

アクセスポイント配下に無線メッシュネットワークを構築する検討

谷口 勇樹*, 渡邊 晃 (名城大学)

A Study on the Construction of a Wireless Mesh Network under an Access Point

Yuuki Taniguchi, Akira Watanabe (Meijo University)

1. はじめに

無線 LAN が広く普及し、様々な場所に Access Point が設置されている。しかし、イベント会場などでインターネットへの接続環境が足りなくなる場合がある。このとき、AP を新たに設置しようとしても、AP 間は有線接続なので容易に増設することはできない。本稿では、一般に無線メッシュネットワークを実現する一方式 WAPL (Wireless Access Point Link) を利用し、既存の AP 配下に無線メッシュネットワークを構築し、インターネットへの接続環境を提供する方法を提案する。

2. WAPL

WAPL の原理を図 1 に示す。WAPL では AP を WAP (Wireless Access Point) と呼称する。WAP は 2 つの無線インターフェースを持ち、WAP 間はアドホックネットワーク、WAP/端末間はインフラストラクチャモードで接続する。

WAPL は端末の通信開始時に、WAP 間で WAP と配下端末の対応関係の情報 (以下、マッピング情報) を交換する。マッピング情報はルーティングテーブルとは独立しており、LT (Link Table) と呼ぶ。LT の内容を基に、端末からのパケットは WAP がカプセル化/デカプセル化をすることによって、離れた WAP に所属する端末へパケットを転送することができる。

WAPL には以下のような特徴がある。マッピング情報をオンデマンドで生成するため、制御パケットの負担が少ない。利用するアドホックルーティングプロトコルを自由に選択することが可能である。さらに、端末が移動してもパケットロスのないシームレスなハンドオーバを実現できる機能を有している。

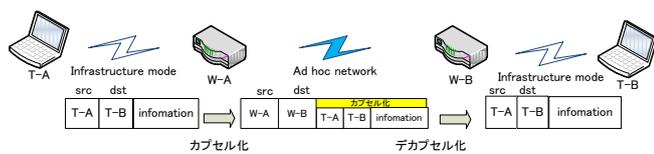


図 1. WAPL の原理

3. 提案方式

提案方式では、既存の AP 配下に WAPL によって無線メッシュネットワークを構築し、インターネットへの接続環境を構築する。

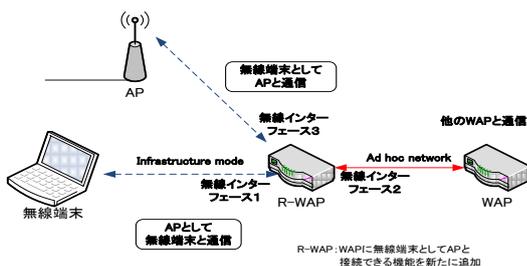


図 2. R-WAP 概要

既存 AP と WAPL の接続は特定の WAP が AP の配下端末となることで確立する。これを実現するため、図 2 のように、WAP に無線端末として AP と接続できる機能を新たに追加する。この WAP を R-WAP (Relaying Wireless Access Point) と呼ぶ。R-WAP は AP から見ると 1 つの端末に見えるが、実態は WAP と同様の中継装置である。R-WAP は電源投入時に、一般端末と同様にチャネルスキャンにより近隣の AP を探索し、最も電波強度の強い AP と接続する。それ以外の動作は、LT の生成方法も含めて WAP の動作と同様である。R-WAP は以下に一般端末を収容することも可能である。

図 3 に R-WAP の構成を示す。R-WAP では、WAP が持つインターフェースに加えて新たに自身をインフラストラクチャモードの無線端末として AP に接続するインターフェースを追加する。

