

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5250061号  
(P5250061)

(45) 発行日 平成25年7月31日 (2013. 7. 31)

(24) 登録日 平成25年4月19日 (2013. 4. 19)

(51) Int.Cl.		F I
HO 4 W 28/04	(2009. 01)	HO 4 W 28/04 1 1 0
HO 4 W 28/06	(2009. 01)	HO 4 W 28/06
HO 4 L 1/18	(2006. 01)	HO 4 L 1/18

請求項の数 17 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2011-29143 (P2011-29143)	(73) 特許権者	392026693
(22) 出願日	平成23年2月14日 (2011. 2. 14)		株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(65) 公開番号	特開2012-156972 (P2012-156972A)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(43) 公開日	平成24年8月16日 (2012. 8. 16)	(74) 代理人	100121083
審査請求日	平成24年5月31日 (2012. 5. 31)		弁理士 青木 宏義
(31) 優先権主張番号	特願2011-2448 (P2011-2448)	(74) 代理人	100138391
(32) 優先日	平成23年1月7日 (2011. 1. 7)		弁理士 天田 昌行
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100132067
			弁理士 岡田 喜雅
早期審査対象出願		(74) 代理人	100150304
			弁理士 溝口 勉
		(72) 発明者	阿部 哲士
			東京都千代田区永田町二丁目11番1号
			株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信制御方法、移動通信システム及び移動端末装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のコンポーネントキャリアで送受信が可能な基地局装置と移動端末装置との通信制御方法であって、

前記基地局装置において情報ビットをチャネル符号化するステップと、チャネル符号化後の符号化ビットに対してレートマッチング処理を行うステップと、レートマッチング後の符号化ビット長に応じた送信データを移動端末装置に送信するステップと、

前記移動端末装置において前記送信データを受信するステップと、受信データをチャネル復号化するステップと、受信データに誤りが生じた場合に前記受信データの一部を前記移動端末装置のソフトバッファメモリのサイズに応じて当該ソフトバッファメモリに格納するステップと、を具備し、

前記基地局装置は、コンポーネントキャリアの数に関わらず、単一のコンポーネントキャリアのみで送受信が可能な移動端末装置のソフトバッファメモリのサイズに応じて前記チャネル符号化後の符号化ビット長を決定することを特徴とする通信制御方法。

【請求項 2】

前記基地局装置は、前記単一のコンポーネントキャリアのみで送受信が可能な移動端末装置のソフトバッファメモリのサイズに応じて前記チャネル符号化後の符号化ビットの一定量を廃棄することを特徴とする請求項 1 記載の通信制御方法。

【請求項 3】

前記移動端末装置は、受信データに誤りが生じた場合に前記受信データの一部を前記ソ

10

20

フトバッファメモリのサイズに応じて廃棄することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の通信制御方法。

【請求項 4】

前記基地局装置において、前記チャンネル符号化後の符号化ビットを前記ソフトバッファメモリのサイズに応じて廃棄することなくレートマッチング処理を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の通信制御方法。

【請求項 5】

前記基地局装置が前記移動端末装置から前記受信データの再送要求を受けたときに、前記送信データを再送するステップを具備し、前記送信データの再送回数に応じて、パリティビットの送信方式である Chase Combining と、Incremental Redundancy とを切り替えることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の通信制御方法。

【請求項 6】

複数のコンポーネントキャリアで送受信が可能な基地局装置と移動端末装置とを有する移動通信システムであって、

前記基地局装置は、情報ビットをチャンネル符号化するチャンネル符号化部、チャンネル符号化後の符号化ビットに対してレートマッチング処理を行うレートマッチング部、及びレートマッチング後の符号化ビット長に応じた送信データを移動端末装置に送信する送信部を有し、

前記移動端末装置は、前記送信データを受信する受信部、受信データをチャンネル復号化するチャンネル復号化部、及び受信データに誤りが生じた場合に前記受信データの一部を前記移動端末装置のソフトバッファメモリサイズに応じて当該ソフトバッファメモリに格納する処理部を有し、

前記基地局装置は、コンポーネントキャリアの数に関わらず、単一のコンポーネントキャリアのみで送受信が可能な移動端末装置のソフトバッファメモリのサイズに応じて前記チャンネル符号化後の符号化ビット長を決定することを特徴とする移動通信システム。

【請求項 7】

前記基地局装置は、前記レートマッチング処理に先行して、前記単一のコンポーネントキャリアのみで送受信が可能な移動端末装置のソフトバッファメモリのサイズに応じて前記チャンネル符号化後の符号化ビットの一定量を廃棄する廃棄処理部を具備することを特徴とする請求項 6 記載の移動通信システム。

【請求項 8】

前記処理部は、受信データに誤りが生じた場合に前記受信データの一部を前記ソフトバッファメモリのサイズに応じて廃棄することを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載の移動通信システム。

【請求項 9】

前記基地局装置が前記移動端末装置から前記受信データの再送要求を受けたときに、前記送信データの再送回数に応じて、パリティビットの送信方式である Chase Combining と、Incremental Redundancy とを切り替える切り替え部を具備することを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 記載の移動通信システム。

【請求項 10】

複数のコンポーネントキャリアで送受信が可能な移動端末装置であって、

基地局装置からの送信データを受信する受信部と、受信データをチャンネル復号化するチャンネル復号化部と、受信データに誤りが生じた場合に前記受信データの一部又は全部を移動端末装置の使用可能なソフトバッファメモリサイズに応じて当該ソフトバッファメモリに格納する処理部と、を具備し、

前記基地局装置から送信されるデータは、情報ビットをチャンネル符号化して得られる符号化ビットに対してレートマッチング処理を行って得られる符号化ビット長に応じた送信データであり、且つ、前記チャンネル符号化後の符号化ビット長が、コンポーネントキャリアの数に関わらず、単一のコンポーネントキャリアのみで送受信が可能なソフトバッファ

10

20

30

40

50

メモリのサイズに応じて決定されていることを特徴とする移動端末装置。

【請求項 1 1】

前記処理部は、前記基地局からの受信データに誤りが生じた場合に前記受信データの一部を前記ソフトバッファメモリのサイズに応じて廃棄することを特徴とする請求項 1 0 に記載の移動端末装置。

【請求項 1 2】

前記ソフトバッファメモリの使用状況を監視し、前記使用状況に応じて前記受信データの一部又は全部を格納する領域を変える制御部をさらに具備することを特徴とする請求項 1 1 に記載の移動端末装置。

【請求項 1 3】

前記制御部は、複数のコンポーネントキャリアで前記基地局装置からの送信データを受信する場合に前記複数のコンポーネントキャリア間で前記ソフトバッファメモリを共有することを特徴とする請求項 1 2 に記載の移動端末装置。

【請求項 1 4】

前記制御部は、第 1 のコンポーネントキャリアにて誤りが発生した H A R Q プロセスに対応する受信データと、第 2 のコンポーネントキャリアにて誤りが発生した H A R Q プロセスに対応する受信データとを前記ソフトバッファメモリに割り当てることを特徴とする請求項 1 3 に記載の移動端末装置。

【請求項 1 5】

前記制御部は、前記受信データの一部を格納する領域に応じて前記廃棄処理部の動作を制御することを特徴とする請求項 1 2 に記載の移動端末装置。

【請求項 1 6】

単一のコンポーネントキャリアのみで送受信が可能な移動端末装置及び複数のコンポーネントキャリアで移動端末装置と送受信が可能な基地局装置であって、

前記基地局装置は、情報ビットをチャネル符号化するチャネル符号化部、チャネル符号化後の符号化ビットに対してレートマッチング処理を行うレートマッチング部、及びレートマッチング後の符号化ビット長に応じた送信データを移動端末装置に送信する送信部を有し、

コンポーネントキャリアの数に関わらず、単一のコンポーネントキャリアのみで送受信が可能な移動端末装置のソフトバッファメモリのサイズに応じて前記チャネル符号化後の符号化ビット長を決定することを特徴とする基地局装置。

【請求項 1 7】

前記基地局装置は、前記単一のコンポーネントキャリアのみで送受信が可能な移動端末装置のソフトバッファメモリのサイズに応じて前記チャネル符号化後の符号化ビットの一定量を廃棄することを特徴とする請求項 1 6 に記載の基地局装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、通信制御方法、移動通信システム及び移動端末装置に関し、特に、データ伝送時における伝送特性の劣化を抑制する通信制御方法、移動通信システム及び移動端末装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

U M T S (Universal Mobile Telecommunications System) ネットワークにおいては、周波数利用効率の向上、データレートの向上を目的として、H S D P A (High Speed Downlink Packet Access) や H S U P A (High Speed Uplink Packet Access) を採用することにより、W - C D M A (Wideband Code Division Multiple Access) をベースとしたシステムの特徴を最大限に引き出すことが行われている。この U M T S ネットワークについては、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてロングタームエボリューション (L T E : Long Term Evolution) が検討されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 3 】

