

OSI実装規約：中継機能

—MACブリッジ・プロフィール(RF. 11)—

6U-8

INTAP 高速高機能ネットワーク規約WG
 西野 正和 吉井 孝伸 中川 弘
 (NTT) (日本電気) (日本アイ・ビー・エム)

1. はじめに

(財)情報処理相互運用技術協会(INTAP)において、当WGはLAN下位層及び中継機能のOSI実装規約(機能標準)の開発を行なっている。本年4月に、この成果の一部をJIS X5003参考^[1]として公開した。本稿では、中継機能実装規約で規定する簡易MACブリッジに適用するRF. 11プロフィールについて述べる。

2. MACブリッジに関する標準化動向

MACブリッジ仕様に関しては、IEEE802.1委員会ですパニングツリーアルゴリズム方式の検討が、IEEE802.5委員会ですソースルーティング方式の検討がなされている。

3. RF. 11プロフィール適用範囲

RF. 11プロフィールは、LAN下位層実装規約TF. 71プロフィールに従ったLAN上のエンドシステム間をMAC副層において相互接続するための中継機能プロフィールである。RF. 11では、開発時点でMACブリッジに対する基本標準が検討段階にあるため、ルーティングプロトコルやブリッジ管理機能を実装しないMACブリッジを対象とするプロフィールとした。従って、RF. 11プロフィールは、BAN (MACブリッジにより相互接続された複数のLANからなるネットワーク)において、各ES間に単一ルートしか存在しない場合にのみ適用する。RF. 11プロフィールでは、ルーティングプロトコルを実装しないMACブリッジを「簡易MACブリッジ」、ルーティングプロトコルを実装したMACブリッジを「高機能MACブリッジ」と呼び区別し、RF. 11プロフィールでは、簡易MACブリッジのみ規定する。図1にRF. 11プロフィールの位置付けを、図2にRF. 11プロフィールの適用範囲を示す。

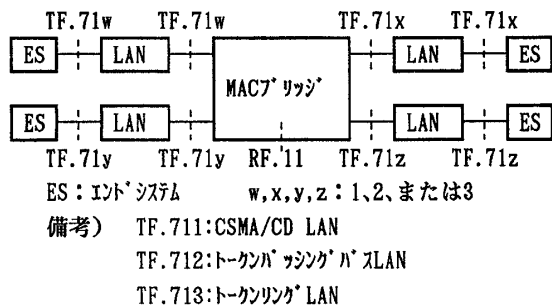


図1 RF. 11プロフィールの位置付け

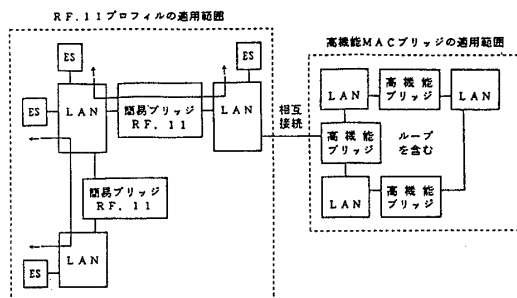


図2 RF. 11プロフィールの適用範囲

4. 中継機能

4.1 簡易MACブリッジの中継機能

RF. 11簡易MACブリッジの中継機能を、フィルタリング、学習機能、フレーム廃棄、フレーム変換の4つに分類して規定する。

4.2 フィルタリング

受信したMACフレームのアドレスをチェックして、そのフレームを中継するか否かを決定する機能を、「フィルタリング」という。RF. 11プロフィールでは、BAN内の不要なトラフィックの増大防止、MACブリッジの効率低下の防止の面から、フィルタリング機能の実装は必須とした。フィルタリングの方式としては、フルアドレス方式、フルアドレス/アドレスマスク併用方式のいずれかを選択し実装する。図3にフィルタリング機能がない場合とある場合のMACブリッジの中継動作を示す。同報アドレスフレームの中継、フィルタリング方式についても規定する。

4.3 学習機能

フィルタリングを実行するために、受信したMACアドレスをチェックするためのフィルタリングテーブルを持つ必要がある。このフィルタリングテーブルの登録、更新を自動的に行なう機能が学習機能である。RF. 11プロフィールでは、フルアドレス方式フィルタリングの対象となるMACアドレスの学習機能は必須とする。また、アドレスマスク方式フィルタリングの対象となるMACアドレスの学習機能はオプションとする。

4.4 フレーム廃棄

RF. 11 MACブリッジで中継時に廃棄するMACフレームについて規定している。主なものは、エラーのあるフレーム、中継先のLANよりフレーム長が長いフレーム、ブリッジの中継能力を越えた負荷時のフレーム、TF. 711~TF. 713プロファイル固有で中継する必要のないフレーム、最大ブリッジ転送時間を越えたフレーム、中継先のLANが動作していない場合のフレームなどである。

4.5 フレーム変換

RF. 11 MACブリッジで、TF. 711~TF. 713プロファイル間の異種LAN上で中継を行なう際、発信元と宛先のLANのMAC副層プロトコルの差異を吸収するためのマッピング処理である「フレーム変換制御」について規定している。おもなものは、フレーム内のフィールドの引継と廃棄、優先度の扱い、TF. 713プロファイルのフレームリピートの扱い、MACアドレスのビット反転処理などである。

