

# IPv4/IPv6 混在環境における Mobile PPC の検討

040428512 寺澤圭史  
渡邊研究室

## 1. はじめに

近年、IPv4 が IPv6 への移行は必然と考えられているが、IPv6 へ一挙に移行するのは困難であり、当分の間 IPv4 と IPv6 が混在するネットワーク環境が続くと予想される。このようなネットワーク環境においても、移動透過性を実現できることが望ましい。我々は IPv4 における移動透過通信を実現する技術として、Mobile PPC (Mobile Peer to Peer Communication) [1]を提案している。本稿では、IPv4/IPv6 混在環境においても移動透過通信を実現する Mobile PPC の拡張を検討した。

## 2. Mobile PPC の概要

Mobile PPC は、エンドエンドで移動透過性を可能通信プロトコルである。Mobile PPC は、IP 層に CIT(Connection ID Table)と呼ぶアドレス変換テーブルを保持しており、通信中に IP アドレスが変化した場合に CIT に従ってアドレス変換を行うことにより通信を継続する。

図 1 に Mobile PPC のシーケンスを示す。移動端末が通信相手との通信中に移動した場合、IP アドレスが変化した MN は、CN に対して CU(CIT UPDATE)ネゴシエーションを行う。MN は移動前と移動後の IP アドレスを CN に対して通知することにより CN 側の CIT を更新する。次に、CN は MN に対して CU Response を送信して MN 側の CIT を更新する。この CU ネゴシエーションにより更新された CIT に従ってアドレス変換を行うことにより、以後の通信を継続することができる。

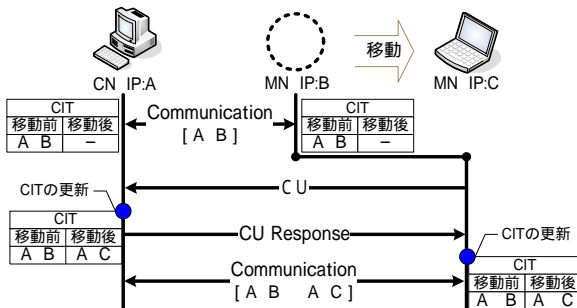


図 1 Mobile PPC シーケンス

現在の Mobile PPC は IPv4 スタックへの実装を完了しており、IPv6 スタックにも同様のシステムで適用可能である。しかし、異種ネットワーク間を移動した場合、アドレスの変化だけでなくアドレス体系までも変化してしまうため現在のままでは通信を継続することができない。

## 3. 提案方式

本研究では、Mobile PPCv4 と Mobile PPCv6 を統合し、IPv4/IPv6 混在環境においても自由に移動可能な Mobile PPC を提案する。図 2 に IPv4/IPv6 混在環境における Mobile PPC の動作を示す。IPv6 ネットワークに存在する MN とデュアルスタックネットワークに存在する CN が IPv6 通信をしている。CN は IPv4/IPv6 両アドレスを取得しており、通信開始時のネゴシエーションにより両方のアドレスを MN に通知しておく。MN が IPv6 ネットワークから IPv4 ネットワークへ移動すると、DHCP により IPv4 アドレスを取得する。Mobile PPC は IPv4 アドレスの取得を検知し、CU ネゴシエーション(IPv4)を開始する。この時 MN は通信開始時に取得しておいた CN の IPv4 アドレスを使用して通知する。これにより DDNS への IPv4 アドレス問い合わせ時間を短縮することが可能である。MN は CU により移動前の IPv4 アドレスと移動後に新たに取得した IPv6 アドレスを CN に通知し、CU 側の CIT を更新する。CN は、CU Response を MN に送信して、MN 側の CIT を更新する。MN と CN の CIT には移動前と移動後で異なるアドレス体系の IP アドレスを含むことになる。以後の通信では、パケット受信時に IPv4 から IPv6 変換、送信時に IPv6 から IPv4 変換を行う。以上のように IP アドレスの変換と IP ヘッダの変換を同時に行うことにより上位層からアドレス体系と IP アドレスの変化を隠蔽し、通信を継続する。

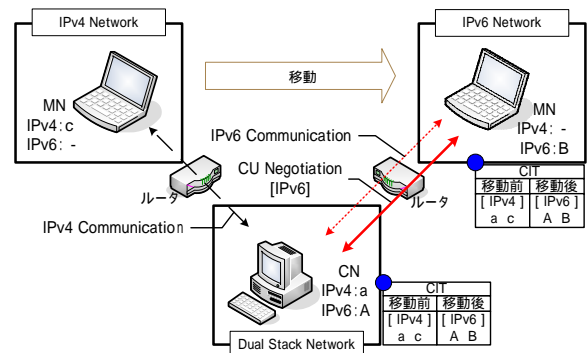


図 2 IPv4/IPv6 混在環境における Mobile PPC (IPv4 から IPv6 へ移動する場合)

## 参考文献

- [1]竹内 元規, 鈴木 秀和, 渡邊 晃: “エンドエンドで移動透過性を実現する Mobile PPC の提案と実装”, 情報処理学会論文誌, Vol.47, No.12, pp.3244-3257, Dec.2006.

# IPv4 / IPv6混在環境における Mobile PPCの検討

名城大学

寺澤圭史 鈴木 秀和 渡邊 晃

# 研究背景

## ▶ 移動通信形態の増加

- 公衆無線環境の普及
- 無線端末が充実
- 無線サービス利用者の増加

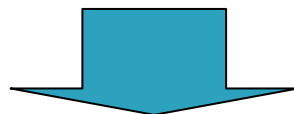
## ▶ 移動透過性の実現

- 端末が移動すると、IPアドレスが変化してしまうため通信が維持できない

エンド-エンドで移動透過性を実現する通信プロトコル  
Mobile PPC(Mobile Peer to Peer Communication)

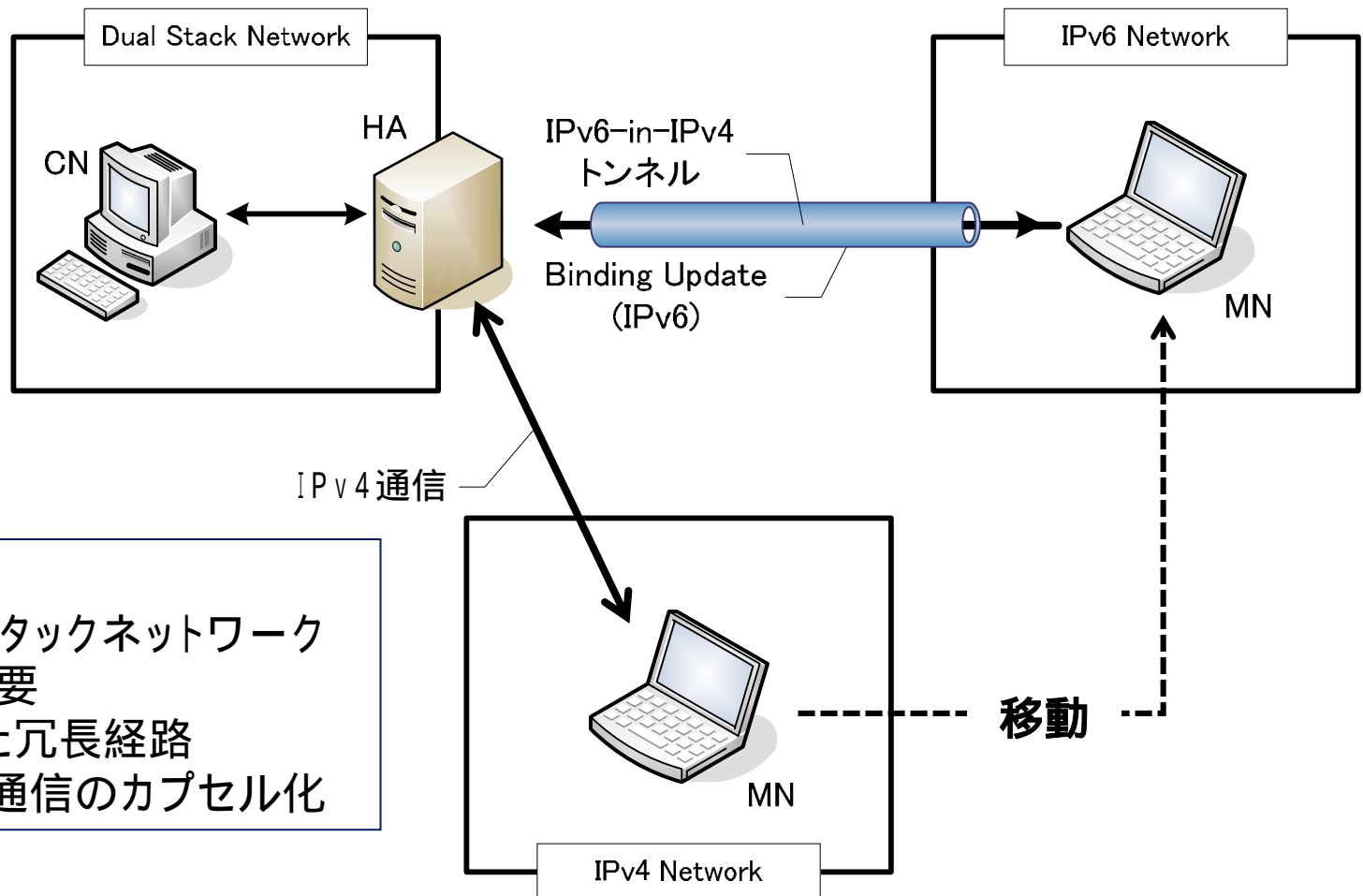
# IPv6環境への移行

- ▶ IPv4からIPv6へ移行するメリット
  - 膨大なIPアドレスの確保
  - プラグ&プレイ
  - アドレスの自動生成
- ▶ IPv6の普及問題
  - IPv6へ一挙に移行するのは困難
  - IPv4/IPv6混在環境が存在する



IPv6へ移行するまでの期間においてIPv4/IPv6混在環境において移動透過性を実現できることが望ましい

# Dual Stack Mobile IPv6



## 課題

- ・ デュアルスタックネットワークにHAが必要
- ・ HAを介した冗長経路
- ・ HA-MN間通信のカプセル化

# Mobile PPCの概要

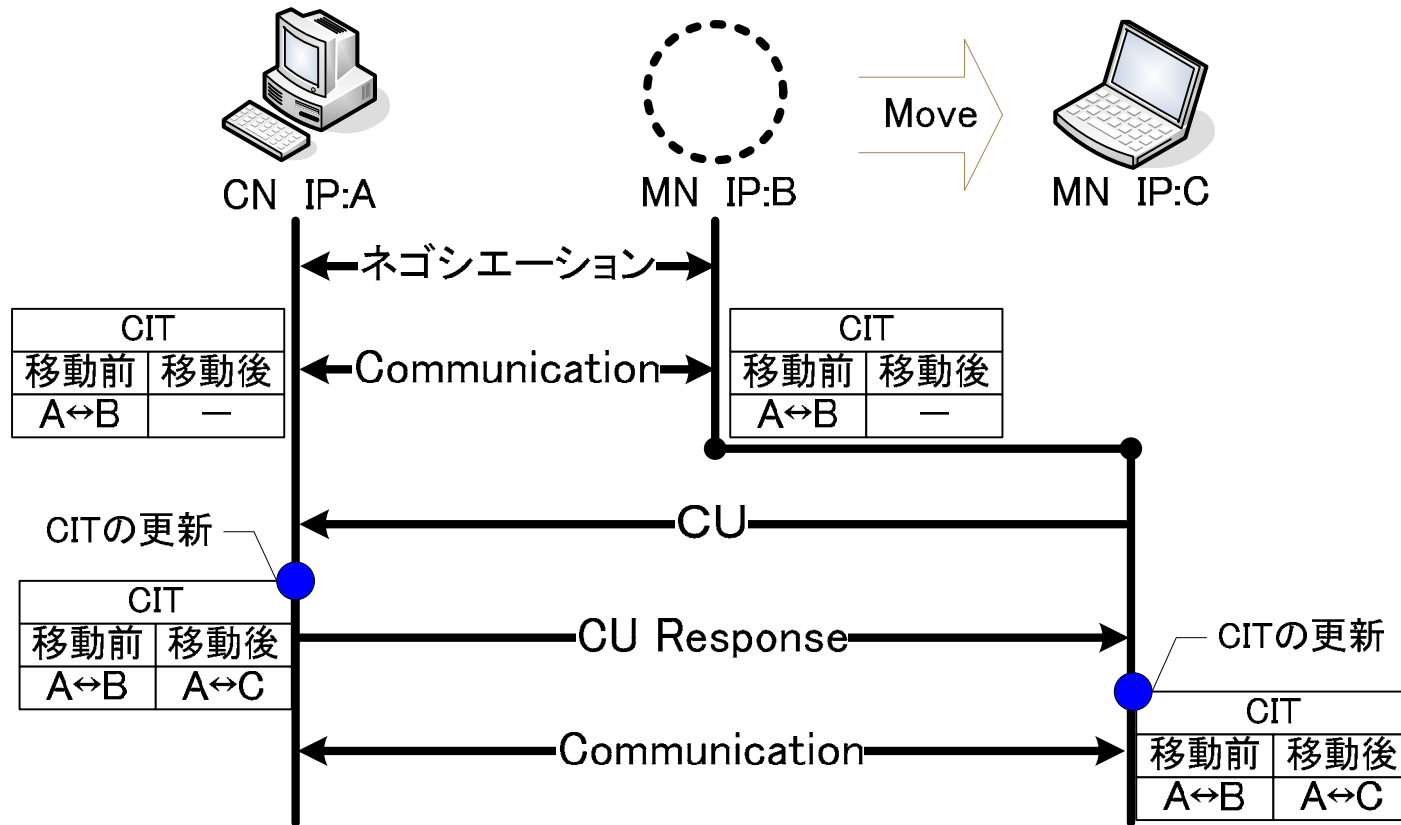
## ▶ Mobile PPC

- 通信開始ネゴシーションにより通信相手の認証を行う
- 端末が移動してIPアドレスが変化するとき、送受信パケットをCITに従ってアドレス変換を行うことにより上位層からIPアドレスの変化を隠蔽する
- CIT (Connection ID Table)  
移動前後のコネクション情報を保持するテーブル

## ▶ Mobile PPCの現状

- IPv4スタックに実装完了しており、IPv6にも同様の原理が適用可能 **混在環境には未対応**

# Mobile PPCの原理



# 提案方式

## ▶ Mobile PPCの拡張

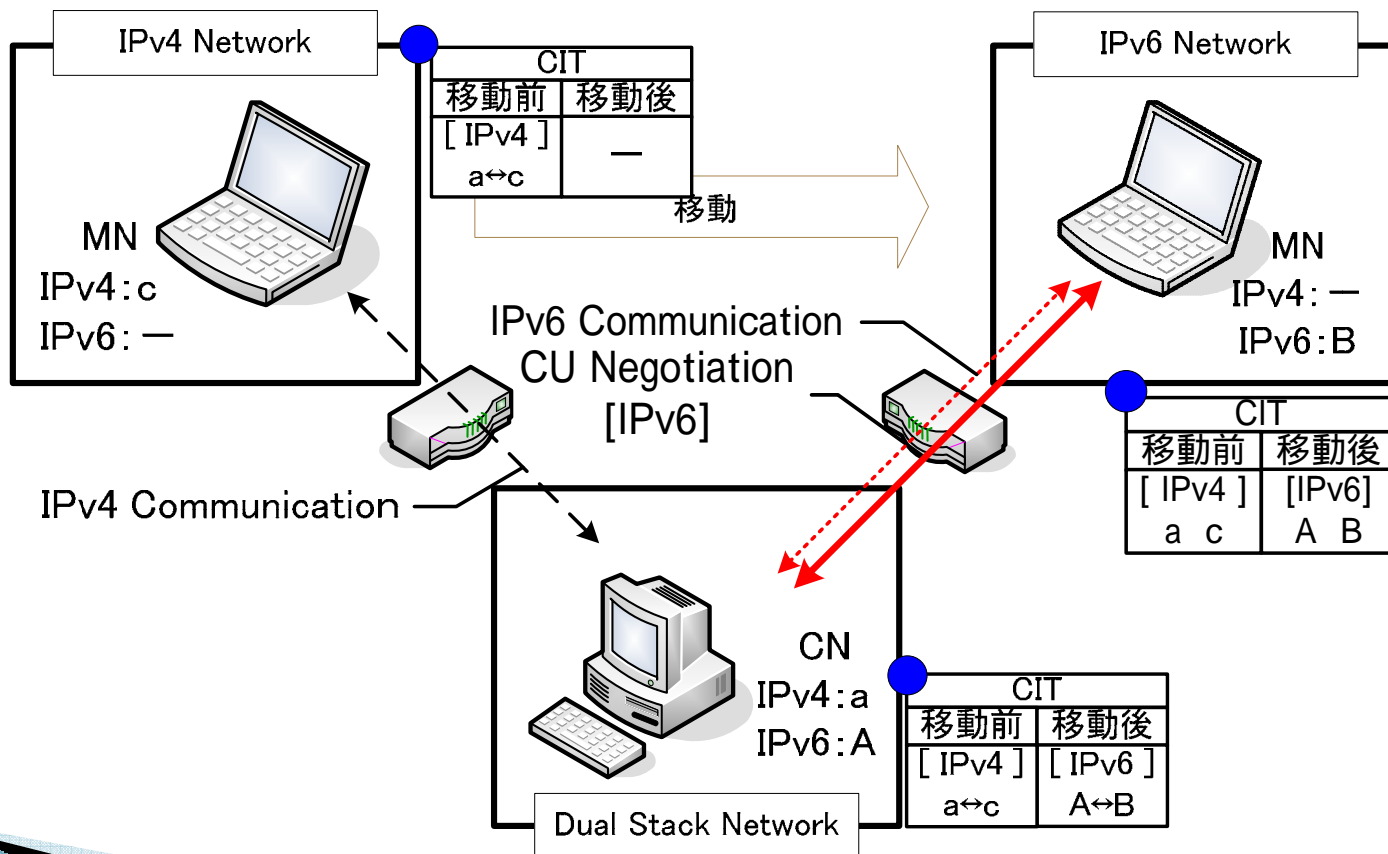
1. Mobile PPC と Mobile PPCv6を統合
2. 通信相手IPアドレスを複数保持する
3. トランスレータ機能
4. CIT内部でIPv4とIPv6を変換する機能

## ▶ 提案方式の適応環境

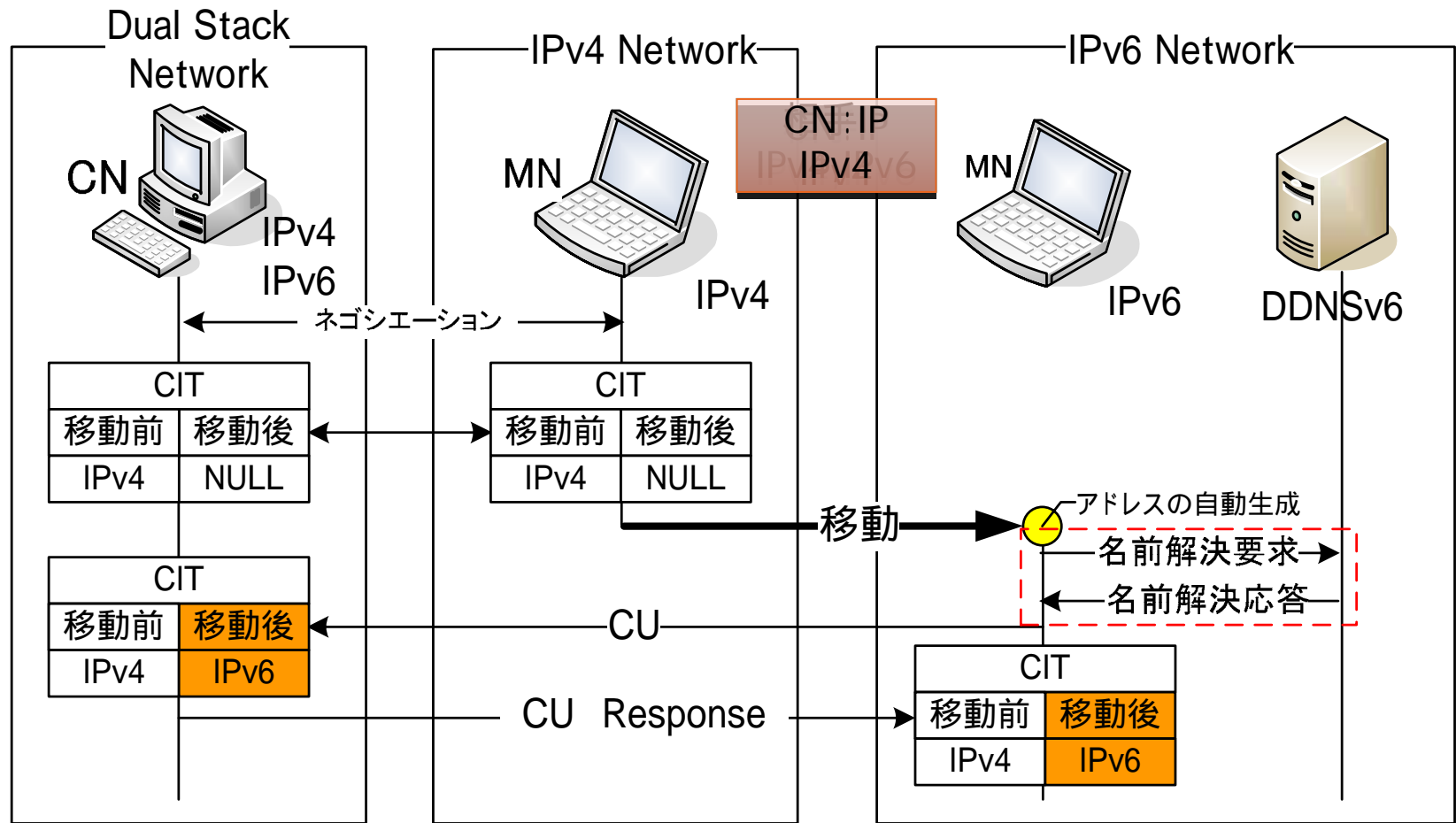
- デュアルスタックネットワークを基盤とした環境  
将来的なネットワーク環境では、デュアルスタックネットワークへ移行すると予想される



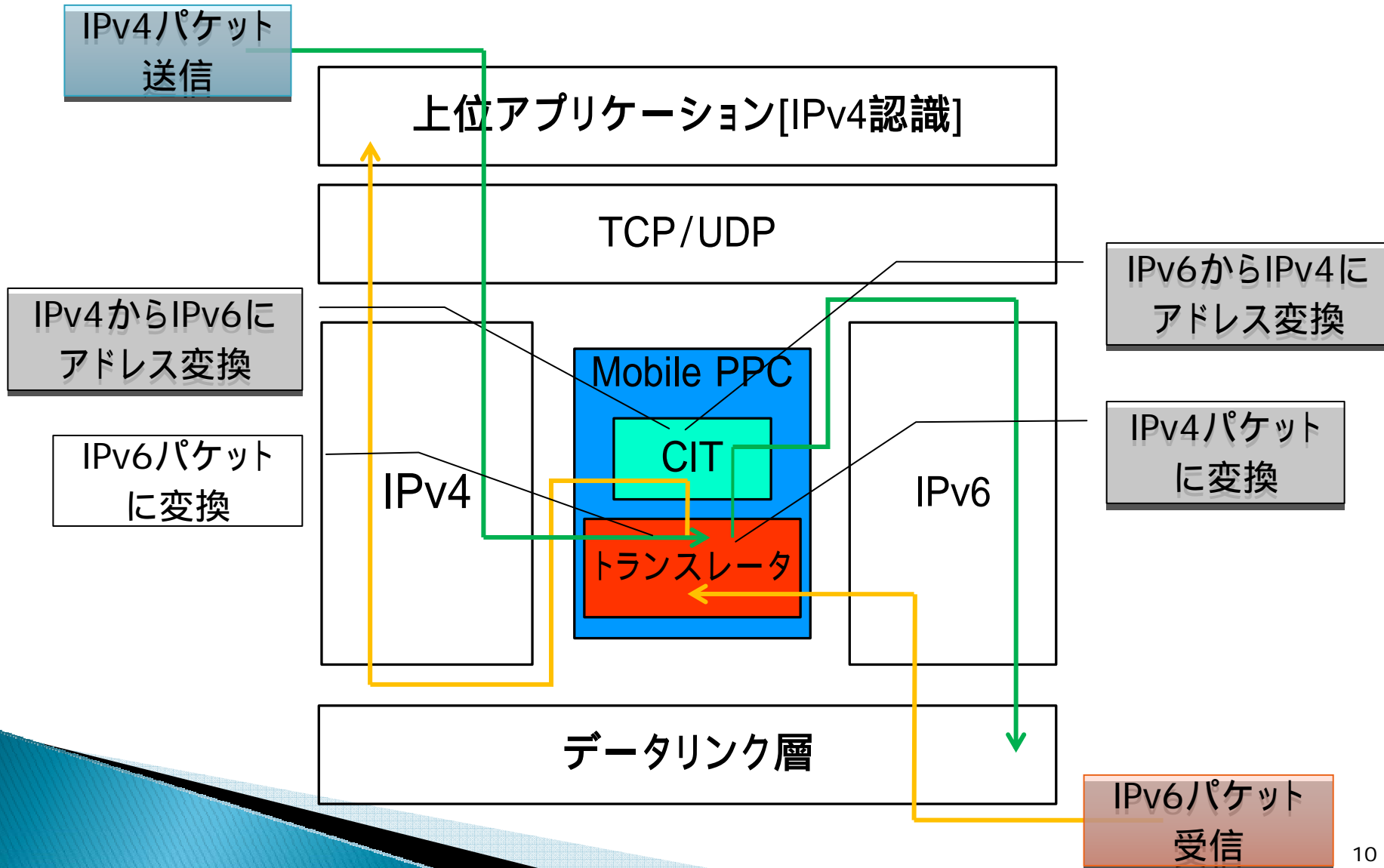
# 提案方式の動作



# CUネゴシエーション



# パケットの送受信処理



# まとめ

- ▶ **まとめ**
  - IPv4/IPv6混在ネットワーク環境においてMobile PPCを用いた移動透過性を実現する提案
- ▶ **今後の予定**
  - IPv6の実験環境を整え, Mobile PPCv6の実装
  - Mobile PPCv4とMobile PPCv6の統合
  - 性能評価と有効性の確認