

情報処理教育用LANの ネットワーク負荷解析

石原 進

（名古屋大学大学院
工学研究科電気工学専攻）

研究目的

NFS (Network File System)

研究用システム：負荷は分散

教育用システム：負荷の集中



教育システム専用のNFSの構築

準備

ネットワークシミュレーションモデル

ネットワーク負荷の解析

従来モデルとの違い

従来

LAN：無状態サーバ

NIU,CPU,Disk：待ち行列

近似 → 負荷集中への対応？

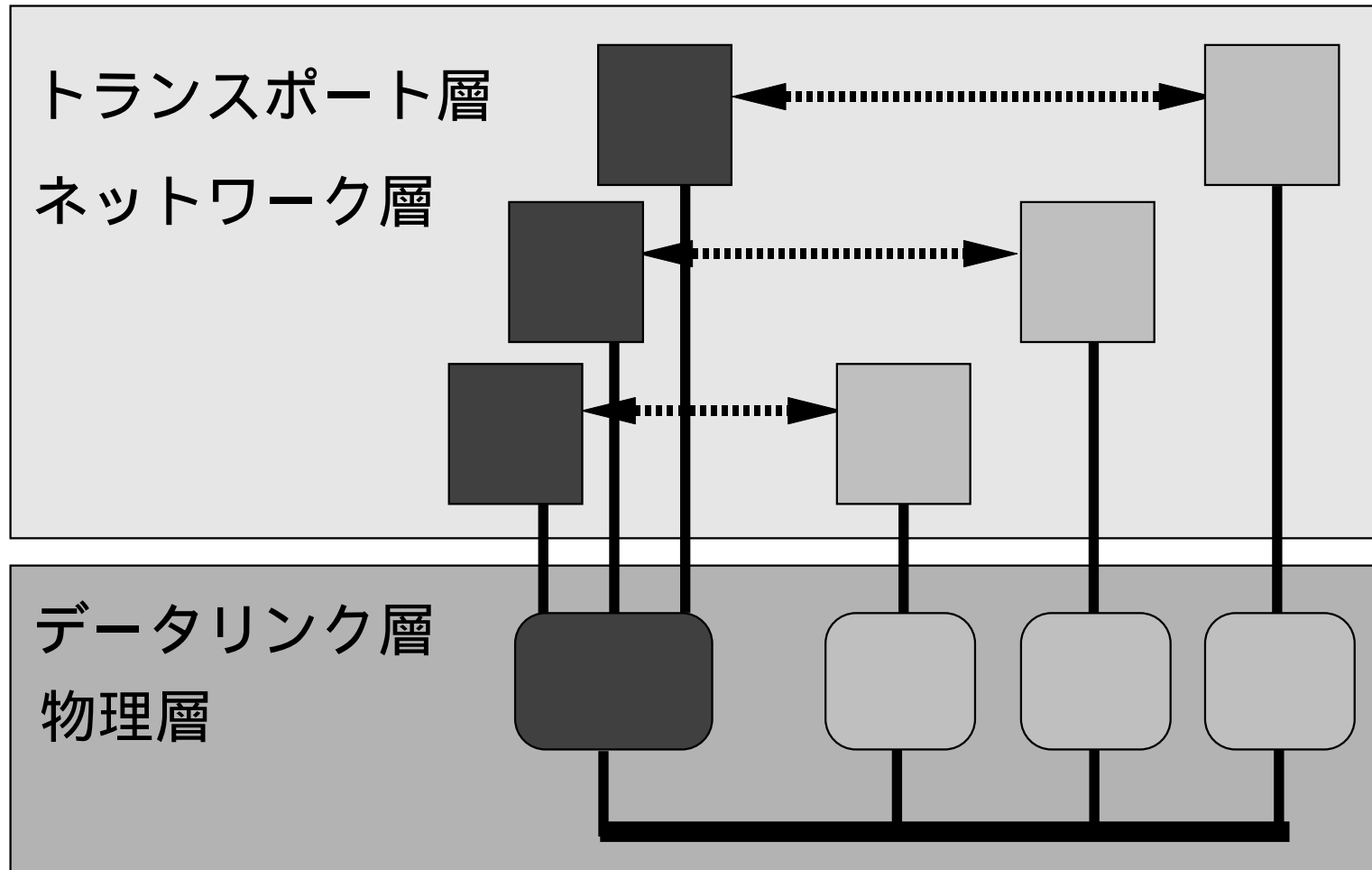
[Drakopoulos 1992]

