

IPv6 Mobility

IETF的モバイルネットワークキング

2006年6月9日 14:00-15:30

Interop Tokyo 2006

IIJ技術研究所 島慶一



- モビリティ技術の背景
- IP層の標準移動プロトコルの概要
- 普及に向けた技術
 - マルチホーム、IPv4-IPv6移行、多重化
- 実装紹介

背景

- インターネットの普及
 - 世界規模のネットワークの出現
- 通信技術の高度化
 - あらゆる場所でネットワーク利用化
- 機器の小型化
 - 様々な機器への組み込み、持ち運び容易な通信機器の実現

要求される機能

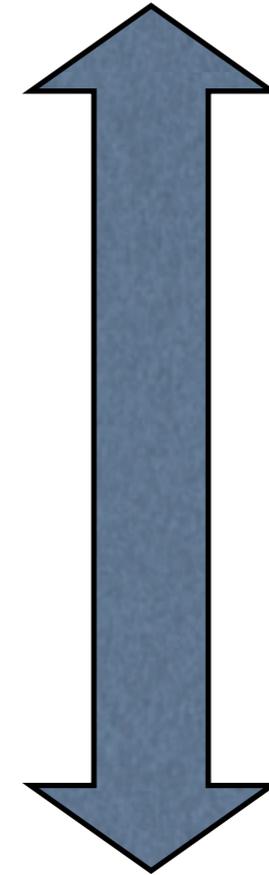
- 利用者からの要求
 - 通信デバイスを意識しない
 - 場所を意識しない
- サービス提供者からの要求
 - サービス基盤の変更が不要
 - アプリケーションの更新が不要

モビリティ技術

- L2モビリティ
 - 携帯電話
- L3モビリティ
 - Mobile IPv6、HIP
- L3.5モビリティ
 - Shim6(?)
- L4モビリティ
 - SCTP

デバイス依存

基盤ネットワーク更新



アプリケーション対応

端末の大規模更新

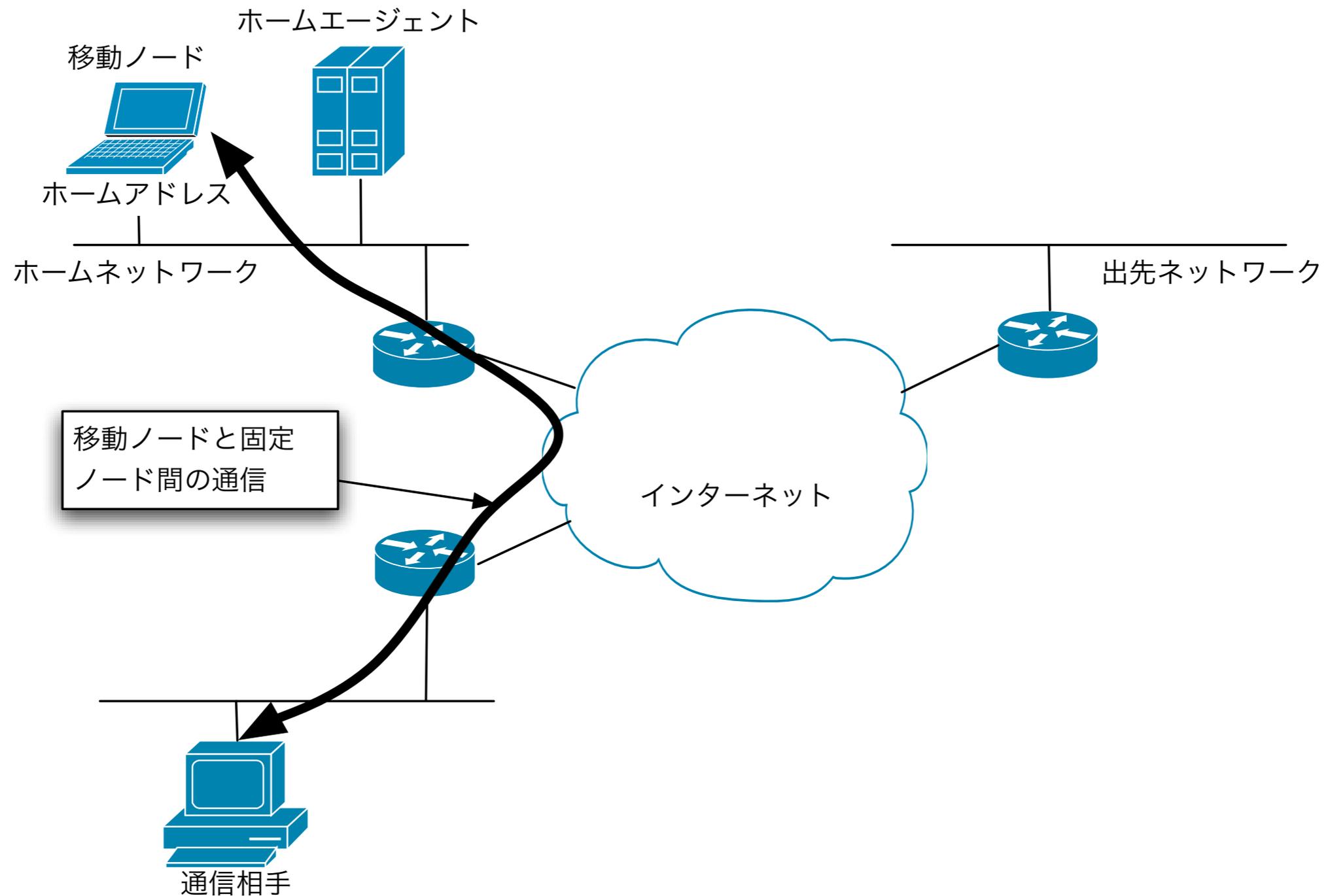
IPv6モビリティ

- デバイス非依存
- アプリケーション非依存
- 大規模な基盤ネットワークの拡張が不要
- サービス endpointsのみを更新すればよい

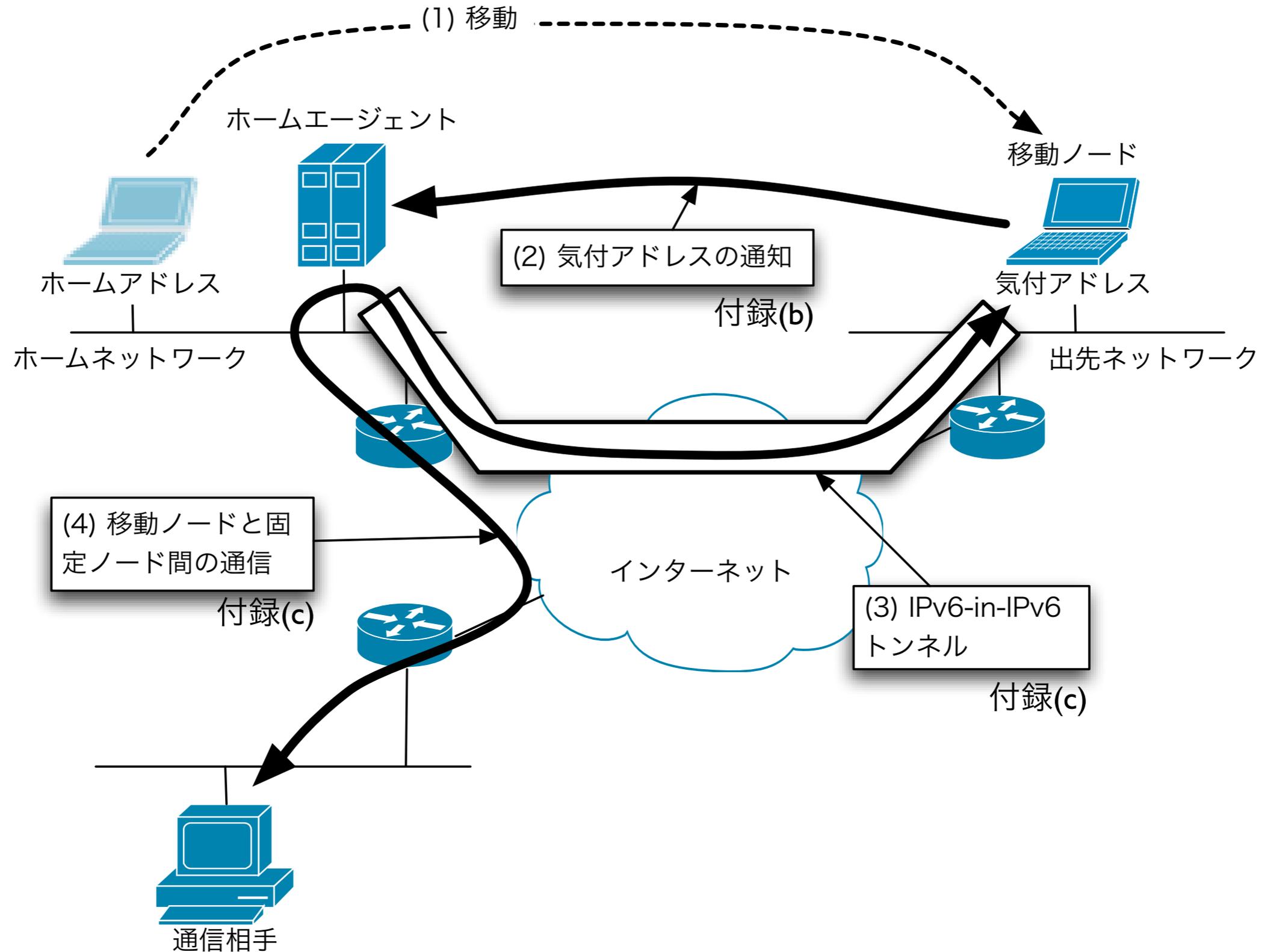
Mobile IPv6/NEMO BS

- IETFの標準移動通信プロトコル
 - RFC3775 - Mobile IPv6
 - RFC3963 - NEMO Basic Support
- 特徴
 - 様々な通信デバイスを利用可
 - 完全なアプリケーション透過性
 - 基盤ネットワークの拡張が不要

