REMOTE ROUTER

設定例集

ヤマハ株式会社

1999. 10. 11

♣ 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。

♣ YAMAHA リモートルータは 「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。

※ NetWare 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、YAMAHA リモートルータ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

YAMAHA リモートルータ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。YAMAHA リモートルータをコンピュータや LAN に接続した場合、YAMAHA リモートルータはコンピュータや LAN 上を流れるデータの宛先を監視し、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、ソフトウェアが定期送信パケットを発信していたなどの場合には予想外の回線使用料やプロバイダ接続料金がかかる場合があります。次のようなケースでは、通信履歴や課金額を時々調べて、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。

- YAMAHA リモートルータを使い始めた時
- YAMAHA リモートルータの設定を変更した
- プロバイダなどへの接続方式や通信速度 (MP, PIAFS など) を変更したり、通信会社が提供する通信サービスの利用形態を変更した
- コンピュータに新しいソフトウェアをインストールした
- ネットワークに新しいコンピュータやネットワーク機器、周辺機器などを接続した
- YAMAHA リモートルータのプログラムをアップデートした
- 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など

目 次

1 コンソールと設定 **1**

1.1 コンソールの位置付け 1

1.2 ヘルプ機能 2

1.2.1 コンソールの使用概要の表示 (help コマンドの実行) 2

1.2.2 コマンド名称一覧の表示 2

1.3 設定操作の流れ 2

1.3.1 設定の開始から終了 2

1.3.2 設定をデフォルトにもどす方法 4

2 IP 設定例 **5**

2.1 ISDN 回線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング) 6

2.2 ISDN 回線で LAN を MP 接続 (PP 側はスタティックルーティング) 8

2.3 ISDN 回線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング) 10

2.4 128kbit/s ディジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング、Unnumbered) 12

2.5 128kbit/s ディジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング、Numbered) 14

2.6 128kbit/s ディジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング) . . 16

2.7 128kbit/s ディジタル専用線で 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) 18

2.8 128kbit/s ディジタル専用線で 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) 20

2.9 ISDN 回線で 3 地点を接続 22

2.10 デフォルトルートを利用して接続 24

2.11 フリーダイヤルで接続 25

2.12 コールバックにより ISDN 回線を接続 27

2.13 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) . 29

2.14 Proxy ARP を使用して遠隔地の LAN を同一セグメントに見せる 31

2.15 ISDN ボードとの接続 35

2.16 ISDN ボードとの接続 (相手は不特定) 37

2.17 IP Masquerade 機能による端末型ダイヤルアップ IP 接続 39

3 IPX 設定例 **41**

3.1 ISDN 回線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング) 42

3.2 ISDN 回線で LAN を接続 (双方にサーバがある場合) 45

3.3 64kbit/s ディジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はダイナミックルーティング) . . . 47

4 ブリッジ設定例 **49**

4.1 ISDN 回線で LAN をブリッジ接続 50

4.2 64kbit/s ディジタル専用線で LAN をブリッジ接続 52

5 IP フィルタリング設定例 **53**

5.1 特定のネットワーク発のパケットだけを送信する 54

5.2 特定のネットワーク着のパケットを送信しない 55

5.3 特定のネットワーク発のパケットだけを受信する 56

5.4 特定のネットワーク着のパケットを受信しない 57

5.5 Established のみ通信可能にする 58

5.6 SNMP のみ通信可能にする 59

5.7 両方向で TELNET のみ通信可能にする 60

5.8 外部からの Ping コマンドを拒否する 61

5.9 片方からの FTP のみ通信可能にする 62

5.10 RIP 使用時に特定のルーティング情報を通さない 63

5.11 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) . . . 64

5.12 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) . . . 66

6 PAP/CHAP の設定 **68**

6.1 どちらか一方で PAP を用いる場合 68

6.2 両側で PAP を用いる場合 69

6.3 どちらか一方で CHAP を用いる場合 69

6.4 両側で CHAP を用いる場合 70

7 RT200i 設定例 **71**

7.1 ISDN 回線で代表番号を使って LAN を接続 72

7.2 ISDN 回線と専用線を MP で接続 75

7.3 専用線を ISDN 回線でバックアップ 78

7.4 ISDN 3 回線で 5 対地の LAN を接続 81

7.5 ISDN 4 回線ずつを MP で接続 83

8 フレームリレー設定例 **86**

8.1 フレームリレーで LAN を接続 (IP、unnumbered, ダイナミックルーティング) 86

8.2 フレームリレーで LAN を接続 (IP、unnumbered, ダイナミックルーティング,PVC 状態確認手順なし) 89

8.3 フレームリレーで LAN を接続 (IP、unnumbered, スタティックルーティング) 92

8.4 フレームリレーで LAN を接続 (IP、numbered, ダイナミックルーティング) 95

8.5 フレームリレーで LAN を接続 (IP、numbered, スタティックルーティング) 98

8.6 フレームリレーで LAN を接続 (IPX、ダイナミックルーティング) 101

8.7 フレームリレーで LAN を接続 (IPX、スタティックルーティング) 104

8.8 フレームリレーで LAN をブリッジ接続 107

9 DHCP 機能設定例 **109**

9.1 ローカルネットワークでのみ DHCP サーバ機能を利用 110

9.2 ２つのネットワークで DHCP 機能を利用 113

10 PRI 設定例 **116**

10.1 1.5Mbit/s ディジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング、Unnumbered) 117

10.2 専用線を ISDN 回線でバックアップ 119

11 IPsec 機能設定例 **122**

11.1 トンネルモードを利用して LAN を接続 123

11.2 トランスポートモードの利用 126

12 ローカルルータ機能設定例 **129**

12.1 2 つの LAN をローカルルーティング (TCP/IP のみ) 130

12.2 2 つの LAN をローカルルーティング (IPX のみ) 131

12.3 2 つの LAN をブリッジング 132

12.4 2 つの LAN とプロバイダを 128kbit/s ディジタル専用線で接続 133

13 NAT ディスクリプタ設定例 **135**

13.1 動的 NAT で 2 つの LAN を接続 136

13.2 静的 NAT で 2 つの LAN を接続 138

13.3 IP masquerade で 2 つの LAN を接続 140

13.4 動的 NAT と動的 IP masquerade の併用 142

13.5 IP masquerade で primary–secondary 間を接続 144

1　コンソールと設定

ここでは、YAMAHA リモートルータに設定を行なうための操作について簡単に説明します。ネットワークを構成するための具体的な設定例は第 2 章以降で説明します。本体のインストールや設定方法の詳細については取扱説明書をよくお読みください。

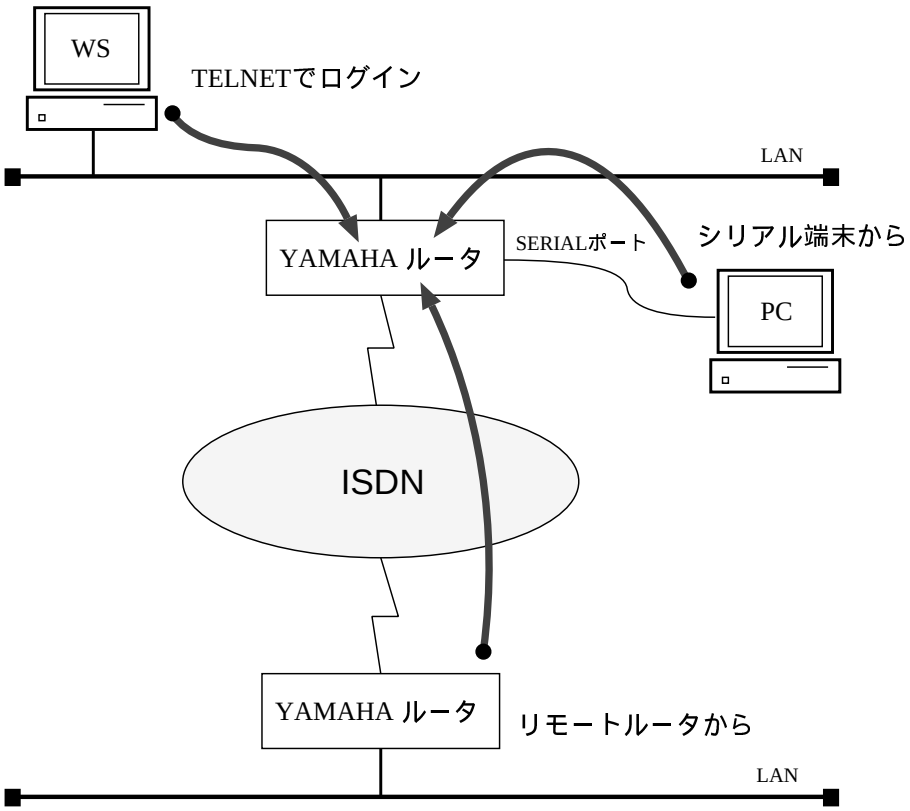
1.1　コンソールの位置付け

YAMAHA リモートルータに各種の設定を行なうためには、本体の SERIAL ポートに端末を接続する方法と、LAN 上のホストから TELNET でログインする方法、回線を介して別の YAMAHA リモートルータからログインする方法、別のコンピュータから WWW ブラウザを使って設定する方法 (RTA50i のみ) の 4 つがあります。

前者 3 つの手段により設定を行なうことを、コンソールからの設定と呼ぶことにします。

YAMAHA リモートルータへのアクセス方法
YAMAHA リモートルータ本体の SERIAL ポートに接続した端末からアクセス
LAN 上のホストから TELNET でログイン
ISDN 回線を介して別の YAMAHA リモートルータからログイン
ネットワーク経由で別のパソコンから WWW ブラウザを使用

YAMAHA リモートルータへは、それぞれに対して1 ユーザがアクセスすることができます。その中で管理ユーザになれるのは同時には 1 ユーザだけです。例えば、シリアル端末でアクセスしているユーザが管理ユーザとして設定を行なっている場合には、別のユーザが一般ユーザとしてアクセスすることはできても管理ユーザになって設定を行なうことはできません。



ご購入直後は、**RTA50i** を除き (192.168.0.1 に設定済み) IP アドレス等のネットワークの設定が全くなされていません。この時、初期設定を行なうためには次の表の方法があります。

RARP サーバ	設定済 YAMAHA リモートルータ	初期設定のためのアクセス方法
ある	ある	シリアル端末、イーサネット上のホスト、遠隔地のルータ
ある	ない	シリアル端末、イーサネット上のホスト
ない	ある	シリアル端末、遠隔地のルータ
ない	ない	シリアル端末

1.2 ヘルプ機能

YAMAHA リモートルータでは、コンソールの使用方法を表示する機能と、コマンドの完全名称を忘れた場合やコマンドのパラメータの詳細が不明な場合に役立つ 2 つのヘルプ機能をサポートしています。

ヘルプ機能で提供するのはあくまで簡略な情報に過ぎませんから、コマンドの詳細な説明や注意事項、設定例などは、別冊の取扱説明書やコマンドリファレンスを参照するようにしてください。

1.2.1 コンソールの使用概要の表示 (help コマンドの実行)

コンソールの使用方法の概要が知りたい場合には、**help** コマンドを使用します。

```
> help
```

1.2.2 コマンド名称一覧の表示

コンソールにコマンド名称とその簡単な説明の一覧を表示させることができます。この場合には **show command** コマンドを使用します。

これにより類似したコマンドの差異を知ることができます。

```
> show command
```

1.3 設定操作の流れ

1.3.1 設定の開始から終了

設定の開始から終了までの流れを示します。

コンソールに表示する文字セットはデフォルトで SJIS です。これは、**console character** コマンドを使用して端末の文字表示の能力に応じて選択できます。

いずれの場合でもコマンドの入力文字は ASCII で共通であることに注意してください。

1. 一般ユーザとしてログインした後、**administrator** コマンドで管理ユーザとしてアクセスします。この時管理パスワードが設定してあれば、管理パスワードの入力が必要です。
2. 回線を接続していない相手の相手先情報を変更する場合には、**pp disable** コマンドを実行してから相手先情報の内容を変更してください。回線が接続されている場合には、**disconnect** コマンドでまず回線を手動切断しておきます。

3. 相手先情報の内容を各種コマンドを使用して変更します。ネットワーク形態に応じた設定の例は、第 2 章以降を参照してください。
4. **pp enable** コマンドを実行します。
5. **save** コマンドを実行して、不揮発性メモリに設定内容を保存します。

YAMAHA リモートルータの電源を ON にすると、ルータの出すメッセージが SERIAL ポートに接続されたコンソールに表示されます。システムが起動して準備が整うと通常ログイン待ちの状態になります。
また、TELNET でログインしても同様な表示が現れます。

```
Password:
```

ログインを完了するとコマンド待ちの状態になり、各種コマンドが実行できます。

```
RT200i Rev.4.00...  (略)
   Copyright (c) 1994-1999 Yamaha Corporation.
   Copyright (c) 1991-1997 Regents of the University of California.
00:a0:de:01:23:45
Memory 8Mbytes, 1LAN, 4BRI
>
```

セキュリティの観点から、コンソールにキー入力が一定時間無い時には、自動的に 300 秒 (デフォルト値) でログアウトするように設定されています。この時間は **login timer** コマンドを使用して変更することができます。

新たに管理ユーザになって設定コマンドを実行すると、その内容はすぐに動作に反映されますが、**save** コマンドを実行しないと不揮発性メモリに書き込まれません。

ご購入直後の起動や cold start 後にはログインパスワードも管理パスワードも設定されていません。YAMAHA リモートルータのセキュリティ上、ログインパスワードと管理パスワードの設定をお勧めします。

RTA50i を除き、YAMAHA リモートルータのご購入直後の起動でコンソールから各種の設定が行なえる状態になりますが、実際にパケットを配送する動作は行ないません。

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なってください。これらの詳細については、取扱説明書及びコマンドリファレンスを参照してください。

1.3.2　設定をデフォルトにもどす方法

設定をデフォルトにもどすコマンドには、**pp default** コマンドと **cold start** コマンドがあります。

コマンド	説明
pp default	指定した相手先情報の内容のみをデフォルトに戻します。
cold start	すべてを工場出荷直後の設定に戻します。

cold start コマンドに際しては以下の点に注意してください。

- **cold start** コマンド実行には管理パスワードが必要です。
- 実行した直後にすべての通信が切断されます。
- デフォルト値が存在する設定はすべてデフォルトに変更されます。
- フィルタの定義や登録されたアドレスは消去されます。
- **save** コマンド無しで不揮発性メモリの内容が書き換えられますから、元に戻すことができなくなります。

なお、INIT ボタンのあるモデルでは、INIT ボタンを押しながら電源を入れ直せば、すべてを工場出荷設定にすることができます。

各種コマンドの具体的なデフォルト値についてはコマンドリファレンスを参照してください。

2　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なってください。

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。

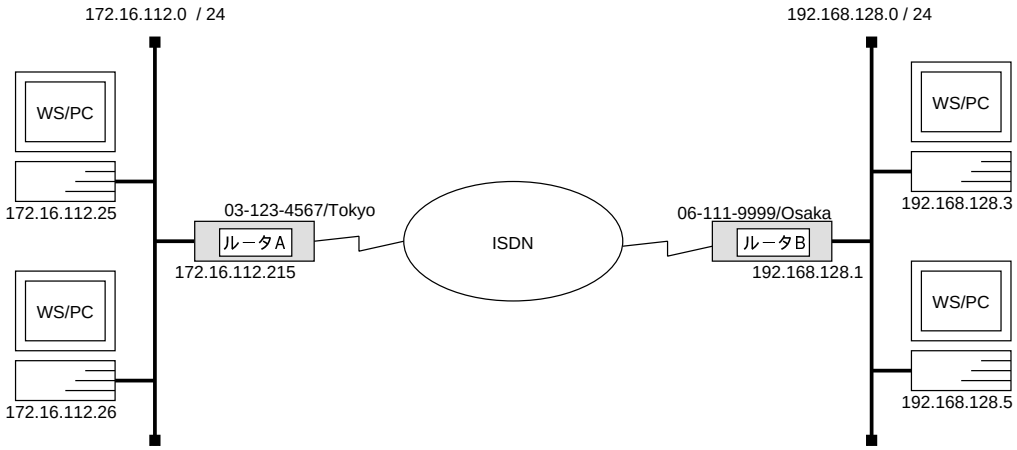
1. ISDN 回線で LAN を接続　(PP 側はスタティックルーティング)
2. ISDN 回線で LAN を MP 接続　(PP 側はスタティックルーティング)
3. ISDN 回線で LAN を接続　(PP 側はダイナミックルーティング)
4. 128kbit/s ディジタル専用線で LAN を接続　(PP 側はスタティックルーティング、Unnumbered)
5. 128kbit/s ディジタル専用線で LAN を接続　(PP 側はスタティックルーティング、Numbered)
6. 128kbit/s ディジタル専用線で LAN を接続　(PP 側はダイナミックルーティング)
7. 128kbit/s ディジタル専用線で 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 ディジタル専用線で 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。

YAMAHA リモートルータを接続する 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** を設定する必要のある場合には、**ip lan address** コマンドで設定した YAMAHA リモートルータの **LAN** 側の **IP** アドレスを設定します。

2.1 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。

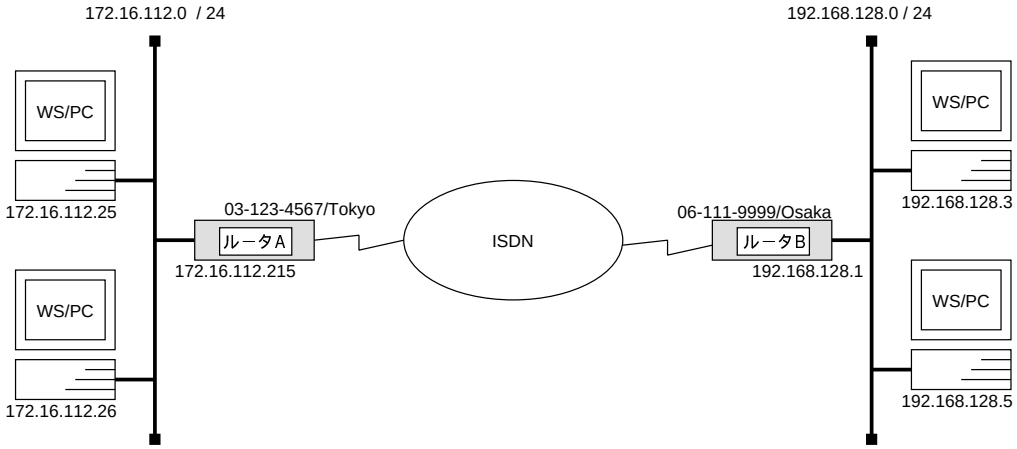
相手のネットワークへの経路情報はコマンドで設定する (スタティックルーティング) ことでそれぞれのルータに与えます。

2 台の YAMAHA リモートルータ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 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

2.2 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。

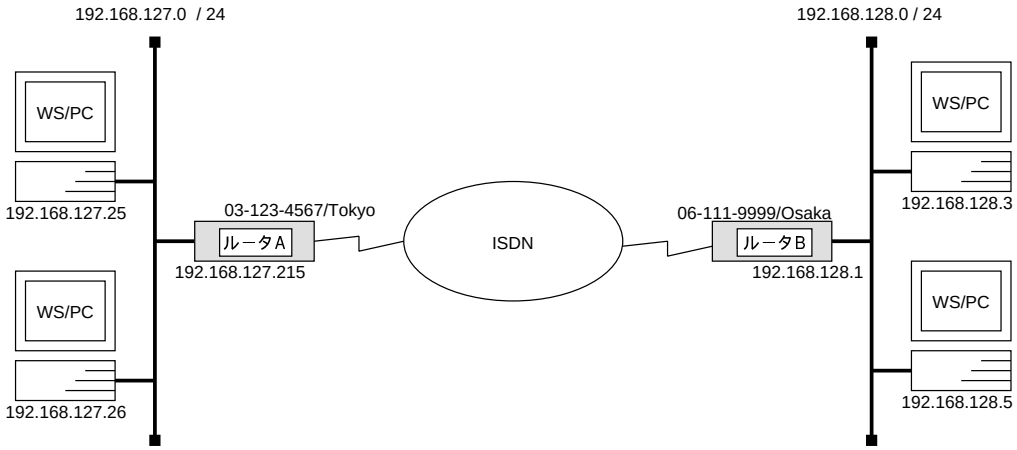
相手のネットワークへの経路情報はコマンドで設定する (スタティックルーティング) ことでそれぞれのルータに与えます。

2 台の YAMAHA リモートルータ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 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

2.3 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

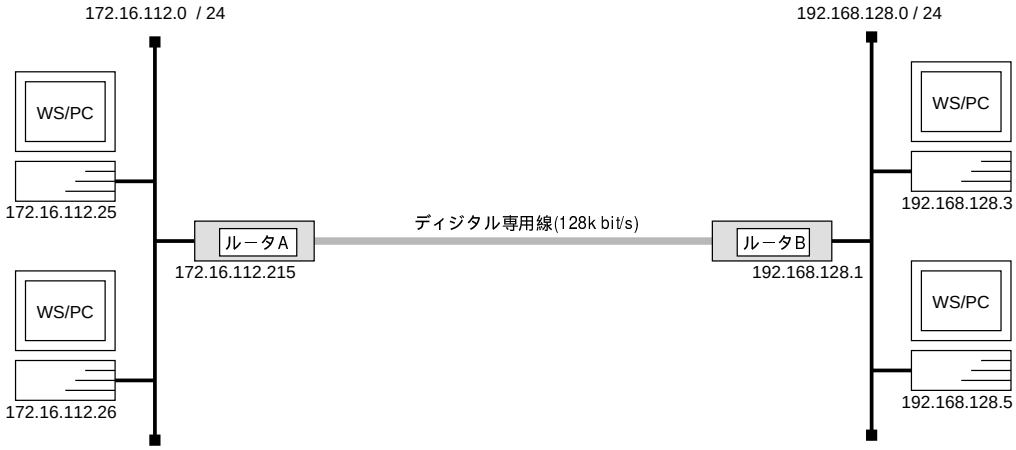
1. **isdn local address** コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては **bri local address** コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. **ip lan address** コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. **isdn remote address** コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN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

