

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016年11月24日(24.11.2016)



(10) 国際公開番号  
WO 2016/186042 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04W 72/04 (2009.01) H04W 16/14 (2009.01)  
H04J 11/00 (2006.01) H04W 72/12 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064343
- (22) 国際出願日: 2016年5月13日(13.05.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-099553 2015年5月15日(15.05.2015) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 示沢 寿之 (SHIMEZAWA, Kazuyuki). 草島 直紀 (KUSASHIMA, Naoki). 鈴木 翔一 (SUZUKI, Shoichi). ルイス デルガド アルバロ (RUIZ DELGADO, Alvaro).
- (74) 代理人: 特許業務法人 HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMA

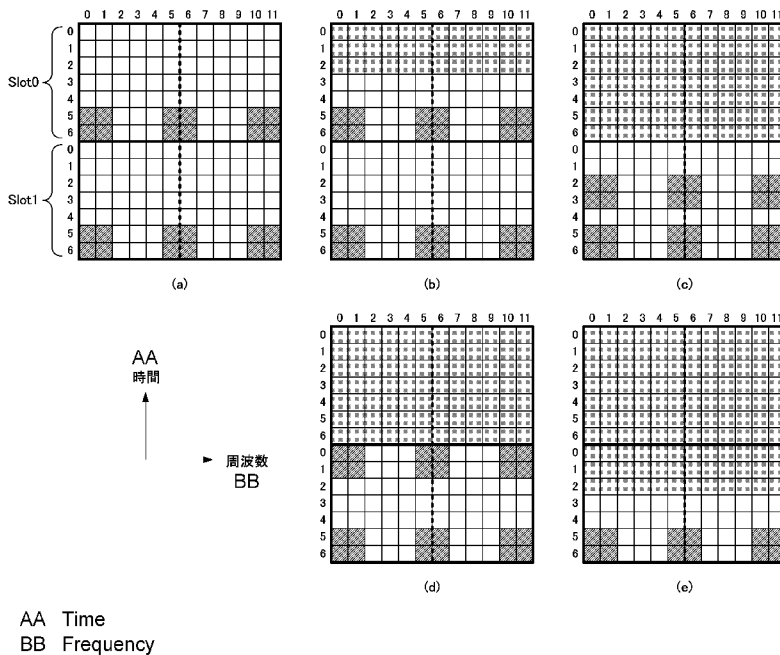
R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: TERMINAL DEVICE, BASE STATION DEVICE, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置、および通信方法



(57) Abstract: This terminal device (UE) is provided with a receiving unit configured to monitor multiple enhanced physical downlink control channels (EPDCCH) in a secondary cell, and is configured such that, if said secondary cell is a license assisted access secondary cell and an upper layer parameter of that secondary cell indicates that the start position of a downlink transmission is either a subframe boundary or a slot boundary, then the terminal device monitors both a first set of candidates in a terminal device-specific search space of a first EPDCCH in a subframe and a second set of candidates of a terminal device-specific search space of a second EPDCCH, the start symbol of the first EPDCCH is defined by an index in a first slot in the subframe, and the start symbol of the second EPDCCH is defined by the aforementioned index in a second slot in the subframe.

(57) 要約: 端末装置 (UE) であって、セカンダリセル上の複数の EPDCCH (enhanced physical downlink control channel) をモニタリングするように設定された受信部を備え、前記セカンダリセルであり、かつ、前記セカンダリセルの上位層のパラメータが、下りリンク送信の開始位置がサブフレーム境界およびスロット境界の何れかであることを示す場合、前記端末装置は、サブフレーム内における、第1のEPDCCHの端末装置固有のサーチスペースの候補の第1の組、および、第2のEPDCCHの端末装置固有のサーチスペースの候補の第2の組の両方をモニタリングするように設定され、前記第1のEPDCCHのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第1のスロット内のインデックスによって規定され、前記第2のEPDCCHのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第2のスロット内の前記インデックスによって規定される。

セカンダリセルが、ライセンス補助アクセス (licensed assisted access) セカンダリセルの上位層のパラメータが、下りリンク送信の開始位置がサブフレーム境界およびスロット境界の何れかであることを示す場合、前記端末装置は、サブフレーム内における、第1のEPDCCHの端末装置固有のサーチスペースの候補の第1の組、および、第2のEPDCCHの端末装置固有のサーチスペースの候補の第2の組の両方をモニタリングするように設定され、前記第1のEPDCCHのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第1のスロット内のインデックスによって規定され、前記第2のEPDCCHのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第2のスロット内の前記インデックスによって規定される。

WO 2016/186042 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称： 端末装置、基地局装置、および通信方法

### 技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、効率的な通信を実現する端末装置、基地局装置、および通信方法の技術に関する。

### 背景技術

[0002] 標準化プロジェクトである3GPP (3rd Generation Partnership Project) において、OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) 通信方式やリソースブロックと呼ばれる所定の周波数・時間単位の柔軟なスケジューリングの採用によって、高速な通信を実現させたEvolved Universal Terrestrial Radio Access (以降E-UTRAと称する) の標準化が行なわれた。

[0003] また、3GPPでは、より高速なデータ伝送を実現し、E-UTRAに対して上位互換性を持つAdvanced E-UTRAの検討を行っている。E-UTRAでは、基地局装置がほぼ同一のセル構成 (セルサイズ) から成るネットワークを前提とした通信システムであったが、Advanced E-UTRAでは、異なる構成の基地局装置 (セル) が同じエリアに混在しているネットワーク (異種無線ネットワーク、ヘテロジニアスネットワーク (Heterogeneous Network)) を前提とした通信システムの検討が行われている。なお、E-UTRAはLTE (Long Term Evolution) とも呼称され、Advanced E-UTRAはLTE-Advancedとも呼称される。また、LTEは、LTE-Advancedを含めた総称とすることもできる。

[0004] ヘテロジニアスネットワークのように、セル半径の大きいセル (マクロセル) と、セル半径がマクロセルよりも小さいセル (小セル、スモールセル) とが配置される通信システムにおいて、端末装置が、マクロセルとスモール

セルとに同時に接続して通信を行うキャリアアグリゲーション（CA）技術およびデュアルコネクティビティ（DC）技術が規定されている（非特許文献1）。

[0005] 一方、非特許文献2において、ライセンス補助アクセス（LAA；License-Assisted Access）が、検討されている。LAAでは、例えば、無線LAN（Local Area Network）が利用している非割り当て周波数帯域（Unlicensed spectrum）が、LTEとして用いられる。具体的には、非割り当て周波数帯域がセカンダリセル（セカンダリコンポーネントキャリア）として設定される。LAAとして用いられているセカンダリセルは、割り当て周波数帯域（Licensed spectrum）で設定されるプライマリセル（プライマリコンポーネントキャリア）によって、接続、通信および／または設定に関して、アシストされる。LAAによって、LTEで利用可能な周波数帯域が広がるため、広帯域伝送が可能になる。なお、LAAは、所定のオペレータ間で共有される共有周波数帯域（shared spectrum）でも用いられる。

[0006] また、無線通信における遅延（レイテンシー）は、安全・安心を目的としたシステムにおいて重要な要素の1つである。LAAを用いるLTEおよび従来の割り当て周波数帯域を用いるLTEも含むLTEにおいても、その遅延をさらに削減することが重要となる。

## 先行技術文献

### 非特許文献

[0007] 非特許文献1：3rd Generation Partnership Project； Technical Specification Group Radio Access Network； Evolved Universal Terrestrial Radio Access（E-UTRA）； Physical layer procedures（Release 12）， 3GPP TS 36.213 V12.4.0（2014-12）。

非特許文献2：RP-141664， Ericsson， Qualcomm， Huawei， Alcatel-Lucent， “Study on Licensed-Assisted Access using LTE，” 3GPP TSG RAN Meeting #65， September 2014。

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0008] LAAでは、非割り当て周波数帯域または共有周波数帯域が用いられる場合、その周波数帯域は他のシステムおよび／または他のオペレータと共有することになる。しかしながら、LTEは、割り当て周波数帯域または非共有周波数帯域で用いられることを前提に設計されている。そのため、非割り当て周波数帯域または共有周波数帯域で従来のLTEを用いることはできない。また、LAAを用いるLTEおよび従来の割り当て周波数帯域を用いるLTEも含むLTEにおいて、無線通信における遅延を削減することが求められている。

[0009] 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、割り当て周波数帯域、非割り当て周波数帯域または共有周波数帯域を用いたセルを効率的に制御することができる端末装置、基地局装置、および通信方法を提供することである。

## 課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一態様に係る端末装置は、端末装置（UE）であって、セカンダリセル上の複数のEPDCCCH（enhanced physical downlink control channel）をモニタリングするように設定された受信部を備え、前記セカンダリセルが、ライセンス補助アクセス（licensed assisted access）セカンダリセルであり、かつ、前記セカンダリセルの上位層のパラメータが、下りリンク送信の開始位置がサブフレーム境界およびスロット境界の何れかであることを示す場合、前記端末装置は、サブフレーム内における、第1のEPDCCCHの端末装置固有のサーチスペースの候補の第1の組、および、第2のEPDCCCHの端末装置固有のサーチスペースの候補の第2の組の両方をモニタリングするように設定され、前記第1のEPDCCCHのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第1のスロット内のインデックスによって規定され、前記第2のEPDCCCHのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第2のスロット内の前記インデックスによって規定される。

[0011] 本発明の一態様に係る基地局装置は、端末装置（UE）と通信する基地局

装置であって、セカンダリセル上において複数のE P D C C H (enhanced physical downlink control channel) を送信するように設定された送信部を備え、前記セカンダリセルが、ライセンス補助アクセス (licensed assisted access) セカンダリセルであり、かつ、前記セカンダリセルの上位層のパラメータが、下りリンク送信の開始位置がサブフレーム境界およびスロット境界の何れかであることを示す場合、前記端末装置は、サブフレーム内における、第1のE P D C C Hの端末装置固有サーチスペース候補の第1の組、および、第2のE P D C C Hの前記端末装置固有サーチスペース候補の第2の組の両方をモニタリングするように設定され、前記第1のE P D C C Hのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第1のスロット内のインデックスによって規定され、前記第2のE P D C C Hのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第2のスロット内の前記インデックスによって規定される。

[0012] 本発明の一態様に係る端末装置の通信方法は、端末装置 (UE) の通信方法であって、前記端末装置が、セカンダリセル上の複数のE P D C C H (enhanced physical downlink control channel) をモニタリングするステップを含み、前記セカンダリセルが、ライセンス補助アクセス (licensed assisted access) セカンダリセルであり、かつ、前記セカンダリセルの上位層のパラメータが、下りリンク送信の開始位置がサブフレーム境界およびスロット境界の何れかであることを示す場合、前記端末装置が、サブフレーム内における、第1のE P D C C Hの端末装置固有のサーチスペースの候補の第1の組、および、第2のE P D C C Hの前記端末装置固有のサーチスペースの候補の第2の組の両方をモニタリングするように設定され、前記第1のE P D C C Hのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第1のスロット内のインデックスによって規定され、前記第2のE P D C C Hのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第2のスロット内の前記インデックスによって規定される。

[0013] 本発明の一態様に係る基地局装置の通信方法は、端末装置 (UE) と通信

する基地局装置の通信方法であって、前記基地局装置が、セカンダリセル上において複数のE P D C C H (enhanced physical downlink control channel) を送信するステップを含み、前記セカンダリセルが、ライセンス補助アクセス (licensed assisted access) セカンダリセルであり、かつ、前記セカンダリセルの上位層のパラメータが、下りリンク送信の開始位置がサブフレーム境界およびスロット境界の何れかであることを示す場合、前記端末装置は、サブフレーム内における、第1のE P D C C Hの端末装置固有サーチスペース候補の第1の組、および、第2のE P D C C Hの前記端末装置固有サーチスペース候補の第2の組の両方をモニタリングするように設定され、前記第1のE P D C C Hのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第1のスロット内のインデックスによって規定され、前記第2のE P D C C Hのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第2のスロット内の前記インデックスによって規定される。

### 発明の効果

[0014] この発明によれば、基地局装置と端末装置が通信する無線通信システムにおいて、伝送効率を向上させることができる。

### 図面の簡単な説明

[0015] [図1]本実施形態に係る下りリンクの無線フレーム構成の一例を示す図である

。

[図2]本実施形態に係る上りリンクの無線フレーム構成の一例を示す図である

。

[図3]本実施形態に係る基地局装置2のブロック構成の一例を示す概略図である。

[図4]本実施形態に係る端末装置1のブロック構成の一例を示す概略図である

。

[図5]本実施形態に係るL A Aセルにおける通信手順の一例を示す図である。

[図6]本実施形態に係るL A Aセルにおける通信手順の一例を示す図である。

[図7]本実施形態に係るL A Aセルにおける通信手順の一例を示す図である。

[図8] 1つのRBペアにおけるREG構成の一例を示す。

[図9] 第1の部分サブフレームに用いられる第2のEPDCHに関連付けられるDMRSの構成の一例を示す図である。

[図10] 第2の部分サブフレームに用いられる第2のEPDCHに関連付けられるDMRSの構成の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

#### [0016] <第1の実施形態>

本発明の第1の実施形態について以下に説明する。基地局装置（基地局、ノードB、eNB（eNodeB））と端末装置（端末、移動局、ユーザ装置、UE（User equipment））とが、セルにおいて通信する通信システム（セルラシステム）を用いて説明する。

[0017] なお、本実施形態の説明において、下りリンクに関する説明は、ノーマルセルにおける下りリンクおよびLAAセルにおける下りリンクを含む。例えば、下りリンクサブフレームに関する説明は、ノーマルセルにおける下りリンクサブフレーム、LAAセルにおけるフルサブフレームおよびLAAセルにおける部分サブフレームを含む。

[0018] EUTRAおよびAdvanced EUTRAで使用される主な物理チャネル、および物理シグナルについて説明を行なう。チャネルとは信号の送信に用いられる媒体を意味し、物理チャネルとは信号の送信に用いられる物理的な媒体を意味する。本実施形態において、物理チャネルは、信号と同義的に使用され得る。物理チャネルは、EUTRA、およびAdvanced EUTRAにおいて、今後追加、または、その構造やフォーマット形式が変更または追加される可能性があるが、変更または追加された場合でも本実施形態の説明には影響しない。

[0019] EUTRAおよびAdvanced EUTRAでは、物理チャネルまたは物理シグナルのスケジューリングについて無線フレームを用いて管理している。1無線フレームは10msであり、1無線フレームは10サブフレームで構成される。さらに、1サブフレームは2スロットで構成される（すな

わち、1サブフレームは1ms、1スロットは0.5msである)。また、物理チャンネルが配置されるスケジューリングの最小単位としてリソースブロックを用いて管理している。リソースブロックとは、周波数軸を複数サブキャリア（例えば12サブキャリア）の集合で構成される一定の周波数領域と、一定の送信時間間隔（1スロット）で構成される領域で定義される。

[0020] 図1は、本実施形態に係る下りリンクの無線フレーム構成の一例を示す図である。下りリンクはOFDMアクセス方式が用いられる。下りリンクでは、PDCCH、EPDCCH、物理下りリンク共用チャンネル（PDSCH；Physical Downlink Shared Channel）などが割り当てられる。下りリンクの無線フレームは、下りリンクのリソースブロック（RB；Resource Block）ペアから構成されている。この下りリンクのRBペアは、下りリンクの無線リソースの割り当てなどの単位であり、予め決められた幅の周波数帯（RB帯域幅）及び時間帯（2個のスロット＝1個のサブフレーム）からなる。1個の下りリンクのRBペアは、時間領域で連続する2個の下りリンクのRB（RB帯域幅×スロット）から構成される。1個の下りリンクのRBは、周波数領域において12個のサブキャリアから構成される。また、時間領域においては、通常のサイクリックプレフィックスが付加される場合には7個、通常よりも長いサイクリックプレフィックスが付加される場合には6個のOFDMシンボルから構成される。周波数領域において1つのサブキャリア、時間領域において1つのOFDMシンボルにより規定される領域をリソースエレメント（RE；Resource Element）と称する。物理下りリンク制御チャンネルは、端末装置識別子、物理下りリンク共用チャンネルのスケジューリング情報、物理上りリンク共用チャンネルのスケジューリング情報、変調方式、符号化率、再送パラメータなどの下りリンク制御情報が送信される物理チャンネルである。なお、ここでは一つの要素キャリア（CC；Component Carrier）における下りリンクサブフレームを記載しているが、CC毎に下りリンクサブフレームが規定され、下りリンクサブフレームはCC間でほぼ同

期している。

[0021] なお、ここでは図示していないが、下りリンクサブフレームには、同期シグナル (Synchronization Signals) や物理報知情報チャネルや下りリンク参照信号 (RS: Reference Signal、下りリンクリファレンスシグナル) が配置されてもよい。下りリンク参照信号としては、PDCCHと同じ送信ポートで送信されるセル固有参照信号 (CRS: Cell-specific RS)、チャネル状態情報 (CSI: Channel State Information) の測定に用いられるチャネル状態情報参照信号 (CSI-RS)、一部のPDSCHと同じ送信ポートで送信される端末固有参照信号 (URS: UE-specific RS)、EPDCCHと同じ送信ポートで送信される復調用参照信号 (DMRS: Demodulation RS) などがある。また、CRSが配置されないキャリアであってもよい。このとき一部のサブフレーム (例えば、無線フレーム中の1番目と6番目のサブフレーム) に、時間および/または周波数のトラッキング用の信号として、CRSの一部の送信ポート (例えば送信ポート0だけ) あるいは全部の送信ポートに対応する信号と同様の信号 (拡張同期シグナルと呼称する) を挿入することができる。また、一部のPDSCHと同じ送信ポートで送信される端末固有参照信号は、PDSCHに関連付けられる端末固有参照信号またはDMRSとも呼称される。また、EPDCCHと同じ送信ポートで送信される復調用参照信号は、EPDCCHに関連付けられるDMRSとも呼称される。

[0022] なお、ここでは図示していないが、下りリンクサブフレームには、検出信号 (DS: Discovery Signal) が配置されてもよい。端末は、RRCシグナリングを通じて設定されるパラメータに基づいて、DMTC (Discovery signals measurement timing configuration) がセットアップ (設定) される。DMTC Occasionは6ミリ秒であり、連続する6サブフレームで構成される。また、その端末は、DMTC Occasionの外のサブフレームにDSが送信されないと想定する。

[0023] あるセルにおいて、DS (DS Occasion) は、連続する所定数のサブフレームの時間期間 (DS期間) で構成される。その所定数は、FDD (Frame structure type1) において1から5であり、TDD (Frame structure type 2) において2から5である。その所定数は、RRCのシグナリングによって設定される。また、DS期間またはその設定は、DMTC (Discovery signals measurement timing configuration) とも呼称される。端末は、そのDSが、RRCのシグナリングによって設定されるパラメータdmtc-Periodicityで設定されるサブフレーム毎に、送信 (マッピング、発生) していると想定する。また、下りリンクサブフレームにおいて、端末は以下の信号を含んで構成されるDSの存在を想定する。

(1) そのDS期間における全ての下りリンクサブフレームと全てのスペシャルサブフレームのDwPTS内の、アンテナポート0のCRS。

(2) FDDにおいて、そのDS期間の最初のサブフレーム内のPSS。TDDにおいて、そのDS期間の2番目のサブフレーム内のPSS。

(3) そのDS期間の最初のサブフレーム内のSSS。

(4) そのDS期間のゼロ個以上のサブフレーム内の非ゼロ電力CSI-RS。その非ゼロ電力CSI-RSはRRSのシグナリングによって設定される。

[0024] 端末は、設定されたDSに基づいて、測定を行う。その測定は、DSにおけるCRS、または、DSにおける非ゼロ電力CSI-RSを用いて行われる。また、DSに関する設定において、複数の非ゼロ電力CSI-RSが設定できる。

[0025] LAAセルにおけるDSおよびDMTCは、FDDにおけるDSおよびDMTCと同じとすることができる。例えば、LAAセルにおいて、DS期間は、FDDと同様に1から5のいずれかであり、そのDS期間の最初のサブフレーム内にPSSが存在する。なお、LAAセルにおけるDSは、ノーマルセルにおけるDSと異なって構成されてもよい。例えば、LAAセルにおけるDSは、CRSを含まない。また、LAAセルにおけるDSは、周波数

方向にシフトできるPSSおよびSSSを含む。

[0026] また、LAAセルにおいて、制御情報を含む制御信号および／または制御チャンネルが、DS Occasion内のサブフレームまたはDMTC Occasion内のサブフレームで送信できる。その制御情報は、LAAセルに関する情報を含むことができる。例えば、その制御情報は、そのLAAセルにおける周波数、負荷、混雑度、干渉、送信電力、チャンネルの専有時間、および／または送信データに関するバッファの状況に関する情報である。

[0027] また、その制御信号および／または制御チャンネルは、DS Occasion内のDMRSで復調または検出することができる。すなわち、その制御信号および／または制御チャンネルは、DS Occasion内のDMRSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。具体的には、DS Occasion内のDMRSは、その制御信号および／または制御チャンネルに関連付けられるDMRS（復調参照信号）であり、PDSCHまたはEPDCCHに関連付けられるDMRSと同様に構成できる。

[0028] また、その制御信号および／または制御チャンネルに関連付けられるDMRSに用いられるスクランブル系列は、PDSCHまたはEPDCCHに関連付けられるDMRSに用いられるスクランブル系列とは異なって生成されるようにしてもよい。ここで、DMRSに用いられるスクランブル系列は、スロット番号（サブフレーム番号）、第1のパラメータおよび第2のパラメータに基づいて算出される値を初期値として生成される。例えば、PDSCHに関連付けられるDMRSに用いられるスクランブル系列において、第1のパラメータはセル識別子（セルID）または上位レイヤによって設定される値であり、第2のパラメータはDCIによって与えられる0または1である。また、第2のパラメータはDCIによって与えられない場合、0に固定される。EPDCCHに関連付けられるDMRSに用いられるスクランブル系列において、第1のパラメータはEPDCCHセット毎に上位レイヤによって設定される値であり、第2のパラメータは2に固定される。

[0029] その制御信号および／または制御チャンネルに関連付けられるDMRSに用

いられるスクランブル系列において、第1のパラメータは上位レイヤによって設定される値であり、そのLAAセルのセル識別子、または、DS Occasion内の非ゼロ電力CSI-RSに対応するセル識別子である。その制御信号および／または制御チャネルに関連付けられるDMRSに用いられるスクランブル系列において、第2のパラメータは所定の値に固定される値、または上位レイヤによって設定される値である。第2のパラメータが所定の値に固定される場合、PDSCHまたはEPDCHに関連付けられるDMRSに用いられるスクランブル系列で用いられる第2のパラメータと同様に0、1または2のいずれかの値、または、PDSCHまたはEPDCHに関連付けられるDMRSに用いられるスクランブル系列で用いられる第2のパラメータと異なる値（例えば、3）である。第2のパラメータが上位レイヤによって設定される場合、第2のパラメータは任意の値を設定でき、例えばオペレータに固有の値を設定できる。

[0030] また、その制御信号および／または制御チャネルは、DS Occasion内のCRSで復調または検出することができる。すなわち、その制御信号および／または制御チャネルは、DS Occasion内のCRSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。なお、DS Occasion内のCRSに用いられるスクランブル系列は、その制御信号および／または制御チャネルに関連付けられるDMRSに用いられるスクランブル系列で説明した第1のパラメータおよび／または第2のパラメータに基づいて生成できる。

[0031] 図2は、本実施形態に係る上りリンクの無線フレーム構成の一例を示す図である。上りリンクはSC-FDMA方式が用いられる。上りリンクでは、物理上りリンク共用チャネル（Physical Uplink Shared Channel；PUSCH）、PUCCHなどが割り当てられる。また、PUSCHやPUCCHの一部に、上りリンク参照信号（上りリンクリファレンスシグナル）が割り当てられる。上りリンクの無線フレームは、上りリンクのRBペアから構成されている。この上りリンクのRBペアは、

上りリンクの無線リソースの割り当てなどの単位であり、予め決められた幅の周波数帯（RB帯域幅）及び時間帯（2個のロット＝1個のサブフレーム）からなる。1個の上りリンクのRBペアは、時間領域で連続する2個の上りリンクのRB（RB帯域幅×ロット）から構成される。1個の上りリンクのRBは、周波数領域において12個のサブキャリアから構成される。時間領域においては、通常のサイクリックプレフィックスが付加される場合には7個、通常よりも長いサイクリックプレフィックスが付加される場合には6個のSC-FDMAシンボルから構成される。なお、ここでは一つのCCにおける上りリンクサブフレームを記載しているが、CC毎に上りリンクサブフレームが規定される。

[0032] 同期シグナルは、3種類のプライマリ同期シグナルと、周波数領域で互い違いに配置される31種類の符号から構成されるセカンダリ同期シグナルとで構成され、プライマリ同期シグナルとセカンダリ同期シグナルの信号の組み合わせによって、基地局装置を識別する504通りのセル識別子（物理セルID（Physical Cell Identity；PCI））と、無線同期のためのフレームタイミングが示される。端末装置は、セルサーチによって受信した同期シグナルの物理セルIDを特定する。

[0033] 物理報知情報チャネル（PBCH；Physical Broadcast Channel）は、セル内の端末装置で共通に用いられる制御パラメータ（報知情報（システム情報）；System information）を通知（設定）する目的で送信される。物理下りリンク制御チャネルで報知情報が送信される無線リソースがセル内の端末装置に対して通知され、物理報知情報チャネルで通知されない報知情報は、通知された無線リソースにおいて、物理下りリンク共用チャネルによって報知情報を通知するレイヤ3メッセージ（システムインフォメーション）が送信される。

[0034] 報知情報として、セル個別の識別子を示すセルグローバル識別子（CGI；Cell Global Identifier）、ページングによる待ち受けエリアを管理するトラッキングエリア識別子（TAI；Trac

king Area Identifier)、ランダムアクセス設定情報(送信タイミングタイマーなど)、当該セルにおける共通無線リソース設定情報、周辺セル情報、上りリンクアクセス制限情報などが通知される。

[0035] 下りリンクリファレンスシグナルは、その用途によって複数のタイプに分類される。例えば、セル固有RS (Cell-specific reference signals) は、セル毎に所定の電力で送信されるパイロットシグナルであり、所定の規則に基づいて周波数領域および時間領域で周期的に繰り返される下りリンクリファレンスシグナルである。端末装置は、セル固有RSを受信することでセル毎の受信品質を測定する。また、端末装置は、セル固有RSと同時に送信される物理下りリンク制御チャネル、または物理下りリンク共用チャネルの復調のための参照用の信号としてもセル固有RSを使用する。セル固有RSに使用される系列は、セル毎に識別可能な系列が用いられる。

[0036] また、下りリンクリファレンスシグナルは下りリンクの伝搬路変動の推定にも用いられる。伝搬路変動の推定に用いられる下りリンクリファレンスシグナルのことをチャネル状態情報リファレンスシグナル (Channel State Information Reference Signals; CSI-RS) と称する。また、端末装置に対して個別に設定される下りリンクリファレンスシグナルは、UE specific Reference Signals (URS)、Demodulation Reference Signal (DMRS) またはDedicated RS (DRS) と称され、拡張物理下りリンク制御チャネル、または物理下りリンク共用チャネルを復調するときのチャネルの伝搬路補償処理のために参照される。

[0037] 物理下りリンク制御チャネル (PDCCH; Physical Downlink Control Channel) は、各サブフレームの先頭からいくつかのOFDMシンボル (例えば1~4 OFDMシンボル) で送信される。拡張物理下りリンク制御チャネル (EPDCCH; Enhanc

ed Physical Downlink Control Channel) は、物理下りリンク共用チャネルPDSCHが配置されるOFDMシンボルに配置される物理下りリンク制御チャネルである。PDCCHまたはEPDCCHは、端末装置に対して基地局装置のスケジューリングに従った無線リソース割り当て情報や、送信電力の増減の調整量を指示する情報を通知する目的で使用される。以降、単に物理下りリンク制御チャネル(PDCCH)と記載した場合、特に明記がなければ、PDCCHとEPDCCHの両方の物理チャネルを意味する。

[0038] 端末装置は、下りリンクデータや上位層制御情報であるレイヤ2メッセージおよびレイヤ3メッセージ(ページング、ハンドオーバーコマンドなど)を送受信する前に、自装置宛の物理下りリンク制御チャネルを監視(モニタ)し、自装置宛の物理下りリンク制御チャネルを受信することで、送信時には上りリンクグラント、受信時には下りリンクグラント(下りリンクアサインメント)と呼ばれる無線リソース割り当て情報を物理下りリンク制御チャネルから取得する必要がある。なお、物理下りリンク制御チャネルは、上述したOFDMシンボルで送信される以外に、基地局装置から端末装置に対して個別(dedicated)に割り当てられるリソースブロックの領域で送信されるように構成することも可能である。

[0039] 物理上りリンク制御チャネル(PUCCH; Physical Uplink Control Channel)は、物理下りリンク共用チャネルで送信された下りリンクデータの受信確認応答(HARQ-ACK; Hybrid Automatic Repeat request-AcknowledgementあるいはACK/NACK; Acknowledgement/Negative Acknowledgement)や下りリンクの伝搬路(チャネル状態)情報(CSI; Channel State Information)、上りリンクの無線リソース割り当て要求(無線リソース要求、スケジューリングリクエスト(SR; Scheduling Request))を行なうために使用される。

[0040] CSIは、受信品質指標 (CQI: Channel Quality Indicator)、プレコーディング行列指標 (PMI: Precoding Matrix Indicator)、プレコーディングタイプ指標 (PTI: Precoding Type Indicator)、ランク指標 (RI: Rank Indicator) を含み、それぞれ、好適な変調方式および符号化率、好適なプレコーディング行列、好適なPMIのタイプ、好適なランクを指定する (表現する) ために用いられることができる。各Indicatorは、Indicationと表記されてもよい。また、CQIおよびPMIには、1つのセル内のすべてのリソースブロックを用いた送信を想定したワイドバンドCQIおよびPMIと、1つのセル内の一部の連続するリソースブロック (サブバンド) を用いた送信を想定したサブバンドCQIおよびPMIとに分類される。また、PMIは、1つのPMIで1つの好適なプレコーディング行列を表現する通常タイプのPMIの他に、第1PMIと第2PMIの2種類のPMIを用いて1つの好適なプレコーディング行列を表現するタイプのPMIが存在する。

[0041] 物理下りリンク共用チャネル (PDSCH; Physical Downlink Shared Channel) は、下りリンクデータその他、ページングや物理報知情報チャネルで通知されない報知情報 (システムインフォメーション) をレイヤ3メッセージとして端末装置に通知するためにも使用される。物理下りリンク共用チャネルの無線リソース割り当て情報は、物理下りリンク制御チャネルで示される。物理下りリンク共用チャネルは物理下りリンク制御チャネルが送信されるOFDMシンボル以外のOFDMシンボルに配置されて送信される。すなわち、物理下りリンク共用チャネルと物理下りリンク制御チャネルは1サブフレーム内で時分割多重されている。

[0042] 物理上りリンク共用チャネル (PUSCH; Physical Uplink Shared Channel) は、主に上りリンクデータと上りリンク制御情報を送信し、CSIやACK/NACKなどの上りリンク制御情報を含めることも可能である。また、上りリンクデータその他、上位層制御

情報であるレイヤ2メッセージおよびレイヤ3メッセージを端末装置から基地局装置に通知するためにも使用される。また、下りリンクと同様に物理上りリンク共用チャネルの無線リソース割り当て情報は、物理下りリンク制御チャネルで示される。

