

通信状況を考慮したアドホックルーティングプロトコル PD-OLSR の評価

小田 耕平

渡邊研究室

1. はじめに

アクセスポイントが不要で、端末間で直接通信が可能なアドホックネットワークの研究が注目されている。アドホックルーティングプロトコルの代表である

OLSR(Optimized Link State Routing)では、経路生成の際にホップ数が最短となる経路を探索するが、トラフィック状態が考慮されていないため、高トラフィックのノードが経路に選択されることがある。本稿では、OLSRを改造したPD-OLSR (Protocol Dependent-OLSR)を提案し、シミュレーションの結果を示す。

2. OLSR とその課題

OLSRは通信要求前からRT(Routing Table)を生成しておくProactive型のルーティングプロトコルである。各ノードは制御メッセージを送受信することで周辺ノードの情報を収集しRTを生成する。制御メッセージは2種類あり、HELLOメッセージは各ノードがもつ情報を通知し、TCメッセージはネットワークトポロジを通知する。また、経路生成の際に中継ノードが最小となるような経路を選択し、経路選択は実装に任されている。そのため通信の状態が考慮されておらずトラフィックの高いノードが経路として選択される可能性があり、パケットロスが生じてしまう可能性がある。

3. 提案方式

図1にPD-OLSRにおいてノードsからノードeへの経路が生成される様子を示す。OLSRで各ノードが送信する制御情報の中に、各ノードのトラフィック情報を追加する。これをもとに、各ノードは経路計算を行うためのRMT(Route Metric Table)を生成する。RMTはDest、Next、hop、trafficから構成され最短経路を複数持つ。この中からNextのトラフィックを比較し、トラフィックの

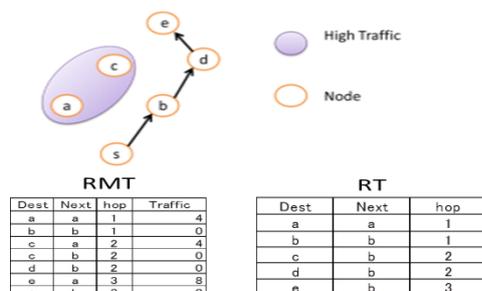


図1 PD-OLSRのRT生成

小さい方の経路を選択してRT(Routing Table)を生成する。これにより図1に示すようにトラフィックの低い経路が選択される。

4. シミュレーション結果

以下の条件でns-2により行った。電波到達範囲を80mと設定し94個のノードを80m間隔で等間隔に面状に配置した。ランダムに二つノードを選択しUDP通信を行わせ、シミュレーション開始50秒後から時間を追って順にトラフィックを増加させていき300秒経過したところで終了とする。通信はVoIPを想定し、ビットレートは64Kbps。パケットサイズは200byteとした。図2にパケットロス数の比較を示す。縦軸はパケットロス数、横軸は試行回数である。ノード94個が80m間隔で等間隔に配置されているためフィールドが十分に広いため、複数の最短経路の候補の中からトラフィックの少ない経路を選択できるため、PD-OLSRにおけるパケットロスが少なくなっていることがわかる。

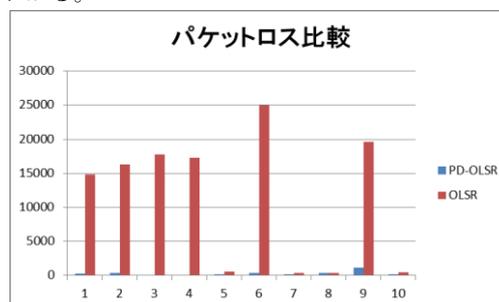


図2 パケットロス数の比較

5. まとめ

OLSRを拡張し、トラフィックの状態を考慮したルーティングプロトコルであるPD-OLSRの評価を行った。PD-OLSRは複数の最短経路からトラフィックの少ない経路を選択できるため大きな効果があることがわかった。今後もさまざまな状況でのシミュレーションを実施し、検証を行う。

6. 参考文献

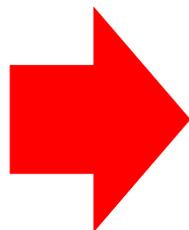
- [1] 森崎明：通信状況を考慮したアドホックルーティングプロトコルの提案、2010年修士論文
- [2] 三嶋勇太、旭健作、渡邊晃：通信状況を考慮したアドホックルーティングプロトコルの提案と冗長経路に関する検討、DICOMO2012

