

「ATMルータ」

オメガエクスプレス

Express-25R3

取扱説明書

型番 NLH0387

NTTエレクトロニクス（株）

NEL

製品サポートについて

万一故障した場合は、保証期間中（お買い上げ後 1 年間）に限り無償修理を行います。保証書の保証規定に従って、御連絡願います。

製品の内容についてのお問い合わせやユーザ登録は、第 5 章を参照して下さい。

- 本書の記載内容の一部あるいは全部を無断で転載しないで下さい。
- 本書の記載内容は予告なく変更することがあります。
- 本製品を使用した結果発生する可能性のある情報等の損失については、当社では責任を負えないことを予めお断りしておきます。

- * イーサネット (Ethernet) は富士ゼロックス社の登録商標です。
- * Windowsは米国Microsoft社の登録商標です。
- * ATMメガリンクサービス, ATMシェアリンクサービス, メガデータネット Arcstar IP-VPNは, NTTの登録商標です。
- * XePhion は NTT-ME の登録商標です。
- * AQStage IP-VPN は NTT-Neomeit の登録商標です。

まえがき

本書は、「ATMルータ」に関するネットワーク技術者・管理者向けの取扱説明書です（特に混乱のない場合、以下では単に「ルータ」と呼びます）。ご使用前に必ず取扱上の注意事項をお読み下さい。TCP/IPやATMネットワークの運用管理については、初歩的な知識を想定していません。これらの一般的なネットワークの運用管理については、類書を御参考下さい。ATM専用線等（NTTのATMメガリンクサービス、ATMシェアリンクサービス、メガデータネットや、NTTコミュニケーションズのArcstar IP-VPN、NTT-MEのXePhion、NTT-NeomeitのAQStage IP-VPNサービスなど）との接続については、その提供者との契約事項に従って下さい。

取扱上の注意事項

- 動作環境条件は常温・常湿で、結露しない環境でお使い下さい。
- 長期間使用しない場合は、商用電源から切り離し、屋内環境に保管して下さい。
- コンフィグレーション設定を行う場合、アルファベットの太文字と小文字を区別していますので、入力する場合には間違わないように注意して下さい。
- スーパーパスワード（S-PWORD）を変更すると、EEPROMに書込まれ、工場出荷時の初期値は消されてしまい、元に戻す手段はありません。“スーパーパスワード”を忘れることのないように管理をお願いします。
- 本体のリセットは、電源を再立ち上げることにより行います。ルータの設定変更を行った場合はexitコマンドを入力することで電源の再立ち上げと同じようにリセットされます。
- 本装置をご使用になる場合、接地端子付き3ピン電源コンセントへ直接本体の電源端子を接続することでGNDを確保して下さい。
- この装置は、第一種情報処理装置（商工業地域において使用されるべき情報処理装置）で商工業地域での電波障害防止を目的とした情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）基準に適合しております。従って、住宅地域またはその隣接した地域で使用すると、ラジオ、テレビジョン受信機等に受信障害を与えることがあります。

取扱説明書に従って正しい取扱をして下さい。

認定等についての事項

本製品は、電気通信端末機器審査協会（JATE）ならびに情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）への認定・試験に関しては、下記のとおりです。

- JATEについては、25M ATM専用線へ接続する端末として認定されています。
（認定番号：L01-0074）

：装置本体の下面に記載されています。
- VCCIについては、第一種情報処理装置（VCCI Class A）に合格しています。

本装置を廃棄する場合の注意事項

本装置を何らかの理由により廃棄する場合には、関係法令に従って下さい。

目次

第1章 本体説明	1
1.1 本体概観図ならびに端子・スイッチ・表示部分の名称	1
1.2 各部名称と機能	2
1.3 電源投入	2
1.4 初期状態	3
1.5 ファームウェアのバージョンアップ方法	3
1.5.1 LAN側からのバージョンアップ方法	3
1.5.2 WAN側からのバージョンアップ方法	5
第2章 コンフィグレーション設定	9
2.1 はじめに	9
2.2 設定項目	11
2.3 コマンドの説明	14
2.3.1 記号説明	14
2.3.2 パスワードの入力	15
2.3.3 パスワードの変更	16
2.3.4 ヘルプ機能	16
2.3.5 バージョン表示	16
2.3.6 コンフィグレーションのリスト表示	16
2.3.7 オートログアウトの設定	17
2.3.8 ネットワークインタフェースの定義	17
2.3.9 イーサネットインタフェース動作モードの設定	19
2.3.10 IPスタティックルーティング情報の定義	19
2.3.11 予備切替用IPダイナミックルーティングの定義	21
2.3.12 IPダイナミックルーティング機能 (RIP) の設定と表示	22
2.3.13 RIPユニキャスト機能	23
2.3.14 シェーピング情報の設定と表示	25
2.3.15 VCプライオリティの設定と表示	27
2.3.16 NATの設定	30
2.3.17 フィルタリング情報の設定	33
2.3.18 Precedence処理機能	36
2.3.19 Proxy ARPの設定	39
2.3.20 IPルーティングテーブルの表示	42
2.3.21 送信元IPアドレスでのルーティングテーブル表示	43
2.3.22 MTU設定 (フラグメンテーション機能)	44
2.3.23 MSS設定	45
2.3.24 TTL減算方法の指定	46
2.3.25 DHCPサーバ機能	47
2.3.26 DHCPリレーエージェント機能	49
2.3.27 SNMP機能	50
2.3.28 ATM OAM機能	55
2.3.29 Telnet client機能	56
2.3.30 Protection機能	58
2.3.31 Pingの送出	62
2.3.32 VRRP機能	63
2.3.33 ICMP Redirectコマンド	65
2.3.34 Broadcastコマンド	65
2.3.35 不正VPI・VCIの表示	66
2.3.36 Link Statusの表示	66
2.3.37 ARPテーブルの表示	66
2.3.38 VRRP動作状態の表示	67
2.3.39 SNMP関連情報の表示	67
2.3.40 エラー発生内容の表示	67

2.3.41	メッセージログ内容の表示	67
2.3.42	AIS・RDI統計情報の表示	68
2.3.43	Show enコマンド	68
2.3.44	Show atmコマンド	68
2.3.45	設定内容のクリア	68
2.3.46	MACアドレスの表示	68
2.3.47	コマンド入力受付モードからパスワード入力受付モードへの切替	69
2.3.48	設定情報の保存とリスタート	69
2.3.49	Restartコマンド	69
第3章	運用管理	71
3.1	SNMP	72
3.2	MIB	75
第4章	仕様	77
4.1	諸元	77
4.2	ハードウェア機能ブロック	80
4.2.1	機能ブロック概要	80
4.2.2	ATM部	80
4.2.3	プロトコル変換部	81
4.2.4	シリアルインタフェース部	81
4.2.5	イーサネット部	81
4.2.6	ハードウェア仕様	82
4.2.7	端子収容	82
第5章	製品内容についてのお問い合わせ	85
5.1	問い合わせ先	85
5.2	ユーザ登録の方法について	85
5.3	修理品の送付先	85
付録A	設定例	87
A.1	ATMクロスケーブルによる対向接続	87
A.2	ATM専用線サービスによる2拠点LAN間接続	89
A.3	ATM専用線サービスによる3拠点LAN間接続（スター型接続）	91
A.4	ATM専用線サービスによる3拠点LAN間接続（リング型接続）	94
A.5	デフォルトルートの利用	97
A.6	NATの利用（Internet接続）	99
A.7	Proxy ARPの利用	101
A.8	VCプライオリティ設定によるサービス利用例	103
A.9	VPシェーパとVCシェーパを組合せたサービス利用例	107
A.10	CUGサービスを適用した音声・データ統合ネットワーク	110
A.11	ip_numbered linkとRIPを適用したルーティング設定	112
A.12	RIPを利用した予備切替	115
A.13	Arcstar IP-VPNとの接続	117
付録B	コマンド一覧	119
付録C	help+コマンドのリスト一覧	125
索引		139

第 1 章 本体説明

1.1 本体概観図ならびに端子・スイッチ・表示部分の名称

ルータ本体の前面と背面の概観図ならびにそれらのコネクタ，端子，スイッチ，表示部分等の名称を，各々，図1.1.1，図1.1.2に示します．

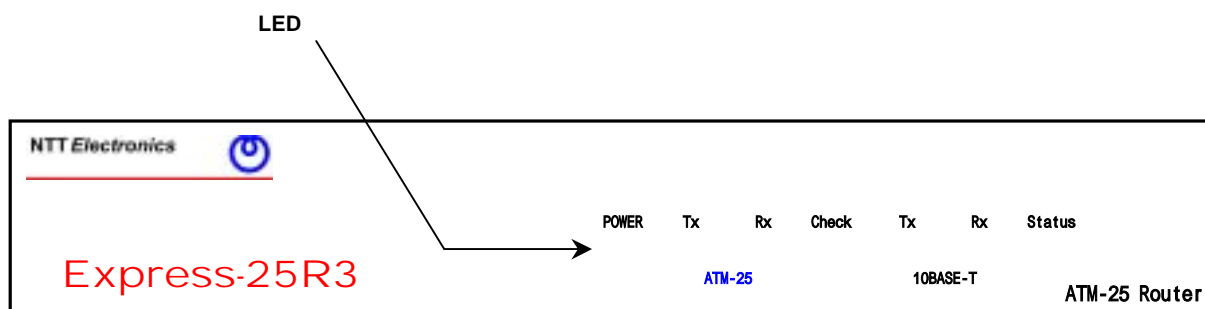


図 1.1.1: 前面概観図

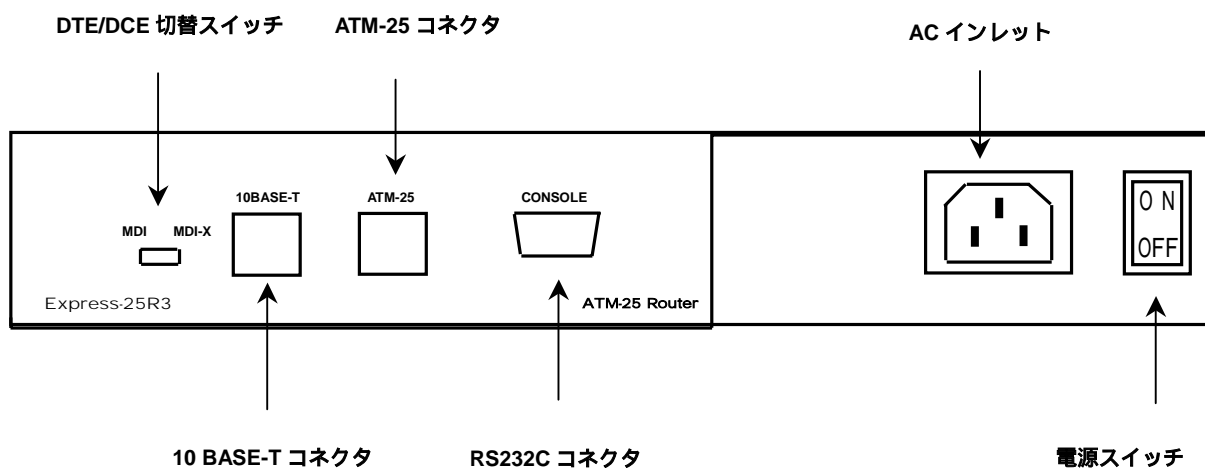


図 1.1.2: 背面概観図

1.2 各部名称と機能

表1.2.1に各部の名称と機能を示します。

表1.2.1: 名称と機能

名称	パネル表示	機能
LED	POWER	電源ON時に点灯します(緑)。
	ATM Tx	ATMインタフェースで送信するセルが有効セルである場合点灯します(緑)。
	ATM Rx	ATMインタフェースの受信セルが有効セルである場合点灯します(緑)。
	Check	<ul style="list-style-type: none"> ・ ATM回線から未定義のVPI/VCIセルを受信したときあるいは同期外れが生じた時あるいはAIS・RDIを受信した時に1/4秒間点灯します(赤)。 ・ イーサネットインタフェースがリンクアップすることとATM回線に有効なセルを受信したことが同時に成立した場合に点灯します(緑)。
	Ether Tx	イーサネットインタフェースがパケットを送信した時に点滅します(緑)。
	Ether Rx	イーサネットインタフェースがパケットを受信した時に点滅します(緑)。
	Status	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通信可能状態になった時に点灯します(緑)。 ・ ダウンロードモード時に点灯します(赤)。 ・ 工場出荷設定モード書換時に点灯します(赤 緑)。 ・ システムエラー発生時に点滅します(赤)。
電源スイッチ	—	電源のON/OFFを行います。
10 BASE-Tコネクタ	10BASE-T	イーサネット規格10 Base-T接続用コネクタです。
切替スイッチ	—	DTE, DCE切替スイッチです。MDI側にするとDCE (Normal: ハブ接続) 接続になります。
ATM-25コネクタ	ATM-25	25Mbps ATMネットワーク接続用コネクタです。
RS232Cコネクタ	CONSOLE	RS232Cのシリアル端末を接続するためのコネクタです。初期設定, 設定変更時に使用します。

本装置で電源投入時あるいはATMケーブルを挿抜する時Checkランプが1/4秒ほど赤色点灯する場合がありますが、装置が異常動作しているものではありません。ATM回線から不当なセル(定義されていない番号のセル)を受信した場合に1/4秒間赤色点灯させるようにしています。リンク状態が正常であるときに、Checkランプが赤色点灯すると橙色になります。

なお、電源投入あるいはリスタート後またはATM回線側へ2秒以上ユーザ情報が送出されない場合にアイドルセルを送信します。

1.3 電源投入

電源端子を商用電源(交流100V)に接続し、装置背面の電源スイッチをONにすると、装置は自己チェックを行いながら立上り、Statusランプが点灯することで初期状態となります。初期状態に至るまで約10秒を要します。

1.4 初期状態

本装置は出荷時，下記のように設定されています．`clr`コマンドを実行した場合にも下記の設定に戻ります（2章参照のこと）．

```
interface ether ip_address=192.168.254.254/24
```

また，切替スイッチは MDI 側に設定しています．

1.5 ファームウェアのバージョンアップ方法

1.5.1 LAN 側からのバージョンアップ方法

ファームウェアはルータの FLASH Memory へ書込むことで行われます．ファームウェアについてはメールなどの手段によりお配りします．新しいファームウェアがフロッピーディスクに収められている場合を例にパソコンからバージョンアップする手順についてご説明します．

【書き込みプログラムの起動】

製品に付属のフロッピーディスクに収められている `tcpdwl.exe` をハードディスクあるいはフロッピーディスクにコピーし，起動して下さい．図 1.5.1.1 のようなダイアログボックスが現れます．

`tcpdwl.exe` は Windows 95/98/98SE/Me/2000/XP で動作することを確認しています．

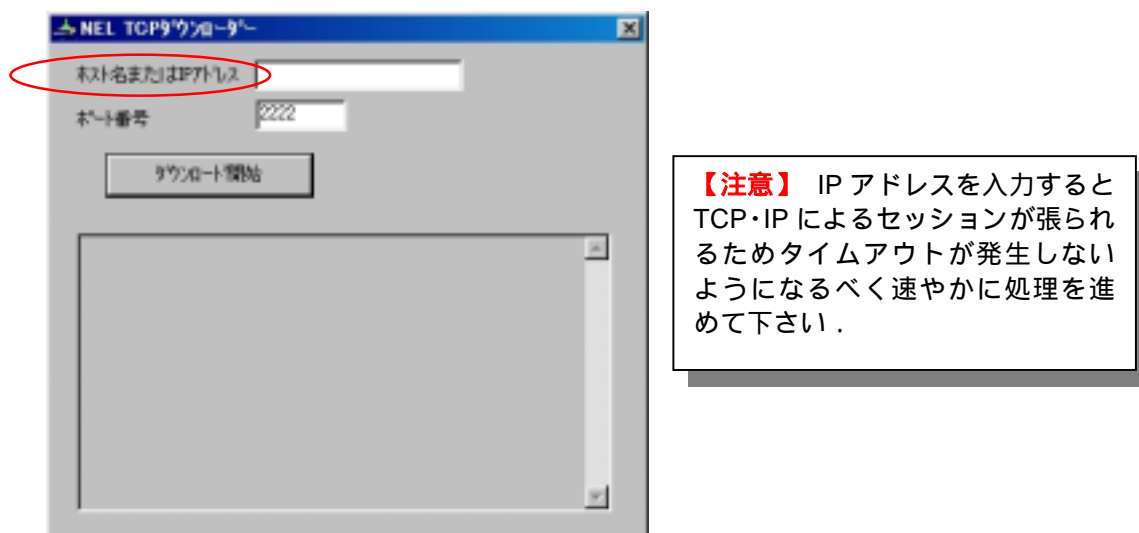


図 1.5.1.1 : TCPダウンロードのダイアログボックス

パソコンからルータにイーサネットで接続（`ping` で応答が返る）されている環境を構築して頂ければ，上図のダイアログボックスのホスト名（赤い印の場所）または IP アドレスの中に IP アドレスを入力し，ダウンロード開始をマウスでクリックして下さい．

【ファームウェアの指定】

拡張子が img であるファームウェア (Aplrom.img) の入ったフロッピーディスクを選択すると図 1.5.1.2 のように表示されます (ここでは V2.20 の場合を例にしています)。マウスでファイル名をクリックすると、ファイル名(N) (赤い印の場所) に選択したファイル名が表示されるので、ファイル名を確認して頂き、開くのボタンをクリックして下さい。正規なファイルを選択すると、図 1.5.1.3 の左側の図が表示されます、OK をクリックして下さい。インストールできないファイルを選択すると、図 1.5.1.3 の右側の図が表示されます、選択を再度行って下さい。

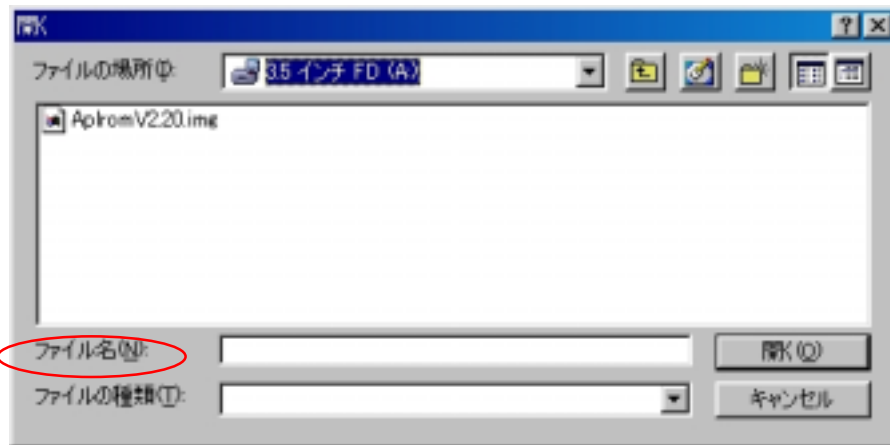


図 1.5.1.2 : ファームウェアの選択画面 1

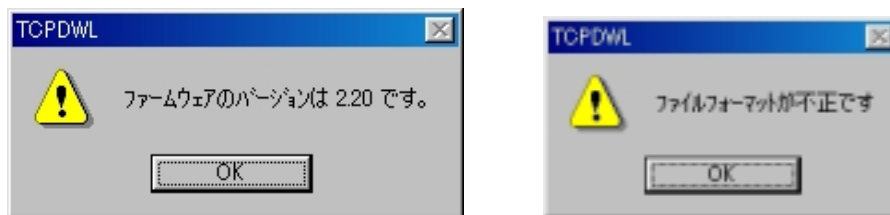
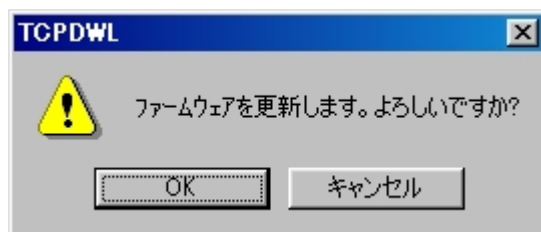


図 1.5.1.3 : ファームウェアの選択画面 2

図 1.5.1.4 のような確認の表示が出たら、OK をクリックして下さい。

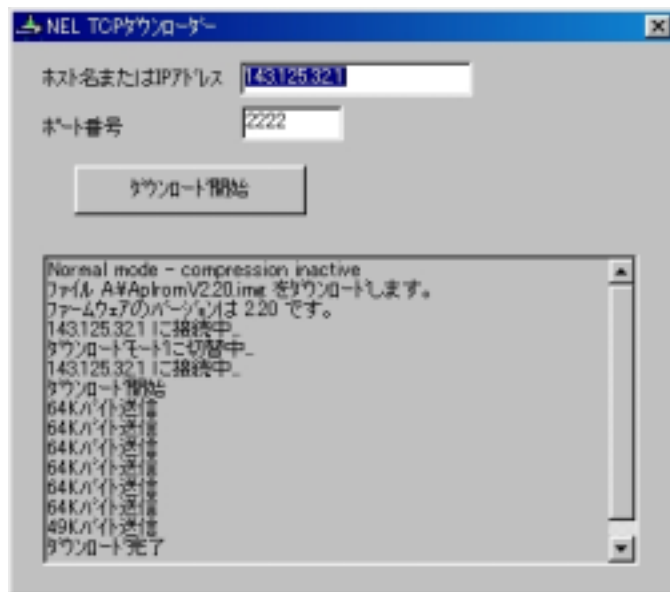


【注意】 この確認表示が出てしまった場合には、ATM ルータはダウンロードモードになっています。キャンセルした場合には ATM ルータの電源を入れ直すか、再度、tcpdnl.exe を立ち上げてバージョンアップして下さい。

図 1.5.1.4 更新確認の画面

【ダウンロードの完了】

ルータにファームウェアのダウンロードが完了すると、図 1.5.1.5 のダイアログボックスに続いて、図 1.5.1.6 のように完了通知確認が出ます。正常にダウンロードしたので OK をクリックして下さい。正常に終了しない場合にはアラームが出ますので、最初からやり直して下さい。



【注意】 ダウンロード実行中に ATM ルータの電源を落としてしまうとファームウェアがない状態となり ATM ルータとしての動作ができません。途中で正常終了しない場合でも再度 tcpdwl.exe を実行してバージョンアップが正常に完了するようにして下さい。

誤って、ATM ルータの電源を切ってしまった場合は、設定したイーサネットの IP アドレスを明記して弊社まで送り返して下さい。

図 1.5.1.5 : TCPダウンロードのダイアログボックス



図 1.5.1.6 : 完了通知確認の画面

【ルータの初期化確認】

ダウンロードが完了するとダウンロードされたファームウェアにより自動的にルータは立ち上がります。本当にバージョンアップされたかを確認したい場合には、`ver` コマンドでファームウェアのバージョンを確認できます。

1.5.2 WAN 側からのバージョンアップ方法

インターネット接続の場合、不正なアクセスがありうることから、パスワードによるログインを要求するとともに、通常は安全のために WAN 側からのバージョンアップをできないように設定しておいて下さい。

【基本的な処理の流れ】

バージョンアップに使用する ATM 回線の上り・下りの番号を決めます(設定機器からのパケットが送られて、戻ってこなければならない)。次に遠隔地からルータに `telnet` でログインし(この時にパスワードが要求されます)、ルータに次のようなコマンドを入力して下さい(上が 1 番の回線を選定した場合。).

```
atmdownload atm_u1 atm_d1
```

【注意】 バージョンアップできる IP アドレスは1つになります【バージョンアップする場合の IP アドレス設定】をお読み下さい。

バージョンアップを実行するために、次のコマンドを入力すると **telnet** のセッションが自動的に切断され、ルータはダウンロードモードに移行します（通常の通信は断になります。）。

```
atmdownload go
```

バージョンアップ用の TCP ターゲット-を起動し、ルータに接続し、変更したいファームウェアでのバージョンアップを行います。

バージョンアップが終わった後、再度、ルータに **telnet** でログインし、**atmdownload** の設定を削除することで、WAN 側からのバージョンアップできないように設定します。

```
atmdownload delete
```

ここで、 の操作を行った時点で WAN 側からのファームウェアバージョンアップが可能な（LAN 側からのバージョンアップはできない）状態になっていることに注意して下さい。

【コマンドの説明】

[コマンド名]

atmdownload - WAN 側からのファームウェアバージョンアップ機能の設定を行います。

[コマンド説明]

遠隔地から ATM 回線を通じてルータのファームウェアのバージョンアップを行うための設定コマンドであり、続けて入力するキーワードにより設定内容を意味付けできます。

[コマンド形式]

次の4つの設定内容をサポートしています。

```
atmdownload atm_u_N atm_d_M
atmdownload go
atmdownload list
atmdownload delete
```

キーワードの内容は表 1.5.2.1 の通りです。

表 1.5.2.1 : atmdownload コマンドのキーワード説明

キーワード	設定可能な値	工場出荷値
atm_u_N	N:=n{1-16} ルータ側の ATM 送信インタフェースを設定します。現在ルータに定義されていないインタフェースを指定した場合は、エラーとします。	設定なし
atm_d_M	M:=n{1-16} ルータ側の ATM 受信インタフェースを設定します。現在ルータに定義されていないインタフェースを指定した場合は、エラーとします。	設定なし
go	ルータをアプリケーションモードからダウンロードモードに切替ます。 ただし、atmdownload atm_u_N atm_d_N が設定されていない場合は、エラーメッセージを表示し、切替は行いません。	-
list	現在ルータに設定されている ATM 送信・受信インタフェースを表示します。	-
delete	WAN 側からのファームウェアバージョンアップ機能を無効にします。	-

atmdownload atm_u_N atm_d_M は、1行のみ設定可能。つまり、複数の ATM 送信・受信インタフェースを設定することはできません。また、キーワードの atm_u_N atm_d_M はセットになります。

このコマンドの値は list コマンドでは表示されません。

【バージョンアップする場合の IP アドレス設定】

WAN 側からバージョンアップする場合、TCPダウンロードを起動して設定する IP アドレスは下記のコマンドを入力した時点の選択された IP アドレスで行って頂く必要があります。選択された IP アドレスは次の条件で選ばれます。

- ・ atmdownload atm_u_N atm_d_M を設定した時点に選択され EEPROM に書込まれる
- ・ 設定されているルータの IP アドレスの中で ip_numbered 設定されている場合その IP アドレスが優先され、ip_numbered 設定されていない場合イーサネットインタフェースの IP アドレスが選ばれる
- ・ clr コマンドではこの設定情報は解除されないため、誤操作がないように、バージョンアップする度に atmdownload atm_u_N atm_d_M を設定して下さい

なお、WAN 側からバージョンアップする場合、WAN 側からのダウンロードモードに設定されていない場合は TCPダウンロードを起動して対象の IP アドレスを入力してもエラーメッセージが出ます。

第2章 コンフィグレーション設定

2.1 はじめに

コンフィグレーション設定は、ルータのシリアルポート（RS-232C）経由、またはイーサネット経由で行います。

シリアルポート経由の場合は、図2.1.1のようにパソコンのシリアルポートとRS232Cケーブル（リバース）で接続し、端末エミュレータ（例：PC/AT機上のHyperTerminal, Wterm等）から設定します。シリアルポートの速度は9600bps、データ長は8bit、パリティはなしに設定して下さい。

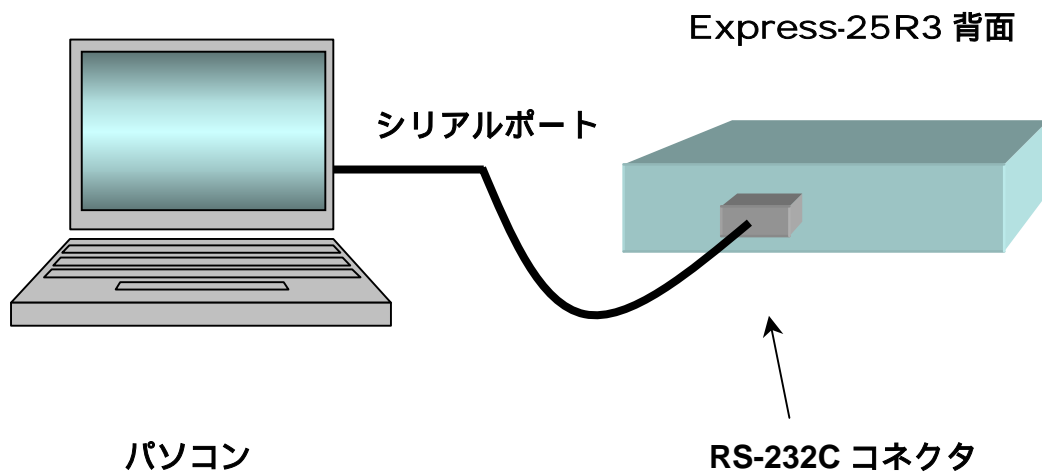


図2.1.1: シリアルポート経由の接続

改行キー入力によりルータからプロンプト“>”が端末エミュレータ画面に表示されます。ここでパスワードを入力（**s-pword**または**t-pword**コマンド）すると、コマンド受付モードになりコンフィグレーション設定が可能となります。この時、プロンプトは“#”に変わります。パスワードはASCIIコードで空白を除く15文字（大小文字）を使うことができます。

工場出荷時の**S-PWORD**の値は“router”、**T-PWORD**の値は“temp”となっています。**S-PWORD**を書き換えた場合、忘れると次回から設定ができなくなりますので、忘れないよう管理して下さい。また、ルータ管理者以外の方が設定変更を容易に行なわれないように、**S-PWORD**ならびに**T-PWORD**は変更してお使い下さい。

設定が終わったら、終了コマンド(**exit**)でコマンドモードを抜け、設定内容はEEPROMに保存され、自動的にルータは再初期化され立ち上がります。

イーサネット経由あるいはATM回線経由どちらでも、telnetで設定できます。この場合は、あらかじめシリアルインタフェースでルータのIPアドレス設定(イーサネット経由の場合IPアドレス設定のみでよい)、ATM回線のインタフェースならびにルーティングテーブル設定をしておく必要があります。ユーザIDは“router”で固定です。パスワードは、シリアルインタフェースであらかじめ設定されているS-PWORDまたはT-PWORDのパスワードを指定すると、対応するコマンド受付モードになります。

S-PWORDとT-PWORDを同じ文字列に設定した場合は、S-PWORDが優先されるので、同じ値にしないようご注意ください。

S-PWORDを入力した場合は、S-PWORDの変更(new_s_pword)を含むすべてのコマンドが使用可能になります。T-PWORDを入力した場合は、S-PWORDの変更以外はすべてのコマンドが使用可能になります。モード間の状態遷移を図2.1.2に示します。

S-PWORDの管理を厳重にし、日常はT-PWORDを利用することをお勧めします。

パスワード入力から、設定終了までの簡単な手順例を以下に示します(“;”以降はコメントです)。なお、各コマンドについては、以降の章で説明します。また、付録Aにいくつかの設定例を示していますので、参考にして下さい。

```
>s-pword=*****
                                ; パスワード入力(入力情報の表示は伏せられます)

#clr
                                ; 以前の設定をクリアする(安全のため、省略可能)

#interface ether ip_address=192.168.1.1/24
                                ; ルータのIPアドレス
                                ; (イーサネットインタフェース)の定義。

#interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_unnumbered
                                ; ATM上りインタフェースの定義。

#interface atm_d_1 vpv=0/33
                                ; ATM下りインタフェースの定義。

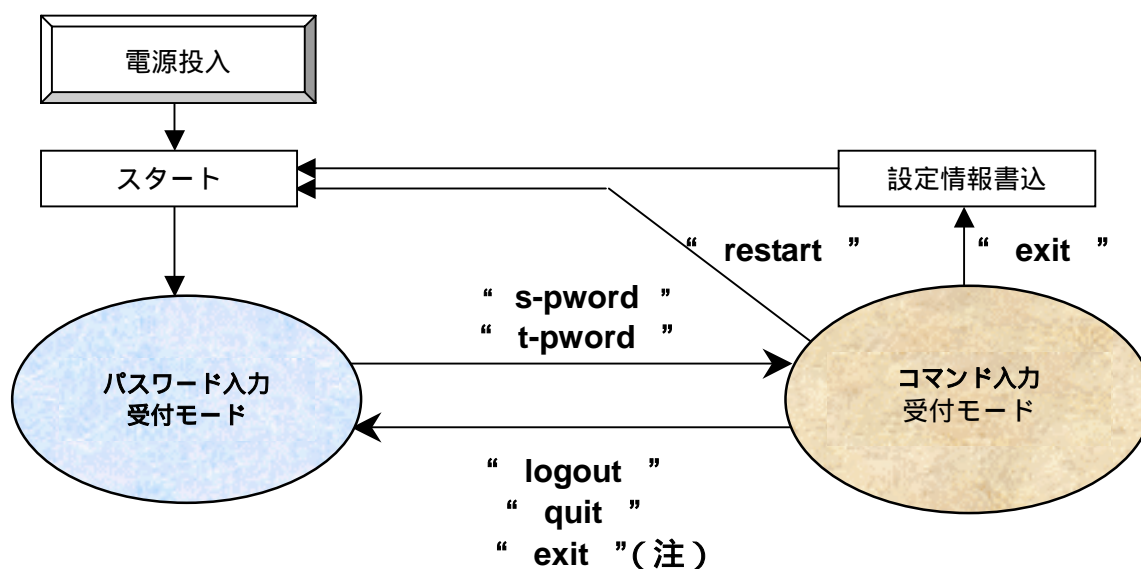
#vc_shaper vpv=0/32 pcr=6 mcr=3 tagging=no_tagging
                                ; VCシェーパの設定。

#ip_route 192.168.2.0/24 atm_u_1 2
                                ; ルーティングテーブルの設定。

#exit
                                ; EEPROMに設定を書込む。4 ~ 5秒の時間を要する。
                                ; リターンを入力してプロンプトが表示されれば完了。

>
```

ルータのコンフィグレーション設定はテキストベースで作成したものをコピー・ペーストの方が簡易です。



(注) 設定情報を変更しない場合に exit コマンドを実行すると logout , quit と同じようにパスワード入力受付モードになります。

図 2.1.2： 入力モード状態遷移

2.2 設定項目

ルータのコンフィグレーション設定等には、以下の項目があります。

1. パスワードの入力と変更

電源投入時の初期状態では、パスワード入力受付モードとなっています。スーパーパスワード (**S-PWORD**) ないしは、一時パスワード (**T-PWORD**) を入力し、コマンド入力受付モードに移行します。スーパーパスワードでのログイン時、スーパーパスワードと一時パスワードが変更できます。一時パスワードでのログイン時は、一時パスワードのみしか変更できません。

2. ヘルプ機能・バージョン表示・MACアドレスの表示

コマンド内容をヘルプ機能で示します。装置のファームウェアのバージョン、MACアドレスを表示します。

3. オートログアウトの設定・TTL減算方法の指定

telnetセッションのタイムアウトまたはシリアルからのログインによるオートログアウトの時間を設定できます。IPヘッダのTTL (Time to Live) 値の減算方法を指定できます。LAN WANの場合と、WAN LANの場合の2通りについて設定できます。

4. コンフィグレーション設定・ログ情報・SNMP情報の表示

ルータのコンフィグレーション設定や機能設定内容を表示します。また、エラー発生、メッセージログ内容やAIS・RDI統計情報を表示します。SNMPマネージャーがなくてもSNMP関連情報を読み出せます。

5. ネットワークインタフェースの定義

使用するイーサネットやATMのインタフェースを定義します。インタフェース毎にIPアドレス、VPI/VCI等のパラメータを設定します。ATMに関しては、上り (up) と下り (down) の2つのインタフェースに別けて定義する必要があります。イーサネットインタフェースの動作モードを全二重モードあるいは半二重モードのどちらかに手動で設定すること、また、ICMP Redirection機能を止めることができます。

6. ルーティング情報の設定

LAN側のインタフェースからWAN側のどのインタフェースへパケットを転送するかを決定するスタティックルーティング情報（static routing）をルーティングテーブルに登録します。ルーティングテーブルには送信元と宛先のIPアドレスの2種類に対応したコマンドがあり、前者に対するコマンドが優先されます。また、ダイナミックルーティング対応のRIP（Routing Information Protocol）情報を制御します。予備切替用のスタティックルーティング設定を行えます。

7. シェーピング情報の設定

ATMメガリンクサービス対応に各VPに対して、ピークセルレート（PCR）の設定が可能です。また、各VCに対する、VCグループ、プライオリティ、ピークセルレート（PCR）、ミニマムセルレート（mCR）の設定が可能です。さらに、ATMシェアリンクサービスあるいはメガデータネットワーク対応に同一VP内に複数のVC多重シェーピングを行う設定も可能です。

8. フィルタリング情報の設定

セキュリティ等のために、特定のIPパケットの転送の可否（フィルタリング）の制御や、パケットに対する優先制御（最優先と優先）に用います。フィルタリング情報は、パケットの入力側のみ設定可能です。一つのインタフェースに対して複数のフィルタが設定可能です。

9. 2階層優先制御機能

IPパケットのうち、特定のポートに関するものを、他のポートに関するものよりも高い優先度で送出することができます。これにより、音声とデータなど、リアルタイム性の高いトラフィックとそれ以外のトラフィックを混在させてQoSを維持することができます。

優先設定したパケットをATMネットワーク内での優先度と連動させる場合は、VC設定においてtaggingをmcr_taggingまたはzero_taggingとすることで優先設定されたパケットがフレーム単位でclp=0のセル、他のパケットはclp=1のセルでATMネットワークへ送信します。なお、ICMP、SNMP、RIP、telnetについては常時優先で処理しています（filter設定でpass指定した場合には非優先処理になります）。

10. ダイナミックルーティング機能（RIP）の設定

RIPの設定によりダイナミックルーティング機能を提供できます。RIPについてはユニキャスト送信を行うことも可能です。

11. Precedence処理機能の設定

最優先、優先、非優先のパケットに対応させてPrecedenceビットを付替えることで、Arcstar IP-VPNサービスの優先制御と連携できます。

12. ATMインタフェースに関連する設定可能な項目

動作させたい内容に応じて、NAT（静的NAT、NAPT）設定、MTU設定（フラグメンテーション機能）、MSS設定が行えます。Broadcast Forwarding機能を止めることができます。

13. ATM OAM機能の設定

OAMセルの処理を行わせませす。また手動でATM OAMループバック試験を行えます。

14. Protection機能を利用した予備切替

Ping、AIS・RDI、OAMループバックにより監視を利用することで、応答時間の早い予備切替を行えます。

15. VRRP機能を利用した予備切替

VRRP機能をサポートしました。Protection機能と組合せることで信頼性の高い予備切替ができます。

16. Proxy ARP機能の設定

Proxy ARP（代理ARP応答）の設定・非設定が可能です。特定の宛先アドレスを持つIPパケットに対して、Proxy ARPを応答するよう設定ができます。

17. DHCP関連の設定

DHCPサーバ機能あるいはDHCPリレーエージェント機能のどちらかを設定できます。

18. SNMP機能の設定

SNMPの動作モード，SNMP Trap動作モードについてサービスを中断することなく変更設定できます。

19. 装置から実行する機能項目

装置から，他のネットワークに対するping送出，Telnet client機能による遠隔ルータへのログイン，Link Statusの表示，不正VPI/VCIの表示，エラーログ内容や各インタフェースの統計情報の表示，IPルーティングテーブルの表示が可能です。AIS・RDI受信または不正VPI/VCIセルを受信した場合にはCheckランプによる点灯表示が行われます。

