



**第2回JGNIIワークショップ:
ユビキタス時代のアクセス系ネットワーク研究**

**アクセスネットワーク資源管理
ワイヤレスLANにおいて**

九州工業大学 情報科学センター

JGN2 北九州RC 特別研究員

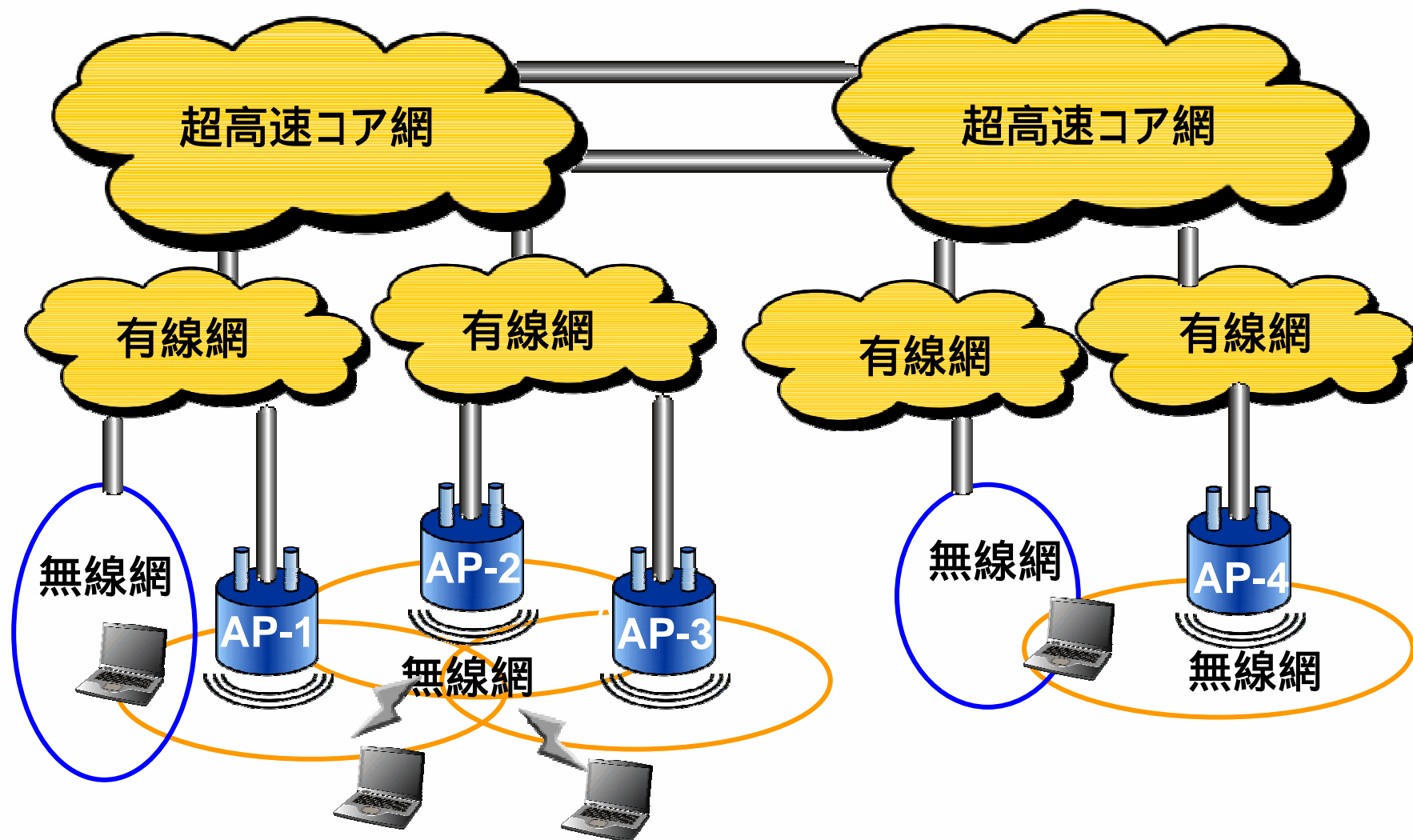
福田 豊 fukuda@isc.kyutech.ac.jp

2004. 11. 1

- 「アクセス系ネットワーク技術」の研究開発
 - 超高速なコア網と多様なアクセス網（無線を含む）上を多様な特性を持つトラフィックが横断
 - このような状況で高品質なエンドツーエンド通信を公平かつコスト効率よく実現したい

