

- 
- 本資料は下記論文を基にして作成されたものです。文書の内容の正確さは保障できないため、正確な知識を求める方は原文を参照してください

題目：マスタリングTCP/IP IPv6編

著者：ユビキタス研究所

発行：17.2.1

出版社：オーム社

# IPv6 TCP/IP

---

**名城大学工学部**

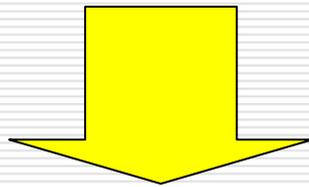
**渡辺研究室**

**040428512 寺澤 圭史**

# IPv6導入の背景

---

インターネット規模の拡大



利用者の増加

アドレスの枯渇

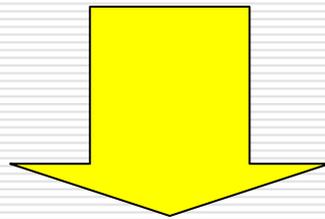
## 予防対策

- CIDR (Classless Inter Domain Routing)
- プライベートアドレスの利用

# IPv6導入の背景

---

**研究目的での利用**



**新たな技術の導入**

**ネットワークの複雑化**

**問題点**

- 機器の設定・運用が複雑
- 接続性の制限

# 携帯端末とインターネット

---

## 携帯端末でのIPv6利用

- 携帯電話をVoIP (Voice over IP) で実現

## IPv4での問題点

- IPv4ではアドレスが不足
- アドレス空間が複雑

# IPv6の特徴

---

## □ IPヘッダ構造の単純化

- データ長の単位をオクテット単位に固定
- ヘッダ内フィールドを単純化

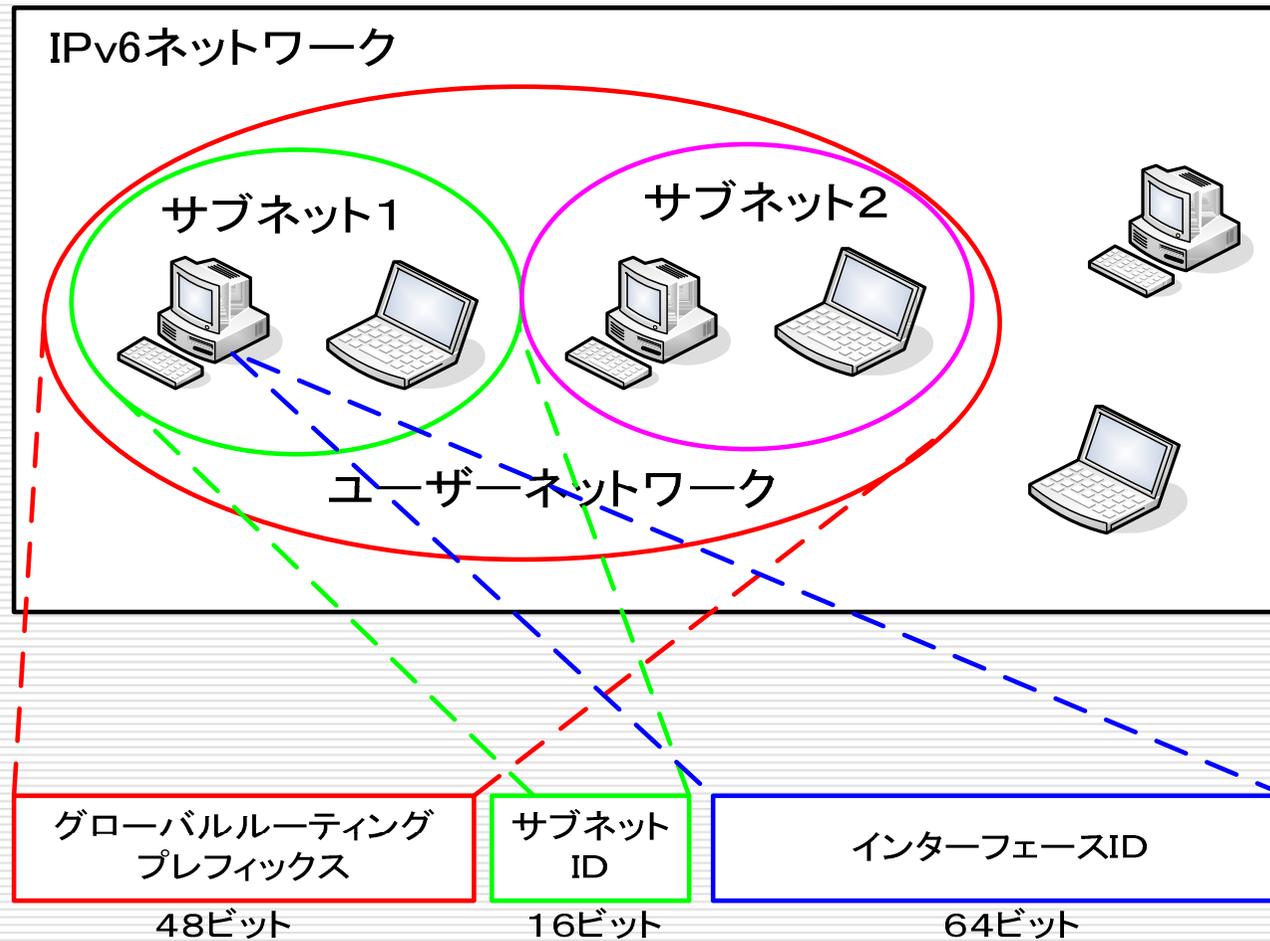
## □ アドレス空間の単純化

- グローバルアドレスとローカルアドレスの2つを持つ

