

レイヤ省略型プロトコルの 4T-4 実現法について

水野 康尚 南部 明

NTT 電気通信研究所

1. はじめに

OSI参照モデルに準拠した標準プロトコルは異機種コンピュータ間の接続やLANの標準プロトコルとして普及し始めているが、ジャーナル転送やイメージ情報転送の様な大容量通信にはプロトコル処理オーバーヘッドが大きい。このため、適用する通信形態において使用しない通信制御機能対応のレイヤを省略したプロトコルによりオーバーヘッドを低減することがある。

本論文ではレイヤ省略型のプロトコルの適用条件を示し、これらの実現方式について考察する。

2. レイヤ省略型プロトコルの適用条件

OSI参照モデルの各レイヤの機能の中で、トランスポート、ネットワーク、データリンクレイヤの機能は図2-1に示す様な機能がある。レイヤ1(物理層)からレイヤ4(トランスポート層)までの機能は通信を行う送受信システム間でデータを透過的に転送することを目的としている。そこで隣接システム間の通信のベースとなるレイヤ1、2を除いてネットワーク構成や接続対象システムの制約を設けることにより共通的な機能を省いても問題ないことがある。一方でレイヤ5以上については、応用プログラムからの要求に合わせた会話機能の実現、コード/フォーマットの設定など情報処理と密接な通信処理を行う層であり、省略の対象としない。そこでレイヤ3、4について省略を行う場合の条件を抽出し、適用領域の明確化を行う。表2-2に各レイヤを省略する場合の条件について整理する。

3. 実現方式

実現方式の設計にあたっては、省略するレイヤのプロトコル処理部と既存プログラムとの流用性及び省略がない場合との混在を考慮して、レイヤ間イン

タフェースを極力同一とする必要がある。単にレイヤを除いただけでは各レイヤ間インタフェースが違うので動作しない。そこで既存プログラムへの影響を極小化した以下の2方式を提案する。尚、ここでは一般的に(n)レイヤの省略を考える。

(1) 完全省略方式

本方式は省略対象レイヤのプロトコル情報を完全に省略する。ヘッダ構成を図3-1(a)に示す。(n)レイヤを完全に省略するということは、(n+1)レイヤが直接((n)レイヤを介さずに)(n-1)レイヤをコー

表2-1 OSIレイヤ2~4ごとの機能の比較

機能	レイヤ	データリンク	ネットワーク	トランスポート
アドレス解決機能		●	○	●
中継機能		●	○	●
パケット分割・アセンブリ		●	○	○
論理的通信路の多重化		●	○	○
誤り回復		○	○	○
誤り検出		○	○	○
送達確認		○	○	○
フロー制御		○	○	○
データ転送		○	○	○
論理的通信路の制御		○	○	○

○：機能有り ●：機能無し

表2-2 レイヤ省略の条件

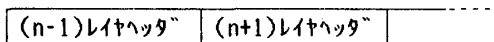
レイヤ	トランスポートレイヤ	ネットワークレイヤ
省略時の条件	<ul style="list-style-type: none"> 異なる品質のネットワーク間を接続する形態不可 ネットワーク以下での品質で十分であること ネットワーク以下でフロー制御が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ポイントツーポイント接続に限ること トランスポート/データリンクレイヤで品質保証すること レイヤ4/2でフロー制御

ルすることになる。そこで最初の接続要求時のみ(n)レイヤは介在しデータ送受信においてはバイパスする。この処理方式をSDL記法により図3-2に示す。

(2) ダミーヘッダ方式

省略対象レイヤのプロトコル情報はオール零を設定した1オクテットのヘッダのみとする。これは省略対象レイヤのプロトコル制御情報がない(ヘッダ長が零である)ことを意味する。図3-1(b)にヘッダ構成を示す。本方式では省略されるnレイヤは常に介在し、データにダミーヘッダの付加・削除を行う。この処理方式をSDL記法で図3-3に示す。

