

コネクションを維持した移動端末の P2P 通信の提案

Proposal of P2P mobile communication keeping the same connection

竹内 元規 Motoki Takeuchi 渡邊 晃 Akira Watanabe (名城大学)

1. はじめに

近年、インターネットの普及により、モバイル端末もインターネットに接続するという利用形態が広がっている。だが、端末がインターネットに接続しているときに移動すると通信が切断されてしまうため、端末が移動したときに通信を維持するための研究が行われている。無線 LAN においてアクセスポイントが切り替わることによって、DHCP サーバから IP アドレスを取得しなおすことになる。しかし、TCP や上位層のプロトコルは通信相手の IP アドレスが接続中は固定であると仮定しているため、IP アドレス変更時に通信を継続することができない。本研究では、移動端末の IP アドレスが変化しても変更前の IP アドレスを使用するようにみせかけることによって、コネクションを維持したまま、P2P(peer-to-peer)通信を継続するための手法を提案する。

2. 既存技術

移動端末の IP アドレスは常に変化するため、これと通信するためには、端末がどのような IP アドレスを持っているかを知る必要がある。IP アドレスの変化は、通信開始時と通信中の両者について考慮する必要がある。前者は本研究の対象外であるが、例えば DDNS により実現する方法が考えられる。後者については、通信中に IP アドレスが変化しても通信が切断されないようにする手法がいくつか提案されている。モバイル IP [1] では、HA のアドレスを使用することにより移動端末とコネクションを維持したままの通信を行うことができるが、HA を経由するルーティングのため、パケットのトンネル中継が必要、無駄な経路を経由するなどの課題がある。トランスポート層での解決方法 [2][3] も提案されているが、これは移動によって IP アドレスが変化したときに、その変化後の IP アドレスにおいてコネクションを確立し直し、通信を再開する。これらの方法では、TCP の拡張が必要である。

3. 提案方式

通信途中で移動端末の IP アドレスが変化した場合、移動端末と相手端末の間で独自に定義した認証プロトコルを実行し、新しい IP アドレスの通知を行う。IP アドレスが変化してもコネクションを維持した通信を継続するために、上記認証プロトコルで取得した情報を元に、IP 層と MAC 層の間において全パケットの IP アドレスの書き換え処理を行う。固定端末より移動端末へパケットを送信した場合、固定端末の送信パケットでは、正しくルーティングされるように現在移動端末が持っている IP アドレスになるように書き換え、移動端末の受信パケットでは初期のコネクションで使用していた IP アドレスの組になるようにアドレスフィールドを書き換える。移動端末より固定端末へパケットを送信する場合でも、同様の処理を行う。図 1 は、固定端末 X と移動端末 Y が通信中に移動端末 Y の IP アドレスが B から C へと変化した時に、固定端末 X より移動端末 Y へパケットを送信した場合の IP アドレスの書き

