

NTMobile を用いた携帯電話網とアドホックネットワーク間の シームレスハンドオーバーの提案

080430054 鈴木一弘
渡邊研究室

1. はじめに

アドホックネットワークはネットワーク基盤を必要とせず、端末間で簡易にネットワークを構築することができる有用な手段である。一方、携帯電話網はネットワーク基盤が既に整備されており、どこでも利用することができるが、通信帯域が狭く高トラフィックに対応できない。そのため、上記両方のネットワークが使える場合はアドホックネットワークを優先的に利用し、アドホックネットワークでの通信が困難な場合に携帯電話網を利用することができると有用である。しかし、通信中にこのような切り替えを行うと、IPアドレスが変化するため、セッションが一度切断されてしまう。

我々は、通信中に IP アドレスが変化しても通信を継続できる移動透過性を実現する NTMobile (Network Traversal with Mobility) [1-2]の研究を行っている。本稿では NTMobile を用いて、携帯電話網とアドホックネットワーク間をパケットロスなしに切り替える方式を提案する。この方式は車車間通信などに利用できる。

2. NTMobile

NTMobile では、NAT 越えと移動透過性の機能を有する NTM 端末、NTM 端末のネットワーク位置情報の管理や通信経路生成の指示を行うとともに DDNS の機能を包含する DC (Direction Coordinator) を導入する。NTM 端末には DC から仮想 IP アドレスが割り当てられ、端末の識別子として利用される。NTM 端末は通信開始時に、DC の指示に従って相手 NTM 端末との間に、実 IP アドレスによる UDP トンネルを構築する。仮想 IP アドレスを用いたパケットを、実 IP アドレスでカプセル化することにより、実 IP アドレスの変化を上位アプリケーションに対して隠ぺいすることができる。

3. 提案方式

本稿では、携帯電話網(以下 3G)と無線 LAN のインタフェースを持つ端末としてスマートフォンを想定する。図 1 に提案システムの構成を示す。DC は NTM 端末 A、B を管理している。通信前の準備として、各端末は 3G 網から実 IP アドレスを取得後、DC に実 IP アドレスを登録すると共に DC から仮想 IP アドレスを取得する。また、アドホックネットワーク用の実 IP アドレスを自動生成する。互いの通信相手の名前は事前に知っているものとする。

NTM 端末 A から NTM 端末 B へ通信を開始する場合、まず 3G 側で DNS サーバに B の名前解決の問い合わせを行い、3G 用実 IP アドレス $3GIP_B$ と仮想 IP ア

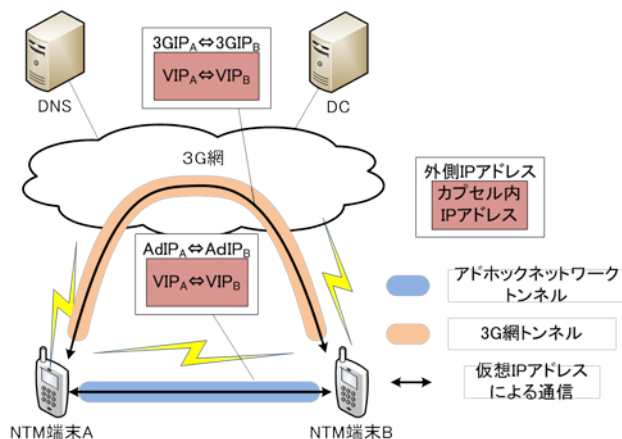


図2 提案方式の構成

ドレス VIP_B を取得する。次に、アドホックネットワーク側では、マルチキャストにより名前解決を行うマルチキャスト DNS を利用し、B のアドホック用実 IP アドレス $AdIP_B$ を取得する。

