

(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2019-33418

(P2019-33418A)

(43) 公開日 平成31年2月28日(2019.2.28)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H04W 8/24	(2009.01)	H04W 8/24		5 K 0 6 7
H04W 72/04	(2009.01)	H04W 72/04	1 3 6	
H04J 1/00	(2006.01)	H04J 1/00		
H04L 27/26	(2006.01)	H04L 27/26	1 0 0	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2017-154083 (P2017-154083)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成29年8月9日 (2017.8.9)		シャープ株式会社
			大阪府堺市堺区匠町 1 番地
		(74) 代理人	100160783
			弁理士 堅田 裕之
		(72) 発明者	大内 渉
			大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式
			会社内
		(72) 発明者	鈴木 翔一
			大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式
			会社内
		(72) 発明者	吉村 友樹
			大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式
			会社内
			最終頁に続く

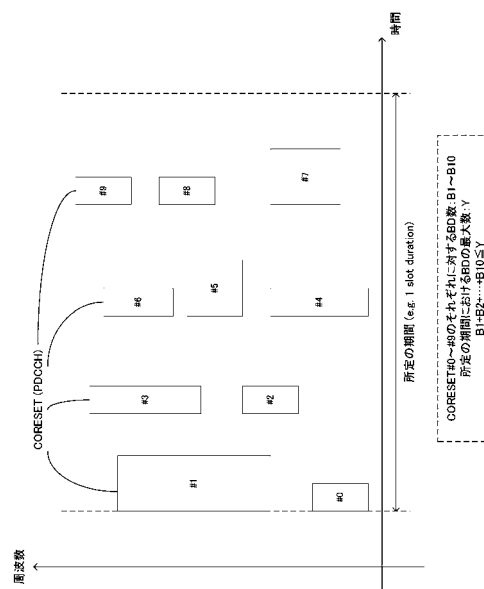
(54) 【発明の名称】 端末装置、および、方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 基地局が種々のパラメータの値を決定できるように、ブラインド検出に関連する能力情報を基地局装置に通知する端末装置及び方法を提供する。

【解決手段】 端末装置は、所定の期間において、所定の数よりも多い制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出する能力をサポートしている場合には、前記端末装置の能力情報として、前記所定の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、1つの O F D M シンボルあたりに行なうことのできるブラインド検出の最大数と、単位時間におけるブラインド検出の最大数と、制御リソースセットに関する設定に基づくブラインド検出の最大数と、所定の期間においてブラインド検出が可能な制御リソースセットの最大数と、同時にブラインド検出を行なうことのできる制御リソースセットの最大数のうち、少なくとも 2 つを組み合わせる。

【選択図】 図 1 6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端末装置の能力情報を送信する送信部と、
制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出する受信部と、を備え、

前記送信部は、

所定の期間において、所定の数よりも多い制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出する能力をサポートしている場合には、

前記端末装置の能力情報として、

(a) 前記所定の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、

(b) 1 つの O F D M シンボルあたりに行なうことのできるブラインド検出の最大数と、

(c) 単位時間におけるブラインド検出の最大数と、

(d) 制御リソースセットに関する設定に基づくブラインド検出の最大数と、

(e) 所定の期間においてブラインド検出が可能な制御リソースセットの最大数と、

(f) 同時にブラインド検出を行なうことのできる制御リソースセットの最大数

のうち、少なくとも 2 つを組み合わせる送信する

端末装置。

【請求項 2】

第 1 のスロットフォーマットのみをサポートしている場合には、前記端末装置の能力情報として、前記 (a) のみを送信し、

第 2 のスロットフォーマットをサポートしている場合には、前記端末装置の能力情報として、前記 (a) から前記 (d) のうち、少なくとも 2 つを組み合わせる送信する

請求項 1 記載の端末装置。

【請求項 3】

前記受信部が、第 1 のスロットにおいて、前記第 1 のスロットより後の第 2 のスロットに対するスロットフォーマットを含む D C I フォーマットを受信する場合には、

前記スロットフォーマットが第 1 のフォーマットを示すとすれば、前記第 2 のスロットにおいて受信した P D C C H に対して前記 (a) に対応する最大数を超えないように、前記 P D C C H のブラインド検出を行ない、

前記スロットフォーマットが第 2 のフォーマットを示すとすれば、前記第 2 のスロットにおいて受信した P D C C H に対して前記 (a) 、前記 (b) 、前記 (d) に基づいて、前記 P D C C H のブラインド検出を行なう

請求項 1 記載の端末装置。

【請求項 4】

端末装置の能力情報を送信する送信部と、

制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出する受信部と、を備え、

前記送信部は、

前記端末装置の能力情報として、

第 1 の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、

第 2 の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、

を送信する

端末装置。

【請求項 5】

端末装置の能力情報を送信する送信部と、

制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出する受信部と、を備え、

前記送信部は、

前記端末装置の能力情報として、

10

20

30

40

50

第 1 の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、
第 1 の期間内の第 2 の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と

、
を送信する
端末装置。

【請求項 6】

前記第 1 の期間が、複数の第 2 の期間で構成される場合には、
少なくとも最初の第 2 の期間と最後の第 2 の期間のそれぞれに対して、ブラインド検出
の最大数が設定される
請求項 5 記載の端末装置。

10

【請求項 7】

端末装置の能力情報を送信するステップと、
制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出するステップと、
所定の期間において、所定の数よりも多い制御リソースセット内の探索領域から P D C
C H をブラインド検出する能力をサポートしている場合には、
前記端末装置の能力情報として、

(a) 前記所定の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、
(b) 1 つの O F D M シンボルあたりに行なうことのできるブラインド検出の最大数
と、

20

(c) 単位時間におけるブラインド検出の最大数と、
(d) 制御リソースセットに関する設定に基づくブラインド検出の最大数と、
(e) 所定の期間においてブラインド検出が可能な制御リソースセットの最大数と、
(f) 同時にブラインド検出を行なうことのできる制御リソースセットの最大数

のうち、少なくとも 2 つを組み合わせるステップと、を含む
方法。

【請求項 8】

端末装置の能力情報を送信するステップと、
制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出するステップと、
前記端末装置の能力情報として、

第 1 の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、
第 2 の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、
を送信するステップと、を含む

30

方法。

【請求項 9】

端末装置の能力情報を送信するステップと、
制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出するステップと、
前記端末装置の能力情報として、

第 1 の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、
第 1 の期間内の第 2 の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、
を送信するステップと、を含む

40

方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、端末装置、および、方法に関する。

【背景技術】

【0002】

セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Ev
olution（LTE）」、または、「E U T R A : 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」と称する。）が、第三世代パートナ 50

ーシッププロジェクト（3GPP：3rd Generation Partnership Project）において検討されている。LTEにおいて、基地局装置はeNodeB（evolved NodeB）、端末装置はUE（User Equipment）とも呼称される。LTEは、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

【0003】

3GPPでは、国際電気通信連合（ITU：International Telecommunication Union）が策定する次世代移動通信システムの規格であるIMT（International Mobile Telecommunication）-2020に提案するため、次世代規格（NR：New Radio）の検討が行われている（非特許文献1）。NRは、単一の技術の枠組みにおいて、eMBB（enhanced Mobile BroadBand）、mMTC（massive Machine Type Communication）、URLLC（Ultra Reliable and Low Latency Communication）の3つのシナリオを想定した要求を満たすことが求められている。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】"New SID proposal: Study on New Radio Access Technology", RP-160671, NTT docomo, 3GPP TSG RAN Meeting #71, Goteborg, Sweden, 7th - 10th March, 2016.

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、効率的に通信を行うことができる端末装置、および、方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

（1）本発明の第1の態様は、端末装置であって、端末装置の能力情報を送信する送信部と、制御リソースセット内の探索領域からPDCCHをブラインド検出する受信部と、を備え、前記送信部は、所定の期間において、所定の数よりも多い制御リソースセット内の探索領域からPDCCHをブラインド検出する能力をサポートしている場合には、前記端末装置の能力情報として、（a）前記所定の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、（b）1つのOFDMシンボルあたりに行なうことのできるブラインド検出の最大数と、（c）単位時間におけるブラインド検出の最大数と、（d）制御リソースセットに関する設定に基づくブラインド検出の最大数と、（e）所定の期間においてブラインド検出が可能な制御リソースセットの最大数と、（f）同時にブラインド検出を行なうことのできる制御リソースセットの最大数のうち、少なくとも2つを組み合わせる送信する。

30

【0007】

（2）本発明の第2の態様は、方法であって、端末装置の能力情報を送信するステップと、制御リソースセット内の探索領域からPDCCHをブラインド検出するステップと、所定の期間において、所定の数よりも多い制御リソースセット内の探索領域からPDCCHをブラインド検出する能力をサポートしている場合には、前記端末装置の能力情報として、（a）前記所定の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、（b）1つのOFDMシンボルあたりに行なうことのできるブラインド検出の最大数と、（c）単位時間におけるブラインド検出の最大数と、（d）制御リソースセットに関する設定に基づくブラインド検出の最大数と、（e）所定の期間においてブラインド検出が可能な制御リソースセットの最大数と、（f）同時にブラインド検出を行なうことのできる制御リソースセットの最大数のうち、少なくとも2つを組み合わせる送信するステップと、を含む。

40

50

【発明の効果】

【0008】

この発明によれば、端末装置および／または基地局装置は効率的に通信を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態の一態様に係る無線通信システムの概念図である。

【図2】本実施形態の一態様に係る無線フレーム、サブフレーム、および、スロットの構成を示す一例である。

【図3】本実施形態の一態様に係るスロットとミニスロットの構成例を示す図である。

10

【図4】本実施形態の一態様に係る制御リソースセットのマッピングの一例を示した図である。

【図5】本実施形態の一態様に係るスロットに含まれるリソースエレメントの一例を示した図である。

【図6】本実施形態の一態様に係る1つのREGの構成の一例を示す図である。

【図7】本実施形態の一態様に係るCCEの構成例を示す図である。

【図8】本実施形態の一態様に係るPDCCH候補の構成例を示す図である。

【図9】本実施形態の一態様に係るREGのグループを構成するREG数とPDCCH候補のマッピング方法の関連の一例を示す図である。

【図10】本実施形態の一態様に係るCCEを構成するREGのマッピングの一例を示す図である。

20

【図11】本実施形態の端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。

【図12】本実施形態の基地局装置3の構成を示す概略ブロック図である。

【図13】本実施形態の一態様に係る第1の初期接続手順(4-step content based RACH procedure)の一例を示す図である。

【図14】本実施形態の一態様に係る端末装置1によってモニタされるPDCCH候補の一例を示す図である。

【図15】本実施形態の一態様に係るスロット(第1のスロットフォーマット)ベースの制御リソースセットの配置の一例を示す図である。

【図16】本実施形態の一態様に係るノンスロット(第2のスロットフォーマット)ベースの制御リソースセットの配置の一例を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0011】

図1は、本実施形態の一態様に係る無線通信システムの概念図である。図1において、無線通信システムは、端末装置1A~1C、および基地局装置3を具備する。以下、端末装置1A~1Cを端末装置1とも呼称する。

【0012】

以下、端末装置1、および、基地局装置3の間の通信に関する種々の無線パラメータについて説明する。ここで、少なくとも一部の無線パラメータ(例えば、サブキャリア間隔(SCS: Subcarrier Spacing))は、Numerologyとも呼称される。無線パラメータは、サブキャリア間隔、OFDMシンボルの長さ、サブフレームの長さ、スロットの長さ、および、ミニスロットの長さの少なくとも一部を含む。

40

【0013】

サブキャリア間隔は、参照サブキャリア間隔(Reference SCS、Reference Numerology)、および、実際の無線通信に使用される通信方式のためのサブキャリア間隔(Actual SCS、Actual Numerology)の2つに分類されてもよい。参照サブキャリア間隔は、無線パラメータの少なくとも一部を決定するために用いられてもよい。例えば、参照サブキャリア間隔は、サブフレーム

50

の長さを設定するために用いられる。ここで、参照サブキャリア間隔は、例えば、15 kHzである。

【0014】

実際の無線通信に使用されるサブキャリア間隔は、端末装置1と基地局装置3の間の無線通信に使用される通信方式（例えば、OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplex、OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access、SC-FDMA: Single Carrier - Frequency Division Multiple Access、DFT-s-OFDM: Discrete Fourier Transform - spread - OFDM）のための無線パラメータの1つである。以下では、参照サブキャリア間隔を第1のサブキャリア間隔とも呼称する。また、実際の無線通信に使用されるサブキャリア間隔を第2のサブキャリア間隔とも呼称する。 10

【0015】

図2は、本実施形態の一態様に係る無線フレーム、サブフレーム、および、スロットの構成を示す一例である。図2に示す一例では、スロットの長さは0.5msであり、サブフレームの長さは1msであり、無線フレームの長さは10msである。スロットは、時間領域におけるリソース割り当ての単位であってもよい。例えば、スロットは、1つのトランスポートブロックがマップされる単位であってもよい。例えば、トランスポートブロックは、1つのスロットにマップされてもよい。ここで、トランスポートブロックは、上位層（例えば、MAC: Medium Access Control）で規定される所定の間隔（例えば、送信時間間隔（TTI: Transmission Time Interval））内に送信されるデータの単位であってもよい。 20

【0016】

例えば、スロットの長さは、OFDMシンボルの数によって与えられてもよい。例えば、OFDMシンボルの数は、7、または、14であってもよい。スロットの長さは、少なくともOFDMシンボルの長さに基づき与えられてもよい。OFDMシンボルの長さは、第2のサブキャリア間隔に少なくとも基づき異なってもよい。また、OFDMシンボルの長さは、OFDMシンボルの生成に用いられる高速フーリエ変換（FFT: Fast Fourier Transform）のポイント数に少なくとも基づき与えられてもよい。また、OFDMシンボルの長さは、該OFDMシンボルに付加されるサイクリックプレフィックス（CP: Cyclic Prefix）の長さを含んでもよい。ここで、OFDMシンボルは、シンボルと呼称されてもよい。また、端末装置1と基地局装置3の間の通信において、OFDM以外の通信方式が使用される場合（例えば、SC-FDMAやDFT-s-OFDMが使用される場合等）、生成されるSC-FDMAシンボル、および／または、DFT-s-OFDMシンボルはOFDMシンボルとも呼称される。ここで、例えば、スロットの長さは、0.25ms、0.5ms、1ms、2ms、3msであってもよい。また、特に記載のない限り、OFDMはSC-FDMA、または、DFT-s-OFDMを含む。 30

【0017】

OFDMは、波形整形（Pulse Shape）、PAPR低減、帯域外輻射低減、または、フィルタリング、および／または、位相処理（例えば、位相回転等）が適用されたマルチキャリアの通信方式を含む。マルチキャリアの通信方式は、複数のサブキャリアが多重された信号を生成／送信する通信方式であってもよい。 40

【0018】

サブフレームの長さは、1msであってもよい。また、サブフレームの長さは、第1のサブキャリア間隔に基づき与えられてもよい。例えば、第1のサブキャリア間隔が15kHzである場合、サブフレームの長さは1msであってもよい。サブフレームは、1、または、複数のスロットを含んでもよい。

【0019】

無線フレームは、サブフレームの数によって与えられてもよい。無線フレームのためのサブフレームの数は、例えば、10であってもよい。

【0020】

図3は、本実施形態の一態様に係るスロットとミニスロットの構成例を示す図である。図3において、スロットを構成するOFDMシンボルの数は7である。ミニスロットは、スロットを構成するOFDMシンボルの数よりも小さいOFDMシンボルの数により構成されてもよい。また、ミニスロットは、スロットよりも短い長さであってもよい。図3は、ミニスロットの構成の一例として、ミニスロット#0からミニスロット#5を示している。ミニスロットは、ミニスロット#0に示されるように、1つのOFDMシンボルにより構成されてもよい。また、ミニスロットは、ミニスロット#1から#3に示されるように2つのOFDMシンボルにより構成されてもよい。また、ミニスロット#1とミニスロット#2によって示されるように、2つのミニスロットの間にギャップが挿入されてもよい。また、ミニスロットは、ミニスロット#5に示されるように、スロット#0とスロット#1の境界をまたいで構成されてもよい。つまり、ミニスロットはスロットの境界をまたいで構成されてもよい。ここで、ミニスロットは、サブスロットとも呼称される。また、ミニスロットは、sTTI (short TTI: Transmission Time Interval) とも呼称される。また、以下では、スロットは、ミニスロットに読み替えられてもよい。ミニスロットは、スロットと同じOFDMシンボルの数により構成されてもよい。ミニスロットは、スロットを構成するOFDMシンボルの数よりも多いOFDMの数により構成されてもよい。ミニスロットを構成するOFDMシンボル数は、1つのスロットを構成するOFDMシンボルの数よりも少ないOFDMの数により構成されてもよい。ミニスロットの期間は、1つのスロットの期間よりも短くてもよい。ミニスロットの時間領域の長さは、スロットより短くてもよい。ミニスロットの時間領域の長さは、サブフレームより短くてもよい。