20. 設定内容の変更や動作モードの切替

設定内容画面を初期化するとか，設定変更内容をEEPROMに書き込みリスタートさせる，また設定変更を中断してログアウトするあるいは元の設定内容でリスタートするなど自在に動作モードを切替られます。

設定内容変更はコンソールからの入力でも可能ですが，テキストベースで作成したものをコピーペーストする方が簡易です。

上記の項目を利用したコンフィグレーション設定の基本的な流れは以下の通りとなります。

【コンフィグレーション設定の基本的な流れ】

- (1) コンソールで初期設定（最低 IP アドレス・マスク）
- (2) s-pword=router あるいは t-pword=temp でログイン
- (3) コンフィグレーション設定を行います
（テキストで作成した設定情報をコピー・ペーストも可能）
 - イーサネットインタフェース設定
IP アドレス、ネットマスク、半二重/全二重
 - ATM インタフェース設定
VPI/VCI，ip_numbered，NAT、シェーパ(vp, vc)，PCR・mCR，優先設定，MTU・MSS 設定
 - IP ルート設定
送信元 IP アドレスあるいは宛先 IP アドレスでのルーティング
 - フィルタ設定
送受 IP アドレス，プロトコル，送受ポート番号，TOS 番号での通過，優先通過（2 レベル），破棄の設定
 - その他の設定
RIP（RIP1，RIP2）設定，Proxy ARP 設定，TTL 減算設定，DHCP サーバ・リレーエージェント設定，ATM OAM 設定，NAT テーブル設定，SNMP 設定，Protection 機能設定，VRRP 機能設定，Precedence ビット処理設定，ICMP Redirect 設定，Broadcast 設定
- (4) exit コマンドで再起動します
（設定が保存され自動的に再起動され反映されます）

関連する事項は次の通りです。(a) 変更設定はコンソール・telnet (ethernet / ATM) から可能 (b) 変更設定を有効にしたい場合はlogout/quitコマンド入力 (c) パスワード (router、temp) は変更して下さい

2.3 コマンドの説明

2.3.1 記号説明

各コマンドの表記と意味を解説します。

コマンドの表記は、以下のような形式になっています。

表2.3.1.1: コマンドの表記法

記号	意味
<>	この記号の中身は省略不可能である。
[]	この記号の中身は省略可能である。
[<i>str</i> ₁ <i>str</i> ₂ <i>str</i> ₃]	区切られた項目のなかの一つ（この例では <i>str</i> ₁ または <i>str</i> ₂ または <i>str</i> ₃ ）を選択する。省略は不可能。
arial 体	入力コマンドを表す。
ゴシック体	入力パラメータ（非終端記号）を表す。

例として、

```
interface ether ip_address=IPアドレス/ネットマスク
```

のように表記した場合、**interface ether ip_address=**が入力コマンド（**interface**コマンドにキーワードが組合せ）、**IPアドレス**、**ネットマスク**が入力パラメータを表します。コマンドが一行に収まらない場合は、行末に“ ”を付け、次の行に続いていることを示します。

入力パラメータのフォーマットは、次の形式で表記します。

パラメータ名 :=フォーマット

ここで、**フォーマット**は、上記に加えて以下のような表記法で記述します。

表2.3.1.2: 入力パラメータのフォーマット

記号	内容
<i>n</i>	10進数を表す。各々を区別する場合は、 <i>n</i> ₁ 、 <i>n</i> ₂ 、 <i>n</i> ₃ のように表す。
{ <i>X</i> : <i>N</i> ₁ - <i>N</i> ₂ }	変数 <i>X</i> の数値の範囲（ <i>N</i> ₁ 以上 <i>N</i> ₂ 以下）を表す。ただし、 <i>X</i> が明らかな場合は省略する。
<i>str</i>	文字列を表す。各々を区別する場合は、 <i>str</i> ₁ 、 <i>str</i> ₂ 、 <i>str</i> ₃ のように表す。

なお、以下のパラメータ名（非終端記号）に関しては、特に再定義をしない場合は、次のフォーマットに従います。また、これらのパラメータ名の前に宛先、送信元の修飾子がつく場合は、つかないものと同様に扱います。

表2.3.1.3: 予約されたパラメータのフォーマット

パラメータ名	フォーマット
IPアドレス	n.n.n.n { n: 0 - 255 }
VPI	n { 0 - 255 }
VCI	n { 32 - 1023 }
ネットマスク	n { 1 - 31 }
ビットマスク	n { 1 - 32 }
インタフェース	[atm_u_N atm_d_N ether], N := n { 1-16 }
ポート	n { 1 - 65535 }

NTTが提供する1芯式ONUと接続する場合、VPIについては127（ATMメガリンクサービスの場合）/63（ATMシェアリンク、メガデータネットサービスの場合）まで、VCIについては32からの使用となっておりますので、ご注意ください。

コマンドは、プロンプト“>”または“#”に続けて入力し、最後にReturn/Enterキーで終了します。訂正する場合は、BackSpace/Deleteキーで消去し再入力してください。

2.3.2 パスワードの入力

パスワードにはスーパーパスワード（S-PWORD）と一時パスワード（T-PWORD）の2種類があります。

パスワード入力受付モードでパスワードを入力するには、以下のコマンドを用います。

- スーパーパスワードの入力

```
s-pword=スーパーパスワード
スーパーパスワード := str
```

スーパーパスワードの工場出荷時の既定値は“router”です。

- 一時パスワードの入力

```
t-pword=一時パスワード
一時パスワード := str
```

一時パスワードの工場出荷時の既定値は“temp”です。

2.3.3 パスワードの変更

コマンド入力受付モードでパスワードを変更するには、以下のコマンドを用います。

- 新たなスーパーパスワードの設定

```
new_s_pword=スーパーパスワード  
スーパーパスワード := str
```

スーパーパスワードの変更は、スーパーパスワードでログインした場合のみ可能です。上記コマンドを入力すると、“**retype new password:**”と聞いてきますので、再び同じパスワードを入力します。

- 新たな一時パスワードの設定

```
new_t_pword=一時パスワード  
一時パスワード := str
```

上記コマンドを入力すると、“**retype new password:**”と聞いてきますので、再び同じパスワードを入力します。

2.3.4 ヘルプ機能

- コマンド一覧

使用可能なコマンドの一覧を表示するには、以下のコマンドを用います。

```
help
```

- 各コマンドの利用法

各コマンドの利用法を表示するには、以下のコマンドを用います。

```
help コマンド名
```

2.3.5 バージョン表示

- バージョンの表示

ファームウェアのバージョンを表示するには以下のコマンドを用います。

```
ver
```

2.3.6 コンフィグレーションのリスト表示

- ルータのコンフィグレーションの表示

現状のコンフィグレーションの一覧を表示するには、以下のコマンドを用います。デフォルト値の設定内容は表示されません。SNMPに関する表示については、**snmp**コマンドを参照して下さい。

```
list
```


- ルータの機能設定内容の表示

`proxy ,rip ,icmp_redirect ,broadcast ,atm_oam ,snmp operation ,snmp trap_opertaion` の7種類について設定内容を表示するには、以下のコマンドを用います。機能設定内容がデフォルト値でない場合にはSNMP以外の5種類の機能設定内容がlistコマンドのみで表示されます。

```
list function_sw
```

2.3.7 オートログアウトの設定

telnetセッションとシリアルインタフェースからのログインに対するオートログアウトの時間を設定します。

```
auto_logout= N
auto_logout= 0
N := n { 1 - 99 }
```

単位は分です。デフォルトは10分です。タイムアウトをしないように設定する場合は、`N=0`として下さい。 `N=0`とする場合はログインユーザ（1名のみ）を解放しないので注意して下さい。

2.3.8 ネットワークインタフェースの定義

LAN側およびWAN側のネットワークインタフェースを定義します。定義される項目には、IPアドレス、ネットマスク、VPI/VCI、NAT機能の有無等があります。

- LANインタフェースの定義（ルータのIPアドレスの設定）

```
interface ether ip_address=IPアドレス/ネットマスク
```

LANインタフェースは1つだけ指定できます。インタフェースのアドレスを変更する場合には、上書きが可能です。

例 1 LAN インタフェースに IP アドレス 129.129.12.10，サブネットマスク 24bit を設定する。

```
interface ether ip_address=129.129.12.10/24
```

例 2 例 1 から，IP アドレスを 129.129.12.1，サブネットマスクを 24bit に変更する。

```
interface ether ip_address=129.129.12.1/24
```

- ATM受信インタフェースの定義と削除

```
interface atm_d_N vpvvc=VPI/VCI [ NAT ]
interface atm_d_N delete [ NAT ]
N := n { 1-16 }
```

ATMインタフェースの受信VCは最大で16個まで指定できます。

削除する場合はdeleteを指定して下さい。

例 1 ATM インタフェース atm_d_1 を定義する

```
interface atm_d_1 vpc=1/32
```

例 2 ATM インタフェース atm_d_1 を削除する

```
interface atm_d_1 delete
```

- ATM送信インタフェースの定義と削除

```
interface atm_u_N vpc=VPI/VCI [ ip_unnumbered |  
                        ip_address=IPアドレス/ネットマスク [ NAT ] ]  
interface atm_u_N delete  
N := n { 1 - 16 }
```

ATMインタフェースの送信VCは最大で16個まで指定できます。

ip_unnumberedを指定するとATMインタフェースにIPアドレスを付与しません。ATMインタフェースにip_addressを指定するとIPアドレスを付与します。

削除する場合はdeleteを指定します。

NATはネットワークアドレス変換機能を有効にします。

例 1 ATM インタフェース atm_u_1 を VPI/VCI =1/32 で定義する場合

```
interface atm_u_1 vpc=1/32 ip_unnumbered
```

例 2 ATM インタフェース atm_u_1 を VPI/VCI=1/32 で定義し、NAT を使用する。

```
interface atm_u_1 vpc=1/32 ip_address=143.125.40.1/24 NAT  
interface atm_d_1 vpc=1/32 NAT
```

この場合、LAN から WAN へ転送される IP パケットの送信元アドレスをどのように設定するかについて nat コマンドにより記述して頂くことが必要となります。

例 3 削除する場合

```
interface atm_u_1 delete
```

- ネットワークインタフェースの表示

現在定義されているネットワークインタフェースを表示するには、以下のコマンドを用います。

```
interface list
```

2.3.9 イーサネットインタフェース動作モードの設定

イーサネットインタフェースの動作モードを全二重あるいは半二重に設定するには以下のコマンドを用います。

```
ethernet_duplex_mode= [ full | half ]
```

初期値は半二重モードです。

全二重動作モードとして性能を引き出すためには、接続する端子を同じく手動で全二重動作モードに設定することが必要です。WindowsPCの場合、イーサネットの動作モードを10Base-T Full Duplex Modeとしても性能的にはうまく機能していません。接続ポートが手動で全二重動作モードに設定可能なスイッチングHUBを介してLAN接続して頂ければ、全二重動作モードとしての性能が出ます。

2.3.10 IPスタティックルーティング情報の定義

IPスタティックルーティングには2種類の設定コマンドがあります。送信元のIPアドレスを元にルーティングテーブルの設定を行う`ip_route_src`コマンドと、宛先のIPアドレスを元にルーティングテーブルの設定を行う`ip_route`コマンドの2つです。`ip_route_src`コマンドが、2つのコマンドの中では優先されてサーチされます。したがって2つのコマンドを利用する場合、設定するルーティングに注意することが必要です。`ip_route_src`コマンドは、例えば、VoIPゲートウェイからの出力（複数のVoIPゲートウェイと接続する場合、宛先IPアドレスは対地別に異なる）をATM回線へ簡易に設定するためのものです。

【ルーティングの優先度】

ルーティングを行うコマンドには、`ip_route_src`コマンドと`ip_route`コマンド以外に`proxy`設定があります。優先度は`proxy`設定によるルーティング、`ip_route_src`コマンドによるルーティング、`ip_route`コマンドによるルーティングの順に高くなっています。RIPによるルーティングは`ip_route`コマンドによるルーティングと同じ優先度となり、`METRIC`値が小さい方が優先されます。

【ip_route_srcコマンド】

- IPスタティックルーティング情報の設定

IPスタティックルーティング情報を設定するには以下のコマンドを用います。

```
ip_route_src [送信元IPアドレス/ビットマスク]
              [ atm_u_N | 宛先IPアドレス ] METRIC
```

ビットマスクはサブネットのビット数を指定します。送信元および宛先ネットワークはLAN内のIPアドレスを指定します。ルーティングテーブルのエントリの最大数は16です。

新たにコマンドを入力すると、既にあるルーティングテーブルにエントリが追加されます。

メトリック(ホップ数)は、宛先に到達するまでに経由するルータ(ゲートウェイ)の数です。1から15の数値が指定できます。1が最も近い経路(イーサネットに直接されている場合)、15が最も遠い経路を意味します。

例 192.192.192.100/24からのパケットをATMインタフェースatm_u_1へルーティングする。

```
ip_route_src 192.192.192.100/24 atm_u_1 2
```

- IPスタティックルーティング情報の削除

IPルーティングテーブルを削除するには以下のコマンドを用います。

```
ip_route_src [送信元IPアドレス/ビットマスク] delete
```

例 ルーティングテーブルから、192.192.192.100/24へのエントリを削除する。

```
ip_route_src 192.192.192.100/24 delete
```

- IPスタティックルーティング情報の表示

IPルーティングテーブルを表示するには以下のコマンドを用います。

```
ip_route_src list
```

【ip_routeコマンド】

- IPスタティックルーティング情報の設定

IPスタティックルーティング情報を設定するには以下のコマンドを用います。

```
ip_route [宛先IPアドレス/ビットマスク ! default ]  
[ atm_u_N ! 宛先IPアドレス ] METRIC
```

ビットマスクはサブネットのビット数を指定します。宛先ネットワークは、ネットワークインタフェースまたはIPアドレスを指定します。ルーティングテーブルのエントリの最大数は128です。宛先ネットワークの宛先IPアドレスはイーサネットゾーンのホストです(このような場合をゲートウェイルート設定と呼んで区別しています)。

新たにコマンドを入力すると、既にあるルーティングテーブルにエントリが追加されます。

例1 192.192.192.0/24へのパケットをATMインタフェースatm_u_1へルーティングする。

```
ip_route 192.192.192.0/24 atm_u_1 2
```

例2 192.192.193.0/24へのパケットをLAN側のゲートウェイ192.192.192.1へルーティングする(ゲートウェイルート設定)。

```
ip_route 192.192.193.0/24 192.192.192.1 1
```

- IPスタティックルーティング情報の削除

IPルーティングテーブルを削除するには以下のコマンドを用います。

例 ルーティングテーブルから、192.192.192.10/24へのエントリを削除する。

```
ip_route 192.192.192.10/24 delete
```

- IPスタティックルーティング情報の表示

IPルーティングテーブルを表示するには以下のコマンドを用います。

```
ip_route list
```

2.3.11 予備切替用IPスタティックルーティングの定義

【 機能概要 】

IPスタティックルーティング情報の定義 (`ip_route_src` と `ip_route`) に対するスタティックルート設定での ATM 伝送路網予備切替 (バックアップ) を行うためのコマンドです。ダイナミックルーティング (`rip`) を利用することなく、後述する Protection 機能と組合せることで、ATM 伝送路網予備切替が可能になります。

【 コマンド 】

[コマンド名]

2つのコマンドがあります。

```
ip_route_src_sub - ip_route_src設定に対応した予備切替先を設定します。
ip_route_sub - ip_route設定に対応した予備切替先を設定します。
```

[コマンド説明]

運用している ATM 回線に障害があった場合に Protection 機能により監視した故障情報を元に、予備系に該当するルーティング情報をスタティック形式で記述します。METRIC 値を正常系よりも高い値でかつ別の回線 (ATM 回線あるいは LAN 内のホスト) とすることが求められます。

[他コマンドとの連携]

網障害を監視し、故障と判断した場合に、該当するルーティング情報をルーティング情報テーブルから削除する Protection 機能関連のコマンドと連携させると共に正常系のスタティックルーティング設定を行う `ip_route_src` コマンドあるいは `ip_route` コマンドとも連携させることが求められます。

[コマンド形式]

各コマンドとも 3 つの設定内容 (設定、表示、削除) をサポートしています。

```
ip_route_src_sub [ IP_ADDR/MASK ] [ atm_u_N:IP_ADDR] METRIC
ip_route_src_sub [ IP_ADDR/MASK ] delete
ip_route_src_sub list
```

```

ip_route_src [ IP_ADDR/MASK | default ] [ atm_u_N | IP_ADDR ] METRIC
ip_route_src [ IP_ADDR/MASK | default ] delete
ip_route_src list

```

宛先の IP アドレスは LAN 内のホストであることが必要です。その他の設定パラメータの制限については help メッセージを参照して下さい。

[コマンド設定例]

Protection機能の設定事例を参照して下さい。

2.3.12 IPダイナミックルーティング機能(RIP)の設定と表示

【 機能概要 】

IP ダイナミックルーティング機能を **RIP** により提供しています。RIP パケットは IP アドレスが設定されたポートに送信されます。ルータにゲートウェイルーティング設定した情報を RIP により転送することがあります。

RIP 情報を転送させたくない場合には **filter** コマンドをお使い下さい。

【 コマンド 】

[コマンド名]

rip - RIP の設定，機能停止，表示を行います。

[コマンド説明]

RIP を適用することで、隣接のルータとの間でルーティング情報を交換します。スタティックルート設定 (**ip_route** コマンドで記述され、**default** ルート設定以外のもの) が存在する場合には、**METRIC** 値が小さいルーティング設定情報によりルーティングされます。

ゲートウェイルーティング設定した情報を転送する場合、ルータの処理性能を落とさないため、ゲートウェイルーティング設定されたルータから **RIP** 情報を受け付けた場合に **METRIC** が異なる場合でも大小比較の検証をせずにゲートウェイルーティング設定された情報と **RIP** により得られた情報とともに転送します。

RIP 情報受信時はバージョン設定に関係なく、すべての種類の **RIP** パケットを受信します。

[コマンド形式]

```

rip version [ 1 | 1 compatible | 2 ] [ static ]
rip off
rip list

```

rip コマンドの入力パラメータは表 2.3.12.1 の通りです。

表 2.3.12.1 : 入力パラメータの内容

入力パラメータ	設定可能な値または内容	工場出荷値
version [1 1 compatible 2]	1 : RIP version 1 のパケットをブロードキャストで送信します。 1 compatible : RIP version2 のパケットをブロードキャストで送信します。 2 : RIP version 2 のパケットをマルチキャスト送信します。	-
static	設定されるとルータのスタティックルート設定情報を転送します。	-
off	RIP 機能を停止させます。	off
list	設定されている内容を表示します	-

IPルーティングテーブルを参照したい場合、後述の**show routetable**コマンドを用いて下さい。

[コマンド設定例]

例 1 RIP version 2 を適用する。

```
interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_address=192.168.1.1/30
interface atm_u_2 vpv=0/33 ip_address=192.168.2.1/30
interface atm_u_3 vpv=0/34 ip_address=192.168.3.1/30
rip version 2
```

例 2 atm_u_1 のポートから RIP 情報を転送しない。

```
interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_address=192.168.1.1/30
interface atm_u_2 vpv=0/33 ip_address=192.168.2.1/30
interface atm_u_3 vpv=0/34 ip_address=192.168.3.1/30
rip version 2
filter 1 ether discard * 192.168.1.1/32 udp 520 * *
```

RIP 動作の指示があると、RIP 情報は ip_numbered Link 設定されている ATM インタフェースとイーサネットインタフェースに転送します。特定の ATM インタフェースのみ RIP 情報を転送したくない場合には、RIP 情報はルータ自身が送出することからインタフェースを **ether**、ソース IP アドレスを ip_numbered Link 設定されたアドレス、プロトコルを **udp**、宛先のポート番号を 520 のパケット (RIP) とする **filter** コマンドで廃棄できます。

2.3.13 RIPユニキャスト機能

【 機能概要 】

通常の RIP はブロードキャストパケット (version 1) あるいはマルチキャストパケット (version 2) により転送されていきますが、RIP をサポートしないネットワークサービスに対応できるようにユニキャストパケットとして ATM 回線が IP Numbered Link ではない場合も含めて送信することができる機能です。

RIP ユニキャスト機能を適用した場合、IP Numbered Link の ATM 回線からは通常の RIP 信号

は送信されません。ユニキャスト化された RIP パケットの送信元 IP アドレスは、IP Numbered Link の ATM 回線であれば IP Numbered Link のアドレス、IP Unnumbered Link の ATM 回線の場合には Ethernet の IP アドレスとなります。

【 コマンド 】

[コマンド名]

rip_neighbor – ユニキャスト化した RIP パケットの送信条件を設定します。

[コマンドの説明]

ユニキャスト化した RIP パケットを送信する場合に、送信する ATM 回線番号と宛先の IP アドレスを指定しエントリ番号を入れます。エントリ番号は最大 64 です。同一の ATM 回線に 64 個設定しても、数個づつ別の ATM 回線に設定しても、どちらでも構いません。

ユニキャスト化した RIP により得られたメトリック値は 2 となります。

(注意事項)

- 宛先の IP アドレスで応答が戻ってくることが動作上の必要条件となります (適用するサービスに依存)。
- 宛先の IP アドレスは RIP 応答をユニキャストパケットで返すルータのアドレスですが、IP Numbered 設定された ATM 回線の IP アドレスを指定する場合は後述する Protection 機能との連携がうまくいきます (監視を ATM 回線の IP アドレスで監視することができ簡略)。

[コマンド形式]

次の 3 つの形式 (設定, 削除, 表示) をサポートしています。

```
rip_neighbor ENTRY atm_u_N IP_ADDR
rip_neighbor ENTRY delete
rip_neighbor list
```

[他コマンドとの連携]

rip コマンドを設定しておくことが必要です。RIP のバージョンについては、Version 1, Version 1 Compatible, Version 2 に対応します。

RIP を用いた網障害対応の切替 (バックアップ) を行う場合、RIP 情報がタイムアウトすることによりルーティングテーブルからダイナミックルーティング情報が削除されるまで、通常、3 分程度以上を要しますが (スタティック設定と連動した Floating Static)、このバックアップ動作に関して弊社製品対向で切替時間の迅速化を図るためには、後述する Protection 機能と連携させて下さい。

[コマンド設定例]

例 1 メガデータネットで接続された 2 拠点のルータ (ATM-RT No.1, ATM-RT No.2) に対して **rip_neighbor** コマンドを用いて、ルーティング情報のやりとりを行う場合の設定例を示します。メガデータネットによる CUG 接続で複数拠点の接

続(最大 64 拠点まで)や Arcstar IP-VPN とメガデータネットにより複数拠点の IP-VPN を構成する場合にも, この事例を適用することができます。

ATM-RT No.1

```
interface ether ip_address=192.168.121.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_address=192.168.1.1/30
interface atm_d_1 vpvc=0/32
rip version 2 static
rip_neighbor 1 atm_u_1 192.168.1.2
ip_route 192.168.10.0/24 192.168.121.10. 1
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=1 mcr=0.1 tagging=no_tagging
```

ATM-RT No.2

```
interface ether ip_address=192.168.254.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_address=192.168.1.2/30
interface atm_d_1 vpvc=0/32
rip version 2
rip_neighbor 1 atm_u_1 192.168.1.1
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=1 mcr=0.1 tagging=no_tagging
```

例 2 メガデータネットの CUG メニューで RIP 経路制御オプションを利用する場合のある拠点の設定例を示します。RIP Version 2 適用, 網内 IP アドレスが 2 つの場合(契約時に通知することが求められます)となります。

```
interface ether ip_address=192.168.121.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_address=192.168.1.1/25
interface atm_d_1 vpvc=0/32
rip version 2
rip_neighbor 1 atm_u_1 192.168.1.125
rip_neighbor 2 atm_u_1 192.168.1.126
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=1 mcr=0.1 tagging=no_tagging
```

2.3.14 シェーピング情報の設定と表示

本装置は, セル送出を基本的に等間隔で送出する機能(シェーピング機能)を持っており, 2 つの設定法があります。同じVPIの中に複数のVCIを設定しVC多重シェーピングあるいはVC階層多重シェーピング, VCグループ多重シェーピングを行うVPシェーパ(ソフト処理によるVCシェーピングも行う), 同じVPI/VCIのセルのシェーピングを行うVCシェーパを混在させ, 最大16個までのVPI/VCI設定ができます。VPシェーパはvp_shaperコマンドとvc_priorityコマンドの組合せ, VCシェーパはvc_shaperコマンドで設定します。

本装置をATMメガリンクサービスの発端末として使用する場合, VPシェーパにNTTと契約したVPのPCR(ピークセルレート)を設定することが必要です。また, 本装置をATMシェアリンクサービスの発端末として使用する場合, VCシェーパにNTTと契約したVCのPCRを設定することが必要です。異なるVPIでVPシェーパ・VCシェーパ両方を設定すれば, メガリンク・シェアリンクに同時にアクセスすることもできます。VPシェーパを用いて, 複数のVCを設定した場合, 各VCへ送出されるセルはIPパケット対応にVPのPCRでバースト的にATM回線へ送出し, 平均的にはVC対応のPCRを守ります(VC単位には帯域制御を行い, VPとしてシェーピングを行う)。

適用サービスに対応したシェーパモードは表2.3.14.1の通りです。

表2.3.14.1：適用サービス対応シェーパモード

適用サービス	メガデータネット	ATM メガリンク サービス	ATM シェアリンク サービス
シェーパ モード の選択	vc_shaper と (vp_shaper + vc_priority) の組合せ	vp_shaper のみ	vc_shaper のみ

【VPシェーパ】

VPシェーパを有効にするためには、**vc_priority**コマンドを組合せる必要がありますが**vc_priority**コマンドについては次項で説明しています。ATMメガリンクサービスあるいはメガデータネットにおけるオーバーサブスクリプション設定の場合に適用します。

- **VPシェーピング情報の設定**

VP に対するシェーピング情報は、以下のコマンドで指定できます。

```
vp_shaper vp=VPI pcr=PCR
```

```
VPI: = n { 0 255 }
```

```
PCR: = n [ .nnn ] { 0.064 12.000 } 単位はMbps
```

例 VP 番号 1 に PCR を 3Mbps に指定する。

```
vp_shaper vp=1 pcr=3
```

- **VPシェーピング情報の削除**

VP シェーピング情報の削除は以下のコマンドで可能です。

```
vp_shaper vp=VPI delete
```

例 VP 番号 1 の VP シェーパ設定を削除する。

```
vp_shaper vp=1 delete
```

- **VPシェーピング情報の表示**

VP シェーピング情報の表示は以下のコマンドで可能です。

```
vp_shaper list
```

【VCシェーパ】

- **VCシェーピング情報の設定**

ATM シェアリンクサービスで使用する VC に対し、PCR、mCR 及び CLP (Cell Loss Priority) タギングの有無を設定します。CLP タギングが設定されている場合、優先設定されないパケットは CLP=1 としてタギングします。CLP タギングが設定されていない場合、すべての送出セルの CLP を 0 とします。(コマンド互換性のため mCR 設定を残していますが、設定値が CLP タギングとは連動しません)

ATM メガリンクサービスあるいはメガデータネットを適用し、複数の VC を設定し他の VC とセル単位で多重させたい場合にも VC シェーパを用いて下さい。同一の VPI 番号で VP シェーパと VC シェーパを用いる場合、両者の PCR 値の合計が契約帯域以下となるように注意して下さい（それぞれのシェーパが最大 PCR まで ATM 回線へ出力するため）。

VC に対するシェーピング情報は以下のコマンドで指定します。

```
vc_shaper vpv=VPI/VCI pcr=PCR mcr=mCR
tagging=[ no_tagging | zero_tagging | mcr_tagging ]
```

```
VPI: = n { 0 255 }
VCI: = n { 32 1023 }
PCR: = n[ .nnn ] { 0.064 - 12.000 } 単位はMbps
mCR: = n[ .nnn ] { 0.000 - 12.000 } 単位はMbps
```

例 vpv=1/33 に PCR 3Mbps mCR 1Mbps CLP タギング有を設定する。

```
vc_shaper vpv=1/33 pcr=3 mcr=1 tagging=mcr_tagging
```

- VCシェーピング情報の削除

VC シェーピング情報の削除は以下のコマンドで可能です。

```
vc_shaper vpv=VPI/VCI delete
```

例 VP 番号 1 , VC 番号 33 の VC シェーピング設定を削除する。

```
vc_shaper vpv=1/33 delete
```

- VCシェーピング情報の表示

VC シェーピング情報の表示は以下のコマンドで可能です。

```
vc_shaper list
```

2.3.15 VC プライオリティの設定と表示

ATMメガリンクサービスにおいて、VPの帯域はNTTとの契約で決りますが、各VCの帯域をどのように割振り、設定するかはユーザにまかされています。ATMメガリンクサービスで使用するVCについては、次に述べる**vc_priority**コマンドによって、VCの帯域制御情報を設定することができます。

帯域制御の単位としては、VP、VC、VCグループが定義されています。VCグループとは、図2.3.15.1に示すように、複数のVCをまとめて一つの制御単位として扱うものです。VCプライオリティとは、VCグループ内の各VCへの割り当て帯域を制御するもので、プライオリティの値が小さい程高いプライオリティを表します。

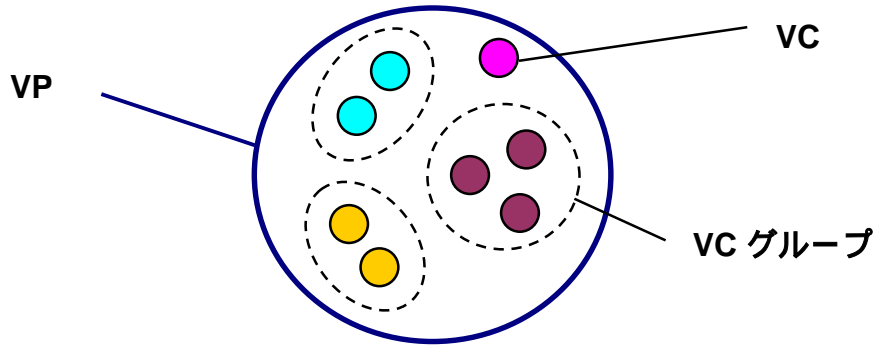


図2.3.15.1: VP, VC, VCグループの概念

本装置は、`vc_priority`コマンドで設定されたVCのトラフィックの有無を常時監視し、トラフィックが存在すると認識したVCについての帯域制御情報をベースとして、各VCのPCRで設定された帯域を出すように努めますが、各VCの送出レートの総和がVPのPCR値を超えないように制約をかけます。VCグループ間の送出機会は基本的には均等に働かせますが、あるVCのPCRの合計が高い場合や送出すべきパケットの待ち具合に応じて、極力早く送出するように制御しています。ただし、プライオリティの低いVCについては、上位のプライオリティに送出すべきパケットがある場合やVP単位で送る帯域に余裕がない場合には送出を待たせます。

このような処理を行うことで、各VCのPCR値の合計値がVPのPCR値を越える場合にも、各VCのPCR値を出すように随時シェーパが動作するVC階層多重シェーピングを行うことができます。VCシェーパに比べればセルの粒度(パケット単位でVPのPCR値でATM回線へ送出のため)は粗くなりますが、VC多重シェーピング(各VCのPCR値の合計値がVPのPCR値以下)としての動作も可能です。単一VCの場合にはVCシェーパと同じです。

● VCプライオリティの設定

VC に対する VC グループの定義、プライオリティ、帯域情報の設定は、以下のコマンドで指定します。

```
vc_priority vpvc=VPI/VCI group=VCグループ priority=送出プライオリティ
          pcr=PCR mcr=mCR tagging=[ no_tagging | zero_tagging | mcr_tagging ]
```

```
VPI: = n { 0 255 }
VCI: = n { 32 1023 }
VC グループ : = n { 1- 16 }
送出プライオリティ: = n { 1- 8 }
PCR: = n [ .nnn ] { 0.001 - 12.000 }
mCR: = n [ .nnn ] { 0.000 - 12.000 }
```

VC グループはこのVC がどのVC グループに属するかを指定するものです。プライオリティはVC グループ内でのプライオリティを指定するものです。小さい数がより高いプライオリティを表します。PCR(ピークセルレート)およびmCR(ミニマムセルレート)の単位はMbpsです。タギングを有効にする場合は`zero_tagging`または`mcr_tagging`を、無効にする場合は`no_tagging`を指定します。タギングの行い方についての説明はCLPタギング設定のアルゴリズムの中で行っています。

PCRは、セルの送出レートの最大値を規定しますが、必ずしもこのレートの転送が保証されるわけではありません。VCグループ及びグループ内の各VCに割り当てる帯域は、所属するVPの帯域、送出プライオリティ、PCR及び各VCのトラフィック有無によって動的に変化します。

例 VPI 番号 0 を定義し、次に 2 つの `vc_priority` 設定を行う。

```
vp_shaper vpi=0 pcr=4
vc_priority vpv=0/33 group=2 priority=1 pcr=2 mcr=1 tagging= mcr_tagging
vc_priority vpv=0/34 group=2 priority=2 pcr=2 mcr=1 tagging= mcr_tagging
```

- VCプライオリティ設定情報の削除

プライオリティ設定情報の表示は以下のコマンドで可能です。

```
vc_priority vpv=VPI/VCI delete
```

例 VPI 番号 0、VCI 番号 33 の VC プライオリティ設定を削除する。

```
vc_priority vpv=0/33 delete
```

- VCプライオリティ設定情報の表示

プライオリティ設定情報の表示は以下のコマンドで可能です。

```
vc_priority list
```

- CLPタギング設定のアルゴリズム

[アルゴリズム]

アルゴリズムは次の通りです (`tagging=no_tagging` の場合はすべてのパケットは常に CLP は “0” です)。

- `tagging` 設定には `no_tagging`、`zero_tagging` と `mcr_tagging` の 3 種類です。
- `zero_tagging` と `mcr_tagging` の場合、CLP=0 とする対象パケットは優先キューのみとし、非優先キューは常時 CLP=1 で送出します。
- `zero_tagging` の場合は mCR 設定値とは無関係に優先パケットは常に CLP=0 とします。
- `mcr_tagging` の場合は mCR の割合を越えて送信する優先キューのデータについては CLP=1 として送信します。PCR と mCR の値から制御する時間単位を変更することで、バースト的な優先キューのデータも CLP=0 として送信します。

[コマンド設定例]

例 1 メガデータネットの一部保証 PVC サービス (PCR=1Mbps、mCR=0.5Mbps) を利用して特定ホスト (192.168.121.100) の TCP プロトコルを優先設定し常に CLP=0 する場合の設定例。

```
interface ether ip_address=192.168.121.1/24
interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_unnumbered
interface atm_d_1 vpv=0/32
vc_shaper vpv=0/32 pcr=1 mcr=0.5 tagging=zero_tagging
ip_route default atm_u_1 2
filter 1 * high * 192.168.121.100/32 tcp * * *
```

例 2 メガデータネットの一部保証 PVC サービス (PCR=1Mbps, mCR=0.5Mbps) を利用して特定ホスト (192.168.121.100) の TCP プロトコルを優先設定し mCR 値に連動させて CLP 値を設定する場合の設定例。

```
interface ether ip_address=192.168.121.1/24
interface atm_u_1 vpvvc=0/32 ip_unnumbered
interface atm_d_1 vpvvc=0/32
vc_shaper vpvvc=0/32 pcr=1 mcr=0.5 tagging=mcr_tagging
ip_route default atm_u_1 2
filter 1 * high * 192.168.121.100/32 tcp * * *
```

2.3.16 NATの設定

【 機能概要 】

NAT (Network Address Translation) は、イーサネット (LAN) に接続されたホストのアドレスを変更することで ATM (WAN) に出していくメカニズムです。NAPT 機能 (IP Masquerade) と静的 NAT 機能をサポートします。NAT 機能により設定されるセッション数は最大 1024 個となっています。TTL 減算設定の如何によらず NAT 適用時には TTL 減算を行います。

静的 NAT/NAPT テーブルは 65 までで、アプリケーションデータとして IP アドレスあるいはポート番号を含むものとして次の 3 つのプロトコルに対応しています。

- ・ Microsoft NetMeeting 3.0
- ・ PPTP (RFC2637)
- ・ FTP PASV モード

【 コマンド 】

[コマンド名]

nat - 静的 NAT/NAPT テーブルの設定を行う。

[コマンド説明]

プライベート IP アドレスの LAN 側のホストをグローバル IP アドレスで WAN 側のホストと双方向にアクセス (双方向) する、あるいは LAN 側のホストから 1 つのグローバル IP アドレスで WAN 側のホストにアクセス (片方向) するためのテーブルを定義します。

使用するプロトコル、ポート番号に対する制限を設定することも可能です。

ATM 回線側に返信する ICMP Destination Unreachable は NAT 変換せず廃棄します。

プライベート IP アドレス、グローバル IP アドレスでの説明をしていますが、IP アドレスの真偽についてチェックしてはおりません。

[他コマンドとの連携]

NAT 機能を適用して WAN 側の IP アドレスとの変換を行いますが、**filter** コマンド、**interface** コマンドを用いた ATM 送信インタフェースの定義、**ip_route_src** コマンドあるいは **ip_route** コマンドでの IP スタティックルーティング情報の定義と連携させることが必要です。

- フィルタ設定

NAT機能の動作とフィルタ設定の動作がどのような処理順番となるかは、パケットの方向により異なります。イーサネットインタフェースから受信したパケット（ルータ自身がATM回線へ送出するパケットを含む）は**filter**コマンドで処理された後に**nat**コマンドに従ってアドレス変換されます。逆に、ATM受信インタフェースから受信したパケットは**nat**コマンドに従ってアドレス変換された後に**filter**コマンドで処理されます。

- ATM送・受信インタフェースの定義

NAT 機能を設定したい ATM 送信・受信インタフェースに関して必ず NAT 宣言して下さい。ATM 送信インタフェースの定義で `ip_unnumbered` でも IP アドレスを設定する IP numbered link としてもコマンドは受け入れますが、`ip_numbered` 設定された IP アドレスでの NAT は行いません。WAN 側から IP numbered link された IP アドレスを有効にするには **nat** コマンドで設定を行って下さい（設定例を参照のこと）。NAT エントリに記述された IP パケットを受信する場合、受信させる ATM 受信インタフェースの定義でも必ず NAT 宣言して下さい。

- IPスタティックルーティング情報の定義

NAT/NAPT テーブルを利用して WAN 側との通信を行わせるためにルーティング設定で記述することが必要です。IP スタティックルーティング情報の定義と前項の ATM 送信インタフェースの定義が明確に記述されることで、**nat** コマンドが正常に動作します。

[コマンド形式]

```

nat <番号> <プライベートアドレス> <プロトコル> <ポート> <グローバルアドレス>
nat list
nat <番号> delete

