

(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 4 月 7 日(07.04.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/052017 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 52/02 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 16/32 (2009.01) H04W 84/10 (2009.01)
H04W 48/08 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/074113
- (22) 国際出願日: 2015 年 8 月 26 日(26.08.2015)
- (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 2014-197766 2014 年 9 月 29 日(29.09.2014) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 林 貴志(HAYASHI, Takashi). 示沢 寿之(SHIMEZAWA, Kazuyuki). 草島 直紀(KUSASHI-MA, Naoki). 大内 渉(OUCHI, Wataru). ルイズデルガド アルバロ(RUIZ DELGADO, Alvaro). 今村 公彦(IMAMURA, Kimihiko).

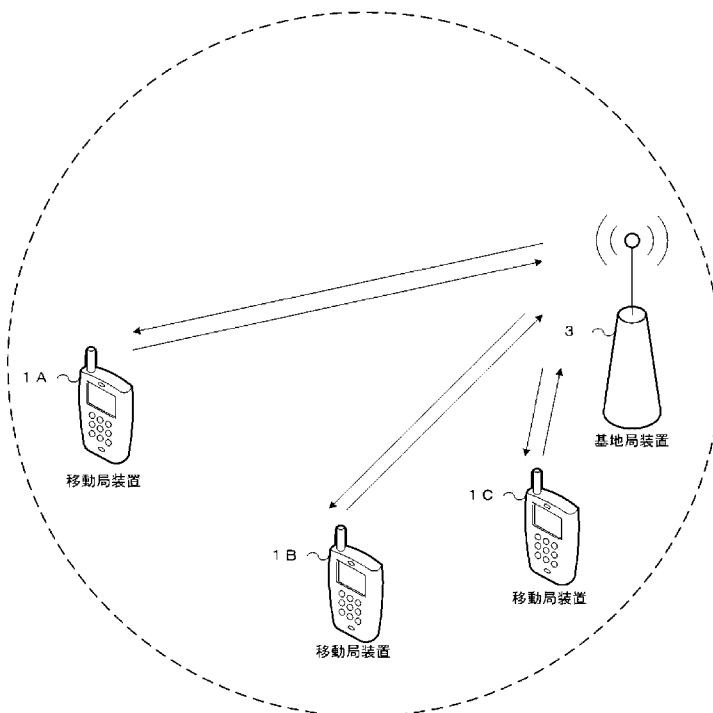
- (74) 代理人: 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE MARK (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: TERMINAL DEVICE AND BASE STATION DEVICE

(54) 発明の名称: 端末装置、および、基地局装置



1A, 1B, 1C Mobile station device
3 Base station device

(57) Abstract: A terminal device is provided which, in a communication system involving communication between a base station device and a terminal device, can perform communication efficiently. If a Discovery Reference Signal (DRS) is set to the carrier frequency for a prescribed band, this mobile station device switches the secondary cell activation timing of a secondary cell corresponding to the aforementioned carrier frequency from a first secondary cell activation timing to a second secondary cell activation timing.

(57) 要約: 基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、効率的に通信を行なうことができる端末装置を提供する。所定のバンドに対するキャリア周波数にDiscovery Reference Signal (DRS) が設定された場合に、前記キャリア周波数に対応するセカンダリーセルのセカンダリーセルアクティベーションタイミングを、第1のセカンダリーセルアクティベーションタイミングから第2のセカンダリーセルアクティベーションタイミングに切り換える移動局装置。



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 端末装置、および、基地局装置

技術分野

[0001] 本発明は、端末装置、および、基地局装置に関する。

背景技術

[0002] セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution（LTE）」、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access：EUTRA」と称する。）が、第三世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project：3GPP）において検討されている。LTEでは、基地局装置（基地局）をeNodeB（evolved NodeB）、端末装置（移動局、移動局装置、端末）をUE（User Equipment）とも称する。LTEは、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

[0003] LTEは、周波数分割複信（Frequency Division Duplex：FDD）および時分割複信（Time Division Duplex：TDD）に対応している。FDD方式を採用したLTEをFD-LTEまたはLTE FDDとも称する。TDDは、上りリンク信号と下りリンク信号を周波数分割多重することによって、少なくとも2つの周波数帯域において全二重通信を可能にする技術である。TDD方式を採用したLTEをTD-LTEまたはLTE TDDとも称する。TDDは、上りリンク信号と下りリンク信号を時分割多重することによって、単一の周波数帯域において全二重通信を可能にする技術である。FD-LTEおよびTD-LTEの詳細は、非特許文献1に開示されている。

[0004] また、基地局装置は、端末装置に対して、基地局装置と端末装置との間において既知の信号である参照信号（RS；Reference Signalとも呼称される）を送信できる。この参照信号は、信号やチャネルの復調やチャネル状態のレポートなどの様々な目的のために、複数の参照信号を送信できる。例えば

、セル固有参照信号は、セルに固有の参照信号として、全ての下りリンクサブフレームにおいて送信される。また、例えば、端末固有参照信号は、端末装置に固有の参照信号として、その端末装置に対するデータ信号がマッピングされるリソースにおいて送信される。参照信号の詳細は、非特許文献1に開示されている。

[0005] 3GPPにおいて、小セル (Small Cell) の導入が検討される。小セルとは、セルを構成する基地局装置の送信電力が小さく、従来のセル (マクロセル) に比べてカバレッジの小さなセルの総称である。例えば、小セルを高周波数帯で適用することで、高密度に小セルを配置することが可能となり、面積あたりの周波数利用効率を向上させる効果がある。小セルの導入検討では、低消費電力化やセル間干渉低減などの様々な目的のために、基地局装置を停止の状態に切り替える技術が検討されている。詳細は、非特許文献2に開示されている。

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 Channels and Modulation (Release 11), 3GPP TS 36.211 V11.5.0 (2014-01).

非特許文献2: 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Small cell enhancements for E-UTRA and E-UTRAN - Physical layer aspects (Release 12), 3GPP TR 36.872 V12.1.0 (2013-12).

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、基地局装置を停止の状態に切り替えた場合において、同期信号や参照信号の送信も停止され、端末装置は停止の状態の基地局装置を発

見することが困難となる。このような状況において、停止の状態の基地局装置に端末装置が接続する際に多くの準備時間が掛かってしまうため、伝送効率を大幅に劣化させる要因となる。

[0008] 本発明は、上記問題を鑑みてなされたものであり、その目的は、基地局装置と端末装置が通信する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基地局装置、端末装置、通信システム、通信方法および集積回路を提供することにある。

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、本実施形態の端末装置は、所定のバンドに対するキャリア周波数に *Discovery Reference Signal* (DRS) が設定された場合に、前記キャリア周波数に対応するセカンダリーセルのセカンダリーセルアクティベーションタイミングを、第1のセカンダリーセルアクティベーションタイミングから第2のセカンダリーセルアクティベーションタイミングに切り換えることを特徴としている。

発明の効果

[0010] 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

[0011] [図1]本実施形態の無線通信システムの概念図である。

[図2]本実施形態の無線フレームの概略構成を示す図である。

[図3]本実施形態のスロットの構成を示す図である。

[図4]本実施形態の下りリンクサブフレームにおける物理チャネルおよび物理信号の配置の一例を示す図である。

[図5]本実施形態の上りリンクサブフレームにおける物理チャネルおよび物理信号の配置の一例を示す図である。

[図6]本実施形態のスペシャルサブフレームにおける物理チャネルおよび物理信号の配置の一例を示す図である。

[図7]本実施形態の端末装置 1 の構成を示す概略ブロック図である。

[図8]本実施形態の基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。

[図9]D R S の構成の一例を示す図である。

[図10]C R S の構成および／またはD R S の構成の一例を示す図である。

[図11]D R S の構成の別の一例を示す図である。

[図12]D R S の設定に対するリソースエレメントの指定の一例を示す図である。

[図13]測定モデルを示す図である。

[図14]P D C C H およびE P D C C H のサーチスペースの数式を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0013] 本実施形態において、端末装置 1 は、複数のセルが設定されてもよい。ここで、端末装置 1 が、複数のセルを介して通信する技術をセルアグリゲーション、キャリアアグリゲーション、またはデュアルコネクティビティと称する。端末装置 1 に対して設定される複数のセルのそれぞれにおいて、本発明が適用されてもよい。また、設定された複数のセルの一部において、本発明が適用されてもよい。端末装置 1 に設定されるセルを、サービングセルとも称する。

[0014] キャリアアグリゲーション（C A）において、設定された複数のサービングセルは、1つのプライマリーセル（PCell: Primary Cell）と1つまたは複数のセカンダリーセル（SCell: Secondary Cell）とを含む。

[0015] プライマリーセルは、初期コネクション構築（initial connection establishment）プロシージャが行なわれたサービングセル、コネクション再構築（connection re-establishment）プロシージャを開始したサービングセル、または、ハンドオーバープロシージャにおいてプライマリーセルと指示されたセルである。プライマリーセルは、プライマリー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、セカンダリー

セルが設定されてもよい。セカンダリーセルは、セカンダリー周波数でオペレーションする。なお、コネクションは、R R Cコネクションと称されてもよい。

[0016] C Aをサポートしている端末装置 1 に対して、1つのプライマリーセルと1つ以上のセカンダリーセルで集約される。

[0017] デュアルコネクティビティ (Dual Connectivity) 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 1 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 1 が、少なくとも2つのネットワークポイントでR R C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 1 は、R R C接続 (R R C _ C O N N E C T E D) 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。

[0018] デュアルコネクティビティにおいて、少なくともS 1 -MME (Mobility Management Entity) 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 3 をマスター基地局装置と称される。また、端末装置 1 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 3 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。

[0019] デュアルコネクティビティにおいて、プライマリーセルは、M C Gに属する。また、S C Gにおいて、プライマリーセルに相当するセカンダリー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、p S C e l l 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）と同等の機能（能力、性能）がサポートされてもよい。また、pSCellには、PCellの一部の機能だけがサポートされてもよい。例えば、pSCellには、PDCCHを送信する機能がサポートされてもよい。また、pSCellには、CSSまたはUSSとは異なるサーチスペースを用いて、PDCCH送信を行なう機能がサポートされてもよい。例えば、USSとは異なるサーチスペースは、仕様で規定された値に基づいて決まるサーチスペース、CRNTIとは異なるRNTIに基づいて決まるサーチスペースなどである。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。

[0020] デュアルコネクティビティにおいて、無線ベアラ（データ無線ベアラ（DRB：Data Radio Bearer）および／またはシグナリング無線ベアラ（SRB：Signaling Radio Bearer））は、MeNBとSeNBで個別に割り当てられてもよい。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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）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、MCGとSCG間において、同期されなくてもよい。

[0024] デュアルコネクティビティにおいて、端末装置1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。例えば、UCIはSR、HARQ-ACK、および／またはCSIである。また、それ

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。

- [0025] プライマリーセルでは、すべての信号が送受信可能であるが、セカンダリーセルでは、送受信できない信号がある。例えば、PUCCH (Physical Uplink Control Channel) は、プライマリー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、プライマリーセルでのみ送信される。また、PBCH (Physical Broadcast Channel) は、プライマリーセルでのみ送信される。また、MIB (Master Information Block) は、プライマリーセルでのみ送信される。
- [0026] プライマリーセカンダリーセルでは、プライマリーセルで送受信可能な信号が送受信される。例えば、PUCCHは、プライマリーセカンダリー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、プライマリーセカンダリーセルで送信されてもよい。また、PBCHやMIBがプライマリーセカンダリーセルで送信されてもよい。
- [0027] プライマリーセルでは、RLF (Radio Link Failure) が検出される。セカンダリーセルでは、RLFが検出される条件が整ってもRLFが検出されたと認識しない。プライマリーセカンダリーセルでは、条件を満たせば、RLFが検出される。プライマリーセカンダリーセルにおいて、RLFが検出された場合、プライマリーセカンダリーセルの上位層は、プライマリーセルの上位層へRLFが検出されたことを通知する。
- [0028] プライマリーセルおよび／またはプライマリーセカンダリーセルでは、SPS (Semi-Persistent Scheduling) やDRX (Discontinuous Transmission) を行なってもよい。SPS設定とDRX設定の総数は、プライマリーセルとプライマリーセカンダリーセルの総数で決定されてもよい。セカンダリーセルでは、同じセルグループの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と同じDRXを行なってもよい。
- [0029] セカンダリーセルにおいて、MACの設定に関する情報／パラメータは、

基本的に、同じセルグループのプライマリーセル／プライマリーセカンダリーセルと共有している。一部のパラメータ（例えば、sTAG-Id）は、セカンダリーセル毎に設定されてもよい。

[0030] 一部のタイマーやカウンタが、プライマリーセルおよび／またはプライマリーセカンダリーセルに対してのみ適用されてもよい。セカンダリーセルに対してのみ、適用されるタイマーやカウンタが設定されてもよい。

[0031] 本実施形態の無線通信システムは、FDD（Frequency Division Duplex）またはTDD（Time Division Duplex）方式のフレーム構成タイプ（Frame Structure Type）が適用される。なお、フレーム構成タイプは、フレーム構造タイプやデュプレックスモードと称される場合もある。セルアグリゲーションの場合には、複数のセルの全てに対してTDD方式が適用されてもよい。また、セルアグリゲーションの場合には、TDD方式が適用されるセルとFDD方式が適用されるセルが集約されてもよい。TDDが適用されるセルとFDDが適用されるセルとが集約される場合に、TDDが適用されるセルに対して本発明を適用することができる。

[0032] FDDが適用されるセルにおいて、半二重（half-duplex）FDD方式または全二重（full-duplex）FDD方式が適用されてもよい。

[0033] TDDが適用される複数のセルがアグリゲートされる場合には、半二重（half-duplex）TDD方式または全二重（full-duplex）TDD方式が適用されてもよい。

[0034] 端末装置1は、端末装置1によってキャリアアグリゲーションがサポートされているバンドの組合せを示す情報を、基地局装置3に送信する。端末装置1は、バンドの組合せのそれぞれに対して、異なる複数のバンドにおける前記複数のサービングセルにおける同時送信および受信をサポートしているかどうかを指示する情報を、基地局装置3に送信する。

[0035] 本実施形態において、“X／Y”は、“XまたはY”の意味を含む。本実施形態において、“X／Y”は、“XおよびY”の意味を含む。本実施形態において、“X／Y”は、“Xおよび／またはY”の意味を含む。

[0036] 図1は、本実施形態の無線通信システムの概念図である。図1において、無線通信システムは、端末装置1A～1C、および基地局装置3を具備する。以下、端末装置1A～1Cを端末装置1という。

[0037] 本実施形態の物理チャネルおよび物理信号について説明する。

[0038] 図1において、端末装置1から基地局装置3への上りリンクの無線通信では、上りリンク物理チャネルが用いられる。上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用できる。上りリンク物理チャネルは、P U C C H (Physical Uplink Control Channel)、P U S C H (Physical Uplink Shared Channel)、P R A C H (Physical Random Access Channel) などを含む。

[0039] P U C C Hは、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information: UCI) を送信するために用いられる物理チャネルである。上りリンク制御情報は、下りリンクのチャネル状態情報 (Channel State Information: CSI)、P U S C Hリソースの要求を示すスケジューリング要求 (Scheduling Request: SR)、下りリンクデータ (Transport block: TB, Downlink-Shared Channel: DL-SCH) に対するACK (acknowledgement) / NACK (negative-acknowledgement) を含む。ACK / NACKを、HARQ-ACK、HARQフィードバック、または、応答情報とも称する。

[0040] P U S C Hは、上りリンクデータ (Uplink-Shared Channel: UL-SCH) を送信するために用いられる物理チャネルである。また、P U S C Hは、上りリンクデータと共にHARQ-ACKおよび／またはチャネル状態情報を送信するために用いられてもよい。また、P U S C Hはチャネル状態情報のみ、または、HARQ-ACKおよびチャネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。

[0041] P R A C Hは、ランダムアクセスプリアンブルを送信するために用いられる物理チャネルである。P R A C Hは、端末装置1が基地局装置3と時間領域の同期をとることを主な目的とする。その他に、P R A C Hは、初期コネクション構築 (initial connection establishment) プロシージャ、ハンド

オーバプロシージャ、コネクション再構築 (connection re-establishment) プロシージャ、上りリンク送信に対する同期 (タイミング調整)、および PUSCH リソースの要求を示すためにも用いられる。

[0042] 図 1 において、上りリンクの無線通信では、上りリンク物理信号が用いられる。上りリンク物理信号は、上りリンク参照信号 (Uplink Reference Signal: UL RS) などを含む。上りリンク参照信号は、DMRS (Demodulation Reference Signal)、SRS (Sounding Reference Signal) などが用いられる。DMRS は、PUSCH または PUCCH の送信に関連する。DMRS は、PUSCH または PUCCH と時間多重される。基地局装置 3 は、PUSCH または PUCCH の伝搬路補正を行なうために DMRS を使用する。以下、PUSCH と DMRS を共に送信することを、単に PUSCH を送信すると称する。以下、PUCCH と DMRS を共に送信することを、単に PUCCH を送信すると称する。なお、上りリンクの DMRS は、UL-DMRS とも呼称される。SRS は、PUSCH または PUCCH の送信に関連しない。基地局装置 3 は、上りリンクのチャネル状態を測定するために SRS を使用する。

[0043] SRS は、2 つのトリガータイプの SRS (トリガータイプ 0 SRS、トリガータイプ 1 SRS) がある。トリガータイプ 0 SRS は、上位層シグナリングによって、トリガータイプ 0 SRS に関するパラメータが設定される場合に送信される。トリガータイプ 1 SRS は、上位層シグナリングによって、トリガータイプ 1 SRS に関するパラメータが設定され、DCI フォーマット 0/1A/2B/2C/2D/4 に含まれる SRS リクエストによって送信が要求された場合に送信される。なお、SRS リクエストは、DCI フォーマット 0/1A/4 については FDD と TDD の両方に含まれ、DCI フォーマット 2B/2C/2D については TDD にのみ含まれる。同じサービングセルの同じサブフレームでトリガータイプ 0 SRS の送信とトリガータイプ 1 SRS の送信が生じる場合、トリガータイプ 1 SRS の送信が優先される。

[0044] 図1において、基地局装置3から端末装置1への下りリンクの無線通信では、下りリンク物理チャネルが用いられる。下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。下りリンク物理チャネルは、P B C H (Physical Broadcast Channel)、P C F I C H (Physical Control Format Indicator Channel)、P H I C H (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel)、P D C C H (Physical Downlink Control Channel)、E P D C C H (Enhanced Physical Downlink Control Channel)、P D S C H (Physical Downlink Shared Channel)、P M C H (Physical Multicast Channel) などを含む。

[0045] P B C Hは、端末装置1で共通に用いられるマスターインフォメーションブロック (Master Information Block: MIB, Broadcast Channel: BCH) を報知するために用いられる。M I Bは、40ms間隔で更新できる。P B C Hは10ms周期で繰り返し送信される。具体的には、 $SFN \bmod 4 = 0$ を満たす無線フレームにおけるサブフレーム0においてM I Bの初期送信が行なわれ、他の全ての無線フレームにおけるサブフレーム0においてM I Bの再送信 (repetition) が行なわれる。S F N (system frame number) は無線フレームの番号 (システムフレーム番号) である。M I Bはシステム情報である。例えば、M I Bは、S F Nを示す情報を含む。

[0046] P C F I C Hは、P D C C Hの送信に用いられる領域 (OFDMシンボル) を指示する情報を送信するために用いられる。

[0047] P H I C Hは、基地局装置3が受信した上りリンクデータ (Uplink Shared Channel: UL-SCH) に対するA C K (ACKnowledgement) またはN A C K (Negative ACKnowledgement) を示すH A R Qインディケータ (H A R Qフィードバック、応答情報) を送信するために用いられる。例えば、端末装置1がA C Kを示すH A R Qインディケータを受信した場合は、対応する上りリンクデータを再送しない。例えば、端末装置1がN A C Kを示すH A R Qインディケータを受信した場合は、対応する上りリンクデータを再送する。単一のP H I C Hは、単一の上りリンクデータに対するH A R Qインディケータ

を送信する。基地局装置3は、同一のPUSCHに含まれる複数の上りリンクデータに対するHARQインディケータのそれぞれを複数のPICHを用いて送信する。

[0048] PDCCHおよびEPDCCHは、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信するために用いられる。下りリンク制御情報を、DCIフォーマットとも称する。下りリンク制御情報は、下りリンクグラント (downlink grant) および上りリンクグラント (uplink grant) を含む。下りリンクグラントは、下りリンクアサインメント (downlink assignment) または下りリンク割り当て (downlink allocation) とも称する。

[0049] PDCCHは、連続する1つまたは複数のCCE (Control Channel Element) の集合によって送信される。CCEは、9つのREG (Resource Element Group) で構成される。REGは、4つのリソースエレメントで構成される。n個の連続するCCEで構成されるPDCCHは、 $i \bmod n = 0$ を満たすCCEから始まる。ここで、iはCCE番号である。

[0050] EPDCCHは、連続する1つまたは複数のECCE (Enhanced Control Channel Element) の集合によって送信される。ECCEは、複数のEREG (Enhanced Resource Element Group) で構成される。

[0051] 下りリンクグラントは、単一のセル内の単一のPDSCHのスケジューリングに用いられる。下りリンクグラントは、該下りリンクグラントが送信されたサブフレームと同じサブフレーム内のPDSCHのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、単一のセル内の単一のPUSCHのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、該上りリンクグラントが送信されたサブフレームより4つ以上後のサブフレーム内の単一のPUSCHのスケジューリングに用いられる。

[0052] DCIフォーマットには、CRC (Cyclic Redundancy Check) パリティビットが付加される。CRCパリティビットは、RNTI (Radio Network Temporary Identifier) でスクランブルされる。RNTIは、DCIの目的などに応じて、規定または設定できる識別子である。RNTIは、仕様で予め規

定される識別子、セルに固有の情報として設定される識別子、端末装置 1 に固有の情報として設定される識別子、または、端末装置 1 に属するグループに固有の情報として設定される識別子である。例えば、CRC パリティビットは、C-RNTI (Cell-Radio Network Temporary Identifier)、または、SPS C-RNTI (Semi Persistent Scheduling Cell-Radio Network Temporary Identifier) でスクランブルされる。C-RNTI および SPS C-RNTI は、セル内における端末装置 1 を識別するための識別子である。C-RNTI は、単一のサブフレームにおける PDSCH または PUSCH を制御するために用いられる。SPS C-RNTI は、PDSCH または PUSCH のリソースを周期的に割り当てるために用いられる。

[0053] PDSCH は、下りリンクデータ (Downlink Shared Channel: DL-SCH) を送信するために用いられる。また、PDSCH は、上位層の制御情報を送信するためにも用いられる。

[0054] PMCH は、マルチキャストデータ (Multicast Channel: MCH) を送信するために用いられる。

[0055] 図 1 において、下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理信号が用いられる。下りリンク物理信号は、同期信号 (Synchronization signal: SS)、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal: DL RS) などを含む。

[0056] 同期信号は、端末装置 1 が下りリンクの周波数領域および時間領域の同期をとるために用いられる。同期信号は無線フレーム内の所定のサブフレームに配置される。例えば、TDD 方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム 0、1、5、6 に配置される。FDD 方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム 0 と 5 に配置される。

[0057] 同期信号には、プライマリー同期信号 (PSS: Primary Synchronization Signal) とセカンダリー同期信号 (SSS: Secondary Synchronization Signal) がある。PSS は、粗いフレーム／シンボルタイミング同期 (時間領域の同期) やセルグループの同定に用いられる。SSS は、より正確なフレームタ

イミング同期やセルの同定に用いられる。つまり、PSSとSSSを用いることによって、フレームタイミング同期とセル識別を行なうことができる。

[0058] 下りリンク参照信号は、端末装置1が下りリンク物理チャネルの伝搬路補正を行なうために用いられる。下りリンク参照信号は、端末装置1が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。下りリンク参照信号は、端末装置1が自装置の地理的な位置を測定するために用いられる。

[0059] 下りリンク参照信号は、CRS (Cell-specific Reference Signal)、PDSCHに関連するURS (UE-specific Reference Signal)、EPDCC Hに関連するDMRS (Demodulation Reference Signal)、NZP CSI-RS (Non-Zero Power Channel State Information - Reference Signal)、MBSFN RS (Multimedia Broadcast and Multicast Service over Single Frequency Network Reference signal)、PRS (Positioning Reference Signal)、NCT CRS (New Carrier Type Cell-specific Reference Signal)、そして、DRS (Discovery Reference Signal) などを含む。また、下りリンクのリソースは、ZP CSI-RS (Zero Power Channel State Information - Reference Signal)、CSI-IM (Channel State Information - Interference Measurement) などを含む。

[0060] CRSは、サブフレームの全帯域で送信される。CRSは、PBCH/PDCCH/PHICH/PCFICH/PDSCHの復調を行なうために用いられる。CRSは、端末装置1が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられてもよい。PBCH/PDCCH/PHICH/PCFICHは、CRSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。

[0061] PDSCHに関連するURSは、URSが関連するPDSCHの送信に用いられるサブフレームおよび帯域で送信される。URSは、URSが関連するPDSCHの復調を行なうために用いられる。

[0062] PDSCHは、送信モードおよびDCIフォーマットに基づいて、CRSまたはURSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。DCIフォーマット1Aは、CRSの送信に用いられるアンテナポートで送信されるP

D S C Hのスケジューリングに用いられる。D C Iフォーマット 2 Dは、U R Sの送信に用いられるアンテナポートで送信されるP D S C Hのスケジューリングに用いられる。

[0063] E P D C C Hに関連するD M R Sは、D M R Sに関連するE P D C C Hの送信に用いられるサブフレームおよび帯域で送信される。D M R Sは、D M R Sに関連するE P D C C Hの復調を行なうために用いられる。E P D C C Hは、D M R Sの送信に用いられるアンテナポートで送信される。

[0064] N Z P C S I - R Sは、設定されたサブフレームで送信される。N Z P C S I - R Sが送信されるリソースは、基地局装置 3によって設定される。N Z P C S I - R Sは、端末装置 1が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。端末装置 1は、N Z P C S I - R Sを用いて信号測定（チャネル測定）を行なう。

[0065] Z P C S I - R Sのリソースは、基地局装置 3によって設定される。基地局装置 3は、Z P C S I - R Sをゼロ出力で送信する。つまり、基地局装置 3は、Z P C S I - R Sを送信しない。基地局装置 3は、Z P C S I - R Sの設定したリソースにおいて、P D S C HおよびE P D C C Hを送信しない。

[0066] C S I - I Mのリソースは、基地局装置 3によって設定される。C S I - I Mのリソースは、Z P C S I - R Sのリソースの一部と重複（オーバーラップ）して設定される。すなわち、C S I - I Mのリソースは、Z P C S I - R Sと同等の特徴を有し、基地局装置 3は、C S I - I Mとして設定されたリソースではゼロ出力で送信する。つまり、基地局装置 3は、C S I - I Mを送信しない。基地局装置 3は、C S I - I Mの設定したリソースにおいて、P D S C HおよびE P D C C Hを送信しない。あるセルにおいてN Z P C S I - R Sが対応するリソースにおいて、端末装置 1は、C S I - I Mとして設定されたリソースで干渉を測定することができる。

[0067] チャネル状態情報（C S I）には、C Q I（Channel Quality Indicator）、P M I（Precoding Matrix Indicator）、R I（Rank Indicator）、P T

l (Precoding Type Indicator) があり、CS l-RS または CRS を用いて、測定される。

[0068] MBSFN-RS は、PMCH の送信に用いられるサブフレームの全帯域で送信される。MBSFN-RS は、PMCH の復調を行なうために用いられる。PMCH は、MBSFN-RS の送信用いられるアンテナポートで送信される。

[0069] PRS は、端末装置 1 が、自装置の地理的な位置を測定するために用いられる。

[0070] NCT-CRS は、所定のサブフレームにマッピングできる。例えば、NCT-CRS は、サブフレーム 0 および 5 にマッピングされる。また、NCT-CRS は、CRS の一部と同様の構成を用いることができる。例えば、リソースブロックのそれぞれにおいて、NCT-CRS がマッピングされるリソースエレメントの位置は、アンテナポート 0 の CRS がマッピングされるリソースエレメントの位置と同じにすることができる。また、NCT-CRS に用いられる系列 (値) は、PBCH、PDCCH、EPDCCH または PDSCH (RRC シグナリング) を通じて設定された情報に基づいて決定できる。NCT-CRS に用いられる系列 (値) は、セル ID (例えば、物理レイヤセル識別子)、スロット番号などのパラメータに基づいて決定できる。NCT-CRS に用いられる系列 (値) は、アンテナポート 0 の CRS に用いられる系列 (値) とは異なる方法 (式) によって決定できる。なお、NCT-CRS は、TRS (Tracking Reference Signal) と称されてもよい。

[0071] 下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を総称して、下りリンク信号と称する。上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を総称して、上りリンク信号と称する。下りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルと称する。下りリンク物理信号および上りリンク物理信号を総称して、物理信号と称する。

[0072] BCH、MCH、UL-SCH および DL-SCH は、トランスポートチ

チャネルである。媒体アクセス制御 (Medium Access Control: MAC) 層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。MAC層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック (transport block: TB) またはMAC PDU (Protocol Data Unit) とも称する。MAC層においてトランスポートブロック毎にHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) の制御が行なわれる。トランスポートブロックは、MAC層が物理層に渡す (deliver) データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に符号化処理が行なわれる。

[0073] 基地局装置3から端末装置1に対する制御情報のシグナリング (通知、報知) の方法として、PDCCHを通じたシグナリングであるPDCCHシグナリング、RRC層 (レイヤー) を通じたシグナリングであるRRCシグナリング、および、MAC層 (レイヤー) を通じたシグナリングであるMACシグナリングなどが用いられる。また、RRCシグナリングは、端末装置1に固有の制御情報を通知する専用のRRCシグナリング (Dedicated RRC signaling)、または、基地局装置3に固有の制御情報を通知する共通のRRCシグナリング (Common RRC signaling) である。なお、以下の説明において、単にRRCシグナリングと記載した場合は、RRCシグナリングは専用のRRCシグナリングおよび／または共通のRRCシグナリングである。RRCシグナリングやMAC CEなど、物理層から見て上位の層が用いるシグナリングを上位層シグナリングと称する場合もある。

[0074] 以下、本実施形態の無線フレーム (radio frame) の構成について説明する。

[0075] 図2は、本実施形態の無線フレームの概略構成を示す図である。無線フレームのそれぞれは、10ms長である。また、無線フレームのそれぞれは2つのハーフフレームから構成される。ハーフフレームのそれぞれは、5ms長である。ハーフフレームのそれぞれは、5のサブフレームから構成される。サブフレームのそれぞれは、1ms長であり、2つの連続するスロットに

よって定義される。スロットのそれぞれは、 0.5 ms 長である。無線フレーム内の i 番目のサブフレームは、 $(2 \times i)$ 番目のスロットと $(2 \times i + 1)$ 番目のスロットとから構成される。つまり、無線フレームのそれぞれにおいて、 10 個のサブフレームが規定される。

[0076] サブフレームは、下りリンクサブフレーム（第1のサブフレーム）、上りリンクサブフレーム（第2のサブフレーム）、スペシャルサブフレーム（第3のサブフレーム）などを含む。

[0077] 下りリンクサブフレームは下りリンク送信のためにリザーブされるサブフレームである。上りリンクサブフレームは上りリンク送信のためにリザーブされるサブフレームである。スペシャルサブフレームは3つのフィールドから構成される。該3つのフィールドは、 DwPTS (Downlink Pilot Time Slot)、 GP (Guard Period)、および UpPTS (Uplink Pilot Time Slot) である。 DwPTS 、 GP 、および UpPTS の合計の長さは 1 ms である。 DwPTS は下りリンク送信のためにリザーブされるフィールドである。 UpPTS は上りリンク送信のためにリザーブされるフィールドである。 GP は下りリンク送信および上りリンク送信が行なわれないフィールドである。なお、スペシャルサブフレームは、 DwPTS および GP のみによって構成されてもよいし、 GP および UpPTS のみによって構成されてもよい。スペシャルサブフレームは、 TDD において下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームとの間に配置され、下りリンクサブフレームから上りリンクサブフレームに切り替えるために用いられる。

[0078] 単一の無線フレームは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、および／またはスペシャルサブフレームから構成される。つまり、無線フレームは、下りリンクサブフレームだけで構成されてもよい。また、無線フレームは、上りリンクサブフレームだけで構成されてもよい。

[0079] 本実施形態の無線通信システムは、 5 ms と 10 ms の下りリンク - 上りリンク・スイッチポイント周期 (downlink-to-uplink switch-point periodicity) をサポートする。下りリンク - 上りリンク・スイッチポイント周期が

5 ms の場合には、無線フレーム内の両方のハーフフレームにスペシャルサブフレームが含まれる。下りリンク - 上りリンク・スイッチポイント周期が 10 ms の場合には、無線フレーム内の最初のハーフフレームのみにスペシャルサブフレームが含まれる。

[0080] 以下、本実施形態のスロットの構成について説明する。

[0081] 図3は、本実施形態のスロットの構成を示す図である。本実施形態では、OFDMシンボルに対してノーマルCP (normal Cyclic Prefix) が適用される。なお、OFDMシンボルに対して拡張CP (extended Cyclic Prefix) が適用されてもよい。スロットのそれぞれにおいて送信される物理信号または物理チャネルは、リソースグリッドによって表現される。下りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数のOFDMシンボルによって定義される。上りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数のSC-FDMAシンボルによって定義される。サブキャリアまたはリソースブロックの数は、セルの帯域幅に依存する。1つのスロットを構成するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数は、ノーマルCPの場合は7であり、拡張CPの場合は6である。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれをリソースエレメントと称する。リソースエレメントは、サブキャリアの番号とOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの番号とを用いて識別される。

[0082] リソースブロックは、ある物理チャネル (PD SCHまたはPUSCHなど) のリソースエレメントにマッピングするために用いられる。リソースブロックは、仮想リソースブロックと物理リソースブロックが定義される。ある物理チャネルは、まず仮想リソースブロックにマップされる。その後、仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマップされる。1つの物理リソースブロックは、時間領域において7個の連続するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルと周波数領域において12個の連続するサブキャリアとから定義される。ゆえに、1つの物理リソースブロックは (7 × 1

2) 個のリソースエレメントから構成される。また、1つの物理リソースブロックは、時間領域において1つのスロットに対応し、周波数領域において180kHzに対応する。物理リソースブロックは周波数領域において0から番号が付けられる。また、同一の物理リソースブロック番号に対応する、1つのサブフレーム内の2つのリソースブロックは、物理リソースブロックペア(PRBペア、RBペア)として定義される。

[0083] 以下、サブフレームのそれぞれにおいて送信される物理チャネルおよび物理信号について説明する。

[0084] 図4は、本実施形態の下りリンクサブフレームにおける物理チャネルおよび物理信号の配置の一例を示す図である。基地局装置3は、下りリンクサブフレームにおいて、下りリンク物理チャネル(PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH)、および／または下りリンク物理信号(同期信号、下りリンク参照信号)を送信できる。なお、PBCHは無線フレーム内のサブフレーム0のみで送信される。なお、下りリンク参照信号は周波数領域および時間領域において分散するリソースエレメントに配置される。説明の簡略化のため、図4において下りリンク参照信号は図示しない。

[0085] PDCCH領域において、複数のPDCCHが周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。EPDCCH領域において、複数のEPDCCHが周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。PDSCH領域において、複数のPDSCHが周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。PDCCH、PDSCHおよび／またはEPDCCHは周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。

[0086] 図5は、本実施形態の上りリンクサブフレームにおける物理チャネルおよび物理信号の配置の一例を示す図である。端末装置1は、上りリンクサブフレームにおいて、上りリンク物理チャネル(PUCCH、PUSCH、PRACH)、および上りリンク物理信号(UL-DMRS、SRS)を送信してもよい。PUCCH領域において、複数のPUCCHが周波数、時間、空

間および／またはコード多重される。PUSCH領域において、複数のPUSCHが周波数、時間、空間および／またはコード多重されてもよい。PUCCHおよびPUSCHは周波数、時間、空間および／またはコード多重されてもよい。PRACHは単一のサブフレームまたは2つのサブフレームにわたって配置されてもよい。また、複数のPRACHが符号多重されてもよい。

[0087] SRSは上りリンクサブフレーム内の最後のSC-FDMAシンボルを用いて送信される。つまり、SRSは上りリンクサブフレーム内の最後のSC-FDMAシンボルに配置される。端末装置1は、単一のセルの単一のSC-FDMAシンボルにおいて、SRSと、PUCCH/PUSCH/PRACHとの同時送信を制限できる。端末装置1は、単一のセルの単一の上りリンクサブフレームにおいて、該上りリンクサブフレーム内の最後のSC-FDMAシンボルを除くSC-FDMAシンボルを用いてPUSCHおよび／またはPUCCHを送信し、該上りリンクサブフレーム内の最後のSC-FDMAシンボルを用いてSRSを送信することができる。つまり、単一のセルの単一の上りリンクサブフレームにおいて、端末装置1は、SRSと、PUSCHおよびPUCCHと、を送信することができる。なお、DMRSはPUCCHまたはPUSCHと時間多重される。説明の簡略化のため、図5においてDMRSは図示しない。

[0088] 図6は、本実施形態のスペシャルサブフレームにおける物理チャネルおよび物理信号の配置の一例を示す図である。図6において、DwPTSはスペシャルサブフレーム内の1番目から10番目のSC-FDMAシンボルから構成され、GPはスペシャルサブフレーム内の11番目と12番目のSC-FDMAシンボルから構成され、UpPTSはスペシャルサブフレーム内の13番目と14番目のSC-FDMAシンボルから構成される。

[0089] 基地局装置3は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、PCFICH、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、同期信号、および、下りリンク参照信号を送信してもよい。基地局装置3は、スペシャ

ルサブフレームのDwPTSにおいて、PBCHの送信を制限できる。端末装置1は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、PRACH、およびSRSを送信してもよい。つまり、端末装置1は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、PUCCH、PUSCH、およびDMRSの送信を制限できる。

[0090] 図7は、本実施形態の端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置1は、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送信部107、および送受信アンテナ109を含んで構成される。また、上位層処理部101は、無線リソース制御部1011、サブフレーム設定部1013、スケジューリング情報解釈部1015、および、チャネル状態情報(CSI)報告制御部1017を含んで構成される。また、受信部105は、復号化部1051、復調部1053、多重分離部1055、無線受信部1057、およびチャネル測定部1059を含んで構成される。また、送信部107は、符号化部1071、変調部1073、多重部1075、無線送信部1077、および上りリンク参照信号生成部1079を含んで構成される。

[0091] 上位層処理部101は、ユーザの操作等により生成された上りリンクデータ(トランスポートブロック)を、送信部107に出力する。また、上位層処理部101は、媒体アクセス制御(MAC: Medium Access Control)層、パケットデータ統合プロトコル(Packet Data Convergence Protocol: PDCP)層、無線リンク制御(Radio Link Control: RLC)層、無線リソース制御(Radio Resource Control: RRC)層の処理を行なう。上位層処理部101は、キャリアアグリゲーションを行う場合、セルのアクティベーション／デアクティベーションを行うために物理層の制御を行う機能及び上りリンクの送信タイミングを管理するために物理層の制御を行う機能を備えている。上位層処理部101は、受信部105で計算する測定の指示、および、受信部105で計算された測定結果を報告するか否かを判断する機能を備えている。

[0092] 上位層処理部101が備える無線リソース制御部1011は、自装置の各

種設定情報の管理をする。また、無線リソース制御部 1011 は、上りリンクの各チャネルに配置される情報を生成し、送信部 107 に出力する。

[0093] 上位層処理部 101 が備えるサブフレーム設定部 1013 は、基地局装置 3 により設定される情報に基づいて、基地局装置 3 および／または基地局装置 3 とは異なる基地局装置（例えば、基地局装置 3 A）におけるサブフレーム設定を管理する。例えば、サブフレーム設定は、サブフレームに対する上りリンクまたは下りリンクの設定である。サブフレーム設定は、サブフレームパターン設定（Subframe pattern configuration）、上りリンクー下りリンク設定（Uplink-downlink configuration）、上りリンク参照 UL-DL 設定（Uplink reference configuration）、下りリンク参照 UL-DL 設定（Downlink reference configuration）、および／または、送信方向 UL-DL 設定（transmission direction configuration）を含む。サブフレーム設定部 1013 は、サブフレーム設定、サブフレームパターン設定、上りリンクー下りリンク設定、上りリンク参照 UL-DL 設定、下りリンク参照 UL-DL 設定、および／または、送信方向 UL-DL 設定をセットする。また、サブフレーム設定部 1013 は、少なくとも 2 つのサブフレームセットをセットできる。なお、サブフレームパターン設定は、EPDCH サブフレーム設定を含む。なお、サブフレーム設定部 1013 は、端末サブフレーム設定部とも呼称される。

[0094] 上位層処理部 101 が備えるスケジューリング情報解釈部 1015 は、受信部 105 を介して受信した DCI フォーマット（スケジューリング情報）の解釈をし、前記 DCI フォーマットを解釈した結果に基づいて、受信部 105 および送信部 107 の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部 103 に出力する。

[0095] スケジューリング情報解釈部 1015 は、サブフレーム設定、サブフレームパターン設定、上りリンクー下りリンク設定、上りリンク参照 UL-DL 設定、下りリンク参照 UL-DL 設定、および／または、送信方向 UL-DL 設定に基づいて、送信処理および受信処理を行うタイミングを決定する。

- [0096] CS I 報告制御部 1017 は、CS I 参照リソースを特定する。CS I 報告制御部 1017 は、チャネル測定部 1059 に、CS I 参照リソースに関連する CQI を導き出すよう指示する。CS I 報告制御部 1017 は、送信部 107 に、CQI を送信するよう指示をする。CS I 報告制御部 1017 は、チャネル測定部 1059 が CQI を算出する際に用いる設定をセットする。
- [0097] 制御部 103 は、上位層処理部 101 からの制御情報に基づいて、受信部 105 および送信部 107 の制御を行なう制御信号を生成する。制御部 103 は、生成した制御信号を受信部 105 および送信部 107 に出力して、受信部 105 および送信部 107 の制御を行なう。
- [0098] 受信部 105 は、制御部 103 から入力された制御信号に基づいて、送受信アンテナ 109 が基地局装置 3 から受信した受信信号を、分離、復調、復号する。受信部 105 は、復号した情報を上位層処理部 101 に出力する。
- [0099] 無線受信部 1057 は、送受信アンテナ 109 が受信した下りリンクの信号を、中間周波数に変換し（ダウンコンバート：down convert）、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。無線受信部 1057 は、変換したデジタル信号からガードインターバル（Guard Interval: GI）に相当する部分を除去し、ガードインターバルを除去した信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）を行ない、周波数領域の信号を抽出する。
- [0100] 多重分離部 1055 は、抽出した信号から、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および／または下りリンク参照信号を、それぞれ分離する。また、多重分離部 1055 は、チャネル測定部 1059 から入力された伝搬路の推定値から、PHICH、PDCCH、EPDCCH、および／または PDSCH の伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部 1055 は、分離した下りリンク参照信号をチャネル測定部 1059 に出力する。

- [0101] 復調部1053は、P H I C Hに対して対応する符号を乗算して合成し、合成した信号に対してB P S K (Binary Phase Shift Keying) 変調方式の復調を行ない、復号化部1051へ出力する。復号化部1051は、自装置宛てのP H I C Hを復号し、復号したH A R Qインディケータを上位層処理部101に出力する。復調部1053は、P D C C Hおよび／またはE P D C C Hに対して、Q P S K変調方式の復調を行ない、復号化部1051へ出力する。復号化部1051は、P D C C Hおよび／またはE P D C C Hの復号を試み、復号に成功した場合、復号した下りリンク制御情報と下りリンク制御情報が対応するR N T Iとを上位層処理部101に出力する。
- [0102] 復調部1053は、P D S C Hに対して、Q P S K (Quadrature Phase Shift Keying)、16 Q A M (Quadrature Amplitude Modulation)、64 Q A M等の下りリンクグラントで通知された変調方式の復調を行ない、復号化部1051へ出力する。復号化部1051は、下りリンク制御情報で通知された符号化率に関する情報に基づいて復号を行ない、復号した下りリンクデータ(トランスポートブロック)を上位層処理部101へ出力する。
- [0103] チャネル測定部1059は、多重分離部1055から入力された下りリンク参照信号から下りリンクのパスロスやチャネルの状態を測定し、測定したパスロスやチャネルの状態を上位層処理部101へ出力する。また、チャネル測定部1059は、下りリンク参照信号から下りリンクの伝搬路の推定値を算出し、多重分離部1055へ出力する。チャネル測定部1059は、C Q Iの算出のために、チャネル測定、および／または、干渉測定を行なう。チャネル測定部1059は、多重分離部1055から入力された下りリンク参照信号から上位層へ通知する測定を行う。チャネル測定部1059は、R S R PおよびR S R Qの計算を行い、上位層処理部101へ出力する。
- [0104] 送信部107は、制御部103から入力された制御信号に従って、上りリンク参照信号を生成し、上位層処理部101から入力された上りリンクデータ(トランスポートブロック)を符号化および変調し、P U C C H、P U S C H、および生成した上りリンク参照信号を多重し、送受信アンテナ109

を介して基地局装置 3 に送信する。

- [0105] 符号化部 1071 は、上位層処理部 101 から入力された上りリンク制御情報を畳込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行なう。また、符号化部 1071 は、PUSCH のスケジューリングに用いられる情報に基づいてターボ符号化を行なう。
- [0106] 変調部 1073 は、符号化部 1071 から入力された符号化ビットを BPSK、QPSK、16QAM、64QAM 等の下りリンク制御情報で通知された変調方式または、チャネル毎に予め定められた変調方式で変調する。変調部 1073 は、PUSCH のスケジューリングに用いられる情報に基づき、空間多重されるデータの系列の数を決定し、MIMO-SM (Multiple Input Multiple Output Spatial Multiplexing) を用いることにより同一の PUSCH で送信される複数の上りリンクデータを、複数の系列にマッピングし、この系列に対してプレコーディング (precoding) を行なう。
- [0107] 上りリンク参照信号生成部 1079 は、基地局装置 3 を識別するための物理層セル識別子 (physical cell identity: PCI、Cell ID などと称する。) 、上りリンク参照信号を配置する帯域幅、上りリンクグラントで通知されたサイクリックシフト、DMRS シーケンスの生成に対するパラメータの値などを基に、予め定められた規則 (式) で求まる系列を生成する。多重部 1075 は、制御部 103 から入力された制御信号に従って、PUSCH の変調シンボルを並列に並び替えてから離散フーリエ変換 (Discrete Fourier Transform: DFT) する。また、多重部 1075 は、PUCCH と PUSCH の信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎に多重する。つまり、多重部 1075 は、PUCCH と PUSCH の信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎にリソースエレメントに配置する。
- [0108] 無線送信部 1077 は、多重された信号を逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) して、SC-FDMA 方式の変調を行い、SC-FDMA 変調された SC-FDMA シンボルにガードインターバルを付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル

信号をアナログ信号に変換し、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換（アップコンバート：up convert）し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナ 109 に出力して送信する。

[0109] 図 8 は、本実施形態の基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置 3 は、上位層処理部 301、制御部 303、受信部 305、送信部 307、および、送受信アンテナ 309、を含んで構成される。また、上位層処理部 301 は、無線リソース制御部 3011、サブフレーム設定部 3013、スケジューリング部 3015、および、CSI 報告制御部 3017 を含んで構成される。また、受信部 305 は、復号化部 3051、復調部 3053、多重分離部 3055、無線受信部 3057 とチャネル測定部 3059 を含んで構成される。また、送信部 307 は、符号化部 3071、変調部 3073、多重部 3075、無線送信部 3077、および、下りリンク参照信号生成部 3079 を含んで構成される。

[0110] 上位層処理部 301 は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の処理を行なう。また、上位層処理部 301 は、受信部 305、および送信部 307 の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部 303 に出力する。また、上位層処理部 301 は、報告された測定結果を取得する機能を備えている。

[0111] 上位層処理部 301 が備える無線リソース制御部 3011 は、下りリンクの PDSCH に配置される下りリンクデータ（トランスポートブロック）、システムインフォメーション、RRC メッセージ、MAC CE（Control Element）などを生成し、又は上位ノードから取得し、送信部 307 に出力する。また、無線リソース制御部 3011 は、端末装置 1 各々の各種設定情報の管理をする。

- [0112] 上位層処理部301が備えるサブフレーム設定部3013は、サブフレーム設定、サブフレームパターン設定、上りリンカー下りリンク設定、上りリンク参照UL-DL設定、下りリンク参照UL-DL設定、および／または、送信方向UL-DL設定の管理を、端末装置1のそれぞれに対して行なう。サブフレーム設定部3013は、端末装置1のそれぞれに対して、サブフレーム設定、サブフレームパターン設定、上りリンカー下りリンク設定、上りリンク参照UL-DL設定、下りリンク参照UL-DL設定、および／または、送信方向UL-DL設定をセットする。サブフレーム設定部3013は、サブフレーム設定に関する情報を端末装置1に送信する。なお、サブフレーム設定部3013は、基地局サブフレーム設定部とも呼称される。
- [0113] 基地局装置3は、端末装置1に対する、サブフレーム設定、サブフレームパターン設定、上りリンカー下りリンク設定、上りリンク参照UL-DL設定、下りリンク参照UL-DL設定、および／または、送信方向UL-DL設定を決定してもよい。また、基地局装置3は、端末装置1に対する、サブフレーム設定、サブフレームパターン設定、上りリンカー下りリンク設定、上りリンク参照UL-DL設定、下りリンク参照UL-DL設定、および／または、送信方向UL-DL設定を上位ノードから指示されてもよい。
- [0114] 例えば、サブフレーム設定部3013は、上りリンクのトラフィック量および下りリンクのトラフィック量に基づいて、サブフレーム設定、サブフレームパターン設定、上りリンカー下りリンク設定、上りリンク参照UL-DL設定、下りリンク参照UL-DL設定、および／または、送信方向UL-DL設定を決定してもよい。
- [0115] サブフレーム設定部3013は、少なくとも2つのサブフレームセットの管理を行なうことができる。サブフレーム設定部3013は、端末装置1のそれぞれに対して、少なくとも2つのサブフレームセットをセットしてもよい。サブフレーム設定部3013は、サービングセルのそれぞれに対して、少なくとも2つのサブフレームセットをセットしてもよい。サブフレーム設定部3013は、CSIプロセスのそれぞれに対して、少なくとも2つのサ

サブフレームセットをセットしてもよい。サブフレーム設定部 3013 は、少なくとも 2 つのサブフレームセットを示す情報を、送信部 307 を介して、端末装置 1 に送信できる。

[0116] 上位層処理部 301 が備えるスケジューリング部 3015 は、受信したチャネル状態情報およびチャネル測定部 3059 から入力された伝搬路の推定値やチャネルの品質などから、物理チャネル（PDSCH および PUSCH）を割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャネル（PDSCH および PUSCH）の符号化率および変調方式および送信電力などを決定する。スケジューリング部 3015 は、フレキシブルサブフレームにおいて下りリンク物理チャネルおよび／または下りリンク物理信号をスケジュールするか、上りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理信号をスケジュールするかを決定する。スケジューリング部 3015 は、スケジューリング結果に基づき、受信部 305、および送信部 307 の制御を行なうために制御情報（例えば、DCI フォーマット）を生成し、制御部 303 に出力する。

[0117] スケジューリング部 3015 は、スケジューリング結果に基づき、物理チャネル（PDSCH および PUSCH）のスケジューリングに用いられる情報を生成する。スケジューリング部 3015 は、UL-DL 設定、サブフレームパターン設定、上りリンクー下りリンク設定、上りリンク参照 UL-DL 設定、下りリンク参照 UL-DL 設定、および／または、送信方向 UL-DL 設定に基づいて、送信処理および受信処理を行うタイミング（サブフレーム）を決定する。

[0118] 上位層処理部 301 が備える CSI 報告制御部 3017 は、端末装置 1 の CSI 報告を制御する。CSI 報告制御部 3017 は、端末装置 1 が CSI 参照リソースにおいて CQI を導き出すために想定する、各種設定を示す情報を、送信部 307 を介して、端末装置 1 に送信する。

[0119] 制御部 303 は、上位層処理部 301 からの制御情報に基づいて、受信部 305、および送信部 307 の制御を行なう制御信号を生成する。制御部 303 は、生成した制御信号を受信部 305、および送信部 307 に出力して

受信部305、および送信部307の制御を行なう。

[0120] 受信部305は、制御部303から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ309を介して端末装置1から受信した受信信号を分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部301に出力する。無線受信部3057は、送受信アンテナ309を介して受信された上りリンクの信号を、中間周波数に変換し（ダウンコンバート：down convert）、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信された信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。

[0121] 無線受信部3057は、変換したデジタル信号からガードインターバル（Guard Interval：GI）に相当する部分を除去する。無線受信部3057は、ガードインターバルを除去した信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform：FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出し多重分離部3055に出力する。

[0122] 多重分離部1055は、無線受信部3057から入力された信号をPUCCH、PUSCH、上りリンク参照信号などの信号に分離する。なお、この分離は、予め基地局装置3が無線リソース制御部3011で決定し、各端末装置1に通知した上りリンクグラントに含まれる無線リソースの割り当て情報に基づいて行なわれる。また、多重分離部3055は、チャネル測定部3059から入力された伝搬路の推定値から、PUCCHとPUSCHの伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部3055は、分離した上りリンク参照信号をチャネル測定部3059に出力する。

[0123] 復調部3053は、PUSCHを逆離散フーリエ変換（Inverse Discrete Fourier Transform：IDFT）し、変調シンボルを取得し、PUCCHとPUSCHの変調シンボルそれぞれに対して、BPSK（Binary Phase Shift Keying）、QPSK、16QAM、64QAM等の予め定められた、または自装置が端末装置1各々に上りリンクグラントで予め通知した変調方式を用いて受信信号の復調を行なう。復調部3053は、端末装置1各々に上りリンク

