

IPv6モビリティ動向

2006年11月17日 IJ TechWeek2006

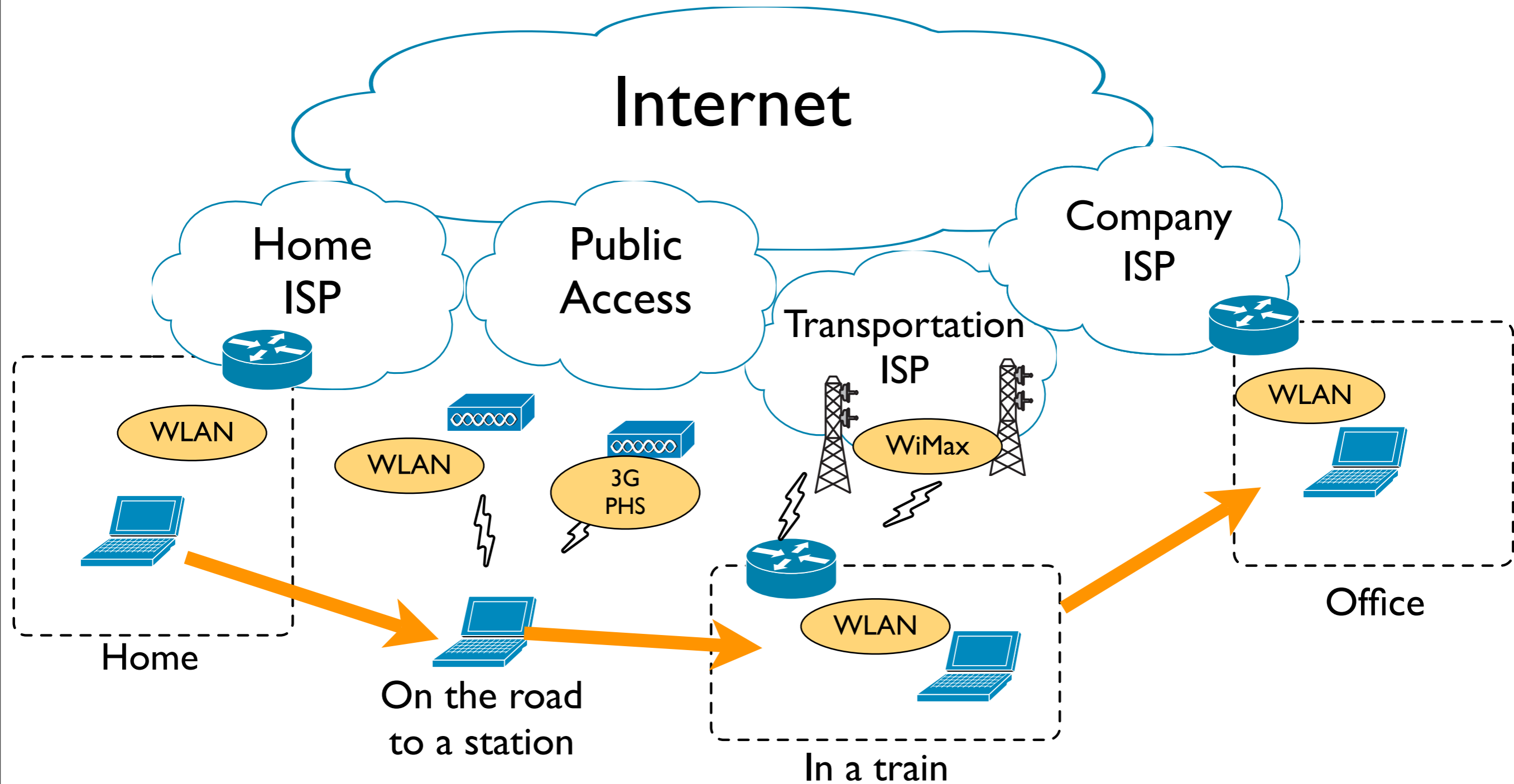
IJ技術研究所

島慶一 <keiichi@ijlab.net>

背景

- インターネットの世界的な普及
 - あらゆる場所でネットに接続
 - インフラのIP化
- 通信技術の発展
 - 無線LAN, Bluetooth, WiMaxなど
- 小型デバイスの発展
 - たくさんの通信デバイスを持った機器の登場