第3世代のシステムは、概して5MHzの固定帯域を用いて、下り回線で最大2Mbps程度の伝送レートを実現できる。一方、LTE方式のシステムにおいては、1.4MHz~20MHzの可変帯域を用いて、下り回線で最大300Mbps及び上り回線で75Mbps程度の伝送レートを実現できる。また、UMTSネットワークにおいては、更なる広帯域化及び高速化を目的として、LTEの後継のシステムも検討されている（例えば、LTEアドバンスド（LTE-A））。例えば、LTE-Aにおいては、LTE仕様の最大システム帯域である20MHzを、100MHz程度まで拡張することが予定されている。

## 【 0 0 0 4 】

10

LTE方式のシステム（LTEシステム）においては、誤り訂正（FEC：Forward Error Correction）と再送制御（ARQ：Automatic Repeat reQuest）とを組み合わせるハイブリッドARQ（HARQ）を適用することが提案されている（例えば、非特許文献1参照）。このHARQにおいては、移動端末装置UEから誤りがあった受信データの再送を要求することで、例えば、移動端末装置UE側における雑音に起因するランダムな誤りに有効に対応することが可能である。

## 【 0 0 0 5 】

特に、LTEシステムにおいては、ソフトコンバイニングを伴うHARQを適用することが提案されている。このソフトコンバイニングを伴うHARQは、誤りがあった受信データを、再送制御用のバッファメモリ（より具体的には、LLR（Log Likelihood Ratio）保管バッファメモリ）に蓄積し、後に再送されるデータ（再送データ）と合成することにより、信頼性の高い受信データを得る手法である。

20

## 【 先行技術文献 】

## 【 非特許文献 】

## 【 0 0 0 6 】

【 非特許文献1 】 3GPP TS 36.212 “ Multiplexing and channel coding ”

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

30

## 【 0 0 0 7 】

上述したソフトコンバイニングを伴うハイブリッドARQにおいては、移動端末装置UEで十分に再送制御用のバッファメモリ（ソフトバッファメモリ）が確保される場合に信頼性の高い受信データを得ることができ、データ伝送時における伝送特性を改善できる。しかしながら、移動端末装置UEで十分に再送制御用のソフトバッファメモリが確保されない場合には、データ伝送時における伝送特性が劣化する事態が発生し得る。

## 【 0 0 0 8 】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、移動端末装置で十分に再送制御用のソフトバッファメモリが確保されない場合においても、データ伝送時における伝送特性の劣化を抑制できる通信制御方法、移動通信システム及び移動端末装置を提供することを目的とする。

40

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明の通信制御方法は、複数のコンポーネントキャリアで送受信が可能な基地局装置と移動端末装置との通信制御方法であって、前記基地局装置において情報ビットをチャネル符号化するステップと、チャネル符号化後の符号化ビットに対してレートマッチング処理を行うステップと、レートマッチング後の符号化ビット長に応じた送信データを移動端末装置に送信するステップと、前記移動端末装置において前記送信データを受信するステップと、受信データをチャネル復号化するステップと、受信データに誤りが生じた場合に前記受信データの一部を前記移動端末装置のソフトバッファメモリのサイズに応じて当該

50

ソフトバッファメモリに格納するステップと、を具備し、前記基地局装置は、コンポーネントキャリアの数に関わらず、単一のコンポーネントキャリアのみで送受信が可能な移動端末装置のソフトバッファメモリのサイズに応じて前記チャネル符号化後の符号化ビット長を決定することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本発明の通信制御方法によれば、送信データを構成する符号化ビットの一部が、基地局装置で廃棄されることが防止される。このため、移動端末装置においては、これらのパリティビットを含む受信データ（符号化ビット）に基づいて伝送特性を改善できる。この結果、移動端末装置において、ソフトバッファメモリが十分に確保されない場合においても、データ伝送時における伝送特性の劣化を抑制できる。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、移動端末装置で十分にソフトバッファメモリが確保されない場合においても、データ伝送時における伝送特性の劣化を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】LTEシステムの基地局装置のデータ伝送時における処理の説明図である。

【図 2】LTEシステムのデータ再送時における基地局装置及び移動端末装置の処理の説明図である。

【図 3】LTEシステムのデータ再送時における基地局装置及び移動端末装置の処理の説明図である。

20

【図 4】LTEシステムのデータ再送時における基地局装置及び移動端末装置の処理の説明図である。

【図 5】本実施の形態に係る通信制御方法のデータ伝送時における処理の説明図である。

【図 6】本実施の形態に係る通信制御方法が適用される基地局装置の構成を示すブロック図である。

【図 7】本実施の形態に係る通信制御方法が適用される移動端末装置の構成を示すブロック図である。

【図 8】本実施の形態に係る通信制御方法のデータ伝送時におけるシーケンス図である。

【図 9】第 1 の変形例に係る通信制御方法のデータ伝送時における処理の説明図である。

30

【図 10】第 1 の変形例に係る通信制御方法が適用される基地局装置の構成を示すブロック図である。

【図 11】HARQ プロセス数が 8 個の場合にバッファメモリに設定されるソフトバッファの説明図である。

【図 12】第 2 の変形例に係る通信制御方法により受信データを処理する場合の一例の説明図である。

【図 13】第 2 の変形例に係る通信制御方法により受信データを処理する場合の他例の説明図である。

【図 14】第 2 の変形例に係る通信制御方法が適用される移動端末装置の構成を示すブロック図である。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。なお、以下においては、本発明を通信制御方法、並びに、この通信制御方法が適用される移動端末装置 UE 及び基地局装置 eNB に具現化して説明するが、これに限定されるものではない。本発明の通信制御方法が適用され、或いは、この通信制御方法が適用される移動端末装置 UE 及び基地局装置 eNB を備える移動通信システムとしても成立するものである。

【 0 0 1 4 】

まず、LTEシステムのデータ伝送時における処理について、図 1 ~ 図 4 を参照しながら説明する。図 1 は、LTEシステムの基地局装置 eNB のデータ伝送時における処理の

50

説明図である。図2～図4は、LTEシステムのデータ再送時における基地局装置eNB及び移動端末装置UEの処理の説明図である。なお、図2においては、誤りがあった受信データが格納される、再送制御用のバッファメモリ（LLR保管バッファメモリ、以下「ソフトバッファ」という）が移動端末装置UEで十分に確保される場合の処理を示し、図3及び図4においては、ソフトバッファが移動端末装置UEで十分に確保されない場合の処理を示している。

【0015】

データ伝送を行う場合、基地局装置eNBは、図1に示すように、まず、トランスポートブロックのサイズ(TBS)に応じた情報ビットに対して24ビット長の巡回冗長検査(CRC)ビットを付加する。CRCビットを付加することで、移動端末装置UE側で復号したトランスポートブロックに誤りがあるかどうかを検出できる。なお、復号誤りの検出結果は、例えば、下りリンクのHARQプロトコルにおけるデータ再送のトリガとして使用される。

【0016】

そして、基地局装置eNBは、CRCビットが付加された情報ビットに対してコードブロック分割を行う(Code block segmentation)。このコードブロック分割により、トランスポートブロックは、ターボ符号化器で定義されたブロック長の範囲内の複数のコードブロックに分割される。基地局装置eNBは、コードブロック分割を行った場合、さらに24ビット長のCRCビットをコードブロック毎に付加する。コードブロック毎にCRCを付加することにより、復号したコードブロックの誤りを早期に検出でき、結果として繰り返し処理を伴う復号処理を早いタイミングで終了できる。

【0017】

次に、基地局装置eNBは、CRCが付加されたコードブロック毎にチャネル符号化を行う。この場合、CRCが付加された各コードブロックに対して、符号化率1/3のターボ符号化が行われ、ビット長 $K_w$ の符号化ビットが求められる。チャネル符号化された符号化ビットには、コードブロック毎の情報ビット(システムティックビット)と、パリティビット(第1パリティビット $p_1$ 、第2パリティビット $p_2$ )とが含まれる。

【0018】

さらに、基地局装置eNBは、チャネル符号化された符号化ビットに対してレートマッチング処理を施す。この場合、パリティビットに対して、レートの微調整のために穿孔(Puncturing)又は反復(Repetition)によるレートマッチングが適用される。ここでは、レート1/2のレートマッチング処理が行われビット長Eの符号化ビットが得られる。レートマッチングされた符号化ビットは、所定の変調方式によって変調された後、下りリンクで移動端末装置UEに送信される。

【0019】

このように基地局装置eNBからデータ伝送が行われる場合において、移動端末装置UEで受信データに誤りがあったものとする。ソフトコンバイニングを伴うHARQが適用される場合、移動端末装置UEにおいては、図2に示すように、誤りがあった受信データがソフトバッファに格納される(初回送信された受信データ)。そして、移動端末装置UEから誤りがあった受信データの再送が要求される。