【0021】

以下、本実施形態の種々の態様に係る物理チャネルおよび物理シグナルを説明する。

【0022】

図1において、端末装置1から基地局装置3への上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理チャネルが少なくとも用いられる。上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために、物理層によって使用される。

- ・PUCCH (Physical Uplink Control Channel)
- ・PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)
- ・PRACH (Physical Random Access Channel)

【0023】

PUCCHは、上りリンク制御情報 (UCI: Uplink Control Information) を送信するために用いられる。上りリンク制御情報は、下りリンクチャネルのチャネル状態情報 (CSI: Channel State Information)、初期送信のためのPUSCH (UL-SCH: Uplink-Shared Channel) リソースを要求するために用いられるスケジューリングリクエスト (SR: Scheduling Request)、下りリンクデータ (TB: Transport block、MAC PDU: Medium Access Control Protocol Data Unit、DL-SCH: Downlink-Shared Channel、PDSCH: Physical Downlink Shared Channel) に対するHARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat request Acknowledgement) を含む。HARQ-ACKは、ACK (acknowledgement) またはNACK (negative acknowledgement) を示す。HARQ-ACKを、HARQフィードバック、HARQ情報、HARQ制御情報、および、ACK/NACKとも称する。

【0024】

チャネル状態情報 (CSI: Channel State Information)

は、チャネル品質指標（CQI：Channel Quality Indicator）とランク指標（RI：Rank Indicator）を少なくとも含む。チャネル品質指標は、プレコーダ行列指標（PMI：Precoder Matrix Indicator）を含んでもよい。CQIは、チャネル品質（伝搬強度）に関連する指標であり、PMIは、プレコーダを指示する指標である。RIは、送信ランク（または、送信レイヤ数）を指示する指標である。

【0025】

PUSCHは、上りリンクデータ（TB、MAC PDU、UL-SCH、PUSCH）を送信するために用いられる。PUSCHは、上りリンクデータと共にHARQ-ACKおよび／またはチャネル状態情報を送信するために用いられてもよい。また、PUSCHはチャネル状態情報のみ、または、HARQ-ACKおよびチャネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。PUSCHは、ランダムアクセスメッセージ3を送信するために用いられる。

10

【0026】

PRACHは、ランダムアクセスプリアンプル（ランダムアクセスメッセージ1）を送信するために用いられる。PRACHは、初期コネクション確立（initial connection establishment）プロシージャ、ハンドオーバープロシージャ、コネクション再確立（connection re-establishment）プロシージャ、上りリンクデータの送信に対する同期（タイミング調整）、およびPUSCH（UL-SCH）リソースの要求を示すために用いられる。ランダムアクセスプリアンプルは、端末装置1の上位層より与えられるインデックス（ランダムアクセスプリアンプルインデックス）を基地局装置3に通知するために用いられてもよい。

20

【0027】

ランダムアクセスプリアンプルは、物理ルートシーケンスインデックスuに対応するZadoff-Chu系列をサイクリックシフトすることによって与えられてもよい。Zadoff-Chu系列は、物理ルートシーケンスインデックスuに基づいて生成されてもよい。1つのセルにおいて、複数のランダムアクセスプリアンプルが定義されてもよい。ランダムアクセスプリアンプルは、ランダムアクセスプリアンプルのインデックス少なくともに基づき特定されてもよい。ランダムアクセスプリアンプルの異なるインデックスに対応する異なるランダムアクセスプリアンプルは、物理ルートシーケンスインデックスuとサイクリックシフトの異なる組み合わせに対応してもよい。物理ルートシーケンスインデックスu、および、サイクリックシフトは、システム情報に含まれる情報に少なくとも基づいて与えられてもよい。物理ルートシーケンスインデックスuは、ランダムアクセスプリアンプルに含まれる系列を識別するインデックスであってもよい。ランダムアクセスプリアンプルは、物理ルートシーケンスインデックスuに少なくともに基づき特定されてもよい。

30

【0028】

図1において、上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理シグナルが用いられる。上りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されなくてもよいが、物理層によって使用される。

40

・上りリンク参照信号（UL RS：Uplink Reference Signal）

【0029】

本実施形態において、少なくとも以下の2つのタイプの上りリンク参照信号が少なくとも用いられてもよい。

- ・DMRS（Demodulation Reference Signal）
- ・SRS（Sounding Reference Signal）

【0030】

DMRSは、PUSCH、および／または、PUCCHの送信に関連する。DMRSは、PUSCHまたはPUCCHと多重される。基地局装置3は、PUSCHまたはPUC

50

CHの伝搬路補正を行なうためにDMRSを使用する。以下、PUSCHとDMRSを共に送信することを、単にPUSCHを送信すると称する。以下、PUCCHとDMRSを共に送信することを、単にPUCCHを送信すると称する。

【0031】

SRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連しなくてもよい。基地局装置3は、チャンネル状態の測定のためにSRSを用いてもよい。SRSは、上りリンクスロットにおけるサブフレームの最後、または、最後から所定数のOFDMシンボルにおいて送信されてもよい。

【0032】

図1において、基地局装置3から端末装置1への下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャンネルが用いられる。下りリンク物理チャンネルは、上位層から出力された情報を送信するために、物理層によって使用される。

- ・PBCH (Physical Broadcast Channel)
- ・PDCCH (Physical Downlink Control Channel)
- ・PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)

【0033】

PBCHは、端末装置1において共通に用いられるマスターインフォメーションブロック(MIB: Master Information Block、BCH: Broadcast Channel)を報知するために用いられる。PBCHは、所定の送信間隔に基づき送信されてもよい。例えば、PBCHは、80msの間隔で送信されてもよい。PBCHに含まれる情報の中身は、80msごとに更新されてもよい。PBCHは、288サブキャリアにより構成されてもよい。PBCHは、2、3、または、4OFDMシンボルを含んで構成されてもよい。MIBは、同期信号の識別子(インデックス)に関連する情報を含んでもよい。MIBは、PBCHが送信されるスロットの番号、サブフレームの番号、および、無線フレームの番号の少なくとも一部を指示する情報を含んでもよい。

【0034】

PDCCHは、下りリンク制御情報(DCI: Downlink Control Information)を送信するために用いられる。下りリンク制御情報は、DCIフォーマットとも呼称される。下りリンク制御情報は、下りリンクグラント(downlink grant)または上りリンクグラント(uplink grant)のいずれかを少なくとも含んでもよい。下りリンクグラントは、下りリンクアサインメント(downlink assignment)または下りリンク割り当て(downlink allocation)とも呼称される。

【0035】

1つの下りリンクグラントは、1つのサービングセル内の1つのPDSCHのスケジューリングのために少なくとも用いられる。下りリンクグラントは、該下りリンクグラントが送信されたスロットと同じスロット内のPDSCHのスケジューリングのために少なくとも用いられる。

【0036】

1つの上りリンクグラントは、1つのサービングセル内の1つのPUSCHのスケジューリングのために少なくとも用いられる。

【0037】

端末装置1は、PDCCHの探索のために、1または複数の制御リソースセットが設定される。端末装置1は、設定された制御リソースセットにおいてPDCCHの受信を試みる。制御リソースセットの詳細は後述される。

【0038】

PDSCHは、下りリンクデータ(DL-SCH、PDSCH)を送信するために用いられる。PDSCHは、ランダムアクセスメッセージ2(ランダムアクセスレスポンス)を送信するために少なくとも用いられる。PDSCHは、初期アクセスのために用いられ

10

20

30

40

50

るパラメータを含むシステム情報を送信するために少なくとも用いられる。

【0039】

図1において、下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理シグナルが用いられる。下りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されなくてもよいが、物理層によって使用される。

- ・同期信号 (SS: Synchronization signal)
- ・下りリンク参照信号 (DL RS: Downlink Reference Signal)

【0040】

同期信号は、端末装置1が下りリンクの周波数領域および時間領域の同期をとるために用いられる。同期信号は、PSS (Primary Synchronization Signal)、および、SSS (Secondary Synchronization Signal) を含む。

【0041】

下りリンク参照信号は、端末装置1が下りリンク物理チャネルの伝搬路補正を行なうために用いられる。下りリンク参照信号は、端末装置1が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。

【0042】

本実施形態において、以下の2つのタイプの下りリンク参照信号が用いられる。

- ・DMRS (Demodulation Reference Signal)
- ・Shared RS (Shared Reference Signal)

【0043】

DMRSは、PDCCH、および／または、PDSCHの送信に対応する。DMRSは、PDCCHまたはPDSCHに多重される。端末装置1は、PDCCHまたはPDSCHの伝搬路補正を行なうために該PDCCHまたは該PDSCHと対応するDMRSを使用してもよい。以下、PDCCHと該PDCCHと対応するDMRSが共に送信されることは、単にPDCCHが送信されと呼称される。以下、PDSCHと該PDSCHと対応するDMRSが共に送信されることは、単にPDSCHが送信されと呼称される。

【0044】

Shared RSは、少なくともPDCCHの送信に対応してもよい。Shared RSは、PDCCHに多重されてもよい。端末装置1は、PDCCHの伝搬路補正を行うためにShared RSを使用してもよい。以下、PDCCHとShared RSが共に送信されることは、単にPDCCHが送信されとも呼称される。

【0045】

DMRSは、端末装置1に個別に設定されるRSであってもよい。DMRSの系列は、端末装置1に個別に設定されるパラメータに少なくとも基づいて与えられてもよい。DMRSは、PDCCH、および／または、PDSCHのために個別に送信されてもよい。一方、Shared RSは、複数の端末装置1に共通に設定されるRSであってもよい。Shared RSの系列は、端末装置1に個別に設定されるパラメータとは関係なく与えられてもよい。例えば、Shared RSの系列は、スロットの番号、ミニスロットの番号、および、セルID (identity, identifier) の少なくとも一部に基づいて与えられてもよい。Shared RSは、PDCCH、および／または、PDSCHが送信されているか否かに関わらず送信されるRSであってもよい。

【0046】

下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理シグナルは、下りリンク信号とも呼称される。上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理シグナルは、上りリンク信号とも呼称される。下りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルと称する。下りリンク物理シグナルおよび上りリンク物理シグナルを総称して、物理シグナルと称する。

【0047】

10

20

30

40

50

BCH、UL-SCHおよびDL-SCHは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御（MAC：Medium Access Control）層で用いられるチャネルはトランスポートチャネルと呼称される。MAC層で用いられるトランスポートチャネルの単位は、トランスポートブロックまたはMAC PDUとも呼称される。MAC層においてトランスポートブロック毎にHARQ（Hybrid Automatic Repeat reQuest）の制御が行なわれる。トランスポートブロックは、MAC層が物理層に渡す（deliver）データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に変調処理が行なわれる。

【0048】

基地局装置3と端末装置1は、上位層（higher layer）において信号をやり取り（送受信）する。例えば、基地局装置3と端末装置1は、無線リソース制御（RRC：Radio Resource Control）層において、RRCシグナリング（RRC message：Radio Resource Control message、RRC information：Radio Resource Control informationとも称される）を送受信してもよい。また、基地局装置3と端末装置1は、MAC層において、MAC CE（Control Element）を送受信してもよい。ここで、RRCシグナリング、および／または、MAC CEを、上位層の信号（higher layer signaling）とも称する。

【0049】

PUSCHおよびPDSCHは、RRCシグナリング、および、MAC CEを送信するために少なくとも用いられる。ここで、基地局装置3よりPDSCHで送信されるRRCシグナリングは、セル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリングであってもよい。セル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリングは、共通RRCシグナリングとも呼称される。基地局装置3からPDSCHで送信されるRRCシグナリングは、ある端末装置1に対して専用のシグナリング（dedicated signalingまたはUE specific signalingとも呼称される）であってもよい。端末装置1に対して専用のシグナリングは、専用RRCシグナリングとも呼称される。セルスペシフィックパラメータは、セル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリング、または、ある端末装置1に対して専用のシグナリングを用いて送信されてもよい。UEスペシフィックパラメータは、ある端末装置1に対して専用のシグナリングを用いて送信されてもよい。専用RRCシグナリングを含むPDSCHは、第1の制御リソースセット内のPDCCHによってスケジュールされてもよい。

【0050】

BCCH（Broadcast Control CHannel）、CCCH（Common Control CHaneel）、および、DCCH（Dedicated Control CHaneel）は、ロジカルチャネルである。例えば、BCCHは、MIBを送信するために用いられる上位層のチャネルである。また、CCCH（Common Control Channel）は、複数の端末装置1において共通な情報を送信するために用いられる上位層のチャネルである。ここで、CCCHは、例えば、RRC接続されていない端末装置1のために用いられる。また、DCCH（Dedicated Control Channel）は、端末装置1に個別の制御情報（dedicated control information）を送信するために用いられる上位層のチャネルである。ここで、DCCHは、例えば、RRC接続されている端末装置1のために用いられる。

【0051】

ロジカルチャネルにおけるBCCHは、トランスポートチャネルにおいてBCH、DL-SCH、または、UL-SCHにマップされてもよい。ロジカルチャネルにおけるCCCHは、トランスポートチャネルにおいてDL-SCHまたはUL-SCHにマップされてもよい。ロジカルチャネルにおけるDCCHは、トランスポートチャネルにおいてDL-SCHまたはUL-SCHにマップされてもよい。

【0052】

トランスポートチャネルにおけるUL-SCHは、物理チャネルにおいてPUSCHにマップされる。トランスポートチャネルにおけるDL-SCHは、物理チャネルにおいてPDSCHにマップされる。トランスポートチャネルにおけるBCHは、物理チャネルにおいてPBCHにマップされる。

【0053】

以下、制御リソースセットについて説明する。

【0054】

図4は、本実施形態の一態様に係る制御リソースセットのマッピングの一例を示した図である。制御リソースセットは、1つまたは複数の制御チャネルがマップされうる時間周波数領域を示してもよい。制御リソースセットは、端末装置1がPDCCHの受信および/または検出（ブラインド検出（BD））を試みる領域であってもよい。図4（a）に示されるように、制御リソースセットは、連続的なリソース（Localized resource）により構成されてもよい。また、図4（b）に示されるように、制御リソースセットは、非連続的なリソース（distributed resource）により構成されてもよい。

10

【0055】

周波数領域において、制御リソースセットのマッピングの単位はリソースブロックであってもよい。時間領域において、制御リソースセットのマッピングの単位はOFDMシンボルであってもよい。

20

【0056】

制御リソースセットの周波数領域は、サービングセルのシステム帯域幅と同一であってもよい。また、制御リソースセットの周波数領域は、サービングセルのシステム帯域幅に少なくとも基づき与えられてもよい。制御リソースセットの周波数領域は、上位層のシグナリング、および/または下りリンク制御情報に少なくとも基づき与えられてもよい。

【0057】

制御リソースセットの時間領域は、上位層のシグナリング、および/または、下りリンク制御情報に少なくとも基づき与えられてもよい。

【0058】

制御リソースセットは、共通制御リソースセット（Common control resource set）および専用制御リソースセット（Dedicated control resource set）の一方または両方を少なくとも含んでもよい。共通制御リソースセットは、複数の端末装置1に対して共通に設定される制御リソースセットであってもよい。共通制御リソースセットは、MIB、第1のシステム情報、第2のシステム情報、共通RRCシグナリング、セルID、等に少なくとも基づき与えられてもよい。専用制御リソースセットは、端末装置1のために専用的に用いられるように設定される制御リソースセットであってもよい。専用制御リソースセットは、専用RRCシグナリング、および/または、C-RNTIの値に少なくとも基づき与えられてもよい。

