

(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 2016/186077 A1

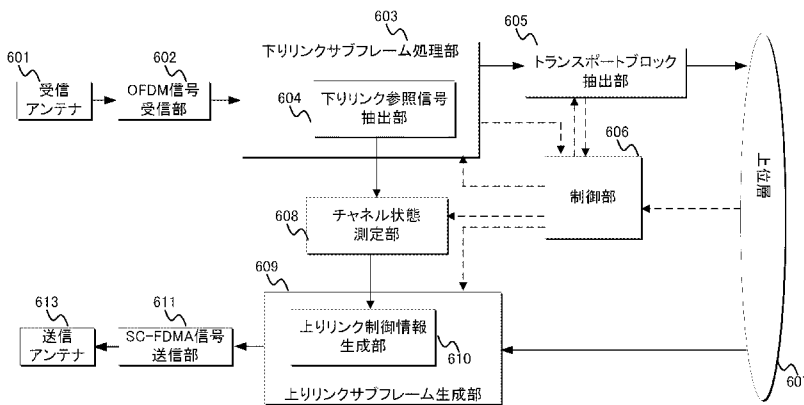
- (51) 国際特許分類:
H04W 72/08 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 16/14 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064479
- (22) 国際出願日: 2016年5月16日(16.05.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-099552 2015年5月15日(15.05.2015) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 草島 直紀 (KUSASHIMA, Naoki). 示沢 寿之 (SHIMEZAWA, Kazuyuki). 鈴木 翔一 (SUZUKI, Shoichi). 大内 渉 (OUCHI, Wataru). 横枕 一成 (YOKOMAKURA, Kazunari). ルイズ デルガド アルバロ (RUIZ DELGADO, Alvaro).
- (74) 代理人: 特許業務法人 HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒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), 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))

(54) Title: TERMINAL DEVICE

(54) 発明の名称: 端末装置



- 601 Receiving antenna
- 602 OFDM signal receiving unit
- 603 Downlink sub-frame processing unit
- 604 Downlink reference signal extraction unit
- 605 Transport block extraction unit
- 606 Control unit
- 607 Upper layer
- 608 Channel state measurement unit
- 609 Uplink sub-frame generation unit
- 610 Uplink control information generation unit
- 611 SC-FDMA signal transmission unit
- 613 Transmission antenna

(57) Abstract: The present invention efficiently controls a cell using a non-allocated frequency band or a shared frequency band. Provided is a terminal device provided with a measurement unit for measuring channel state information (CSI) on the basis of an effective downlink sub-frame based on a serving cell. A sub-frame is considered to be the effective downlink sub-frame when a condition is satisfied. The condition includes the existence, in the sub-frame, of a set CSI reference signal (CSI-RS) resource that is associated with a CSI process. The serving cell is a license assisted access (LAA) secondary cell.

(57) 要約: 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。端末装置は、サービングセルに基づく有効な下りリンクサブフレームに基づいて、チャネル状態情報(CSI)を測定する測定部を備え、条件を満たす場合に、サブフレームは前記有効な下りリンクサブフレームであるとみなされ、前記条件は、チャネル状態情報プロセスに関連付けられる、設定されたCSI参照信号(CSI-RS)リソースが前記サブフレームに存在することを含み、前記サービングセルは、ライセンス補助

アクセス(LAA)セカンダリセルである。

WO 2016/186077 A1

明 細 書

発明の名称： 端末装置

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、通信方法、および集積回路の技術に関する。

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。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 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

[0007] 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。

[0008] 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、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

[0009] (1) 上記の目的を達成するために、本発明は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の一様態による端末装置は、端末装置であって、サービングセルに基づく有効な下りリンクサブフレームに基づいて、チャンネル状態情報(CSI)を測定する測定部を備え、条件を満たす場合に、サブフレームは前記有効な下りリンクサブフレームであるとみなされ、前記条件は、チャンネル状態情報プロセスに関連付けられる、設定されたCSI参照信号(CSI-RS)リソースが前記サブフレームに存在することを含み、前記サービングセルは、ライセンス補助アクセス(LAA)セカンダリセルである。

[0010] (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、前記条件は、前記サブフレームが、下りリンクサブフレームまたはスペシャルサブフレームとして設定されること、前記サブフレームが、MBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) サブフレームではないこと、および、前記サブフレームが、設定された測定間隔の範囲に含まれないこと、を含み、周期的なCSI報告において、前記条件は、前記サブフレームが、前記周期的なCSI報告にリンクされるCSIサブフレームセットの要素であること、を含み、CSIプロセスに対する非周期的CSI報告において、前記条件は、前記サブフレームが、上りリンクの下りリンク制御情報(DCI; Downlink Control Information)フォーマット内の対応するCSI要求を伴うサブフレームにリンクされるCSIサブフ

レームセットの要素であること、を含む。

[0011] (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、前記サブフレームは、前記チャネル状態情報プロセスに関連付けられる、前記設定されたCS I参照信号リソースが前記サブフレームに存在しない場合、前記有効な下りリンクサブフレームであるとみなされない。

[0012] (4) 前記サブフレームは、下りリンク制御情報のフィールドに基づいて前記有効な下りリンクサブフレームであるとみなされ、前記フィールドは、前記サブフレームのOFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) シンボルの設定を示し、前記OFDMシンボルは、物理下りリンクチャネルおよび物理下りリンクシグナルの少なくとも一方の送信に使用される。

[0013] (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、前記サブフレームは、前記下りリンク制御情報の前記フィールドが、前記サブフレームの少なくとも1つのOFDMシンボルが前記送信に使用されないことを示す場合、前記有効な下りリンクサブフレームであるとみなされない。

[0014] (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、前記サブフレームは、前記下りリンク制御情報の前記フィールドが、前記サブフレームのすべてのOFDMシンボルが前記送信に使用されることを示す場合、前記有効な下りリンクサブフレームであるとみなされる。

[0015] (7) 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、RNTI (Radio Network Temporary Identifier) によってスクランブルされたCRC (Cyclic Redundancy Check) を含む前記下りリンク制御情報を伴う物理下りリンク制御チャネル (PDCCH) を検知する。

発明の効果

[0016] 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

[0017] [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。

発明を実施するための形態

[0018] <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。

- [0019] 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。

- [0020] 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。

[0021] 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、通常のリックプレフィックス（CP）が付加される場合には7個、通常よりも長い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ネルは、端末装置識別子、物理下りリンク共用チャネルのスケジューリング情報、物理上りリンク共用チャ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。

[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、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、非ゼロ電力CSI-RS、NZP 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。

[0023] 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、主に同時に送信されるPDSCHのレートマッチングのために用いられるゼロ電力CSI-RS (ZP CSI-RS) や、主にチャネル状態情報の干渉測定に用いられるCSI干渉マネジメント (CSI-IM) が配置されてもよい。ゼロ電力CSI-RSとCSI-IMは、非ゼロ電力CSI-RSが配置可能なリソースエレメントに配置されてもよい。CSI-IMは、前記ゼ

口電力CSI-RSに重ねて設定されてもよい。

[0024] 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。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 type 1)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。

[0025] (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。

[0026] (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。

[0027] (3) そのDS期間の最初のサブフレーム内のSSS。

[0028] (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。

[0029] 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。

[0030] 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

ed 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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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； Tracking 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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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; Enhanced 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。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] CSIは、前記CSIに対応するサービングセルの受信品質指標（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のタイプの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。

[0040] 例えば、端末装置1は、下りリンク物理リソースブロックのグループを占領し、CQIインデックスに対応する変調方式およびトランスポートブロックサイズの組み合わせによって決定される一つのPDSCHトランスポートの誤り確率が所定の値（例えば、0.1）を超えないような条件を満たす前記CQIインデックスを報告する。

[0041] 尚、CQI、PMI、および／または、RIの計算に用いられる下りリンク物理リソースブロックはCSI参照リソース（CSI reference resource）と称される。

- [0042] 端末装置1は、CSIを基地局装置2に報告する。CSI報告は、周期的なCSI報告と非周期的なCSI報告がある。周期的なCSI報告では、端末装置1は、上位層で設定されたタイミングにおいて、CSIを報告する。非周期的なCSI報告では、端末装置1は、受信した上りリンクDCIフォーマット（上りリンクグラント）またはランダムアクセスレスポンスグラントに含まれるCSI要求の情報に基づいたタイミングにおいて、CSIを報告する。
- [0043] 端末装置1は、CQIおよび／またはPMIおよび／またはRIを報告する。尚、端末装置1は、上位層の設定によって、PMIおよび／またはRIを報告しなくてもよい。上位層の設定は、例えば、送信モード、フィードバックモード、報告タイプ、PMI／RIを報告するか否かのパラメータ、である。
- [0044] また、端末装置1は、1つのサービングセルに対して1つまたは複数のCSIプロセス（CSI process）が設定されてもよい。CSIプロセスは、CSIの報告と対応付けられて設定される。1つのCSIプロセスは、1つのCSI-RSリソースと1つのCSI-IMリソースに関連付けられる。
- [0045] 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、ランダムアクセスに対する返答（ランダムアクセスレスポンス、RAR）、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。

[0046] 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、上りリンクデータの外、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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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

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。

[0050] ランダムアクセスレスポンスは、端末装置のランダムアクセスに対する基地局装置からの返答情報である。ランダムアクセスレスポンスは、R A - R N T I によってスクランブルされたCRCを有するP D C C H の制御情報によりスケジュールされたP D S C H に含まれて基地局装置から送信される。ランダムアクセスレスポンスには、送信タイミング調整情報、上りリンクグラント（ランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントをランダムアクセスレスポンスグラントとも称する。）、一時的な端末装置の識別子であるTemporary C - R N T I の情報が含まれている。

[0051] レイヤ3メッセージは、端末装置と基地局装置のR R C （無線リソース制御）層でやり取りされる制御平面（C P （Control-plane、C - P l a n e ））のプロトコルで取り扱われるメッセージであり、R R C シグナリングまたはR R C 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（U P （User-plane、U - P l a n e ））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 l a n e のメッセージとU - P l a n e 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。

[0052] 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。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] プライマリセルは、初期コネクション構築プロセスが行なわれたサービングセル、コネクション再構築プロセスを開始したサービングセル、または、ハンドオーバープロセス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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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。

- [0068] 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。
- [0069] 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SGW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。
- [0070] 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S 1 - 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S 1 - M M E 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X 2 インターフェースとも称される。
- [0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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）とセカンダリー基地局装置（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。

[0075] 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ー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セカンダ

リーセルグループ (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。

[0076] 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ーセカンダリーセル (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 (共通サーチスペース) またはUSS (UE個別サーチスペース) 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。

[0077] 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。

[0078] 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、SeNB (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。

[0079] 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。

[0080] 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R

L F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、R L Fが検出される。プライマリセカンダリセルにおいて、R L F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R L Fが検出されたことを通知する。プライマリセルでは、S P S (S e m i - P e r s i s t e n t S c h e d u l i n g) やD R X (D i s c o n t i n u o u s R e c e p t i o n) 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D R Xを行なってもよい。セカンダリセルにおいて、M A C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、s T A G - I d）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。

[0081] L A A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、M C G（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、S C G（基地局装置2-2）はL A Aセルを構成する基地局装置である。すなわち、L A Aセルは、S C Gのp S C e l lとして設定される。

[0082] L A A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、M C Gはプライマリセルを構成する基地局装置であり、S C Gはp S C e l lおよびL A Aセルを構成する基地局装置である。すなわち、L A Aセルは、S C Gにおいて、p S C e l lからアシストされる。なお、S C Gにセカンダリセルがさらに設定された場合、L A Aセルは、そのセカンダリセルからアシストされてもよい。

[0083] L A A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、M C GはプライマリセルおよびL A Aセルを構成する基地局装置であり、S C Gはp S C e l lを構成する基地局装置である。すなわち、L A Aセルは、M C Gにおいて、プライマリセルからアシストされる。なお、M C

Gにセカンダリセルがさらに設定された場合、L A Aセルは、そのセカンダリセルからアシストされてもよい。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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ンネル状態測定部608に送られ、チャンネル状態測定部608においてチャンネル状態および／または干渉が測定され、さらに測定されたチャンネル状態および／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。

[0089] ここで、端末装置1はCRSまたはCSI-RS（非ゼロ電力CSI-RS）に基づいてCQIの値を計算するためのチャネル測定を行う（導出する）。端末装置1が、CRS、または、CSI-RSに基づいて導出するかは上位層シグナルによって切り替えられる。具体的には、CSI-RSが設定される送信モードにおいては、CSI-RSのみに基づいてCQIを計算するためのチャネル測定を導出する。具体的には、CSI-RSが設定されない送信モードにおいては、CRSに基づいてCQIを計算するためのチャネル測定を導出する。CSIを計算するためのチャネル測定で用いられるRSは、第1のRSとも呼称される。

[0090] ここで、端末装置1は、上位層で設定された場合、CSI-IMまたは第2のRSに基づいてCQIを計算するための干渉測定を行う（導出する）。具体的には、CSI-IMが設定される送信モードにおいて、CSI-IMに基づいてCQIを計算するための干渉測定を導出する。具体的には、CSI-IMが設定される送信モードにおいて、CSIプロセスに関連付けられたCSI-IMリソースのみに基づいて前記CSIプロセスに対応するCQIの値を計算するための干渉測定を導出する。CSIを計算するためのチャネル測定で用いられるRSまたはIMは、第2のRSとも呼称される。

[0091] 尚、端末装置1は、CRSに基づいてCQIを計算するための干渉測定を行ってもよい（導出してもよい）。例えば、CSI-IMが設定されない場合に、CRSに基づいてCQIを計算するための干渉測定を導出してもよい

- 。
- [0092] 尚、CQIを計算するためのチャネルおよび／または干渉は、同様にPMIまたはRIを計算するためのチャネルおよび／または干渉に用いてもよい。
- 。
- [0093] 以下では、LAAセルの詳細について説明する。
- [0094] LAA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LTEオペレータと共用される。周波数の共用において、LAAセルは、他の通信システムおよび／または他のLTEオペレータとの公平性が必要になる。例えば、LAA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、LAA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。
- [0095] 公平な周波数共用技術の一例は、LBT (Listen-Before-Talk) である。LBT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、混雑していない状態、Absence、Clear）であるか、またはビジー状態（空いていない状態、混雑している状態、Presence、Occupied）であるかを、識別（検出、想定、決定）する。LBT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LAA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。LBT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LAA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。LBTによって、他の通信システムおよび／または他のLTE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。
- [0096] LBTの手順は、ある基地局または端末がその周波数（チャネル）を用いる前にCCA (Clear Channel Assessment) チェックを適用するメカニズムとして定義される。そのCCA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、CCAの定義はLBTの定義と同等であってもよい。

[0097] CCA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ンネルの受信電力が、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。

