

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5058012号
(P5058012)

(45) 発行日 平成24年10月24日(2012.10.24)

(24) 登録日 平成24年8月10日(2012.8.10)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4W 28/04	(2009.01)	HO4Q	7/00	263	
HO4W 16/26	(2009.01)	HO4Q	7/00	231	
HO4W 4/06	(2009.01)	HO4Q	7/00	125	
HO4L 1/16	(2006.01)	HO4L	1/16		
HO4L 1/00	(2006.01)	HO4L	1/00		E

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2008-29400 (P2008-29400)
 (22) 出願日 平成20年2月8日(2008.2.8)
 (65) 公開番号 特開2009-188926 (P2009-188926A)
 (43) 公開日 平成21年8月20日(2009.8.20)
 審査請求日 平成22年11月1日(2010.11.1)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100105050
 弁理士 鷺田 公一
 (72) 発明者 金澤 岳史
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 堀内 綾子
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 審査官 丸山 高政

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信基地局装置、無線通信中継装置、無線通信端末装置、パケット再送方法および無線通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス(MBMS)データを複数の無線通信端末装置および無線通信中継装置に送信する送信手段と、
 NACK信号を前記複数の無線通信端末装置から受信する受信手段と、
 自装置から再送される第1の再送データを送信する送信手段と、
 前記無線通信中継装置から再送される第2の再送データを前記複数の無線通信端末装置に送信するための再送要求を前記無線通信中継装置に通知する通知手段と、
 を具備する無線通信基地局装置。

【請求項2】

前記NACK信号に含まれる、前記複数の無線通信端末装置それぞれと自装置との間の回線品質を示す回線品質情報に基づいて、前記第1の再送データおよび前記第2の再送データを決定する再送決定手段を、さらに具備し、

前記通知手段は、決定された前記第2の再送データの構成情報を含む前記再送要求を前記無線通信中継装置に通知する、

請求項1記載の無線通信基地局装置。

【請求項3】

前記再送決定手段は、前記第1の再送データまたは前記第2の再送データそれぞれの再送対象となる前記無線通信端末装置からの回線品質情報が所定の閾値未満の場合、前記MBMSデータを符号化して得られる符号化データのうちの情報符号部分を前記第1の再送

データまたは前記第2の再送データにそれぞれ決定し、前記第1の再送データまたは前記第2の再送データそれぞれの再送対象となる前記無線通信端末装置からの回線品質情報が所定の閾値以上の場合、前記符号化データのうちの冗長符号部分を前記第1の再送データまたは前記第2の再送データにそれぞれ決定する、

請求項2記載の無線通信基地局装置。

【請求項4】

前記再送決定手段は、前記第1の再送データまたは前記第2の再送データそれぞれの再送対象となる前記無線通信端末装置からの回線品質情報が所定の閾値以上の場合、前記回線品質情報がより高いほど、データ長がより小さい前記冗長符号部分を、前記第1の再送データまたは前記第2の再送データにそれぞれ決定する、

10

請求項3記載の無線通信基地局装置。

【請求項5】

前記再送決定手段は、前記第1の再送データまたは前記第2の再送データそれぞれの再送対象となる前記無線通信端末装置からの回線品質情報が所定の閾値以上の場合、前記回線品質情報がより高いほど、前記第1の再送データまたは前記第2の再送データそれぞれの符号化率をより高くする、

請求項3記載の無線通信基地局装置。

【請求項6】

無線通信基地局装置から受信したマルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス(MBMS)データを無線通信端末装置へ中継する中継手段と、

20

前記MBMSデータをバッファに格納する格納手段と、

前記無線通信基地局装置から前記MBMSデータの再送要求が通知された場合、前記再送要求に含まれる再送データの構成情報に基づいて前記MBMSデータを符号化する符号化手段と、

符号化された前記MBMSデータを前記無線通信端末装置へ再送する再送手段と、

を具備する無線通信中継装置。

【請求項7】

マルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス(MBMS)データを複数の無線通信端末装置および無線通信中継装置に送信する送信ステップと、

前記複数の無線通信端末装置それぞれと自装置との間の回線品質を示す回線品質情報を含むNACK信号を応答信号として前記複数の無線通信端末装置から受信する受信ステップと、

30

前記回線品質情報に基づいて、自装置から再送される第1の再送データおよび前記無線通信中継装置から再送される第2の再送データを決定する再送決定ステップと、

決定された前記第2の再送データの構成情報を含む再送要求を前記無線通信中継装置に通知する通知ステップと、

を具備するパケット再送方法。

【請求項8】

マルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス(MBMS)データを複数の無線通信端末装置および無線通信中継装置に送信する送信手段と、

40

前記複数の無線通信端末装置それぞれと自装置との間の回線品質を示す回線品質情報を含むNACK信号を応答信号として前記複数の無線通信端末装置から受信する受信手段と、

前記回線品質情報に基づいて、自装置から再送される第1の再送データおよび前記無線通信中継装置から再送される第2の再送データを決定する再送決定手段と、

決定された前記第2の再送データの構成情報を含む再送要求を前記無線通信中継装置に通知する通知手段と、

を具備する無線通信基地局装置と、

前記無線通信基地局装置から受信したMBMSデータを前記無線通信端末装置へ中継する中継手段と、

50

前記 M B M S データをバッファに格納する格納手段と、
前記無線通信基地局装置から前記 M B M S データの再送要求が通知された場合、前記再送要求に含まれる前記構成情報に基づいて前記 M B M S データを符号化する符号化手段と、
符号化された前記 M B M S データを前記無線通信端末装置へ再送する再送手段と、
無線通信中継装置と、
前記 M B M S データを受信する受信手段と、
前記無線通信基地局装置からの参照信号を用いて前記無線通信基地局装置と自装置との間の回線品質を測定し、測定された回線品質に基づく回線品質情報を生成する無線品質測定手段と、
前記 M B M S データに誤りが有るか否かを検出する検出手段と、
前記誤りが検出された場合、前記回線品質情報を含む N A C K 信号を応答信号として送信する送信手段と、
を具備する無線通信端末装置と、
から構成される移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信基地局装置、無線通信中継装置、無線通信端末装置、パケット再送方法および無線通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

I M T - A d v a n c e d (International Mobile Telecommunication Advanced) システムは、I M T - 2 0 0 0 システムから進化した第 4 世代移動通信システムであり、より向上した移動通信サービスの提供を目標とする。

【0003】

I M T - A d v a n c e d システムでは、I M T - 2 0 0 0 システムより高い周波数帯が割り当てられることが予想される。よって、I M T - A d v a n c e d システムでは、I M T - 2 0 0 0 システムと比較して伝搬損失が高くなるため、1 つの無線通信基地局装置 (Evolved NodeB : e N B) が提供するセルカバレッジは制限される可能性がある。そこで現在、米国の I E E E 8 0 2 . 1 6 j および欧州の W I N N E R P r o j e c t 等において、e N B のセルカバレッジを拡大させてセルエッジでの無線通信端末装置 (User Equipment : U E) のパフォーマンスを改善するために、無線通信中継装置の設置が検討されている。I E E E 8 0 2 . 1 6 j で検討されている無線通信中継装置は、中継局 (Relay Station : R S) と呼ばれる。

【0004】

e N B のセルエッジでは、最も近い e N B からの電波が微弱であり、複数の伝搬路 (パス) を得ることが期待できないため、信号対雑音干渉電力比 (Signal-to-Interference and Noise power Ratio : S I N R) も低いことが推定される。S I N R が低いと 4 層位相変調 (Quadrature Phase Shift Keying : QPSK) のような伝送速度が低い変調方式を適用することになる。しかし、このような電波環境に R S を適用することで、e N B のセルエッジに位置する U E に対して電界の強い電波を供給することができ、S I N R の向上を図ることができる。S I N R が高いと 1 6 値直相振幅位相変調 (16 Quadrature Amplitude Modulation : 1 6 Q A M) および 6 4 値直交振幅位相変調 (6 4 Q A M) 等の高次変調方式を適用することが可能になるとともに、ビット誤り特性が向上する。これにより、誤り訂正符号化の回数を低減することが可能となり、無線リソースを効率良く使用して通信することが可能となる。

【0005】

また、一般に移動通信システムでは、受信側が誤りの有るパケットを受信した場合、送信側に対して誤りの有るパケットを再送するように要求する自動再送要求 (Automatic Re