どんな未来？



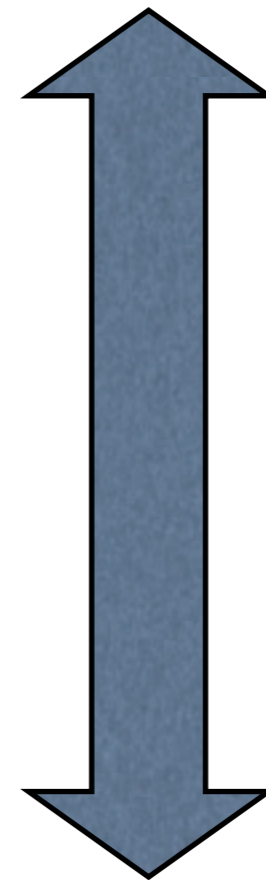
Mobile IPv6/NEMO BS

- ネットワーク層でノードの移動を吸収
 - メディアに依存しない移動透過性
 - トランスポート透過性
- つまり、アプリケーション開発者はとても楽ちゃん

その他のモビリティ

- 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

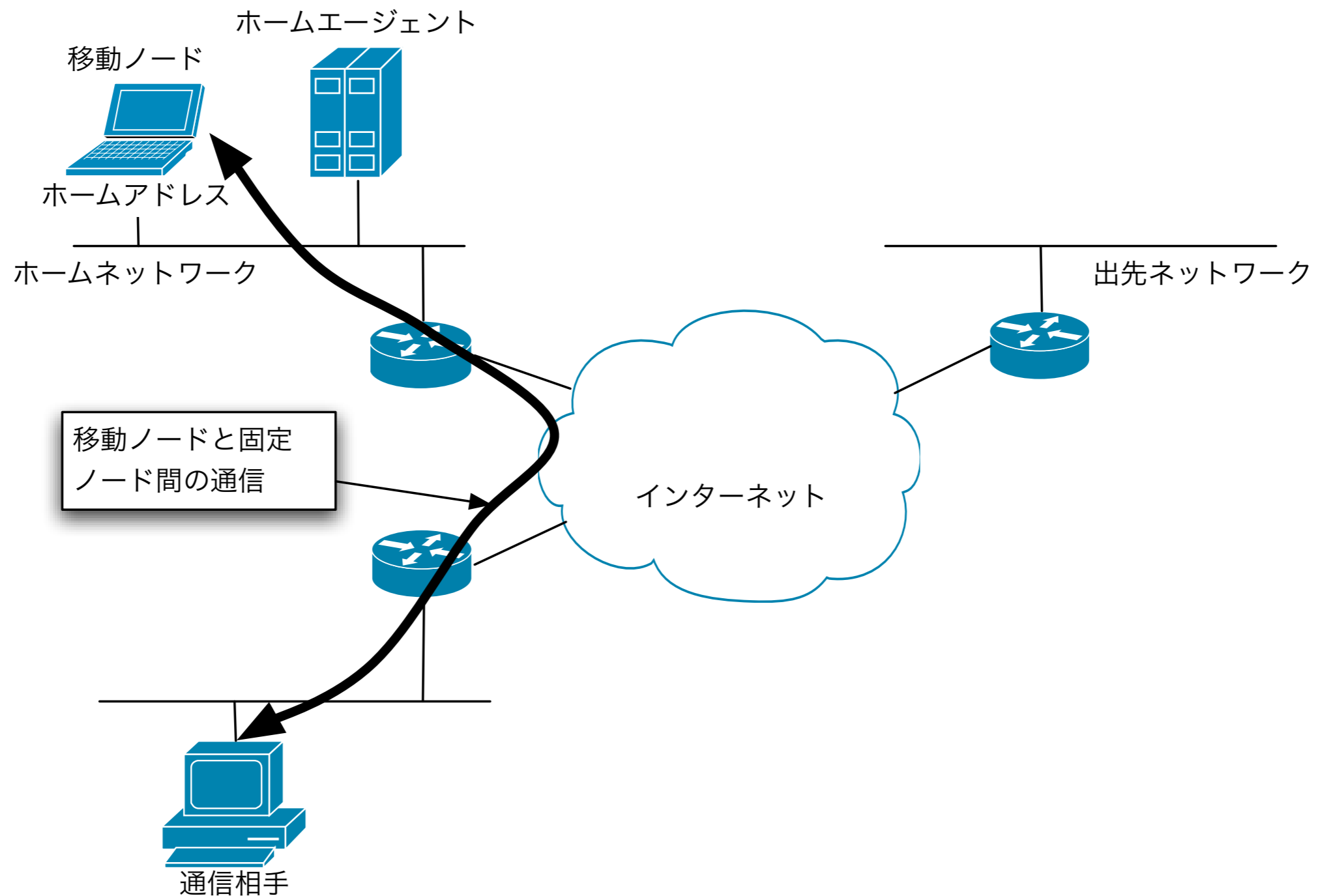
Mobile IPv6/NEMO BS

- の動作の仕組みの説明は、もう、みなさんウンザリですよ？
- 配布資料で簡単に説明していますので、後でご覧ください

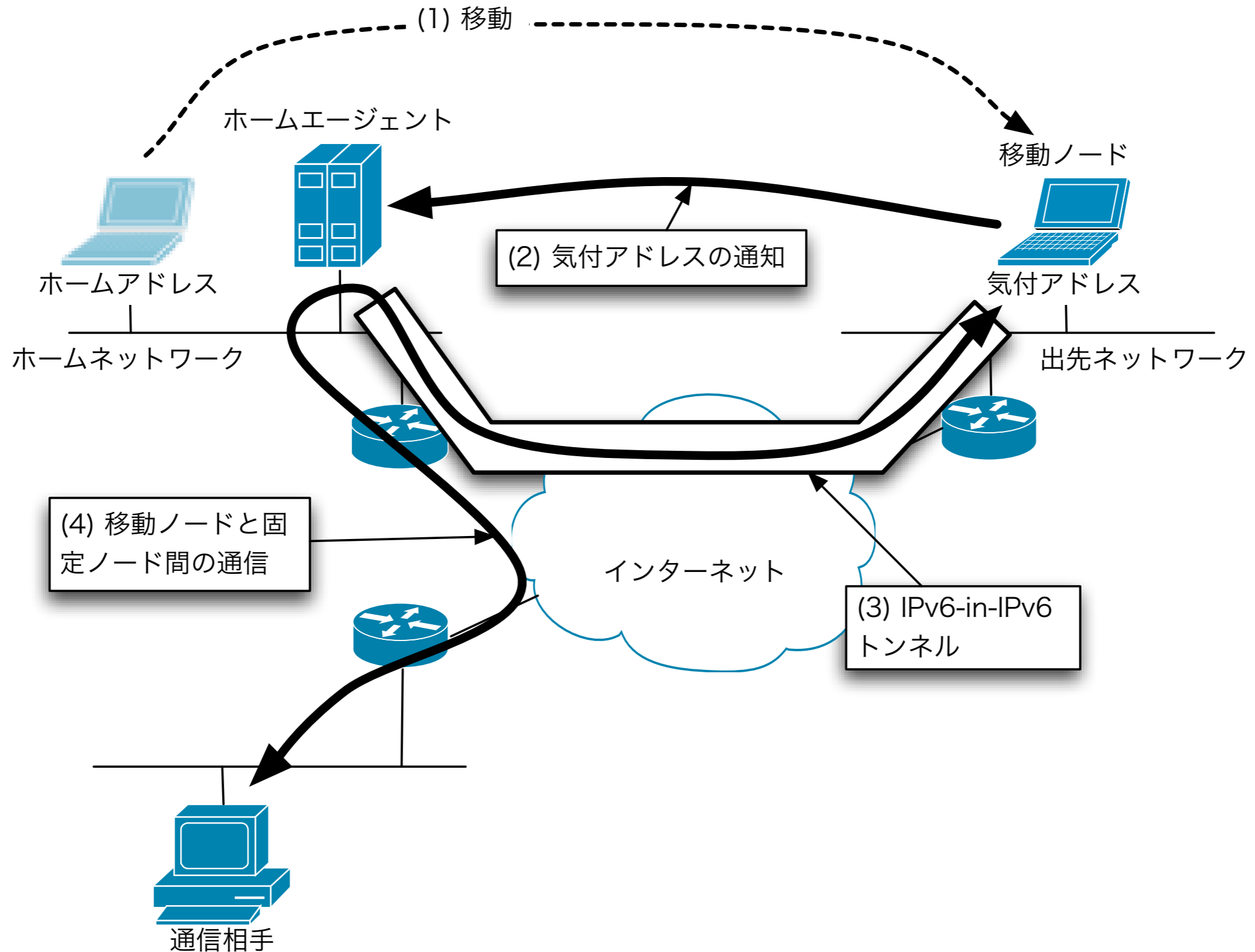
Mobile IPv6/NEMO BS

- 論理的な固定アドレス（ホームアドレス、モバイルプレフィックス）をもつ
- 移動先とホームエージェントの間でトンネルを作り、すべてのトラフィックをホーム経路で転送
- 移動ホストは、さらに最適通信も可能

