(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4054341号
(P4054341)
(45)発行日　平成20年2月27日(2008.2.27)　(24)登録日　平成19年12月14日(2007.12.14)

(51)Int.Cl.		F I		
H04L 12/28	(2006.01)	H04L	12/28	310
H04Q 7/22	(2006.01)	H04B	7/26	107

請求項の数 58　(全 30 頁)

(21)出願番号	特願2005-144752 (P2005-144752)
(22)出願日	平成17年5月17日 (2005.5.17)
(65)公開番号	特開2005-333648 (P2005-333648A)
(43)公開日	平成17年12月2日 (2005.12.2)
審査請求日	平成17年5月17日 (2005.5.17)
(31)優先権主張番号	10-2004-0034958
(32)優先日	平成16年5月17日 (2004.5.17)
(33)優先権主張国	韓国(KR)
(31)優先権主張番号	10-2005-0038890
(32)優先日	平成17年5月10日 (2005.5.10)
(33)優先権主張国	韓国(KR)

(73)特許権者　390019839
三星電子株式会社
Ｓａｍｓｕｎｇ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ　Ｃｏ．，Ｌｔｄ．
大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞４１６
(74)代理人　110000051
特許業務法人共生国際特許事務所
(72)発明者　韓　延　熙
大韓民国　京畿道　九里市　討平洞　公務員アパート　５０１－３０３
(72)発明者　張　僖　眞
大韓民国　京畿道　龍仁市　器興邑山　１４－１　三星綜合技術院寄宿舎内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ＩＥＥＥ８０２．１１網に最適化した高速ハンドオーバー方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

移動端末と固有の無線チャンネルを用いて前記移動端末と通信を行う少なくとも２つの無線のアクセスポイントとからなる無線近距離システムにおいて前記移動端末がハンドオーバーを行う高速ハンドオーバー方法であって、

前記移動端末と現在通信中のサービングアクセスポイント及び前記移動端末に隣接している周辺アクセスポイントよりビーコンフレーム信号を受信する段階と、

前記周辺アクセスポイントより受信したビーコンフレーム信号に基づいて周辺アクセスポイントの状態を決めるための所定の第１の信号を生成する段階と、

前記第１の信号と予め設定された所定の閾値とを比較し、比較結果に基づいて前記周辺アクセスポイントを検出アクセスポイント、候補アクセスポイントまたはターゲットアクセスポイントに分類し、分類した結果を周辺アクセスポイントリスト上に格納する段階と、

前記周辺アクセスポイントリストに基づいてハンドオーバーを行うアクセスポイントを決める段階と、

を含むことを特徴とする高速ハンドオーバー方法。

【請求項２】

前記ビーコンフレーム信号は、所定の周期で前記アクセスポイントから前記移動端末に受信されることを特徴とする請求項１に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項３】

前記ビーコンフレーム信号は、前記移動端末の要請がある場合に、前記アクセスポイントから前記移動端末に送信されることを特徴とする請求項１に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項４】

前記第１の信号は、ＳＮＲ、ＲＳＳＩ、ＢＥＲまたはＰＥＲであることを特徴とする請求項１に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項５】

前記第１の信号がＳＮＲである場合、前記ＳＮＲを信号処理してＳｍｏｏｔｈｅｄ　ＳＮＲを計算し、このＳｍｏｏｔｈｅｄ　ＳＮＲと予め設定された所定の閾値を比較した後、比較結果に応じて前記周辺アクセスポイントを検出アクセスポイント、候補アクセスポイントまたはターゲットアクセスポイントに分類し、分類した結果を周辺アクセスポイントリスト上に格納することを特徴とする請求項４に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項６】

前記Ｓｍｏｏｔｈｅｄ　ＳＮＲは式（１）により算出されることを特徴とする請求項５に記載の高速ハンドオーバー方法。

【数１】

$$Smoothed\ \ SNR = KsSNR_c + (1-K)SNR_p \quad \cdots\cdots (1)$$

ここで、式（１）において、K_Sは変数を、SNR_cは現在時間で測定したＳＮＲ値を、SNR_pは現在時間の１周期前の時間で測定したＳＮＲ値をそれぞれ表す。

【請求項７】

前記所定の閾値は、予め設定された所定の第１の閾値、第２の閾値、及び第３の閾値を含み、前記第１の閾値の大きさは、前記第２の閾値より大きく、前記第２の閾値の大きさは、前記第３の閾値より大きいことを特徴とする請求項１に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項８】

前記候補アクセスポイント及び前記ターゲットアクセスポイントは、前記移動端末と新たに通信を行う可能性のあるアクセスポイントであることを特徴とする請求項１に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項９】

前記周辺アクセスポイントから、前記予め設定された所定の第２の閾値より小さい大きさの第１の信号が最初に検出される場合、前記周辺アクセスポイントは検出アクセスポイント状態と判断されることを特徴とする請求項１に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項１０】

前記周辺アクセスポイントが前記検出アクセスポイント状態である場合において、前記移動端末が前記周辺アクセスポイントより前記ビーコンフレーム信号を１００ｍｓ周期毎に少なくとも１回受信できない場合、前記周辺アクセスポイントは、前記検出アクセスポイント状態を保つことを特徴とする請求項９に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項１１】

前記周辺アクセスポイントが前記検出アクセスポイント状態である場合において、前記移動端末が前記周辺アクセスポイントより前記ビーコンフレーム信号を３００ｍｓの間少なくとも１回受信できない場合、前記周辺アクセスポイントは、前記周辺アクセスポイントリストから消去されることを特徴とする請求項９に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項１２】

前記周辺アクセスポイントが前記検出アクセスポイント状態である場合において、前記周辺アクセスポイントから検知される前記第１の信号の大きさが前記予め設定された所定の第２の閾値より大きくなれば、前記周辺アクセスポイントは、検出アクセスポイント状態から第１の候補アクセスポイント状態に変更されることを特徴とする請求項９に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項１３】

前記周辺アクセスポイントが前記第１の候補アクセスポイント状態である場合において、前記周辺アクセスポイントから検知される前記第１の信号の大きさが前記移動端末に隣接している他の周辺アクセスポイントから検知される前記第１の信号の大きさより大きくなれば、前記周辺アクセスポイントは、前記第１の候補アクセスポイント状態からターゲットアクセスポイント状態に変更されることを特徴とする請求項１２に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項１４】

前記周辺アクセスポイントが前記第１の候補アクセスポイント状態である場合において、前記周辺アクセスポイントから検知される前記第１の信号の大きさが前記予め設定された所定の第２の閾値より小さくなれば、前記周辺アクセスポイントは、前記第１の候補アクセスポイント状態から前記検出アクセスポイント状態に変更されることを特徴とする請求項１２に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項１５】

前記周辺アクセスポイントが前記ターゲットアクセスポイント状態である場合において、前記周辺アクセスポイントから検知される前記第１の信号の大きさが前記移動端末に隣接している他の周辺アクセスポイントから検知される第１の信号の大きさより小さくなれば、前記周辺アクセスポイントは、前記ターゲットアクセスポイント状態から第２の候補アクセスポイント状態に変更されることを特徴とする請求項１３に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項１６】

前記周辺アクセスポイントが前記ターゲットアクセスポイント状態である場合において、前記移動端末が前記周辺アクセスポイントより前記ビーコンフレーム信号を１００ｍｓ周期毎に少なくとも１回受信できない場合、前記周辺アクセスポイントは、前記ターゲットアクセスポイント状態から第２の候補アクセスポイント状態に変更されることを特徴とする請求項１３に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項１７】

前記周辺アクセスポイントが前記第２の候補アクセスポイント状態である場合において、前記周辺アクセスポイントから検知される前記第１の信号の大きさが前記予め設定された所定の第１の閾値より小さくなれば、前記周辺アクセスポイントは、前記第２の候補アクセスポイント状態から前記検出アクセスポイント状態に変更されることを特徴とする請求項１５に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項１８】

前記周辺アクセスポイントが前記第２の候補アクセスポイント状態である場合において、前記移動端末が前記周辺アクセスポイントより前記ビーコンフレーム信号を１００ｍｓ間隔毎に少なくとも１回受信できない場合、前記周辺アクセスポイントは、前記第２の候補アクセスポイント状態から前記検出アクセスポイント状態に変更されることを特徴とする請求項１５に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項１９】

前記周辺アクセスポイントが前記検出アクセスポイント状態である場合において、前記周辺アクセスポイントから検知される前記第１の信号の大きさが前記予め設定された所定の第１の閾値より大きくなれば、前記周辺アクセスポイントは、前記検出アクセスポイント状態から前記第２の候補アクセスポイント状態に変更されることを特徴とする請求項１８に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項２０】

前記サービングアクセスポイントから検知される所定の第１の信号の大きさが予め設定された前記所定の第１の閾値より小さくなれば、ハンドオーバーを行うための予備段階が開始することを特徴とする請求項７に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項２１】

前記ハンドオーバーを行うための予備段階は、

前記移動端末と通信中のサービングアクセスポイント及び前記移動端末と新たに通信を

行う可能性のある周辺アクセスポイントが別のサブネットワークに属する場合と、前記移動端末と通信中のサービングアクセスポイント及び前記移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺アクセスポイントが同じサブネットワークに属する場合とに分けられることを特徴とする請求項２０に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項２２】

前記ハンドオーバーを行うための予備段階は、

（ａ）ＬＱＣＴトリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される段階と、

（ｂ）前記周辺アクセスポイントリストから前記移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺アクセスポイントの候補アクセスポイント及びターゲットアクセスポイントが決められ、決められた前記候補アクセスポイント及び前記ターゲットアクセスポイントに関する各種の情報検索が行われる段階と、

（ｃ）この情報検索の結果、前記移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺アクセスポイントが前記移動端末と通信中のサービンアクセスポイントとは別のサブネットワークに属する場合、前記移動端末のＭＡＣアドレスと、前記候補アクセスポイント及び前記ターゲットアクセスポイントのＢＳＳＩＤ及びＦＢＵメッセージが前記移動端末から前記移動端末が現在属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターへ伝送される段階と、

（ｄ）前記移動端末が現在属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターから前記候補アクセスポイント及び前記ターゲットアクセスポイントにそれぞれ接続されたルーターへＨＩメッセージ及び前記移動端末のＭＡＣアドレスを伝送する段階と、

（ｅ）前記候補アクセスポイント及び前記ターゲットアクセスポイントにそれぞれ接続されたルーターから前記移動端末が現在属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターへ前記ＨＩメッセージに対する応答メッセージのＨＡｃｋメッセージとＲＡメッセージ及び唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージが伝送される段階と、

（ｆ）前記候補アクセスポイント及び前記ターゲットアクセスポイントに接続されたルーターより伝送されたそれぞれのＲＡメッセージ及び唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージが取り集められ、ＦＢＡｃｋメッセージと共に前記移動端末へ伝送される段階と、

を含むことを特徴とする請求項２０に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項２３】

前記（ｃ）段階の後、

前記移動端末に隣接している周辺アクセスポイントから候補アクセスポイントが新たに見付かっても、前記候補アクセスポイントの周辺アクセスポイントリストへの追加が不可能なロック動作を開始することを特徴とする請求項２２に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項２４】

前記ロック動作が行われる間、新たに見付かった前記候補アクセスポイントは待ちキューに格納されることを特徴とする請求項２３に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項２５】

前記（ｄ）段階において、ＣＡＲテーブルから確認される前記候補アクセスポイント及び前記ターゲットアクセスポイントのＢＳＳＩＤに基づいて前記ターゲットアクセスポイント及び前記候補アクセスポイントにそれぞれ接続されるルーターが確認されることを特徴とする請求項２２に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項２６】

前記候補アクセスポイント及び前記ターゲットアクセスポイントのＢＳＳＩＤは、前記候補アクセスポイント及び前記ターゲットアクセスポイントのＭＡＣアドレス情報を含むことを特徴とする請求項２２に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項２７】

