

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワークを介して第一及び第二の端末に接続された、サーバ及び複数のパケット転送装置を備えた通信システムであって、

上記サーバは、

自サーバが管理する端末の移動先でのアドレスとホーム網でのアドレスの対応を記憶したメモリを有し、

上記複数のパケット転送装置のうち少なくとも一のパケット転送装置は、

上記複数のパケット転送装置のうち少なくとも一の他のパケット転送装置が接続するネットワークの情報と、自パケット転送装置が接続するネットワークの情報を上記第一の端末に対して送信する送信部を有し、

上記第一の端末は、

上記一のパケット転送装置が接続するネットワークの情報、および上記他のパケット転送装置が接続するネットワークの情報のそれぞれから生成した2つの気付アドレスを上記サーバまたは上記第二の端末に送信する送信部を有し、

上記2つの気付アドレスを受信した上記サーバまたは上記第二の端末は、

上記受信した2つの気付アドレスに対して複製した同内容のパケットを送信する送信部を有することを特徴とする通信システム。

【請求項 2】

上記一のパケット転送装置が上記第一の端末に対して送信するネットワークの情報はルータ広告であることを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 3】

上記第一の端末はMobileIPのモバイルノードであり、上記サーバは該第一の端末のホームエージェントであることを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 4】

上記第一の端末は、

自端末が移動中であるか否かの情報を上記サーバまたは上記第二の端末に送信する送信部を有し、

上記情報を受信した上記サーバまたは上記第二の端末は、

上記端末が移動中である場合には、上記2つの気付アドレス宛てに複製した同内容のパケットを送信する送信部を有することを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 5】

ネットワークを介して端末及び複数のパケット転送装置に接続されたサーバであって、自サーバが管理する端末の移動先でのアドレスとホーム網でのアドレスの対応を記憶したメモリと、

上記端末から、上記複数のパケット転送装置のうち少なくとも二つのパケット転送装置が接続するネットワークの情報から生成された2つの気付アドレスを受信する受信部と、上記受信した2つの気付アドレスに対して複製した同内容のパケットを送信する送信部を有するサーバ。

【請求項 6】

上記端末はMobileIPのモバイルノードであり、上記サーバは該端末のホームエージェントであることを特徴とする請求項 4 記載のサーバ。

【請求項 7】

ネットワークを介して端末及び他のルータに接続されたルータであって、

自ルータが上記端末から接続可能なルータであることを示すアクセスルータ識別子、自ルータのネットワークプレフィックス、および自ルータの物理的位置情報を、上記他のルータと交換することを特徴とするルータ。

【請求項 8】

上記物理的位置情報は経度、緯度および高度であることを特徴とする請求項 6 記載のルータ。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

上記他のルータから、該他のルータのネットワークプレフィックスおよび物理的位置情報とを受信する受信部と、
上記自ルータのネットワークプレフィックスおよび物理的位置情報と、上記他のルータのネットワークプレフィックスおよび物理的位置情報とを、ルータ広告に含めて上記端末に送信する送信部とを有する請求項 6 記載のルータ。

【請求項 10】

ネットワークを介して、自端末の移動先でのアドレスとホーム網でのアドレスの対応を保持するサーバと、複数のルータに接続された移動体端末であって、
上記複数のルータのうち少なくとも 2 つのルータの物理的位置情報およびネットワークプレフィックスを含むルータ広告を受信する受信部と、
自端末の物理的位置情報および移動方向に基づいて選択された上記複数のルータのうちの 2 つのルータのネットワークプレフィックスから生成された 2 つの気付アドレスを上記サーバに送信する送信部とを有する移動体端末。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動体通信において、移動端末の移動に伴うパケットロスを防止する方式に関する。特に移動端末が Mobile IP プロトコルを用いて移動通信を行う際の移動検知方法とそれを実現するために用いられるアクセスルータのルータ広告配信方法に関する。 20

【背景技術】

【0002】

近年移動体通信網の IP (Internet Protocol) 化の検討が活発化している。
IETF (Internet Engineering Task Force) は、Mobile IPv6 仕様の標準化を進めている。Mobile IPv6 の網構成要素は、移動ノード (Mobile Node, 以下 MN で表す)、ホームエージェント (Home Agent, 以下 HA で表す)、通信相手ノード (Correspondent Node, 以下 CN で表す) とアクセスルータ (Access Router, 以下 AR で表す) である。

【0003】

Mobile IPv6 の基本的動作を以下で説明する。MN 1 には、移動しても変わることのない一意の IP アドレス (ホームアドレス, 以下 HoA で表す) が付与される。そのため、MN 上で起動されるアプリケーションは移動しても中断することなく動作が可能である。HoA と同じネットワークプレフィックスを持つ網をホーム網と呼ぶ。MN がホーム網以外の網 (在圏網) に移動すると、在圏網において在圏網の通信プロトコルに従う IP アドレスを取得する。この IP アドレスを気付アドレス (Care of Address, 以下 CoA で表す) と呼ぶ。 30

【0004】

MN は、在圏網上に設置される AR から定期的送信されるルータ広告 (Router Advertisement: RA) を受信する。この際、HoA と異なるネットワークプレフィックスを検出することで移動を検知し、CoA を生成する。移動を検知した MN は、ホーム網へ送信される MN 宛のパケットの転送を要求する位置登録要求メッセージ (Binding Update: BU) を HA に送信する。位置登録要求メッセージを受信した HA は MN のホームアドレスと気付アドレスの対応関係 (Binding Cache) を作成する。その後、HA は位置登録応答メッセージ (Binding Ack: BA) を MN に送信し、在圏網に移動している MN 宛のパケットを代理受信するためのパケット捕捉メッセージ (Gratuitous Neighbor Advertisement: G-NA) をブロードキャストして MN のプロキシとして動作する。CN は MN の通信相手ノードである。CN は MN の HoA 宛にパケットを送信する。HA は上記 MN の HoA 宛パケットを代理受信する。HA は Binding Cache を検索し、MN の HoA に対応する CoA を取得する。HA は受信したオリジナルパケットに該当 CoA 宛の IP ヘッダを付加 (カプセル化) して送信する。MN は CoA 宛のカプセル化ヘッダを除去 (デカプセ 40 50

ル化)し、オリジナルパケットであるCNがMNのHoA宛に送信したパケットを受信することができる。

【0005】

しかし、上記の従来技術では、MNは移動先の在圏網に設置されるARからのルータ広告を受信するまで、移動端末は移動の判別ができない。また、それに伴って新しいCoAの生成および位置登録メッセージ交換も完了しないため、この間CNからのパケットを受信不可能であった。

【0006】

【非特許文献1】D. Johnson他,「Mobility Support in IPv6」IETF 2003年, <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-MobileIP-IPv6-24.txt>

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記従来技術のハンドオーバに対する課題を説明する。図1に示すようにMobile IPv6におけるハンドオーバ完了に必要な時間10は、無線リンクセットアップ11とRAを受信してCoAを生成するまでの時間12と位置登録が完了するまでの時間13に大別できる。ハンドオーバを効率化するためには、CoA生成12時間と位置登録完了時間13を短縮することが有効である。

【0008】

しかし、従来技術では在圏網に設置されるアクセスルータが送信するルータ広告内には、アクセスルータ自身のネットワーク情報しか含まれていないため、移動端末は移動先で新たにルータ広告を受信するまで移動検知および新しいCoA生成を行う契機がなく、ホームエージェントに対しても位置登録を行えず、ハンドオーバ時間の短縮が困難となっていた。これに伴って、従来技術では移動端末の移動に伴うパケットロスが多いという問題があった。上記問題を解決するためには、移動端末が現在接続中のアクセスルータから次に接続するアクセスルータのネットワーク情報を取得可能とし、移動前に位置登録を完了する必要がある。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、アクセスルータに近隣アクセスルータのネットワークプレフィックス等の情報を自動収集する手段と、ルータ広告メッセージ内に隣接するアクセスルータの情報を少なくとも1つ以上含めて送信する手段を具備する。また、移動端末は受信したルータ広告から次の移動先となりえるアクセスルータを選択して事前に位置登録を行う手段を要することを最も主要な特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明の移動端末は移動先のネットワーク情報を移動前に取得することが可能となる。これによって、事前に位置登録を行うことが可能になるため、移動後のパケットロスを防止できるという利点がある。