```

nat コマンドの入力パラメータの意味は表 2.3.16.1 の通りです。

表 2.3.16.1： 入力パラメータの内容

項目	設定可能な値
番号	1 ~ 65
プライベート アドレス	<p>LAN 側のプライベート IP アドレスを設定する。次のいずれかの書式が可能である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プライベート IP アドレス単一指定 ・プライベート IP アドレス複数指定(始点:終点)：始点<終点であること ・* (すべてのアドレスを対象とする。) <p>単一指定した場合は「Single NAT エントリ」となり、このプライベート IP アドレスに対して WAN 側からアクセスが可能になる。</p> <p>複数指定、または * を指定した場合は「NAPT エントリ」となり、WAN 側からはアクセスできなくなる。</p> <p>Single NAT エントリと NAPT エントリは混在可能(NAPT 設定は最後に)。</p>

プロトコル	LAN 側のプロトコルを設定する。次のいずれかの書式が可能である。 <ul style="list-style-type: none"> ・プロトコル番号単一指定(1~254) ・プロトコル番号範囲指定(始点:終点) : 始点 < 終点であること ・二モニック単一指定(icmp, tcp, udp, gre) ・二モニック範囲指定(始点:終点) : 始点 < 終点であること ・*(すべてのプロトコルを対象とする。)
ポート	LAN 側の TCP/UDP ポートを指定する。次のいずれかの書式が可能である。 <ul style="list-style-type: none"> ・ポート番号単一指定(1~65534) ・ポート番号範囲指定(始点:終点) : 始点 < 終点であること ・二モニック単一指定(ftpdata, ftp, telnet, smtp, domain, www, pop3, sunrpc, nntp, ntp, login, route, pptp) ・二モニック範囲指定(始点:終点) : 始点 < 終点であること ・*(すべてのポートを対象とする。)
グローバル アドレス	WAN 側のグローバル IP アドレスを設定する。
list	nat テーブルの内容を一覧表示する。
delete	指定した番号のエントリを削除する。

[コマンド設定例]

例 1 atm_u_1 の ATM 送信インタフェースを NAT 適用することとし、ルーティング設定により nat 設定するグローバル IP アドレスの行き先を設定します。LAN 内の WWW サーバ (プライベート IP アドレス = 192.168.121.100) を WAN 側からグローバル IP アドレス 143.125.40.100 でアクセスできるようにし、LAN 内のホストが WAN へ 143.125.40.101 でアクセスできるようにしています。ルータ自身への telnet コマンドもできないので WAN 側からのルータ設定変更なども一切できません。

```
interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_unnumbered NAT
interface atm_d_1 vpv=0/32 NAT
ip_route 143.125.40.0/24 atm_u_1 2
nat 1 192.168.121.100 tcp www 143.125.40.100
nat 2 * * * 143.125.40.101
```

例 2 例 1 で atm_u_1 が ip numbered link (143.125.40.1) 設定され、WAN から 143.125.40.1 にアクセスできるようにします。設定番号 2 の NAT 設定により ip numbered link 設定された IP アドレス 143.125.40.1 を意識するようにさせます。ATM 受信インタフェースに NAT を宣言している atm_d_1 で受信された IP パケットが NAT テーブルに従って受信します。

```
interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_address=143.125.40.1/30 NAT
interface atm_d_1 vpv=0/32 NAT
ip_route 143.125.40.0/24 atm_u_1 2
nat 1 192.168.121.100 tcp www 143.125.40.100
nat 2 143.125.40.1 * * 143.125.40.1
nat 3 * * * 143.125.40.101
```


例 3 ISP 業者と固定接続し、LAN 内にインターネットからアクセスさせるホストがないような場合で、ルータの遠隔からの保守を行えるようにする場合は下記のように、NAT 設定でルータ自身に icmp から udp のプロトコルでアクセスがグローバル IP アドレス 143.125.40.100 でできるようにしておきます (NAT のエントリ番号の順番でヒットさせていきます)。

```
interface ether ip_address=192.168.121.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_unnumbered NAT
interface atm_d_1 vpvc=0/32 NAT
ip_route 143.125.40.0/24 atm_u_1 2
nat 1 192.168.121.1 icmp:udp * 143.125.40.100
nat 2 * * * 143.125.40.100
```

例 4 LAN 側ホスト 192.168.121.100 の IP アドレスを 143.125.40.100 に変換して WAN 側へ送出し、WAN 側からの 143.125.40.100 あての packets をすべて 192.168.121.100 に渡します。これはいわゆる DMZ Host 機能であり、NetMeeting を使う場合はこの設定を行わなければなりません。(DMZ=DeMilitarized Zone、非武装地帯。)

```
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_unnumbered NAT
interface atm_d_1 vpvc=0/32 NAT
ip_route 143.125.40.0/24 atm_u_1 2
nat 1 192.168.121.100 * * 143.125.40.100
```

2.3.17 フィルタリング情報の設定

- フィルタ情報の設定

各インタフェースに、特定の種類の IP パケットについて、通過の可否や転送の優先度を以下のコマンドで指定することができます。最大64のフィルタを設定できます。

ただし、設定フィルタ数が増えると、ルータの転送性能が劣化するのでご注意下さい。

```
filter [エントリ番号] [ ether | atm_d_N | atm_d_* | * ] [ discard | pass | middle | high ]
[ 宛先IP アドレス/マスク | * ] [ 送信元IPアドレス/マスク | * ]
[ PROTOCOL ]. [ 宛先ポート番号 | * ] [ 送信元ポート番号 | * ] [ TOS番号 | * ]
```

N := n { 1 16 }

(注) ルータ自身が ATM 回線へ送出する packets は filter コマンドのインタフェースが ether で指定できます。

filter コマンドで入力した行は、それぞれエントリ番号が付与され管理されます (最大64エントリ)。同一インタフェースに対する filter が複数設定されている場合、それらは上から順に評価され、最初にマッチした行の指定が有効になります。すべての行にマッチしなかった場合は、フィルタリングの処理は行なわれません。

第1パラメータはエントリ番号 { 1 64 } を指定します。第2パラメータは、フィルタを設定するインタフェースを指定します。ここで、atm_d_* は、ATM 回線下り側の全てのインタフェースを意味します。第3パラメータは、通過の可否および優先度を表します。不可ならば discard、可

ならばpass,通過が可でさらに優先制御する場合には最優先をhigh,優先をmiddleで指定します。優先のmiddleはprecedenceコマンドと連動しています。

他のパラメータは、フィルタリングの対象となるIPパケットを識別するために用いられます。

・宛先IPアドレス,送信元IPアドレスはIPパケットのヘッダ中のアドレス情報と比較されます。マスクは、アドレスの比較を有効とする上位からのビット数を指定します。

・PROTOCOL は icmp, tcp, tcpest, udp, * を指定します。
ここで、tcpest は TCP-IP の establish (SYN パケット) を意味します。

・宛先ポート番号,送信元ポート番号は,IPヘッダ中のポート番号を示します。番号は1から65535まで単独指定あるいは、コロン“:”をはさむことでゾーン指定することもできます。

RFCではポート番号は0から65535まで利用可能になっていますが、ポート番号0はReservedになっているため (<http://www.iana.org/assignments/port-numbers> 参照), ポート番号0を指定できないことでicmpの処理を簡易化しています。

・TOS (Type of Service) 番号はIPヘッダのTOSフィールド情報と比較されます。TOSフィールドはIPヘッダの頭から2バイト目の1バイト情報で、1から3ビット目の3ビットがPrecedenceビット、4から7ビット目の4ビットがTOS情報として意味があり、8ビット目はMBZ (Must be Zero) と呼ばれ利用されていません (0 とすることが必要)。設定番号は16進の数値で、単独に指定するか、コロン“:”をはさむことでゾーン指定することもできます。

Precedenceビットの意味付けは次のようになっています (RFC795 SERVICE MAPPINGS)。

111 - Network Control	110 - Internetwork Control
101 - CRITIC/ECP	100 - Flash Override
011 - Flash	010 - Immediate
001 - Priority	000 - Routine

例えば、Immediateの “010” を選択するなら0x40とします。

TOS情報の意味付けは次のようになっています (RFC1349 Type of Service)。

1000 -- minimize delay	0100 -- maximize throughput
0010 -- maximize reliability	0001 -- minimize monetary cost
0000 -- normal service	

例えば、minimize delayの “1000” を選択するなら0x10とします。

・これらの値にワイルドカード “*” を用いた場合はすべての値にマッチします。

2階層優先制御はATM回線へ送出 packets を、非優先キューと優先キューに振り分けることで実現しています(図2.3.17.1)。優先制御された packets は、優先的にキューイングされ出力されます。例えば、リアルタイム性の高い通信を要求される音声 packets など優先 packets に設定することで、データ通信と混在させて音声 packets の品質を維持した通信環境を構築することができます。

なお、優先制御はATMインタフェースに出力する場合に対してのみ設定可能です。

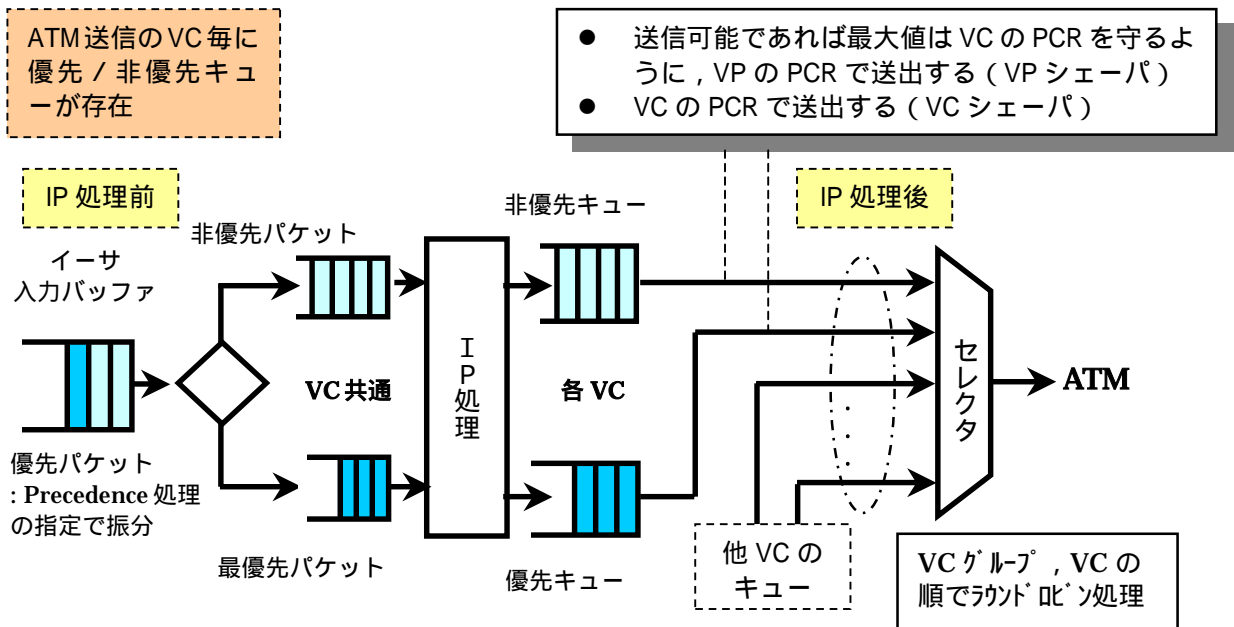


図2.3.17.1: packets の優先制御

例1 インタフェースが ether で、送信元アドレス 192.168.1.0/28 である IP packets を通過しないようにする。

```
filter 1 ether discard * 192.168.1.0/28 * * * *
```

例2 インタフェースが atm_d_1 で、宛先アドレスが 192.168.2.1、TCP のソースポートが 20 の IP packets を通過させる。

```
filter 2 atm_d_1 pass 192.168.2.1/32 * tcp * 20 *
```

例3 SMTP(simple mail transport protocol) サーバのトラフィックを優先します。

```
filter 3 ether high * * tcp 25 * *
```

例4 IP 電話などの優先制御

```
filter 4 ether high * * udp * 16500:16600 *
```

```
filter 5 * high * * udp * 7600:7800 *
```

IP 電話のポート番号として 16500~16600 の範囲を確保し、ピクチャテルで使用するポート番号として 7600~7800 の範囲を確保し、これらを優先させる(ポート番号は一例です)。ATM での中継 packets についても優先制御をかけられます。

例5 TOS番号での通過ならびに非通過設定

```
filter 2 atm_d1 pass * * * * * 02
filter 3 ether discard * * * * * 02:10
```

● **フィルタリング情報の削除**

フィルタリング情報の削除は、以下のコマンド形式で指定することができます。

```
filter エントリ番号 delete
```

エントリ番号 :=n{1 - 64}

例 エントリ番号1のエントリを削除する。

```
filter 1 delete
```

● **フィルタリング情報の表示**

フィルタリングの情報を表示するには、以下のコマンドを入力します。

```
filter list
```

● **最優先宣言されたイーサネットからの入力パケットの処理について**

最優先パケットならびにその他のパケット負荷が高くかつATMルータのIP処理能力の限界に近くなると送信用のバッファが溢れ始めます。イーサネット受信バッファからIPフレームを送信バッファに送るにも空きがないためにイーサネット受信バッファ自体もバッファが溢れ出します。フィルタ設定により最優先設定 (high) されたパケットがイーサネットから入力される場合、その他のパケットと共通の受信バッファを通り入力された順番に処理されていたために、他のパケットによるトラフィックの影響を受けます (高いトラフィックではない場合にはこのような状況にはなりません)。

このため、最優先設定 (high) されたパケットをイーサネット受信バッファから直接送信用優先バッファに抜き出すことで、他のパケットによるトラフィックの影響を殆ど受けないようにパケット処理の方法を改良しました。VoIPパケットとデータパケットとが5Mbps以上の帯域をイーサネット上で利用する場合に性能を向上できます (図2.3.15.1参照)。

最優先設定することでファームウェアの処理が軽くなる分性能が向上することから、PCR値が高い場合などに全てのパケットを最優先宣言することでパケット処理能力を上げることができます。

2.3.18 Precedence 処理機能**【 機能概要 】**

ATM専用線 (ATMメガリンク、メガデータネット) をアクセス回線として、NTTコミュニケーションズが提供するIP-VPNにおいて提供している優先制御サービスに連携させるprecedenceビットの設定を行います。precedenceビットについてはRFC1349を参照のこと。

【 コマンド 】

[コマンド名]

precedence - 特定 ATM 送信インタフェースの precedence ビット処理を設定します

[コマンド説明]

特定の ATM 送信インタフェースの precedence ビット処理条件設定を行います。Arcstar IP-VPN における優先制御サービスでは、最優先、優先、非優先の3つのクラスがあり、ルータが有する2階層優先制御と ATM 回線サービスとを連携させるための設定を行います。具体的には、ATM 送信インタフェース、優先クラスの扱い、最優先クラスの precedence ビット値です。

IP-VPN がサポートする音声通信サービスと優先制御サービスを ATM 専用サービスで提供するためには、音声を同一 VC 内の優先設定としてデータパケットと分離しないと音声品質を守ることが出来ません。そのため、データの中から優先パケットを選択する場合、非優先バッファの中に precedence ビットを付けて優先順位を示しておく必要があります(ATM 回線の場合保証 PVC でないと音声パケットの通話品質は確保できていません)。

[コマンド形式]

次の3つの形式をサポートします。

```
precedence atm_u_N [ low | high ] P
precedence atm_u_N delete
precedence list
```

入力パラメータの意味は表 2.3.18.1 の通りです。

表 2.3.18.1 : 入力パラメータの内容

入力パラメータ	設定可能な値または内容	工場出荷値
atm_u_N	N:={ 1 16 }	-
low high	filter コマンドで設定する middle クラスのパケットをどのバッファに蓄積するかを選択を行う。 low : 非優先バッファへ high : 優先バッファへ	-
P	最優先クラスの precedence ビット値 P:={ 2 7 }	-
delete	該当インタフェースの precedence 設定を削除します	-
list	設定されている内容を表示します	-

[他コマンドとの連携]

precedence ビット設定する条件は **filter** コマンドにより設定し、**precedence** コマンドと連携動作することで機能させます。

[フィルタ設定内容と precedence ビットとの対応関係]

- **filter** コマンドにより high と設定されたパケットは precedence 設定された P 値とします。
- デフォルトで優先バッファへ蓄積されるパケットはフィルタ設定により high と指定されていない限り precedence ビットは“1”で送信します。
: telnet, SNMP, ICMP, RIP が該当するパケットです。
- **filter** コマンドにより middle と設定されたパケットは precedence ビットを“1”で送信します。
- **filter** コマンドにより high または middle と設定されていないパケットは precedence ビットを“0”で送信します。

[コマンド設定例]

例1 ATMメガリンクサービスあるいはメガデータネットの保証PVCを利用して、音声を最優先、DLSwデータを優先、その他のデータを非優先として混在させIP-VPN接続する場合。192.168.121.10はVoIP-GW。

```
interface ether ip_address=192.168.121.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_unnumbered
interface atm_d_1 vpvc=0/32
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=1 mcr=0.2 tagging=no_tagging
ip_route default atm_u_1
filter 1 ether high * 192.168.121.10/32 * * * *
filter 2 ether middle * * * * 2067 *
precedence atm_u_1 low 2
```

例2 メガデータネットの一部保証PVCを利用して、DLSwデータを最優先、TOSフィールドが0x02から0x10を優先、その他のデータを非優先として混在させIP-VPN接続する場合。

```
interface ether ip_address=192.168.121.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_unnumbered
interface atm_d_1 vpvc=0/32
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=1 mcr=0.5 tagging=mcr_tagging
ip_route default atm_u_1
filter 1 ether high * * * * 2067 *
filter 2 ether middle * * * * 02:10
precedence atm_u_1 high 7
```

2.3.19 Proxy ARPの設定

【 機能概要 】

Proxy ARP 設定に関してコマンド説明と具体的な設定事例を示しています。

【 コマンド 】

[コマンド名]

- proxy** - Proxy ARP 設定を有効にします。
- proxy_arp** - Proxy ARP の内容設定・削除・表示を行います。

[コマンド説明]

Proxy ARP は、ゲートウェイ設定が行えないホストを LAN 間接続するために該当する IP アドレスに接続するための ARP を代理応答させるものです。最近のホストはゲートウェイ設定が行えないような機器はないため、デフォルトゲートウェイとは無関係に LAN 間接続するような場合に用いられます。ATM ルータから見て隣接ルータのイーサネットゾーンのホストに対する ARP 代理応答を使うことで、デフォルト設定されたルータの処理をかけることなく LAN 間接続が可能になります。

Proxy ARP 設定により設定された IP アドレスを特別扱いすることで、主ネットワークの部分ネットワークを接続することも可能です（例えば 24 ビットマスクの中から 26 ビットマスクのサブネットを接続）。

[コマンド形式]

proxy コマンドは

```
proxy= [ on | off ]
```

により、Proxy ARP を ON で有効、off で無効にします。デフォルトは off になっています。

proxy_arp コマンドは次の 3 つの形式をサポートしています。16 個まで設定可能です。

```
proxy_arp IP_ADDR/MASK
proxy_arp IP_ADDR/MASK delete
proxy_arp list
```

入力パラメータの意味は表 2.3.19.1 の通りです。

表 2.3.19.1 : 入力パラメータの内容

入力パラメータ	設定可能な値または内容	工場出荷値
IP_ADDR	n.n.n.n { n: 0 255 }	-
MASK	N { 1 - 32 }	設定なし
list	設定されている Proxy ARP のリストを出力します	-

[コマンド設定例]

例1 デフォルトゲートウェイ設定できないホストを接続して LAN 間接続する設定例を図 2.3.19.1 に示します。

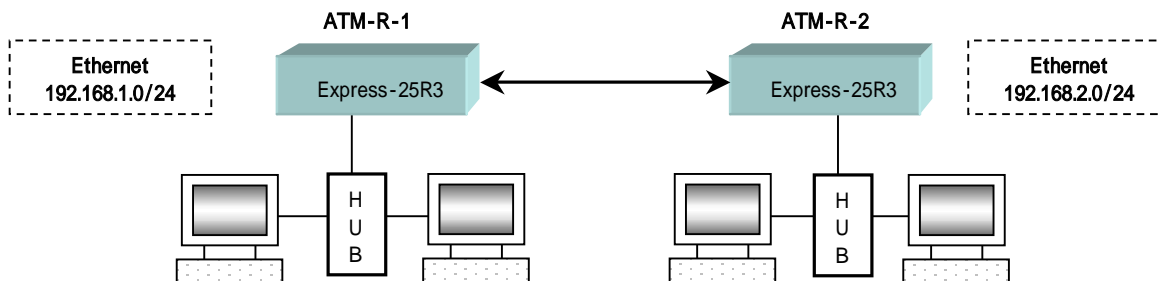


図 2.3.19.1 : デフォルトゲートウェイ設定できないホストの LAN 間接続

ATM-R-1 の設定

```
interface ether ip_address=192.168.1.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_unnumbered
interface atm_d_1 vpvc=0/32
ip_route 192.168.2.0/24 atm_u_1 2
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=0.5 mcr=0 tagging=no_tagging
proxy=on
proxy_arp 192.168.2.0/24
```

ATM-R-2 の設定

```
interface ether ip_address=192.168.2.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_unnumbered
interface atm_d_1 vpvc=0/32
ip_route 192.168.1.0/24 atm_u_1 2
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=0.5 mcr=0 tagging=no_tagging
proxy=on
proxy_arp 192.168.1.0/24
```


例2 デフォルトゲートウェイ設定されていない ATM ルータを介して、LAN 間接続を行う場合の一例を示します(図 2.3.19.2 参照)。192.168.1.0/24 の主ネットワークゾーンとそのサブネットに相当する 192.168.1.64/26 のゾーンとを接続しています。

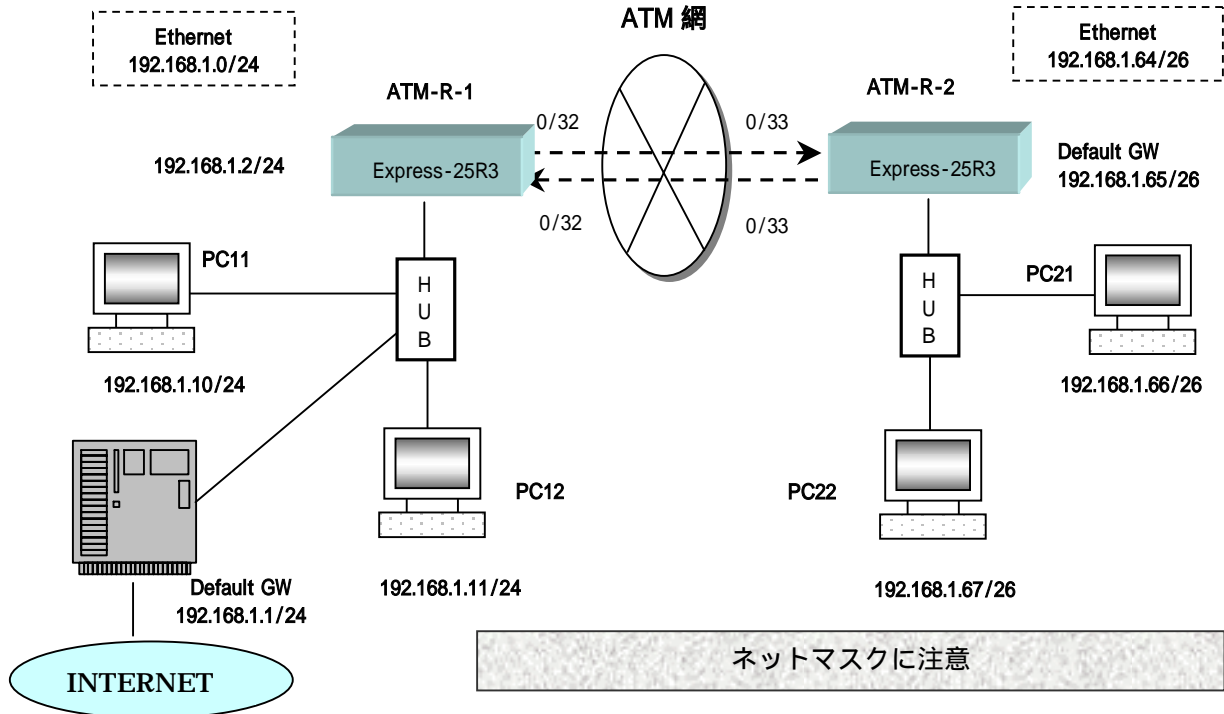


図 2.3.19.2 : サブネットを WAN 側に接続

ATM-R-1 の設定

```
interface ether ip_address=192.168.1.2/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_unnumbered
interface atm_d_1 vpvc=0/32
ip_route 192.168.1.64/26 atm_u_1 2
ip_route default 192.168.121.1 1
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=2 mcr=1 tagging=no_tagging
proxy=on
proxy_arp 192.168.1.64/26
```

ATM-R-2 の設定

```
interface ether ip_address=192.168.1.65/26
interface atm_u_1 vpvc=0/33 ip_unnumbered
interface atm_d_1 vpvc=0/33
ip_route 192.168.1.0/24 atm_u_1 2
ip_route default atm_u_1 2
vc_shaper vpvc=0/33 pcr=2 mcr=1 tagging=no_tagging
```

2.3.20 IP ルーティングテーブルの表示

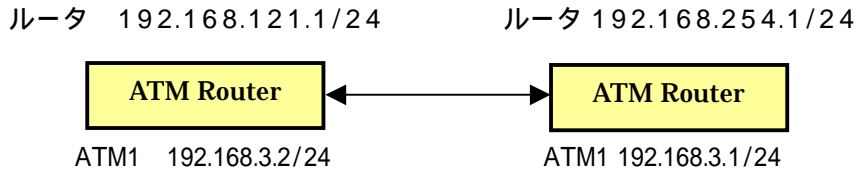
IP ルーティングテーブルを表示するには、以下のコマンドを用います。

show routetable

これにより、`ip_route` コマンドにより設定したスタティックルートと、`RIP` により獲得したダイナミックルートの両方が表示されます。

【表示例】

```
#show routetable
D - Directly connected, S - Static route, R - RIP reply
  Destination      Gateway           Interface Metric
D 192.168.121.0/24
D 192.168.3.0/24
D 192.160.4.0/24
D 192.160.5.0/24
D 192.160.6.0/24
D 192.160.7.0/24
D 192.160.8.0/24
D 192.160.9.0/24
D 192.160.10.0/24
D 192.160.11.0/24
D 192.160.12.0/24
D 192.160.13.0/24
D 192.160.14.0/24
D 192.160.15.0/24
D 192.160.16.0/24
D 192.160.17.0/24
D 192.160.18.0/24
S default          192.168.121.10   ETHER        1
S 192.168.1.0/24   192.168.121.20   ETHER        1
R 192.168.254.0/24 192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.4.0/24  192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.5.0/24  192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.6.0/24  192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.7.0/24  192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.8.0/24  192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.9.0/24  192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.10.0/24 192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.11.0/24 192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.12.0/24 192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.13.0/24 192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.14.0/24 192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.15.0/24 192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.16.0/24 192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.17.0/24 192.168.3.1     ATM1         2
R 192.168.18.0/24 192.168.3.1     ATM1         2
```



16 個の ATM 回線を共に ip_numbered で接続し、RIP をオン

図2.3.20.1: 表示例の接続形態

経路情報の源

この経路が、どこからの情報により追加されたかを記号で表します。

D (直接接続) - 本体に直接接続されている経路です。

S (スタティック) - ip_route コマンドで設定された静的経路です。

R (RIP 受信) - RIP 情報を他ルータから受信した結果、追加された動的経路です。

宛先アドレス/マスク

この経路の最終目的地であるネットワーク、または単一ホストの IP アドレスと、そのネットマスクです。

宛先が単一ホストである場合マスク値は 32 に、そうでない場合は 1~31 になります。経路がデフォルトルートである場合は、"default"と表示されます。

ゲートウェイアドレス

に到達するために経由しなければならないゲートウェイ (ルータ) の IP アドレスです。ATM 上の経路の場合、接続先の ATM ポートの IP アドレスが表示されます。

ネットワークインタフェース

に到達するために通過するネットワークインタフェースです。次のいずれかになります。

ETHER イーサネットインタフェース

ATM N ATM インタフェース (N=ATM 送信インタフェース番号, 1~16)

メトリック (ホップ数)

に到達するまでルータをいくつ経由するのか、を表した数値です。1 がもっとも短く、15 がもっとも長い経路を意味します。

2.3.21 送信元IPアドレスでのルーティングテーブル表示

【 機能概要 】

送信元の IP アドレスでルーティング設定した内容を表示します。

【 コマンド 】

[コマンド名]

show src_routetable

[コマンド実行例]

例 192.168.121.1 の装置に `ip_route_src` コマンドで設定した内容を表示した例です。

```
#show src_routetable
Source          Gateway          Interface  Metric
192.168.121.10/32  192.168.121.100  ATM2       2
192.168.121.20/32  192.168.121.100  ETHER      1
```

2.3.22 MTU設定 (フラグメンテーション機能)

【 機能概要 】

1つのVCを適用して、音声パケットのようなリアルタイム性の要求されるパケットとリアルタイム性をそれほど要求されない例えばデータパケットを混在させて送る場合、基本的には優先制御による送信機構がないとリアルタイム性の要求されるパケットの通信品質が維持できません。優先制御機構を利用しても、VCの回線帯域が細くなると、優先ではないデータパケットが送信されるまでの送信待ち時間による遅延が増大してきます。その遅延時間はデータパケット長の長さに依存するため、ATM回線のMTU (Maximum Transmission Unit) を小さくすることで優先制御されたパケットの送信待ち時間を短縮することで通信品質を高めます。NATコマンドとデフォルト値以外のMTU設定を組合せると、フラグメント化したパケットを元に戻せないため、NATコマンドとの併用はしないよう注意して下さい。

MTU設定できるのは個別のATM送信インタフェースです。

【 コマンド 】

[コマンド名]

`mtu` – 特定のATM送信インタフェースのMTU値を設定します。

[コマンド説明]

特定のATM送信インタフェースのMTU値を設定します。ここで設定した値より大きなIPデータグラムをATMルータがATM回線へ送信しようとした場合は、フラグメンテーションを行います。たとえば、`mtu atm_u_1 620`と設定した場合、20+1400オクテットのIPデータグラムは、20+600、20+600、20+200の3つのフラグメントに分割します (20はIPヘッダ長)。

ただし、Don't Fragmentビットがセットされ、かつ設定されたMTU値よりも大きいIPデータグラムを受信しフラグメンテーション処理を行おうとした場合は、フラグメント化を行わずにそのIPデータグラムを廃棄し、送信元に対してICMPエラーを返信します。

[コマンド形式]

次の2つの形式をサポートしています。

```
mtu atm_u_N MTU
mtu list
```

入力パラメータの意味は表 2.3.22.1 の通りです。

表 2.3.22.1： 入力パラメータの内容

入力パラメータ	設定可能な値	工場出荷値
atm_u_N	N:=n{1-16}	-
MTU	128～1500（単位：オクテット） または delete （このインタフェースの MTU 設定値を工場出荷値に戻す）	1500
list	設定されている MTU 値のリストを出力します	-

[コマンド設定例]

例 ATM 送信インタフェース `atm_u_1` の MTU を 620 に設定する場合は下記のコマンドにより行います。

```
mtu atm_u_1 620
```

2.3.23 MSS設定機能

【 機能概要 】

PPPoE を適用した TCP/IP 通信を行う例えば ADSL ルータの場合 MTU を小さく設定しますが、ADSL ルータを意識して対向装置が送信しないため通信できない問題が発生することがあります。そのような場合、ATM 回線対応に個別に MSS (Maximum Segment Size) を設定することで、TCP/IP 通信が行えるようにしています。

MSS 設定できるのは個別の ATM 送信インタフェースです。

【 コマンド 】

[コマンド名]

mss – 特定の ATM 送信インタフェースの TCP MSS 値を設定します。

[コマンド説明]

特定の ATM 送信インタフェースの TCP MSS 値を設定します。インターネットに適用されているルータによっては、MTU 値よりも大きい IP データグラムを送ろうとした場合、フラグメント化せず黙って廃棄してしまうルータが存在します。そこで、あらかじめルータから送信する TCP SYN パケット内の最大セグメント値オプションをここで設定した値に書き換えて小さめに申告することにより、大きなデータグラムがインターネット側のルータで廃棄されてしまうことを防ぐことができます。

この機能は、ATM 送信インタフェースでのみ有効となります。

[コマンド形式]

次の 2 つの形式をサポートしています。

```
mss atm_u_N MSS
mss list
```

入力パラメータの意味は表 2.3.23.1 の通りです。

表 2.3.23.1： 入力パラメータの内容

入力パラメータ	設定可能な値または内容	工場出荷値
atm_u_N	N:=n{1-16}	-
MSS	88 ~ 1460 (単位: オクテット) または delete (MSS 値の変更は行わない)	設定なし
list	設定されている MSS 値のリストを出力します	-

[コマンド設定例]

例 ATM 送信インタフェース atm_u_1 の MSS を 1322 に設定する場合は下記のコマンドにより行います。

```
mss atm_u_1 1322
```

2.3.24 TTL減算方法の指定

- TTL減算の指定

IPヘッダのTTL (Time to Live) 値の減算方法は以下のコマンドで指定します。

```
ttl ether wan dec_ttl=[ 0 | 1 ]
ttl wan ether dec_ttl=[ 0 | 1 ]
```

LAN WANへのパケットについて指定する場合は最初の形式を、WAN LANへのパケットについて指定する場合は2番目の形式を用います。

TTL減算を行う場合は**dec_ttl=1**を、TTL減算を行わない場合は**dec_ttl=0**を指定します。デフォルトは**dec_ttl=1** (減算を行う) となっています。

LAN LANの減算方法は、LAN WANの指定に従います。WAN WANの減算方法は、WAN LANの指定に従います。

このコマンドは、上書きが可能です。

例 LAN WAN へのパケットの TTL 減算を行わない。

```
ttl ether wan dec_ttl= 0
```

TTL 減算において、**dec_ttl=0** と指定する場合に Trace Route で本装置がホスト名として表示されません。ただし、本装置をターゲット IP とした Trace Route には正常に応答を返します。なお、TTL 減算指定をどちらの方向とも **dec_ttl=1** と設定している場合、Trace Route は正常に機能します。

- TTL減算方法の表示

TTL減算方法を表示するには以下のコマンドを用います。

```
tll list
```

TTL 減算がデフォルト設定ではない場合には **list** コマンドで設定値が表示されます。

2.3.25 DHCP サーバ機能

【 機能概要 】

小規模（クライアント 128 台以下）の単一セグメントの LAN で用いる DHCP サーバ機能（RFC2131 に準拠）を提供します。ただし、DHCP リレーエージェント機能を利用する場合には使えません。

クライアントに対して設定できるネットワーク・パラメータを表 2.3.25.1 に示します。

表 2.3.25.1 : DHCP サーバが設定するネットワーク・パラメータ

ネットワーク・パラメータ	設定内容
クライアント IP アドレス	始点 IP アドレスと最大割り当て数を設定します。
サブネット・マスク	ルータの Ether 側自サブネット・マスクを常にクライアントのサブネット・マスクとします。
デフォルト・ゲートウェイ・アドレス	ルータの Ether 側自 IP アドレスを常にクライアントのデフォルト・ゲートウェイ・アドレスとします。
ドメイン名	63 文字までのドメイン名を設定可能です。
DNS サーバ・アドレス	プライマリ・セカンダリの 2 つを登録できます。
WINS サーバ・アドレス	1 つ登録できます。
リース時間	1～9999 時間あるいは無期限を設定できます。

また IP アドレスの割り当て方法として、動的割り当ての他に MAC アドレスに基づいた固定割り当てもできます。

【 コマンド 】

[コマンド名]

dhcp – DHCP サーバ機能を設定します。

[コマンド説明]

DHCP サーバ機能を提供する上で必要となるパラメータの入力あるいは機能の動作条件などを設定します。

DHCP サーバ機能を有効にした場合、**list** コマンドで設定内容を表示すると設定内容が示されます。

[コマンド形式]

コマンド形式は下記に示す 1 つのみです .

dhcp <キーワード> <値>

キーワードと設定値について表 2.3.25.2 に内容を示します .

表 2.3.25.2 : DHCP コマンドのキーワードと設定値の内容

キーワード	設定可能な値	初期値
server	on : DHCP サーバ機能を有効にします . off : DHCP サーバ機能を無効にします .	off
startip	IP アドレス:割り当て開始アドレスを設定する。	192.168.254. 1
noofip	1 ~ 128:IP アドレス最大割り当て数 (= 最大クライアント数) を設定します .	128
leasetime	0 ~ 9999:DHCP で割り当てる IP アドレスの貸出時間を設定します (単位 : 時間) . 0 に設定すると , 無期限貸出となります .	24
check	on : IP アドレスを割り当てる前に、ping によりそのアドレスを使用中のホストがないかどうか確認します . off : ping によるアドレス重複のチェックをしません .	off
domainname	ドメイン名 : クライアントに対して設定するドメイン名文字列を設定します (半角英数字 63 文字まで) . delete : 設定を消去し、「設定なし」の状態に戻します .	設定なし
dnsserver	プライマリ DNS アドレス セカンダリ DNS アドレス : クライアントに対して設定する DNS サーバのアドレスを設定します . セカンダリ DNS アドレスは省略可能です . delete : 設定を消去し、「設定なし」の状態に戻します .	設定なし
winsserver	WINS サーバ・アドレス : クライアントに対して設定する NetBIOS ネームサーバのアドレスを設定します . delete : 設定を消去し、「設定なし」の状態に戻します .	設定なし
client	N MAC アドレス IP アドレス : N=1 ~ 128 特定のクライアント (MAC アドレスで指定) に固定の IP アドレスを割り当て、番号 N で登録します . N delete : 番号 N で登録した情報を削除します . list : 設定情報を表示します .	設定なし

dhcp client の場合のコマンド形式はやや変則的ですが設定例を参照して頂ければ理解できます .

このコマンドを利用することにより、たとえば WWW サーバなどは固定的な IP アドレスを付与することができます .

