

リモートブリッジの構成方式の提案

IT-4

石倉 雅巳

飯作 俊一

国際電信電話株式会社 上福岡 研究所

1. はじめに

近年、MACブリッジを用いたLAN間相互接続に対する研究が活発化している。特にISDN等の高速な広域網の普及に伴い、広域網を介してLAN間を接続するリモートブリッジに対する研究が注目されている。リモートブリッジを実現する場合、LANと広域網の速度の違いを考慮して、ブリッジに要求される各機能を実装する必要がある。本論文では、リモートブリッジの構成方式を提案し、各方式の内部構成について比較検討した結果を報告する。

2. MACブリッジの機能と構成

MACブリッジの主な機能として、①直接LANに接続してデータを送受信する機能、②LAN外への不必要なフレームの送出をフィルタリングし、宛先LANへのルーティングを行うフレームリレー機能およびフィルタ用データの学習機能、③ブリッジ接続されたLANにおいてループの発生を防止するスパニングツリーアルゴリズムを実行する機能の3つに大きく分類される。これらの各機能は、それぞれ図1に示すMACエンティティ(ポート)、MACリレーエンティティ、ブリッジプロトコルエンティティ(BPE)において実行される。

3. フレームリレー機能の分散とリモートブリッジ

フレームリレーの主な機能は、学習機能によって蓄えられたフィルタリングデータベース(FDB)を用いて実行される。従来方式の集中型(方式(a))では、各ポートからの受信フレームがすべてMACリレーエンティティへ送られ、MACリレーエンティティに処理負荷が集中してしまう。そこで処理負荷の軽減とエンティティ間の通信量の削減を図るため、各機能をMACリレーエンティティに集中させずに、一部をポートで実行する分散型方式(方式(b))



図1 MACブリッジの内部構成

を提案する⁽¹⁾。両方式を図2に示し、ポートとMACリレーエンティティ間で交換される情報の比較を表1に示す。方式(b)の分散型はポートにフィルタリング機能を持たせることにより、不必要なフレームがリレーエンティティへ転送されることを防止し、リレーエンティティの負荷を軽減すると同時に、ポートからリレーエンティティへ送る情報を方式(a)の集中型に比較して非常に少なくすることが可能となる。ただし、ポートとリレーエンティティでFDBを2重に保持する必要がある。

リモートブリッジを実現する場合、LANに比較して広域網はあまり高速ではないため、可能な限り広域網へのデータの流出を削減した構成をとることが望ましい。そこで、ポートとリレーエンティティ間を広域網を介して接続する構成のリモートブリッジの場合、フレームリレー機能に方式(b)の分散型を適用することは非常に有効である。

4. リモートブリッジの内部構成

リモートブリッジの内部構成として、各機能の実装方法を考慮して図3に示す3方式を提案する。使用する広域網は専用線相当とし、公衆網を使用する

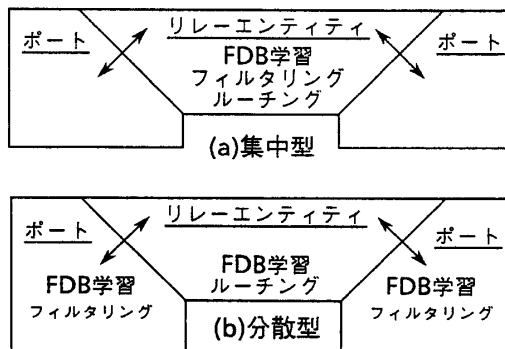


図2 フレームリレー機能の分散

通信方向	ポート→リレーエンティティ	リレーエンティティ→ポート
(a) 集中型	全ての受信フレーム	ルーティング処理後のフレーム
(b) 分散型	フィルタリング後のフレーム 受信フレームのアドレス部	ルーティング処理後のフレーム