[0098] 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。

[0099] 端末装置1は、LAAセルにおけるCCAが完了した後からの送信を検出できる場合、最初の送信を検出した後から送信が数サブフレーム連続する、とみなしてよい。送信が連続する数サブフレームを、送信バーストとも呼称される。送信バーストによって連続して送信されるサブフレーム数は、RRCメッセージによって端末装置1に設定されてもよい。

[0100] 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。

[0101] 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）。尚、LAAセルは、第1のフレーム構成タイプまたは第2のフレーム構成タイプが用いられてもよい（設定されてもよい）。

[0102] また、第3のフレーム構成タイプは、上りリンクおよび下りリンクが同一周波数で送信可能なTDDセルでありながら、FDDセルの特徴を有するフレーム構成タイプであることが好ましい。例えば、第3のフレーム構成タイプは、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、スペシャルサブフレームを有しているが、上りリンクグラントを受信してから該上りリンクグラントからスケジュールされるPUSCHが送信するまでの間隔、または、PDSCHを受信してから該PDSCHに対するHARQフィードバックの間隔は、FDDセルと同様であってもよい。

[0103] また、第3のフレーム構成タイプは、従来のTDD UL/DL設定（TDD uplink/downlink configuration）に依存しないフレーム構成タイプであることが好ましい。例えば、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、スペシャルサブフレームは、無線フレームに対して非周期的に設定されてもよい。例えば、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、スペシャルサブフレームは、PDCCHまたはEPDCCHに基づいて決定されてもよい。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] (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。

[0108] (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、PDCCH、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。

- [0109] (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。
- [0110] (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2 OFDM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。
- [0111] 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。
- [0112] 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。
- [0113] 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。
- [0114] また、例えば、LAAセルでは、信号および／またはチャンネルの想定が、

従来のセカンダリセルと異なる。

[0115] 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。

[0116] (1) 端末がDSに関する設定（パラメータ）をサポートする。

[0117] (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。

[0118] (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。

[0119] (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。

[0120] 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。

[0121] 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。

- [0122] (1) 端末がDSに関する設定（パラメータ）をサポートする。
- [0123] (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。
- [0124] (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。
- [0125] (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。
- [0126] 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。
- [0127] 次に、LAAセルにおける通信手順の詳細を説明する。
- [0128] 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が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。

[0129] 図5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。

[0130] 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。

[0131] 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。

[0132] (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。

[0133] (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。

[0134] (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。

[0135] (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。

[0136] (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。

[0137] また、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の通知方法は、例えば、以下のような方法を用いる。

- [0138] (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EPDCCCHのスタートシンボルの範囲は、0～13である。
- [0139] (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EPDCCCHにより通知される。PDCCHまたはEPDCCCHにより運ばれる（送信される）DCIはその情報を含む。
- [0140] (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、LAA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。
- [0141] (4) その情報の候補は、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。

[0142] (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。

[0143] (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、E P D C C Hがシンボル# 2～13にマッピングされると想定し、P D S C Hがシンボル# 1～13にマッピングされると想定する。

[0144] その認識する方法の別の一例では、そのL A A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。

[0145] (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、チャンネルおよび／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ンネルおよび／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。

[0146] (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ン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ンネルまたは設定されたチャンネルが検出されたかどうかに基づいて、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ンネルまたは設定されたチャン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ンネルおよび／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ンネルまたは設定されたチャンネルは、EPDCCH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EPDCCHがマッピングされていると想定して、EPDCCH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、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。

[0147] 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。

[0148] (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。

[0149] (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。

[0150] (3) 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せずに、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。換言すると、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るシンボルとチャンネルおよび／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、チャンネルおよび／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ングチャリングされる。

[0151] 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。

[0152] 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。

[0153] 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。

[0154] 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。

[0155] 予約信号は、複数の信号の組み合わせから構成されることが好ましい。例えば、OFDMシンボルの構成である信号と、OFDMシンボル長よりも短い信号との組み合わせで構成されることが好ましい。また、予約信号の一部は、例えばPSSおよびSSSのような、同期に適した信号構成であることが好ましい。また、予約信号の一部は、送信ポイント（およびオペレータ）を識別するIDによって構成されることが好ましい。また、予約信号の一部は、1シンボル以上送信されることが好ましい。また、予約信号の一部は、CSI測定のためのRSであってもよい。また、予約信号とCSI-RSは、端末装置1から観測した場合における、見掛け上の同位置（quasi co-location）として設定されてもよい。

[0156] 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。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] 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EPDCH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、EPDCH、PDCCHによってスケジューリングされるPDSCH、およびEPDCH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。

[0160] 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EPDCC

H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、チャンネルおよび/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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 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シンボルにチャンネルおよび/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シンボルにチャンネルおよび/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シンボルにチャンネルおよび/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。

[0164] 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シンボルにチャンネルおよび/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一部のOFDMシンボルにチャンネルおよび/または信号を送信できないサブフレームは

、第2のL A A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O F D M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L A Aサブフレームとも呼称される。

[0165] また、端末が第1のL A Aサブフレームと第2のL A Aサブフレームと第3のL A A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。

[0166] また、端末が第1のL A Aサブフレームと第2のL A Aサブフレームと第3のL A Aサブフレームとを認識するための方法は、P D C C HまたはR R C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。

[0167] また、端末が第1のL A Aサブフレームと第2のL A Aサブフレームと第3のL A Aサブフレームとを認識するための方法は、P D C C HまたはR R C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、C R Sのマッピングに関する情報に基づいて、第1のL A Aサブフレームと第2のL A Aサブフレームと第3のL A Aサブフレームとを認識する。

[0168] また、端末が、あるサブフレームが第2のL A A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L A Aサブフレームであると認識する。また、端末は、第3のL A A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L A Aサブフレームであると認識するまで、第1のL A A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L A A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、L A Aセルにおいて設定されてもよい。その所定数は、第2のL A A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。

[0169] また、第2のL A Aサブフレームと第3のL A A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。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] 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。

[0174] 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。

[0175] 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LAAセルとは異なるLAA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LAA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。

[0176] また、その予約信号を受信したLAAセルは、チャンネルおよび／または信

号を送信する前に、LBTを行ってもよい。そのLBTは、受信した予約信号に基づいて行われる。例えば、そのLBTにおいて、予約信号を送信したLAA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MCSの選択などを含むスケジューリングを行う。

[0177] また、その予約信号を受信したLAA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LAAセルを含む1つ以上のLAA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、X2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。

[0178] 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、LAA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LAAセルであってもよい。

[0179] 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。

[0180] (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。

[0181] (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。

[0182] 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。

[0183] (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。

[0184] (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。

[0185] (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。

[0186] 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。

[0187] 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。

[0188] (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。

[0189] (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。

[0190] (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、LAAセルにおける上りリンクをサポートする端末は、LAAセルにおける下りリンクをサポートする。すなわち、LAAセルにおける下りリンクをサポートしない端末は、LAAセルにおける上りリンクをサポートしない。その場合、LAAセルにおける下りリンクをサポートする端末は、LAA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。

- [0191] (4) LAAセルのサポートに関する端末ケイパビリティは、LAAセルのみに設定される送信モードのサポートを含む。
- [0192] (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。
- [0193] (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。
- [0194] (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L A A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L A Aセルをサポートしないことを黙示的に通知する。

[0195] また、本実施形態において、L A Aセルが、そのL A Aセルで送信されるP D S C HのためのD C Iを通知するP D C C HまたはE P D C C H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、L A Aセルとは異なるサービングセルが、そのL A Aセルで送信されるP D S C HのためのD C Iを通知するP D C C HまたはE P D C C H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。

[0196] 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。

[0197] 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、P D S C HとE P D C C Hでそれぞれ独立に設定（通知、規定）できる。

[0198] 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L A Aセルがそのシンボル／サブフレームでチャネルおよび／または信号を送信していないと見なすことができる。

[0199] 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（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L A Aセルがそのシンボル／サブフレームでチャネルおよび／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。

[0200] 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（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L A Aセルがそのシンボル／サブフレームでチャネルおよび／または信号を必ず送信しているの見なすことができる。

[0201] また、本実施形態において説明された内容の一部を換言すると以下の通りである。

[0202] 基地局装置と通信する端末装置であって、少なくとも1つの第1のサービングセル（例えば、プライマリセルおよび／またはセカンダリセル）と少なくとも1つの第2のサービングセル（例えば、L A Aセル）を設定する上位層処理部と、第1のサービングセルおよび／または第2のサービングセルにおける物理下りリンク共用チャネルを受信する受信部とを備える。第1のサービングセルにおける物理下りリンク共用チャネルは、全てのサブフレームにおいて、最後のOFDMシンボルまでマッピングされ、第2のサービングセルにおける物理下りリンク共用チャネルは、所定のサブフレームにおいて、第1のOFDMシンボルまでマッピングされる。

[0203] 受信部は、第2のサービングセルの所定のサブフレームにおいて、第2のOFDMシンボルまでマッピングされる物理下りリンク制御チャネル、また

は、第1のOFDMシンボルまでマッピングされる拡張物理下りリンク制御チャンネルを受信する。物理下りリンク制御チャンネルまたは拡張物理下りリンク制御チャンネルは、物理下りリンク共用チャンネルのスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報フォーマットを含む。

[0204] 第1のOFDMシンボルは、下りリンク制御情報フォーマットを用いて送信される情報によって通知される。

[0205] 第1のOFDMシンボルおよび第2のOFDMシンボルは、上位層のシグナリングによってそれぞれ独立に設定される。

[0206] 受信部は、所定のサブフレームより前の所定数のサブフレームのそれぞれにおいて、最後のOFDMシンボルまでマッピングされる物理下りリンク共用チャンネルを受信する。

[0207] 第1のOFDMシンボルは、TDDセルのスペシャルサブフレームにおけるDwPTSを用いて通知される。

[0208] 端末装置と通信する基地局装置であって、少なくとも1つの第1のサービングセルと少なくとも1つの第2のサービングセルを端末装置に設定する上位層処理部と、第1のサービングセルおよび／または第2のサービングセルにおける物理下りリンク共用チャンネルを送信する送信部とを備える。第1のサービングセルにおける物理下りリンク共用チャンネルは、全てのサブフレームにおいて、最後のOFDMシンボルまでマッピングされる。第2のサービングセルにおける物理下りリンク共用チャンネルは、所定のサブフレームにおいて、第1のOFDMシンボルまでマッピングされる。

[0209] 基地局装置と通信する端末装置であって、少なくとも1つの第1のサービングセルと少なくとも1つの第2のサービングセルを設定する上位層処理部と、第1のサービングセルおよび／または第2のサービングセルにおける物理下りリンク共用チャンネルを受信する受信部とを備える。第1のサービングセルにおける物理下りリンク共用チャンネルは、全てのサブフレームにおいて、上位層のシグナリングによって設定される第1のOFDMシンボル以降にマッピングされる。第2のサービングセルにおける物理下りリンク共用チャ

ネルは、所定のサブフレームにおいて、第2のOFDMシンボル以降にマッピングされる。

- [0210] 受信部は、第2のサービングセルの所定のサブフレームにおいて、第3のOFDMシンボル以降にマッピングされる拡張物理下りリンク制御チャネルを受信する。拡張物理下りリンク制御チャネルは、物理下りリンク共用チャネルのスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報フォーマットを含む。
- [0211] 第2のOFDMシンボルは、下りリンク制御情報フォーマットを用いて送信される情報によって通知される。
- [0212] 第2のOFDMシンボルおよび第3のOFDMシンボルは、上位層のシグナリングによってそれぞれ独立に設定される。
- [0213] 受信部は、所定のサブフレームより後の所定数のサブフレームのそれぞれにおいて、第1のOFDMシンボルから最後のOFDMシンボルまでマッピングされるPDSCHを受信する。
- [0214] 端末装置と通信する基地局装置であって、少なくとも1つの第1のサービングセルと少なくとも1つの第2のサービングセルを端末装置に設定する上位層処理部と、第1のサービングセルおよび／または第2のサービングセルにおける物理下りリンク共用チャネルを送信する送信部とを備える。第1のサービングセルにおける物理下りリンク共用チャネルは、全てのサブフレームにおいて、上位層のシグナリングによって設定される第1のOFDMシンボル以降にマッピングされる。第2のサービングセルにおける物理下りリンク共用チャネルは、所定のサブフレームにおいて、第2のOFDMシンボル以降にマッピングされる。
- [0215] 基地局装置と通信する端末装置であって、少なくとも1つの第1のサービングセルと少なくとも1つの第2のサービングセルを設定する上位層処理部を備える。第1のサービングセルのいずれか1つはプライマリセルである。プライマリセル以外の第1のサービングセルはセカンダリセルである。第2のサービングセルはセカンダリセルである。第2のサービングセルであるセ

カンダリセルの設定は、第1のサービングセルであるセカンダリセルの設定と異なる。

[0216] 第1のサービングセルに設定可能な周波数と第2のサービングセルに設定可能な周波数は異なる。

[0217] 第2のサービングセルは、活性化された状態における信号および／またはチャンネルの想定に関して、第1のサービングセルとは異なる。

[0218] 第2のサービングセルにおいて、活性化された状態における信号および／またはチャンネルの想定は、サブフレーム毎に決まる。

[0219] 第2のサービングセルの所定のサブフレームにおいて、上位層のシグナリングによって設定される所定のOFDMシンボルは信号および／またはチャンネルがマッピングされない。

[0220] 設定される第1のサービングセルの数は所定数以下であり、設定される第1のサービングセルと第2のサービングセルの合計は所定数を超える。

[0221] 第1のサービングセルにおいて、下りリンクチャンネルと上りリンクチャンネルがサポートされる。第2のサービングセルにおいて、下りリンクチャンネルのみがサポートされる。

[0222] 端末装置と通信する基地局装置であって、少なくとも1つの第1のサービングセルと少なくとも1つの第2のサービングセルを端末装置に設定する上位層処理部を備える。第1のサービングセルのいずれか1つはプライマリセルである。プライマリセル以外の第1のサービングセルはセカンダリセルである。第2のサービングセルはセカンダリセルである。第2のサービングセルであるセカンダリセルの設定は、第1のサービングセルであるセカンダリセルの設定と異なる。

[0223] 尚、LAAセルにおいて、RRM (radio resource management) のための測定において、RSRP (Reference Signal Received Power) とRSRQ (Reference Signal Received Quality) の他にRSSI (Received Signal Strength Indicator) を報告してもよい。RSSIは、アンテナポート0のRS (CRS) を含んだOFDMシンボルの平均受信電力である。または、R