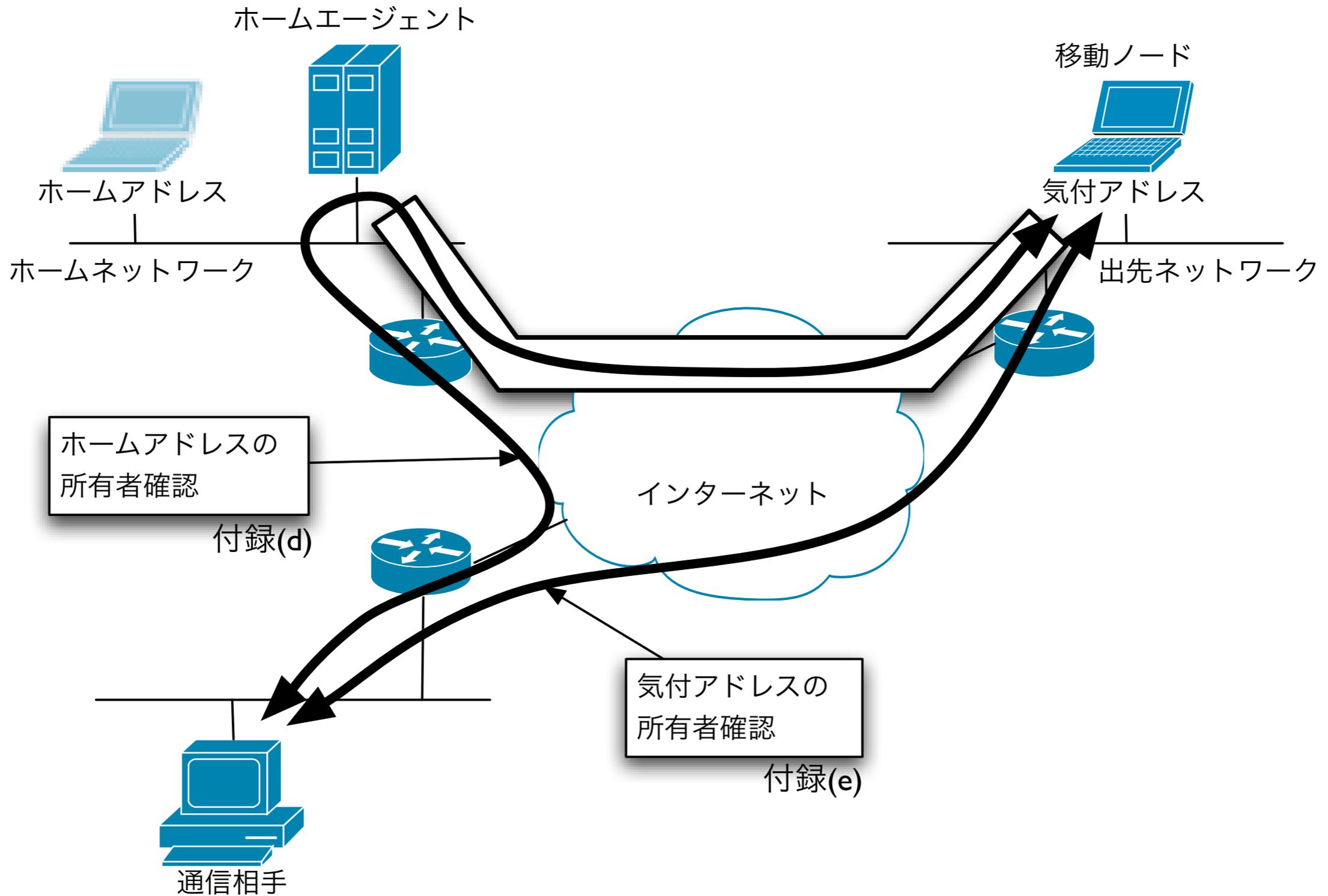
Mobile IPv6



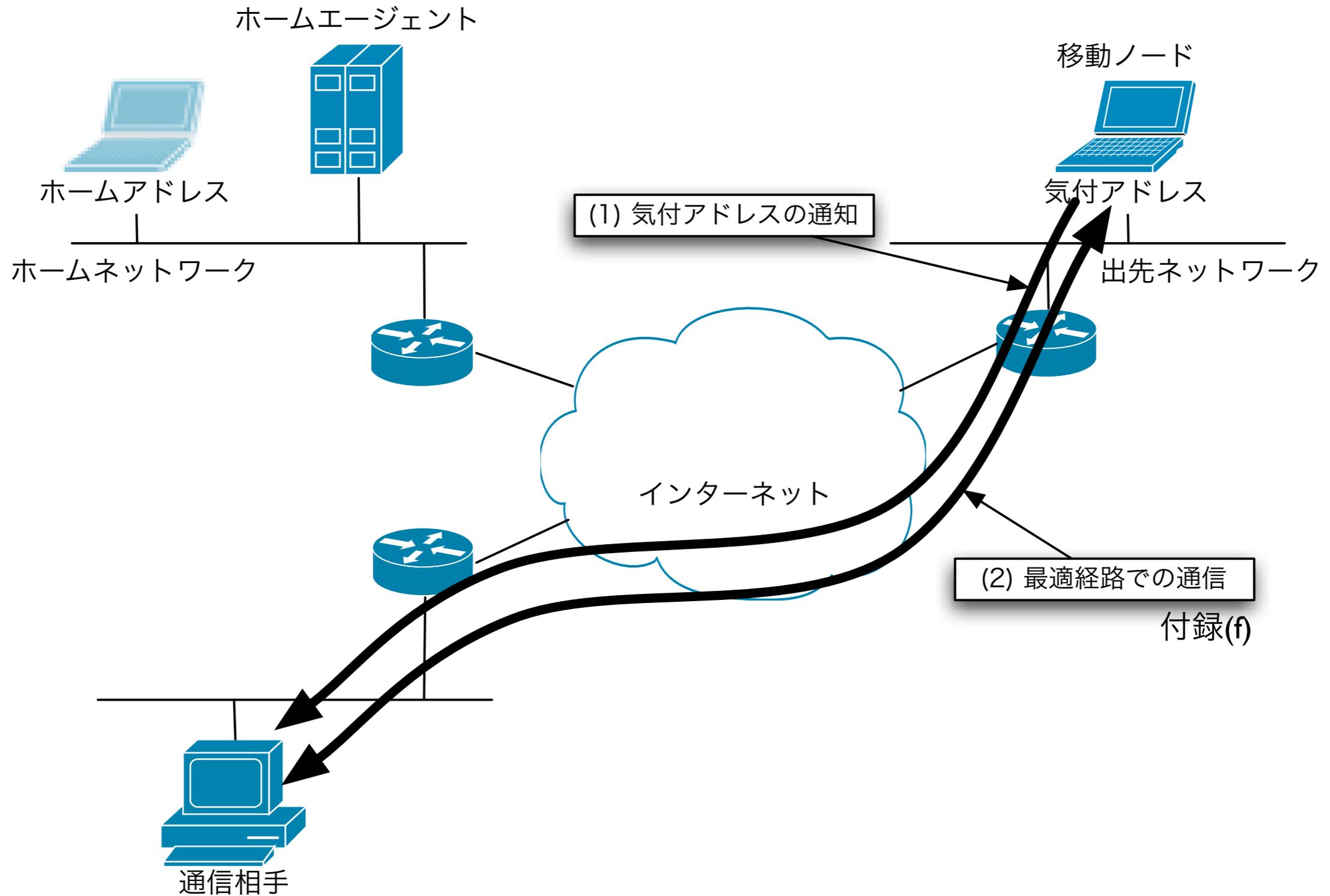
Mobile IPv6



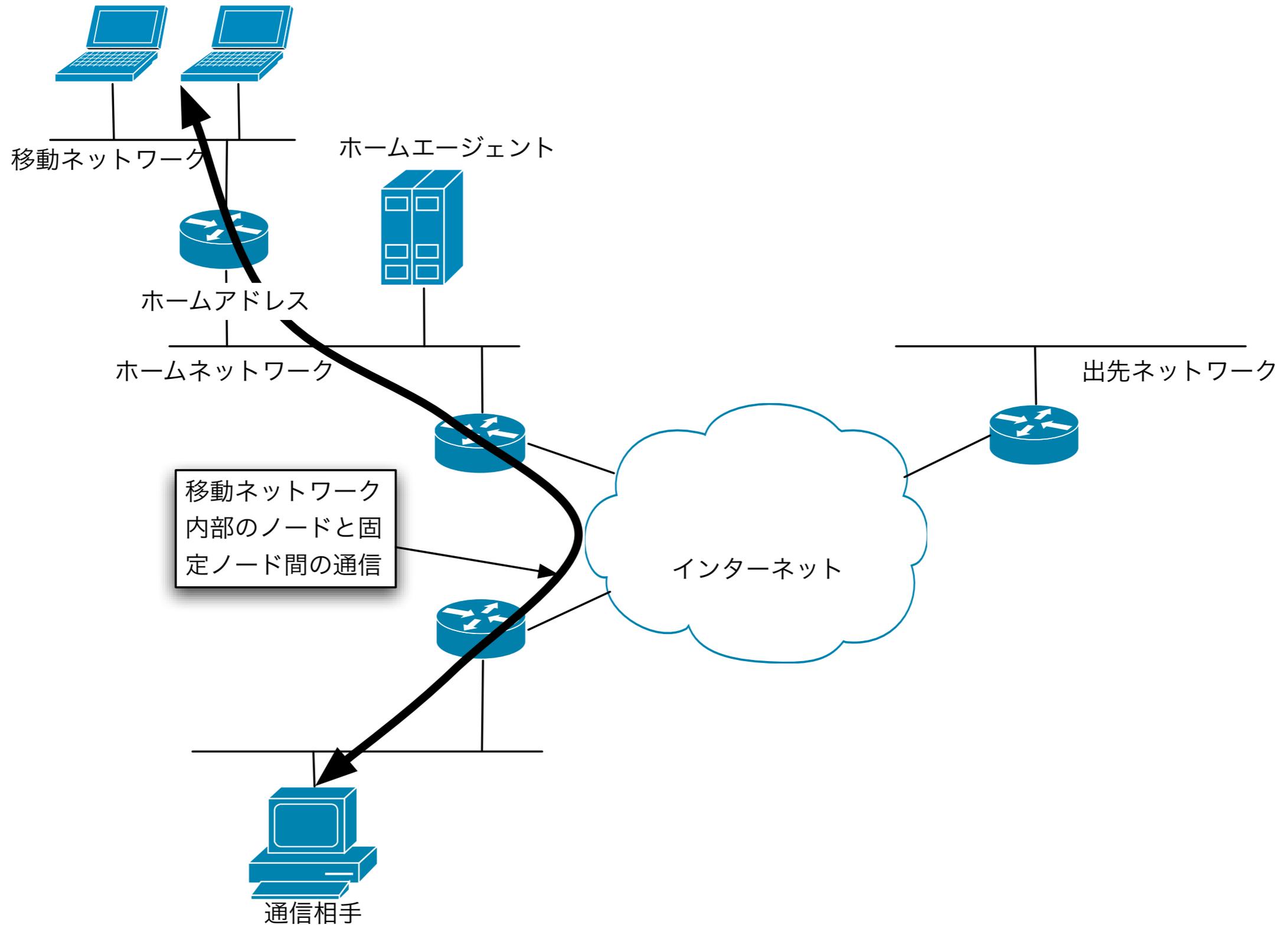
Mobile IPv6



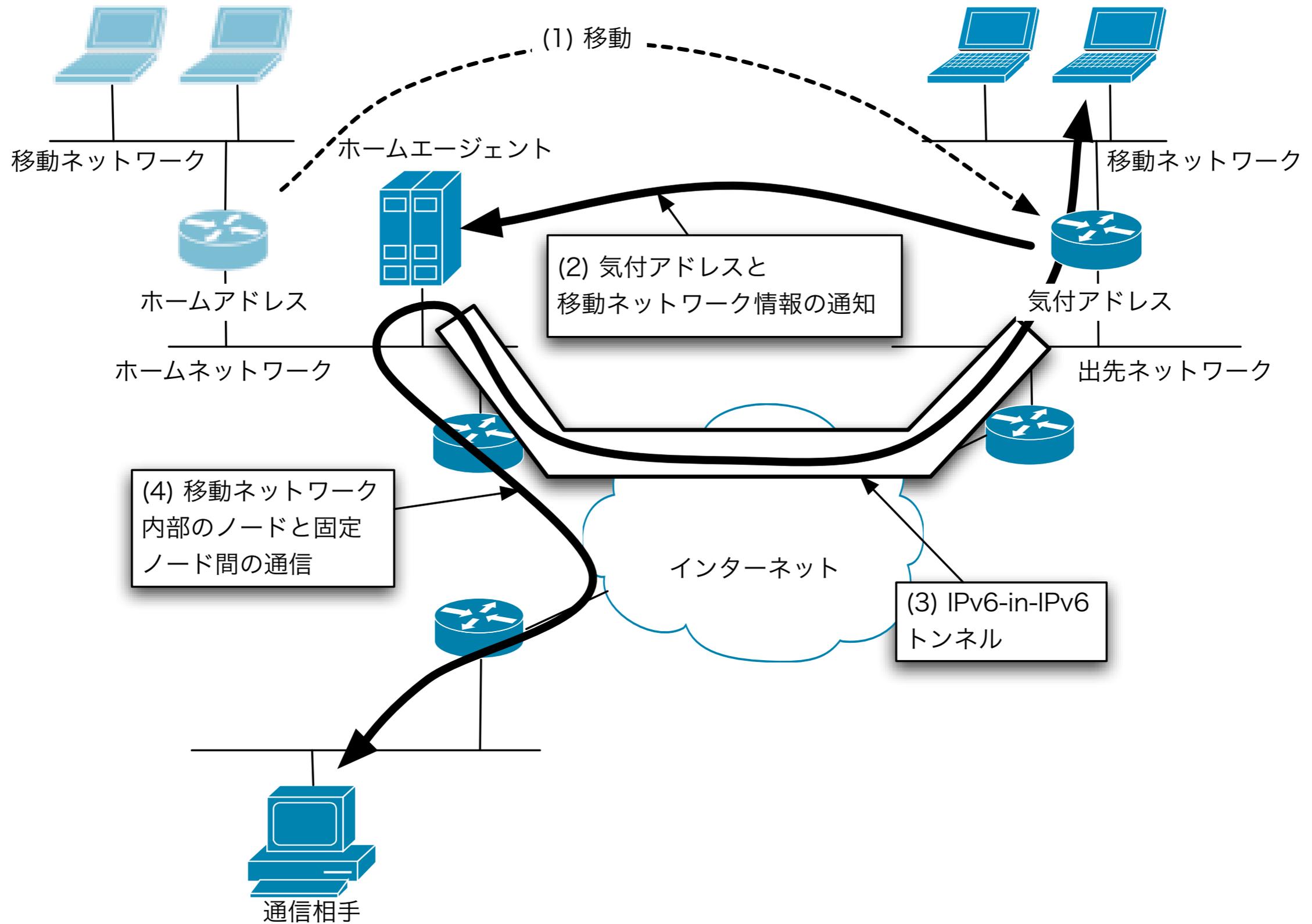
Mobile IPv6



NEMO BS



NEMO BS



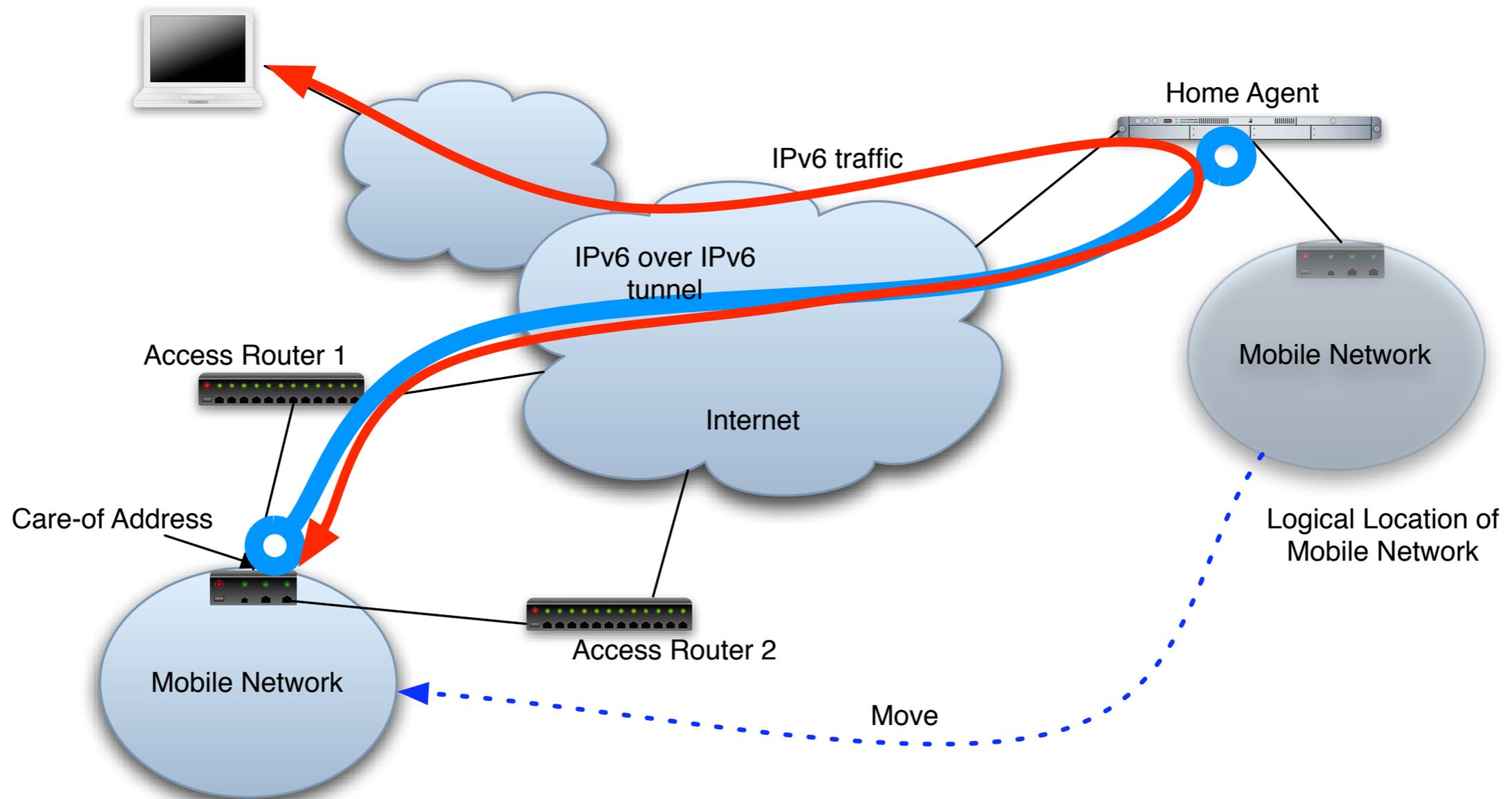
Multiple CoA (MCoA)