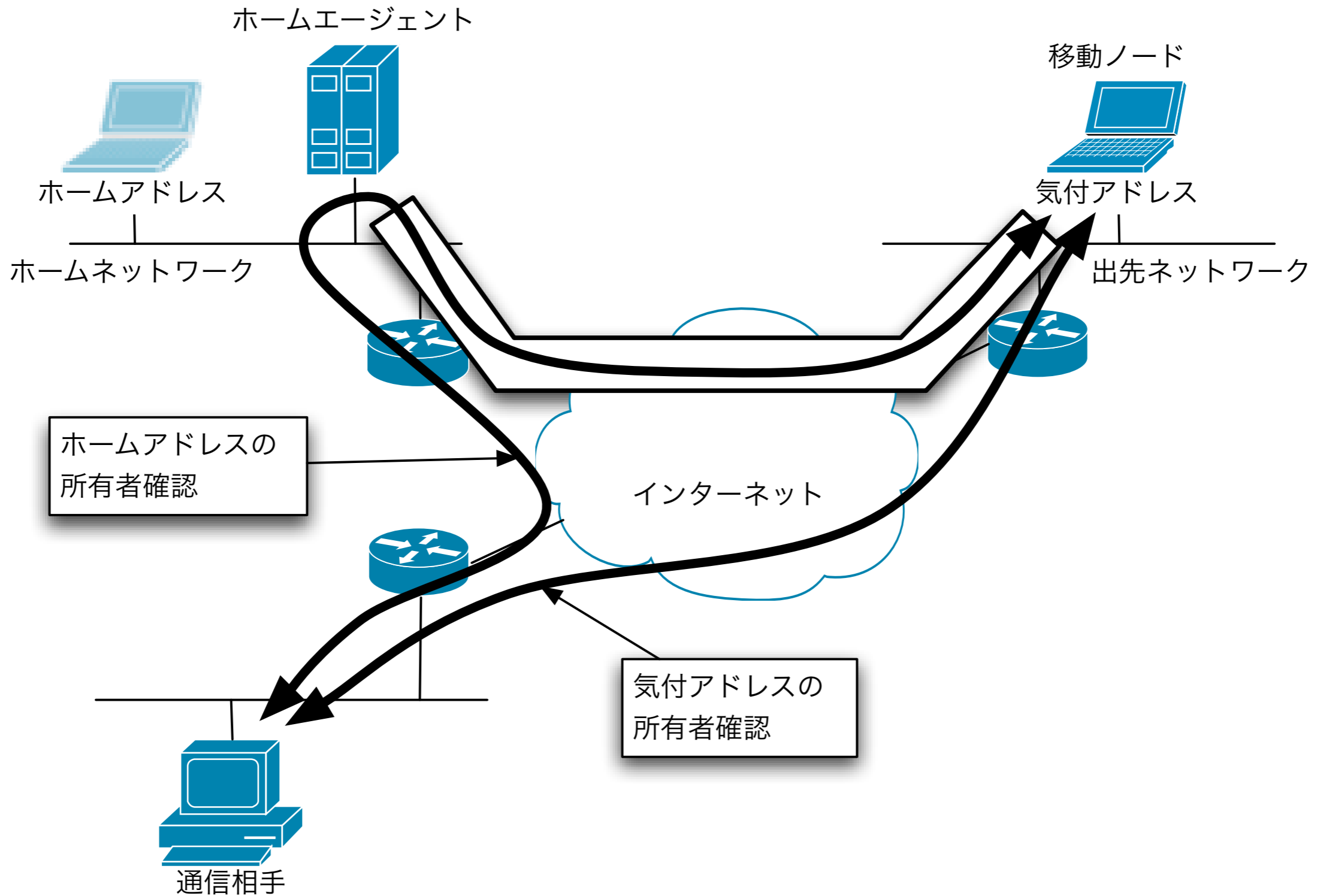
Mobile IPv6



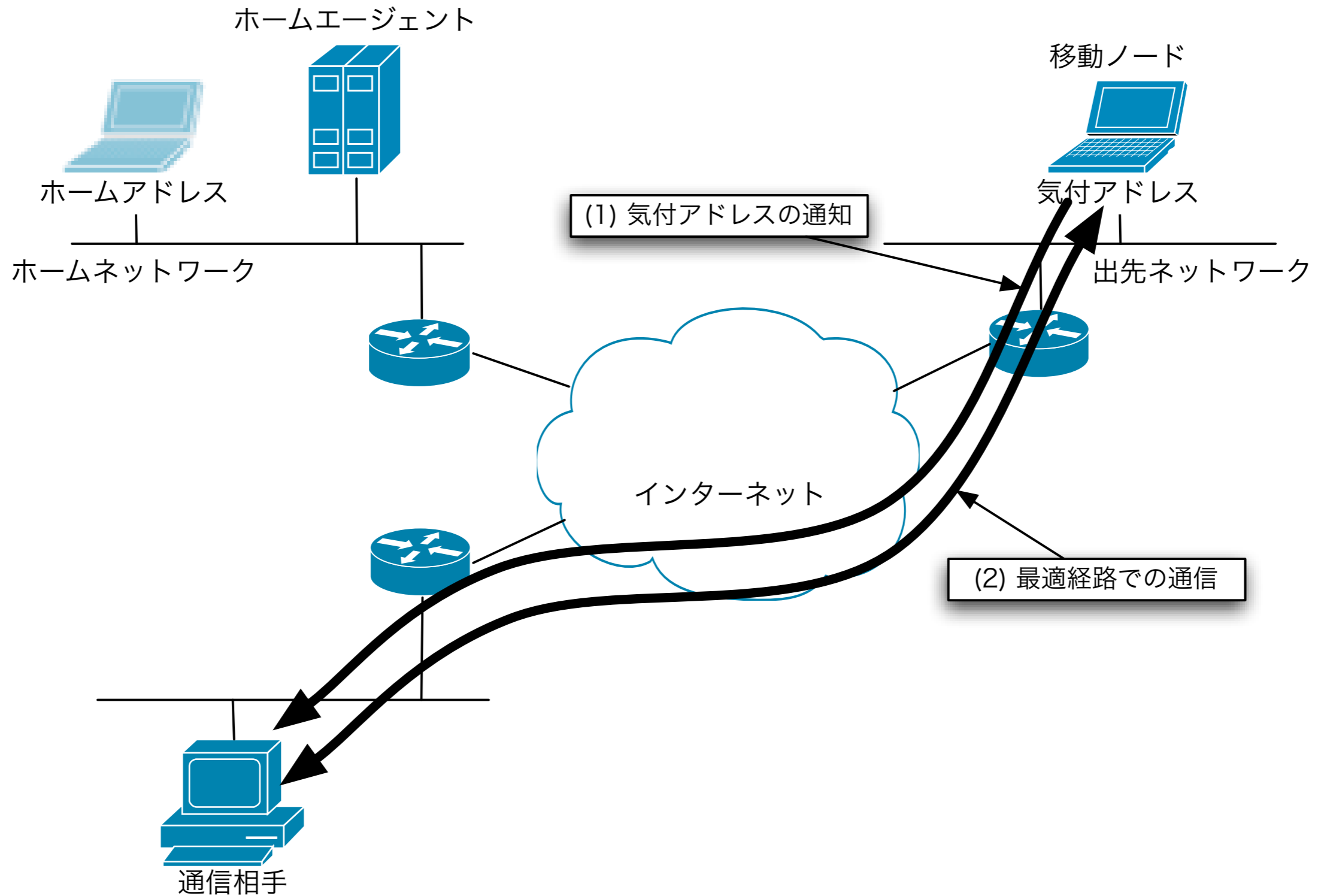
Mobile IPv6



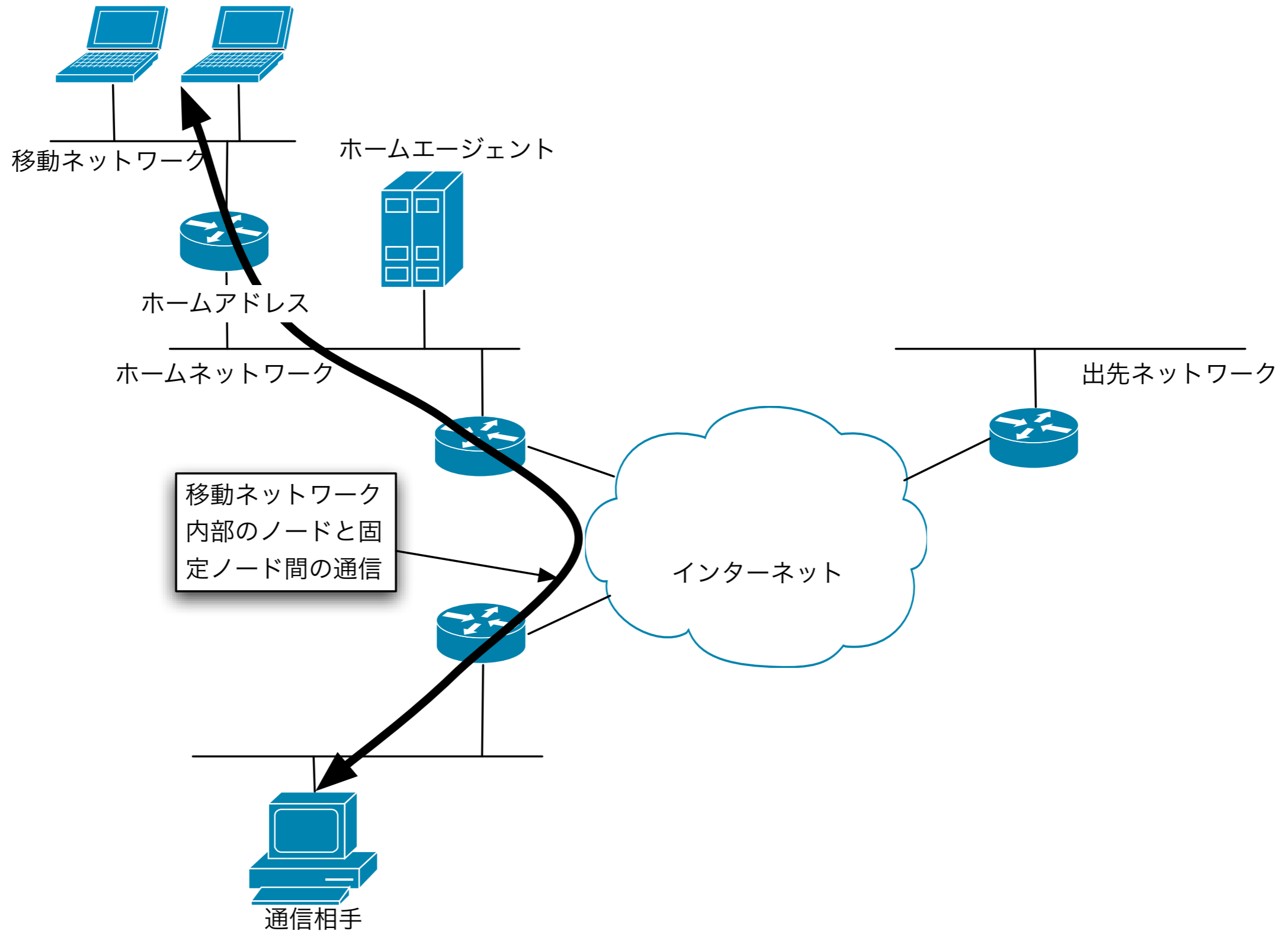
Mobile IPv6



