

境界ルータでのトンネリングを用いた Mobile IP の経路最適化に

1 R-1

関する研究

村上慎吾<sup>†</sup> 木村成伴<sup>‡</sup> 海老原義彦<sup>‡</sup>

筑波大学情報学類<sup>†</sup> 筑波大学電子・情報工学系<sup>‡</sup>

1 はじめに

インターネットプロトコル (IP) を拡張し移動透過な通信を実現するためプロトコルとして Mobile IP[1] が提案されているが、これは経路冗長性のあることが知られている。それに対し Mobile IP を更に拡張した経路最適化の提案 [2] があるが、これはモバイルホスト (MH) の通信相手 (CH) にも変更を必要とするため、結果的にインターネット規模の変更が必要とされる。そこで本研究では上述の経路最適化の提案に仕様変更を加え、CH には一切変更を要求しない、境界ルータを用いた経路最適化方式を提案する。

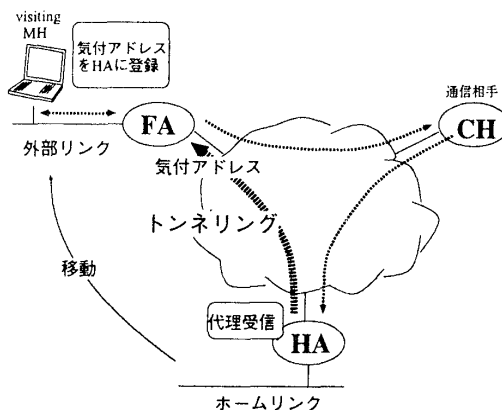


図 1: Mobile IP による通信

2 Mobile IP

Mobile IP による通信の概要を示す。図 1 は MH がホームリンクから外部リンクへ移動した状態を表しており、CH は MH が移動したことは知らない。ここで CH が MH と通信する場合、MH への IP パケットは MH のホームリンクに向けて送信される。ホームリンク上で MH の移動を管理する HA はそれを代理受理し、MH が現在いる外部リンク上の FA へトンネリングにより転送する。ここで、FA のアドレスは気付アドレスと呼ばれる。また、トンネリングとは MH 宛の IP パケットに、宛先を気付アドレス、送信元を HA のアドレスとした IP ヘッダを更に付加して転送する方式である。このパケットを受け取った FA はトンネリングによるヘッダを外し、MH へ配送する。このように CH から MH 宛のパケットは常に HA を経由するため、経路に冗長性があることが問題である。但し、MH から CH 宛のパ

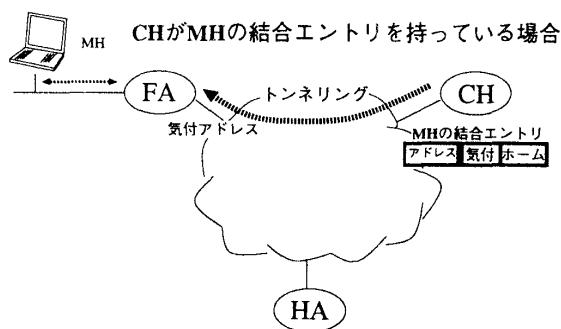


図 2: CH が結合エントリを持っている場合

ケットは直接 CH へ送信される。この経路冗長性の問題解決のために Mobile IP の拡張が提案されている。

3 Mobile IP の拡張

Mobile IP の拡張では、各 CH に結合エントリを導入し、ここに MH の移動先を示す気付アドレスを保持させる。これにより、CH が MH と通信する場合でも、CH が MH の結合エントリを持てば、その気付アドレスへトンネリングを使って直接送信できる (図 2 参照)。CH が MH の結合エントリを持たない場合、従来の

Route Optimization for Mobile IP by Tunneling at Boundary Router

Shingo Murakami<sup>†</sup>, Shigetomo Kimura<sup>‡</sup>, Yoshihiko Ebihara<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> College of Information Sciences, University of Tsukuba

