



# 負荷環境下における ルータの性能評価の研究

---

1 ADT2409

渡辺良介



# 目的

---

- 負荷環境下におけるルータの動作を観察し、その特性を調べる。
- 同様に、WEBサーバ、メールサーバを用いて実際に通信を行いその特性を調べる。



# 実験方法

---

- SmartBitsを用いてルーターのスループットを測定する。
- このときフレームサイズを変えながら負荷をかけていく。
- 下図の実験用ネットワークを構築し、WEBサーバー、メールサーバーへルーターを介して通信する。
- WEBサーバーでは2種類の画像データを用い、通信時間を測定、検討する。
- メールサーバーでは認証回数と通信時間を測定する。

# ネットワーク構成図

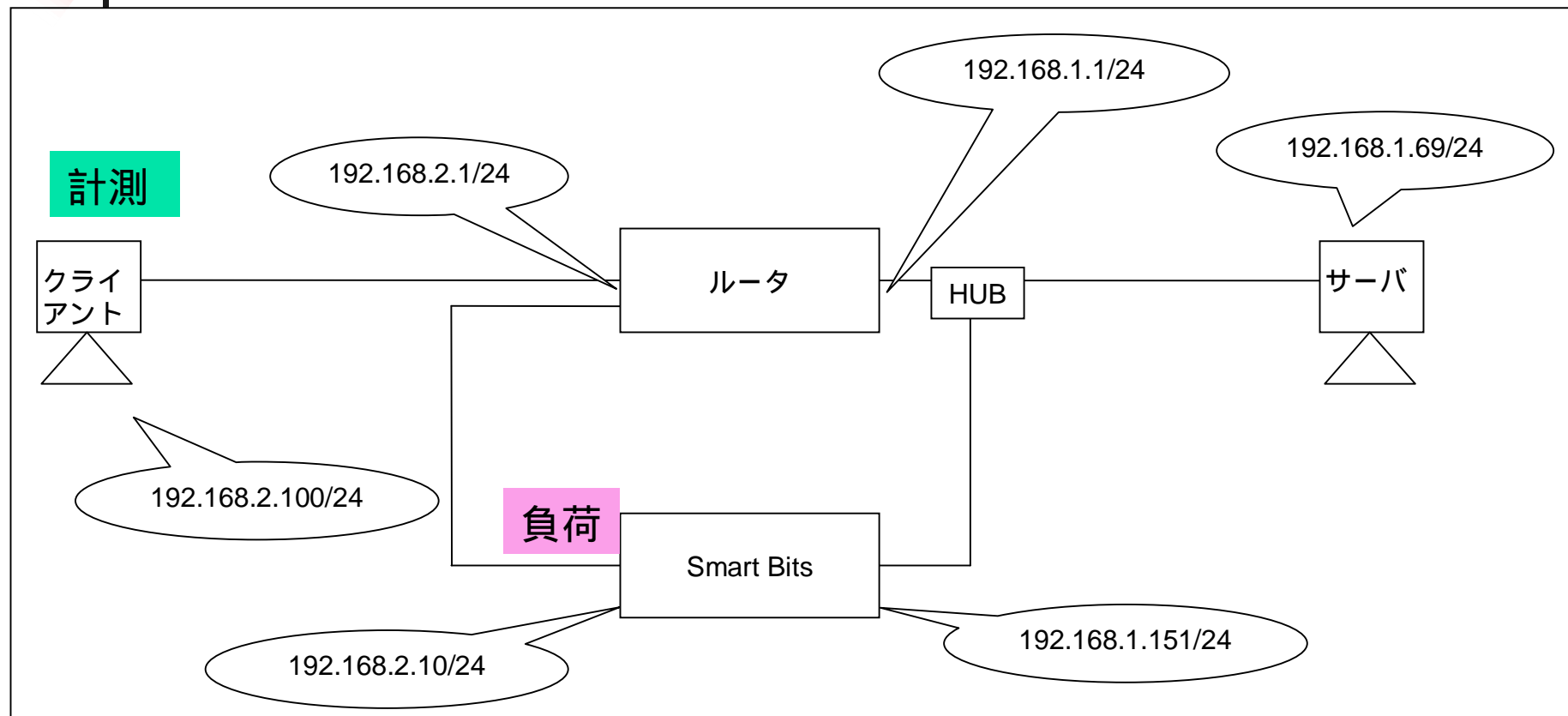


図1. ネットワーク構成図

送信者側PCでEtherealを起動させる。  
Smart Bitsには制御用PCを別に接続する。



# 使用機器

機器名	CPU	メモリ	OS
SmartBits200 (接続PC)	Celeron 2.4GHz	256MB	WindowsXP SP1
クライアントPC	Pentium 731MHz	128MB	Windows2000
サーバPC	Pentium 731MHz		
HUB Laneed LD-PSW08C/AT			
ルーター YAMAHA RTX1000	MIPS32 150MHz	RAM 16MB Flash ROM 4MB	