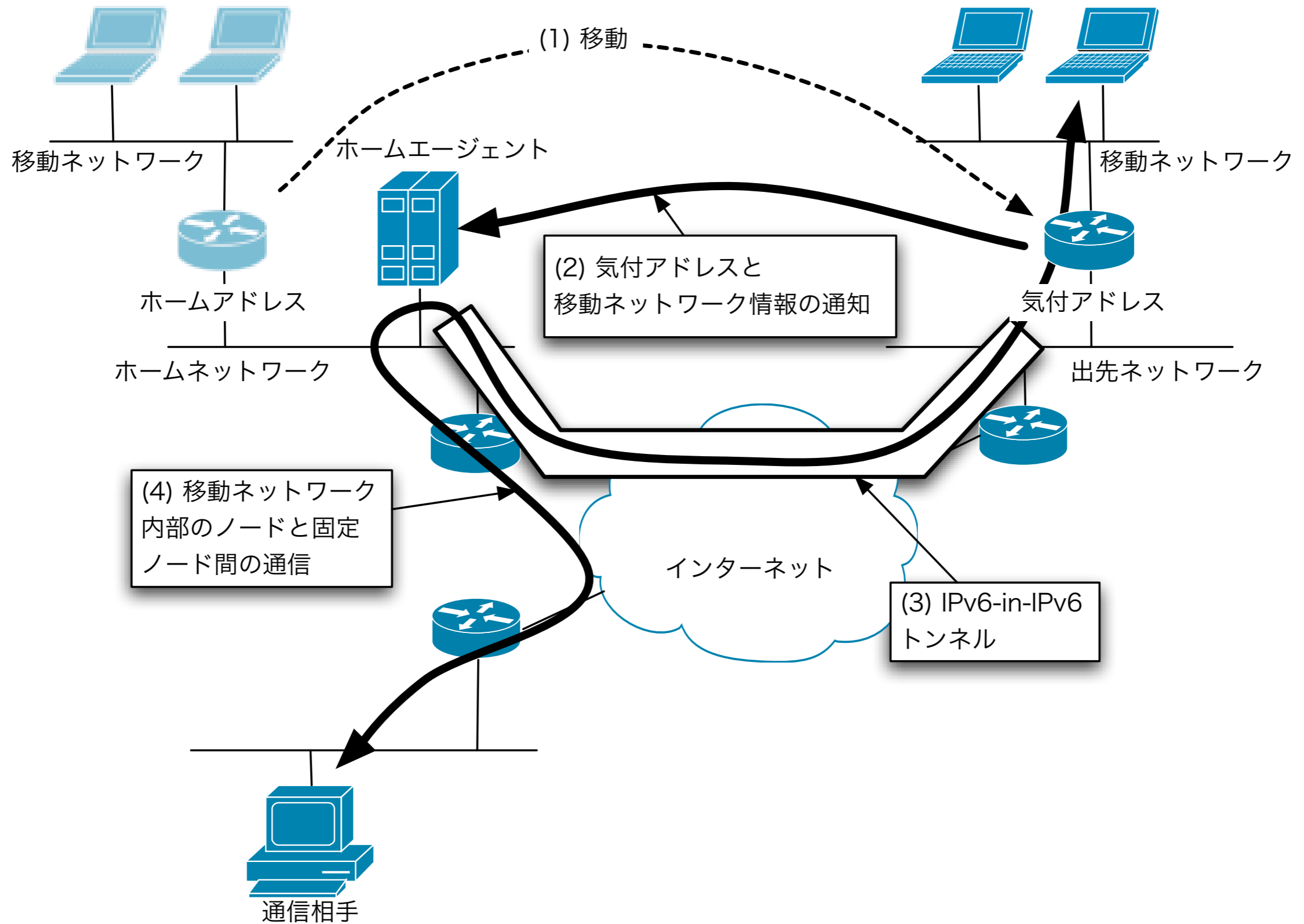
Mobile IPv6



NEMO BS



NEMO BS



ライバルは？

- アプリケーション層モビリティ
 - Instant Messenger
 - SIP (?)
- 移動通信技術が使えなかったため、アプリケーション独自のセッション維持機能が発達