本研究

LAN,NIU：プロトコルに忠実なモデル

→ 負荷集中への対応

モデル化の方法



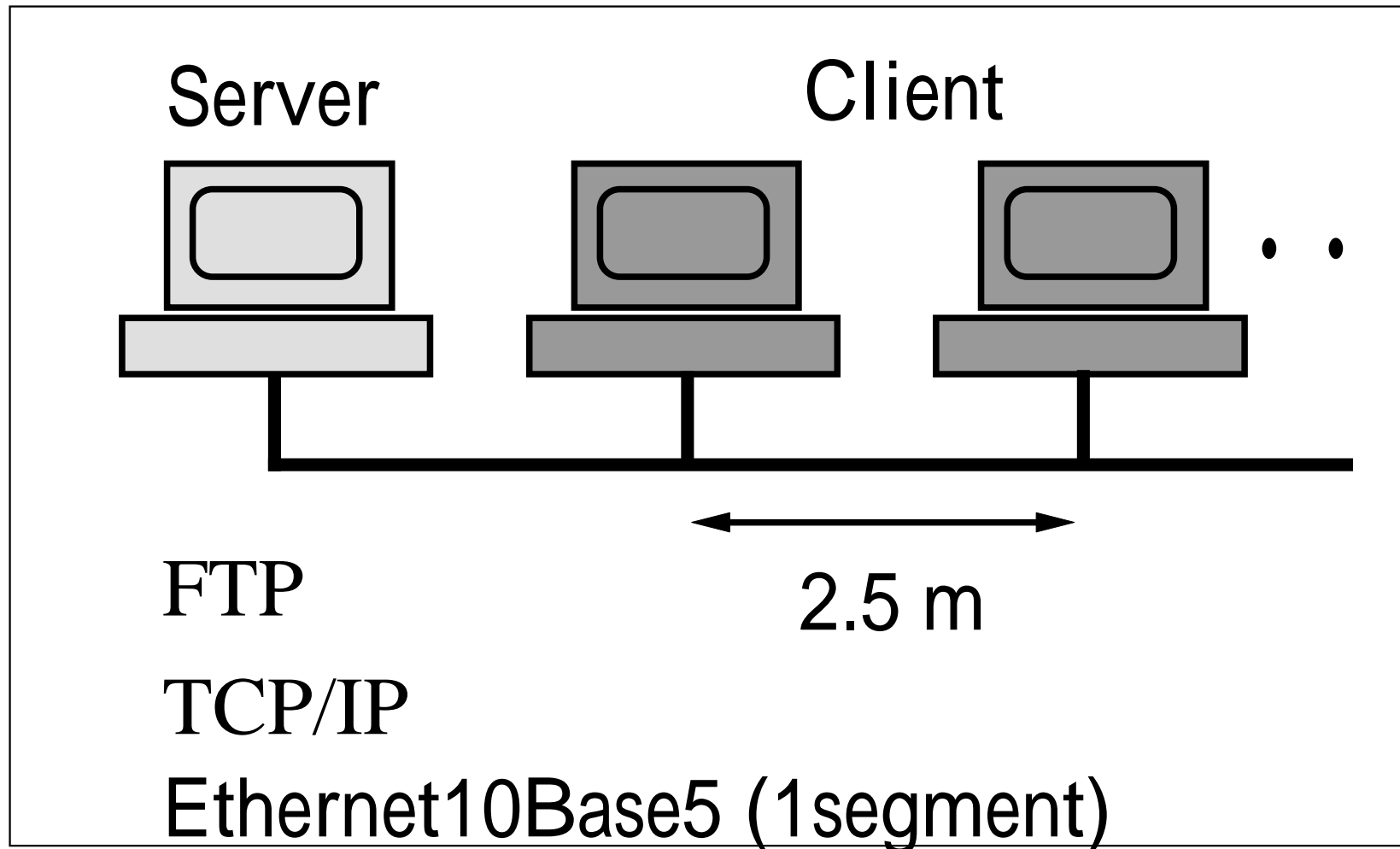
サーバ

クライアント

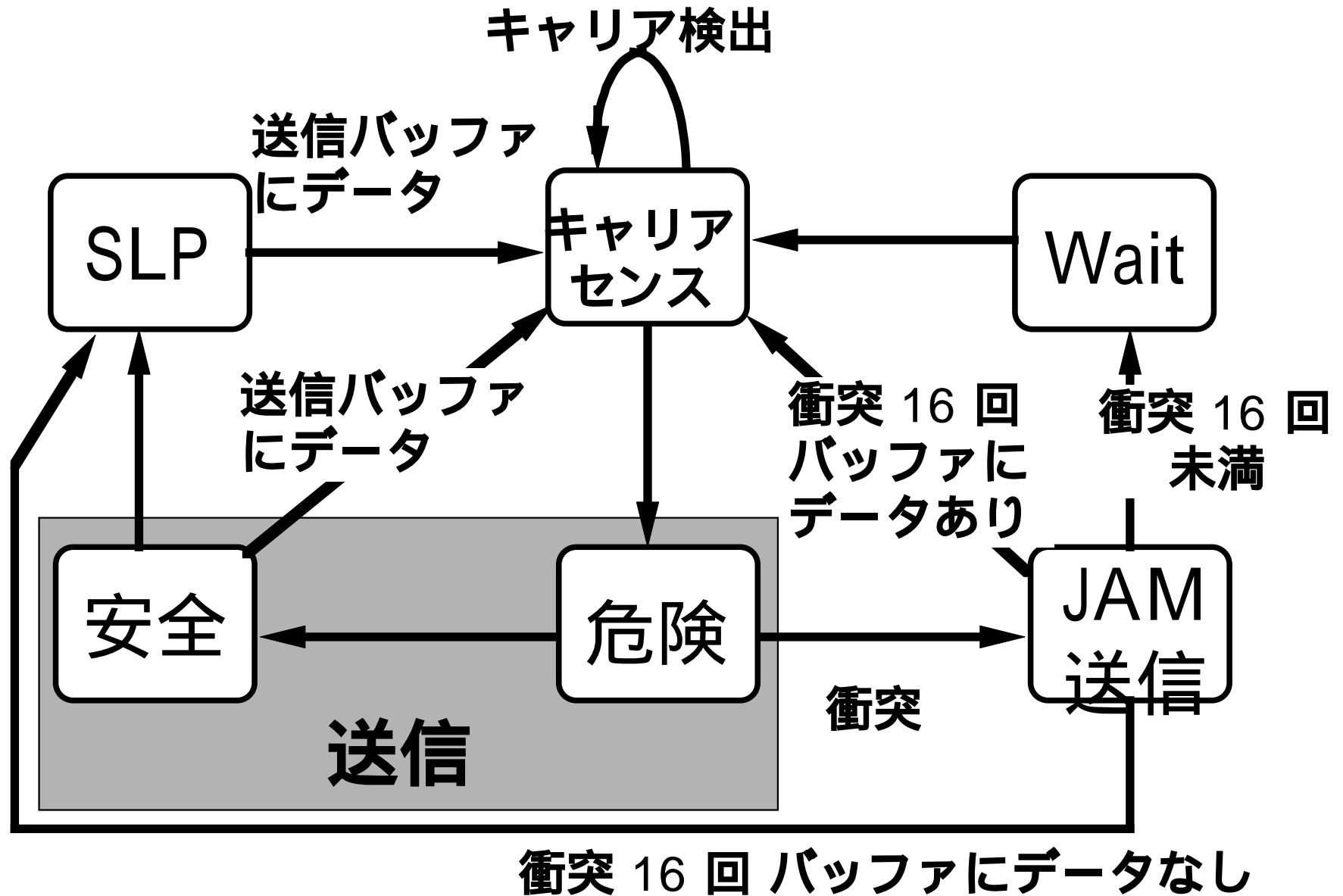
時間経過：イベントドリブン

