

教育用LANにおける 共有ギガビットEthernetの評価

石原 進

名古屋大学大学院工学研究科

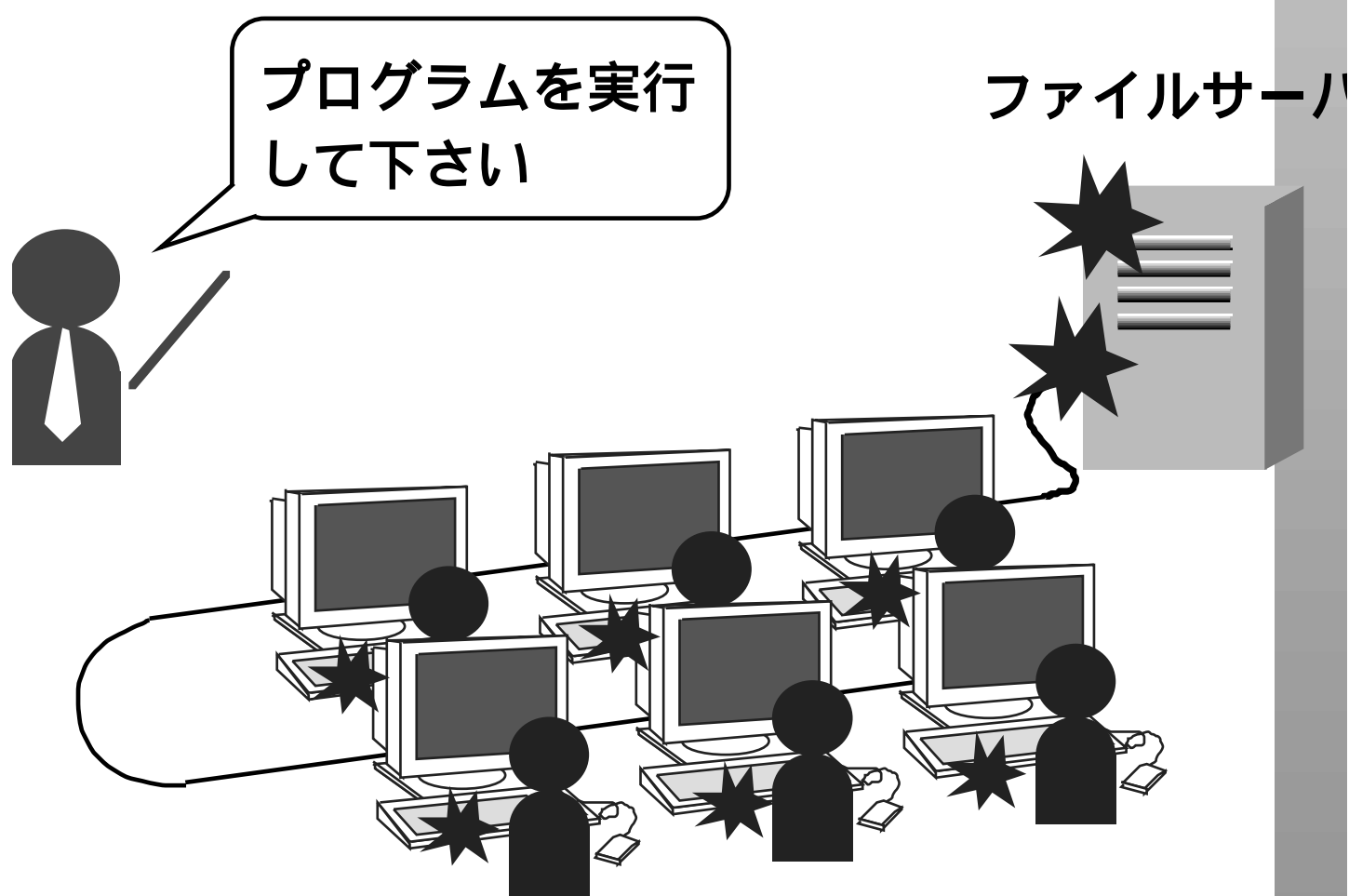


背景と目的

- 情報処理教育センターなど
 - WS数百台の分散環境
 - NFS(Network File System)で全ユーザを一元管理
 - サーバ, LAN負荷の時間的な集中
- 媒体共有型ギガビット Ethernet
 - 1月に標準化
 - スイッチング型に対しコスト面で有利
 - 長い伝播遅延をサポートするための拡張
 - Carrier Extension, Frame Bursting