- 基本仕様の問題
 - 登録できる気付アドレスはひとつ
 - たとえ複数のネットワークインターフェースがあってもMobile IPv6/NEMO BSで利用できるのはひとつだけ
- 複数アドレスを利用するための拡張
 - Multiple Care-of Address Registration

Multiple CoA

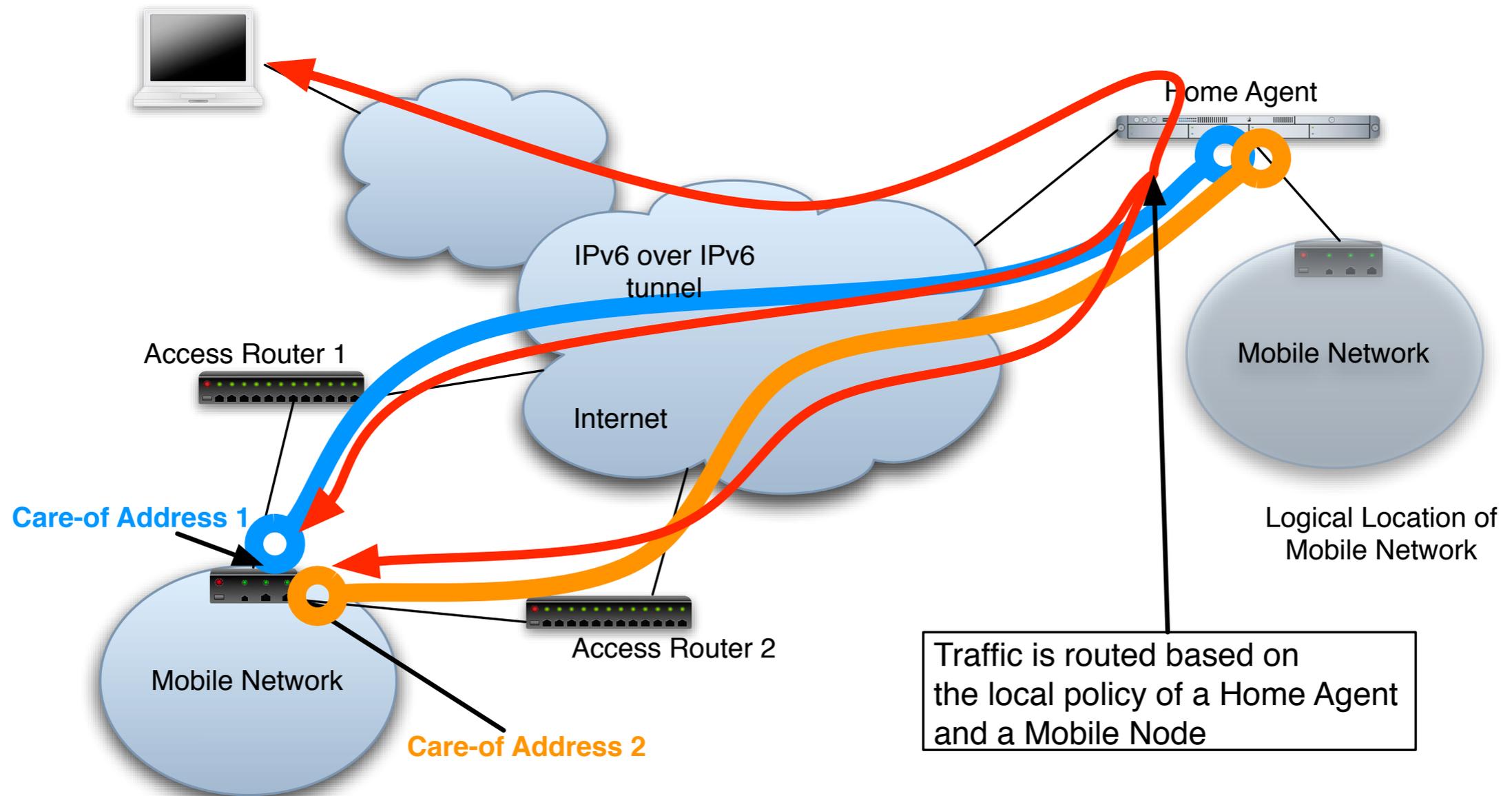
- MCoAの利点
 - ひとつのインターフェースに障害が発生した時にスムーズに他のインターフェースへ移行
 - インターフェースの特性を考慮した通信
 - 広帯域高遅延、狭帯域低遅延