グラントで予め通知した空間多重される系列の数と、この系列に対して行なうプリコーディングを指示する情報に基づいて、MIMO-SMを用いることにより同一のPUSCHで送信された複数の上りリンクデータの変調シンボルを分離する。

[0124] 復号化部3051は、復調されたPUCCHとPUSCHの符号化ビットを、予め定められた符号化方式の、予め定められた、又は自装置が端末装置1に上りリンクグラントで予め通知した符号化率で復号を行ない、復号した上りリンクデータと、上りリンク制御情報を上位層処理部101へ出力する。PUSCHが再送信の場合は、復号化部3051は、上位層処理部301から入力されるHARQバッファに保持している符号化ビットと、復調された符号化ビットを用いて復号を行なう。チャネル測定部309は、多重分離部3055から入力された上りリンク参照信号から伝搬路の推定値、チャネルの品質などを測定し、多重分離部3055および上位層処理部301に出力する。

[0125] 送信部307は、制御部303から入力された制御信号に従って、下りリンク参照信号を生成し、上位層処理部301から入力されたHARQインディケータ、下りリンク制御情報、下りリンクデータを符号化、および変調し、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号を多重して、送受信アンテナ309を介して端末装置1に信号を送信する。

[0126] 符号化部3071は、上位層処理部301から入力されたHARQインディケータ、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の予め定められた符号化方式を用いて符号化を行なう、または無線リソース制御部3011が決定した符号化方式を用いて符号化を行なう。変調部3073は、符号化部3071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の予め定められた、または無線リソース制御部3011が決定した変調方式で変調する。

[0127] 下りリンク参照信号生成部 3079 は、基地局装置 3 を識別するための物理レイヤセル識別子 (PCI) などを基に予め定められた規則で求まる、端末装置 1 が既知の系列を下りリンク参照信号として生成する。多重部 3075 は、変調された各チャネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号を多重する。つまり、多重部 3075 は、変調された各チャネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号をリソースエレメントに配置する。

[0128] 無線送信部 3077 は、多重された変調シンボルなどを逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) して、OFDM 方式の変調を行い、OFDM 変調された OFDM シンボルにガードインターバルを付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換し、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換 (アップコンバート: up convert) し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナ 309 に出力して送信する。

[0129] ここで、PDCCH または EPDCCH は、下りリンク制御情報 (DCI) を端末装置へ通知 (指定) するために使用される。例えば、下りリンク制御情報には、PDSCH のリソース割り当てに関する情報、MCS (Modulation and Coding scheme) に関する情報、スクランブリングアイデンティティ (スクランブリング識別子とも呼称される) に関する情報、参照信号系列アイデンティティ (ベースシーケンスアイデンティティ、ベースシーケンス識別子、ベースシーケンスインデックスとも呼称される) に関する情報などが含まれる。

[0130] 以下では、小セルについて説明する。

[0131] 小セルとは、マクロセルに比べて低送信電力の基地局装置 3 によって構成される、カバレッジが小さなセルの総称である。小セルは、カバレッジが小さく設定することが可能となるため、密に配置して運用することができる。小セルの基地局装置 3 は、マクロセルの基地局装置と異なる場所に配置され

る。密に配置される小セル同士は同期され、小セルクラスター (Small cell Cluster) として構成することができる。小セルクラスター内の小セル間は、バックホール (光ファイバー、X2 インターフェース、S1 インターフェース) で接続され、小セルクラスター内の小セルでは、e I C I C (enhanced Inter-Cell Interference Coordination)、F e I C I C (Further enhanced Inter-Cell Interference Coordination)、C o M P (Coordinated Multi-Point transmission/reception) などの干渉抑制技術を適用することができる。小セルはマクロセルと異周波数帯で運用されてもよいし、同周波数帯で運用されてもよい。特に、伝搬路減衰 (パスロス) の観点から、小セルをマクロセルに比べて高周波数帯で運用することで、より小カバレッジで構成することが容易である。

- [0132] 異周波数帯で運用される小セルは、マクロセルとキャリアアグリゲーション技術またはデュアルコネクティビティ技術を用いて運用される。
- [0133] また、小セルは、マクロセルと同一周波数で運用されてもよい。小セルは、マクロセルのカバレッジ外で運用されてもよい。また、小セルの基地局装置 3 は、マクロセルの基地局装置と同一の場所に配置されてもよい。
- [0134] また、あるセルがマクロセルか小セルかは、基地局装置 3 で認識するものであり、端末装置 1 が認識する必要はない。例えば、基地局装置 3 は端末装置 1 に対して、マクロセルを P c e l l として設定し、小セルを S c e l l または p S C e l l として設定することができる。いずれの場合においても、端末装置 1 は P C e l l、S C e l l または p S C e l l として認識するだけでよく、マクロセルまたは小セルとして認識する必要はない。
- [0135] 以下では、キャリアアグリゲーション技術およびデュアルコネクティビティ技術の詳細について説明する。
- [0136] 端末装置 1 の能力 (性能、機能) に依存して、セカンダリーセルはプライマリーセルと一緒にサービングセルのセットを構成して設定される。端末装置 1 に設定される下りリンクのコンポーネントキャリアの数は端末装置 1 に設定される上りリンクコンポーネントキャリアの数よりも多いか同じでなけ

ればならず、上りリンクコンポーネントキャリアのみをセカンダリーセルとして設定することはできない。

[0137] 端末装置 1 は、P U C C H の送信に常にプライマリーセルおよびプライマリーセカンダリーセルを用いる。言い換えると、端末装置 1 は、プライマリーセルおよびプライマリーセカンダリーセル以外のセカンダリーセルで、P U C C H を送信することを期待しない。

[0138] セカンダリーセルの再設定／追加／削除は R R C によって行われる。新しいセカンダリーセルを追加するとき、専用 R R C シグナリングによって新しいセカンダリーセルが必要とされる全てのシステム情報を送信する。すなわち、R R C コネクテッドモードにおいては、報知によってシステム情報をセカンダリーセルから直接得る必要はない。

[0139] キャリアアグリゲーションが設定されたとき、セカンダリーセルのアクティベーション／デアクティベーションの仕組みがサポートされる。プライマリーセルはアクティベーション／デアクティベーションは適用されない。セカンダリーセルがデアクティベーションされたとき、端末装置 1 は関連する P D C C H または P D S C H を受信する必要がなく、関連する上りリンクで送信できず、そして C Q I 測定を行なう必要がない。反対に、セカンダリーセルがアクティベーションされたとき、端末装置 1 は P D S C H と P D C C H を受信するため、C Q I 測定を行なうことができると期待する。

[0140] アクティベーション／デアクティベーションの仕組みは M A C C E とデアクティベーションタイマーの組み合わせに基づく。M A C C E はセカンダリーセルのアクティベーションとデアクティベーションの情報をビットマップで通知する。1 がセットされたビットは、関連するセカンダリーセルのアクティベーションを示し、0 がセットされたビットは、関連するセカンダリーセルのデアクティベーションを示す。

[0141] なお、端末装置 1 に設定されたセカンダリーセルは、初期状態としてデアクティベーションが設定されている。つまり、端末装置 1 に対して、セカンダリーセルに対する種々のパラメータが設定されたとしても、すぐにそのセ

カンダリーセルを用いて通信が行なえるとは限らない。

[0142] 次に、MAC CE の一例について説明する。

[0143] アクティベーション／デアクティベーションMAC CEの構成の一例を説明する。MAC CEは、固定サイズであって、7つのC iフィールドと1つのRフィールドで構成されていて、次のように定義される。C iは、セカンダリーセルインデックス (SCellIndex) i に設定されたセカンダリーセルがある場合、C iフィールドはセカンダリーセルインデックス i を伴うセカンダリーセルのアクティベーション／デアクティベーションの状態を示す。セカンダリーセルインデックス i が設定されたセカンダリーセルがない場合、端末装置1はC iフィールドを無視する。C iフィールドが“1”にセットされている場合、セカンダリーセルインデックス i を伴うセカンダリーセルがアクティベートされることを示す。C iフィールドが“0”にセットされている場合、セカンダリーセルインデックス i を伴うセカンダリーセルがデアクティベートされていることを示す。また、Rは、リザーブされたビットであり、“0”にセットされている。

[0144] 次に、セカンダリーセルに対するデアクティベーションタイマー (DeactivationTimer) の一例について説明する。

[0145] デアクティベーションタイマーがセカンダリーセルに対して設定される場合、セカンダリーセルの維持時間に関連するタイマーである。端末装置1は、セカンダリーセル毎にデアクティベーションタイマーを保持し、デアクティベーションタイマーが満了すると、満了したデアクティベーションタイマーに関連するセカンダリーセルをデアクティベーションする。

[0146] セカンダリーセルに対するデアクティベーションタイマーの初期値は、上位層 (RRC層) からパラメータ s C e l l D e a c t i v a t i o n T i m e r - r 1 0 を用いて設定される。セカンダリーセルに対するデアクティベーションタイマーの初期値は、例えば、無線フレームの数に関連する値である r f 2、r f 4、r f 8、r f 1 6、r f 3 2、r f 6 4、r f 1 2 8 の内から1つが設定される。ここで、r f 2 は、2無線フレームに対応し、r f

4 は、4 無線フレームに対応し、 $r f 8$ は、8 無線フレームに対応し、 $r f 16$ は、16 無線フレームに対応し、 $r f 32$ は、32 無線フレームに対応し、 $r f 64$ は、64 無線フレームに対応し、 $r f 128$ は、128 無線フレームに対応する。

[0147] なお、セカンダリーセルに対するデアクティベーションタイマーに関連するフィールド（パラメータ $sCellDeactivationTimer-r10$ ）は、1 つ以上のセカンダリーセルが設定された端末装置 1 のみに設定される。

[0148] なお、デアクティベーションタイマーに関連するフィールドが存在しない場合、端末装置 1 は、デアクティベーションタイマーに関連するフィールドの既存の値を削除し、値として無限大（infinity）が設定されていると仮定する。

[0149] なお、端末装置 1 に対して、セカンダリーセルに対するデアクティベーションタイマーに関連するフィールドが 1 つだけ設定される場合には、各セカンダリーセルに同じデアクティベーションタイマーの初期値が適応される（デアクティベーションタイマーに関連する機能は各セカンダリーセルで独立に実行される）。

[0150] アクティベーション／デアクティベーションの仕組みの一例について説明する。

[0151] セカンダリーセルのアクティベーションを指示する $MAC CE$ を受信した場合、端末装置 1 は、 $MAC CE$ によってアクティベーションが設定されたセカンダリーセルをアクティベーションとして設定する。ここで、端末装置 1 は、 $MAC CE$ によってアクティベーションが設定されたセカンダリーセルに対して、以下のオペレーションを行なうことができる。そのオペレーションは、セカンダリーセルでの SRS の送信、セカンダリーセルに対する CQI （Channel Quality Indicator）／ PMI （Precoding Matrix Indicator）／ RI （Rank Indicator）／ PTI （Precoding Type Indicator）の報告、セカンダリーセルでの上りリンクデータ（UL-SCH）の送信、セカンダリーセルでの $RACH$ の送信、セカンダリーセルでの $PDCCH$ のモニタ

、セカンダリーセルに対するPDCCHのモニタである。

- [0152] セカンダリーセルのアクティベーションを指示するMAC CEを受信した場合、端末装置1は、MAC CEによってアクティベーションが設定されたセカンダリーセルに関連するデアクティベーションタイマーをスタートまたはリスタートする。なお、スタートとは、値を保持してタイマーのカウントを開始することである。なお、リスタートとは、値を初期値に設定してタイマーのカウントを開始することである。
- [0153] セカンダリーセルのアクティベーションを指示するMAC CEを受信した場合、端末装置1は、送信電力余力（パワーヘッドルーム（PHR: Power head room））の送信をトリガする。
- [0154] セカンダリーセルのデアクティベーションを指示するMAC CEを受信した場合、もしくは、セカンダリーセルに関連付けられているデアクティベーションタイマーが満了した場合、端末装置1は、MAC CEによってデアクティベーションが設定されたセカンダリーセルをデアクティベーションとして設定する。
- [0155] セカンダリーセルのデアクティベーションを指示するMAC CEを受信した場合、もしくは、セカンダリーセルに関連付けられているデアクティベーションタイマーが満了した場合、端末装置1は、MAC CEによってデアクティベーションが設定されたセカンダリーセルに関連するデアクティベーションタイマーをストップする。
- [0156] セカンダリーセルのデアクティベーションを指示するMAC CEを受信した場合、もしくは、セカンダリーセルに関連付けられているデアクティベーションタイマーが満了した場合、端末装置1は、MAC CEによってデアクティベーションが設定されたセカンダリーセルに関連する全てのHARQバッファをフラッシュする。
- [0157] アクティベーションされたセカンダリーセルにおけるPDCCHが、下りリンクグラント（downlink grant）または上りリンクグラント（uplink grant）を示す場合、もしくは、アクティベーションされたセカンダリーセルをス

ケジューリングするサービングセルにおけるP D C C Hが、アクティベーションされたセカンダリーセルに対する下りリンクグラント（downlink grant）またはアクティベーションされたセカンダリーセルに対する上りリンクグラント（uplink grant）を示す場合、端末装置1は、アクティベーションされたセカンダリーセルに関連するデアクティベーションタイマーをリスタートする。

[0158] セカンダリーセルがデアクティベートされた場合、端末装置1は、デアクティベートされたセカンダリーセルに対して、以下のオペレーションを行なわない。そのオペレーションは、セカンダリーセルでS R Sの送信、セカンダリーセルに対するC Q I / P M I / R I / P T Iの報告、セカンダリーセルで上りリンクデータ（UL-SCH）の送信、セカンダリーセルでR A C Hの送信、セカンダリーセルでP D C C Hのモニタ、セカンダリーセルに対するP D C C Hのモニタである。

[0159] ランダムアクセスプロシージャ（Random Access procedure）を実行中のセカンダリーセルに対してデアクティベーションが設定された場合、端末装置1は、実行中のランダムアクセスプロシージャを中止する。

[0160] セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングの一例について説明する。なお、説明のため、ここで説明するセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングの一例は、第1のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミング、または、従来のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングと称する。

[0161] 端末装置1は、サブフレームnにおいて、セカンダリーセルのためのアクティベーションコマンド（例えば、セカンダリーセルのアクティベーションを指示するM A C C E）を受信したとき、上述したアクティベートに対応する動作のうち、C S Iレポーティングに関する動作と該セカンダリーセルに関連付けられているデアクティベーションタイマー（sCellDeactivation Timer）に関する動作を除く動作が、定義されている最小要件（minimum re

quirement、例えば24ms（24サブフレーム）、34ms（34サブフレーム）よりも遅くなく、かつ、サブフレーム $n+8$ より早くなく適用されなければならない。また、上述したアクティベートに対応する動作のうち、CSIレポーティングに係する動作と該セカンダリーセルに関連付けられているデアクティベーションタイマー（sCellDeactivationTimer）に係する動作は、サブフレーム $n+8$ において適用されなければならない。

[0162] すなわち、端末装置1は、サブフレーム n において、セカンダリーセルのためのアクティベーションコマンドを受信したとき、サブフレーム $n+8$ において、セカンダリーセルに対するCQI（Channel Quality Indicator）／PMI（Precoding Matrix Indicator）／RI（Rank Indicator）／PTI（Precoding Type Indicator）の報告、アクティベーションコマンドによってアクティベーションが設定されたセカンダリーセルに関連するデアクティベーションタイマーをスタートまたはリスタートを適用しなければならない。そして、最小要件（minimum requirement、例えば24ms（24サブフレーム）、34ms（34サブフレーム）よりも遅くなく、かつ、サブフレーム $n+8$ より早くなく、セカンダリーセルでのSRSSの送信、セカンダリーセルでの上りリンクデータ（UL-SCH）の送信、セカンダリーセルでのRACHの送信、セカンダリーセルでのPDCCHのモニタ、セカンダリーセルに対するPDCCHのモニタを行うことができる。すなわち、最小要件（minimum requirement、例えば24ms（24サブフレーム）、34ms（34サブフレーム）よりも遅く、かつ、サブフレーム $n+8$ より早く、セカンダリーセルでのSRSSの送信、セカンダリーセルでの上りリンクデータ（UL-SCH）の送信、セカンダリーセルでのRACHの送信、セカンダリーセルでのPDCCHのモニタ、セカンダリーセルに対するPDCCHのモニタを行うことはできない。

[0163] なお、デアクティベーションタイマーのスタートとは、値を保持してタイマーのカウントが開始することである。なお、デアクティベーションタイマーのリスタートとは、値を初期値に設定してタイマーのカウントが開始する

ことである。

[0164] なお、最小要件 (minimum requirement) は、FDD (E-UTRA FDD) と TDD (E-UTRA TDD) で異なる値であってもよい。すなわち、セカンダリーセルのためのアクティベーションコマンドを受信した端末装置 1 は、該セカンダリーセルが FDD であるか TDD であるかによって異なる最小要件 (minimum requirement) を適用 (設定) してもよい。

[0165] 端末装置 1 は、サブフレーム n において、セカンダリーセルのためのデアクティベーションコマンド (セカンダリーセルのデアクティベーションを指示する MAC CE) を受信したとき、または、該セカンダリーセルに関連するデアクティベーションタイマー (sCellDeactivationTimer) が満了したとき、上述したデアクティベートに対応する動作のうち、CSI レポートイングに関する動作を除く動作が、定義されている最小要件 (minimum requirement、例えば 24 ms (24 サブフレーム)、34 ms (34 サブフレーム)) よりも遅くなく、かつ、サブフレーム $n+8$ より早くなく適用されなければならない。また、上述したデアクティベートに対応する動作のうち、CSI レポートイングに関する動作は、サブフレーム $n+8$ において適用されなければならない。すなわち、定義されている最小要件 (minimum requirement、例えば 24 ms (24 サブフレーム)、34 ms (34 サブフレーム)) よりも遅く、かつ、サブフレーム $n+8$ より早く適用されない。

[0166] すなわち、端末装置 1 は、サブフレーム n において、セカンダリーセルのためのデアクティベーションコマンド (セカンダリーセルのデアクティベーションを指示する MAC CE) を受信したとき、サブフレーム $n+8$ において、セカンダリーセルに対する CQI (Channel Quality Indicator) / PMI (Precoding Matrix Indicator) / RI (Rank Indicator) / PTI (Precoding Type Indicator) の報告を行わない。そして、最小要件 (minimum requirement、例えば 24 ms (24 サブフレーム)、34 ms (34 サブフレーム)) よりも遅くなく、かつ、サブフレーム $n+8$ より早くなく、セカンダリーセルでの SRS の送信を行わず、セカンダリーセルでの上りリンク

データ (UL-SCH) の送信を行わず、セカンダリーセルでの RACH の送信を行わず、セカンダリーセルでの PDCCH のモニタを行わず、セカンダリーセルに対する PDCCH のモニタを行わない。

[0167] セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングの一例について説明する。なお、説明のため、ここで説明するセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングの一例は、第2のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングと称する。

[0168] 本例におけるセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用することで、デアクティベーション状態からアクティベーション状態への遷移時間（もしくは、OFF 状態から ON 状態への遷移時間）を短くすることが可能となる。従って、端末装置 1 は基地局装置 3 との通信開始を前倒しすることが可能となり、効率的な通信が可能となる。

[0169] 端末装置 1 は、サブフレーム n において、セカンダリーセルのためのアクティベーションコマンド（例えば、セカンダリーセルのアクティベーションを指示する MAC CE）を受信したとき、上述したアクティベートに対応する動作（もしくは、ON 状態に対応する動作）が、サブフレーム $n+8$ において適用されなければならない。

[0170] すなわち、端末装置 1 は、サブフレーム n において、セカンダリーセルのためのアクティベーションコマンドを受信したとき、サブフレーム $n+8$ において、セカンダリーセルに対する CQI (Channel Quality Indicator) / PMI (Precoding Matrix Indicator) / RI (Rank Indicator) / PTI (Precoding Type Indicator) の報告、アクティベーションコマンドによってアクティベーションが設定されたセカンダリーセルに関連するデアクティベーションタイマーをスタートまたはリスタートを適用し、かつ、セカンダリーセルでの SRS の送信、セカンダリーセルでの上りリンクデータ (UL-SCH) の送信、セカンダリーセルでの RACH の送信、セカンダリーセルでの PDCCH のモニタ、セカンダリーセルに対する PDCCH のモニタを行うこ

とができる。

[0171] なお、端末装置 1 は、上記動作を、アクティベート（もしくは ON）が指示されたセカンダリーセルが FDD である場合に適用してもよい。すなわち、アクティベート（もしくは ON）が指示されたセカンダリーセルが TDD である場合に上記動作は適用されなくてもよい。

[0172] なお、端末装置 1 は、上記動作を、アクティベート（もしくは ON）が指示されたセカンダリーセルが TDD である場合に適用してもよい。すなわち、アクティベート（もしくは ON）が指示されたセカンダリーセルが FDD である場合に上記動作は適用されなくてもよい。

[0173] なお、端末装置 1 は、上記動作を、アクティベート（もしくは ON）が指示されたセカンダリーセルが所定のセカンダリーセルである場合に適用してもよい。例えば、所定のセカンダリーセルは、免許不要バンド（アンライセンスバンド）によって運用されるセルであってもよいし、TDD で運用されるセルの一部のセルであってもよい。

[0174] 端末装置 1 は、サブフレーム n において、セカンダリーセルのためのデアクティベーションコマンド（例えば、セカンダリーセルのデアクティベーションを指示する MAC CE）を受信したとき、または、該セカンダリーセルに関連するデアクティベーションタイマー（sCellDeactivationTimer）が満了したとき、上述したデアクティベートに対応する動作（もしくは、OFF 状態に対応する動作）が、サブフレーム $n+8$ において適用されなければならない。

[0175] すなわち、端末装置 1 は、サブフレーム n において、セカンダリーセルのためのデアクティベーションコマンドを受信したとき、サブフレーム $n+8$ において、セカンダリーセルに対する CQI（Channel Quality Indicator）／PMI（Precoding Matrix Indicator）／RI（Rank Indicator）／PTI（Precoding Type Indicator）の報告を行わず、かつ、セカンダリーセルでの SRS の送信を行わず、セカンダリーセルでの上りリンクデータ（UL-SCH）の送信を行わず、セカンダリーセルでの RACH の送信を行わず、セカン

ダリーセルでのP D C C Hのモニタを行わず、セカンダリーセルに対するP D C C Hのモニタを行わない。

[0176] なお、端末装置1は、上記動作を、デアクティベート（もしくはOFF）が指示されたセカンダリーセルがF D Dである場合に適用してもよい。すなわち、デアクティベート（もしくはOFF）が指示されたセカンダリーセルがT D Dである場合に上記動作は適用されなくてもよい。

[0177] なお、端末装置1は、上記動作を、デアクティベート（もしくはOFF）が指示されたセカンダリーセルがT D Dである場合に適用してもよい。すなわち、デアクティベート（もしくはOFF）が指示されたセカンダリーセルがF D Dである場合に上記動作は適用されなくてもよい。

[0178] なお、端末装置1は、上記動作を、デアクティベート（もしくはOFF）が指示されたセカンダリーセルが所定のセカンダリーセルである場合に適用してもよい。例えば、所定のセカンダリーセルは、免許不要バンド（アンライセンスバンド）によって運用されるセルであってもよいし、T D Dで運用されるセルの一部のセルであってもよい。

[0179] なお、複数のセカンダリーセルが設定された端末装置1は、設定された全てのセカンダリーセルにおいて本例のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用してもよく、設定された複数のセカンダリーセルのうち少なくとも1つのセカンダリーセルにおいて本例のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用してもよい。すなわち、複数のセカンダリーセルが設定された端末装置1は、設定された全てのセカンダリーセルにおいて共通のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用してもよく、設定された複数のセカンダリーセルそれぞれにおいて異なるセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用してもよい。

[0180] セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングの一例について説明する。なお、説明のため、ここで説明するセカンダリ

ーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングの一例は、第3のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングと称する。

[0181] 本例におけるセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用することで、セカンダリーセルのアクティベーション（もしくは、ON状態）が指示されてから該セカンダリーセルでのPDCCHのモニタ開始および／または該セカンダリーセルに対するPDCCHのモニタ開始までの時間を短くすることが可能となる。従って、端末装置1は基地局装置3との通信開始を前倒しすることが可能となり、効率的な通信が可能となる。

[0182] 端末装置1は、サブフレームnにおいて、セカンダリーセルのためのアクティベーションコマンド（例えば、セカンダリーセルのアクティベーションを指示するMAC CE）を受信したとき、上述したアクティベートに対応する動作（もしくは、ON状態に対応する動作）のうち、CSIレポーティングに関する動作と該セカンダリーセルに関連付けられているデアクティベーションタイマー（sCellDeactivationTimer）に関する動作とセカンダリーセルでのPDCCHのモニタ、セカンダリーセルに対するPDCCHのモニタを除く動作が、定義されている最小要件（minimum requirement、例えば24ms（24サブフレーム）、34ms（34サブフレーム））よりも遅くなく、かつ、サブフレームn+8より早くなく適用されなければならない。また、上述したアクティベートに対応する動作のうち、CSIレポーティングに関する動作と該セカンダリーセルに関連付けられているデアクティベーションタイマー（sCellDeactivationTimer）に関する動作とセカンダリーセルでのPDCCHのモニタ、セカンダリーセルに対するPDCCHのモニタは、サブフレームn+8において適用されなければならない。

[0183] すなわち、端末装置1は、サブフレームnにおいて、セカンダリーセルのためのアクティベーションコマンドを受信したとき、サブフレームn+8において、セカンダリーセルに対するCQI（Channel Quality Indicator）／

P M I (Precoding Matrix Indicator) / R I (Rank Indicator) / P T I (Precoding Type Indicator) の報告、アクティベーションコマンドによってアクティベーションが設定されたセカンダリーセルに関連するデアクティベーションタイマーをスタートまたはリスタート、セカンダリーセルでの P D C C H のモニタ、セカンダリーセルに対する P D C C H のモニタを適用しなければならない。そして、最小要件 (minimum requirement、例えば 24 ms (24 サブフレーム)、34 ms (34 サブフレーム)) よりも遅くなく、かつ、サブフレーム $n+8$ より早くなく、セカンダリーセルでの S R S の送信、セカンダリーセルでの上りリンクデータ (UL-SCH) の送信、セカンダリーセルでの R A C H の送信を行うことができる。

[0184] なお、サブフレーム $n+8$ においてセカンダリーセルでの P D C C H のモニタ、セカンダリーセルに対する P D C C H のモニタを適用する例を説明したが、サブフレーム $n+8$ において適用されるオペレーションは、セカンダリーセルでの S R S の送信、セカンダリーセルでの上りリンクデータ (UL-SCH) の送信、セカンダリーセルでの R A C H の送信、セカンダリーセルでの P D C C H のモニタ、セカンダリーセルに対する P D C C H のモニタの何れであってもよい。

[0185] なお、端末装置 1 は、上記動作を、アクティベート (もしくは ON) が指示されたセカンダリーセルが F D D である場合に適用してもよい。すなわち、アクティベート (もしくは ON) が指示されたセカンダリーセルが T D D である場合に上記動作は適用されなくてもよい。

[0186] なお、端末装置 1 は、上記動作を、アクティベート (もしくは ON) が指示されたセカンダリーセルが T D D である場合に適用してもよい。すなわち、アクティベート (もしくは ON) が指示されたセカンダリーセルが F D D である場合に上記動作は適用されなくてもよい。

[0187] なお、端末装置 1 は、上記動作を、アクティベート (もしくは ON) が指示されたセカンダリーセルが所定のセカンダリーセルである場合に適用してもよい。例えば、所定のセカンダリーセルは、免許不要バンド (アンライセ

ンスバンド) によって運用されるセルであってもよいし、TDDで運用されるセルの一部のセルであってもよい。

[0188] 端末装置1は、サブフレームnにおいて、セカンダリーセルのためのデアクティベーションコマンド(例えば、セカンダリーセルのデアクティベーションを指示するMAC CE)を受信したとき、または、該セカンダリーセルに関連するデアクティベーションタイマー(sCellDeactivationTimer)が満了したとき、上述したデアクティベートに対応する動作(もしくは、OFF状態に対応する動作)のうち、CSIレポーティングに関する動作とセカンダリーセルでのPDCCHのモニタに関する動作と、セカンダリーセルに対するPDCCHのモニタに関する動作を除く動作が、定義されている最小要件(minimum requirement、例えば24ms(24サブフレーム)、34ms(34サブフレーム))よりも遅くなく、かつ、サブフレームn+8より早くなく適用されなければならない。また、上述したデアクティベートに対応する動作のうち、CSIレポーティングに関する動作は、サブフレームn+8において適用されなければならない。

[0189] すなわち、端末装置1は、サブフレームnにおいて、セカンダリーセルのためのデアクティベーションコマンドを受信したとき、サブフレームn+8において、セカンダリーセルに対するCQI(Channel Quality Indicator)/PMI(Precoding Matrix Indicator)/RI(Rank Indicator)/PTI(Precoding Type Indicator)の報告を行わず、セカンダリーセルでのPDCCHのモニタを行わず、セカンダリーセルに対するPDCCHのモニタを行わない。そして、最小要件(minimum requirement、例えば24ms(24サブフレーム)、34ms(34サブフレーム))よりも遅くなく、かつ、サブフレームn+8より早くなく、セカンダリーセルでのSRの送信を行わず、セカンダリーセルでの上りリンクデータ(UL-SCH)の送信を行わず、セカンダリーセルでのRACHの送信を行わない。

[0190] なお、サブフレームn+8においてセカンダリーセルでのPDCCHのモニタ、セカンダリーセルに対するPDCCHのモニタを行わない例を説明し

たが、サブフレーム $n + 8$ において行わない動作は、セカンダリーセルでの S R S の送信、セカンダリーセルでの上りリンクデータ (UL-SCH) の送信、セカンダリーセルでの R A C H の送信、セカンダリーセルでの P D C C H のモニタ、セカンダリーセルに対する P D C C H のモニタの何れであってもよい。

[0191] なお、端末装置 1 は、上記動作を、デアクティベート（もしくは O F F）が指示されたセカンダリーセルが F D D である場合に適用してもよい。すなわち、デアクティベート（もしくは O F F）が指示されたセカンダリーセルが T D D である場合に上記動作は適用されなくてもよい。

[0192] なお、端末装置 1 は、上記動作を、デアクティベート（もしくは O F F）が指示されたセカンダリーセルが T D D である場合に適用してもよい。すなわち、デアクティベート（もしくは O F F）が指示されたセカンダリーセルが F D D である場合に上記動作は適用されなくてもよい。

[0193] なお、端末装置 1 は、上記動作を、デアクティベート（もしくは O F F）が指示されたセカンダリーセルが所定のセカンダリーセルである場合に適用してもよい。例えば、所定のセカンダリーセルは、免許不要バンド（アンライセンスバンド）によって運用されるセルであってもよいし、T D D で運用されるセルの一部のセルであってもよい。

[0194] なお、複数のセカンダリーセルが設定された端末装置 1 は、設定された全てのセカンダリーセルにおいて本例のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用してもよく、設定された複数のセカンダリーセルのうち少なくとも 1 つのセカンダリーセルにおいて本例のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用してもよい。すなわち、複数のセカンダリーセルが設定された端末装置 1 は、設定された全てのセカンダリーセルにおいて共通のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用してもよく、設定された複数のセカンダリーセルそれぞれにおいて異なるセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用して

もよい。

- [0195] セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングの一例について説明する。なお、説明のため、ここで説明するセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングの一例は、第4のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングと称する。
- [0196] 本例におけるセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用することで、セカンダリーセルのアクティベーション（もしくは、ON状態）が指示されてから該セカンダリーセルでのアクティベーションに対応するオペレーション開始までの時間を短くすることが可能となる。従って、端末装置1は基地局装置3との通信開始を前倒しすることが可能となり、効率的な通信が可能となる。
- [0197] 端末装置1は、サブフレームnにおいて、セカンダリーセルのためのアクティベーションコマンドを受信したとき、サブフレームn+8において、セカンダリーセルに対するCQI（Channel Quality Indicator）／PMI（Precoding Matrix Indicator）／RI（Rank Indicator）／PTI（Precoding Type Indicator）の報告、アクティベーションコマンドによってアクティベーションが設定されたセカンダリーセルに関連するデアクティベーションタイマーをスタートまたはリスタートを適用しなければならない。そして、サブフレームn+Aにおいて、セカンダリーセルでのSRSSの送信を行うことができる。そして、サブフレームn+Bにおいて、セカンダリーセルでの上りリンクデータ（UL-SCH）の送信を行うことができる。そして、サブフレームn+Cにおいて、セカンダリーセルでのRACHの送信を行うことができる。そして、サブフレームn+Dにおいて、セカンダリーセルでのPDCCHのモニタを行うことができる。そして、サブフレームn+Eにおいて、セカンダリーセルに対するPDCCHのモニタを行うことができる。
- [0198] なお、A、B、C、D、Eは、基地局装置3または上位層（Higher Layer）から設定（信号により送信または報知）されてもよいし、予

め設定されている値であってもよいし、端末装置 1 の能力に関連する値であってもよいし、仕様書などで定められる所定の値でもよい。

[0199] なお、A、B、C、D、E は、基地局装置 3 または上位層 (Higher Layer) から 1 つの値 (もしくはパラメータ) を用いて送信または報知されてもよいし、基地局装置 3 または上位層 (Higher Layer) から複数の値 (もしくはパラメータ) を用いて送信または報知されてもよい。

[0200] なお、A、B、C、D、E は、それぞれ個別に設定されてもよいし、一部または全部が共通に設定されてもよい。また、A、B、C、D、E は、動作に対して共通に設定されてもよい、例えば、セカンダリーセルでの P D C C H のモニタと、セカンダリーセルに対する P D C C H のモニタに対して共通の値が設定されてもよい。

[0201] なお、端末装置 1 は、上記動作を、アクティベート (もしくは ON) が指示されたセカンダリーセルが F D D である場合に適用してもよい。すなわち、アクティベート (もしくは ON) が指示されたセカンダリーセルが T D D である場合に上記動作は適用されなくてもよい。

[0202] なお、端末装置 1 は、上記動作を、アクティベート (もしくは ON) が指示されたセカンダリーセルが T D D である場合に適用してもよい。すなわち、アクティベート (もしくは ON) が指示されたセカンダリーセルが F D D である場合に上記動作は適用されなくてもよい。

[0203] なお、端末装置 1 は、上記動作を、アクティベート (もしくは ON) が指示されたセカンダリーセルが所定のセカンダリーセルである場合に適用してもよい。例えば、所定のセカンダリーセルは、免許不要バンド (アンライセンズバンド) によって運用されるセルであってもよいし、T D D で運用されるセルの内の一部のセルであってもよい。

[0204] 端末装置 1 は、サブフレーム n において、セカンダリーセルのためのデアクティベーションコマンドを受信したとき、サブフレーム n + 8 において、セカンダリーセルに対する C Q I (Channel Quality Indicator) / P M I (

Precoding Matrix Indicator) / R I (Rank Indicator) / P T I (Precoding Type Indicator) の報告を行わない。そして、サブフレーム $n + A$ において、セカンダリーセルでの S R S の送信を行わない。そして、サブフレーム $n + B$ において、セカンダリーセルでの上りリンクデータ (UL-SCH) の送信を行わない。そして、サブフレーム $n + C$ において、セカンダリーセルでの R A C H の送信を行わない。そして、サブフレーム $n + D$ において、セカンダリーセルでの P D C C H のモニタを行わない。そして、サブフレーム $n + E$ において、セカンダリーセルに対する P D C C H のモニタを行わない。

[0205] なお、A、B、C、D、Eは、基地局装置3または上位層 (Higher layer) から設定 (信号により送信または報知) されてもよいし、予め設定されている値であってもよいし、端末装置1の能力に関連する値であってもよいし、仕様書などで定められる所定の値でもよい。

[0206] なお、A、B、C、D、Eは、基地局装置3または上位層 (Higher layer) から1つの値 (もしくはパラメータ) を用いて送信または報知されてもよいし、基地局装置3または上位層 (Higher layer) から複数の値 (もしくはパラメータ) を用いて送信または報知されてもよい。

[0207] なお、移動局装置1は基地局装置3または上位層 (Higher layer) から送信または報知される1つの値 (もしくはパラメータ) に基づいてA、B、C、D、Eを設定してもよいし、移動局装置1は基地局装置3または上位層 (Higher layer) から送信または報知される複数の値 (もしくはパラメータ) に基づいてA、B、C、D、Eを設定してもよい。

[0208] なお、A、B、C、D、Eは、それぞれ個別に設定されてもよいし、一部または全部が共通に設定されてもよい。また、A、B、C、D、Eは、動作に対して共通に設定されてもよい、例えば、セカンダリーセルでのP D C C Hのモニタと、セカンダリーセルに対するP D C C Hのモニタに対して共通の値が設定されてもよい。

- [0209] なお、端末装置 1 は、上記動作を、デアクティベート（もしくはOFF）が指示されたセカンダリーセルがFDDである場合に適用してもよい。すなわち、デアクティベート（もしくはOFF）が指示されたセカンダリーセルがTDDである場合に上記動作は適用されなくてもよい。
- [0210] なお、端末装置 1 は、上記動作を、デアクティベート（もしくはOFF）が指示されたセカンダリーセルがTDDである場合に適用してもよい。すなわち、デアクティベート（もしくはOFF）が指示されたセカンダリーセルがFDDである場合に上記動作は適用されなくてもよい。
- [0211] なお、端末装置 1 は、上記動作を、デアクティベート（もしくはOFF）が指示されたセカンダリーセルが所定のセカンダリーセルである場合に適用してもよい。例えば、所定のセカンダリーセルは、免許不要バンド（アンライセンスバンド）によって運用されるセルであってもよいし、TDDで運用されるセルの一部のセルであってもよい。
- [0212] なお、複数のセカンダリーセルが設定された端末装置 1 は、設定された全てのセカンダリーセルにおいて本例のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用してもよく、設定された複数のセカンダリーセルのうち少なくとも1つのセカンダリーセルにおいて本例のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用してもよい。すなわち、複数のセカンダリーセルが設定された端末装置 1 は、設定された全てのセカンダリーセルにおいて共通のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用してもよく、設定された複数のセカンダリーセルそれぞれにおいて異なるセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用してもよい。
- [0213] なお、セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングとは、端末装置 1 がセカンダリーセルのためのアクティベーションコマンドを受信してから、アクティベート／デアクティベートに対応する動作の一部または全部を適用するタイミングであることが好ましい。

- [0214] なお、セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングとは、端末装置 1 がセカンダリーセルのためのアクティベーションコマンドを受信してから、ON 状態／OFF 状態に対応する動作の一部または全部を適用するタイミングであることが好ましい。
- [0215] なお、セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングは、端末装置 1 に複数適用されてもよい（複数設定されてもよい）。
- [0216] なお、セカンダリーセルのためのアクティベーションコマンドは、セカンダリーセルのアクティベーション（またはON）を指示するMAC CEであってもよいし、セカンダリーセルのアクティベーション（またはON）を指示に関連するL1の信号（所定のDCI、所定のDCI format、所定のDCI formatにおける所定のフィールド）であってもよいし、セカンダリーセルのアクティベーション（またはON）を指示に関連するL2の信号（所定のMAC CE）であってもよいし、セカンダリーセルのアクティベーション（またはON）を指示に関連する何れの信号であってもよい。
- [0217] なお、セカンダリーセルのためのデアクティベーションコマンドは、セカンダリーセルのデアクティベーション（またはOFF）を指示するMAC CEであってもよいし、セカンダリーセルのデアクティベーション（またはOFF）を指示に関連するL1の信号（所定のDCI、所定のDCI format、所定のDCI formatにおける所定のフィールド）であってもよいし、セカンダリーセルのデアクティベーション（またはOFF）を指示に関連するL2の信号（所定のMAC CE）であってもよいし、セカンダリーセルのデアクティベーション（またはOFF）を指示に関連する何れの信号であってもよい。
- [0218] なお、セカンダリーセルのON状態は、アクティベートに対応する動作が可能な状態であってもよいし、アクティベートに対応する動作の一部が可能な状態であってもよいし、アクティベートに対応する動作に加えて何れの動

作が可能なもしくは不可能な状態であってもよい。

[0219] なお、セカンダリーセルのOFF状態は、デアクティベートに対応する動作が可能な状態であってもよいし、デアクティベートに対応する動作の一部が可能な状態であってもよいし、デアクティベートに対応する動作に加えて何れの動作が可能なもしくは不可能な状態であってもよい。

[0220] なお、上記セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが適用される端末装置1は最小要件 (minimum requirement) が 8 ms (8サブフレーム) である端末装置1であってもよい。

[0221] なお、上記セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが適用される端末装置1は最小要件 (minimum requirement) を持たない端末装置1であってもよい。

[0222] なお、上記セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが適用される端末装置1は所定の端末能力 (UE capability) を持つ端末装置1であってもよい。また、上記セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが適用される端末装置1は所定の端末能力 (UE capability) を示す情報を送信または報告した端末装置1であってもよい。ここで、所定の端末能力は、所定のアクティベーション／デアクティベーションに関連する能力、所定のセカンダリーセルに関連する能力、セルのON／OFF (起動／停止) に関連する能力、DRSに関連する能力、セルのON／OFFに関連するRS (CRSおよび／またはCSI-RS) に関連する能力、セルのアクティベーション／デアクティベーションに関連するRS (CRSおよび／またはCSI-RS) に関連する能力、DRSに関連する能力、セルのON／OFFに関連するL1信号 (所定のDCI、所定のDCI format、所定のDCI formatにおける所定のフィールド) に関連する能力、セルのアクティベーション／デアクティベーションに関連するL1信号 (所定のDCI、所定のDCI format、所定のDCI formatにおける所定のフィールド) に関連する能力、セルのON／OFFに関連するL2信号 (所定のMAC CE) に関連

する能力、セルのアクティベーション／デアクティベーションに関連するL2信号（所定のMAC CE）に関連する能力、などであってもよい。

[0223] なお、上記セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが適用される端末装置1は、ON/OFFが適用可能なセカンダリーセルが設定された端末装置1であってもよく、所定のアクティベーション／デアクティベーションが適用可能なセカンダリーセルが設定された端末装置1であってもよく、アクティベーション／デアクティベーションに関連するRS（CRSおよび／またはCSI-RS）が設定された端末装置1であってもよく、セルのON/OFF（起動／停止）に関連するRS（CRSおよび／またはCSI-RS）が設定された端末装置1であってもよく、セルのON/OFFに関連するL1信号（所定のDCI、所定のDCI format、所定のDCI formatにおける所定のフィールド）を受信した端末装置1であってもよく、セルのアクティベーション／デアクティベーションに関連するL1信号（所定のDCI、所定のDCI format、所定のDCI formatにおける所定のフィールド）を受信した端末装置1であってもよく、セルのON/OFFに関連するL2信号（所定のMAC CE）を受信した端末装置1であってもよく、セルのアクティベーション／デアクティベーションに関連するL2信号（所定のMAC CE）を受信した端末装置1であってもよい。

[0224] なお、上記セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが適用される端末装置1は、DRSが設定された端末装置1であってもよく、DRSに関連する機能が設定された端末装置1であってもよい。DRSに関連する機能は、DRSに基づく下りリンクの時間領域の同期（time synchronization）、DRSに基づく下りリンクの周波数の同期（frequency synchronization）、DRSに基づくセル／送信ポイントの特定（cell/transmission point identification）、DRSに基づくRSRPの測定（RSRP measurement）、DRSに基づくRSRQの測定（RSRQ measurement）、DRSに基づく端末装置1の地理的な位置の測定（UE Positioning）、D

R Sに基づくC S Iの測定 (CSI measurement) などであってもよい。

[0225] なお、上記セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが適用される端末装置1はアクティベーションコマンドを受信することで、所定の通信がトリガされてもよい。例えば、上記セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが適用される端末装置1はアクティベーションコマンドを受信することで、ランダムアクセスの開始 (RACHの送信) をトリガされてもよい。例えば、上記セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが適用される端末装置1はアクティベーションコマンドを受信することで、SRSの送信をトリガされてもよい。例えば、上記セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが適用される端末装置1はアクティベーションコマンドを受信することで、C S Iの送信をトリガされてもよい。例えば、上記セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが適用される端末装置1はアクティベーションコマンドを受信することで、D R Sに基づく (D R Sに基づいて算出された) C S Iの送信をトリガされてもよい。

[0226] 端末装置1は、適用するセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを、条件に応じて切り換えてもよい。例えば、端末装置1は、条件に応じて、適用するセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを第1から第4のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングの何れかに切り換えてもよい。

[0227] 端末装置1は、初期設定の (デフォルトの) セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが設定され、条件に応じて、適用するセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを切り換えてもよい。例えば、端末装置1は、第1の (従来の) セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが初期設定の (デフォルトの) セカンダリーセルアクティベーション／デアク

ティベーションのタイミングとして設定され、条件に応じて、適用するセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを第2から第4のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングの何れかに切り換えてもよい。

[0228] 端末装置1は、初期設定の（デフォルトの）セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが設定され、条件に応じて、初期設定の（デフォルトの）セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングと同時にL1シグナリングを用いたセルのON／OFF（起動／停止）が適用されてもよい。例えば、端末装置1は、第1の（従来の）セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが初期設定の（デフォルトの）セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングとして設定され、条件に応じて、第1の（従来の）セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングと同時にL1シグナリングを用いたセルのON／OFF（起動／停止）が適用されてもよい。

[0229] 端末装置1は、初期設定の（デフォルトの）セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが設定され、条件に応じて、異なるセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミング、または、L1シグナリングを用いたセルのON／OFF（起動／停止）が適用されてもよい。例えば、端末装置1は、第1の（従来の）セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングが初期設定の（デフォルトの）セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングとして設定され、条件に応じて、第2から第4のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングの何れか、または、L1シグナリングを用いたセルのON／OFF（起動／停止）が適用されてもよい。

[0230] なお、移動局装置1に複数のセルが設定されている場合（1つのプライマリーセルと、1つまたは複数のセカンダリーセルが設定されている場合）は

、上記セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングはセカンダリーセルに対してのみ適用されることが好ましい。すなわち、上記セカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングはプライマリーセルに適用されないことが好ましい。

[0231] なお、移動局装置 1 に複数のセルが設定されている場合（1つのプライマリーセルと、1つまたは複数のセカンダリーセルが設定されている場合）は、移動局装置 1 に設定されているセル毎に異なるセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用してもよい。すなわち、複数のセルが設定されている移動局装置 1 は、セル毎にセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを切り換えてもよい。

[0232] なお、移動局装置 1 に複数のセカンダリーセルが設定されている場合は、移動局装置 1 に設置されている複数のセカンダリーセルに対して共通のセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用してもよい。すなわち、複数のセカンダリーセルが設定されている移動局装置 1 は、複数のセカンダリーセルに対するセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを切り換えてもよい。

[0233] なお、移動局装置 1 に複数のセルグループ（1つのセルグループは、少なくとも1つのプライマリーセルと1つのプライマリーセカンダリーセルを含んで構成されることが好ましい）が設定されている場合は、移動局装置 1 に設定されているセルグループ毎に異なるセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを適用してもよい。すなわち、複数のセルグループが設定されている移動局装置 1 は、セルグループ毎にセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングを切り換えてもよい。

[0234] 以下では、プライマリーセカンダリーセルの詳細を説明する。

[0235] プライマリーセカンダリーセルは、デュアルコネクティビティにおいて用いられるセルである。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。

[0236] 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。

[0237] デュアルコネクティビティにおいて、プライマリーセルは、MCGに属する。また、SCGにおいて、プライマリーセルに相当するセカンダリー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

l には、PDCCHを送信する機能がサポートされてもよい。また、pSCell には、CSSまたはUSSとは異なるサーチスペースを用いて、PDCCH送信を行なう機能がサポートされてもよい。例えば、USSとは異なるサーチスペースは、仕様で規定された値に基づいて決まるサーチスペース、C-RNTI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。

[0238] 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：Signalling 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。

[0239] 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。

[0240] プライマリーセルでは、すべての信号が送受信可能であるが、セカンダリーセルでは、送受信できない信号がある。例えば、PUCCH（Physi

cal Uplink Control Channel) は、プライマリー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、プライマリーセルでのみ送信される。また、PBCH (Physical Broadcast Channel) は、プライマリーセルでのみ送信される。また、MIB (Master Information Block) は、プライマリーセルでのみ送信される。プライマリーセカンダリーセルでは、プライマリーセルで送受信可能な信号が送受信される。例えば、PUCCHは、プライマリーセカンダリー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、プライマリーセカンダリーセルで送信されてもよい。また、PBCHやMIBがプライマリーセカンダリーセルで送信されてもよい。

[0241] プライマリーセルでは、RLF (Radio Link Failure) が検出される。セカンダリーセルでは、RLFが検出される条件が整ってもRLFが検出されたと認識しない。プライマリーセカンダリーセルでは、条件を満たせば、RLFが検出される。プライマリーセカンダリーセルにおいて、RLFが検出された場合、プライマリーセカンダリーセルの上位層は、プライマリーセルの上位層へRLFが検出されたことを通知する。プライマリーセルでは、SPS (Semi-Persistent Scheduling) やDRX (Discontinuous Reception) を行なってもよい。セカンダリーセルでは、プライマリーセルと同じDRXを行なってもよい。セカンダリーセルにおいて、MACの設定に関する情報／パラメータは、基本的に、同じセルグループのプライマリーセル／プライマリーセカンダリーセルと共有している。一部のパラメータ (例えば、sTAG-ID) は、セカンダリー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、プライマリーセルおよび／またはプライマリーセカンダリーセルに対してのみ適用されてもよい。セカンダリーセルに対してのみ、適用

されるタイマーやカウンタが設定されてもよい。

- [0242] 異なるセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミング、または、L1シグナリングを用いたセルのON／OFF（起動／停止）への切り換え（適用）条件について説明する。
- [0243] 条件は、所定の上位層パラメータ（higher layer parameter）が設定されること／されないことであることが好ましい。例えば、所定の上位層パラメータ（higher layer parameter）が設定された移動局装置1が、前記切り替えを行うことが好ましい。例えば、所定の上位層パラメータ（higher layer parameter）が設定されなかった移動局装置1が、前記切り替えを行うことが好ましい。
- [0244] 条件は、バンドに対するキャリア周波数にDRSが設定され、かつ、所定の上位層パラメータ（higher layer parameter）が設定されること／設定されないことであることが好ましい。例えば、バンドに対するキャリア周波数にDRSが設定され、かつ、所定の上位層パラメータ（higher layer parameter）が設定された移動局装置1が、前記切り替えを行うことが好ましい。例えば、バンドに対するキャリア周波数にDRSが設定され、かつ、所定の上位層パラメータ（higher layer parameter）が設定されなかった移動局装置1が、前記切り替えを行うことが好ましい。
- [0245] 条件は、バンドに対するキャリア周波数にDRSが設定されること／設定されないことであることが好ましい。例えば、バンドに対するキャリア周波数にDRSが設定された移動局装置1が、前記切り替えを行うことが好ましい。例えば、DRSが設定されなかった移動局装置1が、前記切り替えを行うことが好ましい。
- [0246] 条件は、LAA（Licensed assisted access）に用いられるバンド（ライセンスバンドとセルアグリゲーションされるアンライセンスバンド）に対するキャリア周波数にDRSが設定されること／設定されないことであることが好ましい。例えば、LAAに用いられるバンドに対するキャリア周波数にDRSが設定された移動局装置1が、前記切り替えを行うことが好ましい。

例えば、L A Aに用いられるバンドに対するキャリア周波数にD R Sが設定されなかった移動局装置1が、前記切り替えを行うことが好ましい。

[0247] 条件は、非L A Aに用いられるバンド（L A Aに用いられないバンド、従来のバンド、ライセンスドバンド）に対するキャリア周波数にD R Sが設定されること／設定されないことであることが好ましい。例えば、非L A Aに用いられるバンドに対するキャリア周波数にD R Sが設定された移動局装置1が、前記切り替えを行うことが好ましい。例えば、非L A Aに用いられるバンドに対するキャリア周波数にD R Sが設定されなかった移動局装置1が、前記切り替えを行うことが好ましい。

[0248] 条件は、L A A（Licensed assisted access）に用いられるバンド（ライセンスバンドとセルアグリゲーションされるアンライセンスバンド）において（L A Aに用いられるバンドに対するキャリア周波数に）所定の上位層パラメータ（higher layer parameter）が設定されること／されないことであることが好ましい。例えば、L A Aに用いられるバンドにおいて（L A Aに用いられるバンドに対するキャリア周波数に）所定の上位層パラメータ（higher layer parameter）が設定された移動局装置1が、前記切り替えを行うことが好ましい。例えば、L A Aに用いられるバンドにおいて（L A Aに用いられるバンドに対するキャリア周波数に）所定の上位層パラメータ（higher layer parameter）が設定されなかった移動局装置1が、前記切り替えを行うことが好ましい。

[0249] 条件は、非L A Aに用いられるバンド（L A Aに用いられないバンド、従来のバンド、ライセンスドバンド）において（非L A Aに用いられるバンドに対するキャリア周波数に）所定の上位層パラメータ（higher layer parameter）が設定されること／されないことであることが好ましい。例えば、非L A Aに用いられるバンドにおいて（非L A Aに用いられるバンドに対するキャリア周波数に）所定の上位層パラメータ（higher layer parameter）が設定された移動局装置1が、前記切り替えを行うことが好ましい。例えば、非L A Aに用いられるバンドにおいて（非L A Aに用いられるバンドに対する

キャリア周波数に) 所定の上位層パラメータ (higher layer parameter) が設定されなかった移動局装置 1 が、前記切り替えを行うことが好ましい。