換え例である。

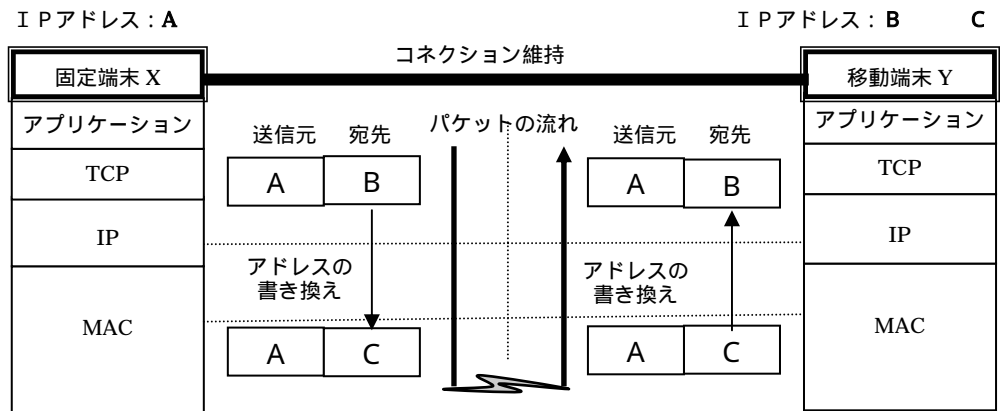


図 1 アドレス書き換え例

IP 層と MAC 層の間において IP アドレスの変化を吸収するため、IP、TCP、アプリケーションに対して IP アドレスの変化を隠蔽し、今までどおりの通信を行っているように見せることができる。また、実装には IP、TCP、アプリケーションに変更を与えないので従来のものをそのまま利用することができる。

4. まとめ

パケットのアドレスフィールドを書き換えることで、コネクションを維持したまま通信を継続する手法を提案した。この処理では、移動端末の旧 IP アドレスを別の端末が使用する場合の対策が必要である。今後はこの問題の検討を行い、提案システムを実装して有効性を確認する。また、IPv6 についてもこの手法の適用を検討する。

参考文献

- [1] C. E. Perkins, "IP Mobility Support," RFC 2002, October 1996.
- [2] Xun Qu, Jeffrey Xu Yu and Richard P. Brent, "A Mobile TCP Socket," Computer Science Technical Report TR-CS-97-08, April 1997.
- [3] Alex C. Snoeren and Hari Balakrishnan, "An End-to-End Approach to Host Mobility," ACM MobiCom2000, August 2000.



