

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4762260号
(P4762260)

(45) 発行日 平成23年8月31日 (2011. 8. 31)

(24) 登録日 平成23年6月17日 (2011. 6. 17)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 4 W 28/04	(2009. 01)	HO 4 Q	7/00	2 6 3	
HO 4 W 16/26	(2009. 01)	HO 4 Q	7/00	2 3 1	
HO 4 W 84/12	(2009. 01)	HO 4 L	12/28	3 0 0 Z	

請求項の数 33 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2008-45915 (P2008-45915)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成20年2月27日 (2008. 2. 27)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2008-211803 (P2008-211803A)		S a m s u n g E l e c t r o n i c s
(43) 公開日	平成20年9月11日 (2008. 9. 11)		C o . , L t d .
審査請求日	平成20年2月27日 (2008. 2. 27)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(31) 優先権主張番号	10-2007-0019914		416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
(32) 優先日	平成19年2月27日 (2007. 2. 27)		Gyeonggi-do, Republic of Korea
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100087398
(31) 優先権主張番号	10-2007-0021678		弁理士 水野 勝文
(32) 優先日	平成19年3月5日 (2007. 3. 5)	(74) 代理人	100067541
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 岸田 正行
		(74) 代理人	100105072
			弁理士 小川 英宣

最終頁に続く

(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制御メッセージの送信装置及び方法

(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における中継局の再送信方法であって、
 下位ノード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に従って、前記下位ノードからデータを受信する過程と、
 前記データに対するエラー発生の有無を確認する過程と、
 前記データのエラー発生の有無を表す情報を生成する過程と、
 前記生成されたエラー発生の有無を表す情報を上位ノードに送信する過程と、
 前記送信されたエラー発生の有無を表す情報が前記上位ノードにデータにエラーがない
 ことを知らせる A C K である場合に、前記上位ノードから受信される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従って、前記下位ノードから受信されたデータを前記上位
 ノードに送信する過程と、

前記上位ノードから再送信要請信号が受信される場合に、前記データを前記上位ノード
 に再送信する過程と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記スケジューリング情報を確認する過程は、
 前記上位ノードから前記スケジューリング情報を受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。

【請求項 3】

10

20

前記スケジューリング情報を確認する過程は、

前記上位ノードから前記下位ノードに送信される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に記載の方法。

【請求項4】

前記エラー発生の有無を表す情報は、エラー発生の有無を報告するために定義された物理チャンネル、制御メッセージ、MAC (Media Access Control) サブヘッダ、MACヘッダのうちのいずれか一つの形態で構成されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記エラー発生の有無を表す情報は、前記中継局の識別子情報、前記中継局にデータを送信した下位ノードの識別子情報、前記下位ノードから受信されたデータブロックを区分するための固有のシーケンス値情報、前記シーケンス値に従ったデータブロックのエラー発生の有無を表す指示情報のうち、少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記指示情報は、

前記データにエラーが発生した場合に、エラー発生情報を表すNACKを含み、前記データにエラーが発生しない場合には、エラーがないことを表すACKを含むことを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記エラー発生の有無を表す情報は、MAC再送信を行う場合に、前記中継局の接続識別子 (Connection ID) 情報、前記中継局にデータを送信した下位ノードの接続識別子情報、前記下位ノードから受信されたデータブロックを区分するための固有のシーケンス値を表すBSN (Block Sequence Number) 情報、再送信技法の種類情報、前記BSNに従ったデータブロックのエラー発生の有無を表す指示情報のうち、少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記エラー発生の有無を表す情報は、物理階層の再送信を行う場合に、前記中継局の接続識別子情報、前記中継局にデータを送信した下位ノードの接続識別子情報、前記下位ノードから受信されたデータブロックの固有のシーケンス値を表すために、データチャンネルの固有番号を表すACID (HARQ Channel ID) 情報、前記ACID内でサブデータブロックの固有番号を表すSPID (Sub Packet ID) 情報、前記データが再送信されたか否かを表すAI_SN (ARQ Identifier Sequence Number) 情報、再送信技法の種類情報、データブロックのエラー発生の有無を表す指示情報のうち、少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記エラー発生の有無を表す情報は、フレーム構造に応じてアップリンクサブフレームにデータのエラー発生の有無を表すメッセージを送信するために割り当てられた領域を介して、前記上位ノードに送信されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記生成された情報を送信する過程は、

前記上位ノードから受信されたスケジューリング情報から、前記エラー発生の有無を表す情報を送信するための制御情報を確認する過程と、

前記制御情報に従って、前記エラー発生の有無を表す情報を前記上位ノードに送信する過程と

を含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記制御情報は、前記エラー発生の有無を表す情報を送信するための時点情報と、前記エラー発生の有無を表す情報を送信するための資源割り当て情報と、のうち少なくとも1

10

20

30

40

50

つを含むことを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記データを再送信する過程は、

前記上位ノードから NACK が受信される場合に、前記上位ノード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従って、前記データを前記上位ノードに再送信する過程と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記データを再送信する過程は、

データを再送信するためのスケジューリング情報が前記上位ノードから受信される場合に、前記スケジューリング情報に従って前記データを前記上位ノードに再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。

10

【請求項 14】

データの再送信を行う場合に、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 15】

中継方式を使用する無線通信システムにおける基地局の再送信方法であって、

中継局が下位ノードから受信されたデータのエラー発生の有無を表す情報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、

20

前記スケジューリング情報に従って、前記中継局からエラー発生の有無を表す情報が受信されているか否かを確認する過程と、

前記中継局からエラー発生の有無を表す情報が受信されると、当該エラー発生の有無を表す情報から、前記中継局で下位ノードから受信されたデータにエラーが発生したか否かを確認する過程と、

前記中継局からデータにエラーがないことを表す ACK が受信された場合に、前記中継局が前記下位ノードから受信されたデータを送信できるように、スケジューリング情報を前記中継局に送信する過程と、

前記スケジューリング情報に従って前記中継局からデータが受信されると、該受信されたデータに対するエラー発生の有無を確認する過程と、

30

前記データにエラーが発生した場合に、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 16】

前記下位ノードがデータを送信するためのスケジューリング情報を、前記下位ノードと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、

前記下位ノードがデータを送信する時点を考慮して、前記エラー発生の有無を表す情報の送信の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 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記エラー発生の有無を表す情報は、エラー発生の有無を報告するために定義された物理チャネル、制御メッセージ、MAC (Media Access Control) サブヘッダ、MAC ヘッダのうちのいずれか一つの形態で構成されることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

