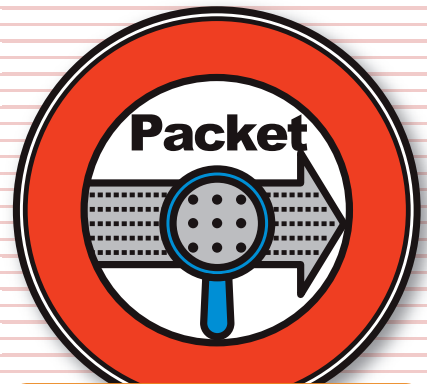


# ネットワークの



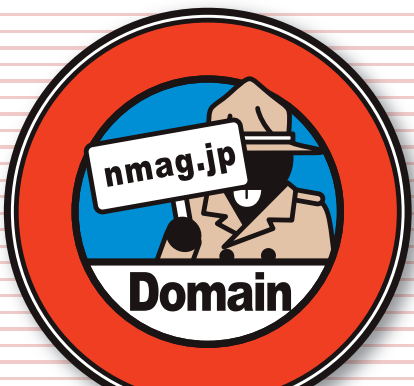
P40 なぜネットワークでループを作ってはいけないの？



P44 ネットワークに流れるデータを見ることはできる？



P42 同じIPアドレスは複数のPCで使えるの？



P52 ドメイン名は第三者に詐称される？



P54 同じところで違った無線LANを使うと遅くなる？

「同じIPアドレスを使ってはならない」というのは、TCP/IPネットワークの常識である。

しかし、ブロードバンドルータの初期設定のIPアドレスはみんな「192.168.0.1」だったりする。これでは同じ機種を買ったら、IPアドレスが重なってしまうと思うのが普通だ。また、インターネット接続の際に、固定のIPアドレスを勝手に割り当てた場合、果たして同じIPアドレスを持っているPCはどうなるのか？ 同じIPアドレスを使っている旨を警告されるのか？ あるいはそのPCになりすまし

できてしまうのか？ 試してみないとわからないことも多い。

このようにネットワークの常識をひもといっていくと、実はいろいろな疑問が芽づる式に飛び出してくる。そしてその背後には、多くの技術が横たわっている。

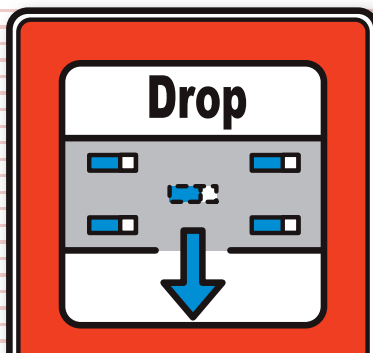
本特集ではネットワークに関する11の素朴な疑問を集め、Q&A形式を解説することにした。自らの知識の正確さを調べるとともに、意外と知らなかった知識も発見できるかもしれない。

# 常識・非常識

イラスト ● megtomi



P46 なぜWebサーバは80番ポート以外使ってはいけないの？



P48 UDPパケットは途中で紛失してしまうことがある？



P50 WAN経由だとファイル共有が遅くなるって本当？



P56 銅線より光ファイバのほうが速い？



P58 IPv6では、まだインターネットは使えない？



P60 インターネットは匿名だから何を書いてもばれない？

## 筆者紹介

渡瀬 圭一(わたせけいいち)

フリーライター。インターネットの黎明期からのユーザー。難しい技術をやさしく説明することに日々奮闘中。

遠藤 哲(えんどう さとし)

電子交換機のソフトウェア開発をしていた元SE。インターネットに触発されて転職し、TCP/IPなどインターネット技術のほかSONET/SDH、DWDMなど光伝送システムの教育を担当。現在は独立してネットワークの技術教育インストラクター兼ライター。

花澤 秀幸(はなざわ ひでゆき)

株式会社東陽テクニカに勤務。Clear Sight Networks社とAirMagnet社の公認ネットワークトレーニングコースの認定インストラクター。また、ネットワーク・トラブルシューティングやトラフィック測定などのサービスも行っている。