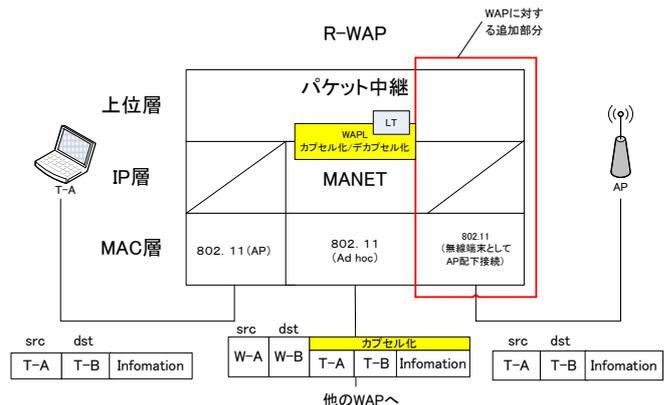


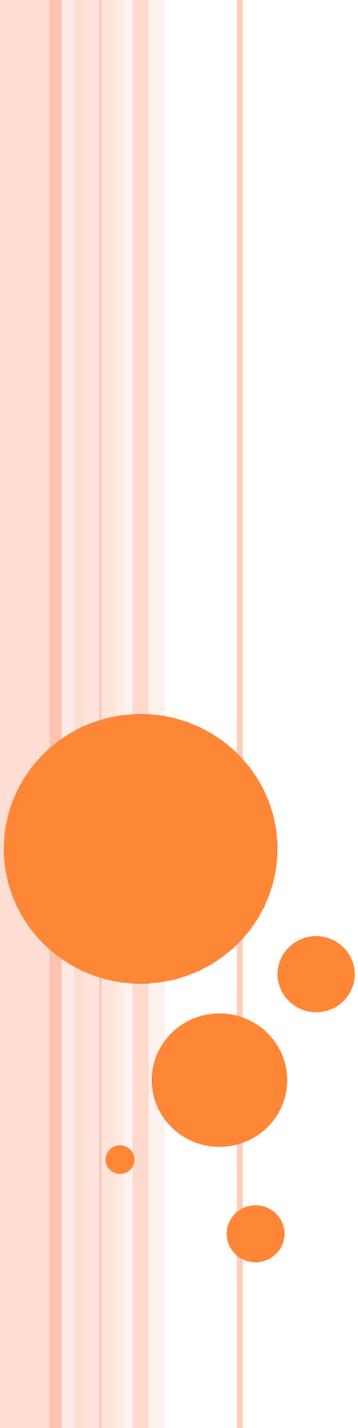
図 3. R-WAP 構成

4. むすび

イベント会場などに一時的に通信網を構築するため WAP に無線端末として AP に接続できる機能を持たせた。これにより、R-WAP を既存の AP 配下に接続し、パケットを中継させインターネットへ接続できる方法を提案した。今後は実装と評価を行う。

文 献

- [1] 永井 順也, 伊藤 将志, 渡邊 晃 災害時における無線メッシュネットワークを用いた孤立無線ネットワーク復旧手法の提案 情報処理学会第 70 回全国大会講演論文集, Mar. 2008.
- [2] 永井 順也, 伊藤 将志, 渡邊 晃 無線アクセスポイントリンク” WAPL” を利用した孤立ネットワーク復旧方式についての検討 平成 19 年度電気関係学会東海支部連合大会論文集, Sep. 2007.



アクセスポイント配下に
無線メッシュネットワークを構築する検討
A STUDY ON THE CONSTRUCTION OF A WIRELESS MESH NETWORK
UNDER AN ACCESS POINT

