

(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5月12日(12.05.2016)



(10) 国際公開番号

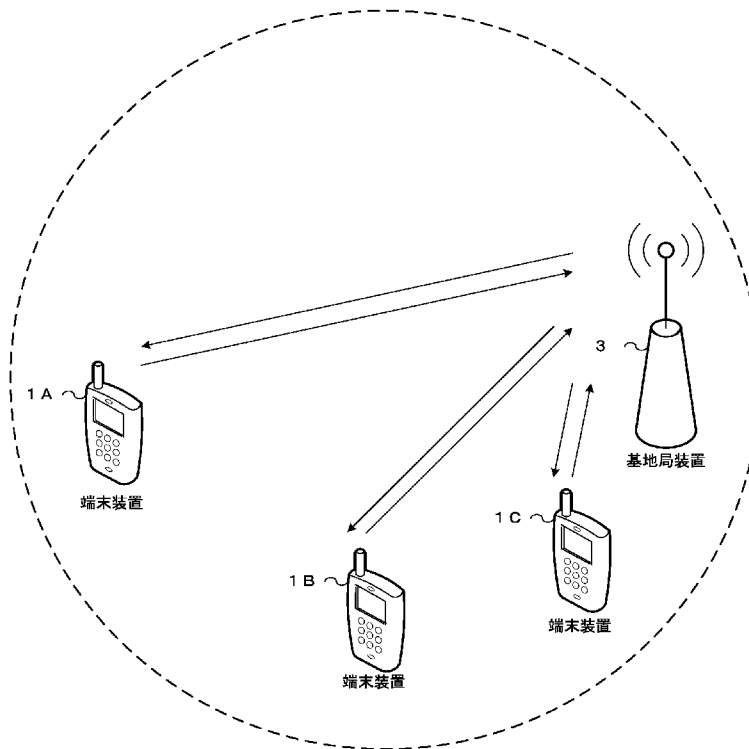
WO 2016/072495 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/14 (2009.01) H04W 88/06 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/081334
- (22) 国際出願日: 2015年11月6日(06.11.2015)
- (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 2014-225693 2014年11月6日(06.11.2014) 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番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 大内 渉(OUCHI, Wataru). 示沢 寿之(SHIMEZAWA, Kazuyuki). 草島 直紀(KUSASHIMA, Naoki). 林 貴志(HAYASHI, Takashi). ルイズ デルガド アルバロ(RUIZ DELGADO, Alvaro).
- (74) 代理人: 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & 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

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置および方法



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

(57) Abstract: Provided are a terminal device, a base station device, and a method that make it possible to communicate efficiently in a communication system in which a base station device and a terminal device communicate. The terminal device communicates with the base station and is provided with an upper layer processing unit that expands a Ci field based on a medium access control layer control element (MAC CE) when a secondary cell list is expanded via radio resource control (RRC) signaling.

(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、基地局装置および方法を提供する。基地局装置と通信する端末装置であって、RRC (Radio Resource Control) シグナリングを介して、セカンダリーセルリストが拡張された場合、MAC CE (Medium Access Control layer Control Element) に基づくCiフィールドを拡張する上位層処理部を備える。

WO 2016/072495 A1



ロツパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 端末装置、基地局装置および方法

技術分野

[0001] 本発明は、端末装置、基地局装置および方法に関する。

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（登録商標））において検討されている。

[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、スモールセル (Small Cell) の導入が検討される。スモールセルとは、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、スモールセルを高周波数帯で適用することで、高密度にスモール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。スモール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。

[0006] 3GPPにおいて、通信量の増大に伴い、これまで携帯電話などに利用される周波数帯であるライセンスバンドの無線リソース (通信リソース) が逼迫しているため、無線LANやBluetooth (登録商標) (BT) などに利用される免許不要の周波数帯 (例えば、5GHz帯) であるアンライセンスバンドでLTE通信/LTEサービスを提供することが検討されている。ここで、アンライセンスバンドでのLTE通信/LTEサービスをLAA (Licensed Assisted Access using LTE, LTE-Advanced in Unlicensed Spectrum, Licensed Assisted Access to Unlicensed spectrum) と称する。無線LAN (WLAN: Wireless Local Area Network, Wi-Fi (登録商標): Wireless Fidelity) とLAAとの共存のための技術的課題およびその解決策が検討されている。詳細は、非特許文献3に開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1: 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical 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 an

d E-UTRAN – Physical layer aspects (Release 12), 3GPP TR 36.872 V12.1.0 (2013-12).

非特許文献3: "Study on Licensed-Assisted Access using LTE", RP-141646, 3GPP TSG-RAN Meeting #65, Edinburgh, Scotland, 9th – 12th Sep 2014.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、L A Aと無線L A Nとでは、通信方式や通信規格が異なるため、L T Eと同じ方式や同じ規格を利用しては互いに干渉となり、伝送効率を大幅に劣化させる原因となる。

[0009] 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端末装置、基地局装置および方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] (1) 上記の目的を達成するために、本発明は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の一態様による端末装置は、基地局装置と通信する端末装置であって、R R C (Radio Resource Control) シグナリングを介して、セカンダリーセルリストが拡張された場合、M A C C E (Medium Access Control layer Control Element) に基づくC iフィールドを拡張する上位層処理部を備える。

[0011] (2) また、本発明の一態様による基地局装置は、端末装置と通信する基地局装置であって、R R C (Radio Resource Control) シグナリングを介する、セカンダリーセルリストを拡張した場合、M A C C E (Medium Access Control layer Control Element) に基づくC iフィールドを拡張し、アクティベーションまたはデアクティベーションを設定する上位層処理部を備える。

[0012] (3) また、本発明の一態様による方法は、基地局装置と通信する端末装置における方法であって、R R C (Radio Resource Control) シグナリングを介して、セカンダリーセルリストが拡張された場合、M A C C E (Mediu

m Access Control layer Control Element) に基づく C i フィールドを拡張するステップを有する。

[0013] (4) また、本発明の一態様による方法は、端末装置と通信する基地局装置における方法であって、R R C (Radio Resource Control) シグナリングを介する、セカンダリーセルリストを拡張した場合、M A C C E (Medium Access Control layer Control Element) に基づく C i フィールドを拡張し、アクティベーションまたはデアクティベーションを設定するステップを有する。

発明の効果

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

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本実施形態の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 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 S の構成の一例を示す図である。

[図11]D S の構成の別の一例を示す図である。

[図12]D 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

[0016] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0017] 本実施形態において、基地局装置3をe N o d e B (evolved NodeB)、端末装置1(移動局装置)をU E (User Equipment)とも称してもよい。L T E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3は複数のセルを管理してもよい。また、端末装置1には、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(C A)、またはデュアルコネクティビティ(D C)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。

[0018] 本実施形態において、L T Eは、L T Eにおける通信／サービス／信号／方式／技術／処理／リソースなどを含んでいる。また、L A Aは、L A Aにおける通信／サービス／信号／方式／技術／処理／リソースなどを含んでいる。また、G S M (登録商標) (Global System for Mobile Communications)／E D G Eは、G S M／E D G Eにおける通信／サービス／信号／方式／技術／処理／リソースなどを含んでいる。また、G N S S (Global Navigation Satellite System)は、G N S Sにおける通信／サービス／信号／方式／技術／処理／リソースなどを含んでいる。また、C S M A 2 0 0 0は、C D M A 2 0 0 0における通信／サービス／信号／方式／技術／処理／リソースなどを含んでいる。また、W L A NおよびW i - F i (登録商標)は、W L A NおよびW i - F iにおける通信／サービス／信号／方式／技術／処理／リソースなどを含んでいる。また、P H S (Personal Handy phone System)

は、P H Sにおける通信／サービス／信号／方式／技術／処理／リソースなどを含んでいる。また、B T (BlueTooth (登録商標)) は、B Tにおける通信／サービス／信号／方式／技術／処理／リソースなどを含んでいる。これらの通信技術をR A T (Radio Access Technology) と称する。また、L T E / L A A以外のR A TをインターR A Tと称する。

[0019] 端末装置1と基地局装置3は、セルに対応するコンポーネントキャリアを用いて、通信する。また、セルには、対応するキャリア周波数が設定される。どのキャリア周波数のセルを用いて通信するかは、端末装置1と基地局装置3がそれぞれサポートしているE-U T R Aオペレーティングバンドに依存する。

[0020] 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 (P C e l l) と1つまたは複数のセカンダリーセル (S C e l l) とを含む。どのキャリア周波数を用いて、キャリアアグリゲーションを行なうかは、キャリア周波数 (E-U T R Aオペレーティングバンド) の組み合わせ (バンドコンビネーション) に基づく。つまり、R R Cコネクションが確立している端末装置1および基地局装置3において、同じバンドコンビネーションがサポートされていなければ、端末装置1および基地局装置3の間でキャリアアグリゲーションは行なわれない。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] デュアルコネクティビティ（DC）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1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。

[0024] デュアルコネクティビティにおいて、少なくともS1-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）、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）と称される場合もある。

[0025] 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）と称する。なお、PSCellをスペシャルセル（SpCell）やスペシャルセカンダリーセル（Special SCell）と称する場合もある。PSCell（PSCell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、C-RNTI (Cell-Radio Network Temporary Identifier) 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。

[0026] 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）および／またはシグナリング無線ベアラ（SRB））は、MeNBとSeNBで個別に割り当てられてもよい。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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）のそれぞれにおいて、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。言い換えると、PCellとPSCellで個別にTAGが設定されてもよい。PCellとPSCellに設定されるTAGは、MCGとSCGにおけるPTAGとして設定されてもよい。

[0030] 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。

[0031] 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 Up

link Control Channel) は、プライマリーセルでのみ送信される。また、P R A C H (Physical Random Access Channel) は、セル間で、複数の T A G (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、P B C H (Physical Broadcast Channel) は、プライマリーセルでのみ送信される。また、M I B (Master Information Block) は、プライマリーセルでのみ送信される。

[0032] 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、P U C C H 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、P R A C H は、複数の T A G 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、P B C H や M I B がプライマリーセカンダリーセルで送信されてもよい。

[0033] プライマリーセルでは、R L F (Radio Link Failure) が検出される。また、セカンダリーセルでは、R L F が検出される条件が整っても R L F が検出されたと認識しなくてもよい。また、プライマリーセカンダリーセルでは、条件を満たせば、R L F が検出される。プライマリーセカンダリーセルにおいて、R L F 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 R L F が検出されたことを通知する。

[0034] 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、S P S (Semi-Persistent Scheduling) や D R X (Discontinuous Transmission) を行なってもよい。S P S 設定と D R X 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 D R X を行なってもよい。

[0035] セカンダリーセルにおいて、M A C の設定に関する情報／パラメータは、基本的に、同じセルグループのプライマリーセル／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。

[0036] 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。

[0037] 本実施形態の通信システムは、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、デュプレックスモードと称される場合もある。キャリア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、キャリア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。

[0038] FDDが適用されるセルにおいて、半二重FDD (HDD) 方式または全二重FDD (FD) 方式が適用されてもよい。

[0039] TDDが適用される複数のセルが集約される場合には、半二重TDD (HTDD) 方式または全二重TDD (FTDD) 方式が適用されてもよい。

[0040] 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 (バンドコンビネーション) を、基地局装置3に送信してもよい。また、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の複数のサービングセルによ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に送信してもよい。基地局装置3は、それらの情報に基づいて、サービングセルの設定／選択を行なう。

[0041] ライセンスバンド／アンライセンスバンドのLAAキャリア (またはLAAセル) は、ライセンスバンドのLTEキャリア (LTEセル) とキャリアアグリゲーションを行なうことで、通信に用いることができる。なお、LAAセルは、PCellとして設定されなくてもよい。また、LAAセルは、LTEセカンダリーセルとキャリアアグリゲーションされてもよい。その際

、LTEプライマリーセルとLAAセルの間にバンドコンビネーションはサポートされなくてもよい。ただし、LTEプライマリーセルとLTEセカンダリーセルとの間およびLTEセカンダリーセルとLAAセルの間ではそれぞれ、バンドコンビネーションはサポートされている。また、LTEプライマリーセルとLTEセカンダリーセルは、デュアルコネクティビティで接続されてもよい。ここで、LAAセルとは、LAAバンドであるアンライセンズバンドに含まれるキャリア周波数が利用されるセルである。また、LTEセルとは、LTEバンド（ライセンスバンド）であるE-UTRAオペレーティングバンドに含まれるキャリア周波数が設定されたセルである。例えば、LAAセルは、5GHz帯のキャリア周波数が利用されるセルであり、LTEセルは、2.4GHz帯のキャリア周波数が設定されたセルである。

[0042] また、LAAセルは、特定の機能／サービスをサポートしている基地局装置および／または端末装置によって構成されてもよい。つまり、特定のキャリア周波数におけるサービングセルではなく、特定の機能／サービスをサポートしているセルであってもよい。LAAセルは、キャリア周波数に依存せずに構成されてもよい。

[0043] 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。

[0044] 図1は、本実施形態の通信システムの概念図である。図1において、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。

[0045] 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。

[0046] 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、PUCCH（Physical Uplink Control Channel）、PUSCH（Physical Uplink Shared Channel）、PRACH（Physical Random Access Ch

annel) などを含む。

[0047] 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: S R)、D L - S C Hデータ (Transport block: TB, Downlink-Shared Channel : DL-SCH) に対する A C K (acknowledgement) / N A C K (negative-acknowledgement) を含む。A C K / N A C Kを、H A R Q - A C K、H A R Q フィードバック、または、応答情報とも称する。D L - S C HデータをD L トランスポートブロックやD L - S C Hトランスポートブロック、下りリンクデータと称する場合もある。

[0048] P U S C Hは、U L - S C H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、U L - S C Hデータと共にH A R Q - A C K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C S Iのみ、または、H A R Q - A C KおよびC S Iのみを送信するために用いられてもよい。なお、U L - S C HデータをU L トランスポートブロックやU L - S C Hトランスポートブロック、上りリンクデータと称する場合もある。

[0049] P R A C Hは、ランダムアクセスプリアンプ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、ハンドオーバープロシージャ、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P U S C Hリソースの要求を示すためにも用いられる。

[0050] 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、D M R S (Demodulation R

ference 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。

[0051] 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。

[0052] 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、PBCH (Physical BroadcastChannel)、PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel)、PHICH (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel)、PDCCH (Physical Downli

nk 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。

[0053] 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、4 0 m s 間隔で更新できる。P B C Hは1 0 m s 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である。また、M I Bはシステム情報の一種である。例えば、M I Bは、S F Nを示す情報を含む。

[0054] P C F I C Hは、P D C C Hの送信に用いられる領域 (O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル) を指示する情報を送信するために用いられる。

[0055] P H I C Hは、基地局装置3が受信したU L - S C Hデータ (Uplink Shared Channel) 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U L - S C H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P U S C Hに含まれる複数のU L - S C Hデータに対するH A R Qインディケータのそれぞれを複数のP H I C Hを用いて送信する。

[0056] P D C C HおよびE P D C C Hは、下りリンク制御情報 (DCI) を送信するために用いられる。下りリンク制御情報を、D C I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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] PDSCH は、DL-SCH データ (Downlink Shared Channel) 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。

[0062] 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。

[0063] 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: SSS)、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal: DL RS) などを含む。

[0064] 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。

[0065] 同期信号には、PSS (Primary Synchronization Signal) と 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。

[0066] 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。

[0067] 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、DS (Discovery 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。

[0068] CRSは、サブフレームの全帯域で送信される。CRSは、制限サブフレームパターンが設定されていない場合には、すべてのサブフレームで送信されてもよい。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。

[0069] 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。

[0070] 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 1 Aは、CRSの送信に用いられるアンテナポートで送信されるPDSCHのスケジューリングに用いられる。DCIフォーマット 2 Dは、URSの送信に用いられるアンテナポートで送信されるPDSCHのスケジューリングに用いられる。

- [0071] EPDCCHに関連するDMRSは、DMRSが関連するEPDCCH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。DMRSは、DMRSが関連するEPDCCHの復調を行なうために用いられる。EPDCCHは、DMRSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。
- [0072] NZP CSI-RSは、設定されたサブフレームで送信される。NZP CSI-RS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。NZP CSI-RS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、NZP CSI-RSを用いて信号測定（チャネル測定）を行なう。
- [0073] ZP CSI-RS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、ZP CSI-RSをゼロ出力で送信する。つまり、基地局装置3は、ZP CSI-RSを送信しない。基地局装置3は、自身が設定したZP CSI-RSのリソースにおいて、PDSCHおよびEPDCCHを送信しない。また、他の基地局装置からは、そのリソースを用いてPDSCHやEPDCCH、CSI-RSが送信されてもよい。
- [0074] CSI-IMのリソースは、基地局装置3によって設定される。CSI-IMのリソースは、ZP CSI-RS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、CSI-IMのリソースは、ZP CSI-RSと同等の特徴を有し、基地局装置3は、CSI-IM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、CSI-IMを送信しない。基地局装置3は、CSI-IMを設定したリソースにおいて、PDSCHおよびEPDCCHを送信しない。あるセルにおいてNZP CSI-RSが対応するリソースにおいて、端末装置1は、CSI-IM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。
- [0075] チャネル状態情報（CSI）には、CQI（Channel Quality Indicator）、PMI（Precoding Matrix Indicator）、RI（Rank Indicator）、PTI（Precoding Type Indicator）があり、CSI-RSまたはCRSを用いて、測定される。

[0076] 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の送信に用いられるアンテナポートで送信される。

