(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3601464号
(P3601464)
(45)発行日　平成16年12月15日(2004.12.15)　(24)登録日　平成16年10月1日(2004.10.1)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H04L 12/56　H04L 12/56　B
H04L 12/28　H04L 12/56　100D
H04Q 7/34　H04L 12/28　303
H04Q 7/04　C

請求項の数 11　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2001-70119(P2001-70119)
(22)出願日　平成13年3月13日(2001.3.13)
(65)公開番号　特開2002-271368(P2002-271368A)
(43)公開日　平成14年9月20日(2002.9.20)
審査請求日　平成14年2月15日(2002.2.15)

(73)特許権者　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　100088959
弁理士　境　廣巳
(72)発明者　大城　雅博
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内

審査官　江嶋　清仁

最終頁に続く

(54)【発明の名称】移動網における移動端末管理システム、移動端末管理方法および端末

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、現在接続しているサブネットワークに依存する気付アドレスと依存しないホームアドレスとを有する移動端末に対してパケット通信サービスを提供する移動網における移動端末管理システムにおいて、
前記サブネットワークは、
自ネットワークをホームネットワークとする前記移動端末からの位置登録要求を受けて前記移動端末の気付アドレスとホームアドレスとの対応を保持管理するホームエージェントと、
自ネットワークをホームネットワークとする前記移動端末のホームアドレスと当該移動端末のホームエージェントのアドレスとの対応を保持管理するネームサーバとを備え、
前記ネームサーバは、
前記移動端末のホームアドレスを指定した気付アドレスの問い合わせ要求に応答して、指定されたホームアドレスで判明するホームネットワークに存在する前記ホームエージェントから前記移動端末の気付アドレスを獲得して要求元に回答する手段を備えることを特徴とする移動網における移動端末管理システム。
【請求項２】
前記ネームサーバは、自サーバが居るサブネットワークが前記問い合わせ要求で指定された前記移動端末のホームアドレスから判明する前記移動端末のホームネットワークと一致する場合、自サーバ自身で前記移動端末の前記ホームエージェントから前記移動端末の気

付アドレスを獲得して要求元に回答し、一致しない場合、前記移動端末のホームネットワーク上の他の前記ネームサーバに前記問い合わせ要求を転送して当該他のネームサーバから前記移動端末の気付アドレスを獲得する手段を備える請求項１記載の移動網における移動端末管理システム。

【請求項３】

複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、現在接続しているサブネットワークに依存する気付アドレスと依存しないホームアドレスとを有する移動端末に対してパケット通信サービスを提供する移動網における移動端末管理システムにおいて、

前記サブネットワークは、

自ネットワークをホームネットワークとする前記移動端末からの位置登録要求を受けて前記移動端末の気付アドレスとホームアドレスとの対応を保持管理するホームエージェントと、

前記ホームエージェントからの位置登録要求を受けて前記移動端末の気付アドレスとホームアドレスとの対応を保持管理するネームサーバとを備え、

前記ネームサーバは、

前記移動端末のホームアドレスを指定した気付アドレスの問い合わせ要求に応答して、前記移動端末の気付アドレスを獲得して要求元に回答する手段を備えることを特徴とする移動網における移動端末管理システム。

【請求項４】

前記ネームサーバは、自サーバが居るサブネットワークが前記問い合わせ要求で指定された前記移動端末のホームアドレスから判明する前記移動端末のホームネットワークと一致する場合、自サーバで保持管理されている前記移動端末の気付アドレスを要求元に回答し、一致しない場合、前記移動端末のホームネットワーク上の他の前記ネームサーバに前記問い合わせ要求を転送して当該他のネームサーバから前記移動端末の気付アドレスを獲得する手段を備える請求項３記載の移動網における移動端末管理システム。

【請求項５】

複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、現在接続しているサブネットワークに依存する気付アドレスと依存しないホームアドレスとを有する移動端末に対してパケット通信サービスを提供する移動網における移動端末管理システムにおいて、

前記サブネットワークは、ホームエージェント機能とネームサーバ機能とを併せ持つサーバを備え、

前記サーバは、自ネットワークをホームネットワークとする前記移動端末からの位置登録要求を受けて前記移動端末の気付アドレスとホームアドレスとの対応を保持管理する手段と、

前記移動端末のホームアドレスを指定した気付アドレスの問い合わせ要求に応答して、前記移動端末の気付アドレスを獲得して要求元に回答する手段とを備えることを特徴とする移動網における移動端末管理システム。

【請求項６】

前記サーバは、前記問い合わせ要求で指定された前記移動端末のホームアドレスと気付アドレスの対応を自サーバが保持していない場合、その対応を保持している他の前記サーバに前記問い合わせ要求を転送して当該他のサーバから前記移動端末の気付アドレスを獲得する手段を備える請求項５記載の移動網における移動端末管理システム。

【請求項７】

複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、現在接続しているサブネットワークに依存する気付アドレスと依存しないホームアドレスとを有する移動端末に対してパケット通信サービスを提供する移動網における移動端末管理システムにおいて、

前記サブネットワークは、

自ネットワークをホームネットワークとする前記移動端末からの位置登録要求を受けて前記移動端末の気付アドレスとホームアドレスとの対応を保持管理すると共にルートネームサーバに前記移動端末の気付アドレスとホームアドレスとの対応情報を通知するホームエ

ージェントと、
前記ルートネームサーバからの位置登録要求を受けて前記移動端末の気付アドレスとホームアドレスとの対応を保持管理するネームサーバとを備え、
前記ネームサーバは、
前記移動端末のホームアドレスを指定した気付アドレスの問い合わせ要求に応答して前記移動端末の気付アドレスを要求元に回答する手段を備えることを特徴とする移動網における移動端末管理システム。
【請求項８】
前記複数のサブネットワークはそれぞれ異なるネットワークプレフィックスを持ち、前記移動端末の気付アドレスは在圏する前記サブネットワークのネットワークプレフィックスと当該移動端末のインタフェースＩＤとから構成される請求項１乃至７の何れか１項に記載の移動網における移動端末管理システム。
【請求項９】
前記移動端末のホームアドレスは、前記移動端末のホームネットワークを一意に識別可能なＵＲＬを用いる請求項８記載の移動網における移動端末管理システム。
【請求項１０】
複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、現在接続しているサブネットワークに依存する気付アドレスと依存しないホームアドレスとを有する移動端末に対してパケット通信サービスを提供する移動網における移動端末管理方法であって、
パケット送信に先立ち送信先の気付アドレスの問い合わせをする問い合わせステップと、
前記問い合わせステップの問い合わせに応答して前記気付アドレスを返答する返答ステップと、
前記返答ステップの返答に基づいて前記パケット送信を行うパケット送信ステップと、
を備えることを特徴とする移動端末管理方法。
【請求項１１】
複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、現在接続しているサブネットワークに依存する気付アドレスと依存しないホームアドレスとを有する移動端末に対してパケット通信サービスを提供する移動網における端末であって、
移動端末にパケットを送信する場合に、該送信に先立ち、送信先の気付アドレスの問い合わせを送信する手段と、
前記問い合わせに対する返答として前記移動端末の気付アドレスを受信する手段と、
前記返答に基づいて前記移動端末に対して前記パケット送信を行う手段と、
を備えることを特徴とする端末。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、任意のサブネットワークに在圏する移動端末に対してパケット通信サービスを提供する移動網における移動端末管理システムに関する。
【０００２】
【従来の技術】
インタネットの爆発的な進展に伴い、従来音声サービスが中心であった移動網においてもデータサービスが急激に立ち上がり始めており、早晩データトラフィックが音声トラフィックを上回ることが予想されている。これに伴い移動網も音声中心のネットワークからモバイルインタネットに適したネットワークへと進化すべく３ＧＰＰやＧＰＰ２でＡＬＬ－ＩＰの検討が進められている。またＩＥＴＦでもこれに呼応する形で、従来ＬＡＮユースのＩＰモビリティを議論していたＭＯＢＩＬＥ　ＩＰ　ＷＧが第三世代移動通信システムをスコープにいれ標準化を検討するようになってきた。本ＷＧでは、特に今後アドレス枯渇が懸念されているＩＰＶ４にかわるＩＰＶ６のＩＰモビリティ（Ｍｏｂｉｌｉｔｙ　Ｓｕｐｐｏｒｔ　ｉｎ　ＩＰｖ６＜ｄｒａｆｔ－ｉｅｔｆ－ｍｏｂｉｌｅｉｐ－ｉｐｖ６－

