

# IPv4/IPv6 混在環境における Mobile PPC の検討

寺澤 圭史\*, 鈴木 秀和, 渡邊 晃(名城大学)

Researches on Mobile PPC in the mixing environment of IPv4 and IPv6  
Keiji Terazawa, Hidekazu Suzuki, Akira Watanabe (Meijo University)

## 1. はじめに

IPv4 アドレスはいずれ枯渇すると言われており、今後 IPv6 に移行していく可能性が高い。しかし、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、通信中に移動可能な移動透過性を実現できることが望ましい。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]がある。そこで本稿では、IPv4/IPv6 混在環境において Mobile PPC の移動透過通信を実現する方法を検討したので報告する。

## 2. IPv4/IPv6 共存技術

IPv4/IPv6 共存技術として、トンネル方式、トランスレータ方式、デュアルスタック方式があげられる。本稿では端末はデュアルスタック機能を有するものとする。以下に提案方式のベースとなるトランスレータ NAT-PT (Network Address Translation - Protocol Translation) の機能について説明する。Fig1 に NAT-PT による通信例を示す。NAT-PT とは、IPv4 と IPv6 の2つのインターフェースを持つ装置が、パケットの IP ヘッダを変換する技術である。IPv6 端末から IPv4 端末に通信を開始する場合、IPv4 端末の IPv4 アドレスと NAT-PT のプレフィックスから生成した IPv6 アドレスを宛先として NAT-PT にパケットを送信する。パケットを受け取った NAT-PT はプールされている IPv4 アドレスの一つを IPv6 アドレスに割り当て、NAT-PT 内部に IPv6/IPv4 アドレス変換テーブルを作成し、アドレス変換をしたパケットを IPv4 端末に送信する。以後、上記アドレス変換テーブルを使用して IPv4/IPv6 間通信を継続する。

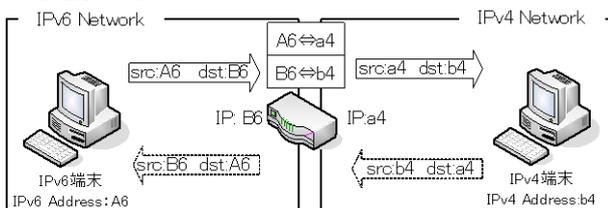


Fig1. Communication using NAT-PT

## 3. NAT-PT を用いた Mobile PPC の検討

Mobile PPC は、移動時の IP アドレスの変化を IP 層でア

ドレス変換することにより上位ソフトウェアから隠蔽して通信を継続させる技術である。移動端末 (MN) が新たな IP アドレスを取得すると、アドレスを通信相手 (CN) との間で CU (CIT UPDATE) /CU Reply によるネゴシエーションを行う。CU を受け取った CN は、移動前と移動後のコネクション情報を記した CIT (Connection ID Table) を更新する。以後の通信パケットは CIT を用いてアドレスを変換し、移動透過通信を実現する。

Fig2 に NAT-PT を用いた Mobile PPC のシーケンスを示す。ここでは IPv4 空間内で MN と CN が通信中に、MN が IPv6 空間に移動した場合を示す。MN は、移動後に Address Request/Address Reply により、NAT-PT の IPv4 アドレスを取得する。次に MN は CN に対して CU により移動後の IP アドレスとして、NAT-PT の IPv4 アドレスを通知することにより CIT の更新を行う。これにより NAT-PT を介した通信継続性が実現できる。MN のアドレスが IPv4 から IPv6 に変化しているので、CIT は IPv4 (32bit) と IPv6 (128bit) を変換するテーブルとなる。

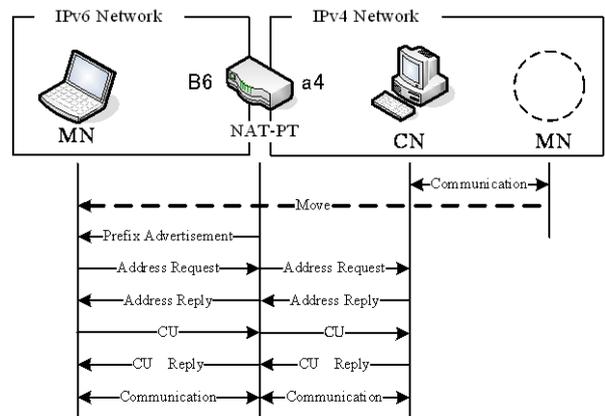


Fig2. Sequence of Mobile PPC using NAT-PT

## 4. むすび

本稿では、IPv4/IPv6 混在環境における、NAT-PT を用いた Mobile PPC の移動透過通信の検討を行った。今後、本提案以外のネットワーク環境についても検討を行い、実装と評価を行う。

