

OSI TPを利用したファイル転送プロトコルの提案

5 N-5

杉山 敬三 小花 貞夫 鈴木 健二

国際電信電話株式会社

1. はじめに

ファイル転送は、通信形態として利用頻度が高い応用の一つであり、ファイル転送に分散トランザクション機能を持たせたいという要求は高い。現在ファイル転送プロトコルとしては、既にOSI FTAM^[1](ファイル転送、アクセスと管理)が存在する。筆者等は、OSI TP^[2](分散トランザクション処理)を様々な応用から共通に利用できる機能要素と位置付け、そのモデル等について提案を行った^[3]。しかしながら、FTAMはTPの環境での動作に適していない。そこで本稿では、TPを利用したファイル転送プロトコルを新たに提案する。

2. ファイル転送におけるトランザクション機能の必要性

ネットワーク管理におけるプログラムのダウンロードのように、複数のシステムに同一のファイルを転送しなければならない場合が存在する。この場合、すべて送るか全く送らないかのどちらかであり(原子性)、すべてのファイル転送に成功したらファイルを更新し、一つでも失敗したらすべてのファイル転送を取り消す(一貫性)。また、同一相手システムへのファイル転送で、複数のファイルを全部送って初めて意味をなす場合もある。さらに、他の利用者が転送中のファイルへのアクセスを防いだり(独立性)、転送された結果は障害が発生したとしても変更されないようにする(耐久性)。このようなファイル転送は、トランザクション機能を利用することで可能となる。

3. TPを利用したファイル転送プロトコルの提案

3.1 FTAMの適用性

(1)FTAMをTPの環境で動作させることを考えると、①FTAMをTPにマッピングする、②FTAMとTPの各サービスを独立に発行する、等の方法がある。①の場合、FTAM ASE(応用サービス要素)は、ALS^[4](応用層構造)において図1に示すMACF(複数アソシエーション制御機能)の上位に位置する。したがって、FTAMプロトコルが複数アソシエーションを扱うことになるので、現在のFTAMはそのまま使用できない。また、確認型であるF-INITIALIZEと非確認型であるTP-BEGIN-DIALOGUEのように、マッピングするサービスで異なる場合を考慮する必要がある。②の場合、TPのサービスとFTAM

のサービスを併用することになるので、複雑なシーケンス規則となる。また、TP-BEGIN-DIALOGUEとF-INITIALIZEのようにアソシエーション確立の意味をもつサービスを重複して利用することになる。

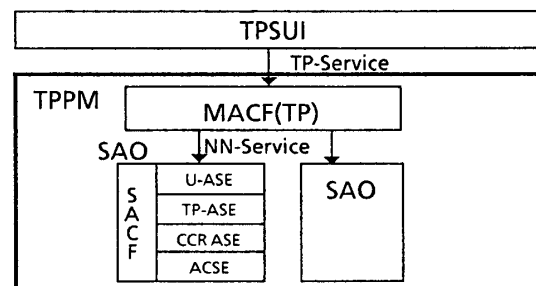


図1 ALSにおけるTPの位置付け

(2)FTAMのリカバリは同位のAE間でのデータ転送に関するものであるが、TPのリカバリはグローバルなトランザクションの状態に関するものであり、リカバリの概念が異なっている。また、TPではPresumedRollbackの概念を採用しているため、障害後にデータ転送を再開するようなFTAMのリカバリは共存できない。

(3)FTAMでは、コミットメント機能を持たせるために、SharedASEInformationパラメタでCCR(コミットメント、同時性及び回復制御)のセマンティクスを運ぶCMS(CooperatingMain Service)を利用することが検討されている。しかし、CMSではFTAMの利用者が複数のシステムに対してそれぞれコミットメント処理を行わなければならない。また、CMSでは、複数のファイル転送を一つのトランザクションにしたり、ファイル属性の変更だけをトランザクションにするような柔軟なトランザクションの開始・終了が困難である。

したがって、現在のFTAMは、TPの環境で動作させることに適しておらず、ファイル転送プロトコルとして新たなプロトコルが必要となる。

3.2 ファイル転送プロトコルの位置付け

本稿で提案するファイル転送プロトコルは、現在のTPの環境で動作するもので、そのALSにおける位置付けは、図1に示すU-ASEに相当する。利用者は、転送するシステム間にTPダイアログを確立し、各ダイアログ上でファイル転送サービスを利用

する。また、コミットメント処理については、TPSP(TPサービス提供者)が複数ダイアログにわたる制御を行い、利用者がファイル転送の任意の時点でトランザクションを開始・終了できる。