前記（ｆ）段階が完了すれば、前記ハンドオーバーを行うための前記予備段階が終わったことを意味し、この時点から予め設定された所定の時間タイマーが動作することを特徴

とする請求項２２に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項２８】
前記予め設定された所定の時間は、３秒間であることを特徴とする請求項２７に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項２９】
前記予め設定された所定の時間内に前記サービングアクセスポイントから検知される第１の信号の大きさが第２の閾値より小さくなれば、前記移動端末はハンドオーバーの実行段階に進入することを特徴とする請求項２７に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項３０】
前記移動端末のハンドオーバーの実行段階への進入時、前記候補アクセスポイントに対するロック動作が解除し、候補アクセスポイントからターゲットアクセスポイントが再び決められることを特徴とする請求項２９に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項３１】
前記予め設定された所定の時間内に前記サービングアクセスポイントから検知される第１の信号の大きさが第１の閾値と第２の閾値との間に存在すれば、前記予め設定された所定の時間の経過後に再びハンドオーバーを行うための予備段階が再度行われることを特徴とする請求項２７に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項３２】
前記ハンドオーバーを行うための予備段階を再度行うとき、待ちキューに格納された候補アクセスポイントを周辺アクセスポイントリスト上にアップデートし、アップデートされた周辺アクセスポイントリスト上の候補アクセスポイントからターゲットアクセスポイントが決められることを特徴とする請求項３１に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項３３】
前記予め設定された所定の時間内に前記サービングアクセスポイントから検知される第１の信号の大きさが予め設定された所定の第１の閾値より大きくなれば、前記周辺アクセスポイントリスト上の候補アクセスポイント及びターゲットアクセスポイントがすべて消去される初期化動作が行われることを特徴とする請求項２７に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項３４】
前記ハンドオーバーの実行段階は、
（ａ）ＬＧＤトリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される段階と、
（ｂ）前記移動端末から前記移動端末の属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターへＭＶＮメッセージと唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージが伝送される段階と、
（ｃ）前記移動端末の属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターによりトンネリングが行われ、前記ＭＶＮメッセージに対する応答メッセージのＭＶＡｃｋメッセージが前記アクセスルーターから前記移動端末へ伝送される段階と、
を含むことを特徴とする請求項２９に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項３５】
前記ＭＶＮメッセージは、前記移動端末自らが自分が移動する旨の情報を前記アクセスルーターへ知らせるものであることを特徴とする請求項３４に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項３６】
前記（ｃ）段階において、
前記アクセスルーターは、前記移動端末の前仮アドレスに向かうパケットをインターセプトし、唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージに乗せられている新しい仮アドレスにトンネリングすることを特徴とする請求項３４に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項３７】
前記（ｃ）段階において、
前記ＭＶＡｃｋメッセージが前記移動端末へ伝送されれば、ＬＳトリガー情報がレイヤ

ー３からレイヤー２へ伝送されることを特徴とする請求項３４に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項３８】

前記サービングアクセスポイントから検知される第１の信号の大きさが予め設定された所定の第３の閾値ＴＨＲ＿３より小さくなれば、ＬＳトリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送されることを特徴とする請求項３４に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項３９】

前記（ｂ）段階において前記ＭＶＮメッセージを伝送してから、

前記移動端末が１０ｍｓ内に前記アクセスルーターよりＭＶＡｃｋメッセージを受信できない場合、前記ＭＶＮメッセージを再送する段階と、

前記ＭＶＮメッセージを再送してから１０ｍｓ内にまたＭＶＡｃｋメッセージを受信できない場合、ＬＳトリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送される段階と、

を更に含むことを特徴とする請求項３４に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項４０】

前記ＬＳトリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送されれば、

前記周辺アクセスポイントリスト上の候補アクセスポイントから決められたターゲットアクセスポイントに再連結が試みられる段階と、

再連結が完了すれば、ＬＵトリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される段階と、

前サブネットワークから伝送され保有しているルーター広告メッセージ及び唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージに乗せられた新しい仮アドレスを用いて移動端末を構成する段階と、

前記移動端末から前記ターゲットアクセスポイントに接続されたアクセスルーターへＦＮＡメッセージが伝送される段階と、

前記ＦＮＡメッセージを伝送された前記アクセスルーターのルーティング作業によりトンネリングされるパケットが前記移動端末へ伝送される段階と、

を更に含むことを特徴とする請求項３７に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項４１】

前記ターゲットアクセスポイントに接続されたアクセスルーターが前アクセスルーターによりトンネリングされるパケットを先に受け、唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージに乗せられている新しい仮アドレスに向かうパケットに対しバッファリングを行っている最中に前記移動端末から前記ＦＮＡメッセージを受けた場合、バッファリングされたパケットのすべてが移動端末へ伝送されることを特徴とする請求項４０に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項４２】

前記ハンドオーバーを行うための予備段階は、

（ａ）ＬＱＣＴトリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される段階と、

（ｂ）周辺アクセスポイントリストから前記移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺アクセスポイントの候補アクセスポイント及びターゲットアクセスポイントが決められ、決められた前記候補アクセスポイント及び前記ターゲットアクセスポイントに関する各種の情報検索が行われる段階と、

（ｃ）この情報検索の結果、前記移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺アクセスポイントが前記移動端末と同じサブネットワークに属する場合、前記移動端末のＭＡＣアドレスと、前記候補アクセスポイント及び前記ターゲットアクセスポイントのＢＳＳＩＤ並びにＦＢＵメッセージが前記移動端末から前記移動端末が現在属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターへ伝送される段階と、

（ｄ）前記移動端末が現在属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターから前記移動端末へ前記ＦＢＵメッセージに対する応答メッセージのＦＢＡｃｋメッセージが伝送される段階と、

を含むことを特徴とする請求項２０に記載の高速ハンドオーバー方法。

【請求項４３】
前記（ｃ）段階の後、
前記移動端末に隣接している周辺アクセスポイントから候補アクセスポイントが新たに見付かっても、前記候補アクセスポイントの周辺アクセスポイントリストへの追加が不可能なロック動作が開始することを特徴とする請求項４２に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項４４】
前記ロック動作が行われる間、新たに見付かった前記候補アクセスポイントは待ちキューに格納されることを特徴とする請求項４３に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項４５】
前記候補アクセスポイント及び前記ターゲットアクセスポイントのＢＳＳＩＤは、前記候補アクセスポイント及び前記ターゲットアクセスポイントのＭＡＣアドレス情報を含むことを特徴とする請求項４２に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項４６】
前記（ｄ）段階が完了すれば、前記ハンドオーバーを行うための予備段階が終わったことを意味し、この時点から予め設定された所定の時間タイマーが動作することを特徴とする請求項４２に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項４７】
前記予め設定された所定の時間は、３秒間であることを特徴とする請求項４６に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項４８】
前記予め設定された所定の時間内に前記サービングアクセスポイントから検知される第１の信号の大きさが第２の閾値より小さくなれば、前記移動端末はハンドオーバーの実行段階に進入することを特徴とする請求項４６に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項４９】
前記移動端末のハンドオーバーの実行段階への進入時、前記候補アクセスポイントに対するロック動作が解除し、前記候補アクセスポイントから前記ターゲットアクセスポイントが再び決められることを特徴とする請求項４８に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項５０】
前記予め設定された所定の時間内に前記サービングアクセスポイントから検知される第１の信号の大きさが第１の閾値と第２の閾値との間に存在すれば、前記予め設定された所定の時間の経過後に再びハンドオーバーを行うための予備段階が再度行われることを特徴とする請求項４６に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項５１】
前記ハンドオーバーを行うための予備段階を再度行うとき、待ちキューに格納された候補アクセスポイントを前記周辺アクセスポイントリスト上にアップデートし、アップデートされた周辺アクセスポイントリスト上の候補アクセスポイントからターゲットアクセスポイントが決められることを特徴とする請求項５０に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項５２】
前記予め設定された所定の時間内に前記サービングアクセスポイントから検知される第１の信号の大きさが予め設定された所定の第１の閾値より大きくなれば、前記周辺アクセスポイントリスト上の候補アクセスポイント及びターゲットアクセスポイントがすべて消去される初期化動作が行われることを特徴とする請求項４６に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項５３】
前記ハンドオーバーの実行段階は、
（ａ）ＬＧＤトリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される段階と、
（ｂ）移動端末から前記移動端末の属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターへＭＶＮメッセージが伝送される段階と、
（ｃ）前記移動端末の属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターにより

バッファリングが行われ、前記ＭＶＮメッセージに対する応答メッセージのＭＶＡｃｋメッセージが前記アクセスルーターから前記移動端末へ伝送される段階と、
を含むことを特徴とする請求項４８に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項５４】
前記ＭＶＮメッセージは、前記移動端末自らが自分が移動する旨の情報を前記アクセスルーターへ知らせるものであることを特徴とする請求項５３に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項５５】
前記（ｃ）段階において、
前記ＭＶＡｃｋメッセージが前記移動端末へ伝送されれば、ＬＳトリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送されることを特徴とする請求項５３に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項５６】
前記サービングアクセスポイントから検知される第１の信号の大きさが予め設定された所定の第３の閾値ＴＨＲ＿３より小さくなれば、ＬＳトリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送されることを特徴とする請求項５３に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項５７】
前記（ｂ）段階において前記ＭＶＮメッセージを伝送してから、
前記移動端末が１０ｍｓ内に前記アクセスルーターよりＭＶＡｃｋメッセージを受信できない場合、前記ＭＶＮメッセージを再送する段階と、
前記ＭＶＮメッセージを再送してから１０ｍｓ内にまたＭＶＡｃｋメッセージを受信できない場合、ＬＳトリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送される段階と、
を更に含むことを特徴とする請求項５３に記載の高速ハンドオーバー方法。
【請求項５８】
前記ＬＳトリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送されれば、前記候補アクセスポイントから決められたターゲットアクセスポイントに再連結が試みられる段階と、
再連結が完了すれば、ＬＵトリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される段階と、
前記移動端末から前記ターゲットアクセスポイントに接続されたアクセスルーターへＦＮＡメッセージが伝送される段階と、
前記ターゲットアクセスポイントに接続されたアクセスルーターから前記移動端末へバッファリングされたパケットが伝送される段階と、
を更に含むことを特徴とする請求項５５に記載の高速ハンドオーバー方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ＩＥＥＥ　８０２．１１網に最適化した高速ハンドオーバー方法に関し、より詳しくは、高速の事前ハンドオーバー処理過程を通じて高速でハンドオーバーするノードを支援することができるＩＥＥＥ　８０２．１１網に最適化した高速ハンドオーバー方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、インターネットの急速な普及、無線通信技術の発達、及び携帯用コンピュータ、ＰＤＡ（Ｐｅｒｓｏｎａｌ　Ｄｉｇｉｔａｌ　Ａｓｓｉｓｔａｎｔ）などの移動端末の性能の向上により無線インターネットのユーザーが増加しつつある。無線インターネット環境下において移動端末は随時その位置を移し、自分のネットワークへの接続位置を替えるようになる。
【０００３】
移動端末の無線インターネット通信を可能にするためには、移動端末が自分のホームネットワークを離れて外部ネットワークへ移動する場合にもホームネットワークと同様な高

品質のインターネットサービスの保障が何より重要である。移動端末がネットワークの接続位置を替える場合にも安定した無線インターネットサービスを提供するために各種の技術が提示されてきた。特に、ＩＥＴＦ（Ｉｎｔｅｒｎｅｔ Ｅｎｇｉｎｅｅｒｉｎｇ Ｔａｓｋ Ｆｏｒｃｅ）のモバイルＩＰウォーキンググループ（Ｍｏｂｉｌｅ ＩＰ Ｗｏｒｋｉｎｇ Ｇｒｏｕｐ）では、ネットワークの接続位置に関係なくすべての移動端末がＩＰアドレスという特定の識別子を継続して使用する方法を提示し、モバイルＩＰのためのプロトコルを規定し短所を補完する作業を続けている。また、既存のＩＰｖ４アドレス体系によっては増加するアドレス要求量を賄うことが不可能であるといった問題点を解決するために、ＩＰｖ６を用いて無線インターネットサービスを提供しようとするモバイルＩＰｖ６技術の導入が進められつつある。現在、モバイルＩＰｖ６は、最初に提案されて以来、ＩＥＴＦ Ｉｎｔｅｒｎｅｔ－Ｄｒａｆｔバージョン２４まで改正された状態であり、近いうちにＲＦＣ（Ｒｅｑｕｅｓｔ Ｆｏｒ Ｃｏｍｍｅｎｔｓ）になる予定である。

【０００４】

モバイルＩＰｖ６技術によれば、移動端末は、外部ネットワークへ移動した場合にも自分の登録情報をもっているルーターのホームエージェントを通じて、自分のホームアドレスを用いて通信対象ノードと通信を行う。移動端末が外部ネットワークにリンクすれば、移動端末は、外部ネットワークのルーターから仮アドレスのＣｏＡ（Ｃａｒｅ ｏｆ Ａｄｄｒｅｓｓ）を割り当てられ、割り当てられたＣｏＡをバインディング、即ち、ホームアドレスと共にホームエージェントに登録する。

従って、通信対象ノードから移動端末へ送るパケットは、ホームエージェントがインターセプトし、移動端末の現在のＣｏＡを用いて外部ネットワークに位置した移動端末に転送する。

【０００５】

ＣｏＡを割り当てられるために、移動端末は、外部ネットワークにリンク層連結が行われてから、ルーター広告メッセージをネットワークの任意のルーターから受信する。このために移動端末は、ルーター要請メッセージをネットワークの全体にマルチキャストすることができる。

