

# 拡張HNA (HNA/EX) の開発 (5)

## 7F-5 - 2050/32WSにおけるCO LANの検討-

西村 和郎 渡邊 友範

(株)日立製作所 神奈川工場

### 1. はじめに

OSIプロトコルの機能標準 (FS:Functional Standard) の検討が、ISOを中心とした国際標準プロフィール (ISP) の制定に向けて行われている。すでに欧米ではSPAGのGUS, GMのMAPに見られるように、各々独自の機能標準を発表済みであり、日本においてもINTAPで国内機能標準を制定している。機能標準を大別すると、トランスポート層以下の機能標準を定める通信機能標準 (Tプロフィール) 及び中継機能標準 (Rプロフィール)、セッション層以上の機能標準を定める応用機能標準 (Aプロフィール) 及び応用拡張機能標準 (Qプロフィール) がある。本論文ではOSI下位層を対象としたLANのTプロフィール及びRプロフィールについて述べる。

### 2. LANの通信機能標準

独自の機能標準として先行しているMAPでは、LANの通信機能標準として、図-1に示すコネクションレス型プロトコル (CLNP) を採用している。MAP以降に制定されたLANの通信機能標準も、すべてMAPと同様である。MAPはFAシステムの標準化を目的とする機能標準である。

一方LANの応用分野はFA/OAのみならず、オンラインシステムやリモートファイルアクセスなどの高信頼性・高負荷を要求される分野へと広がりつつある。このような観点からLANの通信機能標準を見直すとともに、LAN/WAN相互接続の中継機能標準について考察する。

ISO8073	クラス4
ISO8473	CLNP
ISO8802.2	LLC1
ISO8802.4	トークンバス

図-1 MAP 2.1 通信機能標準

### 2. 1 MAP 2.1 通信機能標準の問題点

(1) 再送処理のオーバーヘッドを少なくするためにはLLC2が必要。

MAP 2.1ではトランスポートクラス4の再送機能を使用するため、再送処理がトランスポートコネクション対応にDT-TPDU送信ごとに必要である。トランスポートコネクションの多重度が大きいようなオンラインシステムではクラス4の再送機能によるオーバーヘッドを無視できない。また、1回の再送処理でトランスポート、ネットワーク、データリンクの各レイヤの処理が必要であり、再送時のオーバーヘッドも大きい。

再送処理をデータリンク (LLC2) で行うようにすれば、このようなオーバーヘッドを少なくすることができる。一般にデータリンクコネクションはトランスポートコネクションより少ないか等しい。

(2) LAN/WAN相互接続のためにはCONPがLANにも必要。

LANのネットワークプロトコルをコネクションレス型にすると、図-2に示すようにゲートウェイでトランスポートクラス2/4変換を行う必要がある。またWAN側のネットワークコネクション設定解放を行うためにTPDUのタイプを識別しなければならない。WAN側のネットワークコネクションの多重度が大きいオンラインシステムでは、このようなオーバーヘッドは無視できない。

4	中継機能	
	IS8073 クラス4	IS8073 クラス2
3	IS8473 CLNP	IS8208 X.25PLP
2	IS8802.2	IS7776
1	IS8802.3-5	X.21 X.21bis

(LAN) (WAN)

図-2 トランスポートによる接続

LANのネットワークプロトコルをコネクション型(X.25PLP)にすればネットワークの中継機能を使用することにより、容易にLAN/WAN相互接続が実現でき、相互接続のオーバーヘッドは少なくなる。図-3にコネクション型のLAN/WAN相互接続モデルを示す。

## 2.2 LANの通信機能標準の提案

LANを含めた効率のよいオンラインシステムを構築するために図-4に示す通信機能標準を提案する。

- ・再送処理オーバーヘッド軽減のためLLC2、トランスポートクラス2を採用。
- ・LAN/WAN接続を容易にするため、コネクション型(X.25PLP)を採用。
- ・LANのスループット特性が良いトークンリングを採用。

一般的に、CSMA/CDはOAシステム向き(使用率が低く、信頼性はそれほど要求されない)トークンバスはFAシステム向き(使用率は低いが信頼性は要求される)トークンリングはオンラインシステム向き(使用率は高く信頼性が要求される)と考えられる。

## 3. CO-LAN実装上の検討

### 3.1 トランスポート層

トランスポート層としてクラス2を使用することによりクラス4に比べ処理のオーバーヘッドは少ない。しかしネットワーク層のX.25PLPとトランスポートの組合せによる、フロー制御機能のオーバーヘッドが問題となる。X.25PLPの多重化機能とフロー制御機能を使用し、トランスポート層の多重化機能及びフロー制御機能を使用しないことによりオーバーヘッドを避ける方法が考えられる。

- (1) クラス2で「明示的フロー制御不使用」のオプションを使用する。
- (2) クラス0を使用する。

### 3.2 ネットワーク層

ネットワーク層としてX.25PLPを使用することにより、CLNPに比べLAN/WAN接続が容易である。またDT-NPDUのNPCIL長はX.25PLPが3または4オクテットに対し、CLNPは50~60オクテットであり、X.25PLPの方が処理オーバーヘッドは少ない。

LANにX.25PLPを適用する場合DTE/DTE環境であるため、網に相当する機能を相互に補う必要がある。(リスタート手順によるDTE特性の決定などがある。)

中継機能		4	ISO8073 クラス2/0
IS8208 X.25PLP	IS8208 X.25PLP	3	ISO8208 X.25PLP
IS8802.2 タイプ2	IS7776 LAPB	2	ISO8802.2 LLC2
IS8802.3-5	X.21 X.21bis	1	ISO8802.5 トークンリング

(LAN) (WAN)

図-3 CONPによる接続 図-4 LAN通信機能標準

相手障害監視機能もオンラインシステムでは重要な機能である。コネクションレス型ではトランスポートクラス4の機能であるが、CO-LANではネットワーク層以下がサポートしなければならない。

- (1) 相手からフロー制御ウィンドウ回転通知を受信しない場合、または相手がビジー回復通知をしない場合

T25タイマーのオプション機能を使用し相手応答監視を行う。T25タイマータイムアウトにより、該当コネクションをリセットまたは切断する。

T24タイマーのオプション機能は使用しないほうがよい。LAN内のステーション数が多いとT24タイマータイムアウトごとのRRパケットの負荷を無視できなくなる。

- (2) 相手が通信中にダウンした場合

データパケット送信中に相手がダウンした場合であれば、データリンク層の再送機能により検出できる。送信するデータパケットがないときに相手がダウンした場合、これを検出する方法はX.25PLPにはない。そのためLANではMAC副層の機能を使用する方法が考えられる。トークンリングではCRS(Configuration Report Server), REM(Ring Error Monitor)等の機能がそれに該当する。

## 4. おわりに

本論文で示すLAN通信機能標準は、LANを含めた効率の良いオンラインシステム構築のために有用である。WANを含めた通信アーキテクチャを統一するためには、他の分野のLANについても通信機能標準の見直しが必要と考える。

### [参考文献]

Fred M. Burg, Chen T. Chen: Of local networks, protocols, and the OSI reference model: Data Communications/November 1984