

プライベートアドレスを持つ無線メッシュネットワークとインターネットの接続方法

松尾 辰也*, 鈴木 秀和, 旭 健作, 渡邊 晃(名城大学)

Interconnections between the Internet and a Wireless Mesh Network having Private Addresses

Tatsuya Matsuo*, Hidekazu Suzuki, Asahi Kensaku, Akira Watanabe(Meijo University)

1. はじめに

スマートフォンなどの携帯端末による無線通信の需要が高まる中で、無線メッシュネットワークは無線 LAN のインフラを容易に構築できる有用な技術であると考えられる。ここで、無線メッシュネットワークを被災地などに展開するとき、グローバルアドレスの数が十分に確保できない可能性があることから、プライベートアドレスを使用できることが望ましい。プライベートアドレスを使用するためには NAT を置く必要があるため、通信開始をインターネット側から行うことができないという課題がある。そこで、本稿では無線メッシュネットワーク WAPL(Wireless Access Point Link)[1]と NAT 越えシステム NTSS(NAT Traversal Support System)[2]を組み合わせた方式を提案する。

2. WAPL と NTSS

WAPL はシームレスハンドオーバーが実現できる独自の無線メッシュネットワークである。アドホックルーティングプロトコルと WAPL の機能を完全に独立させることにより、ルーティングプロトコルを自由に選択することができる。また、WAP と呼ばれる無線で接続した AP の WAP/端末マッピング情報をオンデマンドで生成することにより、一般通信のトラヒックに与える影響を減少した。さらに、各 WAP が近隣 WAP の通信状況を常に把握しておくことにより、ハンドオーバー通知の信頼性を向上させている。

NTSS はユーザ端末の改造が不要な独自の NAT 越えシステムである。NTSS は外部ノード EN(External Node)に対するプライマリ DNS サーバと NAT ルータを改造し、それぞれ NTS サーバ、NTS ルータと呼ぶ。NTS ルータが NTS サーバと協調することにより、オンデマンドで NAT テーブルを生成することで NAT 越え通信を実現する。エンドエンドの通信が可能であり、ルータのセキュリティ機能によってパケットが途中で破棄されるという心配がない。

3. 提案方式

本提案方式では、EN のプライマリ DNS ではなくメッシュネットワーク側の DDNS(Dynamic DNS)を改造するように NTSS の動作を見直した。これにより、EN の DNS 登録を変更する必要がなくなり、NTSS の導入を容易にできる。

提案方式のシーケンスを Fig.1 に示す。EN が内部ノード IN(Internal Node)へ通信を開始する場合を例に説明する。NTSWAP は WAPL とインターネット間に設置するゲートウェイであり、NTSS における NTS ルータに相当する機能を有す

る。NTS サーバには IN の名前と NTSWAP の IP アドレスの関係が登録されている。EN が DNS サーバに alice の名前解決を依頼すると、DNS の再帰検索により、NTS サーバに名前解決が到着する。NTS サーバは NTSWAP に alice への接続要求があることを通知する。NTSWAP はあらかじめ IN のプライベートアドレスの対応関係を記述した PHL と呼ばれるテーブルを参照して alice のプライベートアドレスである PA1 を取得し、それを RC(Request Cache)へ記憶して、応答メッセージを返答する。EN には IN のアドレスとして NTSWAP のグローバルアドレス GA2 が報告される。その後、EN は GA2 に向けて通信を開始する。NTSWAP は新たな接続要求を受けると、RC を参照して通信の宛先を PA1(alice のプライベートアドレス)に変換するような NAT テーブルを動的に生成する。これによりインターネット側からプライベートアドレスを持つ無線メッシュネットワークへの通信開始が可能となる。

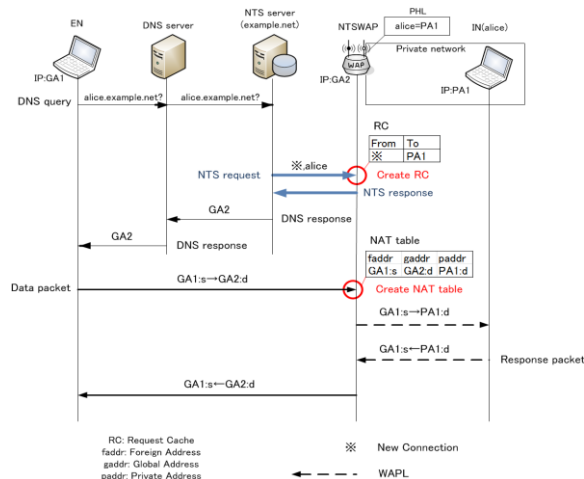


Fig.1. Sequence of the proposal method

4. むすび

本稿では WAPL と NTSS を組み合わせ、かつ NTSS の動作を見直すことにより、被災地に容易に無線メッシュネットワークを展開できる方式を提案した。

文 献

[1] 伊藤, 他:情処学論, Vol.49, No.6, pp.1859-1871, 2008
[2] 宮崎, 他:情処学論, Vol.51, No.9, pp.1873-1880, 2010