[0250] なお、前記切り替えは、バンドに対するキャリア周波数に対応するセル (セカンダリーセル) に対して行われる (適用される) ことが好ましい。

[0251] 条件は、L A A (Licensed assisted access) に用いられるバンド (ライセンスバンドとセルアグリゲーションされるアンライセンスバンド) に対してセルフキャリアスケジューリングまたはクロスキャリアスケジューリングが設定されること／されないことであることが好ましい。すなわち、L A A に用いられるバンドに対応するセルでの P D C C H または L A A に用いられるバンドに対応するセルに対する P D C C H が検出 (デコード) されること／されないことであることが好ましい。

[0252] 条件は、非 L A A に用いられるバンド (L A A に用いられないバンド、従来のバンド、ライセンスドバンド) に対してセルフキャリアスケジューリングまたはクロスキャリアスケジューリングが設定されること／されないことであることが好ましい。すなわち、非 L A A に用いられるバンドに対応するセルでの P D C C H または L A A に用いられるバンドに対応するセルに対する P D C C H が検出 (デコード) されること／されないことであることが好ましい。

[0253] なお、所定の上位層パラメータ (higher layer parameter) は、異なるセカンダリーセルアクティベーション／デアクティベーションのタイミングへの切り換え (適用) に関連するパラメータ、または、L 1 シグナリングを用いたセルの O N / O F F (起動／停止) への切り換え (適用) に関連するパラメータであってもよい。例えば、切り換え (適用) を指示することに関連する情報、もしくは、切り換え (適用) を指示しないことに関連する情報であってもよい。

[0254] なお、D R S が設定されることは D R S に関連するパラメータが設定されることであり、例えば、D R S に関連する物理セル識別子 (PCID: physical cell ID, physCellID, physical layer cell ID)、D R S に関連する仮想セ

ル識別子 (VCID: virtual cell ID)、DRSに関連するCSI-RSリソースエレメント設定 (CSI-RS RE configuration)、DRSに関連するCSI-RSサブフレーム設定 (CSI-RS subframe configuration) の何れが設定されることでもよい。ここで、DRSに関連するCSI-RSサブフレーム設定とは、DRS機会 (DRS occasion) におけるSSS (secondary synchronization signal) とCSI-RSとの間のサブフレームオフセットに等しいことが好ましい。

[0255] なお、DRSの機能は、DRSに基づく下りリンクの時間領域の同期 (time synchronization)、DRSに基づく下りリンクの周波数の同期 (frequency synchronization)、DRSに基づくセル/送信ポイントの特定 (cell/transmission point identification)、DRSに基づくRSRPの測定 (RSRP measurement)、DRSに基づくRSRQの測定 (RSRQ measurement)、DRSに基づく端末装置1の地理的な位置の測定 (UE Positioning)、DRSに基づくCSIの測定 (CSI measurement) などであってもよい。

[0256] DRSは、複数の信号により構成される。一例として、DRSは、PSS、SSSおよびCRSにより構成される。また、移動局装置1にCSI-RSに基づくDRS測定 (CSI-RS-based DRS measurement) が設定された場合、DRSは、PSS、SSS、CRSおよびCSI-RSにより構成されることが好ましい。

[0257] DRSは、DRS測定タイミング設定 (DMTC: DRS measurement timing configurations) 内のDRS機会 (DRS occasion) において送信されることが好ましい。なお、DMTCは周期とオフセットによって通知される (設定される) ことが好ましい。DMTCの通知 (設定) には、更に最大許容測定帯域幅 (Maximum allowed measurement bandwidth)、隣接セルのMBSFNサブフレーム設定、隣接セルのTDD UL-DL configurationを用いてもよい。

[0258] なお、移動局装置1にCSI-RSに基づくDRS測定 (CSI-RS-based DRS measurement) が設定された場合、DMTCの通知 (設定) に加えて、隣接

送信ポイントリスト (neighbour TPs list) が通知されてもよい。隣接送信ポイントリストは、各送信ポイントの識別に関する情報、各送信ポイントの同期を補助するための情報が含まれることが好ましい。

[0259] なお、移動局装置 1 に CRS に基づく DRS 測定 (CRS-based DRS measurement) が設定された場合、DMTC の通知 (設定) に加えて、隣接セルリスト (neighbour cells list) が通知されてもよい。隣接セルリストは、隣接セルの物理セル識別子 (PCID: physical cell ID, physCellID, physical layer cell ID) に関する情報を含むことが好ましい。

[0260] 以下、免許不要バンド (アンライセンスバンド) について説明する。

[0261] 免許バンド (ライセンスバンド) とは、政府または周波数管理者によって免許が与えられるバンドであって、電気通信業務用に使用されるバンドである。免許不要バンド (アンライセンスバンド) とは、無線 LAN 等の特定小電力無線局で使用される免許を必要としないバンドである。例えば、アンライセンスバンドは 2.4 GHz、および／または、5 GHz (5150–5350 MHz、5470–5725 MHz、5725–5850 MHz) であってもよい。

[0262] 例えば、アンライセンスバンドにおいて LTE に基づく通信を可能とし、ライセンスバンドのセルとアンライセンスバンドのセルでセルアグリゲーションを行うことで、効率的な通信が可能となる。なお、ライセンスバンドのセルとアンライセンスバンドのセルでセルアグリゲーションを行うことを LTE-U (LTE-Unlicensed)、LAA (Licensed assisted access) またはライセンスバンドを支援するアクセスと称する。

[0263] ライセンスバンドのセルとアンライセンスバンドのセルのセルアグリゲーションは、ライセンスバンドのセルをプライマリーセルに設定し、アンライセンスバンドのセルをセカンダリーセルに設定することが好ましい。

[0264] ライセンスバンドのセルとアンライセンスバンドのセルのセルアグリゲーションにおいて、ライセンスバンドのセルとアンライセンスバンドのセルは非同期で運用されてもよい。すなわち、ライセンスバンドのセルとアンライ

センスバンドのセルはデュアルコネクティビティで運用されてもよい。

- [0265] アンライセンスバンドのセルは独立して（Stand-aloneで）利用されないことが好ましい。
- [0266] ライセンスバンドのセルは制御データとユーザーデータの通信に用いられ、アンライセンスバンドのセルはユーザーデータの通信に用いられることが好ましい。尚、アンライセンスバンドのセルは下りリンクの通信に使用される無線リソースのみが存在することが好ましい、換言すると、アンライセンスバンドのセルは上りリンクの通信に使用される無線リソースが存在しないことが好ましい。すなわち、アンライセンスバンドのセルは下りリンクのユーザーデータ送信のみに使用されることが好ましい。
- [0267] ライセンスバンドのセルは、FDD方式、または、上りリンカー下りリンク設定0～6を用いるTDD方式が適用されることが好ましい。
- [0268] アンライセンスバンドのセルは、FDD方式、または、上りリンカー下りリンク設定0～6を用いるTDD方式が適用されることが好ましい。
- [0269] アンライセンスバンドのセルは、下りリンクの通信に使用される無線リソース（下りリンクキャリア）のみが存在するFDD方式、または、上りリンカー下りリンク設定7を用いるTDD方式が適用されることが好ましい。
- [0270] なお、上りリンカー下りリンク設定が7は、無線フレーム内のサブフレームが全て下りリンクサブフレームとしてリザーブされている（予約されている）上りリンカー下りリンク設定であることが好ましい。すなわち、無線フレーム内のサブフレーム1は、スペシャルサブフレームではない。すなわち、上りリンカー下りリンク設定が7の場合において、サブフレーム0と5は下りリンク送信のためにリザーブされず、サブフレーム2は上りリンク送信のためにリザーブされない。
- [0271] 上りリンカー下りリンク設定が7の場合において、下りリンカー上りリンク・スイッチポイント周期は存在しない。
- [0272] ライセンスバンドのセルは、下りリンクのアクセス方式にOFDM、上りリンクのアクセス方式にSC-FDMAが使用させることが好ましい。

- [0273] アンライセンスバンドのセルは、下りリンクのアクセス方式にOFDMまたはSC-FDMAが使用させることが好ましい。なお、下りリンクのアクセス方式にSC-FDMAが使用させる場合は、シングルクラスターのSC-FDMA（周波数領域で離散配置を行わないSC-FDMA）が使用させることが好ましい。
- [0274] アンライセンスバンドのセルは、上りリンクのアクセス方式にOFDMまたはSC-FDMAが使用させることが好ましい。なお、上りリンクのアクセス方式にSC-FDMAが使用させる場合は、シングルクラスターのSC-FDMA（周波数領域で離散配置を行わないSC-FDMA）が使用させることが好ましい。
- [0275] アンライセンスバンドのセルは、ライセンスバンドのセルと異なるサブキャリア間隔で運用されることが好ましい。例えば、アンライセンスバンドのセルのサブキャリア間隔は3.125 kHz、ライセンスバンドのセルのサブキャリア間隔は1.5 kHzとして運用されることが好ましい。
- [0276] アンライセンスバンドのセルは、ライセンスバンドのセルと異なる無線フレーム長（サブフレーム長）で運用されることが好ましい。
- [0277] アンライセンスバンドのセルの上りリンク（または、下りリンク）の最大送信電力は、ライセンスバンドのセルと異なることが好ましい。例えば、アンライセンスバンドのセルの上りリンクの最大送信電力は23 dBmより小さいことが好ましい。
- [0278] アンライセンスバンドのセルは、送信と受信が同時に実施できないことが好ましい。
- [0279] アンライセンスバンドのセルで送信される下りリンクの参照信号は、ライセンスバンドのセルで送信される下りリンクの参照信号と異なることが好ましい。
- [0280] アンライセンスバンドのセルは、PBCH、PSS、SSS、CRS、CSI-RS、SIBのうち一部もしくは全てが送信されないことが好ましい。すなわち、アンライセンスバンドのセルは、PBCH、PSS、SSS、

CRS、CSI-RS、SIBのうち一部のみが送信されることが好ましい。

[0281] アンライセンスバンドのセルは、PBCH、PSS、SSS、CRS、CSI-RS、SIBのうち一部もしくは全ての送信頻度がライセンスバンドのセルと異なることが好ましい。例えば、アンライセンスバンドのセルは、PBCH、PSS、SSS、CRS、CSI-RS、SIBのうち一部もしくは全ての時間領域における送信間隔がライセンスバンドのセルよりも長いことが好ましい。

[0282] アンライセンスバンドのランダムアクセスのためのリソースが存在しないことが好ましい。

[0283] 基地局装置3は、アンライセンスバンドのセルにおける通信と、同一周波数を使用する他の無線通信システムにおける通信との衝突を避けるための衝突回避手段を備えることが好ましい。例えば、基地局装置がアンライセンスバンドのセルにおける通信を開始する前に、送信しようとする周波数（チャネル）の利用状況を検知して、同一周波数で複数の搬送波を送信しないよう、通信中であれば一定時間たってから再度通信を試みる機能（キャリアセンス、LBT: Listen Before Talk）を備えることが好ましい。

[0284] 基地局装置3と移動局装置1の通信に使用可能なバンド（E-UTRA operating bands）は、基地局装置3と移動局装置1が共有するテーブルによって管理されてもよい。例えば、通信に使用可能なバンド（E-UTRA operating bands）はインデックスで管理され、所定のインデックスに対応するバンドがライセンスバンドであり、所定のインデックスに対応するバンドがアンライセンスバンドであってもよい。尚、通信に使用可能なバンド（E-UTRA operating bands）のインデックスはFreqBandIndicatorとして端末能力情報（UECapabilityInformation）のメッセージとして移動局装置1から送信されてもよい。尚、通信に使用可能なバンド（E-UTRA operating bands）のインデックスは、上りリンクとして運用されるバンドと下りリンクとして運用されるバンドと多重化モード（FDD方式、または、TDD方式）が関連付けられているこ

とが好ましい。

[0285] 移動局装置 1 がアンライセンスバンドでの通信に関する機能（能力）をサポートしている場合、アンライセンスバンドでの通信に関する機能をサポートしているか否かを基地局装置 3 に通知してもよい。すなわち、アンライセンスバンドでの通信に関する機能のサポートに関する情報を端末能力情報（UECapabilityInformation）のメッセージとして移動局装置 1 から送信されてもよい。例えば、アンライセンスバンドでの通信に関する機能のサポートに関する情報は、物理レイヤーに関するパラメータ（PhyLayerParameters）に含まれてもよい。

[0286] 移動局装置 1 がアンライセンスバンドでの通信に関する機能をサポートしている場合、アンライセンスバンドでの通信に関する機能のサポートに関する情報はバンド毎に保持（設定）され、かつ、端末能力情報（UECapabilityInformation）のメッセージとして移動局装置 1 から送信されてもよい。例えば、アンライセンスバンドでの通信に関する機能のサポートに関する情報は、無線周波数に関するパラメータ（RF-Parameters）に含まれてもよい。

[0287] なお、移動局装置 1 のアンライセンスバンドでの通信に関する機能とは、キャリアセンスまたはLBTに関する機能であってもよい。なお、移動局装置 1 のアンライセンスバンドでの通信に関する機能とは、上りリンクー下りリンク設定が 7 に関する機能であってもよい。

[0288] 基地局装置 3 は、端末装置 1 とデータを送受信しない場合であっても、アイドル状態の端末装置 1 が基地局装置 3 に接続させるために、PSS／SSS、CRS、PBCH、SIBなどの同期信号、参照信号、報知情報を送信する。そのため、それらの信号はセル間干渉を発生させる。また、それらの信号が常時送信されることによって、基地局装置 3 の電力が浪費されることになる。

[0289] そこで、基地局装置 3 は、ON状態（動作中の状態、起動の状態）とOFF状態（停止の状態）に遷移する。基地局装置 3 が端末装置 1 とデータを送受信しない場合、基地局装置 3 はOFF状態に遷移することができる。基地局装

置 3 が端末装置 1 とデータを送受信する場合、基地局装置 3 は ON 状態に遷移することができる。

[0290] 例えば、基地局装置 3 が停止の状態とは、PSS/SSS、CRS、PBCH、PDCCH、PDSCHのうち、少なくとも 1 つが送信されない状態である。例えば、1 ハーフフレーム以上（5 サブフレーム以上）PSS/SSS が送信されない状態である。例えば、基地局装置 3 が停止の状態とは、DRS のみが送信されている状態である。なお、基地局装置 3 は、停止の状態でも基地局装置の受信部で受信処理を行ってもよい。

[0291] セル／基地局装置 3 が起動の状態とは、少なくとも PSS/SSS、CRS のうち、少なくとも 1 つが送信される状態である。例えば、1 ハーフフレーム中に PSS/SSS が送信される状態である。

[0292] また、基地局装置 3 の ON 状態および OFF 状態は、端末装置 1 が所定のチャネルまたは所定の信号に対する処理（想定、動作）で関連付けられてもよい。ここで処理は、モニタリング、受信処理または送信処理などである。すなわち、端末装置 1 は基地局装置 3 が ON 状態または OFF 状態であることを認識しなくてもよく、端末装置 1 は所定のチャネルまたは所定の信号に対する処理を切り替えればよい。本実施形態における説明において、基地局装置 3 における起動の状態と停止の状態との遷移は、端末装置 1 における所定のチャネルまたは所定の信号に対する処理の切り替えを含む。基地局装置 3 における起動の状態は、端末装置 1 における所定のチャネルまたは所定の信号に対する第 1 の処理に相当する。基地局装置 3 における停止の状態は、端末装置 1 における所定のチャネルまたは所定の信号に対する第 2 の処理に相当する。

[0293] 例えば、基地局装置 3 の ON 状態は、端末装置 1 が従来の端末装置と同様の処理が可能な状態である。基地局装置 3 の ON 状態における具体的な例は以下の通りである。端末装置 1 は PSS、SSS および PBCH を受信することを期待する。端末装置 1 は所定のサブフレームにおいて PDCCH および／または EPDCCH のモニタリングをする。端末装置 1 は設定された CSI 報告モードに基づいて CSI 報告を行なう。端末装置 1 は CSI 報告のため

の参照信号（例えば、CRSまたはCSI-RS）およびCSI参照リソースが存在することを期待する。

[0294] 例えば、基地局装置3のOFF状態は、端末装置1が従来の端末装置とは異なる処理を行う状態である。基地局装置3のOFF状態における具体的な例は以下の通りである。端末装置1はPSS、SSSおよびPBCHを受信することを期待しない。端末装置1は全てのサブフレームにおいてPDCCHおよび／またはEPDCCHのモニタリングをしない。端末装置1は設定されたCSI報告モードに関わらずCSI報告をしない。端末装置1はCSI報告のための参照信号（例えば、CRSまたはCSI-RS）およびCSI参照リソースが存在することを期待しない。

[0295] 基地局装置3における起動の状態と停止の状態との遷移は、例えば、端末装置1の接続状態、前記基地局装置3に接続された端末装置1のデータリクエスト状況、端末装置1からのCSI測定および／またはRRM測定の情報、などに基づいて決定される。

[0296] 基地局装置3は、基地局装置3における起動の状態と停止の状態との遷移に関する情報（セル状態情報）を、端末装置1に対して、明示的または黙示的に設定または通知することができる。例えば、基地局装置3は、セル状態情報を、RRC、MAC、PDCCHおよび／またはEPDCCHを用いて、端末装置1に対して明示的に通知する。基地局装置3は、セル状態情報を、所定のチャンネルまたは信号の有無に応じて、端末装置1に対して黙示的に通知する。

[0297] 起動の状態の基地局装置3が停止の状態へ遷移する手続き（セル状態情報の通知）の一例について説明する。

[0298] 端末装置1が接続している基地局装置3（サービングセル）は、端末装置1の接続状態、端末装置1のデータの状況、端末装置1の測定の情報に基づいて、起動の状態を停止の状態に遷移させるか否かを決定する。停止の状態に遷移させると判断した基地局装置3は、周囲セルの基地局装置3に停止の状態に遷移する情報を送信し、セルの停止準備を行う。なお、起動の状態を

停止の状態に遷移させるか否かの決定、および、停止の状態に遷移する情報の送信は、サービングセルで行われなくてもよく、例えば、MME (Mobility Management Entity)、S-GW (Serving Gateway) で決定および送信されてもよい。セルの停止準備では、前記基地局装置3に端末装置1が接続されている場合に、端末装置1に対して周囲セルにハンドオーバーさせる指示を送信、もしくは、デアクティベーションさせる指示を送信、などを行う。セルの停止準備によって接続された端末装置1がない前記サービングセルは、起動の状態から停止の状態へ遷移する。

[0299] 端末装置1が停止の状態の基地局装置3と通信を行う場合に、前記基地局装置3は、停止の状態から起動の状態に遷移する。なお、停止から起動の状態に遷移するまでの時間および起動から停止の状態に遷移するまでの時間を遷移時間 (Transition Time) と称する。遷移時間を短くすることによって、基地局装置3の消費電力や種々の干渉を低減することができる。

[0300] 停止の状態の基地局装置3が起動の状態へ遷移するか否かは、例えば、端末装置1からの上りリンク参照信号、端末装置1からのセルの検出情報、端末装置1からの物理層の測定の情報、などに基づいて決定される。

[0301] 物理層の測定の情報に基づく停止の状態の基地局装置3が起動の状態へ遷移する手続きの一例について説明する。

[0302] 端末装置1が接続している基地局装置3 (サービングセル) と停止の状態の基地局装置3 (隣接セル) は、バックホールを介してDRSの設定を共有する。また、サービングセルは、前記端末装置1に前記DRSの設定を通知する。隣接セルは、DRSを送信する。端末装置1は、隣接セルから送信されたDRSを、サービングセルから通知されたDRSの設定に基づいて検出する。また、端末装置1は、隣接セルから送信されたDRSを用いて物理層の測定を行なう。端末装置1は、サービングセルに測定の報告を行う。サービングセルは、端末装置1からの測定の報告に基づいて、停止の状態の基地局装置3を起動の状態に遷移させるか否かの決定を行ない、起動の状態に遷移させることが決定した場合はバックホールを介して起動を指示する情報を

停止の状態の基地局装置 3 に通知する。なお、停止の状態を起動の状態に遷移させるか否かの決定、および、起動を指示する情報の送信は、サービングセルで行われなくてもよく、例えば、MME (Mobility Management Entity)、S-GW (Serving Gateway) で決定および送信されてもよい。起動を指示する情報を受けた隣接セルは、停止の状態から起動の状態へ遷移する。

[0303] 物理層の測定の情報に基づく停止の状態の基地局装置 3 が起動の状態へ遷移する手続きの一例が説明される。

[0304] 端末装置が接続している基地局装置 3 (サービングセル) と停止の状態の基地局装置 3 (隣接セル) は、バックホールを介して端末装置 1 の SRS の設定を共有する。また、サービングセルは、前記端末装置 1 に前記 SRS の設定を通知する。端末装置 1 は、前記 SRS の設定または SRS 要求の指示に基づいて SRS を送信する。隣接セルは、端末装置 1 から送信された SRS を検出する。また、隣接セルは、端末装置 1 から送信された SRS を用いて物理層の測定を行う。隣接セルは、SRS による測定結果に基づいて、基地局装置 3 を起動の状態に遷移させるか否かの決定を行い、停止の状態から起動の状態へ遷移する。なお、停止の状態を起動の状態に遷移させるか否かの決定は、隣接セルで行われなくてもよく、例えば、サービングセル、MME (Mobility Management Entity)、S-GW (Serving Gateway) で決定および送信されてもよい。この場合、隣接セルは、SRS を用いて物理層の測定を行った後、サービングセル、MME、S-GW に測定結果を送信し、起動を指示する情報を受信する。

[0305] サービングセルは、端末装置 1 に対して周囲セルの起動／停止の状態を示す情報を通知してもよい。端末装置 1 は、セルの起動の状態または停止の状態を認知することで、端末装置 1 の振る舞いを切り替える。前記端末装置 1 の振る舞いは、例えば、干渉の測定方法などである。

[0306] セル状態情報 (セルの起動／停止の状態を示す情報) の通知方法の一例について説明する。

[0307] 対象セルが起動／停止の状態を示す情報は、L1 シグナリング (Layer 1 s

ignaling) によって通知される。言い換えると、対象セルが起動／停止の状態を示す情報は、PDCCHもしくはEPDCCHによって通知される。対象セルに対応する1ビットが割り当てられ、0 (false、disable) は停止を示し、1 (true、enable) は起動を示す。対象セルに対応するビットは、集合するビットマップとして構成し、同時に複数のセルに対して起動／停止の状態を通知されてもよい。ビットと対象セルの紐付けは、専用RRCシグナリングによって通知される。

[0308] 起動／停止の状態を示す情報は、下りリンク制御情報 (DCI: Downlink Control Information) フォーマット1Cで通知される。なお、起動／停止の状態を示す情報は、DCIフォーマット3／3Aで通知されてもよい。なお、起動／停止の状態を示す情報は、DCIフォーマット1Cと同じペイロードサイズ (ビット数) のフォーマットで通知されてもよい。

[0309] 次に、DCIフォーマットについて説明する。

[0310] DCIフォーマットは、上りリンクスケジューリングに関連するDCIフォーマットと下りリンクスケジューリングに関連するDCIフォーマットがある。上りリンクスケジューリングに関連するDCIフォーマットを上りリンクグラント、下りリンクスケジューリングに関連するDCIフォーマットを下りリンクグラント (下りリンクアサインメント) と称する。また、1つのDCIフォーマットを、複数の端末装置1に対して、送信してもよい。例えば、送信電力制御コマンド (TPC command: Transmission Power Control command) のみを送信する場合には、複数の端末装置1に対してまとめて送信してもよい。そのようなスケジューリング (またはトリガリング) をグループスケジューリング (グループトリガリング) と称する。端末装置1は、個別にインデックスが割り当てられ、そのインデックスに基づくビットを検出する。

[0311] DCIフォーマット0は、1つの上りリンクセルにおけるPUSCHのスケジューリングに対して用いられる。

[0312] DCIフォーマット1は、1つのセルにおける1つのPDSCHコードワ

ードのスケジューリングに対して用いられる。

- [0313] DCIフォーマット1Aは、1つのセルにおける1つのPDSCHコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCHオーダーによって開始されるランダムアクセス処理に対して用いられる。なお、PDCCHオーダーに相当するDCIは、PDCCHもしくはEPDCCHによって伝送されてもよい。DCIフォーマット0とDCIフォーマット1Aは、同じビット情報フィールドを用いて送信することができ、あるビットフィールドに示される値に基づいて、端末装置1は、受信したビット情報フィールドにマッピングされたDCIフォーマットがDCIフォーマット0であるかDCIフォーマット1Aであるかを判別する。
- [0314] DCIフォーマット1Bは、プレコーディング情報を伴う1つのセルにおける1つのPDSCHコードワードのコンパクトスケジューリングに対して用いられる。
- [0315] DCIフォーマット1Cは、マルチキャスト制御チャネル（MCCH: Multicast Control Channel）の変化（変更）を通知するため、および、1つのPDSCHコードワードのコンパクトスケジューリングを行なうために用いられる。また、DCIフォーマット1Cは、RA-RNTI（Random Access - Radio Network Temporary Identifier）を用いてスクランブルされることによって、ランダムアクセス応答を通知するために用いられてもよい。ここで、コンパクトスケジューリングとは、例えば、狭帯域幅のPDSCHをスケジューリングすることである。DCIフォーマットサイズは、スケジューリングを行なうPDSCHに用いられる帯域幅に依存して決定される。帯域幅が狭いと、必要なDCIフォーマットサイズも小さくすることができる。また、DCIフォーマット1Cは、ダイナミックTDD（第1のタイプ（モード）のTDD）に関するRNTI（例えば、eIMTA-RNTI）を用いてスクランブルされることによって、TDD UL-DL設定を示す情報がセットされてもよい。ダイナミックTDDを第1のタイプ（モード）のTDDとすると、従来のTDDは、第2のタイプ（モード）のTDDと称する。

- [0316] ダイナミックTDDは、上りリンク／下りリンクの通信状況に応じて、TDD UL-DL設定を、L1シグナリングを用いて、切り替えるTDDのことである。また、ダイナミックTDDは、干渉管理およびトラフィックの適応制御を拡張するために用いられる。ダイナミックTDDをeIMTA (enhanced Interference Management and Traffic Adaptation) やTDD-Mode Aと称する場合もある。
- [0317] DCIフォーマット1Dは、プレコーディングおよび電力オフセットに関する情報を伴う1つのセルにおける1つのPDSCHコードワードのコンパクトスケジューリングに対して用いられる。
- [0318] DCIフォーマット2／2A／2B／2C／2Dは、1つのPDSCHコードワードだけでなく、2つの（または複数の）PDSCHコードワードのスケジューリングに対して用いられる。
- [0319] DCIフォーマット3／3Aは、複数の端末装置1に対して、PUSCHまたはPUCCHの送信電力を調整するための送信電力制御コマンドの値を示す。端末装置1は、自局に割り当てられたインデックス (TPC-Index) に対応するビット情報を検出することによって、PUSCHまたはPUCCHに対応する送信電力制御コマンドの値を検出することができる。また、DCIフォーマット3／3Aは、スクランブルされるRNTIの種類に応じて、PUSCHに対する送信電力制御コマンドを示すかPUCCHに対する送信電力制御コマンドを示すかが判別される。
- [0320] DCIフォーマット4は、マルチアンテナポート送信モードを伴う1つの上りリンクセルにおけるPUSCHのスケジューリングに対して用いられる。
- [0321] 巡回冗長検査 (CRC: Cyclic Redundancy Check) は、DCI送信のエラー検出のために用いられる。CRCは、各RNTIでスクランブルされる。
- [0322] CRCパリティビットは、C-RNTI (Cell-Radio Network Temporary Identifier)、SPS C-RNTI (Semi Persistent Scheduling Cell-Radio Network Temporary Identifier)、SI-RNTI (System Informati

on-Radio Network Temporary Identifier)、P-RNTI (Paging-Radio Network Temporary Identifier)、RA-RNTI (Random Access-Radio Network Temporary Identifier)、TPC-PUCCH-RNTI (Transmit Power Control-Physical Uplink Control Channel-Radio Network Temporary Identifier)、TPC-PUSCH-RNTI (Transmit Power Control-Physical Uplink Shared Channel-Radio Network Temporary Identifier)、一時的C-RNTI、M-RNTI (MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Services)-Radio Network Temporary Identifier)、または、TDD-Mode A-RNTIでスクランブルされる。

- [0323] C-RNTIおよびSPS C-RNTIは、セル内において端末装置1を識別するための識別子である。C-RNTIは、単一のサブフレームにおけるPDSCHまたはPUSCHを制御するために用いられる。
- [0324] SPS C-RNTIは、PDSCHまたはPUSCHのリソースを周期的に割り当てるために用いられる。SI-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、SIB (System Information Block) を制御するために用いられる。
- [0325] P-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、ページングを制御するために用いられる。
- [0326] RA-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、RACHに対するレスポンスを制御するために用いられる。
- [0327] TPC-PUCCH-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、PUCCHの電力制御を行うために用いられる。TPC-PUSCH-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、PUSCHの電力制御を行なうために用いられる。
- [0328] 一時的C-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、C-RNTIにより識別されていない端末装置のために用いられる。
- [0329] M-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、MBMSを制御するために用いられる。

- [0330] TDD-Mode A-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、動的TDDにおいて各TDDサービングセルのTDD UL/DL設定の情報を端末装置1に通知するために用いられる。
- [0331] なお、上記のRNTIに限らず、新たなRNTIを用いてDCIフォーマットをスクランブルされてもよい。
- [0332] 以下では、PDCCHまたはEPDCCHの詳細について説明する。
- [0333] 各サービングセルの制御領域は、CCEのセットで構成される。CCEは0から $N_{CCE, k} - 1$ で番号付けされる。ここで、 $N_{CCE, k}$ は、サブフレームkの制御領域内のCCEの総数である。
- [0334] 端末装置1は、制御情報に対して上位層シグナリングによって設定された1つまたは複数のアクティベートされたサービングセルのPDCCH候補のセットをモニタする。ここで、モニタリングとは、全てのモニタされるDCIフォーマットに対応するセット内の各PDCCHのデコードを試みることである。
- [0335] モニタするPDCCH候補のセットは、サーチスペースと呼称される。サーチスペースには、共有サーチスペース(CSS)と端末固有サーチスペース(USS)が定義される。
- [0336] CSS(Common Search Space)は、基地局装置3(セル、送信点)に固有のパラメータおよび/または予め規定されたパラメータを用いて設定されるサーチスペースである。例えば、CSSは、複数の端末装置で共通に用いることができるサーチスペースである。そのため、基地局装置3は、複数の端末装置で共通の制御チャネルをCSSにマッピングすることにより、制御チャネルを送信するためのリソースが低減できる。
- [0337] USS(UE-specific Search Space)は、少なくとも端末装置1に固有のパラメータを用いて設定されるサーチスペースである。そのため、USSは、端末装置1に固有の制御チャネルを個別に送信することができるため、基地局装置3は端末装置1に対して効率的に制御できる。
- [0338] なお、CSSは、端末装置1に固有のパラメータをさらに用いて設定され

てもよい。その場合、端末装置 1 に固有のパラメータは、複数の端末装置の間で同じ値になるように設定されることが好ましい。C S S が端末装置 1 に固有のパラメータをさらに用いて設定された場合でも、その C S S は、同じパラメータに設定された複数の端末装置の間で共通になる。例えば、複数の端末装置の間で同じパラメータに設定される単位は、セル、送信点、U E グループなどである。同じパラメータに設定された複数の端末装置は、その C S S にマッピングされる共通の制御チャネルを受信することができるため、制御チャネルを送信するためのリソースが低減できる。なお、そのようなサーチスペースは、C S S ではなく、U S S と呼称されてもよい。すなわち、複数の端末装置に共通のサーチスペースである U S S が設定されてもよい。1 つの端末装置に固有の U S S は第 1 の U S S とも呼称され、複数の端末装置に共通の U S S は第 2 の U S S とも呼称される。

[0339] アグリゲーションレベル毎のサーチスペース $S^{(L)}_k$ は P D C C H 候補のセットによって定義される。1 つの P D C C H に用いられる C C E の数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。1 つの P D C C H に用いられる C C E の数は、1、2、4 または 8 である。P D C C H がモニタされる各サービングセルにおいて、サーチスペース $S^{(L)}_k$ の P D C C H 候補に対応する C C E は図 1 4 の式 (1) で与えられる。ここで、 Y_k は、サブフレーム k における値を示す。C S S において、 $m' = m$ である。P D C C H の U S S において、P D C C H がモニタされるサービングセルにおいて、モニタする端末装置 1 に C I F が設定された場合、 $m' = m + M^{(L)} \cdot n_{CI}$ であり、それ以外は、 $m' = m$ である。ここで、 m は 0 から $M^{(L)} - 1$ の値であり、 $M^{(L)}$ は所定のサーチスペースでモニタする P D C C H 候補の数である。

[0340] C S S において、 Y_k は予め規定された値、または、基地局装置 3 に固有のパラメータに基づいて決定される値であり、例えばアグリゲーションレベル $L = 4$ および $L = 8$ に対して 0 が設定される。アグリゲーションレベル L の端末固有サーチスペース $S^{(L)}_k$ において、 Y_k は端末装置 1 に固有の値であり、例えば $Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D$ で与えられる。ここで、 Y_k の初期値 Y_{-1}

は、 $RNTI$ （例えば $C-RNTI$ ）の値が用いられる。

- [0341] アグリゲーションレベルはサーチスペース毎に定義される。例えば、 CS において、アグリゲーションレベル4および8が定義される。例えば、 USS において、アグリゲーションレベル1、2、4および8が定義される。
- [0342] $PDCCH$ 候補の数は、各サーチスペースの各アグリゲーションレベルで定義される。例えば、 CS において、アグリゲーションレベル4では $PDCCH$ 候補の数は4であり、アグリゲーションレベル8では $PDCCH$ 候補の数は2である。例えば、 USS において、アグリゲーション1では $PDCCH$ 候補の数は6であり、アグリゲーションレベル2では $PDCCH$ 候補の数は6であり、アグリゲーションレベル4では $PDCCH$ 候補の数は2であり、アグリゲーションレベル8では $PDCCH$ 候補の数は2である。
- [0343] $EPDCCH$ は、1つ以上の $ECCE$ (Enhanced control channel element) の集合を用いて送信される。それぞれの $ECCE$ は、複数の $EREG$ (Enhanced resource element group) で構成される。 $EREG$ は、 $EPDCCH$ のリソースエレメントに対するマッピングを定義するために用いられる。各 RB ペアにおいて、0から15に番号付けされる、16個の $EREG$ が定義される。すなわち、各 RB ペアにおいて、 $EREG0 \sim EREG15$ が定義される。各 RB ペアにおいて、 $EREG0 \sim EREG15$ は、所定の信号および／またはチャネルがマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントに対して、周波数方向を優先して、周期的に定義される。例えば、アンテナポート107～110で送信される $EPDCCH$ に関連付けられる復調用参照信号がマッピングされるリソースエレメントは、 $EREG$ を定義しない。
- [0344] 1つの $EPDCCH$ に用いられる $ECCE$ の数は、 $EPDCCH$ フォーマットに依存し、他のパラメータに基づいて決定される。1つの $EPDCCH$ に用いられる $ECCE$ の数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1つの $EPDCCH$ に用いられる $ECCE$ の数は、1つの RB ペアにおける $EPDCCH$ 送信に用いることができるリソースエレメントの数、 E

PDCCHの送信方法などに基づいて、決定される。例えば、1つのEPDCCHに用いられるECCCEの数は、1、2、4、8、16または32である。また、1つのECCCEに用いられるEREGの数は、サブフレームの種類およびサイクリックプレフィックスの種類に基づいて決定され、4または8である。EPDCCHの送信方法として、分散送信 (Distributed transmission) および局所送信 (Localized transmission) がサポートされる。

[0345] EPDCCHは、分散送信または局所送信を用いることができる。分散送信および局所送信は、EREGおよびRBペアに対するECCCEのマッピングが異なる。例えば、分散送信において、1つのECCCEは、複数のRBペアのEREGを用いて構成される。局所送信において、1つのECCCEは、1つのRBペアのEREGを用いて構成される。

[0346] 基地局装置3は、端末装置1に対して、EPDCCHに関する設定を行う。端末装置1は、基地局装置3からの設定に基づいて、複数のEPDCCHをモニタリングする。端末装置1がEPDCCHをモニタリングするRBペアのセットが、設定されることができる。そのRBペアのセットは、EPDCCHセットまたはEPDCCH-PRBセットとも呼称される。1つの端末装置1に対して、1つ以上のEPDCCHセットが設定できる。各EPDCCHセットは、1つ以上のRBペアで構成される。また、EPDCCHに関する設定は、EPDCCHセット毎に個別に行うことができる。

[0347] 基地局装置3は、端末装置1に対して、所定数のEPDCCHセットを設定できる。例えば、2つまでのEPDCCHセットが、EPDCCHセット0および／またはEPDCCHセット1として、設定できる。EPDCCHセットのそれぞれは、所定数のRBペアで構成できる。各EPDCCHセットは、複数のECCCEの1つのセットを構成する。1つのEPDCCHセットに構成されるECCCEの数は、そのEPDCCHセットとして設定されるRBペアの数、および、1つのECCCEに用いられるEREGの数に基づいて、決定される。1つのEPDCCHセットに構成されるECCCEの数がNである場合、各EPDCCHセットは、0～N-1で番号付けされたECC

Eを構成する。例えば、1つのECC Eに用いられるE R E Gの数が4である場合、4つのR Bペアで構成されるE P D C C Hセットは16個のE C C Eを構成する。

[0348] 端末装置1がモニタリングするE P D C C Hの候補は、E P D C C Hセットに構成されるE C C Eに基づいて、定義される。E P D C C Hの候補のセットは、サーチスペース（探索領域）として定義される。端末装置1に固有のサーチスペースである端末固有サーチスペース、および、基地局装置3（セル、送信点、U Eグループ）に固有のサーチスペースである共通サーチスペースが、定義される。E P D C C Hのモニタリングは、モニタリングされるD C Iフォーマットに従って、端末装置1がサーチスペース内のE P D C C Hの候補のそれぞれに対して復号を試みることを含む。

[0349] アグリゲーションレベル $L \in \{1, 2, 4, 8, 16, 32\}$ におけるE P D C C Hの端末固有サーチスペース $ES^{(L)}_k$ は、E P D C C H候補のセットによって定義される。

[0350] E P D C C Hセットにおいて、サーチスペース $ES^{(L)}_k$ のE P D C C H候補 m に対応するE C C Eは図14の式（2）で与えられる。

[0351] ここで、 $Y_{p,k}$ は、E P D C C Hセット p およびサブフレーム k における値を示す。 $Y_{p,k}$ は、サーチスペースによって独立に設定することができる。共通サーチスペースの場合、 $Y_{p,k}$ は基地局装置3（セル）に固有の値である。例えば、共通サーチスペースの場合、 $Y_{p,k}$ は、予め規定された値、または、基地局装置3に固有のパラメータに基づいて決定される値である。端末固有サーチスペースの場合、 $Y_{p,k}$ は、端末装置1に固有の値であり、 $Y_{p,k} = (A \cdot Y_{p,k-1}) \bmod D$ で与えられる。例えば、 $Y_{p,k}$ は、所定の値、サブフレーム k および端末装置1のR N T I（例えば、C-R N T I）に基づいて、決定される。なお、複数の共通サーチスペースおよび／または複数の端末固有サーチスペースが、1つのE P D C C Hセットに設定されてもよい。

[0352] ここで、 b は、E P D C C Hがモニタされるサービングセルに対するC I Fが端末装置1に設定された場合、 $b = n_{CI}$ であり、それ以外は、 $b = 0$ で

ある。

[0353] 端末装置 1 がモニタする DCI フォーマットは、サービングセル毎に設定された送信モードに依存する。言い換えると、端末装置 1 がモニタする DCI フォーマットは、送信モードによって異なる。例えば、下りリンク送信モード 1 が設定された端末装置 1 は、DCI フォーマット 1 A と DCI フォーマット 1 をモニタする。例えば、下りリンク送信モード 4 が設定された端末装置 1 は、DCI フォーマット 1 A と DCI フォーマット 2 をモニタする。例えば、下りリンク送信モード 10 が設定された端末装置 1 は、DCI フォーマット 1 A と DCI フォーマット 2 D をモニタする。例えば、上りリンク送信モード 1 が設定された端末装置 1 は、DCI フォーマット 0 をモニタする。例えば、上りリンク送信モード 2 が設定された端末装置 1 は、DCI フォーマット 0 と DCI フォーマット 4 をモニタする。

[0354] 端末装置 1 に対する PDCCH が配置される制御領域は通知されず、端末装置 1 は、各サーチスペースで定義される全てのアグリゲーションレベルに対する全ての PDCCH 候補および送信モードに対応する全ての DCI フォーマットのデコードを試みる。言い換えると、端末装置 1 は、端末装置 1 宛に送信される可能性がある全てのアグリゲーションレベル、PDCCH 候補、および、DCI フォーマットにおいてデコードを試みる。そして、端末装置 1 は、デコードが成功した PDCCH を端末装置 1 宛の制御情報として認識する。これはブラインドデコーディングと称される。

[0355] なお、DCI フォーマットが異なっても同じビットサイズであれば、デコード回数は増加しない。例えば、DCI フォーマット 0 と DCI フォーマット 1 A は同じビットサイズであるため、1 回のデコード回数で 2 種類の DCI フォーマットをデコードできる。

[0356] 例えば、上りリンク送信モード 1 が設定された端末装置 1 は、CSS において、アグリゲーション 4 において 6 つの PDCCH 候補と 2 種類のビットサイズの DCI フォーマットのデコードを試み、また、アグリゲーション 8 において 2 つの PDCCH 候補と 2 種類のビットサイズの DCI フォーマット

トのデコードを試みる。端末装置 1 は、U S Sにおいて、アグリゲーション 1 において 6 つの P D C C H 候補と 2 種類のビットサイズの D C I フォーマットのデコードを試み、アグリゲーション 2 において 6 つの P D C C H 候補と 2 種類のビットサイズの D C I フォーマットのデコードを試み、アグリゲーション 4 において 2 つの P D C C H 候補と 2 種類のビットサイズの D C I フォーマットのデコードを試み、また、アグリゲーション 8 において 2 つの P D C C H 候補と 2 種類のビットサイズの D C I フォーマットのデコードを試みる。すなわち、端末装置 1 は、1 つのサブフレームにおいて P D C C H のデコードを 4 4 回試みる。

[0357] 例えば、上りリンク送信モード 2 が設定された端末装置 1 は、C S Sにおいて、アグリゲーション 4 において 6 つの P D C C H 候補と 2 種類のビットサイズの D C I フォーマットのデコードを試み、また、アグリゲーション 8 において 2 つの P D C C H 候補と 2 種類のビットサイズの D C I フォーマットのデコードを試みる。端末装置 1 は、U S Sにおいて、アグリゲーション 1 において 6 つの P D C C H 候補と 3 種類のビットサイズの D C I フォーマットのデコードを試み、アグリゲーション 2 において 6 つの P D C C H 候補と 3 種類のビットサイズの D C I フォーマットのデコードを試み、アグリゲーション 4 において 2 つの P D C C H 候補と 3 種類のビットサイズの D C I フォーマットのデコードを試み、また、アグリゲーション 8 において 2 つの P D C C H 候補と 3 種類のビットサイズの D C I フォーマットのデコードを試みる。すなわち、端末装置 1 は、1 つのサブフレームにおいて P D C C H のデコードを 6 0 回試みる。

[0358] ブラインドデコーディングにより、端末装置 1 は、符号化率の異なる P D C C H を事前情報無しで復号することが可能となり、基地局装置 3 と端末装置 1 間で効率よく制御情報を送信することができる。

[0359] 起動／停止の状態を示す情報は、共有サーチスペースによって通知される。共有サーチスペースとは、セルで共通のサーチスペースである。また、起動／停止の状態を示す情報は、端末グループ共有サーチスペースによって通

知される。ここで、端末グループ共有サーチスペースとは、端末グループで共通に割り当てられるRNTI (UE-group-C-RNTI、TP-specific-RNTI、SCE-RNTI) を用いてPDCCH候補が配置されるCCEの開始点が決定されるサーチスペースである。端末グループRNTIが設定された複数の端末装置1は、同じサーチスペースに配置されたPDCCHを用いて、DCIフォーマットを検出する。

[0360] 起動／停止の状態を示す情報の通知は、予め規定されたタイミングまたは設定されたタイミングで行なわれる。例えば、その通知のタイミングは1無線フレーム単位である。

[0361] 起動／停止の状態を示す情報の通知は、L1シグナリングを受信した次の無線フレームの情報を示す。なお、無線フレーム内で最初のサブフレーム（サブフレーム0）でL1シグナリングを受信した場合は、受信した無線フレームの情報を示してもよい。

[0362] セルの起動／停止の状態を示す情報の通知方法の一例について説明する。

[0363] 対象セルの起動／停止の状態は、DRSの構成が変化（変更）することによって、暗示的に示されてもよい。対象セルが起動／停止の状態を示す情報は、DRSの構成が起動の状態と停止の状態とで異なる構成になることによって暗示的に示されてもよい。起動の状態と停止の状態で、対象セルから送信されるDRSの構成が異なって送信されてもよい。端末装置1は、起動の状態で送信されるDRSの構成に関する情報と、停止の状態で送信されるDRSの構成に関する情報をそれぞれ基地局装置3から受信してもよい。

[0364] 対象セルが起動／停止の状態は、DRSのある構成のパラメータ（またはパラメータの値）が変化（変更）することによって示されてもよい。言い換えると、DRSの設定に含まれるあるパラメータが起動の状態と停止の状態でも異なってもよい（または個別に設定されてもよい）。例えば、起動の状態で送信されるDRSと停止の状態で送信されるDRSは、リソースエレメントの配置が異なってもよい。また、起動の状態で送信されるDRSと停止の状態で送信されるDRSは、アンテナポートが異なってもよい。また、起動

の状態で送信されるDRSと停止の状態で送信されるDRSは、スクランブル系列が異なってもよい。また、起動の状態で送信されるDRSと停止の状態で送信されるDRSは、スクランブル系列の初期値または初期値を生成するための方法（式）が異なってもよい。また、起動の状態で送信されるDRSと停止の状態で送信されるDRSは、送信電力が異なってもよい。また、起動の状態で送信されるDRSと停止の状態で送信されるDRSは、送信されるサブフレーム間隔が異なってもよい。また、起動の状態で送信されるDRSと停止の状態で送信されるDRSは、送信帯域幅またはリソースブロック数が異なってもよい。すなわち、起動の状態で送信されるDRSの設定に関する情報と、停止の状態で送信されるDRSの設定に関する情報が、個別にセットされてもよい。それらの情報は、上位層シグナリングを用いて、基地局装置3から端末装置1へ送信されてもよい。つまり、対象セルの起動／停止の状態を示す情報は、DRSの構成に関するパラメータの設定情報であってもよい。言い換えると、あるパラメータが、起動の状態と停止の状態のそれぞれに対して設定される。

[0365] また、端末装置1は、起動の状態を示すDRSの構成と停止の状態を示すDRSの構成の2通りをモニタしてもよい。端末装置1は、起動の状態を示すDRSの構成のモニタリングのパターンと停止の状態を示すDRSの構成のモニタリングのパターンを用いて、2通りをモニタしてもよい。この場合、端末装置1に対して、2つのDRSの構成のモニタリングのパターンに関する情報が通知される。つまり、1つのDRSの構成のモニタリングのパターンに関する情報が通知されなかった場合、2つの構成のDRSを1つのモニタリングパターンに基づいてモニタすることになってもよい。

[0366] 停止の状態のDRSの測定サブフレーム中において、起動の状態のDRSを測定した場合、端末装置1は、停止の状態の小セルを起動の状態であると認識する。

[0367] また、端末装置1は、DRSを検出したモニタリングパターンによって対象セルの起動／停止の状態の情報を暗示的に取得してもよい。起動の状態を

示すD R Sの構成のモニタリングのパターンと停止の状態を示すD R Sの構成のモニタリングのパターンは、予め定義されても良い。起動の状態を示すD R Sの構成のモニタリングのパターンと停止の状態を示すD R Sの構成のモニタリングのパターンは、基地局装置3から専用R R Cシグナリング（上位層シグナリング）によって通知されても良い。

[0368] セルの起動／停止の状態を示す情報の通知方法の別の一例について説明する。

[0369] 対象セルが起動／停止の状態は、対象セルの起動の状態と停止の状態のC R Sの構成（C R Sの設定）が異なることによって暗示的に示されてもよい。この場合、起動の状態と停止の状態で、対象セルから送信されるC R Sの構成が異なって送信される。その際、異なる構成のC R Sの設定情報が端末装置1に通知される。

[0370] 対象セルが起動／停止の状態は、C R Sの構成に係るあるパラメータ（またはパラメータの値）が変化することによって示されてもよい。例えば、起動の状態で送信されるC R Sと停止の状態で送信されるC R Sは、リソースエレメントの配置が異なってもよい。また、起動の状態で送信されるC R Sと停止の状態で送信されるC R Sは、アンテナポートが異なってもよい。また、起動の状態で送信されるC R Sと停止の状態で送信されるC R Sは、スクランブル系列が異なってもよい。また、起動の状態で送信されるC R Sと停止の状態で送信されるC R Sは、スクランブル系列の初期値が異なってもよい。また、起動の状態で送信されるC R Sと停止の状態で送信されるC R Sは、送信電力が異なってもよい。また、起動の状態で送信されるC R Sと停止の状態で送信されるC R Sは、送信されるサブフレーム間隔が異なってもよい。また、起動の状態で送信されるC R Sと停止の状態で送信されるC R Sは、送信帯域幅またはリソースブロック数が異なってもよい。つまり、対象セルの起動／停止の状態を示す情報は、C R Sの構成に関するパラメータの設定情報であってもよい。その際、あるパラメータが、起動の状態と停止の状態のそれぞれに対して個別に設定される。ここでは、C R Sについて

例を挙げたが、PSSやSSS、CSI-RS、PRSなどでも同様に示されてもよい。

[0371] 端末装置1は、起動の状態を示すCRSの構成と停止の状態を示すCRSの構成の2通りをモニタする。端末装置1は、起動の状態を示すCRSの構成のモニタリングのパターンと停止の状態を示すCRSの構成のモニタリングのパターンを用いて、2通りをモニタする。端末装置1は、CRSを検出したモニタリングパターンによって対象セルの起動／停止の状態の情報を暗示的に取得する。停止の状態を示すCRSの構成のモニタリングのパターンは、予め定義されても良い。停止の状態を示すCRSの構成のモニタリングのパターンは、基地局装置3から専用RRCシグナリングによって通知されても良い。

[0372] セルの起動／停止の状態を示す情報の通知方法の別の一例について説明する。

[0373] セルの起動／停止の状態を示す情報は、専用RRCシグナリングによって通知されてもよい。セルの起動／停止の状態を示す情報は、中心周波数（キャリア周波数）とセルIDに紐付いてリスト化されて通知されてもよい。

[0374] 端末装置1は、上記の通知方法によって対象セルの起動／停止の状態を知ることが可能となる。以下、端末装置1が対象セルの起動／停止の状態によって振る舞いが切り替わる際、上記の通知方法のいずれかが適用される。

[0375] 以下では、セル（基地局装置3）の検出について説明する。

[0376] セルの検出とは、当該セルを構成する基地局装置3から送信された同期信号（PSSやSSSなど）または／および参照信号（CRSやCSI-RSなど）を端末装置1で検出することである。セルの検出に用いられる同期信号または／および参照信号には、セルIDの情報が含まれる。端末装置1は、当該セルのセルIDと同期信号または／および参照信号の検出基準によって、当該セルを検出する。

[0377] セルの検出とは、基地局装置3の検出が含まれてもよい。プライマリーセ

ルの検出には、マスター基地局装置の検出が含まれてもよい。また、プライマリーセカンダリーセルの検出には、セカンダリー基地局装置の検出が含まれてもよい。

[0378] 同期信号または／および参照信号の検出基準の一例について説明する。

[0379] 端末装置 1 は、セルからの同期信号または／および参照信号の受信電力強度または／および受信電力品質に基づいて検出を決定する。端末装置 1 は、同期信号または／および参照信号の受信電力強度または／および受信電力品質と閾値を比較し、受信強度または／および受信品質が高い場合は前記セルを検出したと判断する。受信電力強度は、例えば、RSRP などである。受信品質は、例えば、干渉量、RSRQ、SINR などである。また、セルの検出は、後述する測定のイベントによって判断してもよい。

[0380] 同期信号または／および参照信号の検出基準の一例について説明する。

[0381] 端末装置 1 は、セルからの同期信号または／および参照信号の情報の復号成否に基づいて検出を決定する。例えば、セル（セルを構成する基地局装置 3）は、同期信号または／および参照信号にCRCなどのパリティ符号を載せて送信する。端末装置 1 は、同期信号または／および参照信号に含まれた前記パリティ符号を用いて復号を行い、パリティ検出によって正しく復号できたと判断した場合、前記セルを検出したと判断する。

[0382] 端末装置 1 においてセルを検出した後、端末装置 1 は、接続／活性化するセルの選択、および、切断／非活性化するセルの選択を行う。

[0383] または、端末装置 1 においてセルを検出した後、端末装置 1 は、検出したセルの情報を接続している基地局装置 3 に報告する。検出したセルの情報は、セルID、測定の情報を含む。

[0384] 以下では、CRSの詳細について説明するCRSは、アンテナポート0～3で送信される。CRSは、非MBSFNサブフレーム（non-MBSFN subframe）である全ての下りリンクサブフレームに配置される。言い換えると、CRSは、MBSFNサブフレームを除く全ての下りリンクサブフレームに配置される。CRSは、物理セル識別子（PCI）に基づいてリソースエレメン

