

WAPL とインターネットの接続に関する検討

加藤 佳之* 大石 泰大 増田 真也 渡邊 晃 (名城大学)

Reserches on connections between WAPL and the Internet
Yoshiyuki Kato Yasuhiro Ohishi Shinya Masuda Akira Watanabe (Meijo University)

1. はじめに

現状の無線 LAN はアクセスポイント(AP)間を有線で結合しているため AP の設置に多大なコストと時間を必要とする。我々は AP 間を無線で結合する技術として WAPL(Wireless Access Point Link)[1]を提案し、上記の問題の解決に取り組んでいる。

現状の WAPL はインターネットへの通信方法が未検討であったため WAPL 内の通信に用途が限定されていた。そこで本稿ではインターネットとの接続方法を検討した。

2. WAPL とインターネットとの接続

WAPL とインターネット接続の形態を図 1 に示す。WAPL を構成するアクセスポイントを WAP と呼ぶ。WAPL は WAP 間を Ad-hoc ネットワークで構成し、WAP と端末との間はインフラストラクチャモードで通信する(①)。端末間の通信パケットは最寄りの WAP によりカプセル化/デカプセル化されることにより相手先に届けられる。

外部の端末とは特定の WAP からインターネット側の固定 AP を経由して通信を行う(②)。インターネット接続を提供する WAP にはインターネット接続のためのルータ機能を追加する。

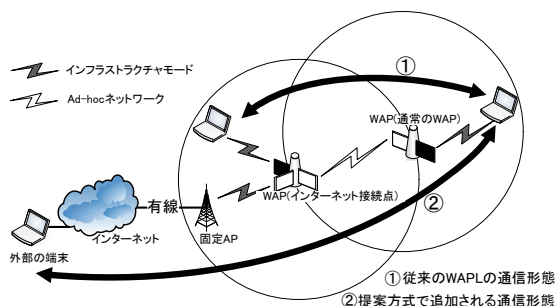


図 1. WAPL とインターネット接続の形態

3. 動作概要

WAPL のアーキテクチャおよびインターネット接続の原理を図 2 に示す。通常の WAP は AP 機能(APF)とカプセル化機能(CAPF)をもつ。APF はインフラストラクチャモードを Ethernet に変換する。CAPF は Ethernet フレームを MANET でカプセル化する。

図 2 中の端末 T1 から端末 T2 にデータを送信する場合の動作を例に WAPL の端末間通信の動作概要を説明する。WAP-A は T1 から受け取ったデータを APF が Ethernet に変換する。Ethernet のフレームは CAPF により MANET でカプ

セル化され宛先 WAP(WAP-B)まで転送される。WAP-B がパケットを受け取ると CAPF がデカプセル化し、インフラストラクチャモードに変換してデータを T2 に転送する。このように WAPL は一般の無線 AP が Ethernet に接続されている状態をエミュレートする。

このような WAPL アーキテクチャをふまえて WAPL のインターネット接続を実現する方式を検討した。

インターネットとの接続点となる WAP は図 2 の Ethernet 部分にルータ機能(RTF)を実装する。これにより図 3 に示すようなインターネット接続をエミュレートできる。各端末は RTF の Ethernet 側 IP アドレスをデフォルトゲートウェイとする。これは WAPL 内の DHCP サーバから提供される。

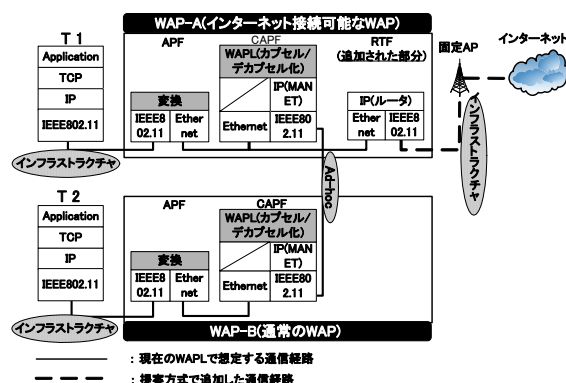


図 2. WAPL のアーキテクチャ

この結果、特定の WAP 内の Ethernet 部分に一般のルータ機能を追加するだけで WAPL とインターネット接続が実現できる。

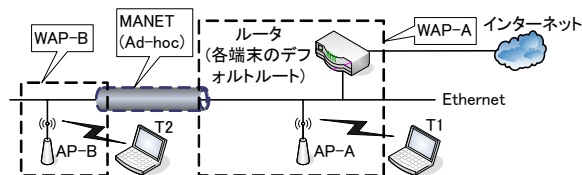


図 3. インターネット接続の原理

4. むすび

インターネット接続可能な WAPL を実現するために WAP にルータ機能を追加した。今後は提案システムの実装と評価を行う。

文 献

[1]アクセスポイントの無線化を実現する WAPL の提案 市川 祥平 渡邊 晃 名城大学理工学研究科 MBL 研究報告会 2004, 9

WAPLとインターネット接続 に関する検討

名城大学 理工学部 情報科学科

加藤 佳之，大石 泰大，増田 真也，渡邊 晃

はじめに

n 研究背景

n WAPL(Wireless Access Point Link)