30

【0059】

制御リソースセットは、端末装置1がモニタする制御チャネル（または、制御チャネルの候補）のセットであってもよい。制御リソースセットは、端末装置1がモニタする制御チャネル（または、制御チャネルの候補）のセットを含んでもよい。制御リソースセットは、1または複数の探索領域（サーチスペース、SS：Search Space）を含んで構成されてもよい。制御リソースセットは、探索領域と同義であってもよい。

40

【0060】

探索領域は、1または複数のPDCCH候補（PDCCH candidate）を含んで構成される。端末装置1は、探索領域に含まれるPDCCH候補を受信し、PDCCHの受信を試みる。ここで、PDCCH候補は、ブラインド検出候補（blind detection candidate）とも呼称される。

【0061】

50

探索領域は、CSS (Common Search Space、共通探索領域) および USS (UE-specific Search Space) の一方または両方を少なくとも含んでもよい。CSSは、複数の端末装置1に対して共通に設定される探索領域であってもよい。USSは、端末装置1のために専用的に用いられる設定を含む探索領域であってもよい。CSSは、MIB、第1のシステム情報、第2のシステム情報、共通RRCシグナリング、セルID、等に少なくとも基づき与えられてもよい。USSは、専用RRCシグナリング、および／または、C-RNTIの値に少なくとも基づき与えられてもよい。

【0062】

CSSは、プライマリセルにおいてシステム情報を送信するために用いられるSI-RNTIによってスクランブルされたDCIフォーマットに対するタイプ0 PDCCH CSS、および、初期アクセスに用いられるINT-RNTIによってスクランブルされたDCIフォーマットに対するタイプ1 PDCCH CSSがあってもよい。端末装置1は、それらの探索領域におけるPDCCH候補をモニタすることができる。所定のRNTIによってスクランブルされたDCIフォーマットとは、所定のRNTIによってスクランブルされたCRC (Cyclic Redundancy Check) が付加されたDCIフォーマットであってもよい。

【0063】

なお、CSSに含まれるPDCCHおよび／またはDCIには、該PDCCH/DCIが、どのサービングセル（または、どのコンポーネントキャリア）に対するPDSCHまたはPUSCHをスケジュールしているかを示すCIF (Carrier Indicator Field) が含まれなくてもよい。

【0064】

なお、端末装置1に対して複数のサービングセルおよび／または複数のコンポーネントキャリアを集約して通信（送信および／または受信）を行なうキャリア集約が設定される場合には、所定のサービングセル（所定のコンポーネントキャリア）に対するUSSに含まれるPDCCHおよび／またはDCIには、該PDCCH/DCIが、どのサービングセルおよび／またはどのコンポーネントキャリアに対するPDSCHまたはPUSCHをスケジュールしているかを示すCIFが含まれてもよい。

【0065】

なお、端末装置1に対して1つのサービングセルおよび／または1つのコンポーネントキャリアを用いて通信を行なう場合には、USSに含まれるPDCCHおよび／またはDCIには、該PDCCH/DCIが、どのサービングセルおよび／またはどのコンポーネントキャリアに対するPDSCHまたはPUSCHをスケジュールしているかを示すCIFが含まれなくてもよい。

【0066】

共通制御リソースセットは、CSSおよびUSSの一方または両方を少なくとも含んでもよい。専用制御リソースセットは、CSSおよびUSSの一方または両方を少なくとも含んでもよい。専用制御リソースセットは、CSSを含まなくてもよい。

【0067】

探索領域の物理リソースは制御チャネルの構成単位 (CCE: Control Channel Element) により構成される。CCEは所定の数のリソース要素グループ (REG: Resource Element Group) により構成される。例えば、CCEは6個のREGにより構成されてもよい。REGは1つのPRB (Physical Resource Block) の1 OFDMシンボルにより構成されてもよい。つまり、REGは12個のリソースエレメント (RE: Resource Element) を含んで構成されてもよい。PRBは、単にRB (Resource Block) とも呼称される。

【0068】

つまり、端末装置1は、制御リソースセット内の探索領域に含まれるPDCCH候補を

10

20

30

40

50

ブラインド検出することによって、該端末装置 1 に対する P D C C H および／または D C I を検出することができる。

【0069】

1つのサービングセルおよび／または1つのコンポーネントキャリアにおける1つの制御リソースセットに対するブラインド検出の回数は、該制御リソースセットに含まれる P D C C H に対する探索領域の種類、集約レベルの種類、P D C C H 候補の数に基づいて決定されてもよい。ここで、端末領域の種類とは、C S S および／または U S S および／または U G S S (U E Group S S) および／または G C S S (Group C S S) のうち、少なくとも1つが含まれてもよい。集約レベルの種類とは、探索領域を構成する C C E に対してサポートされる最大集約レベルを示し、{ 1 , 2 , 4 , 8 , … , X } (X は所定の値) のうち、少なくとも1つから規定／設定されてもよい。P D C C H 候補の数は、ある集約レベルに対する P D C C H 候補の数を示してもよい。つまり、複数の集約レベルに対してそれぞれ、P D C C H 候補の数が規定／設定されてもよい。なお、U G S S は、1つまたは複数の端末装置 1 に対して共通して割り当てられる探索領域であってもよい。G C S S は、1つまたは複数の端末装置 1 に対して C S S に関連するパラメータを含む D C I がマップされた探索領域であってもよい。なお、集約レベルは、所定の C C E 数の集約レベルを示し、1つの P D C C H および／または探索領域を構成する C C E の総数に関連する。

10

【0070】

なお、集約レベルの大きさによって、P D C C H および／または探索領域に対応するカバレージまたは P D C C H および／または探索領域に含まれる D C I のサイズ (D C I フォーマットサイズ、ペイロードサイズ) に関連付けられてもよい。

20

【0071】

なお、1つの制御リソースセットに対して、P D C C H シンボルの開始位置 (スタートシンボル) が設定される場合、且つ、所定の期間において、1つよりも多く制御リソースセット内の P D C C H を検出可能である場合には、各スタートシンボルに対応する時間領域に対して、該制御リソースセットに含まれる P D C C H に対する探索領域の種類、集約レベルの種類、P D C C H 候補の数がそれぞれ設定されてもよい。該制御リソースセットに含まれる P D C C H に対する、探索領域の種類、集約レベルの種類、P D C C H 候補の数はそれぞれ、制御リソースセット毎に設定されてもよいし、D C I および／または上位層の信号を介して提供／設定されてもよいし、仕様書によって予め規定／設定されてもよい。なお、P D C C H 候補の数は、所定の集約レベルに対する P D C C H 候補の削減数であってもよい。なお、所定の期間は、1ミリ秒であってもよい。所定の期間は、1マイクロ秒であってもよい。また、所定の期間は、1つのスロット期間であってもよい。また、所定の期間は、1つの OFDM シンボル期間であってもよい。また、所定の期間は、1つのミニスロット期間であってもよい。

30

【0072】

なお、1つの制御リソースセットに対して P D C C H シンボルの開始位置 (スタートシンボル) が 1 つよりも多い場合、つまり、所定の期間において、P D C C H をブラインド検出 (モニタ) するタイミングが複数ある場合には、各スタートシンボルに対応する時間領域に対して、該制御リソースセットに含まれる P D C C H に対する探索領域の種類、集約レベルの種類、P D C C H 候補の数がそれぞれ設定されてもよい。該制御リソースセットに含まれる P D C C H に対する、探索領域の種類、集約レベルの種類、P D C C H 候補の数はそれぞれ、制御リソースセット毎に設定されてもよいし、D C I および／または上位層の信号を介して提供／設定されてもよいし、仕様書によって予め規定／設定されてもよい。なお、P D C C H 候補の数は、P D C C H 候補の削減数であってもよい。

40

【0073】

なお、P D C C H 候補の数または P D C C H 候補の削減数は、集約レベル毎に規定／設定されてもよい。

【0074】

50

端末装置 1 は、1 つまたは複数のサービングセル／コンポーネントキャリアに対して所定の数よりも多い制御リソースセットが設定できる場合、ブラインド検出に関連する能力情報を基地局装置 3 に送信／通知してもよい。

【0075】

端末装置 1 は、第 1 のスロットフォーマットおよび第 2 のスロットフォーマットをサポートしている場合には、スロットフォーマットに関連する能力情報を基地局装置 3 に送信／通知してもよい。

【0076】

端末装置 1 は、1 つまたは複数のサービングセル／コンポーネントキャリアの所定の期間に対して所定の数よりも多い制御リソースセットが設定できる場合、ブラインド検出に関連する能力情報を基地局装置 3 に送信／通知してもよい。

【0077】

なお、該ブラインド検出に関連する能力情報には、所定の期間におけるブラインド検出の最大回数を示す情報が含まれてもよい。また、該ブラインド検出に関連する能力情報には、P D C C H 候補を削減することができることを示す情報が含まれてもよい。また、該ブラインド検出に関連する能力情報には、端末装置 1 が所定の D C I フォーマットのモニタリングを行なわない（または、スキップする）ことに基づいてブラインド検出の回数を削減することをサポートするかどうかを示す情報が含まれてもよい。また、該ブラインド検出に関連する能力情報には、所定の期間においてブラインド検出可能な制御リソースセットの最大数を示す情報が含まれてもよい。該制御リソースセットの最大数と P D C C H モニタリングが可能なサービングセルおよび／またはコンポーネントキャリアの最大数はそれぞれ、個別のパラメータとして設定されてもよいし、共通のパラメータとして設定されてもよい。なお、該所定の D C I フォーマットが 1 つよりも多い場合には、D C I フォーマット毎にモニタリングをスキップするかどうかを示す情報が含まれてもよい。また、該ブラインド検出に関連する能力情報には、所定の期間において、同時にブラインド検出を行なうことのできる制御リソースセットの最大数を示す情報が含まれてもよい。

【0078】

なお、該ブラインド検出に関連する能力情報には、端末装置 1 がサポートしている集約レベルの最大値を示す情報が含まれてもよい。端末装置 1 がサポートしている集約レベルの最大値を示す情報は、該集約レベルが所定の値よりも大きい場合に通知されてもよい。該ブラインド検出に関連する能力情報には、端末装置 1 がサポートしている集約レベルの最小値を示す情報が含まれてもよい。また、該ブラインド検出に関連する能力情報には、端末装置 1 がサポートしている、制御リソースセットに対して設定可能な時間リソースに対する最大値（最大 O F D M シンボル数）が含まれてもよい。また、該ブラインド検出に関連する能力情報には、端末装置 1 がサポートしている、制御リソースセットに対して設定可能な周波数リソースに対する最大値（最大帯域幅、最大 R B 数）が含まれてもよい。

【0079】

なお、該ブラインド検出に関連する能力情報には、基準となる制御リソースセット（基準制御リソースセットまたは参照制御リソースセットと称されてもよい）のブラインド検出に必要な処理時間を示す情報が含まれてもよい。また、該ブラインド検出に関連する能力情報には、基準制御リソースセットに対するブラインド検出の最大回数を示す情報が含まれてもよい。

【0080】

基準制御リソースセットは、所定の探索領域、所定の集約レベル、所定の P D C C H 候補数、所定の周波数リソースの数（帯域幅）、所定の時間リソースの数（O F D M シンボル数）で規定／設定された制御リソースセットであってもよい。例えば、基準制御リソースセットには C S S と U S S が含まれ、C S S において、集約レベルが { 4 , 8 } であり、該集約レベルに対応する P D C C H 候補数が { 4 , 2 } であり、U S S において、集約レベルが { 1 , 2 , 4 , 8 } であり、該集約レベルに対応する P D C C H 候補数が { 6 , 6 , 2 , 2 } 、周波数リソースの数が 1 1 0 R B s (2 0 M H z) 、時間リソースの数が

2つのOFDMシンボルである場合であってもよい。このような場合の基準制御リソースセットに対するブラインド検出の最大処理時間または最大回数が規定されてもよく、端末装置1の能力情報として通知されてもよい。

【0081】

端末装置1は、所定の期間において、所定の数よりも多い制御リソースセットの検出（ブラインド検出）を行なう能力をサポートしていない場合には、該ブラインド検出に関連する能力情報を送信／通知しなくてもよい。基地局装置3は、該ブラインド検出に関連する能力情報を受信しなかった場合には、ブラインド検出に対する所定の最大回数を超えないように、制御リソースセットに関する設定を行ない、PDCCHを送信してもよい。

【0082】

端末装置1がミニスロットをサポートしている場合に、該ブラインド検出に関連する能力情報には、スロットにおけるブラインド検出の最大数を示す情報、および、ミニスロットにおけるブラインド検出の最大数を示す情報が含まれてもよい。なお、1つのスロットに複数のミニスロットが含まれる場合には、第1から第nのミニスロットのそれぞれにおいてブラインド検出の最大数を示す情報が規定されてもよい。ミニスロットのそれぞれに対してブラインド検出の最大数を設定することによって、スロットの期間内に含まれる最後方のミニスロットに対してもスロット期間内にブラインド検出を完了することができる。つまり、1つのスロット内の最初のミニスロットと最後のミニスロットでは、ブラインド検出の最大数が異なってもよい。

【0083】

基地局装置3は、受信した該ブラインド検出に関連する能力情報に基づいて、1つまたは複数の制御リソースセットに関する設定のそれぞれに含まれる種々のパラメータの値を決定してもよい。例えば、所定のDCIフォーマットのモニタリングを行なわないことを示す情報／パラメータは、制御リソースセット毎に設定されてもよい。また、PDCCH候補を削減することを示す情報／パラメータは、制御リソースセット毎に設定されてもよい。

【0084】

制御リソースセットに関する設定には、PDCCHの開始位置（スタートシンボル）を示すパラメータが含まれてもよい。また、制御リソースセットに関する設定には、該制御リソースセットの時間リソース領域（該制御リソースセットを構成するOFDMシンボル数）を示すパラメータが含まれてもよい。また、制御リソースセットに関する設定には、該制御リソースセットの周波数リソース領域（該制御リソースセットを構成するリソースブロック数）を示すパラメータが含まれてもよい。また、制御リソースセットに関する設定には、CCEからREGへのマッピングの種類を示すパラメータが含まれてもよい。また、制御リソースセットに関する設定には、REGバンドルサイズが含まれてもよい。また、制御リソースセットに関する設定には、制御リソースセット内のPDCCHのアンテナポートの擬似配置（PDCCHが所定のアンテナポートと同じリソースが用いられるかどうか）を示すパラメータが含まれてもよい。また、制御リソースセットに関する設定には、USSのCCE集約レベルを示すパラメータが含まれてもよい。また、制御リソースセットに関する設定には、PDCCHおよび／または該制御リソースセットをモニタする周期を示すパラメータが含まれてもよい。PDCCHの開始位置に応じて、PDCCHのブラインド検出の最大数は個別に設定されてもよい。

【0085】

また、基地局装置3が、端末装置1に対して、所定の期間におけるブラインド検出の回数の制限を行なう場合には、制御リソースセットに関する設定に、PDCCH候補を削減するためのパラメータを含んでもよい。

【0086】

以下、本実施形態に係る物理リソースの単位について説明する。

【0087】

図5は、本実施形態の一態様に係るスロットに含まれるリソースエレメントの一例を示

10

20

30

40

50

した図である。ここで、リソースエレメントは、1つのOFDMシンボルと1つのサブキャリアにより定義されるリソースである。図5に示されるように、スロットは、 N_{symb} 個のOFDMシンボルを含む。スロットに含まれるサブキャリアの数は、スロットに含まれるリソースブロックの数 N_{RB} と、リソースブロックあたりのサブキャリア数 N_{sc}^{RB} の積により与えられてもよい。ここで、リソースブロックは、時間領域と周波数領域のリソースエレメントのグループである。リソースブロックは、時間領域、および／または、周波数領域のリソース割り当ての単位として用いられてもよい。例えば、 N_{sc}^{RB} は12であってもよい。 N_{symb} は、サブフレームに含まれるOFDMシンボルの数と同一であってもよい。 N_{symb} は、スロットに含まれるOFDMシンボルの数と同一であってもよい。 N_{RB} は、セルの帯域幅と第1のサブキャリア間隔に基づき与えられてもよい。また、 N_{RB} は、セルの帯域幅と第2のサブキャリア間隔に基づき与えられてもよい。また、 N_{RB} は、基地局装置3より送信される上位層の信号（例えば、RRCシグナリング）等に基づき与えられてもよい。また、 N_{RB} は、仕様書の記載等に基づき与えられてもよい。リソースエレメントは、サブキャリアのためのインデックス k と、OFDMシンボルのためのインデックス l により識別される。

【0088】

図6は、本実施形態の一態様に係る1つのREGの構成の一例を示す図である。REGは、1つのPRBの1つのOFDMシンボルにより構成されてもよい。つまり、REGは周波数領域において連続する12個のREにより構成されてもよい。REGを構成する複数のREのうちの一部は、下りリンク制御情報がマップされないREであってもよい。REGは、下りリンク制御情報がマップされないREを含んで構成されてもよいし、下りリンク制御情報がマップされないREを含まずに構成されてもよい。下りリンク制御情報がマップされないREは、参照信号がマップされるREであってもよいし、制御チャネル以外のチャネルがマップされるREであってもよいし、制御チャネルがマップされないことが端末装置1によって想定されるREであってもよい。

【0089】

図7は、本実施形態の一態様に係るCCEの構成例を示す図である。CCEは、6個のREGにより構成されてもよい。図7(a)に示されるように、CCEは連続的にマップされるREGにより構成されてもよい（このようなマッピングをLocalized mappingと称してもよい）。図7(b)に示されるように、CCEは非連続的にマップされるREGにより構成されてもよい（このようなマッピングをDistributed mappingと称してもよい）。図7(c)に示されるように、CCEは非連続的にマップされるREGのグループにより構成されてもよい。図7(c)において、REGのグループは2つのREGを含む。

【0090】

CCEは、1または複数のREGのグループを含んで構成されてもよい。REGのグループは、REGバンドル(bundle)とも呼称される。端末装置1は、REGのグループ内のREに適用されるプレコードが同一であると想定してもよい。端末装置1は、REGのグループ内のREに適用されるプレコードが同一であると想定して、チャネル推定を行うことができる。一方、端末装置1は、REGのグループ間のREに適用されるプレコードが同一ではないと想定してもよい。言い換えれば、端末装置1は、REGのグループ間のREに適用されるプレコードが同一であると想定しなくてもよい。「REGのグループ間」は、「異なる2つのREGのグループの間」と言い換えられてもよい。端末装置1は、REGのグループ間のREに適用されるプレコードが同一ではないと想定してチャネル推定を行うことができる。REGのグループの詳細は後述される。

【0091】

図8は、本実施形態の一態様に係るPDCCH候補の構成例を示す図である。図8において、CCEは図7(a)に示されるように、連続的にマップされるREGにより構成されている。PDCCH候補は、CCEに基づき構成される。図8は、連続的にマップされるREGにより構成されるCCEを想定した場合の、PDCCH候補のマッピングの一例

を示している。図 8 (a) に示されるように、P D C C H 候補は連続的にマップされる C C E により構成されてもよい（つまり、P D C C H 候補は、L o c a l i z e d m a p p i n g に基づいて構成されてもよい）。図 8 (a) に示されるように、P D C C H 候補は斜線で示される 4 つの C C E により構成されてもよいし、格子線で示される 8 つの C C E により構成されてもよいし、横線で示される 1 つの C C E により構成されてもよい。また、図 8 (b) に示されるように、P D C C H は非連続的にマップされる C C E により構成されてもよい（つまり、P D C C H 候補は、D i s t r i b u t e d m a p p i n g で構成されてもよい）。図 8 (b) に示されるように、P D C C H 候補は斜線で示される 10 個の C C E により構成されてもよいし、格子線で示される 2 個の C C E により構成されてもよい。

10

【0092】

P D C C H 候補を構成する C C E の数は、集約レベル (A L : A g g r e g a t i o n L e v e l) とも呼称される。集約レベルが $A L_x$ の P D C C H 候補の集合は、集約レベル $A L_x$ の探索領域とも呼称される。つまり、集約レベル $A L_x$ の探索領域は、集約レベルが $A L_x$ の 1 または複数の P D C C H 候補を含んで構成されてもよい。また、探索領域は、複数の集約レベルの P D C C H 候補を含んでもよい。例えば、C S S は、複数の集約レベルの P D C C H 候補を含んでもよい。また、U S S は、複数の集約レベルの P D C C H 候補を含んでもよい。C S S に含まれる P D C C H 候補の集約レベルのセットと、U S S に含まれる P D C C H 候補の集約レベルのセットはそれぞれ規定／設定されてもよい。

【0093】

20

以下、R E G のグループについて説明する。

【0094】

R E G のグループは、端末装置 1 におけるチャネル推定のために用いられてもよい。例えば、端末装置 1 は、R E G のグループごとにチャネル推定を行う。これは、異なるプレコードが適用される参照信号のための R E においてチャネル推定（例えば M M S E チャネル推定等）を実施することが困難であることに基づく。ここで、M M S E は、M i n i m u m M e a n S q u a r e E r r o r の略称である。

【0095】

チャネル推定の精度は、参照信号に割り当てられる電力、参照信号のために用いられる R E の時間周波数領域の密度、無線チャネルの環境等に少なくとも基づき変動する。チャネル推定の精度は、チャネル推定のために用いられる時間周波数の領域に少なくとも基づき変動する。本実施形態の種々の態様において、R E G のグループは、チャネル推定のために用いられる時間周波数の領域を設定するパラメータとして用いられてもよい。

30

【0096】

つまり、R E G のグループが大きいほどチャネル推定精度の利得を獲得できる。一方で、R E G のグループが小さいことは、1 つの P D C C H 候補に多くの R E G のグループを含むことである。1 つの P D C C H 候補に多くの R E G のグループが含まれることは、それぞれの R E G のグループに対して個別にプレコードを適用することにより空間的なダイバーシチを獲得する送信方法（プレコード回転、プレコードサイクリングなどと呼称される）において好適である。

40

【0097】

1 つの R E G のグループは、時間領域、および／または、周波数領域の R E G により構成されてもよい。

【0098】

時間領域の R E G のグループは、チャネル推定精度の改善、および／または、参照信号の削減に好適である。例えば、時間領域の R E G のグループを構成する R E G 数は、1 であってもよいし、2 であってもよいし、3 であってもよいし、その他の値であってもよい。また、時間領域において R E G のグループを構成する R E G 数は、制御リソースセットに含まれる O F D M シンボル数に少なくとも基づき与えられてもよい。また、時間領域において R E G のグループを構成する R E G 数は、制御リソースセットに含まれる O F D M

50

シンボル数と同一であってもよい。

【0099】

周波数領域のREGのグループは、チャネル推定精度の改善に寄与する。例えば、周波数領域のREGのグループを構成するREG数は、2であってもよいし、3であってもよいし、少なくとも2の倍数であってもよいし、少なくとも3の倍数であってもよい。また、周波数領域においてREGのグループを構成するREG数は、制御リソースセットのPRB数に少なくとも基づき与えられてもよい。また、周波数領域においてREGのグループを構成するREG数は、制御リソースセットに含まれるPRB数と同一であってもよい。

【0100】

周波数領域においてREGのグループを構成するREG数は、PDCCH候補のマッピング方法に少なくとも基づき与えられてもよい。図9は、本実施形態の一態様に係るREGのグループを構成するREG数とPDCCH候補のマッピング方法の関連の一例を示す図である。図9(a)に示される一例では、PDCCH候補が1OFDMシンボルにマップされており、2つのREGを含むREGのグループ(REG group)が3つ構成されている。つまり、図9(a)に示される一例では、1つのREGのグループは2つのREGにより構成される。周波数領域においてREGのグループを構成するREG数は、周波数方向にマップされるPRBの個数の約数を含んでもよい。図9(a)に示される一例では、周波数領域のREGのグループを構成するREG数は1、2、3、または、6であってもよい。

【0101】

図9(b)に示される一例では、PDCCH候補が2つのOFDMシンボルにマップされており、2つのREGを含むREGのグループが3つ構成されている。図9(b)に示される一例では、周波数領域のREGのグループを構成するREG数は、1と3のいずれかであってもよい。

【0102】

周波数領域におけるREGのグループを構成するREG数は、PDCCH候補がマップされるOFDMシンボルの数に少なくとも基づき与えられてもよい。周波数領域におけるREGのグループを構成するREG数は、PDCCH候補がマップされるOFDMシンボルの数に対して個別に設定されてもよい。PDCCH候補がマップされるOFDMシンボルの数は、CCEを構成するREGのマッピングがTime firstであるかFrequency firstであるか、に基づき異なってもよい。つまり、周波数領域のREGのグループを構成するREG数は、CCEを構成するREGのマッピングに少なくとも基づき与えられてもよい。周波数領域におけるREGのグループを構成するREG数は、CCEを構成するREGのマッピングに対して個別に設定されてもよい。CCEを構成するREGのマッピングは、Time firstかFrequency firstのいずれかであってもよい。また、CCEを構成するREGのマッピングは、連続的なマッピングか非連続的なマッピングのいずれかであってもよい。周波数領域におけるREGのグループを構成するREG数は、1つのCCEがマップされるOFDMシンボルの数に少なくとも基づき与えられてもよい。周波数領域におけるREGのグループを構成するREG数は、1つのCCEがマップされるOFDMシンボルの数に対して個別に設定されてもよい。

【0103】

図10は、本実施形態の一態様に係るCCEを構成するREGのマッピングの一例を示す図である。図10において、CCEは6つのREGにより構成される。また、図10において、時間領域におけるREGのインデックスmは左からm=0~2の値が付されている。また、図10において、周波数領域におけるREGのインデックスnは、下からn=0~5の値が付されている。図10(a)において、CCEを構成するREGがTime firstにマップされる一例が示されている。Time firstのマッピングは、時間領域におけるREGのインデックスの低い方から高い方へREGをマップし、時間

10

20

30

40

50

領域のREGのインデックスが最大に到達した時点で周波数領域のREGのインデックスを1つ増加させていくマッピング方法である。図10(b)において、CCEを構成するREGがFrequency firstにマップされる一例が示されている。Frequency firstのマッピングは、周波数領域におけるREGのインデックスの低い方から高い方へREGをマップし、周波数領域のREGのインデックスが最大に到達した時点で時間領域のREGのインデックスを1つ増加させていくマッピング方法である。

【0104】

時間領域におけるREGのグループを構成するREG数は、PDCCH候補がマップされるOFDMシンボルの数に少なくとも基づき与えられてもよい。時間領域におけるREGのグループを構成するREG数は、PDCCH候補がマップされるOFDMシンボルの数に対して個別に設定されてもよい。PDCCH候補がマップされるOFDMシンボルの数は、CCEを構成するREGのマッピングがTime firstであるかFrequency firstであるか、に基づき異なってもよい。つまり、時間領域のREGのグループを構成するREG数は、CCEを構成するREGのマッピングに少なくとも基づき与えられてもよい。時間領域におけるREGのグループを構成するREG数は、CCEを構成するREGのマッピングに対して個別に設定されてもよい。CCEを構成するREGのマッピングは、Time firstかFrequency firstかであってもよい。また、CCEを構成するREGのマッピングは、連続的なマッピングか非連続的なマッピングがであってもよい。時間領域におけるREGのグループを構成するREG数は、1つのCCEがマップされるOFDMシンボルの数に少なくとも基づき与えられてもよい。時間領域におけるREGのグループを構成するREG数は、1つのCCEがマップされるOFDMシンボルの数に対して個別に設定されてもよい。

【0105】

時間領域のREGのグループは、参照信号の削減のためにも好適である。図9(b)に示されるようにREGのグループが構成されている場合、参照信号は前方のOFDMシンボル、および／または、後方のOFDMシンボルに含まれてもよい。例えば、時間領域において、REGのグループ内の最初のREG(先頭のREG)は下りリンク制御情報がマップされないREを含んでもよく、REGのグループ内における最初のREG以外のREGは下りリンク制御情報がマップされないREを含まなくてもよい。

【0106】

以下、本実施形態の一態様に係る端末装置1の構成例を説明する。

【0107】

図11は、本実施形態の端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置1は、無線送受信部10、および、上位層処理部14を含んで構成される。無線送受信部10は、アンテナ部11、RF(Radio Frequency)部12、および、ベースバンド部13を含んで構成される。上位層処理部14は、媒体アクセス制御層処理部15、および、無線リソース制御層処理部16を含んで構成される。無線送受信部10を送信部、受信部、または、物理層処理部とも称する。

【0108】

上位層処理部14は、ユーザーの操作等により生成された上りリンクデータ(トランスポートブロック)を、無線送受信部10に出力する。上位層処理部14は、MAC層、パケットデータ統合プロトコル(PDCP: Packet Data Convergence Protocol)層、無線リンク制御(RLC: Radio Link Control)層、RRC層の処理を行なう。

【0109】

上位層処理部14が備える媒体アクセス制御層処理部15は、MAC層の処理を行う。

【0110】

上位層処理部14が備える無線リソース制御層処理部16は、RRC層の処理を行う。無線リソース制御層処理部16は、自装置の各種設定情報/パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部16は、基地局装置3から受信した上位層の信号に基づいて各種

設定情報／パラメータをセットする。すなわち、無線リソース制御層処理部 16 は、基地局装置 3 から受信した各種設定情報／パラメータを示す情報に基づいて各種設定情報／パラメータをセットする。

【0111】

無線送受信部 10 は、変調、復調、符号化、復号化などの物理層の処理を行う。無線送受信部 10 は、基地局装置 3 から受信した信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部 14 に出力する。無線送受信部 10 は、データを変調、符号化することによって送信信号を生成し、基地局装置 3 に送信する。

【0112】

RF 部 12 は、アンテナ部 11 を介して受信した信号を、直交復調によりベースバンド信号に変換し（ダウンコンバート：down convert）、不要な周波数成分を除去する。RF 部 12 は、処理をしたアナログ信号をベースバンド部に出力する。

【0113】

ベースバンド部 13 は、RF 部 12 から入力されたアナログ信号をディジタル信号に変換する。ベースバンド部 13 は、変換したディジタル信号から CP（Cyclic Prefix）に相当する部分を除去し、CP を除去した信号に対して高速フーリエ変換（FFT：Fast Fourier Transform）を行い、周波数領域の信号を抽出する。

【0114】

ベースバンド部 13 は、データを逆高速フーリエ変換（IFFT：Inverse Fast Fourier Transform）して、OFDM シンボルを生成し、生成された OFDM シンボルに CP を付加し、ベースバンドのディジタル信号を生成し、ベースバンドのディジタル信号をアナログ信号に変換する。ベースバンド部 13 は、変換したアナログ信号を RF 部 12 に出力する。

【0115】

RF 部 12 は、ローパスフィルタを用いてベースバンド部 13 から入力されたアナログ信号から余分な周波数成分を除去し、アナログ信号を搬送波周波数にアップコンバート（up convert）し、アンテナ部 11 を介して送信する。また、RF 部 12 は、電力を増幅する。また、RF 部 12 は送信電力を制御する機能を備えてもよい。RF 部 12 を送信電力制御部とも称する。

【0116】

以下、本実施形態の一態様に係る基地局装置 3 の構成例を説明する。

【0117】

図 12 は、本実施形態の基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置 3 は、無線送受信部 30、および、上位層処理部 34 を含んで構成される。無線送受信部 30 は、アンテナ部 31、RF 部 32、および、ベースバンド部 33 を含んで構成される。上位層処理部 34 は、媒体アクセス制御層処理部 35、および、無線リソース制御層処理部 36 を含んで構成される。無線送受信部 30 を送信部、受信部、または、物理層処理部とも称する。

【0118】

上位層処理部 34 は、MAC 層、PDCP 層、RLC 層、RRC 層の処理を行なう。

【0119】

上位層処理部 34 が備える媒体アクセス制御層処理部 35 は、MAC 層の処理を行う。

【0120】

上位層処理部 34 が備える無線リソース制御層処理部 36 は、RRC 層の処理を行う。無線リソース制御層処理部 36 は、PDSCH に配置される下りリンクデータ（トランスポートブロック）、システム情報、RRC メッセージ、MAC CEなどを生成し、又は上位ノードから取得し、無線送受信部 30 に出力する。また、無線リソース制御層処理部 36 は、端末装置 1 各々の各種設定情報／パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部 36 は、上位層の信号を介して端末装置 1 各々に対して各種設定情報／パラメータ

10

20

30

40

50

をセットしてもよい。すなわち、無線リソース制御層処理部 36 は、各種設定情報／パラメータを示す情報を送信／報知する。

【0121】

無線送受信部 30 の機能は、無線送受信部 10 と同様であるため説明を省略する。

【0122】

端末装置 1 が備える符号 10 から符号 16 が付された部のそれぞれは、回路として構成されてもよい。基地局装置 3 が備える符号 30 から符号 36 が付された部のそれぞれは、回路として構成されてもよい。

【0123】

以下、本実施形態に係る初期接続の手順の一例を説明する。

10

【0124】

基地局装置 3 は、基地局装置 3 によって制御される通信可能範囲（または、通信エリア）を備える。通信可能範囲は、1、または、複数のセル（または、サービングセル、サブセル、ビーム等）に分割され、セルごとに端末装置 1 との通信を管理することができる。一方、端末装置 1 は、複数のセルの中から少なくとも 1 つのセルを選択し、基地局装置 3 との接続確立を試みる。ここで、端末装置 1 と基地局装置 3 の少なくとも 1 つのセルとの接続が確立された第 1 の状態は、RRC 接続（RRC Connection）とも呼称される。また、端末装置 1 が基地局装置 3 のどのセルとの接続も確立されていない第 2 の状態は、RRC アイドルとも呼称される。また、端末装置 1 と基地局装置 3 の少なくとも 1 つのセルとの接続が確立されているが、端末装置 1 と基地局装置 3 の間で一部の機能が制限される第 3 の状態は、RRC 中断（RRC suspended）とも呼称される。RRC 中断は、RRC 不活性（RRC inactive）とも呼称される。

20

【0125】

RRC アイドルの端末装置 1 は、基地局装置 3 の少なくとも 1 つのセルとの接続確立を試みてもよい。ここで、端末装置 1 が接続を試みるセルは、ターゲットセルとも呼称される。図 13 は、本実施形態の一態様に係る第 1 の初期接続手順（4-step contention based RACH procedure）の一例を示す図である。第 1 の初期接続手順は、ステップ 5101～5104 の一部を少なくとも含んで構成される。

【0126】

30

ステップ 5101 は、端末装置 1 がターゲットセルに物理チャネルを介して、初期接続のための応答を要求するステップである。または、ステップ 5101 は、端末装置 1 がターゲットセルに物理チャネルを介して最初の送信を行うステップである。ここで、該物理チャネルは、例えば、PRACH であってもよい。該物理チャネルは、初期接続のための応答を要求するために専用的に用いられるチャネルであってもよい。また、該物理チャネルは、PRACH であってもよい。ステップ 5101 において、端末装置 1 より該物理チャネルを介して送信されるメッセージは、ランダムアクセスメッセージ 1 とも呼称される。ランダムアクセスメッセージ 1 は、端末装置の上位層より与えられるランダムアクセスプリアンブルインデックス u

【0127】

40

端末装置 1 は、ステップ 5101 の実施に先立って、下りリンクの時間周波数同期を行う。第 1 の状態において端末装置 1 が下りリンクの時間周波数同期を行うために同期信号が用いられる。

【0128】

同期信号は、ターゲットセルの ID（セル ID）を含んで送信されてもよい。同期信号は、セル ID に少なくとも基づき生成される系列を含んで送信されてもよい。同期信号がセル ID を含むことは、セル ID に基づき同期信号の系列が与えられることであってもよい。同期信号は、ビーム（または、プレコード）が適用され、送信されてもよい。

【0129】

ビームは、方向に応じてアンテナ利得が異なる現象を示す。ビームは、アンテナの指向

50

性に少なくとも基づき与えられてもよい。また、ビームは、搬送波信号の位相変換に少なくとも基づき与えられてもよい。また、ビームは、プレコーダが適用されることにより与えられてもよい。

【0130】

端末装置1は、ターゲットセルより送信されるPBCHを受信する。PBCHは、端末装置1がターゲットセルと接続するために用いられる重要なシステム情報を含む重要情報ブロック(MIB: Master Information Block、EIB: Essential Information Block)を含んで送信されてもよい。重要情報ブロックは、システム情報である。重要情報ブロックは、無線フレームの番号に関する情報を含んでもよい。重要情報ブロックは、複数の無線フレームで構成されるスーパーフレーム内における位置に関する情報(例えば、スーパーフレーム内におけるシステムフレーム番号(SFN: System Frame Number)の少なくとも一部を示す情報)を含んでもよい。また、PBCHは、同期信号のインデックスを含んでもよい。PBCHは、PDCCHの受信に関連する情報を含んでもよい。重要情報ブロックは、トランスポートチャネルにおいてBCHにマップされてもよい。重要情報ブロックは、ロジカルチャネルにおいてBCCHにマップされてもよい。

10

【0131】

PDCCHの受信に関連する情報は、制御リソースセットを示す情報を含んでもよい。制御リソースセットを示す情報は、制御リソースセットがマップされるPRBの数に関する情報を含んでもよい。制御リソースセットを示す情報は、制御リソースセットのマッピングを示す情報を含んでもよい。制御リソースセットを示す情報は、制御リソースセットがマップされるOFDMシンボルの数に関連する情報を含んでもよい。制御リソースセットを示す情報は、制御リソースセットがマップされるスロットの周期(periodicity)を示す情報を含んでもよい。端末装置1は、PBCHに含まれる制御リソースセットを示す情報に少なくとも基づき、PDCCHの受信を試みることができる。

20

【0132】

PDCCHの受信に関連する情報は、PDCCHの宛先を指示するIDに関連する情報を含んでもよい。PDCCHの宛先を指示するIDは、PDCCHに付加されるCRCビットのスクランブルに用いられるIDであってもよい。PDCCHの宛先を指示するIDは、RNTI(Radio Network Temporary Identifier)とも呼称される。PDCCHに付加されるCRCビットのスクランブルに用いられるIDに関連する情報を含んでもよい。端末装置1は、PBCHに含まれる該IDに関連する情報に少なくとも基づき、PDCCHの受信を試みることができる。

30

【0133】

RNTIは、SI-RNTI(System Information - RNTI)、P-RNTI(Paging - RNTI)、C-RNTI(Common - RNTI)、Temporary C-RNTI、RA-RNTI(Random Access - RNTI)を含んでもよい。SI-RNTIは、システム情報を含んで送信されるPDSCCHのスケジューリングのために少なくとも用いられる。P-RNTIは、ページング情報、および／または、システム情報の変更通知等の情報を含んで送信されるPDSCCHのスケジューリングのために少なくとも用いられる。C-RNTIは、RRC接続された端末装置1に対して、ユーザーデータをスケジューリングするために少なくとも用いられる。Temporary C-RNTIは、ランダムアクセスメッセージ4のスケジューリングのために少なくとも用いられる。Temporary C-RNTIは、ロジカルチャネルにおけるCCCHにマップされるデータを含むPDSCCHをスケジューリングするために少なくとも用いられる。RA-RNTIは、ランダムアクセスメッセージ2のスケジューリングのために少なくとも用いられる。

40

【0134】

PDCCHの受信に関連する情報は、制御リソースセットに含まれる探索領域の集約レベルに関する情報を含んでもよい。端末装置1は、PBCHに含まれる制御リソースセッ

50

トに含まれる探索領域の集約レベルに関する情報に少なくとも基づき、受信を試みるべき P D C C H 候補の集約レベルを特定し、探索領域を決定することができる。

【0135】

P D C C H の受信に関連する情報は、C C E を構成する R E G のマッピング方法に関連する情報を含んでもよい。C C E を構成する R E G のマッピング方法に関連する情報は、連続的なマッピングと非連続的なマッピングを示す情報を含んでもよい。C C E を構成する R E G のマッピング方法に関連する情報は、C C E を構成する R E G のマッピング方法が T i m e f i r s t のマッピングであるか F r e q u e n c y f i r s t のマッピングであるかを示す情報を含んでもよい。

【0136】

P D C C H の受信に関連する情報は、R E G のグループに関連する情報を含んでもよい。P D C C H の受信に関連する情報は、周波数領域の R E G のグループを構成する R E G 数を示す情報を含んでもよい。P D C C H の受信に関連する情報は、時間領域の R E G のグループを構成する R E G 数を示す情報を含んでもよい。

【0137】

R E G のグループに関連する情報は、第 1 の設定、第 2 の設定、および、第 3 の設定の少なくとも一部または全部を含んでもよい。第 1 の設定は、設定 1 A から設定 1 H の一部または全部を少なくとも示す。

(設定 1 A) 周波数領域における R E G のグループを構成する R E G 数が、制御リソースセットを構成する P R B の数と等しいこと。

(設定 1 B) 時間領域における R E G のグループを構成する R E G 数が、制御リソースセットを構成する O F D M シンボルの数と等しいこと。

(設定 1 C) 制御リソースセット内の物理リソース (C C E、R E G 等) に適用されるプレコーダが同一であると端末装置 1 が想定すること。または、制御リソースセット内の全ての物理リソース (C C E、R E G 等) に適用されるプレコーダが同一であると端末装置 1 が想定すること。

(設定 1 D) 制御リソースセットにおいて P D C C H が検出されるか否かに関わらず、該制御リソースセットに対応する参照信号が送信されていると端末装置 1 が想定すること。または、制御リソースセットに対応する参照信号が常に送信されていると端末装置 1 が想定すること。

(設定 1 E) 制御リソースセットに対応する参照信号が、時間周波数領域のトラッキング (時間周波数領域のキャリブレーション) に用いられること。

(設定 1 F) 周波数領域、および／または、時間領域の R E G のグループが、少なくとも 2 つ以上の C C E をまたいで構成されること。

(設定 1 G) 制御リソースセットに含まれる参照信号が、上位層のチャネル測定 (m e a s u r e m e n t) に用いられること。

(設定 1 H) 制御リソースセットに含まれる P D C C H の送信アンテナポート数が、1、2、または、4 に設定されること。

【0138】

設定 1 G において、上位層のチャネル測定は、例えば、R S R P (R e f e r e n c e S i g n a l R e c e i v e d P o w e r) を含んでもよい。

【0139】

第 1 の設定において、制御リソースセットに対応する R S は S h a r e d R S であってもよい。第 1 の設定において、制御リソースセットに含まれる R S は S h a r e d R S であってもよい。

【0140】

第 2 の設定は、設定 2 A から 2 C の一部または全部を少なくとも示す。

(設定 2 A) 周波数領域における R E G のグループを構成する R E G 数

(設定 2 B) 時間領域における R E G のグループを構成する R E G 数

(設定 2 C) 制御リソースセットに含まれる P D C C H の送信アンテナポート数

10

20

30

40

50

【0141】

第3の設定は、周波数領域のREGのグループを構成するREG数、および／または、時間領域のREGのグループを構成するREG数が、制御リソースセットの種々のパラメータに少なくとも基づき与えられることを示す。制御リソースセットの種々のパラメータは、PDCCHの受信に関連する情報に含まれてもよい。制御リソースセットの種々のパラメータは、制御リソースセットに含まれるPRB数を含んでもよい。制御リソースセットの種々のパラメータは、制御リソースセットに含まれるOFDMシンボル数を含んでもよい。制御リソースセットの種々のパラメータは、CCEを構成するREGのマッピング方法を含んでもよい。制御リソースセットの種々のパラメータは、制御リソースセットに含まれるPDCCHの送信アンテナポート数を含んでもよい。制御リソースセットの種々のパラメータは、制御リソースセットに含まれる探索領域の集約レベルを含んでもよい。

10

【0142】

制御リソースセットBに含まれるPDCCHが制御リソースセットAに対応する参照信号AのためのREにマップされるか否かは、該制御リソースセットAに第1の設定、第2の設定、または、第3の設定のいずれが適用されるかに少なくとも基づき与えられてもよい。

【0143】

さらに、該PDCCHが該参照信号AのためのREにマップされるか否かは、該参照信号AのためのREおよび該PDCCHのために用いられるREが重複しているか否かに基づいてもよい。該PDCCHは、該PDCCHに対応する参照信号Bを含まなくてもよい。

20

【0144】

制御リソースセットBに含まれるPDCCHによりスケジューリングされるPDSCHが制御リソースセットAに対応する参照信号のためのREにマップされるか否かは、該制御リソースセットAに第1の設定、第2の設定、または、第3の設定のいずれが適用されるかに少なくとも基づき与えられてもよい。さらに、該PDSCHが該REにマップされるか否かは、該REおよび該PDSCHのために用いられるREが重複しているか否かに基づいてもよい。

【0145】

さらに、該PDSCHが該参照信号AのためのREにマップされるか否かは、該参照信号AのためのREおよび該PDSCHのために用いられるREが重複しているか否かに基づいてもよい。該PDSCHは、該PDSCHに対応する参照信号Bを含まなくてもよい。

30

【0146】

制御リソースセットAに第1の設定が適用された場合、制御リソースセットAに含まれるPDCCHは、該制御リソースセットAに対応する参照信号のためのREにマップされなくてもよい。制御リソースセットAに第1の設定が適用された場合、制御リソースセットAに含まれるPDCCHは、制御リソースセットBに対応する参照信号のためのREにマップされてもよい。制御リソースセットAに第1の設定が適用された場合、制御リソースセットBに含まれるPDCCHは、該PDCCHに対応する参照信号のためのRE、および／または、該制御リソースセットAに対応する参照信号のためのREにマップされなくてもよい。制御リソースセットに対応する参照信号のためのREは、該制御リソースセットに含まれるPDCCHがマップされないREであってもよい。PDCCHに対応する参照信号のためのREは、該PDCCHがマップされないREであってもよい。

40

【0147】

制御リソースセットAに第1の設定が適用された場合、制御リソースセットAに含まれるPDCCHによりスケジューリングされるPDSCHは、該制御リソースセットAに対応する参照信号のためのRE、および／または、該PDSCHに対応する参照信号のためのREにマップされなくてもよい。制御リソースセットAに第1の設定が適用された場合、制御リソースセットAに含まれるPDCCHによりスケジューリングされるPDSCH

50

【 0 1 4 8 】

10

20

30

40

50

制御リソースセット A に第 3 の設定が適用された場合、制御リソースセット A に含まれる P D C C H によりスケジューリングされる P D S C H は、該 P D C C H に対応する参照信号のための R E、および／または、該 P D S C H に対応する参照信号のための R E にマップされなくてもよい。制御リソースセット A に第 3 の設定が適用された場合、制御リソースセット A に含まれる P D C C H によりスケジューリングされる P D S C H は、制御リソースセット B に対応する参照信号のための R E にマップされてもよい。制御リソースセット A に第 3 の設定が適用された場合、制御リソースセット B に含まれる P D C C H によりスケジューリングされる P D S C H は、該 P D C C H に対応する参照信号のための R E、および／または、該 P D S C H に対応する参照信号のための R E にマップされなくても

よい。制御リソースセット A に第 3 の設定が適用された場合、制御リソースセット B に含まれる P D C C H によりスケジューリングされる P D S C H は、制御リソースセット A に対応する参照信号のための R E にマップされてもよい。

【0152】

制御リソースセットに対応する参照信号は、制御リソースセットに含まれる複数の P D C C H 候補に対応してもよい。制御リソースセットに対応する参照信号は、制御リソースセットに含まれる複数の P D C C H の復調に用いられてもよい。

【0153】

基地局装置 3 は、P D C C H の受信に関連する情報を含む P B C H を送信し、端末装置 1 に第 1 の制御リソースセットのモニタリングを指示することができる。端末装置 1 は、P B C H に含まれる P D C C H の受信に関連する情報を検出することに少なくとも基づき、第 1 の制御リソースセットのモニタリングを実施する。第 1 の制御リソースセットは、第 1 のシステム情報のスケジューリングのために少なくとも用いられる。第 1 のシステム情報は、端末装置 1 がターゲットセルに接続するために重要なシステム情報を含んでもよい。第 1 のシステム情報は、下りリンクの種々の設定に関する情報を含んでもよい。第 1 のシステム情報は、P R A C H の種々の設定に関する情報を含んでもよい。第 1 のシステム情報は、上りリンクの種々の設定に関する情報を含んでもよい。第 1 のシステム情報は、ランダムアクセスメッセージ 3 送信に設定される信号波形の情報（O F D M または D F T - s - O F D M）を含んでもよい。第 1 のシステム情報は、M I B に含まれる情報以外のシステム情報の一部を少なくとも含んでもよい。第 1 のシステム情報は、トランスポートチャネルにおいて B C C H にマップされてもよい。第 1 のシステム情報は、ロジカルチャネルにおいて B C C H にマップされてもよい。第 1 のシステム情報は、S I B 1（System Information Block type 1）を少なくとも含んでもよい。第 1 のシステム情報は、S I B 2（System Information Block type 2）を少なくとも含んでもよい。第 1 の制御リソースセットは、ランダムアクセスメッセージ 2 のスケジューリングのために用いられてもよい。なお、S I B 1 は、R R C 接続を行なうために必要な測定に関する情報を含んでもよい。また、S I B 2 は、セル内の複数の端末装置 1 間で、共通、および／または、共有されるチャネルに関する情報を含んでもよい。

【0154】

端末装置 1 は、P D C C H の受信に関連する情報に少なくとも基づき、P D C C H のモニタリングを行ってもよい。端末装置 1 は、R E G のグループに関連する情報に少なくとも基づき、P D C C H のモニタリングを行ってもよい。P D C C H の受信に関連する情報に少なくとも基づき、P D C C H のモニタリングのために第 1 の設定、第 2 の設定、または、第 3 の設定のいずれが適用されるかが与えられてもよい。端末装置 1 は、P D C C H の受信に関連する情報に少なくとも基づき、P D C C H のモニタリングのために適用される設定を想定してもよい。

【0155】

例えば、制御リソースセットの周波数帯域が同期信号、および／または、P B C H の周波数帯域に基づき与えられるか否かに少なくとも基づき、P D C C H のモニタリングのために第 1 の設定、第 2 の設定、または、第 3 の設定のいずれが適用されるかが与えられてもよい。例えば、制御リソースセットの周波数帯域が同期信号、および／または、P B C H の周波数帯域に少なくとも基づき与えられる場合に、P D C C H のモニタリングのために第 1 の設定が適用されてもよい。また、制御リソースセットの周波数帯域が同期信号、および／または、P B C H の周波数帯域と同一である場合に、P D C C H のモニタリングのために第 1 の設定が適用されてもよい。また、制御リソースセットの周波数帯域が同期信号、および／または、P B C H の周波数帯域に基づかない場合に、第 3 の設定が適用されてもよい。

【0156】

例えば、制御リソースセットの周波数帯域が同期信号、および／または、P B C H の周

波数帯域の一部または全部と重複するか否かに少なくとも基づき、P D C C Hのモニタリングのために第1の設定、第2の設定、または、第3の設定のいずれが適用されるかが与えられてもよい。例えば、制御リソースセットの周波数帯域が同期信号、および／または、P B C Hの周波数帯域の一部または全部と重複する場合に、P D C C Hのモニタリングのために第1の設定が適用されてもよい。また、制御リソースセットの周波数帯域が同期信号、および／または、P B C Hの周波数帯域と異なる場合に、第3の設定が適用されてもよい。

【0157】

例えば、制御リソースセットにおけるP D C C Hのモニタリングのために用いられるR N T Iに少なくとも基づき、P D C C Hのモニタリングのために第1の設定、第2の設定、または、第3の設定のいずれが適用されるかが与えられてもよい。例えば、制御リソースセットにおけるP D C C Hのモニタリングのために少なくともS I - R N T Iが用いられる場合に、第1の設定が適用されてもよい。また、制御リソースセットにおけるP D C C Hのモニタリングのために少なくともP - R N T Iが用いられる場合に、第1の設定が適用されてもよい。

【0158】

例えば、制御リソースセットに含まれるC C Eを構成するR E Gのマッピング方法に少なくとも基づき、P D C C Hのモニタリングのために第1の設定、第2の設定、または、第3の設定のいずれが適用されるかが与えられてもよい。例えば、制御リソースセットに含まれるC C Eを構成するR E Gのマッピング方法が非連続的なマッピング(*d i s t r i b u t e d m a p p i n g*)である場合に、P D C C Hのモニタリングのために第1の設定が適用されてもよい。また、制御リソースセットに含まれるC C Eを構成するR E Gのマッピング方法が連続的なマッピング(*l o c a l i z e d m a p p i n g*)である場合に、P D C C Hのモニタリングのために第3の設定が適用されてもよい。例えば、制御リソースセットに含まれるC C Eを構成するR E Gのマッピング方法が*F r e q u e n c y f i r s t*である場合に、P D C C Hのモニタリングのために第1の設定が適用されてもよい。また、制御リソースセットに含まれるC C Eを構成するR E Gのマッピング方法が*T i m e f i r s t*である場合に、P D C C Hのモニタリングのために第3の設定が適用されてもよい。

【0159】

例えば、制御リソースセットに含まれるO F D Mシンボル数に少なくとも基づき、制御リソースセットに含まれるC C Eを構成するR E Gのマッピング方法が与えられてもよい。例えば、制御リソースセットに含まれるO F D Mシンボル数が1である場合に、制御リソースセットに含まれるC C Eを構成するR E Gのマッピング方法は*F r e q u e n c y f i r s t*であってもよい。また、O F D Mシンボル数が1より大きい場合に、制御リソースセットに含まれるC C Eを構成するR E Gのマッピング方法は*T i m e f i r s t*であってもよい。

【0160】

基地局装置3は、M I B、および／または、第1のシステム情報を送信し、端末装置1に第2の制御リソースセットのモニタリングを指示することができる。第1のシステム情報は、P D C C Hの受信に関連する情報を含んでもよい。端末装置1は、M I B、および／または、第1のシステム情報に含まれるP D C C Hの受信に関連する情報に少なくとも基づき第2の制御リソースセットのモニタリングを実施する。第2の制御リソースセットは、ページング情報、および／または、システム情報の変更通知のための情報を含むP D S C Hをスケジューリングするために用いられてもよい。第2の制御リソースセットと第1の制御リソースセットは同一であってもよい。

【0161】

基地局装置3は、M I B、および／または、第1のシステム情報を送信し、端末装置1に第3の制御リソースセットのモニタリングを指示することができる。端末装置1は、M I B、および／または、第1のシステム情報に含まれるP D C C Hの受信に関連する情報

に少なくとも基づき第3の制御リソースセットのモニタリングを実施する。第3の制御リソースセットは、第2のシステム情報を含むPDSCHをスケジューリングするために用いられてもよい。第2のシステム情報は、MIBおよび第1のシステム情報に含まれないシステム情報であってもよい。第2のシステム情報は、端末装置1の要求に少なくとも基づき送信されてもよい。該端末装置1の要求は、ランダムアクセスメッセージ1、ランダムアクセスメッセージ3、および／または、PUCCHの送信に少なくとも基づき行われてもよい。第3の制御リソースセットは、第1の制御リソースセット、および／または、第2の制御リソースセットと同一であってもよい。

【0162】

ステップ5102は、基地局装置3が端末装置1に対して、ランダムアクセスメッセージ1への応答を行うステップである。該応答は、ランダムアクセスメッセージ2とも呼称される。ランダムアクセスメッセージ2は、PDSCHを介して送信されてもよい。ランダムアクセスメッセージ2を含むPDSCHは、PDCCHによりスケジューリングされる。該PDCCHに含まれるCRCビットは、RA-RNTIによりスクランブルされてもよい。ランダムアクセスメッセージ2は、特別な上りリンクグラントを含んで送信されてもよい。該特別な上りリンクグラントは、ランダムアクセスレスポンスグラントとも呼称される。該特別な上りリンクグラントは、ランダムアクセスメッセージ2を含むPDSCHに含まれてもよい。ランダムアクセスレスポンスグラントは、少なくともTemporary C-RNTIを含んでもよい。

【0163】

基地局装置3は、MIB、第1のシステム情報、および／または、第2のシステム情報を送信し、端末装置1に第4の制御リソースセットのモニタリングを指示することができる。第2のシステム情報は、PDCCHの受信に関連する情報を含んでもよい。端末装置1は、MIB、第1のシステム情報、および／または、第2のシステム情報に含まれるPDCCHの受信に関連する情報に少なくとも基づき第4の制御リソースセットのモニタリングを実施する。該PDCCHに付加されるCRCビットは、Temporary C-RNTIによりスクランブルされてもよい。第4の制御リソースセットは、ランダムアクセスメッセージ2のスケジューリングのために用いられてもよい。第4の制御リソースセットは、第1の制御リソースセット、第2の制御リソースセット、および／または、第3の制御リソースセットと同一であってもよい。

【0164】

第4の制御リソースセットは、さらに、端末装置1より送信されるランダムアクセスメッセージ1に含まれる物理ルートインデックスu、および／または、該ランダムアクセスメッセージ1の送信に用いられるリソース（PRACHのリソース）に少なくとも基づき与えられてもよい。ここで、該ランダムアクセスメッセージ1は、第4の制御リソースセットのモニタリングに対応してもよい。また、該リソースは、時間、および／または、周波数のリソースを示してもよい。該リソースは、リソースブロックのインデックス、および／または、スロット（サブフレーム）のインデックスにより与えられてもよい。時間該第4の制御リソースセットのモニタリングは、該ランダムアクセスメッセージ1によりトリガされてもよい。

【0165】

ステップ5103は、端末装置1がターゲットセルに対して、RRC接続のリクエストを送信するステップである。該RRC接続のリクエストは、ランダムアクセスメッセージ3とも呼称される。ランダムアクセスメッセージ3は、ランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされるPUSCHを介して送信されてもよい。ランダムアクセスメッセージ3は、端末装置1の識別に用いられるIDを含んでもよい。該IDは、上位層で管理されるIDであってもよい。該IDは、S-TMSI（SAE Temporary Mobile Subscriber Identity）であってもよい。該IDは、ロジカルチャネルにおいてCCCHにマップされてもよい。

【0166】

ステップ5104は、基地局装置3が端末装置1に対して、衝突解決メッセージ (Contention resolution message) を送信するステップである。衝突解決メッセージは、ランダムアクセスメッセージ4とも呼称される。端末装置1は、ランダムアクセスメッセージ3送信後に、ランダムアクセスメッセージ4を含むPDCCHをスケジューリングするPDCCHのモニタリングを行う。ランダムアクセスメッセージ4は、衝突回避用IDが含まれてもよい。ここで、衝突回避用IDは、複数の端末装置1が同一の無線リソースを用いて信号を送信する衝突を解決するために用いられる。衝突回避用IDは、UE contention resolution identityとも呼称される。

【0167】

10

ステップ5104において、端末装置1の識別に用いられるID (例えば、S-TMSI) を含むランダムアクセスメッセージ3を送信した該端末装置1は、衝突解決メッセージを含むランダムアクセスメッセージ4をモニタする。該ランダムアクセスメッセージ4に含まれる衝突回避用IDが、該端末装置1の識別に用いられる該IDと等しい場合に、該端末装置1は衝突解決が成功裏に完了したとみなし、C-RNTIフィールドにTemporary C-RNTIの値をセットしてもよい。C-RNTIフィールドにTemporary C-RNTIの値がセットされた端末装置1は、RRC接続が完了したとみなされる。

【0168】

20

ランダムアクセスメッセージ4をスケジューリングするPDCCHのモニタリングのための制御リソースセットは、第4の制御リソースセットと同一であってもよい。基地局装置3は、PDCCHの受信に関連する情報をランダムアクセスメッセージ2に含んで送信し、端末装置1に第5の制御リソースセットのモニタリングを指示することができる。端末装置1は、ランダムアクセスメッセージ2に含まれるPDCCHの受信に関連する情報に少なくとも基づきPDCCHのモニタリングを実施する。第5の制御リソースセットは、ランダムアクセスメッセージ5のスケジューリングのために用いられてもよい。

【0169】

30

RRC接続された端末装置1は、ロジカルチャネルにおいてDCCHにマップされる専用RRCシグナリングを受信することができる。基地局装置3は、PDCCHの受信に関連する情報を含む専用RRCシグナリングを送信し、端末装置1に第6の制御リソースセットのモニタリングを指示することができる。端末装置1は、専用RRCシグナリングに含まれるPDCCHの受信に関連する情報に少なくとも基づきPDCCHのモニタリングを実施してもよい。第6の制御リソースセットは、第2の設定、または、第3の設定が適用されてもよい。第6の制御リソースセットの物理リソースは、C-RNTIに少なくとも基づき与えられてもよい。

【0170】

40

基地局装置3は、PDCCHの受信に関連する情報を含むランダムアクセスメッセージ4を送信し、端末装置1に第6の制御リソースセットのモニタリングを指示することができる。端末装置1は、ランダムアクセスメッセージ4にPDCCHの受信に関連する情報が含まれる場合に、該PDCCHの受信に関連する情報に少なくとも基づき、第6の制御リソースセットのモニタリングを実施してもよい。また、端末装置1は、ランダムアクセスメッセージ4にPDCCHの受信に関連する情報が含まれない場合に、第1から第5の制御リソースセット少なくともいずれかの制御リソースセットに含まれるUSSのモニタリングを実施してもよい。該USSのための物理リソースはC-RNTIに少なくとも基づき与えられてもよい。第1から第5の制御リソースセットは共通制御リソースセットであってもよい。第6の制御リソースセットは、専用制御リソースセットであってもよい。

【0171】

50

PDCCHの受信に関連する情報は、複数の制御リソースセットに対して共通である情報、および、複数の制御リソースセットのそれぞれに対して設定される情報を含んでもよい。例えば、第1から第4の制御リソースセットに対して適用されるREGのグループに

関連する情報が定義されてもよい。ここで、第1の制御リソースセットに関連するPD CCHの受信に関連する情報はREGのグループに関連する情報を含んでもよく、且つ、第2から第4の制御リソースセットに関連するPD CCHの受信に関連する情報はREGのグループに関連する情報を含まなくてもよい。第1の制御リソースセットに関連するPD CCHの受信に関連する情報が、第2から第4の制御リソースセットに対して適用されてもよい。ここで、第5と第6の制御リソースセットのそれぞれに対して個別にREGのグループに関連する情報が定義されてもよい。ここで、制御リソースセットを示す情報は、第1から第6の制御リソースセットに対して個別に定義されてもよい。

【0172】

図14は、本実施形態の一態様に係る端末装置1によってモニタされるPD CCH候補の一例を示す図である。図14(a)は、PD CCHおよび／または制御リソースセットのスタートシンボルに基づいて、PD CCH候補の数が個別に設定される例を示している。a1からa6は、PD CCH候補のスケーリングファクタであるため、基準となるPD CCH候補数に対して乗算しているが、基準となるPD CCH候補数に対して加算または減算してもよい。図14(b)は、PD CCHおよび／または制御リソースセットが含まれるミニスロットに基づいて、PD CCH候補の数が個別に設定される例を示している。なお、1つのスロットに対して4つのミニスロットが構成される例について示している。b1からb6は、PD CCH候補のスケーリングファクタであるため、基準となるPD CCH候補数に対して乗算しているが、基準となるPD CCH候補数に対して加算または減算してもよい。つまり、PD CCH候補数に基づくブラインド検出の回数は、PD CCHのスタートシンボルやPD CCHが含まれるミニスロットの番号によって規定されてもよい。a1からa6、b1からb6はそれぞれ、個別に設定されてもよい。

【0173】

図15は、本実施形態の一態様に係るスロット（第1のスロットフォーマット）ベースの制御リソースセットの配置の一例を示す図である。基地局装置3は、端末装置1からの能力情報に基づいて、制御リソースセット#0から#2におけるブラインド検出の回数A1からA3の和が、所定の期間におけるブラインド検出の最大数Yを超えないように、各制御リソースセットのPD CCH候補数や集約レベル、DCIフォーマットのスキップなどを設定してもよい。

【0174】

図16は、本実施形態の一態様に係るノンスロット（第2のスロットフォーマット）ベースの制御リソースセットの配置の一例を示す図である。時間領域において、1つよりも多くの制御リソースセットが配置される例である。基地局装置3は、端末装置1からの能力情報に基づいて、制御リソースセット#0から#9におけるブラインド検出の回数B1からB10の和が、所定の期間におけるブラインド検出の最大数Yを超えないように、各制御リソースセットのPD CCH候補数や集約レベル、DCIフォーマットのスキップなどを設定してもよい。

【0175】

以下、本実施形態の一態様に係る種々の装置の態様を説明する。

【0176】

(1) 上記の目的を達成するために、本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の第1の態様は、端末装置であって、制御リソースセットにおいてPD CCHをモニタする受信部と、前記PD CCHを復号する復号部を備え、前記PD CCHは1または複数のREGグループにより構成され、前記REGグループは複数のREGにより構成され、前記REGグループ内の前記複数のREGは同一のプレコーダが乗算されて送信され、第1の制御リソースセットにおいて、前記REGグループを構成する前記REGの数はPBCHに少なくとも基づき与えられ、前記第1の制御リソースセットに対して第1の設定が適用されるか否かは、PD CCHの受信に関連する情報に基づき与えられ、前記第1の設定は、前記REGグループを構成する前記REGの数が第1の制御リソースセットに含まれるPRB数に少なくとも基づき与えられることを示し、第2の制御リソー

スセットにおいて、前記 R E G グループを構成する前記 R E G の数は専用 R R C シグナリングに少なくとも基づき与えられる。

【0177】

(2) また、本発明の第1の態様において、前記第2の制御リソースセットに含まれる前記 P D C C H が前記第1の制御リソースセットに対応する参照信号にマップされるか否かは、前記 R E G グループに対して前記第1の設定が適用されるか否かに少なくとも基づき与えられる。

【0178】

(3) また、本発明の第2の態様は、基地局装置であって、P D C C H を符号化する符号化部と、制御リソースセットにおいて P D C C H を送信する送信部と、を備え、前記 P D C C H は1または複数の R E G グループにより構成され、前記 R E G グループは複数の R E G により構成され、前記 R E G グループ内の前記複数の R E G は同一のプレコードが乗算されて送信され、第1の制御リソースセットにおいて、前記 R E G グループを構成する前記 R E G の数は P B C H に少なくとも基づき与えられ、前記第1の制御リソースセットに対して第1の設定が適用されるか否かは、P D C C H の受信に関連する情報に基づき与えられ、前記第1の設定は、前記 R E G グループを構成する前記 R E G の数が第1の制御リソースセットに含まれる P R B 数に少なくとも基づき与えられることを示し、第2の制御リソースセットにおいて、前記 R E G グループを構成する前記 R E G の数は専用 R R C シグナリングに少なくとも基づき与えられる。

【0179】

(4) また、本発明の第2の態様において、前記第2の制御リソースセットに含まれる前記 P D C C H が前記第1の制御リソースセットに対応する参照信号にマップされるか否かは、前記 R E G グループに対して前記第1の設定が適用されるか否かに少なくとも基づき与えられる。

【0180】

(5) また、本発明の第3の態様において、端末装置であって、端末装置の能力情報を送信する送信部と、制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出する受信部と、を備え、前記送信部は、所定の期間において、所定の数よりも多い制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出する能力をサポートしている場合には、前記端末装置の能力情報として、(a) 前記所定の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、(b) 1つの O F D M シンボルあたりに行なうことのできるブラインド検出の最大数と、(c) 単位時間におけるブラインド検出の最大数と、(d) 制御リソースセットに関する設定に基づくブラインド検出の最大数と、(e) 所定の期間においてブラインド検出が可能な制御リソースセットの最大数と、(f) 同時にブラインド検出を行なうことのできる制御リソースセットの最大数のうち、少なくとも2つを組み合わせる送信する。

【0181】

(6) また、本発明の第3の態様において、上記の端末装置であって、第1のスロットフォーマットのみをサポートしている場合には、前記端末装置の能力情報として、前記(a)のみを送信し、第2のスロットフォーマットをサポートしている場合には、前記端末装置の能力情報として、前記(a)から前記(d)のうち、少なくとも2つを組み合わせる送信する。

【0182】

(7) また、本発明の第3の態様において、上記の端末装置であって、前記受信部が、第1のスロットにおいて、前記第1のスロットより後の第2のスロットに対するスロットフォーマットを含む D C I フォーマットを受信する場合には、前記スロットフォーマットが第1のフォーマットを示すとすれば、前記第2のスロットにおいて受信した P D C C H に対して前記(a)に対応する最大数を超えないように、前記 P D C C H のブラインド検出を行ない、前記スロットフォーマットが第2のフォーマットを示すとすれば、前記第2のスロットにおいて受信した P D C C H に対して前記(a)、前記(b)、前記(d)に

基づいて、前記 P D C C H のブラインド検出を行なう。

【0183】

(8) また、本発明の第4の態様において、端末装置であって、端末装置の能力情報を送信する送信部と、制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出する受信部と、を備え、前記送信部は、前記端末装置の能力情報として、第1の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、第2の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、を送信する。

【0184】

(9) また、本発明の第5の態様において、端末装置であって、端末装置の能力情報を送信する送信部と、制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出する受信部と、を備え、前記送信部は、前記端末装置の能力情報として、第1の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、第1の期間内の第2の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、を送信する。

【0185】

(10) また、本発明の第5の態様において、上記の端末装置であって、前記第1の期間が、複数の第2の期間で構成される場合には、少なくとも最初の第2の期間と最後の第2の期間のそれぞれに対して、ブラインド検出の最大数が設定される。

【0186】

(11) また、本発明の第6の態様において、方法であって、端末装置の能力情報を送信するステップと、制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出するステップと、所定の期間において、所定の数よりも多い制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出する能力をサポートしている場合には、前記端末装置の能力情報として、(a) 前記所定の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、(b) 1つの O F D M シンボルあたりに行なうことのできるブラインド検出の最大数と、(c) 単位時間におけるブラインド検出の最大数と、(d) 制御リソースセットに関する設定に基づくブラインド検出の最大数と、(e) 所定の期間においてブラインド検出が可能な制御リソースセットの最大数と、(f) 同時にブラインド検出を行なうことのできる制御リソースセットの最大数のうち、少なくとも2つを組み合わせる送信するステップと、を含む。

【0187】

(12) また、本発明の第7の態様において、方法であって、端末装置の能力情報を送信するステップと、制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出するステップと、前記端末装置の能力情報として、第1の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、第2の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、を送信するステップと、を含む。

【0188】

(13) また、本発明の第8の態様において、方法であって、端末装置の能力情報を送信するステップと、制御リソースセット内の探索領域から P D C C H をブラインド検出するステップと、前記端末装置の能力情報として、第1の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、第1の期間内の第2の期間において行なうことのできるブラインド検出の最大数と、を送信するステップと、を含む。

【0189】

本発明に関わる基地局装置3、および端末装置1で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、C P U (Central Processing Unit) 等を制御するプログラム(コンピュータを機能させるプログラム)であっても良い。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的に R A M (Random Access Memory) に蓄積され、その後、F l a s h R O M (Read Only Memory) などの各種 R O M や H D D (Hard Disk Drive) に格納され、必要に応じて C P U によって読み出し、修正・書き込みが行われる。

【0190】

尚、上述した実施形態における端末装置 1、基地局装置 3 の一部、をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。

【0191】

尚、ここでいう「コンピュータシステム」とは、端末装置 1、又は基地局装置 3 に内蔵されたコンピュータシステムであって、OS や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

10

【0192】

さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

【0193】

また、上述した実施形態における基地局装置 3 は、複数の装置から構成される集合体（装置グループ）として実現することもできる。装置グループを構成する装置の各々は、上述した実施形態に関わる基地局装置 3 の各機能または各機能ブロックの一部、または、全部を備えてもよい。装置グループとして、基地局装置 3 の一通りの各機能または各機能ブロックを有していればよい。また、上述した実施形態に関わる端末装置 1 は、集合体としての基地局装置と通信することも可能である。

20

【0194】

また、上述した実施形態における基地局装置 3 は、EUTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) であってもよい。また、上述した実施形態における基地局装置 3 は、eNodeB に対する上位ノードの機能の一部または全部を有してもよい。

30

【0195】

また、上述した実施形態における端末装置 1、基地局装置 3 の一部、又は全部を典型的には集積回路である LSI として実現してもよいし、チップセットとして実現してもよい。端末装置 1、基地局装置 3 の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、又は全部を集積してチップ化してもよい。また、集積回路化の手法は LSI に限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩により LSI に代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

【0196】

また、上述した実施形態では、通信装置の一例として端末装置を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、AV 機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置にも適用出来る。

40

【0197】

以上、この発明の実施形態に関し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、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

50

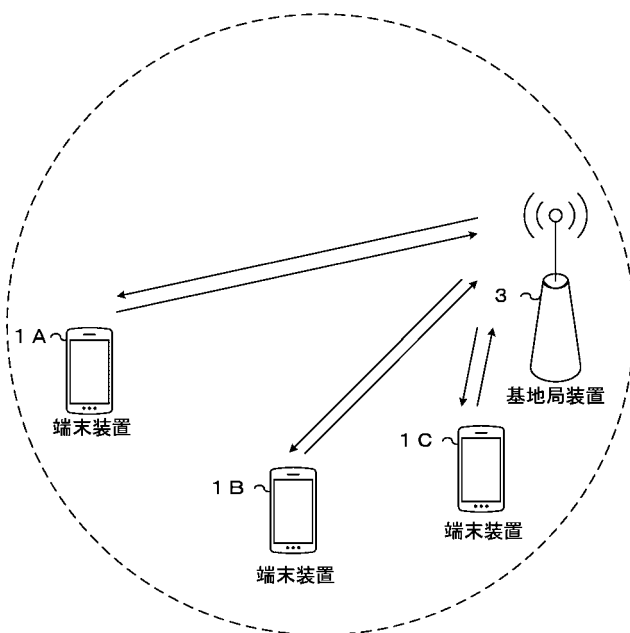
【符号の説明】

【0198】

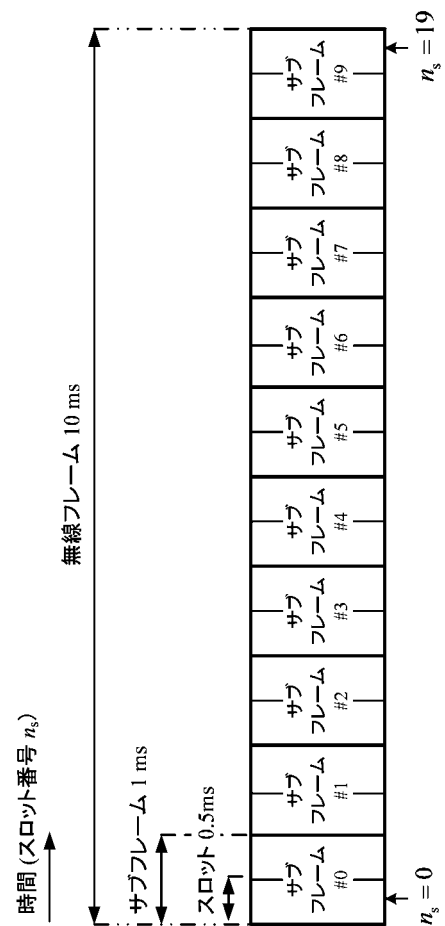
- 1 (1 A、1 B、1 C) 端末装置
 3 基地局装置
 10、30 無線送受信部
 11、31 アンテナ部
 12、32 RF部
 13、33 ベースバンド部
 14、34 上位層処理部
 15、35 媒体アクセス制御層処理部
 16、36 無線リソース制御層処理部

