

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5289336号
(P5289336)

(45) 発行日 平成25年9月11日(2013.9.11)

(24) 登録日 平成25年6月14日(2013.6.14)

(51) Int.Cl. F I
 HO4W 28/04 (2009.01) HO4W 28/04 I I O
 HO4W 16/26 (2009.01) HO4W 16/26
 HO4L 1/16 (2006.01) HO4L 1/16

請求項の数 38 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2009-551952 (P2009-551952)	(73) 特許権者	503447036
(86) (22) 出願日	平成20年2月26日 (2008.2.26)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2010-519877 (P2010-519877A)		大韓民国・443-742・キョンギード ・スウォンシ・ヨントンク・サムスン ーロ・129
(43) 公表日	平成22年6月3日 (2010.6.3)	(74) 代理人	100121382
(86) 国際出願番号	PCT/KR2008/001107		弁理士 山下 託嗣
(87) 国際公開番号	W02008/105620	(74) 代理人	100142860
(87) 国際公開日	平成20年9月4日 (2008.9.4)		弁理士 木村 有香
審査請求日	平成23年2月21日 (2011.2.21)	(72) 発明者	チャン, ヨウンビン
(31) 優先権主張番号	10-2007-0019027		大韓民国, 431-724, キョンギード , アンヤンシ, ドンガング, プンギョ ードン, モクリョンウソン アパートメン ト, ナンバー505-1902
(32) 優先日	平成19年2月26日 (2007.2.26)		最終頁に続く
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		
(31) 優先権主張番号	10-2007-0021677		
(32) 優先日	平成19年3月5日 (2007.3.5)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

(54) 【発明の名称】 中継方式を使用する無線通信システムにおける再送信装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中継方式を使用する無線通信システムの基地局における再送信方法であって、
 端末からデータを受け取った中継局から前記データに対するACKメッセージ又はNACK
 C Kメッセージが受信されているか否かを確認する過程と、
 前記中継局からACKメッセージが受信される場合、前記中継局に前記データを送信す
 ためのスケジューリング情報を送信する過程と、
 前記中継局から前記データが受信される場合、前記データのエラーを確認する過程と、
 前記データにエラーが発生した場合、前記中継局に前記データの再送信を要請する過程
 と、
 を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記端末がデータを送信するためのスケジューリング情報を、前記端末と前記中継局の
 うち少なくとも一つのノードに送信する過程と、
 前記中継局が前記端末から受け取ったデータのACKメッセージ又はNACKメッセー
 ジを送信するためのACK/NACKメッセージスケジューリング情報を前記中継局に送
 信する過程と、をさらに含み、
 前記ACK/NACKメッセージスケジューリング情報に応じて、前記中継局からACK
 Kメッセージ又はNACKメッセージが受信されているか否かを確認することを特徴とす
 る請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記中継局から A C K メッセージが受信される場合、前記端末に A C K メッセージを送信する過程をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記中継局から N A C K メッセージが受信される場合、前記端末に前記データの再送信を要請する過程をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記端末に再送信を要請する過程は、
前記端末に N A C K メッセージを送信する過程を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記中継局に再送信を要請する過程は、
前記中継局に N A C K メッセージを送信する過程と、
前記データを再送信するためのスケジューリング情報を前記中継局に送信する過程と、
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記中継局に再送信を要請する過程は、
前記データを再送信するためのスケジューリング情報を前記中継局に送信する過程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 8】

前記中継局から受け取ったデータにエラーがない場合、前記中継局と前記端末のうち少なくとも一つのノードに A C K メッセージを送信する過程をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記データが再送信される場合、前記再送信のための有効時間を確認する過程と、
前記有効時間が満了すると、前記データの再送信を終了する過程と、をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記端末からと前記中継局からとの信号を受信する成功率を比較する過程をさらに含み、
前記中継局から信号を受信する成功率がより高い場合、前記中継局が端末から受け取ったデータに対する A C K メッセージ又は N A C K メッセージが前記中継局から受信されているか否かを確認することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 11】

中継方式を使用する無線通信システムの中継局における再送信方法であって、
端末がデータを送信するためのスケジューリング情報を利用して、前記端末からデータを受信する過程と、
前記受信されるデータのエラーを確認する過程と、
前記データにエラーがない場合、基地局に A C K メッセージを送信する過程と、
前記基地局から前記 A C K メッセージに対する回答で、前記端末から受信したデータを前記基地局に送るための資源を現わすスケジューリング情報を受信する過程と、
前記基地局から受け取ったスケジューリング情報を利用して前記データを前記基地局に送信する過程と、
前記基地局から再送信要請信号が受信される場合、前記基地局に前記データを再送信する過程と、
を含むことを特徴とする方法。

40

【請求項 12】

前記データを受信する過程は、
前記端末がデータを送信するためのスケジューリング情報を確認する過程と、
前記スケジューリング情報を利用して、前記端末からデータを受信する過程と、を含む

50

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記スケジューリング情報を確認する過程は、

前記基地局から前記端末に送信される、前記端末がデータを送信するためのスケジューリング情報を聴取して、前記スケジューリング情報を確認する過程を含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記基地局から受信され、前記端末から受け取ったデータに対する A C K メッセージ又は N A C K メッセージを送信するための A C K / N A C K メッセージスケジューリング情報を確認する過程をさらに含み、

前記端末から受け取ったデータにエラーがない場合、前記 A C K / N A C K メッセージスケジューリング情報に応じて、A C K メッセージを前記基地局に送信することを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記端末から受け取ったデータにエラーが発生した場合、前記 A C K / N A C K メッセージスケジューリング情報に応じて、N A C K メッセージを前記基地局に送信する過程をさらに含むことを特徴とする請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記データを再送信する過程は、

前記基地局から N A C K メッセージが受信される場合、前記基地局から受信されるデータを再送信するためのスケジューリング情報を確認する過程と、

前記スケジューリング情報に応じて前記データを前記基地局に再送信する過程と、を含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記データを再送信する過程は、

前記基地局からデータを再送信するためのスケジューリング情報が受信される場合、前記スケジューリング情報に応じて前記データを前記基地局に再送信する過程を含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記データの再送信を行う場合、前記再送信のための有効時間を確認する過程と、

前記有効時間が満了すると、前記データの再送信を終了する過程とをさらに含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 9】

中継方式を使用する無線通信システムの基地局における再送信方法であって、

中継局を通じないで、端末から直接データを受け取る場合、前記データのエラーを確認する過程と、

前記データにエラーが発生した場合、前記端末から中継局が受け取ったデータに対する A C K メッセージ又は N A C K メッセージが受信されているか否かを確認する過程と、

前記中継局から A C K メッセージが受信される場合、前記データの再送信のためのノードを決定する過程と、

前記再送信のためのノードとして前記中継局が選択される場合、前記基地局が端末から直接受信した前記データの再送信を前記中継局に要請する過程とを含むこと、

を特徴とする方法。

【請求項 2 0】

前記端末がデータを送信するためのスケジューリング情報を、前記端末と前記中継局のうち少なくとも一つのノードに送信する過程をさらに含み、

前記スケジューリング情報を利用して、前記端末から 直接 データを受け取ることを特徴とする請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記 A C K メッセージ又は N A C K メッセージが受信されているか否かを確認する過程

10

20

30

40

50

は、

前記中継局が前記端末から受け取ったデータに対するACKメッセージ又はNACKメッセージを送信するためのACK/NACKメッセージスケジューリング情報を前記中継局に送信する過程と、

前記ACK/NACKメッセージスケジューリング情報に応じて、前記中継局からACKメッセージ又はNACKメッセージが受信されているか否かを確認する過程と、を含むことを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項22】

前記端末から受け取ったデータにエラーがない場合、前記中継局と前記端末のうち少なくとも一つのノードにACKメッセージを送信する過程をさらに含むことを特徴とする請求項19に記載の方法。

10

【請求項23】

前記データの再送信のためのノードを決定する過程は、

前記中継局と前記端末のチャネル状態情報を比較して、チャネル状態情報のより良いノードを前記データ再送信のためのノードとして決定する過程を含むことを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項24】

前記再送信のためのノードとして前記中継局が選択される場合、前記端末にACKメッセージを送信する過程をさらに含むことを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項25】

前記中継局に再送信を要請する過程は、

前記中継局にNACKメッセージを送信する過程と、

前記データを再送信するためのスケジューリング情報を前記中継局に送信する過程と、を含むことを特徴とする請求項19に記載の方法。

20

【請求項26】

前記中継局に再送信を要請する過程は、

前記データを再送信するためのスケジューリング情報を前記中継局に送信する過程を含むことを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項27】

前記中継局からNACKメッセージが受信される場合、前記端末に前記データの再送信を要請する過程をさらに含むことを特徴とする請求項19に記載の方法。

30

【請求項28】

前記再送信のためのノードとして前記端末が選択される場合、前記端末に前記データの再送信を要請する過程をさらに含むことを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項29】

前記データが再送信される場合、前記再送信のための有効時間を確認する過程と、

前記有効時間が満了すると、前記データの再送信を終了する過程と、をさらに含むことを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項30】

前記端末からと前記中継局からとの信号を受信する成功率を比較する過程をさらに含み

40

、前記端末から信号を受信する成功率がより高い場合、前記端末から前記データを受け取ること

【請求項31】

中継方式を使用する無線通信システムの基地局における再送信方法であって、

端末と中継局がデータを送信するためのスケジューリング情報を前記端末と前記中継局に送信する過程と、

前記端末からデータを受け取る前記中継局から、前記端末から前記中継局が受け取ったデータに対するACKメッセージを含むデータが受信される場合、前記データのエラーを確認する過程と、

50

前記データにエラーが発生した場合、前記中継局に前記エラーの発生したデータの再送信を要請する過程と、

前記中継局からデータが受信される場合、前記端末にACKメッセージを直接送る過程と、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項32】

前記スケジューリング情報を送信する過程は、
前記端末がデータを送信するためのスケジューリング情報を、前記端末と前記中継局のうち少なくとも一つのノードに送信する過程と、

前記中継局が前記端末から受け取ったデータを送信するためのスケジューリング情報を前記中継局に送信する過程と、

を含むことを特徴とする請求項31に記載の方法。

10

【請求項33】

前記中継局からNACKメッセージが受信される場合、前記端末に前記データの再送信を要請する過程をさらに含むことを特徴とする請求項31に記載の方法。

【請求項34】

前記中継局から受け取ったデータにエラーがない場合、前記中継局と前記端末のうち少なくとも一つのノードにACKメッセージを送信する過程をさらに含むことを特徴とする請求項31に記載の方法。

【請求項35】

前記データが再送信される場合、前記再送信のための有効時間を確認する過程と、前記有効時間が満了すると、前記データの再送信を終了する過程と、をさらに含むことを特徴とする請求項31に記載の方法。

20

【請求項36】

中継方式を使用する無線通信システムの中継局装置であって、
端末がデータを送信するためのスケジュール情報を利用して、前記端末からデータを受信する受信部と、

前記端末から受信されるデータのエラーを検査するための検査部と、
エラーが発生しないデータを保存するためのデータキューと、
基地局の再送信要請に応じて前記データの再送信を制御する再送信制御器と、
前記再送信制御器の制御に応じて前記データキューに保存されたデータを利用して、前記基地局に再送信するためのデータを生成するデータ生成部と、
前記生成されたデータを基地局に送信するための送信部と、
を備え、

前記送信部は、前記中継局が前記端末から受け取ったデータに対するACKまたはNACKメッセージを基地局に送信し、

前記受信部は、前記ACKメッセージに対する回答で前記端末から受信したデータを前記基地局に送るための資源を現わすスケジューリング情報を受信し、

前記送信部は、前記端末から受信したデータを前記スケジューリング情報によって前記基地局に送信することを特徴とする装置。

30

40

【請求項37】

前記基地局から受信する再送信要請信号を確認するメッセージ処理部をさらに備え、
前記再送信制御部は、前記メッセージ処理部で前記基地局から受け取った再送信要請信号が確認されると、前記データの再送信を行うように制御することを特徴とする請求項36に記載の装置。

【請求項38】

前記再送信制御部の制御に応じて再送信を行う場合、再送信のための有効時間を管理する再送信タイマーをさらに備え、

前記再送信制御器は、前記再送信有効時間が終了する場合、前記データの再送信を終了することを特徴とする請求項36に記載の装置。

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、無線通信システムにおける自動再送信要請 (Automatic Retransmission request: 以下、ARQとする) を行うための装置及び方法に関し、特に、中継方式を使用する無線通信システムにおいてARQを行うための装置及び方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