Multiple CoA



基本仕様では、移動ノードは同時にひとつのインターフェースしか利用できない

Multiple CoA

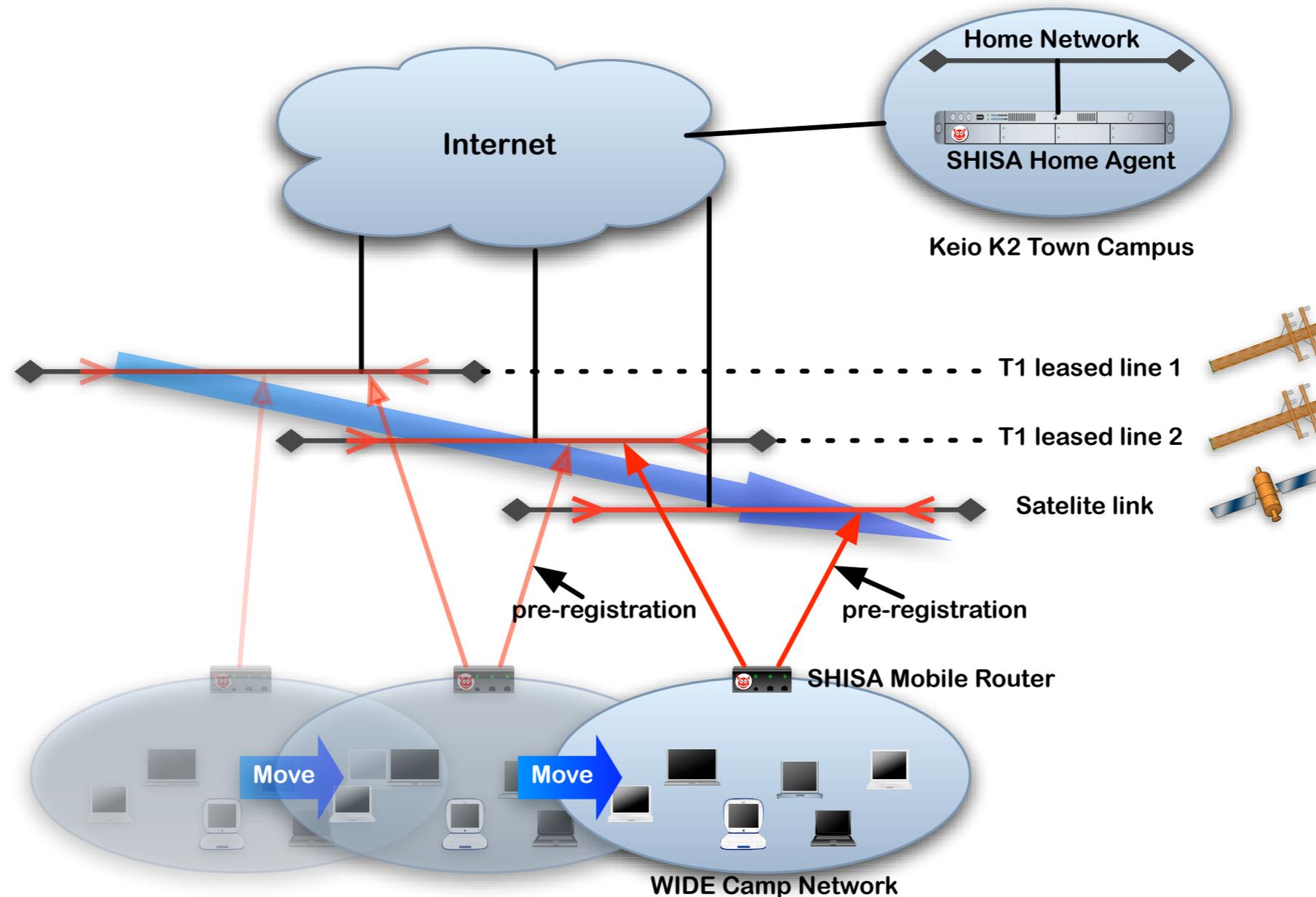


複数のインターフェースを登録することで、耐障害性や負荷分散を実現

MCoA現状

- 標準化
 - IETFのmonami6 WGで議論
 - draft-wakikawa-mobileip-multiplecoa-05
- 公開実装
 - SHISA (-04ベースの実装)

MCoA利用例



2006年3月WIDEプロジェクト合宿研究会

MCoAを活用したスムーズなハンドオーバー

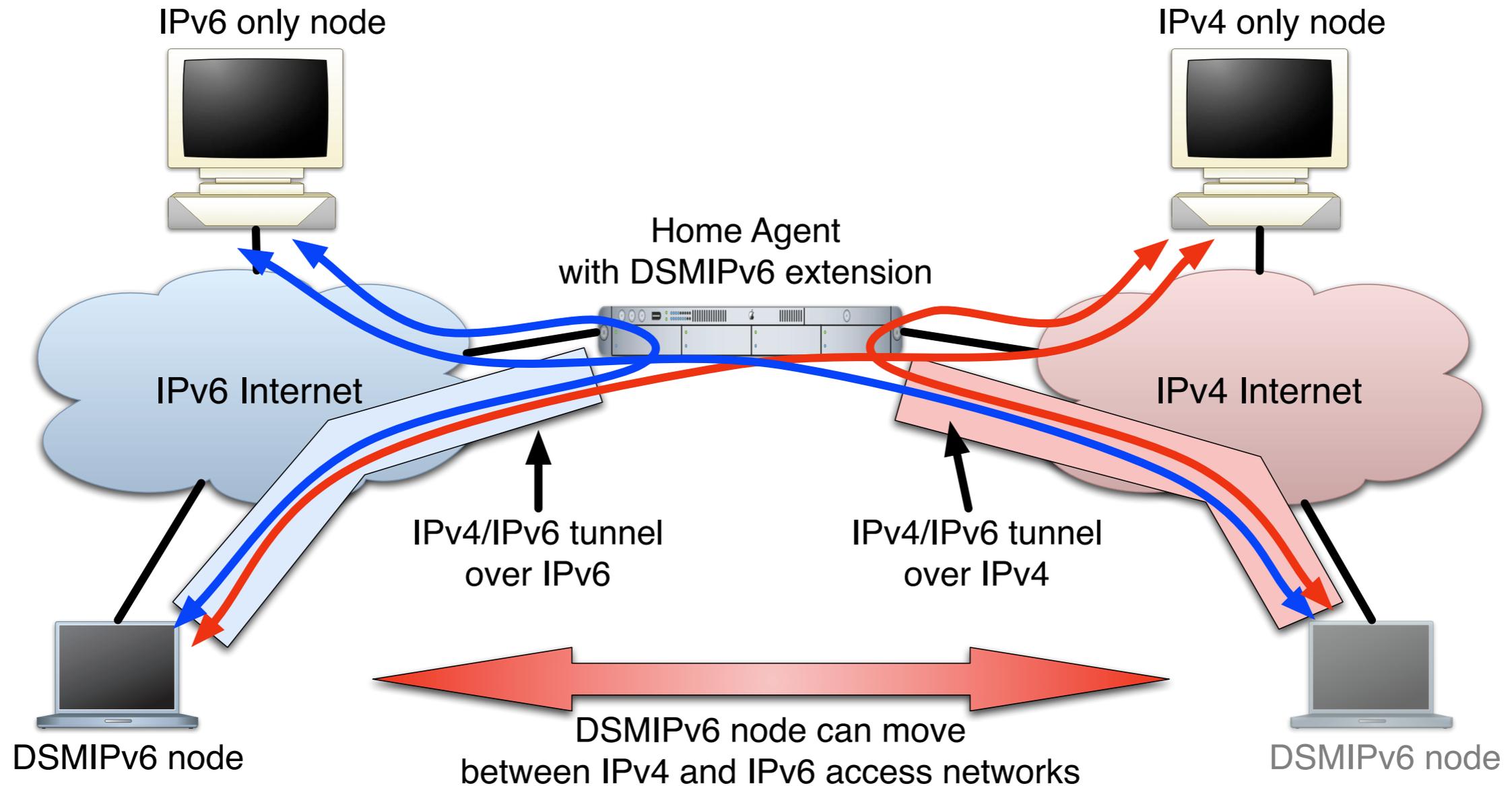
IPv4 Traversal

- Mobile IPv6/NEMO BSはIPv6ノードで利用されることが前提
- ところが、IPv6の普及は予想よりも時間がかかることが判明
 - 長い移行期間のはじまり
- IPv4ネットワークを活用する技術が必要

要求仕様

- IPv4ネットワークを出先ネットワークとして認識
- IPv4で広く普及しているNATをサポート
- 既存のIPv4アプリケーションをサポート

IPv4 Traversal



Dual Stack Mobile IPv6 (DSMIPv6)

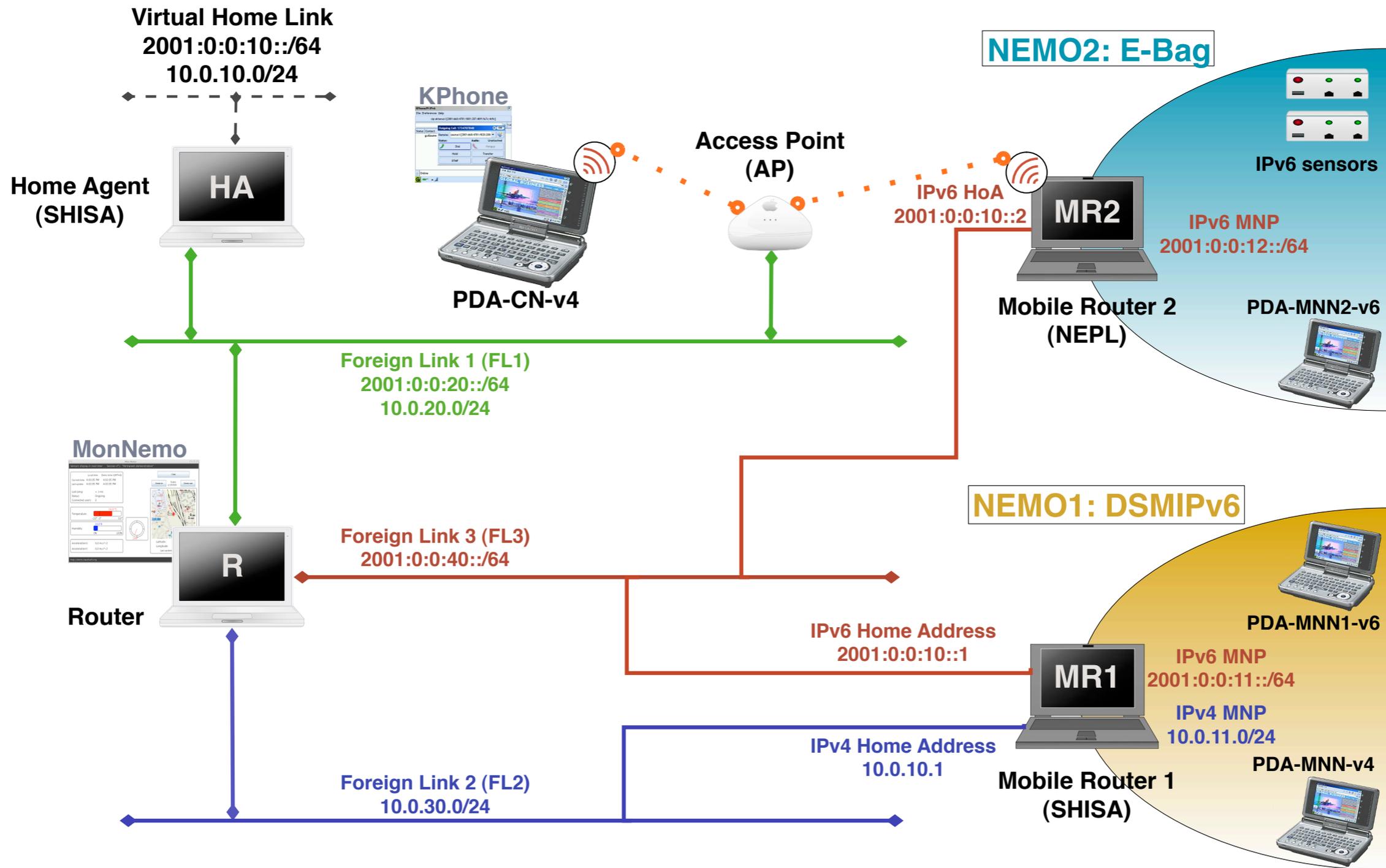
IPv6トンネルとIPv4トンネルを利用し、デュアルスタック通信を実現



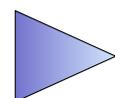
Demonstration Network Topology

The First Thailand IPv6 Summit, May 2nd to 4th, 2006

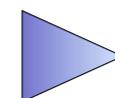
Nautilus6 Working Group / WIDE Project
nautilus6-wg@wide.ad.jp