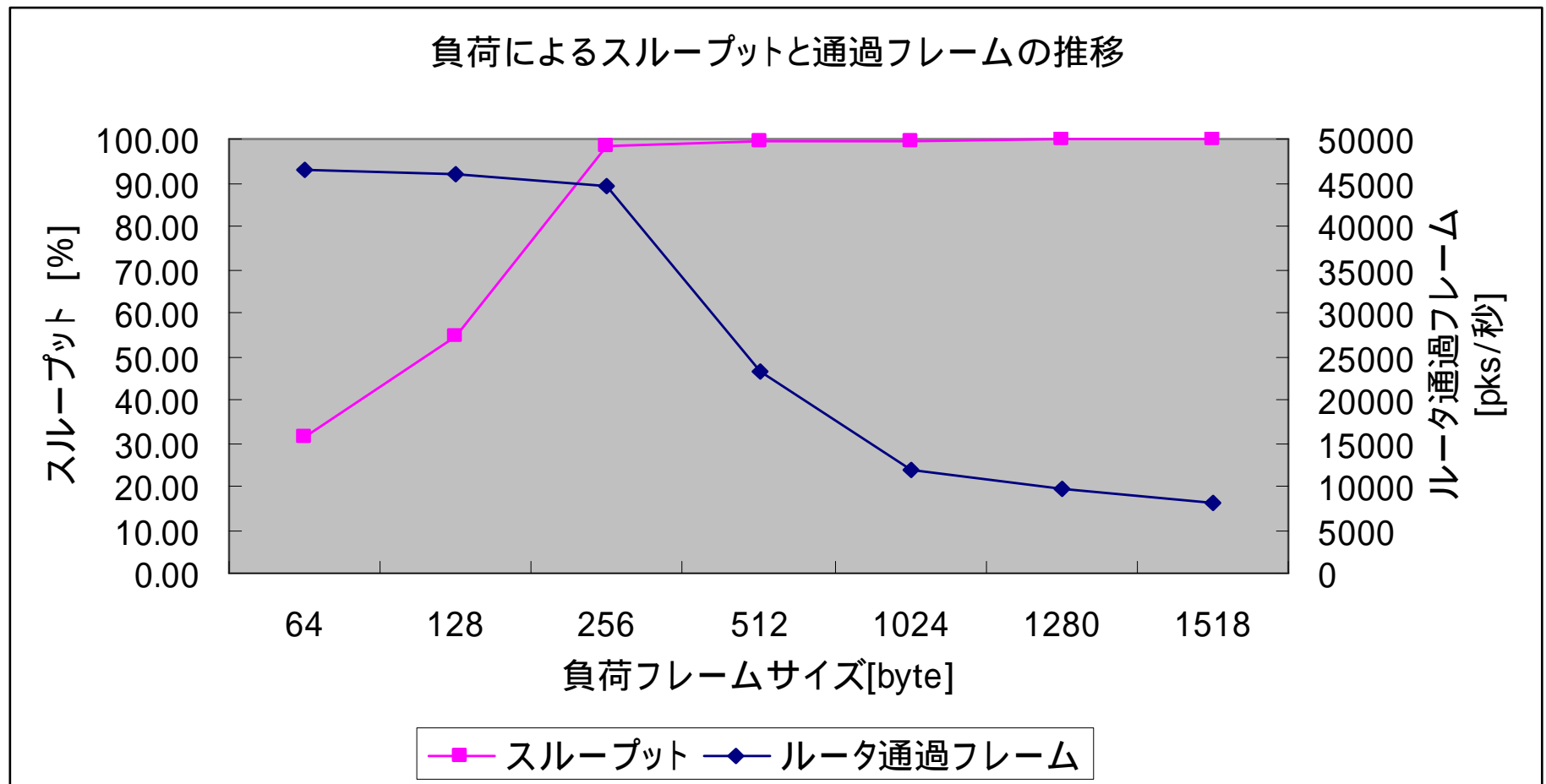
# 使用アプリケーション

---

- Ethereal (パケットキャプチャリング)
- Mozilla Firefox (WEBブラウザ)
- Mozilla Thunderbird (メールブラウザ)
- Smart Window (Smartbits制御アプリケーション)
