

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5035065号
(P5035065)

(45) 発行日 平成24年9月26日(2012.9.26)

(24) 登録日 平成24年7月13日(2012.7.13)

(51) Int.Cl.	F I
HO4W 28/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 263
HO4W 52/50 (2009.01)	HO4Q 7/00 453
HO4W 74/08 (2009.01)	HO4Q 7/00 574
HO4L 1/16 (2006.01)	HO4L 1/16

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-82847 (P2008-82847)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成20年3月27日(2008.3.27)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2009-239593 (P2009-239593A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年10月15日(2009.10.15)	(74) 代理人	100094525
審査請求日	平成22年12月16日(2010.12.16)		弁理士 土井 健二
		(74) 代理人	100094514
			弁理士 林 恒徳
		(74) 代理人	100072833
			弁理士 柏谷 昭司
		(74) 代理人	100075890
			弁理士 渡邊 弘一
		(74) 代理人	100105337
			弁理士 眞鍋 潔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体通信のランダムアクセス手順における再送処理方法、移動局装置及び基地局装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動体通信のランダムアクセス手順におけるメッセージ情報の再送処理方法において、移動局装置で測定した基地局装置からの下り信号の受信品質レベル、又はプリアンブル信号送信時のパワーランピング処理による最終プリアンブル信号送信時の送信電力値を基に、プリアンブル信号の送信後に送信するメッセージ情報の再送回数を予め判定する再送回数判定ステップと、

前記メッセージ情報の再送回数の情報を、プリアンブル信号と共に前記基地局装置へ送信し、プリアンブル信号送信後のメッセージ情報を、初回送信に引き続いて前記再送回数を限度として、正常に受信されるまで連続して再送するメッセージ情報再送ステップと、

前記基地局装置で、前記移動局装置から連続して再送される各メッセージ情報を受信する度に、受信データの正常性判定及び再送データの合成処理を実施するメッセージ情報正常性判定及び合成処理ステップを

含む移動体通信のランダムアクセス手順におけるメッセージ情報の再送処理方法。

【請求項2】

前記プリアンブル信号の送信に使用する系列コードを、前記メッセージ情報の再送回数と対応付けた系列グループに分別してテーブルに格納しておき、前記プリアンブル信号を前記基地局装置へ送信する際に、メッセージ情報の再送回数に対応付けた系列グループの中から選択した系列コードを使用して、プリアンブル信号を前記基地局装置へ送信するステップを含む請求項1に記載の移動体通信のランダムアクセス手順におけるメッセージ情

報の再送処理方法。

【請求項 3】

前記基地局装置で、初回送信及び再送の各メッセージ情報を受信する度に、受信データの正常性判定及び再送データの合成処理を実施し、該メッセージ情報を正常に受信したと判定した時点で、前記移動局へ正常受信を示す応答メッセージを送信し、

前記移動局で、前記基地局から前記正常受信を示す応答メッセージを受信したときに、該メッセージ情報の再送を停止するステップを含む請求項 1 又は 2 に記載の移動体通信のランダムアクセス手順におけるメッセージ情報の再送処理方法。

【請求項 4】

移動体通信のランダムアクセス手順におけるメッセージ情報を再送処理する移動局装置において、

基地局装置からの下り信号の受信品質レベルの測定結果の値、又はプリアンブル信号送信時のパワーランピング処理による最終プリアンブル信号送信時の送信電力値を基に、プリアンブル信号の送信後に送信するメッセージ情報の再送回数を予め判定する再送回数判定手段と、

前記メッセージ情報の再送回数の情報を、プリアンブル信号と共に前記基地局装置へ送信する手段と、

前記プリアンブル信号送信後のメッセージ情報を、初回送信に引き続いて前記再送回数を限度として、正常に受信されるまで連続して再送するメッセージ情報再送手段と、

を備えた移動局装置。

【請求項 5】

移動体通信のランダムアクセス手順におけるメッセージ情報の再送データを受信処理する基地局装置において、

前記移動局装置からプリアンブル信号と共に送信されるメッセージ情報の再送回数の情報を受信し、

前記移動局装置からプリアンブル信号送信後に、初回送信に引き続いて前記再送回数を限度として、連続して再送される各メッセージ情報を受信する度に、受信データの正常性判定及び再送データの合成処理を実施し、

該メッセージ情報を正常に受信したと判定した時点で、前記移動局へ正常受信を示す応答メッセージを送信する基地局装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動体通信のランダムアクセス手順における再送処理方法、移動局装置及び基地局装置に関し、特に、移動体通信において移動局から基地局へ最初のパケットデータを送信するために実施されるランダムアクセス手順における、プリアンブル信号の送信後のメッセージ情報の再送処理に係る。

【背景技術】

【0002】

移動通信システムにおいて、発着呼等の契機により移動局装置（以下、「移動局」と記す）では上位レイヤからサービスリクエストメッセージがレイヤ 3 の R R C (R a d i o R e s o u r c e C o n t r o l) レイヤに通知される。R R C レイヤでは、サービスリクエストメッセージを送信するために、基地局装置（以下、「基地局」と記す）との間で R R C コネクションを開設する必要がある。R R C コネクションを開設するためのランダムアクセス手順が実行される。図 10 に従来のランダムアクセス手順のシーケンスを示す。

【0003】

移動局は拡散コードで拡散されたプリアンブル信号を送信し、基地局から該プリアンブル信号を検出したことを示すレスポンス信号を受信するまで、徐々に送信電力を上げながら、プリアンブル信号を繰返し送信（図 10 の R a n d o m A c c e s s P r e a m

10

20

30

40

50

ble (1 0 - 1) に該当)する。

【 0 0 0 4 】

基地局ではプリアンブル信号を検出すると、移動局に対してレスポンス信号を送信 (R a n d o m A c c e s s R e s p o n s e (1 0 - 2) に該当)する。移動局は該レスポンス信号を受信した時点でプリアンブル信号の送信を停止し、その時点でのプリアンブル信号の送信電力を基に決定する電力値にて、メッセージ情報を送信 (R R C C o n n e c t i o n R e q u e s t (1 0 - 3) に該当)する。

【 0 0 0 5 】

移動局が送信するプリアンブル信号には、拡散コードとして既知の系列コードの1つが選択され使用される。プリアンブル信号の系列コードは、同一セル内で収容可能な移動局の発着呼をサポートすることができる分の複数種類のコードが予め用意されている。

10

【 0 0 0 6 】

基地局は移動局からのプリアンブル信号を検出すると、該移動局がメッセージ情報を送信する際に必要な送信タイミング情報・無線リソース割当情報・変調スキーム情報等を通知 (R a n d o m A c c e s s R e s p o n c e (1 0 - 2) に該当)する。

