

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-261902

(P2006-261902A)

(43) 公開日 平成18年9月28日(2006.9.28)

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)
H04L 12/56 (2006.01)	H04L	12/56	100D	5K030
H04L 12/28 (2006.01)	H04L	12/28	307	5K033
H04B 7/26 (2006.01)	H04B	7/26	M	5K067
H04Q 7/22 (2006.01)	H04B	7/26	108B	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2005-74803 (P2005-74803)
 (22) 出願日 平成17年3月16日 (2005.3.16)

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100097113
 弁理士 堀 城之
 (72) 発明者 秋好 一平
 東京都港区芝五丁目7番1号
 日本電気株式会社内
 Fターム(参考) 5K030 HA08 HC09 HD03 JA11 JL01
 JT09 KA05 LB09
 5K033 AA03 DA05 DA19 DB16 DB19
 5K067 AA34 BB21 CC08 DD17 EE02
 EE16 HH17 HH23 HH24 KK15

(54) 【発明の名称】 アドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法

(57) 【要約】

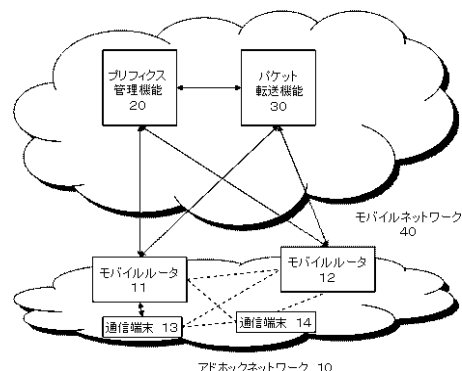
【課題】

アドホックネットワーク内の端末がハンドオーバーを意識することなく、アドホックルータ間のハンドオーバーができるアドホックルータの移動管理方法及びアドホックネットワーク収容システムを提供する。

【解決手段】

アドホックルータがプリフィクス管理機能20にアドホックルータとプリフィクスの対応関係の変更を通知することで、アドホックネットワーク10を構成する全端末がハンドオーバー処理を行うことなく、アドホックルータ間のハンドオーバーを行うことができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アドホックネットワークにプリフィクスを割り当てる割当手段と、プリフィクスとアドホックルータの対応関係を管理する管理手段と、アドホックネットワークのプリフィクス宛のパケットをアドホックルータまで転送する転送手段とを備えたことを特徴とする、アドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法。

【請求項 2】

前記転送手段は、プリフィクスとアドホックルータの在圏位置を示すアドレスの対応関係を管理する対応関係管理手段を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載のアドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法。

10

【請求項 3】

アドホックルータの IP アドレスを受信し、該アドホックルータにアドホックネットワークのプリフィクスを割り当て、前記アドホックルータの前記 IP アドレスと前記プリフィクスの対応関係を管理するアドホックネットワーク登録手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のアドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法。

【請求項 4】

アドホックルータとアドホックネットワークのプリフィクスの対応関係を変更する変更手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のアドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法。

20

【請求項 5】

前記アドホックネットワーク登録手段が、さらにホームエージェントの IP アドレスとの対応関係を管理することを特徴とする請求項 3 乃至 4 のいずれかに記載のアドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法。

【請求項 6】

前記アドホックネットワーク登録手段が、さらにアドホックネットワークのモバイルネットワークへのアクセス方式との対応関係を管理することを特徴とする請求項 3 乃至 5 のいずれかに記載のアドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法。

【請求項 7】

事前にモバイルネットワークに接続可能なアドホックルータをリスト化し、アドホックルータ切り替え時にはモバイルネットワークへの接続確認を行い、旧アドホックルータから新アドホックルータに対してハンドオーバー要求を送信してハンドオーバーを行うことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のアドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法。

30

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のアドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法を実現するアドホックルータ移動管理プログラム。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のアドホックルータ移動管理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 10】

アドホックネットワーク及びモバイルネットワークの双方に接続可能であり、前記アドホックネットワーク内の端末へのルーティング機能と、後記プリフィクス管理サーバへのアドホックネットワーク登録機能及びハンドオーバー通知機能を具備するアドホックルータと、

40

前記モバイルネットワーク内に存在し、前記アドホックルータからのアドホックネットワーク登録要求に応じて前記アドホックネットワークにプリフィクスを割り当てる機能と、前記アドホックルータのホームアドレスとプリフィクスの対応関係を管理する機能と、後記パケット転送サーバに前記アドホックネットワークへのパケット転送の設定を行う機能とを具備するプリフィクス管理サーバと、

前記モバイルネットワーク内に存在し、前記プリフィクス管理サーバからの指示に基づ

50

き、前記アドホックネットワーク宛のユーザ packets を捕捉し、転送する機能を具備する packets 転送サーバと、

前記アドホックルータの移動管理を行うホームエージェントとを有する、アドホックネットワーク収容システム。

【請求項 11】

アドホックネットワーク及びモバイルネットワークの双方に接続可能であり、前記アドホックネットワーク内の端末へのルーティング機能と、後記プリフィクス管理サーバへのアドホックネットワーク登録機能及びハンドオーバー通知機能を具備し、後記ホームエージェントによって移動管理を行われているアドホックルータと、

前記モバイルネットワーク内に存在し、前記アドホックルータからのアドホックネットワーク登録要求に応じて前記アドホックネットワークにプリフィクスを割り当てる機能と、前記アドホックルータのホームアドレスとプリフィクスの対応関係を管理する機能と、後記ホームエージェントに前記アドホックネットワークへの packets 転送の設定を行う機能とを具備するプリフィクス管理サーバと、

前記アドホックルータの移動管理を行い、前記プリフィクス管理サーバからの指示に基づき、前記アドホックネットワーク宛のユーザ packets を捕捉し転送する機能を具備し、アドホックルータ間のハンドオーバー時に前記プリフィクス管理サーバに対しプリフィクスリスト変更要求を送信する機能を有する、ホームエージェントと

を有する、アドホックネットワーク収容システム。

【請求項 12】

アドホックネットワーク及びモバイルネットワークの双方に接続可能であり、前記アドホックネットワーク内の端末へのルーティング機能と、

アドホックルータのホームアドレスとプリフィクスの対応関係を管理する機能と、前記アドホックネットワーク宛のユーザ packets を捕捉し、転送する機能を具備する packets 転送サーバに前記アドホックネットワークへの packets 転送の設定を行う機能とを具備するプリフィクス管理サーバに対するアドホックネットワーク登録機能及びハンドオーバー通知機能を具備するアドホックルータ。

【請求項 13】

モバイルネットワーク内に存在し、アドホックネットワーク及びモバイルネットワークの双方に接続可能であり、前記アドホックネットワーク内の端末へのルーティング機能と、後記プリフィクス管理サーバへのアドホックネットワーク登録機能及びハンドオーバー通知機能を具備するアドホックルータからのアドホックネットワーク登録要求に応じて前記アドホックネットワークにプリフィクスを割り当てる機能と、

前記アドホックルータのホームアドレスとプリフィクスの対応関係を管理する機能と、

前記モバイルネットワーク内に存在し、後記プリフィクス管理サーバからの指示に基づき、前記アドホックネットワーク宛のユーザ packets を捕捉し、転送する機能を具備する packets 転送サーバに前記アドホックネットワークへの packets 転送の設定を行う機能とを具備するプリフィクス管理サーバ。