## □ アドレスの自動生成

- IPv6ノードが自分自身でアドレスを生成

# IPv6ネットワークの構造



# アドレスの種類

---

## □ ユニキャストアドレス

- 同じIDを持つインターフェースは一つだけ

## □ マルチキャストアドレス

- 同じIDを持つインターフェース全てに届けられる

## □ エニーキャストアドレス

- 同じIDを持つものの中で、ルーティングプロトコルに応じて近いものに送られる

# スコープの種類

---

## □ インターフェースローカル

- 一つのインターフェースのみで有効

## □ リンクローカル

- 特定のリンクのみで有効

## □ グローバル

- 有効範囲に制限のないアドレス

# ユニキャスト

---

## ユニキャストとは

ノード同士での1対1の通信を行う技術

## ユニキャストアドレスの種類

- **グローバルユニキャストアドレス**
  - スコープに制限がない
- **リンクローカルユニキャストアドレス**
  - 同一リンクでのみ有効なアドレス

# マルチキャスト

---

## マルチキャストとは

- 特定のグループに所属する複数の端末に対して同時に通信を行う技術

## 特徴

- トラフィックの軽減
- テレビ放送
- アドレスの自動生成

# マルチキャストアドレスの種類

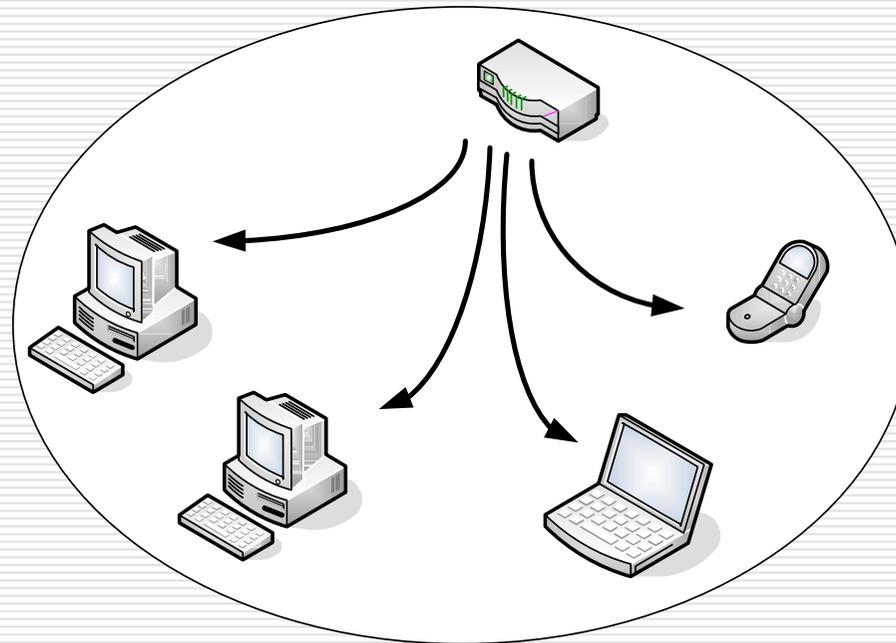
---

- **全ノードマルチキャストアドレス**  
⇒ スコープ内のすべてノードが参加する
- **要請ノードマルチキャストアドレス**  
⇒ 要請されたノードは応答を返す
- **全ルータマルチキャストアドレス**  
⇒ スコープ内の全てのルータが参加