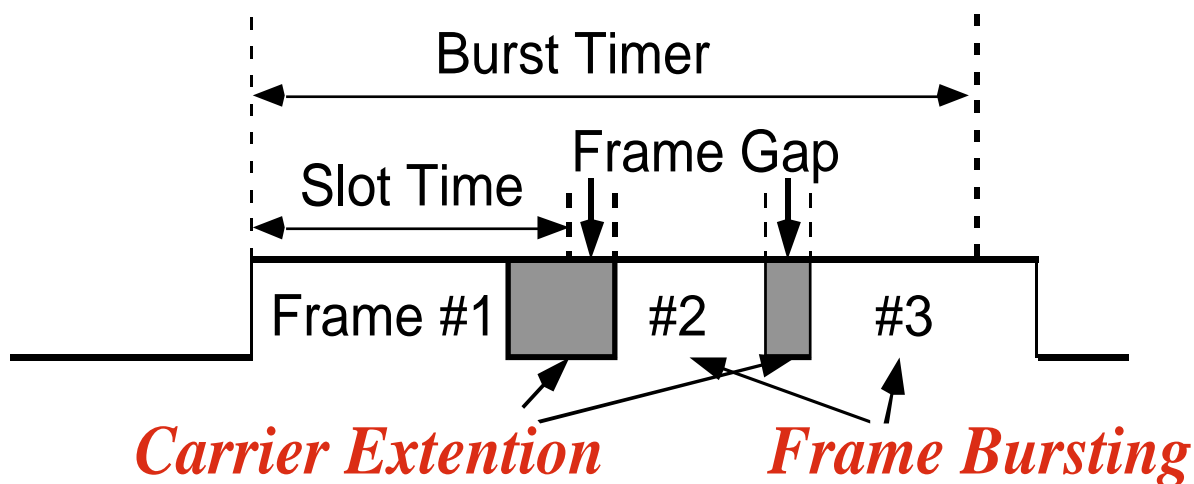
LAN負荷集中時のギガビット
Ethernetの評価

授業利用時のネットワークアクセス集中



媒体共有型ギガビット Ethernet

- 従来の Ethernet の CSMA/CD 方式
 - 最小フレームサイズ = スロット時間(最大往復伝播遅延)
- ギガビット Ethernet
 - フレーム形式は従来と同じ
 - 伝播遅延は相対的に大きい
 - 最小フレームサイズ < スロット時間



Burst Timer	65536 BT
Minimum Frame Length	512 BT
Slot Time	4096 BT
Inter Frame Gap	96 BT

従来の研究

■ Ethernet の評価

- 離散イベントシミュレーションが主体
- Capture Effect の低減手法[Molle 94]
- 媒体共有型ギガビットEthernet の基礎的評価 [Molle 97]
 - Poisson モデルに基づくパケット発生源
 - Frame Bursting による Carrier Extension のオーバヘッド削減効果の確認

