



Macユーザーのための
ネットワーク
構築講座
連載

(株)ピー・ユー・ジー 製品開発部門
プロジェクトリーダー
三浦 訓志

第10回

MacintoshによるLAN間接続・後編

今回はWAN構築のためのルーター、特にISDNダイヤルアップルーターを紹介し、設定する際の注意点について解説します。



ルーターでWANを構築する

前号でルーターとはどんなものかを説明しました。実際にルーターを導入してLANとLANを接続し、大規模なWANを構築するためのケースとして、ここではISDN回線によって遠く離れたネットワーク同士を接続することを考えます。

ハーフルーターとは

ISDN回線を使ったLAN同士の接続では、物理的に場所が離れているので、お互いのLAN上にそれぞれルーターが必要となり、図1のように何らかの回線を介して2台のルーターで接続します。このような場合は、それぞれのルーターは「ハーフルーター」と呼ばれ、2台で1台分の

働きを行うことになります。概念的には、2台をまとめて仮想的に1台のルーターで接続しているのと同じであると考えて差し支えありません。

専用回線か公衆回線か

遠く離れた2か所のLANを接続する回線には、専用回線や公衆回線が一般的に使われます。周知のとおり専用回線と公衆回線の大きな違いは料金体系で、専用回線は月額固定、電話回線やISDN回線などの公衆回線は接続時間に応じて課金されることになります。

この料金体系の違いはネットワークの運用にも大きく関わってきます。専用回線は料金が固定ですから、いつでもつなげておいていいわけで、ネットワーク自体

もいつも同じ相手先と通信可能な状態で安定しています。しかし専用回線はそれ相応に料金も高額となり、頻繁に相手先と通信を行うようなネットワーク運用には向いていますが、あまり相手先との通信がないような場合には、逆に割高になります。このような場合は公衆回線を使い、相手先と通信を行う必要がある時間だけ相手先と接続し、不要なときは回線を切っておくというような使い方が向いています。図2は専用回線と公衆回線の一般的な費用傾向を示しています。ある一定の時間を境として、それよりも接続時間が短ければ公衆回線のほうが有利で、長ければ専用回線のほうが有利となります。この境界は回線の速度や距離によって異なります。

また、公衆回線を使う場合の別のメリ

ットとして、「相手先を特定しない接続が可能である」ということがあります。電話をかけ直すことによっていつでも違う相手先と接続できるので、よりフレキシブルなネットワーク構成が可能となります。

いつ接続を切るかが問題

公衆回線を使ってLAN同士を接続する場合は、接続時間が直接ネットワークの運用費用に関わってくるので、余計な電話料金を払わなくてもよいように効率良く運用しなければなりません。つまり、通信のない時間は回線は切っておかなければならないということです。

接続するときは相手先と通信が可能かどうか（相手先のネットワークが見えて

いるかどうか）がわかりますから、接続する必要があることも簡単に判断できますが、問題はいったんつながった回線をいつ切るかということにあります。モデムを使って自分1人が通信を行うケースとは違って、LAN上には複数のユーザーがいるので、自分が使っていないでも他の人が通信の最中かもしれないわけで、普通はこれは簡単にはわかりませんから「切ってもいいかわからない」ということになります。