- **直面する課題：多様化・大規模化**
 - ネットワーク環境, アプリケーション
 - 多様な特性を持つネットワークを横断する通信において
 - 多様な資源のコストに関して効率よく
 - 多様なアプリケーションの要求品質を満たす

- (A) ネットワーク計測に基づく適応経路制御
- (B) **品質を考慮したシームレスな資源利用・割当て制御**
- (C) **多様性・可変性に適応するE2E通信制御**



目的: 多様な無線アクセス網での通信の品質と利用効率

● 無線インターネットアクセスの多様化

● 携帯電話, PHS

- i-mode, b-mobile, 第3世代携帯の増加

● IEEE 802.11a/b/g

- 802.11n, 802.15, 802.16,

● Bluetooth

- PAN (Personal Area Network) の構築を想定

ユーザの身の回りにおける様々な機器を無線で繋ぐ



● 高品質なEnd-to-End通信のために

● 各アクセス技術の特性を考慮した資源利用・割り当て技術

● 利用側: 状況に応じた無線資源の使い分け

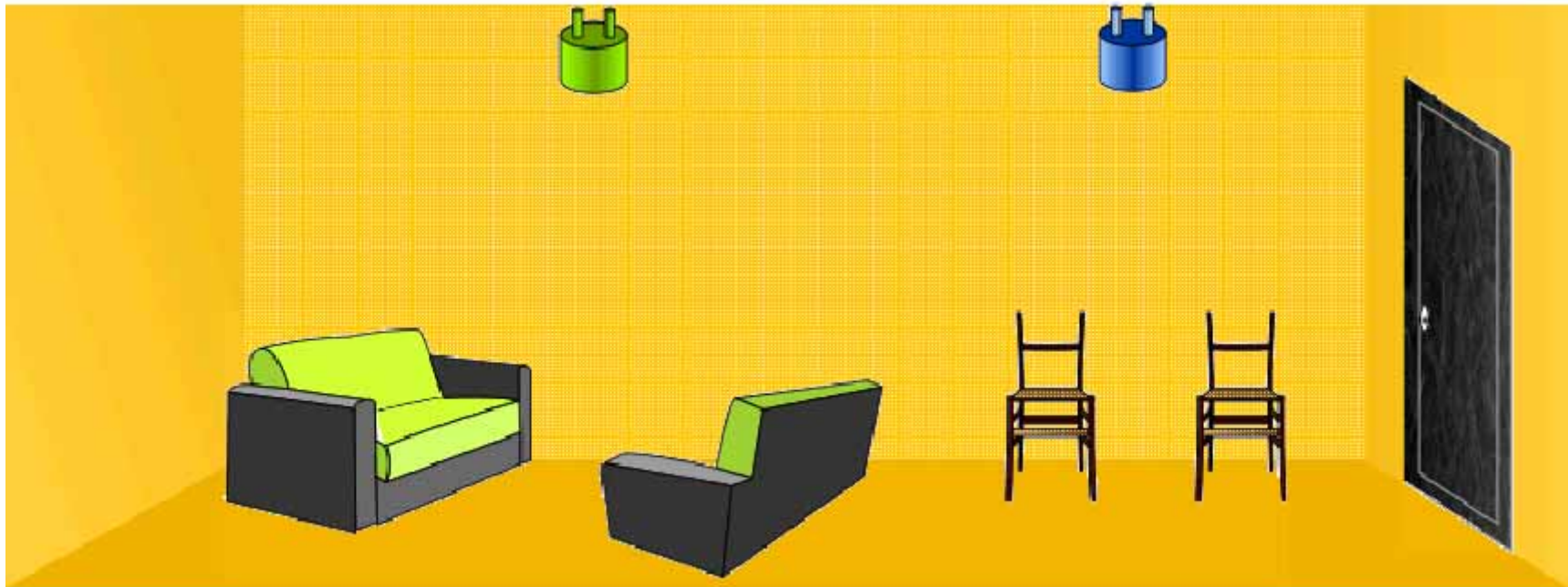
● 提供側: 効率的かつ公平な無線資源の割り当て

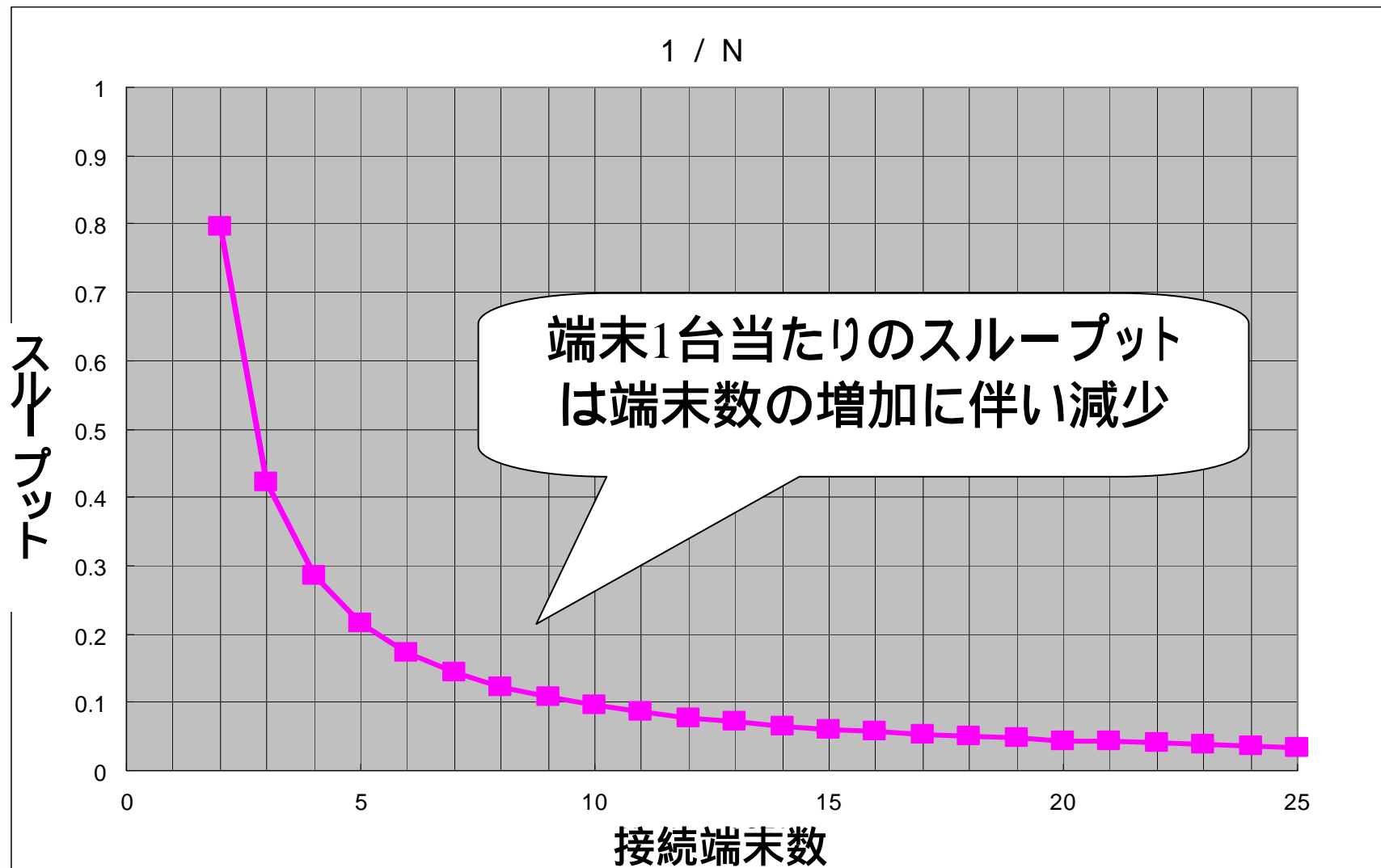
● 進行中の研究項目

- 無線アクセスメディアの品質を考慮した切り替え方式
- 無線アクセスポイント(AP)の公平かつ効率的な選択方式
- マルチホップ無線環境における資源利用・割り当て方式
- 省電力化を考慮した資源利用・割り当て方式

- 無線LANの普及
 - 通信容量の拡充
 - 通信範囲の拡大
