

プライベート空間のサーバにアクセスが可能なアダプタ型 NTMobile 装置の提案

李 丹薇^{†*}, 廣瀬 達也[†], 鈴木 秀和[†], 内藤 克浩[‡], 渡邊 晃^{†(† 名城大学, ‡ 愛知工業大学)}

Proposal of Adapter Type NTMobile Device that Enables Access to the Server in Private Address Area

Danwei Li[†], Tatsuya Hirose[†], Hidekazu Suzuki[†], Katsuhiko Naito[‡], Akira Watanabe^{†(† Meijo University, ‡ Aichi Institute of Technology)}

1 はじめに

現状のネットワークの大きな課題として、インターネット側端末から NAT 配下の端末に通信を開始できない NAT 越え問題があり、その解決が望まれる。また、公共無線網の普及や携帯端末の発達により、通信中にネットワークを切り替えても通信を継続できる技術（移動透過性技術）が必要である。

筆者らは、NAT 越え問題の解決と移動透過性を同時に実現する技術として、NTMobile (Network Traversal with Mobility) [1] を提案している。NTMobile を実装することにより、インターネット側端末からプライベートアドレスを持つサーバへのアクセスが可能になる。しかし、これまで利用していたサーバに手を加えることは許可されない場合がある。そこで本稿では、サーバの横に設置して、NTMobile の機能を代行するアダプタ型 NTMobile 装置を提案する。

2 NTMobile の概要

NTMobile は NTMobile を実装した端末 (NTM 端末)、NTM 端末のアドレス管理とトンネル経路指示を行う DC (Direction Coordinator)、必要に応じてパケットを中継する RS (Relay Server) によって構成される。DC や RS はグローバルネットワーク上に設置し、ネットワークの規模に応じて複数設置することができる。DC は、NTM 端末に対して位置に依存しない仮想 IP アドレスを割り当て、アプリケーションは仮想 IP アドレスに基づいて通信を行う。実際の通信では、実 IP アドレスで全てのパケットをカプセル化し、トンネル通信を行う。

3 既存開発技術と課題

NTM 端末が一般サーバと通信を行う場合、NTM 端末は RS-N (Relay Server type NAT) [2] との間に UDP トンネルを構築する。RS-N は NTM 端末と一般サーバとの間でパケットのカプセル化/デカプセル化、及び仮想 IP アドレスと実 IP アドレスの変換を行う。一般サーバは通信相手が RS-N であるものとして認識する。RS-N を中継して通信を行うことにより、NTM 端末が移動しても移動透過性を実現できる。しかし、この方式では、一般サーバをグローバル空間に設置されている必要があった。

4 提案方式

本稿ではプライベート空間に設置される一般サーバにアダプタ型 NTMobile 装置を設置することにより、NTM 端末からのアクセスを可能とする。

Fig.1 に提案方式の通信シーケンスを示す。MN (Mobile Node) は NTM 端末で、MN の実 IP アドレスは DC_{MN} に登録しており、仮想 IP アドレスを取得済みであるものとする。PS (Private Server) は組織内又は家庭内の一般サーバで、NAT 配下のプライベートアドレス空間内に設置されている。NTMA (NTM Adapter) は PS に設置し、PS に代わって NTMobile の機能を代行する装置である。