2.4 128kbit/s ディジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング、Unnumbered)

[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 のディ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。

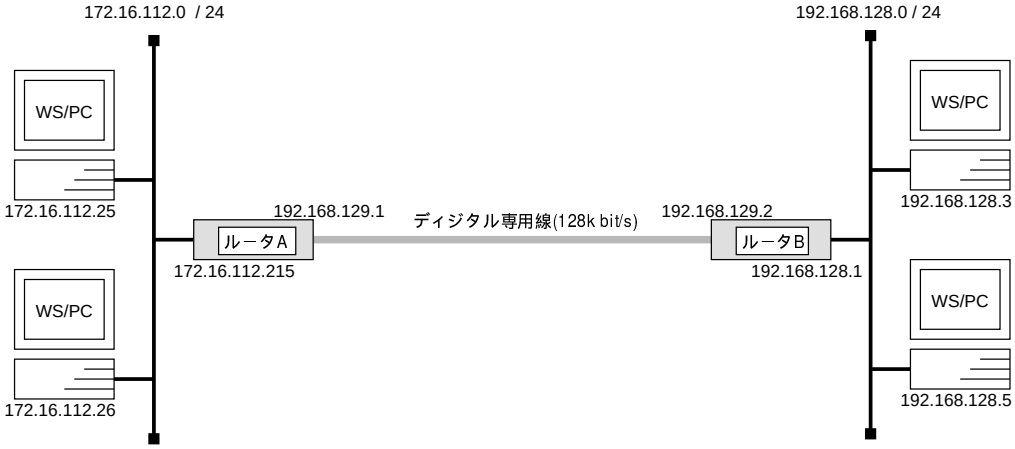
ISDN 回線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、回線種別を選択すること、相手先情報が leased という一つの情報である点、回線のハードウェアを切替えるために YAMAHA リモートルータを再起動する点です。

2 台の YAMAHA リモートルータ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 ディ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 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

2.5 128kbit/s ディジタル専用線で 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 のディ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。

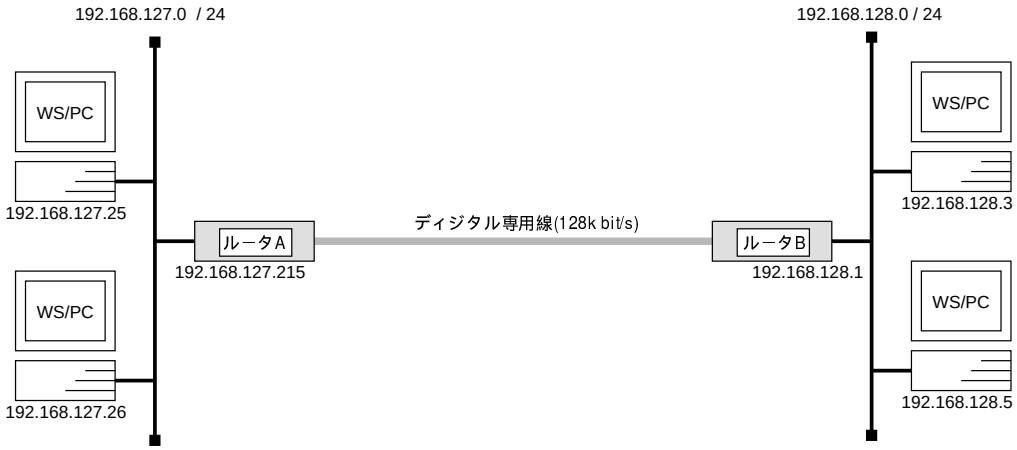
ISDN 回線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、回線種別を選択すること、相手先情報が leased という一つの情報である点、回線のハードウェアを切替えるために YAMAHA リモートルータを再起動する点です。

2 台の YAMAHA リモートルータ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 ディ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 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

2.6　128kbit/s ディジタル専用線で 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 のディ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。

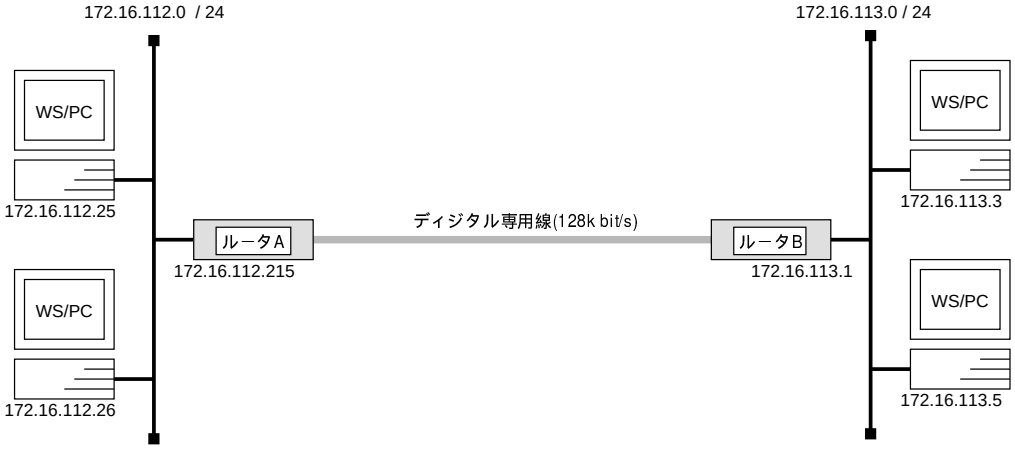
ISDN 回線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、回線種別を選択すること、相手先情報が leased という一つの情報である点、回線のハードウェアを切替えるために YAMAHA リモートルータを再起動する点です。

2 台の YAMAHA リモートルータ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 ディ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。

2.7 128kbit/s ディジタル専用線で 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 のディ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いても 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

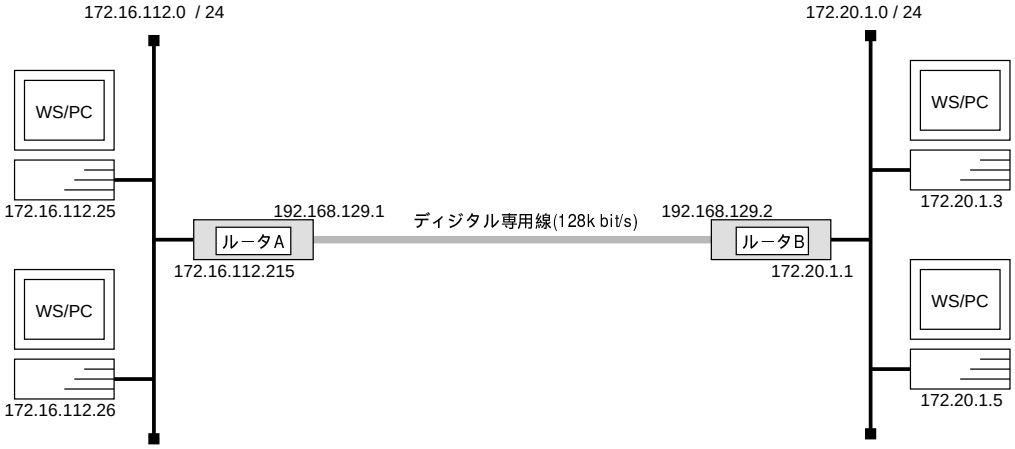
ISDN 回線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、回線種別を選択すること、相手先情報が leased という一つの情報である点、回線のハードウェアを切替えるために YAMAHA リモートルータを再起動する点です。

2 台の YAMAHA リモートルータ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 ディ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。

2.8 128kbit/s ディジタル専用線で 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 のディ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。

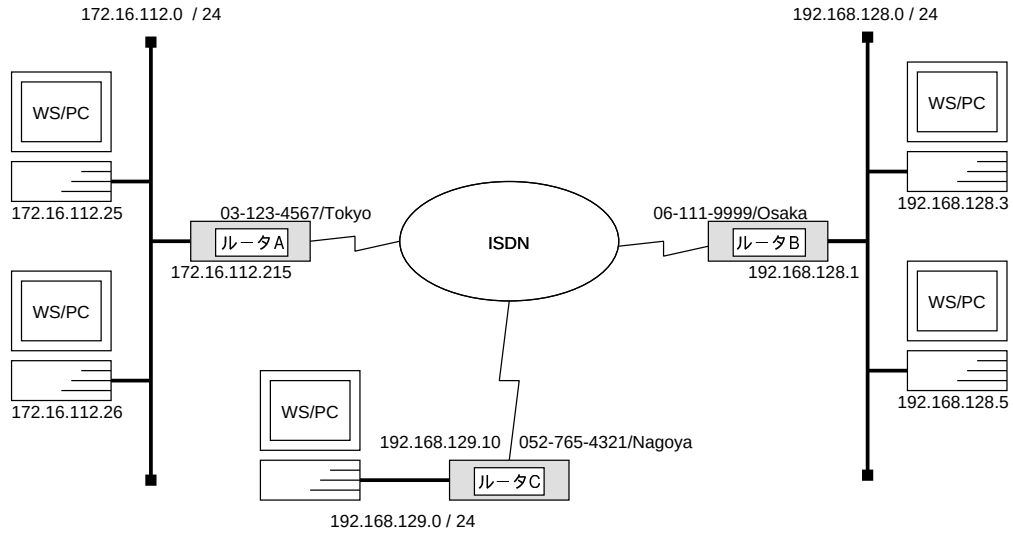
ISDN 回線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、回線種別を選択すること、相手先情報が leased という一つの情報である点、回線のハードウェアを切替えるために YAMAHA リモートルータを再起動する点です。

2 台の YAMAHA リモートルータ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 ディ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。

2.9 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。

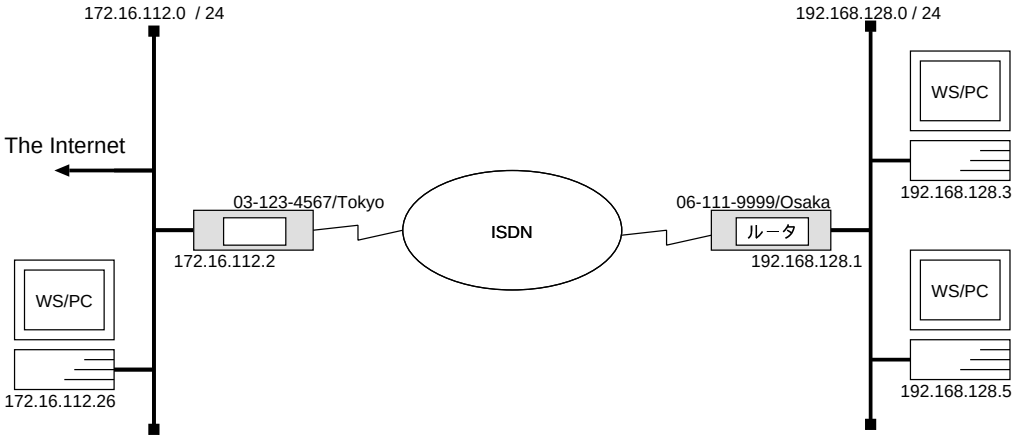
相手のネットワークへの経路情報はコマンドで設定する (スタティックルーティング) ことでそれぞれのルータに与えます。 1 台のルータには、その他の 2 地点のルータそれぞれに対する設定を行ないます。

3 台の YAMAHA リモートルータ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 YAMAHA リモートルータが接続している 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 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

2.10　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]

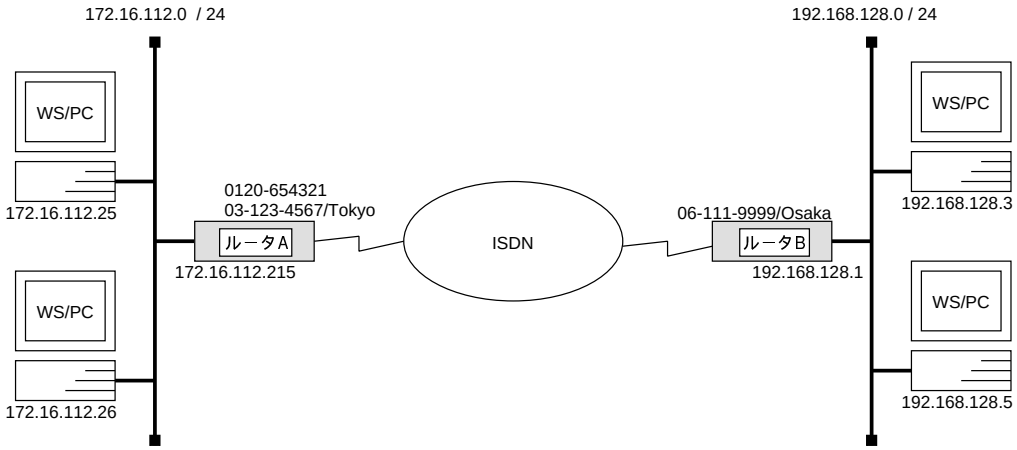
ネットワーク 192.168.128.0 をネットワーク 172.16.112.0 へ ISDN 回線によりデフォルトルート機能を使用して接続するための設定を説明します。

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。

2.11　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 からも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

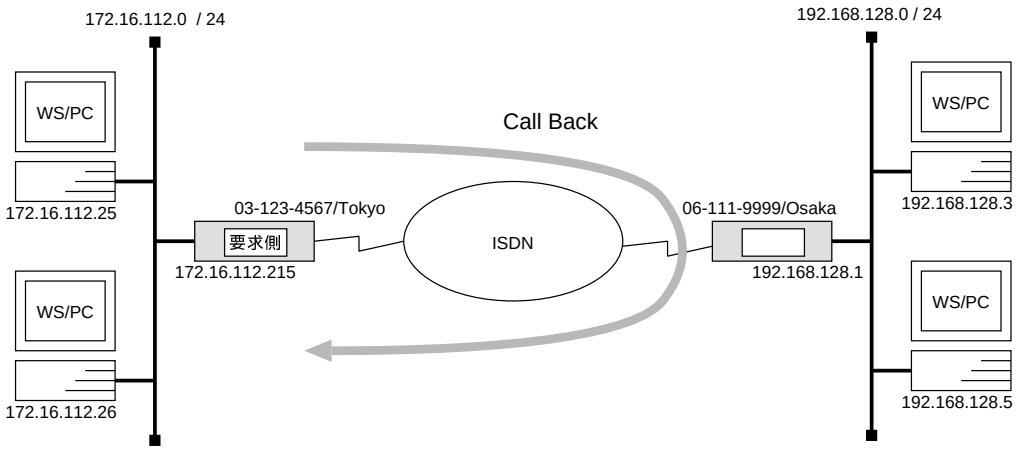
1. **isdn local address** コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します（モデルによっては **bri local address** コマンドになります）。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. **ip lan address** コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. **isdn remote address** コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN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

2.12　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YAMAHA リモートルータ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 YAMAHA リモートルータ (発信側) に負担するようにできます。

コールバックを要求する YAMAHA リモートルータと、コールバックに応答する YAMAHA リモートルータ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 YAMAHA リモートルータ側

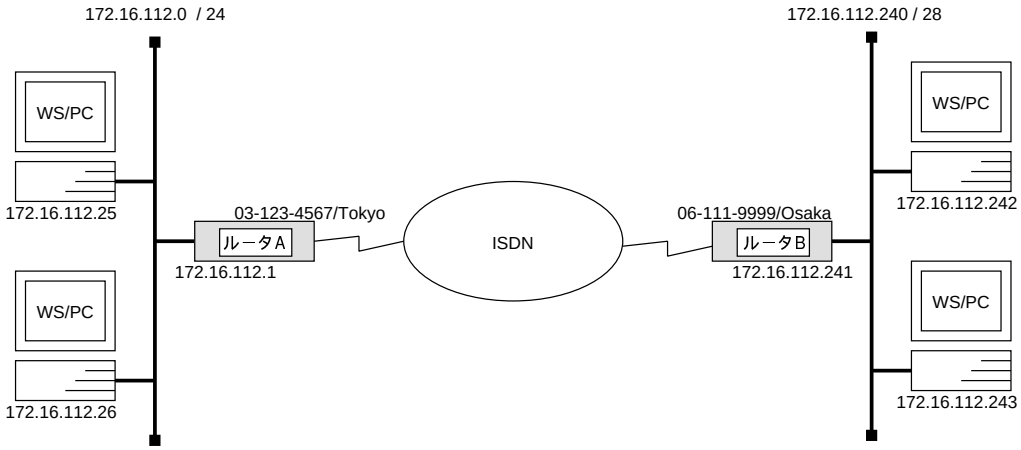
1. **isdn local address** コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては **bri local address** コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. **ip lan address** コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. **isdn callback request** コマンドを使用して、接続時にはコールバ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 YAMAHA リモートルータが接続している 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 YAMAHA リモートルータ側

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 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

2.13 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
172.16.112.0	ネットワーク
172.16.112.1	ルータ A
172.16.112.2 : 172.16.112.239	ホスト (238 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

IP アドレス	割り当て
172.16.112.240	ネットワーク
172.16.112.241	ルータ B
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 は Proxy ARP を使用して、ルータ B の LAN との通信を行ないます。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

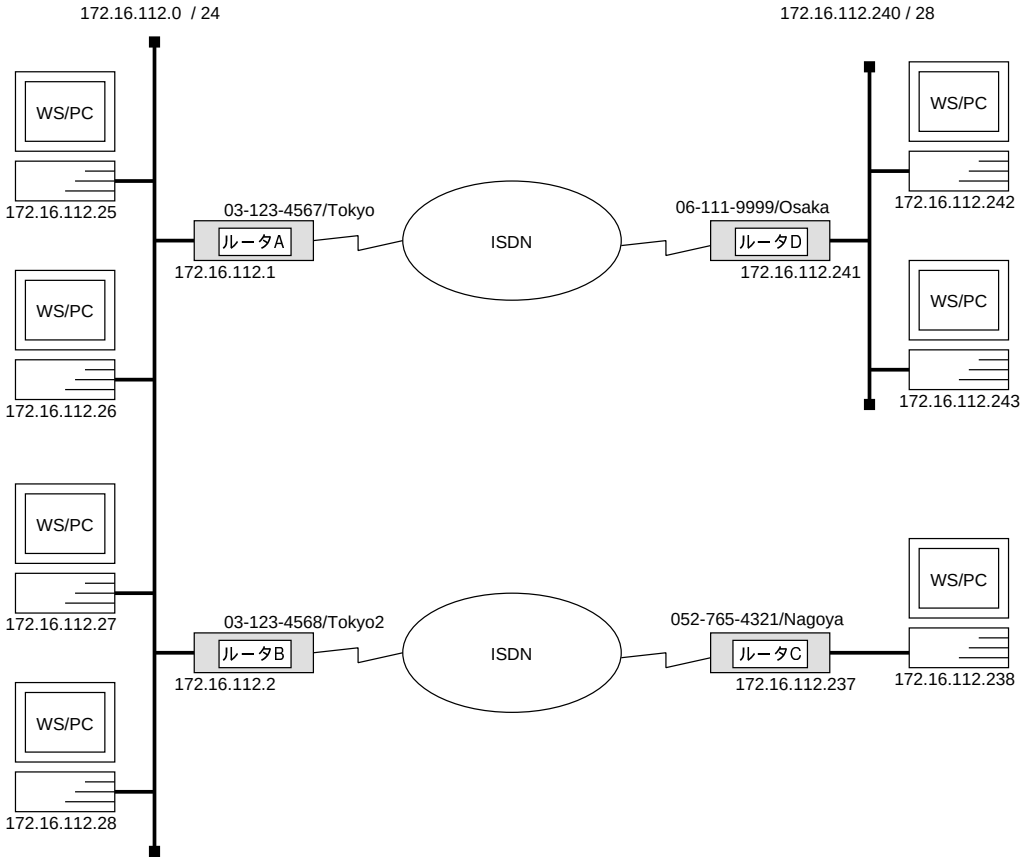
1. **isdn local address** コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては **bri local address** コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. **ip lan address** コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **ip lan proxyarp** コマンドを使用して、LAN 側に Proxy ARP を返すように設定します。
4. **pp select** コマンドを使用して、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 YAMAHA リモートルータが接続している 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 に流れることになります。
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 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

2.14 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
172.16.112.0	ネットワーク
172.16.112.1	ルータ A
172.16.112.2	ルータ B
172.16.112.3 : 172.16.112.235	ホスト (233 台分)
172.16.112.236 : 172.16.112.239	ルータ C のネットワーク
172.16.112.240 : 172.16.112.254	ルータ D のネットワーク
172.16.112.255	ブロードキャスト

IP アドレス	割り当て
172.16.112.236	ネットワーク
172.16.112.237	ルータ C
172.16.112.238	ホスト (1 台分)
172.16.112.239	ブロードキャスト

IP アドレス	割り当て
172.16.112.240	ネットワーク
172.16.112.241	ルータ D
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 との通信を行ないます。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**

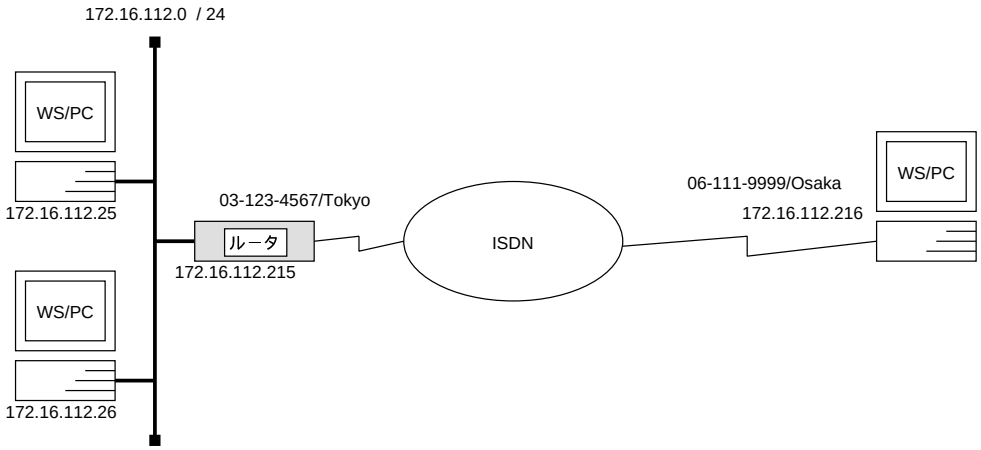
1. **isdn local address** コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては **bri local address** コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. **ip lan address** コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **ip lan proxyarp** コマンドを使用して、LAN 側に Proxy ARP を返すように設定します。
4. **pp select** コマンドを使用して、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 YAMAHA リモートルータが接続している 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 に流れることになります。
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 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

