

# ネットワーク単位の移動透過性を実現する Mobile NPC とその実装

坂本 順一\*, 鈴木 秀和, 竹内 元規, 渡邊 晃(名城大学)

Implementation of Mobile NPC realizing Network Mobility

Junichi Sakamoto, Hidekazu Suzuki, Motoki Takeuchi, Akira Watanabe (Meijo University)

## 1. はじめに

無線 LAN やインターネットの普及により, 車内などにネットワークを構築し, そのネットワーク自体が移動しても, ネットワーク内の端末と外部端末との通信が継続できるネットワーク単位の移動透過性の研究が行われている。

Mobile Network to Peer Communication (以下 Mobile NPC) は NATP と端末単位の移動透過性を実現する Mobile Peer to Peer Communication (以下 Mobile PPC) (1)を組み合わせることで, ネットワーク単位の移動透過性を実現する方式である。本稿では Mobile NPC を FreeBSD に実装し, 機能確認したので報告する。

## 2. Mobile NPC の概要

提案方式の移動ネットワークは, Mobile PPC と NATP の機能を実装した Mobile PPC Router (以下 MPR) によりインターネットと接続される。移動ネットワーク内は IPv4 のプライベートアドレス空間とし, 複数の一般端末 (以下 Node) が内部に存在する。Node は Mobile PPC を実装した Correspondent Node (以下 CN) と通信することを想定する。

移動ネットワークが移動すると MPR は新しいアドレスを取得して CN と MPR 間で Mobile PPC の機能が実行される。これにより MPR の移動前後のアドレスを示すテーブル Connection Id Table (以下 CIT) が CN と MPR に生成される。MPR で生成されていた NATP テーブルは移動しても一切変化しない。Mobile NPC におけるネットワーク移動後の通信の様子を図.1 に示す。Node からのパケットを受信した MPR は NATP テーブルを参照して送信元アドレスを MPR の移動前のアドレス mIP0 に変換して IP 層に渡す。IP 層では CIT を参照して MPR の移動後のアドレス mIP1 に変換して送信する。受信した CN は IP 層で CIT を参照して MPR の移動

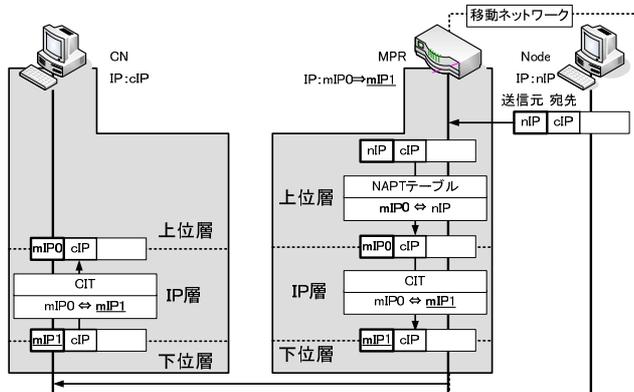


図 1. Mobile NPC におけるネットワーク移動後の通信

前のアドレス mIP0 に変換して上位層に渡す。CN から Node に送信する場合は上記と逆の処理を行う。このようにして MPR 配下のネットワークが移動しても通信中の Node と CN は通信を継続することができる。

## 3. Mobile NPC の実装

以下に使用する用語は次のような機能を持つ。ip\_input, ip\_output, ip\_forward は IP 入出力関数である。natd はアプリケーション層で動作するアドレス変換デーモンである。ipfw は FreeBSD で動作するファイヤーウォールである。ipdivert は natd がパケットの取り出しを行えるようにサポートするソケットである。Mobile PPC モジュール (以下 MPPC) は, 移動前後のアドレス変換を行うモジュールで, Mobile PPC においてエンド端末が実装するソフトウェアと同一である。

プライベートアドレス側からグローバルアドレス側にパケットが通過する場合は図2に示す。受信したパケットは, 図2に示した①から⑨の番号の順でパケットが処理される。パケットをグローバルアドレス側へ送信する直前に MPPC に渡す。この時点で通信開始のパケットの場合は CIT の生成を行い, それ以外のパケットは CIT の参照を行い, Mobile NPC の移動前後のアドレス変換などを行ってパケットを送信する。グローバルアドレス側からプライベートアドレス側にパケットが通過する場合は上記と逆の処理を行う。