10

20

30

40

50

peat reQuest : A R Q) が適用される。この A R Q は、通信回線の伝送区間で発生するパケット誤りを、レイヤ 2 の M A C レイヤで再送処理することによって、低遅延で効率良くパケット誤りを補償する技術である。A R Q では、送信側は、送信データに対して、誤りを検出するための巡回冗長検査 (Cyclic Redundancy Check : C R C) ビットを付加して送信する。受信側では受信データに付加された C R C ビットによって誤り検出を行う。そして、受信データにパケット誤りが無い場合、受信側は送信側に対してそのパケットのシーケンス番号と確認応答 (ACKnowledgments : A C K) 信号をフィードバックする。一方、受信データにパケット誤りが有る場合、受信側は誤りが検出されたパケットのシーケンス番号と否定応答 (Negative ACKnowledgments : N A C K) 信号をフィードバックし、送信側は誤りが検出されたパケットのみを受信側に再送する。これにより、伝送区間で発生した誤りが補償される。

10

【 0 0 0 6 】

また、I M T - A d v a n c e d システムでは、A R Q に前方誤り訂正 (Forward Error Correction : F E C) を併用したハイブリッド A R Q (Hybrid ARQ : H A R Q) を適用することが検討されている。H A R Q にはチェイス合成 (Chase Combining) 法および I R (Incremental Redundancy) 法がある。

【 0 0 0 7 】

チェイス合成法は、再送時に初回送信時と同一のパケットを再送し、初回送信時のパケットと再送時のパケットとを最大比合成することで受信パケットの S I N R を向上させて、効率的にパケット誤りの低減を図る技術である。具体的には、送信側は、まず送信データを F E C 符号化して送信し、受信側は、受信データの F E C 復号処理を行う。受信側は、受信データにパケット誤りを検出した場合、送信側に対してパケットのシーケンス番号を含む N A C K 信号をフィードバックするとともに、誤りを検出したパケットを受信側のバッファ (メモリ) に格納する。そして、送信側はフィードバックされた N A C K 信号に含まれるシーケンス番号のパケットを受信側に再送し、受信側は再送されたパケットとバッファに格納しているパケット (誤りの有るパケット) とを最大比合成し、再度 F E C 復号処理による誤り訂正を行う。

20

【 0 0 0 8 】

また、I R 法は、F E C 符号化した全ての符号化データを初回から送信せず、パルクチャリング処理 (符号化データのうち、最低限送信すれば元のビット列が F E C 復号処理で再生可能なデータ長までビットを間引く処理) を用いて、符号化データを順次送信する。具体的には、受信側でビット誤りが検出された場合、送信側はパルクチャリング処理により間引かれた符号化データ (送信されていない符号化データ) を順次送信することで誤りを効率良く補償する技術である。

30

【 0 0 0 9 】

ここで、I M T - A d v a n c e d システムにおける、H A R Q 動作例を図 1 に示す。

【 0 0 1 0 】

まず、e N B は、U E に対してデータを直接送信する際に、U E および R S に対して、ダウンリンク (Downlink : D L) のデータのリソース割り当て情報を示すスケジューリング情報を送信する (ステップ (以下「S T」と省略する) 1)。e N B は、スケジューリング情報で示した無線リソースブロックを用いて、U E および R S に対してデータ (シーケンス番号 # 1) を送信する (S T 2)。

40

【 0 0 1 1 】

U E および R S は、e N B から送信されたデータに対して F E C 復号処理を行う (S T 3 - 1 および S T 3 - 2)。U E は、受信データにパケット誤りが有るため、e N B に対してデータのシーケンス番号 # 1 を含む N A C K 信号を送信する (S T 4 - 1)。また、R S は受信データに誤りが無いため、e N B に対して A C K 信号を送信するとともに、バッファ (メモリ) にデータ # 1 を格納する (S T 4 - 2)。

【 0 0 1 2 】

e N B は、U E から N A C K 信号を受信した場合、R S から A C K 信号を受信したか否

50

かを確認する。そして、eNBは、RSからACK信号を受信している場合には、RSに対してシーケンス番号#1のデータをUEに再送するよう要求(再送要求(#1))する(ST5)。

【0013】

ST5でシーケンス番号#1のデータの再送を指示されたRSは、ST3-2でバッファに格納したデータ#1をUEに送信する(ST6)。UEは、ST2でeNBから受信したデータ#1(パケット誤り有り)と、ST6でRSから受信したデータ#1とをパケット合成(ST7)した後、合成されたパケットに対して再度FEC復号処理を行う。

【0014】

これにより、UEは、移动通信システムの複数の装置(eNBおよびRS)から、同一データを受信することでダイバーシチ効果を得ることができる。このようにして、HARQを用いることにより、信頼性のある通信を提供されることが期待できる。IEEE802.16jでは、上述のようなHARQ方法をRS-Assisted-HARQと呼ぶ。

10

【0015】

また、IMT-Advancedシステムでは、マルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス(Multimedia Broadcast/Multicast Service: MBMS)をサポートすることが予想される。MBMSは、マルチメディアデータ(以下、MBMSデータという)をブロードキャストするだけでなく、該当サービスに加入したUEにMBMSデータをマルチキャストするためのより発展したサービスである。例えば、MBMSは、ニュースチャンネル、音楽チャンネル、映画チャンネル等を提供する。

20

【非特許文献1】IEEE P802.16j/D1 "Part 16: Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems: Multihop Relay Specification", 2007-08

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

しかしながら、上述したHARQ方法をMBMSに適用する場合、以下のような問題を有する。

【0017】

MBMSでは、1つのパケットをeNBおよびRSがブロードキャスト/マルチキャスト送信することにより、無線リソースの有効利用が図られる。また、1つのMBMSデータに対して複数のUEからNACK信号がフィードバックされることが考えられる。また、UEは、ダウンリンクの送信データの受信品質に応じて、1つのセル(eNBまたはRS)を選択するため、MBMSを利用するUEの中には、eNBから直接MBMSデータを受信するUE、および、RS経由でMBMSデータを受信するUEが混在することが考えられる。

30

【0018】

このとき、eNBからのMBMSデータの受信品質が高く、かつ、RSのカバレッジエリア外に位置するUEがNACK信号をフィードバックする場合には、RSがMBMSデータの再送を行っても、そのUEでは再送データを受信することができない。また、RSがMBMSデータの再送を行っても、RSのカバレッジエリアに位置し、パケット誤りが無いUEではパケット合成利得が得られず、無線リソースを無駄に使用してしまう可能性がある。また、eNBのカバレッジエリア外に位置し、RS経由でしかMBMSデータを受信できないUEが存在する場合には、RSはeNBからの再送要求に依らず、MBMSデータを中継送信する。よって、eNBおよびRSのカバレッジがオーバーラップしているエリアに位置するUEは、eNBのみでなくRSからもMBMSデータを受信できる。eNBおよびRSの異なる装置から同一データを受信できるにもかかわらず、そのUEが、受信データに誤りが有る場合にNACK信号を送信するのでは、無駄なシグナリングとなってしまう。

40

【0019】

50

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、eNBおよびRSで構成された無線アクセスネットワークを介してMBMSを配信する際に、eNBから送信されたMBMSデータに誤りが生じた場合でも、無線リソースを無駄に使用することなくUEのMBMSデータの受信品質を向上させる、無線通信基地局装置、無線通信中継装置、無線通信端末装置、パケット再送方法および無線通信システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明の無線通信基地局装置は、マルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス(MBMS)データを複数の無線通信端末装置および無線通信中継装置に送信する送信手段と、NACK信号を前記複数の無線通信端末装置から受信する受信手段と、自装置から再送される第1の再送データを送信する送信手段と、前記無線通信中継装置から再送される第2の再送データを前記複数の無線通信端末装置に送信するための再送要求を前記無線通信中継装置に通知する通知手段と、を具備する構成を採る。

10

【0021】

本発明のパケット再送方法は、マルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス(MBMS)データを複数の無線通信端末装置および無線通信中継装置に送信する送信ステップと、前記複数の無線通信端末装置それぞれと自装置との間の回線品質を示す回線品質情報を含むNACK信号を応答信号として前記複数の無線通信端末装置から受信する受信ステップと、前記回線品質情報に基づいて、自装置から再送される第1の再送データおよび前記無線通信中継装置から再送される第2の再送データを決定する再送決定ステップと、決定された前記第2の再送データの構成情報を含む再送要求を前記無線通信中継装置に通知する通知ステップと、を具備するようにした。

