

Mobile IPの概要

情報通信ネットワーク特論

移動体通信の現状

- ☆ ノード型コンピュータの小型化・軽量化
- ☆ 無線ネットワーク環境が普及



既存のIP通信では、移動すると通信を継続することができない

- ☆ 自由に移動しながらネットワークに接続

例：IP携帯電話

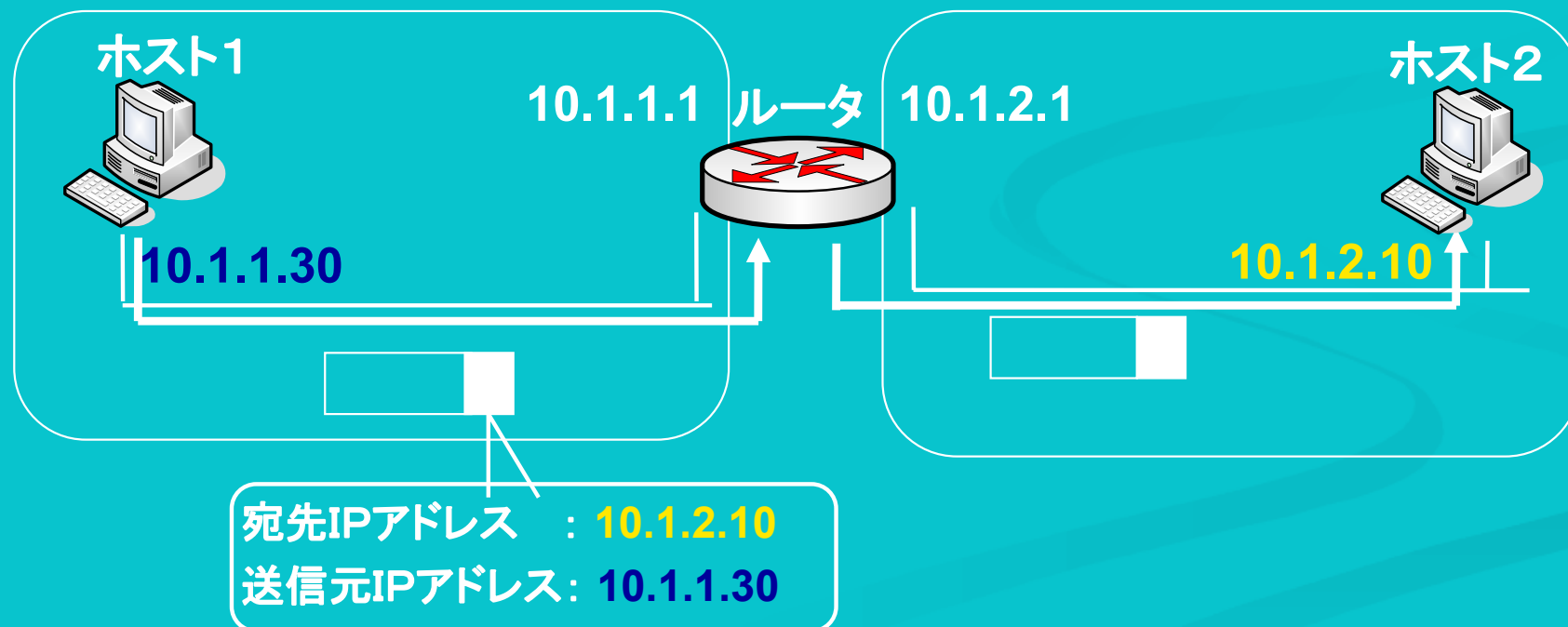


Mobile IP

- ☆ アプリケーションを再起動したり、継続中の通信を妨げることなく、作業場所を移動できるようにする技術

IPによるネットワーク

- ☆ ノード(ホスト・ルータ)はIPアドレスを持つ
 - IPアドレスは、ネットワーク上のどの位置にいるかを示す
- ☆ すべてのデータはパケットとして送られている
 - IPヘッダ内の宛先IPアドレスに従ってパケットを届ける