# 全ノードマルチキャストアドレス

---

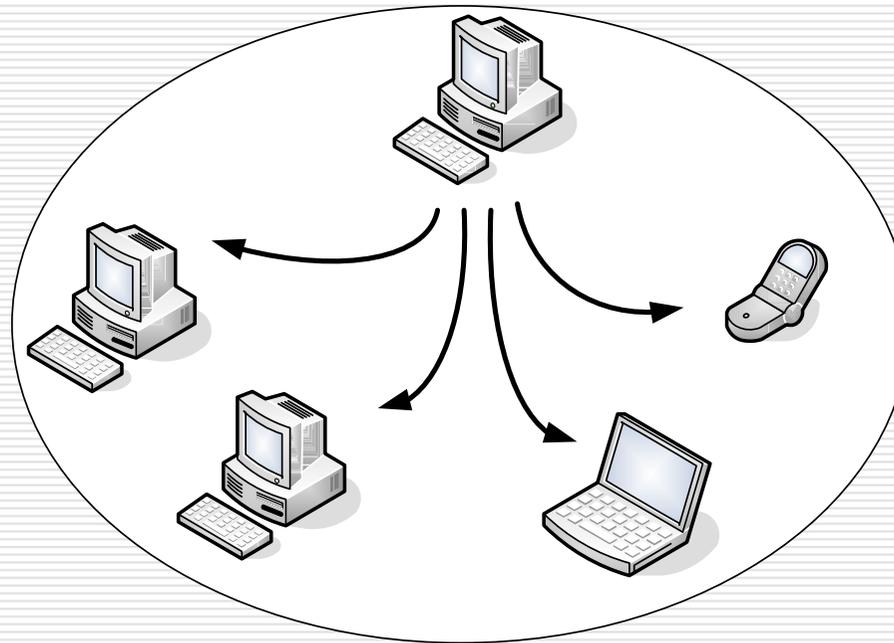
- プレフィックス情報の通知
- IPv6ノードのアドレス変更通知



# 要請ノードマルチキャストアドレス

---

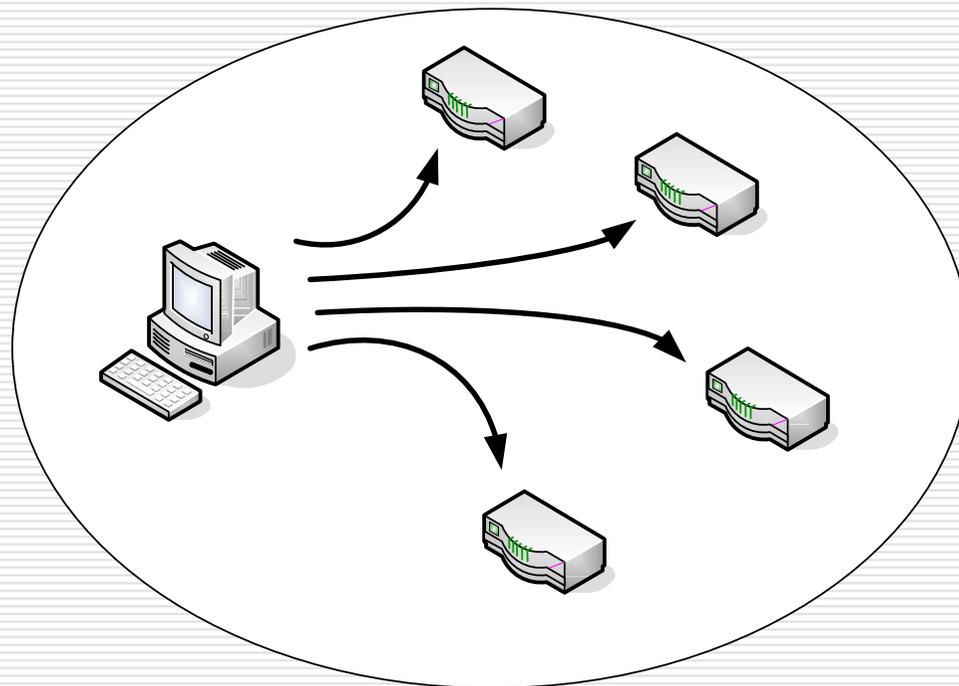
- 重複アドレスチェック
- 近隣ノードへのアドレス探索



# 全ルータマルチキャストアドレス

---

## □ プレフィックス情報の要請



# アドレスの自動生成

---

## アドレスの自動生成

⇒ルータからプレフィックス情報を受け取り、IPv6  
ノード自身がアドレスを生成

### ■ ステートレスアドレス自動生成

- ルータからのプレフィックス情報とMACアドレスからIPアドレスを生成する

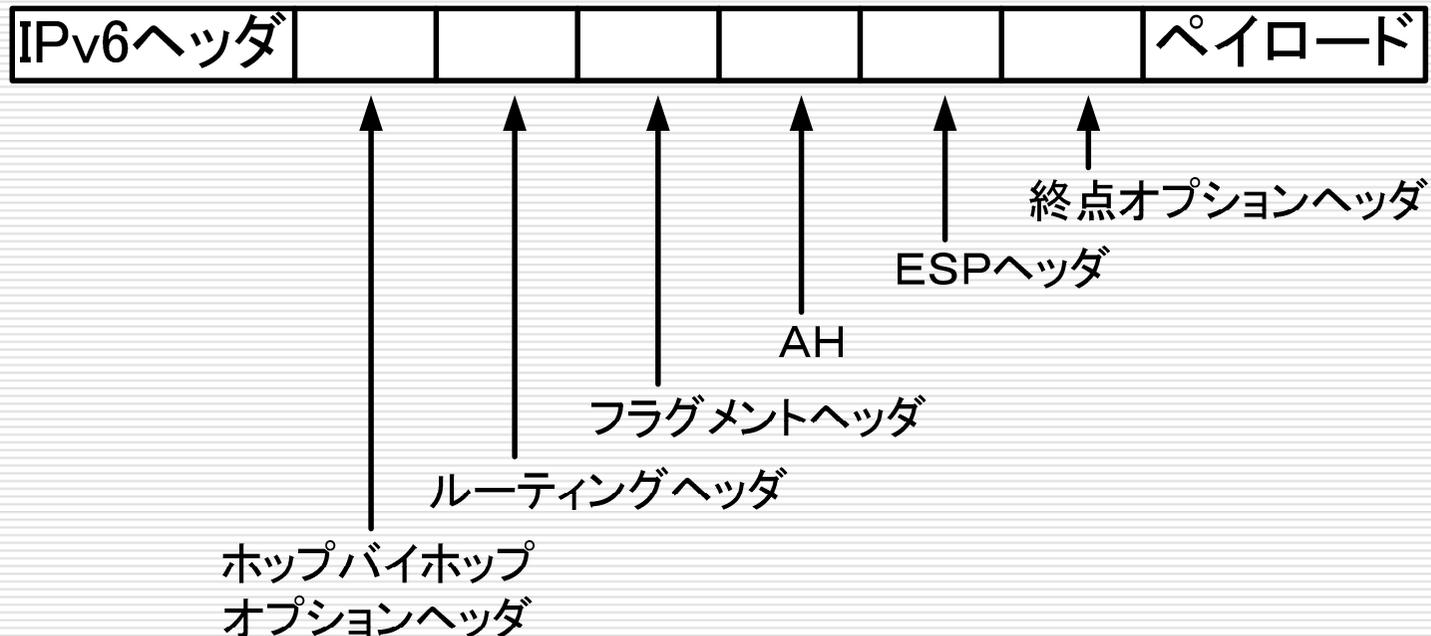