通信状況を考慮したアドホックルーティングプロトコルPD-OLSRの評価

名城大学 理工学部
小田耕平

背景

- ▶ アクセスポイントが不要であり、端末同士が直接通信が可能なアドホックネットワークの研究に注目が集まっている
- ▶ 利用形態
災害発生時
イベント会場



ネットワークを簡単に
作ることができる

OLSR(Optimized Link State Routing)

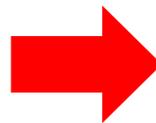
- ▶ 通信要求前からRT(Routing Table)を生成しておく、Proactive型のルーティングプロトコル
- ▶ 各ノードは制御メッセージを送受信し、周辺ノードの情報を収集することでRTを生成する。
- ▶ 制御メッセージ
 - HELLOメッセージ
 - 各ノードが持つ情報を通知
 - 2秒間隔でブロードキャスト
 - TCメッセージ
 - ネットワークトポロジーを通知
 - 5秒間隔でフラッティング

制御メッセージは
リンク情報のみ

OLSRの課題

- ▶ 経路生成の際に、中継ノードの数が最小となるような経路を選択する
- ▶ 複数の最短経路の中からどの経路を選択するかは実装に任されている
- ▶ 通信の状態が考慮されていないため、高トラフィックのノードが経路に選択されることがある

パケットロス
発生

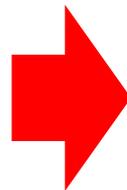


スループット
低下

PD-OLSR(Protocol Dependent-OLSR)

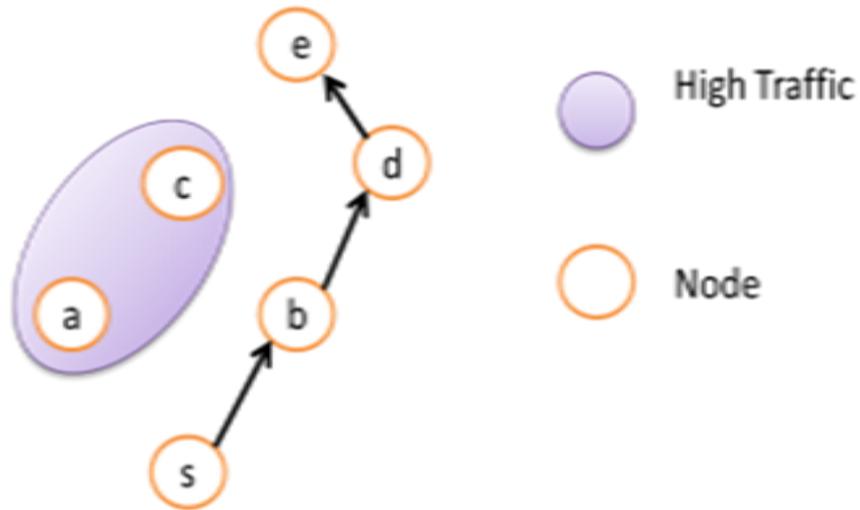
- ▶ OLSRの一部を拡張したプロトコル
- ▶ OLSRの基本的部分はそのまま使用
- ▶ 制御情報に各ノードのトラフィック情報を追加する

