

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号  
特開2022-25801  
(P2022-25801A)

(43)公開日 令和4年2月10日(2022.2.10)

(51)国際特許分類  
H 0 4 W 72/04 (2009.01)

F I  
H 0 4 W 72/04 1 3 6

テーマコード (参考)  
5 K 0 6 7

| 審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全41頁)                                |                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21)出願番号<br>(22)出願日<br><br>(特許庁注：以下のものは登録商標)<br>1. 3 G P P | 特願2020-128887(P2020-128887)<br>令和2年7月30日(2020.7.30) | (71)出願人<br>(74)代理人<br>(72)発明者<br>(72)発明者<br>(72)発明者<br><br>F ターム (参考) | 000005049<br>シャープ株式会社<br>大阪府堺市堺区匠町1番地<br>100160783<br>弁理士 堅田 裕之<br>高橋 宏樹<br>大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株<br>式会社内<br>山田 昇平<br>大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株<br>式会社内<br>劉 麗清<br>大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株<br>式会社内<br>5K067 AA13 DD11 EE02 EE10 |

(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】

【課題】端末装置と基地局装置が効率的に通信を行うこと

【解決手段】端末装置が、第1のインデックスを示すRRCパラメータを含むMIBをPBCHで受信し、前記第1のインデックスに基づいて、第1のサーチスペースセットで送信されるPDCCHの繰り返し送信回数を決  
定し、前記第1のインデックスが所定の値である場合に、前記PDCCHが送信されていないとみなし、前記第1のインデックスが所定の値でない場合に、前記繰り返し送信回数に基づいて前記第1のサーチスペースセットで前記PDCCHをモニタする。

【選択図】図7

| Index | Number of PDCCH repetitions |
|-------|-----------------------------|
| 0     | N/A                         |
| 1     | 1                           |
| 2     | 2                           |
| 3     | 4                           |

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

端末装置であって、

第 1 のインデックスを示す R R C パラメータを含むマスタ情報ブロックを物理報知チャンネルで受信する受信部と、

前記第 1 のインデックスに基づいて、第 1 のサーチスペースセットで送信される物理下りリンク制御チャンネルの繰り返し送信回数を決定する処理部と、を備え、

前記処理部は、前記第 1 のインデックスが所定の値である場合に、前記物理下りリンク制御チャンネルが送信されていないとみなし、前記第 1 のインデックスが所定の値でない場合に、前記繰り返し送信回数に基づいて前記第 1 のサーチスペースセットで前記下りリンク制御チャンネルをモニタする、

10

端末装置。

## 【請求項 2】

基地局装置であって、

第 1 のインデックスを示す R R C パラメータを生成する処理部と、

前記 R R C パラメータを含むマスタ情報ブロックを物理報知チャンネルで送信する送信部と、を備え、

前記処理部は、第 1 のサーチスペースセットで物理下りリンク制御チャンネルを送信しない場合に、前記第 1 のインデックスを所定の値に設定し、前記第 1 のサーチスペースセットで前記物理下りリンク制御チャンネルを送信する場合に、前記第 1 のインデックスを第 1 のサーチスペースセットで送信する物理下りリンク制御チャンネルの繰り返し送信回数に対応する値に設定する、

20

基地局装置。

## 【請求項 3】

端末装置の通信方法であって、

第 1 のインデックスを示す R R C パラメータを含むマスタ情報ブロックを物理報知チャンネルで受信し、

前記第 1 のインデックスに基づいて、第 1 のサーチスペースセットで送信される物理下りリンク制御チャンネルの繰り返し送信回数を決定し、

前記第 1 のインデックスが所定の値である場合に、前記物理下りリンク制御チャンネルが送信されていないとみなし、前記第 1 のインデックスが所定の値でない場合に、前記繰り返し送信回数に基づいて前記第 1 のサーチスペースセットで前記下りリンク制御チャンネルをモニタする、

30

通信方法。

## 【請求項 4】

基地局装置の通信方法であって、

第 1 のインデックスを示す R R C パラメータを生成し、

前記 R R C パラメータを含むマスタ情報ブロックを物理報知チャンネルで送信し、

第 1 のサーチスペースセットで物理下りリンク制御チャンネルを送信しない場合に、前記第 1 のインデックスを所定の値に設定し、前記第 1 のサーチスペースセットで前記物理下りリンク制御チャンネルを送信する場合に、前記第 1 のインデックスを第 1 のサーチスペースセットで送信する物理下りリンク制御チャンネルの繰り返し送信回数に対応する値に設定する、

40

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。

## 【背景技術】

## 【0002】

50

現在、第5世代のセルラーシステムに向けた無線アクセス方式および無線ネットワーク技術として、第三世代パートナーシッププロジェクト（3GPP: The Third Generation Partnership Project）において、LTE（Long Term Evolution）-Advanced Pro及びNR（New Radio technology）の技術検討及び規格策定が行われている（非特許文献1）。

【0003】

第5世代のセルラーシステムでは、高速・大容量伝送を実現するeMBB（enhanced Mobile BroadBand）、低遅延・高信頼通信を実現するURLLC（Ultra-Reliable and Low Latency Communication）、IoT（Internet of Things）などマシン型デバイスが多数接続するmMTC（massive Machine Type Communication）の3つがサービスの想定シナリオとして要求されている。更に、NRの将来リリースであるRelease 17では、センサネットワークや監視カメラ、および／またはウェアラブルデバイス等の用途を想定し、eMBBやURLLCのような高い要求条件を必要としない一方でコスト削減やバッテリーの長寿命を図るreduced capability（REDCAP）NRデバイスの検討が行われている（非特許文献2）。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】RP-161214, NTT DOCOMO, “Revision of SI: Study on New Radio Access Technology”, 2016年6月

【非特許文献2】RP-193238, Ericsson, “New SID on support of reduced capability NR devices”, 2019年12月

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、上記のような無線通信システムにおいて、効率的な通信を可能とする端末装置、基地局装置、および、通信方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

（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、本発明の一態様における端末装置は、第1のインデックスを示すRRCパラメータを含むマスタ情報ブロックを物理報知チャネルで受信する受信部と、前記第1のインデックスに基づいて、第1のサーチスペースセットで送信される物理下りリンク制御チャネルの繰り返し送信回数を決定する処理部と、を備え、前記処理部は、前記第1のインデックスが所定の値である場合に、前記物理下りリンク制御チャネルが送信されていないとみなし、前記第1のインデックスが所定の値でない場合に、前記繰り返し送信回数に基づいて前記第1のサーチスペースセットで前記下りリンク制御チャネルをモニタする。

【0007】

（2）また、本発明の一態様における基地局装置は、第1のインデックスを示すRRCパラメータを生成する処理部と、前記RRCパラメータを含むマスタ情報ブロックを物理報知チャネルで送信する送信部と、を備え、前記処理部は、第1のサーチスペースセットで物理下りリンク制御チャネルを送信しない場合に、前記第1のインデックスを所定の値に設定し、前記第1のサーチスペースセットで前記物理下りリンク制御チャネルを送信する場合に、前記第1のインデックスを第1のサーチスペースセットで送信する物理下りリンク制御チャネルの繰り返し送信回数に対応する値に設定する。

【0008】

（3）また、本発明の一態様における通信方法は、端末装置の通信方法であって、第1のインデックスを示すRRCパラメータを含むマスタ情報ブロックを物理報知チャネルで受信し、前記第1のインデックスに基づいて、第1のサーチスペースセットで送信される物理下りリンク制御チャネルの繰り返し送信回数を決定し、前記第1のインデックスが所定

の値である場合に、前記物理下りリンク制御チャンネルが送信されていないとみなし、前記第1のインデックスが所定の値でない場合に、前記繰り返し送信回数に基づいて前記第1のサーチスペースセットで前記下りリンク制御チャンネルをモニタする。

【0009】

(4) また、本発明の一態様における通信方法は、基地局装置の通信方法であって、第1のインデックスを示すRRCパラメータを生成し、前記RRCパラメータを含むマスタ情報ブロックを物理報知チャンネルで送信し、第1のサーチスペースセットで物理下りリンク制御チャンネルを送信しない場合に、前記第1のインデックスを所定の値に設定し、前記第1のサーチスペースセットで前記物理下りリンク制御チャンネルを送信する場合に、前記第1のインデックスを第1のサーチスペースセットで送信する物理下りリンク制御チャンネルの繰り返し送信回数に対応する値に設定する。

10

【発明の効果】

【0010】

この発明によれば、端末装置と基地局装置が、効率的に通信することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態に係る無線通信システムの概念を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係る上りリンクおよび下りリンクスロットの概略構成の一例を示す図である。

【図3】本発明の実施形態に係るサブフレーム、スロット、ミニスロットの時間領域における関係を示した図である。

20

【図4】本発明の実施形態に係るREDCAP SIB1のためのPDCCHに関する設定を示す情報であるRRCパラメータPDCCH-ConfigSIB1-RCの構成の一例を示す図である。

【図5】本発明の実施形態に係るcontrolResourceSetZeroの値がインデックスとして適用されるテーブルの一例を示す図である。

【図6】本発明の実施形態に係るsearchSpaceZeroの値がインデックスとして適用されるテーブルの一例を示す図である。

【図7】本発明の実施形態に係るREDCAP MIB内の2ビットのパラメータpdcch-repetitionsで示されるインデックスとPDCCHの繰り返し送信回数のテーブルの一例を示す図である。

30

【図8】本発明の実施形態に係るSS/PBCHブロックおよびSSバーストセットの例を示す図である。

【図9】本発明の実施形態に係るREDCAP PBCHブロックおよび1つまたは複数のREDCAP PBCHブロックが送信されるハーフフレームの一例を示す図である。

【図10】本発明の実施形態に係るPBCHの第1のスクランブリング処理の例を示す図である。

【図11】本発明の実施形態に係るPBCHの第1のスクランブリング処理およびREDCAP PBCHの第3のスクランブリング処理に用いるパラメータの例を示す図である。

【図12】本発明の実施形態に係るSS/PBCHブロック内でSSS、SSS、PBCHおよびPBCHのためのDMRSが配置されるリソースを示す図である。

40

【図13】本発明の実施形態に係るREDCAP PBCHの第3のスクランブリング処理の例を示す図である。

【図14】本発明の実施形態に係るREDCAP PBCHブロックおよび1つまたは複数のREDCAP PBCHブロックが送信されるハーフフレームの例を示す図である。

【図15】本発明の実施形態に係るREDCAP PBCHブロック内でREDCAP PBCHおよびREDCAP PBCHのためのDMRSが配置されるリソースを示す図である。

【図16】本発明の実施形態に係るREDCAP PBCHブロックの例を示す図である。

【図17】本発明の実施形態に係るREDCAP PBCHブロックの別の例を示す図で

50

ある。

【図 18】本発明の実施形態に係るビームフォーミングの一例を示した図である。

【図 19】本発明の実施形態に係る端末装置 1 の構成を示す概略ブロック図である。

【図 20】本発明の実施形態に係る基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。

【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、本実施形態におけ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 1 A、端末装置 1 B、および基地局装置 3 を具備する。以下、端末装置 1 A、および、端末装置 1 B を、端末装置 1 と称する。

10

【0014】

端末装置 1 は、ユーザ端末、移動局装置、通信端末、移動機、端末、UE (User Equipment)、MS (Mobile Station) と称される。基地局装置 3 は、無線基地局装置、基地局、無線基地局、固定局、NB (Node B)、eNB (evolved Node B)、BTS (Base Transceiver Station)、BS (Base Station)、NR NB (NR Node B)、NNB、TRP (Transmission and Reception Point)、gNB と称される。基地局装置 3 は、コアネットワーク装置を含んでも良い。また、基地局装置 3 は、1 つまたは複数の送受信点 4 (transmission reception point) を具備しても良い。以下で説明する基地局装置 3 の機能／処理の少なくとも一部は、該基地局装置 3 が具備する各々の送受信点 4 における機能／処理であってもよい。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 (通信エリア) を 1 つまたは複数のセルとして端末装置 1 をサーブしてもよい。また、基地局装置 3 は、1 つまたは複数の送受信点 4 によって制御される通信可能範囲 (通信エリア) を 1 つまたは複数のセルとして端末装置 1 をサーブしてもよい。また、基地局装置 3 は、1 つのセルを複数の部分領域 (Beamed area) にわけ、それぞれの部分領域において端末装置 1 をサーブしてもよい。ここで、部分領域は、ビームフォーミングで使用されるビームのインデックスあるいはプリコーディングのインデックスに基づいて識別されてもよい。

20

【0015】

本実施形態では、基地局装置 3 から端末装置 1 への無線通信リンクは下りリンクと称される。本実施形態では、端末装置 1 から基地局装置 3 への無線通信リンクは上りリンクと称される。

30

【0016】

図 1 において、端末装置 1 と基地局装置 3 の間の無線通信では、サイクリックプレフィックス (CP: Cyclic Prefix) を含む直交周波数分割多重 (OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing)、シングルキャリア周波数多重 (SC-FDM: Single-Carrier Frequency Division Multiplexing)、離散フーリエ変換拡散 OFDM (DFT-S-OFDM: Discrete Fourier Transform Spread OFDM)、マルチキャリア符号分割多重 (MC-CDM: Multi-Carrier Code Division Multiplexing) が用いられてもよい。

40

【0017】

また、図 1 において、端末装置 1 と基地局装置 3 の間の無線通信では、ユニバーサルフィルタマルチキャリア (UFMC: Universal-Filtered Multi-Carrier)、フィルタ OFDM (F-OFDM: Filtered OFDM)、窓関数が乗算された OFDM (Windowed OFDM)、フィルタバンクマルチキャリア (FBMC: Filter-Bank Multi-Carrier) が用いられてもよい。

【0018】

なお、本実施形態では OFDM を伝送方式として OFDM シンボルで説明するが、上述の他の伝送方式の場合を用いた場合も本発明に含まれる。

【0019】

50

また、図 1 において、端末装置 1 と基地局装置 3 の間の無線通信では、C P を用いない、あるいは C P の代わりにゼロパディングをした上述の伝送方式が用いられてもよい。また、C P やゼロパディングは前方と後方の両方に付加されてもよい。

#### 【0020】

本実施形態の一態様は、L T E や L T E - A / L T E - A P r o といった無線アクセス技術 (RAT: Radio Access Technology) とのキャリアアグリゲーションまたはデュアルコネクティビティにおいてオペレーションされてもよい。このとき、一部またはすべてのセルまたはセルグループ、キャリアまたはキャリアグループ (例えば、プライマリセル (PCell: Primary Cell)、セカンダリセル (SCell: Secondary Cell)、プライマリセカンダリセル (PSCell)、M C G (Master Cell Group)、S C G (Secondary Cell Group) など) で用いられてもよい。また、本実施形態の一態様は、単独でオペレーションするスタンドアローンで用いられてもよい。デュアルコネクティビティオペレーションにおいては、S p C e l l (Special Cell) は、M A C (MAC: Medium Access Control) エンティティが M C G に関連付けられているか、S C G に関連付けられているかに応じて、それぞれ、M C G の PCell または、S C G の PSCell と称する。デュアルコネクティビティオペレーションでなければ、S p C e l l (Special Cell) は、PCell と称する。S p C e l l (Special Cell) は、P U C C H 送信と、競合ベースランダムアクセスをサポートする。

10

#### 【0021】

本実施形態では、端末装置 1 に対して 1 つまたは複数のサービングセルが設定されてもよい。設定された複数のサービングセルは、1 つのプライマリセルと 1 つまたは複数のセカンダリセルとを含んでもよい。プライマリセルは、初期コネクション確立 (initial connection establishment) プロシージャが行なわれたサービングセル、コネクション再確立 (connection re-establishment) プロシージャを開始したサービングセル、または、ハンドオーバープロシージャにおいてプライマリセルと指示されたセルであってもよい。R R C (Radio Resource Control) コネクションが確立された時点、または、後に、1 つまたは複数のセカンダリセルが設定されてもよい。ただし、設定された複数のサービングセルは、1 つのプライマリセカンダリセルを含んでもよい。プライマリセカンダリセルは、端末装置 1 が設定された 1 つまたは複数のセカンダリセルのうち、上りリンクにおいて制御情報を送信可能なセカンダリセルであってもよい。また、端末装置 1 に対して、マスターセルグループとセカンダリセルグループの 2 種類のサービングセルのサブセットが設定されてもよい。マスターセルグループは 1 つのプライマリセルと 0 個以上のセカンダリセルで構成されてもよい。セカンダリセルグループは 1 つのプライマリセカンダリセルと 0 個以上のセカンダリセルで構成されてもよい。

20

30

#### 【0022】

本実施形態の無線通信システムは、T D D (Time Division Duplex) および / または F D D (Frequency Division Duplex) が適用されてよい。複数のセルの全てに対して T D D (Time Division Duplex) 方式または F D D (Frequency Division Duplex) 方式が適用されてもよい。また、T D D 方式が適用されるセルと F D D 方式が適用されるセルが集約されてもよい。T D D 方式はアンペアードスペクトラムオペレーション (Unpaired spectrum operation) と称されてもよい。F D D 方式はペアードスペクトラムオペレーション (Paired spectrum operation) と称されてもよい。

40

#### 【0023】

以下、サブフレームについて説明する。本実施形態では以下がサブフレームと称されるが、本実施形態に係るサブフレームはリソースユニット、無線フレーム、時間区間、時間間隔などと称されてもよい。

#### 【0024】

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る上りリンクおよび下りリンクスロットの概略構成の一例を示す図である。無線フレームのそれぞれは、10ms 長である。また、無線フレームのそれぞれは 10 個のサブフレームおよび W 個のスロットから構成される。また、1

50

スロットは、 $X$  個の OFDM シンボルで構成される。つまり、1 サブフレームの長さは  $1\text{ ms}$  である。スロットのそれぞれは、サブキャリア間隔によって時間長が定義される。例えば、OFDM シンボルのサブキャリア間隔が  $15\text{ kHz}$ 、NCP (Normal Cyclic Prefix) の場合、 $X = 7$  あるいは  $X = 14$  であり、それぞれ  $0.5\text{ ms}$  および  $1\text{ ms}$  である。また、サブキャリア間隔が  $60\text{ kHz}$  の場合は、 $X = 7$  あるいは  $X = 14$  であり、それぞれ  $0.125\text{ ms}$  および  $0.25\text{ ms}$  である。また、例えば、 $X = 14$  の場合、サブキャリア間隔が  $15\text{ kHz}$  の場合は  $W = 10$  であり、サブキャリア間隔が  $60\text{ kHz}$  の場合は  $W = 40$  である。図 2 は、 $X = 7$  の場合を一例として示している。なお、図 2 の一例は、 $X = 14$  の場合にも同様に拡張されうる。また、上りリンクスロットも同様に定義され、下りリンクスロットと上りリンクスロットは別々に定義されてもよい。また、図 2 のセルの帯域幅は帯域の一部 (BWP: BandWidth Part) として定義されてもよい。また、スロットは、送信時間間隔 (TTI: Transmission Time Interval) と定義されてもよい。スロットは、TTI として定義されなくてもよい。TTI は、トランスポートブロックの送信期間であってもよい。

10

【0025】

スロットのそれぞれにおいて送信される信号または物理チャネルは、リソースグリッドによって表現されてよい。リソースグリッドは、それぞれのヌメロロジー (サブキャリア間隔およびサイクリックプレフィックス長) およびそれぞれのキャリアに対して、複数のサブキャリアと複数の OFDM シンボルによって定義される。1 つのスロットを構成するサブキャリアの数は、セルの下りリンクおよび上りリンクの帯域幅にそれぞれ依存する。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれをリソースエレメントと称する。リソースエレメントは、サブキャリアの番号と OFDM シンボルの番号とを用いて識別されてよい。

20

【0026】

リソースグリッドは、ある物理下りリンクチャネル (PDSCH など) あるいは上りリンクチャネル (PUSCH など) のリソースエレメントのマッピングを表現するために用いられる。例えば、サブキャリア間隔が  $15\text{ kHz}$  の場合、サブフレームに含まれる OFDM シンボル数  $X = 14$  で、NCP の場合には、1 つの物理リソースブロックは、時間領域において  $14$  個の連続する OFDM シンボルと周波数領域において  $12 * N_{\text{max}}$  個の連続するサブキャリアとから定義される。 $N_{\text{max}}$  は、後述するサブキャリア間隔設定  $\mu$  により決定されるリソースブロック (RB) の最大数である。つまり、リソースグリッドは、 $(14 * 12 * N_{\text{max}}, \mu)$  個のリソースエレメントから構成される。ECP (Extended CP) の場合、サブキャリア間隔  $60\text{ kHz}$  においてのみサポートされるので、1 つの物理リソースブロックは、例えば、時間領域において  $12$  (1 スロットに含まれる OFDM シンボル数)  $* 4$  (1 サブフレームに含まれるスロット数)  $= 48$  個の連続する OFDM シンボルと、周波数領域において  $12 * N_{\text{max}}, \mu$  個の連続するサブキャリアとにより定義される。つまり、リソースグリッドは、 $(48 * 12 * N_{\text{max}}, \mu)$  個のリソースエレメントから構成される。

30

【0027】

リソースブロック (RB) として、参照リソースブロック、共通リソースブロック、物理リソースブロック、仮想リソースブロックが定義される。1 リソースブロックは、周波数領域で連続する  $12$  サブキャリアとして定義される。参照リソースブロックは、全てのサブキャリアにおいて共通であり、例えば  $15\text{ kHz}$  のサブキャリア間隔でリソースブロックを構成し、昇順に番号が付されてよい。参照リソースブロックインデックス 0 におけるサブキャリアインデックス 0 は、参照ポイント A (point A) と称されてよい (単に“参照ポイント”と称されてもよい)。共通リソースブロックは、参照ポイント A から各サブキャリア間隔設定  $\mu$  において 0 から昇順で番号が付されるリソースブロックである。上述のリソースグリッドはこの共通リソースブロックにより定義される。物理リソースブロックは、後述する帯域部分 (BWP) の中に含まれる 0 から昇順で番号が付されたリソースブロックであり、物理リソースブロックは、帯域部分 (BWP) の中に含まれる 0 から昇順で番号が付されたリソースブロックである。ある物理上りリンクチャネルは、まず仮想

40

50

リソースブロックにマップされる。その後、仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマップされる。以下、リソースブロックは仮想リソースブロックであってもよいし、物理リソースブロックであってもよいし、共通リソースブロックであってもよいし、参照リソースブロックであってもよい。

#### 【0028】

次に、サブキャリア間隔設定  $\mu$  について説明する。上述のように NR では、1 つまたは複数の OFDM スロットがサポートされる。ある BWP において、サブキャリア間隔設定  $\mu$  ( $\mu = 0, 1, \dots, 5$ ) と、サイクリックプレフィックス長は、下りリンクの BWP に対して上位層で与えられ、上りリンクの BWP において上位層で与えられる。ここで、 $\mu$  が与えられると、サブキャリア間隔  $\Delta f$  は、 $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$  (kHz) で与えられる。

10

#### 【0029】

サブキャリア間隔設定  $\mu$  において、スロットは、サブフレーム内で 0 から  $N^{\text{subframe}, \mu} - 1$  に昇順に数えられ、フレーム内で 0 から  $N^{\text{frame}, \mu} - 1$  に昇順に数えられる。スロット設定およびサイクリックプレフィックスに基づいて  $N^{\text{symb}, \mu}$  の連続する OFDM シンボルがスロット内にある。 $N^{\text{symb}, \mu}$  は 14 である。サブフレーム内のスロット  $n^{\text{symb}, \mu}$  のスタートは、同じサブフレーム内の  $n^{\text{symb}, \mu} * N^{\text{symb}, \mu}$  番目の OFDM シンボルのスタートと時間でアラインされている。

20

#### 【0030】

次に、サブフレーム、スロット、ミニスロットについて説明する。図 3 は、サブフレーム、スロット、ミニスロットの時間領域における関係の一例を示した図である。同図のように、3 種類の時間ユニットが定義される。サブフレームは、サブキャリア間隔によらず 1 ms であり、スロットに含まれる OFDM シンボル数は 7 または 14 であり（ただし、各シンボルに付加されるサイクリックプレフィックス (CP) が Extended CP である場合、6 または 12 であってもよい）、スロット長はサブキャリア間隔により異なる。ここで、サブキャリア間隔が 15 kHz の場合、1 サブフレームには 14 OFDM シンボルが含まれる。下りリンクスロットは PDSCH マッピングタイプ A と称されてよい。上りリンクスロットは PUSCH マッピングタイプ A と称されてよい。

30

#### 【0031】

ミニスロット（サブスロット (subslot) と称されてもよい）は、1 つのスロットに含まれる OFDM シンボル数よりも少ない数の OFDM シンボルで構成される時間ユニットである。同図はミニスロットが 2 OFDM シンボルで構成される場合を一例として示している。ミニスロット内の OFDM シンボルは、スロットを構成する OFDM シンボルタイミングに一致してもよい。なお、スケジューリングの最小単位はスロットまたはミニスロットでよい。また、ミニスロットを割り当てることを、ノンスロットベースのスケジューリングと称してもよい。また、ミニスロットをスケジューリングされることを参照信号とデータのスタート位置の相対的な時間位置が固定であるリソースがスケジュールされたと表現されてもよい。下りリンクミニスロットは PDSCH マッピングタイプ B と称されてよい。上りリンクミニスロットは PUSCH マッピングタイプ B と称されてよい。

40

#### 【0032】

端末装置 1 において、各スロット内のシンボルの伝送方向（上りリンク、下りリンクまたはフレキシブル）は基地局装置 3 から受信する所定の上位レイヤパラメータを含む RRC メッセージを用いて上位層で設定されるか、基地局装置 3 から受信する特定の DCI フォーマット（例えば DCI フォーマット 2\_0）の PDCCH によって設定される。本実施形態では、各スロットにおいてスロット内の各シンボルが上りリンク、下りリンクおよびフレキシブルの何れかを設定するものがスロットフォーマットと称される。1 つのスロットフォーマットは下りリンクシンボルと上りリンクシンボルとフレキシブルシンボルとを含んでよい。

50

## 【0033】

本実施形態の下りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアは下りリンクコンポーネントキャリア（あるいは下りリンクキャリア）と称される。本実施形態の上りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアは上りリンクコンポーネントキャリア（あるいは上りリンクキャリア）と称される。本実施形態のサイドリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアはサイドリンクコンポーネントキャリア（あるいはサイドリンクキャリア）と称される。下りリンクコンポーネントキャリア、上りリンクコンポーネントキャリア、および／またはサイドリンクコンポーネントキャリアは総じてコンポーネントキャリア（あるいはキャリア）と称される。

## 【0034】

本実施形態の物理チャネルおよび物理信号について説明する。

## 【0035】

図1において、端末装置1と基地局装置3の無線通信では、以下の物理チャネルが用いられる。

## 【0036】

- ・PBCH（物理報知チャネル：Physical Broadcast CHannel）
- ・RED CAP PBCH（RED CAP物理報知チャネル：REDuction CAPability Physical Broadcast CHannel）
- ・PDCCH（物理下りリンク制御チャネル：Physical Downlink Control CHannel）
- ・PDSCH（物理下りリンク共用チャネル：Physical Downlink Shared CHannel）
- ・PUCCH（物理上りリンク制御チャネル：Physical Uplink Control CHannel）
- ・PUSCH（物理上りリンク共用チャネル：Physical Uplink Shared CHannel）
- ・PRACH（物理ランダムアクセスチャネル：Physical Random Access CHannel）

## 【0037】

PBCHは、端末装置1が必要な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、BCH: Broadcast Channel）を報知するために用いられる。MIBには、PBCHがマップされている無線フレーム（システムフレームとも称する）の番号（SFN: System Frame Number）を特定するための情報、システム情報ブロック1（SIB1: System Information Block 1）のサブキャリア間隔を特定する情報、リソースブロックのグリッドとSS/PBCHブロック（同期信号ブロック、SSブロック、SSBとも称される）との間の周波数領域オフセットを示す情報、SIB1のためのPDCCHに関する設定を示す情報が含まれてよい。ただし、SIB1は、端末装置1がセルに接続することが許されるかを評価する際に必要な情報を含み、その他のシステム情報（SIB: System Information Block）のスケジューリングを決定する情報を含む。ただし、SIB1のためのPDCCHに関する設定を示す情報とは、CORESET（Control Resource Set）0（コモンCORESETとも称される）、コモンサーチスペース（CSS: Common Search Space）および／または必要なPDCCHパラメータを決定する情報であってよい。ただし、CORESETはPDCCHのリソース要素を示し、周波数領域では1以上のリソースブロックで、時間領域では1以上のシンボルで構成される。CORESET 0は、SIB1をスケジュールするPDCCHのためのCORESETである。ただし、サーチスペース（search space）は、モニタすべきPDCCH候補のセットであってよい。例えば、サーチスペースは、DCIのブラインドデコーディングを行う範囲であってよい。端末装置1毎に異なるサーチスペースはUE固有サーチスペース（USS: UE-specific Search Space）と呼ばれ、複数の端末装置1あるいはセル内で共通のサーチスペースは、コモンサーチスペースと呼ばれてよい。

## 【0038】

また、PBCHは、該PBCHがマップされている無線フレーム（システムフレームとも

10

20

30

40

50

称する)の番号(SFN: System Frame Number)を特定するための情報および／またはハーフ無線フレーム(HRF: Half Radio Frame)(ハーフフレームとも称される)を特定する情報を報知するために用いられてもよい。ただし、ハーフ無線フレームは5ms長の時間フレームであり、ハーフ無線フレームを特定する情報とは、10msの無線フレームの前半5msか後半5msかを特定する情報であってよい。

【0039】

また、PBCHは、SS/PBCHブロックの周期内の時間インデックスを報知するために用いられてよい。ここで、時間インデックスは、セル内の同期信号およびPBCHのインデックスを示す情報である。該時間インデックスをSSBインデックスまたはSS/PBCHブロックインデックスと称してもよい。例えば、複数の送信ビーム、送信フィルタ設定および／または受信空間パラメータに関する擬似同位置(QCL: Quasi Co-Location)の想定を用いてSS/PBCHブロックを送信する場合、予め定められた周期内または設定された周期内の時間順を示してよい。また、端末装置は、時間インデックスの違いを送信ビーム、送信フィルタ設定および／または受信空間パラメータに関するQCLの想定の違いと認識してもよい。

【0040】

REDCAP PBCHは、端末装置1が必要な重要なシステム情報を含むREDCAP重要情報ブロック(REDCAP MIB、REDCAP EIB、REDCAP BCH)を報知するために用いられる。ただし、REDCAP MIBに含まれる情報の一部または全ては、PBCHで報知されるMIBに含まれる情報の一部または全てと同じであってもよい。ただし、REDCAP MIBは、特定の条件を満たす(例えば、UE Capabilityおよび／またはUE Categoryなどで特定のパラメータを示している)端末装置1によって受信されてもよい。ただし、本発明に係るREDCAP PBCHおよび／またはREDCAP MIBは特定の条件を満たす端末装置1によって受信されるPBCHおよび／またはMIBであってよい。例えば、本発明に係る端末装置1が受信するPBCHおよび／またはMIBはREDCAP PBCHおよび／またはREDCAP MIBのことであってもよい。ただし、REDCAP MIBには、該REDCAP PBCHがマップされているSFNを特定するための情報または該REDCAP PBCHに対応するSS/PBCHブロックがマップされているSFNを特定するための情報、REDCAP SIB1のサブキャリア間隔を特定する情報、リソースブロックのグリッドとSS/PBCHブロック(同期信号ブロック、SSブロック、SSBとも称される)との間の周波数領域オフセットを示す情報、REDCAP SIB1のためのPDCCHに関する設定を示す情報が含まれてよい。

【0041】

REDCAP SIB1は、端末装置1がセルに接続することが許されるかを評価する際に必要な情報を含み、その他のREDCAP SIBのスケジューリングを決定する情報を含む。ただし、REDCAP SIB1は、特定の条件を満たす(例えば、UE Capabilityおよび／またはUE Categoryなどで特定のパラメータを示している)端末装置1が、セルに接続することが許されるかを評価する際に必要な情報を含み、その他のREDCAP SIBのスケジューリングを決定する情報を含んでいてよい。例えば、上記REDCAP SIB1はSIB1であってもよい。ただし、REDCAP PBCHはMIBを報知してもよい。例えば、REDCAP PBCHで送信される情報に含まれるREDCAP MIBは、該REDCAP PBCHが関連付けられているSS/PBCHブロックに含まれるPBCHで送信される情報に含まれるMIBと同一であってもよい。

【0042】

また、REDCAP PBCHで送信する情報には、該REDCAP PBCHがマップされている無線フレームの番号を特定する情報および／またはハーフ無線フレームを特定する情報が含まれてもよい。ただし、REDCAP PBCHで送信する情報には、該REDCAP PBCHが関連付けられている(associated)PSSおよび／またはSS

10

20

30

40

50

Sがマップされている無線フレームの番号を特定する情報および／またはハーフ無線フレームを特定する情報が含まれてもよい。ただし、REDCAP PBCHで送信する情報には、関連付けられている (associated) SS / PBCHブロックがマップされている無線フレームの番号を特定する情報および／またはハーフ無線フレームを特定する情報が含まれてもよい。

#### 【0043】

また、REDCAP PBCHで送信する情報には、関連付けられた (associated) SS / PBCHブロックの周期内の時間インデックスが含まれてよい。該時間インデックスをSSBインデックスまたはSS / PBCHブロックインデックスと称してもよい。例えば、基地局装置3が複数の送信ビーム、送信フィルタ設定および／または受信空間パラメータに関するQCLの想定を用いてSS / PBCHブロックを送信する場合、予め定められた周期内または設定された周期内の時間順を示してよい。また、端末装置1は、時間インデックスの違いを送信ビーム、送信フィルタ設定および／または受信空間パラメータに関するQCLの想定の違いと認識してもよい。また、REDCAP PBCHで送信する情報にはREDCAP PBCHの時間インデックスが含まれてもよい。

10

#### 【0044】

REDCAP PBCHで送信されるREDCAP SIB1のためのPDCCHに関する設定を示す情報は、REDCAP SIB1をスケジュールするPDCCHのためのCORESET0、コモンサーチスペースおよび／または必要なPDCCHパラメータ、を決定する情報であってよい。ただし、REDCAP MIBで示されるCORESET0、コモンサーチスペースに関する情報および／または必要なPDCCHパラメータを決定する情報は、MIBで示されるCORESET0、コモンサーチスペースに関する情報および／または必要なPDCCHパラメータを決定する情報と同一であってもよい。

20

#### 【0045】

図4に、REDCAP SIB1のためのPDCCHに関する設定を示す情報であるRRCパラメータPDCCH-ConfigSIB1-RCの構成の一例を示す。RRCパラメータPDCCH-ConfigSIB1-RCは、CORESET0を設定するために用いられるパラメータcontrolResourceSetZeroとコモンサーチスペースを設定するために用いられるパラメータsearchSpaceZeroとで構成される。controlResourceSetZeroで示される情報要素 (IE: Information Element) ControlResourceSetZeroには0から15のいずれかの値が設定される。ただし、ControlResourceSetZeroに設定可能な値の数は16以外でも良く、例えば32であってもよい。searchSpaceZeroで示される情報要素SearchSpaceZeroには0から15のいずれかの値が設定される。ただし、SearchSpaceZeroに設定可能な値の数は16以外でも良く、例えば32であってもよい。

30

#### 【0046】

端末装置1は、PDCCH-ConfigSIB1-RC内のcontrolResourceSetZeroから、Type0-PDCCHコモンサーチスペースセット (CSS set) のCORESET (CORESET0であってよい) のための連続するリソースブロックの数と連続するシンボルの数を決定する。ただし、controlResourceSetZeroで示される値は、インデックスとして所定のテーブルに適用される。ただし、端末装置1は、サポートするUEカテゴリおよび／またはUE Capabilityに基づいて、適用するテーブルを決定しても良い。ただし、端末装置1は、最小チャネル帯域幅に基づいて、適用するテーブルを決定しても良い。ただし、端末装置1は、SS / PBCHブロックのサブキャリア間隔、REDCAP PBCHのサブキャリア間隔および／またはCORESET0のサブキャリア間隔に基づいて、適用するテーブルを決定しても良い。図5にcontrolResourceSetZeroの値がインデックスとして適用されるテーブルの一例を示す。図5に示すテーブルに示すように、controlResourceSetZeroの値がインデックスとして適用されるテーブルの

40

50

各行には、controlResourceSetZeroが示すインデックス、REDCAP PBCHとCORESETの多重パターン、Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットのCORESETのRB数、Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットのCORESETのシンボル数、オフセットおよび／またはType0-PDCCHコモンサーチスペースセットで送信されるPDCCHの繰り返し送信回数で示されてよい。controlResourceSetZeroが示すインデックスのそれぞれはテーブルによってREDCAP PBCHとCORESETの多重パターン、Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットのCORESETのRB数、Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットのCORESETのシンボル数、オフセットおよび／またはType0-PDCCHコモンサーチスペースセットで送信されるPDCCHの繰り返し送信回数と対応付けられてよい。

10

【0047】

REDCAP PBCHとCORESETの多重パターンは、REDCAP MIBを検出したREDCAP PBCHと対応するCORESET0の周波数／時間位置の関係のパターンを示す。例えば、REDCAP PBCHとCORESETの多重パターンが1である場合には、REDCAP PBCHとCORESETは異なるシンボルに時間多重される。ただし、REDCAP PBCHとCORESETの多重パターンは、REDCAP MIBを検出したREDCAP PBCHに対応するSS/PBCHブロックとCORESET0の周波数／時間位置の関係のパターンを示しても良い。ただし、REDCAP PBCHとCORESETの多重パターンはテーブルで定義されず、常に固定のパターン（例えばパターン1）であってもよい。

20

【0048】

Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットのCORESETのRB数は、Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットのCORESET（CORESET0であってよい）に対して連続的に割り当てられるリソースブロックの数を示す。Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットのCORESETのシンボル数は、Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットのCORESET（CORESET0であってよい）に対して連続的に割り当てられるシンボルの数を示す。

【0049】

オフセットは、CORESET0に割り当てられるリソースブロックの最小のRBインデックスから対応するREDCAP PBCHの最初のリソースブロックが重複するコモンリソースブロックの最小のRBインデックスへのオフセットを示す。ただし、オフセットは、CORESET0に割り当てられるリソースブロックの最小のRBインデックスから、REDCAP PBCHに対応するSS/PBCHブロックの最初のリソースブロックが重複するコモンリソースブロックの最小のRBインデックスへのオフセットを示してもよい。

30

【0050】

Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットで送信されるPDCCHの繰り返し送信回数は、REDCAP SIB1を運ぶPDSCHをスケジュールするPDCCHの繰り返し送信回数であってよい。テーブルで示されるPDCCHの繰り返し送信回数が1より大きい場合、端末装置1は、Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットで送信されるPDCCHが繰り返し送信されているとみなす。

40

【0051】

PDCCHの繰り返し送信は同一のDCIのPDCCHを決められたシンボルパターンで複数回送信することであってよい。例えば、基地局装置3は、1つまたは複数のサーチスペースセット内の連続するシンボルで同一のDCIのPDCCHを複数回送信してよい。端末装置1は、1つまたは複数のサーチスペースセット内の連続するシンボルで同一のDCIのPDCCHを複数回受信してよい。

【0052】

端末装置1は、Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットで繰り返し送信され

50

た1つ以上のPDCCHを受信し、該1つ以上のPDCCHでスケジュールされたSIB1 (REDCAP SIB1であってよい) を運ぶPDSCCHを受信する。

【0053】

端末装置1は、RRCパラメータcontrolResourceSetZeroを含むREDCAP MIBをREDCAP PBCHで受信し、該controlResourceSetZeroと、インデックス、REDCAP PBCHとCORESETの多重パターン、Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットのCORESETのRB数、Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットのCORESETのシンボル数、オフセットおよび／またはType0-PDCCHコモンサーチスペースセットで送信されるPDCCHの繰り返し送信回数が見られるテーブルに基づいて、REDCAP SIB1を運ぶPDSCCHをスケジュールするPDCCHをモニタする。

10

【0054】

端末装置1は、PDCCH-ConfigSIB1-RC内のsearchSpaceZeroから、PDCCHモニタリング機会を決定する。ただし、searchSpaceZeroで示される値は、インデックスとして所定のテーブルに適用される。ただし、端末装置1は、サポートするUEカテゴリおよび／またはUE Capabilityに基づいて、適用するテーブルを決定しても良い。ただし、端末装置1は、周波数レンジに基づいて、適用するテーブルを決定しても良い。ただし、端末装置1は、REDCAP PBCHとCORESETの多重パターンに基づいて、適用するテーブルを決定しても良い。図6にsearchSpaceZeroの値がインデックスとして適用されるテーブルの一例を示す。

20

【0055】

端末装置1は、スロットn0から連続する2スロットにわたりタイプ0-PDCCHコモンサーチスペースセット (Type0-PDCCH CSS set) でPDCCHをモニタする。端末装置1は、インデックスがiであるREDCAP PBCHおよび／または対応するSS/PBCHブロックにおいて、テーブルで示されるパラメータOとパラメータMに基づいてn0とシステムフレーム番号を決定する。

【0056】

ただし、REDCAP MIB内のフィールドでREDCAP SIB1が存在しないこと (absent) が示されている場合、REDCAP PBCHで送信されるREDCAP SIB1のためのPDCCHに関する設定を示す情報は、端末装置1がREDCAP SIB1を伴うREDCAP PBCHおよび／または対応するSS/PBCHブロックを発見する (find) 周波数位置またはネットワークがREDCAP SIB1を伴うREDCAP PBCHおよび／または対応するSS/PBCHブロックを提供していない周波数レンジを示してもよい。

30

【0057】

ただし、Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットで送信されるPDCCHの繰り返し送信回数はREDCAP PBCHで送信されるその他のビット情報の一部に関連付けられてもよい。

【0058】

また、REDCAP PBCHで送信する情報には、Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットで送信されるPDCCHの繰り返し送信回数を示すフィールドpdccch-repetitionsが含まれても良い。ただし、Type0-PDCCHコモンサーチスペースセットで送信されるPDCCHの繰り返し送信回数はREDCAP SIB1を運ぶPDSCCHをスケジュールするPDCCHの繰り返し送信回数であってよい。例えば、REDCAP MIB内の2ビットでPDCCHの繰り返し送信回数を示しても良い。

40

図7は、REDCAP MIB内の2ビットのパラメータpdccch-repetitionsで示されるインデックスとType0-PDCCHコモンサーチスペースセットで送信されるPDCCHの繰り返し送信回数のテーブルの一例を示す図である。図7のテーブルにおいてREDCAP MIBで示されるインデックス0、1、2、3は、それぞれ、

50

PDCCHの繰返し送信回数が $N/A$ 、1、2、4に対応している。ただし、PDCCHの繰返し送信回数の値が $N/A$ であることは、REDCAP SIB1を運ぶPDSCCHをスケジュールするPDCCHおよび／またはREDCCAP SIB1が送信されていないことを示して良い。この場合、端末装置1は、REDCAP MIB内の2ビットで示されるインデックスが0である場合に、REDCAP SIB1をスケジュールするPDCCHおよび／またはREDCCAP SIB1が送信されていないとみなす。ただし、PDCCHの繰返し送信回数の値が $N/A$ であることは、当該セルが禁止されている（barredである）ことを示して良い。

#### 【0059】

端末装置1は、RRCパラメータpdcch-repetitionsを含むREDCAP P MIBをREDCAP PBCHで受信し、該pdcch-repetitionsに基づいてREDCAP SIB1を運ぶPDSCCHをスケジュールするPDCCHの繰返し送信回数を決定し、該pdcch-repetitionsが所定の値である場合に、REDCAP SIB1を運ぶPDSCCHをスケジュールするPDCCHが送信されていないとみなす。

#### 【0060】

PDCCHは、下りリンクの無線通信（基地局装置3から端末装置1への無線通信）において、下りリンク制御情報（Downlink Control Information: DCI）を送信する（または運ぶ）ために用いられる。ここで、下りリンク制御情報の送信に対して、1つまたは複数のDCI（DCIフォーマットと称されてもよい）が定義される。すなわち、下りリンク制御情報に対するフィールドは、DCIとして定義され、情報ビットへマップされる。PDCCHは、PDCCH候補において送信される。端末装置1は、サービングセルにおいてPDCCH候補（candidate）のセットをモニタする。ただし、モニタするとは、あるDCIフォーマットに応じてPDCCHのデコードを試みることを意味してよい。端末装置1は、アクティベートされたサービングセルのアクティブDL BWPの1つ以上のCORESETでPDCCH候補のセットをモニタする。端末装置1がモニタするPDCCH候補のセットはPDCCHサーチスペースセット（search space set: SS set）によって定義される。1つのサーチスペースセットはコモンサーチスペースセット（CSS set: common search space set）またはUE固有サーチスペースセット（US S set: UE-specific search space set）である。端末装置1は1つ以上のサーチスペースセットでPDCCH候補をモニタする。ただし、PDCCH候補をモニタすることはPDCCHをモニタすることであっても良い。PDCCH候補はMIBに含まれるRRCパラメータ、REDCAP MIBに含まれるRRCパラメータまたは任意のRRCパラメータで設定されたType0-PDCCHコモンサーチスペースセット（Type0-PDCCH CSS set）でモニタされてよい。

#### 【0061】

例えば、以下のDCIフォーマットが定義されてよい。

- ・DCIフォーマット0\_\_0
- ・DCIフォーマット0\_\_1
- ・DCIフォーマット0\_\_2
- ・DCIフォーマット1\_\_0
- ・DCIフォーマット1\_\_1
- ・DCIフォーマット1\_\_2
- ・DCIフォーマット2\_\_0
- ・DCIフォーマット2\_\_1
- ・DCIフォーマット2\_\_2
- ・DCIフォーマット2\_\_3

#### 【0062】

DCIフォーマット0\_\_0は、あるサービングセルにおけるPUSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。DCIフォーマット0\_\_0は、PUSCHのスケジューリ

10

20

30

40

50

ング情報（周波数領域リソース割り当て及び時間領域リソース割り当て）を示す情報を含んでよい。DCIフォーマット0\_\_0は、識別子であるRadio Network Temporary Identifier (RNTI)のうち、Cell-RNTI (C-RNTI)、Configured Scheduling (CS)-RNTI、MCS-C-RNTI、および／または、Temporary C-RNTI (TC-RNTI)の何れかによってスクランブルされるCRC (Cyclic Redundancy Check)が付加されてもよい。DCIフォーマット0\_\_0は、コモンサーチスペースまたはUE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。

【0063】

DCIフォーマット0\_\_1は、あるサービングセルにおけるPUSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。DCIフォーマット0\_\_1は、PUSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割り当て及び時間領域リソース割り当て）を示す情報、帯域部分（BWP：BandWidth Part）を示す情報、チャネル状態情報（CSI：Channel State Information）リクエスト、サウンディング参照信号（SS：Sounding Reference Signal）リクエスト、および／または、アンテナポートに関する情報を含んでよい。DCIフォーマット0\_\_1は、RNTIのうち、C-RNTI、CS-RNTI、Semi Persistent (SP)-CSI-RNTI、および／または、MCS-C-RNTIの何れかによってスクランブルされるCRCが付加されてもよい。DCIフォーマット0\_\_1は、UE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。

【0064】

DCIフォーマット0\_\_2は、あるサービングセルにおけるPUSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。DCIフォーマット0\_\_2は、PUSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割り当て及び時間領域リソース割り当て）を示す情報、BWPを示す情報、CSIリクエスト、SSリクエスト、および／または、アンテナポートに関する情報を含んでよい。DCIフォーマット0\_\_2は、RNTIのうち、C-RNTI、CSI-RNTI、SP-CSI-RNTI、および／または、MCS-C-RNTIの何れかによってスクランブルされるCRCが付加されてもよい。DCIフォーマット0\_\_2は、UE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。DCIフォーマット0\_\_2は、DCIフォーマット0\_\_1A等と称されるかもしれない。

【0065】

DCIフォーマット1\_\_0は、あるサービングセルにおけるPDSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。DCIフォーマット1\_\_0は、PDSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割り当て及び時間領域リソース割り当て）を示す情報を含んでよい。DCIフォーマット1\_\_0は、識別子のうち、C-RNTI、CS-RNTI、MCS-C-RNTI、Paging RNTI (P-RNTI)、System Information (SI)-RNTI、Random Access (RA)-RNTI、および／または、TC-RNTIの何れかによってスクランブルされるCRCが付加されてもよい。DCIフォーマット1\_\_0は、コモンサーチスペースまたはUE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。

【0066】

DCIフォーマット1\_\_1は、あるサービングセルにおけるPDSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。DCIフォーマット1\_\_1は、PDSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割り当て及び時間領域リソース割り当て）を示す情報、帯域部分（BWP）を示す情報、送信設定指示（TCI：Transmission Configuration Indication）、および／または、アンテナポートに関する情報を含んでよい。DCIフォーマット1\_\_1は、RNTIのうち、C-RNTI、CS-RNTI、および／または、MCS-C-RNTIの何れかによってスクランブルされるCRCが付加されてもよい。DCIフォーマット1\_\_1は、UE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。

【0067】

DCIフォーマット1\_\_2は、あるサービングセルにおけるPDSCHのスケジューリン

10

20

30

40

50

グのために用いられてもよい。DCIフォーマット1\_\_2は、PDSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割り当て及び時間領域リソース割り当て）を示す情報、BWPを示す情報、TCI、および／または、アンテナポートに関する情報を含んでよい。DCIフォーマット1\_\_2は、RNTIのうち、C-RNTI、CS-RNTI、および／または、MCS-C-RNTIの何れかによってスクランブルされるCRCが付加されてもよい。DCIフォーマット1\_\_2は、UE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。DCIフォーマット1\_\_2は、DCIフォーマット1\_\_1A等と称されるかもしれない。

#### 【0068】

DCIフォーマット2\_\_0は、1つまたは複数のスロットのスロットフォーマットを通知するために用いられる。スロットフォーマットは、スロット内の各OFDMシンボルが下りリンク、フレキシブル、上りリンクのいずれかに分類されたものとして定義される。例えば、スロットフォーマットが28の場合、スロットフォーマット28が指示されたスロット内の14シンボルのOFDMシンボルに対してDDDDDDDDDDDDDDFUが適用される。ここで、Dが下りリンクシンボル、Fがフレキシブルシンボル、Uが上りリンクシンボルである。なお、スロットについては後述する。

#### 【0069】

DCIフォーマット2\_\_1は、端末装置1に対して、送信がないと想定してよい物理リソースブロック（PRBあるいはRB）とOFDMシンボルを通知するために用いられる。なお、この情報はブリエンプション指示（間欠送信指示）と称してよい。

#### 【0070】

DCIフォーマット2\_\_2は、PUSCHおよびPUSCHのための送信電力制御（TPC: Transmit Power Control）コマンドの送信のために用いられる。

#### 【0071】

DCIフォーマット2\_\_3は、1または複数の端末装置1によるサウンディング参照信号（SRS）送信のためのTPCコマンドのグループを送信するために用いられる。また、TPCコマンドとともに、SRSリクエストが送信されてもよい。また、DCIフォーマット2\_\_3に、PUSCHおよびPUSCHのない上りリンク、またはSRSの送信電力制御がPUSCHの送信電力制御と紐付いていない上りリンクのために、SRSリクエストとTPCコマンドが定義されてよい。

#### 【0072】

下りリンクに対するDCIを、下りリンクグラント（downlink grant）、または、下りリンクアサインメント（downlink assignment）とも称する。ここで、上りリンクに対するDCIを、上りリンクグラント（uplink grant）、または、上りリンクアサインメント（Uplink assignment）とも称する。DCIを、DCIフォーマットとも称してもよい。

#### 【0073】

1つのPDCCHで送信されるDCIフォーマットに付加されるCRCパリティビットは、SI-RNTI、P-RNTI、C-RNTI、CS-RNTI、RA-RNTI、または、TC-RNTIでスクランブルされる。SI-RNTIはシステム情報のブロードキャストに使用される識別子であってもよい。P-RNTIは、ページングおよびシステム情報変更の通知に使用される識別子であってもよい。C-RNTI、MCS-C-RNTI、および、CS-RNTIは、セル内において端末装置を識別するための識別子である。TC-RNTIは、競合ベースのランダムアクセス手順（contention based random access procedure）中に、ランダムアクセスプリアンプルを送信した端末装置1を識別するための識別子である。

#### 【0074】

C-RNTIは、1つまたは複数のスロットにおけるPDSCHまたはPUSCHを制御するために用いられる。CS-RNTIは、PDSCHまたはPUSCHのリソースを周期的に割り当てるために用いられる。MCS-C-RNTIは、グラントベース送信（g

10

20

30

40

50

rant-based transmission) に対して所定の M C S テーブルの使用を示すために用いられる。T C - R N T I は、1 つまたは複数のスロットにおける P D S C H 送信または P U S C H 送信を制御するために用いられる。T C - R N T I は、ランダムアクセスメッセージ 3 の再送信、およびランダムアクセスメッセージ 4 の送信をスケジュールするために用いられる。R A - R N T I は、ランダムアクセスプリアンプルを送信した物理ランダムアクセスチャネルの周波数および時間の位置情報に応じて決定される。

【0075】

C - R N T I および／またはその他の R N T I は、P D S C H または P U S C H のトラフィックのタイプに対応して異なる値が用いられてもよい。C - R N T I およびその他の R N T I は、P D S C H または P U S C H で伝送されるデータのサービスタイプ (e M B B、U R L L C、および／または、m M T C) に対応して異なる値が用いられてもよい。基地局装置 3 は、送信するデータのサービスタイプに対応して異なる値の R N T I を用いてもよい。端末装置 1 は、受信した D C I に適用された (スクランブルに用いられた) R N T I の値によって、関連する P D S C H または P U S C H で伝送されるデータのサービスタイプを識別してもよい。

【0076】

P U C C H は、上りリンクの無線通信 (端末装置 1 から基地局装置 3 の無線通信) において、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information: UCI) を送信するために用いられる。ここで、上りリンク制御情報には、下りリンクのチャネルの状態を示すために用いられるチャネル状態情報 (CSI: Channel State Information) が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、U L - S C H 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要求 (SR: Scheduling Request) が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement) が含まれてもよい。H A R Q - A C K は、下りリンクデータ (Transport block, Medium Access Control Protocol Data Unit: MAC PDU, Downlink-Shared Channel: DL-SCH) に対する H A R Q - A C K を示してもよい。

【0077】

P D S C H は、媒介アクセス (MAC: Medium Access Control) 層からの下りリンクデータ (DL-SCH: Downlink Shared CHannel) の送信に用いられる。また、P D S C H は、下りリンクの場合にはシステム情報 (SI: System Information) やランダムアクセス応答 (RAR: Random Access Response) などの送信にも用いられる。

【0078】

P U S C H は、M A C 層からの上りリンクデータ (UL-SCH: Uplink Shared CHannel) または上りリンクデータと共に H A R Q - A C K および／または C S I を送信するために用いられてもよい。また、P U S C H は、C S I のみ、または、H A R Q - A C K および C S I のみを送信するために用いられてもよい。すなわち、P U S C H は、U C I のみを送信するために用いられてもよい。

【0079】

ここで、基地局装置 3 と端末装置 1 は、上位層 (上位レイヤ: 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、R R C メッセージ (RRC message、RRC information、RRC signalling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、M A C (Medium Access Control) 層において、M A C コントロールエレメントを送受信してもよい。また、端末装置 1 の R R C 層は、基地局装置 3 から報知されるシステム情報を取得する。ここで、R R C メッセージ、システム情報、および／または、M A C コントロールエレメントは、上位層の信号 (上位レイヤ信号: higher layer signaling) または上位層のパラメータ (上位レイヤパラメータ: higher layer parameter) とも称される。端末装置 1 が受信した上位レイヤ信号に含まれるパラメータのそれぞれが上位レイヤパラメータと称されてもよい。ここでの上位層は、物理層から見た上位層を意味するため、M A C 層、R R C 層、R L C 層、P D C P 層

10

20

30

40

50

、N A S (Non Access Stratum) 層などの1つまたは複数を含んでもよい。例えば、M A C 層の処理において上位層とは、R R C 層、R L C 層、P D C P 層、N A S 層などの1つまたは複数を含んでもよい。以下、“A は、上位層で与えられる（提供される）”や“A は、上位層によって与えられる（提供される）”の意味は、端末装置1の上位層（主にR R C 層やM A C 層など）が、基地局装置3からAを受信し、その受信したAが端末装置1の上位層から端末装置1の物理層に与えられる（提供される）ことを意味してもよい。例えば、端末装置1において「上位レイヤパラメータを提供される」とは、基地局装置3から上位レイヤ信号を受信し、受信した上位レイヤ信号に含まれる上位レイヤパラメータが端末装置1の上位層から端末装置1の物理層に提供されることを意味してもよい。端末装置1に上位レイヤパラメータが設定されることは端末装置1に対して上位レイヤパラメータが与えられる（提供される）ことを意味してもよい。例えば、端末装置1に上位レイヤパラメータが設定されることは、端末装置1が基地局装置3から上位レイヤ信号を受信し、受信した上位レイヤパラメータを上位層で設定することを意味してもよい。ただし、端末装置1に上位レイヤパラメータが設定されることには、端末装置1の上位層に予め与えられているデフォルトパラメータが設定されることを含んでもよい。

10

20

30

40

50

#### 【0080】

P D S C H または P U S C H は、R R C シグナリング、および、M A C コントロールエレメントを送信するために用いられてもよい。P D S C H によって基地局装置3から送信されるR R C 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。また、基地局装置3から送信されるR R C 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 とも称する) であってもよい。すなわち、端末装置固有 (U E スペシフィック) の情報は、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。また、P U S C H は、上りリンクにおいてU E の能力 (U E Capability) の送信に用いられてもよい。

#### 【0081】

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信号が用いられる。ここで、下りリンク物理信号は、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いが、物理層によって使用される。

- ・同期信号 (Synchronization signal: SS)
- ・参照信号 (Reference Signal: RS)

#### 【0082】

同期信号は、プライマリ同期信号 (P S S : Primary Synchronization Signal) およびセカンダリ同期信号 (S S S) を含んでよい。P S S と S S S を用いてセル I D が検出されてよい。

#### 【0083】

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。ここで、同期信号は、端末装置1が基地局装置3によるプリコーディングまたはビームフォーミングにおけるプリコーディングまたはビームの選択に用いられて良い。なお、ビームは、送信または受信フィルタ設定、あるいは空間ドメイン送信フィルタまたは空間ドメイン受信フィルタと呼ばれてもよい。

#### 【0084】

参照信号は、端末装置1が物理チャネルの伝搬路補償を行うために用いられる。ここで、参照信号は、端末装置1が下りリンクのC S I を算出するためにも用いられてよい。また、参照信号は、無線パラメータやサブキャリア間隔などのヌメロロジーやF F T の窓同期などができる程度の細かい同期 (Fine synchronization) に用いられて良い。

#### 【0085】

本実施形態において、以下の下りリンク参照信号のいずれか1つまたは複数が用いられる。

- ・D M R S (Demodulation Reference Signal)
- ・C S I - R S (Channel State Information Reference Signal)

- ・ P T R S (Phase Tracking Reference Signal)
- ・ T R S (Tracking Reference Signal)

#### 【0086】

DMRSは、変調信号を復調するために使用される。なお、DMRSには、PBCHを復調するための参照信号と、PDSCHを復調するための参照信号の2種類が定義されてもよいし、両方をDMRSと称してもよい。CSI-RSは、チャンネル状態情報(CSI: Channel State Information)の測定およびビームマネジメントに使用され、周期的またはセミパーステントまたは非周期のCSI参照信号の送信方法が適用される。CSI-RSには、ノンゼロパワー(NZP: Non-Zero Power) CSI-RSと、送信電力(または受信電力)がゼロである(ゼロパワー(ZP: Zero Power) CSI-RSが定義されてよい。ここで、ZP CSI-RSは送信電力がゼロまたは送信されないCSI-RSリソースと定義されてよい。PTRSは、位相雑音に起因する周波数オフセットを保証する目的で、時間軸で位相をトラックするために使用される。TRSは、高速移動時におけるドップラーシフトを保証するために使用される。なお、TRSはCSI-RSの1つの設定として用いられてよい。例えば、1ポートのCSI-RSがTRSとして無線リソースが設定されてもよい。

10

#### 【0087】

本実施形態において、以下の上りリンク参照信号のいずれか1つまたは複数が用いられる。

- ・ DMRS (Demodulation Reference Signal)
- ・ PTRS (Phase Tracking Reference Signal)
- ・ SRS (Sounding Reference Signal)

20

#### 【0088】

DMRSは、変調信号を復調するために使用される。なお、DMRSには、PUCCHを復調するための参照信号と、PUSCHを復調するための参照信号の2種類が定義されてもよいし、両方をDMRSと称してもよい。SRSは、上りリンクのチャンネル状態情報(CSI)の測定、チャンネルサウンディング、およびビームマネジメントに使用される。PTRSは、位相雑音に起因する周波数オフセットを保証する目的で、時間軸で位相をトラックするために使用される。

#### 【0089】

本実施形態では、下りリンク物理チャネルおよび／または下りリンク物理シグナルは、総じて下りリンク信号と称される。本実施形態では、上りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理シグナルは、総じて、上りリンク信号と称される。本実施形態では、下りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理チャネルは、総じて物理チャネルと称される。本実施形態では、下りリンク物理シグナルおよび／または上りリンク物理シグナルは、総じて物理シグナルと称される。

30

#### 【0090】

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をトランスポートチャネルと称する。MAC層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック(TB: transport block)および／またはMAC PDU (Protocol Data Unit)とも称する。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、コードワード毎に符号化処理が行われる。

40

#### 【0091】

図8は、本実施形態に係るSS/PBCHブロック(同期信号ブロック、SSブロック、SSBとも称される)および1つまたは複数のSS/PBCHブロックが送信されるハーフフレーム(Half frame with SS/PBCH blockあるいはSSバーストセットと称

50

されてもよい) の一例を示す図である。図 8 は、一定周期 (SSB 周期と称されてもよい) で存在する SS バーストセット内に 2 つの SS/PBCH ブロックが含まれ、SS/PBCH ブロックは、連続する 4 OFDM シンボルで構成される例を示している。

#### 【0092】

SS/PBCH ブロックは、同期信号 (PSS、SSS)、PBCH および PBCH のための DMRS を含むブロックであってよい。ただし、SS/PBCH ブロックは、同期信号 (PSS、SSS)、RED CAP PBCH および RED CAP PBCH のための DMRS を含むブロックであってもよい。SS/PBCH ブロックに含まれる信号/チャネルを送信することを、SS/PBCH ブロックを送信すると表現する。基地局装置 3 は SS バーストセット内の 1 つまたは複数の SS/PBCH ブロックを用いて同期信号および/または PBCH を送信する場合に、SS/PBCH ブロック毎に独立した下りリンク送信ビームを用いてもよい。

10

#### 【0093】

本実施形態に係る基地局装置 3 は、SS/PBCH ブロックとは異なる時間リソースおよび/または異なる周波数リソースで RED CAP PBCH および RED CAP PBCH のための DMRS を送信する。ただし、本実施形態において RED CAP PBCH を送信/受信/処理することは、RED CAP PBCH および RED CAP PBCH のための DMRS を送信/受信/処理することであってもよい。RED CAP PBCH および RED CAP PBCH のための DMRS を含むブロックを RED CAP PBCH ブロックと称してもよい。ただし、RED CAP PBCH ブロックに含まれる信号/チャネルを送信することを、RED CAP PBCH ブロックを送信すると表現してもよい。基地局装置 3 は所定の時間区間 (RED CAP PBCH バーストセットと称してもよい) 内の 1 つまたは複数の RED CAP PBCH ブロックを用いて RED CAP PBCH を送信する場合に、RED CAP PBCH ブロック毎に独立した下りリンク送信ビームを用いてもよい。ただし、本実施形態に係る RED CAP PBCH ブロックは RED CAP PBCH および/または RED CAP PBCH のための DMRS 自体のことであってもよい。例えば、RED CAP PBCH ブロックを送信/受信/処理することは、RED CAP PBCH および/または RED CAP PBCH のための DMRS を送信/受信/処理することであってもよい。ただし、本実施形態に係る RED CAP PBCH および/または RED CAP PBCH のための DMRS は、SS/PBCH ブロック以外で送信される RED CAP PBCH および/または RED CAP PBCH のための DMRS のことであってもよい。例えば、RED CAP PBCH および/または RED CAP PBCH のための DMRS は SSB 周期で周期的に送信される SS/PBCH ブロックとは異なる時間および/または周波数のリソースで送信される RED CAP PBCH および/または RED CAP PBCH のための DMRS のことであってもよい。ただし、本実施形態に係る RED CAP PBCH ブロックは、PSS および/または SSS を伴わない SS/PBCH ブロックであってもよい。

20

30

#### 【0094】

本実施形態に係る RED CAP PBCH ブロックおよび/または RED CAP PBCH は、SS バーストセット内 (Half frame with SS/PBCH block) で送信される 1 つの SS/PBCH ブロックと関連付けられる (associated)。RED CAP PBCH で送信されるトランスポートブロックと、対応する SS/PBCH ブロック内の PBCH で送信されるトランスポートブロックと、は同一であってもよい。

40

#### 【0095】

図 9 は、本実施形態に係る RED CAP PBCH ブロックおよび 1 つまたは複数の RED CAP PBCH ブロックが送信されるハーフフレーム (Half frame with RED CAP PBCH block あるいは RED CAP PBCH バーストセットと称されてもよい) の一例を示す図である。図 9 は、一定周期 (SSB 周期と称されてもよい) で存在する RED CAP

PBCH バーストセット内に 2 つの RED CAP PBCH ブロックが含まれ、RE

50

DCAP PBCHブロックは、連続する4 OFDMシンボルで構成される例を示している。REDCAP PBCHブロックでは、各OFDMシンボルでREDCAP PBCH変調シンボルとREDCAP PBCHのためのDMRSが周波数多重されている。

【0096】

ただし、同期信号(PSS、SSS)、REDCAP PBCHおよびREDCAP PBCHのためのDMRSを含むブロックをSS/PBCHブロックと区別して別のブロックとして定義してもよい。例えば、同期信号(PSS、SSS)、REDCAP PBCHおよびREDCAP PBCHのためのDMRSを含むブロックをREDCAP SS/PBCHブロック、REDCAP同期信号ブロック、REDCAP SSブロックあるいはREDCAP SSBと称してもよい。ただし、REDCAP SS/PBCHブロックは本実施形態に係るSS/PBCHブロックに関する記載は、REDCAP SS/PBCHブロックに対しても適用されてよい。

10

【0097】

本実施形態に係るPBCHで送信されるペイロードの生成について説明する。

【0098】

PBCHは主にMIBを含むトランスポートブロックの情報を送信するために用いられる。MIBは、該SS/PBCHブロックが送信されるSFNを示す10ビットのうちの6 MSB (Most Significant Bits)、SIB1や初期アクセス手順の下りリンク信号等に用いられるサブキャリア間隔等を含むマスタ情報である。MIBを含むA<sub>1</sub>ビットのトランスポートブロックは上位レイヤで生成され、更に8ビットのアディショナルビット情報が追加される。

20

【0099】

PBCHで送信されるアディショナルビット情報の1～4ビット目はSS/PBCHブロックが送信されるSFNを示す10ビットのうちの4 LSB (Least Significant Bits)を示す。PBCHで送信されるアディショナルビット情報の5ビット目は、SS/PBCHブロックが送信されるハーフフレームが無線フレームの前半か後半かを示すハーフフレームビットである。PBCHで送信されるアディショナルビット情報の6～8ビット目は、ハーフフレーム内に配置可能なSS/PBCHブロックの最大数が64である場合にはSSBインデックスの一部の情報を示し、それ以外の場合にはSS/PBCHブロックの周波数位置を特定するためのサブキャリアオフセット情報の一部を示す1ビットおよび予約ビットである。

30

【0100】

Aビット(A = A<sub>1</sub> + 8)のMIBおよびアディショナルビット情報はインターリーバ処理を行なった後、第1のスクランプリング処理が行われる。ただし、第1のスクランプリング処理は入力されるa<sub>0</sub>～a<sub>A-1</sub>のビット系列に対してa'<sub>0</sub>～a'<sub>A</sub>のビット系列を出力し、a'<sub>i</sub> = (a<sub>i</sub> + s<sub>i</sub>) mod 2である。ただしs<sub>i</sub>はSS/PBCHブロックが送信されるSFNに基づいて図10のように生成される。ただし、図10においてc(i)は所定の疑似ランダム系列である。ただし、図10においてMは、ハーフフレーム内に配置可能なSS/PBCHブロック数が4または8の時にM = A - 3であり、ハーフフレーム内に配置可能なSS/PBCHブロック数が64の時にM = A - 6である。ただし、図10においてvはSS/PBCHブロックが送信されるSFNの3rd LSBと2nd LSBを用いて図11のように決定される。図11の処理に依れば、第1のスクランプリング処理は、SS/PBCHブロックが送信されるSFNに基づくスクランプリング処理である。

40

【0101】

第1のスクランプリング処理によって生成されたAビットのビット系列a'<sub>0</sub>～a'<sub>A</sub>に対してLビットのパリティビットを付与するCRC付与処理が行われた後、B = A + Lビットに対してポーラ符号化を用いた第1のチャネル符号化処理が行われ、Nビットの符号化ビットが生成される。

【0102】

50

Nビットの符号化ビットは、第1のレートマッチング処理により864ビットの系列 $b(0) \sim b(863)$ が出力される。

【0103】

第1のレートマッチング処理の出力ビット系列 $b(0) \sim b(863)$ は、変調処理の前に第2のスクランプリング処理が行われる。第2のスクランプリング処理の出力ビット系列は $b'(i) = b(i) + c_2(i + v_2 * 864) \bmod 2$ で表される。ただし、 $c_2$ は所定の疑似ランダム系列であり、 $v_2$ はハーフフレーム内に配置可能なSS/PBCHブロックの最大数が4の場合には、SSBインデックスの2LSBで示される値であり、それ以外の場合にはSSBインデックスの3LSBで示される値である。

【0104】

第2のスクランプリング処理の出力ビット系列 $b'(0) \sim b'(863)$ は、QPSKにより変調処理が行われ、432シンボルのPBCH変調シンボル $d_{PBCH}(0) \sim d_{PBCH}(431)$ が生成される。

【0105】

図8において、1つのSS/PBCHブロックにはPSS、SSS、PBCHおよびPBCHのためのDMRSが時間/周波数多重されている。図12は、SS/PBCHブロック内でPSS、SSS、PBCHおよびPBCHのためのDMRSが配置されるリソースを示す表である。

【0106】

PSSはSS/PBCHブロック内の1つ目のシンボル(SS/PBCHブロックの開始シンボルに対して(relative to) OFDMシンボル番号が0であるOFDMシンボル)にマップされてよい。PSSの系列は127シンボルで構成され、SS/PBCHブロック内の57番目のサブキャリアから183番目のサブキャリア(SS/PBCHブロックの開始サブキャリアに対してサブキャリアナンバーが56~182であるサブキャリア)にマップされてよい。

【0107】

SSSはSS/PBCHブロック内の3つ目のシンボル(SS/PBCHブロックの開始シンボルに対して(relative to) OFDMシンボル番号が2であるOFDMシンボル)にマップされてよい。SSSの系列は127シンボルで構成され、SS/PBCHブロック内の57番目のサブキャリアから183番目のサブキャリア(SS/PBCHブロックの開始サブキャリアに対してサブキャリアナンバーが56~182であるサブキャリア)にマップされてよい。

【0108】

PBCHとDMRSはSS/PBCHブロック内の2つ目、3つ目、4つ目のシンボル(SS/PBCHブロックの開始シンボルに対して(relative to) OFDMシンボル番号が1、2、3であるOFDMシンボル)にマップされてよい。PBCHの変調シンボルの系列は $M_{\text{sym}}$ シンボルで構成され、SS/PBCHブロック内の2つ目のシンボルおよび4つ目のシンボルの1番目のサブキャリアから240番目のサブキャリア(SS/PBCHブロックの開始サブキャリアに対してサブキャリアナンバーが0~239であるサブキャリア)と、SS/PBCHブロック内の3つ目のシンボルの1番目のサブキャリアから48番目のサブキャリアと184番目から240番目のサブキャリア(SS/PBCHブロックの開始サブキャリアに対してサブキャリアナンバーが0~47と192~239であるサブキャリア)と、のうちDMRSがマップされないリソースにマップされてよい。

DMRSのシンボルの系列は144シンボルで構成され、SS/PBCHブロック内の2つ目のシンボルおよび4つ目のシンボルの1番目のサブキャリアから240番目のサブキャリア(SS/PBCHブロックの開始サブキャリアに対してサブキャリアナンバーが0~239であるサブキャリア)と、SS/PBCHブロック内の3つ目のシンボルの1番目のサブキャリアから48番目のサブキャリアと184番目から240番目のサブキャリア(SS/PBCHブロックの開始サブキャリアに対してサブキャリアナンバーが0~

10

20

30

40

50

47と192～239であるサブキャリア)と、に4サブキャリア毎に1サブキャリアずつマップされてよい。例えば、240サブキャリアに対して、そのうち180サブキャリアにPBCHの変調シンボルがマップされ、60サブキャリアに該PBCHのためのDMRSがマップされてよい。

#### 【0109】

SSバーストセット内の異なるSS/PBCHブロックには異なるSSBインデックスが割り当てられてよい。あるSSBインデックスが割り当てられたSS/PBCHブロックは、基地局装置3によってSSB周期に基づいて周期的に送信されてよい。例えば、SS/PBCHブロックが初期アクセスに使用されるためのSSB周期と、接続されている(ConnectedまたはRRC\_Connected)端末装置1のために設定するSSB周期が定義されてもよい。また、接続されている(ConnectedまたはRRC\_Connected)端末装置1のために設定するSSB周期はRRCパラメータで設定されてよい。また、接続されている(ConnectedまたはRRC\_Connected)端末装置1のために設定するSSB周期は潜在的に送信する可能性がある時間領域の無線リソースの周期であって、実際には基地局装置3が送信するかどうかを決めてもよい。また、SS/PBCHブロックが初期アクセスに使用されるためのSSB周期は、仕様書などに予め定義されてよい。例えば、初期アクセスを行なう端末装置1は、SSB周期を20ミリ秒とみなしてもよい。

10

#### 【0110】

SS/PBCHブロックがマップされているSSバーストセットの時間位置は、PBCHに含まれるシステムフレーム番号(SFN: System Frame Number)を特定する情報および/またはハーフフレームを特定する情報に基づいて特定されてよい。SS/PBCHブロックを受信した端末装置1は、受信したSS/PBCHブロックに基づいて現在のシステムフレーム番号とハーフフレームを特定してもよい。

20

#### 【0111】

SS/PBCHブロックは、SSバーストセット内の時間的な位置に応じてSSBインデックス(SS/PBCHブロックインデックスと称されてもよい)が割り当てられる。端末装置1は、検出したSS/PBCHブロックに含まれるPBCHの情報および/または参照信号の情報に基づいてSSBインデックスを特定する。

#### 【0112】

複数のSSバーストセットにおける各SSバーストセット内における相対的な時間が同じSS/PBCHブロックは、同じSSBインデックスが割り当てられてよい。複数のSSバーストセットにおける各SSバーストセット内における相対的な時間が同じSS/PBCHブロックは、QCLである(あるいは同じ下りリンク送信ビームが適用されている)と想定されてもよい。また、複数のSSバーストセットにおける各SSバーストセット内における相対的な時間が同じSS/PBCHブロックにおけるアンテナポートは、平均遅延、ドップラーシフト、空間相関に関してQCLであると想定されてもよい。

30

#### 【0113】

あるSSバーストセットの周期内で、同じSSBインデックスが割り当てられているSS/PBCHブロックは、平均遅延、平均ゲイン、ドップラースプレッド、ドップラーシフト、空間相関に関してQCLであると想定されてもよい。QCLである1つまたは複数のSS/PBCHブロック(あるいは参照信号であってもよい)に対応する設定をQCL設定と称してもよい。

40

#### 【0114】

SS/PBCHブロック数(SSブロック数あるいはSSB数と称されてもよい)は、例えばSSバースト、またはSSバーストセット内、またはSS/PBCHブロックの周期の中のSS/PBCHブロック数(個数)として定義されてよい。また、SS/PBCHブロック数は、SSバースト内、またはSSバーストセット内、またはSS/PBCHブロックの周期の中のセル選択のためのビームグループの数を示してもよい。ここで、ビームグループは、SSバースト内、またはSSバーストセット内、またはSS/PBCHブロックの周期(SSB周期)の中に含まれる異なるSS/PBCHブロックの数または異

50

なるビームの数として定義されてよい。

【0115】

本実施形態に係る REDCAP PBCHで送信されるペイロードの生成について説明する。

【0116】

REDCAP PBCHは REDCAP MIBを含むトランスポートブロックの情報を送信するために用いられ、更に8ビットのアディショナルビット情報が追加される。

【0117】

REDCAP PBCHで送信されるアディショナルビット情報の1～4ビット目は対応するSS/PBCHブロックが送信されるSFNを示す10ビットのうちの4LSB (Least Significant Bits) を示してよい。REDCAP PBCHで送信されるアディショナルビット情報の5ビット目は、対応するSS/PBCHブロックが送信されるハーフフレームが無線フレームの前半か後半かを示すハーフフレームビットであってよい。REDCAP PBCHで送信されるアディショナルビット情報の6～8ビット目は、ハーフフレーム内に配置可能なSS/PBCHブロックの最大数が64である場合にはSSBインデックスの一部の情報を示し、それ以外の場合にはSS/PBCHブロックの周波数位置を特定するためのサブキャリアオフセット情報の一部を示す1ビットおよび予約ビットであってよい。

【0118】

Cビット ( $C = C_1 + 8$ ) の REDCAP MIBおよびアディショナルビット情報はインターリーバ処理を行なった後、第3のスクランプリング処理が行われる。ただし、第3のスクランプリング処理は入力される $d_0 \sim d_{C-1}$ のビット系列に対して $d'_0 \sim d'_C$ のビット系列を出力し、 $d'_i = (d_i + s'_i) \bmod 2$ である。ただし $s'_i$ は REDCAP PBCHに対応するSS/PBCHブロックが送信されるSFNに基づいて図13のように生成されてよい。ただし、図13において $c(i)$ は所定の疑似ランダム系列である。ただし、図13においてMは、ハーフフレーム内に配置可能なSS/PBCHブロック数が4または8の時に $M = C - 3$ であり、ハーフフレーム内に配置可能なSS/PBCHブロック数が64の時に $M = C - 6$ である。ただし、図13において $v$ はSS/PBCHブロックが送信されるSFNの3rd LSBと2nd LSBを用いて図11のように決定されてよい。図11の処理に依れば、第3のスクランプリング処理は、REDCAP PBCHに対応するSS/PBCHブロックが送信されるSFNに基づくスクランプリング処理であってよい。ただし、REDCAP MIBおよびアディショナルビットのビット数Cが $C = A$ である場合、REDCAP MIBおよびアディショナルビット情報に適用されるインターリーバ処理及び第3のスクランプリング処理は、PBCHに適用されるインターリーバ処理および第1のスクランプリング処理と同様であってよい。ただし、図13において $v$ はREDCAPが送信されるSFNの3rd LSBと2nd LSBを用いて図11のように決定されてよく、第3のスクランプリング処理は、REDCAP PBCHが送信されるSFNに基づくスクランプリング処理であってもよい。

【0119】

第3のスクランプリング処理によって生成されたCビットのビット系列 $d'_0 \sim d'_A$ に対してLビットのパリティビットを付与するCRC付与処理が行われた後、 $D = C + L$ ビットに対してポーラ符号化を用いた第2のチャネル符号化処理が行われ、 $N'$ ビットの符号化ビットが生成される。ただし、第2のチャネル符号化処理はPBCHのペイロードの生成に用いられる第1のチャネル符号化処理と同一であってもよい。ただし、第2のチャネル符号化処理はPBCHのペイロードの生成に用いられる第1のチャネル符号化処理とは異なってもよい。

【0120】

$N'$ ビットの符号化ビットは、第2のレートマッチング処理によりEビットの系列 $b(0) \sim b(E-1)$ が出力される。ただし、EはREDCAP PBCHに配置されるREDCAP PBCH変調シンボルの数に基づく。例えば、180サブキャリア×3OF

DMシンボルで540シンボルのREDCAP PBCH変調シンボルがREDCAP PBCHブロックに配置され、変調方式がQPSKである場合、Eは1080である。

【0121】

第2のレートマッチング処理の出力ビット系列 $b(0) \sim b(E-1)$ は、変調処理の前に第4のスクランプリング処理が行われる。第2のスクランプリング処理の出力ビット系列は $b'(i) = b(i) + c_2(i + v_2 * E) \bmod 2$ で表される。ただし、 $c_2$ は所定の疑似ランダム系列であり、 $v_2$ はハーフフレーム内に配置可能なSS/PBCHブロックの最大数が4の場合には、SSBインデックスの2LSBで示される値であり、それ以外の場合にはSSBインデックスの3LSBで示される値である。

【0122】

第4のスクランプリング処理の出力ビット系列 $b'(0) \sim b'(E-1)$ は、QPSKにより変調処理が行われ、 $E/2$ シンボルのPBCH変調シンボル $dPBCH(0) \sim dPBCH(E/2-1)$ が生成される。

【0123】

本実施形態に係るREDCAP PBCHは、対応するSS/PBCHブロックまたは対応する同期信号(PSS/SSS)に対して関連付けられたOFDMシンボルで送信される。

【0124】

本実施形態に係るREDCAP PBCHと、対応するSS/PBCHブロックの時間位置関係は、それぞれREDCAP PBCHを含むハーフフレームと対応するSS/PBCHブロックを含むハーフフレームの時間位置関係によって定められてもよい。例えば、REDCAP PBCHを含むハーフフレームは、対応するSS/PBCHブロックを含むハーフフレームから所定の時間オフセット後のハーフフレームであってよい。例えば、REDCAP PBCHを含むハーフフレーム内における該REDCAP PBCHの時間位置と、対応するSS/PBCHブロックを含むハーフフレーム内における該SS/PBCHブロックの時間位置は、同一であってもよい。

【0125】

本実施形態に係るREDCAP PBCHの開始サブキャリアは、対応するSS/PBCHブロックの開始サブキャリアに所定の周波数オフセットが追加されたサブキャリアであってよい。ただし、周波数オフセットを追加した値が一定値を超える場合には、該一定値を引いた値をREDCAP PBCHの開始サブキャリアとしてもよい。例えば、対応するSS/PBCHブロックの開始サブキャリアに所定の周波数オフセットが追加された値が、REDCAP PBCHを割り当て可能な帯域を超えた場合、該値から該REDCAP PBCHを割り当て可能な帯域の帯域幅を引いた値を該REDCAP PBCHの開始サブキャリアとしてもよい。

【0126】

図14は、本実施形態に係るREDCAP PBCHブロックおよび1つまたは複数のREDCAP PBCHブロックが送信されるハーフフレームの一例を示す図である。図14は、一定周期(SSB周期)で存在するSS/PBCHブロックを含むハーフフレームの間にREDCAP PBCHブロックを含むハーフフレームが存在し、REDCAP PBCHブロックは、連続する3OFDMシンボルで構成される例を示している。REDCAP PBCHブロックは1つのSS/PBCHブロックに対応するリソースで送信されており、REDCAP PBCHブロック内の全てのリソースにREDCAP PBCHまたはREDCAP PBCHのためのDMRSが存在する。図15は、REDCAP PBCHブロック内でREDCAP PBCHおよびREDCAP PBCHのためのDMRSが配置されるリソースの一例を示す表である。例えば、REDCAP PBCHの変調シンボルの系列は $M_{\text{symb}2}$ シンボルで構成され、REDCAP PBCHブロック内の3つのシンボルのそれぞれ1番目のサブキャリアから240番目のサブキャリア(REDCAP PBCHブロックの開始サブキャリアに対してサブキャリアナンバーが0~239であるサブキャリア)のうちREDCAP PBCHのためのDMRSがマ

10

20

30

40

50

ップされないリソースにマップされてよい。REDCAP PBCHのためのDMRSのシンボルの系列は180シンボルで構成され、REDCAP PBCHブロック内の3つのシンボルの1番目のサブキャリアから240番目のサブキャリア（REDCAP PBCHブロックの開始サブキャリアに対してサブキャリアナンバーが0～239であるサブキャリア）に対して4サブキャリア毎に1サブキャリアずつマップされてよい。ただし、REDCAP PBCHブロックを構成するシンボル数は3シンボルでなくてもよい。例えば、REDCAP PBCHブロックは4シンボルで構成され、各シンボルの240サブキャリアに対して、REDCAP PBCHまたはREDCAP PBCHのためのDMRSが存在してもよい。ただし、REDCAP PBCHブロックを構成するサブキャリア数は240サブキャリアでなくてもよい。例えば、REDCAP PBCHブロックは180サブキャリアかつ4OFDMシンボルで構成され、各シンボルの180サブキャリアに対して、REDCAP PBCHまたはREDCAP PBCHのためのDMRSが存在してもよい。

10

【0127】

図16は、本実施形態に係るREDCAP PBCHブロックの一例を示す図である。図16は、一定周期（SSB周期）で存在するSS/PBCHブロックを含むハーフフレーム内にREDCAP PBCHブロックが存在し、該REDCAP PBCHブロックは、連続する4OFDMシンボルで構成される例を示している。REDCAP PBCHブロックは1つのSS/PBCHブロックに対応するリソースで送信されており、REDCAP PBCHブロック内の全てのリソースにREDCAP PBCHまたはREDCAP PBCHのためのDMRSが存在する。例えば、REDCAP PBCHの変調シンボルの系列はM<sub>symb</sub>2シンボルで構成され、REDCAP PBCHブロック内の4つのシンボルのそれぞれ1番目のサブキャリアから240番目のサブキャリア（REDCAP PBCHブロックの開始サブキャリアに対してサブキャリアナンバーが0～239であるサブキャリア）のうちREDCAP PBCHのためのDMRSがマップされないリソースにマップされてよい。REDCAP PBCHのためのDMRSのシンボルの系列は240シンボルで構成され、REDCAP PBCHブロック内の4つのシンボルの1番目のサブキャリアから240番目のサブキャリア（REDCAP PBCHブロックの開始サブキャリアに対してサブキャリアナンバーが0～239であるサブキャリア）に対して4サブキャリア毎に1サブキャリアずつマップされてよい。ただし、REDCAP PBCHブロック内の全てのリソースに対してREDCAP PBCHまたはREDCAP PBCHのためのDMRSが存在していなくてもよい。例えば、REDCAP PBCHブロックは4シンボルで構成され、そのうち1シンボルは0にセットされていてもよい。

20

30

【0128】

図17は、本実施形態に係るREDCAP PBCHブロックの別の一例を示す図である。図17は、一定周期（SSB周期）で存在するSS/PBCHブロックを含むハーフフレーム内の一部のスロットにREDCAP PBCHブロックが存在し、該REDCAP PBCHブロックは、連続する4OFDMシンボルで構成される例を示している。ただし、REDCAP PBCHブロックが配置されるスロットは、SS/PBCHブロックの候補リソースが含まれないスロットであってもよい。REDCAP PBCHブロックは1つのSS/PBCHブロックに対応するリソースで送信されており、REDCAP PBCHブロック内の全てのリソースにREDCAP PBCHまたはREDCAP PBCHのためのDMRSが存在する。例えば、REDCAP PBCHの変調シンボルの系列はM<sub>symb</sub>2シンボルで構成され、REDCAP PBCHブロック内の4つのシンボルのそれぞれ1番目のサブキャリアから240番目のサブキャリア（REDCAP PBCHブロックの開始サブキャリアに対してサブキャリアナンバーが0～239であるサブキャリア）のうちREDCAP PBCHのためのDMRSがマップされないリソースにマップされてよい。REDCAP PBCHのためのDMRSのシンボルの系列は240シンボルで構成され、REDCAP PBCHブロック内の4つのシンボルの1番

40

50

目のサブキャリアから240番目のサブキャリア（RED CAP PBCHブロックの開始サブキャリアに対してサブキャリアナンバーが0～239であるサブキャリア）に対して4サブキャリア毎に1サブキャリアずつマップされてよい。ただし、RED CAP PBCHブロック内の全てのリソースに対してRED CAP PBCHまたはRED CAP PBCHのためのDMRSが存在していなくてもよい。例えば、RED CAP PBCHブロックは4シンボルで構成され、そのうち1シンボルは0にセットされ、残りの3シンボルにRED CAP PBCHおよびRED CAP PBCHのためのDMRSが存在していてもよい。

#### 【0129】

RED CAP PBCHが含まれるハーフフレーム（RED CAP PBCHバーストセット）内の1つまたは複数のRED CAP PBCHブロックには異なるSSBインデックスが割り当てられてよい。あるSSBインデックスが割り当てられたRED CAP PBCHブロックは、該SSBインデックスのSS/PBCHブロックに関連付けられ、基地局装置3によって周期的に送信されてよい。ただし、同一のSSBインデックスが割り当てられたRED CAP PBCHブロックは、1つのSS/PBCHブロックに対して、複数個存在してもよい。例えば、SSB周期内に、同一のSSBインデックスが割り当てられたRED CAP PBCHブロックが複数回送信されてもよい。

10

#### 【0130】

RED CAP PBCHブロックがマップされているハーフフレームの時間位置は、対応するSS/PBCHブロックのPBCHおよび／またはRED CAP PBCHブロックのRED CAP PBCHに含まれるSFNを特定する情報および／またはハーフフレームを特定する情報と該対応するSS/PBCHブロックとRED CAP PBCHブロックの時間オフセットに基づいて特定されてよい。ただし、RED CAP PBCHブロックのRED CAP PBCHに含まれるSFNを特定する情報および／またはハーフフレームを特定する情報は、対応するSS/PBCHブロックが送信されるSFNおよびハーフフレームを特定する情報であってよい。RED CAP PBCHブロックを受信した端末装置1は、受信したRED CAP PBCHブロックに基づいて対応するSS/PBCHブロックが送信されるSFNとハーフフレームを特定してもよい。

20

#### 【0131】

RED CAP PBCHブロックは、送信されたハーフフレーム内の時間的な位置に応じてSSBインデックスが割り当てられる。端末装置1は、検出したRED CAP PBCHブロックに含まれるRED CAP PBCHの情報および／または参照信号の情報に基づいてSSBインデックスを特定する。

30

#### 【0132】

複数のSSバーストセットにおける各SSバーストセット内における相対的な時間が同じSS/PBCHブロックは、同じSSBインデックスが割り当てられてよい。複数のSSバーストセットにおける各SSバーストセット内における相対的な時間が同じSS/PBCHブロックは、QCLである（あるいは同じ下りリンク送信ビームが適用されている）と想定されてもよい。また、複数のSSバーストセットにおける各SSバーストセット内における相対的な時間が同じSS/PBCHブロックにおけるアンテナポートは、平均遅延、ドップラーシフト、空間相関に関してQCLであると想定されてもよい。

40

#### 【0133】

あるSSバーストセットの周期内で、同じSSBインデックスが割り当てられているSS/PBCHブロックおよびRED CAP PBCHブロックは、平均遅延、平均ゲイン、ドップラースプレッド、ドップラーシフト、空間相関に関してQCLであると想定されてもよい。

#### 【0134】

本実施形態に係る端末装置1は、SS/PBCHブロックと、対応するRED CAP PBCHブロックと、を受信する。SS/PBCHブロック内のPSSおよびSSSを検出した端末装置1は、該SS/PBCHブロック内のPBCHを受信すると共に、対応す

50

る REDCAP PBCH ブロック内の REDCAP PBCH を受信する。SS/PBCH ブロック内の PBCH と、対応する REDCAP PBCH ブロック内の REDCAP PBCH と、には、同一の情報が含まれるため、端末装置 1 は、PBCH に含まれる情報の検出精度を向上させることができる。ただし、REDCAP PBCH ブロックを受信する端末装置 1 は、所定の能力を有する端末装置 1 のみであってもよい。例えば、装置のコスト削減および／または消費電力削減等の目的により限定された能力を有する端末装置 1 を REDCAP (Reduction Capability) に対応すると称し、REDCAP に対応する端末装置 1 は SS/PBCH ブロックおよび／または REDCAP PBCH ブロックを受信し、REDCAP に対応しない端末装置 1 は SS/PBCH ブロックのみを受信して REDCAP PBCH ブロックを受信しない。

10

#### 【0135】

本実施形態に係る端末装置 1 は、ある無線フレームで PSS/SSS、PBCH および PBCH のための DMRS がマップされた SS/PBCH ブロックを受信し、該ある無線フレームと同一または異なる無線フレームで REDCAP PBCH および REDCAP PBCH のための DMRS を受信し、PBCH および REDCAP PBCH で送信されたトランスポートブロックの MIB を取得してよい。ただし、PBCH および REDCAP PBCH は少なくとも MIB とアディショナルビット情報を運び、SS/PBCH ブロックが送信された無線フレームは、MIB とアディショナルビット情報に基づいて特定されてもよい。

#### 【0136】

ただし、PBCH には、MIB とアディショナルビット情報を含むビット列に対して、第 1 のスクランプリング処理、CRC 付加処理、第 1 のチャネル符号化処理、第 1 のレートマッチング処理、第 2 のスクランプリング処理、変調処理を行ない生成される PBCH 変調シンボル群がマップされ、REDCAP PBCH には、MIB とアディショナルビット情報を含むビット列に対して、第 3 のスクランプリング処理、CRC 付加処理、第 2 のチャネル符号化処理、第 2 のレートマッチング処理、第 4 のスクランプリング処理、変調処理を行ない生成される PBCH 変調シンボル群がマップされてよい。ただし、第 1 のスクランプリング処理と第 3 のスクランプリング処理は、SS/PBCH ブロックが送信される無線フレームを示す SFN のビット情報の一部に基づくスクランプリング処理であってよい。ただし、第 2 のスクランプリング処理は、第 1 のレートマッチングで出力されるビット数に基づくスクランプリング処理であり、第 4 のスクランプリング処理は、第 2 のレートマッチングで出力されたビット数に基づくスクランプリング処理であってよい。ただし、第 1 のスクランプリング処理と第 3 のスクランプリング処理は同一のスクランプリング系列の同一のビット列を用いて行われるスクランプリング処理であり、第 2 のスクランプリング処理と第 4 のスクランプリング処理は、異なるビット列を用いて行われるスクランプリング処理であってよい。

20

30

#### 【0137】

本実施形態に係る端末装置 1 は、ある無線フレームで PSS/SSS、PBCH および PBCH のための DMRS がマップされた SS/PBCH ブロックを受信し、該ある無線フレームと同一または異なる無線フレームで REDCAP PBCH および REDCAP PBCH のための DMRS を受信し、PBCH および REDCAP PBCH で送信されたトランスポートブロックの MIB を取得してよい。

40

#### 【0138】

以下、本実施形態で説明する参照信号は、下りリンク参照信号、同期信号、SS/PBCH ブロック、下りリンク DM-RS、CSI-RS、上りリンク参照信号、SRs、および／または、上りリンク DM-RS を含む。例えば、本実施形態では、下りリンク参照信号、同期信号および／または SS/PBCH ブロックは参照信号と称されてもよい。下りリンクで使用される参照信号は、下りリンク参照信号、同期信号、SS/PBCH ブロック、下りリンク DM-RS、CSI-RS などを含む。上りリンクで使用される参照信号は、上りリンク参照信号、SRs、および／または、上りリンク DM-RS などを含む

50

。

【0139】

また、参照信号は、無線リソース測定（RRM：Radio Resource Measurement）に用いられてよい。また、参照信号は、ビームマネジメントに用いられてよい。

【0140】

ビームマネジメントは、送信装置（下りリンクの場合は基地局装置3であり、上りリンクの場合は端末装置1である）におけるアナログおよび／またはデジタルビームと、受信装置（下りリンクの場合は端末装置1、上りリンクの場合は基地局装置3である）におけるアナログおよび／またはデジタルビームの指向性を合わせ、ビーム利得を獲得するための基地局装置3および／または端末装置1の手続きであってよい。

10

【0141】

なお、ビームペアリンクを構成、設定または確立する手続きとして、下記の手続きを含んでよい。

- ・ビーム選択（Beam selection）
- ・ビーム改善（Beam refinement）
- ・ビームリカバリ（Beam recovery）

【0142】

例えば、ビーム選択は、基地局装置3と端末装置1の間の通信においてビームを選択する手続きであってよい。また、ビーム改善は、さらに利得の高いビームの選択、あるいは端末装置1の移動によって最適な基地局装置3と端末装置1の間のビームの変更をする手続きであってよい。ビームリカバリは、基地局装置3と端末装置1の間の通信において遮蔽物や人の通過などにより生じるブロッキングにより通信リンクの品質が低下した際にビームを再選択する手続きであってよい。

20

【0143】

ビームマネジメントには、ビーム選択、ビーム改善が含まれてよい。ビームリカバリには、下記の手続きを含んでよい。

- ・ビーム失敗（beam failure）の検出
- ・新しいビームの発見
- ・ビームリカバリリクエストの送信
- ・ビームリカバリリクエストに対する応答のモニタ

30

【0144】

例えば、端末装置1における基地局装置3の送信ビームを選択する際にCSI-RSまたはSS/PBCHブロックに含まれるSSSのRSRP（Reference Signal Received Power）を用いてもよいし、CSIを用いてもよい。また、基地局装置3への報告としてCSI-RSリソースインデックス（CRI：CSI-RS Resource Index）を用いてもよいし、SS/PBCHブロックに含まれるPBCHおよび／またはPBCHの復調に用いられる復調用参照信号（DMRS）の系列で指示されるインデックスを用いてもよい。

【0145】

また、基地局装置3は、端末装置1へビームを指示する際にCRIまたはSS/PBCHの時間インデックスを指示し、端末装置1は、指示されたCRIまたはSS/PBCHの時間インデックスに基づいて受信する。このとき、端末装置1は指示されたCRIまたはSS/PBCHの時間インデックスに基づいて空間フィルタを設定し、受信してよい。また、端末装置1は、疑似同位置（QCL：Quasi Co-Location）の想定を用いて受信してもよい。ある信号（アンテナポート、同期信号、参照信号など）が別の信号（アンテナポート、同期信号、参照信号など）と「QCLである」または、「QCLの想定が用いられる」とは、ある信号が別の信号と関連付けられていると解釈されてよい。

40

【0146】

もしあるアンテナポートにおけるあるシンボルが搬送されるチャネルの長区間特性（Long Term Property）が他方のアンテナポートにおけるあるシンボルが搬送されるチャ

50

ネルから推論されうるなら、2つのアンテナポートはQCLであるといわれる。チャンネルの長区間特性は、遅延スプレッド、ドップラースプレッド、ドップラースhift、平均利得、及び平均遅延の1つまたは複数を含む。例えば、アンテナポート1とアンテナポート2が平均遅延に関してQCLである場合、アンテナポート1の受信タイミングからアンテナポート2の受信タイミングが推論されうることを意味する。

【0147】

このQCLは、ビームマネジメントにも拡張されうる。そのために、空間に拡張したQCLが新たに定義されてもよい。例えば、空間ドメインのQCLの想定におけるチャンネルの長区間特性(Long term property)として、無線リンクあるいはチャンネルにおける到来角(AoA (Angle of Arrival), ZoA (Zenith angle of Arrival) など) および / または角度広がり (Angle Spread、例えばASA (Angle Spread of Arrival) やZSA (Zenith angle Spread of Arrival) )、送出角(AoD, ZoDなど) やその角度広がり (Angle Spread、例えばASD (Angle Spread of Departure) やZSD (Zenith angle Spread of Departure) )、空間相関 (Spatial Correlation)、受信空間パラメータであってもよい。

10

【0148】

例えば、アンテナポート1とアンテナポート2の間で受信空間パラメータに関してQCLであるとみなせる場合、アンテナポート1からの信号を受信する受信ビーム(受信空間フィルタ)からアンテナポート2からの信号を受信する受信ビームが推論されうることを意味する。

20

【0149】

QCLタイプとして、QCLであるとみなしてよい長区間特性の組み合わせが定義されてよい。例えば、以下のタイプが定義されてよい。

- ・タイプA: ドップラースhift、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッド
- ・タイプB: ドップラースhift、ドップラースプレッド
- ・タイプC: 平均遅延、ドップラースhift
- ・タイプD: 受信空間パラメータ

【0150】

上述のQCLタイプは、RRCおよび/またはMAC層および/またはDCIで1つまたは2つの参照信号とPDCCHやPDSCH DMRSとのQCLの想定を送信設定指示(TCI: Transmission Configuration Indication)として設定および/または指示してもよい。例えば、端末装置1がPDCCHを受信する際のTCIの1つの状態として、SS/PBCHブロックのインデックス#2とQCLタイプA+QCLタイプBが設定および/または指示された場合、端末装置1は、PDCCH DMRSを受信する際、SS/PBCHブロックインデックス#2の受信におけるドップラースhift、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッド、受信空間パラメータとチャンネルの長区間特性とみなしてPDCCHのDMRSを受信して同期や伝搬路推定をしてもよい。このとき、TCIにより指示される参照信号(上述の例ではSS/PBCHブロック)をソース参照信号、ソース参照信号を受信する際のチャンネルの長区間特性から推論される長区間特性の影響を受ける参照信号(上述の例ではPDCCH DMRS)をターゲット参照信号と称してよい。また、TCIは、RRCで1つまたは複数のTCI状態と各状態に対してソース参照信号とQCLタイプの組み合わせが設定され、MAC層またはDCIにより端末装置1に指示されてよい。

30

40

【0151】

この方法により、ビームマネジメントおよびビーム指示/報告として、空間ドメインのQCLの想定と無線リソース(時間および/または周波数)によりビームマネジメントと等価な基地局装置3、端末装置1の動作が定義されてもよい。

【0152】

図18は、ビームフォーミングの一例を示した図である。複数のアンテナエレメントは1つの送信ユニット(TXRU: Transceiver unit) 50に接続され、アンテナエレメント毎

50

の位相シフタ 5 1 によって位相を制御し、アンテナエレメント 5 2 から送信することで送信信号に対して任意の方向にビームを向けることができる。典型的には、TXRU がアンテナポートとして定義されてよく、端末装置 1 においてはアンテナポートのみが定義されてよい。位相シフタ 5 1 を制御することで任意の方向に指向性を向けることができるため、基地局装置 3 は端末装置 1 に対して利得の高いビームを用いて通信することができる。

【0153】

以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

【0154】

図 19 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、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、モニタ部、または、物理層処理部とも称する。上位層処理部 14 を処理部 14、測定部 14、選択部 14、決定部 14 または制御部 14 と称する。

10

【0155】

上位層処理部 14 は、ユーザ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と称されてもよい）を、無線送受信部 10 に出力する。上位層処理部 14 は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の一部あるいはすべての処理を行なう。上位層処理部 14 は、MIB のトランスポートブロックのビット情報を取得する機能を備えてもよい。上位層処理部 14 は、コモンサーチスペースセットで送信される PDCCH の繰り返し送信回数を決定する機能を備えても良い。上位層処理部 14 は、RRC パラメータで示されるインデックスが所定の値である場合に、PDCCH が送信されていないとみなし、所定の値でない場合に、該インデックスに対応する繰り返し送信回数に基づいて前記第 1 のサーチスペースセットで前記下りリンク制御チャネルをモニタする機能を備えても良い。

20

【0156】

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 レイヤ（媒体アクセス制御層）の処理を行なう。媒体アクセス制御層処理部 15 は、無線リソース制御層処理部 16 によって管理されている各種設定情報／パラメータに基づいて、スケジューリング要求の伝送の制御を行う。

30

【0157】

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 レイヤ（無線リソース制御層）の処理を行なう。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。無線リソース制御層処理部 16 は、基地局装置 3 から受信した下りリンク制御情報に基づいてリソース割り当てを制御（特定）する。

40

【0158】

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 等に送信する。無線送受信部 10 は、基地局装置 3 から受信した上位層の信号（RRC メッセージ）、DCI などを上位層処理部 14 に出力する。また、無線送受信部 10 は、上位層処理部 14 からの指示に基づいて、上りリンク信号（PUCCH および／または PUSCH を含む）を生成して送信する。無線送受信部 1

50

0 は、PDCCH および／または PDSCH を受信する機能を備えてもよい。無線送受信部 10 は、1 つまたは複数の PUCCH および／または PUSCH を送信する機能を備えてもよい。無線送受信部 10 は、PDCCH で DCI を受信する機能を備えてもよい。無線送受信部 10 は、PDCCH で受信した DCI を上位層処理部 14 に出力する機能を備えてもよい。無線送受信部 10 は、PSS、SSS、PBCH、PBCH のための DMRS、REDCAP PBCH、および／または、REDCAP PBCH のための DMRS を受信する機能を備えてもよい。無線送受信部 10 は、SS/PBCH ブロックおよび／または REDCAP PBCH ブロックを受信する機能を備えてもよい。

#### 【0159】

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 13 に出力する。

#### 【0160】

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、アナログ信号をデジタル信号に変換する。ベースバンド部 13 は、変換したデジタル信号から 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（Fast Fourier Transform: FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出する。

#### 【0161】

ベースバンド部 13 は、データを逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform: IFFT）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、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデ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。

#### 【0162】

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 は在圏セルにおいて送信する上りリンク信号および／または上りリンクチャネルの送信電力を決定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。

#### 【0163】

図 20 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、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、モニタ部、または、物理層処理部とも称する。また様々な条件に基づき各部の動作を制御する制御部を別途備えてもよい。上位層処理部 34 を、処理部 34、決定部 34 または制御部 34 とも称する。

#### 【0164】

上位層処理部 34 は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の一部あるいはすべての処理を行なう。上位層処理部 34 は、端末装置 1 に送信した上位層の信号と PUSCH を送信するための時間リソースに基づいて DCI を生成する機能を備えてもよい。上位層処理部 34 は、生成した DCI などを無線送受信部 30 に出力する機能を備えてもよい。上位層処理部 34 は、MIB のトランスポートブロックのビット情報を生成する機能を備えてもよい。上位層処理部 34 は、REDCAP MIB のトランスポートブロックのビット情報を生成する機能を備えてもよい。上位層処理部 34 は、コモンサーチスペースセットで PDCCH を送信しない場合に、RR

10

20

30

40

50

Cパラメータで示されるインデックスを所定の値に設定し、送信する場合に該インデックスをコモンサーチスペースセットで送信するPDCCHの繰返し送信回数に対応する値に設定する機能を備えても良い。

#### 【0165】

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レイヤの処理を行なう。媒体アクセス制御層処理部35は、無線リソース制御層処理部36によって管理されている各種設定情報／パラメータに基づいて、スケジューリングリクエストに関する処理を行う。

#### 【0166】

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レイヤの処理を行なう。無線リソース制御層処理部36は、端末装置1にリソースの割当情報を含むDCI（上りリンクグラント、下りリンクグラント）を生成する。無線リソース制御層処理部36は、DCI、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（TB））、ランダムアクセス応答（RAR））、システム情報、RRCメッセージ、MAC CE（Control Element）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。無線リソース制御層処理部36は、あるセルにおける1つまたは複数の参照信号の設定を特定するための情報を送信／報知してもよい。

#### 【0167】

基地局装置3から端末装置1にRRCメッセージ、MAC CE、および／またはPDCCHを送信し、端末装置1がその受信に基づいて処理を行う場合、基地局装置3は、端末装置が、その処理を行っていることを想定して処理（端末装置1やシステムの制御）を行う。すなわち、基地局装置3は、端末装置にその受信に基づく処理を行わせるようにするRRCメッセージ、MAC CE、および／またはPDCCHを端末装置1に送っている。

#### 【0168】

無線送受信部30は、端末装置1に上位層の信号（RRCメッセージ）、DCIなどを送信する。また、無線送受信部30は、上位層処理部34からの指示に基づいて、端末装置1から送信した上りリンク信号を受信する。無線送受信部30は、PDCCHおよび／またはPDSCHを送信する機能を備えてもよい。無線送受信部30は、1つまたは複数のPUCCHおよび／またはPUSCHを受信する機能を備えてもよい。無線送受信部30は、PDCCHでDCIを送信する機能を備えてもよい。無線送受信部30は、上位層処理部34が出力したDCIをPDCCHで送信する機能を備えてもよい。無線送受信部30は、PSS、SSS、PBCH、PBCHのためのDMRS、RED CAP PBCH、および／または、RED CAP PBCHのためのDMRSを送信する機能を備えてもよい。無線送受信部30は、SS／PBCHブロックおよび／またはRED CAP PBCHブロックを送信する機能を有してもよい。無線送受信部30は、RRCメッセージ（RRCパラメータであってもよい）を送信する機能を備えてもよい。無線送受信部30は、RRCパラメータで示されるインデックスに対応する、シンボル数と繰返し送信回数とに基づいて、前記第1のサーチスペースセットで前記下りリンク制御チャネルを送信する機能を備えてもよい。その他、無線送受信部30の一部の機能は、無線送受信部10と同様であるため説明を省略する。なお、基地局装置3が1つまたは複数の送受信点4と接続している場合、無線送受信部30の機能の一部あるいは全部が、各送受信点4に含まれてもよい。

#### 【0169】

また、上位層処理部34は、基地局装置3間あるいは上位のネットワーク装置（MME、S-GW（Serving-GW））と基地局装置3との間の制御メッセージ、またはユ

10

20

30

40

50

ーザデータの送信（転送）または受信を行なう。図20において、その他の基地局装置3の構成要素や、構成要素間のデータ（制御情報）の伝送経路については省略されているが、基地局装置3として動作するために必要なその他の機能を有する複数のブロックを構成要素として持つことは明らかである。例えば、上位層処理部34には、無線リソース管理（Radio Resource Management）層処理部や、アプリケーション層処理部が存在している。

【0170】

なお、図中の「部」とは、セクション、回路、構成装置、デバイス、ユニットなど用語によっても表現される、端末装置1および基地局装置3の機能および各手順を実現する要素である。

【0171】

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。

【0172】

（1）本発明の第1の態様における端末装置1は、第1のテーブルのインデックスを示すRRCパラメータを含むマスタ情報ブロック（MIBまたはRED CAP MIB）を物理報知チャネル（PBCHまたはRED CAP PBCH）で受信する受信部10を備え、前記第1のテーブルのそれぞれのインデックスには、第1のサーチスペースセット（CSS set）の制御リソースセット（CORESET）のシンボル数と、前記第1のサーチスペースセットで送信される物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）の繰返し送信回数と、が対応し、

前記RRCパラメータで示されるインデックスに対応する前記シンボル数と前記繰返し送信回数と、に基づいて、前記第1のサーチスペースセットで前記下りリンク制御チャネルをモニタする処理部14を備える。

【0173】

（2）本発明の第2の態様における基地局装置3は、第1のテーブルのインデックスを示すRRCパラメータを含むマスタ情報ブロック（MIBまたはRED CAP MIB）を生成する処理部34と、前記マスタ情報ブロックを物理報知チャネル（PBCHまたはRED CAP PBCH）で送信する送信部30と、を備え、前記第1のテーブルのそれぞれのインデックスには、第1のサーチスペースセット（CSS set）の制御リソースセット（CORESET）のシンボル数と、前記第1のサーチスペースセットで送信される物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）の繰返し送信回数と、が対応し、前記送信部34は、前記RRCパラメータで示されるインデックスに対応する、前記シンボル数と前記繰返し送信回数とに基づいて、前記第1のサーチスペースセットで前記下りリンク制御チャネルを送信する。

【0174】

（3）本発明の第3の態様における端末装置1は、第1のインデックスを示すRRCパラメータを含むマスタ情報ブロック（MIBまたはRED CAP MIB）を物理報知チャネル（PBCHまたはRED CAP PBCH）で受信する受信部10と、前記第1のインデックスに基づいて、第1のサーチスペースセット（CSS set）で送信される物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）の繰返し送信回数を決定する処理部14と、を備え、前記処理部14は、前記第1のインデックスが所定の値（例えば0）である場合に、前記物理下りリンク制御チャネルが送信されていないとみなし、前記第1のインデックスが所定の値でない場合に、前記繰返し送信回数に基づいて前記第1のサーチスペースセットで前記下りリンク制御チャネルをモニタする。

【0175】

（4）本発明の第4の態様における基地局装置3は、第1のインデックスを示すRRCパラメータを生成する処理部34と、前記RRCパラメータを含むマスタ情報ブロック（MIBまたはRED CAP MIB）を物理報知チャネル（PBCHまたはRED CAP

10

20

30

40

50

P B C H) で送信する送信部 30 と、を備え、前記処理部 34 は、第 1 のサーチスペースセット (C S S s e t) で物理下りリンク制御チャネル (P D C C H) を送信しない場合に、前記第 1 のインデックスを所定の値 (例えば 0) に設定し、前記第 1 のサーチスペースセットで前記物理下りリンク制御チャネルを送信する場合に、前記第 1 のインデックスを第 1 のサーチスペースセットで送信する物理下りリンク制御チャネルの繰返し送信回数に対応する値に設定する。

【0176】

これにより、端末装置 1 と基地局装置 3 は、効率的に通信することができる。例えば、基地局装置 3 は限られた R E D C A P P B C H のペイロードで効率よく P D C C H の繰返し送信回数を端末装置 1 に通知することができる。

10

【0177】

本発明に関わる装置で動作するプログラムは、本発明に関わる実施形態の機能を実現するように、C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t (C P U) 等を制御してコンピュータを機能させるプログラムであっても良い。プログラムあるいはプログラムによって取り扱われる情報は、一時的に R a n d o m A c c e s s M e m o r y (R A M) などの揮発性メモリあるいはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリや H a r d D i s k D r i v e (H D D)、あるいはその他の記憶装置システムに格納される。

【0178】

尚、本発明に関わる実施形態の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も良い。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。ここでいう「コンピュータシステム」とは、装置に内蔵されたコンピュータシステムであって、オペレーティングシステムや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータが読み取り可能な記録媒体」とは、半導体記録媒体、光記録媒体、磁気記録媒体、短時間動的にプログラムを保持する媒体、あるいはコンピュータが読み取り可能なその他の記録媒体であっても良い。

20

【0179】

また、上述した実施形態に用いた装置の各機能ブロック、または諸特徴は、電気回路、たとえば、集積回路あるいは複数の集積回路で実装または実行され得る。本明細書で述べられた機能を実行するように設計された電気回路は、汎用用途プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ (D S P)、特定用途向け集積回路 (A S I C)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A)、またはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア部品、またはこれらを組み合わせたものを含んでよい。汎用用途プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよいし、従来型のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであっても良い。前述した電気回路は、デジタル回路で構成されていてもよいし、アナログ回路で構成されていてもよい。また、半導体技術の進歩により現在の集積回路に代替する集積回路化の技術が出現した場合、本発明の一又は複数の態様は当該技術による新たな集積回路を用いることも可能である。

30

【0180】

なお、本発明に関わる実施形態では、基地局装置と端末装置で構成される通信システムに適用される例を記載したが、D 2 D (Device to Device) のような、端末同士が通信を行うシステムにおいても適用可能である。

40

【0181】

なお、本願発明は上述の実施形態に限定されるものではない。実施形態では、装置の一例を記載したが、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、A V 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適用出来る。

【0182】

50

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】

【0183】

1 (1A、1B) 端末装置

3 基地局装置

4 送受信点 (TRP)

10 無線送受信部

11 アンテナ部

12 RF部

13 ベースバンド部

14 上位層処理部

15 媒体アクセス制御層処理部

16 無線リソース制御層処理部

30 無線送受信部

31 アンテナ部

32 RF部

33 ベースバンド部

34 上位層処理部

35 媒体アクセス制御層処理部

36 無線リソース制御層処理部

50 送信ユニット (TXRU)

51 位相シフタ

52 アンテナエレメント

10

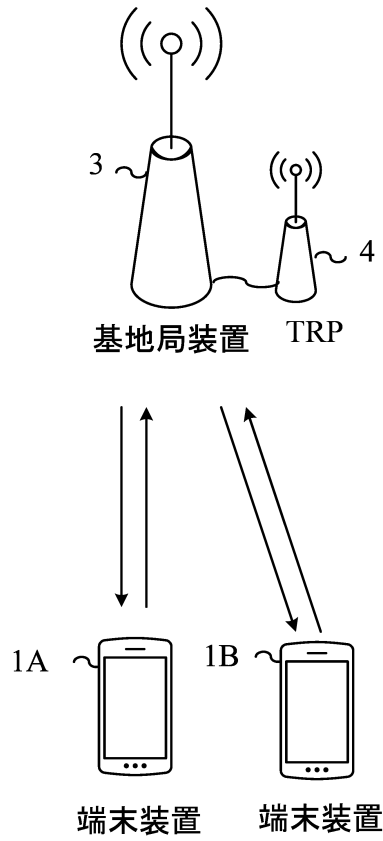
20

30

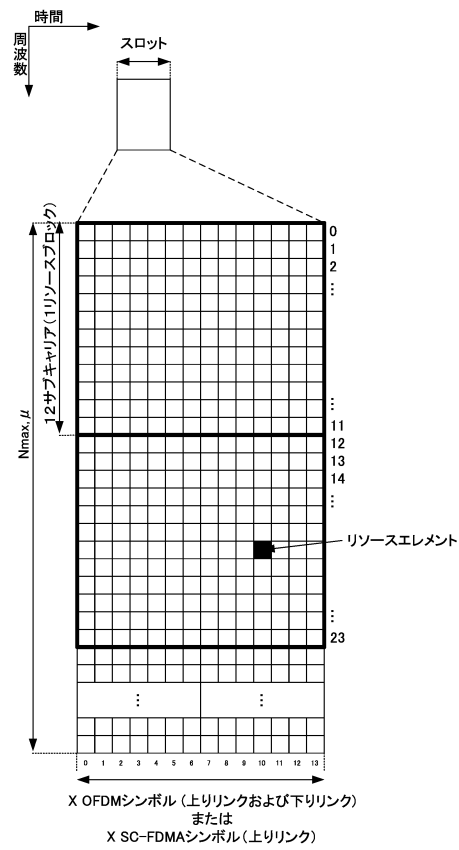
40

50

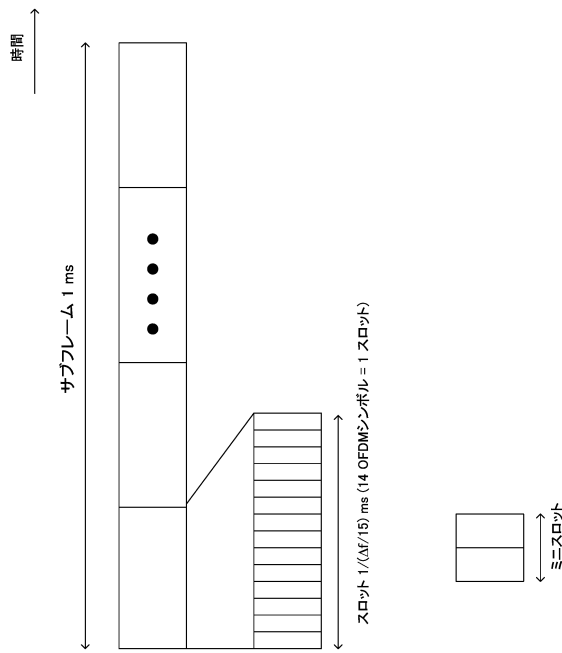
【図面】  
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

```
SEQUENCE {  
  ControlResourceSetZero,  
  SearchSpaceZero  
}  
  
PDCCH-ConfigSIB1-RC ::=   
  controlResourceSetZero  
  searchSpaceZero  
}  
  
ControlResourceSetZero ::=   
  INTEGER (0..15)  
  
SearchSpaceZero ::=   
  INTEGER (0..15)
```

【図 5】

| Index | REDCAP PBCH and CORESET multiplexing pattern | Number of RBs | Number of Symbols | Offset (RBs) | Number of PDCCH repetitions |
|-------|----------------------------------------------|---------------|-------------------|--------------|-----------------------------|
| 0     | 1                                            | 24            | 2                 | 2            | 1                           |
| 1     | 1                                            | 24            | 2                 | 2            | 2                           |
| 2     | 1                                            | 24            | 2                 | 2            | 4                           |
| 3     | 1                                            | 24            | 3                 | 2            | 1                           |
| 4     | 1                                            | 24            | 3                 | 2            | 2                           |
| 5     | 1                                            | 24            | 3                 | 2            | 4                           |
| 6     | 1                                            | 48            | 1                 | 14           | 1                           |
| 7     | 1                                            | 48            | 1                 | 14           | 2                           |
| 8     | 1                                            | 48            | 2                 | 14           | 1                           |
| 9     | 1                                            | 48            | 2                 | 14           | 2                           |
| 10    | 1                                            | 48            | 3                 | 14           | 1                           |
| 11    | 1                                            | 48            | 3                 | 14           | 2                           |
| 12    | 1                                            | 96            | 1                 | 38           | 1                           |
| 13    | 1                                            | 96            | 2                 | 38           | 1                           |
| 14    | 1                                            | 96            | 3                 | 38           | 1                           |
| 15    | Reserved                                     |               |                   |              |                             |

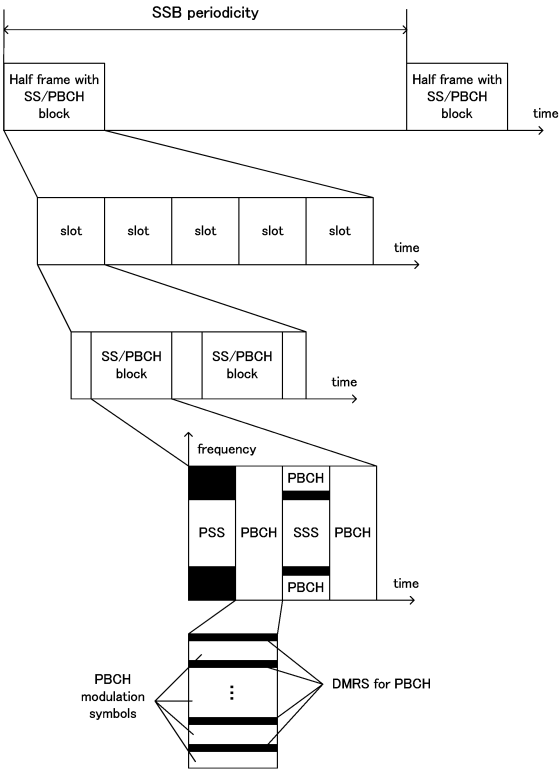
【図 6】

| Index | $O$ | Number of search space sets per slot | $M$ | First symbol index                                                                                              |
|-------|-----|--------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0     | 0   | 1                                    | 1   | 0                                                                                                               |
| 1     | 0   | 2                                    | 1/2 | $\{0, \text{if } i \text{ is even}\},$<br>$\{N_{\text{symbol}}^{\text{CORESET}}, \text{if } i \text{ is odd}\}$ |
| 2     | 2   | 1                                    | 1   | 0                                                                                                               |
| 3     | 2   | 2                                    | 1/2 | $\{0, \text{if } i \text{ is even}\},$<br>$\{N_{\text{symbol}}^{\text{CORESET}}, \text{if } i \text{ is odd}\}$ |
| 4     | 5   | 1                                    | 1   | 0                                                                                                               |
| 5     | 5   | 2                                    | 1/2 | $\{0, \text{if } i \text{ is even}\},$<br>$\{N_{\text{symbol}}^{\text{CORESET}}, \text{if } i \text{ is odd}\}$ |
| 6     | 7   | 1                                    | 1   | 0                                                                                                               |
| 7     | 7   | 2                                    | 1/2 | $\{0, \text{if } i \text{ is even}\},$<br>$\{N_{\text{symbol}}^{\text{CORESET}}, \text{if } i \text{ is odd}\}$ |
| 8     | 0   | 1                                    | 2   | 0                                                                                                               |
| 9     | 5   | 1                                    | 2   | 0                                                                                                               |
| 10    | 0   | 1                                    | 1   | 1                                                                                                               |
| 11    | 0   | 1                                    | 1   | 2                                                                                                               |
| 12    | 2   | 1                                    | 1   | 1                                                                                                               |
| 13    | 2   | 1                                    | 1   | 2                                                                                                               |
| 14    | 5   | 1                                    | 1   | 1                                                                                                               |
| 15    | 5   | 1                                    | 1   | 2                                                                                                               |

【図 7】

| Index | Number of PDCCH repetitions |
|-------|-----------------------------|
| 0     | N/A                         |
| 1     | 1                           |
| 2     | 2                           |
| 3     | 4                           |

【図 8】



10

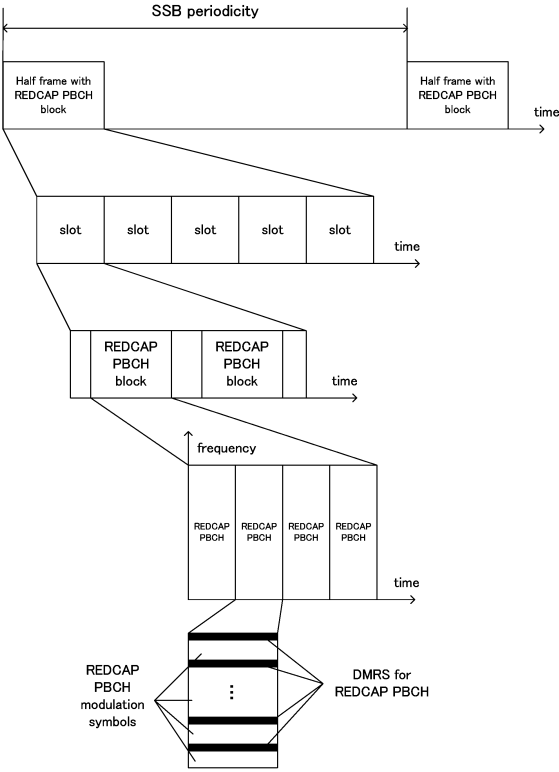
20

30

40

50

【図 9】



【図 1 1】

| (3rd LSB of SFN, 2nd LSB of SFN) | Value of $v$ |
|----------------------------------|--------------|
| (0, 0)                           | 0            |
| (0, 1)                           | 1            |
| (1, 0)                           | 2            |
| (1, 1)                           | 3            |

【図 1 0】

$i = 0;$   
 $j = 0;$   
while  $i < A$   
if  $a_i$  corresponds to any one of the bits belonging to the SSB index, the half frame bit, and 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> LSBs of the SFN  
 $s_i = 0;$   
else  
 $s_i = a(j + vM);$   
 $j = j + 1;$   
end if  
 $i = i + 1;$   
end while

【図 1 2】

| Channel or signal | OFDM symbol number / relative to the start of an SS/PBCH block | Subcarrier number $k$ relative to the start of an SS/PBCH block |
|-------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| PSS               | 0                                                              | 56 - 182                                                        |
| SSS               | 2                                                              | 56 - 182                                                        |
| set to 0          | 0                                                              | 0 - 55, 183 - 239                                               |
| PBCH              | 2                                                              | 48 - 55, 183 - 191                                              |
|                   | 1, 3                                                           | 0 - 239                                                         |
|                   | 2                                                              | 0 - 47, 192 - 239                                               |
| DMRS for PBCH     | 1, 3                                                           | 0+v, 4+v, ..., 236+v                                            |
|                   | 2                                                              | 0+v, 4+v, ..., 44+v                                             |
|                   |                                                                | 192+v, 196+v, ..., 236+v                                        |

10

20

30

40

50

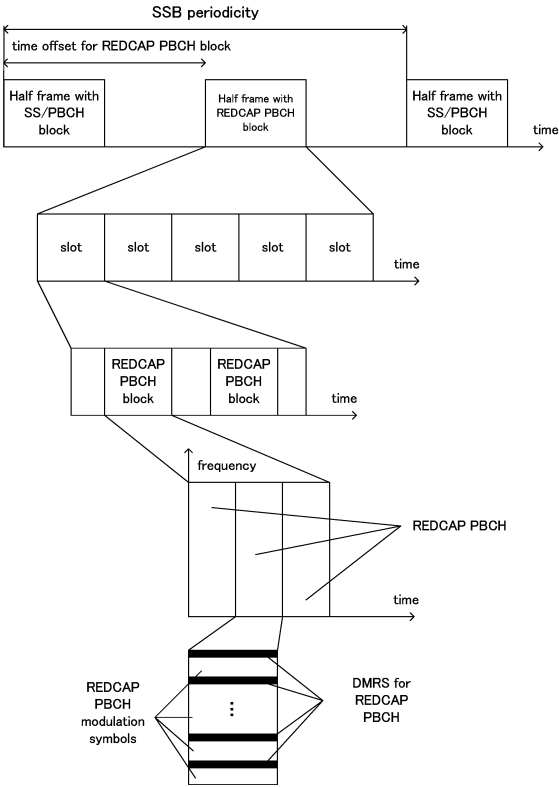
【図 1 3】

```
i = 0;
j = 0;
while i < C
  if di corresponds to any one of the bits belonging to the SSB index, the half frame
  bit, and 2nd and 3rd LSBs of the SFN
    si = 0;
  else
    si = c(j + vM);
    j = j + 1;
  end if
  i = i + 1;
end while
```

【図 1 5】

| Channel or signal    | OFDM symbol number / relative to the start of a REDCAP PBCH block | Subcarrier number <i>k</i> relative to the start of a REDCAP PBCH block |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| REDCAP PBCH          | 1, 2, 3                                                           | 0 - 239                                                                 |
| DMRS for REDCAP PBCH | 1, 2, 3                                                           | 0+v, 4+v, ..., 236+v                                                    |

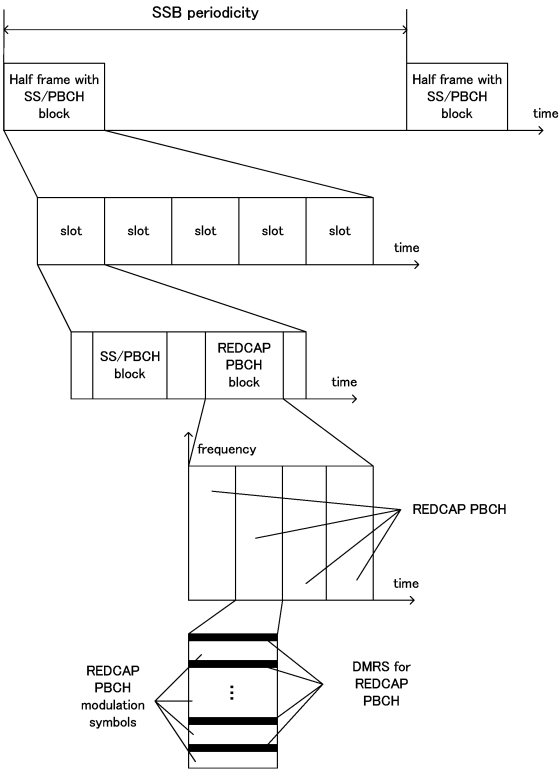
【図 1 4】



10

20

【図 1 6】

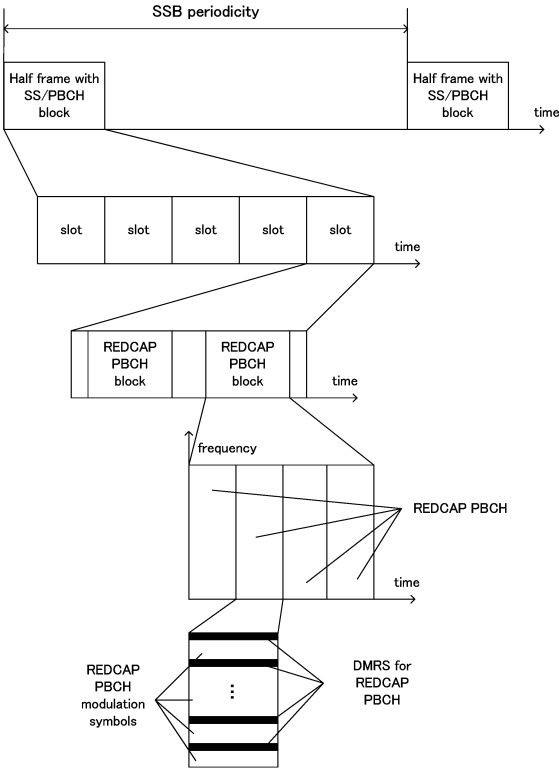


30

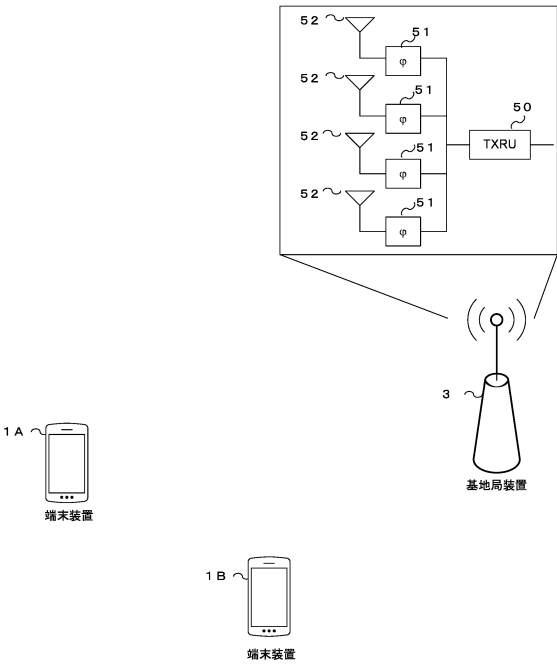
40

50

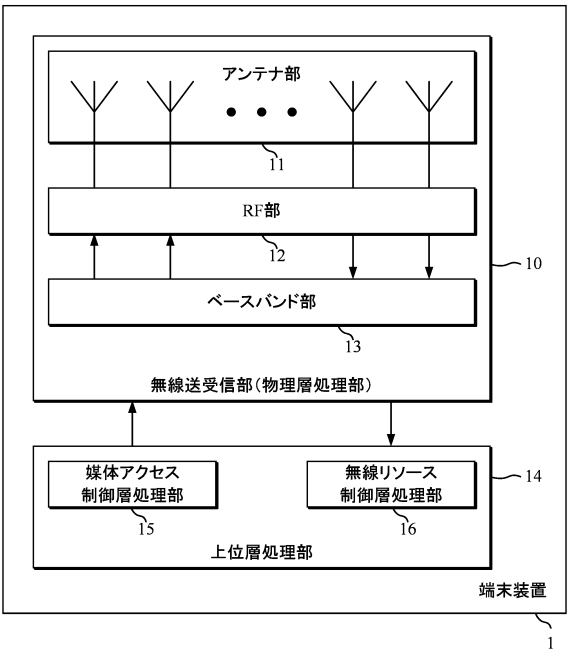
【図 1 7】



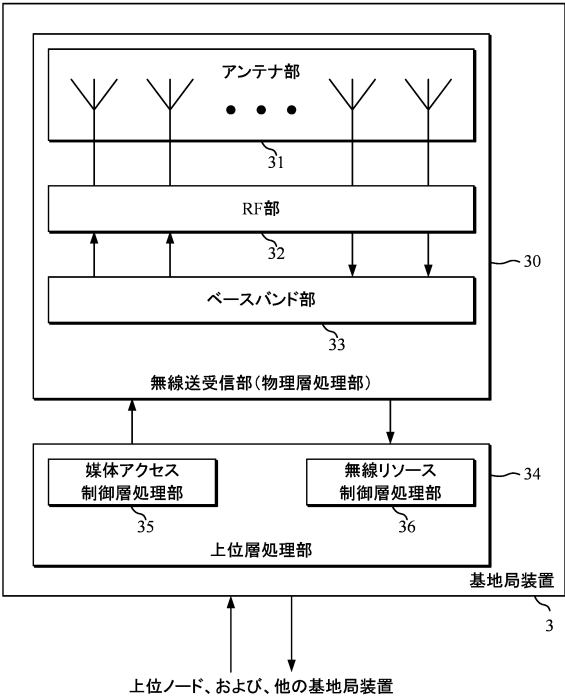
【図 1 8】



【図 1 9】



【図 2 0】



10

20

30

40

50