プライベートアドレスを持つ無線 メッシュネットワークとインター ネットの接続方法

名城大学

松尾辰也 鈴木秀和 旭健作 渡邊晃

研究背景

① 災害発生時

- ネットワークインフラが破壊される場合がある
- 迅速に通信インフラを再構築する必要がある

② 無線ネットワークの普及

- 配線が不要
- 無線メッシュネットワーク技術の発展

研究目的

- ▶ 無線メッシュネットワークで迅速に通信インフラを再構築する



- ▶ 要件

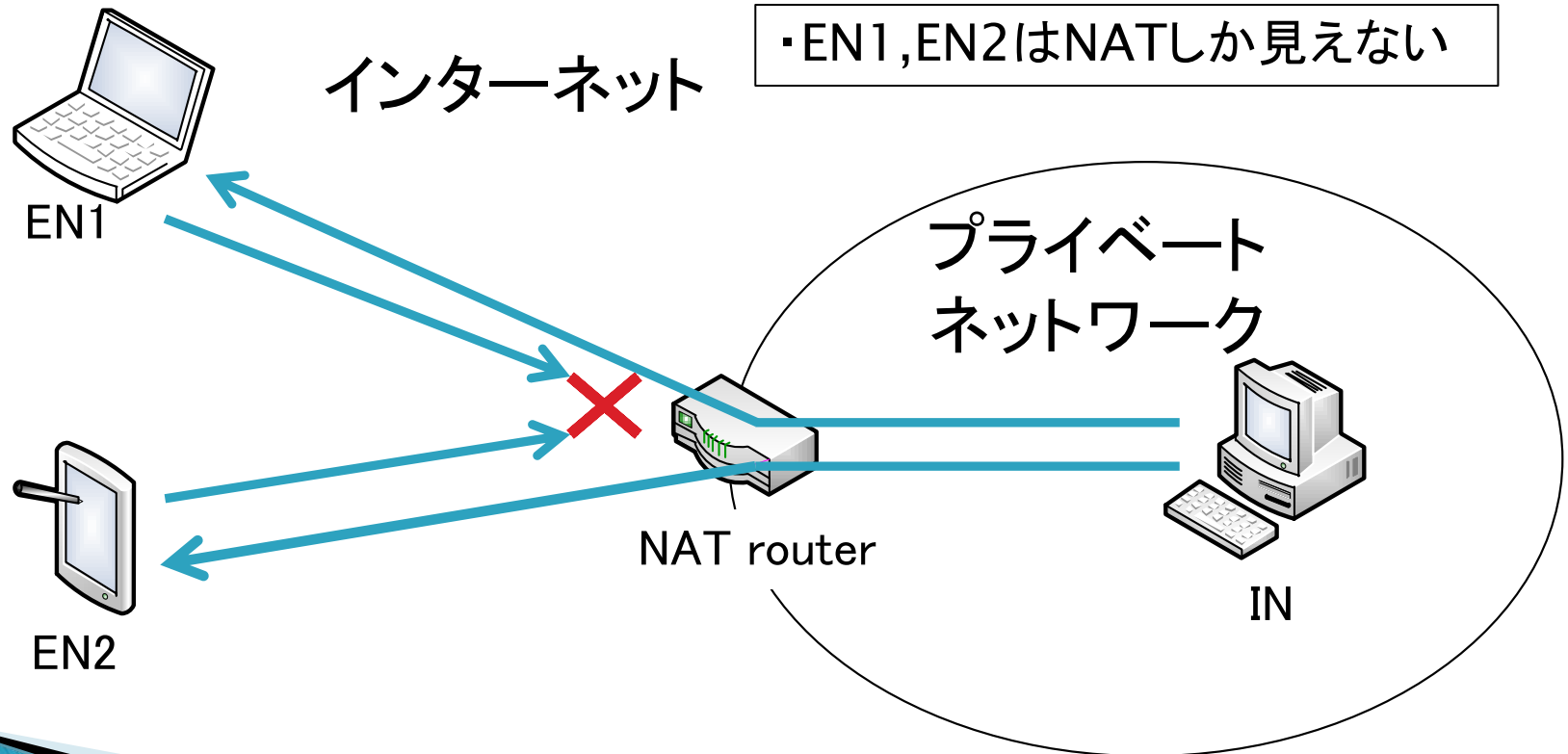
- ① 無線メッシュネットワークはプライベートアドレスで構築できる(グローバルアドレスが枯渇しているため)
- ② 外部の人は既存のシステムをそのまま使える
→ 端末は改造しない