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

## ▶ 移動透過性の実現

- 通信中に端末が移動すると、通信継続が不可能

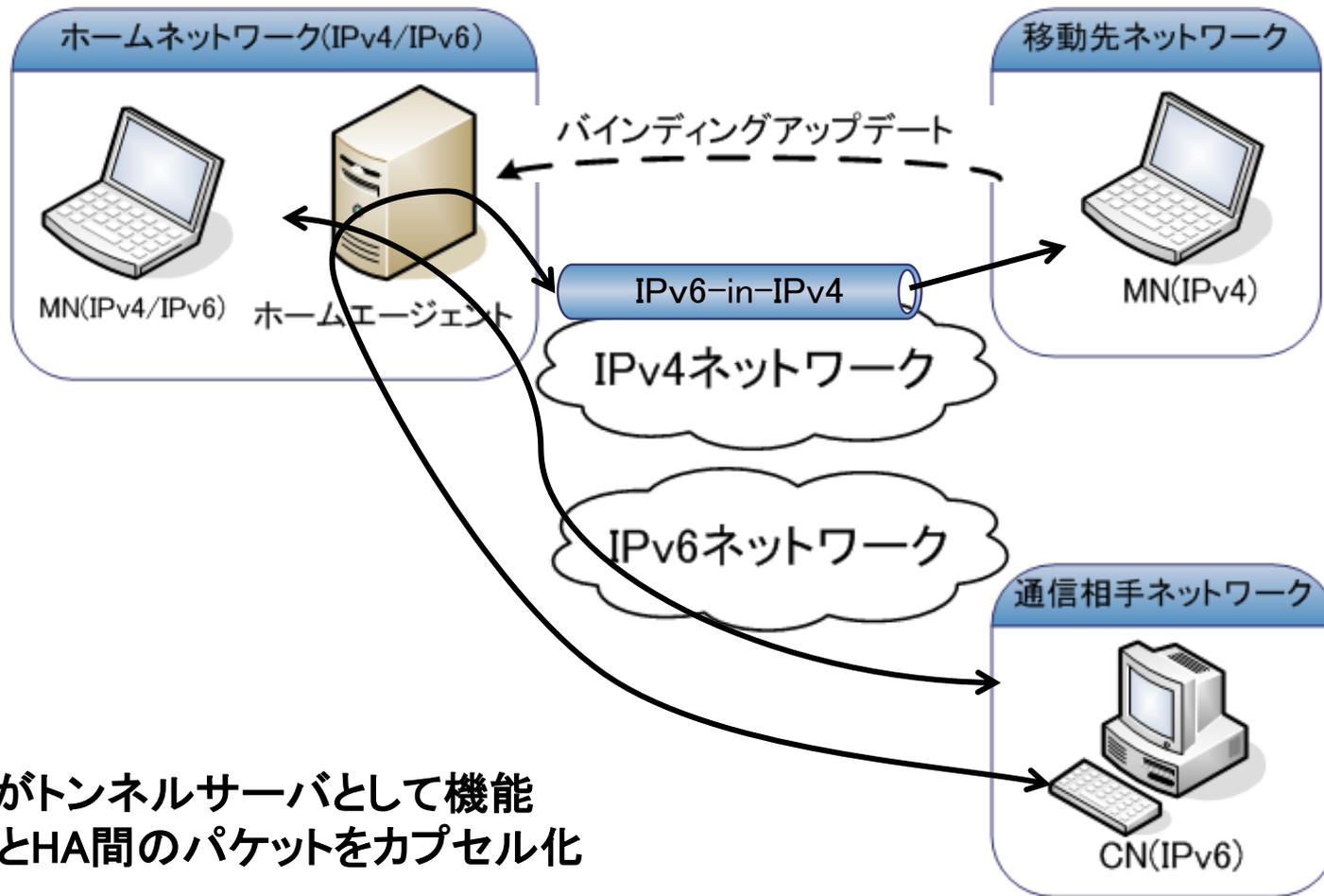
Mobile PPC(Mobile Peer to Peer Communication)  
によってエンド-エンドで移動透過性を実現可能