【 0 0 0 7 】

次に、移動局はRRCコネクションの開設要求を含むメッセージ情報を、基地局より指定された無線リソース及び送信タイミングの情報に従って送信 (R R C C o n n e c t i o n R e q u e s t (1 0 - 3) に該当)する。このとき、送信電力値は、上述の徐々に送信電力を上げながら送信したプリアンブル信号のうち、基地局によって正常に受信された最後のプリアンブル信号を送信 (R a n d o m A c c e s s P r e a m b l e (1 0 - 1) に該当)したときの送信電力を基に決定される。

20

【 0 0 0 8 】

基地局では、移動局からのメッセージ情報の受信を完了すると、移動局へ応答メッセージを送信 (R R C C o n t e n t i o n R e s o l u t i o n (1 0 - 4) に該当)する。移動局は、該応答メッセージを上位レイヤへ通知することで、RRCコネクションの開設が完了する。

【 0 0 0 9 】

移動局から基地局へ送信するメッセージ情報の伝送に、パケット合成型自動再送要求 (H A R Q : H y b r i d A u t o m a t i c R e p e a t R e q u e s t) 方式を適用する場合、メッセージ情報 (R R C C o n n e c t i o n R e q u e s t) の送信に対して、基地局から受信失敗の応答 (N A C K) が返されると、該メッセージ情報を再送し、基地局から受信成功の応答 (A C K) が返されるまで、同メッセージ情報を繰り返し再送する。

30

【 0 0 1 0 】

図11に、移動局から基地局へ送信するメッセージ情報の送受信にパケット合成型自動再送要求 (H A R Q) を適用した場合の従来の再送処理のシーケンス例を示す。同図に示すシーケンス例は、メッセージ情報の再送を2回繰り返すことによって受信成功となった場合のシーケンス例を示している。

【 0 0 1 1 】

図11に示すように、移動局から基地局へのメッセージ情報の送信 (R R C C o n n e c t i o n R e q u e s t (1 0 - 3) に該当)に対して、基地局から受信失敗の応答 (N A C K (1 1 - 1) に該当)が返され、該受信失敗の応答 (N A C K (1 1 - 1) に該当)に対して、1回目の再送メッセージ情報を送信 (R R C C o n n e c t i o n R e q u e s t (1 1 - 2) に該当)する。

40

【 0 0 1 2 】

上記1回目の再送メッセージ情報の送信 (R R C C o n n e c t i o n R e q u e s t (1 1 - 2) に該当)に対して、基地局から再び受信失敗の応答 (N A C K) (1 1 - 3) に該当)が返され、該受信失敗の応答 (N A C K (1 1 - 3) に該当)に対して、2回目の再送メッセージ情報を送信 (R R C C o n n e c t i o n R e q u e s t (1

50

1 - 4) に該当) する。

【 0 0 1 3 】

上記 2 回目の再送メッセージ情報の送信 (R R C C o n n e c t i o n R e q u e s t (1 1 - 4) に該当) によって、該メッセージ情報が基地局で正しく受信され、基地局は移動局へ応答メッセージを送信 (R R C C o n t e n t i o n R e s o l u t i o n (1 0 - 4) に該当) する。

【 0 0 1 4 】

パケットの再送処理に関し、伝搬環境状況を推定し、伝搬環境状況を反映した受信品質報告値を選択して通信相手に報告し、パケットの再送回数の低減を図る無線通信装置及び受信品質報告方法について、下記の特許文献 1 に記載されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 6 4 9 4 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 5 】

従来技術によるパケット合成型自動再送要求 (H A R Q) 方式の再送処理の場合、移動局からのメッセージ情報が基地局に正しく送達されるまで再送することにより要する時間は、最大で 1 回の往復遅延時間 (R T T : R o u n d T r i p T i m e) と送信回数 (初回送信 + 最大再送回数) との積となる。

【 0 0 1 6 】

ここで、往復遅延時間 (R T T) は、移動局がメッセージ情報を送信した時点から、基地局が受信応答 (N A C K : 失敗応答) を送信し、移動局が失敗応答の受信応答 (N A C K) を受けて、次の再送メッセージの送信を開始するまでに要する時間である。

【 0 0 1 7 】

ランダムアクセスシーケンスは、他ユーザの移動局とのアクセス競合の問題等もあり、できるだけ短時間で完了することが望ましく、再送処理にあまり多くの時間を掛けることは望ましくなく、通信システムとして受信品質を確保しつつ、基地局と移動局との間のメッセージ情報の送受信時間を短縮化することが大きな課題となっている。

【 0 0 1 8 】

図 1 1 に示した従来のパケット合成型自動再送要求 (H A R Q) のシーケンス例では、1 回のメッセージ情報の送信に 1 送信時間間隔 (T T I : T r a n s m i s s i o n T i m e I n t e r v a l) 分の無線リソースを必要とし、基地局からの受信応答を受け取り、次のメッセージの送信を開始するまでの往復遅延時間 (R T T) に、4 倍の送信時間間隔 (T T I) が掛かるとする。即ち、 $1 R T T = 4 T T I$ であるとする。

【 0 0 1 9 】

なお、送信時間間隔 (T T I) は、トランスポートブロックセットのレイヤ間の到着間隔であり、無線インタフェース上にレイヤ 1 によりトランスポートブロックセットが転送される時間間隔と同一の値である。また、送信時間間隔 (T T I) は最小のインタリーブ間隔 (1 0 m s) の整数倍 (実際には、1 0 , 2 0 , 4 0 , 8 0 m s e c) である。

【 0 0 2 0 】

図 1 1 のシーケンス例では、2 回の再送によるメッセージ情報の送信完了 (再送処理完了) までに、

$$1 \text{ 往復遅延時間 (R T T) } \times \text{送信回数 (初回送信 + 最大再送回数)} = 4 T T I \times 3 \\ = 1 2 T T I$$

の時間が必要となる。本発明は、H A R Q 方式の再送処理において、再送制御を含めた処理時間を削減し、メッセージ情報受信完了までに掛かる時間を大幅に短縮化することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 1 】

この再送処理方法は、移動体通信のランダムアクセス手順におけるメッセージ情報の再送処理方法において、移動局装置で測定した基地局装置からの下り信号の受信品質レベル

10

20

30

40

50

、又はプリアンブル信号送信時のパワーランピング処理による最終プリアンブル信号送信時の送信電力値を基に、プリアンブル信号の送信後に送信するメッセージ情報の再送回数を予め判定する再送回数判定ステップと、前記メッセージ情報の再送回数の情報を、プリアンブル信号と共に前記基地局装置へ送信し、プリアンブル信号送信後のメッセージ情報を、初回送信に引き続いて前記再送回数を限度として、正常に受信されるまで連続して再送するメッセージ情報再送ステップと、前記基地局装置で、前記移動局装置から連続して再送される各メッセージ情報を受信する度に、受信データの正常性判定及び再送データの合成処理を実施するメッセージ情報正常性判定及び合成処理ステップを含むことを要件とする。