シミュレーションの条件

ファイル転送：サーバ クライアント



Ethernet(CSMA/CD)のモデル化



キャリアの検出

キャリアがない条件

自分 k 以外のノード l に関して

現在時刻 $<$ l が出したキャリアの先頭が
 k に到達する時刻

かつ

現在時刻 $>$ l が出したキャリアの最後尾が k
に到達する時刻

！送信状態にあるノードがあれば必ずキャリア

同様に衝突検出

TCP 部のモデル化

1 コネクションの開設，切断
状態遷移

2 フロー制御

受信バッファ

上位アプリケーション

セグメントごとに処理

空き容量をヘッダで相手に通知

3 再送信管理

ACK待ちバッファ

TCPが送信してからの時間

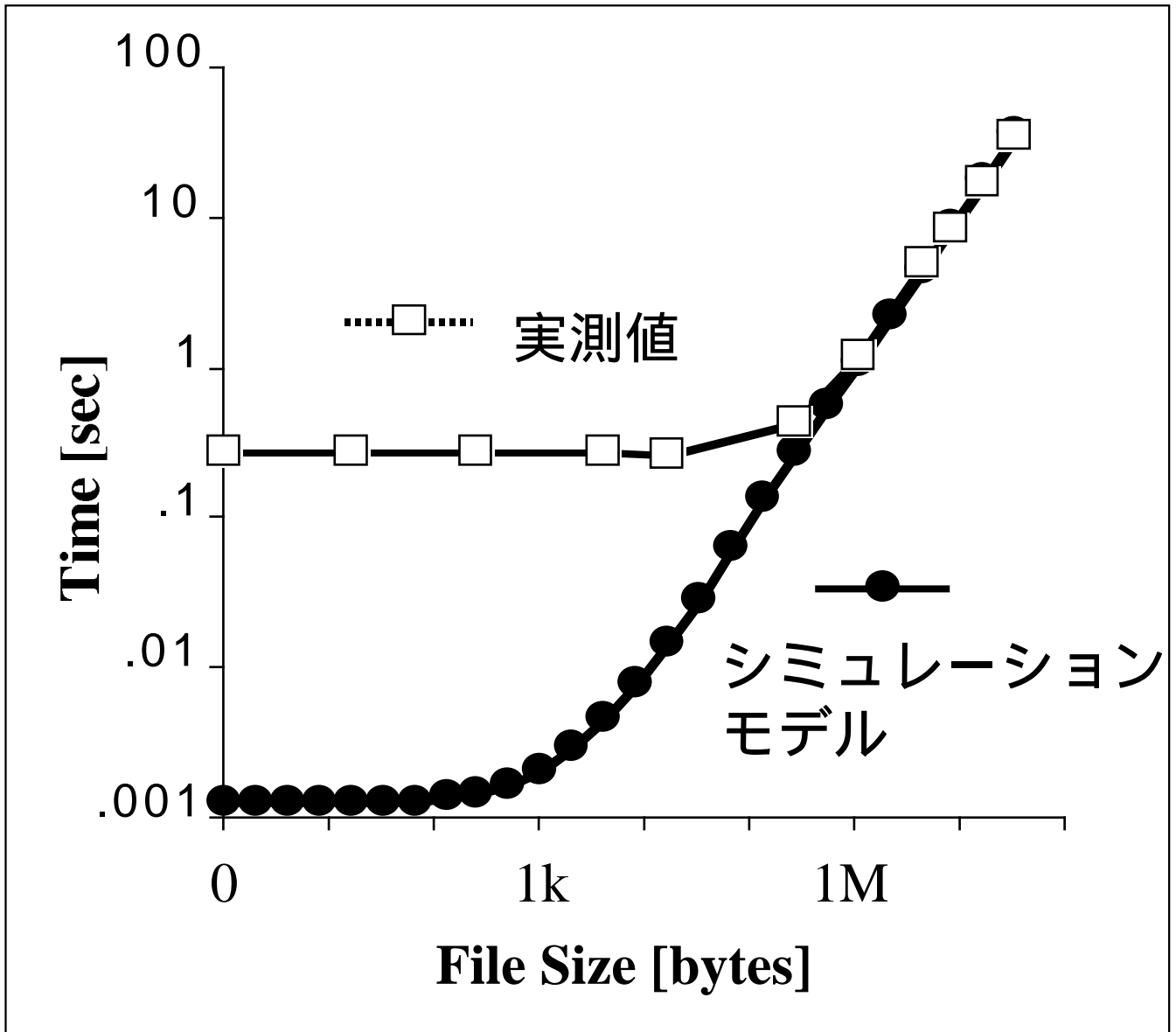
送信データ

タイムアウトで再送

実測値との比較

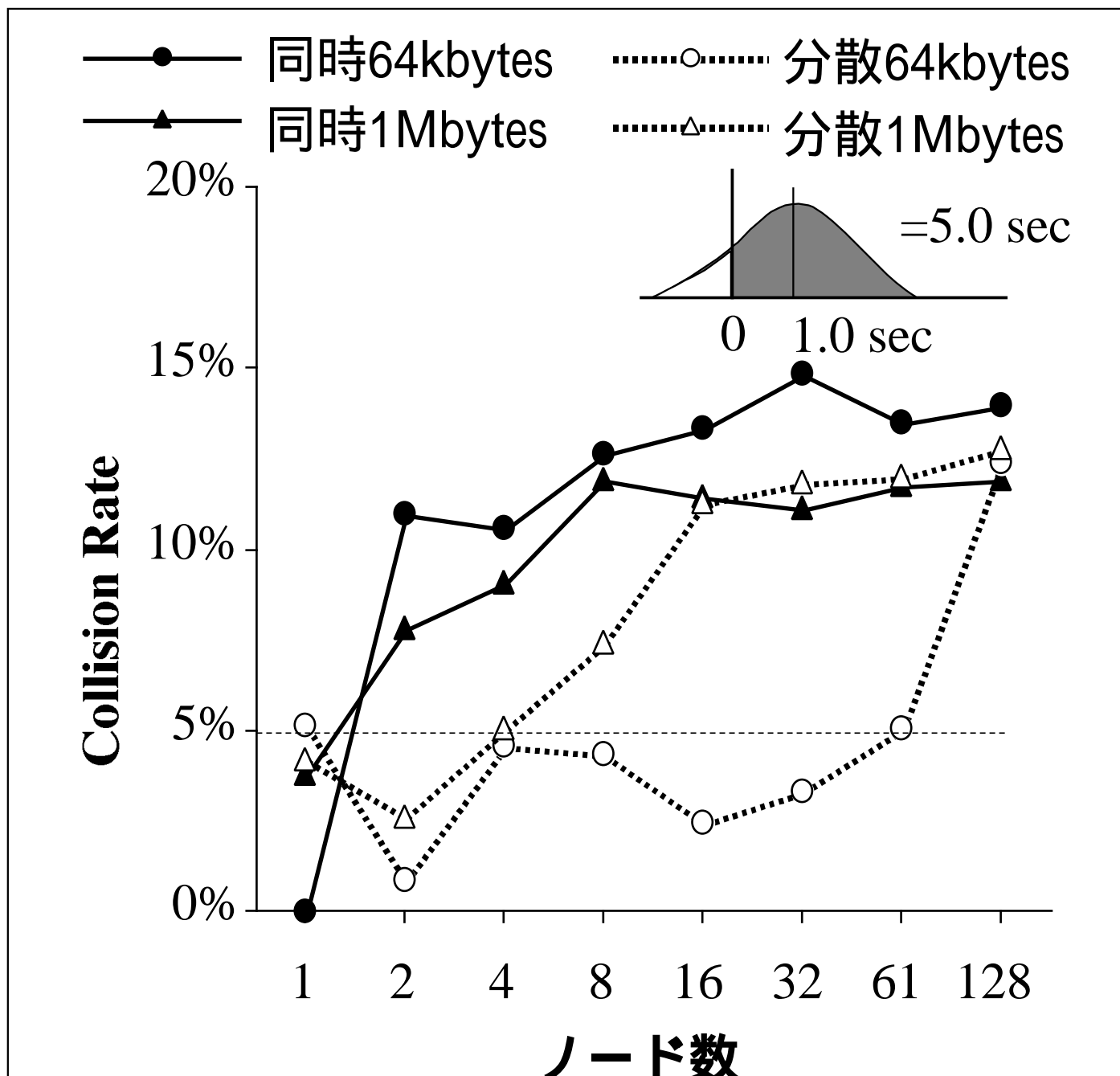
ファイル転送時間 (FTP get)

サーバ クライアント(1ノード)