# Q リング構成の深い意味を知る なぜネットワークはループを作ってはいけないの?

A 同じ経路をぐるぐる回り、他の通信を邪魔してしまうから。

文●遠藤 哲 編集●大谷イビサ



## EthernetとIPネットワークのループ

ネットワークは情報を伝達するための仕組みであり、通常、ネットワークに障害が発生しても通信が断たれないよう、障害箇所を迂回するために複数の経路を持つのが一般的である。いくつもの経路を持っておけば、一方の経路が使えない場合でも迂回経路を使って宛先に向かえばよい。

実はネットワークのループとなる経路は、一般的に障害対策の意味もあり、通信を維持するための仕組みでもある。しかし、LANにおいて問題となるループが2種類ある。スイッチングハブまたはL2スイッチを単純に接続した「物理的な経路のループ」と、IPネットワークを構成するルータの経路情報の矛盾によって発生する「論理的な経路のループ」である。この2つの現象について、その原因と対策(防衛策)をみてみよう。



## 嵐を呼ぶEthernetのループ

企業でも、家庭でもほとんどのLANはスイッチングハブ(L2スイッチ)などを

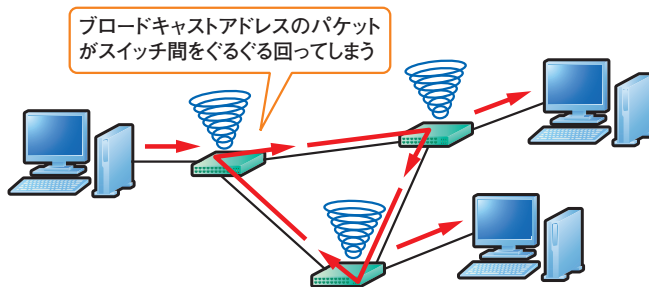
用いてEthernetで構築されている。Ethernetの通信には特定の機器を宛先とした「ユニキャスト」という通信のほかに、接続されているPCやルータすべてを対象にした「ブロードキャスト」という通信方法がある。EthernetとTCP/IPを組み合わせたLANでは、IPアドレスに対応したMACアドレスを見つけるため、このブロードキャストが必ず使われる。

スイッチングハブには、接続されたPCやルータのMACアドレスを記憶し、

宛先MACアドレスと関係のないポートへデータを転送しないという基本機能があるが、ブロードキャストには効果がない。ブロードキャストの宛先はスイッチに接続されているすべてのコンピュータなので、スイッチに接続されているすべてのポートにデータが転送される。当然、スイッチの先にスイッチがつながっていれば、その先にまでデータは送信される。

このときスイッチ間の接続にループとなる経路があるとブロードキャストした

### ブロードキャストストーム



### STP(スパンニングツリープロトコル)でループを解消

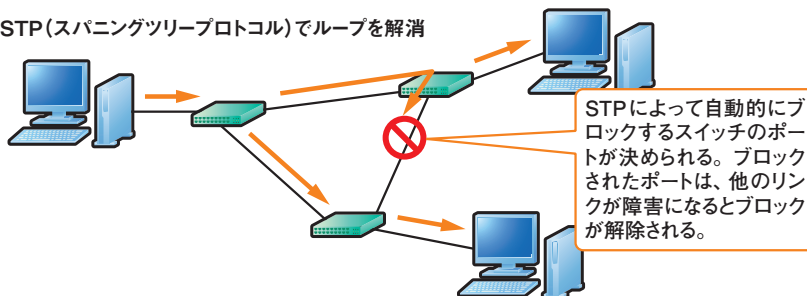


図1 経路の冗長化を実現するSTPの動作

## なぜネットワークはループを作ってはいけないの？

Ethernetフレームがスイッチ間のリンクを渡って一周し、戻ってきたEthernetフレームを再びすべてのポートに配信するという動作を繰り返す。

この現象を「ブロードキャストストーム」と呼ぶ。物理的にループとなっている経路のポートからEthernetフレームが次から次へとやってくる、まさに「嵐」のような状態になる。スイッチは全員宛の packets を正常に処理しているに過ぎないが、結果としてつねにブロードキャストの packets を送信している状態となり、スイッチに接続されているPCやルータに packets が次から次へと絶えることなく送られる。Ethernetではデータ受信中は、データを送信しないCSMA/CDという通信方式を採っているため、つねに受信中ということは、 packets を送信する機会がなくなり、結果的に通信不能に陥るというわけだ。