【請求項 14】

前記 packets 転送サーバに前記アドホックネットワークへの packets 転送の設定を行う機能の代わりに、ホームエージェントに対してアドホックネットワークへの packets 転送の設定を行う機能を有する、請求項 13 に記載のプリフィクス管理サーバ。

【請求項 15】

モバイルネットワーク内に存在し、アドホックネットワークへの packets 転送の設定を行う機能を具備するプリフィクス管理サーバからの要請に応じ、アドホックネットワーク宛のユーザ packets を捕捉し、転送する機能を具備する packets 転送サーバ。

【請求項 16】

アドホックルータ間のハンドオーバー時に、請求項 14 に記載のプリフィクス管理サーバに対してプリフィクスリスト変更要求を送信する機能を具備するホームエージェント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はモバイルネットワークへのアドホックネットワークの収容システムに関し、特にアドホックルータ間のハンドオーバーにおいてアドホックネットワークを構成する端末の処理負荷を軽減できるアドホックルータの移動管理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来技術として非特許文献1に記載されているIETFのNetwork Mobility (Nemo)が存在する。NemoはMobile IPv6の技術でネットワークモビリティをサポートするように改善された技術である。構成要素は移動可能なネットワークとその上位ネットワークとの境界に位置するMobile Router (MR)とMRを管理するHome Agent (HA)の2つである。MRはホームネットワークと異なるプリフィクスを持つサブネットワーク配下に移動すると、ホームネットワークで使用しているアドレスであるHome Address (HoA)と在圏ネットワークで使用しているアドレスであるCare-of Address (CoA)の関係だけでなく、MRのHoAとMRが管理するサブネットワークのプリフィクスの対応関係もHAに登録する。なお、プリフィクスとは、IPv6におけるIPアドレスの一部分であり、アドレスの属性を示す部分である。このようにMRが移動しても、MRのHoAとCoAの対応関係のみが変化してMRのHoAとMRが管理するサブネットワークのプリフィクスの対応関係は変化しないため、MRが管理するサブネットワークに在圏する端末はネットワークの移動を検知する必要がないという優れた特性を持つ。

【非特許文献1】Vijay Devarapalli他、"Network Mobility (NEMO) Basic Support Protocol"、[on-line]、IETF、[2004年11月29日検索]、インターネット<<http://www.mobilenetworks.org/nemo/drafts/draft-ietf-nemo-basic-support-03.txt>>

【0003】

しかし、端末が動的にネットワークを構成し、ネットワークに属する端末全てがルータの役割をこなすアドホックネットワークでは、アドホックネットワークの中に複数のMRが存在する。このようなアドホックネットワークの移動に伴い、上位ネットワークに接続しているMR自体が切り替わるケースを考慮した場合、アドホックネットワーク内のMRが切り替わるようなハンドオーバーが発生すると、アドホックネットワーク内のプリフィクスが変化してしまうため、MRの変更処理だけでなく、アドホックネットワーク内の全端末がハンドオーバー処理を行わなければならない（アドホックネットワーク内に存在する全てのMRが同一のプリフィクスを持っていれば、MRだけのハンドオーバー処理も可能かもしれないが、そのような前提は現実的ではない）。ここで述べているアドホックネットワーク内の端末のハンドオーバー処理とは、端末がMobile IPをサポートしている通信端末であれば、Home AgentにHoAと新しいCoAとの対応関係を通知する処理を、端末がモビリティをサポートしていない固定端末であれば、セッションを継続するために通信相手にIPアドレスの変更を通知するなどの処理を意味する。

【0004】

また、特許文献1に移動制御機能を具備した固定ネットワークにアドホックネットワークを収容する方法が記載されているが、アドホックネットワーク内でアドホックルータが切り替えられることは考慮されていない。

【特許文献1】特開2004-80642号公報

【0005】

これら従来技術における問題点は、アドホックルータが切り替わるハンドオーバー時にはアドホックルータだけでなく、アドホックネットワークを構成する全端末がハンドオーバー処理を行わなければならないということである。その理由は、アドホックルータが固有のプリフィクスを持っているためである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0006】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、上記問題点を解決すべく、アドホックネットワーク内の端末がハンドオーバーを意識することなく、アドホックルータ間のハンドオーバーができるアドホックルータの移動管理方法及び該方法を実現するアドホックネットワーク収容システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は上記課題を解決すべく、以下に掲げる構成とした。

請求項1記載の発明の要旨は、アドホックネットワークにプリフィクスを割り当てる割当手段と、プリフィクスとアドホックルータの対応関係を管理する管理手段と、アドホックネットワークのプリフィクス宛のパケットをアドホックルータまで転送する転送手段とを備えたことを特徴とする、アドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法に存する。 10

請求項2記載の発明の要旨は、前記転送手段は、プリフィクスとアドホックルータの在圏位置を示すアドレスの対応関係を管理する対応関係管理手段を含むことを特徴とする、請求項1に記載のアドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法に存する。

請求項3記載の発明の要旨は、アドホックルータのIPアドレスを受信し、該アドホックルータにアドホックネットワークのプリフィクスを割り当て、前記アドホックルータの前記IPアドレスと前記プリフィクスの対応関係を管理するアドホックネットワーク登録手段をさらに備えたことを特徴とする請求項1又は2に記載のアドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法に存する。 20

請求項4記載の発明の要旨は、アドホックルータとアドホックネットワークのプリフィクスの対応関係を変更する変更手段をさらに備えたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のアドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法に存する。

請求項5記載の発明の要旨は、前記アドホックネットワーク登録手段が、さらにホームエージェントのIPアドレスとの対応関係を管理することを特徴とする請求項3乃至4のいずれかに記載のアドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法に存する。 30

請求項6記載の発明の要旨は、前記アドホックネットワーク登録手段が、さらにアドホックネットワークのモバイルネットワークへのアクセス方式との対応関係を管理することを特徴とする請求項3乃至5のいずれかに記載のアドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法に存する。

請求項7記載の発明の要旨は、事前にモバイルネットワークに接続可能なアドホックルータをリスト化し、アドホックルータ切り替え時にはモバイルネットワークへの接続確認を行い、旧アドホックルータから新アドホックルータに対してハンドオーバー要求を送信してハンドオーバーを行うことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のアドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法に存する。

請求項8記載の発明の要旨は、請求項1乃至7のいずれかに記載のアドホックネットワークにおけるアドホックルータの移動管理方法を実現するアドホックルータ移動管理プログラムに存する。 40

請求項9記載の発明の要旨は、請求項8に記載のアドホックルータ移動管理プログラムを記録した記録媒体に存する。

請求項10記載の発明の要旨は、アドホックネットワーク及びモバイルネットワークの双方に接続可能であり、前記アドホックネットワーク内の端末へのルーティング機能と、後記プリフィクス管理サーバへのアドホックネットワーク登録機能及びハンドオーバー通知機能を具備するアドホックルータと、

前記モバイルネットワーク内に存在し、前記アドホックルータからのアドホックネットワーク登録要求に応じて前記アドホックネットワークにプリフィクスを割り当てる機能と 50

