



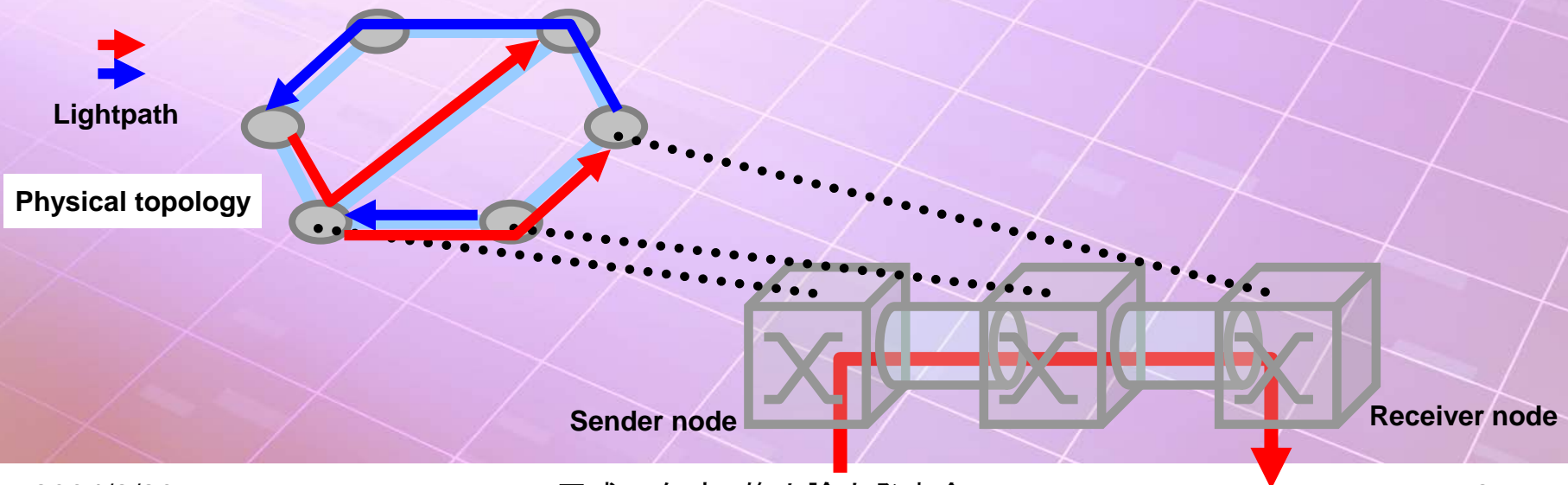
A Study on the Quasi-Static Lightpath Configuration Method in Large-Scaled WDM Networks