【0020】

図2に示すように、移動端末装置UEにおいて、ソフトバッファが十分に確保される場合(より具体的には、ソフトバッファサイズ $N_{cb}$ が、チャネル符号化後の符号化ビットのビット長 $K_w$ (以下、「チャネル符号化ビット長 $K_w$ 」という)以上である場合)、移動端末装置UEから再送要求を受け取ると、基地局装置eNBは、チャネル符号化後の符号化ビットに含まれるパリティビットの一部を再送データとして送信する。この場合、再送データは、移動端末装置UEにおいて、ソフトバッファに格納される(再送後の受信データ)。移動端末装置UEにおいては、この再送データと、ソフトバッファに蓄積された受信データ(初回送信された受信データ)とを合成することにより、信頼性の高い受信データを得ることが可能となる。

10

20

30

40

50

## 【0021】

なお、ソフトコンバイニングを伴うHARQは、CC(chase Combining)と、IR(Incremental Redundancy)とに区分される。CCは、データ再送の際に、初回伝送の時に使用されたパリティビットと同一のパリティビットを送信する方式である。IRは、データ再送の際に、初回伝送の時に使用されたパリティビットと異なるパリティビットを送信する方式である。再送要求に応じて基地局装置eNBから再送されるパリティビットは、ソフトコンバイニングを伴うHARQの種別に応じて変化する。

## 【0022】

一方、図3及び図4に示すように、移動端末装置UEにおいて、ソフトバッファが十分に確保されない場合(より具体的には、ソフトバッファサイズ $N_{cb}$ がチャンネル符号化ビット長 $K_w$ より小さい場合)には、基地局装置eNBにおいて、レートマッチング処理に先行してパリティビットの廃棄処理(Discard ing 処理)が行われる。この廃棄処理においては、チャンネル符号化後の符号化ビットに含まれるパリティビットが、移動端末装置UEにて確保されるソフトバッファサイズ $N_{cb}$ に応じて廃棄される。より具体的には、ソフトバッファサイズ $N_{cb}$ を上回る分のパリティビットが廃棄される。なお、ソフトバッファサイズ $N_{cb}$ は、通信開始時にCapability情報の一部として、移動端末装置UEから基地局装置eNBに通知される。

## 【0023】

ここで、移動端末装置UEにおけるソフトバッファサイズ $N_{cb}$ は、有限である。また、ソフトバッファサイズ $N_{cb}$ は、基地局装置eNBとの通信環境に依存して変化する。例えば、基地局装置eNBとの間で行われるHARQプロセス数(最大8プロセス)や、基地局装置eNBとの間で行われるMIMO(Multi Input Multi Output)伝送時のコードワード数(最大2コードワード)に応じて分割される。これらの場合、ソフトバッファサイズ $N_{cb}$ は、分割数に応じて縮小される。また、LTE-Aシステムのように、伝送帯域幅の拡張のためにキャリアアグリゲーションが用いられる場合、ソフトバッファサイズ $N_{cb}$ は、通信に利用される基本周波数ブロック(以下、「コンポーネントキャリア」という)の数に応じて分割され、更に縮小されることが考えられる。

## 【0024】

図3においては、移動端末装置UEにおけるソフトバッファサイズ $N_{cb}$ が、レートマッチング後の符号化ビットのビット長E(以下、「レートマッチング後の符号化ビット長E」という)以上である場合について示している。ソフトバッファサイズ $N_{cb}$ がチャンネル符号化ビット長 $K_w$ より小さい場合であっても、レートマッチング後の符号化ビット長Eよりも大きい場合、初回の送信データにおける伝送特性は、ソフトバッファサイズ $N_{cb}$ がチャンネル符号化ビット長 $K_w$ 以上である場合(図2に示す場合)と同等に維持される。

## 【0025】

一方、図4においては、移動端末装置UEにおけるソフトバッファサイズ $N_{cb}$ がレートマッチング後の符号化ビット長Eより小さい場合について示している。ソフトバッファサイズ $N_{cb}$ がレートマッチング後の符号化ビット長Eより小さい場合、レートマッチングにおける反復処理によって情報ビットの一部が複製される。この場合、レートマッチング後の符号化ビットには、情報ビットの一部が重複して含まれる。そして、このように情報ビットの一部が重複する符号化ビットに応じた送信データが移動端末装置UEに送信される。この場合、初回の送信データにおける伝送特性は、廃棄されたパリティビットの減少に応じて、ソフトバッファサイズ $N_{cb}$ がチャンネル符号化ビット長 $K_w$ 以上である場合(図2に示す場合)と比べて劣化する。

## 【0026】

このように移動端末装置UEにてソフトバッファが十分に確保されない場合においては、基地局装置eNBでソフトバッファサイズ $N_{cb}$ に応じてパリティビットの一部が廃棄される。なお、ソフトバッファサイズが更に小さくなると情報ビットも破棄される。基地

10

20

30

40

50

局装置 eNB で廃棄されるパリティビットは、移動端末装置 UE で利用することによりデータ伝送時における伝送特性の改善に寄与するものである。本発明者らは、これらのパリティビットが移動端末装置 UE で利用されことなく基地局装置 eNB で廃棄されることに起因してデータ伝送時における伝送特性が劣化していることに着目し、本発明をするに至ったものである。

【0027】

本発明の骨子は、基地局装置 eNB でチャネル符号化後の符号化ビットを、ソフトバッファサイズ  $N_{cb}$  に応じて廃棄することなく、レートマッチング後の符号化ビット長  $E$  に応じた送信データを送信し、移動端末装置 UE で当該送信データを受信して復号し、受信データに誤りが生じた場合には、ソフトバッファサイズ  $N_{cb}$  に応じて受信データの一部を廃棄してソフトバッファに格納することである。これにより、基地局装置 eNB でソフトバッファサイズ  $N_{cb}$  に応じてパリティビットの一部が廃棄されるのを防止し、これらのパリティビットに基づいて移動端末装置 UE で伝送特性を改善することができるので、ソフトバッファが十分に確保されない場合においても、データ伝送時における伝送特性の劣化を抑制できる。

【0028】

図5は、本実施の形態に係る通信制御方法のデータ伝送時における処理の説明図である。図5においては、ソフトバッファが移動端末装置 UE で十分に確保されない場合の処理を示している。特に、図5においては、移動端末装置 UE におけるソフトバッファサイズ  $N_{cb}$  が、レートマッチング後の符号化ビット長  $E$  より小さい場合について示している。

【0029】

本実施の形態に係る通信制御方法において、基地局装置 eNB は、移動端末装置 UE におけるソフトバッファサイズ  $N_{cb}$  に関わらず、レートマッチング処理に先行してチャネル符号化後の符号化ビットの廃棄処理を行うことはない。この場合、基地局装置 eNB は、図2に示すように、ソフトバッファが十分に確保される場合（より具体的には、ソフトバッファサイズ  $N_{cb}$  がチャネル符号化ビット長  $K_w$  以上である場合）と同様に、チャネル符号化された符号化ビットに対してレートマッチング処理を施す。そして、基地局装置 eNB は、このレートマッチング後の符号化ビット長  $E$  に応じた送信データを移動端末装置 UE に送信する。

【0030】

移動端末装置 UE は、この送信データを受信して復号する。この場合、基地局装置 eNB にて廃棄処理が行われていない。このため、受信データを構成する符号化ビットには、情報ビットの一部の複製が含まれず、ソフトバッファが十分に確保される場合と同等のパリティビットが含まれる。このような受信データを移動端末装置 UE で復号することにより、初回の送信データにおいては、ソフトバッファが十分に確保される場合と同等の伝送特性を得ることができる。このため、移動端末装置 UE において、ソフトバッファが十分に確保されない場合においても、データ伝送時における伝送特性の劣化を抑制できる。この際、移動端末装置 UE は、瞬時的なバッファを用いて、送信された符号ビットの LLR を計算して蓄積する。

【0031】

受信データに誤りが生じた場合においては、移動端末装置 UE は、ソフトバッファサイズ  $N_{cb}$  に応じて受信データの一部を廃棄してソフトバッファに格納する（Discarding 処理）。これにより、ソフトバッファが十分に確保されない場合においても、基地局装置 eNB で廃棄処理を行う場合と同様に、受信データの一部をソフトバッファに適切に格納できる。移動端末装置 UE からの再送要求に応じて基地局装置 eNB から再送データが送信された場合、移動端末装置 UE は、再送データと、ソフトバッファに格納された受信データとを合成する。

【0032】

図6は、本実施の形態に係る通信制御方法が適用される基地局装置 eNB の構成を示すブロック図である。なお、図6に示す基地局装置 eNB は、本発明に係る通信制御方法を

