

ご購入はこちら

パケットづくりではじめる ネットワーク入門



第58回 ループ検知したらポートを遮断する

坂井 弘亮

今回行うこと

ネットワークにループ構成がある場合にブロードキャストすることで起こる繰り返し転送による障害をブロードキャスト・ストームと言います。

前は簡易L2スイッチに、事故によるブロードキャスト・ストームなどのトラブル発生の可能性を検知する機能として、ループ検知を追加しました。しかし前回実装したのは、ループ構成を検知したらログで知らせるだけのものであり、ブロードキャスト・ストームを防止することはできませんでした。

今回はポートの送受信機能を無効化し、ポートを遮断することにより、ブロードキャスト・ストームを防止する機能を追加してみます。

ループ検知によるポート遮断機能

● ループ検知メカニズム

ループ検知機能は、LANケーブルの接続ミスによるブロードキャスト・ストーム（ネットワーク上にループ構成がある場合に、ブロードキャスト・フレームが無限に転送されることで、ネットワークの帯域を圧迫してしまう現象）を防止するために、重要な機能です。

動作原理は単純なもので、ポート上にループ検知用のフレームを送信し、そのフレームが自身に戻って来た場合には、ネットワーク上にループ構成があると判断する、というものです。

調査した結果、ループ検知用のフレームは各社それぞれのようですので、本連載では図1のような独自の設計としました。

● ループ検知したときの動作

ネットワーク上にループ構成が存在することを検知した場合の動作は、機器によってさまざまのようです。

- LEDの点滅やブザーで知らせる（ポートの遮断などはしない）

- 検知したポートを自動的に遮断し、ストームを防止する。防止できないとしても、自身への被害や、自身が被害を広げることを防ぐ

前回の実装では、ポートの遮断などは行わず、ログにより通知するだけでした。

今回は、ポートの遮断機能を実装します。

● どのように遮断するか

ポートを遮断する場合、以下のフレームはどのように扱うべきでしょうか。

- ①自身が発信するループ検知用のフレームの送受信
- ②他機器が発信したループ検知用のフレームの転送

▶①自身が発信するループ検知用のフレームの送受信 まず①についてです。

①の動作を停止すると、ループ検知による遮断中は、ループ検知機能自体も停止することとなり、ループを検知できないこととなります。

このため、例えばループ検知後に、ループ構成が解消されたことを確認することができません。この場合、ポートの遮断後に完全に（永久に）遮断したままとすると、ループ構成が解消しても、ポートは不要に遮断されたままとなってしまいます。

このためには対策としては、一定時間でポートの遮断を解除し、ループ構成が残っている場合にはループ検知により再度遮断する、といったことが考えられますが、このような動作はネットワークの状態が定期的に変ってしまうこととなり、安定性の点で望ましくありません。

このため自身が発信するループ検知用のフレームの送受信に関しては、ポートを遮断した際にも、無効にしない方が良さそうです。

▶②他機器が発信したループ検知用のフレームの転送 反面、他機器が発信したループ検知用のフレームは、どのようにすればよいでしょうか。

自機のポートが遮断された際には、それによってループ構成が解消されているかもしれません。

このため、他機器のループ検知用フレームは、遮断ポートでは送受信しないこととすれば、ループ構成が