## ▶ IPv6の普及

- IPv4アドレスの枯渇
- IPv4 /IPv6ネットワークの混在化

IPv4からIPv6への移行期には、  
異種ネットワーク間を行き来できる技術が必要

# IPv4 Traversal (Mobile IP)



- HAがトンネルサーバとして機能
- MNとHA間のパケットをカプセル化

# Mobile PPCの概要

## ▶ 移動透過性を実現する

### ○ ノード到達性

- 通信開始時に通信相手の初期IPアドレスの解決を行う

### ○ 通信継続性

- 端末が移動してIPアドレスが変化した場合に, 上位ソフトウェアに隠蔽して通信を継続する

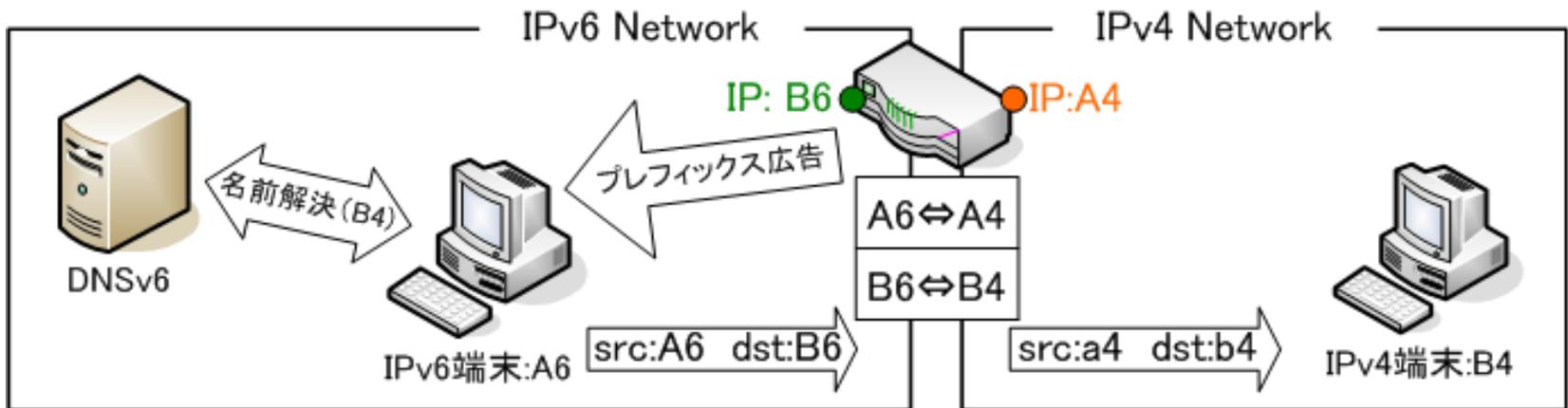
- DDNSを用いて初期IPアドレスを解決
- **CIT (Connection ID Table)**に移動前と移動後のコネクション情報を保持
- アドレスが変化した場合に**CU (CIT UPDATE)**によりCITを更新
- エンド端末で送受信パケットのヘッダを書き換える

# NAT-PT

## ▶ NAT-PT

(Network Address Translation – Protocol Translation)

- NATと非常に似た性質を持ち、IPv6ネットワークはIPv4側から見るとプライベート空間のように見える
- NATの性質上、IPv4側からは通信相手がNAT-PTとなる



