

# OSI-TPにおける 4Q-2 プロトコル記述方法に関する一考察

楠 和浩、田中 功一、  
中川路 哲男、勝山 光太郎、水野 忠則  
三菱電機㈱ 情報電子研究所

## 1. はじめに

異なるシステム内に存在する複数のプロセス間で相互に通信を行って1つのまとまった業務を遂行する分散トランザクション処理のためにOSI(開放型システム間相互接続)では、応用層でトランザクション処理応用サービス要素(OSI-TP)<sup>[1]</sup>を規定している。

トランザクション処理では、他のOSIプロトコルとは異なり、2つのエンドシステム間の通信を規定する以外に、複数のアソシエーションで接続されたエンドシステム間の状態をまとめた処理の同期をとる、いわゆるコミットメント制御を規定している。したがって、プロトコル記述方法は難しく、現在のOSI-TPプロトコル記述方法には、いくつかの問題点がある。

本稿では、OSI-TPにおけるプロトコル記述方法の問題点と、実装における解決案を示す。

## 2. OSI-TPにおけるプロトコル記述方法

### 2.1 プロトコル記述方法

OSI-TPプロトコルでは、プロトコル記述のために図1のようなプロトコル構造を与えている。ここで、MACFとは複数アソシエーション調整機能、TP-ASEはTP応用サービス要素、CCRはコミットメント制御である。

このプロトコル構造に基づき、プロトコルは、MACFでのプロトコル処理と、単一アソシエーション上(SAO)でのプロトコル処理について記述されている。

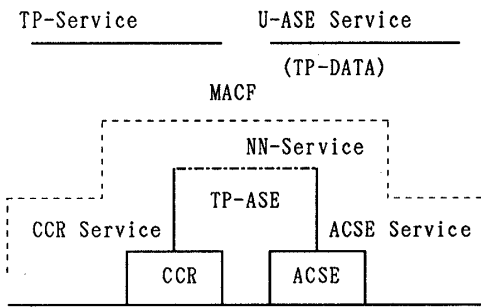


図1 OSI-TPのプロトコル構造

### 2.2 プロトコル記述方法の問題点

OSI-TPにおけるプロトコル記述方法には、以下のような問題がある。

#### (1) 状態遷移の問題

状態管理は、すべてMACFで行うように記述されて

いる。SAOでは、単に入出力PDUと上位サービスのマッピングだけを行う。ところが、プロトコル処理に関する記述を、MACFでのプロトコル処理と、SAOでのプロトコル処理に分けて記述するために、MACFとSAOで、ほぼ同様の状態遷移表が定義されている。したがって、MACFにおける状態遷移の中には、単一ダイアログに関わるサービス(ダイアログの開始など)と、複数ダイアログに関わるサービス(コミットメント制御開始など)が混在している。

また、状態遷移を行うための条件(フラグ)も、単一ダイアログに関わるものと、複数ダイアログに関わるものが存在する。状態遷移に伴う、単一ダイアログに関わるサービスと、複数ダイアログに関わるサービスとの関係をとるために、MACFにおける状態遷移表では、中間的なローカルサービスを定義している。

#### (2) PDUによる処理の振り分けの問題

コミットメント制御を行う場合には、CCR-PDUにTP-PDUが埋め込まれているかどうかで、MACFへのサービスの振り分けを行っている。

例えば、図2のように、ユーザに対しては同じサービスが通知される場合でも、受信PDUによって処理のパスが異なるとされており、したがって、プロトコル記述は、処理のパス毎に記述されている。

ところが、MACFにおいては、C-PREPAREindもNN-PREPAREindも、セマンティックスとしては同じ(コミットメント開始準備)である。セマンティックスは同じであるにも関わらず、プロトコル処理がTP-PDUの有無によって異なる場合として取り扱われ、冗長である。

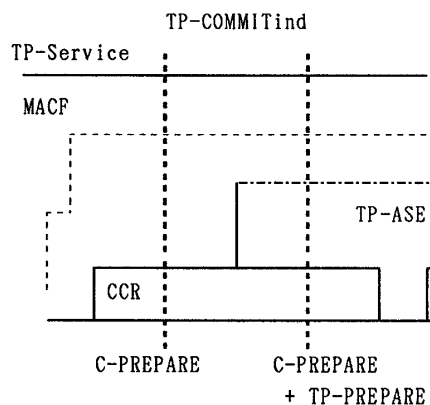


図2 PDUによるプロトコル処理のパスの違い

### (3) ダイアログの協調レベルの変更の問題

図3(1)のようなダイアログツリーに基づくトランザクションがあるとする。ここで、ダイアログとは、OSI-TPサービス利用者間の論理的な関係のことである。ダイアログには、コミットメント制御を実行するかどうかにより、協調レベル(NONE/COMMIT)がある。ここで、図3(1)におけるダイアログの協調レベルは、すべてCOMMITであるとする。