【 0 0 2 2 】

10

また、この移動局装置は、移動体通信のランダムアクセス手順におけるメッセージ情報を再送処理する移動局装置において、基地局装置からの下り信号の受信品質レベルの測定結果の値、又はプリアンブル信号送信時のパワーランピング処理による最終プリアンブル信号送信時の送信電力値を基に、プリアンブル信号の送信後に送信するメッセージ情報の再送回数を予め判定する再送回数判定手段と、前記メッセージ情報の再送回数の情報を、プリアンブル信号と共に前記基地局装置へ送信する手段と、前記プリアンブル信号送信後のメッセージ情報を、初回送信に引き続いて前記再送回数を限度として、正常に受信されるまで連続して再送するメッセージ情報再送手段と、を備えることを要件とする。

【 0 0 2 3 】

20

また、この基地局装置は、移動体通信のランダムアクセス手順におけるメッセージ情報の再送データを受信処理する基地局装置において、前記移動局装置からプリアンブル信号と共に送信されるメッセージ情報の再送回数の情報を受信し、前記移動局装置からプリアンブル信号送信後に、初回送信に引き続いて前記再送回数を限度として、連続して再送される各メッセージ情報を受信する度に、受信データの正常性判定及び再送データの合成処理を実施し、該メッセージ情報を正常に受信したと判定した時点で、前記移動局へ正常受信を示す応答メッセージを送信する構成をそなえることを要件とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

30

開示の再送処理方法を適用することにより、ランダムアクセス手順における移動局からのメッセージ情報の送信において、HARQ方式の再送処理を実施する場合、再送制御を含めた処理時間を、従来の再送処理に比べて大幅に削減することができ、メッセージ情報受信完了までに掛かる時間を大幅に短縮化することができる。また、従来の再送処理に比べて、或る許容時間内に実施可能な再送回数を増やすことができ、その分、HARQ方式による再送データの合成利得を上げることができるため、受信特性を向上させることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 5 】

図1に、開示の再送処理によるシーケンス例を示す。同図のシーケンス例は、図11に示した従来の再送処理と同様に、2回の再送回数となった場合のシーケンス例を示している。

40

【 0 0 2 6 】

図1に示すようにこの再送処理方法は、移動局がプリアンブル信号の送信を開始する時点の下りリンク（基地局から移動局へ送信される信号の経路）の受信品質レベルの状態により、メッセージ情報の再送回数を予め判定（この例の場合では、再送回数を2回と判定）し、プリアンブル信号の送信時に、該判定した再送回数の情報をプリアンブル信号と共に基地局へ送信する（ステップ1-1，1-2）。

【 0 0 2 7 】

基地局では、上記プリアンブル信号を検出すると同時に、再送メッセージ情報の再送回数の情報を取得し、移動局に対してレスポンス信号（Random Access Response）を送信する（ステップ1-3）。

50

【 0 0 2 8 】

移動局は、メッセージ情報の送信のステップで、前もって判定した再送回数分のメッセージ情報を、無条件に連続的に送信する。図1のシーケンス例の場合、初回送信分も含めて再送2回分のメッセージ情報の送信を連続的に行って、3送信時間間隔(TTI)で完了する(ステップ1-4, 1-5, 1-6)。

【 0 0 2 9 】

基地局では、移動局から連続送信されるメッセージ情報(初回送信分及び再送分)の受信判定を、各メッセージ情報を受信する毎に実施し、正常受信と判定した時点で直ちに移動局へレスポンス応答を通知する。

【 0 0 3 0 】

図1のシーケンス例では、ステップ1-4で送信された初回のメッセージ情報の受信に対して、失敗応答の受信応答(NACK)を通知する(ステップ1-7)。ステップ1-5で送信された1回目の再送メッセージ情報の受信及び合成処理に対して、失敗応答の受信応答(NACK)を通知する(ステップ1-8)。そして、ステップ1-6で送信された2回目の再送メッセージの受信及び合成処理に対して、受信成功のレスポンス応答(RRC Contention Resolution)を通知する(ステップ1-9)。

【 0 0 3 1 】

移動局は、基地局からのレスポンス応答を受信した時点でHARQ方式の再送動作を完了し、応答メッセージを上位レイヤへ通知することで、RRCコネクションの開設が完了する。この開示の再送処理方法によるシーケンス例では、従来の再送処理に比べて6送信時間間隔(TTI)の時間が短縮されたことになる。

【 0 0 3 2 】

即ち、図1シーケンス例では、移動局からメッセージ情報の送信(ステップ1-4)を開始してから、該メッセージ情報に対する失敗応答の受信応答(NACK)の受信(ステップ1-7)までに1往復遅延時間(1RTT=4TTI)が掛かり、失敗応答の受信応答(NACK)の受信(ステップ1-7)から受信成功のレスポンス応答の受信(ステップ1-9)まで2送信時間間隔(TTI)が掛かり、合計で6送信時間間隔(TTI)の時間が掛かるが、従来の図11に示した再送処理例では、12送信時間間隔(TTI)が掛かり、その差の6送信時間間隔(TTI)の時間が短縮されたことになる。

【 0 0 3 3 】

メッセージ情報の再送回数を判定するための下りリンクの受信品質レベルとして、移動局で受信される下りリンクの信号の信号電力対干渉電力比(以下、「SIR」と記す)を使用することができる。移動局は下りリンクのSIRを計測し、該SIRを判定閾値と比較してメッセージ情報の再送回数を判定する。

【 0 0 3 4 】

メッセージ情報の再送回数を判定するためのSIRの判定閾値は、例えば図2に示す表1のように、各判定閾値A~Gの間の範囲のSIRに対して、メッセージ情報の連続再送回数をそれぞれ対応付けた閾値判定テーブルに格納しておく。

【 0 0 3 5 】

連続再送回数を2回と判定した図1のシーケンス例では、計測したSIRの値が図2の閾値判定テーブルにおいて判定閾値Bと判定閾値Cとの間の範囲内にあるケースに相当する。この閾値判定テーブルを予め移動局内に設けておくことで、プリアンブル信号の送信開始時点の受信品質レベルの計測値から、メッセージ情報の再送回数を予め判定することが可能となる。

【 0 0 3 6 】

上述の実施形態は、受信品質レベルとしてSIRを使用した形態であるが、SIRに代えて、受信信号強度(RSSI: Received Signal Strength Indicator)を用いて同様の閾値判定テーブルを用意することでも実施可能である。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