トラフィックを考慮
した経路選択



スループットが
向上する

PD-OLSRの動作



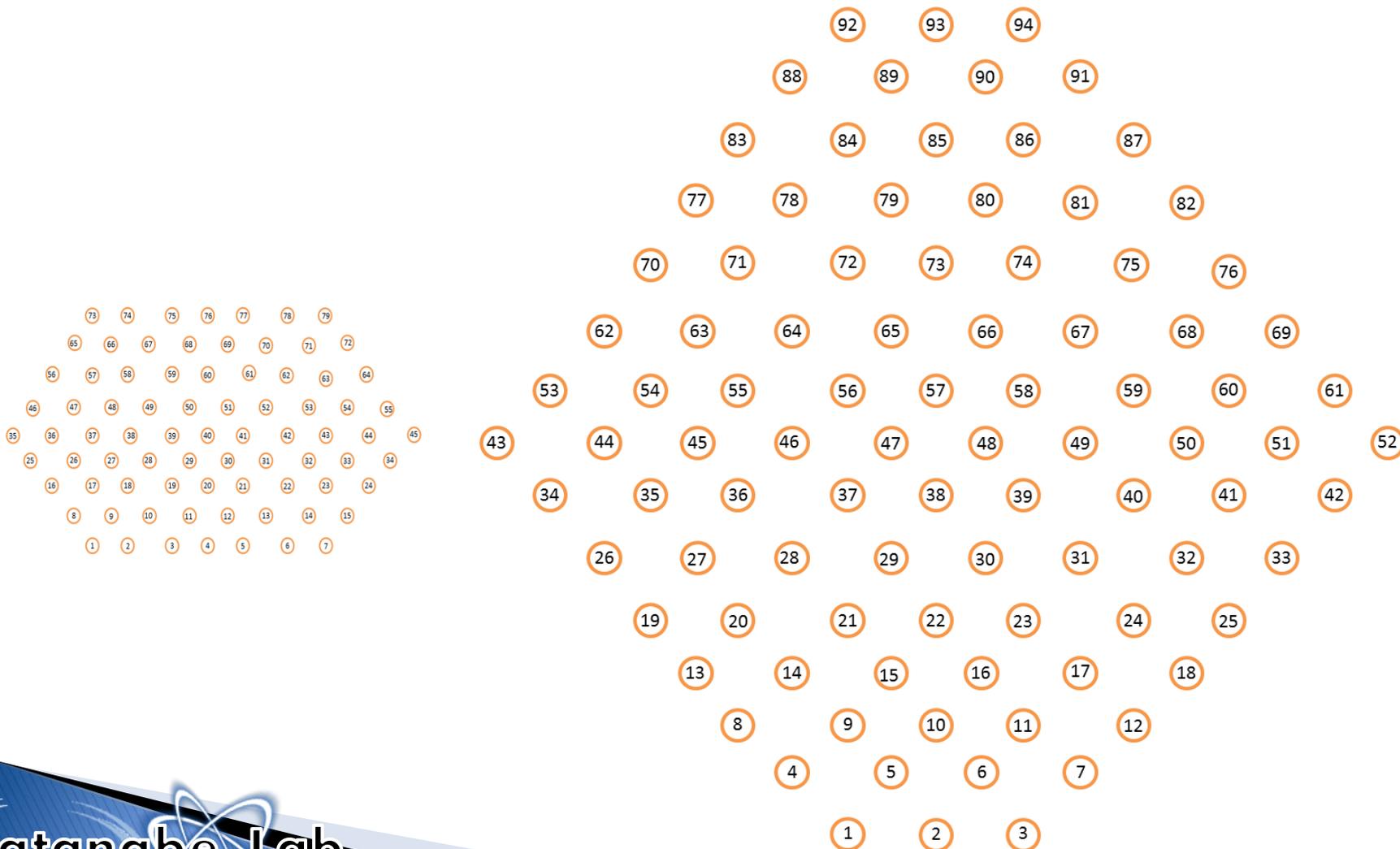
RMT

Dest	Next	hop	Traffic
a	a	1	4
b	b	1	0
c	a	2	4
c	b	2	0
d	b	2	0
e	a	3	8
e	b	3	0

RT

Dest	Next	hop
a	a	1
b	b	1
c	b	2
d	b	2
e	b	3

- ▶ 94個のノードを80m間隔で等間隔に配置