表1 エンティティ間で交換する情報の比較

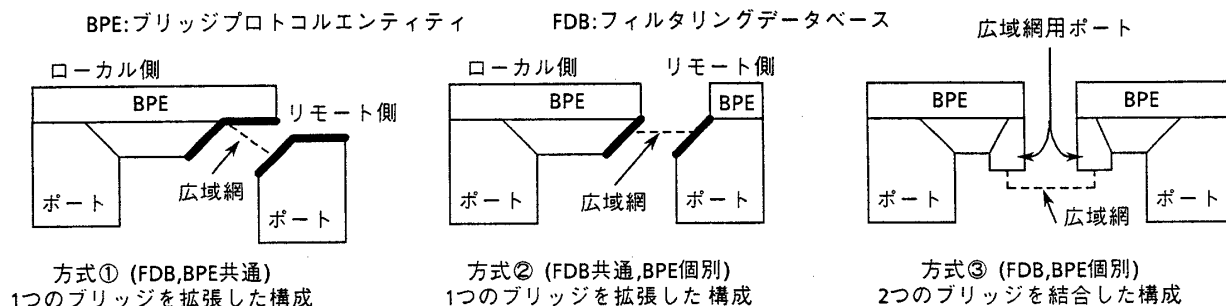


図3 リモートブリッジの内部構成

場合の制御手順については検討の範囲外とする。また、方式①および②は、前述のフレームリレー機能の分散方式を採用するものとする。

4.1 方式① (FDB、BPE共通)

この方式は、リモート側のMACエンティティだけを切離して広域網で接続し、1組のリモートブリッジにおいてFDBもBPEも共通に1つずつ保持する。リモート側でBPEを持たないため、スパニングツリー構成の情報を含めてフィルタリング処理を通過したフレームは全てローカル側へ送る。またポートの状態制御も広域網経由で行う。広域網1回線につきリモート側のポートは基本的に一つである。広域網側のプロトコルは各ブリッジに依存した方式を採用するため、方式①のリモートブリッジは常に1組で扱う必要がある。

4.2 方式② (FDB共通、BPE個別)

この方式は、リモート側のMACエンティティを切離して広域網で接続し、1組のリモートブリッジで共通のFDBを1つだけ保持する。BPEの一部の機能を、各リモート側のポート対応に保持し、スパニングツリーアルゴリズムは各BPEで実行する。ただし、FDBに対する操作はローカル側のBPEで行い、リモート側のBPEはその指示に従う。BPEを個別に保持することにより、リモート側のポートの状態制御を直接行うことができ、リモート側のマルチポート化も方式①に比べて容易に実現できる。広域網側のプロトコルは、方式①と同様に各ブリッジに依存した方式を採用する。スパニングツリーを採用しないシンプルブリッジの場合、方式①と②は同一の方式になる。

4.3 方式③ (FDB、BPE個別)

この方式は、各ブリッジにおいて広域網用のポートを実装し、広域網を介してLAN間を接続する。各ブリッジは独立したブリッジとして機能し、FDBもBPEも個別に保持する。従って、前述のフレームリレー機能の分散方式を採用しなくても、広域網へ送出されるフレームを必要最少限に抑えることができる。基本的に、広域網をLANと同様に扱っているが、広域網に直接接続している端末はないと考

比較項目	方式①	方式②	方式③
フレームリレー機能の分散の適用	必要	必要	可
広域網側のプロトコル	システム依存	システム依存	標準化必要
リモート側のマルチポート化	△	○	◎
構造の複雑さ	単純	普通	複雑

表2 リモートブリッジの内部構成方式の比較

えられるので、広域網用のポートではフィルタリングを行う必要はない。また、広域網側のプロトコルとして、標準プロトコルを設定することも容易であるため、リモートブリッジの標準として規定することもできる。

4.4 各方式の比較

前述の方式①、②、③の比較を表2に示す。スパニングツリーの構成が不要である場合や、比較的小規模なブリッジ接続されたLANを構築する場合は、内部構成も単純な方式①または方式②のリモートブリッジで十分である。しかし、大規模なブリッジ接続されたLANを構築する場合は、拡張性にも優れ、広域網の両側の機能分担がはっきりし、管理も個別に行える方式③を採用するべきである。

5. まとめ

本論文では、広域網を介してLAN間を接続するリモートブリッジの構成方法について考察した。まず、フレームリレー機能の分散がリモートブリッジに有効であることを示した。次にリモートブリッジの内部構成を3方式提案し、比較検討を行った結果、大規模なブリッジ接続されたLANを構築する場合は方式③が有効であることを示した。最後に、日頃御指導をいただくKDD上福岡研究所小野所長、浦野次長、鈴木コンピュータ通信研究室長に感謝致します。

<参考文献>

- (1) 石倉, 飯作: MACブリッジにおけるフィルタリングに関する一考察, 情報学会 第38回全国大会, 7J-2 (1989).
- (2) Draft IEEE Standard 802.1 Part D MAC Bridges 1989
- (3) 石倉, 飯作: ブリッジを用いたLAN間接続の性能評価に関する一考察, 情報学会 第36回全国大会, 2G-7 (1987).