、前記アドホックルータのホームアドレスとプリフィクスの対応関係を管理する機能と、
後記パケット転送サーバに前記アドホックネットワークへのパケット転送の設定を行う機能とを具備するプリフィクス管理サーバと、

前記モバイルネットワーク内に存在し、前記プリフィクス管理サーバからの指示に基づき、前記アドホックネットワーク宛のユーザパケットを捕捉し、転送する機能を具備するパケット転送サーバと、

前記アドホックルータの移動管理を行うホームエージェントとを有する、アドホックネットワーク収容システムに存する。

請求項 1 1 記載の発明の要旨は、アドホックネットワーク及びモバイルネットワークの双方に接続可能であり、前記アドホックネットワーク内の端末へのルーティング機能と、
後記プリフィクス管理サーバへのアドホックネットワーク登録機能及びハンドオーバー通知機能を具備し、後記ホームエージェントによって移動管理を行われているアドホックルータと、

10

前記モバイルネットワーク内に存在し、前記アドホックルータからのアドホックネットワーク登録要求に応じて前記アドホックネットワークにプリフィクスを割り当てる機能と、
前記アドホックルータのホームアドレスとプリフィクスの対応関係を管理する機能と、
後記ホームエージェントに前記アドホックネットワークへのパケット転送の設定を行う機能とを具備するプリフィクス管理サーバと、

前記アドホックルータの移動管理を行い、前記プリフィクス管理サーバからの指示に基づき、前記アドホックネットワーク宛のユーザパケットを捕捉し転送する機能を具備し、
アドホックルータ間のハンドオーバー時に前記プリフィクス管理サーバに対しプリフィクスリスト変更要求を送信する機能を有する、ホームエージェントと

20

を有する、アドホックネットワーク収容システムに存する。

請求項 1 2 記載の発明の要旨は、アドホックネットワーク及びモバイルネットワークの双方に接続可能であり、前記アドホックネットワーク内の端末へのルーティング機能と、

アドホックルータのホームアドレスとプリフィクスの対応関係を管理する機能と、前記アドホックネットワーク宛のユーザパケットを捕捉し、転送する機能を具備するパケット転送サーバに前記アドホックネットワークへのパケット転送の設定を行う機能とを具備するプリフィクス管理サーバに対するアドホックネットワーク登録機能及びハンドオーバー通知機能を具備するアドホックルータに存する。

30

請求項 1 3 記載の発明の要旨は、モバイルネットワーク内に存在し、アドホックネットワーク及びモバイルネットワークの双方に接続可能であり、前記アドホックネットワーク内の端末へのルーティング機能と、後記プリフィクス管理サーバへのアドホックネットワーク登録機能及びハンドオーバー通知機能を具備するアドホックルータからのアドホックネットワーク登録要求に応じて前記アドホックネットワークにプリフィクスを割り当てる機能と、

前記アドホックルータのホームアドレスとプリフィクスの対応関係を管理する機能と、

前記モバイルネットワーク内に存在し、後記プリフィクス管理サーバからの指示に基づき、前記アドホックネットワーク宛のユーザパケットを捕捉し、転送する機能を具備するパケット転送サーバに前記アドホックネットワークへのパケット転送の設定を行う機能と
を具備するプリフィクス管理サーバに存する。

40

請求項 1 4 記載の発明の要旨は、前記パケット転送サーバに前記アドホックネットワークへのパケット転送の設定を行う機能の代わりに、ホームエージェントに対してアドホックネットワークへのパケット転送の設定を行う機能を有する、請求項 1 3 に記載のプリフィクス管理サーバに存する。

請求項 1 5 記載の発明の要旨は、モバイルネットワーク内に存在し、アドホックネットワークへのパケット転送の設定を行う機能を具備するプリフィクス管理サーバからの要請に応じ、アドホックネットワーク宛のユーザパケットを捕捉し、転送する機能を具備するパケット転送サーバに存する。

請求項 1 6 記載の発明の要旨は、アドホックルータ間のハンドオーバー時に、請求項 1

50

4 記載のプリフィクス管理サーバに対してプリフィクスリスト変更要求を送信する機能を具備するホームエージェントに存する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、アドホックネットワークを構成する端末が意識することなく、アドホックルータ間のハンドオーバーができる。その理由は、アドホックネットワークのプリフィクスとアドホックルータの対応関係を管理するため、アドホックルータ間のハンドオーバー時にはアドホックルータとプリフィクスの対応関係を変更することで、アドホックネットワークのプリフィクスを変えることなくアドホックルータを切り替えることができるためである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1に本発明の第1の実施形態の構成図を示す。図1はアドホックネットワーク10がモバイルネットワーク40に接続している状態を示している。アドホックルータの一例としてのモバイルルータ11、12や通信端末13、14はIETF (The Internet Engineering Task Force) のMANET(MANET: Mobile Ad-hoc NET works)で議論されているようなルーティングプロトコルを使用してアドホックネットワーク10を形成している。モバイルルータ11、12はアドホックネットワーク10とモバイルネットワーク40の境界に存在し、アドホックネットワーク10とモバイルネットワーク40へ接続可能なインターフェースを具備したアドホックルータで、アドホックネットワーク10内の端末へのルーティング機能およびプリフィクス管理機能20へのアドホックネットワーク登録機能、ハンドオーバー通知機能を具備する。なお、アドホックルータの例として本実施形態ではモバイルルータを挙げたが、アドホックルータがモビリティをサポートしていることは、必須ではなく任意事項である。通信端末13、14はアドホックネットワーク10内に存在する端末で、モバイルルータ11、12を介してモバイルネットワーク40へ接続する。プリフィクス管理機能20はモバイルネットワーク40内に存在する機能で、モバイルルータ11、12からの登録要求に応じてアドホックネットワーク10にプリフィクスを割り当てる機能、モバイルルータとプリフィクスの対応関係を管理する機能および、パケット転送機能30にアドホックネットワーク10へのパケット転送の設定を行う機能を有する。パケット転送機能30はモバイルネットワーク40内に存在する機能で、プリフィクス管理機能20からの指示に基づき、アドホックネットワーク10宛のユーザパケットを捕捉し、転送する機能を有する。

【0010】

図2にアドホックネットワーク10の登録時のシーケンスを示している。アドホックルータであるモバイルルータ11、12および通信端末13、14はMANETで議論されているルーティングプロトコルを用いてアドホックネットワーク10を構築する。アドホックネットワーク10内でモバイルネットワーク40にも接続しているモバイルルータ11は、アドホックネットワーク10構築をトリガにプリフィクス管理機能20にアドホックネットワーク登録要請を送信する。アドホックネットワーク登録要請にはモバイルネットワーク40と接続しているインターフェースに付いているモバイルルータ11のIPアドレスが含まれている。プリフィクス管理機能20はアドホックネットワーク登録要請を受信すると、モバイルルータ11のIPアドレスにアドホックネットワーク10内で使用するプリフィクスを割り当て、アドホックネットワーク登録応答に割り当てたプリフィクスを添えて応答する。ここで、アドホックネットワーク10に割り当てられるプリフィクスはモバイルネットワーク40内のルーティングでパケット転送機能30へと転送されるものである。モバイルルータ11はアドホックネットワーク登録応答を受信すると、メッセージに含まれるプリフィクスを登録し、アドホックネットワーク登録確認メッセージをプリフィクス管理機能20に送信する。その後、アドホックネットワーク10内に存在する全端末に対して、プリフィクスを通知する。プリフィクス管理機能20はアドホックネットワーク登録確認メッセージを受信すると、モバイルルータ11のIPアドレスとプリフィクスの