端末を改造しないでいかにNAT越えを実現するか

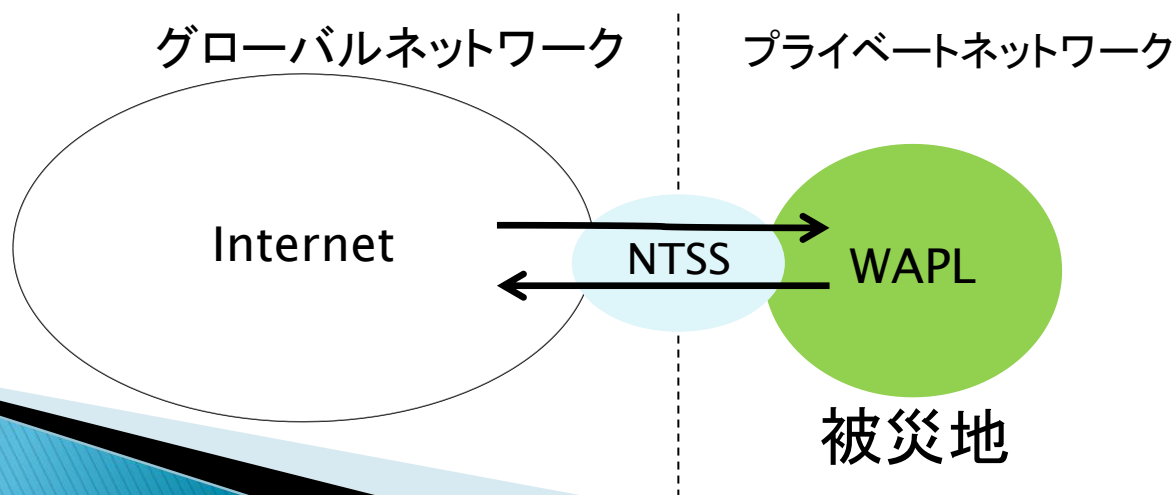
NAT越え問題

- ▶ NATの外側にある端末からは通信を開始できない



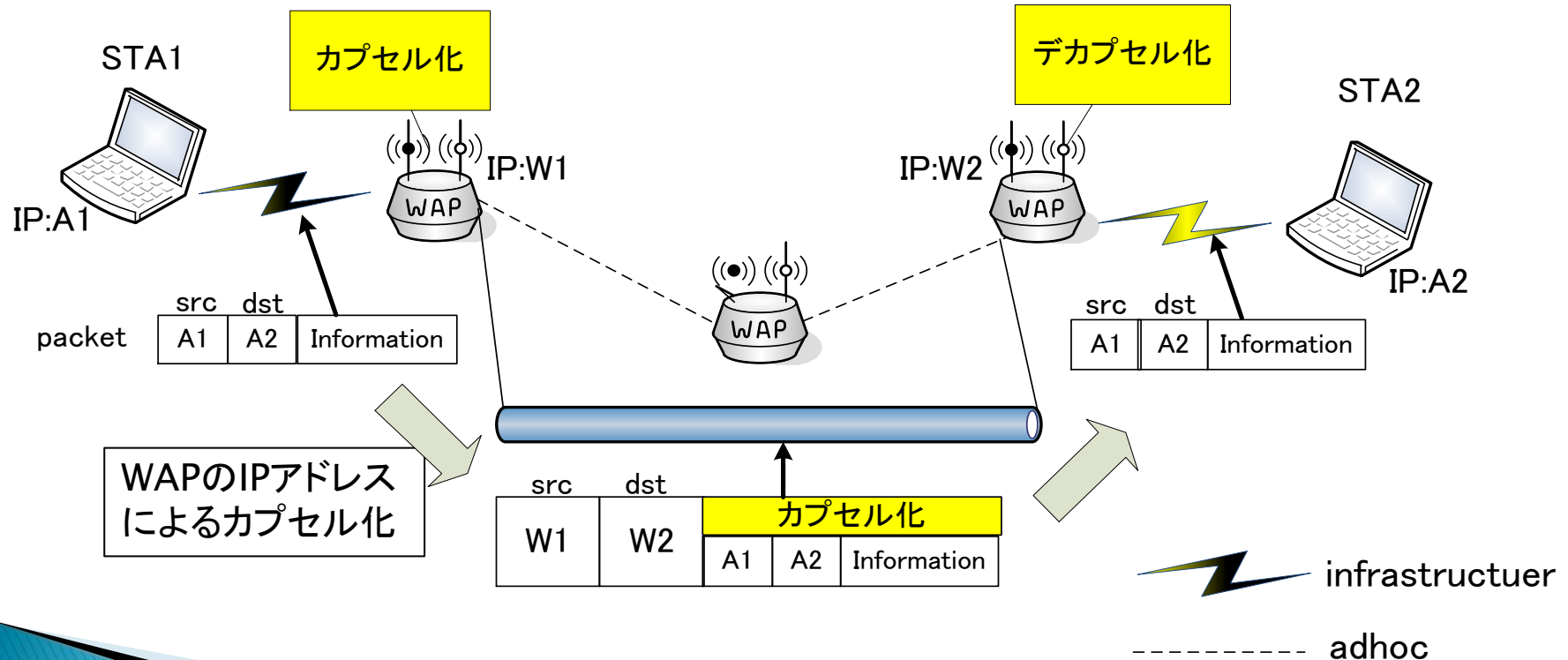
提案

- ▶ 無線メッシュネットワークWAPL(Wireless Access Point Link)とNAT越えシステムNTSS(NAT Traversal Support System)を組み合わせる
- ▶ 双方とも研究室で提案し実現済みの独自の方式