### ■ ステートフルアドレス自動生成

- DHCPサーバを使用してIPアドレスを作成する
- **管理者が正確にアドレスを管理する**

# 拡張ヘッダ

## □ 拡張ヘッダとは

⇒ IPv6ヘッダには必須情報のみ定義しているため、他のオプション情報は拡張ヘッダに定義



# ルーティングヘッダ

## □ ルーティングヘッダ

⇒ 最終的な宛先に到着するまでに経由しなくてはならないノードを指定するもの

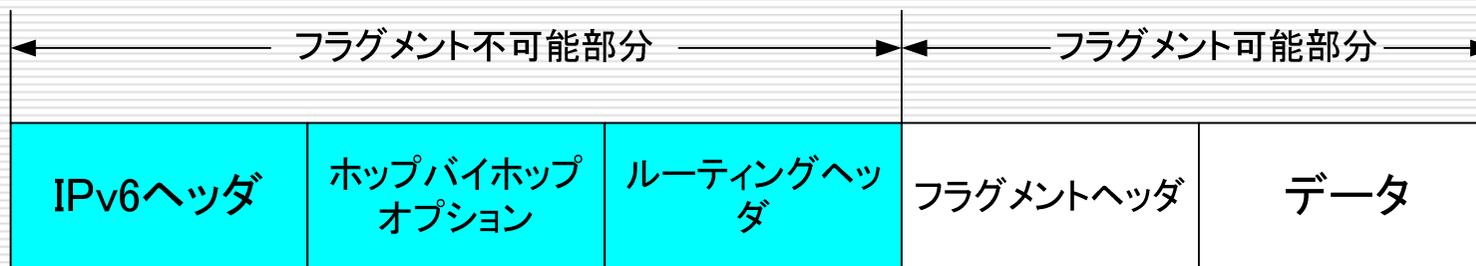


# フラグメントヘッダ

---

## □ フラグメントヘッダ

⇒ パスMTUより大きなデータを送信するときに、パケットをフラグメントする



# フラグメントの構成

---

フラグメント不可能部分	第一フラグメント	第二フラグメント	...	最終フラグメント
-------------	----------	----------	-----	----------