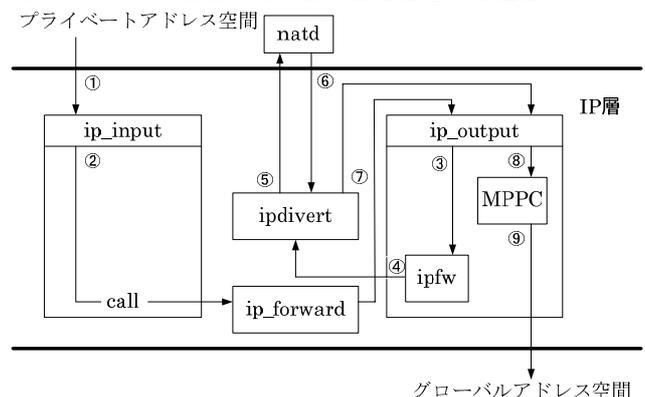


図 2. グローバルアドレス側からプライベートアドレス側への中継

FreeBSD に Mobile NPC の実装を行い, MPR のアドレスが変わっても通信中の Node と CN は通信を継続することを確認した。

## 4. むすび

本稿では MPR の実装についての検討と動作検証を行った。今後は提案方式の性能評価を行う予定である。

文献

(1) 竹内元規, 鈴木秀和, 渡邊晃: モバイル端末の移動透過性を実現する Mobile PPC の実装, 情処技報, 2005-MBL-32, pp.29-35 (2005).



# ネットワーク単位の移動透過性を 実現するMobile NPCとその実装

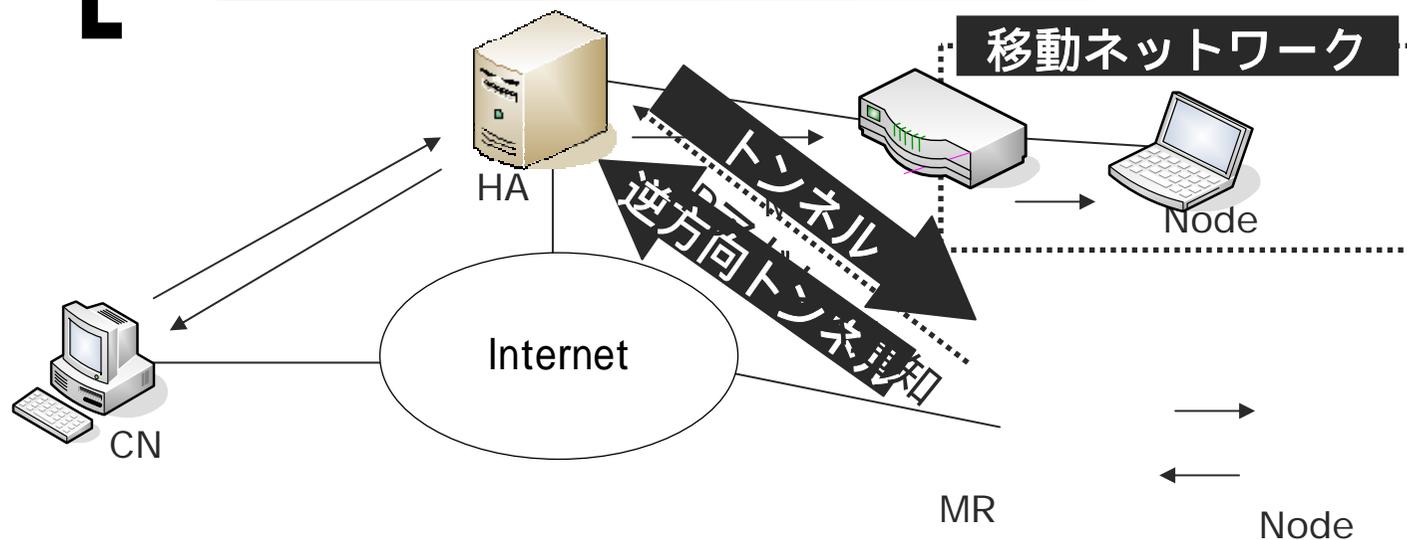
名城大学大学院 理工学研究科

坂本順一   鈴木秀和   竹内元規   渡邊晃

# 研究背景

- いつでも、どこからでもアクセスできる  
ユビキタスネットワーク
  - 移動しながら通信する
- 移動すると通信が継続できない
- 移動透過性の研究
  - 端末単位
  - ネットワーク単位

