

(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2019-47466

(P2019-47466A)

(43) 公開日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04W 72/04 (2009.01)	H04W 72/04 136	5K067
H04W 72/12 (2009.01)	H04W 72/04 111	
	H04W 72/12 130	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 42 頁)

(21) 出願番号	特願2017-172155 (P2017-172155)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成29年9月7日(2017.9.7)		シャープ株式会社
		(74) 代理人	100160783
			弁理士 堅田 裕之
		(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
		(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
		(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

最終頁に続く

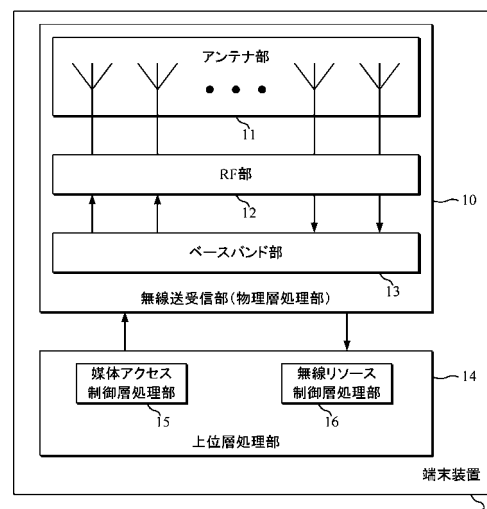
(54) 【発明の名称】 端末装置、基地局装置、および、通信方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 効率的に下りリンク受信を行うことができる端末装置、通信方法及び基地局装置を提供する。

【解決手段】 第一のセルのPDSCHのリソース割り当て情報を含む第一のPDCCHと、第二のセルのPDSCHのリソース割り当て情報を含む第二のPDCCHとを第一のセルで受信し、制御リソースセット内で1つ以上の第一のPDCCH候補と1つ以上の第二のPDCCH候補をモニタする受信部と、復号する復号部を備える。第一のアグリゲーションレベルの第二のPDCCH候補は、第一のアグリゲーションレベルの第一のPDCCH候補を構成する複数のCCEに対してキャリアインジケータに基づいてシフトされた複数のCCEから構成される。第二のアグリゲーションレベルの第二のPDCCH候補は、第一のアグリゲーションレベルの第二のPDCCH候補を構成する複数のCCEの中の1つ以上のCCEから構成される。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第一の P D C C H と、第二のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第二の P D C C H とを第一のセルで受信する端末装置であって、

制御リソースセット内で 1 つ以上の第一の P D C C H 候補と 1 つ以上の第二の P D C C H 候補をモニタする受信部と、

前記第一の P D C C H 候補と前記第二の P D C C H 候補を復号する復号部を備え、

第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第一の P D C C H 候補を構成する複数の C C E に対してキャリアインジケータに基づいてシフトされた複数の C C E から構成され、

第二のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補を構成する複数の C C E の中の 1 つ以上の C C E から構成されることを特徴とする端末装置。

【請求項 2】

第一のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第一の P D C C H と、第二のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第二の P D C C H とを第一のセルで受信する端末装置に用いられる通信方法であって、

制御リソースセット内で 1 つ以上の第一の P D C C H 候補と 1 つ以上の第二の P D C C H 候補をモニタするステップと、

前記第一の P D C C H 候補と前記第二の P D C C H 候補を復号するステップを備え、

第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第一の P D C C H 候補を構成する複数の C C E に対してキャリアインジケータに基づいてシフトされた複数の C C E から構成され、

第二のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補を構成する複数の C C E の中の 1 つ以上の C C E から構成されることを特徴とする通信方法。

【請求項 3】

第一のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第一の P D C C H と、第二のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第二の P D C C H とを第一のセルで送信する基地局装置であって、

端末装置の S e a r c h s p a c e として構成される、制御リソースセット内の 1 つ以上の第一の P D C C H 候補と 1 つ以上の第二の P D C C H 候補を把握する U S S 把握部と、

前記第一の P D C C H 候補を用いて前記第一の P D C C H を送信し、前記第二の P D C C H 候補を用いて前記第二の P D C C H を送信する送信部を備え、

第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第一の P D C C H 候補を構成する複数の C C E に対してキャリアインジケータに基づいてシフトされた複数の C C E から構成され、

第二のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補を構成する複数の C C E の中の 1 つ以上の C C E から構成されることを特徴とする基地局装置。

【請求項 4】

第一のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第一の P D C C H と、第二のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第二の P D C C H とを第一のセルで送信する基地局装置に用いられる通信方法であって、

端末装置の S e a r c h s p a c e として構成される、制御リソースセット内の 1 つ以上の第一の P D C C H 候補と 1 つ以上の第二の P D C C H 候補を把握するステップと、

前記第一の P D C C H 候補を用いて前記第一の P D C C H を送信し、前記第二の P D C C H 候補を用いて前記第二の P D C C H を送信するステップを備え、

第一のアグリゲーションレベルの前記第二のPDCCH候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第一のPDCCH候補を構成する複数のCCEに対してキャリアインジケータに基づいてシフトされた複数のCCEから構成され、

第二のアグリゲーションレベルの前記第二のPDCCH候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第二のPDCCH候補を構成する複数のCCEの中の1つ以上のCCEから構成されることを特徴とする通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、端末装置、基地局装置、および、通信方法に関する。

10

【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 Evolution (LTE)」、または、「EUTRA: Evolved Universal Terrestrial Radio Access」と称する。）が、第三代パートナーシッププロジェクト（3GPP: 3rd Generation Partnership Project）において仕様化されている。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。

20

【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。

30

【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-160 671, NTT docomo, 3GPP TSG RAN Meeting #71, Goteborg, Sweden, 7th - 10th March, 2016.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、効率的に下りリンク受信を行うことができる端末装置、該端末装置に用いられる通信方法、効率的に下りリンク送信を行うことができる基地局装置、および、該基地局装置に用いられる通信方法を提供する。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

(1) 本発明の第1の態様は、第一のセルのPDSCHのリソース割り当て情報を含む第一のPDCCHと、第二のセルのPDSCHのリソース割り当て情報を含む第二のPDCCHとを第一のセルで受信する端末装置であって、制御リソースセット内で1つ以上の第一のPDCCH候補と1つ以上の第二のPDCCH候補をモニタする受信部と、前記第一のPDCCH候補と前記第二のPDCCH候補を復号する復号部を備え、第一のアグリゲーションレベルの前記第二のPDCCH候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第

50

一の P D C C H 候補を構成する複数の C C E に対してキャリアインジケータに基づいてシフトされた複数の C C E から構成され、第二のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補を構成する複数の C C E 中の 1 つ以上の C C E から構成されることを特徴とする。

【0007】

(2) 本発明の第 2 の態様は、第一のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第一の P D C C H と、第二のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第二の P D C C H とを第一のセルで受信する端末装置に用いられる通信方法であって、制御リソースセット内で 1 つ以上の第一の P D C C H 候補と 1 つ以上の第二の P D C C H 候補をモニタするステップと、前記第一の P D C C H 候補と前記第二の P D C C H 候補を復号するステップを備え、第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第一の P D C C H 候補を構成する複数の C C E に対してキャリアインジケータに基づいてシフトされた複数の C C E から構成され、第二のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補を構成する複数の C C E 中の 1 つ以上の C C E から構成されることを特徴とする。

【0008】

(3) 本発明の第 3 の態様は、第一のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第一の P D C C H と、第二のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第二の P D C C H とを第一のセルで送信する基地局装置であって、端末装置の S e a r c h s p a c e として構成される、制御リソースセット内の 1 つ以上の第一の P D C C H 候補と 1 つ以上の第二の P D C C H 候補を把握する U S S 把握部と、前記第一の P D C C H 候補を用いて前記第一の P D C C H を送信し、前記第二の P D C C H 候補を用いて前記第二の P D C C H を送信する送信部を備え、第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第一の P D C C H 候補を構成する複数の C C E に対してキャリアインジケータに基づいてシフトされた複数の C C E から構成され、第二のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補を構成する複数の C C E 中の 1 つ以上の C C E から構成されることを特徴とする。

【0009】

(4) 本発明の第 4 の態様は、第一のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第一の P D C C H と、第二のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第二の P D C C H とを第一のセルで送信する基地局装置に用いられる通信方法であって、端末装置の S e a r c h s p a c e として構成される、制御リソースセット内の 1 つ以上の第一の P D C C H 候補と 1 つ以上の第二の P D C C H 候補を把握するステップと、前記第一の P D C C H 候補を用いて前記第一の P D C C H を送信し、前記第二の P D C C H 候補を用いて前記第二の P D C C H を送信するステップを備え、第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第一の P D C C H 候補を構成する複数の C C E に対してキャリアインジケータに基づいてシフトされた複数の C C E から構成され、第二のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補を構成する複数の C C E 中の 1 つ以上の C C E から構成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

この発明によれば、端末装置は効率的に下りリンク受信を行うことができる。また、基地局装置は効率的に下りリンク送信を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【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

10

20

30

40

50

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。

【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 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】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】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 11】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 12】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 13】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 14】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 15】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。

【図 16】本発明の実施形態の USS を構成する PDCCH 候補の一例を示す図である。

【図 17】本発明の実施形態の USS を構成する PDCCH 候補の一例を示す図である。

【図 18】本発明の実施形態の USS を構成する PDCCH 候補の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0013】

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 (gNB) を具備する。以下、端末装置 1A~1C を端末装置 1 (UE) とも呼称する。

【0014】

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。

【0015】

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。

【0016】

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

10

20

30

40

50

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。

【0017】

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、RRC: Radio Resource 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。

【0018】

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。

【0019】

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。

【0020】

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。

【0021】

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。

【0022】

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複数のOFDMシンボルの個数よりも少ない個数の1つ以上の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、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複数のOFDMシンボルの個数よりも多い個数のOFDMシンボルにより構成されてもよい。ミニスロットの時間領域の長さは、スロットの長さより短くてもよい。ミニスロットの時間領域の長さは、サブフレームの長さより短くてもよい。

【0023】

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。

【0024】

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)

【0025】

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。

【0026】

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。

【0027】

10

20

30

40

50

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。

【0028】

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。

【0029】

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に少なくとも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に少なくとも基づき特定されてもよい。

【0030】

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。

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

【0031】

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)

【0032】

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PUCCH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。

【0033】

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

10

20

30

40

50

れてもよい。

【0034】

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ネルが用いられる。下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。

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

【0035】

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、4 OFDMシンボルを含んで構成されてもよい。MIBは、同期信号に関する識別子 (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。

【0036】

PDCCH (NR PDCCH) は、下りリンク制御情報 (DCI: Downlink Control Information) を送信する、受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。

【0037】

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。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異なるスロット内のPDSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。

【0038】

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。

【0039】

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 (CORESET) 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。

【0040】

PDSCHは、下りリンクデータ (DL-SCH、PDSCH) を送信する、受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。

【0041】

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、受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)

【0042】

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。

【0043】

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。

【0044】

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)

【0045】

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、PDCCHと該PDCCHと対応するDMRSが共に受信されることは、単にPDCCHが受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。以下、PDSCHと該PDSCHと対応するDMRSが共に受信されることは、単にPDSCHが受信されと呼称される。

【0046】

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の伝搬路補正を行なうために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。以下、PDCCHとShared RSが共に受信されることは、単にPDCCHが受信されとも呼称される。

【0047】

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) 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。

【0048】

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。

【0049】

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。

【0050】

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。

【0051】

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。

【0052】

BCCH（Broadcast Control CHannel）、CCCH（Common Control CHannel）、および、DCCH（Dedicated Control CHannel）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に対して用いられる。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に対して用いられる。

【0053】

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。

【0054】

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。

【0055】

以下、制御リソースセットについて説明する。

【0056】

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：Blind Decoding））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、周波数領域において連続的なリソース（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、周波数領域において非連続的なリソース（distributed resource）により構成されてもよい。

10

【0057】

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

【0058】

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。例えば、制御リソースセットを構成するリソースブロックの位置が上位層のシグナリングを用いて基地局装置3から端末装置1に通知される。制御リソース毎に制御リソースセットを構成するリソースブロックの位置が上位層のシグナリングを用いて基地局装置3から端末装置1に通知される。

30

【0059】

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。例えば、制御リソースセットを構成するOFDMシンボルの開始位置と終了位置が上位層のシグナリングを用いて基地局装置3から端末装置1に通知される。例えば、制御リソースセットを構成するOFDMシンボルの数が上位層のシグナリングを用いて基地局装置3から端末装置1に通知される。

【0060】

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）（Common CORESET）および専用制御リソースセット（Dedicated control resource set）（UE specific CORESET）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、個別の端末装置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。

40

【0061】

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

50

チャンネル（または、制御チャンネルの候補）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。

【0062】

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。

【0063】

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、個別の端末装置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。本発明の実施形態のUSSを構成するPDCCH候補の詳細については後述する。

【0064】

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が用いられてもよい。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。

【0065】

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PD SCHまたはPUSCHをスケジュールしているかを示すCIF（Carrier Indicator Field）（キャリアインジケータ）が含まれなくてもよい。

【0066】

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PD SCHまたはPUSCHをスケジュールしているかを示すCIFが含まれる。

【0067】

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PD SCH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。

【0068】

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。

【0069】

10

20

30

40

50

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1OFDM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。

【0070】

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PDCCHおよび／またはDCIを検出することができる。

【0071】

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PDCCHに対する探索領域の種類、集約レベルの種類、PDCCH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、CSSおよび／またはUSSおよび／またはUGSS（UE Group SS）および／またはGCSS（Group CSS）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CCE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。PDCCH候補の数とは、ある集約レベルに対するPDCCH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、PDCCH候補の数が規定／設定されてもよい。なお、UGSS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。GCSSは、1つまたは複数の端末装置1に対してCSSに関連するパラメータを含むDCI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CCE数の集約レベルを示し、1つのPDCCHおよび／または探索領域を構成するCCEの総数に関連する。

【0072】

なお、集約レベルの大きさが、PDCCHおよび／または探索領域に対応するカバレージまたはPDCCHおよび／または探索領域に含まれるDCIのサイズ（DCI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。

【0073】

なお、1つの制御リソースセットに対して、PDCCH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PDCCH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PDCCHに対する探索領域の種類、集約レベルの種類、PDCCH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PDCCHに対する、探索領域の種類、集約レベルの種類、PDCCH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、DCI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、PDCCH候補の数は、所定の期間のPDCCH候補の数であってもよい。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。

【0074】

なお、1つの制御リソースセットに対してPDCCH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、PDCCH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PDCCH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。

【0075】

なお、P D C C H候補の数の示し方として、P D C C H候補の所定の数から削減する個数を、集約レベル毎に規定／設定されるような構成でもよい。

【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。

10

【0077】

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。

【0078】

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。

20

【0079】

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、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の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。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。

30

【0080】

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、P D C C Hを送信してもよい。

【0081】

制御リソースセットに関する設定には、P D C C H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O F D M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、C C EからR E G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、R E G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P D C C Hのアンテナポートの擬似配置（P D C C H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、U S SのC C E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

40

50

セットに関する設定には、P D C C H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。P D C C Hの開始位置に応じて、P D C C Hのブラインド検出の最大数は個別に設定されてもよい。

【0082】

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。

【0083】

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した図である。ここで、リソースエレメントは、1つのO F D M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、 $N_{s y m b}$ 個のO F D M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 $N_{R B}$ と、リソースブロックあたりのサブキャリア数 $N_{s c}^{R B}$ 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、 $N_{s c}^{R B}$ は12であってもよい。 $N_{s y m b}$ は、サブフレームに含まれるO F D Mシンボルの数と同一であってもよい。 $N_{s y m b}$ は、スロットに含まれるO F D Mシンボルの数と同一であってもよい。 $N_{R B}$ 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、 $N_{R B}$ 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、 $N_{R B}$ は、基地局装置3より送信される上位層の信号（例えば、R R Cシグナリング）等に基づき与えられてもよい。また、 $N_{R B}$ 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、O F D Mシンボルのためのインデックス l により識別される。

【0084】

図6は、本実施形態の一態様に係る1つのR E Gの構成の一例を示す図である。R E Gは、1つのP R Bの1つのO F D Mシンボルにより構成されてもよい。つまり、R E Gは周波数領域において連続する12個のR Eにより構成されてもよい。R E Gを構成する複数のR Eのうちの一部は、下りリンク制御情報がマップされないR Eであってもよい。R E Gは、下りリンク制御情報がマップされないR E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R E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R Eは、参照信号がマップされるR E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R E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R Eであってもよい。

【0085】

図7は、本実施形態の一態様に係るC C Eの構成例を示す図である。C C Eは、6個のR E Gにより構成されてもよい。図7（a）に示されるように、C C Eは連続的にマップされるR E Gにより構成されてもよい（このようなマッピングをL o c a l i z e d m a p p i n gと称してもよい）。なお、必ずしもC C Eを構成する全てのR E Gが周波数領域で連続していてもよい。例えば、制御リソースセットを構成する複数のリソースブロックの全てが周波数領域で連続ではない場合、R E Gに割り振られた番号が連続していたとしても、連続する番号の各R E Gを構成する各リソースブロックは周波数領域で連続ではない。制御リソースセットが複数のO F D Mシンボルから構成され、1つのC C Eを構成する複数のR E Gが複数の時間区間（O F D Mシンボル）にわたって配置される場合、図7（b）に示されるように、C C Eは連続的にマップされるR E Gのグループにより構成されてもよい。図7（c）に示されるように、C C Eは非連続的にマップされるR E Gにより構成されてもよい（このようなマッピングをD i s t r i b u t e d m a p p i n gと称してもよい）。制御リソースセットが複数のO F D Mシンボルから構成され、1つのC C Eを構成する複数のR E Gが複数の時間区間（O F D Mシンボル）にわたって配置される場合、図7（d）に示されるように、C C Eは、異なる時間区間（O F D Mシンボル）のR E Gがミックスされて、非連続的にマップされるR E Gにより構成されてもよい。図7（e）に示されるように、C C Eは、複数のR E Gのグループ単位で分散し

てマップされる REG により構成されてもよい。図 7 (f) に示されるように、CCE は、複数の REG のグループ単位で分散してマップされる REG により構成されてもよい。

【0086】

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。1 つの REG のグループを構成する REG の数は、Bundle size と呼称される。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ダ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ダが同一であると想定して、チャン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ダ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ダ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ダが同一ではないと想定してチャン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。

【0087】

PDCCH 候補を構成する CCE の数は、集約レベル (AL: Aggregation Level) とも呼称される。1 つの PDCCH 候補が複数の CCE の集約で構成される場合、1 つの PDCCH 候補は CCE の番号が連続する複数の CCE から構成される。集約レベルが AL_x の PDCCH 候補の集合は、集約レベル AL_x の探索領域とも呼称される。つまり、集約レベル AL_x の探索領域は、集約レベルが AL_x の 1 または複数の PDCCH 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 PDCCH 候補を含んでもよい。例えば、CSS は、複数の集約レベルの PDCCH 候補を含んでもよい。また、USS は、複数の集約レベルの PDCCH 候補を含んでもよい。CSS に含まれる PDCCH 候補の集約レベルのセットと、USS に含まれる PDCCH 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。

【0088】

以下、REG のグループについて説明する。

【0089】

REG のグループは、端末装置 1 におけるチャン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、REG のグループ毎にチャンネル推定を行う。これは、異なるプレコーダが適用される参照信号のための RE においてチャンネル推定 (例えば MMSE チャンネル推定等) を実施することが困難であることに基づく。ここで、MMSE は、Minimum Mean Square Error の略称である。

【0090】

チャンネル推定の精度は、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 RE の時間周波数領域の密度、無線チャンネルの環境等に少なくとも基づき変動する。チャンネル推定の精度は、チャン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、REG のグループは、チャン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。

【0091】

つまり、REG のグループが大きいほどチャンネル推定精度の利得を獲得できる。一方で、REG のグループが小さいことは、1 つの PDCCH 候補に多くの REG のグループを含むことである。1 つの PDCCH 候補に多くの REG のグループが含まれることは、それぞれの REG のグループに対して個別にプレコーダ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 (プレコーダ回転、プレコーダサイクリングなどと呼称される) において好適である。

【0092】

1 つの REG のグループは、時間領域、および／または、周波数領域で連続する、または近い REG により構成されてもよい。

【0093】

時間領域のREGのグループは、チャン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REGのグループを構成するREGの数は、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REGのグループを構成するREGの数は、制御リソースセットに含まれるOFDM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REGのグループを構成するREGの数は、制御リソースセットに含まれるOFDMシンボルの数と同一であってもよい。

【0094】

周波数領域のREGのグループは、チャン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の数は、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の数は、制御リソースセットのPRBの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の数は、制御リソースセットに含まれるPRBの数と同一であってもよい。

【0095】

図8は、本実施形態の一態様に係るPDCCH候補を構成するREGと、REGのグループを構成するREGの数についての一例を示す図である。図8(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8(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8(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の数は1、2、3、または、6であってもよい。

【0096】

図8(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8(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の数は、1と3のいずれかであってもよい。

【0097】

周波数領域におけるREGのグループを構成するREGの数は、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の数は、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の数は、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の数は、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の数は、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の数は、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。

【0098】

図9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。ここでは、制御リソースセットを構成するOFDMシンボルの数が3個の場合について示す。図9において、CCEは6つのREGにより構成される。また、図9にお

10

20

30

40

50

いて、時間領域におけるREGのインデックス m は左から $m=0\sim 2$ （0、1、2）の値が付されている。また、図9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 $n=0\sim 5$ （0、1、2、3、4、5）の値が付されている。図9（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（小さい）方から高い（大きい）方へREGをマップし、時間領域の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9（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（小さい）方から高い（大きい）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。

10

【0099】

時間領域におけるREGのグループを構成するREGの数は、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の数は、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の数は、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の数は、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の数は、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の数は、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。

20

【0100】

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8（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。

30

【0101】

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。

【0102】

図10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。物理層処理部は復号部を含む。端末装置1の受信部は、PDCCHを受信する。端末装置1の復号部は、受信したPDCCHを復号する。より詳細には、端末装置1の復号部は、USSのPDCCH候補が対応するリソースの受信信号に対してブラインド復号処理を行う。

40

【0103】

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

50

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。

【0104】

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。

【0105】

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。

10

【0106】

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。

【0107】

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。

20

【0108】

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。

【0109】

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。

30

【0110】

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。

【0111】

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。

40

【0112】

図11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。

【0113】

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

50

【0114】

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。

【0115】

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、PD SCH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。

10

【0116】

無線送受信部30の機能は、無線送受信部10と同様の機能を有する。また、無線送受信部30は、端末装置1に構成されるUSSを把握する。無線送受信部30はUSS把握部を含み、USS把握部が端末装置1に構成されるUSSを把握する。無線送受信部30（送信部）は、第一のセルのPD SCHのリソース割り当て情報を含む第一のPDCCHと、第二のセルのPD SCHのリソース割り当て情報を含む第二のPDCCHとを第一のセルで送信する。USS把握部は、端末装置のSearch spaceとして構成される、制御リソースセット内の1つ以上の第一のPDCCH候補と1つ以上の第二のPDCCH候補を把握する。無線送受信部30（送信部）は、前記第一のPDCCH候補を用いて前記第一のPDCCHを送信し、前記第二のPDCCH候補を用いて前記第二のPDCCHを送信する。第一のアグリゲーションレベルの第二のPDCCH候補は第一のアグリゲーションレベルの第一のPDCCH候補を構成する複数のCCEに対してキャリアインジケータ（キャリアインジケータ値）に基づいてシフトされた複数のCCEから構成され、第二のアグリゲーションレベルの第二のPDCCH候補は第一のアグリゲーションレベルの第二のPDCCH候補を構成する複数のCCEの中の1つ以上のCCEから構成される。

20

【0117】

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。

30

【0118】

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。

【0119】

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。

40

【0120】

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12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

50

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。

【0121】

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、P R A C H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。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の信号は、端末装置1

10

【0122】

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。

【0123】

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、プレコーダ）が適用され、送信されてもよい。

20

【0124】

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。

【0125】

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、PDCHH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。

30

【0126】

PDCHH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、位置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、PDCHHの受信を試みることができる。

40

【0127】

PDCHHの受信に関連する情報は、PDCHHの宛先を指示するIDに関連する情報

50

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。

【0128】

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PDSCH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PDSCH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PDSCH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。

【0129】

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PDCCH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。

【0130】

PDCCHの受信に関連する情報は、CCEを構成するREGのマッピング方法に関連する情報を含んでもよい。CCEを構成するREG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。CCEを構成するREGのマッピング方法に関連する情報は、CCEを構成するREGのマッピング方法がTime firstのマッピングであるかFrequency firstのマッピングであるかを示す情報を含んでもよい。

【0131】

PDCCH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い。PDCCHの受信に関連する情報は、周波数領域のREGのグループを構成するREGの数を示す情報を含んでもよい。PDCCHの受信に関連する情報は、時間領域のREGのグループを構成するREGの数を示す情報を含んでもよい。

【0132】

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PDCCH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PDCCHの復調に用いられてもよい。

【0133】

基地局装置3は、PDCCHの受信に関連する情報を含むPBCH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、PBCHに含まれるPDCCH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、PRACH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（OFDMまたはDFT-s-OFDM）を含んでもよい。第1のシステム情報は、MIB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、BCH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BCHにマップされてもよい。第1のシステム情報は、SIB1（System Information Block type1）を少なくとも含んでもよい。第1のシステム情報は、SIB2（System Information Block type2）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、SIB1は、RRC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、SIB2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。

10

【0134】

端末装置1は、PDCCHの受信に関連する情報に少なくとも基づき、PDCCHのモニタリングを行ってもよい。端末装置1は、REGのグループに関連する情報に少なくとも基づき、PDCCHのモニタリングを行ってもよい。端末装置1は、PDCCHの受信に関連する情報に少なくとも基づき、PDCCHのモニタリングのために適用される設定を想定してもよい。

【0135】

20

例えば、制御リソースセットに含まれるOFDMシンボルの数に少なくとも基づき、制御リソースセットに含まれるCCEを構成するREG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OFDMシンボルの数が1である場合に、制御リソースセットに含まれるCCEを構成するREGのマッピング方法はFrequency firstであってもよい。また、OFDMシンボルの数が1より大きい場合に、制御リソースセットに含まれるCCEを構成するREGのマッピング方法はTime firstであってもよい。

【0136】

基地局装置3は、MIB、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、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、および／または、第1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PD SCH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。

30

【0137】

基地局装置3は、MIB、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、MIB、および／または、第1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PD SCH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。

40

【0138】

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

50

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、P D S C H 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 P D S C H は、P D C C H によりスケジューリングされる。該 P D C C H に含まれる C R C ビットは、R A - R N T I 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 P D S C H 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 T e m p o r a r y C - R N T I を含んでもよい。

【0139】

基地局装置 3 は、M I B、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、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、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 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 4 の制御リソースセットのモニタリングを実施する。該 P D C C H に付加される C R C ビットは、T e m p o r a r y C - R N T I 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。

【0140】

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 (P R A C H 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。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。

【0141】

ステップ 5 1 0 3 は、端末装置 1 がターゲットセルに対して、R R C 接続のリクエストを送信するステップである。該 R R C 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 P U S C H 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 I D を含んでもよい。該 I D は、上位層で管理される I D であってもよい。該 I D は、S - T M S I (S A E T e m p o r a r y M o b i l e S u b s c r i b e r I d e n t i t y) であってもよい。該 I D は、ロジカルチャネルにおいて C C C H にマップされてもよい。

【0142】

ステップ 5 1 0 4 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 (C o n t e n t i o n r e s o l u t i o n m e s s a g e) 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 P D S C H をスケジューリングする P D C C H 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 I D が含まれてもよい。ここで、衝突回避用 I D 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 I D は、U E c o n t e n t i o n r e s o l u t i o n i d e n t i t y とも呼称される。

【0143】

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。

【0144】

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。

【0145】

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。

【0146】

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。

【0147】

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PDCCH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PDCCH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PDCCH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。

【0148】

図13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PDCCH候補の一例を示す図である。図13(a)は、PDCCHおよび／または制御リソースセット

10

20

30

40

50

のスタートシンボルに基づいて、P D C C H候補の数が個別に設定される例を示している。a 1からa 6は、P D C C H候補のスケーリングファクタであるため、基準となるP D C C H候補数に対して乗算しているが、基準となるP D C C H候補数に対して加算または減算してもよい。図13(b)は、P D C C H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、P D C C H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。b 1からb 6は、P D C C H候補のスケーリングファクタであるため、基準となるP D C C H候補数に対して乗算しているが、基準となるP D C C H候補数に対して加算または減算してもよい。つまり、P D C C H候補数に基づくブラインド検出の回数は、P D C C HのスタートシンボルやP D C C H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。a 1からa 6、b 1からb 6はそれぞれ、個別に設定されてもよい。

10

【0149】

図14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P D C C H候補数や集約レベル、D C Iフォーマットのスキップなどを設定してもよい。

【0150】

図15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P D C C H候補数や集約レベル、D C Iフォーマットのスキップなどを設定してもよい。

20

【0151】

本発明の実施形態のU S Sを構成するP D C C H候補について説明する。本実施形態では、クロスキャリアスケジューリングが用いられる。クロスキャリアスケジューリングとは、あるキャリア（セル）で送受信されるデータのリソース割り当て情報（下りリンク制御情報）を異なるキャリア（セル）で送受信されるスケジューリングである。具体的には、セル1のP D S C Hのリソース割り当て情報を含むP D C C Hとセル2のP D S C Hのリソース割り当て情報を含むP D C C Hの両方がセル1で送受信される。例えば、周波数の高い（6 G H zより高い周波数、ミリ波）セルでP D S C Hが送受信され、そのP D S C Hのリソース割り当て情報を含むP D C C Hが周波数の低い（6 G H zより低い周波数）セルで送受信される。

30

【0152】

本発明の実施形態では、以下の場合について説明する。なお、本発明の実施形態では、説明の便宜上、以下の場合について説明するだけであり、本発明は以下の場合に限定されない。2つのセル（C e l l # 0、C e l l # 1）が用いられ、C e l l # 0のP D S C Hに対するP D C C HとC e l l # 1のP D S C Hに対するP D C C HとがC e l l # 0で送受信される。C e l l # 0のP D S C Hに対するP D C C HのP D C C H候補と、C e l l # 1のP D S C Hに対するP D C C HのP D C C H候補とが、C e l l # 0のU S Sに構成される。C e l l # 0のP D S C Hに対するP D C C HのP D C C H候補と、C e l l # 1のP D S C Hに対するP D C C HのP D C C H候補とが、C e l l # 0の制御リソースセットで構成（配置、設定）される。C e l l # 0の制御リソースセットで32個のC C E（C C E # 0～C C E # 31）が構成される。集約レベル8（A L 8、1つのP D C C H候補が8個のC C Eから構成される）、集約レベル4（A L 4、1つのP D C C H候補が4個のC C Eから構成される）、集約レベル2（A L 2、1つのP D C C H候補が2個のC C Eから構成される）、集約レベル1（A L 1、1つのP D C C H候補が1

40

50

個のCCEから構成される)のPDCCH候補がUSS、制御リソースセットに構成される。

【0153】

図16は、本発明の実施形態のUSSを構成するPDCCH候補の一例を示す図である。図16では、Cell#0のPDSCHに対するPDCCHに関して、集約レベル8のPDCCH候補が2個(Cell#0, AL8 PDCCH candidate#0、Cell#0, AL8 PDCCH candidate#1)、集約レベル4のPDCCH候補が2個(Cell#0, AL4 PDCCH candidate#0、Cell#0, AL4 PDCCH candidate#1)、集約レベル2のPDCCH候補が6個(Cell#0, AL2 PDCCH candidate#0、Cell#0, AL2 PDCCH candidate#1、Cell#0, AL2 PDCCH candidate#2、Cell#0, AL2 PDCCH candidate#3、Cell#0, AL2 PDCCH candidate#4、Cell#0, AL2 PDCCH candidate#5)、集約レベル1のPDCCH候補が6個(Cell#0, AL1 PDCCH candidate#0、Cell#0, AL1 PDCCH candidate#1、Cell#0, AL1 PDCCH candidate#2、Cell#0, AL1 PDCCH candidate#3、Cell#0, AL1 PDCCH candidate#4、Cell#0, AL1 PDCCH candidate#5)、のPDCCH候補が制御リソースセットに構成される。図16では、Cell#1のPDSCHに対するPDCCHに関して、集約レベル8のPDCCH候補が2個(Cell#1, AL8 PDCCH candidate#0、Cell#1, AL8 PDCCH candidate#1)、集約レベル4のPDCCH候補が2個(Cell#1, AL4 PDCCH candidate#0、Cell#1, AL4 PDCCH candidate#1)、集約レベル2のPDCCH候補が4個(Cell#1, AL2 PDCCH candidate#0、Cell#1, AL2 PDCCH candidate#1、Cell#1, AL2 PDCCH candidate#2、Cell#1, AL2 PDCCH candidate#3)、集約レベル1のPDCCH候補が8個(Cell#1, AL1 PDCCH candidate#0、Cell#1, AL1 PDCCH candidate#1、Cell#1, AL1 PDCCH candidate#2、Cell#1, AL1 PDCCH candidate#3、Cell#1, AL1 PDCCH candidate#4、Cell#1, AL1 PDCCH candidate#5、Cell#1, AL1 PDCCH candidate#6、Cell#1, AL1 PDCCH candidate#7)のPDCCH候補が制御リソースセットに構成される。

【0154】

本実施形態において、Cell#1に対するPDCCH候補(第二のPDCCH候補)は、少なくとも、Cell#0およびCell#1のそれぞれに対応付けられるキャリアインジケータ値、および、Cell#0に対するPDCCH候補(第一のPDCCH候補)の最大集約レベル(集約レベルの最大値)に基づいて構成されてもよい。例えば、集約レベル8のCell#1に対するPDCCH候補(第二のPDCCH候補)は、集約レベル8のCell#0に対するPDCCH候補(第一のPDCCH候補)を構成する複数のCCEに対してシフト(オフセット)された複数のCCEから構成される。より詳細には、集約レベル8のCell#1に対するPDCCH候補(第二のPDCCH候補)は、集約レベル8のCell#0に対するPDCCH候補(第一のPDCCH候補)を構成する複数のCCEに対してキャリアインジケータに基づいてシフトされた複数のCCEから構成される。より詳細には、集約レベル8のCell#1に対するPDCCH候補(第二のPDCCH候補)は、集約レベル8のCell#0に対するPDCCH候補(第一のPDCCH候補)を構成する複数のCCEに対して連続した複数のCCEから構成される。なお、該第一のPDCCH候補を構成する連続した複数のCCEと該第二のPDCCH候補を構成する連続した複数のCCEはそれぞれ、重複しなくてもよい。ここで、キャリ

アイングケータにに基づくという意味は、C e l l と予め対応付けられるキャリアインジケータ値に基づくという意味である。例えば、C e l l # 0 に対してはキャリアインジケータ値 “ 0 ” が対応付けられ、C e l l # 1 に対してはキャリアインジケータ値 “ 1 ” が対応付けられる。端末装置 1 は、各 C e l l に対応付けられるキャリアインジケータ値を予め把握しているので、受信した P D C C H に含まれるキャリアインジケータ値を確認して、何れの C e l l に対する P D C C H を受信したのかを検出する。集約レベル 8 の C e l l # 1 に対する P D C C H 候補の構成に対しては、C e l l # 1 に対して予め対応付けられたキャリアインジケータ値 “ 1 ” が用いられる。

【 0 1 5 5 】

集約レベル 4、集約レベル 2、集約レベル 1 の C e l l # 1 に対する P D C C H 候補（第二の P D C C H 候補）は、集約レベル 8 の C e l l # 1 に対する P D C C H 候補（第二の P D C C H 候補）を構成する複数の C C E の中の 1 つ以上の C C E から構成される。

【 0 1 5 6 】

C C E # 0 ~ C C E # 7 から C e l l # 0 , A L 8 P D C C H c a n d i d a t e # 0 が構成される。1 つの A L 8 P D C C H c a n d i d a t e の C C E （ 8 個の C C E ）の分シフトした C C E # 8 ~ C C E # 1 5 から C e l l # 1 , A L 8 P D C C H c a n d i d a t e # 0 が構成される。C e l l # 1 に対するキャリアインジケータの値は “ 1 ” であり、C e l l # 0 の P D C C H 候補と比較して “ 1 ” つの P D C C H 候補分シフトした位置に C e l l # 1 の P D C C H 候補が構成される。ここで、10 進数表現でキャリアインジケータの値が “ 1 ” とは、3 ビットの 2 進数表現でキャリアインジケータが “ 0 0 1 ” であることを意味する。C e l l # 0 に対するキャリアインジケータの値は 10 進数表現で “ 0 ” であり、3 ビットの 2 進数表現で “ 0 0 0 ” である。C e l l # 1 を示すために用いられるキャリアインジケータの値は、2 進数表現で “ 0 0 1 ” であり、10 進数表現で “ 1 ” である。C e l l # 1 に対するキャリアインジケータの値は “ 1 ” であり、C e l l # 0 の P D C C H 候補と比較して “ 1 ” つの P D C C H 候補を構成する 8 個の C C E 分シフトした位置の C C E に C e l l # 1 の P D C C H 候補が構成される。なお、制御リソースセット内に P D C C H 候補を構成する際に用いられるのは、C e l l と予め対応付けられたキャリアインジケータ値であり、実際に受信されて、検出されたキャリアインジケータ値ではない。C C E # 0 ~ C C E # 7 から連続した C C E # 8 ~ C C E # 1 5 を用いて C e l l # 1 , A L 8 P D C C H c a n d i d a t e # 0 が構成される。C C E # 1 6 ~ C C E # 2 3 から C e l l # 0 , A L 8 P D C C H c a n d i d a t e # 1 が構成される。1 つの A L 8 P D C C H c a n d i d a t e の C C E （ 8 個の C C E ）の分シフトした C C E # 2 4 ~ C C E # 3 1 から C e l l # 1 , A L 8 P D C C H c a n d i d a t e # 1 が構成される。C C E # 1 6 ~ C C E # 2 3 から連続した C C E # 2 4 ~ C C E # 3 1 を用いて C e l l # 1 , A L 8 P D C C H c a n d i d a t e # 1 が構成される。

【 0 1 5 7 】

C e l l # 1 , A L 4 P D C C H c a n d i d a t e # 0 は、C e l l # 1 , A L 8 P D C C H c a n d i d a t e # 0 を構成する C C E # 8 ~ C C E # 1 5 の中の C C E # 1 2 ~ C C E # 1 5 から構成される。C e l l # 1 , A L 4 P D C C H c a n d i d a t e # 1 は、C e l l # 1 , A L 8 P D C C H c a n d i d a t e # 1 を構成する C C E # 2 4 ~ C C E # 3 1 の中の C C E # 2 8 ~ C C E # 3 1 から構成される。C e l l # 1 , A L 2 P D C C H c a n d i d a t e # 0 は、C e l l # 1 , A L 8 P D C C H c a n d i d a t e # 0 を構成する C C E # 8 ~ C C E # 1 5 の中の C C E # 1 0 ~ C C E # 1 1 から構成される。C e l l # 1 , A L 2 P D C C H c a n d i d a t e # 1 は、C e l l # 1 , A L 8 P D C C H c a n d i d a t e # 0 を構成する C C E # 8 ~ C C E # 1 5 の中の C C E # 1 4 ~ C C E # 1 5 から構成される。C e l l # 1 , A L 2 P D C C H c a n d i d a t e # 2 は、C e l l # 1 , A L 8 P D C C H c a n d i d a t e # 1 を構成する C C E # 2 4 ~ C C E # 3 1 の中の C C E # 2 6 ~ C C E # 2 7 から構成される。C e l l # 1 , A L 2 P D C C H c a n d i

10

20

30

40

50

date # 3は、Cell # 1, AL 8 PDCCH candidate # 1を構成するCCE # 24～CCE # 31の中のCCE # 30～CCE # 31から構成される。Cell # 1, AL 1 PDCCH candidate # 0は、Cell # 1, AL 8 PDCCH candidate # 0を構成するCCE # 8～CCE # 15の中のCCE # 8から構成される。Cell # 1, AL 1 PDCCH candidate # 1は、Cell # 1, AL 8 PDCCH candidate # 0を構成するCCE # 8～CCE # 15の中のCCE # 10から構成される。Cell # 1, AL 1 PDCCH candidate # 2は、Cell # 1, AL 8 PDCCH candidate # 0を構成するCCE # 8～CCE # 15の中のCCE # 12から構成される。Cell # 1, AL 1 PDCCH candidate # 3は、Cell # 1, AL 8 PDCCH candidate # 0を構成するCCE # 8～CCE # 15の中のCCE # 14から構成される。Cell # 1, AL 1 PDCCH candidate # 4は、Cell # 1, AL 8 PDCCH candidate # 1を構成するCCE # 24～CCE # 31の中のCCE # 24から構成される。Cell # 1, AL 1 PDCCH candidate # 5は、Cell # 1, AL 8 PDCCH candidate # 1を構成するCCE # 24～CCE # 31の中のCCE # 26から構成される。Cell # 1, AL 1 PDCCH candidate # 6は、Cell # 1, AL 8 PDCCH candidate # 1を構成するCCE # 24～CCE # 31の中のCCE # 28から構成される。Cell # 1, AL 1 PDCCH candidate # 7は、Cell # 1, AL 8 PDCCH candidate # 1を構成するCCE # 24～CCE # 31の中のCCE # 30から構成される。

【0158】

USSを構成するPDCCH候補を、以上のように構成（設定、配置）することにより、異なるセル間のPDCCH候補がオーバーラップする確率を下げてスケジューリングフレキシビリティを確保することができ、集約レベルの高いPDCCH候補の各CCEの信号に対して行われるチャネル推定の結果を集約レベルの低いPDCCH候補の各CCEの信号の受信処理に再利用して端末装置1の処理負荷を低減することができる。クロスキャリアスケジューリングにおける制御リソースセット内のPDCCH候補の構成を本発明の実施形態のようにすることにより、PDCCHのスケジューリングフレキシビリティの確保と処理負荷の低減の両立が図られる。

【0159】

図17は、本発明の実施形態のUSSを構成するPDCCH候補の一例を示す図である。図17では、Cell # 0のPDSCHに対するPDCCHに関して、集約レベル8のPDCCH候補が2個（Cell # 0, AL 8 PDCCH candidate # 0、Cell # 0, AL 8 PDCCH candidate # 1）、集約レベル4のPDCCH候補が2個（Cell # 0, AL 4 PDCCH candidate # 0、Cell # 0, AL 4 PDCCH candidate # 1）、集約レベル2のPDCCH候補が6個（Cell # 0, AL 2 PDCCH candidate # 0、Cell # 0, AL 2 PDCCH candidate # 1、Cell # 0, AL 2 PDCCH candidate # 2、Cell # 0, AL 2 PDCCH candidate # 3、Cell # 0, AL 2 PDCCH candidate # 4、Cell # 0, AL 2 PDCCH candidate # 5）、集約レベル1のPDCCH候補が6個（Cell # 0, AL 1 PDCCH candidate # 0、Cell # 0, AL 1 PDCCH candidate # 1、Cell # 0, AL 1 PDCCH candidate # 2、Cell # 0, AL 1 PDCCH candidate # 3、Cell # 0, AL 1 PDCCH candidate # 4、Cell # 0, AL 1 PDCCH candidate # 5）、のPDCCH候補が制御リソースセットに構成される。図17では、Cell # 1のPDSCHに対するPDCCHに関して、集約レベル8のPDCCH候補が1個（Cell # 1, AL 8 PDCCH candidate # 0）、集約レベル4のPDCCH候補が1個（Cell # 1, AL 4 PDCCH candidate

t e # 0)、集約レベル2のPDCCH候補が2個(C e l l # 1, A L 2 PDCCH c a n d i d a t e # 0、C e l l # 1, A L 2 PDCCH c a n d i d a t e # 1)、集約レベル1のPDCCH候補が4個(C e l l # 1, A L 1 PDCCH c a n d i d a t e # 0、C e l l # 1, A L 1 PDCCH c a n d i d a t e # 1、C e l l # 1, A L 1 PDCCH c a n d i d a t e # 2、C e l l # 1, A L 1 PDCCH c a n d i d a t e # 3)のPDCCH候補が制御リソースセットに構成される。

【0160】

CCE#0~CCE#7からC e l l # 0, A L 8 PDCCH c a n d i d a t e # 0が構成される。1つのA L 8 PDCCH c a n d i d a t eのCCE(8個のCCE)の分シフトしたCCE#8~CCE#15からC e l l # 1, A L 8 PDCCH c a n d i d a t e # 0が構成される。C e l l # 1に対するキャリアインジケータの値は“1”であり、C e l l # 0のPDCCH候補と比較して“1”つのPDCCH候補分シフトした位置にC e l l # 1のPDCCH候補が構成される。C e l l # 1に対するキャリアインジケータの値は“1”であり、C e l l # 0のPDCCH候補と比較して“1”つのPDCCH候補を構成する8個のCCE分シフトした位置のCCEにC e l l # 1のPDCCH候補が構成される。CCE#0~CCE#7から連続したCCE#8~CCE#15を用いてC e l l # 1, A L 8 PDCCH c a n d i d a t e # 0が構成される。

【0161】

C e l l # 1, A L 4 PDCCH c a n d i d a t e # 0は、C e l l # 1, A L 8 PDCCH c a n d i d a t e # 0を構成するCCE#8~CCE#15の中のCCE#12~CCE#15から構成される。C e l l # 1, A L 2 PDCCH c a n d i d a t e # 0は、C e l l # 1, A L 8 PDCCH c a n d i d a t e # 0を構成するCCE#8~CCE#15の中のCCE#10~CCE#11から構成される。C e l l # 1, A L 2 PDCCH c a n d i d a t e # 1は、C e l l # 1, A L 8 PDCCH c a n d i d a t e # 0を構成するCCE#8~CCE#15の中のCCE#14~CCE#15から構成される。C e l l # 1, A L 1 PDCCH c a n d i d a t e # 0は、C e l l # 1, A L 8 PDCCH c a n d i d a t e # 0を構成するCCE#8~CCE#15の中のCCE#8から構成される。C e l l # 1, A L 1 PDCCH c a n d i d a t e # 1は、C e l l # 1, A L 8 PDCCH c a n d i d a t e # 0を構成するCCE#8~CCE#15の中のCCE#10から構成される。C e l l # 1, A L 1 PDCCH c a n d i d a t e # 2は、C e l l # 1, A L 8 PDCCH c a n d i d a t e # 0を構成するCCE#8~CCE#15の中のCCE#12から構成される。C e l l # 1, A L 1 PDCCH c a n d i d a t e # 3は、C e l l # 1, A L 8 PDCCH c a n d i d a t e # 0を構成するCCE#8~CCE#15の中のCCE#14から構成される。

【0162】

図18は、本発明の実施形態のUSSを構成するPDCCH候補の一例を示す図である。図18では、C e l l # 0のPDSCHに対するPDCCHに関して、集約レベル8のPDCCH候補が2個(C e l l # 0, A L 8 PDCCH c a n d i d a t e # 0、C e l l # 0, A L 8 PDCCH c a n d i d a t e # 1)、集約レベル4のPDCCH候補が2個(C e l l # 0, A L 4 PDCCH c a n d i d a t e # 0、C e l l # 0, A L 4 PDCCH c a n d i d a t e # 1)、集約レベル2のPDCCH候補が6個(C e l l # 0, A L 2 PDCCH c a n d i d a t e # 0、C e l l # 0, A L 2 PDCCH c a n d i d a t e # 1、C e l l # 0, A L 2 PDCCH c a n d i d a t e # 2、C e l l # 0, A L 2 PDCCH c a n d i d a t e # 3、C e l l # 0, A L 2 PDCCH c a n d i d a t e # 4、C e l l # 0, A L 2 PDCCH c a n d i d a t e # 5)、集約レベル1のPDCCH候補が6個(C e l l # 0, A L 1 PDCCH c a n d i d a t e # 0、C e l l # 0, A L 1 PD

CCH candidate #1、Cell #0, AL1 PDCCH candidate #2、Cell #0, AL1 PDCCH candidate #3、Cell #0, AL1 PDCCH candidate #4、Cell #0, AL1 PDCCH candidate #5)、のPDCCH候補が制御リソースセットに構成される。図18では、Cell #1のPDSCHに対するPDCCHに関して、集約レベル8のPDCCH候補が2個(Cell #1, AL8 PDCCH candidate #0、Cell #1, AL8 PDCCH candidate #1)、集約レベル4のPDCCH候補が2個(Cell #1, AL4 PDCCH candidate #0、Cell #1, AL4 PDCCH candidate #1)、集約レベル2のPDCCH候補が4個(Cell #1, AL2 PDCCH candidate #0、Cell #1, AL2 PDCCH candidate #1、Cell #1, AL2 PDCCH candidate #2、Cell #1, AL2 PDCCH candidate #3)、集約レベル1のPDCCH候補が8個(Cell #1, AL1 PDCCH candidate #0、Cell #1, AL1 PDCCH candidate #1、Cell #1, AL1 PDCCH candidate #2、Cell #1, AL1 PDCCH candidate #3、Cell #1, AL1 PDCCH candidate #4、Cell #1, AL1 PDCCH candidate #5、Cell #1, AL1 PDCCH candidate #6、Cell #1, AL1 PDCCH candidate #7)のPDCCH候補が制御リソースセットに構成される。

【0163】

CCE #0～CCE #7からCell #0, AL8 PDCCH candidate #0が構成される。1つのAL8 PDCCH candidateのCCE(8個のCCE)の分シフトしたCCE #8～CCE #15からCell #1, AL8 PDCCH candidate #0が構成される。Cell #1に対するキャリアインジケータの値は“1”であり、Cell #0のPDCCH候補と比較して“1”つのPDCCH候補分シフトした位置にCell #1のPDCCH候補が構成される。Cell #1に対するキャリアインジケータの値は“1”であり、Cell #0のPDCCH候補と比較して“1”つのPDCCH候補を構成する8個のCCE分シフトした位置のCCEにCell #1のPDCCH候補が構成される。CCE #0～CCE #7から連続したCCE #8～CCE #15を用いてCell #1, AL8 PDCCH candidate #0が構成される。CCE #16～CCE #23からCell #0, AL8 PDCCH candidate #1が構成される。1つのAL8 PDCCH candidateのCCE(8個のCCE)の分シフトしたCCE #24～CCE #31からCell #1, AL8 PDCCH candidate #1が構成される。CCE #16～CCE #23から連続したCCE #24～CCE #31を用いてCell #1, AL8 PDCCH candidate #1が構成される。

【0164】

Cell #1, AL4 PDCCH candidate #0は、Cell #1, AL8 PDCCH candidate #0を構成するCCE #8～CCE #15の中のCCE #12～CCE #15から構成される。Cell #1, AL4 PDCCH candidate #1は、Cell #1, AL8 PDCCH candidate #1を構成するCCE #24～CCE #31の中のCCE #28～CCE #31から構成される。Cell #1, AL2 PDCCH candidate #0は、Cell #1, AL8 PDCCH candidate #0を構成するCCE #8～CCE #15の中のCCE #10～CCE #11から構成される。Cell #1, AL2 PDCCH candidate #1は、Cell #1, AL8 PDCCH candidate #0を構成するCCE #8～CCE #15の中のCCE #12～CCE #13から構成される。Cell #1, AL2 PDCCH candidate #2は、Cell #1, AL8 PDCCH candidate #1を構成するCCE #24～CCE #31の中のCCE #28～CCE #29から構成される。Cell #1, AL2 PDCCH candi

date # 3は、Cell # 1, AL8 PDCCH candidate # 1を構成するCCE # 24～CCE # 31の中のCCE # 30～CCE # 31から構成される。Cell # 1, AL1 PDCCH candidate # 0は、Cell # 1, AL8 PDCCH candidate # 0を構成するCCE # 8～CCE # 15の中のCCE # 8から構成される。Cell # 1, AL1 PDCCH candidate # 1は、Cell # 1, AL8 PDCCH candidate # 0を構成するCCE # 8～CCE # 15の中のCCE # 9から構成される。Cell # 1, AL1 PDCCH candidate # 2は、Cell # 1, AL8 PDCCH candidate # 0を構成するCCE # 8～CCE # 15の中のCCE # 10から構成される。Cell # 1, AL1 PDCCH candidate # 3は、Cell # 1, AL8 PDCCH candidate # 0を構成するCCE # 8～CCE # 15の中のCCE # 11から構成される。Cell # 1, AL1 PDCCH candidate # 4は、Cell # 1, AL8 PDCCH candidate # 1を構成するCCE # 24～CCE # 31の中のCCE # 28から構成される。Cell # 1, AL1 PDCCH candidate # 5は、Cell # 1, AL8 PDCCH candidate # 1を構成するCCE # 24～CCE # 31の中のCCE # 29から構成される。Cell # 1, AL1 PDCCH candidate # 6は、Cell # 1, AL8 PDCCH candidate # 1を構成するCCE # 24～CCE # 31の中のCCE # 30から構成される。Cell # 1, AL1 PDCCH candidate # 7は、Cell # 1, AL8 PDCCH candidate # 1を構成するCCE # 24～CCE # 31の中のCCE # 31から構成される。

【0165】

Cell # 0に対する集約レベル8のPDCCH候補は、少なくとも端末装置1のUE ID (RNTI、C-RNTI) と制御リソースセット内のCCEの総数を用いたハッシュ関数により、各PDCCH候補を構成するCCEが決められる。端末装置1のUE IDを用いたハッシュ関数により、端末装置1間でPDCCH候補を構成するCCEのランダム化が図られる。集約レベル8のPDCCH候補を構成するCCEの候補は、制御リソースセット内の全CCEである。Cell # 0に対する集約レベル4、集約レベル2、集約レベル1のPDCCH候補は、集約レベル8のPDCCH候補を構成するCCE内のCCEから構成される。集約レベル8のPDCCH候補を構成するCCE内で、端末装置1のUE IDを用いたハッシュ関数により、集約レベル4、集約レベル2、集約レベル1の各PDCCH候補を構成するCCEが決められる。候補となるCCEを集約レベル8のPDCCH候補を構成するCCEに限定することにより、集約レベル8のPDCCH候補を構成するCCEの信号に対するチャネル推定値を集約レベル4、集約レベル2、集約レベル1の各PDCCH候補を構成するCCEの信号の受信処理に再利用することができ、チャネル推定に関する処理負荷が軽減される。Cell # 1に対する集約レベル8のPDCCH候補は、Cell # 0に対する集約レベル8のPDCCH候補に対してキャリアインジケータに基づいてシフトしたCCEから構成される。Cell # 1に対する集約レベル4、集約レベル2、集約レベル1のPDCCH候補は、集約レベル8のPDCCH候補を構成するCCE内のCCEから構成される。集約レベル8のPDCCH候補を構成するCCE内で、端末装置1のUE IDを用いたハッシュ関数により、集約レベル4、集約レベル2、集約レベル1の各PDCCH候補を構成するCCEが決められる。

【0166】

上記により、Cell # 0に対する集約レベル8のPDCCH候補とCell # 1に対する集約レベル8のPDCCH候補とをできる限り排他的なCCEから構成することができるようになり、両PDCCH候補を構成するCCEが重複して、一方のPDCCH候補（例えば、Cell # 0に対する集約レベル8のPDCCH候補）でPDCCHが実際に送受信された場合に、もう一方のPDCCH候補（例えば、Cell # 1に対する集約レベル8のPDCCH候補）でPDCCHが送受信できないという問題を軽減することができる。上記により、クロスキャリアスケジューリングが適用されるCell # 1に対して

も、候補となるCCEを集約レベル8のPDCH候補を構成するCCEに限定することにより、集約レベル8のPDCH候補を構成するCCEの信号に対するチャネル推定値を集約レベル4、集約レベル2、集約レベル1の各PDCH候補を構成するCCEの信号の受信処理に再利用することができ、Cell # 1に対するPDCHの受信処理のチャネル推定に関する処理負荷も軽減される。

【0167】

本発明の実施形態では、集約レベル8は、USSを構成する複数のPDCH候補において最も高い（大きい）集約レベルと言い換えることができる。本発明の実施形態では、集約レベル8は、制御リソースセット内で構成される複数のPDCH候補において最も高い（大きい）集約レベルと言い換えることができる。本発明の実施形態においては、集約レベル8が最も高い集約レベルである場合について説明してきたが、例えば、集約レベル4が制御リソースセット（USS）内で最も高い集約レベルである場合においても本発明を適用することができる。本発明の実施形態では説明していないが、集約レベル16、集約レベル32が制御リソースセット（USS）内で最も高い集約レベルである場合においても本発明を適用することができる。

【0168】

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。

【0169】

（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、第一のセルのPDCHのリソース割り当て情報を含む第一のPDCHと、第二のセルのPDCHのリソース割り当て情報を含む第二のPDCHとを第一のセルで受信する端末装置であって、制御リソースセット内で1つ以上の第一のPDCH候補と1つ以上の第二のPDCH候補をモニタする受信部と、前記第一のPDCH候補と前記第二のPDCH候補を復号する復号部を備え、第一のアグリゲーションレベルの前記第二のPDCH候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第一のPDCH候補を構成する複数のCCEに対してキャリアインジケータに基づいてシフトされた複数のCCEから構成され、第二のアグリゲーションレベルの前記第二のPDCH候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第二のPDCH候補を構成する複数のCCEの中の1つ以上のCCEから構成されることを特徴とする。

【0170】

（2）また、本発明の第2の態様は、第一のセルのPDCHのリソース割り当て情報を含む第一のPDCHと、第二のセルのPDCHのリソース割り当て情報を含む第二のPDCHとを第一のセルで受信する端末装置に用いられる通信方法であって、制御リソースセット内で1つ以上の第一のPDCH候補と1つ以上の第二のPDCH候補をモニタするステップと、前記第一のPDCH候補と前記第二のPDCH候補を復号するステップを備え、第一のアグリゲーションレベルの前記第二のPDCH候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第一のPDCH候補を構成する複数のCCEに対してキャリアインジケータに基づいてシフトされた複数のCCEから構成され、第二のアグリゲーションレベルの前記第二のPDCH候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第二のPDCH候補を構成する複数のCCEの中の1つ以上のCCEから構成されることを特徴とする。