[コマンド設定例]

例 1 DHCP サーバ機能を有効にし、IP アドレスの開始を 192.168.0.100、IP アドレスの最大割り当て数を 64、貸し出し時間を 48 時間、IP アドレス割り当て時に重複のチェック実行、ドメイン名を atm-corporation.co.jp、プライマリとセカンダリの DNS サーバをそれぞれ 172.17.254.40 と 172.17.254.41、WINS サーバ・アドレスを 172.17.254.42 とする場合を以下に示します。

```
dhcp server on
dhcp startip 192.168.0.100
dhcp noofip 64
dhcp leasetime 48
dhcp check on
dhcp domainname atm-corporation.co.jp
dhcp dnsserver 172.17.254.40 172.17.254.41
dhcp winsserver 172.17.254.42
```

例 2 MAC アドレスが “0x00806d123456” である特定のホストに IP アドレス “192.168.254.100” を割り振り、番号 “1” で登録する。

```
dhcp client 1 00806d123456 192.168.254.100
```

例 3 番号 “1” で登録された情報を削除する。

```
dhcp client 1 delete
```

例 4 特定のクライアントに割り振った固定 IP アドレスなどの情報を表示します。

```
dhcp client list
```

2.3.26 DHCP リレーエージェント機能

【 機能概要 】

DHCP サーバと DHCP クライアント (BOOTP サーバと BOOTP DHCP クライアント) を接続するために、DHCP リレーエージェント機能 (BOOTP リレーエージェント機能) をサポートします (RFC951 準拠)。ただし、DHCP サーバ機能を利用する場合には使えません。

DHCP リレーエージェント機能を設定することで WAN により接続された遠隔の DHCP サーバあるいは LAN 内に存在する DHCP サーバとの接続が可能で、最大 2 台までの DHCP サーバを設定できます。DHCP サーバの設定については DHCP サーバの説明書を参考にしてください。

【 コマンド 】

[コマンド名]

`dhcprelay <キーワード> <値>` - DHCP リレーエージェント機能の設定を行います。

[コマンド説明]

DHCP リレーエージェント機能とは、DHCP クライアントと DHCP サーバとの間で初期に行われる DHCP クライアントから送信されるブロードキャストパケット (DHCPDISCOVERY) とそれに対する DHCP サーバからの応答パケット (DHCPOFFER) などをリレーすることです。 **dhcprelay** コマンドでは、DHCP リレーエージェント機能の動作の有効化・無効化、動作させる上で必要なパラメータ入力を行います。

DHCP リレーエージェント機能を有効にした場合、**list** コマンドで設定内容を表示すると設定内容が示されます。

[コマンド形式]

dhcprelay コマンドは次の4つの形式をサポートします。

```
dhcprelay agent=[ on | off ]
dhcprelay hops=N
dhcprelay primary_server=[ Primary Address | delete ]
dhcprelay secondary_server=[ Secondary Address | delete ]
dhcprelay list
```

dhcprelay コマンドに必要なキーワードと設定値について表 2.3.26.1 に内容を示します。

表 2.3.26.1 : DHCPRELAY コマンドのキーワードと設定値の内容

キーワード	設定可能な値	初期値
agent=	on : DHCP リレーエージェント機能を有効にします。 off : DHCP リレーエージェント機能を無効にします。	off
hops=	N:可能なホップ数を設定する。	4
primary_server=	Primary Address: Primary Server IP アドレス設定, n.n.n.n(n:0-255). delete: 工場出荷値にもどします。	0.0.0.0
secondary_server=	Secondary Address: Secondary Server IP アドレス設定, n.n.n.n(n:0-255). delete: 工場出荷値にもどします。	0.0.0.0

2.3.27 SNMP 機能

【 機能概要 】

SNMP エージェント機能と SNMP Trap 機能を有します。また、ATM インタフェースの各 VC に関する統計情報をプライベート MIB として定義し、SNMP エージェント機能と SNMP Trap 機能は扱っています。SNMP をどこまで機能させるかについて選択範囲を決めることができるようにしています。

SNMP (v1)の MIB(MIB-II)に関する内容については第3章の運用管理で記述しています。

【 コマンド 】

[コマンド名]

snmp - SNMP に関連した設定を行います。

[コマンド説明]

ルータは SNMP (V1) エージェント機能を有し MIB の一部を SNMP マネジャーに提供します。ATM 回線については、各 VC に関する統計情報をプライベート MIB として提供します。また、TRAP として、coldStart Trap (電源投入、リスタート時)、linkDown Trap (イーサネットリンクダウンあるいは ATM 回線受信セルなし状態)、linkUp Trap (イーサネットリンクアップあるいは ATM 回線受信セル良好状態)、enterpriseSpecific Trap (AIS 受信あるいは RDI 受信時) に対応します。**snmp** コマンドでは SNMP 機能を働かせるかどうか、働かせる範囲をどのようにするかなどの動作条件の設定を行います。また、必要なパラメータの入力コマンドとしても利用します。**snmp** コマンドで設定した内容は **clr** コマンドで工場出荷時に戻りません。

プライベート MIB としてサポートしている内容を表 2.3.27.1 に示します。プライベート MIB の prefix については 1.3.6.1.4.1.3930.1.3 を省略しています。

表 2.3.27.1: プライベート MIB がサポートしている内容

Object ID	Name	Syntax	Type	内容
1.1	atmlfNumber	Integer	Specified	ATM インターフェース数
1.2	atmlfTable	-	-	ATM インターフェースのリスト
1.2.1	atmlfEntry	-	-	特定の ATM インターフェースの情報
1.2.1.1.K	atmlfIndex	Integer	-	各 ATM インターフェースの番号
1.2.1.2.K	atmlfVpiNumber	Integer	Specified	K 番目のインターフェースの VPI 番号
1.2.1.3.K	atmlfVciNumber	Integer	Specified	K 番目のインターフェースの VCI 番号
1.2.1.4.K	atmlfPcrValue	Integer	Specified	K 番目のインターフェースの PCR 値(kbps)
1.2.1.5.K	atmlfInUnicastPkts	Counter	Measured	K 番目のインターフェースの入力パケット数
1.2.1.6.K	atmlfInOctets	Counter	Measured	K 番目のインターフェースの入力バイト数
1.2.1.7.K	atmlfInDiscards	Counter	Measured	K 番目のインターフェースの入力廃棄パケット数
1.2.1.8.K	atmlfInErrors	Counter	Measured	K 番目のインターフェースの入力エラーパケット数
1.2.1.9.K	atmlfOutUnicastPkts	Counter	Measured	K 番目のインターフェースの出力パケット数
1.2.1.10.K	atmlfOutOctets	Counter	Measured	K 番目のインターフェースの出力バイト数
1.2.1.11.K	atmlfOutDiscards	Counter	Measured	K 番目のインターフェースの出力廃棄パケット数
1.2.1.12.K	atmlfOutErrors	Counter	Measured	K 番目のインターフェースの出力エラーパケット数

EnterpriseSpecificTrap MIB としてサポートしている内容を表 2.3.27.2 に示します。MIB の prefix については 1.3.6.1.4.1.3930.1.3 を省略しています。VP-AIS、VP-RDI、VC-AIS、VC-RDI については該当する OAM セルを受信したことで検知し、3 秒以上検知されない場合に状態解除と判断しています。

表 2.3.27.2 : EnterpriseSpecificTrap MIB がサポートしている内容

Object ID	Name	Syntax	Type	内容
1.3 #1	atmlfVpAisReception	Integer	Specified	VP-AIS 信号受信 : 変数 { atmlfVpiNumber }
1.3 #2	atmlfVpAisRelease	Integer	Specified	VP-AIS 状態解除 : 変数 { atmlfVpiNumber }
1.3 #3	atmlfVpRdiReception	Integer	Specified	VP-RDI 信号受信 : 変数 { atmlfVpiNumber }
1.3 #4	atmlfVpRdiRelease	Integer	Specified	VP-RDI 状態解除 : 変数 { atmlfVpiNumber }
1.3 #5	atmlfVcAisReception	Integer	Specified	VC-AIS 信号受信 : 変数 { atmlfVpiNumber, atmlfVciNumber }
1.3 #6	atmlfVcAisRelease	Integer	Specified	VC-AIS 状態解除 : 変数 { atmlfVpiNumber, atmlfVciNumber }
1.3 #7	atmlfVcRdiReception	Integer	Specified	VC-RDI 信号受信) : 変数 { atmlfVpiNumber, atmlfVciNumber }
1.3 #8	tmlfVcRdiRelease	Integer	Specified	VC-RDI 状態解除 : 変数 { atmlfVpiNumber, atmlfVciNumber }

[コマンド形式]

snmp コマンドは次の 12 組の形式をサポートします .

```

snmp operation=[ on | off ]
snmp trap_operation=[ on | off ]
snmp syscontact=[ sysContact | delete ]
snmp sysname=[ sysName | delete ]
snmp syslocation=[ sysLocation | delete ]
snmp community=[ communityName ]
snmp private_mib=[ on | off ]
snmp link_trap=[ on | off ]
snmp enterprise_trap=[ on | off ]
snmp primary_manager=[ Primary Address | delete ]
snmp secondary_manager=[ Secondary Address | delete ]
snmp list

```

snmp コマンドはルータの動作を中断することなく設定変更し , 設定変更内容を実行させることができ , 設定変更内容は自動的に EEPROM に書込まれます .

設定内容は **clr** コマンドで工場出荷時の状態には戻らないため , **snmp list** により設定内容を確認して下さい .

snmp コマンドに必要なキーワードと設定値について表 2.3.27.3 に内容を示します .

表 2.3.27.3 : SNMP コマンドのキーワードと設定値の内容

キーワード	設定可能な値	初期値
operation=	on : SNMP エージェント機能を有効にします。 off : SNMP エージェント機能を無効にします。	on
trap_operation=	on : Trap 機能を有効にします。 off : Trap 機能を無効にします。	off
syscontact=	sysContact: System Contact を設定します。 delete: 工場出荷値にもどします。	-
sysname=	sysName: System Name を設定します。 delete: 工場出荷値にもどします。	-
syslocation=	sysLocation: System Location を設定します。 delete: 工場出荷値にもどします。	-
community=	communityName: Community Name を設定します。	public
private_mib=	on : MIB エージェント機能を有効にします。 off : MIB エージェント機能を無効にします。	off
link_trap=	on : Link Trap 機能を有効にします。 off : Link Trap 機能を無効にします。	off
enterprise_trap=	on : Enterprise Trap 機能を有効にします。 off : Enterprise Trap 機能を無効にします。	off
primary_manager=	Primary Address: Primary Manager IP アドレス設定, n.n.n.n{n:0-255}。 delete: 工場出荷値にもどします。	0.0.0.0
secondary_manager=	Secondary Address: Secondary Manager IP アドレス設定, n.n.n.n{n:0-255}。 delete: 工場出荷値にもどします。	0.0.0.0
list	SNMP 設定内容を表示します。	-

設定・変更はルータにログインして行って下さい。

on/off 設定できる operation, private_mib, trap_operation, link_trap, enterprise_trap のキーワードにより on/off 設定できる範囲は次の通りです。

- operation :** イーサネット、ATM 各インタフェースの InUcastPkts、InErrors、OutUcastPkts、OutErrors 以外の MIB 項目について off の場合計測を止めます。off 設定の場合、SNMP エージェント機能の動作を停止します。
- trap_operation :** off 設定の場合、TRAP 機能を停止します。on 設定の場合、coldStartTrap に対する TRAP 機能が動作しますが、operation 設定が on になっていることが必要です。
- private_mib :** off 設定の場合、プライベート MIB でサポートしている項目の計測、SNMP エージェント機能の動作を停止します。on 設定する場合には operation 設定が on になっていることが必要です。
- link_trap :** off 設定の場合、linkUpTrap および linkDownTrap 機能を停止します。on 設定の場合、linkUpTrap および linkDownTrap 機能が動作しますが、trap_operation 設定が on になっていることが必要です。
- enterprise_trap :** off 設定の場合、AIS あるいは RDI による enterpriseSpecific Trap 機能を停止します。on 設定の場合、enterpriseSpecific Trap 機能が動作しますが、private_mib 設定ならびに trap_operation 設定が on になっていることが必要です。

[コマンド設定例]

例 SNMP 関連のパラメータ設定を行った例を示します。 `.snmp list` による設定内容表示と VC 関連の統計情報を `show atm` により表示 (2.3.38 参照) させています。

```
interface ether ip_address=192.168.121.1/24
interface atm_u_1 vpvvc=0/32 ip_unnumbered
interface atm_d_1 vpvvc=0/32
ip_route 192.168.254.0/24 atm_u_1 2
ip_route default 192.168.121.13 2
vc_shaper vpvvc=0/32 pcr=2 mcr=1 tagging=no_tagging
atm_oam=on
snmp operation=on
snmp trap_operation=on
snmp syscontact=Taro 045-123-4567 taro@atm.co.jp
snmp sysname=ATM Corporation Yokohama Branch
snmp syslocation=Yokohama 5F-B
snmp community=public
snmp private_mib=on
snmp link_trap=on
snmp enterprise_trap=on
snmp primary_address=192.168.121.12
snmp secondary_address=192.168.254.12
```

```
#snmp list
#snmp operation=on
#snmp trap_operation=on
#snmp syscontact=Taro 045-123-4567 taro@atm.co.jp
#snmp sysname=ATM Corporation Yokohama Branch
#snmp syslocation=Yokohama 5F-B
#snmp community=public
#snmp private_mib=on
#snmp link_trap=on
#snmp enterprise_trap=on
#snmp primary_address=192.168.121.12
#snmp secondary_address=192.168.254.12
#
```

```
#show atm
InUcastPkts    = 1
InErrors       = 0
InDiscards     = 0
OutUcastPkts   = 1
OutDiscards    = 0
```

```
channel:1 vpi:0 vci:32 pcr:2000kbps
InUnicastPkts = 1
InOctets      = 48
InErrors      = 0
InDiscards    = 0
OutUnicastPkts = 1
OutOctets     = 48
OutDiscards   = 0
```

2.3.28 ATM OAM 機能

【 機能概要 】

ATM レイヤの OAM (保守監視) 機能の中で故障管理対応の AIS, RDI (F4 エンド・エンドフロー, F5 エンド・エンドフロー) ならびのループバック (F5 エンド・エンドフロー) をサポートします。

OAM セルは AAL5 によりセル化された IP フレームと混在させて VP あるいは VC 対応のシェーピング要求を満たす形で ATM 回線へ送信しています (例えば, VC 対応に OAM セルを挿入させる場合, 送信している IP フレームが存在する場合には送信後に CDV を守る時間経過後に OAM セルを送信し, 再度 CDV を守る時間経過後に送信すべき IP フレームを送信していきます)。

【 コマンド 】

[コマンド名]

- | | |
|---------------------|---|
| atm_oam | - AIS を受信し RDI の送信 (VP および VC 対応), ATM ループバックセルへの応答 (VC 対応) を有効または無効にします。 |
| atm_loopback | - ATM OAM ループバックセルを送信し良否の判定を行います。
atm_oam コマンドの設定とは無関係に機能します。 |

[コマンド説明]

OAM セルを用いた故障管理として AIS (Alarm Indication Signal), RDI (Remote Defect Indication) があり, 前者は故障が発生したことを下流 (atm_d_N で受信) に, 後者は故障が発生したことを上流 (atm_u_N で送信) に伝えるもので, パス VP に関する F4 エンド・エンドフローとチャネル VC に関する F5 エンド・エンドフローがあります。また ATM レイヤが導通しているかどうかを確認する手段として OAM セルをループバックすることができます。

atm_oam コマンドは OAM セルを用いた故障管理を常時行うかどうかを設定するもので, 設定しない場合には OAM セルを受信しても何のアクションも行わず OAM セルは廃棄されるだけです。**atm_loopback** コマンドはルータ作動中に手動で OAM ループバックによる ATM レイヤの導通を確認するコマンドです。

[コマンド形式]

atm_oam コマンドは

```
atm_oam= [ on | off ]
```

により, ATM OAM 機能を on で有効, off で無効にします。デフォルトは off になっています。有効・無効の切替はルータを再起動することなく変更設定可能です。

atm_loopback コマンドは

```
atm_loopback atm_u_N [ COUNT ]
```

の形式をしています。ここに, **atm_u_N** はループバックセルを送信する ATM 回線番号 (N は 1 ~ 16), **COUNT** は送信するループバックセルの個数を示します。**COUNT** を省略するとデフォルト値は 4 回の送信となります。ループバックセルは 1 秒に 1 回の割合で送信します。

[コマンド実行例]

```
#atm_loopback atm_u_1
Loopback start...

VPI=0 VCI=32 Loop OK
```

2.3.29 Telnet client 機能

【 機能概要 】

シリアルインタフェースあるいは Telnet によりルータにログインした場合に Telnet のクライアント機能を働かせることができます。例えば、PC をコンソールとし、電話網により接続した遠隔のモデムとルータのシリアルインタフェースとを RS232C ストレートケーブルで接続することにより、遠隔からの状態監視や設定変更ができます。また、保守する場合に PC の IP アドレスを設定することなく、遠隔のルータの状態監視や設定変更が可能です。

ルータにはシリアルインタフェースあるいは telnet で 1 ユーザしか入れません。

【 コマンド 】

[コマンド名]

telnet - Telnet のクライアント機能を立ち上げます。

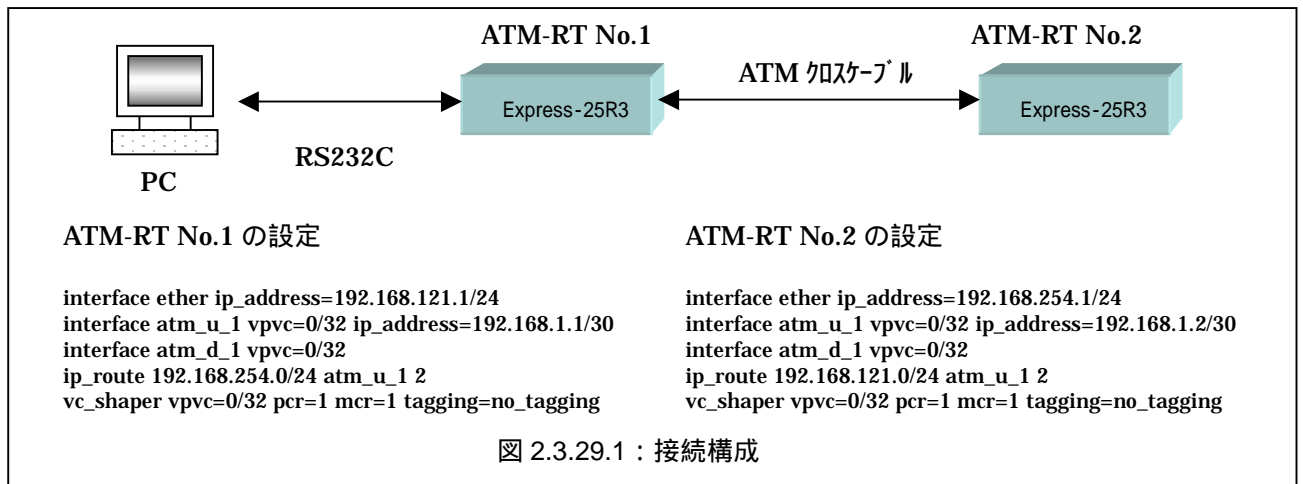
[コマンド形式]

telnet IP_Address

IP_Address は宛先 IP アドレスです。

[コマンド実行例]

図 2.3.29.1 のような接続構成において PC から ATM-RT No.1 にシリアルインタフェースでログインした後 telnet コマンドで ATM-RT No.2 のログインする場合は示します。




```

>s-pword=***** :PC から ATM-RT No.1 にログイン
Welcome to Tokyo
#list
interface ether ip_address=192.168.121.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_address=192.168.1.1/30
interface atm_d_1 vpvc=0/32
ip_route 192.168.254.0/24 atm_u_1 2
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=1 mcr=1 tagging=no_tagging
#
#telnet 192.168.254.1 :telnet で ATM-RT No.2 にログイン
Connecting to 192.168.254.1...
Connected.

login:router
Password:*****
Welcome to Yokohama
#list
interface ether ip_address=192.168.254.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_address=192.168.1.2/30
interface atm_d_1 vpvc=0/32
ip_route 192.168.121.0/24 atm_u_1 2
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=1 mcr=1 tagging=no_tagging
#exit
Connection closed. :ATM-RT No.2 からログアウト

#exit. :ATM-RT No.1 からログアウト
>

```

[コマンド実行時の注意事項]

ルータへログインできるユーザをシリアルインタフェースあるいは telnet で 1 ユーザに限定しています。シリアルインタフェースでログインした場合にログアウトすることを忘れた場合にもルータにログインできるように `auto_logout` コマンドで設定した時間でルータへのログインユーザを解放することになりました。 `auto_logout=0` にした場合にはログインユーザを解放しないので注意して下さい。

[電話網による遠隔制御を行う場合のモデム設定]

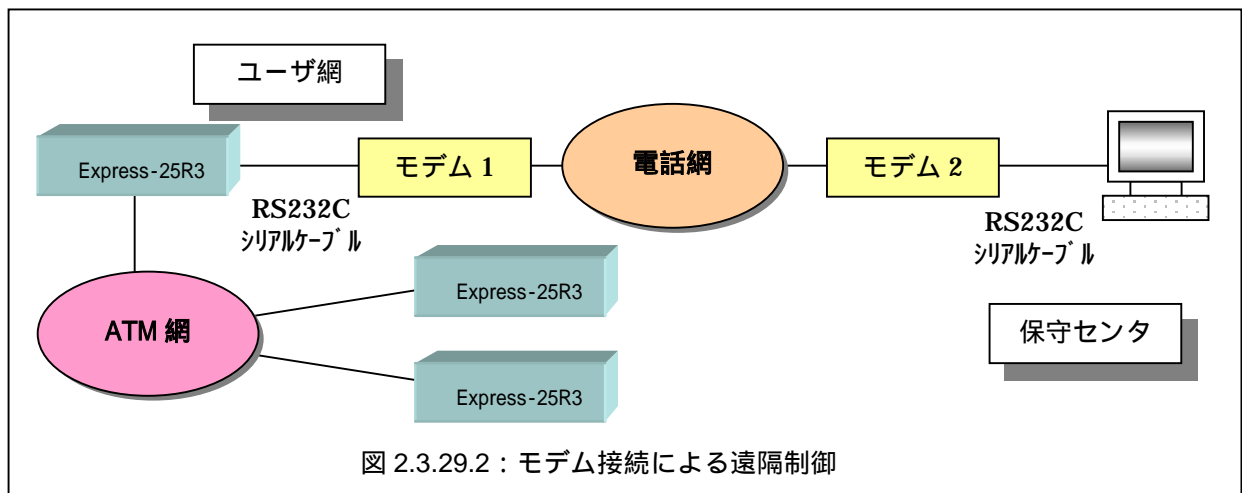


図 2.3.29.2 : モデム接続による遠隔制御

図 2.3.29.2 に示されているように、電話網を介して保守センタにある遠隔の PC からユーザ網へ適用されているルータ、更に ATM 網を介して接続されている隣接のルータについて状態監視・設定などを行う場合にルータに接続しているモデムの設定条件 (AT コマンド) は次の通りです。

- ・自動着信とする ATSO=n ・キャラクタ長 10 ビット ATK10
- ・DTR 信号を常時オン AT&D0 ・リザルトコードをオフ (必要なら) ATQ1

2.3.30 Protection機能

【 機能概要 】

ATM 回線の正常性を監視し、異常状態の判定条件を設定し、異常事態が発生した場合にルーティングテーブル (該当のスタティックあるいはダイナミックのテーブル) を刈り取ることで、METRIC 値の大きなルーティングテーブルへ切替る Protection 機能 (予備切替とかバックアップとも言う) を提供します。

【 コマンド 】

[コマンド名]

次の 7 つのコマンドをサポートしています。

- protection_check_ping** – ping による監視を設定します。
- protection_check_ais** – AIS 受信 (および RDI 受信) による監視を設定します。
- protection_check_loop** – OAM セルのループバックによる監視を設定します。
- protection_check** – 監視設定項目の内容を表示します。
- protection_list** – 判定基準、監視時間間隔と監視項目内容を順番に全て表示します。
- protection_judge** – 監視条件から異常であることを判定する基準を設定します。
- protection_timer** – ping と OAM セルのループバックの監視時間間隔を設定します。

[コマンドの説明]

ping による監視を行う ATM 回線、IP アドレスの設定・削除・表示、AIS 受信 (および RDI 受信) による監視を行う ATM 回線の設定・削除・表示、OAM セルのループバックによる監視を行う ATM 回線の設定・削除・表示ならびに監視結果を判定する基準や監視時間間隔の設定・表示を行います。また、監視設定項目の内容表示あるいは判定基準、監視時間間隔と監視項目内容を順番に全て表示することができます。ATM 回線から受信したルータ自身への ping はその回線で応答を返します。

ATM ルータ自身への ping 応答については入力されたインタフェースで応答を返します。監視する対象は ATM 回線のみです。3 つの監視項目を併用すると論理和で動作します。

[コマンドの形式]

protection_check_ping については次の 2 つの形式 (設定、削除) をサポートしています。

- protection_check_ping** Entry atm_u_N IP_ADDR
- protection_check_ping** Entry delete

protection_check_ais については次の 2 つの形式（設定，削除）をサポートしています。

```
protection_check_ais atm_d_N
protection_check_ais atm_d_N delete
```

protection_check_loop については次の 2 つの形式（設定，削除）をサポートしています。

```
protection_check_loop atm_u_N
protection_check_loop atm_u_N delete
```

protection_check_ping ,**protection_check_ais** と **protection_check_loop** で設定した内容を表示する **protection_check** は，1 つの形式のみサポートします。

```
protection_check list
```

protection_judge については次の 1 つの形式（設定）のみサポートしています。

```
protection_judge M N
```

ここに，M は判定の回数，N は異常と判定する回数を示します。

M=0, N=0 を入力すると Protection 監視がオフとなり，その他の Protection 関連設定項目がデフォルトに戻ります。

protection_timer については次の 1 つの形式（設定）のみサポートしています。

```
protection_timer TIME
```

ここに，TIME は .1 ~ 30 の整数で，単位は秒です。デフォルト値は 1。AIS 受信（および RDI 受信）は送信側の周期（1 秒間隔）に準じます。

protection_list については，パラメータはありません。次の 1 つの形式（設定）のみサポートしています。

```
protection_list
```

[他コマンドとの連携]

Protection 機能を動作させるためには，スタティックルーティング設定 (**ip_route_src** コマンドと **ip_route_src_sub** コマンドあるいは **ip_route** コマンドと **ip_route_sub** コマンドによるテーブル構築) あるいはダイナミックルーティング設定 (**ip_route** コマンドと **rip** コマンドによるテーブル構築) により正常系のルーティング設定と ATM 回線故障時の予備系のルーティング設定が成立させることが必要です。

[コマンド設定例]

例 1 メガデータネットを足回り Arcstar IP-VPN を用いて音声ゲートウェイ間と LAN 間のデータ通信を行う場合，音声ゲートウェイの送信元 IP アドレスによるルーティングとデフォルトルーティングを組合せることで簡易な設定が可能です。2 つのルーティングに対して **ip_route_src** コマンドと **ip_route_sub** コマンドを用いて，ATM 回線障害時に LAN 内の別ルータへ予備切替する設定を示します。0/32 の ATM 回線は OAM のループバック 0/33 の ATM 回線は ping による監視を行います。

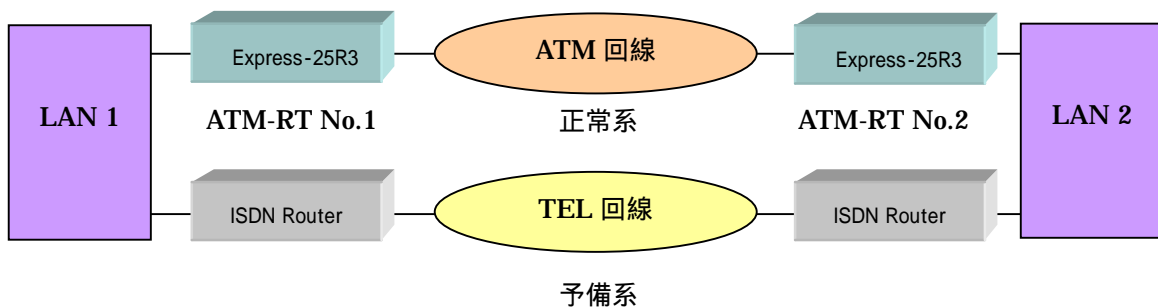
予備回線へのルーティングについてはMETRIC 値が高く設定されていることに注意して下さい。

```
interface ether ip_address=192.168.121.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_address=192.168.1.1/30
interface atm_d_1 vpvc=0/32
interface atm_u_2 vpvc=0/33 ip_address=192.168.1.5/30
interface atm_d_2 vpvc=0/33
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=0.128 mcr=0.128 tagging=no_tagging
vc_shaper vpvc=0/33 pcr=1 mcr=0.5 tagging=no_tagging
ip_route_src 192.168.121.10/32 atm_u_1 2
ip_route_src_sub 192.168.121.10/32 192.168.121.2 5
ip_route default atm_u_2 2
ip_route_sub default 192.168.121.2 5
icmp_redirect=off
protection_check_loop atm_u_1
protection_check_ping 1 atm_u_2 192.168.1.6
protection_judge 5 3
protection_timer 1
atm_oam=on
```

例2 2つのLANをATM回線でスタティックルーティング設定により接続し、ATM回線監視をATMルータのイーサネットインタフェースへのpingにより監視し、ATM回線に障害が発生した場合にはTEL回線に接続されたISDNルータで予備系に切替します。

スタティックルーティング設定の正常系をpingで監視する場合、IP Numbered設定されたATM回線ではなく、`ip_route`コマンド設定で示された宛先に合致したIPアドレス(イーサネットインタフェースのIPアドレス)を指定することに注意して下さい。

ATM回線にRIP情報が流れないように`filter`コマンドで廃棄するようにしています。ISDNルータからは隣接のスタティックルーティング設定(METRICは2よりも大きな値)をRIPで受けとることで、予備切替のルーティング情報を構築します。



スタティックルーティング設定の予備系切替

ATM-RT No.1

```

interface ether ip_address=192.168.121.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_address=192.168.1.1/30
interface atm_d_1 vpvc=0/32
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=1 mcr=0.1 tagging=no_tagging
rip version 2
ip_route 192.168.254.0/24 atm_u_1 2
filter 1 ether discard * 192.168.1.1/32 udp 520 * *
icmp_redirect=off
protection_check_ping 1 atm_u_1 192.168.254.1
protection_judge 5 3
protection_timer 1

```

ATM-RT No.2

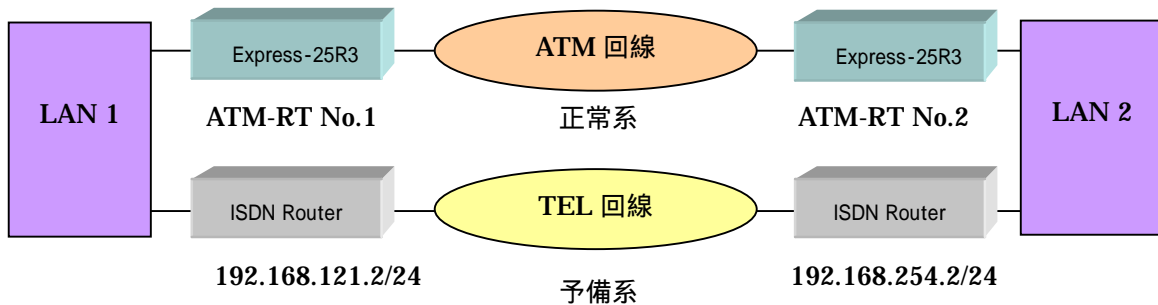
```

interface ether ip_address=192.168.254.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_address=192.168.1.2/30
interface atm_d_1 vpvc=0/32
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=1 mcr=0.1 tagging=no_tagging
rip version 2
ip_route 192.168.121.0/24 atm_u_1 2
filter 1 ether discard * 192.168.1.1/32 udp 520 * *
icmp_redirect=off
protection_check_ping 1 atm_u_1 192.168.121.1
protection_judge 5 3
protection_timer 1

```

例3 2つのLANをATM回線でダイナミックルーティング設定により接続し、ATM回線監視をOAMのループバックにより監視し、ATM回線に障害が発生した場合にはTEL回線に接続されたISDNルータで予備系に切替します。

ATM回線はIP Unnumbered設定されているため、`rip_neighbor`コマンドでダイナミックルーティング情報を得ています。ISDNルータへのスタティックルーティング設定でMETRICを5とすることで予備系への切替が行えます。



ダイナミックルーティング設定の予備系切替

ATM-RT No.1

```

interface ether ip_address=192.168.121.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_unnumbered
interface atm_d_1 vpvc=0/32
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=1 mcr=0.1 tagging=no_tagging
rip version 2
ip_route 192.168.254.0/24 192.168.121.2 5
rip_neighbor 1 atm_u_1 192.168.254.1
icmp_redirect=off
protection_check_loop atm_u_1
protection_judge 5 3
protection_timer 1
atm_oam=on

```

ATM-RT No.2

```

interface ether ip_address=192.168.254.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_unnumbered
interface atm_d_1 vpvc=0/32
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=1 mcr=0.1 tagging=no_tagging
rip version 2
ip_route 192.168.121.0/24 192.168.254.2 5
rip_neighbor 1 atm_u_1 192.168.121.1
icmp_redirect=off
protection_check_ping 1 atm_u_1 192.168.121.1
protection_judge 5 3
protection_timer 1
atm_oam=on

```

2.3.31 Pingの送出

装置から他の装置に対してpingを送出するには以下のコマンドを用います。telnetからこのコマンドを実行して、-tオプションあるいは-nオプションにより長時間pingを送出した場合、telnetのauto_logoutが働かず、ping送出を継続します。必ずCTRL-Cで中断するように注意願います。

ping [-t] [-n count] [-l size] [-w timeout] IPアドレス

-t, -n, -l, -wオプションは、Windows95/98系のMSDOSプロンプトのオプションに準じています。

-tオプション：CTRL-Cによる割込みがあるまで継続します。

-nオプション：送出する回数(1~99999;デフォルトは4)

-lオプション：バッファサイズ(1~1472;デフォルトは32)

-wオプション：応答待ち時間(1000~99999ms;デフォルトは1000)

例 IPアドレス 192.168.121.10 に ping を送出する。

```
ping 192.168.121.10
```

2.3.32 VRRP機能

【 機能概要 】

VRRP 機能を用いることで、ATM 回線の障害あるいは装置自体が故障した場合にも予備系への切替が可能となります。回線監視は Protection 機能を用い、VRRP により切替を行うかどうかは、VRRP 関連のコマンドで宣言します。複数の ATM 回線を設定する場合には VRRP による切替は、装置自体が故障あるいは電源切断された場合に動作させることで、Protection 機能よりも信頼性の高い網が構築できます。

【 コマンド 】

[コマンド名]

2 つのコマンドをサポートしています。

vrrp – VRRP の動作条件を設定します。
vrrp_shutdown – VRRP による切替の監視対象条件を設定します。

[コマンド説明]

VRRP の動作条件については、VRRP グループ ID、バーチャルルータの IP アドレス、プライオリティ、プリエンティブモード、認証（8 文字までの文字列）、VRRP 広告繰り返し周期を設定することができ、最大 16 エントリまでの入力が可能です。バーチャルルータの IP アドレスを実際のイーサネットの IP アドレスに指定すると、自動的に VRRP のマスタールータとして動作します。

VRRP による切替について、Protection 機能による各種監視項目と連携させることが必要です。VRRP グループ ID に対応させる ATM 回線番号を指定します。Protection 機能で設定した監視項目で異常が検出された ATM 回線があった場合、VRRP による切替が働きます。最大 16 エントリまでの入力が可能です。

[コマンド形式]

vrrp については次の 4 つの形式（機能設定、設定、削除、表示）をサポートしています。

```
vrrp [ on | off]
vrrp ENTRY vrid=VRID virtual_router=IP_ADDR [priority=PRIORITY]
      [preempt=[on | off]] [auth=AUTH] [advertisement=INTERVAL]
vrrp Entry delete
vrrp list
```

priority は 100 が初期値です。preempt は on に初期値は設定されています。VRRP 広告繰り返し周期は 1 秒が初期値になっています。

vrrp_shutdown については次の 3 つの形式（設定、削除、表示）をサポートしています。

```
vrrp_shutdown ENTRY atm_u_N vrid=VRID
vrrp_shutdown Entry delete
vrrp_shutdown list
```

[コマンド設定例]

例 1 2 つの LAN を ATM 回線により接続し、WAN 側のルーティング情報は RIP により得ているものとします。予備系のルータとともに VRRP による切替動作を行うこととし、隣接のルータについては ping と OAM Loopback で監視します。

```

interface ether ip_address=192.168.121.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_address=192.168.1.1/30
interface atm_d_1 vpvc=0/32
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=1 mcr=0.5 tagging=no_tagging
rip version 2
vrrp on
vrrp 1 vrid=1 virtual_router=192.168.121.1
vrrp_shutdown 1 atm_u_1 vrid=1
protection_check_ping 1 atm_u_1 192.168.1.2
protection_check_loop atm_u_1
protection_judge 5 3
protection_timer 1
atm_oam=on

```

例2 4つのLANをATM回線により接続し、WAN側のルーティング情報はRIPにより得ている設定例です。予備系のルータとともにVRRPによる切替動作を行うこととし、隣接のルータについてはping、AISとOAM Loopbackで監視しますが、**vrrp_shutdown** コマンドを設定していないことから、このルータが故障などによりVRRP 広告パケットを出せなくなった時点で予備系に切替られます。個々の監視項目で異常が検知された場合には該当するATM回線を予備系へ迂回させます(VP AIS受信の場合も全てが全て予備系へ迂回されます)。

```

interface ether ip_address=192.168.121.1/24
interface atm_u_1 vpvc=0/32 ip_address=192.168.1.1/30
interface atm_u_2 vpvc=0/33 ip_address=192.168.2.1/30
interface atm_u_3 vpvc=0/34 ip_address=192.168.3.1/30
interface atm_u_4 vpvc=0/35 ip_address=192.168.4.1/30
interface atm_d_1 vpvc=0/32
interface atm_d_2 vpvc=0/33
interface atm_d_3 vpvc=0/34
interface atm_d_4 vpvc=0/35
vc_shaper vpvc=0/32 pcr=1 mcr=0.5 tagging=no_tagging
vc_shaper vpvc=0/33 pcr=1 mcr=0.5 tagging=no_tagging
vc_shaper vpvc=0/34 pcr=1 mcr=0.5 tagging=no_tagging
vc_shaper vpvc=0/35 pcr=1 mcr=0.5 tagging=no_tagging
atm_oam=on
rip version 2
icmp_redirect=off
ip_route 192.168.101.0/24 192.168.121.2 5
ip_route 192.168.102.0/24 192.168.121.2 5
ip_route 192.168.103.0/24 192.168.121.2 5
ip_route 192.168.104.0/24 192.168.121.2 5
vrrp on
vrrp 1 vrid=1 virtual_router=192.168.100.1
protection_check_ping 1 atm_u_1 192.168.1.2
protection_check_ping 2 atm_u_2 192.168.2.2
protection_check_ping 3 atm_u_3 192.168.3.2
protection_check_ping 4 atm_u_4 192.168.4.2
protection_check_ais atm_d_1
protection_check_ais atm_d_2
protection_check_ais atm_d_3
protection_check_ais atm_d_4
protection_check_loop atm_u_1
protection_check_loop atm_u_2
protection_check_loop atm_u_3
protection_check_loop atm_u_4
protection_judge 5 3
protection_timer 1

```


2.3.33 ICMP Redirectコマンド

【 コマンド 】

[コマンド名]

icmp_redirect - ICMP Redirection の設定を行います .

[コマンド説明]

ICMP Redirection をオフにすると ,ip_route 192.168.121.0/24 192.168.254.100 1 というようなデフォルトゲートウェイ設定の場合 ,ホストは 192.168.254.100 の MAC アドレスを知ることができず ,毎回このスタティックルート設定によりルーティングされます .