- Smart Application (Smartbits制御アプリケーション)

# 実験結果(1)

## ■ グラフ1 SmartBitsを用いたルーターのスループット測定





## 考察

---

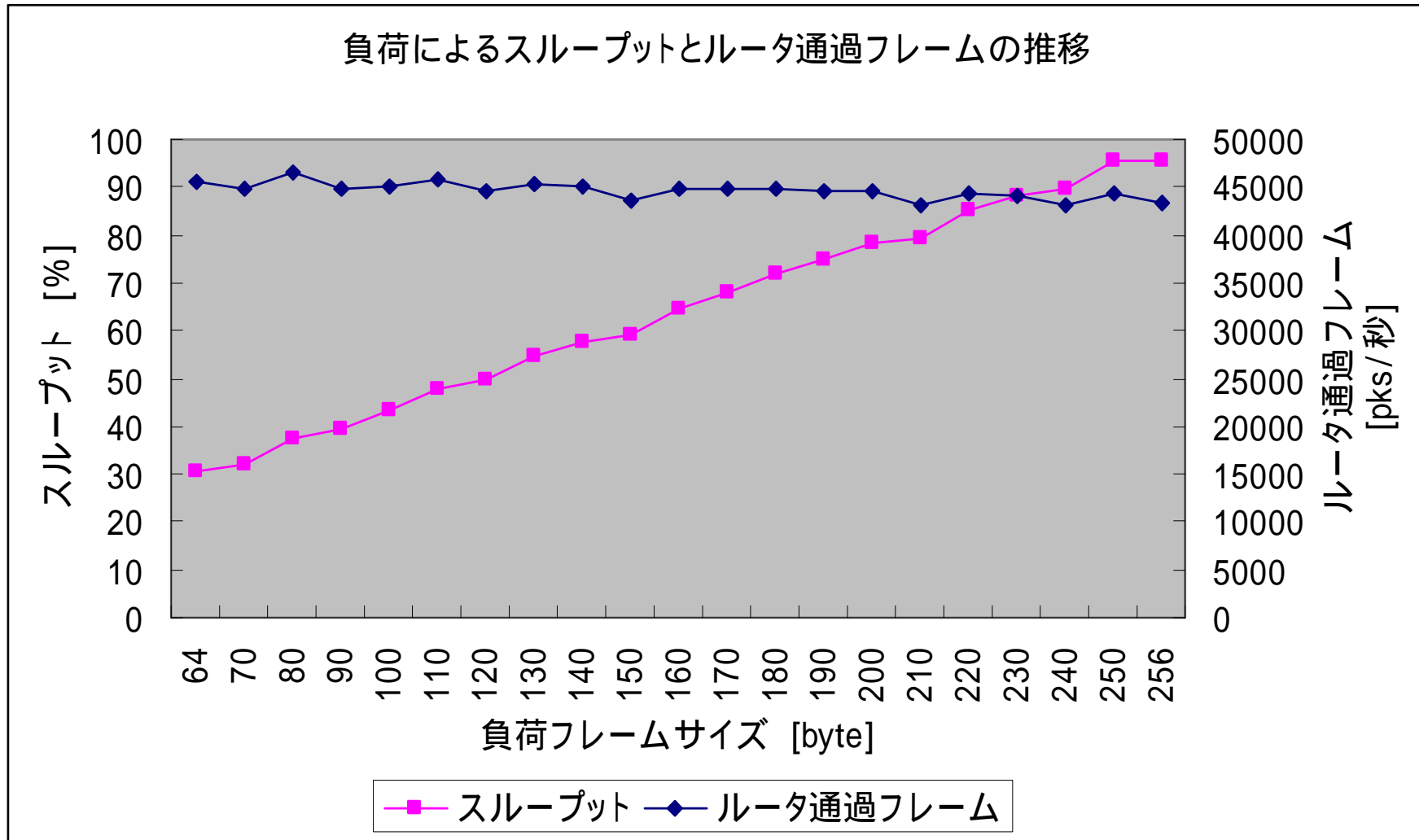
- 64 byte時、約30%のスループットに対して、256 byte時は100%に近いスループットを出している。



