

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3990976号

(P3990976)

(45) 発行日 平成19年10月17日(2007.10.17)

(24) 登録日 平成19年7月27日(2007.7.27)

(51) Int. Cl. F I
H O 4 L 12/56 (2006.01) H O 4 L 12/56 I O O D
H O 4 L 12/56 B

請求項の数 19 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2002-368610 (P2002-368610)	(73) 特許権者	392026693
(22) 出願日	平成14年12月19日(2002.12.19)		株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(65) 公開番号	特開2004-201116 (P2004-201116A)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(43) 公開日	平成16年7月15日(2004.7.15)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成17年4月11日(2005.4.11)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100092657
			弁理士 寺崎 史朗
		(74) 代理人	100114270
			弁理士 黒川 朋也
		(74) 代理人	100108213
			弁理士 阿部 豊隆
		(74) 代理人	100113549
			弁理士 鈴木 守

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動ノード、モビリティ制御装置、通信制御方法及び通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インターネットプロトコル・バージョン6に準拠した通信システムを、移動ノードの移動を管理するモビリティ制御装置と、移動ノードがパケット通信ネットワークに接続するリンクを提供するアクセスノードとともに構成する移動ノードであって、

自ノードが接続するリンクの近隣リンクに存在するアクセスノードのリストを取得するリスト取得手段と、

取得したアクセスノードリストにエンターされている各アクセスノードについて、当該アクセスノードが存在するリンクで移動ノードの宛先として使用する気付アドレスのリストを作成する気付アドレスリスト作成手段と、

自ノードが接続するリンクを変更した場合、変更後のリンク上に存在するアクセスノードのデータリンク層アドレスを取得するアクセスノードアドレス取得手段と、

取得したデータリンク層アドレスから、前記アクセスノードリストを参照してデフォルトルータを検出するデフォルトルータ検出手段と、

前記デフォルトルータのサブネットプレフィックスと一致したネットワークプレフィックスを持つ気付アドレスを、プライマリ気付アドレスとして、前記気付アドレスのリストから検出するプライマリ気付アドレス検出手段と、

前記プライマリ気付アドレスをもって自ノード宛パケットの経路を更新するよう前記モビリティ制御装置に要請する経路更新要請手段と、

を有する移動ノード。

10

20

【請求項 2】

前記アクセスノードリスト取得手段が、
自ノードが接続するリンクに存在するアクセスノードの情報をモビリティ制御装置に通知するアクセスノード通知手段と、
自ノードが接続するリンクの近隣リンクに存在するアクセスノードのリストをモビリティ制御装置に要請するアクセスノードリスト要請手段と、
モビリティ制御装置により作成された近隣リンクのアクセスノードリストをモビリティ制御装置から取得するアクセスノードリスト取得手段と、
を含んで構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の移動ノード。

【請求項 3】

前記アクセスノード通知手段が、
自ノードが接続するリンクに存在するアクセスノードの情報を、モビリティ制御装置あてのバインディング更新メッセージに付加されたアクセスノードオプションに記載することで、当該アクセスノードの情報を前記モビリティ制御装置に通知することを特徴とする請求項 2 記載の移動ノード。

【請求項 4】

前記アクセスノードリスト要請手段が、
新たに定義されたメッセージ、又はモビリティ制御装置あてのバインディング更新メッセージに付加されたメッセージフィールドを用いて、自ノードが接続しているリンクの近隣に存在するアクセスノードリストを要請することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の移動ノード。

【請求項 5】

前記アクセスノードリスト取得手段が、
新たに定義されたメッセージ、又はモビリティ制御装置からのバインディング確認メッセージに付加されたメッセージフィールドを用いて、自ノードが接続しているリンクの近隣に存在するアクセスノードリストを取得することを特徴とする請求項 2 ~ 4 の何れか 1 項に記載の移動ノード。

【請求項 6】

前記アクセスノード通知手段が、
前記アクセスノードがアクセスルータである場合、前記アクセスノードの情報として当該アクセスルータのネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスを通知し、
前記アクセスノードがアクセスルータ、及び当該移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスポイントにより構成される場合、前記アクセスノードの情報として当該アクセスルータのネットワーク層アドレス、データリンク層アドレス、及び当該アクセスポイントのデータリンク層アドレスを通知することを特徴とする請求項 2 ~ 5 の何れか 1 項に記載の移動ノード。

【請求項 7】

前記アクセスノードアドレス取得手段が、
前記アクセスノードがアクセスルータである場合、IP 層とデータリンク層との情報交換のための所定の情報交換メッセージを用いて、変更後のリンク上に存在するアクセスルータのデータリンク層アドレスを IP 層に通知することで前記データリンク層アドレスを取得し、
前記アクセスノードがアクセスルータ、及び当該移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスポイントにより構成される場合、前記所定の情報交換メッセージを用いて、変更後のリンク上に存在するアクセスポイントのデータリンク層アドレスを IP 層に通知することで前記データリンク層アドレスを取得することを特徴とする請求項 6 記載の移動ノード。

【請求項 8】

前記デフォルトルータ検出手段が、
前記アクセスノードがアクセスルータである場合、取得したアクセスルータのデータリ

10

20

30

40

50

リンク層アドレスと一致するアクセスルータを前記アクセスノードリストから検索し、検索で得られたアクセスルータをデフォルトルータとし、

前記アクセスノードがアクセスルータ、及び当該移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスポイントにより構成される場合、変更後のリンク上に存在するアクセスポイントと同じサブネットに存在するアクセスルータを、前記取得したアクセスポイントのデータリンク層アドレス及び前記アクセスノードリストを参照して検索し、検索で得られたアクセスルータをデフォルトルータとすることを特徴とする請求項 7 記載の移動ノード。

【請求項 9】

インターネットプロトコル・バージョン 6 に基づいて移動ノードの移動を管理するモビリティ制御装置であって、

移動ノードが接続するリンク上に存在するアクセスノードの情報を取得するアクセスノード取得手段と、

移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスノードを登録したアクセスノードリストを作成するアクセスノードリスト作成手段と、

自装置が設置されたドメイン内のアクセスノードリストを移動ノードに通知するアクセスノードリスト通知手段と、

を有するモビリティ制御装置。

【請求項 10】

前記アクセスノード取得手段が、

移動ノードからのバインディング更新メッセージに付加されたアクセスノードオプションより、前記アクセスノードの情報を取得することを特徴とする請求項 9 記載のモビリティ制御装置。

【請求項 11】

前記アクセスノードリスト通知手段が、

新たに定義されたメッセージ、又は移動ノードあてのバインディング確認メッセージに付加されたメッセージフィールドを用いて、前記アクセスノードリストを移動ノードに通知することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載のモビリティ制御装置。

【請求項 12】

前記アクセスノードリスト通知手段が、

自装置が設置されたドメイン内のリンクで、移動ノードにアクセスリンクを提供する全てのリンク上に存在するアクセスノードの情報を登録したアクセスノードリストを、移動ノードに通知することを特徴とする請求項 9 ~ 11 の何れか 1 項に記載のモビリティ制御装置。

【請求項 13】

前記アクセスノードリスト通知手段が、

移動ノードが現在接続しているリンクからハンドオフする可能性が所定基準以上の、周辺リンク上のアクセスノードの情報を登録したアクセスノードリストを、移動ノードに通知することを特徴とする請求項 9 ~ 11 の何れか 1 項に記載のモビリティ制御装置。

【請求項 14】

前記アクセスノード取得手段が、

前記アクセスノードがアクセスルータである場合、前記アクセスノードの情報として当該アクセスルータのネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスを取得し、

前記アクセスノードがアクセスルータ、及び当該移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスポイントにより構成される場合、前記アクセスノードの情報として当該アクセスルータのネットワーク層アドレス、データリンク層アドレス、及び当該アクセスポイントのデータリンク層アドレスを取得することを特徴とする請求項 12 又は 13 に記載のモビリティ制御装置。

【請求項 15】

前記アクセスノードリスト作成手段が、

前記アクセスノードがアクセスルータである場合、当該アクセスルータのネットワーク

10

20

30

40

50

層アドレス及びデータリンク層アドレスを1つのエントリーとしたアクセスノードリストを作成し、

前記アクセスノードがアクセスルータ、及び当該移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスポイントにより構成される場合、当該アクセスルータのネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレス、並びに当該アクセスポイントのデータリンク層アドレスを1つのエントリーとしたアクセスノードリストを作成することを特徴とする請求項14記載のモビリティ制御装置。

【請求項16】

インターネットプロトコル・バージョン6に準拠した通信システムを、移動ノードの移動を管理するモビリティ制御装置と、移動ノードがパケット通信ネットワークに接続するリンクを提供するアクセスノードとともに構成する移動ノードにおける通信制御方法であって、

10

自ノードが接続するリンクの近隣リンクに存在するアクセスノードのリストを取得するリスト取得工程と、

取得したアクセスノードリストにエントリーされている各アクセスノードについて、当該アクセスノードが存在するリンクで移動ノードの宛先として使用する気付アドレスのリストを作成する気付アドレスリスト作成工程と、

自ノードが接続するリンクを変更した場合、変更後のリンク上に存在するアクセスノードのデータリンク層アドレスを取得するアクセスノードアドレス取得工程と、

取得したデータリンク層アドレスから、前記アクセスノードリストを参照してデフォルトルータを検出するデフォルトルータ検出工程と、

20

前記デフォルトルータのサブネットプレフィックスと一致したネットワークプレフィックスを持つ気付アドレスを、プライマリ気付アドレスとして、前記気付アドレスのリストから検出するプライマリ気付アドレス検出工程と、

前記プライマリ気付アドレスをもって自ノード宛パケットの経路を更新するよう前記モビリティ制御装置に要請する経路更新要請工程と、

を有する通信制御方法。

【請求項17】

インターネットプロトコル・バージョン6に準拠したパケット通信が行われ、移動ノードと、移動ノードの移動を管理するモビリティ制御装置と、移動ノードがパケット通信ネットワークに接続するリンクを提供するアクセスノードとを含んで構成される通信システムにおける通信制御方法であって、

30

移動ノードが、自ノードが接続するリンクに存在するアクセスノードの情報をモビリティ制御装置に通知するアクセスノード通知工程と、

モビリティ制御装置が、移動ノードからのアクセスノードの情報を取得するアクセスノード取得工程と、

モビリティ制御装置が、前記アクセスノードの情報に基づいて、移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスノードを登録したアクセスノードリストを作成するアクセスノードリスト作成工程と、

移動ノードが、自ノードが接続するリンクの近隣リンクに存在するアクセスノードのリストをモビリティ制御装置に要請するアクセスノードリスト要請工程と、

40

モビリティ制御装置が、移動ノードからのアクセスノードリストの要請を受けて、前記近隣リンクに存在するアクセスノードリストを移動ノードに通知するアクセスノードリスト通知工程と、