2.15　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。

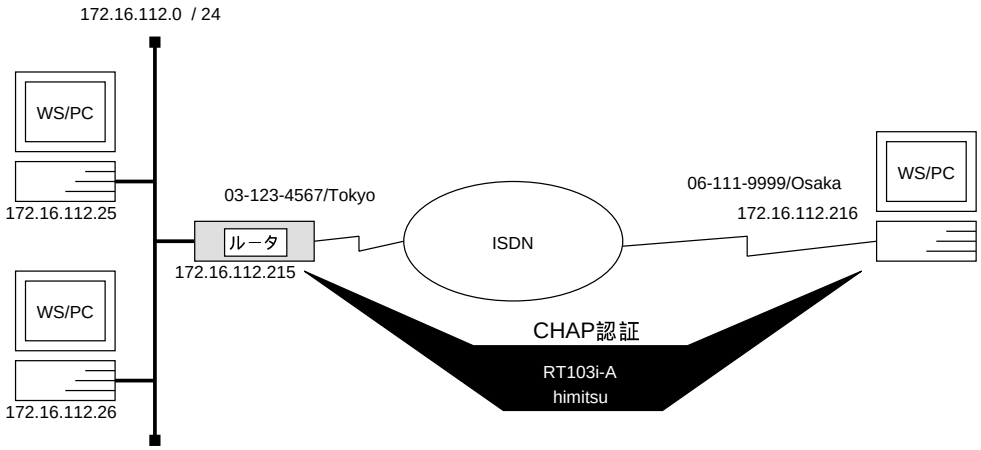
なお、YAMAHA リモートルータの方から PPP により、相手のパーソナルコンピュータやワークステーションの IP アドレスを割り当てますので、相手側では IP アドレスを設定する必要はありません。もし、相手側の IP アドレスを相手側にて設定するような場合には **ip pp remote address** コマンドでその IP アドレスを設定してください。

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。

2.16　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、YAMAHA リモートルータの方から 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。

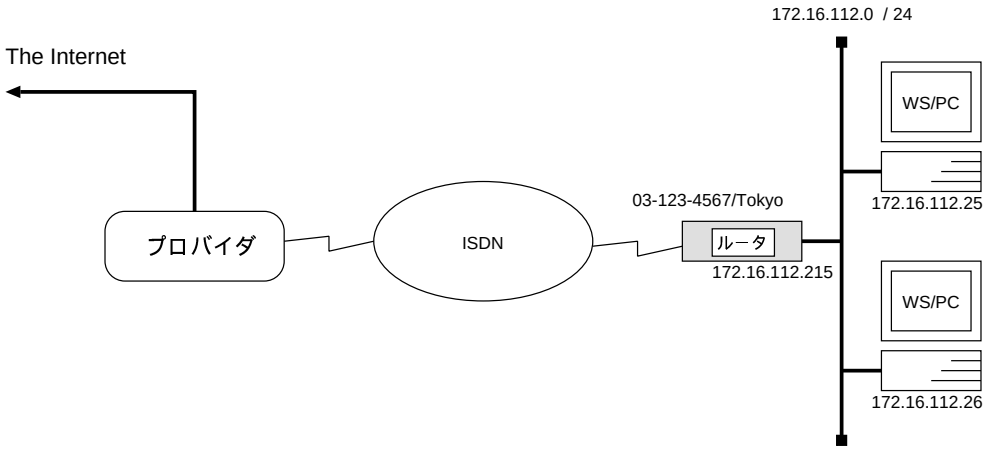
不特定の相手と接続するので、セキュリティを考慮して CHAP 認証を行ないます。例として、相手側での ユーザ ID は “RT103i-A”、パスワードは “himitsu” としています。

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。

2.17 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。

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 YAMAHA リモートルータが接続している 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 を使用するように設定します。
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。

3　IPX 設定例

ここでは、IPX 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なってください。

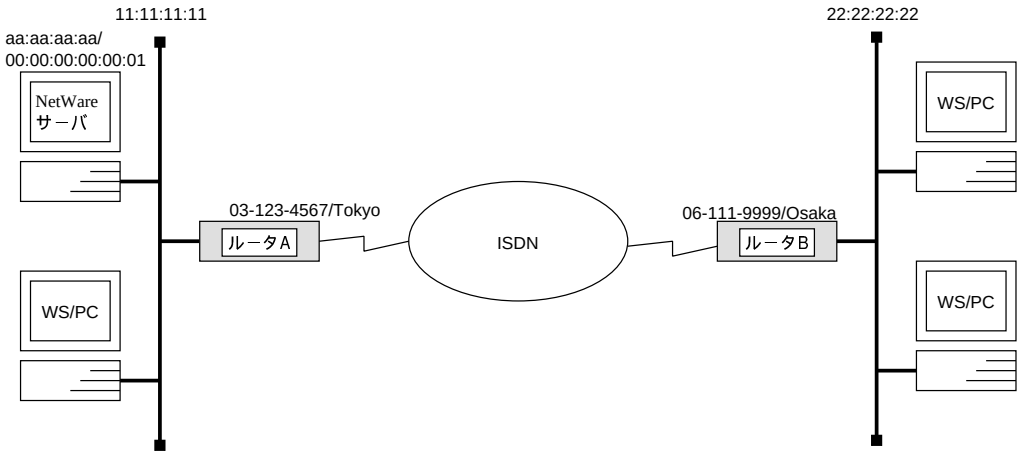
この章で説明するネットワーク接続の形態は、次のようになります。

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 を接続　(双方にサーバがある場合)
3. 64kbit/s ディジタル専用線で LAN を接続　(PP 側はダイナミックルーティング)

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。

3.1 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]

```
# ipx routing on
# isdn local address 03-123-4567/Tokyo
# ipx lan network 11:11:11:11
# pp select 1
pp1# ipx pp routing on
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ipx pp route add 22:22:22:22 2
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# ipx routing on
# isdn local address 06-111-9999/Osaka
# ipx lan network 22:22:22:22
# ipx sap add file SERVER aa:aa:aa:aa 00:00:00:00:00:01 ncp 3
# pp select 1
pp1# ipx pp routing on
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ipx pp route add 11:11:11:11 2
pp1# ipx pp route add aa:aa:aa:aa 3
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

■ ルータ A

1. **ipx routing** コマンドを使用して、IPX パケットのルーティングを可能にします。
2. **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。
3. **ipx lan network** コマンドを使用して、LAN 側の IPX ネットワーク番号を設定します。
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. **ipx pp routing** コマンドを使用して、PP 側へのルーティングを可能にします。
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. **ipx pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している LAN への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。

MEMO

ipx lan network コマンドで設定する LAN 側の IPX ネットワーク番号は、LAN 上の NetWare サーバにより決定されています。
NetWare サーバは `SYSTEM` ディレクトリ中の `AUTOEXEC.NCF` ファイルにある `bind` コマンドによりネットワークカードと IPX プロトコルをバインドしますが、そこで与える `net` パラメータが IPX ネットワーク番号のことです。

■ ルータ B

1. **ipx routing** コマンドを使用して、IPX パケットのルーティングを可能にします。
2. **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。
3. **ipx lan network** コマンドを使用して、LAN 側の IPX ネットワーク番号を設定します。
4. **ipx sap add** コマンドを使用して、NetWare サーバの SAP テーブル情報を設定します。
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. **ipx pp routing** コマンドを使用して、PP 側へのルーティングを可能にします。
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. **ipx pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している LAN への経路情報を設定します。

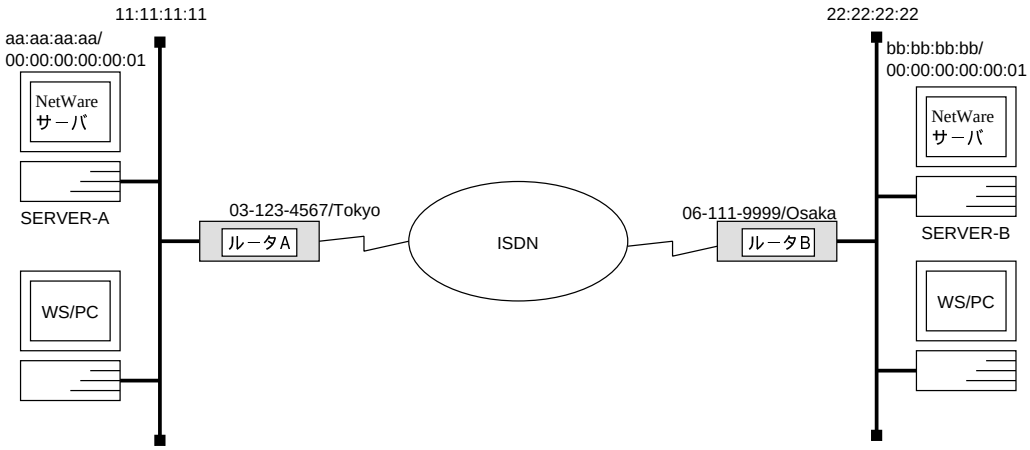
9. **ipx pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している LAN 上のサーバへの経路情報を設定します。
10. **pp enable** コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
11. **save** コマンドを使用して、以上の設定を不揮発性メモリに書き込みます。

MEMO

ipx sap add コマンドで設定する NetWare サーバの内部 IPX ネットワーク番号は、NetWare サーバの `SYSTEM` ディレクトリ中の `AUTOEXEC.NCF` ファイルにある `ipx internal net` コマンドで設定されています。NetWare サーバの内部 IPX ノード番号は通常 **00:00:00:00:00:01** です。
また、ルータ A とは異なり、ルータ B 側には LAN 上に NetWare サーバがないので、**ipx lan network** コマンドで設定する LAN 側の IPX ネットワーク番号は他と重複しない範囲で自由に設定できます。

3.2 ISDN 回線で LAN を接続 (双方にサーバがある場合)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# ipx routing on
# isdn local address 03-123-4567/Tokyo
# ipx lan network 11:11:11:11
# ipx sap add file SERVER-B bb:bb:bb:bb: 00:00:00:00:00:01 ncp 3
# pp select 1
pp1# ipx pp routing on
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ipx pp route add 22:22:22:22 2
pp1# ipx pp route add bb:bb:bb:bb 3
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

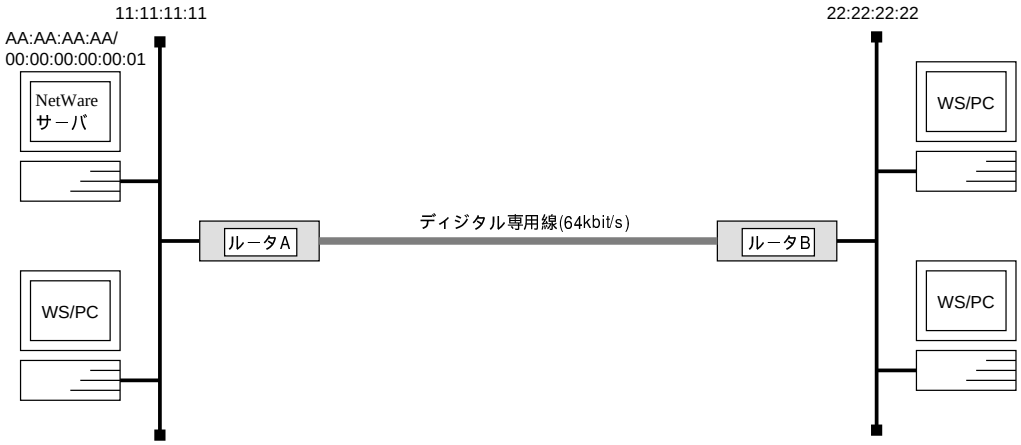
```
# ipx routing on
# isdn local address 06-111-9999/Osaka
# ipx lan network 22:22:22:22
# ipx sap add file SERVER-A aa:aa:aa:aa 00:00:00:00:00:01 ncp 3
# pp select 1
pp1# ipx pp routing on
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ipx pp route add 11:11:11:11 2
pp1# ipx pp route add aa:aa:aa:aa 3
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

1. **ipx routing** コマンドを使用して、IPX パケットのルーティングを可能にします。
2. **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。
3. **ipx lan network** コマンドを使用して、LAN 側の IPX ネットワーク番号を設定します。
4. **ipx sap add** コマンドを使用して、NetWare サーバの SAP テーブル情報を設定します。
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. **ipx pp routing** コマンドを使用して、PP 側へのルーティングを可能にします。
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. **ipx pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している LAN への経路情報を設定します。
9. **ipx pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している LAN 上のサーバへの経路情報を設定します。
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。

3.3 64kbit/s ディジタル専用線で 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 l64
# ipx routing on
# ipx lan network 11:11:11:11
# pp select leased
leased# ipx pp routing on
leased# ipx pp ripsap connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
leased# restart
```

[ルータ B の設定手順]

```
# pp line l64
# ipx routing on
# ipx lan network 22:22:22:22
# pp select leased
leased# ipx pp routing on
leased# ipx pp ripsap connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
leased# restart
```

[解説]

ルータ A にも B にもスタティックな経路情報を持たせずに RIP で通信を行ないます。

1. **pp line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディ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. **ipx routing** コマンドを使用して、IPX パケットのルーティングを可能にします。

3. **ipx lan network** コマンドを使用して、LAN 側の IPX ネットワーク番号を設定します。
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. **ipx pp routing** コマンドを使用して、PP 側へのルーティングを可能にします。
6. **ipx pp ripsap connect send** コマンドを使用して、回線接続時の RIP/SAP の送出を **ipx pp ripsap 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。
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. **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。

4　ブリッジ設定例

ここでは、ブリッジによる基本的な設定方法について、具体例をあげて説明します。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なってください。

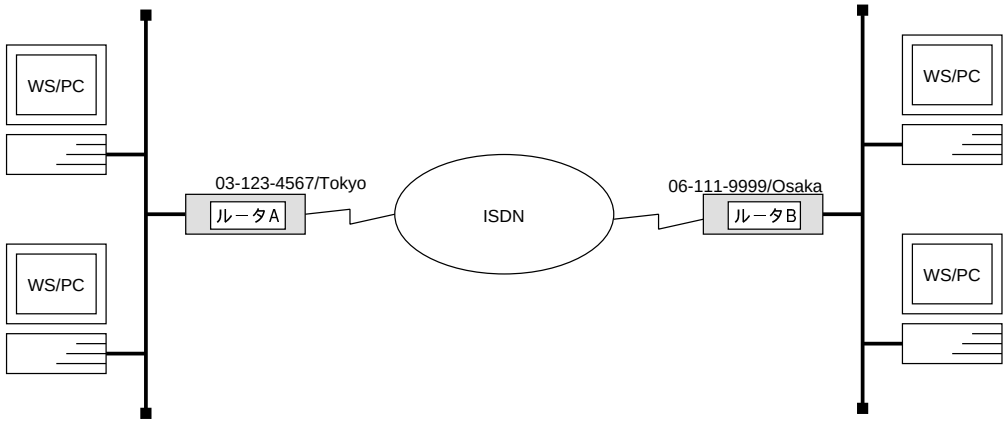
この章で説明するネットワーク接続の形態は、次のようになります。

1. ISDN 回線で LAN をブリッジ接続
2. 64kbit/s ディジタル専用線で LAN をブリッジ接続

以下の説明は、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 ISDN 回線で LAN をブリッジ接続

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# bridge use on
# isdn local address 03-123-4567/Tokyo
# bridge forwarding 1
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# bridge use on
# isdn local address 06-111-9999/Osaka
# bridge forwarding 1
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

ネットワーク同士を ISDN 回線でブリッジ接続するための設定を説明します。

この例では、IP パケットはブリッジングの対象とはなりません。IP パケットも同時にブリッジする場合には、**save** コマンド実行前に **ip routing off** コマンドを実行します。

2 台の YAMAHA リモートルータの設定手順は全く同じで、ISDN 番号を設定するコマンドのパラメータだけが異なります。

1. **bridge use** コマンドを使用して、ブリッジングを可能にします。

2. **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。

3. **bridge forwarding** コマンドを使用して、ブリッジする相手の相手先情報番号を選択します。

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。

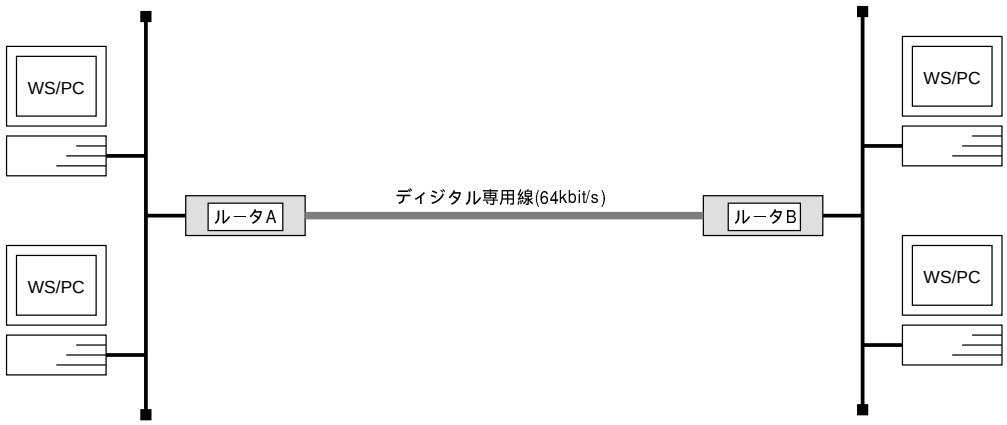
5. **isdn remote address** コマンドを使用して、選択した相手先の ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。

6. **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 64kbit/s ディジタル専用線で LAN をブリッジ接続

[構成図]



[手順]

```
# pp line l64
# bridge use on
# bridge forwarding leased
# pp select leased
leased# pp enable leased
leased# save
leased# restart
```

[解説]

64kbit/s ディジタル専用線で結ばれたネットワーク同士をブリッジで接続するための設定を説明します。

この例では、IP パケットはブリッジングの対象とはなりません。IP パケットも同時にブリッジする場合には、**save** コマンド実行前に **ip routing off** コマンドを実行します。

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 YAMAHA リモートルータを再起動する点です。

2 台の YAMAHA リモートルータの設定手順は全く同じになります。

1. **pp line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディ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. **bridge use** コマンドを使用して、ブリッジングを可能にします。
3. **bridge forwarding** コマンドを使用して、ブリッジする相手の相手先情報番号を選択します。
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. **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。

5　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。

5.1 特定のネットワーク発のパケットだけを送信する

[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 となっているパケットだけを 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。

5.2 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。

5.3 特定のネットワーク発のパケットだけを受信する

[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 となっているパケットだけを 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。

5.4 特定のネットワーク着のパケットを受信しない

[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 となっているパケットを 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。

5.5 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になります。

   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。

5.6 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ので、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。

5.7 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ので、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。

5.8 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。

5.9 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。

5.10 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]

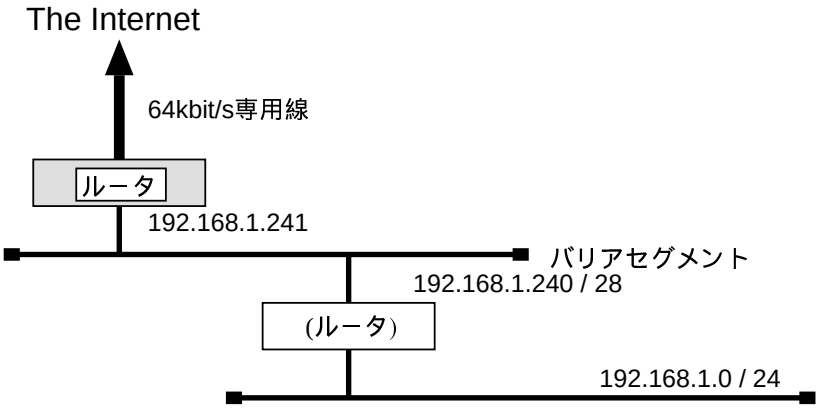
1. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
2. **ip filter** コマンドを使用してフィルタを定義します。

   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。

5.11　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 YAMAHA リモートルータで行い、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 l64
# 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]

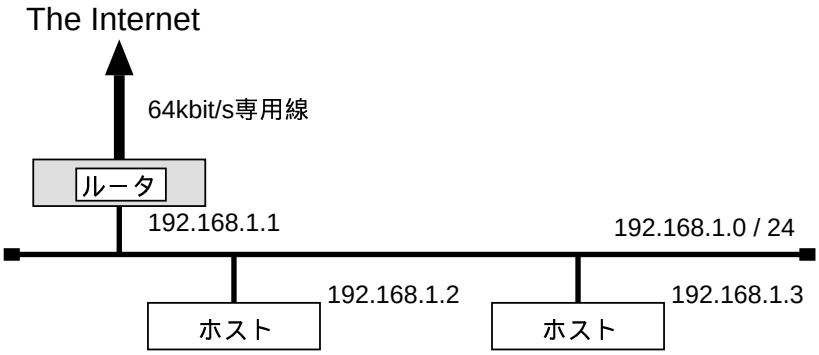
1. **pp line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します (モデルによっては **bri line** コマンドになります)。
2. **ip lan address** コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **ip filter** コマンドを使用してフィルタを定義します。

   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。

5.12 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 YAMAHA リモートルータで行う。

[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 ディ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。

6　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。

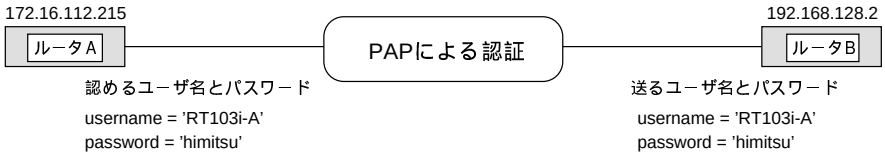
PAP の場合と CHAP の場合の設定方法を以下に示した順に説明します。

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

6.1　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
```

