

Mobile IPv6 Support for Dual Stack Host and Routers

渡邊研究室
廣瀬 達也

輪講資料

- ▶ 文献:RFC5555–Mobile IPv6 Support for Dual Stack Host and Routers
- ▶ 著者:H.Soliman
- ▶ 種類:Standard Track
- ▶ 発表日:2009年6月

導入背景

- ▶ 移動通信の需要の増加
 - 公共無線網の普及
 - 携帯端末の普及
- ▶ 移動しながら通信を開始・継続を行う
 - 移動によるIPアドレスの変化
 - 通信の継続が難しい

Mobile IPの登場

モバイルIPの用語

用語	略語	機能
モバイルノード	MN(Mobile Node)	移動端末
ホーム・アドレス	HoA(Home Address)	ホームネットワークで取得した
気付けアドレス	CoA(Care of Address)	訪問先のネットワークで取得したアドレス
ホームエージェント	HA(Home Agent)	ホームネットワークに存在するエージェント
バインディング	(Binding)	ホームアドレスと気付けアドレスの対応付け情報

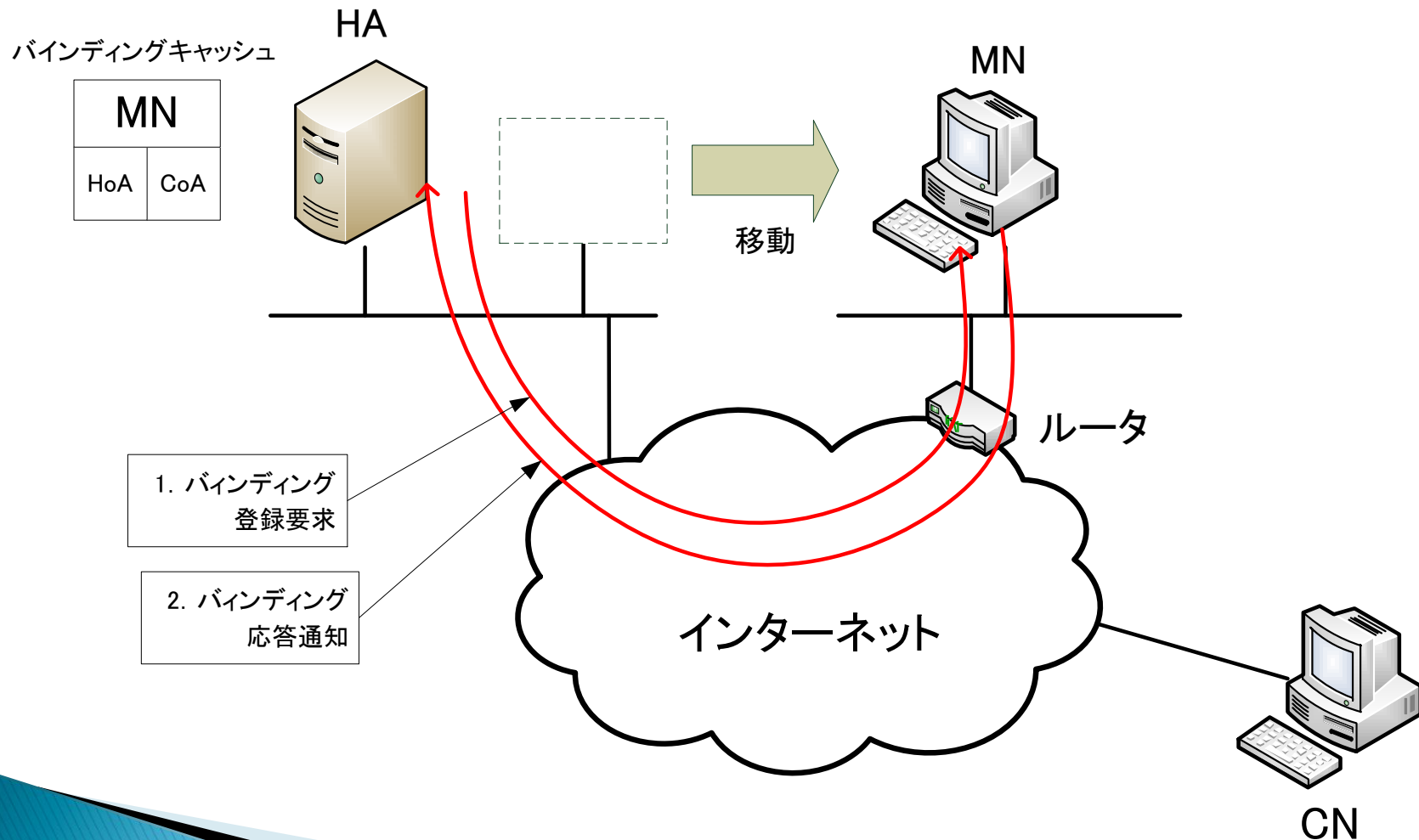
Mobile IPv6

- ▶ Mobile IPv6とは
 - 移動端末の移動を支援するプロトコル
 - 端末移動時のアドレス変化を上位層から隠蔽して移動透過性を実現
 - 経路最適化を行うことによりエンドエンド通信が可能

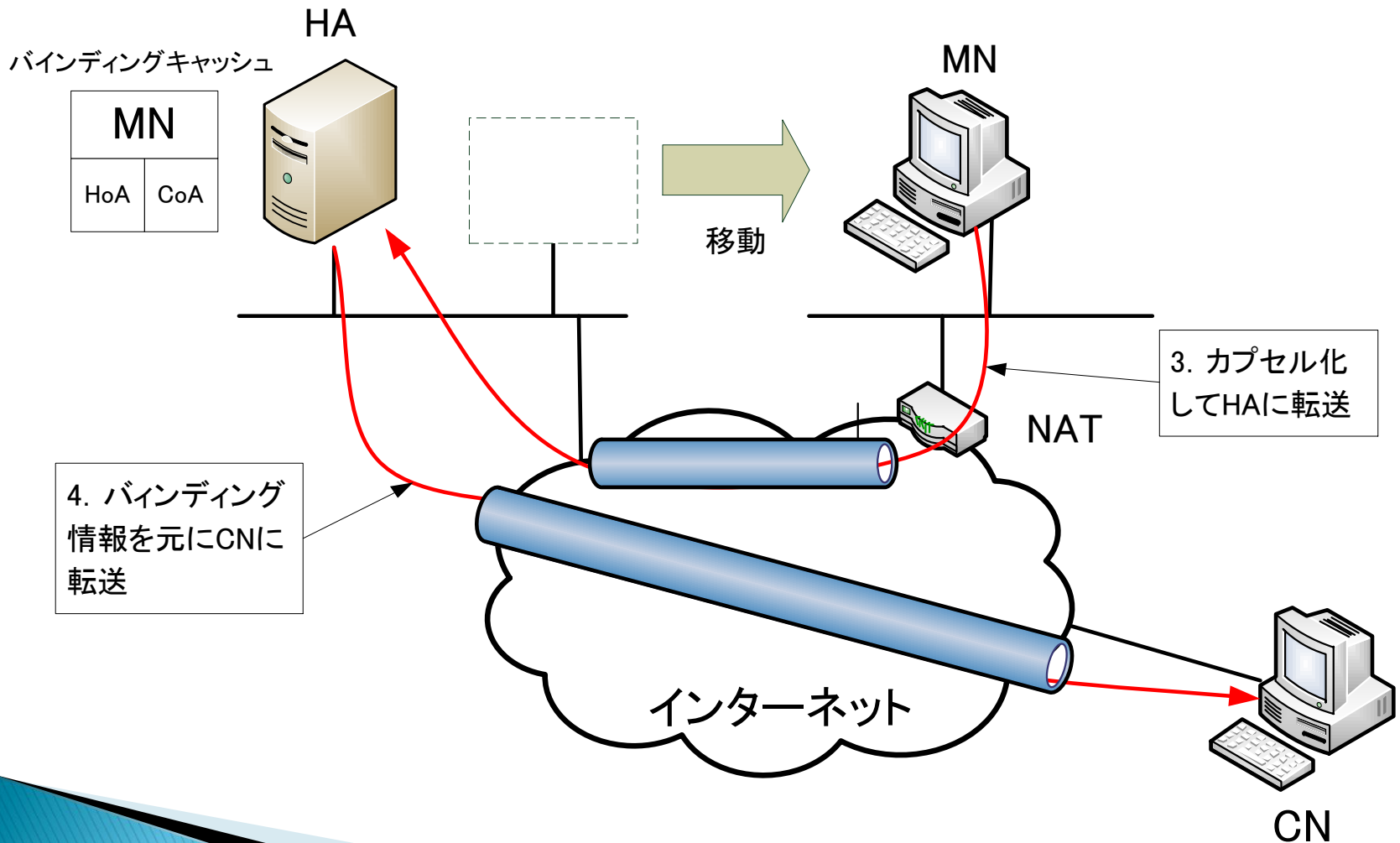
MobileIPv6の動作(1/3)