10

20

30

40

50

対応関係を記載したプリフィクスリストを作成し、パケット転送機能 30 に対して転送設定要求を送信する。転送設定要求にはパケット転送規則を示すモバイルルータ 11 の IP アドレスとプリフィクスの対応関係が含まれる。パケット転送機能 30 は転送設定要求を受信すると、メッセージ内に含まれる指示に基づき、転送経路設定を行うと、プリフィクス管理機能 20 に転送設定応答を返す。

【0011】

図 3 はアドホックルータ間のハンドオーバーのシーケンスを示している。ここではモバイルルータ 11 からモバイルルータ 12 にハンドオーバーをするときの手順を示している。

まずハンドオーバー前の処理であるモバイルルータ (MR) リスト作成手順を示す。モバイルルータ 11 はアドホックネットワーク 10 内の中で、モバイルネットワーク 40 に接続しているモバイルルータを把握するため、定期的に MR 問い合わせをアドホックネットワーク 10 内の全端末に送信する。MR 問い合わせを受信したモバイルルータ (ここではモバイルルータ 12) は MR 応答をモバイルルータ 11 に返す。モバイルルータ 11 は受信した MR 応答からモバイルネットワーク 40 に接続しているモバイルルータの IP アドレスが登録している MR リストを作成する。 10

次にアドホックルータ間のハンドオーバー手順を示す。モバイルルータ 11 はモバイルネットワーク 40 へのリンクが切断したことを検知すると、MR リストの中から、1 つモバイルルータ (ここではモバイルルータ 12) を選択し、現在もモバイルネットワーク 40 へのリンクが確立しているか確認するため、ネットワーク (NW) 接続確認要求を送信する。モバイルルータ 12 はモバイルネットワーク 40 へのリンクが確立していることを伝える NW 接続確認応答をモバイルルータ 11 に送信する。モバイルルータ 11 はモバイルルータ 12 のリンクが確立していることを確認すると、モバイルルータ 12 に対してモバイルルータ 11 がプリフィクス管理機能 20 に登録しているプリフィクスを添えてハンドオーバー (H0) 依頼要求を送信する。モバイルルータ 12 は H0 依頼要求を受信すると、プリフィクス管理機能 20 に対してモバイルルータ 11 から受信したプリフィクスを添えて H0 要求を送信する。プリフィクス管理機能 20 は H0 要求を受信すると、プリフィクスリストに登録しているプリフィクスに対応したモバイルルータの IP アドレスをモバイルルータ 11 からモバイルルータ 12 に変更した後、パケット転送機能 30 に転送設定要求を送信して、ハンドオーバーを行うプリフィクスのパケットの転送先をモバイルルータ 11 からモバイルルータ 12 へ変更する。その後、モバイルルータ 12 に対して H0 応答を送信する。モバイルルータ 11 は H0 依頼応答を受信すると、アドホックネットワーク 10 からモバイルネットワーク 40 へのパケットをモバイルルータ 12 へ転送するためのフォーワーディング設定を行う。最後にアドホックネットワーク 10 内の端末のデフォルトルータをモバイルルータ 11 からモバイルルータ 12 に変更するなどのルーティング設定を行う。 20 30

【0012】

次に、本発明の第 2 の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図 4 に本発明の第 2 の実施形態の構成図を示す。図 4 はアドホックネットワーク 10 がモバイルネットワーク 40 に接続している状態を示している。アドホックルータであるモバイルルータ 11、12 はホームエージェント機能 50 により Nemo のプロトコルを用いて移動管理が行われている。また、プリフィクス管理機能 20 は、第 1 の実施形態で挙げた機能に加え、ホームエージェント機能 50 にアドホックネットワーク 10 へのパケット転送の設定を行う機能を有する。ホームエージェント機能 50 は Nemo で規定されている機能に加え、モバイルルータ間のハンドオーバー時にプリフィクス管理機能 20 に対してプリフィクスリスト変更要求を送信する機能を有する。 40

【0013】

図 5 に第 2 の実施形態におけるアドホックネットワーク 10 の登録時のシーケンスを示している。アドホックネットワーク 10 内でモバイルネットワーク 40 にも接続しているモバイルルータ 11 は、アドホックネットワーク 10 構築をトリガにプリフィクス管理機能 20 にアドホックネットワーク登録要請を送信する。アドホックネットワーク登録要請 50

にはモバイルネットワーク40と接続しているインターフェースに付いているモバイルルータ11のホームアドレスおよびモバイルルータ11の移動管理を行っているホームエージェント機能50のアドレスが含まれている。プリフィクス管理機能20はアドホックネットワーク登録要請を受信すると、モバイルルータ11のホームアドレスにアドホックネットワーク10内で使用するプリフィクスを割り当て、アドホックネットワーク登録応答に割り当てたプリフィクスを添えて応答する。ここで、アドホックネットワーク10に割り当てられるプリフィクスはモバイルネットワーク40内のルーチングでホームエージェント機能50へと転送されるものである。モバイルルータ11はアドホックネットワーク登録応答を受信すると、メッセージに含まれるプリフィクスを登録し、アドホックネットワーク登録確認メッセージをプリフィクス管理機能20に送信する。その後、アドホックネットワーク10内に存在する全端末に対して、プリフィクスを通知する。プリフィクス管理機能20はアドホックネットワーク登録確認メッセージを受信すると、モバイルルータ11のホームアドレスとプリフィクスおよびホームエージェント機能50のアドレスの対応関係を記載したプリフィクスリストを作成し、ホームエージェント機能50に対して、プリフィクス登録要求として、モバイルルータ11のホームアドレスと対応するプリフィクスの情報を送信する。ホームエージェント機能50はプリフィクスを登録し、パケット転送設定を行うと、プリフィクス管理機能20にプリフィクス確認応答を返す。

10

20

30

【0014】

図6に第2の実施形態におけるアドホックルータ間のハンドオーバーのシーケンスを示している。ここではモバイルルータ11からモバイルルータ12にハンドオーバーをするときの手順を示している。モバイルルータ12がハンドオーバー依頼要求を受信するまでの手順は第1の実施形態と同じである。モバイルルータ12はハンドオーバー依頼要求を受信すると、ホームエージェント機能50に対してハンドオーバー要求としてモバイルルータ12のHoAとプリフィクスを送信する。ホームエージェント機能50はハンドオーバー要求を受信し、プリフィクスの対応するモバイルルータの変更要求であることを認識すると、プリフィクス管理機能20に対してプリフィクス変更要求を送信する。プリフィクス管理機能20はプリフィクス変更要求を受信すると、プリフィクスに対応しているモバイルルータをモバイルルータ11からモバイルルータ12へ更新し、プリフィクス変更応答をホームエージェント機能50に返す。その後、ホームエージェント機能50は対応するプリフィクスの転送経路設定の変更を行い、ハンドオーバー応答を返す。

