

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5280159号

(P5280159)

(45) 発行日 平成25年9月4日(2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年5月31日(2013.5.31)

(51) Int.Cl.

H04J 11/00 (2006.01)

F I

H04J 11/00

Z

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-288622 (P2008-288622)	(73) 特許権者	000208891
(22) 出願日	平成20年11月11日(2008.11.11)		K D D I 株式会社
(65) 公開番号	特開2010-118733 (P2010-118733A)		東京都新宿区西新宿二丁目3番2号
(43) 公開日	平成22年5月27日(2010.5.27)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成23年8月19日(2011.8.19)		弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100146835
			弁理士 佐伯 義文
		(74) 代理人	100138759
			弁理士 大房 直樹
		(72) 発明者	大関 武雄
			埼玉県ふじみ野市大原2丁目1番15号
			株式会社K D D I 研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線フレーム制御装置、無線通信装置および無線フレーム制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直交周波数分割多元接続方式の下りリンクの無線フレームを制御する無線フレーム制御装置において、

各々異なる制約を有する複数のリソースブロック割り当て方法のうちからいずれかのリソースブロック割り当て方法を用いて端末局に対するリソースブロックの割り当てを行うリソースブロック割り当て手段と、

第1のリソースブロック割り当て方法に従って割り当てられたリソースブロックの割り当て情報から、第2のリソースブロック割り当て方法によるリソースブロックの割り当て情報へ変換することができるか否かを判断し、変換可能な場合には、リソースブロックの割り当て情報に対するリソースブロック割り当て方法の変換を行うリソースブロック変換手段と、

を備えたことを特徴とする無線フレーム制御装置。

【請求項2】

前記第1のリソースブロック割り当て方法は、周波数軸上で連続した複数のリソースブロックから構成されるリソースブロックグループの単位で、リソースブロックを端末局へ割り当てるものであり、

前記第2のリソースブロック割り当て方法は、リソースブロックグループの単位で順繰りにリソースブロックが配置される複数のサブセットのうちから同一のサブセットにおいて、リソースブロックの単位で、リソースブロックを端末局へ割り当てるものである、

10

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線フレーム制御装置。

【請求項 3】

前記第 1 のリソースブロック割り当て方法は、周波数軸上で連続した複数のリソースブロックから構成されるリソースブロックグループの単位で、リソースブロックを端末局へ割り当てるものであり、

前記第 2 のリソースブロック割り当て方法は、物理周波数軸上と一致した論理周波数軸上のリソースブロックの単位で、周波数軸上で連続したリソースブロックを端末局へ割り当てるものである、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線フレーム制御装置。

【請求項 4】

10

前記リソースブロック割り当て手段は、宛先の端末局毎に、パケットバッファに蓄積されているパケット量および各パケットのサイズに基づいて、リソースブロックの割り当てを行うことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の無線フレーム制御装置。

【請求項 5】

前記リソースブロック割り当て手段は、下りリンクの無線チャネルの状態に基づいて、リソースブロックの割り当てを行うことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の無線フレーム制御装置。

【請求項 6】

直交周波数分割多元接続方式の無線通信装置において、

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の無線フレーム制御装置と、

20

前記無線フレーム制御装置により決定された各端末局に対するリソースブロックの割り当ての情報に従って、無線フレーム内のリソースブロックに対する各端末局宛の送信パケットの配置を行う OFDMA 送信部と、

を備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項 7】

直交周波数分割多元接続方式の下りリンクの無線フレームを制御する無線フレーム制御方法であって、

各々異なる制約を有する複数のリソースブロック割り当て方法のうちから第 1 のリソースブロック割り当て方法を用いて端末局に対する第 1 のリソースブロックの割り当てを行うリソースブロック割り当てステップと、

30

第 1 のリソースブロック割り当て方法に従って割り当てられたリソースブロックの割り当て情報から、第 2 のリソースブロック割り当て方法によるリソースブロックの割り当て情報へ変換することができるか否かを判断し、変換可能な場合には、リソースブロックの割り当て情報に対するリソースブロック割り当て方法の変換を行うリソースブロック変換ステップと、

を含むことを特徴とする無線フレーム制御方法。

【請求項 8】

前記リソースブロック変換ステップによるリソースブロックの割り当ての結果に対し、さらに前記第 2 のリソースブロック割り当て方法を用いて端末局に対するリソースブロックの割り当てを行う第 2 のリソースブロック割り当てステップを含むことを特徴とする請求項 7 に記載の無線フレーム制御方法。

40

【請求項 9】

前記リソースブロック変換ステップにおいて、前記第 2 のリソースブロック割り当て方法によるリソースブロックの割り当て情報へ変換不可能な場合には、当該端末局へのリソースブロックの割り当てを前記第 1 のリソースブロック割り当て方法によるもので決定することを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 に記載の無線フレーム制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線フレーム制御装置、無線通信装置および無線フレーム制御方法に関する

50

。

【背景技術】

【0002】

近年、高速かつ広帯域の無線伝送を実現する次世代の移動通信方式として、例えば3GPP (Third Generation Partnership Project) の標準規格の一つである「LTE (Long Term Evolution)」が知られている (例えば、非特許文献1参照)。LTEでは、下りリンク (基地局から端末局方向のリンク) の無線伝送方式として直交周波数分割多元接続 (Orthogonal Frequency Division Multiple Access: OFDMA) 方式を用いる。OFDMA方式は、周波数が互いに直交する複数のサブキャリアから構成される広帯域信号を用いて通信を行うマルチキャリア伝送方式の一つであり、ユーザ (端末局) 毎に異なるサブキャリアを使用することで、一基地局と複数のユーザとの間の多元接続を実現する。

10

【0003】

図8は、OFDMA方式の下りリンクの無線フレームの構成例を示す図である。図8に示される無線フレームは、LTEに準拠している。図8において一无線フレームは、複数のサブフレームから構成される。一サブフレームは2つのスロットから構成される。一スロットは、図9に示されるように、リソースブロック (Resource block: RB) が周波数方向に連結された構成となっている。一RBは、例えばサブキャリア間隔が15kHzの場合、「周波数方向に12個のサブキャリア×時間方向に7個のOFDMAシンボル」または「周波数方向に12個のサブキャリア×時間方向に6個のOFDMAシンボル」のいずれかの構成が可能である。OFDMA方式では、各ユーザ宛のパケットをサブフレーム内のどのRBに配置するかを示す配置情報を、サブフレーム毎に決定する。基地局の送信機は、その配置情報に従って、下りリンクのパケット送信に使用する無線リソースを決定する。各端末局の受信機は、その配置情報に従って、サブフレーム内の自局宛のパケットを受信する。