フラグメント不可能部分	フラグメントヘッダ	第一フラグメント
-------------	-----------	----------

フラグメント不可能部分	フラグメントヘッダ	第二フラグメント
-------------	-----------	----------

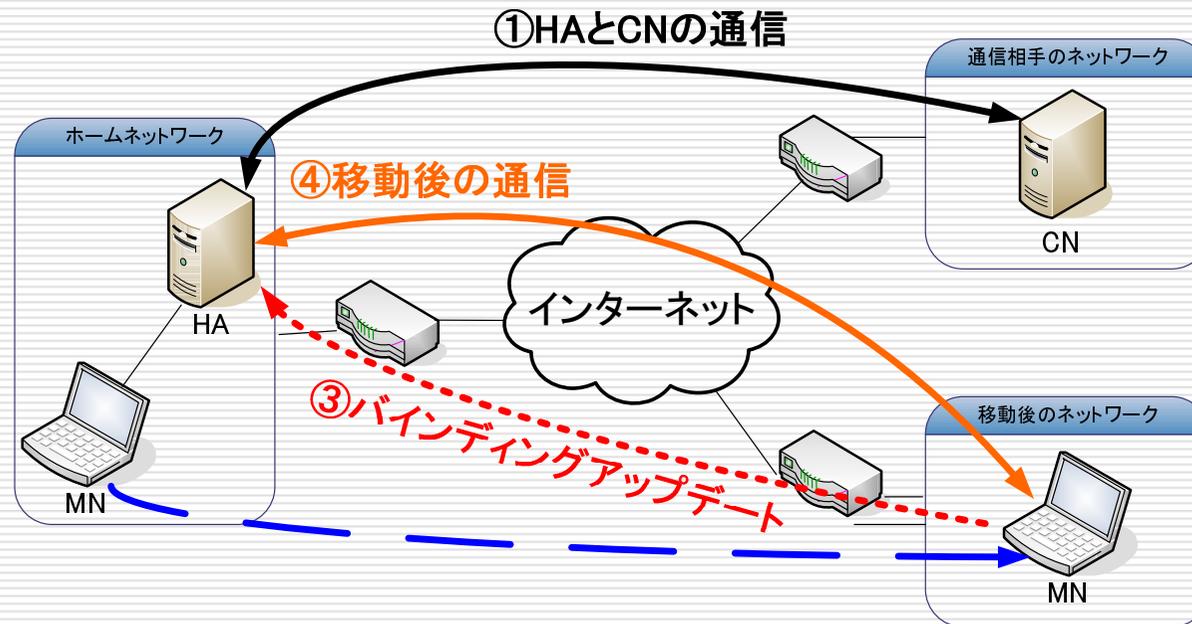
⋮

フラグメント不可能部分	フラグメントヘッダ	最終フラグメント
-------------	-----------	----------

# Mobile IPの動作概要

## □ Mobile IP

⇒ ノードがネットワークを移動しても継続して通信ができる技術



# Mobile IPv6の特徴

---

## □ 利点

- IP層の機能で、データリンク層とは無関係

## □ 改善点

### ■ フォーリンエージェントの廃止

- IPv6になりFAは不要となった