移動ノードが、前記近隣リンクのアクセスノードリストをモビリティ制御装置から取得するアクセスノードリスト取得工程と、

を有する通信制御方法。

【請求項18】

インターネットプロトコル・バージョン6に準拠したパケット通信が行われ、移動ノードと、移動ノードの移動を管理するモビリティ制御装置と、移動ノードがパケット通信ネ

50

ットワークに接続するリンクを提供するアクセスノードとを含んで構成される通信システムであって、

前記移動ノードが、

自ノードが接続するリンクの近隣リンクに存在するアクセスノードのリストを取得するリスト取得手段と、

取得したアクセスノードリストにエンターされている各アクセスノードについて、当該アクセスノードが存在するリンクで移動ノードの宛先として使用する気付アドレスのリストを作成する気付アドレスリスト作成手段と、

自ノードが接続するリンクを変更した場合、変更後のリンク上に存在するアクセスノードのデータリンク層アドレスを取得するアクセスノードアドレス取得手段と、

取得したデータリンク層アドレスから、前記アクセスノードリストを参照してデフォルトルータを検出するデフォルトルータ検出手段と、

前記デフォルトルータのサブネットプレフィックスと一致したネットワークプレフィックスを持つ気付アドレスを、プライマリ気付アドレスとして、前記気付アドレスのリストから検出するプライマリ気付アドレス検出手段と、

前記プライマリ気付アドレスをもって自ノード宛パケットの経路を更新するよう前記モビリティ制御装置に要請する経路更新要請手段とを有することを特徴とする通信システム。

【請求項 19】

前記移動ノードのリスト取得手段が、

自ノードが接続するリンクに存在するアクセスノードの情報をモビリティ制御装置に通知するアクセスノード通知手段と、

自ノードが接続するリンクの近隣リンクに存在するアクセスノードのリストをモビリティ制御装置に要請するアクセスノードリスト要請手段と、

前記近隣リンクに存在するアクセスノードリストをモビリティ制御装置から取得するアクセスノードリスト取得手段とを含んで構成され、

前記モビリティ制御装置が、

移動ノードからのアクセスノードの情報を取得するアクセスノード取得手段と、

前記アクセスノードの情報に基づいて、移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスノードを登録したアクセスノードリストを作成するアクセスノードリスト作成手段と、

移動ノードからのアクセスノードリストの要請を受けて、前記近隣リンクに存在するアクセスノードリストを移動ノードに通知するアクセスノードリスト通知手段とを有する、

ことを特徴とする請求項 18 記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インターネットプロトコル・バージョン 6 (IPv6) に関する技術であり、移動ノード、モビリティ制御装置、通信制御方法及び通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

Internet Protocol version 6 (IPv6) (例えば、非特許文献 1 参照) によるインターネットにおいて、ノードが接続するリンクを移動に伴って次々と変更しても通信相手のノードとの通信を維持することを可能にする従来技術として Mobile IPv6 (例えば、非特許文献 2 参照) がある。Mobile IPv6 は、インターネット上を移動するノードである移動ノード (MN: Mobile Node) と、インターネットの所定のリンクに存在して MN 宛パケットを MN に転送するホームエージェント (HA: Home Agent) を定義している。MN は、自分が使用する HA が存在するリンクから決まるホームアドレス (HoA: Home Address) と、自分が現在存在するリンクから決まる気付アドレス (CoA: Care of Address) を使用する。MN は、移動する度に CoA を更新する。そして、バインディング更新 (Binding Update: BU) メッセージによって、HoA と CoA の対応を示すバインディングを HA に通知する

10

20

30

40

50

。H Aは、M Nの通信相手が送信したM NのH o A宛パケットを、バインディングが示すC o A宛のパケットに入れて転送する。Mobile IPv6は、以上の動作によりM Nと相手ノードとの通信を保障する。

【0003】

H Aは、M Nが移動してインターネットへの接続リンクを切り替えた後、C o Aを更新し、H Aが管理するM Nのバインディングを更新するまで旧C o Aにパケットを転送し、バインディング更新処理が完了すると新C o Aに転送する。旧C o Aに転送されたパケットは、M Nが移動前に接続していたリンクに転送されるために、M Nに受信されることなくパースト的なパケットロスになる。

【0004】

パーストパケットロスの原因となるバインディング更新処理時間を低減するため、H AとM Nの間にモビリティアンカーポイント(M A P :Mobility Anchor Point)を導入したHierarchical Mobile IPv6(例えば、非特許文献3参照)が提案されている。Hierarchical Mobile IPv6において、H AはH o AとM A Pアドレスのバインディングを管理し、M A PはH o AとC o Aのバインディングを管理する。M Nは、同一M A Pドメイン内で接続リンクを切り替える場合、H Aが管理するバインディングの更新が不要であり、M A Pが管理するバインディングのみを更新すれば良い。M NとM A Pの間の伝送遅延時間はM NとH Aの間の伝送遅延時間よりも短いため、M A Pとのバインディング更新処理時間はH Aとのバインディング更新処理時間よりも短くなる。したがって、Hierarchical Mobile IPv6は、同一M A Pドメイン内で接続リンクを切り替える場合、Mobile IPよりもパーストパ

【0005】

【非特許文献1】

S.Deering and R.Hinden, "Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification," Request For Comments 2460, December, 1998.

【0006】

【非特許文献2】

C.Perkins and D.B.Johnson, "Mobility Support in IPv6," draft-ietf-mobileip-ipv6-18.txt, June, 2002.

【0007】

【非特許文献3】

H.Soliman, et al., "Hierarchical MIPv6 mobility management (HMIPv6)," draft-ietf-mobileip-hmipv6-06.txt, July, 2002.

【0008】

【非特許文献4】

T.Narten, et al., "Neighbor Discovery for IP version 6 (IPv6)," Request For Comments 2461, December, 1998.

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、Hierarchical Mobile IPv6は、もう1つのパーストパケットロスの原因となるC o A更新時間を低減していない。M Nは接続リンク上に存在するアクセスルータ(A R :Access Router)よりRouter Advertisement(R A)メッセージを受信してデフォルトルータを検出した後にC o Aを更新できる。M Nは、アクセスルータが定期的送信するR Aを受信するか、又は自ら接続リンク上のアクセスルータに対してRouter Solicitation(R S)メッセージを送信してR Aを送信するよう要請することでR Aを受信することができる。しかし、アクセスルータは、M NからR SによりR Aを送信するよう要請を受けても、即座に送信せず最大500[msec]のランダム送信遅延を付加してR Aを送信する(例えば、非特許文献4参照)。したがって、C o A更新は、最大で500[msec]要する。

【0010】

本発明は、上記課題を解決するために成されたものであり、移動ノードがIPネットワーク

10

20

30

40

50

ークへ接続するリンクを切り替えた際に、移動ノードがデータリンク層と接続を確立してから気付アドレスを更新するまでに要する気付アドレス更新時間を短縮することができる移動ノード、モビリティ制御装置、通信制御方法及び通信システムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る移動ノードは、請求項1に記載したように、インターネットプロトコル・バージョン6に準拠した通信システムを、移動ノードの移動を管理するモビリティ制御装置と、移動ノードがパケット通信ネットワークに接続するリンクを提供するアクセスノードとともに構成する移動ノードであって、自ノードが接続するリンクの近隣リンクに存在するアクセスノードのリストを取得するリスト取得手段と、取得したアクセスノードリストにエントリーされている各アクセスノードについて、当該アクセスノードが存在するリンクで移動ノードの宛先として使用する気付アドレスのリストを作成する気付アドレスリスト作成手段と、自ノードが接続するリンクを変更した場合、変更後のリンク上に存在するアクセスノードのデータリンク層アドレスを取得するアクセスノードアドレス取得手段と、取得したデータリンク層アドレスから、アクセスノードリストを参照してデフォルトルータを検出するデフォルトルータ検出手段と、デフォルトルータのサブネットプレフィックスと一致したネットワークプレフィックスを持つ気付アドレスを、プライマリ気付アドレスとして、気付アドレスのリストから検出するプライマリ気付アドレス検出手段と、プライマリ気付アドレスをもって自ノード宛パケットの経路を更新するようモビリティ制御装置に要請する経路更新要請手段とを有することを特徴とする。

【0012】

この移動ノードでは、リスト取得手段が、自ノードが接続するリンクの近隣リンクに存在するアクセスノードのリストを取得し、気付アドレスリスト作成手段が、取得されたアクセスノードリストにエントリーされている各アクセスノードについて、当該アクセスノードが存在するリンクで移動ノードの宛先として使用する気付アドレスのリストを作成する。そして、移動ノードが、接続するリンクを変更した場合、アクセスノードアドレス取得手段が、変更後のリンク上に存在するアクセスノードのデータリンク層アドレスを取得し、デフォルトルータ検出手段が、取得したデータリンク層アドレスから、アクセスノードリストを参照してデフォルトルータを検出する。さらに、プライマリ気付アドレス検出手段が、デフォルトルータのサブネットプレフィックスと一致したネットワークプレフィックスを持つ気付アドレスを、プライマリ気付アドレスとして、気付アドレスのリストから検出し、経路更新要請手段が、当該プライマリ気付アドレスをもって自ノード宛パケットの経路を更新するようモビリティ制御装置に要請する。

【0013】

上記のように、移動ノードは、事前に保持した近隣リンクに存在するアクセスノードリスト及び気付アドレスリストに基づいて、接続するリンクの変更後に、デフォルトルータ及びプライマリ気付アドレスを検出し、当該プライマリ気付アドレスをもって自ノード宛パケットの経路を更新するようモビリティ制御装置に要請するため、接続するリンクの変更時に、気付アドレスの更新要請を即座にモビリティ制御装置に送ることができ、移動ノードがデータリンク層と接続を確立してから気付アドレスを更新するまでに要する気付アドレス更新時間を大幅に短縮することができる。

【0014】

なお、アクセスノードリスト取得手段は、請求項2に記載したように、自ノードが接続するリンクに存在するアクセスノードの情報をモビリティ制御装置に通知するアクセスノード通知手段と、自ノードが接続するリンクの近隣リンクに存在するアクセスノードのリストをモビリティ制御装置に要請するアクセスノードリスト要請手段と、モビリティ制御装置により作成された近隣リンクのアクセスノードリストをモビリティ制御装置から取得するアクセスノードリスト取得手段とを含んで構成されたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

即ち、アクセスノードリスト取得手段において、アクセスノード通知手段が、自ノードが接続するリンクに存在するアクセスノードの情報をモビリティ制御装置に通知する。この通知を受けたモビリティ制御装置では、アクセスノードを登録したアクセスノードリストを作成することが可能となる。そして、アクセスノードリスト要請手段が、自ノードが接続するリンクの近隣リンクに存在するアクセスノードのリストをモビリティ制御装置に要請し、アクセスノードリスト取得手段が、モビリティ制御装置により作成された近隣リンクのアクセスノードリストをモビリティ制御装置から取得することができる。

