

# FTAMのファイル転送時間に関する性能評価

3U-8

平尾 淳                      菅野 政孝                      松田 栄之

NTTデータ通信株式会社

1. はじめに

近年、OSI (Open Systems interconnection) の標準化が進み、相互接続への関心が世界的に高まってきた。応用層サービス要素の一つであるFTAMは国際規格(以下IS:International Standard)化され今後、実用に移されることとなるが実装時の性能について検証しておく必要がある。本稿では、ISに準拠したINTAP実装規約に基づくFTAMをワークステーション(以下WS)上に構築した場合を例にとり、ファイル転送時の性能構成項目とこれらの転送時間に及ぼす影響度を明確にすることを目的に実環境での性能評価を実施したことを報告する。

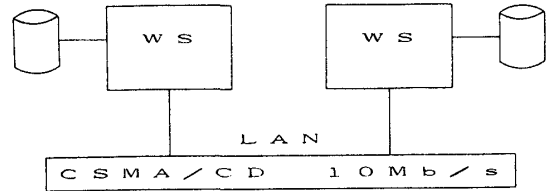


図1 システム構成

2. システム構成

本評価ではFTAMの動作環境としてWSを使用した。OSはUNIX SYSTEM Vであり、WS間はCSMA/CD方式の10Mb/s LANで接続した。システム構成及びプログラム構成を図1、図2に示す。

3. 評価モデル

3.1 前提条件

- 評価は以下の条件で行なう。
- ・トランスポート層(以下TL:Transport Layer)の最大データ単位長(以下TPDU長); INTAPでのLAN上の最大フレーム長が1.5Kbyteであるため、ここでは1024byteとする。
  - ・アプリケーション層の最大ユーザデータ長(以下F-DATA長); INTAPでのFTAMの最大受信ユーザデータ長は7168Kbyteであるため、ここでは本システムの最大値の4096byteとする。
  - ・ファイル転送の方向は起動者側から応答者側とする。
  - ・転送するファイルは非構造バイナリファイル(FTAM-3)とする。

3.2 処理モデル

ファイル転送時のプロトコル処理シーケンスを図3に示す。図3においてAPから見たファイル転送時間はF-INITIALIZE要求からF-TERMINATE 確認まででこの間の時間を転送時間とし評価の対象とする。本区間での各プリミティブの概要及び転送時間の構成要素を表1に表わす。

3.3 転送時間の構成要素

F-DATAの転送時間の構成要素の内ファイルアクセスは、プログラムの機能によりプロトコル処理と並行動作を行なうとする。さらに並行動作では、ファイルアクセス時間はAPからLANに渡るまでのプロトコル処理時間とファイルアクセスの時間を比較した結果、プロトコル処理時間内に終了することが判った。また、LANの転送時間は他の処理と比較して無視できる程小さい。これよりファイルの転送時間プロトコル処理時間で近似され、次の式で表せる。

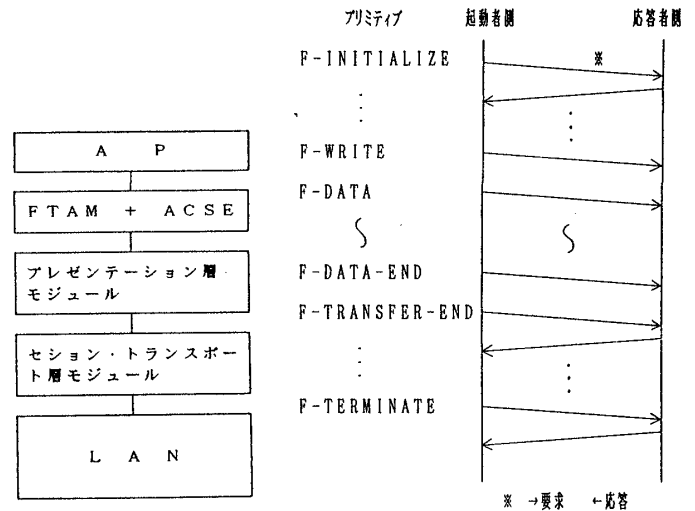


図2 プログラム構成

図3 処理シーケンス

表1 各プリミティブと転送時間の構成要素

プリミティブ名	概要	転送時間の構成要素
F-INITIALIZE : : F-WRITE	相手ノード接続のための初期設定及びファイル転送のためのネゴシエーション	・プロトコルヘッダの作成・解析 ・LAN上の転送
F-DATA F-DATA-END	ファイル転送	・プロトコルヘッダの作成・解析 ・TLでの電文の分割・組み立て ・起動者側ディスクからの読みだし及び応答者側ディスクへの書き込み ・LAN上の転送
F-TRANSFER-END : : F-TERMINATE	ファイル転送の確認及び相手ノード切断のための後処理	・プロトコルヘッダの作成・解析 ・LAN上の転送

$$(\text{転送時間}) = \Sigma (\text{プロトコルヘッダ作成・解析時間}) + (\text{TLでの電文の分割・組立時間})$$

プロトコルヘッダ作成・解析は表1のフェーズ1、3においては各プリミティブ対応に1回、フェーズ2ではF-DATAの発行回数分行われる。従って、転送時間にはF-DATAの発行回数、即ちファイル容量(以下転送量)とF-DATA長が影響を与える。

