

# NTMobile における SIP 通信の実現手法

080430109 吉岡 正裕  
渡邊研究室

## 1. はじめに

いつでもどこからでもネットワークにアクセスすることができるユビキタスネットワークの需要が広がっている。しかし、マルチメディア通信で近年頻繁に使用される SIP (Session Initiation Protocol) は、IP ペイロード部分に IP アドレスが記載されているアプリケーションであるため、通信経路上に NAT が (Network Address Translation) のようなアドレス変換装置があると利用できない。

我々は、あらゆるネットワーク環境での接続を可能とする NTMobile (Network Traversal with Mobility) [1] を提案している。本稿では NTMobile にアドレス変換型リレーサーバ RST (Relay Server Transparent) を導入することにより、NAT を経由するネットワークにおいて SIP を利用できる手法を提案する。

## 2. NTMobile

NTMobile では、NTMobile の機能を持つ NTM 端末、NTM 端末に動作指示を行う DC (Direction Coordinator)、必要に応じてパケットを中継する RS (Relay Server) がある。DC は Dynamic DNS の機能を含み、グローバルネットワーク上に設置されている。NAT やルータは、NTMobile に関わる昨日を一切持つ必要がない。NTMobile は、各端末に対して仮想 IP アドレスを割り当て、実際の通信を実 IP アドレスによる UDP トンネルで実現する。

NTM 端末は立ち上げ時、DC に対して登録処理を行う。この時、NTM 端末には DC から重複しない仮想 IP アドレスが割り当てられる。NTM 端末のアプリケーションは仮想 IP アドレスのみを意識する。名前解決をトリガーとして、NTM 端末は DC の指示に従って UDP トンネルを構築し、実 IP アドレスによる経路を構築する。この方法により、NTM 端末間の通信経路上に NAT が存在しても確実に通信経路を確立できる。

## 3. 提案方式

提案方式のシーケンスを図 1 に示す。MN は NTM 端末でプライベート空間に、GN は一般端末でグローバル空間に存在するものとする。

### 3.1 起動時の経路確立

MN は起動時に  $DC_{MN}$  に対して自身の実 IP アドレスを登録する。この時、 $DC_{MN}$  に対して仮想 IP アドレスと共に RST の実アドレスのうちの 1 つを通知する。MN はこれを受けて RST との間に常時トンネルを構築する。そこで、 $DC_{MN}$  に指示要求を行い、 $DC_{MN}$  の指示に従って RST との間にトンネルを構築する。このトンネルは以後も確率したままとしておく。ここで、RST とはアドレス変換を行わないタイプの RS である。RST は複数の実 IP アドレスを所持

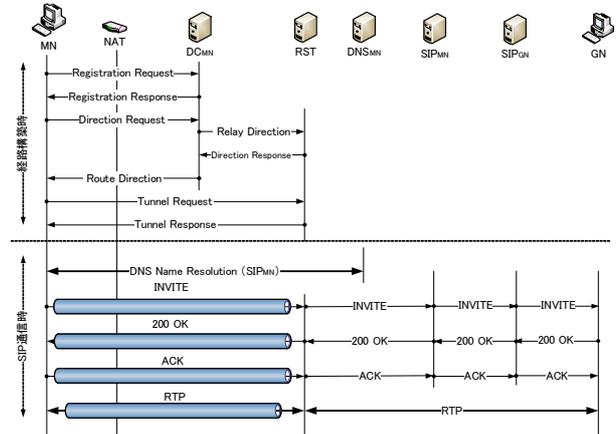


図 1: 提案方式のシーケンス

しており、そのうち 1 つを NTM 端末の仮想アドレスとして割り当てる。

これにより、一般端末は MN をあたかもグローバル上に存在する SIP 端末として認識することができる。

### 3.2 SIP 通信の実現

SIP サーバ  $SIP_{MN}$  と  $SIP_{GN}$  には必要な情報がすでに登録してあるものとする。今回は MN から GN に対して通信を開始した場合である。