無線通信システムでは、データを送信する無線資源のチャネル状態に応じて特定データにエラー (error) が発生しうる。このようなエラーに対する制御及び復元技術は、大きくARQ技法とFEC (Frame Error Check) 技法とに分けられる。ここで、ARQ技法は、受信端で損失されたデータに対して送信端に再送信 (retransmission) を要請する技法である。また、FEC技法は、受信端で損失されたデータに対するエラーを訂正する技法である。

10

【0003】

無線通信システムにおいてARQ技法を使用する場合、受信端は、受信されたパケットを復号してエラーが発生したか否かを確認する。このとき、受信されたパケットにエラーが発生しない場合、受信端は、送信端にACK信号を送信する。

【0004】

20

一方、受信されたパケットにエラーが発生した場合、受信端は、送信端にNACK信号を送信する。

【0005】

送信端は、受信端からACK信号が受信されると、新しいパケットを送信する。一方、受信端からNACK信号が受信されると、送信端は、受信端にエラーが発生したパケットを再送信する。

【0006】

最近、無線通信システムは、セルの境界や陰影地域に位置する端末にさらに優れた無線チャネルを提供するために、中継局を利用した中継方式を使用する。即ち、中継方式を使用する無線通信システムは、中継局を利用して基地局と端末との間で送受信されるデータを中継して、基地局と端末との間にさらに優れた無線チャネルを提供することができる。

30

【0007】

したがって、中継方式を使用する無線通信システムは、中継局を利用したARQ遂行方法が必要である。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

そこで、本発明の目的は、中継方式を使用する無線通信システムにおいて自動再送信要請 (Automatic Retransmission request) を行うための装置及び方法を提供することにある。

40

【0009】

本発明の他の目的は、中継方式を使用する無線通信システムにおいてアップリンク信号の自動再送信要請を行うための装置及び方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

上述した目的を達成するための本発明の第1態様によれば、中継方式を使用する無線通信システムの基地局における再送信方法は、端末からデータを受け取った中継局から前記データに対するACKメッセージ又はNACKメッセージが受信されているか否かを確認する過程と、前記中継局からACKメッセージが受信される場合、前記中継局に前記データを送信するためのスケジューリング情報を送信する過程と、前記中継局からデータが受

50

信される場合、前記データのエラーを確認する過程と、前記データにエラーが発生した場合、前記中継局に前記データの再送信を要請する過程とを含むことを特徴とする。

【0011】

上述した目的を達成するための本発明の第2態様によれば、中継方式を使用する無線通信システムの中継局における再送信方法は、端末がデータを送信するためのスケジューリング情報を利用して、前記端末からデータを受信する過程と、前記受信されるデータのエラーを確認する過程と、前記データにエラーがない場合、基地局にACKメッセージを送信する過程と、前記基地局から前記ACKメッセージに対する回答で、前記端末から受信したデータを前記基地局に送るための資源を現わすスケジューリング情報を受信する過程と、前記基地局から受け取ったスケジューリング情報を利用して前記データを前記基地局に送信する過程と、前記基地局から再送信要請信号が受信される場合、前記基地局に前記データを再送信する過程とを含むことを特徴とする。

10

【0012】

上述した目的を達成するための本発明の第3態様によれば、中継方式を使用する無線通信システムの基地局における再送信方法は、中継局を通じないで、端末から直接データを受け取る場合、前記データのエラーを確認する過程と、前記データにエラーが発生した場合、前記中継局が前記端末から受け取ったデータに対するACKメッセージ又はNACKメッセージが受信されているか否かを確認する過程と、前記中継局からACKメッセージが受信される場合、前記データの再送信のためのノードを決定する過程と、前記再送信のためのノードとして中継局が選択される場合、前記基地局が端末から直接受信した前記データの再送信を前記中継局に要請する過程とを含むことを特徴とする。

20

【0014】

上述した目的を達成するための本発明の第4態様によれば、中継方式を使用する無線通信システムの基地局における再送信方法は、端末と中継局がデータを送信するためのスケジューリング情報を前記端末と中継局に送信する過程と、前記端末からデータを受け取る中継局から、前記端末から前記中継局が受け取ったデータに対するACKメッセージを含むデータが受信される場合、前記データのエラーを確認する過程と、前記データにエラーが発生した場合、前記中継局に前記エラーの発生したデータの再送信を要請する過程と、前記中継局からデータが受信される場合、前記端末でACKメッセージを直接送る過程と、
を含む。

30

【0016】

上述した目的を達成するための本発明の第5態様によれば、中継方式を使用する無線通信システムの中継局装置は、端末がデータを送信するためのスケジュール情報を利用して、前記端末からデータを受信する受信部と、前記端末から受信されるデータのエラーを検査するための検査部と、前記エラーが発生しないデータを保存するためのデータキューと、基地局の再送信要請に応じて前記データの再送信を制御する再送信制御器と、前記再送信制御器の制御に応じて前記データキューに保存されたデータを利用して、前記基地局に再送信するためのデータを生成するデータ生成部と、前記生成されたデータを基地局に送信するための送信部とを備え、前記送信部は、前記中継局が前記端末から受け取ったデータに対するACKまたはNACKメッセージを基地局に送信し、前記受信部は、前記ACK
メッセージに対する回答で前記端末から受信したデータを前記基地局に送るための資源を現わすスケジューリング情報を受信し、前記送信部は、前記端末から受信したデータを前記スケジューリング情報によって前記基地局で送信することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明は、中継方式を使用する無線通信システムにおいて中継局を利用したアップリンク信号に対する自動再送信要請(A R Q : A u t o m a t i c R e t r a n s m i s s i o n r e Q u e s t)を行うことで、中継局は、基地局に対してエラーのないデータのみ再送信を行って、基地局は、データに対して信頼度を向上させることができるという利点がある。

50

【図面の簡単な説明】**【0018】**

【図1】本発明の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムの構成を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順を示す図である。

【図3】本発明の他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための基地局の動作手順を示す図である。

10

【図5】本発明の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を中継する中継局の動作手順を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を中継するための端末の動作手順を示す図である。

【図7】本発明の他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順を示す図である。

【図8】本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順を示す図である。

【図9】本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための基地局の動作手順を示す図である。

20

【図10】本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を中継する中継局の動作手順を示す図である。

【図11】本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順を示す図である。

【図12】本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順を示す図である。

【図13】本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順を示す図である。

【図14】本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための基地局の動作手順を示す図である。

30

【図15】本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を中継する中継局の動作手順を示す図である。

【図16】本発明による中継方式を使用する無線通信システムにおける中継局のブロック構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】**【0019】**

本発明の構成を、添付された図面を参照して詳細に説明する。同一又は類似した構成要素に対しては、たとえ他の図面上に表示されても同一又は類似した符号を付していることに留意すべきである。そして、関連した公知機能あるいは構成についての具体的な説明が本発明の要旨を不明にするおそれがあると判断された場合には、その詳細な説明を省略する。

40

【0020】

以下、本発明は、中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンクの自動再送信要請 (Automatic Retransmission request: 以下、ARQとする) を行うための技術について説明する。

【0021】

以下、直交周波数分割多重接続 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access) 方式を使用する無線通信システムを例に挙げて説明し、他の多重接続方式の通信システムにも同様に適用可能である。

【0022】

50

上記の無線通信システムは、中継サービスを提供するために、下記の図 1 に示すように構成される。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、本発明の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムの構成を示している。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、無線通信システムにおける基地局 1 0 0 は、サービス領域に位置する端末 1 2 0 と直接リンクを介してサービスを提供する。

【 0 0 2 5 】

しかしながら、端末 1 2 0 が基地局 1 0 0 のサービス領域の郊外 (o u t s k i r t) (セル境界地域) に位置するか、又は陰影地域に位置する場合、基地局 1 0 0 は、中継局 1 1 0 を利用した中継リンクを利用して、端末 1 2 0 に高速のデータチャネルを提供する。

10

【 0 0 2 6 】

例えば、ダウンリンクの場合、端末 1 2 0 は、基地局 1 0 0 のサービス領域に含まれるから、基地局 1 0 0 と直接リンクを介して制御信号及び低速のデータを受ける。また、端末 1 2 0 は、中継局 1 1 0 を介して基地局 1 0 0 から高速のデータを受け取る。

【 0 0 2 7 】

アップリンクの場合、基地局 1 0 0 は、直接リンクを介して端末 1 2 0 から制御信号及び低速のデータチャネルを受け取る。また、基地局 1 0 0 は、中継局 1 1 0 を介して端末 1 2 0 から高速のデータを受け取る。

20

【 0 0 2 8 】

上述のように、中継方式を使用する無線通信システムにおける基地局、中継局及び端末は、互いに通信を行うことができる。

【 0 0 2 9 】

即ち、端末は、チャネル状態に応じて直接リンクを介して基地局と通信を行うか、又は中継局を利用した中継リンクを介して基地局と通信を行うことができる。

【 0 0 3 0 】

万一、端末と基地局とが直接リンクを介して通信を行う場合、中継局は、端末が基地局に送信するデータを聴取することができる。したがって、基地局で受信したデータにエラーが発生する場合、基地局は、エラーの発生するデータを再送信するためのノードを選択することができる。例えば、基地局は、端末と中継局からデータを受信する受信成功率を確認して、受信成功率の良いノードを選択してエラーの発生したデータに対する再送信を要請することができる。

30

【 0 0 3 1 】

以下、無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順について説明する。

【 0 0 3 2 】

まず、基地局でエラーの発生したアップリンクデータを中継局から再送信される場合、無線通信システムは、下記の図 2 又は図 3 に示すように動作する。

40

【 0 0 3 3 】

図 2 は、本発明の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順を示している。

【 0 0 3 4 】

図 2 に示すように、基地局 2 0 0 は、端末 2 0 4 がデータを送信するための資源のスケジューリング情報を端末 2 0 4 に送信する (ステップ 2 1 1、ステップ 2 1 3)。例えば、基地局 2 0 0 は、スケジューリング情報を中継局 2 0 2 を介して端末 2 0 4 に送信するか、又は中継局 2 0 2 と端末 2 0 4 とにそれぞれ送信する。

【 0 0 3 5 】

他の実施の形態として、基地局 2 0 0 は、スケジューリング情報を端末 2 0 4 に直接送

50

信する。このとき、中継局 202 は、基地局 200 が端末 204 に送信するスケジューリング情報を聴取して、端末 204 のスケジューリング情報を確認することができる。ここで、端末 204 は、中継局 202 を介して中継サービスを受けることのできる端末のことを意味する。

【0036】

中継局 202 と端末 204 とは、基地局 200 から受け取ったスケジューリング情報を利用して、端末 204 がデータを送信する時点及び資源情報を確認する。

【0037】

以後、端末 204 は、スケジューリング情報に応じてデータを中継局 202 に送信する（ステップ 215）。万一、端末 204 が中継局 202 を認識できない場合、端末 204 は、データを基地局 200 に送信することもできる。この場合、中継局 202 は、スケジューリング情報に応じて端末 204 が基地局 200 に送信したデータを聴取して確認する。

10

【0038】

中継局 202 は、端末 204 から受け取ったデータのエラー検査を行う（ステップ 217）。例えば、中継局 202 は、データのエラーチェックコード（CRC：Cyclic Redundancy Check）を利用して、データのエラー検査を行う。

【0039】

このとき、基地局 200 は、端末 204 に送信したスケジューリング情報に応じて、端末 204 が中継局 202 からデータを送信する時点を確認することができる。したがって、基地局 200 は、端末 204 がデータを送信する時点を考えて、中継局 202 が端末 204 から受け取ったデータを自身に送信するためのスケジューリング情報を、中継局 202 に送信する（ステップ 219）。

20

【0040】

万一、端末 204 から受け取ったデータにエラーがない場合、中継局 202 は、ステップ 219 にて受け取ったスケジューリング情報を利用して、データを基地局 200 に送信する（ステップ 221）。このとき、中継局 202 は、データに ACK メッセージを含めて送信する。

【0041】

基地局 200 は、中継局 202 から受け取ったデータのエラー検査を行う（ステップ 223）。例えば、基地局 200 は、データのエラーチェックコードを利用して、データのエラー検査を行う。

30

【0042】

万一、中継局 202 から受け取ったデータにエラーがない場合、基地局 200 は、中継局 202 又は端末 204 に ACK メッセージを送信する（ステップ 225、ステップ 227）。例えば、基地局 200 は、中継局 202 と端末 204 とにそれぞれ ACK メッセージを送信するか、又は中継局 202 を介して端末 204 に ACK メッセージを送信する。

【0043】

他の実施の形態として、基地局 200 は、端末 204 のみに ACK メッセージを送信することができる。このとき、中継局 202 は、基地局 200 が端末 204 に送信する ACK メッセージを聴取して、基地局 200 に送信したデータにエラーがないことを確認する。また、中継局 202 は、基地局 200 から一定時間の間に NACK メッセージ又はデータ再送信のためのスケジューリング情報が受信されないと、基地局 200 に送信したデータにエラーがないと見なす。

40

【0044】

上述した実施の形態において、基地局 200 は、中継局 202 を介して端末 204 が送信したデータをエラー無しで受信すると、中継局 202 又は端末 204 に ACK メッセージを送信する。他の実施の形態として、基地局 200 は、221 ステップのように中継局 202 から ACK メッセージの含まれたデータを受信すると、中継局 202 から受け取ったデータのエラー発生有無にかかわらず端末 204 に ACK メッセージを送信する。この

50

場合、基地局 200 は、中継局 202 から受信したデータにエラーがないと、中継局 202 に ACK メッセージを送信するか、又は ACK メッセージを送信しない。

【0045】

図 3 は、本発明の他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順を示している。以下、図 2 で中継局 202 が端末 204 から受け取ったデータと基地局 200 が中継局 202 から受け取ったデータにエラーが発生すると仮定して説明する。

【0046】

図 3 に示すように、基地局 300 は、端末 304 がデータを送信するための資源のスケジューリング情報を端末 304 に送信する（ステップ 311、ステップ 313）。例えば、基地局 300 は、中継局 302 と端末 304 とにそれぞれスケジューリング情報を送信するか、又は中継局 302 を介して端末 304 に送信する。

【0047】

他の実施の形態として、基地局 300 は、端末 304 のみにスケジューリング情報を送信する。このとき、中継局 302 は、基地局 300 が端末 304 に送信するスケジューリング情報を聴取して、端末 304 のスケジューリング情報を確認することができる。ここで、端末 304 は、中継局 302 を介して中継サービスを受けることのできる端末を示す。

【0048】

中継局 302 と端末 304 とは、基地局 300 から受け取ったスケジューリング情報を利用して、端末 304 がデータを送信する時点及び資源情報を確認する。

【0049】

以後、端末 304 は、スケジューリング情報に応じてデータを中継局 302 に送信する（ステップ 315）。万一、端末 304 が中継局 302 を認識できない場合、端末 304 は、基地局 300 にデータを送信することもできる。この場合、中継局 302 は、スケジューリング情報に応じて端末 304 が基地局 300 に送信したデータを聴取して確認する。

【0050】

中継局 302 は、端末 304 から受け取ったデータのエラー検査を行う（ステップ 317）。例えば、中継局 302 は、データのエラーチェックコードを利用して、データのエラー検査を行う。

【0051】

このとき、基地局 300 は、端末 304 に送信したスケジューリング情報に応じて、端末 304 が中継局 302 からデータを送信する時点情報を認識することができる。したがって、基地局 300 は、端末 302 がデータを送信する時点を考慮して、中継局 302 が端末 304 から受け取ったデータを自身に送信するためのスケジューリング情報を中継局 302 に送信する（ステップ 319）。

【0052】

万一、端末 304 から受け取ったデータにエラーが発生した場合、中継局 302 は、スケジューリング情報を利用して NACK メッセージを基地局 300 に送信する（ステップ 321）。

【0053】

基地局 300 は、中継局 302 から NACK メッセージを受け取ると、端末 304 に再送信を要請する NACK メッセージを送信する（ステップ 323）。

【0054】

以後、基地局 300 は、端末 304 がエラーの発生したデータを再送信するためのスケジューリング情報を端末 304 に送信する（ステップ 325、ステップ 327）。例えば、基地局 300 は、中継局 302 と端末 304 とにそれぞれスケジューリング情報を送信するか、又は中継局 302 を介して端末 304 にスケジューリング情報を送信する。

【0055】

10

20

30

40

50

他の実施の形態として、基地局300は、端末304のみにスケジューリング情報を送信することができる。このとき、中継局302は、基地局300が端末304に送信するスケジューリング情報を聴取して確認することができる。

【0056】

中継局302と端末304とは、基地局300から受け取ったスケジューリング情報を利用して、端末304がデータを再送信するための時点及び資源情報を確認する。

【0057】

以後、端末304は、スケジューリング情報に応じてデータを中継局302に再送信する(ステップ329)。万一、端末304が中継局302を認識できない場合、端末304は、基地局300にデータを再送信することもできる。この場合、中継局302は、スケジューリング情報に応じて端末304が基地局300に再送信したデータを聴取して確認する。

10

【0058】

中継局302は、端末304から受け取った再送信データのエラー検査を行う(ステップ331)。例えば、中継局302は、データのエラーチェックコードを利用して、データのエラー検査を行う。

【0059】

このとき、基地局300は、端末304に送信したスケジューリング情報に応じて、端末304が中継局302からデータを再送信する時点情報を認識することができる。したがって、基地局300は、端末304がデータを再送信する時点を考慮して、中継局302が端末304から受け取った再送信データを自身に送信するためのスケジューリング情報を中継局302に送信する(ステップ333)。

20

【0060】

万一、端末304から受け取ったデータにエラーがない場合、中継局302は、ステップ333にて受け取ったスケジューリング情報を利用して、端末304から受け取った再送信データを基地局300に送信する(ステップ335)。このとき、中継局302は、データにACKメッセージを含めて送信する。

【0061】

基地局300は、中継局302から受け取ったデータのエラー検査を行う(ステップ337)。例えば、基地局300は、データのエラーチェックコードを利用して、データのエラー検査を行う。

30

【0062】

万一、中継局302から受け取ったデータにエラーが発生した場合、基地局300は、中継局302にNACKメッセージとエラーの発生したデータを再送信するためのスケジューリング情報を中継局302に送信する(ステップ339、ステップ341)。このとき、基地局300は、エラーの発生したデータを再送信するためのスケジューリング情報のみを中継局302に送信することもできる。

【0063】

中継局302は、基地局300からNACKメッセージが受信されると、基地局300に送信したデータにエラーが発生したと認識する。したがって、中継局302は、ステップ341にて基地局300から受け取ったスケジューリング情報に応じて、エラーの発生したデータを基地局300に再送信する(ステップ343)。

40

【0064】

基地局300は、中継局302から受け取った再送信データのエラー検査を行う(ステップ345)。例えば、基地局300は、データのエラーチェックコードを利用して、データのエラー検査を行う。

【0065】

万一、中継局302から受け取ったデータにエラーがない場合、基地局300は、中継局302又は端末304にACKメッセージを送信する(ステップ347、ステップ349)。例えば、基地局300は、中継局302と端末304とにそれぞれACKメッセー

50

ジを送信するか、又は中継局 302 を介して端末 304 に ACK メッセージを送信する。

【0066】

他の実施の形態として、基地局 300 は、端末 304 のみに ACK メッセージを送信することができる。このとき、中継局 302 は、基地局 300 が端末 304 に送信する ACK メッセージを聴取して、基地局 300 に送信したデータにエラーがないことを確認する。また、中継局 302 は、基地局 300 から一定時間の間に NACK メッセージ又はデータ再送信のためのスケジューリング情報が受信されないと、基地局 300 に送信したデータにエラーがないと見なす。

【0067】

上述した実施の形態において基地局 300 は、中継局 302 を介して端末 304 が送信したデータをエラー無しで受信すると、中継局 302 又は端末 304 に ACK メッセージを送信する。他の実施の形態として基地局 300 は、335 ステップのように中継局 302 から ACK メッセージの含まれたデータを受信すると、中継局 302 から受け取ったデータのエラー発生有無に係わらず端末 304 に ACK メッセージを送信する。この場合、基地局 300 は、中継局 302 から受け取ったデータにエラーがないと、中継局 302 に ACK メッセージを送信するか、又は ACK メッセージを送信しない。

【0068】

以下、図 2 又は図 3 に示すようにアップリンクデータの再送信を行う基地局、中継局及び端末の動作について説明する。

【0069】

図 4 は、本発明の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための基地局の動作手順を示している。ここで、基地局は、中継局を介して受け取った端末のアップリンクデータにエラーがない場合、中継局又は端末に ACK メッセージを送信すると仮定して説明する。

【0070】

図 4 に示すように、まず基地局は、ステップ 401 にて中継局と端末とがアップリンクデータを送信するためのスケジューリング情報を中継局と端末とに送信する。例えば、基地局は、端末のスケジューリング情報を中継局と端末とにそれぞれ送信するか、又は中継局を介して端末にスケジューリング情報を送信する。他の実施の形態として、基地局は、端末のみにスケジューリング情報を送信する。このとき、中継局は、基地局が端末に送信するスケジューリング情報を聴取して、端末のスケジューリング情報を確認することができる。

【0071】

また、基地局は、中継局が端末から受け取ったデータを基地局に送信するためのスケジューリング情報を中継局に送信する。ここで、基地局は、端末が中継局にデータを送信する時点を考慮して、スケジューリング情報を中継局に送信する。

【0072】

スケジューリング情報を送信した後、基地局は、ステップ 403 に進んで、中継局が端末から受け取ったデータを送信するためのスケジューリング情報に応じて、中継局から ACK メッセージを含むデータが受信されているか否かを確認する。

【0073】

万一、スケジューリング情報に応じて ACK メッセージではない NACK メッセージが受信されると、基地局は、ステップ 409 に進んで端末にデータの再送信を要請する NACK メッセージを送信する。

【0074】

一方、スケジューリング情報に応じて ACK 情報を含むデータが受信されると、基地局は、ステップ 405 に進んでデータのエラーを確認する。例えば、基地局は、エラーチェックコードを利用して、データのエラーを検査する。

【0075】

万一、データにエラーが発生した場合、基地局は、ステップ 411 に進んでデータを再

10

20

30

40

50

送信するためのスケジューリング情報を中継局に送信する。例えば、基地局は、中継局に NACKメッセージを送信した後、データを再送信するためのスケジューリング情報を送信する。他の実施の形態としては、基地局は、中継局にデータを再送信するためのスケジューリング情報のみを送信することができる。

【0076】

一方、データにエラーが発生しない場合、基地局は、ステップ407に進んで中継局又は端末にACKメッセージを送信する。例えば、基地局は、中継局と端末とにそれぞれACKメッセージを送信するか、又は中継局を介して端末にACKメッセージを送信する。他の実施の形態として、基地局は、端末のみにACKメッセージを送信することができる。

10

【0077】

その後、基地局は、このアルゴリズムを終了する。

【0078】

上述のように、基地局は、データにエラーが発生する場合、中継局又は端末にデータに対する再送信を要請して再送信手順を行う。このとき、基地局は、再送信のための有効時間が満了すると、再送信手順を終了する。

【0079】

図5は、本発明の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を中継する中継局の動作手順を示している。

【0080】

20

図5に示すように、まず中継局は、ステップ501にて端末のアップリンクスケジューリング情報を確認する。例えば、中継局は、基地局から端末のアップリンクスケジューリング情報を受け取る。他の実施の形態として中継局は、基地局が端末に送信するアップリンクスケジューリング情報を聴取して、スケジューリング情報を確認する。

【0081】

端末のスケジューリング情報を確認した後、中継局は、ステップ503に進んでスケジューリング情報を利用して、端末からデータが受信されているか否かを確認する。

【0082】

万一、一定時間の間に端末からデータが受信されないと、中継局は、ステップ501に戻って端末のアップリンクスケジューリング情報を確認する。

30

【0083】

一方、データが受信されると、中継局は、ステップ505に進んでデータのエラーを確認する。例えば、中継局は、エラーチェックコードを利用して、データのエラーを確認する。

【0084】

万一、データにエラーが発生すると、中継局は、ステップ513に進んで、中継局が端末から受け取ったデータを送信できるように基地局から送信されるスケジューリング情報を確認する。

【0085】

以後、中継局は、ステップ515に進んで、ステップ513にて確認したスケジューリング情報に応じて、基地局にNACKメッセージを送信する。その後、中継局は、ステップ501に進んで端末のアップリンクスケジューリング情報を確認する。

40

【0086】

一方、ステップ505にてデータにエラーが発生しないと、中継局は、ステップ507に進んで、中継局が端末から受け取ったデータを送信できるように基地局から送信されるスケジューリング情報を確認する。

【0087】

以後、中継局は、ステップ509に進んでスケジューリング情報に応じて、端末から受け取ったデータを基地局に送信する。このとき、データは、ACKメッセージを含む。

【0088】

50

データを送信した後、中継局は、ステップ511に進んで基地局から再送信要請信号が受信されているか否かを確認する。ここで、再送信要請信号は、NACKメッセージ又は再送信のためのスケジューリング情報を含む。

【0089】

万一、基地局から再送信要請信号が受信されると、中継局は、ステップ507に進んでデータを再送信するためのスケジューリング情報を確認する。例えば、中継局は、基地局からNACKメッセージが受信されると、中継局は、基地局に送信したデータにエラーが発生したと認識して、基地局からデータを再送信するためのスケジューリング情報を受け取る。他の実施の形態として、中継局は、基地局からデータを再送信するためのスケジューリング情報を受け取ると、基地局に送信したデータにエラーが発生したと認識する。

10

【0090】

一方、ステップ511にて基地局から再送信要請信号が受信されないと、中継局は、このアルゴリズムを終了する。例えば、中継局は、基地局からACKメッセージが受信されると、このアルゴリズムを終了する。ここで、中継局は、基地局が送信するACKメッセージを受信するか、又は基地局が端末に送信するACKメッセージを聴取して、ACKメッセージを確認することができる。他の実施の形態として、中継局は、一定時間の間に基地局から再送信要請信号が受信されないと、基地局に送信したデータにエラーがないと見なして、このアルゴリズムを終了する。

【0091】

上述のように、中継局は、基地局の再送信要請に応じてデータの再送信手順を行う。このとき、中継局は、再送信のための有効時間が満了すると、再送信手順を終了する。

20

【0092】

図6は、本発明の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を中継するための端末の動作手順を示している。

【0093】

図6に示すように、まず端末は、ステップ601に進んで、基地局からアップリンクデータを送信するためのスケジューリング情報が受信されているか否かを確認する。

【0094】

万一、スケジューリング情報が受信されると、端末は、ステップ603に進んでスケジューリング情報に応じて、基地局又は中継局にデータを送信する。例えば、中継局を認識する場合、端末は、スケジューリング情報に応じて中継局にデータを送信することができる。一方、中継局を認識できない場合、端末は、スケジューリング情報に応じて基地局にデータを送信する。

30

【0095】

データを送信した後、端末は、ステップ605に進んで基地局からACKメッセージが受信されているか否かを確認する。

【0096】

万一、ACKメッセージではないNACKメッセージが受信されるか、又は一定時間の間にACKメッセージが受信されないと、端末は、ステップ601に戻って基地局からデータを再送信するためのスケジューリング情報が受信されているか否かを確認する。

40

【0097】

一方、ACKメッセージが受信されると、端末は、このアルゴリズムを終了する。

【0098】

また、基地局でエラーの発生したアップリンクデータを中継局が再送信する場合、無線通信システムは、下記の図7又は下記の図8のように動作する。

【0099】

図7は、本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順を示している。

【0100】

図7に示すように、基地局700は、端末704がデータを送信するための資源のスケ

50

ジューリング情報を中継局 702 又は端末 704 に送信する（ステップ 711、ステップ 713）。例えば、基地局 700 は、中継局 702 と端末 704 とにそれぞれスケジューリング情報を送信するか、又は中継局 702 を介して端末 704 にスケジューリング情報を送信する。

【0101】

他の実施の形態として、基地局 700 は、端末 704 のみにスケジューリング情報を送信することができる。このとき、中継局 702 は、基地局 700 が端末 704 に送信したスケジューリング情報を聴取して、端末 704 のスケジューリング情報を確認することができる。

【0102】

中継局 702 と端末 704 は、基地局 700 から受け取ったスケジューリング情報を利用して、端末 704 がデータを送信する時点及び資源情報を確認する。

【0103】

以後、端末 704 は、スケジューリング情報に応じてデータを中継局 702 に送信する（ステップ 715）。万一、端末 704 が中継局 702 を認識できない場合、端末 704 は、基地局 700 にデータを送信することもできる。このとき、中継局 702 は、スケジューリング情報に応じて端末 704 が基地局 700 に送信したデータを聴取して確認する。

【0104】

中継局 702 は、端末 704 から受け取ったデータのエラー検査を行う（ステップ 717）。例えば、中継局 702 は、データのエラーチェックコードを利用して、データのエラー検査を行う。

【0105】

万一、端末 704 から受け取ったデータにエラーがない場合、中継局 702 は、基地局 700 から受け取った ACK/NACK メッセージを送信するためのスケジューリング情報に応じて、基地局 700 に ACK メッセージを送信する（ステップ 719）。ここで、基地局 700 は、端末 704 が中継局 702 にデータを送信する時点に応じて、中継局 702 に ACK/NACK メッセージを送信するためのスケジューリング情報を送信する。

【0106】

基地局 700 は、中継局 702 から ACK メッセージが受信されると、中継局 702 が端末 704 から受け取ったデータを基地局 700 に送信するためのスケジューリング情報を中継局 702 に送信する（ステップ 721）。

【0107】

中継局 702 は、スケジューリング情報を利用して、端末 704 から受け取ったデータを基地局 700 に送信する（ステップ 723）。

【0108】

基地局 700 は、中継局 702 から受け取ったデータのエラー検査を行う（ステップ 725）。例えば、基地局 700 は、データのエラーチェックコードを利用して、データのエラー検査を行う。

【0109】

万一、中継局 702 から受け取ったデータにエラーがない場合、基地局 700 は、中継局 702 又は端末 704 に ACK メッセージを送信する（ステップ 727、ステップ 729）。例えば、基地局 700 は、中継局 702 と端末 704 とにそれぞれ ACK メッセージを送信するか、又は中継局 702 を介して端末 704 に ACK メッセージを送信する。

【0110】

他の実施の形態としては、基地局 700 は、端末 704 のみに ACK メッセージを送信する。このとき、中継局 702 は、基地局 700 が端末 704 に送信する ACK メッセージを聴取して、基地局 700 に送信したデータにエラーがないことを確認する。また、中継局 702 は、基地局 700 から一定時間の間に NACK メッセージ又はデータ再送信のためのスケジューリング情報が受信されないと、基地局 700 に送信したデータにエラー

10

20

30

40

50

がないと見なす。

【0111】

上述した実施の形態において基地局700は、中継局702を介して端末704が送信したデータをエラー無しで受信すると、中継局702又は端末704にACKメッセージを送信する。他の実施の形態として、基地局700は、ステップ719のように中継局702からACKメッセージを受信すると、端末704にACKメッセージを送信する。この場合、基地局700は、中継局702から受け取ったデータにエラーがないと、中継局702にACKメッセージを送信するか、又はACKメッセージを送信しない。

【0112】

図8は、本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順を示している。以下、図7において中継局702が端末704から受け取ったデータと基地局700が中継局702から受け取ったデータとにエラーが発生すると仮定して説明する。

10

【0113】

図8に示すように、基地局800は、端末804がアップリンクデータを送信するための資源のスケジューリング情報を中継局802又は端末804に送信する(ステップ811、ステップ813)。例えば、基地局800は、中継局802と端末804とにそれぞれスケジューリング情報を送信するか、又は中継局802を介して端末804にスケジューリング情報を送信する。

【0114】

20

他の実施の形態として、基地局800は、端末804のみにスケジューリング情報を送信することができる。このとき、中継局802は、基地局800が端末804に送信したスケジューリング情報を聴取して、端末804のアップリンクスケジューリング情報を確認することができる。

【0115】

中継局802と端末804とは、基地局800から受け取ったスケジューリング情報を利用して、端末804がデータを送信する時点及び資源情報を確認する。

【0116】

以後、端末804は、スケジューリング情報に応じてデータを中継局802に送信する(ステップ815)。万一、端末804が中継局802を認識できない場合、端末804は、基地局800にデータを送信することもできる。この場合、中継局802は、スケジューリング情報に応じて端末804が基地局800に送信したデータを聴取して確認する。

30

【0117】

中継局802は、端末804から受け取ったデータのエラー検査を行う(ステップ817)。例えば、中継局802は、データのエラーチェックコードを利用して、データのエラー検査を行う。

【0118】

万一、端末802から受け取ったデータにエラーが発生した場合、中継局802は、基地局800から受け取ったACK/NACKメッセージを送信するためのスケジューリング情報に応じて、NACKメッセージを基地局800に送信する(ステップ819)。ここで、基地局800は、端末804が中継局802にデータを送信する時点に応じて、中継局802にACK/NACKメッセージを送信するためのスケジューリング情報を送信する。

40

【0119】

基地局800は、中継局802からNACKメッセージを受け取ると、端末804に再送信を要請するNACKメッセージを送信する(ステップ821)。

【0120】

以後、基地局800は、端末804のデータを再送信するためのスケジューリング情報を中継局802又は端末804に送信する(ステップ823、ステップ825)。例えば

50

、基地局 800 は、中継局 802 と端末 804 とにそれぞれスケジューリング情報を送信するか、又は中継局 802 を介して端末 804 にスケジューリング情報を送信する。

【0121】

他の実施の形態として、基地局 800 は、端末 804 のみにスケジューリング情報を送信することができる。このとき、中継局 802 は、基地局 800 が端末 804 に送信するスケジューリング情報を聴取して、端末 804 のアップリンクスケジューリング情報を確認することができる。

【0122】

中継局 802 と端末 804 とは、基地局 800 から受け取ったスケジューリング情報を利用して、端末 804 がデータを再送信するための時点及び資源情報を確認する。

10

【0123】

以後、端末 804 は、スケジューリング情報に応じてデータを中継局 802 に再送信する（ステップ 827）。万一、端末 804 が中継局 802 を認識できない場合、端末 804 は、基地局 800 にデータを再送信することもできる。この場合、中継局 802 は、スケジューリング情報に応じて端末 804 が基地局 800 に再送信したデータを聴取して確認する。

【0124】

中継局 802 は、端末 804 から受け取った再送信データのエラー検査を行う（ステップ 829）。例えば、中継局 802 は、データのエラーチェックコードを利用して、データのエラー検査を行う。

20

【0125】

万一、端末 804 から再送信したデータにエラーがない場合、中継局 802 は、基地局 800 から受け取った ACK/NACK メッセージを送信するためのスケジューリング情報に応じて、ACK メッセージを基地局 800 に送信する（ステップ 831）。ここで、基地局 800 は、端末 804 が中継局 802 にデータを送信する時点に応じて、中継局 802 に ACK/NACK メッセージを送信するためのスケジューリング情報を送信する。

【0126】

基地局 800 は、中継局 802 から ACK メッセージが受信されると、中継局 802 が端末 804 から受け取ったデータを基地局 800 に送信するためのスケジューリング情報を中継局 802 に送信する（ステップ 833）。

30

【0127】

中継局 802 は、スケジューリング情報に応じて端末 804 から受け取った再送信データを基地局 800 に送信する（ステップ 835）。

【0128】

基地局 800 は、中継局 802 から受け取った再送信データのエラー検査を行う（ステップ 837）。例えば、基地局 800 は、データのエラーチェックコードを利用して、データのエラー検査を行う。

【0129】

万一、中継局 802 から受け取ったデータにエラーが発生した場合、基地局 800 は、中継局 802 に NACK メッセージと中継局 802 がデータを再送信するためのスケジューリング情報とを中継局 802 に送信する（ステップ 839、ステップ 841）。ここで、基地局 800 は、スケジューリング情報のみを中継局 802 に送信できる。

40

【0130】

中継局 802 は、NACK メッセージが受信されると、基地局 800 に送信したデータにエラーが発生したと認識して、基地局 800 からのエラーの発生したデータを再送信するためのスケジューリング情報を確認する。以後、中継局 802 は、スケジューリング情報に応じてデータを基地局 800 に再送信する（ステップ 843）。

【0131】

基地局 800 は、中継局 802 から受け取った再送信データのエラー検査を行う（ステップ 845）。例えば、基地局 800 は、データのエラーチェックコードを利用して、デ

50

ータのエラー検査を行う。

【0132】

万一、中継局802から再送信したデータにエラーがない場合、基地局800は、中継局802又は端末804にACKメッセージを送信する(ステップ847、ステップ849)。例えば、基地局800は、中継局802と端末804とにそれぞれACKメッセージを送信するか、又は中継局802を介して端末804にACKメッセージを送信する。

【0133】

他の実施の形態としては、基地局800は、端末804のみにACKメッセージを送信することができる。このとき、中継局802は、基地局800が端末804に送信するACKメッセージを聴取して、基地局800に送信したデータにエラーがないことを確認する。また、中継局802は、基地局800から一定時間の間にNACKメッセージ又はデータ再送信のためのスケジューリング情報が受信されないと、基地局800に送信したデータにエラーがないと見なす。

10

【0134】

上述した実施の形態において基地局800は、中継局802を介して端末804が送信したデータをエラー無しで受信されると、中継局802又は端末804にACKメッセージを送信する。他の実施の形態として基地局800は、ステップ831のように中継局802からACKメッセージを受信すると、端末804にACKメッセージを送信する。この場合、基地局800は、中継局802から受け取ったデータにエラーがないと、中継局802にACKメッセージを送信するか、又はACKメッセージを送信しない。

20

【0135】

以下、図7又は図8に示すように、アップリンクデータの再送信を行う基地局と中継局の動作について説明する。

【0136】

図9は、本発明の他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための基地局の動作手順を示している。ここで、基地局は、中継局を介して受け取った端末のアップリンクデータにエラーがない場合、中継局又は端末にACKメッセージを送信すると仮定して説明する。