１２．ｔｘｔ＞）の検討が活発化してきている。
【０００３】
ＩＰＶ４、ＩＰＶ６では、携帯情報端末など頻繁に動き回って接続サブネットワークが変わるノードを移動端末（Ｍｏｂｉｌｅ　Ｎｏｄｅ）、移動端末がもともと接続されていたサブネットワークをホームネットワーク（Ｈｏｍｅ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）、ホームネットワークにあって移動端末の留守を預かるノードをホームエージェント（Ｈｏｍｅ　Ａｇｅｎｔ）、移動端末が実際につながっているサブネットワークをフォリンネットワーク（Ｆｏｒｅｉｇｎ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）またはビジティングネットワーク（Ｖｉｓｉｔｉｎｇ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）、フォリンネットワークにあって移動端末が当該フォリンネットワークにいる間の世話をするノードをフォリンエージェント（Ｆｏｒｅｉｇｎ　Ａｇｅｎｔ）、移動端末がフォリンネットワークで割り当てられたアドレスを気付アドレス（ｃａｒｅ－ｏｆ　ａｄｄｒｅｓｓ、略してＣＯＡ）、接続サブネットワークに依存せず移動端末に一意に割り当てられたアドレスをホームアドレス（ｈｏｍｅ　ａｄｄｒｅｓｓ）と呼ぶ。但し、ＩＰＶ６ではフォリンエージェント的な役割は移動端末本体やＩＰＶ６機構で吸収できるため存在しない。また、移動端末の通信相手（Ｃｏｒｒｅｓｐｏｎｄｅｎｃｅ）には他の移動端末以外に固定端末も含まれる。
【０００４】
ＩＰＶ４、ＩＰＶ６プロトコルによるネットワークでは、概ね以下のような処理が行われる。
【０００５】
（１）移動端末がホームネットワークにいる場合
この場合は通常のＴＣＰ／ＩＰと同じ状態であり、移動端末は通信相手と通常と同じ方法で通信を行う。
【０００６】
（２）移動端末がホームネットワーク以外にいる場合
移動端末がホームネットワーク以外にいることに気づいたとき、ホームアドレス宛のパケットを全て自端末に転送してもらうため、フォリンエージェントを通じてホームエージェントに対して新たなＣＯＡを通知するバインディング更新要求（ｂｉｎｄｉｎｇ　ｕｐｄａｔｅ）を行う。ＩＰＶ６の場合、図６に示すように移動端末がホームエージェントに対し直接にバインディング更新要求を行う。
【０００７】
（２－１）パケットの到着
通信相手から送出されホームアドレスをめざしているパケットは通常のＩＰルーティングのメカニズムに従ってホームネットワークまで到着する。ホームエージェントはＰｒｏｘｙ　ＡＲＰなどの方法でこのパケットを捕捉し、移動端末のいるネットワークのフォリンエージェント宛にエンキャプシュレイション（ｅｎｃａｐｓｕｌａｔｉｏｎ）してトンネリングし、フォリンエージェントを通じて移動端末にパケットを届ける。ＩＰＶ６の場合、図８に示すようにトンネリングされたパケットを受信した移動端末は、そのパケットを送出した通信相手に対して新たに登録依頼を行ってＣＯＡを通知し、以降、その通信相手は当該移動端末に対してはそのＣＯＡを使って直接にパケットを送信する。
【０００８】
（２－２）パケットの送出
移動端末から通信相手に対してパケットを送出するときは、ＩＰヘッダのソースアドレスはホームアドレスのまま送信する。途中で何かエラーが発生した場合、ホームアドレスに送られるので、結果的に前述の機構を用いて移動端末に返ってくる。ＩＰＶ６の場合は、ソースアドレスにはＣＯＡを設定し、ホームアドレスは新しく定義されたディスティネーションオプションで示される。
【０００９】
【発明が解決しようとする課題】
ＩＰＶ４の場合、移動端末宛のパケットは必ずホームエージェントを通じて送られる為、

いわゆるトライアングルルーティングの問題がある。また、通信相手から送信された移動端末宛のパケットはホームエージェントでインタセプトされた後、移動端末が在圏するフォリンエージェント宛にエンキャプシュレイションしてトンネリングされ、フォリンエージェントではこのパケットをデキャプシュレイション（ｄｅｃａｐｓｕｌａｔｉｏｎ）して移動端末宛に転送するため、ホームエージェントでのパケットのエンキャプシュレイション処理が大規模移動網にスケールさせるためにボトルネックとなる可能性がある。

【００１０】

他方、図８に示したようにＩＰＶ６では移動端末がトンネリングされたパケットを受信したとき、通信相手がＣＯＡを知らないと判断してその通信相手に対してバインディング更新要求でＣＯＡを通知し、通信相手はそのＣＯＡを使って直接にパケットを送信する。従って、ＩＰＶ４の欠点であったトライアングルルーティングはほぼ解決されるが、移動端末のＣＯＡを知らない通信相手から送出される最初のパケットは必ずホームエージェント経由で送られるため、最初のパケットに関してはトライアングルルーティングの問題が残存する。

【００１１】

また、ＩＰＶ６では移動端末が通信相手にバインディング更新要求を送信する機能は必須機能でなく、ＩＥＴＦ用語で“ＭＡＹ”となっており必ずしも全ての端末がバインディング更新機能をサポートするとは言いきれない。とするとＩＰＶ６に進化した移動網において、なおＩＰＶ４と同様トライアングルルーティングとホームエージェントでのパケットのエンキャプシュレイション処理がそのまま残る可能性が懸念される。

【００１２】

一方、最初のパケットからＣＯＡ宛にパケットを直接送信できるように、移動端末と通信相手（相手が移動端末の場合は移動端末）同士が互いにバインディング更新要求をやりとりし、ホームアドレスとＣＯＡの対応情報を更新し合うようにすると、バインディング更新要求をやり取りする相手端末が多い場合、移動端末は頻繁にバインディング更新要求を送受信することになる。このため、端末は待ち受け時でもバインディング更新要求を送信するため送信モードとなる必要があり端末のバッテリ消費を早めることになる。また、バインディング更新要求を移動端末間でやり取りするため、大規模移動網ではバインディング更新要求トラフィックが大量に無線区間を飛び交うことになり、これによる無線リソースの消費が無視できなくなる。