# NEMO(Network Mobility):既存技術



## ■ 課題

- HAの設置
- 通信経路の冗長
- パケットのヘッダオーバヘッド

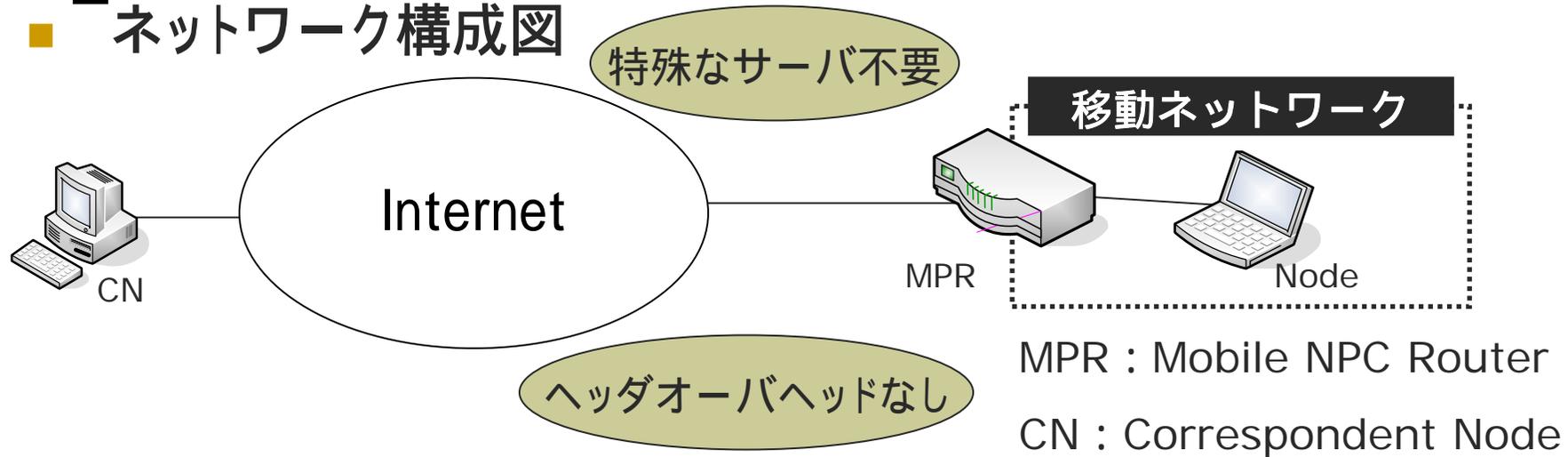
HA : Home Agent

MR : Mobile Router

CN : Correspondent Node

