

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5429355号
(P5429355)

(45) 発行日 平成26年2月26日 (2014. 2. 26)

(24) 登録日 平成25年12月13日 (2013. 12. 13)

(51) Int. Cl. F I
HO 4W 48/02 (2009. 01) HO 4W 48/02
HO 4W 36/08 (2009. 01) HO 4W 36/08
HO 4W 4/04 (2009. 01) HO 4W 4/04 1 3 0

請求項の数 8 (全 51 頁)

(21) 出願番号	特願2012-501602 (P2012-501602)	(73) 特許権者	000005223
(86) (22) 出願日	平成22年2月26日 (2010. 2. 26)		富士通株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/053134		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(87) 国際公開番号	W02011/104874	(74) 代理人	100113608
(87) 国際公開日	平成23年9月1日 (2011. 9. 1)		弁理士 平川 明
審査請求日	平成24年9月10日 (2012. 9. 10)	(74) 代理人	100105407
			弁理士 高田 大輔
		(72) 発明者	清水 政世
			日本国神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		審査官	石原 由晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信ネットワークシステム、無線通信装置、移動端末、接続先切替判定方法、および接続先変更判定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

現在接続される第1の無線通信装置から移動体に搭載される第2の無線通信装置へ接続先を切り替える切替要求を送信する移動端末と、

前記第1の無線通信装置の種別に応じた前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替の可否設定に基づいて、前記移動端末が自装置から前記第2の無線通信装置に接続先を切り替えることの可否を判定する無線通信装置とを含み、

前記移動端末は、前記切替要求に前記第2の無線通信装置との接続履歴を含めて送信し、

前記無線通信装置は、前記可否設定に基づいて前記接続先の切替が不可能であると判定された場合に、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれるか否かを判定し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれる場合には、前記移動端末の前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替を許可し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれない場合には、前記移動端末の前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替を拒否する、

無線通信ネットワークシステム。

【請求項 2】

現在接続される第1の無線通信装置から移動体に搭載される第2の無線通信装置へ接続

10

20

先を切り替える切替要求を送信する移動端末と、

前記第1の無線通信装置の種別に応じた前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替の可否設定に基づいて、前記移動端末が自装置から前記第2の無線通信装置に接続先を切り替えることの可否を判定する無線通信装置とを含み、

前記可否設定は、

前記第1の無線通信装置の種別が、前記移動体に対する乗降施設内の移動端末のために設置された第1の固定装置を示す場合に、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替が可能であると設定され、

前記第1の無線通信装置の種別が、前記第1の固定装置以外の固定装置を示す場合に、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替が不可能であると設定され、

10

前記第1の無線通信装置の種別が、前記移動体に搭載される移動装置を示す場合に、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替が不可能であると設定され、

前記移動端末は、前記切替要求に前記第2の無線通信装置との接続履歴を含めて送信し、

前記無線通信装置は、前記可否設定に基づいて前記接続先の切替が不可能であると判定された場合に、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれるか否かを判定し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれる場合には、前記移動端末の前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替を許可し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれない場合には、前記移動端末の前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替を拒否する、

20

無線通信ネットワークシステム。

【請求項3】

移動端末が現在接続される第1の無線通信装置の種別に応じた前記第1の無線通信装置から移動体に搭載された第2の無線通信装置への接続先の切替の可否設定を保持する記憶部と、

前記移動端末から切替要求を受信した場合に、前記移動端末が自装置から前記第2の無線通信装置に接続先を切り替えることの可否を前記可否設定に基づいて判定する判定部とを備え、

30

前記判定部は、前記可否設定に基づいて前記接続先の切替が不可能であると判定された場合に、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれるか否かを判定し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれる場合には、前記移動端末が前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置に接続先を切り替えることを許可し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれない場合には、前記移動端末が前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置に接続先を切り替えることを拒否する、

40

無線通信装置。

【請求項4】

移動端末が現在接続される第1の無線通信装置の種別に応じた前記第1の無線通信装置から移動体に搭載された第2の無線通信装置への接続先の切替の可否設定を保持する記憶部と、

前記移動端末から切替要求を受信した場合に、前記移動端末が自装置から前記第2の無線通信装置に接続先を切り替えることの可否を前記可否設定に基づいて判定する判定部とを備え、

前記可否設定は、

前記第1の無線通信装置の種別が、前記移動体に対する乗降施設内の移動端末のために

50

設置された第1の固定装置を示す場合に、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替が可能であると設定され、

前記第1の無線通信装置の種別が、前記第1の固定装置以外の固定装置を示す場合に、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替が不可能であると設定され、

前記第1の無線通信装置の種別が、前記移動体に搭載される移動装置を示す場合に、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替が不可能であると設定され、

前記判定部は、前記可否設定に基づいて前記接続先の切替が不可能であると判定された場合に、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれるか否かを判定し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれる場合には、前記移動端末が前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置に接続先を切り替えることを許可し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれない場合には、前記移動端末が前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置に接続先を切り替えることを拒否する、無線通信装置。

【請求項5】

現在接続される第1の無線通信装置の種別に応じた前記第1の無線通信装置から移動体に搭載された第2の無線通信装置への接続先の変更の可否設定を保持する記憶部と、

前記記憶部に保持される前記可否設定に基づいて、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の変更の可否を判定する判定部とを備え、

前記記憶部は、前記第2の無線通信装置への接続履歴をさらに保持し、

前記判定部は、前記可否設定に基づいて前記接続先の変更が不可能であると判定された場合に、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記記憶部に保持されるか否かを判定し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記記憶部に保持される場合には、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置に接続先を変更することを許可し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記記憶部に保持されない場合には、前記移動端末が前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置に接続先を変更することを拒否する、移動端末。

【請求項6】

現在接続される第1の無線通信装置の種別に応じた前記第1の無線通信装置から移動体に搭載された第2の無線通信装置への接続先の変更の可否設定を保持する記憶部と、

前記記憶部に保持される前記可否設定に基づいて、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の変更の可否を判定する判定部とを備え、

前記可否設定は、

前記第1の無線通信装置の種別が、前記移動体に対する乗降施設内の移動端末のために設置された第1の固定装置を示す場合に、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の変更が可能であると設定され、

前記第1の無線通信装置の種別が、前記第1の固定装置以外の固定装置を示す場合に、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の変更が不可能であると設定され、

前記第1の無線通信装置の種別が、前記移動体に搭載される移動装置を示す場合に、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の変更が不可能であると設定され、

前記記憶部は、前記第2の無線通信装置への接続履歴をさらに保持し、

前記判定部は、前記可否設定に基づいて前記接続先の変更が不可能であると判定された場合に、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記記憶部に保持されるか否かを判定し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置

10

20

30

40

50

との接続履歴が前記記憶部に保持される場合には、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置に接続先を変更することを許可し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記記憶部に保持されない場合には、前記移動端末が前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置に接続先を変更することを拒否する、移動端末。

【請求項7】

移動端末が、現在接続される第1の無線通信装置から移動体に搭載される第2の無線通信装置へ接続先を切り替える切替要求を送信し、

無線通信装置が、前記第1の無線通信装置の種別に応じた前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替の可否設定に基づいて、前記移動端末が自装置から前記第2の無線通信装置に接続先を切り替えることの可否を判定し、

10

前記移動端末は、前記切替要求に前記第2の無線通信装置との接続履歴を含めて送信し、

前記無線通信装置は、前記可否設定に基づいて前記接続先の切替が不可能であると判定された場合に、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれるか否かを判定し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれる場合には、前記移動端末の前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替を許可し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれない場合には、前記移動端末の前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替を拒否する、

20

接続先切替判定方法。

【請求項8】

移動端末が、現在接続される第1の無線通信装置から移動体に搭載される第2の無線通信装置へ接続先を切り替える切替要求を送信し、

無線通信装置が、前記第1の無線通信装置の種別に応じた前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替の可否設定に基づいて、前記移動端末が自装置から前記第2の無線通信装置に接続先を切り替えることの可否を判定し、

前記可否設定は、

前記第1の無線通信装置の種別が、前記移動体に対する乗降施設内の移動端末のために設置された第1の固定装置を示す場合に、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替が可能であると設定され、

30

前記第1の無線通信装置の種別が、前記第1の固定装置以外の固定装置を示す場合に、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替が不可能であると設定され、

前記第1の無線通信装置の種別が、前記移動体に搭載される移動装置を示す場合に、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替が不可能であると設定され、

前記移動端末は、前記切替要求に前記第2の無線通信装置との接続履歴を含めて送信し、

40

前記無線通信装置は、前記可否設定に基づいて前記接続先の切替が不可能であると判定された場合に、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれるか否かを判定し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれる場合には、前記移動端末の前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替を許可し、前記第1の無線通信装置以前に前記第2の無線通信装置との接続履歴が前記切替要求に含まれない場合には、前記移動端末の前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の切替を拒否する、

接続先切替判定方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動体に搭載された無線通信装置と、所定の位置に設置された無線通信装置と、移動端末とを含む無線通信ネットワークシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、無線通信では、音声通話だけでなく、インターネットへのアクセス，ストリーミング放送の配信，及び音楽や映像を含むコンテンツの配信など、さまざまなサービスが展開されている。

【0003】

10

これらのサービスがどこでも高品質で提供されるために、3GPP (3rd Generation Partnership Project) の次世代規格であるLTE (Long Term Evolution) Advancedでは、端末と基地局との中継を行うリレー局の導入が検討されている。高品質なサービスは、例えば、広い接続エリアに高いスループットでサービスが提供されるサービスである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-32155号公報

【特許文献2】特開2002-369241号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

リレー局には、設置場所が固定された固定式リレー局と、高速移動時の対応を強化するための、移動体に搭載される移動式リレー局とがある。

【0006】

図34は、移動式リレー局を含む無線通信ネットワークシステムの例を示す図である。移動端末が接続する基地局又はリレー局の切替処理において、移動式リレー局を用いた場合、以下のような問題が生じる可能性が考えられる。

【0007】

30

図34に示される無線通信ネットワークシステムは、基地局P1と、電車P50に設置された移動式リレー局P2，移動端末P4とを含む。移動端末P4は、基地局P1のセル内に位置し、かつ、電車P50が通過する線路沿いに位置する。

【0008】

(1) 移動端末P4は基地局P1に接続して通信相手と通信中である。移動式リレー局P2は、移動端末P4とは十分離れた場所にあるため、移動端末P4において、移動式リレー局P2からの信号の受信品質よりも基地局P1からの信号の受信品質の方が良い。

【0009】

(2) 電車P50の移動に伴って、移動端末P4と移動式リレー局P2との距離が近くなり、移動端末P4が移動式リレー局P2のセル内に入る。移動端末P4が移動式リレー局P2のセル内に入ると、移動端末P4において、移動式リレー局P2からの信号の受信品質が基地局P1からの信号の受信品質よりも良くなる。移動式リレー局P2からの信号の受信品質が基地局P1からの信号の受信品質よりも良くなったことを契機に、移動端末P4が基地局P1から移動式リレー局P2へと接続先を切り替える処理を開始する。

40

【0010】

(3) 電車P50の移動に伴って、移動式リレー局P2が移動端末P4から離れていくと、移動端末P4は、移動式リレー局P2のセルから外れる。移動端末P4が移動式リレー局P2のセルから外れると、移動端末P4において、移動式リレー局P2からの信号の受信品質が低下し、基地局P1からの信号の受信品質の方が良くなる。移動式リレー局P2からの信号の受信品質より基地局P1からの信号の受信品質の方が良くなることを契機

50

に、移動端末 P 4 は、移動式リレー局 P 2 から再び基地局 P 1 に接続先を切り替える処理を開始する。

【0011】

移動端末 P 4 が待ち受け状態の場合のセル選択においても、上記 (1) から (3) と同様に、信号の受信品質に基づいて、セルの選択が再度行われる。なお、信号の受信品質は、例えば、各局からのパイロット信号のパワーの大きさから判断されてもよい。

【0012】

しかしながら、上記 (1) から (3) のような、移動端末 P 4 の接続先の切り替えは、基地局 P 1 と安定して接続している状態にある移動端末 P 4 にとっては好ましくないものである。

10

【0013】

移動端末 P 4 が通信中の場合には、接続先の切り替えのために通信が瞬断する時間が生じる。通信の瞬断によって、例えば、スループットの低下や音声通話の瞬断などのような悪影響が発生する。また、基地局 P 1 や移動式リレー局 P 2 などのネットワーク側では、不要な通信が発生し、ネットワーク負荷を高めることになる。

【0014】

移動端末 P 4 が待ち受け中の場合には、セルの選択の実行中に当該端末の呼び出しを取りこぼして着呼が遅れる可能性が生じる。また、不要なセルの選択の実行のために、電力が消費されてしまい、移動端末 P 4 のバッテリー持続時間が短くなってしまう。

【0015】

20

したがって、図 3 4 に示される例のように、移動式リレー局が用いられた無線通信ネットワークでは、移動端末の接続先の切り替えが効率よく行われない場合がある。

【0016】

本発明の一態様は、移動端末の接続先の切り替えが効率よく行われる無線通信ネットワークシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明の態様の一つは、無線通信ネットワークシステムである。無線通信ネットワークシステムは、

現在接続される第 1 の無線通信装置から移動体に搭載される第 2 の無線通信装置へ接続先を切り替える切替要求を送信する移動端末と、

30

前記第 1 の無線通信装置の種別に応じた前記第 1 の無線通信装置から前記第 2 の無線通信装置への接続先の切替の可否設定に基づいて、前記移動端末が自装置から前記第 2 の無線通信装置に接続先を切り替えることの可否を判定する無線通信装置と、を含む。

【0018】

本発明の他の態様の一つは、無線通信装置である。無線通信装置は、

移動端末が現在接続される第 1 の無線通信装置の種別に応じた前記第 1 の無線通信装置から移動体に搭載された第 2 の無線通信装置への接続先の切替の可否設定を保持する記憶部と、

40

移動端末から切替要求を受信した場合に、前記移動端末が自装置から前記第 2 の無線通信装置に接続先を切り替えることの可否を前記可否設定に基づいて判定する判定部を備える。

【0019】

本発明の他の態様の一つは、無線通信装置である。無線通信装置は、

第 1 の移動体に搭載された第 1 の無線通信装置であって、

前記第 1 の無線通信装置に接続する移動端末が前記第 1 の無線通信装置から第 2 の移動体に搭載された第 2 の無線通信装置に接続先を切り替えることを許可せず、前記第 1 の無線通信装置から移動体に搭載されない第 3 の無線通信装置に接続先を切り替えることを許可する判定部を含む。

50

【0020】

本発明の他の態様の一つは、移動端末である。移動端末は、
現在接続される第1の無線通信装置の種別に応じた前記第1の無線通信装置から移動体に搭載された第2の無線通信装置への接続先の変更の可否設定を保持する記憶部と、
前記記憶部に保持される前記可否設定に基づいて、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置への接続先の変更の可否を判定する判定部と
を備える移動端末。

【0021】

本発明の他の態様の一つは、上述した無線通信ネットワークシステム、無線通信装置、および移動端末の接続先切替判定方法および接続先変更判定方法である。

10

【発明の効果】

【0022】

開示の無線通信ネットワークシステムによれば、移動端末の接続先を効率よく切り替えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】無線通信ネットワークシステムの構成例を示す図である。

【図2】無線通信ネットワークシステムにおけるハンドオーバー及びリセレクションの制限を示す表である。

【図3】移動端末が基地局から固定式リレー局へハンドオーバーを実行する場合の動作例を示す図である。

20

【図4】移動端末が基地局から固定式リレー局へリセレクションする場合の動作例を示す図である。

【図5】移動端末の構成例を示す図である。

【図6】移動端末のモビリティ制御部の構成例を示す図である。

【図7】移動式リレー局接続履歴の例を示す表である。

【図8】セル遷移可否設定の例を示す図である。

【図9】移動端末のリセレクション判定処理のフローの例を示す図である。

【図10】基地局の構成例を示す図である。

【図11】基地局および固定式リレー局のモビリティ制御部の構成例を示す図である。

30

【図12】基地局のハンドオーバー判定処理のフローの例を示す図である。

【図13】固定式リレー局の構成例を示す図である。

【図14】移動式リレー局の構成例を示す図である。

【図15】移動式リレー局のモビリティ制御部の構成例を示す図である。

【図16】移動式リレー局のハンドオーバー判定処理のフローの例を示す図である。

【図17】図1に示される例において、新たに移動式リレー局が追加された場合の、移動式リレー局の移動式リレー局リストへの登録処理の例を示す図である。

【図18】動作例1を説明するための図である。

【図19】動作例1のフローを示す図である。

【図20】動作例2を説明するための図である。

40

【図21A】動作例2のフローを示す図である。

【図21B】動作例2のフローを示す図である。

【図22】動作例3を説明するための図である。

【図23】動作例3のフローを示す図である。

【図24】動作例4のフローを示す図である。

【図25A】動作例5のフローを示す図である。

【図25B】動作例5のフローを示す図である。

【図26】動作例6のフローを示す図である。

【図27】移動端末のモビリティ制御部の構成例を示す図である。

【図28】移動端末のハンドオーバー判定処理のフローの例を示す図である。

50

【図 2 9】 基地局及び固定式リレー局のモビリティ制御部の構成例を示す図である。

【図 3 0】 移動式リレー局のモビリティ制御部の構成例を示す図である。

【図 3 1】 動作例 7 のフローを示す図である。

【図 3 2 A】 動作例 8 のフローを示す図である。

【図 3 2 B】 動作例 8 のフローを示す図である。

【図 3 3】 動作例 9 のフローを示す図である。

【図 3 4】 移動式リレー局を含む無線通信ネットワークシステムの例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、図面を参照して、本発明の実施をするための形態（以下、実施形態という）について説明する。以下の実施形態の構成は例示であり、本発明は実施形態の構成に限定されない。

10

【0025】

<第 1 実施形態>

図 1 は、無線通信ネットワークシステムの構成例を示す図である。図 1 に示される無線通信ネットワークシステム 100 は、基地局 1、移動体としての電車 50 に設置された移動式リレー局 2、電車 50 が停車する駅に設置された固定式リレー局 3、移動端末 4 A、4 B、4 C を含む。

【0026】

基地局 1 は、自身のセル内に位置する移動端末と当該移動端末の通信相手の端末との通信を中継する。また、基地局 1 は、移動式リレー局 2 のセル内に位置する移動端末と当該移動端末の通信相手の端末との通信を移動式リレー局 2 を介して中継する。また、基地局 1 は、固定式リレー局 3 に位置する移動端末と当該移動端末の通信相手の端末との通信を固定式リレー局 3 を介して中継する。

20

【0027】

固定式リレー局 3 は、電車 50 が停車する駅に設置されたリレー局である。固定式リレー局 3 は、例えば、地下や基地局 1 から離れた場所などの、基地局 1 からの信号が通信可能なレベルでは届かない場所をカバーし、固定式リレー局 3 のセル内の移動端末と基地局 1 との通信を中継する。固定式リレー局 3 は、電車 50 が停車する駅など、移動体の乗降施設に設置されることが好ましい。

30

【0028】

移動式リレー局 2 は、電車 50 に搭載されたリレー局である。移動式リレー局 2 のセル範囲は、例えば、電車 50 をカバーする程度の範囲である。移動式リレー局 2 が基地局 1 のセル内に入る場合には、移動式リレー局 2 は、移動式リレー局 2 に接続する移動端末の基地局 1 に対する通信を中継する。

【0029】

移動端末 4 A は、電車 50 が通過する線路沿いに位置する移動端末である。図 1 において、移動端末 4 A は、基地局 1 のセル内に位置し、移動式リレー局 2 及び固定式リレー局 3 のセル内には入っていない。

【0030】

移動端末 4 B は、電車 50 に搭乗している乗客が有する移動端末である。すなわち、移動端末 4 B は、電車 50 の内部に位置する。図 1 において、移動端末 4 B は、基地局 1 のセル内に位置し、且つ、移動式リレー局 2 のセル内にも位置する。移動端末 4 B は、基地局 1 及び移動式リレー局 2 の双方から無線信号を受信する。移動端末 4 B が受信する信号の受信品質は、基地局 1 からの信号よりも移動式リレー局 2 からの信号の方が良いため、移動端末 4 B は、通信時には、移動式リレー局 2 に接続して通信を行う。

40

【0031】

移動端末 4 C は、電車 50 が停車する駅の内部に位置する移動端末である。移動端末 4 C は、基地局 1 のセル内に位置し、且つ、固定式リレー局 3 のセル内にも位置する。移動端末 4 C は、基地局 1 と固定式リレー局 3 との双方から無線信号を受信する。移動端末 4