- ルータ通過フレーム数が同時に減少している  
ので、ルータが処理できるデータ量に限界がある  
と考えられる。

# 実験結果(2)

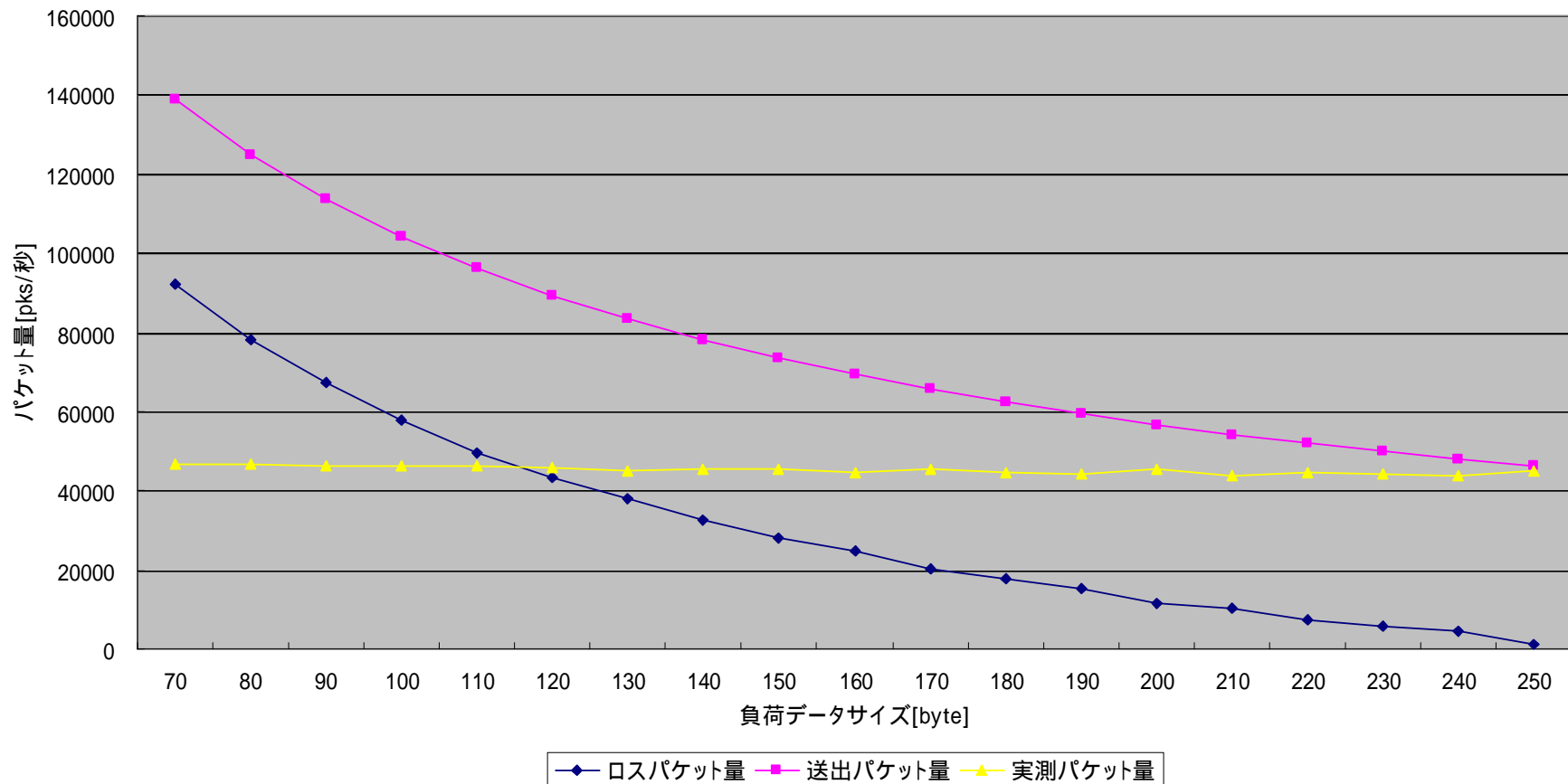
## ■ グラフ2 SmartBitsを用いたルーターのスループット測定



# 実験結果(3)

## ■ グラフ3 SmartBitsを用いたルーターのスループット測定

送出パケットに対する実測パケットの関係