DNS クエリにて SIP サーバの名前解決を終了した後、MN は構築してあったトンネルを通して SIP メッセージのやり取りを開始する。MN と RST 間はトンネル通信となるが、RST と GN 間は通常の SIP 通信と全く同様となる。GN から見ると、RST の位置に MN が存在しているかのように見える。

ここで、SIP 通信の最後のメッセージ ACK が終了し、RTP (Real-time Transport Protocol) によるエンドエンド通信に切り替わる時、MN に GN 宛でのルーティングテーブルが生成されていないため、パケットが RST に届かないという問題が発生する。この課題を解決するために GN 宛でのパケットを RST に転送するという設定を加えた。

以上の処理により、通信経路上に NAT が介在しても RST を用いることによって SIP 通信が可能となる。

## 4. むすび

NTMobile における SIP 通信を実現した場合について検討を行った。今後は、実装と動作検証を行う。

### 参考文献

[1] 鈴木秀和, 他: NTMobile における相互接続の確立手法と実装, DICOMO 論文集, pp. 1339-1348 (2011).

# NTMobileにおけるSIP通信の実現手法

---

名城大学 理工学部 情報工学科

渡邊研究室

080430109 吉岡正裕

# 研究背景

- IPv4のアドレス枯渇
  - インターネットの発展に伴い、IPv4グローバルIPアドレスが不足している
  - 組織や家庭のネットワークはプライベートアドレスが一般的
  - NATを介した通信が必須
- SIPの普及
  - IP電話のダイヤルとして使用されている
  - 今後重要なプロトコルとして注目されている
  - NATを通過することができない