更に、S I Rを用いる代わりに希望波受信電力 (S : S i g n a l P o w e r、S I R の S 値) を用いて同様の閾値判定テーブルを用意することでも実施可能であり、S I R を用いる場合より、受信品質レベルの計測部の構成を簡略化することが可能となる。

【 0 0 3 8 】

また、図 2 の受信品質レベルと連続再送回数とを対応付けた閾値判定テーブル例 (表 1) に、更に、ランダムアクセスにおけるプリアンブル信号の系列コードのグループ (1 つの系列グループには複数の系列コードを割当てておく) を対応付けた閾値判定テーブルの例を図 3 の表 2 に示す。

【 0 0 3 9 】

図 3 の閾値判定テーブルの例は、系列グループを 8 グループに分け、各系列グループに 8 個の系列コードを割当てた例を示し、移動局がプリアンブル信号の送信に採用する系列コードを、再送回数と対応付けた系列グループの中から系列コードを選択し、該系列コードで生成したプリアンブル信号のみを基地局へ送信する。

【 0 0 4 0 】

基地局側には同様の閾値判定テーブルを設けておき、基地局は該閾値判定テーブルを参照し、プリアンブル信号の受信値よりその系列コードが属する系列グループを特定し、該系列グループに対応付けられたメッセージ情報の連続再送回数を判定する。これにより、移動局から基地局へ連続再送回数の情報を通知するのに、プリアンブル信号以外の通信リソースを使用することなく、再送回数情報を通知することが可能となる。

【 0 0 4 1 】

図 1 のシーケンス例の場合、計測した S I R の値は、 $B > S I R > C$ の範囲内にあるケースに相当し、S I R の値から連続再送回数が 2 と判定され、選択する系列グループは 3 で、プリアンブル信号に使用する系列コードは、1 6 ~ 2 3 番のコード番号の中の任意の系列コードを選択することとなる。

【 0 0 4 2 】

前述したように受信品質レベルにより決定した連続再送回数に従って、移動局はメッセージ情報の初回送信及び連続再送回数分の送信を行う。一方、基地局では、メッセージ情報の初回の受信データの正常性のチェック、及び初回の受信データと後続の各再送データとの H A R Q 合成処理の度に受信データの正常性のチェックを行う。

【 0 0 4 3 】

そして基地局は、正常にメッセージ情報を受信したと判定した時点で、直ちに移動局側へレスポンス応答信号を送信する。こうすることにより、連続的に送信される再送データの全ての受信を完了する前に少しでも早い時期に、移動局側へレスポンス応答を通知することが可能となる。

【 0 0 4 4 】

図 4 に再送の途中で再送を停止するシーケンス例を示す。このシーケンス例では、受信品質レベルとして測定した S I R が判定閾値 E と判定閾値 F との間であり、連続再送回数が 8 回と判定されたが、2 回目の再送データによりメッセージ情報が正常受信された場合の例である。

【 0 0 4 5 】

図 4 に示すように、移動局がプリアンブル信号の送信を開始する時点の下りリンクの受信品質レベルの状態により、メッセージ情報の再送回数を 8 回と判定し、プリアンブル信号の送信時に、8 回の再送回数を表すプリアンブル信号を基地局へ送信する (ステップ 4 - 1 , 4 - 2) 。

【 0 0 4 6 】

基地局では、上記プリアンブル信号を検出すると同時に、再送メッセージ情報の再送回数 8 回の情報を取得し、移動局に対してレスポンス信号 (R a n d o m A c c e s s R e s p o n s e) を送信する (ステップ 4 - 3) 。

【 0 0 4 7 】

移動局は、メッセージ情報の送信のステップで、前もって判定した再送回数 8 回のメッ

10

20

30

40

50

ページ情報を、初回分を含めて連続的に送信する（ステップ4 - 4 ~ 4 - 9）。基地局では、移動局から連続送信されるメッセージ情報（初回送信分及び再送分）の受信判定を、各メッセージ情報を受信する毎に実施する。

【0048】

基地局は、ステップ4 - 4で送信された初回のメッセージ情報の受信に対して、失敗応答の受信応答（NACK）を通知する（ステップ4 - 11）。また、ステップ4 - 5で送信された1回目の再送メッセージ情報の受信及び合成処理に対して、失敗応答の受信応答（NACK）を通知する（ステップ4 - 12）。

【0049】

そして、基地局は、ステップ4 - 6で送信された2回目の再送メッセージの受信及び合成処理に対して、受信成功のレスポンス応答（RRC Contention Resolution）を通知する（ステップ4 - 13）。即ち、基地局は、2回目の再送データ（初回送信分を含めて3つの送信データ）でメッセージ情報を正常受信し、移動局側へ短時間でレスポンス応答を通知する。

10

【0050】

移動局は、上記のレスポンス応答を再送途中で受信すると、残りの再送回数分のデータを送信することなく、再送処理を停止する。このように、基地局が連続受信する全再送データ（再送8回分）を受信完了する前に正常受信したと判定した時点で、直ちに、移動局側へレスポンス応答を通知し、移動局は該レスポンス応答信号の受信時点で、メッセージ情報の再送を停止することで、再送データの送信を最低限に抑えけるとともに、直ち再送処理を終えて次の処理へ移行することが可能となる。

20

【0051】

なお、移動局側が連続再送回数分のメッセージ情報の送信を行い、基地局側が全再送分のデータの受信を完了しても、メッセージ情報を正常に受信することができなかった場合、移動局は、最終再送に対する失敗応答の受信応答（NACK）の受信により、ランダムアクセスシーケンス処理の失敗と判断し、再度、ランダムアクセス手順を最初からやり直す。このときのやり直しのランダムアクセス手順として、従来どおりの再送処理としても良い。

【0052】

前述の受信品質レベルの計測の実施は、移動局で電源オンとなった時点から受信品質レベルの計測を継続的に行い、ランダムアクセス手順の開始時点での受信品質レベルの計測値を採用する構成とすることができる。

30

【0053】

また、受信品質レベルの計測において、ランダムアクセス手順の開始時点での計測値を採用する場合、瞬時的に劣化した計測値（瞬時値）をそのまま採用して判定した連続再送回数値は、過剰判定値となることが予想される。従って、採用する計測値として、計測値（瞬時値）に平均処理等を施すことにより、瞬時的な受信品質レベルの劣化が発生するケースでも、適正な連続再送回数を判定することが可能となる。

【0054】

図5に受信品質レベルにSIRを使用した場合で、瞬時値と平均値とで連続再送回数を判定した比較例を示す。同図の（a）は、各測定値の瞬時値を基に連続再送回数を判定した場合の例を示し、同図の（b）は測定値の平均値を基に連続再送回数を判定した場合の例を示している。それぞれ、横軸は時間（T）、縦軸はSIRの測定値の瞬時値及び平均値を示している。