6.2 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
```

6.3 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
```

6.4 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
```

7　RT200i 設定例

ここでは、**RT200i** の特長を活かした IP ネットワーク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なってください。

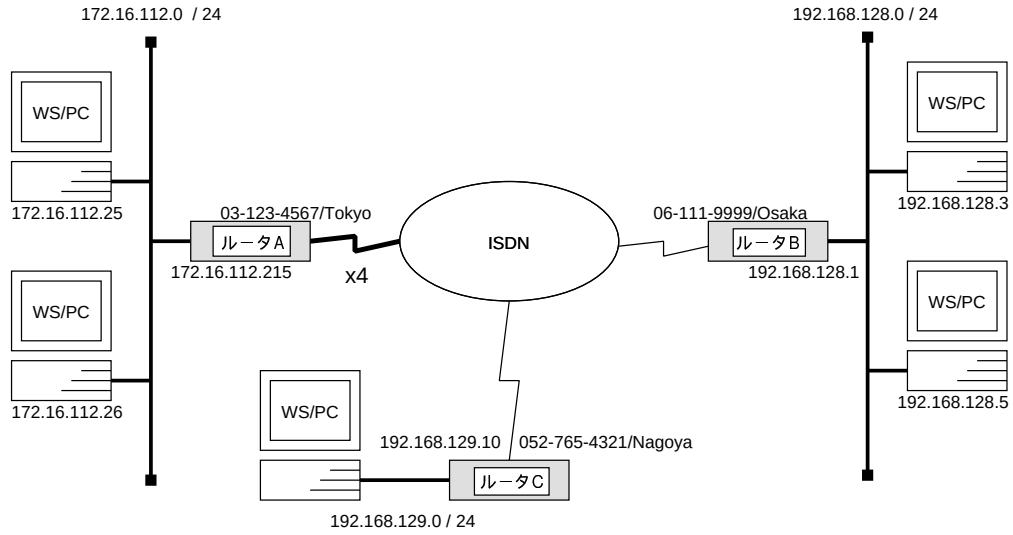
この章で説明するネットワーク接続の形態は、次のようになります。

1. ISDN 回線で代表番号を使って LAN を接続
2. ISDN 回線と専用線を MP で接続
3. 専用線を ISDN 回線でバックアップ
4. ISDN 3 回線で 5 対地の LAN を接続
5. ISDN 4 回線を MP で接続

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。

7.1 ISDN 回線で代表番号を使って LAN を接続

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# bri local address 1 03-123-4567/Tokyo
# bri local address 2 03-123-4567/Tokyo
# bri local address 3 03-123-4567/Tokyo
# bri local address 4 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select anonymous
anonymous# pp bind bri 1 2 3 4
anonymous# pp auth request chap-pap
anonymous# pp auth myname RT200i-Center enigma
anonymous# pp auth username RT103i-Nagoya naisho 0527654321/Nagoya
anonymous# pp auth username RT200i-Osaka himitsu 06-111-9999/Osaka
anonymous# ip pp route add net 192.168.129.0/24 RT103i-Nagoya 1
anonymous# ip pp route add net 192.168.128.0/24 RT200i-Osaka 1
anonymous# pp enable anonymous
anonymous# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# bri local address 1 06-111-9999/Osaka
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# pp auth accept pap chap
pp1# pp auth myname RT200i-Osaka himitsu
pp1# ip pp route add net 172.16.112.0/24 1
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 192.168.129.10/24
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# pp auth accept pap chap
pp1# pp auth myname RT103i-Nagoya naisho
pp1# ip pp route add net 172.16.112.0/24 1
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[解説]

センター側に **RT200i** を設置し、ISDN 回線４回線で代表番号を組み、遠隔地の YAMAHA リモートルータと **RT200i** により LAN を接続するための設定を説明します。

説明ではルータ C は **RT103i**、ルータ B はそれ以外のモデルを想定しています。

■ 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. **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. **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。
   この設定例の場合、ISDN ４回線が代表番号を組んでいますので、この４つの BRI ポートをバインドします。
5. **pp auth request** コマンドを使用して、要求する PPP の認証タイプを設定します。
6. **pp auth myname** コマンドを使用して、自分の名前とそのパスワードを設定します。
7. **pp auth username** コマンドを使用して、接続するネットワークの名前とそのパスワード、ISDN 番号を設定します。

8. **ip pp route add** コマンドを使用して、名前によるルーティング情報を設定します。

   これにより、**pp auth username** コマンドで設定した名前と ISDN 番号、ネットワークアドレスが相互に関係付けられます。

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

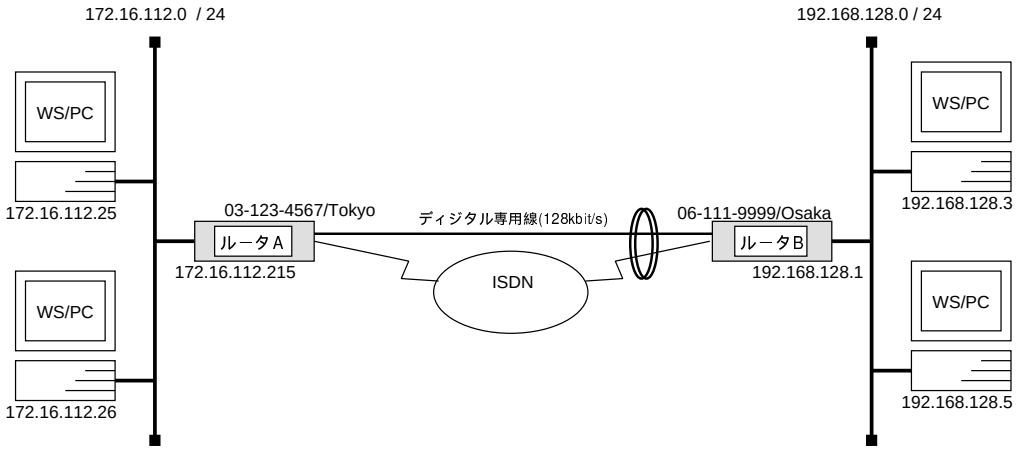
1. **bri local address** コマンドを使用して、接続した BRI 番号と ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. **isdn local address** コマンドを使用して、ISDN 番号を設定します (モデルによっては **bri local address** コマンドになります)。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
3. **ip lan address** コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
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. **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。
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. **pp auth accept** コマンドを使用して、受け入れる PPP の認証タイプを設定します。
8. **pp auth myname** コマンドを使用して、自分の名前とそのパスワードを設定します。
9. **ip pp route add** コマンドを使用して、名前による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。

■ ルータ C

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. **pp auth accept** コマンドを使用して、受け入れる PPP の認証タイプを設定します。
6. **pp auth myname** コマンドを使用して、自分の名前とそのパスワードを設定します。
7. **ip pp route add** コマンドを使用して、名前による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。

7.2 ISDN 回線と専用線を MP で接続

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# bri local address 1 03-123-4567/Tokyo
# bri line 4 l128
# bri terminator 4 on
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select 1
pp1# ppp mp use on
pp1# ppp mp maxlink 3
pp1# pp bind bri 1 4
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ip pp route add net 192.168.128.0/24 1
pp1# leased keepalive use on
pp1# pp enable 1
pp1# save
pp1# restart
```

[ルータ B の設定手順]

```
# bri local address 1 06-111-9999/Osaka
# bri line 4 l128
# bri terminator 4 on
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select 1
pp1# ppp mp use on
pp1# ppp mp maxlink 3
pp1# pp bind bri 1 4
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ip pp route add net 172.16.112.0/24 1
pp1# leased keepalive use on
pp1# pp enable 1
pp1# save
pp1# 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 のディジタル専用線と ISDN 回線の MP で接続するための設定を説明します。

ディジタル専用線のトラフィックに応じて、ISDN 回線が接続されたり切断されたりします。ISDN 回線と接続するかどうかの閾値は **ppp mp load threshold** コマンドの設定で決まりまります。デフォルトでは、この例の場合、ディジタル専用線の負荷が 70% を越えた時に ISDN 回線を接続し、負荷が 30% を 2 回下回った時に切断されることになります。

2 台の **RT200i** 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。

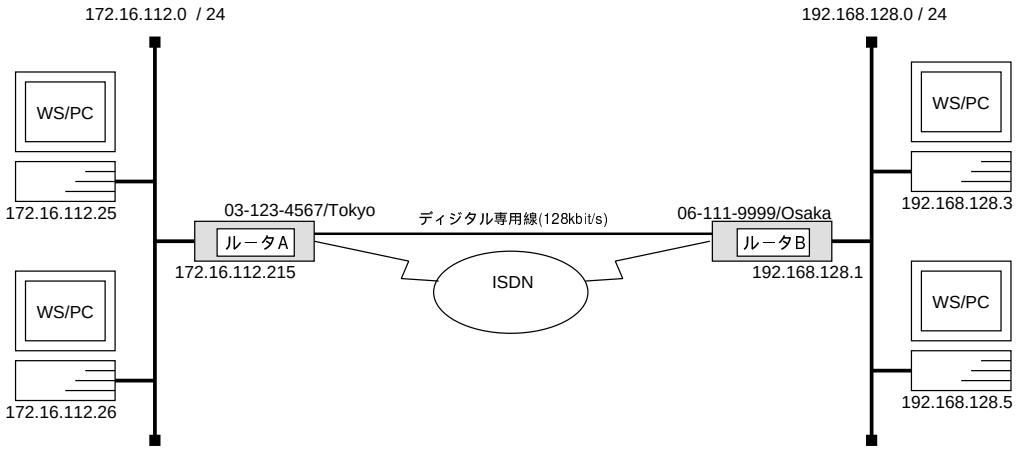
1. **bri local address** コマンドを使用して、接続した BRI 番号と ISDN 番号を設定します。市外局番を忘れないようにしてください。また、サブアドレスを同時に設定する場合には、“/” に続けて入力します。
2. **bri line** コマンドを使用して、回線種別を 128kbit/s ディジタル専用線に指定します。
3. 終端抵抗無しのローゼットや DSU に直結する場合は、**bri terminator** コマンドを使用して終端抵抗を **on** にします。そうでない場合にはこのコマンドは不要です。
4. **ip lan address** コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
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. **ppp mp use** コマンドを使用して、MP を使用できるように設定します。
7. **ppp mp maxlink** コマンドを使用して、MP の最大リンク数を設定します。

   この設定の場合、専用線と ISDN の 2B チャネルの合計 3 本のリンクを MP でコントロールすることになります。
8. **pp bind bri** コマンドを使用して、選択されている相手先情報番号と BRI 番号をバインドします。
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 **RT200i** 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。
11. **leased keepalive use** コマンドを使用して、専用線キープアライブを使用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。
14. **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。

7.3 専用線を ISDN 回線でバックアップ

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# bri local address 1 03-123-4567/Tokyo
# bri line 4 l128
# bri terminator 4 on
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select 1
pp1# pp bind bri 4
pp1# ip pp route add net 192.168.128.0/24 1
pp1# leased keepalive use on
pp1# leased backup 2
pp1# pp enable 1
pp1# pp select 2
pp2# pp bind bri 1
pp2# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp2# isdn call block time 15
pp2# pp enable 2
pp2# save
pp2# restart
```

[ルータ B の設定手順]

```
# bri local address 1 06-111-9999/Osaka
# bri line 4 l128
# bri terminator 4 on
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select 1
pp1# pp bind bri 4
pp1# ip pp route add net 172.16.112.0/24 1
pp1# leased keepalive use on
pp1# leased backup 2
pp1# pp enable 1
pp1# pp select 2
pp2# pp bind bri 1
pp2# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp2# isdn call block time 15
pp2# pp enable 2
pp2# save
pp2# 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 のディジタル専用線で接続し、この専用線がダウンした時は ISDN 回線でバックアップするための設定を説明します。

2 台の **RT200i** 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. **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. **bri line** コマンドを使用して、回線種別を 128kbit/s ディジタル専用線に指定します。
3. 終端抵抗無しのローゼットや DSU に直結する場合は、**bri terminator** コマンドを使用して終端抵抗を **on** にします。そうでない場合にはこのコマンドは不要です。
4. **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。
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、選択されている相手先情報番号と BRI 番号をバインドします。
7. **ip pp route add** コマンドを使用して、相手側 **RT200i** 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. **leased keepalive use** コマンドを使用して、専用線キープアライブを使用するように設定します。
9. **leased backup** コマンドを使用して、バックアップする際の相手先情報番号を指定します。
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. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。

12. **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。

13. **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。

14. **isdn call block time** コマンドを使用して、ISDN 回線への再発信抑制タイマを設定します。

    このコマンドは必須ではありませんが、専用線ダウンの検出タイミングが双方のルータで異なった場合に起こる無駄な発信を抑えられる場合があります。

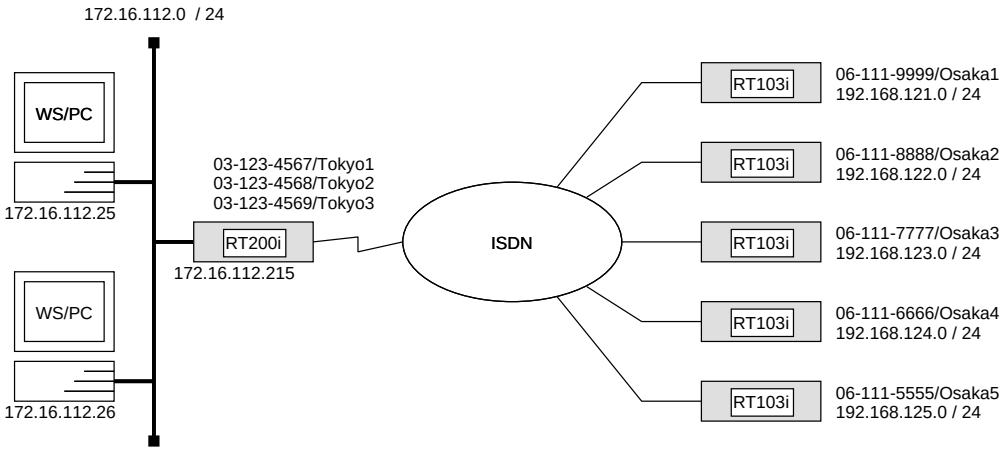
15. **pp enable** コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。

16. **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。

17. **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。

7.4 ISDN 3 回線で 5 対地の LAN を接続

[構成図]



[RT200i の設定手順]

```
# bri local address 1 03-123-4567/Tokyo1
# bri local address 2 03-123-4568/Tokyo2
# bri local address 3 03-123-4569/Tokyo3
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka1
pp1# ip pp route add net 192.168.121.0/24 2
pp1# pp enable 1
pp1# pp select 2
pp2# pp bind bri 1
pp2# isdn remote address call 06-111-8888/Osaka2
pp2# ip pp route add net 192.168.122.0/24 2
pp2# pp enable 2
pp2# pp select 3
pp3# pp bind bri 2
pp3# isdn remote address call 06-111-7777/Osaka3
pp3# ip pp route add net 192.168.123.0/24 2
pp3# pp enable 3
pp3# pp select 4
pp4# pp bind bri 2
pp4# isdn remote address call 06-111-6666/Osaka4
pp4# ip pp route add net 192.168.124.0/24 2
pp4# pp enable 4
pp4# pp select 5
pp5# pp bind bri 3
pp5# isdn remote address call 06-111-5555/Osaka5
pp5# ip pp route add net 192.168.125.0/24 2
pp5# pp enable 5
pp5# save
```

[解説]

センター側に **RT200i** を設置し、遠隔地の 5 地点の YAMAHA リモートルータの LAN を接続するための設定を説明します。

5 地点と同時に通信することが必要でない場合には、必ずしも ISDN 回線は 3 回線必要ではありません。その場合、3 地点以上の PP で同一の BRI 番号がバインドされることになります。

なお、YAMAHA リモートルータ側の設定については、第 2 章第 1 節等を参考にしてください。

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。

   この設定の場合、各 YAMAHA リモートルータ毎に B チャネル 1 本を割り当てますので、最低 5 本の B チャネルを確保するための 3 回線が必要となります。

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. **pp bind bri** コマンドを使用して、選択されている相手先情報番号と BRI 番号をバインドします。

   この設定の場合、各 YAMAHA リモートルータ毎に B チャネル 1 本を割り当てますので、各 BRI ポートは 1 ~ 2 地点でバインドされます。

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。

   ＊センター側 (**RT200i**) から発信しない場合には、**isdn call permit** off コマンドを入力した上で、**isdn remote address** arrive を用います。

6. **ip pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している LAN へのスタティックルーティング情報を設定します。

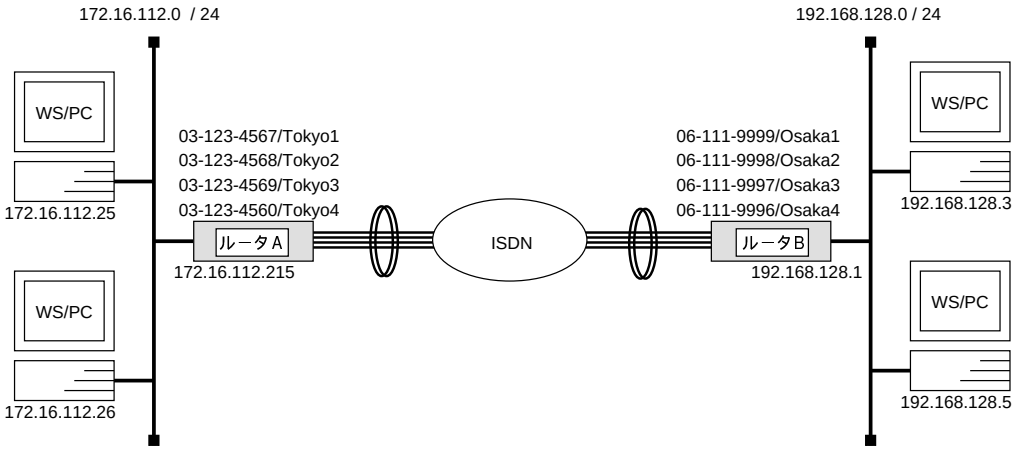
7. **pp enable** コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。

8. 他の 4 地点についても同様に設定します。

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。

7.5 ISDN 4 回線ずつを MP で接続

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# bri local address 1 03-123-4567/Tokyo1
# bri local address 2 03-123-4568/Tokyo2
# bri local address 3 03-123-4569/Tokyo3
# bri local address 4 03-123-4560/Tokyo4
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select 1
pp1# ppp mp use on
pp1# ppp mp maxlink 8
pp1# pp bind bri 1 2 3 4
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka1 06-111-9998/Osaka2
  06-111-9997/Osaka3 06-111-9996/Osaka4
pp1# ip pp route add net 192.168.128.0/24 2
pp1# pp enable 1
pp2# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# bri local address 1 06-111-9999/Osaka1
# bri local address 2 06-111-9998/Osaka2
# bri local address 3 06-111-9997/Osaka3
# bri local address 4 06-111-9996/Osaka4
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select 1
pp1# ppp mp use on
pp1# ppp mp maxlink 8
pp1# pp bind bri 1 2 3 4
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo1 03-123-4568/Tokyo2
  03-123-4569/Tokyo3 03-123-4560/Tokyo4
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 4 回線 (最大 B チャネル 8 本) の MP で接続するための設定を説明します。

トラフィックに応じて、2 本目以降の ISDN 回線が接続されたり切断されたりします。接続するかどうかの閾値は **ppp mp load threshold** コマンドの設定で決まります。デフォルトでは、この例の場合、1 本目の回線の 1 本目の B チャネルの負荷が 70%を超えた時に 2 本目の B チャネルが接続し、さらにそれらでの負荷が 70%を超えると 2 本目の回線が接続します。このように、最大 4 本の回線で B チャネル 8 本での接続まで可能とします。負荷が 30%を 2 回下回る毎に、チャネル及び回線は逆の順で切断されていくことになります。

2 台の **RT200i** 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. **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。

   この設定の場合、B チャネルが 8 本、回線にして 4 本が必要となります。

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. **ppp mp use** コマンドを使用して、MP を使用できるように設定します。

5. **ppp mp maxlink** コマンドを使用して、MP の最大リンク数を設定します。この設定の場合、B チャネル 8 本のリンクを MP でコントロールすることになります。

6. **pp bind bri** コマンドを使用して、選択されている相手先情報番号と BRI 番号をバインドします。

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。

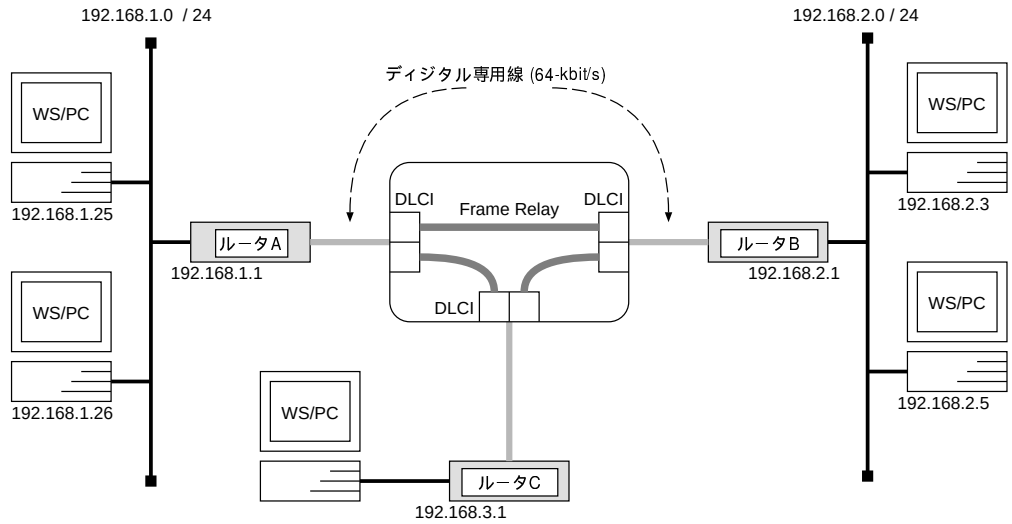
8. **ip pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している LAN へのスタティックルーティング情報を設定します。

9. **ip pp route add** コマンドを使用して、相手側 **RT200i** 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。

8　フレームリレー設定例

8.1　フレームリレーで LAN を接続 (IP、unnumbered, ダイナミックルーティング)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# bri line 1 l64
# ip lan address 192.168.1.1/24
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# pp encapsulation fr
pp1# ip pp routing protocol rip2
pp1# ip pp rip connect send interval
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# pp line l64
# ip lan address 192.168.2.1/24
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# ip pp routing protocol rip2
leased# ip pp rip connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
```