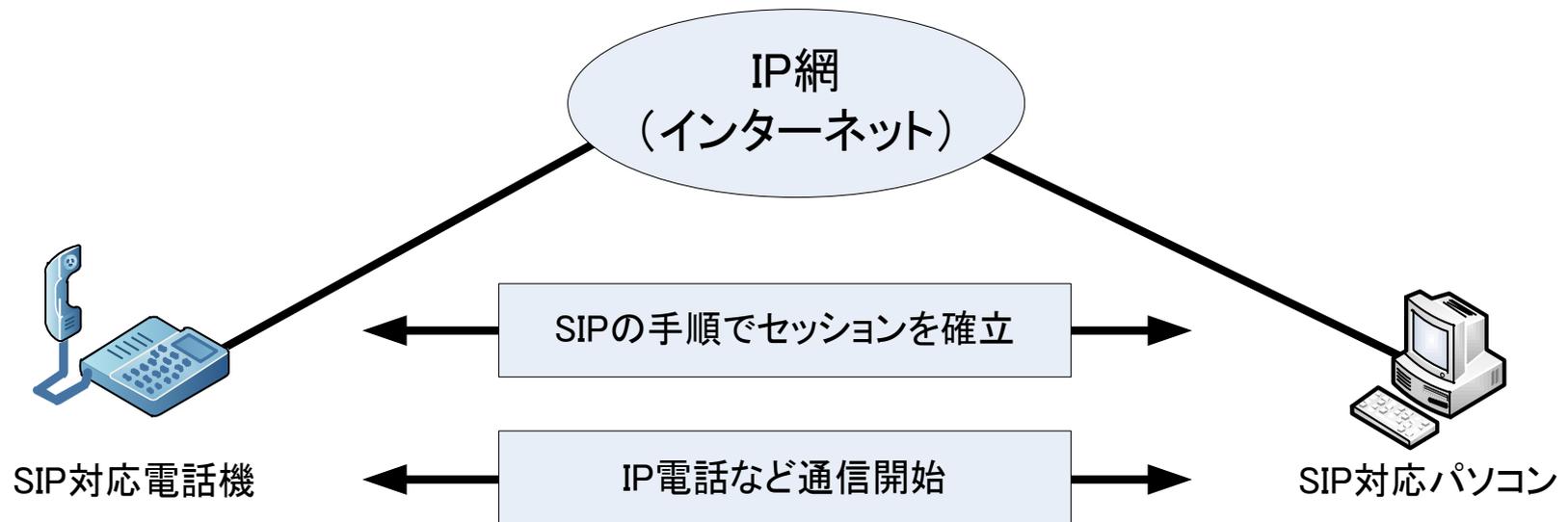
SIPがNATを通過できると有用である

NAT: Network Address Transration

\*: 本稿ではNAPTまたはIPマスカレードを含めてNATと呼ぶ

