

Mobile IPv6最新動向

2002年11月27日
Digital Ware Osaka 2002

株式会社インターネットイニシアティブ
技術研究所
島慶一 <keiichi@iij.ad.jp>

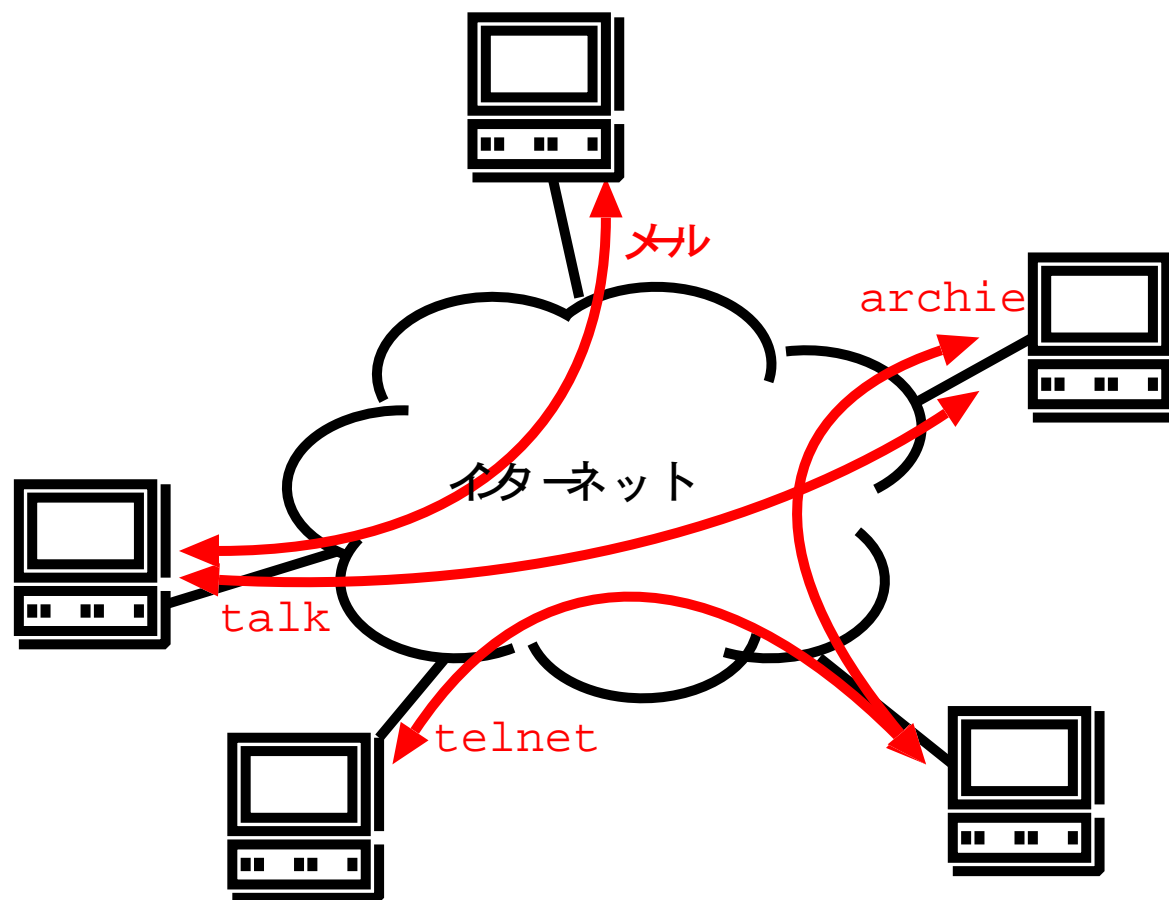
今日の内容

- インターネットの環境の変遷
- IPv6は何を変えるか?
- Mobile IPv6は何を変えるか?
- 標準化動向
- まとめ

インターネット接続環境の変化

□インターネット黎明期

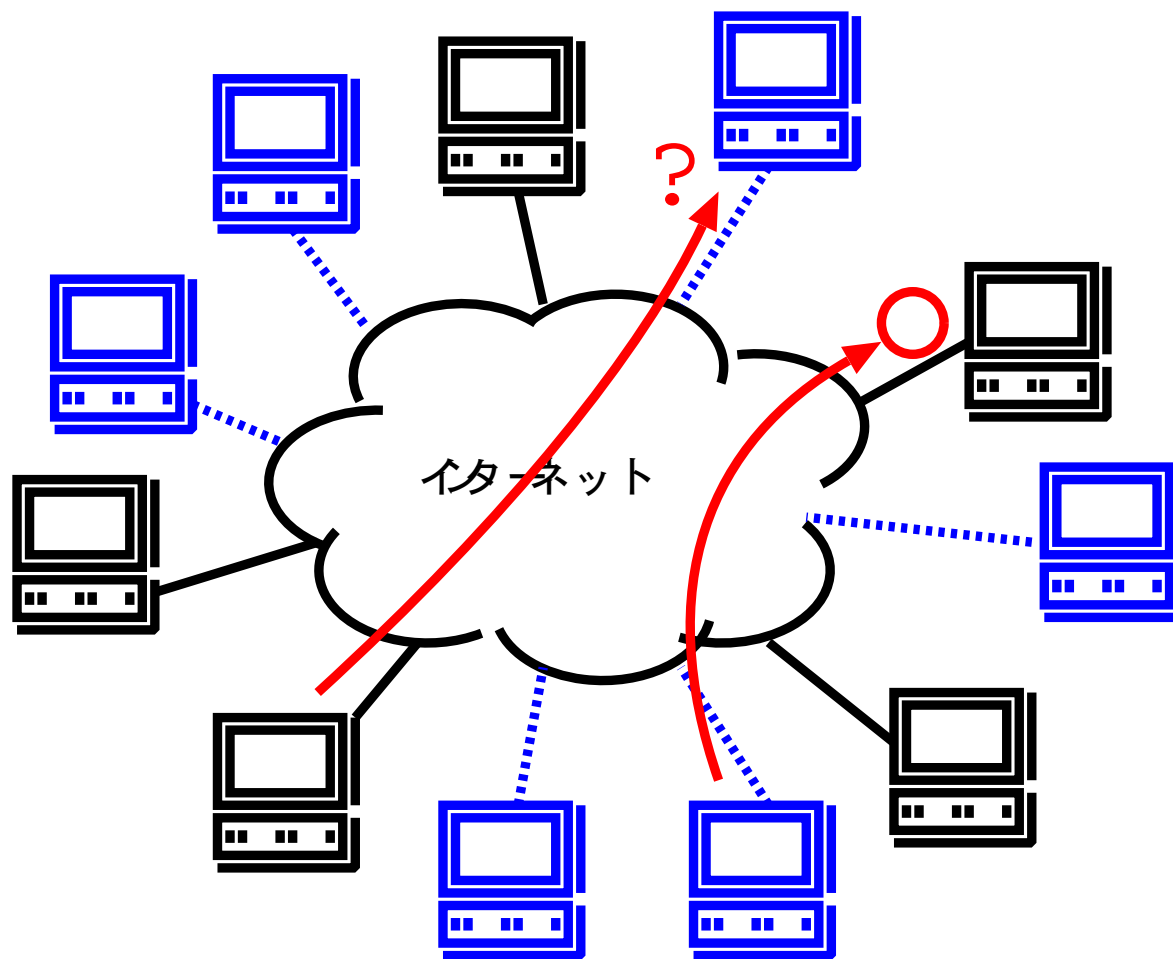
- ▷すべてのコンピュータが常時接続された環境
- ▷多種多様なアプリケーション



インターネット接続環境の変化

□インターネット普及機

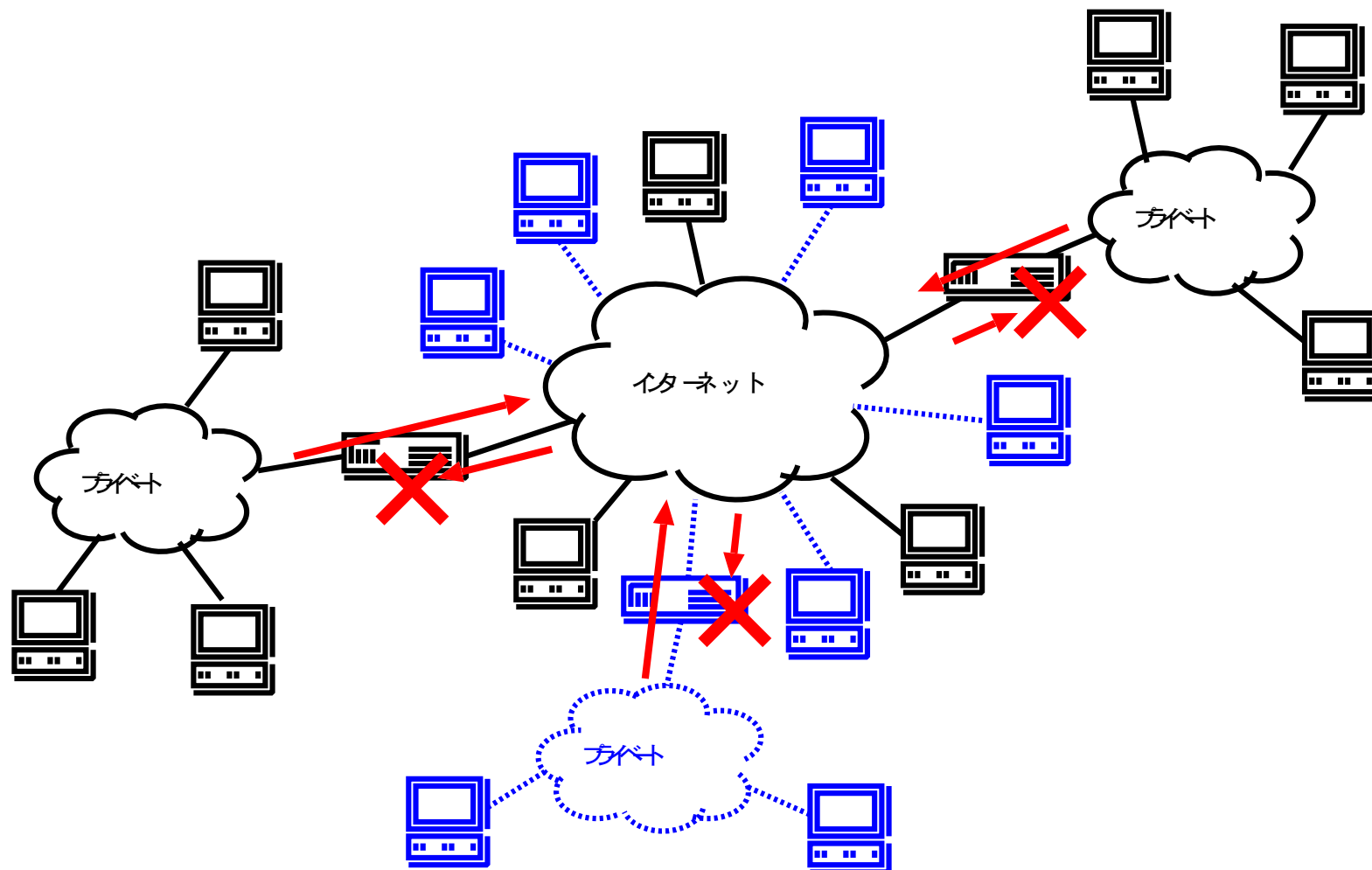
- ▷WWWなどの代表的アプリケーションの認知
- ▷ダイヤルアップ接続などの一時的接続方法の確立