20

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、eNBおよびRSで構成された無線アクセスネットワークを介してMBMSを配信する際に、eNBから送信されたMBMSデータに誤りが生じた場合でも、無線リソースを無駄に使用することなくUEのMBMSデータの受信品質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】

【0023】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の各実施の形態では、GPRS (General Packet Radio Service)、UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)、LTE (Long Term Evolution) 等の3GPP (3rd Generation Partnership Project) で規格されている無線アクセス技術に基づいて説明する。しかし、本発明は、3GPPで規格されている無線アクセス技術に限らず、IEEE 802.16j等のマルチホップ中継を採用する無線アクセス技術に適用してもよい。

30

【0024】

(実施の形態1)

図2は、本実施の形態に係るIMT-Advancedシステムの構成を示す図である。図2に示すIMT-Advancedシステムは、UE100、RS130、eNB160、コアネットワーク(Core Network: CN)を具備する。

40

【0025】

eNB160は、無線リソースの割当および管理を担当するとともに、アップリンク(Uplink: UL)を介してUE100の物理階層から転送される情報を受信し、ダウンリンクを介してUE100にデータを転送する。すなわち、eNB160は、UE100に対して無線アクセスネットワークのアクセスポイントの役割を担当する。

【0026】

RS130は、IMT-Advancedシステムのサービスエリアを拡張するために設けられ、eNB160から受信したMBMSデータをeNB160のカバレッジエリア外に位置するUE100へ中継する。RS130のダウンリンクの送信データのスケジュー

50

ーリングはeNB160が行い、スケジューリング情報はRS130を介してUE100に通知される。

【0027】

UE100は、ダウンリンクの送信データの受信品質に応じて、eNB160またはRS130を介してCNと通信を行う。

【0028】

図3は、図2に示したUE100の構成を示すブロック図である。

【0029】

図3において、入力部101には、ダウンリンクを介してeNB160およびRS130から送信された、MBMSデータの無線リソース割り当て情報を示すスケジューリング情報、MBMSデータ、再送時のMBMSデータ、物理レイヤ情報に含まれるダウンリンクの共通パイロットチャネル(Common Pilot Channel: CPICH)、および、下り制御チャネルに含まれ、MBMSのサービスの識別子を示す制御情報が入力される。入力部101は、スケジューリング情報およびMBMSデータをデータ復号部103に出力し、CPICHを無線品質測定部102に出力し、再送時のMBMSデータをパケット合成部104に出力し、制御情報を制御情報処理部105に出力する。

【0030】

無線品質測定部102は、入力部101から入力されるCPICHを用いて信号対干渉比(Signal-to-Interference Ratio: SIR)を測定し、測定されたSIRに基づいて回線品質情報であるチャネル品質インデックス(Channel Quality Index: CQI)を生成する。つまり、無線品質測定部102は、eNB160からの参照信号であるCPICHを用いてeNB160と自装置との間の回線品質を測定する。生成されたCQIは、データ復号部103に通知される。また、無線品質測定部102は、eNB160および自装置の周辺に存在するRS130からのダウンリンクの送信データの平均受信品質を測定し、測定結果(メジャーメント結果)を定期的またはイベントが発生した時点でeNB160に報告する(メジャーメントレポート)。

【0031】

データ復号部103は、入力部101から入力されるMBMSデータに対してFEC復号処理を行い、MBMSデータにパケット誤りがあるか否かを検出する誤り検出を行う。MBMSデータにパケット誤りが検出されない場合、データ復号部103は、ACK信号を応答信号として出力部106に出力する。一方、MBMSデータにパケット誤りが検出された場合、データ復号部103は、まず、無線品質測定部102から入力されるメジャーメント結果に基づいて、自装置と通信可能な周辺RS130を特定する。そして、データ復号部103は、入力部101から入力されたスケジューリング情報に基づいて、パケット誤りが検出されたMBMSデータと同一のMBMSデータが、特定されたRS130から送信されているか否かを判断する。つまり、データ復号部103は、スケジューリング情報に、特定されたRS130のスケジューリング情報が含まれているか否かを判断する。そして、自装置と通信可能なRS130からMBMSデータが送信されていると判断された場合(特定されたRS130のスケジューリング情報がスケジューリング情報に含まれている場合には、データ復号部103は、応答信号を出力部106に出力しない。一方、自装置と通信可能なRS130からMBMSデータが送信されないと判断された場合(特定されたRS130のスケジューリング情報がスケジューリング情報に含まれていない場合には、データ復号部103は、誤りが検出されたパケットのシーケンス番号および無線品質測定部102から入力されたCQIを含むNACK信号を応答信号として出力部106に出力する。

【0032】

また、データ復号部103は、パケット誤りが検出されたMBMSデータをパケット合成部104に出力する。また、データ復号部103は、MBMSデータが再送された場合、パケット合成部104から入力される合成されたMBMSデータに対して再度誤り検出を行う。そして、データ復号部103は、パケット誤りが検出されない場合には、出力部

10

20

30

40

50

106を介してeNB160に対してACK信号を送信し、再度誤りが検出された場合には、再送回数が所定の繰り返し回数に達するまでNACK信号を送信してMBMSデータの再送をeNB160に対して要求する。

【0033】

パケット合成部104は、データ復号部103から入力されたパケット誤りの有るMBMSデータと、入力部101から入力された再送時のMBMSデータとをパケット合成し、合成されたMBMSデータをデータ復号部103に出力する。パケット合成部104は、再送回数が所定の繰り返し回数に達するまでMBMSデータのパケット合成を繰り返す。

【0034】

制御情報処理部105は、入力部101から入力される制御情報に自装置が受信したいMBMSサービスの識別子が含まれている場合、そのMBMSサービスに対するサービス受信要求を出力部106に出力する。

【0035】

出力部106は、無線品質測定部102から入力されるメジャーメント結果、データ復号部103から入力される応答信号(ACK信号またはNACK信号)をeNB160に送信し、制御情報処理部105から入力されるサービス受信要求をRS130に送信する。

【0036】

図4は、図2に示したRS130の構成を示すブロック図である。

【0037】

図4において、入力部131は、UE100から送信されるサービス受信要求をサービス要求処理部132へ出力する。また、入力部131は、eNB160から送信されるMBMSデータをデータ復号部134に出力し、スケジューリング情報およびデータ中継要求をスケジューリング部133に出力する。

【0038】

サービス要求処理部132は、入力部131からサービス受信要求が入力されると、eNB160に対してMBMSデータの無線リソース割当等のスケジューリングを要求するMBMSスケジューリング要求を出力部136に出力する。なお、MBMSスケジューリング要求には、UE100が受信したいMBMSサービスの識別子が含まれる。

【0039】

スケジューリング部133は、入力部131から入力されるスケジューリング情報およびデータ中継要求に基づいて、MBMSデータの送信タイミングおよび送信フォーマットをデータ復号部134に通知する。また、スケジューリング部133は、スケジューリング情報を出力部136に出力する。

【0040】

データ復号部134は、入力部131から入力されるMBMSデータに対してFEC復号処理を行い、誤り検出を行う。データ復号部134は、MBMSデータにパケット誤りが検出されなかった場合、データ復号部134が保持するバッファにそのMBMSデータを格納する。また、スケジューリング部133からMBMSデータの送信タイミングおよび送信フォーマットが入力された場合、つまり、eNB160からMBMSデータの再送要求が通知された場合、データ復号部134は格納したMBMSデータを出力部136に出力する。

【0041】

制御情報部135は、予め設定された情報に基づき、送信可能なMBMSサービスの識別子が含まれる制御情報を出力部136に出力する。

【0042】

出力部136は、サービス要求処理部132から入力されるMBMSスケジューリング要求をeNB160に送信する。また、出力部136は、スケジューリング部133から入力されるスケジューリング情報、データ復号部134から入力されるMBMSデータお

10

20

30

40

50

よび制御情報部 135 から入力される制御情報を UE 100 に送信する。

【0043】

図5は、図2に示した eNB 160 の構成を示すブロック図である。

【0044】

図5において、入力部 161 は、UE 100 から送信されたメジャーメント結果および NACK 信号に含まれる CQI を無線品質判定部 162 に出力する。また、入力部 161 は、RS 130 から送信された MBMS スケジューリング要求を中継装置特定部 163 に出力する。また、入力部 161 は、CN から受信した MBMS データをスケジューリング部 165 に出力する。

