

## マルチインタフェースアドホックネットワークにおける チャンネル使用状態を考慮した経路制御手法の評価

梶岡慎輔† 若宮直紀† 佐藤弘起††  
 門田和也†† 松井進†† 村田正幸†  
 †大阪大学 大学院情報科学研究科  
 ††株式会社 日立製作所 システム開発研究所

Advanced Network Architecture Research Group

## 研究の背景と関連研究

マルチメディアデータ(音声, 映像)のリアルタイム伝送の要求  
(監視システム, VoIP網, 災害時ネットワークなど)

QoS要求

帯域, 遅延, パケット棄却などのQoS制御が必要

帯域, 遅延をもとに経路制御

様々なアプリケーション要求に応じられない

大容量転送要求

無線通信資源の有効活用, 通信容量の拡大が必須

複数の無線チャンネルの活用

全無線チャンネルでの経路制御, あるいはMACの変更が必要

May 15, 2008 AN研究会 2

Advanced Network Architecture Research Group

## チャンネル使用状態を考慮した経路制御手法

OLSRv2による低オーバーヘッドなチャンネル使用状態の伝播・共有

オーバーレイ論理ルーティングによるアプリケーションに応じたQoS制御

複数の無線チャンネルの統合的利用による通信容量の向上

リアルタイム通信チャンネル  
ベストエフォート通信チャンネル

May 15, 2008 AN研究会 3

Advanced Network Architecture Research Group

## 提案手法の概要: 論理ルーティング

1 送信側ノード(S)で論理メッシュ網を構築

2 論理メッシュ網においてQoSを考慮した論理経路を決定  
例: 利用可能帯域が最大の経路

3 決定した論理経路

物理経路に従ったパケット転送

May 15, 2008 AN研究会 4

Advanced Network Architecture Research Group

## 実装システムのモジュール構成

チャンネル使用状態=利用可能帯域

- LRモジュール: セッションごとの論理ルーティング
- SWモジュール: 空きチャンネルを用いたパケット転送, 利用可能帯域の推定
- OLSRモジュール: 利用可能帯域の広告・管理, 物理ルーティング

Real-time Applications

LR (Logical Routing)

OLSR

SW (Switcher)

Application Data flow  
OLSR Message flow

ベストエフォート通信チャンネル  
リアルタイム通信チャンネル

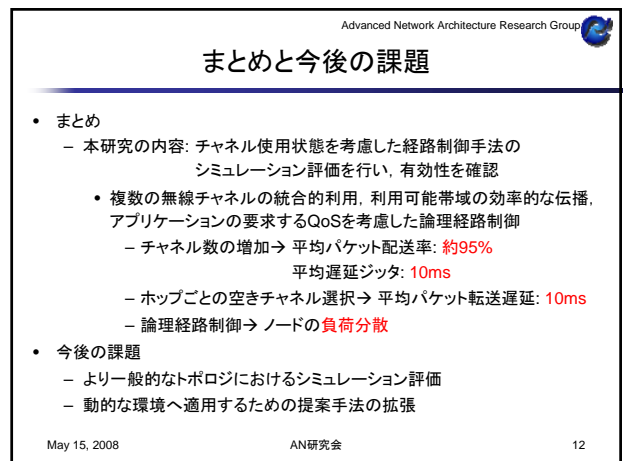
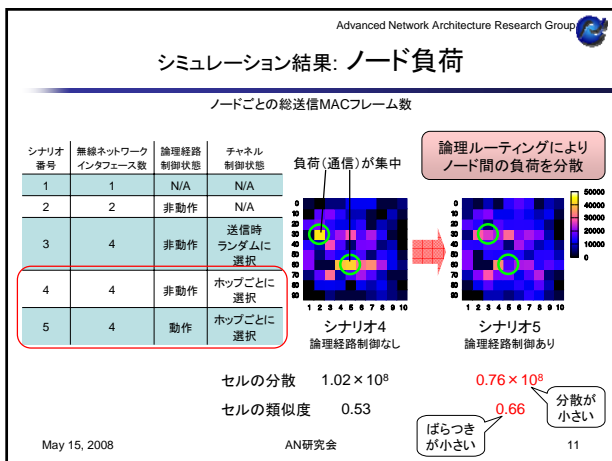
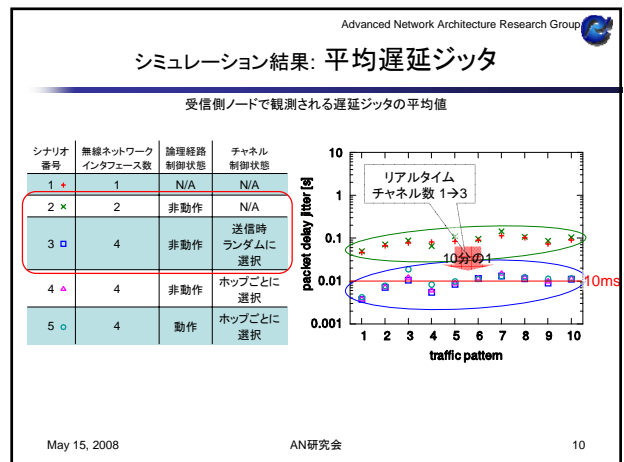
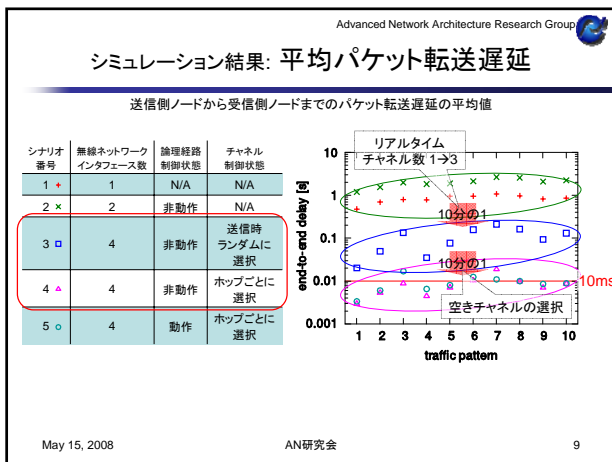
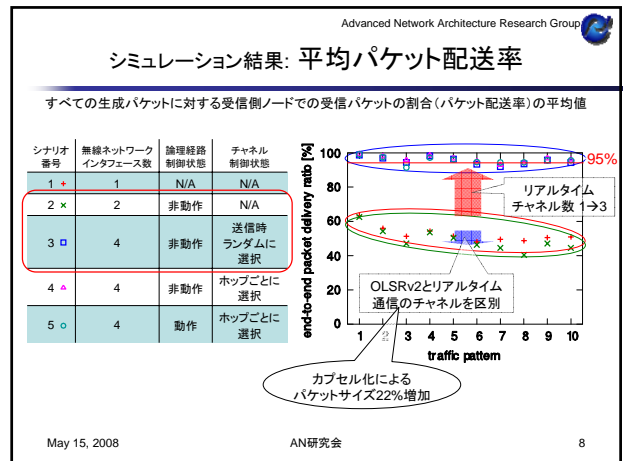
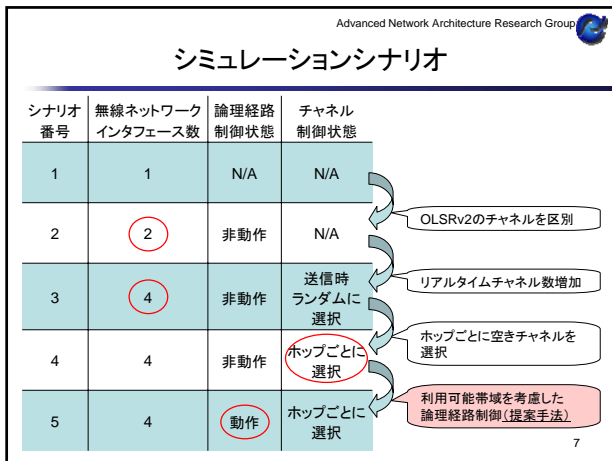
May 15, 2008 AN研究会 5

Advanced Network Architecture Research Group

## シミュレーション設定

- シミュレータ: QualNet 4.0
- ノード配置: グリッド 10x10
- 無線: IEEE 802.11g x 4インタフェース  
チャンネル間干渉なし  
通信距離: 153m (54Mb/s)  
電波干渉範囲: 289m
- 通信: 1セッション64kb/sのVoIPを想定  
(UDP 172バイトを20msおきに生成)  
80セッション(時刻30-90秒に発生)  
10種のトラフィックパターン

May 15, 2008 AN研究会 6



ご清聴ありがとうございました

Advanced Network Architecture Research Group

### 提案手法の概要: 帯域情報の取得, 伝播

- 帯域情報の伝播
  - OLSRv2の制御メッセージにQoS制御のために必要な情報を付加
    - 利用可能帯域に関する情報 (帯域情報)
- 利用可能帯域の推定
 

$$(\text{チャネルの利用可能帯域}) = (\text{理想的な通信容量}) - (\text{チャネルの使用帯域})$$

$$(\text{ノードの利用可能帯域}) = \sum_{(\text{リアルタイム通信チャネル})} (\text{チャネルの利用可能帯域})$$

May 15, 2008
AN研究会
14

Advanced Network Architecture Research Group

### 提案手法の概要: 無線チャネルの割り当て

	ノード1	ノード2	ノード3
ベストエフォート通信チャネル (経路制御・データ通信)	192.168.0.1/24	192.168.0.2/24	192.168.0.3/24
リアルタイム通信チャネル チャネル1 (リアルタイム通信)	192.168.1.1/24	192.168.1.2/24	192.168.1.3/24
リアルタイム通信チャネル チャネル2 (リアルタイム通信)	192.168.2.1/24	192.168.2.2/24	192.168.2.3/24
リアルタイム通信チャネル チャネル3 (リアルタイム通信)	192.168.3.1/24	192.168.3.2/24	192.168.3.3/24

ホストアドレス部

May 15, 2008
AN研究会
15

Advanced Network Architecture Research Group

### LRモジュールの動作

- 論理ルーティング
  - セッションごとに論理経路を設定
- 帯域情報付き物理トポロジ情報の取得
  - OLSRモジュールから定期的取得→論理ルーティングに利用

May 15, 2008
AN研究会
16

Advanced Network Architecture Research Group

### SWモジュールの動作

- 物理経路にもとづくパケット転送, パケット送信チャネルの選択
  - もっとも空いているリアルタイム通信チャネルを選択してパケット送信
- ノードの利用可能帯域の推定
  - 送受信データ量を監視し, 定期的にノードの利用可能帯域を推定 → OLSRモジュールに通知

May 15, 2008
AN研究会
17

Advanced Network Architecture Research Group

### OLSRモジュールの動作

- 帯域情報の管理 (拡張OLSRv2)
  - ノードの帯域情報をIPアドレスとともにテーブルとして保持
  - HELLO/TCメッセージの拡張領域に帯域情報を付加
    - トポロジ情報とともにネットワーク全体に伝播
  - LRモジュールからの要求に応じて帯域情報付きトポロジ情報を提供

May 15, 2008
AN研究会
18