50

Cが固定式リレー局3から受信する無線信号の受信品質は、基地局1からの無線信号よりも良いため、移動端末4Cは、固定式リレー局3に接続して通信を行う。

【0032】

移動端末4A、4B、4Cは、通信中及び待ち受け状態のときに、基地局1、移動式リレー局2、及び固定式リレー局3のうちの少なくとも1つから信号を受信しており、定期的に各局からの信号の受信品質を測定する。信号の受信品質の測定結果から、移動端末4A、4B、4Cは、受信品質が最も良い信号の送信元の局を通信に使用する局として選択する。したがって、図1において、通信の際には、移動端末4Aは基地局1を選択して接続する。移動端末4Bは、移動式リレー局2を選択して接続する。移動端末4Cは、固定式リレー局3を選択して接続する。移動端末自身の移動などによる電波状況の変化に応じて、受信品質の最も良い信号の送信元の局が変更した場合には、移動端末4A、4B、4Cは、通信に使用する局（又はセル）を選択し直す。

10

【0033】

移動端末が通信中に接続先の局を切り替えることはハンドオーバーと称される。移動端末が待ち受け状態のときに、接続先の局（又はセル）を選択し直すことは、以降、リセクションと称される。移動端末の接続先として選択されている局は、以降、選択局と称される。ハンドオーバー先、又は、リセクション先として選択される局は、以降、遷移先候補局と称される。以降、基地局、移動式リレー局、固定式リレー局は総称されて「局」と称される。基地局、移動式リレー局、固定式リレー局は、態様の1つにおける「無線通信装置」に相当する。基地局、固定式リレー局は、態様の1つにおける「固定装置」に相当する。移動式リレー局は、態様の1つにおける「移動装置」に相当する。

20

【0034】

なお、説明の簡略化のために、図1において、移動端末4A、4B、4Cは、移動しないものとする。

【0035】

図1に示される無線通信ネットワークシステム100において、携帯電話4A、4B、4Cのハンドオーバー及びリセクションに対して、例えば、以下のような制限を設けることができる。

【0036】

（制限1）基地局1を選択局とする移動端末4Aは、基地局1から移動式リレー局2へのハンドオーバー及びリセクションを禁止される。移動端末4Aは、リレー局を中継せずとも基地局1と通信可能であり、好ましくない基地局1から移動式リレー局2へのハンドオーバー及びリセクションによって、瞬断やネットワーク負荷の増加などを招くからである。

30

【0037】

（制限2）移動式リレー局2を選択局とする移動端末4Bは、基地局1からの信号の受信品質が最も良くなる場合には、移動式リレー局2から基地局1へのハンドオーバー及びリセクションが可能である。移動端末4Bは、移動式リレー局2を中継せずに直接基地局1と通信を行う方が、スループットなどの点においてより安定した通信を行うことができるため、基地局1の受信品質の方が良い場合には、基地局1に選択局を切り替える。また、移動端末4Bは、電車50が基地局1から離れていくことによって、移動式リレー局2からの信号の受信品質が最も良くなると、基地局1から再び移動式リレー局2にハンドオーバー及びリセクションすることが可能である。同様に、移動端末4Bは、移動式リレー局2から固定式リレー局3へ、ハンドオーバー及びリセクションが可能であり、さらに固定式リレー局3から移動式リレー局2へ再度ハンドオーバー又はリセクションが可能である。

40

【0038】

（制限3）固定式リレー局3を選択局とする移動端末4Cは、電車50の接近によって、固定式リレー局3から移動式リレー局2にハンドオーバー及びリセクションが可能である。固定式リレー局3は駅に設置された局である。また、固定式リレー局3を選択局とす

50

る移動端末 4 C の所有者が電車 5 0 に乗る可能性がある。したがって、移動端末 4 C の所有者が電車 5 0 に乗った場合にも通信を継続させるため、移動式リレー局 2 の方が受信品質が良い場合には、移動端末 4 C は、固定式リレー局 3 から移動式リレー局 2 にハンドオーバー及びリセクションが可能である。これによって、移動端末 4 C の所有者が電車 5 0 に乗らない場合でも、移動端末 4 C は、電車 5 0 の接近によって移動式リレー局 2 にハンドオーバー及びリセクションしてしまう場合もある。移動端末 4 C は、電車 5 0 が駅から離れてしまっても通信を継続させるため、固定式リレー局 3 の受信品質の方が良くなる場合には、移動式リレー局 2 から再び固定式リレー局 3 にハンドオーバー及びリセクションすることが可能である。

【0039】

10

(制限 4) 移動式リレー局 2 を選択局とする移動端末 4 B は、他の移動式リレー局にハンドオーバー及びリセクションすることを禁止される。例えば、図 1 において、電車 5 0 とすれ違う電車 (図示せず) に搭載された他の移動式リレー局にハンドオーバーしたとしても、該移動式リレー局に接続する時間が短いからである。

【0040】

図 1 において、駅に固定式リレー局 3 の代わりに基地局が設置されていた場合でも、該基地局には制限 3 が適用される。すなわち、図 1 における固定式リレー局 3 は基地局であっても、無線通信ネットワークシステム 100 には、(制限 1) から (制限 4) の制限が与えられる。したがって、局の種別は、以下に示されるとおりになる。

(種別 1) 駅やバス停など移動体の乗降施設付近に設置されている基地局又は固定式リレー局

20

(種別 2) 種別 1 以外の基地局又は固定式リレー局

(種別 3) 移動式リレー局

移動体には、例えば、電車、バス、自動車などがある。なお、基地局又は固定式リレー局が特に種別 1 及び種別 2 で区別されない場合には、単に、基地局又は固定式リレー局と称される。

【0041】

図 2 は、(制限 1) から (制限 4) をまとめた表である。すなわち、図 2 は、無線通信ネットワークシステム 100 におけるハンドオーバー及びリセクションの制限を示す表である。図 2 では、移動端末の選択局の変更が (a) から (e) に場合分けされて示されており、それぞれの場合ごとに説明がなされる。

30

【0042】

(a) 基地局又は固定式リレー局から基地局又は固定式リレー局への変更

基地局又は固定式リレー局から固定式リレー局又は基地局へのハンドオーバー及びリセクションは、移動端末の移動によって発生するものであるため、当然、許可される。

【0043】

(b) 種別 1 の基地局又は固定式リレー局から移動式リレー局への変更

移動体の乗降施設付近に設置されている基地局又は固定式リレー局 (種別 1) から移動式リレー局へのハンドオーバー及びリセクションは、(制限 3) より、許可される。

【0044】

40

(c) 種別 2 の基地局又は固定式リレー局から移動式リレー局への変更

種別 2 の基地局又は固定式リレー局から移動式リレー局へのハンドオーバー及びリセクションは、(制限 1) 及び (制限 2) より、現在の選択局への接続以前に遷移先候補局の移動式リレー局への接続履歴がある場合には許可される。

【0045】

(d) 移動式リレー局から基地局及び固定式リレー局への変更

移動式リレー局から基地局及び固定式リレー局へのハンドオーバー及びリセクションは、(制限 2) より、許可される。

【0046】

(e) 移動式リレー局から移動式リレー局への変更

50

移動式リレー局から移動式リレー局へのハンドオーバー及びリセクションは、（制限 4）より、許可されない。

【0047】

図2に示される例より、無線通信ネットワークシステムでは、遷移先候補局が基地局又は固定式リレー局である場合には、ハンドオーバー及びリセクションは無条件で許可される。一方、遷移先候補局が移動式リレー局である場合には、現在の選択局の種別や接続履歴によって、ハンドオーバー及びリセクションの可否が決まる。

【0048】

ハンドオーバーは移動端末が基地局、固定式リレー局、又は、移動式リレー局を経由した通信中に接続先を切り替える処理であるため、ハンドオーバーの可否の判定は、局側又は移動端末側でいずれかで実施されることが可能である。一方、リセクションは移動端末が待ち受け状態のときに行われる処理であるため、移動端末に閉じた処理となる。

【0049】

第1実施形態では、ハンドオーバーの可否の判定が局側によって実施される場合について説明される。

【0050】

以降、移動端末4A、4B、及び4Cは、特に区別されることがない場合には、単に「移動端末4」と称される。

【0051】

＜基地局から固定式リレー局へのハンドオーバー時の動作例＞

図3は、移動端末が基地局から固定式リレー局へハンドオーバーを実行する場合の動作例を示す図である。図3に示される例では、図1において、移動端末4Aが基地局1から固定式リレー局3へハンドオーバーをする場合の例である。

【0052】

移動端末4Aは、基地局1を選択局として通信をしている。また、固定式リレー局3は、基地局1と移動端末4Aとの通信を中継する。

【0053】

移動端末4Aは、定期的に周辺の局の検出処理と、周辺の局からの信号の受信品質の測定処理を実行する（OP1）。移動端末4Aは、現在の選択局である基地局1からの信号の受信品質が最も良いか否かを判定する（OP2）。

【0054】

基地局1からの信号の受信品質が最も良い場合には（OP2：Yes）、処理がOP1に戻る。

【0055】

基地局1からの信号よりも受信品質が良い局がある場合には（OP2：No）、移動端末4Aは、受信品質が最も良い局にハンドオーバーすることを決定する。図3に示される例において、移動端末4Aは、固定式リレー局3からの信号の受信品質が最も良いため、基地局1から固定式リレー局3へハンドオーバーすることを決定する。

【0056】

移動端末4Aは、固定式リレー局3へのハンドオーバーを要求するためのMeasurement Reportを、現在接続している基地局1に送信する（OP3）。移動端末4Aから送信されるMeasurement Reportには、移動端末4Aが検出した局の識別番号、遷移先候補局の識別番号等が含まれる。

【0057】

基地局1は、Measurement Reportを受信すると、Measurement Reportに含まれる遷移先候補局である固定式リレー局3にハンドオーバーを要求するHandover Requestを送信する（OP4）。Handover Requestは、ハンドオーバーが可能か否かを遷移先候補局に問い合わせるためのメッセージである。Handover Requestを受信した遷移先候補局である固定式リレー局3は、ハンドオーバーを許可し、Handover Request ACKを基

10

20

30

40

50

地局 1 に送信する (OP5)。

【0058】

固定式リレー局 3 から、応答があると、基地局 1 は、移動端末 4 A に対して Handover Command を送信してハンドオーバーの実行を指示する (OP6)。Handover Command を受信すると、移動端末 4 A は基地局 1 から固定式リレー局 3 へハンドオーバーを実行する (OP7)。ハンドオーバーが完了すると、移動端末 4 A は、Handover Complete を発行して、固定式リレー局 3 にハンドオーバーの完了を報告する (OP8)。

【0059】

固定式リレー局 3 が Handover Complete を受信すると、移動端末 4 A と固定式リレー局 3 との間のセッションが確立される。

10

【0060】

＜基地局から固定式リレー局へのリセレクトの動作例＞

図 4 は、移動端末が基地局から固定式リレー局へリセレクトを実行する場合の動作例を示す図である。図 4 に示される例では、図 1 において、移動端末 4 A が基地局 1 から固定式リレー局 3 へリセレクトをする場合の例である。

【0061】

移動端末 4 A は、定期的に周辺の局の検出処理と、周辺の局からの信号の受信品質の測定処理を実行する (OP11)。移動端末 4 A は、現在の選択局である基地局 1 からの信号の受信品質が最も良いか否かを判定する (OP12)。

20

【0062】

基地局 1 からの信号の受信品質が最も良い場合には (OP12: Yes)、処理が OP11 に戻る。

【0063】

基地局 1 からの信号よりも受信品質が良い局がある場合には (OP12: No)、移動端末 4 A は、選択局を受信品質が最も良い局に変更することを決定する。図 4 に示される例において、移動端末 4 A は、固定式リレー局 3 からの信号の受信品質が最も良いため、基地局 1 から固定式リレー局 3 へリセレクトすることを決定する。

【0064】

移動端末 4 A は、遷移先候補局である固定式リレー局 3 から、報知情報を取得し (OP13)、現在の選択局である基地局 1 から固定式リレー局 3 へのリセレクトを実行する (OP14)。

30

【0065】

＜装置構成＞

＜＜移動端末の構成例＞＞

図 5 は、移動端末 4 の構成例を示す図である。移動端末 4 は、受信アンテナ 4 1、無線部 4 2、レイヤ 1 処理部 4 3、レイヤ 2 処理部 4 4、無線リソース制御部 4 5、アプリケーションレイヤ処理部 4 6、及び送信アンテナ 4 7 を含む。これら各ユニットは、ソフトウェアの構成要素又はハードウェアの構成要素、若しくはこれらの組み合わせとしてそれぞれ実現される ([その他] の項参照)。

40

【0066】

移動端末 4 は、受信アンテナ 4 1 を介して、基地局 1、移動式リレー局 2、又は固定式リレー局 3 から送信された信号を受信する。受信アンテナ 4 1 で受信した受信信号は、無線部 4 2 で無線周波数信号からベースバンド信号へダウンコンバートされレイヤ 1 処理部 4 3 に出力される。

【0067】

レイヤ 1 処理部 4 3 は、入力されたベースバンド信号に対して、LTE のレイヤ 1 に相当する物理層において行われる処理を実行する。レイヤ 1 処理部 4 3 は、復調部 4 3 1、復号部 4 3 2、符号化部 4 3 3、及び変調部 4 3 4 を含む。

【0068】

50

復調部 4 3 1 は、無線部 4 2 からベースバンド信号を受信し、受信されたベースバンド信号に対して復調処理を行う。復調部 4 3 1 は、例えば、OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access: 直交周波数分割多元接続) 方式の復調処理を行う。復調部 4 3 1 は、測定部 4 3 1 a, FFT (Fast Fourier Transformation: 高速フーリエ変換) 部 4 3 1 b, 及び復調実行部 4 3 1 c を含む。

【0069】

測定部 4 3 1 a は、受信されたベースバンド信号に基づいてセルサーチやレベル測定を行う。FFT 部 4 3 1 b は、OFDMA シンボルに対して高速フーリエ変換を実行し、時間軸信号から周波数軸信号への変換を行う。復調実行部 4 3 1 c は、入力された信号 (例えば、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying: 四位相偏移変調), 16QAM (16 Quadrature Amplitude Modulation), 64QAM などの多値変調されたシンボル) を復調し、データを得る。復調実行部 4 3 1 c は、得られたデータを復号部 4 3 2 に出力する。

10

【0070】

復号部 4 3 2 は、入力されたデータに対して復号処理を行う。復号部 4 3 2 は、デレートマッチング部 4 3 2 a, HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) 合成部 4 3 2 b, ターボ復号部 4 3 2 c, CRC (Cyclic Redundancy Check) チェック部 4 3 2 d を含む。

【0071】

デレートマッチング部 4 3 2 a は、割り当てられた物理チャネルリソースに合わせて伸縮又は縮小されたデータを元に戻し、HARQ 合成部 4 3 2 b に出力する。HARQ 合成部 4 3 2 b は、HARQ 再送処理によって、再送されたデータの合成を行い、誤り回復を行う。HARQ 合成部 4 3 2 b は、誤り回復によって得られたデータをターボ復号部 4 3 2 c に出力する。ターボ復号部 4 3 2 c は、入力されたターボ符号化されているデータを復号し、CRC チェック部 4 3 2 d に出力する。CRC チェック部 4 3 2 d は、ターボ復号部 4 3 2 c から入力されたデータの正否をチェックし、レイヤ 2 処理部 4 4 に出力する。

20

【0072】

符号化部 4 3 3 は、送信データに対して符号化処理を行う。符号化部 4 3 3 は、CRC 付与部 4 3 3 a, ターボ符号化部 4 3 3 b, 及びレートマッチング部 4 3 3 c を含む。

【0073】

CRC 付与部 4 3 3 a は、送信データに対してCRCを算出して付与する。CRC 付与部 4 3 3 a は、CRC が付与された送信データをターボ符号化部 4 3 3 b に出力する。

30

【0074】

ターボ符号化部 4 3 3 b は、CRC 付与部 4 3 3 a から入力された送信データに対して、ターボ符号化を行い、レートマッチング部 4 3 3 c に出力する。

【0075】

レートマッチング部 4 3 3 c は、ターボ符号化部 4 3 3 b から入力された送信データに対して、割り当てられた物理チャネルリソースに合わせて送信データの伸縮又は縮小を行う。レートマッチング部 4 3 3 c は、伸縮又は縮小された送信データを変調部 4 3 4 に出力する。

40

【0076】

変調部 4 3 4 は、符号化部 4 3 3 から入力された送信データに対して変調処理を行う。変調部 4 3 4 は、送信データに対して、例えば、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access: シングルキャリア周波数分割多元接続) を行う。変調部 4 3 4 は、変調実行部 4 3 4 a, DFT (Discrete Fourier Transform: 離散フーリエ変換) 部 4 3 4 b, サブキャリアマッピング部 4 3 4 c, 及びIFFT (Inverse FFT: 逆高速フーリエ変換) 部 4 3 4 d を含む。

【0077】

変調実行部 4 3 4 a は、符号化部 4 3 3 から入力された送信データに対して多値変調を行う。変調実行部 4 3 4 a は、多値変調されたシンボルをDFT部 4 3 4 b に出力する。

50

【0078】

DFT部434bは、サブキャリア変調実行部434aから入力されたシンボルに対して離散フーリエ変換を行う。DFT部434bは、離散フーリエ変換が施されたシンボルをサブキャリアマッピング部434cに出力する。

【0079】

サブキャリアマッピング部434cは、DFT部434bから入力されたシンボルをネットワークから指定された物理チャネルリソースへ割り当てる。サブキャリアマッピング部434cは、物理チャネルリソースへ割り当てられたシンボルをIFFT部434dに出力する。

【0080】

IFFT部434dは、サブキャリアマッピング部434cから入力された、物理チャネルごとに割り当てられたシンボルに対して逆高速フーリエ変換を行う。IFFT部434dは、逆高速フーリエ変換が施されたシンボルを無線部42に出力する。

【0081】

レイヤ1処理部43から出力されたベースバンド信号は無線部42で無線周波数信号へと変換され、アンテナ47を介して送信される。

【0082】

レイヤ2処理部44は、LTEのレイヤ2に含まれるMAC (Media Access Control) 層, RLC (Radio Link Control) 層, 及びPDCP (Packet Data Convergence Protocol) 層の各フォーマットに合わせてデータの分離結合を行う。また、レイヤ2処理部44は、データの再送制御、順序整列などもおこなう。

【0083】

無線リソース制御部45は、レイヤ2処理部44から入力されるデータに基づいて、無線リソースの制御や装置全体の制御を司る。無線リソース制御部45は、接続制御部451, 測定制御部452, 及びモビリティ制御部453を含む。

【0084】

接続制御部451は、発呼および着呼処理、呼の確立及び開放など行う。測定制御部452は、測定対象セルの管理および報告や、ハンドオーバーの測定閾値の制御等を行う。モビリティ制御部453は、ハンドオーバーなどの制御を行う。モビリティ制御部453の詳細については後述される。

【0085】

アプリケーションレイヤ処理部46は、ユーザごとのデータの処理などの上位レイヤの処理を行う。

【0086】

図6は、移動端末4のモビリティ制御部453の構成例を示す図である。移動端末4のモビリティ制御部453は、測定値取得部61, 第1リセクション判定部62, 第2リセクション判定部63, リセクション実行部64, ハンドオーバー実行部65, 記憶部66を含む。

【0087】

記憶部66は、移動端末4の移動式リレー局接続履歴、移動端末4が検知した周辺の局の識別番号、及び基地局から配信された報知情報に含まれる移動式リレー局リストの情報と移動端末4の周辺の各局のセル遷移可否設定とを保持する。移動式リレー局リストは、例えば、無線通信ネットワーク100内の移動式リレー局の識別番号のリストであって、各局から配信される報知情報に含まれる情報の1つである。

【0088】

図7は、移動式リレー局接続履歴の例を示す表である。移動式リレー局接続履歴には、選択局として選択された直近の移動式リレー局の識別番号が格納される。移動式リレー局接続履歴の初期状態は、移動式リレー局への接続履歴がない状態であって、設定値は無効(Invalid)である。移動式リレー局接続履歴に登録された移動式リレー局の識別番号は、移動端末の周辺監視によって当該移動式リレー局が検出されなくなったら削除される。

10

20

30

40

50

移動式リレー局の識別番号が削除されると、設定値は無効 (invalid) の状態となる。

【0089】

図7では、図1に示される例において、移動端末4が、固定式リレー局3，移動式リレー局2，基地局1，移動式リレー局2，及び固定式リレー局3b（図1には示されず）の順でハンドオーバー又はリセクションする場合の、移動式リレー局接続履歴に設定される情報の変化が示される。

【0090】

（1）例えば、移動端末4は、いずれの移動式リレー局への接続履歴も持たず、固定式リレー局3を選択局として選択している場合を想定する。この場合、移動端末3の移動式リレー局接続履歴には、無効 (Invalid) が設定される。