コネクションを維持した 移動端末のP2P通信の提案

Proposal of P2P mobile communication
keeping the same connection

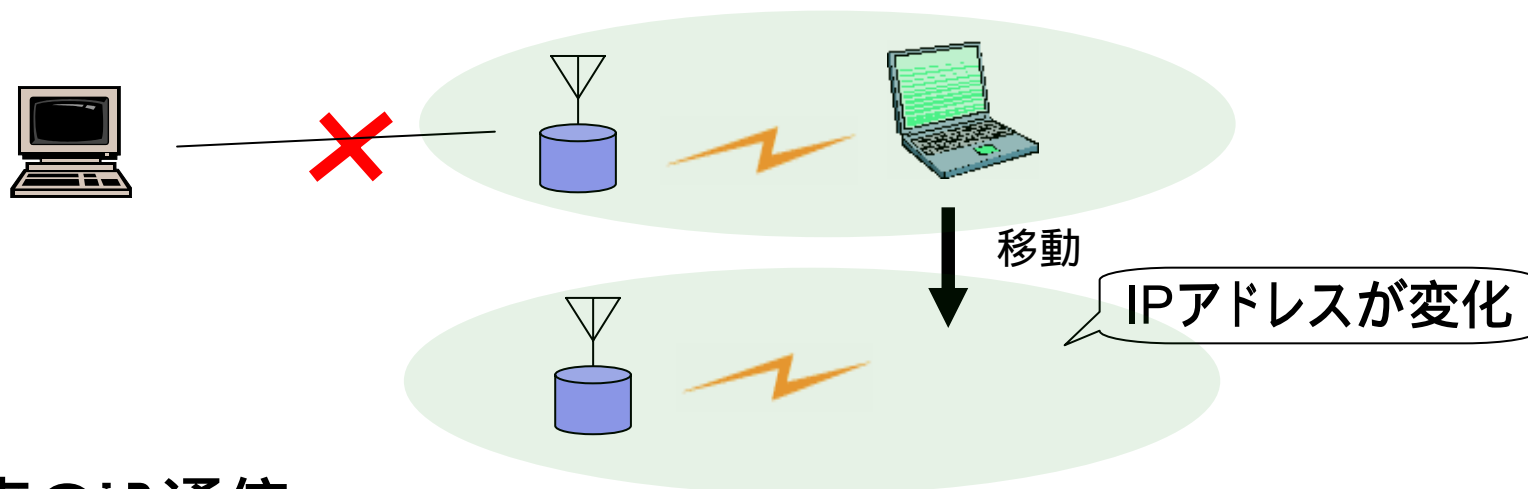
名城大学理工学部

竹内 元規 渡邊 晃

研究の背景

■ 無線LANの普及

- 自由に移動しながらネットワークに接続するというニーズが広がっている

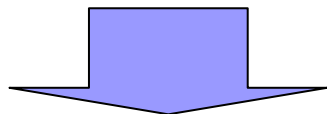


従来のIP通信

IPアドレスが変化し、通信を維持することができない

IPアドレスの変化による課題

IPアドレスが変化



- 移動端末が移動後にどのようなIPアドレス持つのかを他端末が分からない

移動端末を認識することができない

- コネクションは通信する両端末のIPアドレスとポート番号の組によって管理される
- 移動前後でIPアドレスの組が異なる

通信中のコネクションを維持することができない

移動体通信を行うためには

移動端末のIPアドレスを知る

通信中のコネクションを維持

移動体通信

IPアドレスの変化は

通信開始時と通信中の両者において考慮

- 通信開始時(本研究の対象外)
 - モバイルIP
 - DDNSを使用した解決方式
- 通信中(研究対象)
 - モバイルIP
 - 提案方式

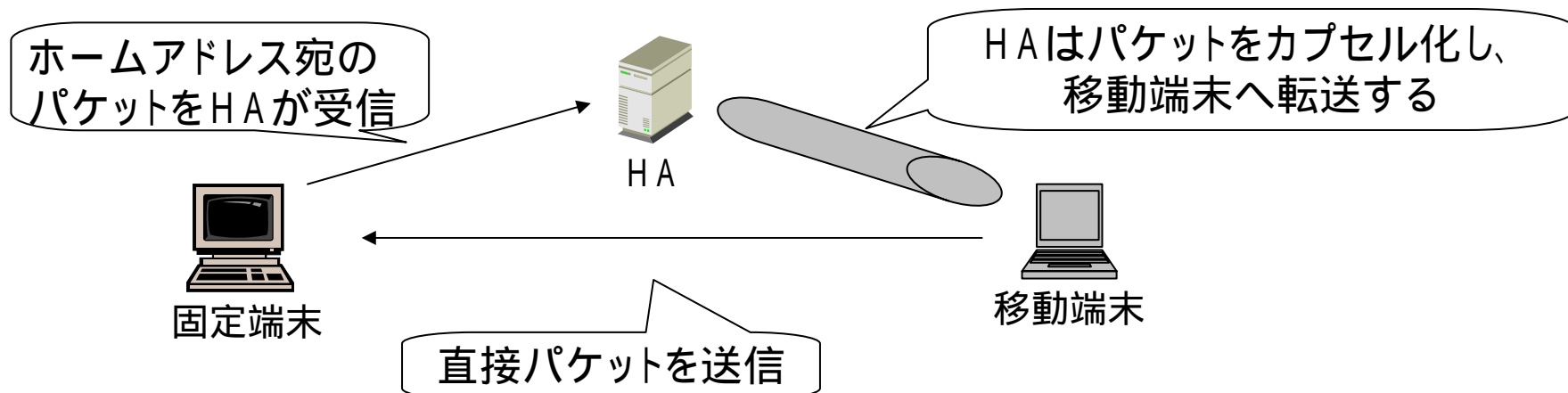
モバイルIPの動作原理

■ HAは

- 移動端末の位置の管理
- 移動端末へカプセル化したパケットの転送

■ 移動端末は

- ホームアドレス (移動によって変化なし)
- 気付アドレス (HAから移動端末への転送用)