いま、ノード2とノード4の間のダイアログの協調レベルをNONEとし、図3(2)のようなダイアログツリー(ダイアログの協調レベルは、すべてCOMMIT)に基づくトランザクションを実行する場合を考える。

OSI-TPにおけるプロトコル記述は、ある特定のトランザクションのみに注目しているために、ノード2においてはダイアログツリーが変更になっても、状態の遷移はダイアログツリー(1)の場合のみを考慮している。したがって、ダイアログツリー(2)におけるノード5/ノード6との間のサービスの送受信に伴うプロトコル処理はできない。

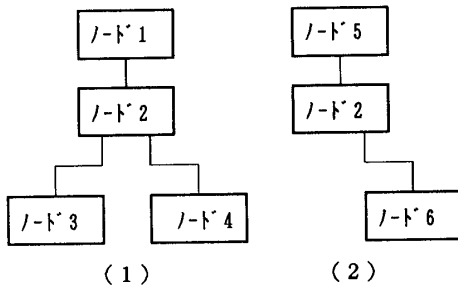


図3 トランザクションの変更

### (4) アソシエーションプールの問題

アソシエーションは、予めプールされていると考えている。ダイアログをアソシエーション上にマッピングする際に、プールされたアソシエーションが存在しなかった場合が規定されていない。

## 3. 実装における対処

### 3.1 プロトコル処理に伴う状態遷移の分割

プロトコル記述方法の問題点を考慮し、プロトコル処理に伴う状態遷移を、処理レベルにより、

- (1) アソシエーション状態遷移
- (2) ダイアログマッピング状態遷移
- (3) 単一ダイアログ状態遷移
- (4) 複数ダイアログ状態遷移

の4つに分割することにした。

以下に、各状態遷移で処理するサービスについて述べる。

### 3.2 アソシエーション状態遷移

アソシエーション状態遷移では、ダイアログをマッピングするためのアソシエーションをプールするために、アソシエーションの確立(ex. A-ASSOCIATEreq)、解放(ex. A-RELEASEreqなど)サービスの処理に伴う状態遷移を規定する。

### 3.2 ダイアログマッピング状態遷移

アソシエーションには、エンドシステム間でダイアログをマッピングする際の優先度(競合勝敗者)が決められている。競合敗者がアソシエーションを使用する場合には、TPSP間で、使用の折衝を行う必要がある。

ダイアログマッピング状態遷移では、ダイアログをアソシエーション上にマッピングするまでの処理(競合勝敗者の制御、ダイアログ確立要求)に伴う状態遷移を規定する。

### 3.3 単一ダイアログ状態遷移

ダイアログ確立後、単一ダイアログに閉じたプロトコル処理と、複数ダイアログにまたがったプロトコル処理が発生する。単一ダイアログ状態遷移では、このうち単一ダイアログに閉じた処理に伴う状態遷移を規定する。具体的には、2つのプロセス間の処理の同期処理(ex. TP-HANDSHAKEreq)、半二重型の通信を行う場合のデータ送信制御権処理(ex. TP-GRANT-CONTROLreq)、単一ダイアログ上のエラー処理(ex. TP-U-ERRORreq)などに伴う状態遷移である。

### 3.4 複数ダイアログ状態遷移

複数のダイアログにまたがった、トランザクションのコミットメントの開始(TP-COMMITreq)や、コミットメントの完了通知(TP-COMMIT-COMPLETInd)、ロールバックの開始(TP-ROLLBACKreq)、トランザクションの開始(TP-BEGIN-TRANSACTIONreq)などの処理に伴う状態遷移を規定する。

### 3.5 効果

単一ダイアログに関係したプロトコル処理に伴う状態遷移と、複数ダイアログに関係したプロトコル処理に伴う状態遷移を分離することにより、独立性が高まり、相互の関係付けを行うための、ローカルサービスなどは不要になる。また、規約が変更になっても対処しやすく、拡張性及びモジュール性も高くなると考えられる。さらに、単一ダイアログ状態遷移と複数ダイアログ状態遷移の両方により、全ての処理を行えば、受信したPDUによる処理のパスが異なることはなくなる。

## 4. おわりに

OSI-TPにおけるプロトコル記述方法の問題点と、実装における解決案を示した。

プロトコル処理に伴う状態遷移を、処理レベルにより分割することにより、拡張性およびモジュール性の高い実装が可能となる。

### 参考文献

- [1] ISO/IEC JTC1:Information technology - Open Systems Interconnection - Distributed transaction processing - Part1:TP Model, (ISO/IEC DIS 10026-1) Part2:Service Definition, (ISO/IEC DIS 10026-2) Part3:Protocol Specification, (ISO/IEC DIS 10026-3) (1990)