RSRPは、全てのOFDMシンボルの平均受信電力である。尚、RSSIは、RSRPまたはRSRQの測定の設定とは個別に設定されてもよい。言い換えると、報告のために測定されるRSSIとRSRQを計算のために測定されるRSSIは異なってもよい。例えば、RSRQの計算のために測定されるRSSIはDS区間のサブフレームのうちの下りリンク部分のOFDMシンボルのみで測定され、報告のために測定されるRSSIは全ての下りリンクサブフレームのうちの下りリンク部分のOFDMシンボルで測定されてもよい。

- [0224] 次に、CSI参照リソース (CSI reference resource) の一例を説明する。
- [0225] CSI参照リソースは、端末装置1がCSI測定 (CQIおよび/またはPMIおよび/またはRIの計算) を行うために用いられるリソースである。例えば、端末装置1は、CSI参照リソースで示される下りリンク物理リソースブロックのグループを用いて、PDSCHが送信される場合のCSIを測定する。CSIサブフレームセットが上位レイヤーで設定された場合、それぞれのCSI参照リソースは、CSIサブフレームセットのいずれかに属し、CSIサブフレームセットの両方に属しない。
- [0226] 周波数方向において、CSI参照リソースは、求められるCQIの値に関連するバンドに対応する下りリンク物理リソースブロックのグループによって定義される。
- [0227] レイヤー方向 (空間方向) において、CSI参照リソースは、求められるCQIが条件をつけるRIおよびPMIによって定義される。言い換えると、レイヤー方向 (空間方向) において、CSI参照リソースは、CQIを求める時に想定または生成されたRIおよびPMIによって定義される。
- [0228] 時間方向において、CSI参照リソースは、所定の1つの下りリンクサブフレームによって定義される。具体的には、CSI参照リソースは、CSI報告するサブフレームより所定のサブフレーム数前のサブフレームによって定義される。CSI参照リソースを定義する所定のサブフレーム数は、送信

モード、フレーム構成タイプ、設定されるCSIプロセスの数、および／または、CSI報告モードなどに基づいて決まる。

[0229] 以下では、上りリンクサブフレーム n で報告されるCSIのCSI参照リソースを定義する所定のサブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ の一例を説明する。

[0230] 例えば、送信モード1-9またはサービングセルに対して1つのCSIプロセスが設定された送信モード10が設定された端末装置1、かつ、周期的なCSI報告において、 $n_{\text{CQI ref}}$ は有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームのうち、4以上の最小値である。

[0231] 例えば、送信モード1-9またはサービングセルに対して1つのCSIプロセスが設定された送信モード10が設定された端末装置1、かつ、非周期的なCSI報告において、端末装置1にCSIサブフレームセットを指定する上位層パラメータ (csi-SubframePatternConfig-r12) が設定されない場合、CSI参照リソースは、上りリンクDCIフォーマット内の前記非周期的なCSI報告に対応するCSI要求を受けたサブフレームと同じ有効なサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームである。また、例えば、送信モード1-9またはサービングセルに対して1つのCSIプロセスが設定された送信モード10が設定された端末装置1、かつ、非周期的なCSI報告において、端末装置1にCSIサブフレームセットを指定する上位層パラメータ (csi-SubframePatternConfig-r12) が設定されない場合、 $n_{\text{CQI ref}}$ は4であり、かつ、サブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ は有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームである。サブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ は、ランダムアクセスレスポンスグラント内の前記非周期的なCSI報告に対応するCSI要求を受けたサブフレームよりも後に受信されるサブフレームである。

[0232] 例えば、送信モード1-9が設定された端末装置1、かつ、非周期的なCSI報告において、端末装置1にCSIサブフレームセットを指定する上位層パラメータ (csi-SubframePatternConfig-r12) が設定される場合、 $n_{\text{CQI ref}}$ は4以上の最小値であり、サブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ は有効な下りリンクサブ

フレームまたは有効なスペシャルサブフレームであり、上りリンクDCIフォーマット内の前記非周期的なCSI報告に対応するCSI要求を受けたサブフレームよりも後に受信されるサブフレームである。例えば、送信モード1-9が設定された端末装置1、かつ、非周期的なCSI報告において、端末装置1にCSIサブフレームセットを指定する上位層パラメータ(csi-SubframePatternConfig-r12)が設定される場合、 $n_{\text{CQI ref}}$ は4以上の最小値であり、サブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ は有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームであり、ランダムアクセスレスポンスグラント内の前記非周期的なCSI報告に対応するCSI要求を受けたサブフレームよりも後に受信されるサブフレームである。ただし、上記の条件において $n_{\text{CQI ref}}$ に対して有効な値が存在しなかった場合、サブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ は、前記非周期的なCSI報告に対応するCSI要求を受けたサブフレームよりも前の有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームのうち、無線フレーム内で最も小さなインデックスのサブフレームである。

[0233] 例えば、サービングセルに対して1つのCSIプロセスが設定された送信モード10が設定された端末装置1、かつ、非周期的なCSI報告において、端末装置1にCSIサブフレームセットを指定する上位層パラメータ(csi-SubframePatternConfig-r12)が設定される場合、 $n_{\text{CQI ref}}$ は4以上の最小値であり、サブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ は有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームである。例えば、サービングセルに対して1つのCSIプロセスが設定された送信モード10が設定された端末装置1、かつ、非周期的なCSI報告において、端末装置1にCSIサブフレームセットを指定する上位層パラメータ(csi-SubframePatternConfig-r12)が設定される場合、 $n_{\text{CQI ref}}$ は4以上の最小値であり、サブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ は有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームであり、ランダムアクセスレスポンスグラント内の前記非周期的なCSI報告に対応するCSI要求を受けたサブフレームよりも後に受信されるサブフレームである。

- [0234] 例えば、FDDサービングセルに対して複数のCSIプロセスが設定された送信モード10が設定された端末装置1、かつ、周期的または非周期的なCSI報告において、 $n_{\text{CQI ref}}$ は5以上の最小値であり、サブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ は有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームである。ここで、前記非周期的なCSI報告は、上りリンクDCIフォーマット内のCSI要求に対応する。
- [0235] 例えば、FDDサービングセルに対して複数のCSIプロセスが設定された送信モード10が設定された端末装置1、かつ、非周期的なCSI報告において、 $n_{\text{CQI ref}}$ は5以上の最小値であり、サブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ は有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームであり、ランダムアクセスレスポンスグラント内の前記非周期的なCSI報告に対応するCSI要求を受けたサブフレームよりも後に受信されるサブフレームである。
- [0236] 例えば、TDDサービングセルに対して2つまたは3つのCSIプロセスが設定された送信モード10が設定された端末装置1、かつ、周期的または非周期的なCSI報告において、 $n_{\text{CQI ref}}$ は4以上の最小値であり、サブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ は有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームである。ここで、前記非周期的なCSI報告は、上りリンクDCIフォーマット内のCSI要求に対応する。
- [0237] 例えば、TDDサービングセルに対して2つまたは3つのCSIプロセスが設定された送信モード10が設定された端末装置1、かつ、非周期的なCSI報告において、 $n_{\text{CQI ref}}$ は4以上の最小値であり、サブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ は有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームであり、ランダムアクセスレスポンスグラント内の前記非周期的なCSI報告に対応するCSI要求を受けたサブフレームよりも後に受信されるサブフレームである。
- [0238] 例えば、TDDサービングセルに対して4つのCSIプロセスが設定された送信モード10が設定された端末装置1、かつ、周期的または非周期的な

C S I 報告において、 $n_{\text{CQI ref}}$ は5以上の最小値であり、サブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ は有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームである。ここで、前記非周期的なC S I 報告は、上りリンクD C I フォーマット内のC S I 要求に対応する。

[0239] 例えば、T D Dサービングセルに対して4つのC S I プロセスが設定された送信モード10が設定された端末装置1、かつ、非周期的なC S I 報告において、 $n_{\text{CQI ref}}$ は5以上の最小値であり、サブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ は有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームであり、ランダムアクセスレスポンスグラント内の前記非周期的なC S I 報告に対応するC S I 要求を受けたサブフレームよりも後に受信されるサブフレームである。

[0240] 尚、サービングセルのC S I 参照リソースのための有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームが存在しない場合、前記サブフレームに対するC S I 報告は省略される（送信されない、中止される）。

[0241] 以下では、上りリンクサブフレーム n で報告されるL A AセルのC S I のC S I 参照リソースを定義する所定のサブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ の一例を説明する。

[0242] 例えば、L A Aセルの周期的なC S I 報告においては、C S I 参照リソースのサブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ と報告する上りリンクサブフレーム n の間は、少なくともC S I の計算に必要なサブフレームである。C S I の計算に必要なサブフレームは、4である。サブフレーム $n - 4$ は有効なサブフレームでない場合、サブフレーム $n - 4$ よりも過去のサブフレームに遡ってもよい。すなわち、L A Aセルにおいて、かつ、周期的なC S I 報告において、 $n_{\text{CQI ref}}$ は有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームのうち、4以上の最小値である。尚、C S I を同時に計算する数によって、C S I の計算に必要なサブフレームは増減してもよい。尚、サービングセルおよび／またはC S I プロセスのC S I 参照リソースのための有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームが存在しない場合、前記

サブフレームに対するCS I 報告は省略される。

[0243] 例えば、LAAセルの非周期的なCS I 報告において、非周期的なCS I 報告のCS I 要求を受けたサブフレームが有効なサブフレームである場合は、端末装置1は、前記有効なサブフレームにおけるCS I 要求に関連付けられたサービングセルおよび／またはCS I プロセスおよび／またはCS I サブフレームセットのCS I を測定する。一方で、LAAセルの非周期的なCS I 報告において、非周期的なCS I 報告のCS I 要求を受けたサブフレームが有効なサブフレームでない場合は、CS I 要求に関連付けられたサービングセルおよび／またはCS I プロセスおよび／またはCS I サブフレームセットのCS I を測定せず、そのCS I 報告は省略される。すなわち、LAAセルにおいて、かつ、非周期的なCS I 報告において、CS I 参照リソースは、上りリンクDCIフォーマット内の前記非周期的なCS I 報告に対応するCS I 要求を受けたサブフレームと同じ有効なサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームである。もしくは、過去のサブフレームに遡っても有効なサブフレームが存在しなかった場合は、ダミーのCS I を用いてCS I 報告を行ってもよい。ダミーのCS I は、どのサブフレームにも基づかないCS I であり、例えばCQIが範囲外（CQIインデックス0）のCS I である。ダミーのCS I は、基地局装置2に対してダミーのCS I であると認識できる情報であることが好ましい。

[0244] 例えば、LAAセルの非周期的なCS I 報告において、非周期的なCS I 報告のCS I 要求を受けたサブフレームが有効なサブフレームである場合は、端末装置1は、前記有効なサブフレームにおけるCS I 要求に関連付けられたサービングセルおよび／またはCS I プロセスおよび／またはCS I サブフレームセットのCS I を測定する。一方で、LAAセルの非周期的なCS I 報告において、非周期的なCS I 報告のCS I 要求を受けたサブフレームが有効なサブフレームでない場合は、CS I 参照リソースは、非周期的なCS I 報告のCS I 要求を受けたサブフレームよりも過去の有効なサブフレームまで遡って参照される。すなわち、LAAセルにおいて、かつ、非周期

的なCS I報告において、 $n_{\text{CQI ref}}$ は4以上の最小値であり、サブフレーム $n - n_{\text{CQI ref}}$ は有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームである。尚、特にCRSによるCS I測定が設定される場合は、過去に遡るサブフレーム数の制限がかけられてもよい。過去に遡るサブフレーム数の制限は、例えば、RRCメッセージで設定されたサブフレーム数、または、CS I要求の上りリンクグラントを受信したサブフレームまで、である。更に、過去のサブフレームに遡っても有効なサブフレームが存在しなかった場合は、そのCS I報告は省略されてもよい。もしくは、過去のサブフレームに遡っても有効なサブフレームが存在しなかった場合は、ダミーのCS Iを用いてCS I報告を行ってもよい。ダミーのCS Iは、どのサブフレームにも基づかないCS Iであり、例えばCQIが範囲外（CQIインデックス0）のCS Iである。ダミーのCS Iは、基地局装置2に対してダミーのCS Iであると認識できる情報であることが好ましい。もしくは、過去に遡るサブフレーム数の制限があり、そのサブフレーム区間の中で過去のサブフレームに遡っても有効なサブフレームが存在しなかった場合は、更に過去の有効なサブフレームをCS I参照リソースとする。更に過去の有効なサブフレームは、端末装置1が過去に検出した送信が連続するサブフレーム（送信バースト）のうちの所定のサブフレーム（例えば、予約信号を検出したサブフレームの次のサブフレーム）、である。または、更に過去の有効なサブフレームは、端末装置1が過去に検出したDS期間のうちの所定のサブフレーム（例えば、CRSによるCS I測定を行う場合にはSSSが送信されるサブフレーム、CS I-RSによるCS I測定を行う場合にはDS期間内におけるCS I-RSリソースが配置されるサブフレーム）である。または、更に過去の有効なサブフレームは、所定の期間（例えば、1無線フレーム、DSの周期、など）内における最初の（サブフレームのインデックスが最小の）有効なサブフレーム、である。端末装置1は、更に過去の有効なサブフレームのCS Iの測定情報を保持する。端末装置1は、過去のサブフレームに遡っても有効なサブフレームが存在しなかった場合に、保持した過去の有効な

サブフレームのCS Iの測定情報に基づいてCS Iを測定し、CS I報告を行う。

[0245] また、チャネル測定のために定義されるCS I参照リソースと干渉測定のために定義されるCS I参照リソースは個別に設定されてもよい。言い換えると、第1のRSのためのCS I参照リソースと第2のRSのためのCS I参照リソースは個別に設定されてもよい。チャネル測定のために定義されるCS I参照リソースと、干渉測定のために定義されるCS I参照リソースは、異なる有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームであってもよい。尚、チャネル測定のために定義されるCS I参照リソースと、干渉測定のために定義されるCS I参照リソースが定義される場合、チャネル測定のために定義されるCS I参照リソースと、干渉測定のために定義されるCS I参照リソースから定められる最終的なCS Iの計算のためのCS I参照リソースが定義されてもよい。チャネル測定のために定義されるCS I参照リソースは、第1のCS I参照リソースと、干渉測定のために定義されるCS I参照リソースは、第2のCS I参照リソースとも、最終的なCS Iの計算のために定義されるCS I参照リソースは、第3のCS I参照リソースとも、呼称される。

[0246] 第3のCS I参照リソースのサブフレームは、第1のCS I参照リソースのサブフレームと同じであってもよい。第3のCS I参照リソースのサブフレームは、第2のCS I参照リソースのサブフレームと同じであってもよい。

[0247] 第3のCS I参照リソースは、第1のCS I参照リソースと第2のCS I参照リソースの両方が定義されなければ、第3のCS I参照リソースは定義されない。第3のCS I参照リソースが定義されない場合は、対応するCS Iの報告を省略する。