【0137】

図9に示すように、まず基地局は、ステップ901にて端末がアップリンクデータを送信するための資源のスケジューリング情報を中継局と端末とに送信する。例えば、基地局は、端末のスケジューリング情報を中継局と端末とにそれぞれ送信するか、又は中継局を介して端末にスケジューリング情報を送信する。他の実施の形態として、基地局は、端末のみにスケジューリング情報を送信する。このとき、中継局は、基地局が端末に送信するスケジューリング情報を聴取して、端末のスケジューリング情報を確認することができる。

30

【0138】

また、基地局は、中継局がACK/NACKメッセージを送信するためのスケジューリング情報を中継局に送信する。ここで、基地局は、端末が中継局にデータを送信する時点に応じて、中継局にアップリンクデータを送信するためのスケジューリング情報を送信する。

40

【0139】

スケジューリング情報を送信した後、基地局は、ステップ903に進んで中継局からACKメッセージが受信されているか否かを確認する。

【0140】

万一、ACKメッセージではないNACKメッセージが受信されると、基地局は、ステップ913に進んで端末にデータの再送信を要請するNACKメッセージを送信する。

【0141】

一方、ACK情報が受信されると、基地局は、ステップ905に進んで、中継局が端末から受け取ったデータを送信するためのスケジューリング情報を中継局に送信する。

50

【 0 1 4 2 】

スケジューリング情報を送信した後、基地局は、ステップ 9 0 7 に進んで中継局からデータを受信する。

【 0 1 4 3 】

データが受信されると、基地局は、ステップ 9 0 9 に進んでデータのエラーを確認する。例えば、基地局は、エラーチェックコードを利用してデータのエラーを検査する。

【 0 1 4 4 】

万一、データにエラーが発生した場合、基地局は、ステップ 9 1 5 に進んでデータの再送信を要請する N A C K メッセージを送信する。以後、基地局は、ステップ 9 0 5 に進んで中継局のエラーの発生したデータを再送信するためのスケジューリング情報を中継局に送信する。

10

【 0 1 4 5 】

一方、データにエラーが発生しない場合、基地局は、ステップ 9 1 1 に進んで中継局又は端末に A C K メッセージを送信する。例えば、基地局は、中継局と端末とにそれぞれ A C K メッセージを送信するか、又は中継局を介して端末に A C K メッセージを送信する。他の実施の形態としては、基地局は、端末のみに A C K メッセージを送信することができる。

【 0 1 4 6 】

以後、基地局は、このアルゴリズムを終了する。

【 0 1 4 7 】

20

上述のように、基地局は、データにエラーが発生する場合、中継局又は端末にデータに対する再送信を要請して再送信手順を行う。このとき、基地局は、再送信を行うための有効時間が満了すると、再送信手順を終了する。

【 0 1 4 8 】

図 1 0 は、本発明の他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を中継する中継局の動作手順を示している。

【 0 1 4 9 】

図 1 0 に示すように、まず中継局は、ステップ 1 0 0 1 にて端末のアップリンクスケジューリング情報を確認する。例えば、中継局は、基地局から端末のアップリンクスケジューリング情報を受け取る。他の実施の形態として中継局は、基地局が端末に送信するアップリンクスケジューリング情報を聴取して、スケジューリング情報を確認する。

30

【 0 1 5 0 】

端末のスケジューリング情報を確認した後、中継局は、ステップ 1 0 0 3 に進んで、スケジューリング情報に応じて、端末からデータが受信されているか否かを確認する。

【 0 1 5 1 】

万一、一定時間の間にデータが受信されないと、中継局は、ステップ 1 0 0 1 に戻って端末のアップリンクスケジューリング情報を確認する。

【 0 1 5 2 】

一方、スケジューリング情報に応じて端末からデータが受信されると、中継局は、ステップ 1 0 0 5 に進んで端末から受け取ったデータのエラーを確認する。例えば、中継局は、エラーチェックコードを利用してデータのエラーを確認する。

40

【 0 1 5 3 】

万一、データにエラーが発生すると、中継局は、ステップ 1 0 1 5 に進んで基地局から受け取った A C K / N A C K メッセージを送信するためのスケジューリング情報に応じて、基地局に N A C K メッセージを送信する。以後、中継局は、ステップ 1 0 0 1 に戻って端末のデータを再送信するためのスケジューリング情報を確認する。

【 0 1 5 4 】

一方、ステップ 1 0 0 5 にてデータにエラーが発生しないと、中継局は、ステップ 1 0 0 7 に進んで、A C K / N A C K メッセージを送信するためのスケジューリング情報に応じて、基地局に A C K メッセージを送信する。

50

【 0 1 5 5 】

A C Kメッセージを送信した後、中継局は、ステップ1009に進んで、基地局からアップリンクデータを送信するためのスケジューリング情報を受け取って確認する。

【 0 1 5 6 】

スケジューリング情報を確認した後、中継局は、ステップ1011に進んでスケジューリング情報に応じて端末から受け取ったデータを基地局に送信する。

【 0 1 5 7 】

データを送信した後、中継局は、ステップ1013に進んで基地局から再送信要請信号が受信されているか否かを確認する。ここで、再送信要請信号は、N A C Kメッセージを含む。

10

【 0 1 5 8 】

万一、基地局から再送信要請信号が受信されると、中継局は、ステップ1009に戻って、基地局からデータを再送信するためのスケジューリング情報を受け取って確認する。例えば、中継局は、基地局からN A C Kメッセージが受信されると、中継局は、基地局に送信したデータにエラーが発生したと認識して、基地局からデータを再送信するためのスケジューリング情報を受け取る。

【 0 1 5 9 】

一方、基地局から再送信要請信号が受信されないと、中継局は、このアルゴリズムを終了する。例えば、中継局は、基地局からA C Kメッセージが受信されると、このアルゴリズムを終了する。ここで、中継局は、基地局が送信するA C Kメッセージを受信するか、又は基地局が端末に送信するA C Kメッセージを聴取して確認することもできる。他の実施の形態として中継局は、一定時間の間に基地局から再送信要請信号が受信されないと、基地局に送信したデータにエラーがないと見なして、このアルゴリズムを終了する。

20

【 0 1 6 0 】

上述のように、中継局は、基地局の再送信要請に応じてデータの再送信手順を行う。このとき、中継局は、再送信を行うための有効時間が満了すると、再送信手順を終了する。

【 0 1 6 1 】

次に、無線通信システムの基地局で中継局を介さずに端末からデータを直接受信し、データにエラーが発生する場合に、無線通信システムが、下記の図11又は図12に示すように、中継局又は端末から選択的にデータを再送信するための手順について説明する。

30

【 0 1 6 2 】

図11は、本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順を示している。

【 0 1 6 3 】

図11に示すように、基地局1100は、端末1104がアップリンクデータを送信するための資源スケジューリング情報を端末1104に送信する(ステップ1113)。このとき、中継局1102は、基地局1100が端末1104に送信するスケジューリング情報を聴取して、端末1104のアップリンクスケジューリング情報を確認することができる。

【 0 1 6 4 】

他の実施の形態として基地局1100は、中継局1102が端末1104が送信するアップリンクデータを確認することができるように、端末1104の識別子(I D)を含むモニターリング情報を中継局1102に送信する(ステップ1111)。

40

【 0 1 6 5 】

このとき、中継局1102は、基地局1100から受け取ったスケジューリング情報又はモニターリング情報を介して、端末1104がデータを送信する時点及び資源情報を確認する。

【 0 1 6 6 】

以後、端末1104は、スケジューリング情報に応じてデータを基地局1100に送信する(ステップ1115)。この場合、中継局1102は、スケジューリング情報又はモ

50

ニターリング情報に応じて、端末 1104 が基地局 1100 に送信したデータを聴取して確認する。

【0167】

中継局 1102 は、聴取したデータのエラーを検査する。万データにエラーがないと、中継局 1102 は、データを一時保存し、基地局 1100 に ACK メッセージを送信する。一方、聴取したデータにエラーが発生した場合、中継局 1102 は、基地局 1100 に NACK メッセージを送信する。このとき、中継局 1102 は、基地局 1100 から受け取った ACK / NACK メッセージを送信するためのスケジューリング情報に応じて、基地局 1100 に ACK メッセージ又は NACK メッセージを送信する。

【0168】

基地局 1100 は、端末 1104 から受け取ったデータのエラー検査を行う（ステップ 1117）。例えば、基地局 1100 は、データのエラーチェックコードを利用して、データのエラー検査を行う。

【0169】

万一、端末 1104 から受け取ったデータにエラーがない場合、基地局 1100 は、中継局 1102 又は端末 1104 に ACK メッセージを送信する（ステップ 1119、ステップ 1121）。例えば、基地局 1100 は、中継局 1102 と端末 1104 とにそれぞれ ACK メッセージを送信するか、又は中継局 1102 を介して端末 1104 に ACK メッセージを送信する。

【0170】

他の実施の形態としては、基地局 1100 は、端末 1104 のみに ACK メッセージを送信することができる。このとき、中継局 1102 は、基地局 1100 が端末 1104 に送信する ACK メッセージを聴取して、基地局 1100 に送信したデータにエラーがないことを確認する。

【0171】

また、中継局 1102 は、基地局 1100 から一定時間の間に NACK メッセージ又はデータ再送信のためのスケジューリング情報が受信されないと、基地局 1100 に送信したデータにエラーがないと見なす。

【0172】

図 12 は、本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順を示している。以下、図 11 において中継局 1002 が端末 1004 から受け取ったデータと基地局 1000 が中継局 1002 から受け取ったデータとにエラーが発生すると仮定して説明する。

【0173】

図 12 に示すように、基地局 1200 は、端末 1204 がアップリンクデータを送信するための資源のスケジューリング情報を端末 1204 に送信する（ステップ 1213）。このとき、中継局 1202 は、中継局 1202 と通信を行う端末 1204 に対して基地局 1200 から送信されるスケジューリング情報を聴取して、端末 1204 のアップリンクスケジューリング情報を確認することができる。

【0174】

他の実施の形態として基地局 1200 は、中継局 1202 が端末 1204 が送信するアップリンクデータを確認することができるように、端末 1204 の識別子（ID）を含むモニターリング情報を中継局 1202 に送信する（ステップ 1211）。

【0175】

このとき、中継局 1202 は、スケジューリング情報又はモニターリング情報を介して、端末 1204 がデータを送信する時点及び資源情報を確認する。

【0176】

スケジューリング情報を確認した端末 1204 は、スケジューリング情報に応じてデータを基地局 1200 に送信する（ステップ 1215）。この場合、中継局 1202 は、スケジューリング情報又はモニターリング情報に応じて、端末 1204 が基地局 1200 に

10

20

30

40

50

送信したデータを聴取して確認する。

【0177】

基地局1200と中継局1202とは、端末1204から受け取ったデータのエラーを検査する(ステップ1217、ステップ1219)。このとき、中継局1202は、端末1204から受け取ったデータにエラーがないと、データを一時保存し、基地局1200にACKメッセージを送信する。一方、端末1204から受け取ったデータにエラーが発生した場合、中継局1202は、基地局1200にNACKメッセージを送信する。ここで、中継局1202は、基地局1200から受け取ったACK/NACKメッセージを送信するためのスケジューリング情報に応じて、基地局1200にACK又はNACKメッセージを送信する。

10

【0178】

中継局1202が受信したデータにエラーが発生すると仮定する場合、中継局1202は、基地局1200にNACKメッセージを送信する(ステップ1221)。

【0179】

基地局1200が受信したデータにエラーが発生すると仮定する場合、中継局1202から受信されるACK/NACKメッセージを確認する。このとき、中継局1202からNACKメッセージが受信されると、基地局1200は、データの再送信を要請するNACKメッセージを端末1204に送信する(ステップ1223)。

【0180】

以後、基地局1200は、端末1204がアップリンクデータを再送信するための資源スケジューリング情報を端末1204に送信する(ステップ1227)。このとき、中継局1202は、中継局1202と通信を行う端末1204に対して基地局1200から送信されたスケジューリング情報を聴取して、端末1204のアップリンクスケジューリング情報を確認することができる。

20

【0181】

万一、基地局1200から中継局1202へモニターリング情報を送信する場合(ステップ1225)、中継局1202は、モニターリング情報に応じて端末1204がデータを再送信する時点及び資源を確認することができる。

【0182】

基地局1200からスケジューリング情報を確認した端末1204は、スケジューリング情報に応じてデータを基地局1200に再送信する(ステップ1229)。このとき、中継局1202は、スケジューリング情報又はモニターリング情報に応じて、端末1204が基地局1200に送信したデータを聴取して確認する。