【0045】

無線品質判定部 162 は、入力部 161 から入力されるメジャーメント結果に基づいて、UE 100 が UE 100 の周辺に存在する各 RS 130 から、どれくらいの受信品質で信号を受信できるかを判定し、最も受信品質の良い RS 130 を選択する。また、無線品質判定部 162 は、入力部 161 から入力される CQI に基づいて、UE 100 が自装置からどれくらいの受信品質で信号を受信しているかを判定する。そして、無線品質判定部 162 は、判定した RS 130 の識別子、および、UE 100 と自装置との間の判定された受信品質を示す受信品質判定情報を再送決定部 164 に出力する。

【0046】

中継装置特定部 163 は、入力部 161 から入力される MBMS スケジューリング要求に基づいて、MBMS サービスの受信を要求する UE 100 に対してどの RS 130 を介して MBMS データを中継するかを特定する。そして、中継装置特定部 163 は、特定した RS 130 の識別子をスケジューリング部 165 に出力する。

【0047】

再送決定部 164 は、UE 100 から NACK 信号を受信した場合に無線品質判定部 162 から入力される受信品質判定情報に基づいて、自装置が MBMS データを再送するか、RS が MBMS データを再送するかを決定する。具体的には、再送決定部 164 は、UE 100 と自装置との間の受信品質が高い場合、つまり、受信品質判定情報 (CQI) が所定の閾値以上の場合、自装置による MBMS データの再送を決定する。一方、再送決定部 164 は、UE 100 と自装置との間の受信品質が低い場合、つまり、受信品質判定情報 (CQI) が所定の閾値未満の場合、無線品質判定部 162 から入力される識別子が示す RS 130 による MBMS データの再送を決定する。そして、再送決定部 164 は、再送を行う装置 (自装置または RS 130) を示す識別子をスケジューリング部 165 に出力する。また、RS 130 による再送を決定した場合、再送決定部 164 は、その RS 130 に対して MBMS データの中継を要求することを示すデータ中継要求を出力部 167 に出力する。

【0048】

スケジューリング部 165 は、入力部 161 から入力される MBMS データをスケジューリング部 165 が保持するバッファに格納する。また、スケジューリング部 165 は、自装置、および、中継装置特定部 163 から入力される識別子が示す RS 130 がどの無線リソースを使用して MBMS データを送信するかについてスケジューリングを行い、スケジューリング結果を示すスケジューリング情報を出力部 167 に出力する。また、スケジューリング部 165 は、自装置に対するスケジューリング結果に基づいて MBMS データを出力部 167 に出力する。

【0049】

また、MBMS データを再送する場合、スケジューリング部 165 は、再送を行う装置 (自装置または RS 130) を示す識別子が再送決定部 164 から入力されると、その装置に対する再送の MBMS データに対してスケジューリングを行い、スケジューリング情報を出力部 167 に出力する。また、スケジューリング部 165 は、スケジューリング結果に基づいて再送の MBMS データを出力部 167 に出力する。

【0050】

10

20

30

40

50

制御情報部 166 は、予め設定された情報に基づき、送信可能な MBMS サービスの識別子が含まれる制御情報を出力部 167 に出力する。

【0051】

出力部 167 は、再送決定部 164 から入力されるデータ中継要求を RS 130 に送信する。また、出力部 167 は、スケジューリング部 165 から入力されるスケジューリング情報、MBMS データ、および、制御情報部 166 から入力される制御情報を、RS 130 および UE 100 に送信する。また、出力部 167 は、UE 100 で自装置と UE 100 との間の回線品質を測定するために用いる CQICH を UE 100 に送信する。

【0052】

次に、eNB 160 から送信された MBMS データの再送方法について図 6 ~ 8 を用いて説明する。

【0053】

ここでは、図 2 に示すように、eNB 160 のセルカバレッジのうち、CQI が所定の閾値以上となる範囲をゾーン A とし、CQI が所定の閾値未満となる範囲をゾーン B とする。また、eNB 160 のセルカバレッジ外であり、RS 130 のセルカバレッジである範囲をゾーン C とする。つまり、ゾーン A に位置する UE 100 は、eNB 160 との間のみ通信が可能であり、ゾーン B に位置する UE 100 は、eNB 160 および RS 130 のセルカバレッジがオーバーラップするため、双方との間で通信することができ、ゾーン C に位置する UE 100 は、RS 130 を介して eNB 160 と通信する。

【0054】

また、ゾーン A に位置する UE 100 を UE 1 とし、ゾーン B に位置する UE 100 を UE 2 とし、ゾーン C に位置する UE 100 を UE 3 とする。

【0055】

図 6 は、ゾーン B に位置する UE 2 に対する MBMS データの再送方法を示すシーケンス図である。図 6 において、ST 101 では、eNB 160 は、UE 2 が受信したい MBMS サービスに対するスケジューリング情報 (eNB) を報知する。ST 102 では、eNB 160 は、スケジューリング情報に示される無線リソースを使用して MBMS データ # 1 を送信し、RS 130、UE 1 および UE 2 は、スケジューリング情報に示される無線リソースを使用して MBMS データ # 1 を受信する。

【0056】

ここで、RS 130 および UE 1 では、MBMS データ # 1 にパケット誤りが検出されなかったとする。そこで、RS 130 は、MBMS データ # 1 をバッファに格納し、UE 1 は ACK 信号を eNB 160 にフィードバックする (図示せず)。

【0057】

一方、UE 2 では、MBMS データ # 1 にパケット誤りが検出されたとする。そこで、ST 103 では、UE 2 は、eNB 160 に対して MBMS データ # 1 の再送を要求するために、MBMS データのシーケンス番号 # 1 と、UE 2 と eNB 160 との間の回線品質を示す CQI とを含む NACK 信号 (NACK (#1, CQI)) を eNB 160 にフィードバックする。

【0058】

ST 104 a では、eNB 160 は、再送要求した UE 2 がゾーン B に位置することを NACK 信号に含まれる CQI に基づいて判定する。そして、eNB 160 は、UE 2 の CQI が所定の閾値未満であるため、UE 2 から送信されたメジャーメント結果に基づいて、UE 2 に MBMS データ # 1 を再送する RS 130 を決定する。ST 105 では、eNB 160 は、決定された RS 130 に MBMS データ # 1 (再送) の中継を要求する中継要求 (#1) を送信する。ST 106 a では、eNB 160 は、RS 130 がどの無線リソースを使用して MBMS データ # 1 (再送) を中継するかを示すスケジューリング情報 (RS) を RS 130 および UE 2 に報知する。

【0059】

ST 107 では、RS 130 は、ST 102 でバッファに格納した MBMS データ # 1

10

20

30

40

50

を、ST106aでeNB160から報知された無線リソースを使用して送信する。

【0060】

ST108では、UE2は、ST102でeNB160から受信したMBMSデータ#1(パケット誤り有り)と、ST107でRS130から受信したMBMSデータ#1とをパケット合成する。

【0061】

次に、ゾーンAに位置するUE1およびゾーンBに位置するUE2に対する再送方法について図7を用いて説明する。

【0062】

eNB160は、図6と同様、ST101でスケジューリング情報を報知し、ST102でMBMSデータ#2を送信する。ここで、UE1およびUE2では、MBMSデータ#2にパケット誤りが検出されたとする。

【0063】

そこで、ST103-1では、UE1は、eNB160に対してMBMSデータ#2の再送を要求するために、MBMSデータのシーケンス番号#2と、UE1とeNB160との間の回線品質を示すCQIとを含むNACK信号(NACK(#2,CQI))をeNB160にフィードバックする。同様に、ST103-2では、UE2は、MBMSデータのシーケンス番号#2と、UE2とeNB160との間の回線品質を示すCQIとを含むNACK信号(NACK(#2,CQI))をeNB160にフィードバックする。

【0064】

ST104bでは、eNB160は、ゾーンAに位置するUE1およびゾーンBに位置するUE2から再送要求されたことを、それぞれのNACK信号に含まれるCQIから判定する。ここで、図2に示すように、ゾーンAに位置するUE1は、RS130のセルカバレッジ外である。そのため、eNB160は、RS130からMBMS#2を再送するのはUE1が効率良くダイバーシチ受信を行うことができないと判断し、自装置がMBMSデータ#2の再送を行うことを決定する。その結果、ST106bでは、eNB160は、eNB160がどの無線リソースを使用してMBMSデータ#2を再送するかを示すスケジューリング情報(eNB)をUE1およびUE2に報知する。

【0065】

ST201では、eNB160は、MBMSデータ#2(再送)をUE1およびUE2に送信する。そして、UE1およびUE2は、ST106bで報知されたスケジューリング情報が示す無線リソースを使用してeNB160から再送されるMBMSデータ#2を受信する。ST108-1およびST108-2では、UE1およびUE2は、ST102でeNB160から受信したMBMSデータ#2(パケット誤り有り)と、ST201でeNB160から受信したMBMSデータ#2とをパケット合成する。