【０００６】

ルーター広告メッセージは、ネットワークのプレフィックス（ｐｒｅｆｉｘ）情報を提供する。従って、移動端末は、ネットワークのプレフィックス情報及び自分のリンク層アドレス（Ｌｉｎｋ－Ｌａｙｅｒ Ａｄｄｒｅｓｓ、ＬＬＡ）を用いて新規のＣｏＡを生成する。移動端末は、生成したＣｏＡを仮アドレスとして設定する。

【０００７】

生成したＣｏＡが移動端末のネットワークの移動によって生成されたものであるか、または移動端末のネットワークインターフェイスの再設定によるものであるかが判断できないときは、０から１秒の間の任意の時間遅延させる必要がある。

【０００８】

次いで、移動端末は、自分のリンク層アドレスを含む近隣ノード要請（Ｎｅｉｇｈｂｏｒ Ｓｏｌｉｃｉｔａｔｉｏｎ）メッセージを新たにリンクされたネットワークにマルチキャストし、重複アドレス検出（Ｄｕｐｌｉｃａｔｅ Ａｄｄｒｅｓｓ Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ、以下、‘ＤＡＤ’という）を開始する。

【０００９】

所定の制限時間内にアドレス重複を知らせる近隣ノード広告（Ｎｅｉｇｈｂｏｒ Ａｄｖｅｒｔｉｓｅｍｅｎｔ）を受けなければ、当該ＣｏＡが唯一のＣｏＡと認められ、移動端末は、これを用いて通信を行うようになる。前記所定の制限時間は、デフォルトによれば１０００ｍｓである。

【００１０】

一方、移動ＩＰｖ６標準において移動端末が新しいリンク、即ち新しいＩＰサブネットワークへ移動するとき、ハンドオーバーの遅延及びパケット損失を最小化するためのプロ

トコルとして移動ＩＰｖ６での高速ハンドオーバー（Ｆａｓｔ　Ｈａｎｄｏｖｅｒ　ｉｎ　ｍｏｂｉｌｅ　ＩＰｖ６：以下、‘ＦＭＩＰｖ６’という）が提案された。

【００１１】

しかし、ＦＭＩＰｖ６では、多くのハンドオーバー関連シグナリングを用いながらも各種の問題点が存在し、特に、ＩＥＥＥ　８０２．１１ネットワークに最適化していないまま標準化されつつある。以下、従来の高速ＩＰｖ６ハンドオーバー方法における問題点を説明する。

【００１２】

第１に、従来の高速ＩＰｖ６ハンドオーバー方法では‘移動状況予測’が基本として展開される‘プレアクティブ（ｐｒｅａｃｔｉｖｅ）モード’にて行われることを基本仮定として記述する。しかし、移動する前のリンクにおいて‘移動状況予測’が精度よく行われた場合にも移動端末がレイヤー２のハンドオーバーを行う正確な時点に関する記述がない。従って、レイヤー３へパケットトンネリング要請メッセージを送ってから、レイヤー２のハンドオーバーを直ぐ行うことができない場合、パケット損失が生じる可能性がある。

【００１３】

第２に、‘移動状況予測’過程は、移動性検知（Ｍｏｖｅｍｅｎｔ　Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ）過程と新しい仮アドレス生成（Ｎｅｗ　ＣｏＡ　Ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ　＆　Ｃｏｎｆｉｒｍａｔｉｏｎ）過程とに大別されるが、従来では、この二つの過程を分けて行うことによりハンドオーバーの事前作業に多くの時間がかかり、予測基盤のハンドオーバーの成功確立が下がるという問題点がある。

【００１４】

第３に、移動端末が新しく移動するリンクにおいて使う仮アドレスを予め作る過程に当たってそのアドレスの重複性をチェックするのに時間が約１０００ｍｓ程度かかり、これが高速ハンドオーバーを行うに際し最も大きな問題点になっている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１５】

そこで、本発明は、前記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、ＩＰｖ６をネットワーク層の基本スタックとして採用する移動端末への高速ハンドオーバーサービスを提供可能にするＩＥＥＥ　８０２．１１網に最適化した高速ハンドオーバー方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１６】

上記目的を達成するために、本発明に係るＩＥＥＥ　８０２．１１網に最適化した高速ハンドオーバー方法は、移動端末と固有の無線チャンネルを用いて前記移動端末と通信を行う少なくとも２つの無線アクセスポイント（ＡＰ）とからなる無線近距離システムにおいて前記移動端末がハンドオーバーを行う方法であって、前記移動端末と現在通信中のサービングＡＰ及び前記移動端末に隣接している周辺ＡＰよりビーコンフレーム信号を受信する段階と、前記周辺ＡＰより受信したビーコンフレーム信号に基づいて周辺ＡＰの状態を決めるための所定の第１の信号を生成する段階と、前記第１の信号と予め設定された所定の閾値とを比較し、比較結果に基づいて前記周辺ＡＰを検出ＡＰ、候補ＡＰ、及びターゲットＡＰのいずれかに分類し、分類された結果を周辺ＡＰリスト上に格納する段階、及び前記周辺ＡＰリストに基づいてハンドオーバーを行うＡＰを決める段階と、を含むことが好ましい。

【００１７】

ここで、前記サービングＡＰから検知される所定の第１の信号の大きさが予め設定された所定の第１の閾値ＴＨＲ＿１より小さくなれば、ハンドオーバーを行うための予備段階が開始されることが好ましい。

【００１８】

ここで、前記ハンドオーバーを行うための予備段階は、ｉ）前記移動端末と通信中のサービングＡＰ及び前記移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺ＡＰが別のサブネットワークに属する場合、及びｉｉ）前記移動端末と通信中のサービングＡＰ及び前記移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺ＡＰが同じサブネットワークに属する場合とに分けられることが好ましい。

【００１９】

ここで、前記ハンドオーバーを行うための予備段階は、

（ａ）ＬＱＣＴ（Ｌｉｎｋ＿Ｑｕａｌｉｔｙ＿Ｃｒｏｓｓｅｓ＿Ｔｈｒｅｓｈｏｌｄ）トリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される段階と、（ｂ）周辺ＡＰリストから前記移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺ＡＰの候補ＡＰ及びターゲットＡＰが決められ、決められた前記候補ＡＰ及びターゲットＡＰに関する各種の情報検索が行われる段階と、（ｃ）情報検索の結果、前記移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺ＡＰが前記移動端末と通信中のサービングＡＰとは別のサブネットワークに属する場合、前記移動端末のＭＡＣアドレスと、前記候補ＡＰ及びターゲットＡＰのＢＳＳＩＤ（Ｂａｓｉｃ Ｓｅｒｖｉｃｅ Ｓｅｔ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）及びＦＢＵ（Ｆａｓｔ Ｂｉｎｄｉｎｇ Ｕｐｄａｔｅ）メッセージが前記移動端末から前記移動端末が現在属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターへ伝送される段階と、（ｄ）前記移動端末が現在属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターから前記候補ＡＰ及びターゲットＡＰにそれぞれ接続されたルーターへＨＩ（Ｈａｎｄｏｖｅｒ Ｉｎｉｔｉａｔｉｏｎ）メッセージ及び前記移動端末のＭＡＣアドレスを伝送する段階と、（ｅ）前記候補ＡＰ及びターゲットＡＰにそれぞれ接続されたルーターから前記移動端末が現在属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターへ前記ＨＩメッセージに対する応答メッセージのＨＡｃｋメッセージとＲＡ（Ｒｏｕｔｅｒ Ａｄｖｅｒｔｉｓｅｍｅｎｔ）メッセージ及び唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージのΩが伝送される段階、及び（ｆ）前記候補ＡＰ及びターゲットＡＰに接続されたルーターから伝送されたそれぞれのＲＡメッセージ及びΩが取り集められ、ＦＢＡｃｋメッセージと共に移動端末へ伝送される段階と、を含むことが好ましい。

【００２０】

ここで、前記（ｆ）段階が完了すれば、前記ハンドオーバーを行うための予備段階が終わったことを意味し、この時点から予め設定された所定の時間タイマーが動作することが好ましい。

【００２１】

ここで、前記予め設定された所定の時間内に前記サービングＡＰから検知される第１の信号の大きさが第２の閾値ＴＨＲ＿２より小さくなれば、前記移動端末はハンドオーバーの実行段階に進入することが好ましい。

【００２２】

ここで、前記ハンドオーバーの実行段階は、（ａ）ＬＧＤ（Ｌｉｎｋ＿Ｇｏｉｎｇ Ｄｏｗｎ）トリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される段階と、（ｂ）移動端末から前記移動端末の属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターへＭＶＮ（Ｍｏｖｅｍｅｎｔ Ｎｏｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ）メッセージと唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージのΩが伝送される段階、及び（ｃ）前記移動端末の属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターによりトンネリングが行われ、前記ＭＶＮメッセージに対する応答メッセージのＭＶＡｃｋメッセージが前記アクセスルーターから前記移動端末へ伝送される段階と、を含むことが好ましい。

【００２３】

ここで、前記（ｃ）段階において、前記ＭＶＡｃｋメッセージが前記移動端末へ伝送されれば、ＬＳ（Ｌｉｎｋ＿Ｓｗｉｔｃｈ）トリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送されることが好ましい。

【００２４】

ここで、前記ＬＳトリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送されれば、周辺ＡＰ

リスト上の候補ＡＰから決められたターゲットＡＰに再連結が試みられる段階と、再連結が完了すれば、ＬＵ（Ｌｉｎｋ＿Ｕｐ）トリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される段階と、前サブネットワークから伝送され保有しているルーター広告（ＲＡ）メッセージ及びΩに乗せられた新しい仮アドレスを用いて移動端末を構成する段階と、前記移動端末から前記ターゲットＡＰに接続されたアクセスルーターへＦＮＡ（Ｆａｓｔ　Ｎｅｉｇｈｂｏｒ　Ａｄｖｅｒｔｉｓｅｍｅｎｔ）メッセージが伝送される段階、及び前記ＦＮＡメッセージを伝送された前記アクセスルーターのルーティング作業によりトンネリングされるパケットが移動端末へ伝送される段階と、を更に含むことが好ましい。

【００２５】

また、ハンドオーバーを行うための予備段階は、（ａ）ＬＱＣＴトリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される段階と、（ｂ）周辺ＡＰリストから前記移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺ＡＰの候補ＡＰ及びターゲットＡＰが決められ、決められた前記候補ＡＰ及びターゲットＡＰに関する各種の情報検索が行われる段階と、（ｃ）情報検索の結果、前記移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺ＡＰが前記移動端末と同じサブネットワークに属する場合、前記移動端末のＭＡＣアドレスと、前記候補ＡＰ及びターゲットＡＰのＢＳＳＩＤ（Ｂａｓｉｃ　Ｓｅｒｖｉｃｅ　Ｓｅｔ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）並びにＦＢＵ（Ｆａｓｔ　Ｂｉｎｄｉｎｇ　Ｕｐｄａｔｅ）メッセージが前記移動端末から前記移動端末が現在属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターへ伝送される段階、及び（ｄ）前記移動端末が現在属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターから前記移動端末へ前記ＦＢＵメッセージに対する応答メッセージのＦＢＡｃｋメッセージが伝送される段階と、を含むことが好ましい。

【００２６】

ここで、前記（ｄ）段階が完了すれば、前記ハンドオーバーを行うための予備段階が終わったことを意味し、この時点から予め設定された所定の時間タイマーが動作することが好ましい。

【００２７】

ここで、前記予め設定された所定の時間内に前記サービングＡＰから検知される第１の信号の大きさが第２の閾値ＴＨＲ＿２より小さくなれば、前記移動端末はハンドオーバーの実行段階に進入することが好ましい。

【００２８】

ここで、前記ハンドオーバーの実行段階は、（ａ）ＬＧＤ（Ｌｉｎｋ＿Ｇｏｉｎｇ　Ｄｏｗｎ）トリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される段階と、（ｂ）移動端末から前記移動端末の属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターへＭＶＮメッセージが伝送される段階、及び（ｃ）前記移動端末の属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターによりバッファリングが行われ、前記ＭＶＮメッセージに対する応答メッセージのＭＶＡｃｋメッセージが前記アクセスルーターから前記移動端末へ伝送される段階と、を含むことが好ましい。

【００２９】

ここで、前記（ｃ）段階において、前記ＭＶＡｃｋメッセージが前記移動端末へ伝送されれば、ＬＳ（Ｌｉｎｋ＿Ｓｗｉｔｃｈ）トリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送されることが好ましい。