10

【0091】

（2）駅に電車50が接近し、移動端末4を所有するユーザが電車50へ乗車して、移動端末4が移動式リレー局2へハンドオーバー又はリセクションすると、移動式リレー局接続履歴には移動式リレー局2の識別番号が設定される。

【0092】

（3）さらに、電車50の移動により移動端末4が基地局1へハンドオーバー又はリセクションした場合には、遷移先が移動式リレー局ではないため、この移動式リレー局2についての移動式リレー局接続履歴は保持される。

【0093】

（4）その後再び移動端末4が移動式リレー局2へ接続すると、移動式リレー局2の識別番号で移動式リレー局接続履歴は更新される（この場合は上書き更新）。

20

【0094】

（5）その後、移動端末4を所有するユーザが電車を下車し、移動端末4が固定式リレー局3bにハンドオーバー又はリセクションする。移動端末4が移動式リレー局2を搭載する電車50から十分に離れると、移動式リレー局2は検出されなくなるため、移動式リレー局接続履歴から移動式リレー局2の識別番号が削除される。移動式リレー局接続履歴には、無効 (Invalid) が設定される。

【0095】

以上のようにして、移動式リレー局接続履歴には、直近に接続した移動式リレー局の情報が保持される。

30

【0096】

図8は、セル遷移可否設定の例を示す図である。セル遷移可否設定は、例えば、無線通信ネットワークの管理者などによって、予め各局に設定された、各局から移動式リレー局へのハンドオーバー及びリセクションの許可又は不許可の設定である。各局のセル遷移可否設定は、各局から配信される報知情報に含まれる情報の1つとすることができる。図8では、局の種別ごとに、セル遷移可否設定が示される。

【0097】

移動体の乗降施設周辺に設置される基地局および固定式リレー局（種別1）は、図2に示される表より、移動式リレー局へのハンドオーバー及びリセクションが許可される。したがって、図1における固定式リレー局3のセル遷移可否設定は「許可」である。

40

【0098】

種別1以外の基地局および固定式リレー局（種別2）は、（制限1）より、移動式リレー局へのハンドオーバー及びリセクションが許可されない。したがって、図1における基地局1のセル遷移可否設定は「不許可」である。

【0099】

移動式リレー局は、図2に示される表より、移動式リレー局へのハンドオーバー及びリセクションは許可されない。したがって、図1における移動式リレー局2のセル遷移可否設定は「不許可」である。

【0100】

測定値取得部61は、レイヤ1処理部43の測定部431aによる移動端末4の周辺の

50

局の測定結果を入力として得る。測定値取得部 61 は、各局の信号の受信品質の測定結果から、測定結果が所定の閾値を超えている場合に、測定結果が最も良い局を遷移先候補局として決定する。所定の閾値は、例えば、無線リソース制御部 45 の測定制御部 452 によって管理されるハンドオーバの測定閾値である。測定値取得部 61 は、遷移先候補局をハンドオーバ実行部 65 と第 1 リセクション判定部 62 とに通知する。

【0101】

ハンドオーバ実行部 65 は、移動端末 4 の通信開始とともに起動する。ハンドオーバ実行部 65 は、移動端末 4 の通信時に、測定値取得部 61 から遷移先候補局が通知されると、遷移先候補局と現在の選択局とが同一か否かを判定する。遷移先候補局と現在の選択局とが異なる場合には、すなわち、信号の受信品質が最も良い局が変わった場合には、ハンドオーバ実行部 65 は、遷移先候補局にハンドオーバすることを決定する。ハンドオーバ実行部 65 は、遷移先候補局へのハンドオーバの実行を要求するため、Measurement Report を生成し、現在の選択局に送信する。Measurement Report には、記憶部 66 に保持される情報に基づいて、移動端末 4 が信号を検知している周辺の局の識別番号、遷移先候補局の識別番号、移動式リレー局接続履歴等が含まれる。

10

【0102】

ハンドオーバが完了すると、ハンドオーバ実行部 65 は、新たに選択局となった遷移先の局が移動式リレー局の場合に、当該移動式リレー局の識別番号で記憶部 66 内の移動式リレー局接続履歴を更新する。

20

【0103】

第 1 リセクション判定部 62 は、移動端末 4 が待ち受け中に、測定値取得部 61 から遷移先候補局が通知されると、遷移先候補局と現在の選択局とが同一か否かを判定する。遷移先候補局と現在の選択局とが異なる場合には、第 1 リセクション判定部 62 は、第 2 リセクション判定部 63 と協働して、リセクション処理を開始する。

【0104】

第 1 リセクション判定部 62 は、現在の選択局と遷移先候補局とが移動式リレー局であるか否かの判定と、現在の選択局から遷移先候補局へのリセクションの可否とを判定する。判定の結果、現在の選択局から遷移先候補局へのリセクションが可能である場合には、第 1 リセクション判定部 62 は、リセクション実行部 64 に、リセクション実行を指示する。

30

【0105】

第 2 リセクション判定部 63 は、第 1 リセクション判定部 62 によってリセクションの可否が決定されなかった場合に、移動式リレー局接続履歴に基づいて、現在の選択局から遷移先候補局へのリセクションの可否を判定する。判定の結果、現在の選択局から遷移先候補局へ遷移可能な場合には、第 2 リセクション判定部 63 は、リセクション実行部 64 にリセクションの実行を指示する。

【0106】

リセクション実行部 64 は、第 1 リセクション判定部 62 又は第 2 リセクション判定部 63 からのリセクション実行の指示を受けて、現在の選択局から遷移先候補局へのリセクションを実行する。リセクション実行部 64 は、リセクション完了時に、新たに選択局となった局が移動式リレー局の場合に、当該移動式リレー局の識別番号で記憶部 66 の移動式リレー局接続履歴を更新する。

40

【0107】

第 1 リセクション判定部 62、第 2 リセクション判定部 63 は、態様の 1 つにおける「判定部」に相当する。

【0108】

図 9 は、移動端末 4 のリセクション判定処理のフローの例を示す図である。移動端末 4 は、待ち受け状態中に、信号の受信品質が最も良い局が変わることを契機に、受信品質が最も良い局を遷移先候補局としてリセクション判定処理を開始する。すなわち、第 1

50

リセクション判定部 6 2 は、測定値取得部 6 1 から入力された遷移先候補局と現在の選択局とが異なる場合に、リセクション判定処理を開始する。

【0109】

第 1 リセクション判定部 6 2 は、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する（OP 2 1）。第 1 リセクション判定部 6 2 は、記憶部 6 6 に保持される移動式リレー局リストと遷移先候補局の識別番号とを比較して、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する。

【0110】

遷移先候補局が移動式リレー局でない場合には（OP 2 1：No）、現在の選択局の種別にかかわらず、リセクションは許可される（図 2 参照）。第 1 リセクション判定部 6 2 は、リセクション実行部 6 4 に、現在の選択局から遷移先候補局へのリセクションの実行を指示する。指示を受けたリセクション実行部 6 4 は、現在の選択局から遷移先候補局へのリセクションを実行して（OP 2 6 b）、リセクション判定処理を終了する。

10

【0111】

遷移先候補局が移動式リレー局である場合には（OP 2 1：Yes）、現在の選択局の種別によって遷移先候補局である移動式リレー局へのリセクションは制限される（図 2 参照）。現在の選択局が移動体の乗降施設の周辺に設置された基地局および固定式リレー局である（種別 1）場合には、現在の選択局から移動式リレー局（遷移先候補局）へのリセクションが許可される。現在の選択局が種別 1 以外の基地局および固定式リレー局である（種別 2）場合には、移動式リレー局接続履歴に応じて、現在の選択局から移動式リレー局（遷移先候補局）へのリセクションの可否が決定される。現在の選択局が移動式リレー局である場合には、移動式リレー局（現在の選択局）から移動式リレー局（遷移先候補局）へのリセクションは許可されない。

20

【0112】

したがって、遷移先候補局が移動式リレー局である場合には（OP 2 1：Yes）、第 1 リセクション判定部 6 2 は、現在の選択局から遷移先候補局（移動式リレー局）に遷移可能か否かを判定する（OP 2 2）。すなわち、第 1 リセクション判定部 6 2 は、記憶部 6 6 に保持される現在の選択局のセル遷移可否設定が「許可」であるか否かを判定する。

30

【0113】

現在の選択局のセル遷移可否設定が「許可」である場合には（OP 2 2：Yes）、現在の選択局が移動体の乗降施設の周辺に設置された基地局および固定式リレー局（種別 1）であることが示される。この場合、第 1 リセクション判定部 6 2 は、リセクション実行部 6 4 に、現在の選択局から移動式リレー局（遷移先候補局）へのリセクションの実行を指示する。指示を受けたリセクション実行部 6 4 は、現在の選択局から移動式リレー局（遷移先候補局）へのリセクションを実行する（OP 2 6 a）。リセクションが完了すると、リセクション実行部 6 4 は、記憶部 6 6 内の移動式リレー局接続履歴を遷移先の移動式リレー局の識別番号で更新する（OP 2 7）。移動式リレー局接続履歴の更新が完了すると、リセクション判定処理が終了する。

40

【0114】

現在の選択局のセル遷移可否設定が「不許可」である場合には（OP 2 2：No）、現在の選択局が種別 1 以外の基地局および固定式リレー局（種別 2）、又は移動式リレー局のいずれかであることが示される。この場合、移動式リレー局接続履歴に保持されている移動式リレー局が遷移先候補局と一致するか否かによって、リセクションの可否が決定される（図 2 参照）。したがって、処理が第 1 リセクション判定部 6 2 から第 2 リセクション判定部 6 3 に移り、第 2 リセクション判定部 6 3 は、記憶部 6 6 内の移動式リレー局接続履歴を参照する。第 2 リセクション判定部 6 3 は、移動式リレー局接続履歴に保持される移動式リレー局と遷移先候補局が一致するかを判定する（OP 2 5）。

【0115】

50

移動式リレー局接続履歴の移動式リレー局と遷移先候補局が一致しない場合には（OP 25：No）、第2リセクション判定部63は、リセクションの不許可を判定し、リセクション判定処理を停止する（OP 24）。これによってリセクション判定処理が終了する。

【0116】

移動式リレー局接続履歴の移動式リレー局と遷移先候補局が一致する場合には（OP 25：Yes）、第2リセクション判定部63は、リセクションの許可を判定し、リセクション実行部64にリセクションの実行を指示する。指示を受けたリセクション実行部64は、現在の選択局から移動式リレー局（遷移先候補局）へのリセクションを実行する（OP 26a）。リセクションが完了すると、リセクション実行部64は、記憶部66内の移動式リレー局接続履歴を遷移先の移動式リレー局の識別番号で更新する（OP 27）。移動式リレー局接続履歴の更新が完了すると、リセクション判定処理が終了する。

【0117】

OP 25の処理によって、例えば、図1における移動端末4Bが移動式リレー局2から基地局1にリセクションし、さらに基地局1から移動式リレー局2にリセクションすることが可能になる。なお、図9に示されるフローにおいて、移動式リレー局間の選択局の変更は許可されていないため、移動式リレー局間の選択局の変更による遷移後の移動式リレー局の情報は移動式リレー局接続履歴に設定されることはない。このため、現在の選択局が移動式リレー局で遷移先候補局が別の移動式リレー局である場合にも、OP 22において、選択局からの遷移ができないと判定され、OP 25で移動式リレー局接続履歴と遷移先候補局とが一致しないと判定され、OP 24において、リセクションが停止される。したがって、図9に示されるフローにおいて、移動式リレー局から別の移動式リレー局へのリセクションは実行されない。

【0118】

<<基地局の構成例>>

図10は、基地局1の構成例を示す図である。基地局1は、受信アンテナ11、無線線12、レイヤ1処理部13、レイヤ2処理部14、無線リソース制御部15、及び送信アンテナ16を含む。レイヤ1処理部13は、復調部131、復号部132、符号化部133、及び変調部134を含む。復調部131は、FFT部131a、サブキャリアデマッピング部131b、IDFT（Inverse DFT：逆離散フーリエ変換）部131c、及び復調実行部131dを含む。復号部132は、デレートマッチング部132a、HARQ合成部132b、ターボ復号部132c、及びCRCチェック部132dを含む。符号化部133は、CRC付与部133a、ターボ符号化部133b、及びレートマッチング部133cを含む。変調部134は、変調実行部134a、サブキャリアマッピング部134b、及びIFFT部134cを含む。無線リソース制御部15は、接続制御部151、測定制御部152、及びモビリティ制御部153を含む。これら各ユニットは、ソフトウェアの構成要素又はハードウェアの構成要素、若しくはこれらの組み合わせとしてそれぞれ実現される（[その他]の項参照）。

【0119】

基地局1の各処理部は、移動端末4における対応する同名の各処理部（図5参照）と同様の処理を行うため、各処理部の説明は省略される。基地局1では、移動端末4と異なり、物理チャネルデータの送信前となるIFFT部134cの入力前のサブキャリアマッピング部134bにおいてユーザの多重が行われる。また、物理チャネルデータの受信側では、サブキャリアデマッピング部131bにおいてユーザの分離が行われる。IDFT部131c、復調実行部131d、デレートマッチング部132a、HARQ合成部132b、ターボ復号部132c、及びCRCチェック部132dは、セットでユーザごとに設けられる。CRC付与部133a、ターボ符号化部133b、レートマッチング部133c、変調実行部134a、サブキャリアマッピング部134bも、セットでユーザごとに設けられる。基地局1では、データはユーザ単位で符号化処理と変調処理、及び、復調処

理と復号処理が行われる。また、基地局 1 は、上位ノードと接続される。

【0120】

図 11 は、基地局 1 のモビリティ制御部 153 の構成例を示す図である。基地局 1 のモビリティ制御部 153 は、ハンドオーバ制御部 71、記憶部 72、及び報知情報更新部 73 を含む。

【0121】

報知情報更新部 73 は、移動端末 4 に周辺の基地局の情報を通知するための報知情報を更新し、移動端末 4 に配信する。報知情報更新部 73 は、報知情報に、自局の識別番号、移動端末 4 が位置するセルを含む周辺セルの局に関する情報、各局のセル遷移可否設定、移動式リレー局リスト等を含めて移動端末に配信する。周辺セルの基地局に関する情報は、例えば、各局の使用周波数などである。また、報知情報更新部 73 は、移動式リレー局から移動式リレー局リストへの登録要求を受けた場合や、他局からの移動式リレー局リストの更新通知を受けた場合には、移動式リレー局リストを更新する。報知情報更新部 73 は、更新された移動式リレー局リストを含めて報知情報を更新し移動端末に配信する。それとともに、報知情報更新部 73 は、配下の基地局や固定式リレー局に移動式リレー局リストの更新通知を配信する。報知情報更新部 73 は、報知情報が更新された場合には、記憶部 72 に更新された報知情報を格納する。

【0122】

記憶部 72 は、自局の種類、自局のセル遷移可否設定、移動式リレー局リスト、報知情報の構成要素等を保持する。記憶部 72 に保持される自局の種類は、自局が基地局、固定式リレー局、移動式リレー局のいずれであるかを識別するための情報である。

【0123】

ハンドオーバ制御部 71 は、移動端末 4 のハンドオーバを制御する。ハンドオーバ制御部 71 は、第 1 ハンドオーバ判定部 711、第 2 ハンドオーバ判定部 712、及びハンドオーバ実行部 713 を含む。

【0124】

第 1 ハンドオーバ判定部 711 は、レイヤ 2 処理部 14 を通じて、自身を選択局として接続する移動端末 4 からハンドオーバのトリガとなる Measurement Report を受信すると、ハンドオーバ判定処理を開始する。第 1 ハンドオーバ判定部 711 は、Measurement Report の送信元の移動端末 4 の遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かの判定と、現在の選択局である自局から遷移先候補局へのハンドオーバの可否とを判定する。判定の結果、自局から遷移先候補局へのハンドオーバが可能である場合には、第 1 ハンドオーバ判定部 711 は、ハンドオーバ実行部 713 に、ハンドオーバの実行を指示する。

【0125】

第 2 ハンドオーバ判定部 712 は、第 1 ハンドオーバ判定部 711 でハンドオーバが許可されなかった場合に、Measurement Report に含まれる移動端末 4 の移動式リレー局接続履歴に基づいて、ハンドオーバの可否を判定する。判定の結果、移動端末 4 が自局から遷移先候補局へハンドオーバが可能な場合には、第 2 ハンドオーバ判定部 712 は、ハンドオーバ実行部 713 にハンドオーバの実行を指示する。

【0126】

ハンドオーバ実行部 713 は、第 1 ハンドオーバ判定部 711 及び第 2 ハンドオーバ判定部 712 から遷移先候補局へのハンドオーバの実行の指示を受けると、遷移先候補局へのハンドオーバを実行する。ハンドオーバ実行部 713 は、遷移先候補局に Measurement Report の送信元である移動端末 4 のハンドオーバの実行を要求する Handover Request を送信する。遷移先候補局から、Handover Request ACK の応答がある場合には、ハンドオーバ実行部 713 は、ハンドオーバの要求元である移動端末 4 にハンドオーバの実行を指示する Handover Command を送信する。

【0127】

第1ハンドオーバー判定部711, 第2ハンドオーバー判定部712は、態様の1つにおける「判定部」に相当する。

【0128】

図12は、基地局1のハンドオーバー判定処理のフローの例を示す図である。基地局1は、自局を選択局として接続する移動端末4からMeasurement Reportを受信すると、ハンドオーバー判定処理を開始する。

【0129】

第1ハンドオーバー判定部711は、Measurement Reportに含まれる移動端末4の遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する(OP31)。第1ハンドオーバー判定部711は、記憶部72に保持される移動式リレー局リストと、Measurement Reportに含まれる遷移先候補局の識別番号とを比較して、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する。

10

【0130】

遷移先候補局が移動式リレー局でない場合には(OP31:No)、自局(基地局1)から遷移先候補局への移動端末4のハンドオーバーは許可される(図2参照)。第1ハンドオーバー判定部711は、ハンドオーバー実行部713に、移動端末4の遷移先候補局へのハンドオーバーの実行を指示する。指示を受けたハンドオーバー実行部713は、移動端末4の遷移先候補局へのハンドオーバーを実行する(OP36)。OP36におけるハンドオーバー実行部713の具体的な処理は以下の通りである。ハンドオーバー実行部713は、移動端末4の遷移先候補局へハンドオーバーを要求するHandover Requestを送信する。移動端末4の遷移先候補局からHandover Request Ackの応答があった場合、ハンドオーバー実行部713は、移動端末4にハンドオーバーの実行を指示するHandover Commandを送信し、ハンドオーバー判定処理を終了する。

20

【0131】

遷移先候補局が移動式リレー局である場合には(OP31:Yes)、移動端末4の現在の選択局の種別によって遷移先候補局である移動式リレー局へのハンドオーバーは制限される(図2参照)。

【0132】

したがって、遷移先候補局が移動式リレー局である場合には(OP31:Yes)、第1ハンドオーバー判定部711は、移動端末4の現在の選択局である自局から遷移先候補局(移動式リレー局)に遷移可能か否かを判定する(OP32)。すなわち、第1ハンドオーバー判定部711は、記憶部72に保持される自局のセル遷移可否設定が「許可」であるか否かを判定する。

30

【0133】

移動端末4の現在の選択局である自局のセル遷移可否設定が「許可」である場合には(OP32:Yes)、移動端末4の遷移先候補局である移動式リレー局へのハンドオーバーが許可される。なお、自局が移動体の乗降施設の周辺に設置される基地局(種別1)である場合に、セル遷移可否設定が「許可」に設定される。この場合、第1ハンドオーバー判定部711は、ハンドオーバー実行部713に、自局から移動式リレー局(遷移先候補局)へのハンドオーバーの実行を指示する。指示を受けたハンドオーバー実行部713は、自局から移動式リレー局(遷移先候補局)へのハンドオーバーを実行する(OP36)。

40

【0134】

自局のセル遷移可否設定が「不許可」である場合には(OP32:No)、自局が種別1以外の基地局(種別2)、または、移動式リレー局であることが示される。この場合、移動端末4の移動式リレー局接続履歴に保持されている移動式リレー局が遷移先候補局と一致するか否かによって、ハンドオーバーの可否が決定される(図2参照)。したがって、処理が第1ハンドオーバー判定部711から第2ハンドオーバー判定部712に移り、第2ハンドオーバー判定部712は、Measurement Reportに含まれる移動端末4の移動式リレー局接続履歴を参照する。