20

【0004】

LTEでは、サブフレームにおけるRBの端末局への割り当て方法として、アロケーションタイプ (Allocation type) 0, 1, 2 (localized) 及び2 (distributed) の4つが定められている (例えば、非特許文献2参照)。各アロケーションタイプにはそれぞれ異なる制約が設けられており、端末局に対してRBを割り当てる際には、いずれかのアロケーションタイプに従ってその制約下で端末局へのRB割り当てを行わなければならない。以下、各アロケーションタイプについて簡単に説明する。

30

【0005】

[アロケーションタイプ0]

アロケーションタイプ0では、リソースブロックグループ (Resource block group: RBG) の単位で、RBが端末局へ割り当てられる。リソースブロックグループは、周波数軸上で連続した複数のRBから構成される。図10の例では、RBGは周波数軸上で連続した3個のRBから構成されており、端末局には該RBG単位でRBが割り当てられる。

【0006】

[アロケーションタイプ1]

アロケーションタイプ1では、同一サブセット (Subset) において、RBの単位で、RBが端末局へ割り当てられる。図11の例では、3つのサブセット (サブセット数はRBGサイズと同じ) が設けられ、同一端末局には同一サブセットにおいてRB単位でRBが割り当てられる。各サブセットには、RBGの単位で、順繰りにRBが配置される。

40

【0007】

[アロケーションタイプ2 (localized)]

アロケーションタイプ2 (localized) では、論理周波数軸上のRBの単位で、RBが端末局へ割り当てられる。但し、同一端末局に割り当てられたRBは、全て周波数軸上で連続している必要がある。そして、図12に例示されるように、物理周波数軸上では、論理周波数軸上と全く同じようにマッピングされる。アロケーションタイプ2 (localized) によれば、RB割り当ての始点と終点だけを論理周波数軸上で表せばよく、端末局に通

50

知するRB割り当て情報の情報量を削減することができる。

【0008】

[アロケーションタイプ2 (distributed)]

アロケーションタイプ2 (distributed) では、論理周波数軸上のRBの単位で、RBが端末局へ割り当てられる。但し、同一端末局に割り当てられたRBは、全て周波数軸上で連続している必要がある。そして、図13に例示されるように、物理周波数軸上では、所定のパターンでマッピングされる。

【非特許文献1】3GPP TS 36.211, “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation”

【非特許文献2】3GPP TS 36.213, “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation”

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、上述したアロケーションタイプを固定的に使用すると、RBの割り当ての自由度がかなり制限されるので、周波数利用効率が低下する恐れがある。

【0010】

本発明は、このような事情を考慮してなされたもので、その目的は、OFDMA方式の下りリンクの無線フレームにおいて、各々異なる制約を有する複数のリソースブロック割り当て方法のうちからいずれかのリソースブロック割り当て方法を用いて端末局に対するリソースブロックの割り当てを行う際に、周波数利用効率の向上を図ることのできる無線フレーム制御装置、無線通信装置および無線フレーム制御方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するために、本発明に係る無線フレーム制御装置は、直交周波数分割多元接続方式の下りリンクの無線フレームを制御する無線フレーム制御装置において、各々異なる制約を有する複数のリソースブロック割り当て方法のうちからいずれかのリソースブロック割り当て方法を用いて端末局に対するリソースブロックの割り当てを行うリソースブロック割り当て手段と、第1のリソースブロック割り当て方法に従って割り当てられたリソースブロックの割り当て情報から、第2のリソースブロック割り当て方法によるリソースブロックの割り当て情報へ変換することができるか否かを判断し、変換可能な場合には、リソースブロックの割り当て情報に対するリソースブロック割り当て方法の変換を行うリソースブロック変換手段と、を備えたことを特徴とする。

30

【0012】

本発明に係る無線フレーム制御装置においては、前記第1のリソースブロック割り当て方法は、周波数軸上で連続した複数のリソースブロックから構成されるリソースブロックグループの単位で、リソースブロックを端末局へ割り当てるものであり、前記第2のリソースブロック割り当て方法は、リソースブロックグループの単位で順繰りにリソースブロックが配置される複数のサブセットのうちから同一のサブセットにおいて、リソースブロックの単位で、リソースブロックを端末局へ割り当てるものであることを特徴とする。

40

【0013】

本発明に係る無線フレーム制御装置においては、前記第1のリソースブロック割り当て方法は、周波数軸上で連続した複数のリソースブロックから構成されるリソースブロックグループの単位で、リソースブロックを端末局へ割り当てるものであり、前記第2のリソースブロック割り当て方法は、物理周波数軸上と一致した論理周波数軸上のリソースブロックの単位で、周波数軸上で連続したリソースブロックを端末局へ割り当てるものであることを特徴とする。

【0014】

本発明に係る無線フレーム制御装置においては、前記リソースブロック割り当て手段は、宛先の端末局毎に、パケットバッファに蓄積されているパケット量および各パケットの

50

サイズに基づいて、リソースブロックの割り当てを行うことを特徴とする。

【0015】

本発明に係る無線フレーム制御装置においては、前記リソースブロック割り当て手段は、下りリンクの無線チャネルの状態に基づいて、リソースブロックの割り当てを行うことを特徴とする。

【0016】

本発明に係る無線通信装置は、直交周波数分割多元接続方式の無線通信装置において、前述のいずれかの無線フレーム制御装置と、前記無線フレーム制御装置により決定された各端末局に対するリソースブロックの割り当ての情報に従って、無線フレーム内のリソースブロックに対する各端末局宛の送信パケットの配置を行うOFDMA送信部と、を備えたことを特徴とする。

10

【0017】

本発明に係る無線フレーム制御方法は、直交周波数分割多元接続方式の下りリンクの無線フレームを制御する無線フレーム制御方法であって、各々異なる制約を有する複数のリソースブロック割り当て方法のうちから第1のリソースブロック割り当て方法を用いて端末局に対する第1のリソースブロックの割り当てを行うリソースブロック割り当てステップと、第1のリソースブロック割り当て方法に従って割り当てられたリソースブロックの割り当て情報から、第2のリソースブロック割り当て方法によるリソースブロックの割り当て情報へ変換することができるか否かを判断し、変換可能な場合には、リソースブロックの割り当て情報に対するリソースブロック割り当て方法の変換を行うリソースブロック変換ステップと、を含むことを特徴とする。

20

【0018】

本発明に係る無線フレーム制御方法においては、前記リソースブロック変換ステップによるリソースブロックの割り当ての結果に対し、さらに前記第2のリソースブロック割り当て方法を用いて端末局に対するリソースブロックの割り当てを行う第2のリソースブロック割り当てステップを含むことを特徴とする。

【0019】

本発明に係る無線フレーム制御方法においては、前記リソースブロック変換ステップにおいて、前記第2のリソースブロック割り当て方法によるリソースブロックの割り当て情報へ変換不可能な場合には、当該端末局へのリソースブロックの割り当てを前記第1のリソースブロック割り当て方法によるもので決定することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、OFDMA方式の下りリンクの無線フレームにおいて、各々異なる制約を有する複数のリソースブロック割り当て方法のうちからいずれかのリソースブロック割り当て方法を用いて端末局に対するリソースブロックの割り当てを行う際に、周波数利用効率の向上を図ることができるという効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。

40

図1は、本発明の一実施形態に係るOFDMA方式の無線基地局装置1の概略構成を示すブロック図である。図1には、下りリンク（基地局から端末局方向のリンク）の送信に係る概略構成を示している。

【0022】

図1において、無線基地局装置1は、パケットバッファ2とOFDMA送信部3と無線フレーム制御部4を有する。パケットバッファ2は、各端末局へ送信するパケットを一時的に蓄積する。OFDMA送信部3は、OFDMA方式により、各端末局へ送信するパケットを無線フレーム内のリソースブロック（RB）に配置して無線送信する。無線フレーム制御部4は、無線フレーム毎に、各端末局に割り当てるRBを決定し、どの端末局にどのRBを割り当てたのかを示すRB割り当て情報をOFDMA送信部3へ渡す。OFDM

50

A送信部3は、そのRB割り当て情報に従って、無線フレーム内のRBに対する各端末局宛の送信パケットの配置を行う。

【0023】

無線フレーム制御部4は、端末局に対するRB割り当てにおいて、送信パケット情報または無線チャネル情報を利用する。送信パケット情報は、宛先の端末局毎に、パケットバッファ2に蓄積されているパケット量および各パケットのサイズを有する。無線チャネル情報は、下りリンクの無線チャネルの状態を表す情報であり、CQI (Channel Quality Indicator: チャネル品質情報) 信号が利用可能である。

【0024】

無線フレーム制御部4は、LTEに準拠したアロケーションタイプ0, 1, 2 (localized) 及び2 (distributed) のうちからいずれかを用いて、端末局に対するRB割り当てを行う。

【0025】

図2は、本実施形態に係る無線フレーム制御部4の構成を示すブロック図である。図2において、無線フレーム制御部4は、各々異なるアロケーションタイプによる複数のRB割り当て部10と、RB割り当て情報変換可否チェック部20を有する。

【0026】

図2には、アロケーションタイプxによるRB割り当て部 (“Allocation type x 割り当て部”) 10-xと、アロケーションタイプyによるRB割り当て部 (“Allocation type y 割り当て部”) 10-yが例示されている。“Allocation type x 割り当て部” 10-xは、アロケーションタイプxに従って、端末局に対するRB割り当てを行う。“Allocation type y 割り当て部” 10-yは、アロケーションタイプyに従って、端末局に対するRB割り当てを行う。

【0027】

各RB割り当て部10は、送信パケット情報または無線チャネル情報に基づいて、利用可能なRBのうちから端末局に割り当てるRBを選択する。送信パケット情報は、RB割り当て先の端末局に対して何個のRBを割り当てるのかを判断するために、利用可能である。無線チャネル情報は、RB割り当て先の端末局に対してRB毎にどれくらいのデータ量が伝送可能かを判断するために、利用可能である。

【0028】

RB割り当て情報変換可否チェック部20は、あるアロケーションタイプに従って割り当てられたRBの割り当て情報から、他のアロケーションタイプへ変換することができるか否かを判断し、変換可能な場合には、RB割り当て情報に対するアロケーションタイプの変換を行う。

【0029】

次に、図2に示される無線フレーム制御部4の動作を説明する。

まず、“Allocation type x 割り当て部” 10-xは、送信パケット情報または無線チャネル情報に基づいて、利用可能なRBのうちから端末局に割り当てるRBをアロケーションタイプxに従って端末局毎に選択する。“Allocation type x 割り当て部” 10-xは、その選択結果を含むRB割り当て情報 (集合S) をRB割り当て情報変換可否チェック部20へ渡す。RB割り当て情報 (集合S) は、利用可能なRBの全情報を含み、且つ、アロケーションタイプxに従って割り当てられたRBの割り当て情報を含む。

である。

【0030】

次いで、RB割り当て情報変換可否チェック部20は、RB割り当て情報 (集合S) のうちアロケーションタイプxに従って割り当てられたRBの割り当て情報から、アロケーションタイプyへ変換することができるか否かを端末局毎に判断する。

【0031】

RB割り当て情報変換可否チェック部20は、その判断の結果、アロケーションタイプyへ変換不可能である場合には、RB割り当て情報 (集合S) のうちアロケーションタイ

10

20

30

40

50

プ x に従って割り当てられたRBの割り当て情報から、アロケーションタイプ y へ変換不可能である端末局に係るRBの割り当て情報を取り出してRB割り当て情報（集合 S' ）に含める。RB割り当て情報変換可否チェック部20は、RB割り当て情報（集合 S' ）を出力する。RB割り当て情報（集合 S' ）は、アロケーションタイプ x に従って割り当てられたRBの割り当て情報から構成される。RB割り当て情報変換可否チェック部20は、RB割り当て情報（集合 S ）からRB割り当て情報（集合 S' ）を削除する。

【0032】

一方、RB割り当て情報変換可否チェック部20は、アロケーションタイプ y へ変換可能である場合には、RB割り当て情報（集合 S ）のうち、アロケーションタイプ x に従って割り当てられ、且つ、アロケーションタイプ y へ変換可能である端末局に係るRBの割り当て情報を、アロケーションタイプ y に変換する。

10

【0033】

RB割り当て情報変換可否チェック部20は、RB割り当て情報（集合 S ）のうち、アロケーションタイプ x からアロケーションタイプ y へ変換されたRBの情報を含み、且つ、アロケーションタイプ x からアロケーションタイプ y へ変換不可能なRBの情報を削除した、RB割り当て情報（集合 S －集合 S' ）を、“Allocation type y 割り当て部”10－ y へ渡す。

【0034】

次いで、“Allocation type y 割り当て部”10－ y は、RB割り当て情報（集合 S －集合 S' ）のうち未割り当てのRBについて、アロケーションタイプ y に従って端末局への割り当てを行う。以降、同様に、他のアロケーションタイプへの変換の可否判断およびアロケーションタイプの変換が繰り返される。

20

【0035】

次に、本実施形態に係るいくつかの実施例を説明する。

【実施例1】

【0036】

図3は、図1に示す無線フレーム制御部4の実施例1（無線フレーム制御部4－1）である。図3において、無線フレーム制御部4－1は、アロケーションタイプ0によるRB割り当て部（“Allocation type 0 割り当て部”）10－0と、アロケーションタイプ1によるRB割り当て部（“Allocation type 1 割り当て部”）10－1と、RB割り当て情報変換可否チェック部20－1を有する。

30

【0037】

“Allocation type 0 割り当て部”10－0は、アロケーションタイプ0に従って、端末局に対するRB割り当てを行う。“Allocation type 0 割り当て部”10－0は、その割り当て結果を含むRB割り当て情報100をRB割り当て情報変換可否チェック部20－1へ渡す。

【0038】

RB割り当て情報変換可否チェック部20－1は、RB割り当て情報100のうちアロケーションタイプ0に従って割り当てられたRBの割り当て情報から、アロケーションタイプ1へ変換することができるか否かを判断し、変換可能な場合には、アロケーションタイプ0のRB割り当て情報に対するアロケーションタイプ1への変換を行う。RB割り当て情報変換可否チェック部20－1は、RB割り当て情報100のうちアロケーションタイプ0に従って割り当てられたRBの割り当て情報から、アロケーションタイプ1へ変換不可能である端末局に係るRBの割り当て情報を取り出してRB割り当て情報101として出力する。RB割り当て情報101は、アロケーションタイプ0に従って割り当てられたRBの割り当て情報から構成される。

40

【0039】

また、RB割り当て情報変換可否チェック部20－1は、RB割り当て情報100のうち、アロケーションタイプ0からアロケーションタイプ1へ変換されたRBの情報を含み、且つ、アロケーションタイプ0からアロケーションタイプ1へ変換不可能なRBの情報

50

を削除した、RB割り当て情報102を、“Allocation type 1 割り当て部”10-1へ渡す。

【0040】

“Allocation type 1 割り当て部”10-1は、RB割り当て情報102のうち未割り当てのRBについて、アロケーションタイプ1に従って端末局への割り当てを行う。“Allocation type 1 割り当て部”10-1は、その割り当て結果を含むRB割り当て情報103を出力する。

【0041】

図4は、図3に示すRB割り当て情報変換可否チェック部20-1に係るRB割り当て情報変換可否判断処理のフローチャートである。図4において、RB割り当て情報変換可否チェック部20-1は、アロケーションタイプ0に従って割り当てられたRBの割り当て情報に対し、端末局毎に、アロケーションタイプ1へ変換可能か否かを判断する。ここでは、判断対象の端末局を「端末局a」とする。

10

【0042】

まず、ステップS0では、リソースブロックグループ(RBG)を識別するためのRBG番号に対応する変数iを0(RBG番号「0」に対応)に初期化する。ステップS1では、変数iがRBGの個数「 N_{RBG} 」に一致するか否かを判断する。この結果、変数iがRBGの個数「 N_{RBG} 」に一致する場合には、ステップS2に進み、端末局aに対してアロケーションタイプ0によるRBの割り当てがないと判断する。

【0043】

20

ステップS1の結果、変数iがRBGの個数「 N_{RBG} 」に一致しない場合には、ステップS3に進み、i番RBGが端末局aに割り当てられているか否かを判断する。この結果、i番RBGが端末局aに割り当てられていない場合には、ステップS4に進み、変数iに1加算する。その後、ステップS1に戻る。

【0044】

ステップS3の結果、i番RBGが端末局aに割り当てられている場合には、ステップS5に進み、変数jに変数iの値を代入する。次いで、ステップS6では、変数iに1加算する。

【0045】

次いで、ステップS7では、変数iがRBGの個数「 N_{RBG} 」に一致するか否かを判断する。この結果、変数iがRBGの個数「 N_{RBG} 」に一致する場合には、ステップS8に進む。ステップS8では、端末局aに関し、送信パケットサイズと使用するMCS (Modulation and Coding Scheme) から求まる送信に必要なRB数(所要RB数)と、アロケーションタイプ0で割り当てられたRBGの総RB数(RBG数×RBG内RB数)とを比較する。この結果、アロケーションタイプ0で割り当てられたRBGの総RB数が所要RB数よりも多い場合には、ステップS9に進み、端末局aについて、アロケーションタイプ0に従って割り当てられたRBの割り当て情報をアロケーションタイプ1に変換可能であると判断する。なお、MCSは、変調方式、符号化率及び空間多重化の組み合わせのことを指す。

30

【0046】

40

一方、ステップS8の結果、アロケーションタイプ0で割り当てられたRBGの総RB数が所要RB数以下である場合には、ステップS10に進み、端末局aについて、アロケーションタイプ0に従って割り当てられたRBの割り当て情報をアロケーションタイプ1に変換不可能であると判断する。

【0047】

ステップS7の結果、変数iがRBGの個数「 N_{RBG} 」に一致しない場合には、ステップS11に進み、i番RBGが端末局aに割り当てられているか否かを判断する。この結果、i番RBGが端末局aに割り当てられていない場合には、ステップS6に戻る。

【0048】

ステップS11の結果、i番RBGが端末局aに割り当てられている場合には、ステッ

50

プ S 1 2 に進む。ステップ S 1 2 では、i 番 R B G が属するサブセットと j 番 R B G が属するサブセットとが、同じであるか否かを判断する。この結果、同じサブセットである場合には、ステップ S 6 に戻る。一方、同じサブセットではない場合には、ステップ S 1 0 に進み、端末局 a について、アロケーションタイプ 0 に従って割り当てられた R B の割り当て情報をアロケーションタイプ 1 に変換不可能であると判断する。

【0049】

図 5 は、実施例 1 に係る R B 割り当て情報の変換例である。この例では、R B G サイズ（サブセット数）は 3 である。図 5 において、まずアロケーションタイプ 0 では、端末局 a に対し、3 個の R B G（R B 番号が、0 から 2 の R B G と、9 から 1 1 の R B G と、2 7 から 2 9 の R B G）が割り当てられている。これら 3 個の R B G は、いずれも 0 番サブ
10
セットに属する。従って、端末局 a について、アロケーションタイプ 0 に従って割り当てられた R B の割り当て情報は、アロケーションタイプ 1 に変換可能である。これにより、端末局 a に対し、アロケーションタイプ 0 で割り当てられた 3 個の R B G（R B 番号が、0 から 2 の R B G と、9 から 1 1 の R B G と、2 7 から 2 9 の R B G）を、アロケーションタイプ 1 の R B 割り当て情報に変換する。さらに、端末局 a について、所要 R B 数を確認し、3 個の R B G の総 R B 数（9 個の R B）で余剰がある場合には、余剰の R B 分を端末局 a の割り当てから解放する。これにより、余剰の R B 分が他の端末局に対して割り当て可能となり、周波数利用効率の向上を図ることができる。

【0050】

本実施例 1 によれば、まずアロケーションタイプ 0 で端末局に R B を割り当てし、この
20
後、アロケーションタイプ 0 からアロケーションタイプ 1 への変換を試みる。これにより、アロケーションタイプ 0 によって不要な R B が割り当てられていた端末局に対し、アロケーションタイプ 1 で余剰の R B 分を解放し、効率的な R B 割り当てを行うことができるので、周波数利用効率の向上を図ることが可能になる。また、最初にアロケーションタイプ 0 を適用することで、端末局にとって無線環境のよい周波数帯域を連続的に割り当てることができる。つまり、本実施例 1 では、端末局にとって無線環境のよい周波数帯域を連続的に割り当ててことを第 1 の R B 割り当て条件とし、次いで、その第 1 の割り当て条件を保ちつつアロケーションタイプ 1 へ変更可能な端末局に対してアロケーションタイプ 1 への変更を行うことにより周波数利用効率の向上を図ることを第 2 の R B 割り当て条件と
30
している。

【実施例 2】

【0051】

図 6 は、図 1 に示す無線フレーム制御部 4 の実施例 2（無線フレーム制御部 4-2）である。なお、図 6 において、実施例 1 の図 3 の各部に対応する部分には同一の符号を付している。

【0052】

図 6 において、無線フレーム制御部 4-2 は、アロケーションタイプ 0 による R B 割り
40
当て部（“Allocation type 0 割り当て部”）10-0 と、アロケーションタイプ 1 による R B 割り当て部（“Allocation type 1 割り当て部”）10-1 と、アロケーションタイプ 2（distributed）による R B 割り当て部（“Allocation type 2（distributed）割り当て部”）10-2 と、R B 割り当て情報変換可否チェック部 20-1、20-2 を有する。

【0053】

“Allocation type 2（distributed）割り当て部”10-2 は、アロケーションタイプ 2（distributed）に従って、端末局に対する R B 割り当てを行う。“Allocation type 2（distributed）割り当て部”10-2 は、その割り当て結果である R B 割り当て情報 200 を出力する。R B 割り当て情報 200 は、アロケーションタイプ 2（distributed）に従って割り当てられた R B の割り当て情報から構成される。また、“Allocation type 2（distributed）割り当て部”10-2 は、アロケーションタイプ 2（distributed）による R B 割り当て後において未割り当ての R B の情報（空き R B 情報）を“Allocati
50

on type 0 割り当て部” 10-0へ渡す。

【0054】

“Allocation type 0 割り当て部” 10-0は、その空きRB情報に基づいて、アロケーションタイプ0に従って端末局に対するRB割り当てを行う。“Allocation type 0 割り当て部” 10-0は、その割り当て結果を含むRB割り当て情報201をRB割り当て情報変換可否チェック部20-2へ渡す。

【0055】

RB割り当て情報変換可否チェック部20-2は、RB割り当て情報201のうちアロケーションタイプ0に従って割り当てられたRBの割り当て情報から、アロケーションタイプ2 (localized)へ変換することができるか否かを判断し、変換可能な場合には、アロケーションタイプ0のRB割り当て情報に対するアロケーションタイプ2 (localized)への変換を行う。RB割り当て情報変換可否チェック部20-2は、RB割り当て情報201のうちアロケーションタイプ0からアロケーションタイプ2 (localized)へ変換されたRBの情報を取り出して、RB割り当て情報202として出力する。RB割り当て情報202は、アロケーションタイプ2 (localized)に従って割り当てられたRBの割り当て情報から構成される。

10

【0056】

また、RB割り当て情報変換可否チェック部20-2は、RB割り当て情報201のうち、アロケーションタイプ0からアロケーションタイプ2 (localized)へ変換されたRBの情報を削除した、RB割り当て情報203を、RB割り当て情報変換可否チェック部20-1へ渡す。

20

【0057】

RB割り当て情報変換可否チェック部20-1は、RB割り当て情報203のうちアロケーションタイプ0に従って割り当てられたRBの割り当て情報から、アロケーションタイプ1へ変換することができるか否かを判断し、変換可能な場合には、アロケーションタイプ0のRB割り当て情報に対するアロケーションタイプ1への変換を行う。RB割り当て情報変換可否チェック部20-1は、RB割り当て情報203のうちアロケーションタイプ0に従って割り当てられたRBの割り当て情報から、アロケーションタイプ1へ変換不可能である端末局に係るRBの割り当て情報を取り出して、RB割り当て情報204として出力する。RB割り当て情報204は、アロケーションタイプ0に従って割り当てられたRBの割り当て情報から構成される。

30

【0058】

また、RB割り当て情報変換可否チェック部20-1は、RB割り当て情報203のうち、アロケーションタイプ0からアロケーションタイプ1へ変換されたRBの情報を含み、且つ、アロケーションタイプ0からアロケーションタイプ1へ変換不可能なRBの情報を削除した、RB割り当て情報205を、“Allocation type 1 割り当て部” 10-1へ渡す。なお、RB割り当て情報変換可否チェック部20-1に係るRB割り当て情報変換可否判断処理は、図4と同様である。

【0059】

“Allocation type 1 割り当て部” 10-1は、RB割り当て情報205のうち未割り当てのRBについて、アロケーションタイプ1に従って端末局への割り当てを行う。“Allocation type 1 割り当て部” 10-1は、その割り当て結果を含むRB割り当て情報206を出力する。

40

【0060】

図7は、図6に示すRB割り当て情報変換可否チェック部20-2に係るRB割り当て情報変換可否判断処理のフローチャートである。図7において、RB割り当て情報変換可否チェック部20-2は、アロケーションタイプ0に従って割り当てられたRBの割り当て情報に対し、端末局毎に、アロケーションタイプ2 (localized)へ変換可能か否かを判断する。ここでは、判断対象の端末局を「端末局a」とする。

【0061】

50

まず、ステップS 2 0では、R B Gを識別するためのR B G番号に対応する変数 i を0 (R B G番号「0」に対応) に初期化する。ステップS 2 1では、変数 i がR B Gの個数「N_{R B G}」に一致するか否かを判断する。この結果、変数 i がR B Gの個数「N_{R B G}」に一致する場合には、ステップS 2 2に進み、端末局 a に対してアロケーションタイプ0によるR Bの割り当てがないと判断する。

【0062】

ステップS 2 1の結果、変数 i がR B Gの個数「N_{R B G}」に一致しない場合には、ステップS 2 3に進み、i 番R B Gが端末局 a に割り当てられているか否かを判断する。この結果、i 番R B Gが端末局 a に割り当てられていない場合には、ステップS 2 4に進み、変数 i に1加算する。その後、ステップS 2 1に戻る。

10

【0063】

ステップS 2 3の結果、i 番R B Gが端末局 a に割り当てられている場合には、ステップS 2 5に進み、変数 i に1加算する。

【0064】

次いで、ステップS 2 6では、変数 i がR B Gの個数「N_{R B G}」に一致するか否かを判断する。この結果、変数 i がR B Gの個数「N_{R B G}」に一致する場合には、ステップS 2 7に進む。ステップS 2 7では、端末局 a に関し、送信パケットサイズと使用するM C Sから求まる送信に必要なR B数(所要R B数)と、アロケーションタイプ0で割り当てられたR B Gの総R B数(R B G数×R B G内R B数)とを比較する。この結果、アロケーションタイプ0で割り当てられたR B Gの総R B数が所要R B数よりも多い場合には、ステップS 2 8に進み、端末局 a について、アロケーションタイプ0に従って割り当てられたR Bの割り当て情報をアロケーションタイプ2 (localized) に変換可能であると判断する。

20

【0065】

一方、ステップS 2 7の結果、アロケーションタイプ0で割り当てられたR B Gの総R B数が所要R B数以下である場合には、ステップS 2 9に進み、端末局 a について、アロケーションタイプ0に従って割り当てられたR Bの割り当て情報をアロケーションタイプ2 (localized) に変換不可能であると判断する。

【0066】

ステップS 2 6の結果、変数 i がR B Gの個数「N_{R B G}」に一致しない場合には、ステップS 3 0に進み、i 番R B Gが端末局 a に割り当てられているか否かを判断する。この結果、i 番R B Gが端末局 a に割り当てられている場合には、ステップS 2 5に戻る。

30

【0067】

ステップS 3 0の結果、i 番R B Gが端末局 a に割り当てられていない場合には、ステップS 3 1に進み、変数 i に1加算する。次いで、ステップS 3 2では、変数 i がR B Gの個数「N_{R B G}」に一致するか否かを判断する。この結果、変数 i がR B Gの個数「N_{R B G}」に一致する場合には、ステップS 2 7に進み、上述の方法により、端末局 a について、アロケーションタイプ0に従って割り当てられたR Bの割り当て情報をアロケーションタイプ2 (localized) に変換可能か否かを判断する。

【0068】

ステップS 3 2の結果、変数 i がR B Gの個数「N_{R B G}」に一致しない場合には、ステップS 3 3に進み、i 番R B Gが端末局 a に割り当てられているか否かを判断する。この結果、i 番R B Gが端末局 a に割り当てられていない場合には、ステップS 3 1に戻る。

40

【0069】

ステップS 3 3の結果、i 番R B Gが端末局 a に割り当てられている場合には、ステップS 2 9に進み、端末局 a について、アロケーションタイプ0に従って割り当てられたR Bの割り当て情報をアロケーションタイプ2 (localized) に変換不可能であると判断する。一方、ステップS 3 3の結果、i 番R B Gが端末局 a に割り当てられていない場合には、ステップS 3 1に戻る。

50

【0070】

本実施例2によれば、まずアロケーションタイプ2 (distributed) で端末局にRBを割り当てる。この後、未割り当てのRBについて、アロケーションタイプ0で端末局にRBを割り当てし、この後、アロケーションタイプ0からアロケーションタイプ2 (localized) またはアロケーションタイプ1への変換を試みる。これにより、アロケーションタイプ0によって不要なRBが割り当てられていた端末局に対し、アロケーションタイプ2 (localized) またはアロケーションタイプ1で余剰のRB分を解放し、効率的なRB割り当てを行うことができるので、周波数利用効率の向上を図ることが可能になる。また、アロケーションタイプ0から、まずアロケーションタイプ2 (localized) への変換を試みることにより、アロケーションタイプ0で確保された端末局にとって無線環境のよい連続的な周波数帯域を維持しやすくなる。

10

【0071】

上述したように本実施形態によれば、端末局にRBを割り当てる際に、アロケーションタイプを可変させることができるので、RBの割り当ての自由度が大きく、トラヒックパターンやマルチパスによる周波数特性などに適応したRBの割り当てを行うことができる。これにより、RBの浪費を防止し、周波数利用効率の向上を図ることが可能になる。

【0072】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

20

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本発明の一実施形態に係るOFDMA方式の無線基地局装置1の概略構成を示すブロック図である。

【図2】同実施形態に係る無線フレーム制御部4の構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示す無線フレーム制御部4の実施例1である。

【図4】図3に示すRB割り当て情報変換可否チェック部20-1に係るRB割り当て情報変換可否判断処理のフローチャートである。

【図5】実施例1に係るRB割り当て情報の変換例である。

【図6】図1に示す無線フレーム制御部4の実施例2である。

30

【図7】図6に示すRB割り当て情報変換可否チェック部20-2に係るRB割り当て情報変換可否判断処理のフローチャートである。

【図8】OFDMA方式の下りリンクの無線フレームの構成例を示す図である。

【図9】図8に示す無線フレーム内のスロットの構成を示す概念図である。

【図10】LTEのアロケーションタイプ0による端末局へのRB割り当ての例である。

【図11】LTEのアロケーションタイプ1による端末局へのRB割り当ての例である。

【図12】LTEのアロケーションタイプ2 (localized) による端末局へのRB割り当ての例である。

【図13】LTEのアロケーションタイプ2 (distributed) による端末局へのRB割り当ての例である。

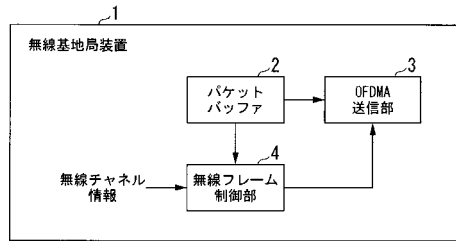
40

【符号の説明】

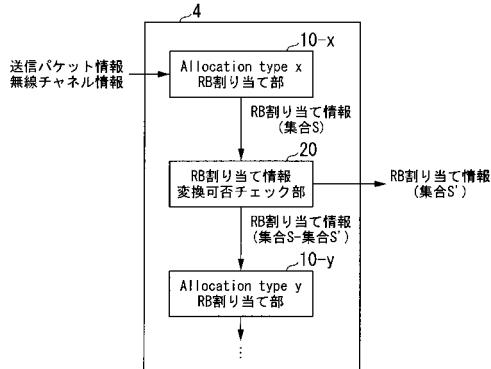
【0074】

1…無線基地局装置、2…パケットバッファ、3…OFDMA送信部、4…無線フレーム制御部、10…RB割り当て部、20…RB割り当て情報変換可否チェック部

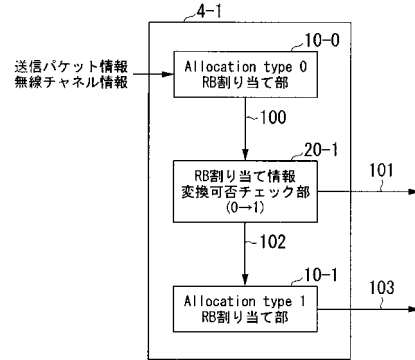
【図 1】



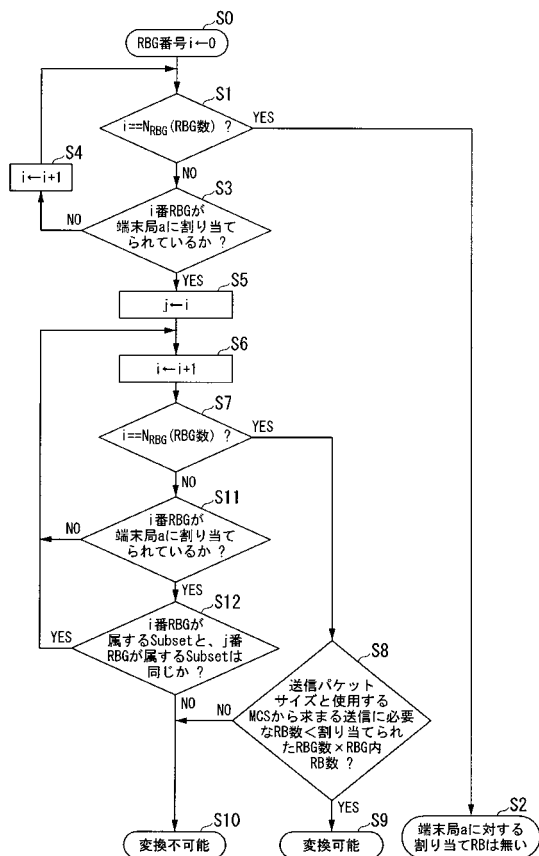
【図 2】



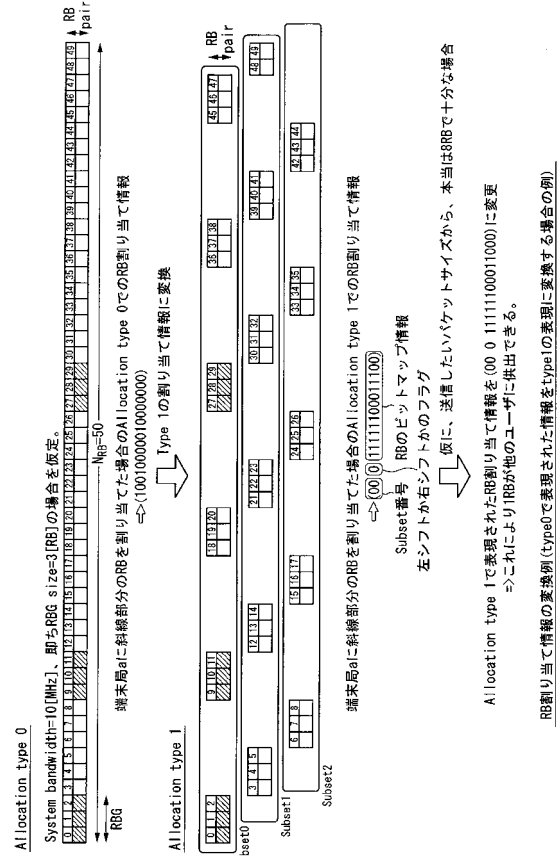
【図 3】



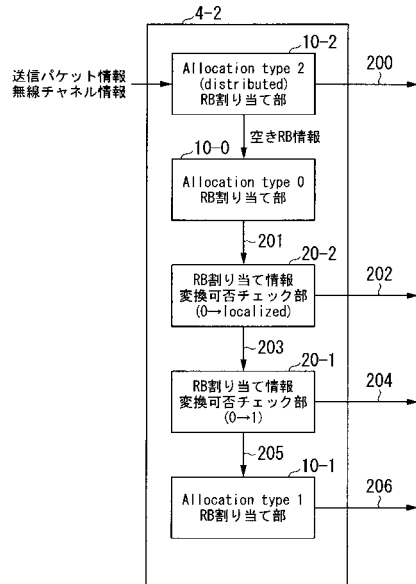
【図 4】



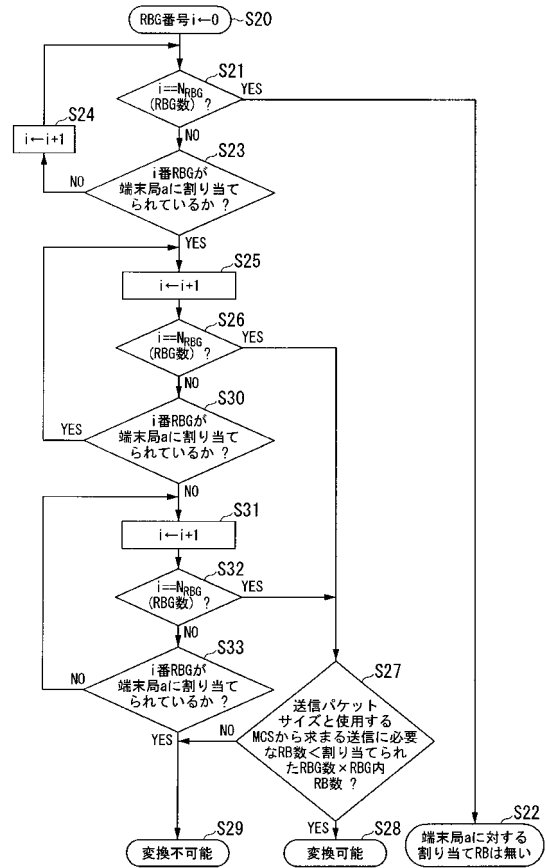
【図 5】



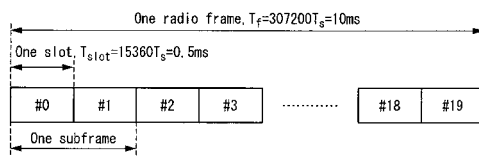
【図 6】



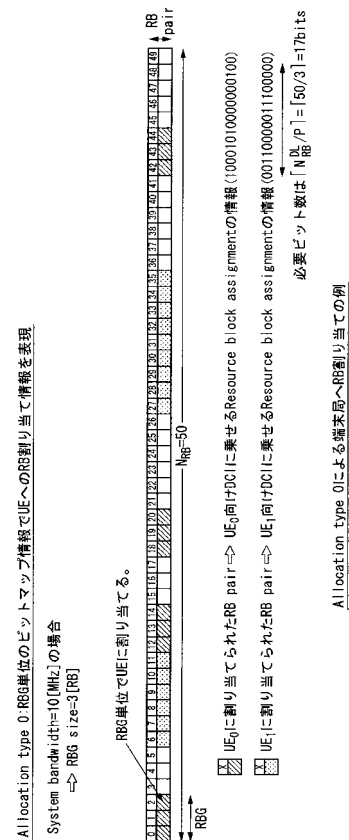
【図 7】



【図 8】



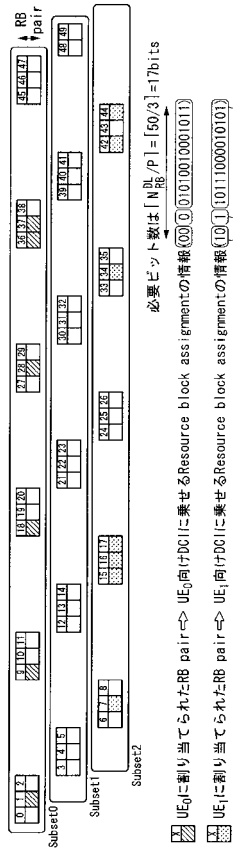
【図 10】



【図 1 1】

Allocation type 1: RB subsetをまず指定し、そのRB subset内でRB単位でのビットマップ情報でUEへのRB割り当て情報を表現

System bandwidth=10MHzの場合
 ⇒ RB6 size=3(RB)。RB6 subset数はRB6 sizeと同数と定義されるので3。



Allocation type 1による端末局へRB割り当ての例

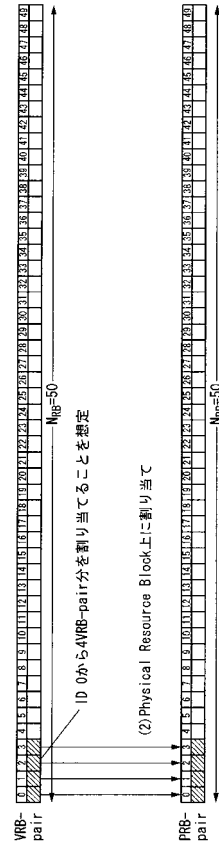
【図 1 2】

Allocation type 2(localized): VRB上で割り当て開始RBとそこから何RB連続してUEに予約するかを指定する。

その後、インタリーブを施すそのままPRB上にマッピング。

10MHz, 1st Gapの場合

(1) Virtual Resource Block上に割り当て

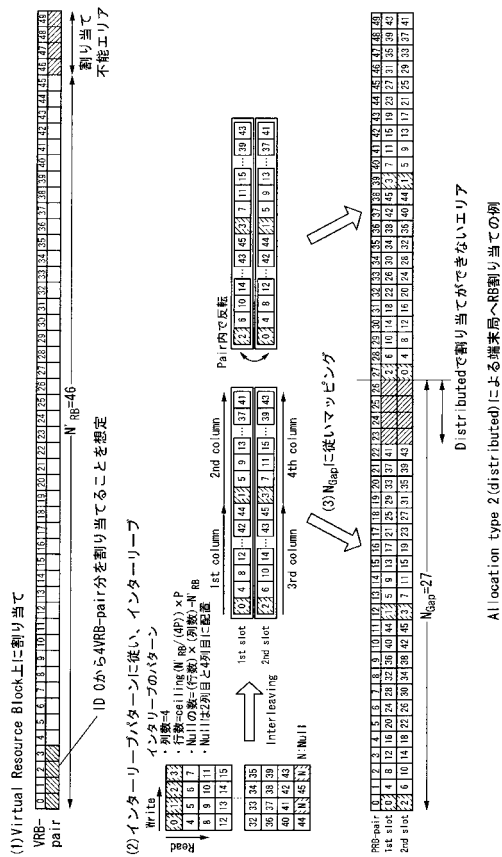


Allocation type 2(localized)による端末局へRB割り当ての例

【図 1 3】

Allocation type 2(distributed): VRB上で割り当て開始RBとそこから何RB連続してUEに予約するかを指定する。

その後、インタリーブを施してPRB上にマッピング。



フロントページの続き

- (72)発明者 小西 聡
埼玉県ふじみ野市大原2丁目1番15号 株式会社KDDI研究所内
(72)発明者 小峯 敏彦
埼玉県ふじみ野市大原2丁目1番15号 株式会社KDDI研究所内

審査官 中木 努

- (56)参考文献 国際公開第2008/105419 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04J 11/00