# 提案方式

## ▶ Mobile PPCの拡張

- NAT-PTを用いることを前提とする
- Mobile PPC内部でIPv4/IPv6ヘッダの変換を行う

今後、予想されるIPv4/IPv6混在環境の中でも自由に移動可能な移動透過通信が実現できる

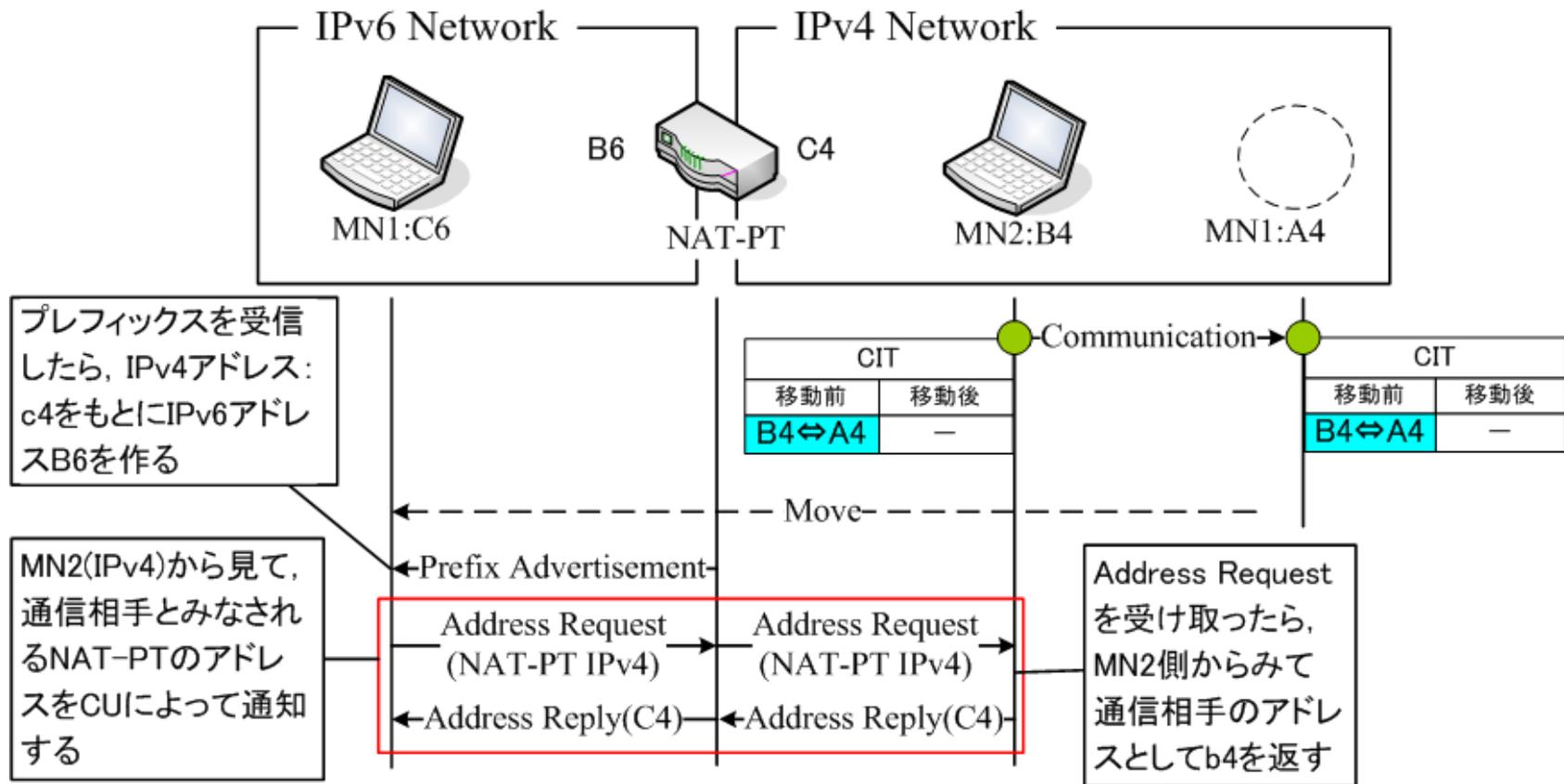
## ▶ 課題

NAT-PTを使用すると、お互いの通信相手がNAT-PTとなる  
⇒CUに書き込まれるアドレスと実際の通信相手(NAT-PT)のアドレスと異なっているため、通信の継続ができない