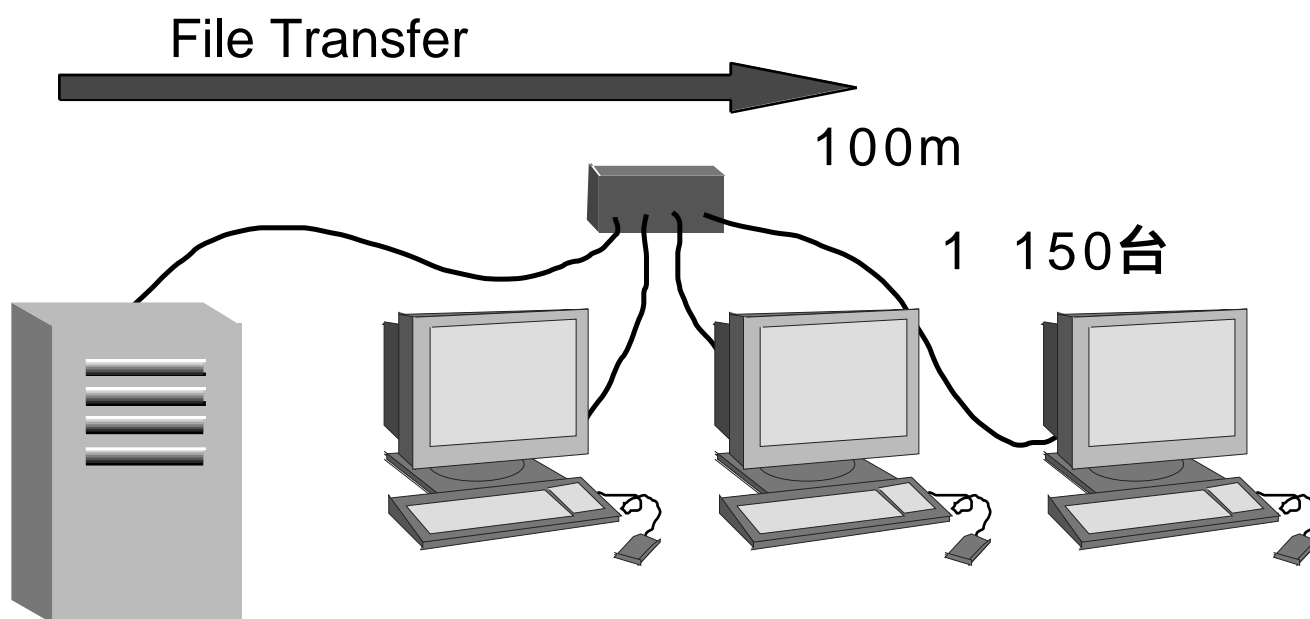
■ 集合情報処理教育システムの評価

- ユーザモデルを含んだシミュレーション [石原 95]
 - 100BASE-TX, 10BASE-T
 - NFS, FTP の負荷集中を想定

実環境を想定した媒体共有型ギガビット Ethernet の評価は行われていない

シミュレーション条件