- ▶ 79個のノードを30m間隔で等間隔に配置

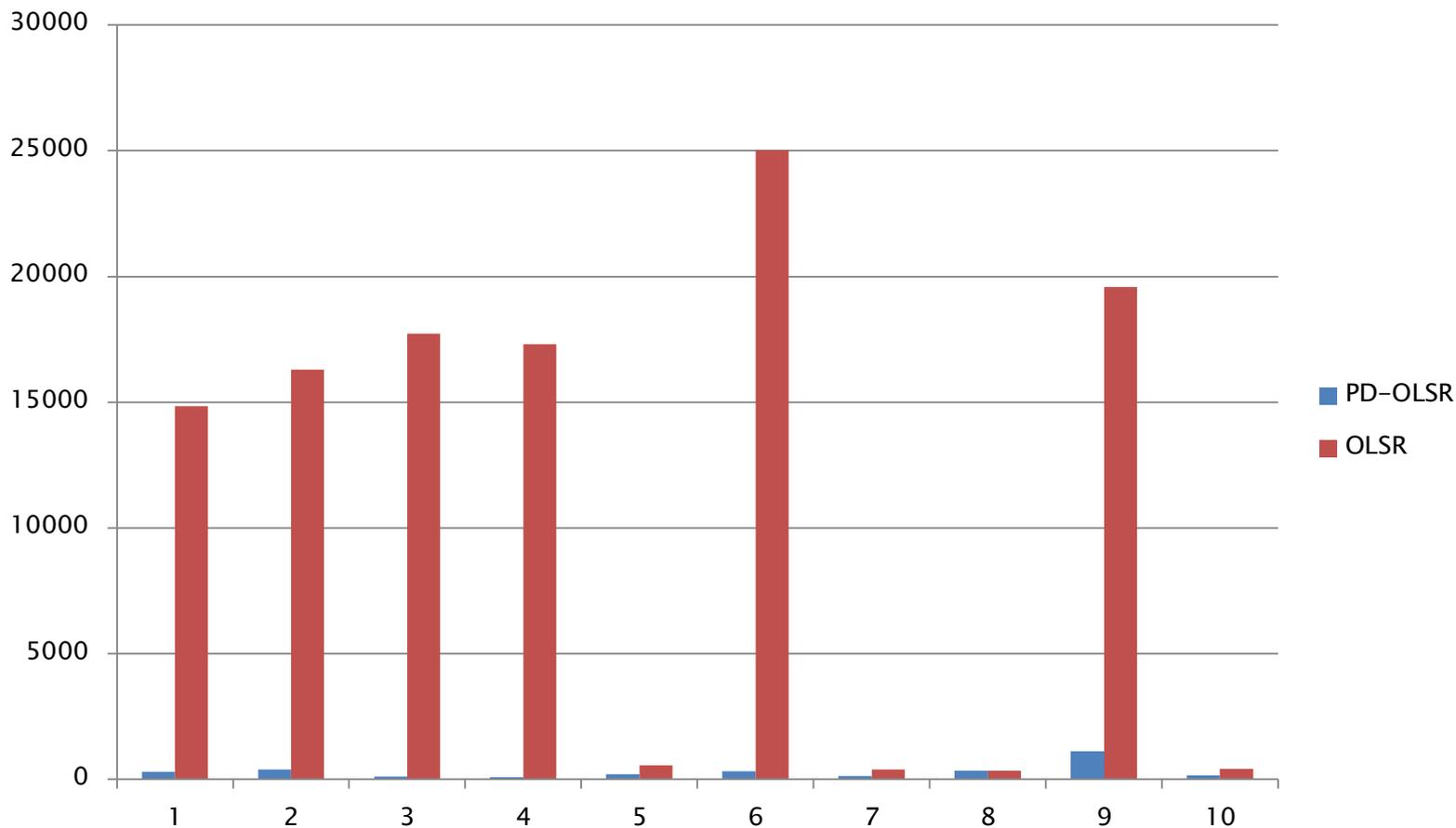


評価(ns-2によるシミュレーション)

- ▶ 条件
 - ランダムに選択された2ノード間でUDP通信を行う
 - 通信はVoIPを想定している
 - 電波到達範囲は80m
 - シミュレーション開始50秒後より5秒ごとに順を追って50本のUDPTラフィックを流し300秒経過で終了
 - 端末は移動せず座標は固定

- ▶ 94個のノードを80m間隔で等間隔に配置
(フィールドが広い)