RIP を適用した WAN 側の予備切替を行う場合に ,迂回ルートからの切り戻しが円滑に行えます .

[コマンド形式]

次のコマンドをサポートします .

```
icmp_redirect= [ on | off ]  
デフォルト値は on です .
```

2.3.34 Broadcastコマンド

【 コマンド 】

[コマンド名]

broadcast - Broadcast Forwarding の設定を行います .

[コマンド説明]

broadcast をオンにしている場合 ,ルータに設定された直接経路 (ATM 回線の IP 番号) に対応し ,イーサネットのダイレクトブロードキャスト以外のネットダイレクトブロードキャスト ,サブネットダイレクトブロードキャスト ,オールサブネットダイレクトブロードキャストのパケットを直接経路へ転送します .

broadcast をオフにしている場合には ,上記のブロードキャストパケットの転送は行いません .デフォルトルート設定においても ,クラス A , B , C で定義されたブロードキャストパケットは廃棄しますが ,サブネット・マスク設定されたネットワークでの運用の場合にはフィルタ設定で必要ならば廃棄して下さい .

[コマンド形式]

次のコマンドをサポートします .

```
broadcast= [ on | off ]  
デフォルト値は on です .
```

2.3.35 不正 VPI・VCI の表示

ルータに設定されていない VPI・VCI 番号のセル（不正セル）を受信した場合に、Check ランプが 1/4 秒点灯します。直近に受信した不正セルの番号を表示します。

例 VPI=0, VCI=32 の ATM 回線を設定したルータに VPI=0, VCI=33 のセルを受信させた場合。

```
#show illegal_vpvc
vpi = 0 vci = 33
```

2.3.36 Link Status の表示

イーサネットインタフェースがリンクアップすることと ATM 回線に有効なセルを受信した場合には Check ランプが緑色に点灯することで状態を認識できますが、消灯している場合にはどちらのインタフェースが正常ではないかを表示するために **show** コマンドで **link_status** を表示します。

コマンドは、**show link_status** です。

< Link Status の表示例 >

・ 正常時

```
#show link_status
Ethernet Link   OK   ATM Interface Rx   OK
```

・ ATM 回線ケーブルのみ抜いた時

```
#show link_status
Ethernet Link   OK   ATM Interface Rx   NO
```

・ Ether ケーブルのみ抜いた時

```
#show link_status
Ethernet Link   NG   ATM Interface Rx   OK
```

・ ATM 回線ケーブル, Ether ケーブル共に抜いた時

```
#show link_status
Ethernet Link   NG   ATM Interface Rx   NO
```

2.3.37 ARP テーブルの表示

ARP により得られた MAC アドレステーブルを表示します。

コマンドは、**show arptable** です。

例

```
#show arptable
IP address      MAC address      TTL
192.168.121.66  00:80:45:10:4c:7c 1200
```

2.3.38 VRRP 動作状態の表示

VRRP 機能の動作状態（マスタあるいはバックアップどちらのモード）を表示します。

コマンドは、**show vrrp_status** です。

例 VRRP 機能を適用した時に、マスタとして動作している場合の表示。

```
#show vrrp_status
Primary IP Address = 192.168.121.1
VRID VRIPAddr      Int Pri  Pre Auth  State      MasterIPAddr  MPri
  1  192.168.121.1   1  255  ON  NONE  Master    192.168.121.1  255
```

2.3.39 SNMP 関連情報の表示

SNMP 設定により収集されているデータを表示させます。

コマンドは、**show snmp_sys** **show snmp_if** **show snmp_ip** **show snmp_atm** 4 種類です。snmp operation=on と設定することが必要ですが、それぞれ、システム、インタフェース、IP、ATM インタフェース（snmp private_mib=on であることが必要）の内容を表示します。

例 SNMP システム情報の表示。

```
#show snmp_sys
sysDescr      = ATM25M_IF_IP_Router_V2
sysObjectID   = 43.6.1.4.1.3930.1.3
sysUpTime     = 80970
sysContact    = Taro 045-123-4567 taro@atm.co.jp
sysName       = ATM Corporation Yokohama Branch
sysLocation   = Yokohama 5F-B
sysServices   = 4
```

2.3.40 エラー発生内容の表示

ルータに発生したエラー状態を表示します。故障履歴を調べる場合に製造側へご連絡下さい。最新の故障情報を最大 33 件まで記録されて残されます（不揮発です）。

コマンドは、**show err** です。

2.3.41 メッセージログ内容の表示

ルータへのログイン、SNMP でのエラー、DHCP サーバ・DHCP リレーエージェントでの不正処理などの履歴情報を最大 200 件まで表示します（電源をオフにすると揮発します）。

コマンドは、**show message_log** です。

例 SNMP システム情報の表示。

```
#show message_log
No.      Time  System Message
  1      46710 superuser login from 192.168.254.100
  2      46966  logout
  3      56092  user login from 192.168.254.1
  4      59120  logout
```

2.3.42 AIS・RDI 統計情報の表示

ルータが送受した AIS・RDI の統計情報を表示します。

コマンドは、**show ais_rdi_status** です。

例 AIS・RDI の統計情報の表示。

```
#show ais_rdi_status
Rx
channel  VP/  VC      VC_RDI    VP_RDI    VC_AIS    VP_AIS
         1  0/  32      7         0         5         3

Tx
channel  VP/  VC      VC_RDI    VP_RDI    VC_AIS    VP_AIS
         1  0/  32      8         0         4         3
```

2.3.43 Show en コマンド

ヘルプメッセージでは現れない隠しコマンドですが、イーサネットインタフェースを通じて送受されるユニキャストパケット、エラーパケットの数を示します。

2.3.44 Show atm コマンド

ヘルプメッセージでは現れない隠しコマンドですが、ATM インタフェースを通じて送受されるユニキャストパケット、エラーパケットの数を示します。snmp private_mib=on の場合、各 VC の統計情報も示します。

2.3.45 設定内容のクリア

コンフィグレーション設定内容を全て消去するには以下のコマンドを用います。

clr

また、**show illegal_vpvc**、**show err**、**show message_log**、**show ais_rdi_status**で表示される内容をクリアするには、**clr illegal_vpvc**、**clr err**、**clr message_log**、**clr ais_rdi_status**とすれば、**restart**することなく実行されます。

2.3.46 MACアドレスの表示

装置に設定されているMACアドレスを表示するには以下のコマンドを用います。

mac

2.3.47 コマンド入力受付モードからパスワード入力受付モードへの切替

コマンド入力受付モードからパスワード入力受付モードへの切替は以下のコマンドで指定します。

logout/quit コマンド

ルータ設定モードにおいて EEPROM に保持せず、抜け出るためのコマンドです。 **logout** あるいは **quit** どちらでもコマンドとして受け付けます。

2.3.48 設定情報の保存とリスタート

変更した設定内容をメモリ (EEPROM) に書込み、ルータを再立ち上げする場合は以下のコマンドで実行します。

exit

なお、設定内容に変更がない場合パスワード入力受付モードへモードが切替られるだけです。

2.3.49 Restart コマンド

ルータ設定モードにおいて EEPROM に保持せず、パワーオンリセットさせるコマンドです。

第 3 章 運用管理

ルータは、導入後の運用管理のためにSNMP(v1) (simple network management protocol) エージェント機能を実装しています。SNMPマネージャーを用いることにより、遠隔でのルータの運用管理が可能となります。

3.1 SNMP

SNMPエージェントは、SNMPマネジャーにMIB(MIB-II) (management information base) を提供します。SNMPマネジャーはMIBを通してルータの状態を監視することができます。

SNMPマネジャーの使い方については、個々の製品のマニュアル等を御参照下さい。以下に例として、読み出したMIBを示します。

【コンフィグレーション設定の内容】

```
interface ether ip_address=143.125.33.1/24
interface atm_u_1 vpvvc=0/32 ip_address=192.168.1.2/30
interface atm_d_1 vpvvc=0/32
interface atm_u_16 vpvvc=0/33 ip_address=192.168.1.6/30
interface atm_d_16 vpvvc=0/33
ip_route 143.125.32.0/25 atm_u_1 2
ip_route 143.125.32.128/25 atm_u_16 2
vc_shaper vpvvc=0/32 pcr=0.5 mcr=0.5 tagging=no_tagging
vc_shaper vpvvc=0/33 pcr=0.5 mcr=0.5 tagging=no_tagging
atm_oam=on
snmp operation=on
snmp trap_operation=off
snmp syscontact=Taro 045-123-4567 taro@atm.co.jp
snmp sysname=Yokohama
snmp syslocation=Yokohama 5F-B
snmp community=public
snmp private_mib=on
snmp link_trap=off
snmp enterprise_trap=off
snmp primary_manager=0.0.0.0
snmp secondary_manager=0.0.0.0
```

【MIBの出力内容】

```
***** SNMP QUERY STARTED *****
1: sysDescr.0 (octet string) ATM25M_IF_IP_Router_V2
2: sysObjectID.0 (object identifier) enterprises.3930.1.3
3: sysUpTime.0 (timeticks) 0 days 00h:03m:21s.67th (20167)
4: sysContact.0 (octet string) Taro 045-123-4567 taro@atm.co.jp
5: sysName.0 (octet string) Yokohama
6: sysLocation.0 (octet string) Yokohama 5F-B
7: sysServices.0 (integer) 4
8: ifNumber.0 (integer) 2
9: ifIndex.1 (integer) 1
10: ifIndex.2 (integer) 2
11: ifDescr.1 (octet string) ATM_25Mbps
12: ifDescr.2 (octet string) Ethernet_10Mbps
13: ifType.1 (integer) 49
14: ifType.2 (integer) ethernet-csmacd(6)
15: ifMtu.1 (integer) 1500
16: ifMtu.2 (integer) 1500
17: ifSpeed.1 (gauge) 25600000
18: ifSpeed.2 (gauge) 10000000
```

19: ifPhysAddress.1 (octet string) 00.00.00.00.00.00 (hex)
20: ifPhysAddress.2 (octet string) 00.A0.44.01.00.DD (hex)
21: ifAdminStatus.1 (integer) up(1)
22: ifAdminStatus.2 (integer) up(1)
23: ifOperStatus.1 (integer) up(1)
24: ifOperStatus.2 (integer) up(1)
25: ifLastChange.1 (timeticks) 0 days 00h:03m:24s.64th (20464)
26: ifLastChange.2 (timeticks) 0 days 00h:03m:24s.78th (20478)
27: ifInOctets.1 (counter) 1443858
28: ifInOctets.2 (counter) 5494875
29: ifInUcastPkts.1 (counter) 987
30: ifInUcastPkts.2 (counter) 3644
31: ifInNUcastPkts.1 (counter) 0
32: ifInNUcastPkts.2 (counter) 0
33: ifInDiscards.1 (counter) 0
34: ifInDiscards.2 (counter) 0
35: ifInErrors.1 (counter) 0
36: ifInErrors.2 (counter) 0
37: ifInUnknownProtos.1 (counter) 0
38: ifInUnknownProtos.2 (counter) 1
39: ifOutOctets.1 (counter) 4242277
40: ifOutOctets.2 (counter) 1447444
41: ifOutUcastPkts.1 (counter) 2864
42: ifOutUcastPkts.2 (counter) 957
43: ifOutNUcastPkts.1 (counter) 0
44: ifOutNUcastPkts.2 (counter) 0
45: ifOutDiscards.1 (counter) 808
46: ifOutDiscards.2 (counter) 0
47: ifOutErrors.1 (counter) 0
48: ifOutErrors.2 (counter) 0
49: ifOutQLen.1 (gauge) 0
50: ifOutQLen.2 (gauge) 0
51: ifSpecific.1 (object identifier) null.0
52: ifSpecific.2 (object identifier) null.0
53: ipAdEntAddr.143.125.33.1 (ipaddress) 143.125.33.1
54: ipAdEntAddr.192.168.1.2 (ipaddress) 192.168.1.2
55: ipAdEntAddr.192.168.1.6 (ipaddress) 192.168.1.6
56: ipAdEntIfIndex.143.125.33.1 (integer) 2
57: ipAdEntIfIndex.192.168.1.2 (integer) 1
58: ipAdEntIfIndex.192.168.1.6 (integer) 1
59: ipAdEntNetMask.143.125.33.1 (ipaddress) 255.255.255.0
60: ipAdEntNetMask.192.168.1.2 (ipaddress) 255.255.255.252
61: ipAdEntNetMask.192.168.1.6 (ipaddress) 255.255.255.252
62: ipAdEntBcastAddr.143.125.33.1 (integer) 1
63: ipAdEntBcastAddr.192.168.1.2 (integer) 1
64: ipAdEntBcastAddr.192.168.1.6 (integer) 1
65: ipAdEntReasmMaxSize.143.125.33.1 (integer) 2980
66: ipAdEntReasmMaxSize.192.168.1.2 (integer) 2980
67: ipAdEntReasmMaxSize.192.168.1.6 (integer) 2980
68: enterprises.3930.1.3.1.1.0 (integer) 2
69: enterprises.3930.1.3.1.2.1.1.1 (integer) 1
70: enterprises.3930.1.3.1.2.1.1.16 (integer) 16
71: enterprises.3930.1.3.1.2.1.2.1 (integer) 0
72: enterprises.3930.1.3.1.2.1.2.16 (integer) 0
73: enterprises.3930.1.3.1.2.1.3.1 (integer) 32
74: enterprises.3930.1.3.1.2.1.3.16 (integer) 33
75: enterprises.3930.1.3.1.2.1.4.1 (integer) 500
76: enterprises.3930.1.3.1.2.1.4.16 (integer) 500

```
77: enterprises.3930.1.3.1.2.1.5.1 (counter) 1034
78: enterprises.3930.1.3.1.2.1.5.16 (counter) 0
79: enterprises.3930.1.3.1.2.1.6.1 (counter) 1447978
80: enterprises.3930.1.3.1.2.1.6.16 (counter) 0
81: enterprises.3930.1.3.1.2.1.7.1 (counter) 0
82: enterprises.3930.1.3.1.2.1.7.16 (counter) 0
83: enterprises.3930.1.3.1.2.1.8.1 (counter) 0
84: enterprises.3930.1.3.1.2.1.8.16 (counter) 0
85: enterprises.3930.1.3.1.2.1.9.1 (counter) 3128
86: enterprises.3930.1.3.1.2.1.9.16 (counter) 1
87: enterprises.3930.1.3.1.2.1.10.1 (counter) 4609629
88: enterprises.3930.1.3.1.2.1.10.16 (counter) 48
89: enterprises.3930.1.3.1.2.1.11.1 (counter) 0
90: enterprises.3930.1.3.1.2.1.11.16 (counter) 0
91: enterprises.3930.1.3.1.2.1.12.1 (counter) 0
92: enterprises.3930.1.3.1.2.1.12.16 (counter) 0
***** SNMP QUERY FINISHED *****
```

3.2 MIB

ルータに実装されているMIBの一覧を表3.2.1に示します。

表3.2.1: MIB一覧

Tree	Syntax	Access	Status	Type	Terms
1.3.6.1 (iso.org.dod.internet)					
directory(1)					
mgmt(2)					
mib-2(1)					
system(1)					
sysDescr(1)	DisplayString (SIZE(0..255))	RO	M	Fixed	"NEL_ATM25M_Router_V1.0"
sysObjectID(2)	Object IDENTIFIER	RO	M	Fixed	1.3.6.1.4.1.3930.1.3
sysUpTime(3)	TimeTicks	RO	M	Measured	初期化からの時間 (x10msec)
sysContact(4)	DisplayString (SIZE(0..255))	RM	M	Fixed	" "
sysName(5)	DisplayString (SIZE(0..255))	RM	M	Fixed	" "
sysLocation(6)	DisplayString (SIZE(0..255))	RM	M	Fixed	" "
sysServices(7)	INTEGER (0..127)	RO	M	Fixed	"4" (IP Router)
interface(2)					
ifNumber(1)	INTEGER	RO	M	Fixed	"2" (Number of Interface)
ifTable(2)	SEQUENCE of IfEntry	NA	M		
ifEntry(1)	SEQUENCE	NA	M	Fixed	"1"
ifIndex(1)	INTEGER	RO	M	Fixed	"1"
ifDescr(2)	DisplayString (SIZE(0..255))	RO	M	Fixed	"ATM-25Mbps"
ifType(3)	INTEGER	RO	M	Fixed	"49" (aal5)
ifMtu(4)	INTEGER	RO	M	Fixed	"1500"
ifSpeed(5)	Gauge	RO	M	Fixed	"25600000"
ifPhysAddress(6)	PhysAddress	RO	M	Fixed	" "
ifAdminStatus(7)	INTEGER	RW	M	Fixed	"1" (up)
ifOperStatus(8)	INTEGER	RO	M	Fixed	"1" (up)
ifLastChange(9)	TimeTicks	RO	M	Measured	測定値を書込んだ初期化からの時間 (x10msec)
ifInOctets(10)	Counter	RO	M	Measured	下りATM受信バイト数
ifInUcastPkts(11)	Counter	RO	M	Measured	下りATM受信パケット数
ifInNUcastPkts(12)	Counter	RO	M	Fixed	"0"
ifInDiscards(13)	Counter	RO	M	Fixed	"0"
ifInErrors(14)	Counter	RO	M	Measured	下りATM受信エラーパケット数
ifInUnknownProtos(15)	Counter	RO	M	Measured	IP以外の受信パケット数
ifOutOctets(16)	Counter	RO	M	Measured	上りATM送信バイト数
ifOutUcastPkts(17)	Counter	RO	M	Measured	上りATM送信パケット数
ifOutNUcastPkts(18)	Counter	RO	M	Fixed	"0"
ifOutDiscards(19)	Counter	RO	M	Measured	廃棄したATM送信パケット数
ifOutErrors(20)	Counter	RO	M	Fixed	"0"

表3.2.1: MIB一覧(つづき)

Tree		Syntax	Access	Status	Type	Terms
	ifOutQLen(21)	Gauge	RO	M	Fixed	"0"
	ifSpecific(22)	Object IDENTIFIER	RO	M	Fixed	" "
	ifEntry(1)	SEQUENCE	NA	M	Fixed	"2"
	ifIndex(1)	INTEGER	RO	M	Fixed	"2"
	ifDescr(2)	DisplayString (SIZE(0..255))	RO	M	Fixed	"Ethernet_10Mbps"
	ifType(3)	INTEGER	RO	M	Fixed	"6"
	ifMtu(4)	INTEGER	RO	M	Fixed	"1500"
	ifSpeed(5)	Gauge	RO	M	Fixed	"10000000"
	ifPhysAddress(6)	PhysAddress	RO	M	Specified	MAC Address
	ifAdminStatus(7)	INTEGER	RW	M	Fixed	"1"(up)
	ifOperStatus(8)	INTEGER	RO	M	Fixed	"1"(up)
	ifLastChange(9)	TimeTicks	RO	M	Measured	測定値を書込んだ初期化からの時間 (x10msec)
	ifInOctets(10)	Counter	RO	M	Measured	Ether受信バイト数
	ifInUcastPkts(11)	Counter	RO	M	Measured	Ether受信パケット数
	ifInNUcastPkts(12)	Counter	RO	M	Fixed	"0"
	ifInDiscards(13)	Counter	RO	M	Fixed	"0"
	ifInErrors(14)	Counter	RO	M	Measured	Ether受信エラーパケット数
	ifInUnknownProtos(15)	Counter	RO	M	Measured	IP以外のEther受信パケット数
	ifOutOctets(16)	Counter	RO	M	Measured	Ether送信バイト数
	ifOutUcastPkts(17)	Counter	RO	M	Measured	Ether送信パケット数
	ifOutNUcastPkts(18)	Counter	RO	M	Fixed	"0"
	ifOutDiscards(19)	Counter	RO	M	Measured	廃棄したEther送信パケット数
	ifOutErrors(20)	Counter	RO	M	Fixed	"0"
	ifOutQLen(21)	Gauge	RO	M	Fixed	"0"
	ifSpecific(22)	Object IDENTIFIER	RO	M	Fixed	" "
	ip(4)					
	ipAddrTable(20)	SEQUENCE OF IpAddrEntry	NA	M		
	ipAddrEntry(1)	SEQUENCE	NA	M	Fixed	"1"
	ipAdEntAddr(1)	IpAddress	RO	M	Specified	"Global IP"
	ipAdEntIfIndex	INTEGER	RO	M	Fixed	"2"
	ipAdEntNetMask(3)	IpAddress	RO	M	Specified	Subnet Mask
	ipAdEntBcastAddr(4)	INTEGER	RO	M	Fixed	"1"
	ipAdEntReasmMaxSize(5)	INTEGER	RO	M	Fixed	"2980"
	ipAddrTable(20)	SEQUENCE OF IpAddrEntry	NA	M		
	ipAddrEntry(1)	SEQUENCE	NA	M	Fixed	"1"
	ipAdEntAddr(1)	IpAddress	RO	M	Specified	"Global IP"
	ipAdEntIfIndex(2)	INTEGER	RO	M	Fixed	"1"
	ipAdEntNetMask(3)	IpAddress	RO	M	Specified	Subnet Mask
	ipAdEntBcastAddr(4)	INTEGER	RO	M	Fixed	"1"
	ipAdEntReasmMaxSize(5)	INTEGER	RO	M	Fixed	"2980"

1) ATMポートにおいて、unnumbered link である場合には ipAddrEntry を持たない。

第4章 仕様

4.1 諸元

ルータが提供する主要機能を表 4.1.1 に示します。

表4.1.1: 主要諸元

No.	機能項目	内容	記事
1	イーサネット インタフェース	<ul style="list-style-type: none"> ・ポート: 10 Base T (全二重/半二重) 1ポート ・通信速度: 10Mbps ・コネクタ: RJ45 ・プロトコル: Ethernet/IEEE 802.3 ・ケーブル: UTP カテゴリ 3/5 	<ul style="list-style-type: none"> ・全二重/半二重は手動設定
2	ATMインタフェース	<ul style="list-style-type: none"> ・ポート: ATM-25M (ITU-T 勧告I432.5準拠) 1ポート ・IP numbered Link/ IP unnumbered Link 対応 ・通信速度: 25.6Mbps ・プロトコル: PVC ・コネクタ: RJ45 ・MTU・MSS設定 ・ケーブル: UTP カテゴリ 3/5 	<ul style="list-style-type: none"> ・ATM-Forum仕様準拠 ・PCR 0.064 ~ 12.00 Mbps ・フラグメンテーション機能
3	シリアルインタフェース	<ul style="list-style-type: none"> ・ポート: RS-232C 1ポート ・通信速度: 9600bps ・コネクタケーブル: Dsub9ピン クロスケーブル(メス-メス) ・プロトコル: 無手順, 8bit parity 0 	
4	ネットワークレイヤ プロトコル	<ul style="list-style-type: none"> ・IPプロトコル 	<ul style="list-style-type: none"> ・IP Version4
5	ルーティング方式	<ul style="list-style-type: none"> ・優先制御型固定ルーティング方式 ・RIP version 1または2によるダイナミックルーティング情報の転送 ・Broadcast Forwarding On/off機能 ・ルーティング経路数 合計145経路(スタティック) <ul style="list-style-type: none"> ・直接経路(ATM) 最大 16 経路 ・デフォルトルート 最大 1 経路 ・スタティックルート 最大 128 経路 ・スタティックルート(ソース) 最大 16 経路 ・ダイナミックルート 最大 256 経路 ・Sub設定によるルーティング経路 <ul style="list-style-type: none"> ・スタティックルート 最大 8 経路 ・デフォルトルート 最大 1 経路 ・スタティックルート(ソース) 最大 4 経路 	<ul style="list-style-type: none"> ・ダイナミックルーティングにも対応(RIP適用時) ・Broadcast Forwarding機能はデフォルトon ・固定ルーティングの中でもスタティックルート(ソース)設定を優先, デフォルトルートの優先度が最も低い。 ・RIP適用時METRICの小さいルーティングが優先。 ・予備切替用のSub設定
6	ICMP	<ul style="list-style-type: none"> ・"Time Exceeded" (Type11) ・"Destination Unreachable" (Type3), Code 0: Net-work Unreachable (WAN LANの場合には, Src. IPアドレスは本ルータのEthernet Port IPアドレスを付替) ・"Echo Request/Reply" (Type8/0) ・"Redirect" (Type5) ・"Parameter Problems" (Type12) ・Response port: Ethernet Interface に割り当てられたIPアドレスまたはATM論理portのIPアドレス 	<ul style="list-style-type: none"> ・装置から外部への"Echo Request/Reply" (Type8/0) 可能 ・Redirectはon/off設定可能デフォルトはon。
7	その他のインターネット 標準機能	<ul style="list-style-type: none"> ・Static NAT+NAT (IPマスカレード), ARP ・可変長subnet mask (bit単位で指定可能) ・SNMPv1, MIB-II (管理用VC, 管理用プライベートIPアドレス装備) 	<ul style="list-style-type: none"> ・NATは65エントリ ・sysContact, sysName, sys Location, community 設定可能
8	優先制御	<ul style="list-style-type: none"> ・VCプライオリティ設定 (1 ~ 8) ・優先IPとパケット単位のCLP Tagging制御機能 <ul style="list-style-type: none"> : 固定あるいはmCR値と連動を選択可能 ・優先は最優先と優先の2つに設定 (filter設定) <ul style="list-style-type: none"> : IP Precedenceビットを書換 	<ul style="list-style-type: none"> ・VC間 (VPシエバ動作) ・VC内 <ul style="list-style-type: none"> : 一部保証PVCに有効 ・IP-VPNサービスに有効

表4.1.1: 主要諸元(つづき)

No.	機能項目	内容	記事
9	Protection機能	・ping, AIS・RDI受信, OAMループバック監視による予備切替	
10	RIPユニキャスト機能	・ATM回線に関するRIPパケットをユニキャストで送受 ・最大64まで設定可能	
11	VRRP機能	・VRRPによる予備切替	・ Protection機能と連携
12	Proxy ARP	・Proxy ARP応答の有無の設定 ・Mask付きIPアドレスを16個まで設定可能	・固定ルーティングよりも優先されます
13	TTL, Ping応答	・TTL(Time to Live)の減算方法/減算方向の選択機能(LAN WAN, WAN LAN) ・TTLを減算する場合, 減算方向において"ICMP Echo Request Message "(Type8)に対して, "ICMP Echo Reply "(Type0)を返送.	・NAT設定時は常時TTL減算を行う
14	IPエラーチェック	・IP Header Checking: TL(Total Length), HC(Header Checksum)のチェック	
15	Cell Format	・LLC/SNAP Routed Frame (RFC1483) AAL5 ・MTU 1500 Byte (上り/下り)	
16	IP Address Filter	・IPパケットの通過・抑圧・優先制御 ・Filter項目: Mask付Src/Dst address, Protocol, Src/Dst Port No., ToS番号, 転送方向 ・Protocol: ICMP, TCP, TCPestablish, UDP ・ToS番号: Precedence+ToSを含むバイト番号 ・優先制御で最優先されたパケットはイーサネットから直接優先バッファに転送する.	・最大64エントリ ・優先は最優先と優先 ・通過設定されたパケットは非優先バッファへ ・非優先による悪影響がない
17	ATM OAM機能	・VC-AIS受信とVC-RDIの送信(F5エンド・エンド間) ・VP-AIS受信とVP内VC-RDIの送信(F4エンド・エンド間) ・ループバックセルへの応答 ・手動によるループバックセルの送信・応答分析	・OAMセルについてもシェーピング性能を維持します
18	SNMP対応機能	・SNMP(v1) MIB の一部をサポート ・ATMインタフェース各VC統計情報の拡張MIB ・Trap機能への対応(coldStart, linkUp, linkDown, enterpriseSpecificに対応したTrap) ・動作機能を選択設定可能	・ルータへログインすることでデータ入手可能
19	VPI, VCI	・上り/下りともに最大16本 ・上り: VPI= 0 ~ 255, VCI= 32 ~ 1023 までの任意の16本 ・下り: VPI= 0 ~ 255, VCI= 32 ~ 1023 までの任意の16本	
20	Shaper	VPシェーパ(VCは帯域管理して多重) ・2階層優先制御付きshaping(VCのPCR, mCR) ・VC Group shaping ・VCプライオリティ制御 VCシェーパ(VC多重シェーピング) ・2階層優先制御付きshaping(VCのPCR, mCR)	同一VPI番号でVPシェーパとVCシェーパの混在動作は可能
21	DHCPサーバ機能	・開始IPアドレス ・貸し出し時間の設定 ・DNSサーバ(プライマリ, セカンダリ) ・WINSサーバアドレス ・最大クライアント数 128 ・ドメイン名	・LAN側クライアントに対してIPアドレスの払出し

表4.1.1: 主要諸元(つづき)

No.	機能項目	内容	記事
22	DHCPリレーエージェント機能	・2台のDHCPサーバまで対応	・BOOTPにも対応
23	ATM回線 Check	・ATM回線監視機能(不正VPI・VCI受信で赤点灯 / AIS・RDI受信で赤点灯) ・Link Status監視機能(イーサネット・ATM受信良好で緑点灯)	・ルータにログインすることで内容詳細明示
24	ルータからの操作機能	・Telnet Client機能 ・Ping送信, 診断機能 ・OAM Loopback試験機能	
25	設定ポート	・シリアルポート(RS-232C,初期・変更設定用) ・telnetポート(LAN, WAN 経由, 変更に)	
26	スイッチ, ボタン	・電源スイッチ ・DTE/DCE切替スイッチ	
27	表示LED	・POWER ・Check ・Status ・ATM Tx, ATM Rx ・Ether Tx, Ether Rx	・イーサネットのリックアップ かつATM回線から有効セル受信でCheckランプ 緑点灯 ・AIS受信, 不正VPI/VCIセル受信でCheckランプ点灯
28	Watchdog Timer機能	・ソフトフリーズの監視と自動リセット	
29	ログ機能	・障害原因の情報をログとして残す(最大33件) ・ログインなどのログ情報(最大200件) ・AIS・RDIの送受統計情報	・show err / clr err ・show message_log ・show ais_rdi_status
30	電磁妨害規定	・VCCIにおける第一種情報装置に準拠	・Class-A
31	動作環境条件	・温度 0 ~ 40 ,湿度 5 ~ 80% (但し, 結露していない状態)	
32	電源・消費電力	・AC 100V ± 10V (50/60Hz), 最大 5W	・3P端子付コネクタ
33	筐体標準寸法(mm)	・260(W) × 152(D) × 40(H) 以下 (単位mm)	
34	重量	・1.2 Kg以下	

4.2 ハードウェア機能ブロック

4.2.1 機能ブロック概要

図4.2.1.1に機能ブロックを示します。大きく4つの部分と電源から成立ちます。

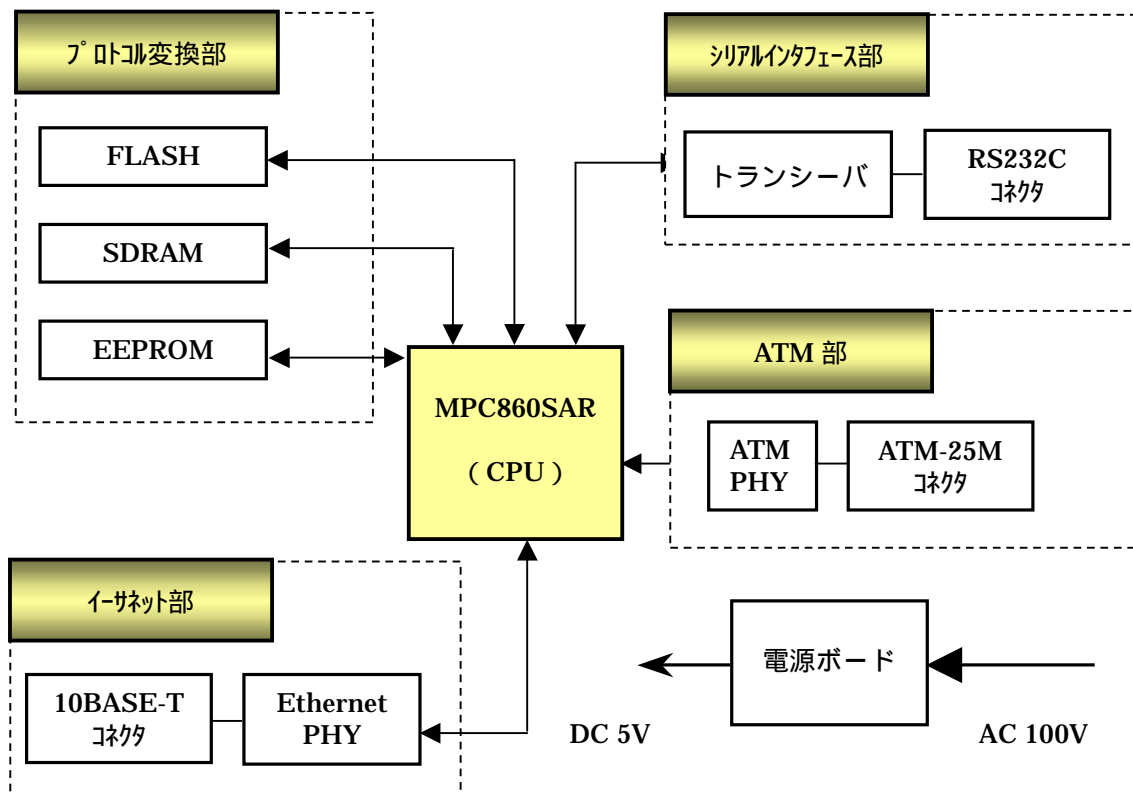


図4.2.1.1: ハードウェア機能ブロック

4.2.2 ATM部

25.6Mbps ATMネットワークのフィジカルインタフェースをサポートします。

- **PHY**
PMDサブレイヤ機能、TCサブレイヤ機能を実現します。
- **ATM-25コネクタ**
25Mbps ATMネットワーク接続用コネクタ (RJ-45) です。

4.2.3 プロトコル変換部

- **CPU**
MOTOROLA社のMPC860SAR(Power PC™ Quad Integrated Communication Controller)です。ファームウェアにより、MACアドレスの管理、IPアドレスの管理、プロトコルの処理などを行います。
SARは、Segmentation & Reassembly機能を実現するブロックで、AALタイプ5のセルの分離・再構築、シェーピング処理などを行います。
SCCは、各種プロトコルによるシリアル通信を実現するブロックで、イーサネットコントローラ、シリアルポートとしての処理を行います。
- **FLASH**
CPUのファームウェアを格納するために使用します。
- **SDRAM**
CPUのワーク、各インタフェースのバッファなどを格納するために使用します。
- **EEPROM**
各種設定データを格納するために使用します。

4.2.4 シリアルインタフェース部

パソコンからルータのコンフィグレーション設定を行うためのシリアルインタフェースを提供します。

- **トランシーバ**
CPUとの信号レベルをRS-232C規格の信号レベルに変換および逆変換を行います。
- **RS-232Cコネクタ**
RS-232C接続用コネクタ(D-SUB 9Pオス：装置側)です。

4.2.5 イーサネット部

イーサネット規格10 Base Tをサポートします。

- **PHY**
CPUとの信号レベルを10BASE-Tメディアに適合させるための、フィジカルレイヤ機能を実現します。
- **10 BASE-Tコネクタ**
10BASE-T接続用コネクタ(RJ-45)です。

4.2.6 ハードウェア仕様

ルータの主なハードウェア仕様を表4.2.6.1に示します（インタフェース機能関連は除く）。

表4.2.6.1: ハードウェア仕様

項目	内容
筐体標準寸法(mm)	260 (W) × 152 (D) × 40 (H) 以下
重量	1.2 kg以下
電源電圧	AC 100V ± 10V
電源周波数	50 / 60Hz
消費電力	5W Max.
クロック最高周波数	49.152MHz (4.096MHzの12逓倍)
メモリ	<ul style="list-style-type: none"> • FLASH: 1Mbyte 16bit • SDRAM: 8Mbyte 32bit • EEPROM: 32KByte

4.2.7 端子収容

表4.2.7.1にイーサネットインタフェースの端子収容内容を示します。

表4.2.7.1: イーサネットインタフェースの端子収容

端子番号	信号	
	MDI側設定時	MDI-X側設定時
1	送信 +	受信 +
2	送信 -	受信 -
3	受信 +	送信 +
4	/	/
5	/	/
6	受信 -	送信 -
7	/	/
8	/	/

表4.2.7.2にATMインタフェースの端子収容内容を示します。

表4.2.7.2： ATMインタフェースの端子収容

端子番号	信号
1	送信 +
2	送信 -
3	
4	
5	
6	
7	受信 +
8	受信 -

表4.2.7.3にシリアルインタフェースの端子収容内容を示します。

表4.2.7.3： シリアルインタフェースの端子収容

端子番号	信号	方向	内容
1	CD	IN	受信キャリア検出
2	RXD	IN	送信データ
3	TXD	OUT	受信データ
4	DTR	OUT	データ端末レディ
5	GND		信号グラウンド
6	DSR	IN	データセットレディ
7	RTS	OUT	送信要求
8	CTS	IN	送信可
9			未使用

図4.2.7.1にイーサネットインタフェース、ATMインタフェース用コネクタ (RJ-45) とシリアルインタフェース用コネクタ (D-SUB 9Pオス) の端子番号位置を示します。

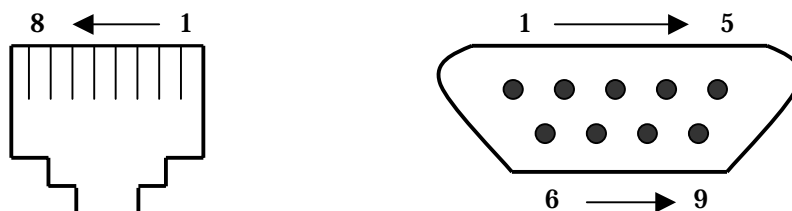


図4.2.7.1： RJ-45とD-SUB 9Pオスの端子番号

第5章 製品内容についてのお問い合わせ

5.1 問い合わせ先

製品内容に関する質問については、下記までお問い合わせ下さい。なお、細かい技術的な質問についてはE-MailまたはFAXでお願い致します。製品情報については弊社のホームページをご覧ください。

E-Mail : omega@yoko.nel.co.jp

住所：〒180-0006 東京都武蔵野市中町1-20-8 三井生命三鷹ビル
NTTエレクトロニクス(株)通信システム事業部

TEL : 0422-36-6400

FAX : 0422-36-3366

電話での受付時間は下記のようになっています。

弊社営業日 9 : 0 0 ~ 1 7 : 0 0

ホームページ : <http://www.nel.co.jp>

5.2 ユーザ登録の方法について

不具合への対策あるいは機能追加を行ったファームウェアを適宜リリースしています。弊社へ、購入された製品のシリアル番号、ユーザ情報(会社名、所属、電話番号、メールアドレス)を、弊社のomega@yoko.nel.co.jpまで連絡して頂ければ、最新の情報を電子メールで送らせて頂きます。