【 0 0 1 6 】

上記移動ノードでは、以下のような構成態様を採ることもできる。

10

【 0 0 1 7 】

アクセスノード通知手段は、請求項3に記載したように、自ノードが接続するリンクに存在するアクセスノードの情報を、モビリティ制御装置あてのバインディング更新メッセージに付加されたアクセスノードオプションに記載することで、当該アクセスノードの情報をモビリティ制御装置に通知することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

アクセスノードリスト要請手段は、請求項4に記載したように、新たに定義されたメッセージ、又はモビリティ制御装置あてのバインディング更新メッセージに付加されたメッセージフィールドを用いて、自ノードが接続しているリンクの近隣に存在するアクセスノードリストを要請することを特徴とする。

20

【 0 0 1 9 】

アクセスノードリスト取得手段は、請求項5に記載したように、新たに定義されたメッセージ、又はモビリティ制御装置からのバインディング確認メッセージに付加されたメッセージフィールドを用いて、自ノードが接続しているリンクの近隣に存在するアクセスノードリストを取得することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

ところで、上記のアクセスノードは、アクセスルータのみで構成してもよいし、アクセスルータ、及び当該移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスポイントにより構成してもよい。このようなアクセスノードの構成態様に応じて、アクセスノード通知手段、アクセスノードアドレス取得手段及びデフォルトルータ検出手段は、それぞれ以下のように構成することができる。

30

【 0 0 2 1 】

アクセスノード通知手段は、請求項6に記載したように、アクセスノードがアクセスルータである場合、アクセスノードの情報として当該アクセスルータのネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスを通知し、アクセスノードがアクセスルータ、及び当該移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスポイントにより構成される場合、アクセスノードの情報として当該アクセスルータのネットワーク層アドレス、データリンク層アドレス、及び当該アクセスポイントのデータリンク層アドレスを通知することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

アクセスノードアドレス取得手段は、請求項7に記載したように、アクセスノードがアクセスルータである場合、IP層とデータリンク層との情報交換のための所定の情報交換メッセージを用いて、変更後のリンク上に存在するアクセスルータのデータリンク層アドレスをIP層に通知することでデータリンク層アドレスを取得し、アクセスノードがアクセスルータ、及び当該移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスポイントにより構成される場合、所定の情報交換メッセージを用いて、変更後のリンク上に存在するアクセスポイントのデータリンク層アドレスをIP層に通知することでデータリンク層アドレスを取得することを特徴とする。

40

【 0 0 2 3 】

デフォルトルータ検出手段は、請求項8に記載したように、アクセスノードがアクセスル

50

ータである場合、取得したアクセスルータのデータリンク層アドレスと一致するアクセスルータをアクセスノードリストから検索し、検索で得られたアクセスルータをデフォルトルータとし、アクセスノードがアクセスルータ、及び当該移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスポイントにより構成される場合、変更後のリンク上に存在するアクセスポイントと同じサブネットに存在するアクセスルータを、取得したアクセスポイントのデータリンク層アドレス及びアクセスノードリストを参照して検索し、検索で得られたアクセスルータをデフォルトルータとすることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

本発明に係るモビリティ制御装置は、請求項 9 に記載したように、インターネットプロトコル・バージョン 6 に基づいて移動ノードの移動を管理するモビリティ制御装置であって、移動ノードが接続するリンク上に存在するアクセスノードの情報を取得するアクセスノード取得手段と、移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスノードを登録したアクセスノードリストを作成するアクセスノードリスト作成手段と、自装置が設置されたドメイン内のアクセスノードリストを移動ノードに通知するアクセスノードリスト通知手段とを有することを特徴とする。

10

【 0 0 2 5 】

このモビリティ制御装置では、アクセスノード取得手段が、移動ノードが接続するリンク上に存在するアクセスノードの情報を取得すると、アクセスノードリスト作成手段が、移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスノードを登録したアクセスノードリストを作成する。そして、例えば、移動ノードからアクセスノードリストの要請があった場合等には、アクセスノードリスト通知手段が、自装置が設置されたドメイン内のアクセスノードリストを移動ノードに通知することができる。

20

【 0 0 2 6 】

上記の各種手段は以下のように構成することもできる。

【 0 0 2 7 】

アクセスノード取得手段は、請求項 1 0 に記載したように、移動ノードからのバインディング更新メッセージに付加されたアクセスノードオプションより、アクセスノードの情報を取得することを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

アクセスノードリスト通知手段は、請求項 1 1 に記載したように、新たに定義されたメッセージ、又は移動ノードあてのバインディング確認メッセージに付加されたメッセージフィールドを用いて、アクセスノードリストを移動ノードに通知することを特徴とする。

30

【 0 0 2 9 】

アクセスノードリスト通知手段は、請求項 1 2 に記載したように、自装置が設置されたドメイン内のリンクで、移動ノードにアクセスリンクを提供する全てのリンク上に存在するアクセスノードの情報を登録したアクセスノードリストを、移動ノードに通知することを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

アクセスノードリスト通知手段は、請求項 1 3 に記載したように、移動ノードが現在接続しているリンクからハンドオフする可能性が所定基準以上の、周辺リンク上のアクセスノードの情報を登録したアクセスノードリストを、移動ノードに通知することを特徴とする。

40

【 0 0 3 1 】

ところで、上記のアクセスノードは、アクセスルータのみで構成してもよいし、アクセスルータ、及び当該移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスポイントにより構成してもよい。このようなアクセスノードの構成態様に応じて、アクセスノード取得手段及びアクセスノードリスト作成手段は、それぞれ以下のように構成することができる。

【 0 0 3 2 】

アクセスノード取得手段は、請求項 1 4 に記載したように、アクセスノードがアクセスルータである場合、アクセスノードの情報として当該アクセスルータのネットワーク層アド

50

レス及びデータリンク層アドレスを取得し、アクセスノードがアクセスルータ、及び当該移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスポイントにより構成される場合、アクセスノードの情報として当該アクセスルータのネットワーク層アドレス、データリンク層アドレス、及び当該アクセスポイントのデータリンク層アドレスを取得することを特徴とする。

【0033】

アクセスノードリスト作成手段は、請求項15に記載したように、アクセスノードがアクセスルータである場合、当該アクセスルータのネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスを1つのエントリーとしたアクセスノードリストを作成し、アクセスノードがアクセスルータ、及び当該移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスポイントにより構成される場合、当該アクセスルータのネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレス、並びに当該アクセスポイントのデータリンク層アドレスを1つのエントリーとしたアクセスノードリストを作成することを特徴とする。

10

【0034】

ところで、本発明は、移動ノードやモビリティ制御装置を含んで構成された通信システムに関する発明として捉えることもでき、また、移動ノードや通信システムにおける通信制御方法として捉えることもできる。

【0035】

即ち、本発明に係る通信制御方法は、請求項16に記載したように、インターネットプロトコル・バージョン6に準拠した通信システムを、移動ノードの移動を管理するモビリティ制御装置と、移動ノードがパケット通信ネットワークに接続するリンクを提供するアクセスノードとともに構成する移動ノードにおける通信制御方法であって、自ノードが接続するリンクの近隣リンクに存在するアクセスノードのリストを取得するリスト取得工程と、取得したアクセスノードリストにエントリーされている各アクセスノードについて、当該アクセスノードが存在するリンクで移動ノードの宛先として使用する気付アドレスのリストを作成する気付アドレスリスト作成工程と、自ノードが接続するリンクを変更した場合、変更後のリンク上に存在するアクセスノードのデータリンク層アドレスを取得するアクセスノードアドレス取得工程と、取得したデータリンク層アドレスから、アクセスノードリストを参照してデフォルトルータを検出するデフォルトルータ検出工程と、デフォルトルータのサブネットプレフィックスと一致したネットワークプレフィックスを持つ気付アドレスを、プライマリ気付アドレスとして、気付アドレスのリストから検出するプライマリ気付アドレス検出工程と、プライマリ気付アドレスをもって自ノード宛パケットの経路を更新するようモビリティ制御装置に要請する経路更新要請工程とを有することを特徴とする。

20

30

【0036】

また、本発明に係る通信制御方法は、請求項17に記載したように、インターネットプロトコル・バージョン6に準拠したパケット通信が行われ、移動ノードと、移動ノードの移動を管理するモビリティ制御装置と、移動ノードがパケット通信ネットワークに接続するリンクを提供するアクセスノードとを含んで構成される通信システムにおける通信制御方法であって、移動ノードが、自ノードが接続するリンクに存在するアクセスノードの情報をモビリティ制御装置に通知するアクセスノード通知工程と、モビリティ制御装置が、移動ノードからのアクセスノードの情報を取得するアクセスノード取得工程と、モビリティ制御装置が、アクセスノードの情報に基づいて、移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスノードを登録したアクセスノードリストを作成するアクセスノードリスト作成工程と、移動ノードが、自ノードが接続するリンクの近隣リンクに存在するアクセスノードのリストをモビリティ制御装置に要請するアクセスノードリスト要請工程と、モビリティ制御装置が、移動ノードからのアクセスノードリストの要請を受けて、近隣リンクに存在するアクセスノードリストを移動ノードに通知するアクセスノードリスト通知工程と、移動ノードが、近隣リンクのアクセスノードリストをモビリティ制御装置から取得するアクセスノードリスト取得工程とを有することを特徴とする。

40

50

【 0 0 3 7 】

本発明に係る通信システムは、請求項 1 8 に記載したように、インターネットプロトコル・バージョン 6 に準拠したパケット通信が行われ、移動ノードと、移動ノードの移動を管理するモビリティ制御装置と、移動ノードがパケット通信ネットワークに接続するリンクを提供するアクセスノードとを含んで構成される通信システムであって、移動ノードが、自ノードが接続するリンクの近隣リンクに存在するアクセスノードのリストを取得するリスト取得手段と、取得したアクセスノードリストにエントリーされている各アクセスノードについて、当該アクセスノードが存在するリンクで移動ノードの宛先として使用する気付アドレスのリストを作成する気付アドレスリスト作成手段と、自ノードが接続するリンクを変更した場合、変更後のリンク上に存在するアクセスノードのデータリンク層アドレスを取得するアクセスノードアドレス取得手段と、取得したデータリンク層アドレスから、アクセスノードリストを参照してデフォルトルータを検出するデフォルトルータ検出手段と、デフォルトルータのサブネットプレフィックスと一致したネットワークプレフィックスを持つ気付アドレスを、プライマリ気付アドレスとして、気付アドレスのリストから検出するプライマリ気付アドレス検出手段と、プライマリ気付アドレスをもって自ノード宛パケットの経路を更新するようモビリティ制御装置に要請する経路更新要請手段とを有することを特徴とする。

10

【 0 0 3 8 】

上記通信システムでは、請求項 1 9 に記載したように、移動ノードのリスト取得手段が、自ノードが接続するリンクに存在するアクセスノードの情報をモビリティ制御装置に通知するアクセスノード通知手段と、自ノードが接続するリンクの近隣リンクに存在するアクセスノードのリストをモビリティ制御装置に要請するアクセスノードリスト要請手段と、近隣リンクに存在するアクセスノードリストをモビリティ制御装置から取得するアクセスノードリスト取得手段とを含んで構成され、モビリティ制御装置が、移動ノードからのアクセスノードの情報を取得するアクセスノード取得手段と、アクセスノードの情報に基づいて、移動ノードにアクセスリンクを提供するアクセスノードを登録したアクセスノードリストを作成するアクセスノードリスト作成手段と、移動ノードからのアクセスノードリストの要請を受けて、近隣リンクに存在するアクセスノードリストを移動ノードに通知するアクセスノードリスト通知手段とを有することを特徴とする。

20

【 0 0 4 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明に係る各種の実施形態について説明する。

30

【 0 0 4 3 】

〔 第 1 実施形態 〕

〔 通信システムの構成 〕

図 1 には、第 1 実施形態における通信システム 1 の構成を示す。同図に示すように、通信システム 1 は、インターネットプロトコル・バージョン 6 に準拠したパケット通信が行われ、移動ノード (MN) 1 0 と、移動ノード 1 0 の移動を管理するモビリティアンカーポイント (MAP) 5 0 と、MN 1 0 がパケット通信ネットワークに接続するリンクを提供するアクセスノードとしてのアクセスルータ (AR) 3 0 とを含んで構成されている。各 AR 3 0 は、有線又は無線の回線を介して MAP 5 0 に接続される。なお、第 1 実施形態の通信システム 1 では、アクセスノードは AR 3 0 のみで構成される。また、図 1 の領域範囲 4 0 は、各 AR がアクセスリンクを提供する範囲を示す。

40

【 0 0 4 4 】

図 2 には、MN 1 0 の構成を示す。同図に示すように、MN 1 0 は、情報の送受信を行う送受信機 1 2 と、記憶装置 1 4 と、後述の各種の処理を行う構成部から成る処理装置 1 6 とを含んで構成されている。処理装置 1 6 は、AR 3 0 のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスを MAP 5 0 に通知するアクセスノード通知部 1 6 A と、アクセスノードリストを MAP 5 0 に要求するアクセスノードリスト要請部 1 6 B と、MAP 5 0 よりアクセスノードリストを取得するアクセスノードリスト取得部 1 6 C と、気付アドレ

50

スリストを作成する気付アドレスリスト作成部 16D と、移動後に接続したリンク上の AR30 のデータリンク層アドレスを L2trigger より取得するアクセスノードアドレス取得部 16E と、アクセスノードリストからデフォルトルータを検出するデフォルトルータ検出部 16F と、気付アドレスリストからプライマリ気付アドレス (PCoA) を検出するプライマリ気付アドレス検出部 16G と、PCoA とホームアドレス (HoA) のバインディングをバインディング更新メッセージ (BU) により MAP50 に要請する経路更新登録要請部 16H とを含んで構成されている。

【0045】

図3には、MAP50の構成を示す。同図に示すように、MAP50は、情報の送受信を行う送受信機52と、記憶装置54と、後述の各種の処理を行う構成部から成る処理装置56とを含んで構成されている。処理装置56は、AR30のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスを取得するアクセスノード取得部56Aと、AR30のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスを1エントリーとしたアクセスノードリストを作成するアクセスノードリスト作成部56Bと、MN10にアクセスノードリストを通知するアクセスノードリスト通知部56Cとを含んで構成されている。

【0046】

[各種メッセージやリストのフォーマット]

MN10のアクセスノード通知部16Aは、MN10がMAP50に送信する図4のBU60に、新しく定義されたアクセスノードオプションヘッダ60Dを付加する。ここで、図4のBU60を概説する。BU60は、アクセスノード通知部16AがAR30のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレス、並びにAPのデータリンク層アドレスを通知するために使用される(但し、第1実施形態ではAR30のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスのみ)。BU60は、IPv6基本ヘッダ60A、BUモビリティオプションヘッダ60B、ホームアドレスオプションヘッダ60C、及びアクセスノードオプションヘッダ60Dから構成される。1つのアクセスノードオプションで通知できるアドレスは1つである。よって、例えば、AR30のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスを通知する場合は、2つのアクセスノードオプションヘッダがBU60に付加される。

【0047】

上記のアクセスノードオプションヘッダ60Dのフィールドのうち、「Option Type」フィールドはアクセスノードオプションであることを識別するためのフィールドであり、任意の整数が割り当てられる。「Option Length」フィールドはアクセスノードオプションのヘッダ長に関するフィールドであり、Aフラグフィールドは当該ヘッダのフィールドに格納されたアドレスの種別に関するフィールドである。例えば、Aフラグが0の場合、格納されたアドレスがAR30のネットワーク層アドレスであることを表し、Aフラグが1の場合はAR30のデータリンク層アドレスであることを、Aフラグが2の場合はAPのデータリンク層アドレスであることを、それぞれ表す。「Prefix Length」フィールドは、通知するアドレスがネットワーク層アドレスの場合のみ使用され、アドレスのプレフィックス長に関するフィールドである。また、「Lifetime」フィールドは、通知するアドレスの有効期間に関するフィールドである。

【0048】

アクセスノードリスト要請部16Bは、自身のバインディングを登録するMAP50を変更した時及び自身が保持するアクセスノードリスト内のエントリーの有効期間が切れた時に、MAP50にアクセスノードリストを要請するが、このとき、図5に示すICMP Router Address Solicitationメッセージ62を送受信機12より送信してアクセスノードリストを要請する。また、このときアクセスノードリスト要請部16Bは、図6に示すアクセスノードリスト要請フラグ付BU64をMAP50に送信してアクセスノードリストを要請してもよい。

【0049】

上記のICMP Router Address Solicitationメッセージ62は、図5に示すように、IPv

10

20

30

40

50

6 基本ヘッダ 6 2 A 及び ICMP Router Address Solicitation ヘッダ 6 2 B から構成され、IP v 6 基本ヘッダ 6 2 A の「Next Header」フィールドには次のヘッダが ICMP v 6 に関するヘッダであることを示す情報（例えば、"58"）が格納される。また、ICMP Router Address Solicitation ヘッダ 6 2 B においては、「Type」フィールドは当該ヘッダが ICMP Router Address Solicitation であることを識別するためのフィールドであり、任意の整数が割り当てられる。「Options」フィールドには、始点リンク層アドレスオプション等の ICMP v 6 で定められたオプションが使用可能とされている。

【 0 0 5 0 】

また、アクセスノードリスト要請フラグ付 BU 6 4 は、図 6 に示すように、IP v 6 基本ヘッダ 6 4 A、BU モビリティオプションヘッダ 6 4 B 及びホームアドレスオプションヘッダ 6 4 C から構成される。このうち BU モビリティオプションヘッダ 6 4 B には、新規に R フラグ 6 4 X が設定される。この R フラグ 6 4 X が 1 の場合、MN 1 0 は MAP 5 0 にアクセスノードリストを通知するよう要請する。R フラグ 6 4 X が 0 の場合は、MN 1 0 は MAP 5 0 にアクセスノードリストの通知を要請しない。

10

【 0 0 5 1 】

アクセスノードリスト取得部 1 6 C は、MAP 5 0 が作成したアクセスノードリストを MAP 5 0 から取得するが、ここでのアクセスノードリストは、例えば、図 7 のように、MN 1 0 から MAP に通知した AR のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスを 1 エントリとしたリストとして構成することができる。アクセスノードリスト取得部 1 6 C は、ICMP Router Address Advertisement (図 8) を送受信機 1 2 より受信して、ICMP Router Address Advertisement 内の所定のフィールドに記載されているアクセスノードリストを取得する。また、アクセスノードリスト取得部 1 6 C は、Router Address Advertisement オプション付 BA (図 9) を MAP 5 0 より受信してアクセスノードリストを取得してもよい。

20

【 0 0 5 2 】

図 8 に示すように、ICMP Router Address Advertisement メッセージ 6 6 は、IP v 6 基本ヘッダ 6 6 A 及び ICMP Router Address Advertisement ヘッダ 6 6 B から構成され、IP v 6 基本ヘッダ 6 6 A の「Next Header」フィールドには次のヘッダが ICMP v 6 に関するヘッダであることを示す情報（例えば、"58"）が格納される。また、ICMP Router Address Advertisement ヘッダ 6 6 B においては、「Type」フィールドは当該ヘッダが ICMP Router Address Advertisement オプションであることを識別するためのフィールドであり、任意の整数が割り当てられる。「Sequence」フィールドには、シーケンス番号が MAP 5 0 の保持するアクセスノードリストのエントリ順に付けられる。シーケンス番号が等しい AR 3 0 のネットワーク層アドレス、データリンク層アドレス及び AP のデータリンク層アドレスは、同じアクセスリンクに存在する AR 及び AP のアドレスを表している。「Lifetime」フィールドは、通知するアドレスの有効期間に関するフィールドである。

30

【 0 0 5 3 】

また、A フラグフィールドは当該ヘッダのフィールドに格納されたアドレスの種別に関するフィールドである。例えば、A フラグが 0 の場合、格納されたアドレスが AR 3 0 のネットワーク層アドレスであることを表し、A フラグが 1 の場合は AR 3 0 のデータリンク層アドレスであることを、A フラグが 2 の場合は AP のデータリンク層アドレスであることを、それぞれ表す。「Prefix Length」フィールドは、通知するアドレスがネットワーク層アドレスの場合のみ使用され、アドレスのプレフィックス長に関するフィールドである。

40

【 0 0 5 4 】

図 9 に示すように、Router Address Advertisement オプション付 BA 6 8 は、IP v 6 基本ヘッダ 6 8 A、BA モビリティオプションヘッダ 6 8 B 及び新規の Router Address Advertisement オプションヘッダ 6 8 C から構成される。Router Address Advertisement オプションヘッダ 6 8 C における「Option Type」フィールドは当該ヘッダが Router Address Advertisement オプションであることを識別するためのフィールドであり、任意の整数が

50

割り当てられる。「Option Length」フィールドには、Router Address Advertisementオプションのヘッダ長情報が格納される。「Sequence」フィールドには、シーケンス番号がMAP50の保持するアクセスノードリストのエントリー順に付けられる。シーケンス番号が等しいAR30のネットワーク層アドレス、データリンク層アドレス及びAPのデータリンク層アドレスは、同じアクセスリンクに存在するAR及びAPのアドレスを表している。「Lifetime」フィールドは、通知するアドレスの有効期間に関するフィールドである。

【0055】

また、Aフラグフィールドは当該ヘッダのフィールドに格納されたアドレスの種別に関するフィールドである。例えば、Aフラグが0の場合、格納されたアドレスがAR30のネットワーク層アドレスであることを表し、Aフラグが1の場合はAR30のデータリンク層アドレスであることを、Aフラグが2の場合はAPのデータリンク層アドレスであることを、それぞれ表す。「Prefix Length」フィールドは、通知するアドレスがネットワーク層アドレスの場合のみ使用され、アドレスのプレフィックス長に関するフィールドである。

10

【0056】

気付アドレスリスト作成部16Dは、MAP50より通知されたアクセスノードリストにエントリーしているAR30のサブネットプレフィックスに対応したCoAを作成し、作成したCoAを図10の気付アドレスリスト(CoAリスト)にエントリーする。同図に示すように、CoAリストには、シーケンス番号、気付アドレス及び有効期間の情報が格納され、後述のプライマリ気付アドレスについては「プライマリ気付アドレス」である旨の情報が付される。

20

【0057】

[第1実施形態における処理内容]

以下、第1実施形態における処理内容を説明する。

【0058】

図11にはMN10の動作フローを示す。MN10においては、図11のA01にて、アクセスノード通知部16Aが、MN10が現在接続しているAR30のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスを、BUの送信によりMAP50に通知する。このとき、アクセスノード通知部16Aは、MAP50あてのBUにアクセスノードオプションヘッダを付加し、当該アクセスノードオプションヘッダの所定フィールドに上記AR30のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスを記載した上で、当該BUをMAP50へ送信する。

30

【0059】

次に、A02にてアクセスノードリスト要請部16Bが、MAP50に対しICMP Router Address Solicitation(図5)を送受信機12より送信してアクセスノードリストの通知を要請する。この要請は、自身のバインディングを登録するMAP50を変更した時及び自身が保持するアクセスノードリスト内のエントリーの有効期間が切れた時に行われる。なお、アクセスノードリスト要請部16Bは、アクセスノードリスト要請フラグ付BU(図6)をMAP50に送信してアクセスノードリストを要請してもよい。

40

【0060】

次に、A03にてアクセスノードリスト取得部16Cが、MAP50からのICMP Router Address Advertisement(図8)を送受信機12より受信して、ICMP Router Address Advertisement内の所定のフィールドに記載されているアクセスノードリスト(図7)を取得する。なお、アクセスノードリスト取得部16Cは、Router Address Advertisementオプション付BA(図9)をMAP50より受信してアクセスノードリストを取得してもよい。

【0061】

次に、A04にて気付アドレスリスト作成部16Dが、MAP50より通知されたアクセスノードリストにエントリーしているAR30のサブネットプレフィックスに対応したCoAを作成し、作成したCoAをCoAリスト(図10)にエントリーする。図10のCo

50

AリストにエントリーされているC o Aの順番は、アクセスノードリストのシーケンス番号と一致する。取得されたアクセスノードリストは、記憶装置14に保持される。

【0062】

次に、A05にてアクセスノードアドレス取得部16Eが、MN10が移動して接続先を切り替えた後、リンク上に存在するAR30のデータリンク層アドレスをL2triggerより取得する。L2triggerは、MN10のデータリンク層がデータリンク層での接続を確立したことをIP層に通知するメッセージであり、AR30のデータリンク層アドレスはL2triggerの所定のフィールド内に格納されている。

【0063】

次に、A06にてデフォルトルータ検出部16Fが、取得されたAR30のデータリンク層アドレスと一致するエントリーをアクセスノードリストから検索し、検索したエントリーのARをデフォルトルータとして設定する。

10

【0064】

次に、A07にてプライマリ気付アドレス検出部16Gが、記憶装置14に保持されたC o Aリストの中から、上記設定されたデフォルトルータのサブネットプレフィックスに対応したネットワークプレフィックスを持つC o Aを検索し、検索したC o Aをプライマリ気付アドレス(PC o A)として設定する。

【0065】

そして、A08にて経路更新登録要請部16Hが、PC o AとMN10のH o AのバインディングをMAP50に登録するために、BUを送受信機12よりMAP50あてに送信する。以上でMN10の処理を終了する。

20

【0066】

図12にはMAP50の動作フローを示す。MAP50においては、図12のB01にて、アクセスノード取得部56Aが、MN10から送信されたBUを送受信機52より受信すると、BUに付加されているアクセスノードオプションに記載されているAR30のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスを取得する。

【0067】

次に、B02～B04にてアクセスノードリスト作成部56Bが、取得されたAR30のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスを1エントリーとしたアクセスノードリスト(図7)を作成し、記憶装置54に保持する(アクセスノードリスト作成機能)。このときMAP50に通知されるAR30のアドレスは、MAP50を使用しているMN10より通知されるため、MN10によって通知されるAR30の集合をMAPドメインとする。MAPドメイン内の全てのAR30にMN10が少なくとも1台接続していれば、全てのAR30のアドレスを取得することができる。従って、MAP50は、MAPドメイン内の全てのAR30がエントリーしたアクセスノードリストを作成することができる。

30

【0068】

具体的には、B02にてアクセスノードリスト作成部56Bが、アクセスノードリスト内にBUで通知されたAR30と同じエントリーを検索し発見したか否かを判定する。アクセスノードリスト内にBUで通知されたAR30と同じエントリーを発見した場合は、通知された各アドレスの有効期間のみを更新し(B03)、通知されたAR30と同じエントリーを発見しない場合は、新たにARアドレスのエントリーを新規登録する(B04)。

40

【0069】

そして、次のB05にてアクセスノードリスト通知部56Cが、記憶装置54に保持しているアクセスノードリストをMN10に通知する。但し、このときMAP50は、MN10からICMP Router Address Solicitation(図5)又はアクセスノードリスト要請フラグ付BU(図6)を送受信機52より受信し、MN10がアクセスノードリストを要請した場合に、アクセスノードリストを通知する。なお、MAP50が、自身が記憶装置54に保持するバインディングにエントリーされているMN10に定期的にアクセスノードリストを

50

通知してもよい。

【 0 0 7 0 】

上記 B 0 5 にて M A P 5 0 は、所定のフィールド内に、通知すべきアクセスノードのエントリーを記載した ICMP Router Address Advertisement(図 8)を送受信機 5 2 より M N 1 0 に送信することでアクセスノードリストを通知する。また、Router Address Advertisement オプション付 B A (図 9)を送受信機 5 2 より M N 1 0 に送信することでアクセスノードリストを通知してもよい。

【 0 0 7 1 】

なお、M A P 5 0 は、図 1 3 (a) のように自身が保持しているアクセスノードリストの全てのエントリーを M N 1 0 に通知してもよいし、図 1 3 (b) のようにアクセスノードリスト通知対象の M N 1 0 が接続している A R の周囲に存在する A R のエントリーのみを通知してもよい。

10

【 0 0 7 2 】

以上のような第 1 実施形態によれば、アクセスノードとして A R のみが存在する通信システムにおいて、M N は、近隣リンクに存在するアクセスノードリストにエントリーされている各アクセスノード(ここでは A R のみ)について、当該アクセスノードが存在するリンクで M N の宛先として使用する気付アドレスのリストを作成しておく。そして M N は、接続するリンクを変更した場合、変更後のリンク上に存在するアクセスノードのデータリンク層アドレスから、アクセスノードリストを参照してデフォルトルータを検出し、当該デフォルトルータのサブネットプレフィックスと一致したネットワークプレフィックスを持つ気付アドレスを、プライマリ気付アドレスとして検出し、当該プライマリ気付アドレスをもって自ノード宛パケットの経路を更新するよう M A P に要請する。このようにして、接続するリンクの変更時に、気付アドレスの更新要請を即座に M A P に送ることができ、M N がデータリンク層と接続を確立してから気付アドレスを更新するまでに要する気付アドレス更新時間を大幅に短縮することができる。

20

【 0 0 7 3 】

[第 2 実施形態]

[通信システムの構成]

図 1 4 には、第 2 実施形態における通信システム 1 S の構成を示す。同図に示すように、通信システム 1 S は、インターネットプロトコル・バージョン 6 に準拠したパケット通信が行われ、移動ノード (M N) 1 0 と、移動ノード 1 0 の移動を管理するモビリティアンカーポイント (M A P) 5 0 と、M N 1 0 がパケット通信ネットワークに接続するリンクを提供するアクセスノードとしてのアクセスルータ (A R) 3 0 及びアクセスポイント (A P) 2 0 とを含んで構成されている。即ち、第 2 実施形態の通信システム 1 S は、アクセスノードが A R 3 0 のみでなく、A R 3 0 と A P 2 0 により構成される点で、第 1 実施形態の通信システム 1 と異なる。

30

【 0 0 7 4 】

M N 1 0 及び M A P 5 0 の構成 (図 2 と 図 3) は、第 1 実施形態と同様である。但し、図 2 のアクセスノード通知部 1 6 A は、A R 3 0 のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレス、並びに A P 2 0 のデータリンク層アドレスを M A P 5 0 に通知する。アクセスノードアドレス取得部 1 6 E は、移動後に接続したリンク上の A P 2 0 のデータリンク層アドレスを L2trigger より取得する。デフォルトルータ検出部 1 6 F は、取得された A P 2 0 のデータリンク層アドレスと一致するエントリーを、記憶装置 1 4 に保持したアクセスノードリストから検索し、検索で得られたエントリーより、A P 2 0 のデータリンク層アドレスと同じエントリーにある A R 3 0 のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレスを検出し、得られた A R 3 0 をデフォルトルータとして設定する。

40

【 0 0 7 5 】

また、図 3 のアクセスノード取得部 5 6 A は、A R 3 0 のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレス、並びに A P 2 0 のデータリンク層アドレスを M N 1 0 から取得する。アクセスノードリスト作成部 5 6 B は、A R 3 0 のネットワーク層アドレス及びデー

50

タリンク層アドレス、並びにA P 2 0のデータリンク層アドレスを1エントリーとしたアクセスノードリストを作成する。

【 0 0 7 6 】

なお、第2実施形態では、各種メッセージやリストのフォーマットは第1実施形態と同様であるが、アクセスノードリストのフォーマットが異なる。即ち、図15に示すようにアクセスノードリストは、M N 1 0からM A P 5 0に通知したA R 3 0のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレス並びにA P 2 0のデータリンク層アドレスを1エントリーとしたリストとして構成される。

【 0 0 7 7 】

[第2実施形態における処理内容]

以下、第2実施形態における処理内容を説明する。

【 0 0 7 8 】

図16にはM N 1 0の動作フローを示す。M N 1 0においては、図16のA 1 1にて、アクセスノード通知部16Aが、M N 1 0が現在接続しているA R 3 0のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレス並びにA P 2 0のデータリンク層アドレスを、B Uの送信によりM A P 5 0に通知する。このとき、アクセスノード通知部16Aは、M A P 5 0あてのB Uにアクセスノードオプションヘッダを付加し、当該アクセスノードオプションヘッダの所定フィールドに上記A R 3 0のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレス並びにA P 2 0のデータリンク層アドレスを記載した上で、当該B UをM A P 5 0へ送信する。

【 0 0 7 9 】

次に、A 1 2にてアクセスノードリスト要請部16Bが、M A P 5 0に対しICMP Router Address Solicitation(図5)を送受信機12より送信してアクセスノードリストの通知を要請する。この要請は、自身のバインディングを登録するM A P 5 0を変更した時及び自身が保持するアクセスノードリスト内のエントリーの有効期間が切れた時に行われる。なお、アクセスノードリスト要請部16Bは、アクセスノードリスト要請フラグ付B U(図6)をM A P 5 0に送信してアクセスノードリストを要請してもよい。

【 0 0 8 0 】

次に、A 1 3にてアクセスノードリスト取得部16Cが、M A P 5 0からのICMP Router Address Advertisement(図8)を送受信機12より受信して、ICMP Router Address Advertisement内の所定のフィールドに記載されているアクセスノードリスト(図15)を取得する。なお、アクセスノードリスト取得部16Cは、Router Address Advertisementオプション付B A(図9)をM A P 5 0より受信してアクセスノードリストを取得してもよい。

【 0 0 8 1 】

次に、A 1 4にて気付アドレスリスト作成部16Dが、M A P 5 0より通知されたアクセスノードリストにエントリーしているA R 3 0のサブネットプレフィックスに対応したC o Aを作成し、作成したC o AをC o Aリスト(図10)にエントリーする。図10のC o AリストにエントリーされているC o Aの順番は、アクセスノードリストのシーケンス番号と一致する。取得されたアクセスノードリストは、記憶装置14に保持される。

【 0 0 8 2 】

次に、A 1 5にてアクセスノードアドレス取得部16Eが、M N 1 0が移動して接続先を切り替えた後、リンク上に存在するA P 2 0のデータリンク層アドレスをL2triggerより取得する。L2triggerは、M N 1 0のデータリンク層がデータリンク層での接続を確立したことをI P層に通知するメッセージであり、A P 2 0のデータリンク層アドレスはL2triggerの所定のフィールド内に格納されている。

【 0 0 8 3 】

次に、A 1 6にてデフォルトルータ検出部16Fが、取得されたA P 2 0のデータリンク層アドレスと一致するエントリーをアクセスノードリストから検索し、検索したエントリーのA Rをデフォルトルータとして設定する。

【 0 0 8 4 】

10

20

30

40

50

次に、A 1 7にてプライマリ気付アドレス検出部 1 6 Gが、記憶装置 1 4に保持された C o Aリストの中から、上記設定されたデフォルトルータのサブネットワークプレフィックスに対応したネットワークプレフィックスを持つ C o Aを検索し、検索した C o Aをプライマリ気付アドレス (P C o A)として設定する。

【 0 0 8 5 】

そして、A 1 8にて経路更新登録要請部 1 6 Hが、P C o AとMN 1 0のH o AのバインディングをM A P 5 0に登録するために、B Uを送受信機 1 2よりM A P 5 0あてに送信する。以上でMN 1 0の処理を終了する。

【 0 0 8 6 】

図 1 7にはM A P 5 0の動作フローを示す。M A P 5 0においては、図 1 7のB 1 1にて、アクセスノード取得部 5 6 Aが、MN 1 0から送信されたB Uを送受信機 5 2より受信すると、B Uに付加されているアクセスノードオプションに記載されているA R 3 0のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレス並びにA P 2 0のデータリンク層アドレスを取得する。

10

【 0 0 8 7 】

次に、B 1 2 ~ B 1 4にてアクセスノードリスト作成部 5 6 Bが、取得されたA R 3 0のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレス並びにA P 2 0のデータリンク層アドレスを1エントリーとしたアクセスノードリスト(図 1 5)を作成し、記憶装置 5 4に保持する(アクセスノードリスト作成機能)。このときM A P 5 0に通知されるA R 3 0及びA P 2 0のアドレスは、M A P 5 0を使用しているMN 1 0より通知されるため、MN 1 0によって通知されるA R 3 0及びA P 2 0の集合をM A Pドメインとする。M A Pドメイン内の全てのA P 2 0にMN 1 0が少なくとも1台接続していれば、全てのA Rアドレス及びA Pアドレスのエントリーを取得することができる。従って、M A P 5 0は、M A Pドメイン内の全てのA R 3 0及びA P 2 0がエントリーしたアクセスノードリストを作成することができる。

20

【 0 0 8 8 】

具体的には、B 1 2にてアクセスノードリスト作成部 5 6 Bが、アクセスノードリスト内にB Uで通知されたA R 3 0又はA P 2 0と同じエントリーを検索し発見したか否かを判定する。アクセスノードリスト内にB Uで通知されたA R 3 0又はA P 2 0と同じエントリーを発見した場合は、取得された各アドレスの有効期間のみを更新し(B 1 3)、通知されたA R 3 0又はA P 2 0と同じエントリーを発見しない場合は、取得されたA R 3 0のネットワーク層アドレス及びデータリンク層アドレス並びにA P 2 0のデータリンク層アドレスのエントリーを新規登録する(B 1 4)。

30

【 0 0 8 9 】

そして、次のB 1 5にてアクセスノードリスト通知部 5 6 Cが、記憶装置 5 4に保持しているアクセスノードリストをMN 1 0に通知する。但し、このときM A P 5 0は、MN 1 0からICMP Router Address Solicitation(図 5)又はアクセスノードリスト要請フラグ付B U(図 6)を送受信機 5 2より受信し、MN 1 0がアクセスノードリストを要請した場合に、アクセスノードリストを通知する。なお、M A P 5 0が、自身が記憶装置 5 4に保持するバインディングにエントリーされているMN 1 0に定期的にアクセスノードリストを通知してもよい。

40

【 0 0 9 0 】

上記B 1 5にてM A P 5 0は、所定のフィールド内に、通知すべきアクセスノードのエントリーを記載したICMP Router Address Advertisement(図 8)を送受信機 5 2よりMN 1 0に送信することでアクセスノードリストを通知する。また、Router Address Advertisementオプション付B A(図 9)を送受信機 5 2よりMN 1 0に送信することでアクセスノードリストを通知してもよい。

【 0 0 9 1 】

なお、M A P 5 0は、図 1 3 (a)のように自身が保持しているアクセスノードリストの全てのエントリーをMN 1 0に通知してもよいし、図 1 3 (b)のようにアクセスノード

50

リスト通知対象のMN10が接続しているARの周囲に存在するARのエントリーのみを通知してもよい。

【0092】

以上のような第2実施形態によれば、アクセスノードとしてARとAPが存在する通信システムにおいて、MNは、近隣リンクに存在するアクセスノードリストにエントリーされている各アクセスノード（ここではAR、AP）について、当該アクセスノードが存在するリンクでMNの宛先として使用する気付アドレスのリストを作成しておく。そしてMNは、接続するリンクを変更した場合、変更後のリンク上に存在するアクセスノードのデータリンク層アドレスから、アクセスノードリストを参照してデフォルトルータを検出し、当該デフォルトルータのサブネットプレフィックスと一致したネットワークプレフィックスを持つ気付アドレスを、プライマリ気付アドレスとして検出し、当該プライマリ気付アドレスをもって自ノード宛パケットの経路を更新するようMAPに要請する。このようにして、接続するリンクの変更時に、気付アドレスの更新要請を即座にMAPに送ることができ、MNがデータリンク層と接続を確立してから気付アドレスを更新するまでに要する気付アドレス更新時間を大幅に短縮することができる。

10

【0093】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、移動ノードは、近隣リンクに存在するアクセスノードリストにエントリーされている各アクセスノードについて、当該アクセスノードが存在するリンクで移動ノードの宛先として使用する気付アドレスのリストを作成しておく。移動ノードは、接続するリンクを変更した場合、変更後のリンク上に存在するアクセスノードのデータリンク層アドレスから、アクセスノードリストを参照してデフォルトルータを検出し、当該デフォルトルータのサブネットプレフィックスと一致したネットワークプレフィックスを持つ気付アドレスを、プライマリ気付アドレスとして検出し、当該プライマリ気付アドレスをもって自ノード宛パケットの経路を更新するようモビリティ制御装置に要請するため、接続するリンクの変更時に、気付アドレスの更新要請を即座にモビリティ制御装置に送ることができ、移動ノードがデータリンク層と接続を確立してから気付アドレスを更新するまでに要する気付アドレス更新時間を大幅に短縮することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態における通信システムの構成図である。

30

【図2】移動ノード(MN)の構成図である。

【図3】モビリティアンカーポイント(MAP)の構成図である。

【図4】アクセスノードオプションヘッダを付加したBUメッセージのフォーマットを示す図である。

【図5】ICMP Router Address Solicitationメッセージのフォーマットを示す図である。

【図6】アクセスノードリスト要請フラグ付BUメッセージのフォーマットを示す図である。

【図7】第1実施形態のアクセスノードリストのフォーマットを示す図である。

【図8】ICMP Router Address Advertisementメッセージのフォーマットを示す図である。

40

【図9】Router Address Advertisementオプション付BAメッセージのフォーマットを示す図である。

【図10】気付アドレスリストのフォーマットを示す図である。

【図11】第1実施形態のMNの動作フローを示す流れ図である。

【図12】第1実施形態のMAPの動作フローを示す流れ図である。

【図13】(a)はMAPがアクセスノードリストの全てのエントリーをMNに通知する態様を示す図であり、(b)はMAPがアクセスノードリスト通知対象MNの接続先ARの周囲に存在するARエントリーのみを通知する態様を示す図である。

【図14】第2実施形態における通信システムの構成図である。

50

【図15】第2実施形態のアクセスノードリストのフォーマットを示す図である。

【図16】第2実施形態のMNの動作フローを示す流れ図である。

【図17】第2実施形態のMAPの動作フローを示す流れ図である。

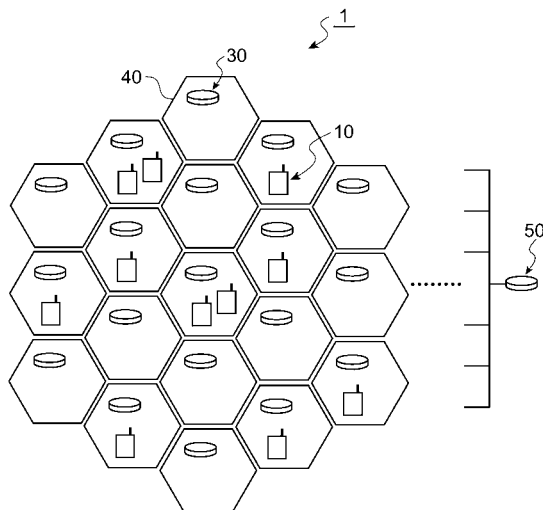
【符号の説明】

1、1S...通信システム、10...移動ノード(MN)、12...送受信機、14...記憶装置、16...処理装置、16A...アクセスノード通知部、16B...アクセスノードリスト要請部、16C...アクセスノードリスト取得部、16D...気付アドレスリスト作成部、16E...アクセスノードアドレス取得部、16F...デフォルトルータ検出部、16G...プライマリ気付アドレス検出部、16H...経路更新登録要請部、20...アクセスポイント(AP)、30...アクセッスルータ(AR)、40...領域範囲、50...モビリティアンカーポイント(MAP)、52...送受信機、54...記憶装置、56...処理装置、56A...アクセスノード取得部、56B...アクセスノードリスト作成部、56C...アクセスノードリスト通知部、60...バインディング更新メッセージ(BU)、60A...IPv6基本ヘッダ、60B...BUモビリティオプションヘッダ、60C...ホームアドレスオプションヘッダ、60D...アクセスノードオプションヘッダ、62...ICMP Router Address Solicitationメッセージ、62A...IPv6基本ヘッダ、62B...ICMP Router Address Solicitationヘッダ、64...アクセスノードリスト要請フラグ付BU、64A...IPv6基本ヘッダ、64B...BUモビリティオプションヘッダ、64C...ホームアドレスオプションヘッダ、64X...Rフラグ、66...ICMP Router Address Advertisementメッセージ、66A...IPv6基本ヘッダ、66B...ICMP Router Address Advertisementヘッダ、68...Router Address Advertisementオプション付BA、68A...IPv6基本ヘッダ、68B...BAモビリティオプションヘッダ、68C...Router Address Advertisementオプションヘッダ。

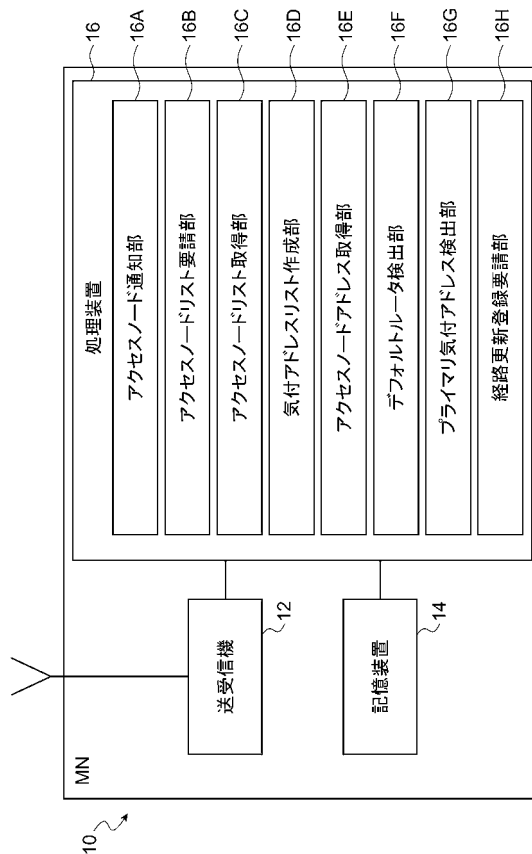
10

20

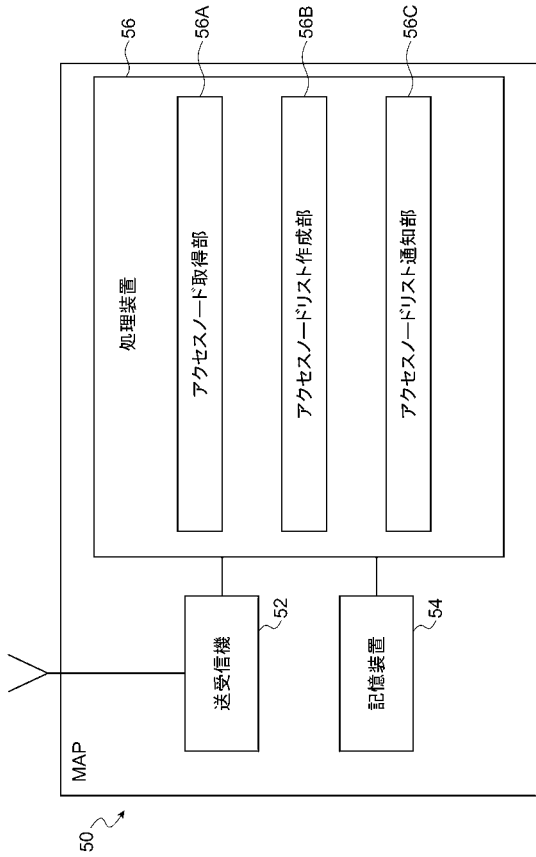
【図1】



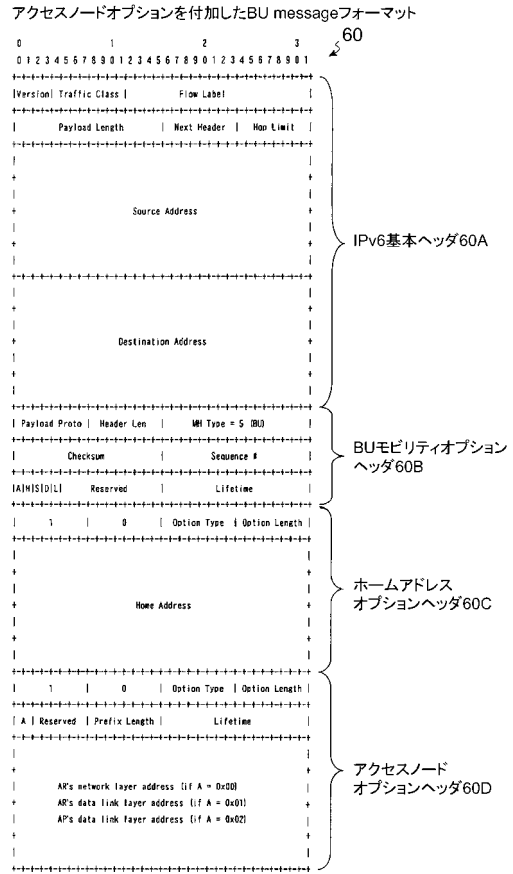
【図2】



【 図 3 】

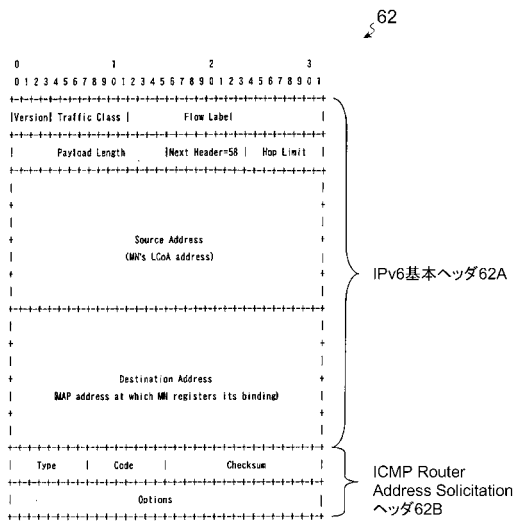


【 図 4 】



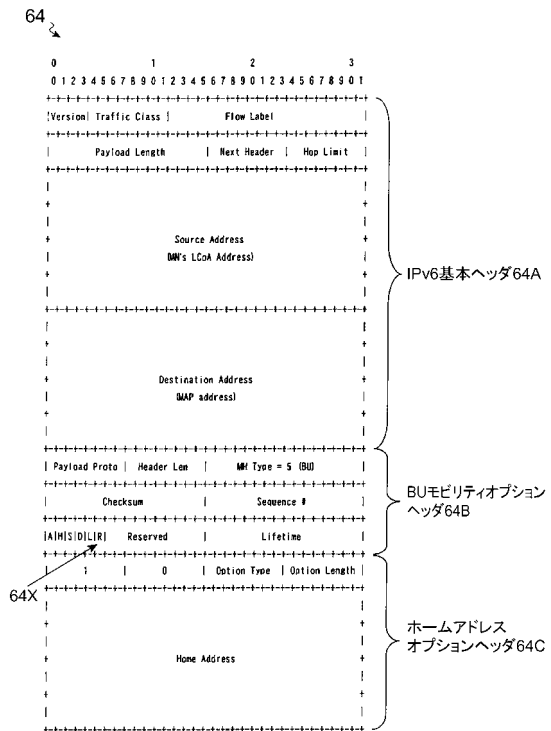
【 図 5 】

ICMP Router Address Solicitation message フォーマット



【 図 6 】

アクセスノードリスト要請フラグ付BU message フォーマット



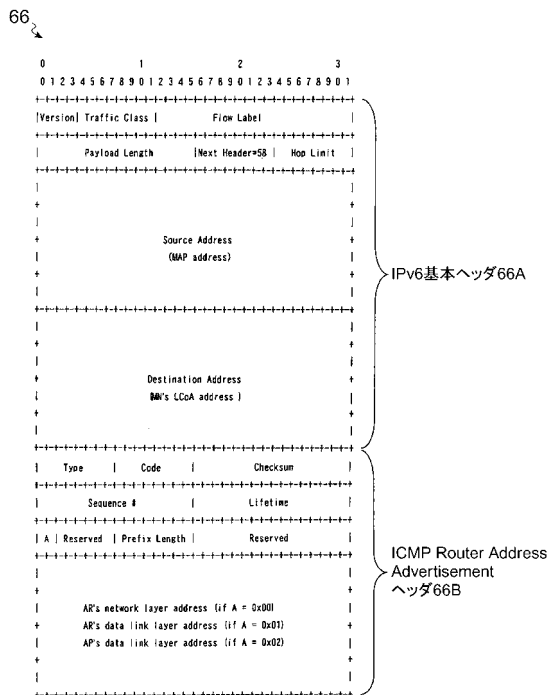
【 図 7 】

第1実施形態のアクセスノードリストフォーマット

シーケンス番号	ARのネットワーク層アドレス と有効期間	ARのデータリンク層アドレス と有効期間
1	NWaddressAR1,1200	DAddressAR1,1200
2	NWaddressAR2,2400	DAddressAR2,8400
3	NWaddressAR3,3600	DAddressAR3,9600
...
n-1	NWaddressARn-1,720	DAddressARn-1,960
n	NWaddressARn,600	DAddressARn,600