モバイルIPの問題点

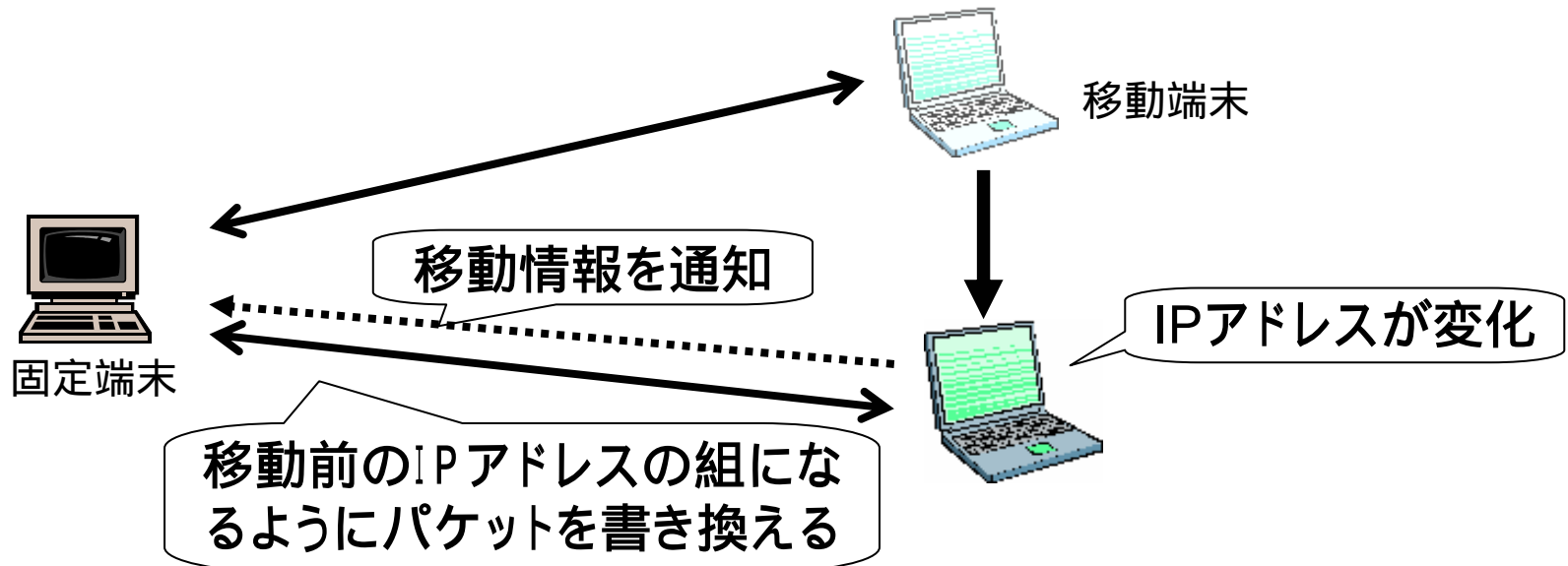
- HAを必ず設置する必要がある
- HAを経由するルーティングのため
 - パケットのトンネリング中継
 - 無駄な経路

提案方式

- IPアドレスが変化しても変更前のIPアドレスを使用しているように見せかけることによって、コネクションを維持したままP2P通信を行う方式を提案

提案方式の動作原理

- 通信中に移動端末のIPアドレスが変化
移動端末と相手端末の間で独自に定義した動的処理解決プロトコル(DPRP)を実行し、移動情報の通知を行う
コネクションを維持するため、移動前のIPアドレスの組になるように、パケットのアドレスフィールドを書き換える