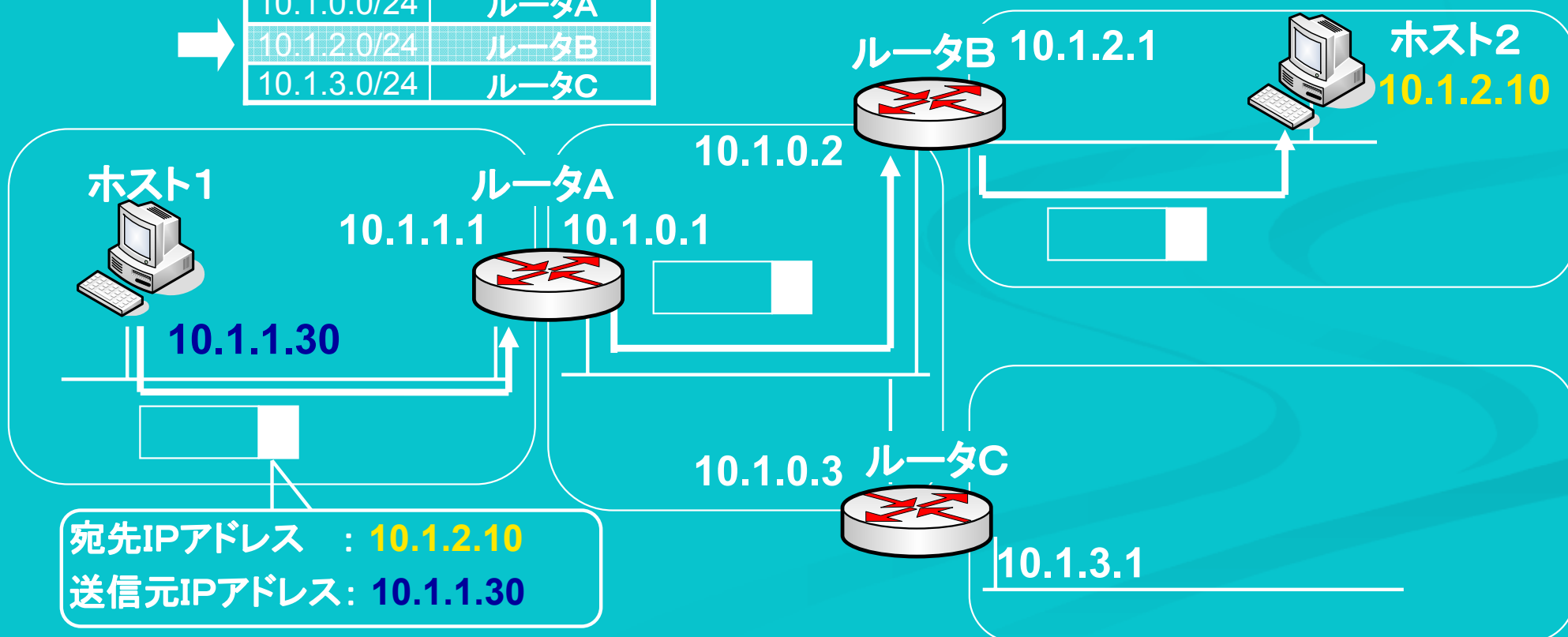


IPにおける経路制御

☆ 経路制御（ルーティング）

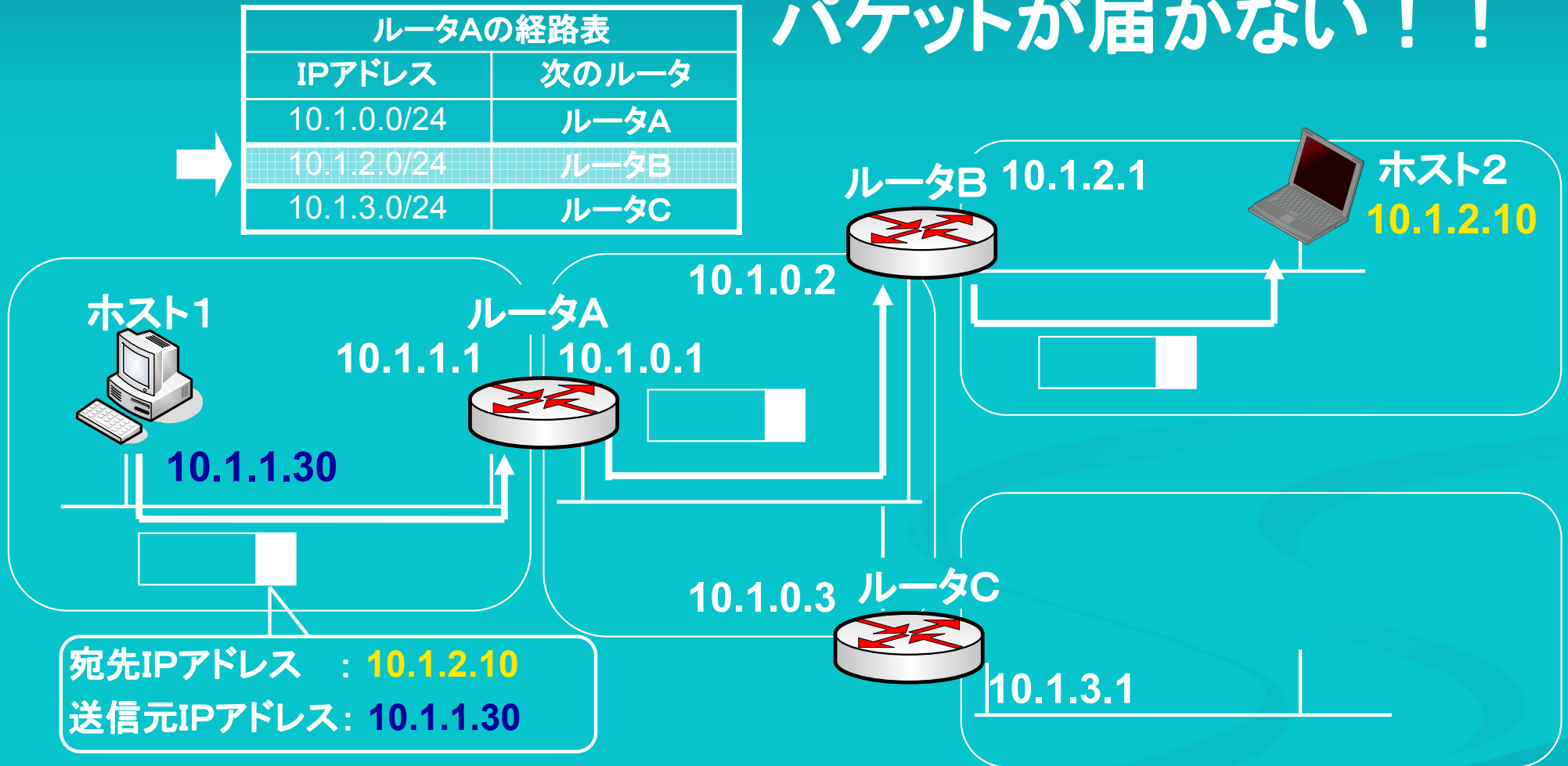
- ルータは次にどのルータにパケットを配送するかを経路表を見て判断

IPアドレス	次のルータ
10.1.0.0/24	ルータA
10.1.2.0/24	ルータB
10.1.3.0/24	ルータC



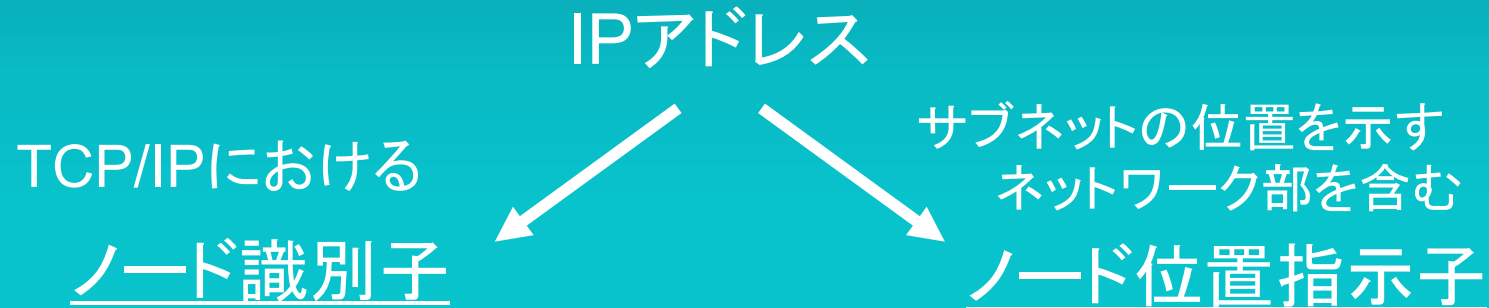
もしノードが移動すると…

パケットが届かない！！



このパケットを移動ノードへ届ける ⇒ Mobile IP

IPアドレスの二重性



☆ IPアドレスが変化してしまうと・・・

- ノード位置指示子の変更 ⇒ パケットが届かなくなる
- ノード識別子の変更 ⇒ 端末を認識できなくなる

Mobile IPの必要性

☆ 可搬性