通信相手の IP アドレスの取得が完了すると、NTMobile の機能により 3G 網側には UDP トンネル経路を構築し、アドホックネットワーク側には独自の UDP トンネル経路を構築する。通信中は、無線 LAN の電波強度を常時測定し、電波強度が一定値以上であればアドホックネットワーク、一定値未満であれば 3G 側トンネル経路を選択して、通信を行う。NTM 端末 A、B の上位アプリケーションは、仮想 IP アドレスのみを認識しているため、トンネルの切り替えにより実 IP アドレスの変化が発生しても、通信継続が可能である。また、通信経路は常に確保されているため、経路切り替えによりパケットロスが発生することは無い。

4. まとめ

本稿では、NTMobile を用いて携帯電話網とアドホックネットワーク間をシームレスに切り替える方式を提案した。今後は実装を行い、提案方式の有効性を確認する。

参考文献

- [1] 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).
- [2] 内藤克浩, 他: NTMobile における移動透過性の実現と実装, DICOMO2011 論文集, pp.1349-1359(2011).

NTMobileを用いた携帯電話網と アドホックネットワーク間の シームレスハンドオーバの提案

名城大学
理工学部 情報工学科
渡邊研究室

080430054 鈴木一弘

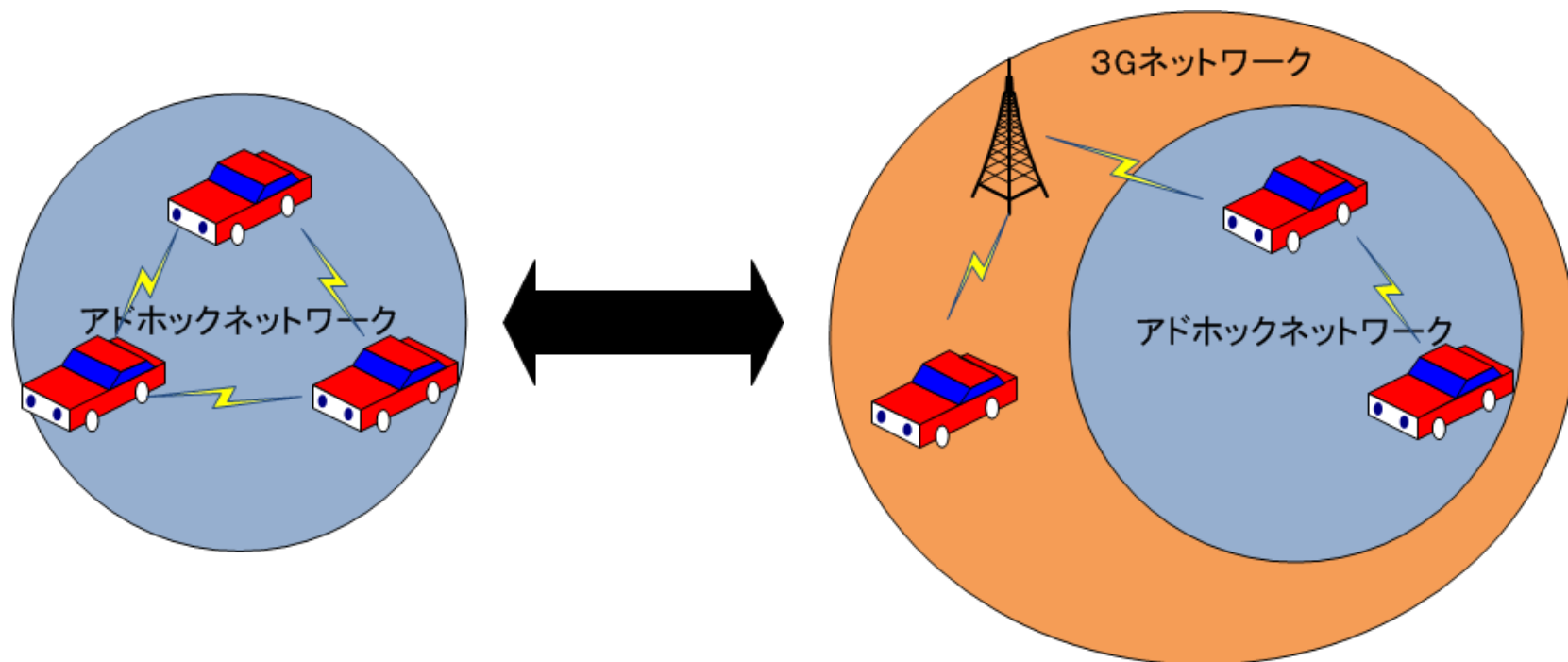
- **無線通信技術の発展**
 - ✓ 携帯電話網，無線LAN，WIMAX，Bluetoothなど
- **IPネットワークではネットワーク切り替えによりIPアドレスが変化すると通信が切断される**
 - ✓ 移動透過性技術の需要
- **アドホックネットワークの研究**
 - ✓ 通信インフラ不要
- **携帯電話網は通信帯域が狭い**