【００３０】

ここで、前記ＬＳトリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送されれば、候補ＡＰから決められたターゲットＡＰに再連結が試みられる段階と、再連結が完了すれば、ＬＵ（Ｌｉｎｋ＿Ｕｐ）トリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される段階と、前記移動端末から前記ターゲットＡＰに接続されたアクセスルーターへＦＮＡメッセージが伝送される段階、及び前記ターゲットＡＰに接続されたアクセスルーターから前記移動端末へバッファリングされたパケットが伝送される段階と、を更に含むことが好ましい。

【発明の効果】

【００３１】

本発明によれば、移動性検知過程と重複アドレス検出過程とが１つのプロセスで行われることにより一層迅速にハンドオーバーを行うことができるという長所がある。

また、本発明によれば、レイヤー２においてハンドオーバーが行われる時点とパケットをトンネリングする時点とを一致させることにより、従来のようなパケットの損失を防止することができるという長所がある。

【００３２】

さらに、本発明によれば、候補ＡＰ及びターゲットＡＰへのＦＢＵメッセージの伝送時点から所定の時間ロック動作を行い、移動端末が移動進路を急変することにより見付かる新しい候補ＡＰを考慮しないことから、ハンドオーバーのエラーの発生を防ぐことができるという長所がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３３】

以下、添付の図面に基づいて本発明について説明する。

図１は、本発明に係るＩＥＥ　８０２．１１網に最適化した高速ハンドオーバー方法を行うための移動端末の構造を示す図である。図１に示すように、前記移動端末１００は、第１の送受信部１０、第２の受信部２０、第１の信号処理部３０、第２の信号処理部３５、比較部４０、タイマー部５０、周辺ＡＰリスト管理部６０、メモリ７０、及び制御部８０を含む。前記構成要素の他に別の構成要素が移動端末１００に含まれ得ることは言うまでもない。

【００３４】

第１の送受信部１０は、移動端末１００と現在通信中のアクセスポイント（以下、‘サービングアクセスポイントまたはサービングＡＰ：Ｓｅｒｖｉｎｇ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｐｏｉｎｔ’という）よりデータチャンネルを通じてデータを受信して第１の信号処理部３０へ伝送し、サービングＡＰへ伝送すべきデータを無線上で伝送する。このとき、第１の送受信部１０は、サービングＡＰとＩＥＥＥ　８０２．１１通信を行う。なお、以下、アクセスポイントをＡＰと称する場合がある。

【００３５】

第２の受信部２０は、制御チャンネルを通じて移動端末１００に隣接している周辺ＡＰから伝送されるビーコンフレーム（ｂｅａｃｏｎ　ｆｒａｍｅ）信号を受信し、受信したビーコンフレーム信号を第２の信号処理部３５へ伝送する。移動端末１００はＡＰから所定の周期、すなわち１００ｍｓ毎にビーコンフレーム信号を受信する。また、移動端末１００自ら周辺ＡＰにビーコンフレーム信号を要請する場合においても、移動端末１００はビーコンフレーム信号を受信することができる。第２の受信部２０は、スカウターモジュール（ｓｃｏｏｔｅｒ　ｍｏｄｕｌｅ）で実現することが望ましい。前記第２の受信部２０は、周辺ＡＰをスキャンニングする活性モードとスキャンニングを止める休止モードの２通りのモードを有する。

【００３６】

第１の信号処理部３０は、第１の送受信部１０から送られたデータを信号処理し、信号処理したデータを制御部８０及び比較部４０へ送る。特に、第１の信号処理部３０は、第１の送受信部１０から送られたビーコンフレーム信号内に含まれる所定のパラメーターを信号処理し、移動端末１００と現在通信中のサービングＡＰの無線チャンネル状態を判断することができるデータを比較部４０に伝送する。

【００３７】

これと同様に、第２の信号処理部３５は、第２の受信部２０から送られたビーコンフレーム信号内に含まれる所定のパラメーターを信号処理し、移動端末１００に隣接している周辺ＡＰの無線チャンネル状態を判断することができるデータを比較部４０に提供する。ここで、所定のパラメーターとしては、ＳＮＲ（Ｓｉｇｎａｌ　ｔｏ　Ｎｏｉｓｅ　Ｒａｔｉｏ）、ＲＳＳＩ（Ｒｅｃｅｉｖｅｄ　Ｓｉｇｎａｌ　Ｓｔｒｅｎｇｔｈ　Ｉｎｄｉｃａｔｉｏｎ）、ＢＥＲ（Ｂｉｔ　Ｅｒｒｏｒ　Ｒａｔｅ）、ＰＥＲ（Ｐａｃｋｅｔ　Ｅｒｒｏｒ　Ｒａｔｅ）などを用いてもよいが、本発明の好適な実施形態では、ＳＮＲを用い

て移動端末１００と現在通信中のサービングＡＰ及び移動端末１００に隣接している周辺ＡＰの無線チャンネル状態を把握する。一方、第１の信号処理部３０及び第２の信号処理部３５は、ビーコンフレーム信号内に含まれたＳＮＲを信号処理して次式（１）のような方式でＳｍｏｏｔｈｅｄ　ＳＮＲを求めることができ、求められたＳｍｏｏｔｈｅｄ　ＳＮＲをＳＮＲの代わりに使用することもできる。

【００３８】

【数１】

$$Smoothed\ \ SNR = KsSNR_c + (1-K)SNR_p \quad \cdots\cdots(1)$$

【００３９】

式（１）において、K_Sは変数を、SNR_cは現在時間で測定したＳＮＲ値を、SNR_pは現在時間の１周期前の時間で測定したＳＮＲ値をそれぞれ意味する。

【００４０】

図２Ａは、移動端末が移動端末に隣接している周辺ＡＰより受信したＳＮＲ値の変化を示すグラフであり、図２Ｂ乃至図２Ｅは、第１の信号処理部または第２の信号処理部の信号処理を通じて算出されるＳｍｏｏｔｈｅｄ　ＳＮＲ値の変化を示すグラフである。図２Ｂ乃至図２Ｅを参照すれば、図２Ａに比べてＳＮＲ値の変化幅がより安定して変化していることが分かる。従って、ＳＮＲ値の変化を基準にして移動端末１００に隣接している周辺ＡＰの無線チャンネル状態をより容易に判断することができるようになる。

【００４１】

比較部４０は、第１の信号処理部３０及び第２の信号処理部３５から伝送されたＳＮＲ（またはＳｍｏｏｔｈｅｄ　ＳＮＲ）値とメモリ７０に予め格納された所定の閾値とを比較し、その結果を周辺ＡＰリスト管理部６０及び制御部８０に伝送する。

【００４２】

周辺ＡＰリスト管理部６０は、比較部４０から伝送された比較結果に基づき、周辺ＡＰを検出ＡＰ（Ｄｅｔｅｃｔｅｄ　ＡＰ）、候補ＡＰ（Ｃａｎｄｉｄａｔｅ　ＡＰ）、ターゲットＡＰ（Ｔａｒｇｅｔ　ＡＰ）の３種に分類し、この分類結果に基づいてメモリ７０に格納された周辺ＡＰリストを更新する。また、検出ＡＰが候補ＡＰに変更されるか、または候補ＡＰがターゲットＡＰに変更されるといったように周辺ＡＰの状態が変更される場合、周辺ＡＰリスト管理部６０は、メモリ７０に格納された周辺ＡＰリストをアップデートする。検出ＡＰは、無線チャンネルの品質が保障されず、単に信号だけが検知されたＡＰを意味し、候補ＡＰは、無線チャンネルの品質がある程度保障されるＡＰを意味し、ターゲットＡＰは、周辺ＡＰから検知される信号、即ちＳＮＲ値が最も大きな数値を示すＡＰを意味する。後でより詳述するが、候補ＡＰ及びターゲットＡＰは、移動端末１００と新たに通信を行う可能性のあるＡＰである。

【００４３】

タイマー部５０は、移動端末１００に隣接している周辺ＡＰにそれぞれ対応する複数のタイマーを備え、各タイマーは、対応する周辺ＡＰからビーコンフレーム信号を受信する時点から１００ｍｓの周期でカウントを行う。所定の周辺ＡＰから１００ｍｓの周期でビーコンフレーム信号が届かない場合、タイマー部５０は、かかる事実を周辺ＡＰリスト管理部６０に知らせ、これにより周辺ＡＰリスト管理部６０は、メモリ７０に格納されている周辺ＡＰリストを更新する。これに関するより詳細な説明は後述することにする。また、所定の周辺ＡＰから３００ｍｓの間ビーコンフレーム信号が１度も届かない場合、タイマー部５０は、かかる事実を周辺ＡＰリスト管理部６０に知らせ、この場合、周辺ＡＰリスト管理部６０は、前記周辺ＡＰを周辺ＡＰリストから消去する。

【００４４】

制御部８０は、第１の信号処理部３０から送られたデータを用いて移動端末１００と現在通信中のサービングＡＰの無線チャンネルの状態を分析する。分析の結果、サービングＡＰの無線チャンネル状態が良好である場合、制御部８０は、サービングＡＰから継続してデータを受信する。一方、無線チャンネルの状態が不良である場合、制御部８０は、ハ

ンドオーバーを行うための動作を開始する。

【００４５】

より詳述すれば、移動端末１００と現在通信中のサービングＡＰから検知されるＳＮＲ値が予め設定された所定の第１の閾値ＴＨＲ＿１より小さくなれば、制御部８０は、移動端末１００がハンドオーバーを行うための予備段階に進入するように制御し、サービングＡＰから検知されるＳＮＲ値が予め設定された所定の第２の閾値ＴＨＲ＿２より小さくなれば、制御部８０は、移動端末１００が実際にハンドオーバーを行うように制御する。また、サービングＡＰから検知されるＳＮＲ値が予め設定された所定の第３の閾値ＴＨＲ＿３より小さくなれば、制御部８０は、移動端末１００とサービングＡＰとの通信が断たれるように制御するか、サービングＡＰとの再連結を試みる。

【００４６】

図３は、ＳＮＲ値の変化によって移動端末に隣接している所定の周辺ＡＰの状態が変化する一例を示す図である。図３において、第１の閾値ＴＨＲ＿１は、第２の閾値ＴＨＲ＿２より大きい値を有する。

【００４７】

図３を参照すれば、周辺ＡＰから最初に検知されるＳＮＲ値は、予め設定された第２の閾値ＴＨＲ＿２より小さい状態で検出され、このような場合、周辺ＡＰを検出ＡＰであると仮定する（Ｓ３００）。検出ＡＰ状態で１００ｍｓ内に周辺ＡＰからビーコンフレーム信号が届かなければ（Ｓ３１０）、周辺ＡＰリスト管理部６０は、周辺ＡＰが検出ＡＰ状態を保持し続けるようにする（Ｓ３００）。一方、３００ｍｓ内に周辺ＡＰからビーコンフレーム信号が１度も届かなければ、周辺ＡＰリスト管理部６０は、メモリ７０に格納されている周辺ＡＰリストから当該周辺ＡＰを消去する。

【００４８】

検出ＡＰ状態（Ｓ３００）で、周辺ＡＰのチャンネル状態を示す数値であるＳＮＲ値が予め設定された所定の第２の閾値ＴＨＲ＿２より大きくなれば、周辺ＡＰリスト管理部６０は、検出ＡＰの状態を第１の候補ＡＰ状態に変更する（Ｓ３２０）。また、検出ＡＰのチャンネル状態を示す数値が予め設定された所定の第１の閾値ＴＨＲ＿１より大きくなれば、周辺ＡＰリスト管理部６０は、検出ＡＰの状態を第２の候補ＡＰ状態に変更する（Ｓ３３０）。

【００４９】

まず、第１の候補ＡＰ状態（Ｓ３２０）を基準にして説明する。第１の候補ＡＰ状態（Ｓ３２０）は、周辺ＡＰから検知されるＳＮＲ値が第２の閾値ＴＨＲ＿２より大きくなる場合をいう。この状態で、周辺ＡＰから検知されるＳＮＲ値が再び第２の閾値ＴＨＲ＿２より小さくなれば、周辺ＡＰの状態は、第１の候補ＡＰ状態（Ｓ３２０）から検出ＡＰ状態（Ｓ３００）に再変更され、従って、メモリ７０に格納されている周辺ＡＰリストにおける周辺ＡＰの現在状態が第１の候補ＡＰから検出ＡＰに再変更される。

【００５０】

一方、第１の候補ＡＰ状態（Ｓ３２０）で、移動端末１００に隣接している周辺ＡＰから検知されるＳＮＲ値が増加し続け、他の周辺ＡＰのうち最も高い数値を示すと、周辺ＡＰリスト管理部６０は、周辺ＡＰの状態を第１の候補ＡＰ状態（Ｓ３２０）からターゲットＡＰ状態（Ｓ３４０）に変更し、メモリ７０に格納されている周辺ＡＰリストをアップデートする。