[0248] CS I参照リソースでは、端末装置1は所定の条件を想定してCS I（CQIインデックスおよび／またはPMIおよび／またはRI）を導出する。以下では、非LAAセルに対するCS Iの導出における所定の条件の一例を

説明する。

- [0249] 端末装置 1 は、先頭 3 OFDM シンボルは制御信号で占められる、と想定して CSI を導出する。
- [0250] また、端末装置 1 は、PSS または SSS または PBCH または EPDCH としてリソースエレメントが使用されていない、と想定して CSI を導出する。
- [0251] また、端末装置 1 は、非 MBSFN サブフレームの CP 長、を想定して CSI を導出する。
- [0252] また、端末装置 1 は、冗長バージョン (Redundancy Version) が 0 である、を想定して CSI を導出する。
- [0253] また、端末装置 1 は、CSI-RS がチャネル測定のために使われる場合、CSI-RS EPRE (Energy Per Resource Element) に対する PDSCH EPRE の比は、上位層から設定されるパラメータ P_c によって決定される、と想定して CSI を導出する。ここで、 P_c は、CSI-RS EPRE に対する PDSCH EPRE の比を通知するパラメータである。
- [0254] また、端末装置 1 は、送信モード 9 の CSI 報告において、非 MBSFN サブフレームに CRS リソースエレメントが存在する、と想定して CSI を導出する。
- [0255] また、端末装置 1 は、送信モード 9 の CSI 報告において、端末装置 1 に PMI/R I 報告が設定された場合、複数の CSI-RS ポートが設定された場合は最近の報告されたランクに応じた URS オーバーヘッド、1 つの CSI-RS のみが設定された場合はランク 1 送信に応じた URS オーバーヘッド、を想定して CSI を導出する。また、端末装置 1 は、送信モード 9 の CSI 報告において、端末装置 1 に PMI/R I 報告が設定された場合、PDSCH は CSI-RS のアンテナポートで送信された、と送信して CSI を導出する。
- [0256] また、端末装置 1 は、送信モード 10 の CSI 報告において、CSI プロセスに PMI/R I 報告が設定されない場合、かつ、前記 CSI プロセスに

対応するCSI-RSリソースのアンテナポートの数が1である場合、PD SCH送信がポート7によって1アンテナポートで送信される、ことを想定してCSIを導出する。更に、端末装置1は、非MBSFNサブフレームにCRSリソースエレメントが存在し、サービングセルのCRSアンテナポートの数に対応するCRSオーバーヘッドと同じCRSオーバーヘッド、を想定してCSIを導出する。更に、端末装置1は、URSオーバーヘッドを1PRBペアあたり12RE、を想定してCSIを導出する。

[0257] また、端末装置1は、送信モード10のCSI報告において、CSIプロセスにPMI/RI報告が設定されない場合、かつ、前記CSIプロセスに対応するCSI-RSリソースのアンテナポートの数が2の場合、PD SCH送信方法はアンテナポート0と1を用いた送信ダイバーシチ方法、と想定してCSIを導出する。更に、端末装置1は、前記CSIプロセスに対応するCSI-RSリソースのアンテナポートの数と同じCRS REのオーバーヘッド、を想定してCSIを導出する。更に、端末装置1は、URSオーバーヘッドは0、と想定してCSIを導出する。

[0258] また、端末装置1は、送信モード10のCSI報告において、CSIプロセスにPMI/RI報告が設定されない場合、かつ、前記CSIプロセスに対応するCSI-RSリソースのアンテナポートの数が4の場合、PD SCH送信方法はアンテナポート0、1、2、および3を用いた送信ダイバーシチ方法、と想定してCSIを導出する。更に、端末装置1は、前記CSIプロセスに対応するCSI-RSリソースのアンテナポートの数と同じCRS REのオーバーヘッド、を想定してCSIを導出する。更に、端末装置1は、URSオーバーヘッドは0、と想定してCSIを導出する。

[0259] また、端末装置1は、送信モード10のCSI報告において、CSIプロセスにPMI/RI報告が設定された場合、非MBSFNサブフレームにCRSリソースエレメントが存在し、サービングセルのCRSアンテナポートの数に対応するCRSオーバーヘッドと同じCRSオーバーヘッド、を想定してCSIを導出する。更に、端末装置1は、複数のCSI-RSポートが

設定された場合は最近の報告されたランクに応じたURSオーバーヘッド、1つのCSI-RSのみが設定された場合はランク1送信に応じたURSオーバーヘッド、を想定してCSIを導出する。また、端末装置1は、PDSCHはCSI-RSのアンテナポートで送信された、と送信してCSIを導出する。

[0260] また、端末装置1は、CSI-RSまたはゼロ電力CSI-RSに割り当てられるリソースエレメントが無い、と想定してCSIを導出する。

[0261] また、端末装置1は、PRSに割り当てられるリソースエレメントが無い、と想定してCSIを導出する。

[0262] また、端末装置1は、端末装置1に対して設定された送信モードに応じたPDSCH送信方法で送信される、と想定してCSIを導出する。

[0263] また、端末装置1は、CRSがチャネル測定のために使われる場合、CRS EPREに対するPDSCH EPREの比は、上位層から指示されるパラメータ P_A および Δ_{offset} に基づいて決定される、と想定してCSIを導出する。

[0264] 以下では、LAAセルに対するCSIの導出における所定の条件の一例を説明する。尚、非LAAセルに対するCSIの導出における所定の条件との違いのみを説明する。以下で言及していない他の条件においては、非LAAセルと同様の条件である。

[0265] LAAセルにおいては、PDCCHは送信されなくてもよい。また、先頭数シンボルはCCAのために送信されないかもしれない。すなわち、端末装置1は、先頭の数OFDMシンボルは信号が送信されない、と想定してCSIを導出する。数OFDMシンボルは、0から3のいずれかの値であり、上位層から設定されてもよい。

[0266] また、LAAセルにおいては、CRSが送信されなくてもよい。すなわち、端末装置1は、LAAセルにおいて、CSI-RSがチャネル測定のために使われる場合、CRSに割り当てられるリソースエレメントが無い、と想定してCSIを導出する。または、LAAセルにおいては、アンテナポート

0のCRSのみが送信されてもよい。すなわち、端末装置1は、LAAセルにおいて、CSI-RSがチャネル測定のために使われる場合、アンテナポート0のCRSが送信される、または、ポート0のCRSにリソースエレメントが割り当てられる、と想定してCSIを導出する。言い換えると、端末装置1は、CRSオーバーヘッドは1PRBペアあたり8RE、と想定してCSIを導出する。

[0267] 次に、有効なサブフレーム（有効な下りリンクサブフレーム、有効なスペシャルサブフレーム）の一例を説明する。

[0268] 有効なサブフレームとは、CSI測定に用いてもよい下りリンクサブフレームまたはスペシャルサブフレームである。

[0269] あるサービングセルにおけるサブフレームは、以下の条件の一部または全部が当てはまる場合、有効であると考えられる。条件の1つとして、有効なサブフレームは、端末装置1において下りリンクサブフレームまたはスペシャルサブフレームとして設定される。条件の1つとして、有効なサブフレームは、所定の送信モードにおいて、MBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) サブフレームではない。条件の1つとして、有効なサブフレームは、端末装置1に設定された測定間隔 (measurement gap) の範囲に含まれない。条件の1つとして、有効なサブフレームは、周期的なCSI報告において、端末装置1にCSIサブフレームセットが設定される時、周期的なCSI報告にリンクされるCSIサブフレームセットの要素または一部である。条件の1つとして、有効なサブフレームは、CSIプロセスに対する非周期的CSI報告において、上りリンクのDCIフォーマット内の対応するCSI要求を伴うサブフレームにリンクされるCSIサブフレームセットの要素または一部である。その条件において、端末装置1に所定の送信モードと、複数のCSIプロセスと、CSIプロセスに対するCSIサブフレームセットとが設定される。

[0270] チャネル測定に有効なサブフレームと干渉測定に有効なサブフレームは、異なってもよい。例えば、チャネル測定に有効なサブフレームは、PDCCH

Hによって指示されたサブフレームであり、干渉測定に有効なサブフレームは、送信バーストによって送信が検出されたサブフレームである。例えば、チャンネル測定に有効なサブフレームは、CS I-RSの設定によってCS I-RSが配置されるサブフレームであり、干渉測定に有効なサブフレームは、PDCCHによって指示されたサブフレームである。チャンネル測定に有効なサブフレームは、第1の有効なサブフレームと、干渉測定に有効なサブフレームは、第2の有効なサブフレームとも、呼称される。

[0271] 第1の有効なサブフレームに基づいて、第1のCS I参照リソースが決定される。また、第2の有効なサブフレームに基づいて、第2のCS I参照リソースが決定される。

[0272] 第1の有効なサブフレームおよび第2の有効なサブフレームに基づいて、第3のCS I参照リソースが決定されてもよい。この場合、第1の有効なサブフレームと第2の有効なサブフレームの両方が存在しなければ、第3のCS I参照リソースは決定されない。第3のCS I参照リソースのサブフレームは、第1の有効なサブフレームであってもよい。第3のCS I参照リソースのサブフレームは、第2の有効なサブフレームであってもよい。

[0273] LAAセルにおけるCS Iの測定に用いるRSの存在の検出の一例について説明する。

[0274] LAAセルが設定された端末装置1に対して、基地局装置2はCS I測定（チャンネル測定および／または干渉測定）のためのRS（CRS、CS I-RS、CS I-IM）が存在する（送信する）、または、存在しない（送信しない）を通知する情報を送ることができる。端末装置1は、前記情報に基づいてCS Iの測定に用いるサブフレームを決定する。以下、前記情報をRSの存在情報と呼称する。端末装置1は、基地局装置2から通知されたRSの存在情報に基づいてRSが存在すると認識（判断、判定、決定）した場合に、CS I測定を行うことができる。RSの存在情報に基づいてRSが存在すると認識されたサブフレームは、有効なサブフレームとみなすことができる。

[0275] RSの存在情報は、1以上のサービングセルに対する情報である。RSの存在情報は、1つの通知情報に対して1つのサービングセルと関連付ける。RSの存在情報は、例えば、1つの通知情報の単位が1ビットであり、1ビット以上のビットマップで構成される。ビットマップの各ビットは所定のサービングセルと対応する。所定のビットが1（または0）を示す場合、所定のビットに対応するサービングセルにおいて、RSが存在すると端末装置1は認識する。所定のビットが0（または1）を示す場合、所定のビットに対応するサービングセルにおいて、RSが存在しないと端末装置1は認識する。

[0276] 通知情報とサービングセルの関係は専用RRCメッセージによって設定されてもよい。例えば、各ビットに対応するサービングセルインデックスが設定されてもよい。例えば、ビットマップの最下位ビット（または最上位ビット）からサービングセルインデックスの小さいサービングセル（またはサービングセルインデックスの大きいサービングセル）が順に割り当てられてもよい。

[0277] 尚、RSの存在情報は、1つの通知情報に対して複数のサービングセルと関連付けてもよい。

[0278] また、RSの存在情報は、1以上のCSIプロセスに対する情報である。RSの存在情報は、1つの通知情報に対して1つのCSIプロセスと関連付ける。RSの存在情報は、例えば、1つの通知情報の単位が1ビットであり、1ビット以上のビットマップで構成される。ビットマップの各ビットは所定のCSIプロセスと対応する。所定のビットが1（または0）を示す場合、所定のビットに対応するCSIプロセスにおいて、RSが存在すると端末装置1は認識する。所定のビットが0（または1）を示す場合、所定のビットに対応するCSIプロセスにおいて、RSが存在しないと端末装置1は認識する。

[0279] 通知情報とCSIプロセスの関係は専用RRCメッセージによって設定されてもよい。例えば、各ビットに対応するCSIプロセスインデックスが設

定されてもよい。例えば、ビットマップの最下位ビット（または最上位ビット）からCS Iプロセスインデックスの小さいCS Iプロセス（またはCS Iプロセスインデックスの大きいCS Iプロセス）が順に割り当てられてもよい。

[0280] 尚、RSの存在情報は、1つの通知情報に対して複数のCS Iプロセスと関連付けてもよい。同じ送信ポイントから送信される複数のCS Iプロセスは1つの通知情報によって通知されてもよい。

[0281] または、RSの存在情報は、1つ以上のサブフレームに対する情報である。RSの存在情報は、1つの通知情報に対して1つのサブフレームと関連付ける。RSの存在情報は、例えば、1つの通知情報の単位が1ビットであり、ビットマップで構成される。ビットマップの各ビットは所定のサブフレームと対応する。所定のビットが1（または0）を示す場合、所定のビットに対応するサブフレームにおいて、RSが存在すると端末装置1は認識する。所定のビットが0（または1）を示す場合、所定のビットに対応するサブフレームにおいて、RSが存在しないと端末装置1は認識する。

[0282] 通知情報に対応するサブフレームは、RSの存在情報を受信したサブフレーム、または、RSの存在情報を受信したサブフレームから1サブフレーム以上後のサブフレームであってもよい。また、通知情報に対応するサブフレームは、予め設定されてもよく、また専用RRCメッセージで設定されてもよい。また、通知情報に対応するサブフレームは、複数のサブフレーム候補の中からダイナミックに指示されてもよい。例えば、2ビット以上の通知情報を用いて、RSが存在するサブフレームを指示してもよい。

[0283] サブフレームの指示は、相対情報であっても、絶対情報であってもよい。相対情報は、例えば、RSの存在情報を受信したサブフレームからのサブフレームオフセット値である。絶対情報は、例えば、SFN (System Frame Number) を基準としたサブフレームの番号である。

[0284] 尚、1つの通知情報に対して複数のサブフレームと関連付けてもよい。具体的には、ビットマップの各ビットは所定のサブフレームが連続したサブフ

レームバーストに対応してもよい。例えば、所定のビットにおいて存在する情報が通知された場合、前記所定のビットに対応するサブフレームバーストのうちの一部または全てのサブフレームにおいてRSが存在すると端末装置1は認識する。サブフレームバーストの長さは、予め設定、または、専用RRCMessagesで設定されてもよい。また、サブフレームバーストの長さは、送信バーストの長さと同じであってもよい。

[0285] または、RSの存在情報は、1つ以上の対応する端末装置1に対する情報である。RSの存在情報は、1つの通知情報に対して1つの端末装置1と関連付ける。RSの存在情報は、例えば、1つの通知情報の単位が1ビットであり、1ビット以上のビットマップで構成される。ビットマップの各ビットは所定の端末装置1と対応する。所定のビットが1（または0）を示す場合、RSが存在すると端末装置1は認識する。所定のビットが0（または1）を示す場合、RSが存在しないと端末装置1は認識する。