名城大学 理工学部 情報工学科
谷口勇樹 渡邊晃

研究背景

○ 無線環境の現状

- 無線LANが広く普及し、様々な場所にアクセスポイント(AP)が設置されている
- 無線LANのアクセスポイント(AP)はインターネットと有線で接続されている

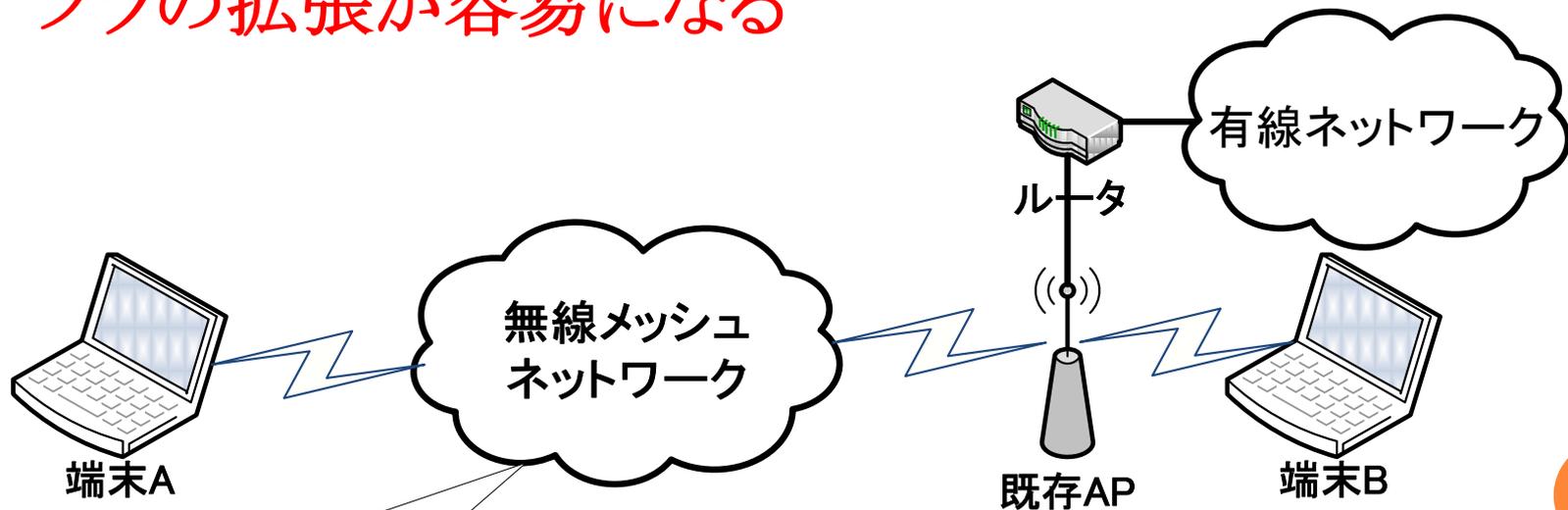
○ 課題

- APのない場所に、一時的に外部ネットワークに接続する通信インフラが必要になる場合がある

→APが無い場所に急遽通信インフラを構築することは困難

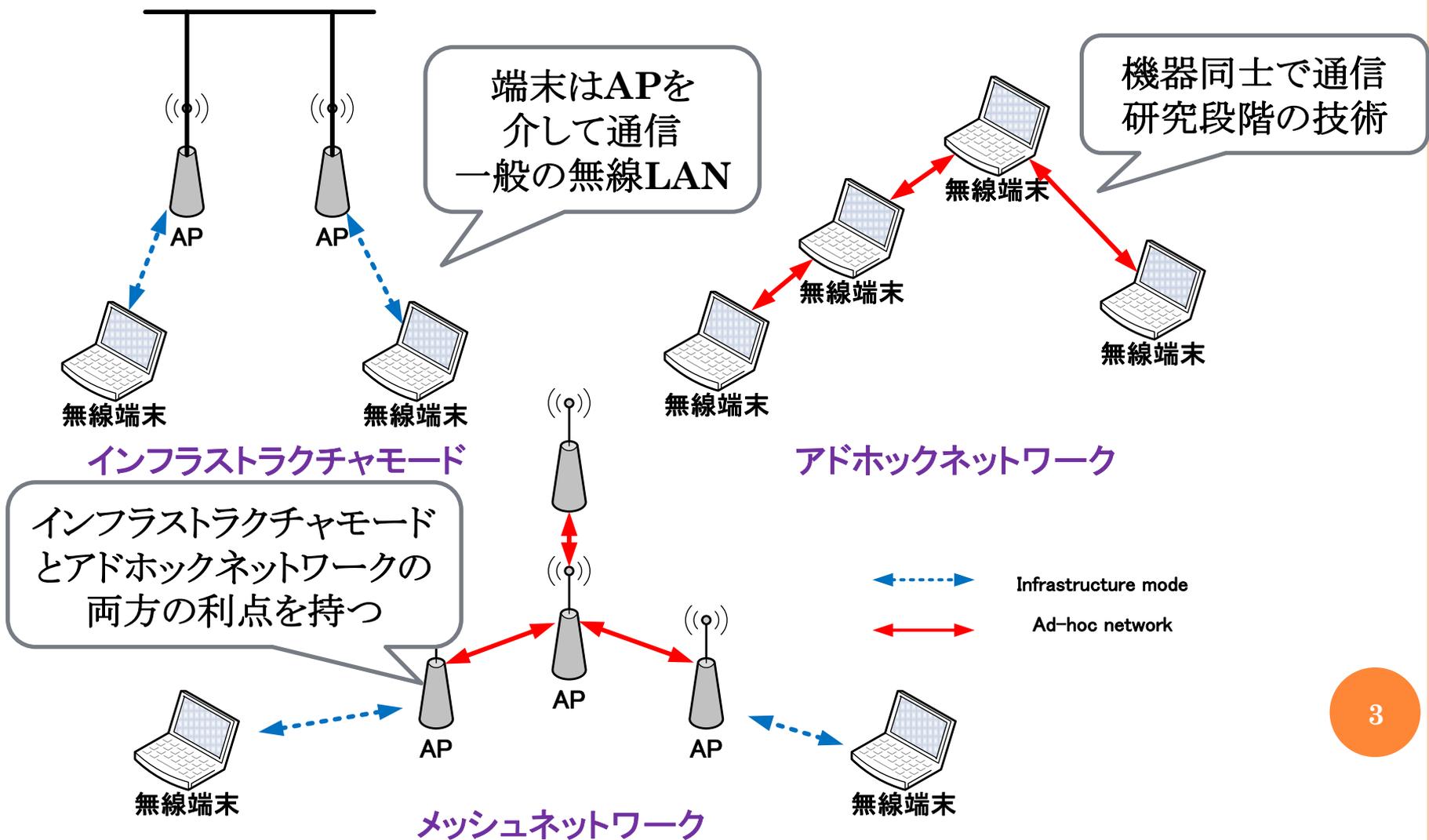
提案 AP配下に無線メッシュネットワークを構築

- 通信インフラが必要な場所に、既存のAPから無線メッシュネットワークを介して外部ネットワークへの接続環境を得る
 - 配線によるコストの問題がなくなり、通信インフラの拡張が容易になる



無線メッシュネットワークを構築してデータを中継する

メッシュネットワークとは

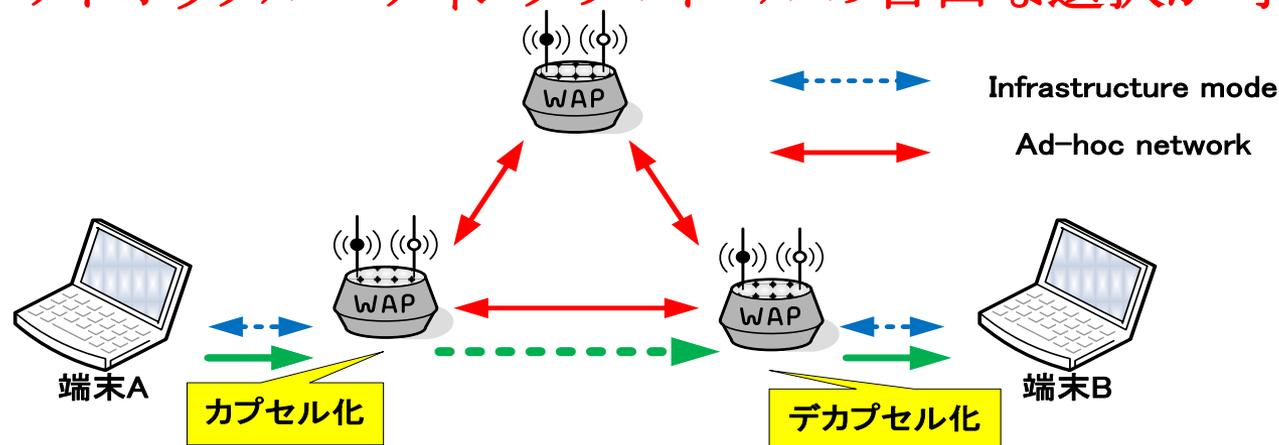


無線メッシュネットワーク WAPL

WAPL(Wireless Access Point Link)

独自の無線メッシュネットワーク

- WAPL独自のAPをWAPと呼称
- WAP間の packets は、WAPのIPアドレスでカプセル化
- 端末/WAP間とWAP間のネットワークが独立
- アドホックルーティングプロトコルの自由な選択が可能



情報処理学会論文誌, Vol.49, No.6, pp.1859-1871, Jun.2008. 伊藤 将志
「無線メッシュネットワーク”WAPL”の提案とシミュレーション評価」

WAP(WIRELESS ACCESS POINT)

- インフラストラクチャモードとアドホックモードの2つの無線インターフェースを持つ
- WAP/端末マッピング情報としてLT(Link Table)と呼ぶ独自のテーブルで保持する
- LTの生成はLTフラッディングと呼ぶ独自のフラッディングにより行う
- LTフラッディングはWAPのアプリケーション上でブロードキャストを繰り返すことで成り立つ(通信開始時のみのため、トラフィックの負荷は小さい)