10

20

30

40

50



説明するために簡略化されているが、LTEシステム又はLTE-Aシステムで利用される基地局装置eNBが通常に備える構成については備えているものとする。

【0033】

図6に示すように、基地局装置eNBは、CRC付加部101と、チャネル符号化部102と、インターリーバ103と、廃棄処理部104と、レートマッチング部105と、バッファメモリ106と、変調部107と、制御部108とを含んで構成されている。図6に示す基地局装置eNBは、制御部108の制御の下、図1～図4に示すデータ伝送又はデータ再送に必要な処理を行う。特に、図6に示す基地局装置eNBは、制御部108の制御の下、通信する移動端末装置UEの能力に応じてチャネル符号化後の符号化ビットの廃棄処理の有無を切り替える。

10

【0034】

CRC付加部101は、入力される情報ビットにパケットデータ単位のエラー検査のためのCRCビットを付加する。ここで、情報ビットには、24ビット長のCRCビットが付加される。また、CRC付加部101は、コードブロック分割後のコードブロック毎にCRCビットを付加する。

【0035】

チャネル符号化部102は、CRCビットを含むパケットデータを所定の符号化方式を利用して所定の符号率で符号化する。具体的には、チャネル符号化部102は、符号化率1/3のターボ符号化を行い、符号化ビットを得る。パケットデータは、システムティックビットと、このシステムティックビットのエラー制御ビットであるパリティビットに符号化される。なお、チャネル符号化部102で使用される符号化率は、制御部108から与えられる。ここでは、符号化率1/3のターボ符号化を用いる場合について説明するが、他の符号化率や他の符号化方式を利用することも可能である。

20

【0036】

インターリーバ103は、チャネル符号化後の符号化ビットの順序をランダムに再配置する(インターリーブ処理)。インターリーブ処理は、バーストエラーによるデータ伝送損失を最小化するために行われる。なお、インターリーブされた符号化ビットは、再送のためのバッファメモリ106に格納される。移動端末装置UEから再送要求を受け付けた場合、制御部108の制御の下、バッファメモリ106に格納された送信パケットの一部又は全部が変調部107に出力される。

30

【0037】

廃棄処理部104は、符号化ビットの一部(パリティビット)を廃棄する。例えば、移動端末装置UEがRel.8 LTEシステムのみに対応する場合において、移動端末装置UEのソフトバッファが十分に確保されない場合にチャネル符号化後の符号化ビットの一部を廃棄する(図3及び図4参照)。一方、移動端末装置UEが本発明に係る通信制御方法に対応する場合には、廃棄処理部104は、チャネル符号化後の符号化ビットに対する廃棄処理を行わない。この場合、廃棄処理部104による廃棄処理の有無は、制御部108からの指示に応じて行われる。すなわち、制御部108から与えられる移動端末装置UEの能力情報(ソフトバッファサイズを含む)に応じて廃棄処理の有無が切り替えられる。

40

【0038】

レートマッチング部105は、符号化ビットに対して反復(Repetition)及び穿孔(Puncturing)を行うことによって、符号化ビットのレートマッチングを行う。例えば、レートマッチング部105は、チャネル符号化後の符号化ビット長 $K_w$ が、レートマッチング後の符号化ビット長 $E$ より大きい場合に穿孔を行う(図3、図5参照)。一方、レートマッチング部105は、チャネル符号化後の符号化ビット長 $K_w$ が、レートマッチング後の符号化ビット長 $E$ より小さい場合に反復を行う(図4参照)。

【0039】

変調部107は、レートマッチング部105(又はバッファメモリ106)から入力された符号化ビットを所定の変調方式によって変調する。なお、変調部107で使用される

50

変調方式は、制御部 108 から与えられる。変調方式には、例えば、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)、8PSK、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、64QAMなどが含まれる。変調部 107 により変調された符号化ビットは、送信データとして下りリンクで移動端末装置 UE に送信される。

#### 【0040】

制御部 108 は、基地局装置 eNB の全体の動作を制御する。例えば、現在の無線チャネル状態に応じてチャネル符号化部 102 の符号化率及び変調部 107 の変調方式を決定する。また、制御部 108 は、移動端末装置 UE から通信開始時に通知される能力情報 (ソフトバッファサイズを含む) に応じて、廃棄処理部 103 の廃棄処理の有無を決定する。さらに、制御部 108 は、移動端末装置 UE から送信される応答信号 (ACK/NACK) に応じて再送制御を行う。応答信号 ACK (Acknowledge) を受信した場合には、バッファメモリ 106 内の対応する送信パケットを削除する。一方、応答信号 NACK (Non-Acknowledge) を受信した場合には、バッファメモリ 106 内の対応する送信パケットの一部又は全部を抽出し、変調部 107 を介して移動端末装置 UE に再送する。

10

#### 【0041】

図 7 は、本実施の形態に係る通信制御方法が適用される移動端末装置 UE の構成を示すブロック図である。なお、図 7 に示す移動端末装置 UE においては、本発明に係る通信制御方法を説明するために簡略化されているが、LTE システム又は LTE-A システムで利用される移動端末装置 UE が通常に備える構成については備えているものとする。

20

#### 【0042】

図 7 に示すように、移動端末装置 UE は、復調部 201 と、デインターリーバ 202 と、合成部 203 と、廃棄処理部 204 と、バッファメモリ 205 と、チャネル復号化部 206 と、CRC 検査部 207 と、制御部 208 とを含んで構成されている。図 7 に示す移動端末装置 UE は、制御部 208 の制御の下、図 5 に示すように、受信データの一部を廃棄してソフトバッファに格納する。

#### 【0043】

復調部 201 は、基地局装置 eNB から受信されたデータ (受信データ) を復調する。この場合、復調部 201 は、基地局装置 eNB の変調部 107 で使用された変調方式に対応する復調方式によって復調する。これにより、受信データに含まれる符号化ビットが求められる。

30

#### 【0044】

デインターリーバ 202 は、復調部 201 から入力された符号化ビットに対して、デインターリーピング処理を行う。この場合、デインターリーバ 202 は、基地局装置 eNB のインターリーバ 104 のインターリーピング方法に対応するデインターリーピング方法によってデインターリーピング処理を行う。

#### 【0045】

合成部 203 は、バッファメモリ 205 に格納された同一のパケットの符号化ビットを、現在受信された符号化ビットと合成する。バッファメモリ 205 に格納された同一のパケットの符号化ビットが存在しない場合、つまり、初回伝送である場合、合成部 203 は、現在受信された符号化ビットを廃棄処理部 204 及びチャネル復号化部 206 に出力する。

40

#### 【0046】

廃棄処理部 204 は、合成部 203 からの符号化ビットの一部を廃棄する。廃棄処理部 204 は、バッファメモリ 205 の一部又は全部に設定されたソフトバッファサイズに応じて、合成部 203 からの符号化ビットの一部を廃棄する。より具体的には、廃棄処理部 204 は、ソフトバッファサイズを上回る分の符号化ビットの一部 (パリティビット) を廃棄する。なお、ソフトバッファサイズが合成部 203 からの符号化ビット長以上である場合には、符号化ビットの一部を廃棄することはない。

50

## 【 0 0 4 7 】

ソフトバッファ（バッファメモリ 2 0 5 ）には、廃棄処理部 2 0 4 により一部が廃棄された符号化ビットが格納される。また、廃棄処理部 2 0 4 により廃棄処理を受けなかった符号化ビットも格納される。格納された符号化ビットは、合成部 2 0 3 によって、再受信された符号化ビットとの合成に利用される。このようにソフトバッファサイズより大きい符号化ビットを受信した場合には、廃棄処理部 2 0 4 で当該符号化ビットの一部が廃棄され、ソフトバッファに格納される。このため、移動端末装置 U E において、十分にソフトバッファが確保されない場合においても、基地局装置 e N B で廃棄処理を行う場合と同様に、受信データ（符号化ビット）の一部をソフトバッファに適切に格納できる。

## 【 0 0 4 8 】

10

チャネル復号化部 2 0 6 は、合成部 2 0 3 からの符号化ビットを所定の復号化方式で復号化することによって復元する。この場合、チャネル復号化部 2 0 6 は、基地局装置 e N B のチャネル符号化部 1 0 2 の符号化方式に対応するターボ復号方式を使用する。ターボ復号方式によって合成部 2 0 3 からの符号化ビットを復号化することで、システムティックビット及びパリティビットに基づいて情報ビットが復元される。

## 【 0 0 4 9 】

C R C 検査部 2 0 7 は、復元された情報ビットからパケット単位で C R C ビットを抽出する。そして、抽出された C R C ビットを利用してパケットが誤りを有するか否かを判断する。C R C 検査部 2 0 7 による判断結果は、制御部 2 0 8 に出力される。C R C 検査部 2 0 7 によって、誤りを有しないと判断されたパケット内の情報ビットは上位レイヤに出力される。

