

Advanced Network Architecture Research Group

## 波長ルーチングネットワークにおける オンデマンド型高速光バス設定方式の評価

大阪大学大学院工学研究科  
電子情報エネルギー工学専攻  
博士前期課程2年  
蟹谷陽介

1

## 発表内容

- 研究背景
  - 波長ルーチングネットワーク
  - 従来の波長予約方式
- 提案方式
- シミュレーション評価
- まとめと今後の課題

2

## 研究背景

- 波長ルーチングネットワーク
  - 分散環境
    - スケーラビリティ, 障害への耐久性に優れる
  - オンデマンド型
    - コネクション要求に応じて動的に光バスを設定・解除

3

## 従来の波長予約方式

- フォワード型波長予約方式
  - 波長予約はフォワード方向に行われる
  - 送信端末は隣接リンクの空き波長状況しか知らない
- バックワード型波長予約方式
  - フォワード方向では経路上の空き波長情報を収集
  - バックワード方向で波長予約

4

## 研究目的

- 従来研究では,
  - コネクション要求の棄却率の改善が目的
  - 棄却された要求については対処しない
- 実際には,
  - 棄却された場合, 波長予約のリトライが必要
  - リトライが行われると光バス設定遅延時間が増加

リトライを考慮した上で, 高速に光バス設定を行う方式が必要

5

## 発表内容

- ✓ 研究背景
  - ✓ 波長ルーチングネットワーク
  - ✓ 従来の波長予約方式
- 提案方式
- シミュレーション評価
- まとめと今後の課題

6

### 提案方式

- フォワード型波長予約方式 + バックワード型波長予約方式
- 上り, 下り, 両方向でPROBE/バケットに基づいた波長予約可能
  - 1RTT(RTT:Round Trip Time) 当たりの予約試行回数を増やすことで, 高速なりトライが可能
- ただし, 棄却が発生しない場合はバックワード型波長予約方式と同じ動作

step1: 空き波長検査

step2: バックワード型波長予約 + 空き波長検査  
(波長予約に失敗した場合)

step3: フォワード型波長予約 + 空き波長検査

step4: バックワード型波長予約 + 空き波長検査  
以降, 繰り返し

### 提案方式の動作

- バックワード型予約が失敗した場合
  - RESV NACK  
ただし, PROBEはそのまま
  - フォワード型波長予約
- フォワード型予約が失敗した場合
  - RESV NACK  
ただし, PROBEはそのまま
  - バックワード型波長予約

	予約試行回数
従来方式	N
提案方式	2N - 1

N: ラウンドトリップ回数

### シミュレーションモデル

- ランダムネットワーク: 15ノード
- 波長多重度: 32波
- コネクション要求: ポアソン過程
- 光バス保持時間: 指数分布, 平均  $1/\mu$
- 平均リンク伝搬遅延: 1.77[ms]
- 光バスが設定されるまでリトライを繰り返す

### 平均光バス設定遅延の評価

- 提案方式を用いることで平均光バス設定遅延を改善
- $1/\mu = 10\text{ms}$  の場合, 高負荷時に提案方式の性能が悪化

### 考察: 提案方式の性能が悪化

- 中継ノードで波長予約が失敗する場合
  - 波長を解放するまでに往復伝搬遅延が必要
  - その間, 該当波長は使用不可となり, 資源が無駄になる
- 提案方式では, 予約試行回数が多いため, この現象がより起こりやすい