【0135】

50

第2ハンドオーバー判定部712は、移動式リレー局接続履歴に保持されている移動式リレー局が遷移先候補局と一致するか否かを判定する(OP35)。

【0136】

移動端末4の移動式リレー局接続履歴に保持されている移動式リレー局が遷移先候補局と一致しない場合には(OP35: No)、第2ハンドオーバー判定部712は、ハンドオーバーの不許可を判定し、ハンドオーバー判定処理を停止する(OP34)。これによってハンドオーバー判定処理が終了する。

【0137】

移動端末4の移動式リレー局接続履歴に保持されている移動式リレー局が遷移先候補局と一致する場合には(OP35: Yes)、第2ハンドオーバー判定部712は、ハンドオーバーの許可を判定し、ハンドオーバー実行部713にハンドオーバーの実行を指示する。指示を受けたハンドオーバー実行部713は、自局から移動式リレー局(遷移先候補局)へのハンドオーバーを実行する(OP36)。

【0138】

OP35の処理によって、例えば、図1における移動端末4Bが移動式リレー局2から基地局1にハンドオーバーし、さらに基地局1から移動式リレー局2に再びハンドオーバーすることが可能になる。

【0139】

<<固定式リレー局の構成例>>

図13は、固定式リレー局3の構成例を示す図である。固定式リレー局3は、移動端末4と基地局1とに無線接続される。固定式リレー局3と移動端末4との接続方法は、基地局1と移動端末4との接続方法と同じである。固定式リレー局3と基地局1との接続方法は、固定式リレー局3が基地局1に対して移動端末4のように振る舞い、移動端末4と基地局1との接続方法と同じである。したがって、固定式リレー局3は、基地局1の構成と移動端末4の構成とを有する。

【0140】

固定式リレー局3は、受信アンテナ31a, 31d, 送信アンテナ31b, 31c, 無線部32, 39, レイヤ1処理部33, 38, レイヤ2処理部34, 37, 無線リソース制御部35, 及び、データ再構築部36を備える。これら各ユニットは、ソフトウェアの構成要素又はハードウェアの構成要素、若しくはこれらの組み合わせとしてそれぞれ実現される([その他]の項参照)。

【0141】

レイヤ1処理部33は、復調部331, 復号部332, 符号化部333, 変調部334を含む。復調部331は、FFT部331a, サブキャリアマッピング部331b, IDFT部331c, 及び復調実行部331dを含む。復号部332は、デレートマッチング部332a, HARQ部332b, ターボ復号部332c, 及びCRCチェック部332dを含む。符号化部333は、CRC付与部333a, ターボ符号化部333b, 及びレートマッチング部333cを含む。変調部334は、変調実行部334a, サブキャリアマッピング部334b, 及びIFFT部334cを含む。

【0142】

IDFT部331c, 復調実行部331d, デレートマッチング部332a, HARQ合成部332b, ターボ復号部332c, 及びCRCチェック部332dは、セットでユーザごとに設けられる。CRC付与部333a, ターボ符号化部333b, レートマッチング部333c, 変調実行部334a, サブキャリアマッピング部334bも、セットでユーザごとに設けられる。

【0143】

無線リソース制御部35は、接続制御部351, 測定制御部352, 及びモビリティ制御部353を含む。

【0144】

レイヤ1処理部38は、符号化部381, 変調部382, 復調部383, 及び復号部3

10

20

30

40

50

84を含む。符号化部381は、CRC付与部381a、ターボ符号化部381b、及びレートマッチング部381cを含む。変調部382は、変調実行部382a、DFT部382b、サブキャリアマッピング部382c、及びIFFT部382dを含む。復調部383は、FFT部383a、及び復調実行部383bを含む。復号部384は、レートマッチング部384a、HARQ合成部384b、ターボ復号部384c、及びCRCチェック部384dを含む。

【0145】

固定式リレー局3に含まれる各処理部は、移動端末4（図5参照）及び基地局1（図10参照）の対応する同名の各処理部と同様の処理を行うため、各処理部についての説明は省略される。

10

【0146】

固定式リレー局3は、データ再構築部36を備える。固定式リレー局3が移動端末4から基地局1へ送信されるデータを中継する場合には、固定式リレー局3は、複数ユーザ（複数の移動端末4）のデータをまとめて送信する。固定式リレー局3が基地局1から固定式リレー局3の配下の移動端末4へ送信されるデータを中継する場合には、固定式リレー局3は、移動端末4ごとにデータを分離して処理する。したがって、データ再構築部36は、移動端末4から基地局1へ送信されるデータを中継する場合には、複数のユーザのデータをまとめるためにデータの再構築を行う。また、データ再構築部36は、基地局1から移動端末4へ送信されるデータを中継する場合には、データを移動端末4ごとに分離するためにデータの再構築を行う。

20

【0147】

固定式リレー局3のモビリティ制御部353の構成は、図11に示される基地局1のモビリティ制御部153と同様であり、固定式リレー局3は、基地局1と同様に図12に示されるハンドオーバー判定処理を実行する。

【0148】

<<移動式リレー局の構成例>>

図14は、移動式リレー局2の構成例を示す図である。移動式リレー局2の構成は、移動式リレー局2自身がセル遷移するために、周辺セルを測定する測定部283cと、移動式リレー局2自身のセル遷移を制御するモビリティ制御部254が備えられる点以外は、固定式リレー局3と同様である。

30

【0149】

移動式リレー局2は、受信アンテナ21a、21d、送信アンテナ21b、21c、無線部22、29、レイヤ1処理部23、28、レイヤ2処理部24、27、無線リソース制御部25、及び、データ再構築部26を備える。

【0150】

レイヤ1処理部23は、復調部231、復号部232、符号化部233、変調部234を含む。復調部231は、FFT部231a、サブキャリアマッピング部231b、IDFT部231c、及び復調実行部231dを含む。復号部232は、レートマッチング部232a、HARQ合成部232b、ターボ復号部232c、及びCRCチェック部232dを含む。符号化部233は、CRC付与部233a、ターボ符号化部233b、及びレートマッチング部233cを含む。さらに、変調部234は、変調実行部234a、サブキャリアマッピング部234b、及びIFFT部234cを含む。

40

【0151】

IDFT部231c、復調実行部231d、レートマッチング部232a、HARQ合成部232b、ターボ復号部232c、及びCRCチェック部232dは、セットでユーザごとに設けられる。CRC付与部233a、ターボ符号化部233b、レートマッチング部233c、変調実行部234a、サブキャリアマッピング部234bも、セットでユーザごとに設けられる。

【0152】

無線リソース制御部25は、接続制御部251、測定制御部252、及びモビリティ制

50

御部 253, 254 を含む。モビリティ制御部 253 は、移動式リレー局の配下の移動端末 4 のハンドオーバ等を制御する。モビリティ制御部 254 は、移動式リレー局自身のハンドオーバ等を制御する。

【0153】

レイヤ 1 処理部 28 は、符号化部 281, 変調部 282, 復調部 283, 及び復号部 284 を含む。符号化部 281 は、CRC 付与部 281a, ターボ符号化部 281b, 及びレートマッチング部 281c を含む。変調部 282 は、変調実行部 282a, DFT 部 282b, サブキャリアマッピング部 282c, 及び IFFT 部 282d を含む。復調部 283 は、FFT 部 283a, 復調実行部 283b, 及び測定部 283c を含む。復号部 284 は、レートマッチング部 284a, HARQ 合成部 284b, ターボ復号部 284c, 及び CRC チェック部 284d を含む。

10

【0154】

移動式リレー局 2 に含まれるモビリティ制御部 253, 254 以外の各処理部は、固定式リレー局 3 (図 13 参照) の対応する同名の各処理部と同様の処理を行うため、各処理部についての説明は省略される。

【0155】

図 15 は、移動式リレー局 2 のモビリティ制御部 253 の構成例を示す図である。移動式リレー局 2 のモビリティ制御部 253 は、ハンドオーバ制御部 91, 記憶部 92, 及び報知情報生成部 93 を含む。

【0156】

20

記憶部 92 は、自局の識別番号と、予め設定された自局のセル遷移可否設定と、移動式リレー局リストとを保持する。移動式リレー局 2 のセル遷移可否設定には「不許可」が設定される (図 8 参照)。

【0157】

報知情報生成部 93 は、例えば、他の局から移動式リレー局リストの更新通知を受信した場合などに、報知情報に記憶部 92 に保持された移動式リレー局リストを含めて、配下の移動端末 4 に配信する。

【0158】

ハンドオーバ制御部 91 は、自局に接続する移動端末 4 からレイヤ 2 処理部 24 を通じて Measurement Report を受信すると、移動端末 4 のハンドオーバに係る処理を実行する。ハンドオーバ制御部 91 は、ハンドオーバ判定部 911 とハンドオーバ実行部 912 とを含む。

30

【0159】

ハンドオーバ判定部 911 は、Measurement Report に含まれる移動端末 4 の遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する。遷移先候補局が移動式リレー局である場合には、自局のセル遷移可否設定より、移動端末 4 のハンドオーバを許可せず、Measurement Report を破棄し、ハンドオーバ判定処理を停止する。遷移先候補局が移動式リレー局でない場合には、移動端末 4 のハンドオーバを許可し、ハンドオーバ実行部 912 に移動端末 4 のハンドオーバの実行を指示する。ハンドオーバ判定部 911 は、態様の 1 つにおける「判定部」に相当する。

40

【0160】

ハンドオーバ実行部 912 は、ハンドオーバ判定部 911 から移動端末 4 のハンドオーバの実行の指示を受けると、遷移先候補局にハンドオーバの実行を要求する Handover Request を送信する。遷移先候補局から Handover Request ACK が受信されると、ハンドオーバ実行部 912 は移動端末 4 にハンドオーバ実行を指示する Handover Command を送信し、ハンドオーバ判定処理を終了する。

【0161】

図 16 は、移動式リレー局 2 のハンドオーバ判定処理のフローの例を示す図である。移動式リレー局 2 は、自局に接続する移動端末 4 から Measurement Report

50

tを受信するとハンドオーバー判定処理を開始する。

【0162】

移動式リレー局2のハンドオーバー判定部911は、Measurement Reportに含まれる移動端末4の遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する(OP41)。ハンドオーバー判定部911は、記憶部92に保持される移動式リレー局リストとMeasurement Reportに含まれる遷移先候補局の識別番号とを比較し、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する。

【0163】

遷移先候補局が移動式リレー局である場合には(OP41:Yes)、セル遷移可否設定より、自局(移動式リレー局)からのハンドオーバーは許可されない(図8参照)。ハンドオーバー判定部911は、Measurement Reportを破棄し、ハンドオーバー判定処理を停止する(OP43)。

10

【0164】

遷移先候補局が移動式リレー局でない場合には(OP41:No)、自局からのハンドオーバーは許可される。ハンドオーバー判定部911は、ハンドオーバー実行部912に遷移先候補局へのハンドオーバーの実行を指示する。指示を受けると、ハンドオーバー実行部912は、遷移先候補局にハンドオーバーを要求するHandover Requestを送信する(OP42)。遷移先候補局からHandover Request ACKが受信されると、ハンドオーバー実行部912は、移動端末4にHandover Commandを送信し、ハンドオーバーの実行を指示する。これによって、ハンドオーバー判定処理が終了する。

20

【0165】

＜移動式リレー局の移動式リレー局リストへの登録処理＞

図17は、図1に示される例において、新たに移動式リレー局2が追加された場合の、移動式リレー局2の移動式リレー局リストへの登録処理の例を示す図である。図1に示される例において、固定式リレー局3は基地局1の配下にいるとする。また、移動式リレー局2は、基地局1のセル内で電源が投入されるものとする。

【0166】

移動式リレー局2に電源が投入されると、移動式リレー局2は、自局が接続すべき上位局として、基地局1を検出する。移動式リレー局2の無線リソース制御部25は、基地局1に移動式リレー局リスト登録要求を送信する(OP52)。移動式リレー局リスト登録要求には、自身の識別番号とセル遷移可否設定とが含まれる。

30

【0167】

移動式リレー局2の報知情報生成部93は、記憶部92に保持される移動式リレー局リストを含めた報知情報を生成し、自身の配下の移動端末4に報知情報を配信する(OP53)。

【0168】

基地局1の報知情報更新部73は、移動式リレー局リスト登録要求を受信すると、移動式リレー局リストに移動式リレー局2の識別番号を登録して、移動式リレー局リストを更新する(OP54)。

40

【0169】

移動式リレー局リストの更新が完了すると、基地局1の報知情報更新部73は、基地局1の配下の固定式リレー局3を含む局に、移動式リレー局リスト更新通知を送信する。(OP55)。移動式リレー局リスト更新通知は、追加登録された移動式リレー局2の情報を基地局1の配下の局へ通知するためのメッセージである。基地局1の報知情報更新部73は、更新された移動式リレー局リストを含めて報知情報を更新し、自身の配下の移動端末4に配信する(OP56)。

【0170】

移動式リレー局リスト更新通知を受信した固定式リレー局3は、移動式リレー局リストを更新する(OP57)。固定式リレー局3は、更新された移動式リレー局リストを含め

50

て報知情報を更新し、配下の移動端末4に配信する（OP58）。

【0171】

以上のようにして、新たに追加された移動式リレー局2の情報が、無線通信ネットワークシステム100内に配信される。

【0172】

＜動作例1：基地局1から移動式リレー局2へ移動端末4Aがハンドオーバーする場合の例＞

図18は、動作例1を説明するための図である。なお、図18に示される無線通信ネットワークシステム100は、図1に示される無線通信ネットワークシステム100と同様のものである。図18において、移動端末4Aは、基地局1のセル内に位置しており、基地局1に接続して通信中である。移動式リレー局2は、基地局1のセル内を移動しており、自身のセル内に位置する移動端末と基地局1との接続を中継する。

10

【0173】

動作例1では、移動式リレー局2の接近によって、基地局1に接続して通信中の移動端末4Aが移動式リレー局2へのハンドオーバーの要求を送信し、基地局1が移動端末4Aのハンドオーバーの可否を判定する例が説明される。無線通信ネットワークシステム100では、移動端末4Aの基地局1から移動式リレー局へのハンドオーバーは禁止されるので、基地局1は、移動端末4Aの移動式リレー局へのハンドオーバーを許可しない。

【0174】

図19は、動作例1のフローを示す図である。移動端末4Aの移動式リレー局接続履歴には、基地局1に接続する以前には、移動式リレー局2に接続した履歴がない、すなわち、初期状態（無効：Invalid）であるとする。

20

【0175】

移動端末4Aは、周辺の局を検出し、各局からの信号の受信品質を測定する（OP61）。移動端末4Aは、測定の結果、現在の選択局である基地局1からの信号の受信品質が最も良いか否かを判定する（OP62）。図18において、電車50の移動によって移動式リレー局2が移動端末4Aに接近すると、基地局1からの信号よりも移動式リレー局2からの信号の受信品質の方が良くなる場合がある。移動式リレー局2からの信号の受信品質の方が良くなる場合には、移動端末4Aは、受信品質は移動式リレー局2が最も良いことを判定する（OP62：No）。

30

【0176】

受信品質が最も良い局が変更になったので、移動端末4Aは、現在接続している基地局1にハンドオーバーを要求するため、Measurement Reportを送信する（OP63）。このときのMeasurement Reportには、移動端末4A自身の端末識別番号と、遷移先候補局である移動式リレー局2の識別番号と、移動端末4Aが保持する移動式リレー局接続履歴とが含まれる。

【0177】

移動端末4AからMeasurement Reportを受信すると、基地局1は、移動端末4Aのハンドオーバー判定処理を実行する（OP64）。動作例1における基地局1のハンドオーバー判定処理は、図12を参照して、以下の通りである。

40

【0178】

基地局1（第1ハンドオーバー判定部711）は、移動端末4Aから受信されたMeasurement Reportから、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する（図12、OP31）。遷移先候補局は移動式リレー局2であるので（図12、OP31：Yes）、処理がOP32に進む。

【0179】

基地局1（第1ハンドオーバー判定部711）は、自局から移動式リレー局2へハンドオーバーが可能か否かを、自局のセル遷移可否設定より、判定する（図12、OP32）。基地局1は、電車50のルート上の乗降場所（駅）以外に設置された基地局であるので基地局1のセル遷移可否設定は、「不許可」である（図8参照）。したがって、基地局1から

50

移動式リレー局 2 へのハンドオーバーは不許可であり（図 1 2、OP 3 2：No）、処理が OP 3 5 に進む。

【0180】

基地局 1（第 2 ハンドオーバー判定部 7 1 2）は、Measurement Report に含まれる移動式リレー局接続履歴から、移動端末 4 A が遷移先候補の移動式リレー局に接続したことがあるか否かを判定する（図 1 2、OP 3 5）。移動端末 4 A の移動式リレー局接続履歴には、移動式リレー局への接続履歴がないため（図 1 2、OP 3 5：No）、基地局 1 は、Measurement Report を破棄し、ハンドオーバー判定処理を終了する（図 1 2、OP 3 4）。

【0181】

したがって、基地局 1 のハンドオーバー判定処理の結果、移動端末 4 A の基地局 1 から移動式リレー局 2 へのハンドオーバーは許可されず、移動端末 4 A はハンドオーバーを実行せずに、基地局 1 に接続したまま通信を継続する。移動端末 4 A の移動式リレー局接続履歴は、ハンドオーバーが実行されなかったため、初期状態（無効：Invalid）のままである。

【0182】

以上より、移動端末 4 A が安定して接続可能な基地局 1 から移動式リレー局 2 へハンドオーバーすることを回避することができ、移動端末 4 A の通信の瞬断を回避し、ネットワーク負荷が低減され、効率のよい通信を提供することができる。

【0183】

<動作例 2：移動端末 4 B が移動式リレー局 2 → 基地局 1 → 移動式リレー局 2 とハンドオーバーする場合の例>

図 2 0 は、動作例 2 を説明するための図である。なお、図 2 0 に示される無線通信ネットワークシステム 1 0 0 は、図 1 に示される無線通信ネットワークシステム 1 0 0 と同様のものである。図 2 0 において、移動端末 4 B は、電車 5 0 の乗客が所有する端末であって、移動式リレー局 2 に接続して通信中である。移動式リレー局 2 は、基地局 1 のセル内を移動しており、自身のセル内に位置する移動端末 4 B と基地局 1 との接続を中継する。

【0184】

動作例 2 では、電車 5 0 が基地局 1 の近くを通過するときに、移動端末 4 B が基地局 1 へハンドオーバーし、さらに、電車 5 0 が基地局 1 から離れた場合に、再び移動式リレー局 2 にハンドオーバーする例が説明される。

【0185】

図 2 1 A 及び図 2 1 B は、動作例 2 のフローを示す図である。移動端末 4 B は、移動式リレー局 2 に接続しており、移動式リレー局接続履歴には、移動式リレー局 2 の識別番号が保持されている。

【0186】

移動端末 4 B は、定期的に行われる、周辺の局の検出処理と、各局からの信号の受信品質の測定処理を実行する（OP 7 1）。移動端末 4 B は、測定の結果、選択局である移動式リレー局 2 からの信号の受信品質が最も良いか否かを判定する（OP 7 2）。図 2 0 において、電車 5 0 の移動によって移動式リレー局 2 が基地局 1 に接近すると、基地局 1 からの信号の方が移動式リレー局 2 からの信号よりも受信品質が良くなる場合がある。この場合、移動端末 4 B は、受信品質は基地局 1 が最も良いことを判定する（OP 7 2：No）。

【0187】

受信品質が最も良い局が変更になったので、移動端末 4 B は、現在接続している移動式リレー局 2 にハンドオーバーを要求するための Measurement Report を送信する（OP 7 3）。このときの Measurement Report には、移動端末 4 B 自身の端末識別番号と、遷移先候補局である基地局 1 の識別番号と、移動端末 4 B が保持する移動式リレー局接続履歴とが含まれる。

【0188】

移動端末 4 B から Measurement Report を受信すると、移動式リレー

10

20

30

40

50

局 2 は、移動端末 4 B のハンドオーバー判定処理を実行する (OP 7 4)。動作例 2 における移動式リレー局のハンドオーバー判定処理は、図 1 6 を参照して、以下の通りである。

【0189】

移動式リレー局 2 (ハンドオーバー判定部 9 1 1) は、移動端末 4 B から受信された Measurement Report から、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する (図 1 6、OP 4 1)。遷移先候補局は基地局 1 であるので (図 1 6、OP 4 1 : No)、移動式リレー局 2 から基地局 1 へのハンドオーバーは許可される (図 2 参照)。

【0190】

移動式リレー局 2 は、遷移先候補局である基地局 1 に移動端末 4 B のハンドオーバーを要求するための Handover Request を送信する (図 1 6 : OP 4 2、図 2 1 A : OP 7 5)。

【0191】

移動式リレー局 2 から Handover Request を受信すると、基地局 1 は、移動端末 4 B のハンドオーバーを許可すること示す Handover Request ACK を移動式リレー局 2 に送信する (OP 7 6)。

【0192】

基地局 1 から Handover Request ACK を受信すると、移動式リレー局 2 は、移動端末 4 B にハンドオーバーの実行を指示する Handover Command を送信する (OP 7 7)。

【0193】

Handover Command を受信すると、移動端末 4 B は、移動式リレー局 2 から基地局 1 へのハンドオーバーを実行する (OP 7 8)。移動端末 4 B が遷移先の基地局 1 に Handover Complete を送信する (OP 7 9) と、ハンドオーバーが完了し、移動端末 4 B は基地局 1 に接続して通信を行う。このとき、移動端末 4 B の移動式リレー局接続履歴は、ハンドオーバーが移動式リレー局ではないので、変更されず、移動式リレー局 2 の識別番号を保持したままとなる。

【0194】

電車 5 0 が基地局 1 から離れていくと、移動端末 4 B の受信環境が変化し、基地局 1 よりも移動式リレー局 2 の方が受信品質が良くなる。

【0195】

移動端末 4 B は、定期的に行われる、周辺の局の検出処理と、各局からの信号の受信品質の測定処理を実行し (OP 8 0)、基地局 1 よりも移動式リレー局 2 の方が受信品質が良いことを判定する (OP 8 1 : No)。

【0196】

受信品質が最も良い局が変更になったので、移動端末 4 B は、現在接続している基地局 1 にハンドオーバーを要求するための Measurement Report を送信する (OP 8 2)。このときの Measurement Report には、移動端末 4 B 自身の端末識別番号と、遷移先候補局である移動式リレー局 2 の識別番号と、移動端末 4 B が保持する移動式リレー局接続履歴とが含まれる。このときの移動端末 4 B の移動式リレー局接続履歴には、直前に接続していた移動式リレー局 2 の識別番号が格納されている。

【0197】

移動端末 4 B から Measurement Report を受信すると、基地局 1 は、移動端末 4 B のハンドオーバー判定処理を実行する (OP 8 3)。動作例 2 における基地局 1 のハンドオーバー判定処理は、図 1 2 を参照して、以下の通りである。

【0198】

基地局 1 (第 1 ハンドオーバー判定部 7 1 1) は、移動端末 4 B から受信された Measurement Report から、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する (図 1 2、OP 3 1)。遷移先候補局は移動式リレー局 2 であるので (図 1 2、OP 3 1 : Yes)、処理が OP 3 2 に進む。

【0199】

10

20

30

40

50

基地局 1（第 1 ハンドオーバー判定部 711）は、自局から移動式リレー局へハンドオーバーが可能か否かを、自局のセル遷移可否設定より、判定する（図 12、OP32）。基地局 1 のセル遷移可否設定は、「不許可」である（図 8 参照）ので、基地局 1 から移動式リレー局へのハンドオーバーは不許可である（図 12、OP32：No）。

【0200】

基地局 1（第 2 ハンドオーバー判定部 712）は、Measurement Report に含まれる移動式リレー局接続履歴から、移動端末 4B が遷移先候補局に接続したことがあるか否かを判定する（OP35）。移動端末 4B の移動式リレー局接続履歴には、直近に接続していた移動式リレー局 2 が格納されているので（図 12、OP35：Yes）、基地局 1 は、移動端末 4B の移動式リレー局 2 へのハンドオーバーを許可する。

10

【0201】

基地局 1 は、遷移先候補局である移動式リレー局 2 に移動端末 4B のハンドオーバーを要求する Handover Request を送信する（図 12：OP36、図 21B：OP84）。

【0202】

基地局 1 から Handover Request を受信すると、移動式リレー局 2 は、移動端末 4B のハンドオーバーを許可すること示す Handover Request ACK を基地局 1 に送信する（OP85）。

【0203】

移動式リレー局 2 から Handover Request ACK を受信すると、基地局 1 は、移動端末 4B にハンドオーバーの実行を指示する Handover Command を送信する（OP86）。

20

【0204】

Handover Command を受信すると、移動端末 4B は、基地局 1 から移動式リレー局 2 へのハンドオーバーを実行する（OP87）。移動端末 4B は、ハンドオーバー先が移動式リレー局であるので、移動式リレー局接続履歴に移動式リレー局 2 の識別番号を上書きして更新する。移動端末 4B が遷移先の基地局 1 に Handover Complete を送信する（OP88）と、ハンドオーバーが完了し、移動端末 4B は移動式リレー局 2 に接続して通信を行う。

【0205】

30

以上より、基地局 1 のセル遷移は可否設定が「不許可」である場合にも、移動端末 4B の移動式リレー局接続履歴に遷移先候補局と同一の移動式リレー局がある場合には、すなわち、直近に接続していた移動式リレー局と遷移先候補局とが一致する場合には、基地局 1 から移動式リレー局 2 へのハンドオーバーが許可される。これによって、移動式リレー局 2 に接続する移動端末 4B が移動式リレー局 2 から基地局 1 にハンドオーバーし、さらに基地局 1 から移動式リレー局 2 に再びハンドオーバーすることが可能となる。

【0206】

<動作例 3：移動端末 4C が固定式リレー局 3 から移動式リレー局 2 にハンドオーバーする場合の例>

図 22 は、動作例 3 を説明するための図である。なお、図 22 に示される無線通信ネットワークシステム 100 は、図 1 に示される無線通信ネットワークシステム 100 と同様のものである。図 22 において、移動端末 4C は、固定式リレー局 3 のセル内に位置しており、固定式リレー局 3 に接続して通信中である。固定式リレー局 3 は、基地局 1 のセル内に位置しており、自身のセル内に位置する移動端末 4C と基地局 1 との接続を中継する。

40

【0207】

動作例 3 では、移動式リレー局 2 が固定式リレー局 3 に接近した場合に、固定式リレー局 3 に接続して通信中の移動端末 4C が移動式リレー局 2 へハンドオーバーすることの可否を固定式リレー局 3 が判定する例が説明される。無線通信ネットワークシステム 100 では、移動端末 4C の固定式リレー局 3 から移動式リレー局 2 へのハンドオーバーは許可され

50

るので、移動端末 4 C は移動式リレー局 2 にハンドオーバー可能である。

【0208】

図 23 は、動作例 3 のフローを示す図である。移動端末 4 C は、固定式リレー局 3 に接続する以前には、移動式リレー局への接続履歴がなく、移動式リレー局接続履歴は初期状態（無効：Invalid）であるとする。

【0209】

移動端末 4 C は、定期的な周辺の局を検出処理と各局からの信号の受信品質の測定処理を実行する（OP91）。図 22 において、電車 50 の移動によって移動式リレー局 2 が移動端末 4 C に接近すると、固定式リレー局 3 からの信号よりも移動式リレー局 2 からの信号の受信品質の方が良くなる場合がある。移動端末 4 C は、測定の結果、選択局である固定式リレー局 3 よりも移動式リレー局 2 の信号の受信品質が良いことを判定する（OP92：No）。

10

【0210】

移動端末 4 C は、現在接続している固定式リレー局 3 にハンドオーバーを要求するための Measurement Report を送信する（OP93）。このときの Measurement Report には、移動端末 4 C 自身の端末識別番号と、遷移先候補局である移動式リレー局 2 の識別番号と、移動端末 4 C が保持する移動式リレー局接続履歴とが含まれる。

【0211】

移動端末 4 C から Measurement Report を受信すると、固定式リレー局 3 は、移動端末 4 C のハンドオーバー判定処理を実行する（OP94）。動作例 3 における固定式リレー局 3 のハンドオーバー判定処理は、図 12 を参照して、以下の通りである。

20

【0212】

固定式リレー局 3（第 1 ハンドオーバー判定部 711）は、移動端末 4 C から受信された Measurement Report から、遷移先候補局が移動式リレー局であることを判定する（図 12、OP31：Yes）。

【0213】

次に、固定式リレー局 3（第 1 ハンドオーバー判定部 711）は、自局から移動式リレー局 2 へハンドオーバーが可能か否かを、自局のセル遷移可否設定より、判定する（図 12、OP32）。固定式リレー局 3 は、電車 50 の乗降施設（駅）の周辺に設置された固定式リレー局（種別 1）であるので固定式リレー局 3 のセル遷移可否設定は、「許可」である（図 8 参照）。したがって、固定式リレー局 3 から移動式リレー局 2 へのハンドオーバーは許可される（図 12、OP32：Yes）。

30

【0214】

固定式リレー局 3 は、遷移先候補局である移動式リレー局 2 に移動端末 4 C のハンドオーバーを要求する Handover Request を送信する（図 12：OP36、図 23：OP95）。Handover Request は、基地局 1 を経由して移動式リレー局 2 に送信される。

【0215】

固定式リレー局 3 から Handover Request を受信すると、移動式リレー局 2 は、移動端末 4 C のハンドオーバーを許可すること示す Handover Request ACK を固定式リレー局 3 に送信する（OP96）。

40

【0216】

基地局 1 を経由して移動式リレー局 2 から Handover Request ACK を受信すると、固定式リレー局 3 は、移動端末 4 C にハンドオーバーの実行を指示する Handover Command を送信する（OP97）。

【0217】

Handover Command を受信すると、移動端末 4 C は、固定式リレー局 3 から移動式リレー局 2 へのハンドオーバーを実行する（OP98）。移動端末 4 C は、ハンドオーバー先が移動式リレー局であるので、移動式リレー局接続履歴に移動式リレー局 2 の

50

識別番号を格納して更新する。移動端末4Cが遷移先の移動式リレー局2にHandover Completeを送信すると(OP99)、ハンドオーバーが完了し、移動端末4Cは移動式リレー局2に接続して通信を行う。

【0218】

以上より、電車50の乗降施設(駅)の周辺に設置された固定式リレー局3に接続して通信を行う移動端末4Cが、固定式リレー局3から移動式リレー局2にハンドオーバーすることが可能であることが示される。

【0219】

<動作例4：基地局1から移動式リレー局2へ移動端末4Aがリセクションする場合の例>

動作例4は、図18において、移動式リレー局2の接近によって、基地局1を選択局とする待ち受け状態の移動端末4Aが移動式リレー局2へのリセクション判定を行う場合の動作例である。無線通信ネットワークシステム100では、移動端末4Aの基地局1から移動式リレー局2へのリセクションは許可されないので、移動端末4Aは、移動式リレー局2へのリセクションを実行しない。

【0220】

図24は、動作例4のフローを示す図である。移動端末4Aは、待ち受け状態であり、基地局1を選択局としている。移動端末4Aは、基地局1に接続する以前には、移動式リレー局2に接続した接続履歴がなく、移動式リレー局接続履歴は初期状態(無効:Invalid)であるとする。

【0221】

移動端末4Aは、周辺の局の検出処理と、各局からの信号の受信品質の測定処理とを実行する(OP101)。移動端末4Aは、測定の結果、選択局である基地局1からの信号の受信品質が最も良いか否かを判定する(OP102)。図18において、電車50の移動によって移動式リレー局2が移動端末4Aに接近すると、基地局1からの信号よりも移動式リレー局2からの信号の受信品質の方が良くなる場合がある。この場合には、移動端末4Aは、受信品質は移動式リレー局2が最も良いことを判定する(OP102:No)。

【0222】

受信品質が最も良い局が変更になったので、移動端末4Aは、リセクション判定を実行する(OP103)。動作例4における移動端末4Aのリセクション判定処理は、図9を参照して、以下の通りである。

【0223】

移動端末4A(第1リセクション判定部62)は、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する(図9、OP21)。遷移先候補局は移動式リレー局2であるので(図9、OP21:Yes)、移動端末4A(第1リセクション判定部62)は、現在の選択局から移動式リレー局へリセクション可能か否かを判定する(図9、OP22)。移動端末4Aの現在の選択局は、基地局1である。基地局1は、電車50の乗降施設(駅)から十分離れた位置に設置された基地局(種別2)であるので、基地局1のセル遷移可否設定は「不許可」である。したがって、移動端末4A(第1リセクション判定部612)は、基地局1から移動式リレー局2へのリセクションは不許可であることを判定する(図9、OP22:No)。

【0224】

移動端末4A(第1リセクション判定部612)は、記憶部66に保持される移動式リレー局接続履歴から、移動端末4Aが直近に接続した移動式リレー局と遷移先候補局である移動式リレー局2が一致するか否かを判定する(図9、OP25)。移動端末4Aの移動式リレー局接続履歴には、無効(Invalid)が保持されており、移動式リレー局への接続履歴がないため(OP25:No)、移動端末4A(第1リセクション判定部612)は、リセクション判定処理を終了する(図9、OP24)。

【0225】

10

20

30

40

50

したがって、移動端末 4 A のリセレクション判定処理の結果、基地局 1 から移動式リレー局 2 へのリセレクションは許可されず、移動端末 4 A はリセレクションを実行しない。また、リセレクションが行われなかったため、移動端末 4 A の移動式リレー局接続履歴は、変更されず、無効 (Invalid) を保持したままとなる。

【0 2 2 6】

以上より、移動端末 4 A が安定して接続可能な基地局 1 から移動式リレー局 2 へのリセレクションを回避することができ、ネットワーク効率を向上させることができる。

【0 2 2 7】

＜動作例 5：移動端末 4 B が移動式リレー局 2 → 基地局 1 → 移動式リレー局 2 にリセレクションする場合の例＞

動作例 5 では、図 2 0 において、電車 5 0 が基地局 1 の近くを通過するときに、待ち受け状態の移動端末 4 B が基地局 1 へリセレクションし、さらに、再び移動式リレー局 2 にリセレクションする場合の動作例である。

【0 2 2 8】

図 2 5 A 及び図 2 5 B は、動作例 5 のフローを示す図である。移動端末 4 B の現在の選択局は移動式リレー局 2 であり、移動式リレー局接続履歴には、移動式リレー局 2 の識別番号が保持される。

【0 2 2 9】

移動端末 4 B は、定期的に行われる、周辺の局の検出処理と、各局からの信号の受信品質の測定処理を実行する (O P 1 1 1)。移動端末 4 B は、測定の結果、選択局である移動式リレー局 2 からの信号の受信品質が最も良いか否かを判定する (O P 1 1 2)。図 2 0 において、電車 5 0 の移動によって移動式リレー局 2 が基地局 1 に接近すると、基地局 1 からの信号の方が移動式リレー局 2 からの信号よりも受信品質が良くなる場合がある。この場合、移動端末 4 B は、受信品質は基地局 1 が最も良いことを判定する (O P 1 1 2 : N o)。

【0 2 3 0】

受信品質が最も良い局が変更になったので、移動端末 4 B は、リセレクション判定処理を実行する (O P 1 1 3)。動作例 5 における移動端末 4 B のリセレクション判定処理は、図 9 を参照して、以下の通りである。

【0 2 3 1】

移動端末 4 B (第 1 リセレクション判定部 6 2) は、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する (図 9、O P 2 1)。遷移先候補局は基地局 1 であるので (図 9、O P 2 1 : N o)、移動式リレー局 2 から基地局 1 へのリセレクションは許可される。

【0 2 3 2】

移動端末 4 B は、遷移先候補局の基地局 1 から、報知情報を取得し (O P 1 1 4)、現在の選択局である移動式リレー局 2 から基地局 1 へのリセレクションを実行する (図 9 : O P 2 6、図 2 5 A : O P 1 1 5)。リセレクション先は基地局 1 であり、移動式リレー局ではないので、移動式リレー局接続履歴は、変更されず、移動式リレー局 2 の識別番号を維持する。

【0 2 3 3】

電車 5 0 が基地局 1 から離れていくと、移動端末 4 B の受信環境が変化し、基地局 1 よりも移動式リレー局 2 の受信品質の方が良くなる。

【0 2 3 4】

移動端末 4 B は、定期的に行われる、周辺の局の検出処理と、各局からの信号の受信品質の測定処理を実行し (O P 1 1 6)、基地局 1 よりも移動式リレー局 2 の受信品質の方が良いことを判定する (O P 1 1 7 : N o)。

【0 2 3 5】

受信品質が最も良い局が基地局 1 から移動式リレー局 2 に変更されたので、移動端末 4 B は、リセレクション判定処理を実行する (O P 1 1 8)。動作例 5 における移動端末 4 B のリセレクション判定処理は、図 9 を参照して、以下の通りである。

【0236】

移動端末4B（第1リセクション判定部62）は、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する（図9、OP21）。遷移先候補局は移動式リレー局2であり、（図9、OP21：Yes）、現在の選択局である基地局1のセル遷移可否設定は「不許可」である（図9、OP22：No）。

【0237】

移動端末4B（第2リセクション判定部63）は、記憶部66に保持される移動式リレー局接続履歴から、直近に接続した移動式リレー局と遷移先候補局である移動式リレー局2とが一致するか否かを判定する（図9、OP25）。移動端末4Bの移動式リレー局接続履歴には、直近に接続していた移動式リレー局2の識別番号が格納されており、遷移先候補局と一致するので（図9、OP25：Yes）、移動端末4Bは移動式リレー局2へのリセクションを許可する。

10

【0238】

移動端末4Bは、遷移先候補局である移動式リレー局2から、報知情報を取得し（OP119）、現在の選択局である基地局1から移動式リレー局2へのリセクションを実行する（図9：OP26、図25B：OP120）。リセクションが完了したら、移動端末4Bは、移動式リレー局接続履歴に移動式リレー局2の識別番号を上書きして更新する（図9、OP27）。

【0239】

以上より、基地局1のセル遷移可否設定が「不許可」である場合にも、移動端末4Bの移動式リレー局接続履歴に保持される移動式リレー局が遷移先候補局の移動式リレー局と一致する場合には、基地局1から移動式リレー局2へのリセクションが許可される。これによって、移動式リレー局2に接続する移動端末4Bが移動式リレー局2から基地局1にリセクションし、さらに基地局1から移動式リレー局2に再びリセクションすることが可能となる。

20

【0240】

<動作例6：移動端末4Cが固定式リレー局3から移動式リレー局2にリセクションする場合の例>

動作例6では、図22に示される例において、移動式リレー局2が固定式リレー局3に接近した場合に、待ち受け状態の移動端末4Cが固定式リレー局3から移動式リレー局2へリセクションする例が説明される。無線通信ネットワークシステム100では、移動端末4Cの固定式リレー局3から移動式リレー局2へのリセクションは許可されるので、移動端末4Cは移動式リレー局2にリセクション可能である。

30

【0241】

図26は、動作例6のフローを示す図である。移動端末4Cは、固定式リレー局以前に移動式リレー局への接続履歴がなく、移動式リレー局接続履歴は初期状態（無効：Invalid）であるとする。

【0242】

移動端末4Cは、定期的な周辺の局を検出処理と各局からの信号の受信品質の測定処理を実行する（OP121）。図22において、電車50の移動によって移動式リレー局2が移動端末4Cに接近すると、固定式リレー局3からの信号よりも移動式リレー局2からの信号の受信品質の方が良くなる場合がある。移動端末4Cは、測定の結果、選択局である固定式リレー局3よりも移動式リレー局2の信号の受信品質が良いことを判定する（OP122：No）。

40

【0243】

移動端末4Cは、リセクション判定処理を実行する（OP123）。動作例6における固定式リレー局3のリセクション判定処理は、図9を参照して、以下の通りである。

【0244】

移動端末4C（第1リセクション判定部62）は、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する（図9、OP21）。遷移先候補局は移動式リレー局2であるので

50

(図9、OP21:Yes)、移動端末4C(第1リセクション判定部62)は、現在の選択局である固定式リレー局3から移動式リレー局2へリセクションが可能か否かを判定する。固定式リレー局3は、電車50の乗降施設(駅)の周辺に設置された固定式リレー局である(種別1)ので固定式リレー局3のセル遷移可否設定は、「許可」である(図8参照)。したがって、固定式リレー局3から移動式リレー局2へのリセクションは許可される(図9、OP22:Yes)。

【0245】

移動端末4Cは、遷移先候補局である移動式リレー局2から、報知情報を取得し(OP124)、現在の選択局である固定式リレー局3から移動式リレー局2へのリセクションを実行する(図9:OP26、図26:OP125)。リセクションが完了したら、移動端末4Cは、リセクション先が移動式リレー局であるので移動式リレー局接続履歴を移動式リレー局2の識別番号で更新する(図9、OP27)。

【0246】

以上より、電車50の乗降施設の周辺に設置された固定式リレー局3(種別1)を選択局として待ち受け状態の移動端末4Cが、固定式リレー局3から移動式リレー局2にリセクションすることが可能であることが示される。