- DHCPを使い、移動先で動的にIPアドレスを取得しなおすことで移動先からネットワークに接続することが可能
- 移動ノードへの発呼ができない(IPアドレスがわからないため)
- 移動前後では通信を継続することができない

☆ 移動透過性 (Mobile IP)

- 移動しても同じIPアドレス(ネットワーク識別子)を使用する
- 移動ノードに対する発呼が可能
- 移動前後で通信を継続することが可能

Mobile IP

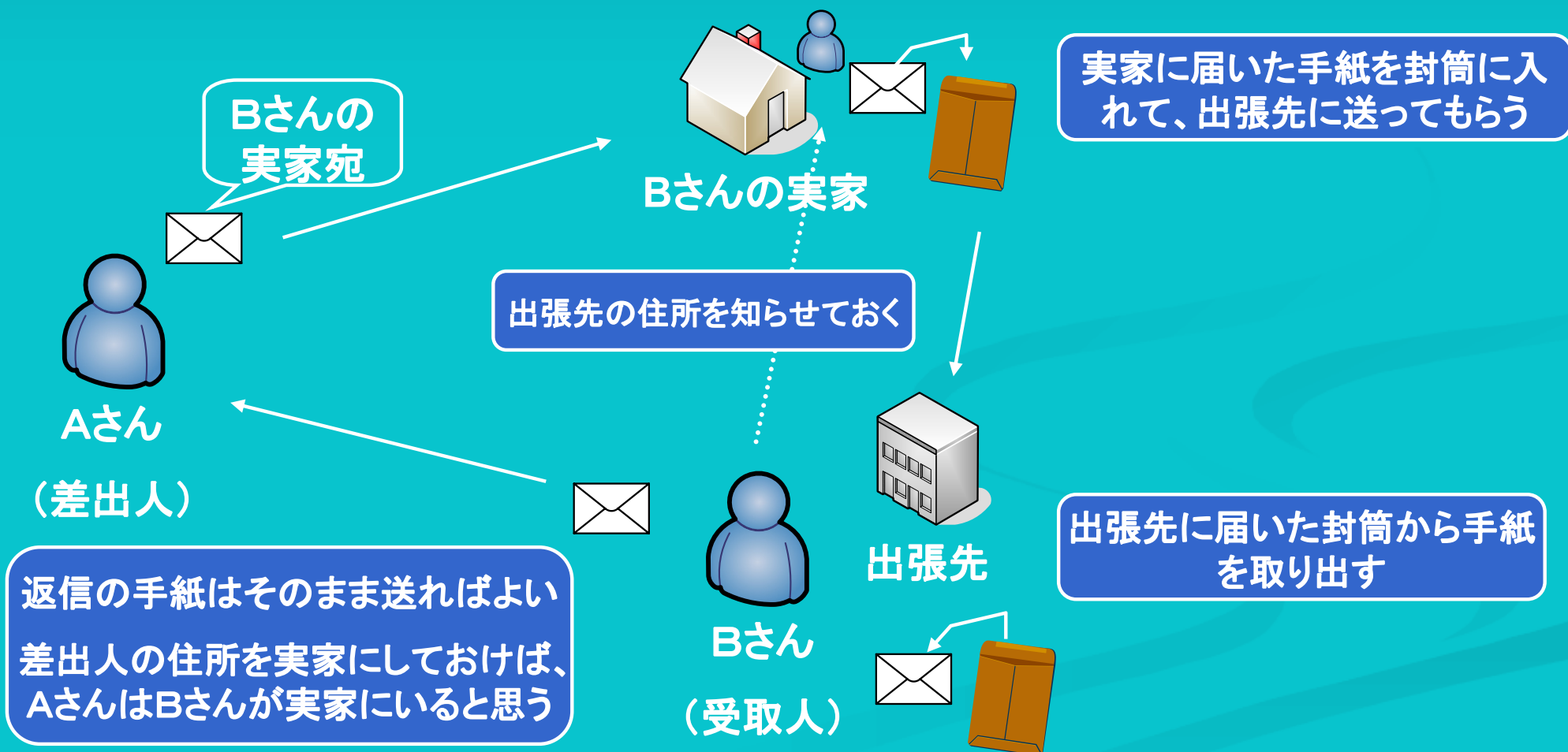
- ☆ IETF (Internet Engineering Task Force) の Mobile IP WGで議論、規定されている
- ☆ インターネット上でノードの移動透過性を、IP層で保証するプロトコル
- ☆ サブネット間の移動をサポート
 - アプリケーションは移動を気にする必要なく継続可能
 - 移動しても通信は継続可能
 - 通信相手からは移動していないように見える

