

高速ハンドオーバーに適した移動端末制御方式の提案

中馬 裕基[†] 鈴木 寛和[†] 大島 浩太[†] 寺田 松昭[‡]

東京農工大学院 工学府[†]

東京農工大学院 共生科学技術研究院[‡]

1. はじめに

IP ネットワークにおいてモビリティの重要性が増している。また、インターネット回線の高速化により IP 電話などのリアルタイムアプリケーションが増加している。モビリティを実現する技術に Mobile IPv6 などがあるが、これらはハンドオーバー処理として移動先ネットワークの IP アドレスを移動ノード(以下 MN)がルータ広告として取得しなければならない。また、取得した IP アドレスを登録しなければ通信できないため高速ハンドオーバー [1] 実現の障害になっている。

本論文では、MN の移動透過性を保障し、MN の移動に伴うハンドオーバー処理を簡略化できるアーキテクチャを提案する。

2. 目標とするシステム

本論文の目標を以下に示す。

- IP 層で移動をサポートすることにより、従来のアプリケーションをそのまま利用可
- ハンドオーバー時の処理を簡略化

提案方式では、MN のアドレスを固定し、さらに MN の位置情報を分散管理することでこれらの目標を達成する。

3. 提案方式の概要

提案方式では以下に示す 2 つのアドレス(図 1)を用いることで移動透過性を保障している。

- **MobileID**(提案方式で MN の識別を行う ID)
- **CoA : Care-of Address**(ルータが MN に割り当てる IPv6 アドレス)

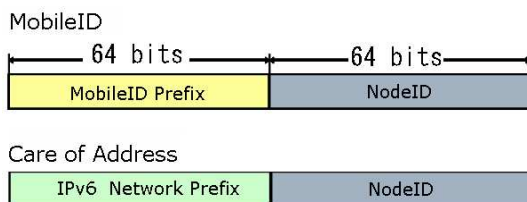


図 1 アドレス構成

MobileID では、MobileID Prefix により提案方式を利用していると判断できる。ノードの識別は NodeID で行う。NodeID とは、MAC アドレス

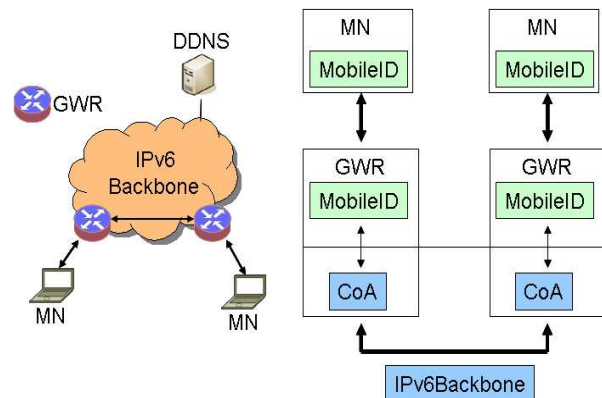
から生成される一意性をもった ID である。アドレス変換は上位 64bit の MobileID Prefix と IPv6 Network Prefix の変換で行われる。IPv6 Backbone 上のルーティングは、CoA の IPv6 Network Prefix に基づき行われる。

これら 2 つのアドレス変換を行うルータである GateWayRouter(以下 GWR)を設置する。GWR の特徴は以下の通りである。

- MN は必ず GWR に直接繋がっている
- GWR が MN のアドレス変換を行う
- GWR は自分の隣接 GWR 情報を保持
- 隣接 GWR に MN とその通信相手の MN の位置情報を通知

これらの特徴により、GWR は周辺に存在する MN の MobileID と CoA のマッピング情報と通信ノードの CoA を保持することができる。また、MN が使用するアドレスは変化せず、GWR がアドレス変更を行うため、MN がルータ広告を受け取り新しいアドレスを取得する必要がなくなる効果がある。初期アドレスの解決方法には Dynamic DNS を用いる。

システム概要図を図 2 に示す。図は GWR の設置例と通信時のアドレス変換の概要である。



4. 提案方式

4.1 隣接情報学習方法

本提案方式の隣接情報学習方法の流れを図 3 に示す。

- (1) MN がハンドオーバー後の新しい GWR (nGWR) にハンドオーバー前の GWR (oGWR) の IP アドレスを通

Suggestion of the Mobility Control System for fast handover
[†]Graduate School of Technology, Tokyo University of Agriculture and Technology
[‡]Institute of Symbiotic Science and Technology, Tokyo University of Agriculture and Technology