【0066】

このようにして、eNB160は、CQIが所定の閾値以上であり、かつ、RS130のカバレッジエリア外に位置するUE1から再送要求された場合(NACK信号を受信した場合)、自装置が再送することを決定する。これにより、ゾーンAに位置するUE1では、eNB160からの受信品質の高い再送データを用いてパケット合成することができるため、MBMSデータの受信品質を向上することができる。また、ゾーンBに位置するUE2も、eNB160からの再送データを用いてパケット合成することができる。これにより、RS130から再送データを再送する必要がないため、RS130からの再送にかかる無線リソースを削減することが可能となる。

【0067】

次に、ゾーンCに位置するUE3がゾーンBに位置するUE2と同一のMBMSサービスを受信する場合のゾーンBに位置するUE2に対する受信品質を向上させる方法について図8を用いて説明する。

【0068】

ST301では、UE3は、RS130から送信される制御情報に、UE3が受信した

10

20

30

40

50

いMBMSサービスが送信可能なMBMSサービスとして含まれていることを検出し、サービス受信要求をRS130に送信する。

【0069】

ST302では、RS130は、UE3からのMBMSサービスに対するサービス受信要求を受信すると、そのMBMSサービスの識別子を含むMBMSスケジューリング要求をeNB160に送信する。

【0070】

ST303では、eNB160は、RS130からMBMSスケジューリング要求を受信すると、UE3に対してどのRS130を介してMBMSデータを中継するかを特定する。ST304では、eNB160は、eNB160、および、UE3にMBMSデータを中継するRS130がどの無線リソースを使用してMBMSデータ#3を送信するかを示すスケジューリング情報(eNB, RS)をRS130およびUE1、2に報知する。また、ST305では、RS130は、RS130がどの無線リソースを使用してMBMSデータ#3を送信するかを示すスケジューリング情報(RS)をUE3に報知する。

【0071】

ST306では、UE2は、ST304でのスケジューリング情報(eNB, RS)が示す無線リソースを使用してeNB160から送信されるMBMSデータ#3を受信する。ここで、UE2は、MBMSデータ#3にパケット誤りが有ることを検出する。しかし、UE2は、ST304でRS130がMBMSデータ#3をUE3に中継することをスケジューリング情報(eNB, RS)より検出している。また、RS130のセルカバレッジに位置するUE2は、ST305で、RS130がMBMSデータ#3をどのリソースを使用して送信するかも検出している。そこで、UE2は、パケット誤りが有る場合でもMBMSデータ#3の再送をeNB160に対して要求しない。つまり、UE2は、NACK信号(NACK(#3, CQI))をフィードバックしない。

【0072】

ST307では、UE2およびUE3は、ST305でのスケジューリング情報(RS)が示す無線リソースを使用してRS130から送信されるMBMSデータ#3を受信する。ST108では、UE2は、ST306でeNB160から受信したMBMSデータ#3(パケット誤り有り)と、ST307でRS130から受信したMBMSデータ#3とをパケット合成する。すなわち、UE2では、eNB160およびRS130からの2つの異なる伝搬路からの同一のMBMSデータを受信することができるため、ダイバーシチ効果を得ることができ、受信品質を向上させることができる。

【0073】

このようにして、UE2では、eNB160から送信されるMBMSデータがRS130からも送信されることをeNB160からのスケジューリング情報より検出した場合、つまり、ゾーンCに位置するUE3がUE2と同一のMBMSサービスを受信する場合、eNB160に対して再送を要求しない。これにより、UE2において、eNB160からのMBMSデータにパケット誤りが有る場合でも、再送要求することなくMBMSデータの受信品質を向上することが可能となる。よって、再送要求にかかる無線リソースを削減することができる。

【0074】

このように、本実施の形態によれば、eNBから送信されたMBMSデータに誤りが生じた場合、eNBは、再送要求を行ったUEのeNBに対する受信品質(CQI)に応じて再送する装置を決定する。そして、RSを介してMBMSデータを受信することができないUEが存在する場合にはeNBが再送処理を行う。このため、UEは、RSからMBMSデータを中継送信されることなく、HARQにより受信品質を向上させることができる。よって、本実施の形態によれば、RSからの再送処理に用いる無線リソースを削減できるため、eNBおよびRSで構成された無線アクセスネットワークを介してMBMSを配信する際に、再送にかかる無線リソースを無駄に使用することなくUEのMBMSデータ受信品質を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

また、本実施の形態によれば、RSを介してMBMSサービスを受信する必要があるUEが存在する場合、そのRSのセルカバレッジに位置し、かつ、eNBのセルカバレッジにも位置するUEは、eNBから送信されたMBMSデータに誤りが生じた場合でも再送要求しない。これにより、UEでは、再送要求することなく、eNBからのMBMSデータのみでなくRSからのMBMSデータを受信し、ダイバーシチ効果を得ることができる。よって、本実施の形態によれば、再送要求に無線リソースを使用することなく受信品質を向上させることができる。

【 0 0 7 6 】

なお、本実施の形態に係るeNBは、MBMSデータを複数のUEおよびRSに送信する送信手段と、自装置またはRSが送信するMBMSデータの無線リソース割り当て情報を示すスケジューリング情報を送信するスケジューリング情報送信手段と、複数のUEそれぞれと自装置との間の回線品質を示す回線品質情報を含むNACK信号を応答信号として複数のUEから受信する受信手段と、回線品質情報に基づいて、自装置がMBMSデータを再送するか、RSがMBMSデータを再送するかを決定する再送決定手段と、RSがMBMSデータを再送することに決定された場合、RSに対してMBMSデータの中継を要求することを示す再送要求をRSに通知する通知手段と、を具備する構成を採る。

10

【 0 0 7 7 】

また、本実施の形態に係るUEは、MBMSデータをeNBおよびRSから受信する受信手段と、eNBまたはRSが送信するMBMSデータの無線リソース割り当て情報を示すスケジューリング情報を受信するスケジューリング情報受信手段と、eNBからの参照信号を用いてeNBと自装置との間の回線品質を測定し、測定された回線品質に基づく回線品質情報を生成する無線品質測定手段と、MBMSデータにパケット誤りが有るか否かを検出する検出手段と、パケット誤りが検出された場合、スケジューリング情報にRSのスケジューリング情報が含まれる場合にはNACK信号を応答信号として送信せず、スケジューリング情報にRSのスケジューリング情報が含まれない場合には回線品質情報を含むNACK信号を応答信号として送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

20

【 0 0 7 8 】

(実施の形態2)

実施の形態1では、再送時に、初回送信時と同一のMBMSデータをただ単に再送しており、再送されるMBMSデータについては考慮されていない。そのため、eNBから初回送信されたMBMSデータの受信品質によってMBMSデータの再送に余剰の無線リソースを割り当ててしまう可能性がある。

30

【 0 0 7 9 】

以下、本実施の形態について具体的に説明する。以下の説明では、eNBからRSに送信されるデータ中継要求は、再送データのFEC符号化率を示すFEC符号化率指示情報を含む。

【 0 0 8 0 】

図9は、本実施の形態に係るRS140の構成を示すブロック図である。ただし、図9において、図4と共通する部分には、図4と同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

40

【 0 0 8 1 】

図9に示すRS140のスケジューリング部133の再送部141は、入力部131から入力されるデータ中継要求に含まれる再送データのFEC符号化率指示情報から再送データのFEC符号化率を抽出し、抽出した再送データのFEC符号化率をデータ復号部134の符号化部142へ通知する。

【 0 0 8 2 】

データ復号部134の符号化部142は、再送部141から入力される再送データのFEC符号化率に基づいて、格納しているMBMSデータのFEC符号化を行う。そして、符号化部142は、スケジューリング部133から入力されるスケジューリング情報に従

50

って、F E C符号化されたM B M Sデータを出力部136に出力する。

【0083】

図10は、本実施の形態に係るe N B 170の構成を示すブロック図である。ただし、図10において、図5と共通する部分には、図5と同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0084】