大阪大学 大学院情報科学研究科
博士前期課程 2年 村田研究室
石田 晋哉
E-mail: s-isida@ist.osaka-u.ac.jp



WDM (波長分割多重) ネットワーク

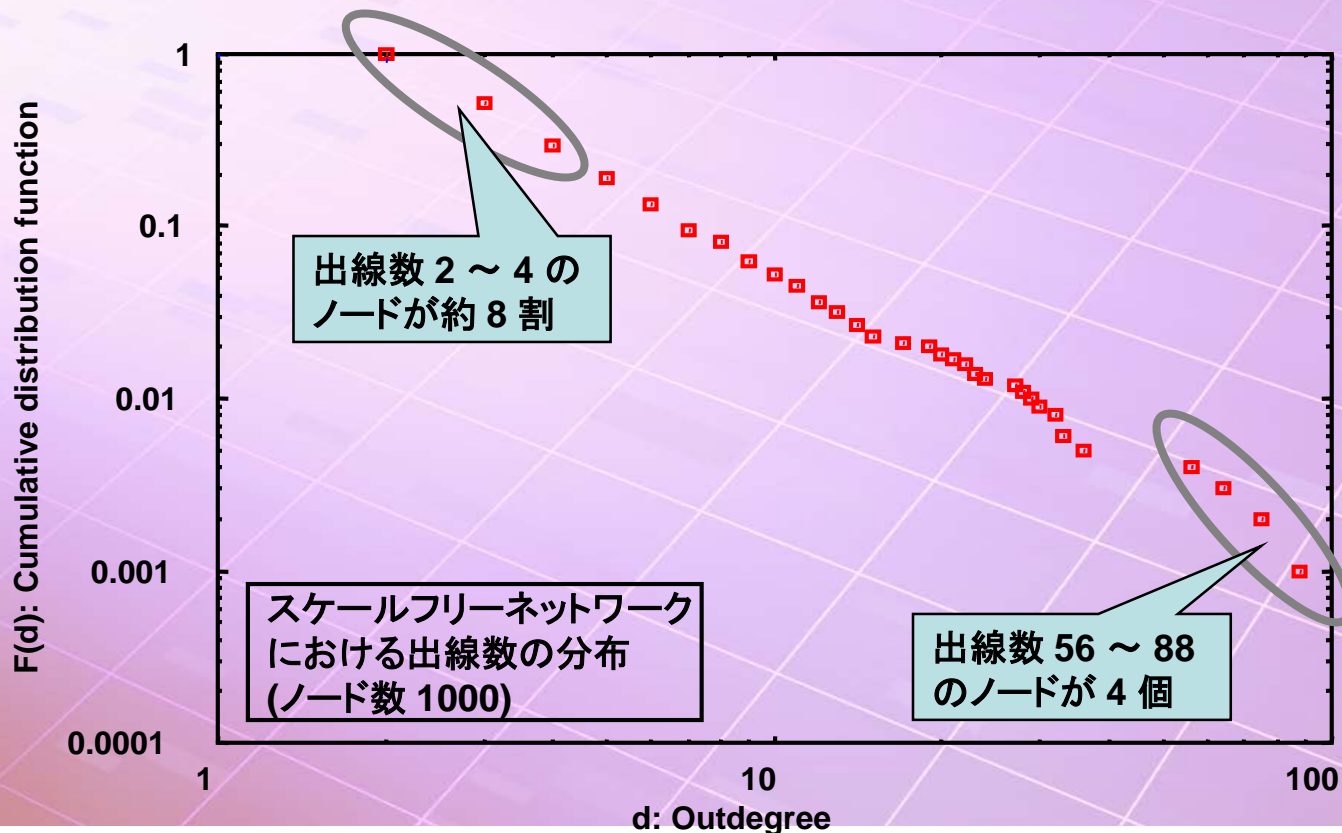
- 複数の異なる波長の信号を 1 本の光ファイバで送信
 - 同一の波長を用いて複数のファイバを経由する回線 (光パス) を設定して通信を行う
- WDM ネットワークの拡大
 - WDM ネットワーク間で相互接続
 - GMPLS (Generalized Multi-Protocol Label Switching) の標準化