5.3 修理品の送付先

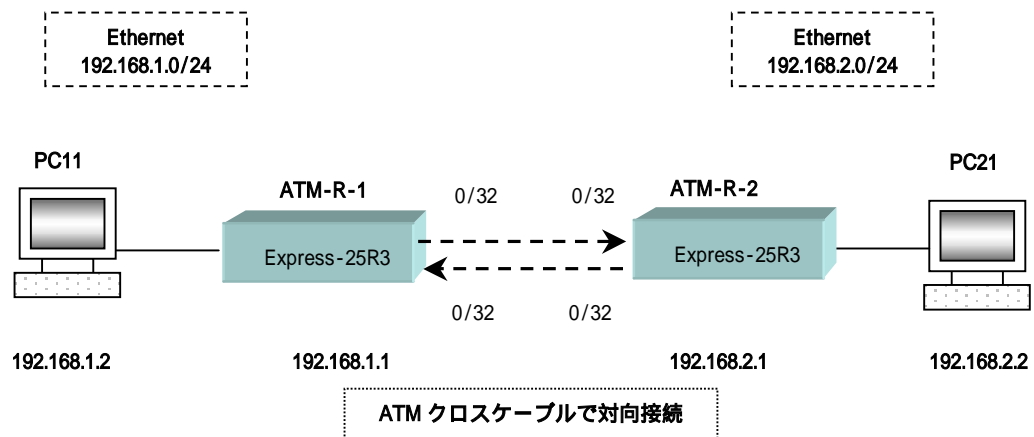
住所：〒180-0006 東京都武蔵野市中町1-20-8 三井生命三鷹ビル
NTTエレクトロニクス(株)通信システム事業部
Express担当

TEL : 0422-36-6400

保証期間中(ご購入から1年間)は保証書の規定に従って無償で修理致します。
保証書とともに機器を破損がないよう梱包し、発払いの宅配便でお送り下さい。

付録A 設定例

A.1 ATMクロスケーブルによる対向接続



ATM-R-1の設定

```

1. # interface ether ip_address=192.168.1.1/24
2. # interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpv=0/32
4. # ip_route 192.168.2.0/24 atm_u_1 2
5. # vc_shaper vpv=0/32 pcr=6 mcr=3 tagging=no_tagging
6. # atm_oam=on
7. # exit

```

ATM R 2の設定

```

1. # interface ether ip_address=192.168.2.1/24
2. # interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpv=0/32
4. # ip_route 192.168.1.0/24 atm_u_1 2
5. # vc_shaper vpv=0/32 pcr=6 mcr=3 tagging=no_tagging
6. # atm_oam=on
7. # exit

```

解 説

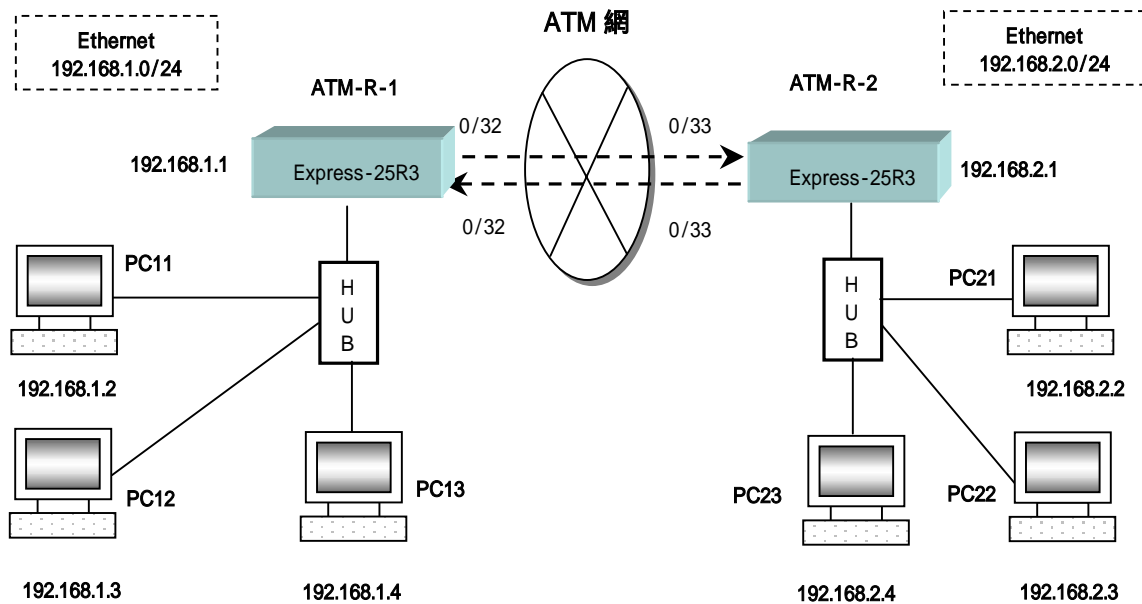
2台のルータを対向に接続してルータ設定の確認を簡単に試験するなどの目的に利用する設定例です。接続構成に関する注意事項とルータの設定について解説します。

- ・ルータ間は、ATM-25Mクロスケーブル使用して下さい。イーサネット用のクロスケーブルとは異なります。
- ・PCとルータ間は、イーサネットケーブルのストレートケーブル（通常のイーサネットケーブル）を使用して下さい。ルータの背面左側の切替スイッチをMDI-X側（DTEモード）に設定して下さい。
- ・ATMインタフェースの上りと下りの VPI/VCIは異なって（例えば、0/32と0/33）も構いませんが、シェ-パコマンドのVPI/VCI値を対応させて下さい。
- ・PCのゲートウェイ設定（Windows95/98であれば、ネットワークコンピュータのプロパティから使用しているイーサネットカードのTCP/IPのプロパティでゲートウェイのIPアドレス）において、直接接続しているルータのIPアドレスと設定変更して下さい。PC自体のIPアドレスも同じイーサネットゾーンになりようにして下さい。

つぎに、ATM-R-1のコンフィグレーション設定などについて説明します（解説と重複する部分があります）。ATM-R-2の設定もアドレスなどの値を除いて、基本的には同じです。

1. **interface ether**コマンドでルータのLAN側イーサネットインタフェースのIPアドレスを定義します。
2. **interface**コマンドにより、ATM上りインタフェースの定義を行ないます。ATMインタフェース番号、VPI/VCI番号は、適当に決めて構いません。
3. **interface**コマンドにより、ATM下りインタフェースの定義。ATMインタフェース番号、VPI/VCI番号は、適当に決めて構いません。
4. **ip_route**コマンドにより、ルーティングテーブルの設定を行ないます。
5. **vc_shaper**コマンドにより、VPとVCの番号、pcr帯域の設定、**tagging**の設定を行ないます。
6. **atm_oam**コマンドにより、ATM OAM機能を有効にします。ATMのループバック試験などができます。
7. **exit**コマンドにより、EEPROMに設定情報を書き込みます。所要時間は4、5秒かかります。リターンキーを入力し、プロンプト“>”が出れば、書き込みは終了しています。
8. ルータのコンフィグレーション設定を行なう場合、ノートパッドのようなテキスト文書で設定データを記述しておき、設定データを一括コピーすれば、ハイパーターミナルのような端末エミュレータで貼り付ける方がミスすることなく容易に設定が行なえます。

A.2 ATM専用線サービスによる2拠点LAN間接続



ATM-R-1の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.1.1/24
2. # interface atm_u_1 vpvvc=0/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpvvc=0/32
4. # ip_route 192.168.2.0/24 atm_u_1 2
5. # vc_shaper vp=0 pcr=6
6. # vc_priority vpvvc=0/32 group=1 priority=1 pcr=6 mcr=6 tagging=no_tagging

ATM-R-2の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.2.1/24
2. # interface atm_u_1 vpvvc=0/33 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpvvc=0/33
4. # ip_route 192.168.1.0/24 atm_u_1 2
5. # vc_shaper vpvvc=0/33 pcr=6 mcr=6 tagging=no_tagging

解説

ネットワーク192.168.1.0/24とネットワーク192.168.2.0/24をATM専用線サービス（PVCサービス）を介して接続するための設定を示します。

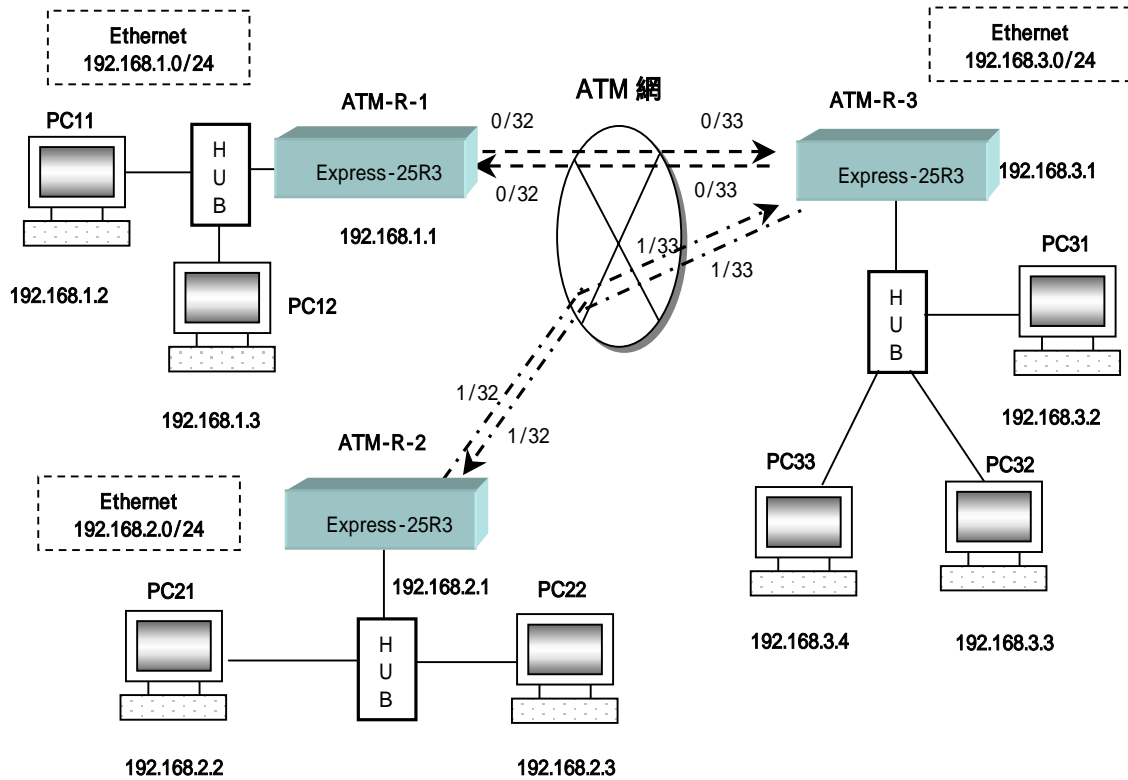
ATM-R-1からATM網への上り回線はVPI/VCI=0/32を、下り回線はVPI/VCI=0/32を用いています。ATMでは上りと下りを区別するので、VPI/VCIの値は上りと下りで異なっている場合もあり得ます。ATM-R-2は、上り回線はVPI/VCI=0/33を、下り回線はVPI/VCI=0/33を用いています。

ATM-R-1とATM-R-2の設定はアドレス等を除き基本的に同じですが、シェ-パをVCシェ-パで記述しています。

1. **interface ether** コマンドで、LAN側インタフェースのIPアドレスを設定します。
2. **interface atm_u_1** で、ATM上り回線用のインタフェースを定義します。**.u** は、上りであることを、**1**は識別子を表します。**vpvc=**パラメータで、このインタフェースのVPI/VCIを設定します。**ip_unnumbered**は、このインタフェースに対して特にIPアドレスを設定しないことを示します。
3. **interface atm_d_1** で、ATM下り回線用のインタフェースを定義します。**.d** は、下りであることを、**1**は、識別子を表します。**vpvc=**パラメータでこのインタフェースのVPI/VCIを設定します。
4. **ip_route** コマンドで、IPパケットのルーティングを指定します。ATM-R-1の例では、宛先が192.168.2.0のネットワークへのパケットをインタフェース**atm_u_1**へルート(転送)します。**/24**は宛先IPアドレスの上位24bitが、ルートを決定する際の比較の対象となることを表します。
5. **vp_shaper** コマンドで、VPに対するシェーピングの値を設定します。**.vp=**でVPIを指定します。**pcr=**でPCR (Peak Cell Rate) 値を指定します。単位はMbpsです。
6. **vc_priority** コマンドで、上り回線のVCに対するグルーピング、プライオリティ、シェーピングの値、タギングの有無を指定します。**vpvc=**で、対象となるVCを指定します。**group=**は、グループのIDを指定します。この例では、上りVCは一つしか定義されていないので、この値に積極的な意味はありません。**priority=**は、グループ内でのVCのプライオリティの指定ですが、**group=**同様、積極的な意味はありません。**pcr=**はVCに対するPCR値の指定です。**mcr=**は、VCに対するmCR値の指定ですが、これによるルータの動作に意味はなくなりましたので、メモ的な数値となっています。PCR, mCRとも、単位はMbpsです。この例では、1つのVPIに1つのVCしか設定されていないので、VPのPCR値とVCのPCR値は同じ値としています。**tagging=**は、CLPタギングの処理を行なうか否かの指定で、**no_tagging**は、処理をしない(常にCLP=0)ことを指定しています。

なお、**vp_shaper** と **vc_priority** の設定は常に必要ですので、ご注意ください。ATM-R-2 の設定では **vc_shaper** コマンドで記述していますが、同一 VP に 1 つの VC を設定する場合にはシェーパとしての動作は同じです。

A.3 ATM専用線サービスによる3拠点LAN間接続（スター型接続）



ATM-R-1の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.1.1/24
2. # interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpv=0/32
4. # ip_route 192.168.3.0/24 atm_u_1 2
5. # ip_route 192.168.2.0/24 atm_u_1 3
6. # vc_shaper vpv=0/32 pcr=2 mcr=2 tagging=no_tagging
7. # atm_oam=on

ATM-R-2の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.2.1/24
2. # interface atm_u_1 vpv=1/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpv=1/32
4. # ip_route 192.168.3.0/24 atm_u_1 2
5. # ip_route 192.168.1.0/24 atm_u_1 3
6. # vc_shaper vpv=1/32 pcr=4 mcr=4 tagging=no_tagging
7. # atm_oam=on

ATM-R-3の設定

```

1. # interface ether ip_address=192.168.3.1/24
2. # interface atm_u_1 vpvvc=0/33 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpvvc=0/33
4. # interface atm_u_2 vpvvc=1/33 ip_unnumbered
5. # interface atm_d_2 vpvvc=1/33
6. # ip_route 192.168.1.0/24 atm_u_1 2
7. # ip_route 192.168.2.0/24 atm_u_2 2
8. # vc_shaper vpvvc=0/33 pcr=2 mcr=2 tagging=no_tagging
9. # vc_shaper vpvvc=1/33 pcr=4 mcr=4 tagging=no_tagging
10. # atm_oam=on

```

解説

ネットワーク192.168.3.0/24をセンタとして、ネットワーク192.168.1.0/24とネットワーク192.168.2.0/24をATM専用線サービス（PVCサービス）を介してスター状に接続するための設定を示します。192.168.1.0/24と192.168.2.0/24間のトラフィックは、一旦ATM-R-3に送られ、そこで中継され相手方に到達します。

各 Express-25R3から、他の Express-25R3へのPVCは、以下のようなVPI/VCIを用います。上り下りとも同じ値を用いています。

ルータ名	PVC接続先	VPI/VCI
ATM-R-1	ATM-R-3	0/32
ATM-R-2	ATM-R-3	1/32
ATM-R-3	ATM-R-1	0/33
ATM-R-3	ATM-R-2	1/33

ATM-R-1、ATM-R-3間のPVCはPCR=2Mbps、ATM-R-2、ATM-R-2間のPVCはPCR=4Mbpsを用いています。

ATM-R-1とATM-R-2の設定は、アドレス及びPCRを除いて同じで、以下のようになっています。

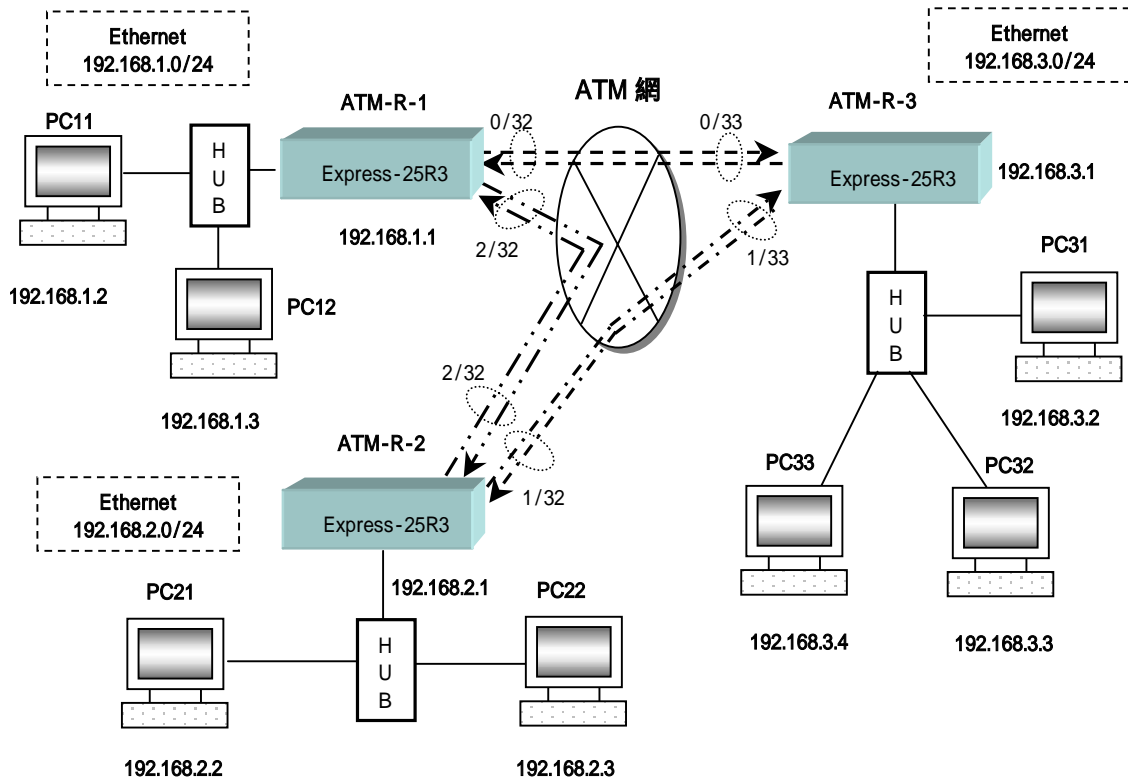
1. **interface ether**コマンドで、LAN側インタフェースのIPアドレスを設定します。
2. **interface atm_u_1**で、ATM上り回線用インタフェースを定義し、VPI/VCIを設定します。
ip_unnumberedでIPアドレスを付与しないことを示します。
3. **interface atm_d_1**で、ATM下り回線用インタフェースを定義し、VPI/VCIを設定します。
4. **ip_route**コマンドで、ネットワーク192.168.3.0宛のIPパケットをインタフェース**atm_u_1**へルート（転送）することを指定します。
5. **ip_route**コマンドで、ネットワーク192.168.2.0宛のIPパケットをインタフェース**atm_u_1**へルート（転送）することを指定します。
6. **vc_shaper**コマンドで、ATM回線の番号、PCR値を設定します。
7. **atm_oam**コマンドで、ATM OAM機能を有効にします。

ATM-R-3の設定は、以下のようになります。ATM-R-3は、ATM-R-1、ATM-R-2との2つのPVCを持つため、それぞれに対するインタフェースおよびルーティングの設定が必要です。

1. **interface ether** コマンドで、LAN 側インタフェースの IP アドレスを設定します。
2. **interface atm_u_1** で、ATM-R-1 との PVC に相当する ATM の上りインタフェースを定義します。VPI/VCI および **ip_unnumbered** を指定します。
3. **interface atm_d_1** で、ATM-R-1 との PVC に相当する ATM の下りインタフェースを定義します。VPI/VCI を指定します。
4. **interface atm_u_2** で、ATM-R-2 との PVC に相当する ATM の上りインタフェースを定義します。VPI/VCI および **ip_unnumbered** を指定します。
5. **interface atm_d_2** で、ATM-R-2 との PVC に相当する ATM の下りインタフェースを定義します。VPI/VCI を指定します。
6. **ip_route** コマンドで、ネットワーク 192.168.1.0 宛の IP パケットをインタフェース **atm_u_1** へルートを指定します。
7. **ip_route** コマンドで、ネットワーク 192.168.2.0 宛の IP パケットをインタフェース **atm_u_2** へルートを指定します。
8. **vc_shaper** コマンドで、インタフェース **atm_u_1** に関する設定を行います。
9. **vc_shaper** コマンドで、インタフェース **atm_u_2** に関する設定を行います。
10. **atm_oam** コマンドで、ATM OAM 機能を有効にします。

vc_shaper コマンドで設定を行っていますが ATM-R-1 と ATM-R-2 の設定は **vp_shaper** コマンドと **vc_priority** コマンドでも可能です。ATM-R-3 についても、接続するサービスによっては **vp_shaper** コマンドでも可能です。

A.4 ATM専用線サービスによる3拠点LAN間接続（リング型接続）



ATM-R-1の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.1.1/24
2. # interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpv=0/32
4. # interface atm_u_2 vpv=2/32 ip_unnumbered
5. # interface atm_d_2 vpv=2/32
6. # ip_route 192.168.3.0/24 atm_u_1 2
7. # ip_route 192.168.2.0/24 atm_u_2 2
8. # vp_shaper vp=0 pcr=4
9. # vc_priority vpv=0/32 group=1 priority=1 pcr=4 mcr=4 tagging=no_tagging
10. # vp_shaper vp=2 pcr=2
11. # vc_priority vpv=2/32 group=1 priority=1 pcr=2 mcr=2 tagging=no_tagging

ATM-R-2の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.2.1/24
2. # interface atm_u_1 vpv=1/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpv=1/32
4. # interface atm_u_2 vpv=2/33 ip_unnumbered
5. # interface atm_d_2 vpv=2/33
6. # ip_route 192.168.3.0/24 atm_u_1 2
7. # ip_route 192.168.1.0/24 atm_u_2 2
8. # vp_shaper vp=1 pcr=4
9. # vc_priority vpv=1/32 group=1 priority=1 pcr=4 mcr=4 tagging=no_tagging
10. # vp_shaper vp=2 pcr=2
11. # vc_priority vpv=2/33 group=1 priority=1 pcr=2 mcr=2 tagging=no_tagging

ATM-R-3の設定

```

1. # interface ether ip_address=192.168.3.1/24
2. # interface atm_u_1 vpv=0/33 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpv=0/33
4. # interface atm_u_2 vpv=1/33 ip_unnumbered
5. # interface atm_d_2 vpv=1/33
6. # ip_route 192.168.1.0/24 atm_u_1 2
7. # ip_route 192.168.2.0/24 atm_u_2 2
8. # vp_shaper vp=0 pcr=4
9. # vc_priority vpv=0/33 group=1 priority=1 pcr=4 mcr=4 tagging=no_tagging
10. # vp_shaper vp=1 pcr=4
11. # vc_priority vpv=1/33 group=1 priority=1 pcr=4 mcr=4 tagging=no_tagging

```

解 説

ネットワーク192.168.1.0/24, 192.168.2.0/24, 192.168.3.0/24をATM専用線サービス (PVCサービス) を介してリング状に接続するための設定を示します。

各 Express-25R3から,他の Express-25R3へのPVCは,いかなのようなVPI/VCIを用います。上り下りとも同じ値を用いています。

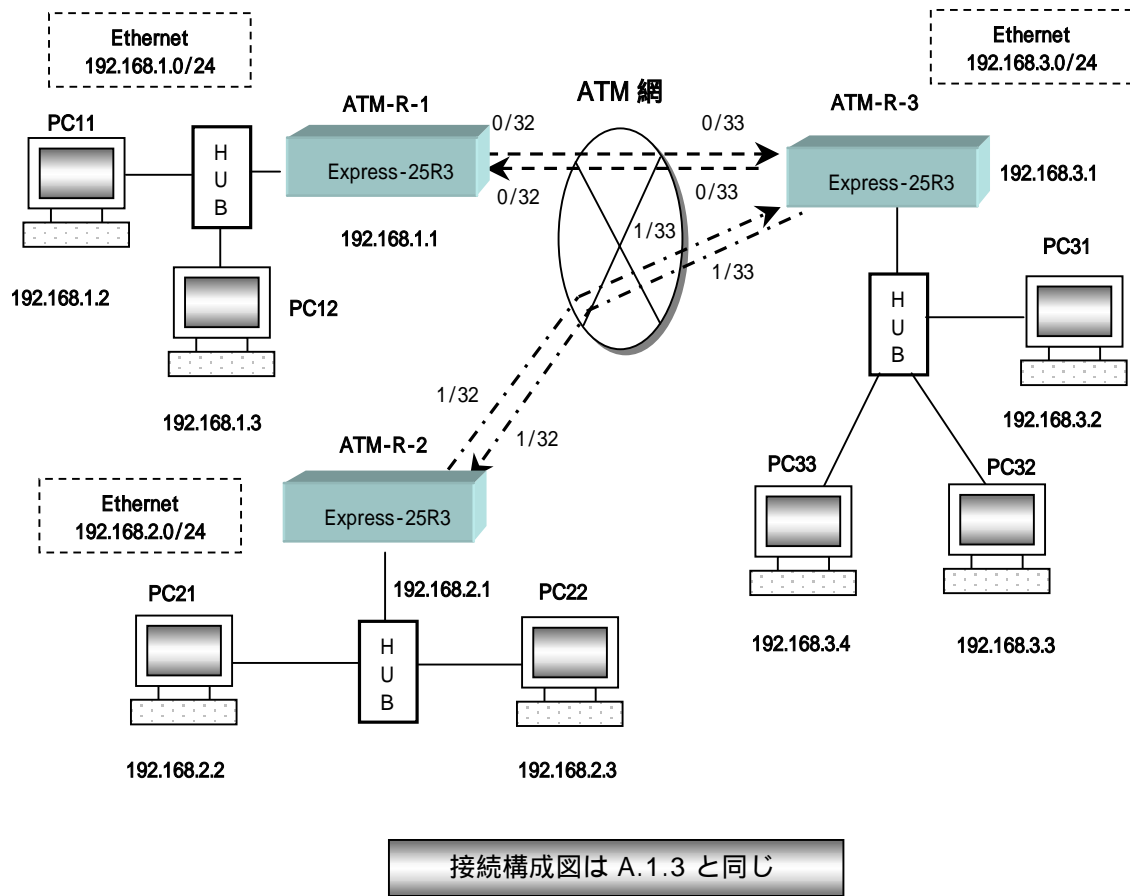
ルータ名	PVC 接続先	VPI/VCI
ATM-R-1	ATM-R-2	2/32
ATM-R-1	ATM-R-3	0/32
ATM-R-2	ATM-R-3	1/32
ATM-R-2	ATM-R-1	2/33
ATM-R-3	ATM-R-1	0/33
ATM-R-3	ATM-R-2	1/33

ATM-R-1の設定は,以下のようになっています。ATM-R-2,ATM-R-3の設定は,アドレス及びPCRを除いて同じです。

1. **interface ether**コマンドで,LAN側インタフェースのIPアドレスを設定します。
2. **interface atm_u_1**で,ATM上り回線用インタフェースを定義し,VPI/VCIを設定します。**ip_unnumbered**でIPアドレスを付与しないことを示します。
3. **interface atm_d_1**で,同上の宛先のATM下り回線専用インタフェースを定義し,VPI/VCIを設定します。
4. **interface atm_u_2**で,もう一つの宛先のATM上り回線用インタフェースを定義し,VPI/VCIを設定します。**ip_unnumbered**でIPアドレスを付与しないことを示します。
5. **interface atm_d_2**で,同上の宛先のATM下り回線専用インタフェースを定義し,VPI/VCIを設定します。
6. **ip_route**コマンドで,ネットワーク192.168.3.0/24宛のパケットを**atm_u_1**へルーティングすることを指定します。
7. **ip_route**コマンドで,ネットワーク192.168.2.0/24宛のパケットを**atm_u_2**へルーティングすることを指定します。

8. **vp_shaper**コマンドで、インタフェース`atm_u_1`のVPに対するシェーピングの値（PCR=4Mbps）を設定します。
9. **vc_priority**コマンドで、インタフェース`atm_u_1`のVCに対するシェーピングの値等を設定します。
10. **vp_shaper**コマンドで、インタフェース`atm_u_2`のVPに対するシェーピングの値（PCR=2Mbps）を設定します。
11. **vc_priority**コマンドで、インタフェース `atm_u_2` の VC に対するシェーピングの値等を設定します。

A.5 デフォルトルートの利用



ATM-R-1の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.1.1/24
2. # interface atm_u_1 vpvvc=0/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpvvc=0/32
4. # ip_route default atm_u_1 2
5. # vc_shaper vpvvc=0/32 pcr=2 mcr=2 tagging=no_tagging
6. # atm_oam=on

ATM-R-2の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.2.1/24
2. # interface atm_u_1 vpvvc=1/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpvvc=1/32
4. # ip_route default atm_u_1 2
5. # vc_shaper vpvvc=1/32 pcr=4 mcr=4 tagging=no_tagging
6. # atm_oam=on

ATM-R-3の設定

```
1. # interface ether ip_address=192.168.3.1/24
2. # interface atm_u_1 vpvvc=0/33 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpvvc=0/33
4. # interface atm_u_2 vpvvc=1/33 ip_unnumbered
5. # interface atm_d_2 vpvvc=1/33
6. # ip_route 192.168.1.0/24 atm_u_1 2
7. # ip_route 192.168.2.0/24 atm_u_2 2
8. # vc_vpvvc=0/33 pcr=2 mcr=2 tagging=no_tagging
9. # vc_shaper vpvvc=1/33 pcr=4 mcr=4 tagging=no_tagging
10. # atm_oam=on
```

解説

A.1.3で示した例では、**ip_route**コマンドにより明示的にネットワークへのルーティングを指定していましたが、ATM-R-1、ATM-R-2の設定に関してはルーティング先が一箇所しかないため、個々のアドレスについて**ip_route**を指定するかわりに**default**によって一つの設定で済ませることが可能です。

具体的には、A.1.3のATM-R-1の設定で、

```
4. #ip_route 192.168.3.0/24 atm_u_1 2
5. #ip_route 192.168.2.0/24 atm_u_1 2
```

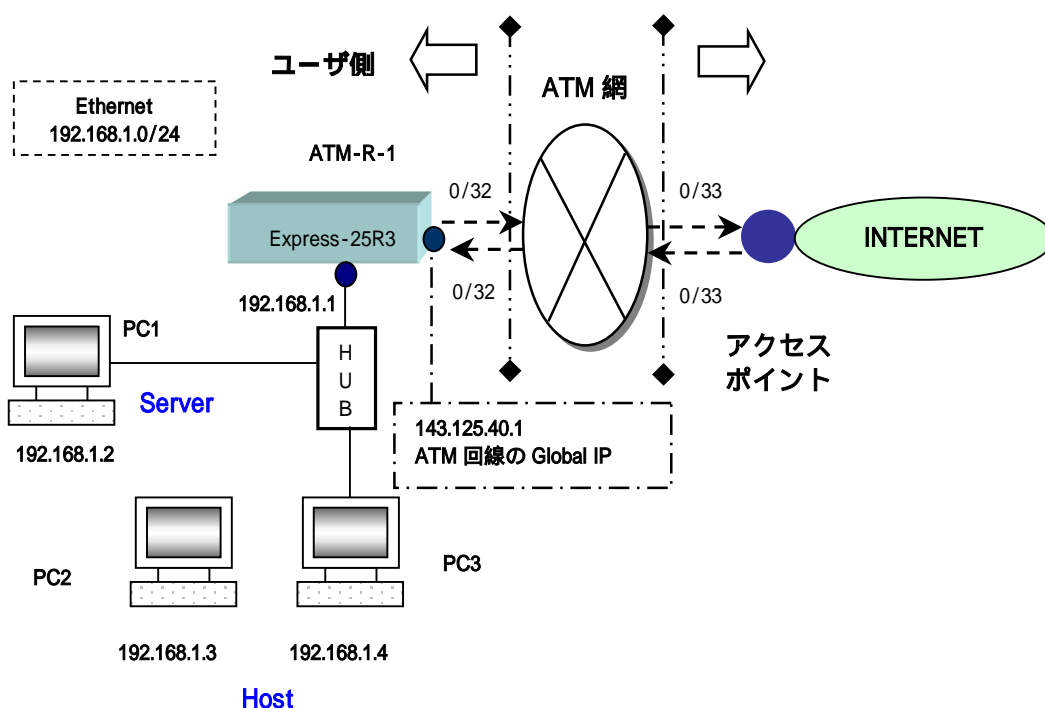
を

```
4. #ip_route default atm_u_1 2
```

と書き換えています。その他の部分については同様です。

この例では宛先のネットワークが2箇所ですが、ネットワークの規模が大きくなって宛先のネットワーク数が増えると、ルーティングの設定が複雑になります。このような場合に**default**を利用すると、ルーティングの設定を単純化することが出来ます。

A.6 NAT の利用 (Internet 接続)



ATM-R-1の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.1.1/24
2. # interface atm_u_1 vpvvc=0/32 ip_address=143.125.40.1/24 NAT
3. # interface atm_d_1 vpvvc=0/32 NAT
4. # ip_route default atm_u_1 2
5. # vc_shaper vpvvc=0/32 pcr=6 mcr=3 tagging=no_tagging
6. # nat 1 192.168.1.2 * * 143.125.42.1
7. # nat 2 143.125.40.1 * * 143.125.40.1
8. # nat 3 * * * 143.125.42.2
9. # filter 1 atm_d_1 pass 143.125.40.1/32 * icmp * * *
10. # filter 2 atm_d_1 discard * * icmp * * *
11. # filter 3 atm_d_1 discard 143.125.40.1/32 * tcpest * * *
12. # filter 4 atm_d_1 discard 143.125.40.1/32 * udp 161 * *
13. # atm_oam=on
14. # snmp operation=on
15. # snmp trap_operation=on
16. # snmp community=public
17. # snmp link_trap=on
18. # snmp primary_address=192.168.1.10

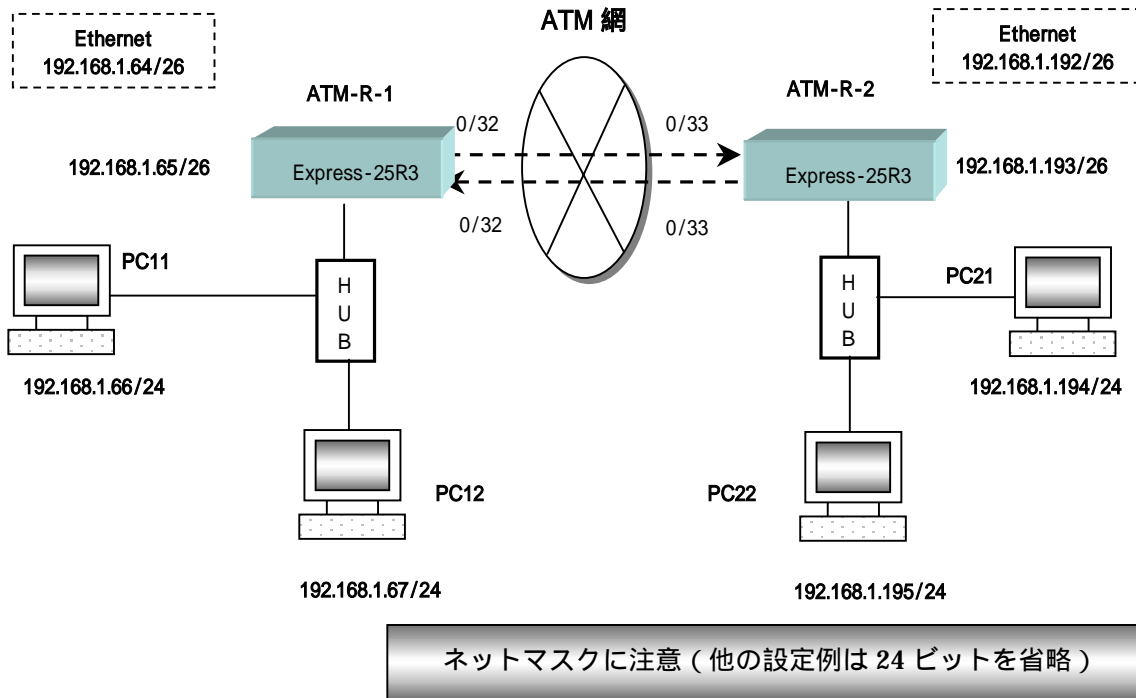
解 説

図は、プライベートIPアドレス192.168.1.0/24を持つユーザサイトが、ISP業者のアクセスポイントを介してINTERNETと接続しています（ATM専用線をアクセスラインとしてINTERNET接続するISP業者があります）。LAN内のサーバは静的NATを利用してINTERNETからアクセスできることとLAN内のホストはNAPTを利用してINTERNETへアクセスします。

ATM-R-1の設定は、以下のようになっています。

1. **interface ether**コマンドで、LAN側インタフェースのIPアドレスを設定します。
2. **interface atm_u_1**で、WAN側インタフェースの上りのVPI/VCIを定義します。また、**ip_address=143.125.40.1/24 NAT**によって**NAT**機能を有効とし、ATM回線に付与したIPアドレスでINTERNET側からルータへのPINGを行います。
3. **interface atm_d_1**で、WAN側インタフェースの下りのVPI/VCIを定義し、NAT宣言することで、**atm_u_1**と**atm_d_1**の組み合わせでNATテーブルを機能させます。
4. **ip_route**コマンドで、LAN内以外のあて先IPアドレスは**default**でINTERNET側へ送じます。
5. **vc_shaper**コマンドで、VPI番号、VCI番号、PCRなどの値を設定します。
6. **nat**コマンドで、LAN内サーバ 192.168.1.2をグローバルIPアドレス 143.125.42.1に相互変換します。
7. **nat**コマンドで、ATM回線のグローバルIPアドレス143.125.40.1をip numbered linkとして意識させます。
8. **nat**コマンドで、LAN内ホストはNAPTによりグローバルIPアドレス 143.125.42.2でINTERNETへアクセスできます。
9. **filter**コマンドで、ルータにINTERNET側からのICMPを通します。
10. **filter**コマンドで、ルータ以外のINTERNET側からのICMPを廃棄します。
11. **filter**コマンドで、ルータにINTERNET側からのtcpest（telnetに該当）を廃棄します。
12. **filter**コマンドで、ルータにINTERNET側からのSNMPエージェントにアクセスするパケットを廃棄します。
13. **atm_oam**コマンドで、ATM OAM機能を有効にさせます（WAN側からOAMループバックを行うことがあります）。
14. **snmp**コマンドで、SNMP機能を動作させます。
15. **snmp**コマンドで、SNMP TRAP機能を動作させます。
16. **snmp**コマンドで、Community名をpublic（デフォルト値）とします。
17. **snmp**コマンドで、Link TRAP機能を動作させます。
18. **snmp**コマンドで、SNMP TRAPを受信するSNMPマネージャのアドレスを指定します。図面ではホスト（192.168.1.10）は示されていません。