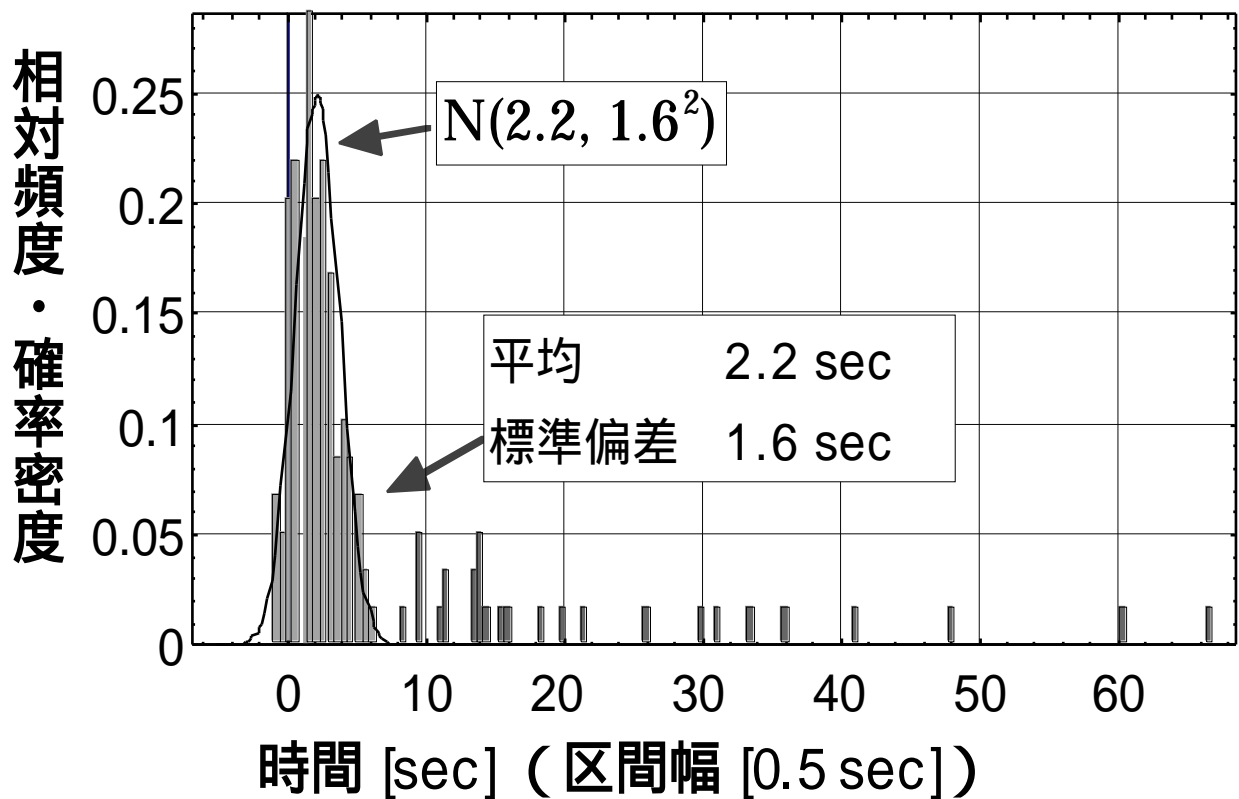
- Ethernet LAN上のNFS, FTP
- ファイル転送 (1MB)
 - 全クライアントがほぼ同時にサーバにリクエスト送信
- パラメータ
 - ディスクアクセス時間を無視
 - 4.3BSDのTCPの実装に準拠
 - TCP 送受信ウィンドウサイズ 4096Bytes
 - NFSのタイムアウトは0.7秒



