

# エンド端末間パスにおける複数区間の利用可能帯域計測手法の実験評価

## 研究背景

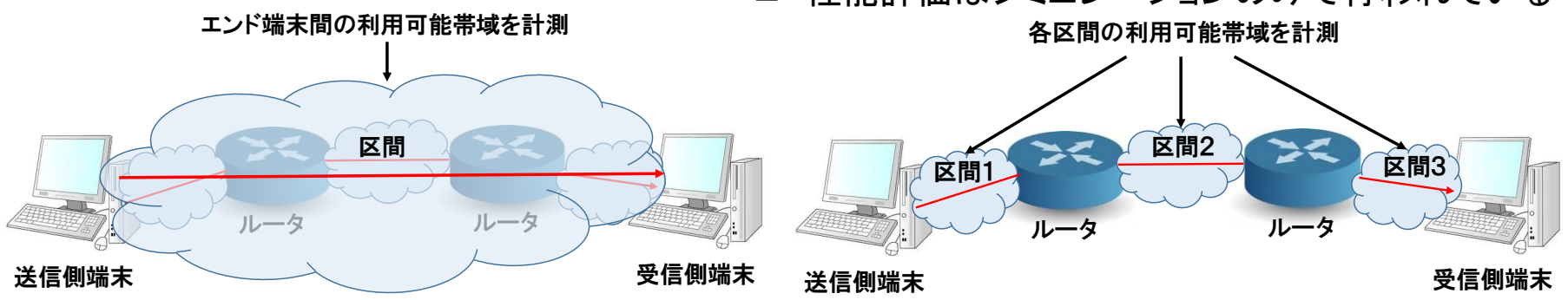
- インターネットトラフィックの急増
  - ・ インターネットの高速化、大規模化、複雑化により性能の把握は困難に
  - ・ エンド端末間パスの利用可能帯域の把握が重要

## 既存の計測手法

- ボトルネック区間の利用可能帯域のみ計測
  - ・ ボトルネック箇所特定、区間ごとの計測はできない

## 提案手法

- 複数区間の利用可能帯域を計測
  - ・ 任意の区間の利用可能帯域を同時に計測できる
  - ・ 輻輳制御や経路制御などに利用可能
- 性能評価はシミュレーションのみで行われている



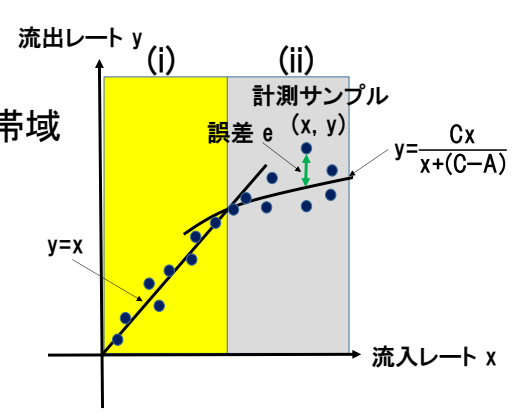
## 研究目的

- 実機による提案手法の実ネットワークにおける有効性の評価
- 計測精度低下の原因を調査と精度向上の方法の提案

## 提案手法

### 計測原理

- 領域 (i) : 流入レート  $\leq$  利用可能帯域
  - ・ 流出レート  $\approx$  流入レート
- 領域 (ii) : 流入レート  $>$  利用可能帯域
  - ・ 流出レート  $<$  流入レート
- 2つの現象の閾値となる帯域地を利用可能帯域と推定する