[0286] 通知情報と端末装置1の関係は専用RRCMessagesによって設定されてもよい。例えば、端末装置1は、該端末装置1に対する情報が通知される領域が上位層によって割り当てられる。例えば、RSの存在情報のうち、先頭2ビットは端末装置1-A宛の情報、次の2ビットは端末装置1-B宛の情報、のように割り当てられる。尚、同じ通知情報を複数の端末装置に割り当ててもよい。この場合、通知情報は複数の端末装置に対して共通に設定してもよい。

[0287] 尚、端末装置1に通知されるRSの存在情報は、上記のRSの存在情報の対応を複数組み合わせた情報であることが好ましい。例えば、RSの存在情報は、1以上のサービングセルに対する情報、かつ、1以上のCSIプロセスに対する情報であることが好ましい。また、RSの存在情報は、1以上のサービングセルに対する情報、かつ、1以上のCSIプロセスに対する情報、かつ、1以上のサービングセルに対する情報であることが好ましい。更に、上記のRSの存在情報の対応を複数組み合わせた場合、RSの存在情報のフィールドの値で対応されない情報は、他の状態を用いて暗示的に指示され

ることが好ましい。具体的には、RSの存在情報の値とサービングセルとが対応されない場合には、RSの存在情報を受信するサービングセルによって、サービングセルが指示されることが好ましい。具体的には、RSの存在情報の値とサブフレームとが対応されない場合には、RSの存在情報を受信するタイミングによってサブフレームが指示されることが好ましい。

[0288] RSの存在情報の通知方法の一例を示す。

[0289] RSの存在情報は、プライマリセルまたはプライマリーセカンダリーセルのCSSに配置されて通知される。RSの存在情報は、所定のDCIフォーマットにフィールドが割り当てられる。RSの存在情報は、所定のDCIフォーマットのPDCCHまたはEPDCCHによって通知される。

[0290] CSSに配置されるRSの存在情報を含んだDCIフォーマットは、CSSに配置されるDCIフォーマットであることが好ましい。例えば、所定のDCIフォーマットは、DCIフォーマット1Cである、または、DCIフォーマット1Cと同じビット数で構成されることが好ましい。例えば、所定のDCIフォーマットは、DCIフォーマット3または3Aである、または、DCIフォーマット3または3Aであると同じビット数で構成されることが好ましい。

[0291] CSSに配置されるRSの存在情報を含んだDCIフォーマットは、他の制御情報と共に通知されてもよい。

[0292] CSSに配置されるRSの存在情報を含んだDCIフォーマットのCRC (Cyclic Redundancy Check) は、RSの存在情報を識別するためのRNTI (Radio Network Temporary Identifier) によってスクランブルされることが好ましい。RSの存在情報を識別するためのRNTI (以下、LAA-RNTIと呼称する。) は、専用RRCメッセージによって端末装置1に設定されることが好ましい。LAA-RNTIを端末装置個別に設定してもよい。これにより、RSの存在情報に端末装置を識別する情報を付加する必要なく、端末装置を識別することができる。

[0293] CSSに配置されるRSの存在情報を含んだDCIフォーマットのPDC

CHまたはEPDCCCHは、全ての下りリンクサブフレームまたはスペシャルサブフレームでモニタを行ってもよい。

[0294] また、復号の処理軽減の観点などから、RSが配置される可能性のあるサブフレームに対して指示可能なサブフレームのみでモニタを行ってもよい。すなわち、CSSに配置されるRSの存在情報を含んだDCIフォーマットのPDCCCHまたはEPDCCCHは下りリンクサブフレームまたはスペシャルサブフレームのうち、更に上位層から設定されたサブフレームのみでモニタを行ってもよい。上位層から設定されたサブフレームは、例えば、CSI-RSまたはCSI-IMが配置される可能性のあるサブフレームであり、上位層から周期とサブフレームオフセットによって通知されるサブフレームである。上位層から設定されたサブフレームは、例えば、1無線フレーム内のサブフレームに対応したビットマップ形式の情報に基づいてモニタを行うことを指示されたサブフレームである。

[0295] RSの存在情報の通知方法の一例を示す。

[0296] RSの存在情報は、プライマリセルまたはプライマリーセカンダリーセルまたはセカンダリーセルのUSSに配置されて通知される。RSの存在情報は、所定のDCIフォーマットにフィールドが割り当てられる。RSの存在情報は、所定のDCIフォーマットのPDCCCHまたはEPDCCCHによって通知される。

[0297] USSに配置されるRSの存在情報を含んだDCIフォーマットは、下りリンクグラント（下りリンクアサインメント、下りリンクDCIフォーマット）または上りリンクグラント（上りリンクアサインメント、上りリンクDCIフォーマット）である。

[0298] USSに配置されるDCIフォーマットによって通知されるRSの存在情報は、リソースブロックアサインメントやCSI要求などの他の制御情報と独立にフィールドが設定されて通知されてもよい。この場合、LAAセルを通信できない端末装置との互換性の観点などから、RSの存在情報は、上位層で設定された場合にのみ、フィールドが設定されることが好ましい。上位

層で設定された場合とは、例えば、L A Aセルでの通信に用いられる設定情報や5 C C以上のキャリアアグリゲーションの設定情報が設定された場合である。この場合、R Sの存在情報は、少なくとも前記D C Iフォーマットによってスケジュールされたサービングセルに対する情報である。R Sの存在情報は、前記D C Iフォーマットによってスケジュールされたサービングセルを含んだ複数サービングセルに対する情報であってもよい。

[0299] U S Sに配置されるD C Iフォーマットによって通知されるR Sの存在情報は、他の制御情報と併用して通知されてもよい。他の制御情報とは、例えば、端末装置1に対してC S Iの測定、および、非周期的なC S Iフィードバックを要求するC S I要求の情報である。すなわち、R Sの存在情報とC S I要求の情報は共通にフィールドが設定される。この場合、R Sの存在情報は、C S I要求によって要求されたサービングセルおよび／またはC S Iプロセスに紐付いているR S (C R S、C S I-R S)が存在しているか否かの情報である。端末装置1は、C S I要求を受信した場合、C S I要求の情報に対応するサービングセルおよび／またはC S Iプロセスおよび／またはC S IプロセスとC S Iサブフレームセットのペアのセットに対して、所定のサブフレームにサービングセルおよび／またC S Iプロセスに紐付いているR Sが存在すると認識する。そして、端末装置1は、所定のサブフレームを用いてC S I測定を行い、非周期的なC S Iフィードバックを行う。

[0300] R Sの存在情報の通知方法の一例を示す。

[0301] R Sの存在情報は、非衝突ベースランダムアクセスにおけるランダムアクセスレスポンスで通知される。基地局装置2は、非衝突ベースランダムアクセスにおいて、T e m p o r a r y C-R N T Iのために予約されたフィールドを用いて、端末装置1に対してR Sの存在情報を通知することができる。端末装置1は、ランダムアクセスレスポンスに含まれたT e m p o r a r y C-R N T Iのために予約されたフィールドの中からR Sの存在情報を取得し、R Sの存在情報に対応するサブフレームおよび／またはC S Iプロセスおよび／またはサブフレームにおいて、R Sが存在するか否かを認識

する。

[0302] また、RSの存在情報は、非衝突ベースランダムアクセスにおけるランダムアクセスレスポンス内のランダムアクセスレスポンスグラントで通知されてもよい。端末装置1は、ランダムアクセスレスポンスグラントのフィールドにRSの存在情報のフィールドが追加されて、通知されてもよい。また、端末装置1は、ランダムアクセスレスポンスグラントのCSI要求の情報と同時にRSの存在情報を取得してもよい。

[0303] 端末装置1は、RSの存在情報によって、RSの存在を検出されたサブフレームは、有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームとみなすことができる。言い換えると、有効な下りリンクサブフレームは、端末装置1において上記のRSの存在情報に基づいてRSの存在が検出されたサブフレームである。

[0304] 尚、RSの存在情報は、RSの種類に対して個別に通知されてもよい。例えば、チャネル測定に用いられる第1のRS(CRS、CSI-RS)の存在情報と干渉測定に用いられる第2のRS(CRS、CSI-IM)の存在情報は個別に通知されてもよい。第1のRSの存在情報と第2のRSの存在情報は、個別にフィールドが設定されてもよい。第1のRSの存在情報によって指示されるサブフレームは、第1の有効なサブフレームである。また、第1のRSの存在情報によって指示されるサブフレームは、第1のCSI参照リソースであってもよい。第2のRSの存在情報によって指示されるサブフレームは、第2の有効なサブフレームである。また、第2のRSの存在情報によって指示されるサブフレームは、第2のCSI参照リソースであってもよい。

[0305] 尚、RSの存在情報は、RSの種類に対して共通に通知されてもよい。例えば、チャネル測定に用いられる第1のRS(CRS、CSI-RS)の存在情報と干渉測定に用いられる第2のRS(CRS、CSI-IM)の存在情報は1つのフィールドにおいて共通に通知されてもよい。この場合、同じRSの存在情報のフィールドであるが、RSの存在情報に対応するサービン

グセルおよび／またはCS Iプロセスおよび／またはサブフレームおよび／または端末装置はRSの種類によって異なってもよい。

[0306] RSの存在情報を受信しなかった場合、端末装置1は、設定された全てのLAAセルにおいてRSが存在しないと認識し、設定された全てのLAAセルではないサービングセルにおいてRSが存在すると認識する。または、RSの存在情報を受信しなかった場合、端末装置1は、設定された全てのセカンダリーセルにおいてRSが存在しないと認識し、設定されたプライマリーセルまたはプライマリーセカンダリーセルにおいてRSが存在すると認識する。

[0307] または、RSの存在情報を受信しなかった場合、端末装置1は、所定の送信モードが設定されたサービングセルにおいてRSが存在しないと認識し、所定の送信モード以外の所定の送信モードが設定されたサービングセルにおいてRSが存在すると認識する。前記所定の送信モードは、LAAセルで通信を行うことに適した送信モード（例えば、送信モード11）であることが好ましい。

[0308] または、RSの存在情報を受信しなかった場合、端末装置1は、所定のフレーム構成タイプが設定されたセルにおいてRSが存在しないと認識し、所定のフレーム構成タイプ以外のフレーム構成タイプが設定されたセルにおいてRSが存在すると認識する。前記所定のフレーム構成タイプは、LAAセルで通信を行うことに適したフレーム構成タイプ（例えば、第3のフレーム構成タイプ）であることが好ましい。

[0309] 尚、または、RSの存在情報を受信しなくても、他のRSの存在の検出によって、RSが存在すると判断された場合、端末装置1は、サービングセルにおいてRSが存在すると認識してもよい。

[0310] LAAセルにおけるCS Iの測定に用いるRSの存在の検出の一例について説明する。

[0311] LAAセルが設定された端末装置1は、基地局装置2からの送信の状態からCS I測定（チャンネル測定、干渉測定）のためのRS（CRS、CSI-

RS、CSI-M)が存在する(送信する)、または、存在しない(送信しない)を判断することができる。以下、前記送信の状態に基づくRSの存在の判断をRSの存在の判断基準と呼称する。端末装置1は、端末装置1のRSの存在の判断基準に基づいてRSが存在すると認識(判断、判定、決定)した場合に、CSI測定を行うことができる。RSの存在の判断基準に基づいてRSが存在すると認識されたサブフレームは、有効なサブフレームとみなすことができる。

[0312] RSの存在の判断基準の一例を示す。

[0313] 端末装置1は、基地局装置2からの下りリンクグラントに基づいて、RSの存在を判断する。端末装置1は、サービングセルに対する下りリンクグラントのPDCCHまたはEPDCCHを受信した場合、前記サービングセルにおいて、所定のサブフレームでRSが存在すると判断する。端末装置1は、サービングセルに対する下りリンクグラントのPDCCHまたはEPDCCHを受信しなかった場合、前記サービングセルにおいて、所定のサブフレームでRSが存在しないと判断してもよい。前記所定のサブフレームは、PDSCHがスケジュールされたサブフレームであることが好ましい。

[0314] RSの存在の判断基準の一例を示す。

[0315] 端末装置1は、基地局装置2から送信されたPDCCHまたはEPDCCHの受信に基づいて、RSの存在を判断する。端末装置1は、サービングセルにおいてPDCCHまたはEPDCCHを受信した場合、前記サービングセルにおいて、所定のサブフレームでRSが存在すると判断する。端末装置1は、サービングセルにおいてPDCCHまたはEPDCCHを受信しなかった場合、前記サービングセルにおいて、所定のサブフレームでRSが存在しないと判断してもよい。前記所定のサブフレームは、PDCCHまたはEPDCCHを受信したサブフレームであることが好ましい。

[0316] RSの存在の判断基準の一例を示す。

[0317] 端末装置1は、基地局装置2から送信されたCRSの検出に基づいて、RSの存在を判断する。端末装置1は、サービングセルにおいてCRSを検出

した場合、前記サービングセルにおいて、所定のサブフレームでRSが存在すると判断する。端末装置1は、サービングセルにおいてCRSを検出しなかった場合、前記サービングセルにおいて、所定のサブフレームでRSが存在しないと判断してもよい。前記所定のサブフレームは、CRSを検出したサブフレームであることが好ましい。CRSが検出された場合とは、例えば、CRSが配置されるリソースエレメントの受信電力が、検出したか否かを決定するための閾値を上回った場合である。CRSが検出されなかった場合とは、例えば、CRSが配置されるリソースエレメントの受信電力が、検出したか否かを決定するための閾値を下回った場合である。CRSが配置されるリソースエレメントは、物理セル識別子 (physical cell ID) およびCRSアンテナポート数およびCPタイプ (通常CPまたは拡張CP) に基づいて定められる。

[0318] RSの存在の判断基準の一例を示す。

[0319] 端末装置1は、基地局装置2から送信されたCSI-RSの検出に基づいて、RSの存在を判断する。端末装置1は、サービングセルにおけるCSI-RSを検出した場合、前記サービングセルにおいて、所定のサブフレームでRSが存在すると判断する。端末装置1は、サービングセルにおいてCSI-RSを検出なかった場合、前記サービングセルにおいて、所定のサブフレームでRSが存在しないと判断してもよい。前記所定のサブフレームは、CSI-RSを検出したサブフレームであることが好ましい。CSI-RSが検出された場合とは、例えば、CSIプロセスに関連付けられるCSI-RSが配置されるリソースエレメント (CSI-RSリソース) の受信電力が、検出したか否かを決定するための閾値を上回った場合である。CSI-RSが検出されなかった場合とは、例えば、CSIプロセスに関連付けられるCSI-RSが配置されるリソースエレメント (CSI-RSリソース) の受信電力が、検出したか否かを決定するための閾値を下回った場合である。CSI-RSが配置されるリソースエレメントは、上位層から設定されるCSI-RSの設定情報 (CSI-RS-Config) に基づいて定められる。

[0320] RSの存在の判断基準の一例を示す。

[0321] 端末装置1は、基地局装置2から送信された予約信号の検出に基づいて、RSの存在を判断する。端末装置1は、サービングセルにおいて予約信号を検出した場合、前記サービングセルにおいて、所定のサブフレームでRSが存在すると判断する。端末装置1は、サービングセルにおいて予約信号を検出できなかった場合、前記サービングセルにおいて、所定のサブフレームでRSが存在しないと判断してもよい。前記所定のサブフレームは、予約信号を検出したサブフレーム、または、予約信号を検出したサブフレームから数サブフレーム後のサブフレームであることが好ましい。前記所定のサブフレームは、予約信号を検出したサブフレームから連続する数サブフレームであってもよい。前記所定のサブフレームは、例えば、RRCメッセージによって予約信号を検出したサブフレームからのオフセット値および送信が連続するサブフレーム数の情報によって、設定されてもよい。予約信号が検出された場合とは、例えば、予約信号が配置されるリソースエレメントの受信電力が、検出したか否かを決定するための閾値を上回った場合である。予約信号が検出されなかった場合とは、例えば、予約信号が配置されるリソースエレメントの受信電力が、検出したか否かを決定するための閾値を下回った場合である。

[0322] RSの存在の判断基準の一例を示す。

[0323] 端末装置1は、基地局装置2から送信されたDSの検出に基づいて、RSの存在を判断する。端末装置1は、サービングセルにおいてDSを検出した場合、前記サービングセルにおいて、所定のサブフレームでRSが存在すると判断する。端末装置1は、サービングセルにおいてDSを検出できなかった場合、前記サービングセルにおいて、所定のサブフレームでRSが存在しないと判断してもよい。前記所定のサブフレームは、DSを検出したサブフレーム、または、DSを検出したサブフレームから数サブフレーム後のサブフレームであることが好ましい。前記所定のサブフレームは、DS期間内の全て、もしくは、一部のサブフレームであってもよい。前記所定のサブフレ

ムは、例えば、RRCメッセージによってDSを検出したサブフレームからのオフセット値またはDS期間の情報によって、設定されてもよい。DSが検出された場合とは、例えば、DS期間の最初のサブフレーム内のSSSが配置されるリソースエレメントの受信電力が、検出したか否かを決定するための閾値を上回った場合である。または、DSが検出された場合とは、例えば、DS期間のサブフレーム内のCSI-RSが配置されるリソースエレメントの受信電力が、検出したか否かを決定するための閾値を上回った場合である。DSが検出されなかった場合とは、例えば、DS期間の最初のサブフレーム内のSSSが配置されるリソースエレメントの受信電力が、検出したか否かを決定するための閾値を下回った場合である。または、DSが検出されなかった場合とは、例えば、DS期間のサブフレーム内のCSI-RSが配置されるリソースエレメントの受信電力が、検出したか否かを決定するための閾値を下回った場合である。

[0324] 端末装置1は、上記のRSの存在の判断基準の1つ以上が適用される。端末装置1は、上記の少なくとも1つRSの存在の判断基準が満たしている場合に、前記RSの存在の判断基準に対応するサービングセルおよび／またはCSIプロセスおよび／またはサブフレームにおいて、RSが存在すると認識する。

[0325] 尚、端末装置1は、上記の2つ以上のRSの存在の判断基準を用いてRSの存在を判断してもよい。例えば、端末装置1は、所定のサブフレームにおいて、予約信号によるRSの存在の判断基準、かつ、CRSによるRSの存在の判断基準の両方においてRSの存在の条件を満たしている場合に、RSが存在すると判断する。端末装置1は、所定のサブフレームにおいて、予約信号によるRSの存在の判断基準、または、CRSによるRSの存在の判断基準においてRSの存在の条件を満たしていない場合に、RSが存在しないと判断する。

[0326] 端末装置1は、上記のRSの存在の判断基準によって、RSの存在を検出されたサブフレームは、有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシ

ャルサブフレームとみなすことができる。言い換えると、有効な下リリンクサブフレームは、端末装置 1 において上記の RS の存在の判断基準に基づいて RS の存在の条件を満たしているサブフレームである。

[0327] 尚、RS の存在の判断基準は、RS の種類に対して個別に適用されてもよい。例えば、チャネル測定に用いられる第 1 の RS (CRS、CSI-RS) の存在の判断基準と干渉測定に用いられる第 2 の RS (CRS、CSI-IM) の存在の判断基準は個別に適用されてもよい。第 1 の RS の存在の判断基準によって RS が存在すると判断されるサブフレームは、第 1 の有効なサブフレームである。また、第 1 の RS の存在の判断基準によって RS が存在すると判断されるサブフレームは、第 1 の CSI 参照リソースであってもよい。第 2 の RS の存在の判断基準によって RS が存在すると判断されるサブフレームは、第 2 の有効なサブフレームである。また、第 2 の RS の存在の判断基準によって RS が存在すると判断されるサブフレームは、第 2 の CSI 参照リソースであってもよい。

[0328] CSI の測定に用いる RS の存在の検出は、複数の RS の検出方法を組み合わせて判断されてもよい。端末装置 1 は、サービングセルの所定のサブフレームにおいて、上記の RS の存在情報および上記の RS の存在の判断基準に基づいて、RS が存在するか否かを認識する。端末装置 1 は、サービングセルにおいて、上記の RS の存在情報および上記の RS の存在の判断基準に基づいて、所定のサブフレームが有効なサブフレームか否かを認識する。例えば、予約信号による RS の存在の判断基準に基づいて CRS が存在すると指示されるサブフレーム、かつ、RS の存在情報に基づいて CRS が存在すると指示されるサブフレームにおいて、端末装置 1 は CRS が存在すると認識する。

[0329] また、CSI の測定に用いる RS の存在の検出方法は、チャネル測定のために用いられる第 1 の RS と干渉測定のために用いられる第 2 の RS で異なってよい。例えば、CSI-RS の存在の検出は RS の存在情報に基づいて判断され、CSI-IM の存在の検出は RS の存在の判断基準に基づいて判

断される。例えば、DCIフォーマットの情報は、DCIフォーマットの情報によって指示されたサービングセルおよび／またはCSIプロセスに関連付けられるCSI-RSリソースが有効であるか否かを示し、送信バーストの検出は、送信バーストが検出されたサービングセルにおける送信バースト内のCSI-IMリソースが有効であるか否かを示す。また、チャネル測定のために用いられる第1のRSの測定に用いるサブフレームと、干渉測定のために用いられる第2のRSの測定に用いるサブフレームは、同一のサブフレームでなくてもよい。すなわち、チャネル測定のために用いられる第1のRSの有効なサブフレームと、干渉測定のために用いられる第2のRSの有効なサブフレームは異なってもよい。また、一方のRSにおいて有効なサブフレームが存在し、他方のRSにおいて有効なサブフレームが存在しなかった場合は、CSI測定は行われなくてもよく、CSI報告を省略してもよい。

[0330] また、CSIの測定に用いるRSの存在は、RRCメッセージによって通知された情報とRSの検出方法を組み合わせて判断されてもよい。例えば、CSI-RSの設定情報に含まれるサブフレーム情報によって指定されるサブフレーム、かつ、RSの存在情報に基づいてCSI-RSが存在すると指示されるサブフレームにおいて、端末装置1はCSI-RSが存在すると認識する。例えば、CSI-IMの設定情報に含まれるサブフレーム情報によって指定されるサブフレーム、かつ、予約信号によるRSの存在の判断基準に基づいてCSI-IMが存在すると指示されるサブフレームにおいて、端末装置1はCSI-IMが存在すると認識する。例えば、CSI-IMの設定情報に含まれるサブフレーム情報によって指定されるサブフレーム、かつ、予約信号によるRSの存在の判断基準に基づいてCSI-IMが存在すると指示されるサブフレーム、かつ、RSの存在情報に基づいてCSI-IMが存在すると指示されるサブフレームにおいて、端末装置1はCSI-IMが存在すると認識する。

[0331] 尚、RSを検出したサブフレームが、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）である場合、端末装置 1 は、RS の存在の検出に加えて、更にチャネルおよび／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に基づいてRS が存在するか否かを判断する。具体的には、端末装置 1 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認識し、その結果、RS が送信されない、もしくは、RS の一部のみが送信されたと認識した場合には、RS が存在しないと認識する。例えば、端末装置 1 は、基地局装置 2 から所定のサブフレームのシンボル # 0 ~ 3 の OFDM シンボルが送信されたと認識した場合には、前記所定のサブフレームにおいてCSI-RS またはCSI-IM は存在しないと認識する。例えば、端末装置 1 は、基地局装置 2 からシンボル # 12 ~ 13 の OFDM シンボルが送信されたと認識した場合には、前記所定のサブフレームにおいてCRS は存在しないと認識する。

- [0332] CSI-RS を検出した場合は、CRS は存在しないとみなしてもよい。
- [0333] また、端末装置 1 は、RS の存在の検出に基づいて指示されたサブフレームにおいて、少なくともCQI の導出を行うことができる。また、端末装置 1 は、RS の存在の検出に基づいてCSI 測定を行うことができる。
- [0334] また、端末装置 1 は、RS の存在の検出に基づいて指示されたサブフレームにおいて、チャネル測定を行うことができる。端末装置 1 は、RS の存在の検出に基づいて指示されたサブフレームにおいて、干渉測定を行うことができる。
- [0335] また、端末装置 1 は、RS の存在の検出に基づいてCSI 参照リソースを決定することができる。
- [0336] また、端末装置 1 は、RS の存在の検出に基づいて有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームと認識することができる。
- [0337] 端末装置 1 は、CSI 参照リソースにおいてRS に基づいてCSI を測定する測定部を備える。CSI 参照リソースは、有効な下りリンクサブフレームであり、有効な下りリンクサブフレームは、RS が存在すると指示される

サブフレームである。また、有効な下りリンクサブフレームは、チャンネル測定のためのRSが存在すると指示されるサブフレーム、かつ、干渉測定のためのRSが存在すると指示されるサブフレームである。

[0338] 上記の実施形態により、端末装置1はRSが送信されるサブフレームのみでCSIを測定することができ、効率よく正確なCSIを基地局装置2に報告することができる。

[0339] 尚、端末装置1に所定のサービングセルに対してLAAの通信に必要な設定(LAA-Config)がされた場合、所定のサービングセルはLAAセルとみなしてもよい。LAAの通信に必要な設定は、例えば、予約信号に関するパラメータ、CSIの存在情報に関するパラメータ、RSSIの測定に関するパラメータ、である。

[0340] 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。

[0341] 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。

[0342] 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

ユ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。

[0343] 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。

[0344] 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。

[0345] 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。

[0346] 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。

[0347] 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 L S I 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 L S I に限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現してもよい。また、半導体技術の進歩により L S I 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。

[0348] 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、A V 機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置にも適用出来る。

[0349] 以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

[0350] (付記事項)

なお、本発明は以下のようにも表現できる。

[0351] (1) 上記の目的を達成するために、本発明は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の一様態による端末装置は、端末装置であって、C S I 参照リソースにおいて R S に基づいて C S I を測定する測定部を備える。C S I 参照リソースは、有効な下りリンクサブフレームであり、有効な下り

リンクサブフレームは、RSが存在すると指示されるサブフレームである。

[0352] (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、PDCCHを受信する受信部を備える。RSが存在すると指示されるサブフレームは、PDCCHのDCIフォーマットによって指示されるサブフレームである。

[0353] (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、PDCCHは、CSSに配置されて送信される。

[0354] (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、RSが存在すると指示されるサブフレームは、RSの送信を検知したサブフレームである。

[0355] (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、RSが存在すると指示されるサブフレームは、送信が連続する区間のうちのサブフレームである。

[0356] (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、有効な下りリンクサブフレームは、チャネル測定のためのRSが存在すると指示されるサブフレーム、かつ、干渉測定のためのRSが存在すると指示されるサブフレームである。

[0357] (7) また、本発明の一様態による基地局装置は、基地局装置であって、CSI参照リソースにおいてRSに基づいたCSIを受信する受信部を備える。CSI参照リソースは、有効な下りリンクサブフレームであり、有効な下りリンクサブフレームは、RSが存在すると指示されるサブフレームである。

[0358] (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、PDCCHを送信する送信部を備える。RSが存在すると指示されるサブフレームは、PDCCHのDCIフォーマットによって指示されるサブフレームである。

[0359] (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、PDCCHは、CSSに配置されて送信される。

- [0360] (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、RSが存在すると指示されるサブフレームは、RSの送信したサブフレームである。
- [0361] (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、RSが存在すると指示されるサブフレームは、送信が連続する区間のうちのサブフレームである。
- [0362] (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、有効な下りリンクサブフレームは、チャネル測定のためのRSが存在すると指示されるサブフレーム、かつ、干渉測定のためのRSが存在すると指示されるサブフレームである。
- [0363] (13) また、本発明の一様態による通信方法は、端末装置の通信方法であって、CSI参照リソースにおいてRSに基づいてCSIを測定するステップを有する。CSI参照リソースは、有効な下りリンクサブフレームであり、有効な下りリンクサブフレームは、RSが存在すると指示されるサブフレームである。
- [0364] (14) また、本発明の一様態による集積回路は、端末装置に実装される集積回路であって、CSI参照リソースにおいてRSに基づいてCSIを測定する機能を実装する。CSI参照リソースは、有効な下りリンクサブフレームであり、有効な下りリンクサブフレームは、RSが存在すると指示されるサブフレームである。

符号の説明

- [0365] 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
- 511 上りリンク制御情報抽出部
- 601 受信アンテナ
- 602 OFDM信号受信部
- 603 下りリンクサブフレーム処理部
- 604 下りリンク参照信号抽出部
- 605 トラnsポートブロック抽出部
- 606、1006 制御部
- 607、1007 上位層
- 608 チャンネル状態測定部
- 609、1009 上りリンクサブフレーム生成部
- 610 上りリンク制御情報生成部
- 611、612、1011 SC-FDMA信号送信部
- 613、614、1013 送信アンテナ

請求の範囲

[請求項1]

端末装置であって、
サービングセルに基づく有効な下りリンクサブフレームに基づいて、
チャンネル状態情報（CSI）を測定する測定部を備え、
条件を満たす場合に、サブフレームは前記有効な下りリンクサブフレームであるとみなされ、
前記条件は、チャンネル状態情報プロセスに関連付けられる、設定されたCSI参照信号（CSI-RS）リソースが前記サブフレームに存在することを含み、
前記サービングセルは、ライセンス補助アクセス（LAA）セカンダリセルであることを特徴とする
端末装置。

[請求項2]