【００１３】

以上の課題をまとめると以下のようになる。

（１）移動端末が相手端末とバインディング更新要求をやり取りすることによる移動端末のバッテリ消費問題

（２）移動端末が相手端末とバインディング更新要求をやり取りすることによる無線リソース消費問題

（３）ホームエージェントの移動端末宛てのパケットのエンキャプシュレイション処理による大規模移動網へのスケーラビリティ問題

【００１４】

【発明の目的】

本発明では、かかる従来技術の３つの課題を解決するシステムを提供することを目的としている。

【００１５】

【課題を解決するための手段】

本発明の第１の移動網における移動端末管理システムは、複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、現在接続しているサブネットワークに依存するＣＯＡと依存しないホームアドレスとを有する移動端末に対してパケット通信サービスを提供する移動網における移動端末管理システムにおいて、前記サブネットワークは、自ネットワークをホームネットワークとする前記移動端末からの位置登録要求を受けて前記移動端末のＣＯＡとホームアドレスとの対応を保持管理するホームエージェントと、自ネットワークをホームネッ

トワークとする前記移動端末のホームアドレスと当該移動端末のホームエージェントのアドレスとの対応を保持管理するネームサーバとを備え、前記ネームサーバは、前記移動端末のホームアドレスを指定したＣＯＡの問い合わせ要求に応答して、指定されたホームアドレスで判明するホームネットワークに存在する前記ホームエージェントから前記移動端末のＣＯＡを獲得して要求元に回答する手段を備える。

【００１６】

このように構成された本発明の第１の移動網における移動端末管理システムにあっては、サブネットワーク間を移動した移動端末が新たなＣＯＡをホームエージェントに通知する位置登録要求を行うと、ホームエージェントがその移動端末のホームアドレスとＣＯＡとの対応関係を保持し、その移動端末に対して通信を行いたい通信相手が移動端末のホームアドレスを指定したＣＯＡの問い合わせを行うと、ネームサーバがその問い合わせで指定されたホームアドレスで判明するホームネットワークに存在するホームエージェントからその移動端末のＣＯＡを獲得して要求元に回答する。

【００１７】

なお、ネームサーバは、自サーバが居るサブネットワークが問い合わせ要求で指定された移動端末のホームアドレスから判明する移動端末のホームネットワークと一致する場合は自サーバ自身が移動端末のホームエージェントからＣＯＡを獲得して要求元に回答するが、一致しない場合は移動端末のホームネットワーク上の他のネームサーバに問い合わせ要求を転送して当該他のネームサーバから移動端末のＣＯＡを獲得する。

【００１８】

本発明の第２の移動網における移動端末管理システムは、複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、現在接続しているサブネットワークに依存するＣＯＡと依存しないホームアドレスとを有する移動端末に対してパケット通信サービスを提供する移動網における移動端末管理システムにおいて、前記サブネットワークは、自ネットワークをホームネットワークとする前記移動端末からの位置登録要求を受けて前記移動端末のＣＯＡとホームアドレスとの対応を保持管理するホームエージェントと、前記ホームエージェントからの位置登録要求を受けて前記移動端末のＣＯＡとホームアドレスとの対応を保持管理するネームサーバとを備え、前記ネームサーバは、前記移動端末のホームアドレスを指定したＣＯＡの問い合わせ要求に応答して、前記移動端末のＣＯＡを獲得して要求元に回答する手段を備える。

【００１９】

このように構成された本発明の第２の移動網における移動端末管理システムにあっては、サブネットワーク間を移動した移動端末が新たなＣＯＡをホームエージェントに通知する位置登録要求を行うと、ホームエージェントがその移動端末のホームアドレスとＣＯＡとの対応関係を登録すると共に、直ちに同じサブネットワーク上のネームサーバに転送して当該ネームサーバにその移動端末のホームアドレスとＣＯＡとの対応関係を保持管理させる。そして、その移動端末に対して通信を行いたい通信相手が移動端末のホームアドレスを指定したＣＯＡの問い合わせを行うと、ネームサーバがその問い合わせ要求に応答して、移動端末のＣＯＡを獲得して要求元に回答する。

【００２０】

なお、ネームサーバは、自サーバが居るサブネットワークが問い合わせ要求で指定された移動端末のホームアドレスから判明する移動端末のホームネットワークと一致する場合は自サーバで保持管理されている移動端末のＣＯＡを要求元に回答するが、一致しない場合は移動端末のホームネットワーク上の他のネームサーバに問い合わせ要求を転送して当該他のネームサーバから移動端末のＣＯＡを獲得する。

【００２１】

本発明の第３の移動網における移動端末管理システムは、複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、現在接続しているサブネットワークに依存するＣＯＡと依存しないホームアドレスとを有する移動端末に対してパケット通信サービスを提供する移動網における移動端末管理システムにおいて、前記サブネットワークは、ホームエージェント機能と

ネームサーバ機能とを併せ持つサーバを備え、前記サーバは、自ネットワークをホームネットワークとする前記移動端末からの位置登録要求を受けて前記移動端末のＣＯＡとホームアドレスとの対応を保持管理する手段と、前記移動端末のホームアドレスを指定したＣＯＡの問い合わせ要求に応答して、前記移動端末のＣＯＡを獲得して要求元に回答する手段とを備える。

【００２２】

このように構成された本発明の第３の移動網における移動端末管理システムにあっては、サブネットワーク間を移動した移動端末が新たなＣＯＡをホームエージェント機能を持つサーバに通知する位置登録要求を行うと、サーバがその移動端末のホームアドレスとＣＯＡとの対応関係を登録する。そして、その移動端末に対して通信を行いたい通信相手が移動端末のホームアドレスを指定したＣＯＡの問い合わせを行うと、ネームサーバ機能を併せ持つ前記サーバがその問い合わせ要求に応答して、移動端末のＣＯＡを獲得して要求元に回答する。

【００２３】

なお、サーバは、問い合わせ要求で指定された移動端末のホームアドレスとＣＯＡの対応を自サーバが保持していない場合はその対応を保持している他のサーバに問い合わせ要求を転送して当該他のサーバから移動端末のＣＯＡを獲得する。

【００２４】

本発明の第４の移動網における移動端末管理システムは、複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、現在接続しているサブネットワークに依存する気付アドレスと依存しないホームアドレスとを有する移動端末に対してパケット通信サービスを提供する移動網における移動端末管理システムにおいて、前記サブネットワークは、自ネットワークをホームネットワークとする前記移動端末からの位置登録要求を受けて前記移動端末の気付アドレスとホームアドレスとの対応を保持管理すると共にルートネームサーバに前記移動端末の気付アドレスとホームアドレスとの対応情報を通知するホームエージェントと、前記ルートネームサーバからの位置登録要求を受けて前記移動端末の気付アドレスとホームアドレスとの対応を保持管理するネームサーバとを備え、前記ネームサーバは、前記移動端末のホームアドレスを指定した気付アドレスの問い合わせ要求に応答して前記移動端末の気付アドレスを要求元に回答する手段を備える。

【００２５】

このように構成された本発明の第４の移動網における移動端末管理システムにあっては、サブネットワーク間を移動した移動端末が新たなＣＯＡをホームエージェントに通知する位置登録要求を行うと、ホームエージェントがその移動端末のホームアドレスとＣＯＡとの対応関係を登録すると共に、直ちにルートネームサーバに転送する。ルートネームサーバは、これを直ちに各サブネットワーク上のネームサーバに転送して当該ネームサーバにその移動端末のホームアドレスとＣＯＡとの対応関係を保持管理させる。そして、その移動端末に対して通信を行いたい通信相手が移動端末のホームアドレスを指定したＣＯＡの問い合わせを在圏するサブネットワークのネームサーバに行うと、そのネームサーバがその問い合わせ要求に応答して、移動端末のＣＯＡを要求元に回答する。