図10に示すe N B 170の再送決定部164の再送データ決定部171は、無線品質判定部162から入力される受信品質判定情報、つまり、各U Eから送信されるN A C K信号に含まれるC Q Iに基づいて、自装置から再送されるM B M SデータおよびR S 140から再送されるM B M SデータのF E C符号化率を決定する。ここで、再送決定部164は、自装置との通信が可能であり、かつ、R S 140との通信が不可であるU E 100を受信品質判定情報より検出した場合、そのU E 100のC Q Iに基づいてM B M Sデータの再送データを決定する。また、再送決定部164は、R S 140との通信が可能であるU E 100を受信品質判定情報より検出した場合、そのU E 100のC Q Iに基づいて再送データ(F E C符号化率)を決定する。そして、再送データ決定部171は、自装置が再送するM B M SデータまたはR S 140が再送するM B M Sデータそれぞれの再送対象となるU E 100からのC Q Iに基づいて、再送データをそれぞれ決定する。

【0085】

ここで、M B M SデータがF E C符号化されると、M B M Sデータそのものである情報符号部分(システマチックビット)と冗長符号部分(パリティビット)とから成る符号化データが得られる。そこで、再送データ決定部171は、U E 100から送信されたC Q Iが所定の閾値未満の場合、初回送信時のM B M Sデータ(情報符号部分)の多くの部分が受信されていない可能性が高いため、M B M Sデータそのものである情報符号部分をそのU E 100に対する再送データに決定する。一方、再送データ決定部171は、U E 100から送信されたC Q Iが所定の閾値以上の場合、初回送信時のM B M Sデータ(情報符号部分)のほとんどの部分が受信されている可能性が高いため、M B M Sデータの冗長符号部分をそのU E 100に対する再送データに決定する。つまり、再送データ決定部171は、C Q Iが所定の閾値未満の場合、初回送信時と同一のF E C符号化率を決定し、C Q Iが所定の閾値以上の場合、初回送信時より低いF E C符号化率を決定する。

【0086】

また、再送データ決定部171は、U E 100からのC Q Iが所定の閾値以上である場合、そのC Q Iがより高いほど、データ長がより小さい冗長符号部分を、再送する再送データに決定する。つまり、再送データ決定部171は、U E 100からのC Q Iが所定の閾値以上である場合、そのC Q Iがより高いほど、再送するM B M SデータのF E C符号化率をより高くする。

【0087】

そして、再送データ決定部171は、自装置から再送される再送データのF E C符号化率をスケジューリング部165に出力する。また、再送データ決定部171は、R S 140から再送される再送データのF E C符号化率を示すF E C符号化率指示情報をR S 140に通知するために、F E C符号化率指示情報を含むデータ中継要求を出力部167に出力する。

【0088】

次に、本実施の形態におけるゾーンAに位置するU E 1およびゾーンBに位置するU E 2に対するM B M Sデータの再送方法について説明する。

【0089】

図11は、ゾーンAに位置するU E 1のC Q Iが所定の閾値以上であり、ゾーンBに位置するU E 2のC Q Iが所定の閾値未満の場合の再送方法を示すシーケンス図である。ただし、図11において、図7と共通する部分には、図7と同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0090】

10

20

30

40

50

図11に示すST401aでは、eNB170は、ゾーンAに位置するUE1およびゾーンBに位置するUE2を、ST103-1およびST103-2におけるそれぞれのACK信号に含まれるCQIから検出する。よって、eNB170は、UE1のCQIに基づいて、自装置が再送するMBMSデータのFEC符号化率、つまり、再送データを決定し、UE2のCQIに基づいて、RS140が再送するMBMSデータのFEC符号化率、つまり、再送データを決定する。すなわち、eNB170は、ゾーンAに位置するUE1のCQIが所定の閾値以上であるため、MBMSデータ#Nにパングチャリング処理を施して、冗長符号部分(MBMSデータ#N(P))を、自装置が再送する再送データに決定する。また、eNB170は、ゾーンBに位置するUE2のCQIが所定の閾値未満であるため、MBMSデータ#Nそのものである情報符号部分(MBMSデータ#N(S))を、RS140が再送する再送データに決定する。つまり、eNB170は、自装置から再送される再送データのFEC符号化率を初回送信時より低くし、RS140から再送される再送データのFEC符号化率を初回送信時と同一にする。

【0091】

ST402aでは、eNB170は、RS140にMBMSデータ#N(S)の再送中継を要求する中継要求(#N, S)を送信する。

【0092】

ST403aでは、eNB170は、MBMSデータ#N(P)を再送し、ST404aでは、RS140は、ST102でバッファに格納したMBMSデータ#N、つまり、eNB170から初回送信されたMBMSデータと同一のMBMSデータ#N(S)を再送する。

【0093】

ST405では、UE1は、ST102でeNB170から受信したMBMSデータ#N(S)と、ST403aでeNB170から再送されたMBMSデータ#N(P)とをパケット合成する。すなわち、UE1は、ST102でのMBMSデータ#N(S)とST403aでのMBMSデータ#N(P)とを組み合わせたIR法により、初回送信時よりも低いFEC符号化率で誤り訂正を行い、パケット誤りを補償する。

【0094】

一方、ST406では、UE2は、ST102でeNB170から受信したMBMSデータ#N(S)と、ST404aでRS140から再送されたMBMSデータ#N(S)とをパケット合成する。すなわち、UE2は、ST102でのMBMSデータ#N(S)とST403aでのMBMSデータ#N(S)とを組み合わせたチェイス合成法により、初回送信時と同一のFEC符号化率で誤り訂正を行い、パケット誤りを補償する。

【0095】

これにより、CQIが所定の閾値未満であるゾーンBに位置するUE2では、MBMSデータそのものである情報符号部分が再送されるのに対し、CQIが所定の閾値以上であるゾーンAに位置するUE1では、MBMSデータの冗長符号部分が再送される。つまり、CQIが所定の閾値以上であるゾーンに位置するUEに対しては、より小さいデータ量の再送データのみが再送されるため、再送に使用する無線リソースを削減することができる。

【0096】

次に、図12は、ゾーンAに位置するUE1のCQIおよびゾーンBに位置するUE2のCQIが双方とも所定の閾値未満の場合の再送方法を示すシーケンス図である。ただし、図12において、図11と共通する部分には、図11と同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0097】

図12に示すST401bでは、eNB170は、図11と同様にして、自装置およびRS140それぞれが再送するMBMSデータのFEC符号化率を決定する。すなわち、eNB170は、ゾーンAに位置するUE1のCQIが所定の閾値未満であるため、MBMSデータ#N(S)を、自装置が再送する再送データに決定する。また、eNB170

10

20

30

40

50

は、ゾーンBに位置するUE2のCQIが所定の閾値未満であるため、MBMSデータ#N(S)を、RS140が再送する再送データに決定する。つまり、eNB170は、自装置から再送される再送データのFEC符号化率、および、RS140から再送される再送データのFEC符号化率を初回送信時と同一にする。

【0098】

ST402bでは、eNB170は、RS140にMBMSデータ#N(S)の中継を要求する中継要求(#N,S)を送信し、ST403bでは、eNB170は、MBMSデータ#N(S)を再送し、ST404bでは、RS140は、MBMSデータ#N(S)を再送する。

【0099】

ST406-1では、UE1は、ST102でeNB170から受信したMBMSデータ#N(S)と、ST403bでeNB170から再送されたMBMSデータ#N(S)とをチェイス合成法によりパケット合成する。

【0100】

ST406-2では、UE2は、ST102でeNB170から受信したMBMSデータ#N(S)と、ST403bでeNB170から再送されたMBMSデータ#N(S)と、ST404bでRS140から再送されたMBMSデータ#N(S)とをチェイス合成法によりパケット合成する。

【0101】

これにより、ゾーンAに位置するUE1およびゾーンBに位置するUE2の双方のCQIが所定の閾値未満の場合、MBMSデータそのものである情報符号部分が双方に再送される。よって、UE2では、RS140からの再送データのみでなく、eNB170からの再送データもパケット誤り補償に用いることができるため、受信品質をより向上することができる。

【0102】

図13は、ゾーンAに位置するUE1のCQIおよびゾーンBに位置するUE2のCQIが双方とも所定の閾値以上の場合の再送方法を示すシーケンス図である。また、ゾーンAに位置するUE1のCQIがゾーンBに位置するUE2のCQIよりも高い場合について説明する。ただし、図13において、図11と共通する部分には、図11と同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0103】

図13に示すST401cでは、eNB170は、図11と同様にして、自装置およびRS140それぞれが再送するMBMSデータのFEC符号化率、つまり、再送データを決定する。すなわち、eNB170は、ゾーンAに位置するUE1のCQIおよびゾーンBに位置するUE2のCQIが所定の閾値以上であるため、MBMSデータ#Nの冗長符号部分を、自装置およびRS140がそれぞれ再送する再送データに決定する。