- 端末の収容のために無線LANは複数のAPにより構築
- 各APは異なる無線資源を提供
 - 複数の無線資源を効率かつ公平に利用する仕組みが必要
 - スケーラブルに実現するためには、分散制御とその間の緩やかな連携が不可欠
- 問題
 - 端末は複数のあるAP中から **どのように適切なAPを選択すればよいか？**

- AP 選択についての規定はなく、実装依存
 - 実装で無線LANの接続先を指定している
- 既存の **AP間でのトラフィックの不均衡が発生** 端末の集中
 - 端末間の公平性が低下し、無線LAN・通信資源の
 - 多くの端末 **利用効率が低下してしまう**
 - 少数の端末が残りのAPに接続



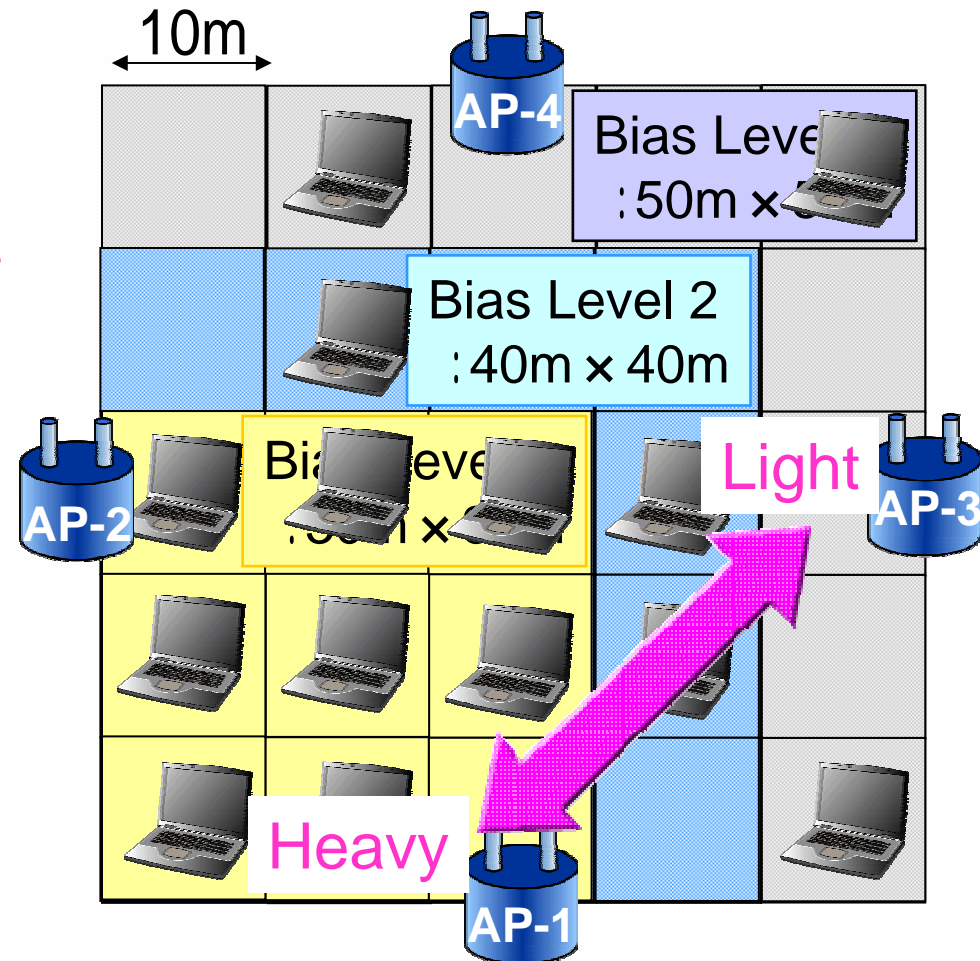
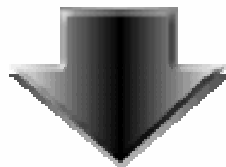