40

【請求項 18】

前記エラー発生の有無を表す情報は、前記エラー発生の有無を表す情報を送信する中継局の識別子情報、前記中継局にデータを送信した下位ノードの識別子情報、前記下位ノードから受信されたデータブロックを区分するための固有のシーケンス値情報、前記シーケンス値に従ったデータブロックのエラー発生の有無を表す指示情報のうち、少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 19】

50

前記エラー発生の有無を表す情報は、M A C再送信を行う場合に、前記エラー発生の有無を表す情報を送信する中継局の接続識別子情報、前記中継局にデータを送信した下位ノードの接続識別子情報、前記下位ノードから受信されたデータブロックを区分するための固有のシーケンス値を表すB S N情報、再送信技法の種類情報、前記B S Nに従ったデータブロックのエラー発生の有無を表す指示情報のうち、少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項20】

前記エラー発生の有無を表す情報は、物理階層の再送信を行う場合に、前記エラー発生の有無を表す情報を送信する中継局の接続識別子情報、前記中継局にデータを送信した下位ノードの接続識別子情報、前記下位ノードから受信されたデータブロックの固有のシーケンス値を表すために、データチャネルの固有番号を表すA C I D (H A R Q C h a n n e l I D) 情報、前記A C I D内でサブデータブロックの固有番号を表すS P I D (S u b P a c k e t I D) 情報、前記データが再送信されたか否かを表すA I _ S N (A R Q I d e n d i f i e r _ S e q u e n c e N u m b e r) 情報、再送信技法の種類情報、データブロックのエラー発生の有無を表す指示情報のうち、少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項15に記載の方法。

10

【請求項21】

前記中継局に再送信を要請する過程は、

前記中継局にエラーが発生したことを知らせるN A C K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15に記載の方法。

20

【請求項22】

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15に記載の方法。

【請求項23】

データの再送信を行う場合、当該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15に記載の方法。

【請求項24】

30

前記中継局から受信されたデータにエラーが発生しない場合に、当該データにエラーが発生しなかったことを表す情報を、前記中継局と下位ノードのうち、少なくとも一つのノードに送信する過程をさらに含むことを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項25】

前記エラー発生の有無を表す情報の送信のためのスケジューリング情報は、前記中継局が前記下位ノードから受信したデータに対するエラー発生の有無を表す情報を送信するための時点情報と、エラー発生の有無を表す情報を送信するための資源割り当て情報と、のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項26】

前記中継局からデータにエラーがないことを表すA C Kが受信された場合に、前記端末に、前記データにエラーが発生しなかったことを知らせるA C Kを送信する過程をさらに含むことを特徴とする請求項15に記載の方法。

40

【請求項27】

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再送信装置であって、

下位ノード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、

前記エラーのないデータを格納するためのデータキューと、

上位ノードからの再送信要請に応じて、前記データの再送信を制御するための再送信制御機と、

前記下位ノードから受信されるデータのエラー発生の有無を表す情報を生成するための情報生成部と、

50

前記エラー発生の有無を表す情報を上位ノードに送信するための送信部と、
を備え、

前記送信部は、前記エラー発生の有無を表す情報として前記上位ノードにデータにエラーがないことを知らせるACKを送信した場合に、前記上位ノードから受信されるスケジューリング情報に従って、前記下位ノードから受信されたデータを前記上位ノードに送信し、前記上位ノードから再送信要請信号が受信されると、前記データを前記上位ノードに再送信すること

を特徴とする装置。

【請求項28】

前記情報生成部は、エラー発生の有無を報告するために定義された物理チャネル、制御メッセージ、MAC(Media Access Control)サブヘッダ、MACヘッダのうちのいずれか一つの形態で、エラー発生の有無を表す情報を生成することを特徴とする請求項27に記載の装置。

【請求項29】

前記情報生成部は、前記中継局の識別子情報、前記中継局にデータを送信した下位ノードの識別子情報、前記下位ノードから受信されたデータブロックを区分するための固有のシーケンス値情報、前記シーケンス値に従ったデータブロックのエラー発生の有無を表す指示情報のうち、少なくとも1つを含むエラー発生の有無を表す情報を生成することを特徴とする請求項27に記載の装置。

【請求項30】

前記情報生成部は、MAC再送信を行う場合に、前記中継局の接続識別子情報、前記中継局にデータを送信した下位ノードの接続識別子情報、前記下位ノードから受信されたデータブロックを区分するための固有のシーケンス値を表すBSN情報、再送信技法の種類情報、前記BSNに従ったデータブロックのエラー発生の有無を表す指示情報のうち、少なくとも1つを含むエラー発生の有無を表す情報を生成することを特徴とする請求項27に記載の装置。

【請求項31】

前記情報生成部は、物理階層の再送信を行う場合に、前記中継局の接続識別子情報、前記中継局にデータを送信した下位ノードの接続識別子情報、前記下位ノードから受信されたデータブロックの固有のシーケンス値を表すために、データチャネルの固有番号を表すACID(HARQ Channel ID)情報、前記ACID内でサブデータブロックの固有番号を表すSPID(Sub Packet ID)情報、前記データが再送信されたか否かを表すAI_SN(ARQ Identifier Sequence Number)情報、再送信技法の種類情報、データブロックのエラー発生の有無を表す指示情報のうち、少なくとも1つを含むエラー発生の有無を表す情報を生成することを特徴とする請求項27に記載の装置。

【請求項32】

前記再送信制御機の制御下において、前記データキューに格納されたデータを用いて、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をさらに備え、前記送信部は、前記データ生成部で生成されたデータを前記基地局に送信することを特徴とする請求項27に記載の装置。

【請求項33】

前記データの再送信を行う場合に、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、

前記再送信制御機は、前記再送信有効時間が終了する場合に、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27に記載の装置。

【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いて自動再送信要請(Automatic Retransmission Request)

10

20

30

40

50

ansmission request: 以下、ARQと略する)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の中継局でACK又はNACK情報をアップリンクに送信するための装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

無線通信システムにおいては、データを送信する無線資源のチャネル状態により、データのエラーが発生しうる。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(Foward Error Correction)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の再送信を送信端に要請する技法である。一方、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に、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ていない場合には、受信端は、送信端にACK信号を送信する。一方、受信されたパケットにエラーが発生した場合には、受信端は、送信端にNACK信号を送信する。

【0004】

送信端は、受信端からACK信号が受信されると、新たな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。

20

【0005】

上述のような無線通信システムのARQ技法は、図1に示したように行われる。

【0006】

図1は、従来の技術による無線通信システムの再送信手順を示している。

【0007】

図1に示すように、無線通信システムの基地局100は、端末102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(ステップS111)。

【0008】

端末102は、スケジューリング情報が受信されると、当該スケジューリング情報に従って基地局100にアップリンクデータを送信する(ステップS113)。

30

【0009】

以後、基地局100は、端末102から受信したアップリンクデータのエラー検査を行う(ステップS115)。

【0010】

このとき、アップリンクデータにエラーが発生した場合には、基地局100は、端末102にアップリンク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S117)。