トおよび信号系列が決定される。

[0385] 図10は、CRSの構成の一例を示す図である。CRSの信号は、擬似乱数系列を用いて生成される。前記擬似乱数系列は、例えばGold系列である。前記擬似乱数系列は、物理セル識別子（PCI）に基づいて計算される。前記擬似乱数系列は、CPのタイプに基づいて計算される。前記擬似乱数系列は、スロット番号とスロット内のOFDMシンボル番号に基づいて計算される。ノーマルCPの場合のCRSのリソースエレメントは、図10のR0～R3を用いられる。R0はアンテナポート0のCRSの配置に対応し、R1はアンテナポート1のCRSの配置に対応し、R2はアンテナポート2のCRSの配置に対応し、R3はアンテナポート3のCRSの配置に対応する。1つのアンテナポートで送信されるCRSのリソースエレメントは、周波数軸上で6サブキャリアの周期で配置される。アンテナポート0で送信されるCRSとアンテナポート1で送信されるCRSのリソースエレメントは、3サブキャリア離れて配置される。CRSは、セルIDに基づいて周波数上をセル固有にシフトされる。アンテナポート0で送信されるCRSとアンテナポート1で送信されるCRSのリソースエレメントは、ノーマルCPの場合はOFDMシンボル0、4に配置され、拡張CPの場合はOFDMシンボル0、3に配置される。アンテナポート2で送信されるCRSとアンテナポート3で送信されるCRSのリソースエレメントは、OFDMシンボル1に配置される。CRSは下りリンクで設定された帯域幅で、広帯域に送信される。なお、DRSは、CRSと同様の構成であってもよい。

[0386] 以下では、DRS（Discovery Reference Signal）の詳細について説明する。DRSは、下りリンクの時間領域の同期（time synchronization）、下りリンクの周波数の同期（frequency synchronization）、セル／送信ポイントの特定（cell/transmission point identification）、RSRPの測定（RSRP measurement）、RSRQの測定（RSRQ measurement）、端末装置1の地理的な位置の測定（UE Positioning）、CSIの測定（CSI measurement）など様々な用途を目的として、基地局装置3から送信される。DRSは、基地

局装置 3 の ON 状態および OFF 状態をサポートするために用いられる参照信号とすることができる。DRS は、端末装置 1 が ON 状態および／または OFF 状態の基地局装置 3 を検出するために用いられる参照信号とすることができる。

[0387] DRS は、複数の信号により構成される。一例として、DRS は、PSS、SSS および CRS により構成される。DRS に含まれる PSS および SSS は、時間同期、周波数同期、セルの特定および送信ポイントの特定ののために用いられるかもしれない。DRS に含まれる CRS は、RSRP の測定、RSRQ の測定および CSI の測定ののために用いられるかもしれない。別の一例として、DRS は、PSS、SSS および CSI-RS により構成される。DRS に含まれる PSS および SSS は、時間同期、周波数同期、セルの特定および送信ポイントの特定ののために用いられるかもしれない。DRS に含まれる CSI-RS は、送信ポイントの特定、RSRP の測定、RSRQ の測定および CSI の測定ののために用いられるかもしれない。なお、複数の信号により構成される DRS は検出バースト (Discovery burst) と呼称されてもよい。なお、RSRP の測定および／または RSRQ の測定を行なう参照信号が DRS と呼称されてもよい。

[0388] 基地局装置 3 は、PSS、SSS および CRS により構成される第 1 の DRS と、PSS、SSS および CSI-RS により構成される第 2 の DRS とを、切り替えて送信してもよい。その場合、基地局装置 3 は、端末装置 1 に第 1 の DRS または第 2 の DRS を設定する。

[0389] DRS は、下りリンクサブフレームで送信される。DRS は、下りリンクコンポーネントキャリアで送信される。

[0390] DRS は、基地局装置 3 が停止の状態 (off state, dormant mode, deactivation) で送信される。また、DRS は、基地局装置 3 が起動の状態 (on state, active mode, activation) であっても送信されてもよい。

[0391] DRS は、それぞれの基地局装置 (セル、送信ポイント) で独立に設定できる。例えば、複数のスモールセルは、互いに異なる設定の DRS を、互いに異なるリソースを用いて送信される。

- [0392] 基地局装置3は、端末装置1に対して、DRSに関するリストと、DRSの測定（検出、モニタリング、送信）タイミングを設定する。DRSに関するリストは、端末装置1が受信する可能性のあるDRSを送信する基地局装置に関連する情報のリストである。例えば、DRSに関するリストは、DRSを送信する送信ポイントの送信ポイントIDのリストである。複数の送信ポイントは、端末装置1に対して設定されたDRSの測定タイミングに基づいて、それぞれの送信ポイントに固有のDRSを送信する。端末装置1は、基地局装置3に設定されたDRSに関するリストと、DRSの測定タイミングに基づいて、DRSの測定を行なう。例えば、端末装置1は、DRSの測定タイミングに基づいて決まるサブフレームまたはリソースで、DRSに関するリストに基づいて決まるDRSを測定する。また、端末装置1は、DRSの測定による測定結果を基地局装置3に報告する。
- [0393] それぞれの送信ポイントは、DRSを1つのサブフレームで送信する。すなわち、それぞれの送信ポイントは、1つのDRSに関連するPSSと、SSSと、CRSおよび／またはCSI-RSとを、1つのサブフレームで送信する。端末装置1は、1つの送信ポイントに対応するDRSが1つのサブフレームで送信されることを期待する。なお、1つのDRSは、複数のサブフレームで送信されてもよい。
- [0394] DRSの送信、または、DRSの測定タイミングは、時間軸上で周期的に設定される。また、DRSの送信またはDRSの測定タイミングは、連続のサブフレームで設定されてもよい。言い換えると、DRSは、バースト送信されてもよい。例えば、DRSの送信またはDRSの測定タイミングは、Mサブフレーム周期で、連続するNサブフレームで設定される。周期内でDRSが配置されるサブフレームLが設定されてもよい。M、Nおよび／またはLの値は、上位層で設定される。なお、周期内で連続に送信されるサブフレーム数Nは予め規定されてもよい。サブフレーム周期Mを長期で設定すると、停止の状態の基地局装置3からDRSが送信される回数が減少し、セル間干渉を低減させることができる。なお、M、Nおよび／またはLの値は、停

止の状態と起動の状態とで異なる設定が適用されてもよい。また、M、Nおよび／またはLの値に対応するパラメータは、上位層シグナリングによって、通知されてもよい。

[0395] なお、Mに対応するパラメータは、周期だけでなく、サブフレームオフセット（または開始サブフレーム）が示されてもよい。つまり、Mに対応するパラメータは、周期および／またはサブフレームオフセットと対応付けられたインデックスであってもよい。

[0396] なお、Nに対応するパラメータは、テーブル管理されてもよい。Nに対応するパラメータの値がそのままサブフレーム数を表さなくてもよい。また、Nに対応するパラメータは、サブフレーム数だけでなく、開始サブフレームが含まれて示されてもよい。

[0397] なお、Lに対応するパラメータは、テーブル管理されてもよい。Lに対応するパラメータは、周期と対応付けられてもよい。Lに対応するパラメータの値が、そのままサブフレームのオフセットを示さなくてもよい。

[0398] DRSが送信される可能性のあるサブフレームまたはDRSの測定サブフレームにおいて、端末装置1は、DRSの測定に加えて、PDCCHのモニタを行なってもよい。例えば、上記Nに対応するパラメータにおいて、端末装置1は、PDCCHをモニタしてもよい。その際、端末装置1には、停止の状態の小セルに対して、PDCCHをモニタする機能をサポートしていることが条件であってもよい。

[0399] DRSは、送信ポイントIDの情報を含んで送信されてもよい。ここで、送信ポイントIDの情報は、DRSを送信する送信ポイント（セル）を識別するための情報である。例えば、送信ポイントIDは、物理セル識別子（physical cell ID, physCellID, physical layer cell ID）、CGI（Cell Global Identity）、新しいセル識別子（小セルID（small cell ID）、発見ID（Discovery ID）、拡張セルID（extended cell IDなど））である。また、送信ポイントIDは、DRSに含まれるPSSおよびSSSで認識される物理セル識別子とは異なるIDであってもよい。送信ポイントIDは、

DRSに含まれるPSSおよびSSSで認識される物理セル識別子に関連付けられるIDであってもよい。例えば、ある送信ポイントIDは、DRSに含まれるPSSおよびSSSで認識される物理セル識別子のいずれか1つに関連付けられてもよい。なお、上記のセルに関するIDをDRSによって複数送信されてもよい。例えば、物理セル識別子では足りない数のセルを配置する環境では、DRSで物理セル識別子と新しいセル識別子を組み合わせることで、実質的に物理セル識別子を拡張させることができる。

[0400] DRSはアンテナポート p 、 $\dots$ 、 $p+n-1$ で送信される。ここで、 n はDRSを送信するアンテナポートの総数が示される。 p 、 $\dots$ 、 $p+n-1$ の値は、 $0 \sim 22$ 、 $107 \sim 110$ 以外の値が適用されてもよい。すなわち、DRSは、他の参照信号に用いられるアンテナポートとは異なるアンテナポートを用いて送信されてもよい。

[0401] 次に、DRSの構成（または設定）の一例について説明する。

[0402] DRSは、複数の構成（structure）および／または設定（configuration）が適用されてもよい。ここで、複数の構成とは、複数の信号の構成や設定であってもよい。また、複数の構成とは、複数の構成を有する信号であってもよい。言い換えると、DRSは、複数の信号から構成されてもよい。例えば、DRSは、PSSと同様の構成（または設定）が適用されてもよい。また、DRSは、SSSと同様の構成（または設定）が適用されてもよい。また、DRSは、CRSと同様の構成（または設定）が適用されてもよい。また、DRSは、CSI-RSと同様の構成（または設定）が適用されてもよい。つまり、DRSは、第1の信号から第 n の信号（ n は自然数）の構成（または設定）に基づいてもよい。言い換えると、DRSは、第1の構成の信号から第 n の構成の信号に基づいてもよい。なお、信号の構成には、無線リソース配置（リソース設定）やサブフレーム設定が含まれてもよい。

[0403] DRSは、目的に応じて、それぞれの構成の信号（無線リソース）が、使い分けられてもよい。例えば、時間領域や周波数領域の同期と、セル識別、RSRP/RSRQ/RSSI測定（RRM測定）に用いられる信号は、異

なる構成の信号を用いて、行なわれてもよい。つまり、端末装置 1 は、第 1 の信号を用いて、時間領域や周波数領域の同期を行ない、第 2 の信号を用いて、セル識別を行ない、第 3 の信号を用いて、RSRP/RSRQ測定を行なってもよい。また、第 1 の信号および第 2 の信号を用いて、時間領域や周波数領域の同期およびセル識別を行ない、第 3 の信号を用いて、RSRP/RSRQ/RSSI測定（RRM測定）を行なってもよい。

[0404] また、DRSが複数の構成に基づく信号から生成される場合、特定の構成の信号が送信されることによって、小セルの起動/停止の状態が示されてもよい。例えば、第 4 の信号（第 4 の構成の信号）が送信される場合、小セルは、起動の状態にあると端末装置 1 は、認識し、処理を行なってもよい。つまり、端末装置 1 は、第 4 の信号（第 4 の構成の信号）を検出することによって、小セルを起動の状態にあると認識してもよい。

[0405] さらに、第 5 の信号（第 5 の構成の信号）を用いて、CSI測定を行なってもよい。端末装置 1 は、CSI測定を行なった場合、CSI測定を行なったサブフレームから所定のサブフレーム後の最初の上りリンクサブフレームで、CSI報告を行なってもよい。なお、CSI測定は、第 5 の信号ではなく、他の信号を用いて、行なってもよい。停止の状態では、CSI測定を行なう場合には、基地局装置 3 から端末装置 1 に対して、停止の状態ではCSI測定/CSI報告を行なうための設定情報が上位層シグナリングを用いて通知される。

[0406] また、小セルの起動の状態と停止の状態では、小セル（小セルを構成する基地局装置 3）から送信されるDRSの構成が異なってもよい。例えば、停止の状態であれば、第 1 の構成から第 3 の構成の信号を送信し、起動の状態であれば、第 1 の構成から第 4 の構成の信号を送信してもよい。また、起動の状態では、第 3 の構成の信号ではなく、第 4 の構成の信号が送信されてもよい。また、SSSと同様の構成の信号が複数設定される場合、小セルの停止の状態では、複数の信号が送信されるが、小セルの起動の状態では、1 つしか送信されなくてもよい。つまり、DRSは、小セルの状態に応じて、その

構成が切り替わってもよい。

[0407] また、DRSは、拡張した物理層セル識別子（PCI: Physical layer Cell Identity）を送信するために、複数の信号から構成されてもよい。また、複数の信号を用いて、物理層セル識別子および送信ポイント識別子（TP ID: Transmission Point Identity）を送信してもよい。ここで、複数の信号とは、複数のSSSまたはSSSと同様の構成の信号であってもよい。ここで、複数の信号とは、PSSとSSSと同様の構成の信号であってもよい。また、複数の信号とは、PSSと複数のSSSと同様の構成の信号であってもよい。なお、TP IDは、仮想セル識別子（VCID: Virtual Cell Identity）であってもよい。TP IDは、送信ポイント、すなわち、基地局装置3を識別するためのIDであってもよい。なお、VCIDは、信号系列に用いられる識別子であってもよい。言い換えると、DRSは、第1の構成の信号によって、セルIDグループが識別され、第1の構成の信号と第2の構成の信号によって、セルIDが識別され、第1の構成の信号、第2の構成の信号、第3の構成の信号によって、TP IDが識別されてもよい。また、第4の構成の信号によって、TP IDが拡張されてもよい。

[0408] なお、DRSは、PSS、SSS、CRS、CSI-RSとは、個別に設定されてもよい。すなわち、DRSのリソース設定やサブフレーム設定、アンテナポートインデックス、アンテナポート数、系列生成のためのIDなどは、PSS、SSS、CRS、CSI-RSとは、独立に（個別に）設定されてもよい。

[0409] 図9は、DRSの構成の一例を示す図である。ここで、DRSに用いられる系列（信号系列、参照信号系列）は、周波数軸上のZadoff-Chu系列によって生成されてもよい。また、DRSは、周波数軸上で連続に配置されてもよい。DRSは、6リソースブロックを用い、そのうちの62サブキャリアを用いて送信されてもよい。DRSは、前記6リソースブロックのうちの10サブキャリアをゼロ電力（Zero power）で送信されてもよい。言い換えると、DRSは、前記6リソースブロックのうちの10サブキャリアを予約し、

信号を送信しなくてもよい。DRSは、FDD（フレーム構成タイプ1）の場合にスロット番号0とスロット番号10の最後のOFDMシンボルに配置され、TDD（フレーム構成タイプ2）の場合にサブフレーム1とサブフレーム6の3番目のOFDMシンボルにマップされる。DRSは、セルIDを特定する情報の一部を含んで送信されてもよい。

[0410] なお、DRSは、PSSと異なるリソースブロック（異なる周波数ポジション）に配置されてもよい。なお、DRSは、PSSと異なるリソースブロック数を用いて送信されてもよい。なお、DRSは、PSSと異なるサブキャリア数を用いて送信されてもよい。なお、DRSは、PSSと異なるOFDMシンボルに配置されてもよい。なお、DRSはセルID（PCIやVCID）と異なる情報を含んで送信されてもよい。

[0411] DRSの構成の別の一例について説明する。

[0412] さらに、図9には、DRSの構成の別の一例が示されている。DRSに用いられる系列（信号系列、参照信号系列）は、2つの長さ31のバイナリ系列を連結してインタリーブされてもよい。DRSの系列は、M系列に基づいて生成されてもよい。DRSは、サブフレーム0に配置される信号とサブフレーム5に配置される信号と異なる。DRSは、FDDの場合にスロット番号0とスロット番号10の6番目のOFDMシンボルに配置され、TDDの場合にスロット番号1とスロット番号11の7番目のOFDMシンボルに配置される。言い換えると、FDDの場合にスロット番号0とスロット番号10の最後から2番目のOFDMシンボルに配置され、TDDの場合にスロット番号1とスロット番号11の最後のOFDMシンボルに配置される。その際、DRSは、セルIDを特定する情報の一部を含んで送信されてもよい。

[0413] なお、DRSは、SSSと異なるリソースブロック（異なる周波数ポジション）に配置されてもよい。なお、DRSは、SSSと異なるリソースブロック数を用いて送信されてもよい。なお、DRSは、SSSと異なるサブキャリア数を用いて送信されてもよい。なお、DRSは、SSSと異なるOFDMシンボルに配置されてもよい。なお、DRSはセルIDと異なる情報を

含んで送信されてもよい。

- [0414] なお、前記DRSが送信されるサブフレーム数は限定されない。例えば、前記DRSはサブフレーム0、1、5、6に送信されてもよい。すなわち、SSSの構成に基づく複数のDRSが送信されてもよい。この場合、多くの情報を前記DRSに含めて送信することができる。また、この場合、直交系列数が増加するため、セル間干渉を抑圧する効果がある。
- [0415] さらに、図10には、DRSの構成の別の一例が示されている。DRSの信号は、擬似乱数系列(Pseudo-random sequence)を用いて生成される。前記擬似乱数系列は、例えばGold系列である。前記擬似乱数系列は、セルID(PCI、VCID、スクランブル識別子(scramble ID)、スクランブリング識別子(scrambling Identity)、スクランブリング初期化識別子(scrambling initialization ID))に基づいて計算される。前記擬似乱数系列は、CPのタイプに基づいて計算される。前記擬似乱数系列は、スロット番号とスロット内のOFDMシンボル番号に基づいて計算される。1つのアンテナポートで送信されるDRSのリソースエレメントは、周波数軸上で6サブキャリアの周期で配置される。アンテナポートpで送信されるDRSとアンテナポートp+1で送信されるDRSのリソースエレメントは、3サブキャリア離れて配置される。DRSは、セルIDに基づいて周波数上をセル固有にシフトされる。アンテナポートpで送信されるDRSとアンテナポートp+1で送信されるDRSのリソースエレメントは、ノーマルCPの場合はOFDMシンボル0、4に配置され、拡張CPの場合はOFDMシンボル0、3に配置される。アンテナポートp+2で送信されるDRSとアンテナポートp+3で送信されるDRSのリソースエレメントは、OFDMシンボル1に配置される。DRSは下りリンクで設定された帯域幅で、広帯域に送信される。なお、DRSの送信帯域幅は、上位層シグナリングを用いて設定されてもよい。DRSの送信帯域幅は、測定帯域幅と同じであるとみなされてもよい。

- [0416] なお、DRSは、CRSと異なる擬似乱数系列を用いて送信されてもよい

。なお、DRSは、CRSと異なる系列の計算方法を用いてもよい。なお、DRSは、CRSと異なるサブキャリア周期で周波数上に配置されてもよい。なお、DRSが送信されるアンテナポート p とDRSが送信されるアンテナポート $p+1$ のリソースエレメントの配置関係は、アンテナポート0とアンテナポート1の配置関係と異なってもよい。DRSは、CRSと異なる情報に基づいて周波数上に配置をシフトさせてもよい。なお、DRSは、CRSと異なるOFDMシンボルに配置されてもよい。なお、DRSは、CRSと異なる帯域幅で配置されてもよく、上位層で設定された帯域幅で配置され、狭帯域に送信してもよい。

[0417] さらに、図10には、DRSの構成の別の一例が示されている。DRS（図10のD1，D2）の系列（信号系列、参照信号系列）は、擬似乱数系列を用いて生成される。前記擬似乱数系列は、例えば、Gold系列である。前記擬似乱数系列は、上位層からの情報に基づいて計算される。前記擬似乱数系列は、上位層からの情報が設定されない場合にセルIDに基づいて計算される。前記擬似乱数系列は、CPのタイプに基づいて計算される。前記擬似乱数系列は、スロット番号とスロット内のOFDMシンボル番号に基づいて計算される。DRSが配置されるリソースエレメントは、リソース設定番号（DRS resource configuration index）によって定められ、図12の表を用いて算出されてもよい。ここで、 k' はサブキャリア番号、 l' はOFDMシンボル番号、 n_s はスロット番号を示し、 $n_s \bmod 2$ はサブフレーム内のスロット番号を示す。例えば、設定番号0の場合、DRSは、スロット番号0、サブキャリア番号9、OFDMシンボル番号5および6のリソースエレメントに配置される。DRSは下りリンクに対して設定された帯域幅で、広帯域に送信される。

[0418] なお、DRSの系列は、CSI-RSと異なる擬似乱数系列を用いてもよい。なお、DRSの系列は、CSI-RSと異なる系列の計算方法に基づいて生成されてもよい。なお、DRSは、図12の表に限らず、CSI-RSと異なるリソースエレメントに配置できる。なお、DRSは、CSI-RS

と異なる帯域幅で配置されてもよく、上位層で設定された帯域幅で配置され、狭帯域に送信してもよい。

[0419] さらに、図10には、DRSの構成の別の一例が示されている。DRSが配置されるリソースエレメントは、リソース設定番号(DRS resource configuration index)によって定められ、図12の表を用いて算出される。ここで、 k' はサブキャリア番号、 l' はOFDMシンボル番号、 n_s はスロット番号を示し、 $n_s \bmod 2$ はサブフレーム内のスロット番号を示す。例えば、設定番号0の場合、DRSは、スロット番号0、サブキャリア番号9、OFDMシンボル番号5および6のリソースエレメントに配置される。DRSは下りリンクに対して設定された帯域幅で、広帯域に送信される。DRSは、設定されたリソースエレメントにおいてゼロ出力で送信してもよい。言い換えると、基地局装置3は、設定されたリソースエレメントにおいて、DRSを送信しなくてもよい。端末装置1の観点から、基地局装置3からDRSが送信されないリソースエレメントは、隣接セル(または隣接の基地局装置)からの干渉測定に用いることができる。また、DRSは、図11のR6と同様の構成であってもよい。

[0420] 図11には、DRSの構成の一例が示される。DRSの系列は、擬似乱数系列を用いて生成される。前記擬似乱数系列は、例えばGold系列である。前記擬似乱数系列は、セルIDに基づいて計算される。前記擬似乱数系列は、CPのタイプに基づいて計算される。前記擬似乱数系列は、スロット番号とスロット内のOFDMシンボル番号に基づいて計算される。1つのアンテナポートで送信されるDRSは、周波数軸上で6サブキャリアの周期で配置される。DRSは、セルIDに基づいて周波数上をセル固有にシフトされる。DRSは、ノーマルCPの場合は、スロット0番目のOFDMシンボル3、5、6に、スロット1番目のOFDMシンボル1、2、3、5、6に配置され、拡張CPの場合は、スロット0番目のOFDMシンボル4、5に、スロット1番目のOFDMシンボル1、2、4、5に配置される。DRSのリソースエレメントは、 l 番目のOFDMシンボルと $l+L$ 番目のOFDMシンボ

ルで周波数上にL分シフトして配置される。DRSは下りリンクで設定された帯域幅で、広帯域に送信される。

[0421] なお、DRSの系列は、PRSと異なる擬似乱数系列を用いてもよい。なお、DRSの系列は、PRSと異なる系列の計算方法を用いてもよい。なお、DRSは、PRSと異なるサブキャリア周期で周波数上に配置されてもよい。なお、DRSは、PRSと異なるOFDMシンボルに配置されてもよい。なお、DRSは、PRSと異なる帯域幅で配置されてもよく、上位層で設定された帯域幅で配置され、狭帯域に送信してもよい。つまり、DRSの送信帯域幅または測定帯域幅は、上位層で設定されてもよい。

[0422] DRSは、CSI-RMリソースを含んで構成されてもよい。CSI-RMリソースは、端末装置1が干渉を測定する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-RMリソースを、CSI測定において干渉を測定するためのリソースまたはRSRQ測定において干渉を測定するためにリソースとして用いる。CSI-RMリソースは、CSI-RSの設定方法と同じ方法を用いて設定される。CSI-RMリソースは、ゼロパワーCSI-RSとして設定されたリソースであるかもしれない。

[0423] 以上、DRSの構成について説明したが、上記の一例のみに限らず、DRSは、上記の例を複数組み合わせる構成されてもよい。

[0424] 好ましい組み合わせの具体的な一例を挙げる。DRSは、Zadoff-Chu系列で構成された信号とM系列に基づいて構成された信号とGold系列に基づいて構成された信号とを組み合わせる構成されてもよい。また、Gold系列に基づいて構成された信号は、Zadoff-Chu系列で構成された信号と比べて広帯域で構成され、Zadoff-Chu系列に基づいて構成された信号は、6リソースブロックを用いて送信され、Gold系列に基づいて構成された信号はサブフレームの全帯域で送信されてもよい。つまり、DRSが送信される帯域幅は、上位層によって設定(configurable)されてもよい。つまり、DRSは、異なる系列で異なる構成を有する信号で構成されることが望ましい。

[0425] また、DRSは、Zadoff-Chu系列で構成された信号とM系列に基づいて構

成された信号とGold系列に基づいて構成された信号とゼロ出力（Zero power）で送信される信号とを組み合わせで構成されてもよい。また、Gold系列に基づいて構成された信号およびゼロ出力で送信される信号は、DRSの設定情報によってリソースエレメントが指定されてもよい。また、Gold系列に基づいて構成された信号は、Zadoff-Chu系列で構成された信号と比べて広帯域で構成され、Zadoff-Chu系列で構成された信号は6リソースブロックを用いて送信され、Gold系列に基づいて構成された信号はサブフレームの全帯域で送信されてもよい。

[0426] 端末装置1は、DRSの設定を専用RRCシグナリングによって通知される。前記DRSの設定は、RSを送信するセル間で共通の情報と、DRSを送信するセル個別の情報が含まれる。なお、DRSの設定は、後述する測定対象の設定情報に含めて通知されてもよい。

[0427] DRSを送信するセル間で共通の情報には、帯域の中心周波数の情報、帯域幅の情報、サブフレームの情報などが含まれる。

[0428] DRSを送信するセル個別の情報には、帯域の中心周波数の情報、帯域幅の情報、サブフレームの情報、リソースエレメントを指定する情報、セルを特定する情報（セルID、PCI、VCID）、などが含まれる。

[0429] 端末装置1は、DRSの設定により、DRSが含まれるサブフレームを認識することができるため、DRSが含まれないサブフレームでは、DRSの検出処理を行わなくてもよい。これにより、端末装置1の消費電力を低減することができる。

[0430] DRSの設定には、第1の構成の信号の設定から第nの構成の信号の設定が含まれてもよい。例えば、各構成の信号のリソース設定は、個別にセットされてもよい。また、各構成の信号のサブフレーム設定や送信電力は、共通（または共通の値）であってもよい。また、ある構成の信号に対してのみ、セルIDやアンテナポートインデックス、アンテナポート数がセットされてもよい。また、DRSの設定には、ある構成の信号に対して、リソース設定やサブフレーム設定などが複数セットされてもよい。

- [0431] DRSの設定には、DRSが送信される周波数を示す情報（パラメータ）が含まれてもよい。
- [0432] また、DRSの設定には、DRSが送信される可能性のあるサブフレームのオフセット（オフセットの値）を示す情報が含まれてもよい。
- [0433] また、DRSの設定には、DRSが送信される可能性のあるサブフレーム周期を示す情報が含まれてもよい。
- [0434] また、DRSの設定には、DRSの系列を生成するための識別子が含まれてもよい。
- [0435] また、DRSの設定には、DRSが送信されるアンテナポートを示す情報が含まれてもよい。
- [0436] また、DRSの設定には、DRSのバースト送信期間を示す情報が含まれてもよい。
- [0437] また、DRSの設定には、DRSをサブフレーム周期中に一度に測定するサブフレーム期間を示す情報が含まれてもよい。
- [0438] つまり、DRSの設定には、DRSの送信に必要な情報、および／または、DRSの受信に必要な情報、および／または、DRSの測定に必要な情報が含まれてもよい。
- [0439] 上記のDRSの設定に含まれる情報は、各構成の信号毎にセットされてもよい。つまり、異なる構成の信号毎に、上記の情報が設定されてもよい。
- [0440] DRSの設定は、上位層シグナリングを用いて通知されてもよい。また、DRSの設定は、システムインフォメーションを用いて通知されてもよい。また、DRSの設定の一部の情報は、L1シグナリング（DCIフォーマット）やL2シグナリング（MAC CE）を用いて通知されてもよい。
- [0441] DRSは、同一周波数における無線インターフェースによる基地局装置間同期（ネットワークリスニング：network listening）のための参照信号（リスニングRS：listeningRS）に用いられてもよい。
- [0442] 以下、DRSを用いた無線インターフェースによる基地局装置間同期について説明する。

[0443] 基地局装置間で送信タイミングが同期されることで、TDDシステムの適用、eICIC、CoMPなどのセル間干渉抑圧技術の適用、送信ポイントが異なる基地局間のキャリアアグリゲーションの適用が可能となる。しかしながら、スモールセルがバックホールの遅延が大きい環境、かつ、建物内に配置される場合、バックホールや衛星測位システム（GSNN：Global Navigation Satellite System）による時刻同期を行うことが困難である。そのため、下りリンクの送信タイミングの同期を行うために、無線インターフェースを用いる。

[0444] 無線インターフェースによる基地局装置間同期の手順について説明する。初めに、バックホールにより、送信タイミングの基準となる基地局装置3の決定、および、リスニングRSの送信タイミングの指定が行われる。また同時に、バックホールにより、送信タイミングの同期を行う基地局装置3の決定、および、リスニングRSの受信タイミングの指定が行われる。送信タイミングの基準となる基地局装置3、送信タイミングの同期を行なう基地局装置3、およびリスニングRSの送信／受信タイミングの決定は、基地局装置、MME、またはS-GWが行ってもよい。送信タイミングの基準となる基地局装置3は、バックホールによって通知された送信タイミングに基づいて下りリンクコンポーネントキャリアまたは下りリンクサブフレームでリスニングRSの送信を行う。送信タイミングの同期を行う基地局装置3は、通知された受信タイミングでリスニングRSの受信を行い、送信タイミングの同期を行う。なお、リスニングRSは、送信タイミングの基準となる基地局装置3が停止の状態であっても送信してもよい。なお、リスニングRSは、送信タイミングの同期を行う基地局装置3が起動／停止の状態であっても受信してもよい。

[0445] TDDにおいて、送信タイミングの同期を行う基地局装置3は、リスニングRSを受信する間は下りリンク信号の送信を停止し、無線信号の受信処理を行う。言い換えると、送信タイミングの同期を行う基地局装置3は、リスニングRSを受信する間は上りリンクサブフレームで設定される。ここで、

送信タイミングの同期を行う基地局装置 3 に接続される端末装置 1 は、送信タイミングの同期を行う基地局装置 3 がリスニング R S を受信する間は停止の状態だと認識する。すなわち、端末装置 1 は、送信タイミングの同期を行う基地局装置 3 から P S S / S S S 、 P B C H 、 C R S 、 P C F I C H 、 P H I C H および P D C C H が送信されないと認識する。端末装置 1 は、基地局装置 3 よりリスニング R S を受信するタイミングが通知される。言い換えると、端末装置 1 は、基地局装置 3 より停止の状態が通知される。端末装置 1 は、リスニング R S を受信するタイミングにおいて、基地局装置 3 に対する測定を行わない。なお、送信タイミングの同期を行う基地局装置 3 に接続される端末装置 1 は、送信タイミングの同期を行う基地局装置 3 がリスニング R S を受信する間は上りリンクサブフレームと認識してもよい。

[0446] F D D において、送信タイミングの同期を行う基地局装置 3 は、リスニング R S を受信する間は下りリンク信号の送信を停止し、下りリンクコンポーネントキャリアで受信処理を行う。ここで、送信タイミングの同期を行う基地局装置 3 に接続される端末装置 1 は、送信タイミングの同期を行う基地局装置 3 がリスニング R S を受信する間は停止の状態だと認識する。すなわち、端末装置 1 は、送信タイミングの同期を行う基地局装置 3 から P S S / S S S 、 P B C H 、 C R S 、 P C F I C H 、 P H I C H および P D C C H が送信されないと認識する。端末装置 1 は、基地局装置 3 よりリスニング R S を受信するタイミングが通知される。言い換えると、端末装置 1 は、基地局装置 3 より停止の状態が通知される。端末装置 1 は、リスニング R S を受信するタイミングにおいて、基地局装置 3 に対する測定を行なわない。

[0447] なお、端末装置 1 は、送信タイミングの基準となる基地局装置 3 から送信されたリスニング R S を用いて、セルの検出を行なってもよい。

[0448] 次に、物理層の測定の詳細について説明する。端末装置 1 は、上位層に報告する物理層の測定を行なう。物理層の測定には、R S R P (Reference Signal Received Power)、R S S I (Received Signal Strength Indicator)、R S R Q (Reference Signal Received Quality) などがある。

[0449] 次に、RSRPの詳細について説明する。RSRPは参照信号の受信電力として定義される。RSRQは、参照信号の受信品質として定義される。

[0450] RSRPの一例について説明する。

[0451] RSRPは、考慮される測定周波数帯域幅の中に含まれるCRSが送信されるリソースエレメントの電力を線形平均した値として定義される。RSRPの決定において、アンテナポート0のCRSがマッピングされるリソースエレメントが用いられる。端末装置がアンテナポート1のCRSを検出可能であれば、RSRPの決定のためにアンテナポート0のCRSがマッピングされるリソースエレメント（アンテナポート0に割り当てられたリソースエレメントにマッピングされた無線リソース）に加えてアンテナポート1のCRSがマッピングされるリソースエレメント（アンテナポート1に割り当てられたリソースエレメントにマッピングされた無線リソース）も用いることができる。以下、アンテナポート0のCRSがマッピングされるリソースエレメントを用いて計算されたRSRPをCRSベースRSRPまたは第1のRSRPと称する。

[0452] 端末装置1は、RRCアイドル（RRC_IDLE）状態でイントラ周波数のセルおよび／またはインター周波数のセルのRSRPを測定する。ここで、RRCアイドル状態のイントラ周波数のセルとは、端末装置がブロードキャストによってシステム情報が受信されたセルと同じ周波数帯域のセルである。ここで、RRCアイドル状態のインター周波数のセルとは、端末装置1がブロードキャストによってシステム情報が受信されたセルと異なる周波数帯域のセルである。端末装置1は、RRC接続（RRC_CONNECTED）状態でイントラ周波数のセルおよび／またはインター周波数のセルのRSRPを測定する。ここで、RRC接続状態のイントラ周波数のセルとは、端末装置1がRRCシグナリングまたはブロードキャストによってシステム情報が受信されたセルと同じ周波数帯域のセルである。ここで、RRC接続状態のインター周波数のセルとは、端末装置1がRRCシグナリングまたはブロードキャストによってシステム情報が受信されたセルと異なる周波数

帯域のセルである。

[0453] RSRPの一例について説明する。

[0454] RSRPは、考慮される測定周波数帯域幅の中に含まれるDRSが送信されるリソースエレメントの電力を線形平均した値として定義される。RSRPの決定において、DRSがマッピングされるリソースエレメントが用いられる。DRSが送信されるリソースエレメントおよびアンテナポートは、上位層で通知される。

[0455] 端末装置1は、RRC接続(RRC_CONNECTED)状態でイントラ周波数のセルおよび／またはインター周波数のセルのRSRPを測定する。

[0456] RSSIの詳細について説明する。RSSIは、受信アンテナを用いて観測される総受信電力で定義される。

[0457] RSSIの一例について説明する。

[0458] RSSI(E-UTRA carrier RSSI)は、アンテナポート0に対する参照信号を含んでいると想定したOFDMシンボルのみを観測した総受信電力を線形平均した値で構成する。言い換えると、RSSIは、アンテナポート0のCRSを含んでいるOFDMシンボルのみを観測した総受信電力を線形平均した値で構成する。RSSIは、リソースブロック数Nの帯域幅で観測される。RSSIの総受信電力は、同一チャネルのサービングセルや非サービングセルからの電力、隣接チャネルからの干渉電力、熱雑音電力、などを含む。

[0459] RSSIの一例について説明する。

[0460] RSSI(E-UTRA carrier RSSI)は、全てのOFDMシンボルを観測した総受信電力を線形平均した値で構成する。RSSIの総受信電力は、同一チャネルのサービングセルや非サービングセルからの電力、隣接チャネルからの干渉電力、熱雑音電力、などを含む。

[0461] RSSIの一例について説明する。

[0462] RSSI(E-UTRA carrier RSSI)は、DRSを含ん

でないOFDMシンボルを観測した総受信電力を線形平均した値で構成される。RSSIは、リソースブロック数Nの帯域幅で観測される。RSSIの総受信電力は、同一チャネルのサービングセルや非サービングセルからの電力、隣接チャネルからの干渉電力、熱雑音電力、などを含む。DRSが送信されるリソースエレメントおよび／またはアンテナポートは、上位層で通知される。

[0463] RSSIの一例について説明する。

[0464] RSSI (E-UTRA carrier RSSI) は、DRS (CRSおよび／またはCSI-RS) を含まないOFDMシンボルのみを観測した総受信電力を線形平均した値で構成する。言い換えると、RSSIは、DRS (CRSおよび／またはCSI-RS) を含まないOFDMシンボルのみを観測した総受信電力を線形平均した値で構成する。RSSIは、リソースブロック数Nの帯域幅で観測される。RSSIの総受信電力は、同一チャネルのサービングセルや非サービングセルからの電力、隣接チャネルからの干渉電力、熱雑音電力、などを含む。

[0465] RSSIの一例について説明する。

[0466] RSSI (E-UTRA carrier RSSI) は、DRS (CRSおよび／またはCSI-RS) を含まないOFDMシンボルのみを観測した総受信電力を線形平均した値と、RSRPの値との合計値で構成する。言い換えると、RSSIは、DRS (CRSおよび／またはCSI-RS) を含まないOFDMシンボルのみを観測した総受信電力を線形平均した値と、RSRPの値との合計値で構成する。RSSIは、リソースブロック数Nの帯域幅で観測される。RSSIの総受信電力は、同一チャネルのサービングセルや非サービングセルからの電力、隣接チャネルからの干渉電力、熱雑音電力、などを含む。

[0467] 以下では、RSRQの詳細について説明する。RSRQは、RSRPとRSSIの比で定義され、通信品質の指標である測定対象セルの信号対干渉雑音比 (SINR) と同等の目的で用いられる。RSRQにおける、RSRP

とRSSIの組み合わせは以下の限りではないが、本実施形態において、RSRQにおける、RSRPとRSSIの好ましい組み合わせについて記載する。

[0468] RSRQの一例について説明する。

[0469] RSRQは、 $N \times \text{RSRP} / \text{RSSI}$ の式で計算される比として定義される。ここで、Nは、RSSIの測定帯域幅に相当するリソースブロック数であり、RSRQの分子と分母は、同じリソースブロックのセットで構成される。ここで、RSRPは、第1のRSRPである。以下、第1のRSRPを用いて計算されたRSRQを用いて計算されたRSRQをCRSベースRSRQまたは第1のRSRQと呼称する。

[0470] RSSI (E-UTRA carrier RSSI) は、アンテナポート0に対する参照信号を含んでいるOFDMシンボルのみを観測した総受信電力を線形平均した値で構成される。言い換えると、RSSIは、アンテナポート0のCRS (アンテナポート0にマップされた無線リソース) を含んでいるOFDMシンボルのみを観測した総受信電力を線形平均した値で構成する。RSSIは、リソースブロック数Nの帯域幅で観測される。RSSIの総受信電力は、同一チャネルのサービングセルや非サービングセルからの電力、隣接チャネルからの干渉電力、熱雑音電力、などを含む。RSRQの測定を行うための所定のサブフレームが上位層のシグナリングから指定された場合、RSSIは前記指定されたサブフレームにおける全てのOFDMシンボルから測定される。

[0471] 端末装置1は、RRCアイドル状態でイントラ周波数のセルおよび／またはインター周波数のセルのRSRQを測定する。端末装置1は、RRC接続状態でイントラ周波数のセルおよび／またはインター周波数のセルのRSRQを測定する。

[0472] RSRQの一例について説明する。

[0473] RSRQは、 $N \times \text{RSRP} / \text{RSSI}$ の式で計算される比として定義される。ここでNはRSSIの測定帯域幅のリソースブロック数であり、RSR

Qの分子と分母は同じリソースブロックのセットで構成されなければならない。ここで、RSRPは、第2のRSRPである。以下、第2のRSRPを用いて計算されたRSRQを用いて計算されたRSRQを第2のRSRQと呼称する。

[0474] RSSI (E-UTRA carrier RSSI) は、アンテナポート0に対する参照信号を含んでいると想定したOFDMシンボルのみを観測した総受信電力を線形平均した値で構成する。言い換えると、RSSIは、アンテナポート0のCRSを含んでいるOFDMシンボルのみを観測した総受信電力を線形平均した値で構成する。RSSIは、リソースブロック数Nの帯域幅で観測される。RSSIの総受信電力は、同一チャネルのサービングセルや非サービングセルからの電力、隣接チャネルからの干渉電力、熱雑音電力、などを含む。RSRQの測定を行うための所定のサブフレームが上位層のシグナリングから指定された場合、RSSIは前記指定されたサブフレームにおける全てのOFDMシンボルから測定される。

[0475] RSRQの一例について説明する。

[0476] RSRQは、 $N \times \text{RSRP} / \text{RSSI}$ の式で計算される比として定義される。ここで、Nは、RSSIの測定帯域幅に相当するリソースブロック数であり、RSRQの分子と分母は、同じリソースブロックのセットで構成される。ここで、RSRPは、DRS (CRSおよび／またはCSI-RS) に基づいて測定される。

[0477] RSSI (E-UTRA carrier RSSI) は、DRS (CRSおよび／またはCSI-RS) を含まないOFDMシンボルのみを観測した総受信電力を線形平均した値と、RSRPの値との合計値で構成する。言い換えると、RSSIは、DRS (CRSおよび／またはCSI-RS) を含まないOFDMシンボルのみを観測した総受信電力を線形平均した値と、RSRPの値との合計値で構成する。RSSIは、リソースブロック数Nの帯域幅で観測される。RSSIの総受信電力は、同一チャネルのサービングセルや非サービングセルからの電力、隣接チャネルからの干渉電力、熱雑音

電力、などを含む。

[0478] また、RSRQに用いられるRSSIは、RSRPと、測定帯域幅内のDRSを含まないOFDMシンボルで得られた総受信電力の線形平均値に基づいて得られてもよい。

[0479] また、RSRQに用いられるRSSIは、測定帯域幅のすべてのOFDMシンボルで得られた総受信電力の線形平均値から得られてもよい。

[0480] また、RSRQに用いられるRSSIは、測定帯域幅内のDRSを含まないOFDMシンボルで得られた総受信電力の線形平均値から得られてもよい。

[0481] また、RSRQに用いられるRSSIは、DRSを構成するCRSに対するRSSI測定から得られてもよい。

[0482] 測定帯域幅は、DRSがCSI-RSと同様の構成である場合には、5 MHz以上で設定されてもよい。

[0483] 測定帯域幅は、DRSがCSI-RSと同様の構成である場合には、6 RBsおよび／または15 RBsで設定されてもよい。

[0484] DRSの測定帯域幅は、上位層シグナリングを用いて、設定されてもよい。

[0485] 端末装置1は、RRC接続状態でイントラ周波数のセルおよび／またはインター周波数のセルのRSRQを測定する。

[0486] 第1の測定の手続き (first measurement procedure) について説明する。第1の測定とは、第1のRSRPや第1のRSRQの測定である。なお、第1の測定とは、第1の信号 (第1の構成の信号) の測定 (RRM測定、RSRP測定、RSRQ測定、RSSI測定) であってもよい。

[0487] 端末装置1は、物理セル識別子 (PCI) から、アンテナポート0で送信されるCRSが配置されるリソースエレメントを認知する。そして、アンテナポート0で送信されるCRSが配置されるリソースエレメントから第1のRSRPを測定する。なお、測定に用いられるサブフレーム数は限定されず、複数のサブフレームにまたがって測定し、平均値を報告してもよい。次に

、アンテナポート0が含まれるOFDMシンボルを認知し、RSSIの測定を行う。そして、第1のRSRPとRSSIから、第1のRSRQの計算を行う。なお、第1のRSRPとRSSIの測定サブフレームは異なってもよい。

[0488] なお、第1の測定の手続きに基づいて得られた結果（第1のRSRP、第1のRSRQ）を第1の測定結果と呼称する。

[0489] 第2の測定の手続き（second measurement procedure）について説明する。第2の測定とは、第2のRSRPや第2のRSRQの測定である。

[0490] 端末装置1は、DRSの設定情報から、DRSが配置されるリソースエレメントを認知する。そして、DRSが配置されるリソースエレメントから第2のRSRPを測定する。なお、測定に用いられるサブフレーム数は限定されず、複数のサブフレームを測定し、それらの平均値を報告してもよい。次に、RSSIの測定を行う。そして、第2のRSRPとRSSIから、第2のRSRQの計算を行う。

[0491] なお、第2の測定の手続きに基づいて得られた結果（第2のRSRP、第2のRSRQ、第2のRSSI、第2のRRM）を第2の測定結果と呼称する。なお、第2の測定とは、第2の信号（第2の構成の信号）の測定（RRM測定、RSRP測定、RSRQ測定、RSSI測定）であってもよい。

[0492] 次に、端末装置1で測定された測定値を上位層へ報告する仕組みを説明する。

[0493] 測定モデルについて説明する。図13は、測定モデルの一例を示す図である。

[0494] 測定部1301は、第1層フィルタリング部13011、第3層フィルタリング部13012、およびレポート基準の評価部13013を含んで構成されてもよい。なお、測定部1301は、受信部105および上位層処理部101の一部の機能を含んで構成されてもよい。具体的には、第1層フィルタリング部13011は受信部105に含まれており、第3層フィルタリング部13012、およびレポート基準の評価部13013は上位層処理部10

1に含まれて構成されてもよい。

[0495] 物理層から入力された測定値（サンプル）は、第1層フィルタリング（Layer 1 filtering）部13011によってフィルターが掛けられる。第1層フィルタリング部13011は、例えば、複数の入力値の平均、重み付け平均、チャネル特性に追従した平均などが適用され、その他のフィルター方法を適用してもよい。第1層から報告された測定値は第1層フィルタリング部13011のあとに第3層に入力される。第3層フィルタリング（Layer 3 filtering）部13012に入力された測定値はフィルターが掛けられる。第3層フィルタリングの設定はRRCシグナリングから提供される。第3層フィルタリング部13012でフィルタリングされて報告される間隔は、入力された測定間隔と同じである。レポート基準の評価部13013では、実際に測定値の報告が必要かどうかを検査する。評価は1つ以上の測定のフローに基づいている。例えば、異なる測定値間の比較などである。端末装置1は、少なくとも新しい測定結果が報告された度にレポート基準の評価を行う。レポート基準の設定はRRCシグナリングによって提供される。レポート基準の評価で測定値の報告が必要だと判断された後、端末装置1は、測定報告情報（測定報告メッセージ）を無線インターフェースによって送る。

[0496] 次に、測定（measurement）について説明する。基地局装置3は、端末装置1に対して、RRCシグナリング（無線リソース制御信号）のRRC接続再設定（RRC Connection Reconfiguration）メッセージを使って、測定設定（Measurement configuration）メッセージを送信する。端末装置1は、測定設定（Measurement configuration）メッセージに含まれるシステム情報を設定するとともに、通知されたシステム情報に従って、サービングセル（serving cell）および隣接セル（リストセル（listed cell）および／または検出セル（detected cell）を含む）に対する測定、イベント評価、測定報告を行う。リストセルは、測定対象（Measurement object）にリストされているセル（基地局装置3から端末装置1へ隣接セルリストとして通知されているセル）であり、検出セルは、測定対象（Measurement object）によって指示され

た周波数において端末装置 1 が検出したが、測定対象 (Measurement object) にはリストされていないセル (隣接セルリストとして通知されていない端末装置 1 自身が検出したセル) である。

[0497] 測定 (measurement) には、3つのタイプ (周波数内測定 (intra-frequency measurements)、周波数間測定 (inter-frequency measurements)、無線アクセス技術間測定 (inter-RAT measurements)) がある。周波数内測定 (intra-frequency measurements) は、サービングセルの下りリンク周波数 (下りリンク周波数) での測定である。周波数間測定 (inter-frequency measurements) は、サービングセルの下りリンク周波数とは異なる周波数での測定である。無線アクセス技術間測定 (inter-RAT measurements) は、サービングセルの無線技術 (例えばEUTRA) とは異なる無線技術 (例えばUTRA、GERAN、CDMA2000など) での測定である。

[0498] 測定設定 (Measurement configuration) メッセージには、測定識別子 (measId)、測定対象 (Measurement objects)、報告設定 (Reporting configurations) の設定の追加および／または修正および／または削除、物理量設定 (quantityConfig)、測定ギャップ設定 (measGapConfig)、サービングセル品質閾値 (s-Measure) などが含まれる。

[0499] 物理量設定 (quantityConfig) は、測定対象 (Measurement objects) がEUTRAの場合、第3層フィルタリング係数 (L3 filtering coefficient) を指定する。第3層フィルタリング係数 (L3 filtering coefficient) は、最新の測定結果と、過去のフィルタリング測定結果との比 (割合) を規定する。フィルタリング結果は、端末装置 1 でイベント評価に利用される。

[0500] 測定ギャップ設定 (measGapConfig) は、測定ギャップパターン (measurement gap pattern) の設定や、測定ギャップ (measurement gap) の活性化 (activation) ／非活性化 (deactivation) を制御するために利用される。測定ギャップ設定 (measGapConfig) では、測定ギャップを活性化させる場合の情報として、ギャップパターン (gap pattern)、開始システムフレーム番号 (startSFN)、開始サブフレーム番号 (startSubframeNumber) が通知される。

ギャップパターン (gap pattern) は、測定ギャップ (measurement gap) として、どのパターンを使うかを規定する。開始システムフレーム番号 (start SFN) は、測定ギャップ (measurement gap) を開始するシステムフレーム番号 (SFN: System Frame Number) を規定する。開始サブフレーム番号 (start SubframeNumber) は、測定ギャップ (measurement gap) を開始するサブフレーム番号を規定する。

[0501] 測定ギャップとは、上りリンク／下りリンク送信がスケジュールされていない場合に、端末装置 1 が測定を行なうために利用する可能性のある期間 (時間、サブフレーム) のことである。

[0502] DRS の測定をサポートしている (または DRS 設定がセットされた) 端末装置 1 に対して、測定ギャップが設定された場合、測定ギャップ設定に基づいて規定されたサブフレームにおいて (つまり、測定ギャップ上で)、DRS の測定を行なってもよい。

[0503] DRS の測定をサポートしている (または DRS 設定がセットされた) 端末装置 1 に対して、測定ギャップが設定された場合、DRS 設定に含まれているサブフレーム設定に基づく DRS 送信サブフレームが測定ギャップ設定に基づいて規定されたサブフレームと重複していれば、測定ギャップ上で DRS を測定してもよい。DRS 送信サブフレームが測定ギャップ上にあれば、端末装置 1 は、測定ギャップ上で DRS を測定してもよい。

[0504] DRS の測定をサポートしている (または DRS 設定がセットされた) 端末装置 1 に対して、測定ギャップが設定された場合、DCI フォーマットまたは MAC CE で、停止の状態が示されたセルに対してのみ、測定ギャップ上で DRS を測定してもよい。つまり、起動の状態が示されたセルに対して、端末装置 1 は、測定ギャップ上で DRS の測定を行なわなくてもよい。基地局装置 3 は、起動の状態のセルで DRS を送信しなくてもよい。

[0505] 測定ギャップは、DRS 毎または起動／停止の状態が示されるセル毎に設定されてもよい。

[0506] サービングセル品質閾値 (s-Measure) は、サービングセル (serving cell

）の品質に関する閾値を表し、端末装置 1 が測定（measurement）を行う必要があるか否かを制御するために利用される。サービングセル品質閾値（s-Measure）は、RSRP に対する値として設定される。

[0507] ここで、測定識別子（measId）は、測定対象（Measurement objects）と、報告設定（Reporting configurations）とをリンクさせるために利用され、具体的には、測定対象識別子（measObjectId）と報告設定識別子（reportConfigId）とをリンクさせる。測定識別子（measId）には、一つの測定対象識別子（measObjectId）と一つの報告設定識別子（reportConfigId）が対応付けられる。測定設定（Measurement configuration）メッセージは、測定識別子（measId）、測定対象（Measurement objects）、報告設定（Reporting configurations）の関係に対して追加・修正・削除することが可能である。

[0508] measObjectToRemoveList は、指定された測定対象識別子（measObjectId）および指定された測定対象識別子（measObjectId）に対応する測定対象（Measurement objects）を削除するコマンドである。この際、指定された測定対象識別子（measObjectId）に対応付けられたすべての測定識別子（measId）は、削除される。このコマンドは、同時に複数の測定対象識別子（measObjectId）の指定が可能である。

[0509] measObjectToAddModifyList は、指定された測定対象識別子（measObjectId）を指定された測定対象（Measurement objects）に修正、または、指定された測定対象識別子（measObjectId）と指定された測定対象（Measurement objects）を追加するコマンドである。このコマンドは、同時に複数の測定対象識別子（measObjectId）の指定が可能である。

[0510] reportConfigToRemoveList は、指定された報告設定識別子（reportConfigId）および指定された報告設定識別子（reportConfigId）に対応する報告設定（Reporting configurations）を削除するコマンドである。この際、指定された報告設定識別子（reportConfigId）に対応付けられたすべての測定識別子（measId）は、削除される。このコマンドは、同時に複数の報告設定識別子（reportConfigId）の指定が可能である。