また、アクセスルータは自動で近隣アクセスルータの情報を収集するため、管理者のアクセスルータ増減設に伴う設定等の管理を簡素化できる利点がある。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。本発明では2つの実施形態がある。形態の差異は、移動端末のネットワーク接続方法であり、それぞれ図2a、図2bにネットワーク構成図を示す。

【実施例1】

【0012】

実施例1のネットワーク構成を示す図2aにおいて、各装置が接続されるネットワークは全てIPネットワークで構成する。MN1のホーム網5aには、MN1宛のパケットの

50

転送処理を行うH A 3と、M N 1の通信相手となるC N 4を接続する。M N 1が移動先で接続する無線ネットワークである在圏網5 c, 5 d, 5 e)とホーム網5 aの間には、パケット中継網5 bがある。ルータ6はホーム網5 aとパケット中継網5 bの境界に設置し、アクセスルータ(2 a, 2 b, 2 c)は、パケット中継網5 bとM N 1が移動先で接続する在圏網(5 c, 5 d, 5 e)の境界に設置する。M N 1は、A R(2 a, 2 b, 2 c)に接続されるアクセスポイント(以降A Pと呼ぶ)を経由して在圏網にI P接続する。

【0013】

実施例2のネットワーク構成を示す図2 bにおいて、各ネットワークに接続する装置は、実施例1と同様である。実施例2では、M N 1は移動先で接続する在圏網(5 f, 5 g, 5 h)からA R(2 a, 2 b, 2 c)に接続されるA Pを経由してA R(2 a, 2 b, 2 c)にP P P(Point to Point Protocol)を用いて接続した後、該接続上でI P接続を行う。

10

【0014】

以降は、本発明において実施の形態に関わらない部分に関して説明する。

図3 aは、本発明におけるA R 2のハードウェア構成を示した図である。A R 2は、少なくとも6つのハードウェアブロックで構成される。以下に各ハードウェアブロックについて説明する。

- ・I Pパケットを送受信する少なくとも2つ以上のI Pインタフェース(206 a, 206 b)。
- ・I Pインタフェースを集約するスイッチ205。
- ・本発明のソフトウェアや本装置の動作を決定する設定ファイル等の情報を格納するハードディスク200。
- ・本発明のソフトウェアを実行に際して一時的に利用する領域であるメモリ203。
- ・本装置の制御を司るC P U 201。
- ・本装置に周辺機器を接続する際に利用する拡張インタフェース207。

20

【0015】

上記ハードウェアブロックは、全てバス204で接続される。また、本発明では拡張インタフェース207に、A R 2の物理的な位置情報を収集することを目的に、G P S受信機208を接続する。ただし、本G P S受信機は、A R 2に内蔵する形態でも構わない。また、G P S受信機以外の手段で物理的位置情報を収集して良い。

30

【0016】

図3 bは、本発明におけるA R 2のソフトウェア構成を示した図である。I PパケットがA R 2に着信した場合、受信したI Pパケットをパケット入出力処理219にて抽出する。パケット入出力処理219は、I Pパケットの宛先アドレスを検証し、自宛てである場合はパケット振り分け処理216を行う。そうでない場合は、パケット転送処理217を行う。パケット振り分け処理216は、I Pパケットのデータ部を検証し、次に行う処理を選択して適切な処理を行う。パケット転送処理217は、Routingテーブル218を参照し、次のI Pパケット転送先を決定し、パケット入出力処理219を経由してI Pパケットの転送を行う。

40

【0017】

レイヤ2接続管理処理211は、第2の実施形態で必要な処理であり、主にP P Pの終端処理や接続管理を司る。経路情報処理212は、ネットワークに接続されるルータ間で図7に例を示すR I P n gを代表とするルーティングプロトコルを用いて経路情報を交換する際に利用する。ルータ広告処理213は、A R 2から送信する図8に例を示すルータ広告メッセージの配信制御を司る。位置情報管理処理214は、A R 2の経度や緯度、高度といった物理的位置情報の収集や管理を司る。本発明では、経路情報処理212とルータ広告処理213と位置情報管理処理214に特徴があり、図10 aに例を示すルータ情報管理テーブル215に各処理で取得した情報を格納する。またA R 2は、ルータ情報管理テーブル215を参照することでI Pパケットに格納する情報の操作やA R 2が実施する処理内容の決定を行う。

50

【0018】

図4aは、本発明における移動端末であるMN1のハードウェア構成を示した図である。以下に各ハードウェアブロックについて説明する。

- ・IPパケットを送受信する少なくとも1つ以上のIPインタフェース106。
- ・IPパケットを送受信する少なくとも1つ以上の無線インタフェース107。
- ・IPインタフェースを集約するスイッチ105。
- ・本発明のソフトウェアや本装置の動作を決定する設定ファイル等の情報を格納するハードディスク100。
- ・本発明のソフトウェアを実行に際して一時的に利用する領域であるメモリ103。
- ・本装置の制御を司るCPU101。
- ・本装置に周辺機器を接続する際に利用する拡張インタフェース108。

10

【0019】

上記ハードウェアブロックは、全てバス104で接続される。また、本発明では拡張インタフェース108に、MN1の物理的な位置情報を収集することを目的に、GPS受信機109を接続する。ただし、本GPS受信機は、MN1に内蔵する構成でも構わない。また、GPS受信機以外の手段で物理的位置情報を収集して良い。また、ハードディスク100に格納する情報をメモリ103に格納する形態により、ハードディスク100を具備しない構成でもかまわない。

【0020】

図4bは、本発明におけるMN1のソフトウェア構成を示した図である。IPパケットがMN1に着信した場合、受信したIPパケットをパケット入出力処理121にて抽出する。パケット入出力処理121は、IPパケットの宛先アドレスを検証し、自宛てである場合はパケット振り分け処理118を行う。そうでない場合は、パケット転送処理119を行う。パケット振り分け処理118は、IPパケットのデータ部を検証し、次に行う処理を選択して適切な処理を行う。パケット転送処理119は、Routingテーブル120を参照し、次のIPパケット転送先を決定し、パケット入出力処理121を経由してIPパケットの転送を行う。L2接続管理処理111は、第2の実施形態においてAR2にPPP接続を行うために必要となる。位置情報管理処理112は、MN1の経度や緯度、高度といった物理的位置情報の収集や管理を司り、取得した情報を図10aに例を示すルータ情報管理テーブル116や図10bに例を示す端末情報管理テーブル115に格納する。ルータ広告処理113は、AR2から送信される図8に例を示すルータ広告メッセージの受信とMN1の移動検知制御を司り、取得した情報をルータ情報管理テーブル116および端末情報管理テーブル115に格納する。Mobile IP処理114は、図9に例を示すMobile IPv6位置登録要求メッセージを用いた位置登録処理やIPカプセル化転送を司り、Mobile IPに関連するHoAやCoA等の情報を図11aに例を示すBinding Update管理テーブルにて管理する。

20

30

【0021】

図5aは、本発明におけるHA3およびCN4のハードウェア構成を示した図である。HA3およびCN4は、少なくとも6つのハードウェアブロックで構成される。以下に各ハードウェアブロックについて説明する。

40

- ・IPパケットを送受信する少なくとも2つ以上のIPインタフェース(306a, 306b)。
- ・IPインタフェースを集約するスイッチ305。
- ・本発明のソフトウェアや本装置の動作を決定する設定ファイル等の情報を格納するハードディスク300。
- ・本発明のソフトウェアを実行に際して一時的に利用する領域であるメモリ303。
- ・本装置の制御を司るCPU301。
- ・本装置に周辺機器を接続する際に利用する拡張インタフェース308。

【0022】

上記ハードウェアブロックは、全てバス304で接続される。また、本発明では拡張イ

50

ンタフェース 208 に、H A 3 および C N 4 の物理的な位置情報を収集することを目的に、G P S 受信機 309 を接続する。ただし、本 G P S 受信機は、H A 3 および C N 4 に内蔵する形態でも構わない。また、G P S 受信機以外の手段で物理的位置情報を収集して良い。

【0023】

図 5 b は、本発明における H A 3 および C N 4 のソフトウェア構成を示した図である。I P パケットが H A 3 および C N 4 に着信した場合、受信した I P パケットをパケット入出力処理 317 にて抽出する。パケット入出力処理 317 は、I P パケットの宛先アドレスを検証し、自宛てである場合はパケット振り分け処理 314 を行う。そうでない場合は、パケット転送処理 315 を行う。パケット振り分け処理 314 は、I P パケットのデータ部を検証し、次に行う処理を選択して適切な処理を行う。パケット転送処理 315 は、Routing テーブル 316 を参照し、次の I P パケット転送先を決定し、パケット入出力処理 317 を経由して I P パケットの転送を行う。M o b i l e I P 処理 312 は、図 9 に例を示す Mobile IPv6 位置登録要求メッセージを用いた位置登録の受信処理や I P カプセル化転送を司り、Mobile IP に関連する H o A や C o A 等の情報を図 11 b に例を示す B i n d i n g C a c h e 管理テーブルにて管理する。