<sup>‡</sup> Institute of Electronics and Information Sciences, University of Tsukuba

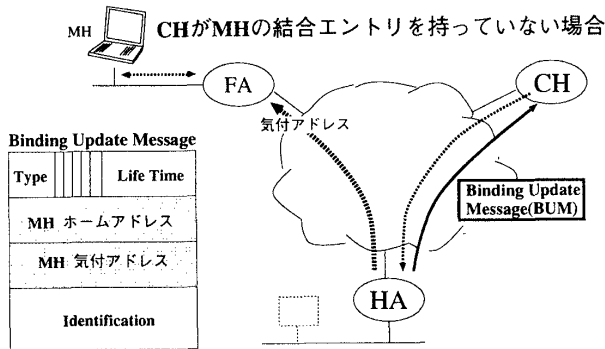


図 3: CH が結合エントリを持っている場合

Mobile IP と同様に、HA によるトンネリングが行われるが、これと同時に、HA は Binding Update Message (BUM) を CH へ送信し、MH の気付アドレスを通知する。CH はこれを基に MH の結合エントリを作成し、次のパケットから直接 MH へ送信する (図 3 参照)。

この方法は CH が MH と最適経路で通信する手段を提供するが、全ての CH に変更を要求するため、多大なコストを要する。

#### 4 提案方式

本節では、前節で述べた Mobile IP の拡張に仕様変更を加え、全ての CH の変更を回避し、変更のコストを低く抑える経路最適化方式を提案する。

本方式では、CH の所属するリンクの境界ルータ (BR) にリンク内部のホスト全ての結合エントリを持たせる。そして、BR は HA から CH 宛に BUM が送信されると、これを捕捉し、自分自身に MH の結合エントリを登録する (図 4-(1)(2) 参照)。但し、BUM は CH には転送しない。BR は以後自分の内側からのパケットの宛先を監視し、結合エントリ中にある MH のホームアドレスだった場合は、トンネリングによりその気付アドレスに転送する (図 4-(3) 参照)。

ところで、HA から送られる BUM の宛先は CH であるため、通常では BR はこれを捕捉することはできない。そこで BR が BUM を捕捉できるように次のような方法を取った。

- BUM のパケットの IP ヘッダにオプションを付加する (図 5 参照)。

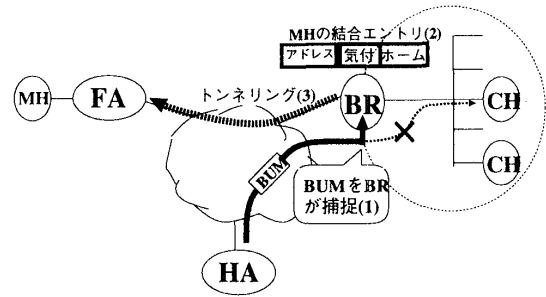


図 4: BR による BUM の捕捉

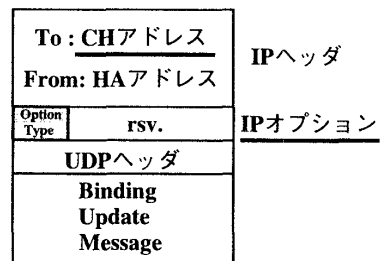


図 5: IP オプション付き BUM

- BR はそのオプションの有無を確認し、なおかつ宛先アドレスが自分のリンク内のものであった場合に限り、そのパケットを拾いあげ、MH のための結合エントリを作る。これにより、CH に前節の拡張が行われており、この機能を使用する場合にも対応することができる。

#### 5 まとめ

本稿では、インターネット規模の変更を要する Mobile IP の拡張に仕様変更を加え、境界ルータに MH の結合エントリを持たせることによって、境界ルータ内部のホスト全てに変更を必要とせずに、経路最適化を実現する手法を提案した。

#### 参考文献

[1] James D.Solomon, "MOBILE IP," Prentice Hall, 1998

[2] D.Johnson,and C.Perkins, "Route Optimization in Mobile IP," Internet Draft, 1997