[0077] 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。また、PRSは、OTDOA (Observed Time Difference Of Arrival) ポジショニングに対して用いられる。また、PRSは、周波数間のRSTD (Reference Signal Time Difference) 測定に用いられる。

[0078] NTCRSは、所定のサブフレームにマッピングできる。例えば、NTCRSは、サブフレーム0および5にマッピングされる。また、NTCRS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、NTCRS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、NTCRS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。NTCRSに用いられる系列(値)は、セルID(例えば、物理層セル識別子)、スロット番号などのパラメータに基づいて決定できる。NTCRS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、NTCRSは、TRS (Tracking Reference Signal) と称されてもよい。

[0079] 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。

[0080] BCH、MCH、UL-SCHおよびDL-SCHは、トランスポートチャネルである。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。

[0081] 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、送信、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ために用いられる専用のRRCシグナリング (Dedicated RRC signaling)、と、基地局装置3に固有の制御情報を通知するために用いられる共通のRRCシグナリング (Common RRC signaling) がある。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には、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。なお、PDCCH/E-PDCCHのシグナリングをL1シグナリング、MAC CEのシグナリングをL2シグナリング、RRCシグナリングをL3シグナリングと称する場合もある。

[0082] 次に、本実施形態の無線フレームの構成について説明する。

[0083] 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サブフレームで構成される。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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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) をサポートしてもよい。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。

[0088] 次に、本実施形態のスロットの構成について説明する。

[0089] 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、周波数領域に対する複数のサブキャリアと、時間領域に対する複数の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、周波数領域に対する複数のサブキャリアと、時間領域に対する複数のSC-FDMA (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) 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。

[0090] リソースブロックは、ある物理チャネル (PDSCH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

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 (7×12) 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。

[0091] 次に、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。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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。また、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。また、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。また、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つ以上のサブフレームにわたって配置されてもよい。また、PRACHはプリアンプルフォーマット4で送信される場合、1シンボル（SC-FDMAシンボル）または2シンボルに配置されてもよい。また、複数のPRACHが符号多重されてもよい。PRACHはどの程度の時間長（シーケンス長）で送信されるかはプリアンプルフォーマットによって決定されてもよい。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 上位層処理部101は、ユーザの操作等により生成されたUL-SCHデータ(トランスポートブロック)を、送信部107に出力する。

[0100] また、上位層処理部101は、MAC(Medium Access Control)層、PDCP(Packet Data Convergence Protocol)層、RLC(Radio Link Control)層、RRC(Radio Resource Control)層の処理を行なう。

[0101] 上位層処理部101は、複数のセルを用いて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の制御(切り替え)を物理層/MAC層で行なう機能と上りリンクの送信タイミングを管

理するために物理層およびMAC層で制御する機能を備えている。

- [0102] 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。
- [0103] 上位層処理部101は、複数のセルを用いてキャリアアグリゲーションを行う場合、その複数のセルに、LAAバンドのキャリア周波数が設定されたセルが1つでも含まれている場合には、セルのアクティベーション／デアクティベーションの制御（切り替え）を物理層で行なう機能を備えてもよい。
- [0104] 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。
- [0105] 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3A）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）、上りリンカー下りリンク設定（UL-DL configuration: 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。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設定できる。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んでもよい。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。

- [0106] サブフレーム設定および／またはサブフレームパターンは、特定の信号を受信／モニタリングするサブフレームを示してもよい。例えば、E P D C C Hサブフレーム設定は、E P D C C Hを受信／モニタリングすることができるサブフレームを示してもよい。
- [0107] 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。
- [0108] 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。
- [0109] CSI報告制御部1017は、CSI参照リソースを特定する。CSI報告制御部1017は、チャネル測定部1059に、CSI参照リソースに関連するCQIを導き出すよう指示する。CSI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。CSI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。
- [0110] 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。
- [0111] 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。
- [0112] 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）、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(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(FFT)を行ない、周波数領域の信号を抽出する。

[0113] 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。

[0114] 復調部1053は、PHICH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BPSK(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PHICHを復号し、復号したHARQ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、PDCCHおよび／またはEPDCCHに対して、QPSK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、PDCCHおよび／またはEPDCCH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RNTIとを上位層処理部101に出力する。

[0115] 復調部1053は、PDSCHに対して、QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)、16QAM(Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM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DL-SCH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。

[0116] 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。

[0117] また、チャネル測定部1059は、下りリンク参照信号（CRS、CSI-RS、DS）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。

[0118] また、チャネル測定部1059は、CQI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。また、チャネル測定部1059は、CSI（CQI、PMI、RI）の算出のために、CSI測定、および／または、CSI干渉測定を行なう。

[0119] また、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。

[0120] また、チャネル測定部1059は、RSRPおよびRSRQの計算を行い、その結果（測定結果、計算結果）を上位層処理部101へ出力する。

[0121] また、チャネル測定部1059は、RSRPおよび／またはRSRQを用いて、RSSI（Received Signal Strength Indicator）を計算してもよい。

[0122] また、チャネル測定部1059は、DS測定設定またはDS測定タイミング設定（DMTC）にCRSに関するパラメータがセットされた場合、CRSに対するRSRP測定および／またはRSRQ測定を行ない、その結果を上位層処理部101へ出力してもよい。

[0123] また、チャネル測定部1059は、DS測定設定またはDS測定タイミング設定（DMTC）にCSI-RSに関する設定（CSI-RSに関するパラメータ、例えば、CSI-RSリソース設定）がセットされた場合、設定されたCSI-RSリソースに対するRSRP測定および／またはRSRQ測定を行ない、その結果を上位層処理部101へ出力してもよい。

[0124] また、チャネル測定部1059は、CRSに対するRSRP／RSRQとCSI-RSに対するRSRPに基づいてRSSIを計算してもよい。

[0125] 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UL-SCHデータ（トランスポートブロック）を符号化および変調し、PUCCH、PUSCH、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。

[0126] 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。

[0127] 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UL-SCH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リコーディングを行なう。

[0128] 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。

[0129] 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（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。

[0130] 無線送信部1077は、多重された信号を逆高速フーリエ変換（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）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。なお、送受信アンテナ109は、送信アンテナと受信アンテナが別であってもよい。例えば、送受信アンテナ109は、異なる数の送信アンテナと受信アンテナで構成されてもよい。

[0131] なお、端末装置1は、LTE信号の送受信に関する機能に加え、Wi-Fi信号（WLAN（Wireless Local Area Network）信号、RLAN（Radio Local Area Network）信号）の送受信に関する機能がサポートされている場合には、上記の受信部、送信部、チャネル測定部、制御部、上位層処理部、スケジューリング部、送受信アンテナなどは、LTE信号用とWi-Fi信号用で個別に備えられてもよい。言い換えると、端末装置1は、LTE信号に対応する回路／チップ（チップセット）とWi-Fi信号に対応する回路／チップ（チップセット）を個別に備えてもよい。また、上記の受信部、送信部、チャネル測定部、制御部、上位層処理部、スケジューリング部、送受信アンテナなどは、LTE信号とWi-Fi信号間で共有されてもよい。言い換えると、一部の装置については、LTE信号とWi-Fi信号は共通であってもよい。例えば、RF（Radio Frequency）部や増幅器などを備える送信部や受信部は、LTE信号とWi-Fi信号を共通に処理してもよい。ここで、LTE信号やWi-Fi信号には、LTE信号またはWi-Fi信号に対する系列や通信方式、変調／復調方式、符号化／復号化方式などが含まれてもよい。

[0132] また、端末装置1は、LTE信号の送受信に関する機能に加え、LAA信号の送受信に関する機能がサポートされている場合には、上記の受信部、送

信部、チャネル測定部、制御部、上位層処理部、スケジューリング部、送受信アンテナなどは、LTE用とLAA用で個別に備えられてもよい。言い換えると、端末装置1は、LTE信号に対応する回路／チップ（チップセット）とLAA信号に対応する回路／チップ（チップセット）を個別に備えてもよい。また、上記の受信部、送信部、チャネル測定部、制御部、上位層処理部、スケジューリング部、送受信アンテナなどは、LTE信号とLAA信号間で共有されてもよい。言い換えると、一部の装置については、LTE信号とLAA信号は共通であってもよい。例えば、RF部や増幅器などを備える送信部や受信部は、LTE信号とLAA信号を共通に処理してもよい。ここで、LAA信号には、LAA信号に対する系列や通信方式、変調／復調方式、符号化／復号化方式などが含まれてもよい。

[0133] また、端末装置1は、LTE信号の送受信に関する機能に加え、LAA信号の送受信に関する機能およびWi-Fi信号（WLAN信号、RLAN信号）の送受信に関する機能がサポートされている場合には、上記の受信部、送信部、チャネル測定部、制御部、上位層処理部、スケジューリング部、送受信アンテナなどは、LAA用とWi-Fi用で個別に備えられてもよい。言い換えると、端末装置1は、LAA信号に対応する回路／チップ（チップセット）とWi-Fi信号に対応する回路／チップ（チップセット）を個別に備えてもよい。また、上記の受信部、送信部、チャネル測定部、制御部、上位層処理部、スケジューリング部、送受信アンテナなどは、LAA信号とWi-Fi信号間で共有されてもよい。言い換えると、一部の装置については、LAA信号とWi-Fi信号は共通であってもよい。例えば、RF部や増幅器などを備える送信部や受信部は、LAA信号とWi-Fi信号を共通に処理してもよい。

[0134] また、端末装置1は、LTE／LAA信号の送受信に関する機能に加え、インターRATの信号の送受信に関する機能がサポートされている場合には、上記の受信部、送信部、チャネル測定部、制御部、上位層処理部、スケジューリング部、送受信アンテナなどは、LTE／LAA用とインターRAT

用で個別に備えられてもよい。言い換えると、端末装置 1 は、LTE/LAA 信号に対応する回路／チップ（チップセット）とインター RAT の信号に対応する回路／チップ（チップセット）を個別に備えてもよい。また、上記の受信部、送信部、チャネル測定部、制御部、上位層処理部、スケジューリング部、送受信アンテナなどは、LTE/LAA 信号とインター RAT の信号間で共有されてもよい。言い換えると、一部の装置については、LTE/LAA 信号とインター RAT の信号は共通であってもよい。例えば、RF 部や増幅器などを備える送信部や受信部は、LTE/LAA 信号とインター RAT の信号を共通に処理してもよい。

[0135] また、端末装置 1 は、Wi-Fi 信号を送信することによって、LAA 信号の受信に支障をきたす場合には、LAA 信号に対して干渉の被害を受けていることを基地局装置 3 へ通知する。基地局装置 3 は、その通知を受けて、LAA 信号の送信タイミングを制御する。

[0136] 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。

[0137] 上位層処理部 301 は、MAC (Medium Access Control) 層、PDCP (Packet DataConvergence Protocol) 層、RLC (Radio Link Control) 層、RRC (Radio Resource Control) 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。

- [0138] 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DL-SCH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。
- [0139] また、無線リソース制御部3011は、上位層シグナリングを介して送信される種々のパラメータ（上位層パラメータ）の値を設定し、送信部307へ出力する。
- [0140] 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。つまり、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設定をセットし、それらの情報を、L1シグナリングやL2シグナリング、L3シグナリングを介して、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。
- [0141] 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。

- [0142] 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設定を決定してもよい。
- [0143] 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設定してもよい。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設定してもよい。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つのサブフレームセットを設定してもよい。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。
- [0144] 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。
- [0145] 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。

[0146] 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。

[0147] 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。

[0148] 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）、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。

[0149] 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（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（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。

[0150] 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。

[0151] 復調部3053は、PUSCHを逆離散フーリエ変換（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UL-SCHデータの変調シンボルを分離する。

[0152] 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UL-SCH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3059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。

[0153] 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、DL-SCH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。

[0154] 送信部307は、種々の下りリンク制御情報を、DCIフォーマットを介して送信する。

[0155] 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DL-SCH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。

[0156] 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層セル識別子(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。

[0157] 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(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)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。なお、送受信アンテナ309は、送信アンテナと受信アンテナが別であってもよい。例えば、送受信アンテナ309は、異なる数の送信アンテナと受信アンテナで構成されてもよい。

[0158] ここで、PDCCHまたはEPDCCHは、下りリンク制御情報(DCI

）を端末装置 1 へ送信（指示）するために使用される。例えば、下リリンク制御情報には、P D S C H のリソース割り当てに関する情報、M C S（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。

[0159] なお、基地局装置 3 は、L T E 信号の送受信に関する機能に加え、W i - F i 信号（W L A N 信号、R L A N 信号）の送受信に関する機能がサポートされている場合には、上記の受信部、送信部、チャネル測定部、制御部、上位層処理部、スケジューリング部、送受信アンテナなどは、L T E 用と W i - F i 用で個別に備えられてもよい。言い換えると、基地局装置 3 は、L T E 信号に対応する回路／チップ（チップセット）と W i - F i 信号に対応する回路／チップ（チップセット）を個別に備えてもよい。また、基地局装置 3 は、L T E 信号に対応する基地局装置と W i - F i 信号に対応する基地局装置が備えられてもよい。また、上記の受信部、送信部、チャネル測定部、制御部、上位層処理部、スケジューリング部、送受信アンテナなどは、L T E 信号と W i - F i 信号間で共有されてもよい。言い換えると、一部の装置については、L T E 信号と W i - F i 信号は共通であってもよい。例えば、R F 部や増幅器などを備える送信部や受信部は、L T E 信号と W i - F i 信号を共通に処理してもよい。

[0160] また、基地局装置 3 は、L T E 信号の送受信に関する機能に加え、L A A 信号の送受信に関する機能がサポートされている場合には、上記の受信部、送信部、チャネル測定部、制御部、上位層処理部、スケジューリング部、送受信アンテナなどは、L T E 用と L A A 用で個別に備えられてもよい。言い換えると、基地局装置 3 は、L T E 信号に対応する回路／チップ（チップセット）と L A A 信号に対応する回路／チップ（チップセット）を個別に備えてもよい。また、基地局装置 3 は、L T E 信号に対応する基地局装置と L A

A信号に対応する基地局装置が備えられてもよい。また、上記の受信部、送信部、チャネル測定部、制御部、上位層処理部、スケジューリング部、送受信アンテナなどは、LTE信号とLAA信号間で共有されてもよい。言い換えると、一部の装置について、LTE信号とLAA信号は共通に処理されてもよい。例えば、RF部や増幅器などを備える送信部や受信部は、LTE信号とLAA信号を共通に処理してもよい。

[0161] また、基地局装置3は、LTE信号の送受信に関する機能に加え、LAA信号の送受信に関する機能およびWi-Fi信号(WLAN信号、RLAN信号)の送受信に関する機能がサポートされている場合には、上記の受信部、送信部、チャネル測定部、制御部、上位層処理部、スケジューリング部、送受信アンテナなどは、LAA用とWi-Fi用で個別に備えられてもよい。言い換えると、基地局装置3は、LAA信号に対応する回路／チップ(チップセット)とWi-Fi信号に対応する回路／チップ(チップセット)を個別に備えてもよい。また、基地局装置3は、LAA信号に対応する基地局装置とWi-Fi信号に対応する基地局装置が備えられてもよい。また、上記の受信部、送信部、チャネル測定部、制御部、上位層処理部、スケジューリング部、送受信アンテナなどは、LAA信号とWi-Fi信号間で共有されてもよい。言い換えると、一部の装置については、LAA信号とWi-Fi信号は共通であってもよい。例えば、RF部や増幅器などを備える送信部や受信部は、LAA信号とWi-Fi信号を共通に処理してもよい。

[0162] 基地局装置3は、LAAセルに対して、PDSCH/EPDCCHを送信する場合、および／または、下りリンク参照信号を所定の条件(所定の周期)よりも短い間隔で送信する場合には、CCA(Clear Channel Assessment)チェックを行ない、そのチャネル(コンポーネントキャリア、無線リソース、周波数帯域)において、他のLAA基地局装置やWi-Fi機器から送信されていないこと(つまり、そのチャネルがクリアであること)を確認してから、送信を開始する。そのチャネルを使用する前に、CCAを適用するメカニズムをLBT(Listen Before Talk)と称する。ここで、本実施形態

において、L B TとC C Aに差異はないものとみなす。また、基地局装置3および／または端末装置1は、そのチャネル（コンポーネントキャリア、オペレーティングバンド）において、C C Aを、基地局装置3の下リリンク送信の直前だけでなく、常に行なっていてもよい。L A Aセルを構成可能な基地局装置においては、L B Tはサポートされている。

[0163] 次に、スモールセルについて説明する。

[0164] スモールセルとは、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。スモールセルは、カバレッジが小さく設定することが可能であり、密に配置してもよい。スモールセルが構成可能な基地局装置3は、マクロセルが構成可能な基地局装置と異なる場所に配置されてもよい。また、密に配置されるスモールセル同士は同期され、スモールセルクラスター（Small cell Cluster）として構成することができる。スモールセルクラスター内のスモールセル間は、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、スモールセルクラスター内のスモールセルでは、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。スモールセルは、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、スモール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、より小さなカバレッジで構成することが可能である。

[0165] 異なる周波数帯またはインターバンドで運用されるスモールセルは、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てもよい。

[0166] また、スモールセルは、マクロセルと同一周波数またはイントラバンドで運用されてもよい。スモールセルは、マクロセルのカバレッジ外で運用されてもよい。また、スモールセルの基地局装置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。

[0167] また、あるセルがマクロセルかスモールセルかは、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、スモールセルを `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、マクロセルまたはスモールセルとして認識する必要はない。