- ▶ ホームネットワークにHAを設置
 - HAがMN宛のパケットを受信し、MNに送信
- ▶ MNはIPアドレスを2つ持つ
 - HoAとCoA
- ▶ CoAが変化する度にMNはHAにアドレスを通知
- ▶ HAはHoA宛のパケットを受信し、CoAに転送
- ▶ CNはHoA宛にパケットを送信する

Mobile IPv6の動作(2/3)



Mobile IPv6の動作(3/3)



Mobile IPv6の課題

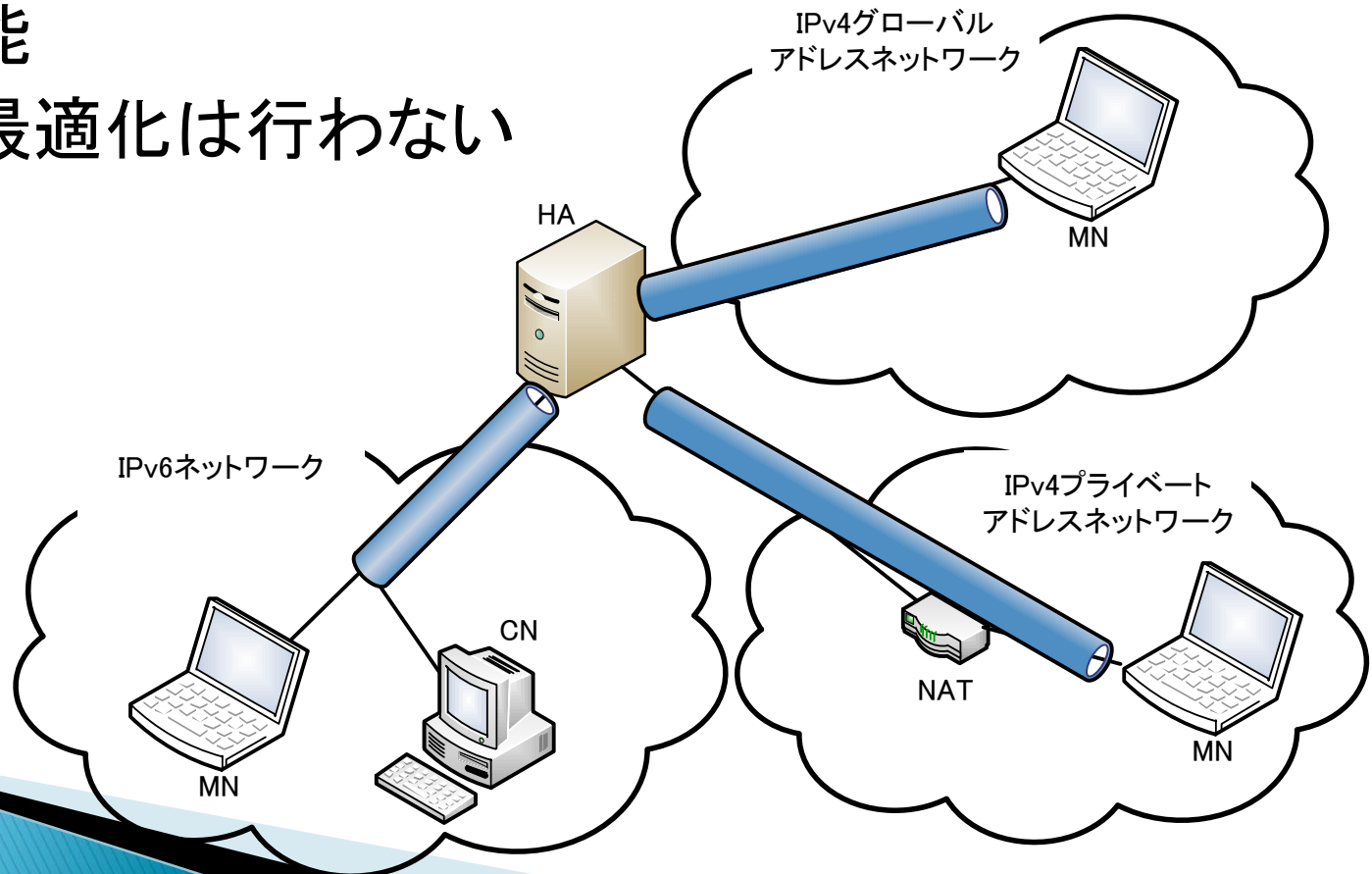
- ▶ IPv6の移行の遅れ
 - Mobile IPv6はIPv6のみ対応
- ▶ IPv4 / IPv6のネットワークの混在
 - Mobile IPv6は混在環境には対応していない