ルーターの自動切断機能を使う

ここでルーターの機能をもう一度思い出してみましょう。ルーターは、ネットワーク情報を管理することによってネットワークの構成を知り、あるパケット

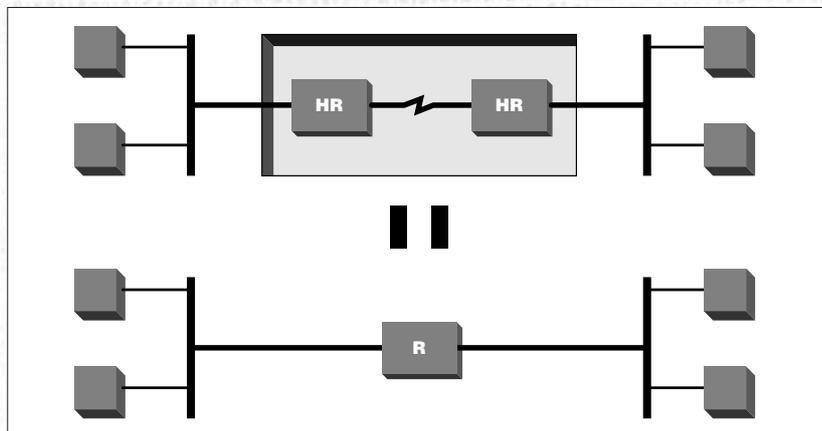


図1：LAN間接続で使用するハブルーターは2台で1台のルーターと同じ動きをする

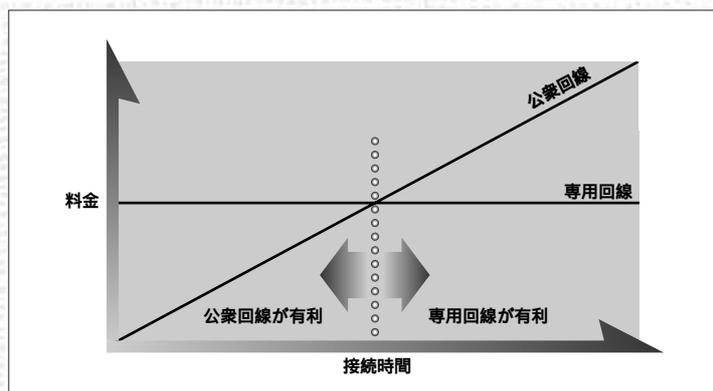


図2：公衆回線と専用回線の費用傾向
どちらにするかは接続時間、回線の速度や距離を考慮して決めるとよい

(通信データ)を相手先へ転送すべきかどうかを判断する装置ですから、当然回線上に通信(トラフィック)があるかどうかを監視することができます。一定時間以上回線上を流れるデータがないときは「通信していない」と判断することにすれば、ルーターは「いつ回線を切断すべきか」がわかることになります。実際に公衆回線を使うルーターのほとんどはこの機能を必須のものとして備えています。ユーザーは、ルーターの自動切断機能を利用して回線をルーターに切らせればいいわけです。

しかし、このルーターの自動切断の機能は、さらに注意深く検証する必要があります。それは「ルーターの自動切断が働かない可能性がある」ということです。たいていのルーターでは自動切断を行うために監視する無通信時間の長さをユーザーが自由に設定できるようになっていますが、この時間を適切に設定しないとせっかくの機能が有効に働かなかったり、あるいは逆に通信中なのに切れてしまったりすることがあります(図3)。

ルーターを流れる情報

ルーターの自動切断を妨げる要因とし

ては、ユーザーの通信データ以外の情報があります。実際にルーターを使って回線を接続したときには、次のようなパケットが流れています。

RTMP ブロードキャスト

ルーターがネットワーク情報をやり取りするためのパケットです。ルーターは定期的(通常10秒に1回の割合)に相手先のルーターに自らのネットワーク情報を伝えていきます。これはたとえネットワーク情報にまったく変化がなくても流されます。しかし、このデータはルーター内部で使用されるデータで、ルーターはRTMPパケットでは切断用のタイマーをクリアしないか、あるいはネットワーク情報に変化がある場合だけこのパケットを流すような工夫をしているので、これが原因で切断されないことはまずないでしょう。

NBP ブロードキャスト

たとえばセレクタを開いてネットワーク上のサービスを探すときに出るパケットです。これは1秒に1回の割合でそのゾーンに対してMacintoshから送出されます。また、ネットワークコピープロテクト(ネットワーク上で不当なコピーがされてい

ないかどうかを探す機能)を持っているアプリケーションを使っているときにも出されます。このパケットでルーターが切断タイマーをクリアしてしまうと、回線が切れぬなどの障害を起こす可能性が大きいのです。

マウント中のキープアライブ

AppleShareでサーバーをマウントしている最中に10秒に1回の割合で出るパケットです。MacintoshはAppleShareサーバーが本当に使える状態かどうかを常に監視しており、サーバーが切断されてしばらくすると「サーバーが使えない」などのアラートメッセージを表示する仕組みはこれでを行っています。したがって、遠隔地のボリュームをマウントしたまま放っておくとそれが原因で切断されないことが考えられます。ユーザーは普段から「特に必要のないサーバーは早めにごみ箱に捨ててアンマウントしておく」という習慣をつけておいたほうがいいかもしれません。PowerShareやAppleShareの自動マウント機能などを使う場合はマウントしていることすら気が付かないこともあるので、特に注意しましょう。