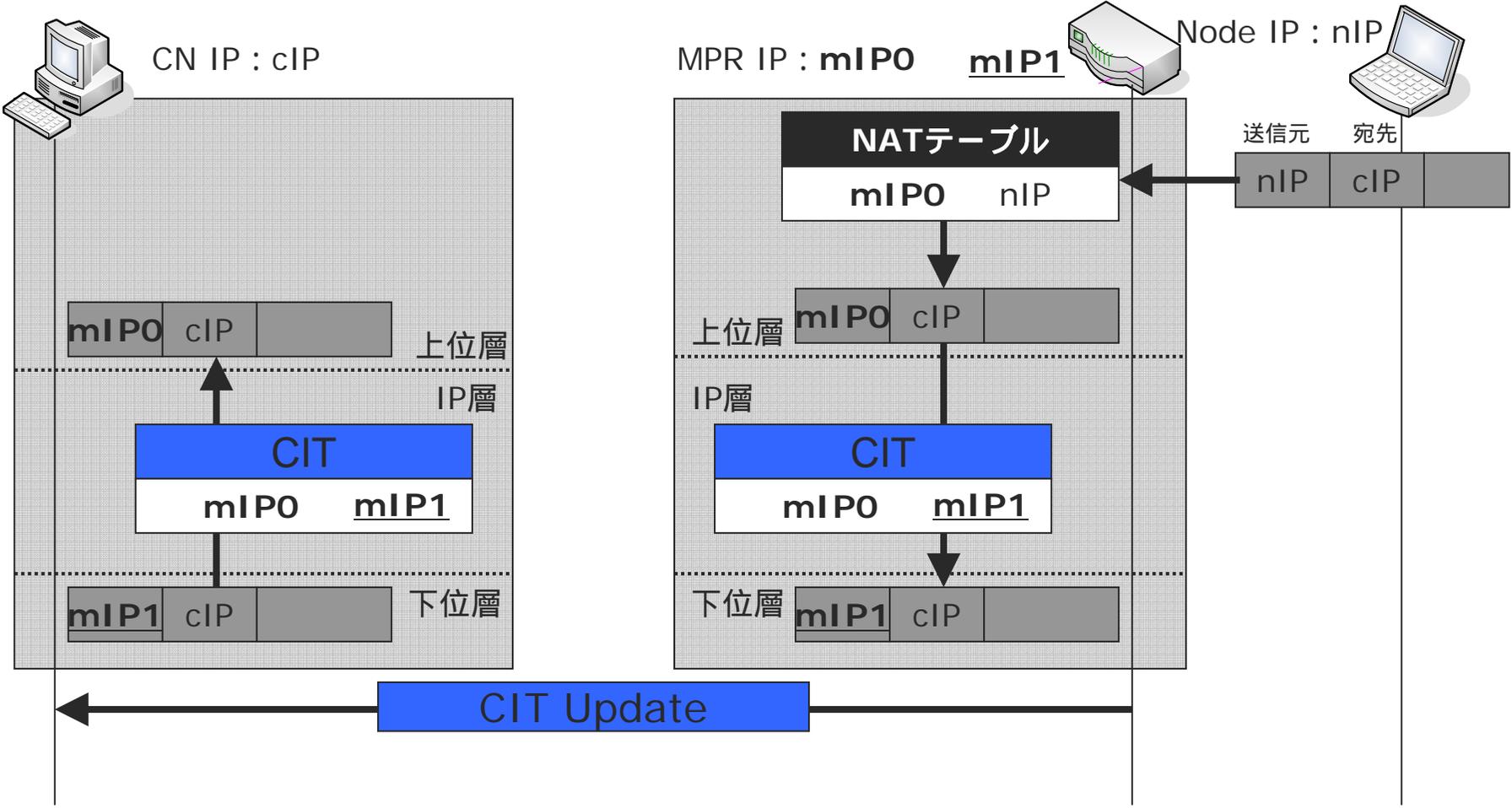
# Mobile NPC (Mobile Network to Peer Communication) の概要

## ■ ネットワーク構成図



- 移動ネットワークはIPv4のプライベートアドレス空間
- Nodeは一般端末
- MPRにMobile PPCのアドレス変換とNATの機能
- NodeはMobile PPCを実装したCNと通信