ユーザ挙動のモデル化

■ 学生の反応時間のばらつきを実測

- 合図に対してダブルクリックで応答するまでの時間
- サンプル総数127
- 92%が7秒以内に反応

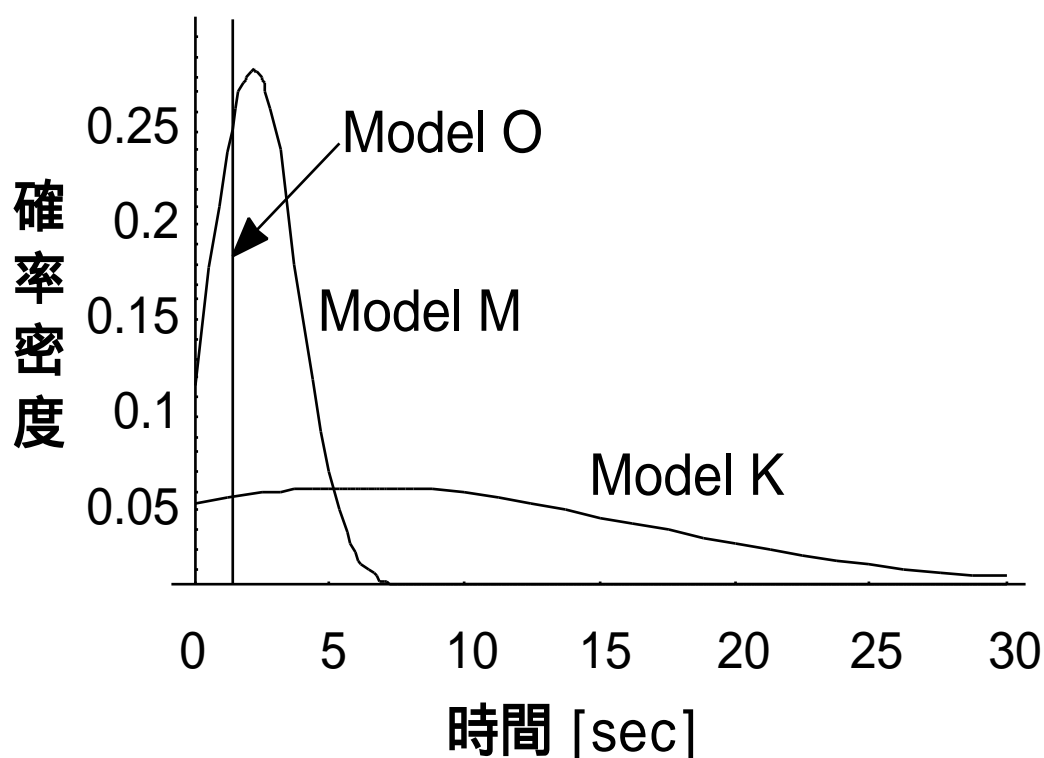


ユーザ挙動のモデル

■ リクエスト発生時刻の分布

- 正規分布 $N(\mu, \sigma^2)$ の正の部分

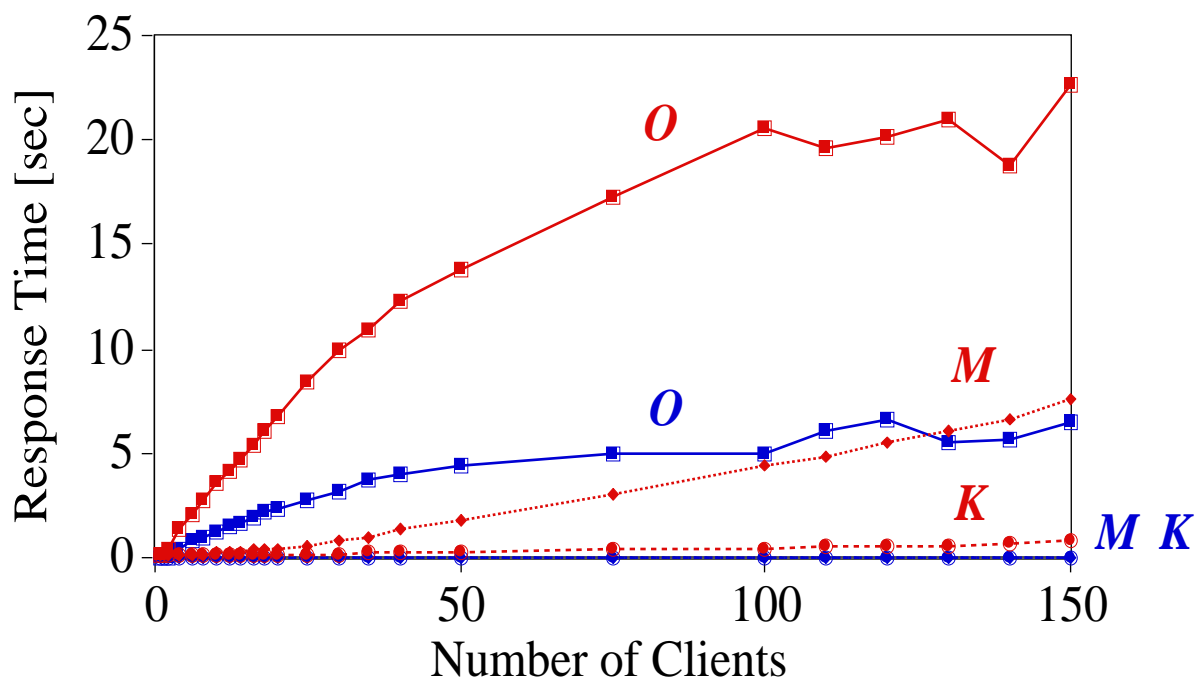
モデル	μ [sec]	σ [sec]
M (マウス入力)	2.2	1.6
K (キーボード入力)	6.3	10.6
O (完全同時)	1.0	0.0