- n アクセスポイント(AP)間の通信を無線化する提案技術
- n 自由度の高いAPの設置
- n 設置コスト/設置時間の低減

n WAPLの現状

n インターネット接続

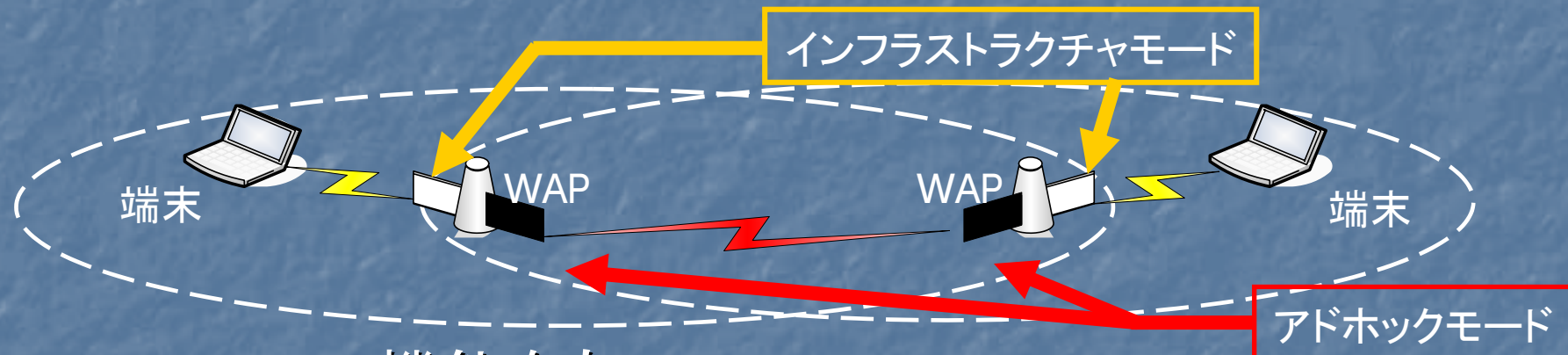
- n 詳細が未検討
- n WAPLを実用化する上でインターネット接続は必須



インターネット接続方法の提案

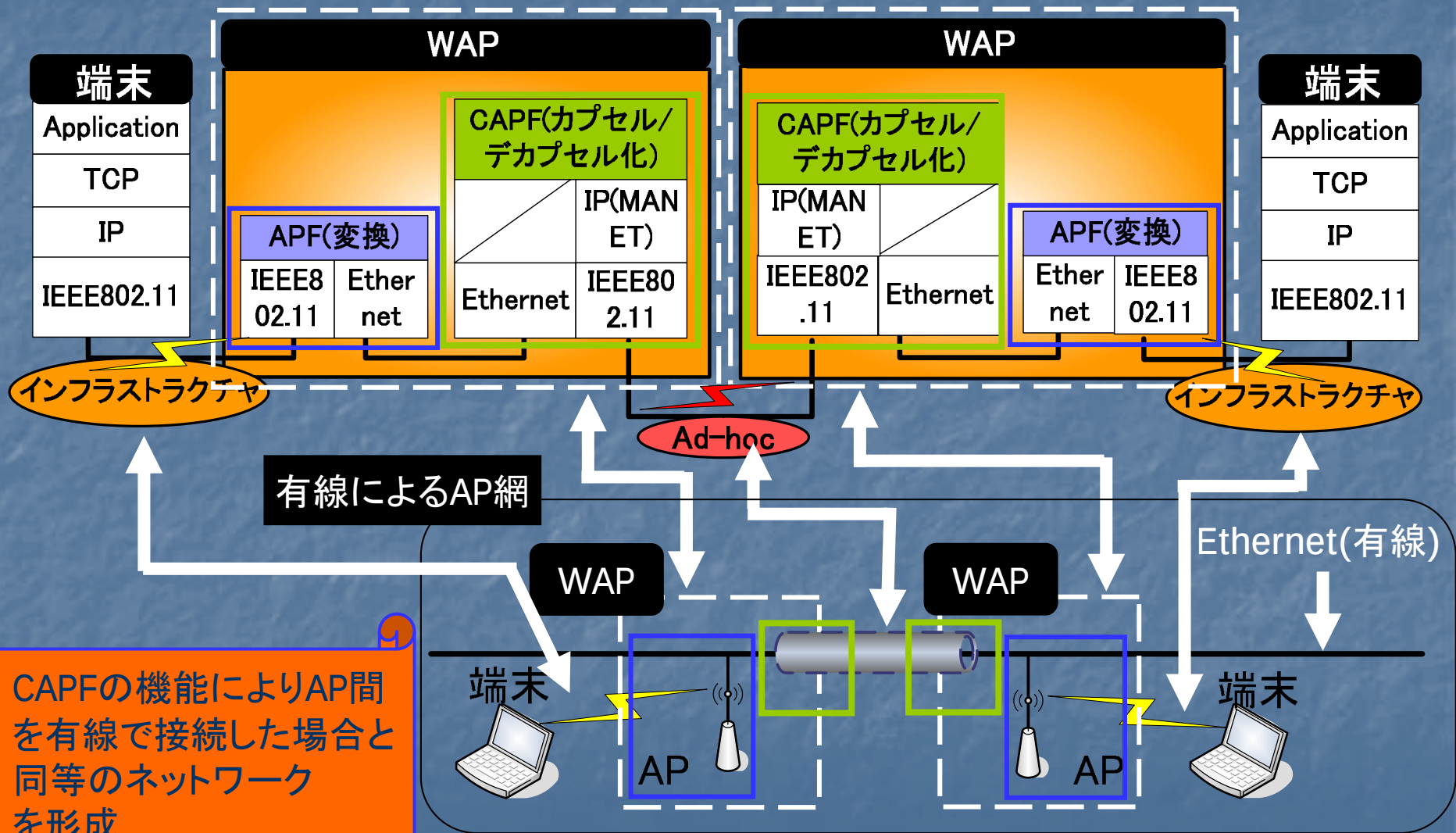
WAPLの概要(WAPの解説)