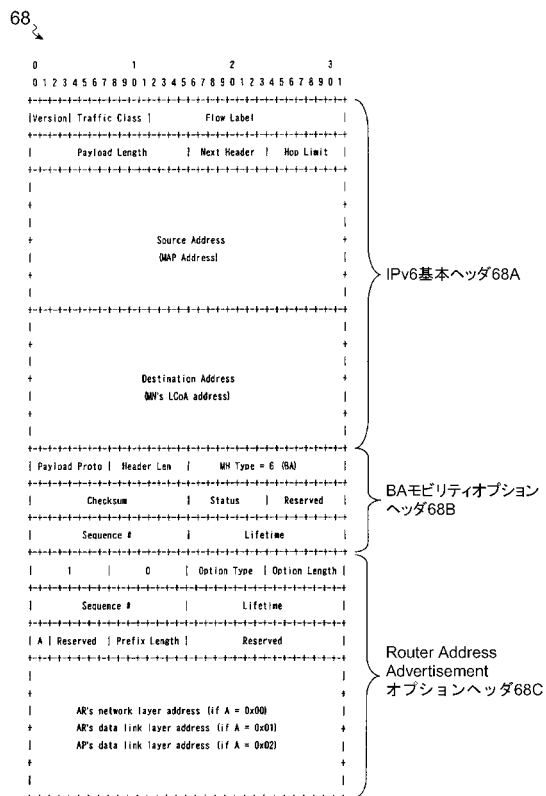
【 図 8 】

ICMP Router Address Advertisement message フォーマット



【 図 9 】

Router Address Advertisement オプション付BA フォーマット

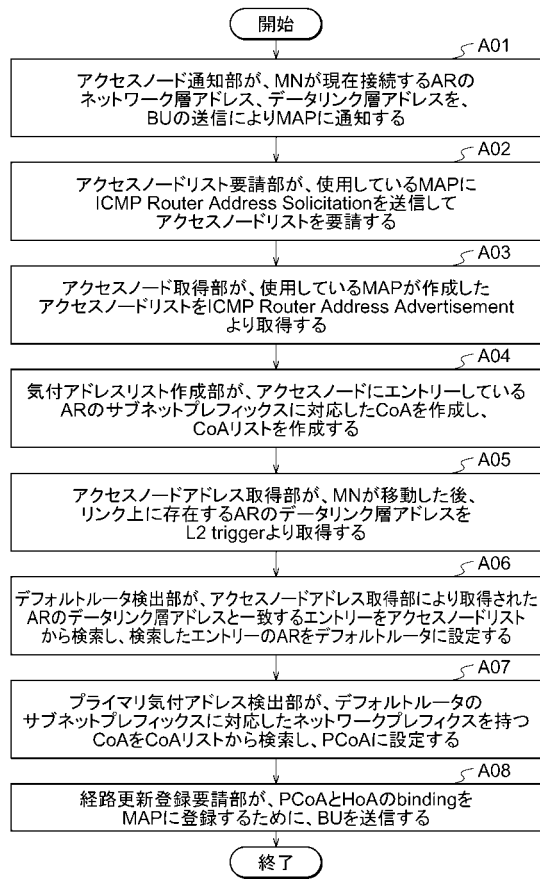


【 図 10 】

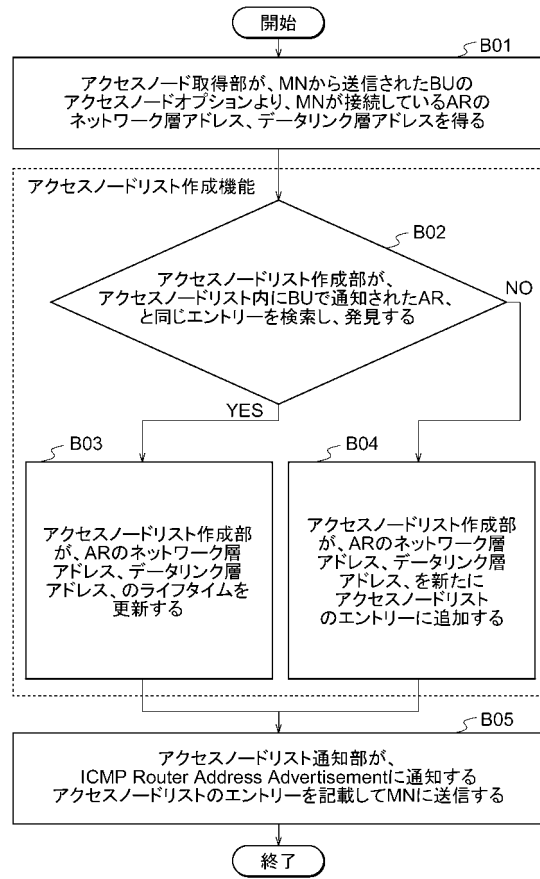
気付アドレスリストフォーマット

シーケンス番号		気付アドレス	有効期間
1	プライマリ	CoA-AR1	1200
2		CoA-AR2	3600
3		CoA-AR3	7200
...	
n-1		CoA-ARn-1	240
n		CoA-ARn	60

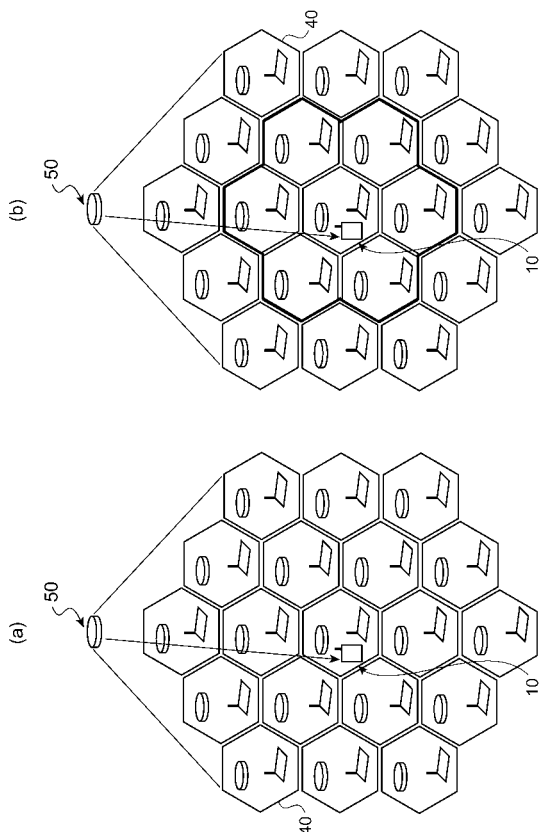
【 図 1 1 】



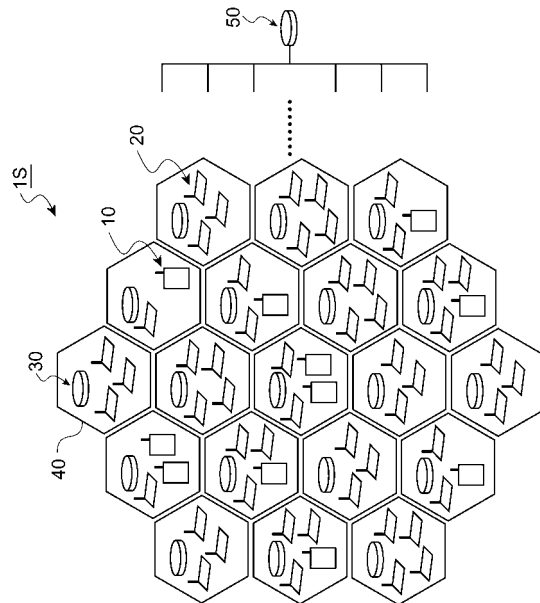
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

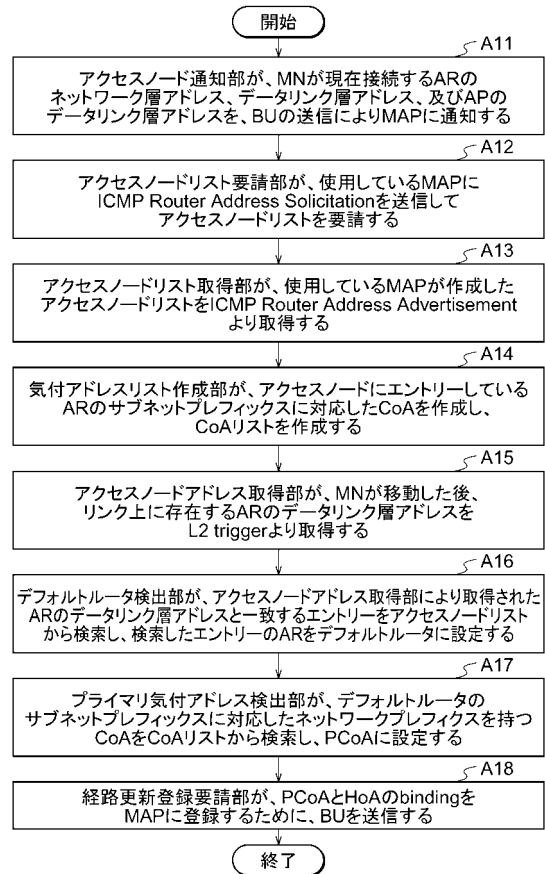


【 図 1 5 】

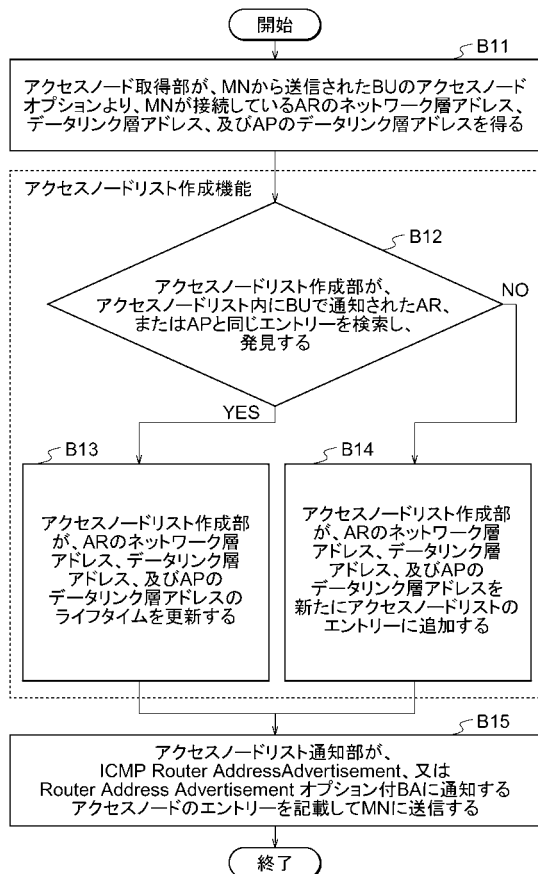
第2実施形態のアクセスノードリストフォーマット

シーケンス番号	ARのネットワーク層アドレス と有効期間	ARのデータリンク層アドレス と有効期間	APのデータリンク層アドレス と有効期間
1	NWaddressAR1,1200	DLaddressAR1,1200	DLaddressAP1,1200
2	NWaddressAR2,2400	DLaddressAR2,8400	DLaddressAP2,4800
3	NWaddressAR3,3600	DLaddressAR3,9600	DLaddressAP3,8400
...
n-1	NWaddressARn-1,1720	DLaddressARn-1,960	DLaddressAPn-1,2400
n	NWaddressARn,600	DLaddressARn,600	DLaddressAPn,3600

【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 高橋 秀明
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 大前 浩司
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 井上 雅広
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 岡島 一郎
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 梅田 成視
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 吉田 隆之

- (56)参考文献 特開2001-258058(JP,A)
特開2002-84305(JP,A)
特開2003-188894(JP,A)
国際公開第03/032588(WO,A1)
2003年信学総合大会 B-5-115

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/00