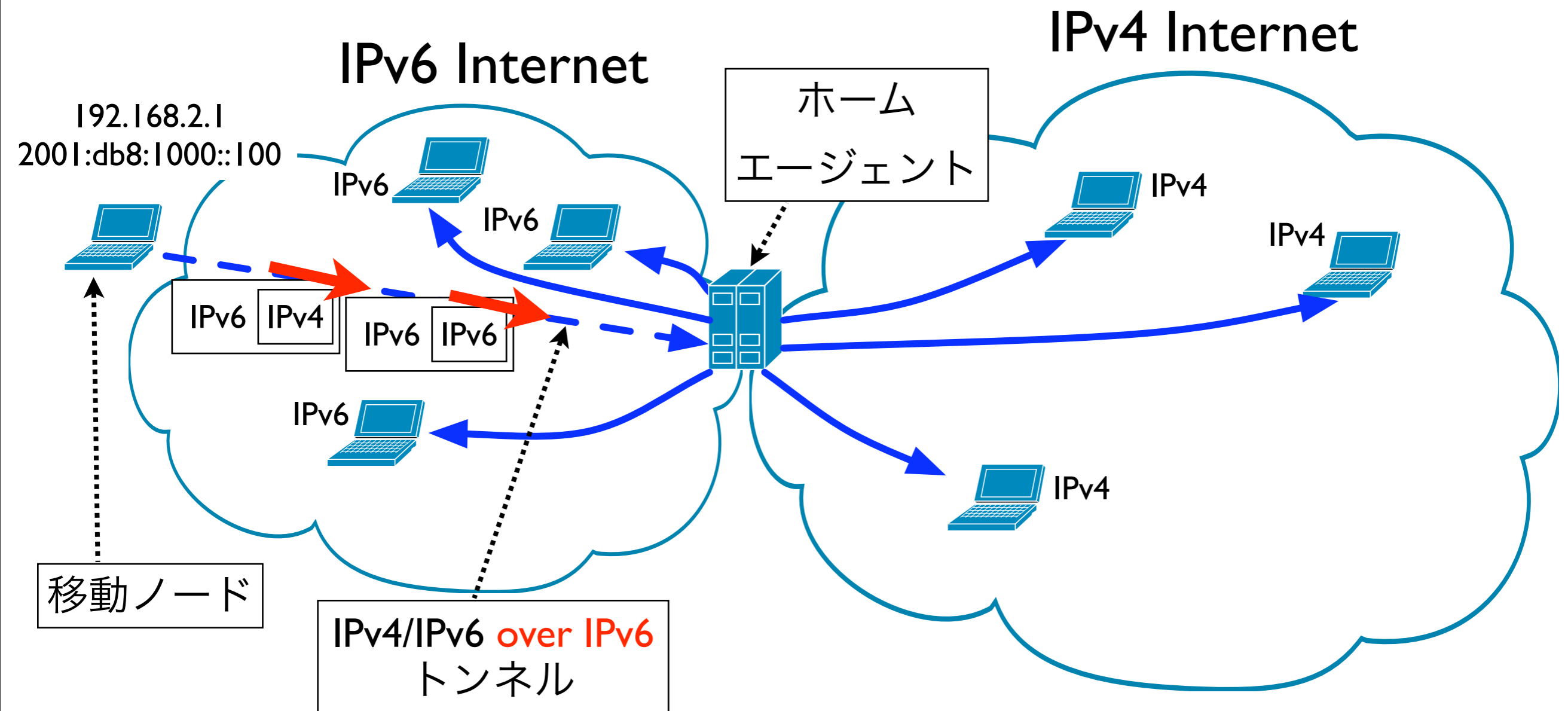
なぜ普及しないんだらう？

- IPv6が普及していないから？
- 使える場所が少ないから？
- 応用が思いつかないから？
- 実装がないから？

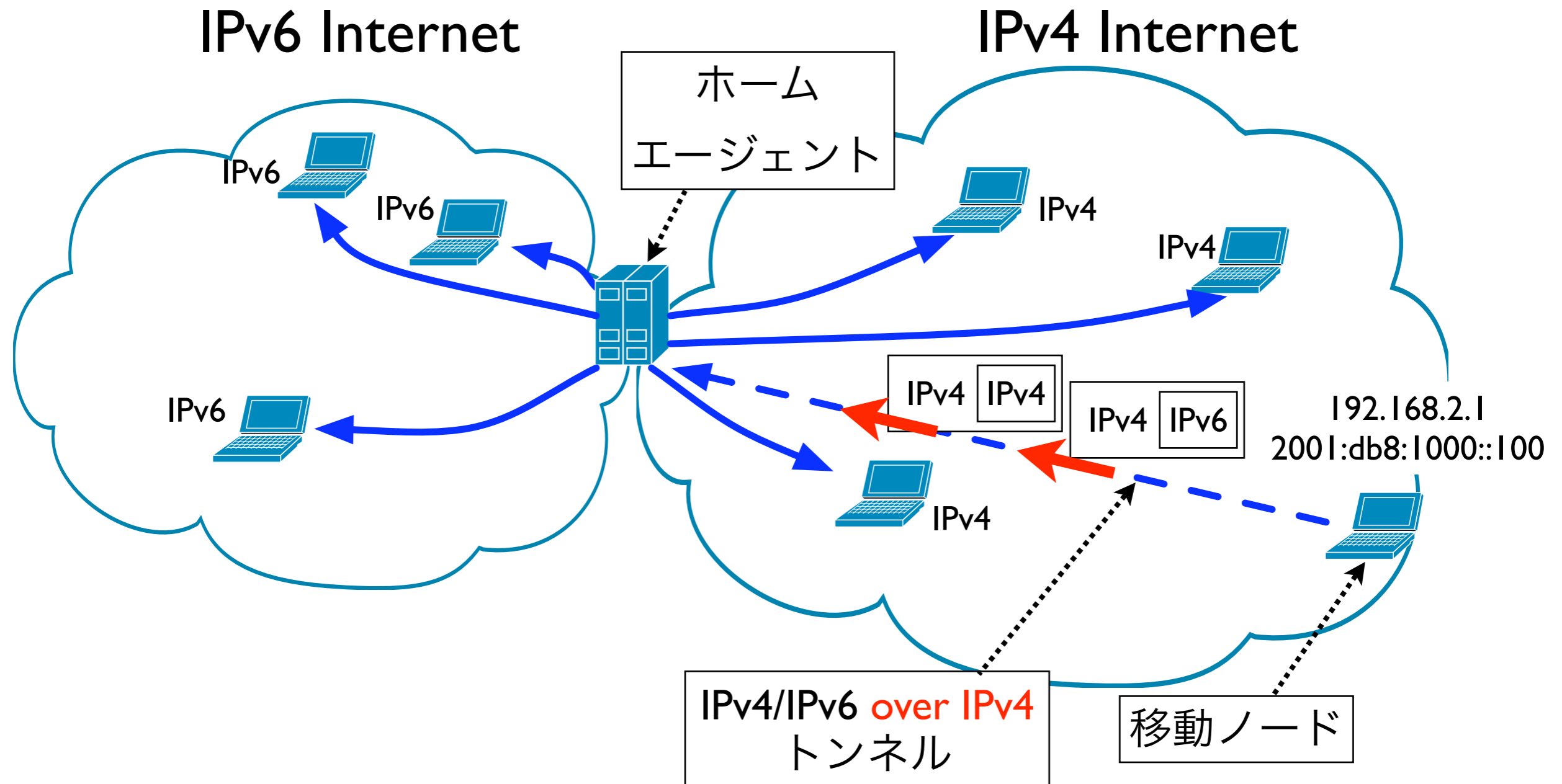
IPv6が普及してないから...