スケールフリーネットワーク

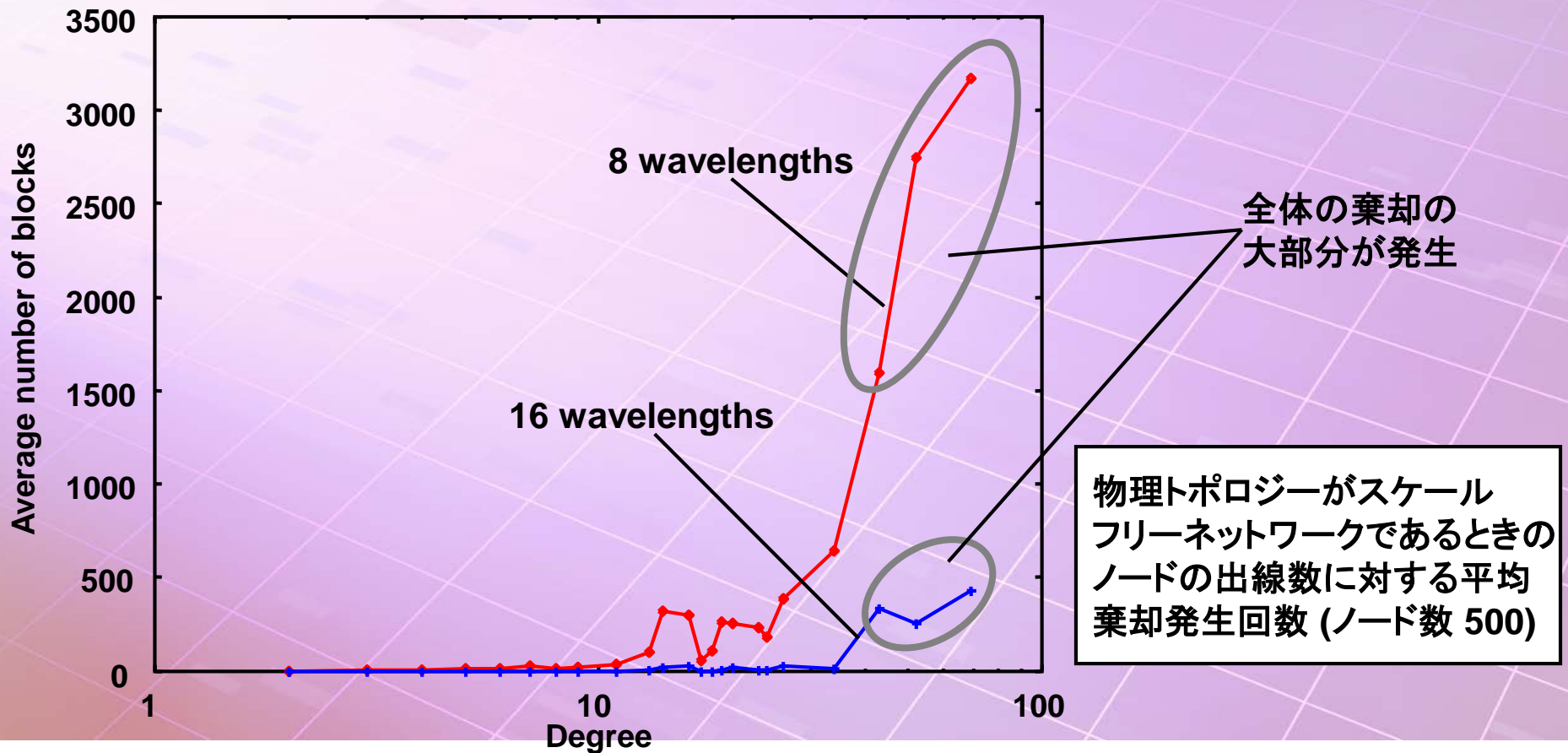
- ◆ ノードの出線数がべき乗則に従う
 - ◆ 少数の出線をもつノードが多数存在
 - ◆ 少数のノードに接続が集中





棄却回数の分布

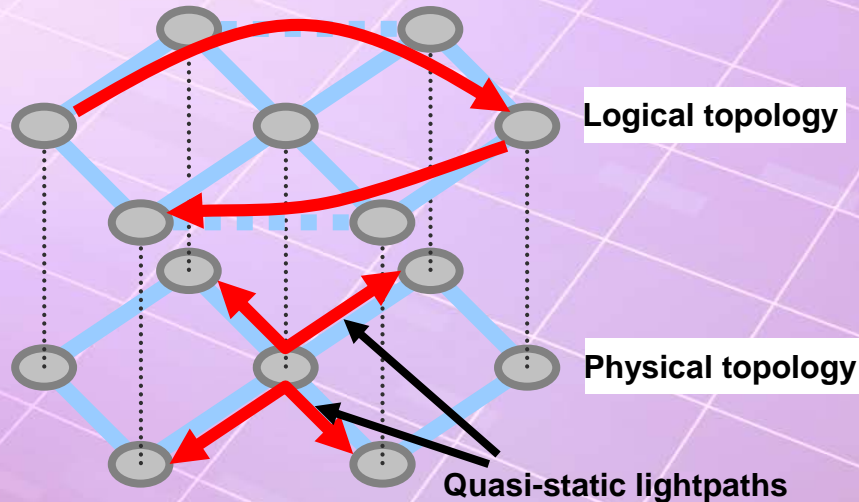
- ◆ 棄却回数はノードの出線数に比例して増加
- ◆ 出線の多いノードにおける棄却回数の改善が必要