【００２６】

また第１乃至第４の移動網における移動端末管理システムにおいて、前記複数のサブネットワークはそれぞれ異なるネットワークプレフィックスを持ち、前記移動端末のＣＯＡは在圏する前記サブネットワークのネットワークプレフィックスと当該移動端末のインタフェースＩＤとから構成され、また、前記移動端末のホームアドレスは、例えば前記移動端末のホームネットワークを一意に識別可能なＵＲＬが用いられる。

【００２７】

【発明の第１の実施の形態】

次に本発明の第１の実施の形態の例について図面を参照して詳細に説明する。図１は本発明の実施の形態にかかるシステム構成図を示す。図１に示すように本実施の形態の移動網は、複数のサブネットワークＳＸ、ＳＹと、各サブネットワークＳＸ、ＳＹに設けられた

ＩＰＶ６ルータであるアクセスルータＡＲＸ、ＡＲＹと、アクセスルータＡＲＸ，ＡＲＹ間を相互に接続するインターネット等のＩＰコアネットワークＮＷとから構成され、任意のサブネットワークＳＸ、ＳＹに接続する移動端末ＭＮに対してパケット通信サービスを提供する。図１の構成を３Ｇ移動網に対応させると、アクセスルータＡＲＸ、ＡＲＹと移動端末ＭＮの関係は、ＧＧＳＮと移動端末、ｃｄｍａ２０００の場合のＰＤＳＮと移動端末の関係に該当する。

【００２８】

各サブネットワークＳＸ、ＳＹには１台以上の移動端末が接続され得るが、図１では説明の便宜上、１つの移動端末ＭＮだけを図示してある。また、この移動端末ＭＮの通信相手となる移動端末や固定端末は一般に複数存在するが、図１では１つの通信相手ＣＮだけを図示してある。

【００２９】

また各サブネットワークＳＸ、ＳＹは、自ネットワークをホームネットワークとする移動端末からのバインディング更新要求（位置登録要求）を受けてその移動端末のＣＯＡとホームアドレスとの対応を保持管理するホームエージェントと、自ネットワークをホームネットワークとする移動端末のホームアドレスと当該移動端末のホームエージェントのアドレスとの対応を保持管理するネームサーバとを備えている。図１では、ホームエージェントは移動端末ＭＮのホームエージェントＨＡだけを図示してある。なお、図１の状態は移動端末ＭＮがホームネットワークであるサブネットワークＳＹからフォリンネットワークであるサブネットワークＳＸに移動している状態を示す。他方、ネームサーバは各サブネットワークＳＸ、ＳＹ毎のネームサーバＤＮＳＸ、ＤＮＳＹを図示してあり、このうち、移動端末ＭＮのホームアドレスとそのホームエージェントＨＡのアドレスとの対応を保持管理しているのは、移動端末ＭＮのホームネットワークにあるネームサーバＤＮＳＹである。このネームサーバＤＮＳＹのように移動端末ＭＮのホームアドレスとそのホームエージェントＨＡのアドレスとの対応を保持管理しているネームサーバを、移動端末ＭＮのホームネームサーバと呼び、それ以外のネームサーバＤＮＳＸを移動端末ＭＮのビジィテッドネームサーバと呼ぶ。

【００３０】

本実施の形態では、各サブネットワークＳＸ、ＳＹはそれぞれ異なるネットワークプレフィックス（Ｎｅｔｗｏｒｋ　ｐｒｅｆｉｘ）Ｘ、Ｙを持ち、移動端末ＭＮが移動先のサブネットワークで獲得するＣＯＡはそのサブネットワークのネットワークプレフィックスを含むものとする。また、移動端末ＭＮのホームアドレスとして、本実施の形態では移動端末ＭＮのホームネットワークを一意に識別可能なＵＲＬを用いるものとし、ＵＲＬの例としてｏｈｋｉ@ｎｅｃ．ｃｏ．ｊｐを用いる。ここで、「ｎｅｃ．ｃｏ．ｊｐ」の部分で移動端末ＭＮのホームネットワーク（サブネットワークＳＹ）が一意に識別される。

【００３１】

図２は本実施の形態における処理シーケンス図であり、併せて移動端末、ホームエージェント、ネームサーバ、通信相手で行われる処理例を示す。このような処理は移動端末、ホームエージェント、ネームサーバ、通信相手を構成するメモリに記憶されたプログラムに従ってそれらを構成するコンピュータで実行される（後述する他の実施の形態も同様である）。以下、各図を参照して本実施の形態の動作を説明する。

【００３２】

（１）位置登録要求（バインディング更新要求）

移動端末ＭＮがサブネットワーク間を移動した際の位置登録要求は、ＩＰＶ６と同様に以下のようにして行われる。

【００３３】

移動端末ＭＮがサブネットワークＳＹからサブネットワークＳＸへ移動した場合、従来のＩＰＶ６の移動端末と同様に移動先のルータ広告から別のサブネットワークに移動したことを認識し、ＣＯＡを獲得する（図２のＳ１０１）。図１ではＩＰＶ６ルータであるアクセスルータＡＲＸがこのルータ広告を出す。ＣＯＡの獲得方法はＤＨＣＰＶ６によるＳｔ

ａｔｅｆｕｌｌ ａｄｄｒｅｓｓ ａｕｔｏｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎもしくはｓｔａｔｅｌｅｓｓ ａｄｄｒｅｓｓ ａｕｔｏｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ（ＲＦＣ１９７１）いずれでもよい。図１では移動端末ＭＮが新たに獲得したＣＯＡの例をＸ：ａと記している。ここでＸ：ａは、１２８ビット長のＩＰＶ６のアドレスを示しており、Ｘはサブネットワークｓｘのネットワークプレフィックス、ａは移動端末ＭＮのインタフェースＩＤを示す。

【００３４】

次に移動端末ＭＮは、バインディング更新要求を自身のホームエージェントＨＡに対して行う（Ｓ１０２）。具体的には、ＩＰＶ６ヘッダ内の送信元アドレスに移動端末ＭＮのＣＯＡ（Ｘ：ａ）を、宛先アドレスにホームエージェントＨＡのアドレスをセットし、ディスティネーションオプション（Ｄｅｓｔｉｎａｔｉｏｎ ｏｐｔｉｏｎ）に移動端末ＭＮのＵＲＬ（ｏｈｋｉ@ｎｅｃ．ｃｏ．ｊｐ）をセットした位置登録要求パケットを送信する。

【００３５】

ホームエージェントＨＡはこの登録要求を受けると、自身が保有するバインディングキャッシュを更新し、通知された移動端末ＭＮのＣＯＡとＵＲＬとの対を登録する（Ｓ１０３）。そして、登録応答を移動端末ＭＮに送信する（Ｓ１０４）。

【００３６】

（２）パケット送信、受信

通信相手ＣＮが移動端末ＭＮにパケットを送信する場合を例に、本実施の形態におけるパケット送信、受信の処理例を説明する。

【００３７】

通信相手ＣＮは、パケット送信に先立ち、移動端末ＭＮのＵＲＬに該当するＣＯＡを自身が在圏するサブネットワークＳＸのネームサーバＤＮＳＸに問い合わせる（Ｓ２０１）。つまり、通信相手ＣＮは、移動端末ＭＮのＵＲＬをＤＮＳ Ｑｕａｒｙに載せネームサーバＤＮＳＸへ送信する。これを受けたネームサーバＤＮＳＸは、移動端末ＭＮのＵＲＬから移動端末ＭＮのホームネットワークＳＹのネットワークプレフィックスＹを認識し（Ｓ２０２）、自ネームサーバＤＮＳＸのサブネットワークと相違するため、移動端末ＭＮからのＤＮＳ Ｑｕａｒｙを当該ネットワークプレフィックスＹを持つサブネットワークＳＹのネームサーバ（移動端末ＭＮのホームネームサーバ）ＤＳＮＹへ転送する（Ｓ２０３）。なお、ネームサーバＤＳＮＸが移動端末ＭＮのホームネットワークのネームサーバＤＮＳＹのアドレスが解決できない場合、通常のＤＮＳアーキテクチャに従い上位の図示しないルートネームサーバ（ＲｏｏｔＤＮＳ）まで遡りアドレスを解決する。

【００３８】

ネームサーバＤＳＮＹは、ネームサーバＤＳＮＸからＤＮＳ Ｑｕｅｒｙを受信すると、移動端末ＭＮのＵＲＬから移動端末ＭＮのホームネットワークＳＸのネットワークプレフィックスＹを認識し（Ｓ２０４）、自ネームサーバＤＮＳＹのサブネットワークと一致するため、自身が保有する移動端末ＭＮのＵＲＬとホームエージェントＨＡのアドレスとの対応情報に基づき、ホームエージェントＨＡに対して、移動端末ＭＮのＵＲＬを指定してＣＯＡを問い合わせる（Ｓ２０５）（Ｌｏｃａｔｉｏｎ Ｓｅｒｖｉｃｅ Ｑｕｅｒｙ）。

【００３９】

ホームエージェントＨＡは、移動端末ＭＮのＵＲＬをキーに自身のバインディングキャッシュから移動端末ＭＮのバインディング更新情報を読み出し、ネームサーバＤＮＳＹへ返送する（Ｓ２０６）。この移動端末ＭＮのバインディング更新情報は、ネームサーバＤＮＳＹからネームサーバＤＮＳＸ経由で通信相手ＣＮへ通知される（Ｓ２０７、Ｓ２０８）。

【００４０】

通信相手ＣＮは、移動端末ＭＮのＣＯＡを得ると、通常のパケット送信と同じく宛先アドレスにＣＯＡを設定し、パケットを送信する（Ｓ２０９）。

【００４１】
【発明の第２の実施の形態】
次に本発明の第２の実施の形態の例について図面を参照して詳細に説明する。本実施の形態は、ホームエージェントＨＡが移動端末ＭＮから位置登録を受けた時点で移動端末ＭＮのホームネームサーバＤＮＳＹへ直ちにバインディング更新情報を通知するようにした点で第１の実施の形態と相違する。従って、移動端末ＭＮのホームネームサーバＤＮＳＹは、ホームエージェントＨＡと同じく移動端末ＭＮのホームアドレスとＣＯＡとの対応情報（バインディング更新情報）を保持管理する。
【００４２】
本実施の形態における処理シーケンスを図３に示す。以下、図３を参照して第１の実施の形態との相違点を中心に本実施の形態の動作を説明する。
【００４３】
（１）位置登録要求（バインディング更新要求）
移動端末ＭＮがバインディング更新要求を自身のホームエージェントＨＡに対して行い、ホームエージェントＨＡが自身の保有するバインディングキャッシュを更新して登録応答を移動端末ＭＮに送信するまでの処理は第１の実施の形態と同じである（Ｓ１０１～Ｓ１０４）。ホームエージェントＨＡは、バインディングキャッシュ上の移動端末ＭＮのＣＯＡを更新すると、直ちに、当該バインディング更新情報を含むバインディング更新要求を移動端末ＭＮのホームネームサーバＤＮＳＹへ送信する（Ｓ１０５）。ホームネームサーバＤＮＳＹは、このバインディング更新要求に基づいて自身の保有する移動端末ＭＮのＵＲＬとＣＯＡの対応情報を更新する（Ｓ１０６）。
【００４４】
（２）パケット送信、受信
通信相手ＣＮが移動端末ＭＮのＵＲＬに該当するＣＯＡを自身が在圏するサブネットワークＳＸのネームサーバＤＮＳＸに問い合わせ、その問い合わせがホームネームサーバＤＮＳＹに転送され、ネームサーバＤＳＮＹが移動端末ＭＮのホームネットワークＳＹのネットワークプレフィックスＹを認識するまでの処理は第１の実施の形態と同じである（Ｓ２０１～Ｓ２０４）。ネームサーバＤＳＮＹは、自身の保有する移動端末ＭＮのＵＲＬとＣＯＡの対応情報（バインディング更新情報）を読み出し（Ｓ２１０）、ネームサーバＤＮＳＸへ送信する（Ｓ２０７）。ネームサーバＤＮＳＸはそれを通信相手ＣＮへ通知する（Ｓ２０８）。
【００４５】
本実施の形態によれば、第１の実施の形態のようにホームネームサーバＤＮＳＹからホームエージェントＨＡへの問い合わせが必要なくなるため、通信相手ＣＮからの問い合わせに対する応答時間を短縮することができる。
【００４６】
【発明の第３の実施の形態】
次に本発明の第３の実施の形態の例について図面を参照して詳細に説明する。本実施の形態は、ホームエージェント機能とネームサーバ機能とを併せ持つサーバを各サブネットワークに備えるようにした点で第１の実施の形態と相違する。図４に本実施の形態にかかる移動網のシステム構成を示す。図４中、ＳＢＸ、ＳＢＹがホームエージェント機能とネームサーバ機能とを併せ持つサーバであり、他の構成要素は第１の実施の形態と同じである。図５は本実施の形態の処理シーケンス図である。以下、本実施の形態の動作を第１の実施の形態との相違点を中心に説明する。
【００４７】
（１）位置登録要求（バインディング更新要求）
移動端末ＭＮはサブネットワークＳＹからサブネットワークＳＸへ移動した場合、第１の実施の形態と同様にＣＯＡをアクセスルータＡＲＸから獲得する（Ｓ３０１）。次に移動端末ＭＮは、バインディング更新要求を自身のホームエージェント機能を持つサーバＳＢＹに対して行う（Ｓ３０２）。具体的には、ＩＰＶ６ヘッダ内の送信元アドレスに移動端

末ＭＮのＣＯＡ（Ｘ：ａ）を、宛先アドレスにサーバＳＢＹのアドレスをセットし、ディスティネーションオプションに移動端末ＭＮのＵＲＬ（ｏｈｋｉ@ｎｅｃ．ｃｏ．ｊｐ）をセットした登録要求パケットを送信する。

【００４８】

サーバＳＢＹはこの位置登録要求を受けると、自身が保有するバインディングキャッシュを更新し、通知された移動端末ＭＮのＣＯＡとＵＲＬとの対の情報であるバインディング更新情報を登録する（Ｓ３０３）。そして、登録応答を移動端末ＭＮに送信する（Ｓ３０４）。

【００４９】

（２）パケット送信、受信

通信相手ＣＮは、パケット送信に先立ち、移動端末ＭＮのＵＲＬに該当するＣＯＡを自身が在圏するサブネットワークＳＸのネームサーバ機能を持つサーバＳＢＸに問い合わせる（Ｓ４０１）。これを受けたサーバＳＢＸは、移動端末ＭＮのＵＲＬから移動端末ＭＮのホームネットワークＳＹのネットワークプレフィックスＹを認識し（Ｓ４０２）、自サーバＳＢＸのネットワークプレフィックスと相違するため、移動端末ＭＮからのＤＮＳ　Ｑｕｅｒｙを当該ネットワークプレフィックスＹを持つサブネットワークＳＹのサーバＳＢＹへ転送する（Ｓ４０３）。なお、サーバＳＢＸが移動端末ＭＮのホームネットワークのサーバＳＢＹのアドレスが解決できない場合、通常のＤＮＳアーキテクチャに従い図示しない上位のＲｏｏｔＤＮＳまで遡りアドレスを解決する。