シミュレーション結果

Collision Rate の測定



まとめ

ネットワーク・モデル

- ・階層モデル第4層まで
- ・汎用性

課題 複雑なトポロジーへの対応

シミュレーション

アクセス集中 → Collision Rate 増大

ファイルサイズ大 ↗

5% をオーバー



教育専用システム

課題 アクセス集中時の実測

TCP 部のパラメータ

TCP の動作に要する時間

1 つのセグメントに対し 10ms

受信バッファ データ処理時間

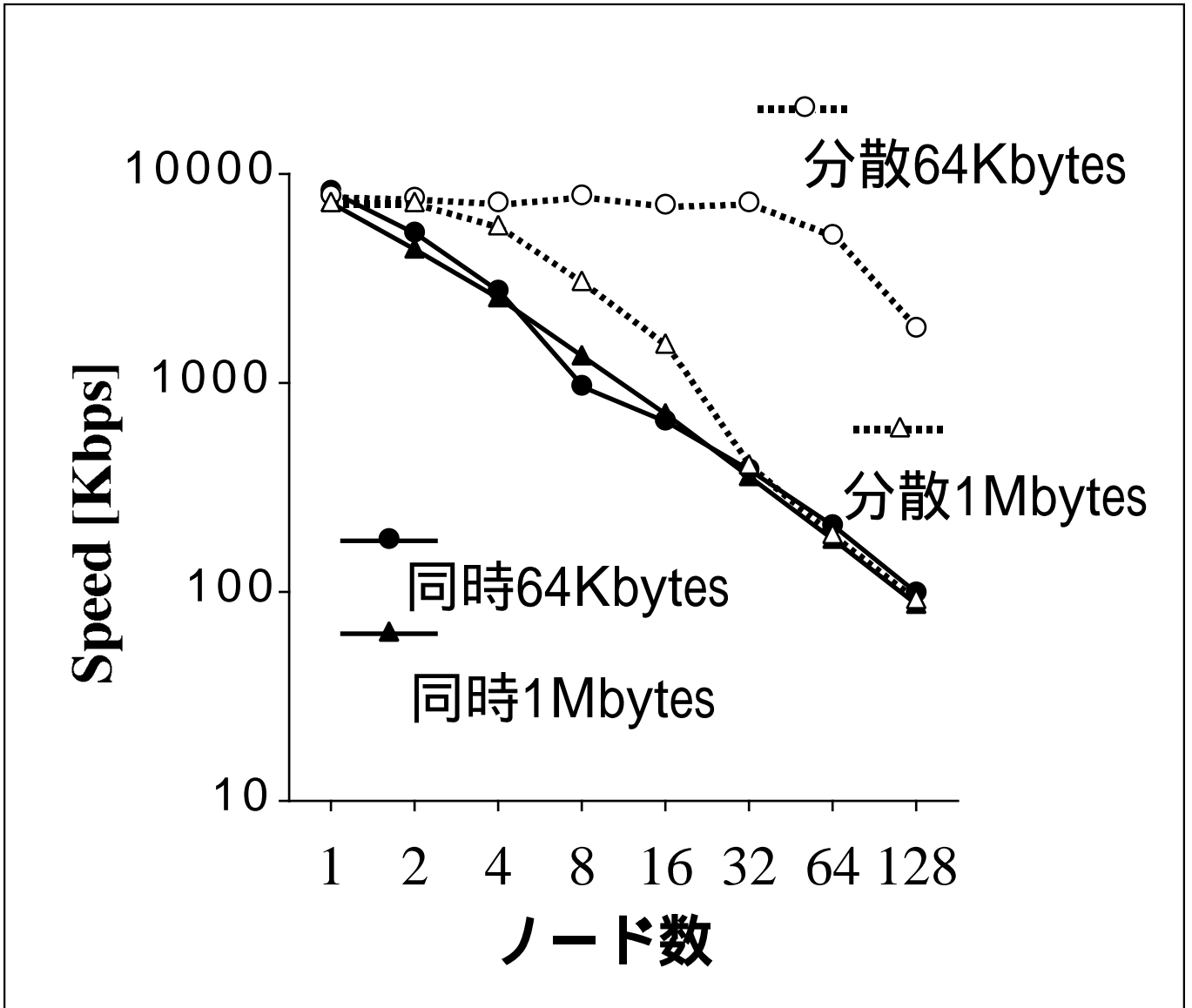
1460 バイトを 10ms

受信バッファサイズ

48 Kbytes

シミュレーション結果

ノード平均送信速度



Ethernet CSMA/CD のアルゴリズム