20

## 【 0 0 5 0 】

制御部 2 0 8 は、移動端末装置 U E の全体の動作を制御する。例えば、C R C 検査部 2 0 7 による判断結果において、パケットが誤りを有しない場合には、制御部 2 0 8 は、当該パケットの受信を確認する応答信号 A C K を基地局装置 e N B に送信する。一方、パケットが誤りを有する場合には、制御部 2 0 8 は、当該パケットの再送を要求する応答信号 N A C K を基地局装置 e N B に送信する。応答信号 A C K を送信する場合、制御部 2 0 8 は、ソフトバッファの初期化を行う。この場合、ソフトバッファ内における当該パケットに対する符号化ビットが除去される。一方、応答信号 N A C K を送信する場合には、ソフトバッファの初期化を行わない。この場合、ソフトバッファ内における当該パケットに対する符号化ビットは残る。

30

## 【 0 0 5 1 】

図 8 は、本実施の形態に係る通信制御方法のデータ伝送時におけるシーケンス図である。図 8 において、移動端末装置 U E は、本通信制御方法に対応するものとする。また、移動端末装置 U E は、ソフトバッファサイズが、レートマッチング後の符号化ビット長 E より小さいものとする。さらに、図 8 においては、基地局装置 e N B から移動端末装置 U E に送信データを初回送信する場合の処理について示している。

## 【 0 0 5 2 】

図 8 に示すように、情報ビットが入力されると、C R C 付加部 1 0 1 は、パケットデータ単位のエラー検査のための C R C ビットを付加する（ステップ S T 8 0 1 ）。C R C 付加部 1 0 1 から C R C ビットを含むパケットデータを受け取ると、チャネル符号化部 1 0 2 は、符号化率 1 / 3 のターボ符号方式によりチャネル符号化を行い、符号化ビットを得る（ステップ S T 8 0 2 ）。

40

## 【 0 0 5 3 】

インターリーバ 1 0 3 は、レートマッチング後の符号化ビットの順序をランダムに再配置（インターリーブ）する（ステップ S T 8 0 3 ）。インターリーブされた符号化ビットは、再送のためのバッファメモリ 1 0 6 に格納されるが、図 8 においては省略している。レートマッチング部 1 0 5 は、インターリーブ後の符号化ビットに対してレートマッチングを行う（ステップ S T 8 0 4 ）。この場合、移動端末装置 U E が本通信制御方法に対応することから、廃棄処理部 1 0 4 による符号化ビットの廃棄処理は行われな

50

、図4に示すように、レートマッチング後の符号化ビットに情報ビットが重複して含まれることはない。レートマッチング後の符号化ビットには、図2に示すように、ソフトバッファが十分に確保される場合と同等のパリティビットが含まれる。

【0054】

変調部107は、インターリーバ103（又はバッファメモリ106）から入力された符号化ビットを所定の変調方式によって変調する（ステップST805）。変調部107により変調された符号化ビットは、送信データとして下りリンクで移動端末装置UEに送信される（ステップST806）。

【0055】

基地局装置eNBからの送信データが移動端末装置UEで受信される（ステップST807）。復調部201は、この受信データを復調する（ステップST808）。この場合、受信データは、基地局装置eNBの変調部107で使用された変調方式に対応する復調方式によって復調される。復調された符号化ビットに対し、デインターリーバ202は、デインターリーピング処理を行う（ステップST809）。

【0056】

デインターリーブされた符号化ビットは、合成部203に出力される。ここで、基地局装置eNBからの送信データは、初回送信されたものであるため、バッファメモリ（ソフトバッファ）205に同一パケットに対する符号化ビットは格納されていない。チャンネル復号化部206は、合成部203からの符号化ビットを所定の復号化方式で復号化することによって復元する（ステップST810）。この場合、符号化ビットは、基地局装置eNBのチャンネル符号化部102の符号化方式に対応するターボ復号方式でチャンネル復号化される。これにより、送信データに含まれる情報ビットが復元される。

【0057】

CRC検査部207においては、復元された情報ビットからパケット単位でCRCビットが抽出される。そして、抽出されたCRCビットを利用してパケットが誤りを有するかが判断される（CRC検査：ステップST811）。CRC検査部207によって、誤りを有しないと判断されたパケット内の情報ビットは上位レイヤに出力される。

【0058】

ST810のチャンネル復号化処理と並行して、合成部203から符号化ビットが廃棄処理部204に出力される。廃棄処理部204は、この符号化ビットの一部を廃棄する（ステップST812）。この場合、ソフトバッファサイズがレートマッチング後の符号化ビット長Eより小さいことから、ソフトバッファサイズを上回る分の符号化ビットの一部（パリティビット）が廃棄される。そして、一部が廃棄された符号化ビットがバッファメモリ（ソフトバッファ）205に格納される（ステップST813）。

【0059】

このように本実施の形態に係る通信制御方法によれば、送信データを構成する符号化ビットの一部が、基地局装置eNBで廃棄されることが防止される。このため、移動端末装置UEにおいては、これらのパリティビットを含む受信データ（符号化ビット）に基づいて伝送特性を改善することができる。この結果、移動端末装置UEにおいて、ソフトバッファが十分に確保されない場合においても、データ伝送時における伝送特性の劣化を抑制できる。

【0060】

図8に示すシーケンスに従って初回送信が行われる場合において、受信データに誤りが生じた場合、移動端末装置UEから基地局装置eNBに対して、NACK応答信号を送信することで、送信データを再送が要求される。一方、バッファメモリ205に格納された符号化ビットは維持される。

【0061】

再送要求を受けると、基地局装置eNBは、バッファメモリ106から対応する送信データを再送する。再送データは、初期送信された送信データと同様に、復調処理及びデインターリーブ処理を経て合成部203に出力される。合成部203は、この再送データに

10

20

30

40

50

対する符号化ビットと、バッファメモリ（ソフトバッファ）205に格納された受信データに対する符号化ビットとを合成する。そして、その合成後の符号化ビットは、チャンネル復号化及びCRC検査を経て、情報ビットとして出力される。なお、再送データに誤りが生じた場合には、同様の再送制御が繰り返される。

#### 【0062】

一般に、再送制御を行う際、基地局装置eNBにおいては、前回送信と同一ビット列を再送する方式（例えば、CC（chase Combining）や、前回送信と異なるビット列を再送するIR（Incremental Redundancy））送信方式がある。通常、単一の送信方式を各再送機会で行う。共通の送信方式を繰り返し行う場合には、データ伝送特性の改善が見込めない場合がある。

10

#### 【0063】

このため、本実施の形態に係る通信制御方法は、再送制御を行う場合において、所定回数でパリティビットの送信方式を切り替える。すなわち、CCにて所定回数だけ再送制御を行った場合には、パリティビットの送信方式をIRに切り替えて再送制御を行う。逆に、IRにて所定回数だけ再送制御を行った場合には、パリティビットの送信方式をCCに切り替えて再送制御を行う。

#### 【0064】

このように所定回数でパリティビットの送信方式を切り替えることにより、移動端末装置UEで複数のパリティビットを使用して受信データに対する符号化ビットを合成できる。この結果、同一のパリティビットの送信方式を繰り返し使用する場合に比べて、データ再送時における伝送特性を改善できる。

20

#### 【0065】

パリティビットの送信方式の切り替えは、制御部108で行われる。すなわち、この場合、制御部108は、切り替え部として機能する。この場合、制御部108は、バッファメモリ106に格納された、チャンネル符号化後の符号化ビットに基づいてパリティビットの送信方式を切り替える。具体的には、チャンネル符号化後の符号化ビットに含まれるパリティビットのうち、再送データとして選択されるパリティビットを切り替えることで、パリティビットの送信方式を切り替える。

#### 【0066】

図9は、本実施の形態の第1の変形例に係る通信制御方法のデータ伝送時における処理の説明図である。図9においては、図5と同様に、ソフトバッファが移動端末装置UEで十分に確保されない場合の処理を示している。特に、図9においては、移動端末装置UEにおけるソフトバッファのサイズ $N_c$ が、レートマッチング後の符号化ビット長 $E$ よりも小さい場合について示している。

30

#### 【0067】

第1の変形例に係る通信制御方法において、基地局装置eNBは、移動端末装置UEにおけるソフトバッファのサイズ $N_c$ に関わらず、レートマッチング処理に先行して、チャンネル符号化後の符号化ビットの一定量の廃棄処理を行う。すなわち、複数のコンポーネントキャリアで送受信が可能な移動端末装置に用いる移動通信システムにおいては、上記符号化ビットの一定量は、コンポーネントキャリアの数に関わらず、単一のコンポーネントキャリアのみで送受信が可能な移動端末装置のソフトバッファメモリのサイズで決定される。但し、基地局装置eNBは、廃棄処理後の符号化ビット長が、レートマッチング後の符号化ビット長 $E$ を上回る範囲内で廃棄処理を行う。例えば、基地局装置eNBは、Release 8で規定されたLTE（以下、「Rel. 8 LTE」という）の仕様に依拠して廃棄処理を行う。この場合、チャンネル符号化後の符号化ビットには、実際に該当移動端末装置UEに用いられるコンポーネントキャリア数に関わらず、単一のコンポーネントキャリアに対応するソフトバッファサイズ $N_c$ に応じて廃棄処理が施される。このようにすることで、Rel. 8 LTEの基地局処理を利用できるメリットがある。