【００５０】

サーバＳＢＹは、サーバＳＢＸからＤＮＳ　Ｑｕｅｒｙを受信すると、移動端末ＭＮのＵＲＬから移動端末ＭＮのホームネットワークＳＹのネットワークプレフィックスＹを認識し（Ｓ４０４）、自サーバＳＢＹのネットワークプレフィックスと一致するため、自身が保有する移動端末ＭＮのＵＲＬとＣＯＡとの対応情報であるバインディング更新情報を読み出し（Ｓ４０５）、サーバＳＢＸへ返送する（Ｓ４０６）。この移動端末ＭＮのバインディング更新情報は、サーバＳＢＸ経由で通信相手ＣＮへ通知される（Ｓ４０７）。

【００５１】

通信相手ＣＮは、移動端末ＭＮのＣＯＡを得ると、通常のパケット送信と同じく宛先アドレスにＣＯＡを設定し、パケットを送信する（Ｓ４０８）。

【００５２】

本実施の形態によれば、ホームエージェントとネームサーバとを別々のノードとして備える必要がなく、且つ、通信相手ＣＮからの問い合わせに対する応答時間を短縮することができる。

【００５３】

【発明の第４の実施の形態】

次に本発明の第４の実施の形態の例について図面を参照して詳細に説明する。本実施の形態は、ホームエージェントＨＡが移動端末ＭＮから位置登録を受けた時点でルートネームサーバへ直ちにバインディング更新情報を通知し、ルートネームサーバがその配下の全てのネームサーバへ直ちにバインディング更新情報を通知するようにした点で第１の実施の形態と相違する。従って、各ネームサーバはホームエージェントＨＡと同じく移動端末ＭＮのホームアドレスとＣＯＡとの対応情報（バインディング更新情報）を保持管理する。

【００５４】

図６に本実施の形態にかかる移動網のシステム構成を示す。図６中、ＲＤＮＳがルートネームサーバであり、階層構造をなすネームサーバシステムの最上位に位置する。ネームサーバＤＮＳＸ、ＤＮＳＹはルートネームサーバＲＤＮＳの下位層に位置し、ルートネームサーバＲＤＮＳと相互に通信可能になっている。また、ルートネームサーバＲＤＮＳは移動端末ＭＮのホームエージェントＨＡとも相互に通信可能になっている。このような通信はＩＰコアネットワークＮＷを通じて行われる。なお、図６ではルートネームサーバＲＤＮＳの下位に２つのネームサーバＤＮＳＸ、ＤＮＳＹが存在するが、サブネットワークの数に応じて３つ以上のネームサーバが接続される構成も考えられる。また、各サブネット

ワークＳＸ、ＳＹに設けられたネームサーバＤＮＳＸ、ＤＮＳＹは、ルートネームサーバＲＤＮＳの直下の階層に位置するが、他のサブネットワークに設けられたネームサーバの下位層に位置付ける構成も考えられる。

【００５５】

本実施の形態における処理シーケンスを図７に示す。以下、図６及び図７を参照して第１の実施の形態との相違点を中心に本実施の形態の動作を説明する。

【００５６】

（１）位置登録要求（バインディング更新要求）

移動端末ＭＮがバインディング更新要求を自身のホームエージェントＨＡに対して行い、ホームエージェントＨＡが自身の保有するバインディングキャッシュを更新して登録応答を移動端末ＭＮに送信するまでの処理は第１の実施の形態と同じである（Ｓ５０１～Ｓ５０４）。ホームエージェントＨＡは、バインディングキャッシュ上の移動端末ＭＮのＣＯＡを更新すると、直ちに、当該バインディング更新情報を含むバインディング更新要求をルートネームサーバＲＤＮＳへ送信する（Ｓ５０５）。

【００５７】

ルートネームサーバＲＤＮＳは、このバインディング更新情報に基づいて自身の保有する移動端末ＭＮのＵＲＬとＣＯＡの対応情報を更新し（Ｓ５０６）、配下の全てのネームサーバＤＮＳＸ、ＤＮＳＹに当該バインディング更新情報を直ちに送信する（Ｓ５０７）。各ネームサーバＤＮＳＸ、ＤＮＳＹは、このバインディング更新情報に基づいて自身の保有する移動端末ＭＮのＵＲＬとＣＯＡの対応情報を更新する（Ｓ５０８、Ｓ５０９）。なお、ネームサーバＤＮＳＸ、ＤＮＳＹは、自身の配下に別のネームサーバを持つ場合、そのネームサーバに対して当該バインディング更新情報を直ちに送信する。

【００５８】

（２）パケット送信、受信

通信相手ＣＮが移動端末ＭＮのＵＲＬに該当するＣＯＡを自身が在圏するサブネットワークＳＸのネームサーバＤＮＳＸに問い合わせる点は、第１の実施の形態と同じである（Ｓ６０１）。本実施の形態の場合、移動端末ＭＮのバインディング更新情報は移動端末ＭＮの移動と同期したホームエージェントＨＡ及びルートネームサーバＲＤＮＳ経由で各ネームサーバＤＮＳＸ、ＤＮＳＹに通知されている。このためネームサーバＤＳＮＸは、自身の保有する移動端末ＭＮのＵＲＬとＣＯＡの対応情報（バインディング更新情報）を読み出し（Ｓ６０２）、それを通信相手ＣＮへ通知する（Ｓ６０３）。通信相手ＣＮは、この情報から移動端末ＭＮのＣＯＡを獲得してパケットを送信する（Ｓ６０４）。

【００５９】

本実施の形態によれば、通信相手ＣＮは在圏するサブネットワークのネームサーバから直ちに移動端末ＭＮのＣＯＡを獲得できるため、通信相手ＣＮからの問い合わせに対する応答時間を大幅に短縮することができる。

【００６０】

なお、以上の説明では、移動端末ＭＮが位置登録を行ったときにのみホームエージェントＨＡからルートネームサーバＲＤＮＳへバインディング更新情報を送信した。若し、ルートネームサーバＲＤＮＳ及び各ネームサーバＤＳＮＸ、ＤＮＳＹが、自身の保有するバインディング更新情報の有効期限をタイマで管理し、更新後一定期間経過した時点で消去する構成を採用している場合には、ホームエージェントＨＡは移動端末ＭＮからの位置登録時に加えて、前記一定時間より短い周期で定期的にバインディング更新情報をルートネームサーバＲＤＮＳへ配送し、ルートネームサーバＲＤＮＳはそれを配下のネームサーバＤＮＳＸ、ＤＮＳＹに配送する構成が採用される。

【００６１】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば以下のような効果が奏される。

【００６２】

移動端末の通信相手は最寄りのネームサーバに問い合わせることにより当該移動端末のＣ

ＯＡを知ることができ、最初のパケットから移動端末宛に直接送信することが可能となる。

【００６３】

移動端末はホームエージェントにバインディング更新要求を送信するだけで良く、通信相手は必要な移動端末について適宜にＣＯＡを問い合わせれば済むため、移動端末が複数の通信相手に対して自身のＣＯＡを直接通知する方式におけるような端末バッテリ消費問題が改善され、また端末間同士の多くのバインディング更新要求が無線区間を流れることがない。