- 知し、nGWR が隣接 GWR 表に oGWR の IP アドレスを追加
- (2) nGWR は自分の IP アドレスを MN に通知し MN はそのアドレスを保存する。

MN が移動するたびに oGWR 情報を nGWR に通知することで GWR は隣接情報を学習することができる。

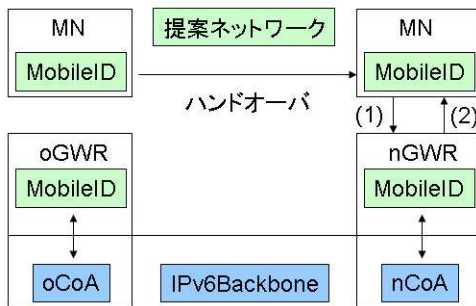


図3 隣接情報学習方法

4.2 通信ノード情報

GWR が自分周辺の MN 位置情報を保持するためには通信ノード情報を隣接 GWR に通知する必要があります。以下に通知の流れを示す。

- (1) MN が新しいノードと通信を開始
- (2) MN は GWR に通信相手の MN のアドレスを通知
- (3) GWR は隣接 GWR 表を参照し隣接 GWR に通信相手の MN のアドレスを通知

この処理により、提案方式では移動先 GWR が通信相手の MN のアドレスを既に知っていることになり、ハンドオーバー時の アドレス問い合わせ処理が短縮できる。

4.3 アドレス解決方法

本方式では、通信開始時とハンドオーバー時で異なるアドレス解決方法を用いる。以下に解決方法を示す。

- 通信開始時
 - GWR が DDNS を用いて検索
- ハンドオーバー時
 - 移動した MN 側の GWR ではすでにアドレス登録済み
 - 通信相手側の GWR には MN 側の GWR が通知を行う

4.4 通信処理

本方式の通信処理(図4)を以下に示す。

- ① MN1 が現在繋がっている GWR(GWR1)に MN2 への通信要求を出す。
- ② GWR1 は DDNS を用いて MN2 が現在繋がって居る GWR (GWR2)のアドレスを検索する。

- ③ GWR1 は MN1 に通信可能を通知する。
- ④ GWR1 は隣接 GWR 表に従い MN2 情報の通知を行う。
- ⑤ GWR1 は MN1 が MN2 に送信したパケットの mobileID Prefix を IPv6 Network Prefix 変換して通信を行う。
- ⑥ GWR2 は MN1 が MN2 に送信したパケットのプレフィックスを mobileID Prefix に戻し MN2 に送信する。この際 GWR2 は MN1 の IPv6 Network Prefix を記憶する。
- ⑦ MN1 が隣接 GWR である GWR3 に移動する。
- ⑧ GWR3 は MN2 の現在の IPv6 Network Prefix の通知を GWR1 から受けているので GWR3 から GWR2 の送信は移動後直ちに行える
- ⑨ GWR3 は GWR2 に MN1 がハンドオーバーして IPv6 Network Prefix が変化したことを通知する。
- ⑩ GWR2 から GWR3 への通信も再開する。

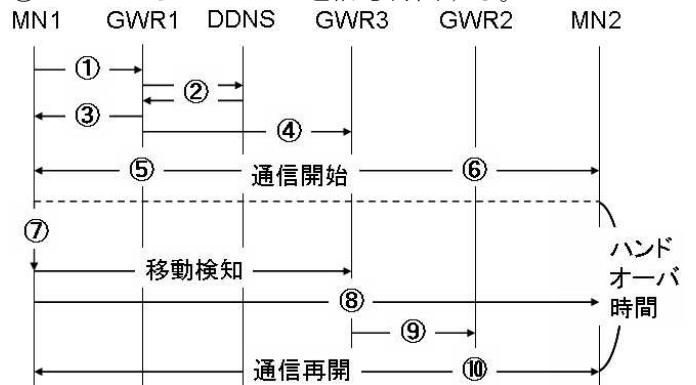


図4 通信処理シーケンス

5. まとめ

本稿では、GWR がアドレス変換を行うことでルータ広告処理を短縮し、GWR が隣接 GWR に通信相手の MN のアドレスを通知することでアドレス問い合わせ処理を短縮することができる、高速なハンドオーバーが可能な方式を提案した。

謝辞

本研究の一部は、文部科学省による科学研究費補助金(基盤研究(C)課題番号:17560330)の助成を受けている

6. 参考文献

- [1] R. Koodli, Ed: Fast Handovers for Mobile IPv6 RFC4068(2005)