

REMOTE ROUTER

設定例集

ヤマハ株式会社

1999. 12. 21

- ♣ 本書の記載内容の一部または全部を無断で転載することを禁じます。
- ♣ 本書の記載内容は将来予告なく変更されることがあります。
- ♣ 本製品を使用した結果発生した情報の消失等の損失については、当社では責任を負いかねます。保証は本製品物損の範囲に限ります。予めご了承ください。
- ♣ 本書の内容については万全を期して作成致しておりますが、記載漏れやご不審な点がございましたらご一報くださいますようお願い致します。
- ♣ RTA52i は「外国為替および外国貿易管理法」に基づいて規制される戦略物資（または役務）に該当します。このため、日本国外への持ち出しには、日本国政府の事前の許可等が必要です。

イーサネットは富士ゼロックス社の登録商標です。

Net Ware は米国 Novell,Inc. の登録商標です。

INS ネット 64、INS ネット 1500 は日本電信電話株式会社の登録商標です。

はじめに

この設定例集は、RTA52i のハードウェアインストール終了後の設定を簡潔に説明したものです。インストールの方法と注意事項や、設定の詳しい説明については取扱説明書を参照してください。また、設定や操作コマンドの詳細についてはコマンドリファレンスを参照してください。

この設定例集では、安全にお使いいただくために守って頂くべき事柄を図記号を使用して説明しています。これらの図記号がどのような内容を表すかについて理解した上で読みすすめてください。

図記号の表す内容



この記号で示される内容は、機能停止を招いたり、各種データを消してしまうような損害を与える可能性のあることを示します。十分注意してください。



この記号で示される内容は、操作や運営上で参考になる事柄であることを示します。

通信料金について

RTA52i をダイヤルアップルータとしてご使用になる場合には、自動発信の機能をよくご理解の上ご使用ください。ダイヤルアップルータをパソコンや LAN に接続した場合、ダイヤルアップルータはパソコンのアプリケーション（メールソフト、ブラウザなど）が送信するデータや LAN 上を流れるデータの宛先を監視し、LAN 外の宛先があると本体に設定された内容に従って自動的に回線への発信を行ないます。そのため、設定間違い、回線切断忘れ、ソフトウェアや機器が定期送信パケットを発信していた場合には、予想外の電話料金やプロバイダ接続料金がかかる場合があります。ときどき通信記録や累積料金を調べて、意図しない発信が無いか、また課金額が適当であるかどうかにご注意ください。

また設定やリビジョンアップなどの最新情報を得るために、ときどき Net Volante シリーズのホームページ (<http://NetVolante.rtpro.yamaha.co.jp/>) を見る事を強く推奨します。

次のようなケースでは、予想外の通信料金がかかっている場合があります。

本機を使い始めた時

本機のプロバイダ接続設定を変更した時

パソコンのダイヤルアップネットワーク設定を変更した時

MP 接続を設定した時

LAN 接続と TA 接続を併用または切り替えた時

パソコンに新しいソフトウェアをインストールした時

ネットワークに新しいパソコンやネットワーク機器、周辺機器などを接続した時

本機のファームウェアをリビジョンアップした時

その他、いつもと違う操作を行なったり、通信速度の反応に違いを感じた時など



プロバイダ契約を解除または変更した時は、必ず本機の接続設定と、パソコンのダイヤルアップネットワーク設定またはリモートアクセス設定（TA 接続利用時）の両方を削除または再設定してください。削除しないまま使用していると、回線業者やプロバイダから意図しない課金を請求される場合があります。

MP 接続に対応していないプロバイダに対して、MP 接続の設定や発信は絶対に行なわないでください。異常課金となる場合があります。

電波障害規制について

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）の基準に基づくクラス A 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

目次

1 IP 設定例	1
1.1 ISDN 回線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング)	2
1.2 ISDN 回線で LAN を MP 接続 (PP 側はスタティックルーティング)	4
1.3 ISDN 回線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング)	6
1.4 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング、Un-numbered)	8
1.5 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング、Numbered)	10
1.6 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング)	12
1.7 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング、同一ネットワーク内をサブネット化)	14
1.8 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング、異なるネットワークをサブネット化)	16
1.9 ISDN 回線で 3 地点を接続	18
1.10 デフォルトルートを利用して接続	20
1.11 フリーダイヤルで接続	21
1.12 コールバックにより ISDN 回線を接続	23
1.13 Proxy ARP を使用して遠隔地の LAN を同一セグメントに見せる (ホストルート)	25
1.14 Proxy ARP を使用して遠隔地の LAN を同一セグメントに見せる	27
1.15 ISDN ボードとの接続	31
1.16 ISDN ボードとの接続 (相手は不特定)	33
1.17 IP Masquerade 機能による端末型ダイヤルアップ IP 接続	35
2 IP フィルタリング設定例	37
2.1 特定のネットワーク発の packets だけを送信する	38
2.2 特定のネットワーク着の packets を送信しない	39
2.3 特定のネットワーク発の packets だけを受信する	40
2.4 特定のネットワーク着の packets を受信しない	41
2.5 Established のみ通信可能にする	42
2.6 SNMP のみ通信可能にする	43
2.7 両方向で TELNET のみ通信可能にする	44
2.8 外部からの Ping コマンドを拒否する	45
2.9 片方からの FTP のみ通信可能にする	46
2.10 RIP 使用時に特定のルーティング情報を通さない	47
2.11 インターネット接続し、外部からのアクセスを制限する (バリアセグメントあり)	48
2.12 インターネット接続し、外部からのアクセスを制限する (バリアセグメントなし)	50

3 PAP/CHAP の設定	52
3.1 どちらか一方で PAP を用いる場合	52
3.2 両側で PAP を用いる場合	53
3.3 どちらか一方で CHAP を用いる場合	53
3.4 両側で CHAP を用いる場合	54
4 DHCP 機能設定例	55
4.1 ローカルネットワークでのみ DHCP サーバ機能を利用	56
4.2 2つのネットワークで DHCP 機能を利用	59

1 IP 設定例

ここでは、IP ネットワークの基本的な接続形態を実現するための設定方法について、具体例をいくつかあげて説明します。セキュリティの設定や、詳細な各種パラメータなどの付加的な設定に関しては、個々のネットワークの運営方針などに基づいて行ってください。

なお、IPX の設定例は第 3 章を、ブリッジの設定例は第 4 章を 参照してください。

この章で説明するネットワーク接続の形態は、次のようになります。

1. ISDN 回線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング)
2. ISDN 回線で LAN を MP 接続 (PP 側はスタティックルーティング)
3. ISDN 回線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング)
4. 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング、Unnumbered)
5. 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング、Numbered)
6. 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング)
7. 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング、同一ネットワーク内をサブネット化)
8. 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング、異なるネットワークをサブネット化)
9. ISDN 回線で 3 地点を接続
10. デフォルトルートを利用して接続
11. フリーダイヤルで接続
12. コールバックにより ISDN 回線を接続
13. Proxy ARP を使用して遠隔地の LAN を同一セグメントに見せる (ホストルート)
14. Proxy ARP を使用して遠隔地の LAN を同一セグメントに見せる
15. ISDN ボードとの接続
16. ISDN ボードとの接続 (相手は不特定)
17. IP Masquerade 機能による端末型ダイヤルアップ IP 接続

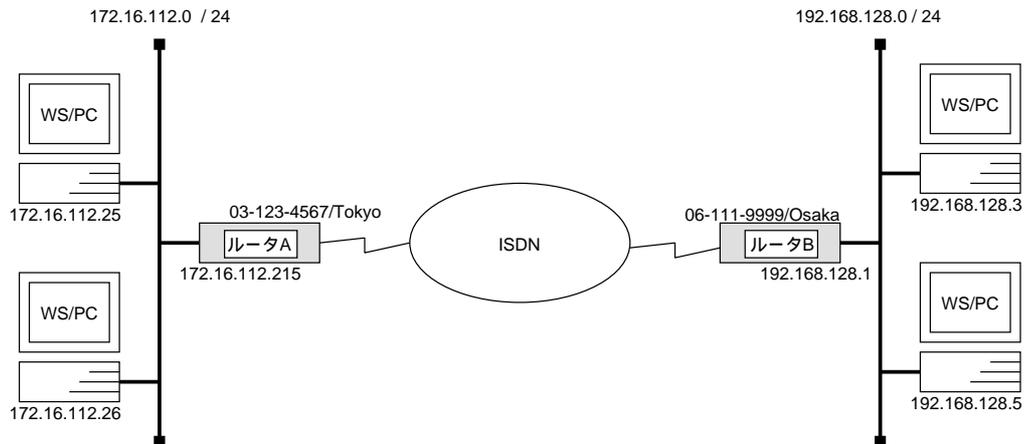
以下の説明では、それぞれのネットワークの接続形態例に対して構成図、手順、解説の順に行ないます。



RTA52i を接続する LAN 上のパーソナルコンピュータやワークステーションに `default gateway` を設定する必要がある場合には、`ip lan address` コマンドで設定した RTA52i の LAN 側の IP アドレスを設定します。

1.1 ISDN 回線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# isdn local address 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ip pp route add net 192.168.128.0/24 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# isdn local address 06-111-9999/Osaka
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ip pp route add net 172.16.112.0/24 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

ネットワーク 172.16.112.0 とネットワーク 192.168.128.0 を ISDN 回線で接続するための設定を説明します。

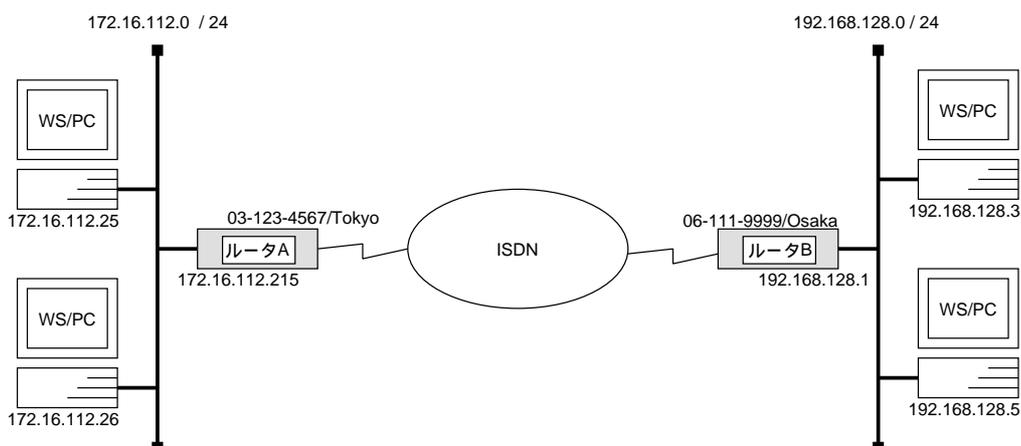
相手のネットワークへの経路情報はコマンドで設定する (スタティックルーティング) ことでそれぞれのルータに与えます。

2 台の RTA52i の設定手順は全く同じで、ISDN 番号や IP アドレスなどのコマンドのパラメータだけが異なります。

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
5. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックな経路情報を設定します。
6. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
7. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

1.2 ISDN 回線で LAN を MP 接続 (PP 側はスタティックルーティング)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# isdn local address 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select 1
pp1# ppp mp use on
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ip pp route add net 192.168.128.0/24 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# isdn local address 06-111-9999/Osaka
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select 1
pp1# ppp mp use on
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ip pp route add net 172.16.112.0/24 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