- [0511] measIdToRemoveListは、指定された測定識別子 (measId) を削除するコマンドである。この際、指定された測定識別子 (measId) に対応付けられた測定対象識別子 (measObjectId) と報告設定識別子 (reportConfigId) は、削除されずに維持される。このコマンドは、同時に複数の測定識別子 (measId) の指定が可能である。
- [0512] measIdToAddModifyListは、指定された測定識別子 (measId) を指定された測定対象識別子 (measObjectId) と指定された報告設定識別子 (reportConfigId) に対応付けるように修正、または、指定された測定対象識別子 (measObjectId) と指定された報告設定識別子 (reportConfigId) を指定された測定識別子 (measId) に対応付けし、指定された測定識別子 (measId) を追加するコマンドである。このコマンドは、同時に複数の測定識別子 (measId) の指定が可能である。
- [0513] 測定対象 (Measurement objects) は、無線アクセス技術 (RAT : Radio Access Technology) および周波数ごとに規定されている。また、報告設定 (Reporting configurations) は、EUTRAに対する規定と、EUTRA以外のRATに対する規定がある。
- [0514] 測定対象 (Measurement objects) には、測定対象識別子 (measObjectId) と対応付けられた測定対象EUTRA (measObjectEUTRA) などが含まれる。
- [0515] 測定対象識別子 (measObjectId) は、測定対象 (Measurement objects) の設定を識別するために使用する識別子である。測定対象 (Measurement objects) の設定は、前述のように、無線アクセス技術 (RAT) および周波数ごとに規定されている。測定対象 (Measurement objects) は、EUTRA、UTRA、GERAN、CDMA2000に対して別途仕様化されている。EUTRAに対する測定対象 (Measurement objects) である測定対象EUTRA (measObjectEUTRA) は、EUTRAの隣接セルに対して適用される情報を規定する。また、測定対象EUTRA (measObjectEUTRA) のなかで異なる周波数のものは異なる測定対象 (Measurement objects) として扱われ、別途、測定対象識別子 (measObjectId) が割り当てられる。

[0516] 測定対象の情報の一例について説明する。

[0517] 測定対象EUTRA (measObjectEUTRA) には、EUTRA搬送波周波数情報 (eutra-CarrierInfo)、測定帯域幅 (measurementBandwidth)、アンテナポート1存在情報 (presenceAntennaPort1)、オフセット周波数 (offsetFreq)、隣接セルリスト (neighbour cell list) に関する情報、ブラックリスト (black list) に関する情報が含まれる。

[0518] 次に、測定対象EUTRA (measObjectEUTRA) に含まれる情報について説明する。EUTRA搬送波周波数情報 (eutra-CarrierInfo) は、測定対象とする搬送波周波数を指定する。測定帯域幅 (measurementBandwidth) は、測定対象とする搬送波周波数で動作する全ての隣接セル共通な測定帯域幅を示す。アンテナポート1存在情報 (presenceAntennaPort1) は、測定対象とするセルにおいてアンテナポート1を使用しているか否かを示す。オフセット周波数 (offsetFreq) は、測定対象とする周波数において適用される測定オフセット値を示す。

[0519] 測定対象の情報の一例について説明する。

[0520] 基地局装置3は、端末装置1に対して、第2の測定を行なわせるためには、第1の測定とは異なる設定を行なう。例えば、第1の測定と第2の測定とで、測定対象となる信号（または信号の構成、信号の設定）が異なってもよい。また、第1の測定と第2の測定とで、測定対象となる信号にセットされているセルIDが異なってもよい。また、第1の測定と第2の測定とで、測定対象となる信号のアンテナポートが異なってもよい。また、第1の測定と第2の測定とで、測定対象となる信号の測定周期（または測定サブフレームパターン）が異なってもよい。つまり、第1の測定と第2の測定は、個別に設定されてもよい。

[0521] 測定対象EUTRA (measObjectEUTRA) には、EUTRA搬送波周波数情報 (eutra-CarrierInfo)、測定帯域幅 (measurementBandwidth)、DRS設定情報、オフセット周波数 (offsetFreq)、隣接セルリスト (neighbour cell list) に関する情報、ブラックリスト (blacklist) に関する情報が含まれる。

- [0522] 次に、測定対象EUTRA (measObjectEUTRA) に含まれる情報について説明する。EUTRA搬送波周波数情報 (eutra-CarrierInfo) は、測定対象とする搬送波周波数を指定する。測定帯域幅 (measurementBandwidth) は、測定対象とする搬送波周波数で動作する全ての隣接セル共通な測定帯域幅を示す。DRS設定情報は、端末装置1にDRS設定を検出するために必要な周波数帯で共通な設定情報を通知するために用いられ、例えば、測定対象とするセルにおいて送信されるサブフレーム番号やサブフレーム周期などを示す。オフセット周波数 (offsetFreq) は、測定対象とする周波数において適用される測定オフセット値を示す。
- [0523] 隣接セルリストおよびブラックリストに関する情報の一例について説明する。
- [0524] 隣接セルリスト (neighbour cell list) に関する情報は、イベント評価や、測定報告の対象となる隣接セルに関する情報を含む。隣接セルリスト (neighbour cell list) に関する情報としては、物理セル識別子 (physical cell ID) や、セル固有オフセット (cellIndividualOffset、隣接セルに対して適用する測定オフセット値を示す) などが含まれている。この情報は、EUTRAの場合、端末装置1が、既に、報知情報 (報知されるシステム情報) から既に取得している隣接セルリスト (neighbour cell list) に対して、追加・修正または削除を行うための情報として利用される。
- [0525] また、ブラックリスト (black list) に関する情報は、イベント評価や、測定報告の対象とならない隣接セルに関する情報を含む。ブラックリスト (black list) に関する情報としては、物理セル識別子 (physical cell ID) などが含まれる。この情報は、EUTRAの場合、端末装置1が、既に、報知情報から取得しているブラックセルリスト (black listed cell list) に対して、追加・修正または削除を行うための情報として利用される。
- [0526] 隣接セルリストおよびブラックリストに関する情報の一例について説明する。
- [0527] 第2の測定を行う場合において、物理セル識別子 (PCI) では足りない

ケースで用いられることが想定される。そのため、物理セル識別子を拡張した新しい隣接セルリストおよび新しいブラックリストが必要となる。

[0528] 新しい隣接セルリスト（隣接小セルリスト（neighbour small cell list））に関する情報は、イベント評価や、測定報告の対象となる隣接セルに関する情報を含んでもよい。新しい隣接セルリストに関する情報としては、セルIDや、セル固有オフセット（cellIndividualOffset、隣接セルに対して適用する測定オフセット値を示す）、セル固有のDRS設定情報などが含まれてもよい。ここで、セル固有のDRS設定情報とは、セル固有に設定されるDRSの情報であり、例えば、用いられるDRSのリソースエレメントを示す情報などである。この情報は、EUTRAの場合、端末装置1が、既に、報知情報（報知されるシステム情報）から既に取得している新しい隣接セルリストに対して、追加・修正または削除を行うための情報として利用される。

[0529] また、新しいブラックリストに関する情報は、イベント評価や、測定報告の対象とならない隣接セルに関する情報を含んでもよい。また、新しいブラックリストに関する情報としては、セルIDなどが含まれてもよい。この情報は、EUTRAの場合、端末装置1が、既に、報知情報から取得している新しいブラックセルリスト（ブラック小セルリスト（black listed small cell list））に対して、追加・修正または削除を行うための情報として利用される。

[0530] ここで、セルIDは、例えば、物理セル識別子（physical cell ID、physical layer cell ID）、CGI（Cell Global Identity/Identifier）、ECGI（E-UTRAN Cell Global Identifier/Identity）、発見ID（Discovery ID）、仮想セル識別子（virtual cellID）、送信ポイントIDなどであり、DRSで送信されるセル（送信ポイント）IDの情報に基づいて構成される。また、セルIDではなく、系列生成器（スクランブリング系列生成器、擬似乱数系列生成器）に関連するパラメータであってもよい。

[0531] なお、DRSの設定に、セルID（または擬似乱数系列生成器に関連するパラメータ（例えば、スクランブリングID））が含まれる場合、隣接セルリストは、DRSのリストを示してもよい。つまり、端末装置1は、隣接セ

ルリストにセットされているセルIDのDRSの測定を行なってもよい。

[0532] なお、DRSの設定に、セルIDが含まれる場合、ブラックリストは、DRSのブラックリストを示してもよい。つまり、端末装置1は、ブラックリストにセットされているセルIDのDRSの測定を行なわなくてもよい。

[0533] 次に、報告設定の詳細について説明する。

[0534] 報告設定 (Reporting configurations) には、報告設定識別子 (reportConfigId) と対応付けられた報告設定EUTRA (reportConfigEUTRA) などが含まれる。

[0535] 報告設定識別子 (reportConfigId) は、測定に関する報告設定 (Reporting configurations) を識別するために使用する識別子である。測定に関する報告設定 (Reporting configurations) は、前述のように、EUTRAに対する規定と、EUTRA以外のRAT (UTRA、GERAN、CDMA2000) に対する規定がある。EUTRAに対する報告設定 (Reporting configurations) である報告設定EUTRA (reportConfigEUTRA) は、EUTRAにおける測定の報告に利用するイベントのトリガ条件 (triggering criteria) を規定する。

[0536] また、報告設定EUTRA (reportConfigEUTRA) には、イベント識別子 (eventId)、トリガ量 (triggerQuantity)、ヒステリシス (hysteresis)、トリガ時間 (timeToTrigger)、報告量 (reportQuantity)、最大報告セル数 (maxReportCells)、報告間隔 (reportInterval)、報告回数 (reportAmount) が含まれる。

[0537] イベント識別子 (eventId) は、イベントトリガ報告 (event triggered reporting) に関する条件 (criteria) を選択するために利用される。ここで、イベントトリガ報告 (event triggered reporting) とは、イベントトリガ条件を満たした場合に、測定を報告する方法である。この他に、イベントトリガ条件を満たした場合に、一定間隔で、ある回数だけ測定を報告するというイベントトリガ定期報告 (event triggered periodic reporting) もある。

[0538] イベント識別子 (eventId) によって指定されたイベントトリガ条件を満たした場合、端末装置1は、基地局装置3に対して、測定報告 (measurement r

report)を行なう。トリガ量 (triggerQuantity) は、イベントトリガ条件を評価するために利用する量である。すなわち、R S R P、または、R S R Q が指定される。すなわち、端末装置 1 は、このトリガ量 (triggerQuantity) によって指定された量を利用して、下りリンク参照信号の測定を行い、イベント識別子 (eventId) で指定されたイベントトリガ条件を満たしているか否かを判定する。

[0539] ヒステリシス (hysteresis) は、イベントトリガ条件で利用されるパラメータである。トリガ時間 (timeToTrigger) は、イベントトリガ条件を満たすべき期間を示す。報告量 (reportQuantity) は、測定報告 (measurement report) において報告する量を示す。ここでは、トリガ量 (triggerQuantity) で指定した量、または、R S R P および R S R Q が指定される。

[0540] 最大報告セル数 (maxReportCells) は、測定報告 (measurement report) に含めるセルの最大数を示す。報告間隔 (reportInterval) は、定期報告 (periodical reporting) またはイベントトリガ定期報告 (eventtriggered periodic reporting) に対して利用され、報告間隔 (reportInterval) で示される間隔ごとに定期報告する。報告回数 (reportAmount) は、必要に応じて、定期報告 (periodical reporting) を行う回数を規定する。

[0541] なお、後述のイベントトリガ条件で利用する閾値パラメータやオフセットパラメータは、報告設定において、イベント識別子 (eventId) と一緒に、端末装置 1 へ通知される。

[0542] なお、基地局装置 3 は、サービングセル品質閾値 (s-Measure) を通知する場合と通知しない場合がある。基地局装置 3 がサービングセル品質閾値 (s-Measure) を通知する場合、端末装置 1 は、サービングセル (serving cell) の R S R P がサービングセル品質閾値 (s-Measure) よりも低いときに、隣接セルの測定と、イベント評価 (イベントトリガ条件を満たすか否か、報告条件 (Reporting criteria) の評価とも言う) を行う。一方、基地局装置 3 がサービングセル品質閾値 (s-Measure) を通知しない場合、端末装置 1 は、サービングセル (serving cell) の R S R P によらず、隣接セルの測定と、イ

ベント評価を行う。

[0543] 次に、イベントおよびイベントトリガ条件の詳細について説明する。

[0544] イベントトリガ条件を満たした端末装置 1 は、基地局装置 3 に対して、測定報告 (Measurement report) を送信する。測定報告 (Measurement report) には、測定結果 (Measurement result) が含まれる。

[0545] 測定報告 (measurement report) をするためのイベントトリガ条件には、複数定義されており、それぞれ加入条件と離脱条件がある。すなわち、基地局装置 3 から指定されたイベントに対する加入条件を満たした端末装置 1 は、基地局装置 3 に対して測定報告 (measurement report) を送信する。一方、イベント加入条件を満たして測定報告 (measurement report) を送信していた端末装置 1 は、イベント離脱条件を満たした場合、測定報告 (measurement report) の送信を停止する。

[0546] 以下で説明されるイベントおよびイベントトリガ条件の一例は、第 1 の測定結果または第 2 の測定結果のどちらかが用いられる。

[0547] 以下では、イベントトリガ条件を評価するために利用する測定結果の種類の指定方法の一例について説明する。

[0548] 報告設定によって、イベントトリガ条件を評価するために利用する測定結果の種類が指定される。パラメータによって第 1 の測定結果または第 2 の測定結果のどちらかをを用いてイベントトリガ条件を評価する。

[0549] 具体的な一例としては、第 1 の測定結果か第 2 の測定結果かは、トリガ物理量 (triggerQuantity) によって指定される。トリガ物理量では、{第 1 の RSRP、第 1 の RSRQ、第 2 の RSRP、第 2 の RSRQ} と 4 つの選択欄によって規定されてもよい。端末装置 1 は、このトリガ物理量 (triggerQuantity) によって指定された物理量を利用して、下りリンク参照信号の測定を行ない、イベント識別子 (eventId) で指定されたイベントトリガ条件を満たしているか否かを判定する。

[0550] 具体的な一例としては、第 1 の測定結果か第 2 の測定結果かは、トリガ物理量の他にイベントトリガ条件を評価するために利用する測定結果の種類を

指定する新しいパラメータ (triggerMeasType) が規定されてもよい。前記新しいパラメータは、第 1 の測定結果を用いてイベントトリガ条件を評価することを示す情報、または、第 2 の測定結果を用いてイベントトリガ条件を評価することを示す情報がセットされる。例えば、前記新しいパラメータに第 2 の測定結果を用いてイベントトリガ条件を評価することを示す情報がセットされた場合、端末装置 1 は、第 2 の測定を行ない、第 2 の測定結果を用いてイベントトリガ条件を評価する。なお、前記パラメータは、報告する測定結果の種類を指定するパラメータ (reportMeasType) と共有してもよい。

[0551] なお、サービングセルの測定結果と周辺セルの測定結果との比較などの、1 つの条件式に 2 つ以上の測定結果を用いるイベントトリガ条件においては、それぞれにイベントトリガ条件を評価するために使用する測定結果の種類を指定してもよい。例えば、サービングセルの測定結果用の新しいパラメータ (triggerMeasTypeServ) と周辺セルの測定結果用の新しいパラメータ (triggerMeasTypeNeigh) が規定されてもよい。

[0552] 以下では、イベントトリガ条件を評価するために使用する測定結果の種類の指定方法の一例について説明する。

[0553] 報告設定によって、イベントトリガ条件を評価するために使用する測定結果の種類は、測定を指定する条件に依存して決定される。

[0554] 具体的な一例としては、イベントトリガ条件を評価するために使用する測定結果の種類は、対象セルの起動／停止の状態に依存して決定される。例えば、対象セルが起動の状態であれば、第 1 の測定結果を用いてイベントトリガ条件が評価され、対象セルが停止の状態であれば、第 2 の測定結果を用いてイベントトリガ条件が評価される。

[0555] 具体的な一例としては、イベントトリガ条件を評価するために使用する測定結果の種類は、参照信号の検出に依存して決定される。例えば、C R S が検出されて、D R S が検出されなかった場合、第 1 の測定結果を用いてイベントトリガ条件が評価され、C R S が検出されず、D R S が検出された場合、第 2 の測定結果を用いてイベントトリガ条件が評価されてもよい。また、

C R SとD R Sの両方が検出された場合、受信電力の高い方の測定結果を用いてイベントトリガ条件が評価されてもよい。また、C R SとD R Sの両方が検出された場合、両方の受信電力を平均化した測定結果を用いてイベントトリガ条件が評価されてもよい。また、C R SとD R Sの両方が検出されなかった場合、イベントトリガ条件は評価されなくてもよい。

[0556] 次に、測定結果の詳細について説明する。

[0557] この測定結果 (Measurement result) は、測定識別子 (measId)、サービングセル測定結果 (measResultServing)、EUTRA測定結果リスト (measResultListEUTRA) で構成される。ここで、EUTRA測定結果リスト (measResultListEUTRA) には、物理セル識別子 (physicalCellIdentity)、EUTRAセル測定結果 (measResultEUTRA) が含まれる。ここで、測定識別子 (measId) とは、前述のように、測定対象識別子 (measObjectId) と報告設定識別子 (reportConfigId) とのリンクに利用されていた識別子である。また、物理セル識別子 (physicalCellIdentity) は、セルを識別するために利用する。EUTRAセル測定結果 (measResultEUTRA) は、EUTRAセルに対する測定結果である。隣接セルの測定結果は関連するイベントの発生時にのみ含まれる。

[0558] 測定結果の一例について説明する。

[0559] 端末装置 1 は、測定結果に、対象セルに対する R S R P および R S R Q の結果を含んで報告してもよい。1 回で報告される R S R P および R S R Q は、第 1 の測定結果または第 2 の測定結果のどちらか 1 つであってもよい。なお、第 1 の測定結果は、第 1 の測定から得られる測定結果であってもよい。また、第 2 の測定結果は、第 2 の測定から得られる測定結果であってもよい。言い換えると、第 1 の測定結果は、第 1 の測定に関する設定情報に基づいて得られた測定結果であり、第 2 の測定結果は、第 2 の測定に関する設定情報に基づいて得られた測定結果である。

[0560] 具体的な一例を挙げると、第 1 の測定結果か第 2 の測定結果かを決定するパラメータに基づいて、測定結果が報告される。第 1 の測定結果か第 2 の測定結果かを決定する基準は、例えば、新しいパラメータ (reportMeasType)

である。前記新しいパラメータは、第1の測定結果を報告することを示す情報、または、第2の測定結果を報告することを示す情報がセットされてもよい。例えば、前記新しいパラメータに第2の測定結果を報告することを示す情報がセットされた場合、端末装置1は、前記新しいパラメータを認識し、第2の測定を行ない、第2の測定結果を測定報告メッセージに載せて送信を行ない、第1の測定結果は送信しない。また、前記新しいパラメータは、第1の測定結果および第2の測定結果を報告することを示す情報がセットされてもよい。

[0561] なお、前記新しいパラメータは、イベントトリガ条件を評価するために利用する測定結果の種類を指定するパラメータ (triggerMeasType) と共有してもよい。なお、前記パラメータは、測定方法を指定する上位層パラメータと共有してもよい。

[0562] なお、報告物理量を示すパラメータ (reportQuantity) は、R S R Pに対するパラメータ (reportQuantityRSRP) と R S R Qに対するパラメータ (reportQuantityRSRQ) として、測定する種類ごとに設定してもよい。例えばreportQuantityRSRPは第1のR S R Pと設定され、reportQuantityRSRQは第2のR S R Qと設定された場合、端末装置1は、第1のR S R Pと第2のR S R Qを送信し、第2のR S R Pと第1のR S R Qは送信しない。

[0563] 具体的な一例を挙げると、測定を指定する条件に依存して報告されてもよい。

[0564] 例えば、報告される測定結果の種類は、対象セルの起動／停止の状態に依存して決定されてもよい。

[0565] 例えば、報告される測定結果の種類は、参照信号の検出に依存して決定される。例えば、C R Sが検出されてD R Sが検出されなかった場合、第1の測定結果が報告され、C R Sが検出されずD R Sが検出された場合、第2の測定結果が報告される。C R SとD R Sの両方が検出された場合、受信電力の高い方の測定結果が報告される。C R SとD R Sの両方が検出されなかった場合、報告されない、または、最低値が報告される。

- [0566] なお、端末装置 1 は報告された測定結果が第 1 の測定によって計算された結果か第 2 の測定によって計算された結果かを基地局装置 3 に認知させるために、測定結果にどの測定の種類がセットされたかを明示するパラメータが追加されてもよい。
- [0567] 上記では、イベント、イベントトリガ条件、および測定結果の報告の一例について説明した。これらの組み合わせによって、端末装置 1 は、基地局装置 3 に対して第 1 の測定結果および／または第 2 の測定結果を報告する。本実施形態は、イベント、イベントトリガ条件、および測定結果の報告の組み合わせは限定されないが、好ましい組み合わせの一例を以下で説明する。
- [0568] イベント、イベントトリガ条件、および測定結果の報告の組み合わせの一例について説明される。
- [0569] 第 1 の測定を行う場合には、物理セル識別子が設定される隣接セルリストやブラックリストを含んだ測定対象 (measObject) が設定され、また、第 1 の測定によってトリガされるイベントおよびイベントトリガ条件が設定される報告設定 (reportConfig) が設定され、それらが ID によって紐付けられることで第 1 の測定結果 (measResults) を含んだ測定報告メッセージが送信される。更に、第 2 の測定を行う場合には、拡張されたセル ID が設定される新しい隣接セルリストや新しいブラックリストを含んだ測定対象 (measObject) が設定され、また、第 2 の測定によってトリガされるイベントおよびイベントトリガ条件が設定される報告設定 (reportConfig) が設定され、それらが ID によって紐付けられることで第 2 の測定結果 (measResults) を含んだ測定報告メッセージが送信される。
- [0570] すなわち、端末装置 1 に、第 1 の測定用の測定対象、報告設定、測定結果と、第 2 の測定用の測定対象、報告設定、測定結果が設定される。すなわち、第 1 の測定結果に対する報告設定と第 2 の測定結果に対する報告設定がそれぞれ独立に設定される。
- [0571] イベント、イベントトリガ条件、および測定結果の報告の組み合わせの一例について説明する。

[0572] 第1の測定を行う場合には、物理セル識別子が設定される隣接セルリストやブラックリストを含んだ測定対象 (measObject) が設定され、また、第1の測定によってトリガされるイベントおよびイベントトリガ条件が設定される報告設定 (reportConfig) が設定され、それらが測定結果 (measResults) とIDによって紐付けられる。第2の測定を行う場合には、拡張されたセルIDが設定される新しい隣接セルリストや新しいブラックリストを含んだ測定対象 (measObject) が設定され、また、第2の測定によってトリガされるイベントおよびイベントトリガ条件が設定される報告設定 (reportConfig) が設定され、それらが前記測定結果 (measResults) とIDによって紐付けられる。第1の測定によってトリガされるイベントが発生した場合、測定結果に第1の測定結果が代入され、測定報告メッセージによって送信される。第2の測定によってトリガされるイベントが発生した場合、測定結果に第2の測定結果が代入され、測定報告メッセージによって送信される。

[0573] すなわち、第1の測定用の測定対象、報告設定と、第2の測定用の測定対象、報告設定が設定され、測定結果は第1の測定と第2の測定でフィールドが共有される。イベントによって第1の測定結果または第2の測定結果が送信される。

[0574] これにより、端末装置1は、第1の測定結果と第2の測定結果を基地局装置3に報告することができる。

[0575] 本実施形態の端末装置1は、基地局装置3と通信する端末装置1であって、第1のRS (CRS) に基づいて第1の測定を行ない、第2のRS (DRS) に基づいて第2の測定を行う受信部105と、前記第1の測定結果と前記第2の測定結果を前記基地局装置3に報告する上位層処理部101と、を備え、第1の状態では、前記第1の測定結果を前記基地局装置3に報告し、第2の状態では、前記第1の測定結果または前記第2の測定結果を前記基地局装置3に報告する。

[0576] 一例として、前記第2の状態では、前記第1の測定結果を報告するイベントと前記第2の測定結果を報告するイベントと、が前記基地局装置3によっ

て設定される。また、一例として、前記第 2 の状態では、前記第 2 の測定を報告するイベントのみが前記基地局装置 3 によって設定される。前記第 2 の測定結果を報告するイベントトリガ条件は、第 2 の測定結果を用いて規定される。

[0577] 一例として、前記第 1 の状態は、前記第 2 の R S の設定情報が通知されていない状態であり、前記第 2 の状態は、前記第 2 の R S の設定情報が前記基地局装置 3 から通知された状態である。また、一例として、前記第 1 の状態は、前記第 2 の測定情報が設定されていない状態であり、前記第 2 の状態は、前記第 2 の測定情報が前記基地局装置 3 から設定された状態である。また、一例として、前記第 2 の状態は、前記第 1 の R S が送信されない状態である。

[0578] D R S に対する報告設定は、C R S や C S I - R S に対する報告設定とは、個別にセットされてもよい。

[0579] 送信電力や P H R (Power Headroom) では、パスロスに依存して値が決定される。以下では、パスロス (伝搬路減衰値) を推定する方法の一例について説明する。

[0580] サービングセル c の下りリンクパスロス推定値は、 $PL_c = \text{referenceSignalPower} - \text{higher layer filtered RSRP}$ の式で端末装置 1 によって計算される。ここで、referenceSignalPower は上位層で与えられる。referenceSignalPower は、C R S の送信電力に基づいた情報である。ここで、higher layer filtered RSRP は上位層でフィルタリングされた参照サービングセルの第 1 の R S R P である。

[0581] もしサービングセル c がプライマリーセルを含んだ T A G (pTAG) に所属している場合、上りリンクプライマリーセルに対して、referenceSignalPower と higher layer filtered RSRP の参照サービングセルにはプライマリーセルが用いられる。上りリンクセカンダリーセルに対して、referenceSignalPower と higher layer filtered RSRP の参照サービングセルには上位層のパラメータ pathlossReferenceLinking によって設定されたサービングセルが用いられ

る。もしサービングセルcがプライマリーセルを含まないTAG（例えば、s TAG）に所属している場合、referenceSignalPowerとhigher layer filtered RSRPの参照サービングセルにはサービングセルcが用いられる。

[0582] パスロスを推定する方法の一例について説明する。

[0583] サービングセルcの下りリンクパスロス推定値は、上位層によって設定された場合 $PLc = \text{discoveryReferenceSignalPower} - \text{higher layer filtered RSRP2}$ の式で、そうでなければ $PLc = \text{referenceSignalPower} - \text{higher layer filtered RSRP}$ の式を用いて端末装置1によって計算される。ここで、referenceSignalPowerは上位層で与えられる。referenceSignalPowerは、CRSの送信電力に基づいた情報である。ここで、higher layer filtered RSRPは、上位層でフィルタリングされた参照サービングセルの第1のRSRPである。ここで、discoveryReferenceSignalPowerは、DRSの送信電力に関連するパラメータであり、上位層で与えられる。また、higher layer filtered RSRP2は、上位層でフィルタリングされた参照サービングセルの第2のRSRPである。

[0584] ここで、上位層によって設定された場合とは、例えば、上位層シグナリングを用いて通知されたDRSの設定に基づく場合であってもよい。上位層によって設定された場合とは、例えば、上位層シグナリングを用いて通知された測定の設定に基づく場合であってもよい。上位層によって設定された場合とは、例えば、上位層シグナリングを用いて通知された上りリンク送信電力制御の設定に基づく場合であってもよい。つまり、上位層によって設定された場合とは、上位層シグナリングを用いて、パラメータまたは情報が通知され、端末装置1に設定された場合が含まれてもよい。

[0585] もしサービングセルcがプライマリーセルを含んだTAGに所属している場合、上りリンクプライマリーセルに対して、discoveryReferenceSignalPowerとhigher layer filtered RSRP2の参照サービングセルにはプライマリーセルが用いられる。上りリンクセカンダリーセルに対して、discoveryReferenceSignalPowerとhigher layer filtered RSRP2の参照サービングセルには上位

層のパラメータpathlossReferenceLinkingによって設定されたサービングセルが用いられる。もしサービングセルcがプライマリーセルを含まないTAGに所属している場合、discoveryReferenceSignalPowerとhigher layer filtered RSRP2の参照サービングセルにはサービングセルcが用いられる。

[0586] セカンダリーセルが停止の状態である場合、端末装置1は、以下の処理を行わなくてもよい。その処理は、セカンダリーセルでのSR Sの送信、セカンダリーセルに対するCQ I (Channel Quality Indicator) /PM I (Precoding Matrix Indicator) /R I (Rank Indicator) /PT I (Precoding Type Indicator) の報告、セカンダリーセルでの上りリンクデータ (UL-SCH) の送信、セカンダリーセルでのRACHの送信、セカンダリーセルでのPDCCHのモニタ、セカンダリーセルに対するPDCCHのモニタである。

[0587] セカンダリーセルが小セルである場合には、セカンダリーセルが停止の状態であっても、端末装置1は、以下の処理を行ってもよい。その処理は、セカンダリーセルでのSR Sの送信、セカンダリーセルに対するCQ I /PM I /R I /PT I の報告、(セカンダリーセルでの上りリンクデータ (UL-SCH) の送信)、セカンダリーセルでのRACHの送信、セカンダリーセルでのPDCCHのモニタ、セカンダリーセルに対するPDCCHのモニタである。

[0588] 停止の状態のセカンダリーセルが小セルである場合、端末装置1は、クロスキャリアスケジューリングによって、プライマリーセル (プライマリーセルで送信されるPDCCH/EPDCCH (DCIフォーマット)) から、セカンダリーセルに対するSR S送信の要求がある (SR Sリクエストが送信される) とすれば、セカンダリーセルでSR Sを送信してもよい。つまり、この場合、基地局装置3は、SR Sを受信することを期待する。

[0589] 停止の状態のセカンダリーセルが小セルである場合、クロスキャリアスケジューリングによって、プライマリーセル (プライマリーセルで送信されるPDCCH/EPDCCH (DCIフォーマット)) から、セカンダリーセルに対するCSI報告の要求がある (CSIリクエストが送信される) とす

れば、端末装置 1 は、セカンダリーセルに対する CQI / PMI / RI / PTI をプライマリーセルの PUSCH を用いて送信してもよい。つまり、この場合、基地局装置 3 は、プライマリーセルの PUSCH でセカンダリーセルに対する CQI / PMI / RI / PTI を受信することを期待する。

[0590] 停止の状態のセカンダリーセルが小セルである場合、クロスキャリアスケジューリングによって、プライマリーセル（プライマリーセルで送信される PDCCH / EPDCCH（DCI フォーマット））から、PDCCH オーダーによるランダムアクセスレスポンスグラント（RAR グラント）が送信されるとすれば、端末装置 1 は、セカンダリーセルで、RACH 送信を行なってもよい。つまり、この場合、基地局装置 3 は、セカンダリーセルで RACH を受信することを期待する。

[0591] 停止の状態のセカンダリーセルが小セルである場合、クロスキャリアスケジューリングによって、プライマリーセル（プライマリーセルで送信される PDCCH / EPDCCH（DCI フォーマット））から、セカンダリーセルに対して、RA-RNTI がスクランブルされた CRC を伴う DCI フォーマットを検出できるとすれば、端末装置 1 は、セカンダリーセルで、RACH 送信を行なってもよい。つまり、この場合、基地局装置 3 は、セカンダリーセルで RACH を受信することを期待する。

[0592] 停止の状態のセカンダリーセルが小セルである場合、セカンダリーセルに対して、EPDCCH セットの設定（または EPDCCH 設定）がセットされていなければ、端末装置 1 は、セカンダリーセルで PDCCH をモニタしてもよい。つまり、この場合、基地局装置 3 は、停止の状態の小セルにおいて、PDCCH を送信してもよい。

[0593] 停止の状態のセカンダリーセルが小セルである場合、クロスキャリアスケジューリングによって、プライマリーセル（プライマリーセルで送信される PDCCH / EPDCCH（DCI フォーマット））からセカンダリーセルに対して、下りリンクグラントや上りリンクグラント、CSI リクエストや SRS リクエスト、ランダムアクセスレスポンスグラントなどが送信される

場合、端末装置 1 は、セカンダリーセルに対する P D C C H をモニタしてもよい。その際、E P D C C H セット（または E P D C C H 設定）の設定が端末装置 1 に対してされていない、または、端末装置 1 に E P D C C H を用いて D C I を受信する機能がサポートされていない場合にのみ、端末装置 1 は、セカンダリーセルに対する P D C C H のモニタを行なってもよい。つまり、この場合、基地局装置 3 は、停止の状態の小セルにおいて、P D C C H を送信してもよい。

[0594] 停止の状態のセカンダリーセルが小セルである場合、セカンダリーセルに対して、上りリンクスケジューリングに関する情報が送信されても、端末装置 1 は、上りリンクスケジューリングに関する情報に基づく、上りリンク送信を行なわなくてもよい。つまり、この場合、基地局装置 3 は、停止の状態の小セルにおいて、上りリンク送信が行なわれることを期待しない。

[0595] 停止の状態のセカンダリーセルがプライマリーセカンダリーセル（スペシャルセカンダリーセル）である場合、端末装置 1 は、セルフスケジューリングで、セカンダリーセルに対する S R S 送信の要求がある（S R S リクエストが送信される）とすれば、セカンダリーセルで S R S を送信してもよい。つまり、この場合、基地局装置 3 は、S R S を受信することを期待する。

[0596] 停止の状態のセカンダリーセルがプライマリーセカンダリーセルである場合、セルフスケジューリングで、セカンダリーセルに対する C S I 報告の要求がある（C S I リクエストが送信される）とすれば、端末装置 1 は、セカンダリーセルに対する C Q I / P M I / R I / P T I をセカンダリーセルの P U S C H を用いて送信してもよい。

[0597] 停止の状態のセカンダリーセルがプライマリーセカンダリーセルである場合、セルフスケジューリングで、P D C C H オーダーによるランダムアクセスレスポンスグラント（R A R グラント）が送信されるとすれば、端末装置 1 は、セカンダリーセルで、R A C H 送信を行なってもよい。

[0598] 停止の状態のセカンダリーセルがプライマリーセカンダリーセルである場合、セルフスケジューリングで、セカンダリーセルに対して、R A - R N T

1 がスクランブルされたCRCを伴うDCIフォーマットを検出できるとすれば、端末装置1は、セカンダリーセルで、RACH送信を行なってもよい。

[0599] 停止の状態のセカンダリーセルがプライマリーセカンダリーセルである場合、セカンダリーセルに対して、EPDCCCHセットの設定がされていなければ、端末装置1は、セカンダリーセルでPDCCCHをモニタしてもよい。つまり、端末装置1は、プライマリーセカンダリーセルに対して、EPDCCCHセットの設定を受信していなければ、セカンダリーセルでPDCCCHをモニタする。また、基地局装置3は、プライマリーセカンダリーセルに対して、EPDCCCHセットの設定をセットしていなければ、端末装置1に対するPDCCCHを、セカンダリーセルで送信してもよい。

[0600] 停止の状態のセカンダリーセルがプライマリーセカンダリーセルである場合、セルフスケジューリングで、セカンダリーセルに対して、下りリンクグラントや上りリンクグラント、CSIリクエストやSRSLリクエスト、ランダムアクセスレスポンスグラントなどが送信される場合、端末装置1は、セカンダリーセルに対するPDCCCHをモニタしてもよい。その際、EPDCCCHセットの設定が端末装置1に対してされていない、または、端末装置1にEPDCCCHを用いてDCIを受信する機能がサポートされていない場合にのみ、端末装置1は、セカンダリーセルに対するPDCCCHのモニタを行なってもよい。

[0601] 停止の状態のセカンダリーセルがプライマリーセカンダリーセルである場合、セルフスケジューリングで、セカンダリーセルに対して、上りリンクスケジューリングに関する情報（PUSCHグラント、CSIリクエスト、SRSLリクエスト）が送信されるとすれば、端末装置1は、セカンダリーセルで上りリンクスケジューリングに関する情報に基づく上りリンク送信を行なってもよい。例えば、セカンダリーセルに対して、DCIフォーマット0を検出した場合、端末装置1は、セカンダリーセルでPUSCH送信を行なってもよい。

- [0602] 停止の状態のセカンダリーセルがプライマリーセカンダリーセル（スペシャルセカンダリーセル）である場合、端末装置 1 は、クロスキャリアスケジューリングによって、プライマリーセル（プライマリーセルで送信される PDCCH/E PDCCH（DCI フォーマット））から、セカンダリーセルに対する SRS 送信の要求がある（SRS リクエストが送信される）とすれば、セカンダリーセルで SRS を送信してもよい。その際、端末装置 1 は、プライマリーセルとプライマリーセカンダリーセルとのクロスキャリアスケジューリングを行なう機能をサポートしていてもよい。
- [0603] 停止の状態のセカンダリーセルがプライマリーセカンダリーセルである場合、クロスキャリアスケジューリングによって、プライマリーセル（プライマリーセルで送信される PDCCH/E PDCCH（DCI フォーマット））から、セカンダリーセルに対する CSI 報告の要求がある（CSI リクエストが送信される）とすれば、端末装置 1 は、セカンダリーセルに対する CQI/PMI/RI/PTI をプライマリーセルの PUSCH を用いて送信してもよい。その際、端末装置 1 は、プライマリーセルとプライマリーセカンダリーセルとのクロスキャリアスケジューリングを行なう機能をサポートしていてもよい。
- [0604] 停止の状態のセカンダリーセルがプライマリーセカンダリーセルである場合、クロスキャリアスケジューリングによって、プライマリーセル（プライマリーセルで送信される PDCCH/E PDCCH（DCI フォーマット））から、PDCCH オーダーによるランダムアクセスレスポンスグラント（RAR グラント）が送信されるとすれば、端末装置 1 は、セカンダリーセルで、RACH 送信を行なってもよい。その際、端末装置 1 は、プライマリーセルとプライマリーセカンダリーセルとのクロスキャリアスケジューリングを行なう機能をサポートしていてもよい。この場合、基地局装置 3 は、クロスキャリアスケジューリングによって、停止の状態のセカンダリーセルに対して、PDCCH オーダーによるランダムアクセスレスポンスグラント（RAR グラント）を送信してもよい。

- [0605] 停止の状態のセカンダリーセルがプライマリーセカンダリーセルである場合、クロスキャリアスケジューリングによって、プライマリーセル（プライマリーセルで送信されるPDCCH/EPCCH（DCIフォーマット））から、セカンダリーセルに対して、RA-RNTIがスクランブルされたCRCを伴うDCIフォーマットを検出できるとすれば、端末装置1は、セカンダリーセルで、RACH送信を行なってもよい。その際、端末装置1は、プライマリーセルとプライマリーセカンダリーセルとのクロスキャリアスケジューリングを行なう機能をサポートしていてもよい。
- [0606] 停止の状態のセカンダリーセルがプライマリーセカンダリーセルである場合、セカンダリーセルに対して、EPCCHセットの設定がされていなければ、端末装置1は、セカンダリーセルでPDCCHをモニタしてもよい。
- [0607] 停止の状態のセカンダリーセルがプライマリーセカンダリーセルである場合、クロスキャリアスケジューリングによって、プライマリーセル（プライマリーセルで送信されるPDCCH/EPCCH（DCIフォーマット））からセカンダリーセルに対して、下りリンクグラントや上りリンクグラント、CSIリクエストやSRSLリクエスト、ランダムアクセスレスポンスグラントなどが送信される場合、端末装置1は、セカンダリーセルに対するPDCCHをモニタしてもよい。その際、EPCCHセットの設定が端末装置1に対してされていない、または、端末装置1にEPCCHを用いてDCIを受信する機能がサポートされていない場合にのみ、端末装置1は、セカンダリーセルに対するPDCCHのモニタを行なってもよい。
- [0608] 停止の状態のセカンダリーセルに対して、クロスキャリアスケジューリングが無効である場合、端末装置1は、停止の状態のセカンダリーセルでPDCCHをモニタしてもよい。
- [0609] 停止の状態のセカンダリーセルに対して、クロスキャリアスケジューリングが無効であり、且つ、EPCCHに関する種々の設定が受信されていない場合には、端末装置1は、停止の状態のセカンダリーセルでPDCCHをモニタしてもよい。

[0610] 停止の状態のセカンダリーセルに対して、E P D C C H設定および／またはE P D C C Hセットの設定がなければ、端末装置1は、停止の状態のセカンダリーセルで、P D C C Hをモニタしてもよい。また、基地局装置3は、端末装置1に、停止の状態のセカンダリーセルに対するE P D C C H設定および／またはE P D C C Hセットの設定をセットしたか否かに応じて、停止の状態のセカンダリーセルでP D C C Hを送信するか否かを決定してもよい。

[0611] 停止の状態のセカンダリーセルがプライマリーセカンダリーセルである場合、クロスキャリアスケジューリングによって、プライマリーセルからセカンダリーセルに対して、上りリンクスケジューリングに関する情報が送信されるとすれば、端末装置1は、上りリンクスケジューリングに関する情報に基づく、上りリンク送信を行なってもよい。その際、端末装置1は、プライマリーセルとプライマリーセカンダリーセルとのクロスキャリアスケジューリングを行なう機能をサポートしていてもよい。

[0612] あるサービングセルに対して、端末装置1が、上位層シグナリングによって、送信モード1～9に応じたP D S C Hデータ送信を受信することを設定され、且つ、端末装置1が、E P D C C Hをモニタすることを設定されたとすれば、端末装置1は、ドップラーシフト、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッドに関して、サービングセルのアンテナポート0～3、107～110が擬似共有配置されていると仮定する。

[0613] あるサービングセルに対して、端末装置1が、上位層シグナリングによって、送信モード10に応じたP D S C Hデータ送信を受信することを設定され、且つ、各E P D C C H－P R Bセットに対して、端末装置1が、E P D C C Hをモニタすることを設定された場合、さらに、端末装置1は、擬似共有配置（QCL: Quasi Co-Location）タイプAに応じたP D S C Hを復号することを上位層によって設定されたとすれば、端末装置1は、ドップラーシフト、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッドに関して、サービングセルのアンテナポート0～3とアンテナポート107～110が擬似共有

配置されていると仮定する。一方、端末装置 1 は、擬似共有配置タイプ B に応じた P D S C H を復号することを上位層によって設定されるとすれば、端末装置 1 は、ドップラーシフト、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッドに関して、上位層パラメータ (qcl-CSI-RS-ConfigNZPId) に対応するアンテナポート 1 5 ~ 2 2 とアンテナポート 1 0 7 ~ 1 1 0 が擬似共有配置されていると仮定する。

[0614] Q C L タイプ A は、端末装置 1 が、ドップラーシフト、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッドに関して、サービングセルのアンテナポート 0 ~ 3 とアンテナポート 1 0 7 ~ 1 1 0 が擬似共有配置されていると仮定するかもしれない。

[0615] Q C L タイプ B は、端末装置 1 が、ドップラーシフト、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッドに関して、上位層パラメータ (qcl-CSI-RS-ConfigNZPId) に対応するアンテナポート 1 5 ~ 2 2 とアンテナポート 1 0 7 ~ 1 1 0 が擬似共有配置されていると仮定するかもしれない。

[0616] つまり、端末装置 1 は、上位層パラメータ Q C L オペレーションに基づいて、タイプ A がセットされている場合には、サービングセルのアンテナポート 0 ~ 3 とアンテナポート 1 0 7 ~ 1 1 0 が擬似共有配置されていると仮定し、タイプ B がセットされている場合には、上位層パラメータ (qcl-CSI-RS-ConfigNZPId) に対応するアンテナポート 1 5 ~ 2 2 とアンテナポート 1 0 7 ~ 1 1 0 が擬似共有配置されていると仮定する。言い換えると、E P D C C H をモニタすることが設定された端末装置 1 は、上位層パラメータ Q C L オペレーションに基づいて、タイプ A がセットされている場合には、C R S と E P D C C H が擬似共有配置されていると仮定し、タイプ B がセットされている場合には、C S I - R S と E P D C C H が擬似共有配置されていると仮定する。

[0617] あるサービングセルに対して、端末装置 1 が、上位層シグナリングによって、送信モード 1 0 に応じた P D S C H データ送信を受信することを設定され、且つ、各 E P D C C H - P R B セットに対して、端末装置 1 が、E P D

CCHをモニタすることを設定された場合、EPDCCCHリソースエレメントマッピングとEPDCCCHアンテナポート擬似共有配置を決定するために、上位層パラメータ（re-MappingQCL-ConfigId, PDSCH-RE-MappingQCL-ConfigId）によって指示されたパラメータセット（PDSCH-RE-MappingQCL-Config）を用いる。EPDCCCHリソースエレメントマッピングとEPDCCCHアンテナポート擬似共有配置を決定するための、種々のパラメータ（crs-PortsCount, crs-FreqShift, mbsfn-SubframeConfigList, csi-RS-ConfigZPId, pdsch-Start, qcl-CSIRS-ConfigNZPId）は、そのパラメータセットに含まれる。

[0618] あるサービングセル（セカンダリーセル）において、端末装置1が、上位層シグナリングによって、DRSを受信することが設定され、且つ、端末装置1が、EPDCCCHをモニタすることを設定された場合、DRSとEPDCCCHリソースエレメントマッピングとEPDCCCHアンテナポート擬似共有配置を決定するための、上位層パラメータ（qcl-DRS-ConfigId）が設定されてもよい。

[0619] あるサービングセル（セカンダリーセル）において、端末装置1が、上位層シグナリングによって、DRSを受信することが設定され、且つ、端末装置1が、EPDCCCHをモニタすることを設定された場合、端末装置1は、上位層パラメータ（qcl-DRS-ConfigId）に対応する1つ以上のアンテナポートとアンテナポート107～110が擬似共有配置されていると仮定する。

[0620] DRSに対する、EPDCCCHリソースエレメントマッピングとEPDCCCHアンテナポート擬似共有配置を決定するための、種々のパラメータ（drs-PortsCount, drs-FreqShift, drs-ConfigZPId, qcl-DRS-ConfigNZPId, qcl-DRS-ConfigIdなど）がセットされてもよい。つまり、EPDCCCHとDRSの擬似共有配置の設定に、DRSのアンテナポート数（drs-PortsCount）が含まれてもよい。また、EPDCCCHとDRSの擬似共有配置の設定に、DRSの周波数シフト（drs-FreqShift）が含まれてもよい。また、EPDCCCHとDRSの擬似共有配置の設定に、ゼロパワーDRS-ID（drs-ConfigZPId）が含まれてもよい。また、EPDCCCHとDRSの擬似共有配置の設定

に、擬似共有配置されるノンゼロパワーDRSのID (qcl-DRS-ConfigNZPID) が含まれてもよい。

[0621] EPDCCCHとの擬似共有配置は、サービングセル（セカンダリーセル）の起動／停止の状態によって、対象となる信号が変わってもよい。例えば、端末装置1は、サービングセルの停止の状態では、DRSとEPDCCCHで擬似共有配置されていると仮定し、サービングセルの起動の状態では、CRSとEPDCCCHで擬似共有配置されていると仮定してもよい。また、端末装置1は、サービングセルの停止の状態では、CSI-RSとEPDCCCHで擬似共有配置されていると仮定し、サービングセルの起動の状態では、CRSとEPDCCCHで擬似共有配置されていると仮定してもよい。また、端末装置1は、サービングセルの停止の状態では、CSI-RSとEPDCCCHで擬似共有配置されていると仮定し、サービングセルの起動の状態では、CSI-RSとCRSとEPDCCCHで擬似共有配置されていると仮定してもよい。つまり、端末装置1は、セットされた設定情報に基づいて、EPDCCCHの擬似共有配置（リソースエレメントマッピングとアンテナポート）を決定する。基地局装置3は、起動の状態と停止の状態で、EPDCCCHの擬似共有配置を変更する場合、複数のQCL設定に関する情報を送信してもよい。

[0622] 次に、間欠受信（DRX: Discontinuous Reception）について説明する。

[0623] 端末装置1は、DRXを、端末装置1のC-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、SPS-RNTIに対する端末装置1のPDCCHモニタリングの活性化（PDCCHモニタリングを行なうか否か）を制御するために、DRX機能を伴うRRCによって設定されるかもしれない。端末装置1は、DRXが設定されていなければ、PDCCHを連続でモニタし続ける。DRXを行なうために、複数のタイマー（onDurationTimer, drx-InactivityTimer, drx-RetransmissionTimerなど）が端末装置1に設定される。また、周期（longDRX-Cycle, shortDRX-Cycle）と開始オフセット（drxStartOffset）が設定されることによって、DRX中に、

PDCCHをモニタリングするサブフレームが設定される。ショートDRXに関するパラメータ (drxShortCycleTimer, shortDRX-Cycle) は、オプションとして設定されてもよい。(ブロードキャストプロセスを除く) DL HARQプロセス毎にHARQ RTTタイマーが定義される。なお、DRX中に、PDCCHをモニタリングできる期間をアクティブタイム (Active Time) と称する。

[0624] アクティブタイムとは、複数のタイマー (onDurationTimer, drx-InactivityTimer, drx-RetransmissionTimer, mac-ContentionResolutionTimer) のうち、少なくとも1つのタイマーが起動している時間であってもよい。また、アクティブタイムとは、スケジューリングリクエストがPUCCHで送信され、ペンディングされている時間であってもよい。また、アクティブタイムとは、ペンディングしているHARQ送信に対する上りリンクグラントがあり、対応するHARQバッファにデータがある時間であってもよい。また、アクティブタイムとは、端末装置1によって選択されないプリアンブルに対するランダムアクセスレスポンスの受信成功後に、端末装置1のC-RNTIに係る新しい送信を指示するPDCCHが受信されない時間であってもよい。また、アクティブタイムとは、DRXアクティブタイム (drx-Activetime) として設定されたサブフレーム数であってもよい。

[0625] DRXが設定されると、端末装置1は、各サブフレームに対して、このサブフレームでHARQ RTTタイマーが満了するか、対応するHARQプロセスのデータの復号に成功しなかったとすれば、対応するHARQプロセスに対するDRX再送タイマー (drx-RetransmissionTimer) をスタートする。

[0626] DRXが設定されると、端末装置1は、各サブフレームに対して、DRXコマンドMAC制御エレメント (MAC CE) が受信されるとすれば、継続時間タイマー (onDurationTimer) およびDRX不活性タイマー (drx-InactivityTimer) を停止する。

[0627] 継続時間タイマー (onDurationTimer) は、DRXサイクルの初めに、連続

したPDCCHサブフレームを規定するために用いられる。

[0628] DRX不活性タイマー (drx-InactivityTimer) は、ある端末装置1に対する初期上りリンク／下りリンクユーザデータ送信を指示するPDCCHが送信されたサブフレームの後に、連続したPDCCHサブフレームの数を規定するために用いられる。

[0629] DRX再送タイマー (drx-RetransmissionTimer) は、下りリンク送信が受信されるまでの連続したPDCCHサブフレームの最大数を規定するために用いられる。

[0630] HARQ RTTタイマーは、下りリンクHARQ送信が端末装置1によって期待される前のサブフレームの最小数（最小量）を規定するために用いられる。

[0631] MACコンテンションレゾリューションタイマー (mac-ContentionResolutionTimer) は、メッセージ3（ランダムアクセスレスポンスグラントに対応するPUSCH）が送信された後の端末装置1がPDCCHをモニタする連続したサブフレームの数を規定するために用いられる。

[0632] DRXショートサイクルタイマー (drxShortCycleTimer) は、端末装置1がショートDRXサイクルをフォローする連続したサブフレームの数を規定するために用いられる。

[0633] DRX開始オフセット (drxStartOffset) は、DRXサイクルがスタートするサブフレームを規定するために用いられる。

[0634] アクティブタイムは、DRXオペレーションに関連する時間であり、端末装置1がPDCCHモニタリングサブフレームにおいてPDCCHをモニタする期間（時間）を定義している。

[0635] PDCCHモニタリングサブフレームは、基本的に、PDCCHサブフレームと同じである。ただし、端末装置1が、あるサービングセルにおいてeIMTAが可能な場合、PDCCHモニタリングサブフレームは、eIMTAに関するL1シグナリング（例えば、eIMTA-RNTIがスクランブルされたDCIフォーマット）によって指示されたTDD UL-DL設定

に応じて、決定された下りリンクサブフレームおよびDwPTSを含むサブフレームのことである。

[0636] DRXが設定されると、端末装置1は、各サブフレームに対して、DRX不活性タイマーが満了する、または、このサブフレームでDRXコマンドMAC CEが受信され、さらに、ショートDRXサイクルが設定されているとすれば、DRXショートサイクルタイマー（drxShortCycleTimer）をスタート（再スタート）し、ショートDRXサイクルを利用する。それ以外では、ロングDRXサイクルを利用する。

[0637] DRXが設定されると、端末装置1は、各サブフレームに対して、DRXショートサイクルタイマーが満了すれば、ロングDRXサイクルを利用する。

[0638] DRXが設定されると、端末装置1は、各サブフレームに対して、システムフレーム番号、サブフレーム番号、ショートDRXサイクル（および／またはロングDRXサイクル）、DRX開始オフセット（drxStartOffset）に基づく式が所定の条件を満たす場合、継続時間タイマーをスタートする。

[0639] DRXが設定されると、端末装置1は、各サブフレームに対して、アクティブタイム中であって、PDCCHサブフレームに対して、そのサブフレームがハーフデュプレックスFDD端末装置オペレーションに対する上りリンク送信に対して必要ではない、または、そのサブフレームが設定された測定ギャップの一部でないとすれば、PDCCHをモニタする。さらに、PDCCHが下りリンク送信を指示しているとすれば、もしくは、下りリンクアサインメントがこのサブフレームに対して設定されているとすれば、対応するHARQプロセスに対するHARQ RTTタイマーをスタートし、対応するHARQプロセスに対するDRX再送タイマーを停止する。また、PDCCHが新しい送信（下りリンクまたは上りリンク）を指示している場合、DRX不活性タイマーをスタート（または再スタート）する。

[0640] DRXが設定されると、端末装置1は、各サブフレームに対して、最新のサブフレームnにおいて、端末装置1が、すべてのDRXアクティブタイム

条件を評価している（サブフレーム $n-5$ を含む）サブフレーム $n-5$ までに送信されたスケジューリングリクエストおよび受信したグラント／アサインメント／DRXコマンドMAC CEを考慮しているアクティブタイム中でないとすれば、トリガータ입0 SRSは送信されない。

[0641] DRXが設定されると、端末装置1は、各サブフレームに対して、CQIマスキング (cqi-Mask) が上位層によってセットアップされているとすれば、最新のサブフレーム n において、継続期間タイマーが、すべてのDRXアクティブタイム条件を評価している（サブフレーム $n-5$ を含む）サブフレーム $n-5$ までに受信したグラント／アサインメント／DRXコマンドMAC CEを考慮しているアクティブタイム中でないとすれば、PUCCHでCQI／PMI／RI／PTIは報告されない。それ以外には、最新のサブフレーム n において、端末装置1が、すべてのDRXアクティブタイム条件を評価している（サブフレーム $n-5$ を含む）サブフレーム $n-5$ までに受信したグラント／アサインメント／DRXコマンドMAC CEを考慮しているアクティブタイム中でないとすれば、PUCCHでCQI／PMI／RI／PTI（つまり、CSI）は報告されない。

[0642] 端末装置1は、PDCCHをモニタしているか否かによらず、端末装置1は、生じる可能性があるとすれば、HARQフィードバックを受信／送信し、トリガータ입1 SRSを送信してもよい。

[0643] 同じアクティブタイムは、すべての活性サービングセル (activated serving cell(s)) に対して適用されてもよい。

[0644] 下りリンク空間多重の場合、HARQ RTTタイマーが起動中および同じトランスポートブロックの前の送信が最新のサブフレームから少なくとも N サブフレーム前のサブフレームで受信される間に、トランスポートブロックが受信されたとすれば、端末装置1は、それを処理し、HARQ RTTタイマーを再スタートしてもよい。ここで、 N は、HARQ RTTタイマーまたはHARQ RTTタイマーにセットされた値に相当する。

[0645] プライマリーセルにおいて、DRXが設定され、且つ、セカンダリーセル

に対するDRSの設定がセットされている場合、端末装置1は、DRSの設定に基づいてセットされる測定サブフレームとDRXの設定に基づいてセットされるPDCCHサブフレームが重複する場合、重複するサブフレームにおいて、停止の状態のセカンダリーセルにおいて、DRSの測定およびPDCCHのモニタリングを行なってもよい。DRXのアクティブタイムは、活性サービングセル、つまり、起動の状態のすべてのサービングセルに対して適用されるが、不活性サービングセル、つまり、停止の状態のサービングセルには適用されなかった。DRS設定がセットされる場合、そのサービングセル（またはセカンダリーセル）においては、不活性（off state, deactivation, dormant mode）であってもDRXのアクティブタイムが適用されてもよい。その際、DRS設定には、サブフレーム設定が含まれなくてもよい。つまり、基地局装置3は、DRXアクティブタイムに基づいて、DRSを送信してもよい。

[0646] 全ての活性サービングセルにおいて、DRXが設定された場合、DRSの設定がセットされた停止状態のsmallセルにおいては、端末装置1は、DRXによってアクティブタイムとなるサブフレームで、DRSを測定してもよい。

[0647] DRX不活性タイマーまたは継続時間タイマーが満了した場合には、端末装置1は、満了後のサブフレームに対して、DRS測定サブフレームに基づいて測定可能であっても、DRSの測定は行なわなくてもよい。つまり、端末装置1は、DRX不活性タイマーまたは継続時間タイマーが満了した場合には、以降のDRS測定サブフレームで、DRSが送信されることを期待しない。

[0648] DRXが設定された端末装置1において、（smallセルとして）停止の状態のセカンダリーセルに対するDRS設定が上位層シグナリングを用いて通知された（提供された、与えられた）場合、端末装置1は、DRXのアクティブタイムと重複するセカンダリーセルのDRS送信サブフレームにおいて、DRSのRRM（RSRP／RSRQ／RSSI）測定を行なってもよ

い。

[0649] DRXの設定 (drx-Config) は、MCGとSCGまたはプライマリーセルとプライマリーセカンダリーセルまたはMeNBとSeNBで個別にセットされてもよい。SCGにおけるDRXは、プライマリーセカンダリーセルの起動／停止の状態が示されてもよい。SCGに対して、DRXが設定された場合、DRXサブフレームで、DRSとPDCCHが送信されてもよい。

[0650] ここでは、DRXの設定としているが、DRXの設定にセットされる種々のパラメータは、DTX (Discontinuous Transmission) の設定としてセットされてもよい。

[0651] 次に、無線リンクモニタリングについて説明する。無線リンクモニタリングとは、上位層に同期内 (in-sync) か同期外れ (out-of-sync) かを示すために、端末装置1によって、プライマリーセルの下りリンク無線リンク品質がモニタされる。

[0652] ノンDRXオペレーションにおいて、端末装置1の物理層は、無線フレーム (無線フレームを構成するサブフレーム数) 毎に、無線リンクモニタリングに関連するテストに基づいて定義された閾値 (Q_{in} , Q_{out}) に対して、過去の (前までの) 時間周期 (previous time period) にわたって評価された、無線リンク品質を評価する。

[0653] DRXオペレーションにおいて、端末装置1の物理層は、少なくとも1つのDRX周期 (DRX周期を構成するサブフレーム数) 毎に、無線リンクモニタリングに関連するテストに基づいて定義された閾値 (Q_{in} , Q_{out}) に対して、過去の (前までの) 時間周期 (previous time period) にわたって評価された、無線リンク品質を評価する。

[0654] 上位層シグナリングが、無線リンクモニタリングを制限するために、あるサブフレームを指示するとすれば、無線リンク品質は、上位層シグナリングによって指示されたサブフレーム以外のサブフレームではモニタされない。つまり、端末装置1は、上位層シグナリングによって、無線リンクモニタリングを行なうサブフレームが制限された場合、制限されたサブフレームにお

いてのみ、無線リンクモニタリングを行なう。

[0655] 端末装置 1 の物理層は、無線リンク品質が評価される無線フレームにおいて、無線リンク品質が閾値 Q_{out} よりも悪い場合、上位層に同期外れであることを示す。また、無線リンク品質が閾値 Q_{in} よりも良い場合、端末装置 1 の物理層は無線リンク品質が評価される無線フレームにおいて、上位層に同期内であることを示す。

[0656] デュアルコネクティビティをサポートしている端末装置 1 の物理層は、プライマリーセルとプライマリーセカンダリーセルそれぞれに対して、無線リンクモニタリングを行なってもよい。また、プライマリーセルとプライマリーセカンダリーセルそれぞれに対して、無線リンク品質に係る閾値が定義されてもよい。

[0657] デュアルコネクティビティをサポートしている端末装置 1 の物理層は、無線リンク品質（同期外れ、同期内）をプライマリーセルとプライマリーセカンダリーセルとで、個別に評価してもよい。

[0658] デュアルコネクティビティをサポートしている端末装置 1 の物理層は、無線リンク品質を評価する時に、同期外れが所定の回数続いた場合、保護タイマーを起動させる。この保護タイマーが満了した場合、端末装置 1 の物理層は、上位層に、そのセルで同期外れが発生している（言い換えると、物理層問題が検出された）ことを通知する。端末装置 1 の上位層は、物理層問題が検出されたセルがプライマリーセルの場合には、無線リンク障害（RLF: Radio Link Failure）が検出されたと、認識する。その際、端末装置 1 の上位層は、基地局装置 3 に、プライマリーセルで RLF が検出されたことを通知してもよい。なお、端末装置 1 の上位層は、物理層問題が検出されたセルがプライマリーセカンダリーセルの場合には、RLF と認識しなくてもよい。また、端末装置 1 の上位層は、物理層問題が検出されたセルがプライマリーセカンダリーセルの場合、プライマリーセルと同様の処理を行なってもよい。

[0659] 次に、セミパーシステントスケジューリング（SPS）について説明する。RRC 層（上位層シグナリング、上位層）によって、セミパーシステント

スケジューリングが有効であると設定された場合、端末装置 1 に、以下の情報が提供される。その情報は、セミパーシステントスケジューリング C-RNTI、セミパーシステントスケジューリングが上りリンクに対して、有効である場合、上りリンクセミパーシステントスケジューリングインターバル (semiPersistSchedIntervalUL) とインプリシットにリリースする前の空送信の数 (implicitReleaseAfter)、TDD に対してのみ、2つのインターバル設定 (twoIntervalsConfig) が上りリンクに対して有効か否か、セミパーシステントスケジューリングが下りリンクに対して有効である場合、下りリンクセミパーシステントスケジューリングインターバル (semiPersistSchedIntervalDL) とセミパーシステントスケジューリングに対して設定された HARQ プロセスの数 (numberOfConfSPS-Processes) である。

- [0660] 上りリンクもしくは下りリンクに対するセミパーシステントスケジューリングが RRC 層（上位層シグナリング、上位層）によって無効と設定された場合、対応する設定されたグラントもしくは設定されたアサインメントは無視される。
- [0661] セミパーシステントスケジューリングは、プライマリーセルにだけサポートされる。
- [0662] セミパーシステントスケジューリングは、RN サブフレーム設定を伴うコンビネーションの E-UTRAN の RN 通信に対してサポートされない。
- [0663] セミパーシステント下りリンクアサインメントが設定された後で、端末装置 1 は、ある条件を満たすシステムフレーム番号とサブフレームにおいて、第 N のアサインメントが生じると、連続しているとみなす。ここで、ある条件とは、端末装置 1 に設定された下りリンクアサインメントが初期化（または再初期化）された時のシステムフレーム番号 ($SFN_{start\ time}$) とサブフレーム ($subframe_{start\ time}$) に基づいて決定されてもよい。
- [0664] セミパーシステント上りリンクグラントが設定された後で、端末装置 1 は、2つのインターバル設定が、上位層で、有効であると設定されていれば、あるテーブルに基づくサブフレームオフセット (Subframe_Offset) をセット

し、それ以外の場合、サブフレームオフセットを0にセットする。

- [0665] セミパーシステント上りリンクグラントが設定された後で、端末装置1は、ある条件を満たすシステムフレーム番号とサブフレームにおいて、第Nのグラントが生じると、連続しているとみなす。ここで、ある条件とは、ここで、ある条件とは、端末装置1に設定された上りリンクグラントが初期化（または再初期化）された時のシステムフレーム番号（ $SFN_{start\ time}$ ）とサブフレーム（ $subframe_{start\ time}$ ）に基づいて決定されてもよい。
- [0666] 端末装置1は、ゼロMAC SDU (Service Data Unit) を含む連続するMAC PDU (Protocol Data Unit) のインプリシットにリリースする前の空送信の数が、エンティティを多重、構成することによって与えられた直後に、設定された上りリンクグラントをクリアする。
- [0667] 端末装置1にデュアルコネクティビティを行なう機能がサポートされている場合、SPSはプライマリーセルだけでなく、プライマリーセカンダリーセルで行なわれてもよい。つまり、SPS設定は、プライマリーセルだけでなく、プライマリーセカンダリーセルに対してもセットされてもよい。
- [0668] デュアルコネクティビティを行なう機能をサポートしている端末装置1において、1つのSPS設定しかセットされていない場合には、プライマリーセルに対してだけSPSが適用されてもよい。
- [0669] デュアルコネクティビティを行なう機能をサポートしている端末装置1において、1つのSPS設定しかセットされていない場合には、プライマリーセルとプライマリーセカンダリーセルにおいて、同じ設定が適用されてもよい。
- [0670] デュアルコネクティビティを行なう機能をサポートしている端末装置1において、プライマリーセルとプライマリーセカンダリーセルそれぞれに対して、下りリンクSPS設定および／または上りリンクSPS設定は、個別にセットされてもよい。つまり、プライマリーセルとプライマリーセカンダリーセルに対して、下りリンクSPS設定および／または上りリンクSPS設定が共通であってもよいし、それぞれ個別に設定されてもよい。SPSを下

りリンクおよび／または上りリンクで、プライマリーセルとプライマリーセカンダリーセルで個別に行なうか否かは、端末装置 1 から送信される機能情報に基づいて決定されてもよい。

[0671] 以下では、プライマリーセカンダリーセルで送信される P D C C H および E P D C C H について説明する。

[0672] プライマリーセカンダリーセルで送信される P D C C H は、複数の端末装置で共通のパラメータおよび／または予め規定されたパラメータを用いて、スクランブルされてもよい。なお、複数の端末装置で共通のパラメータが設定されない場合は、物理セル識別子を用いてスクランブルされる。

[0673] プライマリーセカンダリーセルで送信される P D C C H は、複数の端末装置で共通のパラメータおよび／または予め規定されたパラメータに基づいて R E G 単位でサイクリックシフトされてもよい。なお、複数の端末装置で共通のパラメータが設定されない場合は、物理セル識別子の値に基づいてサイクリックシフトされる。

[0674] プライマリーセカンダリーセルには、U S S と、U S S とは異なるサーチスペースが配置される。U S S とは異なるサーチスペースは、複数の端末装置で共通の領域をモニタするサーチスペースである。プライマリーセルに配置される C S S は第 1 の C S S とも呼称され、プライマリーセカンダリーセルに配置される U S S とは異なるサーチスペースは第 2 の C S S とも呼称される。

[0675] 第 2 の C S S は、複数の端末装置で共通のパラメータおよび／または予め規定されたパラメータを用いて設定されるサーチスペースである。複数の端末装置で共通のパラメータは、上位層から通知される。複数の端末装置で共通のパラメータの一例として、基地局装置 3（セル、送信ポイント）に固有のパラメータが用いられる。例えば、送信ポイント固有のパラメータとして、仮想セル識別子、T P I D などが用いられる。複数の端末装置で共通のパラメータの一例として、端末装置個別に設定可能なパラメータであるが複数の端末で共通の値が設定されるパラメータである。例えば、複数の端末装置

で共通の値が設定されるパラメータとして、 $RNTI$ などが用いられる。

[0676] 第2のCSSに、PDCCHは配置されてもよい。この場合、第2のCSSは、複数の端末で共通のパラメータおよび／または予め規定されたパラメータを用いて、サーチスペースが開始されるCCEが決定される。具体的には、図14の式(1)で用いられる Y_k の初期値に、複数の端末で共通の $RNTI$ (例えば、 $UE_group-RNTI$ 、 $CSS-RNTI$)が設定される。また、第2のCSSのサーチスペースが開始されるCCEは、上位層パラメータによって端末共通に指定されてもよい。具体的には、図14の式(1)で用いられる Y_k は、常に固定の値で、かつ、上位層パラメータ(例えば、CCEインデックスを指定するパラメータ)がセットされる。また、 Y_k は常に0がセットされてもよい。

[0677] PDCCHに配置される第2のCSSのアグリゲーションレベルは、4と8をサポートする。また、アグリゲーションレベル4では4つのPDCCH候補、アグリゲーションレベル8では2つのPDCCH候補が定義される。なお、アグリゲーションレベル1、2、16、32をサポートしてもよい。この場合、PDCCH候補数を制限することで第2のCSSでブラインドデコーディング数を増加させない。例えば、第2のCSSのアグリゲーションレベルで2、4、8がサポートされる場合、各アグリゲーションレベルで2つのPDCCH候補が定義される。

[0678] 第2のCSSに、EPDCCHは配置されてもよい。この場合、第2のCSSは、複数の端末で共通のパラメータおよび／または予め規定されたパラメータを用いて、サーチスペースが開始されるECCEが決定される。具体的には、図14の式(2)で用いられる $Y_{p,k}$ の初期値に、複数の端末で共通の $RNTI$ (例えば、 $UE_group-RNTI$ 、 $CSS-RNTI$)が設定される。また、第2のCSSのサーチスペースが開始されるECCEは、上位層パラメータによって端末共通に指定されてもよい。具体的には、図14の式(2)で用いられる $Y_{p,k}$ は、常に固定の値で、かつ、上位層パラメータ(例えば、ECCEインデックスを指定するパラメータ)がセットされ

る。また、 $Y_{p,k}$ は常に0がセットされてもよい。

[0679] 第2のCSSにEPDCCHが配置される場合、第2のCSSに配置されるEPDCCHセットが設定されてもよい。例えば、EPDCCHセット0がUSSに配置され、EPDCCHセット1が第2のCSSに配置されてもよい。また、1つのEPDCCHセット内がUSSと第2のCSSに配置されてもよい。例えば、EPDCCHセット0がUSSと第2のCSSに配置されてもよい。

[0680] EPDCCHが配置される第2のCSSのアグリゲーションレベルは、4と8をサポートする。また、アグリゲーションレベル4では4つのEPDCCH候補、アグリゲーションレベル8では2つのEPDCCH候補が定義される。なお、アグリゲーションレベル1、2、16、32をサポートしてもよい。この場合、PDCCH候補数を制限することで第2のCSSでブラインドデコーディング数を増加させない。例えば、第2のCSSのアグリゲーションレベルで2、4、8がサポートされる場合、各アグリゲーションレベルで2つのPDCCH候補が定義される。

[0681] 第2のCSSでのPDCCHモニタリングに用いられるRNTIの種類の一例について説明する。

[0682] 第2のCSSには、少なくともランダムアクセス応答の通知を行うPDCCH、特定の端末装置1に対しTPCコマンドを指示するPDCCH、あるいはTDD UL/DL設定の通知を行うPDCCHを配置することができる。また、MeNBとSeNB間のバックホールの遅延が大きい場合、RRC再設定時であってもSeNBから送信を行う必要がある。すなわち、端末装置1は、RA-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TDD-ModeA-RNTI、C-RNTI、SPS C-RNTI、Temporary C-RNTIを用いて、第2のCSSに配置されるPDCCHをモニタする。

[0683] 一方で、第2のCSSには、システム情報あるいはページングに関する情報が割り当てられたPDCCHを配置する必要がない。また、プライマリー

セカンダリーセルはRRC接続モードで用いられるため、RRC再設定時に必要な下位の送信方式による送信のための下りリンク／上りリンクグラントが割り当てられたPDCCHを配置する必要がない。すなわち、端末装置1は、SIRNTI、P-RNTIを用いて、第2のCSSに配置されるPDCCHをモニタしなくてもよい。

[0684] 第2のCSSでのPDCCHモニタリングに用いられるRNTIの種類の一例について説明する。

[0685] 第2のCSSには、少なくともランダムアクセス応答の通知を行なうPDCCH、特定の端末装置1に対しTPCコマンドを指示するPDCCH、あるいはTDD UL／DL設定の通知を行うPDCCHを配置することができる。すなわち、端末装置1は、少なくともRA-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TDD-ModeA-RNTIを用いて、第2のCSSに配置されるPDCCHをモニタする。

[0686] 一方で、第2のCSSには、システム情報あるいはページングに関する情報が割り当てられたPDCCHを配置する必要がない。また、プライマリーセカンダリーセルはRRC接続モードで用いられるため、RRC再設定時に必要な下位の送信方式による送信のための下りリンク／上りリンクグラントが割り当てられたPDCCHを配置する必要がない。すなわち、端末装置1は、SIRNTI、P-RNTI、C-RNTI、SPSC-RNTI、Temporary C-RNTIを用いて、第2のCSSに配置されるPDCCHをモニタしなくてもよい。

[0687] なお、第2のCSSに、セルの起動／停止の状態を指示する情報が含まれるPDCCHを配置してもよい。すなわち、端末装置1は、スモールセルオン／オフに関連するRNTI（SCE-RNTI）を用いて、第2のCSSに配置されるPDCCHをモニタする。

[0688] 第2のCSSにより、端末装置1は、プライマリーセカンダリーセルにおいて、ブラインドデコーディング数が増加する。具体的には、セカンダリーセルではUSSのみが配置されるに対し、プライマリーセカンダリーセルで

はUSSと第2のCSSの両方が配置される。第2のCSSのブラインドデコーディング数が第1のCSSのブラインドデコーディング数と同等とすれば、12回のブラインドデコーディング数の増加となり、端末装置1の負担が増大する。

[0689] 第2のCSSにおけるブラインドデコーディング数の削減の一例を説明する。

[0690] C-RNTI、SPS C-RNTI、Temporary C-RNTIを用いて、第2のCSSに配置されるPDCCHをモニタしない場合、第2のCSSにDCIフォーマット0/1Aを配置させないことで、第2のCSSにおけるブラインドデコーディング数を削減させることができる。

[0691] このとき、DCIフォーマット3/3AはDCIフォーマット1Cのペイロードサイズに合わせてパディングされる。もしくは、TPCコマンドを送信する新しいDCIフォーマット（DCIフォーマット3B）が設定される。

[0692] DCIフォーマット3Bは、1ビットの電力調整によるPUCCHおよびPUSCHに対するTPCコマンドの送信のために用いられる。端末装置1は、自局に割り当てられたインデックス（TPC-Index）に対応するビット情報を検出することによって、PUSCHまたはPUCCHに対応する送信電力制御コマンドの値を検出することができる。また、DCIフォーマット3Bは、スクランブルされるRNTIの種類に応じて、PUSCHに対する送信電力制御コマンドを示すかPUCCHに対する送信電力制御コマンドを示すかが判別される。DCIフォーマット3Bは、DCIフォーマット1Cのペイロードサイズに合わせてパディングされる。

[0693] これにより、第2のCSSには、DCIフォーマット1Cと同じペイロードサイズの制御情報のみが配置されるため、ブラインドデコーディング数を削減することができる。具体的には、第2のCSSにおいて、アグリゲーション4において6つのPDCCH候補と1種類のビットサイズのDCIフォーマットのデコードを試み、また、アグリゲーション8において2つのPD

ＣＣＨ候補と１種類のビットサイズのＤＣＩフォーマットのデコードを試みる。すなわち、端末装置１は、第２のＣＳＳにおいて６回のデコードを試みる。これにより、ＣＳＳにおけるブラインドデコーディング数を半減させることができる。

[0694] 第２のＣＳＳにおけるブラインドデコーディング数の削減の一例を説明する。

[0695] 第２のＣＳＳにおいて、ＤＣＩフォーマット１ＣはＤＣＩフォーマット０と同じペイロードサイズになるまでパディングビットを挿入する。これにより、第２のＣＳＳには、ＤＣＩフォーマット０と同じペイロードサイズの制御情報のみが配置されるため、ブラインドデコーディング数を削減することができる。具体的には、第２のＣＳＳにおいて、アグリゲーション４において６つのＰＤＣＣＨ候補と１種類のビットサイズのＤＣＩフォーマットのデコードを試み、また、アグリゲーション８において２つのＰＤＣＣＨ候補と１種類のビットサイズのＤＣＩフォーマットのデコードを試みる。すなわち、端末装置１は、第２のＣＳＳにおいて６回のデコードを試みる。これにより、ＣＳＳにおけるブラインドデコーディング数を半減させることができる。

[0696] ブラインドデコーディング数の増加の観点から、全ての端末装置１が第２のＣＳＳのモニタリングをサポートする必要はない。そこで、基地局装置３に、端末装置１が第２のＣＳＳをモニタすることが可能か否かの能力を示す情報（ケイパビリティ）が通知されてもよい。

[0697] 処理能力の高い端末装置１は、基地局装置３に、第２のＣＳＳのモニタリングが可能であることを示す情報を通知する。一方で、処理能力の低い端末装置１は、基地局装置３に、第２のＣＳＳのモニタリングが不可能であることを示す情報を通知する。基地局装置３は、各端末装置１からの第２のＣＳＳをモニタすることが可能か否かの能力を示す情報を取得し、第２のＣＳＳのモニタリングが可能である端末装置１のみに第２のＣＳＳの設定を行なう。ここで、基地局装置３は、第２のＣＳＳのモニタリングが可能である端末

装置 1 を U E グループとして設定してもよい。

[0698] 第 2 の C S S のモニタリングが可能である端末装置 1 に対しては、基地局装置 3 は第 2 の C S S に P D C C H を配置して、ランダムアクセス応答の通知や T D D U L / D L 設定の通知などを行なう。

[0699] 第 2 の C S S のモニタリングが不可能である端末装置 1 に対しては、基地局装置 3 は U S S に P D C C H を配置して、ランダムアクセス応答の通知や T D D U L / D L 設定の通知などを行う。この際、ブラインドデコーディング数の観点から、ランダムアクセス応答の通知は D C I フォーマット 1 A が用いられ、また T D D U L / D L 設定の通知で用いられる D C I フォーマット 1 C は D C I フォーマット 0 と同じペイロードサイズまでパディングされる。

[0700] これにより、第 2 の C S S のモニタリングが不可能である処理能力の低い端末装置 1 に対しても、ランダムアクセス応答の通知や T D D U L / D L 設定の通知などを行なうことが可能となる。

[0701] なお、第 2 の C S S をモニタすることが可能か否かの能力を示す情報は、デュアルコネクティビティモードで運用が可能か否かを示す情報に関連付けて通知されてもよい。すなわち、デュアルコネクティビティモードで運用が可能であれば、第 2 の C S S をモニタすることが可能であってもよい。

[0702] スモールセルのセカンダリーセルに対する起動／停止の状態を指示する情報が、D C I フォーマット（D C I フォーマットを伴う P D C C H / E P D C C H）を用いて、送信される場合の端末装置 1 および基地局装置 3 の処理について説明する。

[0703] ある D C I フォーマットに、複数のセル（スモールセル、セカンダリーセル、サービングセル）のそれぞれに対する起動／停止の状態を指示する 1 ビットがセットされてもよい。例えば、起動／停止の状態を指示する情報が含まれる D C I フォーマットが 1 5 ビットで構成される場合、1 5 セル分の起動／停止の状態を指示する情報が含まれることを意味してもよい。つまり、1 ビットで起動／停止の状態が示されてもよい。また、その 1 ビットで起動

の状態が示される時、同時にその1ビットに対応するセルに対するCSリンククエストとして認識されてもよい。その1ビットで起動の状態が示される時、その1ビットに対応するCSリンクを、受信してから所定のサブフレーム後の最初の上りリンクサブフレームで送信する。また、DCIフォーマットを構成するビットの位置と、セルインデックス（例えば、サービングセルインデックス、スモールセルインデックス、オン／オフセルインデックスなど）が予め対応付けられてもよい。

[0704] なお、DCIフォーマットでは起動の状態のみを指示してもよい。例えば、1ビットにおける‘1’は起動を示し、‘0’は前の状態と同状態であることを示す。この場合、デアクティベーションタイマーなどの停止の状態を指示する他の方法と併用されることが好ましい。

[0705] なお、DCIフォーマットでは停止の状態のみを指示してもよい。例えば、1ビットにおける‘1’は停止を示し、‘0’は前の状態と同状態であることを示す。この場合、MAC CEによるアクティベーションの通知などの起動の状態を指示する他の方法と併用されることが好ましい。

[0706] あるDCIフォーマットに、複数のセル（スモールセル、セカンダリーセル、サービングセル）のそれぞれに対する起動／停止の状態を指示する n ビットがセットされてもよい。例えば、起動／停止の状態を指示する情報が含まれるDCIフォーマットが15ビットで構成される場合、 $15 \div n$ セル分の起動／停止の状態を指示する情報が含まれることを意味してもよい。つまり、 n ビットで起動／停止の状態が示されてもよい。例えば n ビットで通知される情報は、 n サブフレームのセルの起動／停止の状態の情報である。 n ビットにおける各ビットがサブフレームに対応する。具体的には、8ビットで通知される情報は、8サブフレームの起動／停止の状態を指示する情報である。例えば、 n ビットで通知される情報は、起動／停止の状態のサブフレームパターンを示す情報である。起動／停止の状態のサブフレームパターンは、予め定められてもよい。起動／停止の状態のサブフレームパターンは、上位層で通知されてもよい。具体的には、2ビットで通知される情報は、4

通りのサブフレームパターンを示す。起動／停止の状態を指示するビットの長さは、サブフレームパターンの種類の最大数に応じて決定される。サブフレームパターンの種類の最大数は、上位層で設定されてもよい。

[0707] 起動／停止の状態を指示する情報が含まれるPDCCH/EPDCCHは、起動／停止の状態を示すためのRNTI（例えば、SCE-RNTI）によってスクランブルされる。あるPDCCH/EPDCCHをSCE-RNTIによってデコードが成功した場合、端末装置1は、そのPDCCH/EPDCCHに起動／停止の状態を示す情報が含まれていると認識する。これにより、起動／停止の状態を示す情報が他の制御情報と同じDCIフォーマットに含まれても、起動／停止の状態を示すための情報であることを端末装置1に認識させることができる。

[0708] なお、スモールセルのセカンダリーセルに対する起動／停止の状態を指示する情報が、他のRNTIでスクランブルされた他の制御情報を含んだDCIに同梱されてもよい。例えば、ダイナミックTDDにおけるUL/DL設定7の状態を用いて、セルの停止の状態が示されてもよい。言い換えると、UL/DL設定1～6はセルの起動の状態を示されてもよい。また、例えば、ダイナミックTDDにおけるUL/DL設定を示す情報以外の余ったビットを用いてセルの起動／停止の状態を指示してもよい。また、例えば、TPCコマンドを通知する情報以外の余ったビットを用いてセルの起動／停止の状態を指示してもよい。

[0709] なお、セカンダリーセルに対する起動の状態を指示する情報は、下りリンクグラント／上りリンクグラントを指示するDCIフォーマットの中にフィールドが設定されて通知されてもよい。例えば、DCIフォーマット4やDCIフォーマット2Dに、サービングセルを指示する3ビットのフィールドが設定される。端末装置1は、下りリンクグラント／上りリンクグラントのDCIフォーマットで指示されたサービングセルが起動の状態であると認識する。

[0710] なお、セカンダリーセルに対する停止の状態を指示する情報は、下りリン

クグラント／上りリンクグラントを指示するDCIフォーマットの中にフィールドが設定されて通知されてもよい。例えば、DCIフォーマット4やDCIフォーマット2Dに、サービングセルを指示する3ビットのフィールドが設定される。端末装置1は、下りリンクグラント／上りリンクグラントのDCIフォーマットで指示されたサービングセルが停止の状態であると認識する。

[0711] 起動／停止の状態を指示する情報が含まれるDCIフォーマットでは、複数のセルグループをまたいで起動／停止の状態を指示しないことが好ましい。例えば、マスターセルグループに所属するセカンダリーセルに対応する起動／停止の状態を指示する情報と、セカンダリーセルグループに所属するセカンダリーセルに対応する起動／停止の状態を指示する情報は、1つのDCIフォーマットの中に含まれない。言い換えると、1つのDCIフォーマットの中に含まれる起動／停止の状態を指示する情報は、1つのセルグループに所属するサービングセルのみに対応する。

[0712] マスターセルグループに所属するセルの起動／停止の状態を指示する情報が含まれるDCIフォーマットは、プライマリーセルの第1のCSSに配置される。ブラインドデコーディングの処理負担の観点から、起動／停止の状態を指示する情報が含まれるDCIフォーマットは、第1のCSSに配置される他のDCIフォーマットと同じビット数であることが好ましい。具体的には、起動／停止の状態を指示する情報が含まれるDCIフォーマットは、DCIフォーマット0／1A／3／3AまたはDCIフォーマット1Cと同じペイロードサイズになるようにビットがパディングされて第1のCSSに配置される。端末装置1はプライマリーセルのCSSをモニタし、プライマリーセルが所属するセルグループの複数のセカンダリーセル（スモールセル）の起動／停止の状態をDCIフォーマットによって取得する。これにより、1つのPDCHで複数の端末装置に通知することが容易となり、オーバーヘッドの削減となる。

[0713] セカンダリーセルグループに所属するセルの起動／停止の状態を指示する

情報が含まれるDCIフォーマットは、プライマリーセカンダリーセルのSSに配置される。セカンダリーセルグループに所属するセルの起動／停止の状態を指示する情報が含まれるDCIフォーマットは、プライマリーセカンダリーセルの複数の端末装置がモニタできるSSに配置されることが好ましい。例えば、セカンダリーセルグループに所属するセルの起動／停止の状態を指示する情報が含まれるDCIフォーマットは、第2のCSSに配置される。ブラインドデコーディングの処理負担の観点から、起動／停止の状態を指示する情報が含まれるDCIフォーマットは、第2のCSSに配置される他のDCIフォーマットと同じビット数であることが好ましい。具体的には、起動／停止の状態を指示する情報が含まれるDCIフォーマットは、DCIフォーマット0/1A/3/3AまたはDCIフォーマット1Cと同じペイロードサイズになるようにビットがパディングされてCSSに配置される。端末装置1はプライマリーセカンダリーセルの第2のCSSをモニタし、プライマリーセカンダリーセルが所属するセルグループの複数のセカンダリーセル（スモールセル）の起動／停止の状態をDCIフォーマットによって取得する。これにより、1つのPDCCH/EPDCCHで複数の端末装置に通知することが容易となり、オーバーヘッドの削減となる。

[0714] なお、セルの起動／停止の状態を指示する情報が含まれるDCIフォーマットは、そのセルのUSSに配置されてもよい。この場合、起動／停止の状態を指示する1ビットの情報で通知してもよい。

[0715] 端末装置1は、セルの起動／停止の状態を指示する次のDCIフォーマットで指示されるまで、前に送信されたDCIフォーマットで指示された起動／停止の状態を認識し続けてもよい。この場合、セルの起動／停止の状態を指示するDCIフォーマットは、周期的に送信されることが好ましい。起動／停止の状態を指示するDCIフォーマットが送信される周期およびタイミング（サブフレーム）は、端末装置1に通知される。起動／停止の状態を指示するDCIフォーマットが送信される周期は、例えば1無線フレーム（10サブフレーム）や1ハーフフレーム（5サブフレーム）である。起動／停

止の状態を指示するDCIフォーマットが送信されるタイミングは、例えばサブフレーム0やサブフレーム5である。周期的に送信されることにより、端末装置1は起動／停止の状態を認知する期間を明示的に認識することができる。

[0716] 端末装置1は、セルの起動／停止の状態を指示する次のDCIフォーマットで指示される前に、停止の状態として認識するように変更してもよい。この場合、例えば、停止の状態に遷移するためのタイマー（スモールセルデアクティベーションタイマー）がセットされ、タイマーが超えた場合に端末装置1は基地局装置3からの指示を受ける前に停止の状態として認識する。

[0717] また、サービングセルと送信点が異なるセル（隣接セル、送信ポイント）のそれぞれに対する起動／停止の状態の指示をDCIフォーマットで行なってもよい。この場合、サービングセルと送信ポイントが異なるセルとは光ファイバーなどの低遅延なバックホールで接続されていることが好ましい。

[0718] オン／オフセルPDCCH設定（on/off cell PDCCH configuration）は、スモールセル（またはスモールセルに相当するセカンダリーセル／サービングセル）の起動／停止の状態を示すためのRNTIおよびインデックスを規定するために用いられる。スモールセルのオン／オフの機能は、この設定とともにセットアップされたり、リリースされたりしてもよい。

[0719] オン／オフセルPDCCH設定には、DCIフォーマットが、スモールセル（サービングセル）の起動／停止の状態を指示するDCIフォーマットであることを示すRNTI（例えば、SCE-RNTI）が含まれてもよい。また、オン／オフセルPDCCH設定には、DCIフォーマットで起動／停止の状態が示されるスモールセルのインデックスのリストが含まれてもよい。そのリストによって、特定のスモールセルに対して、起動／停止の状態が通知されてもよい。例えば、あるDCIフォーマットが15ビットで構成される場合、端末装置1は、すべてのビットに対して、起動／停止の状態をチェックするのではなく、リストによって示されたインデックスに対応するビットのみ起動／停止の状態をチェックしてもよい。それ以外のビットについ

ては、すべて停止の状態であると認識してもよい。

[0720] 端末装置 1 は、あるサブフレーム i ($i = 0, 1, 2, \dots$) において、あるセルに対して起動の状態を示す情報を含む DCI フォーマットを検出した場合、サブフレーム $i + k$ (k は所定の値) でそのセルが起動の状態にあると認識する。停止の状態についても同様の処理を行なってもよい。なお、起動の状態と停止の状態で、 k の値は異なってもよい。

[0721] 第 1 の DCI フォーマットで、起動／停止の状態を指示する情報が含まれる場合、第 1 の DCI フォーマットサイズは、他の DCI フォーマットのサイズと同じであってもよい。DCI フォーマットのサイズを合わせることによって、ブラインドデコーディング数を増加させることなく、新しい指示情報を設定することができる。第 1 の DCI フォーマットと第 2 の DCI フォーマットで、送信する制御情報の数（種類）や必要なビット数などが、異なる場合、制御情報として用いないビットをパディングしてもよい。

[0722] また、第 1 の DCI フォーマットで、起動／停止の状態を指示する情報が含まれる場合、起動／停止の状態を指示する情報に必要なビット以外のビットについては、削除されてもよい。つまり、第 1 の DCI フォーマットサイズは、必要に応じて、増減してもよい。

[0723] 起動／停止の状態を指示する情報によって、起動の状態が指示された場合、端末装置 1 は、起動の状態が指示されたセルに対する CSI 測定を行ない、所定のサブフレーム後の最初の上りリンクサブフレームで、CSI 報告を行なってもよい。

[0724] PDCCH/EPDCCH と DRS が同じサブフレームで送信される場合、PDCCH/EPDCCH を復調・復号するために、URS（または DMRS）が同じサブフレームで送信されてもよい。

[0725] PDCCH/EPDCCH と DRS が同じサブフレームで送信される場合、端末装置 1 は、DRS（DRS を構成する複数の信号のうちの 1 つ）を用いて、PDCCH/EPDCCH の復調・復号を行なってもよい。

[0726] 端末装置 1 は、上位層シグナリングによって、あるセルに対する DRS の

設定がセットされた場合、あるセルに対するDRSの測定サブフレームにおいて、所定の回数、測定結果が閾値を満たさなかったとすれば、プライマリセルを用いて、DRSの再設定を要求してもよい。

[0727] 次に、ON/OFFセルの暗示的OFF状態 (implicit deactivation) について説明する。

[0728] なお、ON/OFFセルは小セル (Small Cell) と同じであってもよい。

[0729] 基地局装置3をON状態 (動作中の状態、起動の状態) からOFF状態 (停止の状態) に遷移させることでセル間干渉を抑圧させている場合 (説明のため、基地局装置3がON/OFFセルを用いている場合と称する)、端末装置1に設定されたON/OFFセルに関連するOFF状態タイマーが満するよりも前に、ON/OFFセルがOFF状態になることが想定される。

[0730] なお、ON/OFFセルがOFF状態とは、端末装置1が基地局装置3から下りリンクの送信を期待しない状態であってもよい。すなわち、PSS/SSS、CRS、CSI-RS、PBCH、PDCCH、EPDCCH、PDSCHのうち、少なくとも1つが送信されない状態であってもよい。例えば、1ハーフフレーム以上 (5サブフレーム以上) PSS/SSSが送信されない状態である。例えば、基地局装置3がOFF状態とは、DRSのみが送信されている状態である。

[0731] なお、ON/OFFセルがOFF状態とは、端末装置1が従来の端末装置とは異なる処理を行う状態であってもよく、ON/OFFセルがON状態とは、端末装置1が従来の端末装置と同様の処理が可能な状態であってもよい。

[0732] なお、ON/OFFセルのOFF状態において端末装置1は、該ON/OFFセルにおいてPUCCH、PUSCH、などの上りリンクの送信を行ってもよい。すなわち、該ON/OFFセルは、OFF状態でも受信処理を行ってもよい。

[0733] なお、ON/OFFセルのOFF状態において端末装置1は、該ON/OFFセルに関連する情報を解放 (リリース、削除) しなくてもよい。例えば

、ON/OFFセルのOFF状態において端末装置1は、該ON/OFFセルに関連する情報を保持し、ON/OFFセルがON状態となったときに該ON/OFFセルに関連する情報を再び使用してもよい。

[0734] なお、ON/OFFセルがOFF状態になることと、ON/OFFセルがデアクティベーションされることは同じであってもよく、ON/OFFセルのデアクティベーションは従来のデアクティベーション（非ON/OFFセルのデアクティベーション）と同じであってもよい。

[0735] なお、ON/OFFセルがOFF状態と従来のデアクティベーションは同時に実行されてもよい。

[0736] ON/OFFセルがON状態からOFF状態へ遷移する（基地局装置3が起動の状態から停止の状態に遷移する）度に、基地局装置3がL1シグナリング（DCIフォーマット）やL2シグナリング（MAC CE）によってON/OFFセルのOFF状態を端末装置1に通知すると、制御情報のオーバーヘッドが増加する。

[0737] しかし、ON/OFFセルがON状態からOFF状態へ遷移する度にON/OFFセルのON状態/OFF状態を端末装置1に通知しなければ、端末装置1はOFF状態となったセルのOFF状態タイマーが満了するまで、OFF状態となっているON/OFFセルにおいてPDCCHのモニタなどのオペレーションを行うため余分にバッテリーを消費する。

[0738] そこで、基地局装置3がON/OFFセルを用いている場合、端末装置1が暗示的にON/OFFセルのOFF状態を判定（仮定）し、OFF状態と判定（仮定）したON/OFFセルを端末装置1が暗示的にOFF状態と認識すること（implicit deactivation）、もしくは、OFF状態と判定（仮定）したON/OFFセルにおいてOFF状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行することが有効である。例えば、OFF状態のON/OFFセルと通信する場合の動作は、PSS/SSS、CRS、CSI-RS、PBCH、PDCCH、EPDCCH、PDSCHのうち、少なくとも1つが送信されないと仮定した動作であってもよい。例えば、OFF状態のON

／OFFセルと通信する場合の動作は、端末装置1が従来の端末装置とは異なる処理を行う状態であってもよい。例えば、OFF状態のON／OFFセルと通信する場合の動作は、端末装置1がPUCCH、PUSCH、などの上りリンクの送信のみを行う動作であってもよい。

[0739] なお、端末装置1は、端末装置1に設定されるセルがON／OFFセルか否かを示すことに関連する情報を基地局装置3から受信してもよい。すなわち、基地局装置3は端末装置1に対して、端末装置1に設定するセルがON／OFFセルか否かを示すことに関連する情報を送信してもよい。

[0740] ON／OFFセルの暗示的OFF状態の一例について説明する。

[0741] 端末装置1は、ON状態が設定されたON／OFFセルに対するCQI (Channel Quality Indicator) ／PMI (Precoding Matrix Indicator) ／RI (Rank Indicator) ／PTI (Precoding Type Indicator) の報告を行う。つまり、ON／OFFセルがON状態からOFF状態へ遷移した場合、該ON／OFFセルに関連するOFF状態タイマーが満了するまで、もしくは、基地局装置3によって該ON／OFFセルのOFF状態が通知されるまで、OFF状態のON／OFFセルにおいてCQI (Channel Quality Indicator) ／PMI (Precoding Matrix Indicator) ／RI (Rank Indicator) ／PTI (Precoding Type Indicator) の算出に関連する情報を測定する。

[0742] OFF状態となったON／OFFセルにおいては、端末装置1がCQI (Channel Quality Indicator) ／PMI (Precoding Matrix Indicator) ／RI (Rank Indicator) ／PTI (Precoding Type Indicator) の算出に関連する情報を測定するために用いる参照信号 (CRS、CSI-RS、DRSなど) が送信されない場合がある。つまり、端末装置1がOFF状態となったON／OFFセルに対するCQI (Channel Quality Indicator) ／PMI (Precoding Matrix Indicator) ／RI (Rank Indicator) ／PTI (Precoding Type Indicator) を算出すると、特定のCQI (Channel Quality Indicator) ／PMI (Precoding Matrix Indicator) ／RI (Rank Indicator) ／PTI (Precoding Type Indicator) が算出される可能性が高くなる。そこで、端末装

置 1 は ON 状態が設定された ON/OFF セルにおいて、特定の CQI (Channel Quality Indicator) / PMI (Precoding Matrix Indicator) / RI (Rank Indicator) / PTI (Precoding Type Indicator) を所定の回数以上算出すると、ON/OFF セルにおいて参照信号が送信されていない、つまり、基地局装置 3 が OFF 状態であると判定 (仮定) し、該 ON/OFF セルを OFF 状態と認識する (OFF 状態の ON/OFF セルと通信する場合の動作に移行する)。

[0743] 例えば、所定の回数 “out of range (許容範囲外)” を算出した場合、もしくは、所定のサブフレーム数連続するサブフレームにおいて所定の回数 “out of range (許容範囲外)” を算出した場合、もしくは、所定の回数連続で “out of range (許容範囲外)” を算出した場合に、該 ON/OFF セルを OFF 状態と認識してもよい (該 ON/OFF セルにおいて OFF 状態の ON/OFF セルと通信する場合の動作に移行してもよい)。

[0744] なお、端末装置 1 が ON/OFF セルにおける OFF 状態を判定する所定のサブフレーム数および／または所定の回数は、予め定義されていてもよいし、基地局装置 3 から通知されてもよい。

[0745] ON/OFF セルの暗示的 OFF 状態の一例について説明する。

[0746] OFF 状態となった ON/OFF セルにおいては、DRS が送信されない場合がある。端末装置 1 は、ON 状態が設定された ON/OFF セルにおいて、DRS が検出されない場合、もしくは、DRS が送信されていると仮定するリソースの受信電力が閾値を超えない場合、ON/OFF セルにおいて DRS が送信されていない、つまり、基地局装置 3 が OFF 状態であると判定 (仮定) し、該 ON/OFF セルを OFF 状態と認識する (該 ON/OFF セルにおいて OFF 状態の ON/OFF セルと通信する場合の動作に移行する)。

[0747] 例えば、所定の回数 DRS が検出されない場合、もしくは、所定のサブフレーム数連続するサブフレームにおいて所定の回数 DRS が検出されない場

合、もしくは、所定の回数連続でDRSが検出されない場合に、該ON/OFFセルをOFF状態と認識してもよい（該ON/OFFセルにおいてOFF状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行してもよい）。

[0748] RSが検出されない場合とは、RSがマップされるREの平均電力が閾値を超えない場合である。なお、電力を計算するREは、複数のサブフレームにまたがって平均されてもよい。電力を計算するREは、特定のサブフレームでのみ平均されてもよい。なお、電力を計算するREは、システム帯域幅の一部のリソースブロックで平均され、一部のリソースブロックで平均されなくてもよい。

[0749] なお、RSが一部または全て存在しないサブフレームは、端末装置1に通知される。端末装置1は、一部または全て存在しないサブフレームにおいて、RSが存在しないREに対して計算する電力の平均に含めない。

[0750] なお、端末装置1がON/OFFセルにおけるOFF状態を判定する所定のサブフレーム数および／または所定の回数は、予め定義されていてもよいし、基地局装置3から通知されてもよい。

[0751] なお、DRSが検出されない場合は、RSRPおよび／またはRSRQに基づいて判定されてもよい。

[0752] なお、DRSが検出されない場合は、サブフレームの平均受信電力またはDRSが送信されていると仮定するリソースの受信電力を所定の閾値と比較することで判定されてもよい。なお、所定の閾値は、予め定義されていてもよいし、基地局装置3から通知されてもよい。

[0753] また、ON状態を示すDRSパターンとOFF状態を示すDRSパターンを独立に定義し、OFF状態を示すDRSパターンが検出された場合、該ON/OFFセルをOFF状態と認識してもよい（該ON/OFFセルにおいてOFF状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行してもよい）。すなわち、基地局装置3はON状態とOFF状態で異なるDRSパターンを用いてDRSを送信してもよい。

[0754] ON/OFFセルの暗示的OFF状態の一例について説明する。

- [0755] OFF状態となったON/OFFセルにおいては、CRSが送信されない場合がある。端末装置1は、ON状態が設定されたON/OFFセルにおいて、CRSが検出されない場合、もしくは、CRSが送信されていると仮定するリソースの受信電力が閾値を超えない場合、ON/OFFセルにおいてCRSが送信されていない、つまり、基地局装置3がOFF状態であると判定（仮定）し、該ON/OFFセルをOFF状態と認識する（該ON/OFFセルにおいてOFF状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行する）。
- [0756] 例えば、所定の回数CRSが検出されない場合、もしくは、所定のサブフレーム数連続するサブフレームにおいて所定の回数CRSが検出されない場合、もしくは、所定の回数連続でCRSが検出されない場合に、該ON/OFFセルをOFF状態と認識してもよい（該ON/OFFセルにおいてOFF状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行してもよい）。
- [0757] なお、端末装置1がON/OFFセルにおけるOFF状態を判定する所定のサブフレーム数および／または所定の回数は、予め定義されていてもよいし、基地局装置3から通知されてもよい。
- [0758] なお、CRSが検出されない場合は、RSRPおよび／またはRSRQに基づいて判定されてもよい。
- [0759] なお、CRSが検出されない場合は、サブフレームの平均受信電力またはCRSが送信されていると仮定するリソースの受信電力を所定の閾値と比較することで判定されてもよい。なお、所定の閾値は、予め定義されていてもよいし、基地局装置3から通知されてもよい。
- [0760] また、ON状態を示すCRSパターンとOFF状態を示すCRSパターンを独立に定義し、OFF状態を示すCRSパターンが検出された場合、該ON/OFFセルをOFF状態と認識してもよい（該ON/OFFセルにおいてOFF状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行してもよい）。すなわち、基地局装置3はON状態とOFF状態で異なるCRSパターンを用いてCRSを送信してもよい。

[0761] ON/OFFセルの暗示的OFF状態の一例について説明する。

[0762] 端末装置1は、ON状態が設定されたON/OFFセルでPDCCH/EPDCCHをモニタする。端末装置1は、ON状態が設定されたON/OFFセルで、PDCCH/EPDCCHが所定のサブフレーム数以上連続で検出されない場合、基地局装置3がOFF状態であると判定（仮定）し、該ON/OFFセルをOFF状態と認識する（該ON/OFFセルにおいてOFF状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行する）。すなわち、端末装置1は、ON状態が設定されたON/OFFセルに関連するCIFの値に基づくサーチスペースで、PDCCH/EPDCCHが所定のサブフレーム数以上連続で検出されない場合、基地局装置3がOFF状態であると判定（仮定）し、該ON/OFFセルをOFF状態と認識する（該ON/OFFセルにおいてOFF状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行する）。すなわち、基地局装置3は、OFF状態が設定されたON/OFFセルに関連するCIFの値に基づくサーチスペースにPDCCH/EPDCCHを配置しない。

[0763] なお、端末装置1がON/OFFセルにおけるOFF状態を判定する所定のサブフレーム数は、予め定義されていてもよいし、基地局装置3から通知されてもよい。

[0764] なお、PDCCH/EPDCCHが検出されない場合は、巡回冗長検査（CRC: Cyclic Redundancy Check）でエラー検出されないこと、もしくは、サブフレームの平均受信電力を所定の閾値と比較することで判定されてもよい。なお、所定の閾値は、予め定義されていてもよいし、基地局装置3から通知されてもよい。

[0765] ON/OFFセルの暗示的OFF状態の一例について説明する。

[0766] 端末装置1は、ON状態が設定されたON/OFFセルにおいて、ON状態が設定されたON/OFFセルに対する下りリンクグラント（downlink grant）またはON状態が設定されたON/OFFセルに対する上りリンクグラント（uplink grant）を示すPDCCH/EPDCCHが所定のサブフレー

ム数以上連続で検出されない場合、基地局装置 3 が OFF 状態であると判定（仮定）し、該 ON/OFF セルを OFF 状態と認識する（該 ON/OFF セルにおいて OFF 状態の ON/OFF セルと通信する場合の動作に移行する）。

[0767] なお、端末装置 1 が ON/OFF セルにおける OFF 状態を判定する所定のサブフレーム数は、予め定義されていてもよいし、基地局装置 3 から通知されてもよい。

[0768] ON/OFF セルの暗示的 OFF 状態の一例について説明する。

[0769] 端末装置 1 は、ON 状態が設定された ON/OFF セルをスケジューリングするサービングセルにおいて、ON 状態が設定された ON/OFF セルに対する下りリンクグラント（downlink grant）または ON 状態が設定された ON/OFF セルに対する上りリンクグラント（uplink grant）を示す PDCCH/EPDCCH が所定のサブフレーム数以上連続で検出されない場合、基地局装置 3 が OFF 状態であると判定（仮定）し、該 ON/OFF セルを OFF 状態と認識する（該 ON/OFF セルにおいて OFF 状態の ON/OFF セルと通信する場合の動作に移行する）。すなわち、端末装置 1 は、ON 状態が設定された ON/OFF セルに関連する C I F の値に基づくサーチスペースで、ON 状態が設定された ON/OFF セルに対する下りリンクグラント（downlink grant）または ON 状態が設定された ON/OFF セルに対する上りリンクグラント（uplink grant）を示す PDCCH/EPDCCH が所定のサブフレーム数以上連続で検出されない場合、基地局装置 3 が OFF 状態であると判定（仮定）し、該 ON/OFF セルを OFF 状態と認識する（該 ON/OFF セルにおいて OFF 状態の ON/OFF セルと通信する場合の動作に移行する）。すなわち、基地局装置 3 は、OFF 状態が設定された ON/OFF セルに関連する C I F の値に基づくサーチスペースで、ON 状態が設定された ON/OFF セルに対する下りリンクグラント（downlink grant）または ON 状態が設定された ON/OFF セルに対する上りリンクグラント（uplink grant）を示す PDCCH/EPDCCH を配置しな

い。

[0770] なお、端末装置 1 が ON/OFF セルにおける OFF 状態を判定する所定のサブフレーム数は、予め定義されていてもよいし、基地局装置 3 から通知されてもよい。

[0771] ON/OFF セルの暗示的 OFF 状態の一例について説明する。

[0772] 端末装置 1 は、ON 状態が設定された ON/OFF セルに対して間欠受信 (DRX: Discontinuous Reception) が設定された場合、基地局装置 3 が OFF 状態であると判定 (仮定) し、該 ON/OFF セルを OFF 状態と認識する (該 ON/OFF セルにおいて OFF 状態の ON/OFF セルと通信する場合の動作に移行する)。

[0773] なお、端末装置 1 は、ショート DRX に関するパラメータが設定された場合、基地局装置 3 が ON 状態であると判定 (仮定) し、該 ON/OFF セルを OFF 状態と認識しないことが好ましい (該 ON/OFF セルにおいて OFF 状態の ON/OFF セルと通信する場合の動作に移行しないことが好ましい)。

[0774] なお、ON/OFF セルに対する間欠受信 (DRX: Discontinuous Reception) は、ON/OFF セル毎に独立で設定されてもよい。

[0775] なお、ON/OFF セルに対する間欠受信 (DRX: Discontinuous Reception) の継続時間に関連するタイマーは、サブフレーム単位で設定されてもよい。

[0776] ON/OFF セルの暗示的 OFF 状態の一例について説明する。

[0777] OFF 状態となった ON/OFF セルにおいては、PICH が送信されない (端末装置 1 が送信した上りリンクデータ (Uplink Shared Channel: UL-SCH) に対する ACK (ACKnowledgement) または NACK (Negative Acknowledgement) を示す HARQ インディケータ (HARQ フィードバック、応答情報) が送信されない) 場合がある。端末装置 1 は、ON 状態が設定された ON/OFF セルにおいて PICH が検出されない (端末装置 1 が送信した上りリンクデータ (Uplink Shared Channel: UL-SCH) に対する ACK (

ACKnowledgement) または NACK (Negative ACKnowledgement) を示す HARQ インディケータ (HARQ フィードバック、応答情報) が検出されない) 場合、基地局装置 3 が OFF 状態であると判定 (仮定) し、該 ON/OFF セルを OFF 状態と認識する (該 ON/OFF セルにおいて OFF 状態の ON/OFF セルと通信する場合の動作に移行する)。

[0778] 例えば、所定の回数 PHICH が検出されない場合、もしくは、所定のサブフレーム数連続するサブフレームにおいて所定の回数 PHICH が検出されない場合、もしくは、所定の回数連続で PHICH が検出されない場合に、該 ON/OFF セルを OFF 状態と認識してもよい (該 ON/OFF セルにおいて OFF 状態の ON/OFF セルと通信する場合の動作に移行してもよい)。

[0779] なお、端末装置 1 が ON/OFF セルにおける OFF 状態を判定する所定のサブフレーム数および/または所定の回数は、予め定義されていてもよいし、基地局装置 3 から通知されてもよい。

[0780] なお、PHICH が検出されない場合は、サブフレームの平均受信電力または PHICH が送信されていると仮定するリソースの受信電力を所定の閾値と比較することで判定されてもよい。なお、所定の閾値は、予め定義されていてもよいし、基地局装置 3 から通知されてもよい。

[0781] なお、上記 ON/OFF セルの暗示的 OFF 状態の例は、それぞれ別個に実行されることに限定されず、2 つ以上同時に実行されてもよい、また、仕様書などで規定される他のデアクティベーションと同時に実行されてもよい。

[0782] なお、OFF 状態であると判定 (仮定) した ON/OFF セルの OFF 状態 (OFF 状態の ON/OFF セルと通信する場合の動作への移行) は、OFF 状態であると判定 (仮定) した無線フレームおよび/またはサブフレームから適用されてもよいし、OFF 状態であると判定 (仮定) した無線フレームおよび/またはサブフレームから所定の無線フレーム数/または所定のサブフレーム数後から適用されてもよい。

- [0783] なお、OFF状態であると判定（仮定）したON/OFFセルのOFF状態（OFF状態のON/OFFセルと通信する場合の動作への移行）を適用するまでの所定の無線フレーム数／または所定のサブフレーム数は、予め定義されていてもよいし、基地局装置3から通知されてもよい。
- [0784] 次に、ON/OFFセルの暗示的ON状態（implicit activation）について説明する。
- [0785] なお、基地局装置3のON状態は、端末装置1が従来の端末装置と同様の処理が可能な状態である。基地局装置3のON状態における具体的な例は以下の通りである。端末装置1はPSS、SSSおよびPBCHを受信することを期待する。端末装置1は所定のサブフレームにおいてPDCCHおよび／またはEPDCCHのモニタリングをする。端末装置1は設定されたCSI報告モードに基づいてCSI報告を行う。端末装置1はCSI報告のための参照信号（例えば、CRSまたはCSI-RS）およびCSI参照リソースが存在することを期待する。
- [0786] なお、ON/OFFセルのON状態において端末装置1は、OFF状態において保持していた、該ON/OFFセルに関連する情報を再び使用してもよい。
- [0787] なお、ON/OFFセルがON状態になることと、ON/OFFセルがアクティベーションされることは同じであってもよく、ON/OFFセルのアクティベーションは従来のアクティベーション（非ON/OFFセルのアクティベーション）と同じであってもよい。
- [0788] なお、ON/OFFセルがON状態と従来のアクティベーションは同時に実行されてもよい。
- [0789] ON/OFFセルがOFF状態からON状態へ遷移する（基地局装置3が停止の状態から起動の状態に遷移する）度に、基地局装置3がL1シグナリング（DCIフォーマット）やL2シグナリング（MAC CE）によってON/OFFセルのON状態を端末装置1に通知すると、制御情報のオーバーヘッドが増加する。

[0790] そこで、基地局装置3がON/OFFセルを用いている場合、端末装置1が暗示的にON/OFFセルのON状態を判定（仮定）し、ON状態と判定（仮定）したON/OFFセルを端末装置1が暗示的にON状態すること（implicit activation）、もしくは、ON状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行することが有効である。例えば、ON状態のON/OFFセルと通信する場合の動作は、端末装置1がON/OFFセルがOFF状態において保持していた、該ON/OFFセルに関連する情報を再び使用する動作であってもよい。例えば、ON状態のON/OFFセルと通信する場合の動作は、端末装置1が従来の端末装置と同様の処理が可能な動作であってもよい。

[0791] なお、端末装置1は、端末装置1に設定されるセルがON/OFFセルか否かを示すことに関連する情報を基地局装置3から受信してもよい。すなわち、基地局装置3は端末装置1に対して、端末装置1に設定するセルがON/OFFセルか否かを示すことに関連する情報を送信してもよい。

[0792] ON/OFFセルの暗示的ON状態の一例について説明する。

[0793] OFF状態となったON/OFFセルにおいては、DRSが送信されない場合がある、すなわち、ON/OFFセルがON状態でのみDRSを送信する場合がある。端末装置1は、OFF状態が設定されたON/OFFセルにおいて、DRSが検出された場合、もしくは、DRSが送信されていると仮定するリソースの受信電力が閾値を超えた場合、ON/OFFセルにおいてDRSが送信されている、つまり、基地局装置3がON状態であると判定（仮定）し、該ON/OFFセルをON状態と認識する（該ON/OFFセルにおいてON状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行する）。

[0794] なお、DRSが検出された場合は、RSRPおよび/またはRSRQに基づいて判定されてもよい。

[0795] なお、DRSが検出された場合は、サブフレームの平均受信電力またはDRSが送信されていると仮定するリソースの受信電力を所定の閾値と比較することで判定されてもよい。なお、所定の閾値は、予め定義されていてもよ

いし、基地局装置 3 から通知されてもよい。

[0796] また、ON 状態を示す DRS パターンと OFF 状態を示す DRS パターンを独立に定義し、ON 状態を示す DRS パターンが検出された場合、該 ON / OFF セルを ON 状態と認識してもよい（該 ON / OFF セルにおいて ON 状態の ON / OFF セルと通信する場合の動作に移行してもよい）。すなわち、基地局装置 3 は ON 状態と OFF 状態で異なる DRS パターンを用いて DRS を送信してもよい。

[0797] ON / OFF セルの暗示的 ON 状態の一例について説明する。

[0798] ON 状態となった ON / OFF セルにおいては、DRS が送信されない場合がある、すなわち、ON / OFF セルが OFF 状態でのみ DRS を送信する場合がある。端末装置 1 は、OFF 状態が設定された ON / OFF セルにおいて、DRS が検出されない場合、もしくは、DRS が送信されていると仮定するリソースの受信電力が閾値を超えない場合、ON / OFF セルにおいて DRS が送信されていない、つまり、基地局装置 3 が ON 状態であると判定（仮定）し、該 ON / OFF セルを ON 状態と認識する（該 ON / OFF セルにおいて ON 状態の ON / OFF セルと通信する場合の動作に移行する）。

[0799] なお、DRS が検出されない場合は、RSRP および / または RSRQ に基づいて判定されてもよい。

[0800] なお、DRS が検出されない場合は、サブフレームの平均受信電力または DRS が送信されていると仮定するリソースの受信電力を所定の閾値と比較することで判定されてもよい。なお、所定の閾値は、予め定義されていてもよいし、基地局装置 3 から通知されてもよい。

[0801] ON / OFF セルの暗示的 ON 状態の一例について説明する。

[0802] OFF 状態となった ON / OFF セルにおいては、CRS が送信されない場合がある、すなわち、ON / OFF セルが ON 状態でのみ CRS を送信する場合がある。端末装置 1 は、OFF 状態が設定された ON / OFF セルにおいて、CRS が検出された場合、もしくは、CRS が送信されていると仮

定するリソースの受信電力が閾値を超えた場合、ON/OFFセルにおいてCRSが送信されている、つまり、基地局装置3がON状態であると判定（仮定）し、該ON/OFFセルをON状態と認識する（該ON/OFFセルにおいてON状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行する）。

[0803] なお、CRSが検出された場合は、RSRPおよび／またはRSRQに基づいて判定されてもよい。

[0804] なお、CRSが検出された場合は、サブフレームの平均受信電力またはCRSが送信されていると仮定するリソースの受信電力を所定の閾値と比較することで判定されてもよい。なお、所定の閾値は、予め定義されていてもよいし、基地局装置3から通知されてもよい。

[0805] また、ON状態を示すCRSパターンとOFF状態を示すCRSパターンを独立に定義し、ON状態を示すCRSパターンが検出された場合、該ON/OFFセルをON状態と認識してもよい（該ON/OFFセルにおいてON状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行してもよい）。すなわち、基地局装置3はON状態とOFF状態で異なるCRSパターンを用いてCRSを送信してもよい。

[0806] ON/OFFセルの暗示的ON状態の一例について説明する。

[0807] 端末装置1は、OFF状態が設定されたON/OFFセルをスケジューリングするサービングセルにおいて、OFF状態が設定されたON/OFFセルに対する下りリンクグラント（downlink grant）またはOFF状態が設定されたON/OFFセルに対する上りリンクグラント（uplink grant）を示すPDCCH/EPDCCHが検出された場合、基地局装置3がON状態であると判定（仮定）し、該ON/OFFセルをON状態と認識する（該ON/OFFセルにおいてON状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行する）。

[0808] なお、OFF状態が設定されたON/OFFセルをスケジューリングするサービングセルにおける、OFF状態が設定されたON/OFFセルに対する下りリンクグラント（downlink grant）またはOFF状態が設定されたO

N/OFFセルに対する上りリンクグラント (uplink grant) を示す PDCCH/EPCCHは、OFF状態が設定されたON/OFFセルに関連するキャリアインディケーターフィールド (CIF、Carrier Indicator Field) に基づくサーチスペースに配置されないことが好ましい (ON状態が設定されたセルに関連するキャリアインディケーターフィールド (CIF、Carrier Indicator Field) に基づくサーチスペースに配置されることが好ましい)。

[0809] なお、OFF状態が設定されたON/OFFセルをスケジューリングするサービングセルにおける、OFF状態が設定されたON/OFFセルに対する下りリンクグラント (downlink grant) またはOFF状態が設定されたON/OFFセルに対する上りリンクグラント (uplink grant) を示す PDCCH/EPCCHは、OFF状態が設定されたON/OFFセルに関連するRNTIでCRCマスクされていることが好ましい。

[0810] なお、OFF状態が設定されたON/OFFセルをスケジューリングするサービングセルにおける、OFF状態が設定されたON/OFFセルに対する下りリンクグラント (downlink grant) またはOFF状態が設定されたON/OFFセルに対する上りリンクグラント (uplink grant) を示す PDCCH/EPCCHは、OFF状態が設定されたON/OFFセルに関連するキャリアインディケーターフィールド (CIF、Carrier Indicator Field) に関するビット情報を含むペイロードサイズであることが好ましい。

[0811] ON/OFFセルの暗示的ON状態の一例について説明する。

[0812] 端末装置1は、OFF状態が設定されたON/OFFセルに対する間欠受信 (DRX: Discontinuous Reception) に関連するタイマーが満了した場合、基地局装置3がON状態であると判定 (仮定) し、該ON/OFFセルをON状態と認識する (該ON/OFFセルにおいてON状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行する)。

[0813] なお、ON/OFFセルに対する間欠受信 (DRX: Discontinuous Reception) は、ON/OFFセル毎に独立で設定されてもよい。

[0814] なお、ON/OFFセルに対する間欠受信 (DRX: Discontinuous Reception)

n) の継続時間に関連するタイマーは、サブフレーム単位で設定されてもよい。

[0815] ON/OFFセルの暗示的ON状態の一例について説明する。

[0816] 端末装置1は、OFF状態が設定されたON/OFFセルに対するショートDRXに関連するタイマーが満了した場合、基地局装置3がON状態であると判定（仮定）し、該ON/OFFセルをON状態と認識する（該ON/OFFセルにおいてON状態のON/OFFセルと通信する場合の動作に移行する）。

[0817] なお、ON/OFFセルに対するショートDRXは、ON/OFFセル毎に独立で設定されてもよい。

[0818] なお、ON/OFFセルに対するショートDRXの継続時間に関連するタイマーは、サブフレーム単位で設定されてもよい。

[0819] なお、上記ON/OFFセルの暗示的ON状態の例は、それぞれ別個に実行されることに限定されず、2つ以上同時に実行されてもよい、また、仕様書などで規定される他のアクティベーションと同時に実行されてもよい。

[0820] なお、ON状態であると判定（仮定）したON/OFFセルのON状態（ON状態のON/OFFセルと通信する場合の動作への移行）は、ON状態であると判定（仮定）した無線フレームおよび／またはサブフレームから適用されてもよいし、ON状態であると判定（仮定）した無線フレームおよび／またはサブフレームから所定の無線フレーム数／または所定のサブフレーム数後から適用されてもよい。

[0821] なお、ON状態であると判定（仮定）したON/OFFセルのON状態（ON状態のON/OFFセルと通信する場合の動作への移行）を適用するまでの所定の無線フレーム数／または所定のサブフレーム数は、予め定義されていてもよいし、基地局装置3から通知されてもよい。

[0822] なお、上記ON/OFFセルの暗示的ON状態および／または暗示的OFF状態は、端末装置1が所定の機能（ケイパビリティ、UE Capability）を持っている場合に実行されてもよい。

- [0823] なお、上記 ON/OFF セルの暗示的 ON 状態および／または暗示的 OFF 状態は、端末装置 1 が所定のモードの場合に実行されてもよい。例えば、Implicit/Explicit activation mode が定義される場合、端末装置 1 が Implicit mode の場合に上記 ON/OFF セルの暗示的 ON 状態および／または暗示的 OFF 状態が実行されてもよい。Implicit/Explicit activation mode の切り替えは、MAC CE においてリザーブされている R フィールドを用いて通知されることが好ましく、R フィールドが “0” にセットされている場合、Explicit activation mode を示し、R フィールドが “1” にセットされている場合、Implicit activation mode を示すことが好ましい。
- [0824] 次に、ON/OFF セルの OFF 状態タイマー（OFF タイマー、スモールセルデアクティベーションタイマー）について説明する。
- [0825] ON/OFF セルの ON 状態の指示を受信した場合、端末装置 1 は、その ON/OFF セルに関連する OFF 状態タイマーをスタートまたはリスタートする。
- [0826] ON/OFF セルにおける PDCCH が、下りリンクグラント（downlink grant）または上りリンクグラント（uplink grant）を示さない場合、もしくは、ON/OFF セルをスケジューリングするサービングセルにおける PDCCH が、ON/OFF セルに対する下りリンクグラント（downlink grant）または ON/OFF セルに対する上りリンクグラント（uplink grant）を示さない場合、もしくは、ON/OFF セルに対する PDCCH の指示が存在しない場合、端末装置 1 は、ON/OFF セルに関連する OFF 状態タイマーをカウントアップする（1 つ進める、1 を加算する）。なお、OFF 状態タイマーが無線フレーム単位である場合は、所定の無線フレーム全てにおいて、PDCCH の指示が存在しない場合にカウントアップする。なお、OFF 状態タイマーが複数サブフレームの単位である場合は、複数サブフレームの全てにおいて、PDCCH の指示が存在しない場合にカウントアップす

る。

[0827] なお、OFF状態タイマーは、特定のサブフレームのみでカウントアップしてもよい。言い換えると、OFF状態タイマーは、特定のサブフレーム以外ではカウントアップされない。例えば、上りリンクサブフレームでは、OFF状態タイマーは上記の条件を満たしてもカウントアップされない。例えば、MBSFNサブフレームでは、OFF状態タイマーは上記の条件を満たしてもカウントアップされない。例えば、上位層で指示されたサブフレームでは、OFF状態タイマーは上記の条件を満たしてもカウントアップされない。

[0828] ON/OFFセルに関連付けられているOFF状態タイマーが満了した場合、端末装置1は、そのON/OFFセルをOFF状態と認識する。

[0829] ON/OFFセルにおけるPDCCHが、下りリンクグラント (downlink grant) または上りリンクグラント (uplink grant) を示す場合、もしくは、ON/OFFセルをスケジューリングするサービングセルにおけるPDCCHが、ON/OFFセルに対する下りリンクグラント (downlink grant) またはON/OFFセルに対する上りリンクグラント (uplink grant) を示す場合、端末装置1は、ON/OFFセルに関連するOFF状態タイマーをスタートまたはリスタートする。

[0830] ON/OFFセルのOFF状態の指示を受信した場合、もしくは、ON/OFFセルに関連付けられているOFF状態タイマーが満了した場合、端末装置1は、そのON/OFFセルに関連するOFF状態タイマーをストップする。

[0831] なお、ON/OFFセルのOFF状態タイマーはデアクティベーションタイマー (セルの維持時間に関連するタイマー) と同じであってもよい。すなわち、ON/OFFセルのOFF状態タイマーはON/OFFセルの維持時間に関連するタイマーであってもよい。

[0832] ON/OFFセルを用いてセル間干渉を抑圧する場合、端末装置1の位置やトラフィック量に応じて動的にON/OFFセルのON状態とOFF状態

を切り換える。そして、ON/OFFセルのON状態とOFF状態の切り替えが高速になるほど端末装置1の位置やトラフィック量への適応性が高くなる。

[0833] なお、ON/OFFセルおよび／または非ON/OFFセルは、プライマリーセルに設定されてもよいし、セカンダリーセルに設定されてもよいし、セカンダリーセルの中でも特別な機能（例えば、プライマリーセルの機能）を持つセカンダリーセル（プライマリーセカンダリーセル、スペシャルセル）に設定されてもよい。

[0834] なお、ON/OFFセルおよび／または非ON/OFFセルは、常にオン状態が設定されてもよい。

[0835] つまり、ON/OFFセルと非ON/OFFセルは、端末装置1において独立に維持されることが好ましい。すなわち、ON/OFFセルに関連するOFF状態タイマーの初期値と非ON/OFFセルに関連するデアクティベーションタイマーの初期値は独立に設定されることが好ましい。

[0836] OFF状態タイマーの初期値設定の一例について説明する。

[0837] ON/OFFセルに関連するOFF状態タイマーの初期値を上位層（RRC層）からパラメータ `sCellDeactivationTimer-r12` を用いて設定し、非ON/OFFセルに関連するデアクティベーションタイマーの初期値を上位層（RRC層）からパラメータ `sCellDeactivationTimer-r10` を用いて設定してもよい。

[0838] OFF状態タイマーの初期値設定の一例について説明する。

[0839] ON/OFFセルに関連するOFF状態タイマーの初期値と非ON/OFFセルに関連するデアクティベーションタイマーの初期値を同じパラメータを2つ以上用いて設定してもよい。例えば、パラメータ `sCellDeactivationTimer-r10` を2つ以上用いてON/OFFセルに関連するOFF状態タイマーの初期値と非ON/OFFセルに関連するデアクティベーションタイマーの初期値を設定してもよい。

[0840] OFF状態タイマーの初期値設定の一例について説明する。

[0841] 非ON/OFFセルに関連するデアクティベーションタイマーの初期値に関連するパラメータ `sCellDeactivationTimer-r10` をON/OFFセルに関連するOFF状態タイマーの初期値に読み替えて、ON/OFFセルに関連するOFF状態タイマーの初期値を設定してもよい。例えば、パラメータ `sCellDeactivationTimer-r10` に無線フレームの数に関連する値である `rf2` が設定されていた場合、`rf1` と読み替えてON/OFFセルに関連するOFF状態タイマーの初期値を設定してもよい。

[0842] 非ON/OFFセルに関連するデアクティベーションタイマーの初期値に関連するパラメータ `sCellDeactivationTimer-r10` をON/OFFセルに関連するOFF状態タイマーの初期値として設定してもよい。

[0843] なお、パラメータ `sCellDeactivationTimer-r12` とパラメータ `sCellDeactivationTimer-r10` には、無線フレームの数に関連する値である `rf2`、`rf4`、`rf8`、`rf16`、`rf32`、`rf64`、`rf128` の内から少なくとも1つが設定されることが好ましい。ここで、`rf2` は、2無線フレームに対応し、`rf4` は、4無線フレームに対応し、`rf8` は、8無線フレームに対応し、`rf16` は、16無線フレームに対応し、`rf32` は、32無線フレームに対応し、`rf64` は、64無線フレームに対応し、`rf128` は、128無線フレームに対応する。

[0844] なお、パラメータ `sCellDeactivationTimer-r12` とパラメータ `sCellDeactivationTimer-r10` に設定される無線フレームの数に関連する値は異なる値から選択されてもよい。例えば、パラメータ `sCellDeactivationTimer-r10` には、無線フレームの数に関連する値である `rf2`、`rf4`、`rf8`、`rf16`、`rf32`、`rf64`、`rf128` の内から少なくとも1つが設定され、パラメータ `sCellDeactivationTimer-r12`

には、無線フレームの数に関連する値である $r f 1$ 、 $r f 2$ 、 $r f 4$ 、 $r f 8$ 、 $r f 16$ 、 $r f 32$ 、 $r f 64$ の内から少なくとも1つが設定されることが好ましい。ここで、 $r f 1$ は、1無線フレームに対応し、 $r f 2$ は、2無線フレームに対応し、 $r f 4$ は、4無線フレームに対応し、 $r f 8$ は、8無線フレームに対応し、 $r f 16$ は、16無線フレームに対応し、 $r f 32$ は、32無線フレームに対応し、 $r f 64$ は、64無線フレームに対応し、 $r f 128$ は、128無線フレームに対応する。

[0845] なお、パラメータ $s C e l l D e a c t i v a t i o n T i m e r - r 1$ および／またはパラメータ $s C e l l D e a c t i v a t i o n T i m e r - r 10$ に設定される値は、サブフレームの数に関連する値から選択されてもよい。

[0846] なお、OFF状態タイマーの初期値は、設定を受信した無線フレームおよび／またはサブフレームから適用されてもよいし、設定を受信した無線フレームおよび／またはサブフレームから所定の無線フレーム数／または所定のサブフレーム数後から適用されてもよい。

[0847] なお、第1のOFF状態タイマーの初期値が設定されている端末装置1に対して、第2のOFF状態タイマーの初期値が設定された場合、第2のOFF状態タイマーの初期値の設定を受信した無線フレームおよび／またはサブフレームから適用されてもよいし、第2のOFF状態タイマーの初期値の設定を受信した無線フレームおよび／またはサブフレームから所定の無線フレーム数／または所定のサブフレーム数後から適用されてもよいし、第2のOFF状態タイマーの初期値を無視してもよい。

[0848] なお、OFF状態タイマーの初期値を適用する所定の無線フレーム数／または所定のサブフレーム数は、予め定義されていてもよいし、基地局装置3から通知されてもよい。

[0849] なお、ON／OFFセルに関連するOFF状態タイマーの初期値は上位層(RRC層)を用いて設定してもよい。

[0850] なお、ON／OFFセルに関連するOFF状態タイマーの初期値はL1シ

グナリング（例えば、DCIフォーマット）を用いて設定してもよい。例えば、ON/OFFセルに関連するOFF状態タイマーの初期値はL1シグナリング（例えば、DCIフォーマット）を用いて設定し、非ON/OFFセルに関連するデアクティベーションタイマーの初期値は上位層（RRC層）を用いて設定してもよい。

[0851] なお、端末装置1に複数のON/OFFセルが設定される場合、ON/OFFセルに関連するOFF状態タイマーの初期値は、設定された複数のON/OFFセルに対して共通の値を設定してもよいし、設定された複数のON/OFFセルそれぞれに対して個別の値を設定してもよいし、設定された複数のON/OFFセルをグループ化してグループに対して共通の値を設定してもよい。

[0852] 以下では、端末装置1のCSI測定およびCSI報告の詳細を説明する。

[0853] CSIは、CQI（Channel quality indicator）、PMI（Precoding matrix indicator）、PTI（Precoding type indicator）および／またはRI（Rank indicator）で構成される。RIは、送信レイヤーの数（ランク数）を示す。PMIは、予め規定されたプレコーディング行列を示す情報である。PMIは、1つの情報または2つの情報により、1つのプレコーディング行列を示す。2つの情報を用いる場合のPMIは、第1のPMIと第2のPMIとも呼称される。CQIは、予め規定された変調方式と符号化率との組み合わせを示す情報である。基地局装置3に推奨するCSIを報告する。端末装置2は、トランスポートブロック（コードワード）毎に、所定の受信品質を満たすCQIを報告する。

[0854] 周期的CSI報告が可能なサブフレーム（reporting instances）は、上位層で設定される情報（CQI PMI インデックス、RI インデックス）に基づいて、報告の周期およびサブフレームオフセットによって決定される。なお、上位層で設定される情報は、CSIを測定するために設定されるサブフレームセット毎に設定可能である。複数のサブフレームセットに対して1つの情報しか設定されない場合、その情報は、サブフレームセット間で共通で

あるとみなしてもよい。

[0855] 送信モード1～9で設定された端末装置2に対して、各サービングセルに対して1つのP-C S I報告は、上位層シグナリングによって設定される。

[0856] 送信モード10で設定された端末装置2に対して、各サービングセルに対して1つ以上のP-C S I報告は、上位層シグナリングによって設定される。

[0857] 送信モード9または10で設定された端末装置2に対して、8 C S I-R Sポートが設定され、ワイドバンドC Q IでシングルP M Iの報告モード（モード1-1）が上位層シグナリングによってあるパラメータ（PUCCH_format1-1_CSI_reporting_mode）を用いてサブモード1もしくはサブモード2に設定される。

[0858] 端末選択サブバンドC Q I（UE-selected subband CQI）に対して、あるサービングセルのあるサブフレームでのC Q I報告は、帯域幅パートとして示されるサービングセルの帯域幅の特定の部分（一部）におけるチャネル品質の報告である。

[0859] C S I報告タイプは、P U C C H C S I報告モードをサポートしている。C S I報告タイプは、P U C C H報告タイプ（PUCCH reporting type）と呼称される場合もある。タイプ1報告は、端末選択サブバンドに対するC Q Iフィードバックをサポートしている。タイプ1 a報告は、サブバンドC Q Iと第2のP M Iフィードバックをサポートしている。タイプ2、タイプ2 b、タイプ2 c報告は、ワイドバンドC Q IとP M Iフィードバックをサポートしている。タイプ2 a報告は、ワイドバンドP M Iフィードバックをサポートしている。タイプ3報告は、R Iフィードバックをサポートしている。タイプ4報告は、ワイドバンドC Q Iをサポートしている。タイプ5報告は、R IとワイドバンドP M Iフィードバックをサポートしている。タイプ6報告は、R IとP T Iフィードバックをサポートしている。

[0860] 以下では、ON状態およびOFF状態をサポートする基地局装置3において、端末装置1のC S I測定およびC S I報告の詳細を説明する。

- [0861] 端末装置 1 は、基地局装置 3 から C S I 測定および C S I 報告に関する情報が設定される。C S I 測定は、参照信号および／または参照リソース（例えば、C R S、C S I－R S、C S I－I Mリソース、および／または D R S）に基づいて行われる。C S I 測定に用いられる参照信号は、送信モードの設定などに基づいて決まる。C S I 測定は、チャネル測定と干渉測定とに基づいて行われる。例えば、チャネル測定は、所望のセルの電力を測定する。干渉測定は、所望のセル以外の電力と雑音電力とを測定する。
- [0862] 一例として、端末装置 1 は、C R Sに基づいてチャネル測定と干渉測定とを行う。別の一例として、端末装置 1 は、C S I－R Sに基づいてチャネル測定を行い、C R Sに基づいて干渉測定を行う。別の一例として、端末装置 1 は、C S I－R Sに基づいてチャネル測定を行い、C S I－I Mリソースに基づいて干渉測定を行う。別の一例として、端末装置 1 は、D R Sに基づいてチャネル測定と干渉測定とを行う。
- [0863] 端末装置 1 は、基地局装置 3 のON状態とOFF状態とを考慮して、C S I 測定を行うことができる。例えば、端末装置 1 は、C S I 測定を行うための参照信号および／または参照リソースに対して、基地局装置 3 のON状態とOFF状態とを考慮することができる。なお、以下の説明では、C S I 測定における参照信号は参照リソースも含む。特に、干渉測定のための参照信号は、干渉測定のために参照されるリソースと読み替えることができる。すなわち、干渉測定のためのリソースは、信号がマッピングされていなくてもよい。そのため、干渉測定のためのリソースが、基地局装置 3 のON状態とOFF状態とに応じて、有効か無効かを決定することができる。
- [0864] 一例として、端末装置 1 は、C S I 測定において、チャネル測定のための参照信号が基地局装置 3 のON状態でのみ送信され、干渉測定のための参照信号が基地局装置 3 のON状態でのみ送信される、と想定する。すなわち、端末装置 1 は、チャネル測定のための参照信号が基地局装置 3 のON状態のサブフレームで送信され、チャネル測定のための参照信号が基地局装置 3 のOFF状態のサブフレームで送信されない、と想定する。端末装置 1 は、干渉測定のため

めの参照信号が基地局装置3のON状態のサブフレームで送信され、干渉測定のための参照信号が基地局装置3のOFF状態のサブフレームで送信されない、と想定する。言い換えると、端末装置1は、基地局装置3がON状態のサブフレームのうち所定のサブフレームで送信される参照信号に基づいてチャネル測定を行い、基地局装置3がON状態のサブフレームのうち所定のサブフレームで送信される参照信号に基づいて干渉測定を行う。これにより、基地局装置3は、OFF状態の場合、端末装置1におけるCSI測定のための参照信号を止めることができる。

[0865] 別の一例として、端末装置1は、CSI測定において、チャネル測定のための参照信号が基地局装置3のON状態でのみ送信され、干渉測定のための参照信号が基地局装置3のON状態およびOFF状態で送信される、と想定する。すなわち、端末装置1は、チャネル測定のための参照信号が基地局装置3のON状態のサブフレームで送信され、チャネル測定のための参照信号が基地局装置3のOFF状態のサブフレームで送信されない、と想定する。端末装置1は、干渉測定のための参照信号が基地局装置3のON状態およびOFF状態のサブフレームで送信される、と想定する。言い換えると、端末装置1は、基地局装置3がON状態のサブフレームのうち所定のサブフレームで送信される参照信号に基づいてチャネル測定を行い、基地局装置3がON状態およびOFF状態のサブフレームのうち所定のサブフレームで送信される参照信号に基づいて干渉測定を行う。これにより、基地局装置3は、OFF状態の場合、端末装置1におけるチャネル測定のための参照信号を止めることができる。また、端末装置1は基地局装置3がON状態またはOFF状態に関わらず干渉測定が可能であるため、端末装置1が干渉測定において時間方向に平均化などの処理を行う場合、その処理の精度が向上できる。

[0866] 別の一例として、端末装置1は、CSI測定において、チャネル測定のための参照信号が基地局装置3のON状態およびOFF状態で送信され、干渉測定のための参照信号が基地局装置3のON状態でのみ送信される、と想定する。すなわち、端末装置1は、チャネル測定のための参照信号が基地局装置3のON

状態およびOFF状態のサブフレームで送信される、と想定する。端末装置1は、干渉測定のための参照信号が基地局装置3のON状態のサブフレームで送信され、干渉測定のための参照信号が基地局装置3のOFF状態のサブフレームで送信されない、と想定する。言い換えると、端末装置1は、基地局装置3がON状態およびOFF状態のサブフレームのうち所定のサブフレームで送信される参照信号に基づいてチャネル測定を行い、基地局装置3がON状態のサブフレームのうち所定のサブフレームで送信される参照信号に基づいて干渉測定を行なう。これにより、基地局装置3は、OFF状態の場合、端末装置1における干渉測定のための参照信号を止めることができる。また、端末装置1は基地局装置3がON状態またはOFF状態に関わらずチャネル測定が可能であるため、端末装置1がチャネル測定において時間方向に平均化などの処理を行う場合、その処理の精度が向上できる。

[0867] 別の一例として、端末装置1は、CSI測定において、チャネル測定のための参照信号が基地局装置3のON状態およびOFF状態で送信され、干渉測定のための参照信号が基地局装置3のON状態およびOFF状態で送信される、と想定する。すなわち、端末装置1は、チャネル測定のための参照信号が基地局装置3のON状態およびOFF状態のサブフレームで送信される、と想定する。端末装置1は、干渉測定のための参照信号が基地局装置3のON状態およびOFF状態のサブフレームで送信される、と想定する。言い換えると、端末装置1は、基地局装置3がON状態およびOFF状態のサブフレームのうち所定のサブフレームで送信される参照信号に基づいてチャネル測定を行ない、基地局装置3がON状態およびOFF状態のサブフレームのうち所定のサブフレームで送信される参照信号に基づいて干渉測定を行う。これにより、基地局装置3は、OFF状態において、参照以外の信号およびチャネルの送信を止めた場合でも、端末装置1におけるCSI測定が可能となる。また、端末装置1は基地局装置3がON状態またはOFF状態に関わらずCSI測定が可能であるため、端末装置1が干渉測定において時間方向に平均化などの処理を行う場合、その処理の精度が向上できる。

[0868] 以下では、チャネル測定および干渉測定のための参照信号の具体的な例を説明する。

[0869] 所定の送信モードに設定された端末装置 1 において、その端末装置 1 は、CQI の値を計算するためのチャネル測定を行う。その CQI の値は、所定のサブフレームで報告され、ある CSI プロセスに対応する。そのチャネル測定は、その CSI プロセスに関連付けられた CSI-RS リソースの設定における非ゼロパワー CSI-RS のみに基づいて行われる。もし、その CSI プロセスにおいて、その所定の送信モードに設定された端末装置 1 に対して、ON 状態および OFF 状態に関する RRC パラメータが上位レイヤーによって設定される場合、ON 状態のサブフレーム以内の CSI-RS リソースがそのチャネル測定を行うために用いられる。

[0870] 所定の送信モードに設定された端末装置 1 において、その端末装置 1 は、CQI の値を計算するためのチャネル測定を行う。その CQI の値は、所定のサブフレームで報告され、ある CSI プロセスに対応する。そのチャネル測定は、その CSI プロセスに関連付けられた CSI-RS リソースの設定における非ゼロパワー CSI-RS のみに基づいて行われる。もし、その CSI プロセスにおいて、その所定の送信モードに設定された端末装置 1 に対して、ON 状態および OFF 状態に関する RRC パラメータが上位レイヤーによって設定される場合、ON 状態および OFF 状態のサブフレーム以内の CSI-RS リソースがそのチャネル測定を行うために用いられる。

[0871] 所定の送信モードに設定された端末装置 1 において、その端末装置 1 は、CQI の値を計算するための干渉測定を行う。その CQI の値は、所定のサブフレームで報告され、ある CSI プロセスに対応する。その干渉測定は、その CSI プロセスに関連付けられた CSI-IM リソースの設定におけるゼロパワー CSI-RS のみに基づいて行われる。もし、その CSI プロセスにおいて、その所定の送信モードに設定された端末装置 1 に対して、CSI サブフレームセットが上位レイヤーによって設定される場合、CSI 参照リソースに属するサブフレームのサブセット以内の CSI-IM リソースが

その干渉測定を行うために用いられる。もし、そのCSIプロセスにおいて、その所定の送信モードに設定された端末装置1に対して、ON状態およびOFF状態に関するRRCパラメータが上位レイヤーによって設定される場合、ON状態のサブフレーム以内のCSI-RSリソースがその干渉測定を行うために用いられる。

[0872] 所定の送信モードに設定された端末装置1において、その端末装置1は、CQIの値を計算するための干渉測定を行う。そのCQIの値は、所定のサブフレームで報告され、あるCSIプロセスに対応する。その干渉測定は、そのCSIプロセスに関連付けられたCSI-IMリソースの設定におけるゼロパワーCSI-RSのみに基づいて行われる。もし、そのCSIプロセスにおいて、その所定の送信モードに設定された端末装置1に対して、CSIサブフレームセットが上位レイヤーによって設定される場合、CSI参照リソースに属するサブフレームのサブセット以内のCSI-IMリソースがその干渉測定を行うために用いられる。もし、そのCSIプロセスにおいて、その所定の送信モードに設定された端末装置1に対して、ON状態およびOFF状態に関するRRCパラメータが上位レイヤーによって設定される場合、ON状態およびOFF状態のサブフレーム以内のCSI-RSリソースがその干渉測定を行うために用いられる。

[0873] なお、本実施形態の説明において、ON状態およびOFF状態に関するRRCパラメータは、上位レイヤーで設定される。ON状態およびOFF状態に関するRRCパラメータの設定は、セル状態情報のための設定とも呼称される。セル状態情報のための設定は、物理レイヤーで明示的または黙示的に通知されるセル状態情報のために用いられる。例えば、セル状態情報のための設定は、物理レイヤーで明示的または黙示的に通知されるセル状態情報を受信するために必要な情報を含む。セル状態情報のための設定は、CSIプロセス毎に個別に設定できる。セル状態情報のための設定は、CSIサブフレームセット毎に個別に設定できる。

[0874] CSIプロセスは、上位レイヤーで端末装置1に固有の情報として設定さ

れる。端末装置 1 は、1 つ以上の C S I プロセスが設定され、その C S I プロセスの設定に基づいて C S I 測定および C S I 報告を行う。例えば、端末装置 1 は、複数の C S I プロセスが設定された場合、それらの C S I プロセスに基づく複数の C S I を独立に報告する。それぞれの C S I プロセスは、セル状態情報のための設定、C S I プロセスの識別子、C S I - R S に関する設定情報、C S I - I M に関する設定情報、C S I 報告のために設定されるサブフレームパターン、周期的な C S I 報告に関する設定情報、および／または、非周期的な C S I 報告に関する設定情報を含む。なお、セル状態情報のための設定は、複数の C S I プロセスに対して共通であってもよい。

[0875] 以下では、あるサービングセルにおける C S I 参照リソースの詳細を説明する。

[0876] C S I 参照リソースは、端末装置 1 が C S I 測定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、C S I 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、P D S C H が送信される場合の C S I を測定する。C S I 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 C S I 参照リソースは、C S I サブフレームセットのいずれかに属し、C S I サブフレームセットの両方に属しない。

[0877] 周波数方向において、C S I 参照リソースは、求められる C Q I 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。

[0878] レイヤー方向（空間方向）において、C S I 参照リソースは、求められる C Q I が条件をつける R I および P M I 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、C S I 参照リソースは、C Q I を求める時に想定または生成された R I および P M I によって定義される。

[0879] 時間方向において、C S I 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、C S I 参照リソースは、C S I 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。C S I 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CS Iプロセスの数、および／または、CS I報告モードなどに基づいて決まる。例えば、端末装置1に対して、1つのCS Iプロセスと周期的なCS I報告のモードが設定される場合、CS I参照リソースを定義する所定のサブフレーム数は、有効な下りリンクサブフレームのうち、4以上の最小値である。

[0880] 以下では、有効な下りリンクサブフレームの詳細を説明する。

[0881] あるサービングセルにおける下りリンクサブフレームは、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、有効な下りリンクサブフレームは、ON状態およびOFF状態に関するRRCパラメータが設定される端末装置1において、ON状態のサブフレームである。条件の1つとして、有効な下りリンクサブフレームは、端末装置1において下りリンクサブフレームとして設定される。条件の1つとして、有効な下りリンクサブフレームは、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、有効な下りリンクサブフレームは、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、有効な下りリンクサブフレームは、周期的なCS I報告において、端末装置1にCS Iサブフレームセットが設定される時、周期的なCS I報告にリンクされるCS I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、有効な下りリンクサブフレームは、CS Iプロセスに対する非周期的CS I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CS Iリクエストを伴う下りリンクサブフレームにリンクされるCS I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CS Iプロセスと、CS Iプロセスに対するCS Iサブフレームセットとが設定される。

[0882] また、あるサービングセル内のCS 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が存在しない場合、そのサービングセルにおけるCS I報告は対応する上りリンクサブフレームで除外される。すなわち、有効な下り

リンクサブフレームがON状態のサブフレームであることが条件である場合、端末装置 1 は、OFF状態のサブフレームは有効な下りリンクサブフレームではないと想定する。

[0883] また、基地局装置 3（サービングセル）がOFF状態になった場合、端末装置 1 は、それ以前のON状態のサブフレームを含む全てのサブフレームは、有効な下りリンクサブフレームではないと想定してもよい。すなわち、基地局装置 3（サービングセル）がOFF状態になった場合、端末装置 1 は、有効な下りリンクサブフレームは、その後にON状態になったサブフレームまたはON状態を通知したサブフレーム以降の所定のサブフレームであると想定する。

[0884] また、OFF状態のサブフレームであっても、端末装置 1 は、有効な下りリンクサブフレームであるための条件としてもよい。すなわち、端末装置 1 は、有効な下りリンクサブフレームであるかどうかは、ON状態またはOFF状態のサブフレームに関わらず決定してもよい。

[0885] また、端末装置 1 は、ON状態のサブフレームと、OFF状態の一部のサブフレームとが、有効な下りリンクサブフレームであるための条件としてもよい。OFF状態の一部のサブフレームは、予め規定された所定のサブフレーム、基地局装置 3 固有に設定される所定のサブフレーム、または端末装置 1 固有に設定されるサブフレームである。例えば、OFF状態の一部のサブフレームは、所定のサブフレームと、その所定のサブフレームから所定数前のサブフレームとの間のサブフレームである。例えば、その所定のサブフレームは、ON状態になったサブフレームまたはON状態を通知したサブフレームである。その所定のサブフレームは、CS I リクエストが含まれるDC I フォーマットを受信したサブフレームである。その所定のサブフレームは、CS I 報告するサブフレームである。

[0886] 以下では、基地局装置 3 のセル状態（ON状態またはOFF状態）の通知方法の具体的な一例を説明する。

[0887] 基地局装置 3 は、端末装置 1 に対して、RRC のシグナリングを通じて、セル状態情報に関する設定を行う。基地局装置 3 は、端末装置 1 に設定され

たセル状態情報に関する設定に基づいて、所定の方法によりセル状態を通知する。端末装置 1 は、基地局装置 3 から、R R C のシグナリングを通じて、セル状態情報に関して設定される。端末装置 1 は、基地局装置 3 から設定されたセル状態情報に関する設定に基づいて、所定の方法によりセル状態を認識する。

[0888] セル状態を通知する方法は、明示的な方法または黙示的な方法である。一例として、セル状態は、P D C C H または E P D C C H で送信される D C I を用いて通知されるセル状態情報に基づいて、明示的に通知される。例えば、端末装置 1 は、セル状態情報が 1 を示す場合は ON 状態であり、セル状態情報が 0 を示す場合は OFF 状態であると認識する。別の一例として、セル状態は、参照信号の有無に基づいて黙示的に通知される。参照信号の有無は、参照信号の受信電力または受信レベルと、所定のしきい値との比較によって決まる。別の一例として、セル状態は、D R X の設定または手順に基づいて黙示的に通知される。例えば、端末装置 1 は、非 D R X 期間では ON 状態であり、D R X 期間では OFF 状態であると認識する。別の一例として、セル状態は、M A C レイヤーで通知されるセルの活性化 (Activation) または非活性化 (Deactivation) に基づいて、黙示的に通知される。例えば、端末装置 1 は、セルの活性化 (Activation) の期間では ON 状態であり、セルの活性化 (Activation) の期間では OFF 状態であると認識する。

[0889] セル状態情報に関する設定は、端末装置 1 がセル状態を認識するために用いられる情報が設定される。例えば、セル状態情報に関する設定は、セル状態情報が通知される P D C C H または E P D C C H を受信またはモニタリングするために用いられる情報として、サブフレーム情報、サーチスペースに関する情報、R N T I に関する情報などを含む。セル状態情報に関する設定は、参照信号の有無を認識するために用いられる情報として、参照信号に関する情報、仮想セル識別子、所定のしきい値、サブフレーム情報などを含む。

[0890] 以下では、端末装置 1 におけるセル状態の通知の認識の詳細を説明する。

[0891] 一例として、端末装置 1 におけるセル状態の通知の認識は、セル状態情報を通知する DCI を含む PDCCH または EPDCCH に付加される巡回冗長検査 (Cyclic redundancy check; CRC) に基づいて行われる。例えば、巡回冗長検査で得られる値が正しくなかった場合、端末装置 1 はセル状態の通知を認識 (検出) できなかったと判断する。

[0892] 別の一例として、端末装置 1 におけるセル状態の通知の認識は、参照信号の受信電力または受信レベルが所定のしきい値の範囲内であるかどうかに基づいて行われる。例えば、第 1 のしきい値と、第 1 のしきい値より大きい第 2 のしきい値とが規定または設定され、参照信号の受信電力または受信レベルが第 1 のしきい値から第 2 のしきい値までの範囲内であれば、端末装置 1 はセル状態の通知を認識 (検出) できなかったと判断する。また、参照信号の受信電力または受信レベルが第 1 のしきい値より低い場合、端末装置 1 は OFF 状態であると判断する。参照信号の受信電力または受信レベルが第 2 のしきい値より高い場合、端末装置 1 は ON 状態であると判断する。

[0893] 以下では、端末装置 1 がセル状態の通知を認識 (検出) できなかった場合の処理 (動作) について説明する。

[0894] 一例として、あるサブフレームにおいて端末装置 1 がセル状態の通知を認識 (検出) できなかった場合、端末装置 1 は、次のセル状態の通知が行われるサブフレームまで、OFF 状態であると想定する。すなわち、端末装置 1 は、次のセル状態の通知が行われるサブフレームまで、OFF 状態が通知された場合と同じ処理を行なう。

[0895] 一例として、あるサブフレームにおいて端末装置 1 がセル状態の通知を認識 (検出) できなかった場合、端末装置 1 は、次のセル状態の通知が行われるサブフレームまで、ON 状態であると想定する。すなわち、端末装置 1 は、次のセル状態の通知が行われるサブフレームまで、ON 状態が通知された場合と同じ処理を行う。

[0896] 一例として、あるサブフレームにおいて端末装置 1 がセル状態の通知を認識 (検出) できなかった場合、端末装置 1 は、次のセル状態の通知が行われ

るサブフレームまで、ON状態またはOFF状態とは異なる状態であると想定する。すなわち、端末装置1は、次のセル状態の通知が行われるサブフレームまで、ON状態またはOFF状態が通知された場合と異なる処理を行う。

[0897] 例えば、ON状態またはOFF状態とは異なる状態であるサブフレームにおいて、端末装置1は、下りリンクサブフレームがON状態であり、上りリンクサブフレームがOFF状態であると想定する。すなわち、端末装置1は、一部または全部の下りリンクの信号および／またはチャネルの受信またはモニタリングを行い、一部または全部の上りリンクの信号および／またはチャネルの送信は行わない。例えば、端末装置1は、参照信号の受信、PDCCHのモニタリングおよび／またはEPDCCHのモニタリングを行い、周期的なCSI報告および／またはSR Sの送信は行わない。

[0898] 例えば、ON状態またはOFF状態とは異なる状態であるサブフレームにおいて、端末装置1は、下りリンクサブフレームがOFF状態であり、上りリンクサブフレームがON状態であると想定する。すなわち、端末装置1は、一部または全部の下りリンクの信号および／またはチャネルの受信またはモニタリングを行わず、一部または全部の上りリンクの信号および／またはチャネルの送信は行う。例えば、端末装置1は、参照信号の受信、PDCCHのモニタリングおよび／またはEPDCCHのモニタリングを行わず、周期的なCSI報告および／またはSR Sの送信は行う。

[0899] 例えば、ON状態またはOFF状態とは異なる状態であるサブフレームにおいて、端末装置1は、ON状態とは異なる所定のPDCCHおよび／またはEPDCCHのモニタリングを行う。所定のPDCCHおよび／またはEPDCCHは、ON状態とは異なる所定のサーチスペースでモニタリングされる。所定のPDCCHおよび／またはEPDCCHは、ON状態とは異なる所定のRNTIでスクランブルされたCRCが付加される。

[0900] 以上の説明では、あるサブフレームにおいて端末装置1がセル状態の通知を認識（検出）できなかった場合、端末装置1は、次のセル状態の通知が行われるサブフレームまで、所定の状態であると想定することを説明したが、

それに限定されるものではない。例えば、あるサブフレームにおいて端末装置 1 がセル状態の通知を認識（検出）できなかった場合、端末装置 1 は、次のセル状態の通知が示すセル状態を適用するサブフレームまで、所定の状態であると想定してもよい。これにより、セル状態の通知が行われるサブフレームと、その通知により示されるセル状態が適用されるサブフレームとが独立に規定または設定できる。

[0901] 本実施形態において説明した様々な方法、手順、設定、および／または処理は、デュアルコネクティビティにおいて、P c e l l と p S c e l l とで独立であってもよい。

[0902] 上記の実施形態における端末装置 1 は、上りリンク C o M P を行なう機能（ul-CoMP）がサポートされてもよい。

[0903] 上記の実施形態における端末装置 1 は、バンドコンビネーション（CA, non-CA）を行なう機能（supportedBandCombination, supportedBandListEUTRA）がサポートされてもよい。

[0904] 上記の実施形態における端末装置 1 は、クロスキャリアスケジューリングを行なう機能（crossCarrierScheduling）がサポートされてもよい。

[0905] 上記の実施形態における端末装置 1 は、複数のタイミングアドバンスの機能（multipleTimingAdvance）がサポートされてもよい。

[0906] 上記の実施形態における端末装置 1 は、C S I プロセスの機能がサポートされてもよい。

[0907] 上記の実施形態における端末装置 1 は、異なる T D D U L - D L 設定のセル（複数のセル）を用いて、通信を行なう機能がサポートされてもよい。

[0908] 上記の実施形態における端末装置 1 は、e I M T A を行なう機能がサポートされてもよい。

[0909] 上記の実施形態における端末装置 1 は、スモールセルを用いて通信を行なう機能がサポートされてもよい。

[0910] 上記の実施形態における端末装置 1 は、複数の基地局装置と同時に通信を行なう機能（dual-connectivity）がサポートされてもよい。

- [0911] 上記の実施形態における端末装置 1 は、異なるフレーム構造タイプのセル（複数のセル）を用いて、通信を行なう機能がサポートされてもよい。
- [0912] 上記の実施形態における端末装置 1 は、同時に送受信を行なう機能がサポートされてもよい。
- [0913] 上記の実施形態における端末装置 1 は、E P D C C Hを受信する機能がサポートされてもよい。
- [0914] 上記の実施形態における端末装置 1 は、上記サポートされた機能を示す情報（UE-EUTRA-capabilityやFeatureGroupIndicator）を基地局装置 3 に送信してもよい。
- [0915] 上記の実施形態において、P D C C Hサブフレームは、P D C C Hを伴うサブフレームとして定義されるだけでなく、E P D C C H（Enhanced PDCCH）やR - P D C C H（Relay-PDCCH）を伴うサブフレームとして定義されてもよい。
- [0916] 上記の実施形態の詳細により、基地局装置 3 と端末装置 1 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。
- [0917] 本発明に関わる基地局装置 3、および端末装置 1 で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、C P U（Central Processing Unit）等を制御するプログラム（コンピュータを機能させるプログラム）であっても良い。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にR A M（Random Access Memory）に蓄積され、その後、F l a s h R O M（Read Only Memory）などの各種R O MやH D D（Hard Disk Drive）に格納され、必要に応じてC P Uによって読み出し、修正・書き込みが行われる。
- [0918] なお、上述した実施形態における端末装置 1、基地局装置 3 の一部、をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。

[0919] なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、端末装置 1、又は基地局装置 3 に内蔵されたコンピュータシステムであって、OS や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

[0920] 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。

[0921] また、上述した実施形態における基地局装置 3 は、複数の装置から構成される集合体（装置グループ）として実現することもできる。装置グループを構成する装置の各々は、上述した実施形態に関わる基地局装置 3 の各機能または各機能ブロックの一部、または、全部を備えてもよい。装置グループとして、基地局装置 3 の一通りの各機能または各機能ブロックを有していればよい。また、上述した実施形態に関わる端末装置 1 は、集合体としての基地局装置 3 と通信することも可能である。

[0922] また、上述した実施形態における基地局装置 3 は、EUTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) であってもよい。また、上述した実施形態における基地局装置 3 は、eNodeB に対する上位ノードの機能の一部または全部を有してもよい。

[0923] また、上述した実施形態における端末装置 1、基地局装置 3 の一部、又は全部を典型的には集積回路であるLSIとして実現してもよいし、チップセットとして実現してもよい。端末装置 1、基地局装置 3 の各機能ブロックは

個別にチップ化してもよいし、一部、又は全部を集積してチップ化してもよい。また、集積回路化の手法はLSIに限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩によりLSIに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

[0924] 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端末装置を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、AV機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置にも適用出来る。

[0925] 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。

[0926] (1) 本発明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、本実施形態の端末装置は、所定のバンドに対するキャリア周波数にDiscovery Reference Signal(DRS)が設定された場合に、前記キャリア周波数に対応するセカンダリーセルのセカンダリーセルアクティベーションタイミングを、第1のセカンダリーセルアクティベーションタイミングから第2のセカンダリーセルアクティベーションタイミングに切り換えることを特徴としている。