Implementations



NEPL - NEMO Platform for Linux

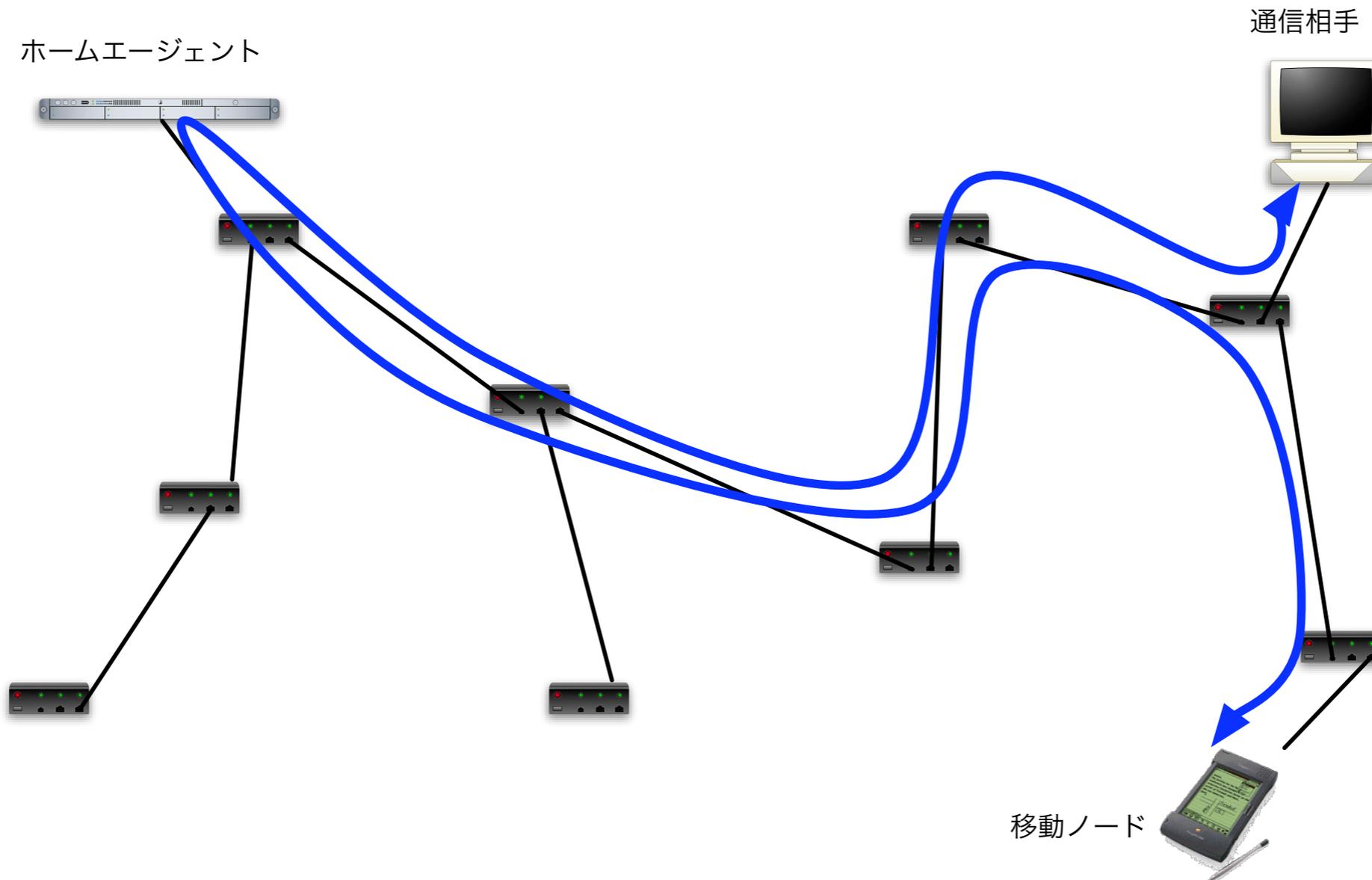


SHISA - Mobility Stack for BSD

HA-HA

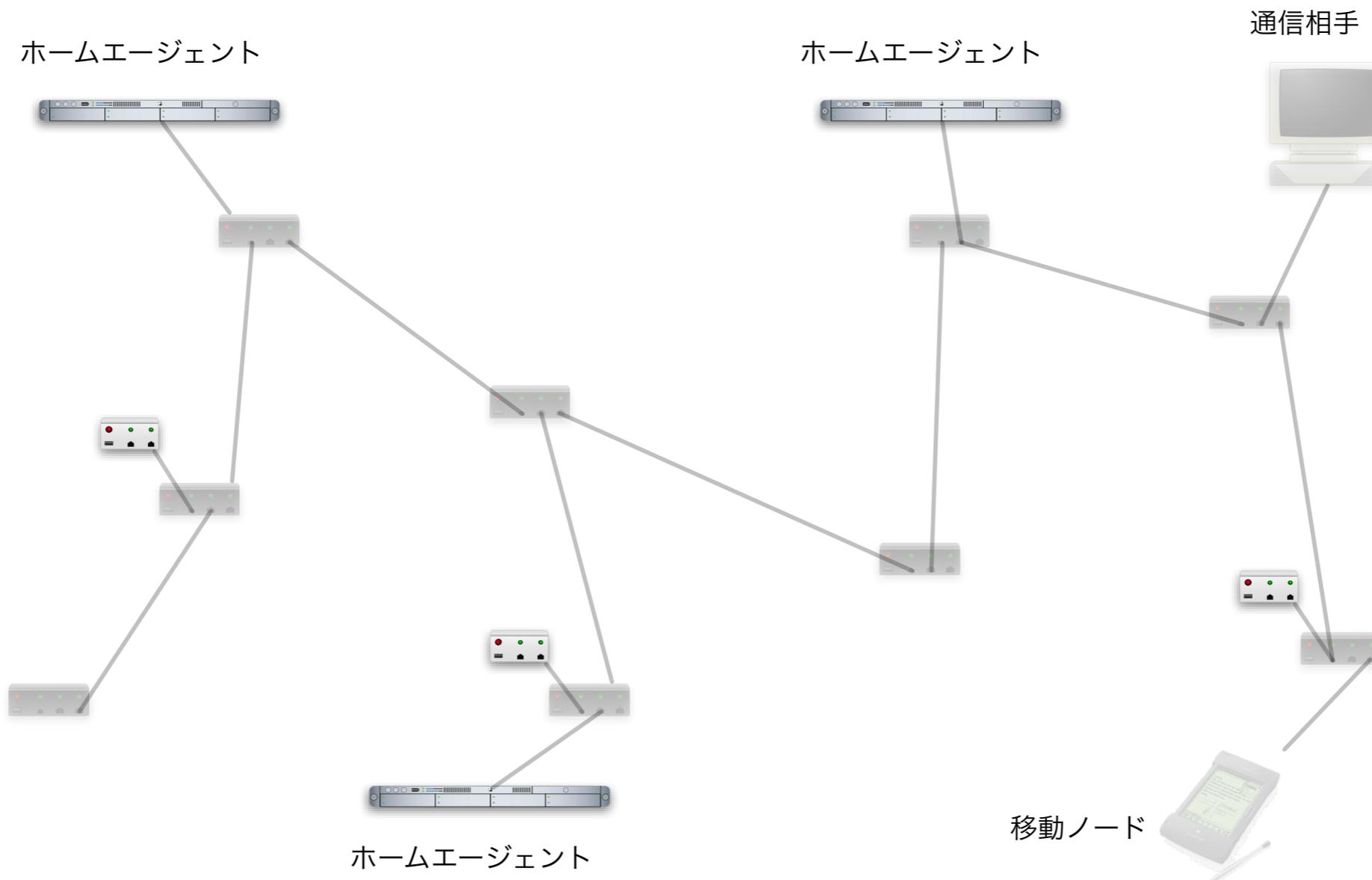
- Mobile IPv6/NEMO BSの潜在的な欠点
 - ホームエージェントが一点障害となる
 - 基本的にすべての通信はホームエージェントを経由する
- これらの問題を解決する技術が必要