【0247】

<第1実施形態の作用効果>

第1実施形態では、電車やバスなどの特定のルートを通る公共交通機関の移動体の乗降施設の周辺に設置されているか否かによって、基地局および固定式リレー局から移動式リレー局へのセル遷移の可否を設定する。これによって、例えば、図1に示される移動端末4Aが基地局1から移動式リレー局2へのハンドオーバー及びリセクションなどの、好ましくない処理が回避され、ネットワーク負荷が低減する。

【0248】

また、直近に接続した移動式リレー局と遷移先候補局である移動式リレー局とが一致する場合には、移動体の乗降施設の周辺以外に設置された基地局や固定式リレー局から移動式リレー局へのセル遷移は許可される。これによって、例えば、図1に示される移動端末4Bが、電車50の移動にしたがって、移動式リレー局2から基地局1にハンドオーバーし、さらに、再び基地局1から移動式リレー局2にハンドオーバーして戻ってくることができる。

【0249】

第1実施形態では、基地局1、移動式リレー局2、固定式リレー局3がそれぞれ、移動端末4の自局から他局へのハンドオーバーの可否を判定した。移動式リレー局2および固定式リレー局3にハンドオーバーの可否判定をするだけの処理能力がない場合には、基地局1において一元的にハンドオーバーの可否判定を行ってもよい。基地局1は、各局のセル遷移可否設定を報知情報などから取得し、移動端末からのMeasurement Reportを移動式リレー局2又は固定式リレー局3を経由して受信するように構成することによって、実現可能である。

【0250】

<第2実施形態>

第1実施形態では、ハンドオーバー判定処理は、基地局、固定式リレー局、及び移動式リレー局の局側で行われた。第2実施形態では、ハンドオーバー判定処理を、移動端末が行う。第2実施形態では、第1実施形態と共通する説明は省略される。

【0251】

<<移動端末のモビリティ制御部の構成例>>

図27は、移動端末4のモビリティ制御部453の構成例を示す図である。移動端末4のモビリティ制御部453は、第1実施形態で説明された測定値取得部61、第1リセクション判定部62、第2リセクション判定部63、リセクション実行部64、ハンドオーバー実行部65、及び記憶部66に加えて、さらに、第1ハンドオーバー判定部67と第2ハンドオーバー判定部68とを含む。

【0252】

第1ハンドオーバー判定部67は、測定値取得部61から遷移先候補局が通知されると、遷移先候補局と現在の選択局とが同一か否かを判定する。遷移先候補局と現在の選択局とが異なる場合には、すなわち、信号の受信品質が最も良い局が変わった場合には、第1ハンドオーバー判定部67は、ハンドオーバー判定処理を開始する。第1ハンドオーバー判定部67は、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かの判定と、現在の選択局から遷移先候補局へのハンドオーバーの可否とを判定する。判定の結果、現在の選択局から遷移先候補局へのハンドオーバーが可能である場合には、第1ハンドオーバー判定部67は、ハンドオーバー実行部65に、ハンドオーバーの実行を指示する。

【0253】

10

第2ハンドオーバー判定部68は、第1ハンドオーバー判定部67でハンドオーバーが許可されなかった場合に、記憶部66に保持される移動式リレー局接続履歴に基づいて、ハンドオーバーの可否を判定する。判定の結果、現在の選択局から遷移先候補局へハンドオーバーが可能な場合には、第2ハンドオーバー判定部68は、ハンドオーバー実行部65にハンドオーバーの実行を指示する。

【0254】

第1ハンドオーバー判定部67、第2ハンドオーバー判定部68は、態様の1つにおける「判定部」に相当する。

【0255】

図28は、移動端末4のハンドオーバー判定処理のフローの例を示す図である。移動端末4は、測定値取得部61の各局の受信品質の測定の結果、最も受信品質の良い局が変更になった場合に、ハンドオーバー判定処理を開始する。

20

【0256】

第1ハンドオーバー判定部67は、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する（OP131）。第1ハンドオーバー判定部67は、記憶部66に保持される移動式リレー局リストと遷移先候補局の識別番号とを比較して、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する。

【0257】

遷移先候補局が移動式リレー局でない場合には（OP131：No）、現在の選択局からのハンドオーバーは許可される（図2参照）。第1ハンドオーバー判定部67は、ハンドオーバーの許可を判定し、ハンドオーバー実行部65にハンドオーバーの実行を指示する。指示を受けたハンドオーバー実行部65は、現在の選択局から遷移先候補局へのハンドオーバーを要求するMeasurement Reportを現在の選択局に送信し（OP136b）、ハンドオーバー判定処理が終了する。

30

【0258】

遷移先候補局が移動式リレー局である場合には（OP131：Yes）、移動端末4の現在の選択局の種別によって遷移先候補局である移動式リレー局へのハンドオーバーは制限される（図2参照）。

【0259】

したがって、移動端末4の遷移先候補局が移動式リレー局である場合には（OP131：Yes）、第1ハンドオーバー判定部67は、現在の選択局から遷移先候補局（移動式リレー局）に遷移可能か否かを判定する（OP132）。すなわち、第1ハンドオーバー判定部67は、記憶部66に保持される現在の選択局のセル遷移可否設定が「許可」であるか否かを判定する。

40

【0260】

現在の選択局のセル遷移可否設定が「許可」である場合には（OP132：Yes）、遷移先候補局である移動式リレー局へのハンドオーバーが許可される。なお、この場合、選択局が移動体の乗降施設の周辺に設置される基地局および固定式リレー局（種別1）であることが示される。第1ハンドオーバー判定部67は、ハンドオーバーの許可を判定し、ハンドオーバー実行部65にハンドオーバーの実行を指示する。指示を受けたハンドオーバー実行部

50

65は、現在の選択局から遷移先候補局へのハンドオーバを要求するMeasurement Reportを現在の選択局に送信する(OP136a)。

【0261】

現在の選択局のセル遷移可否設定が「不許可」である場合には(OP132:No)、現在の選択局が移動式リレー局、又は、種別1以外の基地局及び固定式リレー局(種別2)であることが示される。この場合、移動端末4が直近に接続した移動式リレー局が遷移先候補局と一致するか否かによって、ハンドオーバの可否が決定される(図2参照)。したがって、処理が第1ハンドオーバ判定部67から第2ハンドオーバ判定部68に移り、第2ハンドオーバ判定部68は、記憶部66に保持される移動式リレー局接続履歴を参照する。第2ハンドオーバ判定部68は、移動端末4が直近に接続した移動式リレー局が遷移先候補局と一致するか否かを判定する(OP135)。移動端末4の直近に接続した移動式リレー局が遷移先候補局と一致しない場合には(OP135:No)、第2ハンドオーバ判定部68は、ハンドオーバの不許可を判定し、ハンドオーバ判定処理を停止する(OP134)。これによってハンドオーバ判定処理が終了する。

10

【0262】

移動端末4の直近に接続した移動式リレー局が遷移先候補局と一致する場合には(OP135:Yes)、第2ハンドオーバ判定部68は、ハンドオーバの許可を判定し、ハンドオーバ実行部65にハンドオーバの実行を指示する。指示を受けたハンドオーバ実行部65は、現在の選択局から遷移先候補局へのハンドオーバを要求するMeasurement Reportを現在の選択局に送信する(OP136a)。

20

【0263】

ハンドオーバが完了すると、ハンドオーバ実行部65は遷移先候補局が移動式リレー局の場合、記憶部66内の移動式リレー局接続履歴を遷移先の移動式リレー局の識別番号で更新する(OP137)。移動式リレー局接続履歴の更新が完了すると、ハンドオーバ判定処理が終了する。

【0264】

移動端末4は、局からの報知情報より、周辺の局の識別番号とセル遷移可否設定を保持することによって、ハンドオーバの可否を判定することができる。局側ではなく、移動端末側でハンドオーバの判定が行われることによって、ハンドオーバが許可されない場合に、無駄なMeasurement Reportの送信を回避することができ、ネットワーク負荷を低減することができる。

30

【0265】

<<基地局、固定式リレー局のモビリティ制御部の構成例>>

図29は、基地局1及び固定式リレー局3のモビリティ制御部153、353の構成例を示す図である。

【0266】

モビリティ制御部153、353は、ハンドオーバ実行部713と、記憶部72と、報知情報更新部73とを含む。

【0267】

ハンドオーバ実行部713は、移動端末4からMeasurement Reportを受信すると、遷移先候補局にハンドオーバの要求をするためのHandover Requestを送信する。

40

【0268】

記憶部72及び報知情報更新部73は、第1実施形態で説明された通りであるため、説明は省略される。

【0269】

<<移動式リレー局のモビリティ制御部の構成例>>

図30は、移動式リレー局2のモビリティ制御部253の構成例を示す図である。移動式リレー局2のモビリティ制御部253は、ハンドオーバ実行部912と、報知情報生成部93と、記憶部92とを含む。

50

【0270】

ハンドオーバー実行部912は、移動端末4からMeasurement Reportを受信すると、遷移先候補局にハンドオーバーの要求をするためのHandover Requestを送信する。

【0271】

記憶部92及び報知情報生成部93は、第1実施形態で説明された通りであるため、説明は省略される。

【0272】

<動作例7：基地局1から移動式リレー局2へ移動端末4Aがハンドオーバーする場合の例> 10

動作例7では、図18に示される無線通信ネットワークシステム100において、移動式リレー局2の接近によって、基地局1に接続して通信中の移動端末4A自身がハンドオーバーの可否を判定する例が説明される。無線通信ネットワークシステム100では、移動端末4Aの基地局1から移動式リレー局へのハンドオーバーは禁止されるので、移動端末4Aは自身の移動式リレー局へのハンドオーバーを許可しない。

【0273】

図31は、動作例7のフローを示す図である。移動端末4Aは、基地局1に接続する以前には、移動式リレー局2に接続した接続履歴がなく、移動式リレー局接続履歴は初期状態（無効：Invalid）であるとする。 20

【0274】

移動端末4Aは、周辺の局を検出し、各局からの信号の受信品質を測定する（OP141）。移動端末4Aは、測定の結果、選択局である基地局1からの信号の受信品質が最も良いか否かを判定する（OP142）。図18において、移動体50の移動によって移動式リレー局2が移動端末4Aに接近すると、基地局1からの信号よりも移動式リレー局2からの信号の受信品質の方が良くなる場合がある。したがって、移動端末4Aは、受信品質は移動式リレー局2が最も良いことを判定する（OP142：No）。

【0275】

移動端末4Aはハンドオーバー判定処理を実行する（OP143）。動作例7における移動端末4Aのハンドオーバー判定処理は、図28を参照して、以下の通りである。 30

【0276】

移動端末4A（第1ハンドオーバー判定部67）は、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する（図28、OP131）。遷移先候補局は移動式リレー局2であるので（図28、OP131：Yes）、移動端末4A（第1ハンドオーバー判定部67）は、現在の選択局である基地局1から移動式リレー局2へハンドオーバーが可能か否かを判定する（図28、OP132）。基地局1は、電車50の乗降施設（駅）から十分離れた位置に設置された基地局（種別2）であるので基地局1のセル遷移可否設定は、「不許可」である（図8参照）。したがって、基地局1から移動式リレー局2へのハンドオーバーは不許可であり（図28、OP132：No）、処理がOP135に進む。

【0277】

移動端末4A（第2ハンドオーバー判定部68）は、記憶部66に保持される移動式リレー局接続履歴から、直近に接続した移動式リレー局と遷移先候補局である移動式リレー局とが一致するか否かを判定する（図28、OP135）。移動端末4Aの移動式リレー局接続履歴には、移動式リレー局への接続履歴がないため（図28、OP135：No）、移動端末4Aはハンドオーバー判定処理を終了する（OP134）。 40

【0278】

したがって、移動端末4Aのハンドオーバー判定処理の結果、基地局1から移動式リレー局2へのハンドオーバーは許可されず、移動端末4Aはハンドオーバーを実行せずに、基地局1に接続したまま通信を継続する。

【0279】

以上より、移動端末4 Aが安定して接続可能な基地局1から移動式リレー局2へハンドオーバーすることを回避することができ、効率のよい通信を提供することができる。また、移動端末4 A自身がハンドオーバーの可否を判定することによって、ハンドオーバーが許可されない場合に、無駄なMeasurement Reportの送信を防ぐことができる。

【0280】

＜動作例8：移動端末4 Bが移動式リレー局2→基地局1→移動式リレー局2とハンドオーバーする場合の例＞

動作例8では、図20に示される例において、電車50が基地局1の近くを通過するときに、移動端末4 Bが基地局1へハンドオーバーし、さらに、再び移動式リレー局2にハンドオーバーする例が説明される。

10

【0281】

図32 A及び図32 Bは、動作例8のフローを示す図である。移動端末4 Bは、移動式リレー局2に接続しており、移動式リレー局接続履歴には、移動式リレー局2の識別番号が保持されている。

【0282】

移動端末4 Bは、定期的に行われる、周辺の局の検出処理と、各局からの信号の受信品質の測定処理を実行する(OP151)。図20において、電車50の移動によって移動式リレー局2が基地局1に接近すると、基地局1からの信号の方が移動式リレー局2からの信号よりも受信品質が良くなる場合がある。移動端末4 Bは、測定の結果、選択局である移動式リレー局2からの信号の受信品質より、基地局1の受信品質の方が良いことを判定する(OP152:No)。

20

【0283】

受信品質が最も良い局が変更になったので、移動端末4 Bは、ハンドオーバー判定処理を実行する(OP153)。動作例8における移動式リレー局のハンドオーバー判定処理は、図28を参照して、以下の通りである。

【0284】

移動端末4 B(第1ハンドオーバー判定部67)は、遷移先候補局が移動式リレー局であるか否かを判定する(図28、OP131)。遷移先候補局は基地局1であるので(図28、OP131:No)、移動式リレー局2から基地局1へのハンドオーバーは許可される(図2参照)。

30

【0285】

移動端末4 Bは、現在接続している移動式リレー局2にハンドオーバーを要求するためのMeasurement Reportを送信する(OP154)。このときのMeasurement Reportには、移動端末4 B自身の端末識別番号と、遷移先候補局である基地局1の識別番号とが含まれる。

【0286】

移動式リレー局2は、移動端末4 BからMeasurement Reportを受信すると、遷移先候補局である基地局1に移動端末4 Bのハンドオーバーを要求するためのHandover Requestを送信する(OP155)。

40

【0287】

移動式リレー局2からHandover Requestを受信すると、基地局1は、移動端末4 Bのハンドオーバーを許可すること示すHandover Request ACKを移動式リレー局2に送信する(OP156)。

【0288】

基地局1からHandover Request ACKを受信すると、移動式リレー局2は、移動端末4 Bにハンドオーバーの実行を指示するHandover Commandを送信する(OP157)。

【0289】

Handover Commandを受信すると、移動端末4 B(ハンドオーバー実行部

50

65)は、移動式リレー局2から基地局1へのハンドオーバを実行する(OP158)。移動端末4Bが遷移先の基地局1にHandover Completeを送信する(OP159)と、ハンドオーバが完了し、移動端末4Bは基地局1に接続して通信を行う。このとき、ハンドオーバ先は基地局1であって移動式リレー局ではないので、移動式リレー局接続履歴は変更されず、そのまま移動式リレー局2の識別番号が維持される。

【0290】

その後、電車50が基地局1から離れていくと、移動端末4Bの受信環境が変化し、基地局1よりも移動式リレー局2の受信品質の方が良くなる。

【0291】

移動端末4Bは、定期的に行われる、周辺の局の検出処理と、各局からの信号の受信品質の測定処理を実行し(OP160)、基地局1よりも移動式リレー局2の受信品質の方が良いことを判定する(OP161:No)。

10

【0292】

移動端末4B(第1ハンドオーバ判定部67)は、ハンドオーバ判定処理を実行する(OP162)。動作例8における移動端末4Bのハンドオーバ判定処理は、図28を参照して、以下の通りである。

【0293】

移動端末4B(第1ハンドオーバ判定部67)は、現在の選択局(基地局1)から移動式リレー局2へハンドオーバが可能か否かを、記憶部66に保持されるセル遷移可否設定より、判定する(図28、:OP131、OP132)。基地局1のセル遷移可否設定は、「不許可」である(図8参照)ので、基地局1から移動式リレー局2へのハンドオーバは不許可である(図28、OP132:No)。

20

【0294】

移動端末4B(第2ハンドオーバ判定部68)は、記憶部66に保持される移動式リレー局接続履歴から、直近に接続した移動式リレー局が遷移先候補局である移動式リレー局2であるか否かを判定する(図28:OP135)。移動端末4Bの移動式リレー局接続履歴には、直近に接続した移動式リレー局として移動式リレー局2が格納されているので(図28:OP135:Yes)、移動端末4Bは移動式リレー局2へのハンドオーバを許可する。

【0295】

30

移動端末4Bは、現在接続している基地局1にハンドオーバを要求するため、Measurement Reportを送信する(図28:OP136a、図32B:OP163)。このときのMeasurement Reportには、移動端末4B自身の端末識別番号と、遷移先候補局である移動式リレー局2の識別番号とが含まれる。

【0296】

基地局1は、移動端末4AからMeasurement Reportを受信すると、遷移先候補局である移動式リレー局2に移動端末4Bのハンドオーバを要求するHandover Requestを送信する(OP164)。

【0297】

基地局1からHandover Requestを受信すると、移動式リレー局2は、移動端末4Bのハンドオーバを許可すること示すHandover Request ACKを基地局1に送信する(OP165)。

40

【0298】

移動式リレー局2からHandover Request ACKを受信すると、基地局1は、移動端末4Bにハンドオーバの実行を指示するHandover Commandを送信する(OP166)。

【0299】

Handover Commandを受信すると、移動端末4Bは、基地局1から移動式リレー局2へのハンドオーバを実行する(OP167)。移動端末4Bは、移動式リレー局接続履歴に移動式リレー局2の識別番号を上書きして更新する(図28:OP137

50

）。移動端末4Bが遷移先の移動式リレー局2にHandover Completeを送信する(OP168)と、ハンドオーバーが完了し、移動端末4Bは移動式リレー局2に接続して通信を行う。

【0300】

＜動作例9：移動端末4Cが固定式リレー局3から移動式リレー局2にハンドオーバーする場合の例＞

動作例9では、図22に示される例において、移動式リレー局2が固定式リレー局3に接近した場合に、通信中の移動端末4Cが移動式リレー局2へのハンドオーバーの可否を判定する例が説明される。無線通信ネットワークシステム100では、移動端末4Cの固定式リレー局3から移動式リレー局2へのハンドオーバーは許可されるので、移動端末4Cは移動式リレー局2にハンドオーバー可能である。

10

【0301】

図33は、動作例9のフローを示す図である。移動端末4Cは、固定式リレー局3以前に移動式リレー局への接続履歴がなく、移動式リレー局接続履歴は初期状態(無効:Invalid)であるとする。

【0302】

移動端末4Cは、定期的な周辺の局を検出処理と各局からの信号の受信品質の測定処理を実行する(OP171)。図22において、電車50の移動によって移動式リレー局2が移動端末4Cに接近すると、固定式リレー局3からの信号よりも移動式リレー局2からの信号の受信品質の方が良くなる。移動端末4Cは、測定の結果、選択局である固定式リレー局3よりも移動式リレー局2の信号の受信品質が良いことを判定する(OP172:No)。

20

【0303】

移動端末4Cは、ハンドオーバー判定処理を実行する(OP173)。動作例9における固定式リレー局3のハンドオーバー判定処理は、図28を参照して、以下の通りである。

【0304】

移動端末4C(第1ハンドオーバー判定部67)は、遷移先候補局が移動式リレー局であることを判定する(図28、OP131:Yes)。

【0305】

次に、移動端末4C(第1ハンドオーバー判定部67)は、現在の選択局から移動式リレー局2へハンドオーバーが可能か否かを、セル遷移可否設定より、判定する(図28、OP132)。固定式リレー局3は、電車50の乗降施設の周辺に設置された固定式リレー局である(種別1)ので固定式リレー局3のセル遷移可否設定は、「許可」である(図8参照)。したがって、固定式リレー局3から移動式リレー局2へのハンドオーバーは許可される(図28、OP132:Yes)。

30

【0306】

移動端末4Cは、現在接続している固定式リレー局3にハンドオーバーを要求するためのMeasurement Reportを送信する(図28:OP136a、図33:OP174)。このときのMeasurement Reportには、移動端末4C自身の端末識別番号と、遷移先候補局である移動式リレー局2の識別番号とが含まれる。

40

【0307】

固定式リレー局3は、遷移先候補局である移動式リレー局2に移動端末4Cのハンドオーバーを要求するHandover Requestを送信する(OP175)。Handover Requestは、基地局1を経由して移動式リレー局2に送信される。

【0308】

固定式リレー局3からHandover Requestを受信すると、移動式リレー局2は、移動端末4Cのハンドオーバーを許可すること示すHandover Request ACKを固定式リレー局3に送信する(OP176)。