A.7 Proxy ARPの利用



ATM-R-1の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.1.65/26
2. # interface atm_u_1 vpvcc=0/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpvcc=0/32
4. # ip_route 192.168.1.192/26 atm_u_1 2
5. # vp_shaper vp=0 pcr=6
6. # vc_priority vpvcc=0/32 group=1 priority=1 pcr=6 mcr=6 tagging=no_tagging
7. # proxy on
8. # proxy_arp 192.168.1.194/32
9. # proxy_arp 192.168.1.195/32

ATM-R-2の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.1.193/26
2. # interface atm_u_1 vpvcc=0/33 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpvcc=0/33
4. # ip_route 192.168.1.64/26 atm_u_1 2
5. # vp_shaper vp=0 pcr=6
6. # vc_priority vpvcc=0/33 group=1 priority=1 pcr=6 mcr=6 tagging=no_tagging
7. # proxy on
8. # proxy_arp 192.168.1.66/32
9. # proxy_arp 192.168.1.67/32

解 説

Proxy ARPとは、ARP応答を利用して、自IPアドレス以外の宛先アドレスに対するARP応答を代理で返答する機能です。

イーサネット上の端末がIPプロトコルでパケットを送る際には、パケットがイーサネットフレームでカプセル化されます。従って、端末は、送信に先だって送信相手先のMACアドレスを知っている必要があります。IPアドレスからMACアドレスを解決するプロトコルはARPプロトコルと呼ばれます。ARPプロトコルでは、まず、MACブロードキャストでローカルセグメントに知りたい相手先IPアドレスを含むARP requestを送出します。通常は、そのIPアドレスの端末が自分のMACアドレスをARP replyとして返答することによって、送信端末は相手のMACアドレスを学習します。

Proxy ARPは、自分のIPアドレス宛でないARP requestに対し代理で返答します。この機能を用いる代表的な例は、**default**ルートの設定機能や、ルーティングテーブルを持たない端末に対して、別サブネットへの通信を可能にすることです。通常このような端末では、ローカルセグメント以外の端末に対してnext hopを決定することが出来ないので、通信することが出来ません。

図はそのような設定の一例です。2つのサブネット192.168.1.64/26と192.168.1.192/26がATM専用線を介して接続されています。端末ではネットマスクは24bitに設定されており、2つのサブネットが同一のネットワークセグメント192.168.1.0/24にあるかのように見えています。従って、例えばPC11がPC21へのパケットを送ろうとした場合、PC11はそれがローカルセグメントにあるものとみなしてARP requestを送出します。この時、ATM-R-1がProxy ARP機能で自分のMACアドレスを応答すると、PC21のIPアドレスとATM-R-1のMACアドレスの組みが、PC11のARPキャッシュに登録されます。

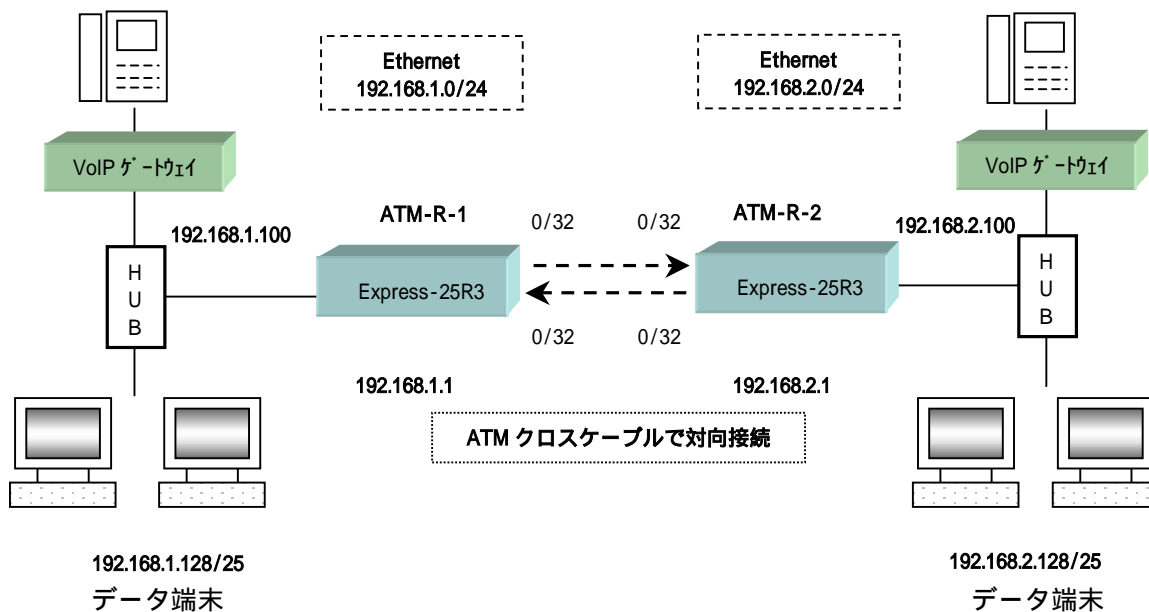
この状態では、PC11は、ATM-R-1のMACアドレスをあたかもPC21のMACアドレスであるかのように認識します。従って、PC21へのパケットはATM-R-1のMACアドレスを持つイーサネットフレームでカプセル化され、とりあえずATM-R-1へ送られます。PC21宛のパケットを受けとったATM-R-1は、これをATM-R-2へ転送しますので、PC11とPC21間で通信が成立します。

ATM-R-1とATM-R-2の設定は、アドレスおよびVPI/VCIを除いて同じで、以下のようになっています。

1. **interface ether**コマンドで、LAN側インタフェースのIPアドレスを設定します。マスク長が26bitになっている点に注意して下さい。
2. **interface atm_u_1**で、WAN側インタフェースの上りのVPI/VCIを設定します。
3. **interface atm_d_1**で、WAN側インタフェースの下りのVPI/VCIを設定します。
4. **ip_route**コマンドで、サブネット192.168.1.192/26へのルーティング情報を設定します。マスク長が26bitになっている点に注意して下さい。
5. **vp_shaper**コマンドで、VPシェーピングの値を設定します。
6. **vc_priority**コマンドで、VCシェーピングの値等を設定します。
7. **proxy** コマンドで **on** を選択し、Proxy ARP を使うことを宣言します。
8. **proxy_arp**コマンドで、Proxy ARPで応答するIPアドレスを端末対応（マスクが32）に設定します。

A.8 VC プライオリティ設定によるサービス利用例

【音声パケットとデータの混在：2階層優先制御】



ATM-R-1の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.1.1/24
2. # interface atm_u_1 vpvvc=0/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpvvc=0/32
4. # vc_shaper vpvvc=0/32 pcr=1 mcr=0.4 tagging=zero_tagging
5. # ip_route 192.168.2.0/24 atm_u_1 2
6. # filter 1 ether high 192.168.2.100/32 * * * * *

ATM-R-2の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.2.1/24
2. # interface atm_u_1 vpvvc=0/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_d_1 vpvvc=0/32
4. # vc_shaper vpvvc=0/32 pcr=1 mcr=0.4 tagging=zero_tagging
5. # ip_route 192.168.1.1/24 atm_u_1 2
6. # filter 1 ether high 192.168.1.100/32 * * * * *

解 説

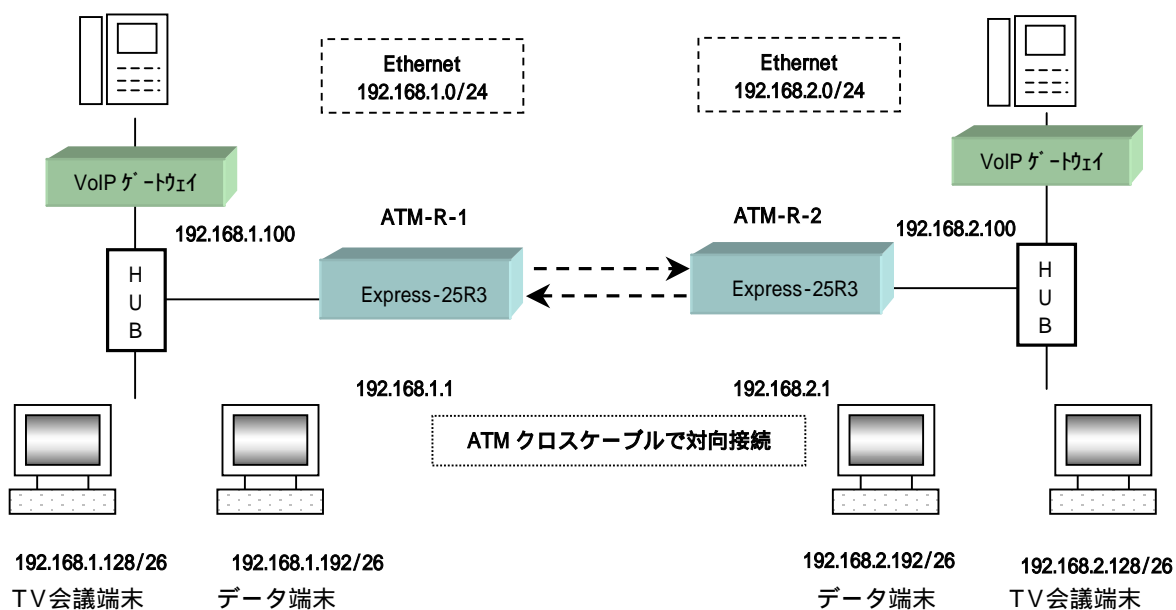
ルータの接続はA.1と同じです。VoIPゲートウェイによる音声パケットとデータパケットを混在させ、1VCを利用して、電話音声に影響を与えずに帯域を有効利用します。VoIPゲートウェイ間のパケットがない場合、VPの残りの帯域をデータパケットが利用します。mcrの設定の意味付けが変更したため、設定した数値が動作ルータの動作に影響を与えません。しかし、音声帯域として必要と考える帯域をメモするような使い方をされれば結構です。

ATM-R-1, ATM-R-2の設定はIPアドレスを除いて同じで、以下のようになっています。

1. **interface ether**コマンドで、LAN側インタフェースのIPアドレスを設定します。
2. **interface atm_u_1**で、ATM上り回線用インタフェースを定義し、VPI/VCIを設定します。
ip_unnumberedでIPアドレスを付与しないことを示します。
3. **interface atm_d_1**で、ATM下り回線用インタフェースを定義し、VPI/VCIを設定します。
4. **vc_shaper**コマンドで、VP/VCに対するシェーピングの値、mcrの値は何を入れても結構ですが、ここでVoIPパケットを通すための帯域をmcr（ここでは0.4Mbps）で入れています。
tagging設定を**zero_tagging**とすることで、優先設定されたパケットがCLP=0でタギングされます。**mcr_tagging**とすると0.4Mbpsを越える優先パケットについてはCLP=1でタギングされます。
5. **ip_route**コマンドで、対向接続しているIPアドレスのパケットをatm_u_1ヘルト（転送）することを指定します。
6. **filter**コマンドで、VoIPゲートウェイ宛てに送出するパケットを2階層優先制御の優先パケットとして扱うことを指定し、2階層優先制御を機能させます。

【VC階層多重シェーピングを利用した帯域の有効活用】

<VPサービスで実現可能>



ATM-R-1の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.1.1/24
2. # interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_u_2 vpv=0/33 ip_unnumbered
4. # interface atm_u_3 vpv=0/34 ip_unnumbered
5. # interface atm_d_1 vpv=0/32
6. # interface atm_d_2 vpv=0/33
7. # interface atm_d_3 vpv=0/34
8. # vp_shaper vp=0 pcr=3
9. # vc_priority vpv=0/32 group=1 priority=1 pcr=0.4 mcr=0.4 tagging=mcr_tagging
10. # vc_priority vpv=0/33 group=2 priority=1 pcr=3 mcr=1 tagging=mcr_tagging
11. # vc_priority vpv=0/34 group=2 priority=2 pcr=3 mcr=0 tagging=no_tagging
12. # ip_route 192.168.2.100/32 atm_u_1 2
13. # ip_route 192.168.2.128/26 atm_u_2 2
14. # ip_route 192.168.2.192/26 atm_u_3 2
15. # filter 1 ether high 192.168.2.100/32 * * * * *
16. # filter 2 ether high 192.168.2.128/26 * * * * *

ATM-R-2の設定

```

1. # interface ether ip_address=192.168.2.1/24
2. # interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_u_2 vpv=0/33 ip_unnumbered
4. # interface atm_u_3 vpv=0/34 ip_unnumbered
5. # interface atm_d_1 vpv=0/32
6. # interface atm_d_2 vpv=0/33
7. # interface atm_d_3 vpv=0/34
8. # vp_shaper vp=0 pcr=3
9. # vc_priority vpv=0/32 group=1 priority=1 pcr=0.4 mcr=0.4 tagging=mcr_tagging
10. # vc_priority vpv=0/33 group=2 priority=1 pcr=3 mcr=1 tagging=mcr_tagging
11. # vc_priority vpv=0/34 group=2 priority=2 pcr=3 mcr=0 tagging=no_tagging
12. # ip_route 192.168.1.100/32 atm_u_1 2
13. # ip_route 192.168.1.128/26 atm_u_2 2
14. # ip_route 192.168.1.192/26 atm_u_3 2
15. # filter 1 ether high 192.168.1.100/32 * * * * *
16. # filter 2 ether high 192.168.1.128/26 * * * * *

```

解説

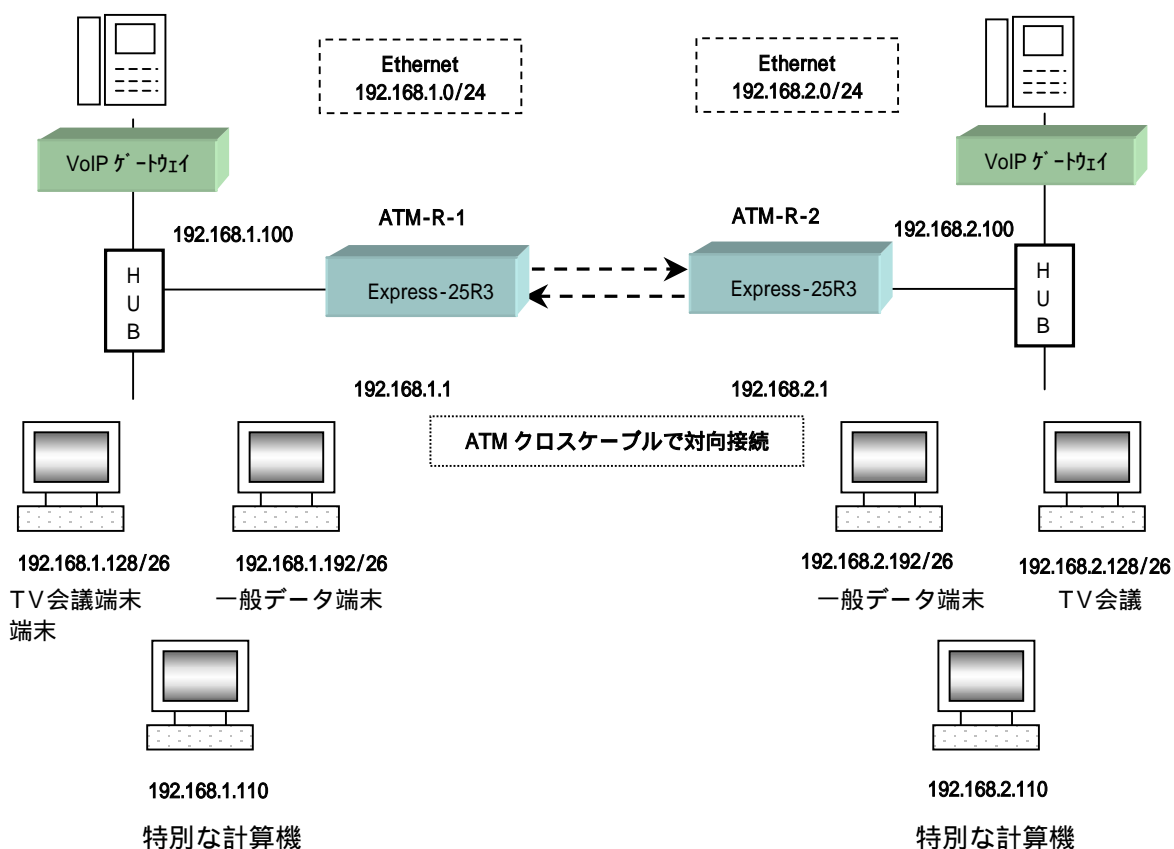
ルータの接続はA.1と同じです。VoIPゲートウェイによる音声パケットならびにTV会議端末とデータ端末を混在させ、電話音声・TV会議端末の通信品質に影響を与えることなく帯域を有効利用します。VoIPゲートウェイ間あるいはTV会議端末間のパケットがない場合、VPの残りの帯域をデータパケットが利用します。

設定例において、VPのpcr値よりも3つあるVCのpcr値の合計が大きい場合、シェーパの動作は各VCからのセルを極力ATM回線へ出そうと努力しますが、VP全体ではVPシェーパで送出レートが抑えられるシェーピング動作となります。このような場合のシェーパ動作を通常VC階層多重シェーピングと呼んでいます。ATMメガリンクサービスのようなVPサービスで適用可能です。

ATM-R-1, ATM-R-2の設定はIPアドレスを除いて同じで、以下のようになっています。

1. **interface ether**コマンドで、LAN側インタフェースのIPアドレスを設定します。
2. **interface atm_u_1**から**interface atm_u_3**で、ATM上り回線用インタフェースを定義し、VPI/VCIを設定します。**ip_unnumbered**でIPアドレスを付与しないことを示します。
3. **interface atm_d_1**から**interface atm_d_3**で、ATM下り回線用インタフェースを定義し、VPI/VCIを設定します。
4. **vp_shaper**コマンドで、VPに対するシェーピングの値を設定します。
5. **vc_priority**コマンドで、VCに対するシェーピングの値を設定します。ここでVoIPパケットならびにTV会議端末のパケットを通すための帯域(ここでは0.4Mbpsと1Mbps)をメモ的に記述するとともに、**tagging**設定を**mcr_tagging**とすることで、優先設定されたパケットがCLP=0でタグgingされます。データ端末については、**tagging**設定を**no_tagging**とします。ここで着目して頂きたいのは、0/32のVCと0/33と0/34の2つのVCが異なるグループに設定され、0/33と0/34の2つのVCがプライオリティとして0/33を高くしている点です。
6. **ip_route**コマンドで、対向接続しているIPアドレスへのパケットを**atm_u_1**から**atm_u_3**へルート(転送)することを指定します。
7. **filter**コマンドで、VoIPゲートウェイ宛てならびにTV会議端末宛てに送出するパケットを2階層優先制御の優先パケットとして扱うことを指定し、2階層優先制御を機能させます。

A.9 VPシェーパとVCシェーパを組合せたサービス利用例



ATM-R-1の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.1.1/24
2. # interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_u_2 vpv=0/33 ip_unnumbered
4. # interface atm_u_3 vpv=0/34 ip_unnumbered
5. # interface atm_u_4 vpv=0/35 ip_unnumbered
6. # interface atm_d_1 vpv=0/32
7. # interface atm_d_2 vpv=0/33
8. # interface atm_d_3 vpv=0/34
9. # interface atm_d_4 vpv=0/35
10. # vp_shaper vp=0 pcr=2
11. # vc_priority vpv=0/32 group=1 priority=1 pcr=0.4 mcr=0.4 tagging=mcr_tagging
12. # vc_priority vpv=0/33 group=2 priority=1 pcr=2 mcr=1 tagging=mcr_tagging
13. # vc_priority vpv=0/34 group=2 priority=2 pcr=2 mcr=0 tagging=no_tagging
14. # vc_shaper vpv=0/35 pcr=1 mcr=1 tagging=no_tagging
15. # ip_route 192.168.2.100/32 atm_u_1 2
16. # ip_route 192.168.2.128/26 atm_u_2 2
17. # ip_route 192.168.2.192/26 atm_u_3 2
18. # ip_route 192.168.2.110/32 atm_u_4 2
19. # filter 1 ether high 192.168.2.100/32 * * * * *
20. # filter 2 ether high 192.168.2.128/26 * * * * *

ATM-R-2の設定

```

1. # interface ether ip_address=192.168.2.1/24
2. # interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_u_2 vpv=0/33 ip_unnumbered
4. # interface atm_u_3 vpv=0/34 ip_unnumbered
5. # interface atm_u_4 vpv=0/35 ip_unnumbered
6. # interface atm_d_1 vpv=0/32
7. # interface atm_d_2 vpv=0/33
8. # interface atm_d_3 vpv=0/34
9. # interface atm_d_4 vpv=0/35
10. # vp_shaper vp=0 pcr=2
11. # vc_priority vpv=0/32 group=1 priority=1 pcr=0.4 mcr=0.4 tagging=mcr_tagging
12. # vc_priority vpv=0/33 group=2 priority=1 pcr=2 mcr=1 tagging=mcr_tagging
13. # vc_priority vpv=0/34 group=2 priority=2 pcr=2 mcr=0 tagging=no_tagging
14. # vc_shaper vpv=0/35 pcr=1 mcr=1 tagging=no_tagging
15. # ip_route 192.168.1.100/32 atm_u_1 2
16. # ip_route 192.168.1.128/26 atm_u_2 2
17. # ip_route 192.168.1.192/26 atm_u_3 2
18. # ip_route 192.168.1.110/32 atm_u_4 2
19. # filter 1 ether high 192.168.1.100/32 * * * * *
20. # filter 2 ether high 192.168.1.128/26 * * * * *

```

解 説

ルータの接続はA.1と同じです。A.8の例でVoIPゲートウェイによる音声パケットならびにTV会議端末とデータ端末を混在させましたが、更に特殊な計算機にも帯域を確保させつつ、電話音声・TV会議端末の通信品質に影響を与えることなく動作させるように設定します。VoIPゲートウェイ間あるいはTV会議端末間のパケットがない場合、VPの残りの帯域を一般のデータパケットが利用します。全体のPCR値は合計3Mで変わりありませんが、特別な計算機に1Mを確保するようにします（VPシェーパコマンドだけでも設定できますが、ここではコマンドの利用例として示します）。

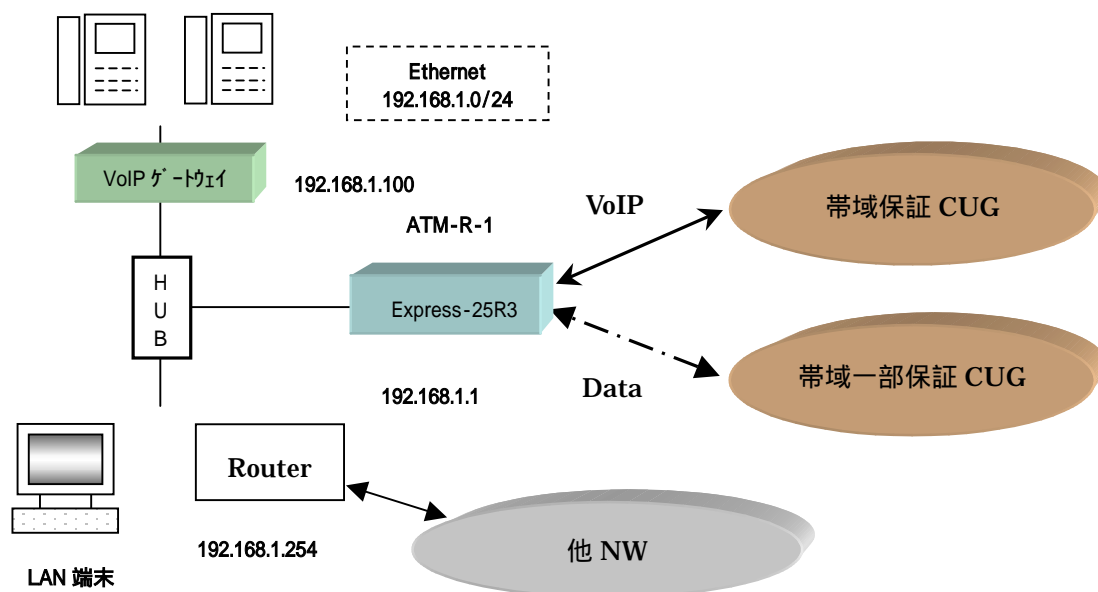
設定例において、同じVP番号に対してVPシェーパのPCR値とVCシェーパのPCR値の合計はA.8の3Mと同じです。VPシェーパがVC階層多重シェーパで動作している点も同じです。VCシェーパを用いることで、1Mの帯域を特別な計算機のために確保しています。

ATM-R-1, ATM-R-2の設定はIPアドレスを除いて同じで、以下のようになっています。

1. **interface ether**コマンドで、LAN側インタフェースのIPアドレスを設定します。
2. **interface atm_u_1**から**interface atm_u_4**で、ATM上り回線用インタフェースを定義し、VPI/VCIを設定します。**ip_unnumbered**でIPアドレスを付与しないことを示します。
3. **interface atm_d_1**から**interface atm_d_4**で、ATM下り回線用インタフェースを定義し、VPI/VCIを設定します。
4. **vp_shaper**コマンドで、**atm_u_1**から**atm_u_3**用のVPに対するシェーピング値を設定します。
5. **vc_priority**コマンドで、**atm_u_1**から**atm_u_3**用のVCに対するシェーピングの値を設定します。ここでVoIPパケットならびにTV会議端末のパケットを通すための帯域（ここでは0.4Mbpsと1Mbps）をメモ的に記述するとともに、**tagging**設定を**mcr_tagging**とすることで、優先設定されたパケットがCLP=0でタギングされます。データ端末については、**tagging**設定を**no_tagging**とします。ここで着目して頂きたいのは、0/32のVCと0/33と0/34の2つのVCが異なるグループに設定され、0/33と0/34の2つのVCがプライオリティとして0/33を高くしている点です。

-
6. **vc_shaper**コマンドで、**atm_u_4**対応のシェーピング設定を行います。特別な計算機のためにPCR値を1Mに設定します。他のVCと相互に帯域を利用することがないため、mcr値は特に意識する必要はなく、0としています。
 7. **ip_route**コマンドで、対向接続しているIPアドレスへのパケットを**atm_u_1**から**atm_u_4**へルータ（転送）することを指定します。
 8. **filter**コマンドで、VoIPゲートウェイ宛てならびにTV会議端末宛て送るパケットを2階層優先制御の優先パケットとして扱うことを指定し、2階層優先制御を機能させます。

A.1.0 CUG サービスを適用した音声・データ統合ネットワーク



ATM-R-1の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.1.1/24
2. # interface atm_u_1 vpvvc=0/32 ip_unnumbered
3. # interface atm_u_2 vpvvc=0/33 ip_unnumbered
4. # interface atm_d_1 vpvvc=0/32
5. # interface atm_d_2 vpvvc=0/33
6. # vc_shaper vpvvc=0/32 pcr=0.4 mcr=0.4 tagging=no_tagging
7. # vc_shaper vpvvc=0/33 pcr=2.0 mcr=1.0 tagging=no_tagging
8. # ip_route_src 192.168.1.100/32 atm_u_1 2
9. # ip_route 10.10.1.1/24 192.168.1.254 1
10. # ip_route default atm_u_2 2
11. # filter 1 ether high * 192.168.1.100/32 * * * *

解 説

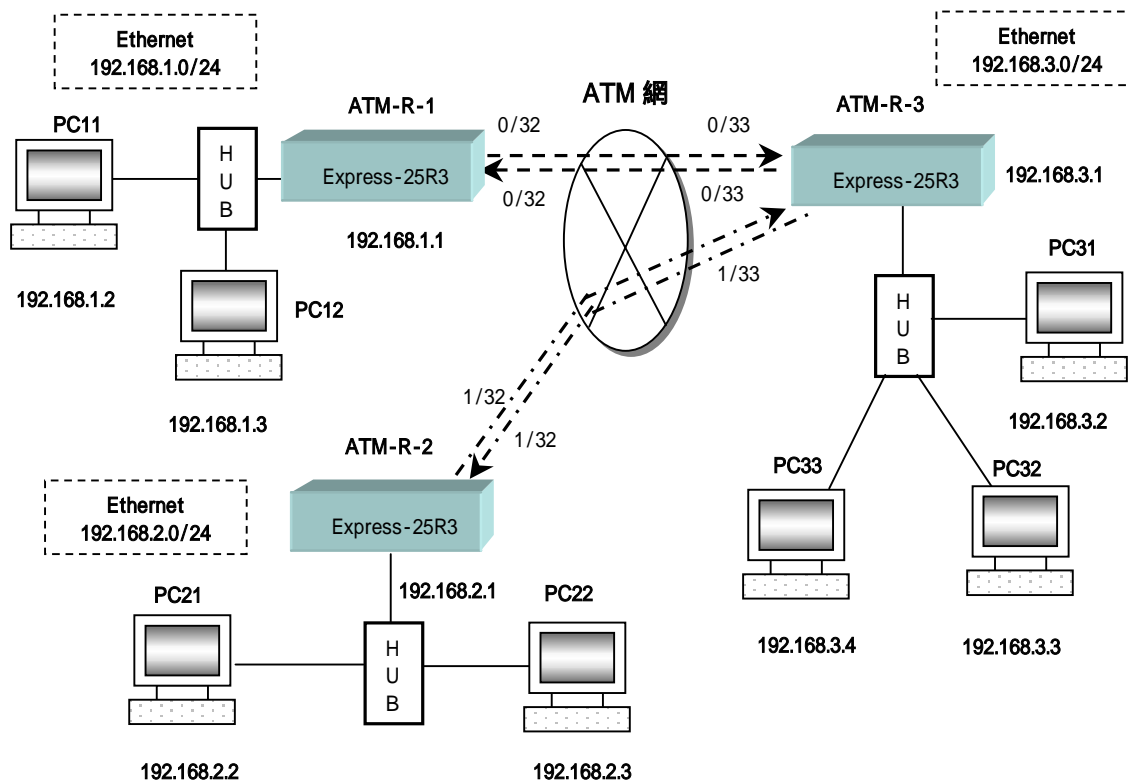
ルータは2つのCUGに接続し、帯域保証型CUGはVoIPパケット、帯域一部保証CUGはデータパケットの転送に利用します。このような形態のサイトが複数接続することで、2 VCを設定し複数拠点間での音声・データの統合ネットワークを構築することができます。ルーティングコマンドとして、VoIPゲートウェイからの出力パケットは送信元のIPアドレスによるルーティング設定コマンドを利用します。

ATM-R-1の設定は以下のようになっています。

1. **interface ether**コマンドで、LAN側インタフェースのIPアドレスを設定します。
2. **interface atm_u_1**から**interface atm_u_2**で、ATM上り回線用インタフェースを定義し、

-
- VPI/VCIを設定します。ip_unnumberedでIPアドレスを付与しないことを示します。
3. **interface atm_d_1**から**interface atm_d_2**で、ATM下り回線用インタフェースを定義し、VPI/VCIを設定します。
 4. **vc_shaper**コマンドで、**atm_u_1**から**atm_u_2**用のVCに対するシェーピングの値を設定します。
 5. **ip_route_src**コマンドで、IPアドレスが192.168.1.100のVoIPゲートウェイからの入力パケットを**atm_u_1**にルーティングすることで、CUG内で更に宛先IPアドレスによりルーティングにまかせます。
 6. **ip_route**コマンドで、10.10.1.1/24宛てのIPパケットをホストIPアドレス192.168.1.254に渡します。
 7. **ip_route**コマンドで、デフォルトルーティングを**atm_u_2**とすることでVoIPゲートウェイ以外のIPパケットは帯域一部保証型CUGへ接続され、その先で宛先IPアドレスに応じたルーティングをまかせます。
 8. VoIPゲートウェイからの出力パケットを最優先設定することでLAN内のその他のデータがルータのイーサネット入力バッファで妨害とならないようにできます。

A.1.1 ip_numbered link と RIP を適用したルーティング設定



ATM-R-1の設定

1. #interface ether ip_address=192.168.1.1/24
2. #interface atm_u_1 vpvcc=0/32 ip_address=192.168.4.2/25
3. #interface atm_d_1 vpvcc=0/32
4. # vc_shaper vpvcc=0/32 pcr=2 mcr=2 tagging=no_tagging
5. # rip version 2
6. # atm_oam=on

ATM-R-2の設定

1. #interface ether ip_address=192.168.2.1/24
2. #interface atm_u_1 vpvcc=1/32 ip_address=192.168.4.129/25
3. #interface atm_d_1 vpvcc=1/32
4. # vc_shaper vpvcc=1/32 pcr=4 mcr=4 tagging=no_tagging
5. # rip version 2
6. # atm_oam=on

ATM-R-3の設定

1. #interface ether ip_address=192.168.3.1/24
2. #interface atm_u_1 vpvcc=0/33 ip_address=192.168.4.1/25
3. #interface atm_d_1 vpvcc=0/33


```

4. #interface atm_u_2 vpv=1/33 ip_address=192.168.4.128/25
5. #interface atm_d_2 vpv=1/33
6. # vc_shaper vpv=0/33 pcr=2 mcr=2 tagging=no_tagging
7. # vc_shaper vpv=1/33 pcr=4 mcr=4 tagging=no_tagging
8. # rip version 2
9. # atm_oam=on

```

解 説

設定例A.3と同じ構成で、ネットワーク192.168.3.0/24をセンタとして、ネットワーク192.168.1.0/24とネットワーク192.168.2.0/24をATM専用線サービス（PVCサービス）を介してスター状に接続するための設定を示します。192.168.1.0/24と192.168.2.0/24間のトラフィックは、一旦ATM-R-3に送られ、そこで中継され相手方に到達します。ATM回線をip_numbered link としかつRIPを適用することで、ルーティング設定をRIPにより自動的に生成させず。

各 Express-25R3から、他の Express-25R3へのPVCは、以下のようなVPI/VCIを用います。上り下りとも同じ値を用いています。

ルータ名	PVC接続先	VPI/VCI
ATM-R-1	ATM-R-3	0/32
ATM-R-2	ATM-R-3	1/32
ATM-R-3	ATM-R-1	0/33
ATM-R-3	ATM-R-2	1/33

ATM-R-1、ATM-R-3間のPVCはPCR=2Mbps、ATM-R-2、ATM-R-2間のPVCはPCR=4Mbpsを用いています。

ATM-R-1とATM-R-2の設定は、アドレス及びPCRを除いて同じで、以下のようになっています。

1. **interface ether**コマンドで、LAN側インタフェースのIPアドレスを設定します。
2. **interface atm_u_1**で、ATM上り回線用インタフェースを定義し、VPI/VCIを設定します。
ip_addressでATM回線にIPアドレスを付与します。
3. **interface atm_d_1**で、ATM下り回線用インタフェースを定義し、VPI/VCIを設定します。
4. **vc_shaper**コマンドで、ATM回線の番号、PCR値を設定します。
5. **rip**コマンドで、ルーティング情報を収集します。
6. **atm_oam**コマンドで、ATM OAM機能を有効にします。

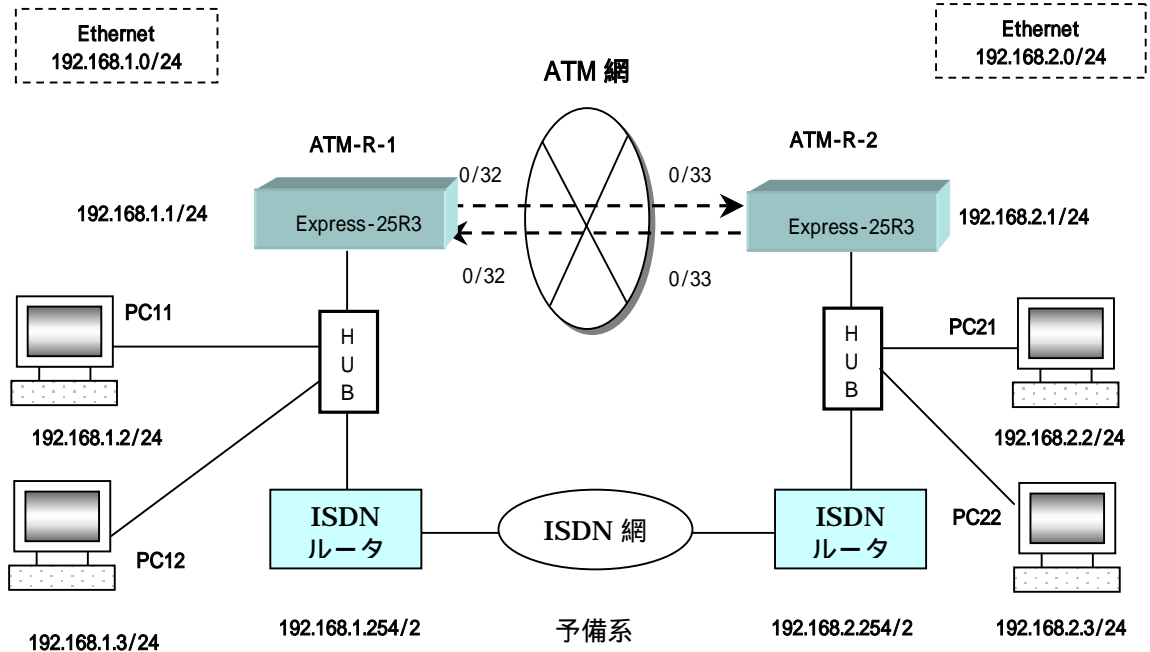
ATM-R-3の設定は、以下のようになります。ATM-R-3は、ATM-R-1、ATM-R-2との2つのPVCを持つため、それぞれに対するインタフェースおよびルーティングの設定が必要です。

1. **interface ether**コマンドで、LAN側インタフェースのIPアドレスを設定します。
2. **interface atm_u_1**で、ATM-R-1とのPVCに相当するATMの上りインタフェースを定義します。
VPI/VCIを指定し、**ip_address**でATM回線にIPアドレスを付与します。
3. **interface atm_d_1**で、ATM-R-1とのPVCに相当するATMの下りインタフェースを定義します。
VPI/VCIを指定します。

-
4. **interface atm_u_2**で ,ATM-R-2とのPVCに相当するATMの上りインタフェースを定義します .
VPI/VCIを指定し , **ip_address**でATM回線にIPアドレスを付与します .
 5. **interface atm_d_2**で ,ATM-R-2とのPVCに相当するATMの下りインタフェースを定義します .
VPI/VCIを指定します .
 6. **vc_shaper**コマンドで , インタフェース**atm_u_1**に関する設定を行います .
 7. **vc_shaper**コマンドで , インタフェース**atm_u_2**に関する設定を行います .
 8. **rip**コマンドで , ルーティング情報を収集します .
 9. **atm_oam**コマンドで , ATM OAM機能を有効にします .

rip_neighborコマンドを利用すれば `ip_unnumbered link` でもルーティング情報を得ることができます .