(a) 【完全省略型】



(b) 【ダミーヘッダ型】

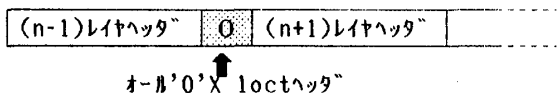


図3-1 レイヤ省略方法の分類毎のヘッダ構成

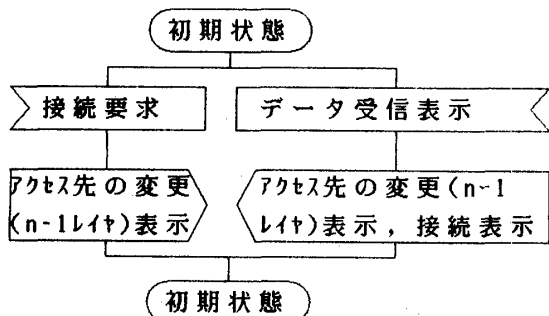


図3-2 完全省略方式 nレイヤ遷移図

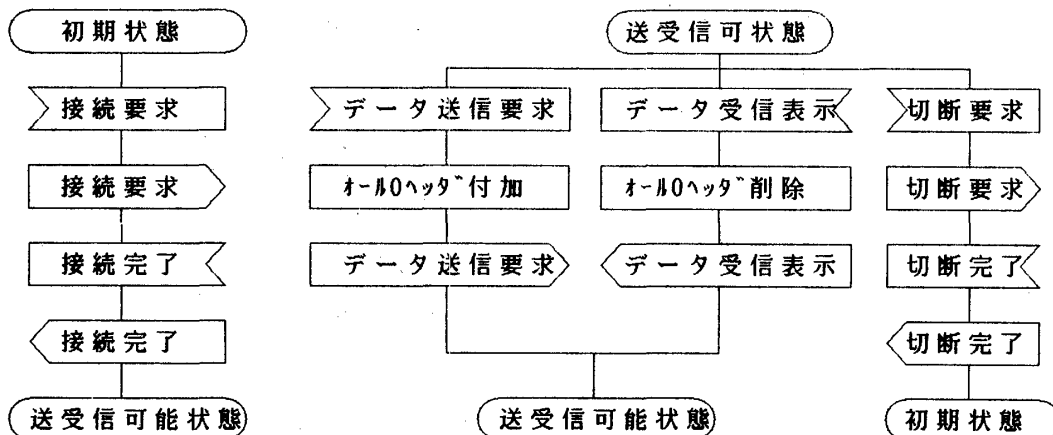


図3-3 ダミーヘッダ方式 nレイヤ遷移図

4. 評価

各実現方式についてプロトコル処理量の評価を図4-1に示す。完全レイヤ省略方式では送受信において(n)レイヤにおけるプロトコル処理量は零である。ただし、(n+1),(n-1)レイヤが直接レイヤ間インタフェースをとる必要があり、プログラムの流用性に劣る。一方、ダミーヘッダ方式では送受信でヘッダの付加、削除の処理がはいるが、必ずnレイヤが介在するため(n+1),(n-1)レイヤへの影響はないためプログラムの流用性が優れる。

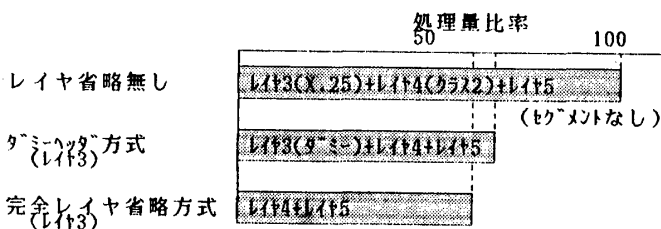


図4-1 各方式における送受信のレイヤ3~5推定プロトコル処理量の変化

5. おわりに

本稿では、OSI参照モデルのレイヤ省略プロトコルの適用条件とその実現方式として次の方式を提案した。

- (1)送受信におけるプロトコル処理の削減量が多い完全レイヤ省略方式
- (2)標準プロトコル処理と同一インタフェースをとることによりプログラムの流用性を高めたダミーヘッダ方式