30

【0183】

基地局1200と中継局1202とは、端末1204から受け取ったデータのエラーを検査する(ステップ1231、ステップ1233)。ここで、中継局1202は、データにエラーがないと、データを一時保存し、基地局1200にACKメッセージを送信する。万一、データにエラーが発生した場合、中継局1202は、基地局1200にNACKメッセージを送信する。このとき、中継局1202は、基地局1200から受け取ったACK/NACKメッセージを送信するためのスケジューリング情報に応じて、基地局1200にACK又はNACKメッセージを送信する。

40

【0184】

万一、中継局1202が受信したデータにエラーがないと仮定する場合、中継局1202は、基地局1200にACKメッセージを送信する(ステップ1235)。

【0185】

基地局1200が受信したデータにエラーが発生した場合、基地局1200は、中継局1202からACK又はNACKメッセージが受信されているか否かを確認する。

【0186】

このとき、基地局1200は、中継局1202からACKメッセージを受け取ると、基地局1200は、中継局1202と端末1204のうち、エラーの発生したデータを再送

50

信されるためのノードを決定する。例えば、基地局1200は、中継局1202とのチャネル情報と端末1204とのチャネル情報とを考慮して、エラーの発生したデータを再送信するためのノードを決定する。

【0187】

万一、中継局1202をエラーの発生したデータを再送信されるためのノードとして決定する場合、基地局1200は、中継局1202が端末1204から聴取したデータを送信するためのスケジューリング情報を中継局1202に送信する(ステップ1237)。

【0188】

中継局1202は、スケジューリング情報を利用して、基地局1200に端末1204から聴取したデータを送信する(ステップ1239)。

10

【0189】

基地局1200は、中継局1202から受け取った再送信データのエラー検査を行う(ステップ1241)。例えば、基地局1200は、データのエラーチェックコードを利用して、データのエラー検査を行う。

【0190】

万一、データにエラーが発生した場合、基地局1200は、NACKメッセージと中継局1202がデータを再送信するためのスケジューリング情報とを中継局1202に送信する(ステップ1243、ステップ1245)。ここで、基地局1200は、スケジューリング情報のみを中継局1202に送信できる。

【0191】

中継局1202は、NACKメッセージが受信されると、基地局1200に送信したデータにエラーが発生したと認識して、スケジューリング情報に応じてデータを基地局1200に再送信する(ステップ1247)。

20

【0192】

基地局1200は、中継局1202から受け取った再送信データのエラー検査を行う(ステップ1249)。例えば、基地局1200は、データのエラーチェックコードを利用して、データのエラー検査を行う。

【0193】

万一、データにエラーがない場合、基地局1200は、中継局1202又は端末1204にACKメッセージを送信する(ステップ1251、ステップ1253)。例えば、基地局1200は、中継局1202と端末1204とにそれぞれACKメッセージを送信するか、又は中継局1202を介して端末1204にACKメッセージを送信する。

30

【0194】

他の実施の形態としては、基地局1200は、端末1204のみにACKメッセージを送信することができる。このとき、中継局1202は、基地局1200が端末1204に送信するACKメッセージを聴取して、基地局1200に送信したデータにエラーがないことを確認する。また、中継局1202は、基地局1200から一定時間の間にNACKメッセージ又はデータ再送信のためのスケジューリング情報が受信されないと、基地局1200に送信したデータにエラーがないと見なす。

【0195】

上述した実施の形態において基地局1100は、中継局1102を介して端末1104のアップリンクデータをエラー無しで受信すると、中継局1102又は端末1104にACKメッセージを送信する。他の実施の形態として基地局1100は、ステップ1235のように中継局1102からACKメッセージを受信すると、端末1104にACKメッセージを送信する。この場合、基地局1100は、中継局1102から受信したデータにエラーがないと、中継局1102にACKメッセージを送信するか、又はACKメッセージを送信しない。

40

【0196】

万一、基地局でエラーの発生したデータの再送信を要請するノードとして端末を選択する場合、無線通信システムは、下記の図13のように再送信手順を行う。

50

【 0 1 9 7 】

図 1 3 は、本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための手順を示している。

【 0 1 9 8 】

図 1 3 に示すように、基地局 1 3 0 0 は、端末 1 3 0 4 がアップリンクデータを送信するための資源のスケジューリング情報を端末 1 3 0 4 に送信する（ステップ 1 3 1 3）。このとき、中継局 1 3 0 2 は、基地局 1 3 0 0 が端末 1 3 0 4 に送信するスケジューリング情報を聴取して、端末 1 3 0 4 のアップリンクスケジューリング情報を確認することができる。

【 0 1 9 9 】

他の実施の形態として基地局 1 3 0 0 は、中継局 1 3 0 2 が端末 1 3 0 4 が送信するアップリンクデータを確認できるように、端末 1 3 0 4 の識別子（ID）を含むモニタリング情報を中継局 1 3 0 2 に送信する（ステップ 1 3 1 1）。

【 0 2 0 0 】

このとき、中継局 1 3 0 2 は、スケジューリング情報又はモニタリング情報を介して、端末 1 3 0 4 がデータを送信する時点及び資源情報を確認する。

【 0 2 0 1 】

スケジューリング情報を確認した端末 1 3 0 4 は、スケジューリング情報に応じてデータを基地局 1 3 0 0 に送信する（ステップ 1 3 1 5）。この場合、中継局 1 3 0 2 は、スケジューリング情報又はモニタリング情報に応じて、端末 1 3 0 4 が基地局 1 3 0 0 に送信したデータを聴取して確認する。

【 0 2 0 2 】

基地局 1 3 0 0 と中継局 1 3 0 2 とは、端末 1 3 0 4 から受け取ったデータのエラーを検査する（ステップ 1 3 1 7、ステップ 1 3 1 9）。ここで、中継局 1 3 0 2 は、データにエラーがないと、データを一時保存し、基地局 1 3 0 0 に ACK メッセージを送信する。万一、データにエラーが発生した場合、中継局 1 3 0 2 は、基地局 1 3 0 0 に NACK メッセージを送信する。このとき、中継局 1 3 0 2 は、基地局 1 3 0 0 から受け取った ACK / NACK メッセージを送信するためのスケジューリング情報に応じて、基地局 1 3 0 0 に ACK 又は NACK メッセージを送信する。

【 0 2 0 3 】

中継局 1 3 0 2 が受信したデータにエラーがないと仮定する場合、中継局 1 3 0 2 は、基地局 1 3 0 0 に ACK メッセージを送信する（ステップ 1 3 2 1）。

【 0 2 0 4 】

万一、基地局 1 3 0 0 が受信したデータにエラーが発生すると仮定する場合、基地局 1 3 0 0 は、データの再送信を要請するノード（例：中継局 1 3 0 2 又は端末 1 3 0 4）を選択する。例えば、基地局 1 3 0 0 は、中継局 1 3 0 2 と端末 1 3 0 4 とのチャネル状態を確認して、データの再送信を要請するノードを選択する。

【 0 2 0 5 】

基地局 1 3 0 0 でデータを再送信されるためのノードとして端末 1 3 0 4 を仮定する場合、基地局 1 3 0 0 は、中継局 1 3 0 2 から ACK メッセージが送信されても、端末 1 3 0 4 にデータの再送信を要請する NACK メッセージを送信する（ステップ 1 3 2 3）。

【 0 2 0 6 】

以後、基地局 1 3 0 0 は、端末 1 3 0 4 がアップリンクデータを再送信するための資源スケジューリング情報を端末 1 3 0 4 に送信する（ステップ 1 3 2 5）。

【 0 2 0 7 】

スケジューリング情報を確認した端末 1 3 0 4 は、スケジューリング情報に応じてエラーの発生したデータを基地局 1 3 0 0 に再送信する（ステップ 1 3 2 7）。

【 0 2 0 8 】

基地局 1 3 0 0 は、端末 1 3 0 4 から受け取ったデータのエラーを検査する（ステップ 1 3 2 9）。例えば、基地局 1 3 0 0 は、データのエラーチェックコードを利用して、デ

10

20

30

40

50

ータのエラー検査を行う。

【0209】

万一、データにエラーがない場合、基地局1300は、中継局1302又は端末1304にACKメッセージを送信する(ステップ1331、ステップ1333)。例えば、基地局1300は、中継局1302と端末1304とにそれぞれACKメッセージを送信する。

【0210】

また、基地局1300は、端末1304のみにACKメッセージを送信することができる。このとき、中継局1302は、基地局1300が端末1304に送信するACKメッセージを聴取して、基地局1300に送信したデータにエラーがないことを確認する。また、中継局1302は、基地局1300から一定時間の間にNACKメッセージ又はデータ再送信のためのスケジューリング情報が受信されないと、基地局1300に送信したデータにエラーがないと見なす。

10

【0211】

以下、図11、図12、又は図13に示すように、アップリンクデータの再送信を行う基地局と中継局の動作について説明する。

【0212】

図14は、本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を再送信するための基地局の動作手順を示している。

【0213】

図14に示すように、まず基地局は、ステップ1401にて端末がアップリンクデータを送信するためのスケジューリング情報を端末に送信する。また、基地局は、端末のアップリンクデータを確認できるように、端末の識別子情報を含むモニターリング情報を中継局に送信する。万一、基地局が端末に送信するスケジューリング情報を中継局が聴取する場合、基地局は、モニターリング情報を中継局に送信しなくても良い。

20

【0214】

スケジューリング情報を送信した後、基地局は、ステップ1403に進んで端末からデータを受信する。

【0215】

データが受信されると、基地局は、ステップ1405に進んでデータのエラーを確認する。例えば、基地局は、エラーチェックコードを利用して、データのエラーを検査する。

30

【0216】

万一、データにエラーがない場合、基地局は、ステップ1419に進んで中継局又は端末にACKメッセージを送信する。即ち、基地局は、中継局と端末とにそれぞれACKメッセージを送信するか、又は端末のみにACKメッセージを送信することができる。

【0217】

一方、データにエラーが発生した場合、基地局は、ステップ1407に進んで、中継局からACKメッセージが受信されているか否かを確認する。

【0218】

万一、中継局からNACKメッセージが受信される場合、基地局は、ステップ1421に進んで端末にデータの再送信を要請するNACKメッセージを送信する。

40

【0219】

一方、中継局からACKメッセージが受信される場合、基地局は、ステップ1409に進んでデータの再送信を要請するノード(例：中継局又は端末)を決定する。ここで、基地局は、中継局と端末とのチャネル状態を考慮して、データの再送信を要請するノードを決定する。

【0220】

以後、基地局は、ステップ1411に進んで再送信を要請するノードとして中継局が選択されているか否かを確認する。

【0221】

50

万一、再送信を要請するノードとして端末が選択された場合、基地局は、ステップ 1 4 2 1 に進んでデータのエラー発生を表す N A C K メッセージを端末に送信する。

【 0 2 2 2 】

N A C K メッセージを送信した後、基地局は、ステップ 1 4 0 1 に戻って端末のアップリンクデータを再送信するためのスケジューリング情報を端末に送信する。

【 0 2 2 3 】

一方、再送信を要請するノードとして中継局が選択された場合、基地局は、ステップ 1 4 1 3 に進んで中継局が端末から聴取したデータを送信するためのスケジューリング情報を中継局に送信する。

【 0 2 2 4 】

スケジューリング情報を送信した後、基地局は、ステップ 1 4 1 5 に進んで中継局からデータを受信する。

【 0 2 2 5 】

データを受信されると、基地局は、ステップ 1 4 1 7 に進んでデータのエラーを確認する。例えば、基地局は、エラーチェックコードを利用して、データのエラーを検査する。

【 0 2 2 6 】

万一、データにエラーが発生する場合、基地局は、ステップ 1 4 1 3 に戻ってエラーの発生したデータを再送信するためのスケジューリング情報を中継局に送信する。他の実施の形態として、図示していないが、基地局はデータのエラー発生を表す N A C K メッセージを中継局に送信する。以後、基地局は、1 4 1 3 に戻ってスケジューリング情報を中継局に送信する。

【 0 2 2 7 】

一方、データにエラーが発生しない場合、基地局は、ステップ 1 4 1 9 に進んで中継局又は端末に A C K メッセージを送信する。即ち、基地局は、中継局と端末とにそれぞれ A C K メッセージを送信するか、又は端末のみに A C K メッセージを送信することができる。

【 0 2 2 8 】

以後、基地局は、このアルゴリズムを終了する。

【 0 2 2 9 】

上述のように、基地局は、データにエラーが発生する場合、中継局又は端末にデータに対する再送信を要請して再送信手順を行う。このとき、基地局は、再送信を行うための有効時間が満了すると、再送信手順を終了する。

【 0 2 3 0 】

図 1 5 は、本発明のさらに他の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおけるアップリンク信号を中継する中継局の動作手順を示している。