# Mobile NPCの動作

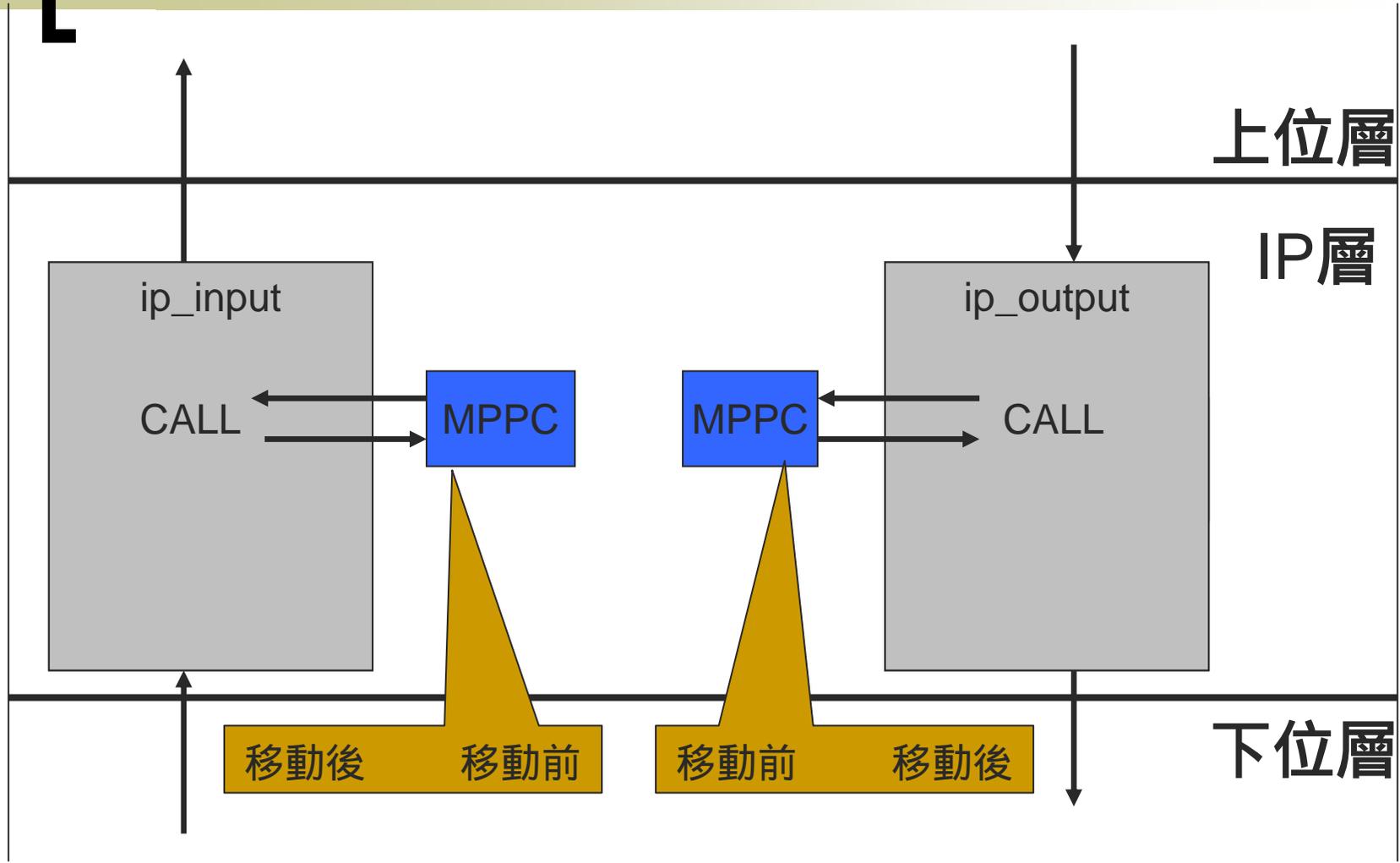


Implementation of Mobile NPC realizing Network Mobility

# [ MPRの実装 ]