40

【0055】

同図の（b）に示す平均処理の例は、平均周期内の各測定値の瞬時値の平均値をそれぞれ算出し、平均周期間隔毎に平均値を更新した例である。また、図中のA ~ Fは、表1及び表2の判定閾値テーブルの各判定閾値に対応したものであり、 $A > B > C > D > E > F$ である。

【0056】

50

同図 (a) の例では、判定閾値 D と判定閾値 E との間に S I R が瞬時的に劣化したときの値で判定すると、連続再送回数は 6 回という過剰な値になってしまう。しかし、同図 (b) に示すように、平均周期毎に算出した平均値を用いて判定することにより、平均値は判定閾値 A と判定閾値 B との間になり、連続再送回数は 1 回となって、連続再送回数の過剰判定を防止することができる。

【 0 0 5 7 】

また、上述の実施形態のように、連続再送回数の判定をランダムアクセス手順開始時の受信品質レベルの状態により判定するのではなく、プリアンブル信号の送信時のパワーランピング処理において決定される送信電力値を基に、メッセージ情報の再送回数を判定する実施形態とすることで同様の再送処理が可能である。

10

【 0 0 5 8 】

図 6 の表 3 にパワーランピング処理による送信電力値に基づく閾値判定テーブルの例を示す。該閾値判定テーブルには、各判定閾値 A ~ G の間の範囲の送信電力値 P に対して、メッセージ情報の連続再送回数をそれぞれ対応付けて格納しておく。また、該閾値判定テーブルに、更に、ランダムアクセスにおけるプリアンブル信号の系列コードのグループ (1 つの系列グループには複数の系列コードを割当てておく) を対応付けておく。

【 0 0 5 9 】

図 7 に送信電力値に基づく連続再送回数を判定する再処理のシーケンス例を示す。このシーケンス例では、移動局においてランダムアクセスチャネル (R A C H) のプリアンブル信号の送信開始時の初期送信電力値を P i n i 、パワーランピング処理により移動局が徐々に上げて行くプリアンブル信号の送信電力の値を P とする。

20

【 0 0 6 0 】

表 3 の閾値判定テーブルの各判定閾値と比較して、初期送信電力値 P i n i が最小の判定閾値 A より小さい場合、プリアンブル信号の送信開始時の系列コードは、系列グループ 1 の中の任意のコード番号のものを選択して送信を開始する。また、プリアンブル信号の送信電力値 P が判定閾値 E と判定閾値 F との間に位置する場合、該プリアンブル信号の系列コードは、系列グループ 6 の中の任意のコード番号のものを選択して送信する。

【 0 0 6 1 】

パワーランピング処理にてプリアンブル信号の送信電力 P の値は、判定閾値 A から判定閾値 F の方向へ増加するが、その間に、プリアンブル信号の送信に使用する系列コードは、表 3 の判定閾値テーブルにおけるその時点の送信電力値 P に対応した系列グループの中から任意に選択することになる。

30

【 0 0 6 2 】

図 7 のシーケンス例では、初回の送信電力値 P i n i でのプリアンブル信号の送信時には、再送 0 回に対応付けた系列グループ 1 の系列コードによりプリアンブル信号を送信する (ステップ 7 - 1) 。 m 回目の判定閾値 A と B との間の範囲の送信電力 P でのプリアンブル信号の送信時には、再送 1 回に対応付けた系列グループ 2 の系列コードによりプリアンブル信号を送信する (ステップ 7 - 2) 。

【 0 0 6 3 】

n 回目の判定閾値 C と D との間の範囲の送信電力 P でのプリアンブル信号の送信時には、再送 3 回に対応付けた系列グループ 4 の系列コードによりプリアンブル信号を送信する (ステップ 7 - 3) 。最終の判定閾値 E と F との間の範囲の送信電力 P でのプリアンブル信号の送信時には、再送 8 回に対応付けた系列グループ 6 の系列コードによりプリアンブル信号を送信する (ステップ 7 - 4) 。

40

【 0 0 6 4 】

上記ステップ 7 - 4 で送信したプリアンブル信号が基地局で受信され、系列グループ 6 のプリアンブル信号が検出されると、基地局はレスポンス信号 (R a n d o m A c c e s s R e s p o n s e) を送信する (ステップ 7 - 5) 。該レスポンス信号の受信により、移動局は再送 8 回としてメッセージ情報の送信を開始し (ステップ 7 - 6) 、基地局は、再送 8 回としてメッセージ情報の受信を開始する (ステップ 7 - 7) 。移行のメッセ

50

ージ情報の送信ステップは、図4で説明したステップと同様である。

【0065】

以上の再送処理により、移動局ではプリアンブル信号の最終送信時の送信電力値からメッセージ情報の連続再送回数を判定し、基地局では図6に示す移動局の判定閾値テーブルと同様の判定閾値テーブルを備え、該判定閾値テーブルを参照することにより、プリアンブル信号の受信が成功した時の該プリアンブル信号のコード番号から系列グループを特定し、該系列グループに対応付けられたメッセージ情報の連続再送回数を判定する。

【実施例1】

【0066】

前述の受信品質レベルにSIRの測定値を使用し、該測定値に平均処理を適用して再送回数を判定する処理フローの実施例を図8に示す。この処理フローの実施例は、移動局側での下りリンクの受信品質レベルの計測から始まり、プリアンブル信号の送信(Random Access Preamble)の後、メッセージ情報(RRC Connection Request)の送信(連続再送データの送信)までの処理フローの実施例を示している。連続再送回数を判定するための閾値判定テーブルは表2のものと同様である。

10

【0067】

移動局は電源オンの後、受信品質レベルの計測を開始し、常時、継続的に計測値の平均値の算出及び算出結果の更新を行う(ステップ8-1)。移動局において、発着呼等の契機を検出した場合、基地局へのプリアンブル信号の送信処理を開始する(ステップ8-2) 20)。まず、最初の処理として、受信品質レベルの計測結果(平均更新値)を用いて、表2の閾値判定テーブルより連続再送回数Nの決定、及びプリアンブル信号の系列グループの選択を行う(ステップ8-3)。

20

【0068】

次に、プリアンブル信号を生成するのに使用する系列コード番号を、選択した系列グループ内から任意に選択する(ステップ8-4)。例えば、連続再送回数を2回と決定した場合、計測したSIR値は、判定閾値Bと判定閾値Cとの間の範囲内にあるケースに相当するので、選択する系列グループは3で、プリアンブル信号に使用するコード番号は、16~23の内の任意のコード番号のものを選択することとなる。