TLでの電文の分割・組み立て回数はF-DATA長とTPDU長の比で決まるため、この比が転送時間に影響を与える。

### 3. 4 評価内容

上記の3パラメータについて以下の項目で評価する。

- TPDU長を一定とした時の転送量と転送時間の関係
- TPDU長を一定とした時のF-DATA長と転送時間の関係
- F-DATAの処理回数を一定とした時のF-DATA長とTPDU長比と転送時間の関係

### 4. 評価結果と考察

評価結果を図4～図6に示す。ここでの転送時間は転送量50Kbyte、F-DATA長4096byte、TPDU長1024byteの時の転送時間を基準とした時の比で示す。

#### (1) 評価項目aについて(図4)

- ① 転送量と転送時間は比例関係である。
- ② 転送量0byte時の値は表1に示すフェーズ1、3のプロトコル処理時間でありファイル容量とは無関係に固定値となる。図4から転送量50Kbyteの場合約5割が固定値でありかなり大きなオーバーヘッドといえる。

#### (2) 評価項目bについて(図5)

- ① TPDU長が一定の時F-DATA長が大きいくほど転送時間が短くてすむ。これはF-DATA長と転送時間の関係がほぼ反比例であるからである。TLで分割・組み立てが発生しないF-DATA長の時(F-DATA長256byte時)はTPDU長の違いに関わらず転送時間はほぼ同じである。また、分割・組み立てが発生するとその分割・組み立ての処理が加わるため転送時間の減少率が生じTPDU長毎に別の値をとるようになる。F-DATAの処理回数の少ない場合はTPDU長が転送時間に与える影響の割合は大きくなる。

#### (3) 評価項目cについて(図6)

図6より次のことがわかる。

F-DATA処理回数を一定にしてF-DATA長とTPDU長の比を大きくしていく場合、転送量が異なっているにもかかわらず、それらの転送時間はほぼ同一値であり、増加率も大きくない。これより、F-DATA処理回数と比較してF-DATA長とTPDU長の比の変化が転送時間に与える影響は小さいといえる。即ち、TLでの分割・組み立て回数を減らすよりF-DATA長を大きくした方が転送時間短縮の点で有効であるといえる。

### 6. おわりに

本稿ではワークステーション上に動作するFTAMの転送時間の性能評価について述べた。

WS上でFTAMによりファイル転送を行なう場合の転送時間を構成する要因を明らかにし、その評価を行った。今後は実システムの中でFTAMの有効性について検討する。

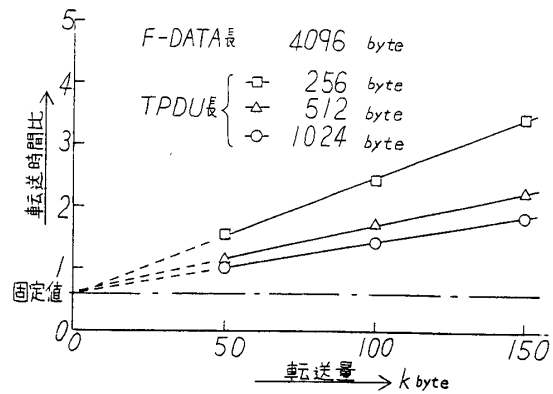


図4 転送量と転送時間の関係

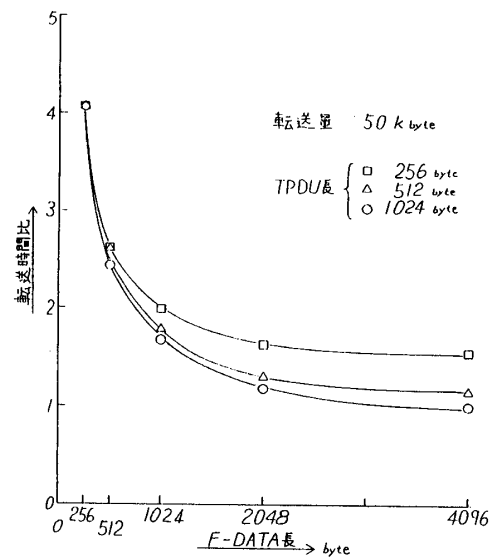


図5 F-DATA長と転送時間の関係

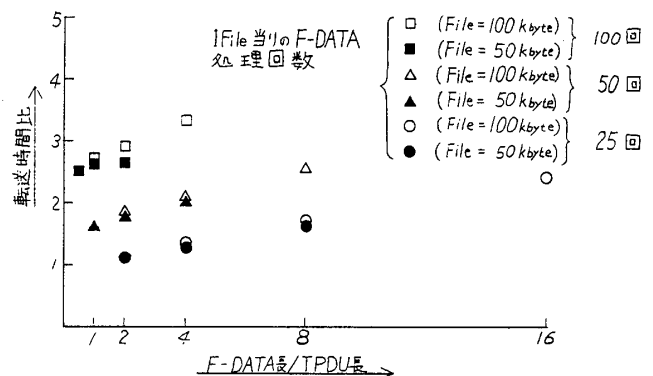


図6 F-DATA長とTPDU長の比と転送時間の関係