NTMobile における SIP 通信の実現手法

吉岡　正裕[†]*，鈴木　秀和[†]，内藤　克浩[‡]，渡邊　晃[†]（[†]名城大学, [‡]三重大学）

Proposal of SIP-based Communications based on NTMobile

Masahiro Yoshioka[†], Hidekazu Suzuki[†], Katsuhiro Naito[‡], Akira Watanabe[†] ([†]Meijo University, [‡]Mie University)

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まっている．しかし，家庭内のネットワークはプライベートアドレスで構築される場合が多く，グローバルアドレス側の端末から NAT 配下にあるプライベート空間の端末に通信を開始できない NAT 越え問題がある．また，SIP（Session Initiation Protocol）のように IP ペイロード部分に IP アドレスが記載されているようなアプリケーションでは，NAT を経由した通信ができない．

我々は，各端末に対して仮想アドレスを割り当て，端末間の通信を実アドレスによる UDP トンネルで実現することにより NAT 越え問題を解決する NTMobile（Network Traversal with Mobility）[1)]を提案している．

本稿では NTMobile を利用することにより，SIP が NAT を介在するネットワークにおいても利用できるかどうかを検討し課題と解決策について検討した．

２．NTMobile

NTMobile では，NTMobile の機能を持つ NTM 端末，NTM 端末のネットワーク位置情報を管理する DS（Direction Server）を定義する．DS 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 を含むネットワーク機器は，NTMobile に関わる特別な機能を持つ必要がない．

NTM 端末は立ち上げ時, DS に対して位置登録処理を行う．この時, NTM 端末は DS から仮想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アドレスのみを意識する．DNS 名前解決を行うことにより，NTM 端末間は通信開始時に DS 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確立する．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 Fig.1 に示す．MN と CN はそれぞれグローバルアドレス空間とプライベートアドレス空間に存在する NTM 端末とし，各端末の名前やアドレス情報は DS_{MN} と DS_{CN} に管理されているものとする．

MN はアプリケーションから SIP 通信が開始されると，まず CN の情報を取得する．そのため，CN の SIP URI の中から FQDN の部分を取り出し，DNS サーバに問い合わせる．これにより，MN は CN の仮想アドレス VIP_{CN}，CN の実アドレス RIP_{CN}, NAT のアドレス RIP_{NAT} を取得する. 次に, MN は DS_{MN}

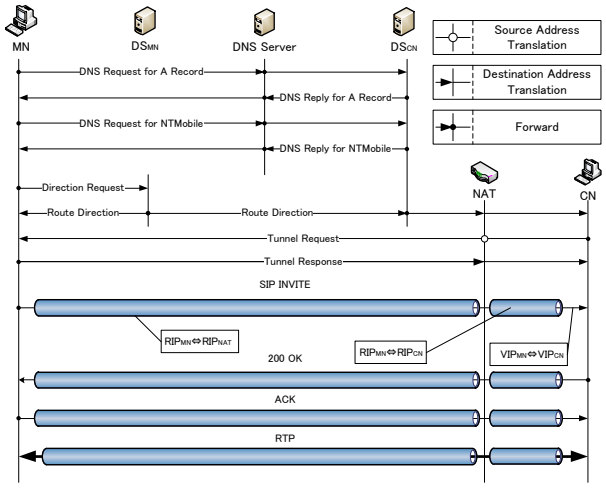


Fig.1. Sequence of the proposal method.

に指示要求（Direction Request）を送信する．DS_{MN} は MN と CN に対して経路生成指示を行う．CN への指示は CN との通信経路が常時確立されている DS_{CN} を経由させる．Fig.1 のケースでは CN が NAT 配下にいるため，CN 側から MN に向けてトンネル要求（Tunnel Request）を送る．これにより，NAT にアドレス変換テーブルが生成され，MN と CN の端末間で実アドレスによるトンネル経路が構築される．

構築したトンネルを用いて，MN から SIP メッセージのやり取りを開始する．SIP INVITE，200 OK，ACK のやり取りを経て，RTP 通信を実行する．以上の処理により，通信経路上に NAT が介在しても SIP 通信が可能となる. NAT でトンネルの外側のアドレスが変換されるが，SIP アプリケーションは仮想アドレスによる通信を行うため影響がない．この方式によると，SIP サーバは不要である．

４．課題と解決策

SIP アプリケーションは SIP URI を用いて通信しようとするため, この要求を何らかの手法で検出し, FQDN による DNS 要求に変更する必要がある．これを実現するためには，SIP アプリケーションを変更する方法とカーネルを改造する方法がある．

５．むすび

NTMobile における SIP 通信を実現した場合の課題とその解決策について検討を行った．今後は，通信相手が一般端末の場合について検討する．

文　献

(1) 鈴木秀和,他：DICOMO2011 論文集, pp.1339-1348,2011

NTMobileにおけるSIP通信の実現手法

†名城大学　‡三重大学
吉岡正裕†, 鈴木秀和†, 内藤克浩‡, 渡邊晃†

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
  - 組織のネットワークはプライベートアドレスが一般
  - 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