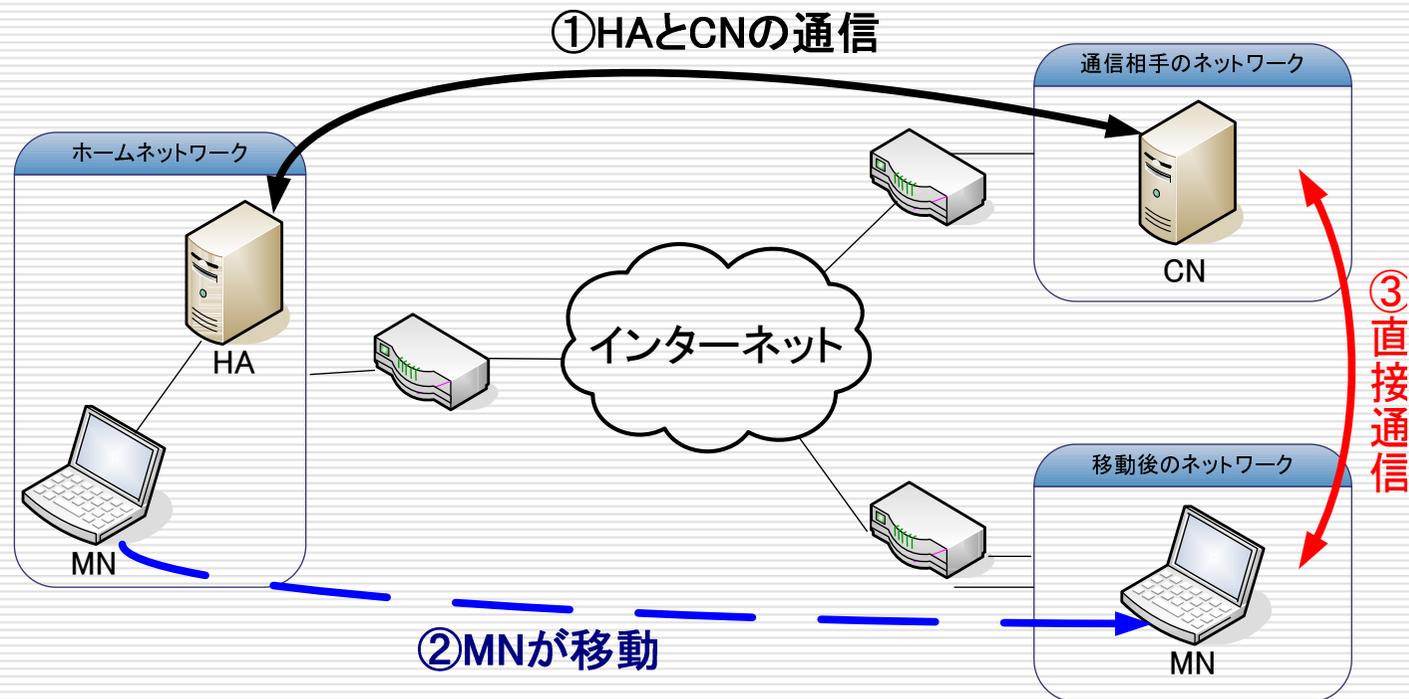
### ■ 冗長経路の解決

- MNが移動しても三角経路でなく直接通信が可能となった

# Mobile IPv6と経路最適化

## □ 経路最適化

### ■ HAを経由せず、直接通信を行う

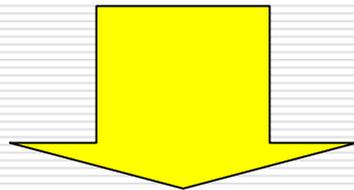


# 経路最適化における問題解決

---

## □ 入口フィルタリング問題

- アドレスがネットワーク上の正しい位置を示していないため破棄されてしまう



## □ ホームアドレスオプション

- 終点オプションヘッダの中のオプション
- オプションのなかにホームアドレスをいれておく

# MN→CNの上り経路

---

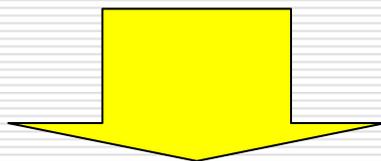


# 冗長経路の解決

---