【0011】

続いて、基地局100は、当該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102に送信する(ステップS119)。

40

【0012】

端末102は、当該スケジューリング情報が受信されると、このスケジューリング情報に従って基地局100にアップリンクデータを再送信する(ステップS121)。

【0013】

続いて、基地局100は、端末102から受信したデータのエラー検査を行う(ステップS123)。

【0014】

ここで、当該アップリンクデータにエラーがない場合には、基地局100は、端末102にACKメッセージを送信する(ステップS125)。

【0015】

50

近年、無線通信システムは、セルのエッジ（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、中継局を用いた中継方式を使用する。すなわち、中継方式を使用する無線通信システムは、中継局を用いて基地局と端末との間で送受信するデータを中継することにより、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。

【0016】

したがって、中継方式を使用する無線通信システムでは、中継局を用いたA R Qの遂行方法が必要とされる。

【特許文献1】韓国特許公開公報第2006-0076904号

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、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を行うための装置及び方法を提供することにある。

【0018】

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の中継局においてアップリンク中継データに対するエラー発生の有無を基地局に報告する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】

20

【0019】

上記の目的を達成すべく、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再送信方法は、中継局が、下位ノードからの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に従って、前記下位ノードからデータを受信する過程と、前記データに対するエラー発生の有無を確認する過程と、前記データのエラー発生の有無を表す情報を生成する過程と、前記生成されたエラー発生の有無を表す情報を上位ノードに送信する過程と、前記送信されたエラー発生の有無を表す情報が前記上位ノードにデータにエラーがないことを知らせるACKである場合に、前記上位ノードから受信される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従って、前記下位ノードから受信されたデータを前記上位ノードに送信する過程と、前記上位ノードから再送信要請信号が受信される場合に、前記データを前記上位ノードに再送信する過程と、を含むことを特徴とする。

30

【0020】

また、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基地局の再送信方法は、中継局が下位ノードから受信されたデータのエラー発生の有無を表す情報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、前記スケジューリング情報に従って、前記中継局からエラー発生の有無を表す情報が受信されているか否かを確認する過程と、前記中継局からエラー発生の有無を表す情報が受信されると、当該エラー発生の有無を表す情報から、前記中継局で下位ノードから受信されたデータにエラーが発生したか否を確認する過程と、前記中継局からデータにエラーがないことを表すACKが受信された場合に、前記中継局が前記下位ノードから受信されたデータを送信できるように、スケジューリング情報を前記中継局に送信する過程と、前記スケジューリング情報に従って前記中継局からデータが受信されると、該受信されたデータに対するエラー発生の有無を確認する過程と、前記データにエラーが発生した場合に、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。

40

【0021】

また、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再送信装置は、下位ノードから受信されるデータのエラーを検査する検査部と、前記エラーのないデ

50

ータを格納するためのデータキューと、上位ノードから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機と、前記下位ノードから受信されるデータのエラー発生の有無を表す情報を生成する情報生成部と、前記エラー発生の有無を表す情報を上位ノードに送信する送信部と、を備え、前記送信部は、前記エラー発生の有無を表す情報として前記上位ノードにデータにエラーがないことを知らせるACKを送信した場合に、前記上位ノードから受信されるスケジューリング情報に従って、前記下位ノードから受信されたデータを前記上位ノードに送信し、前記上位ノードから再送信要請信号が受信されると、前記データを前記上位ノードに再送信することを特徴とする。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、中継方式を使用する無線通信システムの中継局が、端末から受信したアップリンク信号に対するエラー発生の有無を基地局に報告して自動再送信要請（ARQ：Automatic Retransmission request）を行うことによって、基地局は、中継局からエラーのない信号のみを受信して、無線資源の浪費を減少することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の好ましい実施の形態を、添付図面に基づき詳細に説明する。そして、本発明を説明するにあたり、関連した公知機能又は構成に対する具体的な説明が本発明の要旨を不明にすると判断される場合には、その詳細な説明は省略する。

【0024】

以下、本発明の実施形態として、中継方式を使用する無線通信システムにおいてARQを行う場合に、中継局で中継データのエラー発生の有無を上位ノードに報告するための技術について説明する。換言すると、中継方式を使用する無線通信システムの中継局が、下位ノードから受信したアップリンクデータのエラー発生の有無を、ACK/NACK情報を用いて上位ノードに報告するための技術について説明する。ここで、上位ノードは、基地局又は上位中継局を意味するが、以下の説明では、基地局を例に挙げて説明する。また、下位ノードは、端末又は下位中継局を意味するが、以下の説明では端末を例に挙げて説明する。

【0025】

以下の説明では、直交周波数分割多重接続（Orthogonal Frequency Division Multiple Access）方式を使用する無線通信システムを例に挙げて説明するが、本発明は、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。

【0026】

中継方式の無線通信システムでは、図2に示すように、中継局を用いて基地局と端末との間で送受信される信号を中継する。

【0027】

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の構成を示している。

【0028】

図2を参照すると、無線通信システムにおいて基地局200のサービス領域に含まれる端末220は、基地局200と直接リンクを介して、該基地局200からサービスを提供される。しかしながら、端末220が基地局200のサービス領域の外郭（すなわちセルの境界域）に位置する場合には、基地局200と端末220との間のチャネル状態が劣悪であるため、基地局200は、高速のデータチャネルを端末220に提供することができない。

【0029】

したがって、基地局200は、中継局210を経由することによって、端末220のようにチャネル状態の劣悪な端末に高速のデータチャネルを提供する。例えば、ダウンリン

10

20

30

40

50

クの場合に、端末 220 は、中継局 210 を介して基地局 200 からの高速のデータを受信する。このとき、端末 220 は、基地局 200 のサービス領域に含まれるので、直接リンクを介して基地局 200 から制御信号及び低速のデータを受信することもできる。

【0030】

他の例では、アップリンクの場合に、基地局 200 は、中継局 210 を介して端末 220 からの高速のデータを受信する。このとき、基地局 200 は、直接のリンクを介して、端末 220 から送信される低速のデータチャネルを受信することもできる。

【0031】

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、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。このとき、端末と基地局とは、中継局を介してデータを送受信できる。

10

【0032】

また、端末と基地局とは、中継局を経ずに直接リンクを介してデータを送受信することもできる。このとき、中継局は、端末と基地局とが送受信するデータを聴取 (listen) して確認することができる。

【0033】

上述のように、基地局は、端末又は中継局からアップリンクデータが提供されることができる。このとき、基地局は、端末と中継局のうち、データが受信される受信成功率の良いノードを選択して、アップリンクデータを提供されることができる。