10

【0024】

以下より本発明における移動体通信の動作手順を詳細に説明する。代表例として図 2 a における M N 1 が A R - 2 (2 b) 配下の在圏網 5 d から A R - 3 (2 c) 配下の在圏網 5 e に移動しながら、ホーム網 5 a に設置される C N 4 と通信を行う動作手順を図 6 に示す。

20

図中 M N 1 と A R (2 a , 2 b , 2 c) は、自身の経路情報と物理的位置情報を保持する手段を具備する。

【0025】

ここで図 10 a を例にして経路情報を格納するルータ情報管理テーブル (116 , 215) を説明する。ルータ情報管理テーブル (116 , 215) は、ネットワークプレフィックス 801 とそのプレフィックス長 802 と、ゲートウェイアドレス 803 を格納する。これらの情報によって I P パケットの送信または転送を行う際に、I P パケットに含まれる宛先アドレスに対してどのゲートウェイに送信するかを決定する。また、近隣フラグ 804 は、ネットワークプレフィックス 801 が A R 2 または M N 1 自身が所属するネットワークであるかを判定するフラグである。本フラグが「0」の場合は、A R 2 または M N 1 自身が所属するネットワークの情報であることを示し、「1」の場合は、ルーティングプロトコルや手動設定で得たネットワークの情報であると判定する。A R フラグ 805 は、ネットワークプレフィックス 801 のネットワークが M N 1 に対して A R として通知可能であるかを判定するフラグである。

30

【0026】

本フラグが「0」の場合は、ネットワークプレフィックス 801 は中継網 5 b もしくはホーム網 5 a に所属するネットワーク情報であることを示し、「1」の場合は、M N 1 の在圏網 (5 c , 5 d , 5 e) に所属するネットワークの情報であることを示す。経度 806 , 緯度 807 , 高度 808 は、ネットワークプレフィックス 801 に所属する A R 2 の物理的な位置情報を示し、ホップ数 809 は、ネットワークプレフィックス 801 がいくつかのルータを経由して到達可能であることを示す数値である。参照フラグ 810 は、ルータ情報管理テーブル (116 , 215) を参照して動作の制御を決定する際に、重複して参照することを防止するために利用される。以上 801 から 810 を 1 つのレコード 800 とし複数レコードを格納する。

40

【0027】

次に、図 10 b を例に用いて、物理的位置情報を格納する端末情報管理テーブル 115 を説明する。端末情報管理テーブル 115 は、M N 1 のホームアドレス 821 と現在使用中の C o A リスト 822 と在圏網で接続中の A R 2 のネットワークプレフィックス 823 と M N 1 が存在する現在の物理的位置情報である経度 824 , 緯度 825 , 高度 826 を

50

1つのレコード820として格納している。なお，C o Aリスト822は，I Pパケット送信時に使用するC o Aの優先度順にリスト構造827となっている。

【0028】

図6に戻り，移動体通信の動作手順の説明を続ける。図中M N 1はまずA R - 1 (2 a) に接続する。第2の形態で接続する場合は，無線リンクのセットアップ後，P P Pセッションのセットアップを行う(S 2 0)。第1の形態の場合は，直接A R - 1 (2 a) にI P接続を行う。

【0029】

A R (2 a , 2 b , 2 c) は，R I P n gを代表とするルーティングプロトコルを用いて，それぞれA R 2が保持している経路情報を交換する(S 3 0)。本発明では，図7に例を示すR I P n gメッセージフォーマットにより経路情報を送信する(F 4)。図7に示すR I P n gメッセージフォーマットは，I E T F R F C 2 0 8 0「R I P n g f o r I P v 6」に規定されるフォーマットのルートテーブルエントリ領域515内にA R 2の物理的位置情報領域516を追加する。物理的位置情報領域516には，I P v 6プレフィックス502に属するA R 2の経度506，緯度507，高度508とA Rフラグ510およびホップ数511が含まれる。

【0030】

ここで，図7と図12を例に用いてA R 2 (2 b , 2 c) が行っているR I P n gメッセージの送信処理(F 4)に関して説明する。まず図7に示すR I P n gメッセージフォーマットの生成を行う(6 0 0)。次に，ルータ情報管理テーブル215を参照し，1レコード毎の抽出を行う(6 0 1)。レコードの抽出ができた場合(6 0 2)，ルートテーブルエントリ領域515の追加を行った後(6 0 3)，レコード内のネットワークプレフィックス801やA Rフラグ805や経度806，緯度807等を抽出して(6 0 4)ルートテーブルエントリ領域515の該当領域への書き込みを行う(6 0 5)。その後，再度ルータ情報管理テーブル215から1レコード毎の抽出(6 0 1)を繰り返すことでA R 2 (2 b , 2 c) が保持している経路情報がR I P n gメッセージフォーマットに展開される。ルータ情報管理テーブル215から抽出するレコードが無くなった時点でR I P n gメッセージが完成し，A R 2 (2 b , 2 c) は，近隣のA R 2 (2 a) に対して生成したR I P n gメッセージを送信する(6 0 6)。

【0031】

次に図6に戻り，A R 2 (2 a) においてA R 2 (2 b , 2 c) が送信したR I P n gメッセージ(S 3 0)の受信処理(F 5)に関して図7と図13を例に用いて説明する。まず図7に示すR I P n gメッセージの受信後(6 1 0)，該ルートテーブルエントリ領域515の存在確認を行う(6 1 1)。ルートテーブルエントリ領域515が存在する場合，該エントリのI P v 6プレフィックス502等の各項目を抽出する(6 1 3)。次に，ルータ情報管理テーブル215を参照し(6 1 4)，抽出した項目に一致するレコードが存在するかを確認する(6 1 5)。この時，一致するレコードが存在する場合は，ルータ情報管理テーブル215の更新を行った後(6 1 6)，次のルートテーブルエントリ領域515の存在確認を行う。一致するレコードが存在しない場合は，新規にルータ情報管理テーブル215へ追加で書き込みを行い(6 1 7)，同時にパケット転送時に必要な経路情報として，図3bに示すパケット転送処理217のルーティングテーブル218に追加書き込みを行う(6 1 8)。以降，R I P n gメッセージに含まれるルートテーブルエントリ領域515を全て抽出することで，近隣のA R 2 (2 b , 2 c) が保持している経路情報をA R 2 (2 a) のルータ情報管理テーブル215に展開することができる。

【0032】

以上のようにA R 2 (2 a , 2 b , 2 c) は，ルーティングプロトコルを用いて各々が保持する経路情報と物理的位置情報を自動的に収集可能となる。

図6に戻り，移動体通信の動作手順の説明を続ける。通常A R - 1 (2 a) は，M N 1が接続する在圏網(5 c , 5 d , 5 e)に対して，A R 2自身が在圏網(5 c , 5 d , 5 e)に接続するネットワークインタフェースからルータ広告を送信する(S 3 1)。これに

10

20

30

40

50

よって、在圏網（５ｃ，５ｄ，５ｅ）に移動してきたＭＮ１は、移動検知と在圏網（５ｃ，５ｄ，５ｅ）で有効なＣｏＡの生成が可能となる。本発明では、図８に示すようなルータ広告をＡＲ２（２ａ）から送信することの特徴とする。図８に示すルータ広告メッセージは、ＩＥＴＦ「Ｍｏｂｉｌｉｔｙ Ｓｕｐｐｏｒｔ ｉｎ ＩＰｖ６」に規定されるフォーマットのPrefix Information Option領域５３０にＡＲ２の物理的位置情報領域５４０を追加する。

【００３３】

また、Prefix Information Option領域５３０に含まれるPrefix５３２は、ＡＲ２自身が所属するネットワーク情報であるか、近隣のネットワーク情報であることを示すＮビット５３１を追加する。物理的位置情報領域５４０には、Prefix５３２に接続しているＡＲ２の物理的位置情報として、経度５４１、緯度５４２と高度５４３を含む。なお、Prefix Information Option領域５３０は、ルータ広告メッセージ内に複数格納することが可能である。しかし、ＩＰパケットの最大長の範囲内にルータ広告メッセージを収容必要があるため、本発明では、Prefix Information Option領域５３０の格納数に制限を設ける。制限値の設定方法は、ＩＰパケットの最大長に達しない限り追加する方法や保守者の静的な設定で制限を設ける方法もある。ＭＮ１のハンドオーバーの効率化を考慮する場合、少なくともＡＲ２（２ａ）が最も隣接するＡＲ２（２ｂ，２ｃ）とＡＲ２（２ａ）自身のネットワーク情報の３つを送信することが望ましい。