HA-HA



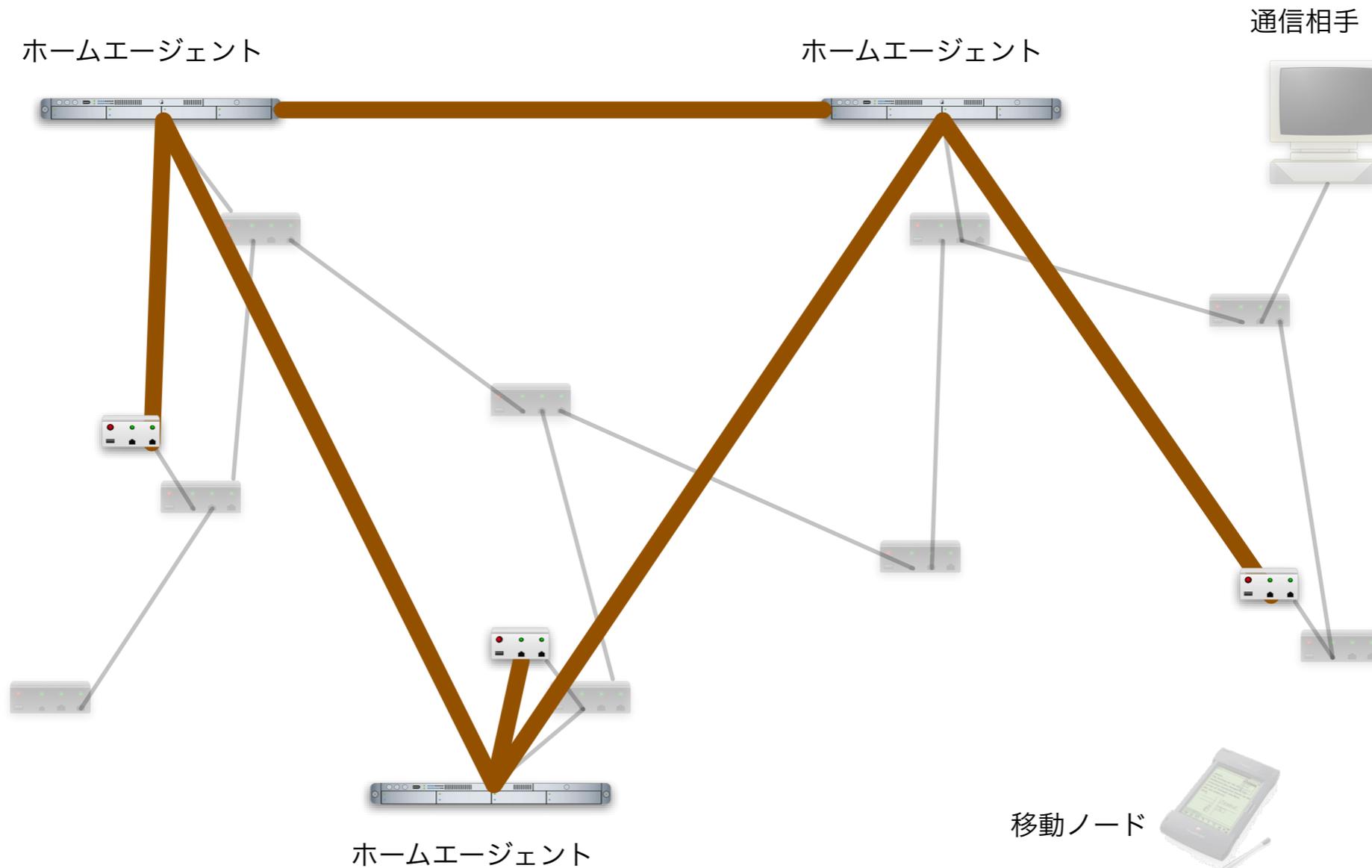
ホームエージェント一点障害と冗長経路

HA-HA



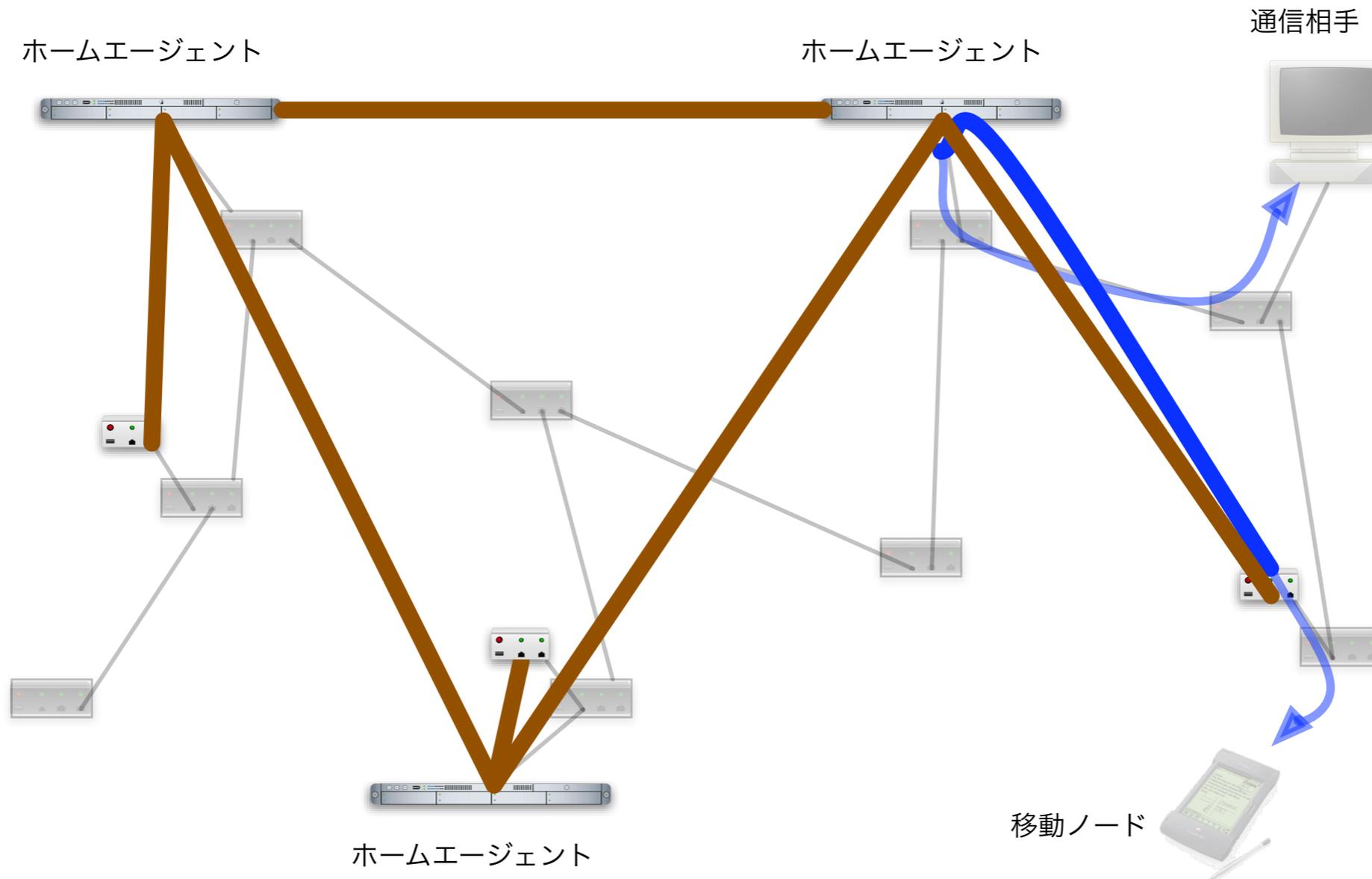
物理ネットワークを論理的に一層下げ、複数のホームエージェントを配置

HA-HA



ホームエージェント間でオーバレイネットワークを形成

HA-HA



トラフィックは最も近いエントリポイントからオーバレイネットワークに吸収され、経路的に近いホームエージェントから再び物理ネットワークに戻る

基本実装

- For BSD operating systems
 - SHISA
 - 現時点ではKAME snapとして入手可
- For Linux
 - MIPL/NEPL
 - <http://www.mobile-ipv6.org/>
 - <http://software.nautilus6.org/>

基本実装

- Cisco
 - IOS 12.4 and 12.2S Mobile IPv6/NEMO (Partial)
- Hewlett Packard
 - HP-UX 11iv1/11iv2 + TOUR3.0
 - HP Tru64 UNIX 5.1Bp1 + Mobile IPv6 V4.0
- Treck Inc
 - Treck Embedded Mobile IPv6
- 6WIND
 - 6WINDGate

まとめ

- IP層でのモビリティ機能
 - 下層の柔軟性を生かしながら上層のアプリケーションを有効活用
- 普及に向けた活動が活発
 - 複数インターフェースを利用したマルチホーム技術
 - IPv4ネットワークを活用する移行技術
 - ホームエージェントの多重化
- 基本仕様部分に関しては、様々な実装が利用可能

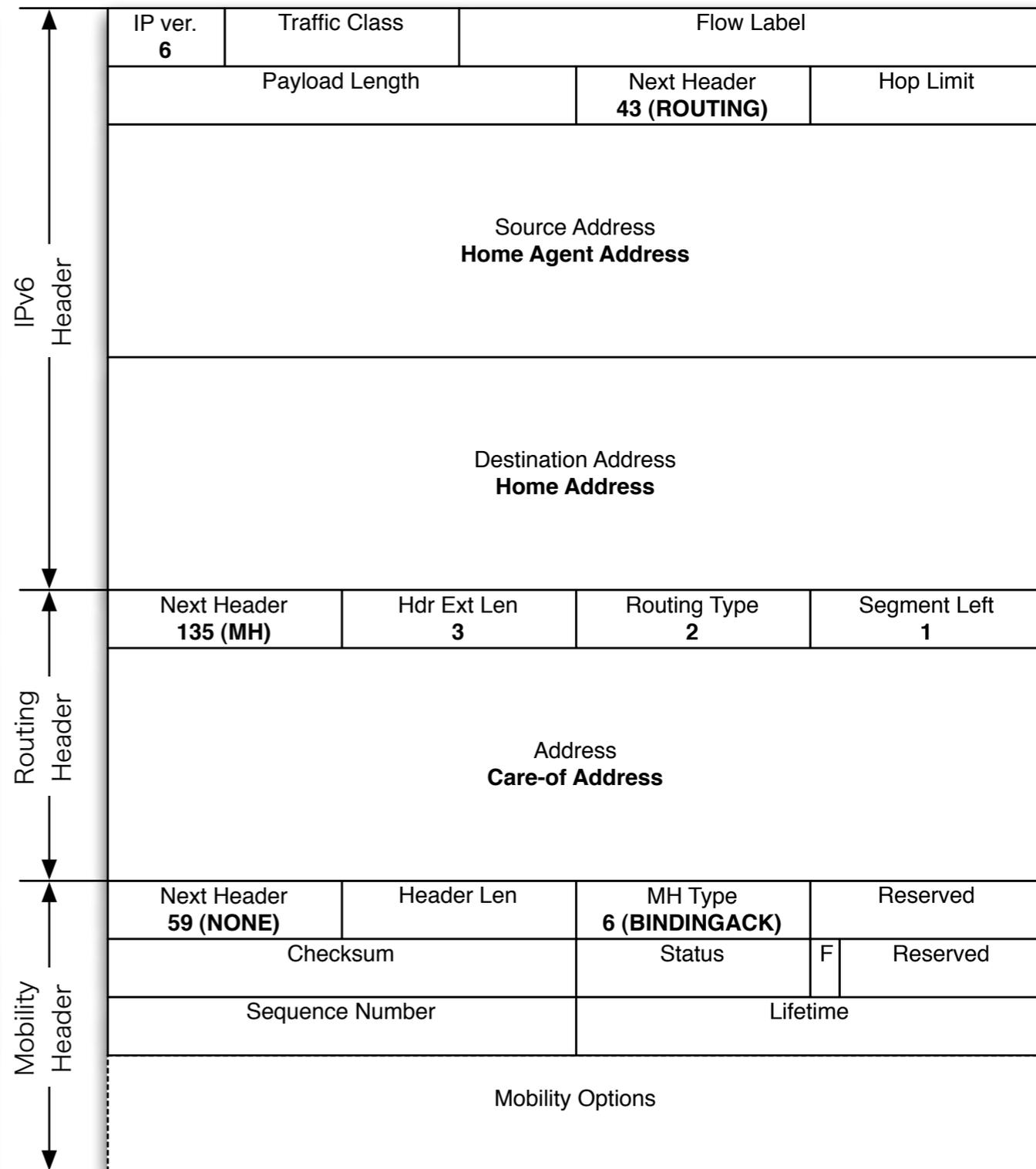
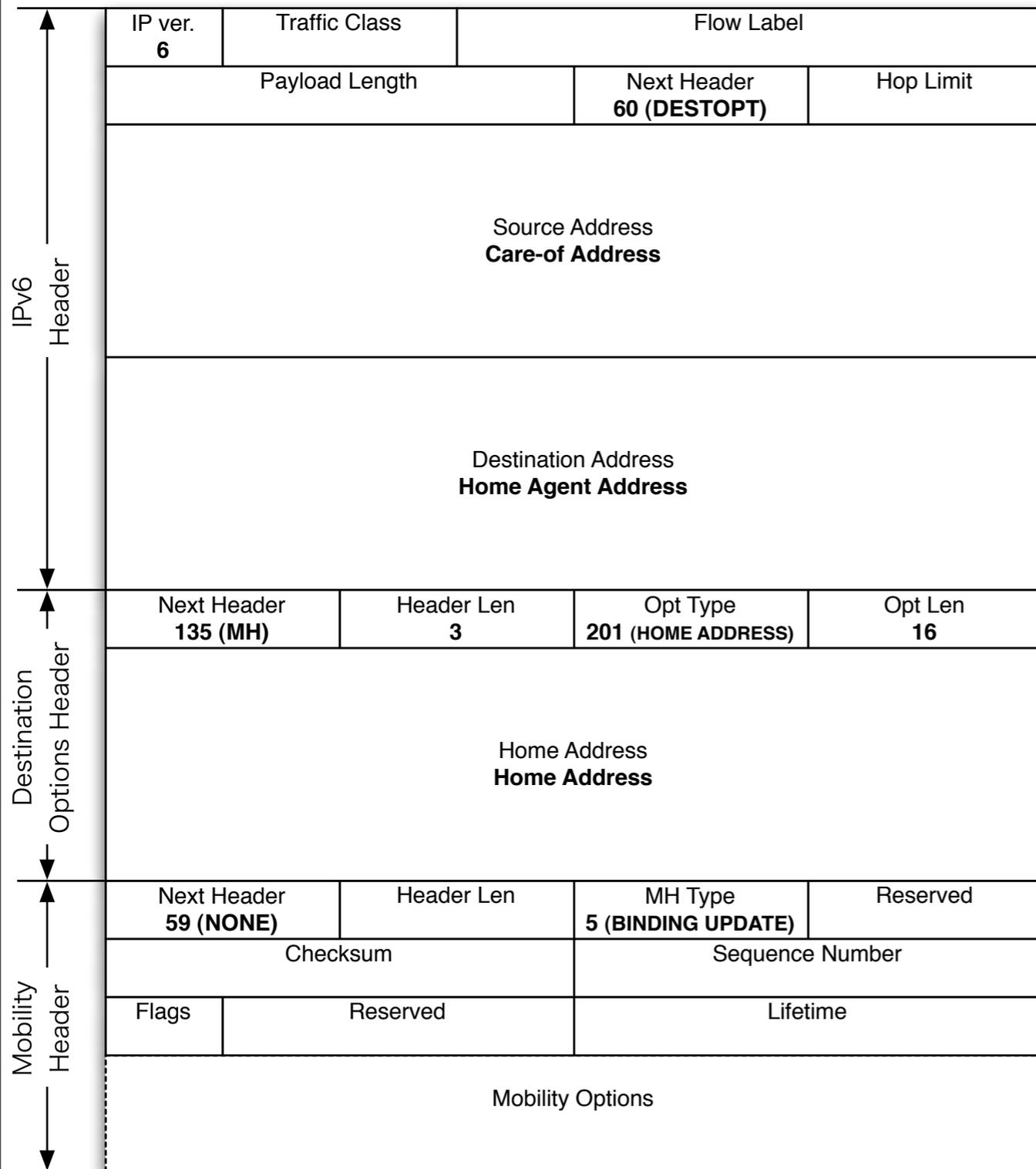
付録