Quasi-static 光パス

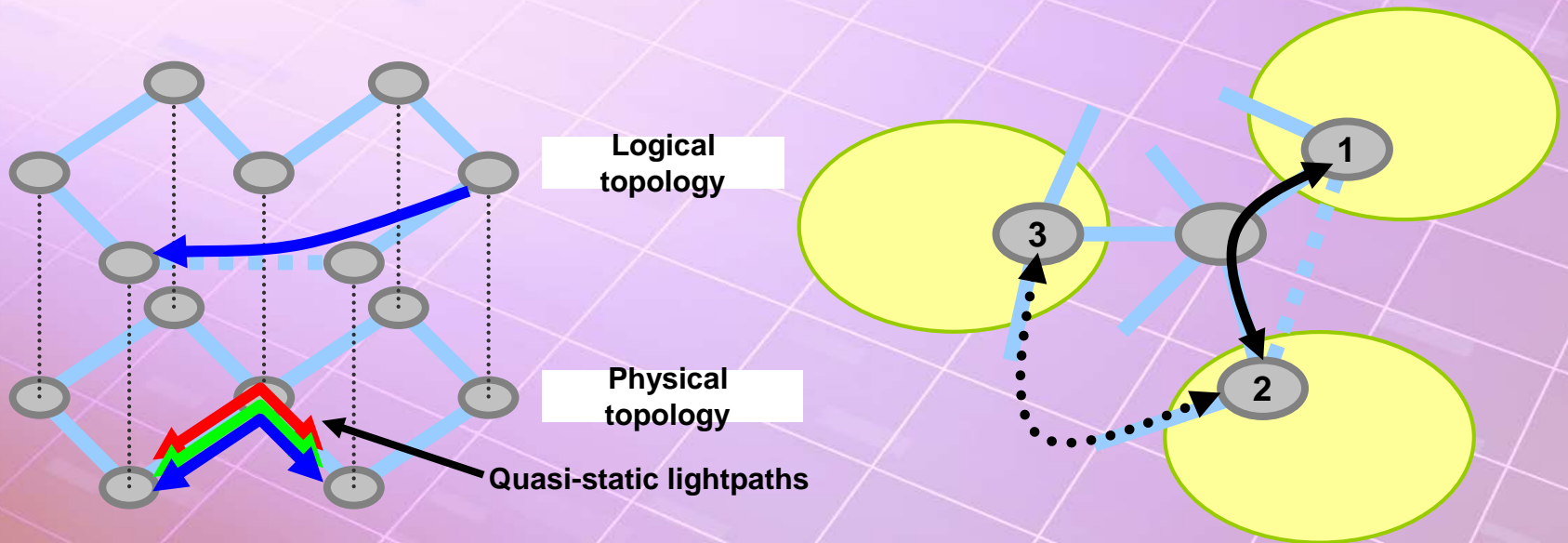
- 静的に設定した光パスをファイバとみなし，論理トポロジジーを構成
 - 通信に用いる光パスは論理トポロジジー上で設定
 - 複数ホップの経路長を 1 ホップに減少
 - Quasi-static 光パスの経路上では同一波長を確保





Quasi-static 光パスによる出線数の削減

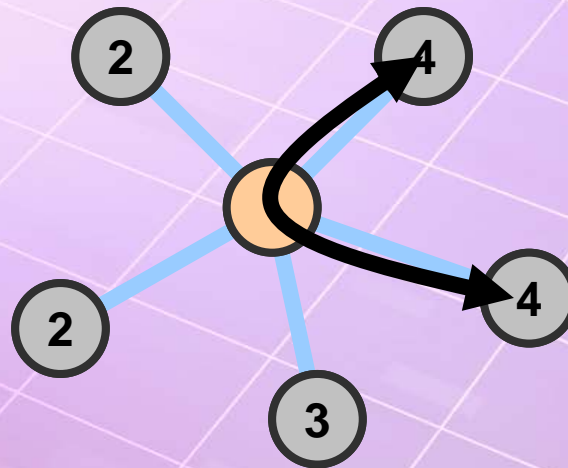
- ◆ 全波長を用いて quasi-static 光パスを設定
 - ◆ 中継ノードの出線数が仮想的に減少
- ◆ ハブノードの出線数の削減
 - ◆ 光パス設定のための資源要求を分散