ネットワーク 172.16.112.0 とネットワーク 192.168.128.0 を ISDN 回線で MP で接続するための設定を説明します。

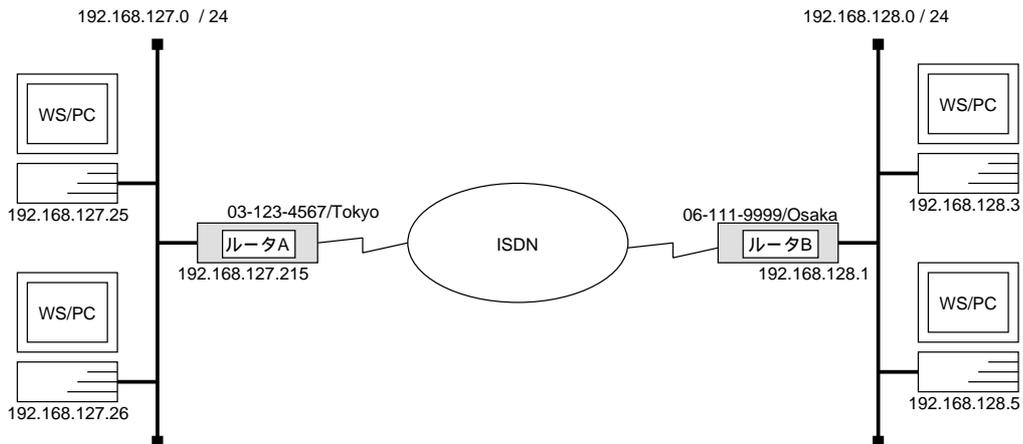
相手のネットワークへの経路情報はコマンドで設定する (スタティックルーティング) ことでそれぞれのルータに与えます。

2 台の RTA52i の設定手順は全く同じで、ISDN 番号や IP アドレスなどのコマンドのパラメータだけが異なります。

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `ppp mp use` コマンドを使用して、MP 通信するように設定します。
5. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
6. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックな経路情報を設定します。
7. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
8. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

1.3 ISDN 回線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# isdn local address 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 192.168.127.215/24
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ip pp routing protocol rip
pp1# ip pp hold routing on
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# isdn local address 06-111-9999/Osaka
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ip pp routing protocol rip
pp1# ip pp hold routing on
pp1# pp enable 1
pp1# save
pp1# connect 1
pp1# disconnect 1
```

[解説]

ネットワーク 192.168.127.0 とネットワーク 192.168.128.0 を ISDN 回線で接続するための設定を説明します。

相手のネットワークへのルーティングはルータ同士の通信 (ダイナミックルーティング) で行ないます。

このためには、どちらかのルータから一旦手動で回線を接続して経路情報を得る必要があります。(ルータ B の設定手順を参照)

ルータ A

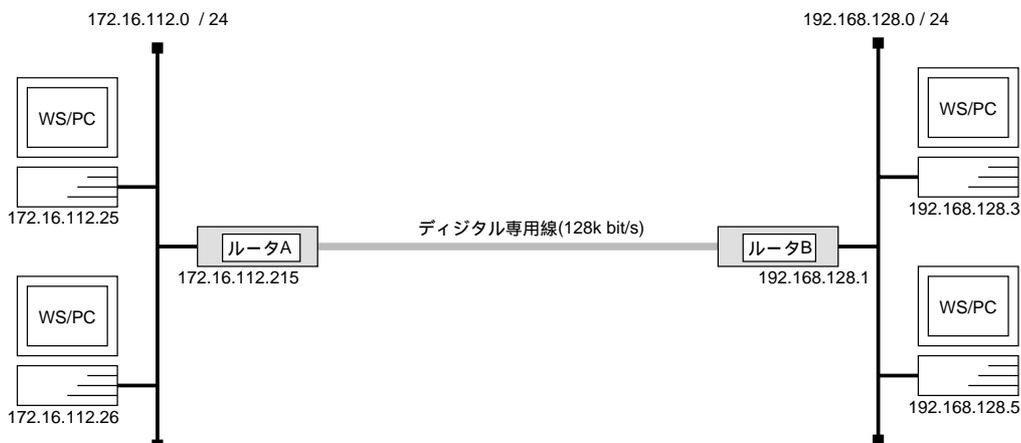
1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
5. `ip pp routing protocol` コマンドを使用して、選択した PP 側のルーティングプロトコルとして RIP を選択します。
6. `ip pp hold routing` コマンドを使用して、回線接続時に得られた RIP 情報を、回線切断後も保存するように設定します。
7. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
8. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

ルータ B

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
5. `ip pp routing protocol` コマンドを使用して、選択した PP 側のルーティングプロトコルとして RIP を選択します。
6. `ip pp hold routing` コマンドを使用して、回線接続時に得られた RIP 情報を、回線接続後も保存するように設定します。
7. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
8. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。
9. `connect` コマンドを使用して、手動でルータ A に接続し、RIP 情報を取得します。この時、ルータ A は正しく設定されている必要があります。
10. `disconnect` コマンドを使用して、回線を手動切断します。

1.4 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング、Un-numbered)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# pp line l128
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select leased
leased# ip pp route add net 192.168.128.0/24 2
leased# pp enable leased
leased# save
leased# restart
```

[ルータ B の設定手順]

```
# pp line l128
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select leased
leased# ip pp route add net 172.16.112.0/24 2
leased# pp enable leased
leased# save
leased# restart
```

[解説]

ネットワーク 172.16.112.0 とネットワーク 192.168.128.0 を 128kbit/s のデジタル専用線で接続するための設定を説明します。

相手のネットワークへの経路情報はコマンドで設定する (スタティックルーティング) ことでそれぞれのルータに与えます。

なお、通常は PP 側に IP アドレスを設定する必要はありません。これを Unnumbered といいます。相手側のルータが IP アドレスを必要とする場合にだけ設定してください。

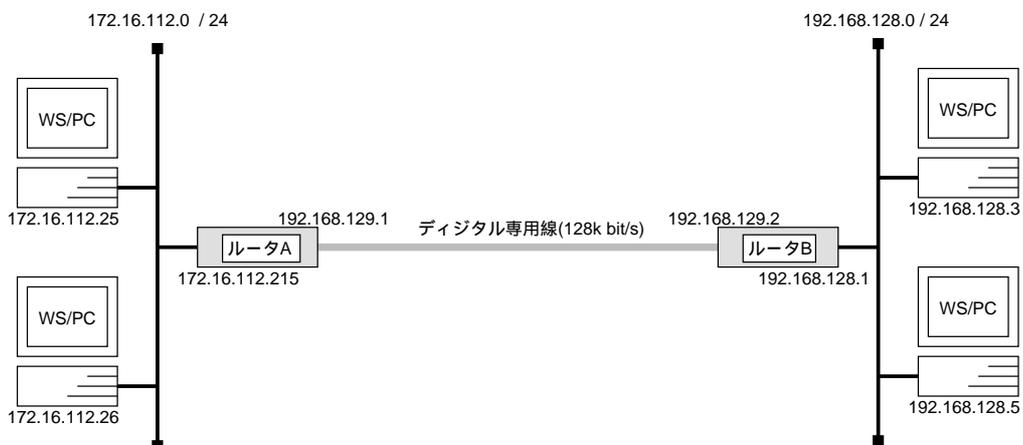
ISDN 回線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、回線種別を選択すること、相手先情報が leased という一つの情報である点、回線のハードウェアを切替えるために RTA52i を再起動する点です。

2 台の RTA52i の設定手順は全く同じで、IP アドレスなどのコマンドのパラメータだけが異なります。

1. `pp line` コマンドを使用して、回線種別を 128kbit/s デジタル専用線に指定します (モデルによっては `bri line` コマンドになります)。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックルーティング情報を設定します。
5. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
6. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。
7. `restart` コマンドを使用して回線のハードウェアを切替えます。この後、実際にパケットが流れるようになります。

1.5 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続(PP 側はスタティックルーティング、Numbered)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# pp line l128
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select leased
leased# ip pp local address 192.168.129.1
leased# ip pp netmask 24
leased# ip pp remote address 192.168.129.2
leased# ip pp route add net 192.168.128.0/24 2
leased# pp enable leased
leased# save
leased# restart
```

[ルータ B の設定手順]

```
# pp line l128
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select leased
leased# ip pp local address 192.168.129.2
leased# ip pp netmask 24
leased# ip pp remote address 192.168.129.1
leased# ip pp route add net 172.16.112.0/24 2
leased# pp enable leased
leased# save
leased# restart
```

[解説]

ネットワーク 172.16.112.0 とネットワーク 192.168.128.0 を 128kbit/s のデジタル専用線で接続するための設定を説明します。

相手のネットワークへの経路情報はコマンドで設定する (スタティックルーティング) ことでそれぞれのルータに与えます。

構成図で示す例では、相手側のルータが IP アドレスを必要とするものとして設定しています。これを Numbered といいます。なお、通常は PP 側に IP アドレスを設定する必要はありません。

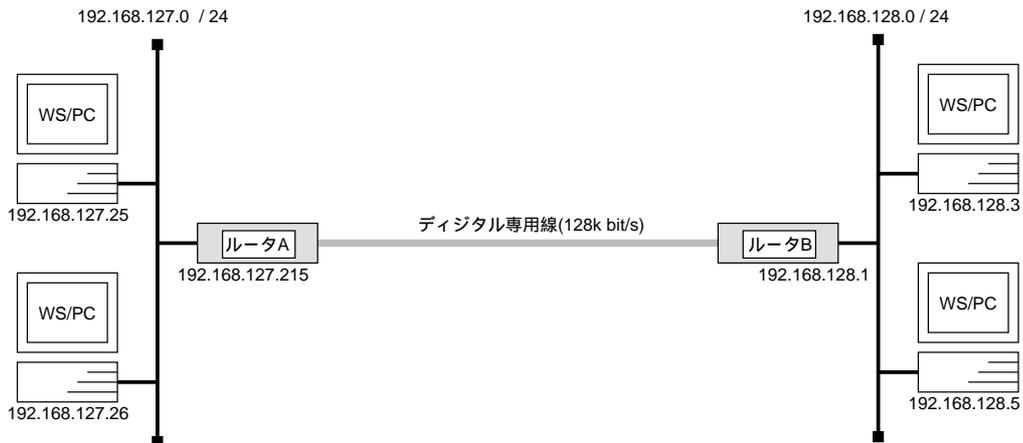
ISDN 回線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、回線種別を選択すること、相手先情報が leased という一つの情報である点、回線のハードウェアを切替えるために RTA52i を再起動する点です。

2 台の RTA52i の設定手順は全く同じで、IP アドレスなどのコマンドのパラメータだけが異なります。

1. `pp line` コマンドを使用して、回線種別を 128kbit/s デジタル専用線に指定します (モデルによっては `bri line` コマンドになります)。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `ip pp local address` コマンドを使用して、選択した PP 側のローカル IP アドレスを設定します。
5. `ip pp netmask` コマンドを使用して、選択した PP 側のローカル IP アドレスに対するネットマスクを設定します。
6. `ip pp remote address` コマンドを使用して、選択した PP 側のリモート IP アドレスを設定します。
7. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックルーティング情報を設定します。
8. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
9. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。
10. `restart` コマンドを使用して回線のハードウェアを切替えます。この後、実際にパケットが流れるようになります。

1.6 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# pp line l128
# ip lan address 192.168.127.215/24
# pp select leased
leased# ip pp routing protocol rip
leased# ip pp rip connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
leased# restart
```

[ルータ B の設定手順]

```
# pp line l128
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select leased
leased# ip pp routing protocol rip
leased# ip pp rip connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
leased# restart
```