【0069】

30

次に、上記コード番号の系列コードを使用してプリアンブル信号を生成し、基地局へのプリアンブル信号の送信を開始する(ステップ8-5)。移動局は、基地局よりRandom Access Responseのレスポンス信号を受信するまで(ステップ8-9)、パワーランピング処理により、繰返しプリアンブル信号の送信を行う。

【0070】

基地局側では、プリアンブル信号を検出すると(ステップ8-6)、移動局側へRandom Access Responseのレスポンス信号を送信し(ステップ8-7)、検出したプリアンブル信号より、表2の閾値判定テーブルを基に連続再送回数Nを検出する(ステップ8-8)。また、このとき基地局は、メッセージ情報の受信回数M'を初期値0にセットする。

40

【0071】

次に、メッセージ情報の送信処理フローへ移るが、その前に、メッセージ情報の送信回数Mを初期値0にセットする(ステップ8-10)。なお、送信回数Mは、移動局で既に送信したメッセージの送信回数である。また、受信回数M'は、基地局で既に受信されたメッセージの受信回数である。

【0072】

移動局は、基地局側からRandom Access Responseのレスポンス信号により通知された送信タイミング情報、無線リソース割当情報、変調スキーム情報等に従い、メッセージ情報の送信を開始する(ステップ8-11)。この例では、メッセージ情報の送信を1送信時間間隔(TTI)の時間毎に行うため、メッセージ情報の送信毎

50

に1送信時間間隔(TTI)のタイマー(以下、「TTIタイマー」と記す)を初期化/起動し、該TTIタイマーのタイムアップ満了により次回分の再送データの送信を行う。

【0073】

また、最終の再送データの往復遅延時間(RTT)後までの間、基地局からのレスポンス応答(ACK/NACK)の受信を監視する必要があるため、メッセージ情報の送信毎にRTTタイマーを初期化/起動し、最終再送データの送信から往復遅延時間(RTT:最終再送データの送信に対する受信応答が基地局から受け取るまでの時間)の経過を監視する。なお、RTTタイマーは、1往復遅延時間(RTT)で満了するタイマーである。

【0074】

移動局は、RTTタイマーの満了までに、基地局からのレスポンス応答(ACK)を受信すると(ステップ8-12)、応答メッセージを上位レイヤへ通知することで、RRCコネクションの開設が完了し、次処理へ移ることになる(RACHシーケンス成功)(ステップ8-17)。

【0075】

また、移動局は、メッセージの送信回数Mが、初回分も含めて再送回数Nに達した($M = N + 1$ となった)か否かを判定し(ステップ8-13)、達していない場合には、TTIタイマーの満了を待って、次回の再送データを送信し、RTTタイマー及びTTIタイマーをリセットし、送信回数Mに1を加算する(ステップ8-11)。

【0076】

移動局では、基地局からのレスポンス応答(ACK)の受信が無く、メッセージの送信回数Mが初回分も含めて再送回数Nに達し($M = N + 1$ となった)、RTTタイマーが満了したとき、ランダムアクセスチャネル(RACH)のシーケンス処理の失敗と判定し(ステップ8-16)、最初からやり直す。

【0077】

基地局側では、初回送信分と連続再送回数N回分のメッセージ情報を受信し、各メッセージ情報を受信する毎に、HARQ合成/受信判定を実施する(ステップ8-18)。基地局では、最終の再送メッセージ情報の受信までの間に正常受信を判定した場合は、直ちに移動局側へレスポンス応答(ACK)信号を送信し(ステップ8-19)、ランダムアクセスチャネル(RACH)シーケンス処理を完了する(RACHシーケンス成功)(ステップ8-23)。

【0078】

また、基地局では、メッセージ情報のHARQ合成/受信判定で正常受信とならなかった場合、直ちに移動局側へ失敗応答の受信応答信号(NACK)を送信し(ステップ8-20)、受信回数M'に1を加算し(ステップ8-21)、受信回数M'が初回分も含めて再送回数Nに達した($M' = N + 1$ となった)か否かを判定する(ステップ8-21)。

【0079】

受信回数M'が初回分も含めて再送回数Nに達していない($M' = N + 1$ となっていない)場合には、ステップ8-18に戻って同様の処理を繰り返す。また、受信回数M'が初回分も含めて再送回数Nに達した($M' = N + 1$ となった)場合には、ランダムアクセスチャネル(RACH)のシーケンス処理の失敗と判定し(ステップ8-24)、最初からやり直す。

【0080】

なお、前述の実施例では、表2の閾値判定テーブルにおいて、連続再送回数の最小値を0(再送なし)としているが、他の実施例として、連続再送回数の最小値を0より大きい値とすることで、受信品質が或る程度良好な状態でも、若干回数の再送を行うことにより、更に受信特性を向上させることが可能となる。

【実施例2】

【0081】

次に、前述のパワーランピング処理により決定される送信電力値を基に再送回数を判定

10

20

30

40

50

する処理フローの実施例を図9に示す。この実施例は、図8におけるステップ8-1からステップ8-9の処理フロー（移動局側の受信品質レベルの計測結果からメッセージ情報の連続再送回数を決定し、再送回数と対応付けている系列グループより任意のプリアンブル系列コードを選択してプリアンブル信号を送信する部分）を、以下のように変更したものである。

【0082】

即ち、プリアンブル信号の送信処理が開始されると（ステップ9-1）、プリアンブル信号の送信電力Pを初期送信電力P_{ini}とし（ステップ9-2）、該送信電力Pに対応する連続再送回数を判定する（ステップ9-3）。該連続再送回数に対応するプリアンブル信号の系列グループの中から任意の系列コードを選択する（ステップ9-4）。 10

【0083】

上記選択した系列コードを使用してプリアンブル信号を送信し（ステップ9-5）、該プリアンブル信号の送信に対して、基地局からのレスポンス信号（Random Access Response）が受信されたかを判定する（ステップ9-6）。該レスポンス信号が受信されない場合は、パラランピング処理により送信電力Pを強め（ステップ9-7）、新たな送信電力Pに対して、前述のステップ9-3以降の同様の処理を実施する。

【0084】

パラランピング処理により送信電力Pを徐々に強めてプリアンブル信号を送信し、基地局からレスポンス信号（Random Access Response）が受信されたときのプリアンブル信号の送信電力値から、メッセージ情報の連続再送回数Nを判定する（ステップ9-8）。その他の処理フローは、図8に示した処理フローと同様であるので、同一の符号を付し、重複した説明は省略する。 20

【0085】

図8の実施例では、移動局は電源オンの後より受信品質レベルの計測を開始し、常時、継続的に受信品質レベルの計測値の平均値の算出及び算出結果の更新を実施するが、図9の実施例ではこれらの処理は不要となる。