前記条件は、前記サブフレームが、下りリンクサブフレームまたはスペシャルサブフレームとして設定されること、前記サブフレームが、MBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) サブフレームではないこと、および、前記サブフレームが、設定された測定間隔の範囲に含まれないこと、を含み、
周期的なCSI報告において、前記条件は、前記サブフレームが、前記周期的なCSI報告にリンクされるCSIサブフレームセットの要素であること、を含み、
CSIプロセスに対する非周期的CSI報告において、前記条件は、前記サブフレームが、上りリンクの下りリンク制御情報（DCI； Downlink Control Information）フォーマット内の対応するCSI要求を伴うサブフレームにリンクされるCSIサブフレームセットの要素であること、を含むことを特徴とする
請求項1に記載の端末装置。

[請求項3]

前記サブフレームは、前記チャンネル状態情報プロセスに関連付けられる、前記設定されたCSI参照信号リソースが前記サブフレームに

存在しない場合、前記有効な下りリンクサブフレームであるとみなされないことを特徴とする

請求項 1 に記載の端末装置。

[請求項4] 前記サブフレームは、下りリンク制御情報のフィールドに基づいて前記有効な下りリンクサブフレームであるとみなされ、

前記フィールドは、前記サブフレームの OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) シンボルの設定を示し、

前記 OFDM シンボルは、物理下りリンクチャネルおよび物理下りリンクシグナルの少なくとも一方の送信に使用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5] 前記サブフレームは、前記下りリンク制御情報の前記フィールドが、前記サブフレームの少なくとも 1 つの OFDM シンボルが前記送信に使用されないことを示す場合、前記有効な下りリンクサブフレームであるとみなされないことを特徴とする

請求項 4 に記載の端末装置。

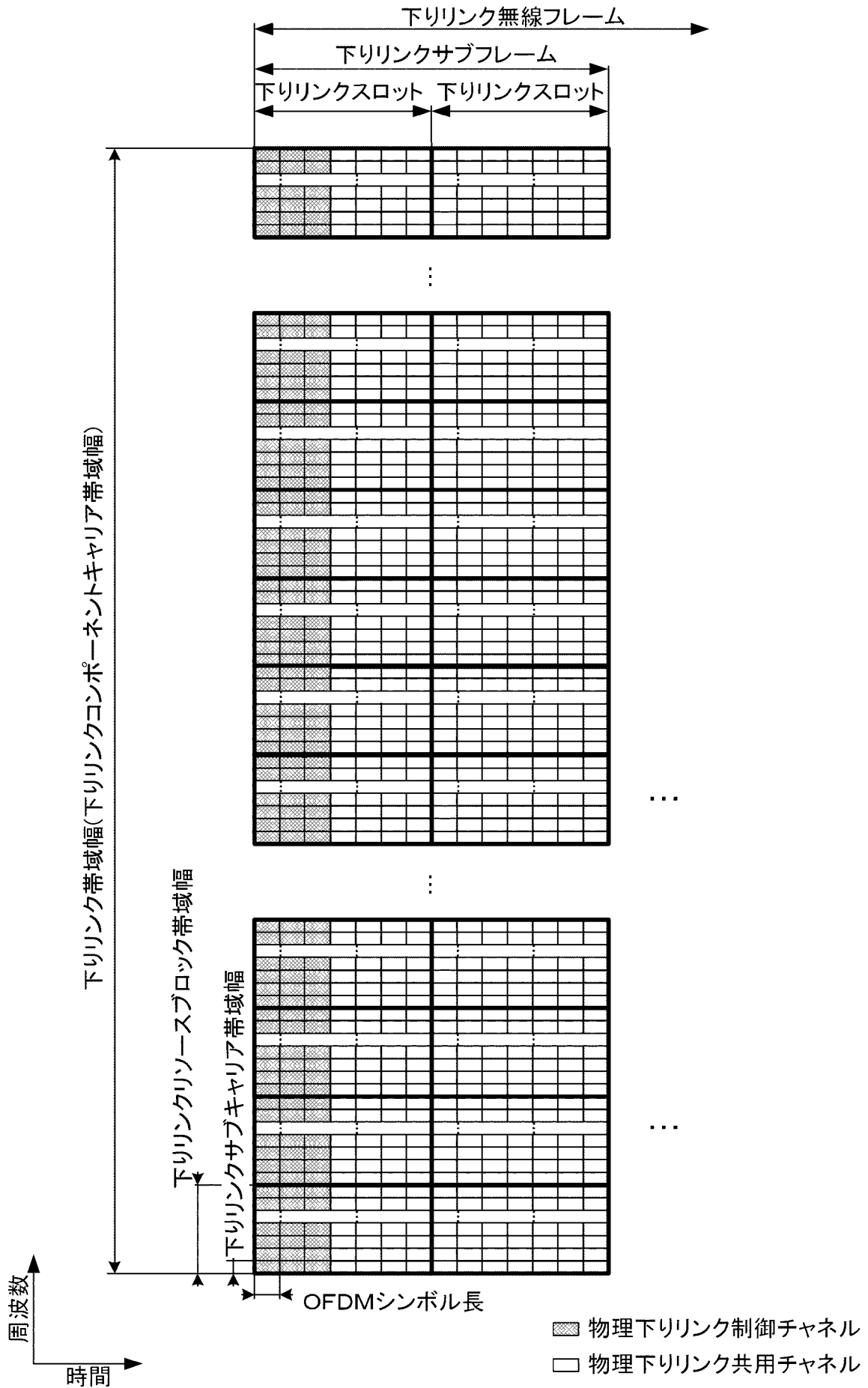
[請求項6] 前記サブフレームは、前記下りリンク制御情報の前記フィールドが、前記サブフレームのすべての OFDM シンボルが前記送信に使用されることを示す場合、前記有効な下りリンクサブフレームであるとみなされることを特徴とする

請求項 4 に記載の端末装置。

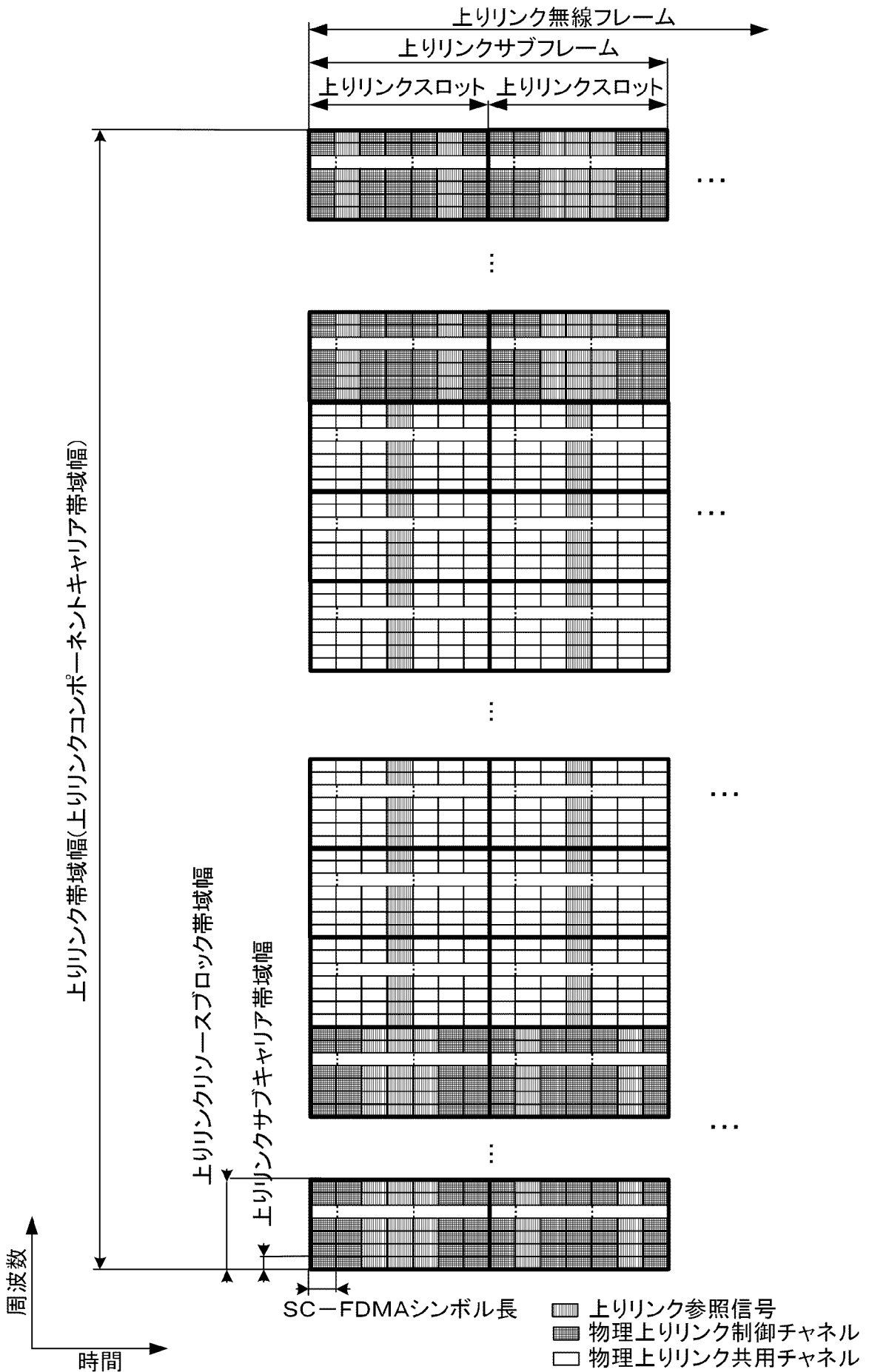
[請求項7] RNTI (Radio Network Temporary Identifier) によってスクランブルされた CRC (Cyclic Redundancy Check) を含む前記下りリンク制御情報を伴う物理下りリンク制御チャネル (PDCCH) を検知することを特徴とする

請求項 4 に記載の端末装置。

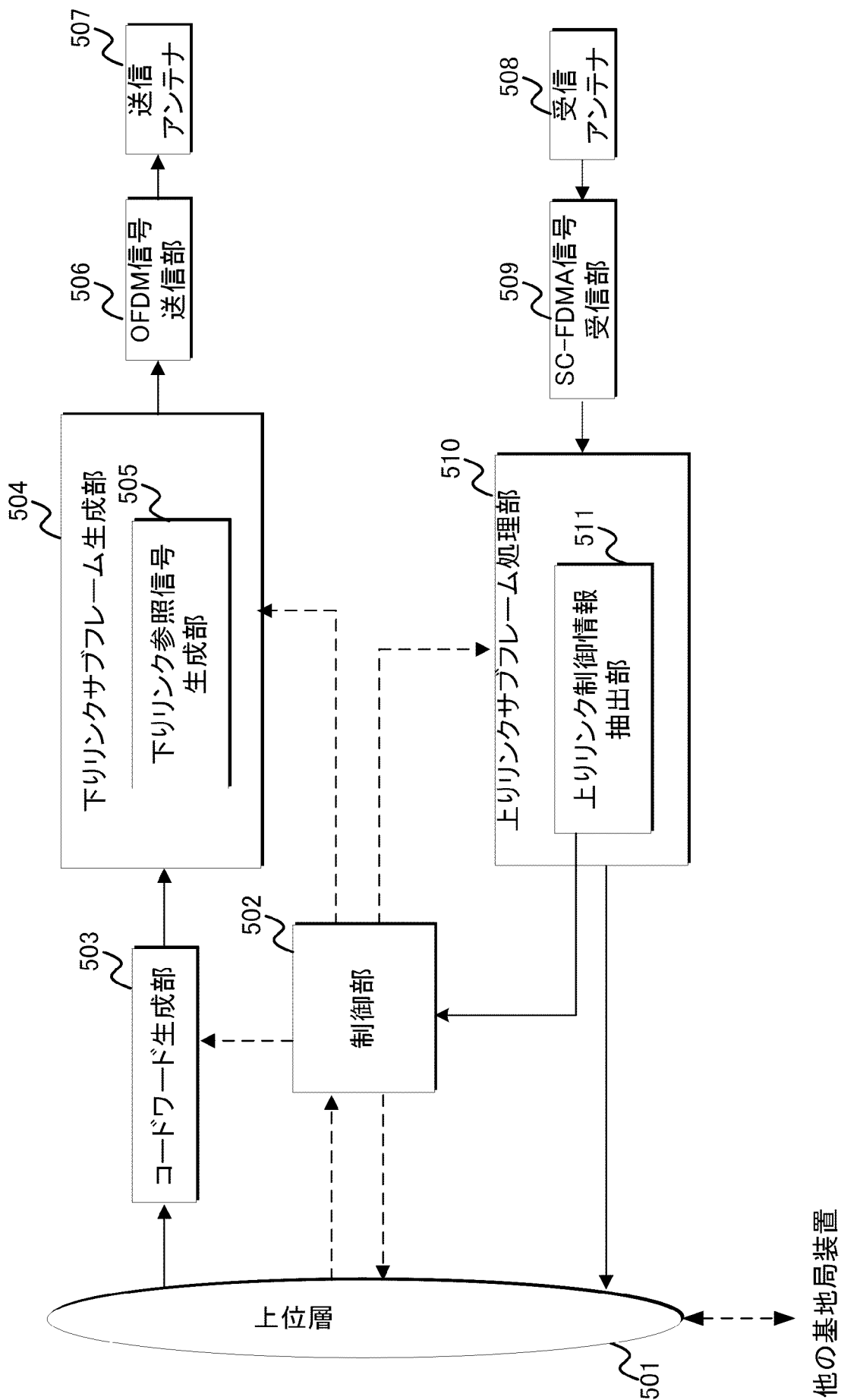
[図1]