[解説]

ネットワーク 192.168.127.0 とネットワーク 192.168.128.0 を 128kbit/s のデジタル専用線で接続するための設定を説明します。

相手のネットワークへのルーティングはルータ同士の通信 (ダイナミックルーティング) で行ないます。

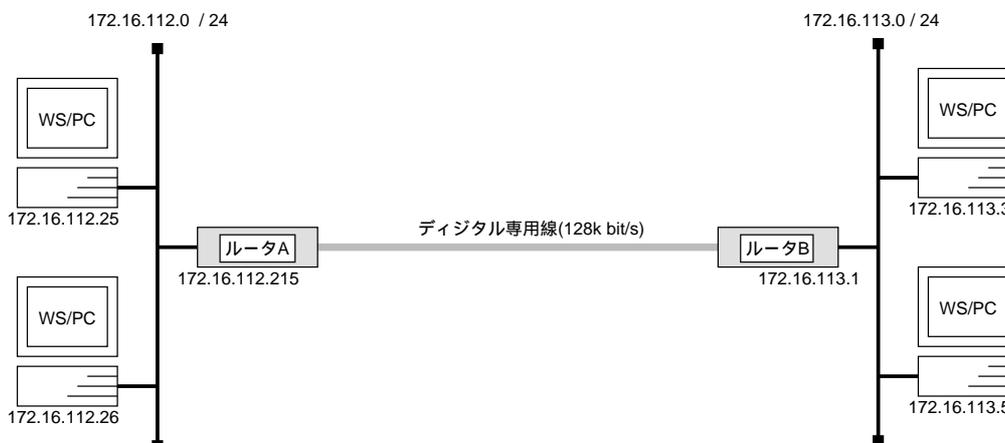
ISDN 回線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、回線種別を選択すること、相手先情報が leased という一つの情報である点、回線のハードウェアを切替えるために RTA52i を再起動する点です。

2 台の RTA52i の設定手順は全く同じで、IP アドレスなどのコマンドのパラメータだけが異なります。

1. `pp line` コマンドを使用して、回線種別を 128kbit/s デジタル専用線に指定します (モデルによっては `bri line` コマンドになります)。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `ip pp routing protocol` コマンドを使用して、選択した PP 側のルーティングプロトコルとして RIP を選択します。
5. `ip pp rip connect send` コマンドを使用して、回線接続時の RIP の送出手間を `ip pp rip connect interval` コマンドで設定されている時間間隔で行なうように設定します。この時間間隔はデフォルトでは 30 秒です。
6. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
7. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。
8. `restart` コマンドを使用して回線のハードウェアを切替えます。この後、実際にパケットが流れるようになります。

1.7 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング、同一ネットワーク内をサブネット化)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# pp line l128
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select leased
leased# ip pp routing protocol rip
leased# ip pp rip connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
leased# restart
```

[ルータ B の設定手順]

```
# pp line l128
# ip lan address 172.16.113.1/24
# pp select leased
leased# ip pp routing protocol rip
leased# ip pp rip connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
leased# restart
```

[解説]

ネットワーク 172.16.112.0 とネットワーク 172.16.113.0 を 128kbit/s のデジタル専用線で接続するための設定を説明します。

相手のネットワークへのルーティングはルータ同士の通信 (ダイナミックルーティング) で行なわれます。

構成図で示したネットワーク 172.16.112.0 とネットワーク 172.16.113.0 は、クラスを意識すると両方とも 172.16.0.0 という同一 IP アドレスと見ることができます。また、どちらのネットワークもネットマスクが連続 24 ビット (十進数表現では 255.255.255.0) で一致しています。

このように、次の 2 つの条件を満たしている場合には、それぞれのネットワークの IP アドレスが異なっても PP 側に IP アドレスを設定せずにサブネット化してダイナミックルーティングによる接続が可能です。

1. クラスを意識したネットワーク IP アドレスが一致する
2. ネットマスク長 (ビット数) が一致する

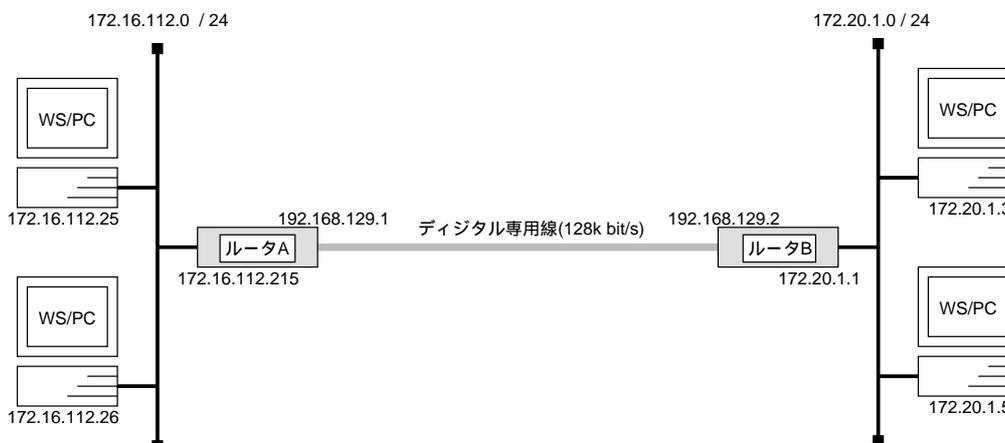
ISDN 回線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、回線種別を選択すること、相手先情報が leased という一つの情報である点、回線のハードウェアを切替えるために RTA52i を再起動する点です。

2 台の RTA52i の設定手順は全く同じで、IP アドレスなどのコマンドのパラメータだけが異なります。

1. `pp line` コマンドを使用して、回線種別を 128kbit/s デジタル専用線に指定します (モデルによっては `bri line` コマンドになります)。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `ip pp routing protocol` コマンドを使用して、選択した PP 側のルーティングプロトコルとして RIP を選択します。
5. `ip pp rip connect send` コマンドを使用して、回線接続時の RIP の送出手間隔を `ip pp rip connect interval` コマンドで設定されている時間間隔で行なうように設定します。この時間間隔はデフォルトでは 30 秒です。
6. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
7. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。
8. `restart` コマンドを使用して回線のハードウェアを切替えます。この後、実際にパケットが流れるようになります。

1.8 128kbit/s デジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング、異なるネットワークをサブネット化)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# pp line l128
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select leased
leased# ip pp local address 192.168.129.1
leased# ip pp netmask 24
leased# ip pp remote address 192.168.129.2
leased# ip pp routing protocol rip
leased# ip pp rip connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
leased# restart
```

[ルータ B の設定手順]

```
# pp line l128
# ip lan address 172.20.1.1/24
# pp select leased
leased# ip pp local address 192.168.129.2
leased# ip pp netmask 24
leased# ip pp remote address 192.168.129.1
leased# ip pp routing protocol rip
leased# ip pp rip connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
leased# restart
```

[解説]

ネットワーク 172.16.112.0 とネットワーク 172.20.1.0 を 128kbit/s のデジタル専用線で接続するための設定を説明します。

相手のネットワークへのルーティングはルータ同士の通信 (ダイナミックルーティング) で行ないます。

構成図で示すように、ネットワーク 172.16.112.0 とネットワーク 172.20.1.0 のような異なるネットワークをサブネット化してダイナミックルーティングで接続する場合は、PP 側に必ず IP アドレスを設定してください。

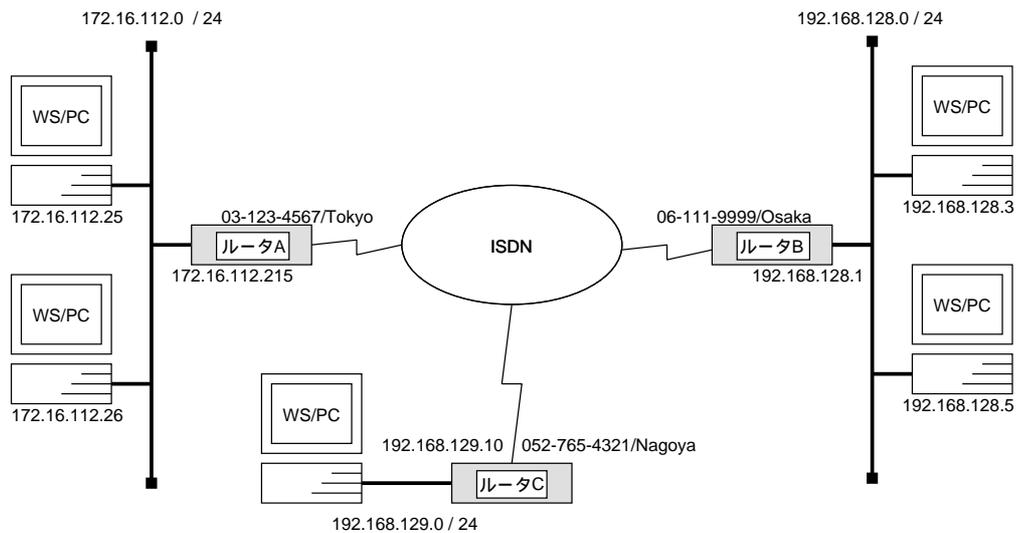
ISDN 回線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、回線種別を選択すること、相手先情報が leased という一つの情報である点、回線のハードウェアを切替えるために RTA52i を再起動する点です。

2 台の RTA52i の設定手順は全く同じで、IP アドレスなどのコマンドのパラメータだけが異なります。

1. `pp line` コマンドを使用して、回線種別を 128kbit/s デジタル専用線に指定します (モデルによっては `bri line` コマンドになります)。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `ip pp local address` コマンドを使用して、選択した PP 側のローカル IP アドレスを設定します。
5. `ip pp netmask` コマンドを使用して、選択した PP 側のローカル IP アドレスに対するネットマスクを設定します。
6. `ip pp remote address` コマンドを使用して、選択した PP 側のリモート IP アドレスを設定します。
7. `ip pp routing protocol` コマンドを使用して、選択した PP 側のルーティングプロトコルとして RIP を選択します。
8. `ip pp rip connect send` コマンドを使用して、回線接続時の RIP の送出手間隔を `ip pp rip connect interval` コマンドで設定されている時間間隔で行なうように設定します。この時間間隔はデフォルトでは 30 秒です。
9. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
10. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。
11. `restart` コマンドを使用して回線のハードウェアを切替えます。この後、実際にパケットが流れるようになります。

1.9 ISDN 回線で3地点を接続

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# isdn local address 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select 2
pp2# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp2# ip pp route add net 192.168.128.0/24 2
pp2# pp enable 2
pp2# pp select 3
pp3# isdn remote address call 052-765-4321/Nagoya
pp3# ip pp route add net 192.168.129.0/24 2
pp3# pp enable 3
pp3# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# isdn local address 06-111-9999/Osaka
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ip pp route add net 172.16.112.0/24 2
pp1# pp enable 1
pp1# pp select 3
pp3# isdn remote address call 052-765-4321/Nagoya
pp3# ip pp route add net 192.168.129.0/24 2
pp3# pp enable 3
pp3# save
```

[ルータ C の設定手順]

```
# isdn local address 052-765-4321/Nagoya
# ip lan address 192.168.129.10/24
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ip pp route add net 172.16.112.0/24 2
pp1# pp enable 1
pp1# pp select 2
pp2# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp2# ip pp route add net 192.168.128.0/24 2
pp2# pp enable 2
pp2# save
```

[解説]

ネットワーク 172.16.112.0 とネットワーク 192.168.128.0、更にネットワーク 192.168.129.0 を ISDN 回線で接続するための設定を説明します。

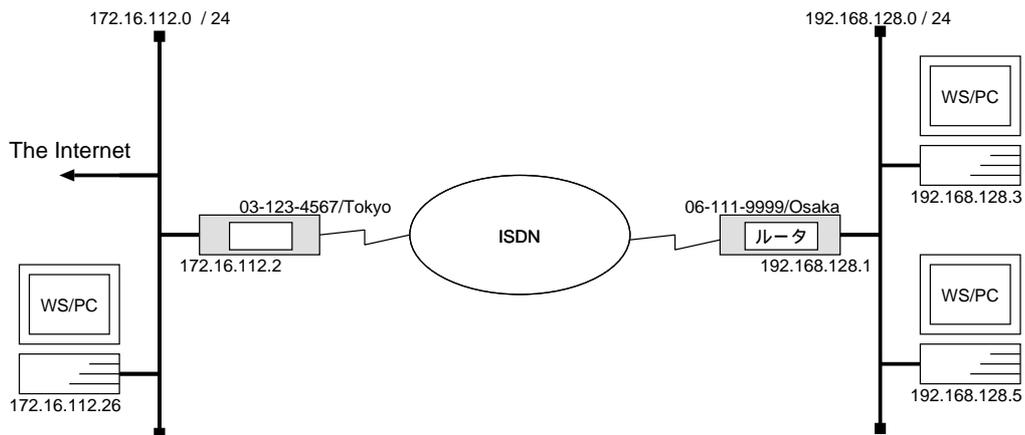
相手のネットワークへの経路情報はコマンドで設定する（スタティックルーティング）ことでそれぞれのルータに与えます。1 台のルータには、その他の 2 地点のルータそれぞれに対する設定を行いません。

3 台の RTA52i の設定手順は全く同じで、ISDN 番号や IP アドレスなどのコマンドのパラメータだけが異なります。

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します（モデルによっては `bri local address` コマンドになります）。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
5. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックルーティング情報を設定します。
6. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
7. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
8. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
9. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックルーティング情報を設定します。
10. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
11. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

1.10 デフォルトルートを利用して接続

[構成図]



[手順]

```
# isdn local address 06-111-9999/Osaka
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ip pp route add net default 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

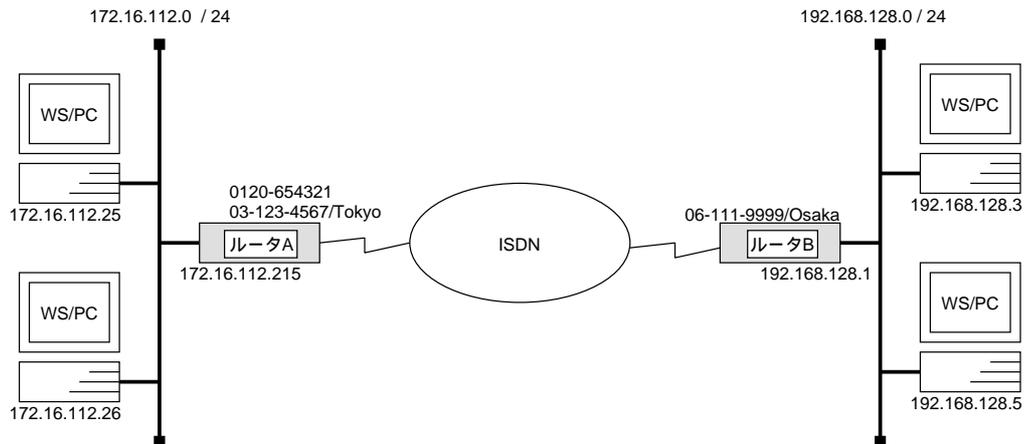
ネットワーク 192.168.128.0 をネットワーク 172.16.112.0 へ ISDN 回線によりデフォルトルート機能を使用して接続するための設定を説明します。

インターネットとの通信を具体的なアドレス情報を設定することで行なうのではなく、デフォルトルートで行ないます。ここでは、デフォルトルートで指定したネットワーク上のルータが、インターネットへのルーティングを行なえることが前提になっています。

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
5. `ip pp route add` コマンドを使用して、デフォルトルートを設定します。この場合、LAN 上のホスト以外のパケットはすべて ISDN 番号が 03-123-4567/Tokyo のルータへ送られます。
6. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
7. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

1.11 フリーダイヤルで接続

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# isdn local address 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ip pp route add net 192.168.128.0/24 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# isdn local address 06-111-9999/Osaka
# ip lan address 192.168.128.1
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 0120-654321/Tokyo 03-123-4567/Tokyo
pp1# ip pp route add net 172.16.112.0/24 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

フリーダイヤルを設定しているネットワーク 172.16.112.0 と、ネットワーク 192.168.128.0 を ISDN 回線で接続するための設定を説明します。

フリーダイヤルを設定している回線側の ルータ A から発信することがある状況とします。

この場合、ルータ B からルータ A へ発信する時はフリーダイヤルの番号を使用しますが、ルータ A からルータ B に発信する時の発信番号には、ルータ A の契約者回線番号が使われます。従って、ルータ B では、ルータ A に発信する番号 (フリーダイヤルの番号) とルータ A の契約者回線番号の 2 つの番号を設定しなければなりません。

相手のネットワークへの経路情報はコマンドで設定する（スタティックルーティング）ことでそれぞれのルータに与えます。

ルータ A

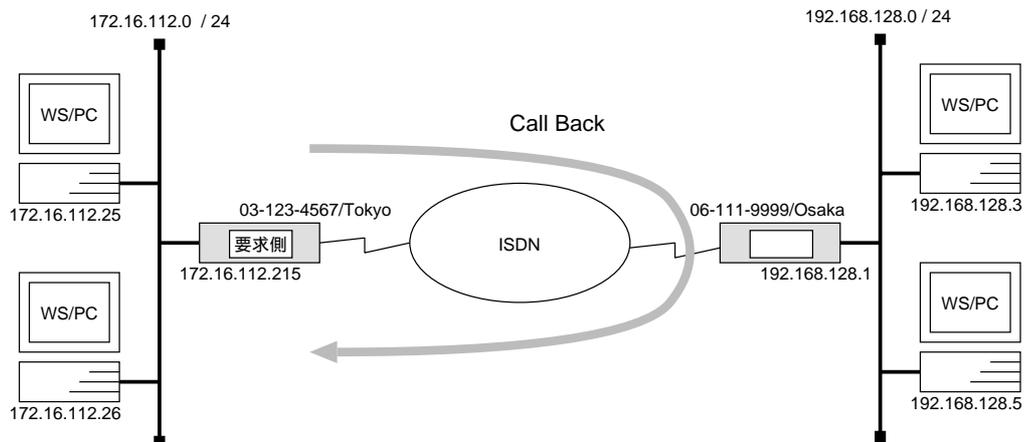
1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
5. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックルーティング情報を設定します。
6. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
7. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

ルータ B

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `isdn remote address` コマンドを使用して、ルータ A への発信用の番号（フリーダイヤルの 0120-654321）と着信用の番号（03-123-4567/Tokyo）を設定します。
5. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックルーティング情報を設定します。
6. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
7. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

1.12 コールバックにより ISDN 回線を接続

[構成図]



[コールバックを要求するルータ の設定手順]

```
# isdn local address 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select 1
pp1# isdn callback request on
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ip pp route add net 192.168.128.0/24 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[コールバックするルータ の設定手順]

```
# isdn local address 06-111-9999/Osaka
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select 1
pp1# isdn callback permit on
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ip pp route add net 172.16.112.0/24 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

ネットワーク 172.16.112.0 とネットワーク 192.168.128.0 をコールバックにより接続するための設定を説明します。

相手のネットワークへの経路情報はコマンドで設定する（スタティックルーティング）ことでそれぞれのルータに与えます。

コールバック機能は、接続したい RTA52i に対してこちらへ発信してもらうように要求する機能です。コールバック機能を使用することにより、ISDN 回線の通信費を相手側の RTA52i (発信側) に負担することができます。

コールバックを要求する RTA52i と、コールバックに応答する RTA52i では設定コマンドが異なることに注意してください。

コールバックを要求する RTA52i 側

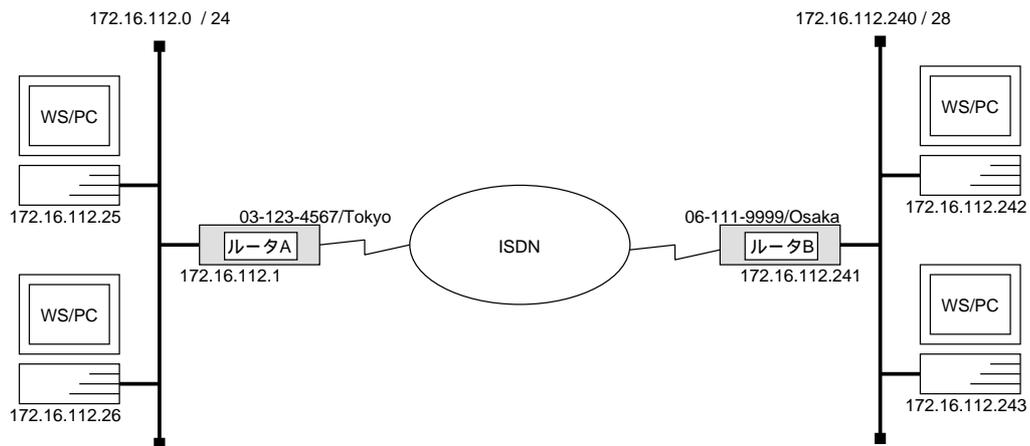
1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `isdn callback request` コマンドを使用して、接続時にはコールバック要求を出すように設定します。
5. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
6. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックルーティング情報を設定します。
7. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
8. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

コールバックする RTA52i 側

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `isdn callback permit` コマンドを使用して、コールバック要求を受信したらコールバックに応答するように設定します。
5. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
6. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックルーティング情報を設定します。
7. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
8. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

1.13 Proxy ARP を使用して遠隔地の LAN を同一セグメントに見せる (ホストルート)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# isdn local address 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 172.16.112.1/24
# ip lan proxyarp on
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ip pp route add host 172.16.112.241 2
pp1# ip pp route add host 172.16.112.242 2
pp1# ip pp route add host 172.16.112.243 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# isdn local address 06-111-9999/Osaka
# ip lan address 172.16.112.241/28
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ip pp route add net default 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

ネットワーク 172.16.112.0 と、その一部分の IP アドレスを持つネットワークを Proxy ARP を使用して接続するための設定を説明します。

構成図における IP アドレスの割り当ては次の表のような関係になります。

IP アドレス	割り当て	IP アドレス	割り当て
172.16.112.0	ネットワーク	172.16.112.240	ネットワーク
172.16.112.1	ルータ A	172.16.112.241	ルータ B
172.16.112.2 : 172.16.112.239	ホスト (238 台分)	172.16.112.242 : 172.16.112.254	ホスト (13 台分)
172.16.112.240 : 172.16.112.254	ルータ B の ネットワーク	172.16.112.255	ブロードキャスト
172.16.112.255	ブロードキャスト		

ルータ A は Proxy ARP を使用して、ルータ B の LAN との通信を行いません。ルータ B の LAN 上のホストからのパケットはデフォルトルートを設定してルータ A に向けておきます。