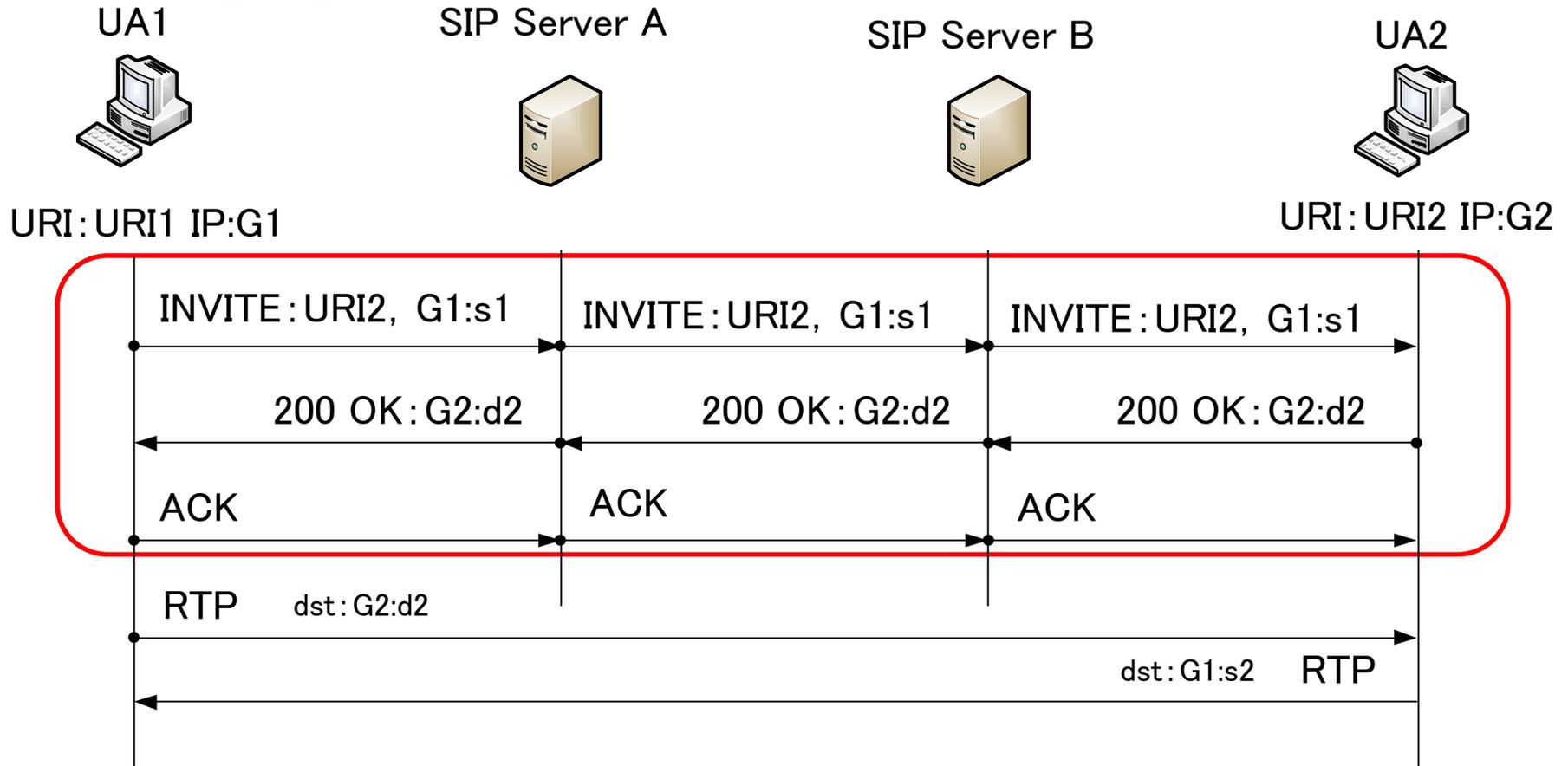
# SIPについて

- SIP (Session Initiation Protocol) とは  
通信の開始, 通信の切断を行うために利用するプロトコルで,  
主にIP電話やマルチメディア会議などに利用されている