【００３４】

ここで、図１４を用いてＡＲ－１（２ａ）が送信するルータ広告メッセージの送信処理（Ｆ６）に関して説明する。まず図８に示すルータ広告メッセージフォーマットの生成を行う６２０。次に、図１０ａに示すルータ情報管理テーブル２１５を参照し（６２１）、近隣フラグ８０４が「０」であるレコードを抽出した後、Prefix Information Option領域５３０の各領域に展開する（６２２）。この時、Ｎビット５３１を「０」に設定し、ＡＲ２（２ａ）自身が所属するネットワーク情報であることを明示する。次に、ルータ情報管理テーブル２１５に格納される隣接ＡＲ２（２ｂ，２ｃ）のネットワーク情報をPrefix Information Option領域５３０に格納する。本処理は、ルータ情報管理テーブル２１５から１レコード毎に抽出し最終レコードまで抽出する（６２３）。さらに、レコードが存在する場合、まず近隣フラグ８０４が「１」かつＡＲフラグ８０５が「１」であることを確認する（６２６）。

【００３５】

本条件に一致しない場合は、ＭＮ１に対して有効なネットワーク情報でないと判定し、次のレコード抽出に移行する。条件に一致した場合、ルータ情報管理テーブル２１５のレコードから経度８０６、緯度８０７、高度８０８を抽出し、既に格納済みであるPrefix Information Option領域５３０の経度５４１、緯度５４２、高度５４３と比較する（６２７）。この時、何れのPrefix Information Option領域５３０の情報より遠方にある場合は、Prefix Information Option領域５３０の格納数制限を確認し（６２９）、限界の場合は次のレコード抽出に移行する。格納可能である場合は、新規にPrefix Information Option領域５３０の追加書き込みを行う。一方、格納済みの位置情報より近隣であると判定した場合（６２８）、Prefix Information Option領域５３０の格納数制限を確認し（６３１）、格納可能である場合は、新規にPrefix Information Option領域５３０の追加書き込みを行う（６３３）。限界の場合は、最も遠方であるレコードと入れ替えて書き込みを行う（６３２）。以上の動作を繰り返すことでＡＲ２（２ａ）が送信するルータ広告メッセージが最適に作成できる。ルータ情報管理テーブル２１５の全てレコードを確認した後、作成したルータ広告メッセージを送信する（６２４）。

【００３６】

以上の結果、ＡＲ２は、自身が送信するルータ広告内に最も近隣のＡＲが接続する在圏網側のネットワーク情報を選択してＭＮ１に送信することが可能になる。次に図６に戻り、ＭＮ１においてＡＲ２（２ａ）が送信したルータ広告メッセージ（Ｓ３１）の受信処理（Ｆ７）に関して図１５と図１６を例に用いて説明する。まずＭＮ１は、

図 8 に示すルータ広告を受信する (6 4 0)。次に受信したルータ広告メッセージ内に、Prefix Information Option領域 5 3 0 が存在するかを確認する (6 4 1)。存在する場合、Prefix Information Option領域 5 3 0 に含まれる情報を抽出する (6 4 2)。次に、ルータ情報管理テーブル 1 1 6 を参照し、抽出した情報と比較していく (6 4 3)。まず、Prefix Information Option領域 5 3 0 内の N ビット 5 3 1 が「 0 」であるかを判定する (6 4 4)。この時、N ビット 5 3 1 が「 0 」である場合、該 Prefix Information Option領域 5 3 0 に格納されたネットワーク情報は、現在 MN 1 が移動してきた在圏網 5 d の情報であることが特定できる。N ビット 5 3 1 が「 0 」である場合、ルータ情報管理テーブル 1 1 6 内で近隣フラグ 8 0 4 が「 0 」であるレコードの検索を行い、該レコードのネットワークプレフィックス 8 0 1 とプレフィックス長 8 0 2 と、Prefix Information Option領域 5 3 0 内から抽出したネットワークプレフィックス 5 3 2 とプレフィックス長が一致するかを判定する (6 4 5)。

【 0 0 3 7 】

一致する場合は、前回受信したルータ広告と変更が無く、MN 1 は移動を行っていないと判定できる。この後は、該ルータ情報管理テーブル 1 1 6 のレコードの参照フラグ 8 1 0 に参照したことを記録するため「 1 」を格納し (6 5 1)、引き続き Prefix Information Option領域 5 3 0 の抽出を行う。ネットワーク情報が一致しない場合は、MN 1 が移動して前回と異なる在圏網に移動したことを特定できる。このため、移動検知を行ったことをフラグに格納 (6 4 6) した後、近隣フラグ 8 0 4 が「 0 」であったレコードの近隣フラグ 8 0 4 を「 1 」に変更する (6 4 7)。次に、ルータ情報管理テーブル 1 1 6 内で近隣フラグ 8 0 4 が「 1 」であるレコード内で、Prefix Information Option領域 5 3 0 内から抽出したネットワークプレフィックス 5 3 2 とプレフィックス長が一致するかの判定を行い (6 4 9)、一致するレコードが存在した場合は、該レコードの近隣フラグ 8 0 4 を「 0 」に変更し (6 4 8)、一致するレコードが存在しない場合は、新規にルータ情報管理テーブル 1 1 6 へ追加を行う (6 5 0)。その後、追加または近隣フラグ 8 0 4 を「 0 」に変更したレコードの参照フラグ 8 1 0 に、参照したことを記録するため「 1 」を格納し (6 5 1)、引き続き Prefix Information Option領域 5 3 0 の抽出を行う。

【 0 0 3 8 】

一方、Prefix Information Option領域 5 3 0 内の N ビット 5 3 1 が「 0 」であるかを判定した際 (6 4 4) に、N ビット 5 3 1 が「 1 」である場合、該 Prefix Information Option領域 5 3 0 に格納されたネットワーク情報は、次の移動先の候補となる在圏網 5 c または在圏網 5 e のネットワーク情報であることが特定できる。この場合、ルータ情報管理テーブル 1 1 6 内の近隣フラグ 8 0 4 が「 1 」であるレコード内で、Prefix Information Option領域 5 3 0 内から抽出したネットワークプレフィックス 5 3 2 とプレフィックス長が一致するかの判定を行い (6 4 9)、一致するレコードが存在した場合は、該レコードの情報を最新の情報に更新し (6 4 8)、一致するレコードが存在しない場合は、新規にルータ情報管理テーブル 1 1 6 へ追加を行う (6 5 0)。その後、追加または更新したレコードの参照フラグ 8 1 0 に、参照したことを記録するため「 1 」を格納し (6 5 1)、引き続き Prefix Information Option領域 5 3 0 の抽出を行う。

【 0 0 3 9 】

この後、抽出できる Prefix Information Option領域 5 3 0 が存在しないと判定した場合 (6 4 1)、前述した、移動検知フラグが立っているかを確認する (6 5 2)。移動検知をしなかった場合、ルータ情報管理テーブル 1 1 6 内の参照フラグ 8 1 0 が「 0 」であるレコードを検索する (6 5 3)。該当するレコードは、ルータ広告メッセージ内に存在しなかった情報であるため、ルータ情報管理テーブル 1 1 6 から削除する (6 5 4)。また、削除したレコードのネットワークプレフィックス 8 0 1 に一致する C o A は、使用する必要がなくなるため、ネットワークインタフェース (1 0 6 , 1 0 7) から削除し、同時に図 1 0 b に示す端末情報管理テーブル 1 1 5 内の使用 C o A リストからも削除する (6 5 6)。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

移動検知フラグが立っているかを判定した際(652), 移動検知をしていると判定した場合, 図16に示すMN1の移動検知処理が実行される(657)。MN1の移動検知処理はC o A生成とホーム網5aに設置されるHA3および経路最適化実施中のCN4への位置登録である。以下より具体的な処理内容を説明する。まず再度ルータ情報管理テーブル116内のレコードを参照する(660)。1レコード毎に抽出し(662), 該レコードのネットワークプレフィックス801とプレフィックス長802を元にC o Aを生成する(663)。次に, 生成したC o Aが, 既にMN1のネットワークインタフェース(106, 107)に設定されているかの確認を行う(664)。未設定である場合は, 生成したC o Aをネットワークインタフェース(106, 107)に設定する(665)。