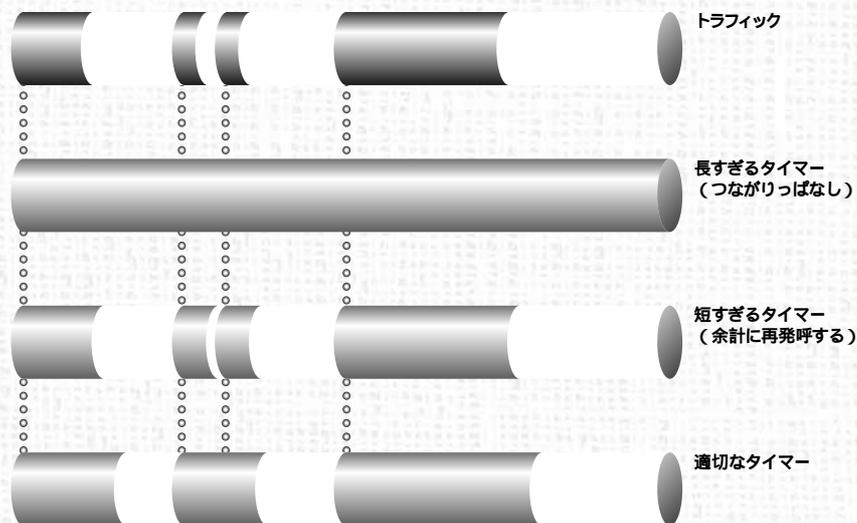


図3: タイマー値の設定による接続状態
トラフィックが連続して発生するときは、できるだけ接続したままにするほうが効率的

ルーターの自動接続機能を使う

さらに、回線の切断だけでなく、必要に応じて相手先に自動的に回線をつなぐ機能のあるルーターもあります。このようなルーターは、あらかじめ相手先のネットワーク情報をLAN上に流すことによってユーザーが相手先のゾーンを選択できるような仕組みを持っています。相手先のゾーンへのアクセスが始まったときにそのゾーン向けの packets をルーターが検出して相手先へ回線をつなぐことができます。上記の自動切断機能と併せて、自動接続の機能があれば完全に接続・切断を自動化できるので、ユーザーの使い勝手はますます向上するはずです。



ISDNダイアルアップルーター ROUTE ONE/EtherX

さて、ここで株（ピー・ユー・ジー）製の ISDN ルーター「ROUTE ONE/EtherX」（図4）を紹介します。

「ROUTE ONE/EtherX」はS/T点インターフェイス、LocalTalk、Ethernet（10Base5）を装備したISDNマルチプロトコルハブルーターです。設置にはターミナルアダプターなどの外部装置を必要とせず、ISDN回線のモジュラージャックにケーブルを差し込むことで簡単に接続できます。プロトコルはAppleTalk/IP/IPXに対応し、このほかのプロトコルはブリッジとして動作させることも可能です。AppleTalkの自動接続・自動切断をサポートし、2つのBチャンネルを使って

同時に2か所に64Kbpsで、または束ねて1か所に128Kbpsでの接続の2通りに対応します。管理者用とアクセス用のMacintoshのアプリケーションソフト（図5）が付属しているので、特にルーターに詳しくないユーザーでもモデム感覚で簡単に設定することができます。

管理者用アプリケーションを設定する

「管理者アプリケーション」を起動し、ファームウェア（ROUTE ONE/EtherX本体のための組み込み用ソフトウェア）をダウンロード後、図6のような設定ウィンドウに必要な情報を入力して「ROUTE ONE/EtherX」に書き込めば最低限の設定は終了です。

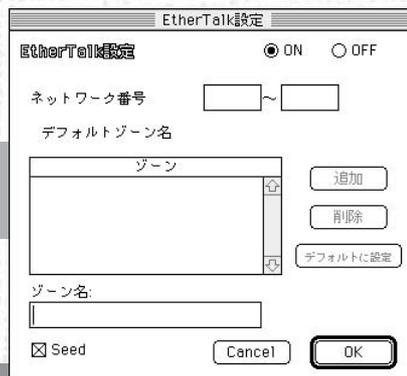


図4：株（ピー・ユー・ジー）の「ROUTE ONE/EtherX」
モデム感覚で扱えるISDNダイアルアップルーター



図5：ROUTE ONE/EtherXに付属の「管理者用アプリケーション」
（左）と「アクセス用アプリケーション」（右）

図6：「ROUTE ONE/EtherX」設定ウィンドウ
最低限の設定はこれだけでOK



3段階あるセキュリティ機能

ISDN回線を使用するルーターでは、外部からの不当なアクセスを防止するためにいくつか工夫がされているのが普通です。「ROUTE ONE/EtherX」には3段階の方法があります(図7)。

① 発信者番号照合

ISDN回線は発信元の電話番号が着信と同時にわかる仕組みになっているので、着信時に番号を照合することによって接続を許可するかどうかを判断し、許されていない番号は接続しません。

② パスワード照合

特別なパスワードを設定することによって、たとえ番号が合っていても発信者

が正しいパスワードを設定しないと接続しません。

③ アクセスパーミッション

電話番号とパスワードの照合が正しい場合には回線が接続されますが、たとえ接続しても特定のゾーン以外には相手から絶対にアクセスできないように設定することも可能です。

以上のセキュリティ対策のほかにサーバー内で公開フォルダを制限したりユーザーのアクセス権設定などを使ったりするとより効果的でしょう。

相手先ごとの情報を登録することによって、自動接続・切断の設定を行います。自動接続を行う条件として、AppleTalk、IP、IPXの3つのプロトコルについて個別に条件を設定することができます。AppleTalkの自動接続では、相手先ゾーンの情報とネットワークサービスタ입を登録すると、LAN上のMacintoshのセレクトアでは相手先ゾーン名が表示されるようになり、ユーザーはセレクトアを開くことによって接続を行うことができます。使い方はLAN上にサーバーがある場合とまったく同じです(図9)。