【0171】

（3）また、本発明の第3の態様は、第一のセルのPDCHのリソース割り当て情報を含む第一のPDCHと、第二のセルのPDCHのリソース割り当て情報を含む第二のPDCHとを第一のセルで送信する基地局装置であって、端末装置のSearch spaceとして構成される、制御リソースセット内の1つ以上の第一のPDCH候補と1つ以上の第二のPDCH候補を把握するUSS把握部と、前記第一のPDCH候補を用いて前記第一のPDCHを送信し、前記第二のPDCH候補を用いて前記第二のPDCHを送信する送信部を備え、第一のアグリゲーションレベルの前記第二のPDCH候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第一のPDCH候補を構成する複数

の C C E に対してキャリアインジケータに基づいてシフトされた複数の C C E から構成され、第二のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補を構成する複数の C C E の中の 1 つ以上の C C E から構成されることを特徴とする。

【0172】

(4) また、本発明の第 4 の態様は、第一のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第一の P D C C H と、第二のセルの P D S C H のリソース割り当て情報を含む第二の P D C C H とを第一のセルで送信する基地局装置に用いられる通信方法であって、端末装置の S e a r c h s p a c e として構成される、制御リソースセット内の 1 つ以上の第一の P D C C H 候補と 1 つ以上の第二の P D C C H 候補を把握するステップと、前記第一の P D C C H 候補を用いて前記第一の P D C C H を送信し、前記第二の P D C C H 候補を用いて前記第二の P D C C H を送信するステップを備え、第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第一の P D C C H 候補を構成する複数の C C E に対してキャリアインジケータに基づいてシフトされた複数の C C E から構成され、第二のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補は第一のアグリゲーションレベルの前記第二の P D C C H 候補を構成する複数の C C E の中の 1 つ以上の C C E から構成されることを特徴とする。

【0173】

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。

【0174】

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。

【0175】

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、O S 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、R O M、C D - R O M 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。

【0176】

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。

【0177】

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。

【0178】

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。

【0179】

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。

【0180】

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。

【0181】

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。

【符号の説明】

【0182】

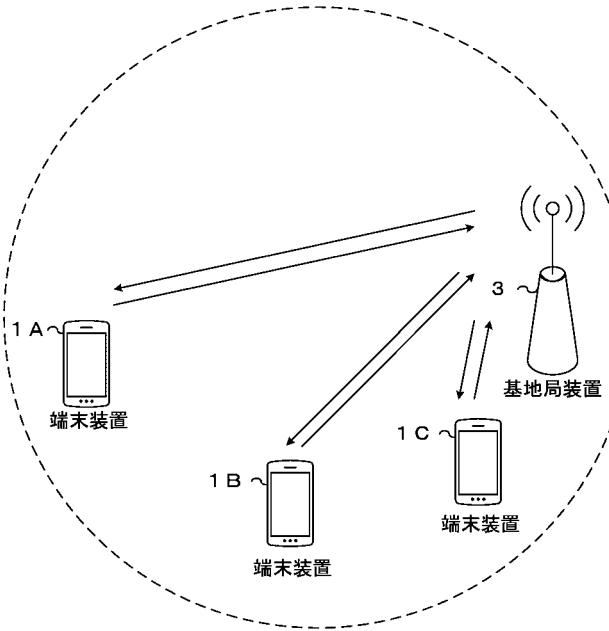
- 1 (1A、1B、1C) 端末装置
- 3 基地局装置
- 10、30 無線送受信部
- 11、31 アンテナ部
- 12、32 RF部
- 13、33 ベースバンド部
- 14、34 上位層処理部
- 15、35 媒体アクセス制御層処理部
- 16、36 無線リソース制御層処理部

10

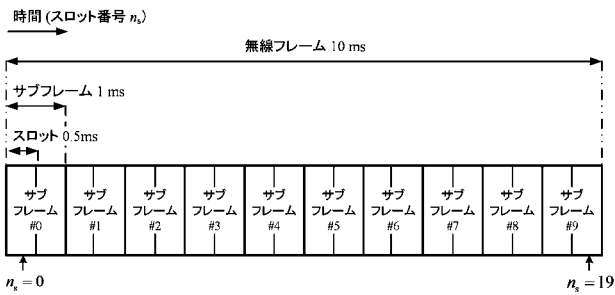
20

30

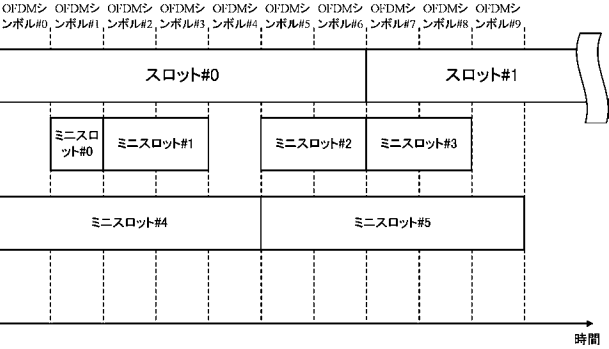
【図 1】



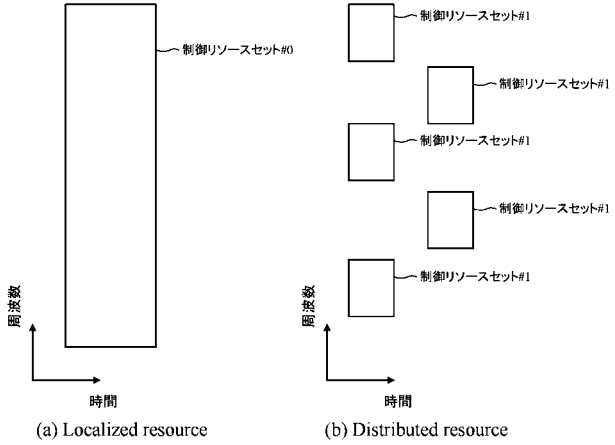
【図 2】



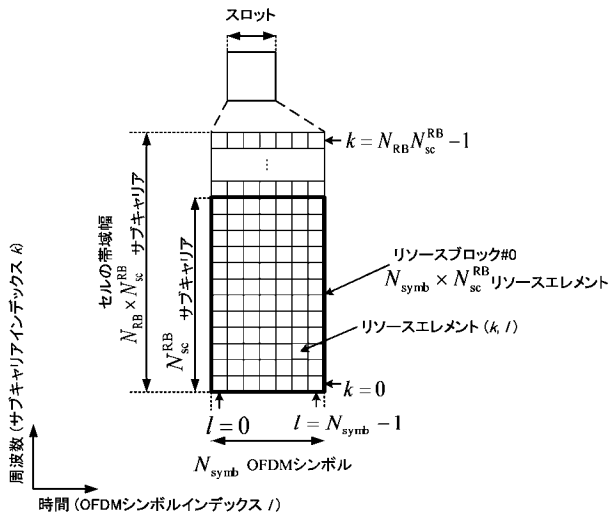
【図 3】



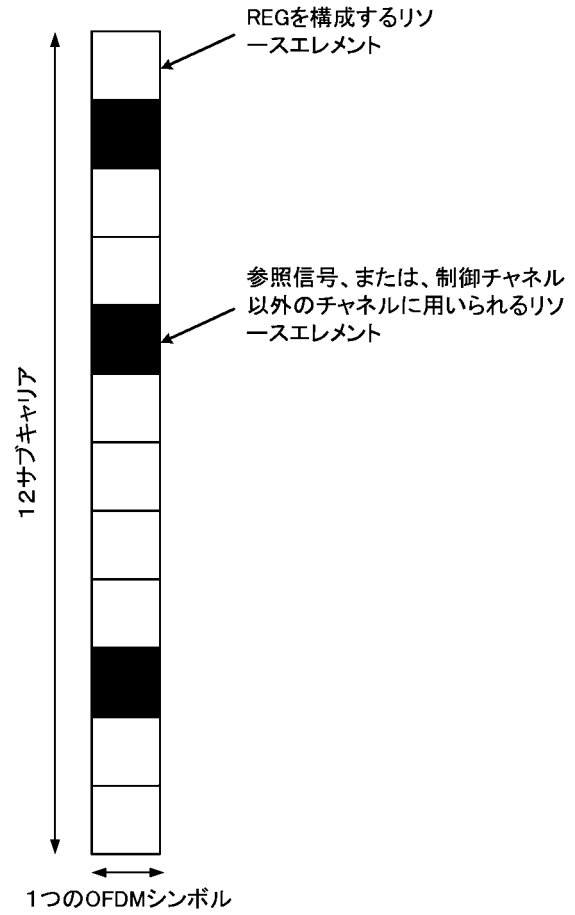
【図 4】



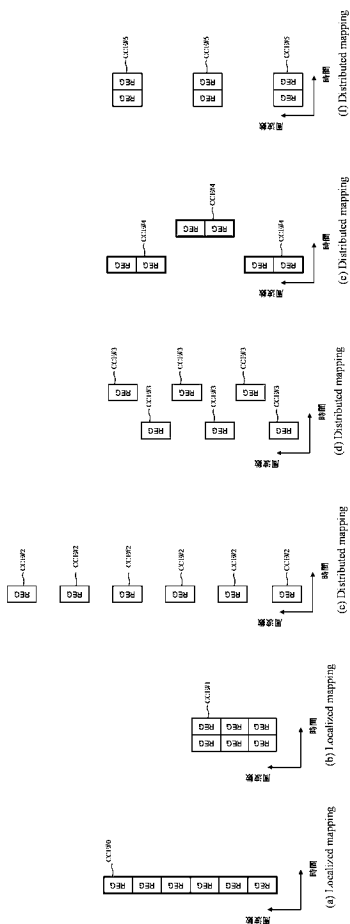
【図 5】



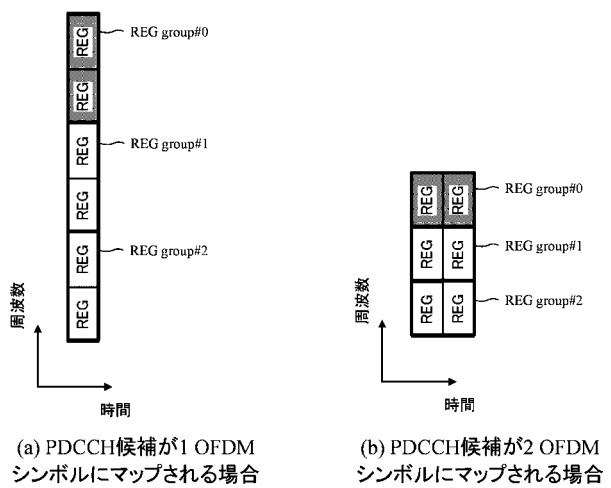
【図 6】



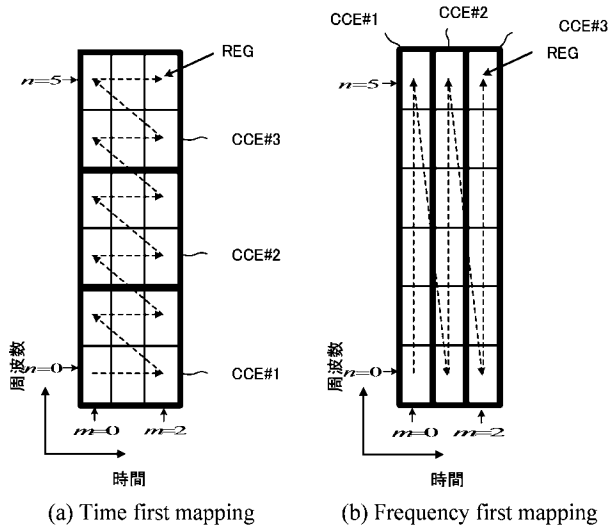
【図 7】



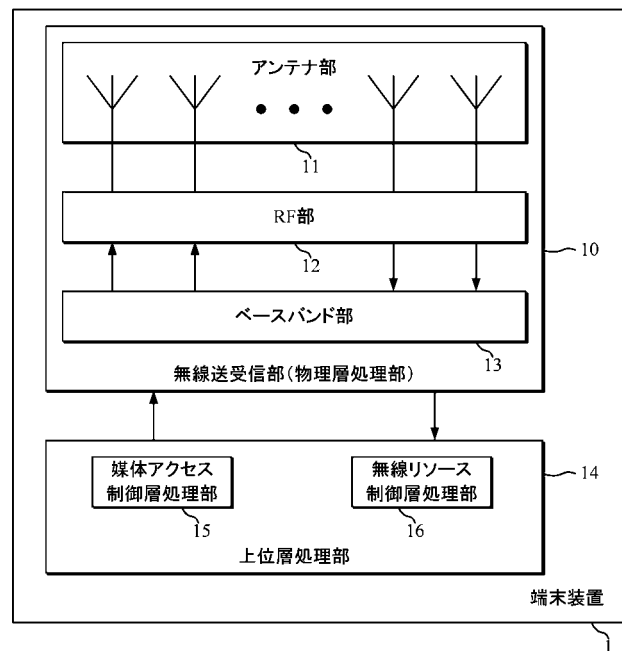
【図 8】



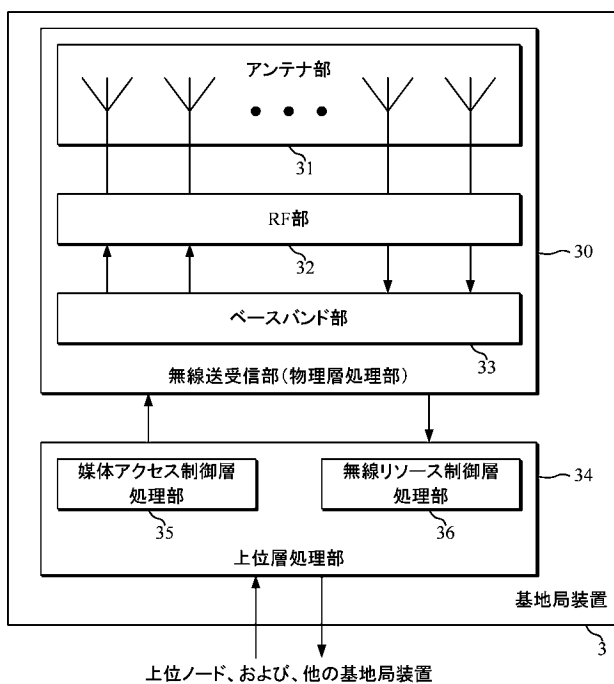
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

端末装置1

基地局装置3



【図 13】

Search space			Number of PDCCH candidates from first OFDM symbol	Number of PDCCH candidates from second OFDM symbol	Number of PDCCH candidates from third OFDM symbol	Number of PDCCH candidates from fourth OFDM symbol
Type	Aggregation level	Size [in CCEs]				
UE-specific	1	6	6	6^*a_1	6^*a_3	6^*a_5
	2	12	6	6^*a_1	6^*a_3	6^*a_5
	4	8	2	2^*a_1	2^*a_3	2^*a_5
	8	16	2	2^*a_1	2^*a_3	2^*a_5
Common	4	16	4	4^*a_2	4^*a_4	4^*a_6
	8	16	2	2^*a_2	2^*a_4	2^*a_6

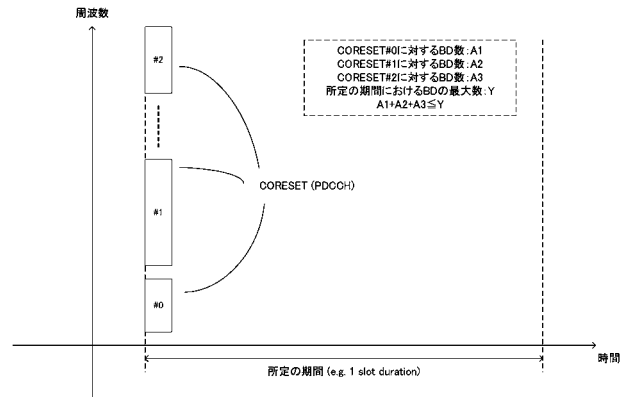
(a) Number of PDCCH candidates corresponding to PDCCH start symbol

Search space			Number of PDCCH candidates in first mini-slot	Number of PDCCH candidates in second mini-slot	Number of PDCCH candidates in third mini-slot	Number of PDCCH candidates in fourth mini-slot
Type	Aggregation level	Size [in CCEs]				
UE-specific	1	6	6	6^*b_1	6^*b_3	6^*b_5
	2	12	6	6^*b_1	6^*b_3	6^*b_5
	4	8	2	2^*b_1	2^*b_3	2^*b_5
	8	16	2	2^*b_1	2^*b_3	2^*b_5
Common	4	16	4	4^*b_2	4^*b_4	4^*b_6
	8	16	2	2^*b_2	2^*b_4	2^*b_6

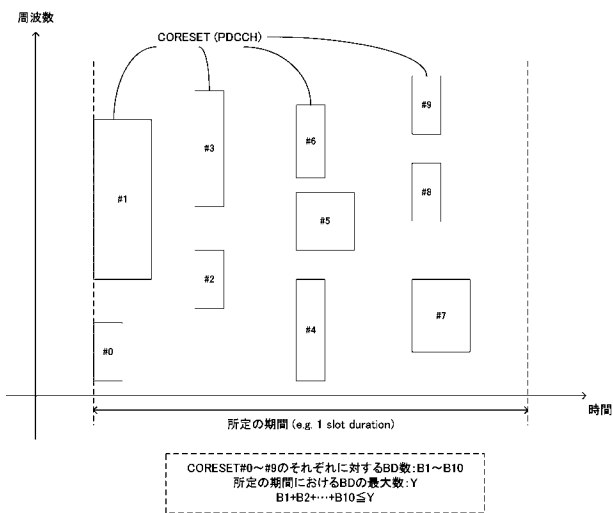
(b) Number of PDCCH candidates corresponding to mini-slot

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

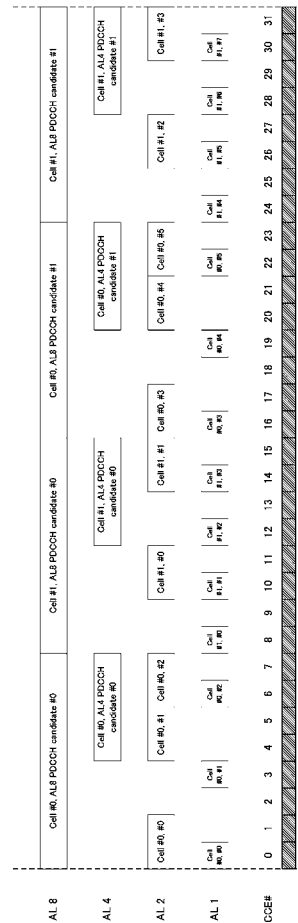
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【☒ 1 7】

AL 8	Cell #0, ALB PDCCH candidate #0										Cell #1, ALB PDCCH candidate #0										Cell #0, ALB PDCCH candidate #1											
AL 4	Cell #0, ALB PDCCH candidate #0										Cell #1, ALB PDCCH candidate #0										Cell #0, ALB PDCCH candidate #1											
AL 2	Cell #0, #0										Cell #1, #1										Cell #0, #0											
AL 1	Cell #0, #0										Cell #1, #1										Cell #0, #0											
CCE#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

(41)

【☒ 1 8】

AL 8	Cell #0, ALB PDCCH candidate #0										Cell #1, ALB PDCCH candidate #0										Cell #0, ALB PDCCH candidate #1											
AL 4	Cell #0, ALB PDCCH candidate #0										Cell #1, ALB PDCCH candidate #0										Cell #0, ALB PDCCH candidate #1											
AL 2	Cell #0, #0										Cell #1, #1										Cell #0, #0											
AL 1	Cell #0, #0										Cell #1, #1										Cell #0, #0											
CCE#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

JP 2019-47466 A 2019.3.22

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 大内 渉
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 BB02 CC01 EE02 EE10