携帯電話網とアドホックネットワークを
ネットワークの状態に応じて切り替えて利用したい

研究目的

- ▶ 携帯電話網とアドホックネットワーク間でシームレスなハンドオーバを実現

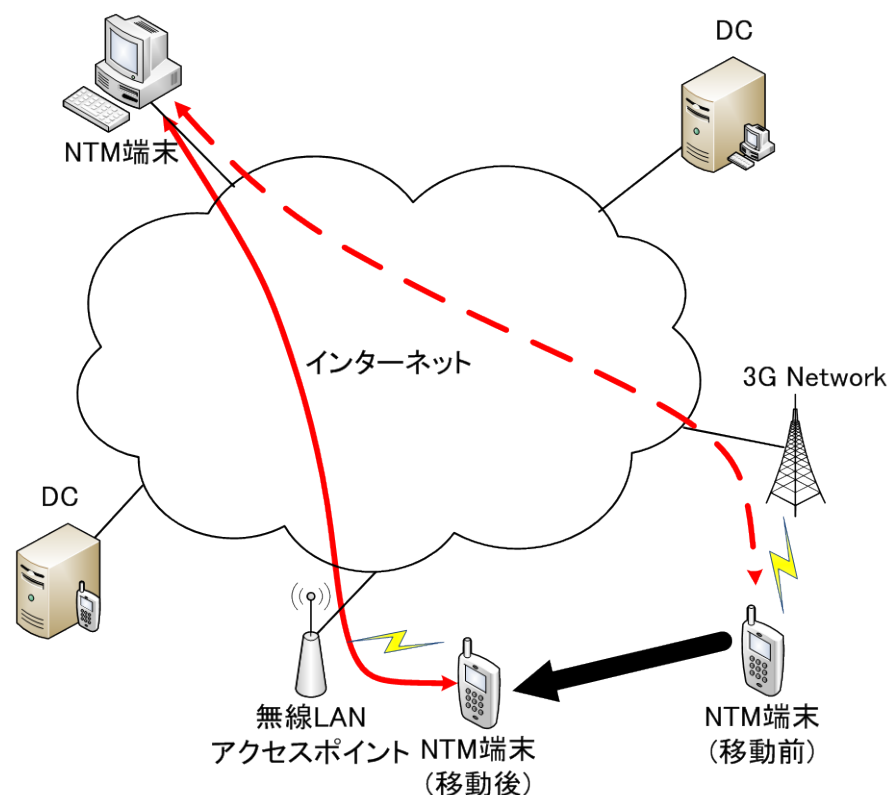
- 車車間通信での適用事例



提案方式



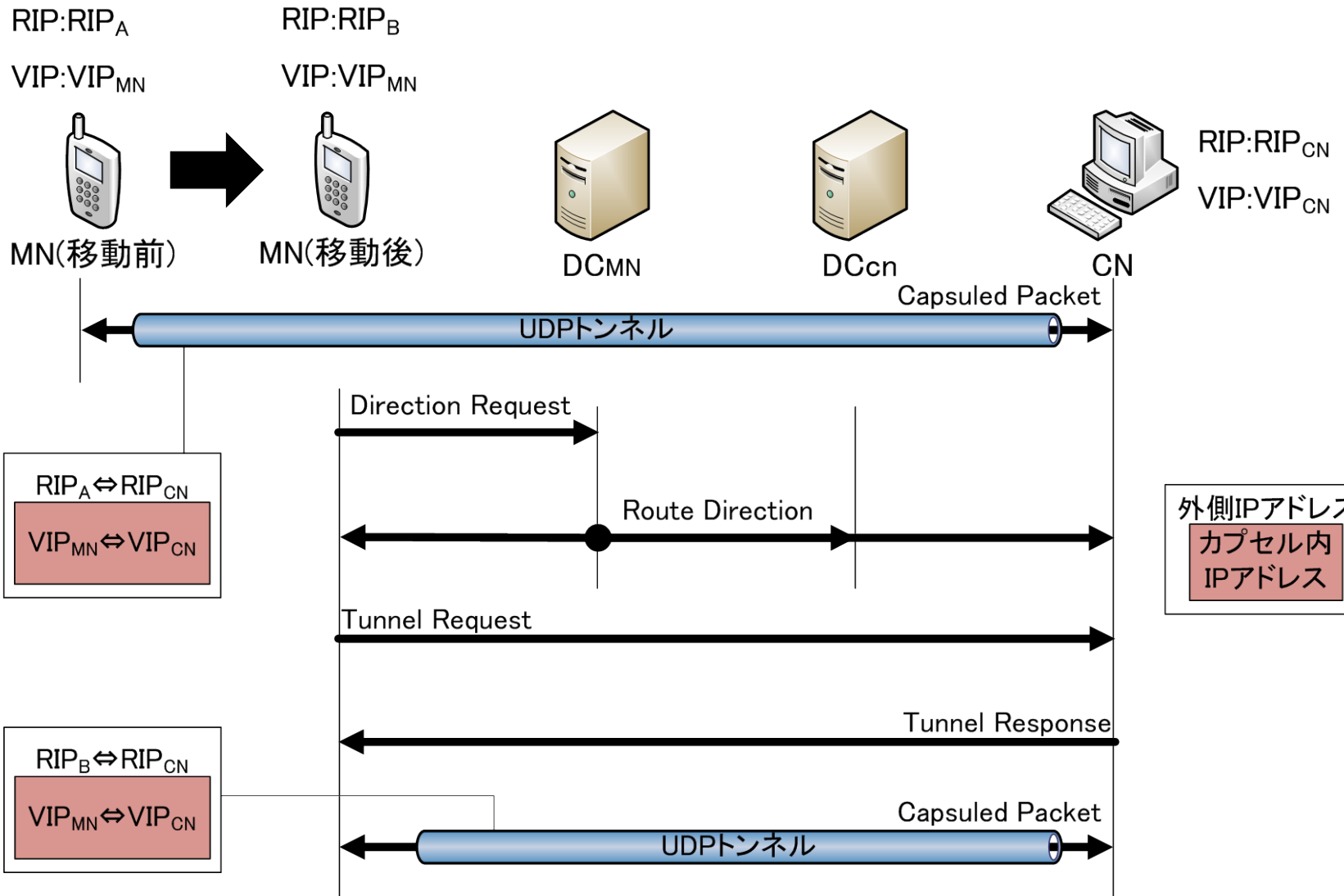
- NTMobileを用いて携帯電話網(以下3G網)とアドホックネットワーク間のシームレスなハンドオーバーを行う
- NTMobile(Network Traversal with Mobility)
 - 移動透過性を実現するオリジナル技術
 - DC (Direction Coordinator)からエンドノードに仮想IPアドレスを配布
 - エンドノードのアプリケーションは仮想IPアドレスで接続を確立
 - 実際のパケットは実IPアドレスでカプセル化して通信
 - 移動による実IPアドレスの変化を上位アプリケーションに対して隠ぺい
→通信継続可能



鈴木秀和, 他: NTMobile における相互接続性の確立手法と実装, DICO2011 論文集, pp.1339-1348, 2011.