[0168] 次に、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。

[0169] 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。つまり、セカンダリーセルはリスト化され、管理される。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ない、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。

[0170] 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。

[0171] セカンダリーセルの再設定／追加／変更／削除／リリースは `R R C` 層によって行われる。つまり、上位層のシグナリングを介して、セカンダリーセルの再設定／追加／変更／削除／リリースが行なわれてもよい。

[0172] 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（上位層シグナリング）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（例えば、`M I B`）をセカンダリーセルから直接

得る必要はない。つまり、端末装置 1 は、セカンダリーセルから放置情報が送信されることを期待しない。

[0173] キャリアアグリゲーションが設定されたとき（少なくとも 1 つのセカンダリーセルが設定されたとき）、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機能がサポートされる。なお、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の機能は適用されない。つまり、プライマリーセルは、常にアクティベーションとみなされる。セカンダリーセルがデアクティベーションに設定されているとき、端末装置 1 は、対応する P D C C H または P D S C H を受信する必要がないし、また、対応する上りリンク信号で送信しなくてもよいし、C S I 測定を行なう必要もない。反対に、セカンダリーセルがアクティベーションに設定されたとき、端末装置 1 は、対応する P D S C H と P D C C H を受信するため、C Q I 測定／P M I 測定／R I 測定／C S I 測定を行なってもよい。

[0174] 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いてもよい。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、そのビットに対応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、そのビットに対応するセカンダリーセルのデアクティベーションを示す。つまり、端末装置 1 は、そのビットの値に基づいて、そのセカンダリーセルがアクティベーションであるかデアクティベーションであるかを識別できる。

[0175] 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（デフォルト状態）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。

[0176] 次に、M A C C E の一例について説明する。

[0177] アクティベーション／デアクティベーション M A C C E 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。

[0178] LAAセルの増加に伴い、セカンダリーセルインデックスが追加または増加した場合、アクティベーション／デアクティベーションMAC CEの構成が変更されてもよい。セカンダリーセルインデックスの増加分のC_iフィールドが追加されてもよい。例えば、セカンダリーセルインデックスが7つ追加または増加された場合、C_iフィールドも追加／増加されてもよい。MAC CEに追加される場合、1オクテット（8ビット）から2オクテット（16ビット）以上になってもよい。追加されたC_iフィールドを含めたセカンダリーセルのうち、アクティベーションが指示／設定されるセカンダリーセルは、最大4つまでであってもよい。アクティベーションされるセカンダリーセルの最大数は、RFパラメータに基づいて決定されてもよい。例えば、プライマリーセルを含む10セル分の同時送信／受信が可能であれば、C_iフィールドを用いて、プライマリーセルを除く9セル分のアクティベーションが指示／設定／選択されてもよい。また、プライマリーセルを含む5セル分の同時送信／受信が可能であれば、C_iフィールドを用いて、プライマリーセルを除く4セル分のアクティベーションが指示／設定／選択されてもよい。

- [0179] C i フィールドを拡張することによって、L A AセルおよびL T E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を切り替えることにより、多くのセルのアクティベーション／デアクティベーションを1度に指示することができる。
- [0180] 端末装置1がL A Aセルで通信する機能をサポートしている場合、且つ、5セル以上のセカンダリーセルが設定可能である場合には、基地局装置3は、セカンダリーセルインデックスを拡張して設定してもよい。基地局装置3は、端末装置1に対して、例えば、L T Eバンド（L T Eキャリア周波数をサポートしているバンド、例えば、2.4GHz帯）に対応するセカンダリーセルインデックスとL A Aバンド（L A Aキャリア周波数をサポートしているバンド、例えば、5GHz帯）に対応するセカンダリーセルインデックスを設定してもよい。基地局装置3は、その端末装置1に対して、それぞれのセカンダリーセルをリスト化して設定してもよい。また、基地局装置3は、その端末装置1に対して、セカンダリーセルインデックスを拡張してもよい。つまり、L A Aセルが設定可能な端末装置に対しては、セカンダリーセルの最大数が4セル以上に拡張されてもよい。
- [0181] 端末装置1は、L A Aセルに対して、D M T Cが設定された場合、同時に、R L Mが行なわれてもよい。つまり、端末装置1は、L A Aセルにおいて、D M T Cのサブフレーム内において、D Sが検出できなかった場合、同期外れとみなし、D Sが検出できた場合には、同期内とみなす。所定の回数、連続して同期外れとみなした場合、端末装置1の物理層は、端末装置1の上位層に対して、物理層問題を検出したことを通知する。端末装置1の上位層は、その情報を受けて、そのL A Aセルにおいて、受信および送信を行なわなくてもよい。また、端末装置1の上位層は、基地局装置3の上位層に対して、物理層問題が検出されたことを通知してもよい。基地局装置3は、その通知を受けて、L A Aセルのセルリストを更新／再設定してもよい。L A Aセルのセルリストを再設定した場合、基地局装置3は、上位層シグナリングを介して、再設定情報を端末装置に送信してもよい。

[0182] 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。

[0183] デアクティベーションタイマーは、デアクティベーションタイマーが設定されたセカンダリーセルに対する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に設定する。

[0184] 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、上位層パラメータ (sCellDeactivationTimer-r10) 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 rf 2、rf 4、rf 8、rf 16、rf 32、rf 64、rf 128 の内から 1 つが設定される。ここで、rf 2 は、2 無線フレームに対応し、rf 4 は、4 無線フレームに対応し、rf 8 は、8 無線フレームに対応し、rf 16 は、16 無線フレームに対応し、rf 32 は、32 無線フレームに対応し、rf 64 は、64 無線フレームに対応し、rf 128 は、128 無線フレームに対応する。ここで、1 無線フレームは、10 サブフレーム (20 スロット) で構成されている。

[0185] 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 に対して設定される。

[0186] 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してもよい。

[0187] 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)。

[0188] 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。

[0189] 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。

[0190] 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が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が開始することである。

[0191] 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)) の送信をトリガする。

[0192] 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。

- [0193] 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。
- [0194] 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。
- [0195] 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 (DL grant: Downlink grant) または上りリンクグラント (UL grant: 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PDCCH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。
- [0196] セカンダリーセルがデアクティベーションである場合、端末装置1は、デアクティベーションのセカンダリーセルに対して、特定のオペレーションを行なわなくてもよい。そのオペレーションとは、セカンダリーセルでSRSSの送信、セカンダリーセルに対するCQI/PMI/RI/PTI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RACHの送信、セカンダリーセルで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。言い換えると、基地局装置3は、デアクティベーションのセカンダリーセルに対して、特定のオペレーションを行なわなくてもよい。

- [0197] セカンダリーセルに対して、下りリンク（下りリンクセル）しか設定されていない場合、端末装置 1 は、デアクティベーションのセカンダリーセルに対して、特定のオペレーションを行なわなくてもよい。そのオペレーションとは、セカンダリーセルに対する CQI / PMI / RI / PTI の報告、セカンダリーセルに対する UL-SCH データの送信、セカンダリーセルに対する RACH の送信、セカンダリーセルに対する PDCCH のモニタであってもよい。言い換えると、基地局装置 3 は、デアクティベーションのセカンダリーセルに対して、特定のオペレーションを行なわなくてもよい。
- [0198] 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してもよい。
- [0199] 端末装置 1 は、LTE セカンダリーセルに対するアクティベーションコマンドを MAC CE を介して受信した場合、最小要件に基づいて、その LTE セカンダリーセルを CSI 報告などのアクティベーションの状態における処理が行なえるようにする。例えば、サブフレーム n でアクティベーションコマンドを受信した場合、サブフレーム $n + X$ （ X は、8 ~ 34 サブフレームのいずれか）で、所定の処理が行なえるように、時間周波数同期などを行なう。
- [0200] 端末装置 1 は、LAA セカンダリーセルに対するアクティベーションコマンドを MAC CE を介して受信した場合、最小要件に基づいて、その LAA セカンダリーセルを CSI 報告などのアクティベーションの状態における処理が行なえるようにする。例えば、サブフレーム n でアクティベーションコマンドを受信した場合、サブフレーム $n + Y$ （例えば、 Y は、8 サブフレーム）で、所定の処理が行なえるように、時間周波数同期などを行なう。つまり、LTE セカンダリーセルと LAA セカンダリーセルで、最小要件は、異なってもよい。
- [0201] 端末装置 1 は、LAA セカンダリーセルに対するアクティベーションコマンド（アクティベーションに関連する DCI）を PDCCH / DCI フォー

マットを介して受信した場合、最小要件に基づいて、そのLAAセカンダリーセルをCSI報告などのアクティベーションの状態における処理が行なえるようにする。その最小要件は、上位層パラメータとして設定されてもよい。例えば、サブフレームnでアクティベーションコマンドを受信した場合、サブフレームn+Z（例えば、Zは、0サブフレーム）で、所定の処理が行なえるように、時間周波数同期などを行なう。つまり、アクティベーションコマンドを、どのシグナリングから受信するかによって、最小要件は異なってもよい。

[0202] なお、DSが設定されることはDSに関連するパラメータが設定されることであり、例えば、DSに関連する物理セル識別子（PCID: physical cell ID, physCellID, physicallayer cell ID）、DSに関連する仮想セル識別子（VCID: virtual cell ID）、DSに関連するCSI-RSリソースエレメント設定（CSI-RS RE configuration）、DS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、DSに関連するCSI-RSサブフレーム設定とは、DS機会（DS 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。

[0203] なお、DSの機能は、DSに基づく下りリンクの時間領域の同期（time synchronization）、DSに基づく下りリンクの周波数の同期（frequency synchronization）、DSに基づくセル／送信ポイントの特定（cell/transmission point identification）、DSに基づくRSRPの測定（RSRP measurement）、DSに基づくRSRQの測定（RSRQ measurement）、DSに基づく端末装置1の地理的な位置の測定（UE Positioning）、DSに基づくCSIの測定（CSI measurement）などであってもよい。

[0204] DSは、複数の信号により構成される。一例として、DSは、PSS、SSSおよびCRSにより構成される。また、端末装置1にCSI-RSに基づくDS測定（CSI-RS-based DS measurement）が設定された場合、DSは、PSS、SSS、CRSおよびCSI-RSにより構成されることが好まし

い。

[0205] DSは、DS測定タイミング設定 (DMTC: DS measurement timing configurations) 内のDS機会 (DS 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。

[0206] DMTCに設定される周期とオフセットは、LTEセルとLAAセルとで選択可能な値が異なってもよい。LTEセルでは、20ms (20サブフレーム) は選択できないが、LAAセルでは、20msを選択できてもよい。オフセットも周期合わせて選択可能な値が変更されてもよい。

[0207] なお、端末装置1にCSI-RSに基づくDS測定 (CSI-RS-based DS 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。

[0208] なお、端末装置1にCRSに基づくDS測定 (CRS-based DS 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。

[0209] 次に、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。

[0210] 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2.4GHz、および／または、5GHz (5150-535

0MHz、5470-5725MHz、5725-5850MHz)であってもよい。

[0211] 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。

[0212] 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。

[0213] 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。

[0214] アンライセンスバンドのセルはスタンドアロンで運用されないことが好ましい。

[0215] 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。なお、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。

[0216] 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。

[0217] 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。

- [0218] 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、上りリンクー下りリンク設定7を用いるTDD方式が適用されることが好ましい。
- [0219] なお、LAAセルに対して、上りリンクー下りリンク設定7がセットされてもよい。ここで、上りリンクー下りリンク設定7は、すべて下りリンクサブフレームまたは、スペシャルサブフレームであってもよい。スペシャルサブフレームの場合、端末装置1および基地局装置3は、GPまたはUpPTSでLBTを行なってもよい。
- [0220] LAA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くてもよい。すなわち、LAAセルは、PBCH、PSS、SSS、CRS、CSI-RS、SIBのうち一部のみが送信されてもよい。
- [0221] LAAセルは、PBCH、PSS、SSS、CRS、CSI-RS、SIBのうち一部もしくは全てのパラメータがLTEセルとは異なる値に設定できることが好ましい。
- [0222] 基地局装置3は、他のRATと共有するオペレーティングバンドにおいて、他のRATの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LAA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、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（CS（Carrier Sense）、LBT（Listen Before Talk））を備えることが好ましい。
- [0223] 基地局装置3と端末装置1の通信に使用可能なバンド（E-UTRA operating bands）は、基地局装置3と端末装置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（UECapabilityI

nformation) のメッセージとして端末装置 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。

[0224] 端末装置 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端末装置 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。

[0225] 端末装置 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端末装置 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。

[0226] なお、端末装置 1 のアンライセンスバンドでの通信に関する機能とは、CS または LBT に関する機能であってもよい。なお、端末装置 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。

[0227] なお、本実施形態において、端末装置 1 は、DS が設定されたセルに対して、デアクティベーションの状態のセルであっても DS の受信を行なうことができる。また、端末装置 1 は、DS が設定されたセルに対して、そのセルがデアクティベーションの状態であれば、DS 以外の下りリンク信号を受信できることを期待しない。つまり、端末装置 1 は、DS が設定されたセルに

対して、そのセルがデアクティベーションの状態であれば、DS以外の下りリンク信号を受信しなくてもよい。基地局装置3は、DSを設定したデアクティベーションのセルに対して、DS以外の下りリンク信号を送信しなくてもよい。

[0228] なお、本実施形態において、端末装置1は、デアクティベーションが設定されたLAAセルに対するPDCCHを受信してもよい。

[0229] また、端末装置1は、LAAセルに対するPDCCHまたはDCIフォーマットに基づいて、アクティベーション／デアクティベーションが切り替えられてもよい。

[0230] また、端末装置1は、デアクティベーションのLAAセルに対して、PDCCHまたはDCIフォーマットに基づいて、測定結果（RSRP、RSRQ、CSI）を報告してもよい。

[0231] また、端末装置1は、LAAセルに対して、PDCCHまたはDCIフォーマットに基づいて、デアクティベーションタイマーが起動されてもよい。

[0232] なお、本実施形態において、端末装置1は、セカンダリーセルに対してRLMを行なう機能をサポートしていることを基地局装置3に通知してもよい。

[0233] なお、本実施形態において、LAAセルを介して通信可能な端末装置1／基地局装置3は、LBTに関する機能をサポートしてもよい。

[0234] LBTに関する機能がサポートされている端末装置1は、LBTが設定されたセルに対して、RLMを行なってもよい。

[0235] LBTに関する機能がサポートされている端末装置1は、RLMを行なうLAAセルに対して、物理層問題を検出してもよい。

[0236] LBTに関する機能には、Wi-Fi信号に対するキャリアセンス（CS）に関する機能とWi-Fi信号以外のエネルギー検出（ED）に関する機能が含まれてもよい。また、LBTに関する機能は、セル毎またはオペレーティングバンド毎に設定されてもよい。

[0237] LBTに関する機能には、DFS（Dynamic Frequency Selection）または

D C S (Dynamic Carrier Selection) に関する機能が含まれてもよい。端末装置 1 および／または基地局装置 3 は、L B T が設定されたセルまたはキャリア周波数（オペレーティングバンド）において、レーダー波形／レーダー信号を検出した場合には、D F S または D C S の機能に基づいて、そのセル／キャリア周波数での通信を回避する。例えば、D F S ／D C S の機能として、セルリストの再設定（追加／変更、削除）があってもよい。また、D F S ／D C S の機能として、セカンダリーセルに対するアクティベーション／デアクティベーションの再設定があってもよい。また、D F S ／D C S の機能として、クロスキャリアスケジューリングがあってもよい。ここで、レーダー波形／レーダー信号をレーダーと称する。

[0238] あるセル／あるキャリア周波数において、レーダーを検出した端末装置 1 は、そのセル（キャリア周波数）に対して、すべての下りリンク信号が送信されることを期待しない。また、その端末装置 1 は、そのセルに対する下りリンクグラントまたは上りリンクグラントを受信することを期待しない。また、あるセルにおいてレーダーを検出した基地局装置 3 は、そのセルに対して、すべての下りリンク信号を送信しなくてもよい。また、その基地局装置 3 は、そのセルに対する C S I 報告や測定報告が送信されることを期待しない。

[0239] L A A セルで通信可能な基地局装置 3 は、D S としての P S S ／S S S ／C R S ／C S I －R S を送信する場合、バースト時間（Duration）をプリアンプルの送信を考慮して設定してもよい。例えば、1 度の送信で 4 m s までしかサポートされていないオペレーティングバンドにおいては、プリアンプルと D S のバースト時間を考慮して、S S S と C S I －R S のサブフレームオフセットは 4 m s （4 サブフレーム）以下に設定されてもよい。つまり、D S のバースト時間は、オペレーティングバンドによって、変更されてもよい。ここで、プリアンプルは、信号間の時間的な隙間を埋めるために送信されるデータを含まない信号である。

[0240] プリアンプルは、O F D M シンボル毎に、送信できることが好ましい。つ

まり、プリアンプルは、1 OFDMシンボルで構成されることが好ましい。

[0241] プリアンプルに用いられる系列は、1 OFDMシンボル毎に、スクランプリング系列生成器または擬似乱数系列生成器が初期化されることが好ましい。例えば、プリアンプルの系列は、CRS（アンテナポート0および／またはアンテナポート1）と同様の系列で生成されることが好ましい。また、プリアンプルの系列は、MBSFN RSと同様の方法で生成されることが好ましい。また、プリアンプルの系列は、PRSと同様の方法で生成されることが好ましい。また、プリアンプルの系列は、PRACHプリアンプルフォーマット4と同様の方法で生成されることが好ましい。なお、リソースマッピングについても同様である。つまり、プリアンプルのリソースマッピングもCRS（アンテナポート0および／またはアンテナポート1）やMBSFN RS、PRS、UL DMRS、SRS、PRACHプリアンプルフォーマット4などと同様の構成であることが好ましい。つまり、プリアンプルのリソースは、1シンボルで配置される構成が好ましい。ただし、プリアンプルは、DSやPSS／SSS／CRS／CSI-RSと同じシンボルに配置されなくてもよい。また、プリアンプルは、PDCCHやPDSCHが配置される場合には、配置されなくてもよい。なお、プリアンプル送信は、空の送信やダミー信号送信と称されてもよい。CRSやPRS、MBSFN RSの系列生成方法をプリアンプルの系列に適用する場合、1 OFDMシンボルに対応するように、種々の系列生成方法を変更してもよい。系列生成方法に対して、一部のパラメータを追加／変更してもよい。

[0242] プリアンプルの送信帯域幅は、上位層パラメータとして設定されてもよい。また、プリアンプルの送信帯域幅は、システム帯域幅に基づいて設定されてもよい。

[0243] プリアンプルの系列に用いられる初期値は、セルID（PCI、VCID、スクランプリングID、TPIDなど）やCPに係るパラメータ、システムフレーム番号、サブフレーム番号、スロット番号、OFDMシンボル番号、アンテナポートインデックスなどに基づいて決定されてもよい。

- [0244] プリアンブルのリソースマッピングは、セルIDや上位層パラメータ（例えば、リソース設定）、アンテナポートインデックス、送信帯域幅（リソースブロック数）などに基づいて、決定されてもよい。
- [0245] 端末装置1は、基地局装置3からプリアンブルに関する設定情報を、上位層シグナリングを介して、受信していない場合には、プリアンブルを受信しなくてもよい。つまり、基地局装置3は、プリアンブルに関する設定情報を、上位層シグナリングを介して、送信しなくてもよいが、プリアンブルを送信することはできる。
- [0246] 端末装置1は、基地局装置3からプリアンブルに関する設定情報を、上位層シグナリングを介して、設定された場合には、プリアンブルを用いて、A G Cを行なってもよい。また、A G Cの結果、つまり、測定結果を、上位層シグナリングを介して、レポートしてもよい。
- [0247] また、プリアンブルは、L B T後に、クリアチャネルと判断した場合には、次のサブフレームまでのつなぎとして送信されてもよい。
- [0248] D S期間中（例えば、4サブフレーム中）に、P S S / S S S / C R S / C S I - R Sを送信する場合、各信号間をプリアンブルで埋めるように送信されてもよい。
- [0249] L A Aセルで通信可能な基地局装置3は、D SとしてP R Sを送信してもよい。P R Sの設定は、送信帯域幅または測定帯域幅、バースト時間、セルIDなどが設定されてもよい。
- [0250] なお、本実施形態において、端末装置1は、レーダー検出に関する機能をサポートしていることを基地局装置3に通知してもよい。
- [0251] 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、P S S / S S S、C R S、P B C H、S I B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。

[0252] そこで、基地局装置3は、アクティベーション状態（動作中の状態、起動の状態）とデアクティベーション状態（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はデアクティベーション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はアクティベーション状態に遷移することができる。

[0253] 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、DS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。

[0254] 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。

[0255] また、基地局装置3のアクティベーション状態およびデアクティベーション状態は、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）に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がアクティベーション状態またはデアクティベーション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。

[0256] 例えば、基地局装置3のアクティベーション状態は、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のアクティベーション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。

[0257] 例えば、基地局装置3のデアクティベーション状態は、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のデアクティベーション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。

[0258] 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。

[0259] 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。

[0260] 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。

[0261] 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 がい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。

[0262] 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。

[0263] 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。

[0264] 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。

[0265] 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 DS 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 DS の設定を通知する。隣接セルは、DS を送信する。端末装置 1 は、隣接セルから送信された D

Sを、サービングセルから通知されたDS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DS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。

[0266] 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。

[0267] 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SRSS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SRSSの設定を通知する。端末装置1は、前記SRSSの設定またはSRSS要求の指示に基づいてSRSSを送信する。隣接セルは、端末装置1から送信されたSRSSを検出する。また、隣接セルは、端末装置1から送信されたSRSSを用いて物理層の測定を行う。隣接セルは、SRSS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、SRSS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。

[0268] サービングセルは、端末装置1に対して周囲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。

[0269] セル状態情報（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情報）の通知方法の一例について説明する。

[0270] 対象セルが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情報は、L 1 シグナリング（Layer 1 signalling）によって通知される。言い換えると、対象セルが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情報は、P D C C H もしくは E P D C C H 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アクティベーション／デアクティベーション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 R R C シグナリングによって通知される。

[0271] 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情報は、下りリンク制御情報（DCI: Downlink Control Information）フォーマット 1 C で通知される。なお、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情報は、D C I フォーマット 3 / 3 A で通知されてもよい。なお、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情報は、D C I フォーマット 1 C 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。

[0272] 次に、D C I フォーマットについて説明する。

[0273] D C I 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 D C I 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 D C I 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 D C I 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 D C I 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。

[0274] 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。

[0275] 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。

[0276] 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。

[0277] DCIフォーマット1Bは、プリ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。

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] DCIフォーマット1Dは、プリ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。

[0281] 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。

[0282] 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、P

USCHに対する送信電力制御コマンドを示すかPUSCHに対する送信電力制御コマンドを示すかが判別される。

[0283] 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。

[0284] 巡回冗長検査(CRC)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。

[0285] 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 Information-Radio Network Temporary Identifier)、P-RNTI (Paging-Radio Network Temporary Identifier)、RA-RNTI (Random Access-Radio Network Temporary Identifier)、TPC-PUSCH-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、eIMTA-RNTIでスクランブルされる。

[0286] 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。

[0287] 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。

[0288] 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。

- [0289] R A - R N T I でスクランブルされたC R Cを有する制御チャネルは、R A C Hに対するレスポンスを制御するために用いられる。
- [0290] T P C - P U C C H - R N T I でスクランブルされたC R Cを有する制御チャネルは、P U C C Hの電力制御を行うために用いられる。T P C - P U S C H - R N T I でスクランブルされたC R Cを有する制御チャネルは、P U S C Hの電力制御を行なうために用いられる。
- [0291] 一時的C - R N T I でスクランブルされたC R Cを有する制御チャネルは、C - R N T I により識別されていない端末装置のために用いられる。
- [0292] M - R N T I でスクランブルされたC R Cを有する制御チャネルは、M B M Sを制御するために用いられる。
- [0293] e I M T A - R N T I でスクランブルされたC R Cを有する制御チャネルは、動的T D Dにおいて各T D DサービングセルのT D D U L / D L 設定の情報を端末装置1に通知するために用いられる。
- [0294] なお、上記のR N T I に限らず、新たなR N T I を用いてD C I フォーマットをスクランブルされてもよい。
- [0295] L A Aセルに対して、下りリンクの送信電力制御は、下りリンクの通信効率を向上させる。L A Aセルに対して、下りリンクの送信電力に係るパラメータがD C I フォーマットを介して、送信されてもよい。例えば、参照信号電力や P_A 、 P_B 、 p_{C} が送信されてもよい。また、下りリンク送信電力に対する電力オフセットまたはT P C コマンドが送信されてもよい。ここで、参照信号電力は、C R S または基地局装置3の送信電力である。 P_A は、端末装置固有のパラメータであり、電力オフセットの1つとして用いられる。 P_B は、セル固有比 (ρ_B / ρ_A) とアンテナポート数に関連するテーブルに用いられるインデックスの値である。 p_{C} は、P D S C H とC S I - R S 間のE P R E (Energy PerResource Element) 比である。セル固有比が分かることによって、各O F D Mシンボルに対するP D S C H R E s 間のC R S E P R E に対するP D S C H E P R E の比が分かる。つまり、P D S C H の送信電力が分かり、復調することができる。

[0296] 下りリンクの送信電力制御に関するパラメータを、DCIフォーマットを介して、送信する場合、そのDCIフォーマットはLAA-RNTIまたはDL-TPC-RNTI (Downlink Transmission Power Control RNTI) など特定のRNTIでスクランブルされてもよい。上位層パラメータで参照信号電力や P_A 、 P_B 、 p_{C} が設定されていた場合、一時的に上書きしてもよい。例えば、アクティブタイム中は、DCIフォーマットで指示されたパラメータに基づいて下りリンク信号の送信電力は決定されてもよい。アクティブタイムが終了し、再びアクティブタイムになった場合には、上位層シグナリングで設定されたパラメータに基づいて下りリンクの送信電力を決定してもよい。ただし、再アクティブタイム中にDCIフォーマットを介して、パラメータが送信された場合には、そのパラメータに基づいて、下りリンク信号の送信電力を決定してもよい。

[0297] 基地局装置3は、下りリンクの送信電力制御が有効か否かを示すパラメータを、上位層シグナリングを介して、送信してもよい。端末装置1は、下りリンク送信電力制御が有効であると示されている場合には、特定のDCIフォーマットにセットされた下りリンクの送信電力制御に対応するフィールドからパラメータの値を検出する。

[0298] 次に、PDCCHまたはEPDCCHの詳細について説明する。

[0299] 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 $N_{\text{CCE}, k} - 1$ で番号付けされる。ここで、 $N_{\text{CCE}, k}$ は、サブフレーム k の制御領域内のCCEの総数である。

[0300] 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。

[0301] 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

ス（USS）が定義される。

[0302] 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。

[0303] 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。

[0304] なお、CSSは、端末装置1に固有のパラメータを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。CSSが端末装置1に固有のパラメータを用いて設定された場合でも、そのCSS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、UE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CSS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、CSSではなく、USS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USSが設定されてもよい。1つの端末装置に固有のUSSは第1のUSSとも呼称され、複数の端末装置に共通のUSSは第2のUSSとも呼称される。

[0305] アグリゲーションレベル毎のサーチスペース $S^{(L)}_k$ はPDCCH候補のセットによって定義される。1つのPDCCHに用いられるCCEの数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。1つのPDCCHに用いられるCCEの数は、1、2、4または8である。PDCCH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 PDCCH 候補に対応する CCE は図 14 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。CSS において、 $m' = m$ である。PDCCH の USS において、PDCCH 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 CIF 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 PDCCH 候補の数である。

[0306] CSS 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。

[0307] 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、CSS 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。

[0308] 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、CSS 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。

[0309] 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 REG (Enhanced resource element group) で構成される。REG 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 REG が定義

される。すなわち、各RBペアにおいて、EREG0～EREG15が定義される。各RBペアにおいて、EREG0～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EPDCCCH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。

[0310] 1つのEPDCCCHに用いられるECCCEの数は、EPDCCCH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EPDCCCHに用いられるECCCE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EPDCCCHに用いられるECCCEの数は、1つのRBペアにおけるEPDCCCH送信に用いることができるリソースエレメントの数、EPDCCCHの送信方法などに基づいて、決定される。例えば、1つのEPDCCCH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。EPDCCCH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。

[0311] EPDCCCH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。

[0312] 基地局装置3は、端末装置1に対して、EPDCCCH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EPDCCCHをモニタリングする。端末装置1がEPDCCCH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、EPDCCCHセットまたはEPDCCCH-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 E P D C C H セットが設定できる。各 E P D C C H セットは、1 つ以上の R B ペアで構成される。また、E P D C C H に関する設定は、E P D C C H セット毎に個別に行うことができる。

[0313] 基地局装置 3 は、端末装置 1 に対して、所定数の E P D C C H セットを設定できる。例えば、2 つまでの E P D C C H セットが、E P D C C H セット 0 および／または E P D C C H セット 1 として、設定できる。E P D C C H セットのそれぞれは、所定数の R B ペアで構成できる。各 E P D C C H セットは、複数の E C C E の 1 つのセットを構成する。1 つの E P D C C H セットに構成される E C C E の数は、その E P D C C H セットとして設定される R B ペアの数、および、1 つの E C C E に用いられる E R E G の数に基づいて、決定される。1 つの E P D C C H セットに構成される E C C E の数が N である場合、各 E P D C C H セットは、0 ～ N - 1 で番号付けされた E C C E を構成する。例えば、1 つの E C C 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。

[0314] 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。

[0315] 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。

[0316] 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。

- [0317] ここで、 $Y_{p,k}$ は、EPDCH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RNTI（例えば、C-RNTI）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EPDCHセットに設定されてもよい。
- [0318] ここで、bは、EPDCHがモニタされるサービングセルに対するCIF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。
- [0319] 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1A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1A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1AとDCIフォーマット2D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。
- [0320] 端末装置1に対するPDCH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PDCH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、P D C C H候補、および、D C I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P D C C H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。

[0321] なお、D C I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、D C Iフォーマット0とD C I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D C Iフォーマットをデコードできる。

[0322] 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、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44回試みる。

[0323] 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DCI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PDCCH候補と3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3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、1つのサブフレームにおいてPDCCHのデコードを60回試みる。

[0324] 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PDCCH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。

[0325] 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、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。

[0326] 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。

[0327] 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。

[0328] 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情報の通知方法の一例について説明する。

[0329] 対象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は、DS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情報は、DS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DS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DSの構成に関する情報と、停止の状態で送信されるDS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。

[0330] 対象セルがアクティベーション／デアクティベーションの状態は、DS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、DS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DSと停止の状態で送信されるDS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DSと停止の状態で送信されるDS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DSと停止の状態で送信されるDS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DSと停止の状態で送信されるDS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DSと停止の状態で送信されるDS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DSと停止の状態で送信されるDS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DSと停止の状態で送信されるDS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DSの設定に関する情報と、停止の状態で送信されるDS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情報は、DS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。

[0331] また、端末装置 1 は、起動の状態を示す D S の構成と停止の状態を示す D S 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 D 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 S 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 D S 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 D S 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 D S 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。

[0332] 停止の状態の D S の測定サブフレーム中において、起動の状態の D S を測定した場合、端末装置 1 は、停止の状態のスモールセルを起動の状態であると認識する。

[0333] また、端末装置 1 は、D S を検出したモニタリングパターンによって対象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の情報を暗示的に取得してもよい。起動の状態を示す D 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 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 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 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。

[0334] 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情報の通知方法の別の一例について説明する。

[0335] 対象セルがアクティベーション／デアクティベーションの状態は、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。

[0336] 対象セルがアクティベーション／デアクティベーションの状態は、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CRSと停止の状態
で送信されるCRS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CRSと停止の状態で送信されるCRS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CRSと停止
の状態で送信されるCRS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CRSと停止の状態で送信されるCRS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CR
Sと停止の状態で送信されるCRS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CRSと停止の状態で送信されるCRS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
RSと停止の状態で送信されるCRS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情報は、CRS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、CRS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。

[0337] 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アクティベーション／デアク
ティベーション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RR
Cシグナリングによって通知されてもよい。

[0338] 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情報の通

知方法の別の一例について説明する。

- [0339] 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。
- [0340] 端末装置1は、上記の通知方法によって対象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認知することが可能となる。以下、端末装置1が対象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。
- [0341] 次に、セル（基地局装置3）の検出について説明する。
- [0342] 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。
- [0343] 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。
- [0344] また、セルの検出とは、セルサーチと称されてもよい。セルサーチは、セルの時間および周波数同期が含まれてもよい。また、セルサーチは、そのセルのセルIDの検出が含まれてもよい。セルIDは、PSSおよびSSSに基づいて検出されてもよい。
- [0345] DSまたはDMTCが設定されたセルにおいては、DSに基づくPSS／SSS／CRS／CSI-RSに基づいて、そのセルの検出および同期が行なわれてもよい。
- [0346] 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。

[0347] 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。

[0348] 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。

[0349] 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。

[0350] 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。

[0351] 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。

[0352] 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。

[0353] 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、C P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O F D Mシンボル番号に基づいて計算される。ノーマルC Pの場合のC R Sのリソースエレメントは、図10のR 0～R 3を用いられる。R 0はアンテナポート0のC R Sの配置に対応し、R 1はアンテナポート1のC R Sの配置に対応し、R 2はアンテナポート2のC R Sの配置に対応し、R 3はアンテナポート3のC R Sの配置に対応する。1つのアンテナポートで送信されるC R S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C R Sとアンテナポート1で送信されるC R S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。C R Sは、セルI D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C R Sとアンテナポート1で送信されるC R Sのリソースエレメントは、ノーマルC Pの場合はO F D Mシンボル0、4に配置され、拡張C Pの場合はO F D M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C R Sとアンテナポート3で送信されるC R Sのリソースエレメントは、O F D Mシンボル1に配置される。C R S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、D Sは、C R Sと同様の構成であってもよい。

[0354] 次に、D S (Discovery Signal) の詳細について説明する。

[0355] D S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/transmissionpoint identification)、R S R Pの測定 (RSRP measurement)、R S R Qの測定 (RSRQ measurement)、端末装置1の地理的な位置の測定 (UE Positioning)、C S I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。D Sは、基地局装置3のアクティベーション状態およびデアクティベーション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。D Sは、端末装置1がアクティベーション状態および／またはデアクティベーション状態の基地局装置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。