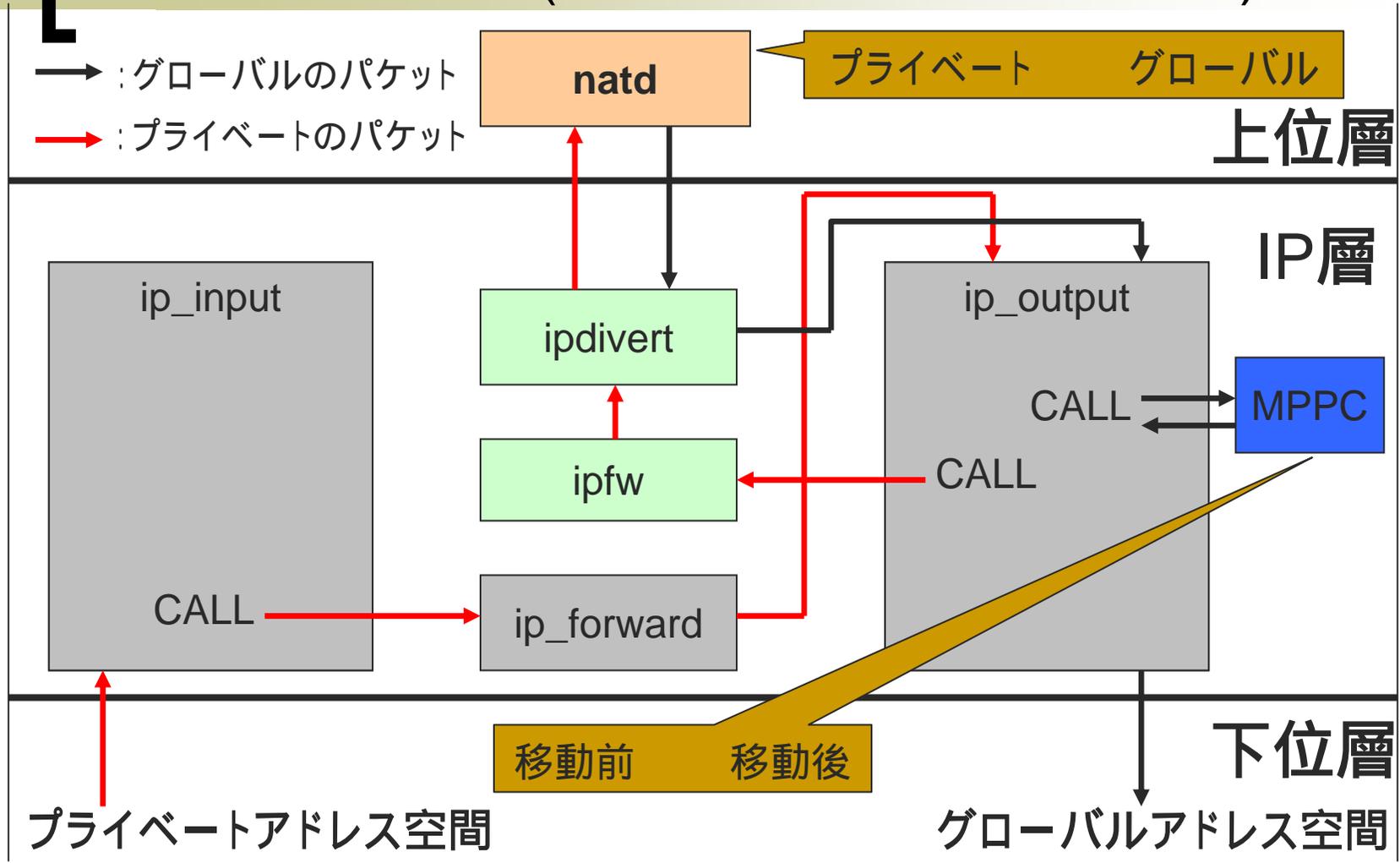
- OSはFreeBSD5.3に実装
- Mobile PPCの呼び出し場所を変更
- NATは、natdを使用
  - natdの改良
    - アドレス変化後もnatdの変換テーブルを残す
    - チェックサム再計算