40

#### 【0068】

次に、基地局装置eNBは、一部が廃棄されたチャンネル符号化後の符号化ビットに対し

50

てレートマッチング処理を施す。そして、基地局装置 eNB は、このレートマッチング後の符号化ビット長 E に応じた送信データを移動端末装置 UE に送信する。

【0069】

移動端末装置 UE は、この送信データ E を受信して復号する。この場合、基地局装置 eNB において、ソフトバッファのサイズ  $N_{c,b}$  とは無関係に廃棄処理が行われ、且つ、廃棄処理後の符号化ビット長が、レートマッチング後の符号化ビット長 E を上回る範囲内で廃棄処理が行われている。このため、受信データを構成する符号化ビットには、情報ビットの一部の複製が含まれず、ソフトバッファが十分に確保される場合と同等のパリティビットが含まれる。このような受信データを移動端末装置 UE で復号することにより、初回の送信データにおいては、ソフトバッファが十分に確保される場合と同等の伝送特性を得ることができる。このため、移動端末装置 UE において、ソフトバッファが十分に確保されない場合においても、データ伝送時における伝送特性の劣化を抑制できる。

10

【0070】

受信データに誤りが生じた場合においては、移動端末装置 UE は、ソフトバッファサイズ  $N_{c,b}$  に応じて受信データの一部を廃棄してソフトバッファに格納する (Discarding 処理)。これにより、ソフトバッファが十分に確保されない場合においても、基地局装置 eNB で廃棄処理を行う場合と同様に、受信データの一部をソフトバッファに適切に格納できる。移動端末装置 UE からの再送要求に応じて基地局装置 eNB から再送データが送信された場合、移動端末装置 UE は、再送データと、ソフトバッファに格納された受信データとを合成する。

20

【0071】

図10は、第1の変形例に係る通信制御方法が適用される基地局装置 eNB の構成を示すブロック図である。なお、図10に示す基地局装置 eNB は、図6に示す上記実施の形態に係る基地局装置 eNB と同様に、LTE システム又は LTE - A システムで利用される基地局装置 eNB が通常に備える構成については備えているものとする。なお、第1の変形例に係る通信制御方法に適用される移動端末装置 UE については、上記実施の形態に係る移動端末装置 UE (図7) と共通するため、その説明を省略する。

【0072】

図10に示す基地局装置 eNB においては、廃棄処理部 104A を備える点で、上記実施の形態に係る基地局装置 eNB と相違する。なお、図10に示す基地局装置 eNB において、上記実施の形態に係る基地局装置 eNB (図6) と共通する構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

30

【0073】

廃棄処理部 104A は、移動端末装置 UE が第1の変形例に係る通信制御方法に対応する場合において、移動端末装置 UE のソフトバッファが十分に確保されない場合にチャンネル符号化後の符号化ビットを一定量だけ廃棄する点で、上記実施の形態に係る廃棄処理部 104 と相違する。廃棄処理部 104A は、廃棄処理後の符号化ビット長が、レートマッチング後の符号化ビット長 E を上回る範囲内で廃棄処理を行う。

【0074】

具体的には、廃棄処理部 104A は、Release 8 で規定された LTE (以下、「Rel. 8 LTE」という) の仕様に応じて廃棄処理を行う。この場合、廃棄処理部 104A は、チャンネル符号化後の符号化ビットに対し、単一のコンポーネントキャリアに対応するソフトバッファサイズに応じて廃棄処理を施す。単一のコンポーネントキャリアに対応するソフトバッファサイズに応じて廃棄処理を施す場合、廃棄処理後の符号化ビット長が、レートマッチング後の符号化ビット長 E より小さくなることはない。

40

【0075】

仮に、通信に複数のコンポーネントキャリアが利用される場合、移動端末装置 UE のソフトバッファサイズは、コンポーネントキャリア数に応じて縮小される。これに伴い、ソフトバッファサイズが、レートマッチング後の符号化ビット長 E より小さくなる事態が想定される。廃棄処理部 104A は、通信に複数のコンポーネントキャリアが利用される場

50

合においても、単一のコンポーネントキャリアに対応するソフトバッファサイズに応じて廃棄処理を行う。これにより、廃棄処理後の符号化ビット長が、レートマッチング後の符号化ビット長Eより小さくなるのを確実に防止できる。この場合、移動端末装置UEで受信されるデータ（受信データ）を構成する符号化ビットには、情報ビットの一部の複製が含まれず、ソフトバッファが十分に確保される場合と同等のパリティビットが含まれる。このような受信データを移動端末装置UEで復号することにより、初回の送信データにおいては、ソフトバッファが十分に確保される場合と同等の伝送特性を得ることができる。このため、移動端末装置UEにおいて、ソフトバッファが十分に確保されない場合においても、データ伝送時における伝送特性の劣化を抑制できる。また、Rel. 8 LTEシステムの仕様を利用することから、新たな制御を規定する必要がない。

10

**【0076】**

なお、廃棄処理部104Aは、上記実施の形態に係る廃棄処理部103と同様に、例えば、移動端末装置UEがRel. 8 LTEシステムのみに対応する場合において、移動端末装置UEのソフトバッファが十分に確保されない場合にチャネル符号化後の符号化ビットの一部を廃棄する機能を備える（図3及び図4参照）。この場合、廃棄処理部104Aによる廃棄処理の切り替えは、制御部108からの指示に応じて行われる。すなわち、制御部108から与えられる移動端末装置UEの能力情報（ソフトバッファサイズを含む）に応じて廃棄処理が切り替えられる。

**【0077】**

上述した本実施の形態に係る通信制御方法、並びに、第1の変形例に係る通信制御方法においては、移動端末装置UEのバッファメモリ205に設定されたソフトバッファを活用することを前提としている。しかしながら、ソフトバッファが設定されたバッファメモリ205を有効に活用する観点から更に変形することが可能である。以下、ソフトバッファが設定されるバッファメモリ205を有効に活用する第2の変形例について説明する。

20

**【0078】**

上述したように、移動端末装置UEにおけるソフトバッファサイズは、基地局装置eNBとの間で行われるHARQプロセス数（最大8プロセス）などに応じて分割される。図11は、HARQプロセス数が8個の場合にバッファメモリ205に設定されるソフトバッファの説明図である。この場合、バッファメモリ205は、図11に示すように、各HARQプロセス（HARQプロセス1～HARQプロセス8）に応じて8個のソフトバッファSB1～SB8に分割される。なお、HARQプロセス数に応じたソフトバッファサイズは、パーステントリソースが割り当てられた移動端末装置UEに対して、呼設定プロセスを通じてシグナリングされる。

30

**【0079】**

しかしながら、このようにバッファメモリ205が分割された場合においても、実際の再送制御で全てのソフトバッファSB1～SB8が利用されるとは限らない。再送制御は、無線チャネルの状態に大きく依存するものであり、必要となるソフトバッファ数は変動し得るからである。このため、図11に示すようにバッファメモリ205が分割された場合においても、実際の再送制御では、その一部のみのソフトバッファが利用される場合が少なくない（図12A参照）。例えば、ソフトバッファは、再送時のパケット合成に必要であるため、誤りが発生したHARQプロセスのみをソフトバッファに格納することで利用するバッファの量を低減することが可能である。

40

**【0080】**

本実施の形態の第2の変形例に係る通信制御方法においては、移動端末装置UEにおいて、バッファメモリ205に設定された複数のソフトバッファの使用状況を監視し、その使用状況に応じて受信データの一部を格納するメモリ領域（具体的には、ソフトバッファ）を変える。例えば、第2の変形例に係る通信制御方法においては、バッファメモリ205に設定された複数のソフトバッファのうち、再送制御に利用されていないソフトバッファを含む複数のソフトバッファに受信データの一部を格納する。これにより、分割された単一のソフトバッファに限定されず、複数のソフトバッファを有効に利用できるので、デ

50

ータ伝送の伝送特性を改善できる。

【 0 0 8 1 】

図 1 2 は、第 2 の変形例に係る通信制御方法により受信データを処理する場合の一例の説明図である。図 1 2 A においては、バッファメモリ 2 0 5 に設定された 8 個のソフトバッファ S B 1 ~ S B 8 のうち、一部 ( 4 個 ) のソフトバッファ S B 1 ~ S B 4 が実際の再送制御で利用される場合について示している。すなわち、残りのソフトバッファ S B 5 ~ S B 8 については、利用されておらず、再送制御での利用を待機している状態である。

【 0 0 8 2 】

第 2 の変形例に係る通信制御方法においては、図 1 2 A に示すように、実際の再送制御に利用されていないソフトバッファ S B 5 ~ S B 8 を用いて受信データを処理する。例えば、図 1 2 B に示すように、H A R Q プロセス 8 用のソフトバッファ S B 8 を、一時的に H A R Q プロセス 1 用のソフトバッファに用いる。この場合には、本来の H A R Q プロセス 1 用のソフトバッファ S B 1 に受信データの一部が格納できない場合であっても、その一部を H A R Q プロセス 8 用のソフトバッファ S B 8 に格納できる。この結果、基地局装置 e N B からの受信データを柔軟に処理することが可能となる。