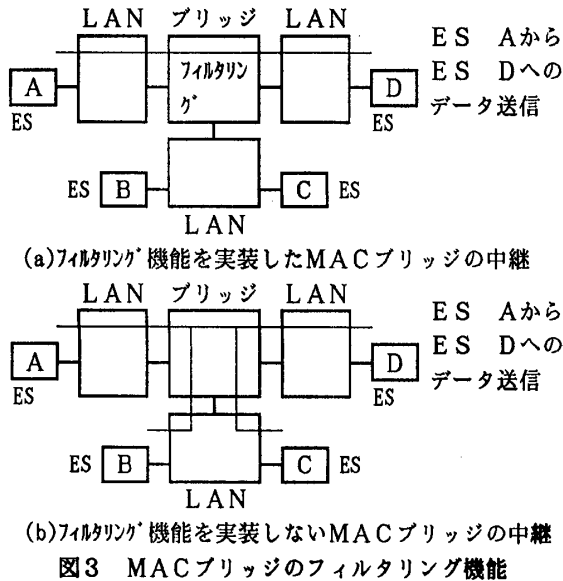


図3 MACブリッジのフィルタリング機能

フィールド	TF. 711	TF. 713	TF. 713	TF. 711
ブリアンブル	○	除去	×	生成
開始デリミタ	○	再生成	○	再生成
アクセス制御	×	生成	○	除去

フレーム	フィールド	TF. 711	TF. 712	TF. 712	TF. 711
DA	ブリアンブル	○	再生成	○	再生成
SA	ブリアンブル	○	再生成	○	再生成
データ	開始デリミタ	○	再生成	○	再生成
MSDU	アクセス制御	×	生成	○	除去

パッド	フィールド	TF. 712	TF. 713	TF. 713	TF. 712
FCS	ブリアンブル	○	除去	×	生成
終了デリミタ	開始デリミタ	○	再生成	○	再生成
MSDU	アクセス制御	×	生成	○	除去
フレーム	フレーム制御	○	再生成 (1)	○	再生成 (1)
FCS	DA	○	引き継ぎ (2)	○	引き継ぎ (2)
終了デリミタ	SA	○	引き継ぎ (2)	○	引き継ぎ (2)
MSDU	MSDU	○	引継ぎ内位反転 (2)	○	引継ぎ内位反転 (2)
FCS	FCS	○	再計算	○	再計算
終了デリミタ	終了デリミタ	○	再生成	○	再生成
フレーム状態	フレーム状態	×	生成	○	除去

○: フィールド有り ×: フィールド無し

図4 TF. 71Xプロファイル間のフレーム変換の例

	TF. 711*071k及びTF. 712*071k 伝送路上の ビット送出順序	MACブリッジ内の メモリ上の配置	中継 必要なビット 反転処理	TF. 713*071k MACブリッジ内の メモリ上の配置	伝送路上の ビット送出順序
MAC アドレス フィールド	先頭ビット a1a2...anb1...fn	(MSB) (LSB) a1a2...anb1...fn f1...fn	引継ぎ単位で -- 反転 -- -- 反転 --	(MSB) (LSB) a1a2...anb1...fn f1...fn	先頭ビット a1a2...anb1...fn
データ フィールド	先頭ビット a1a2...anb1...xn	(MSB) (LSB) a1a2...anb1...xn xn...xn	反転不要	(MSB) (LSB) a1a2...anb1...xn xn...xn	先頭ビット a1a2...anb1...xn

図5 MACアドレスのビット反転処理

5. おわりに

中継機能実装規約のうち、簡易MACブリッジに適用するRF. 11プロファイルについて述べた。RF. 11プロファイルは、相互運用性について十分に検討がなされており、これに準拠すれば相互運用性の確保された有用なLANを構成することが可能である。今後、さらにルーティング機能をもつ高機能MACブリッジに関しての検討をしていく予定である。

謝辞

実装規約の開発にあたり、ご指導、ご協力いただいた関係各位に感謝いたします。なお、本実装規約は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託を受けINTAPが研究開発を行なっている、通商産業省工業技術院大型プロジェクト「電子計算機相互運用データベースシステム」の成果である。

参考文献

- [1] "JIS X5003参考 MACブリッジ実装規約書 (V1.0)", 1989年4月
- [2] "JIS X5003参考 LAN下位層実装規約書 (V1.0)", 1989年4月
- [3] ISO/DP 10038 Information processing systems-Local area networks MAC sublayer interconnection(MAC bridging)
- [4] INSTAC報告書 高度ネットワークのためのプロトコルの標準化に関する調査研究(ゲートウェイ標準化調査研究)、報告書第III部MACブリッジ(1987.3)
- [5] MAP SPECIFICATION-V3.0 IMPLEMENTATION RELEASE. MANUFACTURING AUTOMATION PROTOCOL SPECIFICATION A COMMUNICATIONS NETWORK PROTOCOL FOR OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION