

NTMobile を用いた IP 電話の提案

120430083 浜野 貴明

渡邊研究室研究室

1. はじめに

インターネットの普及に伴い IP 電話の需要が高まっている。LINE の IP 電話は、インターネット上にサーバを置いてクライアント/サーバ型で実現している。この方式では、通信遅延が大きいことやサーバネックになる可能性があるなどの課題がある。Skype の IP 電話は、最適な通信経路の探索を行い、通話時はエンドエンドでの通話を実現する。しかし、ネットワークを切り替えると会話が切れるという課題がある。

著者らは接続性の保証と移動透過性を同時に実現する NTMobile (Network Traversal with Mobility) [1] を提案している。エンド端末に NTMobile を実装することにより、エンドツーエンドの接続性が実現されるとともに移動透過性も実現される。本稿では NTMobile を利用することによって、IP 電話を実現させる手法を提案し、その利点を考察する。

2. NTMobile の原理

NTMobile は NTM 端末と DC (Direction Coordinator) によって構成されている。DC はグローバルネットワーク上に設置されて、NTM 端末に仮想 IP アドレスを配布すると共に、通信経路を指示する役割を持つ。NTM 端末はネットワークから割り当てられる実 IP アドレスと、DC から割り当てられる仮想 IP アドレスの 2 種類のアドレスを保持する。

通信開始時、NTM 端末は DC からの指示を受けて UDP トンネルによるエンドエンドの通信経路を構築する。上位アプリケーションは仮想 IP アドレスを用いてコネクションを確立し、実際の通信は実 IP アドレスによるトンネル通信を行う。ネットワーク切り替え時にはトンネル経路を再構築するが、仮想 IP アドレスは変化しないのでコネクションは継続される。

3. 提案方式

3.1 概要

NTM1 ユーザは画面上で NTM2 ユーザを選択し通話を要求する。DC は NTM1、NTM2 に通信経路を指示し、NTM1 は DC に NTMobile によるエンドツーエンドのトンネルを構築する。電話の呼び出しと通話のパケットは、ここで構築されたトンネルを通して行う。呼び出し処理は、通常の IP 電話のように通信相手を探すためのものではなく、通信相手に着信を知らせるためだけのものである。NTM2 が呼び出しに応じたら 同じトンネルを介して RTP (Real-time Transport Protocol) で会話を始める。会話が終了したら切断処理を行う。

3.2 通信シーケンス

図 1 に提案方式の通信シーケンスを示す。NTM1/2 はグローバルアドレス上でもプライベートアドレス上でもどちらに存在してもかまわない。NTM1 が DC に対して NTM2 との通信を要求すると、DC の指示により、NTMobile のトンネル構築を行うためのシグナリングが実行され、NTM1 と NTM2 間で最短距離の UDP トンネル経路が構築される。NTM1 は NTM2 に対して、この UDP トンネル経路を

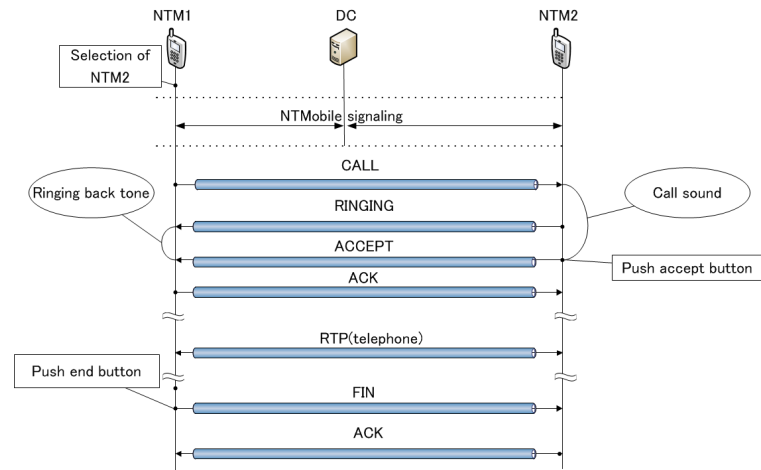


図 1: 提案方式の通信シーケンス

通して CALL を送信し通話を要求する。NTM2 は呼び出し音を鳴らすとともに NTM1 に RINGING を送信する。NTM2 ユーザが通話開始ボタンを押下すると、NTM1 に ACCEPT を送信し、通話可能状態であることを知らせる。NTM1 はこれに対し ACK を返答する。以上の手順により、通話のためのセッションが確立される。以後の通話は同一のトンネル経路を通して RTP 上で実現する。通話終了ボタンを押下すると FIN/ACK により通話セッションを切断する。

本提案は NTMobile 上で実現するためエンドツーエンドで通話を行うことができる。そのため、最短経路での通信となり通信遅延が少ない。またサーバを使用しないため、サーバを維持するコストなども発生せず、サーバネックになるということもない。

3.3 ネットワークの切り替え

本提案方式ではエンド端末の移動などによって LTE から Wi-Fi などに切り替えが発生したとしても NTMobile で用いられる仮想 IP アドレスによりコネクションを常時確立している。そのため、ネットワークの切り替えなどによって実 IP アドレスが変化しても通話を継続させることが可能である。

4. まとめ

本稿では、NTMobile を用いたエンドツーエンド IP 電話方式の提案を行った。LINE のようにサーバを用いる必要がなく、Skype のようにネットワーク切り替えると通話が切れることがないことを示した。今後は提案方式を実装し、性能評価を行っていく予定である。

参考文献

- [1] 鈴木秀和. 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, pp.367-379, 2013.

NTMobileを用いた IP電話の提案

名城大学 理工学部 情報工学科 渡邊研究室
120430083
濱野 貴明



研究背景

- ▶ IP電話の普及
 - TCP/IP上で動作
 - 通話に関しては無料で使用可能



有用なコミュニケーション手段

TCP/IP問題点

▶ NAT越え問題

- 端末がプライベートアドレスに存在すると,インターネット側からの通信の開始ができない

▶ 移動透過性がない

- 通信中にIPアドレスが変化すると,通信継続できない

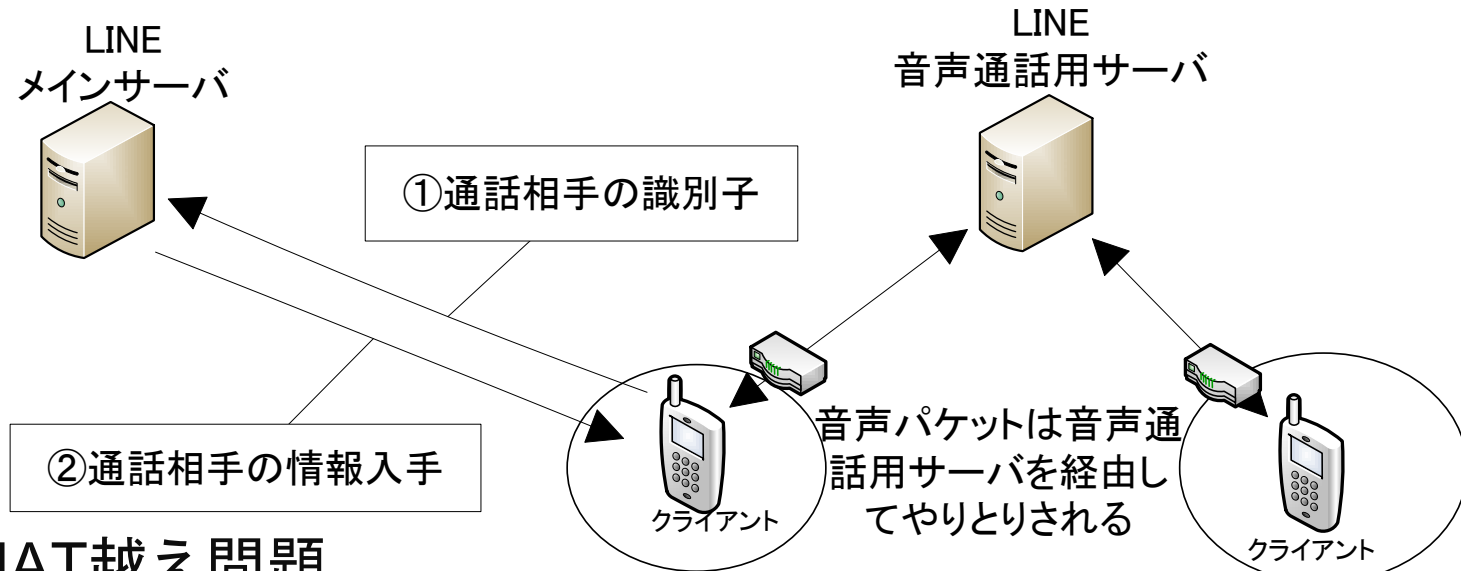


これらの問題がIP電話にも影響

既存IP電話の仕組み(LINE)

▶ 通信方法

- LINEが提供するサーバにより通話を実現



▶ NAT越え問題

- サーバと端末とが常に連絡を取り合う
- 音声パケットはサーバを介して送信→**ディレイ**の発生

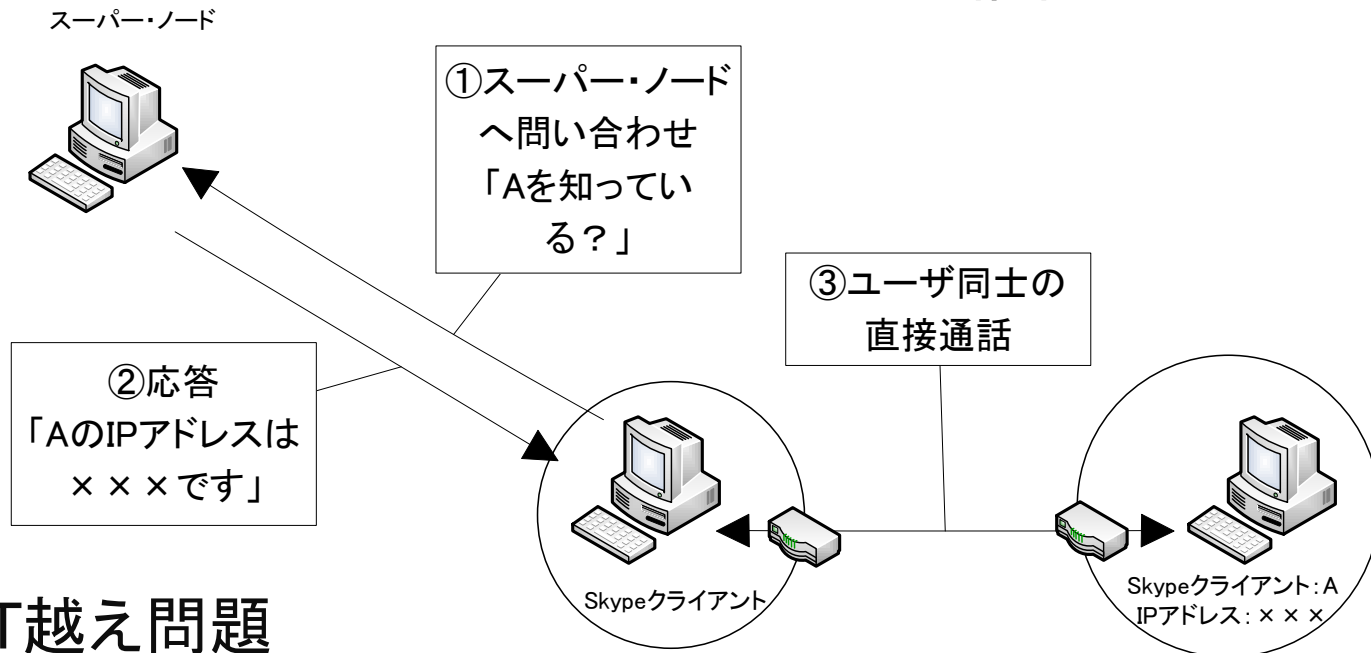
▶ 移動透過性

- サーバと端末がコネクションを常に張ることにより可能

既存IP電話の仕組み(Skype)

▶ 通信方法

- スーパー・ノードから相手先のIPアドレス情報などを入手



▶ NAT越え問題

- スーパーノードの働きにより,ユーザ同士の直接通話の実現
- エンドツーエンド通話→ディレイ少ない

▶ 移動透過性

- IPアドレスの変化に対応できる手段なし→**通話断絶**

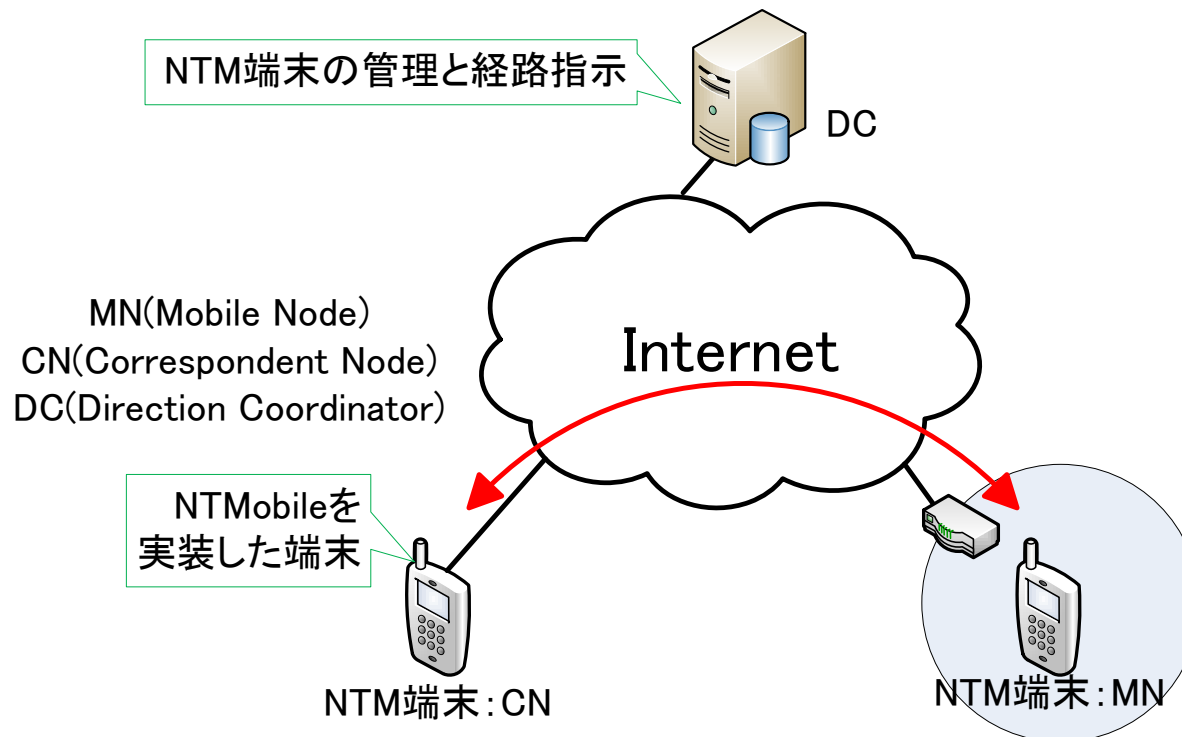
提案

- ▶ エンド端末にNTMobile (Network Traversal with Mobility) を搭載
 - エンドツーエンドでの直接通話の実現
 - 移動透過性の実現

送信遅延, 移動通信の問題を同時に解決するIP電話

NTMobileとは

- ▶ ネットワークをフラットにする役割
 - NAT越え,移動透過性の解決
- ▶ NTM端末とDC(Direction Coordinator)によって構成
 - DCがNTM端末の管理と経路指示
 - UDPトンネルを作成,データの送受信(エンドツーエンドの実現)



NTMobileの概要

▶ 仮想IPアドレスの導入

- ネットワーク切り替えによって変化しないIPアドレス
- 仮想IPアドレスを実IPアドレスでカプセル化
 - ネットワークを切り替わっても通信が継続可能(移動透過性の実現)

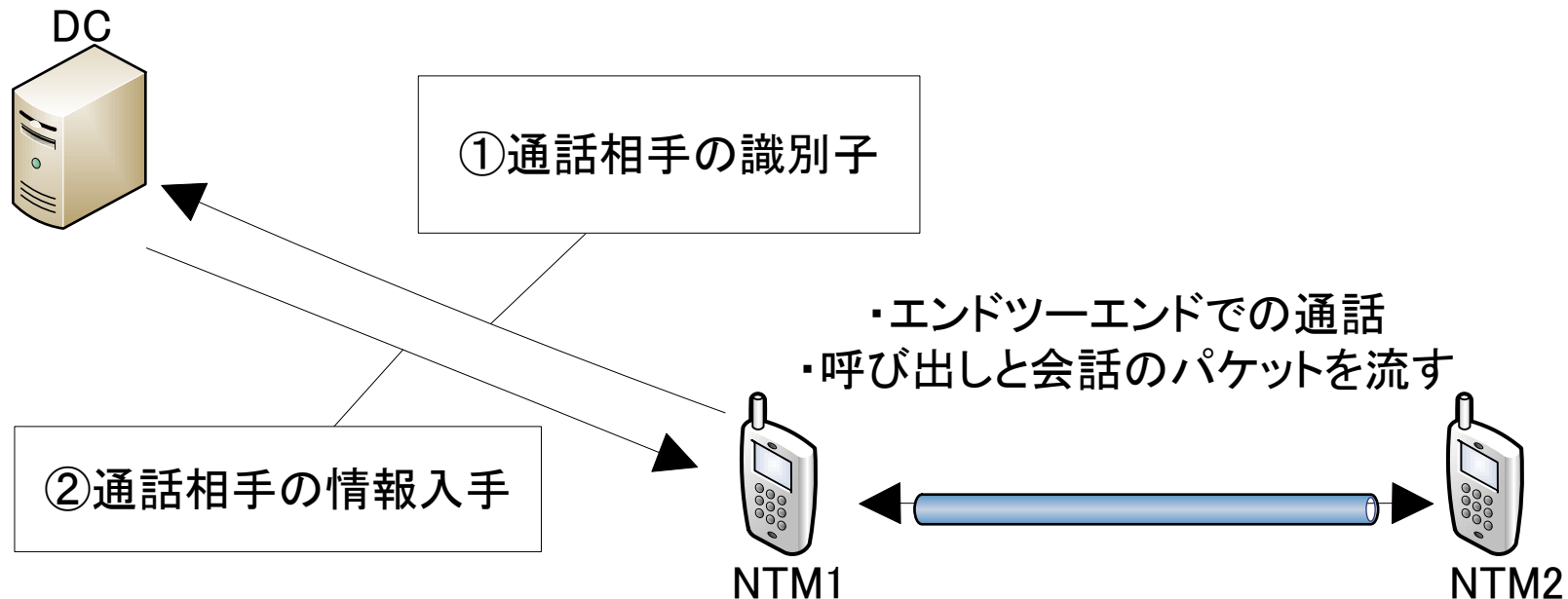
実IPアドレスによる
カプセル

仮想IPアドレス

データ

提案方式の概要

- ▶ NTMobileで端末間の経路を作成
 - 経路に呼び出しと会話のパケットを流す
 - 通話にはRTPを使用



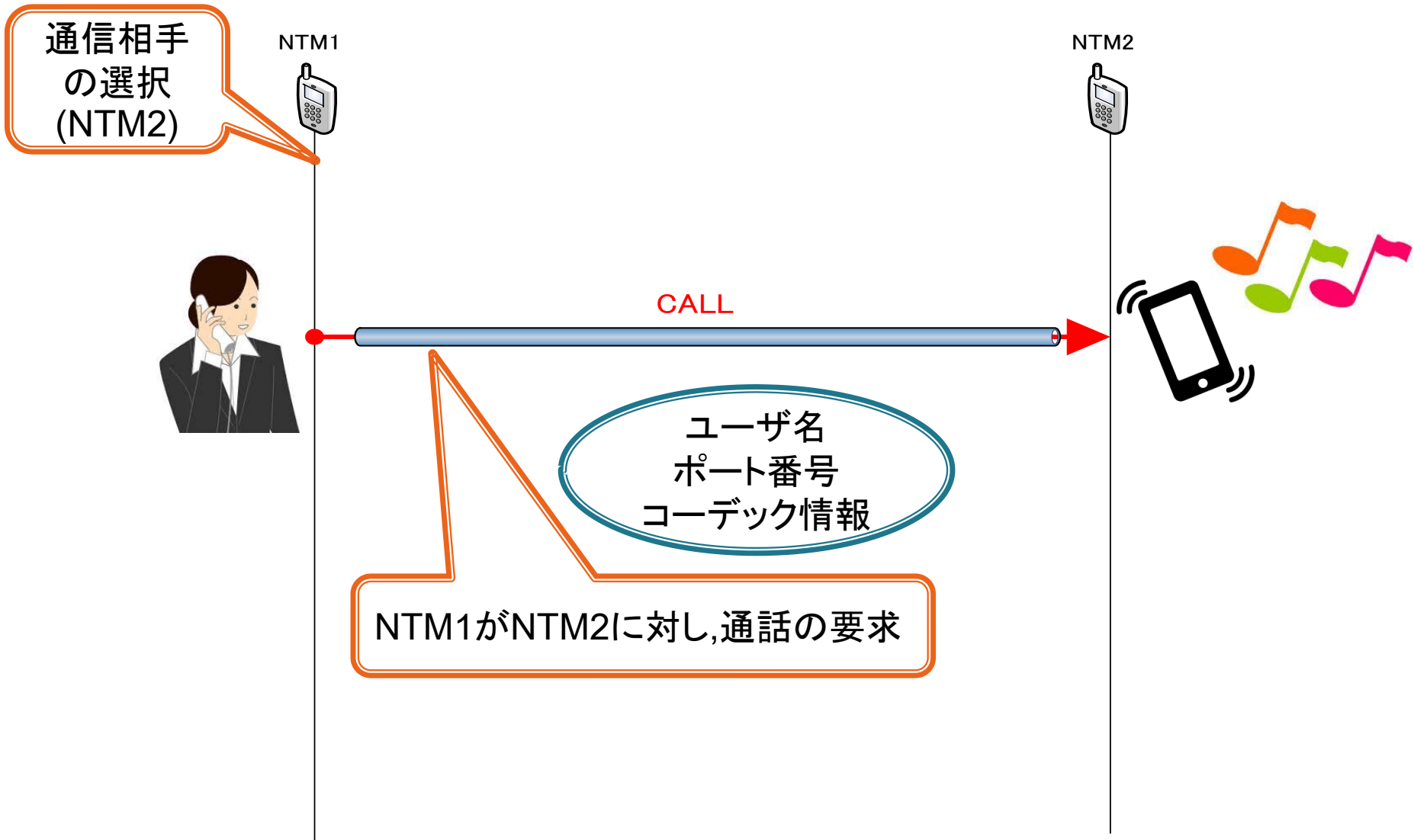
提案方式：通信シーケンス

通信相手
の選択
(NTM2)

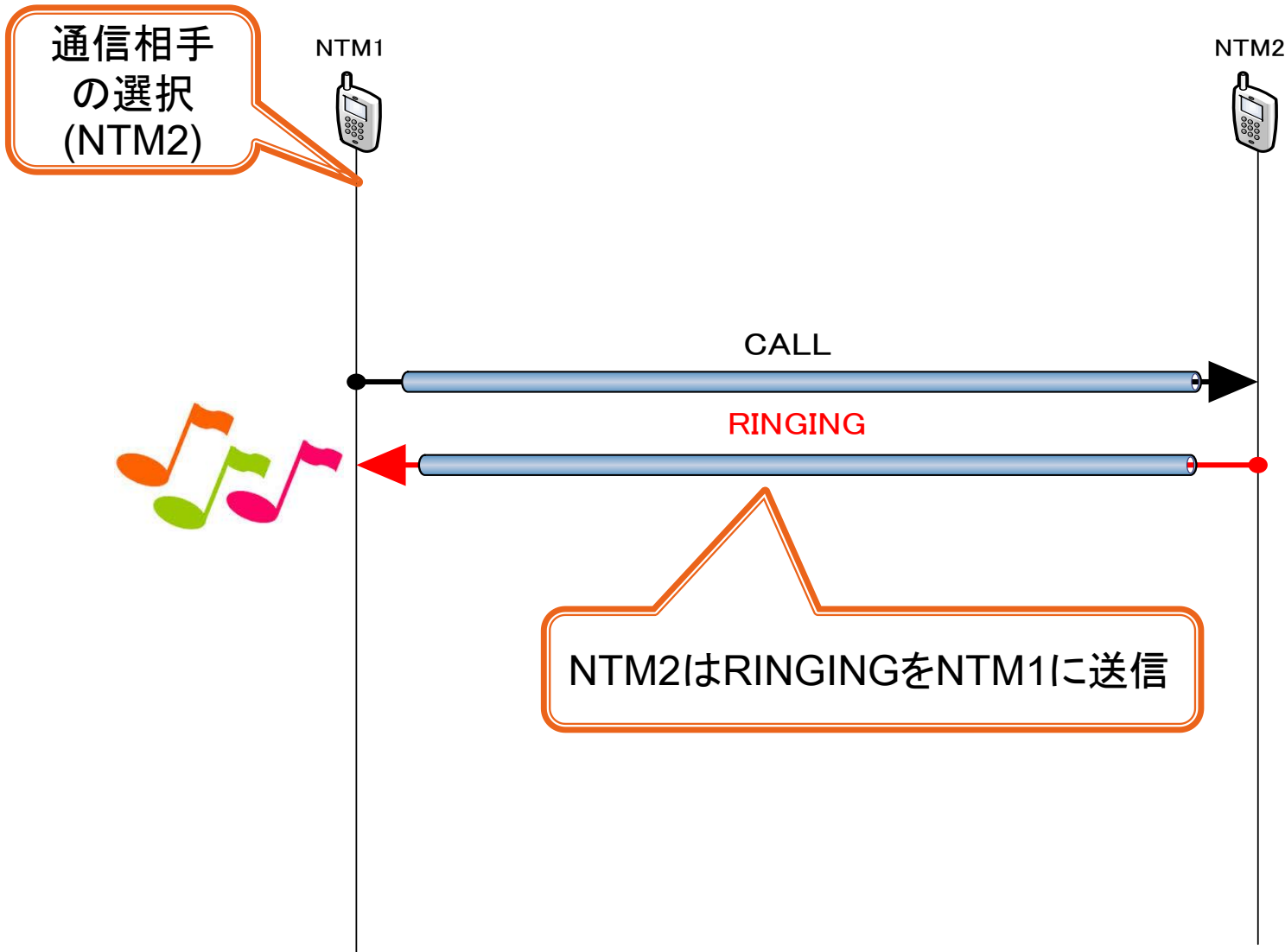


NTMobileシグナリング(今回は省略)
UDPのトンネル作成

提案方式：通信シーケンス



提案方式：通信シーケンス



提案方式: 通信シーケンス

通信相手
の選択
(NTM2)

NTM1



NTM2



CALL

RINGING

ACCEPT

ユーザ名
ポート番号
コーデック情報

NTM2はACCEPTを送信し,通話可能
状態であることをNTM1に知らせる



提案方式：通信シーケンス

通信相手
の選択
(NTM2)

NTM1



NTM2



CALL

RINGING

ACCEPT

ACK

応答

RTP(telephone)

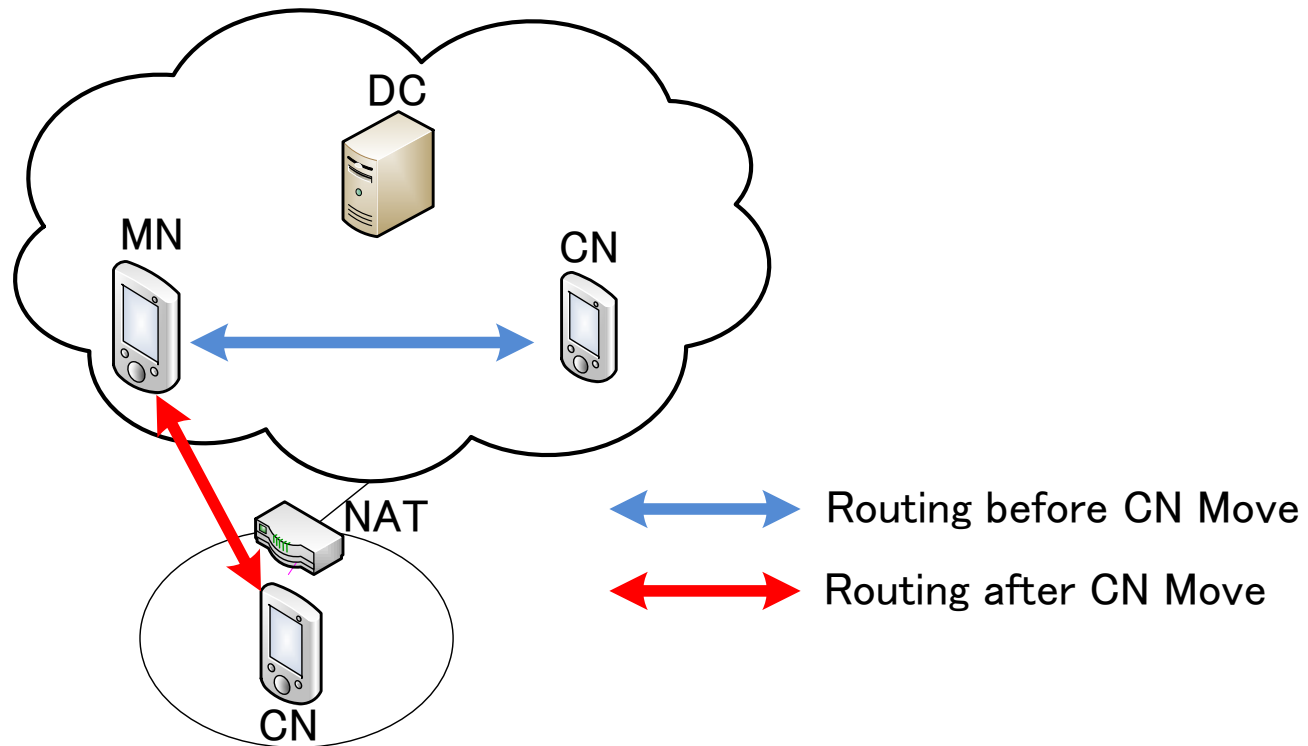
通話が行われる(エンドツーエンド通話の実現)



提案方式：移動透過性

- ▶ NTMobileの仮想IPアドレスを利用
 - 端末はアドレス空間に依存しない
 - 仮想IPアドレスを用いて通信セッションの確立

→ **移動透過性の実現**



実装方針

- ▶ マッケーソフト社がフリーソフトとして提供するVoIPアプリケーションをベースに利用.
 - Linux上での動作
 - 端末間同士での直接ダイヤル処理が可能
 - ▶ ダイヤル処理が提案方式にそのまま使用可能



NTMobile上で音声通話を実現！

既存IP電話との比較

	LINE	Skype	提案方式
ディレイ	× サーバを介するため遅延が発生する	○ エンドツーエンドで通信	○ エンドツーエンドで通信
移動透過性	○ サーバにより可能	× ネットワークを切り替えると通信が途切れる	○ 仮想IPアドレスの利用

まとめ

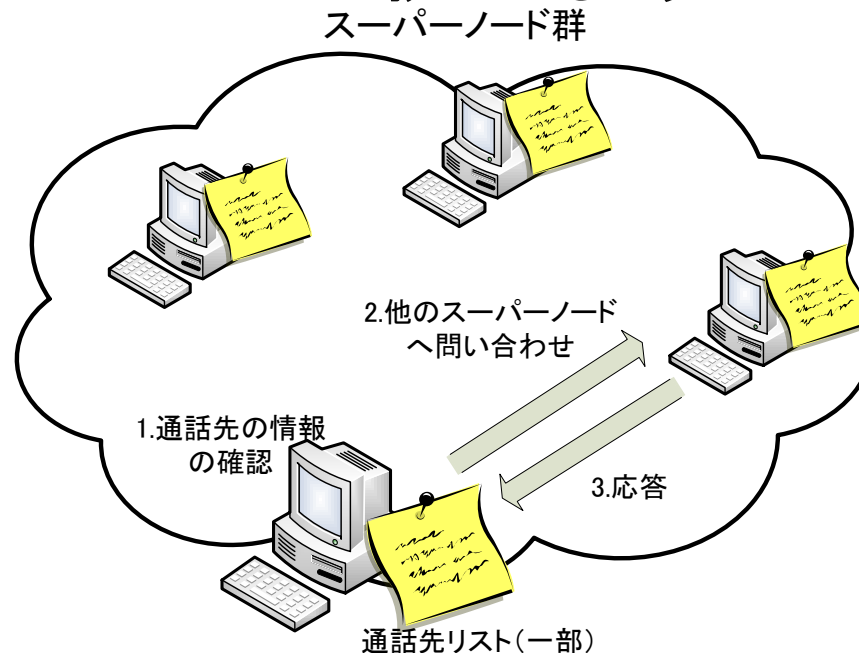
- ▶ 現在のIP電話仕組み,課題
 - LINE,Skype
- ▶ 提案するIP電話手法
 - NTMobileを用いたIP電話
 - エンドツーエンド
 - ▶ サーバを介する必要なし
 - 移動透過性
 - ▶ ネットワークが切り替わっても通信が継続される
- ▶ 実装方針
- ▶ 今後について
 - 提案方式の実装を行い,性能評価を行う

付録

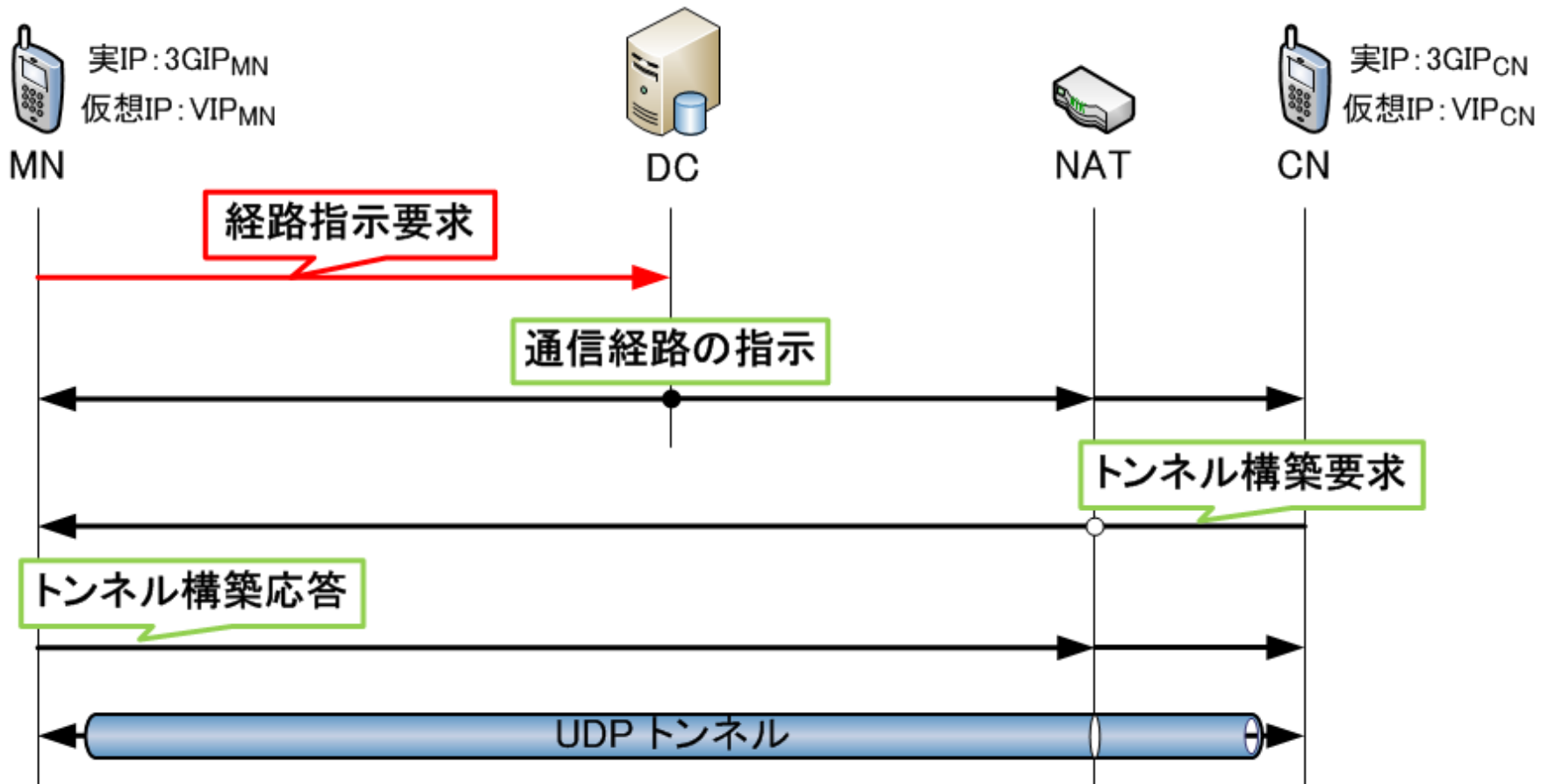
スーパー・ノード

- ▶ 連絡先リストを管理する役割を持つ
 - Skype名とIPアドレスを対応づける
 - クライアントからの通話先情報の問い合わせ処理を実行

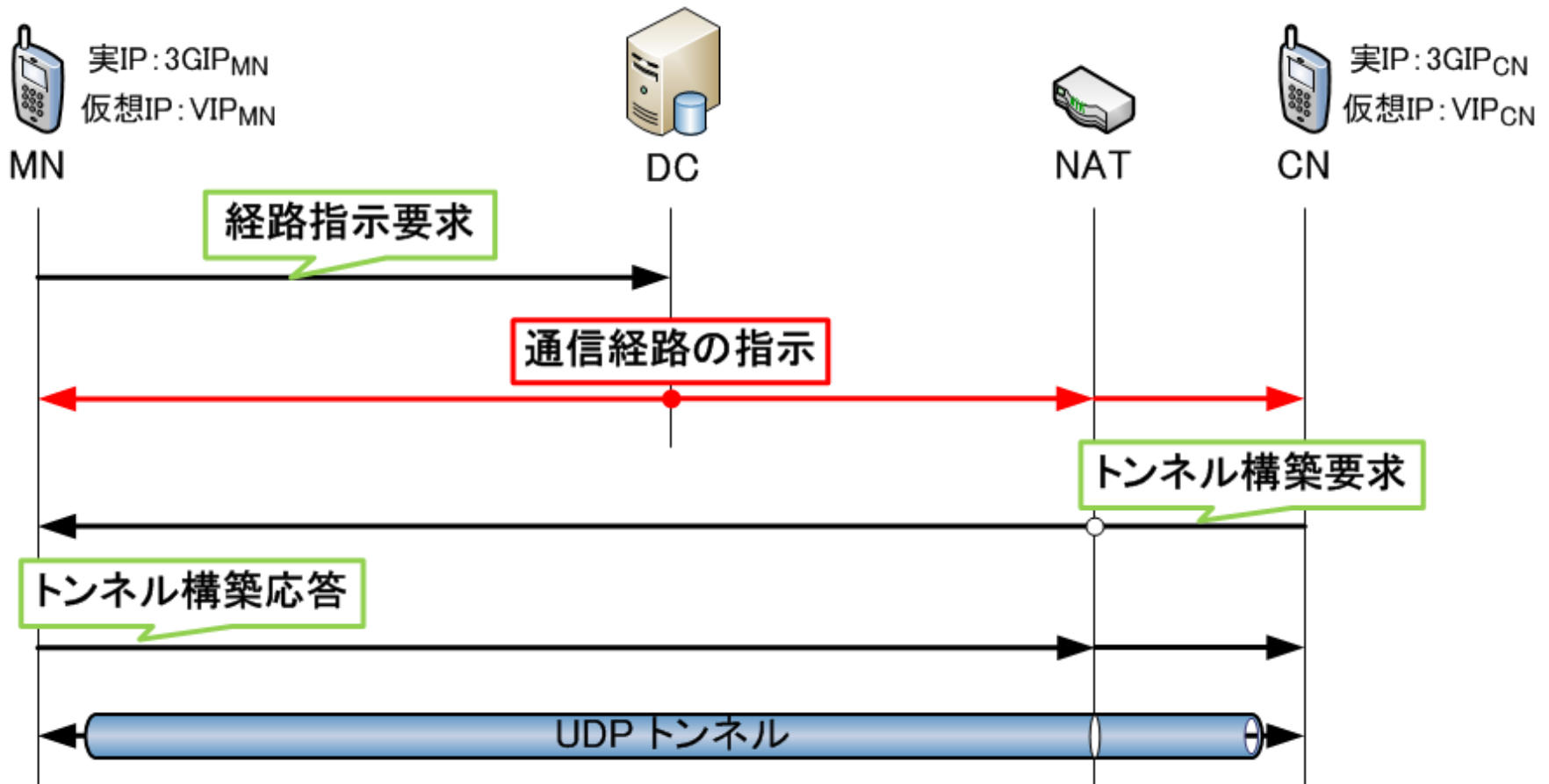
- ▶ 自分がもっていないユーザ情報問い合わせの場合
 - 他のスーパーノードから教えてもらうことにより情報の提供を行う



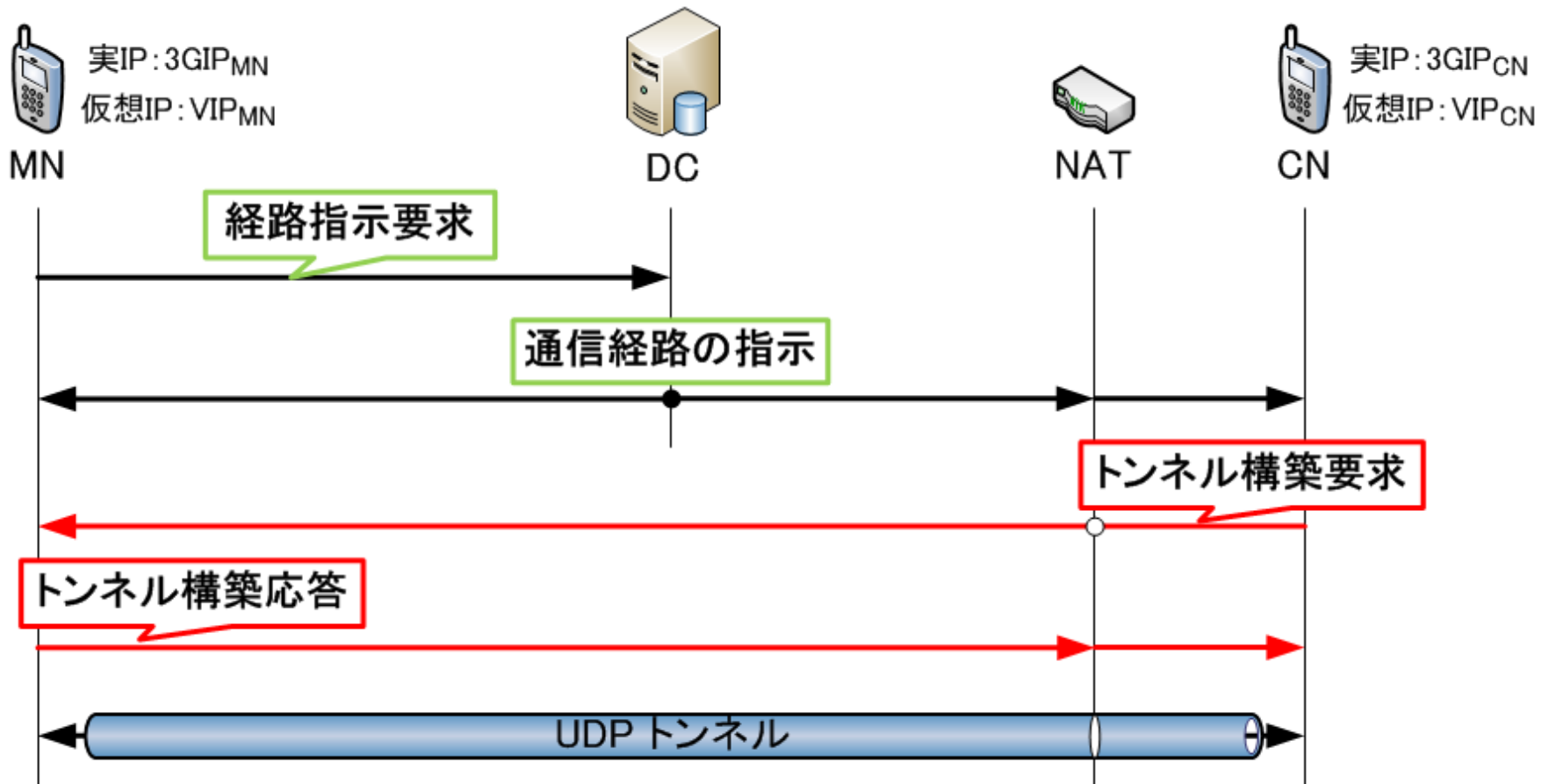
通信経路確立手法



通信経路確立手法



通信経路確立手法



通信経路確立手法