このブロードキャストストームを防ぎ、リンクの障害に備えるのがSTP（スパンニングツリープロトコル）である（図1）。STPをサポートしたL2スイッチ間で物理リンクを二重にしたり、ループ接続しても、STPにより論理的にデータを転送しない「ブロックポート」が自動的に決定される。物理的にはループとなる接続であっても、そのループを切るようにポートがブロックされるので、ブロードキャストストームを防ぐことができる。

冒頭にも述べた通り、STPはブロードキャストストームを防止するだけでなく、リンク障害に対する備えでもある。ブロックされたポートは障害発生時に備えた待機ポートとなる。そのため、稼働中のスイッチ間のリンクに障害が発生すると、障害の発生したリンクのポートはブロックポートになり、それまでブロックされていた待機ポートのブロックが解

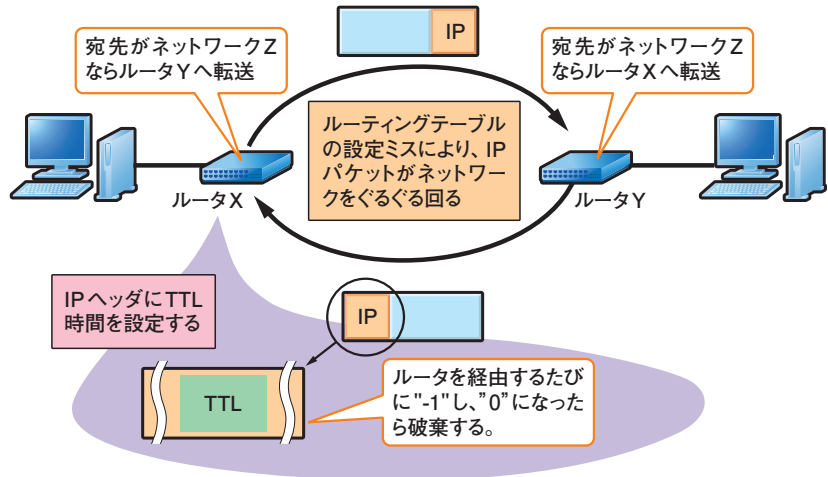


図2 はぐれ packets を破棄する仕組み

除され、Ethernetフレームを転送するのである。従来のSTPはこの経路の切り替えに時間がかかるという問題があった。しかし、最新のRapid STPではこの弱点が解消されており、LAN構築に欠かせない技術となっている。

### IPネットワークの「ループ防止」

IPネットワークはルータというIP packet の中継装置で構成されたネットワークである。ルータはIPアドレスに対応したルーティングテーブルという経路情報を持ち、受信したIP packet の宛先とルーティングテーブルを参照し、転送先経路を決定する。このルーティングテーブルは、管理者によって手動で設定されるか、ルーティングプロトコルを使ってルータ間の情報交換で自動的に作られる情報である。

しかし、ルーティングテーブル情報の登録を管理者がミスしたり、ルーティングプロトコルがリンク障害などでうまく機能しなかったりした場合に図2のようにお互いに packets を転送しあう論理的な経路のループが発生する。これにより、宛先にいつまでも届かない「はぐれパケ

ット」が生まれる可能性がある。

論理的な経路のループが発生しても、IP packet の生成ポイントであるPCやサーバはその異常に気が付くことはない。またルータ自身も物理的な障害ではないためその異常に気が付かない。すると誰も論理的な経路のループが発生していることに気づかない中で、PCからは宛先に届かないIP packet が次から次へとネットワークに送られ、はぐれ packets が徐々に増えていくことになる。このような状況にいたるとIPネットワークは時限爆弾を抱えたようなもので、やがてネットワークははぐれ packets でいっぱいになり、通信障害に陥るのである。

このような事態に備えた仕組みが、IP packet のヘッダにある「TTL」（Time to Live）というフィールドである。ここには送信する際に数値が設定され（OSに依存）、ルータを経由するたびに「-1」にされる。ルータはTTLが0になると、その packets を破棄する。そのため、たとえ「はぐれ packets 」が発生したとしても、多少時間はかかるが、最終的にネットワークからなくなるというわけである。