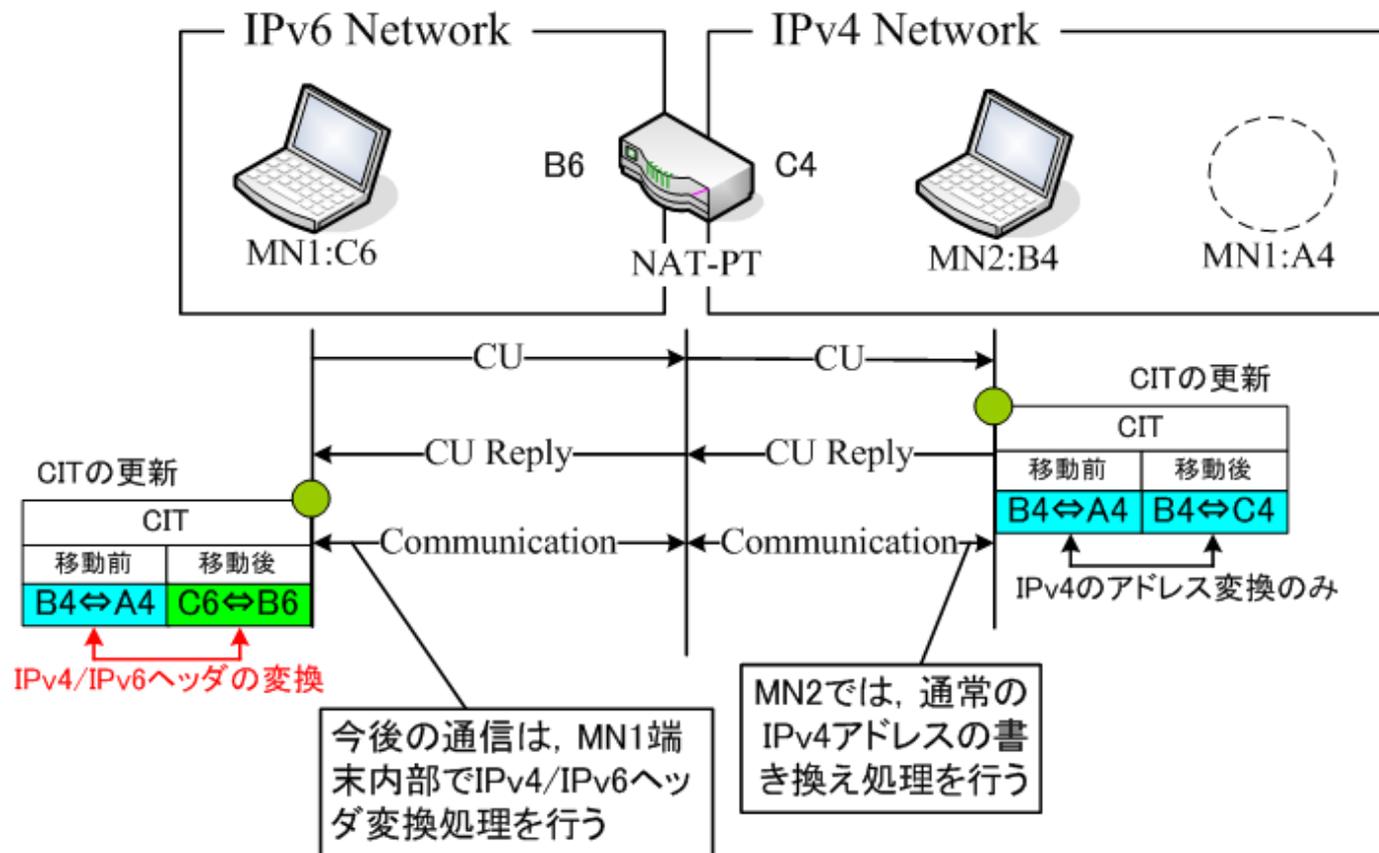


1 往復シーケンスを追加することにより解決

# 提案方式の動作①



# 提案方式の動作②



# むすび

- ▶ まとめ
  - IPv4/IPv6混在ネットワーク環境において移動透過性を実現するMobile PPCの提案
- ▶ 今後の予定
  - 本システムの有効性と課題を検討し、実装を行う