Mobile IP の関連RFC

- ☆ IP Mobility Support (RFC3344)
 - Mobile IPの基本動作
 - obsoletes (RFC2002,RFC3320)
- ☆ ICMP Router Discovery Messages (RFC1256)
 - ルータ広告
- ☆ IP Encapsulation within IP (RFC2003)
 - パケットのカプセル化
- ☆ Mobile IPの拡張機能
 - RFC2794、RFC3012、RFC3024 他多数

Mobile IPの仕組みの理解

☆ Mobile IPの仕組みは郵便の転送と同じ考え方



Mobile IPの用語①

Mobile IPに必要な機器

- ☆ **Mobile Node (MN)**
 - 移動ノード(Mobile IPを使用できる移動ノード)
- ☆ **Correspondent Node (CN)**
 - MNの通信相手となるノード
- ☆ **Home Agent (HA)**
 - MNのホームネット上にあつて、現在位置を管理
 - パケットを代理受信してMNへ転送する
- ☆ **Foreign Agent (FA)**
 - MNの訪問先にあつて、MNに現在位置を通知
 - MN宛データの転送を支援する

Mobile IPの用語②

Mobile IP で使用するアドレス

☆ Home Address (HoA)

- MNが使い続けるアドレス
- MNを識別するためのアドレス(ノード識別子)

☆ Care-of-Address (CoA)

- MNが移動したサブネットで使用するアドレス
- パケットを転送するためのアドレス(位置指示子)

2つの動作モード(FAの有無)

☆ FAモード

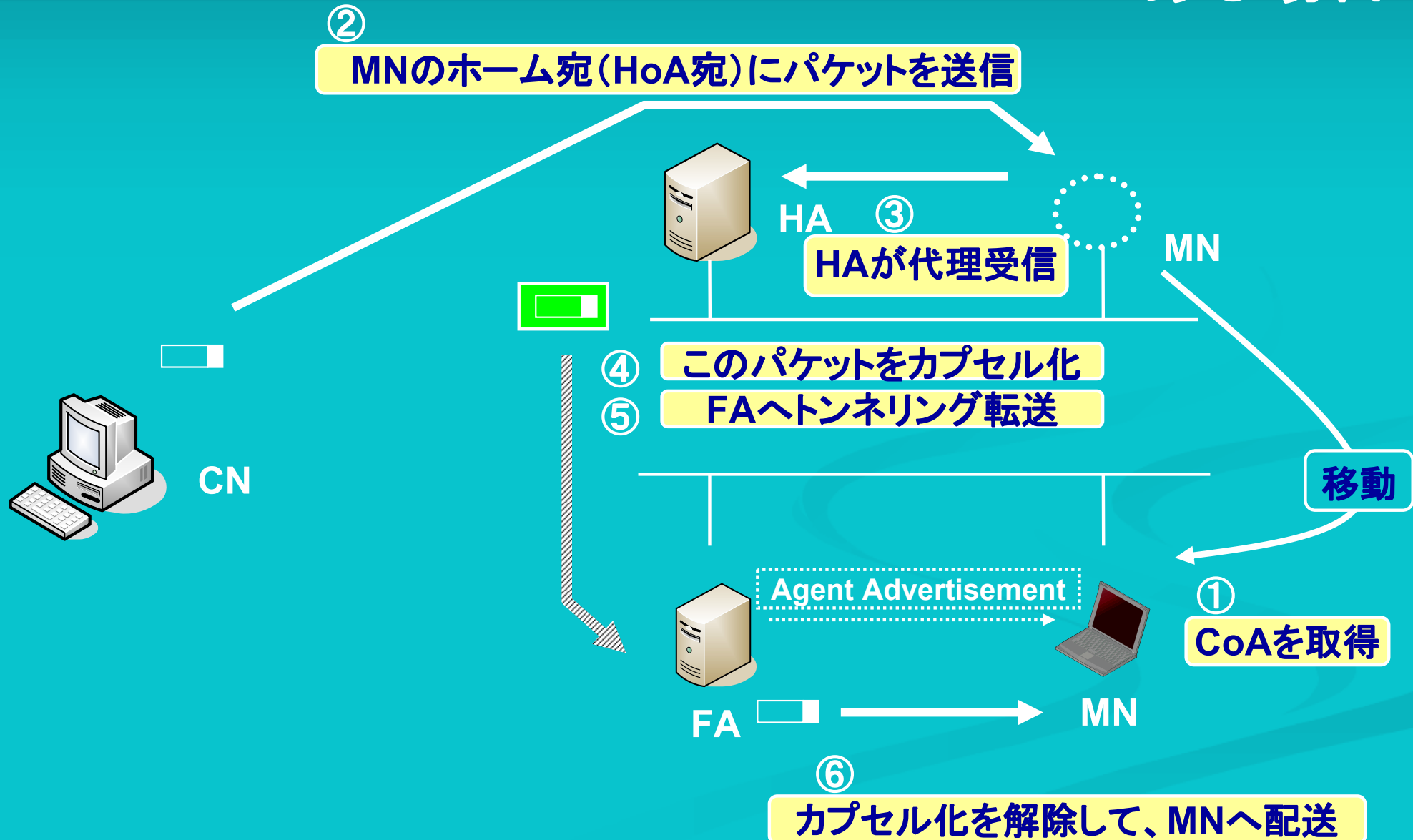
- 訪問ネットにForeign Agentが存在する
- CoAはFAより通知される
- FAが、HA発のデータをデカプセルし、リンク層アドレスでMNに配送する。