NTMA は PS に代わって、DC_{NTMA} に対して、アドレス登録処理を行う。DC_{NTMA} は NTMA に対して、仮想 IP アドレスを割り

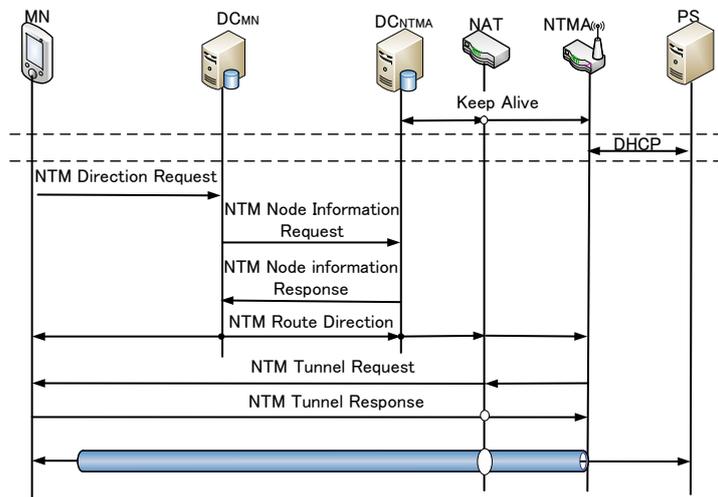


Fig. 1 提案システムのシーケンス

当てる。NTMA は DHCP を用いて、上記の仮想 IP アドレスを PS に配布する。PS は取得した仮想 IP アドレスを自らの IP アドレスと認識して通常の通信を行う。

MN から PS へ通信を開始する時、MN は NTMA の FQDN を指定して、DC_{MN} に経路要求 (Direction Request) を行う。DC_{MN} は DNS サーバの仕組みを用いて、DC_{NTMA} を検出する。DC_{NTMA} は NTMA の登録情報 (NTMA の実 IP アドレスと PS に配布した仮想 IP アドレス) を DC_{MN} に通知する (Information Request/Response)。DC_{MN} はトンネル構築指示 (NTM Route Direction) を MN と NTMA に送信する。これを受け取った MN と NTMA でトンネルを構築する。このとき、NTMA は PS へ配布した仮想アドレスを自らの仮想アドレスとみなして、NTM 端末と同様の動作を行う。トンネル構築後の通信において、NTMA は単にカプセル化/デカプセル化をするのみであり、アドレス変換処理は行わない。この方法により、MN は PS にアクセスができ、かつ NTM 端末が移動しても、通信を継続することができる。

5 まとめ

本稿では、プライベート空間内の一般サーバにアダプタ型 NTMobile を設置し、外部からのアクセス及び通信の移動を実現できる手法を提案した。今後、提案方式の実装方法を含めて、評価を進める予定である。

文献

- [1] 鈴木, 他: 「NTMobile における通信接続性の確立手法と実装」 情報処理学会論文誌 Vol.54, NO. 1, p p.1-13 (Jan.2013).
- [2] 土井, 他: 「NTMobile におけるアドレス変換型リレーサーバの実装と動作検証」 情報処理学会研究報告 Vol.2013-MBL-67 NO.11.

プライベート空間のサーバにアクセスが可能なアダプタ型NTMobile装置の提案

名城大学 理工学部 情報工学科

李 丹薇[†] 廣瀬 達也[†] 鈴木 秀和[†] 内藤 克浩[‡] 渡邊 晃[†]
(名城大学[†] 三重大学[‡])

研究背景

◆ NAT越え問題の解決が必要

- IPv4ネットワークではNATの利用が一般
- 相手端末がNAT配下に存在すると、インターネット側から通信の開始できない

◆ 移動透過性技術が必要

- 公共無線網や携帯端末の発達により移動しながら通信したい要求が増えた
- IPアドレスが通信識別子
- 通信中にIPアドレスが変化すると、通信継続できない

研究目的

- NAT越えと移動透過性を同時に実現

⇒ **NTMobile** (Network Traversal with Mobility)



クライアントとサーバにNTMobileを実装することより、外部からプライベート空間のサーバにアクセスが可能

問題

一般サーバに手を加えることが許可されない場合がある

- 目的

NTMobileアダプタの開発

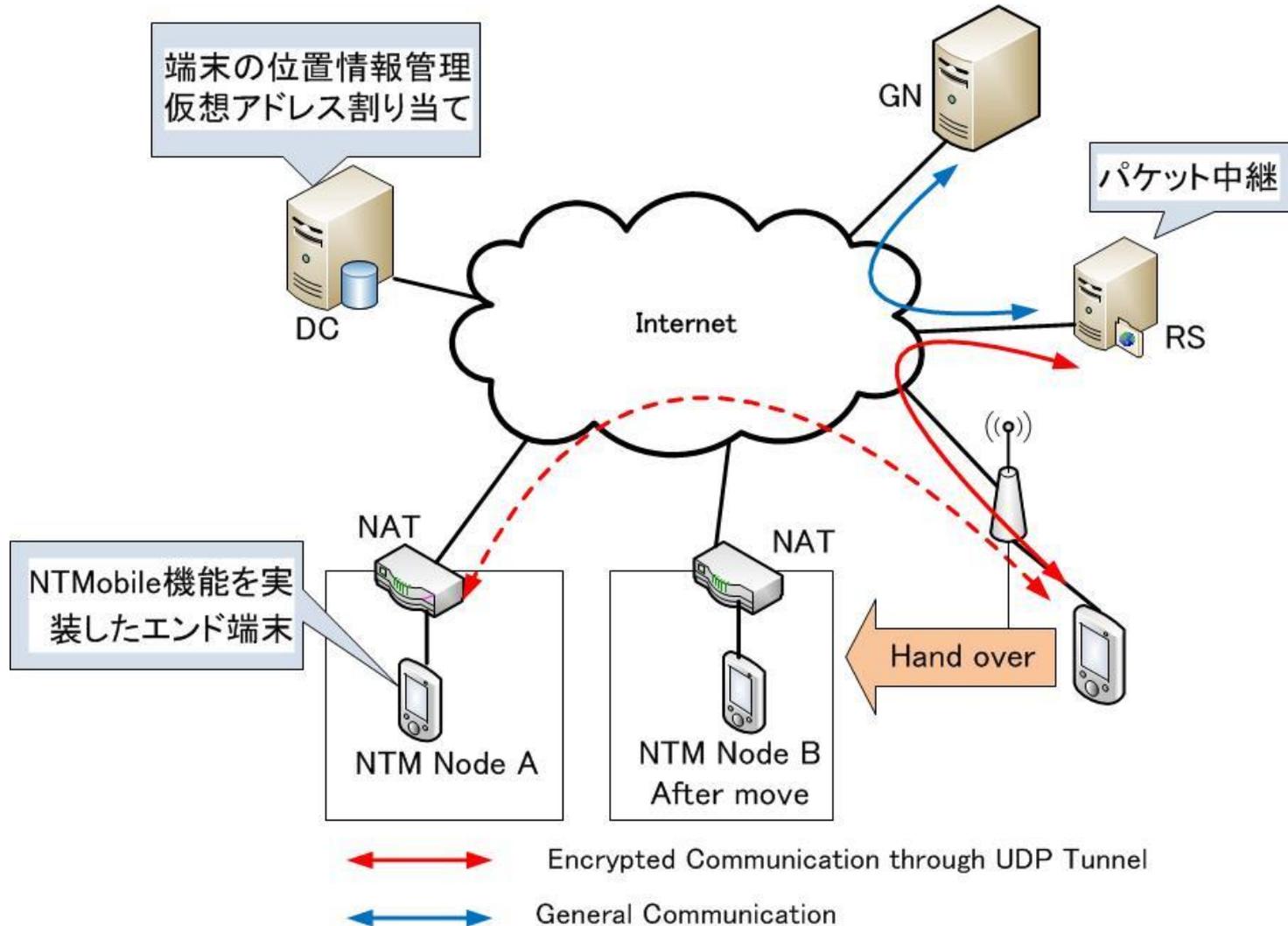
サーバ横にアダプタ装置を置く

NTMobileの概要

- 仮想アドレスの導入
 - 端末に位置に依存しない仮想アドレスを割り当て
- UDPトンネルを利用して通信
 - 実IPアドレスでパケットをカプセル化

NTMobileの構成

DC : Direction Coordinator
RS : Relay Server
GN : General Node



既存開発技術と課題

既存開発技術

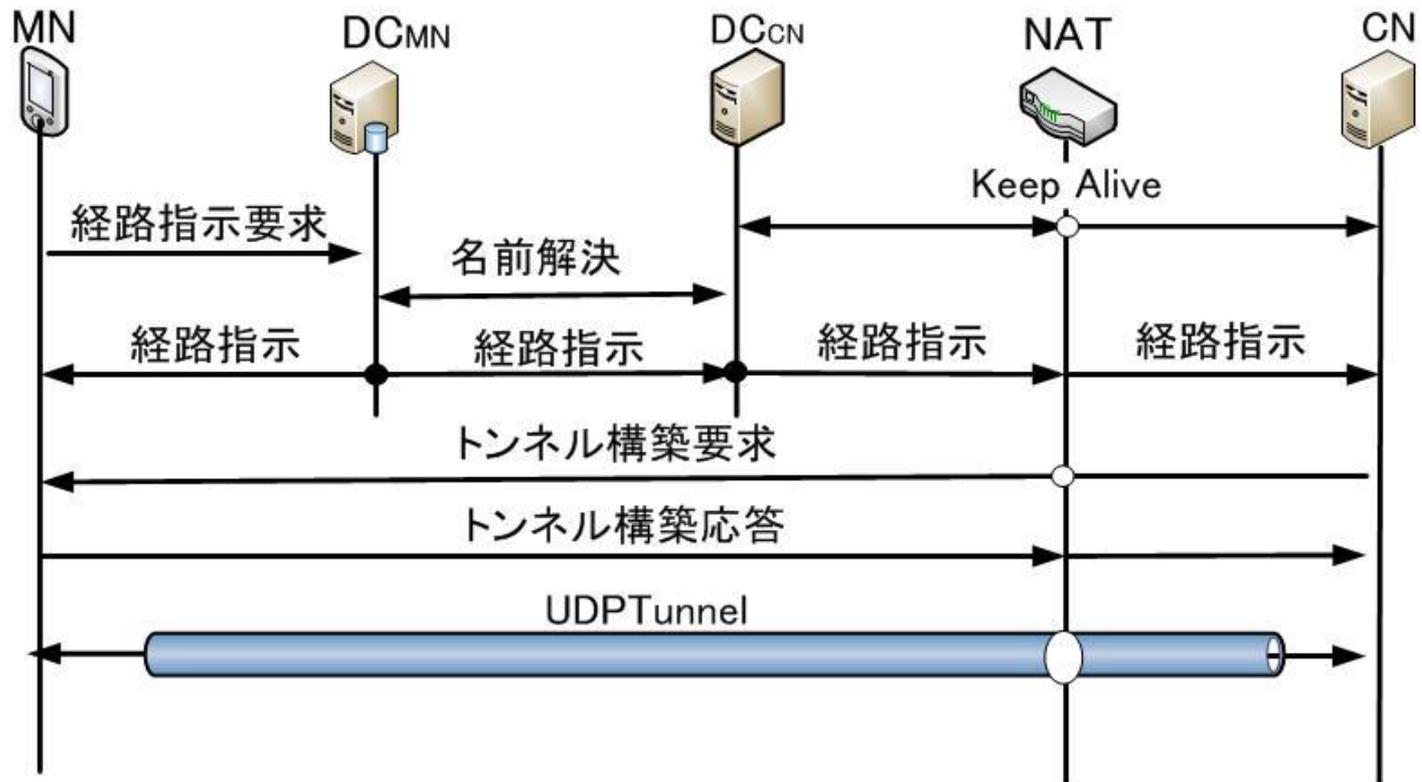
- プライベートアドレスのNTM端末に対する通信開始（ケース①）
- RSを利用した一般サーバとの通信（ケース②）