自動接続・切断の設定

自動接続の設定ダイアログ(図8)で

ワンタッチアイコンで簡単に接続・切断する

自動で行う接続・切断に加えて、ユーザーが必要なときに手動で接続や切断を

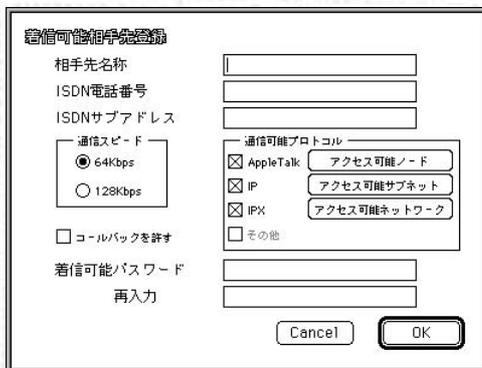


図7: 「着信可能相手先登録」ダイアログ
発信者の電話番号、パスワード、アクセス可能ゾーンの3段階でセキュリティが守られる

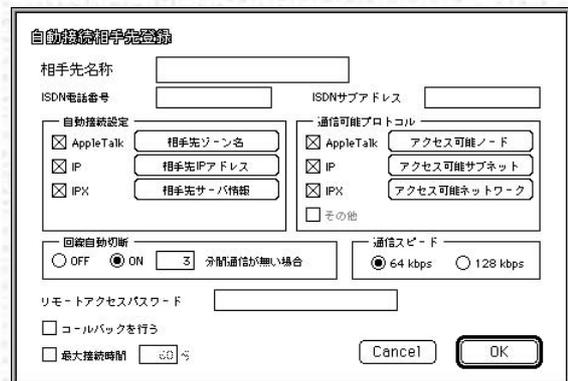


図8: 「自動接続相手先登録」ダイアログ
プロトコルごとに相手先を設定する



図9: 「セレクトア」で自動接続
AppleTalkではLAN上のサーバーにアクセスする感覚でリモートアクセスが可能になる

行うために、「アクセス用アプリケーション」があります。「アクセス用アプリケーション」を起動すると図10のようなウィンドウが現れます。ここでは相手先の電話番号を登録して電話帳ファイルとしてMacintoshに保存しておけるので、頻繁に接続する相手先はここに登録しておくとう便利です。

さらにより簡単な方法として、ワンタッチアイコンによる接続・切断機能があります。これは電話帳から指定の相手先情報を切り出したファイルを作成すると、それをダブルクリックするだけで希望する相手先に回線をつないだり切断したりできるようになるものです(図11)。

プロトコルによって異なる転送速度

ちょっと余談になりますが、ISDN回線を経由して接続したときに実際のデータ転送速度はどのくらいになるのでしょうか? 「ROUTE ONE/EtherX」を使って64Kbpsと128Kbpsの場合についてAppleTalkの転送速度を測定すると、64Kbpsの場合が40~45Kbpsに、128Kbpsの場合が75~80Kbpsになりました。このように速度が低下するのは、相手先に誤りなくデータを転送することを保証するためにプロトコルが持っている誤り検出やフロー制御の仕組みがあるためです。たとえばAppleShare(DDP/ATP)の場合では、8データパケットに1回の応答(Ack)待ちが必ずあり、応答待ち時間

が転送速度を下げる要因になっています。このようなプロトコルによる転送速度の低下を「プロトコル・オーバーヘッド」と呼んでいます。応答待ちやフロー制御の仕組みはAppleTalk、TCP/IP、NetWare IPXそれぞれ異なった方法で行っているため、オーバーヘッドはプロトコルによって違っています。たとえばAppleShareでなくTCP/IP(FTP)を使って転送速度を測ってみると64Kbpsで約60Kbps、128Kbpsで約120Kbpsとなり、TCP/IPではほとんどオーバーヘッドがないことがわかります。

今回はMacintoshを使ってテレビ会議を実現する方法など、少々マルチメディア寄りの話をしたいと思います。



図10: 「アクセス用アプリケーション」接続ウィンドウ
手動でLAN間の接続と切断を行うことができる



図11: ワンタッチ接続(左)・切断(右)アイコン
接続・切断がアイコンのクリックだけで行える



[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp