

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-178024
(P2010-178024A)

(43) 公開日 平成22年8月12日(2010.8.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 548 HO4Q 7/00 551	5K067

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2009-17963 (P2009-17963)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成21年1月29日(2009.1.29)	(74) 代理人	100112335 弁理士 藤本 英介
		(74) 代理人	100101144 弁理士 神田 正義
		(74) 代理人	100101694 弁理士 宮尾 明茂
		(72) 発明者	後藤 淳悟 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		(72) 発明者	浜口 泰弘 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

最終頁に続く

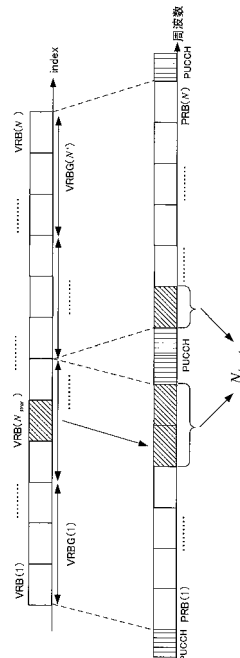
(54) 【発明の名称】 基地局、それを用いた無線通信システム、無線通信方法、及びその方法をコンピュータに実行させるプログラム

(57) 【要約】

【課題】 割り当て可能な帯域が不連続になる部分を有する場合に、使用する帯域の割り当てる制御情報を効率的に通知する。

【解決手段】 キャリアアグリゲーションを行なうLTE-Aシステムで、連続的に帯域を移動局に割り当てる。VRB(1)~VRB(N)は、割り当て可能なPRBをインデックス化したものとし、複数のLTEの帯域から構成されるPRB(1)~PRB(N)にマッピングされているものとする。PRB(1)~PRB(N)は、PUCCHの帯域により、不連続となる帯域が存在する。VRBGは、VRBの整数倍から構成されるものとする。基地局が複数のLTEの帯域から移動局に割り当てる帯域は、使用開始する帯域の情報のVRB(N_{start})と、使用するPRBの数のN_{length}を制御情報として通知することで一意に決まる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

移動局に割り当て可能な複数の連続帯域と該連続帯域の間に割り当て不可能な帯域を有する通信周波数帯域の中から移動局に使用可能な帯域を割り当て、制御情報として移動局に通知する基地局であって、

割り当て可能な前記連続帯域の中から移動局に割り当てる帯域を設定する割当帯域設定手段と、

設定された割当帯域の情報を示す制御情報を生成する制御情報生成手段と、

前記制御情報を移動局に送信する送信手段と、

を備え、

前記制御情報は、連続帯域が一つの場合の制御情報と同じフォーマットで表すことを特徴とする基地局。

【請求項 2】

前記割当帯域設定手段は、前記連続帯域を割り当て可能な所定単位に区分し、該帯域単位で連続的に割り当て設定を行い、

前記制御情報生成手段は、該帯域単位に通し番号を付して開始位置の前記帯域単位番号と、割り当てた連続の前記帯域単位数に基づいて制御情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の基地局。

【請求項 3】

前記割当帯域設定手段は、前記連続帯域を離散的に割り当て可能な所定単位に区分し、該帯域単位で離散的に割り当て設定を行い、

前記制御情報生成手段は、該帯域単位に通し番号を付して該番号にて割り当てた帯域を示す制御情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の基地局。

【請求項 4】

前記割当帯域設定手段は、移動局が使用することができる帯域をユーザー ID に基づいて決めることを特徴とする請求項 3 に記載の基地局。

【請求項 5】

前記前記制御情報生成手段は、前記割当帯域設定手段が非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域を割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合の帯域割り当てを示す制御情報のフォーマットが同じであることを特徴とする請求項 1 に記載の基地局。

【請求項 6】

前記制御情報生成手段は、前記割当帯域設定手段が非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域を割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合の帯域割り当てを示す制御情報のデータサイズが異なる場合において、データサイズが大きい帯域割り当て制御情報のデータサイズを使用することで、前記の帯域割り当て制御情報を同一フォーマットとすることを特徴とする請求項 5 に記載の基地局。

【請求項 7】

前記制御情報生成手段は、帯域の割り当て情報の格納領域で未使用の領域が存在する場合において、未使用の領域に PMI の情報を格納することを特徴とする請求項 6 に記載の基地局。

【請求項 8】

前記制御情報生成手段は、前記割当帯域設定手段が非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域を割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合の帯域割り当てを示す制御情報のデータサイズの算出式が同じであることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の基地局。

【請求項 9】

前記割当帯域設定手段は、1つの連続帯域に離散的に割り当てる帯域の数が、非連続となる複数の連続帯域に割り当てを行う場合の連続帯域の数以下にし、

前記制御情報生成手段は、非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域を割り当てた場

10

20

30

40

50

合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合の帯域割り当てを示す情報のフォーマットを同じにすることを特徴とする請求項5に記載の基地局。

【請求項10】

前記制御情報生成手段は、非連続となる複数の連続帯域の中で連続的に帯域割り当てを行わない連続帯域が存在する、もしくは1つの連続帯域に離散的に割り当てる帯域の数が非連続となる複数の連続帯域に割り当てを行う場合の連続帯域の数より少ない場合は、帯域割り当て情報をすべて0で帯域の割り当てがないことを示し、非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域を割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合の帯域割り当てを示す情報のフォーマットを同じにすることを特徴とする請求項7に記載の基地局。

10

【請求項11】

前記制御情報生成手段は、前記割当帯域設定手段が非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域の割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合が同一フォーマットで表される場合において、前記のいずれかの帯域割り当て情報であるかを判別する情報が存在することを特徴とする請求項5に記載の基地局。

【請求項12】

前記制御情報生成手段は、非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域の割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合でアクセス方式を切り替える情報も生成することを特徴とする請求項11に記載の基地局。

【請求項13】

所定の通信周波数帯域で通信可能な基地局と移動局を備え、前記通信周波数帯域が、移動局に割り当て可能な複数の連続帯域と該連続帯域の間に割り当て不可能な帯域を有し、前記基地局が前記移動局に対し使用可能な帯域を割り当てて通知する無線通信システムであって、

20

前記基地局は、請求項1乃至12のいずれかに記載の基地局であり、

前記移動局は、

前記制御情報を受信する受信手段と、

前記制御情報を抽出する制御情報抽出手段と、

前記制御情報に基づいて通信を制御する通信制御手段と、

を備えることを特徴とする無線通信システム。

30

【請求項14】

所定の通信周波数帯域で通信可能な基地局と移動局を備え、前記通信周波数帯域が、移動局に割り当て可能な複数の連続帯域と該連続帯域の間に割り当て不可能な帯域を有し、前記基地局が前記移動局に対し使用可能な帯域を割り当てて通知する無線通信方法であって、

前記連続帯域を割り当て可能な所定単位に区分し、該帯域単位で連続的に割り当て設定を行い、

該帯域単位に通し番号を付して開始位置の前記帯域単位番号と、割り当てた連続の前記帯域単位数に基づいて制御情報を生成し、

前記制御情報は、連続帯域が一つの場合の制御情報と同じフォーマットで表することを特徴とする無線通信方法。

40

【請求項15】

所定の通信周波数帯域で通信可能な基地局と移動局を備え、前記通信周波数帯域が、移動局に割り当て可能な複数の連続帯域と該連続帯域の間に割り当て不可能な帯域を有し、前記基地局が前記移動局に対し使用可能な帯域を割り当てて通知する無線通信方法であって、

前記連続帯域を離散的に割り当て可能な所定単位に区分し、該帯域単位で離散的に割り当て設定を行い、

該帯域単位に通し番号を付して該番号にて割り当てた帯域を示す制御情報を生成し、

前記制御情報は、連続帯域が一つの場合の制御情報と同じフォーマットで表することを

50

特徴とする無線通信方法。

【請求項 16】

所定の通信周波数帯域で通信可能な基地局と移動局を備え、前記通信周波数帯域が、移動局に割り当て可能な複数の連続帯域と該連続帯域の間に割り当て不可能な帯域を有し、前記基地局が前記移動局に対し使用可能な帯域を割り当てて通知する無線通信方法であって、

非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域を割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合の帯域割り当てを示す制御情報のフォーマットが同じであることを特徴とする無線通信方法。