[ルータ C の設定手順]

```
# pp line l64
# ip lan address 192.168.3.1/24
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# ip pp routing protocol rip2
leased# ip pp rip connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
```

[解説]

ネットワーク 192.168.1.0 とネットワーク 192.168.2.0、ネットワーク 192.168.3.0 を 64kbit/s のディジタル専用線をアクセス回線とするフレームリレー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。

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。

ディジタル専用線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、カプセル化の種類をフレームリレー (**fr**) に指定する点です。

説明ではルータ B と C は **RT103i**、ルータ A はそれ以外のモデルを想定しています。

■ ルータ **A**

1. **bri line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
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. **pp bind bri** コマンドを使用して、選択されている相手先情報番号と BRI 番号をバインドします。
5. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
6. **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 RIP2 を選択します。
7. **ip pp rip connect send** コマンドを使用して、回線接続時の RIP の送出を **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。
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。

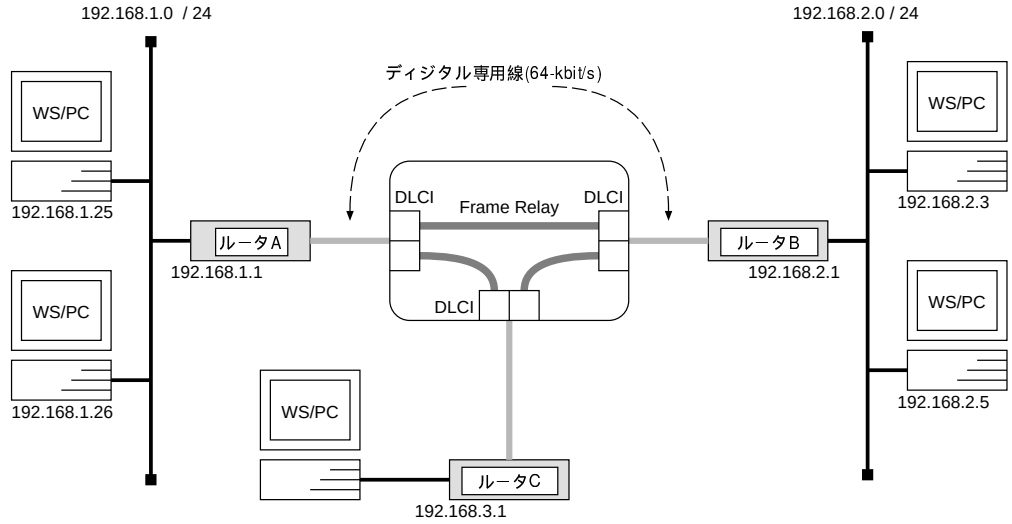
■ ルータ **B, C**

1. **pp line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
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. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
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 RIP2 を選択します。
6. **ip pp rip connect send** コマンドを使用して、回線接続時の RIP の送出を **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。
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。

8.2 フレームリレーで LAN を接続 (IP、unnumbered, ダイナミックルーティング,PVC 状態確認手順なし)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# bri line 1 l64
# ip lan address 192.168.1.1/24
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# pp encapsulation fr
pp1# fr dlci 16 18
pp1# fr lmi off
pp1# ip pp routing protocol rip2
pp1# ip pp rip connect send interval
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# pp line l64
# ip lan address 192.168.2.1/24
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# fr dlci 17 20
leased# fr lmi off
leased# ip pp routing protocol rip2
leased# ip pp rip connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
```

[ルータ C の設定手順]

```
# pp line l64
# ip lan address 192.168.3.1/24
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# fr dlci 19 21
leased# fr lmi off
leased# ip pp routing protocol rip2
leased# ip pp rip connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
```

[解説]

ネットワーク 192.168.1.0 とネットワーク 192.168.2.0、ネットワーク 192.168.3.0 を 64kbit/s のディジタル専用線をアクセス回線とするフレームリレーで接続し、PVC 状態確認手順を使用しない場合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。PVC 状態確認手順を使用しない場合には、その設定と DLCI の手動設定が必要です。

ディジタル専用線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、カプセル化の種類をフレームリレー (**fr**) に指定する点です。

説明ではルータ B と C は **RT103i**、ルータ A はそれ以外のモデルを想定しています。

■ ルータ **A**

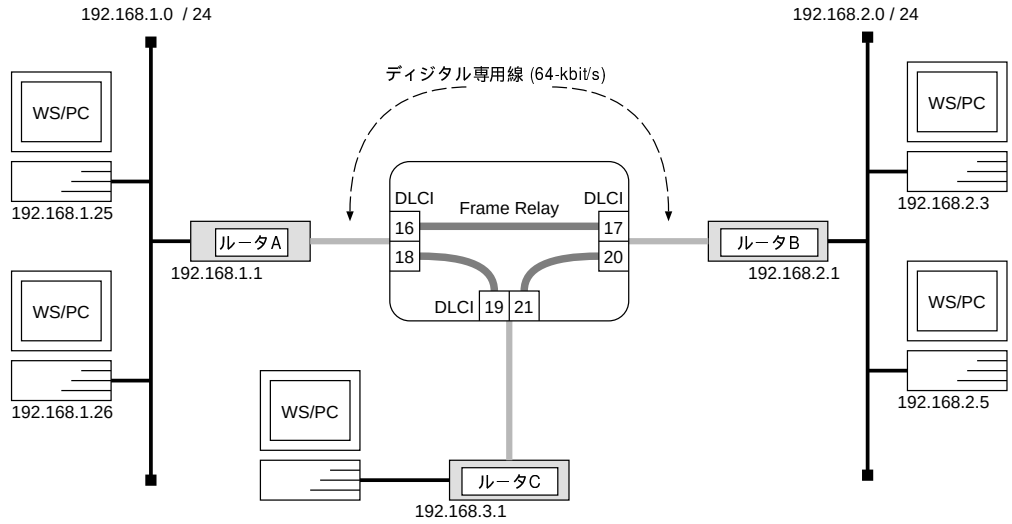
1. **bri line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
2. **ip lan address** コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. **pp bind bri** コマンドを使用して、選択されている相手先情報番号と BRI 番号をバインドします。
5. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
6. **fr dlci** コマンドを使用して、PP 側の DLCI を手動設定します。
7. **fr lmi** コマンドを使用して、PP 側の PVC 状態確認手順を使用しないように設定します。
8. **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 RIP2 を選択します。
9. **ip pp rip connect send** コマンドを使用して、回線接続時の RIP の送出を **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。
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。

■ **ルータ B, C**

1. **pp line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
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. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
5. **fr dlci** コマンドを使用して、PP 側の DLCI を手動設定します。
6. **fr lmi** コマンドを使用して、PP 側の PVC 状態確認手順を使用しないように設定します。
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 RIP2 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。

8.3 フレームリレーで LAN を接続 (IP、unnumbered, スタティックルーティング)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# bri line 1 l64
# ip lan address 192.168.1.1/24
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# pp encapsulation fr
pp1# ip pp route add net 192.168.2.0/24 dlci=16 1
pp1# ip pp route add net 192.168.3.0/24 dlci=18 1
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# pp line l64
# ip lan address 192.168.2.1/24
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# ip pp route add net 192.168.1.0/24 dlci=17 1
leased# ip pp route add net 192.168.3.0/24 dlci=20 1
leased# pp enable leased
leased# save
```

[ルータ C の設定手順]

```
# pp line l64
# ip lan address 192.168.3.1/24
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# ip pp route add net 192.168.1.0/24 dlci=19 1
leased# ip pp route add net 192.168.2.0/24 dlci=21 1
leased# pp enable leased
leased# save
```

[解説]

ネットワーク 192.168.1.0 とネットワーク 192.168.2.0、ネットワーク 192.168.3.0 を 64kbit/s のディジタル専用線をアクセス回線とするフレームリレー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。相手のネットワークへのルーティングは、**ip pp route add** コマンドにより、DLCI 値と IP アドレスを結び付けることで行ないます。

この設定例の場合、DLCI が分かっているので PP 側の IP アドレスを設定しなくてもルーティングが可能になります。

ディジタル専用線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、カプセル化の種類をフレームリレー (**fr**) に指定する点です。

説明ではルータ B と C は **RT103i**、ルータ A はそれ以外のモデルを想定しています。

■ ルータ **A**

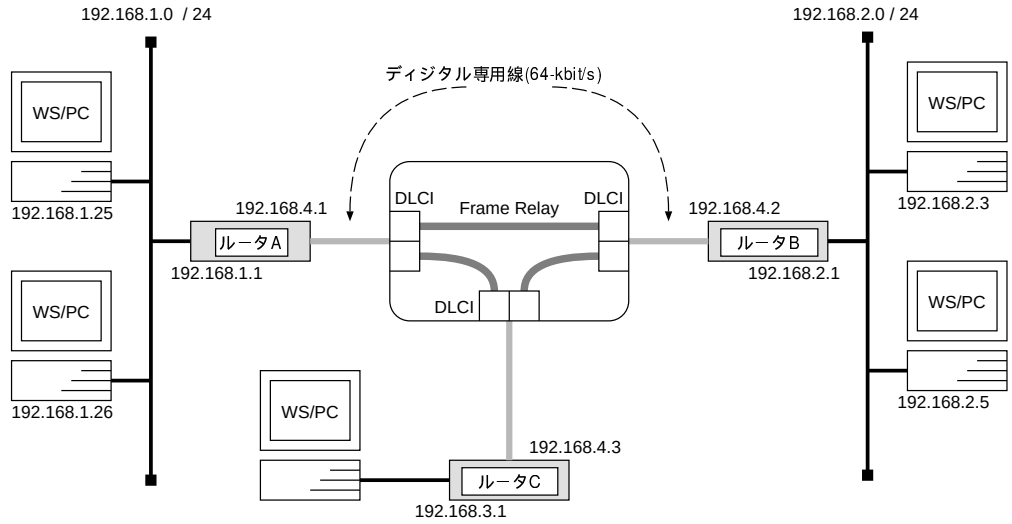
1. **bri line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
2. **ip lan address** コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. **pp bind bri** コマンドを使用して、選択されている相手先情報番号と BRI 番号をバインドします。
5. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
6. **ip pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

■ ルータ B, C

1. **pp line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
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. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
5. **ip pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

8.4　フレームリレーで LAN を接続 (IP、numbered, ダイナミックルーティング)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# bri line 1 l64
# ip lan address 192.168.1.1/24
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# pp encapsulation fr
pp1# ip pp local address 192.168.4.1/24
pp1# ip pp routing protocol rip2
pp1# ip pp rip connect send interval
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# pp line l64
# ip lan address 192.168.2.1/24
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# ip pp local address 192.168.4.2/24
leased# ip pp routing protocol rip2
leased# ip pp rip connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
```

[ルータ C の設定手順]

```
# pp line l64
# ip lan address 192.168.3.1/24
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# ip pp local address 192.168.4.3/24
leased# ip pp routing protocol rip2
leased# ip pp rip connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
```

[解説]

ネットワーク 192.168.1.0 とネットワーク 192.168.2.0、ネットワーク 192.168.3.0 を 64kbit/s のディジタル専用線をアクセス回線とするフレームリレー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。

ディジタル専用線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、カプセル化の種類をフレームリレー (**fr**) に指定する点です。

説明ではルータ B と C は **RT103i**、ルータ A はそれ以外のモデルを想定しています。

■ ルータ **A**

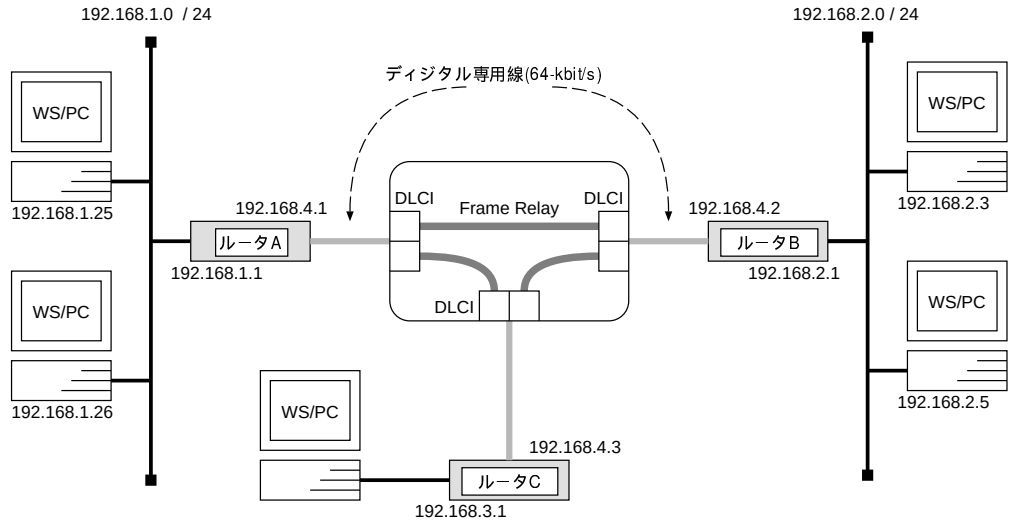
1. **bri line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
2. **ip lan address** コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. **pp bind bri** コマンドを使用して、選択されている相手先情報番号と BRI 番号をバインドします。
5. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
6. **ip pp local address** コマンドを使用して、選択した PP 側のローカル IP アドレスとネットマスクを設定します。
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 RIP2 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。

■ ルータ **B, C**

1. **pp line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
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. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
5. **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 アドレスとネットマスクを設定します。
6. **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 RIP2 を選択します。
7. **ip pp rip connect send** コマンドを使用して、回線接続時の RIP の送出を **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。
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。

8.5 フレームリレーで LAN を接続 (IP、numbered, スタティックルーティング)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# bri line 1 l64
# ip lan address 192.168.1.1/24
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# pp encapsulation fr
pp1# ip pp local address 192.168.4.1/24
pp1# ip pp route add net 192.168.2.0/24 192.168.4.2 1
pp1# ip pp route add net 192.168.3.0/24 192.168.4.3 1
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# pp line l64
# ip lan address 192.168.2.1/24
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# ip pp local address 192.168.4.2/24
leased# ip pp route add net 192.168.1.0/24 192.168.4.1 1
leased# ip pp route add net 192.168.3.0/24 192.168.4.3 1
leased# pp enable leased
leased# save
```

[ルータ C の設定手順]

```
# pp line l64
# ip lan address 192.168.3.1/24
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# ip pp local address 192.168.4.3/24
leased# ip pp route add net 192.168.1.0/24 192.168.4.1 1
leased# ip pp route add net 192.168.2.0/24 192.168.4.2 1
leased# pp enable leased
leased# save
```

[解説]

ネットワーク 192.168.1.0 とネットワーク 192.168.2.0、ネットワーク 192.168.3.0 を 64kbit/s のディジタル専用線をアクセス回線とするフレームリレー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。

ディジタル専用線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、カプセル化の種類をフレームリレー (**fr**) に指定する点です。

説明ではルータ B と C は **RT103i**、ルータ A はそれ以外のモデルを想定しています。

■ ルータ **A**

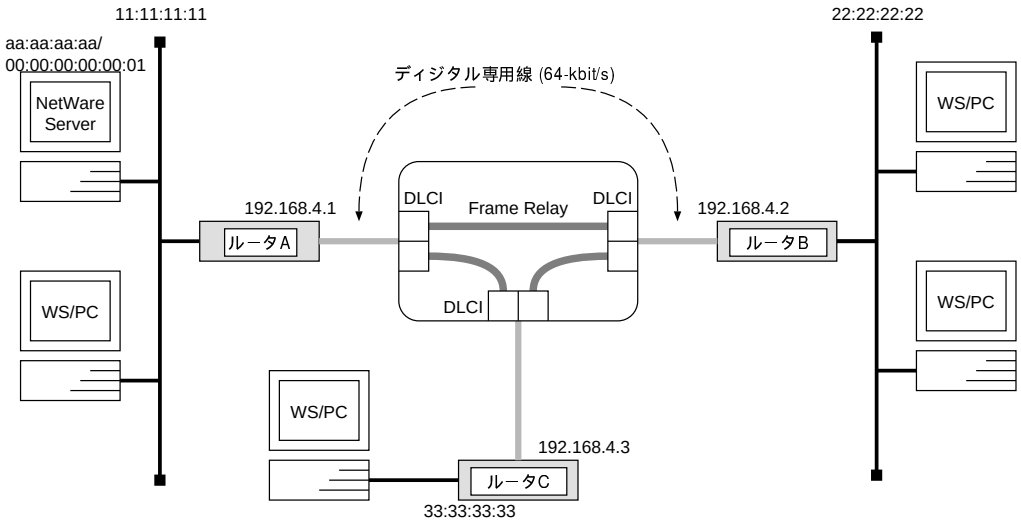
1. **bri line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
2. **ip lan address** コマンドを使用して、LAN 側の IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
4. **pp bind bri** コマンドを使用して、選択されている相手先情報番号と BRI 番号をバインドします。
5. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
6. **ip pp local address** コマンドを使用して、選択した PP 側のローカル IP アドレスとネットマスクを設定します。
7. **ip pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

■ ルータ B, C

1. **pp line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
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. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
5. **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 アドレスとネットマスクを設定します。
6. **ip pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

8.6　フレームリレーで LAN を接続 (IPX、ダイナミックルーティング)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# ipx routing on
# bri line 1 l64
# ipx lan network 11:11:11:11
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# pp encapsulation fr
pp1# ipx pp routing on
pp1# ipx pp ripsap connect send interval
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# ipx routing on
# pp line l64
# ipx lan network 22:22:22:22
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# ipx pp routing on
leased# ipx pp ripsap connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
```

[ルータ C の設定手順]

```
# ipx routing on
# pp line l64
# ipx lan network 33:33:33:33
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# ipx pp routing on
leased# ipx pp ripsap connect send interval
leased# pp enable leased
leased# save
```

[解説]

ディジタル専用線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、カプセル化の種類をフレームリレー (**fr**) に指定する点です。

説明ではルータ B と C は **RT103i**、ルータ A はそれ以外のモデルを想定しています。

■ ルータ **A**

1. **ipx routing** コマンドを使用して、IPX パケットのルーティングを可能にします。
2. **bri line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
3. **ipx lan network** コマンドを使用して、LAN 側の IPX ネットワーク番号を設定します。
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. **pp bind bri** コマンドを使用して、選択されている相手先情報番号と BRI 番号をバインドします。
6. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
7. **ipx pp routing** コマンドを使用して、PP 側へのルーティングを可能にします。
8. **ipx pp ripsap connect send** コマンドを使用して、回線接続時の RIP/SAP の送出を **ipx pp ripsap 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 60 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。

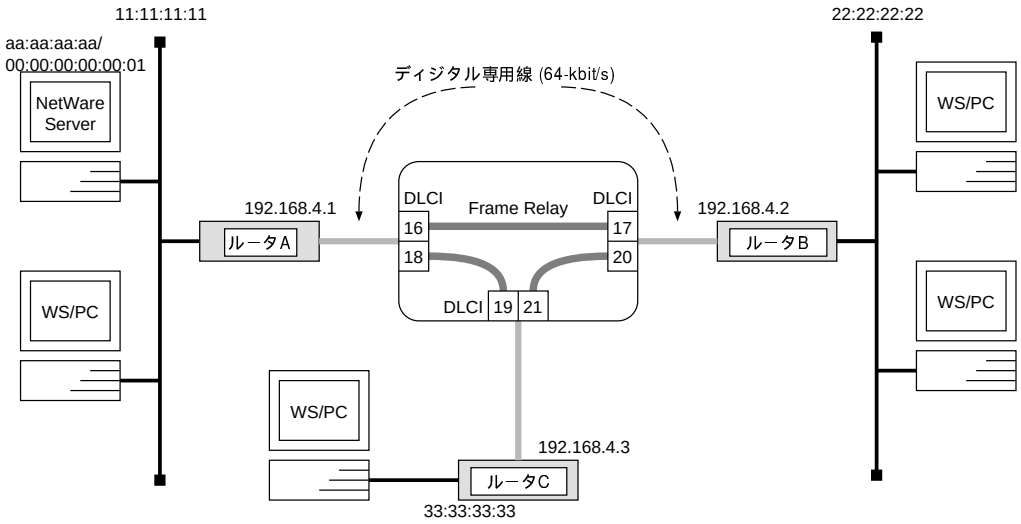
■ ルータ **B, C**

1. **ipx routing** コマンドを使用して、IPX パケットのルーティングを可能にします。
2. **pp line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
3. **ipx lan network** コマンドを使用して、LAN 側の IPX ネットワーク番号を設定します。
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. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
6. **ipx pp routing** コマンドを使用して、PP 側へのルーティングを可能にします。
7. **ipx pp ripsap connect send** コマンドを使用して、回線接続時の RIP/SAP の送出を **ipx pp ripsap 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 60 秒です。
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。

8.7　フレームリレーで LAN を接続 (IPX、スタティックルーティング)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# ipx routing on
# bri line 1 l64
# ipx lan network 11:11:11:11
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# pp encapsulation fr
pp1# ipx pp routing on
pp1# ipx pp route add 22:22:22:22 dlci=16 1
pp1# ipx pp route add 33:33:33:33 dlci=18 1
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# ipx routing on
# pp line l64
# ipx lan network 22:22:22:22
# ipx sap add file SERVER aa:aa:aa:aa 00:00:00:00:00:01 ncp 2
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# ipx pp routing on
leased# ipx pp route add 11:11:11:11 dlci=17 1
leased# ipx pp route add aa:aa:aa:aa dlci=17 2
leased# ipx pp route add 33:33:33:33 dlci=20 1
leased# pp enable leased
leased# save
```

[ルータ C の設定手順]

```
# ipx routing on
# pp line l64
# ipx lan network 33:33:33:33
# ipx sap add file SERVER aa:aa:aa:aa 00:00:00:00:00:01 ncp 2
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# ipx pp routing on
leased# ipx pp route add 11:11:11:11 dlci=19 1
leased# ipx pp route add aa:aa:aa:aa dlci=19 2
leased# ipx pp route add 22:22:22:22 dlci=21 1
leased# pp enable leased
leased# save
```

[解説]

ディジタル専用線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、カプセル化の種類をフレームリレー (**fr**) に指定する点です。

説明ではルータ B と C は **RT103i**、ルータ A はそれ以外のモデルを想定しています。

■ ルータ **A**

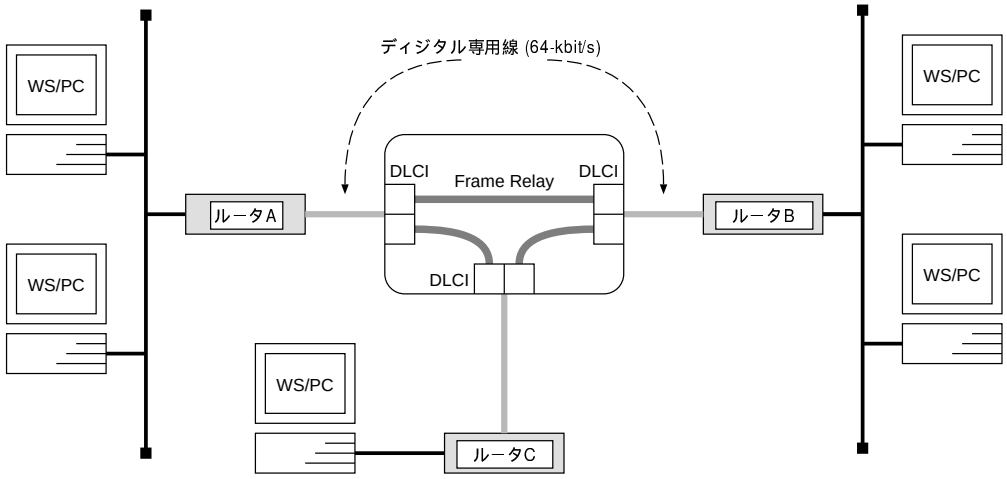
1. **ipx routing** コマンドを使用して、IPX パケットのルーティングを可能にします。
2. **bri line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
3. **ipx lan network** コマンドを使用して、LAN 側の IPX ネットワーク番号を設定します。
4. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
5. **pp bind bri** コマンドを使用して、選択されている相手先情報番号と BRI 番号をバインドします。
6. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
7. **ipx pp routing** コマンドを使用して、PP 側へのルーティングを可能にします。
8. **ipx pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している LAN への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, C

1. **ipx routing** コマンドを使用して、IPX パケットのルーティングを可能にします。
2. **pp line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
3. **ipx lan network** コマンドを使用して、LAN 側の IPX ネットワーク番号を設定します。
4. **ipx sap add** コマンドを使用して、NetWare サーバの SAP テーブル情報を設定します。
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 encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
7. **ipx pp routing** コマンドを使用して、PP 側へのルーティングを可能にします。
8. **ipx pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している LAN への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。

8.8　フレームリレーで LAN をブリッジ接続

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# bri line 1 l64
# bridge use on
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# pp encapsulation fr
pp1# pp enable 1
pp1# save
```

[ルータ B, C の設定手順]

```
# pp line l64
# bridge use on
# bridge forwarding leased
# pp select leased
leased# pp encapsulation fr
leased# pp enable leased
leased# save
```

[解説]

ネットワーク同士を 64kbit/s のディジタル専用線をアクセス回線とするフレームリレーでブリッジ接続するための設定を説明します。

この例では、IP パケットはブリッジングの対象とはなりません。IP パケットも同時にブリッジする場合には、**save** コマンド実行前に **ip routing off** コマンドを実行します。

ディジタル専用線で LAN を接続する場合の設定と異なる事項は、カプセル化の種類をフレームリレー (**fr**) に指定する点です。

説明ではルータ B と C は **RT103i**、ルータ A はそれ以外のモデルを想定しています。

■ ルータ **A**

1. **bri line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
2. **bridge use** コマンドを使用して、ブリッジングを可能にします。
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. **pp bind bri** コマンドを使用して、選択されている相手先情報番号と BRI 番号をバインドします。
5. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
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, C**

1. **pp line** コマンドを使用して、回線種別を 64kbit/s ディジタル専用線に指定します。
2. **bridge use** コマンドを使用して、ブリッジングを可能にします。
3. **bridge forwarding** コマンドを使用して、ブリッジする相手の相手先情報番号を選択します。
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. **pp encapsulation** コマンドを使用して、PP 側のカプセル化の種類としてフレームリレーを設定します。
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。

9　DHCP 機能設定例

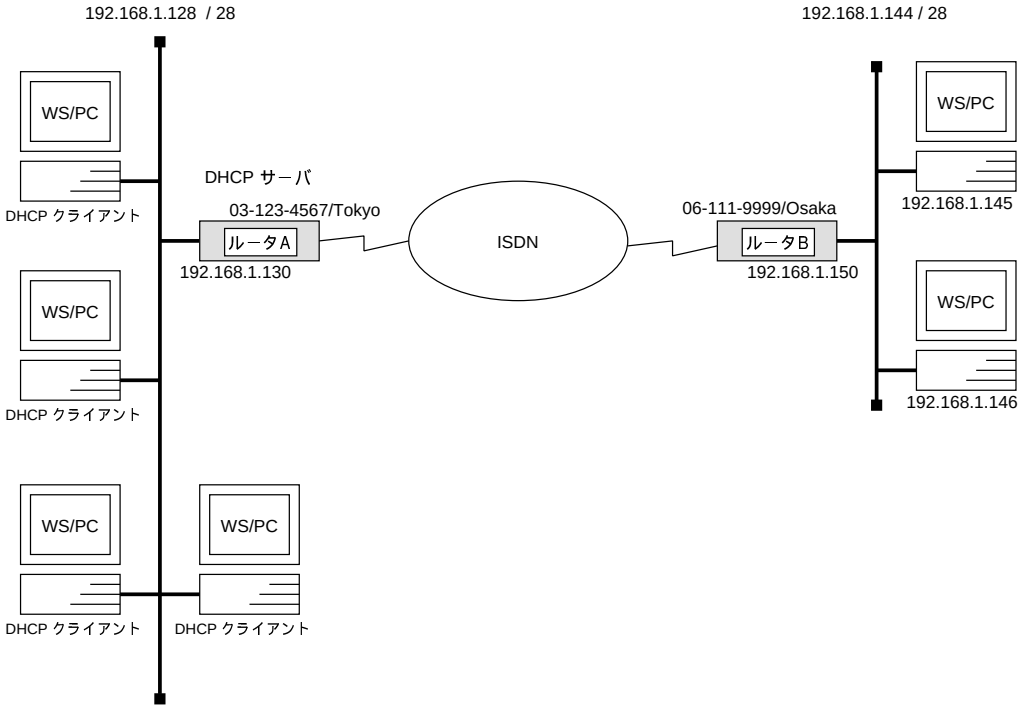
このセクションで説明するネットワーク接続の形態は、次のようになります。

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。

9.1　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 : 192.168.1.142	DHCP クライアント (12 台分)
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ので、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ので 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 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

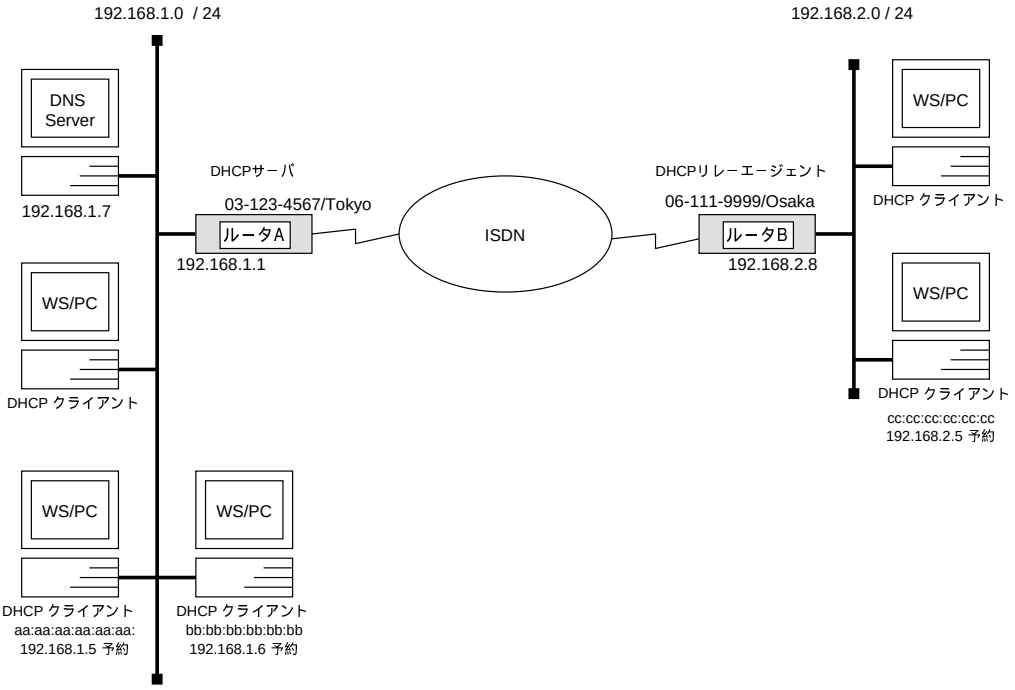
5. **ip pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している LAN へのスタティックな経路情報を設定します。

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。

9.2　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 アドレスへの割当を行なわないように 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ので、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ので 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 YAMAHA リモートルータが接続している 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 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

10　PRI 設定例

ここでは、PRI(一次群速度インタフェース) 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なってください。

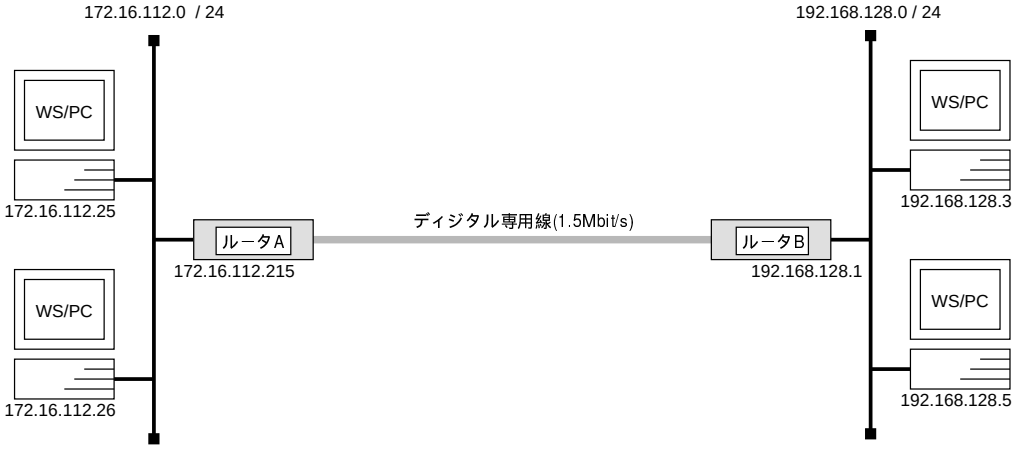
このセクションで説明するネットワーク接続の形態は、次のようになります。

1. 1.5Mbit/s ディジタル専用線で LAN を接続　(PP 側はスタティックルーティング、Unnumbered)
2. 専用線を ISDN 回線でバックアップ

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。

10.1 1.5Mbit/s ディジタル専用線で LAN を接続 (PP 側はスタティックルーティング、Unnumbered)

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# pri line 1 leased
# pri leased channel 1/1 1 24
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select 1
pp1# pp bind pri 1/1
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]

```
# pri line 1 leased
# pri leased channel 1/1 1 24
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select 1
pp1# pp bind pri 1/1
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 1.5Mbit/s のディ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。

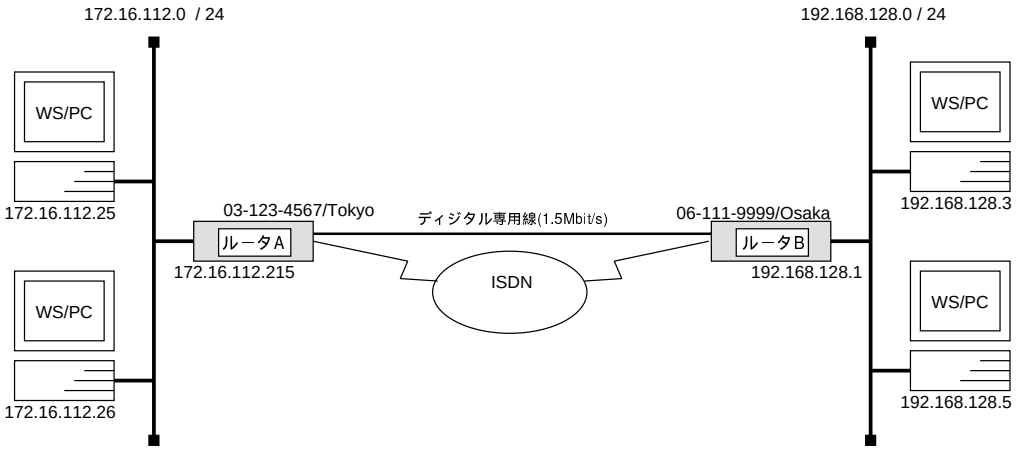
なお、通常は PP 側に IP アドレスを設定する必要はありません。これを Unnumbered といいます。相手側のルータが IP アドレスを必要とする場合にだけ設定してください。

2 台の YAMAHA リモートルータ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. **pri line** コマンドを使用して、回線種別を 1.5Mbit/s ディジタル専用線に指定します。
2. **pri leased channel** コマンドを使用して、PRI の情報チャネルとタイムスロットを設定します。
3. **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。
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. **pp bind pri** コマンドを使用して、選択した相手先情報番号と PRI 情報チャネルをバインドします。
6. **ip pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している 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。

10.2　専用線を ISDN 回線でバックアップ

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# pri line 1 leased
# pri leased channel 1/1 1 24
# bri local address 1 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 172.16.112.215/24
# pp select 1
pp1# pp bind pri 1/1
pp1# ip pp route add net 192.168.128.0/24 1
pp1# leased keepalive use on
pp1# leased backup 2
pp1# pp enable 1
pp1# pp select 2
pp2# pp bind bri 1
pp2# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp2# isdn call block time 15
pp2# pp enable 2
pp2# save
```

[ルータ B の設定手順]

```
# pri line 1 leased
# pri leased channel 1/1 1 24
# bri local address 1 06-111-9999/Osaka
# ip lan address 192.168.128.1/24
# pp select 1
pp1# pp bind pri 1/1
pp1# ip pp route add net 172.16.112.0/24 1
pp1# leased keepalive use on
pp1# leased backup 2
pp1# pp enable 1
pp1# pp select 2
pp2# pp bind bri 1
pp2# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp2# isdn call block time 15
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 を 1.5Mbit/s のディジタル専用線で接続し、この専用線がダウンした時は ISDN 回線でバックアップするための設定を説明します。

2 台の **RT140p** 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. **pri line** コマンドを使用して、回線種別を 1.5Mbit/s ディジタル専用線に指定します。
2. **pri leased channel** コマンドを使用して、PRI の情報チャネルとタイムスロットを設定します。
3. **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。
4. **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。
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 pri** コマンドを使用して、選択した相手先情報番号と PRI 情報チャネルをバインドします。
7. **ip pp route add** コマンドを使用して、相手側 YAMAHA リモートルータが接続している LAN へのスタティックルーティング情報を設定します。
8. **leased keepalive use** コマンドを使用して、専用線キープアライブを使用するように設定します。
9. **leased backup** コマンドを使用して、バックアップする際の相手先情報番号を指定します。
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. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
12. **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。

13. **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。

14. **isdn call block time** コマンドを使用して、ISDN 回線への再発信抑制タイマを設定します。

    このコマンドは必須ではありませんが、専用線ダウンの検出タイミングが双方のルータで異なった場合に起こる無駄な発信を抑えられる場合があります。

15. **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。

16. **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　IPsec 機能設定例

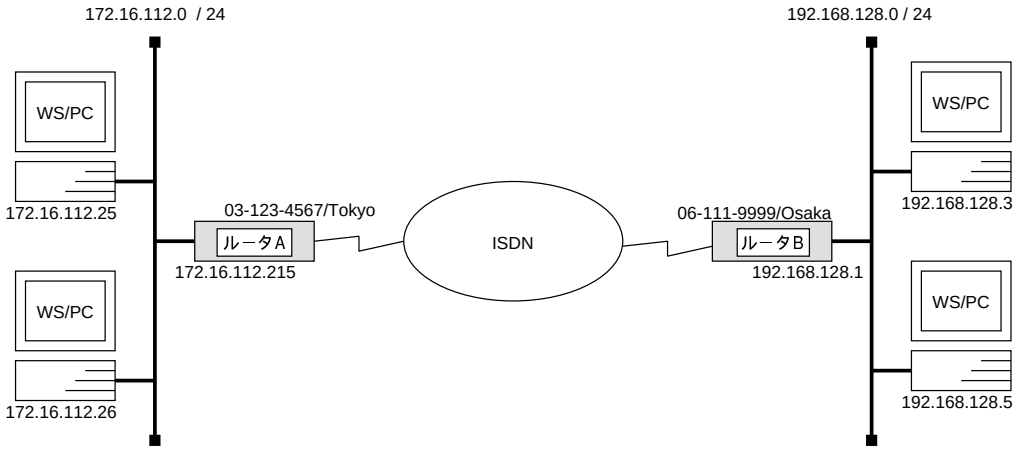
このセクションで説明するネットワーク接続の形態は、次のようになります。

1. トンネルモードを利用して LAN を接続
2. トランスポートモードの利用

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。

11.1　トンネルモードを利用して LAN を接続

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# bri local address 1 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 172.16.112.215/24
# ipsec pre-shared-key 192.168.128.1 text himitsu
# ipsec ike remote address 1 192.168.128.1
# ipsec sa policy 101 192.168.128.1 esp des-cbc md5-hmac
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ip pp route add host 192.168.128.1 2
pp1# pp enable 1
pp1# tunnel select 1
tunnel1# ip tunnel route add net 192.168.128.0/24 2
tunnel1# ipsec tunnel 101
tunnel1# tunnel enable 1
tunnel1# ipsec auto refresh on
tunnel1# 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
# ipsec pre-shared-key 172.16.112.215 text himitsu
# ipsec ike remote address 1 172.16.112.215
# ipsec sa policy 101 172.16.112.215 esp des-cbc md5-hmac
# pp select 1
pp1# isdn remote address call 03-123-4567/Tokyo
pp1# ip pp route add host 172.16.112.215 2
pp1# pp enable 1
pp1# tunnel select 1
tunnel1# ip tunnel route add net 172.16.112.0/24 2
tunnel1# ipsec tunnel 101
tunnel1# tunnel enable 1
tunnel1# ipsec auto refresh on
tunnel1# save
```

[解説]

ネットワーク 172.16.128.0 とネットワーク 192.168.128.0 を ISDN 回線で接続し、回線上を流れる双方向の IP パケットを IPsec で暗号化するための設定を説明します。

セキュリティ・ゲートウェイへの鍵交換のためのパケットまでトンネルしないように、セキュリティ・ゲートウェイの IP アドレスだけホストルートにより指定している点に注意してください。

説明ではルータ B は **RT103i**、ルータ A はそれ以外のモデルを想定しています。

■ 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. **ipsec pre-shared-key** コマンドを使用して、相手側のセキュリティ・ゲートウェイに対する事前共有鍵を設定します。
4. **ipsec ike remote address** コマンドを使用して、鍵交換要求を受け付けるセキュリティ・ゲートウェイを設定します。
5. **ipsec sa policy** コマンドを使用して、相手側のセキュリティ・ゲートウェイに対する SA のポリシーを設定します。
6. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
7. **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。
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。

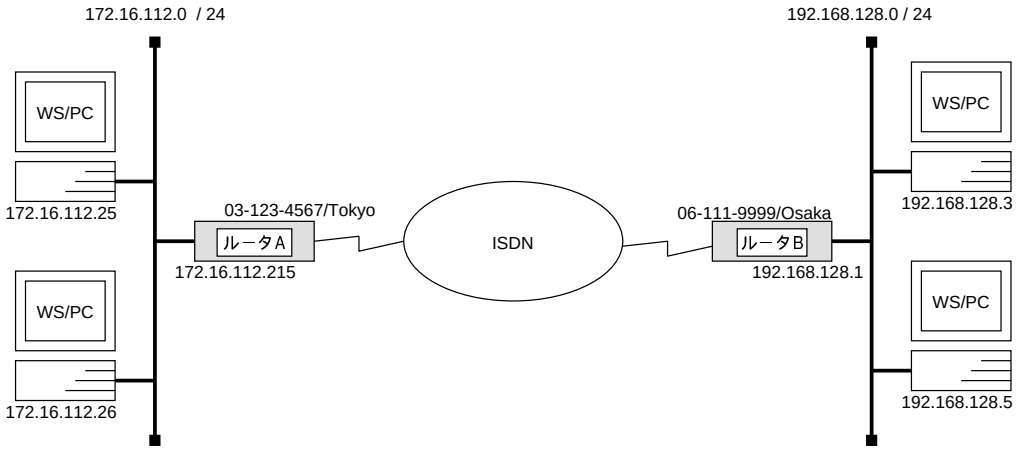
9. **ip pp route add** コマンドを使用して、相手側のセキュリティ・ゲートウェイへのスタティックな経路情報を設定します。
10. **pp enable** コマンドを使用して、PP 側のインタフェースを有効にします。このコマンドを実行した直後に、実際にこのインタフェースをパケットが通過できるようになります。
11. **tunnel select** コマンドを使用して、トンネルインタフェース番号を選択します。
12. **ip tunnel route add** コマンドを使用して、相手側のセキュリティ・ゲートウェイが接続している LAN へのスタティックなトンネル経路情報を設定します。
13. **ipsec tunnel** コマンドを使用して、使用する SA のポリシーを設定します。
14. **tunnel enable** コマンドを使用して、トンネルインタフェースを有効にします。
15. **ipsec auto refresh** コマンドを使用して、SA を自動更新するように設定します。このコマンドを実行した直後に、新しい SA が生成されます。
16. **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 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。
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. **ipsec pre-shared-key** コマンドを使用して、相手側のセキュリティ・ゲートウェイに対する事前共有鍵を設定します。
4. **ipsec ike remote address** コマンドを使用して、鍵交換要求を受け付けるセキュリティ・ゲートウェイを設定します。
5. **ipsec sa policy** コマンドを使用して、相手側のセキュリティ・ゲートウェイに対する SA のポリシーを設定します。
6. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
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、相手側のセキュリティ・ゲートウェイ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. **tunnel select** コマンドを使用して、トンネルインタフェース番号を選択します。
11. **ip tunnel route add** コマンドを使用して、相手側のセキュリティ・ゲートウェイが接続している LAN へのスタティックなトンネル経路情報を設定します。
12. **ipsec tunnel** コマンドを使用して、使用する SA のポリシーを設定します。
13. **tunnel enable** コマンドを使用して、トンネルインタフェースを有効にします。
14. **ipsec auto refresh** コマンドを使用して、SA を自動更新するように設定します。このコマンドを実行した直後に、新しい SA が生成されます。
15. **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。

11.2　トランスポートモードの利用

[構成図]



[ルータ A の設定手順]