☆ Co-located Care-of Addressモード

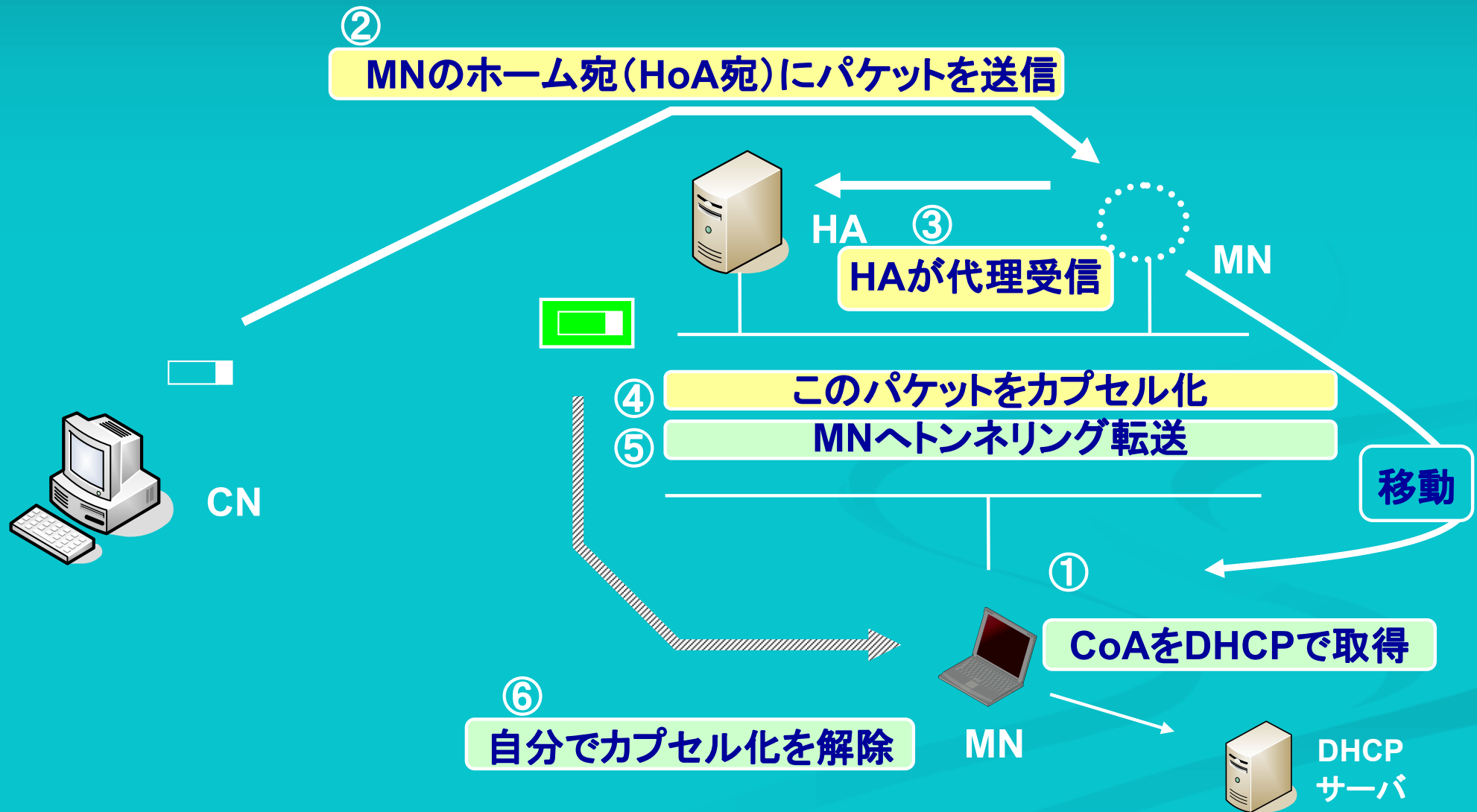
- 訪問ネットにFAが存在せずMNがFAを兼ねる
- CoAはMN自身がDHCPなどで獲得する
- 移動先の制約はないが、訪問するMN毎に1つアドレスを浪費する