課題

- 一般サーバはグローバルアドレスの必要がある

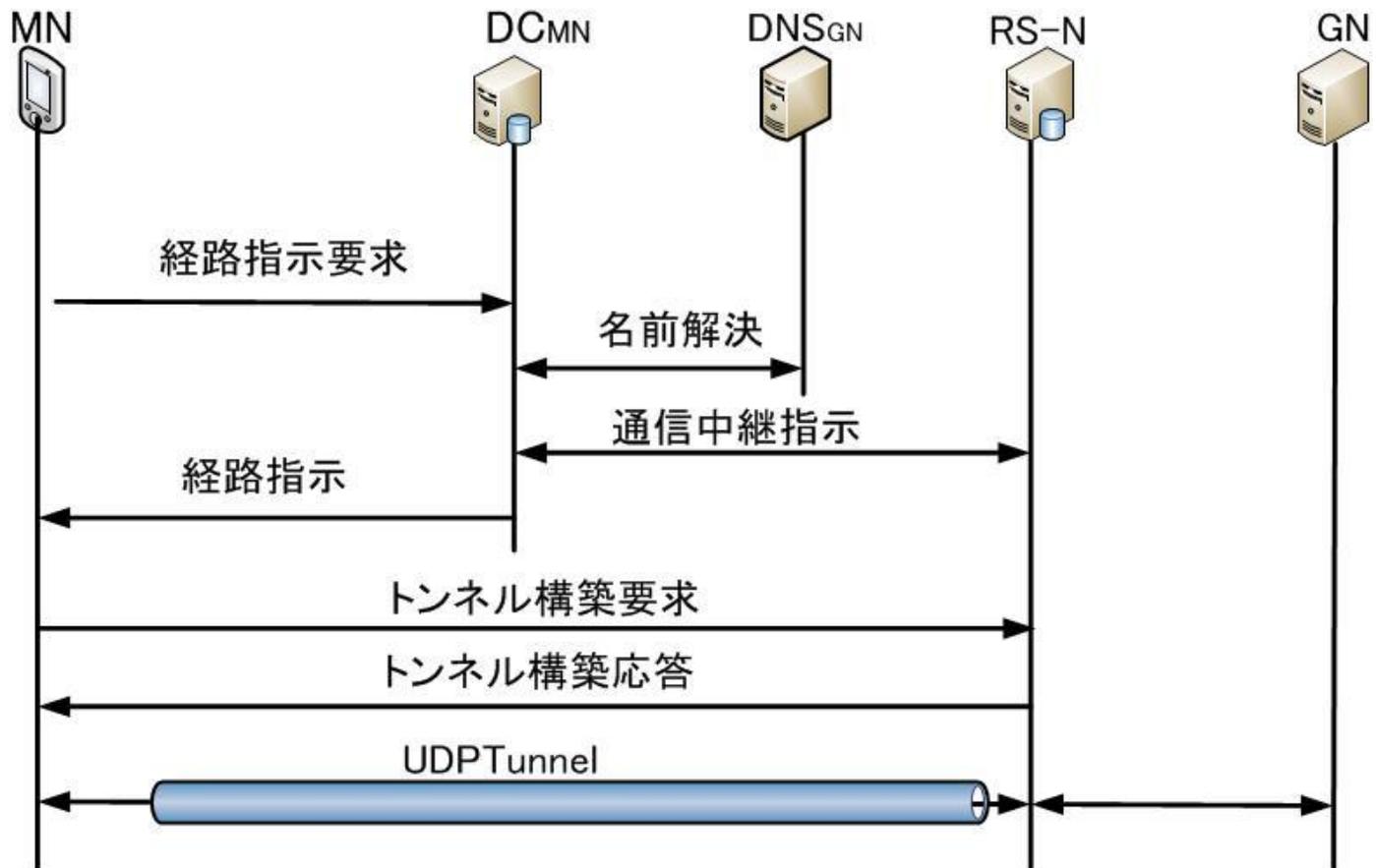
通信シーケンス ケース①

- MNがグローバルで、CNがNAT配下
 - MNとCNはDCから仮想アドレス取得済みとする
 - CNはDCとの間でKeep Alive



通信シーケンス ケース②

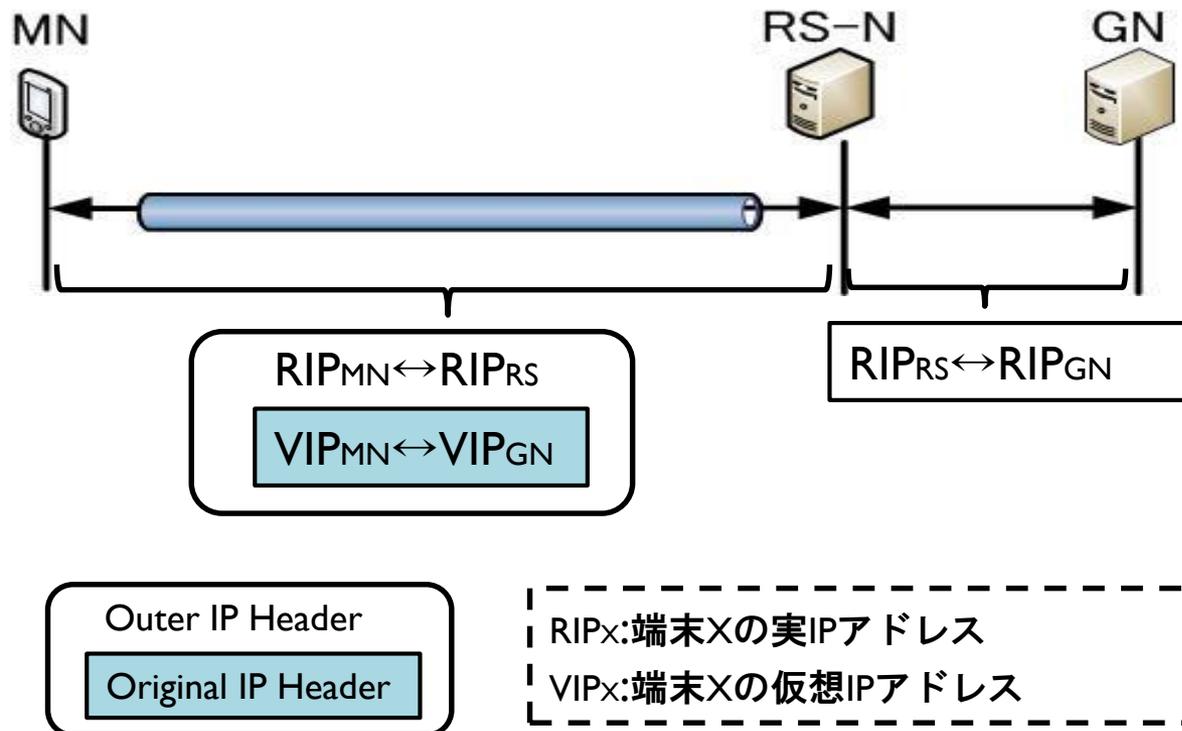
- GNが一般サーバ



RS-N (Relay Server type NAT) : アドレス変換型