- n WAP(Wireless Access Point)
 - n WAPLにおけるAP
 - n 2つの無線インターフェースをもつ

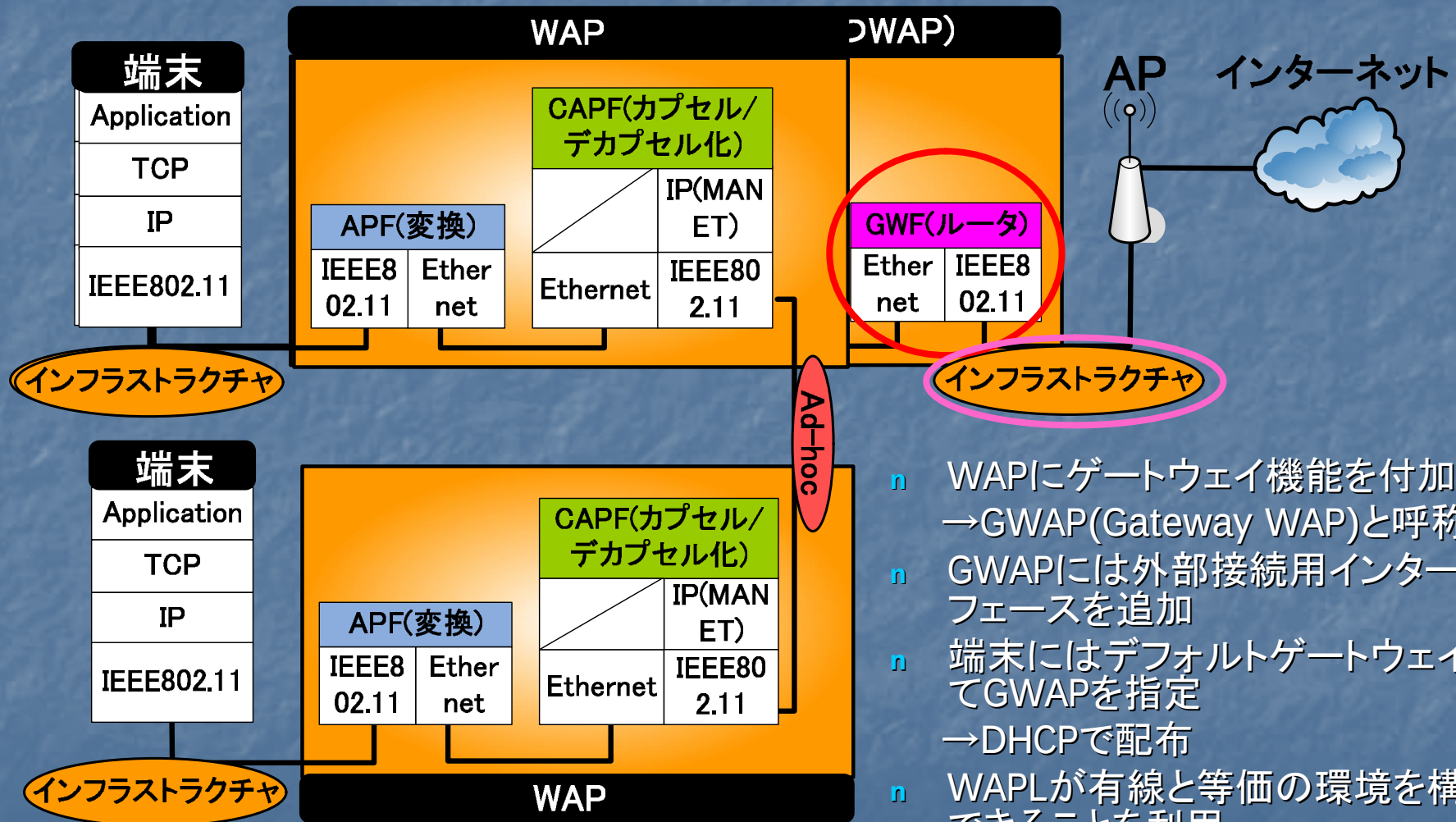


- n WAP→2つの機能をもつ
 - n APF (Access Point Function)
 - n 端末とインフラストラクチャモードで接続しデータグラムの送受信を行う機能
 - n CAPF (CAPsulation Function)
 - n APF側から受けたEthernetフレームをカプセル化してアドホック通信側に転送