FAモード

FAがある場合



Co-located Care-of addressモード FAが無い場合



Mobile IPの基本動作

- ☆ FAの発見 (Agent Discovery)
- ☆ CoAの取得
- ☆ HAへの登録 (Registration)
- ☆ データ通信
 - MNのパケット受信
 - HAによる代理受信
 - IP-in-IPカプセル化転送
 - MNのパケット送信

FAの発見・CoAの取得

☆ MNは移動したら、FAを探索

- FAから定期的にAgent Advertisement (エージェント広告) がマルチキャストされている



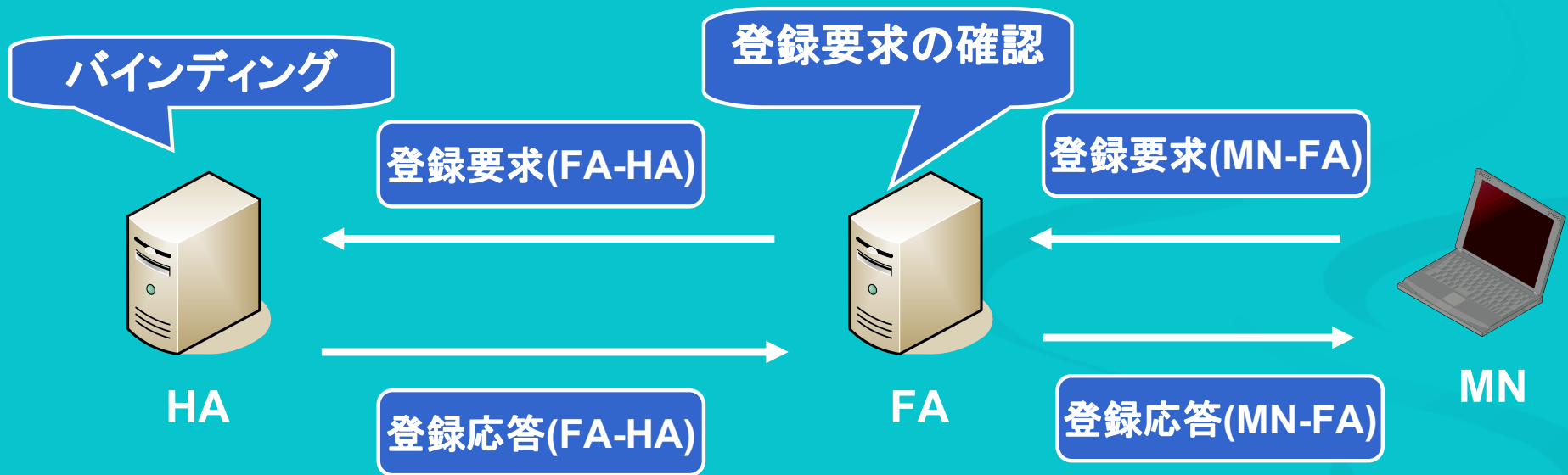
- Agent Advertisementを受信できなければMN側から Agent Solicitationで要求