```
# isdn local address 1 03-123-4567/Tokyo
# ip lan address 172.16.112.215/24
# ipsec pre-shared-key 192.168.128.1 text himitsu
# ipsec ike remote address 1 192.168.128.1
# ipsec sa policy 102 192.168.128.1 esp des-cbc sha-hmac
# ipsec transport 1 102 tcp * telnet
# ipsec transport 2 102 tcp telnet *
# security class 1 on on
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# isdn remote address call 06-111-9999/Osaka
pp1# ip pp route add net 192.168.128.0/24 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
# ipsec pre-shared-key 172.16.112.215 text himitsu
# ipsec ike remote address 1 172.16.112.215
# ipsec sa policy 102 172.16.112.215 esp des-cbc sha-hmac
# ipsec transport 1 102 tcp * telnet
# ipsec transport 2 102 tcp telnet *
# security class 1 on on
# 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]

IP アドレス 172.16.112.215 の YAMAHA リモートルータと IP アドレス 192.168.128.1 の YAMAHA リモートルータが双方向で TELNET で通信する時に、IPsec によるトランスポートモードで暗号化を行なうための設定を説明します。

これらのセキュリティ・ゲートウェイの IP アドレスを除く、その他のホストへのルーティングは暗号化しないものと仮定しています。

説明ではルータ B は **RT103i**、ルータ A はそれ以外のモデルを想定しています。

■ 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. **ipsec pre-shared-key** コマンドを使用して、相手側のセキュリティ・ゲートウェイに対する事前共有鍵を設定します。
4. **ipsec ike remote address** コマンドを使用して、鍵交換要求を受け付けるセキュリティ・ゲートウェイを設定します。
5. **ipsec sa policy** コマンドを使用して、相手側のセキュリティ・ゲートウェイに対する SA のポリシーを設定します。
6. **ipsec transport** コマンドを使用して、トランスポートモードを定義します。
7. **security class** コマンドを使用して、TELNET を使用可能に設定します。
8. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
9. **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。
10. **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。

11. **ip pp route add** コマンドを使用して、相手側のセキュリティ・ゲートウェイが接続している LAN へのスタティックな経路情報を設定します。
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。

■ **ルータ B**

1. **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。
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. **ipsec pre-shared-key** コマンドを使用して、相手側のセキュリティ・ゲートウェイに対する事前共有鍵を設定します。
4. **ipsec ike remote address** コマンドを使用して、鍵交換要求を受け付けるセキュリティ・ゲートウェイを設定します。
5. **ipsec sa policy** コマンドを使用して、相手側のセキュリティ・ゲートウェイに対する SA のポリシーを設定します。
6. **ipsec transport** コマンドを使用して、トランスポートモードを定義します。
7. **security class** コマンドを使用して、TELNET を使用可能に設定します。
8. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
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、相手側のセキュリティ・ゲートウェイが接続している 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。

12　ローカルルータ機能設定例

ここでは、ローカルルータ機能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なってください。

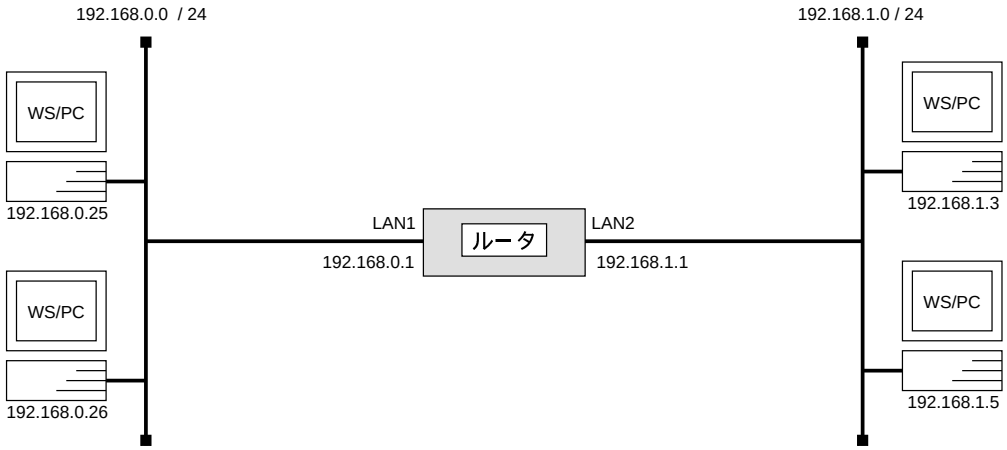
このセクションで説明するネットワーク接続の形態は、次のようになります。

1. 2 つの LAN をローカルルーティング (TCP/IP のみ)
2. 2 つの LAN をローカルルーティング (IPX のみ)
3. 2 つの LAN をブリッジング
4. 2 つの LAN とプロバイダを 128kbit/s ディジタル専用線で接続

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。

12.1　2 つの LAN をローカルルーティング (TCP/IP のみ)

[構成図]



[手順]

```
# ip lan1 address 192.168.0.1/24
# ip lan2 address 192.168.1.1/24
# save
```

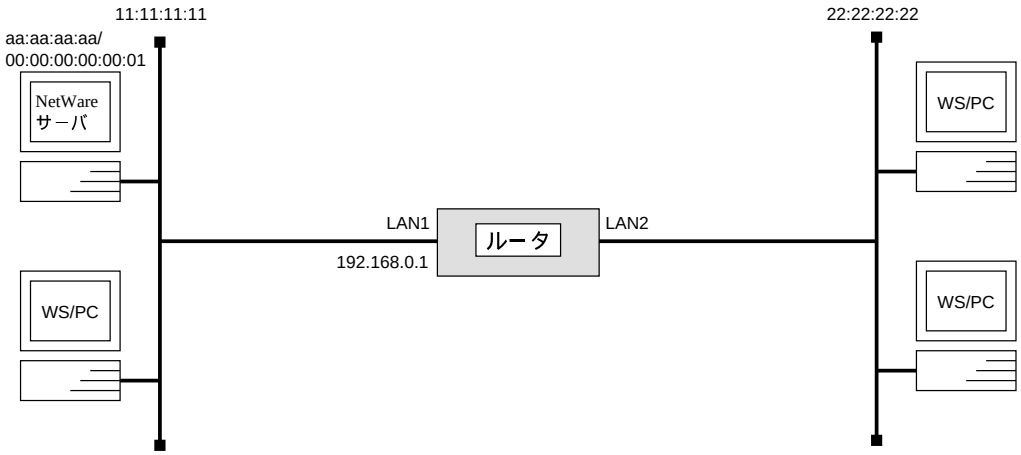
[解説]

ネットワーク 192.168.0.0 とネットワーク 192.168.1.0 をローカルルーティングするための設定を説明します。

1. **ip lan1 address** コマンドを使用して、LAN1 インタフェースの IP アドレスとネットマスクを設定します。
2. **ip lan2 address** コマンドを使用して、LAN2 インタフェースの IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **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。

12.2　2 つの LAN をローカルルーティング (IPX のみ)

[構成図]



[手順]

```
# ip routing off
# ip lan1 address 192.168.0.1/24
# ipx routing on
# ipx lan1 network 11:11:11:11
# ipx lan2 network 22:22:22:22
# save
```

[解説]

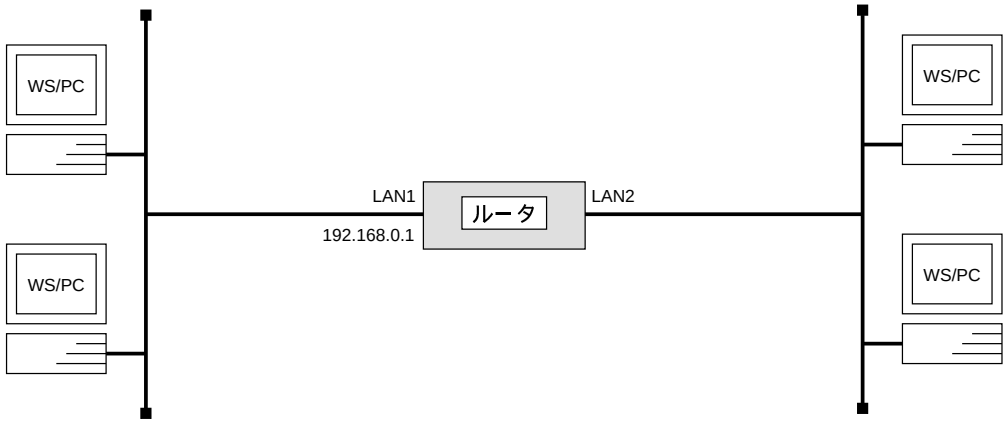
IPX ネットワーク同士をローカルルーティングするための設定を説明します。

LAN1 インタフェースの IP アドレスの設定は必須ではありませんが、プログラムのリビジョンアップや TELNET での設定を将来行なうことを考慮して設定しておく方がよいでしょう。

1. **ip routing** コマンドを使用して、IP パケットをルーティングしないように設定します。
2. **ip lan1 address** コマンドを使用して、LAN1 インタフェースの IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **ipx routing** コマンドを使用して、IPX パケットをルーティングするように設定します。
4. **ipx lan1 address** コマンドを使用して、LAN1 インタフェースの IPX ネットワーク番号を設定します。
5. **ipx lan2 address** コマンドを使用して、LAN2 インタフェースの IPX ネットワーク番号を設定します。
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。

12.3　2 つの LAN をブリッジング

[構成図]



[手順]

```
# ip routing off
# ip lan1 address 192.168.0.1/24
# bridge use on
# bridge group lan1 lan2
# save
```

[解説]

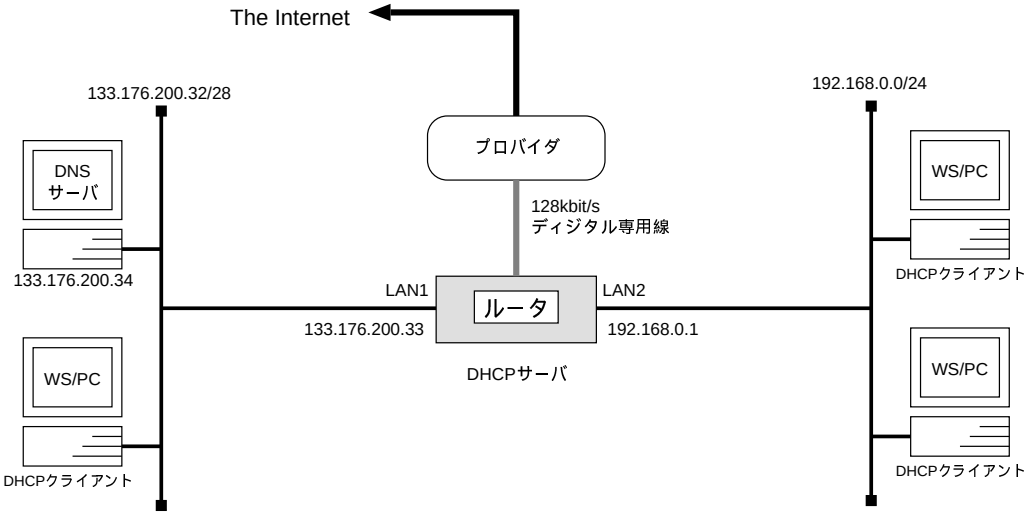
ネットワーク同士をローカルブリッジ接続するための設定を説明します。

LAN1 インタフェースの IP アドレスの設定は必須ではありませんが、プログラムのリビジョンアップや TELNET での設定を将来行なうことを考慮して設定しておく方がよいでしょう。

1. **ip routing** コマンドを使用して、IP パケットをルーティングしないように設定します。
2. **ip lan1 address** コマンドを使用して、LAN1 インタフェースの IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **bridge use** コマンドを使用して、ブリッジするように設定します。
4. **bridge group** コマンドを使用して、ブリッジするインタフェースを設定します。
5. **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。

12.4　2 つの LAN とプロバイダを 128kbit/s ディジタル専用線で接続

[構成図]



[手順]

```
# bri line l128
# ip lan1 address 133.176.200.33/28
# ip lan2 address 192.168.0.1/24
# dns server 133.176.200.34
# dns domain rtpro.yamaha.co.jp
# dhcp scope 1 133.176.200.35-133.176.200.45/28
# dhcp scope 2 192.168.0.2-192.168.0.254/24
# dhcp service server
# pp select 1
pp1# pp bind bri 1
pp1# ip pp route add net default 2
pp1# nat use on
pp1# nat masquerade on
pp1# nat address global 133.176.200.46
pp1# nat address private 192.168.0.1-192.168.0.254
pp1# pp enable 1
pp1# save
pp1# restart
```

[解説]

ネットワーク 133.176.200.32 とネットワーク 192.168.0.0 を別々のセグメントに割り当て、プロバイダと 128kbit/s ディジタル専用線で接続するための設定を説明します。

LAN1 インタフェースは 16 個のグローバル IP アドレス、LAN2 インタフェースは 256 個のプライベート IP アドレスの割り当てを仮定します。ルータは DHCP クライアントのために DHCP サーバとして動作するように設定しています。プライベート IP アドレス側からは NAT を使用してインターネットへ接続しますが、このためのグローバル IP アドレスを節約するために IP Masquerade 機能を使用しています。

更に、静的 IP Masquerade エントリの設定を行なわないためにグローバル IP アドレス空間からのアクセスができないため、LAN1 インタフェースのセグメントがバリアセグメントのように見えます。

IP アドレス	割り当て	DHCP スコープ番号
133.176.200.32	LAN1 のネットワーク	—
133.176.200.33	ルータの LAN1 インタフェース	—
133.176.200.34	DNS サーバ	—
133.176.200.35 : 133.176.200.45	DHCP クライアント (11 台)	1
133.176.200.46	LAN2 のための NAT 用グローバル IP アドレス	—
133.176.200.47	LAN1 のブロードキャスト	—
192.168.0.0	LAN2 のネットワーク	—
192.168.0.1	ルータの LAN2 インタフェース	—
192.168.0.2 : 192.168.0.254	DHCP クライアント (253 台)	2
192.168.0.255	LAN2 のブロードキャスト	—

1. **bri line** コマンドを使用して、回線種別を 128kbit/s ディジタル専用線に指定します。
2. **ip lan1 address** コマンドを使用して、LAN1 インタフェースの IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **ip lan2 address** コマンドを使用して、LAN2 インタフェースの IP アドレスとネットマスクを設定します。
4. **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。
5. **dns domain** コマンドを使用して、DNS で使用するドメイン名を設定します。
6. **dhcp scope** コマンドを使用して、DHCP スコープを定義します。
7. **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。
8. **pp select** コマンドを使用して、相手先情報番号を選択します。
9. **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。
10. **ip pp route add** コマンドを使用して、プロバイダ側へのデフォルトルートを設定します。
11. **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。
12. **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。
13. **nat address global** コマンドを使用して、NAT で使用するグローバル IP アドレスを設定します。
14. **nat address private** コマンドを使用して、NAT で使用するプライベート IP アドレスを設定します。
15. **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。
16. **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。
17. **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。

13　NAT ディスクリプタ設定例

ここでは、NAT ディスクリプタ機能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なってください。

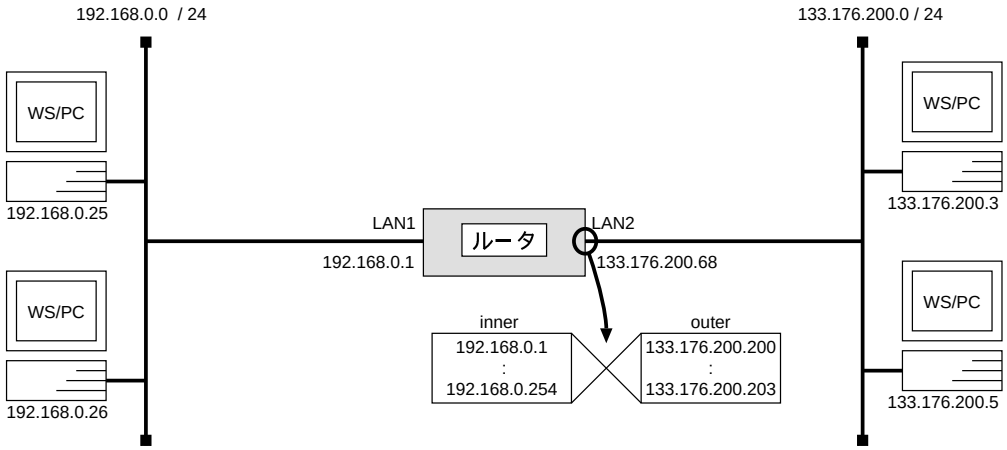
このセクションで説明するネットワーク接続の形態は、次のようになります。

1. 動的 NAT で 2 つの LAN を接続
2. 静的 NAT で 2 つの LAN を接続
3. IP masquerade で 2 つの LAN を接続
4. 動的 NAT と動的 IP masquerade の併用
5. IP masquerade で primary–secondary 間を接続

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。

13.1　動的 NAT で 2 つの LAN を接続

[構成図]



[手順]

```
# ip lan1 address 192.168.0.1/24
# ip lan1 routing protocol none
# ip lan2 address 133.176.200.68/24
# ip lan2 routing protocol none
# ip lan2 nat descriptor 1
# nat descriptor type 1 nat
# nat descriptor address outer 1 133.176.200.200-133.176.200.203
# nat descriptor address inner 1 192.168.0.1-192.168.0.254
# dhcp service server
# dhcp scope 1 192.168.0.2-192.168.0.254/24
# save
```

[解説]

プライベートなネットワーク 192.168.0.0 とグローバルなネットワーク 133.176.200.0 を動的な NAT を用いて接続するための設定を説明します。

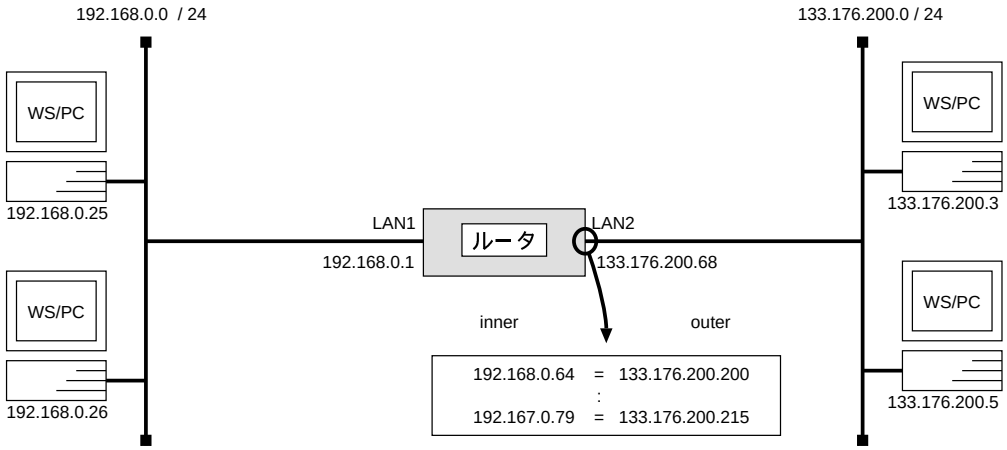
この例では、LAN2 インタフェースに接続されたグローバルアドレス空間の 4 つの IP アドレスと、LAN1 インタフェースに接続されたプライベートアドレス空間の全ての IP アドレスを、NAT により動的に変換します。NAT の変換は LAN2 インタフェースの出口方向へかけられるので、プライベートからグローバルの方向へ同時に最大 4 つのホストが自由にアクセスすることができます。