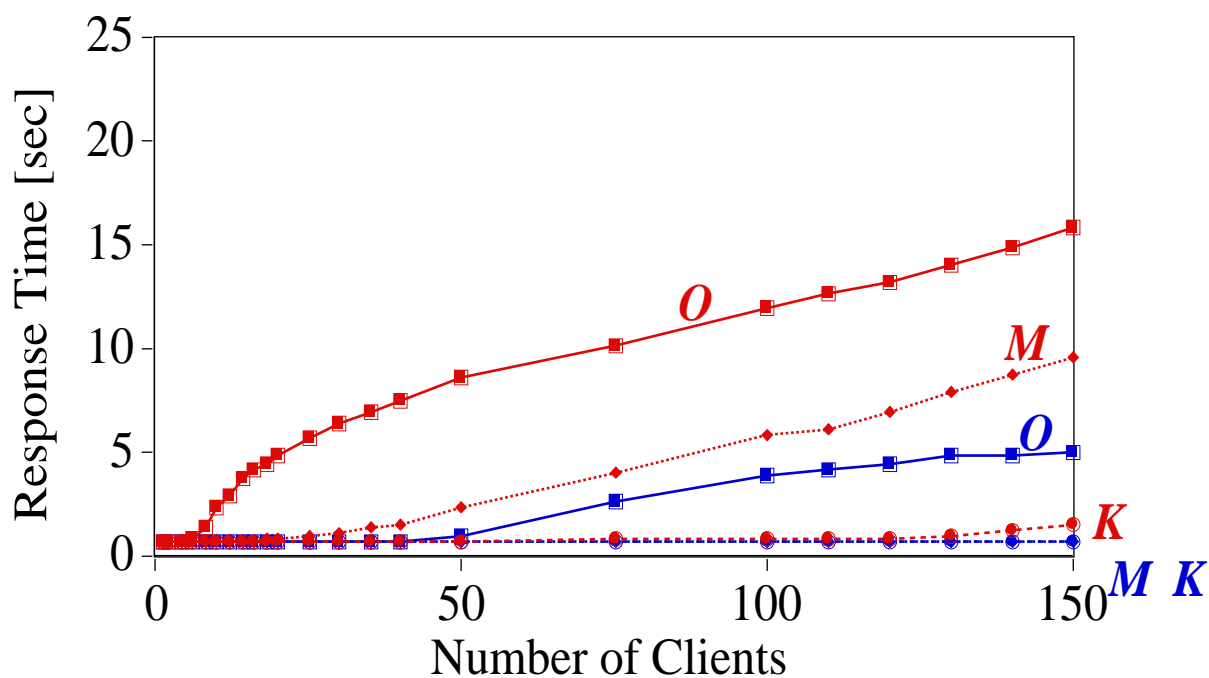
クライアント平均応答時間

NFS

100 Mbps 1 Gbps

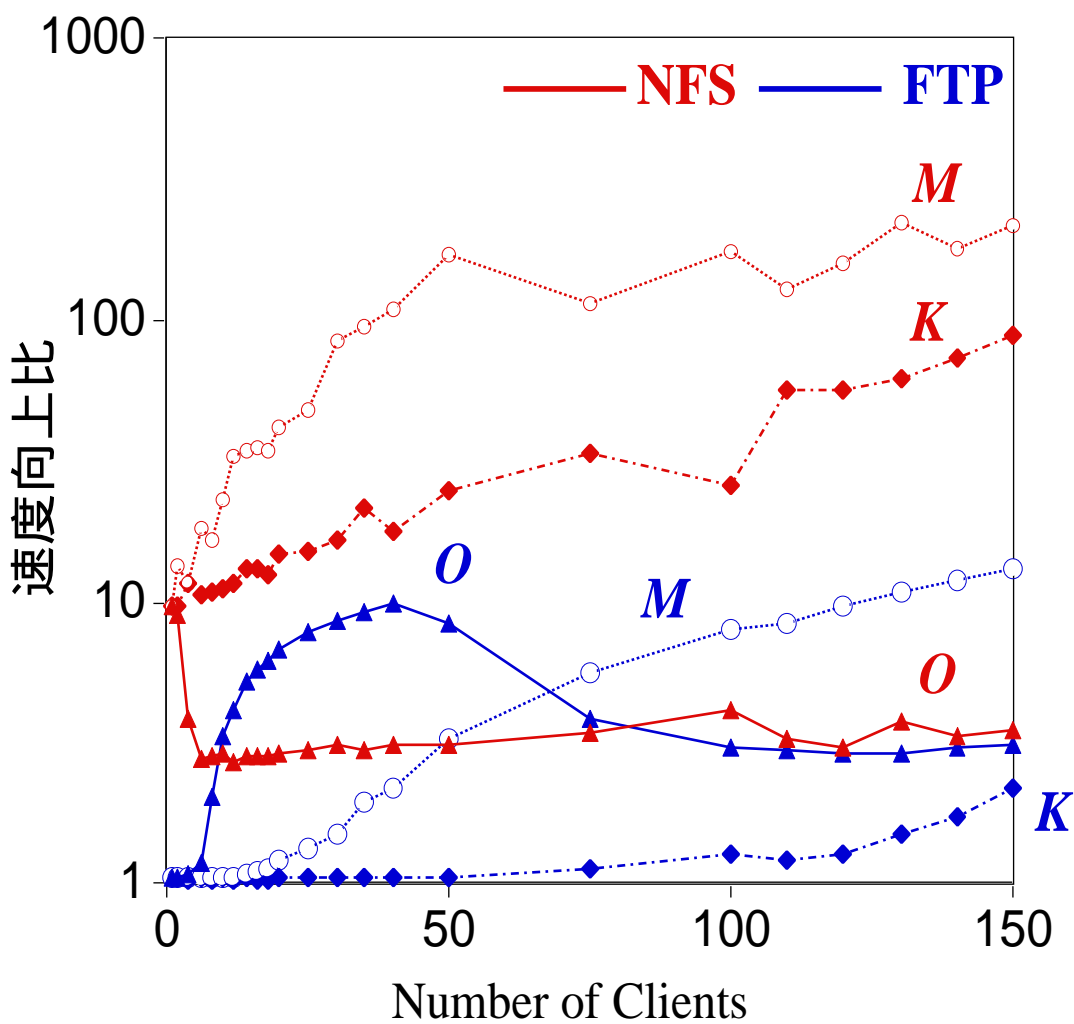


FTP



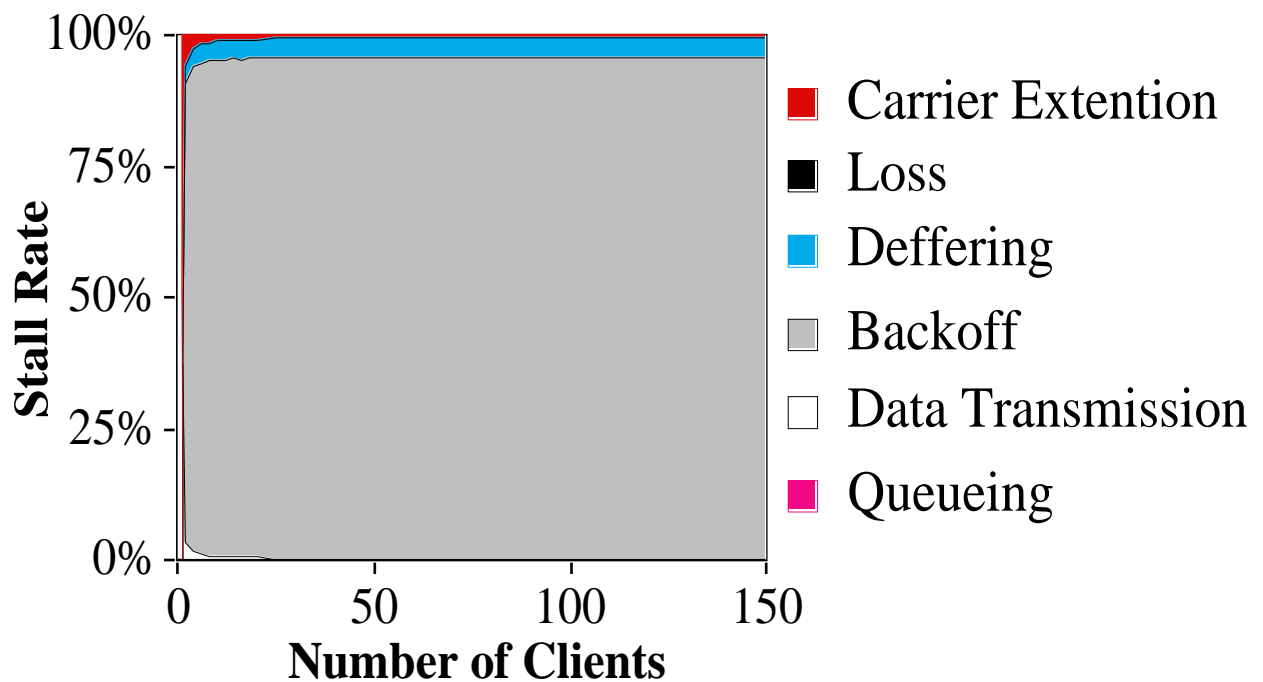
速度向上比

$$\text{速度向上比} = \frac{100\text{Mbps の平均応答時間}}{1\text{Gbps の平均応答時間}}$$