インターネット接続環境の変化

□現在

- ▷アプリケーションの制限
- ▷通信方向の制限
- ▷アドレス枯渇への危惧



現在のインターネットが抱える問題

□アプリケーションの制限

- ▷アプリケーションの制限がセキュリティを高めるという誤認
- ▷利用可能なアプリケーションで攻撃される

□通信方向の制限

- ▷外部→内部への通信制限がセキュリティを高めるという誤認
- ▷利用可能なポートで攻撃される

□アドレス枯渇への危惧

- ▷グローバルアドレスの配布制限
- ▷NATの普及

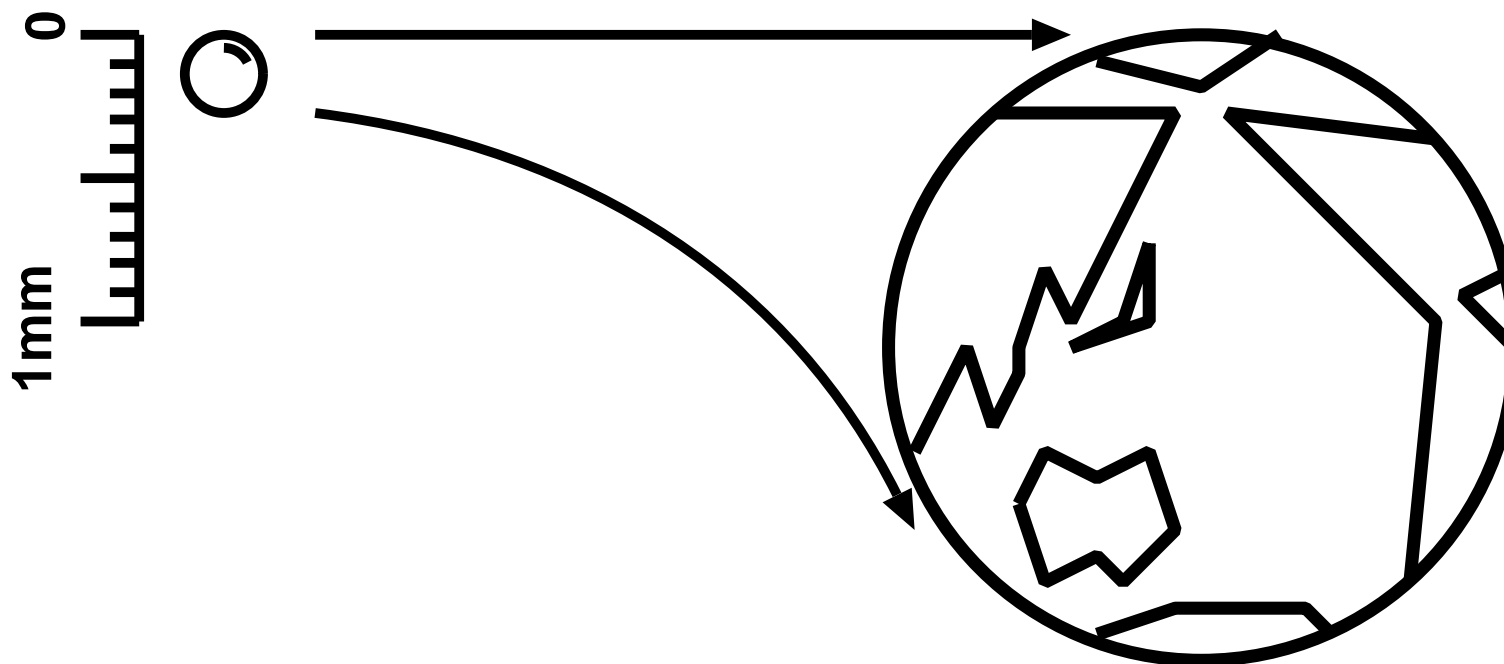
IPv6は何を変えるか?

IPv6が変えるIPモードの在り方

□ 広大なアドレス空間

IPv4のアドレス空間

IPv6のアドレス空間



□ あらゆるものにアドレスを割り当て可能

IPv6が変えるIP ー ドの在り方

□Internet ITS実証実験(2001.2 - 2002.5)

▷<http://www.internetits.org/>

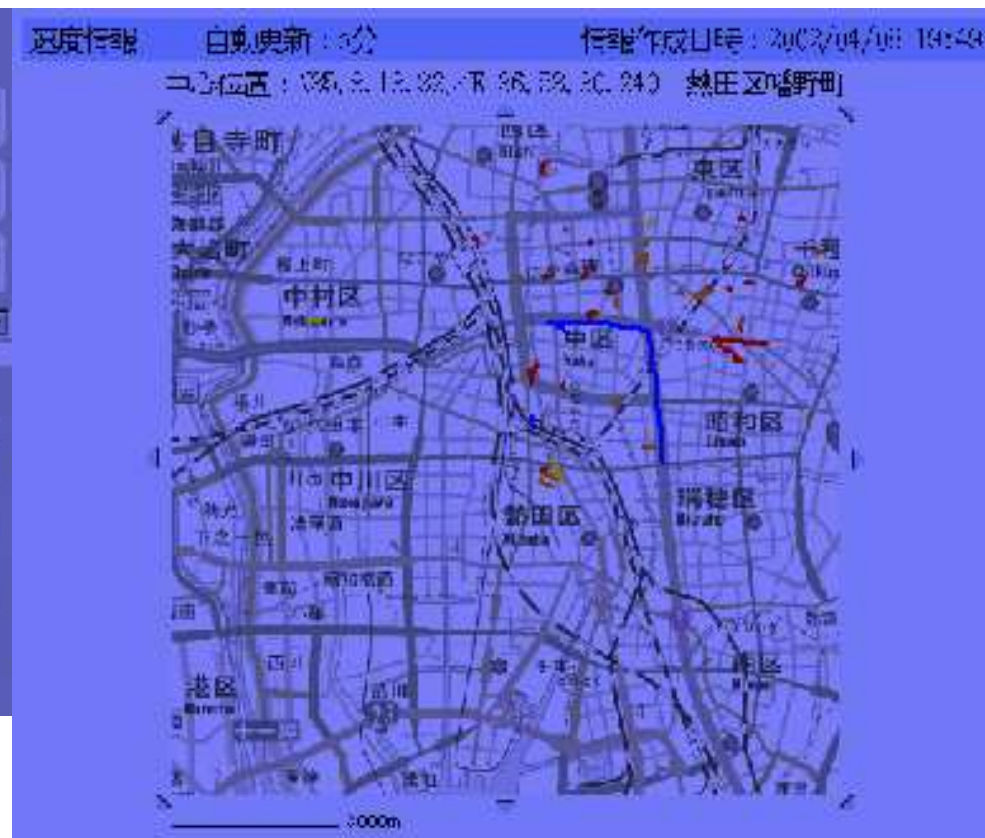
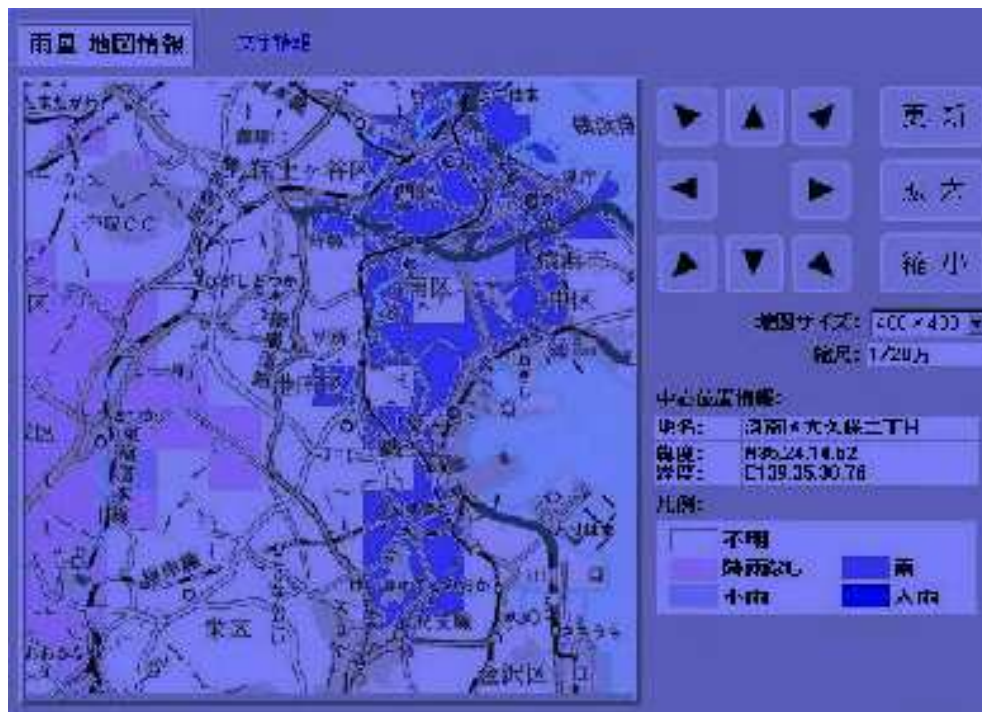
□1500台のタクシーをIP ー ド化

□IP ー ドとしてのセンサー

▷ワイパ、速度計

IPv6が変えるIPサービスの在り方

□降雨情報、渋滞情報の生成



今後のインターネット

□IPv6の普及

- ▷制限のないアドレス空間
- ▷すべての端末が(機能的には)インターネットに直接接続可能
- ▷end to endモデルへの回帰

□新しいセキュリティモデル

- ▷外部→内部へ安全に通信できる枠組みの研究開発

□コンピュータ以外のネットワーク機器

- ▷自動車
- ▷デジタルデバイス
- ▷とにかくアドレスの制限はない

Mobile IPv6は何を変えるか？

Mobile IPv6

- なぜ今注目されるのか
 - ▷インターネットの普及
 - ▷どこへいっても使える
 - ▷通信メディアを選ばない
 - ▷IPv6によるほぼ無限のアドレス空間
 - ▷小型通信機器のネットワーク接続
 - ▷PC以外への応用
 - ▷移動体通信サービスへの関心
 - ▷エリアの拡大
 - ▷通信費
 - ▷各種通信技術の出現