【請求項 17】

請求項 14 乃至 16 のいずれかに記載の無線通信方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動局に連続的あるいは離散的に周波数帯域を割り当てる場合、その割当帯域を示す制御情報を効率的に通知する基地局、それを用いた無線通信システム、無線通信方法、及びその方法をコンピュータに実行させるプログラムに関する。特に、LTE (Long Term Evolution) 帯域を複数用いる LTE - A (LTE - Advanced) 等の通信方式に適用できるものである。

【背景技術】

【0002】

第 3 . 9 世代の携帯電話の無線通信システムである LTE (Long Term Evolution) システムの標準化がほぼ終了し、最近では LTE システムをより発展させた第 4 世代の無線通信システムである LTE - A (LTE - Advanced、IMT - A などとも称する。)の標準化が開始された。

【0003】

LTE システムのアップリンク (移動局から基地局への通信) は、DFT - S - OFDM (Discrete Fourier Transform Spread Orthogonal Frequency Division Multiplexing、SC - FDMA と称される) が既に採用されることが決定している。それに対し、LTE - A システムでは、DFT - S - OFDM よりセルスルーットの改善が期待できる Clustered DFT - S - OFDM (ダイナミックスペクトル制御 (DSC : Dynamic Spectrum Control)、DFT - S - OFDM with SD C (Spectrum Division Control) と呼称される。)、OFDM、Nx DFT - S - OFDM の技術が提案されている。

【0004】

Clustered DFT - S - OFDM や OFDM は、使用可能な帯域の良好な受信品質が得られる周波数を選択し、スペクトルを離散的に配置することで周波数選択ダイバーシチ効果が得られ、セルスルーットを向上させることができる方式である。また、Nx DFT - S - OFDM は、LTE の方式をそのまま広帯域に拡張した方式であり、複数の DFT - S - OFDM 信号を同時に送信することができる伝送方式である。

【0005】

LTE - A で使用が検討されている帯域は、LTE の仕様をそのまま継承することと標準化のサイクルを短くする目的から、LTE で使用される最大 20 MHz の帯域を複数使用することが考えられている。ここで、LTE のアップリンクで使用される帯域は、帯域の両端に P U C C H (Physical Uplink Control Channel) と呼ばれる制御信号を送るための帯域が存在する。このことから、20 MHz を超える帯域を使用する場合は、不連続な帯域を使用せざるを得ない。(例えば、非特許文献 1、非特許文献 2 参照)

【0006】

ところで、LTE システムのアップリンクやダウンリンク (基地局から移動局への通信

10

20

30

40

50

）で使用する帯域の割り当ては、P D C C H (Physical Downlink Control Channel) と呼ばれる信号を基地局が送信することで移動局に通知する。ここで、P D C C Hには、D C I (Downlink Control Information) フォーマットと呼ばれる帯域の割り当てに関する情報が示されるフィールドが存在する。D C Iフォーマットでは、アップリンクの帯域割り当て(フォーマット0と呼ばれている)や、ダウンリンクの連続的な帯域の割り当てに使用するもの(フォーマット1Aと呼ばれている)や離散的な帯域の割り当てに使用するもの(フォーマット1と呼ばれている)が存在する。その他にも、複数の送受信アンテナを用いて同一時刻・同一周波数を用いて空間的に並列に信号を送信するM I M O (Multiple-Input Multiple-Output) 多重伝送など(フォーマット2など)がフォーマットとして規定されている。

10

【0007】

このとき、L T Eシステムでは、各D C Iフォーマットを構成するビットの長さや配置される周波数帯域のP D C C Hが規定されている。移動局へD C Iフォーマットを通知する方法は、P D C C Hに配置されているD C Iフォーマットを取得し、D C Iフォーマットのビットの長さに関する情報を元にブラインドデコードと誤り検出を行う巡回冗長検査(C R C :Cyclic Redundancy Check)を複数回行うことで、基地局からどのD C Iフォーマットなのかを移動局に別途通知することなく、どのフォーマットが送信されたかを検出する。その為、帯域割り当て情報を示すデータサイズが異なるフォーマットが増えると、ブラインドデコードを試行する回数が増加することでデータ送信に要するオーバーヘッドが増加する。現行のL T Eシステムでは、ブラインドデコードの回数を抑制する為に、数

20

【0008】

D C Iフォーマットにより通知される帯域割り当て情報は、12サブキャリアから構成されるP R B (Physical Resource Block) の割り当て情報を示している。基地局から移動局へP R Bの割り当ての情報を通知する方法は、P R Bをインデックス化したV R B (Virtual Resource Block) を使用し、帯域の割り当て情報をV R Bのインデックスで通知する。移動局は、通知されたV R Bの情報からP R Bの割り当て情報に変換することで帯域の割り当て情報を取得する。(非特許文献3参照)

30

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】N o k i a S i e m e n s N e t w o r k s , N o k i a , R 1 - 0 8 1 8 4 2 , “ L T E - A P r o p o s a l s f o r e v o l u t i o n ”

【非特許文献2】P a n a s o n i c , R 1 - 0 8 2 9 9 9 , “ S u p p o r t o f U L / D L a s y m m e t r i c c a r r i e r a g g r e g a t i o n ”

【非特許文献3】3 G P P T S 3 6 . 2 1 2 (V 8 . 4 . 0) “ E v o l v e d U n i v e r s a l T e r r e s t r i a l R a d i o A c c e s s (E - U T R A) M u l t i p l e x i n g a n d c h a n n e l c o d i n g ”

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、L T E - Aシステムは複数のL T Eの帯域から構成され、現行の方式を用いるとP U C C Hにより伝送帯域が不連続になってしまい、この場合の割り当て情報については検討されていない。さらに、アップリンクでも割り当て可能な帯域を離散的に使用することが検討されていることから、L T Eシステムに比べ制御情報のフォーマット数が増加する。その結果、制御情報のブラインドデコードの回数が増加し、移動局の処理負荷が増大する問題があった。

【0011】

50

本発明は、このような事情を鑑みてなされたもので、割り当て可能な帯域が不連続になる部分を有する場合に、使用する帯域の割り当てる制御情報を効率的に通知する基地局、それを用いた無線通信システム、無線通信方法、及びその方法をコンピュータに実行させるプログラムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、移動局に割り当て可能な複数の連続帯域と該連続帯域の間に割り当て不可能な帯域を有する通信周波数帯域の中から移動局に使用可能な帯域を割り当て、制御情報として移動局に通知する基地局であって、

割り当て可能な前記連続帯域の中から移動局に割り当てる帯域を設定する割当帯域設定手段と、設定された割当帯域の情報を示す制御情報を生成する制御情報生成手段と、前記制御情報を移動局に送信する送信手段と、を備え、

前記制御情報は、連続帯域が一つの場合の制御情報と同じフォーマットで表すことを特徴とする。

【0013】

また、前記割当帯域設定手段は、前記連続帯域を割り当て可能な所定単位に区分し、該帯域単位で連続的に割り当て設定を行い、前記制御情報生成手段は、該帯域単位に通し番号を付して開始位置の前記帯域単位番号と、割り当てた連続の前記帯域単位数に基づいて制御情報を生成することを特徴とする。

【0014】

また、前記割当帯域設定手段は、前記連続帯域を離散的に割り当て可能な所定単位に区分し、該帯域単位で離散的に割り当て設定を行い、前記制御情報生成手段は、該帯域単位に通し番号を付して該番号にて割り当てた帯域を示す制御情報を生成することを特徴とする。

【0015】

また、前記割当帯域設定手段は、移動局が使用することができる帯域をユーザーIDに基づいて決めることを特徴とする。

【0016】

また、前記前記制御情報生成手段は、前記割当帯域設定手段が非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域を割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合の帯域割り当てを示す制御情報のフォーマットが同じであることを特徴とする。

【0017】

また、前記制御情報生成手段は、前記割当帯域設定手段が非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域を割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合の帯域割り当てを示す制御情報のデータサイズが異なる場合において、データサイズが大きい帯域割り当て制御情報のデータサイズを使用することで、前記の帯域割り当て制御情報を同一フォーマットとすることを特徴とする。

【0018】

また、前記制御情報生成手段は、帯域の割り当て情報の格納領域で未使用の領域が存在する場合において、未使用の領域にPMIの情報を格納することを特徴とする。

【0019】

また、前記制御情報生成手段は、前記割当帯域設定手段が非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域を割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合の帯域割り当てを示す制御情報のデータサイズの算出式が同じであることを特徴とする。

【0020】

また、前記割当帯域設定手段は、1つの連続帯域に離散的に割り当てる帯域の数が、非連続となる複数の連続帯域に割り当てを行う場合の連続帯域の数以下にし、前記制御情報生成手段は、非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域を割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合の帯域割り当てを示す情報のフォーマットを同じにすることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

また、前記制御情報生成手段は、非連続となる複数の連続帯域の中で連続的に帯域割り当てを行わない連続帯域が存在する、もしくは1つの連続帯域に離散的に割り当てる帯域の数が非連続となる複数の連続帯域に割り当てを行う場合の連続帯域の数より少ない場合は、帯域割り当て情報をすべて0で帯域の割り当てがないことを示し、非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域を割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合の帯域割り当てを示す情報のフォーマットを同じにすることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、前記制御情報生成手段は、前記割当帯域設定手段が非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域の割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合が同一フォーマットで表される場合において、前記のいずれかの帯域割り当て情報であることを判別する情報が存在することを特徴とする。

10

【 0 0 2 3 】

また、前記制御情報生成手段は、非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域の割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合でアクセス方式を切り替える情報も生成することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また、本発明は、所定の通信周波数帯域で通信可能な基地局と移動局を備え、前記通信周波数帯域が、移動局に割り当て可能な複数の連続帯域と該連続帯域の間に割り当て不可能な帯域を有し、前記基地局が前記移動局に対し使用可能な帯域を割り当てて通知する無線通信システムであって、

20

前記基地局は、請求項1乃至12のいずれかに記載の基地局であり、

前記移動局は、前記制御情報を受信する受信手段と、前記制御情報を抽出する制御情報抽出手段と、前記制御情報に基づいて通信を制御する通信制御手段と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また、本発明は、所定の通信周波数帯域で通信可能な基地局と移動局を備え、前記通信周波数帯域が、移動局に割り当て可能な複数の連続帯域と該連続帯域の間に割り当て不可能な帯域を有し、前記基地局が前記移動局に対し使用可能な帯域を割り当てて通知する無線通信方法であって、

30

前記連続帯域を割り当て可能な所定単位に区分し、該帯域単位で連続的に割り当て設定を行い、該帯域単位に通し番号を付して開始位置の前記帯域単位番号と、割り当てた連続の前記帯域単位数に基づいて制御情報を生成し、前記制御情報は、連続帯域が一つの場合の制御情報と同じフォーマットで表することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また、本発明は、所定の通信周波数帯域で通信可能な基地局と移動局を備え、前記通信周波数帯域が、移動局に割り当て可能な複数の連続帯域と該連続帯域の間に割り当て不可能な帯域を有し、前記基地局が前記移動局に対し使用可能な帯域を割り当てて通知する無線通信方法であって、

前記連続帯域を離散的に割り当て可能な所定単位に区分し、該帯域単位で離散的に割り当て設定を行い、該帯域単位に通し番号を付して該番号にて割り当てた帯域を示す制御情報を生成し、前記制御情報は、連続帯域が一つの場合の制御情報と同じフォーマットで表することを特徴とする。

40

【 0 0 2 7 】

また、本発明は、所定の通信周波数帯域で通信可能な基地局と移動局を備え、前記通信周波数帯域が、移動局に割り当て可能な複数の連続帯域と該連続帯域の間に割り当て不可能な帯域を有し、前記基地局が前記移動局に対し使用可能な帯域を割り当てて通知する無線通信方法であって、

非連続となる複数の連続帯域に連続的に帯域を割り当てた場合と、1つの連続帯域に離散的に帯域を割り当てた場合の帯域割り当てを示す制御情報のフォーマットが同じである

50

ことを特徴とする。

【0028】

また、本発明は、前記無線通信方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0029】

本発明を適用することにより、帯域の割り当てを示す制御情報のフォーマット数の増加を抑制でき、移動局が帯域割り当てを示す制御情報を得る為のブラインドデコードの回数を減らす事ができる。その為、ブラインドデコードの回数増加によるデータ送信時のオーバーヘッドの増加を抑制できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明に係る基地局の一例を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る移動局の一例を示すブロック図である。

【図3】移動局の制御情報復号部の一例を示すブロック図である。

【図4】移動局が制御情報を取得する手順を示すフローチャートである。

【図5】(a)はLTEシステムで使用される帯域の説明をする図、(b)はLTE-Aで使用される帯域の説明をする図である。

【図6】LTEシステムの連続的帯域割り当てを示す情報を説明する図である。

【図7】LTE-Aシステムの連続的帯域割り当てを示す情報を説明する図である。

20

【図8】割り当て可能な帯域が2つのLTEの帯域から構成されるLTE-Aシステムの連続的帯域割り当てを示す情報を説明する図である。

【図9】(a)はLTEシステムで離散的帯域割り当てを示す情報を説明する図、(b)はLTE-Aシステムで離散的帯域割り当てを示す情報を説明する図である。

【図10】割り当て可能な帯域が複数のLTEの帯域から構成され場合の割り当て可能な帯域を制限する一例を示す図である。

【図11】割り当て可能な帯域が複数のLTEの帯域から構成される場合の割り当て情報を減らす一例を示す図である。

【図12】(a)は帯域数がLの複数のLTE帯域の場合に、連続的に帯域の割り当てをした帯域割り当て情報を説明する図、(b)は帯域数がLの一つのLTE帯域の場合に、PRBを使用して離散的に帯域の割り当てをした帯域割り当て情報を説明する図である。

30

【図13】(a)は帯域数がLの複数のLTE帯域の場合に、連続的に帯域の割り当てをした帯域割り当て情報を説明する図、(b)は帯域数がLの一つのLTE帯域の場合に、PRBGを使用して離散的に帯域の割り当てをした帯域割り当て情報を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、図面を参照しながら、この発明を実施するための最良の形態について説明する。なお、以下の実施形態は、基地局と携帯電話等の移動局が通信を行う無線通信システムであり、基地局が移動局に割当可能な周波数の最小単位をPRBの整数倍とする。

40

【0032】

基地局の構成の一例について、図1を用いて説明する。基地局100は、割当帯域設定部101、制御情報生成部102、符号部103、変調部104、制御情報配置部105、参照信号生成部106、参照信号多重部107、IDFT部108、CP挿入部109、無線部110、送信アンテナ111から構成される。

【0033】

基地局100では、割当帯域設定部101により移動局へ割り当てる通信周波数帯域が設定される。制御情報生成部102により、設定された割当帯域に基づいて、制御情報が生成される。移動局へ通知する制御情報が符号部103に入力され、伝送されるビットに対して誤り訂正符号化が施され符号ビットに変換される。得られた符号ビットは変調部1

50

04により変調信号となり、制御情報配置部105で制御情報を配置するコントロールチャンネルに配置される。次に、参照信号生成部106により伝搬路の周波数応答を推定するための参照信号が生成され、参照信号多重部107により参照信号が多重される。参照信号が多重された信号は、IDFT(Inverse DFT)部108により時間信号に変換される。時間信号は、CP挿入部109によりCPを付加され、無線部110により無線周波数にアップコンバートされ、送信アンテナ111から送信される。基地局は、受信機能も有しているが、ここでは省略する。

【0034】

図2に制御信号の受信を行う移動局の一例を示す。まず、図2において、移動局200は受信アンテナ201、無線部202、CP除去部203、参照信号分離部204、伝搬路推定部205、DFT部206、制御情報取得部207、伝搬路補償部208、復調部210、制御情報復号部211、通信制御部212から構成される。移動局200は、送信機能も有しているが、ここでは省略する。

10

【0035】

移動局200では、基地局100より通知された制御信号をアンテナ201で受信し、無線部202により無線周波数からダウンコンバートされる。次に、CP(Cyclic Prefix)除去部203によりCPが除去され、参照信号分離部204で制御信号と参照信号に分離する。分離された参照信号は、伝搬路推定部205により伝搬路の周波数応答が推定され、伝搬路補償部208に入力される。

【0036】

一方、参照信号が分離された制御信号は、DFT部206により周波数信号に変換され、制御情報取得部207によりPDCCHに配置されている制御情報が抽出される。伝搬路補償部208は、伝搬路推定部205により推定された伝搬路の周波数応答を用いて無線伝搬路の歪みを補償する処理を施す。伝搬路補償部208で得られたデータ信号は、復調部210により変調シンボルから受信符号ビットに分解される。得られた受信符号ビットは、ブラインドデコードのために必要なビット長など各DCIフォーマットを復号するために必要なフォーマット情報である復号情報とともに制御情報復号部211に入力され、制御情報が復号される。復号された制御情報に基づいて、通信制御部212が、割り当てられた通信帯域を設定して通信を行う。

20

【0037】

制御情報復号部211の例について、図3を用いて説明する。制御情報復号部211は、フォーマット情報取得部1000、復号部1001、ユーザー判別処理部1002、巡回冗長検査部1003、フォーマットチェック部1007から構成される。

30

【0038】

制御情報復号部211では、復号情報として、移動局が必要なフォーマット情報がフォーマット情報取得部1000へ入力され、ユーザー情報がユーザー判別処理部1002へ入力される。フォーマット情報取得部1000は、入力されたフォーマット情報を基にフォーマットのデータ長を復号部1001に入力し、必要なフォーマットの種類の情報をフォーマットチェック部1007に入力する。一方、復号部1001では、復調された制御情報に入力されたフォーマットのデータ長を基に誤り訂正復号を施す。ユーザー判別処理部1002は、受信信号の一部の巡回冗長データをユーザー情報で変換する。ここでの変換処理は、ビットの排他的論理和の計算のことである。復号データは、巡回冗長検査部1003により、変換された巡回冗長データを基に正しく復号が行われているか他ユーザーのデータであるかのチェックを行う。正しく復号できた場合は、フォーマットチェック部1007に入力にする。フォーマットチェック部1007は、復号されたデータがフォーマット情報取得部1000から入力されたフォーマットと同じであるかのチェックを行い、移動局200が必要なフォーマットであれば、制御情報として出力する。

40

【0039】

次に移動局200が制御情報復号部211により制御情報を取得するフローの一例について、図4を用いて示す。

50

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 で移動局 2 0 0 は基地局 1 0 0 から通知された制御情報を受信する。受信アンテナ 2 0 1 で受信した信号は、前述のように、無線部 2 0 2、C P 除去部 2 0 3、参照信号分離部 2 0 4、伝搬路推定部 2 0 5、D F T 部 2 0 6、制御情報取得部 2 0 7、伝搬路補償部 2 0 8、復調部 2 1 0 を経て、制御情報のデータ信号が受信符号ビットとなって制御情報復号部 2 1 1 に入力される。ステップ S 2 で受信した制御情報を取得したい制御情報のフォーマットサイズを基に受信符号ビットを復号部 1 0 0 1 により復号処理し、誤り訂正復号された制御情報データを得る。ステップ S 3 でユーザー判別処理部 1 0 0 2 が巡回冗長データにユーザー判別処理として変換を行い、ステップ S 4 で巡回冗長検査部 1 0 0 3 が変換された巡回冗長データを基に復号した制御情報の巡回冗長検査を行う。

10

【 0 0 4 1 】

ステップ S 5 において、データの復号が失敗した場合は、取得したい制御情報のフォーマットサイズと異なる、あるいは他ユーザーの制御情報であると判断し、ステップ S 1 に戻り、次の制御情報の受信を行う。データの復号が成功した場合は、ステップ S 6 でフォーマットチェック部 1 0 0 7 がフォーマットチェックを行う。フォーマットチェックは、同一のフォーマットサイズで制御情報のデータ内容からのみフォーマットの判別可能なものが一部存在していることから、制御情報のデータ内容から取得したいフォーマットであるかをチェックする。ステップ S 7 で取得したいフォーマットではない場合は、ステップ S 1 に戻って次の制御情報を受信する。

20

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、取得したいフォーマットと異なるフォーマットを検出した場合に、次の制御情報を受信する例としたが、取得したいフォーマットが複数存在する場合は、複数のフォーマットに対して、ブラインドデコードを試みても良い。

【 0 0 4 3 】

図 5 を用いて、L T E と L T E - A で使用される帯域の説明をする。

【 0 0 4 4 】

L T E の帯域は、最大 2 0 M H z の連続帯域から構成されており、図 5 (a) の構成となっている。L T E の帯域の両端に P U C C H が配置され、データ送信に使用する P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) の帯域は 1 2 サブキャリア単位で構成される P R B の整数倍で移動局に割り当てを行うことができる。また、基地局から移動局に帯域の割り当てを行う情報は、P R B をインデックス化した V R B の情報を使用し、移動局は V R B の情報から使用する P R B を特定する。L T E - A の帯域では、図 5 (b) のような L T E の帯域を複数使用するキャリアアグリゲーションで拡張され、P U C C H を含まない P R B をインデックス化した V R B の情報を使用し、P R B の割り当て情報として使用する。キャリアアグリゲーションを行なう場合は、P U S C H の帯域が P U C C H の帯域により、非連続な帯域となっている。

30

【 0 0 4 5 】

以下の実施形態では、基地局 1 0 0 の割当帯域設定部 1 0 1 で設定された割当帯域 (連続的あるいは離散的に割り当てられている) に基づいて、基地局 1 0 0 の制御情報生成部 1 0 2 において生成される制御情報 (特にそのフォーマット) について説明する。

40

【 0 0 4 6 】

[第 1 の実施形態]

本実施形態では、使用可能な帯域が複数の L T E の帯域から構成される場合に、連続的に帯域を割り当てる際の制御情報について説明する。制御情報内に存在する帯域割り当て情報について、データサイズが大幅に増加することを抑制し、L T E の帯域毎に帯域割り当て情報を通知することなく、基地局 1 0 0 から移動局 2 0 0 へ通知する無線通信システムの一例について示す。基地局から移動局へ連続帯域の割り当てを行う場合の最小単位を P R B の整数倍とする。

【 0 0 4 7 】

図 6 を用いて、L T E システムで P R B の数が M である場合の帯域割り当てを示す情報

50

のデータサイズについて、説明をする。VRB(1)~VRB(M)は、割り当て可能な連続帯域であるPRB(1)~PRB(M)にマッピングされているものとする。VRB(M_start)は使用開始するPRBをインデックス化したVRBであり、M_lengthは連続的に使用するPRBの数の情報である。PRB(1)~PRB(M)から連続した帯域を割り当てる場合は、基地局から移動局へVRB(M_start)とM_lengthの情報を帯域の割り当て情報として通知し、 $\text{ceiling}(\log_2(M(M+1)/2))$ ビットのデータサイズで表す事がLTEシステムで決まっている。

【0048】

図7は、キャリアアグリゲーションを行なうLTE-Aシステムで、連続的に帯域を使用する例について説明する。VRB(1)~VRB(N)は、割り当て可能なPRBをインデックス化したものとし、複数のLTEの帯域から構成されるPRB(1)~PRB(N)にマッピングされているものとする。PRB(1)~PRB(N)は、PUCCHの帯域により、不連続となる帯域が存在する。VRBG(Virtual Resource Block Group)は、VRBの整数倍から構成されるものとする。基地局が複数のLTEの帯域から移動局に割り当てる帯域は、使用開始する帯域の情報のVRB(N_start)と、使用するPRBの数のN_lengthを通知することで一意に決まる。この場合の帯域割り当て情報のデータサイズは、LTEシステムで連続するPRBの数がNとした場合における帯域割り当て情報と同様のデータサイズになり、次式(1)で表すことができる。

$$\text{ceiling}(\log_2(N(N+1)/2)) \dots (1)$$

【0049】

上記の式は、キャリアアグリゲーションを行なう場合にNの値が大きくなり、帯域の割り当てを示す情報のデータサイズが大きくなる。ここで、キャリアアグリゲーションを行なう場合は、VRBGを使用することで帯域割り当てを示す情報のデータサイズを減らすことができる。割り当て可能な帯域をK等分に分割し、 $N' = N/K$ のVRBGから構成されるものとする。移動局に通知される帯域の割り当て情報について、キャリアアグリゲーションを行なう場合は、移動局が使用可能なVRBGの情報と使用開始する帯域の情報のVRB(N_start)を通知する。移動局が使用可能なVRBGを示す情報は、使用可能なVRBGの開始位置と数を通知すればよく、 $\text{ceiling}(\log_2(N'(N'+1)/2))$ ビットとなり、移動局が使用開始する帯域は、 $\text{ceiling}(\log_2(N))$ ビットとなる。移動局が使用するPRBの数のN_lengthは、基地局から通知された使用可能なVRBGの数から決まるものとする。例えば、表1の様に決めても良い。

【0050】

【表1】

VRBGの数	移動局が使用するPRBの数
X_1	P_1
X_2	P_2
:	:
X_K	P_K

【0051】

ただし、 $X_1 < X_2 < \dots < X_K$ 、 $P_1 < P_2 < \dots < P_K$ とする。この場合の帯域割り当て情報は、次式(2)のデータサイズで表すことができる。

10

20

30

40

50

$\text{ceiling}(\log_2(N'(N'+1)/2)) + \text{ceiling}(\log_2(N)) \dots (2)$

【0052】

図8は、割り当て可能な帯域が2つのLTEの帯域から構成され、PRBの数を220とし、割り当て可能な帯域を4等分し、4のVRBGから構成されるものとする。移動局が使用可能なVRBGをVRBG2、VRBG3とする。移動局が使用する帯域幅を表2の様に決めておけば、移動局が割り当てられた帯域が一意に決まる。

【0053】

【表2】

VRBGの数	移動局が使用するPRBの数
1	10
2	20
3	30
4	40

10

20

【0054】

移動局に割り当てる帯域の情報は、PRBのインデックス化したVRB(N_{start})と、移動局が使用可能なVRBGの情報として、使用可能なVRBGの開始位置のVRBG2、使用可能なVRBGの数の2を通知する。移動局が使用するPRBの数は、表2を使用し、VRBGの数から20と決まる。移動局へ割り当てる帯域を示す情報のデータサイズは、割り当て可能なVRBGの情報が $\text{ceiling}(\log_2(4 \times (4+1)/2))$ より4ビットで表され、移動局が使用開始する帯域は $\text{ceiling}(\log_2(220))$ より8ビットで表されるため、12ビットとなる。

30

【0055】

従来帯域の割り当て情報について、PRBの数が220とし、連続的に帯域の割り当てを行うと、 $\text{ceiling}(\log_2(220) * (220+1)/2)$ より15ビット必要であり、本実施形態の適用により3ビットのデータを削減できる。

【0056】

本実施形態では、LTEの帯域が複数存在する場合について説明したが、LTEの帯域が複数存在しない場合にも適用できる。従来帯域割り当て情報はPRBが110とすると13ビットに対し、上記の例と同様に4等分のVRBGから構成される場合で適用すると、帯域割り当て情報は11ビットとなり、2ビット削減できる。

40

【0057】

本実施形態の適用により、複数のLTEの帯域が存在し、連続的に帯域を使用する場合において、帯域割り当てを示す情報のデータサイズを少なくすることができ、データ送信時に必要な制御情報を取得するのに必要なオーバーヘッドを減らすことができる。また、1つのLTEの帯域が存在する場合にも適用でき、帯域割り当てを示す情報のデータサイズを少なくできる。

【0058】

[第2の実施形態]

本実施形態では、割り当て可能な帯域が複数のLTEの帯域から構成される場合に、帯域を離散的に割り当てた場合の制御情報について、説明する。本実施形態は、複数のLT

50

Eの帯域を離散的に使用する場合において、帯域割り当てを示す情報が1つのLTEの帯域を離散的に使用する場合と同じデータサイズで表すことができる無線通信システムの一例を示す。離散配置の場合において、移動局へ割り当てる帯域の最小単位をPRBの整数倍とする。本実施形態では、離散配置する最小単位をPRBG (Physical Resource Block Group) とし、複数のPRBから構成され、PRBの数をPとする。VRBは、PRBGをインデックス化したものとする。

【0059】

図9(a)を用いて、LTEシステムで離散的に帯域割り当てを行った場合の帯域割り当てを示す情報のデータサイズについて説明をする。割り当て可能な帯域は、連続するPRBの数をMとし、PRBGを構成するPRBの数はPとする。割り当て可能なPRBG(1)~PRBG(M')をインデックス化したVRB(1)~VRB(M')が移動局に帯域割り当て情報として、使用される。ただし、 $M' = M / P$ とする。帯域の割り当て情報は、Tを離散的に割り当てたPRBGの数とすると、インデックスであるVRB(M_1)、VRB(M_2)、...、VRB(M_T)を1、その他のVRBを0とするビットマップで表し、移動局に通知する。この場合の帯域割り当てを示す情報のデータサイズは、LTEシステムにおいて、 $\text{ceiling}(M/P)$ ビットで表すことができている。また、Pについては、Mの値により一意に決まり、MとPの対応表を表3に示す。基地局から移動局へは使用可能な帯域数であるMのみが通知される。

10

【0060】

【表3】

20

$M \leq 10$	$P = 1$
$11 \leq M \leq 26$	$P = 2$
$27 \leq M \leq 63$	$P = 3$
$64 \leq M$	$P = 4$

30

【0061】

次に図9(b)を用いて、複数のLTEの帯域へ離散的に帯域の割り当てを行った場合について説明する。割り当て可能な帯域は、LTEの帯域の数が L_1 であり、PRBの数はNとし、PRBGを構成するPRBの数はPとする。割り当て可能なPRBG(1)~PRBG(N')をインデックス化したVRB(1)~VRB(N')が帯域割り当て情報として、使用される。ただし、 $N' = N / P$ とする。PRBG(1)~PRBG(N')は、PUCCHの帯域により、一部不連続となっている。帯域の割り当て情報は、Tを離散的に割り当てたPRBGの数とすると、移動局に割り当てた帯域のインデックスであるVRB(N_1)、VRB(N_2)、...、VRB(N_T)を1、その他のVRBを0とするビットマップで表し、移動局に通知する。この場合の帯域割り当てを示す情報のデータサイズは、 $\text{ceiling}(N/P)$ ビットで表すことができる。この場合は、複数のLTEの帯域を使用している為、Nが大きくなることからN'も1つのLTEの帯域を離散的に使用した場合と比較し、大きくなる。例えば、PをNから表1により決めるものとし、 $L_1 = 2$ でLTEの各帯域のPRBの数を110とした場合は、1つの110のPRBから構成されるLTEの帯域へ離散的に割り当てを行った場合の2倍の帯域割り当て情報が必要になる。

40

50

【0062】

ここで、複数のLTEの帯域へ離散的に帯域の割り当てを行った場合において、移動局毎に割り当て可能な帯域を制限することで、帯域の割り当て情報を減らすことができる。図10は、割り当て可能な帯域が複数のLTEの帯域から構成され、LTEの帯域の数は L_1 とし、移動局に割り当て可能なPRBG(1)~PRBG(N')が存在する場合に、割り当て可能な帯域を制限する一例である。本実施形態では、移動局毎に割り当て可能なPRBGと割り当てできないPRBGを決める。移動局は次式(3)のPRBGのみに割り当て可能とする。ただし、 a は移動局毎に決められる値で $0 \leq a < L_1$ とし、 n は正の整数とする。

$$PRBG(nL_1 + a) \quad \dots \quad (3)$$

10

【0063】

移動局1は $a = 1$ とすると、PRBG(1)、PRBG($L_1 + 1$)、PRBG($2 * L_1 + 1$)...と割り当てが可能になる。同様に移動局2を $a = 2$ とすると、PRBG(2)、PRBG($L_1 + 2$)、...が割り当て可能になる。

【0064】

各移動局の a の決定方法は、乱数を使用して決めることや移動局のユーザーIDの値から決めても良い。ユーザーIDを使用して a を決定する場合は、ユーザーIDの最上位の桁、最下位の桁等の一部のみを使用して決めても良いし、ユーザーIDを L_1 で除算した余りを使用する等のすべての桁を使用しても良い。

【0065】

20

次に図11を用いて、移動局に割り当て可能なPRBGを制限し、帯域割り当て情報を減らす一例について説明する。割り当て可能な帯域が L_1 のLTEの帯域から構成され、PRBの数を N 、PRBGを構成するPRBの数を P 、移動局に割り当て可能なPRBG(1)~PRBG(N')が存在する。移動局Aは、PRBG($nL_1 + A$)のみ割り当て可能とする。帯域の割り当て情報の通知に使用されるVRBを移動局Aが割り当て可能なPRBGのみにマッピングすると、VRB(1)~VRB(N_L)となる。ただし、 $N_L = N' / L_1$ とする。この場合の移動局に通知される帯域割り当て情報のデータサイズは、 $\text{ceiling}(N_L)$ ビットとなる。つまり、 $N' = N / P$ の為、帯域割り当て情報のデータサイズは $\text{ceiling}(N / (L * P))$ ビットとなる。

【0066】

30

本実施形態を $L_1 = 2$ とし、各LTEのPRBの数を110とした場合について、 $N = 220$ 、表3から $P = 4$ となり、各移動局はPRBG($2n$)もしくはPRBG($2n + 1$)いずれかの帯域のみ使用できる。各移動局の帯域割り当て情報のデータサイズは、 $\text{ceiling}(N / (L * P))$ より28ビットとなる。それに対し、従来のLTEシステムで帯域を離散的に割り当てる場合は、 $N = 110$ 、表3から $P = 4$ となり、28ビットとなる。本実施形態を適用すると、複数のLTEの帯域を離散的に使用する場合と1つのLTEの帯域を離散的に使用する場合が同じデータサイズで帯域割り当て情報を表すことができる。

【0067】

40

本実施形態の適用により、複数のLTEの帯域に離散的に帯域割り当てを行う場合に、移動局へ割り当て可能なPRBGを制限することで帯域割り当てを示す情報を削減できる反面、離散的に帯域を割り当てる自由度が下がる。本実施形態では、移動局が使用できるPRBをLTEの帯域の数毎に使用しており、隣接するPRBの伝搬品質は大きく差がないことから、割り当て可能なPRBGを制限しない場合に比べ、周波数ダイバーシチ効果はほぼ変わらない。その為、LTEシステムで離散的に帯域を使用した際に比べ、データ送信時のオーバーヘッドが増加せずに複数のLTEの帯域を使用した場合の周波数ダイバーシチ効果が得られる。

【0068】

[第3の実施形態]

本実施形態では、割り当て可能な帯域が複数のLTEの帯域から構成され、それぞれの

50

LTEの帯域内で連続的に帯域の割り当てをする場合と、1つのLTEの帯域内で離散的に帯域の割り当てをする場合について、帯域割り当て情報を同一のフォーマットで表す一例を説明する。

【0069】

PRBの数がNである1つのLTEの帯域において、連続的に帯域の割り当てをした場合の帯域割り当て情報のデータサイズは、 $\text{ceiling}(\log_2(N(N+1)/2))$ ビットとなる。その為、図12(a)のLTEの帯域数がLであり、PRB(1)~PRB(N)で構成される場合は、各LTEの帯域のPRB(1)~PRB(N)へ連続的に帯域の割り当てを行うと、 $L * \text{ceiling}(\log_2(N(N+1)/2))$ ビットのデータサイズで帯域割り当て情報を表すことができる。本実施形態では、すべてのLTEの帯域へ連続的に帯域の割り当てを行う必要はなく、一部のLTEの帯域を使用しなくても良い。割り当てを行わないLTEの帯域は、 $\text{ceiling}(\log_2(N(N+1)/2))$ ビットをすべて0とし、帯域の割り当てがないことを通知する。

10

【0070】

図12(b)は1つのLTEの帯域であるPRB(1)~PRB(N)を使用し、離散的に割り当てる帯域数をLとした場合の例である。本実施形態は、各々の離散的に割り当てた帯域を1つの連続帯域の帯域割り当て情報と同様にすることで、 $\text{ceiling}(\log_2(N(N+1)/2))$ ビットで表される。離散的に割り当てる連続帯域の数をLとすることで、離散的に割り当てた帯域の情報のデータサイズは、 $L * \text{ceiling}(\log_2(N(N+1)/2))$ ビットとなる。本実施形態での帯域割り当て情報のデータサイズは、帯域を割り当てが連続的、離散的のいずれかを判別する1ビットを追加し、次式(4)で表すことができる。

20

$$L * \text{ceiling}(\log_2(N(N+1)/2)) + 1 \quad \dots \quad (4)$$

【0071】

その結果、図12(a)、図12(b)の例は、同一サイズで帯域割り当て情報を表すことができ、同一フォーマットで表される。また、離散的に割り当てる帯域はPRB単位で決められ、従来のPRBG単位で帯域の割り当てに比べ柔軟性が高く、よりダイバーシティ効果が得られる。その反面、離散的に割り当て可能な帯域数がL以下となる制限がある。

【0072】

ここで、図13を用いて、離散的に割り当て可能な帯域の数の制限がない例を説明する。図13(a)は、PRB(1)~PRB(N)が存在するLTEの帯域数がLあり、各LTEの帯域へ連続的に帯域の割り当てを行った場合であり、帯域割り当て情報のデータサイズは、 $L * \text{ceiling}(\log_2(N(N+1)/2))$ ビットとなる。図13(b)は、PRBの数がNである1つのLTEの帯域があり、離散的に割り当てる最小のPRBGを構成するPRBの数をPとし、PRBG(1)~PRBG(N')へ離散的に帯域の割り当てを行うものとする。ただし、 $N' = N/P$ とする。この場合の帯域割り当て情報のデータサイズは、 $\text{ceiling}(N/P)$ ビットで表すことができる。Pは、Nの値により前実施形態の表3で決まるものとする。

30

【0073】

$L = 2$ 、つまり2つのLTEの帯域を連続的に使用する場合と1つのLTEの帯域に離散的に使用する場合において、 $1 < N \leq 110$ では、次式(5)が成り立つ。

$$\text{ceiling}(N/P) * 2 * \text{ceiling}(\log_2(N(N+1)/2)) \quad \dots \quad (5)$$

40

【0074】

2つのLTEの帯域へそれぞれ連続的に帯域を割り当てた場合と1つのLTEの帯域へ離散的に帯域を割り当てた場合のデータサイズの差は、1~9ビットとなる。データサイズの違いをパディングすることにより、同一フォーマットにすることが可能である。さらに帯域の割り当てが連続的、離散的のいずれかを判別する1ビットを追加することで、本実施形態の帯域割り当て情報を示すことができる為、次式(6)のデータサイズとなる。

$$2 * \text{ceiling}(\log_2(N(N+1)/2)) + 1 \quad \dots \quad (6)$$

50

【 0 0 7 5 】

上記例において、データサイズの違いをパディングすることは、データサイズの統一の為にだけ不要なデータを付加することを意味し、パディングするデータサイズをより少ない方が好ましい。パディングするデータ量を少なくするために、 $1 < N \leq 110$ で P を以下に示す表 4 のように決めることで、データサイズの差を 6 ビット以内に抑えることができる。

【 0 0 7 6 】

【表 4】

$N \leq 20$	$P = 1$
$21 \leq N \leq 51$	$P = 2$
$52 \leq N \leq 81$	$P = 3$
$82 \leq N$	$P = 4$

10

20

【 0 0 7 7 】

帯域の割り当てを示す情報のデータサイズは、以下の式 (7) の様になる。

$$\max \{ 2 * \text{ceiling}(\log_2(N(N+1)/2)) + 1, \text{ceiling}(N/P) \} \dots (7)$$

【 0 0 7 8 】

また、 $1 < N \leq 110$ とした場合の帯域割り当てを示す情報のデータサイズの算出式は、以下の表 5 となる。

【 0 0 7 9 】

【表 5】

$14 \leq N \leq 20$ 、 $41 \leq N \leq 51$ 、 $73 \leq N \leq 81$	$\text{ceiling}(N/P)+1$ ビット
上記以外の $1 < N \leq 110$	$2 * \text{ceiling}(\log_2(N(N+1)/2))+1$ ビット

30

【 0 0 8 0 】

本実施形態では、 $L = 2$ とし、1つの LTE 帯域に離散的に割り当てる場合について説明したが、 $L = 4$ と 2つの LTE 帯域に離散的に割り当てる場合等の条件でも良く、パディングするデータサイズを変えることで実現できる。また、データサイズの差異は、パディングではなく、PMI (precoding matrix indicator) の情報を通知するのに使用しても良い。割り当て可能な帯域が複数の LTE の帯域から構成され、それぞれの LTE の帯域内で連続的に帯域割り当てを実現するアクセス方式は $N \times \text{DFT-S-OFDM}$ とし、1つの LTE の帯域内で離散的に帯域の割り当てを実現するアクセス方式は $\text{Cl u s t e r e d D F T - S - O F D M}$ とすれば、帯域の割り当て情報からアクセス方式の切り替えても良い。1つの LTE の帯域内で離散的に帯域の割り当てを実現するアクセス方式は、 O F D M としても良い。このアクセス方式の切替情報は、基地局 100 の制御情報生成