【0309】

基地局1を経由して移動式リレー局2からHandover Request ACK

50

を受信すると、固定式リレー局 3 は、移動端末 4 C にハンドオーバーの実行を指示する Handover Command を送信する (OP177)。

【0310】

Handover Command を受信すると、移動端末 4 C は、固定式リレー局 3 から移動式リレー局 2 へのハンドオーバーを実行する (OP178)。移動端末 4 C は、ハンドオーバー先が移動式リレー局であるので、移動式リレー局接続履歴に移動式リレー局 2 の識別番号を格納して更新する (図 28、OP137)。移動端末 4 C が遷移先の移動式リレー局 2 に Handover Complete を送信すると (OP179)、ハンドオーバーが完了し、移動端末 4 C は移動式リレー局 2 に接続して通信を行う。

【0311】

10

以上より、移動端末 4 C がハンドオーバーの可否判定を行う場合にも、移動端末 4 C が、固定式リレー局 3 から移動式リレー局 2 にハンドオーバーすることが可能であることが示される。

【0312】

＜第 2 実施形態の作用効果＞

移動端末自身がハンドオーバーの可否を判定することによって、ハンドオーバーが許可されない場合に、無駄な Measurement Report の送信を防ぐことができ、ネットワークの帯域消費を低減することができる。

【0313】

〔その他〕

20

＜ハードウェアの構成要素 (Component) 及びソフトウェアの構成要素 (Component) について＞

ハードウェアの構成要素とは、ハードウェア回路であり、例えば、フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ (FPGA)、特定用途向け集積回路 (ASIC)、ゲートアレイ、論理ゲートの組み合わせ、信号処理回路、アナログ回路等がある。

【0314】

ソフトウェアの構成要素とは、ソフトウェアとして上記機能を実現する部品 (断片) であり、そのソフトウェアを実現する言語、開発環境等を限定する概念ではない。ソフトウェアの構成要素としては、例えば、タスク、プロセス、スレッド、ドライバ、ファームウェア、データベース、テーブル、関数、プロシジャ、サブルーチン、プログラムコードの所定の部分、データ構造、配列、変数、パラメータ等がある。これらソフトウェアの構成要素は、1 又は複数のメモリ (1 または複数のプロセッサ (例えば、CPU (Central Processing Unit)、DSP (Digital Signal Processor) 等) 上で実現される。

30

【0315】

なお、上述の各実施形態は、上記各処理部の実現手法を限定するものではないため、上記各処理部は、上記ハードウェアの構成要素又はソフトウェアの構成要素若しくはこれらの組み合わせとして、本技術分野の通常の技術者において実現可能な手法により構成されていけばよい。

【符号の説明】

【0316】

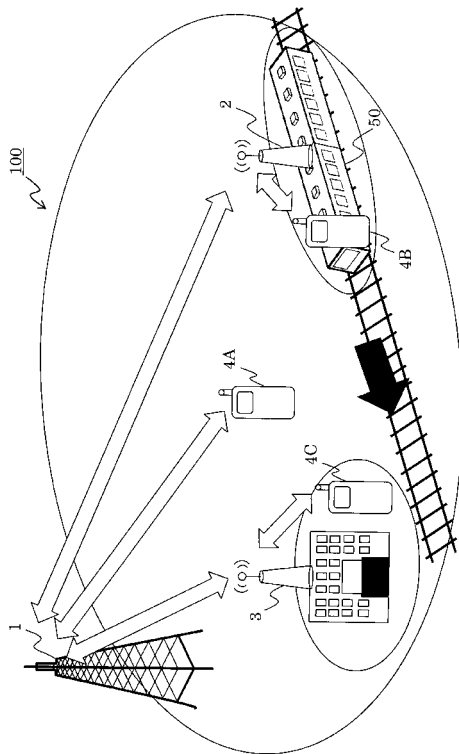
40

- 1 基地局
- 2 移動式リレー局
- 3 固定式リレー局
- 4 移動端末
- 50 電車
- 61 測定値取得部
- 62 第 1 リセクション判定部
- 63 第 2 リセクション判定部
- 64 リセクション実行部
- 65 ハンドオーバー実行部 (移動端末)

50

- | | |
|-------|-----------------------------|
| 6 6 | 記憶部（移動端末） |
| 6 7 | 第 1 ハンドオーバー判定部（移動端末） |
| 6 8 | 第 2 ハンドオーバー判定部（移動端末） |
| 7 1 | ハンドオーバー制御部 |
| 7 2 | 記憶部（基地局、固定式リレー局） |
| 7 3 | 報知情報更新部 |
| 9 1 | ハンドオーバー制御部（移動式リレー局） |
| 9 2 | 記憶部（移動式リレー局） |
| 9 3 | 報知情報生成部（移動式リレー局） |
| 1 0 0 | 無線通信ネットワーク |
| 1 5 3 | モビリティ制御部（基地局） |
| 2 5 3 | モビリティ制御部（移動式リレー局） |
| 3 5 3 | モビリティ制御部（固定式リレー局） |
| 4 5 3 | モビリティ制御部（移動端末） |
| 7 1 1 | 第 1 ハンドオーバー判定部（基地局、固定式リレー局） |
| 7 1 2 | 第 2 ハンドオーバー判定部（基地局、固定式リレー局） |
| 7 1 3 | ハンドオーバー実行部（基地局、固定式リレー局） |
| 9 1 1 | ハンドオーバー判定部（移動式リレー局） |
| 9 1 2 | ハンドオーバー実行部（移動式リレー局） |

【図 1】

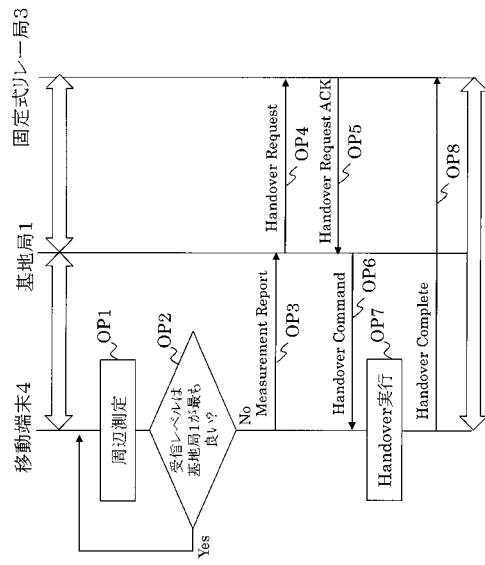


【図 2】

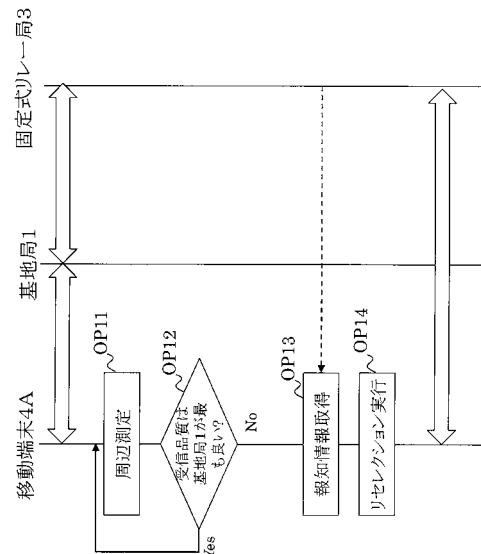
	移動端末の選択局	ハンドオーバー及びリセレーション可否
(a)	基地局、 固定式リレー局 → 基地局、 固定式リレー局	許可
(b)	種別1の基地局、 固定式リレー局 → 移動式リレー局	許可
(c)	種別2の基地局、 固定式リレー局 → 移動式リレー局	遷移先候補の移動式リレー局への 継続履歴を保持している場合は許 可
(d)	移動式リレー局 → 基地局、 固定式リレー局	許可
(e)	移動式リレー局 → 移動式リレー局	不許可

種別1:移動体の乗降施設付近に設置された基地局および固定式レレー局
種別2:種別1以外の基地局および固定式レレー局

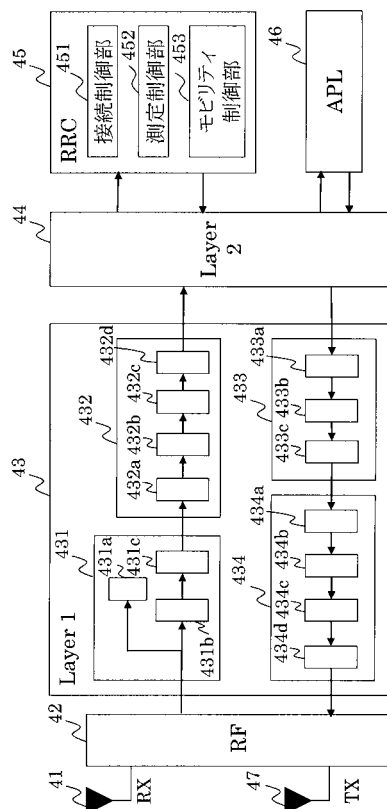
【図 3】



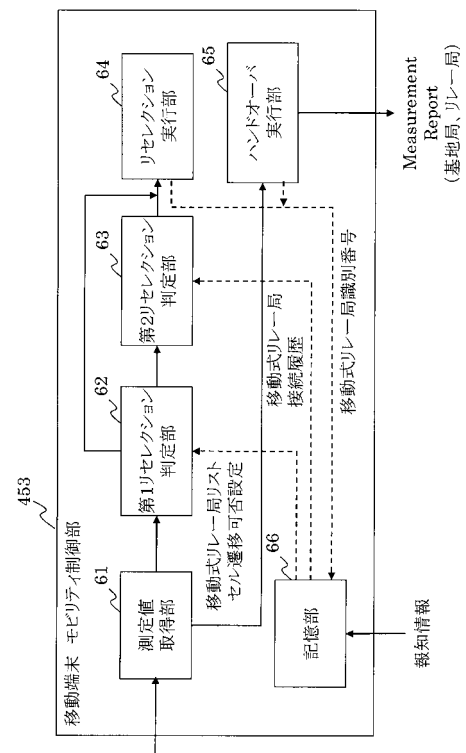
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【圖 7】

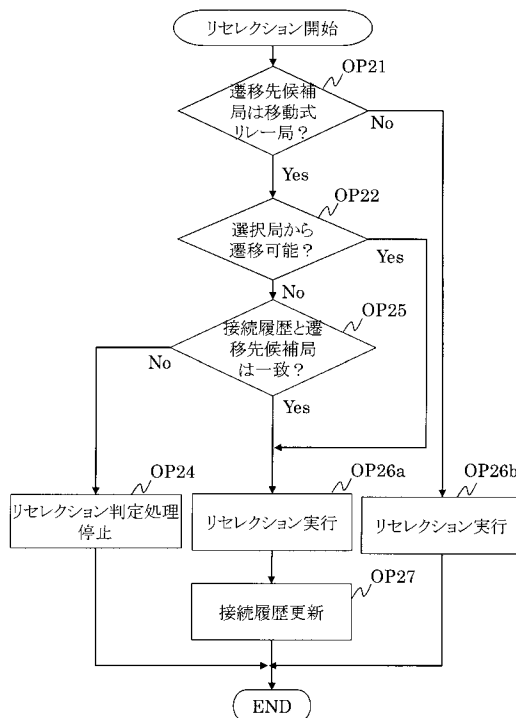
接続局	接続履歴保持情報
(1)	初期状態:移動式リレー局への接続履歴なし(Invalid:無効) 固定式リレー局3 ↓ Invalid(無効)
(2)	移動式リレー局2 ↓ 移動式リレー局2の識別番号
(3)	基地局1 ↓ 移動式リレー局2の識別番号(変更なし)
(4)	移動式リレー局2 移動式リレー局2の識別番号(上書き更新)
(5)	固定式リレー局3b ↓ 移動式リレー局2の識別番号(変更なし) (電車50を下車、ユーザの移動により、 移動式リレー局2が検出できなくなる) 状態:移動式リレー局2の識別番号削除、接続履歴なし(Invalid:無効)

【図 8】

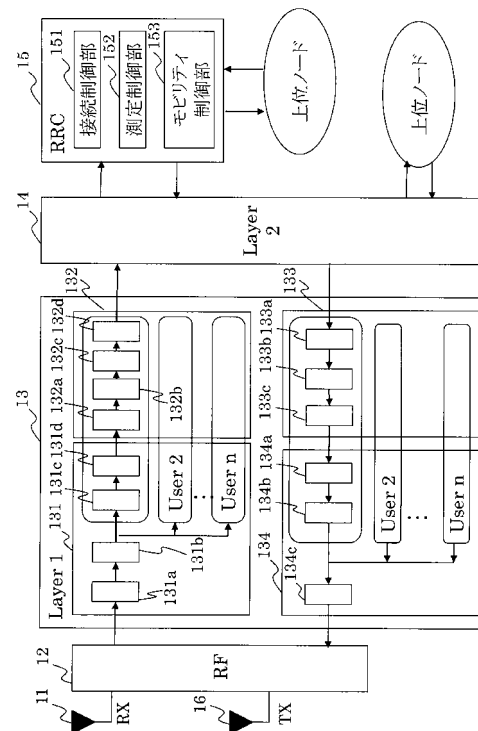
局の種類	セル遷移可否設定
種別1の基地局および固定式リレー局	許可
種別2の基地局および固定式リレー局	不許可
移動式リレー局	不許可