## □ 冗長経路問題

- HAを経由しなくてはならないため、直接通信ができない



## □ タイプ2ルーティングヘッダ

- タイプ0と異なり、第一ホップと宛先しか指定できない

# CN→MNへの下り経路

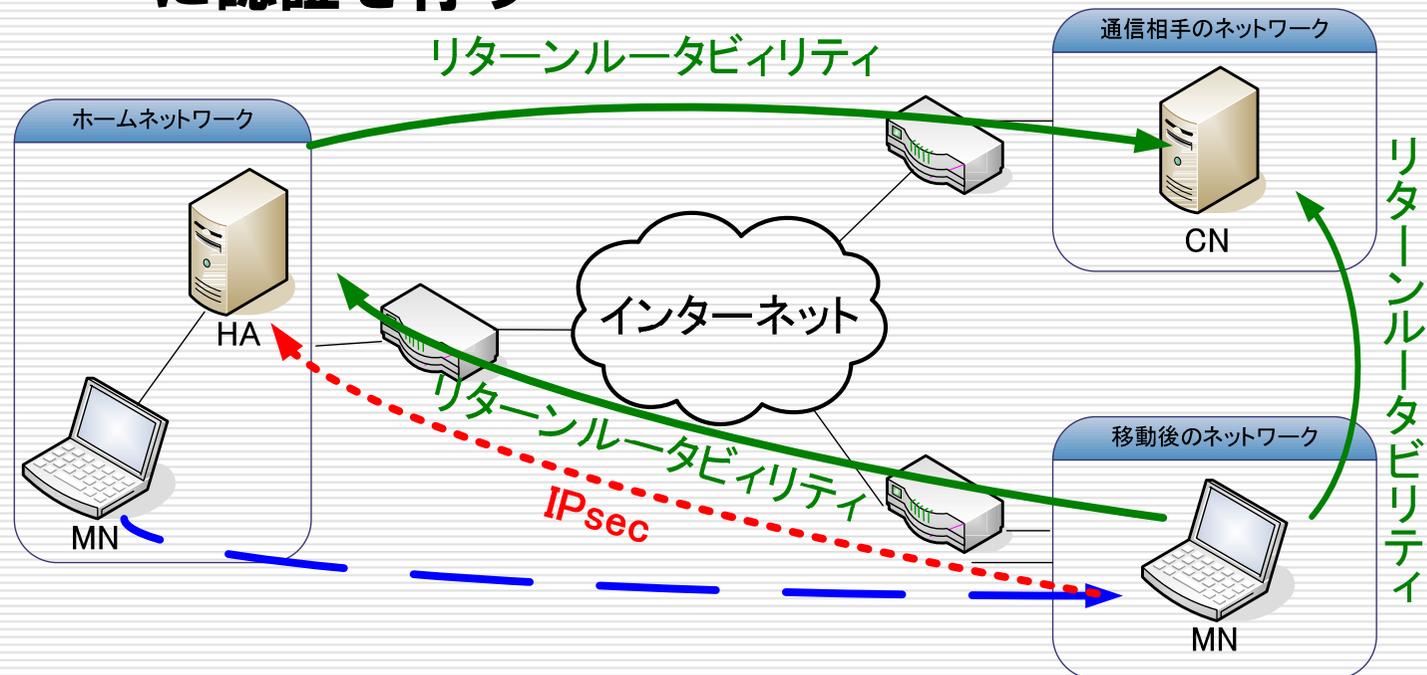
---



# リターンルータビリティ

## □ リターンテータビリティ

⇒ CNにバインディングアップデートを通知するために認証を行う



# リターンルータビリティ

---

## □ 認証のための共通鍵の作成

### ■ ノードキー、ナンス

⇒ 対応ノードは共通鍵 $K_{cn}$ 、ナンス（複数）を持つ

### ■ ホーム/気付クッキー

⇒ 移動ノードがテスト開始に送付する値（64ビット）

### ■ 鍵生成トークン

⇒ ホーム/気付アドレスとノードキーとナンスから計算して作られる

# リターンルータビリティの動作