ルータ A

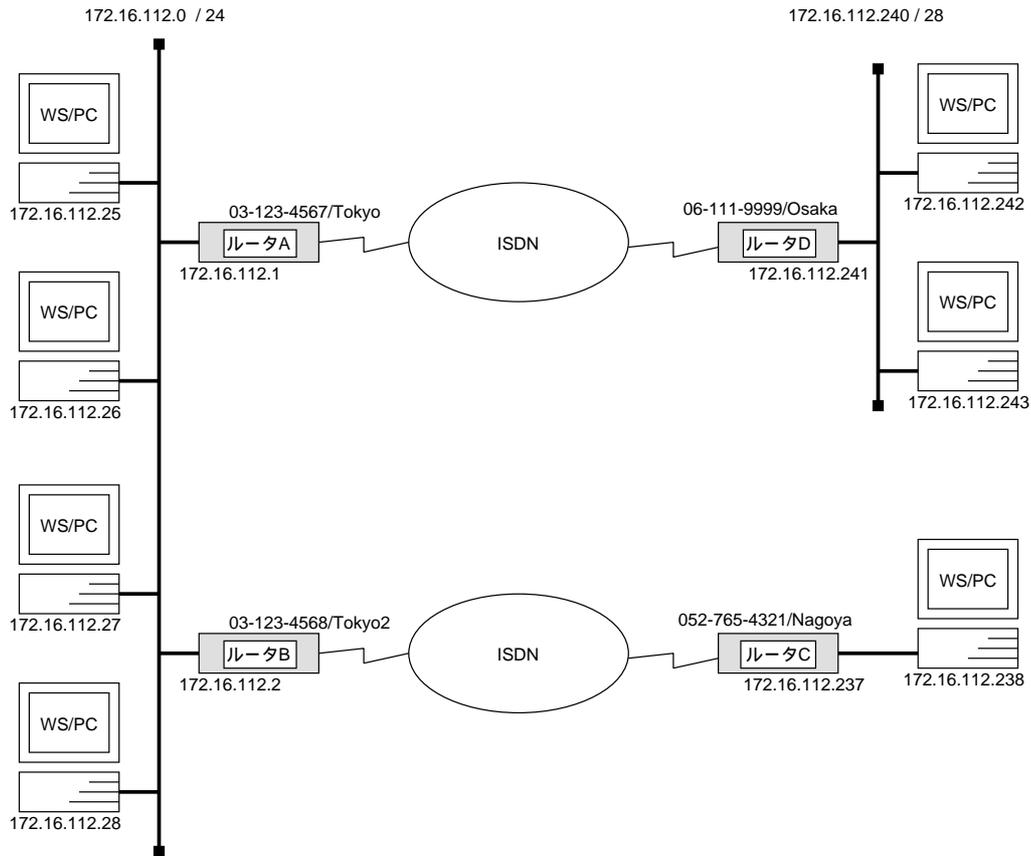
1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `ip lan proxyarp` コマンドを使用して、LAN 側に Proxy ARP を返すように設定します。
4. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
5. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
6. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックルーティング情報を設定します。通常のネットルートではなくホストルートである点に注意してください。 `ip pp route add net 172.16.112.240/28` と設定すると、172.16.112.255 というブロードキャストパケットまでルータ B に流れることとなります。
7. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
8. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

ルータ B

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
5. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのデフォルトルートを設定します。
6. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
7. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

1.14 Proxy ARP を使用して遠隔地の LAN を同一セグメントに見せる

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# isdn local address 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 172.16.112.1/24
# ip lan proxyarp on
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ip pp route add host 172.16.112.241 2
pp1# ip pp route add host 172.16.112.242 2
pp1# ip pp route add host 172.16.112.243 2
.
(ホストの数だけ同様に経路を設定します)
.
pp1# ip pp route add host 172.16.112.254 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# isdn local address 03-123-4568/Tokyo2
# ip lan address 172.16.112.2/24
# ip lan proxyarp on
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 052-765-4321/Nagoya
pp1# ip pp route add host 172.16.112.237 2
pp1# ip pp route add host 172.16.112.238 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ C の設定手順]

```
# isdn local address 052-765-4321/Nagoya
# ip lan address 172.16.112.237/30
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 03-123-4568/Tokyo2
pp1# ip pp route add net default 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ D の設定手順]

```
# isdn local address 06-111-9999/Osaka
# ip lan address 172.16.112.241/28
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ip pp route add net default 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

ネットワーク 172.16.112.0 と、その一部分の IP アドレスを持つネットワークを Proxy ARP を使用して接続するための設定を説明します。

構成図における IP アドレスの割り当ては以下の表のような関係になります。

IP アドレス	割り当て	IP アドレス	割り当て
172.16.112.0	ネットワーク	172.16.112.236	ネットワーク
172.16.112.1	ルータ A	172.16.112.237	ルータ C
172.16.112.2	ルータ B	172.16.112.238	ホスト (1 台分)
172.16.112.3 : 172.16.112.235	ホスト (233 台分)	172.16.112.239	ブロードキャスト
172.16.112.236 : 172.16.112.239	ルータ C のネットワーク	172.16.112.240	ネットワーク
172.16.112.240 : 172.16.112.254	ルータ D のネットワーク	172.16.112.241	ルータ D
172.16.112.255	ブロードキャスト	172.16.112.242 : 172.16.112.254	ホスト (13 台分)
		172.16.112.255	ブロードキャスト

ルータ A とルータ B は Proxy ARP を使用して、それぞれルータ D とルータ C の LAN との通信を行いません。ルータ C とルータ D の LAN 上のホストからのパケットはデフォルトルートを設定してそれぞれルータ B、ルータ A に向けておきます。

なお、ルータ C のネットワークには表の中に示したように 1 台のホストが接続でき、ルータ D のネットワークには 13 台のホストだけが接続できます。

ルータ A 及びルータ B

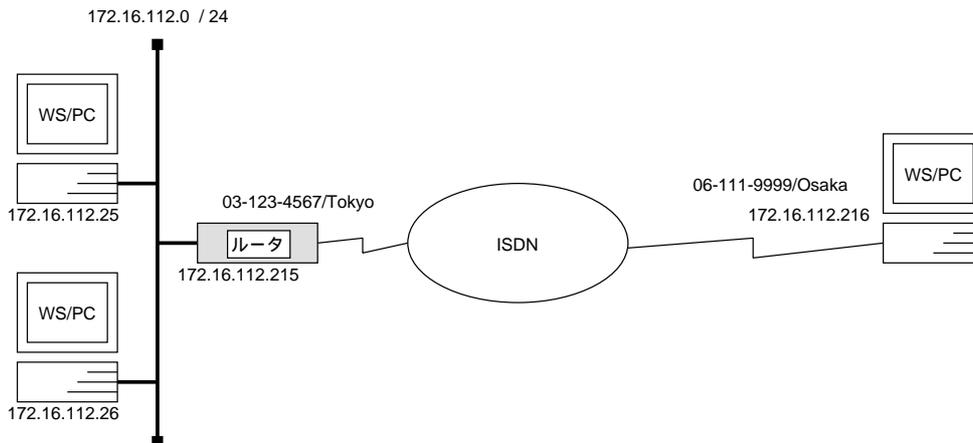
1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `ip lan proxyarp` コマンドを使用して、LAN 側に Proxy ARP を返すように設定します。
4. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
5. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
6. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックルーティング情報を設定します。通常のネットルートではなくホストルートである点に注意してください。例えば、ルータ A において `ip pp route add net 172.16.112.240/28` のようにネットルートに設定すると、172.16.112.255 というブロードキャストパケットまでルータ D に流れることとなります。
7. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
8. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

ルータ C 及びルータ D

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
5. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのデフォルトルートを設定します。
6. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
7. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

1.15 ISDN ボードとの接続

[構成図]



[手順]

```
# isdn local address 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 172.16.112.215/24
# ip lan proxyarp on
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ip pp remote address 172.16.112.216
pp1# ppp ipcp ipaddress on
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

ネットワーク 172.16.112.0 と、ISDN ボードなどを搭載したパーソナルコンピュータやワークステーションを ISDN 回線で接続するための設定を説明します。

PP 側に IP アドレスを設定していますので、コマンドによる経路情報の設定は必要ありません。

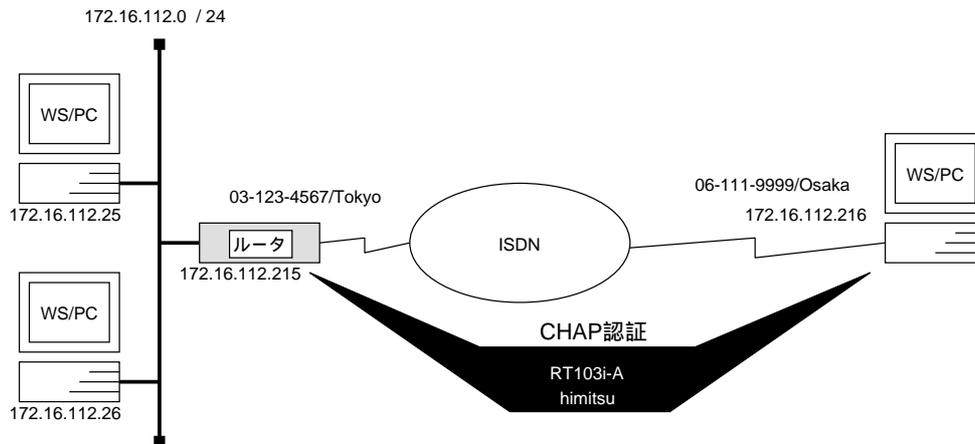
なお、RTA52i の方から PPP により、相手のパーソナルコンピュータやワークステーションの IP アドレスを割り当てますので、相手側では IP アドレスを設定する必要はありません。もし、相手側の IP アドレスを相手側にて設定するような場合には `ip pp remote address` コマンドでその IP アドレスを設定してください。

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `ip lan proxyarp` コマンドを使用して、LAN 側に Proxy ARP を返すように設定します。
4. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
5. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。

6. `ip pp remote address` コマンドを使用して、選択した PP 側のリモート IP アドレスを設定します。パーソナルコンピュータやワークステーションの方で設定されていればその IP アドレスを設定します。
7. `ppp ipcp ipaddress` コマンドを使用して、IP アドレスをネゴシエーションで決定するように設定します。
8. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
9. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

1.16 ISDN ボードとの接続（相手は不特定）

[構成図]



[ルータの設定手順]