トンネル通信

- トンネル構築後のアドレス遷移
 - GNは通信相手をRS-Nと認識する
 - 仮にGNがプライベート空間に設置されると、RS-NとGNの間にNATが必要となる



提案方式

アダプタ型NTMobile装置（NTMA）の導入

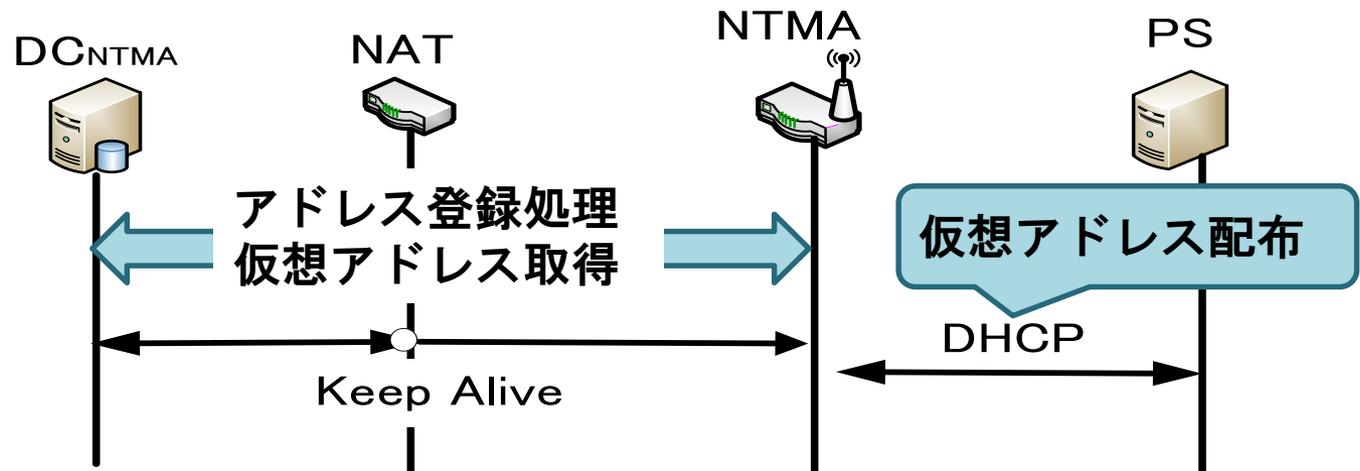
- インターネット側の端末からプライベート空間内の一般サーバにアクセスを可能にする
- PS（Private server）に代わって、NTMobileの機能を代行する