- Dual Stack Mobile IPv6 (DSMIPv6)が策定中です
- IPv4/IPv6両方のネットワークに移動可能
- IPv6固定アドレスに加えて、IPv4固定アドレスも利用可能

IPv6ネットワークを移動



IPv4ネットワークに移動



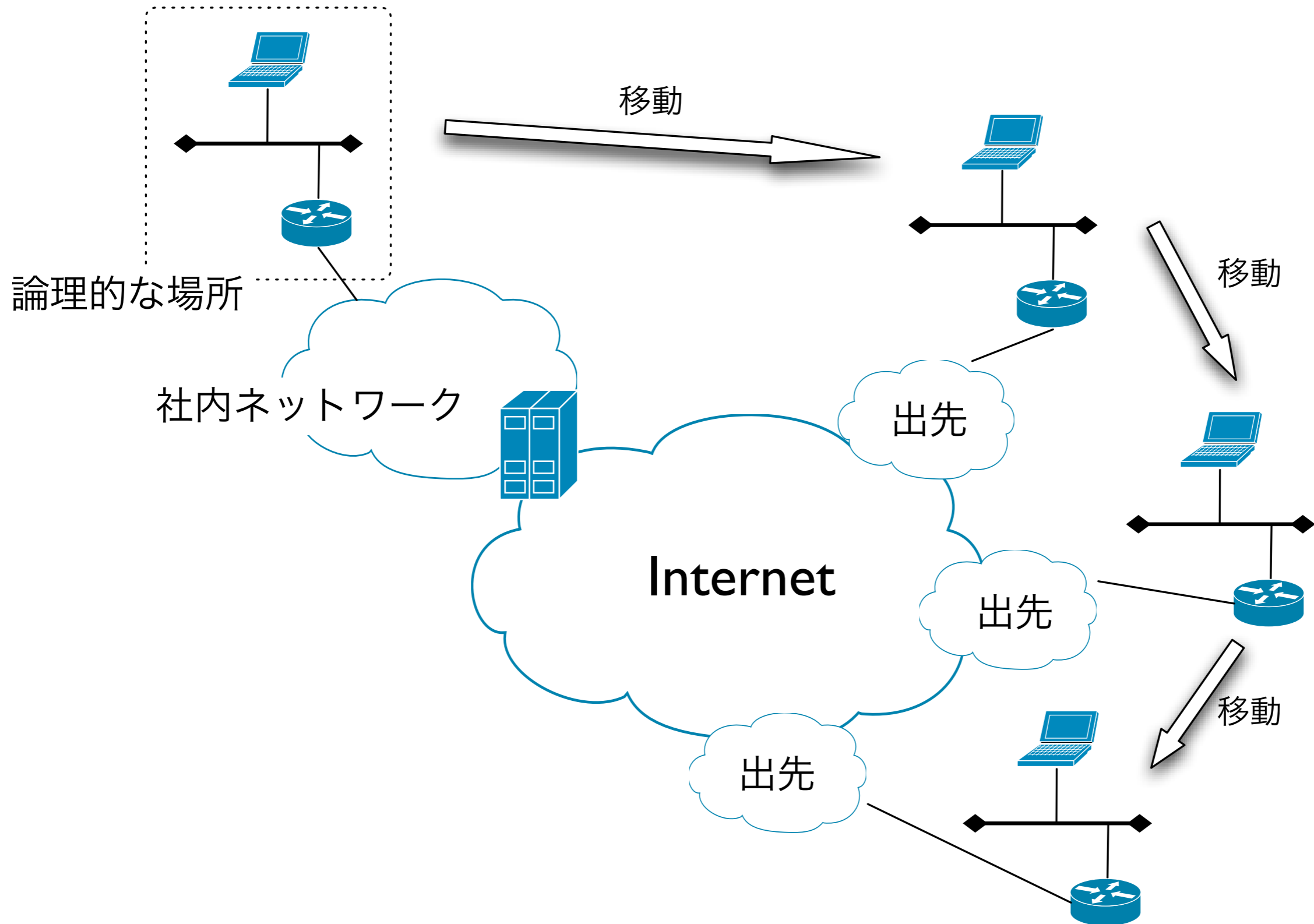
使える場所が少ないから...

- おっしゃる通り
- 今後はどうなるんでしょうね
 - WiFiはそろそろ限界かもしれない
 - WiMaxがどれくらい広がるかが勝負
- キャリアさん、WiFiやWiMaxに熱心ですよね...

応用が思いいつかないから...

- Mobile IPv6/NEMO BSの基本は移動ノードとホームエージェントの間のトンネル通信
- 何かに似ていませんか？

Road Warrior

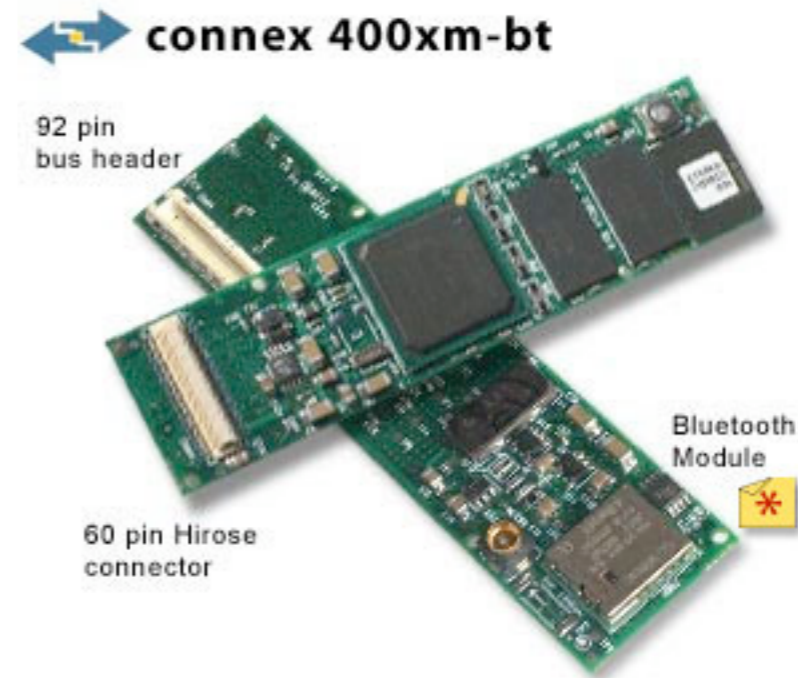


それって現実的？

- ルータを持ち運んだりできるの？
- はい、最近は小さいルータも作りやすくなってきました
- 普通にLinuxやBSDが動きます
- Mobile IPv6/NEMO BSも動きます

PCで動いてもね...