- [0356] DSは、複数の信号により構成される。一例として、DSは、PSS、SSSおよびCRSにより構成される。DS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ために用いられるかもしれない。DSに含まれるCRSは、RSRPの測定、RSRQの測定およびCSIの測定のために用いられてもよい。別の一例として、DSは、PSS、SSS、CRSおよびCSI-RSにより構成される。DS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ために用いられてもよい。DS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の測定のために用いられてもよい。CRSは、RSSIを計算するために用いられてもよい。なお、複数の信号により構成されるDS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DSと呼称されてもよい。
- [0357] 基地局装置3は、PSS、SSSおよびCRSにより構成される第1のDSと、PSS、SSS、CRSおよびCSI-RSにより構成される第2のDS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DSまたは第2のDSを設定してもよい。また、端末装置1は、CSI-RSに関するパラメータが設定された場合に、第2のDSが設定されたと認識してもよい。
- [0358] DSは、下りリンクサブフレームまたはスペシャルサブフレームで送信される。また、DSは、下りリンクコンポーネントキャリアで送信される。
- [0359] DS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、DS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。
- [0360] DS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DSを、互いに異なるリソースを用いて送信される。
- [0361] 基地局装置3は、端末装置1に対して、DSに関するリストと、DSの測

定（検出、モニタリング、送信）タイミングを設定する。D Sに関するリストは、端末装置 1 が受信する可能性のある D S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、D Sに関するリストは、D Sを送信する送信ポイントの送信ポイント I D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 D S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 D Sを送信する。端末装置 1 は、基地局装置 3 に設定された D Sに関するリストと、D Sの測定タイミングに基づいて、D Sの測定を行なう。例えば、端末装置 1 は、D S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、D Sに関するリストに基づいて決まる D Sを測定する。また、端末装置 1 は、D Sの測定による測定結果を基地局装置 3 に報告する。

[0362] それぞれの送信ポイントは、D S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 D Sに関連する P S S と、S S S と、C R S および／または C S I - R S 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 D S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 D Sは、複数のサブフレームで送信されてもよい。

[0363] D Sの送信、または、D S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、D Sの送信または D S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、D Sは、バースト送信されてもよい。例えば、D Sの送信または D S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 D S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 D S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。

[0364] 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。

[0365] 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。

[0366] 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。

[0367] DSが送信される可能性のあるサブフレームまたはDSの測定サブフレームにおいて、端末装置1は、DSの測定に加えて、PDCCHのモニタを行ってもよい。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、停止の状態のスモールセルに対して、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。

[0368] DS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、DS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（スモールセル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、DS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、DS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、DS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DS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、DS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。

[0369] DSはアンテナポート p 、 $\dots$ 、 $p+n-1$ で送信される。ここで、 n はDS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、DS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。

[0370] 次に、DSの構成（または設定）の一例について説明する。

[0371] DS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、DSは、複数の信号から構成されてもよい。例えば、DSは、PSSと同様の構成（または設定）が適用されてもよい。また、DSは、SSSと同様の構成（または設定）が適用されてもよい。また、DSは、CRSと同様の構成（または設定）が適用されてもよい。また、DS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、DS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、DS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。

[0372] DS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/RSI測定(RRM測定)を行なってもよい。

[0373] また、DS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、スモール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、スモールセルは、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、スモールセルを起動の状態にあると認識してもよい。

[0374] 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。

[0375] また、スモールセルの起動の状態と停止の状態では、スモールセル(スモールセルを構成する基地局装置3)から送信されるDS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、スモールセルの停止の状態では、複数の信号が送信されるが、スモール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、DSは、

スモールセルの状態に応じて、その構成が切り替わってもよい。

[0376] また、DSは、拡張した物理層セル識別子（PCI: Physiccal 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、DS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。

[0377] なお、DSは、PSS、SSS、CRS、CSI-RSとは、個別に設定されてもよい。すなわち、DS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。

[0378] 図9は、DSの構成の一例を示す図である。ここで、DS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、DSは、周波数軸上で連続に配置されてもよい。DS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。DS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、DS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。DS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。DS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。

[0379] なお、DS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、DS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、DS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、DSは、PSSと異なるOFDMシンボルに配置されてもよい。なお、DS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。

[0380] DSの構成の別の一例について説明する。

[0381] さらに、図9には、DSの構成の別の一例が示されている。DS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。DSの系列は、M系列に基づいて生成されてもよい。DS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。DS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、DS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。

[0382] なお、DS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、DS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、DS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、DSは、SSSと異なるOFDMシンボルに配置されてもよい。なお、DSはセルIDと異なる情報を含んで送信

されてもよい。

[0383] なお、前記DS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DS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DSが送信されてもよい。この場合、多くの情報を前記DS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。

[0384] さらに、図10には、DSの構成の別の一例が示されている。DS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(PCID、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DS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DSとアンテナポートp+1で送信されるDS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。DS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DSとアンテナポートp+1で送信されるDS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DSとアンテナポートp+3で送信されるDSのリソースエレメントは、OFDMシンボル1に配置される。DS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、DS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。DS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。

[0385] なお、DS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、DSは、CRSと異なる系列の計算方法を用いてもよい。なお、DS

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、DSが送信されるアンテナポート p と DS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。DS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、DSは、CRSと異なるOFDMシンボルに配置されてもよい。なお、DS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。

[0386] さらに、図10には、DSの構成の別の一例が示されている。DS（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。DSが配置されるリソースエレメントは、リソース設定番号（DS 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、DS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。DS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。

[0387] なお、DS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、DS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、DS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、DS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。

[0388] さらに、図10には、DSの構成の別の一例が示されている。DSが配置されるリソースエレメントは、リソース設定番号(DS 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、DS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。DS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。DS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、DS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DS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、DSは、図11のR6と同様の構成であってもよい。

[0389] 図11には、DSの構成の一例が示される。DS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DSは、周波数軸上で6サブキャリアの周期で配置される。DS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。DS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。DS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。DS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。

[0390] なお、D Sの系列は、P R Sと異なる擬似乱数系列を用いてもよい。なお、D Sの系列は、P R Sと異なる系列の計算方法を用いてもよい。なお、D Sは、P R S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。

[0391] なお、D Sは、P R Sと異なるO F D Mシンボルに配置されてもよい。

[0392] なお、D Sは、P R S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、D S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。

[0393] D Sは、C S IーI Mリソースを含んで構成されてもよい。C S IーI M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、C S IーI Mリソースを、C S I測定において干渉を測定するためのリソースまたはR S R Q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。C S IーI Mリソースは、C S IーR Sの設定方法と同じ方法を用いて設定される。C S IーI Mリソースは、ゼロパワーC S IーR Sとして設定されたリソースであるかもしれない。

[0394] 以上、D Sの構成について説明したが、上記の一例のみに限らず、D Sは、上記の例を複数組み合わせで構成されてもよい。

[0395] 好ましい組み合わせの具体的な一例を挙げる。D S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、D S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、D S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。

[0396] また、D S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パワーで送信される

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、DS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。

[0397] 端末装置1は、DSの設定を専用RRCシグナリングによって通知されてもよい。DSの設定は、RSを送信するセル間で共通の情報と、DSを送信するセル個別の情報が含まれる。なお、DS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。

[0398] DS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。

[0399] DS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。

[0400] 端末装置1は、DSの設定により、DSが含まれるサブフレームを認知することができるため、DSが含まれないサブフレームでは、DS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。

[0401] DS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、DS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。

[0402] DSの設定には、DS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。

- [0403] また、D Sの設定には、D S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。
- [0404] また、D Sの設定には、D S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。
- [0405] また、D Sの設定には、D Sの系列を生成するための識別子が含まれてもよい。
- [0406] また、D Sの設定には、D S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。
- [0407] また、D Sの設定には、D Sのバースト送信期間（D Sが送信され可能性のあるサブフレーム期間）を示す情報が含まれてもよい。
- [0408] また、D Sの設定には、D S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。
- [0409] つまり、D Sの設定には、D Sの送信に必要な情報／パラメータ、および／または、D Sの受信に必要な情報／パラメータ、および／または、D Sの測定に必要な情報／パラメータが含まれてもよい。
- [0410] 上記のD S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。
- [0411] D Sの設定に関する情報またはパラメータは、上位層シグナリングを用いて送信されてもよい。また、D Sの設定に関する情報またはパラメータは、システムインフォメーションを用いて送信されてもよい。また、D Sの設定の一部の情報／パラメータは、L 1シグナリング（DCIフォーマット）やL 2シグナリング（MAC CE）を用いて送信されてもよい。
- [0412] D S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（NL：network listening）のための参照信号（LRS：Listening Rerefence Signal）に用いられてもよい。
- [0413] 以下、D S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。
- [0414] 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、e I C I C、C o M P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（G S N N : 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。

[0415] 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、L R S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、L R S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L R S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L R S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L R Sの受信を行い、送信タイミングの同期を行う。なお、L R S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、L R Sは、送信タイミングの同期を行う基地局装置3がアクティベーション／デアクティベーションの状態であっても受信してもよい。

[0416] 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、L R S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、L R S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RS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 PSS / SSS、PBCH、CRS、PCFICH、PHICH および PDCCH 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 RS 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、LRS 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 LRS 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。

[0417] FDD において、送信タイミングの同期を行う基地局装置 3 は、LRS 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 LRS 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 PSS / SSS、PBCH、CRS、PCFICH、PHICH および PDCCH 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 LRS 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、LRS 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。

[0418] 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 RS を用いて、セルの検出を行なってもよい。

[0419] 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、RSRP (Reference Signal Received Power)、RSSI (Received Signal Strength Indicator)、RSRQ (Reference Signal Received Quality) などがある。

[0420] 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。

[0421] RSRPの一例について説明する。

[0422] 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。

[0423] 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る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。

[0424] RSRPの一例について説明する。

[0425] RSRPは、考慮される測定周波数帯域幅の中に含まれるDS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、DSがマッピングされるリソースエレメントが用いられる。DS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。

[0426] 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。

[0427] 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。

[0428] RSSIの一例について説明する。

[0429] 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。

[0430] RSSIの一例について説明する。

[0431] 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。

[0432] RSSIの一例について説明する。

[0433] RSSI(E-UTRA carrier RSSI)は、DSを含んでいない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。DS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。

[0434] RSSIの一例について説明する。

[0435] RSSI (E-UTRA carrier RSSI) は、DS (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、DS (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。

[0436] RSSIの一例について説明する。

[0437] RSSI (E-UTRA carrier RSSI) は、DS (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、DS (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。

[0438] 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。

[0439] RSRQの一例について説明する。

[0440] 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。

[0441] 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。

[0442] 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。

[0443] RSRQの一例について説明する。

[0444] 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、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。

[0445] 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。

[0446] RSRQの一例について説明する。

[0447] 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、DS (PSS/SSS/CRS/CSI-RS) に基づいて測定される。

[0448] RSSI (E-UTRA carrier RSSI) は、DS (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、DS (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。

[0449] また、RSRQに用いられるRSSIは、RSRPと、測定帯域幅内のD

S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。

[0450] 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。

[0451] また、RSRQに用いられるRSSIは、測定帯域幅内のDS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。

[0452] また、RSRQに用いられるRSSIは、DSを構成するCRSに対するRSSI測定から得られてもよい。

[0453] 測定帯域幅は、DS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。

[0454] 測定帯域幅は、DS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。

[0455] DS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。

[0456] 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。

[0457] 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。

[0458] 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。

- [0459] 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。
- [0460] 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。
- [0461] 端末装置1は、DSの設定情報から、DSが配置されるリソースエレメントを認知する。そして、DS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。
- [0462] 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。
- [0463] 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。
- [0464] 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。
- [0465] 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101に含まれて構成されてもよい。
- [0466] 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、その他のフィルタ方法も適用してもよい。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。

[0467] 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。

[0468] 測定 (measurement) には、3つのタイプ (周波数内測定 (intra-frequency

y 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。

[0469] 測定設定 (Measurement configuration) メッセージには、測定識別子 (measurementId)、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。

[0470] 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。

[0471] 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 (startSFN) 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。

[0472] 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。

[0473] D S の測定をサポートしている (または D S 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)、D S の測定を行なってもよい。

[0474] D S の測定をサポートしている (または D S 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、D S 設定に含まれているサブフレーム設定に基づく D S 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 D S を測定してもよい。D S 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 D S を測定してもよい。

[0475] D S の測定をサポートしている (または D S 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、D C I フォーマットまたは M A C C E 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 D S 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 D S 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 D S を送信しなくてもよい。

[0476] 測定ギャップは、D S 毎またはアクティベーション／デアクティベーションの状態が示されるセル毎に設定されてもよい。

[0477] 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、R S R P に対する値として設定される。

[0478] 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。

[0479] 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。

[0480] 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。

[0481] 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。

[0482] 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。

[0483] 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。

[0484] 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。

[0485] 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。

[0486] 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。

[0487] 測定対象の情報の一例について説明する。

[0488] 測定対象EUTRA (measObjectEUTRA) には、EUTRA搬送波周波数情報 (eutraCarrierInfo)、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。

[0489] 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。

[0490] 測定対象の情報の一例について説明する。

[0491] 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。

[0492] 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)、DS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 (black list) に関する情報が含まれる。

[0493] 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。DS設

定情報は、端末装置 1 に DS 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。

[0494] 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。

[0495] 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。

[0496] 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。

[0497] 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。

[0498] 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。

[0499] 新しい隣接セルリスト (隣接スモールセルリスト (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DS設定情報などが含まれてもよい。ここで、セル固有のDS設定情報とは、セル固有に設定されるDSの情報であり、例えば、用いられるDS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。

[0500] 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 (ブラックスモールセルリスト (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。

[0501] 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、DS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。

[0502] なお、DS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、DS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DSの測定を行なってもよい。

[0503] なお、DSの設定に、セルIDが含まれる場合、ブラックリストは、DS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DSの測定を行なわなくてもよい。

[0504] 次に、報告設定の詳細について説明する。

[0505] 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。

[0506] 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。

[0507] 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。

[0508] 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。

[0509] 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 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、RSRP、または、RSRQ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。

[0510] 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、RSRPおよびRSRQが指定される。

[0511] 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。

[0512] 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。

[0513] 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、サービングセルの RSRP 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 RSRP によらず、隣接セルの測定と、イベント評価を行う。

[0514] なお、LAAセルが設定可能な場合、最大報告セル数は、セルの数に応じて拡張されてもよい。または、LAAセルが設定されない場合には、第 1 の最大報告セル数に基づいて、測定報告を行ない、LAAセルが設定された場

合には、第2の最大報告セル数に基づいて、測定報告を行なってもよい。つまり、L A AセルまたはL A Aセルリストが設定された場合、最大報告セル数は、L T EセルとL A Aセルで個別に設定されてもよい。

[0515] なお、L A Aセルが設定可能な場合、サービングセル品質閾値は、L T EセルとL A Aセルで個別に設定されてもよい。

[0516] つまり、L A Aセルが設定可能な場合、報告設定は、L T EセルとL A Aセルで個別に設定されてもよい。つまり、L A Aセル固有のイベントが設定されてもよい。

[0517] 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。

[0518] 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。

[0519] 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に対して測定報告を送信する。一方、イベント加入条件を満たして測定報告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、測定報告の送信を停止する。

[0520] 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。

[0521] 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。

[0522] 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。

[0523] 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R S R P、第1のR S R Q、第2のR S R P、第2のR S R Q} と4つの選

択欄によって規定されてもよい。また、{第1のRSRP／第1のRSRQ}と{第2のRSRP／第2のRSRQ}は、個別に選択されてもよい。端末装置1は、このトリガ物理量によって指定された物理量を利用して、下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。

[0524] 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。

[0525] 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利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。

[0526] 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。

[0527] 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は、測定を指定する条件に依存して決定される。

[0528] 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利用する測定結果の種類は、対象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。

[0529] 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利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、CRSが検出されて、DS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、CRSが検出されず、DS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、CRSとDS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、CRSとDS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、CRSとDS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。

[0530] 次に、測定結果の詳細について説明する。

[0531] 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。

[0532] 測定結果の一例について説明する。

[0533] 端末装置1は、測定結果に、対象セルに対するRSRPおよびRSRQの結果を含んで報告してもよい。1回で報告されるRSRPおよびRSRQ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。

[0534] 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。

[0535] 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。

[0536] なお、報告物理量を示すパラメータ (`reportQuantity`) は、RSRPに対するパラメータ (`reportQuantityRSRP`) とRSRQ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RSRPと設定され、`reportQuantityRSRQ` は第2のRSRQと設定された場合、端末装置1は、第1のRSRPと第2のRSRQを送信し、第2のRSRPと第1のRSRQは送信しない。

[0537] 例えば、測定を指定する条件に依存して報告されてもよい。

[0538] 例えば、報告される測定結果の種類は、対象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に依存して決定されてもよい。

- [0539] 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 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 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 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 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。
- [0540] 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。
- [0541] 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。
- [0542] 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。
- [0543] 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。

- [0544] 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。
- [0545] 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。
- [0546] 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 I D 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 I D 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 I D 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。
- [0547] 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。
- [0548] 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。
- [0549] 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 R S (C R S) に基づいて第 1 の測定を行ない、第 2 の R S (D S) 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。

[0550] 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。

[0551] 一例として、前記第1の状態は、前記第2のRS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RS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RSが送信されない状態である。

[0552] DSに対する報告設定は、CRSやCSI-RSに対する報告設定とは、個別にセットされてもよい。

[0553] 送信電力やPHR (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。

[0554] 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、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。

[0555] もしサービングセルcがプライマリーセルを含んだTAG (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、sTAG) 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。

[0556] パスロスを推定する方法の一例について説明する。

[0557] 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 $PL_c = \text{discoveryReferenceSignalPower} - \text{higher layer filtered RSRP}_2$ の式で、そうでなければ $PL_c = \text{referenceSignalPower} - \text{higher layer filtered RSRP}$ 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、DS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。