Mobile IPv6とは？

□IPv6に移動通信機能を追加

□2つの特徴

▷特徴1) 移動透過性

▷移動してもIPアドレスが変わらない

▷どこにいても同じアドレスで通信可能

▷ランデブーが容易

▷ランデブー = 通信相手を発見すること

▷通信中に移動しても通信が切れない

▷特徴2) データリンク非依存

▷データリンクの差異をIPレベルで吸収

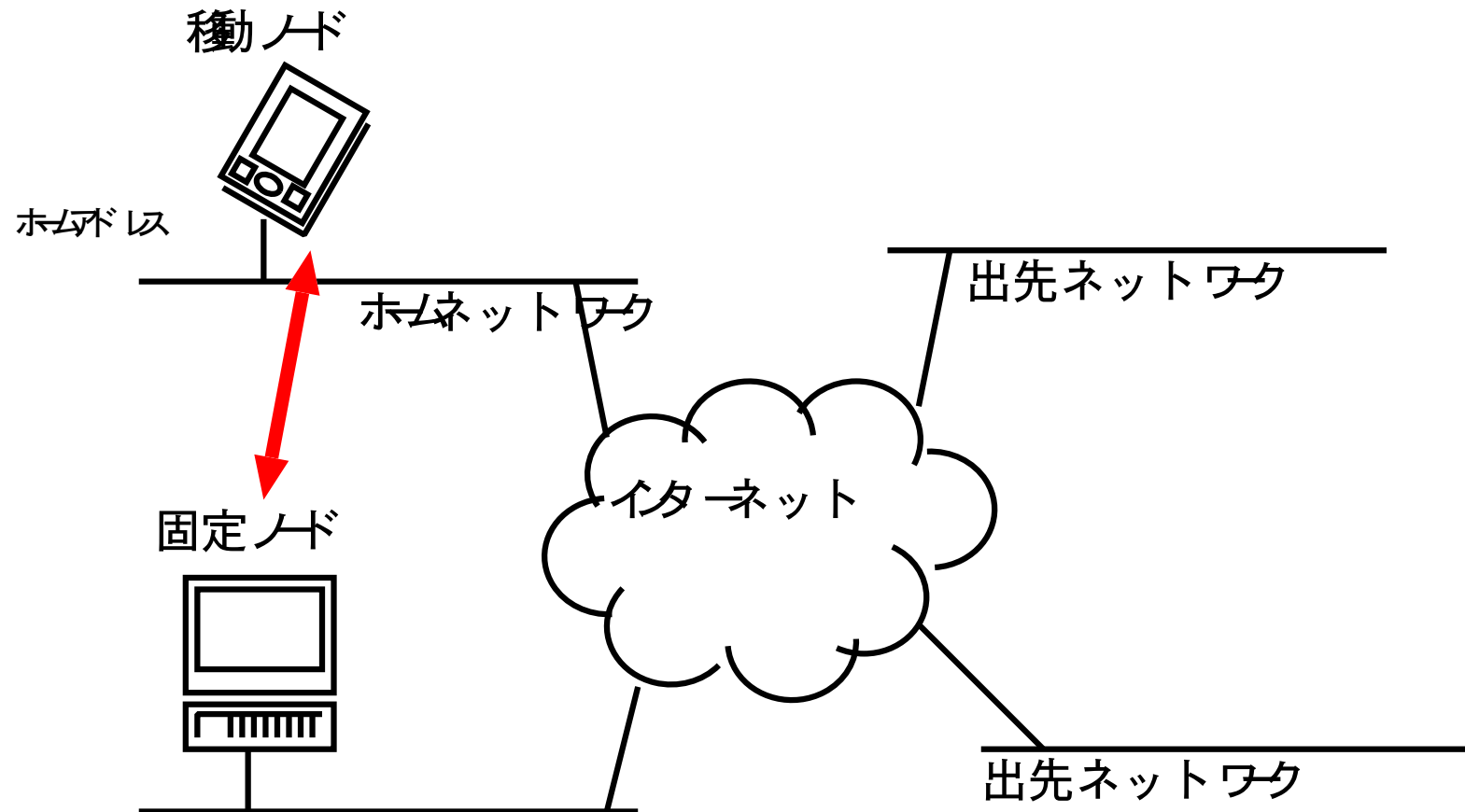
▷異なるメディアの境界を越えて移動可能

□これらの特徴が新しいアプリケーションを生む

特徴1) 移動透過性

□通信は常にホームアドレスを使用

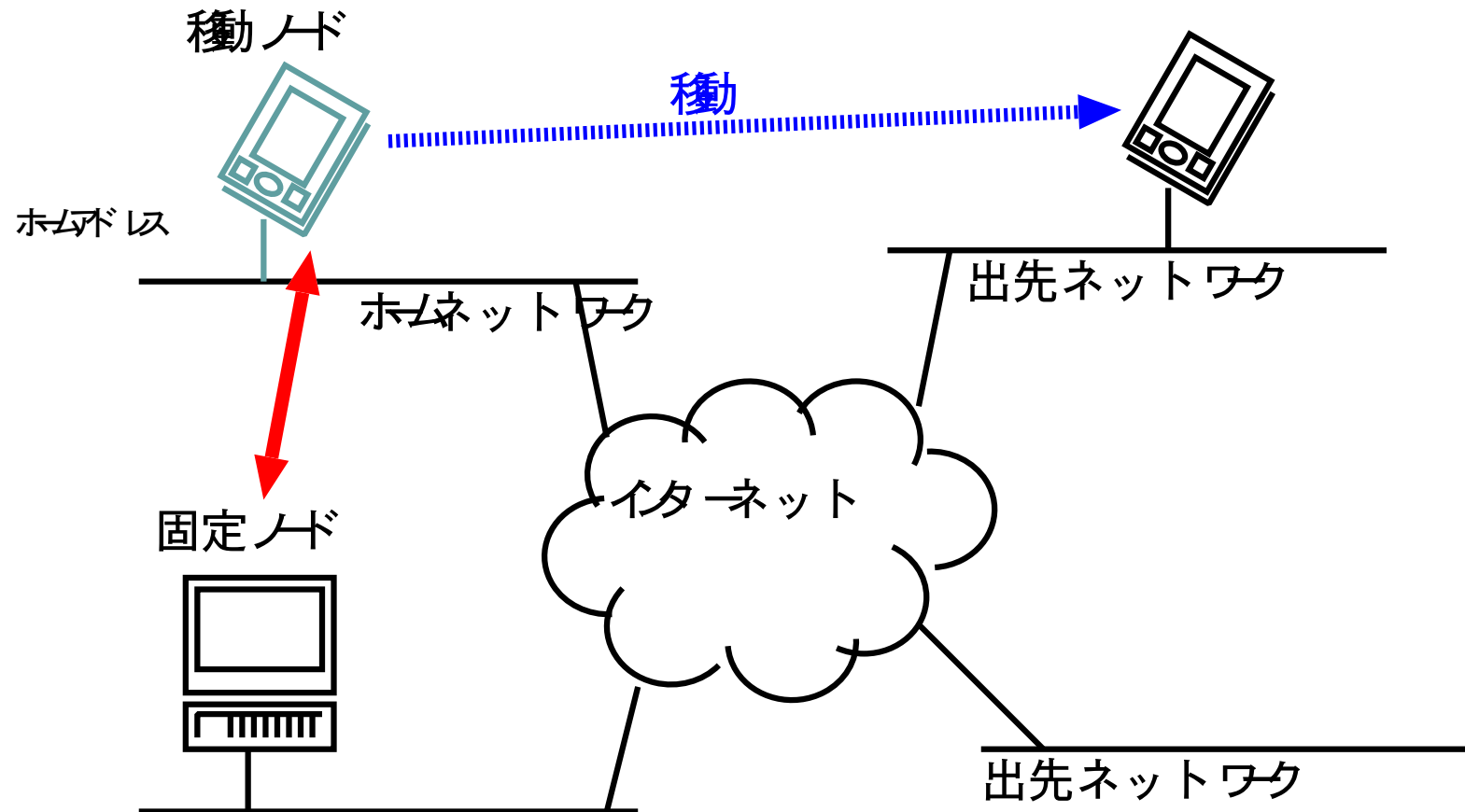
▷ホームアドレス = ホームネットワークでのIPアドレス



特徴1) 移動透過性

□通信は常にホームアドレスを使用

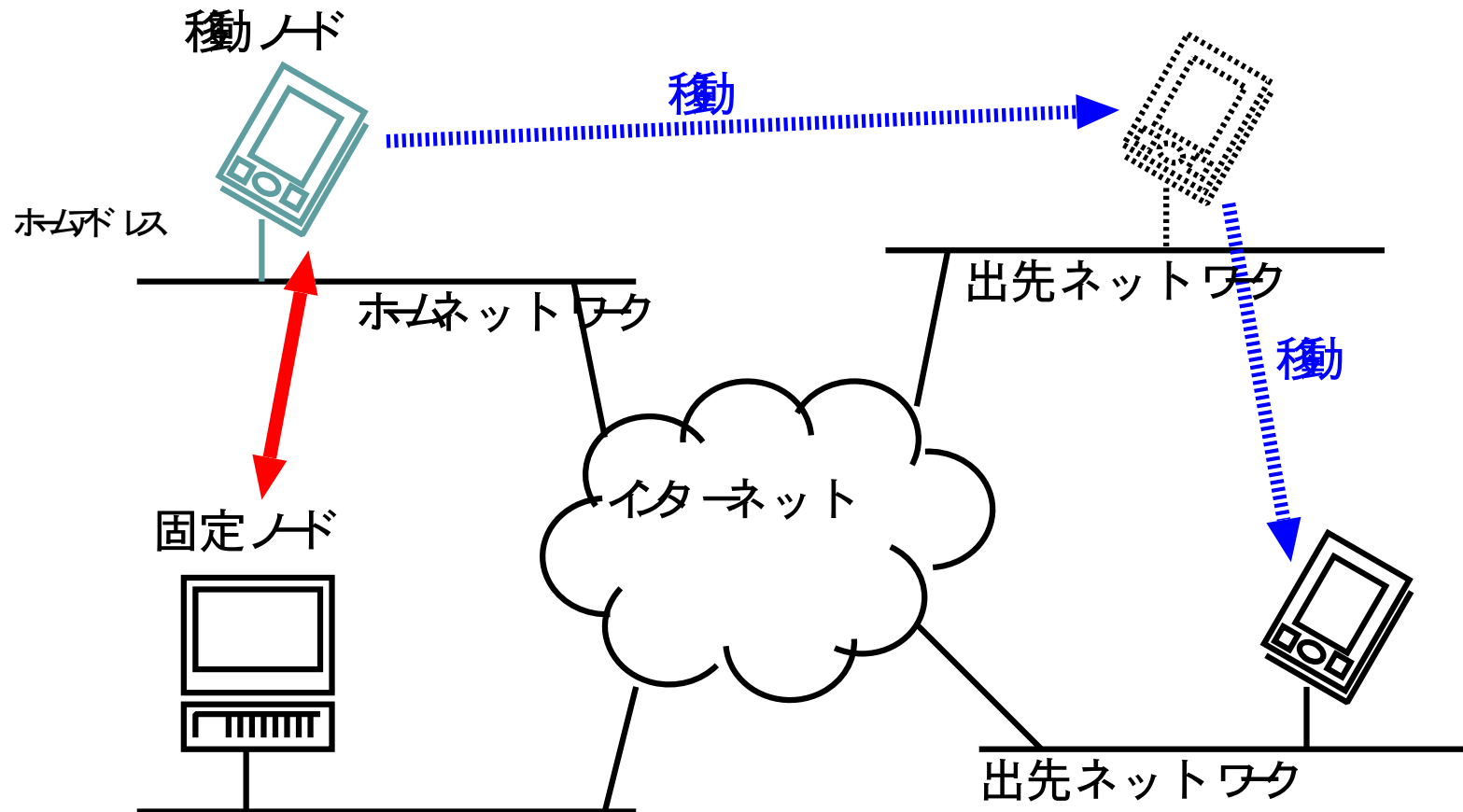
▷ホームアドレス = ホームネットワークでのIPアドレス



特徴1) 移動透過性

□通信は常にホームアドレスを使用

▷ホームアドレス = ホームネットワークでのIPアドレス



移動透過を活用したアプリケーション

- モバイルサーバ
 - ▷移動してもアドレスが不変
 - ▷DNSとの対応が容易
 - ▷比較) Dynamic DNS
 - ▷サーバ例
 - ▷モバイルライブカメラ
 - ▷モバイル放送局
- 家庭内サーバ
- 移動オフィス

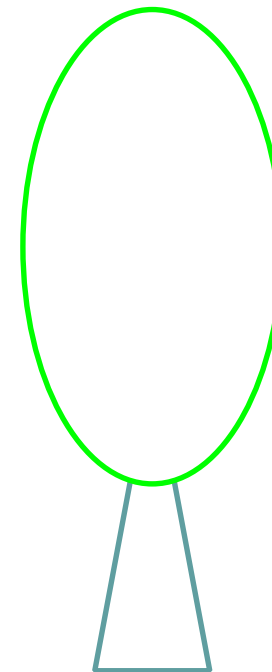
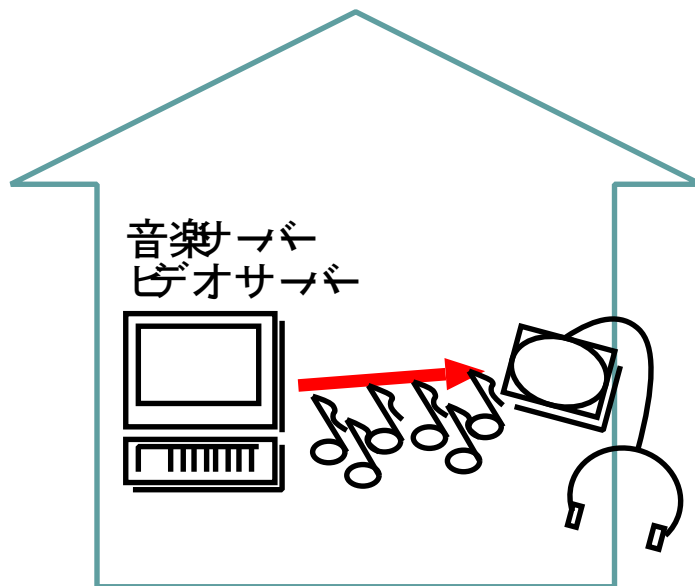
モバイルライブカメラ