## 考察

---

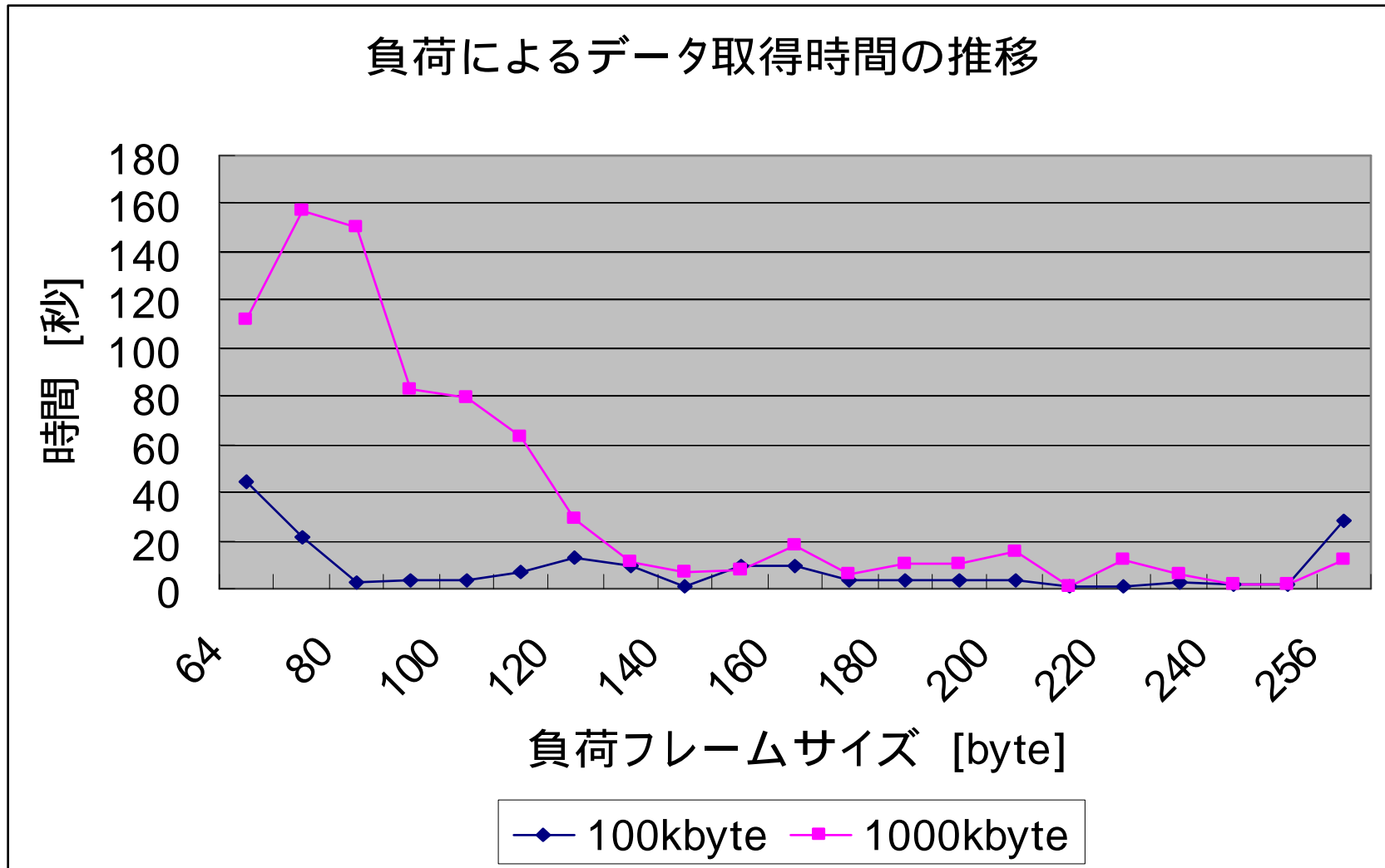
- グラフ3よりルータはフレーム長に関係なく1秒間に約45000パケットを処理することが可能である。
- 負荷データサイズが256byteの時、ほぼ全ての送出口を処理することができる。
- ルータのスループットは負荷フレームサイズが大きくなるにつれ、比例して早くなる。