```
# isdn local address 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 172.16.112.215/24
# ip lan proxyarp on
# pp select anonymous
anonymous# ip pp remote address pool 172.16.112.216 172.16.112.217
anonymous# pp auth request chap
anonymous# pp auth username RT103i-A himitsu
anonymous# pp enable anonymous
anonymous# save
```

[解説]

ネットワーク 172.16.112.0 と、ISDN ボードなどを搭載したパーソナルコンピュータやワークステーションに anonymous 扱いで ISDN 回線で接続するための設定を説明します。

PP 側に IP アドレスを設定していますので、コマンドによる経路情報の設定は必要ありません。

なお、RTA52i の方から PPP により、相手のパーソナルコンピュータやワークステーションの IP アドレスを割り当てますので、相手側では IP アドレスを設定する必要はありません。

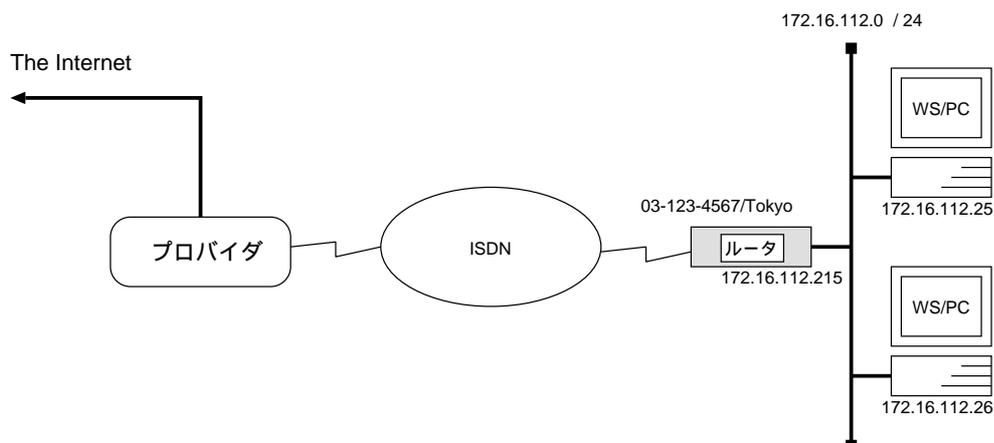
不特定の相手と接続するので、セキュリティを考慮して CHAP 認証を行いません。例として、相手側でのユーザ ID は “RT103i-A”、パスワードは “himitsu” としています。

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `ip lan proxyarp` コマンドを使用して、LAN 側に Proxy ARP を返すように設定します。
4. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。

5. `ip pp remote address pool` コマンドを使用して、`anonymous` に対するリモート IP アドレスを設定します。
6. `pp auth request` コマンドを使用して、PPP の認証として CHAP を使用するように設定します。
7. `pp auth username` コマンドを使用して、CHAP のユーザ名とパスワードを設定します。
8. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
9. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

1.17 IP Masquerade 機能による端末型ダイヤルアップ IP 接続

[構成図]



[手順]

```
# isdn local address 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ip pp route add net default 1
pp1# pp auth accept pap chap
pp1# pp auth myname RT103i-A himitsu
pp1# nat use on
pp1# nat masquerade on
pp1# nat address global ipcp
pp1# ppp ipcp ipaddress on
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

ネットワーク 172.16.112.0 を、端末型ダイヤルアップ IP 接続でインターネット接続するための設定を説明します。

相手の商用プロバイダとの IP アドレスは、IPCP によるネゴシエーションをするように設定しておきます。接続時の認証は PAP、CHAP のどちらの認証でも受け付けるようにします。例として、相手側でのユーザ ID は “RT103i-A”、パスワードは “himitsu” としています。

また、IP Masquerade 機能を使用することにより、こちら側のプライベートアドレス空間の IP アドレスを変更することなく複数台の端末がインターネット接続できるようにします。

M E M O

モデルとプログラムのリビジョンによってはこの例とは異なり NAT ディスクリプタによる設定になります。

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
5. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのデフォルトルートを設定します。
6. `pp auth accept` コマンドを使用して、PPP の認証として PAP または CHAP を使用するよう設定します。
7. `pp auth myname` コマンドを使用して、PAP または CHAP のユーザ名とパスワードを設定します。
8. `nat use` コマンドを使用して、NAT を使用できるように設定します。
9. `nat masquerade` コマンドを使用して、IP Masquerade 機能を使用できるように設定します。
10. `nat address global` コマンドを使用して、NAT で使用するグローバル IP アドレスが IPCP のネゴシエーションで決定される IP アドレスを使うように設定します。
11. `ppp ipcp ipaddress` コマンドを使用して、IP アドレスをネゴシエーションで決定するように設定します。
12. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
13. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

2 IP フィルタリング設定例

ここでは、ネットワークのセキュリティ対策である IP パケットのフィルタリングの設定方法について、具体例をいくつかあげて説明します。

この章では次のようなフィルタリングの例を説明します。

1. 特定のネットワーク発のパケットだけを送信する
2. 特定のネットワーク着のパケットを送信しない
3. 特定のネットワーク発のパケットだけを受信する
4. 特定のネットワーク着のパケットを受信しない
5. Established のみ通信可能にする
6. SNMP のみ通信可能にする
7. 両方向で TELNET のみ通信可能にする
8. 外部からの Ping コマンドを拒否する
9. 片方からの FTP のみ通信可能にする
10. RIP 使用時に特定のルーティング情報を通さない
11. インターネット接続し、外部からのアクセスを制限する (バリアセグメントあり)
12. インターネット接続し、外部からのアクセスを制限する (バリアセグメントなし)

以下の説明では、それぞれのフィルタリングに対して条件、手順、解説の順に行ないます。

2.1 特定のネットワーク発の packets だけを送信する

[条件]

相手先情報番号が 1 の相手に対して、始点のネットワークアドレスが 192.168.128.0/24 となっている packets だけを PP 側に送信する。

[手順]

```
# pp select 1
pp1# ip filter 1 pass 192.168.128.0/24 *
pp1# ip pp secure filter out 1
pp1# save
```

[解説]

1. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
2. `ip filter` コマンドを使用してフィルタを定義します。
始点 IP アドレスは 192.168.128.0/24 のみで、終点 IP アドレスは任意なので “*” を指定します。
3. `ip pp secure filter` コマンドを使用して、相手先情報番号 1 の相手に対してフィルタをかけます。PP 側への出口でフィルタをかけるので “out” を指定します。
4. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

2.2 特定のネットワーク着のパケットを送信しない

[条件]

相手先情報番号が 1 の相手に対して、終点のネットワークアドレスが 192.168.128.0/24 となっているパケットを PP 側に送信しない。

[手順]

```
# pp select 1
pp1# ip filter 1 reject * 192.168.128.0/24
pp1# ip filter 2 pass * *
pp1# ip pp secure filter out 1 2
pp1# save
```

[解説]

1. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
2. `ip filter` コマンドを使用してフィルタを定義します。
始点 IP アドレスは任意なので “*” を指定し、終点 IP アドレスは 192.168.128.0/24 を指定します。“*reject*” のフィルタを定義する場合、条件に合わないその他のパケットも全て捨てられるので、その他は全て通すというフィルタの定義も必要です。
3. `ip pp secure filter` コマンドを使用して、相手先情報番号 1 の相手に対してフィルタをかけます。PP 側の出口でフィルタをかけるので “*out*” を指定します。また、フィルタは 1, 2 の順番でかけるように指定します。
4. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

2.3 特定のネットワーク発の packets だけを受信する

[条件]

相手先情報番号が 1 の相手に対して、始点のネットワークアドレスが 192.168.128.0/24 となっている packets だけを PP 側で受信する。

[手順]

```
# pp select 1
pp1# ip filter 1 pass 192.168.128.0/24 *
pp1# ip pp secure filter in 1
pp1# save
```

[解説]

1. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
2. `ip filter` コマンドを使用してフィルタを定義します。
始点 IP アドレスは 192.168.128.0/24 のみで、終点 IP アドレスは任意なので “*” を指定します。
3. `ip pp secure filter` コマンドを使用して、相手先情報番号 1 の相手に対してフィルタをかけます。PP 側への入口でフィルタをかけるので “in” を指定します。
4. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

2.4 特定のネットワーク着の packets を受信しない

[条件]

相手先情報番号が 1 の相手に対して、終点のネットワークアドレスが 192.168.128.0/24 となっている packets を PP 側で受信しない。

[手順]

```
# pp select 1
pp1# ip filter 1 reject * 192.168.128.0/24
pp1# ip filter 2 pass * *
pp1# ip pp secure filter in 1 2
pp1# save
```

[解説]

1. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
2. `ip filter` コマンドを使用してフィルタを定義します。
始点 IP アドレスは任意なので “*” を指定し、終点 IP アドレスは 192.168.128.0/24 を指定します。“*reject*” のフィルタを定義する場合、条件に合わないその他の packets も全て捨てられるので、その他は全て通すというフィルタの定義も必要です。
3. `ip pp secure filter` コマンドを使用して、相手先情報番号 1 の相手に対してフィルタをかけます。PP 側の入口でフィルタをかけるので “*in*” を指定します。また、フィルタは 1, 2 の順番でかけるように指定します。
4. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

2.5 Established のみ通信可能にする

[条件]

相手先情報番号が 1 の相手に対して、Established を利用して、PP 側からのアクセスはすべて拒否するが LAN 側からの TCP のアクセスはすべて許可する。

[手順]

```
# pp select 1
pp1# ip filter 1 pass * * established
pp1# ip filter 2 pass * * tcp ftpdata *
pp1# ip pp secure filter in 1 2
pp1# save
```

[解説]

1. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
2. `ip filter` コマンドを使用してフィルタを定義します。
始点、終点 IP アドレスは任意なので “*” を指定します。プロトコルパラメータの部分には “*established*” を指定します。*established* を指定すると、TCP 以外のプロトコルは全て当てはまらないこととなります。
また、ソースポートが *ftpdata* のセッションに関しては PP 側からのアクセスを許可します。これは LAN 側から外に向けて FTP を実行した時のデータ転送のために用いられるからです。
3. `ip pp secure filter` コマンドを使用して、相手先情報番号 1 の相手に対してフィルタをかけます。PP 側の入口でフィルタをかけるので “*in*” を指定します。また、フィルタは 1, 2 の順番でかけるように指定します。
4. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

2.6 SNMP のみ通信可能にする

[条件]

相手先情報番号が 1 の相手に対して、SNMP プロトコルのパケットだけを双方向に通信可能にする。

[手順]

```
# pp select 1
pp1# ip filter 1 pass * * udp snmp *
pp1# ip filter 2 pass * * udp * snmp
pp1# ip pp secure filter in 1 2
pp1# ip pp secure filter out 1 2
pp1# save
```

[解説]

1. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
2. `ip filter` コマンドを使用してフィルタを定義します。
始点、終点 IP アドレスは任意なので “*” を指定します。プロトコルパラメータの部分には UDP プロトコル、ポートパラメータの部分には “*snmp*” を指定します。ポートは双方向で指定する必要があるため、始点ポートに対するフィルタと終点ポートに対するフィルタが必要です。
3. `ip pp secure filter` コマンドを使用して、相手先情報番号 1 の相手に対してフィルタをかけます。PP 側の送信受信とも可能にしますから、それぞれに対してフィルタをかけます。
4. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

2.7 両方向で TELNET のみ通信可能にする

[条件]

相手先情報番号が 1 の相手に対して、TELNET プロトコルのパケットだけを双方向に通信可能にする。

[手順]

```
# pp select 1
pp1# ip filter 1 pass * * tcp telnet *
pp1# ip filter 2 pass * * tcp * telnet
pp1# ip pp secure filter in 1 2
pp1# ip pp secure filter out 1 2
pp1# save
```

[解説]

1. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
2. `ip filter` コマンドを使用してフィルタを定義します。
始点、終点 IP アドレスは任意なので “*” を指定します。プロトコルパラメータの部分には TCP プロトコル、ポートパラメータの部分には “telnet” を指定します。ポートは双方向で指定する必要があるため、始点ポートに対するフィルタと終点ポートに対するフィルタが必要です。
3. `ip pp secure filter` コマンドを使用して、相手先情報番号 1 の相手に対してフィルタをかけます。PP 側の送信受信とも可能にしますから、それぞれに対してフィルタをかけます。
4. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

2.8 外部からの Ping コマンドを拒否する

[条件]

相手先情報番号が 1 の相手に対して、PP 側からの全ての ICMP プロトコルのパケットを拒否する。

[手順]

```
# pp select 1
pp1# ip filter 1 reject * * icmp
pp1# ip filter 2 pass * *
pp1# ip pp secure filter in 1 2
pp1# save
```

[解説]

1. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
2. `ip filter` コマンドを使用してフィルタを定義します。
始点、終点 IP アドレスは任意なので “*” を指定します。プロトコルパラメータの部分には “*icmp*” プロトコルを指定します。“*reject*” のフィルタを定義する場合、条件に合わないその他のパケットも全て捨てられるので、その他は全て通すというフィルタの定義も必要です。
3. `ip pp secure filter` コマンドを使用して、相手先情報番号 1 の相手に対してフィルタをかけます。PP 側の入口でフィルタをかけるので “*in*” を指定します。また、フィルタは 1, 2 の順番でかけるように指定します。
4. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

2.9 片方からの FTP のみ通信可能にする

[条件]

相手先情報番号が 1 の相手方向への FTP プロトコルのみ通信可能にする。

[手順]

```
# pp select 1
pp1# ip filter 1 pass * * tcp * ftp
pp1# ip filter 2 pass * * tcp ftp *
pp1# ip pp secure filter out 1
pp1# ip pp secure filter in 2
pp1# save
```

[解説]

1. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
2. `ip filter` コマンドを使用してフィルタを定義します。
始点、終点 IP アドレスは任意なので “*” を指定します。プロトコルパラメータの部分には TCP プロトコル、ポートパラメータの部分には “*ftp*” を指定します。ポートは始点ポートに対するフィルタと、終点ポートに対するフィルタを用意しておきます。
3. `ip pp secure filter` コマンドを使用して、相手先情報番号 1 の相手に対してフィルタをかけます。PP 側への送信時には、終点ポートが FTP のものを通すようにするので “*out*” を指定します。PP 側からの受信時には、始点ポートが FTP のものを通すようにするので “*in*” を指定します。
4. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

2.10 RIP 使用時に特定のルーティング情報を通さない

[条件]

相手先情報番号が 1 の相手に対して RIP を使用する場合、ネットワークアドレスが 192.168.128.0/24 に関するルーティング情報だけを PP 側へ流さない。

[手順]

```
# pp select 1
pp1# ip filter 1 reject 192.168.128.* *
pp1# ip filter 2 pass * *
pp1# ip pp rip filter out 1 2
pp1# save
```

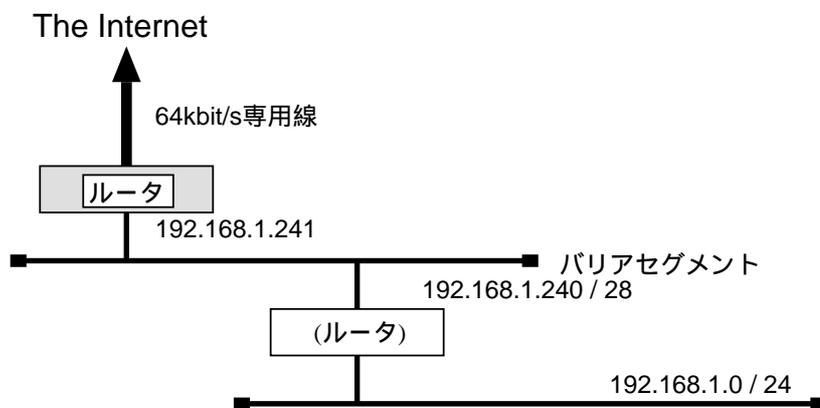
[解説]

1. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
2. `ip filter` コマンドを使用してフィルタを定義します。
始点 IP アドレスは 192.168.128.* を指定し、終点 IP アドレスは任意なので "*" を指定します。“*reject*” のフィルタを定義する場合、条件に合わないその他のパケットも全て捨てられるので、その他は全て通すというフィルタの定義も必要です。
3. `ip pp rip filter` コマンドを使用して、相手先情報番号 1 の相手に対して RIP 情報のフィルタをかけます。PP 側の出口でフィルタをかけるので “*out*” を指定します。また、フィルタは 1, 2 の順番でかけるように指定します。
4. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

2.11 インターネット接続し、外部からのアクセスを制限する (バリアセグメントあり)

[条件]

以下の図のように 192.168.1.0/24 のネットワークがバリアセグメント 192.168.1.240/28 を介して専用線経由でインターネット接続する。



更に次のような条件を仮定します。

- 外からのパケットはバリアセグメント 192.168.1.240/28 までしか到達できない
- 外へのパケットは制限なく出ていける
- セキュリティ関係の設定はすべて RTA52i で行い、バリアセグメントとサイト内を結ぶルータには特にセキュリティに関する設定は行わない

[手順]

```
# pp line 164
# ip lan address 192.168.1.241/28
# ip filter 10 reject 192.168.1.0/24 * * * *
# ip filter 11 pass * 192.168.1.0/24 icmp * *
# ip filter 12 pass * 192.168.1.0/24 established * *
# ip filter 13 pass * 192.168.1.0/24 tcp,udp * domain,113
# ip filter 14 pass * 192.168.1.0/24 tcp ftpdata *
# ip filter 15 pass * 192.168.1.0/24 udp domain *
# ip filter 16 pass * 192.168.1.240/28 tcp,udp * telnet,smtp,gopher,finger,www,
  nntp,ntp,33434-33500
# ip filter source-route on
# pp select leased
leased# ip pp route add net default 1
leased# ip pp secure filter in 10 11 12 13 14 15 16
leased# pp enable leased
leased# syslog host 192.168.1.242
leased# syslog notice on
leased# save
leased# restart
```

[解説]

1. `pp line` コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s デジタル専用線に指定します (モデルによっては `bri line` コマンドになります)。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `ip filter` コマンドを使用してフィルタを定義します。
まず、フィルタの 10 番で、始点 IP アドレスに 192.168.1.* を持つものを排除します。次に、フィルタの 11 番から 15 番までで、外部からサイト内部まで通すサービスに対するフィルタを定義します。次に、フィルタの 16 番で、外部からバリアセグメントまで通すサービスに対するフィルタを定義します。デスティネーションポート番号の 33434-33500 は traceroute です。
4. `ip filter source-route` コマンドを使用して、Source-route オプション付き IP パケットに対するフィルタをかけます。
5. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
6. `ip pp route add` コマンドを使用して、外部へ送信するパケットをデフォルトルートにより専用線に向けます。
7. `ip pp secure filter` コマンドを使用して、PP 側の入口でフィルタをかけるので “*in*” を指定します。
8. `syslog host` コマンドを使用して、フィルタアウトしたパケットの SYSLOG を受けとるホストを設定します。
9. `syslog notice` コマンドを使用して、フィルタアウトしたパケットを SYSLOG で報告するようにします。
10. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。
11. `restart` コマンドを使用して回線のハードウェアを切替えます。この後、実際にパケットが流れるようになります。

2.12 インターネット接続し、外部からのアクセスを制限する (バリアセグメントなし)

[条件]

以下の図のように 192.168.1.0/24 のネットワークがバリアセグメントなしで専用線経由でインターネット接続する。



更に次のような条件を仮定します。

- 外からのパケットは 192.168.1.2 だけにしか到達できない
- 外へのパケットは制限なく出ていける
- セキュリティ関係の設定はすべて RTA52i で行う。

[手順]

```
# pp line l64
# ip lan address 192.168.1.1/24
# ip filter 10 reject 192.168.1.0/24 * * * *
# ip filter 11 pass * 192.168.1.0/24 icmp * *
# ip filter 12 pass * 192.168.1.0/24 established * *
# ip filter 13 pass * 192.168.1.0/24 tcp,udp * domain,113
# ip filter 14 pass * 192.168.1.0/24 tcp ftpdata *
# ip filter 15 pass * 192.168.1.0/24 udp domain *
# ip filter 16 pass * 192.168.1.2 tcp,udp * smtp,gopher,finger,www,nntp,ntp,
  33434-33500
# ip filter source-route on
# pp select leased
leased# ip pp route add net default 1
leased# ip pp secure filter in 10 11 12 13 14 15 16
leased# pp enable leased
leased# syslog host 192.168.1.3
leased# syslog notice on
leased# save
leased# restart
```

[解説]

1. `pp line` コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s デジタル専用線に指定します (モデルによっては `bri line` コマンドになります)。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `ip filter` コマンドを使用してフィルタを定義します。
まず、フィルタの 10 番で、始点 IP アドレスに 192.168.1.* を持つものを排除します。次に、フィルタの 11 番から 15 番までで、外部からサイト内部まで通すサービスに対するフィルタを定義します。次に、フィルタの 16 番で、外部から通すサービスに対するフィルタを定義します。デスティネーションポート番号の 33434-33500 は `traceroute` です。
4. `ip filter source-route` コマンドを使用して、Source-route オプション付き IP パケットに対するフィルタをかけます。
5. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
6. `ip pp route add` コマンドを使用して、外部へ送信するパケットをデフォルトルートにより専用線に向けます。
7. `ip pp secure filter` コマンドを使用して、PP 側の入口でフィルタをかけるので “*in*” を指定します。
8. `syslog host` コマンドを使用して、フィルタアウトしたパケットの SYSLOG を受けとるホストを設定します。
9. `syslog notice` コマンドを使用して、フィルタアウトしたパケットを SYSLOG で報告するようにします。
10. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。
11. `restart` コマンドを使用して回線のハードウェアを切替えます。この後、実際にパケットが流れるようになります。

3 PAP/CHAP の設定

ここでは、PAP/CHAP によるセキュリティの設定を解説します。

PPP の認証プロトコルである、**PAP**(Password Authentication Protocol) と **CHAP**(Challenge Handshake Authentication Protocol) により、PP 側との通信にセキュリティをかけることができます。特定の相手先に対して PAP と CHAP の両方を併用することはできません。

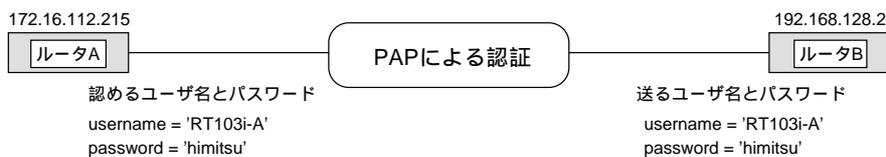
PAP の場合と CHAP の場合の設定方法を以下に示した順に説明します。

1. どちらか一方で PAP を用いる場合
2. 両側で PAP を用いる場合
3. どちらか一方で CHAP を用いる場合
4. 両側で CHAP を用いる場合

3.1 どちらか一方で PAP を用いる場合

[認証の設定条件]

- ルータ A が認証するなら PAP だけである
- ルータ A が認めるルータ B のユーザ名は 'RT103i-A' であり、かつそのパスワードは 'himitsu' である
- ルータ B は PAP 認証を認める
- ルータ B がルータ A に送るユーザ名は 'RT103i-A' であり、かつそのパスワードは 'himitsu' である



[ルータ A (認証する側) の設定手順]

```
# pp select 1
pp1# pp auth request pap
pp1# pp auth username RT103i-A himitsu
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B (認証される側) の設定手順]

```
# pp select 1
pp1# pp auth accept pap
pp1# pp auth myname RT103i-A himitsu
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

3.2 両側で PAP を用いる場合

片側で PAP を用いる場合と同様にして、両側とも以下のように設定します。

[手順]

```
# pp select 1
pp1# pp auth request pap
pp1# pp auth accept pap
pp1# pp auth myname RT103i-A himitsu
pp1# pp auth username RT103i-A himitsu
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

3.3 どちらか一方で CHAP を用いる場合

[認証の設定条件]

- ルータ A が認証するなら CHAP だけである
- ルータ A が認めるルータ B のユーザ名は'RT103i-A'であり、かつそのパスワードは'himitsu'である
- ルータ B は CHAP 認証を認める
- ルータ B がルータ A に送るユーザ名は'RT103i-A'であり、かつそのパスワードは'himitsu'である



[ルータ A (認証する側) の設定手順]