- Networld+Interop 2002 IPv6 ShowCase
- カメラ自体がHTTPサーバとなり映像を配信する



家庭内サーバを外出先で利用

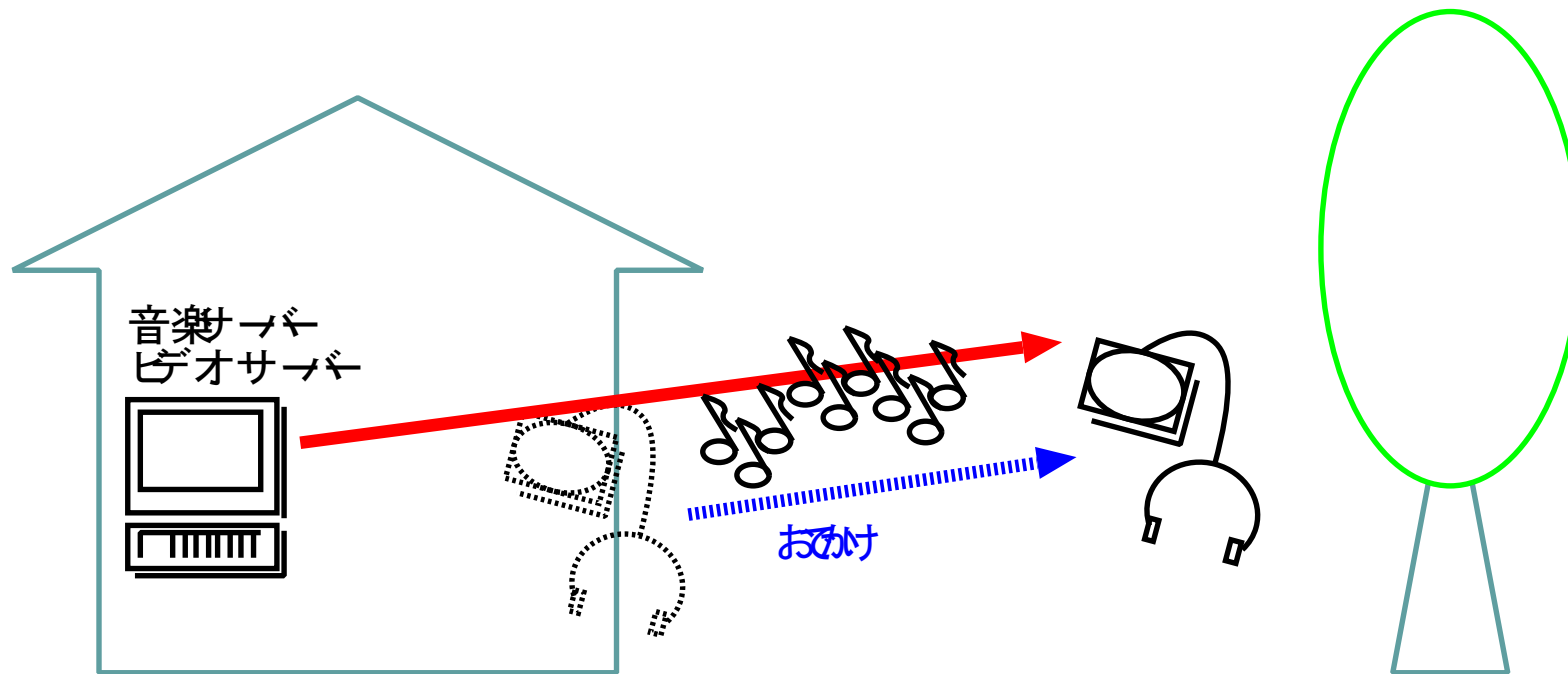
- すべての移動モードにはホームネットワークがある
- 通信に利用するアドレスはホームアドレス