【0086】

また、移動局において、発着呼等の契機を検出すると、基地局へのプリアンブル信号の送信処理を開始するが、該プリアンブル信号の送信に使用する系列コードの選択の方法が、図8の実施例と図9の実施例とで異なるものとなる。即ち、図8の実施例ではプリアンブル信号の送信時に使用する系列コードは、受信品質レベルの計測結果よりプリアンブル信号の送信時点で決定した固定の系列コードでの送信となる。これに対して、図9の実施例ではパワーランピング処理後の送信電力値を元にプリアンブル信号の送信時に使用する系列コードを選択し直すため、系列コードを変化させながらプリアンブル信号を送信することとなる。 30

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図1】再送処理のシーケンス例を示す図である。

【図2】表1（閾値判定テーブル例）を示す図である。 40

【図3】表2（閾値判定テーブル例）を示す図である。

【図4】再送の途中で再送を停止するシーケンス例を示す図である。

【図5】瞬時値と平均値とで連続再送回数を判定した比較例を示す図である。

【図6】表3（閾値判定テーブル例）を示す図である。

【図7】送信電力値に基づく連続再送回数を判定する再処理のシーケンス例を示す図である。

【図8】受信品質レベルの測定値を基に再送回数を判定する処理フローの実施例を示す図である。

【図9】パワーランピングの送信電力値を基に再送回数を判定する処理フローの実施例を示す図である。 50

【図3】

表2 (閾値判定テーブル例)

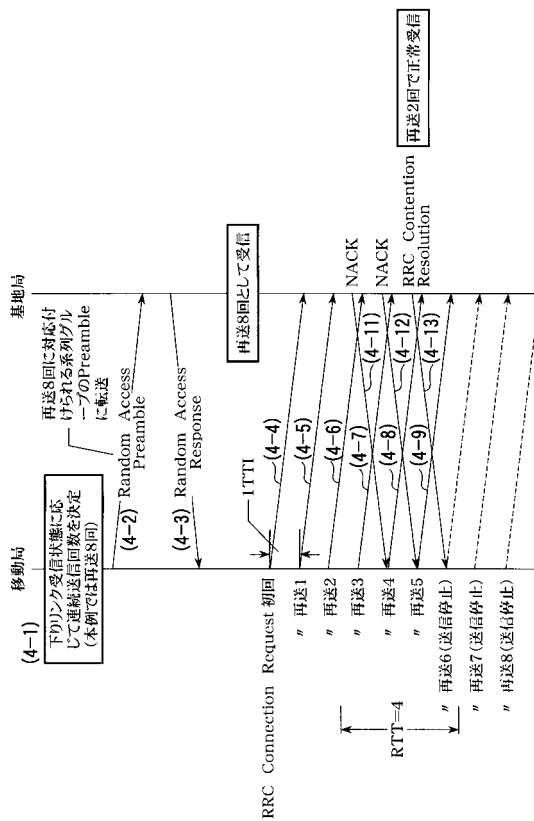
SIR判定結果	メッセージ情報の連続再送回数(N)	予め対応付けておく	対応プリアンブル系列グループ	系列グループ内コード番号
$SIR \geq A$	0(初回送信のみ)	\Rightarrow	1	0~7
$A > SIR \geq B$	1	\Rightarrow	2	8~15
$B > SIR \geq C$	2	\Rightarrow	3	16~23
$C > SIR \geq D$	3	\Rightarrow	4	24~31
$D > SIR \geq E$	6	\Rightarrow	5	32~39
$E > SIR \geq F$	8	\Rightarrow	6	40~47
$F > SIR \geq G$	10	\Rightarrow	7	48~55
$G > SIR$	14	\Rightarrow	8	56~63

受信品質レベル高 \rightarrow 受信品質レベル低

A~Fは判定閾値(A>B>C>D>E>F>G)

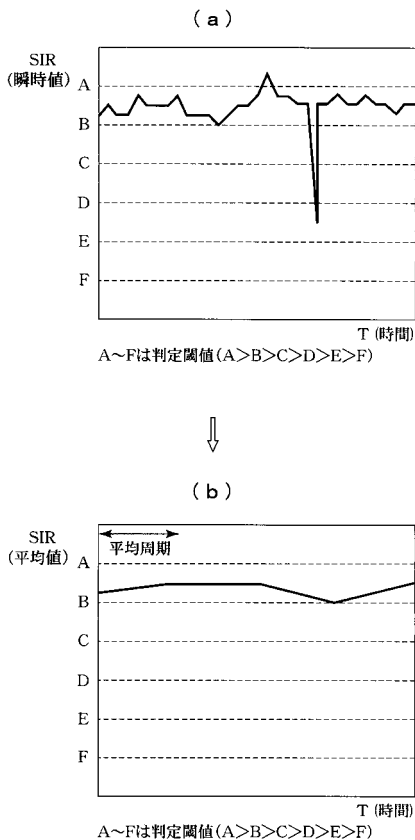
【図4】

再送の途中で再送を停止するシーケンス例



【図5】

瞬時値と平均値とで連続再送回数を判定した比較



【図6】

表3 (閾値判定テーブル例)

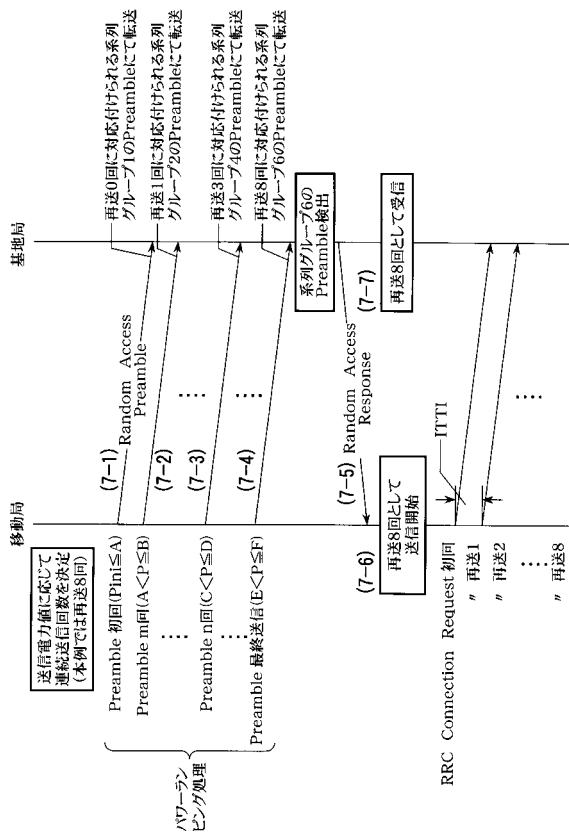
送信電力値(P)	メッセージ情報の連続再送回数(N)	予め対応付けておく	対応プリアンブル系列グループ	系列グループ内コード番号
$P \leq A$	0(初回送信のみ)	\Rightarrow	1	0~7
$A < P \leq B$	1	\Rightarrow	2	8~15
$B < P \leq C$	2	\Rightarrow	3	16~23
$C < P \leq D$	3	\Rightarrow	4	24~31
$D < P \leq E$	6	\Rightarrow	5	32~39
$E < P \leq F$	8	\Rightarrow	6	40~47
$F < P \leq G$	10	\Rightarrow	7	48~55
$G < P$	14	\Rightarrow	8	56~63