【００６４】

ホームエージェントは基本的にはＤＮＳ　Ｑｕｅｒｙに対し該当するバインディング更新情報を返すだけで良く、パケットのエンキャプシュレーションの処理が不要である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施の形態にかかるシステム構成図である。

【図２】本発明の第１の実施の形態にかかる処理シーケンス図である。

【図３】本発明の第２の実施の形態にかかる処理シーケンス図である。

【図４】本発明の第３の実施の形態にかかるシステム構成図である。

【図５】本発明の第３の実施の形態にかかる処理シーケンス図である。

【図６】本発明の第４の実施の形態にかかるシステム構成図である。

【図７】本発明の第４の実施の形態にかかる処理シーケンス図である。

【図８】ＩＰＶ６による位置登録及び通信相手から移動端末へのパケット送信のシーケンス図である。

【符号の説明】

ＭＮ…移動端末

ＨＡ…ホームエージェント

ＡＲＸ、ＡＲＹ…アクセスルータ（ＩＰＶ６ルータ）

ＤＮＣＸ、ＤＮＣＹ…ネームサーバ

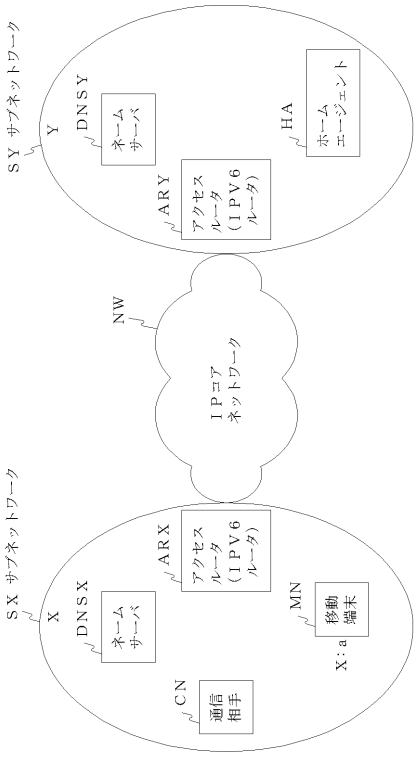
ＲＤＮＳ…ルートネームサーバ

ＣＮ…通信相手

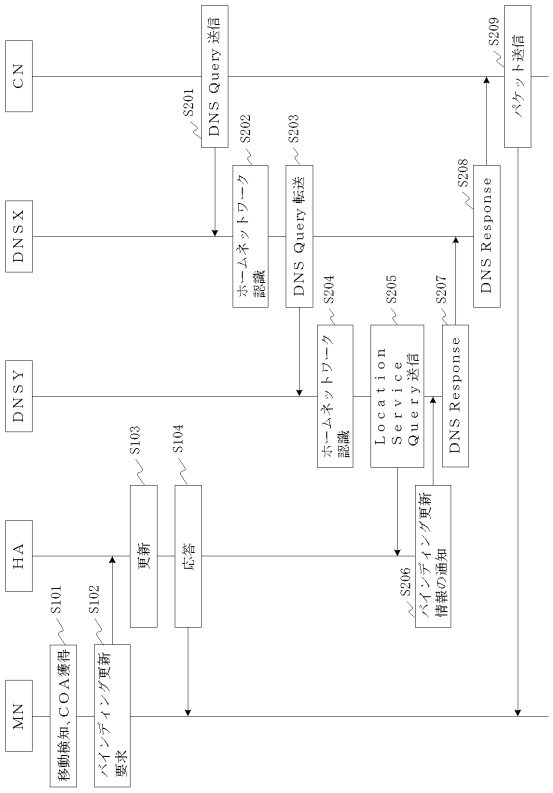
ＮＷ…ＩＰコアネットワーク

ＳＸ、ＳＹ…サブネットワーク

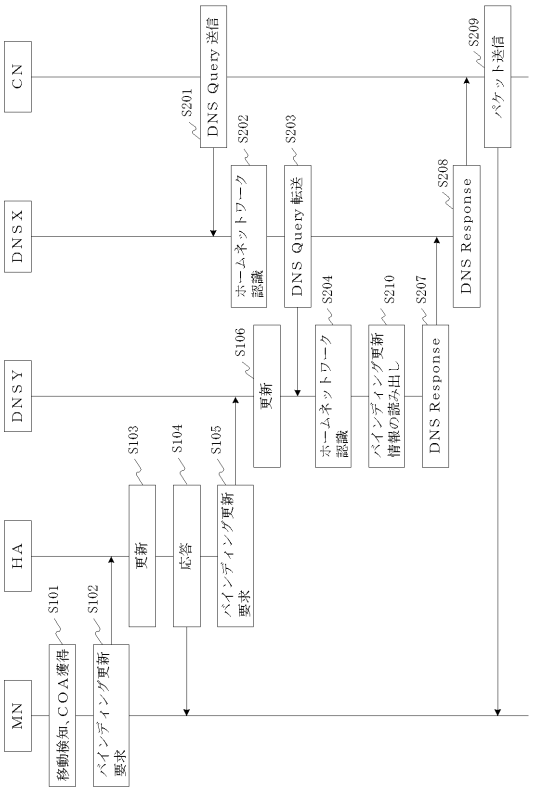
【図１】


SY サブネットワーク
Y
DNSY
ネーム
サーバ
ARY
アクセス
ルータ
（IPV6
ルータ）
HA
ホーム
エージェント
NW
IPコア
ネットワーク
SX サブネットワーク
X
DNSX
ネーム
サーバ
ARX
アクセス
ルータ
（IPV6
ルータ）
MN
移動
端末
X：a
CN
通信
相手

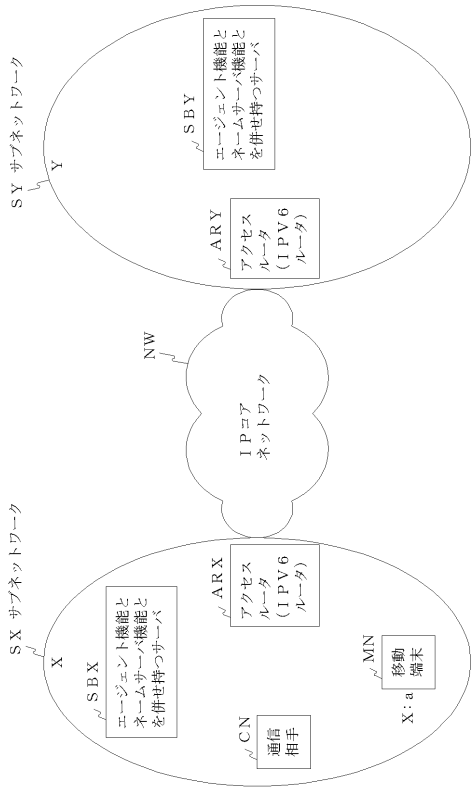
【図２】


CN
DNSX
DNSY
HA
MN
S101
移動検知、COA獲得
S102
バインディング更新
要求
S103
更新
S104
応答
S201
DNS Query 送信
S202
ホームネットワーク
認識
S203
DNS Query 転送
S204
ホームネットワーク
認識
S205
Location
Service
Query送信
S206
バインディング更新
情報の通知
S207
DNS Response
S208
DNS Response
S209
パケット送信