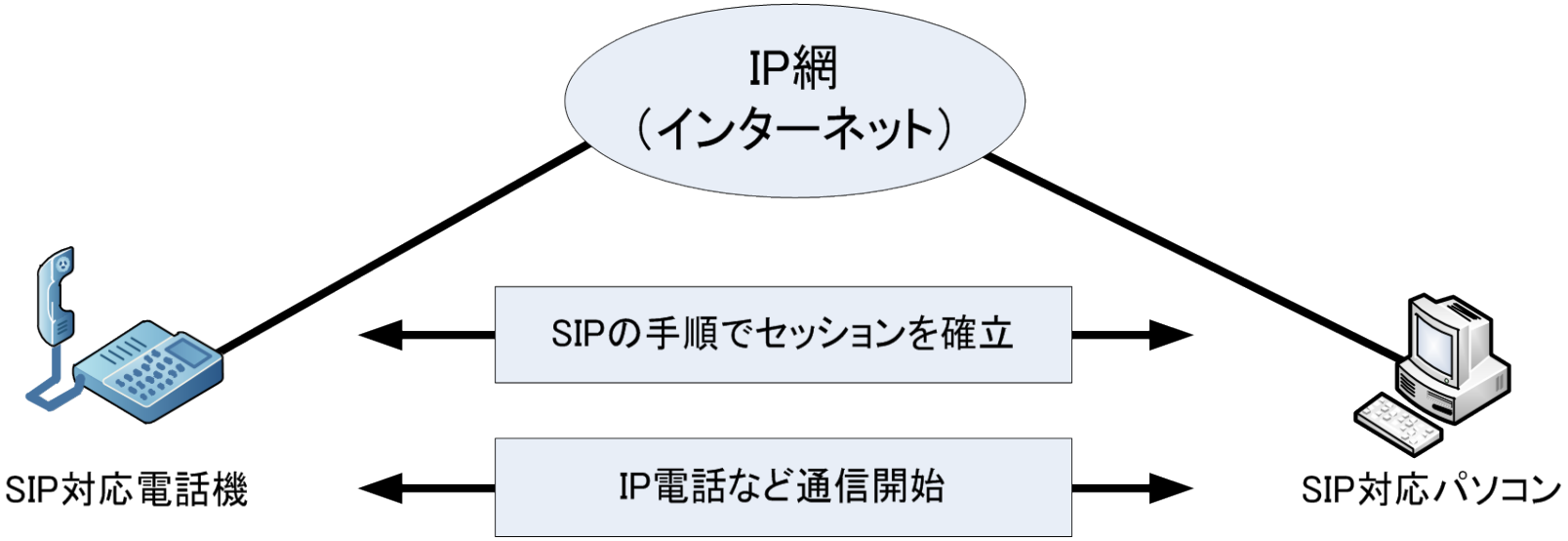
  →SIPがNATを通過できると有用である

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

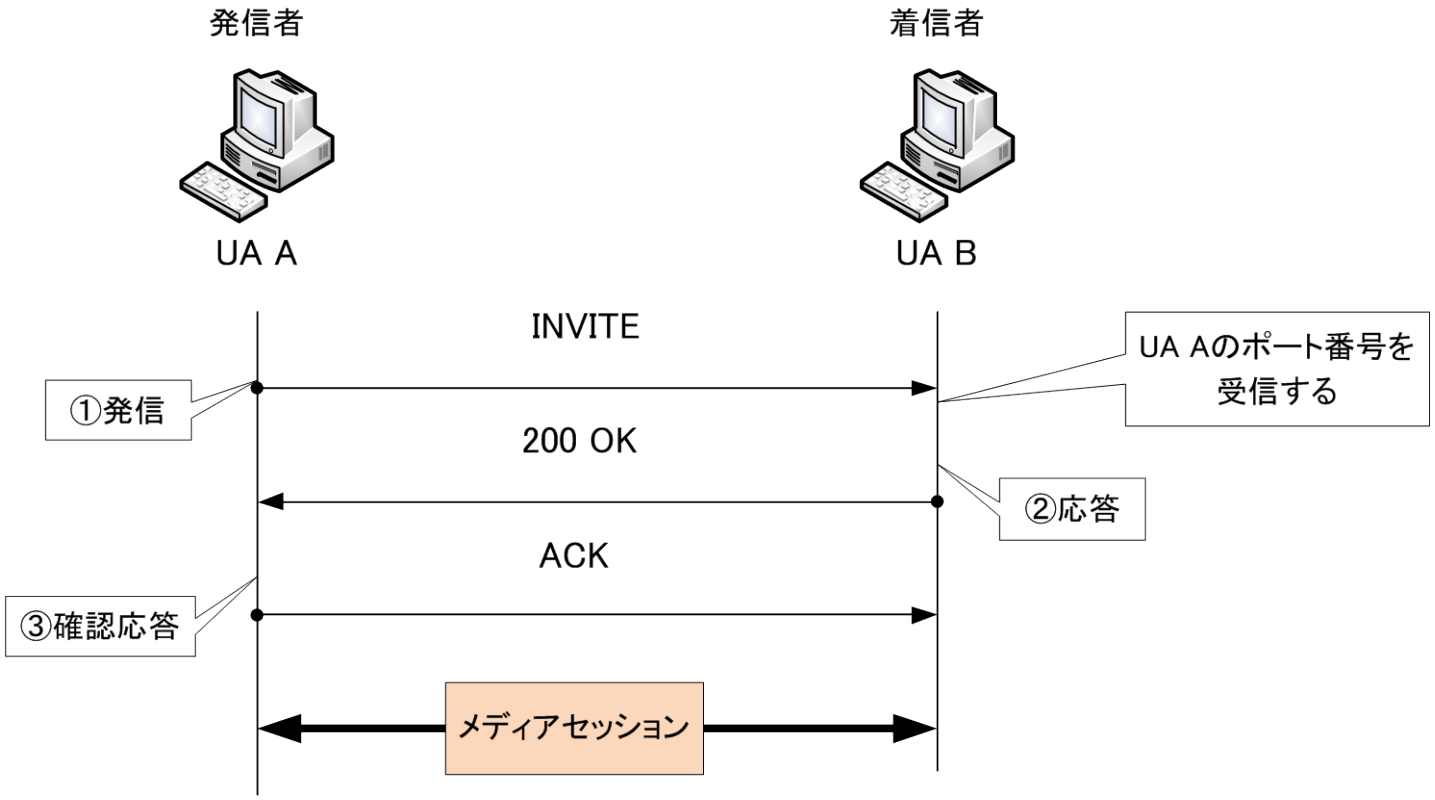
- SIP（Session Initiation Protocol）とは

  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1

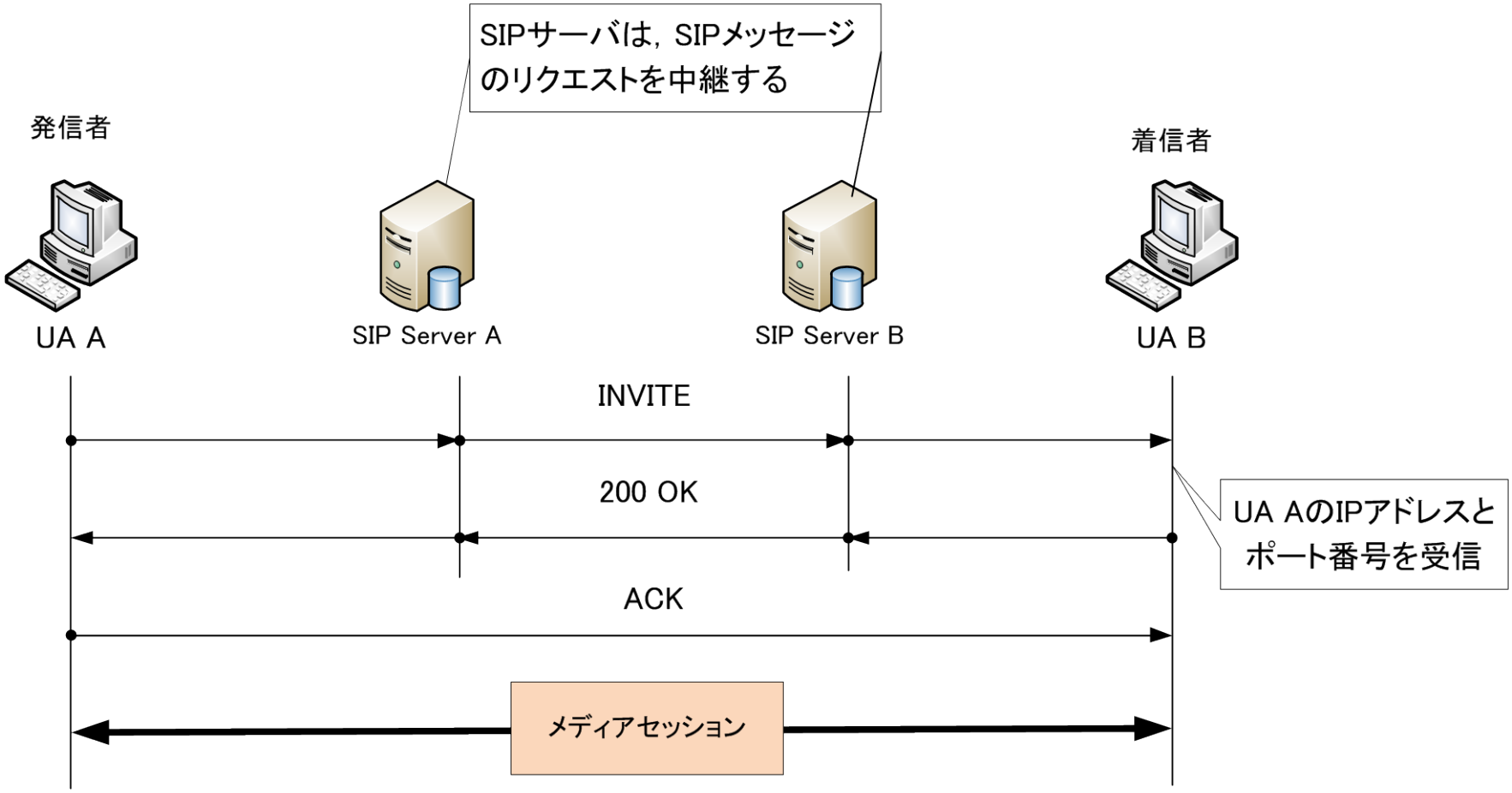
- 通信相手のIPアドレスをお互いに知っている場合



UA：User Agent