- ホームサーバで音楽/ビデオを楽しむ

家庭内サーバを外出先で利用

- すべての移動モードにはホームネットワークがある
- 通信に利用するアドレスはホームアドレス



- そのまま外出先でも楽しむ

モバイル音楽プレーヤ

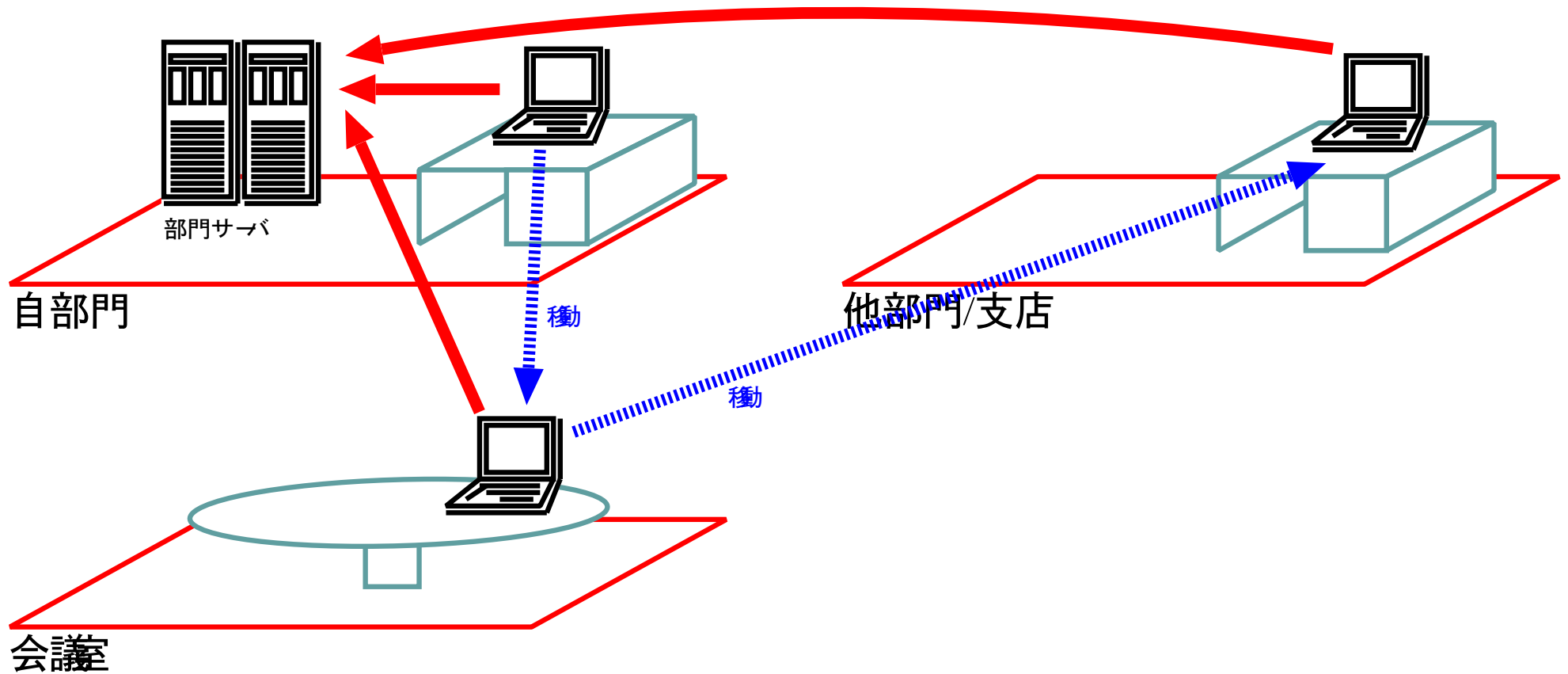
□Networld+Interop 2002 IPv6 ShowCase

- ▷携帯端末型モバイル音楽プレーヤ
- ▷音楽サーバ



移動オフィス

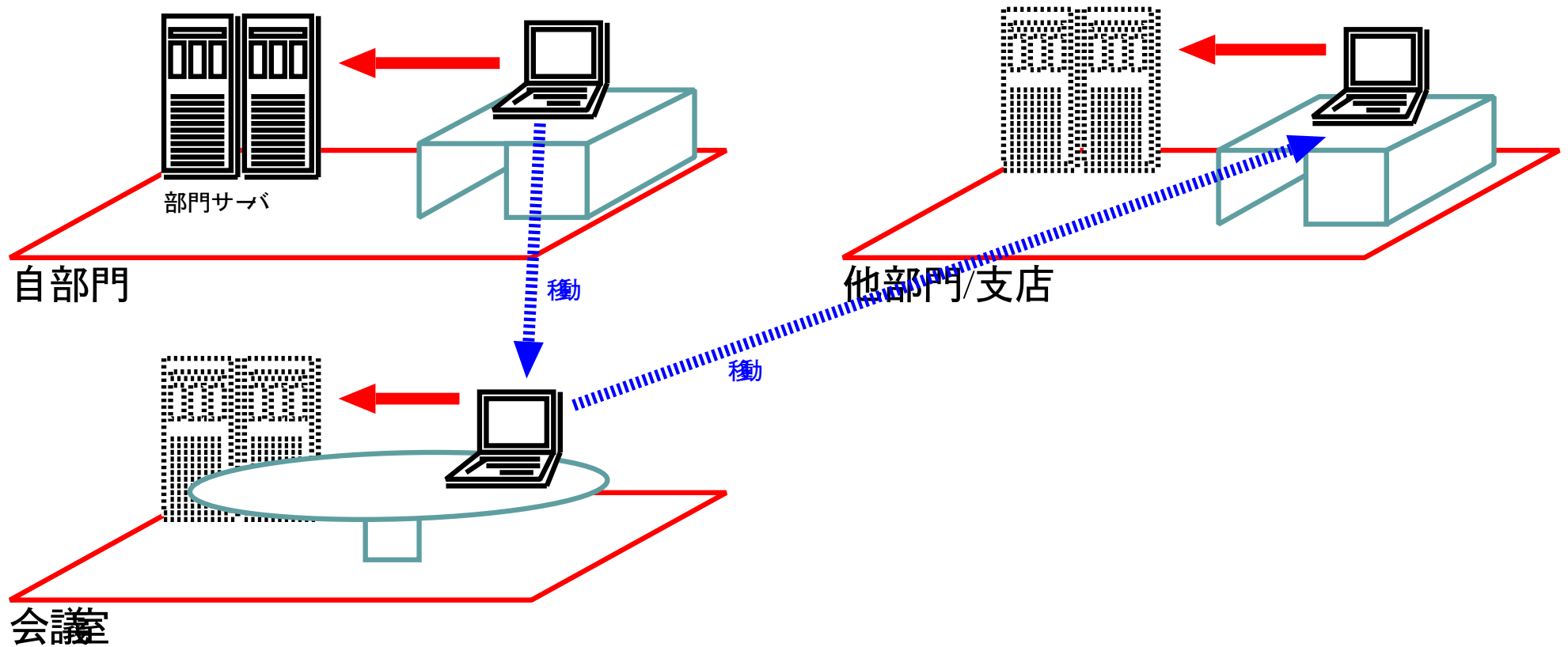
□通常は自部門のネットワークに接続



□どこに移動しても自席にいるかの如く

移動オフィス

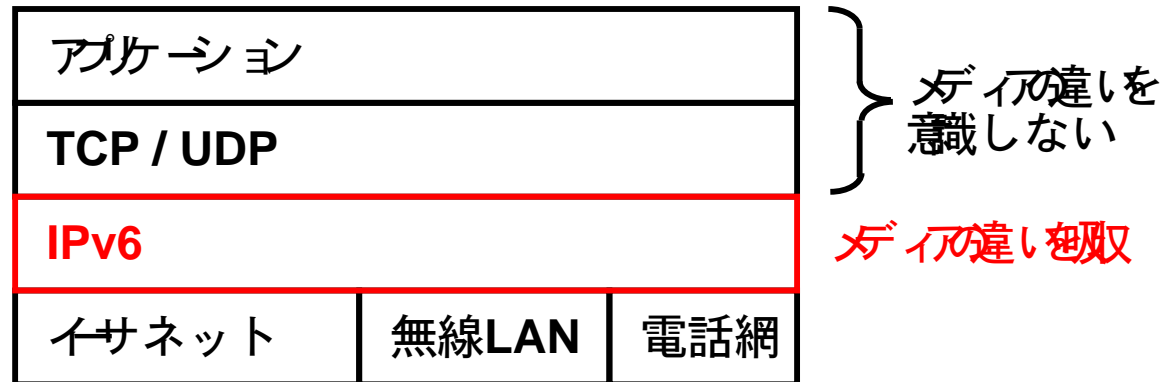
□通常は自部門のネットワークに接続



□見方を変えれば 部門ネットワークを持ち歩くイメージ

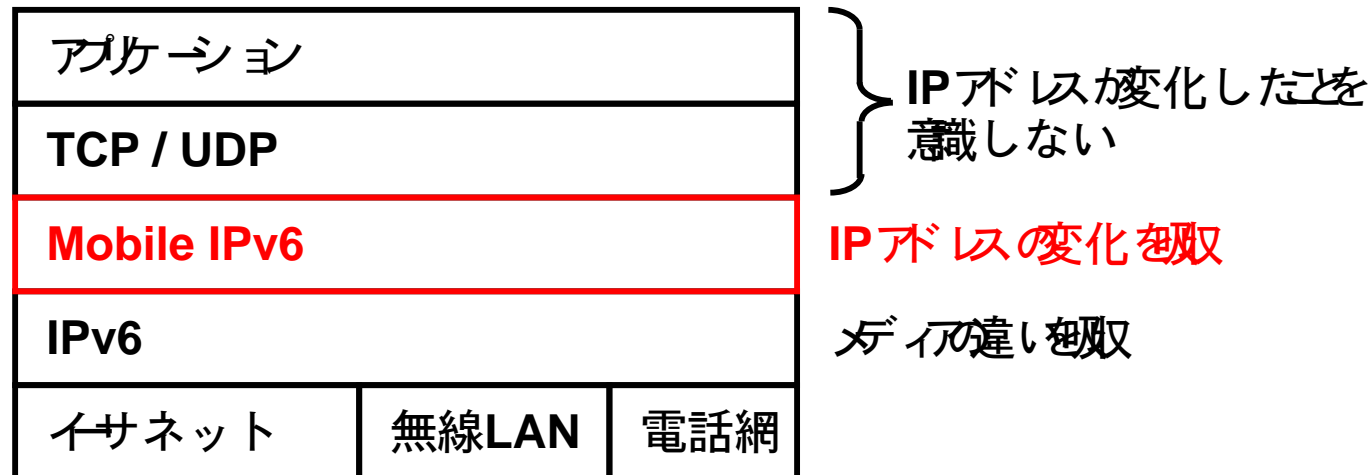
特徴2) データリンク非依存性

- IPv6はネットワーク層のプロトコル
- データリンク層にそもそも非依存



特徴2) データリンク非依存性

- IPv6はネットワーク層のプロトコル
- データリンク層にそもそも非依存
- さらにMobile IPv6がネットワーク層の変化も隠蔽

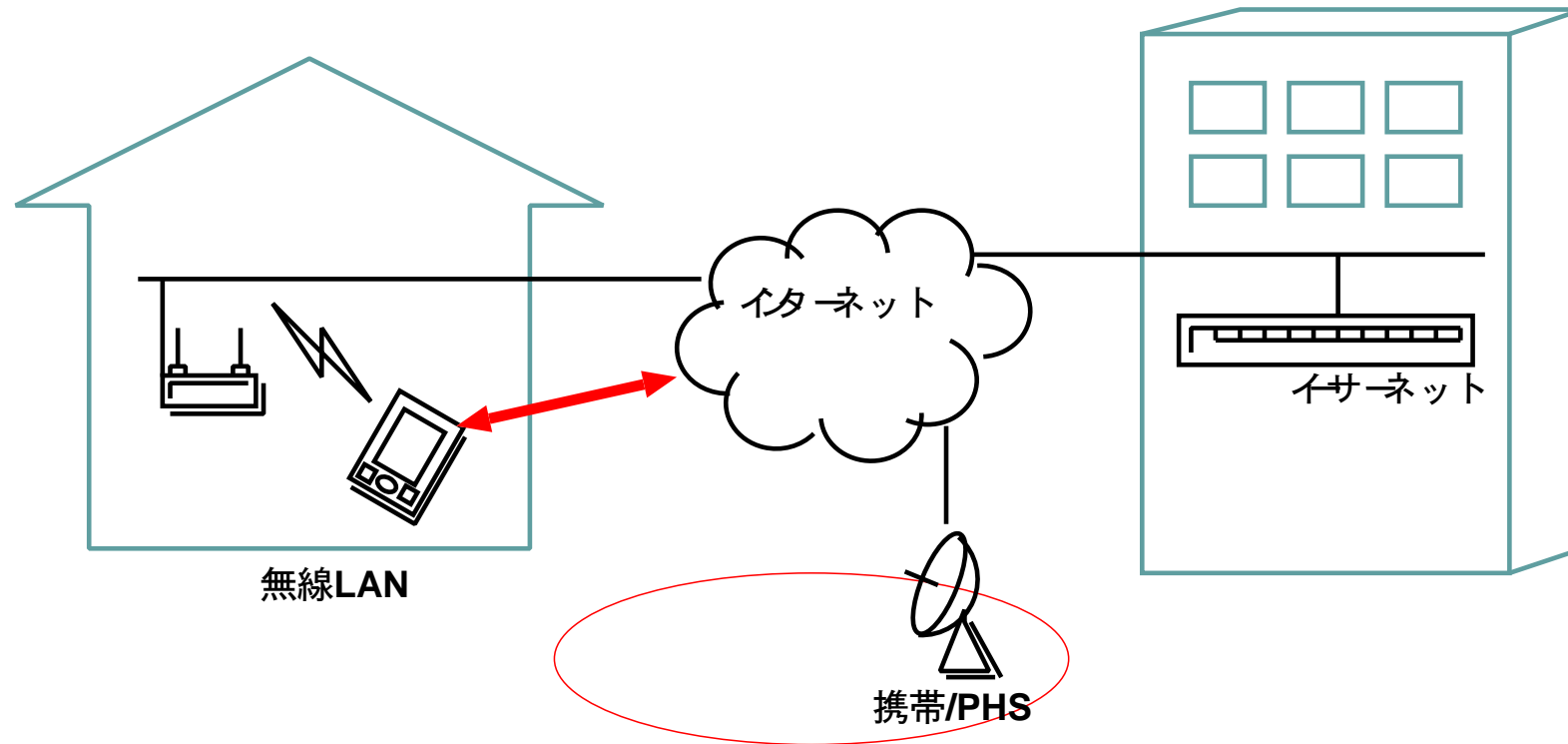


データリンク非依存性を活用したアプリケーション

- シームレスな移動サポート
 - ▷ 利用可能な通信メディアを自由に選択
- 状況に応じた通信デバイスの利用

各種メディアの切り替え利用

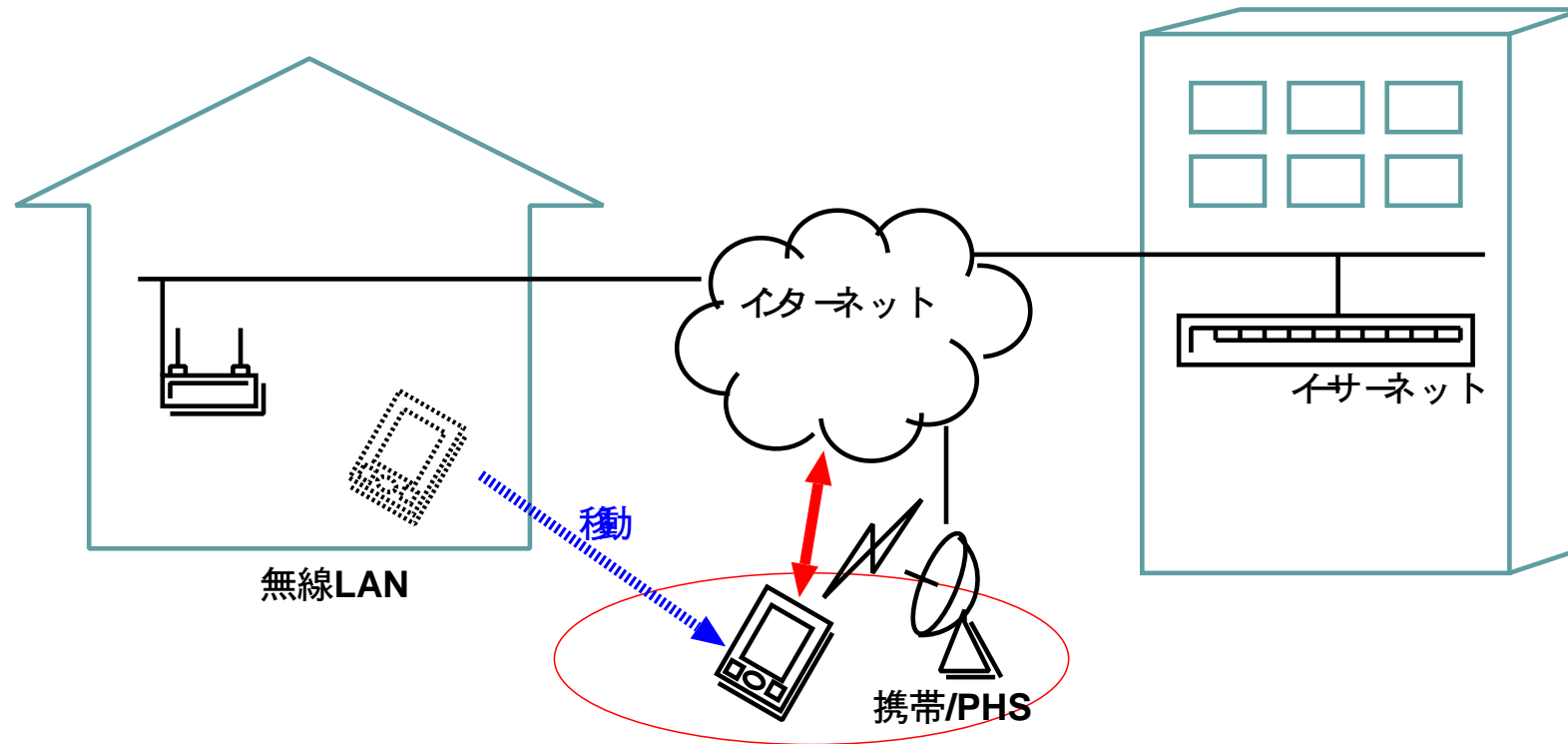
□移動先で利用可能な通信メディアは様々



□家庭では無線LANによるホームネットワーク

各種メディアの切り替え利用

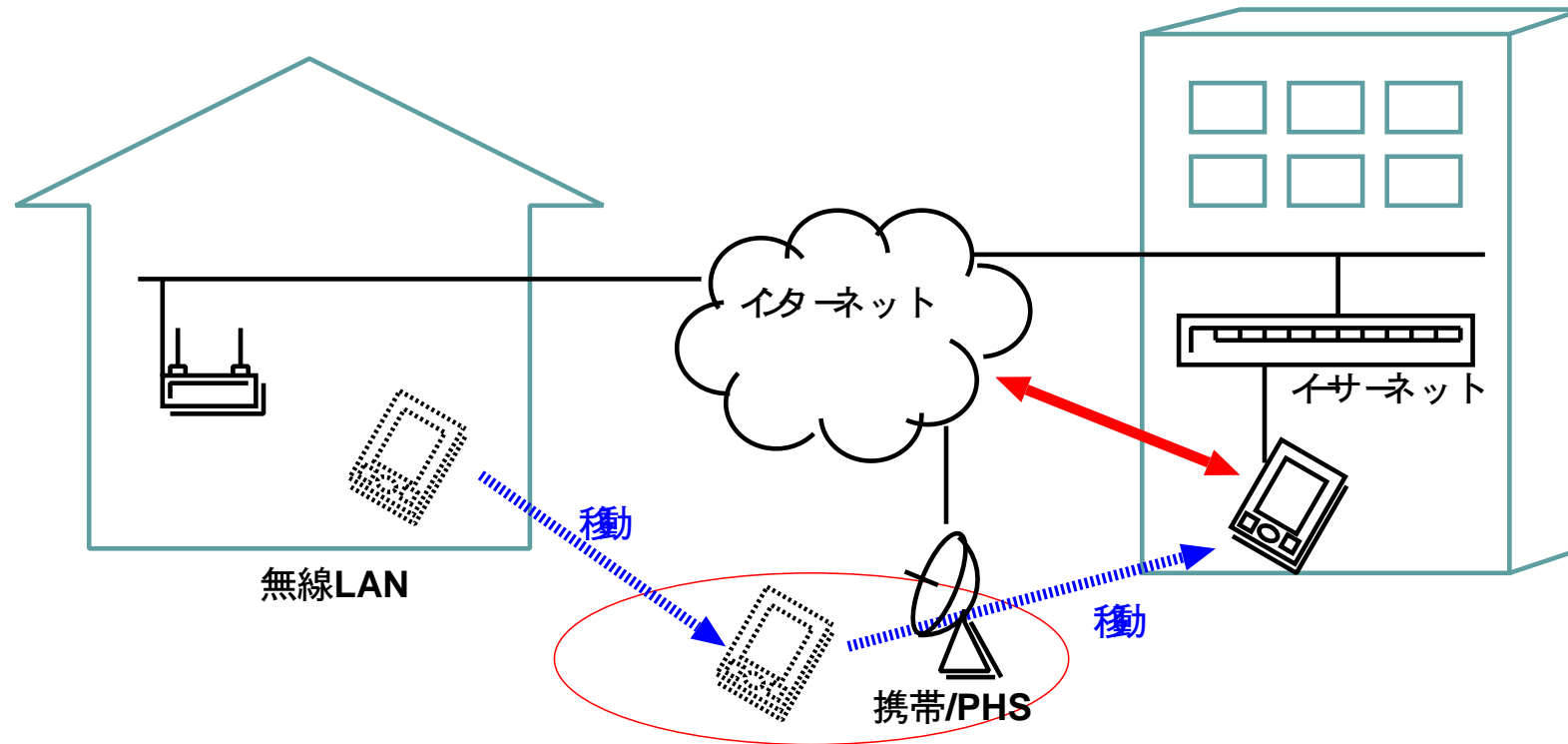
□移動先で利用可能な通信メディアは様々



□出先では電話網による広域アクセス

各種メディアの切り替え利用

□移動先で利用可能な通信メディアは様々

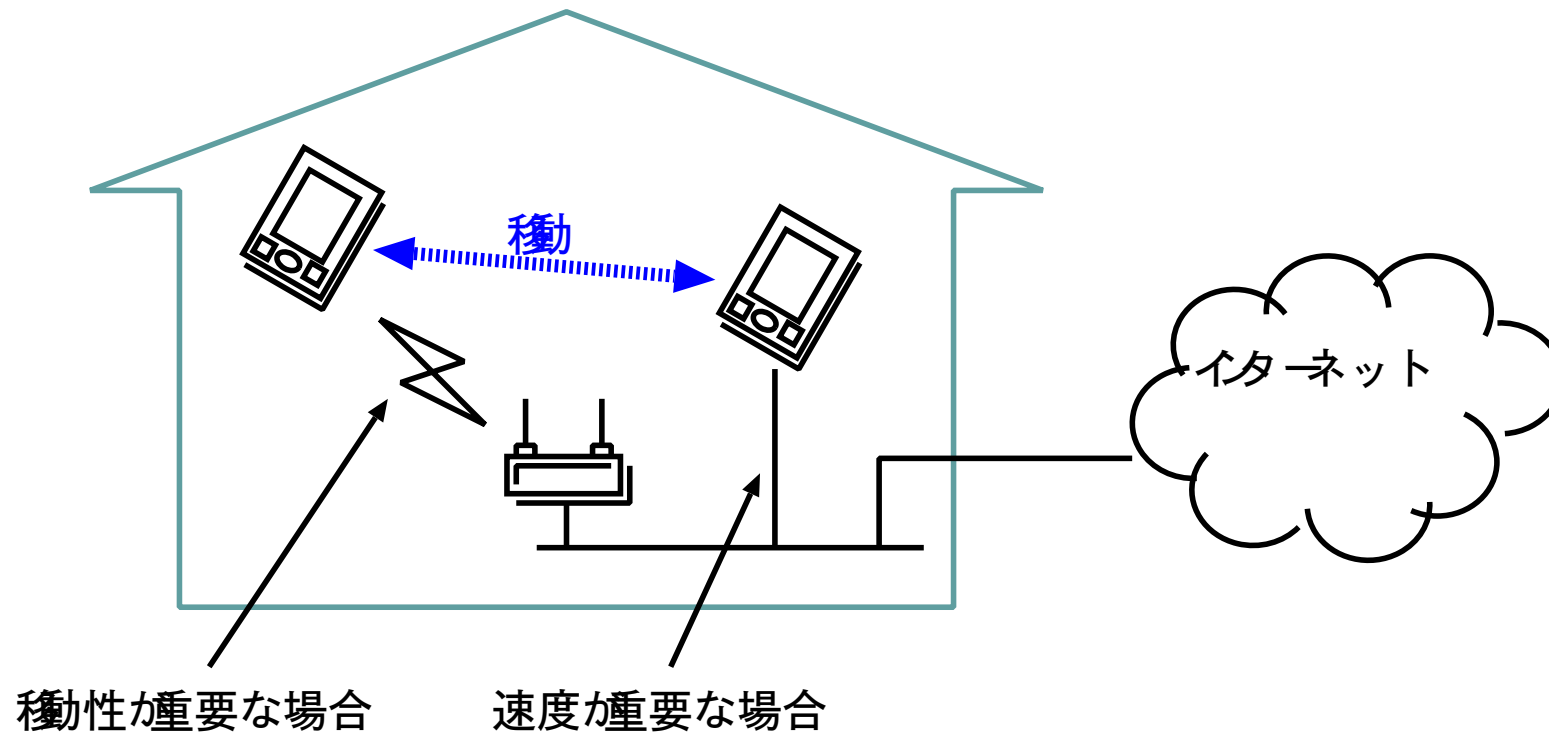


□会社ではインターネット

□その場で使えるメディアに次々に移行

状況に応じたメディアの使い分け

- 高速通信が必要なときは有線で
- 持ち運びたいときは無線で



標準化動向

標準化動向

- ID-19 が発行(2002/11)された
 - ▷ draft-ietf-mobileip-ipv6-19.txt
- 過去に問題になった点が解決されている
 - ▷ 移動モードと固定モードの認証方式