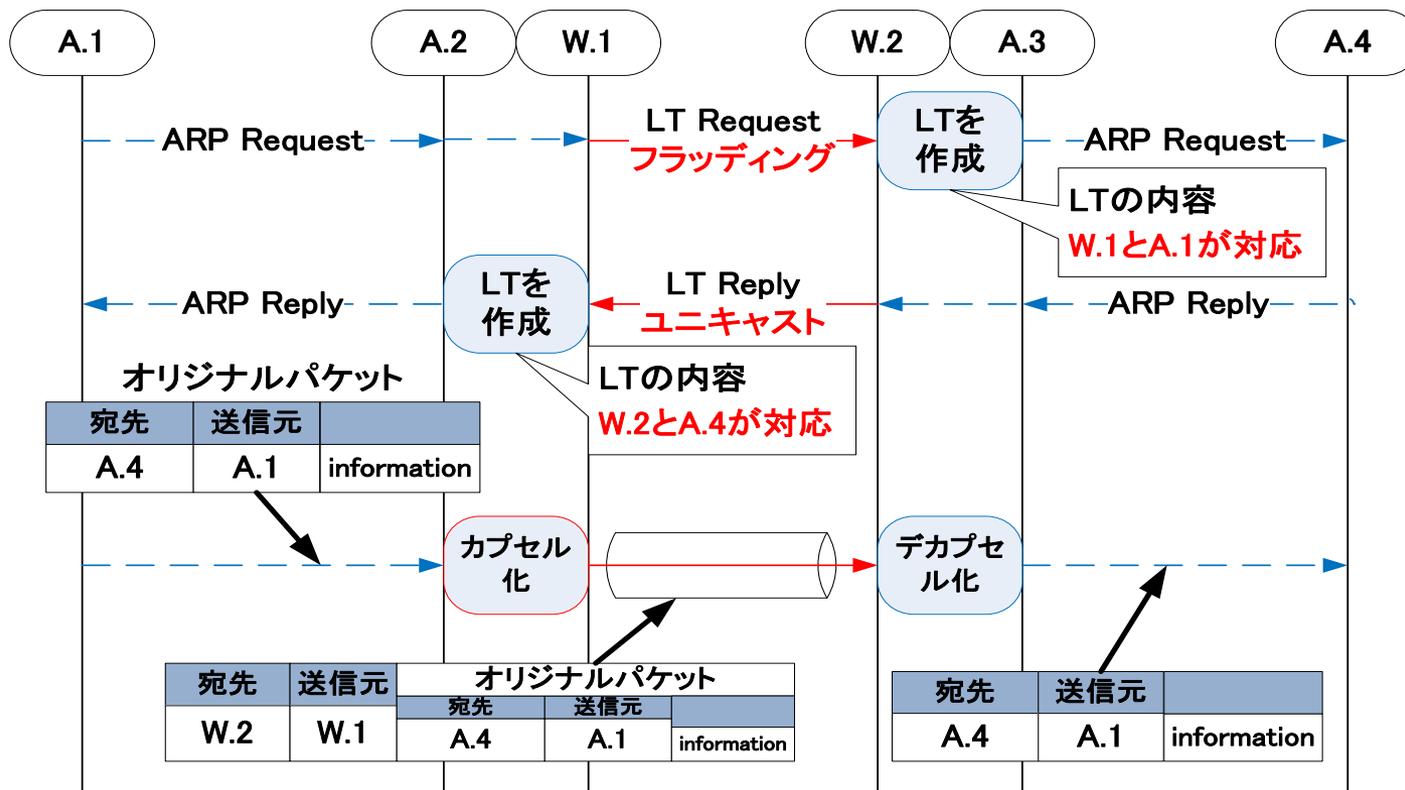
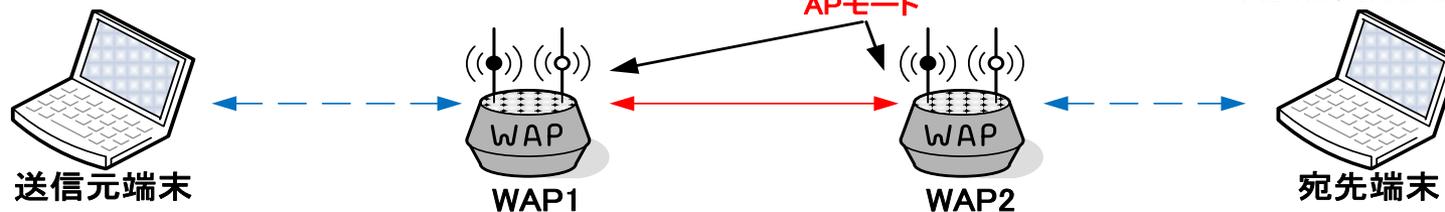
WAPL 動作シーケンス