[0558] 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DS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。

[0559] 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 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 T A G 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。

[0560] 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 S R S の送信、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、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 のモニタである。

[0561] セカンダリーセルがスモール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 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 のモニタである。

[0562] 停止の状態のセカンダリーセルがスモールセルである場合、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 P D C C H / E P D C C H (D C I フォーマット)) から、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SRSを送信してもよい。
つまり、この場合、基地局装置3は、SRSを受信することを期待する。

[0563] 停止の状態のセカンダリーセルがスモールセルである場合、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。

[0564] 停止の状態のセカンダリーセルがスモールセルである場合、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、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。

[0565] 停止の状態のセカンダリーセルがスモールセルである場合、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。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。

[0566] 停止の状態のセカンダリーセルがスモールセルである場合、セカンダリーセルに対して、EPCCHセットの設定（またはEPCCH設定）がセットされていないければ、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smallセルにおいて、PDCCHを送信してもよい。

[0567] 停止の状態のセカンダリーセルがsmall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SR S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、E PDCCHセット（またはE PDCCH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 PDCCH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。つまり、この場合、基地局装置 3 は、停止の状態のsmallセルにおいて、PDCCHを送信してもよい。

[0568] 停止の状態のセカンダリーセルがsmall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small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。

[0569] 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。

[0570] 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をセカンダリーセルのPUSCHを用いて送信してもよい。

[0571] 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、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。

[0572] 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、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。

[0573] 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、EPDCCH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。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、EPDCCH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PDCCH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、EPDCCH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PDCCHを、セカンダリーセルで送信してもよい。

[0574] 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PDCCHをモニタしてもよい。その際、EPDCCH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EPDCCH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。

- [0575] 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、SR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。
- [0576] 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/EPDCCH（DCIフォーマット））から、セカンダリーセルに対するSR送信の要求がある（SR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。
- [0577] 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/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。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。
- [0578] 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/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。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。

[0579] 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／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。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。

[0580] 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、EPDCCH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。

[0581] 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／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SR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、EPDCCH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EPDCCH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P D C C Hのモニタを行なってもよい。

[0582] 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P D C C Hをモニタしてもよい。

[0583] 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、E P D C C H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P D C C Hをモニタしてもよい。

[0584] 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。

[0585] 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。

[0586] 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、ドップラーズプレッド、平均遅延、遅延ズプレッドに関して、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。

[0587] 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 PDSCH データ送信を受信することを設定され、且つ、各 EPDCCH-PRB セットに対して、端末装置 1 が、EPDCCH 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 PDSCH 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、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 PDSCH 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 15~22 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。

[0588] QCL タイプ A に設定されている端末装置 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 に対応するリソースと擬似共有配置されていると仮定してもよい。

[0589] QCL タイプ B が設定された端末装置 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 15~22 とアンテナポート 107~110 に対応するリソースと擬似共有配置されていると仮定してもよい。

[0590] つまり、端末装置 1 は、上位層パラメータ QCL 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 107~110 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 15~22 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。言い換えると、EPDCCCH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QCL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、CRSとEPDCCCH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、CSI-RSとEPDCCCHが擬似共有配置されていると仮定する。

[0591] 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PDSCHデータ送信を受信することを設定され、且つ、各EPDCCCH-PRBセットに対して、端末装置1が、EPDCCCH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-CSI-RS-ConfigNZPId) は、そのパラメータセットに含まれる。

[0592] 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、DS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、DS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-DS-ConfigId) が設定されてもよい。

[0593] 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、DS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-DS-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。

[0594] DS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（ds-PortsCount, ds-FreqShift, ds-ConfigZPId, qcl-DS-ConfigNZPId, qcl-DS-ConfigIdなど）がセットされてもよい。つまり、EPDCCCHとDSの擬似共有配置の設定に、DSのアンテナポート数（ds-PortsCount）が含まれてもよい。また、EPDCCCHとDSの擬似共有配置の設定に、DSの周波数シフト（ds-FreqShift）が含まれてもよい。また、EPDCCCHとDSの擬似共有配置の設定に、ゼロパワーDS-ID（ds-ConfigZPId）が含まれてもよい。また、EPDCCCHとDS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DSのID（qcl-DS-ConfigNZPId）が含まれてもよい。

[0595] 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）のアクティベーション／デアクティベーションの状態によって、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、DS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、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。

[0596] 次に、DRX（Discontinuous Reception）について説明する。

[0597] 端末装置1は、DRXを、端末装置1のC-RNTI、TPC-PUCCH

H-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。

[0598] 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。

[0599] 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。

[0600] 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。

- [0601] 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。
- [0602] 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。
- [0603] 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。
- [0604] 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。
- [0605] 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。
- [0606] 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。
- [0607] 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。
- [0608] 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。

- [0609] 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。
- [0610] 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。
- [0611] 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。
- [0612] 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。
- [0613] 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。
- [0614] 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HDD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。

[0615] 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。

[0616] 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。

[0617] 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。

[0618] 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 servi

ng cell(s)) に対して適用されてもよい。

[0619] 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。

[0620] 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DSの設定がセットされている場合、端末装置1は、DS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、且つ、停止の状態のセカンダリーセルにおいて、DS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。DS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（deactivation, off state, 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、DS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、DSを送信してもよい。

[0621] 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、DSの設定がセットされた停止状態のスモールセルにおいては、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、DSを測定してもよい。

[0622] 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、DS測定サブフレームに基づいて測定可能であっても、DSの測定は行なわなくてもよい。つまり、端末装

置 1 は、D R X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D S測定サブフレームで、D Sが送信されることを期待しない。

[0623] D R Xが設定された端末装置 1 において、（スモールセルとして）停止の状態のセカンダリーセルに対するD S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、D R Xのアクティブタイムと重複するセカンダリーセルのD S送信サブフレームにおいて、D SのR R M（R S R P／R S R Q／R S S I）測定を行なってもよい。

[0624] D R Xの設定（drx-Config）は、M C GとS C G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M e N BとS e N Bで個別にセットされてもよい。S C GにおけるD R Xは、プライマリー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が示されてもよい。S C Gに対して、D R Xが設定された場合、D R Xサブフレームで、D SとP D C C Hが送信されてもよい。

[0625] ここでは、D R Xの設定としているが、D R Xの設定にセットされる種々のパラメータは、D T X（Discontinuous Transmission）の設定としてセットされてもよい。

[0626] L A Aセルに対しては、L 1シグナリングで、アクティブタイムを指示するタイマー（例えば、deactivationTimer）が起動されてもよい。アクティブタイムを指示するタイマーが設定されたセルにおいて、R L Mを行なってもよい。つまり、アクティブタイムが指示されたセルにおいて、同期内や同期外れを検出してもよい。つまり、端末装置 1 は、L 1レベルのD R X（ダイナミックD R X）をサポートしている場合には、L 1シグナリングでD R Xのアクティブタイムが指示されてもよい。ダイナミックD R Xは、ロングD R XやショートD R Xとは異なるパラメータとして設定されてもよい。

[0627] 端末装置 1 は、タイマーが満了した場合には、デアクティベーションとみなし、D S以外の下りリンク信号の受信は行なわない。なお、D Sが設定されていない場合には、端末装置 1 は、アクティベーションコマンドを受信するまですべての下りリンク信号の受信は行なわなくてもよい。

- [0628] 本実施形態において、端末装置 1 は、ダイナミック D R X に関する機能をサポートしていることを基地局装置 3 に通知してもよい。
- [0629] ダイナミック D R X は、セル毎に制御されてもよいし、セル間で共通に制御されてもよい。なお、ダイナミック D R X は、P C e l l および／または L T E セカンダリーセルに適用されなくてもよい。
- [0630] 端末装置 1 における同期プロシージャには、セルサーチ、タイミング同期、S C e l l アクティベーション／デアクティベーションに対するタイミングが含まれてもよい。また、タイミング同期には、R L M、インターセル同期、送信タイミング調整が含まれてもよい。
- [0631] セルサーチは、端末装置 1 がセルの時間および周波数同期を得て、そのセルの物理層セル I D を検出するプロシージャである。E - U T R A セルサーチは、6 リソースブロック以上に対応する変更可能な全送信帯域幅をサポートする。セルサーチを促進するために、下りリンクにおいて、P S S / S S S が送信される。端末装置 1 は、アンテナポート 0 ~ 3 およびサービングセルの P S S / S S S に対するアンテナポートがドップラーシフトおよび平均遅延に関して、擬似共有配置 (Q C L) されてもよい。
- [0632] 次に、R L M (Radio Link Monitoring) について説明する。
- [0633] R L M 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。
- [0634] ノン D R X 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、R L M 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。
- [0635] D R X 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 D R X 周期 (D R X 周期を構成するサブフレーム数) 毎に、R L M 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。

[0636] 上位層シグナリングが、RLM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、RLM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。

[0637] 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 (out-of-sync) 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 (in-sync) であることを示す。

[0638] 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、PCellとPSCellのそれぞれに対して、RLMを行なってもよい。また、PCellとPSCellのそれぞれに対して、無線リンク品質に係る閾値が定義されてもよい。

[0639] 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PCellとPSCellとで、個別にモニタしてもよい。

[0640] 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PCellの場合には、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、PCell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 P S C e l l の場合には、R L F 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 P S C e l l の場合、P C e l l と同様の処理を行なってもよい。

[0641] L A A セルが設定された場合、端末装置 1 は、L A A セルに対して R L M を行なってもよい。つまり、端末装置 1 は、L A A セルに対して、下りリンク無線リンク品質をモニタしてもよい。

[0642] デアクティベーションの L A A セルに対して R L M を行なう場合、D S に基づく下りリンク無線リンク品質をモニタしてもよい。また、アクティベーションの L A A セルに対して R L M を行なう場合、C R S に基づく下りリンク無線リンク品質をモニタしてもよい。

[0643] 次に、セミパーシステントスケジューリング（S P S）について説明する。

[0644] R R C 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 - R N T I、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、有効である場合には、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の送信の数（implicitReleaseAfter）が提供され、T D D 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には、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 H A R Q プロセスの数（numberOfConfSPS-Processes）が提供される。

[0645] 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 R R C 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。

[0646] 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。

[0647] セミパーシステントスケジューリングは、R Nサブフレーム設定を伴うコンビネーションのE - U T R A NのR N通信に対してサポートされない。

[0648] 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。

[0649] 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。

[0650] 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。

[0651] 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の送信の数が、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。

[0652] 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。

[0653] 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。

[0654] 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。

[0655] 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。

[0656] LAAセルまたはLBTに関するパラメータが設定されたセルに対して、空の送信の数は、OFDMシンボル単位で示されてもよい。また、空の送信の数は、最大送信シンボル数を示してもよい。

[0657] 次に、プライマリーセカンダリーセルで送信されるPDCCHおよびEPDCCHについて説明する。

[0658] プライマリーセカンダリーセルで送信されるPDCCH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。

[0659] プライマリーセカンダリーセルで送信されるPDCCH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。

[0660] 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。

[0661] 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、R N T I などが用いられる。

[0662] 第 2 の C S S に、P D C C H は配置されてもよい。この場合、第 2 の C S S 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 C C E が決定される。具体的には、図 1 4 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 R N T I（例えば、U E - g r o u p - R N T I、C S S - R N T I）が設定される。また、第 2 の C S S のサーチスペースが開始される C C E 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 1 4 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、C C E 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。

- [0663] P D C C Hに配置される第2のC S S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P D C C H候補、アグリゲーションレベル8では2つのP D C C H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、P D C C H候補数を制限することで第2のC S S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C S S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P D C C H候補が定義される。
- [0664] 第2のC S Sに、E P D C C Hは配置されてもよい。この場合、第2のC S S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E C C E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R N T I (例えば、U E - g r o u p - R N T I、C S S - R N T I) が設定される。また、第2のC S Sのサーチスペースが開始されるE C C E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、E C C E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。
- [0665] 第2のC S SにE P D C C Hが配置される場合、第2のC S Sに配置されるE P D C C Hセットが設定されてもよい。例えば、E P D C C Hセット0がU S Sに配置され、E P D C C Hセット1が第2のC S Sに配置されてもよい。また、1つのE P D C C Hセット内がU S Sと第2のC S Sに配置されてもよい。例えば、E P D C C Hセット0がU S Sと第2のC S Sに配置されてもよい。
- [0666] E P D C C Hが配置される第2のC S S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E P D C C H候補、アグリゲーションレベル8では2つのE P D C C H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。

[0667] 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。

[0668] 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、eIMTA-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。

[0669] 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、SI-RNTI、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。

[0670] 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。

[0671] 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。

[0672] 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、SI-RNTI、P-RNTI、C-RNTI、SPS C-RNTI、Temporary C-RNTI を用いて、第 2 の CSS に配置される PDCCH をモニタしなくてもよい。

[0673] なお、第 2 の CSS に、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。

[0674] 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。

[0675] 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。

[0676] 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。

[0677] 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。

[0678] 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。

[0679] 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。

[0680] 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。

[0681] 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。

[0682] 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。

[0683] 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UEグループとして設定してもよい。

[0684] 第2のCSS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CSSにPDCCHを配置して、ランダムアクセス応答の通知やTDD UL/DL設定の通知などを行なう。

[0685] 第2のCSS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USSにPDCCHを配置して、ランダムアクセス応答の通知やTDD UL/DL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DCIフォーマット1Aが用いられ、またTDD UL/DL設定の通知で用いられる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までパディング

される。

[0686] これにより、第2のCSS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TDD UL/DL設定の通知などを行なうことが可能となる。

[0687] なお、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CSSをモニタすることが可能であってもよい。

[0688] スモールセルのセカンダリーセルに対するアクティベーション／デアクティベーションの状態を指示する情報が、DCIフォーマット（DCIフォーマットを伴うPDCCH/EPCCH）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。

[0689] 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アクティベーション／デアクティベーションの状態を指示する1ビットがセットされてもよい。例えば、アクティベーション／デアクティベーション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セル分のアクティベーション／デアクティベーション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ビットでアクティベーション／デアクティベーション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CSIリ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CSI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。

[0690] 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。

[0691] 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。

[0692] 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アクティベーション／デアクティベーションの状態を指示するnビットがセットされてもよい。例えば、アクティベーション／デアクティベーション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、 $15 \div n$ セル分のアクティベーション／デアクティベーション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ビットでアクティベーション／デアクティベーション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アクティベーション／デアクティベーション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サブフレームのアクティベーション／デアクティベーション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、アクティベーション／デアクティベーションの状態のサブフレームパターンを示す情報である。アクティベーション／デアクティベーション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。アクティベーション／デアクティベーション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。アクティベーション／デアクティベーション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。

[0693] アクティベーション／デアクティベーションの状態を指示する情報が含まれるPDCCH／EPDCCHは、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情報が含まれていると認識する。これにより、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、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。

[0694] なお、スモールセルのセカンダリーセルに対するアクティベーション／デアクティベーション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アクティベーション／デアクティベーション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アクティベーション／デアクティベーションの状態を指示してもよい。

[0695] 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。

[0696] 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。

[0697] アクティベーション／デアクティベーション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アクティベーション／デアクティベーション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アクティベーション／デアクティベーション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アクティベーション／デアクティベーション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アクティベーション／デアクティベーション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。

[0698] マスターセルグループに所属する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、アクティベーション／デアクティベーション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、アクティベーション／デアクティベーション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）のアクティベーション／デアクティベーションの

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。

[0699] セカンダリーセルグループに所属する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アクティベーション／デアクティベーション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アクティベーション／デアクティベーション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、アクティベーション／デアクティベーション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、アクティベーション／デアクティベーション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）のアクティベーション／デアクティベーションの状態を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。

[0700] なお、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、アクティベーション／デアクティベーションの状態を指示する1ビットの情報で通知してもよい。

- [0701] 端末装置 1 は、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アクティベーション／デアクティベーションの状態を認識し続けてもよい。この場合、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。アクティベーション／デアクティベーションの状態を指示する 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。アクティベーション／デアクティベーションの状態を指示する 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。アクティベーション／デアクティベーションの状態を指示する 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 はアクティベーション／デアクティベーション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。
- [0702] 端末装置 1 は、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。
- [0703] また、サービングセルと送信点異なるセル（隣接セル、送信ポイント）のそれぞれに対するアクティベーション／デアクティベーションの状態の指示を 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。
- [0704] LAA セルに対する PDCCH 設定は、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。

[0705] LAAセルに対する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）のアクティベーション／デアクティベーションの状態を指示するDCIフォーマットであることを示すRNTI（例えば、SCERNTI、LAA-RNTI）が含まれてもよい。

[0706] また、LAAセルに対するPDCCH設定には、DCIフォーマットでアクティベーション／デアクティベーション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、アクティベーション／デアクティベーション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、アクティベーション／デアクティベーション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アクティベーション／デアクティベーション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。

[0707] 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。

[0708] 第1のDCIフォーマットで、アクティベーション／デアクティベーション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。

[0709] また、第1のDCIフォーマットで、アクティベーション／デアクティベーションの状態を指示する情報が含まれる場合、アクティベーション／デアクティベーション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。

[0710] アクティベーション／デアクティベーション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。

[0711] PDCCH／EPDCCHとDS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。

[0712] PDCCH／EPDCCHとDSが同じサブフレームで送信される場合、端末装置1は、DS（DS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。

[0713] 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DSの設定がセットされた場合、あるセルに対するDS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、プライマリーセルを用いて、DSの再設定を要求してもよい。