【0041】

次に, 抽出したレコード内の近隣フラグ804が「1」であるかを確認する。近隣フラグ804が「0」である場合, 該レコードは, 現在MN1が移動してきた在圏網5dの情報であることが特定できるため, 該レコード情報で生成したC o Aは, 最優先で使用される。よって, 該レコードから抽出または生成した情報は, 図10bに示す端末情報管理テーブル115の使用C o Aリスト822の優先度1番目(827a)と接続中ARネットワークプレフィックス823に展開される(667, 668)。一方, 抽出したレコード内の近隣フラグ804が「1」である場合, 該レコードから生成したC o Aは, 次の移動先の候補となる在圏網5cまたは在圏網5eで有効なIPアドレスであり, 端末情報管理テーブル115の使用C o Aリスト822には, 優先度を判定して格納していく。本処理では, まず端末情報管理テーブル115の経度824, 緯度825, 高度826からMN1の物理的位置情報を抽出し, 端末の移動方向を確認する(669)。

【0042】

次に, 抽出した物理的位置情報と登録済みのC o Aが使用可能なAR2の物理的位置情報を比較し(670), MN1の物理的位置情報に近い順にソートして生成したC o A格納する(671)。

ルータ情報管理テーブル116内の全てのレコード抽出からC o Aを生成し情報を格納した後, MN1は, HA3および経路最適化中のCN4に対して位置登録要求メッセージを送信する(673)。本処理では, まずIPv6パケットフォーマットのIPv6ヘッダの直後に図9に例を示すMobile IPv6 Binding Updateメッセージを付加したパケットの送信により行われる。本特許では, IETF「Mobility Support in IPv6」に規定されるMobile IPv6 Binding Updateメッセージフォーマットに対して, Mobility Options領域560に次期C o Aに関する情報を格納する領域を新たに追加することに特徴がある。Binding Updateメッセージの生成時, 優先度の一番高いC o A(827a)を現在使用中C o AとしてIPv6ヘッダの送信元アドレスに格納する。宛先アドレスはHA3またはCN4のIPアドレスである。

【0043】

次に, IPv6パケットフォーマットの拡張ヘッダ領域は, 図9のIPv6宛先ヘッダ550が格納され, 本ヘッダ内のホームアドレスオプション領域に図10bに示すMN1のホームアドレス821が格納される。IPv6 Mobilityヘッダ領域555には, 位置登録要求であることを示すMHタイプ556や通知したC o Aの有効期間であるLifetime557が格納される。Mobility Options領域560には, 端末情報管理テーブル115のC o Aリストから優先度が2番目のC o A(827b)を次期C o Aとして格納する。また, Mobility Options領域560内のSビット562は, HA3またはCN4がMN1宛のIPパケットを転送する際, 現在のC o Aと次期C o Aの両方に対してIPカプセル化転送を要求するために使用する。MN1は, 自身が移動中であるか否かの判定を行い(672), 移動中であると判断した場合は, Sビット562に「1」をセットする。また, 在圏網に留まって通信を行っている際には, Sビット562に「0」をセットすることで, HA3またはCN4から送信する複製IPパケットを抑制することが可能となる。

【0044】

以上のようにMN1は, 図11aに例を示すBinding Update管理テーブル117を参照

10

20

30

40

50

し(673), Binding Updateの送信先となるH A 3または経路最適化実施中のC N 4に対して位置登録要求メッセージの生成および送信を行った後(674), Binding Update管理テーブル117に位置登録の状況を格納する(675)。Binding Update管理テーブル117には, 位置登録の送信先I Pアドレス831と位置登録要求メッセージに格納したM N 1のホームアドレス832, 現在C o A 833, 次期C o A 835やC o Aの有効期間835やSビットを含む制御フラグ836等が格納される。

【0045】

Binding Update管理テーブル117の更新後, ルータ情報管理テーブル116内の参照フラグ810が「0」であるレコードを検索する(676)。該当するレコードは, ルータ広告メッセージ内に存在しなかった情報であるため, ルータ情報管理テーブル116から削除する(677)。また, 削除したレコードのネットワークプレフィックス801に一致するC o Aは, 使用する必要がなくなるため, ネットワークインタフェース(106, 107)から削除し, 同時に図10bに示す端末情報管理テーブル115内の使用C o Aリストからも削除する(678)。

【0046】

以上の結果, M N 1はA R 2から送信されるルータ広告(S 31)の受信を契機に移動検知を行うと共に, 次期に移動する在圏網で使用するC o Aを生成し, H A 3およびC N 4に対して双方のC o Aを含んだ位置登録要求メッセージを送信(S 32)するが可能となる。これによってM N 1は, 移動を繰り返しおこなってもパケットロスすることなく通信を継続できる。

【0047】

次に図6に戻り, H A 3および経路最適化を行うC N 4においてM N 1が送信した位置登録要求メッセージの受信処理(F 8)に関して図17を例に用いて説明する。H A 3またはC N 4は, 図9に示す位置登録要求メッセージを受信する(680)。受信後, I P v 6ヘッダ領域の送信元アドレスからM N 1の現在使用中C o Aを抽出する(681)。次に, 図9に示すI P v 6宛先ヘッダ領域550からM N 1のH o Aを抽出する(682)。その他Lifetime557等の情報を抽出した後(683), Mobility Options領域560に次期C o Aオプションが存在するかを確認する(684)。存在する場合は, 次期C o A 563や制御フラグであるSビット562を抽出する(685)。次に抽出した情報を図11bに示すBinding Cache管理テーブル313に格納していく(686)。本発明では, Binding Cache管理テーブル313にM N 1の次期C o Aを登録可能であることに特徴がある。格納する際, まず抽出したH o Aに一致するレコードがBinding Cache管理テーブル313に存在するかを確認する(687)。存在する場合は, 該レコードの現在C o A 842や次期C o A 843やLifetime844等の更新を行う(688)。一致するレコードが存在しない場合は, 新規にBinding Cache管理テーブル313に登録し(689), M N 1に対して位置登録応答メッセージを送信する(S 33)。

【0048】

位置登録要求を受諾したH A 3はM N 1宛のパケットを代理受信し, M N 1に転送を行うため, ホーム網5aに対して, M N 1のH o Aアドレス宛のM A CアドレスをH A 3のM A Cアドレスに偽装する不要N Aメッセージを送信する(S 34)。以降, M N 1宛のI Pパケットは, H A 3で代理受信することが可能となる(S 35)。以下よりH A 3が行うM N 1へのI Pパケット転送処理に関して図18を例に示し説明する(F 9)。H A 3は, C N 4がM N 1のH o A宛に送信したI Pパケットを代理受信する(700)。次に受信したI Pパケットの送信先アドレスであるH o Aを抽出し(701), 図11bに示すBinding Cache管理テーブル313を参照(702)してH o Aに一致するH o Aが存在するかを確認する(703)。存在しない場合は, H A 4では, 受信したI Pパケットを破棄して終了する(704)。一致するH o Aが存在した場合, H A 3はM N 1にI Pパケットのカプセル化転送を行う。

【0049】

本処理は, まずBinding Cache管理テーブル313からM N 1の現在C o A 842を抽

出する(705)。IPカプセル化転送のため、新規にIPヘッダ領域の送信元アドレスにHA3自身のIPアドレスを格納し、宛先アドレス領域402に抽出したMN1の現在CoAを格納して、IPヘッダを生成する。生成したIPヘッダに受信したIPパケットを付与することでカプセル化パケットが完成する(706)。生成したカプセル化パケットをMN1に転送する(707)。次にHA3は、Binding Cache管理テーブル313からMN1の次期CoA843が登録されているかを確認する(708)。登録されていない場合は、MN1へのパケット転送処理を終了する。次期CoA843が登録されていた場合、さらに制御フラグ845内のSビットに「1」がセットされているかを確認する(709)。Sビットに「1」がセットされている場合、MN1が次期CoAに対してもカプセル化転送を要求していることが特定され、カプセル化転送に必要な時期CoA843を抽出する(710)。前述したカプセル化処理と同様にIPヘッダを新規に作成し、受信したIPパケットを付与してカプセル化パケットを生成する(711)。この時、新規に生成したIPヘッダ領域内の宛先アドレス領域402には、抽出した次期CoA843が格納される。最後に作成したカプセル化パケットをMN1に転送し(712)、処理を終了する。