SIP基本シーケンス2

- 通信相手のIPアドレスを知らない場合



SIP URIについて

- SIP URI（Uniform Resource Identifier）とは
  相手を特定するために使用する

- フォーマット

  SIP:<ユーザー識別子>:@＜FQDN＞

  例：SIP：UserA@abc.xyz.ac.jp

SIPがNAT通らない理由

- NAT越え問題
  →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
  →NTMobileを拡張し解決する

NTMobile*について

- NTMobile(Network Traversal with Mobility)とは
  - NATに改造を加えずにNAT越えを実現する技術

  →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

  - 仮想アドレスを用いて実アドレスの変化を隠蔽

  →移動透過性を実現

  - 仮想アドレスの配布，NTMノードの経路指示を行うDSを使用する

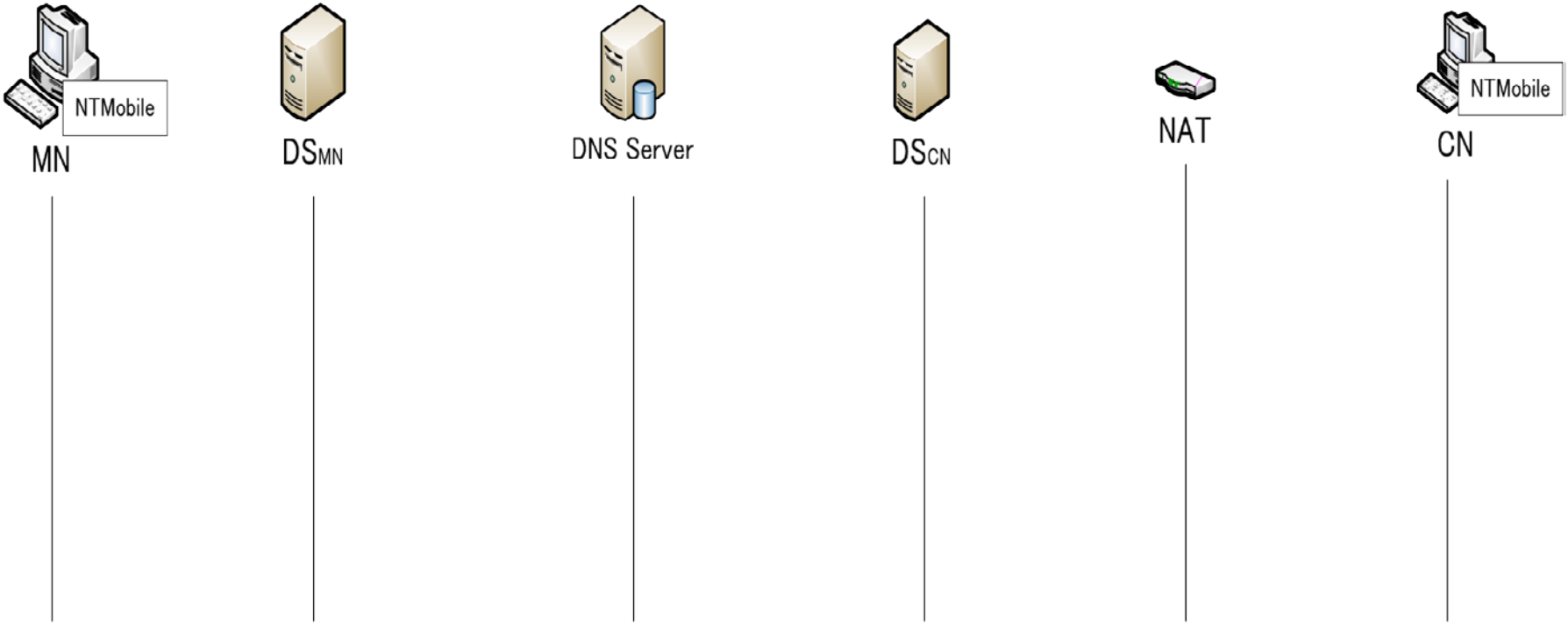
<table>
<tr><td rowspan="2">RIP</td><td rowspan="2">UDP</td><td colspan="2">カプセル化</td></tr>
<tr><td>VIP</td><td>Data</td></tr>
</table>