【0034】

20

また、基地局は、アップリンクデータのエラーを検出した場合に、端末と中継局のうち、受信成功率又はチャネル状態を確認して、当該アップリンクデータの再送信データを提供されるためのノードを選択することもできる。例えば、データを再送信する場合に、無線通信システムは、下記の図 3 に示すように動作する。以下の説明では、基地局が中継局からアップリンクデータとその再送信データを受信すると仮定して説明する。

【0035】

図 3 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いて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。

【0036】

図 3 に示すように、基地局 300 は、端末 304 がアップリンクデータを送信するための資源に関するスケジューリング情報を、中継局 302 と端末 304 とに送信する (ステップ S311、ステップ S313)。例えば、基地局 300 は、中継局 302 と端末 304 との両方に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。

30

【0037】

他の実施の形態として、基地局 300 は、端末 304 にのみスケジューリング情報を送信することもできる。この場合には、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。ここで、スケジューリング情報は、アップリンクデータを送信するための資源を示す資源割り当て情報、MCS (Modulation and Coding Scheme) 情報、スケジューリング情報に従ってアップリンクデータを送信する端末の識別子情報、及びアップリンクデータの送信電力情報、を含む。

40

【0038】

中継局 302 と端末 304 とは、基地局 300 から受信されたスケジューリング情報から、端末 304 がデータを送信する時点及び資源割り当て情報を検出して確認する。

【0039】

その後、端末 304 は、スケジューリング情報に従ってアップリンクデータを送信する (ステップ S315、ステップ S317)。例えば、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 S315)。他の例では、端末 304 は、中継局 302 を認識できずに基地局 300 にデータを送信する (ステップ S31

50

7)。このとき、中継局 302 は、スケジューリング情報に従って端末 304 が基地局 300 に送信したデータを聴取して確認する。

【0040】

中継局 302 は、端末 304 から受信されたデータのエラー検査を行う（ステップ S 319）。例えば、中継局 302 は、受信データのエラーチェックコード（CRC：Cyclic Redundancy Check）を用いて、データのエラー検査を行う。

【0041】

このとき、基地局 300 は、中継局 302 がアップリンクデータに対するエラー発生の有無を報告できるように、スケジューリング情報を中継局 302 に送信する（ステップ S 321）。すなわち、基地局 300 は、端末 304 のアップリンクスケジューリング情報に
10
応じて、端末 304 がデータを送信する時点が分かる。したがって、基地局 300 は、端末 304 のデータ送信時点を考慮して、中継局 302 に、ACK/NACK 情報を送信するためのスケジューリング情報を送信する。しかしながら、無線通信システムにおいてエラー発生の有無を報告するための ACK/NACK チャンネルが基地局 300 と中継局 302 との間で事前に設定された場合には、基地局 300 は、中継局 302 に ACK/NACK 情報を送信するためのスケジューリング情報を提供しなくてもよい。

【0042】

ここで、アップリンクデータにエラーが発生した場合には、中継局 302 は、基地局 300 に NACK 情報を送信する（ステップ S 323）。

【0043】

基地局 300 は、中継局 302 からの NACK 情報を受信すると、端末 304 に、アップリンク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 S 325）。

【0044】

続いて、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、中継局 302 と端末 304 とに送信する（ステップ S 327、ステップ S 329）。例えば、基地局 300 は、中継局 302 と端末 304 との両方に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。

【0045】

他の実施の形態として、基地局 300 は、端末 304 にのみ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。

【0046】

中継局 302 と端末 304 とは、基地局 300 から受信したスケジューリング情報を用いて、端末 304 がデータを再送信するための時点及び当該データ再送信に関する資源割当情報を確認する。

【0047】

スケジューリング情報を確認した端末 304 は、当該スケジューリング情報に従ってデータを再送信する（ステップ S 331、ステップ S 333）。例えば、端末 304 は、スケジューリング情報に
40
応じてデータを中継局 302 に再送信する（ステップ S 331）。他の例では、端末 304 は、中継局 302 を認識できずに、基地局 300 にデータを再送信する（ステップ S 333）。この場合に、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。

【0048】

次に、中継局 302 は、端末 304 から受信された再送信データのエラー検査を行う（ステップ S 335）。例えば、中継局 302 は、当該受信されたデータのエラーチェックコードを用いて、データのエラー検査を行う。

【0049】

このとき、基地局 300 は、中継局 302 が再送信データに対するエラー発生の有無を
50

報告できるように、スケジューリング情報を中継局 302 に送信する（ステップ S 337）。すなわち、基地局 300 は、端末 304 のアップリンクスケジューリング情報に応じて、端末 304 がデータを送信する時点が分かる。したがって、基地局 300 は、端末 304 のデータ送信時点を考慮して、中継局 302 に、ACK/NACK 情報を送信するためのスケジューリング情報を送信する。しかしながら、無線通信システムにおいてエラー発生の有無を報告するための ACK/NACK チャンネルが基地局 300 と中継局 302 との間で事前に設定された場合には、基地局 300 は、中継局 302 に ACK/NACK 情報を送信するためのスケジューリング情報を提供しなくてもよい。

【0050】

ここで、アップリンクデータにエラーがない場合には、中継局 302 は、基地局 300 に ACK 情報を送信する（ステップ S 339）。 10

【0051】

基地局 300 は、中継局 302 からの ACK 情報を受信すると、中継局 302 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 302 に送信する（ステップ S 341）。また、基地局 300 は、中継局 302 からの ACK 情報を受信すると、端末 304 に ACK 情報を送信することもできる。

【0052】

中継局 302 は、スケジューリング情報に応じて端末 304 から受信された再送信データを、基地局 300 に送信する（ステップ S 343）。 20

【0053】

基地局 300 は、中継局 302 から受信された再送信データのエラー検査を行う（ステップ S 345）。例えば、基地局 300 は、データのエラーチェックコードを用いて、データのエラー検査を行う。

【0054】

ここで、データにエラーがない場合には、基地局 300 は、中継局 302 と端末 304 とに ACK メッセージを送信する（ステップ S 347、ステップ S 349）。例えば、基地局 300 は、中継局 302 と端末 304 との両方に ACK メッセージを送信するか、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。

【0055】

他の実施の形態において、基地局 300 は、端末 304 にのみ ACK メッセージを送信する。このとき、中継局 302 は、基地局 300 が端末 304 に送信する ACK メッセージを聴取して、基地局 300 に送信され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を再送信する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 に送信されたデータにエラーがないものとみなす。 30