- 関連文書
- パッケージフォーマット

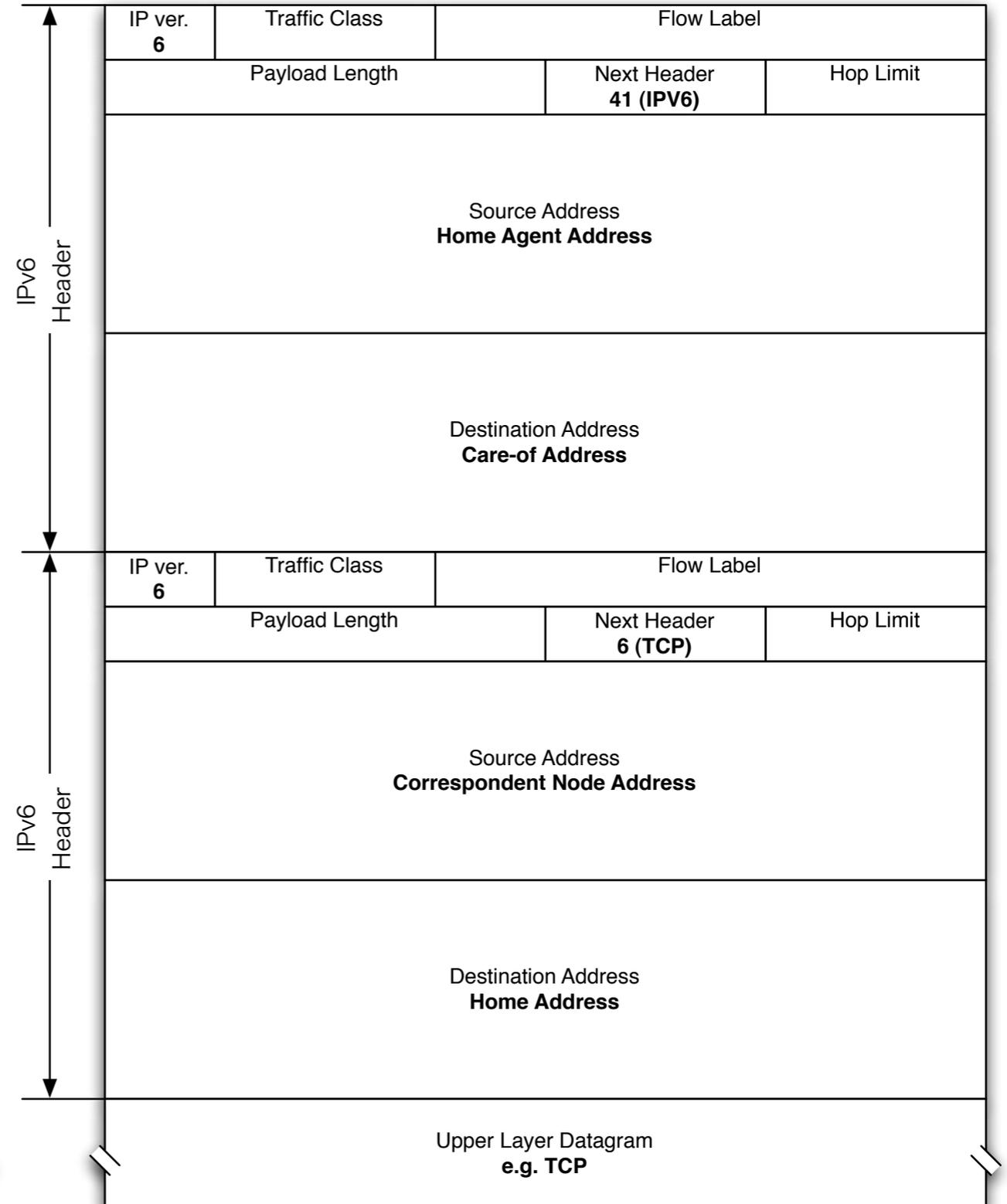
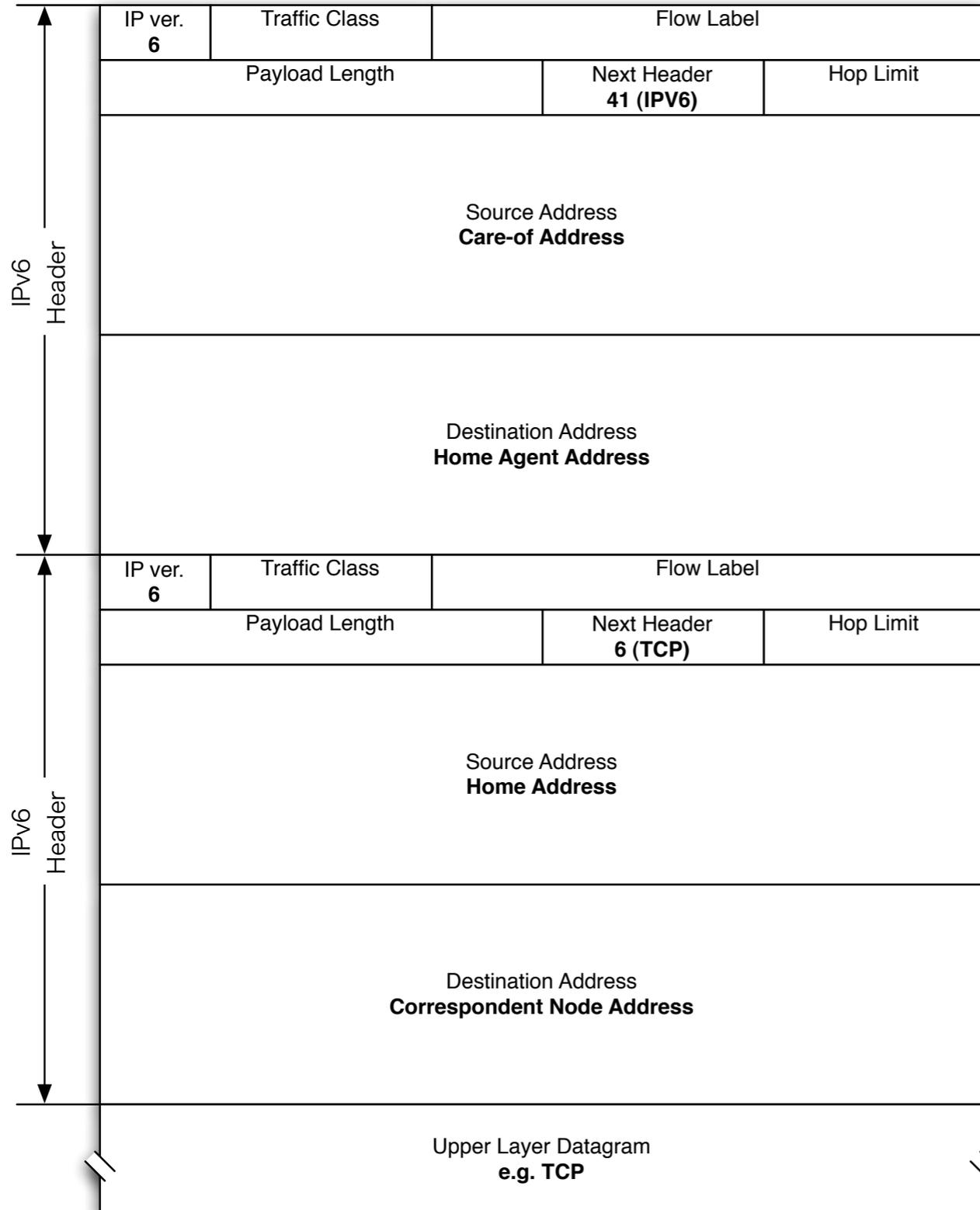
(a) 関連文書

- RFC3775 - Mobility Support in IPv6
- RFC3776 - Using IPsec to Protect Mobile IPv6 Signaling Between Mobile Nodes and Home Agents
- RFC3963 - Network Mobility (NEMO) Basic Support Protocol
- RFC4301 - Security Architecture for the Internet Protocol
- draft-ietf-nemo-home-network-models - NEMO Home Network models
- draft-ietf-mip6-nemo-v4traversal - Mobile IPv6 support for dual stack Hosts and Routers (DSMIPv6)
- draft-thubert-nemo-global-haha - Global HA to HA protocol
- draft-wakikawa-mobileip-multiplecoa - Multiple Care-of Addresses Registration