DS：Direction Server

*：鈴木秀和他 NTMobileにおける相互接続性の確立手法と実装 DICOMO2011 論文集，pp.1339-1348，2011

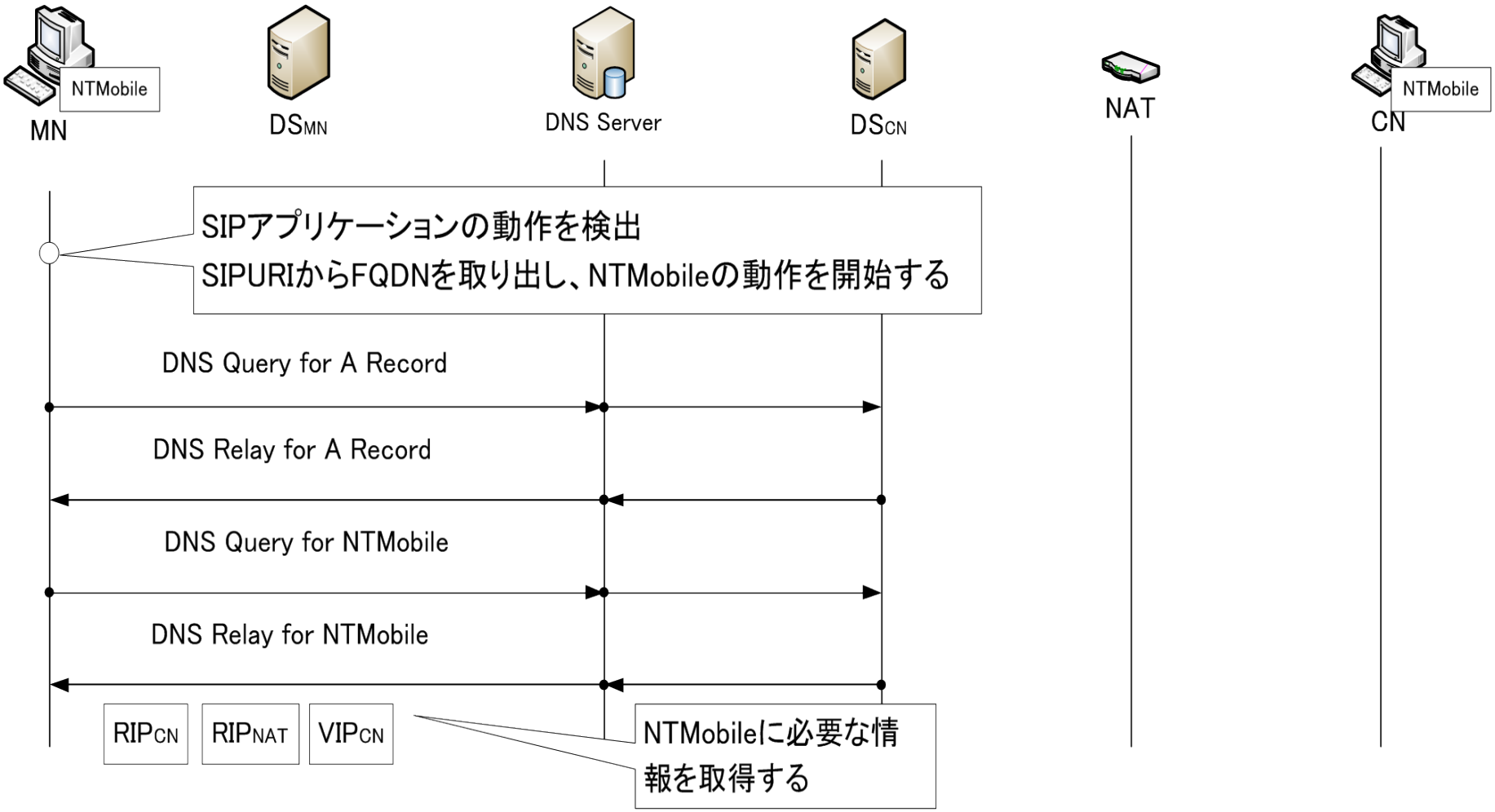
提案方式 1/4:環境

- NTMobile対応端末:MN, CN
- グローバル空間にあるMNからNAT配下にあるCNに向けて通信を開始する