10

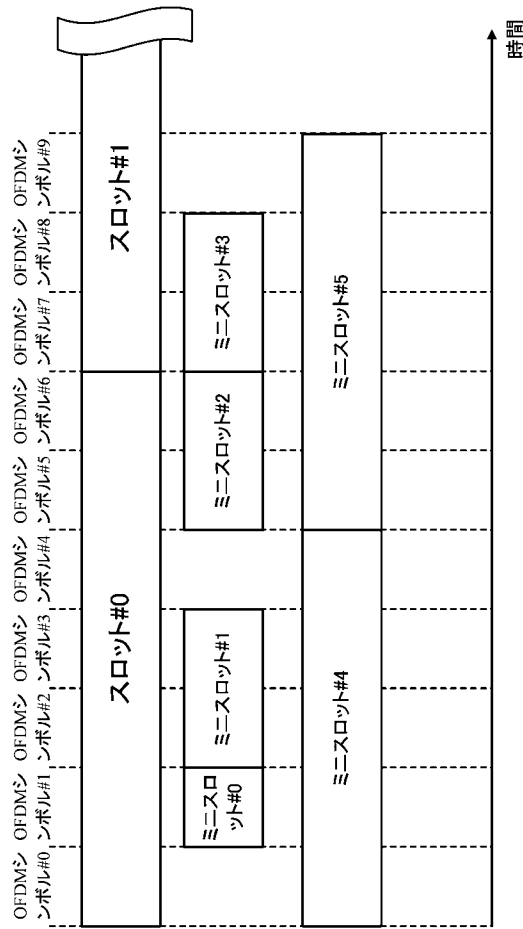
【図1】



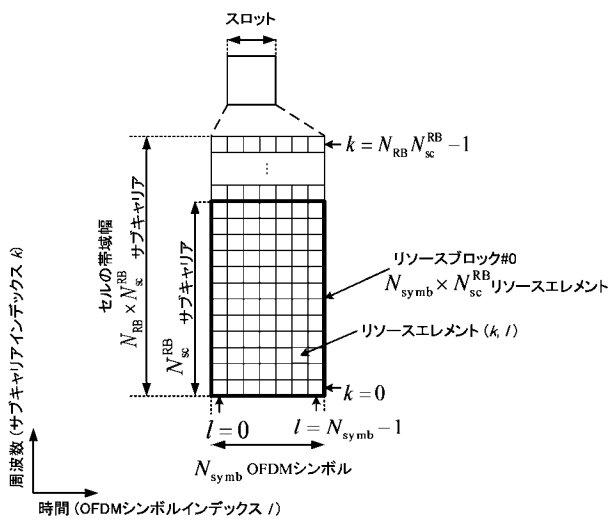
【図2】



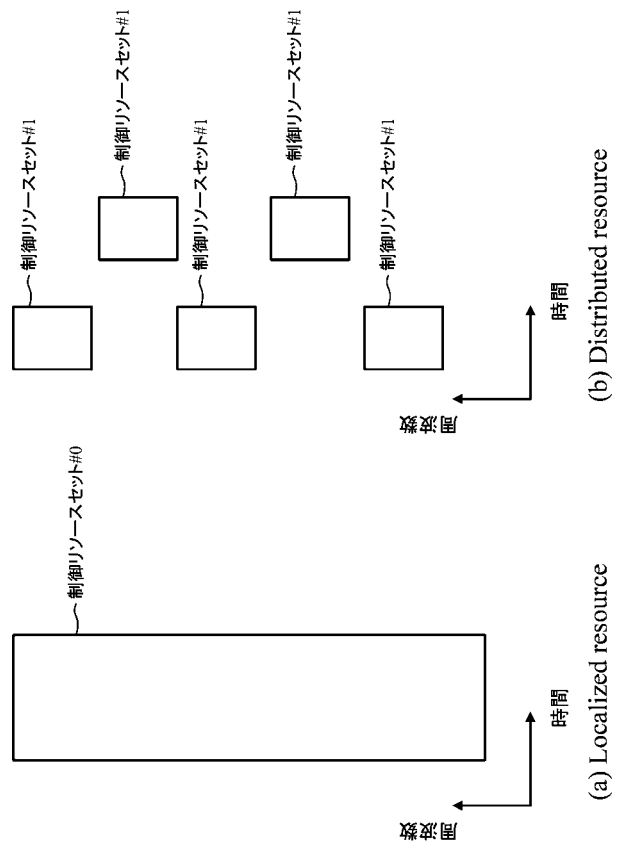
【図 3】



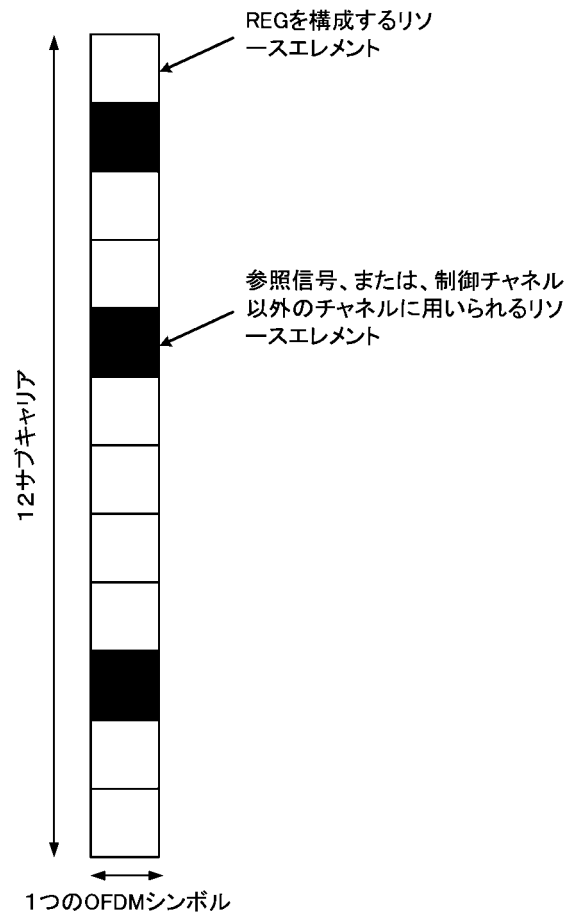
【図 5】



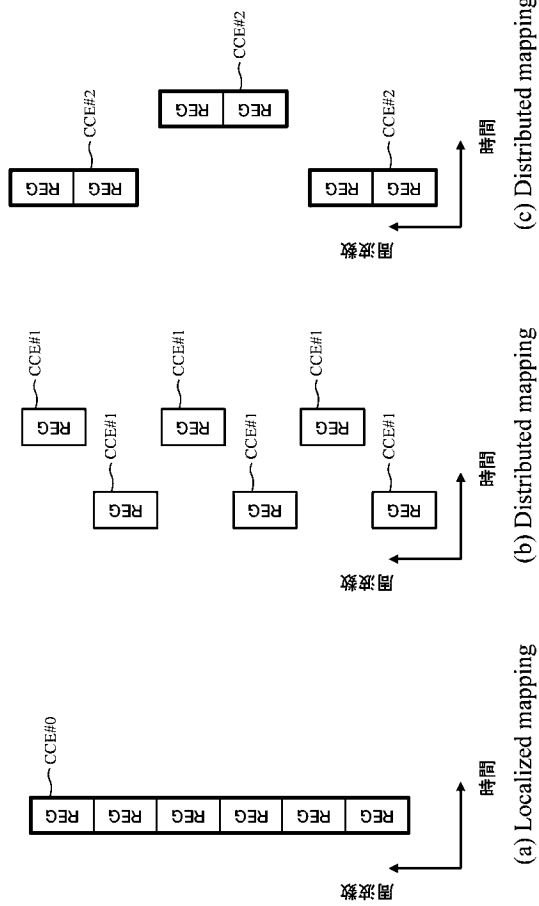
【図 4】



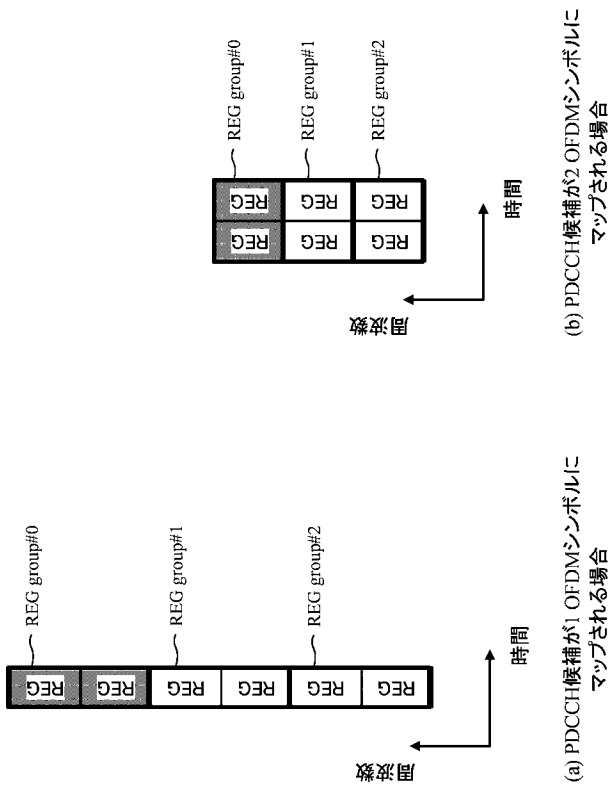
【図 6】



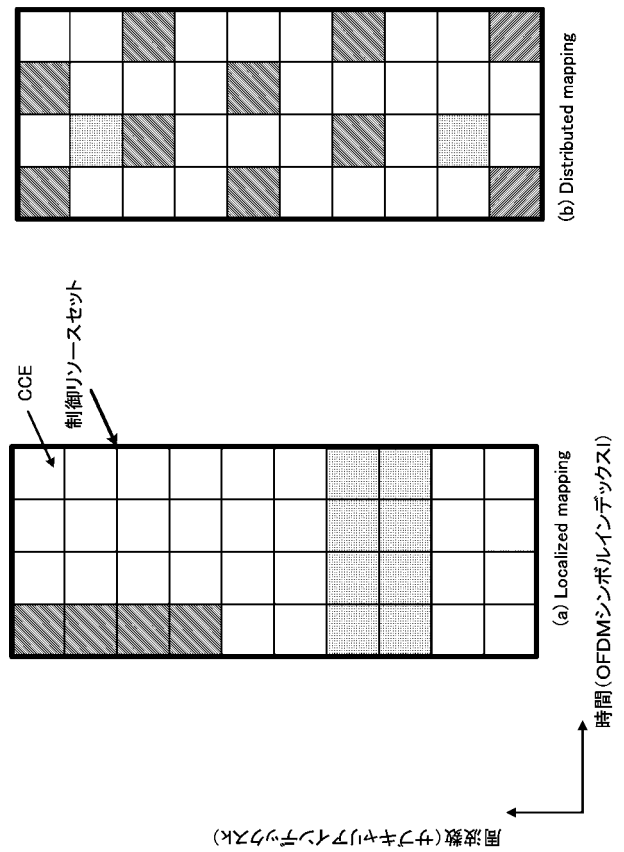
【図 7】



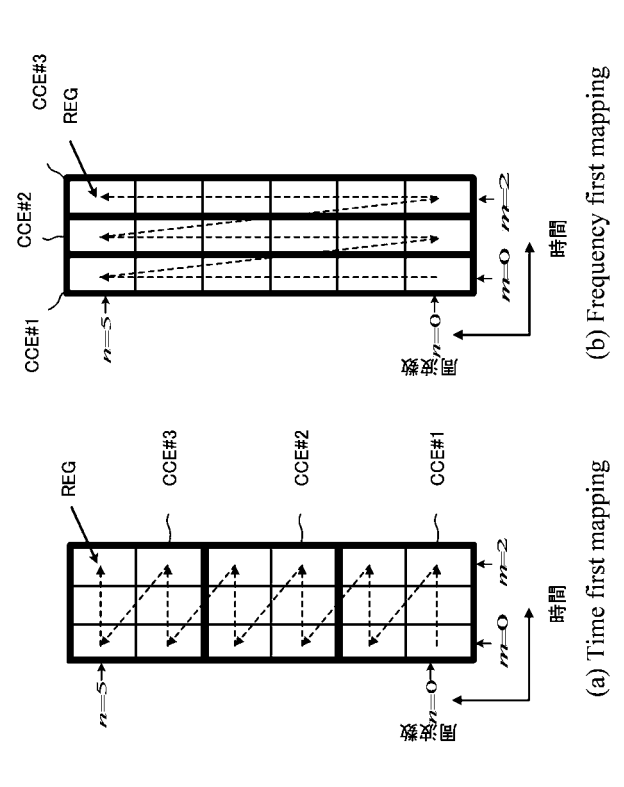
【図 6】



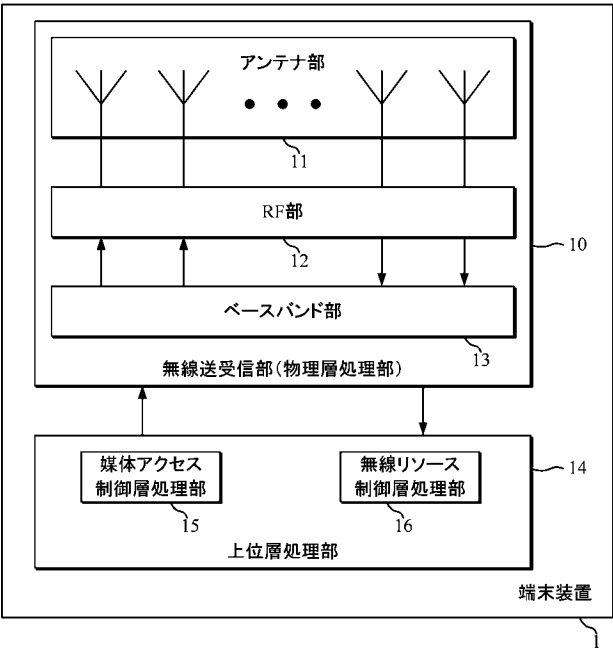
【図 8】



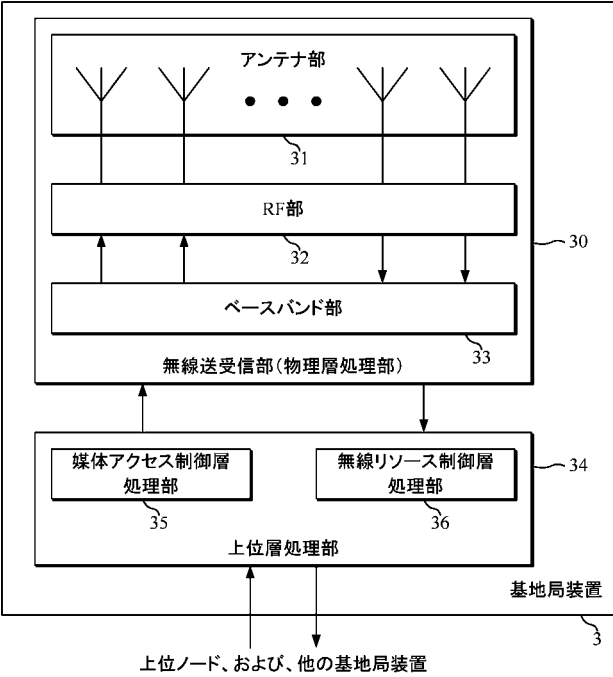
【図 10】



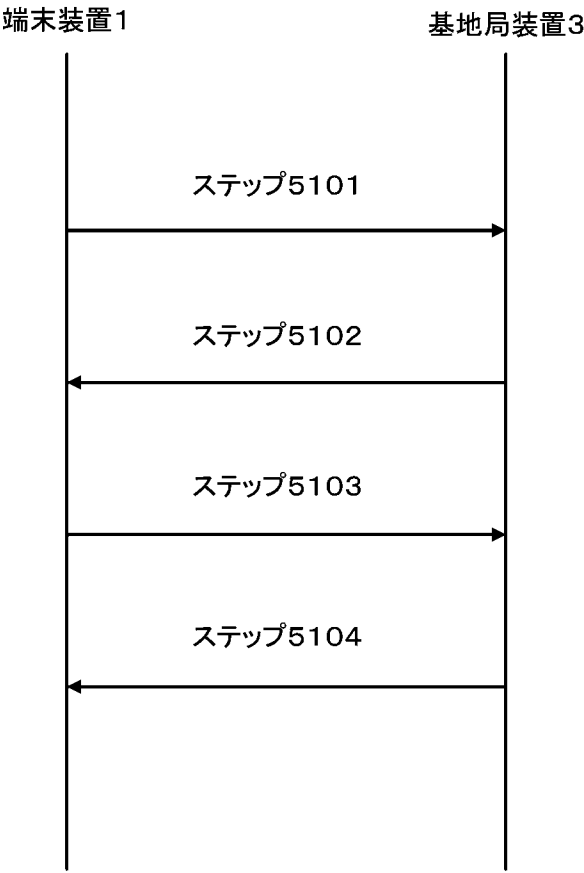
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】

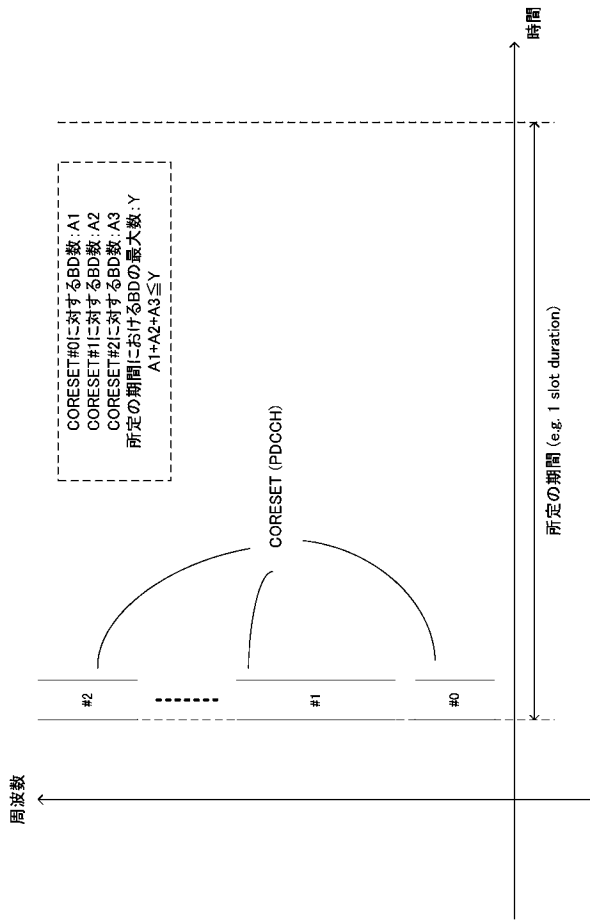


【図 1 4】

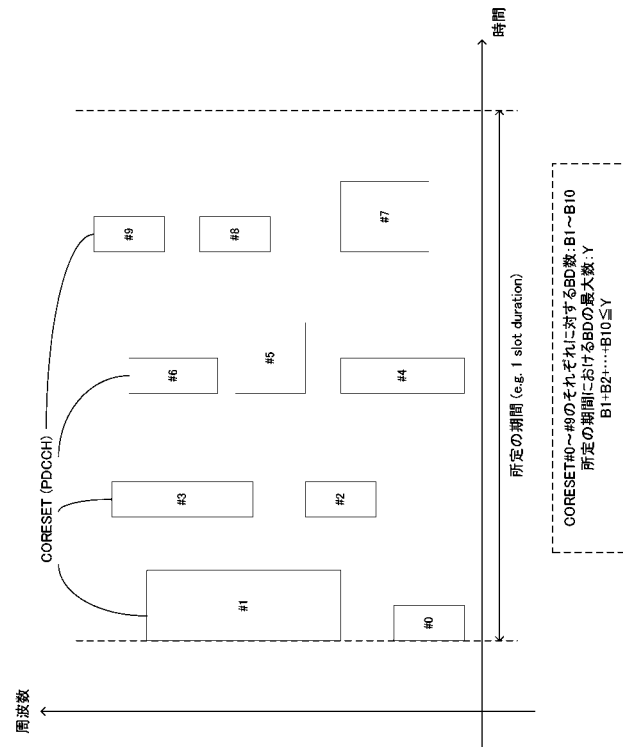
(a) Number of PDCCH candidates corresponding to PDCCH start symbol			
Search space	Size [in CCEs]	Number of PDCCH candidates from first OFDM symbol	Number of PDCCH candidates from second OFDM symbol
Type	Aggregation level	Number of PDCCH candidates from first OFDM symbol	Number of PDCCH candidates from second OFDM symbol
UE-specific	1	6	6 ^{a1}
	2	12	6 ^{a1}
	4	8	2 ^{a1}
	8	16	2 ^{a1}
Common	4	16	4 ^{a2}
	8	16	2 ^{a2}
(b) Number of PDCCH candidates corresponding to mini-slot			
Search space	Size [in CCEs]	Number of PDCCH candidates in first mini-slot	Number of PDCCH candidates in second mini-slot
Type	Aggregation level	Number of PDCCH candidates in third mini-slot	Number of PDCCH candidates in fourth mini-slot
UE-specific	1	6	6 ^{b1}
	2	12	6 ^{b1}
	4	8	2 ^{b1}
	8	16	2 ^{b1}
Common	4	16	4 ^{b2}
	8	16	2 ^{b2}

a1 ~ a6, b1 ~ b6: Scaling factor for PDCCH candidates reduction

【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

- (72)発明者 劉 麗清
大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内
- (72)発明者 李 泰雨
大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内
- (72)発明者 中嶋 大一郎
大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内
- Fターム(参考) 5K067 AA13 DD11 EE02 EE10