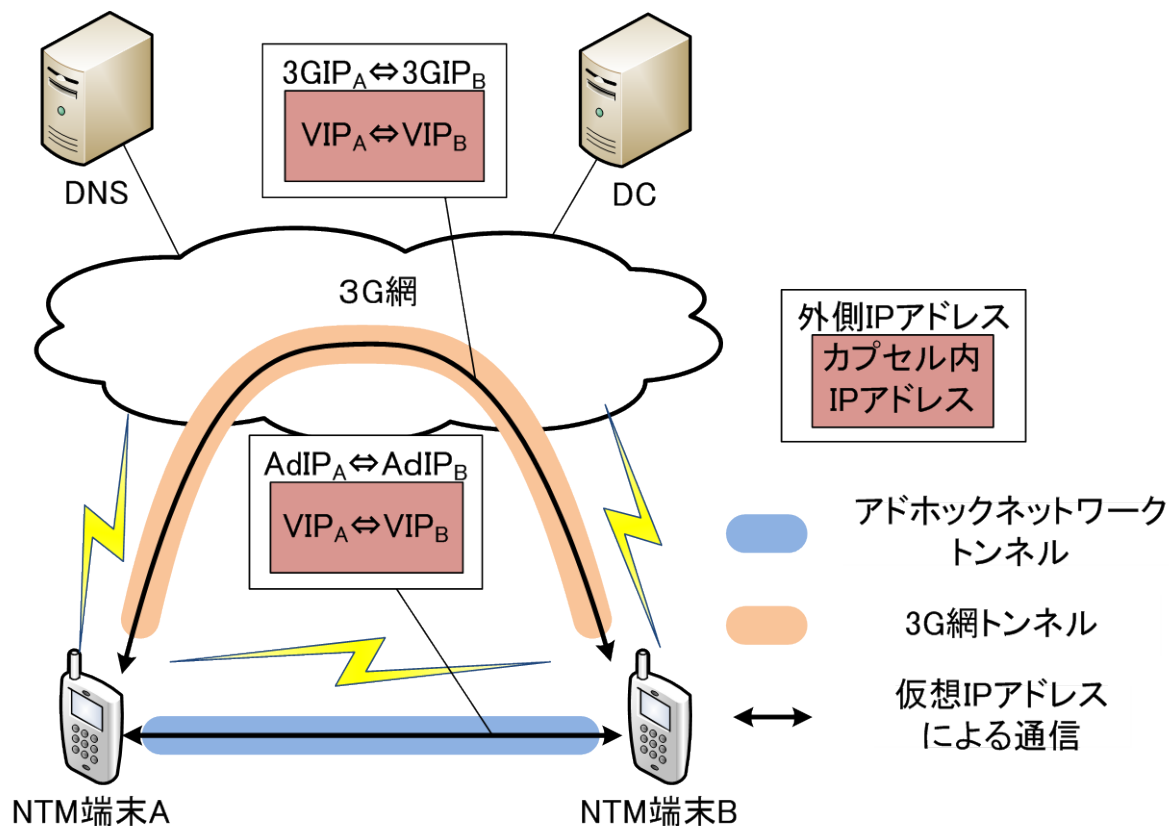
内藤克浩, 他: NTMobile における移動透過性の実現と実装, DICO2011 論文集, pp.1349-1359, 2011.