【００５１】

また、ターゲットＡＰ（Ｓ３４０）のチャンネル状態を示す数値であるＳＮＲ値が漸次下がり、他の周辺ＡＰから検知されるＳＮＲ値より小さくなるか（Ｓ３５０ａ）、移動端末１００の第２の受信部２０がターゲットＡＰよりビーコンフレーム信号を１００ｍｓ間隔毎に少なくとも１回受信できない場合（Ｓ３５０ｂ）、ターゲットＡＰ（Ｓ３４０）は、第２の候補ＡＰ状態に変更される（Ｓ３３０）。

【００５２】

次いで、第２の候補ＡＰ状態（Ｓ３３０）を中心に説明する。第２の候補ＡＰ状態（Ｓ

３３０）になる場合は、上述したようにターゲットＡＰ状態（Ｓ３４０）から変更される場合のみならず、検出ＡＰのチャンネル状態を示す数値のＳＮＲ値が第１の閾値ＴＨＲ＿１より大きくなる場合をも含む。

【００５３】

このような第２の候補ＡＰ状態（Ｓ３３０）では、第２の候補ＡＰから検知されるＳＮＲ値が他の周辺ＡＰから検知されるＳＮＲ値より大きくなれば、第２の候補ＡＰの状態（Ｓ３３０）は、ターゲットＡＰの状態（Ｓ３４０）に再変更される。

【００５４】

一方、第２の候補ＡＰ状態（Ｓ３３０）でＳＮＲ値が第１の閾値ＴＨＲ＿１より小さくなるか（Ｓ３６０ａ）、移動端末１００の第２の受信部２０が前記候補ＡＰよりビーコンフレーム信号を少なくとも１回受信できない場合（Ｓ３６０ｂ）、周辺ＡＰの状態は、第２の候補ＡＰ状態（Ｓ３３０）から検出ＡＰ状態（Ｓ３００）に変更される。

【００５５】

図４は、経時的な周辺ＡＰのＳＮＲの変化を示すグラフである。図４におけるＡＰ１、ＡＰ２、ＡＰ３は、移動端末に隣接している周辺ＡＰを示す。

図４を参照すれば、ＡＰ１から検知されるＳＮＲ値が予め設定された所定の第１の閾値ＴＨＲ＿１より大きい値を有し、時間Ｔ１で他の周辺ＡＰから検知されるＳＮＲ値のうち最も大きいＳＮＲ値を有するため、ＡＰ１はターゲットＡＰ状態になる。このとき、ＡＰ２及びＡＰ３から検知されるＳＮＲ値が予め設定された所定の第２の閾値ＴＨＲ＿２より小さいため、ＡＰ２及びＡＰ３ともに検出ＡＰ状態を保持する。

【００５６】

時間Ｔ２で、ＡＰ２から検出されるＳＮＲ値が予め設定された所定の第２の閾値ＴＨＲ＿２より大きくなるため、ＡＰ２の状態は、検出ＡＰ状態から候補ＡＰ状態に変更される。時間Ｔ３では、移動端末１００がＡＰ１より所定の時間、即ち１００ｍｓ内にビーコンフレーム信号を受信できなかった場合を示し、このとき、ＡＰ１は、ターゲットＡＰ状態から候補ＡＰ状態に変更され、これに伴い、ＡＰ２の状態が反射的に候補ＡＰ状態からターゲットＡＰ状態に変更される。

【００５７】

時間Ｔ４では、移動端末１００が再びＡＰ１よりビーコンフレーム信号を受信し、ＡＰ１から検知されるＳＮＲ値のうち最も高い数値を示すため、ＡＰ１の状態が候補ＡＰ状態からターゲットＡＰ状態に再変更され、これに伴い、ＡＰ２の状態がターゲットＡＰ状態から候補ＡＰ状態に再変更される。

【００５８】

時間Ｔ５では、ＡＰ２から検知されるＳＮＲ値がＡＰ１から検知されるＳＮＲ値を超えて最も高い数値を示すため、ＡＰ２がターゲットＡＰになり、ＡＰ１は候補ＡＰになる。また、時間Ｔ６では、ＡＰ１から検知されるＳＮＲ値が第２の閾値ＴＨＲ＿２より小さくなるため、ＡＰ１は検出ＡＰになる。

【００５９】

前述したそれぞれの時間Ｔ１乃至Ｔ６での周辺ＡＰの状態を表にてまとめてみれば、次の表１の通りである。

【００６０】

【表１】

Ｔｉｍｅ１	ターゲットＡＰ	ＡＰ１
	候補ＡＰ	ＮＯＮＥ
	検出ＡＰ	ＡＰ２、ＡＰ３
Ｔｉｍｅ２	ターゲットＡＰ	ＡＰ１
	候補ＡＰ	ＡＰ２
	検出ＡＰ	ＡＰ３
Ｔｉｍｅ３	ターゲットＡＰ	ＡＰ２
	候補ＡＰ	ＡＰ１（sync timeout）
	検出ＡＰ	ＡＰ３
Ｔｉｍｅ４	ターゲットＡＰ	ＡＰ１（Re-sync）
	候補ＡＰ	ＡＰ２
	検出ＡＰ	ＡＰ３
Ｔｉｍｅ５	ターゲットＡＰ	ＡＰ２（Swap）
	候補ＡＰ	ＡＰ１
	検出ＡＰ	ＡＰ３
Ｔｉｍｅ６	ターゲットＡＰ	ＡＰ２
	候補ＡＰ	ＮＯＮＥ
	検出ＡＰ	ＡＰ１、ＡＰ３

【００６１】

前述したような方式によりメモリ７０に格納されている周辺ＡＰリストが管理される。

一方、本発明に係るＩＥＥＥ　８０２．１１網に最適化したハンドオーバー方法は、ハンドオーバーの予備段階とハンドオーバーの実行段階とに大別される。移動端末１００と現在通信中のサービングＡＰのチャンネル状態を示す数値、即ち、ＳＮＲ値が予め設定された所定の第１の閾値ＴＨＲ＿１より小さくなれば、ハンドオーバーの予備段階が行われ、移動端末１００と現在通信中のサービングＡＰのチャンネル状態を示す数値、即ち、ＳＮＲ値が予め設定された所定の第２の閾値ＴＨＲ＿２より小さくなれば、実際のハンドオーバーが行われる。ここで、所定の第１の閾値ＴＨＲ＿１の大きさが所定の第２の閾値ＴＨＲ＿２より大きいのは上述した通りである。

【００６２】

以下、ハンドオーバーの予備段階について先に説明し、次いでハンドオーバーの実行段階について説明することにする。

ハンドオーバーの予備段階が開始すれば、まず、移動端末１００は自分が管理している周辺ＡＰリストから候補ＡＰ及びターゲットＡＰを決め、決められた候補ＡＰ及びターゲットＡＰに関する各種の情報検索を行い、これらに関する情報を獲得するプロセスが行われる。次いで、移動端末は、ＦＢＵ（Ｆａｓｔ　Ｂｉｎｄｉｎｇ　Ｕｐｄａｔｅ）メッセージ、ターゲットＡＰ及び候補ＡＰに対するＢＳＳＩＤ（Ｂａｓｉｃ　Ｓｅｒｖｉｃｅ　Ｓｅｔ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）並びに自分のＭＡＣアドレスを現在自分の属しているアクセスルーターへ伝送するようになる。

【００６３】

図５は、本発明の一実施形態によってハンドオーバーの予備段階が行われる時点を示すグラフである。図５において、移動端末１００と現在通信中のサービングＡＰのチャンネル状態を示す数値であるＳＮＲ値が予め設定された所定の第１の閾値ＴＨＲ＿１より小さくなれば、ＬＱＣＴ（Ｌｉｎｋ＿Ｑｕａｌｉｔｙ＿Ｃｒｏｓｓｅｓ＿Ｔｈｒｅｓｈｏｌｄ

）トリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送され、これにより実際の予備段階を行うための予備動作が行われる。

【００６４】

このとき、移動端末１００と通信中のサービングＡＰ及び移動端末１００と新たに通信を行う可能性のある周辺ＡＰ（候補ＡＰまたはターゲットＡＰ）が別のサブネットワークに属する場合と、移動端末１００と通信中のサービングＡＰ及び移動端末１００と新たに通信を行う可能性のある周辺ＡＰ（候補ＡＰ及びターゲットＡＰ）が同じサブネットワークに属する場合、ハンドオーバーの予備段階がそれぞれ異なって行われる。

【００６５】

図６は、移動端末と通信中のサービングＡＰ及び移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺ＡＰがそれぞれ別のサブネットワークに属する場合における、ハンドオーバーの予備段階の動作過程を示すフローチャートである。なお、図６、図７のＢＳＳＩＤｓには、候補ＡＰのＢＳＳＩＤ及びターゲットＡＰのＢＳＳＩＤが含まれている。

【００６６】

図６を参照すれば、まず、移動端末１００と現在通信中のサービングＡＰのチャンネル状態を示す数値であるＳＮＲ値が予め設定された所定の第１の閾値ＴＨＲ＿１より小さくなれば、ＬＱＣＴトリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される（Ｓ６１０）。次いで、移動端末１００は、ＦＢＵ（Ｆａｓｔ　Ｂｉｎｄｉｎｇ　Ｕｐｄａｔｅ）メッセージと自分のＭＡＣアドレス及びターゲットＡＰと候補ＡＰのＢＳＳＩＤを自分の属しているサブネットワークを管理するアクセスルーター（以下、明細書の記述上の便宜のために‘ＰＡＲ’という）へ伝送する（Ｓ６２０）。ここで、ＡＰのＢＳＳＩＤは、ＡＰのＭＡＣアドレス情報を含んでいる。

【００６７】

一方、移動端末１００がＦＢＵメッセージと自分のＭＡＣアドレス（ＭＮ　ＭＡＣ）及びターゲットＡＰと候補ＡＰのＢＳＳＩＤをＰＡＲへ伝送する時点からはロック動作が開始する。かかるロック動作が行われる間は、移動端末１００に隣接している周辺ＡＰから候補ＡＰが新たに見付かっても、周辺ＡＰリスト管理部６０は新たに見付かった候補ＡＰをメモリ７０に格納されている周辺ＡＰリストに追加することができず、新たに見付かった候補ＡＰは、‘待ちキュー’に追加される。単に、移動端末１００は、周辺ＡＰリストに格納されているＡＰから所定のＡＰを消去することができ、候補ＡＰから新しいターゲットＡＰを決めることができるだけである。このようなロック動作は、ターゲットＡＰが決められ、前記ＡＰターゲットへＭＶＮ（Ｍｏｖｅｍｅｎｔ　ｎｏｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ）メッセージを伝送するか、または、移動端末１００がＦＢＡｃｋメッセージを伝送されてから、予め設定された所定の時間が経過すれば終了するようになる。これについては、後述する該当部分でより詳しく説明することにする。

【００６８】

移動端末１００から前記情報を伝送されたＰＡＲは、ＣＡＲ（Ｃａｎｄｉｄａｔｅ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｒｏｕｔｅｒ）テーブルを用いて移動端末１００と通信を行う可能性のあるターゲットＡＰ及び候補ＡＰにそれぞれ接続されたアクセスルーター（以下、明細書の記述上の便宜のために‘ＮＡＲ’という）のアドレスを確認する。このとき、ＮＡＲとＰＡＲとが互いに別のサブネットワークに属することは当然である。

次の表２は、ＣＡＲテーブルの一例を表すものである。

【００６９】

【表２】

ＣＡＲテーブル

周辺APのBSSID	Router Address	Network Prefix	Lifetime(s)
00:02:2D:46:47:23	3ffe:100::1	3ffe:100::/64	300
01:02:DD:26:10:09	3ffe:101::1	3ffe:101::/64	400
22:14:A1:AA:B2:1A	3ffe:101::1	3ffe:101::/604	400

【００７０】

前記表２を参照すれば、ＰＡＲは、ＣＡＲテーブル上でそれぞれの周辺ＡＰのＢＳＳＩＤに基づき、それぞれの周辺ＡＰ（ここでは、周辺ＡＰのうち移動端末と通信する可能性のあるターゲットＡＰ及び候補ＡＰを意味する）にそれぞれ接続されるルーター（ＮＡＲ）のアドレスが確認できるようになる。

【００７１】

次いで、ＰＡＲは、前記ターゲットＡＰ及び候補ＡＰにそれぞれ接続されたルーター（ＮＡＲ）のアドレスへそれぞれＨＩ（Ｈａｎｄｏｖｅｒ　Ｉｎｉｔｉａｔｉｏｎ）メッセージと移動端末１００のＭＡＣアドレスを伝送する（Ｓ６３０）。

【００７２】

即ち、ＰＡＲよりＨＩ（Ｈａｎｄｏｖｅｒ　Ｉｎｉｔｉａｔｉｏｎ）メッセージと移動端末１００のＭＡＣアドレスが伝送されれば、前記ターゲットＡＰ及び候補ＡＰにそれぞれ接続されたアクセスルーター（ＮＡＲ）は、ＨＩメッセージに対する応答メッセージのＨＡｃｋメッセージとＲＡ（Ｒｏｕｔｅｒ　Ａｄｖｅｒｔｉｓｅｍｅｎｔ）メッセージ及び唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージの‘Ω’をＰＡＲへ伝送する（Ｓ６４０）。このとき、他の移動端末がそれぞれのＮＡＲが属するサブネットワークに進入すれば、これらにより唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージの‘Ω’を用いる可能性があるため、これを防止するためにそれぞれのＮＡＲは、ＲＦＣ　２６４２に明示されているプロキシ近隣キャッシュエントリー（ｐｒｏｘｙ　Ｎｅｉｇｈｂｏｒ　Ｃａｃｈｅ　Ｅｎｔｒｙ）技法を用いて‘Ω’を保護する。

【００７３】

一般に、それぞれのルーターは、ＲＦＣ　３０４１に記載された方法を用いて自分が管理するネットワークのプレフィックス（Ｐｒｅｆｉｘ）と符合する新規な仮アドレスを所定の個数だけ生成するか、またはＤＨＣＰｖ６サーバーからアドレスを借りる。このように、生成したか、または借りたアドレスは、ＲＦＣ　２６４１の標準重複アドレス検出（Ｄｕｐｌｉｃａｔｉｏｎ　Ａｄｄｒｅｓｓ　Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ：ＤＡＤ）過程を通じて重複性の検査が行われ、重複性検査を通って唯一性を認められたアドレスは、ルーター自らが管理するアドレスプール（ａｄｄｒｅｓｓ　ｐｏｏｌ）に格納される。このようにアドレスプールに格納され、唯一性が保障される所定の個数の仮アドレスのいずれかを含むメッセージを‘Ω’と定義する。上述した説明からＰＡＲがＮＡＲよりＲＡメッセージと‘Ω’を伝送されれば、移動性検知（Ｍｏｖｅｍｅｎｔ　Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ）及び重複アドレス検出過程が完了したことが分かる。

【００７４】

移動端末１００の属しているサブネットワークを管理するアクセスルーターＰＡＲは、前記ターゲットＡＰ及び候補ＡＰにそれぞれ接続されたアクセスルーター（ＮＡＲ）より伝送されたＲＡメッセージと‘Ω’を取り集め、これらの取り集めたＲＡメッセージ及び‘Ω’をＦＢＡｃｋメッセージと共に移動端末へ伝送する（Ｓ６５０）。このような方式で移動端末１００がＦＢＡｃｋメッセージと取り集められたＲＡメッセージ及び‘Ω’を伝送されれば、ハンドオーバーを行うための予備段階が終了し、このとき、移動端末１００は、タイマー部５０を動作させ、予め設定された所定の時間（略３秒間程度）カウントを行う。予め設定された所定の時間が経過すれば、前述したロック動作が止まる。

【００７５】

図７は、移動端末と通信中のサービングＡＰ及び移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺ＡＰとが同じサブネットワークに属する場合における、ハンドオーバーの予備段階の動作過程を示すフローチャートである。

【００７６】

図７を参照すれば、まず、移動端末１００と現在通信中のサービングＡＰのチャンネル状態を示す数値であるＳＮＲ値が予め設定された所定の第１の閾値ＴＨＲ＿１より小さくなれば、ＬＱＣＴトリガーが発生する（Ｓ７１０）。次いで、移動端末１００は、ＦＢＵ（Ｆａｓｔ　Ｂｉｎｄｉｎｇ　Ｕｐｄａｔｅ）メッセージと自分のＭＡＣアドレス及び移動端末１００と通信中のサービングＡＰと同じサブネットワークに属しているターゲットＡＰ及び候補ＡＰのＢＳＳＩＤを移動端末１００に接続されたアクセスルーターＡＲへ伝送する（Ｓ７２０）。

【００７７】

このとき、移動端末１００と新たに通信を行う可能性のある周辺ＡＰと移動端末１００とが同じサブネットワークに属するため、ＩＰハンドオーバーを不要とし、ＩＥＥＥ　８０２．１１の標準スペックによるハンドオーバーを行えばよい。従って、アクセスルーター（ＡＲ）は、ＦＢＡｃｋメッセージを移動端末１００へ伝送し（Ｓ７３０）、これをもってハンドオーバーを行うための予備段階が終了する。このとき、移動端末１００は、タイマー部５０を動作させ、予め設定された所定の時間（略３秒間程度）カウントを行う。予め設定された所定の時間が経過すれば、前述したロック動作が止まる。

【００７８】

図８Ａ及び図８Ｂは、ハンドオーバーの予備段階の動作過程に関する具体的な一例を説明するための図である。図８Ａ及び図８Ｂにおいて、ＡＰ１、ＡＰ４は候補ＡＰであり、ＡＰ３は検出ＡＰであり、ＡＰ２はターゲットＡＰであると仮定する。移動端末１００と現在通信中のサービング（Ｓｅｒｖｉｎｇ）ＡＰと候補ＡＰのＡＰ１とは同じサブネットワークに属し、同じルーターの第２のルーターＲ２に共通して接続されている。同様に、検出ＡＰのＡＰ３と候補ＡＰのＡＰ４とは同じサブネットワークに属し、同じルーターの第３のルーターＲ３にそれぞれ接続されており、ＡＰ２は第４のルーターＲ４に接続されている。

【００７９】

移動端末１００と現在通信中のサービングＡＰから検知されるＳＮＲ値が予め設定された所定の第１の閾値ＴＨＲ＿１より小さくなり、ＬＱＣＴトリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送されれば、移動端末１００は、ＦＢＵメッセージと自分のＭＡＣアドレス及びターゲットＡＰのＡＰ２のＢＳＳＩＤと候補ＡＰのＡＰ１、ＡＰ４のＢＳＳＩＤを自分の属するサブネットワークを管理するルーターの第２のルーターＲ２へ伝送する。ここで、ＡＰ１は、移動端末１００と通信中のサービングＡＰと同じサブネットワークに属し、同じルーターの第２のルーターＲ２を共有するのに対し、ＡＰ２とＡＰ４は、移動端末１００と通信中のサービングＡＰとは別のネットワークに属し、それぞれ第４のルーターＲ４及び第３のルーターＲ３に接続される。

【００８０】

ＡＰ２とＡＰ４は、移動端末１００とは別のサブネットワークに属するため、第２のルーターＲ２は、ターゲットＡＰのＡＰ２に接続されたルーターの第４のルーターＲ４及び候補ＡＰのＡＰ４に接続されたルーターの第３のルーターＲ３へそれぞれＨＩメッセージと移動端末１００のＭＡＣアドレスを伝送する。一方、ＡＰ１の場合、移動端末１００と同じサブネットワークに属する第２のルーターＲ２に接続されているため、この場合、第２のルーターＲ２は、ＨＩメッセージ及び移動端末１００のＭＡＣアドレスを伝送する必要はない。その代わりに、これに対する応答として第２のルーターＲ２は、ＦＢＡｃｋメッセージを移動端末１００へ伝送する。

【００８１】

第２のルーターＲ２よりＨＩメッセージと移動端末１００のＭＡＣアドレスが伝送されれば、前記ターゲットＡＰのＡＰ２に接続された第４のルーターＲ４は、ＨＩメッセージ

に対する応答メッセージのＨＡｃｋメッセージとＲＡ´メッセージ及び唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージのΩ´を第２のルーターＲ２へ伝送する。これと同様に、候補ＡＰのＡＰ４に接続された第３のルーターＲ３は、ＨＩメッセージに対する応答メッセージのＨＡｃｋメッセージとＲＡ´´メッセージ及び唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージのΩ´´を第２のルーターＲ２へ伝送する。

【００８２】

第２のルーターＲ２は、前記ターゲットＡＰのＡＰ２に接続された第４のルーターＲ４より伝送されたＨＡｃｋメッセージとＲＡ´メッセージ及び唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージのΩ´と候補ＡＰのＡＰ４に接続された第３のルーターＲ３より伝送されるＨＡｃｋメッセージとＲＡ´´メッセージとΩ´´を取り集め、これらの取り集めたメッセージをＦＢＡｃｋメッセージと共に移動端末１００へ伝送する。

【００８３】

図９Ａ乃至図９Ｃは、ハンドオーバーを行う際の移動端末の移動経路に関する３通りの類型を示す図である。まず、図９Ａは、ハンドオーバーの予備段階が終了してからタイマー部５０が動作する予め設定された所定の時間（略３秒）内にハンドオーバーの実行段階に進入する場合を示す。即ち、ハンドオーバーの予備段階が終了してからタイマー部５０が動作する予め設定された所定の時間内にサービングＡＰから検知されるＳＮＲ値が第２の閾値ＴＨＲ＿２より低くなる場合を示し、この場合、移動端末１００は、正常的にハンドオーバーの実行段階に進入する。このとき、移動端末１００は、候補ＡＰに対するロック動作を止め、候補ＡＰからターゲットＡＰを決める。

【００８４】

図９Ｂは、移動端末がハンドオーバーの予備段階が終了してからタイマー部５０が動作する予め設定された所定の時間（略３秒間）内にハンドオーバーの実行段階に進入できない場合を示す。即ち、ハンドオーバーの予備段階が終了してからタイマー部５０が動作する予め設定された所定の時間内にサービングＡＰから検知されるＳＮＲ値が第２の閾値ＴＨＲ＿２より低くならず、第１の閾値ＴＨＲ＿１と第２の閾値ＴＨＲ＿２との間に存在すれば、予め設定された所定の時間が経過してから再びハンドオーバーの予備段階が行われる。このとき、移動端末１００は、待ちキューに格納されているＡＰリストに基づき、周辺ＡＰリスト上の候補ＡＰをアップデートし、アップデートされた候補ＡＰからターゲットＡＰを決める。次いで、移動端末１００は、アップデートされた前記候補ＡＰ及びターゲットＡＰのＢＳＳＩＤと移動端末１００のＭＡＣアドレス及びＦＢＵメッセージを現在自分の属しているアクセスルーターへ再送するようになる。

【００８５】

図９Ｃは、移動端末のハンドオーバーの過程が初期化する場合を示す。即ち、ハンドオーバーの予備段階が終了してからタイマー部５０が動作する予め設定された所定の時間（略３秒間）内にサービングＡＰから検知されるＳＮＲ値が第１の閾値ＴＨＲ＿１より大きくなれば、初期化動作が行われる。初期化の際、周辺ＡＰリスト管理部６０によりメモリ７０に格納されていた周辺ＡＰリスト上の候補ＡＰ及びターゲットＡＰのすべてが消去される。次いで、再び手動スキャンニング方式にて周辺ＡＰから検知されるＳＮＲ値と所定の閾値との比較により周辺ＡＰリストが再作成される。

【００８６】

図１０は、ハンドオーバーの実行段階が開始する時点を示すグラフである。図１０を参照すれば、移動端末１００と現在通信中のＡＰであるサービングＡＰから検知されるＳＮＲ値が予め設定された所定の第２の閾値ＴＨＲ＿２より小さくなれば、ＬＧＤ（Ｌｉｎｋ Ｇｏｉｎｇ Ｄｏｗｎ）トリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送され、レイヤー３において実際にハンドオーバーが行われる。

【００８７】

一方、ハンドオーバーの実行段階は、ハンドオーバーの予備段階と同様に移動端末１００が通信を行うターゲットＡＰが移動端末と同じサブネットワークに属するか否かによって異なって行われる。