[0043] 上りリンクリファレンスシグナル（上りリンク参照信号；Uplink Reference Signal、上りリンクパイロット信号、上りリンクパイロットチャネルとも呼称する）は、基地局装置が、物理上りリンク制御チャネルPUCCHおよび／または物理上りリンク共用チャネルPUSCHを復調するために使用する復調参照信号（DMRS；Demodulation Reference Signal）と、基地局装置が、主に、上りリンクのチャネル状態を推定するために使用するサウンディング参照信号（SRS；Sounding Reference Signal）が含まれる。また、サウンディング参照信号には、周期的に送信される周期的サウンディング参照信号（Periodic SRS）と、基地局装置から指示されたときに送信される非周期的サウンディング参照信号（Aperiodic SRS）とがある。

[0044] 物理ランダムアクセスチャネル（PRACH；Physical Random Access Channel）は、プリアンブル系列を通知（設定）するために使用されるチャネルであり、ガードタイムを有する。プリアンブル系列は、複数のシーケンスによって基地局装置へ情報を通知するように構成される。例えば、64種類のシーケンスが用意されている場合、6ビットの情報を基地局装置へ示すことができる。物理ランダムアクセスチャネルは、端末装置の基地局装置へのアクセス手段として用いられる。

[0045] 端末装置は、SRに対する物理上りリンク制御チャネル未設定時の上りリンクの無線リソース要求のため、または、上りリンク送信タイミングを基地局装置の受信タイミングウィンドウに合わせるために必要な送信タイミング調整情報（タイミングアドバンス（Timing Advance；TA）コマンドとも呼ばれる）を基地局装置に要求するためなどに物理ランダムア

クセスチャネルを用いる。また、基地局装置は、端末装置に対して物理下りリンク制御チャネルを用いてランダムアクセス手順の開始を要求することもできる。

[0046] レイヤ3メッセージは、端末装置と基地局装置のRRC（無線リソース制御）層でやり取りされる制御平面（CP（Control plane、C-P plane））のプロトコルで取り扱われるメッセージであり、RRCシグナリングまたはRRCメッセージと同義的に使用され得る。なお、制御平面に対し、ユーザデータ（上りリンクデータおよび下りリンクデータ）を取り扱うプロトコルのことをユーザ平面（UP（User plane、U-P plane））と称する。ここで、物理層における送信データであるトランスポートブロックは、上位層におけるC-P planeのメッセージとU-P planeのデータとを含む。なお、それ以外の物理チャネルは、詳細な説明は省略する。

[0047] 基地局装置によって制御される各周波数の通信可能範囲（通信エリア）はセルとしてみなされる。このとき、基地局装置がカバーする通信エリアは周波数毎にそれぞれ異なる広さ、異なる形状であっても良い。また、カバーするエリアが周波数毎に異なってもよい。基地局装置の種別やセル半径の大きさが異なるセルが、同一の周波数および／または異なる周波数のエリアに混在して一つの通信システムを形成している無線ネットワークのことを、ヘテロジニアスネットワークと称する。

[0048] 端末装置は、セルの中を通信エリアとみなして動作する。端末装置が、あるセルから別のセルへ移動するときは、非無線接続時（非通信中）はセル再選択手順、無線接続時（通信中）はハンドオーバー手順によって別の適切なセルへ移動する。適切なセルとは、一般的に端末装置のアクセスが基地局装置から指定される情報に基づいて禁止されていないと判断したセルであって、かつ、下りリンクの受信品質が所定の条件を満足するセルのことを示す。

[0049] また、端末装置と基地局装置は、キャリア・アグリゲーションによって複数の異なる周波数バンド（周波数帯）の周波数（コンポーネントキャリア、

または周波数帯域)を集約(アグリゲート、aggregate)して一つの周波数(周波数帯域)のように扱う技術を適用してもよい。コンポーネントキャリアには、上りリンクに対応する上りリンクコンポーネントキャリアと、下りリンクに対応する下りリンクコンポーネントキャリアとがある。本明細書において、周波数と周波数帯域は同義的に使用され得る。

[0050] 例えば、キャリア・アグリゲーションによって周波数帯域幅が20MHzのコンポーネントキャリアを5つ集約した場合、キャリア・アグリゲーションを可能な能力を持つ端末装置はこれらを100MHzの周波数帯域幅とみなして送受信を行う。なお、集約するコンポーネントキャリアは連続した周波数であっても、全てまたは一部が不連続となる周波数であってもよい。例えば、使用可能な周波数バンドが800MHz帯、2GHz帯、3.5GHz帯である場合、あるコンポーネントキャリアが800MHz帯、別のコンポーネントキャリアが2GHz帯、さらに別のコンポーネントキャリアが3.5GHz帯で送信されていてもよい。

[0051] また、同一周波数帯の連続または不連続の複数のコンポーネントキャリアを集約することも可能である。各コンポーネントキャリアの周波数帯域幅は端末装置の受信可能周波数帯域幅(例えば20MHz)よりも狭い周波数帯域幅(例えば5MHzや10MHz)であっても良く、集約する周波数帯域幅が各々異なっても良い。周波数帯域幅は、後方互換性を考慮して従来のセルの周波数帯域幅のいずれかと等しいことが望ましいが、従来のセルの周波数帯域と異なる周波数帯域幅でも構わない。

[0052] また、後方互換性のないコンポーネントキャリア(キャリアタイプ)を集約してもよい。なお、基地局装置が端末装置に割り当てる(設定する、追加する)上りリンクコンポーネントキャリアの数は、下りリンクコンポーネントキャリアの数と同じか少ないことが望ましい。

[0053] 無線リソース要求のための上りリンク制御チャネルの設定が行われる上りリンクコンポーネントキャリアと、当該上りリンクコンポーネントキャリアとセル固有接続される下りリンクコンポーネントキャリアから構成されるセ

ルは、プライマリセル (PCell: Primary cell) と称される。また、プライマリセル以外のコンポーネントキャリアから構成されるセルは、セカンダリセル (SCell: Secondary cell) と称される。端末装置は、プライマリセルでページングメッセージの受信、報知情報の更新の検出、初期アクセス手順、セキュリティ情報の設定などを行う一方、セカンダリセルではこれらを行わないでもよい。

[0054] プライマリセルは活性化 (Activation) および不活性化 (Deactivation) の制御の対象外であるが (つまり必ず活性化しているとみなされる)、セカンダリセルは活性化および不活性化という状態 (state) を持ち、これらの状態の変更は、基地局装置から明示的に指定されるほか、コンポーネントキャリア毎に端末装置に設定されるタイマーに基づいて状態が変更される。プライマリセルとセカンダリセルとを合わせてサービングセル (在圏セル) と称する。

[0055] なお、キャリア・アグリゲーションは、複数のコンポーネントキャリア (周波数帯域) を用いた複数のセルによる通信であり、セル・アグリゲーションとも称される。なお、端末装置は、周波数毎にリレー局装置 (またはリピーター) を介して基地局装置と無線接続されても良い。すなわち、本実施形態の基地局装置は、リレー局装置に置き換えることが出来る。

[0056] 基地局装置は端末装置が該基地局装置で通信可能なエリアであるセルを周波数毎に管理する。1つの基地局装置が複数のセルを管理していてもよい。セルは、端末装置と通信可能なエリアの大きさ (セルサイズ) に応じて複数の種別に分類される。例えば、セルは、マクロセルとスモールセルに分類される。さらに、スモールセルは、そのエリアの大きさに応じて、フェムトセル、ピコセル、ナノセルに分類される。また、端末装置がある基地局装置と通信可能であるとき、その基地局装置のセルのうち、端末装置との通信に使用されるように設定されているセルは在圏セル (Serving cell) であり、その他の通信に使用されないセルは周辺セル (Neighboring cell) と称される。

- [0057] 言い換えると、キャリアアグリゲーション（キャリア・アグリゲーションとも称す）において、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む。
- [0058] プライマリセルは、初期コネクション構築プロシージャが行なわれたサービングセル、コネクション再構築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る。プライマリセルは、プライマリ周波数でオペレーションする。コネクションが（再）構築された時点、または、その後に、セカンダリセルが設定されてもよい。セカンダリセルは、セカンダリ周波数でオペレーションする。なお、コネクションは、RRCコネクションと称されてもよい。CAをサポートしている端末装置に対して、1つのプライマリセルと1つ以上のセカンダリセルで集約される。
- [0059] 本実施形態では、LAA（Licensed Assisted Access）が用いられる。LAAにおいて、プライマリセルは割り当て周波数が設定され（用いられ）、セカンダリセルの少なくとも1つは非割り当て周波数が設定される。非割り当て周波数が設定されるセカンダリセルは、割り当て周波数が設定されるプライマリセルまたはセカンダリセルからアシストされる。例えば、割り当て周波数が設定されるプライマリセルまたはセカンダリセルは、非割り当て周波数が設定されるセカンダリセルに対して、RRCのシグナリング、MACのシグナリング、および／またはPDCCHのシグナリングによって、設定および／または制御情報の通知を行う。本実施形態において、プライマリセルまたはセカンダリセルからアシストされるセルはLAAセルとも呼称される。LAAセルは、プライマリセルおよび／またはセカンダリセルとキャリアアグリゲーションによって、集約（アシスト）できる。また、LAAセルをアシストするプライマリセルまたはセカンダリセルはアシストセルとも呼称される。また、割り当て周波数が設定されるセルはノーマルセル（従来のセル）とも呼称され、ノーマルセルにおけるサブフレームはノーマルサブフレーム（従来のサブフレーム）とも呼称される。ノーマルサブフレームは、

下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレームおよびスペシャルサブフレームを含む。本実施形態において、ノーマルサブフレームは、L A Aセルで用いられるサブフレームと区別して説明される。

[0060] L A Aセルは、プライマリセルおよび／またはセカンダリセルとデュアルコネクティビティによって、集約（アシスト）されてもよい。

[0061] 以下では、デュアルコネクティビティの基本構造（アーキテクチャー）について説明する。例えば、端末装置1が、複数の基地局装置2（例えば、基地局装置2-1、基地局装置2-2）と同時に接続している場合を説明する。基地局装置2-1はマクロセルを構成する基地局装置であり、基地局装置2-2はスモールセルを構成する基地局装置であるとする。このように、端末装置1が、複数の基地局装置2に属する複数のセルを用いて同時に接続することをデュアルコネクティビティと称する。各基地局装置2に属するセルは同じ周波数で運用されていてもよいし、異なる周波数で運用されていてもよい。

[0062] なお、キャリア・アグリゲーションは、複数のセルを一つの基地局装置2が管理し、各セルの周波数が異なるという点がデュアルコネクティビティと異なる。換言すると、キャリア・アグリゲーションは、一つの端末装置1と一つの基地局装置2とを、周波数が異なる複数のセルを介して接続させる技術であるのに対し、デュアルコネクティビティは、一つの端末装置1と複数の基地局装置2とを、周波数が同じまたは異なる複数のセルを介して接続させる技術である。

[0063] 端末装置1と基地局装置2は、キャリア・アグリゲーションに適用される技術を、デュアルコネクティビティに対して適用することができる。例えば、端末装置1と基地局装置2は、プライマリセルおよびセカンダリセルの割り当て、活性化／不活性化などの技術をデュアルコネクティビティにより接続されるセルに対して適用してもよい。

[0064] デュアルコネクティビティにおいて、基地局装置2-1または基地局装置2-2は、MMEとS G Wとバックボーン回線で接続されている。MMEは

、MME (M o b i l i t y M a n a g e m e n t E n t i t y) に対応する上位の制御局装置であり、端末装置1の移動性管理や認証制御(セキュリティ制御)および基地局装置2に対するユーザデータの経路を設定する役割などを持つ。SGWは、S e r v i n g G a t e w a y (S - G W) に対応する上位の制御局装置であり、MMEによって設定された端末装置1へのユーザデータの経路に従ってユーザデータを伝送する役割などを持つ。

[0065] また、デュアルコネクティビティにおいて、基地局装置2-1または基地局装置2-2とSGWの接続経路は、SGWインターフェースと称される。また、基地局装置2-1または基地局装置2-2とMMEの接続経路は、MMEインターフェースと称される。また、基地局装置2-1と基地局装置2-2の接続経路は、基地局インターフェースと称される。SGWインターフェースは、E U T R A においてS1-Uインターフェースとも称される。また、MMEインターフェースは、E U T R A においてS1-MMEインターフェースとも称される。また、基地局インターフェースは、E U T R A においてX2インターフェースとも称される。

[0066] デュアルコネクティビティを実現するアーキテクチャーの一例を説明する。デュアルコネクティビティにおいて、基地局装置2-1とMMEは、MMEインターフェースによって接続されている。また、基地局装置2-1とSGWは、SGWインターフェースによって接続されている。また、基地局装置2-1は、基地局インターフェースを介して、基地局装置2-2へMME、および/またはSGWとの通信経路を提供する。換言すると、基地局装置2-2は、基地局装置2-1を経由してMME、および/またはSGWと接続されている。

[0067] また、デュアルコネクティビティを実現する別のアーキテクチャーの別の一例を説明する。デュアルコネクティビティにおいて、基地局装置2-1とMMEは、MMEインターフェースによって接続されている。また、基地局装置2-1とSGWは、SGWインターフェースによって接続されている。基地局装置2-1は、基地局インターフェースを介して、基地局装置2-2

へMMEとの通信経路を提供する。換言すると、基地局装置2-2は、基地局装置2-1を経由してMMEと接続されている。また、基地局装置2-2は、SGWインターフェースを介してSGWと接続されている。

[0068] なお、基地局装置2-2とMMEが、MMEインターフェースによって直接接続されるような構成であってもよい。

[0069] 別の観点から説明すると、デュアルコネクティビティとは、少なくとも二つの異なるネットワークポイント（マスター基地局装置（MeNB：Master eNB）とセカンダリ基地局装置（SeNB：Secondary eNB））から提供される無線リソースを所定の端末装置が消費するオペレーションである。言い換えると、デュアルコネクティビティは、端末装置が、少なくとも2つのネットワークポイントでRRC接続を行なうことである。デュアルコネクティビティにおいて、端末装置は、RRC接続（RRC\_CONNECTED）状態で、且つ、非理想的バックホール（non-ideal backhaul）によって接続されてもよい。

[0070] デュアルコネクティビティにおいて、少なくともS1-MMEに接続され、コアネットワークのモビリティアンカーの役割を果たす基地局装置をマスター基地局装置と称される。また、端末装置に対して追加の無線リソースを提供するマスター基地局装置ではない基地局装置をセカンダリ基地局装置と称される。マスター基地局装置に関連されるサービングセルのグループをマスターセルグループ（MCG：Master Cell Group）、セカンダリ基地局装置に関連されるサービングセルのグループをセカンダリセルグループ（SCG：Secondary Cell Group）と称される場合もある。なお、セルグループは、サービングセルグループであってもよい。

[0071] デュアルコネクティビティにおいて、プライマリセルは、MCGに属する。また、SCGにおいて、プライマリセルに相当するセカンダリセルをプライマリセカンダリセル（pSCell：Primary Secondary Cell）と称する。なお、pSCellをスペシャルセルやスペ

シャルセカンダリーセル (Special SCell: Special Secondary Cell) と称する場合もある。スペシャルSCell (スペシャルSCellを構成する基地局装置) には、PCell (PCellを構成する基地局装置) の機能の一部 (例えば、PUCCHを送受信する機能など) がサポートされてもよい。また、pSCellには、PCellの一部の機能だけがサポートされてもよい。例えば、pSCellには、PDCCHを送信する機能がサポートされてもよい。また、pSCellには、CSSまたはUSSとは異なるサーチスペースを用いて、PDCCH送信を行なう機能がサポートされてもよい。例えば、USSとは異なるサーチスペースは、仕様で規定された値に基づいて決まるサーチスペース、CRNTIとは異なるRNTIに基づいて決まるサーチスペース、RNTIとは異なる上位レイヤーで設定される値に基づいて決まるサーチスペースなどである。また、pSCellは、常に、起動の状態であってもよい。また、pSCellは、PUCCHを受信できるセルである。

[0072] デュアルコネクティビティにおいて、データ無線ベアラ (DRB: Data Radio Bearer) は、MeNBとSeNBで個別に割り当てられてもよい。一方、シグナリング無線ベアラ (SRB: Signaling Radio Bearer) はMeNBだけに割り当てられてもよい。デュアルコネクティビティにおいて、MCGとSCGまたはPCellとpSCellでは、それぞれ個別にデュプレックスモードが設定されてもよい。デュアルコネクティビティにおいて、MCGとSCGまたはPCellとpSCellで、同期されなくてもよい。デュアルコネクティビティにおいて、MCGとSCGそれぞれにおいて、複数のタイミング調整のためのパラメータ (TAG: Timing Advance Group) が設定されてもよい。つまり、端末装置は、各CG内において、異なる複数のタイミングでの上りリンク送信が可能である。

[0073] デュアルコネクティビティにおいて、端末装置は、MCG内のセルに対応するUCIは、MeNB (PCell) のみに送信し、SCG内のセルに対

応するUCIは、S<sub>e</sub>NB (pSCell) のみに送信することができる。例えば、UCIはSR、HARQ-ACK、および/またはCSIである。また、それぞれのUCIの送信において、PUCCHおよび/またはPUSCHを用いた送信方法はそれぞれのセルグループで適用される。

[0074] プライマリセルでは、すべての信号が送受信可能であるが、セカンダリセルでは、送受信できない信号がある。例えば、PUCCH (Physical Uplink Control Channel) は、プライマリセルでのみ送信される。また、PRACH (Physical Random Access Channel) は、セル間で、複数のTAG (Timing Advance Group) が設定されない限り、プライマリセルでのみ送信される。また、PBCH (Physical Broadcast Channel) は、プライマリセルでのみ送信される。また、MIB (Master Information Block) は、プライマリセルでのみ送信される。プライマリセカンダリセルでは、プライマリセルで送受信可能な信号が送受信される。例えば、PUCCHは、プライマリセカンダリセルで送信されてもよい。また、PRACHは、複数のTAGが設定されているかにかかわらず、プライマリセカンダリセルで送信されてもよい。また、PBCHやMIBがプライマリセカンダリセルで送信されてもよい。

[0075] プライマリセルでは、RLF (Radio Link Failure) が検出される。セカンダリセルでは、RLFが検出される条件が整ってもRLFが検出されたと認識しない。プライマリセカンダリセルでは、条件を満たせば、RLFが検出される。プライマリセカンダリセルにおいて、RLFが検出された場合、プライマリセカンダリセルの上位層は、プライマリセルの上位層へRLFが検出されたことを通知する。プライマリセルでは、SPS (Semi-Persistent Scheduling) やDRX (Discontinuous Reception) を行なってもよい。セカンダリセルでは、プライマリセルと同じDRXを行なってもよい。セカンダリセルにおいて、MACの設定に関する情報/パラメータは、基本的に、

同じセルグループのプライマリセル／プライマリセカンダリセルと共有している。一部のパラメータ（例えば、sTAG-ID）は、セカンダリセル毎に設定されてもよい。一部のタイマーやカウンタが、プライマリセルおよび／またはプライマリセカンダリセルに対してのみ適用されてもよい。セカンダリセルに対してのみ、適用されるタイマーやカウンタが設定されてもよい。

[0076] LAAセルにデュアルコネクティビティが適用される場合の一例において、MCG（基地局装置2-1）はプライマリセルを構成する基地局装置であり、SCG（基地局装置2-2）はLAAセルを構成する基地局装置である。すなわち、LAAセルは、SCGのpSCellとして設定される。

[0077] LAAセルにデュアルコネクティビティが適用される場合の別の一例において、MCGはプライマリセルを構成する基地局装置であり、SCGはpSCellおよびLAAセルを構成する基地局装置である。すなわち、LAAセルは、SCGにおいて、pSCellからアシストされる。なお、SCGにセカンダリセルがさらに設定された場合、LAAセルは、そのセカンダリセルからアシストされてもよい。

[0078] LAAセルにデュアルコネクティビティが適用される場合の別の一例において、MCGはプライマリセルおよびLAAセルを構成する基地局装置であり、SCGはpSCellを構成する基地局装置である。すなわち、LAAセルは、MCGにおいて、プライマリセルからアシストされる。なお、MCGにセカンダリセルがさらに設定された場合、LAAセルは、そのセカンダリセルからアシストされてもよい。

[0079] 図3は、本実施形態に係る基地局装置2のブロック構成の一例を示す概略図である。基地局装置2は、上位層（上位層制御情報通知部、上位層処理部）501、制御部（基地局制御部）502、コードワード生成部503、下りリンクサブフレーム生成部504、OFDM信号送信部（下りリンク送信部）506、送信アンテナ（基地局送信アンテナ）507、受信アンテナ（基地局受信アンテナ）508、SC-FDMA信号受信部（CSI受信部）

509、上りリンクサブフレーム処理部510を有する。下りリンクサブフレーム生成部504は、下りリンク参照信号生成部505を有する。また、上りリンクサブフレーム処理部510は、上りリンク制御情報抽出部(CSI取得部)511を有する。

[0080] 図4は、本実施形態に係る端末装置1のブロック構成の一例を示す概略図である。端末装置1は、受信アンテナ(端末受信アンテナ)601、OFDM信号受信部(下りリンク受信部)602、下りリンクサブフレーム処理部603、トランスポートブロック抽出部(データ抽出部)605、制御部(端末制御部)606、上位層(上位層制御情報取得部、上位層処理部)607、チャンネル状態測定部(CSI生成部)608、上りリンクサブフレーム生成部609、SC-FDMA信号送信部(UCI送信部)611および612、送信アンテナ(端末送信アンテナ)613および614を有する。下りリンクサブフレーム処理部603は、下りリンク参照信号抽出部604を有する。また、上りリンクサブフレーム生成部609は、上りリンク制御情報生成部(UCI生成部)610を有する。

[0081] まず、図3および図4を用いて、下りリンクデータの送受信の流れについて説明する。基地局装置2において、制御部502は、下りリンクにおける変調方式および符号化率などを示すMCS(Modulation and Coding Scheme)、データ送信に用いるRBを示す下りリンクリソース割り当て、HARQの制御に用いる情報(リダンダンシーバージョン、HARQプロセス番号、新データ指標)を保持し、これらに基づいてコードワード生成部503や下りリンクサブフレーム生成部504を制御する。上位層501から送られてくる下りリンクデータ(下りリンクトランスポートブロックとも称す)は、コードワード生成部503において、制御部502の制御の下で、誤り訂正符号化やレートマッチング処理などの処理が施され、コードワードが生成される。1つのセルにおける1つのサブフレームにおいて、最大2つのコードワードが同時に送信される。下りリンクサブフレーム生成部504では、制御部502の指示により、下りリンクサブフ

レームが生成される。まず、コードワード生成部503において生成されたコードワードは、PSK (Phase Shift Keying) 変調やQAM (Quadrature Amplitude Modulation) 変調などの変調処理により、変調シンボル系列に変換される。また、変調シンボル系列は、一部のRB内のREにマッピングされ、プレコーディング処理によりアンテナポート毎の下りリンクサブフレームが生成される。このとき、上位層501から送られてくる送信データ系列は、上位層における制御情報（例えば専用（個別）RRC (Radio Resource Control) シグナリング）である上位層制御情報を含む。また、下りリンク参照信号生成部505では、下りリンク参照信号が生成される。下りリンクサブフレーム生成部504は、制御部502の指示により、下りリンク参照信号を下りリンクサブフレーム内のREにマッピングする。下りリンクサブフレーム生成部504で生成された下りリンクサブフレームは、OFDM信号送信部506においてOFDM信号に変調され、送信アンテナ507を介して送信される。なお、ここではOFDM信号送信部506と送信アンテナ507を一つずつ有する構成を例示しているが、複数のアンテナポートを用いて下りリンクサブフレームを送信する場合は、OFDM信号送信部506と送信アンテナ507とを複数有する構成であってもよい。また、下りリンクサブフレーム生成部504は、PDCCHやEPDCCHなどの物理層の下りリンク制御チャネルを生成して下りリンクサブフレーム内のREにマッピングする能力も有することができる。複数の基地局装置（基地局装置2-1および基地局装置2-2）は、それぞれ個別の下りリンクサブフレームを送信する。

[0082] 端末装置1では、受信アンテナ601を介して、OFDM信号受信部602においてOFDM信号が受信され、OFDM復調処理が施される。下りリンクサブフレーム処理部603は、まずPDCCHやEPDCCHなどの物理層の下りリンク制御チャネルを検出する。より具体的には、下りリンクサブフレーム処理部603は、PDCCHやEPDCCHが割り当てられ得る

領域においてPDCCHやEPDCCHが送信されたものとしてデコードし、予め付加されているCRC (Cyclic Redundancy Check) ビットを確認する(ブラインドデコーディング)。すなわち、下りリンクサブフレーム処理部603は、PDCCHやEPDCCHをモニタリングする。CRCビットが予め基地局装置から割り当てられたID (C-RNTI (Cell-Radio Network Temporary Identifier)、SPS-C-RNTI (Semi Persistent Scheduling-C-RNTI) など1つの端末に対して1つ割り当てられる端末固有識別子、あるいはTemporarily C-RNTI) と一致する場合、下りリンクサブフレーム処理部603は、PDCCHあるいはEPDCCHを検出できたものと認識し、検出したPDCCHあるいはEPDCCHに含まれる制御情報を用いてPDSCHを取り出す。制御部606は、制御情報に基づく下りリンクにおける変調方式および符号化率などを示すMCS、下りリンクデータ送信に用いるRBを示す下りリンクリソース割り当て、HARQの制御に用いる情報を保持し、これらに基づいて下りリンクサブフレーム処理部603やトランスポートブロック抽出部605などを制御する。より具体的には、制御部606は、下りリンクサブフレーム生成部504におけるREマッピング処理や変調処理に対応するREデマッピング処理や復調処理などを行うように制御する。受信した下りリンクサブフレームから取り出されたPDSCHは、トランスポートブロック抽出部605に送られる。また、下りリンクサブフレーム処理部603内の下りリンク参照信号抽出部604は、下りリンクサブフレームから下りリンク参照信号を取り出す。トランスポートブロック抽出部605では、コードワード生成部503におけるレートマッチング処理、誤り訂正符号化に対応するレートマッチング処理、誤り訂正復号化などが施され、トランスポートブロックが抽出され、上位層607に送られる。トランスポートブロックには、上位層制御情報が含まれており、上位層607は上位層制御情報に基づいて制御部606に必要な物理層パラメータを知らせる。なお、複数の基地局

装置 2（基地局装置 2-1 および基地局装置 2-2）は、それぞれ個別の下りリンクサブフレームを送信しており、端末装置 1 ではこれらを受信するため、上述の処理を複数の基地局装置 2 毎の下りリンクサブフレームに対して、それぞれ行うようにしてもよい。このとき、端末装置 1 は複数の下りリンクサブフレームが複数の基地局装置 2 から送信されていると認識してもよいし、認識しなくてもよい。認識しない場合、端末装置 1 は、単に複数のセルにおいて複数の下りリンクサブフレームが送信されていると認識するだけでもよい。また、トランスポートブロック抽出部 605 では、トランスポートブロックが正しく検出できたか否かを判定し、判定結果は制御部 606 に送られる。

[0083] 次に、上りリンク信号の送受信の流れについて説明する。端末装置 1 では制御部 606 の指示の下で、下りリンク参照信号抽出部 604 で抽出された下りリンク参照信号がチャネル状態測定部 608 に送られ、チャネル状態測定部 608 においてチャネル状態および／または干渉が測定され、さらに測定されたチャネル状態および／または干渉に基づいて、CSI が算出される。また、制御部 606 は、トランスポートブロックが正しく検出できたか否かの判定結果に基づいて、上りリンク制御情報生成部 610 に HARQ-ACK（DTX（未送信）、ACK（検出成功）または NACK（検出失敗））の生成および下りリンクサブフレームへのマッピングを指示する。端末装置 1 は、これらの処理を複数のセル毎の下りリンクサブフレームに対して、それぞれ行う。上りリンク制御情報生成部 610 では、算出された CSI および／または HARQ-ACK を含む PUCCH が生成される。上りリンクサブフレーム生成部 609 では、上位層 607 から送られる上りリンクデータを含む PUSCH と、上りリンク制御情報生成部 610 において生成される PUCCH とが上りリンクサブフレーム内の RB にマッピングされ、上りリンクサブフレームが生成される。上りリンクサブフレームは、SC-FDMA 信号送信部 611 において、SC-FDMA 変調が施され SC-FDMA 信号が生成され、送信アンテナ 613 を介して送信される。

[0084] 以下では、L A Aセルの詳細について説明する。

[0085] L A Aセルが用いる周波数は、他の通信システムおよび／または他のL T Eオペレータと共用される。周波数の共用において、L A Aセルは、他の通信システムおよび／または他のL T Eオペレータとの公平性が必要になる。例えば、L A Aセルで用いられる通信方式において、公平な周波数共用技術（方法）が必要である。換言すると、L A Aセルは、公平な周波数共用技術が適用できる（用いられる）通信方式（通信手順）を行うセルである。

[0086] 公平な周波数共用技術の一例は、L B T (Listen-Before-Talk) である。L B Tは、ある基地局または端末がある周波数（コンポーネントキャリア、セル）を用いて信号を送信する前に、その周波数の干渉電力（干渉信号、受信電力、受信信号、雑音電力、雑音信号）などを測定（検出）することにより、その周波数がアイドル状態（空いている状態、混雑している状態、Presence、Occupied）であるか、またはビジー状態（空いていない状態、混雑していない状態、Absence、Clear）であるかを、識別（検出、想定、決定）する。L B Tに基づいて、その周波数がアイドル状態であると識別した場合、そのL A Aセルはその周波数における所定のタイミングで信号を送信することができる。L B Tに基づいて、その周波数がビジー状態であると識別した場合、そのL A Aセルはその周波数における所定のタイミングでは信号を送信しない。L B Tによって、他の通信システムおよび／または他のL T Eオペレータを含む他の基地局および／または端末が送信している信号に対して、干渉しないように制御できる。

[0087] L B Tの手順は、ある基地局または端末がその周波数（チャンネル）を用いる前にC C Aチェックを適用するメカニズムとして定義される。そのC C Aは、その周波数がアイドル状態かビジー状態かどうかを識別するために、そのチャンネルにおいて、他の信号の有無を決定するための電力検出または信号検出を行う。なお、本実施形態において、C C Aの定義はL B Tの定義と同等であってもよい。

[0088] C C Aにおいて、他の信号の有無を決定する方法は、様々な方法を用いる

ことができる。例えば、CCAは、ある周波数における干渉電力が、あるしきい値を超えるかどうかに基づいて決定する。また、例えば、CCAは、ある周波数における所定の信号またはチャネルの受信電力が、あるしきい値を超えるかどうかに基づいて決定する。そのしきい値は予め規定されてもよい。そのしきい値は基地局または他の端末から設定されてもよい。そのしきい値は送信電力（最大送信電力）などの他の値（パラメータ）に少なくとも基づいて決定（設定）されてもよい。

[0089] なお、LAAセルにおけるCCAは、そのLAAセルに接続している（設定されている）端末が認識する必要はない。

[0090] LAAセルは、割り当て周波数を用いるセカンダリセルとは異なるセルとして定義されてもよい。例えば、LAAセルは、割り当て周波数を用いるセカンダリセルの設定とは異なって設定される。LAAセルに設定されるパラメータの一部は、割り当て周波数を用いるセカンダリセルに設定されない。割り当て周波数を用いるセカンダリセルに設定されるパラメータの一部は、LAAセルに設定されない。本実施形態において、LAAセルは、プライマリセルおよびセカンダリセルとは異なるセルとして説明するが、LAAセルはセカンダリセルの1つとして定義されてもよい。また、従来のセカンダリセルは第1のセカンダリセルとも呼称され、LAAセルは第2のセカンダリセルとも呼称される。また、従来のプライマリセルおよびセカンダリセルは第1のサービングセルとも呼称され、LAAセルは第2のサービングセルとも呼称される。

[0091] また、LAAセルは、従来のフレーム構成タイプとは異なってもよい。例えば、従来のサービングセルは、第1のフレーム構成タイプ（FDD、frame structure type 1）または第2のフレーム構成タイプ（TDD、frame structure type 2）が用いられる（設定される）が、LAAセルは、第3のフレーム構成タイプ（frame structure type 3）が用いられる（設定される）。

[0092] ここで、非割り当て周波数は、所定のオペレータに対して専有周波数として割り当てられる割り当て周波数とは異なる周波数である。例えば、非割り

当て周波数は、無線LANが用いている周波数である。また、例えば、非割り当て周波数は従来のLTEでは設定されない周波数であり、割り当て周波数は従来のLTEで設定可能な周波数である。本実施形態において、LAAセルに設定される周波数は、非割り当て周波数として説明するが、これに限定されるものではない。すなわち、非割り当て周波数は、LAAセルに設定される周波数と置き換えることが可能である。例えば、非割り当て周波数は、プライマリセルに設定できない周波数であり、セカンダリセルのみに設定できる周波数である。例えば、非割り当て周波数は、複数のオペレータに対して共有される周波数も含む。また、例えば、非割り当て周波数は、従来のプライマリセルまたはセカンダリセルとは異なる設定、想定および／または処理がされるセルのみに設定される周波数である。

[0093] LAAセルは、LTEにおける無線フレーム、物理信号、および／または物理チャネルなどの構成および通信手順に関して、従来の方式とは異なる方式を用いるセルとすることができる。

[0094] 例えば、LAAセルでは、プライマリセルおよび／またはセカンダリセルで設定（送信）される所定の信号および／またはチャネルが設定（送信）されない。その所定の信号および／またはチャネルは、CRS、DS、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、PSS、SSS、PBCH、PHICH、PCFICH、CSI-RSおよび／またはSIBなどを含む。例えば、LAAセルで設定されない信号および／またはチャネルは、以下の通りである。なお、以下で説明される信号および／またはチャネルは組み合わせて用いられてもよい。なお、本実施形態において、LAAセルで設定されない信号および／またはチャネルは、端末がそのLAAセルからの送信を期待しない信号および／またはチャネルと読み替えてもよい。

(1) LAAセルでは、物理レイヤーの制御情報は、PDCCHで送信されず、EPDCCHのみで送信される。

(2) LAAセルでは、アクティベーション（オン）であるサブフレームにおいても、全てのサブフレームでCRS、DMRS、URS、PDCC

H、EPDCCHおよび／またはPDSCHが送信されず、端末は全てのサブフレームで送信されていることを想定しない。

(3) LAAセルでは、端末は、アクティベーション（オン）であるサブフレームにおいて、DRS、PSS、および／またはSSSが送信されていることを想定する。

(4) LAAセルでは、端末は、CRSのマッピングに関する情報がサブフレーム毎に通知され、その情報に基づいて、CRSのマッピングの想定を行う。例えば、CRSのマッピングの想定は、そのサブフレームの全てのリソースエレメントにマッピングされない。CRSのマッピングの想定は、そのサブフレームの一部のリソースエレメント（例えば、先頭の2OFDMシンボルにおける全てのリソースエレメント）にマッピングされない。CRSのマッピングの想定は、そのサブフレームの全てのリソースエレメントにマッピングされる。また、例えば、CRSのマッピングに関する情報は、そのLAAセルまたはそのLAAセルとは異なるセルから通知される。CRSのマッピングに関する情報は、DCIに含まれ、PDCCHまたはEPDCCHによって通知される。

[0095] また、例えば、LAAセルでは、プライマリセルおよび／またはセカンダリセルで設定（送信）されない所定の信号および／またはチャンネルが設定（送信）される。

[0096] また、例えば、LAAセルでは、下りリンクコンポーネントキャリアまたはサブフレームのみが定義され、下りリンク信号および／またはチャンネルのみが送信される。すなわち、LAAセルでは、上りリンクコンポーネントキャリアまたはサブフレームが定義されず、上りリンク信号および／またはチャンネルは送信されない。

[0097] また、例えば、LAAセルでは、対応できるDCI（Downlink Control Information）フォーマットが、プライマリセルおよび／またはセカンダリセルに対応できるDCIフォーマットと異なる。LAAセルのみに対応するDCIフォーマットが規定される。LAAセルに対応するDCIフォーマットは

、LAAセルのみに有効な制御情報を含む。

[0098] また、例えば、LAAセルでは、信号および／またはチャネルの想定が、従来のセカンダリセルと異なる。

[0099] まず、従来のセカンダリセルにおける信号および／またはチャネルの想定を説明する。以下の条件の一部または全部を満たす端末は、DSの送信を除いて、PSS、SSS、PBCH、CRS、PCFICH、PDSCH、PDCCH、EPDCCH、PHICH、DMRSおよび／またはCSI-RSが、そのセカンダリセルによって送信されないかもしれないと想定する。また、その端末は、DSがそのセカンダリセルによって常に送信されていると想定する。また、その想定は、その端末があるキャリア周波数におけるセカンダリセルにおいてアクティベーションコマンド（活性化するためのコマンド）が受信されるサブフレームまで継続する。

(1) 端末がDSに関する設定（パラメータ）をサポートする。

(2) 端末がそのセカンダリセルにおいて、DSに基づくRRM測定が設定される。

(3) そのセカンダリセルはデアクティベーション（非活性化された状態）である。

(4) 端末は、そのセカンダリセルにおいて、上位層によってMBMSを受信することが設定されていない。

[0100] また、そのセカンダリセルがアクティベーション（活性化された状態）である場合、端末は、設定された所定のサブフレームまたは全てのサブフレームにおいて、PSS、SSS、PBCH、CRS、PCFICH、PDSCH、PDCCH、EPDCCH、PHICH、DMRSおよび／またはCSI-RSがそのセカンダリセルによって送信されると想定する。

[0101] 次に、LAAセルにおける信号および／またはチャネルの想定の一例を説明する。以下の条件の一部または全部を満たす端末は、DSの送信を含めて、PSS、SSS、PBCH、CRS、PCFICH、PDSCH、PDCCH、EPDCCH、PHICH、DMRSおよび／またはCSI-RSが

、そのLAAセルによって送信されないかもしれないと想定する。また、その想定は、その端末があるキャリア周波数におけるセカンダリセルにおいてアクティベーションコマンド（活性化するためのコマンド）が受信されるサブフレームまで継続する。

（１）端末がDSに関する設定（パラメータ）をサポートする。

（２）端末がそのLAAセルにおいて、DSに基づくRRM測定が設定される。

（３）そのLAAセルはデアクティベーション（非活性化された状態）である。

（４）端末は、そのLAAセルにおいて、上位層によってMBMSを受信することが設定されていない。

[0102] また、LAAセルにおける信号および／またはチャネルの想定別の一例を説明する。そのLAAセルがデアクティベーション（非活性化された状態）である場合、そのLAAセルにおける信号および／またはチャネルの想定は、従来のセカンダリセルにおける信号および／またはチャネルの想定と同じである。そのLAAセルがアクティベーション（活性化された状態）である場合、そのLAAセルにおける信号および／またはチャネルの想定は、従来のセカンダリセルにおける信号および／またはチャネルの想定と異なる。例えば、そのLAAセルがアクティベーション（活性化された状態）である場合、端末は、そのLAAセルが、そのLAAセルに設定された所定のサブフレームを除いて、PSS、SSS、PBCH、CRS、PCFICH、PDSCH、PDCCH、EPDCCH、PHICH、DMRSおよび／またはCSI-RSが送信されないかもしれないと想定する。その詳細は後述する。

[0103] 次に、LAAセルにおける通信手順の詳細を説明する。LAAセルでは、LBTに基づいて、サブフレームの境界（Subframe boundary）に依存しないタイミングでチャネルおよび／または信号の送信を開始できる。また、LAAセルでは、LBTと送信可能な最大バースト長に基づいて、サブフレーム

の境界 (Subframe boundary) に依存しないタイミングでチャネルおよび／または信号の送信が終了できる。すなわち、チャネルおよび／または信号は、部分サブフレームで送信できる。部分サブフレームは、例えば、以下のように定義できる。ここで、本実施形態において、部分サブフレームが示す送信可能なOFDMシンボルは、端末がチャネルおよび／または信号のそれぞれまたは全ての送信を想定するものとして定義できる。

(1) あるサブフレームにおいて、そのサブフレームの途中のOFDMシンボルから、そのサブフレームの最後のOFDMシンボル (サブフレームの境界) までの領域が送信できる。本実施形態において、第1の部分サブフレームとも呼称される。

(2) あるサブフレームにおいて、そのサブフレームの最初のOFDMシンボル (サブフレームの境界) から、そのサブフレームの途中のOFDMシンボルまでの領域が送信できる。本実施形態において、第2の部分サブフレームとも呼称される。

(3) あるサブフレームにおいて、そのサブフレームの途中のOFDMシンボルから、そのサブフレームの途中のOFDMシンボルまでの領域が送信できる。本実施形態において、第3の部分サブフレームとも呼称される。

[0104] また、部分サブフレームにおいて、サブフレームの途中のOFDMシンボルは、所定数に制限できる。例えば、その所定数は2、3および／または4である。

[0105] また、その所定数が2である場合、例えば、1スロットまたは1サブフレーム (2スロット) のいずれかとすることができる。すなわち、第2のEPDCCCHの時間方向の単位が、1スロットまたは1サブフレームとなる。第2のEPDCCCHの時間方向の単位が1スロットである場合、その第2のEPDCCCHでスケジューリングされるPDSCCHの時間方向の単位も1スロットにすることができる。換言すると、従来のLTEと同様に1サブフレームを単位とする通信方法 (方式) と、従来のLTEの半分である1スロットを単位とする通信方法とが、切り替えて用いられる。1スロットを単位とす

ることにより、無線通信における遅延を削減することが可能となる。これにより、従来のLTEと同様の通信方法に加えて、無線通信における遅延を削減できる通信方法もさらに実現できる通信方法が可能となる。これは、LAAセルのみならず、従来の割り当て周波数帯域で用いられるLTEにも適用できる。すなわち、本実施形態で説明する全ての方法や構成は、LAAセルのみならず、従来の割り当て周波数帯域で用いられるLTEにも適用できる。

[0106] ここで、LAAセルでは、LBTに基づいて、チャネルおよび／または信号の送信が可能になった場合にそのLAAセルが送信できる期間が規定される。その期間は最大バースト長とも呼称され、その期間に送信されるチャネルおよび／または信号はバーストとも呼称される。例えば、最大バースト長は4ミリ秒（4サブフレーム長）である。そのため、それぞれのバーストにおいて、バーストの先頭のサブフレームは、第1の部分サブフレームであり、バーストの最後のサブフレームは、第2の部分サブフレームである。なお、部分サブフレームは、浮動サブフレームとも呼称される。また、部分サブフレームは、本実施形態で説明されるチャネルおよび／または信号が送信されない（送信できない）シンボル／サブフレームを含むサブフレームであってもよい。

[0107] また、あるサブフレームにおいて、そのサブフレームの最初のOFDMシンボル（サブフレームの境界）から、そのサブフレームの最後のOFDMシンボル（サブフレームの境界）までの領域が送信できるサブフレームは、フルサブフレームとも呼称される。フルサブフレームは、部分サブフレーム以外のサブフレームである。フルサブフレームは、それぞれのバーストにおいて、バーストの先頭のサブフレームまたはバーストの最後のサブフレーム以外のサブフレームである。フルサブフレームは、本実施形態で説明されるチャネルおよび／または信号が送信されない（送信できない）シンボル／サブフレームを含まないサブフレームであってもよい。また、LAAセルにおけるフルサブフレームは、ノーマルセルにおけるノーマルサブフレームと同一

の構成および／または処理を行うサブフレームであってもよい。

[0108] 図5は、あるLAAセルにおける通信手順の一例を示す図である。図5は、サブフレーム#0～9で示した10個のサブフレームと、サブフレーム#3におけるシンボル#0～13の14個のシンボル（OFDMシンボル）を示している。また、この一例では、LAAセルは最大4ミリ秒（4サブフレームに相当）の信号を送信でき、サブフレーム#3におけるシンボル#5でCCAが行われる。また、LAAセルは、そのCCAにおいて、その周波数がアイドル状態であることを識別し、その直後のシンボルから信号を送信できる場合を想定する。図5では、LAAセルは、サブフレーム#3におけるシンボル#6からサブフレーム#6における所定のシンボルまで信号を送信する。

[0109] 図5において、チャネルおよび／または信号が送信されない（送信できない）シンボル／サブフレームで示されたシンボルまたはサブフレームでは、そのLAAは何も送信しないことを示している。また、図5において、チャネルおよび／または信号が送信される（送信できる）シンボル／サブフレームで示されたシンボルまたはサブフレームでは、そのLAAは少なくともPDSCHと、PDSCHに関連付けられる端末固有参照信号とを送信することを示している。また、PDSCHは、リソースブロックペアを単位として、それぞれの端末に対してマッピング（スケジューリング）される。そのマッピング（スケジューリング）に関する情報は、それぞれのサブフレームで送信されるPDCCHまたはEPDCCHを通じて通知される。あるサブフレームにおけるPDSCHに対するマッピング情報は、同じサブフレームで通知されてもよいし、別のサブフレームで通知されてもよい。

[0110] 図5において、LAAセルがサブフレーム#3におけるシンボル#6～13を用いてPDSCHを送信する場合、そのPDSCHを受信する端末は、そのPDSCHがサブフレーム#3におけるシンボル#6～13にマッピングされていることを認識する必要がある。

[0111] その認識する方法の一例では、そのLAAセルの所定のサブフレーム（例

例えば、サブフレーム#3)において、チャンネルおよび／または信号が送信されるシンボルを認識するための情報が用いられる。例えば、その情報は以下のいずれか、またはそれらを組み合わせた情報である。

(1) その情報は、その所定のサブフレームにおいて、チャンネルおよび／または信号が送信されるシンボルのスタートシンボルを示す情報である。スタートシンボルを示す情報は、0から13のいずれかであり、それぞれの値がスタートシンボルとなるシンボル番号を示す。

(2) その情報は、その所定のサブフレームにおいて、チャンネルおよび／または信号が送信されるシンボルのスタートシンボルを示す情報である。スタートシンボルを示す情報は、0から13の値から予め規定された値がインデックス化されたインデックス情報である。

(3) その情報は、その所定のサブフレームにおいて、チャンネルおよび／または信号が送信されるシンボルを示すビットマップの情報である。ビットマップの情報は、14ビットで構成される。ビットマップの情報において、各ビットが一方の状態（例えば、1）である場合、チャンネルおよび／または信号が送信されるシンボルを示し、各ビットがもう一方の状態（例えば、0）である場合、チャンネルおよび／または信号が送信されないシンボルを示す。

(5) その情報は、その所定のサブフレームにおいて、チャンネルおよび／または信号が送信されないシンボルの最後のシンボルを示す情報、または、チャンネルおよび／または信号が送信されないシンボルシンボル数を示す情報である。例えば、その最後のシンボルは、0から13のいずれかであり、それぞれの値がその最後のシンボルとなるシンボル番号を示す。例えば、そのシンボル数を示す情報は、1から14のいずれかであり、それぞれの値がそのシンボル数を示す。

(6) その情報は、その所定のサブフレームにおいて、チャンネルおよび／または信号が送信されないシンボルの最後のシンボルを示す情報、または、チャンネルおよび／または信号が送信されないシンボルシンボル数を示す情

報である。例えば、その最後のシンボルは、0から13の値から予め規定された値がインデックス化されたインデックス情報である。例えば、そのシンボル数を示す情報は、1から14の値から予め規定された値がインデックス化されたインデックス情報である。

[0112] また、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボルを認識するための情報の通知方法は、例えば、以下のような方法を用いる。

(1) その情報は、RRCのシグナリングまたはMACのシグナリングを通じて、そのLAAセルに対して設定（通知）されるパラメータにより通知される。あるサービングセルがLAAセルである場合、あるサブフレームにおいて、設定されたシンボルはチャネルおよび／または信号が送信されず、他のシンボルはチャネルおよび／または信号が送信される。例えば、チャネルおよび／または信号が送信されないシンボルは、あるサブフレームにおいて、シンボル#0と1であると設定される。チャネルおよび／または信号が送信されないシンボルは、あるサブフレームにおいて、シンボル#2～13であると設定される。また、この設定は、チャネルおよび／または信号によって異なって（独立であっても）よい。例えば、あるサブフレームにおいて、端末は、EPDCCHがシンボル#2～13にマッピングされると設定され、PDSCHがシンボル#1～13にマッピングされると設定される。また、例えば、LAAセルに対して設定されるPDSCHのスタートシンボルの範囲（取りうる値）は、従来のセカンダリセルに対して設定されるPDSCHのスタートシンボルの範囲（1～4）とは異なることができる。LAAセルに対して設定されるPDSCHおよび／またはEPDCCHのスタートシンボルの範囲は、0～13である。

(2) その情報は、そのLAAセル、またはそのLAAセルとは異なるサービングセル（アシストセル、プライマリセル、またはセカンダリセル）から送信されるPDCCHまたはEPDCCHにより通知される。PDCCHまたはEPDCCHにより運ばれる（送信される）DCIはその情報を含む。

(3) その情報は、その情報を通知するためのチャネルまたは信号により通知される。その情報を通知するためのチャネルまたは信号は、L A Aセルのみに対して送信される。その情報を通知するためのチャネルまたは信号は、そのL A Aセル、またはそのL A Aセルとは異なるサービングセル（アシストセル、プライマリセル、またはセカンダリセル）から送信される。

(4) その情報の候補は、R R CのシグナリングまたはM A Cのシグナリングを通じて、そのL A Aセルに対して、設定（通知）される。その情報の候補の中から、P D C C HまたはE P D C C Hにより運ばれる（送信される）D C Iに含まれる情報に基づいて、選択される。例えば、R R CのシグナリングまたはM A Cのシグナリングを通じて、4つのスタートシンボルを示す情報が設定され、それらの1つを示す2ビットの情報がP D C C HまたはE P D C C Hのシグナリングによって通知される。

(5) その情報は、あるサブフレームにおける所定のリソースエレメントにマッピングされるチャネルまたは信号によって通知される。例えば、その所定のリソースエレメントは、所定のシンボルにおける複数のリソースエレメントである。例えば、所定のシンボルは、そのサブフレームにおける最後のシンボルである。その情報を通知するためのチャネルまたは信号がマッピングされるサブフレームは、L A Aセルにおける全てのサブフレームであってもよいし、予め規定されたサブフレームまたはR R Cのシグナリングによって設定されたサブフレームであってもよい。

(6) その情報は、予め規定される。あるサービングセルがL A Aセルである場合、あるサブフレームにおいて、所定のシンボルはチャネルおよび／または信号が送信されず、他のシンボルはチャネルおよび／または信号が送信される。例えば、チャネルおよび／または信号が送信されないシンボルは、あるサブフレームにおいて、シンボル# 0と1である。チャネルおよび／または信号が送信されないシンボルは、あるサブフレームにおいて、シンボル# 2～13である。また、この規定は、チャネルおよび／または信号によって異なっても（独立であっても）よい。例えば、あるサブフレームにお

いて、端末は、EPDCCCHがシンボル#2～13にマッピングされると想定し、PDSCHがシンボル#1～13にマッピングされると想定する。

[0113] その認識する方法の別の一例では、そのLAAセルの所定のサブフレーム（例えば、サブフレーム#3）において、端末がチャネルおよび／または信号が送信されるシンボルを検出する。また、端末は、その検出を行うためのアシスト情報が設定されてもよい。例えば、その検出の方法は、以下のような方法を用いる。

(1) その検出は、その所定のサブフレームにマッピングされる所定の信号に基づいて行われる。端末は、その所定のサブフレームにおいて、予め規定された信号または設定された信号が検出されたかどうかに基づいて、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボルを検出する。端末は、その所定のサブフレームのあるシンボルにおいて、予め規定された信号または設定された信号が検出された場合、その所定のサブフレームにおいて、そのあるシンボル以降のシンボルがチャネルおよび／または信号が送信されるシンボルとして認識する。例えば、予め規定された信号または設定された信号は、CRS、DMRS、および／またはURSである。

(2) その検出は、その所定のサブフレームにマッピングされる所定のチャネルに基づいて行われる。端末は、その所定のサブフレームにおいて、予め規定されたチャネルまたは設定されたチャネルが検出されたかどうかに基づいて、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボルを検出する。端末は、その所定のサブフレームのあるシンボルにおいて、予め規定されたチャネルまたは設定されたチャネルが検出された場合、その所定のサブフレームにおいて、そのあるシンボル以降のシンボルがチャネルおよび／または信号が送信されるシンボルとして認識する。例えば、予め規定されたチャネルまたは設定されたチャネルは、EPDCCCHである。具体的には、端末は、その所定のサブフレームにおいて、あるシンボル以降のシンボルにEPDCCCHがマッピングされていると想定して、EPDCCCHのモニタリング（検出処理、ブラインド検出）を行う。ここで、端末は、EPDCCCHがマッ

ピングされていると想定するスタートシンボルをブラインド検出してもよい。また、EPDCCHがマッピングされていると想定するスタートシンボルまたはスタートシンボルの候補は、予め規定されてもよいし、設定されてもよい。

[0114] また、図5のサブフレーム#3において、PDCCH、EPDCCHおよび/またはPDSCHのリソースエレメントへのマッピング方法が、他のサブフレームにおけるマッピング方法と異なってもよい。例えば、そのマッピング方法は、以下の方法を用いることができる。なお、以下のマッピング方法（マッピング順序）は、参照信号や同期信号などの他の信号にも適用できる。

(1) そのマッピング方法は、PDCCH、EPDCCHおよび/またはPDSCHがそのサブフレームにおける最後のシンボルからマッピングされる。すなわち、PDCCH、EPDCCHおよび/またはPDSCHのリソースエレメント $(k, l)$ へのマッピングは、割り当てられた物理リソースブロックであり、マッピングが可能なリソースエレメントにおいて、OFDMシンボル番号 $l$ が最大のOFDMシンボル（すなわち、スロットにおける最後のシンボル）から順にマッピングされる。また、マッピングは、サブフレームの最後のスロット（2番目のスロット）から順に行われる。また、それぞれのOFDMシンボルでは、それらのチャンネルはサブキャリア番号 $k$ が最小のサブキャリアから順にマッピングされる。

(2) そのマッピング方法は、PDCCH、EPDCCHおよび/またはPDSCHは、チャンネルおよび/または信号が送信されないシンボルをスキップして、チャンネルおよび/または信号が送信されるシンボル内のリソースエレメントに対してマッピングされる。すなわち、PDCCH、EPDCCHおよび/またはPDSCHのマッピングにおいて、チャンネルおよび/または信号が送信されないシンボルのリソースエレメントはレートマッチングされる。

(3) そのマッピング方法は、PDCCH、EPDCCHおよび/また

はPDSCHは、チャネルおよび／または信号が送信されないシンボルをスキップせずに、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボル内のリソースエレメントに対してマッピングされる。換言すると、PDCCH、EPDCCHおよび／またはPDSCHは、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボルとチャネルおよび／または信号が送信されないシンボルとを区別せずにマッピングが適用されるが、チャネルおよび／または信号が送信されないシンボルにマッピングされるチャネルは送信されず、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボルにマッピングされるチャネルが送信される。すなわち、PDCCH、EPDCCHおよび／またはPDSCHのマッピングにおいて、チャネルおよび／または信号が送信されないシンボルのリソースエレメントはパルクチャリングされる。

[0115] 図6は、あるLAAセルにおける通信手順の一例を示す図である。以下では、図5で説明した内容との違いを説明する。この一例では、サブフレーム#3におけるシンボル#5でCCAが行われる。また、LAAセルは、そのCCAにおいて、その周波数がアイドル状態であることを識別し、その直後のシンボルから信号が送信できる場合を想定する。LAAセルは、サブフレーム#3におけるシンボル#5からサブフレーム#6における所定のシンボルまで信号を送信する。

[0116] 図6の一例では、サブフレーム#3におけるシンボル#6および7は、予約信号が送信されるシンボルである。予約信号は、CCAを行うシンボル（すなわち、シンボル#5）の直後から、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボル（すなわち、シンボル#6）の直前まで、送信される。この予約信号による効果は以下の通りである。図5で説明したように、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボルの候補が、予め規定される場合または設定される場合においても、LAAセルは、CCAをその候補の数に依存せずに柔軟に行うことができる。

[0117] 予約信号は、そのLAAセルから送信されるチャネルおよび／または信号を受信する端末であっても、受信（認識）されなくてもよい。すなわち、予

約信号は、CCAを行った後にチャネルおよび／または信号を送信できない場合、そのCCAを行ったLAAセルがその周波数を確保（予約）するために送信される。

[0118] 予約信号が送信されるシンボルは、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボルで送信されるチャネルおよび／または信号とは異なるチャネルおよび／または信号がマッピングされてもよい。すなわち、予約信号が送信されるシンボルにマッピングされるチャネルおよび／または信号は、端末に認識（受信）される。例えば、端末は、予約信号が送信されるシンボルにマッピングされるチャネルおよび／または信号に基づいて、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボルを識別する。また、例えば、端末は、予約信号が送信されるシンボルにマッピングされるチャネルおよび／または信号を用いて、そのLAAセルと同期（同定）する。

[0119] また、本実施形態における予約信号は、初期信号とも呼称される。初期信号は、バーストの先頭で送信される信号であり、そのバースト内のPDSCH、EPDCCH、PDCCHおよび／または参照信号とは区別できる。また、初期信号は、そのバーストに関する制御情報、そのバースト内のチャネルおよび／または信号に関する制御情報、またはそのバーストを送信しているセルに関する制御情報を含むことができる。

[0120] 図7は、あるLAAセルにおける通信手順の一例を示す図である。以下では、図5で説明した内容との違いを説明する。この一例では、図5の一例と同様に、サブフレーム#3におけるシンボル#5でCCAが行われる。また、LAAセルは、そのCCAにおいて、その周波数がアイドル状態であることを識別し、その直後のシンボルから信号が送信できる場合を想定する。図7では、LAAセルは、サブフレーム#3におけるシンボル#6から、4ミリ秒後のサブフレーム#7におけるシンボル#5まで信号を送信する。

[0121] 図7の一例では、LAAセルは、CCAを行うシンボルを含むサブフレームにおいて、CCAを行うシンボル直後のシンボルから最後のシンボルまで、予約信号を送信する。また、LAAセルは、CCAを行うシンボルを含む

サブフレームの次のサブフレームから、チャンネルおよび／または信号を送信する。また、図7における予約信号は、図6で説明された予約信号を含む。

[0122] 例えば、図7において、端末は、サブフレーム#4以降のサブフレームで、チャンネルおよび／または信号が送信されると想定することができる。これにより、端末は、サブフレームの最初のシンボルからチャンネルおよび／または信号が送信されると想定する。そのため、LAAセルを含む基地局は、その端末に対して、チャンネルおよび／または信号の送信と、そのチャンネルおよび／または信号のための制御情報の通知に関して、従来と同様の方法を用いることができる。

[0123] また、図7では、LAAセルは、サブフレーム#7において、最初のシンボルからシンボル#5まで、チャンネルおよび／または信号を送信できる。例えば、LAAセルは、端末に対して、サブフレーム#7における所定のシンボルからシンボル#5までのリソースにマッピングされるPDSCHおよび／またはEPDCCHを送信できる。また、LAAセルは、端末に対して、サブフレーム#7における最初のシンボルから所定のシンボルまでのリソースにマッピングされるPDCCHを送信できる。例えば、所定のシンボルは、PCFICHで送信される情報であり、PDCCHの送信のために用いられるOFDMシンボルの数についての情報に基づいて決まる。また、例えば、所定のシンボルは、RRCのシグナリングによって設定される制御情報であり、EPDCCH、PDCCHによってスケジューリングされるPDSCH、およびEPDCCHによってスケジューリングされるPDSCHのためのOFDMスタートシンボルを示す情報に基づいて決まる。

[0124] また、図7では、LAAセルは、サブフレーム#7において、チャンネルおよび／または信号が送信される最後のシンボルを、端末に通知または設定することができる。LAAセルのあるサブフレームにおいて、端末がその最後のシンボルを認識するための情報とその情報の通知方法は、図5の一例で説明された方法を使用できる。図5の一例で説明された方法は、図5におけるチャンネルおよび／または信号が送信されるシンボルを認識するための情報と

その情報の通知方法である。例えば、LAAセルは、その最後のシンボルに関する情報を、サブフレーム#7で送信されるPDCCHまたはEPDCCHで通知されるDCIに含める。これにより、LAAセルは、図7におけるサブフレーム#7のように、チャネルおよび／または信号をサブフレームの途中のシンボルまで送信できる場合に、効率よくリソースを使用できる。また、例えば、LAAセルは、その最後のシンボルに関する情報を、RRCのシグナリングまたはMACのシグナリングによって設定される情報に含める。

[0125] また、図7において、サブフレーム#3における送信方法とサブフレーム#7における送信方法とが組み合わせて用いられる方法が説明されたが、これに限定されるものではない。サブフレーム#3における送信方法とサブフレーム#7における送信方法はそれぞれ独立に用いられてもよい。また、図5～7で説明された方法の一部または全部が、それぞれ組み合わせて用いられてもよい。

[0126] また、図7のサブフレーム#7において、PDCCH、EPDCCHおよび／またはPDSCHのリソースエレメントへのマッピングが、他のサブフレームにおけるマッピングと異なってもよい。

[0127] また、LAAセルにおいて、1つのサブフレームにおける全てのOFDMシンボルにチャネルおよび／または信号を送信できるサブフレーム（すなわち、図5～7におけるサブフレーム#4～6）は、1つのサブフレームにおける一部のOFDMシンボルにチャネルおよび／または信号を送信できないサブフレーム（すなわち、図5～7におけるサブフレーム#3、および図7におけるサブフレーム#7）とは異なるサブフレームとして、認識、設定、または通知されてもよい。例えば、1つのサブフレームにおける全てのOFDMシンボルにチャネルおよび／または信号を送信できるサブフレームは、従来のサービングセルにおけるサブフレームと同等である。

[0128] 本実施形態において、1つのサブフレームにおける全てのOFDMシンボルにチャネルおよび／または信号を送信できないサブフレームは、第1のL

AAサブフレームとも呼称される。1つのサブフレームにおける一部のOFDMシンボルにチャネルおよび／または信号を送信できないサブフレームは、第2のLAAサブフレームとも呼称される。1つのサブフレームにおける全てのOFDMシンボルにチャネルおよび／または信号を送信できるサブフレームは、第3のLAAサブフレームとも呼称される。また、第2のLAAサブフレームは、部分サブフレームとも呼称され、第3のLAAサブフレームは、フルサブフレームとも呼称される。なお、第2のLAAサブフレームは、第1の部分サブフレーム、第2の部分サブフレーム、および／または第3の部分サブフレームを含む。

[0129] また、端末が第1のLAAサブフレームと第2のLAAサブフレームと第3のLAAサブフレームとを認識するための方法は、本実施形態において説明された方法を用いることができる。例えば、それらを認識するための方法は、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボルを認識するための情報と、その通知方法を用いる。

[0130] また、端末が第1のLAAサブフレームと第2のLAAサブフレームと第3のLAAサブフレームとを認識するための方法は、PDCCHまたはRRCのシグナリングによって、明示的に通知または設定されてもよい。

[0131] また、端末が第1のLAAサブフレームと第2のLAAサブフレームと第3のLAAサブフレームとを認識するための方法は、PDCCHまたはRRCのシグナリングによって通知または設定される情報（パラメータ）に基づいて、黙示的に通知または設定されてもよい。例えば、端末は、CRSのマッピングに関する情報に基づいて、第1のLAAサブフレームと第2のLAAサブフレームと第3のLAAサブフレームとを認識する。

[0132] また、端末が、あるサブフレームが第2のLAAサブフレームであると認識した場合、そのあるサブフレームの次のサブフレーム以降の所定数のサブフレームが第3のLAAサブフレームであると認識する。また、端末は、第3のLAAサブフレームであると認識した最後のサブフレームの次のサブフレーム以降のサブフレームが、第2のLAAサブフレームであると認識する

まで、第1のLAAサブフレームであると認識する。また、その所定数（すなわち、第3のLAAサブフレームであると認識するサブフレーム数）は、予め規定されてもよい。その所定数は、LAAセルにおいて設定されてもよい。その所定数は、第2のLAAサブフレームにマッピングされるチャネルおよび／または信号によって通知されてもよい。

[0133] また、第2のLAAサブフレームと第3のLAAサブフレームにおいて、PDSCHおよび／またはEPDCCHのスタートシンボルがそれぞれ独立に規定または設定される。

[0134] また、図5～7において、CCAは、1つのサブフレームで行われることを示したが、CCAを行う時間（期間）はこれに限定されるものではない。CCAを行う時間は、LAAセル毎、CCAのタイミング毎、CCAの実行毎に変動してもよい。例えば、CCAは、所定の時間スロット（時間間隔、時間領域）に基づいた時間で行う。その所定の時間スロットは、1つのサブフレームを所定数に分割した時間で規定または設定されてもよい。その所定の時間スロットは、所定数のサブフレームで規定または設定されてもよい。

[0135] また、本実施形態において、CCAを行う時間（時間スロット）や、あるサブフレームにおいてチャネルおよび／または信号が送信される（送信できる）時間などの、時間領域におけるフィールドのサイズは、所定の時間ユニットを用いて表現できる。例えば、時間領域におけるフィールドのサイズは、いくつかの時間ユニット $T_s$ として表現される。 $T_s$ は、 $1/(15000*2048)$ 秒である。例えば、1つのサブフレームの時間は、 $30720*T_s$ （1ミリ秒）である。

[0136] また、図5～7におけるサブフレーム#3のように、LAAセルがあるサブフレームにおける途中のシンボルから、チャネルおよび／または信号（予約信号を含む）を送信できるか否かが、端末またはLAAセルに対して設定されてもよい。例えば、端末は、RRCのシグナリングによって、LAAセルに関する設定において、そのような送信が可能かどうかを示す情報が設定される。端末は、その情報に基づいて、LAAセルにおける受信（モニタリ

ング、認識、復号)に関する処理を切り替える。

[0137] また、途中のシンボルから送信が可能なサブフレーム（途中のシンボルまで送信が可能なサブフレームも含む）は、LAAセルにおける全てのサブフレームでもよい。また、途中のシンボルから送信が可能なサブフレームは、LAAセルに対して予め規定されたサブフレームまたは設定されたサブフレームでもよい。

[0138] また、途中のシンボルから送信が可能なサブフレーム（途中のシンボルまで送信が可能なサブフレームも含む）は、TDDの上りリンク下りリンク設定（UL/DL設定）に基づいて設定、通知または決定されることができる。例えば、そのようなサブフレームは、UL/DL設定でスペシャルサブフレームと通知（指定）されたサブフレームである。LAAセルにおけるスペシャルサブフレームは、DwPTS（Downlink Pilot Time Slot）、GP（Guard Period）およびUpPTS（Uplink Pilot Time Slot）の3つのフィールドのうち少なくとも1つを含むサブフレームである。LAAセルにおけるスペシャルサブフレームに関する設定が、RRCのシグナリング、PDCCHまたはEPDCCHのシグナリングによって設定または通知されてもよい。この設定は、DwPTS、GPおよびUpPTSの少なくとも1つに対する時間の長さを設定する。また、この設定は、予め規定された時間の長さの候補を示すインデックス情報である。また、この設定は、従来のTDDセルに設定されるスペシャルサブフレーム設定で用いられるDwPTS、GPおよびUpPTSと同じ時間の長さを用いることができる。すなわち、あるサブフレームにおいて送信が可能な時間の長さは、DwPTS、GPおよびUpPTSのいずれかに基づいて決まる。

[0139] また、本実施形態において、予約信号は、その予約信号を送信しているLAAセルとは異なるLAAセルが受信できる信号とすることができる。例えば、その予約信号を送信しているLAAセルとは異なるLAAセルは、その予約信号を送信しているLAAセルに隣接しているLAAセル（隣接LAAセル）である。例えば、その予約信号は、そのLAAセルにおける所定のサ

ブフレームおよび／またはシンボルの送信状況（使用状況）に関する情報を含む。ある予約信号を送信しているL A Aセルとは異なるL A Aセルがその予約信号を受信した場合、その予約信号を受信したL A Aセルは、その予約信号に基づいて、所定のサブフレームおよび／またはシンボルの送信状況を認識し、その状況に応じてスケジューリングを行う。

[0140] また、その予約信号を受信したL A Aセルは、チャンネルおよび／または信号を送信する前に、L B Tを行ってもよい。そのL B Tは、受信した予約信号に基づいて行われる。例えば、そのL B Tにおいて、予約信号を送信したL A Aセルが送信する（送信すると想定される）チャンネルおよび／または信号を考慮して、リソース割り当てやM C Sの選択などを含むスケジューリングを行う。

[0141] また、その予約信号を受信したL A Aセルがその予約信号に基づいてチャンネルおよび／または信号を送信するスケジューリングを行った場合、所定の方法により、その予約信号を送信したL A Aセルを含む1つ以上のL A Aセルにそのスケジューリングに関する情報を通知することができる。例えば、その所定の方法は、予約信号を含む所定のチャンネルおよび／または信号を送信する方法である。また、例えば、その所定の方法は、X 2インターフェースなどのバックホールを通じて通知する方法である。

[0142] また、キャリアアグリゲーションおよび／またはデュアルコネクティビティにおいて、従来の端末は5つまでのサービングセルを設定することができたが、本実施形態における端末は設定できるサービングセルの最大数を拡張することができる。すなわち、本実施形態における端末は、5つを超えるサービングセルを設定できる。例えば、本実施形態における端末は16個または32個までのサービングセルを設定できる。例えば、本実施形態における端末に設定される5つを超えるサービングセルは、L A Aセルを含む。また、本実施形態における端末に設定される5つを超えるサービングセルは、全てL A Aセルであってもよい。

[0143] また、5つを超えるサービングセルを設定できる場合において、一部のサ

ービングセルに関する設定は従来のサービングセル（すなわち、従来のセカンダリセル）の設定と異なってもよい。例えば、その設定に関して、以下が異なる。以下で説明する設定は、組み合わせて用いられてもよい。

（１）端末は、従来のサービングセルが５つまで設定され、従来とは異なるサービングセルが１１個または２７個まで設定される。すなわち、端末は、従来のプライマリセルに加えて、従来のセカンダリセルが４つまで設定され、従来とは異なるセカンダリセルが１１個または２７個まで設定される。

（２）従来とは異なるサービングセル（セカンダリセル）に関する設定は、ＬＡＡセルに関する設定を含む。例えば、端末は、従来のプライマリセルに加えて、ＬＡＡセルに関する設定を含まないセカンダリセルが４つまで設定され、従来とは異なるセカンダリセルが１１個または２７個まで設定される。

[0144] また、５つを超えるサービングセルを設定できる場合において、基地局（ＬＡＡセルを含む）および／または端末は、５つまでのサービングセルを設定する場合と異なる処理または想定を行うことができる。例えば、その処理または想定に関して、以下が異なる。以下で説明する処理または想定は、組み合わせて用いられてもよい。

（１）端末は、５つを超えるサービングセルが設定された場合でも、ＰＤＣＣＨ、ＥＰＤＣＣＨおよび／またはＰＤＳＣＨは最大５つのサービングセルから同時に送信される（受信する）と想定する。これにより、端末は、ＰＤＣＣＨ、ＥＰＤＣＣＨおよび／またはＰＤＳＣＨの受信と、そのＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信について、従来と同様の方法を用いることができる。

（２）端末は、５つを超えるサービングセルが設定された場合、それらのサービングセルにおいて、ＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫのバンドリングを行うセルの組み合わせ（グループ）が設定される。例えば、全てのサービングセル、全てのセカンダリセル、全てのＬＡＡセル、または全ての

従来とは異なるセカンダリセルは、それぞれサービングセル間における HARQ-ACK のバンドリングに関する情報（設定）を含む。例えば、サービングセル間における HARQ-ACK のバンドリングに関する情報は、そのバンドリングを行う識別子（インデックス、ID）である。例えば、HARQ-ACK は、そのバンドリングを行う識別子が同じセルを渡って、バンドリングされる。そのバンドリングは、対象となる HARQ-ACK に対して論理積演算によって行われる。また、そのバンドリングを行う識別子の最大数は 5 にすることができる。また、そのバンドリングを行う識別子の最大数は、そのバンドリングを行わないセルの数を含めて 5 にすることができる。すなわち、サービングセルを超えてバンドリングを行うグループの数を最大 5 にすることができる。これにより、端末は、PDCCH、EPDCCH および／または PDSCH の受信と、その PDSCH に対する HARQ-ACK の送信について、従来と同様の方法を用いることができる。

（3）端末は、5 つを超えるサービングセルが設定された場合、それらのサービングセルにおいて、PDSCH に対する HARQ-ACK の多重（multiplexing）を行うセルの組み合わせ（グループ）が設定される。PDSCH に対する HARQ-ACK の多重を行うセルの組み合わせ（グループ）が設定される場合、多重された HARQ-ACK は、そのグループに基づいて PUCCH または PUSCH により送信される。それぞれのグループにおいて、多重されるサービングセルの最大数が規定または設定される。その最大数は、端末に設定されるサービングセルの最大数に基づいて規定または設定される。例えば、その最大数は、端末に設定されるサービングセルの最大数と同数、または、端末に設定されるサービングセルの最大数の半数である。また、同時に送信される PUCCH の最大数は、それぞれのグループにおいて多重されるサービングセルの最大数と、端末に設定されるサービングセルの最大数とに基づいて、規定または設定される。

[0145] 換言すると、設定される第 1 のサービングセル（すなわち、プライマリセルおよび／またはセカンダリセル）の数は所定数（すなわち、5）以下であ

り、設定される前記第1のサービングセルと前記第2のサービングセル（すなわち、LAAセル）の合計は前記所定数を超える。

[0146] 次に、LAAに関連する端末ケイパビリティを説明する。端末は、基地局からの指示に基づいて、RRCのシグナリングによって、その端末のケイパビリティ（能力）に関する情報（端末ケイパビリティ）を基地局に通知（送信）する。ある機能（特徴）に対する端末ケイパビリティは、その機能（特徴）をサポートする場合に通知（送信）され、その機能（特徴）をサポートしない場合に通知（送信）されない。また、ある機能（特徴）に対する端末ケイパビリティは、その機能（特徴）のテストおよび／または実装が完了しているかどうかを示す情報であってもよい。例えば、本実施形態における端末ケイパビリティは、以下の通りである。以下で説明する端末ケイパビリティは、組み合わせて用いられてもよい。

(1) LAAセルのサポートに関する端末ケイパビリティと、5つを超えるサービングセルの設定のサポートに関する端末ケイパビリティは、それぞれ独立に定義される。例えば、LAAセルをサポートする端末は、5つを超えるサービングセルの設定をサポートする。すなわち、5つを超えるサービングセルの設定をサポートしない端末は、LAAセルをサポートしない。その場合、5つを超えるサービングセルの設定をサポートする端末は、LAAセルをサポートしてもよいし、しなくてもよい。

(2) LAAセルのサポートに関する端末ケイパビリティと、5つを超えるサービングセルの設定のサポートに関する端末ケイパビリティは、それぞれ独立に定義される。例えば、5つを超えるサービングセルの設定をサポートする端末は、LAAセルをサポートする。すなわち、LAAセルをサポートしない端末は、5つを超えるサービングセルの設定をサポートしない。その場合、LAAセルをサポートする端末は、5つを超えるサービングセルの設定をサポートしてもよいし、しなくてもよい。

(3) LAAセルにおける下りリンクに関する端末ケイパビリティと、LAAセルにおける上りリンクに関する端末ケイパビリティは、それぞれ独

立に定義される。例えば、L A Aセルにおける上りリンクをサポートする端末は、L A Aセルにおける下りリンクをサポートする。すなわち、L A Aセルにおける下りリンクをサポートしない端末は、L A Aセルにおける上りリンクをサポートしない。その場合、L A Aセルにおける下りリンクをサポートする端末は、L A Aセルにおける上りリンクをサポートしてもよいし、サポートしなくてもよい。

(4) L A Aセルのサポートに関する端末ケイパビリティは、L A Aセルのみに設定される送信モードのサポートを含む。

(5) 5つを超えるサービングセルの設定における下りリンクに関する端末ケイパビリティと、5つを超えるサービングセルの設定における上りリンクに関する端末ケイパビリティは、それぞれ独立に定義される。例えば、5つを超えるサービングセルの設定における上りリンクをサポートする端末は、5つを超えるサービングセルの設定における下りリンクをサポートする。すなわち、5つを超えるサービングセルの設定における下りリンクをサポートしない端末は、5つを超えるサービングセルの設定における上りリンクをサポートしない。その場合、5つを超えるサービングセルの設定における下りリンクをサポートする端末は、5つを超えるサービングセルの設定における上りリンクをサポートしてもよいし、サポートしなくてもよい。

(6) 5つを超えるサービングセルの設定における端末ケイパビリティにおいて、最大16個の下りリンクサービングセル（コンポーネントキャリア）の設定をサポートする端末ケイパビリティと、最大32個の下りリンクサービングセルの設定をサポートする端末ケイパビリティは、それぞれ独立に定義される。また、最大16個の下りリンクサービングセルの設定をサポートする端末は、少なくとも1つの上りリンクサービングセルの設定をサポートする。最大32個の下りリンクサービングセルの設定をサポートする端末は、少なくとも2つの上りリンクサービングセルの設定をサポートする。すなわち、最大16個の下りリンクサービングセルの設定をサポートする端末は、2つ以上の上りリンクサービングセルの設定をサポートしなくてもよ

い。

(7) LAAセルのサポートに関する端末ケイパビリティは、LAAセルで用いられる周波数（バンド）に基づいて通知される。例えば、端末がサポートする周波数または周波数の組み合わせの通知において、通知される周波数または周波数の組み合わせがLAAセルで用いられる周波数を少なくとも1つ含む場合、その端末はLAAセルをサポートすることを黙示的に通知する。すなわち、通知される周波数または周波数の組み合わせがLAAセルで用いられる周波数を全く含まない場合、その端末はLAAセルをサポートしないことを黙示的に通知する。

[0147] 次に、第2のEPDCHに関連する端末ケイパビリティを説明する。本実施形態における端末ケイパビリティの一例において、第2のEPDCHに関連する端末ケイパビリティのフィールドは、端末が第2のEPDCHのUSSおよび／またはCSSにおけるDCIを受信できるかどうかを定義する。すなわち、その端末が第2のEPDCHのUSSおよび／またはCSSにおけるDCIを受信できる場合、その端末は第2のEPDCHに関連する端末ケイパビリティのフィールドでサポートしていること (Supported) を通知する。また、その端末が第2のEPDCHのUSSおよび／またはCSSにおけるDCIを受信できない場合、その端末は第2のEPDCHに関連する端末ケイパビリティのフィールドを通知しない。

[0148] また、その端末が第2のEPDCHのUSSおよび／またはCSSにおけるDCIを受信できる場合、その端末は第1のEPDCHのUSSにおけるDCIを受信する能力を有する。すなわち、その端末が第2のEPDCHに関連する端末ケイパビリティのフィールドでサポートしていること (Supported) を通知する場合、第1のEPDCHに関連する端末ケイパビリティのフィールドでサポートしていること (Supported) を通知する。また、その端末が第2のEPDCHに関連する端末ケイパビリティのフィールドでサポートしていること (Supported) を通知する場合、その端末は第1のEPDCHのUSSにおけるDCIを受信する能力を有することを示すよう

にしてもよい。

[0149] また、その端末が第2のEPDCCCHのUSSおよび／またはCSSにおけるDCIを受信できる場合、その端末はLAAに関する能力（例えば、上記で説明したものを含む）も有する。すなわち、その端末が第2のEPDCCCHに関連する端末ケイパビリティのフィールドでサポートしていること（Supported）を通知する場合、LAAに関連する端末ケイパビリティのフィールドでサポートしていること（Supported）を通知する。また、その端末が第2のEPDCCCHに関連する端末ケイパビリティのフィールドでサポートしていること（Supported）を通知する場合、その端末はLAAに関する能力も有することを示すようにしてもよい。

[0150] また、本実施形態において、LAAセルが、そのLAAセルで送信されるPDSCHのためのDCIを通知するPDCCHまたはEPDCCCHを、送信する場合（すなわち、セルフスケジューリングの場合）を説明したが、これに限定されるものではない。例えば、LAAセルとは異なるサービングセルが、そのLAAセルで送信されるPDSCHのためのDCIを通知するPDCCHまたはEPDCCCHを、送信する場合（すなわち、クロスキャリアスケジューリングの場合）においても、本実施形態で説明された方法は適用できる。

[0151] また、本実施形態において、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボルを認識するための情報は、チャネルおよび／または信号が送信されないシンボルに基づいてもよい。例えば、その情報は、チャネルおよび／または信号が送信されないシンボルの最後のシンボルを示す情報である。また、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボルを認識するための情報は、他の情報またはパラメータに基づいて決まってもよい。

[0152] また、本実施形態において、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボルは、チャネルおよび／または信号に対して独立に設定（通知、規定）されてもよい。すなわち、チャネルおよび／または信号が送信されるシンボルを認識するための情報と、その通知方法は、チャネルおよび／または信号

に対して、それぞれ独立に設定（通知、規定）できる。例えば、チャンネルおよび／または信号が送信されるシンボルを認識するための情報と、その通知方法は、PDSCHとEPDCCHでそれぞれ独立に設定（通知、規定）できる。

[0153] また、本実施形態において、チャンネルおよび／または信号が送信されない（送信できない）シンボル／サブフレームは、端末の観点から、チャンネルおよび／または信号が送信される（送信できる）と想定されないシンボル／サブフレームとしてもよい。すなわち、その端末は、そのLAAセルがそのシンボル／サブフレームでチャンネルおよび／または信号を送信していないと見なすことができる。

[0154] また、本実施形態において、チャンネルおよび／または信号が送信される（送信できる）シンボル／サブフレームは、端末の観点から、チャンネルおよび／または信号が送信されるかもしれないと想定するシンボル／サブフレームとしてもよい。すなわち、その端末は、そのLAAセルがそのシンボル／サブフレームでチャンネルおよび／または信号を送信しているかもしれないし、送信していないかもしれないと見なすことができる。

[0155] また、本実施形態において、チャンネルおよび／または信号が送信される（送信できる）シンボル／サブフレームは、端末の観点から、チャンネルおよび／または信号が必ず送信されていると想定するシンボル／サブフレームとしてもよい。すなわち、その端末は、そのLAAセルがそのシンボル／サブフレームでチャンネルおよび／または信号を必ず送信していることを見なすことができる。

[0156] また、本実施形態において、LAAセルは、所定の周波数バンドを用いるサービングセルとしてもよい。

[0157] 次に、拡張物理下りリンク制御チャンネル（EPDCCH：Enhanced Physical Downlink Control Channel）について説明する。なお、EPDCCHは、PDSCHなどの他の物理チャンネルと同様、リソースエレメント（RE：Resource Element

ent) を用いて送受信される。アンテナポートPに対するリソースグリッド(送信される信号をスロット毎に、サブキャリアとOFDMシンボルとのグリッドによって記載したもの)の各要素(1つのサブキャリアかつ1つのOFDMシンボルに対応する要素)は、REと呼ばれ、1つのスロット内でインデクスのペアであるk(0から開始し、周波数軸方向に昇順なインデクス)およびl(0から開始し、時間軸方向に昇順なインデクス)によって一意に識別される。

[0158] EPDCCCHは、ノーマルセルにおけるノーマルサブフレーム、LAAセルにおける部分サブフレーム、および/またはLAAセルにおけるフルサブフレームで、その構成および/または処理をそれぞれ異なってもよい。例えば、部分サブフレームにおいて、ノーマルサブフレームおよび/またはフルサブフレームで用いられるEPDCCCHよりも少ないOFDMシンボルで構成されるEPDCCCHが用いられる。本実施形態において、ノーマルサブフレームで用いられるEPDCCCHは、第1のEPDCCCHとも呼称され、部分サブフレームで用いられるEPDCCCHは、第2のEPDCCCHとも呼称される。なお、フルサブフレームにおいて、第1のEPDCCCHおよび/または第2のEPDCCCHが用いられてもよい。

[0159] 図8は、1つのRBペアにおけるEREG構成の一例を示す。EREG(Enhanced RE Group)は、EPDCCCHのREへのマッピングを規定するために用いられる。リソースブロックペア毎に、0から15までの番号が振られた16個のEREGがある。1つのPRBペア内で、通常のCP(Cyclic Prefix)に対してアンテナポート107、108、109および110のための、拡張のCPに対してアンテナポート107および108のためのDMRSを運ぶREを除くすべてのREに、周波数が先で時間が後の昇順で、0から15まで循環的に番号が振られる。図8において、斜線で網掛けしたリソースエレメントはDMRSを運ぶために用いられる。そのPRBペア内の番号iが振られたすべてのREが、iの番号が振られたEREGを構成する。ここで、CPとは、下りリンクにおける

OFDMシンボル（上りリンクの場合はSC-FDMAシンボル）の有効シンボル区間の前方に付加される信号であり、有効シンボル区間内の一部（通常は最後部）がコピーされた信号である。CP長には通常の長さ（例えば有効シンボル長2048サンプルに対して160サンプルあるいは144サンプル）の通常のCPと、通常のCPよりも長い（例えば有効シンボル長2048サンプルに対して512サンプルあるいは1024サンプル）拡張のCPの2種類がある。

[0160] ここで、EREGの構成は、第1のEPDCCHまたは第2のEPDCCHに関わらず同一にすることができる。すなわち、第1のEPDCCHまたは第2のEPDCCHにおけるEREGは、リソースブロックペア毎に、通常のCP（Cyclic Prefix）に対してアンテナポート107、108、109および110のための、拡張のCPに対してアンテナポート107および108のためのDMRSを運ぶREを除くすべてのREに対して規定される。これにより、DMRSの構成が異なる場合でも、EREGを構成するためのREは異なるが、EREGを構成するための定義は同じである。

[0161] 図8で示すように、1つRBペアは、2つのRBで構成される。それぞれのRBは、時間方向に7つのOFDMシンボルと、周波数方向に12のサブキャリアとで示されるリソースエレメントで構成される。図8において、DMRSは、斜線で網掛けしたリソースエレメントにマッピングされる。また、それぞれのDMRSは、2チップの直交符号で構成され、2つまでのDMRSが符号分割多重できる。アンテナポート107および108のDMRSは、それぞれのスロットにおけるOFDMシンボル番号5および6であり、サブキャリア番号0、5および10であるREにマッピングされる。アンテナポート109および110のDMRSは、それぞれのスロットにおけるOFDMシンボル番号5および6であり、サブキャリア番号1、6および11であるREにマッピングされる。ここで、第1のEPDCCHに関連付けられるDMRSは、図8で説明したDMRSを用いることができる。

[0162] 第2のEPDCCHに関連付けられるDMRSの一例は、図8で説明したDMRSを用いることができる。すなわち、第2のEPDCCHに関連付けられるDMRSは、第1のEPDCCHに関連付けられるDMRSと同様の構成を用いることができるが、第2のEPDCCHが送信できないOFDMシンボルにDMRSが含まれる場合、そのDMRSは送信されない。例えば、スロット1におけるOFDMシンボル#0~6の部分サブフレームにおいて、第2のEPDCCHに関連付けられるDMRSは、スロット1におけるOFDMシンボル#5および6のみにマッピングされ、スロット0におけるOFDMシンボル#5および6のみにマッピングされない。また、2チップの直交符号がマッピングされる2つOFDMシンボルのうちいずれかのOFDMシンボルが送信できない場合、そのDMRSは送信されないと想定される。

[0163] 第2のEPDCCHに関連付けられるDMRSの別の一例は、第2のEPDCCHの送信に用いられるOFDMシンボルに応じて決まる。具体的には、第2のEPDCCHの送信に用いられるOFDMシンボルの構成に応じて、第2のEPDCCHに関連付けられるDMRSがマッピングされるREがそれぞれ規定される。第2のEPDCCHの送信に用いられるOFDMシンボルの構成は、所定数のパターンが予め規定できる。すなわち、第2のEPDCCHに関連付けられるDMRSの構成も、同様に所定数のパターンが予め規定できる。

[0164] 図9は、第1の部分サブフレームに用いられる第2のEPDCCHに関連付けられるDMRSの構成の一例を示す図である。図9において、斜線で網掛けされたREは、第2のEPDCCHに関連付けられるDMRSがマッピングされるREを示す。点で網掛けされたREは、第2のEPDCCHの送信に用いられないRE（OFDMシンボル）を示す。すなわち、図9の（a）では、スロット0のOFDMシンボル#0が第2のEPDCCHのスタートシンボルであり、図9の（b）では、スロット0のOFDMシンボル#3が第2のEPDCCHのスタートシンボルであり、図9の（c）では、スロ

ット1のOFDMシンボル#0が第2のEPDCCHのスタートシンボルであり、図9の(d)では、スロット1のOFDMシンボル#0が第2のEPDCCHのスタートシンボルであり、図9の(e)では、スロット1のOFDMシンボル#3が第2のEPDCCHのスタートシンボルである。図9に示すように、第2のEPDCCHのスタートシンボルに応じて、第2のEPDCCHに関連付けられるDMRSの構成はそれぞれ規定できる。

[0165] 図10は、第2の部分サブフレームに用いられる第2のEPDCCHに関連付けられるDMRSの構成の一例を示す図である。図10において、斜線で網掛けされたREは、第2のEPDCCHに関連付けられるDMRSがマッピングされるREを示す。点で網掛けされたREは、第2のEPDCCHの送信に用いられないRE(OFDMシンボル)を示す。すなわち、図10の(a)では、スロット1のOFDMシンボル#6が第2のEPDCCHのエンドシンボルであり、図10の(b)では、スロット1のOFDMシンボル#3が第2のEPDCCHのエンドシンボルであり、図10の(c)では、スロット1のOFDMシンボル#1が第2のEPDCCHのエンドシンボルであり、図10の(d)では、スロット0のOFDMシンボル#6が第2のEPDCCHのエンドシンボルであり、図10の(e)では、スロット0のOFDMシンボル#4が第2のEPDCCHのエンドシンボルである。図10に示すように、第2のEPDCCHのエンドシンボルに応じて、第2のEPDCCHに関連付けられるDMRSの構成はそれぞれ規定できる。また、第2の部分サブフレームに用いられる第2のEPDCCHに関連付けられるDMRSの構成は、DwPTSで用いられるDMRSの構成と同じにすることができる。

[0166] EPDCCHは、スケジューリング割り当てを運ぶ。1つのEPDCCHは1つあるいはいくつかの連続するECCE(Enhanced Control Channel Element)の集合体(アグリゲーション)を用いて送信される。ここで、各ECCEは複数のREGから構成される。1つのEPDCCHのために用いられるECCEの数は、そのEPDC

Hのフォーマットと、ECCE毎のEREGの数とに依存する。局所的送信と分散的送信の両方がサポートされる。1つのEPDCCHは、ECCEのEREGおよびPRBペアへのマッピングが異なる局所的送信と分散的送信のいずれかを用いることができる。

[0167] また、第1のEPDCCHは、EPDCCHセット毎に局所的送信と分散的送信のいずれかをRRCシグナリングを通じて設定することができる。第2のEPDCCHは、全てのEPDCCHセットに対して局所的送信と分散的送信のいずれかを予め規定できる。例えば、第2のEPDCCHは、全てのEPDCCHセットに対して分散的送信を予め規定できる。

[0168] 端末装置は、後述するように複数のEPDCCHをモニタリングする。端末装置がEPDCCH送信をモニターする1つあるいは2つのPRBペアの設置が設定されることができる。上位層によって設定されるように、EPDCCHセット $X_m$ におけるすべてのEPDCCH候補は、局所的送信のみあるいは分散的送信のみが用いる。サブフレーム $i$ のEPDCCHセット $X_m$ において、EPDCCHの送信に利用可能なECCEは、0から $N_{ECCE, m, i} - 1$ までの番号が振られる。ここで、 $N_{ECCE, m, i}$ はサブフレーム $i$ のEPDCCHセット $X_m$ におけるEPDCCHの送信に利用可能なECCEの数である。番号 $n$ のECCEは、局所的マッピングの場合、インデクスが $\text{floor}(n / N^{RB}_{ECCE})$ であるPRB中の $(n \bmod N^{RB}_{ECCE}) + j N^{RB}_{ECCE}$ の番号が振られたEREGに対応し、分散的マッピングの場合、インデクスが $(n + j \max(1, N^{Xm}_{RB} / N^{ECCE}_{EREG})) \bmod N^{Xm}_{RB}$ であるPRB中の $\text{floor}(n / N^{Xm}_{RB}) + j N^{RB}_{ECCE}$ の番号が振られたEREGに対応する。ここで、 $j = 0, 1, \dots, N^{ECCE}_{EREG} - 1$ であり、 $N^{ECCE}_{EREG}$ はECCEあたりのEREGの数である。また、 $N^{RB}_{ECCE}$ は $16 / N^{ECCE}_{EREG}$ に等しく、PRBペアあたりのECCEの数である。また、 $\text{floor}$ と $\bmod$ と $\max$ はそれぞれ床関数と剰余関数( $\bmod$ 関数)と最大値関数( $\max$ 関数)である。なお、ここでは、EPDCCHセット $X_m$ を構成するPRBペアは、0から $N^{Xm}_{RB} - 1$ まで昇順に番号が振られているもの

とする。

[0169] 第1のEPDCCHにおいて、 $N^{ECCE}_{EREG}$ は、CPとサブフレームのタイプに基づいて決まる。より具体的には、通常のCPかつ通常のサブフレーム（通常の下りリンクサブフレーム）の場合、あるいは通常のCPかつスペシャルサブフレーム設定が3、4あるいは8のスペシャルサブフレームの場合は、 $N^{ECCE}_{EREG}$ は4である。通常のCPかつスペシャルサブフレーム設定が1、2、6、7あるいは9のスペシャルサブフレーム（つまりDwPTSが6個以上かつ10個以下のOFDMシンボルで構成されるスペシャルサブフレーム）の場合、拡張のCPかつ通常のサブフレームの場合、あるいは拡張のCPかつスペシャルサブフレーム設定が1、2、3、5あるいは6のスペシャルサブフレーム（つまりDwPTSが6個以上かつ10個以下のOFDMシンボルで構成されるスペシャルサブフレーム）の場合は、 $N^{ECCE}_{EREG}$ は8である。なお、スペシャルサブフレーム設定の詳細に関しては後述する。

[0170] 第2のEPDCCHにおける $N^{ECCE}_{EREG}$ の一例は、 $N^{ECCE}_{EREG}$ は予め規定された値である。例えば、第2のEPDCCHにおける $N^{ECCE}_{EREG}$ は、第1のEPDCCHにおいて通常のCPかつスペシャルサブフレーム設定が1、2、6、7あるいは9のスペシャルサブフレームの場合と同じであり、8である。また、例えば、第2のEPDCCHにおける $N^{ECCE}_{EREG}$ は、1つのリソースブロックペアで構成されるEREGの数と同じであり、16である。

[0171] 第2のEPDCCHにおける $N^{ECCE}_{EREG}$ の別の一例は、 $N^{ECCE}_{EREG}$ は、検出される（想定される、モニタリングされる）第2のEPDCCHにおける $n_{EPDCCH}$ （後述）に依存して決まる。具体的には、第2のEPDCCHにおける $n_{EPDCCH}$ が所定数以上である場合、 $N^{ECCE}_{EREG}$ は4（または8）であり、その所定数よりも小さい場合、 $N^{ECCE}_{EREG}$ は8（または16）である。その所定数は、予め規定されてもよいし、RRCシグナリングを通じてセル固有または端末固有に設定されてもよい。例えば、その所定数は、第1のEPDCCHにおいて用いられる所定数と同じであり、104である。また

、例えば、その所定数は、第1のEPDCCCHにおいて用いられる所定数と異なってもよい。

[0172] また、 $n_{EPDCCCH}$ に対する所定数が複数個規定または設定されてもよい。具体的には、第2のEPDCCCHにおける $n_{EPDCCCH}$ が第1の所定数以上である場合、 $N_{ECCE\_EREG}^{ECCE\_EREG}$ は4であり、第2の所定数以上であり第1の所定数よりも小さい場合、 $N_{ECCE\_EREG}^{ECCE\_EREG}$ は8であり、第2の所定数よりも小さい場合、 $N_{ECCE\_EREG}^{ECCE\_EREG}$ は16である。例えば、第1の所定数は、第1のEPDCCCHにおいて用いられる所定数と同じであり、104である。第2の所定数は、第1の所定数よりも小さい値である。

[0173] 第2のEPDCCCHにおける $N_{ECCE\_EREG}^{ECCE\_EREG}$ の別の一例は、 $N_{ECCE\_EREG}^{ECCE\_EREG}$ は、検出される（想定される、モニタリングされる）第2のEPDCCCHにおけるOFDMシンボルの数に依存して決まる。具体的には、第2のEPDCCCHにおけるOFDMシンボルの数が所定数以上である場合、 $N_{ECCE\_EREG}^{ECCE\_EREG}$ は4（または8）であり、その所定数よりも小さい場合、 $N_{ECCE\_EREG}^{ECCE\_EREG}$ は8（または16）である。その所定数は、予め規定されてもよいし、RRCシグナリングを通じてセル固有または端末固有に設定されてもよい。

[0174] また、OFDMシンボルの数に対する所定数が複数個規定または設定されてもよい。具体的には、第2のEPDCCCHにおけるOFDMシンボルの数が第1の所定数以上である場合、 $N_{ECCE\_EREG}^{ECCE\_EREG}$ は4であり、第2の所定数以上であり第1の所定数よりも小さい場合、 $N_{ECCE\_EREG}^{ECCE\_EREG}$ は8であり、第2の所定数よりも小さい場合、 $N_{ECCE\_EREG}^{ECCE\_EREG}$ は16である。例えば、第2の所定数は、第1の所定数よりも小さい値である。

[0175] 第2のEPDCCCHにおける $N_{ECCE\_EREG}^{ECCE\_EREG}$ の別の一例は、第1のEPDCCCHと同様、CPとサブフレームのタイプに基づいて決まるが、 $N_{ECCE\_EREG}^{ECCE\_EREG}$ は第1のEPDCCCHに対して2倍の値である。より具体的には、通常のCPかつ通常のサブフレーム（通常の下りリンクサブフレーム）の場合、あるいは通常のCPかつスペシャルサブフレーム設定が3、4あるいは8のスペシャルサブフレームの場合は、 $N_{ECCE\_EREG}^{ECCE\_EREG}$ は8である。通常のCPかつスペシ

ャルサブフレーム設定が1、2、6、7あるいは9のスペシャルサブフレーム（つまりDwPTSが6個以上かつ10個以下のOFDMシンボルで構成されるスペシャルサブフレーム）の場合、拡張のCPかつ通常のサブフレームの場合、あるいは拡張のCPかつスペシャルサブフレーム設定が1、2、3、5あるいは6のスペシャルサブフレーム（つまりDwPTSが6個以上かつ10個以下のOFDMシンボルで構成されるスペシャルサブフレーム）の場合は、 $N^{ECCE}_{EREG}$ は16である。

[0176] EPDCCHフォーマットとEPDCCHあたりのECCEの数（アグリゲーションレベル）との対応を規定することができる。また、その対応は、第1のEPDCCHと第2のEPDCCHとでそれぞれ異なって規定できる。

[0177] 第1のEPDCCHにおいて、EPDCCHフォーマットとEPDCCHあたりのECCEの数（アグリゲーションレベル）との対応は、ケースAとケースBの複数のケースを規定できる。ケースAは、後述するケース1に対応する条件が満たされる場合に用いられ、その他の場合はケースBが用いられる。ケースAにおけるアグリゲーションレベルは、局所的送信の場合、2、4、8および16であり、分散的送信の場合、2、4、8、16および32である。ケースBにおけるアグリゲーションレベルは、局所的送信の場合、1、2、4および8であり、分散的送信の場合、1、2、4、8および16である。すなわち、ケースAにおけるアグリゲーションレベルは、ケースBにおけるアグリゲーションレベルよりも大きい。これにより、EPDCCHにおけるEREGのそれぞれに用いられるREの数が少ない場合でも、アグリゲーションレベルを大きくすることで、EPDCCHに対する所定の受信特性が得られる。

[0178] 特定の端末装置に対する数量である $n_{EPDCCH}$ は、EPDCCHセット $X_0$ （2つまでのEPDCCHセットのうちの最初のEPDCCHセット）のEPDCCH送信のために設定された1つのPRBペア内で、下記の（a1）から（a4）の基準の全てまたは一部を満たす下りリンクREの数として定

義される。

(a 1) そのPRBペア内の16個のREGのうちのいずれか1つの一部である。

(a 2) その端末装置によってCRSとして用いられないと想定される。ここで、CRSのアンテナポート数と周波数シフトのパラメータに対して他の値が提供されない限り、そのサービングセルにおけるこれらのパラメータ(PBCHと同じアンテナポート設定によるアンテナポート数および物理セル識別子に基づいて得られる周波数シフト)によってCRSの位置が与えられる。逆に、端末装置に上位層パラメータであるre-MappingQCL-ConfigID-r11によってこれらのパラメータの組が設定された場合には、そのパラメータを用いてCRSの位置が決定する。

(a 3) その端末装置によってCSI-RSとして用いられないと想定される。ここで、そのサービングセルにおけるゼロ電力CSI-RSの設定(ゼロ電力CSI-RSのための設定に対して他の値が提供されない場合)と非ゼロ電力CSI-RSの設定とによってCSI-RSの位置が与えられる。逆に、端末装置に上位層パラメータであるre-MappingQCL-ConfigID-r11によってゼロ電力CSI-RSが設定された場合には、そのパラメータを用いてCSI-RSの位置が決定する。

(a 4) サブフレーム中の第1スロット内のインデクス $l$ が $l_{EPDCCHstart}$ 以上であることを満たす。すなわち、1つのサブフレーム中で $l_{EPDCCHstart}$ 以降のOFDMシンボル上のREにマッピングされる。ここで、 $l$ は、スロット内のOFDMシンボルに振られるインデクスであり、スロット内の先頭のOFDMシンボルから順に、時間方向において0から昇順に振られる。 $l_{EPDCCHstart}$ に関しては後述する。

[0179] 第2のEPDCCHにおいて、EPDCCHフォーマットとEPDCCHあたりのECCEの数(アグリゲーションレベル)との対応の一例は、第1のEPDCCHと同じである。

[0180] 第2のEPDCCHにおいて、EPDCCHフォーマットとEPDCCH

あたりのECCCEの数（アグリゲーションレベル）との対応の別の一例は、1つのケースが予め規定される。例えば、第2のEPDCCHにおいて、EPDCCHフォーマットとEPDCCHあたりのECCCEの数（アグリゲーションレベル）との対応は、ケースAが予め規定される。

[0181] 第2のEPDCCHにおいて、EPDCCHフォーマットとEPDCCHあたりのECCCEの数（アグリゲーションレベル）との対応の別の一例は、ケースAとケースBとケースCの複数のケースを規定できる。ケースAにおけるアグリゲーションレベルとケースBにおけるアグリゲーションレベルは、第1のEPDCCHと同じである。ケースCにおけるアグリゲーションレベルは、ケースAにおけるアグリゲーションレベルよりも大きくすることができる。例えば、ケースCにおけるアグリゲーションレベルは、局所的送信の場合、4、8、16および32であり、分散的送信の場合、4、8、16、32および64である。

[0182] また、特定の端末装置に対する数量である $n_{EPDCCH}$ の一例は、 $n_{EPDCCH}$ が第1のEPDCCHと第2のEPDCCHとでそれぞれ独立である。第1のEPDCCHにおいて、 $n_{EPDCCH}$ は、第1のEPDCCHにおけるEPDCCHセット $X_0$ （2つまでのEPDCCHセットのうちの最初のEPDCCHセット）のEPDCCH送信のために設定された1つのPRBペア内で、上記の（a1）から（a4）の基準の全てを満たす下りリンクREの数として定義される。また、第2のEPDCCHにおいて、 $n_{EPDCCH}$ は、第2のEPDCCHにおけるEPDCCHセット $X_0$ （1つ以上のEPDCCHセットのうちの最初のEPDCCHセット）のEPDCCH送信のために設定された1つのPRBペア内で、上記の（a1）から（a4）の基準の全てまたは一部を満たす下りリンクREの数として定義される。

[0183] また、特定の端末装置に対する数量である $n_{EPDCCH}$ の一例は、 $n_{EPDCCH}$ が第1のEPDCCHと第2のEPDCCHとで共通である。具体的には、第2のEPDCCHにおける $n_{EPDCCH}$ は、第1のEPDCCHにおける $n_{EPDCCH}$ と同じである。すなわち、第2のEPDCCHにおいて、 $n_{EPDCCH}$ は、

第1のEPDCCHにおけるEPDCCHセット $X_0$ 。(2つまでのEPDCCHセットのうちの最初のEPDCCHセット)のEPDCCH送信のために設定された1つのPRBペア内で、上記の(a1)から(a4)の基準の全てを満たす下りリンクREの数として定義される。

[0184] 1つのサブフレームにおける1つのEPDCCH上で送信されるビットのブロックである $b(0)$ 、 $\dots$ 、 $b(M_{bit}-1)$ は、 $h(i) = (b(i) + c(i)) \bmod 2$ に基づいてスクランブルされ、その結果 $h(0)$ 、 $\dots$ 、 $h(M_{bit}-1)$ というスクランブルされたビットのブロックになる。ここで、 $M_{bit}$ は1つのEPDCCHで送信されるビットの数であり、 $c(i)$ はパラメータ $c_{init}$ で初期化される端末装置固有のスクランブリング系列である。このスクランブリング系列生成器は、 $c_{init} = \text{floor}(n_s / 2) \cdot 2^9 + n^{EPDCCH}_{ID, m}$ である。 $m$ はEPDCCHセットの番号である。 $n_s$ は無線フレーム中のスロット番号である。 $n^{EPDCCH}_{ID, m}$ は上位層シグナリングによりEPDCCHセット毎に設定可能なDMRSスクランブリング初期化パラメータであり、0から503のいずれかの値を取ることができる。

[0185] スクランブルされたビットのブロックである $h(0)$ 、 $\dots$ 、 $h(M_{bit}-1)$ は変調され、その結果 $d(0)$ 、 $\dots$ 、 $d(M_{symb}-1)$ という複素値変調シンボルのブロックになる。ここで、 $M_{symb}$ は1つのEPDCCHで送信される変調シンボルの数である。EPDCCHの変調方法はQPSK (Quadrature Phase Shift Keying) である。複素値変調シンボルのブロックは $y(i) = d(i)$ の関係式に基づき、単一レイヤにマッピングされてプレコーディングされる。ここで、 $i = 0, \dots, M_{symb}-1$ であり、 $y$ はプレコーディングされた変調シンボルである。

[0186] 複素値シンボルのブロックである $y(0)$ 、 $\dots$ 、 $y(M_{symb}-1)$ は下記の(m1)から(m4)の基準のすべてを満たすような関連するアンテナポート上のRE( $k$ と $l$ で決まる位置のRE)に、 $y(0)$ からスタートして順にマッピングされる。

(m1) EPDCCCH送信のために割り当てられたREGの一部である。

(m2) その端末装置によってCRSとして用いられないと想定される。ここで、CRSのアンテナポート数と周波数シフトのパラメータに対して他の値が提供されない限り、そのサービングセルにおけるこれらのパラメータ(PBCHと同じアンテナポート設定によるアンテナポート数および物理セル識別子に基づいて得られる周波数シフト)によってCRSの位置が与えられる。逆に、端末装置に上位層パラメータであるre-MappingQCL-ConfigID-r11によってこれらのパラメータの組が設定された場合には、そのパラメータを用いてCRSの位置が決定する。

(m3) その端末装置によってCSI-RSとして用いられないと想定される。ここで、そのサービングセルにおけるゼロ電力CSI-RSの設定(ゼロ電力CSI-RSのための設定に対して他の値が提供されない場合)と非ゼロ電力CSI-RSの設定とによってCSI-RSの位置が与えられる。逆に、端末装置に上位層パラメータであるre-MappingQCL-ConfigID-r11によってゼロ電力CSI-RSが設定された場合には、そのパラメータを用いてCSI-RSの位置が決定する。

(m4) サブフレーム中の第1スロット内のインデクス $l$ が $l_{EPDCCCHstart}$ 以上であることを満たす。すなわち、1つのサブフレーム中で $l_{EPDCCCHstart}$ 以降のOFDMシンボル上のREにマッピングされる。ここで、 $l$ は、スロット内のOFDMシンボルに振られるインデクスであり、スロット内の先頭のOFDMシンボルから順に、時間方向において0から昇順に振られる。 $l_{EPDCCCHstart}$ に関しては後述する。

[0187] アンテナポート $P$ における上記の基準を満たすRE( $k$ と $l$ で決まる位置のRE)へのマッピングは、インデクス $K$ が先でその後にインデクス $l$ に対して昇順( $k$ と $l$ が増える方向)であり、これはサブフレームにおける第1スロットから開始して第2スロットで終了する。

[0188] ここでアンテナポート $P$ は、論理的なアンテナのポートである。1つのア

アンテナポートが1つの物理アンテナに対応してもよいし、1つのアンテナポートの信号が、実際は複数の物理アンテナで送信されてもよい。あるいは、複数のアンテナポートの信号が、実際は同じ物理アンテナで送信されてもよい。アンテナポートが同じであれば、同じチャネル特性が得られる。ここでは、アンテナポート0から3までがCRSの送信に関連する（用いられる）アンテナポートであり、アンテナポート4がMBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 用参照信号の送信に関連する（用いられる）アンテナポートであり、アンテナポート5および7から14までがPDSCHに関連した端末装置固有参照信号の送信に関連する（用いられる）アンテナポートであり、アンテナポート107から110までがEPDCCHに関連した復調参照信号の送信に関連する（用いられる）アンテナポートであり、アンテナポート6がポジショニング参照信号の送信に関連する（用いられる）アンテナポートであり、アンテナポート15から22までがCSI-RSの送信に関連する（用いられる）アンテナポートである。

[0189] 局所的送信では、用いる単一のアンテナポートPは、 $n' = n_{ECCE, low} \bmod N^{RB}_{ECCE} + n_{RNTI} \bmod \min(N^{EPDCCH}_{ECCE}, N^{RB}_{ECCE})$  で算出される $n'$ と下記の(n1)から(n4)とで与えられる。ここで、 $n_{ECCE, low}$ はそのEPDCCHセットにおけるこのEPDCCH送信により用いられる最低のECCEインデクスであり、 $n_{RNTI}$ はRNTI (Radio Network Temporary Identifier) の1つであるC-RNTI (Cell-RNTI) に等しい。また、 $N^{EPDCCH}_{ECCE}$ はこのEPDCCHのために用いられたECCEの数である。また、 $\min$ は最大値関数 (max関数) である。

(n1) 通常のCP、かつ通常のサブフレームあるいはスペシャルサブフレーム設定3、4、あるいは8のスペシャルサブフレームの場合、 $n' = 0$ は $P = 107$ に対応する。通常のCP、かつスペシャルサブフレーム設定1、2、6、7あるいは9のスペシャルサブフレームの場合、 $n' = 0$ はP

= 107に対応する。拡張のCPの場合、いずれのサブフレームタイプであっても、 $n' = 0$ は $P = 107$ に対応する。

(n2) 通常のCP、かつ通常のサブフレームあるいはスペシャルサブフレーム設定3、4、あるいは8のスペシャルサブフレームの場合、 $n' = 1$ は $P = 108$ に対応する。通常のCP、かつスペシャルサブフレーム設定1、2、6、7あるいは9のスペシャルサブフレームの場合、 $n' = 1$ は $P = 109$ に対応する。拡張のCPの場合、いずれのサブフレームタイプであっても、 $n' = 1$ は $P = 108$ に対応する。

(n3) 通常のCP、かつ通常のサブフレームあるいはスペシャルサブフレーム設定3、4、あるいは8のスペシャルサブフレームの場合、 $n' = 2$ は $P = 109$ に対応する。

(n4) 通常のCP、かつ通常のサブフレームあるいはスペシャルサブフレーム設定3、4、あるいは8のスペシャルサブフレームの場合、 $n' = 3$ は $P = 110$ に対応する。

[0190] 分散的送信では、1つのEREGにおける各REはアンテナポート107からスタートし、交互にする規則に従って、2つのアンテナポートのうちの1つに関連付けられる。ここで、通常のCPでは、2つのアンテナポートはアンテナポート107とアンテナポート109であり、拡張のCPでは、2つのアンテナポートはアンテナポート107とアンテナポート108である。

[0191] それぞれのサービングセルに対して、基地局装置はUEに対して、EPDCCHのモニタリングのための1つまたは2つのEPDCCH-PRBセット（EPDCCHが配置され得るPRBペアの集合、EPDCCHセットとも称す）を、上位層のシグナリングで設定することができる。ここで、1つのEPDCCH-PRBセットに対応する複数のPRBペア（1つのEPDCCH-PRBセットに対応するPRBペアの個数およびそのEPDCCH-PRBセットがいずれのPRBペアに対応するか）も上位層のシグナリングで示される。それぞれのEPDCCH-PRBセットは、0番から $N_{ECCCE}$ 、

$p, k - 1$  番までの番号が振られた ECC の組 (set) で構成される。ここで、 $N_{ECC, p, k - 1}$  はサブフレーム  $k$  における EPDCCH-PRB セット  $p$  ( $p + 1$  番目の EPDCCH-PRB セット、 $p$  は 0 または 1) 内の ECC の数である。それぞれの EPDCCH-PRB セットは、局所的 EPDCCH 送信か分散的 EPDCCH 送信のいずれかが設定されることができる。すなわち、局所的 EPDCCH 送信が設定された EPDCCH-PRB セットでは、1 つの EPDCCH が周波数方向に比較的局所的に配置され、分散的 EPDCCH 送信が設定された EPDCCH-PRB セットでは、1 つの EPDCCH が周波数方向に比較的分散的に配置される。

[0192] EPDCCH セットは、第 1 の EPDCCH と第 2 の EPDCCH とでそれぞれ独立に設定できる。例えば、第 1 の EPDCCH のための EPDCCH セットと第 2 の EPDCCH のための EPDCCH セットとはそれぞれ異なるパラメータを用いて設定できる。

[0193] また、端末は、あるサービングセルにおいて、第 1 の EPDCCH のための EPDCCH セットと第 2 の EPDCCH のための EPDCCH セットとが同時に設定されないようにしてもよい。例えば、第 1 の EPDCCH のための EPDCCH セットは、従来の LTE を用いるサービングセルに対して設定され、第 2 の EPDCCH のための EPDCCH セットは、LAA セルに対して設定される。また、例えば、端末が、そのサービングセルにおいて、従来の LTE と同様に 1 サブフレームを時間方向の単位とする方法 (モード) が設定される場合、第 1 の EPDCCH のための EPDCCH セットが設定され、1 スロットを時間方向の単位とする方法 (モード) が設定される場合、第 2 の EPDCCH のための EPDCCH セットが設定される。

[0194] また、端末は、あるサービングセルにおいて、第 1 の EPDCCH のための EPDCCH セットと第 2 の EPDCCH のための EPDCCH セットとが同時に設定されるようにしてもよい。例えば、LAA セルにおいて、部分サブフレームでは、第 1 の EPDCCH のための EPDCCH セットに基づいて、第 1 の EPDCCH がモニタリングされ、フルサブフレームでは、第

2のEPDCCHのためのEPDCCHセットに基づいて、第2のEPDCCHがモニタリングされる。

[0195] 第1のEPDCCHのためのEPDCCHセットと第2のEPDCCHのためのEPDCCHセットとでそれぞれ異なるパラメータを用いて設定される一例は、1つのEPDCCHセットに対応するPRBペアの設定できる数である。例えば、第1のEPDCCHのためのEPDCCHセットにおいて、1つのEPDCCHセットに対応するPRBペアの設定できる数は、2、4、または8である。第2のEPDCCHのためのEPDCCHセットにおいて、1つのEPDCCHセットに対応するPRBペアの設定できる数は、第1のEPDCCHのためのEPDCCHセットに対して2倍となる、4、8、または16である。また、第2のEPDCCHのためのEPDCCHセットにおいて、想定される第2のEPDCCHのスタートシンボルまたはエンドシンボルに応じて、1つのEPDCCHセットに対応するPRBペアの数が決まるように規定してもよい。例えば、第2のEPDCCHの送信に用いられるOFDMシンボルの数が少なくなるほど、1つのEPDCCHセットに対応するPRBペアの数が増えるように規定される。

[0196] 第1のEPDCCHのためのEPDCCHセットと第2のEPDCCHのためのEPDCCHセットとでそれぞれ異なるパラメータを用いて設定される一例は、部分サブフレームに関するパラメータである。例えば、第2のEPDCCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボル、または、その候補を示すパラメータが含まれる。

[0197] また、第2のEPDCCHのスタートシンボルの一例は、RRCシグナリングを通じてEPDCCHセット毎に対して独立または共通に設定される。例えば、第2のEPDCCHのスタートシンボルとして、スロット0のOFDMシンボル#0から6と、スロット1のOFDMシンボル#0から6のいずれか1つが設定される。また、例えば、第2のEPDCCHのスタートシンボルとして、スロット0のOFDMシンボル#0から6と、スロット1のOFDMシンボル#0から6の中から所定数が予め候補として規定され、そ

の候補のいずれか1つが設定される。また、例えば、第2のEPDCCCHのスタートシンボルとして、スロット0のOFDMシンボル#0、またはスロット1のOFDMシンボル#0のいずれかが設定される。また、例えば、第2のEPDCCCHのスタートシンボルは、初期信号を検出したOFDMシンボルに基づいて決まる。具体的には、第2のEPDCCCHのスタートシンボルは、初期信号を検出したOFDMシンボル、または、初期信号を検出したOFDMシンボルから所定数後のOFDMシンボルである。また、例えば、第2のEPDCCCHのスタートシンボルは、複数の候補が規定または設定されたOFDMシンボルであって、初期信号を検出したOFDMシンボル以降の直近のOFDMシンボルである。

[0198] また、第2のEPDCCCHのエンドシンボルの一例は、RRCシグナリングを通じてEPDCCCHセット毎に対して独立または共通に設定される。例えば、第2のEPDCCCHのエンドシンボルとして、スロット0のOFDMシンボル#0から6と、スロット1のOFDMシンボル#0から6のいずれか1つが設定される。また、例えば、第2のEPDCCCHのエンドシンボルとして、スロット0のOFDMシンボル#0から6と、スロット1のOFDMシンボル#0から6の中から所定数が予め候補として規定され、その候補のいずれか1つが設定される。また、例えば、第2のEPDCCCHのエンドシンボルとして、スロット0のOFDMシンボル#6、またはスロット1のOFDMシンボル#6のいずれかが設定される。また、例えば、第2のEPDCCCHのエンドシンボルは、そのバーストにおける第2のEPDCCCHのスタートシンボルに基づいて決まる。また、例えば、第2のEPDCCCHのエンドシンボルは、そのバーストにおける第2のEPDCCCHのスタートシンボルと、そのバーストの最大の長さに基づいて決まる。また、例えば、第2のEPDCCCHのエンドシンボルは、そのバーストにおける初期信号に含まれる制御情報に基づいて決まる。具体的には、その制御情報は、第2のEPDCCCHのエンドシンボルを示す情報を含む。また、例えば、第2のEPDCCCHのエンドシンボルは、その部分サブフレームで送信される所定のチ

チャンネルおよび／または信号に含まれる制御情報に基づいて決まる。

[0199] 端末装置は、制御情報のために上位層シグナリングによって設定されるように、1つ以上の有効なサービングセルにおいてEPDCCCH候補の組をモニターする。ここで、モニタリング（モニターすること）とは、モニターされるDCIフォーマットに応じて、EPDCCCH候補の組におけるEPDCCCHのそれぞれのデコードを試行することを暗に意味している。EPDCCCHのUSS (UE-specific Search Space) において、モニターすべきEPDCCCH候補の組が規定される。ここでUSSは、端末装置固有に設定される論理的な領域であり、下りリンク制御情報の伝送に用いられうる領域である。モニタリングは、ブラインド検出とも呼称される。

[0200] また、第2のEPDCCCHのスタートシンボルおよび／または第2のEPDCCCHのエンドシンボルは、複数のOFDMシンボルの候補から端末によってブラインド検出（モニタリング）されてもよい。例えば、端末は、第2のEPDCCCHのスタートシンボルおよび／または第2のEPDCCCHのエンドシンボルに関して、複数の候補が規定または設定され、それらの候補となるOFDMシンボルに基づいて送信されたと想定される第2のEPDCCCHをモニタリングする。すなわち、第2のEPDCCCH候補の組における第2のEPDCCCHのそれぞれは、想定されるスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルが独立にしてもよい（異なってもよい）。

[0201] それぞれのサービングセルに対して、UEがEPDCCCH USSをモニターするサブフレームは、上位層によって設定される。より具体的には、アクティブタイム（間欠受信による非活性タイマー起動期間ではない期間、非受信期間ではない期間、端末装置が起きている総期間）中であって、FDDハーフデュプレックス端末装置のための上りリンク送信を要求されるサブフレームではなく、かつメジャメントギャップの一部ではないサブフレームにおいて、上位層はEPDCCCHのモニタリングを設定する。ここで、間欠受信とは、端末装置のバッテリー消費適正化のために、一部の期間を除いて

、端末装置が起きている（活性状態である）必要がない（非活性であってもよい）という動作である。FDD（Frequency Division Duplex）ハーフデュプレックス端末装置とは、FDDバンドにおいて、上りリンク送信と下りリンク受信を同時に（同じサブフレームで）行う機能を有しない端末装置である。また、メジャメントギャップとは、モビリティ（ハンドオーバ）のためのメジャメント（サービングセル以外のセルの受信電力測定）を行うために、サービングセルにおける送受信を停止する期間であり、メジャメントギャップのパターンはRRCにより設定される。

[0202] 端末装置は、下記（e1）から（e4）の場合にはEPDCCHをモニターしない。

（e1）TDDかつ通常の下りリンクCPにおいて、スペシャルサブフレーム設定0および5のスペシャルサブフレーム（DwPTS内のOFDMシンボル数が6個より少ないスペシャルサブフレーム）である場合。

（e2）TDDかつ拡張の下りリンクCPにおいて、スペシャルサブフレーム設定0、4、および7のスペシャルサブフレーム（DwPTS内のOFDMシンボル数が6個より少ないスペシャルサブフレーム）である場合。

（e3）上位層によりPMCH（Physical Multicast Channel）のデコードを指示されたサブフレームである場合。

（e4）TDDかつプライマリセルとセカンダリセルとで異なるUL/DL設定が設定され、セカンダリセルにおける下りリンクサブフレームであって、プライマリセルにおける同じサブフレームがスペシャルサブフレームであり、端末装置がプライマリセルとセカンダリセルとで同時送受信する能力が無い場合。

[0203] ここで、スペシャルサブフレームとは、1つのサブフレーム中に下りリンク送信を行う領域（DwPTS）とガードピリオド（GP）と上りリンク送信を行う領域（UpPTS）の順で3つの領域を含むサブフレームであり、スペシャルサブフレーム設定とCP長によりDwPTSとGPとUpPTSの長さが一意に決まる。PMCHは、MBMS（Multimedia B

roadcast/Multicast Service) サービスを提供するためのチャンネルであり、MBSFNサブフレームにおいてのみ配置される。

[0204] なお、スペシャルサブフレーム設定は下記の10個の設定のうちのいずれかが設定される。

スペシャルサブフレーム設定0では、通常の下りリンクCPにおいてDwPTSは6592サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは2192サンプル、拡張の上りリンクCPでは2560サンプルである。一方、拡張の下りリンクCPにおいてDwPTSは7680サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは2192サンプル、拡張の上りリンクCPでは2560サンプルである。DwPTSは3個のOFDMシンボルで構成され、UpPTSは1個のSC-FDMAシンボルで構成される。

スペシャルサブフレーム設定1では、通常の下りリンクCPにおいてDwPTSは19760サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは2192サンプル、拡張の上りリンクCPでは2560サンプルである。一方、拡張の下りリンクCPにおいてDwPTSは20480サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは2192サンプル、拡張の上りリンクCPでは2560サンプルである。DwPTSには通常の下りリンクCPの場合は9個、拡張の下りリンクCPの場合は8個のOFDMシンボルで構成され、UpPTSは1個のSC-FDMAシンボルで構成される。

スペシャルサブフレーム設定2では、通常の下りリンクCPにおいてDwPTSは21952サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは2192サンプル、拡張の上りリンクCPでは2560サンプルである。一方、拡張の下りリンクCPにおいてDwPTSは23040サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは2192サンプル、拡張の上りリンクCPでは2560サンプルである。DwPTSは通常の下りリンクCPの場合は10個、拡張の下りリンクCPの場合は9個のOFDMシンボルで構成され、UpPTSは1個のSC-FDMAシンボルで構成される。

スペシャルサブフレーム設定3では、通常の下りリンクCPにおいてDwPTSは24144サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは2192サンプル、拡張の上りリンクCPでは2560サンプルである。一方、拡張の下りリンクCPにおいてDwPTSは25600サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは2192サンプル、拡張の上りリンクCPでは2560サンプルである。DwPTSは通常の下りリンクCPの場合は11個、拡張の下りリンクCPの場合は10個のOFDMシンボルで構成され、UpPTSは1個のSC-FDMAシンボルで構成される。

スペシャルサブフレーム設定4では、通常の下りリンクCPにおいてDwPTSは26336サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは2192サンプル、拡張の上りリンクCPでは2560サンプルである。一方、拡張の下りリンクCPにおいてDwPTSは7680サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは4384サンプル、拡張の上りリンクCPでは5120サンプルである。DwPTSは通常の下りリンクCPの場合は12個、拡張の下りリンクCPの場合は3個のOFDMシンボルで構成され、UpPTSは通常の下りリンクCPの場合は1個のSC-FDMAシンボルで構成され、拡張の下りリンクCPの場合は2個のSC-FDMAシンボルで構成される。

スペシャルサブフレーム設定5では、通常の下りリンクCPにおいてDwPTSは6592サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは4384サンプル、拡張の上りリンクCPでは5120サンプルである。一方、拡張の下りリンクCPにおいてDwPTSは20480サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは4384サンプル、拡張の上りリンクCPでは5120サンプルである。DwPTSは通常の下りリンクCPの場合は3個、拡張の下りリンクCPの場合は8個のOFDMシンボルで構成され、UpPTSは2個のSC-FDMAシンボルで構成される。

スペシャルサブフレーム設定6では、通常の下りリンクCPにおいてD

wPTSは19760サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは4384サンプル、拡張の上りリンクCPでは5120サンプルである。一方、拡張の下りリンクCPにおいてDwPTSは23040サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは4384サンプル、拡張の上りリンクCPでは5120サンプルである。DwPTSは9個のOFDMシンボルで構成され、UpPTSは2個のSC-FDMAシンボルで構成される。

スペシャルサブフレーム設定7では、通常の下りリンクCPにおいてDwPTSは21952サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは4384サンプル、拡張の上りリンクCPでは5120サンプルである。一方、拡張の下りリンクCPにおいてDwPTSは12800サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは4384サンプル、拡張の上りリンクCPでは5120サンプルである。DwPTSは通常の下りリンクCPの場合は10個、拡張の下りリンクCPの場合は5個のOFDMシンボルで構成され、UpPTSは2個のSC-FDMAシンボルで構成される。

スペシャルサブフレーム設定8では、通常の下りリンクCPにおいてDwPTSは24144サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは4384サンプル、拡張の上りリンクCPでは5120サンプルである。DwPTSは通常の下りリンクCPの場合は11個のOFDMシンボルで構成され、UpPTSは2個のSC-FDMAシンボルで構成される。

スペシャルサブフレーム設定9では、通常の下りリンクCPにおいてDwPTSは13168サンプルであり、UpPTSは通常の上りリンクCPでは4384サンプル、拡張の上りリンクCPでは5120サンプルである。DwPTSは通常の下りリンクCPの場合は6個のOFDMシンボルで構成され、UpPTSは2個のSC-FDMAシンボルで構成される。

[0205] ここで、UpPTSが1個のSC-FDMAシンボルで構成される場合は、端末装置は基地局装置からの要求に応じて、その1つのSC-FDMAシンボルを用いて上りリンクのサウンディングのための参照信号であるSRS

(Sounding Reference Signal)を送信することができる。UpPTSが2個のSC-FDMAシンボルで構成される場合は、端末装置は基地局装置からの要求に応じて、その2つのSC-FDMAシンボルの少なくともいずれかを用いてSRSを送信することができる。

[0206] ここで、通常のCPにおいて、通常の下りリンクサブフレームは14個のOFDMシンボルで構成され、通常の上りリンクサブフレームは14個のSC-FDMAシンボルで構成される。また、拡張のCPにおいて、通常の下りリンクサブフレームは12個のOFDMシンボルで構成され、通常の上りリンクサブフレームは12個のSC-FDMAシンボルで構成される。

[0207] また、UL/DL設定は下記の7個の設定のうちのいずれかが設定される。

UL/DL設定0では、1つの無線フレーム(10サブフレーム)中のサブフレーム0からサブフレーム9が、順にそれぞれ下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレーム、上りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレーム、上りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、および上りリンクサブフレームである。下りリンクから上りリンクへの変換点の周期は5サブフレーム(5ミリ秒)である。

UL/DL設定1では、1つの無線フレーム中のサブフレーム0からサブフレーム9が、順にそれぞれ下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレーム、上りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレーム、上りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、および下りリンクサブフレームである。下りリンクから上りリンクへの変換点の周期は5サブフレームである。

UL/DL設定2では、1つの無線フレーム中のサブフレーム0からサブフレーム9が、順にそれぞれ下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレーム、上りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、下りリンクサ

ブフレーム、下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレーム、上りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、および下りリンクサブフレームである。下りリンクから上りリンクへの変換点の周期は5サブフレームである。

UL/DL設定3では、1つの無線フレーム中のサブフレーム0からサブフレーム9が、順にそれぞれ下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレーム、上りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、下りサブフレーム、下りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、および下りリンクサブフレームである。下りリンクから上りリンクへの変換点の周期は10サブフレーム（10ミリ秒）である。

UL/DL設定4では、1つの無線フレーム中のサブフレーム0からサブフレーム9が、順にそれぞれ下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレーム、上りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、下りサブフレーム、下りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、および下りリンクサブフレームである。下りリンクから上りリンクへの変換点の周期は10サブフレームである。

UL/DL設定5では、1つの無線フレーム中のサブフレーム0からサブフレーム9が、順にそれぞれ下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレーム、上りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、下りサブフレーム、下りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、および下りリンクサブフレームである。下りリンクから上りリンクへの変換点の周期は10サブフレームである。

UL/DL設定6では、1つの無線フレーム中のサブフレーム0からサブフレーム9が、順にそれぞれ下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレーム、上りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレーム、上りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、および下りリンクサブフレーム

である。下りリンクから上りリンクへの変換点の周期は5サブフレームである。

[0208] ここで、少なくとも1つのサービングセルに対するUL/DL設定がUL/DL設定5である場合、2個より多いサービングセルは設定されない。

[0209] アグリゲーションレベルLにおけるEPDCCHのUSSである $ES^{(L)}_k$ はEPDCCH候補の組により規定される。ここでLは1、2、4、8、16および32のいずれかである。1つのEPDCCH-PRBセットpに対して、サーチスペース $ES^{(L)}_k$ のEPDCCH候補mに対応するECCCEは、 $L \left( (Y_{p,k} + \text{floor}(mN_{ECCCE,p,k} / (LM^{(L)}_p)) + b) \bmod (\text{floor}(N_{ECCCE,p,k} / L)) \right) + i$ で与えられる。ここで、 $i = 0, \dots, L-1$ である。また、EPDCCHがモニターされるサービングセルに対してCIF (Carrier Indicator Field) が設定されている場合、bはCIFの値であり、それ以外の場合は $b = 0$ である。また、 $m = 0, 1, \dots, M^{(L)}_p - 1$ である。EPDCCHがモニターされるサービングセルに対してCIFが設定されていない場合、 $M^{(L)}_p$ はEPDCCHがモニターされるそのサービングセルにおけるEPDCCH-PRBセットp内のアグリゲーションレベルLにおいてモニターすべきEPDCCHの数である。それ以外の場合、 $M^{(L)}_p$ はCIFの値により示されるサービングセルにおけるEPDCCH-PRBセットp内のアグリゲーションレベルLにおきたモニターすべきEPDCCHの数である。ここで、CIFとは、DCIフォーマット内のフィールドであり、CIFの値はDCIフォーマットがいずれのサービングセルのPDSCH送信、PUSCH送信あるいはランダムアクセス手続きに対応するかを決定するために用いられ、プライマリセルあるいはセカンダリセルのいずれかに対応するサービングセルインデクスと同じ値を取る。

[0210] 同一のサブフレーム内において、あるEPDCCH候補に対応するECCCEが、PBCH、プライマリ同期信号あるいはセカンダリ同期信号のいずれかの送信と周波数上でオーバーラップするPRBペアにマッピングされる場

合、端末装置はそのEPDCCH候補をモニターしない。

[0211] 端末装置が2個のEPDCCH-PRBセットに同じ値の $n^{EPDCCH}_{ID, i}$ が設定されており、その端末装置が一方のEPDCCH-PRBセットに対応するあるDCIペイロードサイズのEPDCCH候補であって、あるREの組にマッピングされるEPDCCH候補を受信し、かつ、その端末装置が他方のEPDCCH-PRBセットに対応する同じDCIペイロードサイズのEPDCCH候補であって、同じREの組にマッピングされるEPDCCH候補をモニターすることも設定されている場合であり、さらに受信されたEPDCCHの最初のECCEの番号がHARQ-ACK送信のためのPUCCHリソースの決定に用いられる場合は、その最初のECCEの番号は $p=0$ のEPDCCH-PRBセットに基づいて決められる。ここで、 $n^{EPDCCH}_{ID, i}$ は、EPDCCHに関連するDMRS (Demodulation Reference Signal) の疑似ランダム系列生成の初期化に用いられるパラメータであり、上位層により設定される。なお、 $i$ は0または1の値を取り、DMRSに関連するEPDCCHがいずれのEPDCCHセットに属するかを示す。すなわち、 $p$ とほぼ同義である。

[0212]  $Y_{p, k}$ は $Y_{p, k} = (A_p Y_{p, k-1}) \bmod D$ で定義される。ここで、 $Y_{p, -1}$ は物理層において端末装置に設定される識別子であるRNTIの値であり、 $A_0$ は39827であり、 $A_1$ は39829であり、 $D$ は65537であり、 $k = \text{floor}(n_s / 2)$ である。すなわち、各サブフレームは2個のロットで構成されるため、 $k$ は無線フレーム中のサブフレーム番号を示す。

[0213] また、EPDCCH-PRBセットに含まれるPRB数とアグリゲーションレベルとモニターされるEPDCCH候補の数との対応を規定できる。サーチスペースとモニターされるEPDCCH候補の数を規定するアグリゲーションレベルは次のように与えられる。ここで、 $N^{PRB}$ は、EPDCCH-PRBセット $p$ を構成するPRBペアの数である。

[0214] ここで、サーチスペースとモニターされるEPDCCH候補の数を規定するアグリゲーションレベルは、(1) 端末装置に分散的送信のための1個の

みのEPDCCH-PRBが設定される場合、(2) 端末装置に局所的送信のための1個のみのEPDCCH-PRBが設定される場合、(3) 端末装置に分散的送信のための2個のEPDCCH-PRBが設定される場合、(4) 端末装置に局所的送信のための2個のEPDCCH-PRBが設定される場合、(5) 端末装置に分散的送信のための1個のEPDCCH-PRBと局所的送信のための1個のEPDCCH-PRBとが設定される場合、にそれぞれ独立に規定できる。

[0215] なお、本実施形態においては、 $p_1$ は局所的EPDCCH-PRBセットを識別する符号であり、 $p_1$ は局所的EPDCCH-PRBセットを識別する符号であり、 $p_2$ は分散的EPDCCH-PRBセットを識別する符号である。すなわち、 $N^{x p_1}_{RB}$ は局所的EPDCCH-PRBセットを構成するPRBペアの数であり、 $N^{x p_2}_{RB}$ は分散的EPDCCH-PRBセットを構成するPRBペアの数である。また、 $M^{(L)}_{p_1}$ は局所的EPDCCH-PRBセット内のアグリゲーションレベルLにおいてモニターすべきEPDCCHの数であり、 $M^{(L)}_{p_2}$ は分散的EPDCCH-PRBセット内のアグリゲーションレベルLにおいてモニターすべきEPDCCHの数である。

[0216] EPDCCH-PRBセットに含まれるPRB数とアグリゲーションレベルとモニターされるEPDCCH候補の数との対応に対して、下記(c1)から(c4)の場合はケース1が、下記(c5)から(c7)の場合はケース2が、(c8)の場合はケース3がそれぞれ適用される。

(c1) 通常サブフレームかつ通常の下りリンクCPで、DCIフォーマット2、2A、2B、2C、2Dのいずれかがモニターされ、かつ $M^{DL}_R$ が25以上の場合。すなわち、1つのPRBペア内でEPDCCH送信に用いることができるRE数が比較的多く、かつDCIフォーマットのペイロードサイズが非常に大きい場合。

(c2) スペシャルサブフレーム設定3、4あるいは8のスペシャルサブフレームかつ通常の下りリンクCP(つまりDwPTSが11個以上のOFDMシンボルで構成されるスペシャルサブフレーム)で、DCIフォーマット

ット2、2A、2B、2C、2Dのいずれかがモニターされ、かつ $M^{DL}_{RB}$ が25以上の場合。すなわち、1つのPRBペア内でEPDCCCH送信に用いることができるRE数が比較的多く、かつDCIフォーマットのペイロードサイズが非常に大きい場合。

(c3) 通常サブフレームかつ通常の下りリンクCPで、DCIフォーマット1A、1B、1D、1、2、2A、2B、2C、2D、0あるいは4のいずれかがモニターされ、かつ $n_{EPDCCCH}$ が104より小さい場合。すなわち、1つのPRBペア内でEPDCCCH送信に用いることができるRE数が非常に少ない場合。

(c4) スペシャルサブフレーム設定3、4あるいは8のスペシャルサブフレームかつ通常の下りリンクCP（つまりDwPTSが11個以上のOFDMシンボルで構成されるスペシャルサブフレーム）で、DCIフォーマット1A、1B、1D、1、2、2A、2B、2C、2D、0あるいは4のいずれかがモニターされ、かつ $n_{EPDCCCH}$ が104より小さい場合。すなわち、1つのPRBペア内でEPDCCCH送信に用いることができるRE数が非常に少ない場合。

(c5) 通常サブフレームかつ拡張の下りリンクCPで、DCIフォーマット1A、1B、1D、1、2、2A、2B、2C、2D、0あるいは4のいずれかがモニターされる場合。すなわち、1つのPRBペア内でEPDCCCH送信に用いることができるRE数が比較的少ない場合。

(c6) スペシャルサブフレーム設定1、2、6、7あるいは9のスペシャルサブフレームかつ通常の下りリンクCP（つまりDwPTSが6個以上かつ10個以下のOFDMシンボルで構成されるスペシャルサブフレーム）で、DCIフォーマット1A、1B、1D、1、2、2A、2B、2C、2D、0あるいは4のいずれかがモニターされる場合。すなわち、1つのPRBペア内でEPDCCCH送信に用いることができるRE数が比較的少ない場合。

(c7) スペシャルサブフレーム設定1、2、3、5あるいは6のスペ

シャルサブフレームかつ拡張の下りリンクCP（つまりDwPTSが6個以上かつ10個以下のOFDMシンボルで構成されるスペシャルサブフレーム）で、DCIフォーマット1A、1B、1D、1、2、2A、2B、2C、2D、0あるいは4のいずれかがモニターされる場合。すなわち、1つのPRBペア内でEPDCCCH送信に用いることができるRE数が比較的少ない場合。

(c8) 上記(c1)から(c7)のいずれでもない場合。すなわち、1つのPRBペア内でEPDCCCH送信に用いることができるRE数が比較的多く、かつDCIフォーマットのペイロードサイズがそれほど大きくない場合。

[0217] ここで、端末装置が、EPDCCCHがモニターされるサービングセルに対してCIFが設定されていない場合、 $M^{DL}_{RB}$ はEPDCCCHがモニターされるサービングセルの $N^{DL}_{RB}$ である。端末装置が、EPDCCCHがモニターされるサービングセルに対してCIFが設定されている場合、 $M^{DL}_{RB}$ はCIFの値により指定されるサービングセルの $N^{DL}_{RB}$ である。ここで、 $N^{DL}_{RB}$ は下りリンクバンド幅設定であり、周波数方向のリソースブロックサイズの倍数単位で表現される。言い換えると、 $N^{DL}_{RB}$ はサービングセルにおける下りリンクコンポーネントキャリア内の周波数方向における総リソースブロック数である。また、DCIフォーマット1A、1B、2D、1は、1つのPDSCHを用いて1個のトランスポートブロックを送信可能な送信モードで用いられるDCIフォーマットであり、それぞれ送信ダイバーシティ、単一ポートを用いた閉ループ空間多重、マルチユーザMIMO (Multiple Input Multiple Output)、単一アンテナポート送信というPDSCH送信方法に用いられる。また、DCIフォーマット2、2A、2B、2C、2Dは、1つのPDSCHを用いて2個までのトランスポートブロックを送信可能な送信モードで用いられるDCIフォーマットであり、それぞれ閉ループ空間多重、大遅延CDD (Cyclic Delay Diversity)、2レイヤ送信、8レイヤ以下送信、および8レイヤ

以下送信というPDSCH送信方法に用いられる。また、DCIフォーマット2、2Aはさらに送信ダイバーシチのPDSCH送信方法に、DCIフォーマット2B、2C、2Dはさらに単一アンテナポートのPDSCH送信方法にも用いられる。また、DCIフォーマット0および4は、それぞれ1つのPUSCHを用いて1個および2個までのトランスポートブロックを送信可能な送信モードで用いられるDCIフォーマットであり、それぞれ単一アンテナポート送信および閉ループ空間多重というPDSCH送信方法に用いられる。

[0218] また、送信モードとは、上位層シグナリングを介して、PDCCHあるいはEPDCCHを介してシグナリングされたPDSCHデータ送信を受信するために、端末装置に準静的に設定されるモードである。送信モードは、下記の送信モード1から送信モード10のうちのいずれかが設定される。

送信モード1は、単一アンテナポート送信（アンテナポート0による送信）のPDSCH送信方法が用いられ、DCIフォーマット1あるいは1Aが用いられる。

送信モード2は、送信ダイバーシチのPDSCH送信方法が用いられ、DCIフォーマット1あるいは1Aが用いられる。

送信モード3は、大遅延CDDあるいは送信ダイバーシチのPDSCH送信方法が用いられ、DCIフォーマット1あるいは2Aが用いられる。

送信モード4は、閉ループ空間多重あるいは送信ダイバーシチのPDSCH送信方法が用いられ、DCIフォーマット1あるいは2が用いられる。

送信モード5は、マルチユーザMIMOあるいは送信ダイバーシチのPDSCH送信方法が用いられ、DCIフォーマット1あるいは1Dが用いられる。

送信モード6は、単一ポートを用いた閉ループ空間多重あるいは送信ダイバーシチのPDSCH送信方法が用いられ、DCIフォーマット1あるいは1Bが用いられる。

送信モード7は、単一アンテナポート送信（アンテナポート5による送

信)あるいは送信ダイバーシチか単一アンテナポート送信(アンテナポート0による送信)いずれかのPDSCH送信方法が用いられ、DCIフォーマット1あるいは1が用いられる。

送信モード8は、2レイヤ送信(アンテナポート7およびアンテナポート8による送信)あるいは送信ダイバーシチか単一アンテナポート送信(アンテナポート0による送信)いずれかのPDSCH送信方法が用いられ、DCIフォーマット1あるいは2Bが用いられる。

送信モード9は、8レイヤ以下送信(アンテナポート7からアンテナポート14による送信)あるいは送信ダイバーシチか単一アンテナポート送信(アンテナポート0による送信)いずれか(ただし、MBSFNサブフレームの場合はアンテナポート7による単一アンテナポート送信)のPDSCH送信方法が用いられ、DCIフォーマット1あるいは2Cが用いられる。

送信モード10は、8レイヤ以下送信(アンテナポート7からアンテナポート14による送信)あるいは送信ダイバーシチか単一アンテナポート送信(アンテナポート0による送信)いずれか(ただし、MBSFNサブフレームの場合はアンテナポート7による単一アンテナポート送信)のPDSCH送信方法が用いられ、DCIフォーマット1あるいは2Cが用いられる。

[0219] なお、これ以外の送信モード(例えば、送信モード9や10と同様の規定による送信モード11など)を用いてもよい。例えば、送信モード11は、LAAセルにおいて用いられるDCIフォーマットが用いられる。送信モード11は、本実施形態で説明されるLAAセルにおける処理方法、符号化方法、送信方法および/または受信方法が用いられる。

[0220] 端末装置に、CIFが設定されていない場合、その端末装置はEPDCHをモニターするように設定されている各活性化されたサービングセルにおいて、図X1から図X10の対応表によって与えられた各アグリゲーションレベルにおける1つのEPDCHのUSSをモニターする。端末装置に、EPDCHのモニタリングが設定されており、かつその端末装置にCIFが設定されている場合、その端末装置は、上位層シグナリングによって設定

されたように、1つ以上の活性化されたサービングセルにおいて、図X1から図X10の対応表によって与えられた各アグリゲーションレベルにおける1つ以上のEPDCCHのUSSをモニターする。サービングセルcにおけるEPDCCHのモニタリングに関連するCIFが設定されている端末装置は、サービングセルcのEPDCCHのUSSにおいて、CIFが設定され、かつC-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加されたEPDCCHをモニターする。プライマリセルにおけるEPDCCHのモニタリングに関連するCIFが設定されている端末装置は、プライマリセルのEPDCCHのUSSにおいて、CIFが設定され、かつSPS-RNTI (Semi Persistent Scheduling-RNTI) によってスクランブルされたCRCが付加されたEPDCCHをモニターする。ここで、C-RNTIは動的なPDSCH送信あるいはPUSCH送信に関連するEPDCCH送信に用いられるRNTIであり、SPS-RNTIは準定常的なPDSCH送信あるいはPUSCH送信に関連するEPDCCH送信に用いられるRNTIである。

[0221] EPDCCHがモニターされるサービングセルにおいて、端末装置にCIFが設定されていない場合、その端末装置はCIFを含まないEPDCCHのためにEPDCCHのUSSをモニターし、端末装置にCIFが設定されている場合、その端末装置はCIFを含むEPDCCHのためにEPDCCHのUSSをモニターする。すなわち、CIFが設定されているかどうかに応じて、EPDCCHがCIFを含むものとしてEPDCCHをデコードするか、EPDCCHがCIFを含まないものとしてEPDCCHをデコードするかが決まる。端末装置に、セカンダリーセルに対応するCIFを含むEPDCCHを他のサービングセルにおいてモニターすることが設定されている場合、その端末相違はそのセカンダリーセルにおけるEPDCCHをモニターしない。EPDCCHがモニターされるサービングセルにおいて、その端末装置は少なくとも同じサービングセルに対するEPDCCH候補をモニターする。

- [0222] あるサービングセル上の、C I Fを含むあるDC Iフォーマットサイズの、C-RNTIによりスクランブルされたCRCが付加されたEPDCCCH候補をモニターすることが設定された端末装置は、そのDC Iフォーマットサイズで、C I Fの取り得るあらゆる値に対応するあらゆるEPDCCCHのUSSにおいて、そのDC IフォーマットサイズのEPDCCCH候補がそのサービングセル上で送信されるかもしれないと想定する。
- [0223] EPDCCCHがモニターされるサービングセルに対して、ポジショニング参照信号の送信機会がMBSFNサブフレーム内だけに設定され、かつサブフレーム0で用いられるCP長が通常のCPである場合、端末装置は、ポジショニング参照信号の送信機会の一部であると上位層にとって設定されたサブフレームにおいてEPDCCCHのモニターは要求されない。
- [0224] 端末装置は、アンテナポート107と108のいずれかに関連するEPDCCCH候補をモニタリングする間、同じC<sub>init</sub>の値がアンテナポート107と108とに用いられると想定する。端末装置は、アンテナポート109と110のいずれかに関連するEPDCCCH候補をモニタリングする間、同じC<sub>init</sub>の値がアンテナポート109と110とに用いられると想定する。
- [0225] あるサービングセルに対して、上位層シグナリングを介して、端末装置が送信モード1から9に応じたPDSCHのデータ送信を受信するように設定されている場合、その端末装置は、下記の(s1)および(s2)に従う。
- (s1) その端末装置に上位層パラメータであるepdcccH-StartSymbol-r11が設定されている場合、1つのサブフレームにおける第1スロット内のインデックスであるI<sub>EPDCCCHStart</sub>によって与えられる、EPDCCCHのための開始OFDMシンボル(1つのサブフレームにおいてEPDCCCHがマッピングされる最初のOFDMシンボルであり、EPDCCCHの開始位置とも呼ばれる)は、その上位層パラメータから決められる。ここで、上位層パラメータであるepdcccH-StartSymbol-r11は、EPDCCCHセット毎に個別に設定可能なパラメータであり、EPDCCCHの開始OFDMシンボルを指定するためのパラメータ(開始O

FDMシンボルを示す情報) である。上位層パラメータである  $epdcch-StartSymbol-r11$  は、RRCメッセージを用いて設定される。

(s2) その他の場合、1つのサブフレームにおける第1スロット内のインデクスである  $l_{EPDCCHstart}$  によって与えられる、EPDCCHのための開始OFDMシンボルは、 $N_{DL_{RB}}$  が10より大きい場合、そのサービングセルのそのサブフレームにおけるCFI (Control Format Indicator) の値により与えられ、 $N_{DL_{RB}}$  が10以下の場合、そのサービングセルのそのサブフレームにおけるCFIの値に1を加算することにより与えられる。ここでCFIとは、値として1、2および3のうちいずれかを取るパラメータであり、PCFICH (Physical CFI Channel) を介して送受信される制御情報である。CFIは、1つのサブフレームにおいてPDCCHの送信のために用いられるOFDMシンボルの数についての情報である。

[0226] あるサービングセルに対して、上位層シグナリングを介して、端末装置が送信モード10に応じたPDSCHのデータ送信を受信するように設定されている場合、各EPDCCH<sup>^</sup>PRBセットに対して、サブフレームkにおけるEPDCCHのモニタリングのための開始OFDMシンボルは、下記の(s3)から(s6)までのように、上位層のパラメータである  $pdsch-Start-r11$  に従う。ここで、上位層パラメータである  $pdsch-Start-r11$  は、PDSCH用の4種類パラメータセットに対して個別に設定可能なパラメータであり、PDSCHの開始OFDMシンボルを指定するためのパラメータ (開始OFDMシンボルを示す情報) である。上位層パラメータである  $pdsch-Start-r11$  は、RRCメッセージを用いて設定される。

(s3)  $pdsch-Start-r11$  の値が1、2、3および4の組に属している (値が1、2、3および4のいずれかである) 場合、 $l'_{EPDCCHstart}$  は  $pdsch-Start-r11$  によって与えられる。

(s4) その他の場合 ( $pdsch-Start-r11$ の値が1、2、3および4の組に属していない場合)、 $l'_{EPDCCHstart}$ は、 $N^{DL}_{RB}$ が10より大きい場合、そのサービングセルのサブフレームkにおけるCFIの値により与えられ、 $l'_{EPDCCHstart}$ は、 $N^{DL}_{RB}$ が10以下の場合、そのサービングセルのサブフレームkにおけるCFIの値に1を加算することにより与えられる。

(s5) サブフレームkが上位層パラメータである $mbsfn-SubframeConfigList-r11$ によって指定されるサブフレームである、あるいはサブフレームkがTDD用のサブフレーム構成におけるサブフレーム1または6である場合、 $l_{EPDCCHstart}$ は、 $l_{EPDCCHstart} = \min(2, l'_{EPDCCHstart})$ により与えられる。

(s6) その他の場合 (サブフレームkが上位層パラメータである $mbsfn-SubframeConfigList-r11$ によって指定されるサブフレームではない、かつサブフレームkがTDD用のサブフレーム構成におけるサブフレーム1または6ではない場合)、 $l_{EPDCCHstart}$ は、 $l_{EPDCCHstart} = l'_{EPDCCHstart}$ により与えられる。

[0227] あるサービングセルに対して、上位層シグナリングを介して、端末装置が送信モード1から9に応じたPDSCHのデータ送信を受信するように設定されており、かつEPDCCHのモニターが設定されている場合、その端末装置は、そのサービングセルにおけるアンテナポート0から3と、107から110が、ドップラシフト、ドップラースプレッド、平均遅延および遅延スプレッドに関して疑似コロケートであると想定する (同一の送信点から送信されているものとして受信する、あるいは異なる送信点から送信されていないものとして受信する)。

[0228] あるサービングセルに対して、上位層シグナリングを介して、端末装置が送信モード10に応じたPDSCHのデータ送信を受信するように設定されており、かつEPDCCHのモニターが設定されている場合、各EPDCCH-PRBセットに対して、下記の (q1) および (q1) が適用される。

(q1) その端末装置に、疑似コロケーションタイプAに基づいてPDSCHをデコードすることが上位層により設定されている場合、その端末装置は、そのサービングセルにおけるアンテナポート0から3と、107から110が、ドップラシフト、ドップラスペッド、平均遅延および遅延スペッドに関して疑似コロケートであると想定する。

(q2) その端末装置に、疑似コロケーションタイプBに基づいてPDSCHをデコードすることが上位層により設定されている場合、その端末装置は、上位層パラメータである`qcl-CSI-RS-ConfigNZPId-r11`に対応するアンテナポート15から22と、107から110とが、ドップラシフト、ドップラスペッド、平均遅延および遅延スペッドに関して疑似コロケートであると想定する。ここで、上位層パラメータである`qcl-CSI-RS-ConfigNZPId-r11`は、PDSCH用の4種類パラメータセットに対して個別に設定可能なパラメータであり、PDSCHの疑似コロケーションを指定するためのパラメータ(PDSCHに関連する端末固有参照信号がいずれのCSI-RSと疑似コロケートしているかを示す情報)である。上位層パラメータである`qcl-CSI-RS-ConfigNZPId-r11`は、RRCメッセージを用いて設定される。

ここで、疑似コロケーションタイプAと疑似コロケーションタイプBは、送信モード10が設定された端末装置に対してサービングセル毎にいずれか1つが設定されるパラメータであり、タイプAはアンテナポート7から14が、そのサービングセルのCRSアンテナポート0-3と疑似コロケートされていることを示し、タイプBはアンテナポート7から14が、いずれかのCSI-RSアンテナポート15-22と疑似コロケートされていることを示す。逆に言えば、タイプBが設定される場合、CSI-RSは必ずしもそのサービングセルに対応する基地局装置から送信されるわけではなく、別の基地局装置から送信されてもよい。その場合、そのCSI-RSと疑似コロケートされるEPDCCHやPDSCHは、通常、そのCSI-RSと同じ送信点(例

例えば基地局装置にバックホールで接続された遠隔地における張り出しアンテナ装置あるいは別の基地局装置)から送信されている。

[0229] あるサービングセルに対して、上位層シグナリングを介して、端末装置が送信モード10に応じたPDSCHのデータ送信を受信するように設定されており、かつEPDCCHのモニターが設定されている場合、各EPDCCH-PRBセットに対して、その端末装置はそのEPDCCHのREマッピングおよびアンテナポート疑似コロケーションの決定のために、上位層のパラメータであるMappingQCL-ConfigId-r11によって指定されるパラメータを用いる。パラメータセットには、EPDCCHのREマッピングおよびアンテナポート疑似コロケーションの決定のための下記の(Q1)から(Q6)までのパラメータが含まれる。

(Q1) crs-PortsCount-r11。crs-PortsCount-r11は、PDSCHやEPDCCHをREのマッピングする際に用いられるCRSのポート数を示すパラメータである。

(Q2) crs-FreqShift-r11。crs-FreqShift-r11は、PDSCHやEPDCCHをREのマッピングする際に用いられるCRSの周波数シフトを示すパラメータである。

(Q3) mbsdn-SubframeConfigList-r11。mbsdn-SubframeConfigList-r11は、PDSCHやEPDCCHをREのマッピングする際に用いられるMBSFNサブフレームの位置を示すパラメータである。このパラメータでMBSFNサブフレームとして設定されたサブフレームでは、PDCCHが配置されるOFDMシンボルにのみCRSが存在するものとして(PDCCHが配置されないOFDMシンボルにはCRSが存在しないものとして)、PDSCHやEPDCCHがマッピングされる。

(Q4) csi-RS-ConfigZPId-r11。csi-RS-ConfigZPId-r11は、PDSCHやEPDCCHをREのマッピングする際に用いられるゼロ電力CSI-RSの位置を示すパラメータで

ある。

(Q5) `pdsch-Start-r11`。 `pdsch-Start-r11`は、PDSCHやEPDCCHをREのマッピングする際に用いられる開始OFDMシンボルを示すパラメータである。

(Q6) `qcl-CSIRS-ConfigNZPId-r11`。 `qcl-CSIRS-ConfigNZPId-r11`は、PDSCHやEPDCCHを復調するための参照信号がいずれのCSIRSとコロケートされているかを示すパラメータである。このパラメータは、1つ以上設定されたCSIRSのいずれかのIDを指定することができる。PDSCHやEPDCCHを復調するための参照信号は、IDが指定されたCSIRSと疑似コロケートされているものとする。

[0230] 次に、第2のEPDCCHでスケジューリングされるPDSCHについて説明する。第2のEPDCCHでスケジューリングされるPDSCHの一例は、その第2のEPDCCHが検出された（マッピングされた）サブフレームにマッピングされるPDSCHのみである。

[0231] 第2のEPDCCHでスケジューリングされるPDSCHの別の一例は、その第2のEPDCCHが検出された（マッピングされた）サブフレームを含むバースト内のいずれかのサブフレームにマッピングされるPDSCHを含む。PDSCHがマッピングされるサブフレームに関する情報（設定）は、RRCで設定されてもよいし、第2のEPDCCHで送信するDCIに通じて通知されてもよい。また、第2のEPDCCHでスケジューリングされるPDSCHは、1つのサブフレームでもよいし、複数のサブフレームでもよい。

[0232] 次に、第2のEPDCCHでスケジューリングされるPDSCHが部分サブフレームにマッピングされる場合において、そのPDSCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルについて説明する。例えば、そのPDSCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルは、スケジューリングする第2のEPDCCHにおけるDCIに含まれる制御情報に基づいて

決まる。また、例えば、そのPDSCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルは、スケジューリングする第2のEPDCCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルに基づいて決まる。また、例えば、そのPDSCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルは、スケジューリングする第2のEPDCCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルと同じである。また、例えば、そのPDSCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルは、スケジューリングする第2のEPDCCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルから算出されるOFDMシンボルである。また、例えば、そのPDSCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルは、スケジューリングする第2のEPDCCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルとは独立にRRCシグナリングを通じて設定される。また、例えば、そのPDSCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルは、そのサブフレームにマッピングされる物理チャネルまたは物理信号に含まれる制御情報で決まる。また、そのPDSCHのスタートシンボルとエンドシンボルとは、その決定の方法または通知の方法がそれぞれ異なってもよい。

[0233] また、第1のEPDCCHセットに対する第1のEPDCCHをモニタリングするサブフレームに関する設定と、第2のEPDCCHセットに対する第2のEPDCCHをモニタリングするサブフレームに関する設定とは、それぞれ異なってもよい。例えば、第1のEPDCCHをモニタリングするサブフレームは、全ての第1のEPDCCHセットで共通に設定され、ビットマップ形式の情報でサブフレーム毎にモニタリングするかどうかを設定される。第2のEPDCCHをモニタリングするサブフレームに関する設定の一例は、第1のEPDCCHをモニタリングするサブフレームに関する設定と同じであるが、独立に設定される。第2のEPDCCHをモニタリングするサブフレームに関する設定の別の一例は、端末がLAAセルにおけるバースト（下りリンクバースト送信）を検出したサブフレームにおいて、第2のEPDCCHをモニタリングする。

- [0234] 上記で説明された実施形態の一部は以下の通り言い換えることができる。
- [0235] 本実施形態の端末装置は、第1のサービングセルに第1のEPDCCCHのモニタリングのための第1のEPDCCCHセットと、第2のサービングセルに第2のEPDCCCHのモニタリングのための第2のEPDCCCHセットとを設定する上位層処理部と、第1のEPDCCCHと第2のEPDCCCHとをモニタリングする受信部とを備える。あるサブフレームにおける第1のEPDCCCHのスタートシンボルと第2のEPDCCCHのスタートシンボルとは独立に決まる。
- [0236] 本実施形態の基地局装置は、第1のサービングセルに第1のEPDCCCHのモニタリングのための第1のEPDCCCHセットと、第2のサービングセルに第2のEPDCCCHのモニタリングのための第2のEPDCCCHセットとを端末装置に設定する上位層処理部と、第1のEPDCCCHと第2のEPDCCCHとを送信する送信部とを備える。あるサブフレームにおける第1のEPDCCCHのスタートシンボルと第2のEPDCCCHのスタートシンボルとは独立に決まる。
- [0237] 第2のEPDCCCHのスタートシンボルに設定できる最大の値は、第1のEPDCCCHのスタートシンボルに設定できる最大の値よりも大きい。例えば、第1のEPDCCCHのスタートシンボルに設定できる値は、1、2、3、または4である。第2のEPDCCCHのスタートシンボルに設定できる値は、第1のEPDCCCHのスタートシンボルに設定できる値とは異なる値を含む。
- [0238] 第1のEPDCCCHのスタートシンボルは、上位層のパラメータに基づいて設定される。第2のEPDCCCHのスタートシンボルは、初期信号を検出したシンボルに基づいて決まる。例えば、第2のEPDCCCHのスタートシンボルは、初期信号を検出したシンボルと同じである。
- [0239] 第1のEPDCCCHのエンドシンボルは、あるサブフレームにおける最後のシンボルである。第2のEPDCCCHのエンドシンボルは、上位層のパラメータに基づいて設定される。

- [0240] 第2のEPDCCCHによってスケジューリングされるPDSCCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルは、第2のEPDCCCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルに基づいて決まる。
- [0241] 第2のEPDCCCHによってスケジューリングされるPDSCCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルは、第2のEPDCCCHにおけるDCIに基づいて決まる。
- [0242] 本実施形態の端末装置は、第1のサービングセルに第1のEPDCCCHのモニタリングのための第1のEPDCCCHセットと、第2のサービングセルに第2のEPDCCCHのモニタリングのための第2のEPDCCCHセットとを設定する上位層処理部と、第1のEPDCCCHと第2のEPDCCCHとをモニタリングする受信部とを備える。物理リソースブロックペア毎において、リソースエレメントに対する第1のEPDCCCHと第2のEPDCCCHとのマッピングを定義するために用いられるEREGは、第1のEPDCCCHと第2のEPDCCCHとで共通である。第1のEPDCCCHの送信に用いられるECCCEのそれぞれを構成するEREGの数と、第1のEPDCCCHの送信に用いられるECCCEのそれぞれを構成するEREGの数とは、それぞれ独立に決まる。
- [0243] 本実施形態の基地局装置は、第1のサービングセルに第1のEPDCCCHのモニタリングのための第1のEPDCCCHセットと、第2のサービングセルに第2のEPDCCCHのモニタリングのための第2のEPDCCCHセットとを端末装置に設定する上位層処理部と、第1のEPDCCCHと第2のEPDCCCHとを送信する送信部とを備える。物理リソースブロックペア毎において、リソースエレメントに対する第1のEPDCCCHと第2のEPDCCCHとのマッピングを定義するために用いられるEREGは、第1のEPDCCCHと第2のEPDCCCHとで共通である。第1のEPDCCCHの送信に用いられるECCCEのそれぞれを構成するEREGの数と、第1のEPDCCCHの送信に用いられるECCCEのそれぞれを構成するEREGの数とは、それぞれ独立に決まる。

- [0244] 第2のEPDCCHの送信に用いられるECCCEのそれぞれを構成するREGの数のうちの最大値は、第1のEPDCCHの送信に用いられるECCCEのそれぞれを構成するREGの数のうちの最大値よりも大きい。例えば、第1のEPDCCHの送信に用いられるECCCEのそれぞれを構成するREGの数は、4または8を含む。第2のEPDCCHの送信に用いられるECCCEのそれぞれを構成するREGの数は、第1のEPDCCHの送信に用いられるECCCEのそれぞれを構成するREGの数とは異なる数を含む。第2のEPDCCHの送信に用いられるECCCEのそれぞれを構成するREGの数は、4、8または16を含む。
- [0245] 第2のEPDCCHに関連付けられる復調参照信号がマッピングされるリソースエレメントは、第2のEPDCCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルに応じて決まる。
- [0246] 第2のEPDCCHセットのために用いられる物理リソースブロックペアの数のうちの最大値は、第1のEPDCCHセットのために用いられる物理リソースブロックペアの数のうちの最大値よりも大きい。例えば、第1のEPDCCHセットのために用いられる物理リソースブロックペアの数は、2、4または8を含む。第2のEPDCCHセットのために用いられる物理リソースブロックペアの数は、第1のEPDCCHセットのために用いられる物理リソースブロックペアの数とは異なる数を含む。2、4、8または16を含む。
- [0247] また、上記各実施形態では、プライマリセルやPSセルという用語を用いて説明したが、必ずしもこれらの用語を用いる必要はない。例えば、上記各実施形態におけるプライマリセルをマスターセルと呼ぶこともできるし、上記各実施形態におけるPSセルをプライマリセルと呼ぶこともできる。
- [0248] 本発明に関わる基地局装置2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、CPU (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RAM (Random Access Memory) に蓄積され、その後、Flash ROM (Read Only Memory) などの各種ROMやHDD (Hard Disk Drive) に格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行われる。

[0249] 尚、上述した実施形態における端末装置1、基地局装置2-1あるいは基地局装置2-2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。

[0250] 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2-1あるいは基地局装置2-2に内蔵されたコンピュータシステムであって、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

[0251] 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。

[0252] また、上述した実施形態における基地局装置2-1あるいは基地局装置2-2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2-1あるいは基地局装置2-2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 2-1 あるいは基地局装置 2-2 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。

[0253] また、上述した実施形態における基地局装置 2-1 あるいは基地局装置 2-2 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 2-1 あるいは基地局装置 2-2 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。

[0254] また、上述した実施形態における端末装置 1、基地局装置 2-1 あるいは基地局装置 2-2 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 2-1 あるいは基地局装置 2-2 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。

[0255] また、上述した実施形態では、端末装置もしくは通信装置の一例としてセルラー移動局装置を記載したが、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。

[0256] 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。

[0257] (1) また、本発明の一様態による端末装置は、基地局装置と通信する端末装置であって、第1のサービングセルに第1のEPDCCHのモニタリングのための第1のEPDCCHセットと、第2のサービングセルに第2のEPDCCHのモニタリングのための第2のEPDCCHセットとを設定する上位層処理部と、第1のEPDCCHと第2のEPDCCHとをモニタリングする受信部とを備える。あるサブフレームにおける第1のEPDCCHのスタートシンボルと第2のEPDCCHのスタートシンボルとは独立に決まる。

[0258] (2) また、本発明の一様態による端末装置は上述の端末装置であって、第2のEPDCCHのスタートシンボルに設定できる最大の値は、第1のEPDCCHのスタートシンボルに設定できる最大の値よりも大きい。

[0259] (3) また、本発明の一様態による端末装置は上述の端末装置であって、第1のEPDCCHのスタートシンボルは、上位層のパラメータに基づいて設定され、第2のEPDCCHのスタートシンボルは、初期信号を検出したシンボルに基づいて決まる。

[0260] (4) また、本発明の一様態による端末装置は上述の端末装置であって、第1のEPDCCHのエンドシンボルは、あるサブフレームにおける最後のシンボルであり、第2のEPDCCHのエンドシンボルは、上位層のパラメータに基づいて設定される。

[0261] (5) また、本発明の一様態による端末装置は上述の端末装置であって、第2のEPDCCHによってスケジューリングされるPDSCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルは、第2のEPDCCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルに基づいて決まる。

[0262] (6) また、本発明の一様態による端末装置は上述の端末装置であって、第2のEPDCCHによってスケジューリングされるPDSCHのスタート

シンボルおよび／またはエンドシンボルは、第2のEPDCCCHにおけるDCIに基づいて決まる。

[0263] (7) また、本発明の一様態による基地局装置は、端末装置と通信する基地局装置であって、第1のサービングセルに第1のEPDCCCHのモニタリングのための第1のEPDCCCHセットと、第2のサービングセルに第2のEPDCCCHのモニタリングのための第2のEPDCCCHセットとを端末装置に設定する上位層処理部と、第1のEPDCCCHと第2のEPDCCCHとを送信する送信部とを備える。あるサブフレームにおける第1のEPDCCCHのスタートシンボルと第2のEPDCCCHのスタートシンボルとは独立に決まる。

[0264] (8) また、本発明の一様態による基地局装置は上述の基地局装置であって、第2のEPDCCCHのスタートシンボルに設定できる最大の値は、第1のEPDCCCHのスタートシンボルに設定できる最大の値よりも大きい。

[0265] (9) また、本発明の一様態による基地局装置は上述の基地局装置であって、第1のEPDCCCHのスタートシンボルは、上位層のパラメータに基づいて設定され、第2のEPDCCCHのスタートシンボルは、初期信号を検出したシンボルに基づいて決まる。

[0266] (10) また、本発明の一様態による基地局装置は上述の基地局装置であって、第1のEPDCCCHのエンドシンボルは、あるサブフレームにおける最後のシンボルであり、第2のEPDCCCHのエンドシンボルは、上位層のパラメータに基づいて設定される。

[0267] (11) また、本発明の一様態による基地局装置は上述の基地局装置であって、第2のEPDCCCHによってスケジューリングされるPDSCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルは、第2のEPDCCCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルに基づいて決まる。

[0268] (12) また、本発明の一様態による基地局装置は上述の基地局装置であって、第2のEPDCCCHによってスケジューリングされるPDSCHのスタートシンボルおよび／またはエンドシンボルは、第2のEPDCCCHにお

けるDCIに基づいて決まる。

[0269] (13) また、本発明の一様態による通信方法は、基地局装置と通信する端末装置に用いられる通信方法であって、第1のサービングセルに第1のEPDCCHのモニタリングのための第1のEPDCCHセットと、第2のサービングセルに第2のEPDCCHのモニタリングのための第2のEPDCCHセットとを設定するステップと、第1のEPDCCHと第2のEPDCCHとをモニタリングするステップとを有する。あるサブフレームにおける第1のEPDCCHのスタートシンボルと第2のEPDCCHのスタートシンボルとは独立に決まる。

[0270] (14) また、本発明の一様態による通信方法は、端末装置と通信する基地局装置に用いられる通信方法であって、第1のサービングセルに第1のEPDCCHのモニタリングのための第1のEPDCCHセットと、第2のサービングセルに第2のEPDCCHのモニタリングのための第2のEPDCCHセットとを端末装置に設定するステップと、第1のEPDCCHと第2のEPDCCHとを送信するステップとを有する。あるサブフレームにおける第1のEPDCCHのスタートシンボルと第2のEPDCCHのスタートシンボルとは独立に決まる。

## 符号の説明

- [0271] 501 上位層  
502 制御部  
503 コードワード生成部  
504 下りリンクサブフレーム生成部  
505 下りリンク参照信号生成部  
506 OFDM信号送信部  
507 送信アンテナ  
508 受信アンテナ  
509 SC-FDMA信号受信部  
510 上りリンクサブフレーム処理部

- 5 1 1 上りリンク制御情報抽出部
- 6 0 1 受信アンテナ
- 6 0 2 OFDM信号受信部
- 6 0 3 下りリンクサブフレーム処理部
- 6 0 4 下りリンク参照信号抽出部
- 6 0 5 トランスポートブロック抽出部
- 6 0 6、1 0 0 6 制御部
- 6 0 7、1 0 0 7 上位層
- 6 0 8 チャンネル状態測定部
- 6 0 9、1 0 0 9 上りリンクサブフレーム生成部
- 6 1 0 上りリンク制御情報生成部
- 6 1 1、6 1 2、1 0 1 1 SC-FDMA信号送信部
- 6 1 3、6 1 4、1 0 1 3 送信アンテナ

## 請求の範囲

### [請求項1]

端末装置（UE）であって、

セカンダリセル上の複数のEPDCCCH（enhanced physical down link control channel）をモニタリングするように設定された受信部を備え、

前記セカンダリセルが、ライセンス補助アクセス（licensed assisted access）セカンダリセルであり、かつ、前記セカンダリセルの上位層のパラメータが、下りリンク送信の開始位置がサブフレーム境界およびスロット境界の何れかであることを示す場合、前記端末装置は、サブフレーム内における、第1のEPDCCCHの端末装置固有のサーチスペースの候補の第1の組、および、第2のEPDCCCHの端末装置固有のサーチスペースの候補の第2の組の両方をモニタリングするように設定され、

前記第1のEPDCCCHのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第1のスロット内のインデックスによって規定され、

前記第2のEPDCCCHのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第2のスロット内の前記インデックスによって規定されることを特徴とする端末装置。

### [請求項2]

前記第1のEPDCCCHに関連付けられたDMRS（demodulation reference signal）は、前記第1のスロットおよび前記第2のスロットの両方において送信され、

前記第2のEPDCCCHに関連付けられたDMRSは、前記第2のスロットのみにおいて送信されることを特徴とする請求項1に記載の端末装置。

### [請求項3]

ECCCE（enhanced control channel element）の数の第1の組、または、ECCCEの数の第2の組は、前記第1のEPDCCCHのために用いられ、

前記ECCCEの数の第1の組のみが、前記第2のEPDCCCHのた

めに用いられ、

前記E C C Eの数の第1の組は、2、4、8、16および32を含んでおり、

前記E C C Eの数の第2の組は、1、2、4、8および16を含んでいることを特徴とする請求項1に記載の端末装置。

[請求項4]

前記端末装置が、前記第1のE P D C C Hを検出した場合、前記第1のE P D C C HによってスケジュールされるP D S C H (physical downlink shared channel) は、前記第1のロット内において開始し、前記第2のE P D C C Hを検出した場合、前記第2のE P D C C Hによってスケジュールされる物理下りリンク共用チャネル (P D S C H) は、前記第2のロット内において開始することを特徴とする請求項1に記載の端末装置。

[請求項5]

端末装置 (U E) と通信する基地局装置であって、

セカンダリセル上において複数のE P D C C H (enhanced physical downlink control channel) を送信するように設定された送信部を備え、

前記セカンダリセルが、ライセンス補助アクセス (licensed assisted access) セカンダリセルであり、かつ、前記セカンダリセルの上位層のパラメータが、下りリンク送信の開始位置がサブフレーム境界およびロット境界の何れかであることを示す場合、前記端末装置は、サブフレーム内における、第1のE P D C C Hの端末装置固有サーチスペース候補の第1の組、および、第2のE P D C C Hの前記端末装置固有サーチスペース候補の第2の組の両方をモニタリングするように設定され、

前記第1のE P D C C Hのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第1のロット内のインデックスによって規定され、

前記第2のE P D C C Hのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第2のロット内の前記インデックスによって規定されるこ

とを特徴とする基地局装置。

[請求項6] 前記第1のEPDCCCHに関連付けられたDMRS (demodulation reference signal) は、前記第1のロットおよび前記第2のロットの両方において送信され、

前記第2のEPDCCCHに関連付けられたDMRSは、前記第2のロットのみにおいて送信されることを特徴とする請求項5に記載の基地局装置。

[請求項7] ECCE (enhanced control channel element) の数の第1の組、または、ECCEの数の第2の組は、前記第1のEPDCCCHのために用いられ、

前記ECCEの数の第1の組のみが、前記第2のEPDCCCHのために用いられ、

前記ECCEの数の第1の組は、2、4、8、16および32を含んでおり、

前記ECCEの数の第2の組は、1、2、4、8および16を含んでいることを特徴とする請求項5に記載の基地局装置。

[請求項8] 前記端末装置が、前記第1のEPDCCCHを検出した場合、前記第1のEPDCCCHによってスケジュールされるPDSCH (physical downlink shared channel) は、前記第1のロット内において開始し、前記第2のEPDCCCHを検出した場合、前記第2のEPDCCCHによってスケジュールされるPDSCH (physical downlink shared channel) は、前記第2のロット内において開始することを特徴とする請求項5に記載の基地局装置。

[請求項9] 端末装置 (UE) の通信方法であって、

前記端末装置が、セカンダリセル上の複数のEPDCCCH (enhanced physical downlink control channel) をモニタリングするステップを含み、

前記セカンダリセルが、ライセンス補助アクセス (licensed assis

ted access) セカンダリセルであり、かつ、前記セカンダリセルの上位層のパラメータが、下りリンク送信の開始位置がサブフレーム境界およびスロット境界の何れかであることを示す場合、前記端末装置が、サブフレーム内における、第1のE P D C C Hの端末装置固有のサーチスペースの候補の第1の組、および、第2のE P D C C Hの前記端末装置固有のサーチスペースの候補の第2の組の両方をモニタリングするように設定され、

前記第1のE P D C C Hのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第1のスロット内のインデックスによって規定され、

前記第2のE P D C C Hのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第2のスロット内の前記インデックスによって規定されることを特徴とする端末装置の通信方法。

[請求項10]

端末装置 (UE) と通信する基地局装置の通信方法であって、

前記基地局装置が、セカンダリセル上において複数のE P D C C H (enhanced physical downlink control channel) を送信するステップを含み、

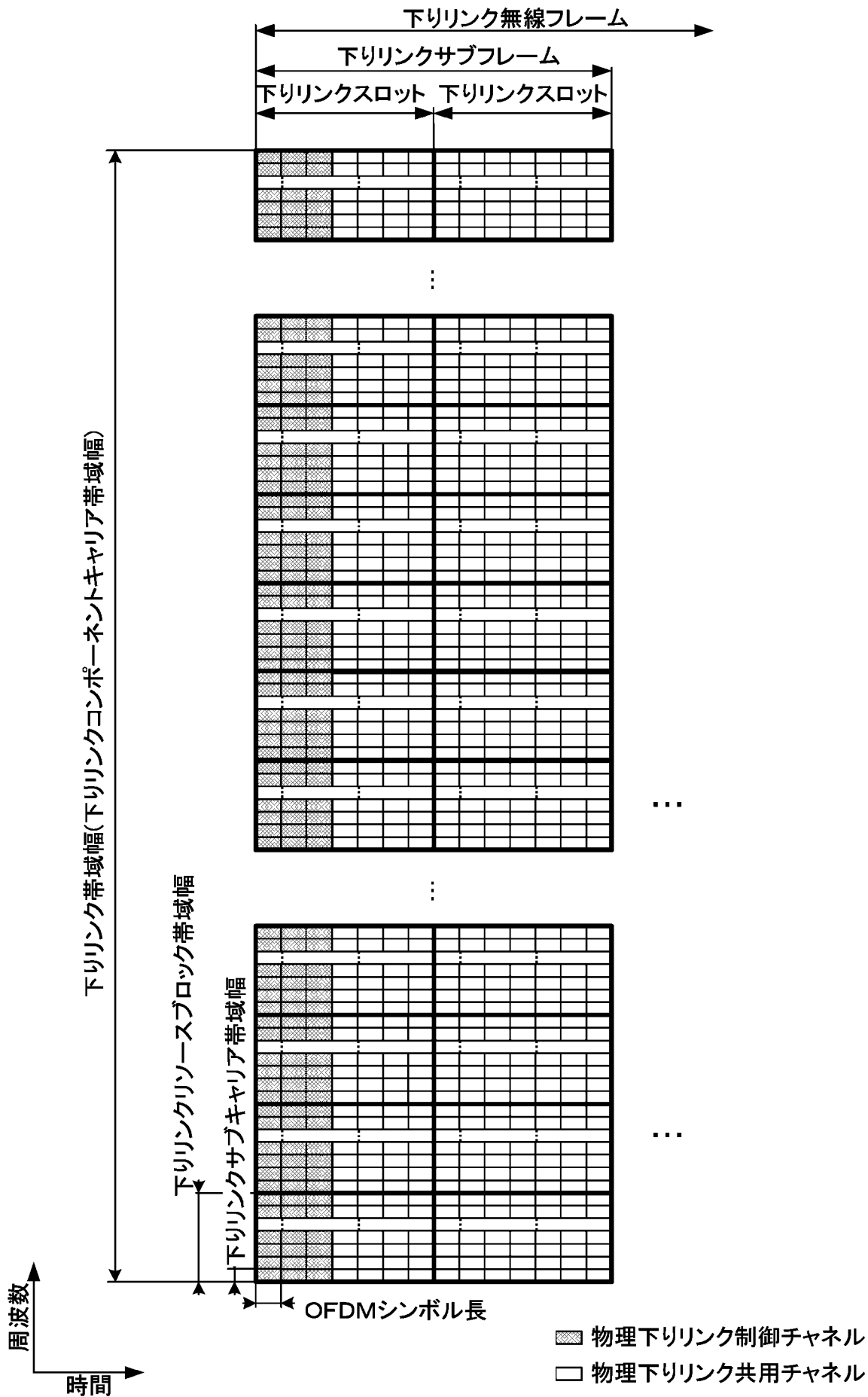
前記セカンダリセルが、ライセンス補助アクセス (licensed assisted access) セカンダリセルであり、かつ、前記セカンダリセルの上位層のパラメータが、下りリンク送信の開始位置がサブフレーム境界およびスロット境界の何れかであることを示す場合、前記端末装置は、サブフレーム内における、第1のE P D C C Hの端末装置固有サーチスペース候補の第1の組、および、第2のE P D C C Hの前記端末装置固有サーチスペース候補の第2の組の両方をモニタリングするように設定され、

前記第1のE P D C C Hのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第1のスロット内のインデックスによって規定され、

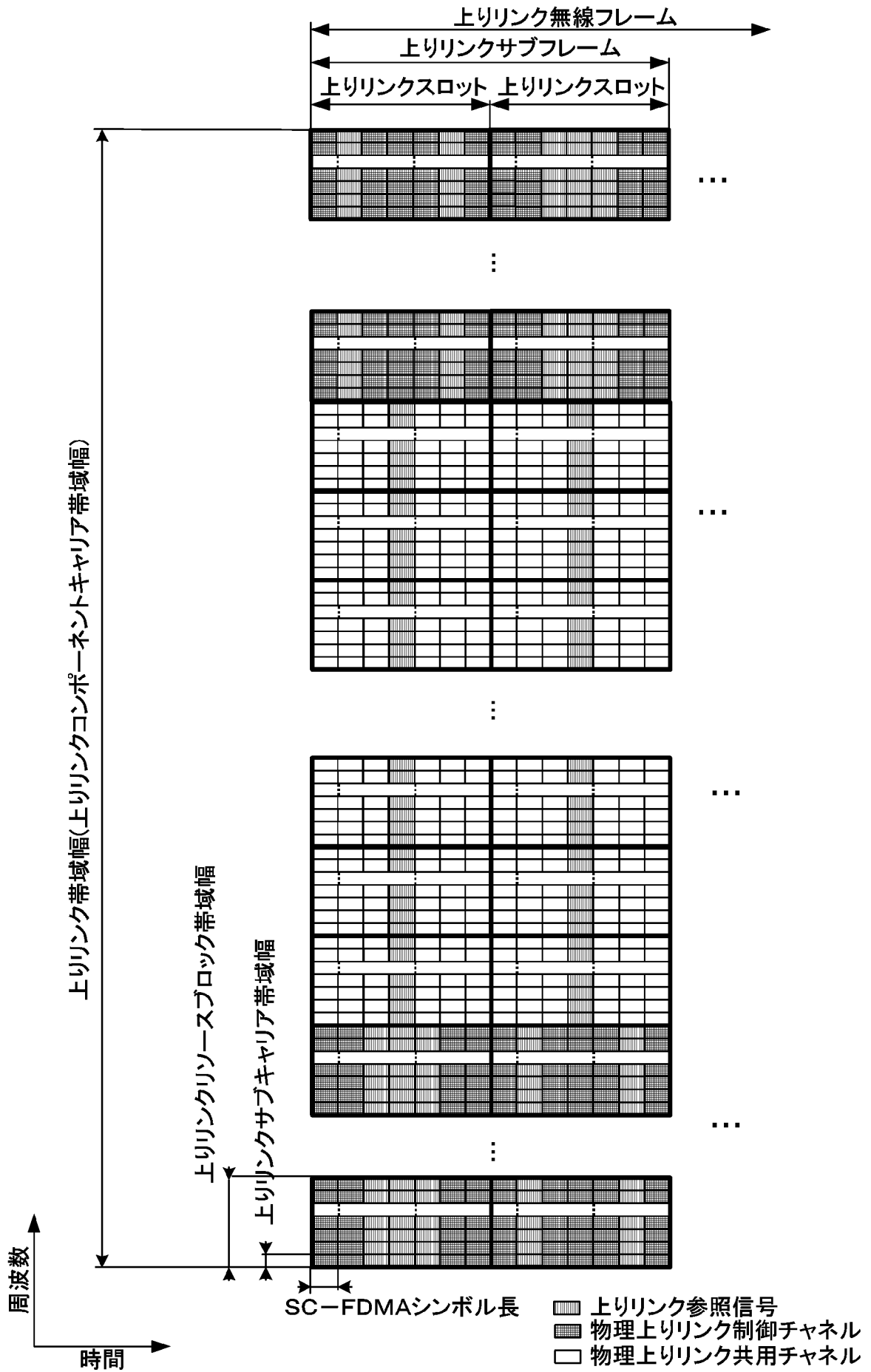
前記第2のE P D C C Hのスタートシンボルは、前記サブフレームにおける第2のスロット内の前記インデックスによって規定されるこ

とを特徴とする基地局装置の通信方法。

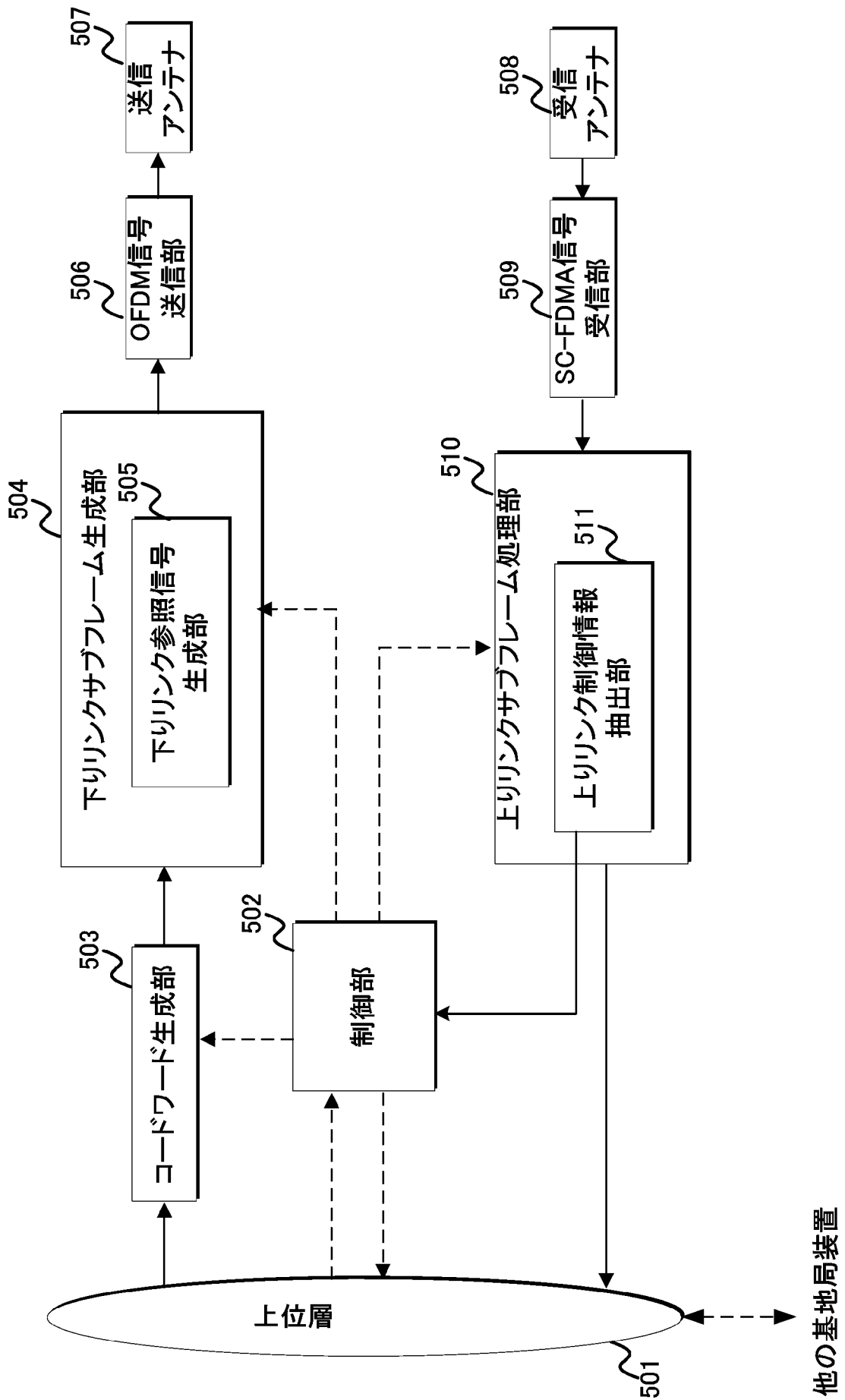
[図1]