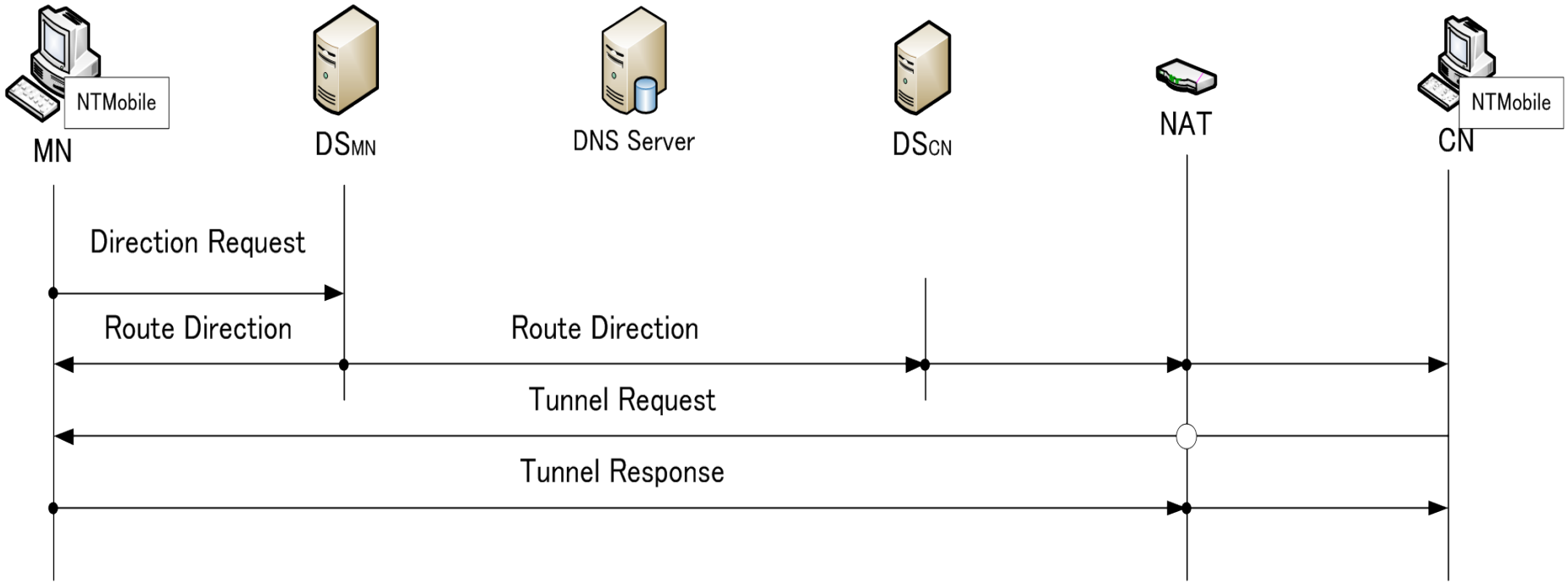
提案方式 2/4:名前解決

- DNS Serverを介してDSCNからCNの情報を取得する



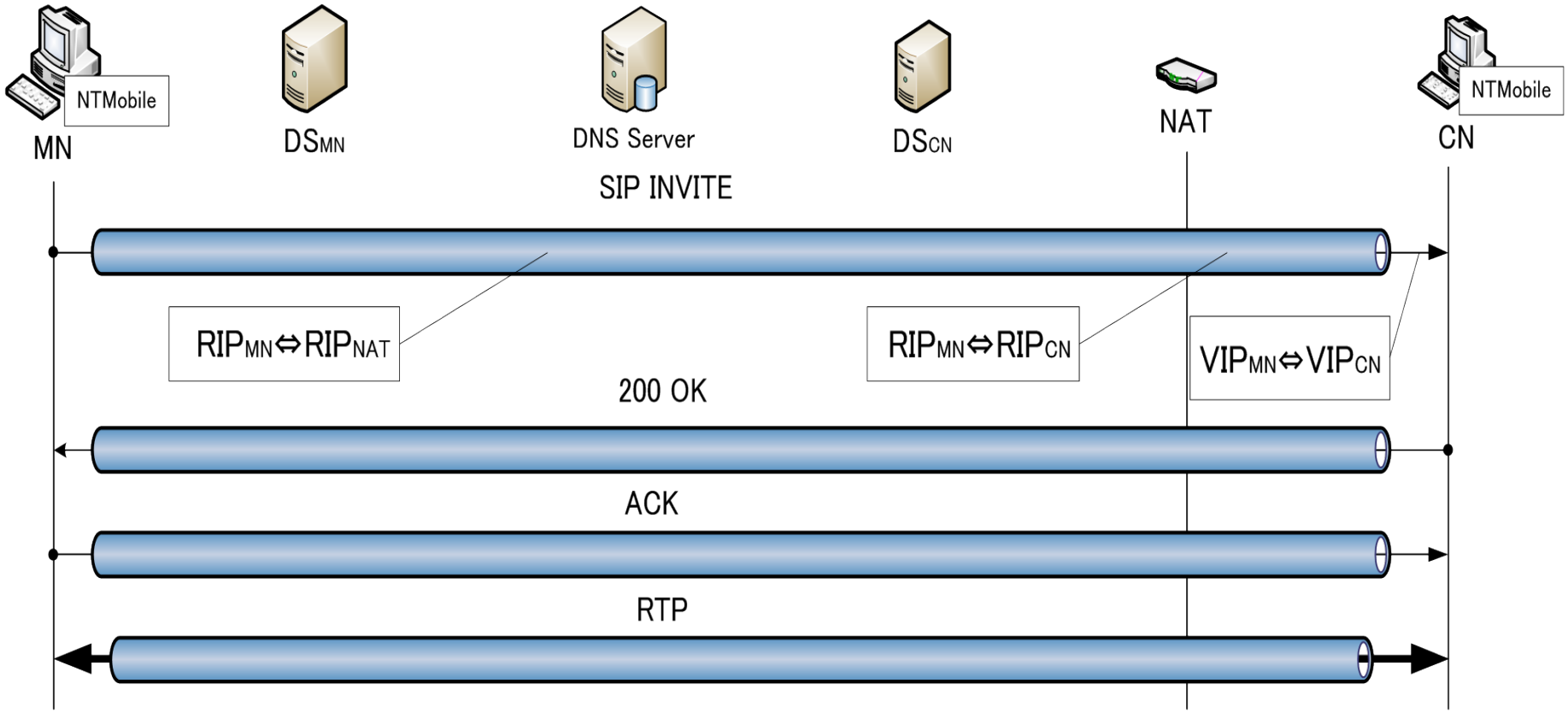
提案方式 3/4：NTMobileネゴシエーション

- MNとCN間のUDPトンネル構築