【００８８】
図１１は、移動端末が別のサブネットワークに属しているターゲットＡＰと通信を行う場合における、ハンドオーバーの実行段階の動作過程を示すフローチャートである。なお、図１１において、Ｓ６１０段階乃至Ｓ６５０段階は、ハンドオーバーの予備段階において行われる手続きであるので、繰り返しの説明は省くことにする。また、図１１、図１２のＢＳＳＩＤｓには、候補ＡＰのＢＳＳＩＤ及びターゲットＡＰのＢＳＳＩＤが含まれている。
【００８９】
図１１を参照すれば、まず、移動端末１００と現在通信中のＡＰであるサービングＡＰから検知されるＳＮＲ値が予め設定された所定の第２の閾値ＴＨＲ＿２より小さくなれば、ＬＧＤトリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される（Ｓ１１１０）。このとき、移動端末１００は、ＭＶＮメッセージ及び唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージの‘Ω’を現在自分の属しているサブネットワークを管理するアクセスルーター（ＰＡＲ）へ伝送する（Ｓ１１２０）。ＭＶＮメッセージは、移動端末１００自らが、自分が移動する旨の情報をアクセスルーター（ＰＡＲ）へ知らせるメッセージである。
【００９０】
ＭＶＮメッセージ及び唯一性が保障される仮アドレスを含むメッセージの‘Ω’を送られる瞬間（Ｓ１１２０）、アクセスルーター（ＰＡＲ）は、移動端末１００の前仮アドレスに向かうパケットをインターセプトし、‘Ω’に乗せられている新しい仮アドレスにトンネリング（ｔｕｎｎｅｌｉｎｇ）を行う（Ｓ１１３０）。また、アクセスルーター（ＰＡＲ）は、トンネリングの開始後（Ｓ１１３０）、ＭＶＮメッセージに対する応答メッセージのＭＶＡｃｋメッセージを移動端末へ伝送する（Ｓ１１４０）。
【００９１】
ＭＶＡｃｋメッセージを伝送された移動端末１００は、即座にＬＳ（Ｌｉｎｋ　Ｓｗｉｔｃｈ）トリガー情報をレイヤー３からレイヤー２へ伝送する（Ｓ１１５０）。
【００９２】
一方、前記Ｓ１１２０段階において、移動端末１００がＭＶＮメッセージを自分の属しているサブネットワークを管理するアクセスルーター（ＰＡＲ）へ伝送してから１０ｍｓ内にＭＶＡｃｋメッセージを受信できない場合、移動端末１００は、ＭＶＮメッセージをアクセスルーター（ＰＡＲ）へ再送するようになる。このとき、再送してから１０ｍｓ内にＭＶＡｃｋメッセージを受信できない場合にも、移動端末１００は、ＬＳ（Ｌｉｎｋ　Ｓｗｉｔｃｈ）トリガー情報をレイヤー３からレイヤー２へ伝送する（Ｓ１１５０）。その他、移動端末１００と現在通信中のサービングＡＰから検知されるＳＮＲ値が予め設定された所定の第３の閾値ＴＨＲ＿３より低く（小さく）なる場合も、これと同様にＬＳトリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送される（Ｓ１１５０）。ここで、所定の第３の閾値ＴＨＲ＿３は、所定の第１の閾値ＴＨＲ＿１及び所定の第２の閾値ＴＨＲ＿２より小さい値を有する。
【００９３】
このように、ＬＳトリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送されれば（Ｓ１１５０）、移動端末は、選択されたターゲットＡＰへ再連結を試みる（Ｓ１１６０）。
【００９４】
再連結が完了すれば、リンクアップトリガー（Ｌｉｎｋ＿Ｕｐ　Ｔｒｉｇｇｅｒ）情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される（Ｓ１１７０）。次いで、移動端末１００は、前サブネットワークより伝送され保有しているルーター広告（ＲＡ）メッセージ及び‘Ω’に乗せられている新しい仮アドレスを用いて移動端末１００を構成する（Ｓ１１８０）。より詳述すれば、移動端末１００は、前ネットワークより伝送され保有しているルーター広告（ＲＡ）をターゲットＡＰに接続された新規アクセスルーター（ＮＡＲ）より正常的に送られたように処理する。また、移動端末１００は、前ネットワークより伝送され保有している‘Ω’に乗せられている新規仮アドレスを自分のインターフェイスに割り当てる。

【００９５】
その後、移動端末１００は、自分が新しいネットワークに着いたことを知らせるためにターゲットＡＰに接続された新規アクセスルーター（ＮＡＲ）へＦＮＡメッセージを伝送する（Ｓ１１９０）。
【００９６】
ＦＮＡメッセージを伝送されたＮＡＲは、正常的なルーティング作業によりトンネリングされたパケットを移動端末１００へ伝送する（Ｓ１１９５）。一方、新規アクセスルーター（ＮＡＲ）が前アクセスルーター（ＰＡＲ）によりトンネリングされるパケットを先に受け、‘Ω’に乗せられている新しい仮アドレスに向かうパケットに対しバッファリングを行っている最中に移動端末１００よりＦＮＡメッセージを受けた場合、バッファリングされたパケットをすべて移動端末１００へ伝送する（Ｓ１１９５）。また、ＮＡＲは、プロキシ近隣キャッシュ（ｐｒｏｘｙ　ｎｅｉｇｈｂｏｒ　ｃａｃｈｅ）をノーマル近隣キャッシュ（ｎｏｒｍａｌ　ｎｅｉｇｈｂｏｒ　ｃａｃｈｅ）に変更し、‘Ω’に対する保護を終了する。
【００９７】
図１２は、移動端末が自分と同じサブネットワークに属しているターゲットＡＰと通信を行う場合における、ハンドオーバーの実行段階の動作過程を示すフローチャートである。図１２におけるＳ７１０乃至Ｓ７３０段階は、ハンドオーバーの予備段階で行われる手続きであるため、重複説明は省く。
【００９８】
図１２を参照すれば、まず、移動端末１００と現在通信中のＡＰであるサービングＡＰから検知されるＳＮＲ値が予め設定された所定の第２の閾値ＴＨＲ＿２より小さくなれば、ＬＧＤトリガー情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される（Ｓ１２１０）。このとき、移動端末１００は、ＭＶＮメッセージを自分の属しているアクセスルーター（ＡＲ）へ伝送する（Ｓ１２２０）。
【００９９】
ＭＶＮメッセージを送られたアクセスルーター（ＡＲ）は、バッファリングを開始し（Ｓ１２３０）、ＭＶＮメッセージに対する応答メッセージのＭＶＡｃｋメッセージを移動端末１００へ伝送する（Ｓ１２４０）。
【０１００】
ＭＶＡｃｋメッセージを伝送された移動端末１００は、即座にＬＳトリガー情報をレイヤー３からレイヤー２へ伝送する（Ｓ１２５０）。
【０１０１】
一方、前記Ｓ１２２０段階において、移動端末１００がＭＶＮメッセージを自分の属しているサブネットワークを管理するアクセスルーター（ＡＲ）へ伝送してから１０ｍｓ内にＭＶＡｃｋメッセージを受信できない場合、移動端末１００は、ＭＶＮメッセージをアクセスルーター（ＡＲ）へ再送するようになる。このとき、再送してから１０ｍｓ内にＭＶＡｃｋメッセージを受信できない場合にも、移動端末１００は、ＬＳトリガー情報をレイヤー３からレイヤー２へ伝送する（Ｓ１２５０）。その他、移動端末１００と現在通信中のサービングＡＰから検知されるＳＮＲ値が予め設定された所定の第３の閾値ＴＨＲ＿３より低くなる場合も、これと同様にＬＳトリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送される（Ｓ１２５０）。ここで、所定の第３の閾値ＴＨＲ＿３は、所定の第１の閾値ＴＨＲ＿１及び所定の第２の閾値ＴＨＲ＿２より小さい値を有する。
【０１０２】
このように、ＬＳトリガー情報がレイヤー３からレイヤー２へ伝送されれば（Ｓ１２５０）、移動端末は、選択されたターゲットＡＰへ再連結を試みる（Ｓ１２６０）。
【０１０３】
再連結が完了すれば、リンクアップトリガー（Ｌｉｎｋ＿Ｕｐ　Ｔｒｉｇｇｅｒ）情報がレイヤー２からレイヤー３へ伝送される（Ｓ１２７０）。次いで、移動端末１００は、アクセスルーター（ＡＲ）へＦＮＡメッセージを伝送する（Ｓ１２８０）。ＦＮＡメッセ

ージを伝送されたアクセスルーター（ＡＲ）は、バッファリングされたパケットを移動端末１００へ伝送する（Ｓ１２９０）。

【０１０４】

なお、周辺ＡＰが検出ＡＰ状態である場合において、周辺ＡＰから検知されるＳＮＲ値が、予め設定された第１の閾値ＴＨＲ＿１より大きくなれば、周辺ＡＰは、検出ＡＰ状態から第２の候補ＡＰ状態に変更されることもある。

このような過程によりＩＥＥＥ　８０２．１１網に最適化した高速ハンドオーバー方法が行われる。一方、本実施形態では、ＩＥＥＥ　８０２．１１網を対象にした高速ハンドオーバー方法について説明したが、これに限定されるものではなく、他のＩＥＥＥ　８０２．１ｘ網にも本発明に係る高速ハンドオーバー方法を適用することができる。

【０１０５】

以上、本発明の好適な実施形態について図示し説明したが、本発明は、上述した特定の実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲で請求する本発明の要旨を逸脱することなく当該発明の属する技術分野における通常の知識を有する者であれば誰でも種々の変形実施が可能であることはもとより、そのような変更は、請求の範囲の記載の範囲に属することは自明である。

【図面の簡単な説明】

【０１０６】

【図１】本発明に係るＩＥＥＥ　８０２．１１網に最適化した高速ハンドオーバー方法を行うための移動端末の構造を示す図である。

【図２Ａ】移動端末が、移動端末に隣接している周辺ＡＰより受信したＳＮＲ値の変化を示すグラフである。

【図２Ｂ】第１の信号処理部または第２の信号処理部での信号処理を通じて算出されるＳｍｏｏｔｈｅｄ　ＳＮＲ値の変化を示すグラフである。

【図２Ｃ】第１の信号処理部または第２の信号処理部での信号処理を通じて算出されるＳｍｏｏｔｈｅｄ　ＳＮＲ値の変化を示すグラフである。

【図２Ｄ】第１の信号処理部または第２の信号処理部での信号処理を通じて算出されるＳｍｏｏｔｈｅｄ　ＳＮＲ値の変化を示すグラフである。

【図２Ｅ】第１の信号処理部または第２の信号処理部での信号処理を通じて算出されるＳｍｏｏｔｈｅｄ　ＳＮＲ値の変化を示すグラフである。

【図３】ＳＮＲの変化によって移動端末に隣接している所定の周辺ＡＰの状態が変化する一例を示す図である。

【図４】経時的な周辺ＡＰのＳＮＲの変化を示すグラフである。

【図５】本発明の一実施例によりハンドオーバーの予備段階が行われる時点を示すグラフである。

【図６】移動端末と現在通信中のサービングＡＰ及び移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺ＡＰがそれぞれ別のサブネットワークに属する場合における、ハンドオーバーの予備段階の動作過程を示すフローチャートである。

【図７】移動端末と現在通信中のサービングＡＰ及び移動端末と新たに通信を行う可能性のある周辺ＡＰが同じサブネットワークに属する場合における、ハンドオーバーの予備段階の動作過程を示すフローチャートである。

【図８Ａ】ハンドオーバーの予備段階の動作過程に関する具体的な一例を説明するための図である。

【図８Ｂ】ハンドオーバーの予備段階の動作過程に関する具体的な一例を説明するための図である。

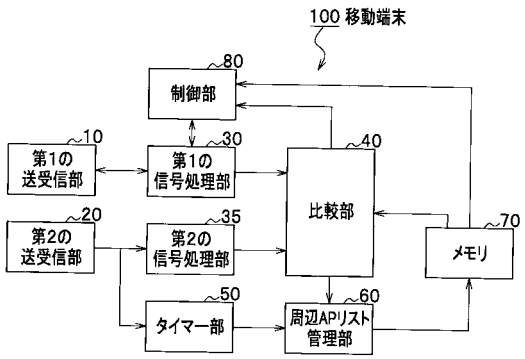
【図９Ａ】ハンドオーバーを行う際の移動端末の移動経路に関する３通りの類型を示す図である。

【図９Ｂ】ハンドオーバーを行う際の移動端末の移動経路に関する３通りの類型を示す図である。

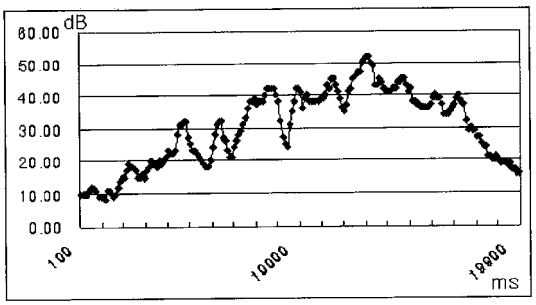
【図９Ｃ】ハンドオーバーを行う際の移動端末の移動経路に関する３通りの類型を示す図

である。
【図１０】ハンドオーバーの実行段階が開始する時点を示すグラフである。
【図１１】移動端末が別のサブネットワークに属しているターゲットＡＰと通信を行う場合にハンドオーバーの実行段階の動作過程を示すフローチャートである。
【図１２】移動端末が自分と同じサブネットワークに属しているターゲットＡＰと通信を行う場合における、ハンドオーバーの実行段階の動作過程を示すフローチャートである。
【符号の説明】
【０１０７】
１０　第１の送受信部
２０　第２の受信部
３０　第１の信号処理部
３５　第２の信号処理部
４０　比較部
５０　タイマー部
６０　周辺ＡＰリスト管理部
７０　メモリ
８２　制御部
１００　移動端末