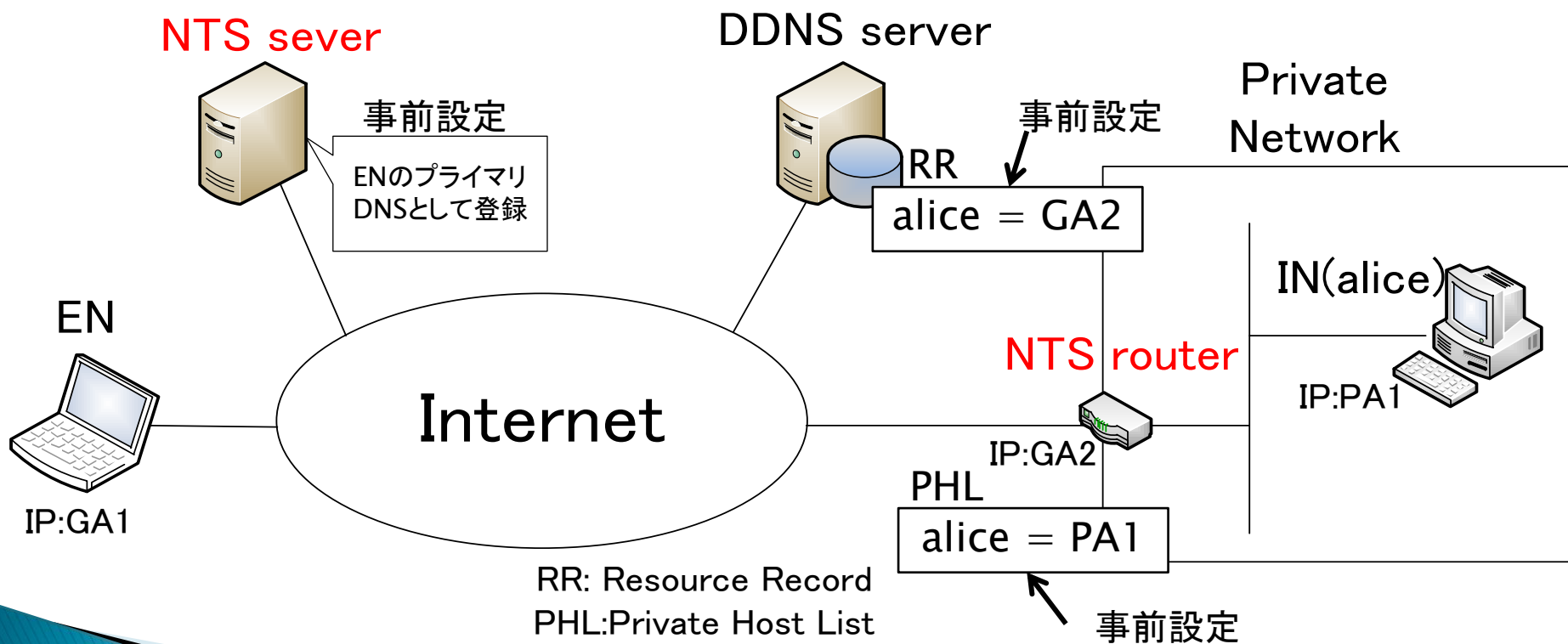
WAPLの概要

- ▶ WAP間を移動してもパケットロスなく通信できる
→ シームレスハンドオーバー
- ▶ アドホックルーティングプロトコルとWAPLの機能を独立
→ アドホックルーティングプロトコルを自由に選択できる