【0056】

上述のように、基地局が中継局を介して端末のアップリンクデータを受信する場合に、中継局は、ACK/NACK メッセージを用いて、端末から受信されたデータのエラー発生の有無を基地局に報告する。例えば、中継局は、端末から受信されたデータにエラーが発生すると、基地局に NACK メッセージを送信する。また、中継局は、端末から受信したデータにエラーがない場合には、基地局に ACK メッセージを送信する。 40

【0057】

このとき、基地局は、中継局から ACK 情報が受信されると、ACK 情報に対応するデータのためのスケジューリング情報を中継局に送信して、当該データを中継局から受信する。

【0058】

一方、基地局は、中継局から NACK 情報が受信されると、NACK 情報に対応するデータのためのスケジューリング情報を端末に送信して、データの再送信を要請する。

【0059】

中継局は、端末から受信されたデータに対するエラー発生の有無を基地局に報告するた 50

めに、基地局から受信されたスケジューリング情報に応じてACK/NACK情報を基地局に送信する。このとき、中継局は、エラー発生の有無を報告するために定義された物理チャネルを用いて、ACK/NACK情報を基地局に送信できる。また、中継局は、ACK/NACK情報を、制御メッセージの情報要素に含めて、基地局に送信することもできる。また、中継局は、データと共に送信可能なMAC(Media Access Control)サブヘッダ(sub header)又はMACヘッダにACK/NACK情報を含めて、基地局に送信することもできる。ここで、中継局が物理チャネルを使用する場合に、基地局は、物理チャネルに対するスケジューリング情報を中継局に提供しなければならない。しかしながら、物理チャネルが基地局と中継局との間で事前に設定された場合には、基地局は、物理チャネルに対するスケジューリング情報を中継局に提供しなくてもよい。また、中継局が制御メッセージ、MACサブヘッダ、MACヘッダを使用する場合に、中継局は、該基地局から受信されたスケジューリング情報に従って、ACK/NACK情報を基地局に送信する。

10

【0060】

このとき、ACK/NACK情報を送信するメッセージは、ACK/NACK情報を送信する中継局のID情報、中継局にデータを送信した端末のID情報、端末から受信されたデータブロックを区分(識別)するための固有のシーケンス値情報、シーケンス値に依るデータブロックのACK/NACK情報を表す指示情報、を選択的に含む。

【0061】

無線通信システムの再送信技法は、大きく、MAC階層で運用されるMAC再送信技法と、物理階層(PHY:Physical layer)で運用されるPHY再送信技法と、の2つがある。ここで、PHY再送信技法をHARQ(Hybrid ARQ)と称することもある。

20

【0062】

中継局がMAC再送信技法を使用する場合には、中継局は、制御メッセージ又はMACサブヘッダ又はMACヘッダを用いて、ACK/NACK情報を基地局に送信することができる。このとき、制御メッセージ、MACサブヘッダ、及びMACヘッダは、ACK/NACK情報を送信する中継局に割り当てられた接続識別子情報(コネクションID)、中継局にデータを送信した端末に割り当てられた接続識別子情報、端末から受信されたデータブロックを区分(識別)するための固有のシーケンス値を表すBSN(Block Sequence Number)情報、ARQ種類情報、及びBSNに依るデータブロックについてのACK/NACK情報を表す指示情報を表すためのビットマップ情報、を含んで構成される。

30

【0063】

一方、中継局がPHY再送信技法を使用する場合には、中継局は、データのエラー発生の有無を報告するために定義された物理チャネル、制御メッセージ、MACサブヘッダ、又はMACヘッダを用いて、ACK/NACK情報を基地局に送信できる。このとき、制御メッセージ、MACサブヘッダ、及びMACヘッダは、ACK/NACK情報を基地局に送信する中継局に割り当てられた接続識別子情報、中継局にデータを送信した端末に割り当てられた接続識別子情報、端末から受信されたデータブロックの固有のシーケンス値を表すためにHARQデータチャネルの固有番号を表すACID(HARQ Channel ID)情報、ACID内でサブデータブロックの固有番号を表すSPID(Sub Packet ID)情報、データが再送信されたかを表すAI_SN(ARQ Identifier Sequence Number)情報、ARQ種類情報、データブロックのACK/NACK情報を表す指示情報を表すためのビットマップ情報、を含んで構成される。

40

【0064】

中継局がACK/NACK情報を、物理チャネルを介して送信する場合に、中継局は、端末から受信された各々のデータブロックに対して、基地局により定められた規則に従うか、又は基地局が端末に送信したアップリンクデータのスケジューリング情報に従って、

50

ACK/NACK情報を、ビットマップに配列して送信する。

【0065】

上述のように、HARQを使用する場合、基地局は、端末から受信されたアップリンクデータに対するACK/NACK情報を中継局が送信するための資源を割り当てなければならない。例えば、基地局は、IEEE 802.16e標準に定義されたアップリンクマップに含まれた情報要素のうち、HARQ ACK領域の割り当て情報要素と同じ形態の情報要素を使用して、中継局のためのACK/NACK情報領域を割り当てる。すなわち、基地局は、HARQ ACK領域の割り当て情報要素の拡張-2 UIUCフィールドを他の値に変更することで、HARQ ACK領域の割り当て情報要素が中継局のACK/NACK情報領域についての資源割り当て情報を含んでいることを示すように設定する。

10

【0066】

また、基地局は、IEEE 802.16e標準に定義されたUCDメッセージに新たな情報を追加することにより、中継局がACK/NACK情報を基地局に送信するための時点情報を中継局に送信する。

【0067】

例えば、基地局は、中継局が端末からデータを受信した時点でkフレーム後にデータに対するACK/NACK情報を送信することを要求するスケジューリング情報を、中継局に送信する。すなわち、中継局がj番目の物理フレームを介して端末からアップリンクデータを受信する場合に、中継局は、j+k番目のフレームでHARQ ACK領域割り当て情報要素を介して割り当てられた資源を用いて、端末から受信されたデータのACK/NACK情報を基地局に送信する。

20

【0068】

以下、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データの再送信を行う基地局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いて、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。

【0070】

図4を参照すると、まず基地局は、ステップS401において、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、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の両方に送信するか、又は中継局を介して端末に送信する。他の実施の形態において、基地局は、端末にのみ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。

30

【0071】

端末のアップリンクスケジューリング情報を送信した後、基地局は、ステップS403に進んで、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。このとき、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、ACK/NACKメッセージの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、中継局との間でACK/NACKメッセージを送信するためのチャネルが予め設定されている場合には、スケジューリング情報を送信しなくてもよい。

40

【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S405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。このとき、基地局は、エラー発生の有無を報告するために定義された物理チャネルを介してACKメッセージを受信するか、又は制御メッセージ、MACサブヘッダ、又はMACヘッダに含まれたACKメッセージを確認する。

【0073】

ここで、ACKメッセージではなくNACKメッセージが受信されている場合には、基

50

地局は、ステップS 4 1 5に進んで、端末にアップリンクデータの再送信を要請するNACKメッセージを送信する。続いて、基地局は、ステップS 4 0 1に戻って、当該データを再送信するためのスケジューリング情報を、中継局と端末とに送信する。

【0074】

一方、ACK情報が受信されている場合には、基地局は、ステップS 4 0 7に進んで、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。これと同時に、基地局は、ACKメッセージを端末に送信することもできる。

【0075】

スケジューリング情報を送信した後、基地局は、ステップS 4 0 9に進んで、スケジューリング情報に従って中継局からデータを受信する。

10

【0076】

データが受信されると、基地局は、ステップS 4 1 1に進んで中継局から受信した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用いてデータのエラーを検査する。

【0077】

ここで、データにエラーが発生した場合には、基地局は、ステップS 4 1 7に進んで、データの再送信を要請するNACKメッセージを中継局に送信する。以後、基地局は、ステップS 4 0 7に進んで、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を送信する。

【0078】

20

一方、データにエラーが発生していない場合には、基地局は、ステップS 4 1 3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、中継局と端末の両方にACKメッセージを送信するか、又は中継局にのみACKメッセージを送信する。また、基地局は、端末にのみACKメッセージを送信することもできる。

【0079】

その後、基地局は、本アルゴリズムを終了する。

【0080】

上述のように、基地局は、受信されたデータのエラーを検知した場合に、中継局又は端末に、データに対する再送信手順を行う。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。

30

【0081】

上述した実施の形態において、基地局は、ACK/NACKメッセージの送信のためのスケジューリング情報と、アップリンクデータの送信のためのスケジューリング情報と、を中継局に送信する。他の実施の形態においては、中継局が制御メッセージ、MACサブヘッダ又はMACヘッダを用いてACK/NACK情報を送信する場合に、基地局は、アップリンクデータの送信のためのスケジューリング情報にACK又はNACK情報の送信のためのスケジューリング情報を含めて送信する。

【0082】

以下は、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データの再送信を行う中継局の動作について説明する。

40

【0083】

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いて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。

【0084】

図5を参照すると、まず中継局は、ステップS 5 0 1におい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信するか、又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確認する。

【0085】

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S 5 0 3に進んで、当

50

該スケジューリング情報に従って端末からデータが受信されているか否かを確認する。

【0086】

ここで、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S501に戻って端末のアップリンクスケジューリング情報を再度確認する。

【0087】

一方、端末からデータが受信されると、中継局は、ステップS505に進んで、基地局から受信された、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を確認する。

【0088】

かかるスケジューリング情報を確認した後、中継局は、ステップS507に進んで、受信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用いてデータのエラーを確認する。ここで、中継局は、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確認手順（ステップS505）と受信データのエラー確認手順（ステップS507）との順序を変えて行うこともできる。

10

【0089】

ここで、端末から受信したデータにエラーが発生すると、中継局は、ステップS517に進んで、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従って、基地局にNACKメッセージを送信する。このとき、中継局は、エラー発生の有無を報告するために定義された物理チャネル、制御メッセージ、MACサブヘッダ、又はMACヘッダを用いて、NACKメッセージを送信する。

20

【0090】

その後、中継局は、ステップS501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。

【0091】

一方、端末から受信したデータにエラーがない場合には、中継局は、ステップS509に進んで、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従って、基地局にACKメッセージを送信する。このとき、中継局は、エラー発生の有無を報告するために定義された物理チャネル、制御メッセージ、MACサブヘッダ、又はMACヘッダを用いて、ACKメッセージを送信する。

【0092】

30

ACKメッセージを送信した後、中継局は、ステップS511に進んで、基地局から受信された、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。

【0093】

かかるスケジューリング情報を確認した後、中継局は、ステップS513に進んで、当該スケジューリング情報に従って、端末から受信されたデータを基地局に送信する。

【0094】

かかるデータを送信した後、中継局は、ステップS515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を確認する。ここで、再送信要請信号は、NACKメッセージ又はデータを再送信するためのスケジューリング情報を表す。

【0095】

40

ここで、基地局から再送信要請信号が受信されている場合には、中継局は、ステップS511に戻って、基地局から受信された、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。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、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、基地局から受信された、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。

【0096】

一方、基地局から再送信要請信号が受信されていない場合には、中継局は、本アルゴリズムを終了する。例えば、中継局は、基地局から再送信要請信号ではないACKメッセージが受信されている場合には、本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メッセージを直接受信するか、又は基地局が端末に送信するACKメッセ

50

ージを聴取して確認することもできる。

【0097】

他の実施の形態において、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みなして、本アルゴリズムを終了する。

【0098】

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。

【0099】

無線通信システムでは、図6に示すように、ACK又はNACK情報を送信するための領域を含むように、中継サービスを支援するためのフレームが構成される。

10

【0100】

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いてACK/NACK信号を送信するためのフレームの構成を示している。

【0101】

図6に示すように、フレーム600は、ダウンリンクサブフレーム610とアップリンクサブフレーム620とで構成される。

【0102】

ダウンリンクサブフレーム610の間に、基地局は、当該ダウンリンクサブフレーム610の一部領域を割り当てられて、中継局と端末とにダウンリンクデータを送信する。また、中継局は、ダウンリンクサブフレーム610の他の一部領域を割り当てられて、端末にダウンリンクデータを送信する。

20

【0103】

このとき、基地局は、ダウンリンクサブフレーム610の第1領域611を割り当てられて、端末から受信されたアップリンクデータに対するACK/NACK情報を送信する。また、基地局は、ダウンリンクサブフレーム610の第2領域613を割り当てられて、中継局から受信されたアップリンクデータに対するACK/NACK情報を送信する。

【0104】

アップリンクサブフレーム620の間に、端末は、当該アップリンクサブフレーム620の一部領域を割り当てられて、基地局と中継局とにアップリンクデータを送信する。また、中継局は、アップリンクサブフレーム620の他の一部領域を割り当てられて、基地局にアップリンクデータを送信する。

30

【0105】

このとき、端末は、アップリンクサブフレーム620の第1領域621を割り当てられて、基地局から受信されたダウンリンクデータに対するACK/NACK情報を送信する。

【0106】

中継局は、アップリンクサブフレーム620の第3領域625を割り当てられて、基地局から受信されたダウンリンクデータに対するACK/NACK情報を送信する。また、中継局は、アップリンクサブフレーム620の第2領域623を割り当てられて、端末から受信されたアップリンクデータに対するACK/NACK情報を、基地局に送信する。ここで、中継局は、ACK/NACKのため別途の物理チャネル、制御メッセージ、MACサブヘッダ、MACヘッダを用いて、ACK/NACK情報を送信することができる。