提案方式 4/4：SIPメッセージ処理

- 構築したUDPトンネルを用いてSIPメッセージのやり取りを行う
  →エンドエンドで通信を行うため，SIPサーバが不要



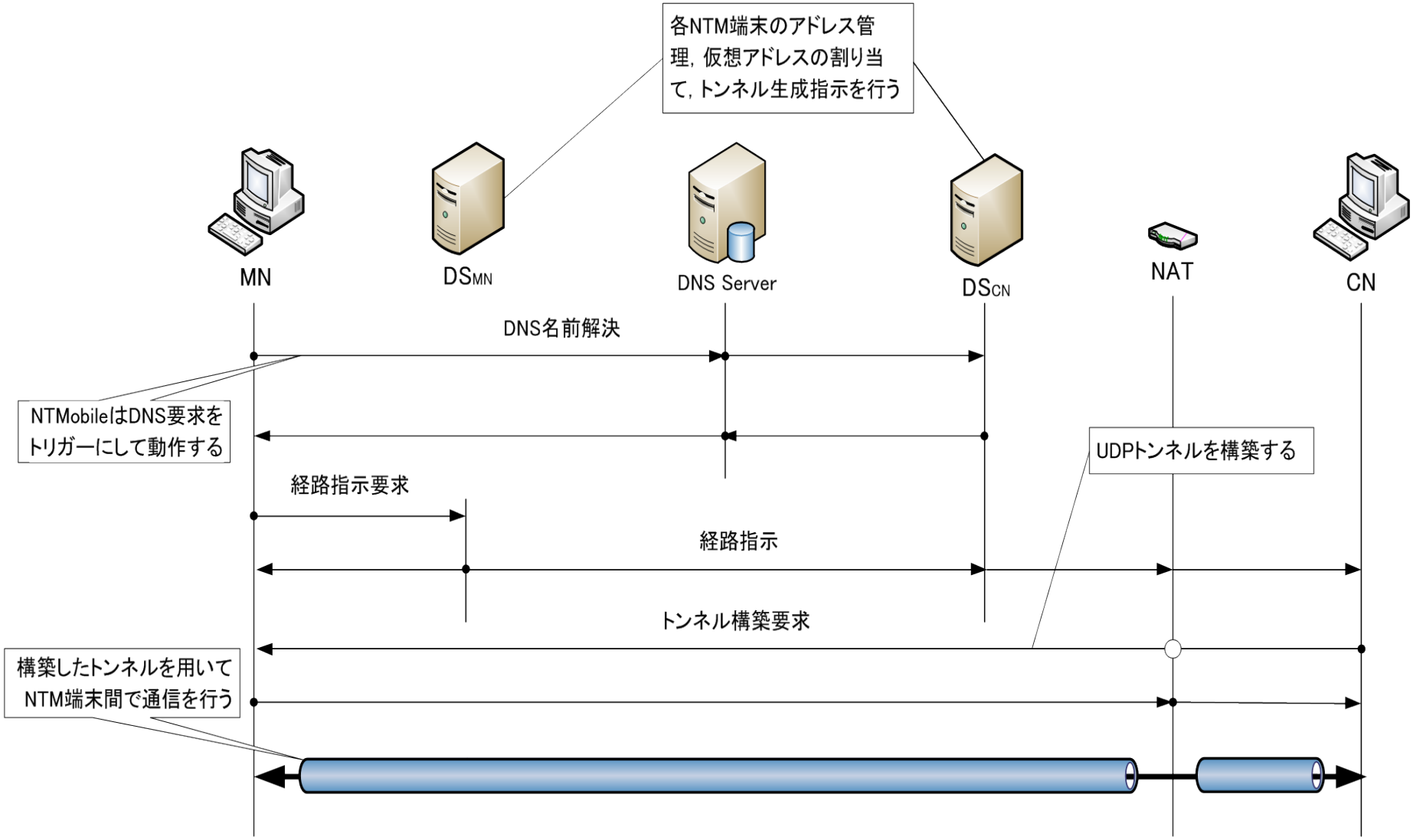
RTP：Real-time Transport Protocol　リアルタイム・データ転送プロトコル