[0714] LAAセルに対して、デアクティベーションタイマーに設定可能な値は、サブフレーム単位であってもよい。

[0715] LAAセルに対して、第1のデアクティベーションタイマーと第2のデアクティベーションタイマーが設定されてもよい。第1のデアクティベーションタイマーと第2のデアクティベーションタイマーで異なる値が設定されてもよい。

[0716] LAAセルに対して、複数の継続時間タイマーが設定されてもよい。第1

の継続時間タイマーは、DRXサイクルに対応し、第2の継続時間タイマーは、L1シグナリングでアクティベーションが指示された場合に、起動されてもよい。第1の継続時間タイマーおよび第2の継続時間タイマーは、LAAセルグループ毎に設定されてもよいし、サービングセル毎に設定されてもよいし、端末装置1毎に設定されてもよい。

[0717] 次に、端末装置1のCSI測定およびCSI報告の詳細を説明する。

[0718] 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、予め規定されたプリ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つのプリ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。

[0719] 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。

[0720] 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-CSI報告は、上位層シグナリングによって設定される。

[0721] 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-CSI報告は、上位層シグナリングによって設定される。

- [0722] 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、8CSI-RSポートが設定され、ワイドバンドCQIでシングルPMI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。
- [0723] 端末選択サブバンドCQI（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CQI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。
- [0724] CSI報告タイプは、PUCCH CSI報告モードをサポートしている。CSI報告タイプは、PUCCH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CQIフィードバックをサポートしている。タイプ1a報告は、サブバンドCQIと第2のPMIフィードバックをサポートしている。タイプ2、タイプ2b、タイプ2c報告は、ワイドバンドCQIとPMIフィードバックをサポートしている。タイプ2a報告は、ワイドバンドPMIフィードバックをサポートしている。タイプ3報告は、RI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CQIをサポートしている。タイプ5報告は、RIとワイドバンドPMIフィードバックをサポートしている。タイプ6報告は、RIとPTIフィードバックをサポートしている。
- [0725] 次に、アクティベーション状態およびデアクティベーション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CSI測定およびCSI報告の詳細を説明する。
- [0726] 端末装置1は、基地局装置3からCSI測定およびCSI報告に関する情報が設定される。CSI測定は、参照信号および／または参照リソース（例えば、CRS、CSI-RS、CSI-IMリソース、および／またはDS）に基づいて行われる。CSI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。CSI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。

[0727] 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 S に基づいてチャネル測定と干渉測定とを行う。

[0728] 端末装置 1 は、基地局装置 3 のアクティベーション状態 (activated state) とデアクティベーション状態 (deactivated state) 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 のアクティベーション状態とデアクティベーション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 のアクティベーション状態とデアクティベーション状態とに応じて、有効か無効かを決定することができる。

[0729] 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 のアクティベーション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 のアクティベーション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 のアクティベーション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 のデアクティベーション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 のアクティベーション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 のデアクティベーション状

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 がアクティベーション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 がアクティベーション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、デアクティベーション状態の場合、端末装置 1 における C S I 測定のための参照信号を止めることができる。

[0730] 別の一例として、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 のアクティベーション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 のアクティベーション状態およびデアクティベーション状態で送信される、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 のアクティベーション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 のデアクティベーション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 のアクティベーション状態およびデアクティベーション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 がアクティベーション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 がアクティベーション状態およびデアクティベーション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、デアクティベーション状態の場合、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 がアクティベーション状態またはデアクティベーション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。

[0731] 別の一例として、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 のアクティベーション状態およびデアクティベ

ーション状態で送信され、干渉測定のための参照信号が基地局装置3のアクティベーション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のアクティベーション状態およびデアクティベーション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のアクティベーション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のデアクティベーション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がアクティベーション状態およびデアクティベーション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がアクティベーション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、デアクティベーション状態の場合、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がアクティベーション状態またはデアクティベーション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。

[0732] 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のアクティベーション状態およびデアクティベーション状態で送信され、干渉測定のための参照信号が基地局装置3のアクティベーション状態およびデアクティベーション状態で送信される、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のアクティベーション状態およびデアクティベーション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のアクティベーション状態およびデアクティベーション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がアクティベーション状態およびデアクティベーション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

チャネル測定を行ない、基地局装置 3 がアクティベーション状態およびデアクティベーション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、デアクティベーション状態において、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 がアクティベーション状態またはデアクティベーション状態に関わらず 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。

[0733] 次も、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。

[0734] 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、アクティベーション状態およびデアクティベーション状態に関する RRC パラメータが上位層によって設定される場合、アクティベーション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。

[0735] 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、アクティベーション状態およびデアクティベーション状態に関する RRC パラメータが上位層によって設定される場合、アクティベーション状態

およびデアクティベーション状態のサブフレーム以内のCS-IRSリソースがそのチャネル測定を行うために用いられる。

[0736] 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CSプロセスに対応する。その干渉測定は、そのCSプロセスに関連付けられたCS-IMリソースの設定におけるゼロパワーCS-IRSのみに基づいて行われる。もし、そのCS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、CSサブフレームセットが上位層によって設定される場合、CS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CS-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CS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、アクティベーション状態およびデアクティベーション状態に関するRRCパラメータが上位層によって設定される場合、アクティベーション状態のサブフレーム以内のCS-IRSリソースがその干渉測定を行うために用いられる。

[0737] 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CSプロセスに対応する。その干渉測定は、そのCSプロセスに関連付けられたCS-IMリソースの設定におけるゼロパワーCS-IRSのみに基づいて行われる。もし、そのCS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、CSサブフレームセットが上位層によって設定される場合、CS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CS-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CS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、アクティベーション状態およびデアクティベーション状態に関するRRCパラメータが上位層によって設定される場合、アクティベーション状態およびデアクティベーション状態のサブフレーム以内のCS-IRSリソースがその干渉測定を行うため

に用いられる。

[0738] なお、本実施形態の説明において、アクティベーション状態およびデアクティベーション状態に関する R R C パラメータは、上位層で設定される。アクティベーション状態およびデアクティベーション状態に関する R R C 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、物理層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、物理層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、C S I 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、C S I サブフレームセット毎に個別に設定できる。

[0739] C S I プロセスは、上位層で端末装置 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。

[0740] 次に、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。

[0741] 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、CSサブフレームセットの両方に属しない。

[0742] 周波数方向において、CS参照リソースは、求められるCQIの値に関連するバンドに対応する下りリンク物理リソースブロックのグループによって定義される。

[0743] レイヤー方向（空間方向）において、CS参照リソースは、求められるCQIが条件をつけるRIおよびPMIによって定義される。言い換えると、レイヤー方向（空間方向）において、CS参照リソースは、CQIを求める時に想定または生成されたRIおよびPMIによって定義される。

[0744] 時間方向において、CS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、CS参照リソースは、CS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。CS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プロセスの数、および／または、CS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プロセスと周期的なCS報告のモードが設定される場合、CS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。

[0745] 次に、有効な下りリンクサブフレームの詳細を説明する。

[0746] 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、アクティベーション状態およびデアクティベーション状態に関するRRCパラメータが設定される端末装置1において、アクティベーション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 C S I 報告において、端末装置 1 に C S I サブフレームセットが設定される時、周期的な C S I 報告にリンクされる C S 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、C S I プロセスに対する非周期的 C S I 報告において、上りリンクの D C I フォーマット内の対応する C S 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 C S 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 C S I プロセスと、C S I プロセスに対する C S I サブフレームセットとが設定される。

[0747] また、あるサービングセル内の C S I 参照リソースのための有効な下りリンクサブフレームが存在しない場合、そのサービングセルにおける C S 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アクティベーション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、デアクティベーション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。

[0748] また、基地局装置 3 (サービングセル) がデアクティベーション状態になった場合、端末装置 1 は、それ以前のアクティベーション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) がデアクティベーション状態になった場合、端末装置 1 は、有効な下りリンクサブフレームは、その後にアクティベーション状態になったサブフレームまたはアクティベーション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。

[0749] また、デアクティベーション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、アクティベーション状態またはデアクティベーション状態のサブフレームに関わ

らず決定してもよい。

[0750] また、端末装置 1 は、アクティベーション状態のサブフレームと、デアクティベーション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。デアクティベーション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、デアクティベーション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、アクティベーション状態になったサブフレームまたはアクティベーション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、C S I リクエストが含まれる D C 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、C S I 報告するサブフレームである。

[0751] 以下では、基地局装置 3 のセル状態（アクティベーション状態またはデアクティベーション状態）の通知方法の具体的な一例を説明する。

[0752] 基地局装置 3 は、端末装置 1 に対して、R R C 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。

[0753] 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 を示す場合はアクティベーション状態であり、セル状態情報が 0 を示す場合はデアクティベーション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、所定の閾値との比較によって決まる。別の一例として、セル状態は、DRX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DRX期間ではアクティベーション状態であり、DRX期間ではデアクティベーション状態であると認識する。別の一例として、セル状態は、MAC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)の期間ではアクティベーション状態であり、セルの活性化(Activation)の期間ではデアクティベーション状態であると認識する。

[0754] 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PDCCHまたはEPDCCH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、RNTI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、所定の閾値、サブフレーム情報などを含む。

[0755] 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。

[0756] 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。

[0757] 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閾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の閾値と、第1の閾値より大きい第2の閾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の閾値から第2の閾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の閾値より低い場合、端末装置1はデアクティベーション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の閾値より高い場合、端末装置1はアクティベーション状態であると判断する。

[0758] 次に、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。

[0759] 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、デアクティベーション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、デアクティベーション状態が通知された場合と同じ処理を行なう。

[0760] 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、アクティベーション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、アクティベーション状態が通知された場合と同じ処理を行う。

[0761] 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、アクティベーション状態またはデアクティベーション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、アクティベーション状態またはデアクティベーション状態が通知された場合と異なる処理を行う。

[0762] 例えば、アクティベーション状態またはデアクティベーション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アクティベーション状態であり、上りリンクサブフレームがデアクティベーション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E P D C C Hのモニタリングを行い、周期的なC S I 報告および／またはS R Sの送信は行わない。

[0763] 例えば、アクティベーション状態またはデアクティベーション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デアクティベーション状態であり、上りリンクサブフレームがアクティベーション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を行う。例えば、端末装置1は、参照信号の受信、P D C C Hのモニタリングおよび／またはE P D C C Hのモニタリングを行わず、周期的なC S I 報告および／またはS R Sの送信を行う。

[0764] 例えば、アクティベーション状態またはデアクティベーション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、アクティベーション状態とは異なる所定のP D C C Hおよび／またはE P D C C Hのモニタリングを行う。所定のP D C C Hおよび／またはE P D C C Hは、アクティベーション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P D C C Hおよび／またはE P D C C Hは、アクティベーション状態とは異なる所定のR N T IでスクランブルされたC R Cが付加される。

[0765] 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。

[0766] 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。

[0767] 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。

[0768] 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。

[0769] 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。

[0770] 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。

[0771] 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。

[0772] 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。

[0773] 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。

[0774] 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。

[0775] 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。

[0776] 上記の実施形態における端末装置 1 は、異なるフレーム構成タイプのセル (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。

[0777] 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。

[0778] 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。

[0779] 上記の実施形態における端末装置 1 は、W i - F i の機能をサポートして

いる場合には、L A Aセルに対して、W i - F i 受信機を起動し、R T S (Request To Send) / C T S (Clear To Send) を受信する機能がサポートされてもよい。つまり、端末装置 1 は、L A A 受信部でR T S / C T Sを受信しなくてもよい。

[0780] 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。

[0781] 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。

[0782] 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。

[0783] 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。

[0784] 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。

[0785] 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、O Sや周辺機器等の

ハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、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。

[0786] 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。

[0787] 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。

[0788] 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。

[0789] 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。

[0790] 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。

[0791] 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。

[0792] 以上より、本発明は、以下の特徴を有してよい。

[0793] 本発明の一態様による基地局装置は、端末装置と通信する基地局装置であって、LBT (Listen Befor Talk) を行なうセルに対して、複数の構成を有するDS (Discovery Signal) を送信する場合には、DSに属する第1の信号と第2の信号の間に、プリアンプルを挿入して送信する送信部を備える。

[0794] 本発明の一態様による基地局装置は、上記の基地局装置であって、前記送信部は、前記プリアンプルに用いられる擬似乱数系列生成器を、OFDMシンボルの初めに、初期値を用いて、初期化する。

[0795] 本発明の一態様による基地局装置は、上記の基地局装置であって、前記送信部は、前記初期値を、セルID、CP (Cyclic Prefix) に係るパラメータ、スロット番号に基づいて、決定する。

[0796] 本発明の一態様による基地局装置は、上記の基地局装置であって、前記送信部は、前記初期値を、OFDMシンボル番号に基づいて、決定する。

- [0797] 本発明の一態様による基地局装置は、上記の基地局装置であって、前記送信部は、前記プリアンプルに対するマッピングリソースを、セルIDおよびアンテナポートの番号に基づいて決定する。
- [0798] 本発明の一態様による端末装置は、基地局装置と通信する端末装置であって、LBT (Listen Before Talk) に関するパラメータが設定されたセルに対して、プリアンプルに関する設定を、上位層シグナリングを介して、受信した場合、前記プリアンプルのAGC (Auto Gain Control) を行なうチャンネル測定部を備える。
- [0799] 本発明の一態様による端末装置は、上記の端末装置であって、前記プリアンプルの測定結果をレポートする送信部を備える。
- [0800] 本発明の一態様による方法は、端末装置と通信する基地局装置における方法であって、LBT (Listen Before Talk) を行なうセルに対して、複数の構成を有するDS (Discovery Signal) を送信する場合には、DSに属する第1の信号と第2の信号の間に、プリアンプルを挿入して送信するステップを有する。
- [0801] 本発明の一態様による方法は、基地局装置と通信する端末装置における方法であって、LBT (Listen Before Talk) に関するパラメータが設定されたセルに対して、プリアンプルに関する設定を、上位層シグナリングを介して、受信した場合、前記プリアンプルのAGC (Auto Gain Control) を行なうステップを有する。
- [0802] 本発明の一態様による端末装置は、基地局装置と通信する端末装置であって、RRC (Radio Resource Control) シグナリングを介して、セカンダリーセルリストが拡張された場合、MAC CE (Medium Access Control layer Control Element) に基づくCIFフィールドを拡張する上位層処理部を備える。
- [0803] 本発明の一態様による基地局装置は、端末装置と通信する基地局装置であって、RRC (Radio Resource Control) シグナリングを介する、セカンダリーセルリストを拡張した場合、MAC CE (Medium Access Control layer

er Control Element) に基づく C i フィールドを拡張し、アクティベーションまたはデアクティベーションを設定する上位層処理部を備える。

[0804] 本発明の一態様による方法は、基地局装置と通信する端末装置における方法であって、R R C (Radio Resource Control) シグナリングを介して、セカンダリーセルリストが拡張された場合、M A C C E (Medium Access Control layer Control Element) に基づく C i フィールドを拡張するステップを有する。

[0805] 本発明の一態様による方法は、端末装置と通信する基地局装置における方法であって、R R C (Radio Resource Control) シグナリングを介する、セカンダリーセルリストを拡張した場合、M A C C E (Medium Access Control layer Control Element) に基づく C i フィールドを拡張し、アクティベーションまたはデアクティベーションを設定するステップを有する。

[0806] 本発明の一態様による基地局装置は、端末装置と通信する基地局装置であって、下りリンク送信電力制御が有効か否かを示す第 1 の情報を、上位層シグナリングを介して、送信する送信部と、前記送信部は、前記第 1 の情報を有効であると設定した場合、ある下りリンク制御情報フォーマットに対して、下りリンク送信電力制御に関する第 1 のパラメータの値を指示するフィールドをセットする。

[0807] 本発明の一態様による基地局装置は、上記の基地局装置であって、前記送信部は、前記第 1 の情報を有効であると設定した場合、前記ある下りリンク制御情報フォーマットに、特定の R N T I (Radio Network Temporary Identifier) をスクランブルする。

[0808] 本発明の一態様による基地局装置は、上記の基地局装置であって、前記第 1 のパラメータは、C R S (Cell-specific Reference Signal) の送信電力に対する電力オフセットである。

[0809] 本発明の一態様による端末装置は、基地局装置と通信する端末装置であって、上位層シグナリングを介して、下りリンク送信電力制御が有効か否かを示す第 1 の情報を受信する受信部と、前記受信部は、前記第 1 の情報におい

て、下りリンク送信電力制御が有効であると設定されていた場合には、ある下りリンク制御情報フォーマットから前記下りリンク送信電力制御に対応する第1のフィールドから第1のパラメータの値を検出する。

[0810] 本発明の一態様による端末装置は、上記の端末装置であって、前記受信部は、前記ある下りリンク制御情報フォーマットに、特定のRNTIでスクランブルされている場合には、前記第1のフィールドがセットされていると認識し、前記ある下りリンク制御情報フォーマットに、特定のRNTIでスクランブルされていない場合には、前記第1のフィールドがセットされていないと認識する。

[0811] 本発明の一態様による方法は、端末装置と通信する基地局装置における方法であって、下りリンク送信電力制御が有効か否かを示す第1の情報を、上位層シグナリングを介して、送信するステップと、前記第1の情報を有効であると設定した場合、ある下りリンク制御情報フォーマットに対して、下りリンク送信電力制御に関する第1のパラメータの値を指示するフィールドをセットするステップと、を有する。