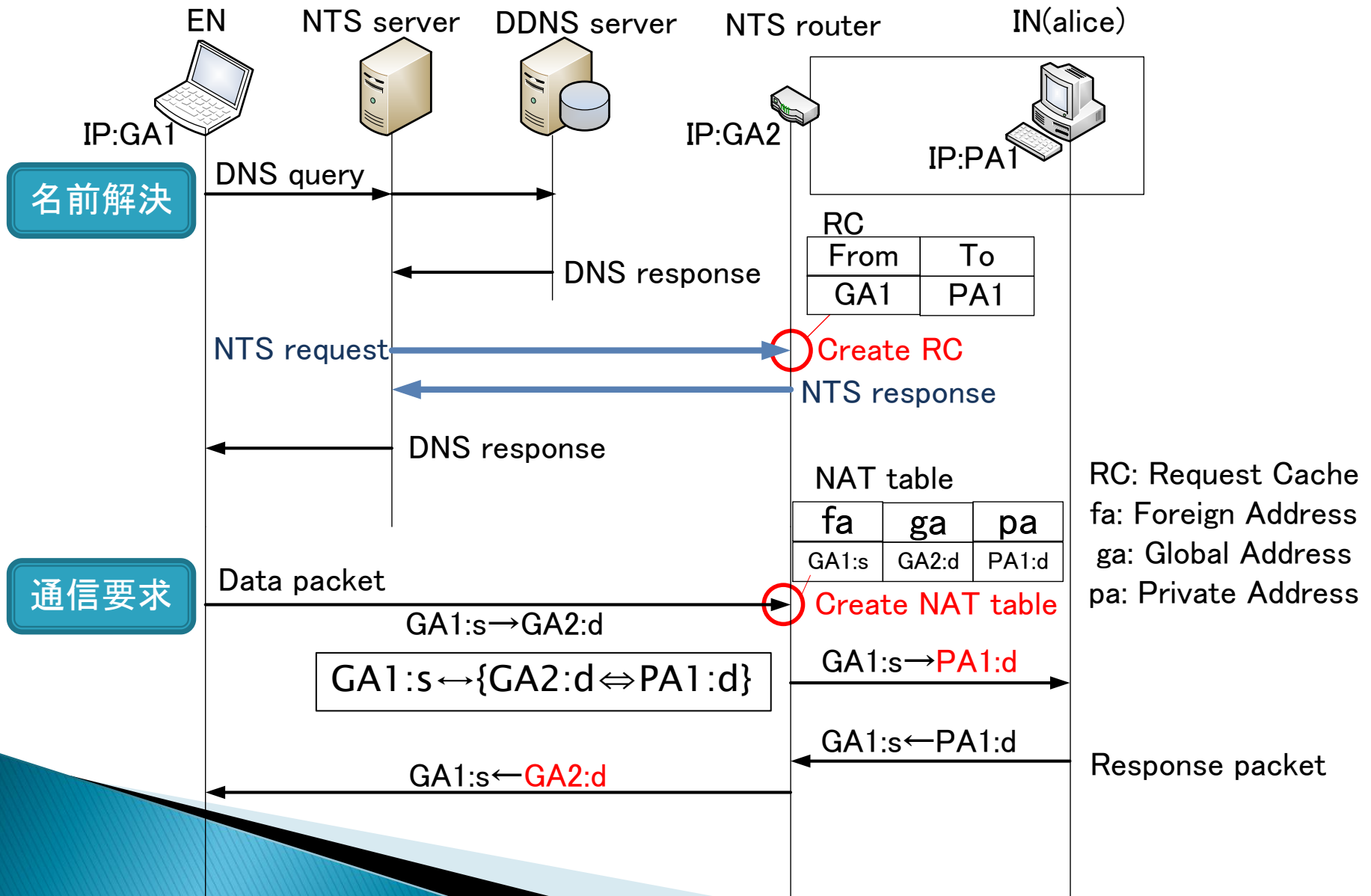


NTSSの概要

- ▶ インターネット側からプライベート側へアクセスできる
- ▶ 端末の改造が不要 (ENはプライマリDNS設定を変更する必要がある)