40

【0107】

以下は、上述した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7に示すような中継局のブロック構成のみを説明する。したがって、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。

【0108】

図7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中継

50

局のブロック構成を示している。

【0109】

以下の説明において送信部700と受信部720とは、互いに異なるアンテナを使用するものと仮定して説明するが、送信部700と受信部720とは、一つのアンテナを使用（共有）することもできる。

【0110】

図7に示すように、中継局は、送信部700、受信部720、及び、送信部700と受信部720とが共有するARQ制御機740、ARQ状態管理部750、ARQタイマー760及びチャンネル推定器770を備えて構成される。

【0111】

まず、送信部700は、データ生成部701、チャンネル符号器703、CRC生成器705、変調器707、IFFT (Inverse Fast Fourier Transform) 演算器709、及びRF処理器711を備えて構成される。

【0112】

データ生成部701は、第1データキュー713に格納されたデータとメッセージ生成器717で生成された制御メッセージとをSDU (Service Data Unit) 生成器715で集めることにより、物理階層で送信する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717は、受信部720を介して端末から受信されたデータにエラーがないと、基地局に送信するためのACK制御メッセージを生成する。一方、当該データにエラーが発生した場合には、メッセージ生成器717は、基地局に送信するためのNACKメッセージを生成する。ここで、メッセージ生成器717は、エラー発生の有無を報告するために定義された物理チャンネルに送信するためのACK/NACKメッセージを生成するか、又は、ACK/NACK情報を含む制御メッセージ或いはMACサブヘッダ又はMACヘッダを生成する。このとき、ACK/NACKメッセージ、制御メッセージ、MACサブヘッダ、MACヘッダは、ACK/NACK情報を送信する中継局のID情報、端末から受信されたデータブロックのうち、ACK又はNACK情報に対応するデータブロックを区分するための固有のシーケンス値情報、シーケンス値に応じたデータブロックのACK/NACK情報を表す指示情報を含む。

【0113】

チャンネル符号器703は、データ生成部701から受信したデータを、予め定められた変調水準（例：MCSレベル）に応じて符号化する。CRC生成器705は、エラー検出コードを生成し、該生成されたコードを、チャンネル符号器703から受信されたデータに追加して出力する。

【0114】

変調器707は、CRC生成器705から受信されたエラー検出コードが追加されたデータを、該当変調水準（例：MCSレベル）に応じて変調して出力する。

【0115】

IFFT演算器709は、変調器707から受信され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。

【0116】

RF処理器711は、IFFT演算器709から受信されたベースバンド信号を高周波 (Radio Frequency) 信号に変換し、該RF信号を、アンテナを介して基地局又は端末に送信する。

【0117】

次に、受信部720は、RF処理器721、FFT (Fast Fourier Transform) 演算器723、復調器725、CRC除去器727、チャンネル復号器729、及びデータ処理部731を備えて構成される。

【0118】

RF処理器721は、基地局又は端末からアンテナを介して受信された高周波信号をベースバンド信号に変換して出力する。

10

20

30

40

50

【0119】

F F T演算器723は、R F処理器721から受信され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。

【0120】

復調器725は、F F T演算器723から受信された信号を、予め定められた変調水準に応じて復調して出力する。このとき、復調器725は、復調された信号をC R C除去器727とチャンネル推定器770とに出力する。

【0121】

C R C除去器727は、復調器725から受信された復調された信号のエラー検出コードを確認することにより、当該復調された信号のエラー発生の有無を判断する。このとき、C R C除去器727は、復調器725から受信された信号から、エラー検出コードを除去する。

10

【0122】

チャンネル復号器729は、C R C除去器727から受信され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。

【0123】

データ処理部731のS D U処理器735は、チャンネル復号器729から受信され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。その後、S D U処理器735は、データを第2データキュー737に提供して格納し、制御メッセージは、メッセージ処理部733に提供して復号して確認する。ここで、第1データキュー713と第2データキュー737とは、同じデータキューとすることも可能である。ここで、メッセージ処理部733は、基地局からN A C Kメッセージが受信されると、A R Q制御機740にN A C Kメッセージの受信を通知する。

20

【0124】

A R Q状態管理部750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760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。

【0125】

A R Q制御機740は、A R Q状態管理部750及びA R Qタイマー760と連動して、中継局のA R Qにおける全般的な動作を制御する。このとき、A R Q制御機740は、送信部700のデータ生成部701、チャンネル符号器703及びC R C生成器705と通信しつつ、再送信を制御する。例えば、受信部720を介して基地局から再送信要請が受信されると、A R Q制御機740は、第1データキュー713に格納された端末から受信されたデータを、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、基地局に再送信されるように制御する。

30

【0126】

また、A R Q制御機740は、受信部720のデータ処理部731、チャンネル復号器729及びC R C除去器727と通信しつつ、再送信を制御する。例えば、C R C除去器727で受信データにおけるエラーが検知された場合に、A R Q制御機740は、基地局に送信するためのN A C Kメッセージを生成するように、メッセージ生成器717を制御する。

40

【0127】

また、A R Q制御機740は、再送信手順を行っている最中に、A R Qタイマー760から有効時間終了メッセージを受信すると、当該再送信手順を終了する。

【0128】

上述した実施の形態は、一つの中継局を用い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であっても、適用することができ、同様に動作できる。

【0129】

上述のように、本発明の実施の形態によれば、中継方式を使用する無線通信システムの

50

中継局が、端末から受信したアップリンク信号に対するエラー発生の有無を基地局に報告して自動再送信要請（ARQ：Automatic Retransmission Request）を行うことによって、基地局が中継局からエラーのない信号のみを受信して、無線資源の浪費を減少することができるという利点がある。

【0130】

上述した本発明の好ましい実施の形態は、例示の目的のために開示されたものであり、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で、様々な置換、変形、及び変更が可能であり、このような置換、変更などは、特許請求の範囲に属するものである。

【図面の簡単な説明】

10

【0131】

【図1】従来の技術による無線通信システムの再送信手順を示す図である。

【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の構成を示す図である。

【図3】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いて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いて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。

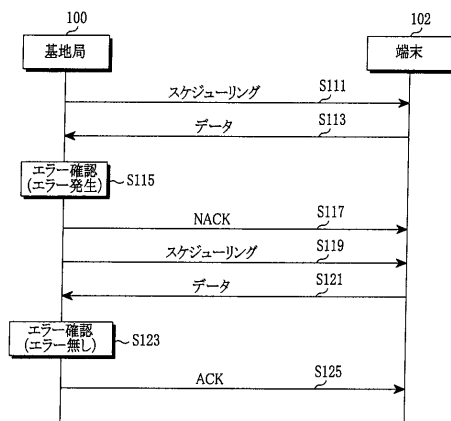
【図5】本発明の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおいてアップリンク信号を中継する中継局の動作手順を示す図である。