PS（Private server）：組織内や家庭内の一般サーバ

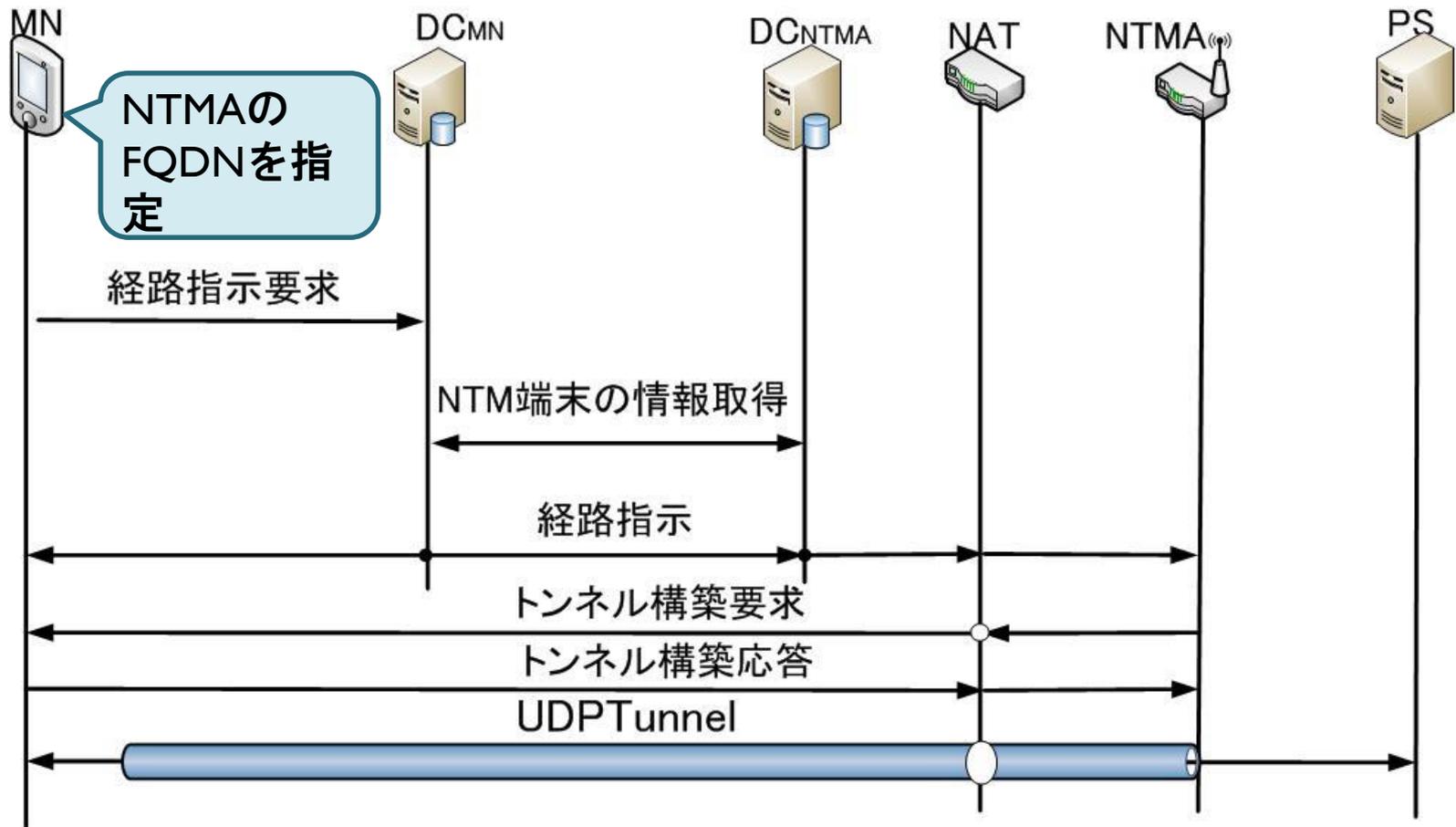
提案方式の通信シーケンス①

- アドレス取得時

- NTMAはPSに代わって、端末登録処理によりDCから仮想IPアドレス取得
- NTMAはDHCPを用いてPS用の仮想アドレス配布
- PSは仮想IPアドレスを自らのアドレスとして認識
- NTMAはDCとの間でKeep Alive

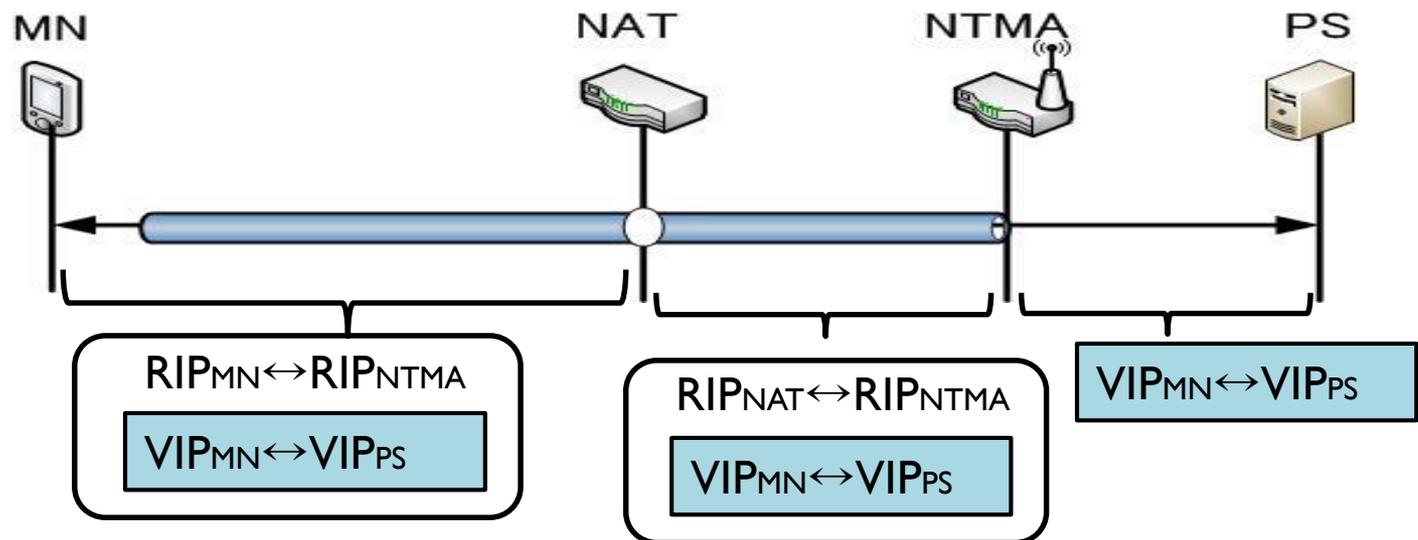


提案方式の通信シーケンス②



提案方式の通信シーケンス③

- トンネル構築後通信
 - NTMAはカプセル化/デカプセル化処理のみ、アドレス変換処理なし



まとめ

- NTMobile概要の説明
- 既存開発技術の通信シーケンス
- プライベート空間内の一般サーバにアダプタ型NTMobile 装置を設置
 - 外部からのアクセスができ、通信の移動性を実現する手法を提案
- 今後の予定
 - 提案方式の実装と評価



ご清聴ありがとうございました