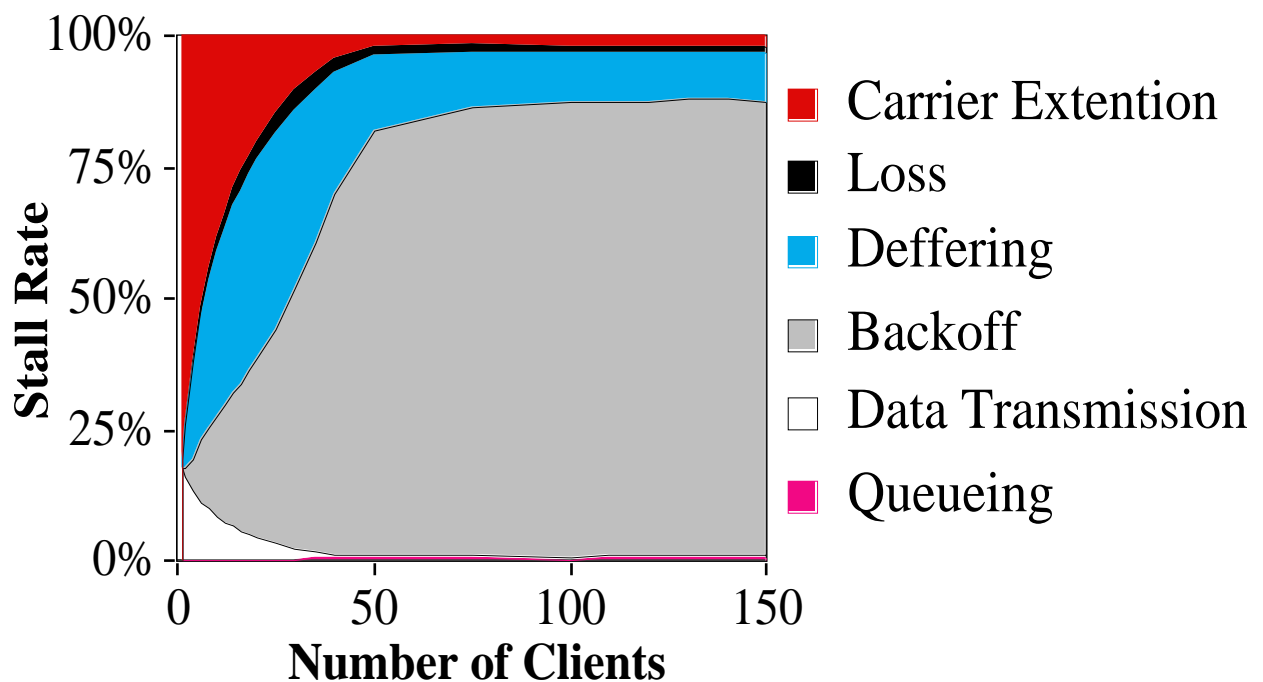


Carrier Extention の影響

NFS Clients (1Gps: Model O)



FTP Clients (1Gps: Model O)



まとめ

- 集合情報処理教育施設における媒体共有型Ethernet
 - 100 Mbps
 - 100 台以上では 1MB 転送に5秒以上
 - 1 Gbps
 - 人間の操作によるアクセス集中には十分に対応可能
 - 完全同時アクセスでも数秒で 1MB 転送可能
 - Carrier Extention の影響は少ない
- スイッチングEthernet
 - クライアント間接続には効果小

教育用LANのクライアント接続に
媒体共有型Gigabit Ethernet が有用

今後の課題

- スイッチによる接続時の評価
- マルチメディアデータ転送
- サーバ遅延の考慮

実効スループット