 - n アドホック通信側で受信したフレームをデカプセル化してAPF側に転送
 - n 端末からアドホック通信を隠蔽

WAPLの概要(アーキテクチャ)



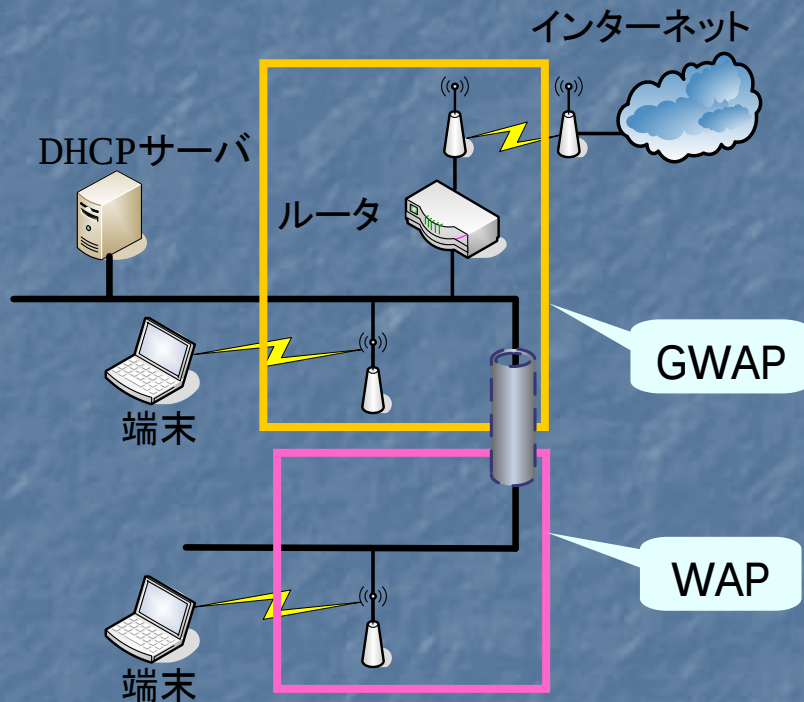
提案方式(1/2)



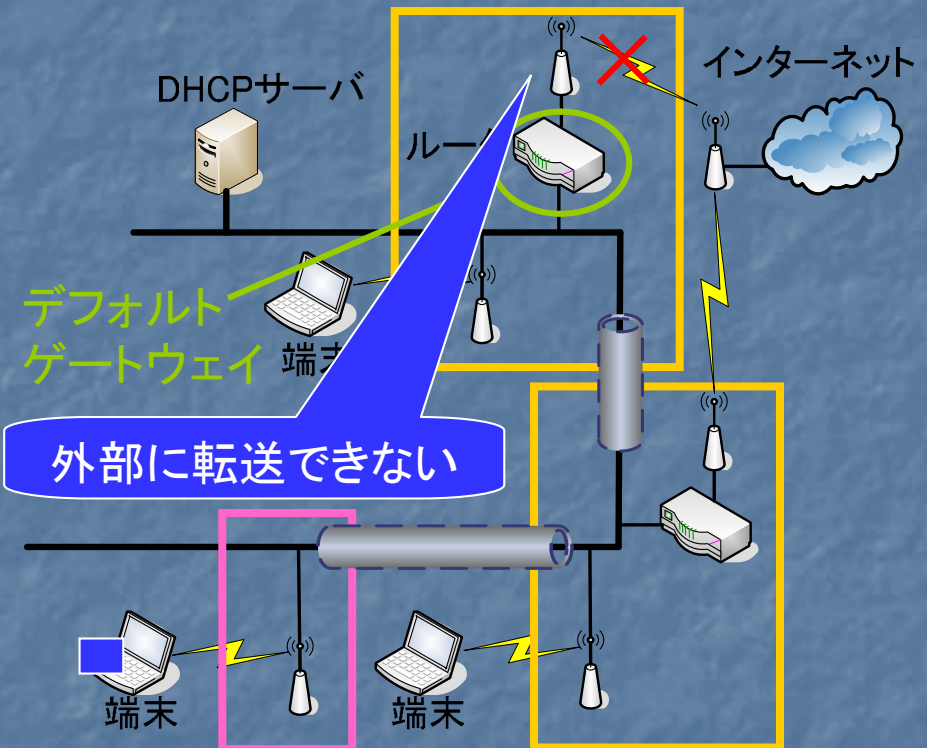
- n WAPにゲートウェイ機能を付加
→GWAP(Gateway WAP)と呼称
- n GWAPには外部接続用インターフェースを追加
- n 端末にはデフォルトゲートウェイとしてGWAPを指定
→DHCPで配布
- n WAPLが有線と等価の環境を構築できることを利用