種別1:移動体の乗降施設付近に設置された基地局および固定式リレー局
種別2:種別1以外の基地局および固定式リレー局

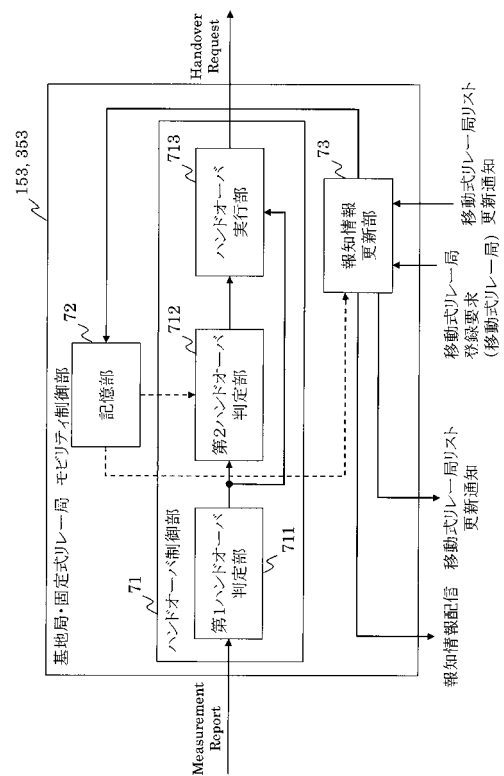
【图 9】



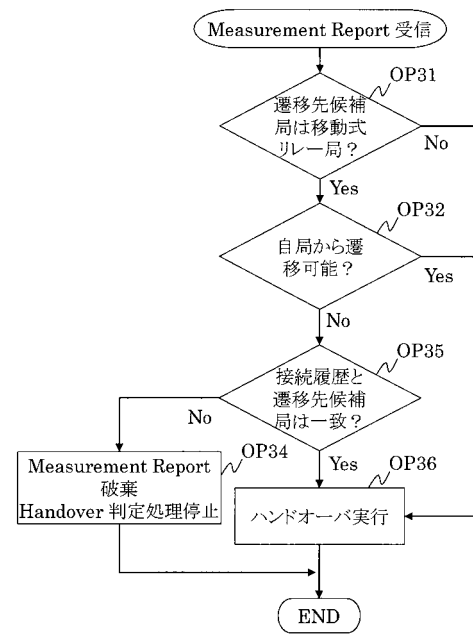
【図 10】



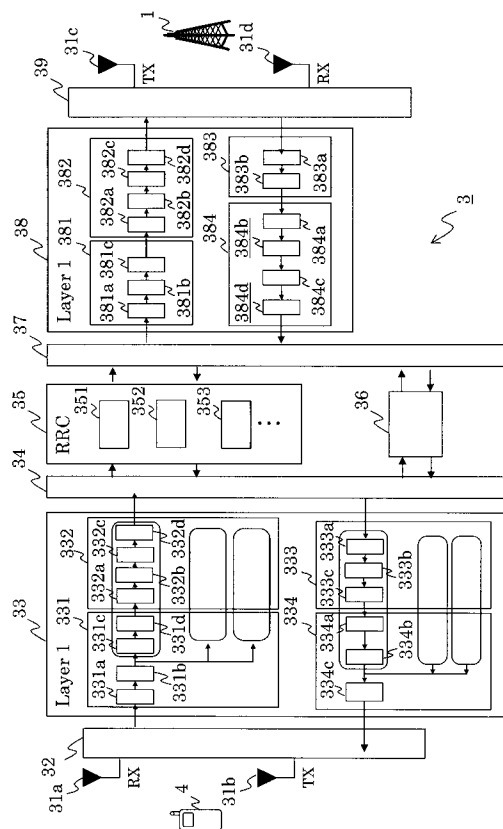
【図 1 1】



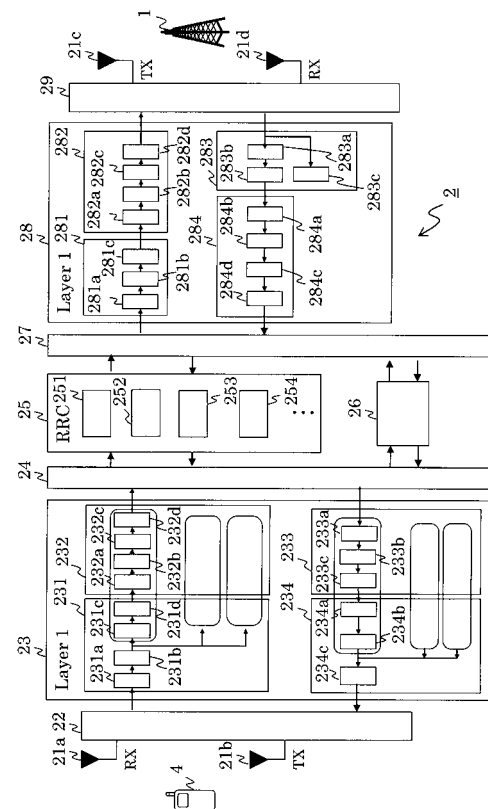
【図 1 2】



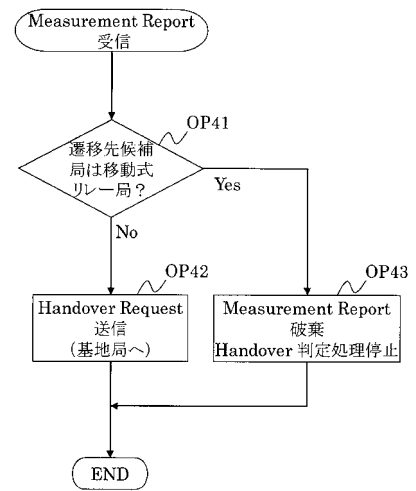
【図 1 3】



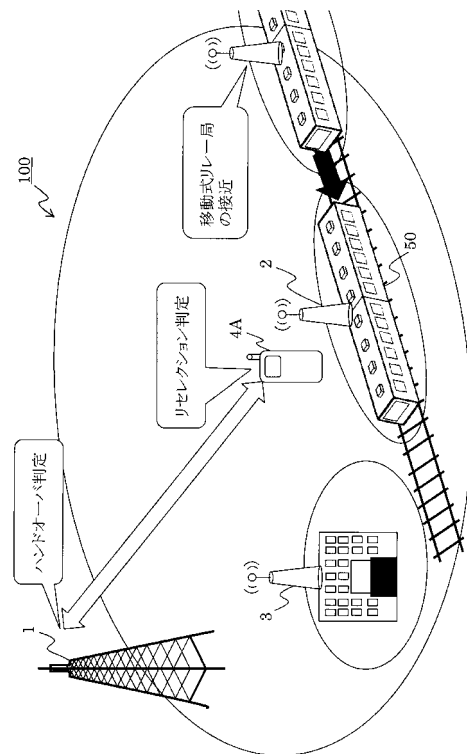
【図 1 4】



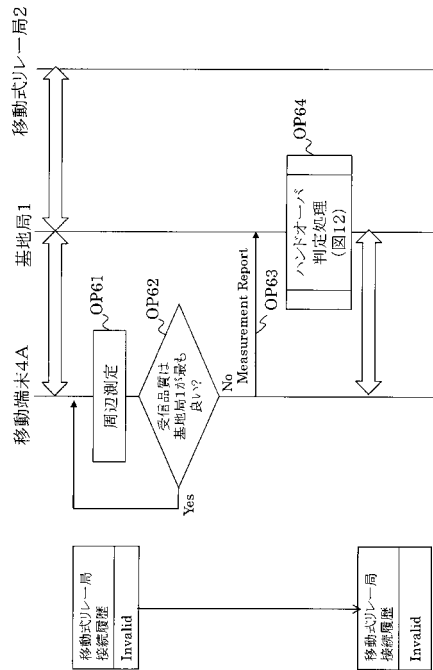
【図 16】



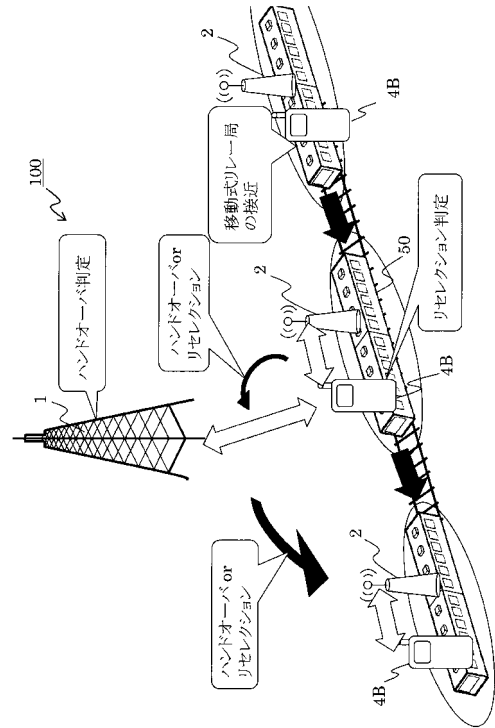
【图 18】



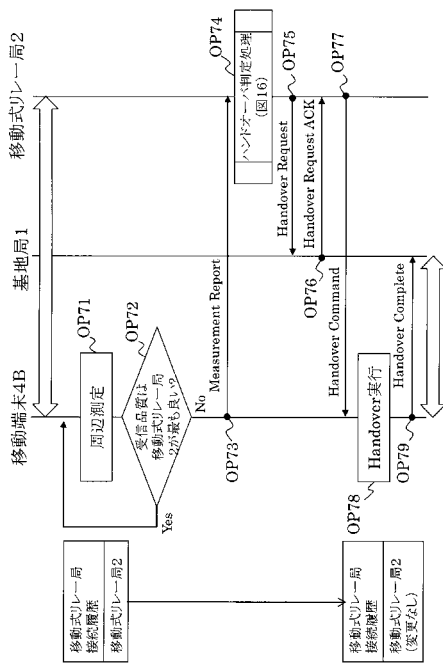
【図 19】



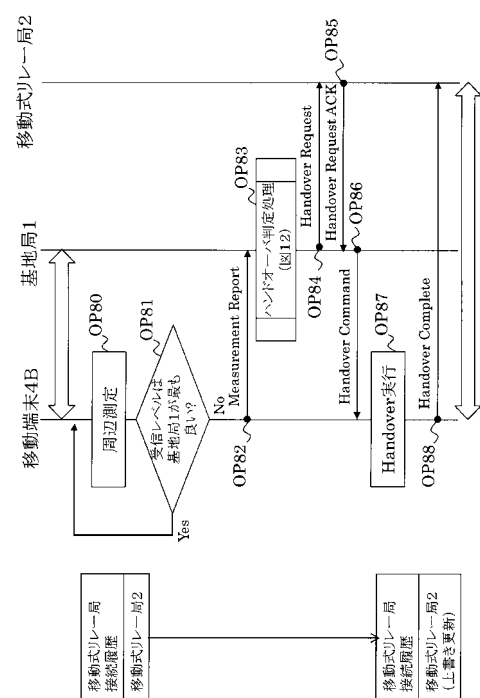
【図 20】



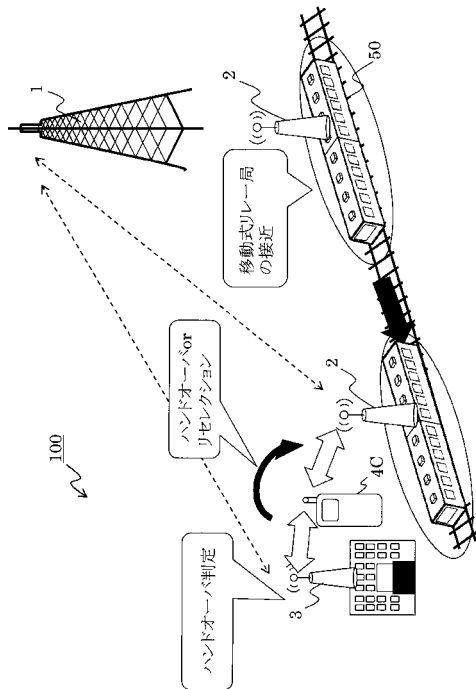
【図 21 A】



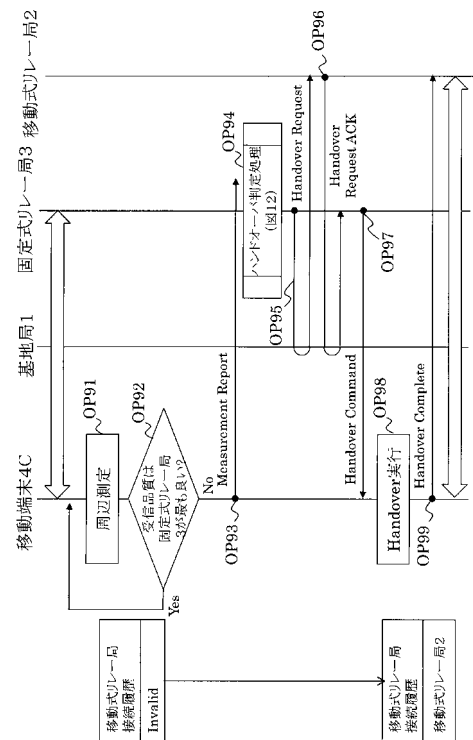
【図 21 B】



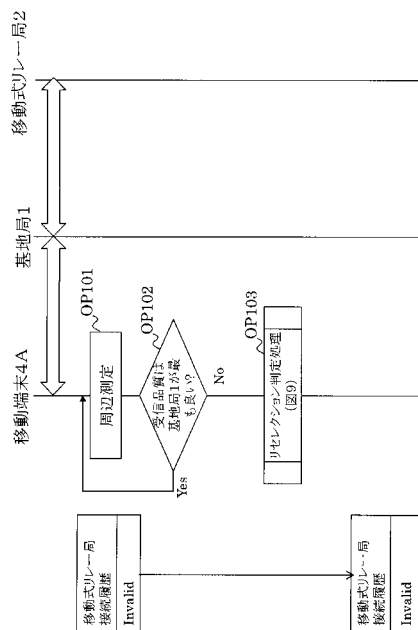
【図 2 2】



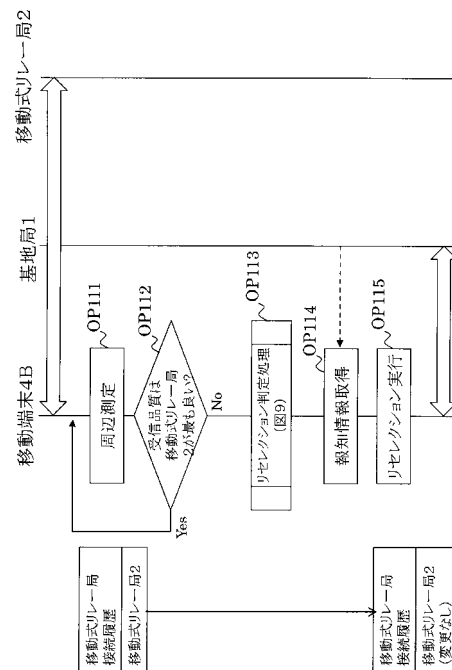
【图 2 3】



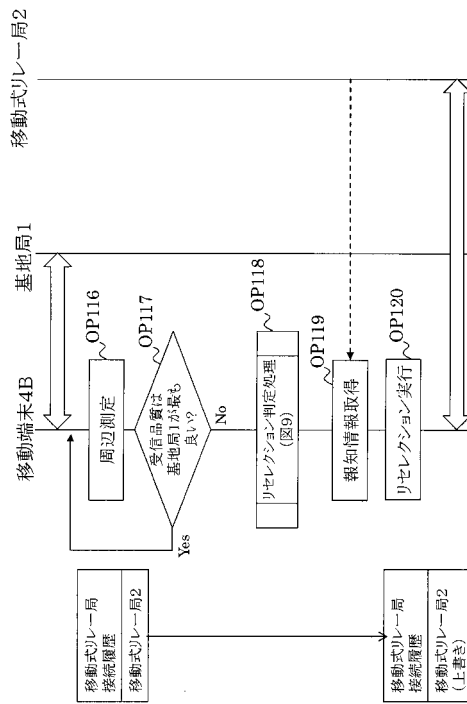
【図 24】



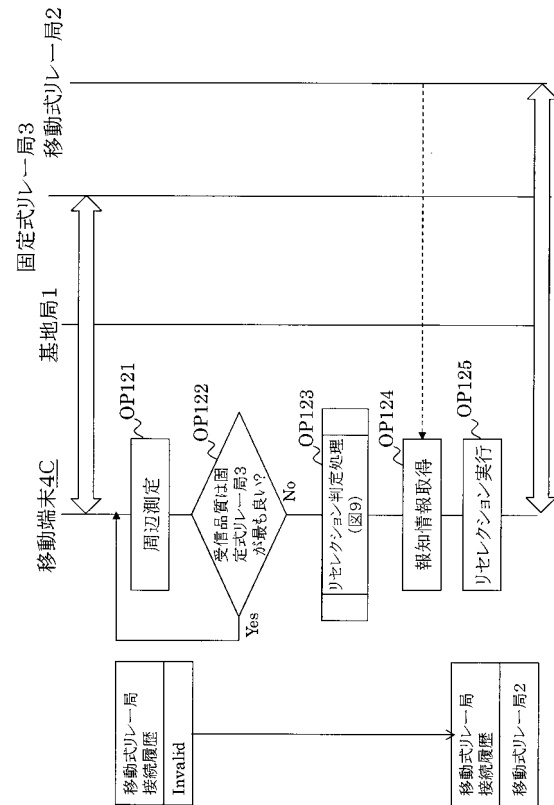
【図 2 5 A】



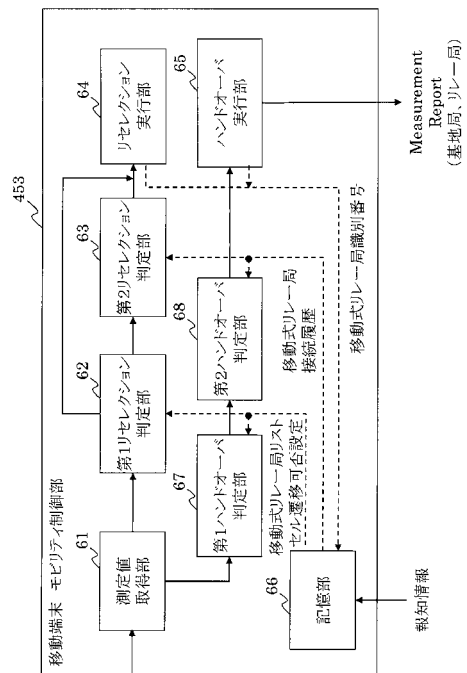
【図 25 B】



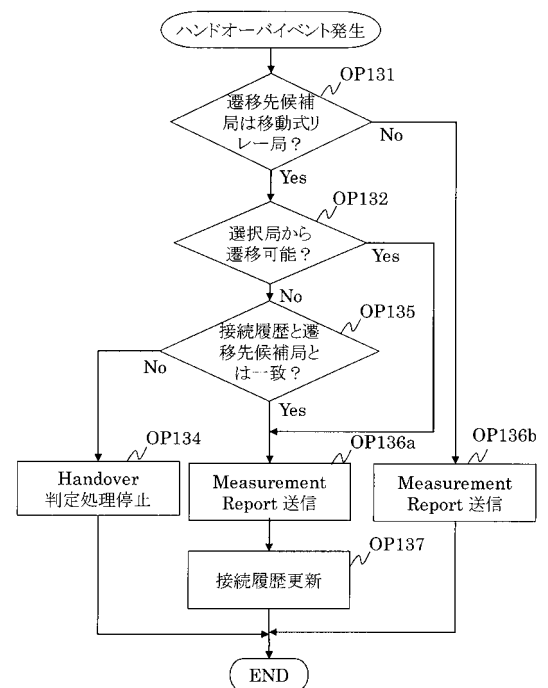
【図 26】



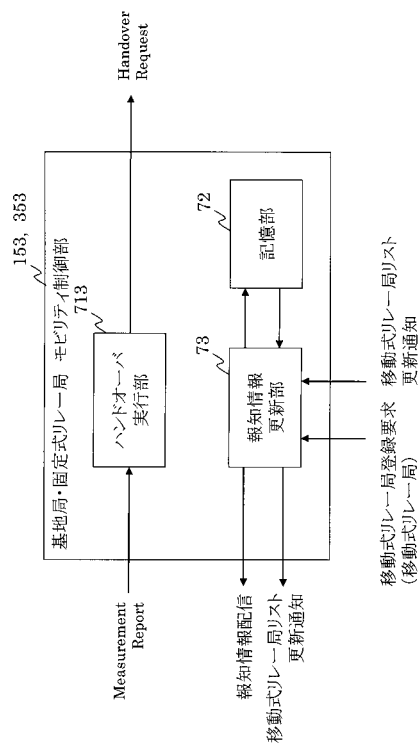
【図 27】



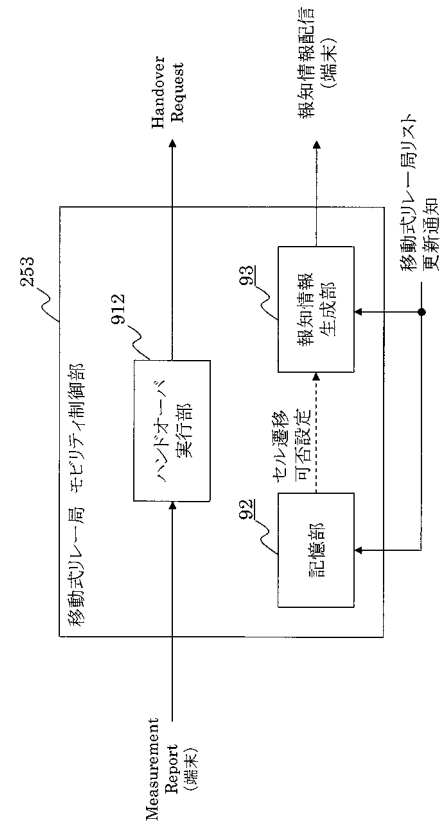
【図 28】



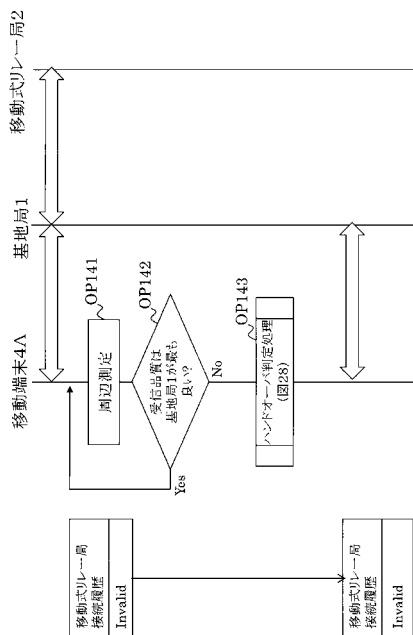
【図 29】



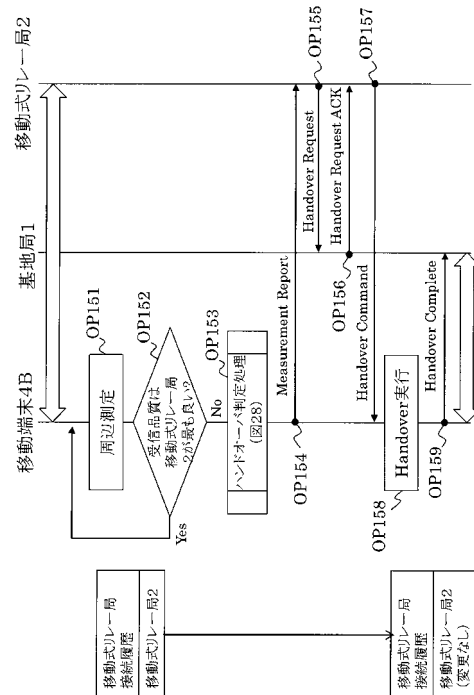
【図 30】



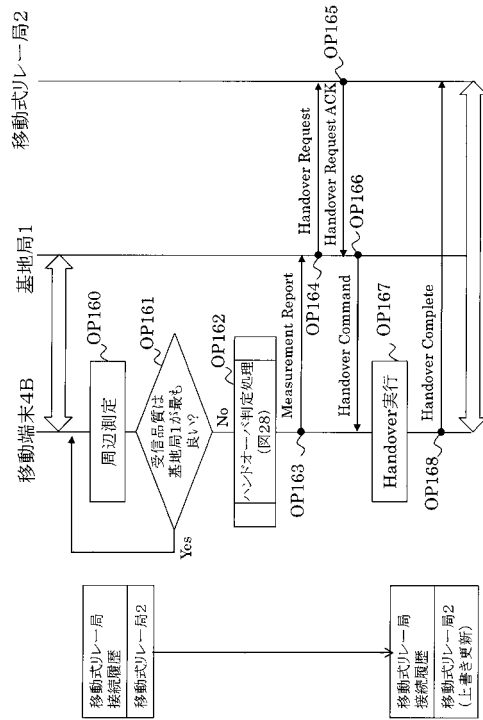
【図 31】



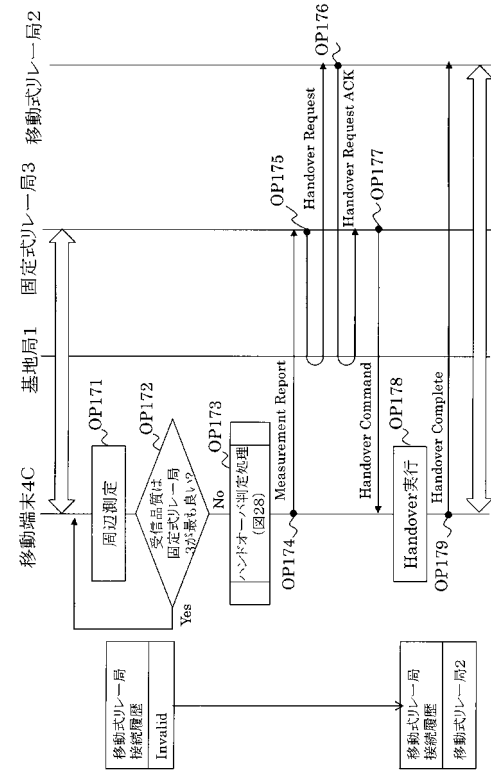
【図 32 A】



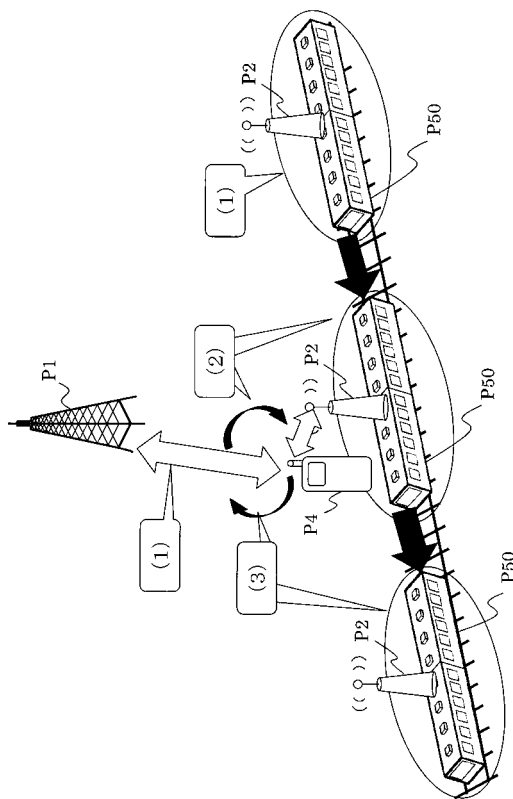
【図 3 2 B】



【図 3 3】



【図 3 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-148241 (JP, A)
特開2009-200634 (JP, A)
特開2004-304351 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B 7/24-7/26
H04W 4/00-99/00