```
# pp select 1
pp1# pp auth request chap
pp1# pp auth username RT103i-A himitsu
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B (認証される側) の設定手順]

```
# pp select 1
pp1# pp auth accept chap
pp1# pp auth myname RT103i-A himitsu
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

3.4 両側で CHAP を用いる場合

片側で CHAP を用いる場合と同様にして、両側とも以下のように設定します。

[認証 の設定手順]

```
# pp select 1
pp1# pp auth request chap
pp1# pp auth accept chap
pp1# pp auth myname RT103i-A himitsu
pp1# pp auth username RT103i-A himitsu
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

4 DHCP 機能設定例

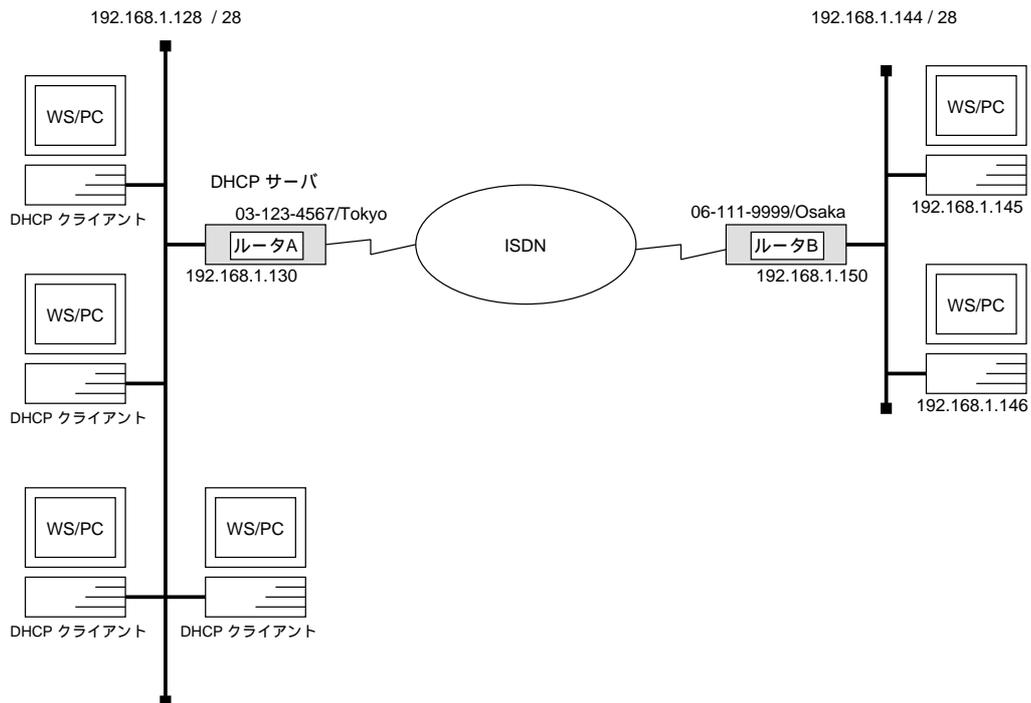
このセクションで説明するネットワーク接続の形態は、次のようになります。

1. ローカルネットワークでのみ DHCP サーバ機能を利用
2. 2つのネットワークで DHCP 機能を利用

以下の説明では、それぞれのネットワークの接続形態例に対して構成図、手順、解説の順に行ないます。

4.1 ローカルネットワークでのみ DHCP サーバ機能を利用

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# bri local address 1 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 192.168.1.130/28
# dhcp scope 1 192.168.1.129-192.168.1.142/28 except 192.168.1.130
# dhcp service server
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ip pp route add net 192.168.1.144/28 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# isdn local address 06-111-9999/Osaka
# ip lan address 192.168.1.150/28
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ip pp route add net 192.168.1.128/28 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

ルータ A を DHCP サーバとし、ネットワーク 192.168.1.128 に接続された DHCP クライアントに動的に IP アドレスを割り当てるための設定を説明します。

ISDN 回線で接続されるネットワーク 192.168.1.144 は DHCP の動作に関係しないため、ルータ B 側では DHCP に関する設定は必要ありません。

IP アドレス	割り当て
192.168.1.128	LAN 側のネットワーク
192.168.1.129	DHCP クライアント (1 台)
192.168.1.130	DHCP サーバルータの LAN インタフェース
192.168.1.131 :	DHCP クライアント (12 台分)
192.168.1.142	
192.168.1.143	LAN のブロードキャスト

ルータ A

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `dhcp scope` コマンドを使用して、DHCP スコープを定義します。
この設定の場合、`gateway` キーワードによるパラメータ設定を省略しているため、ゲートウェイアドレスとしてはルータの IP アドレスが DHCP クライアントへ通知されます。また、`expire`、`maxexpire` キーワードによるパラメータ設定を省略しているため IP アドレスのリース期間はデフォルト値の 72 時間になります。
4. `dhcp service` コマンドを使用して、DHCP サーバとして機能するように設定します。
5. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
6. `pp bind bri` コマンドを使用して、選択した相手先情報番号と BRI ポートをバインドします。
7. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
8. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックな経路情報を設定します。
9. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
10. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

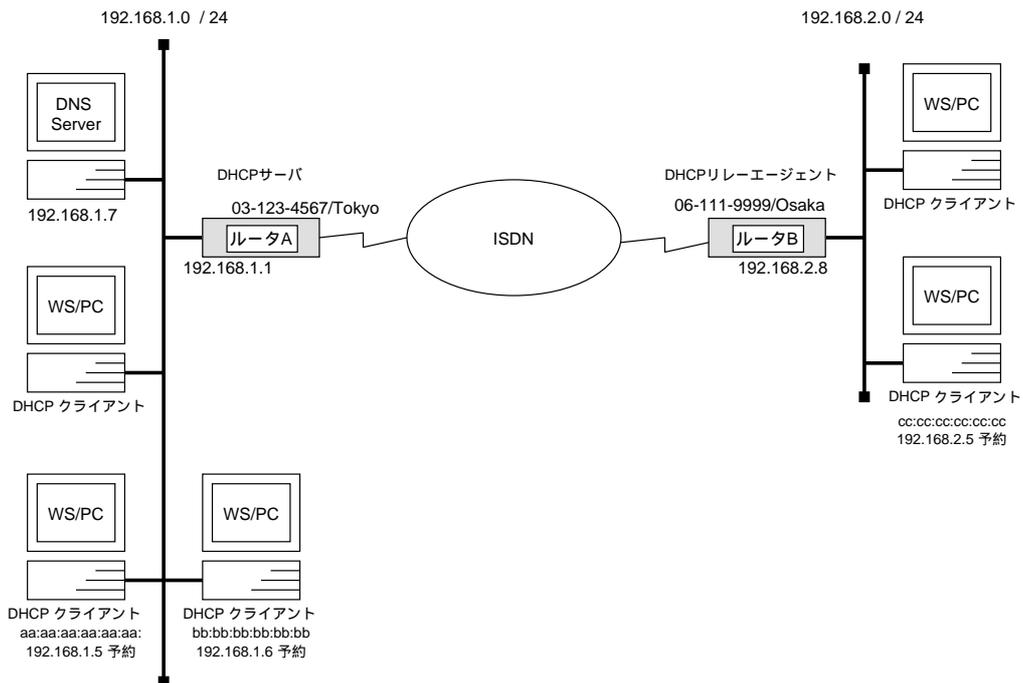
ルータ B

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。

3. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
5. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックな経路情報を設定します。
6. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
7. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

4.2 2つのネットワークでDHCP機能を利用

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# bri local address 1 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 192.168.1.1/24
# dhcp scope 1 192.168.1.2-192.168.1.64/24 except 192.168.1.7
# dhcp scope 2 192.168.2.1-192.168.2.32/24 except 192.168.2.8 gateway
  192.168.2.8
# dhcp scope bind 1 192.168.1.5 aa:aa:aa:aa:aa:aa
# dhcp scope bind 1 192.168.1.6 bb:bb:bb:bb:bb:bb
# dhcp scope bind 2 192.168.2.5 cc:cc:cc:cc:cc:cc
# dns server 192.168.1.7
# dhcp service server
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ip pp route add net 192.168.2.0/24 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# isdn local address 06-111-9999/Osaka
# ip lan address 192.168.2.8/24
# dhcp relay server 192.168.1.1
# dhcp service relay
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ip pp route add net 192.168.1.0/24 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

ルータ A を DHCP サーバとし、ネットワーク 192.168.1.0 とネットワーク 192.168.2.0 に接続された DHCP クライアントに動的及び固定的に IP アドレスを割り当てるための設定を説明します。

ISDN 回線で接続されるネットワーク 192.168.2.0 のルータ B は DHCP リレーエージェントとして機能する必要があります。また、ネットワーク上の DNS サーバ等の IP アドレスへの割り当を行わないように DHCP スコープから必ず除外します。

IP アドレス	割り当て	スコープ
192.168.1.0	LAN 側のネットワーク	—
192.168.1.1	DHCP サーバルータの LAN インタフェース	—
192.168.1.2 : 192.168.1.6	DHCP クライアント (5 台分)	1
192.168.1.7	DNS サーバ	—
192.168.1.8 : 192.168.1.64	DHCP クライアント (57 台分)	1
192.168.1.65 : 192.168.1.254	ホスト (190 台分)	—
192.168.1.255	LAN のブロードキャスト	—
192.168.2.0	LAN 側のネットワーク	—
192.168.2.1 : 192.168.2.7	DHCP クライアント (7 台分)	2
192.168.2.8	DHCP リレーエージェントルータの LAN インタフェース	—
192.168.2.9 : 192.168.2.32	DHCP クライアント (24 台分)	2
192.168.2.33 : 192.168.2.254	ホスト (222 台分)	—
192.168.2.255	LAN のブロードキャスト	—

ルータ A

1. `bri local address` コマンドを使用して、接続した BRI 番号と ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `dhcp scope` コマンドを使用して、DHCP スコープを定義します。
スコープ 1 の設定の場合、DHCP サーバとなるルータと同じネットワークであり、`gateway` キーワードによるパラメータ設定を省略しているため、ゲートウェイアドレスとしてはルータの IP アドレスが DHCP クライアントへ通知されます。また、`expire`、`maxexpire` キーワードによるパラメータ設定を省略しているため IP アドレスのリース期間はデフォルト値の 72 時間になります。
4. `dhcp scope bind` コマンドを使用して、DHCP 予約アドレスを設定します。
5. `dns server` コマンドを使用して、DNS サーバの IP アドレスを設定します。
6. `dhcp service` コマンドを使用して、DHCP サーバとして機能するように設定します。
7. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
8. `pp bind bri` コマンドを使用して、選択した相手先情報番号と BRI ポートをバインドします。
9. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
10. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックな経路情報を設定します。
11. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
12. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

ルータ B

1. `isdn local address` コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては `bri local address` コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. `ip lan address` コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. `dhcp relay server` コマンドを使用して、DHCP サーバの IP アドレスを設定します。
4. `dhcp service` コマンドを使用して、DHCP リレーエージェントとして機能するように設定します。
5. `pp select` コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
6. `isdn remote address` コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
7. `ip pp route add` コマンドを使用して、相手側 RTA52i が接続している LAN へのスタティックな経路情報を設定します。
8. `pp enable` コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
9. `save` コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。