☆ CoAの設定

- エージェント広告にCoAの情報が含まれているのでそれを自分のCoAとして設定

HAへの登録

- ☆ FAを経由してHAへ現在の位置(CoA)を登録する
- ☆ HAはCoAとHoAの関連付け(バインディング)を行う



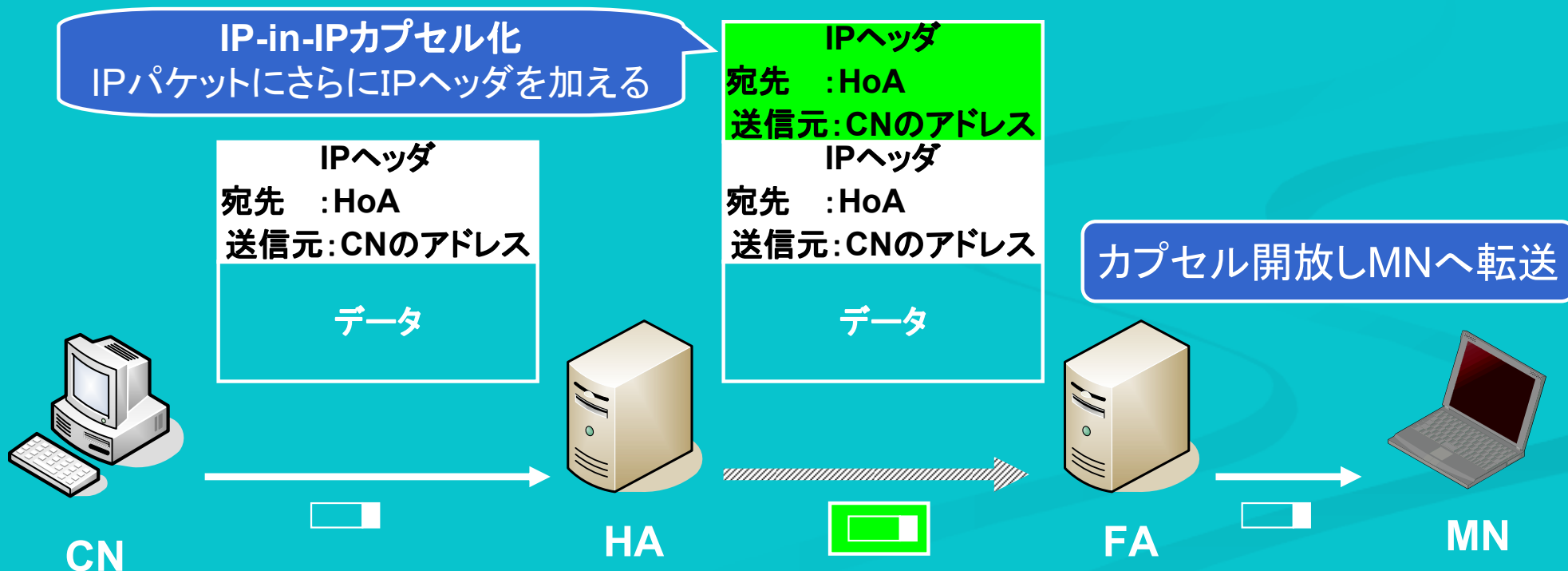
MNの packets 受信

☆ HAによる代理受信

- HoA宛の packets を HA が受信

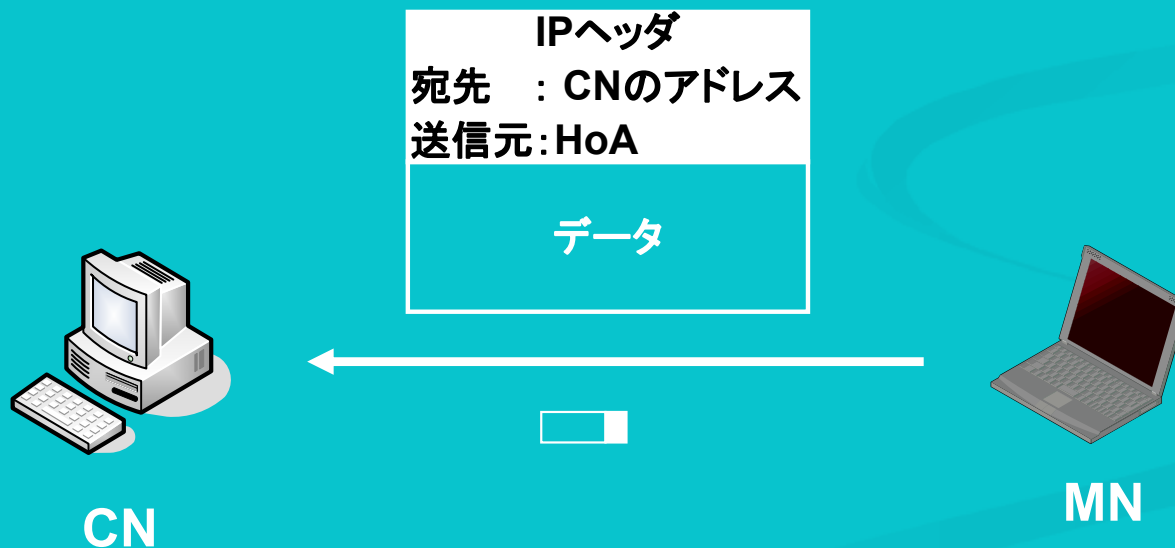
☆ HAからFAへのカプセル化転送

- バインディングを確認し、CoA宛へカプセル化転送



MNのパケット送信

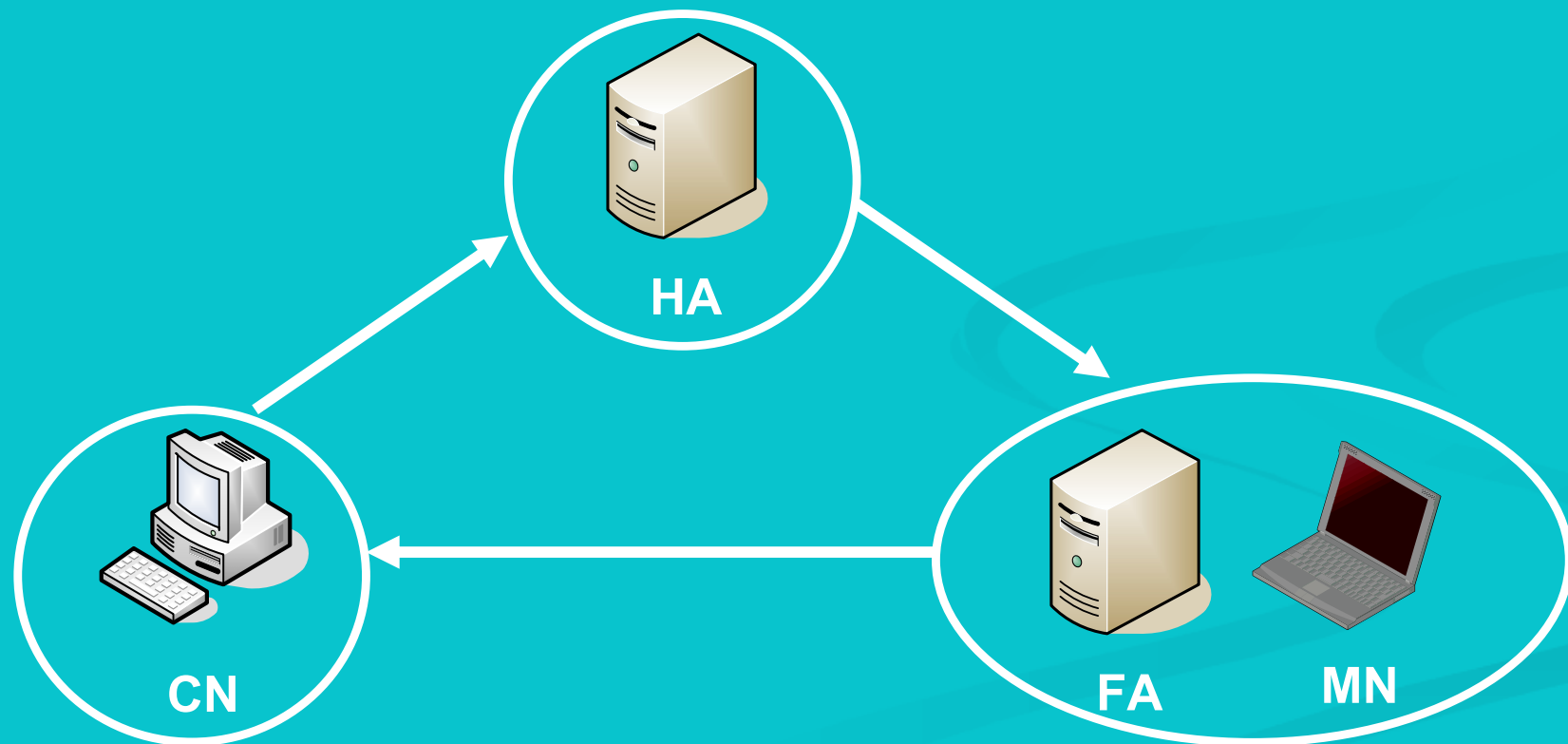
- ☆ 通常と同様にして送信する
- ☆ ただし、送信元アドレスはHoA
 - CNから見るとMNは移動していないように見える



