

# 教育用 LAN の通信量解析モデルの評価

石原進, 岡田稔, 岩田晃(名古屋大学), 櫻井桂一(愛知県立大学)

## 1 はじめに

大学等の集中情報処理教育環境におけるクライアント・サーバシステムでは, 授業利用時のファイルサーバへのアクセスによって一時的にネットワーク負荷が急激に上昇するという問題がある. 筆者らはこのような負荷集中度の高い LAN の通信量を解析するモデル[1]として, 通信プロトコルに忠実に動作するノードのモデルをイベント駆動で動作させるシミュレーションモデルを設計した[2]. 本稿ではこのモデルによるシミュレーションと実機実験との比較検討を行う.

## 2 実機実験との比較

伝送速度 10Mbps の Ethernet のバス型ネットワークに, 1 台のファイルサーバ WS(ワークステーション)と 1 50 台のクライアント WS が接続されている場合を仮定した. このネットワーク上の全クライアントがほぼ一斉にファイルサーバからの FTP によるファイル転送を要求し, 1MB のファイル転送を行う場合の全クライアント WS の平均ファイル転送時間について, シミュレーションによる推定値と実測値との比較を行った.

各クライアント WS のファイル転送要求の発生時刻は, 実利用現場の状況を考慮し, 正規分布  $N(\mu, \sigma^2)$  に従うとした. また  $\mu, \sigma$  の値にはユーザのコマンド入力方法による違いを考慮して, (A)マウスクリックによるコマンド入力を想定した場合 ( $\mu = 2.2, \sigma = 1.6[\text{sec}]$ ) (B)キーボードによるコマンド入力を想定した場合 ( $\mu = 6.3, \sigma = 10.6[\text{sec}]$ ) の 2 組を用いた.

測定結果を図 1 に示す. 測定値はそれぞれシミュレーションが 10 回の試行結果, 実測値は 2 回の試行結果の平均値を示している. (B)の場合にはシミュレーションの結果と実測値はよく一致している. (A)の場合, 両者に若干の違いが認められるが, 両者ともクライアント数 8 10 台の付近でファイル転送時間が急増している点で共通している. なお, シミュレーションでは Ethernet のパケット衝突率についても測定を行ったが, この値もファイル転送時間と同様にクライアント数 8 10 台で急増しており, ネットワークの性能がクライアント数により制限されることを裏付けている. このことより, 本モデルは教育用 LAN の 1 セグメント内

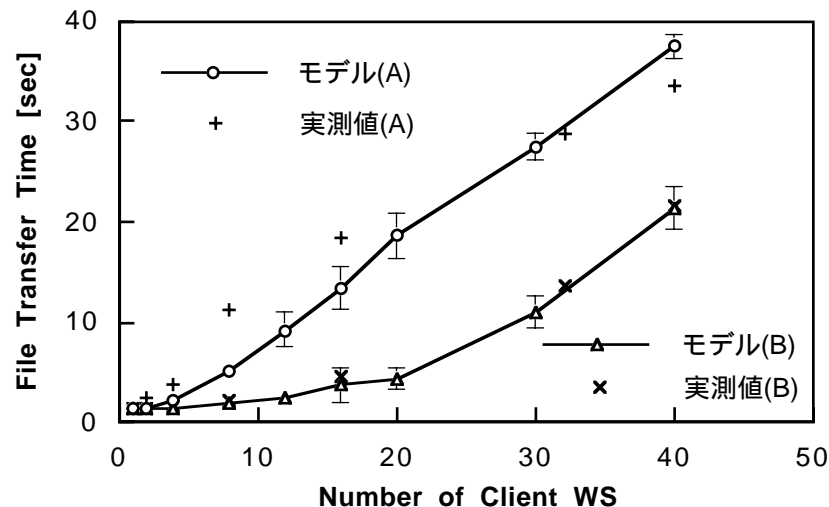


図 1. クライアント WS の台数に対するクライアント平均ファイル転送時間 (誤差線は 90% の信頼区間を示す)

のネットワーク挙動を近似するモデルとして十分な信頼性を持つといえる.

## 3 まとめ

イベント駆動方式による教育用 LAN の通信量解析モデルの妥当性について述べた. 今後の課題として, 種々のネットワークトポロジへの対応, さらに高速 LAN におけるシミュレーションの適用を挙げる.

## 参考文献

- [1] O. C. Ibe, H. Choi, K. S. Trivedi: "Performance evaluation of Client-Server systems", IEEE Trans. Parallel and Distributed Systems, **4**, 11, pp. 1217-1229 (1993)
- [2] 石原進, 岡田稔, 岩田晃, 櫻井桂一: "イベント駆動方式による LAN 通信量解析モデル", 信学論, **J78-A**, 8, pp. 961-964 (1995)