# [ Mobile PPCの実装動作 ]

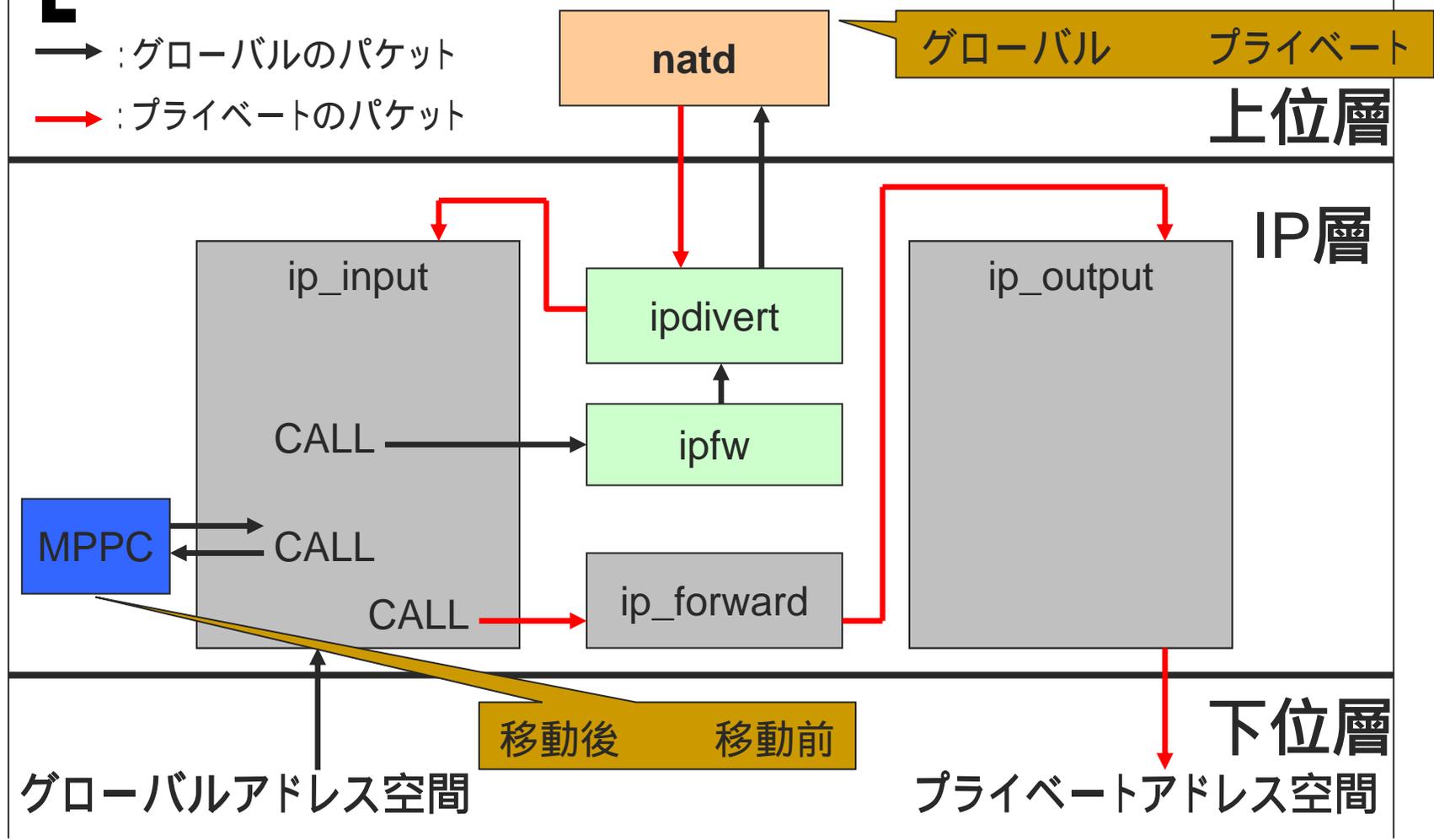


Implementation of Mobile NPC realizing Network Mobility

# MPRの実装動作(プライベート グローバル)

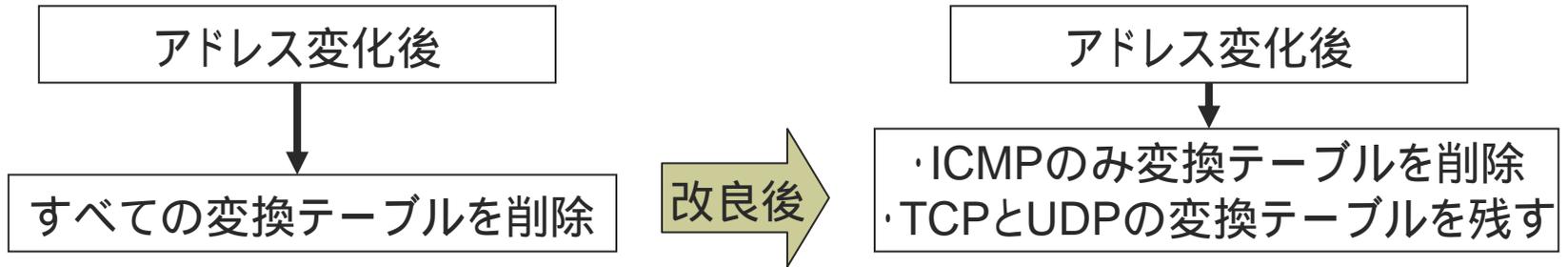


# MPRの実装動作(グローバル プライベート)

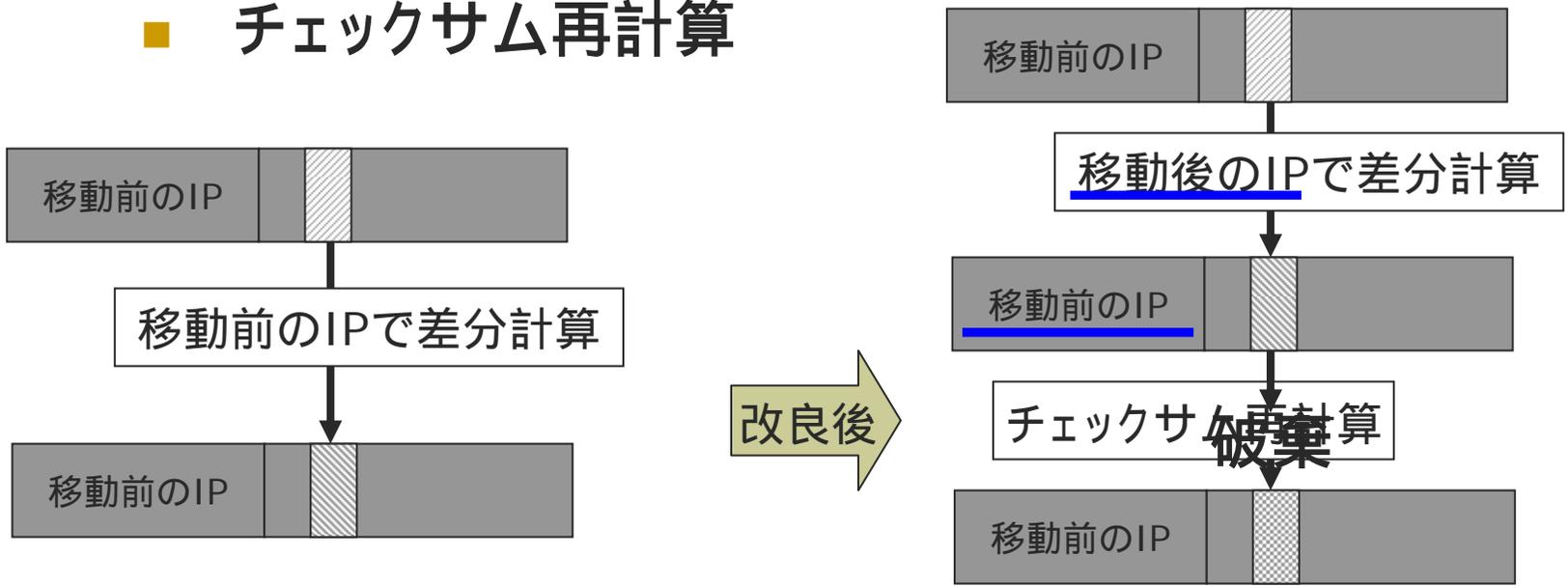


# [ natdの改良 ]

- アドレス変化後もnatdの変換テーブルを残す

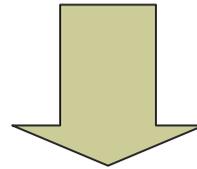


- チェックサム再計算



# [ 今後の拡張 ]

- 外部から移動ネットワークの内部に対してアクセスの開始ができない



**NATF(\*)と組み合わせることにより解決可能**

(\*)NATF(NAT Free protocol); グローバルアドレス空間からプライベートアドレス空間へのアクセスの開始を可能とするプロトコル

# [ むすび ]

- Mobile NPCについて
  - Mobile NPCの概要と動作
  - 実装の概要と動作
- 今後の予定
  - 性能評価
  - 拡張の検討



おわり

- 
- 今後の研究の進め方について
    - CUに関わるMPRの処理時間を測定し、複数のCUの処理を行っても性能に与える影響は小さいことが言えればよいと思います。