バックワード型波長予約方式

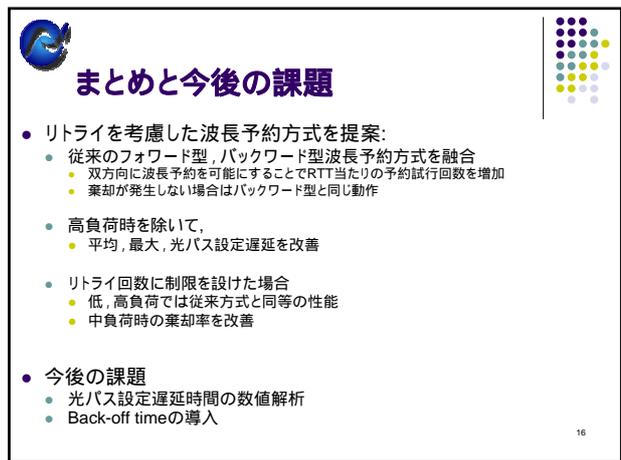
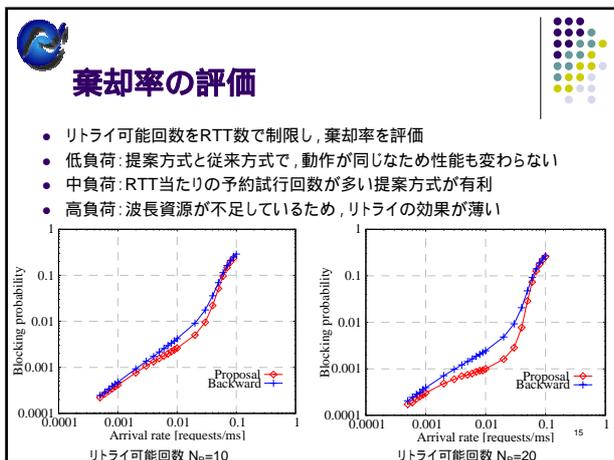
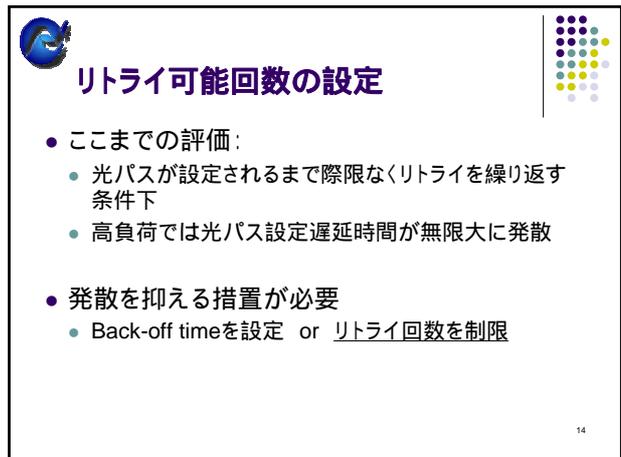
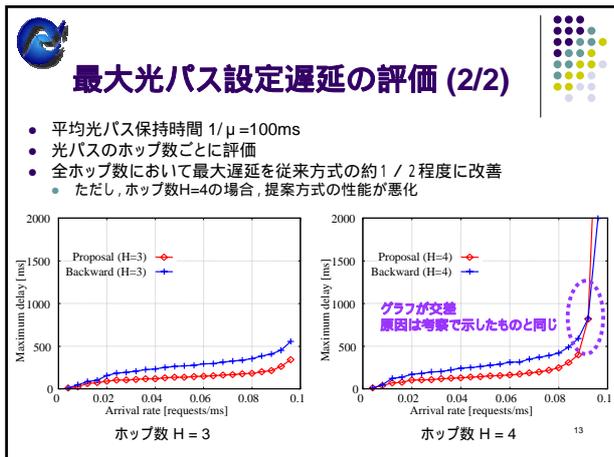
提案方式

### 最大光バス設定遅延の評価 (1/2)

- 平均光バス保持時間  $1/\mu = 100\text{ms}$
- 光バスのホップ数ごとに評価
- 全ホップ数において最大遅延を従来方式の約 1/2 程度に改善
  - ただし, ホップ数  $H=4$  の場合, 提案方式の性能が悪化

ホップ数  $H = 1$

ホップ数  $H = 2$



Advanced Network Architecture Research Group

ご静聴ありがとうございました