# SIP基本シーケンス

- SIPメッセージにおいて、メディアセッションで使用するポート番号を交換する



UA: User Agent

RTP: Real-time Transport Protocol リアルタイム・データ転送プロトコル

# SIPがNAT通らない理由

- NAT越え問題

NAT外部から内側に向けて通信を開始できない

→通常のNTMobileの動作で解決可能

- メッセージ内にIPアドレス・ポート番号が含まれている

NATを通過した際, IPヘッダ部分とIPペイロード部分のそれぞれに記載されているIPアドレスに不整合が生じる

→NTMobileにおいても工夫を要する

# NTMobile\*について

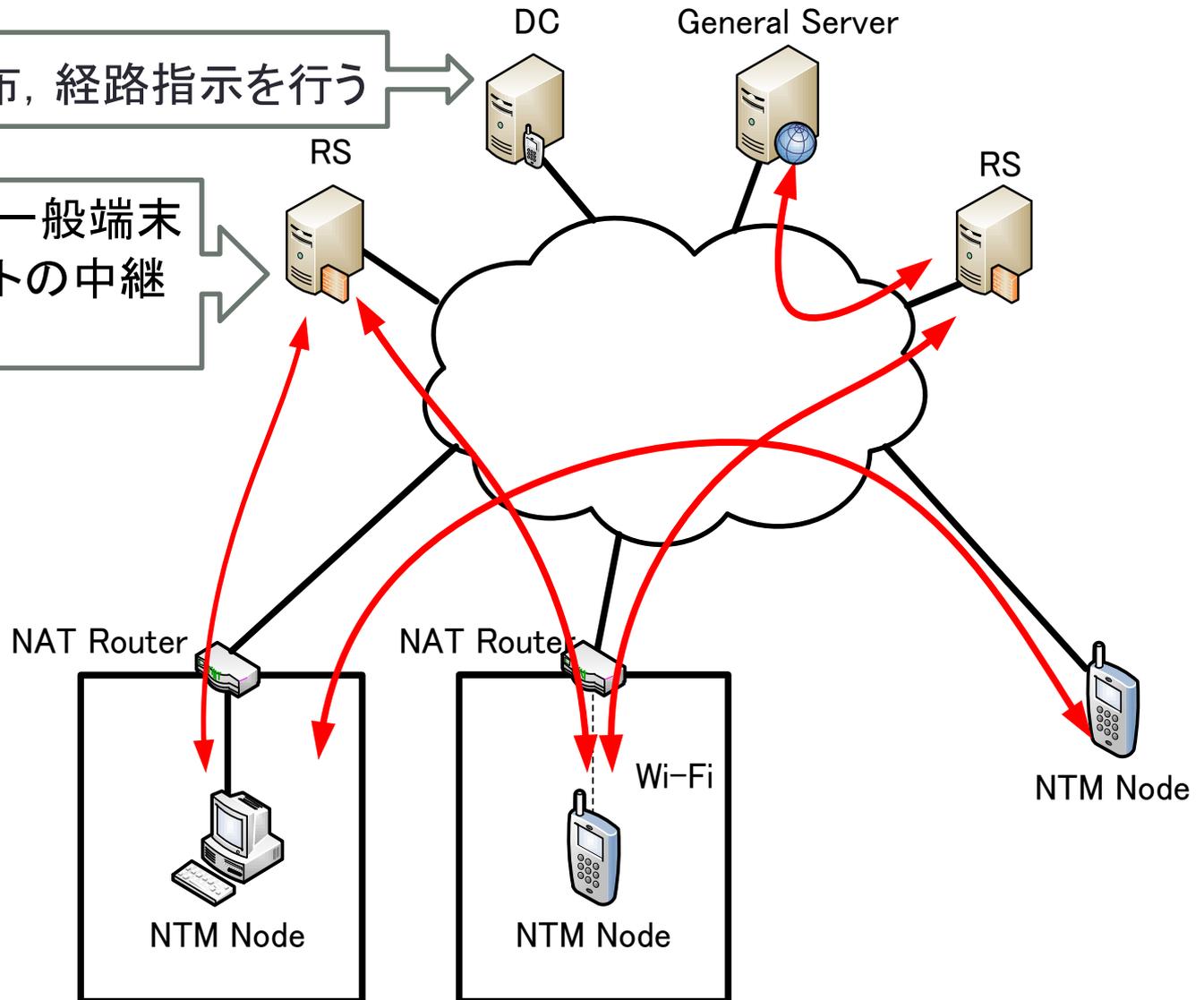
- NTMobile(Network Traversal with Mobility)とは
    - 端末を一意に識別する仮想アドレスを用いて、全てのパケットを実IPアドレスでカプセル化して通信を行うことにより、実IPアドレスの変化を隠蔽することができる
- NATに改造を加えずに実現が可能