【0050】

以上のように、HA3はMN1宛のパケットを受信した場合、MN1が登録した現在CoAおよび次期CoAにカプセル化転送を行う(S36, S37)。これによりMN1は、移動先の在圏網5eに移動した直後からIPパケットを受信可能となる。次に、MN1がHA3からのカプセル化パケット(S36, S37)を受信した場合、通常、MN1はCN4に現在使用中のCoAの通知を行い、以降MN1とCN4間で通信を行う際には、HA3経由でなく、直接通信が可能となる経路最適化処理を実施する。本特許において、MN1はHA3に送信する位置登録メッセージと同様にCN4に送信する位置登録メッセージ内に次期CoAを含むことを特徴とする。この経路最適化処理に関して図19を用いて説明する。MN1は、受信したカプセル化パケットのデカプセル化を行う(720)。

【0051】

次にBinding Update管理テーブル117の参照を行い(721)、オリジナルパケットの送信元アドレスに一致するレコードが存在するかを確認する(722)。存在する場合、既にCN4に対して経路最適化処理が行われていることと判断し本処理を終了する。一致するレコードが存在しない場合、MN1はCN4に現在使用中のCoAを通知するため、経路最適化処理を実施する。まず、位置登録メッセージ送信前にIETF「Mobility Support in IPv6」に規定されるReturn Routability通信を実施する(723, S43)。Return Routability完了後、MN1はHA3への位置登録メッセージ送信処理と同様に、端末情報管理テーブル115を参照し(724)、現在CoAと次期CoAを抽出し(725)、移動判定を行い(726)、位置登録メッセージ生成に必要な情報を抽出する。位置登録メッセージ生成後、CN4に対して送信し(727, S44)、Binding Update管理テーブル117を更新後(728)、経路最適化処理を終了する。

【0052】

CN4は、HA3と同様にMN1からの位置登録メッセージの受信処理を行う(F8)。経路最適化処理以降、CN4はMN1へのパケット送信を行う際、MN1の現在CoAと時期CoAに対して直接パケット送信を行う(S46)。CN4がMN1宛にIPパケットを送信する際の処理(F11)に関して、図20を例に説明する。CN4が送信するIPパケットは、まず図5bに示すアプリケーション311で生成される。アプリケーション111が生成したオリジナルパケットのIPヘッダの送信先アドレスには、MN1のHoAが格納され、送信元アドレスにはCN4のIPアドレスが格納される。本パケットはMobile IP処理312へ転送しIPパケットの変換処理を行う。Mobile IP処理312は、送信IPパケットの宛先アドレスを抽出する(730)。

【0053】

次に、図11bに示すBinding Cache管理テーブル313を参照(731)して宛先ア

ドレスに一致するMN1のH o Aが存在するかを確認する(732)。存在しない場合は、送信IPパケットをそのまま送信する。その後、本パケットは、HA経由でMN1に転送される(733)。一致するH o Aが存在した場合、MN1とCN4間で経路最適化が実施されていると判断し、Binding Cache管理テーブル313からMN1の現在C o A 842を抽出する(734)。抽出した現在C o AはIPヘッダに格納されている送信先アドレス(=H o A)に書き換えを行い、元の送信先アドレスであるH o Aは、経路制御拡張ヘッダに格納する(735)。このように、CN4では、自身が送信するIPパケット変換を行って新たに送信IPパケットを生成し、MN1に送信する(736)。

【0054】

次にCN4は、Binding Cache管理テーブル313からMN1の次期C o A 843が登録されているかを確認する(737)。登録されていない場合は、MN1へのパケット転送処理を終了する。次期C o A 843が登録されていた場合、さらに制御フラグ845内のSビットに「1」がセットされているかを確認する(738)。Sビットに「1」がセットされている場合、MN1が次期C o Aに対してもIPパケット送信を要求していることが特定され、IPパケットに必要な時期C o A 843を抽出する(739)。前述したIPパケット変換処理と同様にIPパケットを変換後(740)。IPパケットをMN1に転送し(741)、処理を終了する。

以上の結果、MN1とCN4間の経路最適化通信においてもMN1の移動に伴うパケットロス軽減することが可能となる。

【0055】

次に図6に戻り、MN1はAR-1(2a)からAR-2(2b)配下に移動した際、AR-2(2b)が送信するルータ広告を受信する(S38)。MN1は、上述した移動検知処理や位置登録要求を行う(S39, F7)。HA3も上述した位置登録受信処理(F8)を行った後、MN1へのパケット転送に備える(S40)。

【0056】

次に、MN1が在圏網からCN4宛にIPパケットを送信する際の処理(F12)に関して、図21を例に説明する。MN1が送信するIPパケットは、まず図4bに示すアプリケーション110で生成される。本パケットはMobile IP処理114に転送されIPカプセル化を行う。Mobile IP処理114は、アプリケーション110が生成したオリジナルパケットを入力する(750)。このオリジナルパケットのIPヘッダの送信元アドレスには、MN1のH o Aが格納され、送信先アドレスにはCN4のIPアドレスが格納される。次に、上記オリジナルパケットの送信先アドレスを抽出する(751)。図11aに示すBinding Update管理テーブル117を参照し(752)、抽出した送信先アドレスに一致するBU送信先アドレス831が存在するかを確認する(753)。存在しない場合は、送信元アドレスに一致するH o A 832が存在するかを確認し(754)、存在しない場合は、オリジナルパケットの破棄を行い(755)、パケット送信処理を終了する。送信元アドレスに一致するH o A 832が存在する場合は、HA4経由での送信と判定する。送信先アドレスに一致するBU送信先アドレス831が存在する場合、CN4と経路最適化が実施されていることを判定し、CN4への送信フラグを立てる(756)。

【0057】

次に、現在C o A 833と次期C o A 834を抽出し、(757)。その内、図10bに示す端末情報管理テーブル124の使用C o Aリストを参照して(758)、優先度の高いC o Aを選択する(759)。次にMN1は、オリジナルパケットへの変換処理を実施するため、CN4への送信フラグが立っているかを確認する(760)。ここで、フラグが立っていない場合は、HA3経由での送信処理となるため、前述したカプセル化処理と同様にIPヘッダを新規に作成し、オリジナルIPパケットに付与してカプセル化パケットを生成する(761)。この時、新規に生成したIPヘッダの送信元アドレスには選択したC o Aが格納され、宛先アドレスにはHA3のIPアドレスが格納される。最後に生成したカプセル化パケットを送信する(763)。一方、CN4への送信フラグが立っている場合は、CN4への経路最適化送信のため、IPヘッダの変換処理と宛先拡張ヘッ

10

20

30

40

50

ダの付与を行う(762)。本処理は選択したC o AをI Pヘッダに格納されている送信元アドレス(=H o A)に書き換え、元の送信元アドレスであるH o Aは、宛先拡張ヘッダに格納する。その後、変換されたI Pパケットを直接C N 4へ送信し(763)終了する。

【産業上の利用可能性】

【0058】

以上の実施の形態から明らかなように、移動端末は、移動直後からパケットの受信が可能となるため、パケット転送遅延やパケットロスの影響を受けやすいリアルタイム通信を円滑に行う用途にも適用できる。また、移動端末が接続しているネットワークの近隣にアクセルルータが存在するかを確認可能となるため、移動端末の利用者は常に通信可能な移動先を選択して移動計画を立てる用途にも適用できる。さらに移動体通信ネットワークの提供者は、アクセルルータの設置状況を容易に把握可能となるため、移動体通信網の構成検討を行う用途にも適用できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】従来技術であるIETF標準のMobileIPv6のハンドオーバー実施時間の内訳を示した説明図である。

【図2 - A】本発明を適用するネットワーク構成を示した説明図である。(実施例1)

【図2 - B】本発明を適用するネットワーク構成を示した説明図である。(実施例2)