NTMobileの概要



提案方式の概要

- 通信開始時に2つのUDPトンネル経路を構築
- 無線LANの電波強度により通信トンネル経路を切り替える



利用する既存技術



- **アドホックネットワークではサーバが利用できないため以下の2つの技術を利用する**
- **Auto IP**
 - **DHCPサーバを利用せず端末がIPアドレスを自動的に生成する技術**
 - **リンクローカルアドレス(169.254.0.0/16)を利用**
 - **RFC 3927**
- **MDNS(Multicast DNS)**
 - **DNSサーバを利用せず閉じたネットワーク内の端末同士の名前解決に一般的に利用される技術**
 - **DNSクエリをマルチキャストで行う**

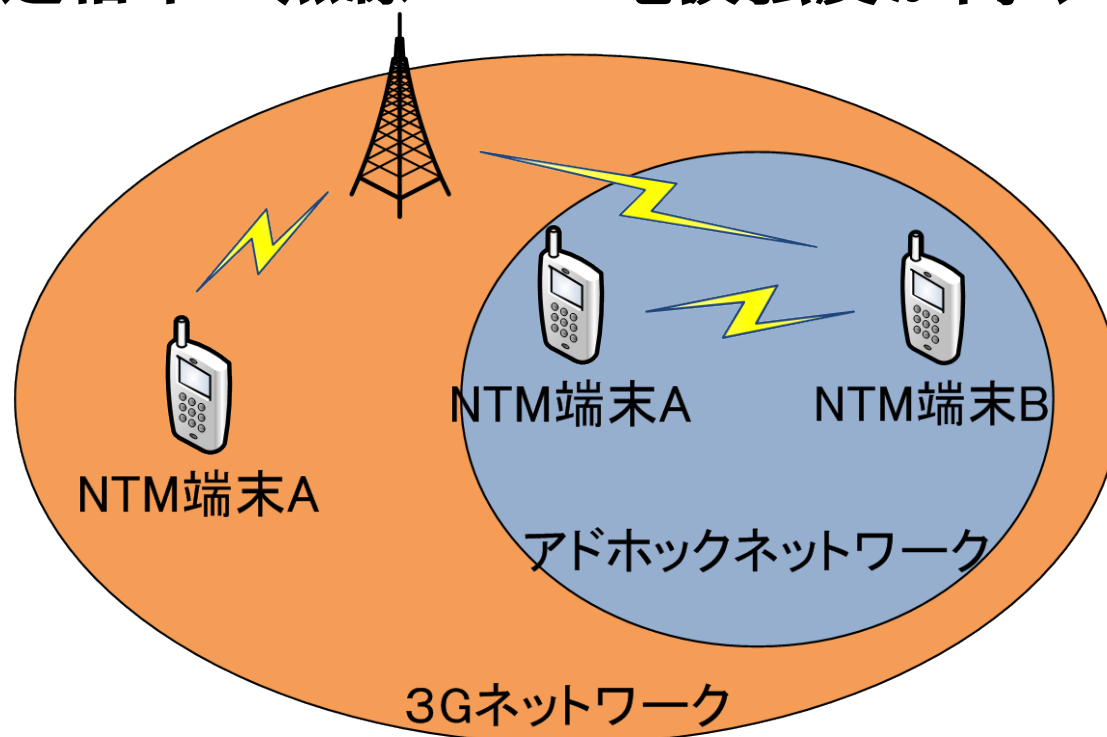
前提条件



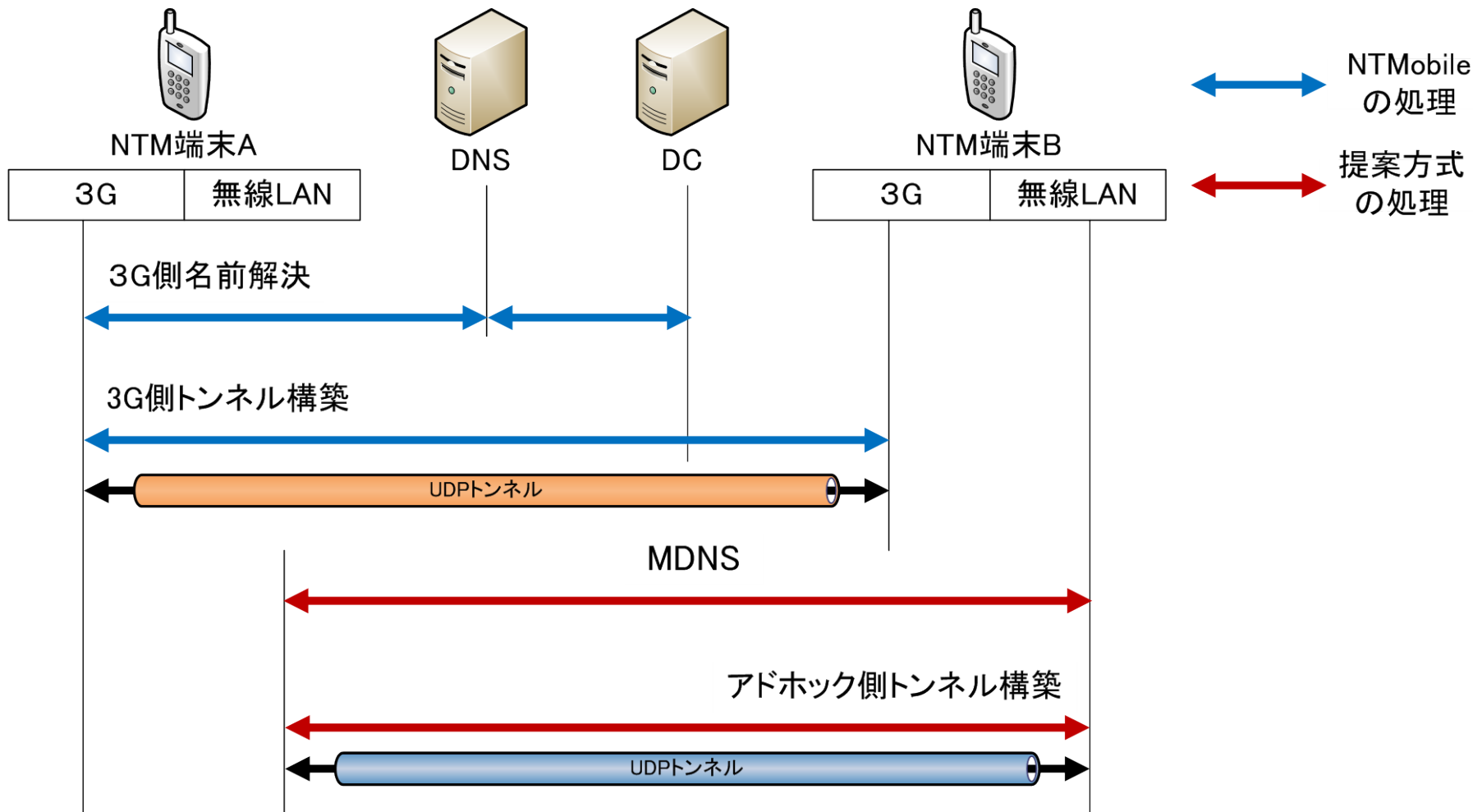
- 3Gと無線LANのインタフェースを持つ端末
→スマートフォン
- 無線LANインタフェースはアドホックモードで使用
- NTM端末が2台の場合
- 通信相手の名前は事前に知っている