【0015】

プリフィクス管理機能20とホームエージェント機能50を連携させることにより、第1の実施形態にホームエージェント機能50を加えた場合に比べ、カプセル化オーバーヘッドおよびモバイルネットワーク40内を伝送する冗長経路の削減という効果が得られる。

【0016】

次に、本発明の第3の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。本発明の第3の実施形態の特徴は、モバイルネットワーク～アドホックルータ間を接続しているアクセス方式をアドホックネットワーク内の端末に通知できることにある。本発明の第3の実施形態の構成図およびアドホックネットワーク登録手順、アドホックルータ間ハンドオーバー手順は第1の実施形態と同じ図1～3である。まず、第3の実施形態のアドホックネットワーク登録手順について説明する。アドホックルータであるモバイルルータ11はプリフィクス管理機能20に送るアドホックネットワーク登録要請にモバイルルータ11のIPアドレスだけでなく、モバイルネットワーク40に接続しているアクセス方式を識別するアクセス識別子を情報として付加する。プリフィクス管理機能20はアドホックネットワーク登録要請を受信すると、モバイルルータ11のIPアドレスとアクセス識別子の組に対してプリフィクスを割り当て、モバイルルータのIPアドレスとアクセス識別子、プリフィクスの組をプリフィクスリストとして管理する。モバイルルータ11はプリフィクスを割り当ててもらおうと、アドホックネットワーク10内にプリフィクスと併せて対応するアクセス識別子を通知する。他の登録手順は第1の実施形態と同じである。次に、第3の実施

40

50

形態のアドホックネットワーク登録手順について説明する。ここではモバイルルータ11からモバイルルータ12にハンドオーバーをするときの手順を説明する。まずハンドオーバー前の処理であるモバイルルータ（MR）リスト作成手順を示す。モバイルルータ11はアドホックネットワーク10内の中で、モバイルネットワーク40に接続しているモバイルルータを把握するため、定期的にMR問い合わせをアドホックネットワーク10内の全端末に送信する。MR問い合わせを受信したモバイルルータ（ここではモバイルルータ12）はMR応答としてモバイルルータのIPアドレスとアクセス識別子の組をモバイルルータ11に返す。モバイルルータ11は受信したMR応答からモバイルネットワーク40に接続しているモバイルルータのIPアドレスとアクセス識別子の組が登録しているMRリストを作成する。次にモバイルルータ間のハンドオーバー手順を示す。モバイルルータ11はモバイルネットワーク40へのリンクが切断したことを検知すると、MRリストの中から、同じアクセス識別子を持つ1つモバイルルータ（ここではモバイルルータ12）を選択し、現在もモバイルネットワーク40へのリンクが確立しているか確認するため、ネットワーク（NW）接続確認要求を送信する。モバイルルータ12はモバイルネットワーク40へのリンクが確立していることを伝えるNW接続確認応答をモバイルルータ11に送信する。モバイルルータ11はモバイルルータ12のリンクが確立していることを確認すると、モバイルルータ12に対してモバイルルータ11がプリフィクス管理機能20に登録しているプリフィクスを添えてH0依頼要求を送信する。その後のハンドオーバー手順は第1の実施形態と同じである。

10

20

【0017】

モバイルルータのIPアドレスとアクセス方式の組毎にプリフィクスを割り当てることにより、アドホックネットワーク10内の通信端末は通信時間や使用帯域などのアプリケーションの通信特性などに合わせてモバイルネットワークへのアクセス方式を選択して通信を行うことができるという効果が得られる。

【0018】

このように、本発明のアドホックネットワーク収容システムは、アドホックネットワークにプリフィクスを割り当てる手段と、アドホックネットワークに割り当てたプリフィクスとモバイルルータの対応関係を管理する手段と、アドホックネットワークのプリフィクス宛のパケットをモバイルルータまで転送する機能とを備える。このような構成を採用し、アドホックネットワークを構成する端末とプリフィクスの対応関係に自由度を与えることにより本発明の目的を達成することができる。

30

【実施例1】

【0019】

次に、具体的な実施例を用いて本発明を実施するための第1の実施例の動作を説明する。かかる実施例は本発明の第1の実施形態に対応するものである。図7に実施例1の構成図を示す。図7はアドホックネットワーク10がモバイルネットワーク40に接続している状態を示している。モバイルルータ11、12や通信端末13、14はIETFのMANETで議論されているようなルーティングプロトコルを使用してアドホックネットワーク10を形成している。モバイルルータ11、12はアドホックネットワーク10とモバイルネットワーク40の境界に存在し、Nemoのプロトコルと共に、アドホックネットワーク10とモバイルネットワーク40へ接続可能なインターフェースを具備したルータで、アドホックネットワーク10内の端末へのルーティング機能およびプリフィクス管理サーバ120へのアドホックネットワーク登録機能、ハンドオーバー通知機能を具備する。通信端末13、14はアドホックネットワーク10内に存在し、Mobile IPv6のプロトコルを具備する端末で、モバイルルータ11、12を介してモバイルネットワーク40へ接続する。プリフィクス管理サーバ120はモバイルネットワーク40内に存在するサーバで、モバイルルータ11、12からの登録要求に応じてアドホックネットワーク10にプリフィクスを割り当てる機能、モバイルルータのHoAとプリフィクスの対応関係を管理する機能および、パケット転送サーバ130にアドホックネットワーク10へのパケット転送の設定を行う機能を有する。パケット転送サーバ130はモバイルネットワーク40内に存在するサ

40

50

サーバで、プリフィクス管理サーバ120からの指示に基づき、アドホックネットワーク10宛のユーザパケットを捕捉し、転送する機能を有する。ホームエージェント（モバイルルータ）151、152はNemoのプロトコルを利用してそれぞれモバイルルータ11、12の移動管理を、ホームエージェント（通信端末）153はMobile IPv6のプロトコルを利用してそれぞれ通信端末13、14の移動管理を行う。

【0020】

図8にアドホックネットワーク10の登録時のシーケンスを示している。アドホックルータであるモバイルルータ11、12および通信端末13、14はMANETで議論されているルーティングプロトコルを用いてアドホックネットワーク10を構築する。アドホックネットワーク10内でモバイルネットワーク40にも接続しているアドホックルータであるモバイルルータ11は、ホームエージェント（モバイルルータ）151を介してアドホックネットワーク10構築をトリガにプリフィクス管理サーバ120にアドホックネットワーク登録要請を送信する。アドホックネットワーク登録要請にはモバイルネットワーク40と接続しているインターフェースに付いているモバイルルータ11のHoAが含まれている。プリフィクス管理サーバ120はアドホックネットワーク登録要請を受信すると、モバイルルータ11のHoAにアドホックネットワーク10内で使用するプリフィクスを割り当て、アドホックネットワーク登録応答に割り当てたプリフィクスを添えて、ホームエージェント（モバイルルータ）151を介して応答する。モバイルルータ11はアドホックネットワーク登録応答を受信すると、メッセージに含まれるプリフィクスを登録し、アドホックネットワーク登録確認メッセージをホームエージェント（モバイルルータ）151を介してプリフィクス管理サーバ120に送信する。その後、アドホックネットワーク10内に存在する全端末に対して、プリフィクスを通知する。プリフィクス管理サーバ120はアドホックネットワーク登録確認メッセージを受信すると、モバイルルータ11のHoAとプリフィクスの対応関係を記載したプリフィクスリストを作成し、パケット転送サーバ130に対して転送設定要求を送信する。転送設定要求にはパケット転送規則を示すモバイルルータ11のHoAとプリフィクスの対応関係が含まれる。パケット転送サーバ130は転送設定要求を受信すると、メッセージ内に含まれる指示に基づき、転送経路設定を行うと、プリフィクス管理サーバ120に転送設定応答を返す。