- 負荷フレームサイズが大きくなるにつれ、比例して通信時間が早くなる??

# 実験結果(3)

## ■ グラフ4 WEBサーバを用いた通信時間の測定





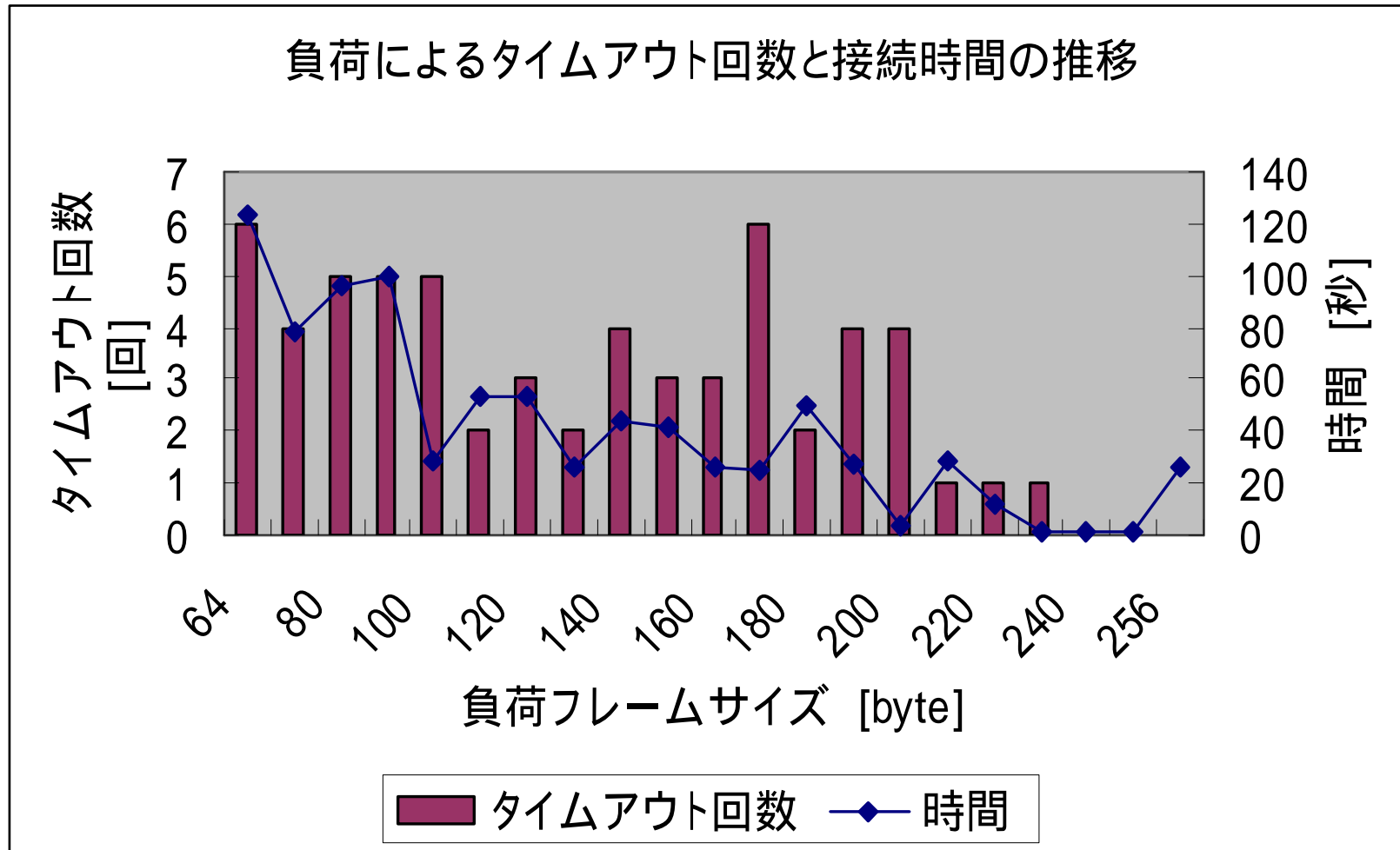
## 考察

---

- 負荷フレームサイズが大きくなるほど通信時間は減少しているが、比例はしていない。
- 負荷フレームサイズ130 byte (スループット50%)より小さくなると通信時間が増大する傾向がある。
- 試行回数が少ない(1回)うえ、ロストするパケットによって通信時間が大きく変わるので数値にバラつきがある。

# 実験結果(4)

## ■ グラフ5 メールサーバを用いた通信時間の測定





# 考察

- 負荷フレームサイズが大きくなるほど通信時間は減少しているが、比例はしていない。
- サーバーへ3回接続を試みて失敗した場合、タイムアウトとなった。(試行回数各20回)
- 合計1470byteの通信だが、画像データ通信時よりも遅延時間が大きい。

画像通信はHTTPプロトコルを使用してるためと考えられる。

- HTTPプロトコルはアプリケーション層を使用し、画像データの取得はブラウザが役目を担っている。ブラウザは、自らHTMLファイルを開き、内容を解釈し、必要な画像をリストアップした後、HTMLファイルと同じように画像ファイルを取得する命令を送信している。

POPプロトコルと異なり通信のやり取りが少ない

- 遅延時間測定は試行回数が少ない(3回)うえ、ロストするパケットによって通信時間が大きく変わるので数値にバラつきがある。



## 結論

---

- ルータの処理能力には限界があり、データ量ではなく、パケット量に影響される。今回の実験では約45000 p k s/秒が限界であった。
- WEBサーバ、メールサーバを用いた通信では、スループットが高まるにつれ、通信時間が早くなったが、比例はしていなかった。これは負荷パケットの量に対して、通信パケットの量が少ないので、確率的にばらつきが生じたと考えられる。
- 実際の通信速度はルータの負荷やデータ量以外に、通信プロトコルの種類にも大きく影響を受けた。