棄却改善のための出線数削減アルゴリズム

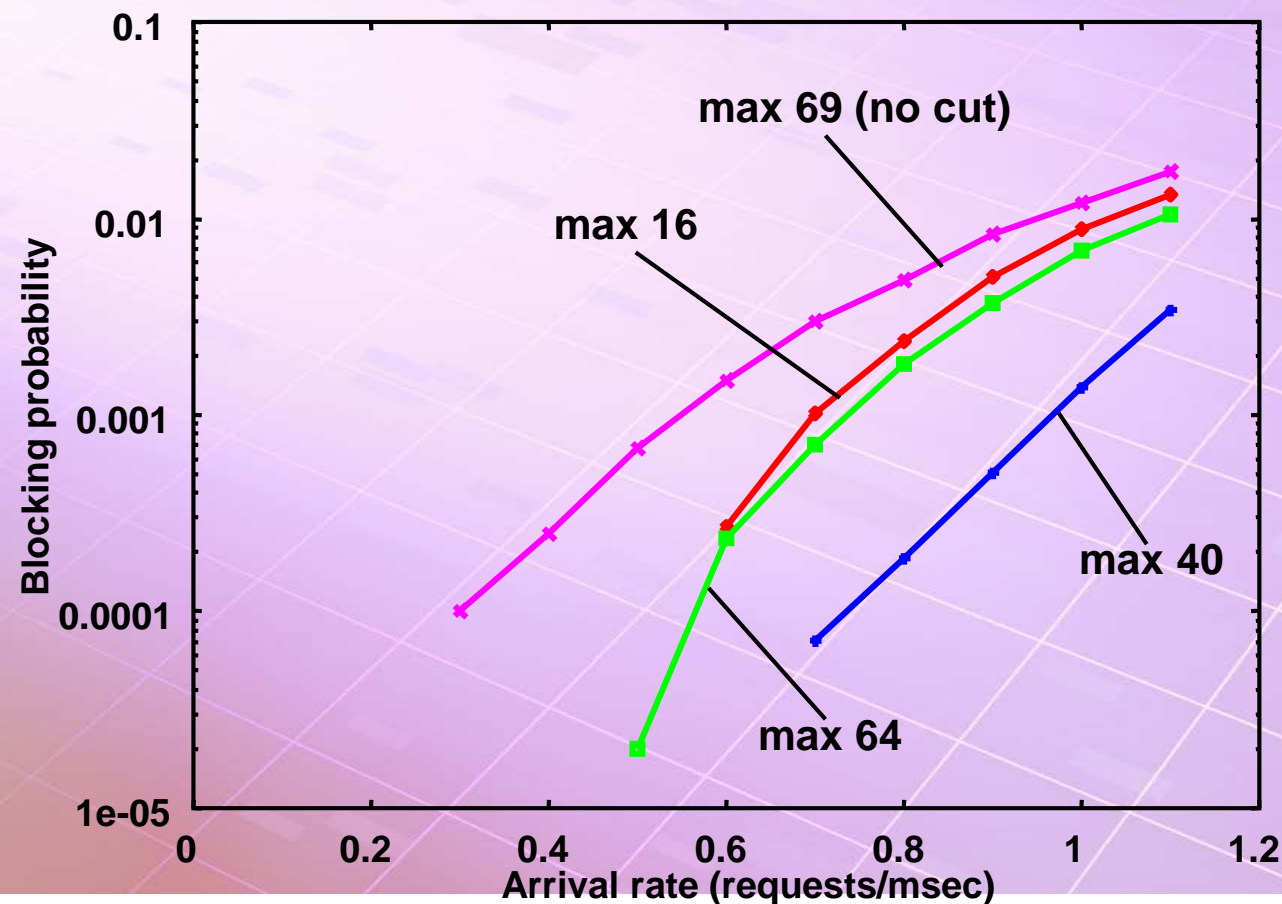
- 閾値を設け, ノードの出線数を閾値以下まで削減
 - 最も出線を多くもつノードから出線を削除
 - 出線数の和が最大の隣接ノード間で quasi-static 光パスを設定





シミュレーションによる性能評価

- 棄却率を 80 % 以上改善することが可能
- 閾値によって性能が大きく異なる



ノード数 500 (最大出線数 69)
波長数 16
光パスの平均接続時間 1 秒



まとめと今後の課題

◆ まとめ

- ◆ べき乗則に従う物理トポロジーをもつ WDM ネットワークの性能評価
 - ◆ 出線数の多いノードにおいて頻繁に棄却が発生
- ◆ 出線数の仮想的な削減による棄却率の改善
 - ◆ 波長多重数が大きいとき, 負荷が比較的小さいときに有効

◆ 今後の課題

- ◆ 分散環境での quasi-static 光パスの設定
 - ◆ さらに大規模なトポロジーに対応
- ◆ 出線数削減の閾値の設定
 - ◆ トポロジーの構造から解析により算出