NTSSシーケンス

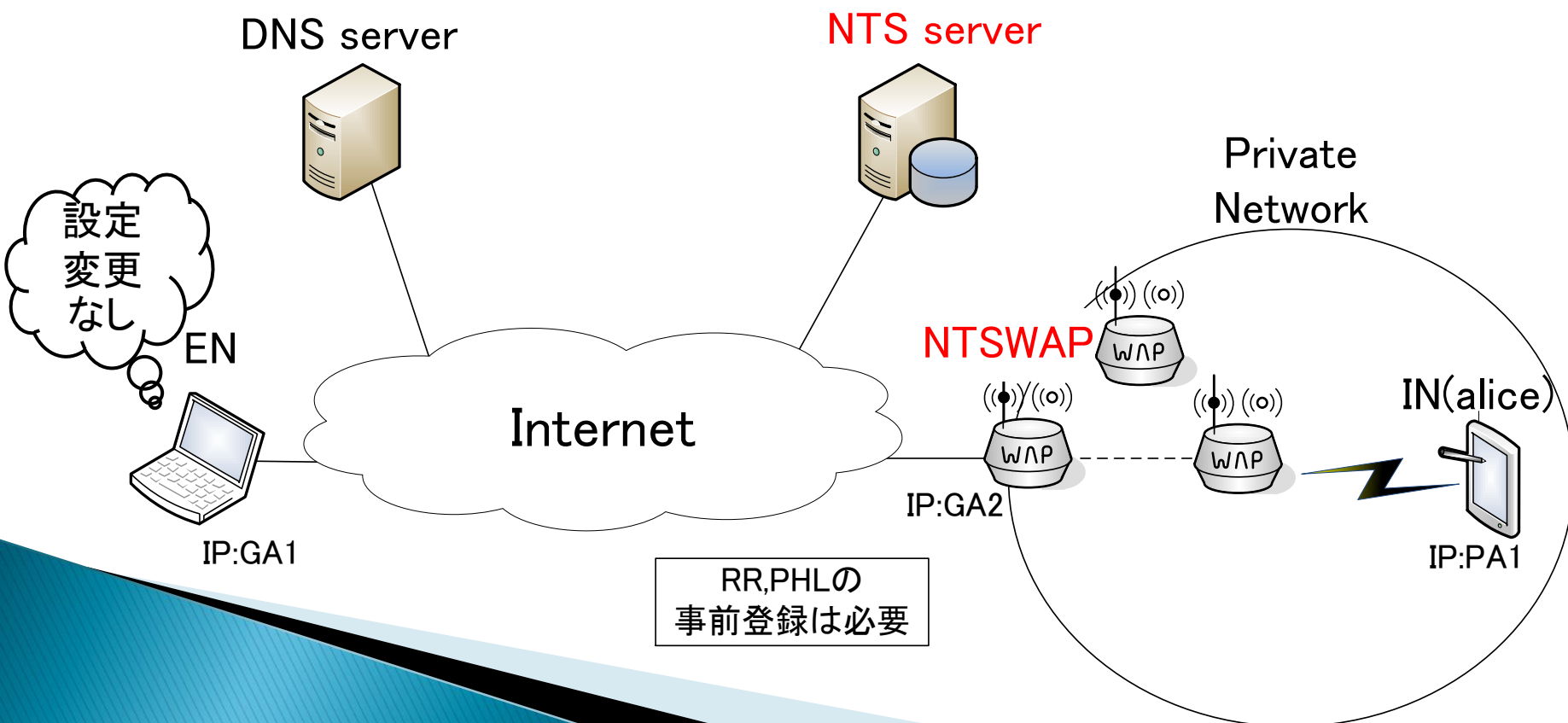


提案方式の概要

▶ NTSSの見直し