Mobile IPの通信経路

☆ 三角経路

- 最終的に、Mobile IPの通信経路は HAを経由した三角形の経路を通る



Mobile IPv4の問題点

☆ 冗長な三角経路

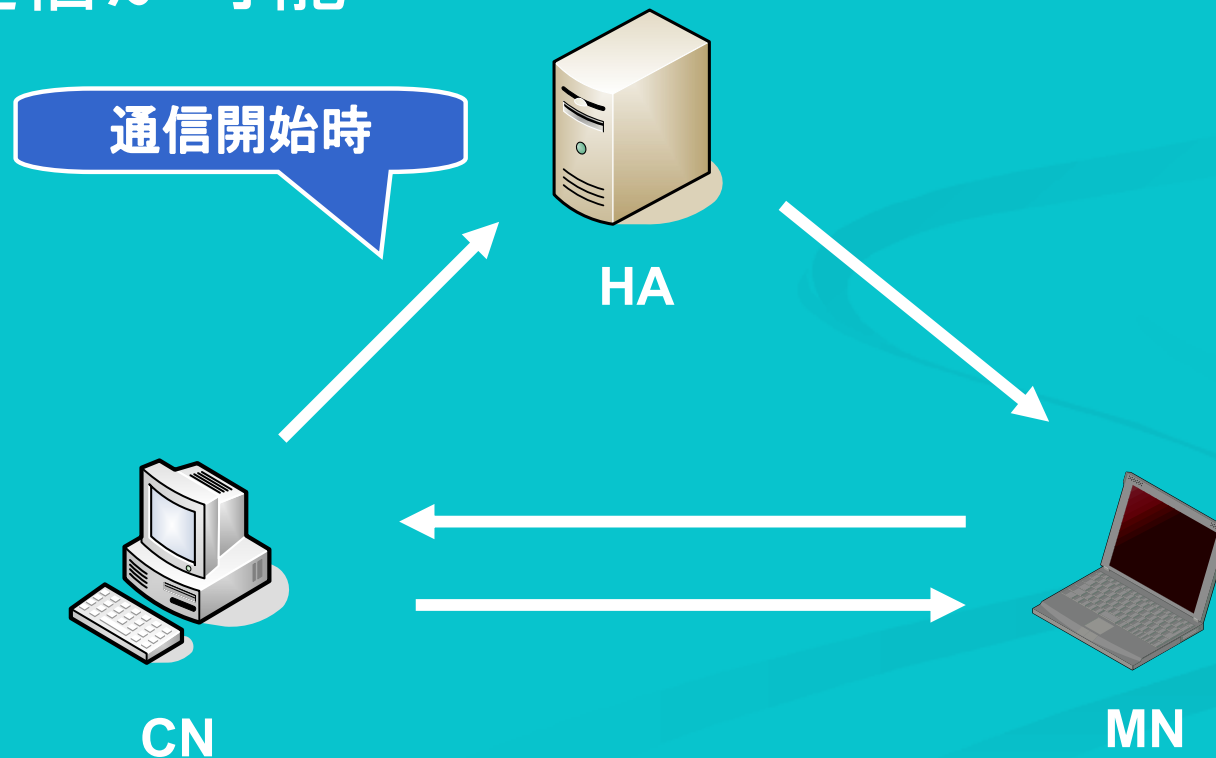
- 遅延増加
- 通信効率の低下

☆ 送信元アドレス詐欺攻撃 との誤認

- 悪意を持つノードが、自分の送信元アドレスを偽ってパケット送信する攻撃と区別がつかないため、パケットフィルタリングの対象になってしまう

Mobile IPv6

- ☆ 移動後のIPアドレスを自動的に取得
- ☆ IPv4と異なり、FAは不要
- ☆ 通信開始時のみHAを経由し、その後はエンド・エンドの通信が可能



終わり