【図3 - A】アクセルルータ装置のソフトウェア構成を示した説明図である。

20

【図3 - B】アクセルルータ装置のソフトウェア構成を示した説明図である。

【図4 - A】移動端末装置のハード構成を示した説明図である。

【図4 - B】移動端末装置のソフトウェア構成を示した説明図である。

【図5 - A】ホームエージェントおよび通信相手端末のハード構成を示した説明図である。

【図5 - B】ホームエージェントおよび通信相手端末のソフトウェア構成を示した説明図である。

【図6】本発明のハンドオーバー方式のシーケンスを示した説明図である。

【図7】R I P n gメッセージフォーマットを示した説明図である。

【図8】I P v6ルータ広告メッセージフォーマットを示した説明図である。

30

【図9】MobileIPv6位置登録要求メッセージフォーマットを示した説明図である。

【図10 - A】ルータ情報管理テーブルの構成を示した説明図である。

【図10 - B】端末情報管理テーブルの構成を示した説明図である。

【図11 - A】Binding Update管理テーブルの構成を示した説明図である。

【図11 - B】Binding Cache管理テーブルの構成を示した説明図である。

【図12】アクセルルータ装置におけるR I P n gメッセージ送信時の処理フローを示した説明図である。

【図13】アクセルルータ装置におけるR I P n gメッセージ受信時の処理フローを示した説明図である。

【図14】アクセルルータ装置におけるルータ広告送信時の処理フローを示した説明図である。

40

【図15】移動端末におけるルータ広告受信時の処理フローを示した説明図である。

【図16】移動端末におけるルータ広告受信後の移動検知処理フローを示した説明図である。

【図17】ホームエージェントおよび通信相手端末におけるBinding Updateメッセージ受信時の処理フローを示した説明図である。

【図18】ホームエージェントにおけるパケット転送時の処理フローを示した説明図である。

【図19】移動端末におけるカプセル化パケット受信の処理フローを示した説明図である。

50

【図20】通信相手端末における経路最適化後のパケット送信時処理フローを示した説明図である。

【図21】移動端末におけるパケット送信時の処理フローを示した説明図である。

【符号の説明】

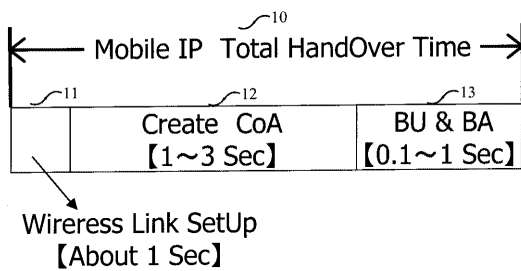
【0060】

- 1 移動端末 (Mobile Node: MN)
- 2 アクセスルータ (Access Router: AR)
- 3 ホームエージェント (Home Agent: HA)
- 4 通信相手端末 (Corresponding Node: CN)
- 5 ネットワーク。