Dual Stack Mobile IPv6

DSMIPv6の概要

- ▶ IPv4とIPv6の混在環境で移動透過性を実現
- ▶ MNはデュアルスタックであり、IPv4 / IPv6をHAに登録可能
- ▶ 経路最適化は行わない



各ネットワークでの対応(1/2)

- ▶ MNがIPv6ネットワークに接続
 - 通常のMobileIPv6の処理が行われる
 - IPv6トンネルで通信を確立

- ▶ MNがIPv4グローバルアクセスネットワークに接続
 - IPv6のCoAは取得不可
 - 取得したIPv4のアドレスを気付けアドレスとする
 - IPv4トンネルで通信を確立

各ネットワークでの対応(2/2)

- ▶ MNがプライベートアクセスネットワークに接続
 - MNはグローバルアドレスの代わりにプライベートアドレスを取得
 - MNのプライベートアドレスをバインディング登録しても無意味
 - NATがアドレス変換時に割り当てたグローバルアドレスをCoAとしてバインディング登録
 - NATを越えて通信するためにUDPTunnelを利用

IPv4ネットワークへの移動(1/2)

- ▶ IPv4CoAの取得
 - アドレス取得方法は問われない
- ▶ バインディング通知
 - 訪問先から取得したIPv4CoAを使ってカプセル化してHAに送信

IPv4ヘッダ	UDPヘッダ	IPv6ヘッダ	ESPヘッダ	モビリティヘッダ
送信元=IPv4CoA 宛先=HA IPv4	送信元ポート番号=X 宛先ポート番号=DSMIPv6用のポート番号	送信元IPv6HoA 宛先=HAIPv6		・バインディング通知メッセージ ・IPv4CoAオプション

IPv4ネットワークへの移動(2/2)

- ▶ バインディング登録
 - HAは気付けアドレスをバインディングに登録
 - プライベートからの登録はNAT検出とキープアライブ処理が必要
- ▶ バインディング応答メッセージ
 - 通知と同様にカプセル化してMNに送信
 - NAT検出オプション

IPv4ヘッダ	UDPヘッダ	IPv6ヘッダ	ESPヘッダ	モビリティヘッダ
送信元=HA IPv4 宛先=IPv4CoA	送信元ポート番号=DSMIPv6用のポート番号 宛先ポート番号=X	送信元HA IPv6 宛先=IPv6 HoA		・バインディング通知メッセージ ・NAT検知オプション

HAのアドレス解決

- ▶ MNはバインディング通知メッセージを訪問先ネットワークから送信するためにHAのアドレスを知る必要がある
- ▶ MobileIPv6の場合
 - エニーキャストを利用したHAのIPv6アドレスを解決する
- ▶ DSMIPv6の場合
 - IPv4ではエニーキャストが利用できない
 - HAが持つIPv6アドレスを“AAAA”
 - IPv4アドレスでは“A”レコードとしてDNSに登録
 - 移動端末はDNSを利用してHAのIPv4、IPv6のアドレスを取得