【0021】

図9はアドホックルータ間のハンドオーバーのシーケンスを示している。ここでは通信端末13が通信相手端末160と通信を行っている状態で、モバイルルータ11からモバイルルータ12にハンドオーバーをするときの手順を示している。まずハンドオーバー前の処理であるモバイルルータ（MR）リスト作成手順を示す。モバイルルータ11はアドホックネットワーク10内の中で、モバイルネットワーク40に接続しているモバイルルータを把握するため、定期的にMR問い合わせをアドホックネットワーク10内の全端末に送信する。MR問い合わせを受信したモバイルルータ（ここではモバイルルータ12）はMR応答をモバイルルータ11に返す。モバイルルータ11は受信したMR応答からモバイルネットワーク40に接続しているモバイルルータのHoAが登録しているMRリストを作成する。

【0022】

ハンドオーバー前に通信端末13がモバイルルータ11を介して通信相手端末160と通信を行っている場合、通信相手端末160から通信端末13宛に送られるパケットは、ホームエージェント（通信端末）153を介した後にパケット転送サーバ130が捕捉し、設定された転送規則に従い、送信元アドレスにパケット転送サーバ130、宛先アドレスにモバイルルータ11のHoAを用いて、IP in IPカプセル化を行い、ホームエージェント（モバイルルータ）151へ転送する。ホームエージェント151は設定された転送規則に従い、送信元アドレスにホームエージェント151、宛先アドレスにモバイルルータ11のCoAを用いて、IP in IPカプセル化を行い、モバイルルータ11へ転送する。モバイルルータ11はパケットを受信すると、デカプセル化を行い、通信端末13宛にパケットを転送する。

【0023】

10

20

30

40

50

次にアドホックルータ間のハンドオーバー手順を示す。モバイルルータ11はモバイルネットワーク40へのリンクが切断したことを検知すると、MRリストの中から、1つモバイルルータ（ここではモバイルルータ12）を選択し、現在もモバイルネットワーク40へのリンクが確立しているか確認するため、ネットワーク（NW）接続確認要求を送信する。モバイルルータ12はモバイルネットワーク40へのリンクが確立していることを伝えるNW接続確認応答をモバイルルータ11に送信する。モバイルルータ11はモバイルルータ12のリンクが確立していることを確認すると、モバイルルータ12に対してモバイルルータ11がプリフィクス管理サーバ120に登録しているプリフィクスを添えてH0依頼要求を送信する。モバイルルータ12はH0要求を受信すると、ホームエージェント（モバイルルータ）152を介してプリフィクス管理サーバ120に対してモバイルルータ11から受信したプリフィクスを添えてH0要求を送信する。プリフィクス管理サーバ120はH0要求を受信すると、プリフィクスリストに登録しているプリフィクスに対応したモバイルルータのHoAをモバイルルータ11からモバイルルータ12に変更した後、パケット転送サーバ130に転送設定要求を送信して、ハンドオーバーを行うプリフィクスのパケットの転送先をモバイルルータ11のHoAからモバイルルータ12のHoAへ変更する。その後、ホームエージェント（モバイルルータ）152を介してモバイルルータ12に対してH0応答を送信する。モバイルルータ11はH0依頼応答を受信すると、アドホックネットワーク10からモバイルネットワーク40へのパケットをモバイルルータ12へ転送するためのフォワーディング設定を行う。最後にアドホックネットワーク10内の端末のデフォルトルータをモバイルルータ11からモバイルルータ12に変更するなどのルーティング設定を行う。

【0024】

ハンドオーバー後に通信端末13がモバイルルータ12を介して通信相手端末160と通信を行っている場合、通信相手端末160から通信端末13宛に送られるパケットは、ホームエージェント（通信端末）153を介した後にパケット転送サーバ130が捕捉し、設定された転送規則に従い、送信元アドレスにパケット転送サーバ130、宛先アドレスにモバイルルータ12のHoAを用いて、IP in IPカプセル化を行い、ホームエージェント（モバイルルータ）152へ転送する。ホームエージェント（モバイルルータ）152は設定された転送規則に従い、送信元アドレスにホームエージェント（モバイルルータ）152、宛先アドレスにモバイルルータ12のCoAを用いて、IP in IPカプセル化を行い、モバイルルータ12へ転送する。

モバイルルータ12はパケットを受信すると、デカプセル化を行い、通信端末13宛にパケットを転送する。

【実施例2】

【0025】

次に、本発明を実施するための実施例2の動作を説明する。かかる実施例は本発明の第2の実施形態に対応するものである。図10に実施例2の実施形態の構成図を示す。図10はアドホックネットワーク10がモバイルネットワーク40に接続している状態を示している。アドホックルータであるモバイルルータ11、12はホームエージェント（モバイルルータ）150によりNemoのプロトコルを用いて移動管理を行われている。また、プリフィクス管理サーバ120は、第1の実施例で挙げた機能に加え、ホームエージェント（モバイルルータ）150にアドホックネットワーク10へのパケット転送の設定を行う機能を有する。ホームエージェント（モバイルルータ）150はNemoで規定されている機能に加え、モバイルルータ間のハンドオーバー時にプリフィクス管理サーバ120に対してプリフィクスリスト変更要求を送信する機能を有する。

【0026】

図11に実施例2におけるアドホックネットワーク10の登録時のシーケンスを示している。アドホックネットワーク10内でモバイルネットワーク40にも接続しているアドホックルータであるモバイルルータ11は、アドホックネットワーク10構築をトリガにプリフィクス管理サーバ120にアドホックネットワーク登録要請を送信する。アドホッ

クネットワーク登録要請にはモバイルネットワーク40と接続しているインターフェースに付いているモバイルルータ11のホームアドレスおよびモバイルルータ11の移動管理を行っているホームエージェント（モバイルルータ）150のアドレスが含まれている。プリフィクス管理サーバ120はアドホックネットワーク登録要請を受信すると、モバイルルータ11のホームアドレスにアドホックネットワーク10内で使用するプリフィクスを割り当て、アドホックネットワーク登録応答に割り当てたプリフィクスを添えて応答する。モバイルルータ11はアドホックネットワーク登録応答を受信すると、メッセージに含まれるプリフィクスを登録し、アドホックネットワーク登録確認メッセージをプリフィクス管理サーバ120に送信する。その後、アドホックネットワーク10内に存在する全端末に対して、プリフィクスを通知する。プリフィクス管理サーバ120はアドホックネットワーク登録確認メッセージを受信すると、モバイルルータ11のホームアドレスとプリフィクスおよびホームエージェントのアドレスの対応関係を記載したプリフィクスリストを作成し、ホームエージェント（モバイルルータ）150に対して、プリフィクス登録要求として、モバイルルータ11のホームアドレスと対応するプリフィクスの情報を送信する。ホームエージェント150（モバイルルータ）はプリフィクスを登録し、パケット転送設定を行うと、プリフィクス管理サーバ120にプリフィクス確認応答を返す。

【0027】

図12に実施例2におけるアドホックルータ間のハンドオーバーのシーケンスを示している。ここではモバイルルータ11からモバイルルータ12にハンドオーバーをするときの手順を示している。モバイルルータ12がハンドオーバー依頼要求を受信するまでの手順は実施例1と同じである。モバイルルータ12はハンドオーバー依頼要求を受信すると、ホームエージェント（モバイルルータ）150に対してハンドオーバー要求としてモバイルルータのHoAとプリフィクスを含むBinding Update送信する。ホームエージェント（モバイルルータ）150はBinding Updateを受信し、プリフィクスの対応するモバイルルータの変更要求であることを認識すると、プリフィクス管理サーバ120に対してプリフィクス変更要求を送信する。プリフィクス管理サーバ120はプリフィクス変更要求を受信すると、プリフィクスリストを更新し、プリフィクス変更応答をホームエージェント（モバイルルータ）150に返す。その後、ホームエージェント（モバイルルータ）150は対応するプリフィクスの転送経路設定の変更を行い、ハンドオーバー応答であるBinding Acknowledgementを返す。

【実施例3】

【0028】

次に、本発明を実施するための実施例3について図面を参照して詳細に説明する。実施例3の特徴は、モバイルネットワーク～アドホックルータ間を接続しているアクセス方式をアドホックネットワーク内の端末に通知できることにある。本発明の実施例3の構成図およびアドホックネットワーク登録手順、アドホックルータ間ハンドオーバー手順は実施例1と同じ図7～9である。まず、実施例3のアドホックネットワーク登録手順について説明する。アドホックルータであるモバイルルータ11はプリフィクス管理サーバ120に送るアドホックネットワーク登録要請にモバイルルータ11のIPアドレスだけでなく、モバイルネットワーク40に接続しているアクセス方式を識別するアクセス識別子を情報として付加する。プリフィクス管理サーバ120はアドホックネットワーク登録要請を受信すると、モバイルルータ11のIPアドレスとアクセス識別子の組に対してプリフィクスを割り当て、モバイルルータのIPアドレスとアクセス識別子、プリフィクスの組をプリフィクスリストとして管理する。モバイルルータ11はプリフィクスを割り当ててもらったと、アドホックネットワーク10内にプリフィクスと併せて対応するアクセス識別子を通知する。他の登録手順は実施例1と同じである。次に、実施例3のアドホックネットワーク登録手順について説明する。ここではモバイルルータ11からモバイルルータ12にハンドオーバーをするときの手順を説明する。まずハンドオーバー前の処理であるモバイルルータ（MR）リスト作成手順を示す。モバイルルータ11はアドホックネットワーク10の中で、モバイルネットワーク40に接続しているモバイルルータを把握するため、定期

的にMR問い合わせをアドホックネットワーク10内の全端末に送信する。MR問い合わせを受信したモバイルルータ（ここではモバイルルータ12）はMR応答としてモバイルルータのIPアドレスとアクセス識別子の組をモバイルルータ11に返す。モバイルルータ11は受信したMR応答からモバイルネットワーク40に接続しているモバイルルータのIPアドレスとアクセス識別子の組が登録しているMRリストを作成する。次にモバイルルータ間のハンドオーバー手順を示す。モバイルルータ11はモバイルネットワーク40へのリンクが切断したことを検知すると、MRリストの中から、同じアクセス識別子を持つ1つモバイルルータ（ここではモバイルルータ12）を選択し、現在もモバイルネットワーク40へのリンクが確立しているか確認するため、ネットワーク（NW）接続確認要求を送信する。モバイルルータ12はモバイルネットワーク40へのリンクが確立していることを伝えるNW接続確認応答をモバイルルータ11に送信する。モバイルルータ11はモバイルルータ12のリンクが確立していることを確認すると、モバイルルータ12に対してモバイルルータ11がプリフィクス管理サーバ120に登録しているプリフィクスを添えてH0依頼要求を送信する。その後のハンドオーバー手順は実施例1と同じである。

【産業上の利用可能性】

【0029】

本発明によれば、モバイルキャリアオペレータのユーザに対するPersonal Area Network收容サービスを提供する、といった用途に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】第1の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】第1の実施形態のアドホックネットワーク登録時の動作を示す流れ図である。

【図3】第1の実施形態のアドホックルータ間のハンドオーバーの動作を示す流れ図である。

【図4】第2の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図5】第2の実施形態のアドホックネットワーク登録時の動作を示す流れ図である。

【図6】第2の実施形態のアドホックルータ間のハンドオーバーの動作を示す流れ図である。

【図7】実施例1の構成を示すブロック図である。

【図8】実施例1のアドホックネットワーク登録時の動作を示す流れ図である。

【図9】実施例1のアドホックルータ間のハンドオーバーの動作を示す流れ図である。

【図10】実施例2の構成を示すブロック図である。

【図11】実施例2のアドホックネットワーク登録時の動作を示す流れ図である。

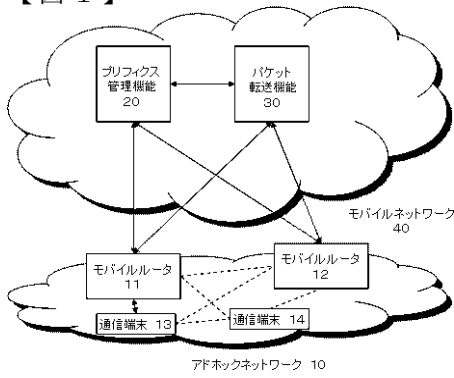
【図12】実施例2のアドホックルータ間のハンドオーバーの動作を示す流れ図である。

【符号の説明】

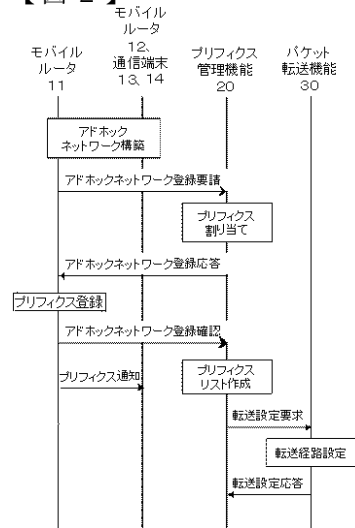
【0031】

10	アドホックネットワーク
11、12	モバイルルータ（アドホックルータ）
13、14	通信端末
20	プリフィクス管理機能
30	パケット転送機能
40	モバイルネットワーク
50	ホームエージェント機能
120	プリフィクス管理サーバ
130	パケット転送サーバ
150～152	ホームエージェント（モバイルルータ）
153	ホームエージェント（通信端末）
160	通信相手端末