NAT越えと移動透過性を同時に実現することができる

# NTMobileの概要図

仮想IPアドレスの配布, 経路指示を行う

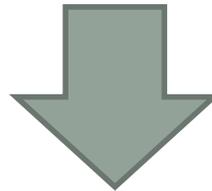
異なるNAT配下間や一般端末との通信時にパケットの中継を行う



DC: Direction Coordinator  
RS: Relay Server

# NTMobileにおけるSIP通信の課題

- 通常のNTMobileで使用されるRSの特徴
    - 受信したパケットのカプセル化・デカプセル化を行う
    - 送信元アドレスをRSのアドレスに変換する
- IPヘッダ部分とIPペイロード部分のそれぞれに記載されているIPアドレスの相違の問題を解決できない



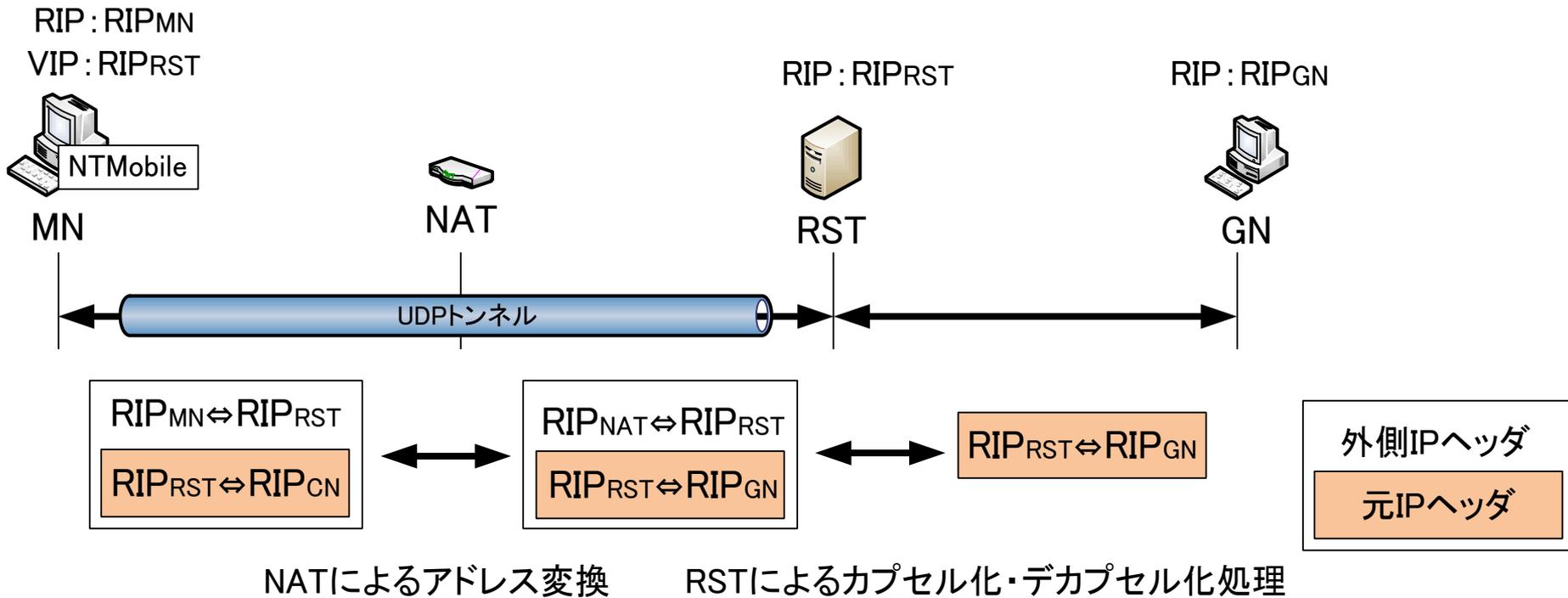
アドレス変換を行わないRSの導入

# アドレス無変換型リレーサーバRST

- RST(Relay Server Transparent Type)
  - アドレス変換を行わないRSであり, 受信したパケットをカプセル化・デカプセル化のみを行う
  - RSTは複数の実IPアドレスを保持しており, NTM端末に割り当てる。
    - NTM端末は仮想IPアドレスとしてRSTから割り当てられたIPアドレスを使用する