移動のシナリオ

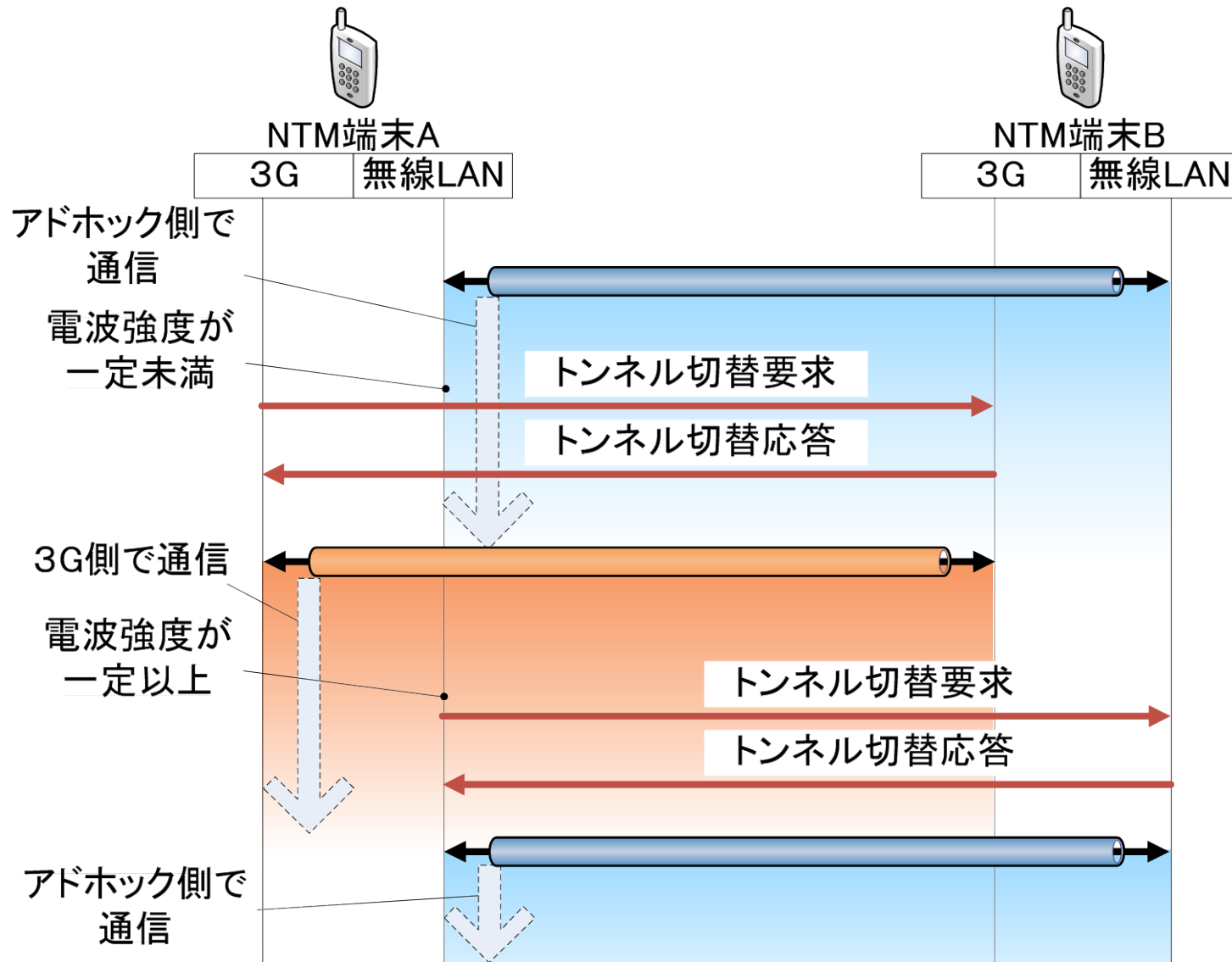
- 両端末は常に3Gネットワーク内にある
- 無線LANを用いて通信中に電波強度が低下する
- 3Gでの通信中に無線LANの電波強度が高くなる



通信開始時



ハンドオーバー



提案方式の利点



- 上位アプリケーションでは、仮想IPアドレスのみを認識するため、トンネルの切り替えによる実IPアドレスの変化が発生しても、通信継続が可能である
- 通信開始時に構築したトンネル経路が常に確保されるため、経路切り替えによるパケットロスが発生することはない

まとめ



- 3G網とアドホックネットワーク間をシームレスにハンドオーバーする方式を提案した
- 今後
 - パケットフォーマットの詳細の定義
 - 提案方式の実装および、性能評価
 - 端末が3台以上の場合について検討する

ご静聴ありがとうございました