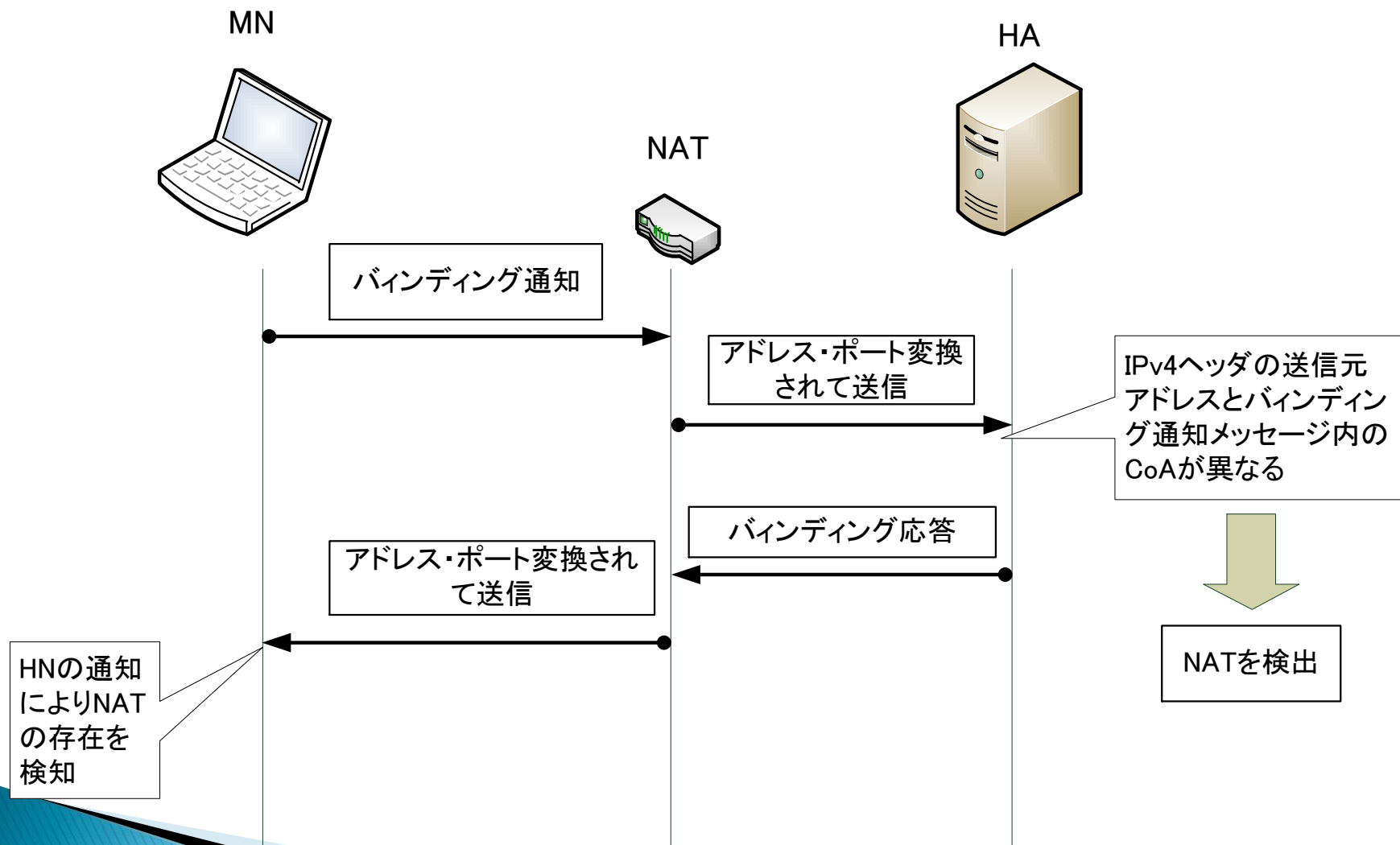
NAT検出

- ▶ 移動端末が訪問先ネットワークでプライベートネットワークかグローバルアドレスか判断は困難



NAT検知のために別の仕組みを利用する必要がある

NAT検出方法



IPv4アドレス支援サポート(1 / 2)

- ▶ DSMIPv6ではIPv4 / IPv6両方のHoAを同時に利用可能(MobileIPでは同時に保有できない)
- ▶ IPv6対応が図られていないIPv4アプリケーションが動作可能になる

IPv4アドレス支援サポート(2/2)