IP
英字 (ネットワーク部). 数字 (ホスト部)

WAPは無線アクセスポイントとして端末と接続
APモード

←→ Infrastructure mode

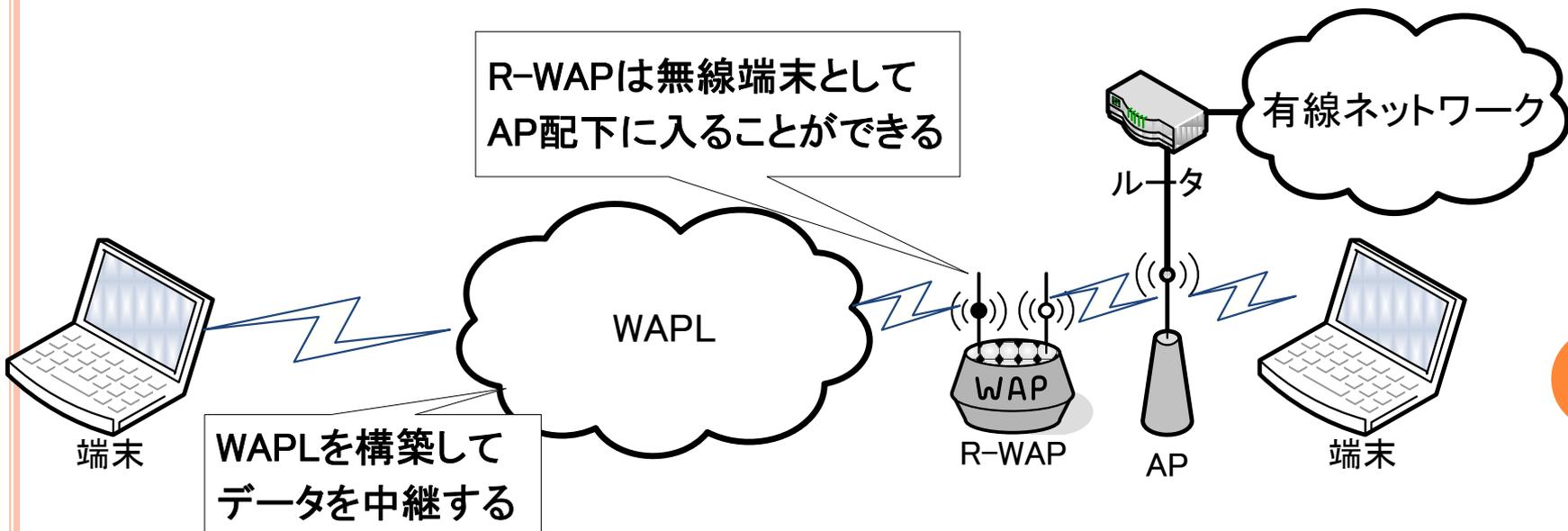