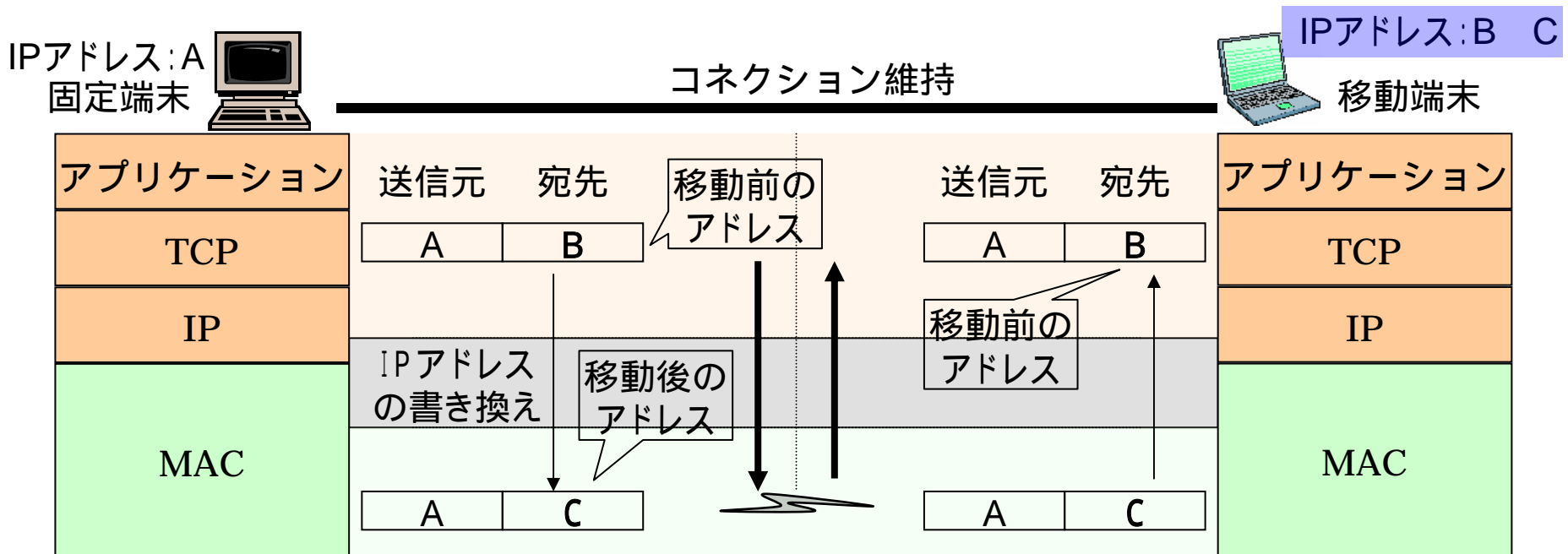


移動情報の通知

- 動的処理解決プロトコル(DPRP)とは
 - 閉域通信グループにて端末間の通信に先立ち、事前認証・動作処理情報の作成を行うプロトコル
 - 移動情報の通知を行えるように拡張
- 移動情報
 - 端末が移動した後、コネクションの維持に必要な情報(移動前のIPアドレス・ポート番号)

アドレスの書き換え

- 認証プロトコルで取得した情報を元に、IP層とMAC層の間で全パケットのIPアドレスの書き換え処理を行う



IP層以上では、初期のコネクションで使用したアドレスの組を使用

MAC層では、正しくルーティングされるように、現在移動端末が持っているアドレスを使用

提案方式の利点

- P2P通信を行うため
 - 無駄な経路を通らない
 - HAのような特別な機器が不要
- IP, TCP, アプリケーションに対して変更を与えないので従来のものをそのまま利用することが可能

まとめと今後の課題

コネクションを維持した移動端末のP2P通信の方式

課題

- 移動端末同士の通信におけるIPアドレスの同時変更
- 移動端末の旧IPアドレスを別端末が使用した場合の対策

今後の進め方

- 課題の検討
- 提案システムの実装
- IPv6でもこの手法の適用を検討する



おわり



予備資料

DDNSを使用した解決方式

- DDNSとはホスト名とIPアドレスの対応を動的に更新する機能を持ったDNSで、移動端末のIPアドレスが変更した際にDDNSへ登録することで、移動端末のホスト名より、移動先のIPアドレスを知ることができる

ホスト名 : MN01.meijo-u.ac.jp