むすび

- NTMobileを利用したSIP通信の実現手法について検討を行った.
- 今後は，通信相手が一般端末の場合について検討を行う.
  →アドレス変換をしないRSがNTMobileで検討されているのでそれを利用する

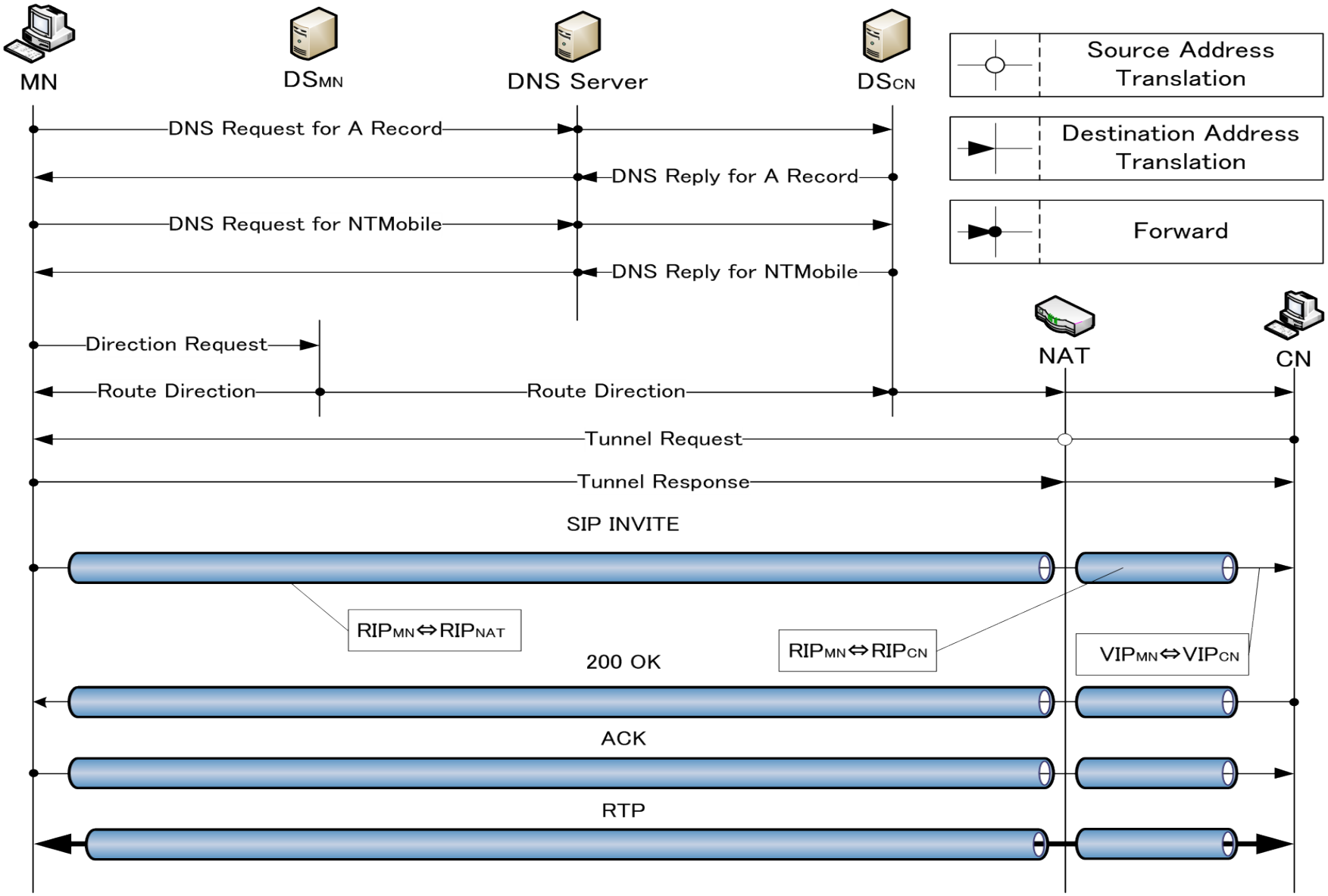
補足資料など

NTMobile動作概要



MN：通信開始側のNTMノード
CN：通信相手側のNTMノード

提案方式の全体シーケンス



SIPメッセージ（例：INVITEメッセージ）

```
INVITE sip:UserB@B.net SIP/2.0
Via:SIP/2.0/UDP B.net:5060;
Max-Forward: 70
From: UserA <sip:UserA@A.net>;
To: UserB <sip:UserB@B.net>
Call-ID: 30017891@A.net
Cseq: 1 INVITE
Contact: <sip:UserA@10.11.12.13>
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 138

v=0
o=UserA 2890842807 2890842807 IN IP4 A.net
s=Voice Session
c=IN IP4 10.11.12.13
t=0 0
m=audio 50000 RTP/AVP 0
a=rtpmap:0 PCMU/8000
```