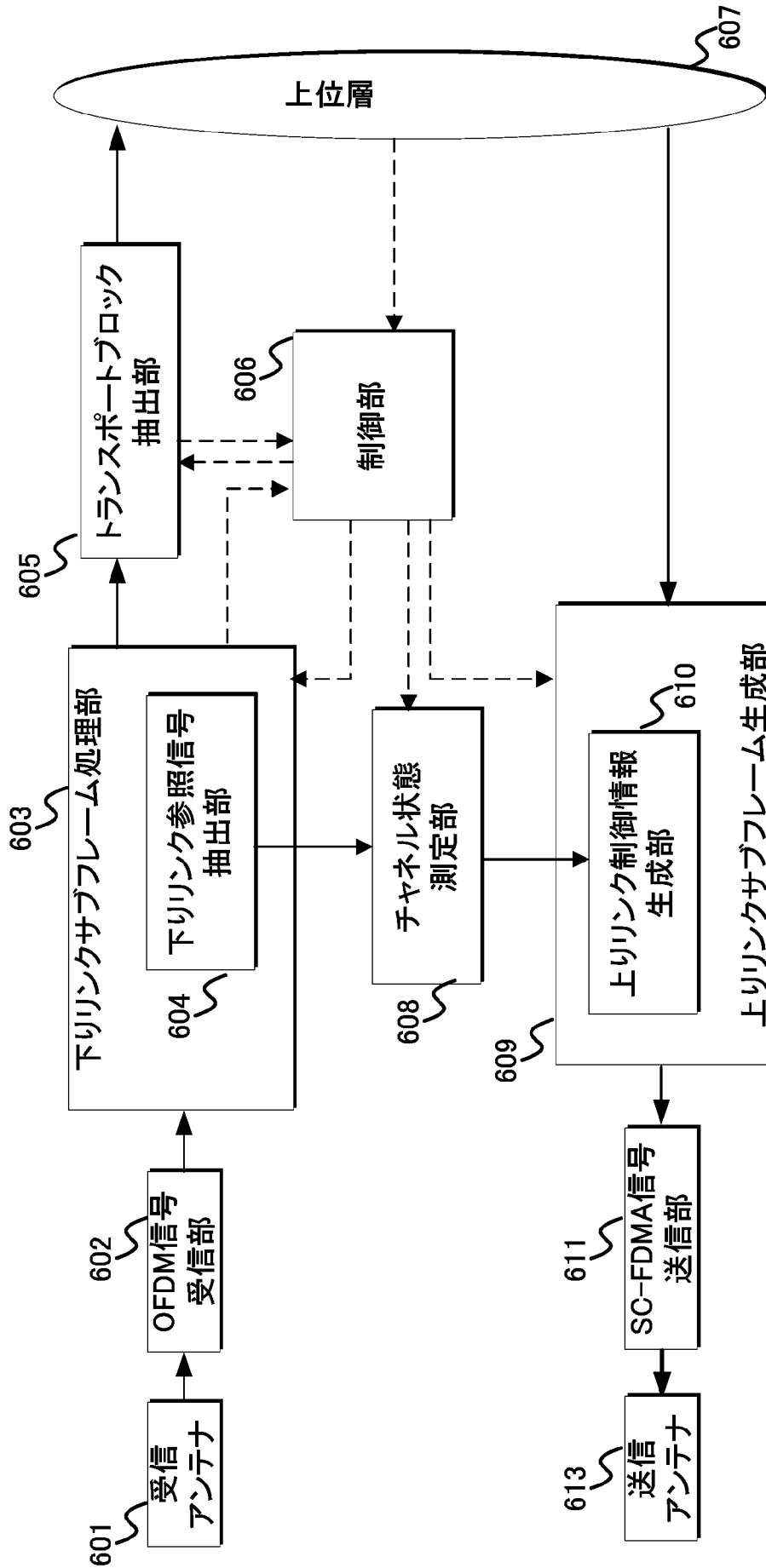
[図2]



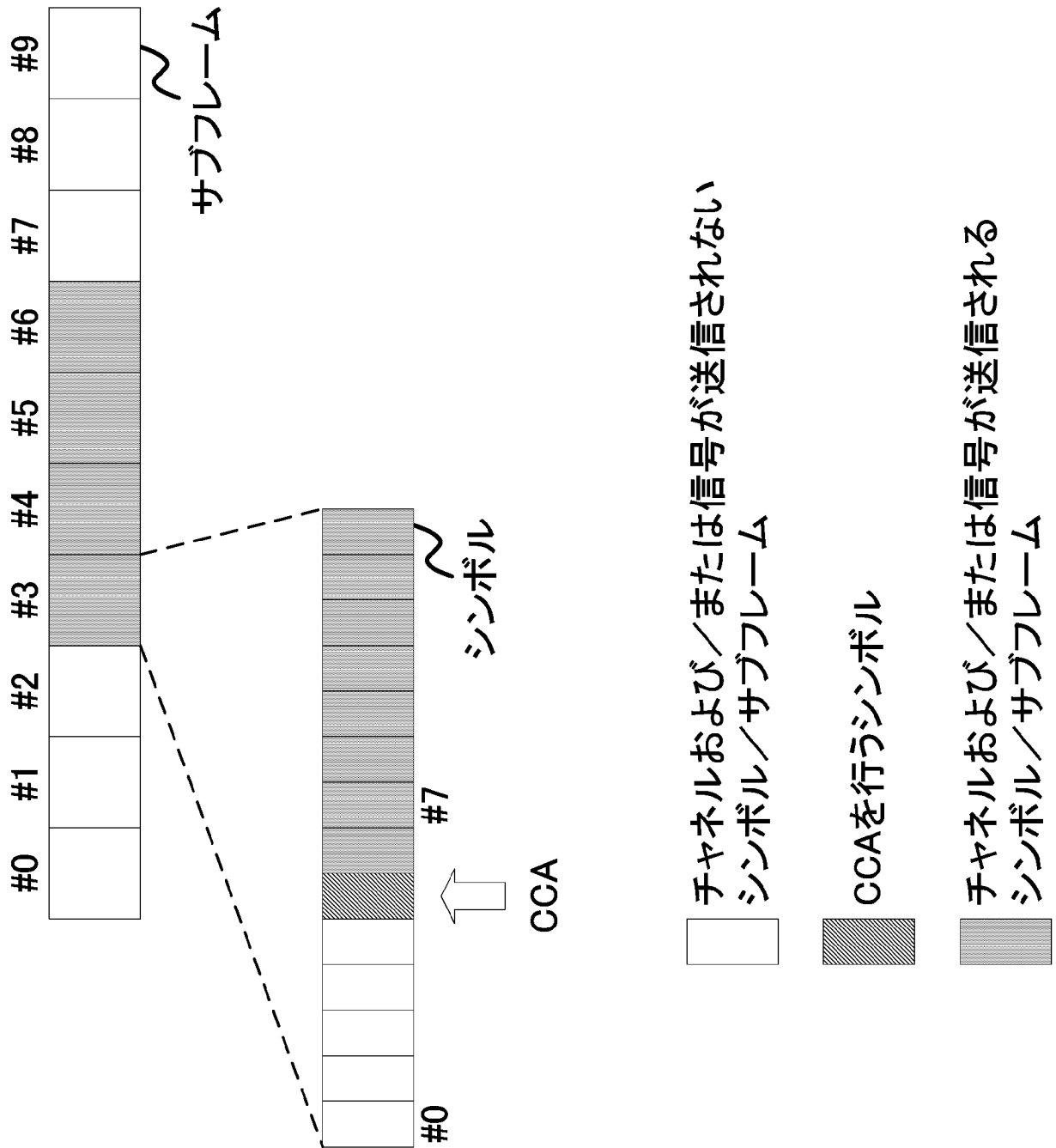
[図3]



[図4]



[図5]

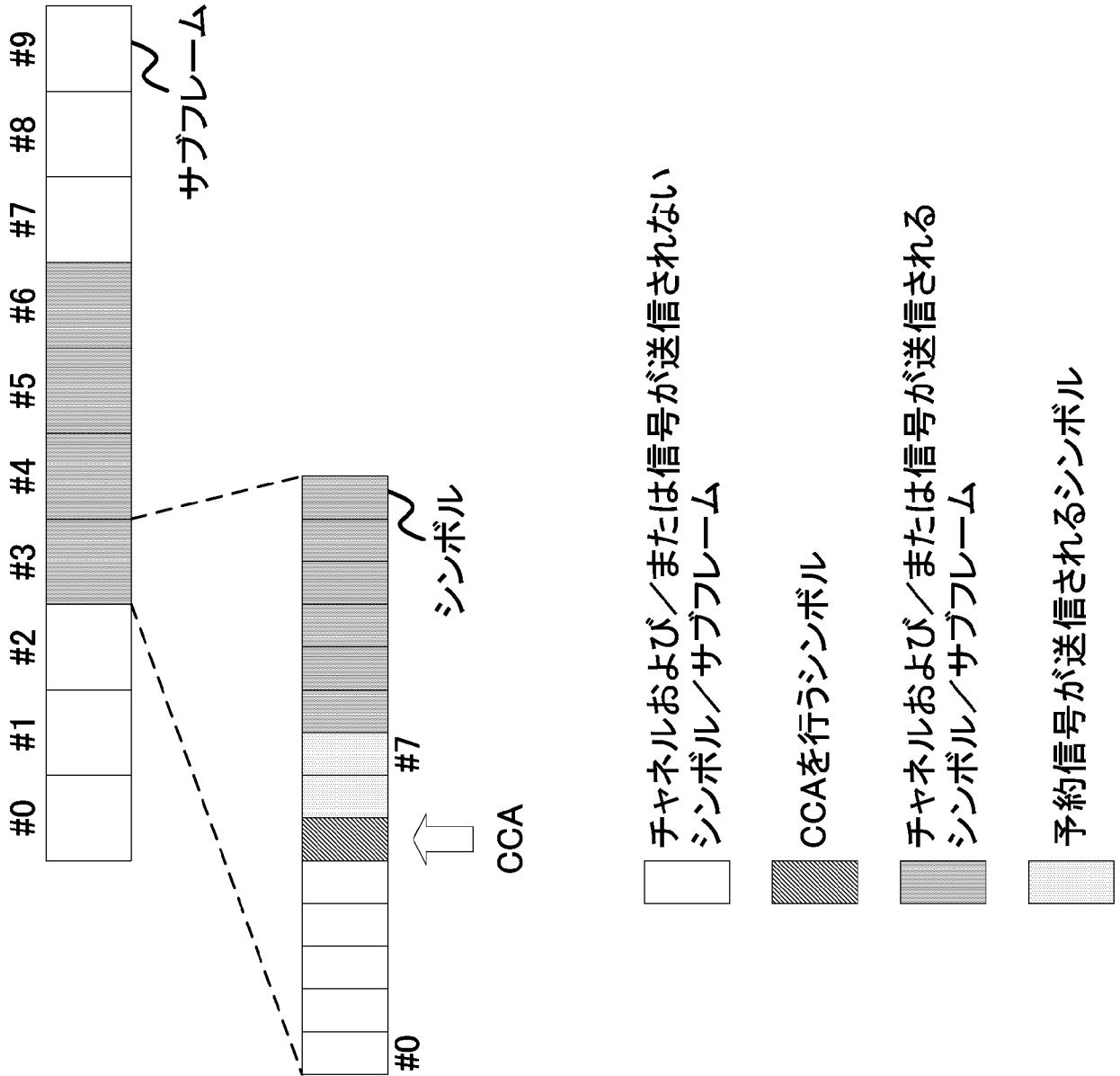


チャンネルおよび/または信号が送信されない  
シンボル/サブフレーム

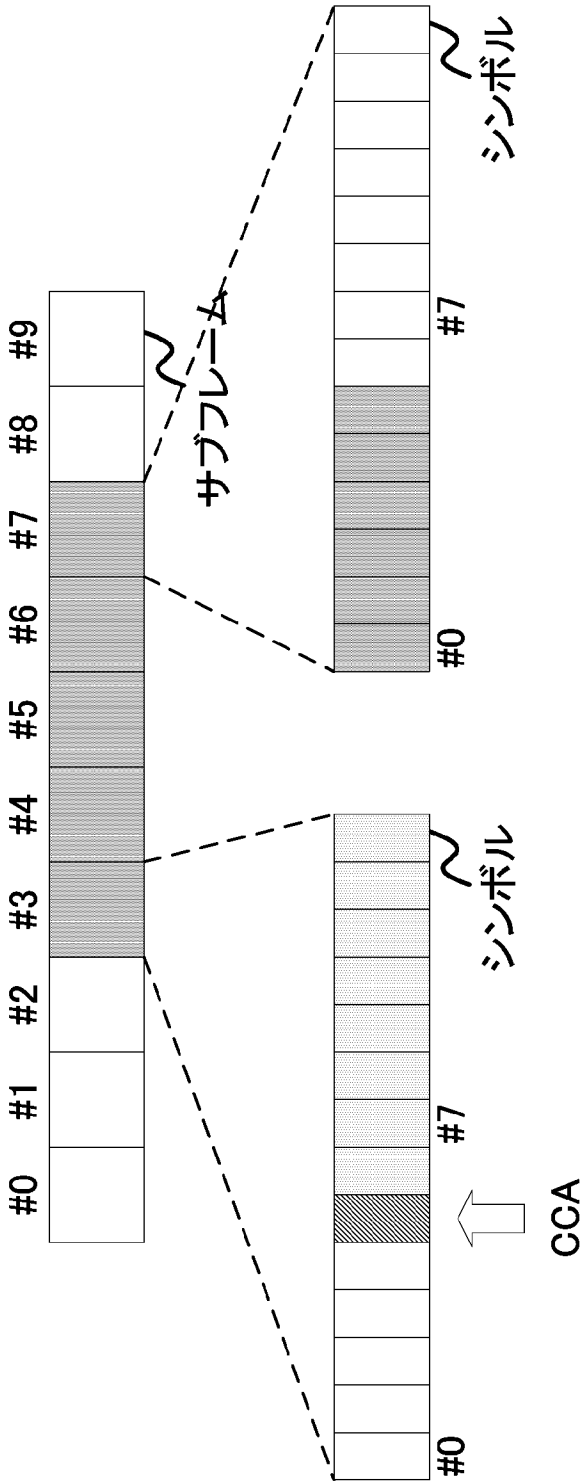
CCAを行うシンボル

チャンネルおよび/または信号が送信される  
シンボル/サブフレーム

[図6]



[図7]



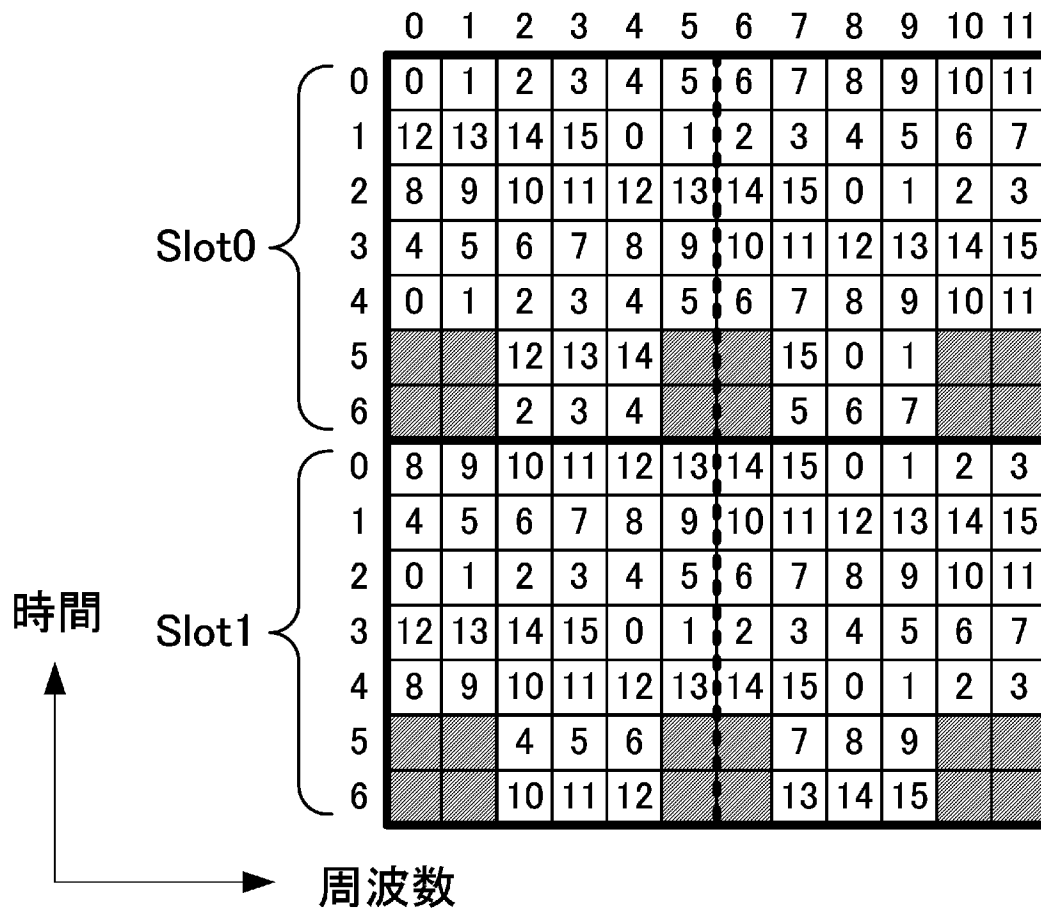
□ チャンネルおよび／または信号が送信されない  
シンボル／サブフレーム

▨ CCAを行うシンボル

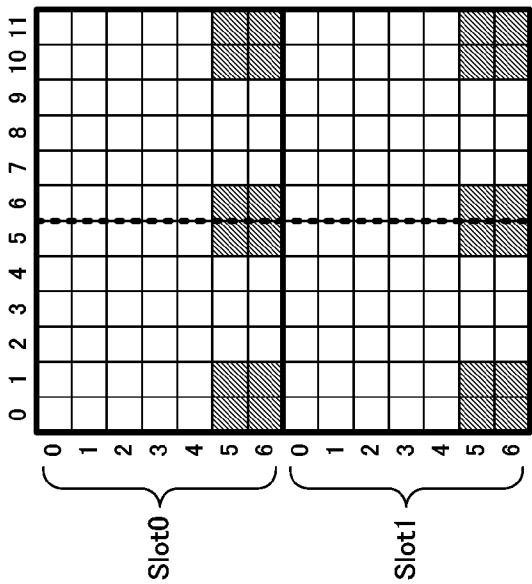
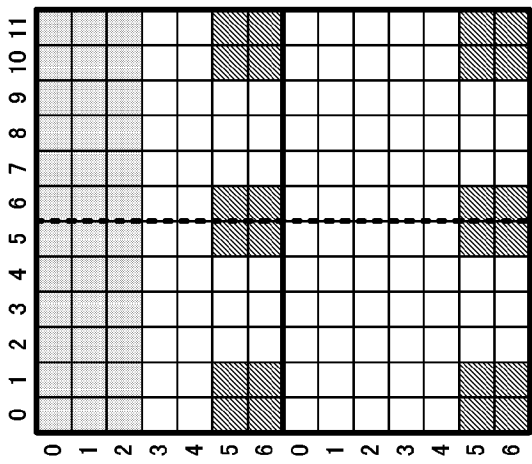
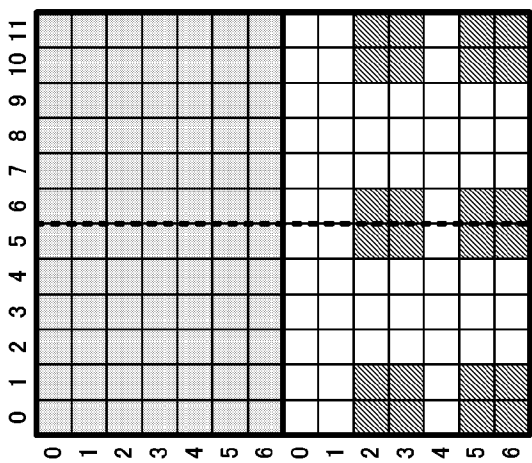
■ チャンネルおよび／または信号が送信される  
シンボル／サブフレーム

░ 予約信号が送信されるシンボル

[図8]



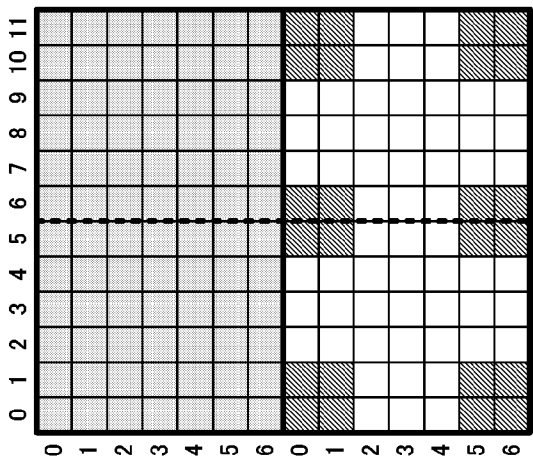
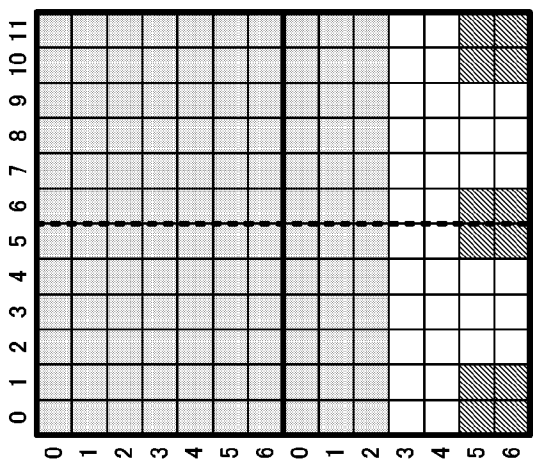
[図9]



(a)

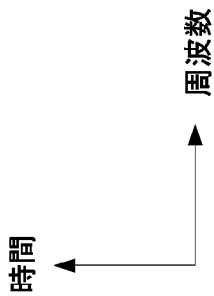
(b)

(c)

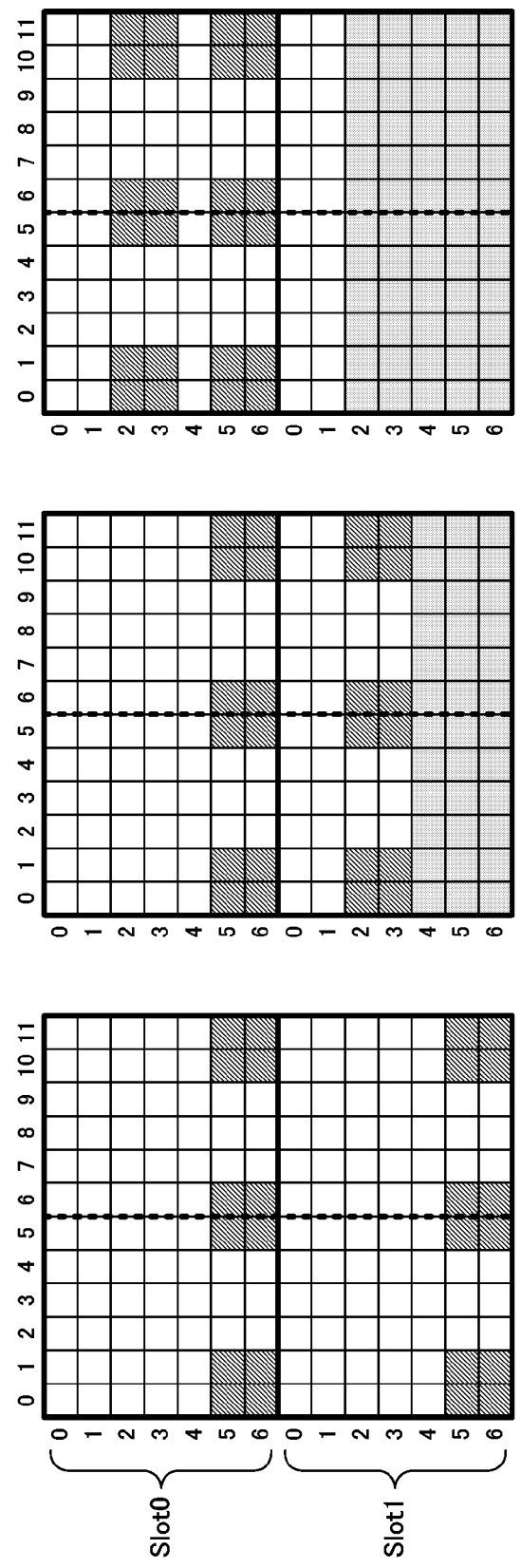


(d)

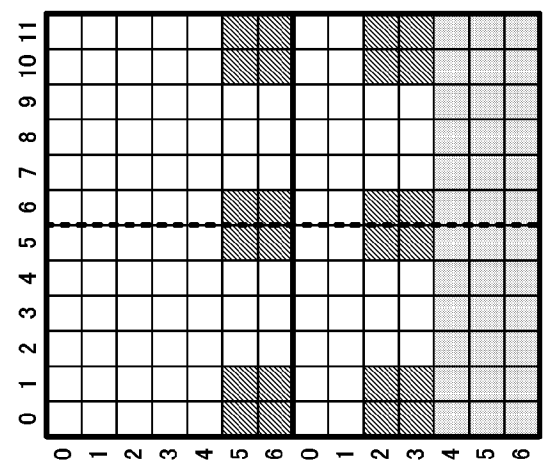
(e)



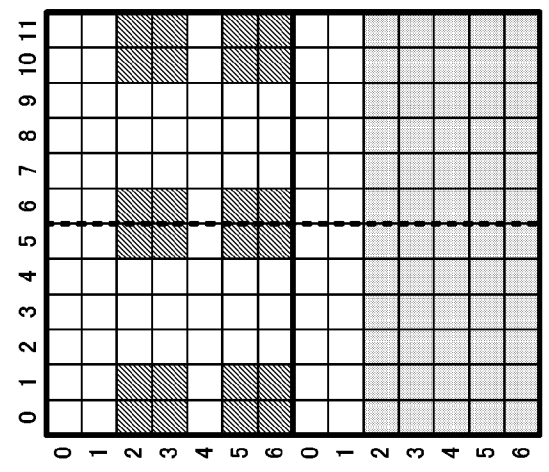
[図10]



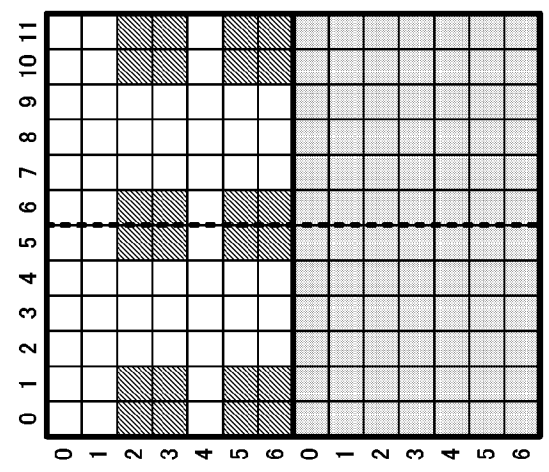
(a)



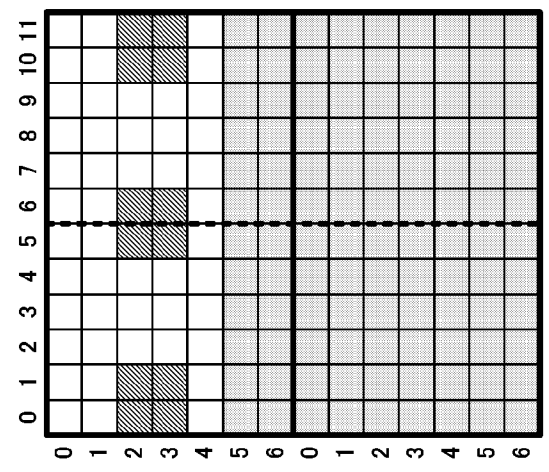
(b)



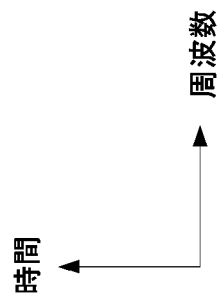
(c)



(d)



(e)



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/064343

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H04W72/04(2009.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04W16/14(2009.01)i, H04W72/12(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H04W4/00-99/00, H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Motorola Mobility, Transmission of downlink subframes for LAA-LTE[online], 3GPP TSG-RAN WG1#80b R1-151988, 2015.04.24, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_80b/Docs/R1-151988.zip	1-10
A	LG Electronics, DL control enhancements for supporting Rel-13 CA[online], 3GPP TSG-RAN WG1#80b R1-151500, 2015.04.24, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_80b/Docs/R1-151500.zip	1-10
A	LG Electronics, Support of partial PDSCH with LBT[online], 3GPP TSG-RAN WG1#80b R1-151515, 2015.04.24, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_80b/Docs/R1-151515.zip	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 July 2016 (22.07.16)	Date of mailing of the international search report 02 August 2016 (02.08.16)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/064343

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/112972 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.), 01 August 2013 (01.08.2013), paragraphs [0155] to [0210], [0263] to [0293] & JP 2015-508956 A & US 2013/0194931 A1	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04W16/14(2009.01)i, H04W72/12(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W4/00-99/00, H04J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Motorola Mobility, Transmission of downlink subframes for LAA-LTE[online], 3GPP TSG-RAN WG1#80b R1-151988, 2015.04.24, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_80b/Docs/R1-151988.zip	1-10
A	LG Electronics, DL control enhancements for supporting Rel-13 CA[online], 3GPP TSG-RAN WG1#80b R1-151500, 2015.04.24, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_80b/Docs/R1-151500.zip	1-10

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

22.07.2016

国際調査報告の発送日

02.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

齋藤 浩兵

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

3794

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	LG Electronics, Support of partial PDSCH with LBT[online], 3GPP TSG-RAN WG1#80b R1-151515, 2015.04.24, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_80b/Docs/ R1-151515.zip	1-10
A	WO 2013/112972 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2013.08.01, [0155]-[0210], [0263]-[0293] & JP 2015-508956 A & US 2013/0194931 A1	1-10