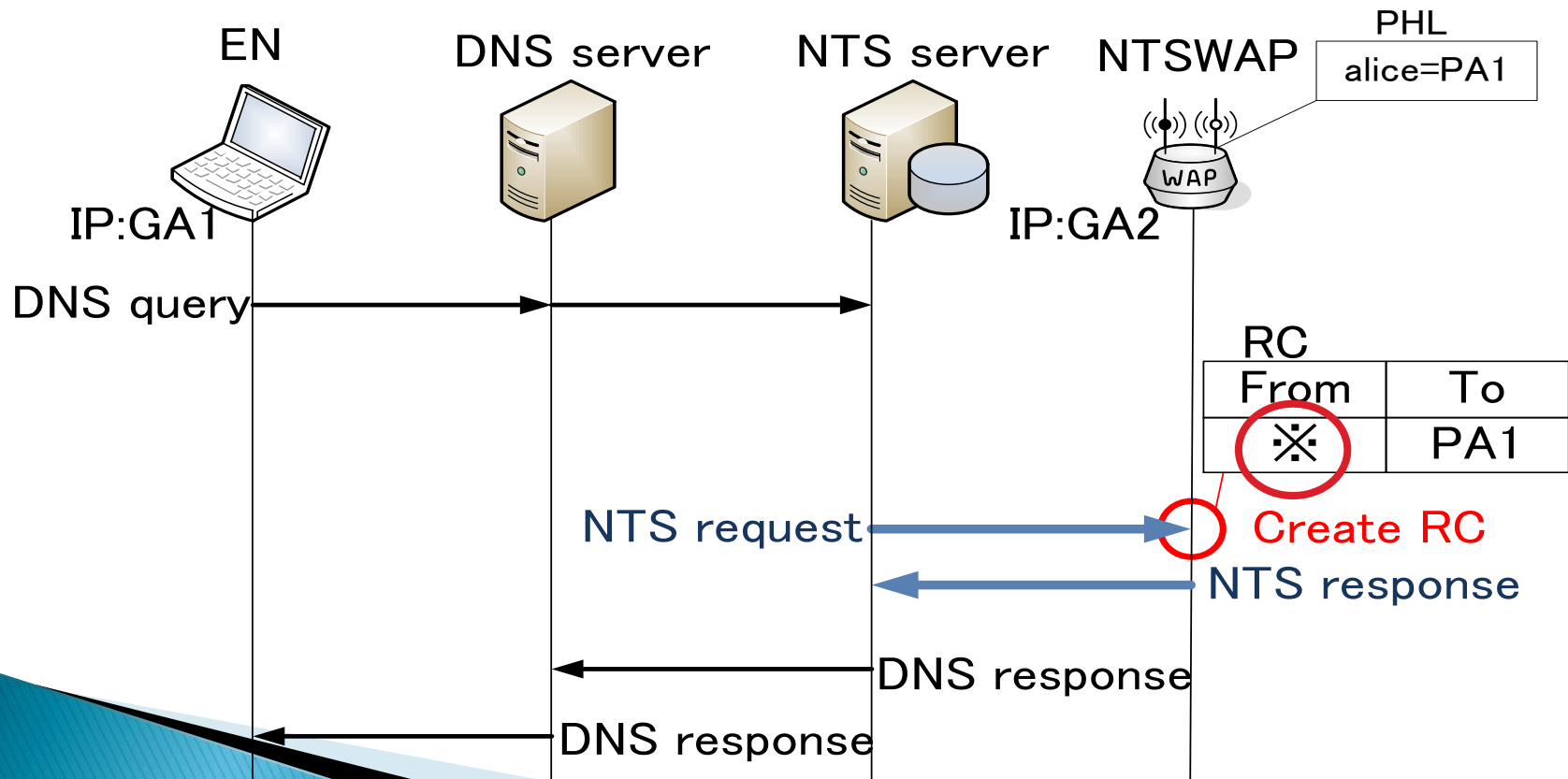
- ENのプライマリDNSではなく、メッシュネットワーク側のDDNSをNTSサーバとして機能させる