IPv4ホームアドレスのためのバインディング通知

バインディング通知時にIPv4ホームアドレスオプションを付与



IPv4ホームアドレスのためのバインディング応答

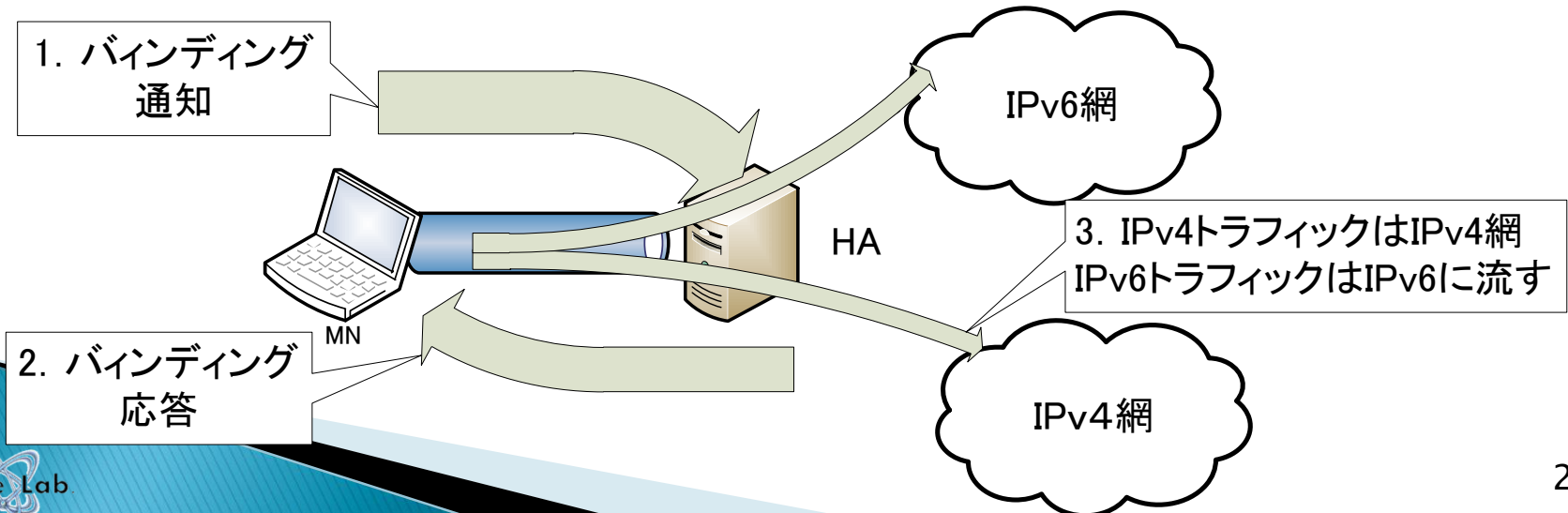
割り当てたIPv4HoAをアドレス応答オプションに格納して返信



IPv4ホームアドレスの送受信

IPv4とIPv6のHoAは共通のトンネルを利用

- ▶ IPv4ホームアドレスのためのバインディング通知
 - バインディング通知時にIPv4ホームアドレスオプションを付与
- ▶ IPv4ホームアドレスのためのバインディング応答
 - 割り当てたIPv4HoAをアドレス応答オプションに格納して返信
- ▶ IPv4ホームアドレスの送受信
 - IPv4とIPv6のHoAは共通のトンネルを利用



まとめ

- ▶ 移動透過性の課題について
- ▶ MobileIPv6について説明
- ▶ DSMIPv6について
 - IPv4ネットワークでの移動透過性
 - NATの検出方法
 - IPv4のHoAの取得方法

参考文献

- ▶ [監修]村井純[著]湧川隆次(2009)
モバイルIP教科書 株式会社インプレスR&D

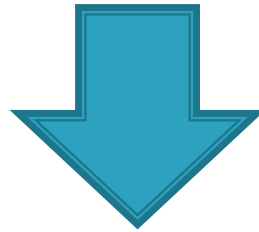
付録

セキュリティ

- ▶ 不正端末のなりすまし
 - 他人がMNになりすましてバインディング登録
- ▶ 解決策
 - IPSecのESPTランスポートモードを用いて送信

キーペアライブ処理

- ▶ NATは一定期間処理がないとマッピング情報を削除



- ▶ マッピング情報を保持するためバインディング通知メッセージを送る
- ▶ 送信タイミングはデフォルトで110秒

トンネルの種類

▶ IPトンネル

- 新しいIPヘッダを使って元のIPパケットをカプセル化
- IPv4グローバルアドレスの場合IPv4トンネル
- IPv6グローバルアドレスの場合IPv6トンネルを利用

IPv4ヘッダ	オリジナルパケット	
	IPv4ヘッダ/ IPv6ヘッダ	データ

トンネルの種類

▶ UDPトンネル

- NATデバイスを超えて通信が可能
- 移動端末のパケットがIPv4のUDPパケットとしてカプセル化

IPv4ヘッダ	UDPヘッダ	オリジナルパケット	
		IPv4ヘッダ/ IPv6ヘッダ	データ

- ▶ バインディング通知メッセージ
 - HAに対してデータパケット用にどのようなトンネルを使いたいか要求
- ▶ IPv4CoAオプション
 - MNが取得したIPv4CoAを, MNからHAへ送るために使われる
- ▶ NAT検知オプション
 - NATデバイスの持つマッピング情報を更新するためのリフレッシュ時間を格納