【 0 2 3 1 】

図 1 5 に示すように、まず中継局は、ステップ 1 5 0 1 にて端末のアップリンクスケジューリング情報を確認する。例えば、中継局は、基地局が中継局と通信を行う端末に送信するアップリンクスケジューリング情報を聴取して、スケジューリング情報を確認する。他の実施の形態として中継局は、基地局が送信するモニターリング情報を介して、端末のアップリンクデータを送信するためのスケジューリング情報を確認する。

【 0 2 3 2 】

端末のスケジューリング情報を確認した後、中継局は、ステップ 1 5 0 3 に進んでスケジューリング情報を利用して、端末からデータを受信されているか否かを確認する。

【 0 2 3 3 】

万一、一定時間の間にデータを受信されないと、中継局は、ステップ 1 5 0 1 に戻って端末のアップリンクスケジューリング情報を確認する。

【 0 2 3 4 】

一方、データを受信されると、中継局は、ステップ 1 5 0 5 に進んでデータのエラーを確認する。例えば、中継局は、エラーチェックコードを利用して、データのエラーを確認

10

20

30

40

50

する。

【 0 2 3 5 】

万一、データにエラーが発生すると、中継局は、ステップ 1 5 1 5 に進んで基地局から受け取った A C K / N A C K メッセージを送信するためのスケジューリング情報に応じて、基地局に N A C K メッセージを送信する。以後、中継局は、ステップ 1 5 0 1 に戻って端末のアップリンクスケジューリング情報を確認する。

【 0 2 3 6 】

一方、ステップ 1 5 0 5 にてデータにエラーが発生しないと、中継局は、ステップ 1 5 0 7 に進んで A C K / N A C K メッセージを送信するためのスケジューリング情報に応じて、基地局に A C K メッセージを送信する。

10

【 0 2 3 7 】

A C K メッセージを送信した後、中継局は、ステップ 1 5 0 9 に進んで基地局からアップリンクデータを送信するためのスケジューリング情報が受信されているか否かを確認する。

【 0 2 3 8 】

万一、スケジューリング情報が受信されると、中継局は、ステップ 1 5 1 1 に進んでスケジューリング情報に応じて基地局にデータを送信する。

【 0 2 3 9 】

データを送信した後、中継局は、ステップ 1 5 1 3 に進んで基地局から A C K メッセージが受信されているか否かを確認する。

20

【 0 2 4 0 】

万一、A C K メッセージではない N A C K メッセージが受信される場合、中継局は、1 5 0 9 に戻って基地局からデータを再送信するためのスケジューリング情報が受信されているか否かを確認する。

【 0 2 4 1 】

一方、A C K メッセージが受信されると、中継局は、このアルゴリズムを終了する。例えば、中継局は、基地局が送信する A C K メッセージを受信するか、又は基地局が中継局と通信する端末に送信する A C K メッセージを聴取して確認することもできる。他の実施の形態として中継局は、一定時間の間に基地局から再送信要請信号が受信されないと、基地局に送信したデータにエラーがないと見なして、このアルゴリズムを終了する。

30

【 0 2 4 2 】

上述のように、中継局は、基地局の再送信要請に応じてデータの再送信手順を行う。このとき、中継局は、再送信を行うための有効時間が満了すると、再送信手順を終了する。

【 0 2 4 3 】

以下、上述のように、無線通信システムにおいてデータの再送信を行う基地局、中継局及び端末のブロック構成について説明する。ここで、基地局、中継局及び端末は、同様に構成されるので、下記の図 1 6 に示すような中継局のブロック構成を代表として説明して、基地局と端末のブロック構成についての説明は省略する。

【 0 2 4 4 】

図 1 6 は、本発明による中継方式を使用する無線通信システムにおける中継局のブロック構成を示している。以下では、送信部 1 6 0 0 と受信部 1 6 2 0 とが相違なるアンテナを使用すると仮定して説明するが、送信部 1 6 0 0 と受信部 1 6 2 0 とは、一つのアンテナを使用することもできる。

40

【 0 2 4 5 】

図 1 6 に示すように、中継局は、送信部 1 6 0 0、受信部 1 6 2 0、送信部 1 6 0 0 と受信部 1 6 2 0 とが共有する A R Q 制御器 1 6 4 0、A R Q 状態部 1 6 5 0、A R Q タイマー 1 6 6 0、及びチャネル推定器 1 6 7 0 を備える。

【 0 2 4 6 】

まず、送信部 1 6 0 0 は、データ生成部 1 6 0 1、チャネル符号器 1 6 0 3、C R C 生成器 1 6 0 5、変調器 1 6 0 7、I F F T (I n v e r s e F a s t F o u r i e r

50

Transform) 演算器 1609 及び RF 処理器 1611 を備える。

【0247】

データ生成部 1601 は、データキュー 1613 に保存されたデータとメッセージ生成器 1617 から生成した制御メッセージとを SDU (Service Data Unit) 生成器 1615 で集めて、物理階層送信のための一つのデータを生成する。ここで、メッセージ生成器 1617 は、受信部 1620 を介して受信したデータにエラーがないと、ACK 制御メッセージを生成する。これに対し、メッセージ生成器 1617 は、データにエラーが発生した場合、NAK C メッセージを生成する。

【0248】

チャンネル符号器 1603 は、データ生成部 1601 から受け取ったデータを該当変調水準 (例: MCS (Modulation and Coding Scheme) レベル) に応じて符号化する。CRC 生成器 1605 は、エラー検出コードを生成して、チャンネル符号器 1603 から受け取ったデータに追加して出力する。

10

【0249】

変調器 1607 は、CRC 生成器 1605 から受け取ったデータを該当変調水準 (例: MCS レベル) に応じて変調して出力する。

【0250】

IFFT 演算器 1609 は、変調器 1607 から受け取った周波数領域データを逆高速フーリエ変換して時間領域信号に変換する。

【0251】

20

RF 処理器 1611 は、IFFT 演算器 1609 から受け取ったベースバンド信号を高周波 (Radio Frequency) 信号に周波数アップ変換して、アンテナを介して基地局又は端末に出力する。

【0252】

次に、受信部 1620 は、RF 処理器 1621、FFT (Fast Fourier Transform) 演算器 1623、復調器 1625、CRC 除去器 1627、チャンネル復号器 1629 及びデータ処理部 1631 を備える。

【0253】

RF 処理器 1621 は、基地局又は端末からアンテナを介して受信した高周波信号をベースバンド信号に周波数ダウン変換して出力する。

30

【0254】

FFT 演算器 1623 は、RF 処理器 1621 から受け取った時間領域信号を高速フーリエ変換して周波数領域信号に変換する。

【0255】

復調器 1625 は、FFT 演算器 1623 から受け取った信号を該当変調水準に応じて復調して出力する。このとき、復調器 1625 は、復調された信号を CRC 除去器 1627 とチャンネル推定器 1670 とに出力する。

【0256】

CRC 除去器 1627 は、復調器 1625 から受け取った信号のエラー検出コードを確認して、信号のエラー発生有無を判断する。このとき、CRC 除去器 1627 は、復調器 1625 から受け取った信号からエラー検出コードを除去する。

40

【0257】

チャンネル復号器 1629 は、CRC 除去器 1627 から受け取ったエラーのない信号を該当変調水準に応じて復号して出力する。

【0258】

データ処理部 1631 の SDU 処理器 1635 は、チャンネル復号器 1629 から受け取った物理階層信号からデータと制御メッセージとを分離する。以後、SDU 処理器 1635 は、データを第 2 データキュー 1637 に提供して保存し、制御メッセージは、メッセージ処理器 1633 に提供して復号して確認する。ここで、第 1 データキュー 1613 と第 2 データキュー 1627 とは、同じデータキューでありうる。ここで、メッセージ処理

50

部 1 6 3 3 は、基地局から N A C K 制御メッセージが受信されると、A R Q 制御器 1 6 4 0 に N A C K 制御メッセージの受信を知らせる。

【 0 2 5 9 】

A R Q 状態部 1 6 5 0 は、再送信されたデータに対する A R Q 状態を管理する。A R Q タイマー 1 6 6 0 は、中継局の再送信のための有効時間 (l i f e t i m e) を管理する。

【 0 2 6 0 】

A R Q 制御器 1 6 4 0 は、A R Q 状態部 1 6 5 0 及び A R Q タイマー 1 5 4 3 と連動して、中継局の全般的な A R Q の動作を制御する。このとき、A R Q 制御器 1 6 4 0 は、送信部 1 6 0 0 のデータ生成部 1 6 0 1、チャンネル符号器 1 6 0 3 及び C R C 生成器 1 6 0 5 と通信しつつ再送信を制御する。例えば、受信部 1 6 2 0 を介して基地局から再送信要請が受信されると、A R Q 制御器 1 6 4 0 は、データキュー 1 6 1 3 に保存された端末から受け取ったデータをチャンネル状態に応じて符号化し、エラー検出コードを挿入して基地局に再送信されるように制御する。

10

【 0 2 6 1 】

また、A R Q 制御器 1 6 4 0 は、受信部 1 6 2 0 のデータ処理部 1 6 3 1、チャンネル復号器 1 6 2 9 及び C R C 除去器 1 6 2 7 と通信しつつ再送信を制御する。例えば、C R C 除去器 1 6 2 7 からデータにエラーが発生した場合、A R Q 制御器 1 6 4 0 は、基地局に送信するための N A C K 制御メッセージを生成するようにメッセージ生成器 1 6 1 7 を制御する。

20

【 0 2 6 2 】

また、A R Q 制御器 1 6 4 0 は、再送信手順を行う途中に A R Q タイマー 1 6 6 0 から有効時間の終了メッセージを受け取ると、再送信手順を終了する。

【 0 2 6 3 】

上述した実施の形態は、一つの中継局を利用して中継サービスを提供する無線通信システムを例に挙げて説明したが、多重ホップ中継方式の無線通信システムも同様に動作できる。

【 0 2 6 4 】

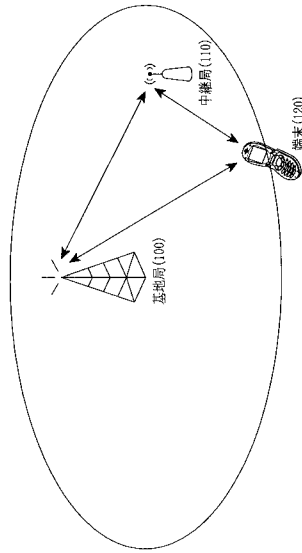
上述のように、中継方式を使用する無線通信システムにおいて中継局を利用したアップリンク信号に対する自動再送信要請 (A R Q : A u t o m a t i c R e t r a n s m i s s i o n r e Q u e s t) を行うことで、中継局は、基地局にエラーのないデータのみ再送信を行って、基地局は、データに対して信頼度を向上させることができるという利点がある。

30

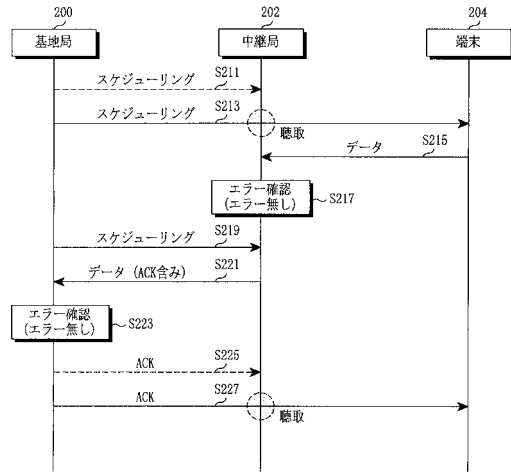
【 0 2 6 5 】

一方、本発明の詳細な説明では具体的な実施の形態について説明したが、本発明の範囲から逸脱しない範囲内で、様々な変形が可能であることはもちろんである。従って、本発明の範囲は、説明された実施の形態に限定されて決められてはならず、後述する特許請求範囲の記載による範囲及びそれと均等なものによって決定されるべきである。