10

【 0 0 8 3 】

図 1 3 は、第 2 の変形例に係る通信制御方法により受信データを処理する場合の他例の説明図である。第 2 の変形例に係る通信制御方法においては、図 1 3 に示すように、バッファメモリ 2 0 5 に設定された 8 個のソフトバッファ S B 1 ~ S B 8 を、複数のコンポーネントキャリア ( 図 1 3 においては、2 つのコンポーネントキャリア ) 間で共有して管理する。また、各ソフトバッファ S B 1 ~ S B 8 には、それぞれのコンポーネントキャリアにおいて誤りが発生した H A R Q プロセスのみが割り当てられる。

20

【 0 0 8 4 】

例えば、第 1 のコンポーネントキャリア ( C C 1 ) にて H A R Q プロセス 1、3、5 ~ 7 に誤りが発生し、第 2 のコンポーネントキャリア ( C C 2 ) にて H A R Q プロセス 1 ~ 3 に誤りが発生した場合には、図 1 3 A に示すように、誤りが発生した H A R Q プロセスをソフトバッファ S B 1 ~ S B 8 に割り当てる。再送で A C K となったプロセスのバッファは空にして、他の誤りが発生したプロセスに割り当てられるようにする。その後、第 1 のコンポーネントキャリア ( C C 1 ) にて H A R Q プロセス 1 に誤りが発生し、第 2 のコンポーネントキャリア ( C C 2 ) にて H A R Q プロセス 1 ~ 7 に誤りが発生した状況に移行した場合には、図 1 3 B に示すように、誤りが発生した H A R Q プロセスをソフトバッファ S B 1 ~ S B 8 に割り当てる。なお、通信に利用される複数のコンポーネントキャリアにおいて、誤りが発生した H A R Q プロセスが 8 個を上回った場合には、そのパケットをバッファメモリ 2 0 5 に格納せずに廃棄する。このように複数のコンポーネントキャリア間でソフトバッファを共有して管理することにより、有限のソフトメモリの効率的に利用でき、データ伝送の伝送特性を改善できる。

30

【 0 0 8 5 】

図 1 4 は、第 2 の変形例に係る通信制御方法が適用される移動端末装置 U E の構成を示すブロック図である。なお、図 1 4 に示す移動端末装置 U E は、図 7 に示す上記実施の形態に係る移動端末装置 U E と同様に、L T E システム又は L T E - A システムで利用される移動端末装置 U E が通常に備える構成については備えているものとする。なお、第 2 の変形例に係る通信制御方法に適用される基地局装置 e N B については、上記実施の形態又は第 1 の変形例に係る基地局装置 e N B ( 図 6、図 1 0 ) と共通するため、その説明を省略する。

40

【 0 0 8 6 】

図 1 4 に示す移動端末装置 U E においては、制御部 2 0 8 A を備える点で、上記実施の形態に係る移動端末装置 U E と相違する。なお、図 1 4 に示す移動端末装置 U E において、上記実施の形態に係る移動端末装置 U E ( 図 7 ) と共通する構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 8 7 】

50



制御部 208A は、上記実施の形態に係る移動端末装置 UE の制御部 208 の機能に加え、第 2 の変形例に係る通信制御方法に必要なバッファメモリ 205 の管理機能（以下、「メモリ管理機能」という）を備える。ここで、メモリ管理機能には、バッファメモリ 205 に設定された複数のソフトバッファのうち、再送制御に用いられるソフトバッファと、再送制御に用いられないソフトバッファとを管理する第 1 の機能が含まれる。また、メモリ管理機能には、再送制御に利用されていない HARQ プロセス用のソフトバッファを、他の HARQ プロセス用のソフトバッファに割り当てる第 2 の機能が含まれる。さらに、メモリ管理機能には、第 2 の機能で他の HARQ プロセス用のソフトバッファに割り当てた HARQ プロセス用のソフトバッファを、本来の HARQ プロセス用のソフトバッファに復帰させる第 3 の機能が含まれる。さらに、メモリ管理機能には、第 2 の機能により再送制御に利用されていない HARQ プロセス用のソフトバッファを、他の HARQ プロセス用のソフトバッファに割り当てた場合に、廃棄処理部 204 の動作（廃棄処理）を制御する第 4 の機能が含まれる。

#### 【0088】

第 2 の変形例に係る通信制御方法によれば、移動端末装置 UE において、バッファメモリ 205 に設定された複数のソフトバッファのうち、再送制御に利用されていないソフトバッファを含む複数のソフトバッファを用いて受信データを処理する。これにより、分割された単一のソフトバッファに限定されず、複数のソフトバッファを有効に利用できるので、基地局装置 eNB からの受信データを柔軟に処理することができ、データ伝送の伝送特性を改善できる。特に、バッファメモリ 205 に設定された複数のソフトバッファを、複数のコンポーネントキャリアで共有する場合には、ソフトバッファを効率的に利用でき、データ伝送の伝送特性を更に改善できる。

#### 【0089】

なお、第 2 の変形例に係る通信制御方法においては、上記実施の形態又は第 1 の変形例に係る通信制御方法と以下のように組み合わせることができる。例えば、実際に再送制御に利用されていないソフトバッファが存在する場合には、第 2 の変形例に係る通信制御方法によって複数のソフトバッファを用いて受信データを処理する一方、実際に再送制御に利用されていないソフトバッファが存在しない場合には、上記実施の形態又は第 1 の変形例に係る通信制御方法によって単一のソフトバッファを用いて移動端末装置 UE 側で廃棄処理を行う。このように組み合わせることにより、バッファメモリ 205 を有効に活用しながら、データ伝送特性を改善できる。

#### 【0090】

以上、上述の実施形態を用いて本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。従って、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

#### 【符号の説明】

#### 【0091】

eNB 基地局装置  
 UE 移動端末装置  
 SB1～SB8 ソフトバッファ  
 101 CRC 付加部  
 102 チャネル符号化部  
 103 インターリーバ  
 104、104A 廃棄処理部  
 105 レートマッチング部  
 106 バッファメモリ  
 107 変調部  
 108 制御部

10

20

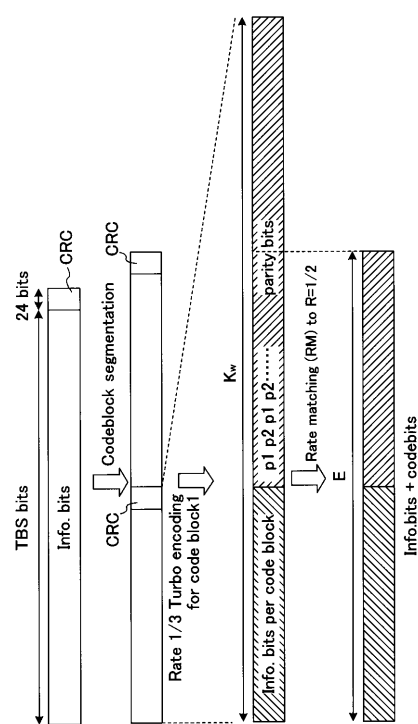
30

40

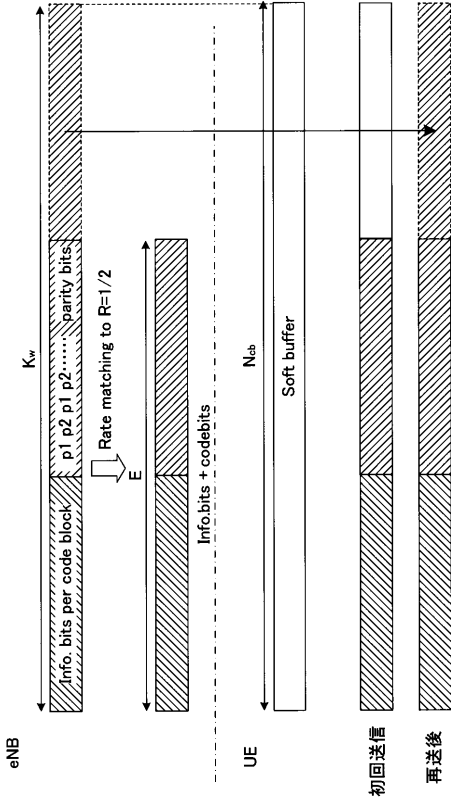
50

- 2 0 1 復調部
- 2 0 2 デインターリーバ
- 2 0 3 合成部
- 2 0 4 廃棄処理部
- 2 0 5 バッファメモリ
- 2 0 6 チャンネル復号化部
- 2 0 7 C R C 検査部
- 2 0 8、2 0 8 A 制御部