提案方式(2/2)

n 有線方式のAP環境と比較



n 複数のルータを設置した場合 (複数のGWAPを想定)



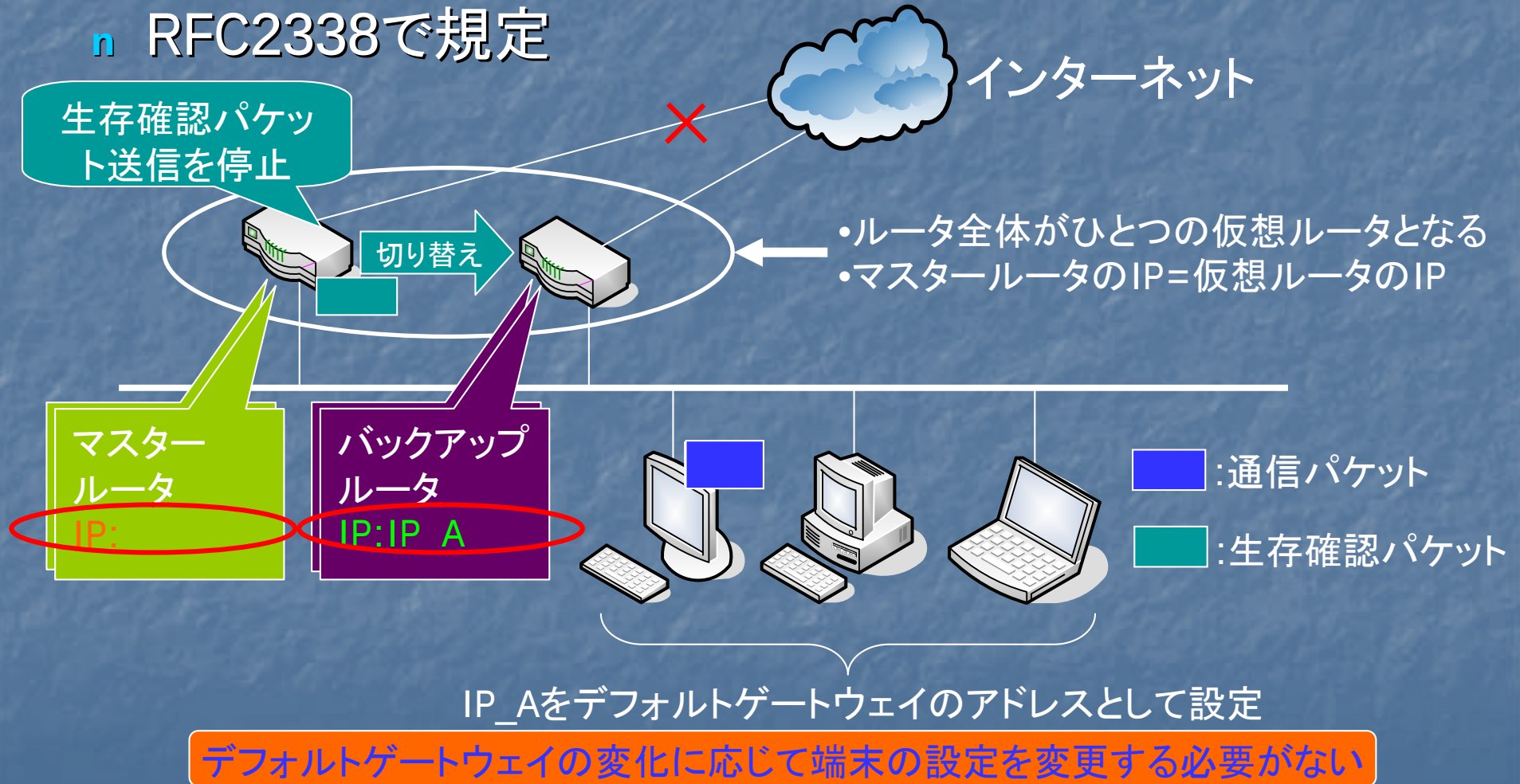
n 問題点

PCに設定できるデフォルトゲートウェイは固定的に1つ

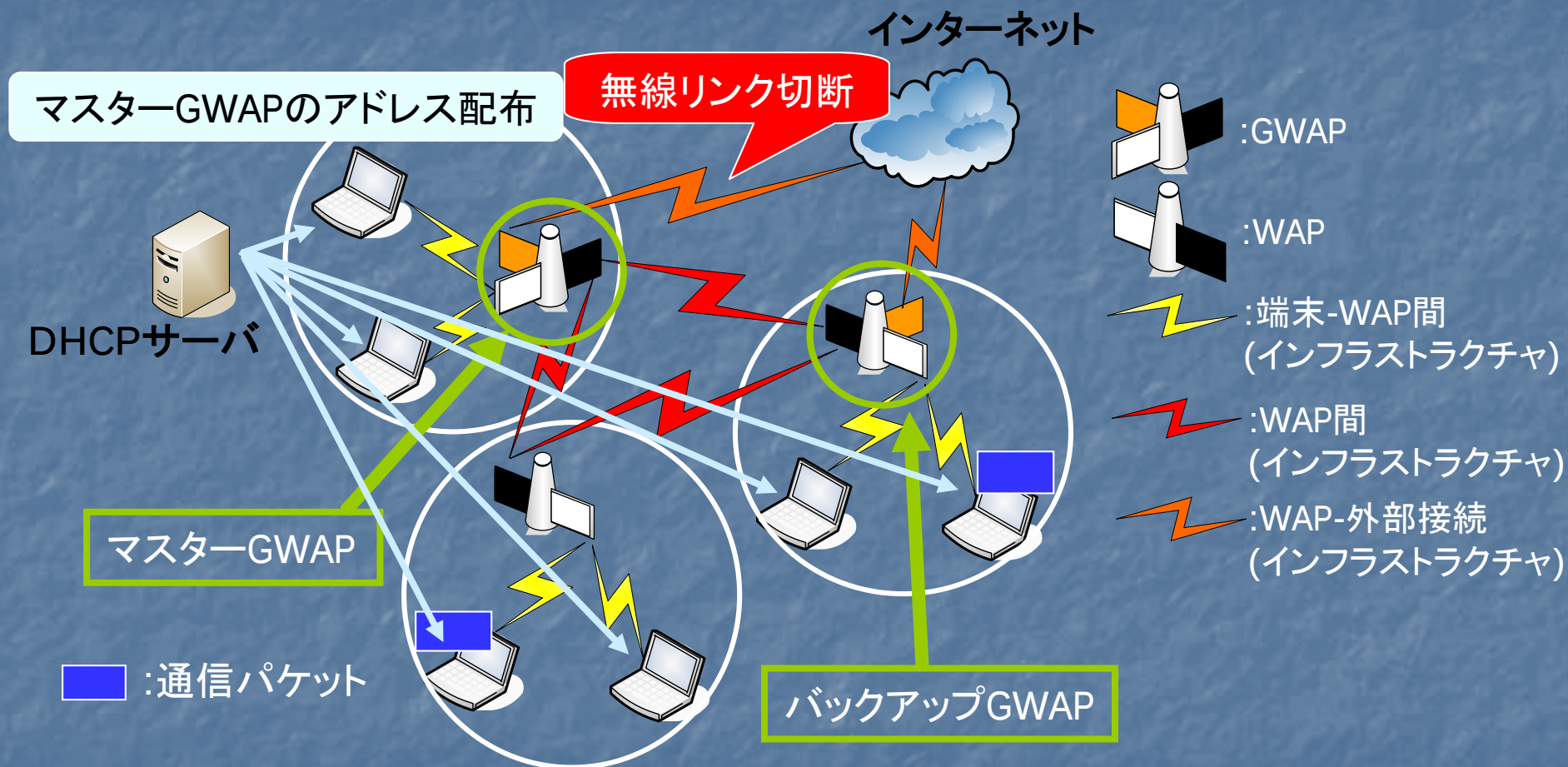
➡ VRRPをGWAPに適用

VRRP(Virtual Router Redundancy Protocol)

- n ルータ冗長化のための技術
- n RFC2338で規定



n 提案方式の適用モデル



実装

n 実装方法

- n CAPF:FreeBSDのカーネルモジュールとして実装
- n APF:市販のAP(Planex製)を使用
- n GWF:FreeBSDにルータ機能を付加

n 実装状況

- n CAPFの実装完了
- n アドホックルーティングプロトコルとしてOLSRを適用
- n WAPLの基本動作を確認
- n 単一のGWAP経由のインターネット接続

むすび

- n WAPLの概要
 - n AP間接続を無線化
 - n Ethernetフレームのカプセル化により有線接続と等価のネットワークを実現
- n WAPLをインターネット接続するための方法
 - n WAPにルータ機能を付加
 - n VRRP適用によるデフォルトゲートウェイの冗長化を提案
- n 今後の予定
 - n VRRPを適用したシステムの検討/評価
 - n WAPLによる通信実験および性能評価