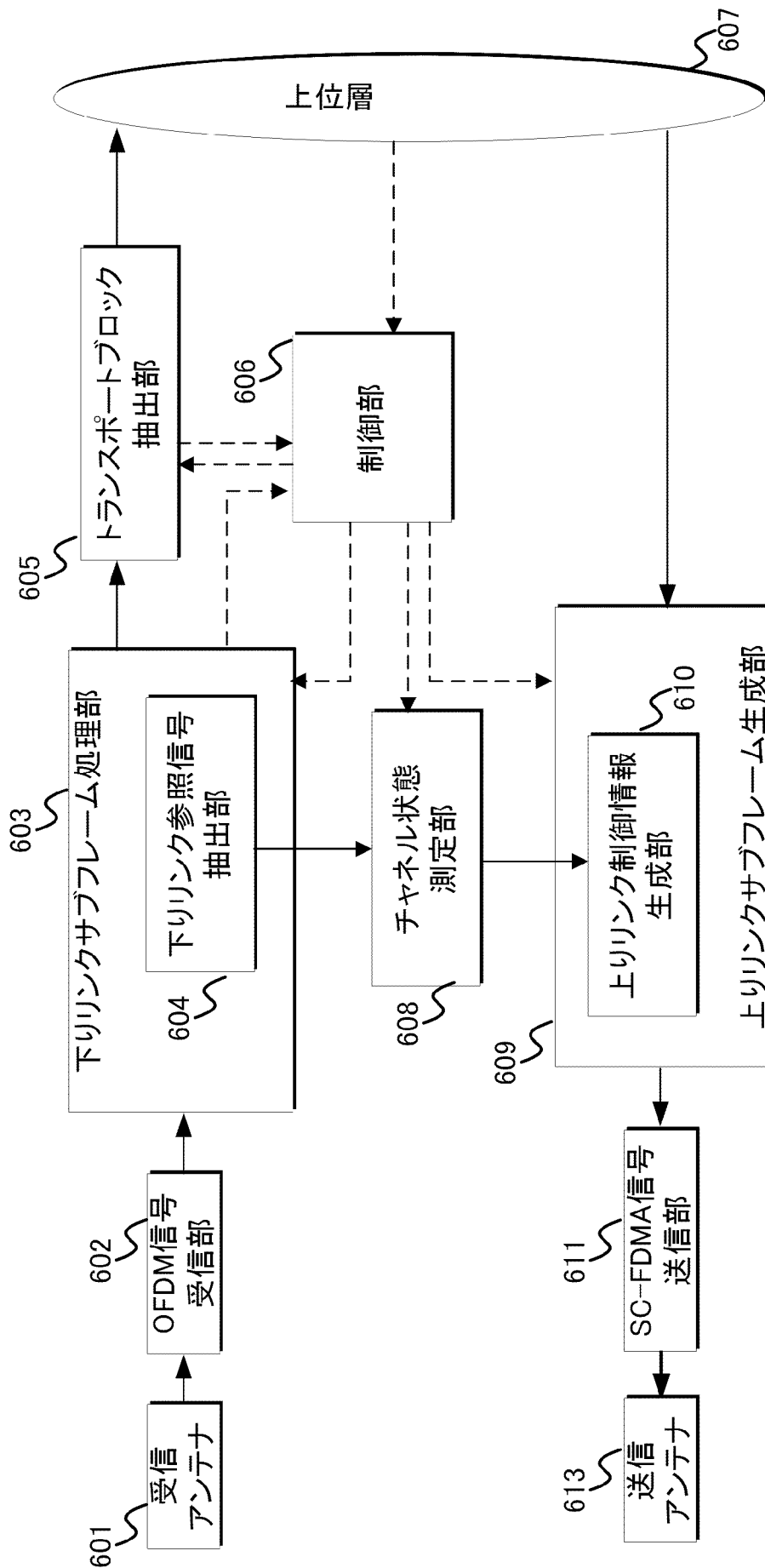
[図2]



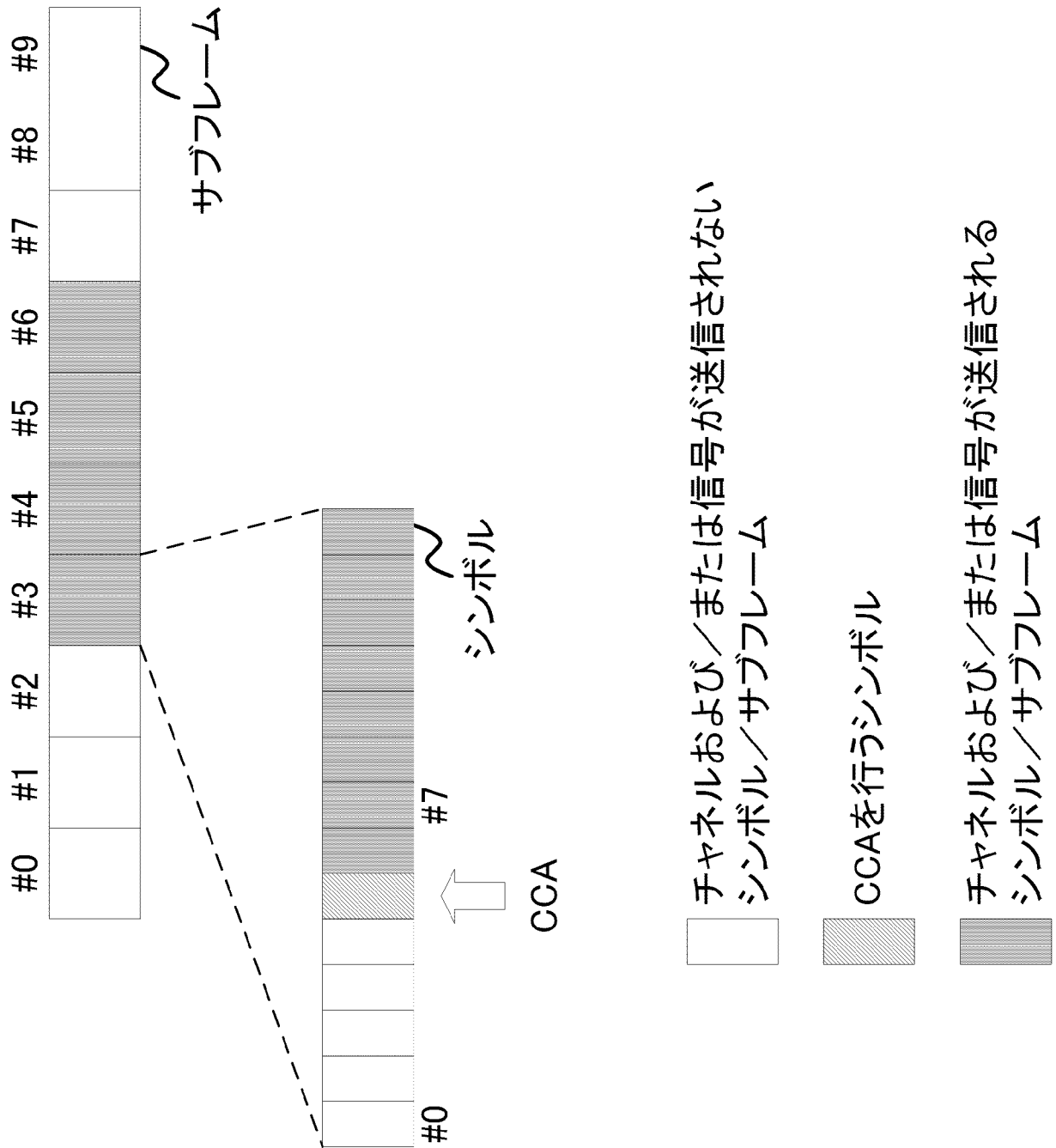
[図3]



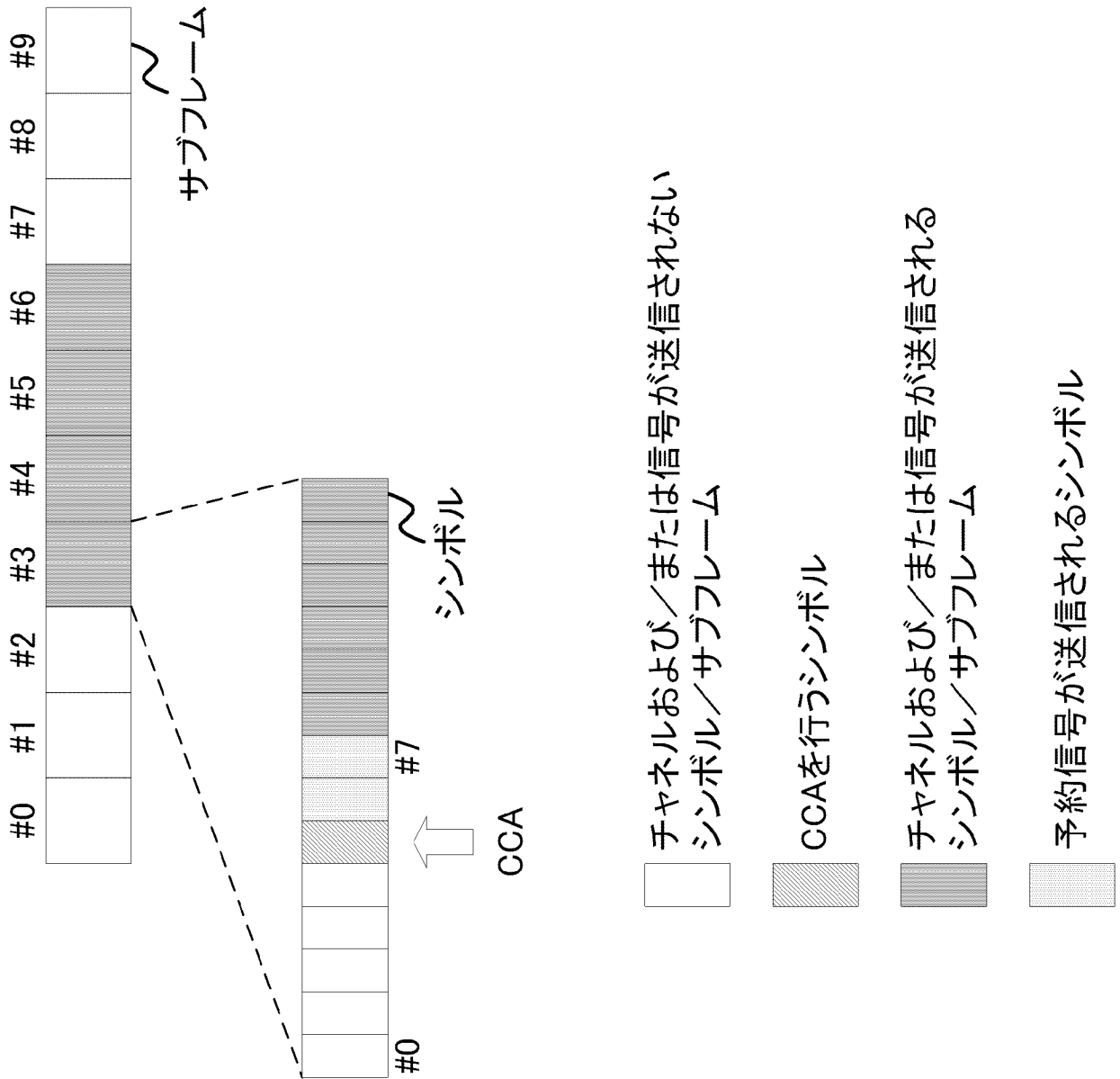
[図4]



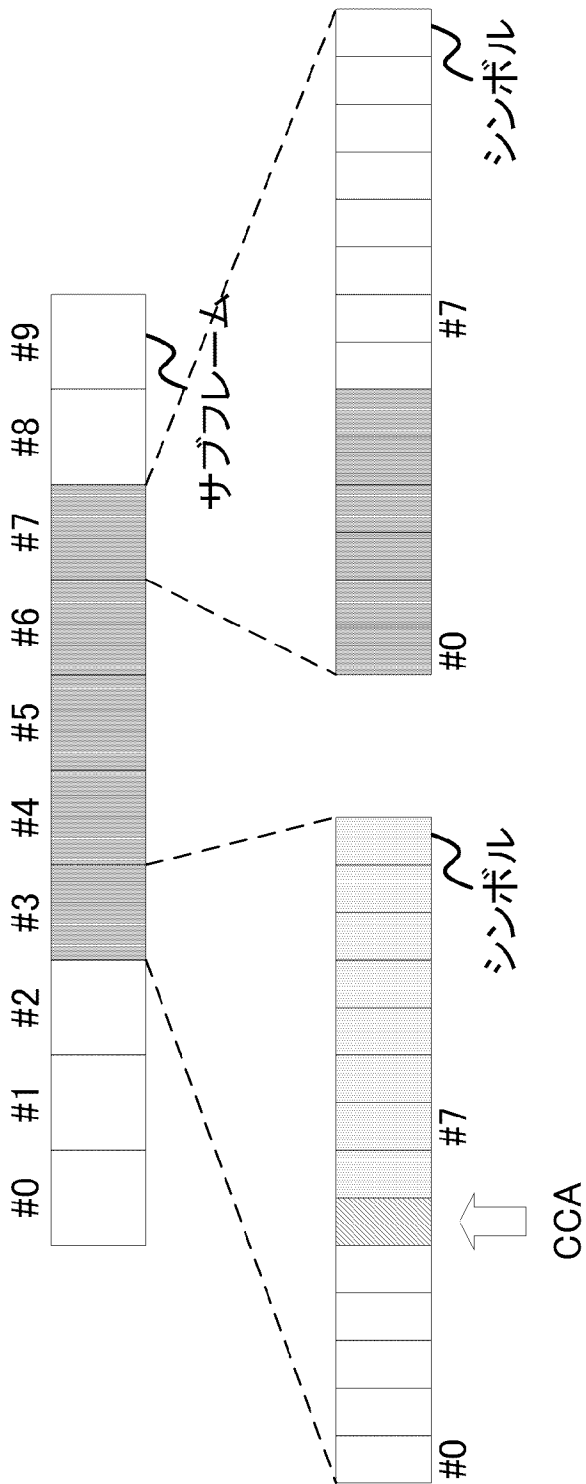
[図5]



[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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/064479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W72/08(2009.01)i, H04W16/14(2009.01)i, H04W72/04(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)
H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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.
X	Ericsson, Further discussion on support of CSI	1, 3, 4
Y	Measurement and Reporting for LAA, R1-152011,	5, 6, 7
A	3GPP, 2015.04.11, paragraph 2	2
Y	Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, RS Design for LAA, R1-150192, 3GPP, 2015.02.13, paragraph 5	5, 6
Y	Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Alcatel-Lucent, Comparison of signalling mechanisms for TDD UL- DL reconfiguration, R1-132053, 3GPP, 2013.05. 11, paragraph 2	7

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 12 July 2016 (12.07.16)	Date of mailing of the international search report 26 July 2016 (26.07.16)
--	---

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

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H04W72/08(2009.01)i, H04W16/14(2009.01)i, H04W72/04(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. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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
X	Ericsson, Further discussion on support of CSI Measurement and Reporting for LAA, R1-152011, 3GPP, 2015.04.11, paragraph 2	1, 3, 4
Y		5, 6, 7
A		2

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 12.07.2016	国際調査報告の発送日 26.07.2016
--------------------------	--------------------------

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） 松野 吉宏	5 J	3 5 7 1
	電話番号 03-3581-1101 内線 3534		

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
Y	Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, RS Design for LAA, R1-150192, 3GPP, 2015.02.13, paragraph 5	5, 6
Y	Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Alcatel-Lucent, Comparison of signalling mechanisms for TDD UL-DL reconfiguration, R1-132053, 3GPP, 2013.05.11, paragraph 2	7