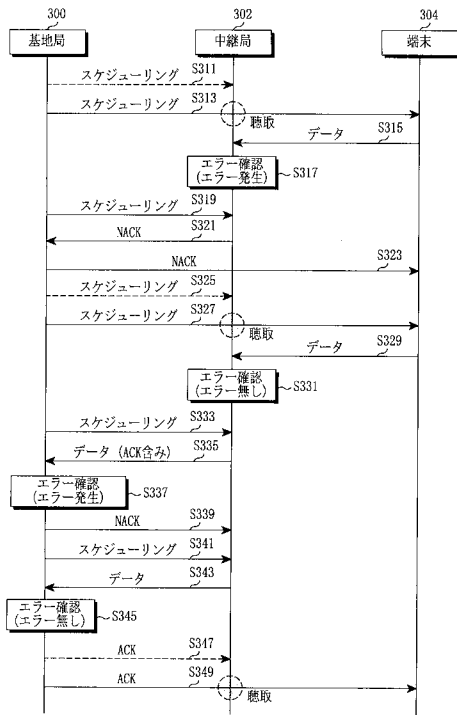
【図1】



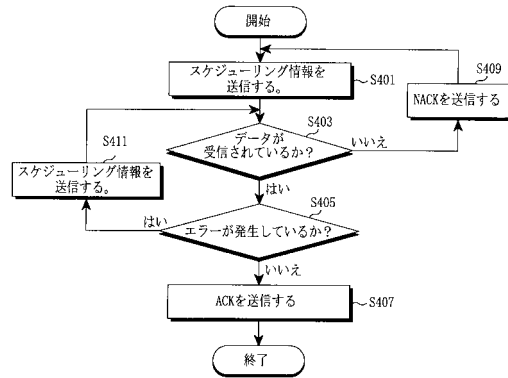
【図2】



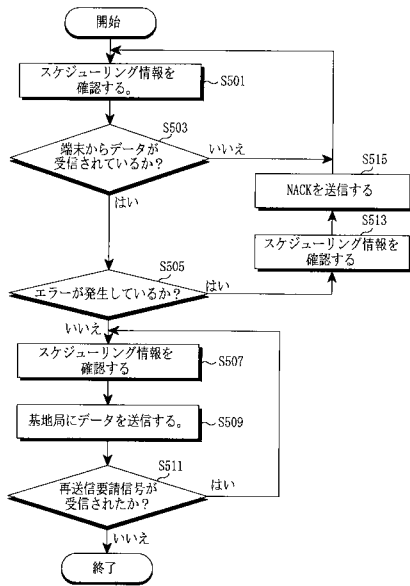
【図3】



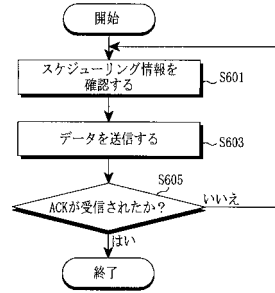
【図4】



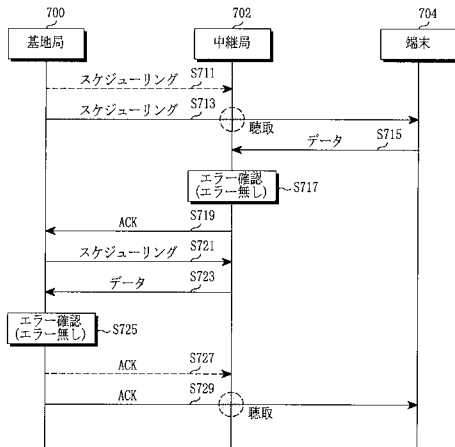
【図5】



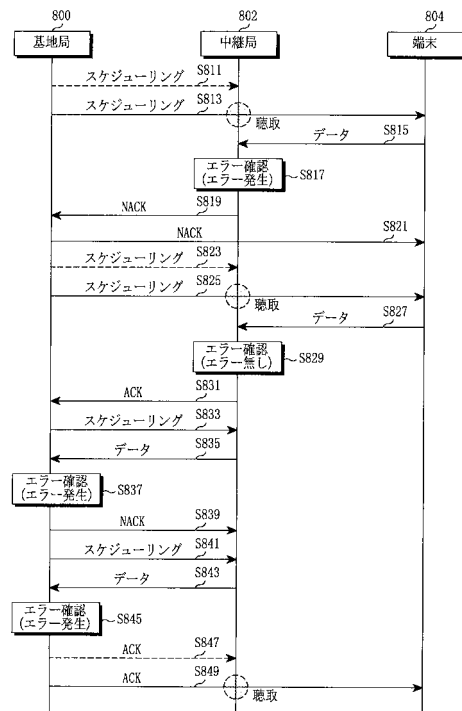
【図6】



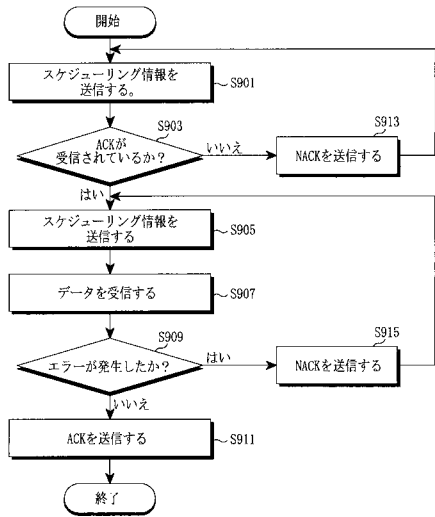
【図7】



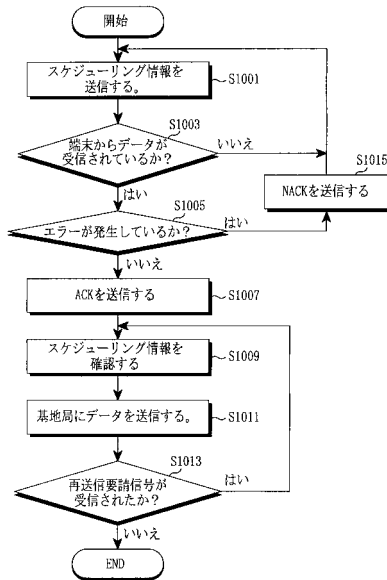
【図8】



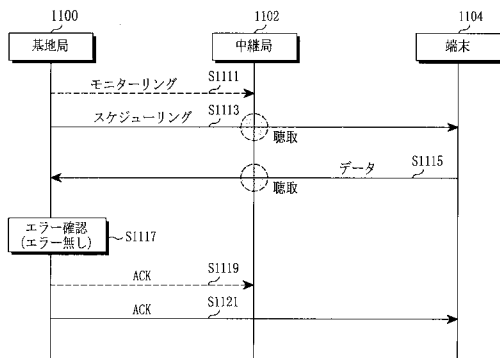
【図9】



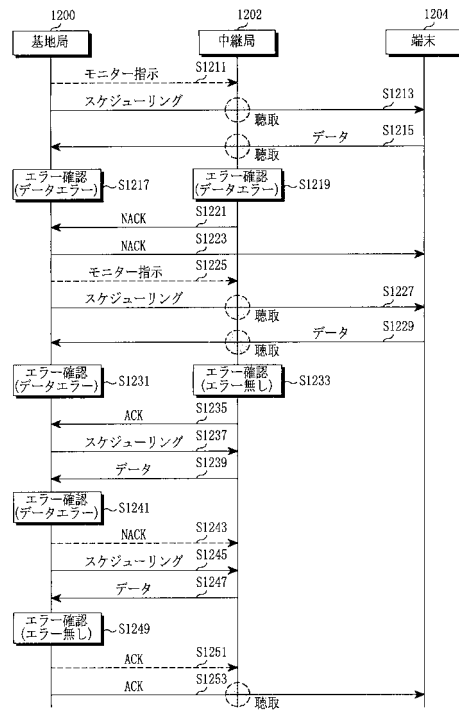
【図10】



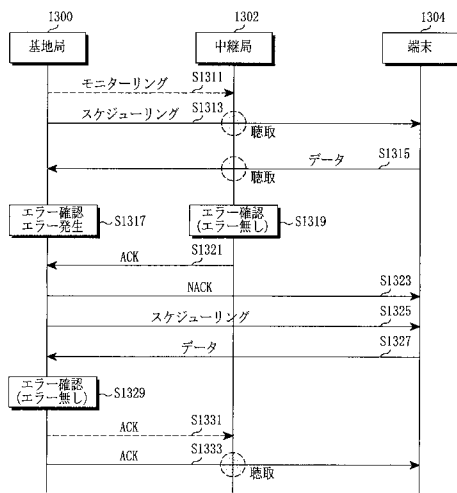
【図11】



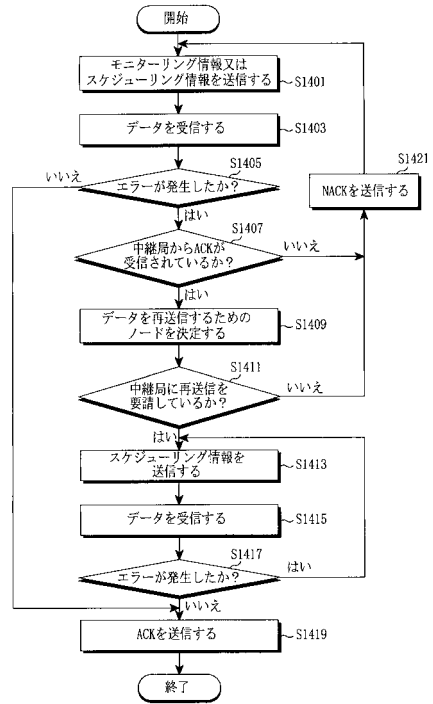
【図12】



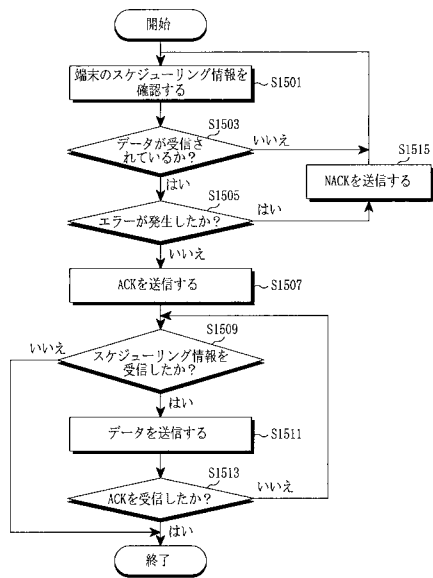
【図13】



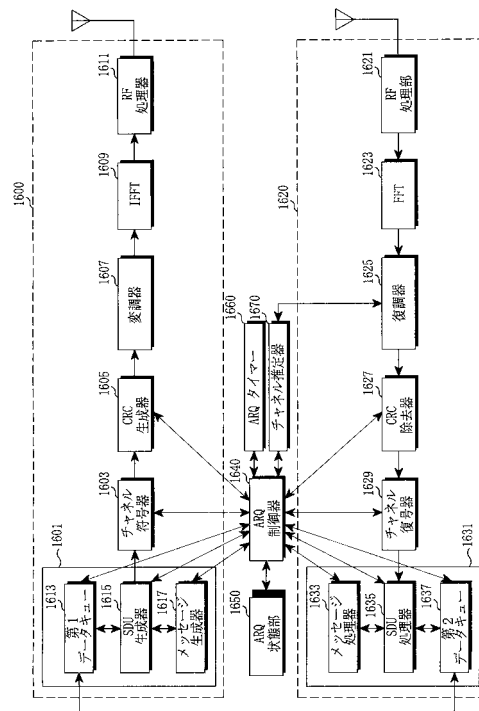
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

- (72)発明者 ラケシュ, タオリ
大韓民国, 443-733, ギョンギ-ド, スウォン-シ, ヨントン-グ, ヨントン-ドン, シン
ナムシル 6ダンジ, ナンバー615-904
- (72)発明者 オ, チャン-ヨン
大韓民国, 446-959, ギョンギ-ド, ヨンイン-シ, ギフン-グ, ソチョン-ドン, エスケ
イ アパートメント, ナンバー104-401
- (72)発明者 リ, スン-ジン
大韓民国, 138-917, ソウル, ソンパ-グ, ジャムシル5-ドン, ジョゴン アパートメン
ト, ナンバー527-1210
- (72)発明者 カン, ヒュン-ジョン
大韓民国, 135-271, ソウル, ガンナム-グ, ドゴック1-ドン, ドンシン アパートメン
ト, ナンバーガ-603
- (72)発明者 ソン, ジュン-ジェ
大韓民国, 463-757, ギョンギ-ド, ソンナム-シ, ブندان-グ, ジョンジャ-ドン, 7
ダンジ アパートメント, ジョンデウンマウル ハンジン, ナンバー701-903
- (72)発明者 リム, ヒョン-キュ
大韓民国, 150-775, ソウル, ヨンデウンポ-グ, デリム3-ドン, ヒュンダイ 3チャ
アパートメント, ナンバー304-1806

審査官 川口 貴裕

- (56)参考文献 特開2008-118499(JP, A)
国際公開第2005/008947(WO, A1)
特表2007-531340(JP, A)
特表2007-504750(JP, A)
Haihong Zheng et al., UL HARQ with Relays, IEEE C802.16j-07/029, 2007年 1月 7
日
Haihong Zheng et al., HARQ with Relays, IEEE S802.16j-06_197r1.ppt, 2006年11月
7日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24	-	7/26
H04W	4/00	-	99/00
H04L	1/16		