終わり

アドホックルーティング

n アドホックネットワークにおいて経路制御を行う

リアクティブ形

- ・ノードが通信を開始したときに経路を生成
- ・通信開始に時間がかかる

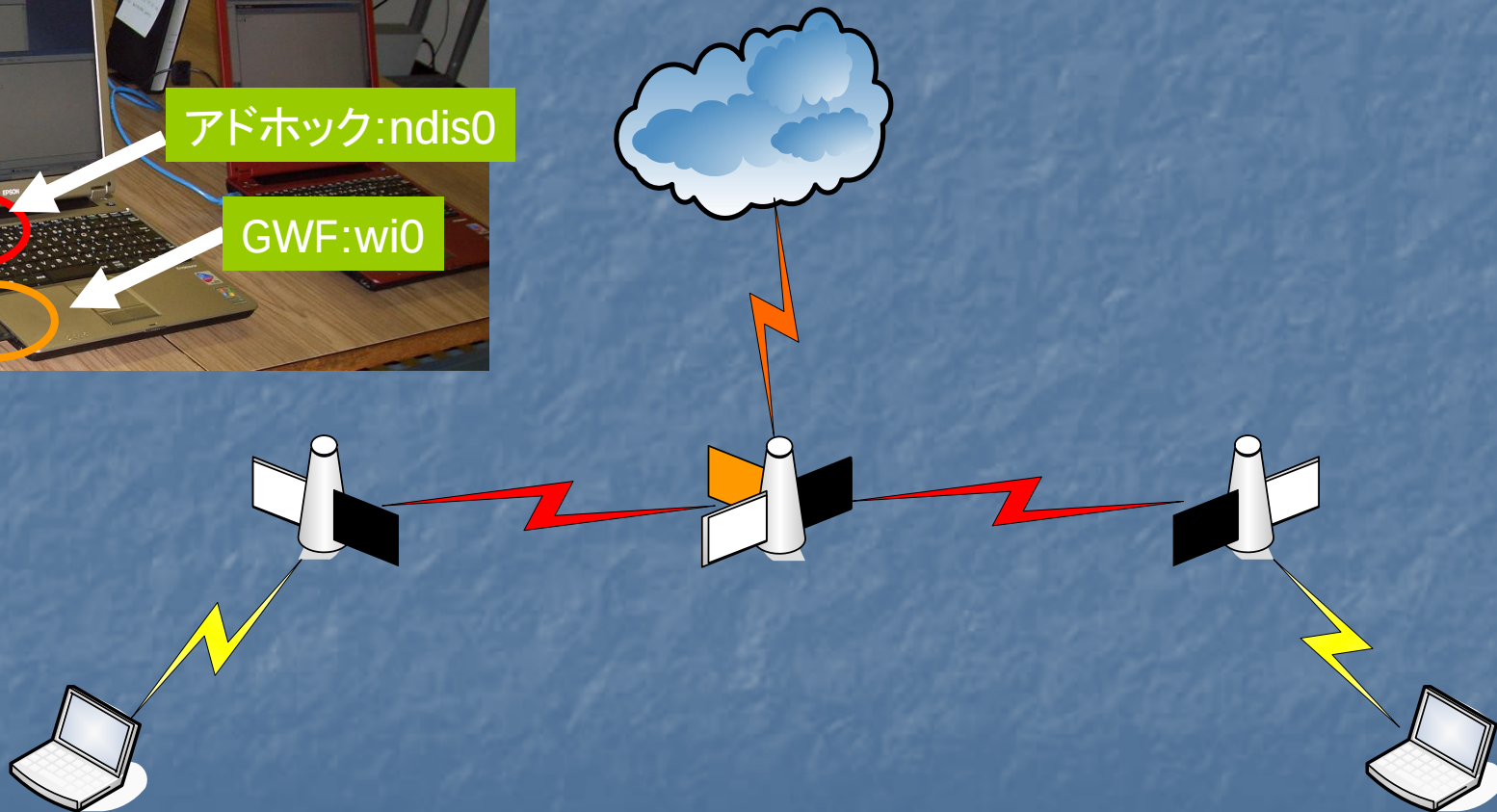
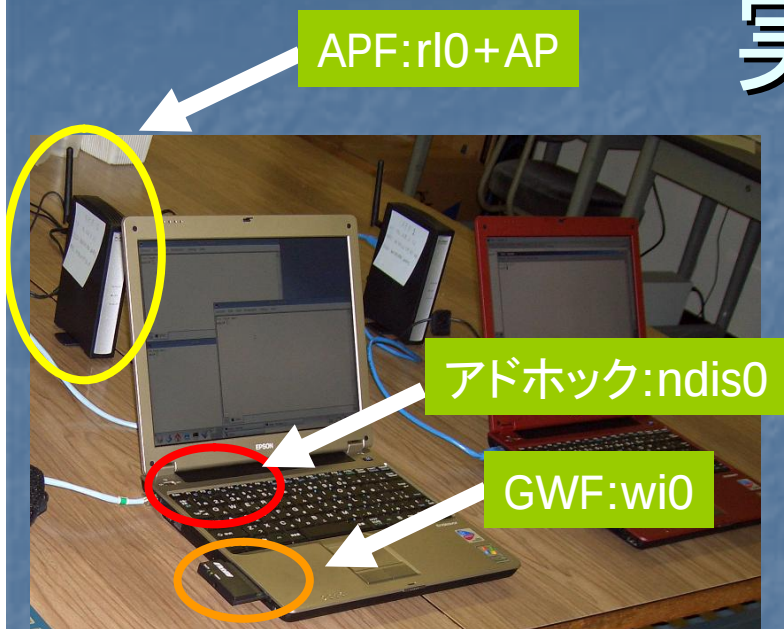
→ AODV, DSR