### 計測手法

- パス上のルータにおいて計測パケットの通過時刻をタイムスタンプとして記録
  - ・ ルータによってネットワークを区間ごとに分割する
- 送信側端末は  $K$  個の計測パケットを一定のレートで受信側端末に送信する
- 計測パケットから  $K_0$  個の連続したパケットを抽出し、流入レート  $x_i$  と流出レート  $y_i$  を算出し、計測サンプル  $(x_i, y_i)$  とする
- 計測サンプル群に対して、右式とのフィッティングを行い利用可能帯域を推定

$$y = \begin{cases} x & x \leq A \\ \frac{Cx}{x + (C - A)} & x > A \end{cases}$$

## 実験評価

### 基本性能

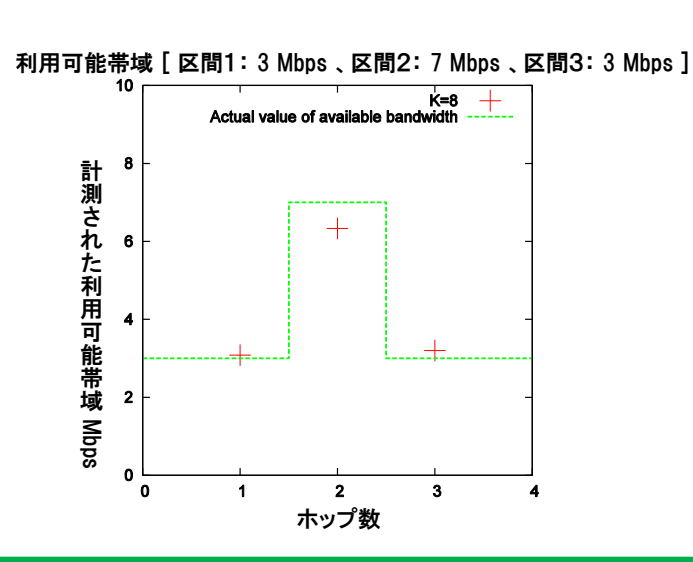
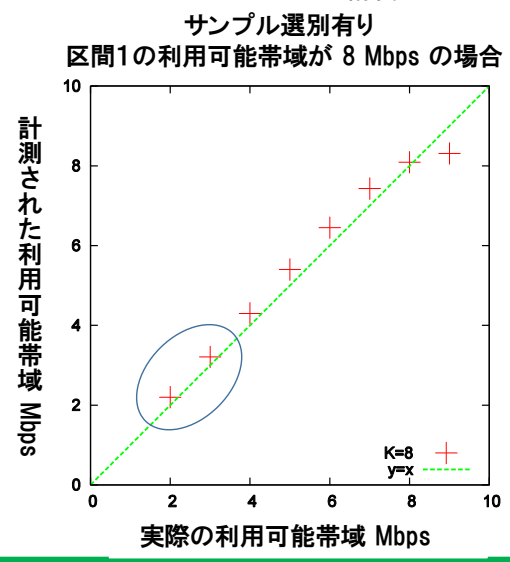
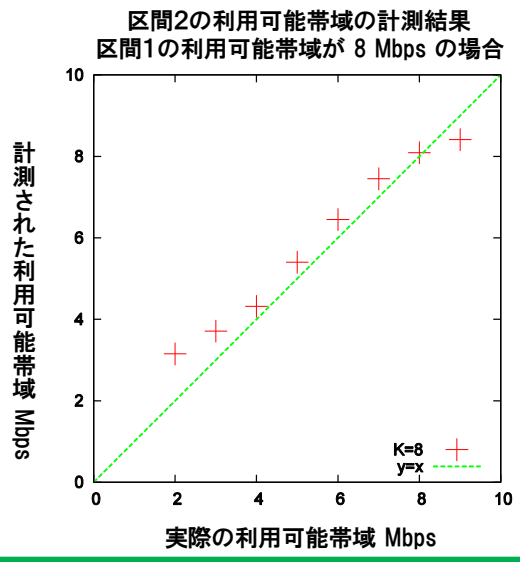
- 区間が2つ
- 概ね高い精度で計測できる

### サンプル選別

- 提案手法に適合しない計測サンプルを排除
- 計測精度は大きく向上

### 複数区間

- 区間が3つ
- 概ね高い精度で計測できる



## 今後の課題

- 計測精度を損なわずに計測パケットを削減
- より実ネットワークに近い環境での性能評価