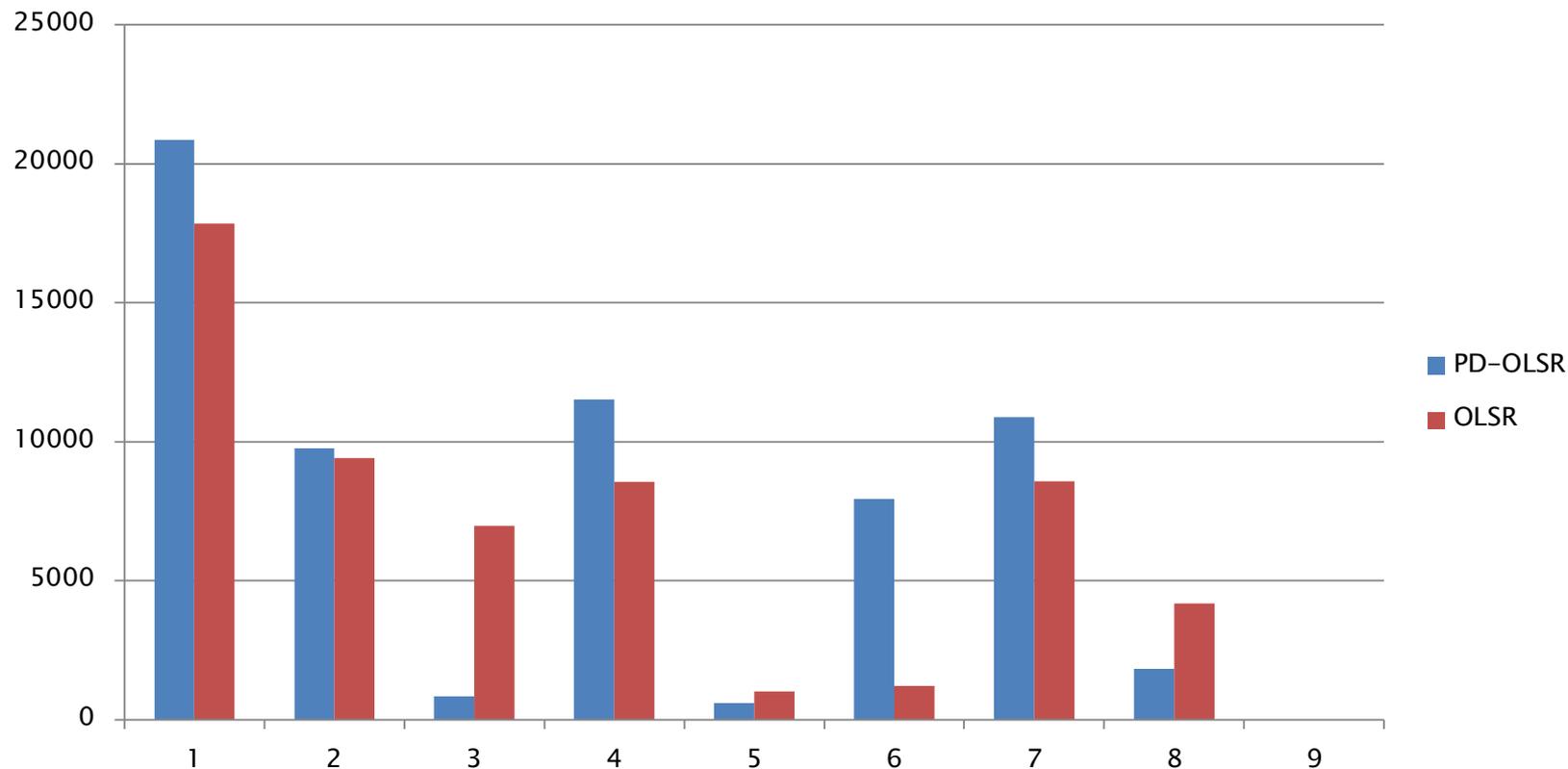
パケットロス比較



PD-OLSRのパケットロスが少ない

- ▶ 79個のノードを30m間隔で等間隔に配置
(フィールド小)