 - ▷ IPsecに依存しない認証方式
 - ▷ IPsecポリシーの問題
 - ▷ 移動通信用IPv6拡張ヘッダの定義
- AD(エリア ディレクター)からのコメント
 - ▷ 特に IPv6基本仕様との整合性について懸念
 - ▷ 最適化を基本仕様を含めるべきか?

分科会動向

- 第55回IETFにおいて 分科会の分割が提起された
 - ▷ MIP DEPLOY WG
 - ▷ Mobile IPv4技術の検討と普及を議論
 - ▷ MIPv6 WG
 - ▷ Mobile IPv6技術の検討
- MIPv4/MIPv6の成熟度の違いを考慮

各社動向

□Networld+Interop IPv6 ShowCase

- ▷多数のベンダーが参考出展
- ▷ホームエージェント提供ベンダー
 - ▷シスコシステムズ、NEC、日本HP、KAME/NEC
- ▷モバイルモード提供ベンダー
 - ▷NEC、日本HP、USAGI/SHARP、KAME



課題

□相互接続性の検証

- ▷2003年1月: TAHIプロジェクトが相互接続テストを予定
 - ▷<http://www.tahi.org/inop/4thinterop.html>
- ▷2003年3月: Connectathon
 - ▷<http://www.connectathon.org/>

□RFC化

- ▷ADに指摘された項目の改訂

□問題点

- ▷致命的な問題点は残っていない

□課題

- ▷商用サービスに利用できるアカウントティングの枠組
- ▷IP電話実現へ向けての高速ハンドオーバー
 - ▷fast-mip6として研究中
- ▷アプリケーションの対応
 - ▷ダイアルアップ接続など 間欠ネットワークを仮定
 - ▷常時通信環境への対応

今後重要になるビジネス分野

□intranetサービスの拡張

▷社内ネットワークでの移動サポート

□アプリケーション

▷Mobile IPv6の特徴を生かす

□セキュリティ

▷移動モードが出先からアクセスする仕組み

□可用性

▷無線ISP間のローミング技術

□ネットワーク機器

▷大規模運用に耐えられるホームエージェント

□Mobile IPv6プロトコルスタック開発

▷特に PDAなどに利用できる組み込み機器用スタック

まとめ

- 基本仕様はほぼ決まった
- 拡張部分についての研究を継続
 - ▷高度な移動検知技術
 - ▷高速ハンドオーバー

- Mobile IPv6をどう利用するか?
 - ▷電話への道はまだまだだが...
 - ▷2つの特徴
 - ▷移動透過性
 - ▷データリンク非依存性
 - ▷これまでにないネットワークの使い方
 - ▷モバイルサーバ
 - ▷家庭内サーバの出先利用
 - ▷移動オフィス
 - ▷シームレスなメディア切り替え