【 図 1 】

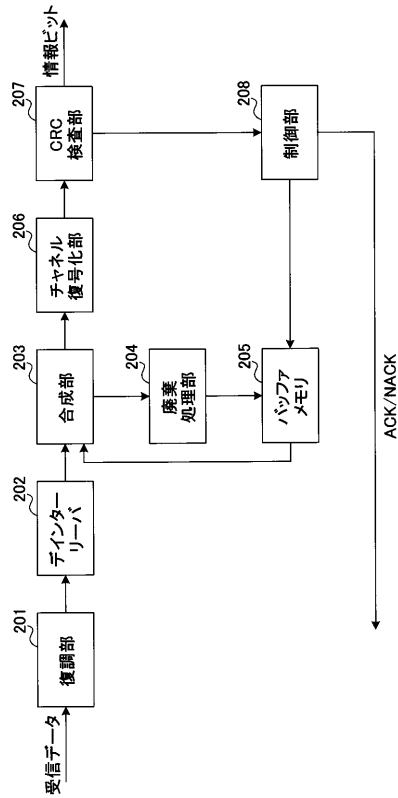


【 図 2 】

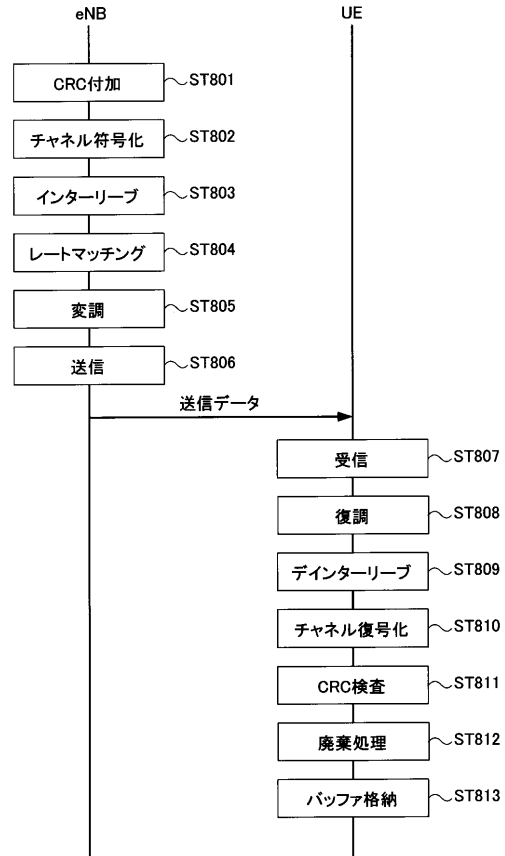




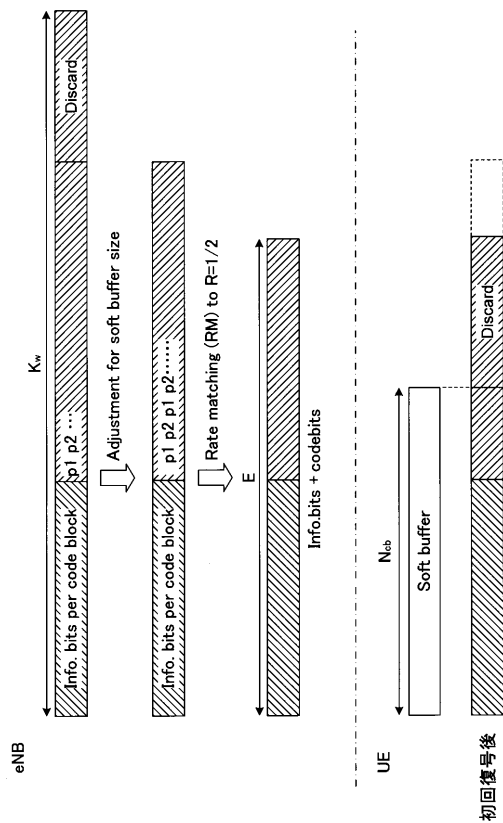
【 図 7 】



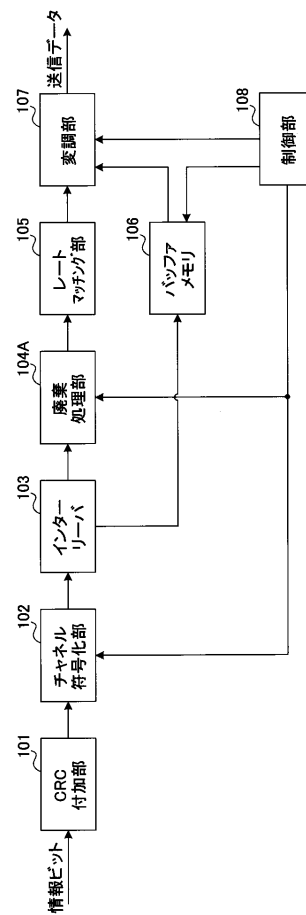
【 図 8 】



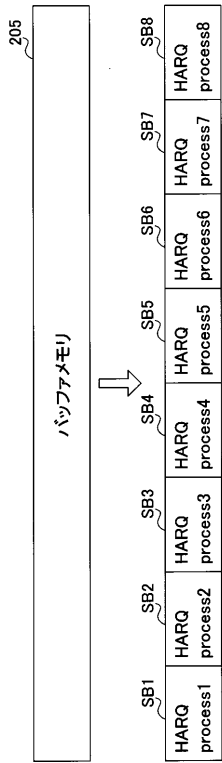
【 図 9 】



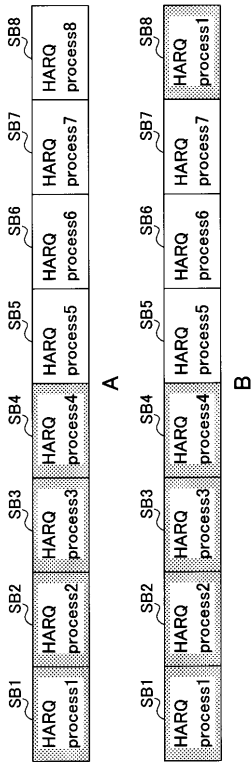
【 図 1 0 】



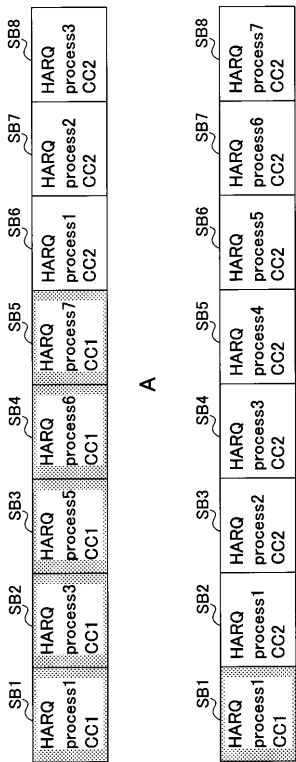
【図 1 1】



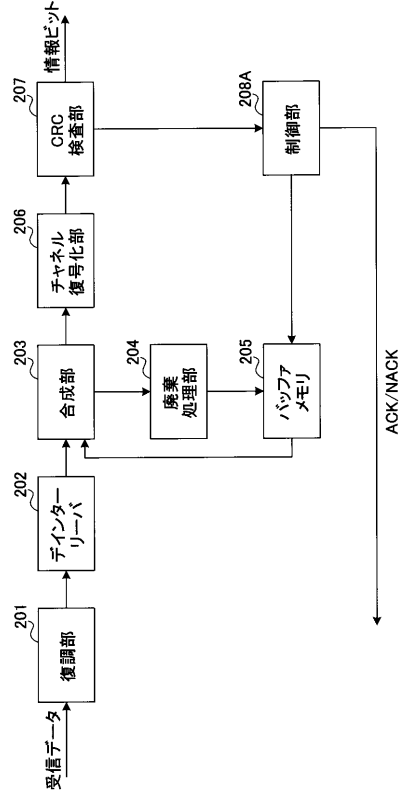
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



---

 フロントページの続き

- (72)発明者 武田 和晃  
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 大久保 尚人  
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 石井 啓之  
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 寒河江 佑太  
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 深津 始

- (56)参考文献 NTT DOCOMO, Soft Buffer Partitioning and Rate Matching for Downlink CA, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #63bis R1-110555, 2011年 1月21日, pages 1-10, URL, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_63b/Docs/R1-110555.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_63b/Docs/R1-110555.zip)
- 3GPP TS 36.212 V8.3.0, 2010年12月, pages 15-20, 47-70, URL, <http://www.quintillion.co.jp/3GPP/Specs/36212-a00.pdf>
- 宮崎俊治、ほか、バッファを削減したIR H-ARQにおける再送方法, 電子情報通信学会2008年総合大会講演論文集 通信1, 2008年 3月 5日, page 474

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W	4 / 0 0	- H04W	9 9 / 0 0
H04L	1 / 0 0		
H04L	1 / 1 6	- H04L	1 / 1 8