# アドレス無変換型リレーサーバRST

- NTM端末はあらかじめRSTとトンネルを構築しておく
- 一般端末は通信相手をグローバル空間にいると認識する



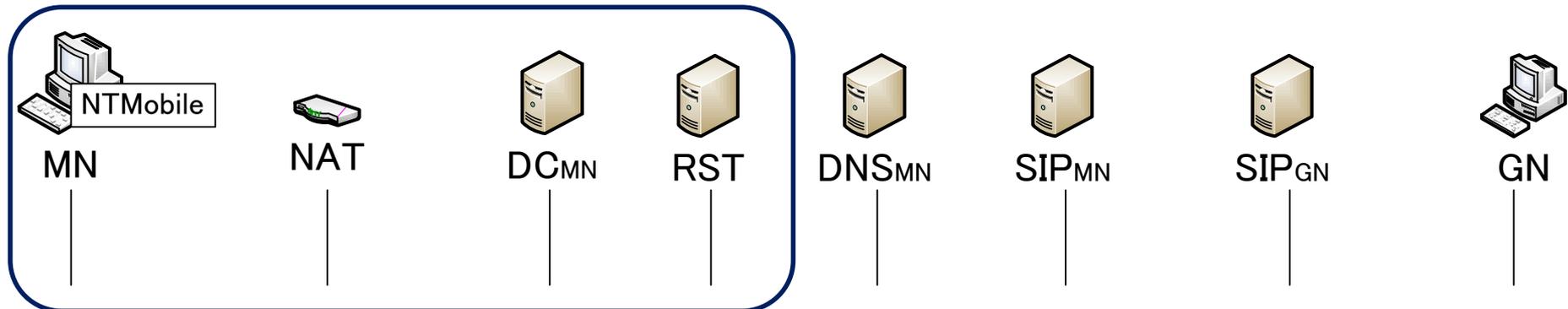
NATによるアドレス変換

RSTによるカプセル化・デカプセル化処理

RIP: 実IPアドレス  
VIP: 仮想IPアドレス

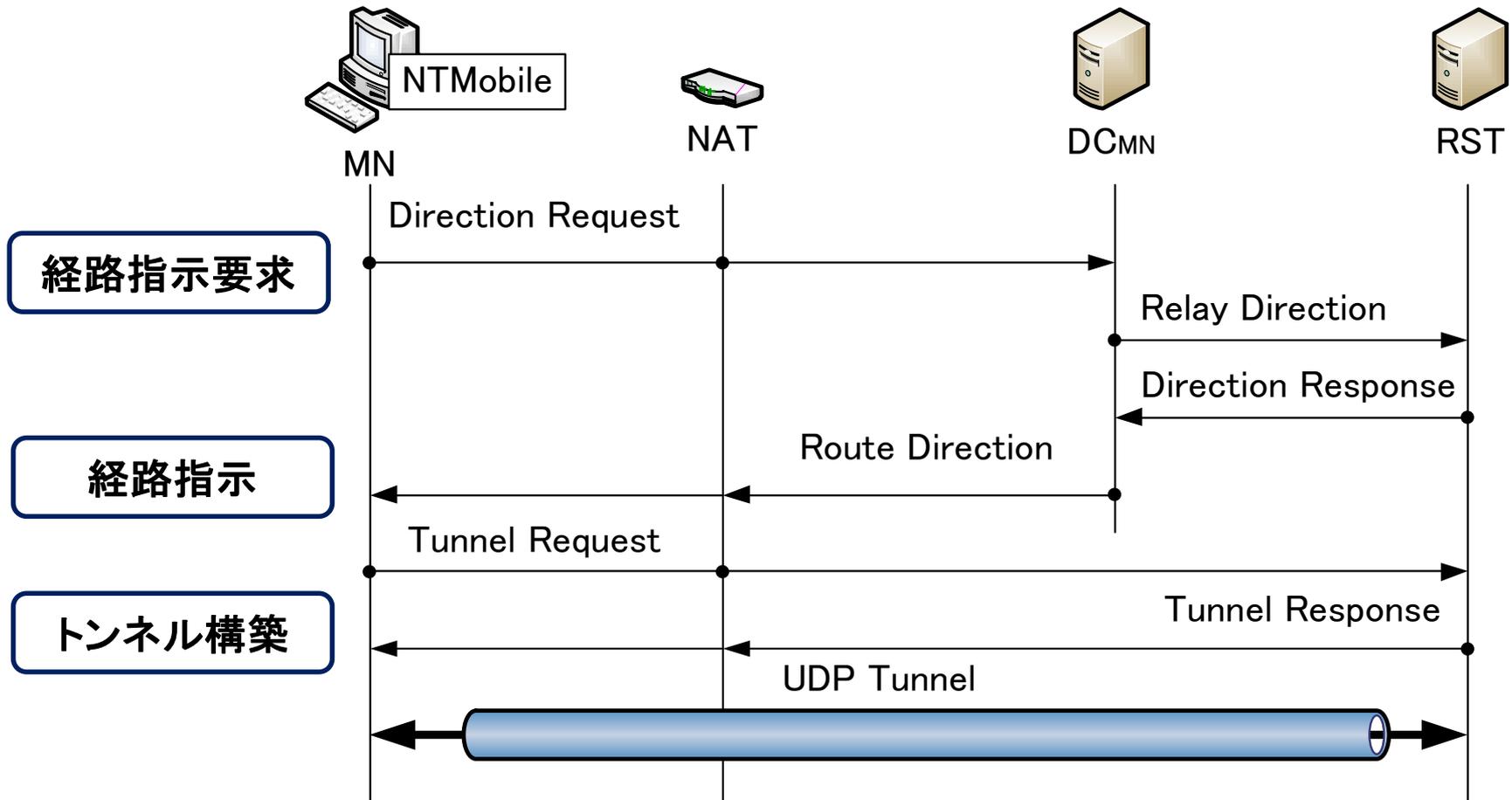
# 提案方式 1/3: 環境

- NTMobile対応端末: MN
- 使用するSIPサーバSIPMNとSIPGNはそれぞれの端末情報をすでに登録してあるものとする
- NAT配下にあるMNからグローバル空間の一般端末GNに向けて通信を開始する
- SIP通信開始前に, MNはRSTとトンネルを構築する