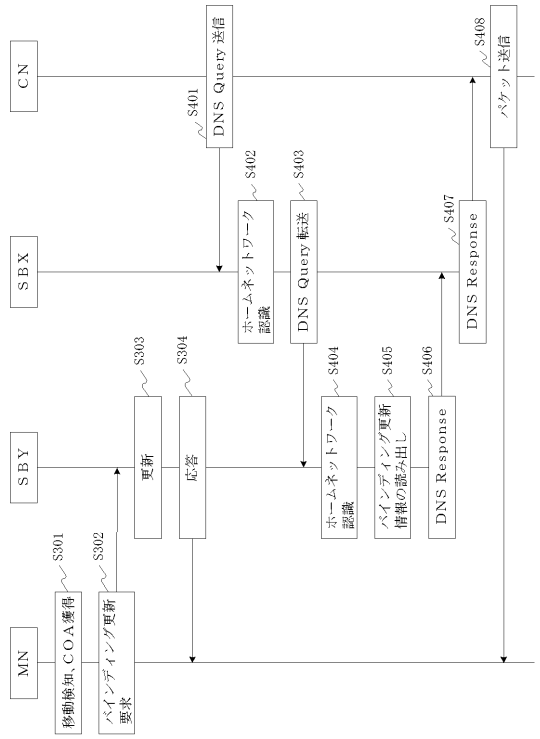
【図３】


CN
DNSX
DNSY
HA
MN
S101
移動検知、COA獲得
S102
バインディング更新
要求
S103
更新
S104
応答
S105
バインディング更新
要求
S106
更新
S201
DNS Query 送信
S202
ホームネットワーク
認識
S203
DNS Query 転送
S204
ホームネットワーク
認識
S210
バインディング更新
情報の読み出し
S207
DNS Response
S208
DNS Response
S209
パケット送信

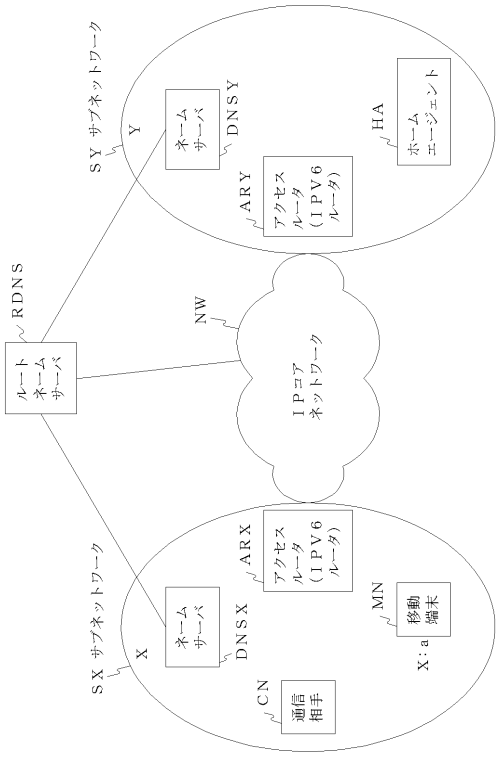
【図４】


SY サブネットワーク
Y
SBY
エージェント機能と
ネームサーバ機能と
を併せ持つサーバ
ARY
アクセス
ルータ
（IPV6
ルータ）
NW
IPコア
ネットワーク
SX サブネットワーク
X
SBX
エージェント機能と
ネームサーバ機能と
を併せ持つサーバ
ARX
アクセス
ルータ
（IPV6
ルータ）
MN
移動
端末
X：a
CN
通信
相手

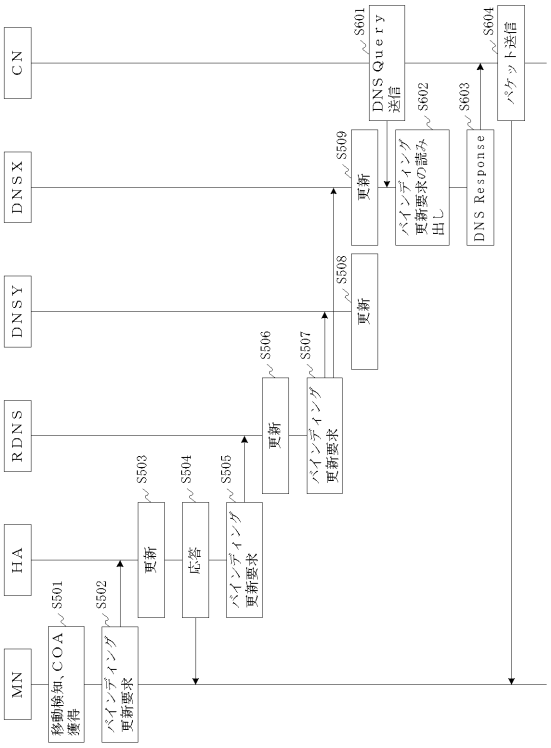
【図５】


CN
SBX
SBY
MN
S401
DNS Query 送信
S402
ホームネットワーク認識
S403
DNS Query転送
S404
ホームネットワーク認識
S405
バインディング更新情報の読み出し
S406
DNS Response
S407
DNS Response
S408
パケット送信
S301
移動検知、COA獲得
S302
バインディング更新要求
S303
更新
S304
応答

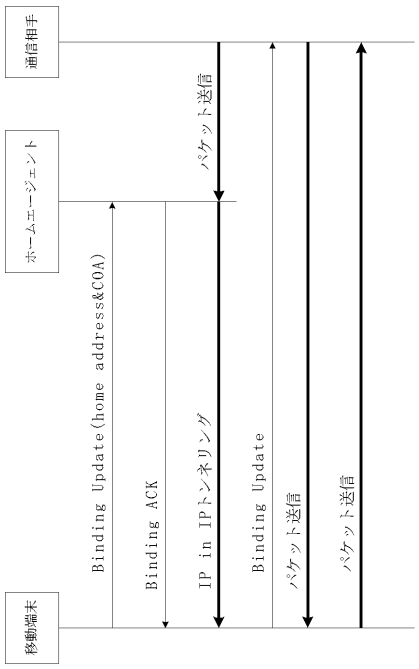
【図６】


SY サブネットワーク
Y
ネームサーバ
DNSY
ARY
アクセスルータ（IPV6ルータ）
HA
ホームエージェント
RDNS
ルートネームサーバ
NW
IPコアネットワーク
SX サブネットワーク
X
ネームサーバ
DNSX
ARX
アクセスルータ（IPV6ルータ）
MN
移動端末
X:a
CN
通信相手

【図７】


CN
DNSX
DNSY
RDNS
HA
MN
S501
移動検知、COA獲得
S502
バインディング更新要求
S503
更新
S504
応答
S505
バインディング更新要求
S506
更新
S507
バインディング更新要求
S508
更新
S509
更新
S601
DNS Query送信
S602
バインディング更新要求の読み出し
S603
DNS Response
S604
パケット送信

【図８】


通信相手
ホームエージェント
移動端末
Binding Update(home address&COA)
Binding ACK
IP in IPトンネリング
パケット送信
Binding Update
パケット送信
パケット送信

フロントページの続き

(56)参考文献 村上慎吾他, 境界ルータを用いたMobile IPの経路最適化に関する研究, 情報処理学会研究報告, １９９９年１１月２５日, 第９９巻 第９７号, Ｐ. ７－１２
村上慎吾他, 境界ルータを用いたMobile IPの経路最適化に関する研究, 情報処理学会研究報告, １９９９年１１月２５日, 第９９巻 第９７号, Ｐ. ７－１２

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
H04L 12/00
H04Q 7/34