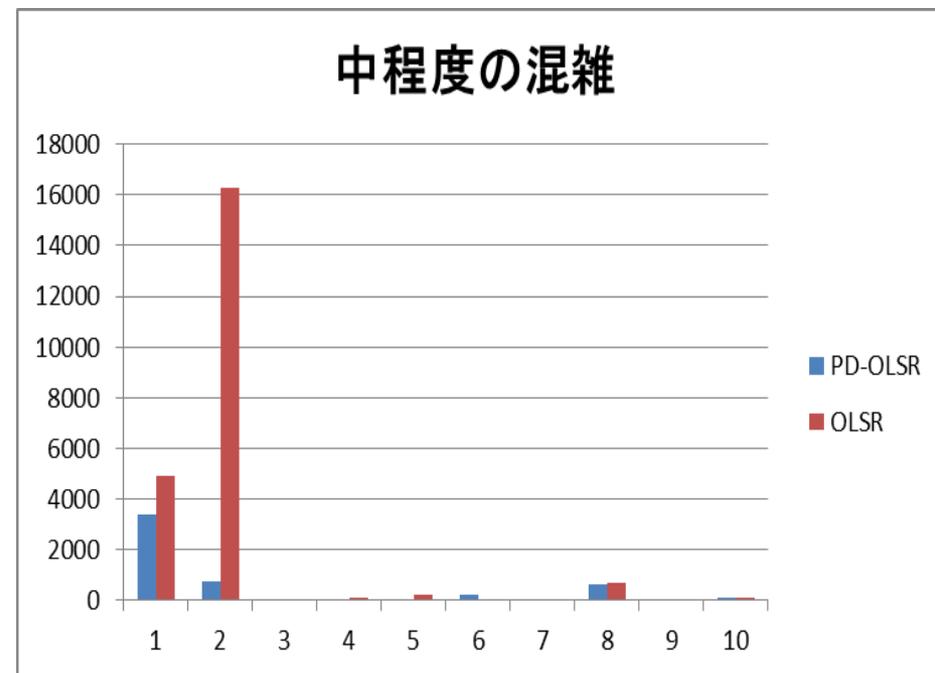
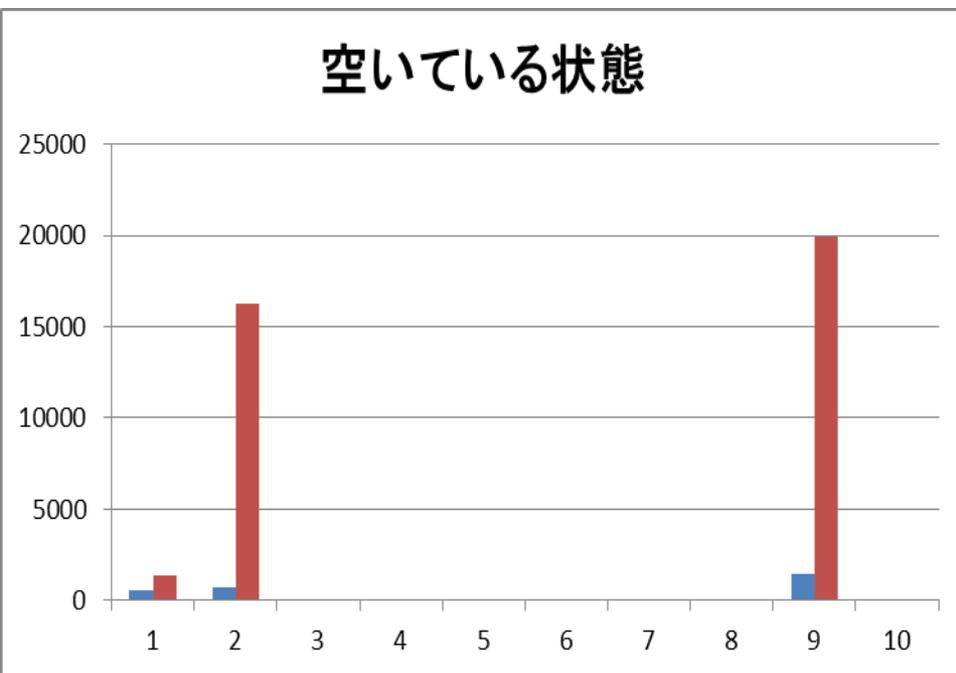
パケットロス比較