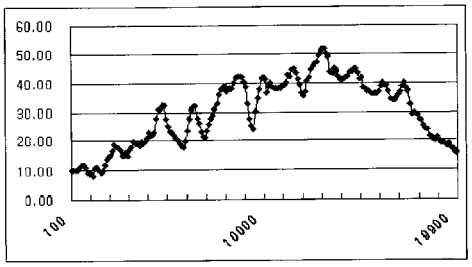
【図１】



【図２Ａ】

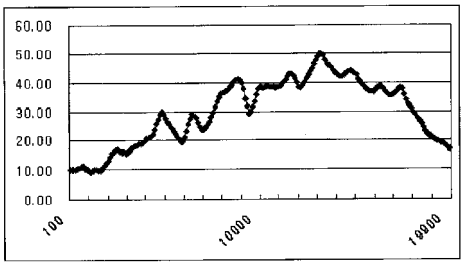


【図２Ｂ】



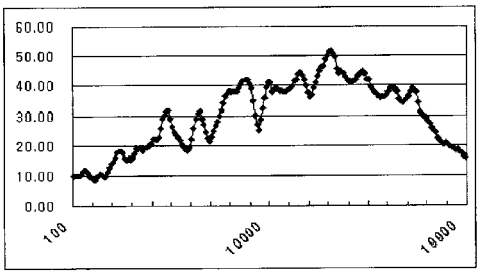
K=0.9

【図２Ｃ】



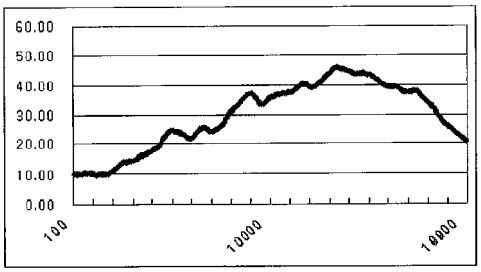
K=0.3

【図２Ｄ】



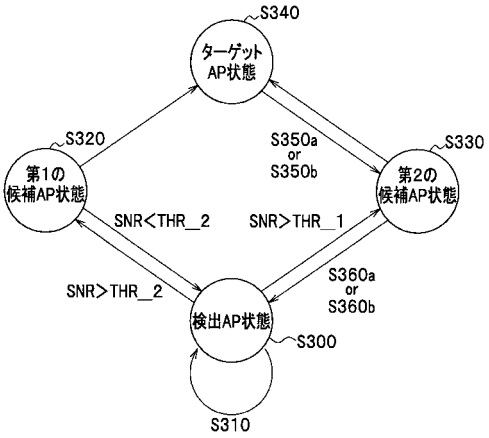
K=0.6

【図２Ｅ】

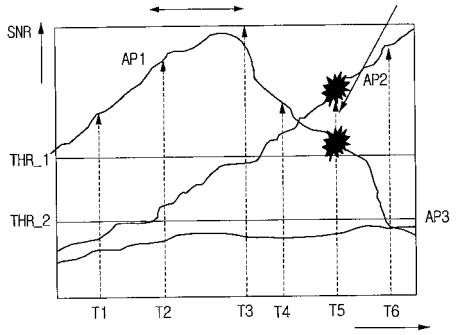


K=0.1

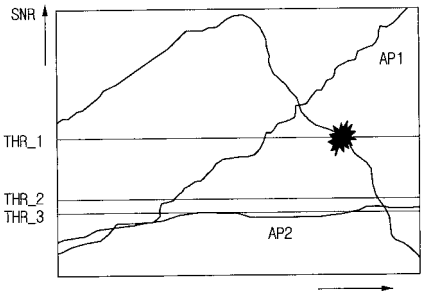
【図３】


S340
ターゲット
AP状態
S320
第1の
候補AP状態
S350a
or
S350b
S330
第2の
候補AP状態
SNR<THR_2
SNR>THR_1
SNR>THR_2
S360a
or
S360b
検出AP状態
S300
S310

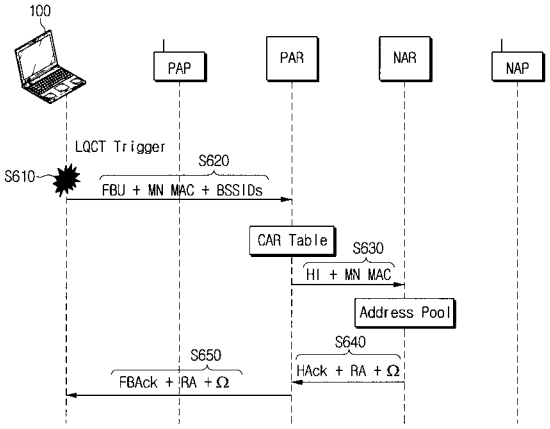
【図４】


SNR
AP1
AP2
THR_1
THR_2
AP3
T1
T2
T3
T4
T5
T6

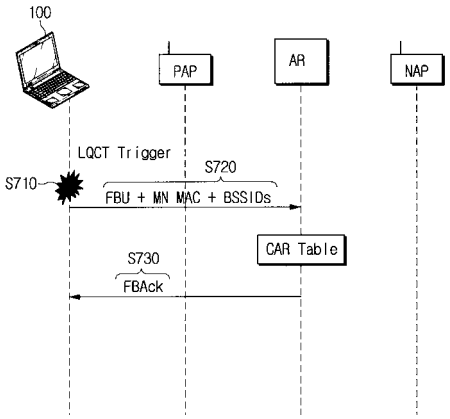
【図５】


SNR
AP1
THR_1
THR_2
THR_3
AP2

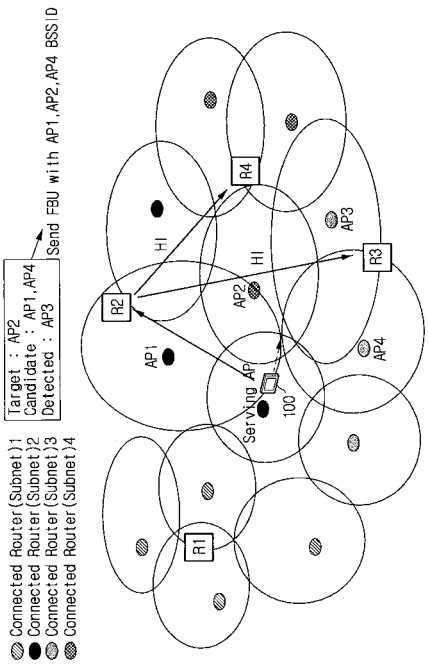
【図６】


100
PAP
PAR
NAR
NAP
LQCT Trigger
S610
S620
FBU + MN MAC + BSSIDs
CAR Table
S630
HI + MN MAC
Address Pool
S640
HAck + RA + Ω
S650
FBAck + RA + Ω

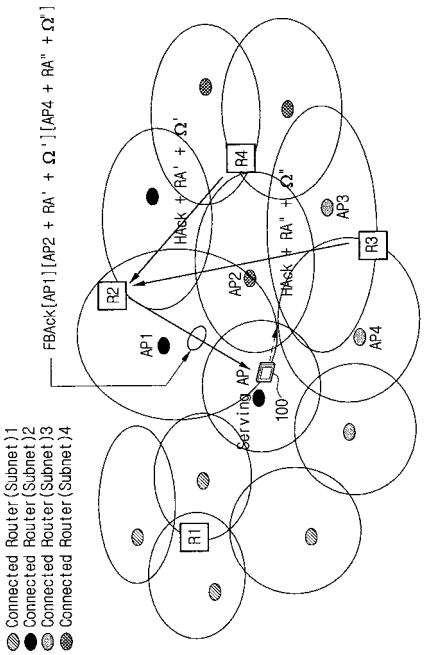
【図７】


100
PAP
AR
NAP
LQCT Trigger
S710
S720
FBU + MN MAC + BSSIDs
CAR Table
S730
FBAck

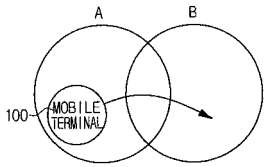
【図８Ａ】



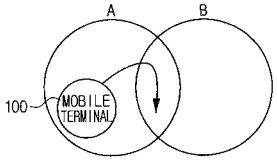
【図８Ｂ】



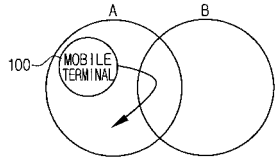
【図９Ａ】



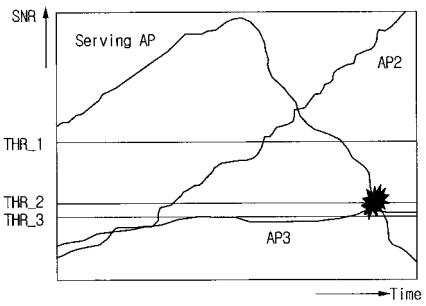
【図９Ｂ】



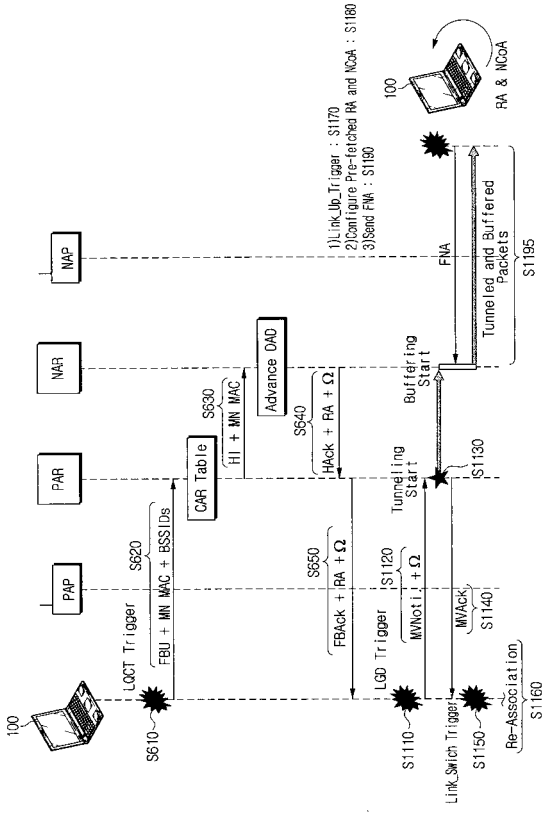
【図９Ｃ】



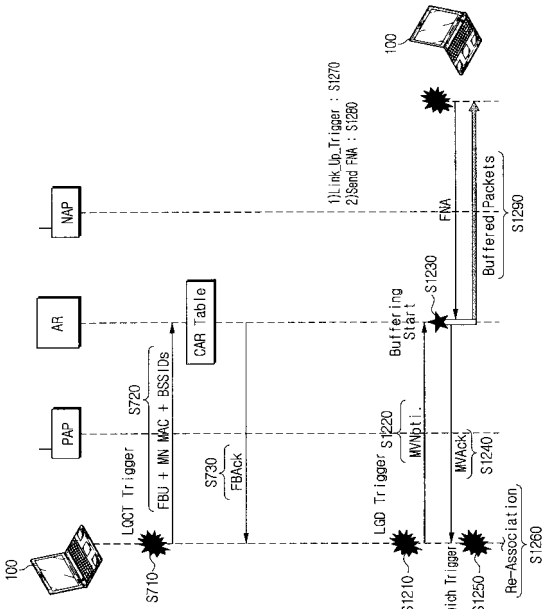
【図１０】



【図１１】


100
PAP
PAR
NAR
NAP
S610
LOCT Trigger
S620
FBU + MN MAC + BSSIDs
CAR Table
S630
HI + MN MAC
Advance DAD
S640
HAck + RA + Ω
S650
FBAck + RA + Ω
S1110
LGD Trigger
S1120
MVNoti. + Ω
Tunneling Start
S1130
MVAck
S1140
Link_Switch Trigger
S1150
Re-Association
S1160
1)Link_Up_Trigger : S1170
2)Configure Pre-fetched RA and NCoA : S1180
3)Send FNA : S1190
FNA
Buffering Start
Tunneled and Buffered Packets
S1195
RA & NCoA

【図１２】


100
PAP
AR
NAP
S710
LOCT Trigger
S720
FBU + MN MAC + BSSIDs
CAR Table
S730
FBAck
S1210
LGD Trigger
S1220
MVNoti.
Buffering Start
S1230
MVAck
S1240
Link_Switch Trigger
S1250
Re-Association
S1260
1)Link_Up_Trigger : S1270
2)Send FNA : S1280
FNA
Buffered Packets
S1290

フロントページの続き

(72)発明者　李　忠　勳
大韓民国　京畿道　龍仁市　器興邑山　１４－１　三星綜合技術院寄宿舎内

審査官　中木　努

(56)参考文献　特開２００３－１８８８９４（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－８８５９２（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２０５３４２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｌ　１２／２８－４６
Ｈ０４Ｑ　７／２２