- 組み込み機器用でも普通に動きます
- 私が最近使っているボード（右写真）
 - NetBSD-current
 - Mobile IPv6/NEMO BS



- ▶ Gumstix connex 400xm-bt
- ▶ XScale PXA255 400MHz
- ▶ 16MB Flash memory
- ▶ Optional Ethernet
- ▶ Optional CF slot

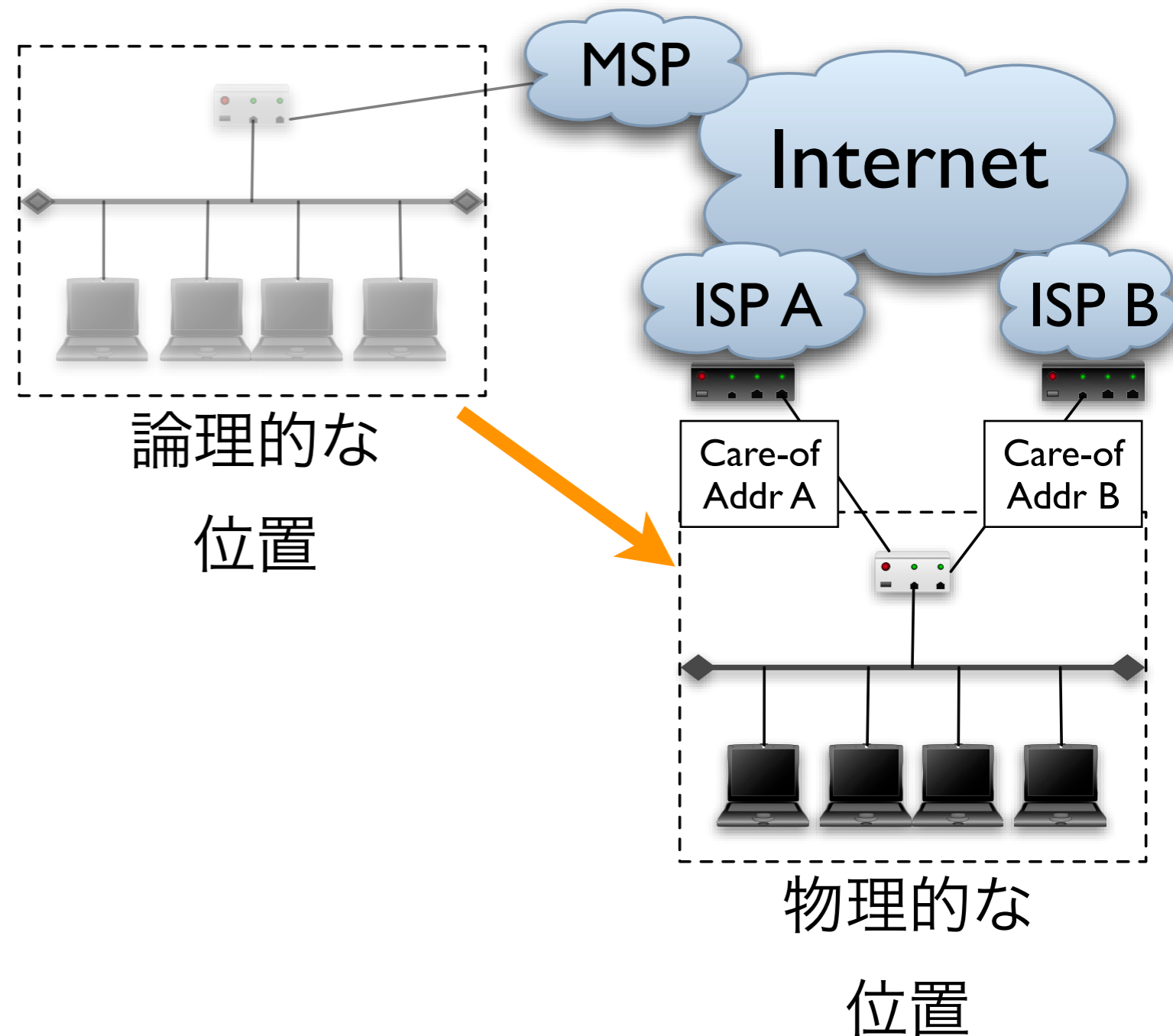
応用が思いつかないから...

(その2)

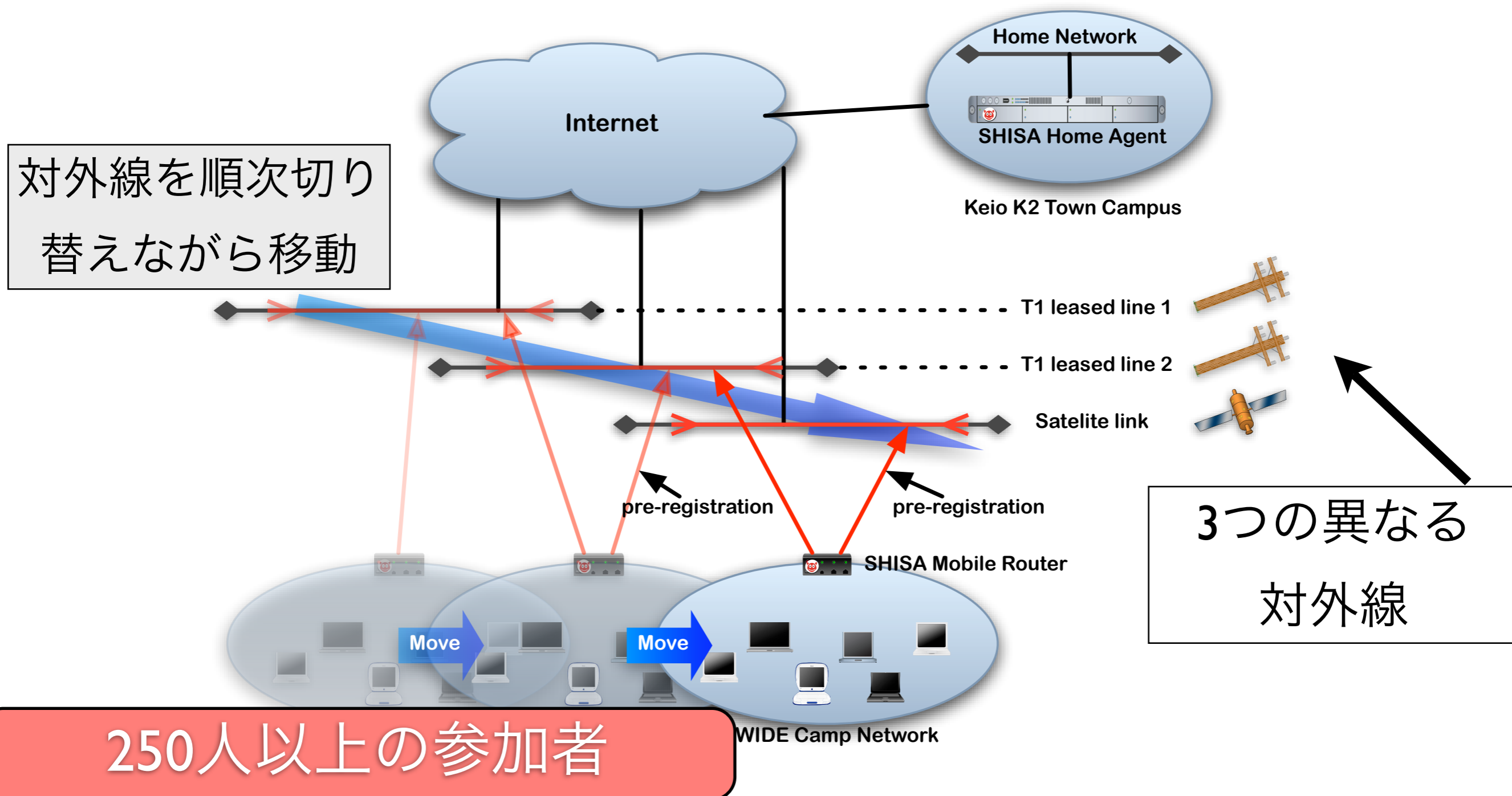
- NEMO BSはネットワーク全体を仮想的に固定ネットワークに見せることができます
- ネットワークのアドレスを変えずに様々なISPネットワークに接続できると？