【0104】

ここで、ゾーンAに位置するUE1のCQIとゾーンBに位置するUE2のCQIとは差があり、それぞれのCQIに対応するUEでは誤り訂正に要するFEC符号化率(冗長符号部分のデータ量)が異なる。具体的には、ゾーンAに位置するUE1のCQIはゾーンBに位置するUE2のCQIより高いため、ゾーンAに位置するUE1はゾーンBに位置するUE2よりも高いFEC符号化率(少ないデータ量)による誤り訂正で足りる。そこで、eNB170は、自装置から再送される再送データのFEC符号化率を、RS140から再送される再送データのFEC符号化率よりも高くする。つまり、eNB170は、自装置から再送される再送データであるMBMSデータ#Nの冗長符号部分(MBMSデータ#N(P1))のデータ長を、RS140から再送される再送データであるMBMSデータ#Nの冗長符号部分(MBMSデータ#N(P2))のデータ長よりも小さくする。

【0105】

ST402cでは、eNB170は、RS140にMBMSデータ#N(P2)の中継

10

20

30

40

50

を要求する中継要求(#N, P2)を送信し、ST403cでは、MBMSデータ#N(P1)を再送する。ST404cでは、RS140は、ST102でeNB170から受信したMBMS(S)と、ST403cでeNB170から送信された中継要求に含まれるFEC符号化率とを用いて生成したMBMSデータ#N(P2)を再送する。

【0106】

ST405-1では、UE1は、ST102でeNB170から受信したMBMSデータ#N(S)と、ST403cでeNB170から再送されたMBMSデータ#N(P1)とをIR法によりパケット合成する。

【0107】

ST405-2では、UE2は、ST102でeNB170から受信したMBMSデータ#N(S)と、ST403cでeNB170から再送されたMBMSデータ#N(P1)と、ST404cでRS140から再送されたMBMSデータ#N(P2)とをIR法によりパケット合成する。

【0108】

このように、各ゾーンに位置するUEにそれぞれ対応して、パケット誤りの補償に要する最小限の再送データのみが再送されるため、再送に用いる無線リソースを最小限に抑えることができる。また、図12と同様にして、UE2では、RS140からの再送データのみでなく、eNB170からの再送データもパケット誤り補償に用いることができるため、受信品質をより向上することができる。

【0109】

このようにして、本実施の形態では、eNBは、複数のUEの受信品質(CQI)に応じて、MBMSデータを再送する装置(eNBまたはRS)における再送データのFEC符号化率を決定する。これにより、各UEでは、誤り訂正に要するデータ長の再送データを受信するため、再送に無駄な無線リソースを割り当てることなく、受信品質を向上させることができる。

【0110】

以上、本発明の各実施の形態について説明した。

【0111】

上記各実施の形態では、本発明をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本発明はソフトウェアで実現することも可能である。

【0112】

また、上記各実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部または全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

【0113】

また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリプログラマブル・プロセッサを利用してもよい。

【0114】

さらには、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。

【産業上の利用可能性】

【0115】

本発明は、移動体通信システム等に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0116】

【図1】従来における再送処理を示すシーケンス図

10

20

30

40

50

- 【図 2】本発明の実施の形態 1 に係る I M T - A d v a n c e d システムの構成を示す図
 【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る U E の構成を示すブロック図
 【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る R S の構成を示すブロック図
 【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る e N B の構成を示すブロック図
 【図 6】本発明の実施の形態 1 に係る再送処理を示すシーケンス図（再送例 1）
 【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る再送処理を示すシーケンス図（再送例 2）
 【図 8】本発明の実施の形態 1 に係る再送処理を示すシーケンス図（再送例 3）
 【図 9】本発明の実施の形態 2 に係る R S の構成を示すブロック図
 【図 10】本発明の実施の形態 2 に係る e N B の構成を示すブロック図
 【図 11】本発明の実施の形態 2 に係る再送処理を示すシーケンス図（再送例 1）
 【図 12】本発明の実施の形態 2 に係る再送処理を示すシーケンス図（再送例 2）
 【図 13】本発明の実施の形態 2 に係る再送処理を示すシーケンス図（再送例 3）

10

【符号の説明】

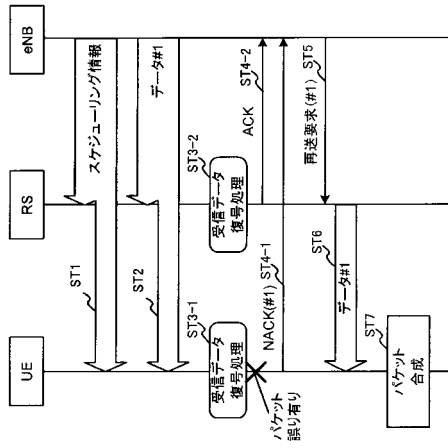
【 0 1 1 7 】

- 1 0 0 U E
 1 3 0 , 1 4 0 R S
 1 6 0 , 1 7 0 e N B
 1 0 1 , 1 3 1 , 1 6 1 入力部
 1 0 2 無線品質測定部
 1 0 3 , 1 3 4 データ復号部
 1 0 4 パケット合成部
 1 0 5 制御情報処理部
 1 0 6 , 1 3 6 , 1 6 7 出力部
 1 3 2 サービス要求処理部
 1 3 3 , 1 6 5 スケジューリング部
 1 3 5 , 1 6 6 制御情報部
 1 6 2 無線品質判定部
 1 6 3 中継装置特定部
 1 6 4 再送決定部
 1 4 1 再送部
 1 4 2 符号化部
 1 7 1 再送データ決定部