送信電力小 \rightarrow 送信電力大

A~Fは判定閾値(A<B<C<D<E<F<G)

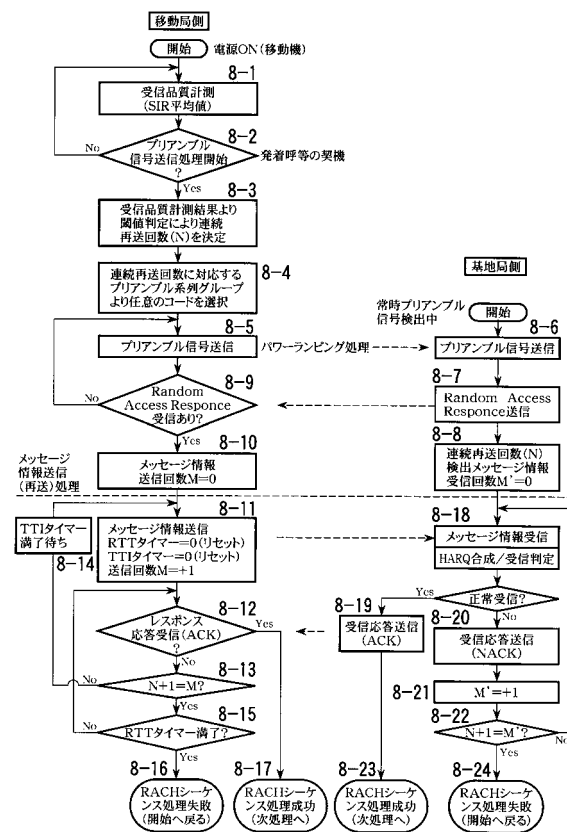
【図7】

送信電力値に基づく連続再送回数を判定する再処理のシーケンス例



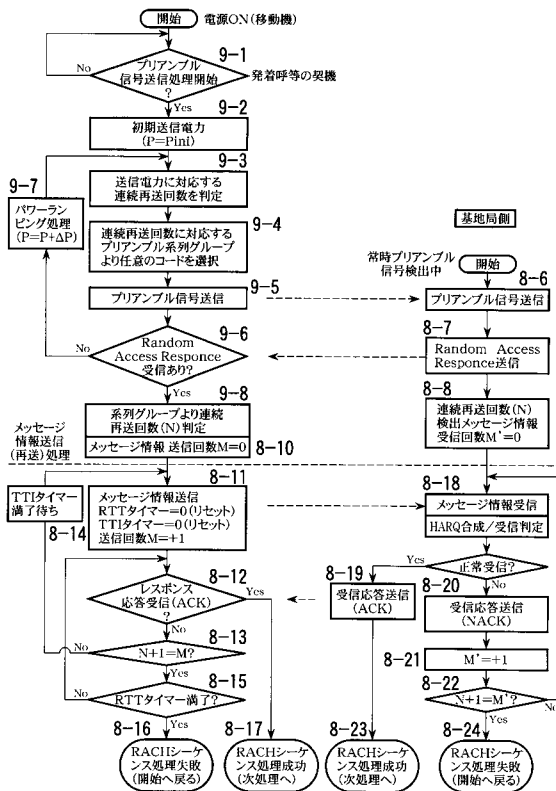
【図8】

受信品質レベルの測定値を基に再送回数を判定する処理フローの実施例



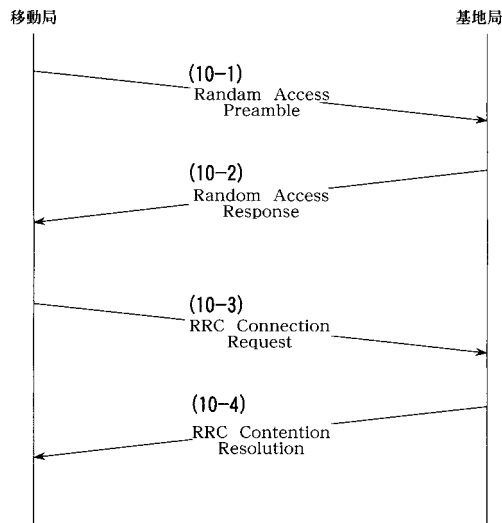
【図9】

パワーランピングの送信電力値を基に再送回数を判定する処理フローの実施例



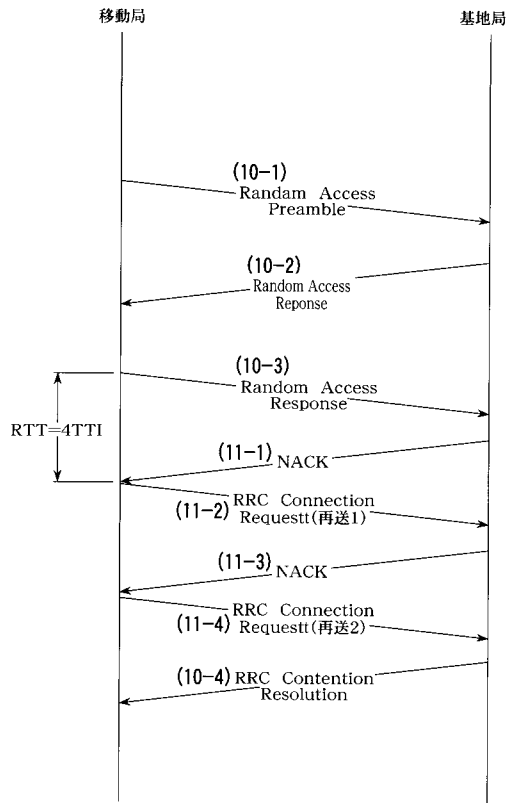
【図10】

従来のランダムアクセス手順のシーケンス



【図 11】

従来の再送処理のシーケンス



フロントページの続き

(74)代理人 100110238

弁理士 伊藤 壽郎

(72)発明者 藤本俊文

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

(72)発明者 今田晋司

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 久松 和之

(56)参考文献 国際公開第2007/126013(WO, A1)

国際公開第2007/007383(WO, A1)

特開2003-174435(JP, A)

特開2005-229272(JP, A)

特開2006-270535(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

H04L 1/16