NEMO BSを用いたフェイルセーフなネットワーク

- モバイルルータをサイト境界に配置
- 複数ISPと契約
- 片方の接続に障害が発生したら、となりのISPに”移動”
- 内部ノードは移動に気がつきません



WIDE合宿ネットワーク (2006年3月)



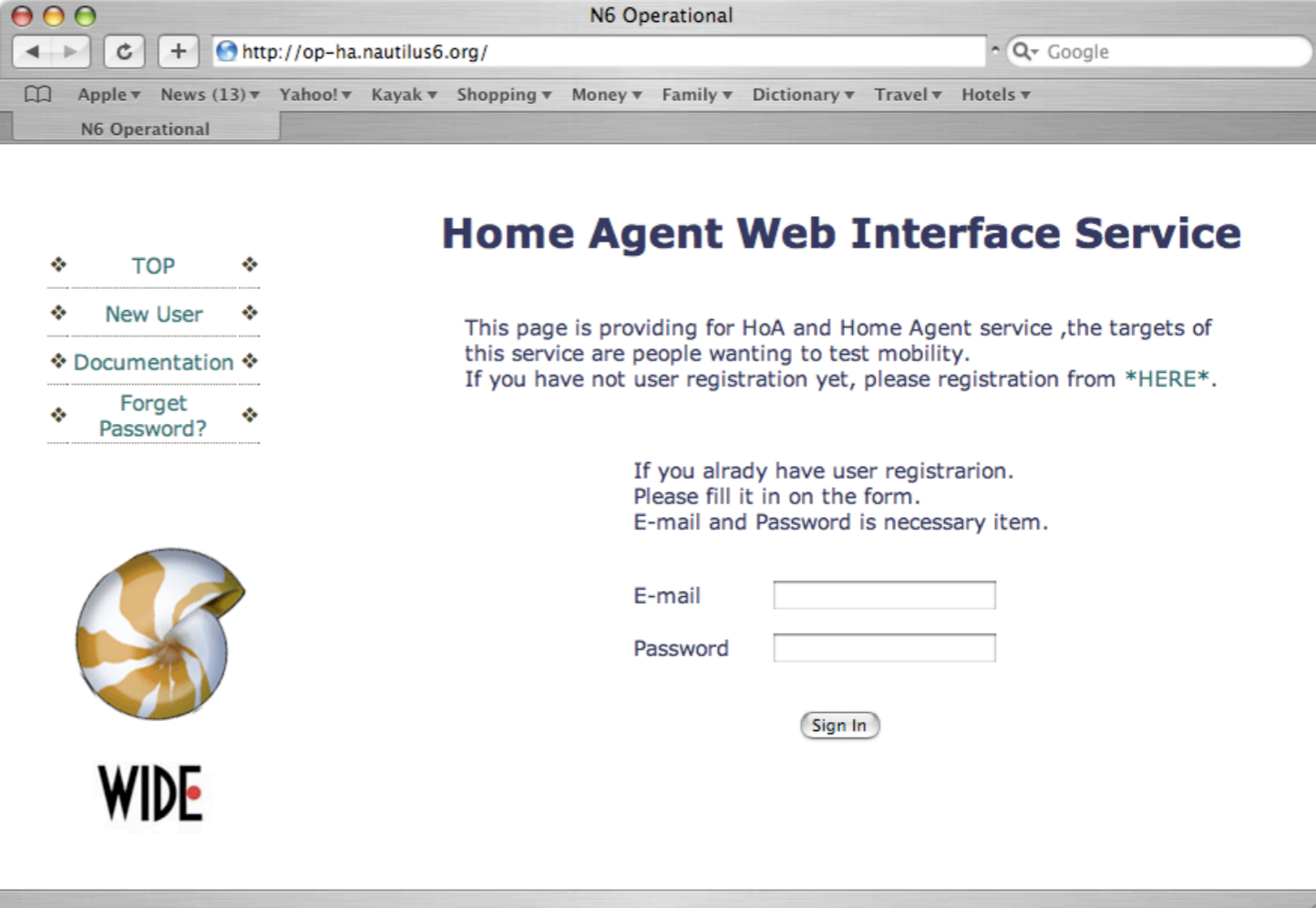
一人じゃ使えないし...

- ホームエージェントの運用が必要です
- 運用に関する技術は、まだどこにも蓄積がありません
- Nautilus6 Projectと協力して公開ホームエージェントを準備中です
 - 12月に一般公開予定
 - どなたでもホームエージェントを利用できます
 - 運用ソフトウェアも公開予定

Operational HA Service

- ホームエージェント、ウェブインターフェース、アドレスデータベースが一体となった総合運用ソフトウェア
- 移動ノードへのアドレス割当、ホームエージェントの再設定などをウェブインターフェースで操作
- Internet Conference 2006で関連論文発表

<http://www.internetconference.org/>



The screenshot shows a web browser window titled "N6 Operational" with the URL "http://op-ha.nautilus6.org/". The browser's address bar includes a search engine (Google) and a navigation menu with links for Apple, News (13), Yahoo!, Kayak, Shopping, Money, Family, Dictionary, Travel, and Hotels. The page content features a navigation menu with links for TOP, New User, Documentation, and Forget Password? Below the menu is a logo of a nautilus shell and the text "WIDE". To the right, the page is titled "Home Agent Web Interface Service" and contains a message: "This page is providing for HoA and Home Agent service ,the targets of this service are people wanting to test mobility. If you have not user registration yet, please registration from *HERE*." Below this message is a registration form with fields for "E-mail" and "Password", and a "Sign In" button.

実装がないから...

- そんなことはありません

基本実装

- BSD用
 - SHISA
 - 現時点ではKAME snapとして入手可
- Linux用
 - MIPL/NEPL
 - <http://www.mobile-ipv6.org/>
 - kernel 2.6.19 にマージ済み
 - <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

これからの行程は？

- IETFでは認証、初期設定(bootstrap)の議論が華やか
- 将来的に全Internet規模でMobile IPv6/NEMO BSサービスを利用できるようになったときに必要

これからの行程は？

- 身近な応用からはじめてみよう
 - 小さなハードウェアVPNアダプタ
 - （そもそもの目的だった）電話とか
- 小さくなると他にも応用がききます
 - ロボットに載せたりできるかも
 - もちろん、普通の組み込み用途でも

伏兵？

- IETF netlmmワーキンググループ
 - ネットワーク主導の移動サポート
 - キャリアネットワークのように、アクセスネットワークが完全に管理されている場合に利用
 - マイクロモビリティ用途に適合

まとめ

- 通信インフラの拡充に伴い、移動通信プロトコルが重要になります
- できることは結構あります
 - VPNアダプタ、面白そうじゃないですか？
 - ホームエージェントサービス使ってみたくないですか？
- 技術を集約してサービスとして実現する時期にきています