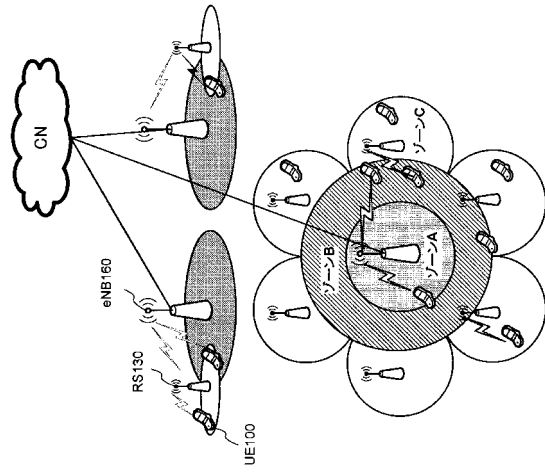
20

30

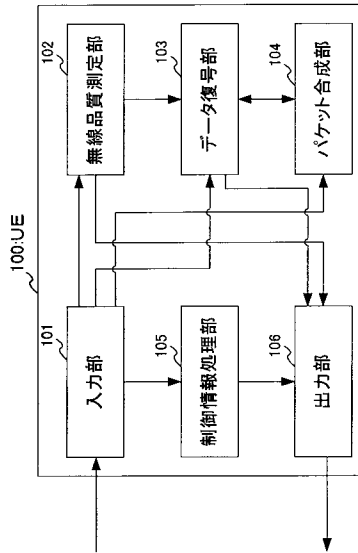
【図1】



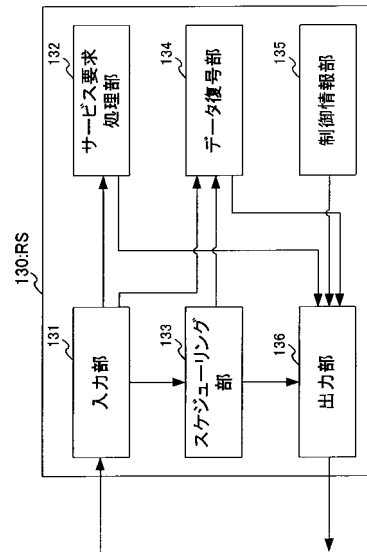
【図2】



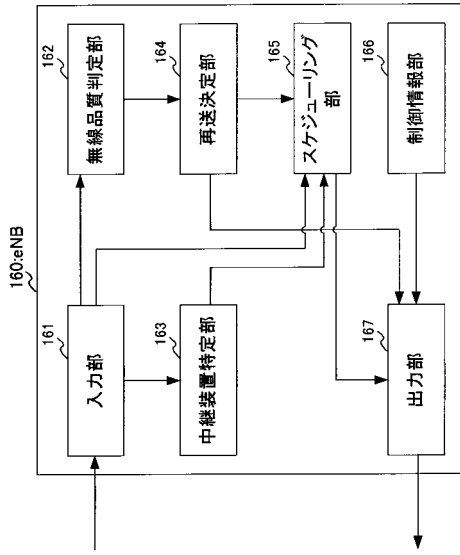
【図3】



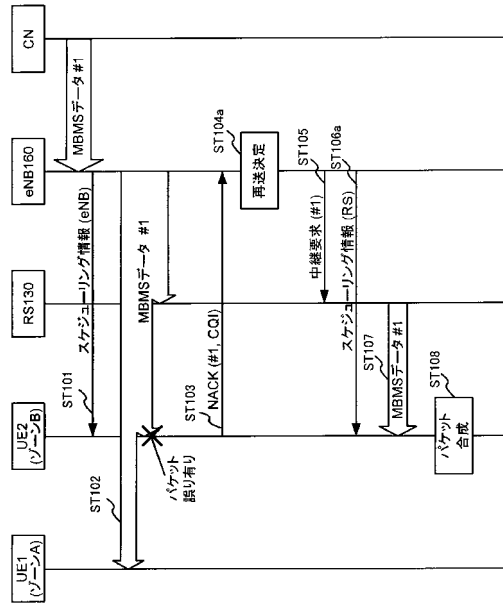
【図4】



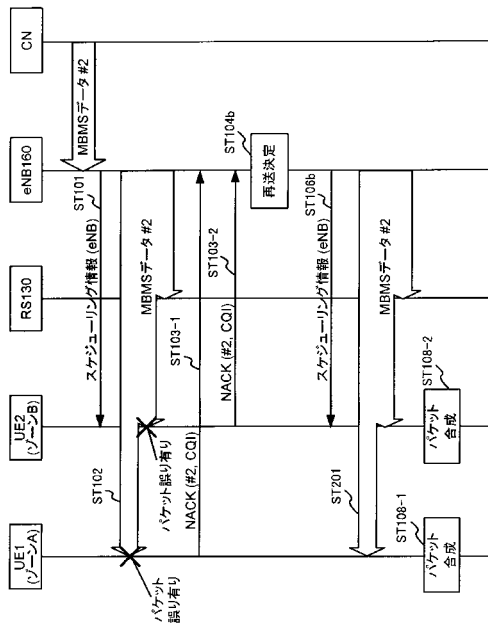
【図5】



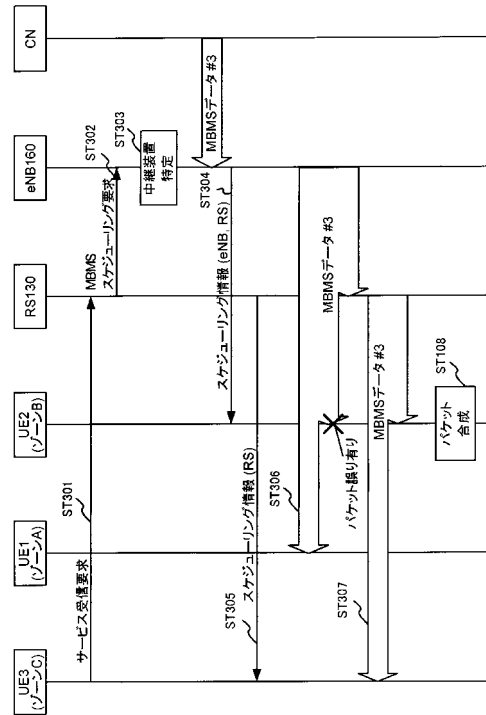
【図6】



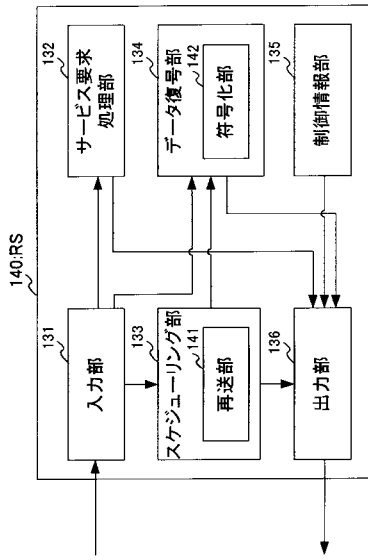
【図7】



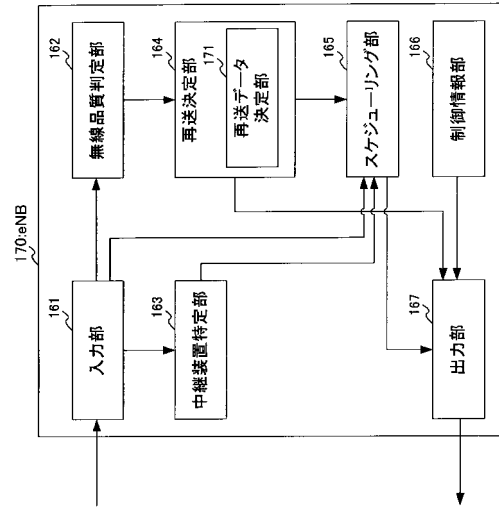
【図8】



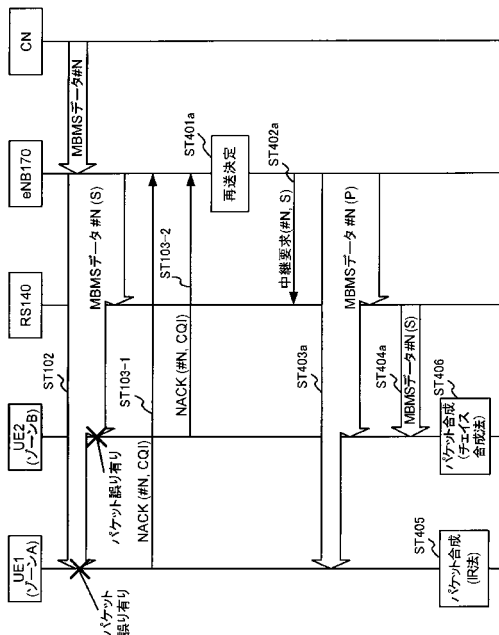
【図9】



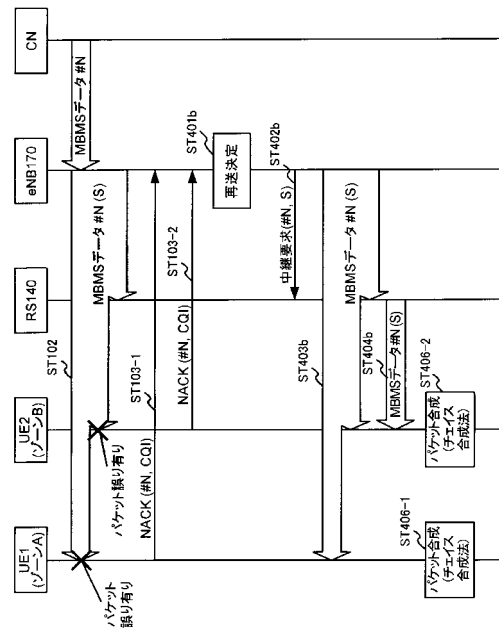
【図10】



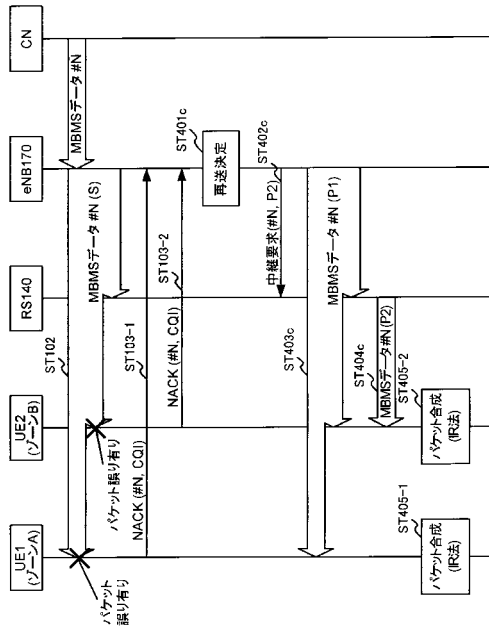
【図11】



【図12】



【 図 13 】



フロントページの続き

(56)参考文献 Vodafone Group, Report of email discussion on UE State during MBMS Reception (point 1)
 , 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #58 R2-072074, 2007年 5月11日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W	4/00	-	H04W	99/00
H04B	7/00			
H04L	1/00			