参考資料

□ Mobile IP分科会

▷ <http://www.ietf.org/html.charters/mobileip-charter.html>

□ フリー で入手できる実装

▷ For FreeBSD/NetBSD

▷ KAMEプロジェクト

▷ <http://www.kame.net/>

▷ For Linux

▷ MIPL

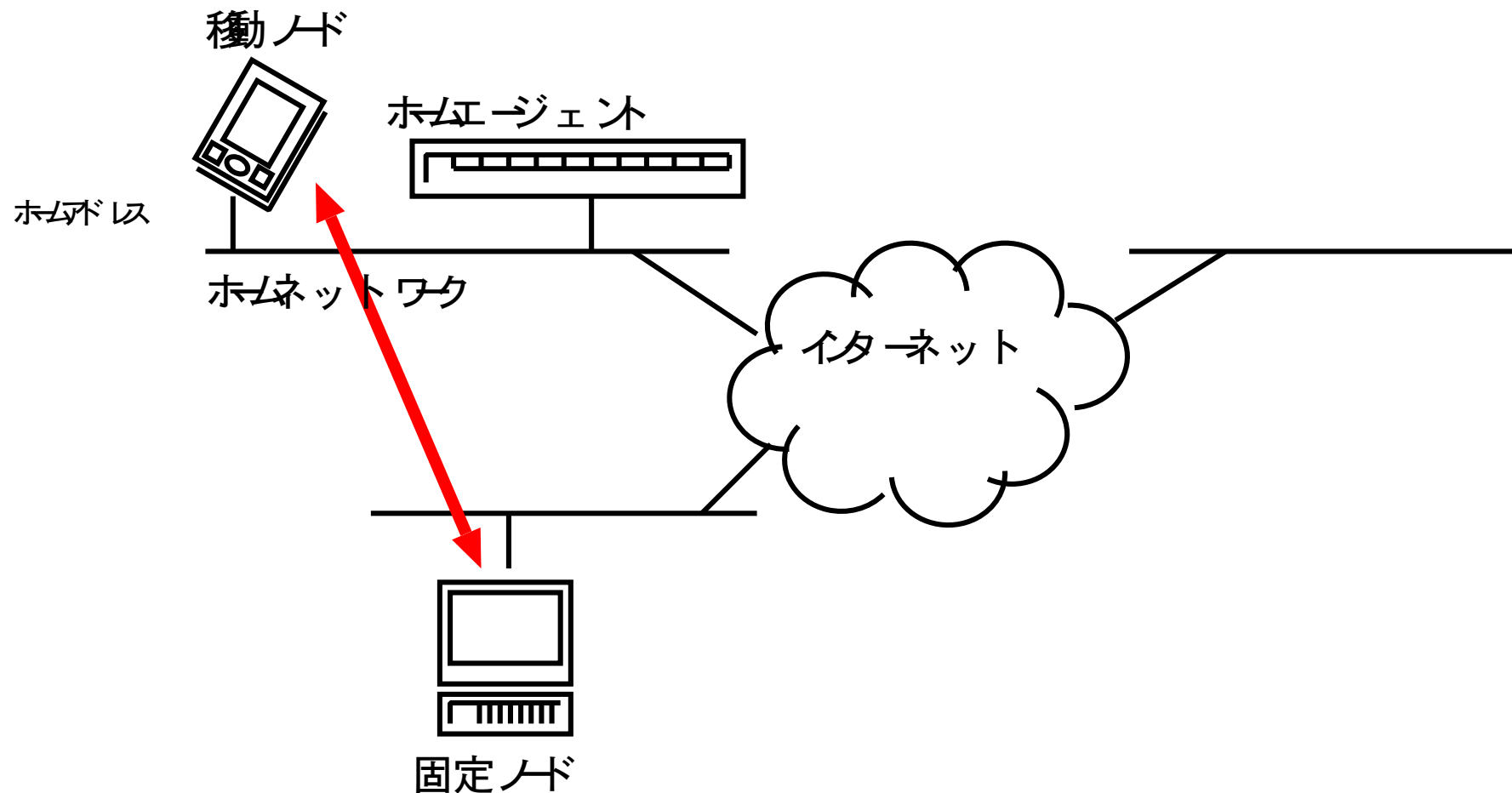
▷ <http://www.mipl.mediapoli.com/>

以後は予備資料

Mobile IPv6の仕組み

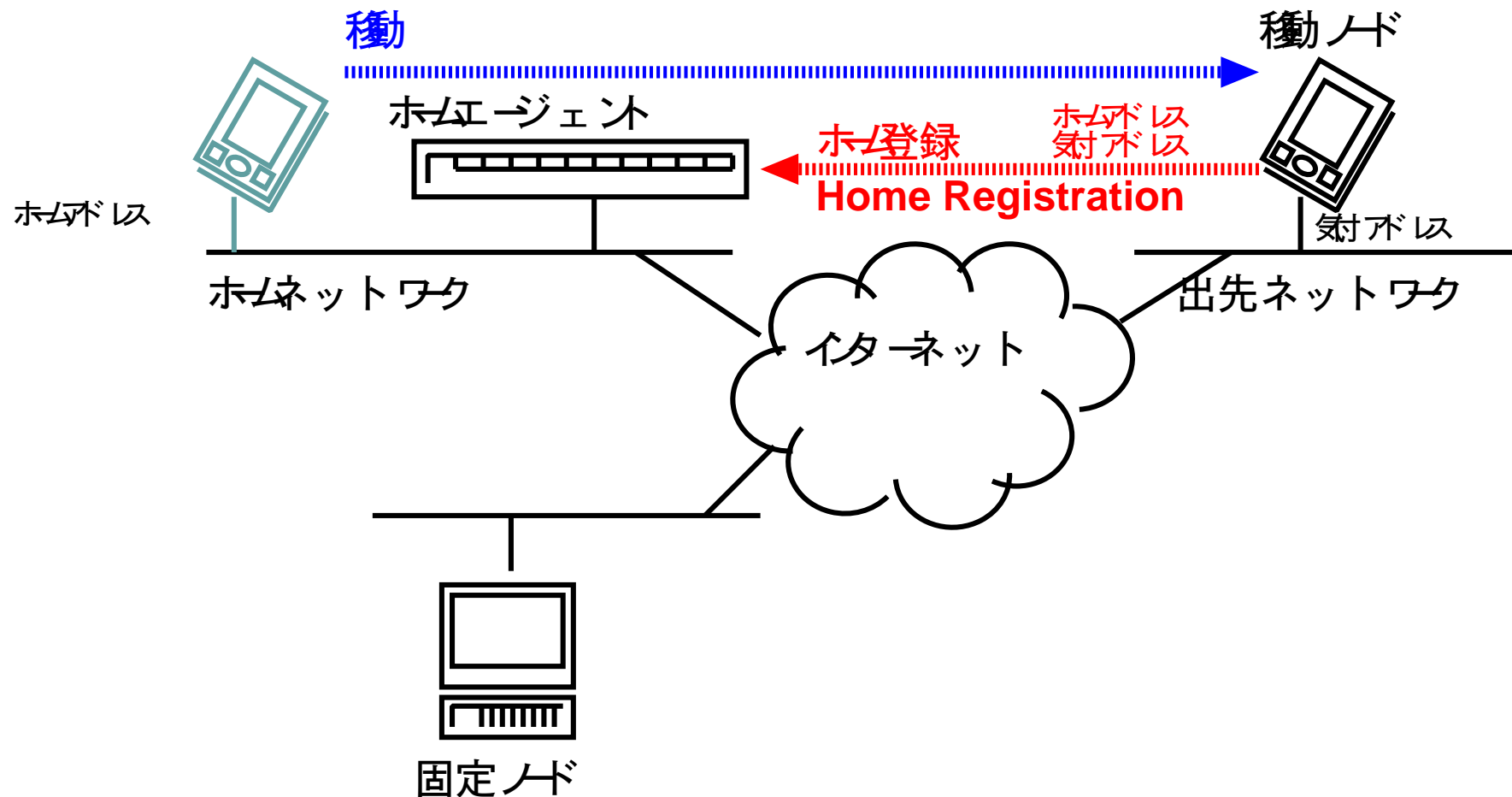
Mobile IPv6の仕組み

- 移動ノードがホームネットワークにいる場合
- Mobile IPv6を利用しない場合と同様



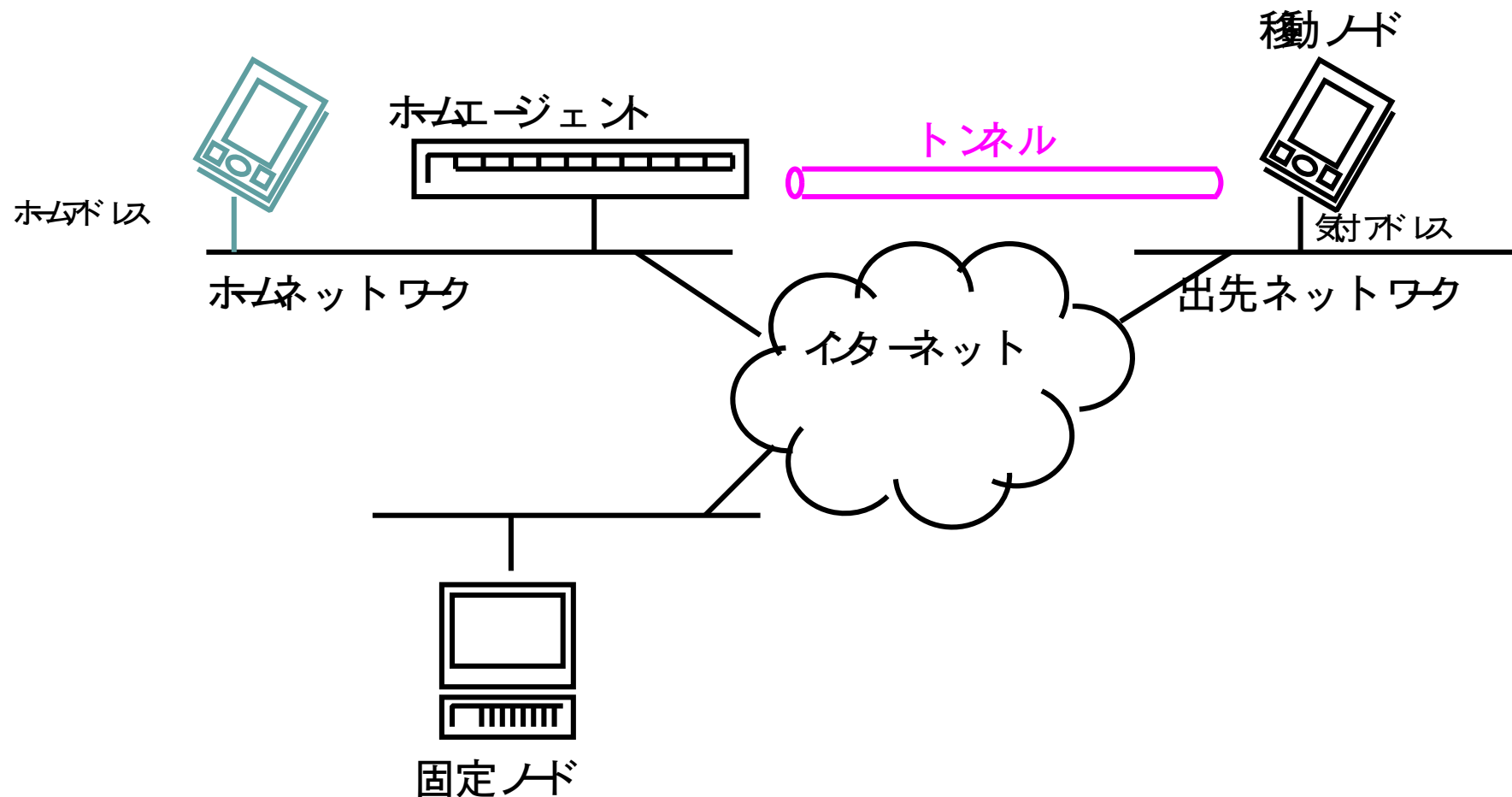
Mobile IPv6の仕組み

- 移動ノードが出先ネットワークへ移動
- ホームエージェントに現在位置を登録