[0927] (2) また、本実施形態の端末装置において、前記所定のバンドは免許不要バンド(アンライセンスバンド)である。

[0928] (3) また、本実施形態の端末装置において、前記所定のバンドはキャリアセンスが必要なバンドである。

- [0929] (4) また、本実施形態の端末装置において、前記所定のバンドは所定の
上りリンク - 下りリンク設定が適用されるバンドである。
- [0930] (5) また、本実施形態の端末装置において、前記セカンダリーセルアク
ティベーションタイミングは、前記セカンダリーセルのためのアクティベ
ーションコマンドを受信してから、アクティベートに対応する動作の一部また
は全部を適用するタイミングである。
- [0931] (6) また、本実施形態の端末装置において、前記DRSに関連するパラ
メータは、前記DRSに関連する物理セル識別子、前記DRSに関連する仮
想セル識別子、前記DRSに関連するCSI-RS (Channel State Information-Reference Signal) リ
ソースエレメント設定、前記DRSに関連するCSI-RSサブフレーム設
定の何れかである。

符号の説明

- [0932] 1 (1A、1B、1C) 端末装置
- 3 基地局装置
- 101 上位層処理部
- 103 制御部
- 105 受信部
- 107 送信部
- 301 上位層処理部
- 303 制御部
- 305 受信部
- 307 送信部
- 1011 無線リソース制御部
- 1013 サブフレーム設定部
- 1015 スケジューリング情報解釈部
- 1017 CSI報告制御部
- 3011 無線リソース制御部

3 0 1 3 サブフレーム設定部

3 0 1 5 スケジューリング部

3 0 1 7 C S I 報告制御部

1 3 0 1 測定部

1 3 0 1 1 第1層フィルタリング部

1 3 0 1 2 第3層フィルタリング部

1 3 0 1 3 リポート基準の評価部

請求の範囲

- [請求項1] 所定のバンドに対するキャリア周波数にDiscovery Reference Signal (DRS) が設定された場合に、前記キャリア周波数に対応するセカンダリーセルのセカンダリーセルアクティベーションタイミングを、第1のセカンダリーセルアクティベーションタイミングから第2のセカンダリーセルアクティベーションタイミングに切り換える
移動局装置。
- [請求項2] 前記所定のバンドは免許不要バンド（アンライセンスバンド）である
請求項1記載の移動局装置。
- [請求項3] 前記所定のバンドはキャリアセンスが必要なバンドである
請求項1記載の移動局装置。
- [請求項4] 前記所定のバンドは所定の上りリンク - 下りリンク設定が適用されるバンドである
請求項1記載の移動局装置。
- [請求項5] 前記所定の上りリンク - 下りリンク設定は、無線フレーム内のサブフレームが全て下りリンクサブフレームとしてリザーブされている上りリンク - 下りリンク設定である
請求項4記載の移動局装置。
- [請求項6] 前記セカンダリーセルアクティベーションタイミングは、前記セカンダリーセルのためのアクティベーションコマンドを受信してから、アクティベートに対応する動作の一部または全部を適用するタイミングである
請求項1記載の移動局装置。
- [請求項7] 前記Discovery Reference Signal (DRS) が設定されることは、前記DRSに関連するパラメータが設定されることである

請求項 1 記載の移動局装置。

[請求項8] 前記 D R S に関連するパラメータは、前記 D R S に関連する物理セル識別子、前記 D R S に関連する仮想セル識別子、前記 D R S に関連する C S I - R S (C h a n n e l S t a t e I n f o r m a t i o n - R e f e r e n c e S i g n a l) リソースエレメント設定、前記 D R S に関連する C S I - R S サブフレーム設定の何れかである

請求項 7 記載の移動局装置。

[請求項9] 所定のバンドに対するキャリア周波数に D i s c o v e r y R e f e r e n c e S i g n a l (D R S) を設定した場合に、前記キャリア周波数に対応するセカンダリーセルのセカンダリーセルアクティベーションタイミングを、第 1 のセカンダリーセルアクティベーションタイミングから第 2 のセカンダリーセルアクティベーションタイミングに切り換える

基地局装置。

[請求項10] 前記所定のバンドは免許不要バンド（アンライセンスバンド）である

請求項 9 記載の基地局装置。

[請求項11] 前記所定のバンドはキャリアセンスが必要なバンドである

請求項 9 記載の基地局装置。

[請求項12] 前記所定のバンドは所定の上りリンク - 下りリンク設定が適用されるバンドである

請求項 9 記載の基地局装置。

[請求項13] 前記所定の上りリンク - 下りリンク設定は、無線フレーム内のサブフレームが全て下りリンクサブフレームとしてリザーブされている上りリンク - 下りリンク設定である

請求項 1 2 記載の基地局装置。

[請求項14] 前記セカンダリーセルアクティベーションタイミングは、前記セカ

ンダリーセルのためのアクティベーションコマンドを送信してから、前記アクティベーションコマンドを受信した移動局装置がアクティベートに対応する動作の一部または全部を適用するタイミングである請求項 9 記載の基地局装置。

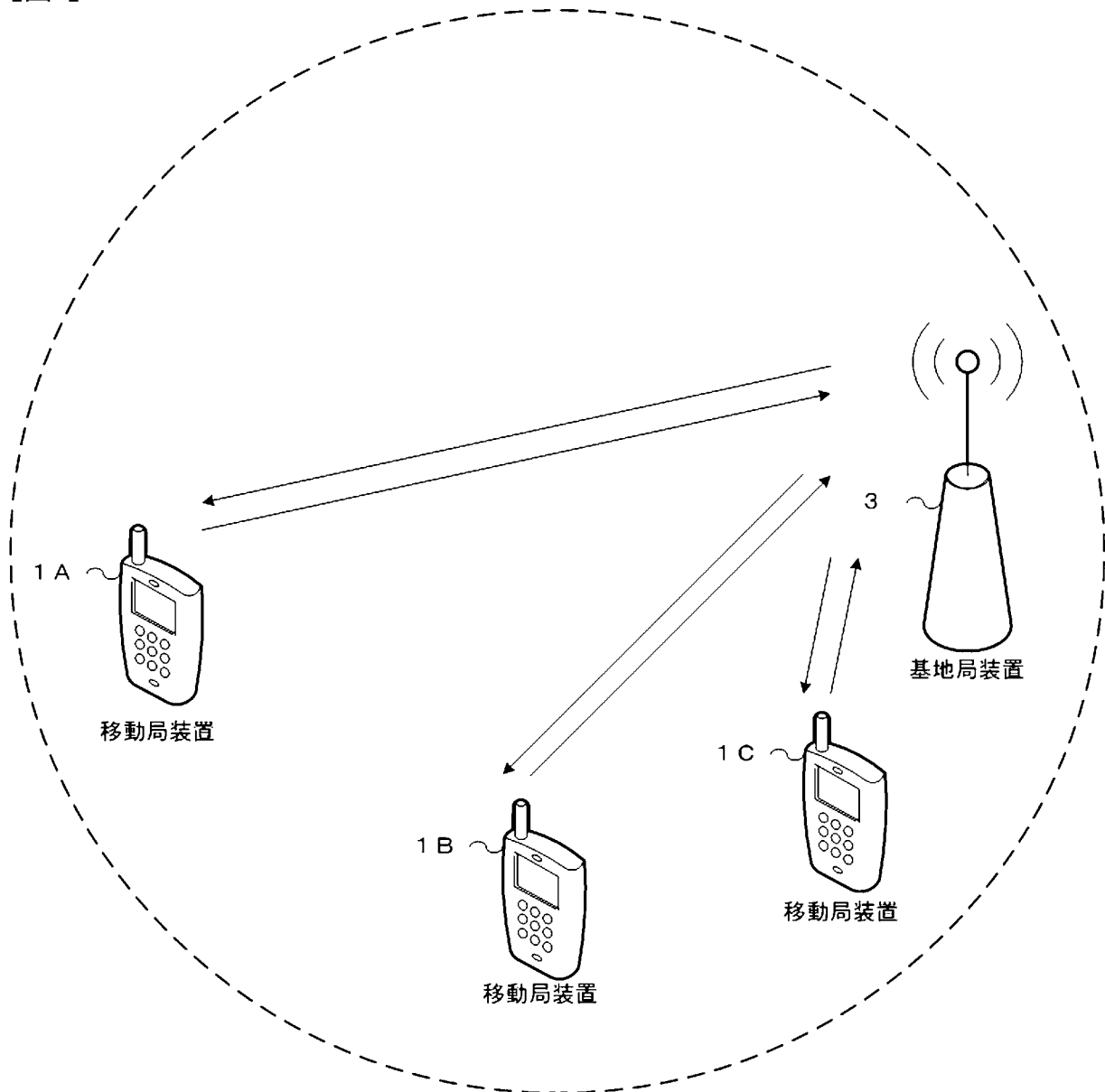
[請求項15] 前記 Discovery Reference Signal (DRS) を設定することは、前記 DRS に関連するパラメータを設定することである

請求項 9 記載の基地局装置。

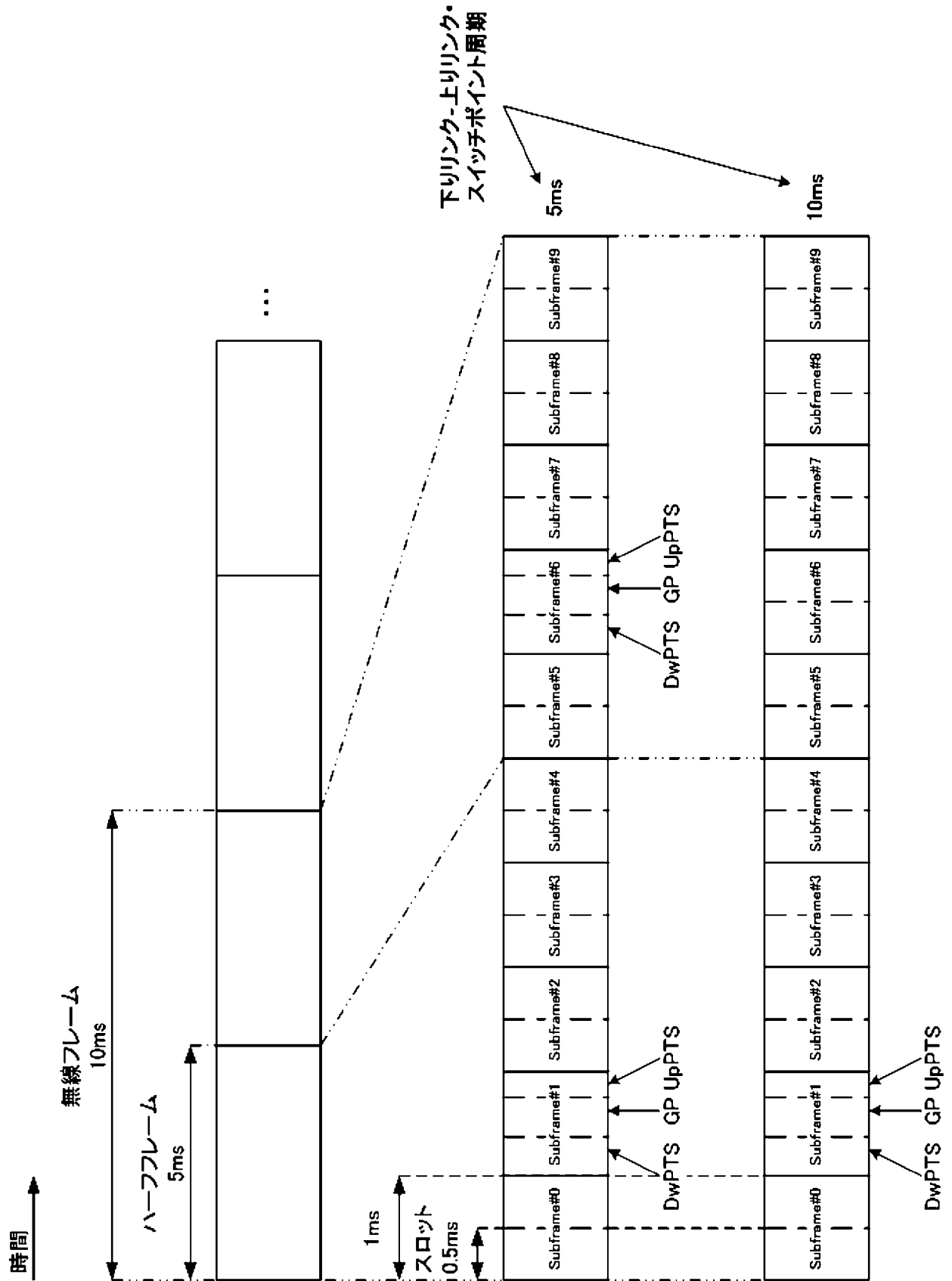
[請求項16] 前記 DRS に関連するパラメータは、前記 DRS に関連する物理セル識別子、前記 DRS に関連する仮想セル識別子、前記 DRS に関連する CSI-RS (Channel State Information-Reference Signal) リソースエレメント設定、前記 DRS に関連する CSI-RS サブフレーム設定の何れかである

請求項 15 記載の基地局装置。

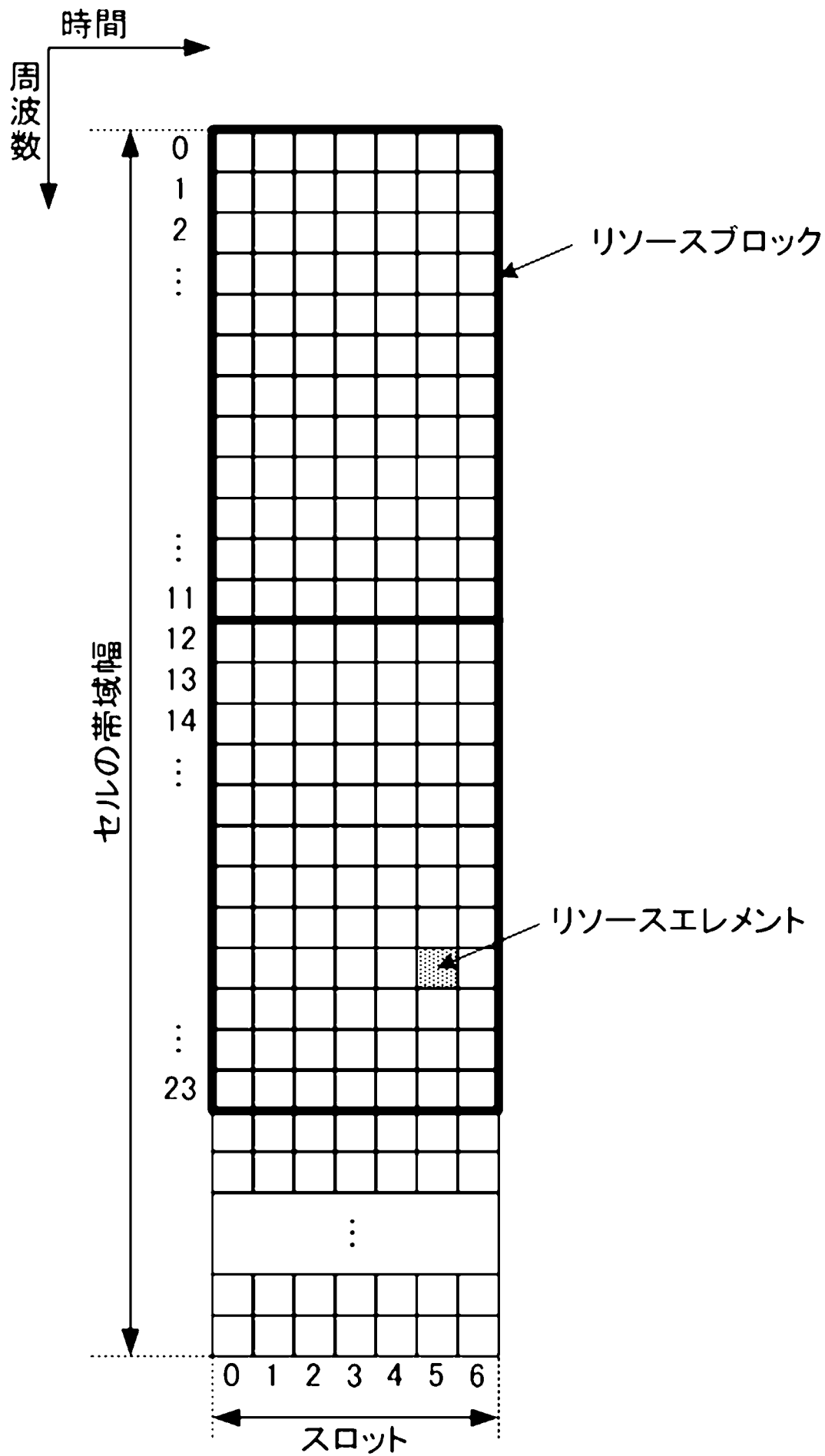
[図1]



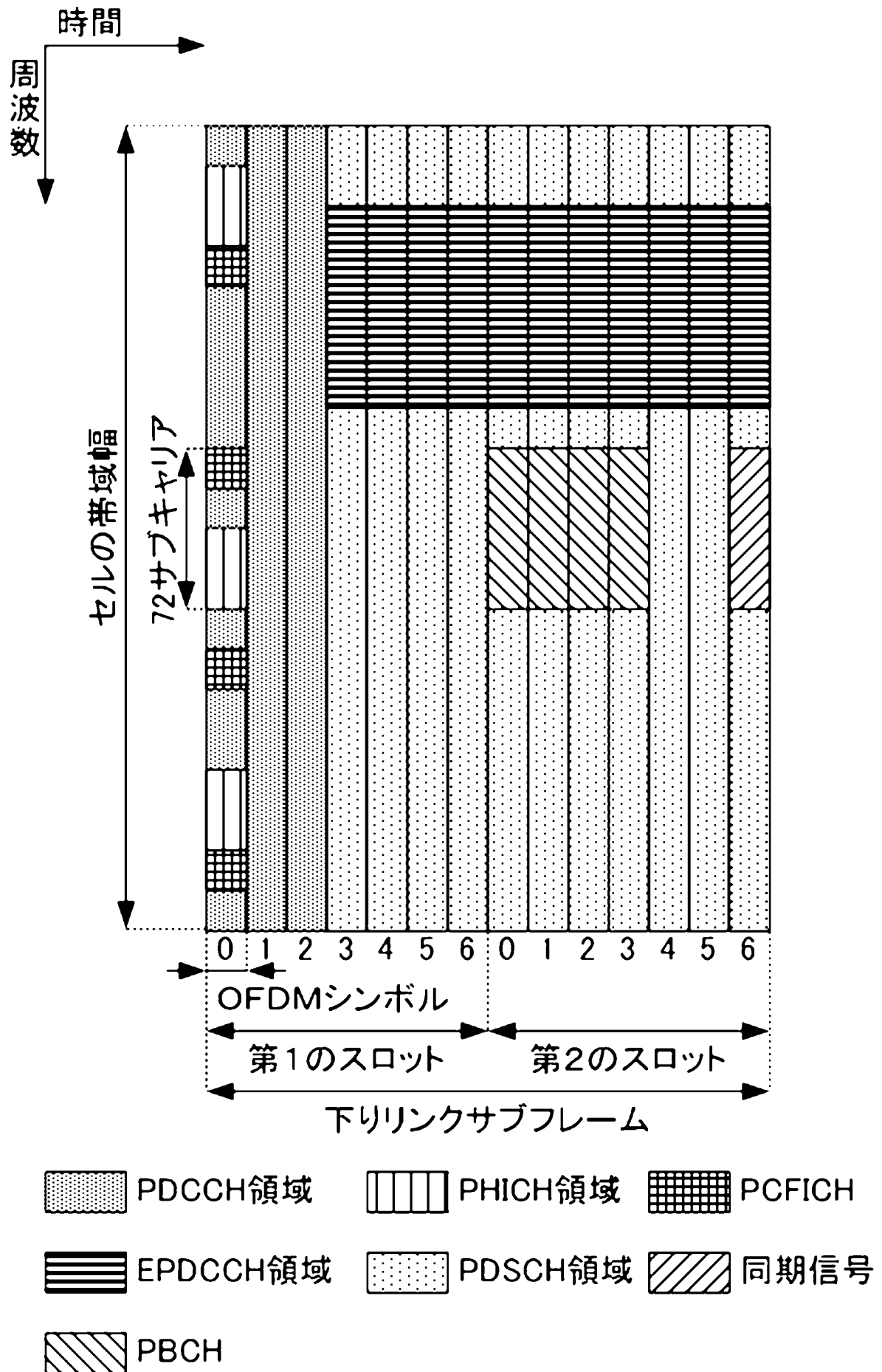
[図2]



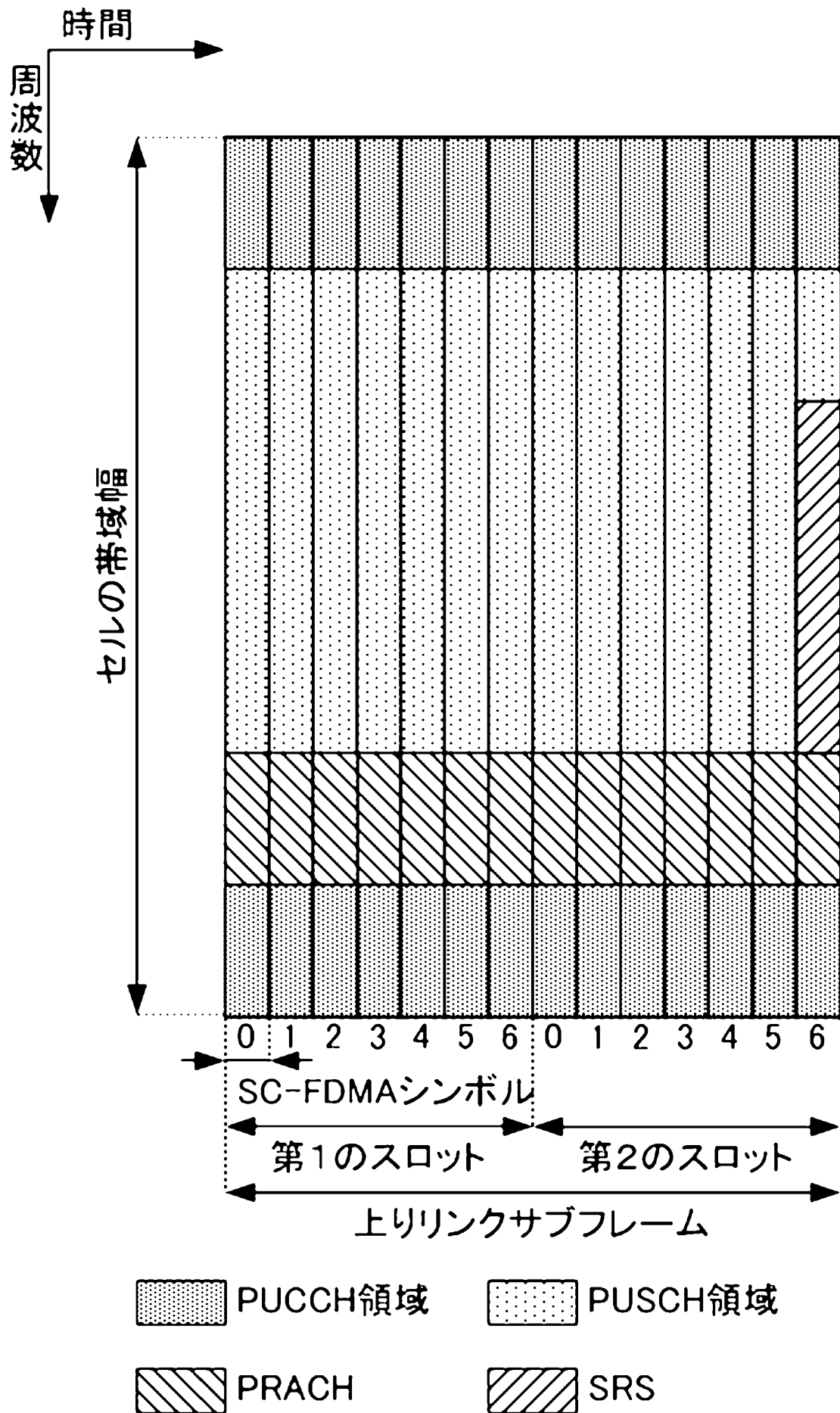
[図3]



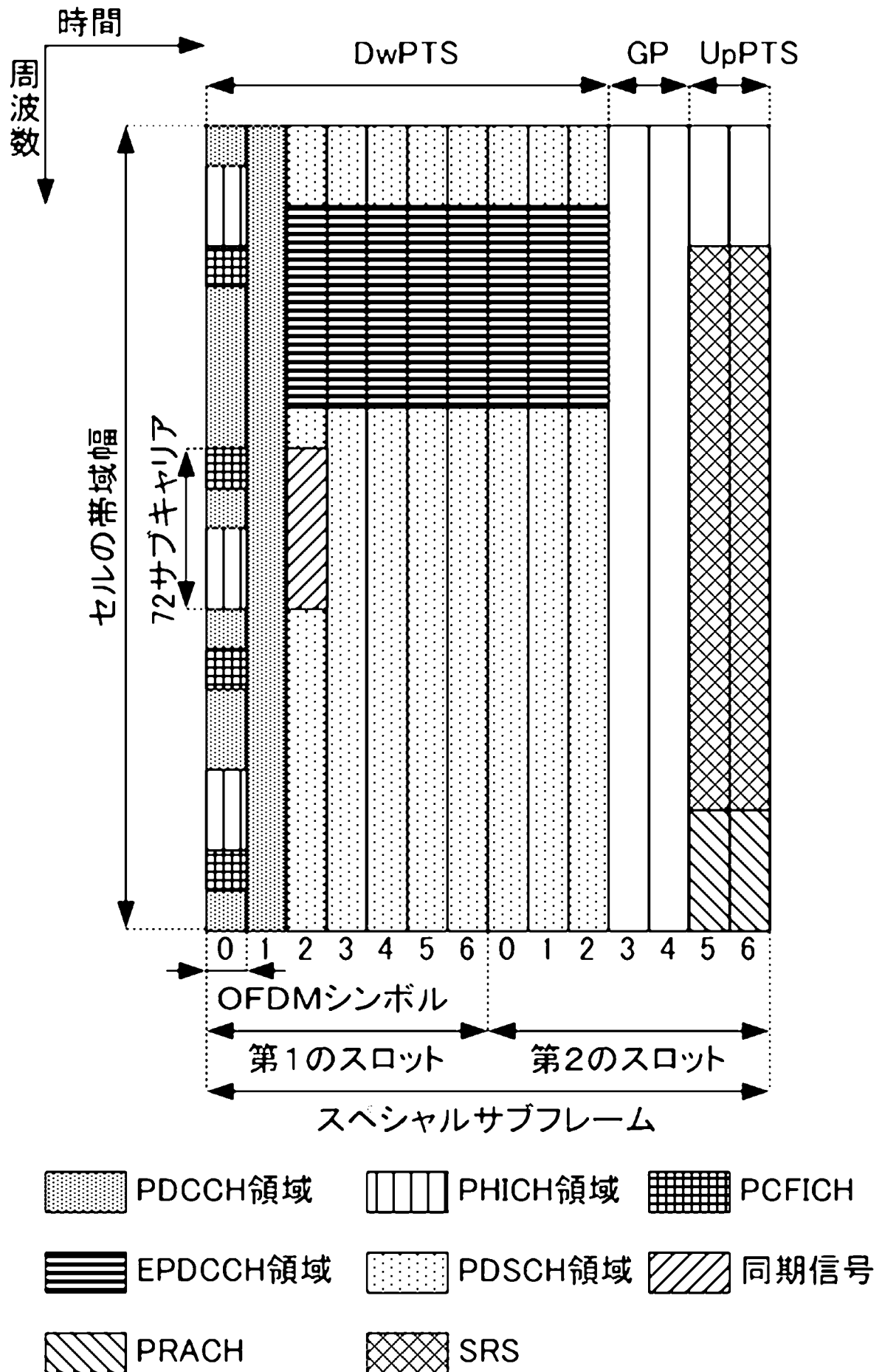
[図4]



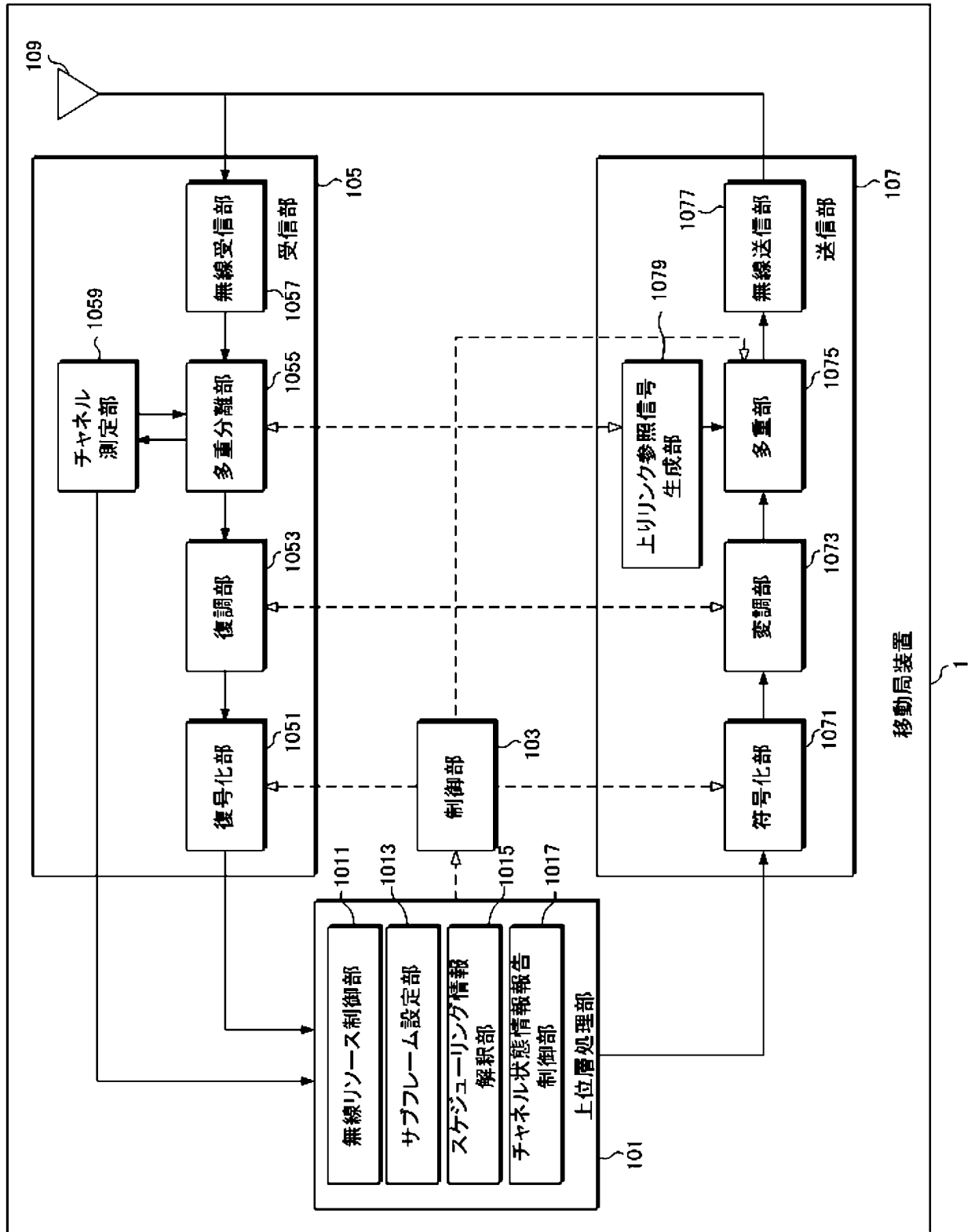
[図5]



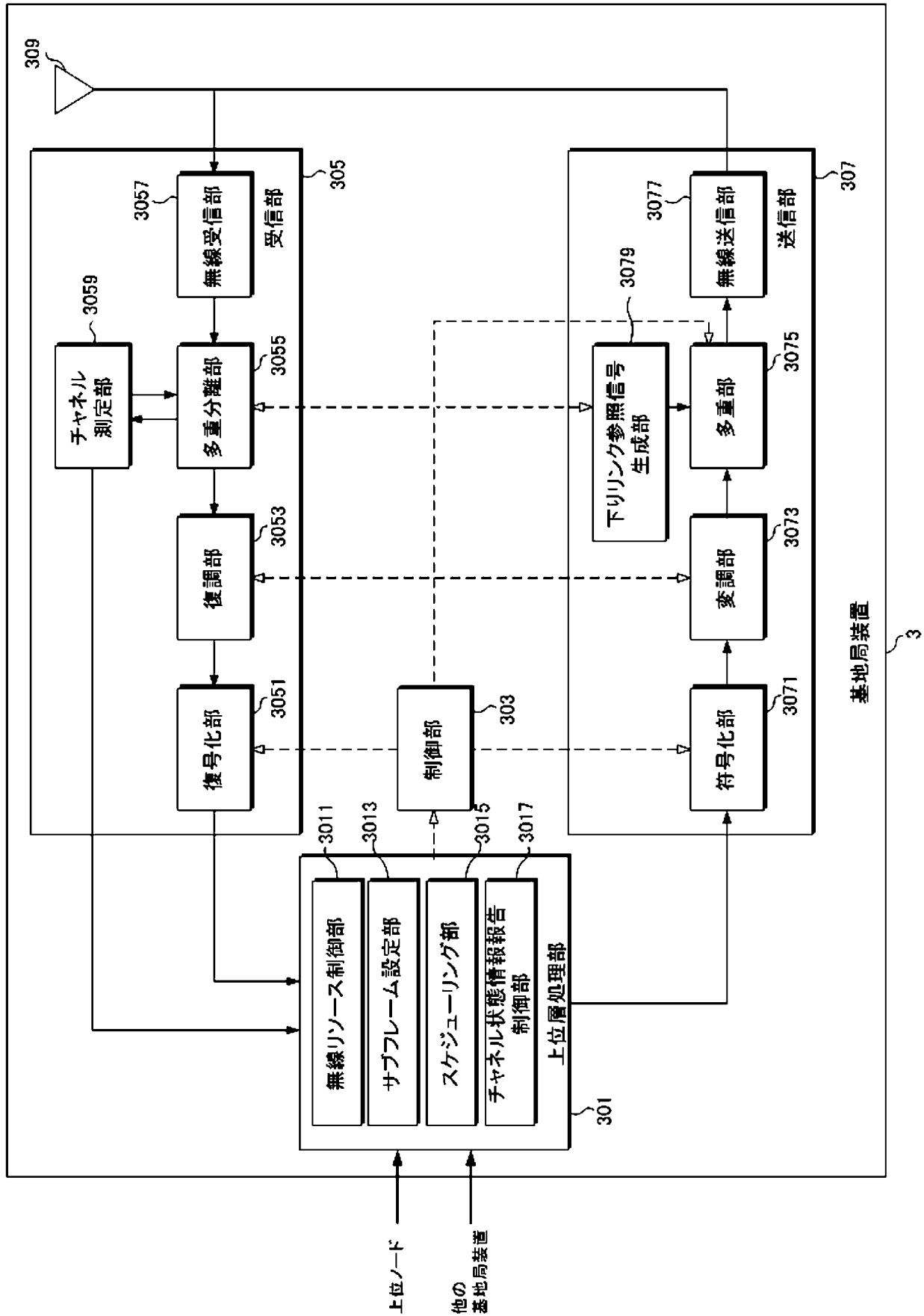
[図6]



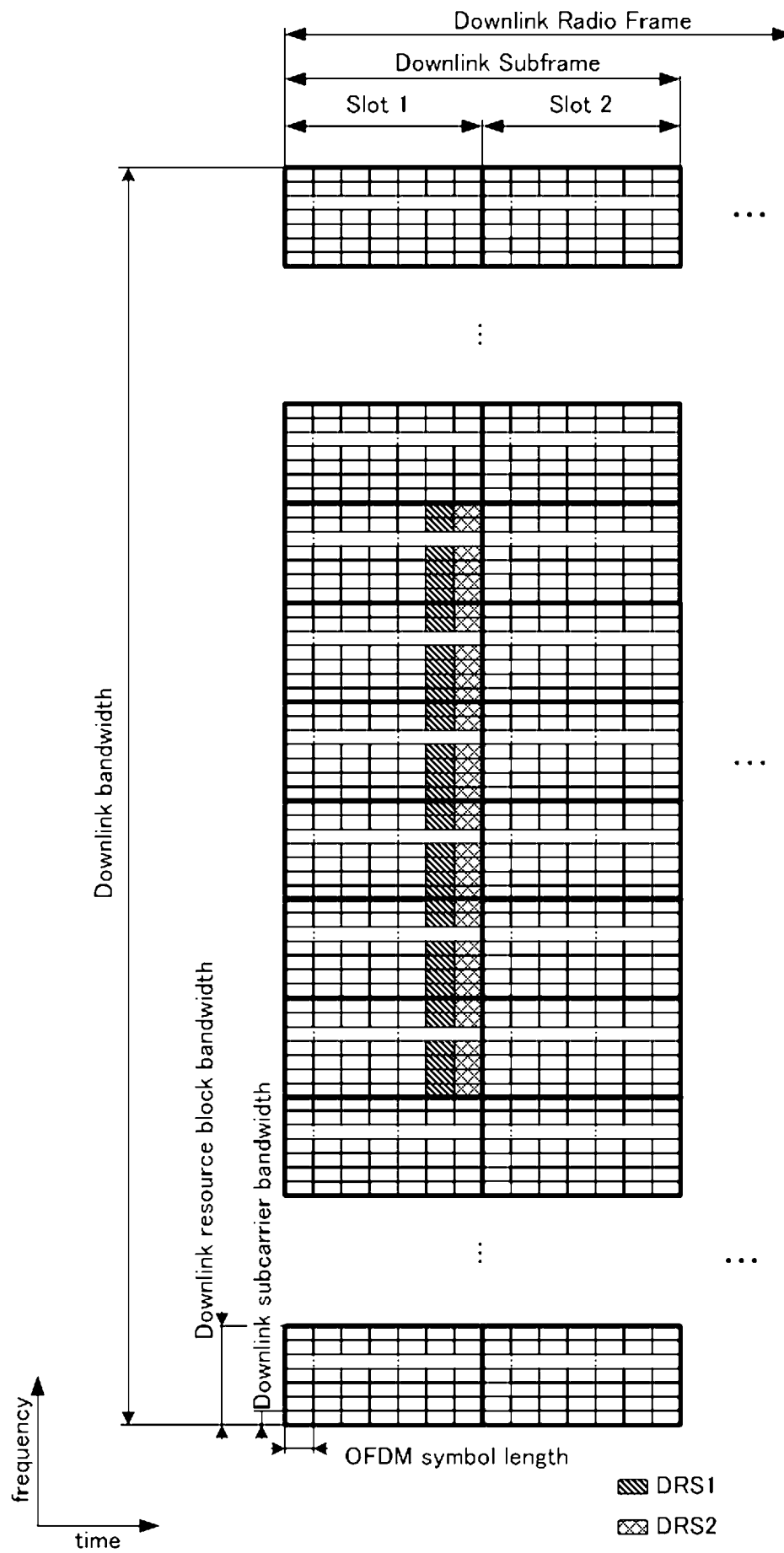
[図7]



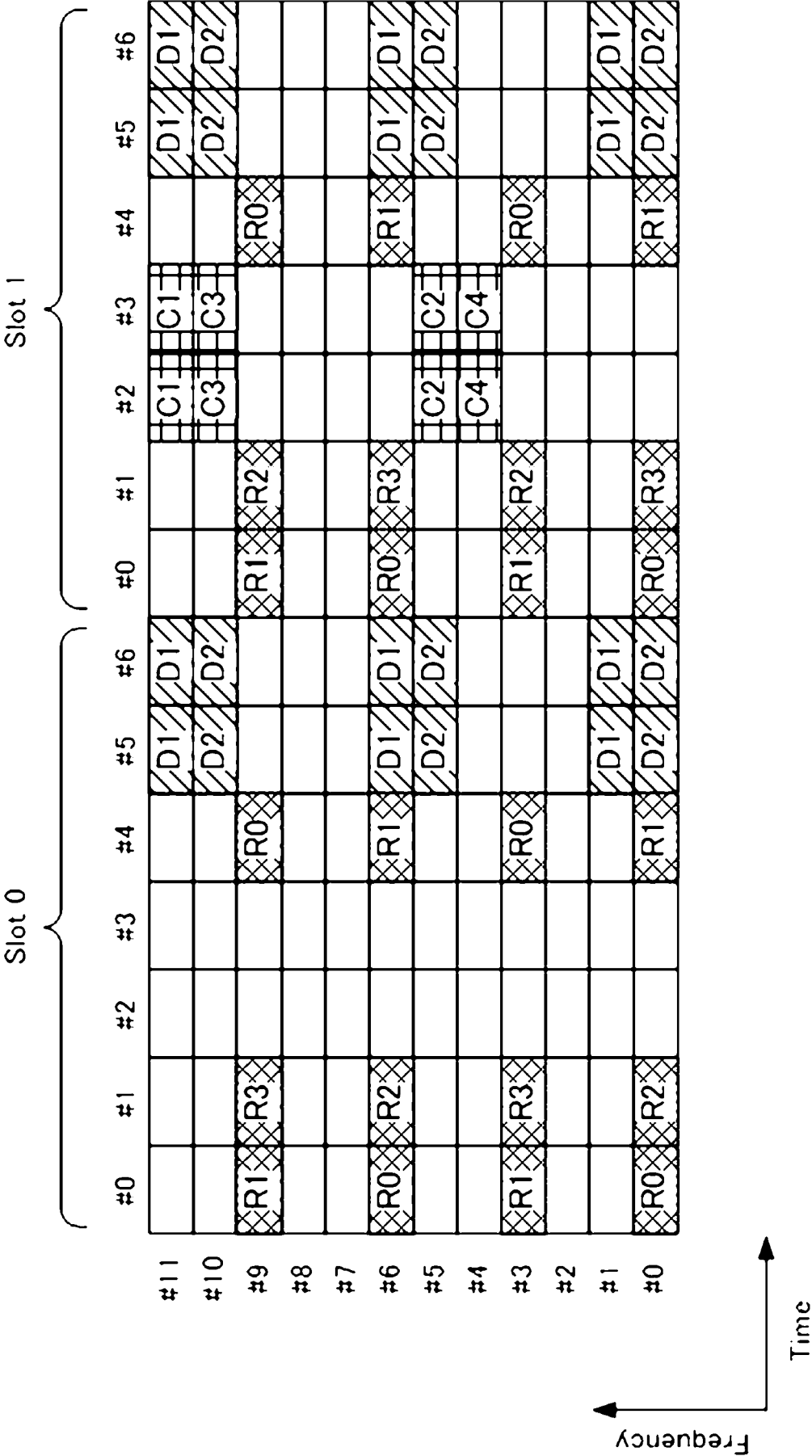
[図8]



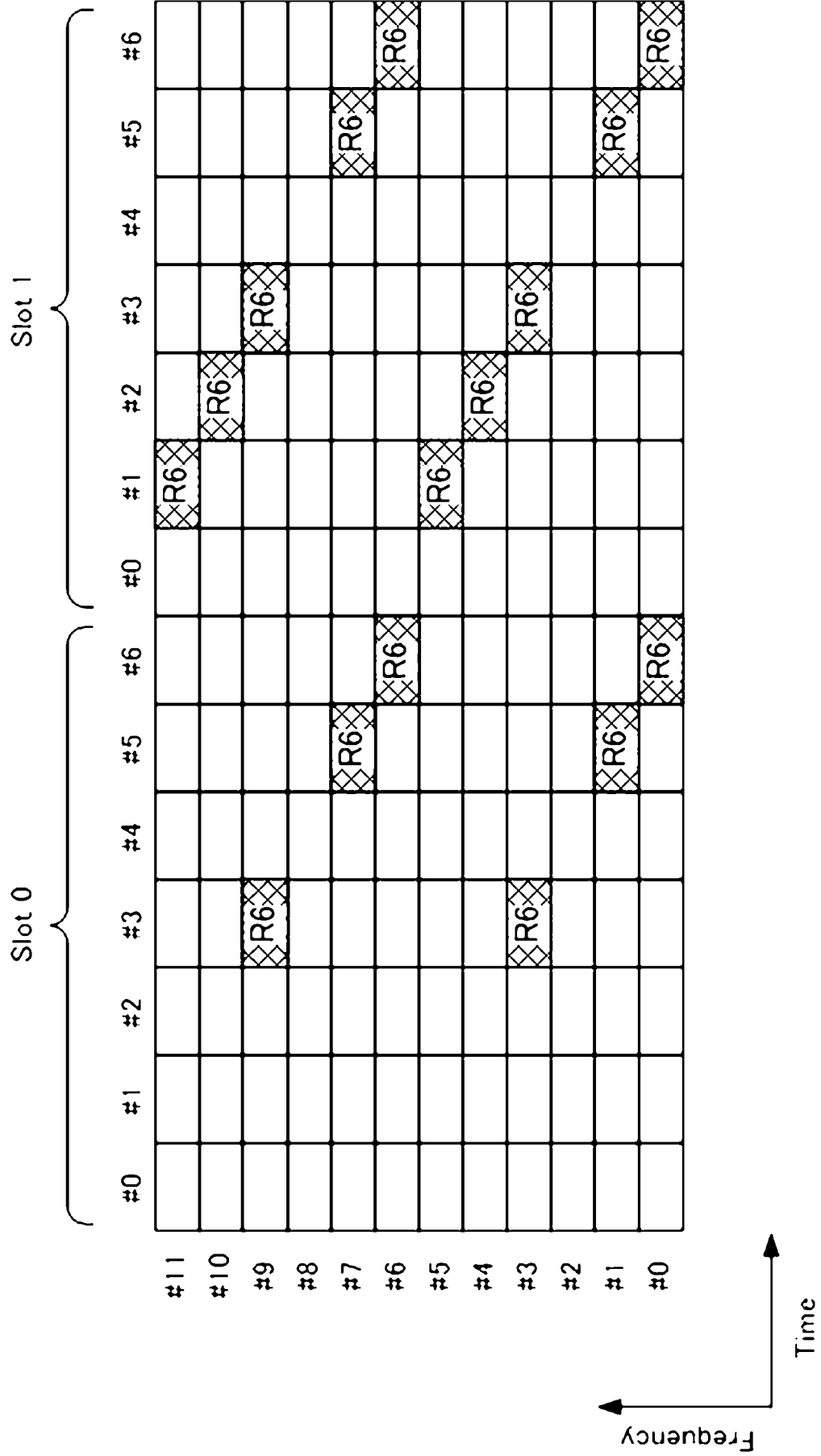
[図9]



[図10]



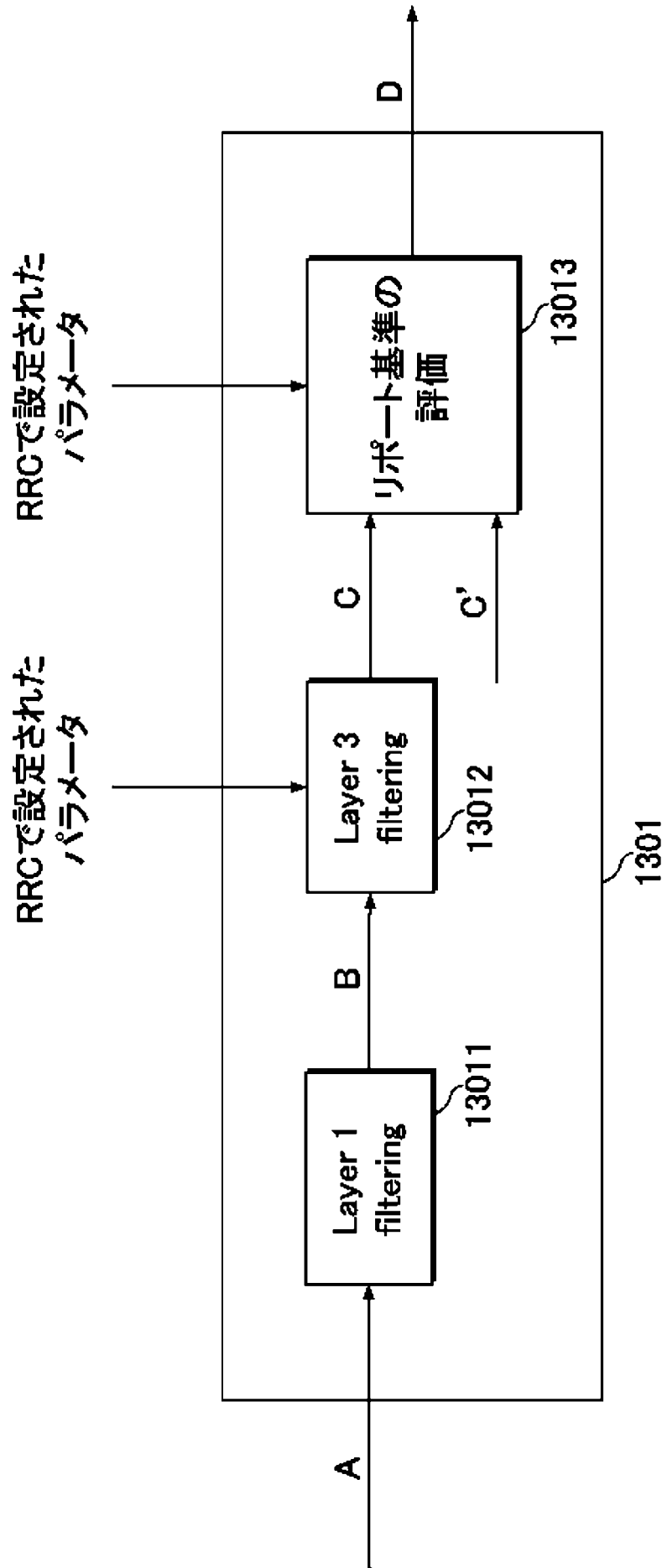
[図11]



[図12]

DRS configuration	(k', l')	n_{smod2}
0	(9,5)	0
1	(11,2)	1
2	(9,2)	1
3	(7,2)	1
4	(9,5)	1
5	(8,5)	0
6	(10,2)	1
7	(8,2)	1
8	(6,2)	1
9	(8,5)	1
10	(3,5)	0
11	(2,5)	0
12	(5,2)	1
13	(4,2)	1
14	(3,2)	1
15	(2,2)	1
16	(1,2)	1
17	(0,2)	1
18	(3,5)	1
19	(2,5)	1
20	(11,1)	1
21	(9,1)	1
22	(7,1)	1
23	(10,1)	1
24	(8,1)	1
25	(6,1)	1
26	(5,1)	1
27	(4,1)	1
28	(3,1)	1
29	(2,1)	1
30	(1,1)	1
31	(0,1)	1

[図13]



[図14]

$L\{(Y_k+m')\bmod \lfloor N_{CCE,k}/L \rfloor\}+i$	$\cdots \text{式}(1)$
$L\left\{Y_{p,k}+\left\lfloor \frac{m\cdot N_{ECCE,p,k}}{L\cdot M_p^{(L)}}+b\right\rfloor\bmod \lfloor N_{ECCE,p,k}/L \rfloor\right\}+i$	$\cdots \text{式}(2)$

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/074113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W52/02(2009.01)i, H04W16/32(2009.01)i, H04W48/08(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i, H04W84/10(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)

H04W52/02, H04W16/32, H04W48/08, H04W72/04, H04W84/10

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, System design for transition time reduction for small cell ON/OFF[online], 3GPP TSG-RAN WG1#76b R1-141245, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_76b/Docs/R1-141245.zip>, 2014.03.22, [retrieved on 2015.10.06]	1-16
A	Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, System Design for transition time reduction of Scell[online], 3GPP TSG-RAN WG1#78 R1-143008, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_78/Docs/R1-143008.zip>, 2014.08.10, [retrieved on 2015.10.06]	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "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)
 "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

"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
 "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
 "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
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 October 2015 (06.10.15)

Date of mailing of the international search report
20 October 2015 (20.10.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/074113

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Sharp, L1 procedure for small cell on/off [online], 3GPP TSG-RAN WG1#77 R1-142199, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_77/Docs//R1-142199.zip>, 2014.05.10, [retrieved on 2015.10.06]	1-16
A	Samsung, Discussion on UE SCell activation delay in CA[online], 3GPP TSG-RAN WG1#73 R1-131953, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_73/Docs/R1-131953.zip>, 2013.05.11, [retrieved on 2015.10.06]	1-16
A	JP 2012-209649 A (Sharp Corp.), 25 October 2012 (25.10.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W52/02(2009.01)i, H04W16/32(2009.01)i, H04W48/08(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i, H04W84/10(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（I P C））

Int.Cl. H04W52/02, H04W16/32, H04W48/08, H04W72/04, H04W84/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, System design for transition time reduction for small cell ON/OFF[online], 3GPP TSG-RAN WG1 #76b R1-141245, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_76b/Docs/R1-141245.zip>, 2014.03.22, [retrieved on 2015.10.06]	1-16

☒ 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

「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

「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

「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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 0 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

古市 徹

5 J

3 0 5 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, System Design for transition time reduction of Scell[online], 3GPP TSG-RAN WG1#78 R1-143008, インターネット< URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_78/Docs/R1-143008.zip>, 2014.08.10, [retrieved on 2015.10.06]	1-16
A	Sharp, L1 procedure for small cell on/off[online], 3GPP TSG-RAN WG1#77 R1-142199, インターネット< URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_77/Docs//R1-142199.zip>, 2014.05.10, [retrieved on 2015.10.06]	1-16
A	Samsung, Discussion on UE SCell activation delay in CA[online], 3GPP TSG-RAN WG1#73 R1-131953, インターネット< URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_73/Docs/R1-131953.zip>, 2013.05.11, [retrieved on 2015.10.06]	1-16
A	JP 2012-209649 A (シャープ株式会社) 2012.10.25, 全文全図 (ファミリーなし)	1-16