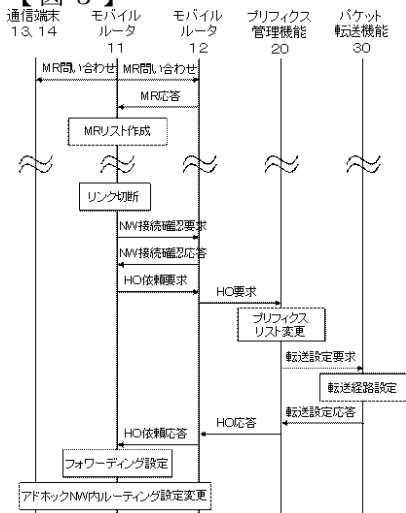
【図 1】



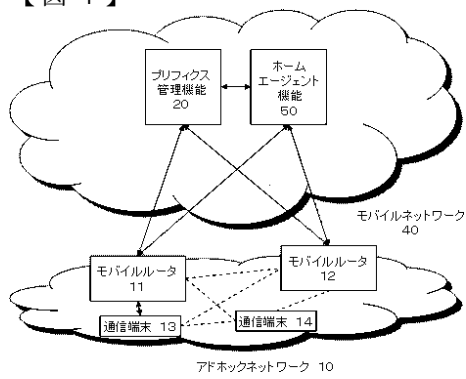
【図 2】



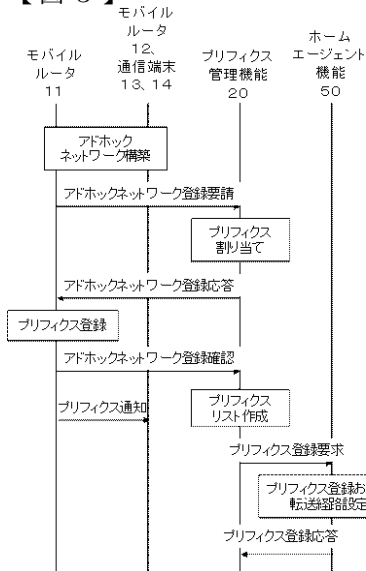
【図 3】



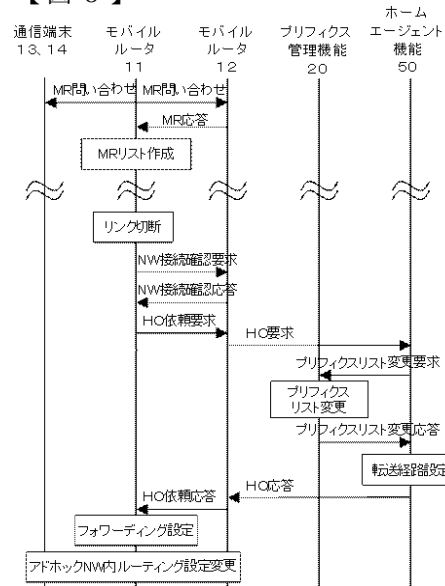
【図 4】



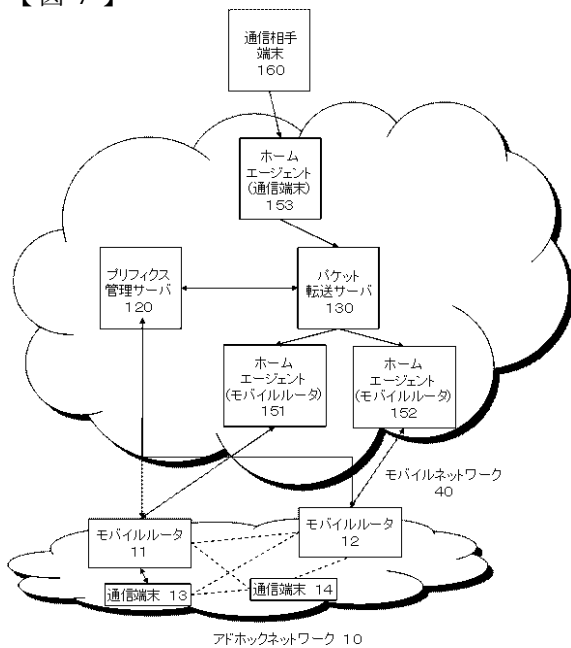
【図 5】



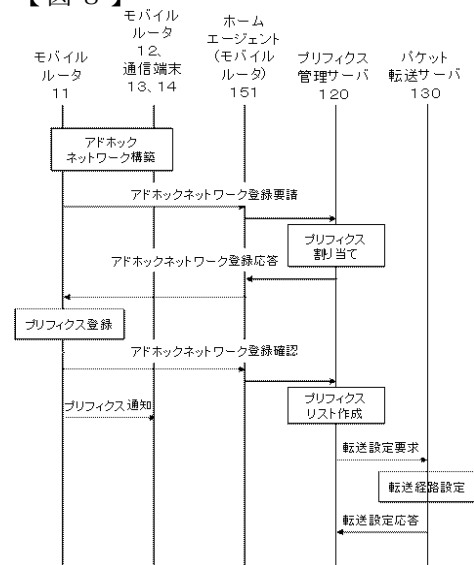
【図 6】



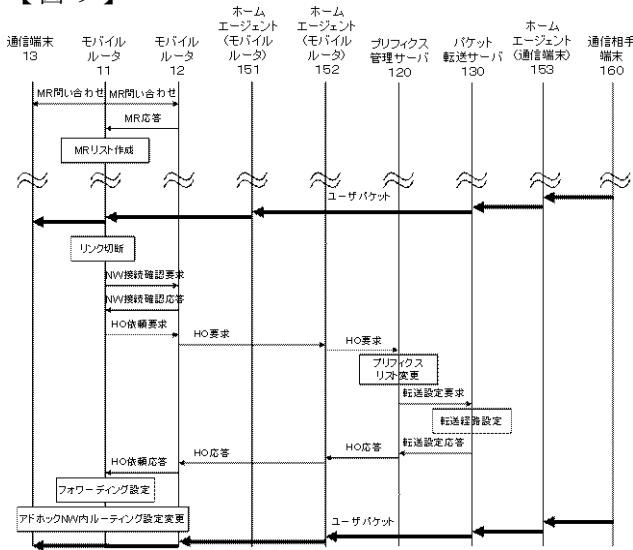
【図 7】



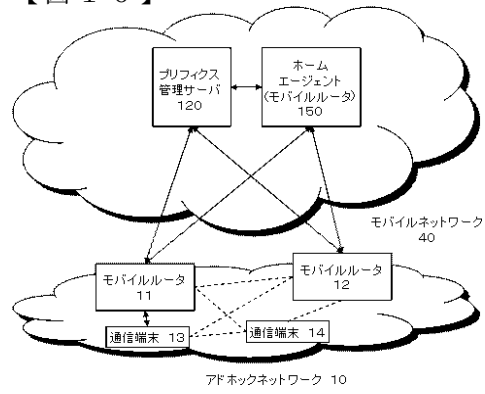
【図 8】



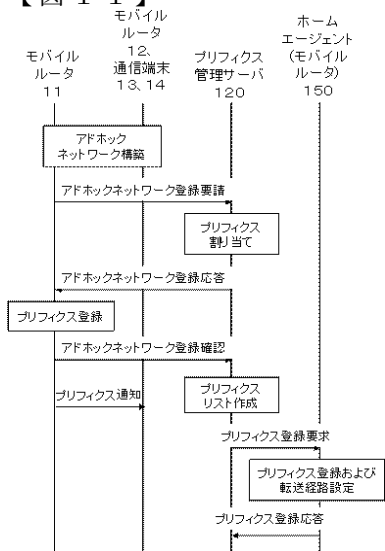
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