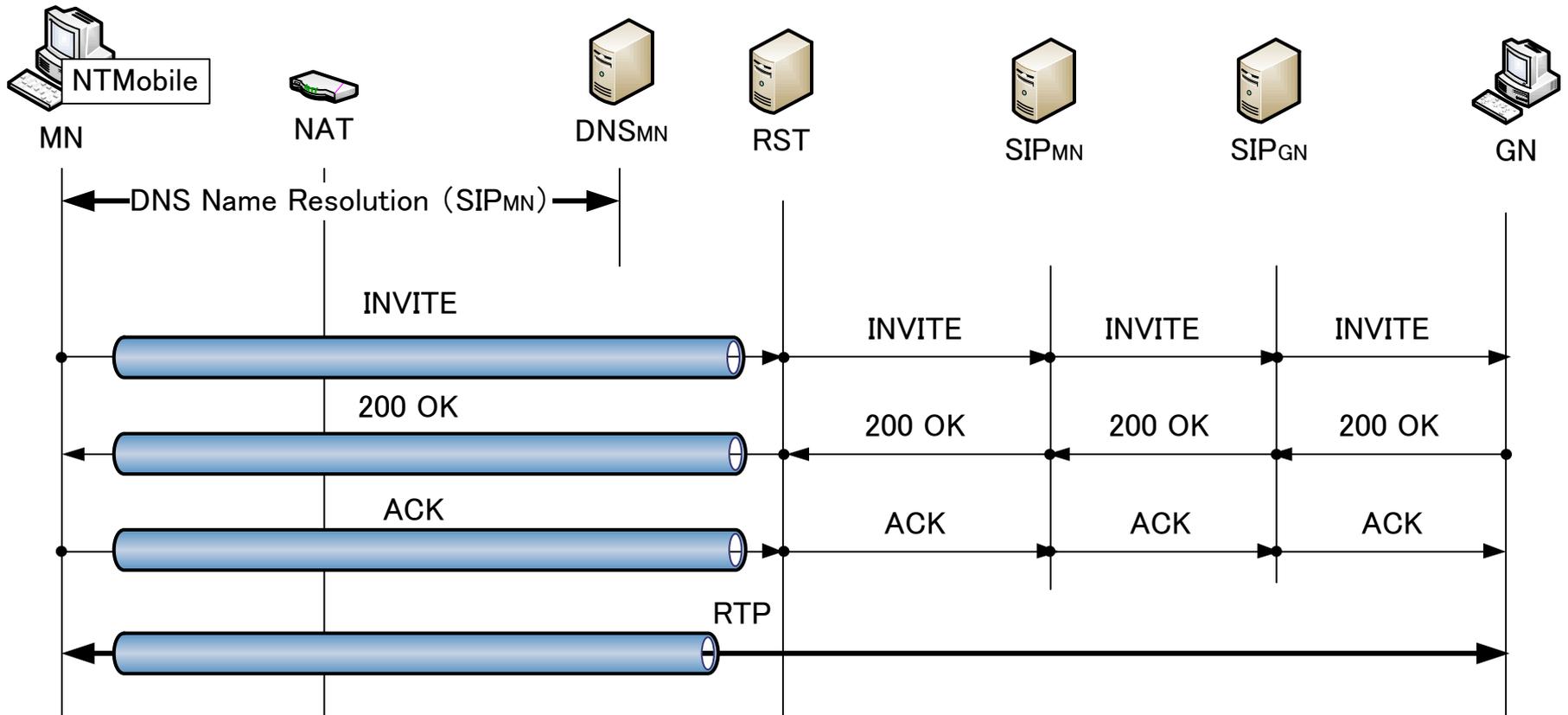
# 提案方式 2/3: 事前準備

- MNは通信開始前にRSTとの間にUDPトンネルを構築する



# 提案方式 3/3: SIPメッセージ処理

- 構築したUDPTunnelを用いてSIPメッセージのやり取りを行う
- GNは通信相手をグローバル空間の端末と認識する



## むすび

- NTMobileにおいてアドレス無変換型リレーサーバRSTを用いることにより, SIPのNAT越え通信の検討を行った
- 今後は, 実装と評価を行っていく