→ ユーザによるDNSの設定変更をなくすことができる



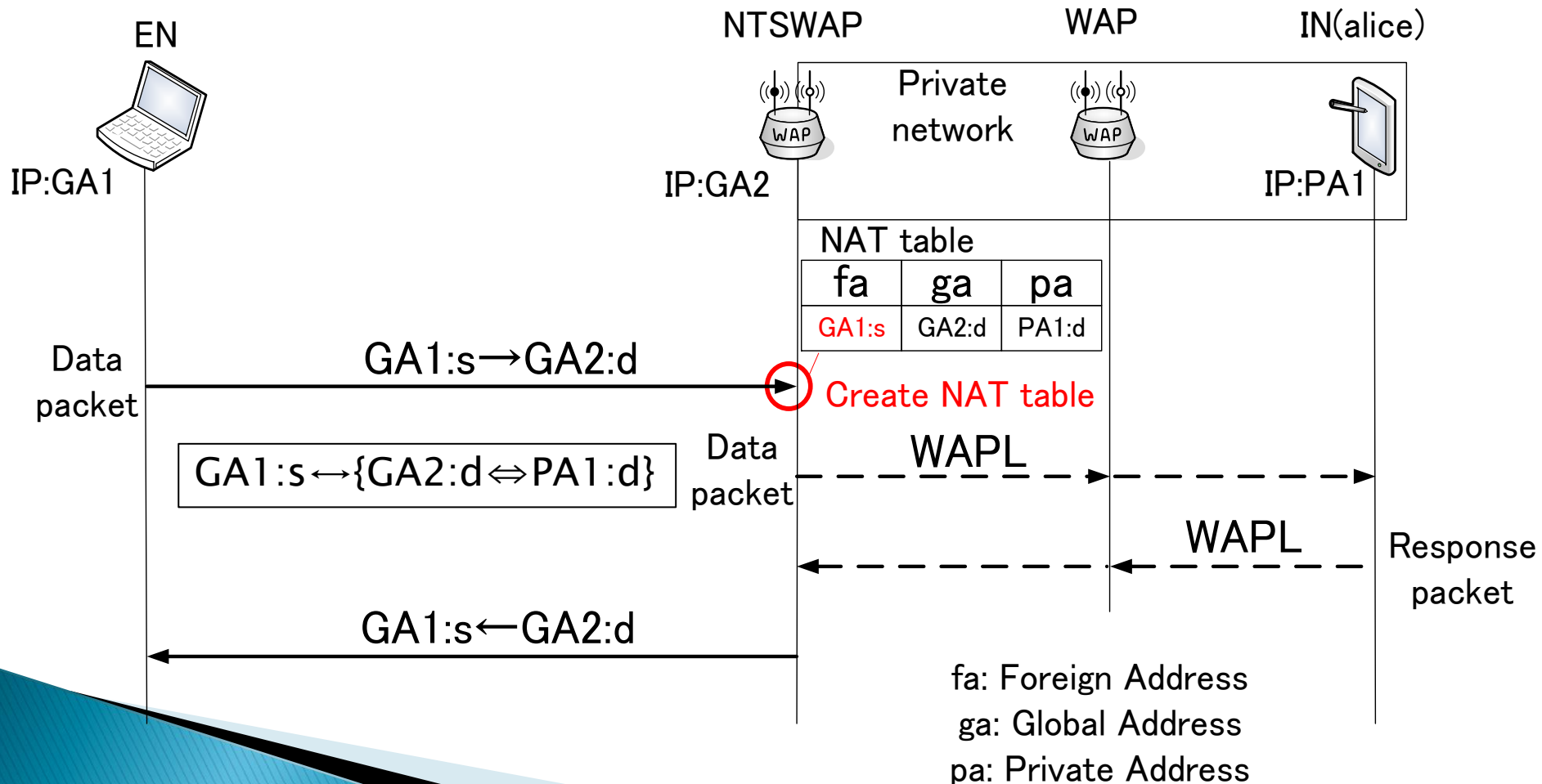
提案方式のシーケンス-名前解決-

- ▶ NTSサーバはソースアドレスを知ることが出来ない
→※(New Connection)と定義
- ▶ ※: NTSレスポンス送信後、NTSWAPに新たな通信要求を行った端末のIPをソースアドレスとする



提案方式のシーケンス-通信要求-

- ▶ NTSWAPへ通信要求すると、NATテーブルが作成される
→WAPLを介してaliceに通信要求できる



むすび

- ▶ WAPLとNTSSを組み合わせ、かつNTSSの動作を見直すことにより、被災地に有用で双方向通信が可能な無線メッシュネットワークを展開できる方式を提案した
- ▶ 今後は実装に向けて仕様を確定する予定である