40

50

部 1 0 2 で制御情報に組み込まれ、これを通知された移動局 2 0 0 が通信制御部 2 1 2 に
より切り替える。

【 0 0 8 1 】

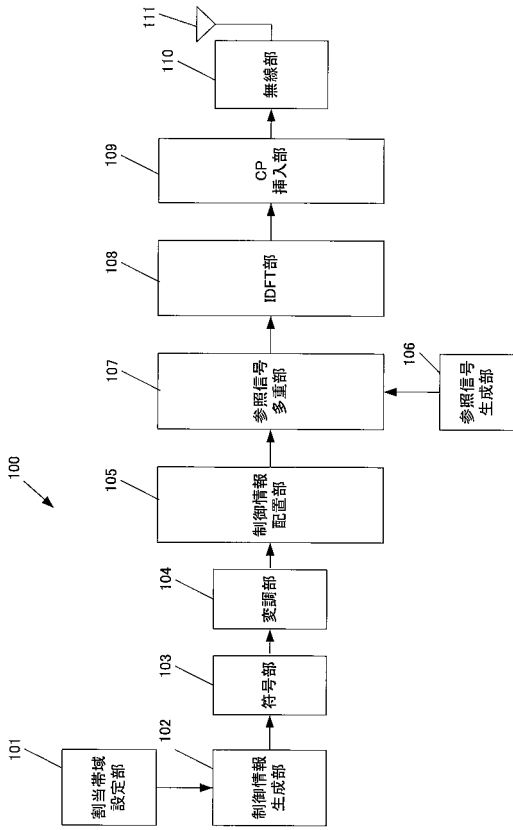
本実施形態を適用することにより、移動局へ帯域の割り当ての情報を離散的、連続的に
関わらず、同一フォーマットで通知することができる。その為、基地局は離散的、連続的
な帯域割り当てを移動局へ少ないオーバーヘッドで通知することができる。

【 符号の説明 】

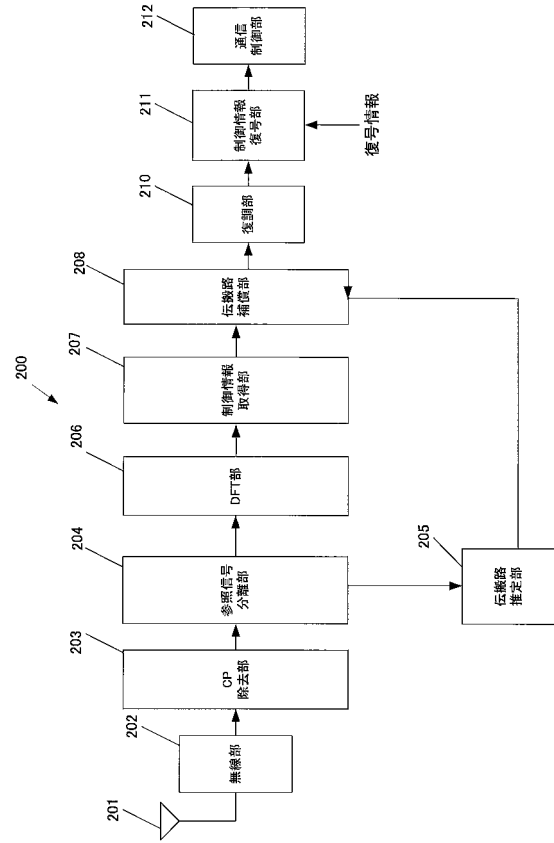
【 0 0 8 2 】

1 0 0	基地局	
1 0 1	割当帯域設定部	10
1 0 2	制御情報生成部	
1 0 3	符号部	
1 0 4	変調部	
1 0 5	制御情報配置部	
1 0 6	参照信号生成部	
1 0 7	参照信号多重部	
1 0 8	I D F T 部	
1 0 9	C P 挿入部	
1 1 0	無線部	
1 1 1	送信アンテナ]	20
2 0 0	移動局	
2 0 1	受信アンテナ	
2 0 2	無線部	
2 0 3	C P 除去部	
2 0 4	参照信号分離部	
2 0 5	伝搬路推定部	
2 0 6	D F T 部	
2 0 7	制御情報取得部	
2 0 8	伝搬路補償部	
2 1 0	復調部	30
2 1 1	制御情報復号部	
1 0 0 0	フォーマット情報取得部	
1 0 0 1	復号部	
1 0 0 2	ユーザー判別処理部	
1 0 0 3	巡回冗長検査部	
1 0 0 7	フォーマットチェック部	