3.3 サービスとプロトコル

表1に、サービスの一覧を示す。TPのサービスプリミティブに関しては、主なものを挙げる。

表1 主なサービスプリミティブ

機能	プリミティブ
ダイアログ確立・終了	TP-BEGIN-DIALOGUE TP-END-DIALOGUE
トランザクション開始	TP-BEGIN-TRANSACTION
トランザクション終了	TP-COMMIT TP-ROLLBACK, etc.
ファイル選択・解放	SELECT* DESELECT*
ファイル属性の参照・変更	READ-ATTRIBUTE* CHANGE-ATTRIBUTE*
ファイル生成・削除	CREATE* DELETE*
ファイルオープン・クローズ	OPEN* CLOSE*
ファイル・アクセス	LOCATE* ERASE*
データ転送	READ*, WRITE*, DATA* DATA-END* TRANSFER-END*

注: “*”はTP-DATAに相当する。

(1) ダイアログ確立

利用者が任意の時点でトランザクションの開始・終了を行うことを可能にするため、非連鎖型のトランザクションとする。また、ファイル転送に関してネゴシエーションが必要なパラメータはTP-BEGIN-DIALOGUEのInvocation-Dataで運び、起動側の提案値を受諾できない場合のみ、応答側がTP-U-REJECTを発行して、ダイアログ確立を拒否する。

(2) ファイル転送

確立されたダイアログ上で、ファイルの選択・解放やオープン・クローズまたはデータ転送、ファイル属性の参照等の操作を行う。

(3) トランザクション

トランザクション開始時に、TP-BEGIN-TRANSACTIONを発行し、終了時にTP-COMMITまたはTP-ROLLBACKを発行する。

(4) リカバリ

データ転送中にプログラム障害や通信障害が発生した場合、TP-U/P-ABORTを発行しトランザクションをロールバックする。また、トランザクション終了中の障害については、TPSPがその状態のリカバリを行う。

(5) プロトコル

プロトコルに対応する下位サービスへのマッピングはすべてP-DATAとし、現在のTPの環境でそのまま動作可能とする。

TPを利用したファイル転送プロトコルの主な状態遷移をまとめたものを図2に示す。トランザクション開始・終了要求は図2のIdle状態以外のすべての状態において発行可能であり、利用者がトランザクションとしての意味を持たせるものとする。

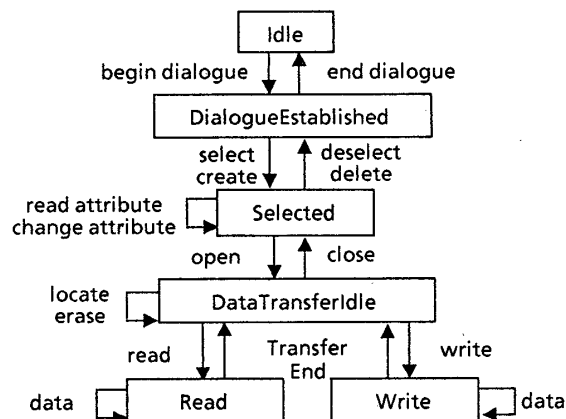


図2 状態遷移

4. 考察

(1)提案したファイル転送プロトコルは、TPのトランザクション機能を利用できるため、複数のシステムに対し高信頼なファイル転送が可能となる。また、ダイアログの確立やコミットメント処理およびリカバリはTPが行うので、FTAMに比べシンプルなプロトコルとなる。

(2)TPの環境では、このファイル転送サービスはTP-DATAプリミティブに相当するため、複数のファイル転送を1トランザクションとして扱うなど、利用者がトランザクションの単位を自由に設定できる。

(3)データ転送中に障害が発生した場合、ファイルの部分的な再送は行わないので、すべての転送は取り消される。しかしながら、現在TPでは、ダイアログリカバリやチェックポイント、サブトランザクションに関する拡張が検討されており、これらを利用して再送データ量を削減することも考えられる。

5. おわりに

本稿では、TPの環境で動作するファイル転送プロトコルとして、FTAMが適さないことを示し、新しいファイル転送プロトコルを提案した。今後は、この提案に基づき、TPおよびファイル転送プロトコルの実装の検討を進める予定である。また、メッセージ転送にトランザクションを利用する場合についても検討したい。最後に日頃御指導頂くKDD上福岡研究所小野所長、浦野次長に感謝します。

参考文献

- [1]ISO8571-1~4, OSI FTAM
- [2]ISO DP10026-1~3, OSI TP 2nd DP London aligned Text, 1989
- [3]小花、杉山、鈴木「OSIにおけるトランザクション処理の位置付けに関する一考察」、第36回情処全大
- [4]ISO9545, OSI Application Layer Structure, 1989