無線資源を効率的かつ公平に利用できるように
端末が自律分散的にAPを選択する機構が必要

- 高効率で公平な自律分散型のAP選択機構
 - APと端末が緩やかに連携して無線資源を効率的に利用する仕組み

- 検討事項
 - 端末が最適なAPを選択するためにはどのような情報が必要?
 - 例:
 - そのAPに接続し通信を行っている端末数
 - そのAP間の無線リンクの Packet Error Rate (PER)
 - The implementation issues still remains, but are out of scope here
 - これらの情報を元に端末はどのようにAPを選択すれば良い?
 - Greedy Algorithm を検討
 - 各端末は最も高いスループットが期待できるAPに接続

- 50m × 50mの部屋の壁際中央にAP配置
- 端末配置
 - Bias Level 1 ~ Bias Level 3のエリア内にランダムに設置
 - Bias Level 1
 - 端末は各APへ分散
 - Bias Level 3
 - 端末はAP-1 または AP-2 に集中



Bias Level が高くなるほど各AP間の接続端末数は偏りやすくなる

● 最小と総スループットを比較

	最小スループット		総スループット	
	既存機構 [Kb/s]	提案機構 [Kb/s]	既存機構 [Mb/s]	提案機構 [Mb/s]
[50m × 50m]	271.47	327.66	17.59	17.50
[40m × 40m]	206.52	308.99	17.38	17.10
[30m × 30m]	154.73	271.50	13.07	15.05

● 最小スループット

● 偏りに関係なく改善


● 総スループット

● 偏りが大きいときに改善

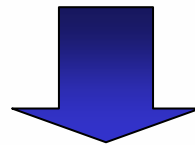
● 既存機構と提案機構が混在した場合

Ratio [%]	平均スループット [Kb/s]		最小スループット [Kb/s]	
	既存機構	提案機構	既存機構	提案機構
30[%]	317.902	461.356	202.813	251.227
50[%]	329.960	406.271	252.560	253.627
70[%]	323.525	383.321	259.613	250.087

improve

- 平均スループットは、提案機構が常に既存機構よりも高い
- 既存機構の最小スループットも混在比率と共に改善



提案機構は既存機構との共存が可能

- Decentralized Access Point Selection
Architecture for Wireless LAN
Wireless Telecommunications Symposium 2004,
SA3, May 14-15 2004, Pomona, CA, USA
- Decentralized Access Point Selection
Architecture for Wireless LANs -Deployability
and Robustness-
IEEE VTC2004-fall, Sep 2004, California, CA,
USA

- インターネットアクセス網の多様化
- 高品質なEnd-to-End通信のために
 - 各アクセス技術の特性を考慮した資源利用・割り当て技術
 - 利用側：状況に応じた無線資源の使い分け
 - 提供側：効率的かつ公平な無線資源の割り当て
- 進行中の研究項目
 - 無線アクセスポイントの公平かつ効率的な選択方式
 - 新たなAP選択アルゴリズムの提案とその評価
 - APとSTAが緩やかに連携して無線資源を効率的に利用する仕組み
 - 既存機構との共存も可能
 - より現実的なフィールドへ