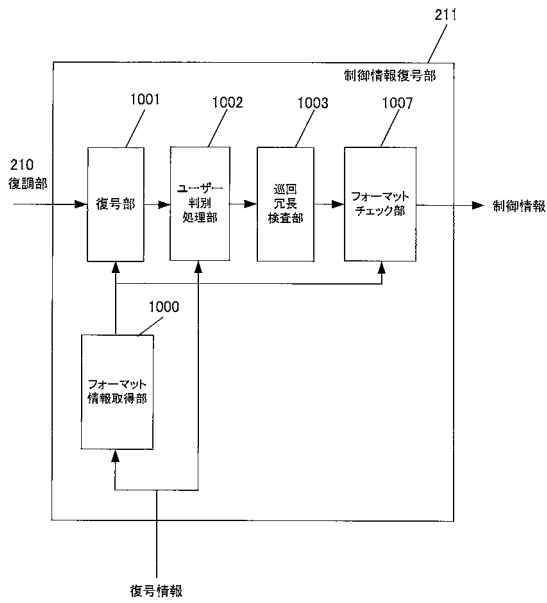
【図 1】



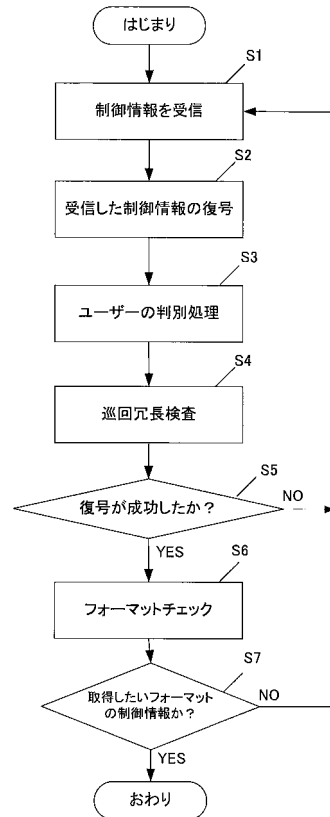
【図 2】



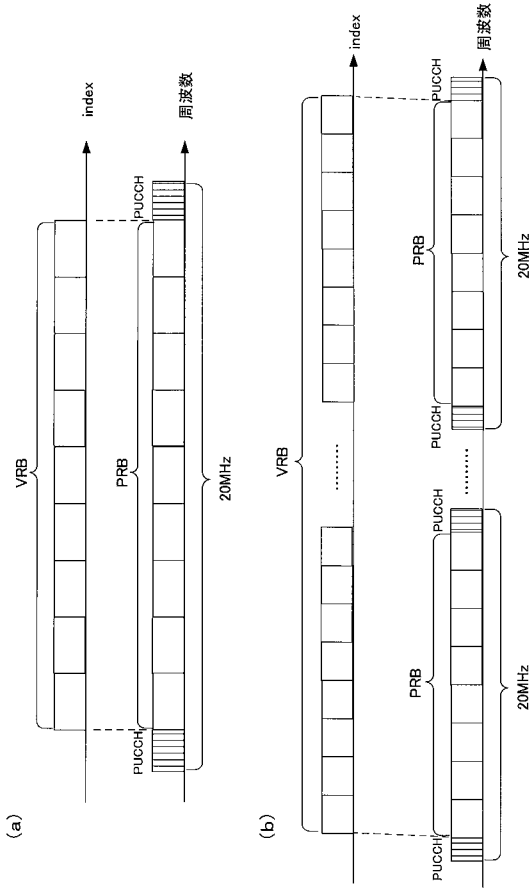
【図 3】



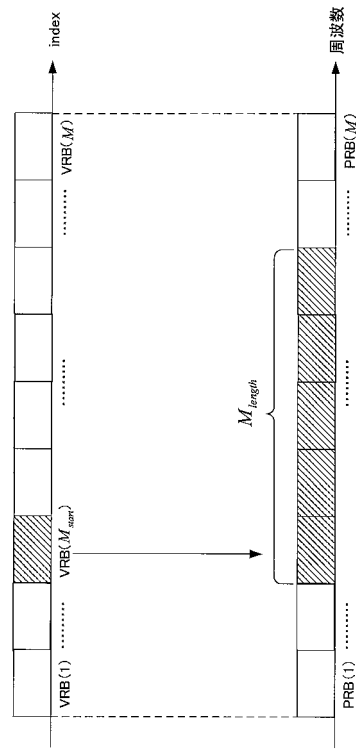
【図 4】



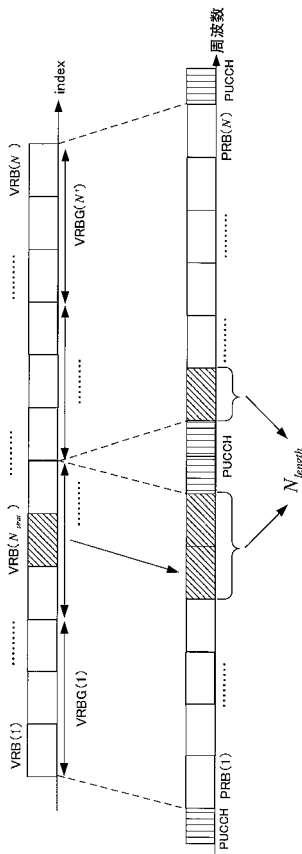
【 図 5 】



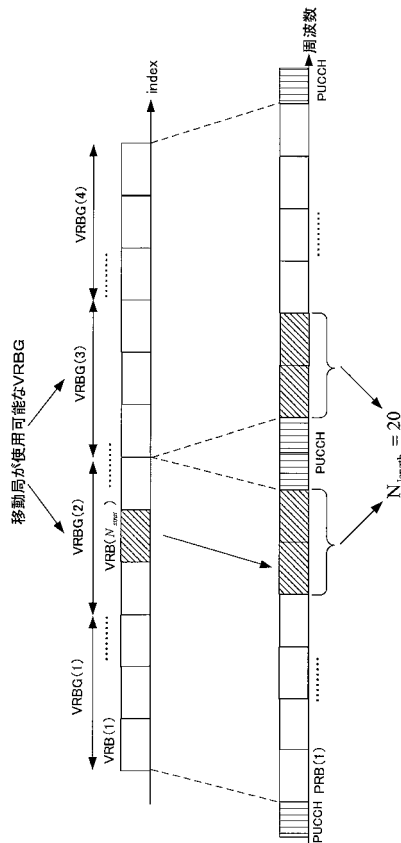
【 図 6 】



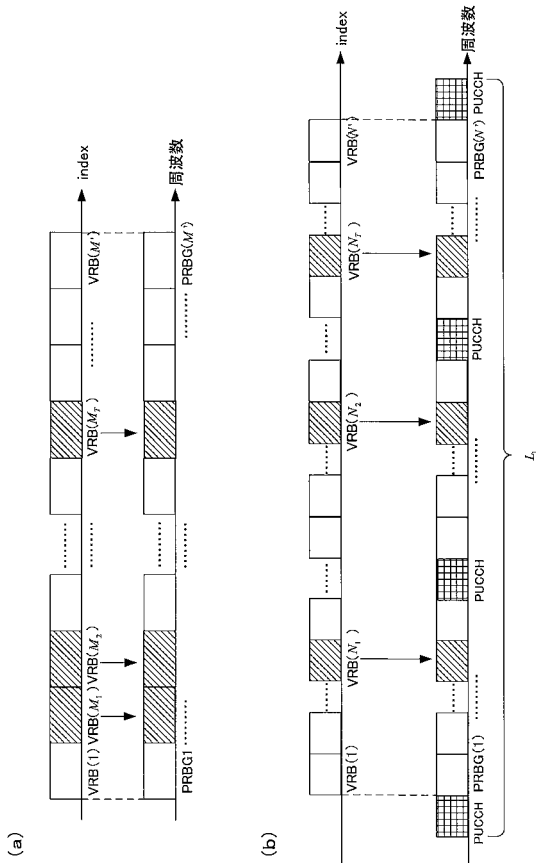
【 図 7 】



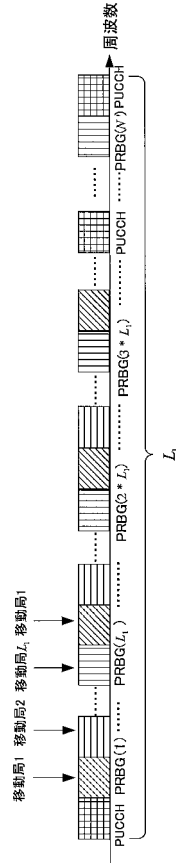
【 図 8 】



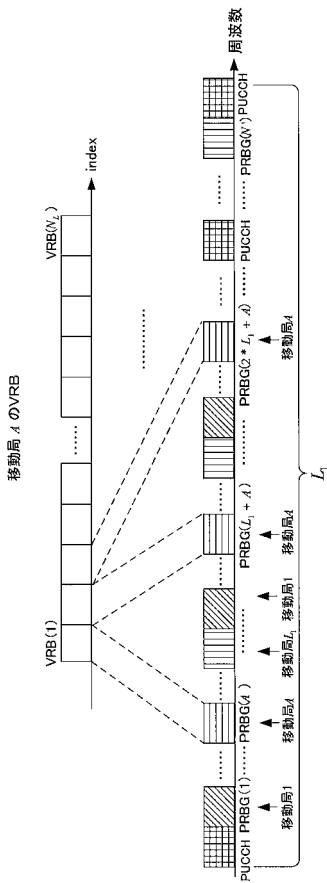
【 図 9 】



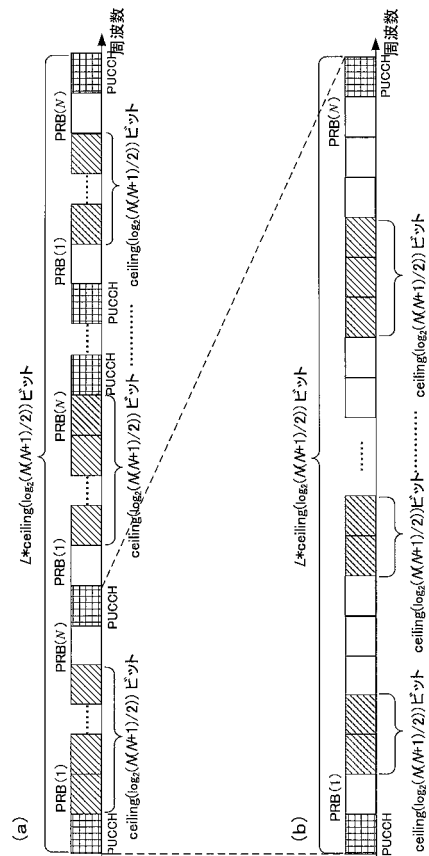
【 図 10 】



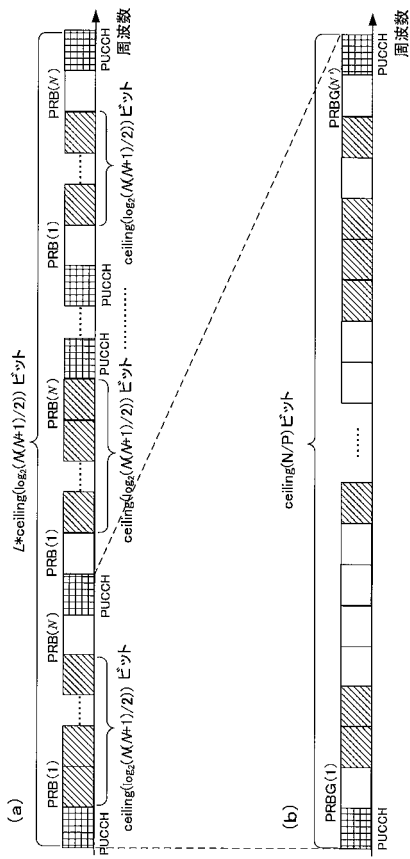
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 横枕 一成
大阪府大阪市阿倍野区长池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 中村 理
大阪府大阪市阿倍野区长池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 高橋 宏樹
大阪府大阪市阿倍野区长池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内
- Fターム(参考) 5K067 AA42 BB04 BB21 EE02 EE10 EE64 JJ12 JJ22