←→ Ad hoc network



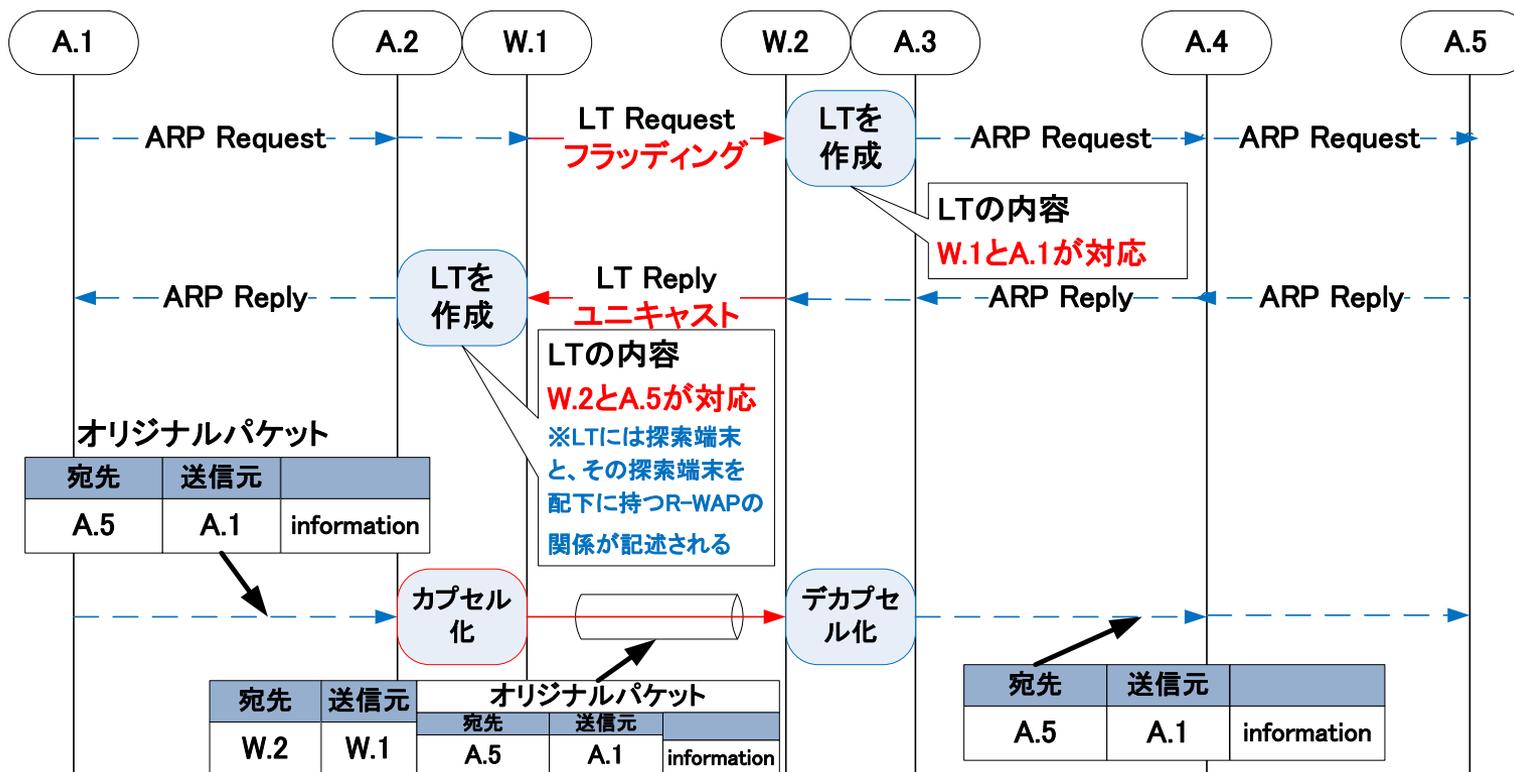
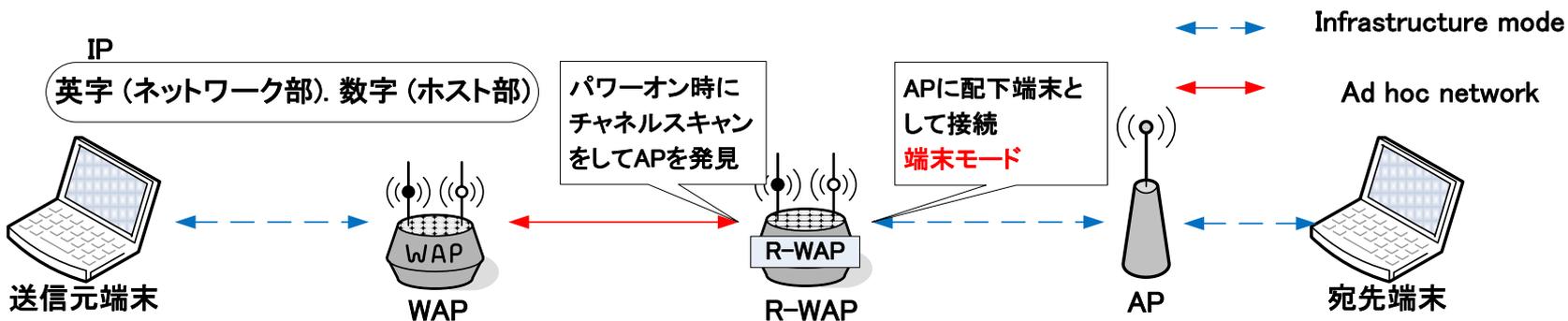
提案方式 R-WAPの導入

○ R-WAP(Relay-WAP)