20

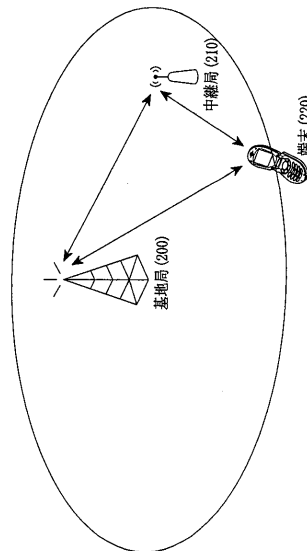
【図6】本発明の実施の形態による中継方式を使用する無線通信システムにおいてACK/NACK信号を送信するためのフレームの構成を示す図である。

【図7】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中継局のブロック構成を示す図である。

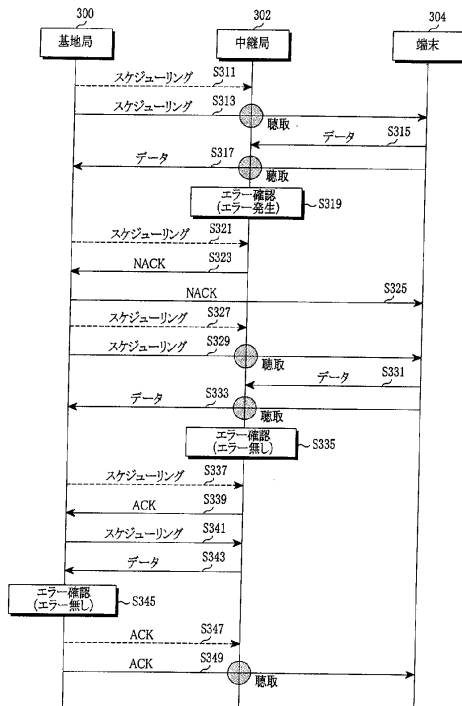
【図1】



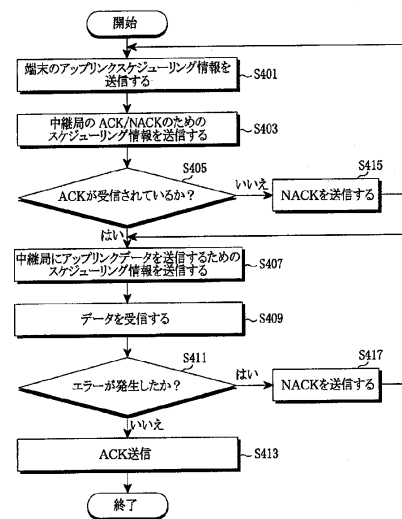
【図2】



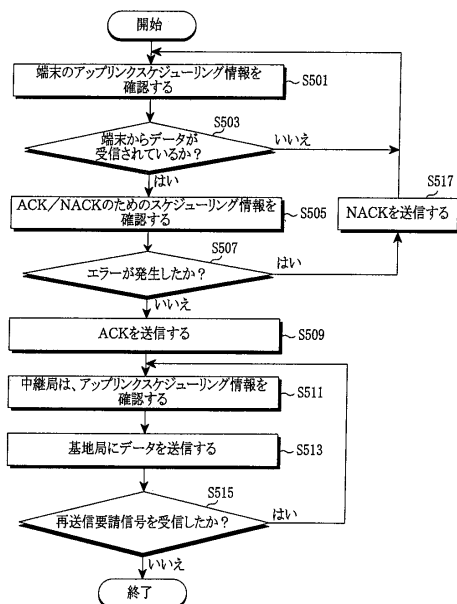
【図 3】



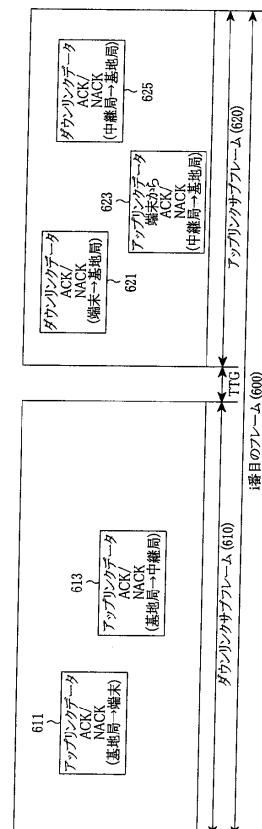
【図 4】



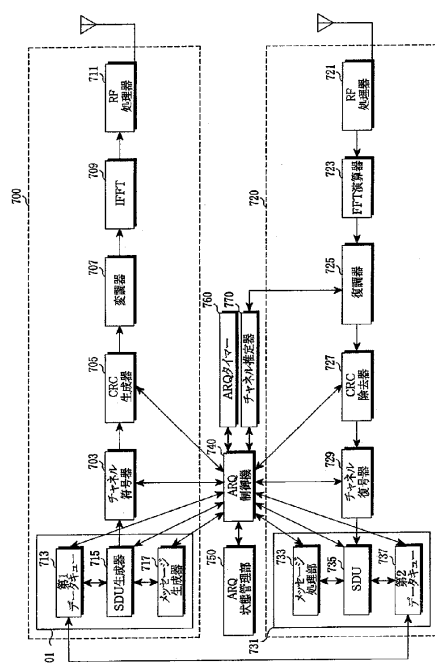
【図 5】



【図 6】



【图 7】



フロントページの続き

- (74)代理人 100126147
弁理士 川上 成年
- (72)発明者 張 泳 彬
大韓民国京畿道安養市東安区ビュンエ洞木蓮宇成505棟1902号
- (72)発明者 ラケシュ タオリ
大韓民国京畿道水原市霊通区霊通洞シンナムシル615棟904号
- (72)発明者 呉 昌 潤
大韓民国京畿道龍仁市器興区書川洞エスケー104棟401号
- (72)発明者 李 成 眞
大韓民国ソウル特別市松坡区蠶室5洞住公527棟1210号
- (72)発明者 姜 賢 貞
大韓民国ソウル特別市江南区道谷1洞東新Ga棟603号
- (72)発明者 孫 仲 濟
大韓民国京畿道城南市盆唐区亭子洞ジンデン - マウル - ハンジン701棟903号
- (72)発明者 林 亨 奎
大韓民国ソウル特別市永登浦区大林3洞現代3次304棟1806号

審査官 清水 祐樹

- (56)参考文献 国際公開第2005/025110 (WO, A1)
国際公開第2006/070665 (WO, A1)
特表2007-504750 (JP, A)
国際公開第2006/090669 (WO, A1)

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