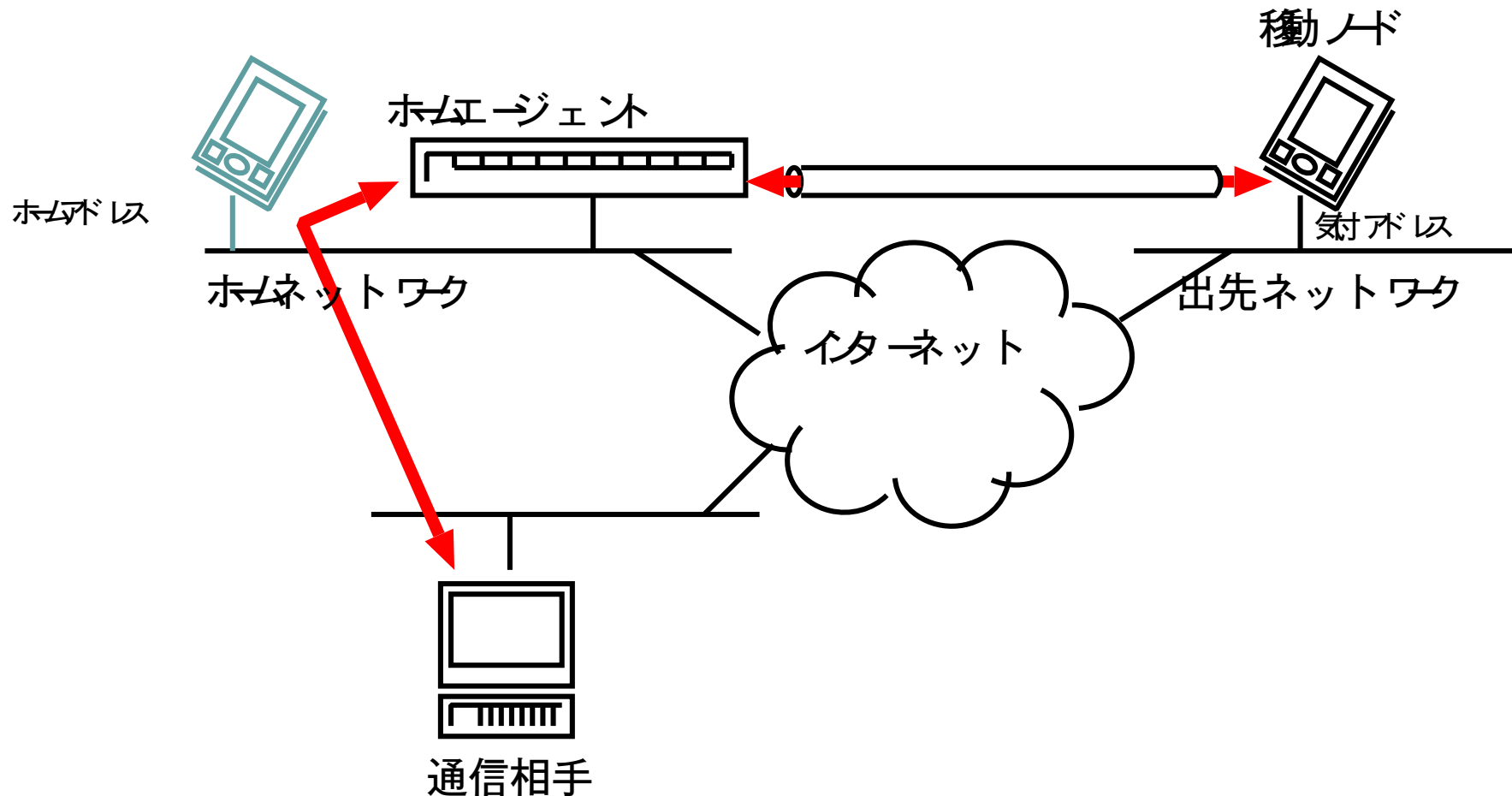
Mobile IPv6の仕組み

- ホームエージェントとの間にトンネルを構築



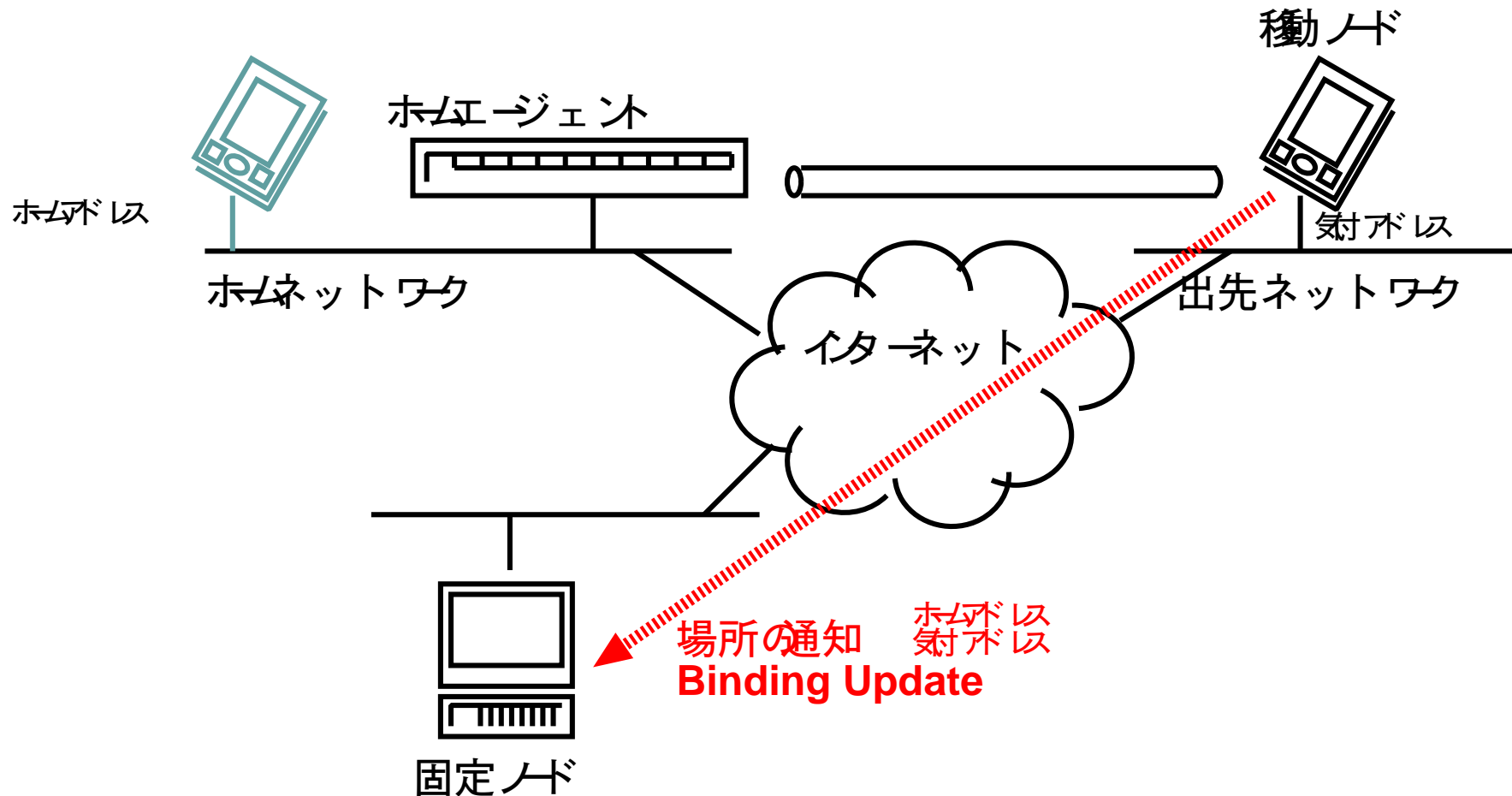
Mobile IPv6の仕組み

- 固定モードはホームアドレスと通信
- ホームエージェントが適切に転送



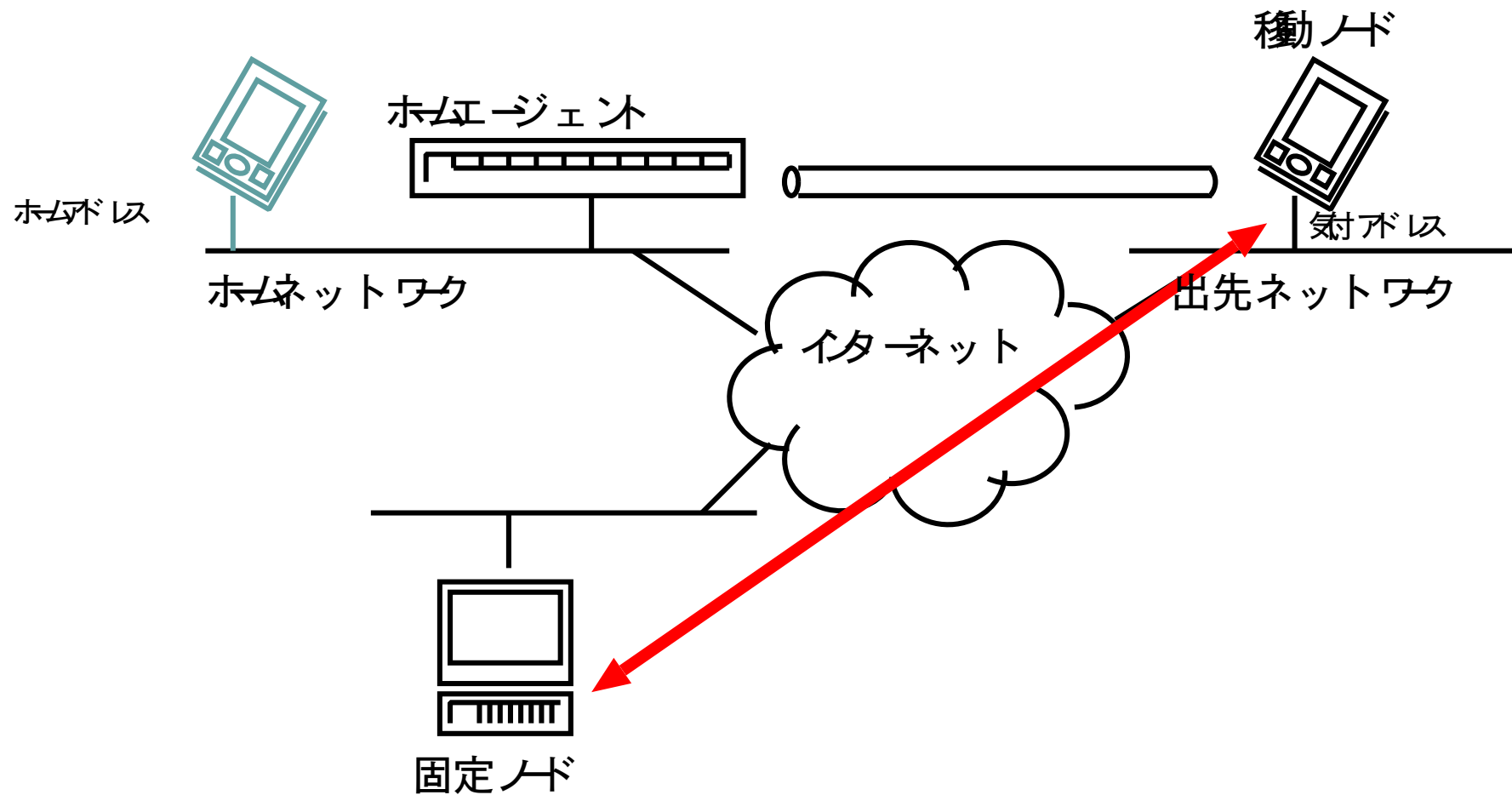
Mobile IPv6の仕組み

- 固定ノードへ現在位置を登録
- 固定ノードのMobile IPv6サポートが必要



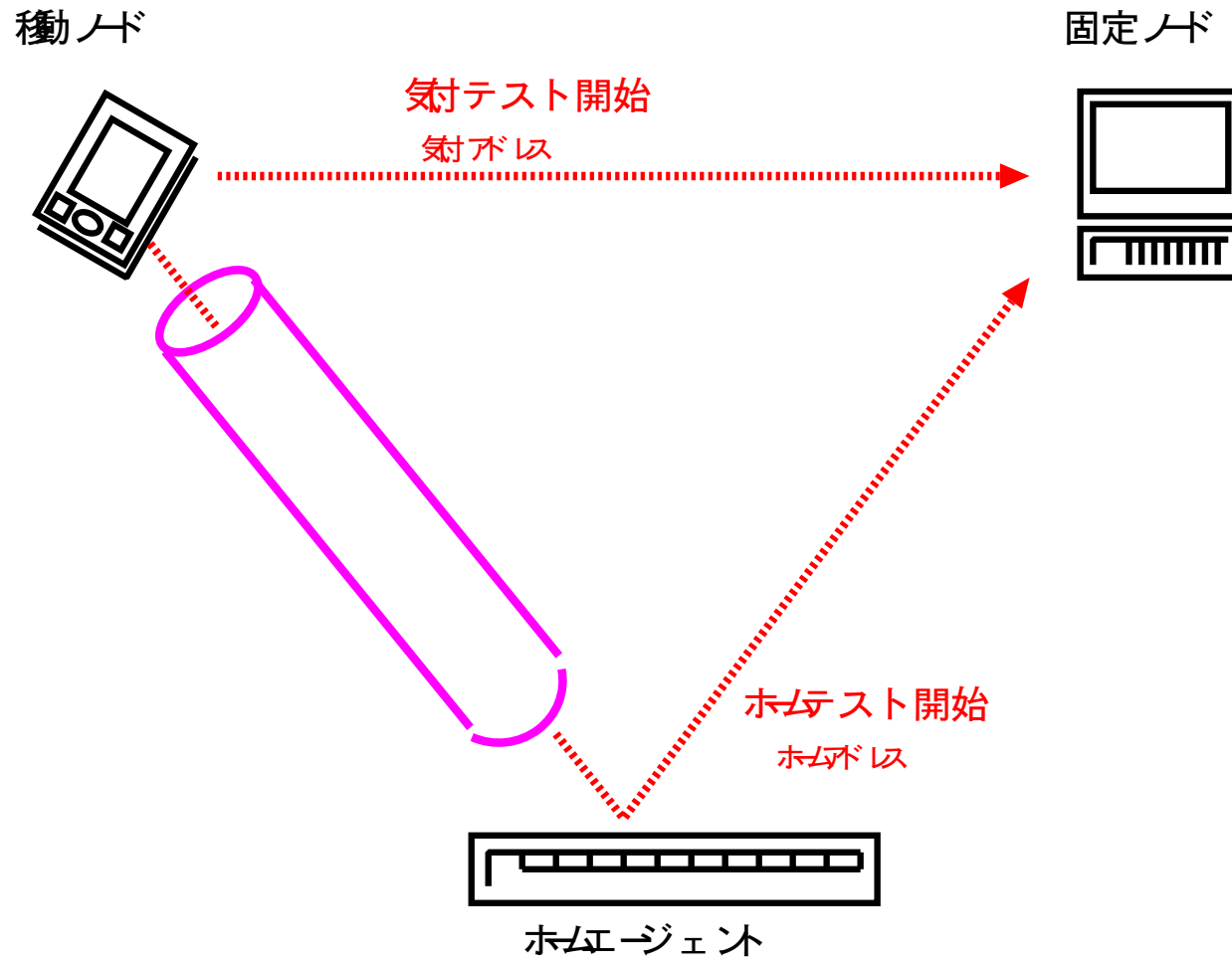
Mobile IPv6の仕組み

□ホムエージェントを介さずに通信



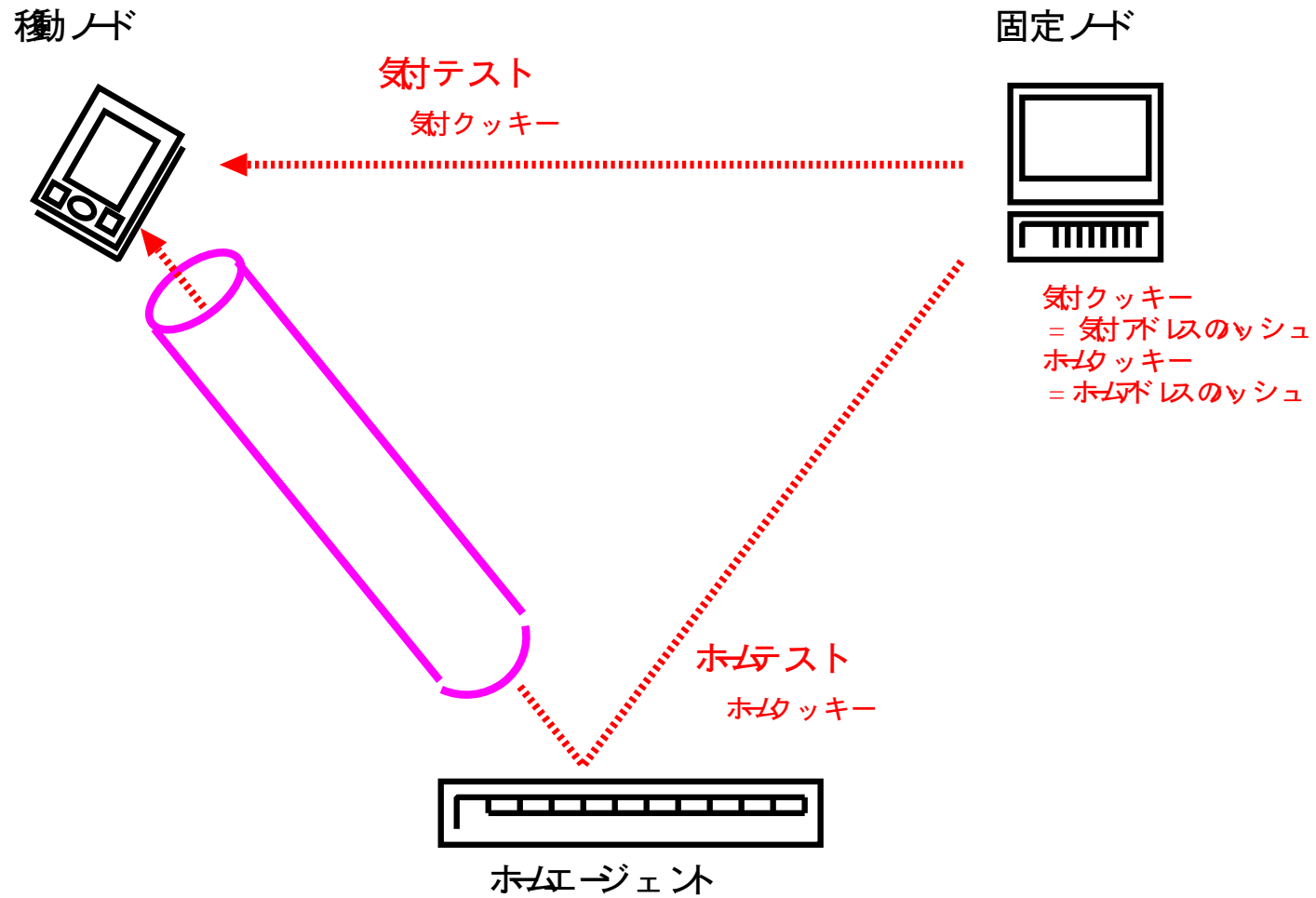
Mobile IPv6の仕組み

□往復経路確認



Mobile IPv6の仕組み

□往復経路確認



Mobile IPv6の仕組み

□往復経路確認