10

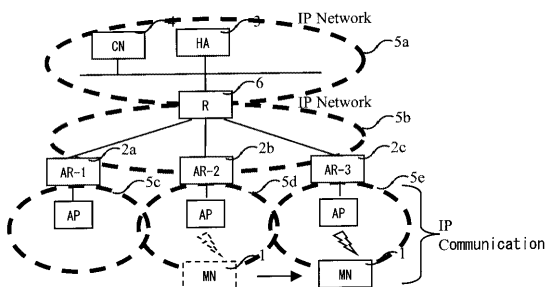
【図1】

図1



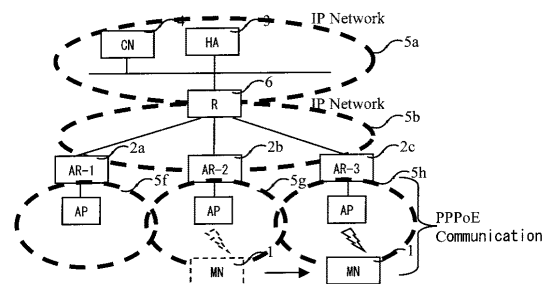
【図2 - A】

図2a



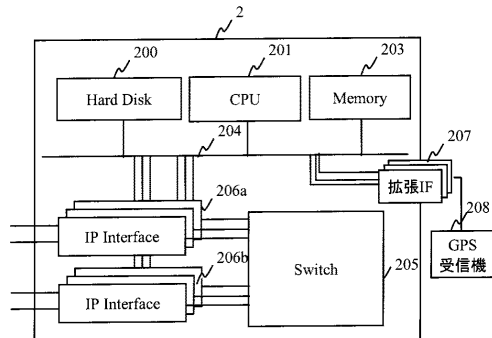
【図2 - B】

図2b



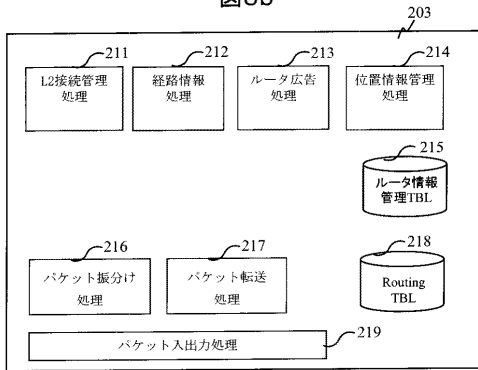
【図3 - A】

図3a



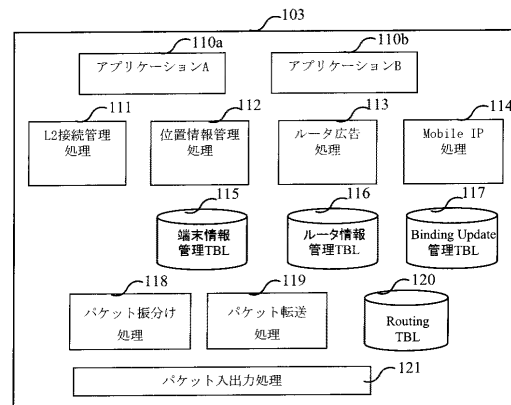
【図 3 - B】

図3b



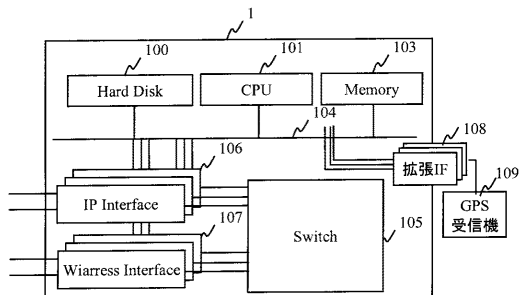
【図 4 - B】

図4b



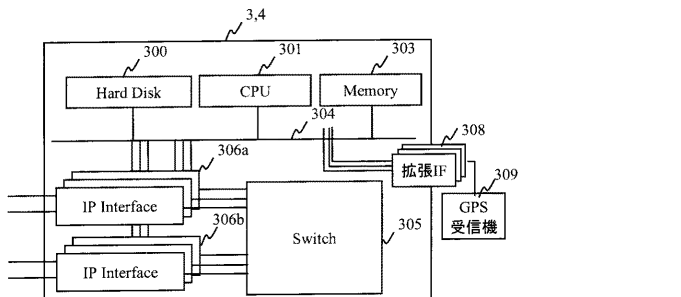
【図 4 - A】

図4a



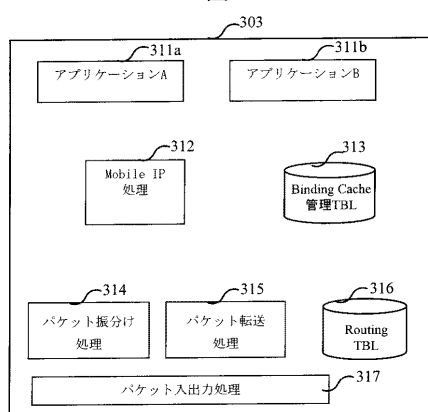
【図 5 - A】

図5a



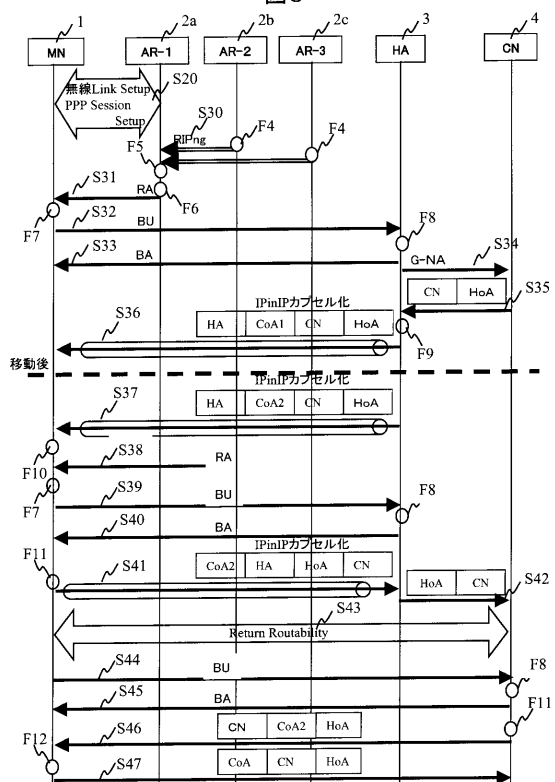
【図 5 - B】

図5b



【図 6】

図6



【図 1 1 - B】

図11b

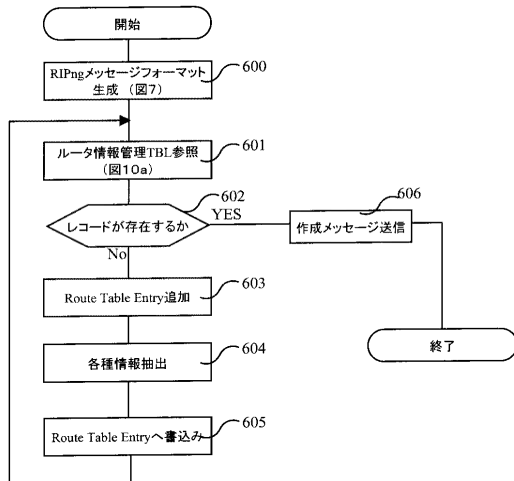
313 Binding Cache管理テーブル

841	842	843	844	845	846
MN ホーム アドレス	現在MN 気付 アドレス	次期MN 気付 アドレス	Lifetime	制御 フラグ	シーケンス 番号

【図 1 2】

図12

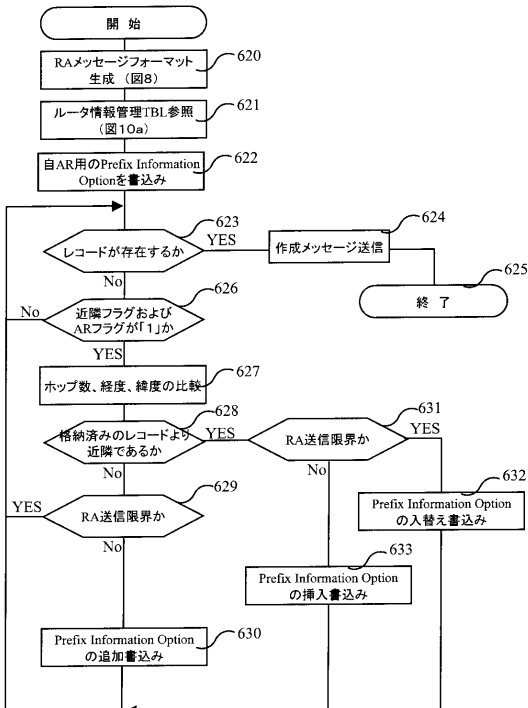
F4 RIPng送信時処理フロー(AR)



【図 1 4】

図14

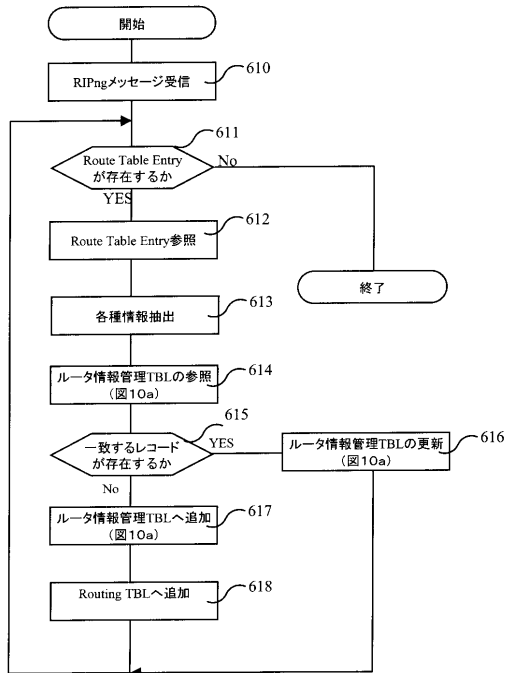
F6 RA送信処理フロー(AR)



【図 1 3】

図13

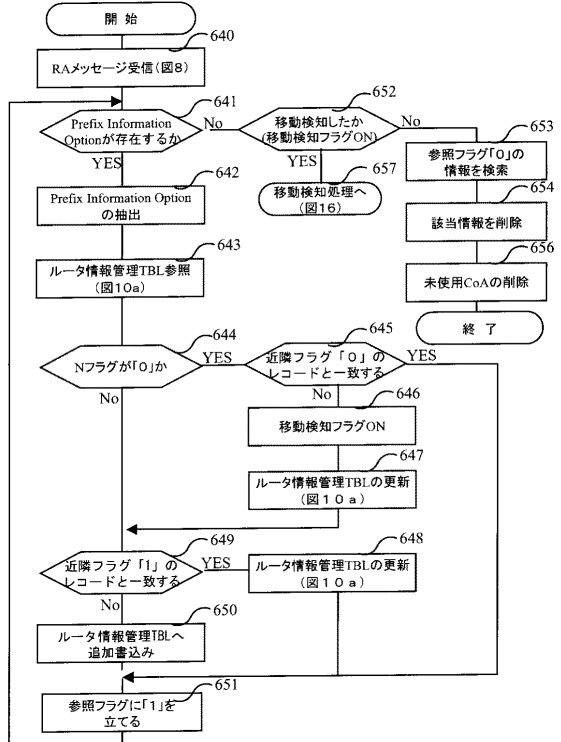
F5 RIPng受信処理フロー(AR)



【図 1 5】

図15

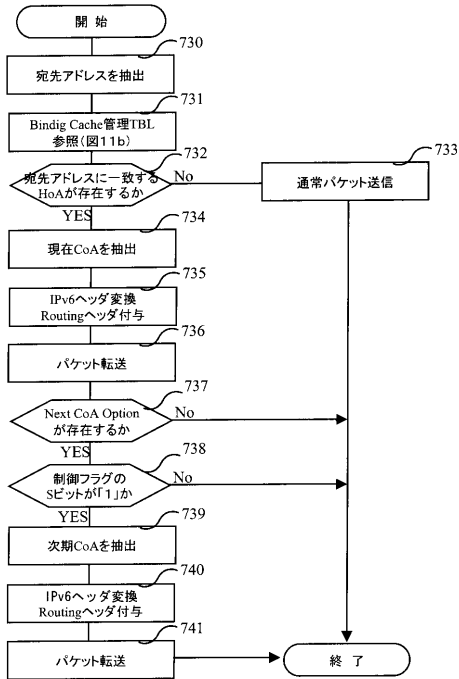
F7 RA受信処理-RA受信(MN)



【図20】

図20

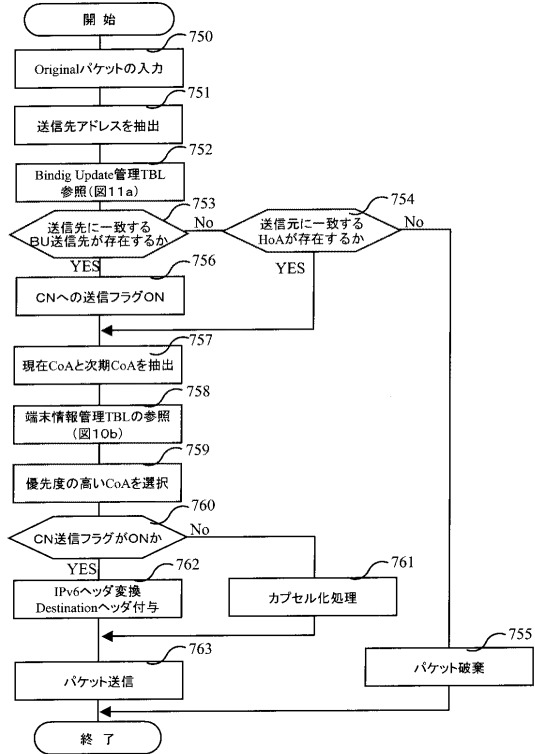
F11 経路最適化パケット送信処理(CN)



【図21】

図21

F12 パケット送信処理(MN)



フロントページの続き

(72)発明者 富澤 健一郎

東京都品川区南大井六丁目 2 6 番 3 号 株式会社日立コミュニケーションテクノロジー内

F ターム(参考) 5K033 AA09 CB08 CC01 DA01 DA19 DB16 DB18

5K067 AA13 CC08 EE02 EE10 EE16 HH01 HH21 JJ39