IP アドレス	割り当て	DHCP スコープ番号
192.168.0.0	LAN1 のネットワーク	—
192.168.0.1	ルータの LAN1 インタフェース	—
192.168.0.2 : 192.168.0.254	DHCP クライアント (253 台)	1
192.168.0.255	LAN1 のブロードキャスト	—
133.176.200.0	LAN2 のネットワーク	—
133.176.200.68	ルータの LAN2 インタフェース	—
133.176.200.255	LAN2 のブロードキャスト	—

1. **ip lan1 address** コマンドを使用して、LAN1 インタフェースの IP アドレスとネットマスクを設定します。
2. **ip lan1 routing protocol** コマンドを使用して、LAN1 インタフェースに対して IP パケットをルーティングしないように設定します。
3. **ip lan2 address** コマンドを使用して、LAN2 インタフェースの IP アドレスとネットマスクを設定します。
4. **ip lan2 routing protocol** コマンドを使用して、LAN2 インタフェースに対して IP パケットをルーティングしないように設定します。
5. **ip lan2 nat descriptor** コマンドを使用して、LAN2 インタフェースに適用する NAT 識別番号を設定します。
6. **nat descriptor type** コマンドを使用して、NAT の識別番号とそのタイプを設定します。
7. **nat descriptor address outer** コマンドを使用して、NAT で使用する外側の IP アドレスを設定します。
8. **nat descriptor address inner** コマンドを使用して、NAT で使用する内側の IP アドレスを設定します。
9. **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。
10. **dhcp scope** コマンドを使用して、DHCP スコープを定義します。
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。

13.2　静的 NAT で 2 つの LAN を接続

[構成図]



[手順]

```
# ip lan1 address 192.168.0.1/24
# ip lan1 routing protocol none
# ip lan2 address 133.176.200.68/24
# ip lan2 routing protocol none
# ip lan2 nat descriptor 1
# nat descriptor type 1 nat
# nat descriptor address outer 1 133.176.200.200
# nat descriptor address inner 1 192.168.0.64
# nat descriptor static 1 1 133.176.200.200=192.168.0.64 16
# dhcp service server
# dhcp scope 1 192.168.0.2-192.168.0.254/24
# save
```

[解説]

プライベートなネットワーク 192.168.0.0 とグローバルなネットワーク 133.176.200.0 を静的な NAT を用いて接続するための設定を説明します。

この例では、LAN2 インタフェースに接続されたグローバルアドレス空間の連続する 16 個の IP アドレスと、LAN1 インタフェースに接続されたプライベートアドレス空間の連続する 16 個の IP アドレスを結び付けています。

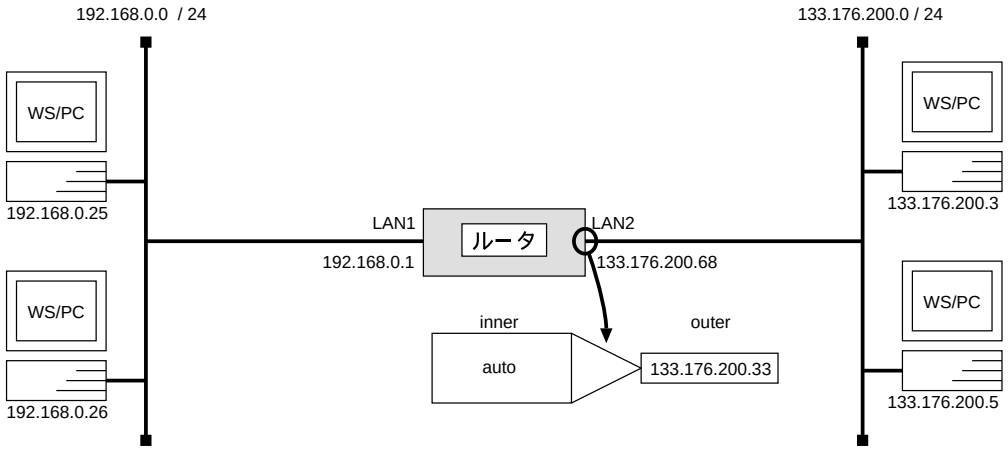
静的な NAT 変換で設定された IP アドレスに対しては、グローバル空間とプライベート空間のどちらからもアクセスを開始することが可能です。

IP アドレス	割り当て	DHCP スコープ番号
192.168.0.0	LAN1 のネットワーク	—
192.168.0.1	ルータの LAN1 インタフェース	—
192.168.0.2 : 192.168.0.63	DHCP クライアント (62 台)	1
192.168.0.64 : 192.168.0.79	DHCP クライアント、かつ 静的 NAT エントリ (16 台)	1
192.168.0.80 : 192.168.0.254	DHCP クライアント (175 台)	1
192.168.0.255	LAN1 のブロードキャスト	—
133.176.200.0	LAN2 のネットワーク	—
133.176.200.68	ルータの LAN2 インタフェース	—
133.176.200.200 : 133.176.200.215	静的 NAT エントリ (16 台)	—
133.176.200.255	LAN2 のブロードキャスト	—

1. **ip lan1 address** コマンドを使用して、LAN1 インタフェースの IP アドレスとネットマスクを設定します。
2. **ip lan1 routing protocol** コマンドを使用して、LAN1 インタフェースに対して IP パケットをルーティングしないように設定します。
3. **ip lan2 address** コマンドを使用して、LAN2 インタフェースの IP アドレスとネットマスクを設定します。
4. **ip lan2 routing protocol** コマンドを使用して、LAN2 インタフェースに対して IP パケットをルーティングしないように設定します。
5. **ip lan2 nat descriptor** コマンドを使用して、LAN2 インタフェースに適用する NAT 識別番号を設定します。
6. **nat descriptor type** コマンドを使用して、NAT の識別番号とそのタイプを設定します。
7. **nat descriptor address outer** コマンドを使用して、NAT で使用する外側の IP アドレスを設定します。
8. **nat descriptor address inner** コマンドを使用して、NAT で使用する内側の IP アドレスを設定します。
9. **nat descriptor static** コマンドを使用して、静的 NAT で使用する IP アドレスを設定します。
10. **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。
11. **dhcp scope** コマンドを使用して、DHCP スコープを定義します。
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。

13.3 IP masquerade で 2 つの LAN を接続

[構成図]



[手順]

```
# ip lan1 address 192.168.0.1/24
# ip lan1 routing protocol none
# ip lan2 address 133.176.200.68/24
# ip lan2 routing protocol none
# ip lan2 nat descriptor 1
# nat descriptor type 1 masquerade
# nat descriptor address outer 1 primary
# dhcp service server
# dhcp scope 1 192.168.0.2-192.168.0.254/24
# save
```

[解説]

プライベートなネットワーク 192.168.0.0 とグローバルなネットワーク 133.176.200.0 を IP masquerade を用いて接続するための設定を説明します。

この例では、LAN2 インタフェースに接続されたグローバルアドレス空間の 1 つの IP アドレスと、LAN1 インタフェースに接続されたプライベートアドレス空間の IP アドレスを、IP masquerade により動的に変換します。

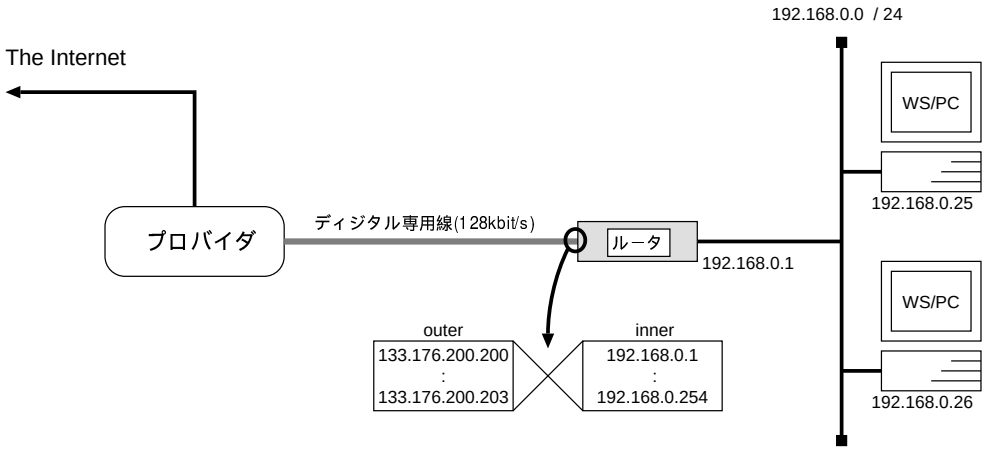
IP masquerade 変換は LAN2 インタフェースの出口方向へかけられるので、プライベートからグローバルの方向へ複数のホストが自由にアクセスすることができます。

IP アドレス	割り当て	DHCP スコープ番号
192.168.0.0	LAN1 のネットワーク	—
192.168.0.1	ルータの LAN1 インタフェース	—
192.168.0.2 : 192.168.0.254	DHCP クライアント (253 台)	1
192.168.0.255	LAN1 のブロードキャスト	—
133.176.200.0	LAN2 のネットワーク	—
133.176.200.68	ルータの LAN2 インタフェース	—
133.176.200.255	LAN2 のブロードキャスト	—

1. **ip lan1 address** コマンドを使用して、LAN1 インタフェースの IP アドレスとネットマスクを設定します。
2. **ip lan1 routing protocol** コマンドを使用して、LAN1 インタフェースに対して IP パケットをルーティングしないように設定します。
3. **ip lan2 address** コマンドを使用して、LAN2 インタフェースの IP アドレスとネットマスクを設定します。
4. **ip lan2 routing protocol** コマンドを使用して、LAN2 インタフェースに対して IP パケットをルーティングしないように設定します。
5. **ip lan2 nat descriptor** コマンドを使用して、LAN2 インタフェースに適用する NAT 識別番号を設定します。
6. **nat descriptor type** コマンドを使用して、NAT の識別番号とそのタイプを設定します。
7. **nat descriptor address outer** コマンドを使用して、NAT で使用する外側の IP アドレスを設定します。
8. **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。
9. **dhcp scope** コマンドを使用して、DHCP スコープを定義します。
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。

13.4　動的 NAT と動的 IP masquerade の併用

[構成図]



[手順]

```
# pp line l128
# ip lan address 192.168.0.1/24
# ip lan routing protocol none
# nat descriptor type 1 nat-masquerade
# nat descriptor address outer 1 133.176.200.200-133.176.200.203
# nat descriptor address inner 1 192.168.0.1-192.168.0.254
# pp select leased
leased# ip pp route add net default 1
leased# ip pp nat descriptor 1
leased# pp enable leased
leased# dhcp service server
leased# dhcp scope 1 192.168.0.2-192.168.0.254/24
leased# save
```

[解説]

ネットワーク型プロバイダ接続でプライベートなネットワーク 192.168.0.0 を NAT と IP masquerade を用いて接続するための設定を説明します。

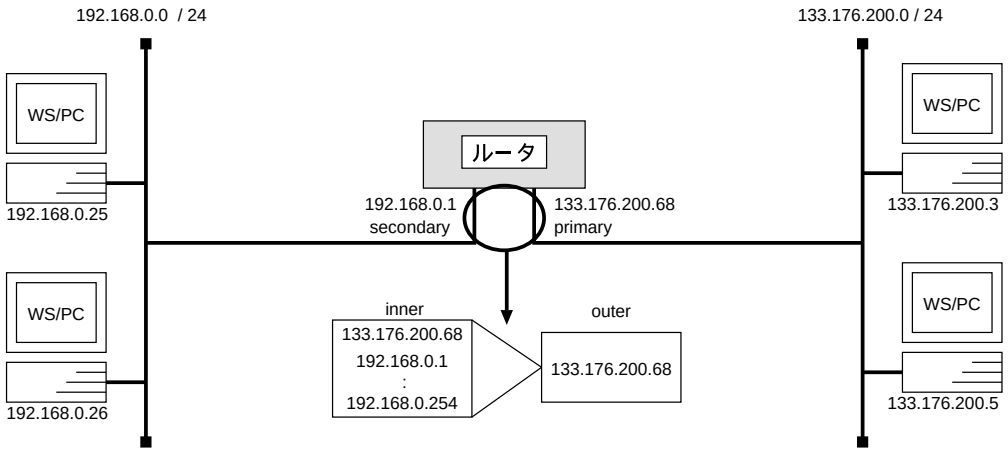
この例では、プロバイダ側のグローバルアドレス空間の 4 つの IP アドレスと、LAN インタフェースに接続されたプライベートアドレス空間の IP アドレスを、動的な NAT と IP masquerade により動的に変換します。動的な NAT 変換では 3 個目までの IP アドレスを動的に変換し、4 番目以降は IP masquerade で対応します。

IP アドレス	割り当て	DHCP スコープ番号
192.168.0.0	LAN のネットワーク	—
192.168.0.1	ルータの LAN インタフェース	—
192.168.0.2 : 192.168.0.254	DHCP クライアント (253 台)	1
192.168.0.255	LAN のブロードキャスト	—

1. **pp line** コマンドを使用して、回線種別を 128kbit/s ディジタル専用線に指定します。
2. **ip lan address** コマンドを使用して、LAN インタフェースの IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **ip lan routing protocol** コマンドを使用して、LAN1 インタフェースに対して IP パケットをルーティングしないように設定します。
4. **nat descriptor type** コマンドを使用して、NAT の識別番号とそのタイプを設定します。
5. **nat descriptor address outer** コマンドを使用して、NAT で使用する外側の IP アドレスを設定します。
6. **nat descriptor address inner** コマンドを使用して、NAT で使用する内側の IP アドレスを設定します。
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. **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プロバイダ側へ送られます。
9. **ip pp nat descriptor** コマンドを使用して、PP インタフェースに適用する NAT 識別番号を設定します。
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. **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。
12. **dhcp scope** コマンドを使用して、DHCP スコープを定義します。
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。

13.5 IP masquerade で primary–secondary 間を接続

[構成図]



[手順]

```
# ip lan address 133.176.200.68/24
# ip lan secondary address 192.168.0.1/24
# ip lan routing protocol none
# ip lan nat descriptor 1
# nat descriptor type 1 masquerade
# nat descriptor address outer 1 primary
# nat descriptor address inner 1 133.176.200.68 192.168.0.2-192.168.0.254
# save
```

[解説]

Primary のグローバルネットワークと、secondary のプライベートなネットワーク 192.168.0.0 を IP masquerade を用いて接続するための設定を説明します。

この例では、Primary のグローバルアドレス空間の 1 つの IP アドレスと、secondary のプライベートアドレス空間の IP アドレスを、IP masquerade により動的に変換します。

1. **ip lan address** コマンドを使用して、LAN インタフェースの IP アドレスとネットマスクを設定します。
2. **ip lan secondary address** コマンドを使用して、LAN インタフェースのセカンダリ IP アドレスとネットマスクを設定します。
3. **ip lan routing protocol** コマンドを使用して、LAN インタフェースに対して IP パケットをルーティングしないように設定します。
4. **ip lan nat descriptor** コマンドを使用して、LAN インタフェースに適用する NAT 識別番号を設定します。
5. **nat descriptor type** コマンドを使用して、NAT の識別番号とそのタイプを設定します。
6. **nat descriptor address outer** コマンドを使用して、NAT で使用する外側の IP アドレスを設定します。
7. **nat descriptor address inner** コマンドを使用して、NAT で使用する内側の IP アドレスを設定します。
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。

索 引

administrator, 2

bri line, 13, 15, 17, 19, 21, 47, 52, 65, 67, 76, 79, 87, 90, 93, 96, 99, 102, 105, 108, 134
bri local address, 7, 9, 11, 23, 24, 26, 28, 30, 33–35, 37, 40, 43, 46, 51, 73, 74, 76, 79, 82, 84, 111, 115, 120, 124, 127
bri terminator, 76, 79
bridge forwarding, 51, 52, 108
bridge group, 132
bridge use, 50, 52, 108, 132

CHAP, 38, 40, 68–70
cold start, 4
connect, 11
console character, 2

dhcp relay server, 115
dhcp scope, 111, 115, 134, 137, 139, 141, 143
dhcp scope bind, 115
dhcp service, 111, 115, 134, 137, 139, 141, 143
disconnect, 2, 11
dns domain, 134
dns server, 115, 134

Established, 53

fr dlci, 90, 91
fr lmi, 90, 91
FTP, 53

help, 2

ip filter, 54–63, 65, 67
ip filter source-route, 65, 67
ip lan address, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 26, 28, 30, 33–35, 37, 40, 65, 67, 73, 74, 76, 79, 82, 84, 87, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 111, 115, 118, 120, 124, 125, 127, 128, 143, 144
ip lan nat descriptor, 144
ip lan proxyarp, 30, 33, 35, 37
ip lan routing protocol, 143, 144
ip lan secondary address, 144
ip lan1 address, 130–132, 134, 137, 139, 141
ip lan1 routing protocol, 137, 139, 141
ip lan2 address, 130, 134, 137, 139, 141
ip lan2 nat descriptor, 137, 139, 141
ip lan2 routing protocol, 137, 139, 141
IP Masquerade, 40
ip pp hold routing, 11
ip pp local address, 15, 21, 96, 97, 99, 100
ip pp nat descriptor, 143
ip pp netmask, 15, 21
ip pp remote address, 15, 21, 35, 36
ip pp remote address pool, 38
ip pp rip connect interval, 17, 19, 21, 87, 88, 90, 91, 96, 97
ip pp rip connect send, 17, 19, 21, 87, 88, 90, 91, 96, 97
ip pp rip filter, 63
ip pp route add, 7, 9, 13, 15, 23, 24, 26, 28, 30, 33, 34, 40, 65, 67, 74, 77, 79, 82, 84, 85, 93, 94, 99, 100, 111, 112, 115, 118, 120, 125, 128, 134, 143
ip pp routing protocol, 11, 17, 19, 21, 87, 88, 90, 91, 96, 97
ip pp secure filter, 54–62, 65, 67
ip routing, 131, 132
ip routing off, 50, 52, 108
ip tunnel route add, 125
ipsec auto refresh, 125
ipsec ike remote address, 124, 125, 127, 128
ipsec pre-shared-key, 124, 125, 127, 128
ipsec sa policy, 124, 125, 127, 128
ipsec transport, 127, 128
ipsec tunnel, 125
ipx lan network, 43, 44, 46, 48, 102, 105, 106
ipx lan1 address, 131
ipx lan2 address, 131
ipx pp ripsap connect send, 48, 102, 103
ipx pp route add, 43, 44, 46, 105, 106
ipx pp routing, 43, 46, 48, 102, 103, 105, 106
ipx routing, 43, 46, 47, 102, 105, 106, 131
ipx sap add, 43, 44, 46, 106
IP アドレス, 2
isdn call block time, 80, 121
isdn call permit, 82
isdn callback permit, 28
isdn callback request, 28
isdn local address, 7, 9, 11, 23, 24, 26, 28, 30, 33–35, 37, 40, 43, 46, 51, 74, 111, 115

isdn remote address, 7, 9, 11, 23, 24, 26, 28, 33, 34, 36, 40, 43, 46, 51, 74, 76, 80, 82, 84, 111, 112, 115, 121, 124, 125, 127, 128

leased, 13, 15, 16, 19, 21, 52
leased backup, 79, 120
leased keepalive use, 77, 79, 120
login timer, 3

MP, 8, 75

nat address global, 40, 134
nat address private, 134
nat descriptor address inner, 137, 139, 143, 144
nat descriptor address outer, 137, 139, 141, 143, 144
nat descriptor static, 139
nat descriptor type, 137, 139, 141, 143, 144
nat masquerade, 40, 134
nat use, 40, 134

PAP, 40, 68, 69
Ping, 53
pp auth accept, 40, 74
pp auth myname, 40, 73, 74
pp auth request, 38, 73
pp auth username, 38, 73, 74
pp bind bri, 73, 74, 76, 79, 80, 82, 84, 87, 90, 93, 96, 99, 102, 105, 108, 111, 115, 120, 124, 127, 134
pp bind pri, 118, 120
pp default, 4
pp disable, 2
pp enable, 3, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 33, 34, 36, 38, 40, 43, 44, 46, 48, 51, 52, 74, 77, 79, 80, 82, 85, 87, 88, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 108, 111, 112, 115, 118, 120, 121, 125, 128, 134, 143
pp encapsulation, 87, 88, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 108
pp line, 13, 15, 17, 19, 21, 47, 52, 65, 67, 87, 91, 94, 97, 100, 102, 106, 108, 143
pp select, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 26, 28, 30, 33–35, 37, 40, 43, 46, 48, 51, 52, 54–63, 65, 67, 73, 74, 76, 79, 82, 84, 87, 88, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 102, 105, 106, 108, 111, 112, 115, 118, 120, 124, 125, 127, 128, 134, 143
ppp ipcp ipaddress, 36, 40
ppp mp load threshold, 76, 84
ppp mp maxlink, 76, 84
ppp mp use, 9, 76, 84
pri leased channel, 118, 120
pri line, 118, 120
Proxy ARP, 5, 30, 33

restart, 13, 15, 17, 19, 21, 48, 52, 65, 67, 77, 80, 134
RIP, 53

save, 3, 4, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 33, 34, 36, 38, 40, 43, 44, 46, 48, 51, 52, 54–63, 65, 67, 74, 77, 80, 82, 85, 87, 88, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 108, 111, 112, 115, 118, 121, 125, 128, 130–132, 134, 137, 139, 141, 143, 144
security class, 127, 128
show command, 2
SJIS, 2
SNMP, 53
syslog host, 65, 67
syslog notice, 65, 67

TELNET, 1, 53
tunnel enable, 125
tunnel select, 125

インターネット, 24, 53, 64, 66

コールバック, 5, 28
コマンドリファレンス, 4
コンソール, 3

セキュリティ, 3, 5, 71, 116, 129, 135

ディジタル専用線, 5, 49
デフォルト, 4
デフォルトルート, 5, 24, 30, 33
デフォルト値, 4

バックアップ, 78
バリアセグメント, 64, 66

フィルタリング, 53

ヘルプ, 2

ログインパスワード, 3

一般ユーザ, 2

管理パスワード, 2, 3

管理ユーザ, 3

再起動, 13, 15, 16, 19, 21, 52

不揮発性メモリ, 3