プロアクティブ形

- ・定期的に経路情報を更新
- ・電波発信が頻繁

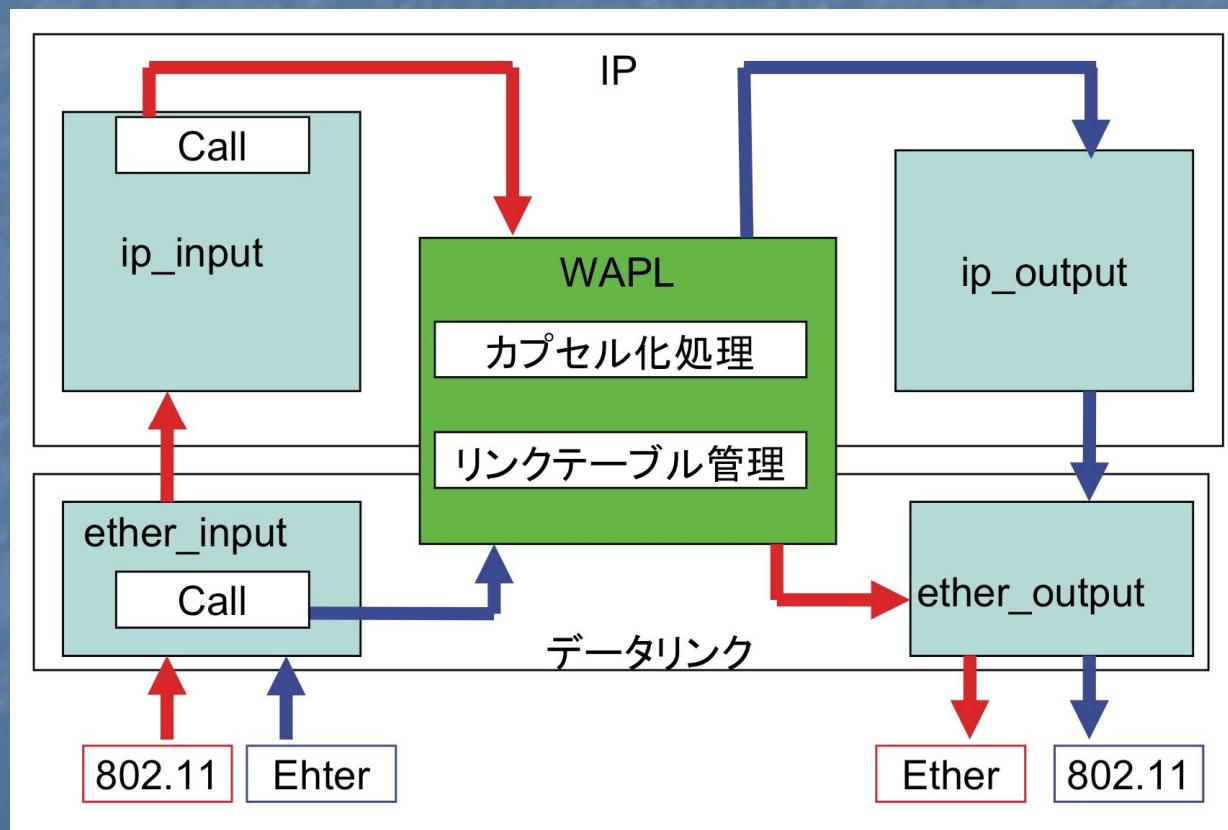
→ OLSR, TBRPF

実装結果



実装詳細

n CAPFの実装



WAPLの概要(リンクテーブル)

■ リンクテーブル

- WAP配下の端末が送信するARPおよびブロードキャストから各WAPが生成するWAPのIPと配下の端末のMACアドレスの関係を格納
- 一定時間に参照が行われないとリンクテーブルを破棄