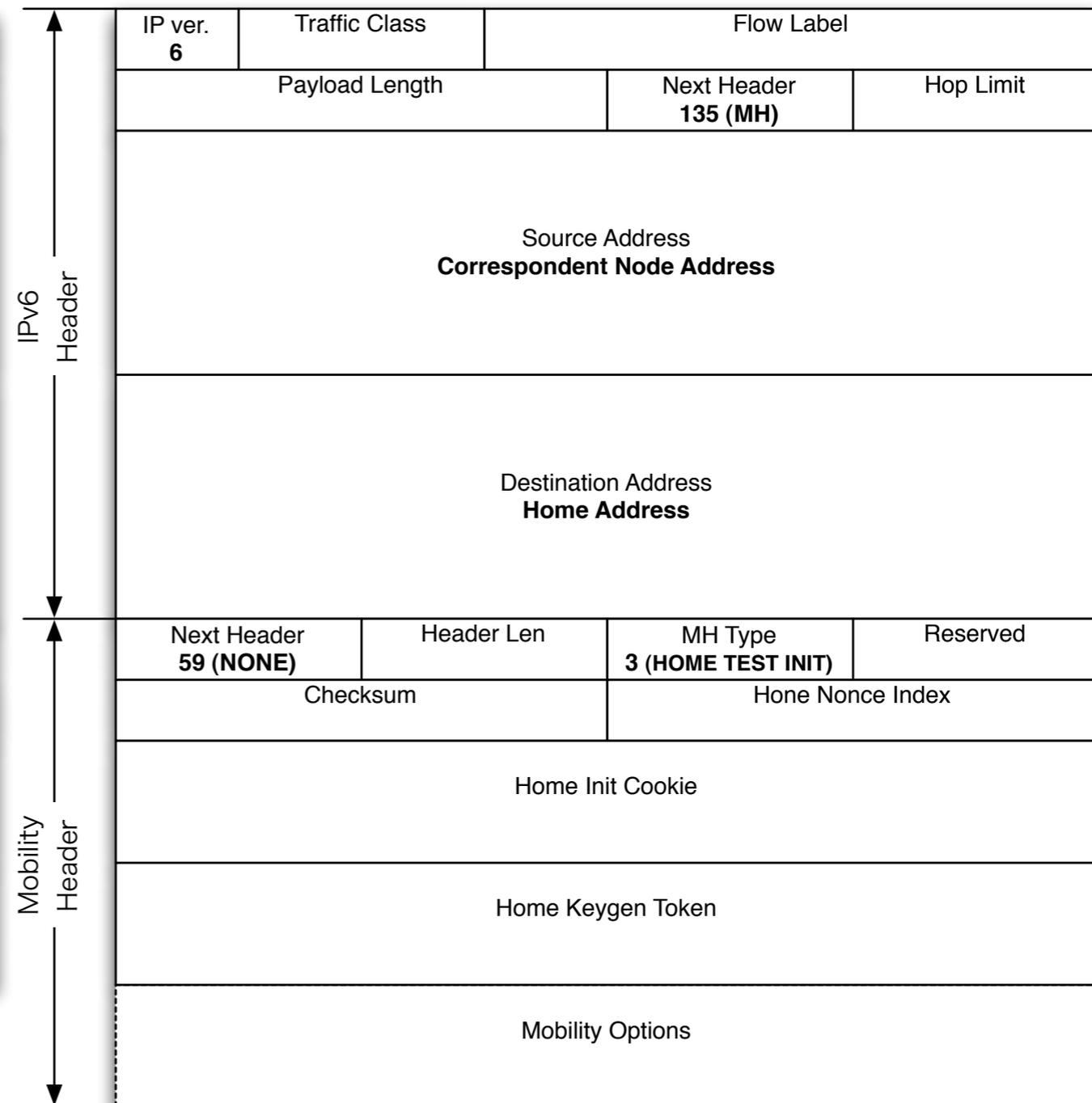
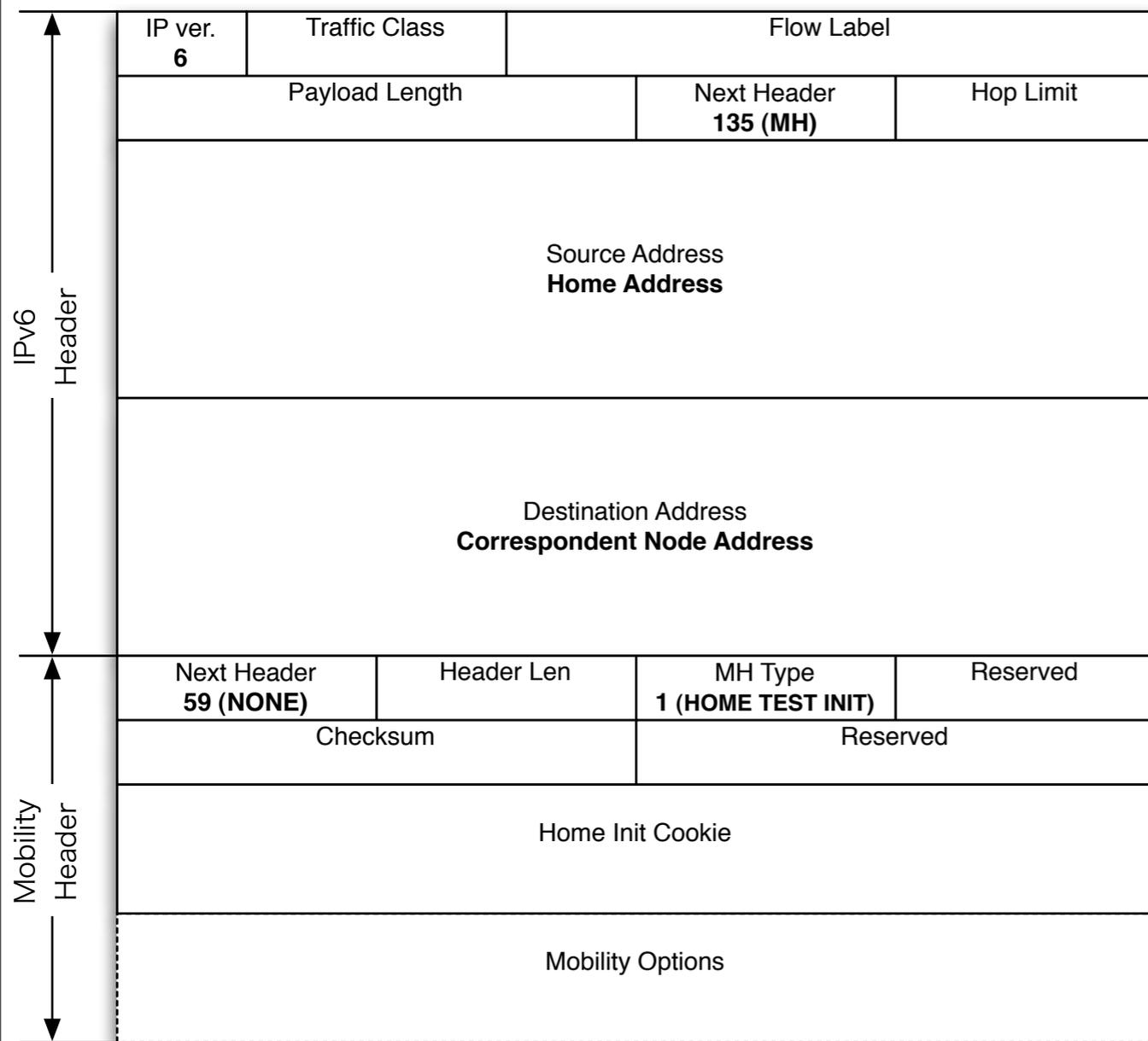
(b) Binding Update/Ack



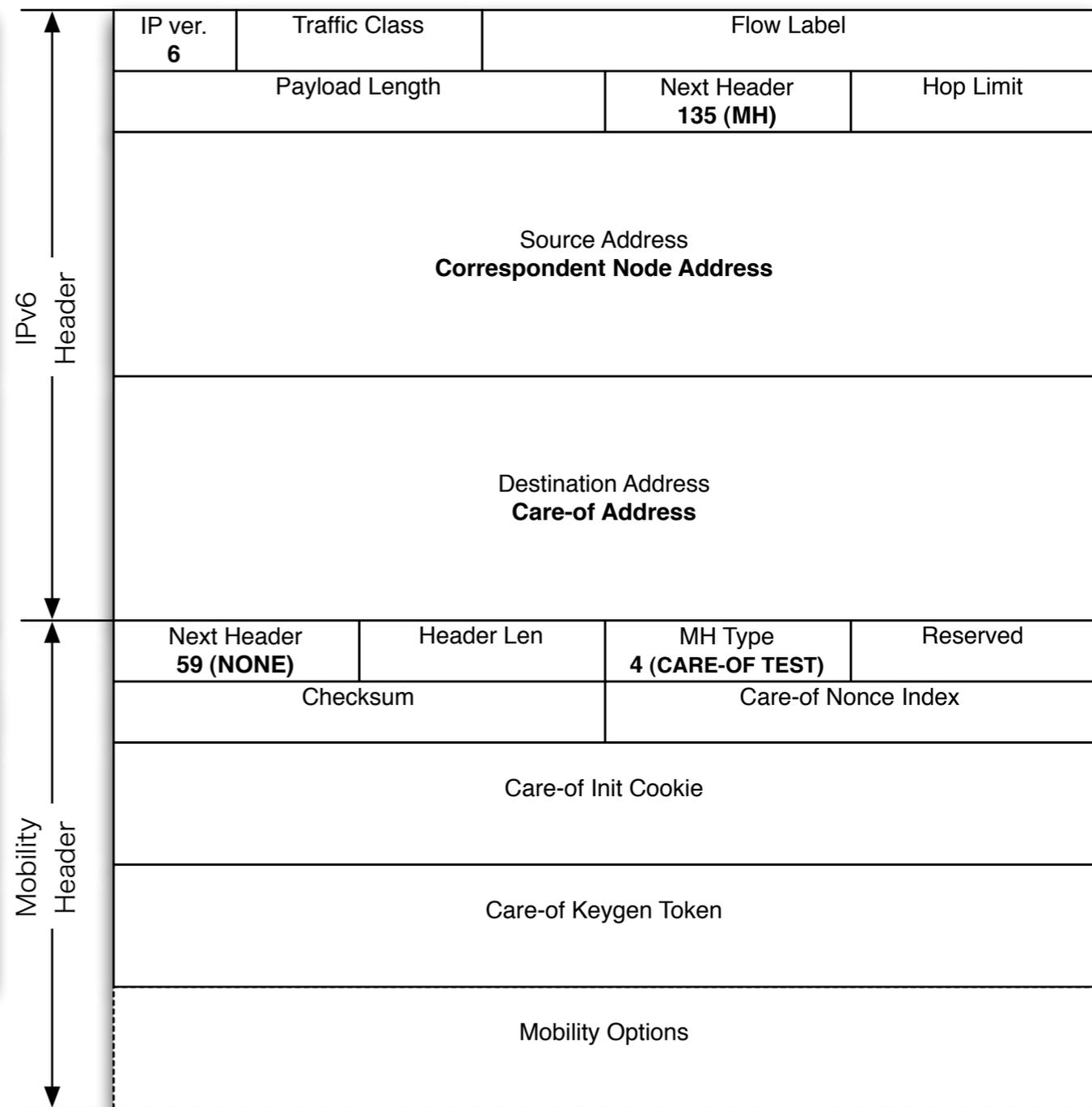
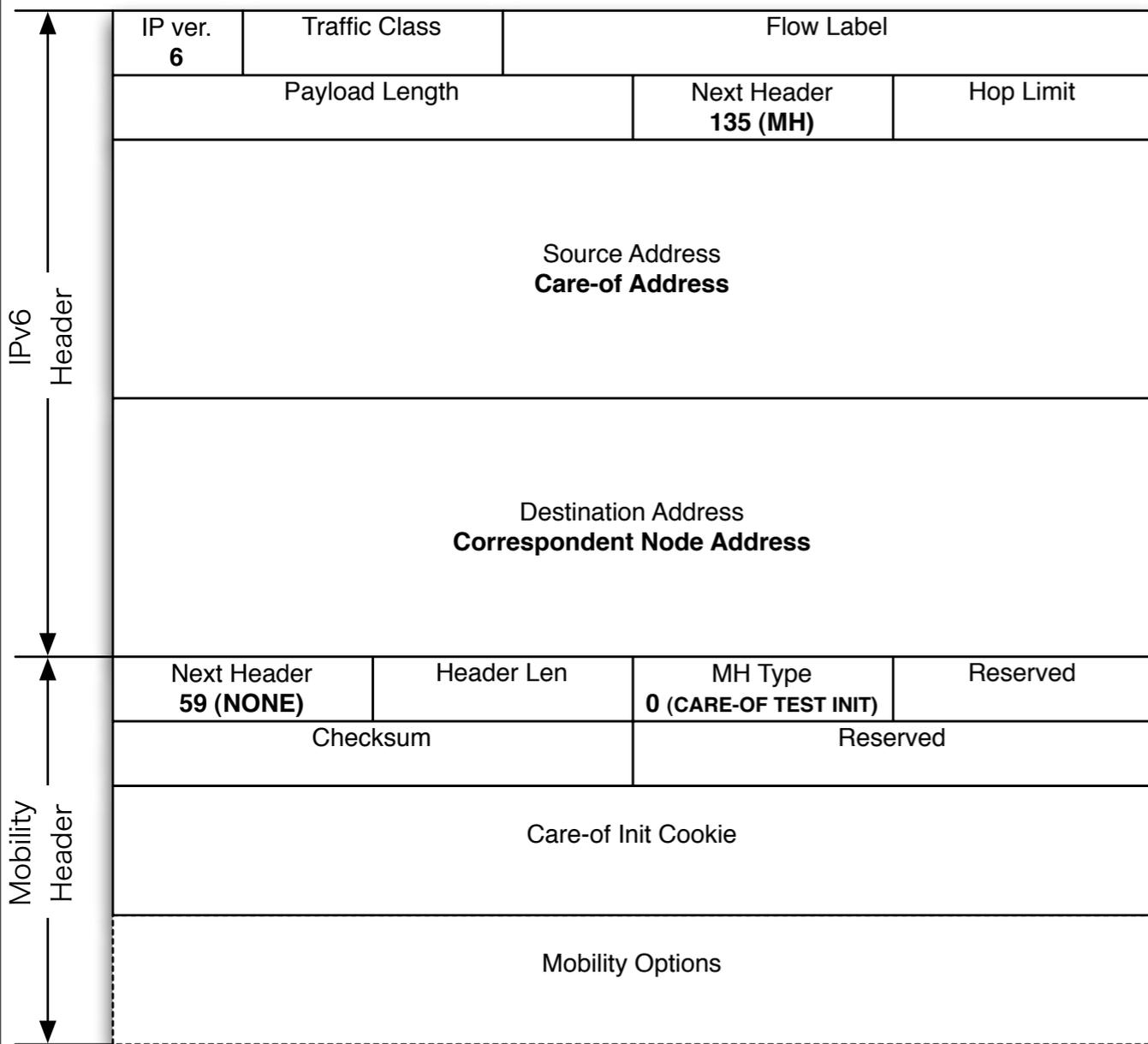
(c) Tunnel Packets



(d) Home Test Init / Home Test



(e) Care-of Test Init / Care-of Test



(f) Optimized Packets