A.1.2 RIPを利用した予備切替



ATM-R-1の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.1.1/24
2. # interface atm_u_1 vpvvc=0/32 ip_address=192.168.121.1/30
3. # interface atm_d_1 vpvvc=0/32
4. # rip version 2
5. # ip_route 192.168.2.0/24 192.168.1.254 5
6. # vc_shaper vpvvc=0/32 pcr=0.128 mcr=0.128 tagging=no_tagging
7. # atm_oam=on
8. # icmp_redirect=off

ATM-R-2の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.2.1/24
2. # interface atm_u_1 vpvvc=0/33 ip_address=192.168.121.2/30
3. # interface atm_d_1 vpvvc=0/33
4. # rip version 2
5. # ip_route 192.168.1.0/24 192.168.2.254 5
6. # vc_shaper vpvvc=0/33 pcr=0.128 mcr=0.128 tagging=no_tagging
7. # atm_oam=on
8. # icmp_redirect=off

解 説

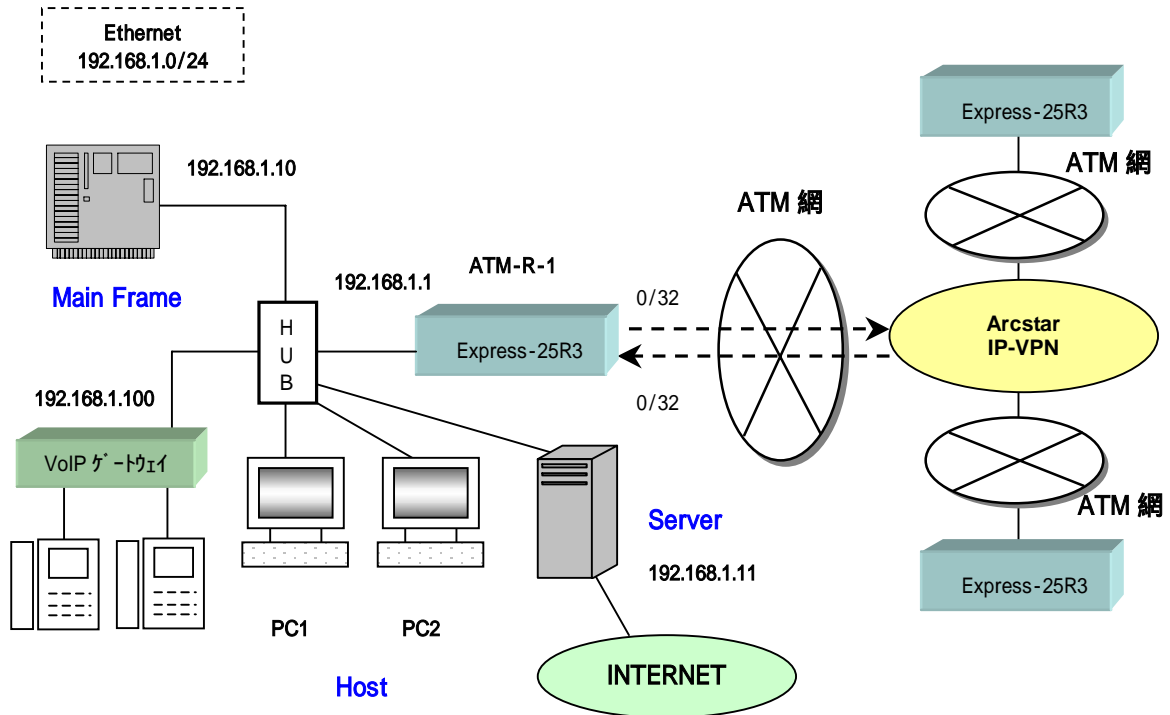
RIPは30秒おきに隣接ルータとの間でルーティング情報を交換するプロトコルです。ATM回線が断になるとRIP情報が転送されないために、3分以上RIP情報が更新されないとRIPによるルーティング情報が削除されます。ルータはMETRIC値の小さいルーティング情報によりルーティングすることから、RIPにより得られるMETRIC値よりも大きなスタティックルーティング設定を行うことで、ATM回線が断になった場合に予備系へ切替ます。ATM回線が正常に回復すると、RIP情報が更新され元に切り戻されます。

ATM-R-1とATM-R-2の設定は、アドレスおよびVPI/VCIを除いて同じで、以下のようになっています。

1. **interface ether** コマンドで、LAN側インタフェースのIPアドレスを設定します。
2. **interface atm_u_1** で、WAN側インタフェースの上りのVPI/VCIを設定します。RIP情報を転送するため、ATM回線はIPアドレスを付与します。
3. **interface atm_d_1** で、WAN側インタフェースの下りのVPI/VCIを設定します。
4. **rip** コマンドで、rip version 2を適用する宣言を行います。
5. **ip_route** コマンドで、RIPにより得られるMETRIC値2よりも大きなMETRIC値を設定することで、ATM回線が断になった場合にISDNルータへ切り替えられるようにします。
6. **vc_shaper** コマンドで、VP/VC番号、VCシェーピングの値等を設定します。
7. **atm_oam** コマンドで **on** を選択し、ATM OAM 機能を有効にさせる宣言をします。
8. **icmp_redirect** コマンドで **off** を選択することで、ATM回線が復旧した場合の予備ISDNルータからの切り戻しを即座に行います。

Protection機能を利用すれば、より早い切替動作が実現できます。

A.13 Arcstar IP-VPN との接続



ATM-R-1の設定

1. # interface ether ip_address=192.168.1.1/24
2. # interface atm_u_1 vpv=0/32 ip_address=192.168.121.1/30
3. # interface atm_d_1 vpv=0/32
4. # vc_shaper vpv=0/32 pcr=0.5 mcr=0.128 tagging=no_tagging
5. # ip_route_src 192.168.100/32 atm_u_1 2
6. # ip_route 10.2.1.0/24 192.168.11 1
7. # ip_route default atm_u_1 2
8. # filter 1 ether high * 192.168.1.100/32 * * * *
9. # filter 2 ether middle * * * * 2067 *
10. # precedence atm_u_1 low 2
11. # atm_oam=on
12. # snmp operation=on
13. # snmp community=public

解 説

NTTコミュニケーションズのArcstar IP-VPNと帯域保証PVCにより接続することで音声、Main Frameのデータ、その他のデータを混在させる接続構成です。ATM専用サービス対応の優先制御とArcstar IP-VPNがサポートする優先制御を組合せています。

ATM-R-1の設定は、以下のようになっています。

1. **interface ether**コマンドで、LAN側インタフェースのIPアドレスを設定します。
2. **interface atm_u_1**で、WAN側インタフェースの上りのVPI/VCIを定義します。また、**ip_address=192.168.121.1/30**によって、ATM回線にIPアドレスを付与します。
3. **interface atm_d_1**で、WAN側インタフェースの下りのVPI/VCIを定義します。
4. **vc_shaper**コマンドで、VPI番号、VCI番号、PCRなどの値を設定します。
5. **ip_route_src**コマンドで、VoIPゲートウェイからのパケットを優先的にルーティングします。
6. **ip_route**コマンドで、インターネット向けのパケットを192.168.11のサーバへ接続します。
7. **ip_route**コマンドで、**default**はATM回線へ送出します。
8. **filter**コマンドで、VoIPゲートウェイからのパケットを最優先とします。
9. **filter**コマンドで、Main Frameから送出されるDLSwパケットを優先処理します。
10. **precedence**コマンドで、VoIPゲートウェイからのパケットはprecedenceビットを2、Main Frameから送出されるDLSwパケットはprecedenceビットを1とし非優先バッファから出力させ、その他のパケットはprecedenceビットを0とします。
11. **atm_oam**コマンドで、ATM OAM機能を有効にさせます（WAN側からOAMループバックを行うことがあります）。
12. **snmp**コマンドで、SNMP機能を動作させます。
13. **snmp**コマンドで、Community名をpublic（デフォルト値）とします。

付録B コマンド一覧

以下に、コマンドの一覧を示します。

表B.1: コマンド一覧表

機能	コマンド	パラメータ	ページ
スーパーパスワードの入力	s-pword=	スーパーパスワード	15
一時パスワードの入力	t-pword=	一時パスワード	15
スーパーパスワードの変更	new_s_pword=	スーパーパスワード	16
一時パスワードの変更	new_t_pword=	一時パスワード	16
ヘルプの表示	help	コマンド名	16
ファームウェアバージョンの表示	ver	-	16
コンフィグレーションのリスト表示	list	-	16
機能スイッチのリスト表示	list	function_sw	17
オートログアウトの設定	auto_logout=	N	17
LANインタフェースの定義	interface ether	ip_address= IPアドレス/ネットマスク	17
ATM受信インタフェースの 定義と削除	interface atm_d_N	vpvc= VPI/VCI [NAT] delete	17
ATM送信インタフェース の定義と削除	interface atm_u_N	vpvc= VPI/VCI [ip.unnumbered ; ip_address= Pアドレス/ネットマスク] NAT delete	18
ネットワークインタフェースの表示	interface list	-	18
イーサネットインタフェース動作モードの設定	ethernet_duplex_mode	[full ; half]	19
IPスタティックルーティング情報の 設定と削除 (送信元IPアドレス)	ip_route_src 送信元IPアドレス/マスク	[atm_u_N ; IPアドレス] METRIC delete	19 20
IPスタティックルーティング情報の 表示 (送信元IPアドレス)	ip_route_src list	-	20
IPスタティックルーティング情報の 設定と削除 (宛先IPアドレス)	ip_route [宛先IPアドレス/ ネットマスク ; default]	[atm_u_N ; IPアドレス] METRIC delete	20 21
IPスタティックルーティング情報の 表示 (宛先IPアドレス)	ip_route list	-	21
予備切替用IPスタティックルーティ ングの設定と削除 (送信元IPアドレ ス)	ip_route_src_sub 送信元IPアドレス/マスク	[atm_u_N ; IPアドレス] METRIC delete	21
予備切替用IPスタティックルーティ ングの表示 (送信元IPアドレス)	ip_route_src_sub list	-	21
予備切替用IPスタティックルーティ ングの設定と削除 (宛先IPアドレ ス)	ip_route_sub 送信元IPアドレス/マスク	[atm_u_N ; IPアドレス] METRIC delete	22
予備切替用IPスタティックルーティ ングの表示 (宛先IPアドレス)	ip_route_sub list	-	22
IPダイナミックルーティング機能 (RIP)の設定と停止	rip	[1 ; 1 compatible ; 2] [static] off	22
RIP設定の表示	rip	list	22
RIPユニキャストの設定, 削除, 表 示	rip_neighbor	Entry atm_u_N IP_ADDR Entry delete list	24
VPシェーピング情報の設定と削除	vp_shaper vp= VPI	pcr= ピークセルレート delete	26
VPシェーピング情報の表示	vp_shaper list	-	26

表 B.1: コマンド一覧表
(つづき)

機能	コマンド	パラメータ	ページ
VCシェーピング情報の設定と削除	vc_shaper vpvc= VPI/VCI	pcr= PCR mcr= mCR tagging= [no_tagging no_tagging mcr_tagging] delete	27
VCシェーピング情報の表示	vc_shaper list	-	27
VCプライオリティの設定と削除	vc_priority vpvc= VPI/VCI	group= VC-Gr priority= Priority pcr= PCR mcr= mCR tagging= [no_tagging zer_tagging mcr_tagging] delete	28 29
VCプライオリティの表示	vc_priority list	-	29
NATテーブルの設定, 表示, 削除	nat	<Entry> <Private Add> <Protocol> <Port> <Global Add> list <Entry> delete	31
フィルタリング情報の 設定と削除	filter エントリ番号	[ether atm_d_N atm_d_* *] [discard pass middle high] [宛先 IPアドレス/マスク *] [送信元IPアド レス/マスク *] [icmp tcp tctest udp *] [宛先ポート番号 *] [送信 元ポート番号 *] [TOS No. *] delete	33 36
フィルタリング情報の表示	filter list	-	36
Precedenceビット処理の設定, 削除と表示	precedence	atm_u_N [low high] P atm_u_N delete list	37
Proxy ARP応答のオン・オフ	proxy=	[on off]	39
Proxy ARPの設定と削除	proxy_arp	IPアドレス/マスク IPアドレス/マスク delete	39
Proxy ARP設定の表示	proxy_arp list	-	39
IPルーティングテーブルの表示	show routetable	-	42
送信元IPアドレスでのルーティング テーブルの表示	show src_routetable	-	43
フラグメンテーション設定と表示	mtu	atm_u_N MTU list	44
MSS設定と表示	mss	atm_u_N MSS list	46
TTL減算方法の指定, 表示	ttl	ether wan dec_ttl=[0 1] wan ether dec_ttl=[0 1] list	46 47
DHCPサーバ機能の設定, 削除と表示	dhcp	< Keyword > <Value> client N delete client list	48 49
DHCPリレーエージェント機能の 設定と表示	dhcprelay	< Keyword > <Value> list	50

表 B.1: コマンド一覧表
(つづき)

機能	コマンド	パラメータ	ページ
SNMP機能の設定と表示	snmp	< Keyword > <Value> list	52
ATM OAM機能の有効,無効	atm_oam=	[on off]	55
ATM OAM Loopbackの実行	atm_loopback	atm_u_N [COUNT]	55
Telnet Clientの実行	telnet	IP Address	56
Protection関連項目の設定,削除 (Ping監視)	protection_check_ping	Entry atm_u_N IP_ADDR Entry delete	58
Protection関連項目の設定,削除 (AIS監視)	protection_check_ais	atm_u_N atm_u_N delete	59
Protection関連項目の設定,削除 (Loop監視)	protection_check_loop	atm_u_N atm_u_N delete	59
Protection監視項目の表示	protection_check	list	59
Protection関連項目の設定,削除 (判定動作条件)	protection_judge	M N 0 0	59
Protection関連項目の設定,削除 (監視周期条件)	protection_timer	TIME	59
Protection関連項目の表示	protection_list	-	59
pingの送出	ping	[-t] [-n N] [-l N] [-w N] 宛先IP アドレス	62
VRRP機能の設定,削除,表示	vrrp	[on off] Entry vrid=VRID virtual_router=IP_ADDR [priority=PRIORITY] [preempt=[on off]] [auth=AUTH] [advertisement=INTERVAL] Entry delete list	63
VRRPシャットダウン条件の設定, 削除,表示	vrrp_shutdown	Entry atm_u_N vrid=VRID Entry delete list	63
ICMP Redirectionの設定	icmp_redirect=	[on off]	65
Broadcast Forwardingの設定	broadcast=	[on off]	65
不正Vpvi/vciの表示	show illegal_vpvc	-	66
Link Statusの表示	show link_status	-	66
ARPテーブルの表示	show arptab;e	-	66
VRRP動作状態の表示	show vrrp_status	-	67
SNMP関連情報の表示	show snmp_sys show snmp_if show snmp_ip show snmp_atm	-	67
エラー発生内容の表示	show err	-	67
メッセージログ内容の表示	show message_log	-	67
AIS・RDI統計情報の表示	show ais_rdi_status	-	68
イーサネットインタフェースの 統計情報表示	show en	-	68
ATMインタフェースの 統計情報表示	show atm	-	68

表 B.1: コマンド一覧表
(つづき)

機能	コマンド	パラメータ	ページ
コンフィグ設定内容のクリア	clr	-	69
集計情報内容のクリア	clr	[illegal_vpvc err message_log ais_rdi_status]	69
MACアドレスの表示	mac	-	68
コマンド入力受付モードからパスワード入力受付モードへの切替	logout quit	-	69
設定情報の保存とリスタート	exit	-	68
ルータのリスタート	restart	-	68
WAN側からのバージョンアップの設定, 実行, 表示と設定削除	atmdownload	[atm_u_N] [atm_d_M] go list delete	5

付録C help+コマンドのリスト一覧

以下に、**help+**コマンドのリスト一覧を示します。

ヘルプ機能によりコマンド一覧ならびにコマンド利用法を提供しています。その出力結果のリストを以下に示します。

【 helpで得られるコマンドリスト 】

```
#help
help                print this message.
help COMMAND       print help for a specified command.
clr                 clear configurations.
list               list configurations.
exit               save configurations to EEPROM, and exit command mode.
logout/quit        exit command mode.
restart            exit command mode, and restart.
ver                print firmware version.
show               show status and statistics.
--
mac                print MAC address.
ping               send PING (ICMP echo request) packets.
ethernet_duplex_mode
ethernet_duplex_mode set an Ethernet Interface Mode to half-duplex or full-duplex.
auto_logout        set timeout period of Telnet session.
new_s_password     set new s-password.
new_t_password     set new t-password.
--
interface          configure a network interface.
vp_shaper          set shaping rate for a VP.
vc_priority        set shaping rate for a VC group.
vc_shaper          set shaping rate for a VC.
ip_route_src      add a route for IP to the routing table for Source IP Address.
ip_route           add a route for IP to the routing table.
filter             add a filter for IP packets to the filtering table.
rip                configure Route Information Protocol.
proxy              enable/disable proxy ARP.
proxy_arp          set IP address for the response of proxy ARP.
ttl                define TTL decrement behavior for IP packets.
mtu                set Maximum Transmission Unit of an IP datagram.
mss                set Maximum Segment Size of a TCP connection.
dhcp               configure DHCP server, that is available if a DHCP Relay agent isn't
                  configured.
atmdownload        configure ATM downloader.
nat                configure NAT configuration table.
precedence         configure PRECEDENCE configuration table.
icmp_redirect      enable/disable ICMP redirect.
broadcast          enable/disable Broadcast Forwarding.
atm_oam            enable/disable ATM OAM loopback server.
atm_loopback       execute ATM OAM loopback client.
telnet             execute TELNET client.
dhcrelay           configure DHCP Relay agent, that is available if a DHCP server isn't
                  configured.
snmp               specify SNMP operation conditions, and those conditions work without
                  exit command.
rip_neighbor       configure RIP neighbor router.
protection_check_ping
protection_check_ais
protection_check_loop
protection_judge   configure protection check by ping.
protection_timer   configure protection check by AIS/RDI.
protection_list    configure protection check by OAM Loopback.
ip_route_src_sub   configure number of protection check.
ip_route_sub       configure protection check timer.
vrrp               show protection configurations.
vrrp_shutdown      add a sub-route for IP to the routing table for Source IP Address.
vrrp_shutdown      add a sub-route for IP to the routing table.
vrrp               configure Virtual Router Redundancy Protocol.
vrrp_shutdown      configure VRRP shutdown function.
```

【 help 】

```
#help help
List all commands.
```

【 clr 】

```
#help clr
Clear all configurations.
```

【 list 】

#help list

List configurations.

list list all configurations.
list function_sw list the set_up state of function switch.

【 exit 】

#help exit

Save configurations to EEPROM, and exit command mode.

【 logout 】

#help logout

Exit command mode without saving configurations. (same as "quit" command)

【 quit 】

#help quit

Exit command mode without saving configurations. (same as "logout" command)

【 restart 】

#help restart

Exit command mode and restart without saving configurations.

【 ver 】

#help ver

Print firmware version.

【 show 】

#help show

Show status and statistics.

show [routetable | illegal_vpvc | link_status]

【 mac 】

#help mac

Print MAC Address.

【 ping 】

#help ping

Send PING (ICMP echo request) packets.

ping [-t] [-n count] [-l size] [-w timeout] destination-IP

-t : ping the specified host until CTRL-C.

-n count : number of echo requests to send.
 1 <= count <= 99999. default = 4.-l size : send buffer size.
 1 <= size <= 1472. default = 32.-w timeout : timeout in milliseconds to wait for each reply.
 1000 <= timeout <= 99999. default = 1000ms.**【 ethernet_duplex_mode 】**

#help ethernet_duplex_mode

Set an Ethernet Interface Mode to half-duplex or full-duplex.

ethernet_duplex_mode=[half | full]

Factory default value is half.

【 auto_logout 】

```
#help auto_logout
Set timeout period of Telnet session.

auto_logout=N

For unsetting timeout:

auto_logout=0

N: time period [min], n{1-99}, default: 10.
```

【 new_s_pword 】

```
#help new_s_pword
Set new s-password.

new_s_pword=S-PWORD

S-PWORD: s-password, str.
```

【 new_t_pword 】

```
#help new_t_pword
Set new t-password.

new_t_pword=T-PWORD

T-PWORD: t-password, str.
```

【 interface 】

```
#help interface
Define, delete and list LAN/WAN interfaces.
For a LAN interface:

interface ether ip_address=IP_ADDR/MASK

For WAN interfaces (to WAN):

interface atm_u_N vpvc=VPI/VCI [ip_unnumbered |
ip_address=IP_ADDR/MASK [NAT]]
interface atm_u_N delete

For WAN interfaces (from WAN):

interface atm_d_N vpvc=VPI/VCI [NAT]
interface atm_d_N delete

For listing:

interface list

IP_ADDR: IP address, n.n.n.n{n:0-255}.
MASK: netmask, n{1-31}.
N: interface number, n{1-16}.
VPI: virtual path ID, n{0-255}.
VCI: virtual connection ID, n{32-1023}.
```


【 vp_shaper 】

#help vp_shaper

Set shaping rate for a VP.

vp_shaper vp=VPI pcr=PCR

For deleting:

vp_shaper vp=VPI delete

For listing:

vp_shaper list

VPI: virtual path ID, n{0-255}.

PCR: peak cell rate, n[.nnn]{0.064-12.000}

【 vc_priority 】

#help vc_priority

Define cell rate, priority and group of a VC.

vc_priority vpv=VPI/VCI group=GRP priority=PRI pcr=PCR mcr=mCR
tagging=[no_tagging | zero_tagging | mcr_tagging]

For deleting:

vc_priority vpv=VPI/VCI delete

For listing:

vc_priority list

VPI: virtual path ID, n{0-255}.

VCI: virtual connection ID, n{32-1023}.

GRP: group ID, n{1-16}.

PRI: priority, n{1-8}.

PCR: peak cell rate, n[.nnn]{0.001-12.000}.

mCR: minimum cell rate, n[.nnn]{0.000-PCR}.

【 vc_shaper 】

#help vc_shaper

Set shaping rate for a VC.

vc_shaper vpv=VPI/VCI pcr=PCR mcr=mCR
tagging=[no_tagging | zero_tagging | mcr_tagging]

For deleting:

vc_shaper vpv=VPI/VCI delete

For listing:

vc_shaper list

VPI: virtual path ID, n{0-255}.

VCI: virtual connection ID, n{32-1023}.

PCR: peak cell rate, n[.nnn]{0.064-12.000}.

mCR: minimum cell rate, n[.nnn]{0.000-PCR}.

【 ip_route_src 】

#help ip_route_src

Add an IP route entry to the routing table for Source IP Address.

ip_route_src [IP_ADDR/MASK] [atm_u_N | IP_ADDR] METRIC

For deleting IP route entry table for Source IP Address:

ip_route_src [IP_ADDR/MASK] delete

For listing:

ip_route_src list

IP_ADDR: IP address, n.n.n.n{n:0-255}.

MASK: netmask, n{1-32}.

N: interface number, n{1-16}.

METRIC: number of hops, n{1-15}.

【 ip_route 】

#help ip_route

Add an IP route entry to the routing table.

ip_route [IP_ADDR/MASK | default] [atm_u_N | IP_ADDR] METRIC

For deleting IP route entry:

ip_route [IP_ADDR/MASK | default] delete

For listing:

ip_route list

IP_ADDR: IP address, n.n.n.n{n:0-255}.

MASK: netmask, n{1-32}.

N: interface number, n{1-16}.

METRIC: number of hops, n{1-15}.

【 filter 】

#help filter

Add a filter entry to the filtering table, which specifies a pass, discard, or higher priority attribute to the packets with matched condition.

filter ENTRY INTERFACE CLASS DST_IP_ADDR/MASK SRC_IP_ADDR/MASK
PROTOCOL DST_PORT SRC_PORT TOS_Field

For delete:

filter ENTRY delete

For listing:

filter list

ENTRY: entry number of the filter, n{n:1-64}.

INTERFACE: interface, [ether | atm_d_N | atm_d_* | *], N{n:1-16 | *}.

CLASS: Access/QoS class, [discard | pass | middle | high].

DST_IP_ADDR: destination IP address, [n.n.n.n{n:0-255} | *].

MASK: netmask, n{1-32}.

SRC_IP_ADDR: source IP address, [n.n.n.n{n:0-255} | *].

PROTOCOL: protocol type, [icmp | tcp | tcpest | udp | *].

DST_PORT: destination port number, [n{1-65535} | *].

SRC_PORT: source port number, [n{1-65535} | *].

TOS_Field: TOS Field Value, [nn{0-F in hexadecimal} | *].

【 rip 】

#help rip

Configure RIP.

```
rip version <1 | 1 compatible | 2> [static]
rip off
```

For listing:

```
rip list
```

【 proxy 】

#help proxy

Enable or disable proxy ARP.

```
proxy=[on | off]
```

Factory default value is off.

【 proxy_arp 】

#help proxy_arp

Specify IP address for proxy replying ARP.

For adding: (max 16 addresses)

```
proxy_arp IP_ADDR/MASK
```

For deleting:

```
proxy_arp IP_ADDR/MASK delete
```

For listing:

```
proxy_arp list
```

IP_ADDR: IP address, n.n.n.n{n:0-255}.

MASK: netmask, n{1-32}.

【 ttl 】

#help ttl

Define ttl decrement behavior for each protocol.

```
ttl ether wan dec_ttl=[0 | 1]
ttl wan ether dec_ttl=[0 | 1]
Each dec_ttl value is initially set to "1".
```

For listing:

```
ttl list
```

【 mtu 】

#help mtu

Set Maximum Transmission Unit of an IP datagram.

```
mtu atm_u_N MTU
mtu atm_u_N delete
```

For listing:

```
mtu list
```

N: interface number, n{1-16}.

MTU: maximum transmission unit, n{128-1500}.

【 mss 】

#help mss

Set Maximum Segment Size of a TCP connection.

```
mss atm_u_N MSS
mss atm_u_N delete
```

For listing:

```
mss list
```

N: interface number, n{1-16}.

MSS: maximum segment size, n{88-1460}.

【 dhcp 】

#help dhcp

Configure DHCP server, that is available if a DHCP Relay agent isn't configured.

```
dhcp server=[on|off]
dhcp startip=IP_ADDR
dhcp noofip=NUMBER_OF_IPADDRESS
dhcp leasetime=LEASE_TIME
dhcp check=[on|off]
dhcp domainname=[DOMAIN_NAME | delete]
dhcp dnsserver=[PRIMARY [SECONDARY] | delete]
dhcp winsserver=[WINS_SERVER_ADDRESS | delete]
```

IP_ADDR: IP address, n.n.n.n{n:0-255}.

NUMBER_OF_IPADDRESS: n{1-128}.

LEASE_TIME: n{0-9999} (unit:hour)

DOMAIN_NAME: string{1-63}.

PRIMARY,SECONDARY: IP address, n.n.n.n{n:0-255}.

WINS_SERVER_ADDRESS: IP address, n.n.n.n{n:0-255}.

```
dhcp client N MAC_ADDRESS IP_ADDRESS
dhcp client N delete
dhcp client list
```

N:client number, n{1-128}.

MAC_ADDRESS: nnnnnnnnnnn{n:0-F in hexadecimal}

IP_ADDRESS: n.n.n.n{n:0-255}.

【 atmdownload 】

#help atmdownload

Configure ATM downloader.

```
atmdownload atm_u_N atm_d_N
```

N:interface number, n{1-16}.

Jump to ATM downloader:

```
atmdownload go
```

For listing:

```
atmdownload list
```

Disable ATM downloader:

```
atmdownload delete
```

【 nat 】

#help nat

Configure NAT configuration table.

nat N PRIVATE_ADDRESS PROTOCOL PORT GLOBAL_ADDRESS

For delete:

nat N delete

For listing:

nat list

N: entry number of the NAT configuration table, n{n:1-65}.

PRIVATE_ADDRESS: IP address, n.n.n.n{n:0-255}

or range, n.n.n.n:n.n.n.n

or all, *

PROTOCOL: protocol type, [tcp | udp | icmp | gre]

or protocol number, n{n:1-254}

or range, n:n

or all, *

PORT: port mnemonic, [ftp | ftpdata | telnet | smtp | www | pop3 | sunrpc |

nntp | ntp | login | domain | route | pptp]

or port number, n{n:1-65534}

or range, n:n

or all, *

GLOBAL_ADDRESS: IP address, n.n.n.n{n:0-255}.

【 precedence 】

#help precedence

Configure PRECEDENCE configuration table.

precedence atm_u_N [low | high] P

For delete:

precedence atm_u_N delete

For listing:

precedence list

N: interface number, n{n:1-16}.

P: precedence value of TOS field, n{n:2-7}.

【 icmp_redirect 】

#help icmp_redirect

Enable or disable ICMP redirect.

icmp_redirect=[on | off]

Factory default value is on.

【 broadcast 】

#help broadcast

Enable or disable Broadcast Forwarding.

broadcast=[on | off]

Factory default value is on.

【 atm_oam 】

```
#help atm_oam
    Enable or disable ATM OAM loopback server.

    atm_oam=[on | off]

    Factory default value is off.
```

【 atm_loopback 】

```
#help atm_loopback
    Execute ATM OAM loopback client.

    atm_loopback atm_u_N [COUNT]

    N:interface number, n{n:1-16}.
    COUNT:Number of loopbacks, COUNT{COUNT:1-16}.
```

【 telnet 】

```
#help telnet
    Execute TELNET client.

    telnet IP_ADDR

    IP_ADDR: destination IP address, n.n.n.n{n:0-255}.
```

【 dhcprelay 】

```
#help dhcprelay
    Configure DHCP Relay agent, that is available if a DHCP server isn't configured.

    dhcprelay agent=[on | off]
    dhcprelay hops=N
    dhcprelay primary_server=[Primary Address | delete]
    dhcprelay secondary_server=[Secondary Address | delete]

    N: number of hops, n[1-15], default: 4.
    Primary Address: IP address, n.n.n.n{n:0-255}, default: 0.0.0.0.
    Secondary Address: IP address, n.n.n.n{n:0-255}, default: 0.0.0.0.
```

【 snmp 】

```
#help snmp
    Specify SNMP operation conditions, and those conditions work without exit command.

    snmp operation=[on | off]
    snmp trap_operation=[on | off]
    snmp syscontact=[sysContact | delete]
    snmp sysname=[sysName | delete]
    snmp syslocation=[sysLocation | delete]
    snmp community=[communityName]
    snmp private_mib=[on | off]
    snmp link_trap=[on | off]
    snmp enterprise_trap=[on | off]
    snmp primary_manager=[Primary Address | delete]
    snmp secondary_manager=[Secondary Address | delete]
    snmp list

    operation: default: on.
    trap_operation: default: off.
    sysContact: System Contact, str.
    sysName: System Name, str.
    sysLocation: System Location, str.
    communityName: Community Name, str, default: public.
    private_mib: default: off.
    link_trap: default: off.
    enterprise_trap: default: off.
    Primary Address: IP address, n.n.n.n{n:0-255}, default: 0.0.0.0.
    Secondary Address: IP address, n.n.n.n{n:0-255}, default: 0.0.0.0.
```

【 rip_neighbor 】

#help rip_neighbor

Config RIP neighbor router.

rip_neighbor ENTRY INTERFACE IP_ADDR

For delete:

rip_neighbor ENTRY delete

For listing:

rip_neighbor list

ENTRY: entry number, n{n:1-64}.

INTERFACE: ATM TX interface to the neighbor router, atm_u_N, N:n{1-16}.

IP_ADDR: IP address of the neighbor router, n.n.n.n{n:0-255}.

【 protection_check_ping 】

#help protection_check_ping

Config protection check by ping.

protection_check_ping ENTRY INTERFACE IPADDR

For delete:

protection_check_ping ENTRY delete

For listing:

protection_check list

ENTRY: entry number, n{n:1-64}.

INTERFACE: the ATM TX interface to check, atm_u_N, N:n{1-16}.

IPADDR: the IP address to check, n.n.n.n{n:0-255}.

【 protection_check_ais 】

#help protection_check_ais

Config protection check by AIS/RDI.

protection_check_ais INTERFACE

For delete:

protection_check_ais INTERFACE delete

For listing:

protection_check list

INTERFACE: the ATM RX interface to check, atm_d_N, N:n{1-16}.

【 protection_check_loop 】

#help protection_check_loop

Config protection check by OAM Loopback.

protection_check_loop INTERFACE

For delete:

protection_check_loop INTERFACE delete

For listing:

protection_check list

INTERFACE: the ATM TX interface to check, atm_u_N, N:n{1-16}.

【 protection_judge 】

#help protection_judge
Config number of protection checking.

protection_judge M N

For listing:

protection_judge list

M: number of checking, n{1-20}.
N: number of failing, n{1-20}, N <= M.

【 protection_timer 】

#help protection_timer
Config number of protection checking.

protection_timer TIME

For listing:

protection_timer list

TIME: the interval time to ping/loopback, n{1-30} second, default is 1sec.

【 protection_list 】

#help protection_list
List all configurations of protection.

【 ip_route_src_sub 】

#help ip_route_src_sub
Add an IP sub-route entry to the routing table for Source IP Address.

ip_route_src_sub [IP_ADDR/MASK] [atm_u_N | IP_ADDR] METRIC

For deleting IP sub-route entry table for Source IP Address:

ip_route_src_sub [IP_ADDR/MASK] delete

For listing:

ip_route_src_sub list

IP_ADDR: IP address, n.n.n.n{n:0-255}.
MASK: netmask, n{1-32}.
N: interface number, n{1-16}.
METRIC: number of hops, n{1-15}.

【 ip_route_sub 】

#help ip_route_sub
Add an IP sub-route entry to the routing table.

ip_route_sub [IP_ADDR/MASK | default] [atm_u_N | IP_ADDR] METRIC

For deleting IP sub-route entry:

ip_route_sub [IP_ADDR/MASK | default] delete

For listing:

ip_route_sub list

IP_ADDR: IP address, n.n.n.n{n:0-255}.
MASK: netmask, n{1-32}.
N: interface number, n{1-16}.
METRIC: number of hops, n{1-15}.

【 vrrp 】

#help vrrp

Configure Virtual Router Redundancy Protocol.

For switching global VRRP functions:

vrrp=[on | off]

For adding an entry:

vrrp ENTRY vrid=VRID virtual_router=IP_ADDR [priority=PRIORITY]
[preempt=[on | off]] [auth=AUTH] [advertisement=INTERVAL]

For deleting an entry:

vrrp ENTRY delete

For listing:

vrrp list

ENTRY: n{1-16}.

VRID: VRRP group ID, n{1-255}.

IP_ADDR: IP address, n.n.n.n{n:0-255}.

Preempt_Mode is set to ON at first.

PRIORITY: n{1-254}, default=100.

AUTH: authentication string, max 8 characters.

INTERVAL: VRRP advertisement interval, n{1-255}, default=1.

【 vrrp_shutdown 】

#help vrrp_shutdown

Configure VRRP shutdown function.

For adding an entry:

vrrp_shutdown ENTRY atm_u_N vrid=VRID

For deleting an entry:

vrrp_shutdown ENTRY delete

For listing:

vrrp_shutdown list

ENTRY: n{1-16}.

N: interface number, n{1-16}.

VRID: VRRP group ID, n{1-255}.

索引

- 2 階層優先制御..... 12, 35
 AIS・RDI 統計情報の表示..... 68
 ARP テーブルの表示..... 66
 ATM OAM ループバック..... 12, 55
 ATM OAM 機能..... 12, 55
 atm_d..... 15
 atm_u..... 15
 ATM 受信インタフェース..... 17
 ATM 送信インタフェース..... 18
 ATM 部..... 80
 Broadcast Forwarding..... 12, 65
 DHCP サーバ..... 13, 47
 DHCP リレーエージェント..... 13, 49
 EnterpriseSpecificTrap MIB..... 51
 ICMP Redirect..... 11, 65
 IP アドレス..... 15
 IP ルーティングテーブルの表示..... 13
 LAN インタフェース..... 17
 Link Status の表示..... 13, 66
 MAC アドレスの表示..... 68
 METRIC..... 22
 MIB..... 50, 72, 75
 MSS 設定..... 12, 45
 MTU 設定..... 12, 44
 NAPT..... 30
 NAT..... 12, 18, 30
 Ping の送付..... 13, 62
 Precedence..... 12, 34, 36
 Protection 機能..... 12, 58
 PROTOCOL..... 34
 Proxy ARP..... 12, 39
 RIP..... 12, 22
 RIP ユニキャスト..... 12, 23
 SNMP..... 50, 71, 72
 SNMP Trap..... 13, 50
 SNMP エージェント機能..... 50
 SNMP 関連情報の表示..... 67
 SNMP 機能..... 13
 SNMP 情報..... 11
 S-PWORD..... 9, 10
 tagging..... 12, 27, 28, 29
 telnet..... 10
 Telnet client 機能..... 13, 56
 TOS 番号..... 33, 34
 T-PWORD..... 9, 10
 TTL 減算..... 11, 46
 VCI..... 15
 VC 階層多重シェーピング..... 28
 VC 多重シェーピング..... 28
 VPI..... 15
 VRRP 機能..... 12, 62
 VRRP 動作状態の表示..... 67
 アイドルセル..... 2
 イーサネット..... 81
 イーサネットインタフェース動作..... 19
 一時パスワード..... 16
 インタフェース..... 15
 運用管理..... 71
 エラー発生内容の表示..... 67
 エラーログ内容の表示..... 13
 オートログアウト..... 11, 17
 記号説明..... 14
 機能設定内容の表示..... 17
 機能ブロック..... 80
 クリア..... 10, 68
 ゲートウェイルート設定..... 20
 コマンド..... 14, 119, 125
 コマンド入力受付モード..... 11, 69
 コンフィグレーション..... 9, 11
 最優先..... 34, 36
 シェーパモード..... 26
 シェーピング..... 12, 25
 修理..... 85
 仕様..... 77
 初期状態..... 3
 諸元..... 77
 シリアルインタフェース..... 81
 シリアルポート設定..... 9
 スーパーパスワード..... 16
 スタティックルーティング..... 12, 19, 20
 設定内容画面の初期化..... 13, 68
 設定内容の変更..... 13, 69
 送信元 IP アドレス..... 12, 19, 43
 ダイナミックルーティング..... 12, 22
 ダウンローダー..... 3
 端子収容..... 82
 電源投入..... 2
 問い合わせ先..... 85
 統計情報の表示..... 13
 動作モードの切替..... 13, 69
 入力モード状態遷移..... 11
 入力パラメータ..... 14
 ネットマスク..... 15
 ネットワークインタフェース..... 11, 17

バージョン	11, 16	ポート番号	34
バージョンアップ方法	3, 5	本体概観図	1
ハードウェア	80	メッセージログ内容の表示	67
パスワード	11, 15, 16	METRIC	19, 20
パスワード入力受付モード	11, 69	メトリック	19
ビットマスク	15	モデム接続による遠隔制御	57
VCシェーピング	26	ユーザ登録	85
VCプライオリティ	27, 28	優先制御	35
VPシェーピング	26	予備切替	12, 21, 58, 63
フィルタリング	12, 33	リスタート	13, 69
不正 VPI/VCI の表示	13, 66	リスト	16
プライベート MIB	51	ルーティング	12, 19, 22
フラグメンテーション機能	12, 44	ルーティングテーブル	42
プロトコル変換	81	ルーティングの優先度	19
ヘルプ	11, 16, 125	ログアウト	13, 69
ポート	15	ログ情報	11

Manual *Revision* : 1.9
(2003 年 8 月)