両者あまり差がみられない

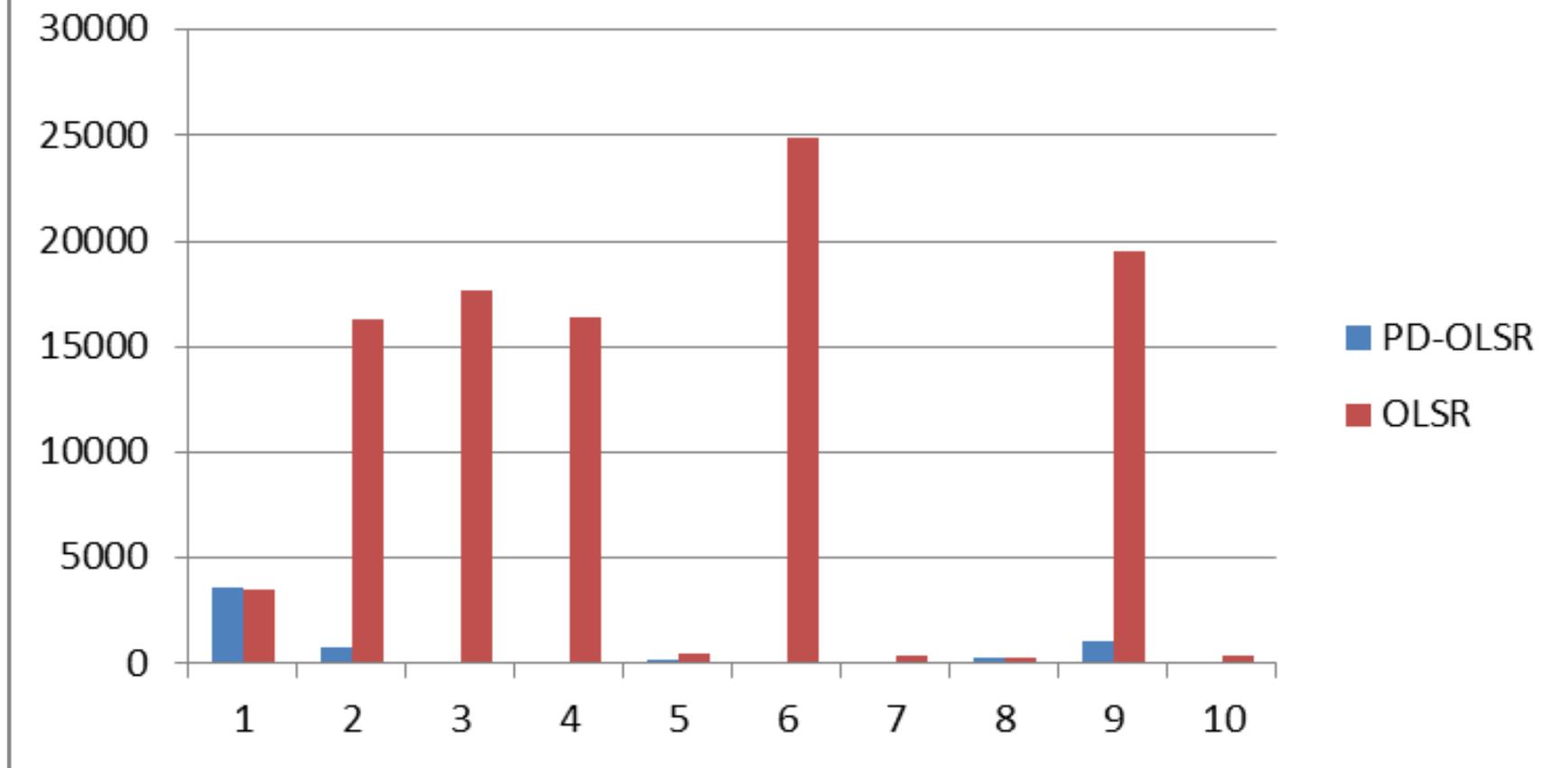
ケース別の評価

- ▶ ネットワーク内のトラフィックが空いている状態、中程度の混雑状態、混雑している状態の3つの状態で評価を行った。



ケース別の評価

混雑している状態



PD-OLSRに変化なし

考察

- ▶ フィールドが大きくなるにつれてPD-OLSRの効果が大きくなった。
- ▶ 混雑している状況下でもPD-OLSRの効果が発揮されている。



- ▶ フィールドが大きくなるにつれて最短経路の候補数が増加していき複数の候補から選択が可能



パケットロスが減少



まとめ

- ▶ OLSRを拡張したPD-OLSRについてさまざまな条件下で評価を行った。
- ▶ PD-OLSRの効果が大きく発揮される状況の提示を行った。
- ▶ 今後もさまざまなケースでのシミュレーションを行っていく予定である

ご清聴ありがとうございました