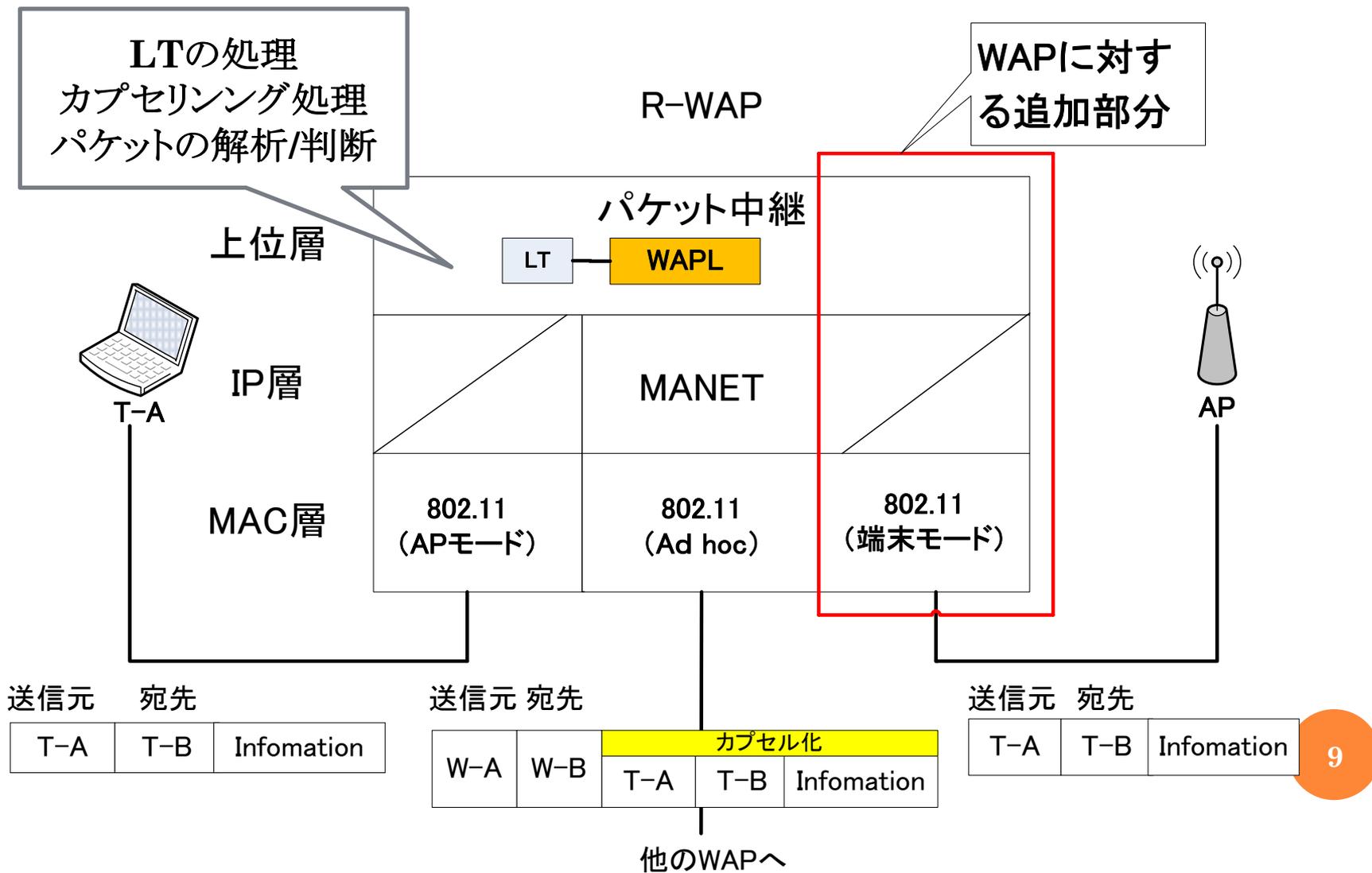
- WAPと同等の機能を持つ
- AP接続モードのインターフェースを追加
- チャンネルスキャンでAPを発見し、APの配下端末として接続
- APに特別な変更を加える必要がない



R-WAP 動作シーケンス



R-WAPの実装



むすび

- 本発表
 - WAPLを介して通信インフラの拡張
 - R-WAPにより既存APに接続
- 提案システムの特徴
 - 既存APを利用して通信インフラを容易に拡張可能
- 今後の課題
 - R-WAPへ機能を追加
 - APの検出とアソシエーションの確立
 - パケット中継経路の選択
 - R-WAPの実装と検討

補足1 WAP アーキテクチャ