[0812] 本発明の一態様による方法は、基地局装置と通信する端末装置における方法であって、上位層シグナリングを介して、下りリンク送信電力制御が有効か否かを示す第1の情報を受信するステップと、前記第1の情報において、下りリンク送信電力制御が有効であると設定されていた場合には、ある下りリンク制御情報フォーマットから前記下りリンク送信電力制御に対応する第1のフィールドから第1のパラメータの値を検出するステップと、を有する。

符号の説明

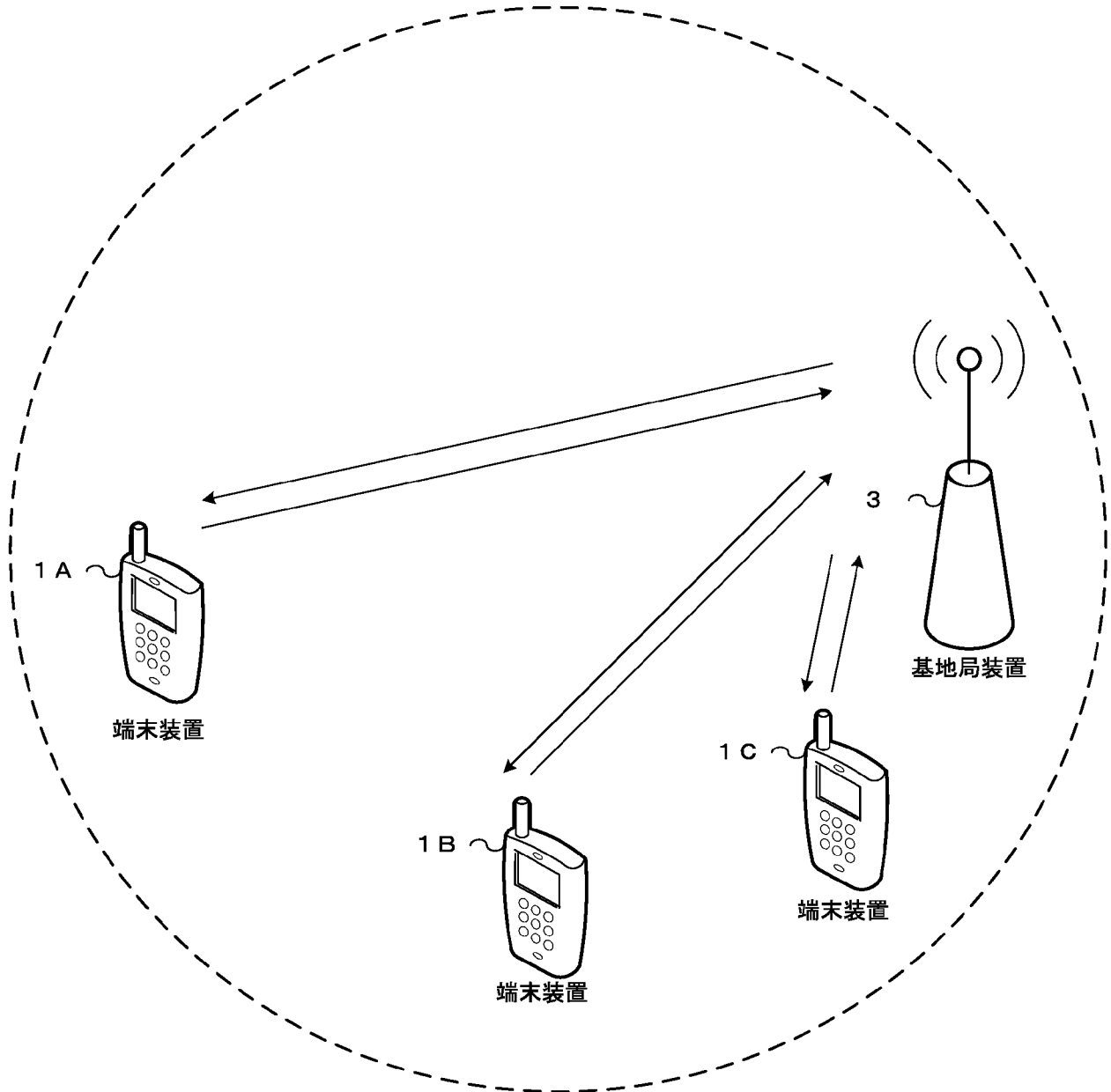
- [0813] 1 (1 A、1 B、1 C) 端末装置
 3 基地局装置
 101 上位層処理部
 103 制御部
 105 受信部

- 1 0 7 送信部
- 3 0 1 上位層処理部
- 3 0 3 制御部
- 3 0 5 受信部
- 3 0 7 送信部
- 1 0 1 1 無線リソース制御部
- 1 0 1 3 サブフレーム設定部
- 1 0 1 5 スケジューリング情報解釈部
- 1 0 1 7 C S I 報告制御部
- 3 0 1 1 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

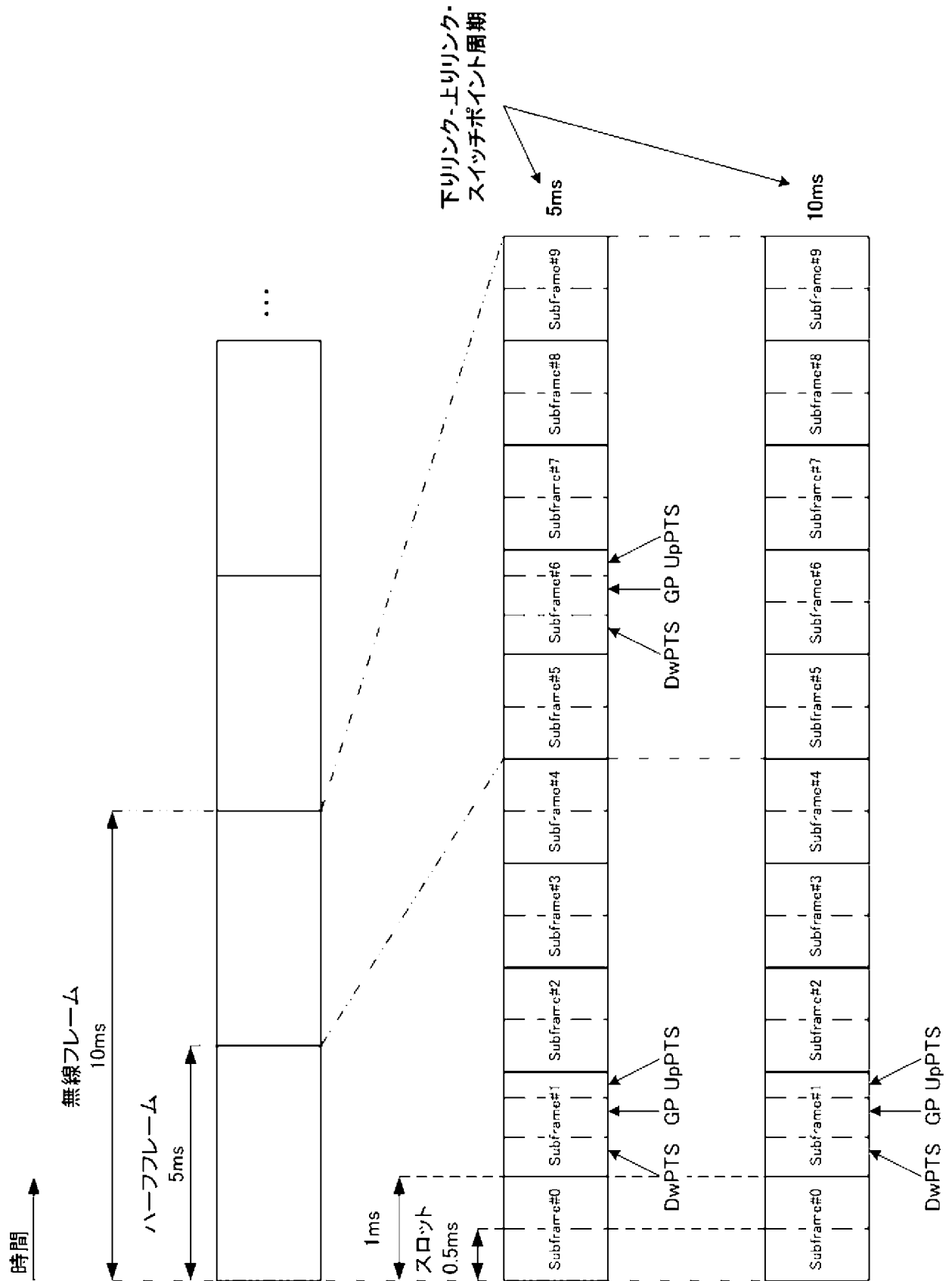
請求の範囲

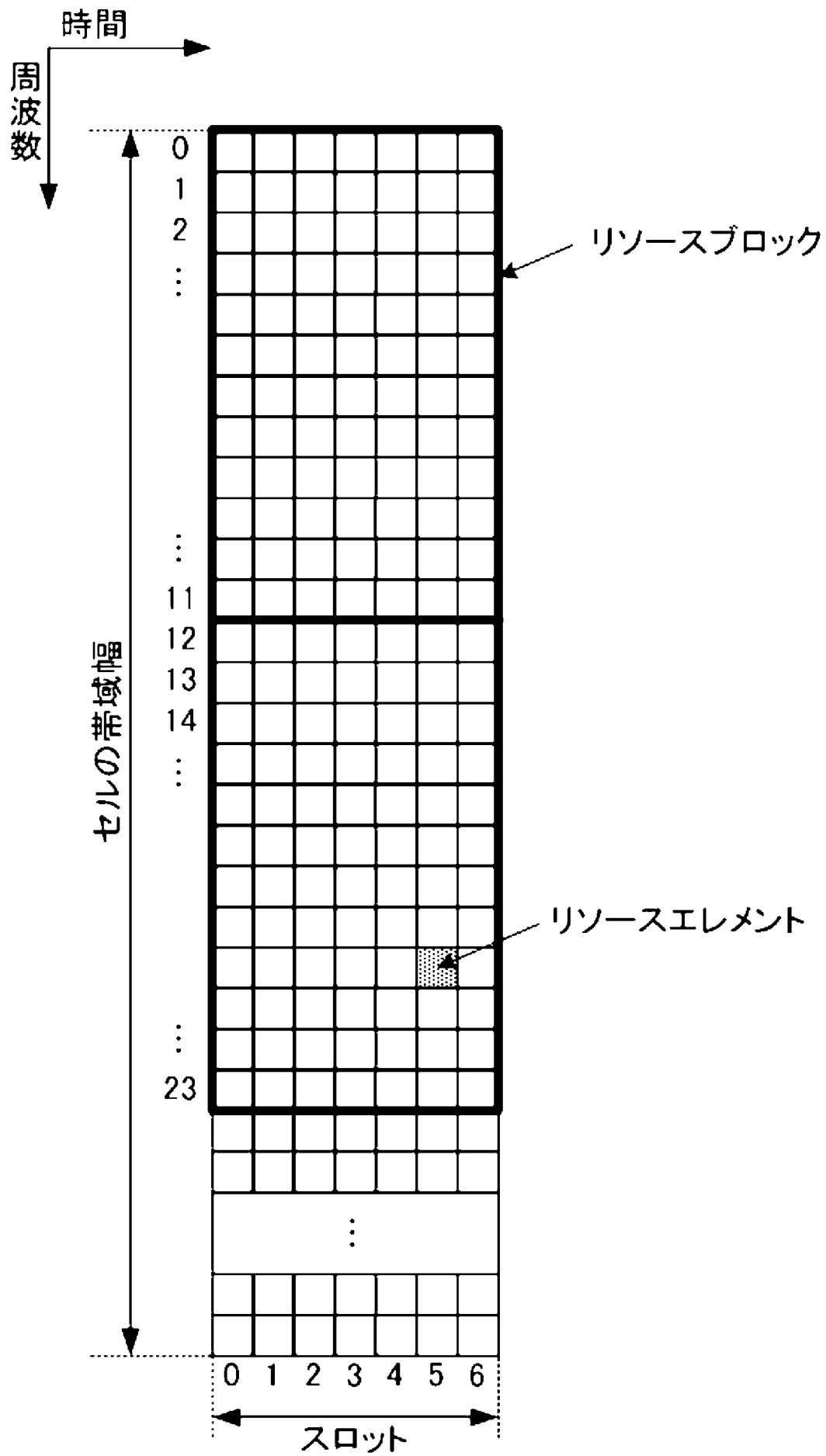
- [請求項1] 基地局装置と通信する端末装置であって、
- R R C (Radio Resource Control) シグナリングを介して、セカンダリーセルリストが拡張された場合、M A C C E (Medium Access Control layer Control Element) に基づくC i フィールドを拡張する上位層処理部を備える
- 端末装置。
- [請求項2] 端末装置と通信する基地局装置であって、
- R R C (Radio Resource Control) シグナリングを介する、セカンダリーセルリストを拡張した場合、M A C C E (Medium Access Control layer Control Element) に基づくC i フィールドを拡張し、アクティベーションまたはデアクティベーションを設定する上位層処理部を備える
- 基地局装置。
- [請求項3] 基地局装置と通信する端末装置における方法であって、
- R R C (Radio Resource Control) シグナリングを介して、セカンダリーセルリストが拡張された場合、M A C C E (Medium Access Control layer Control Element) に基づくC i フィールドを拡張するステップを有する
- 方法。
- [請求項4] 端末装置と通信する基地局装置における方法であって、
- R R C (Radio Resource Control) シグナリングを介する、セカンダリーセルリストを拡張した場合、M A C C E (Medium Access Control layer Control Element) に基づくC i フィールドを拡張し、アクティベーションまたはデアクティベーションを設定するステップを有する
- 方法。

[図1]

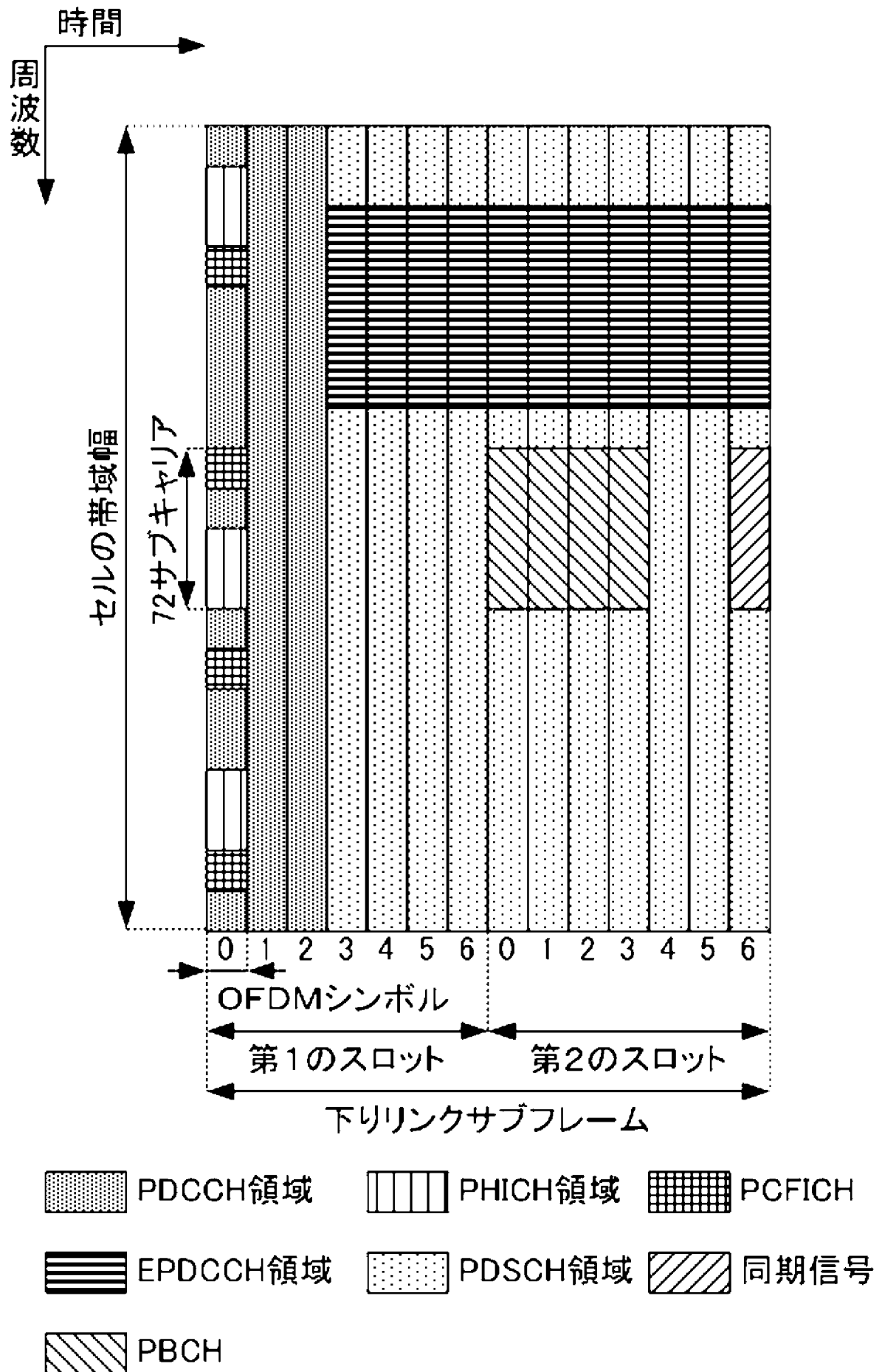


[図2]

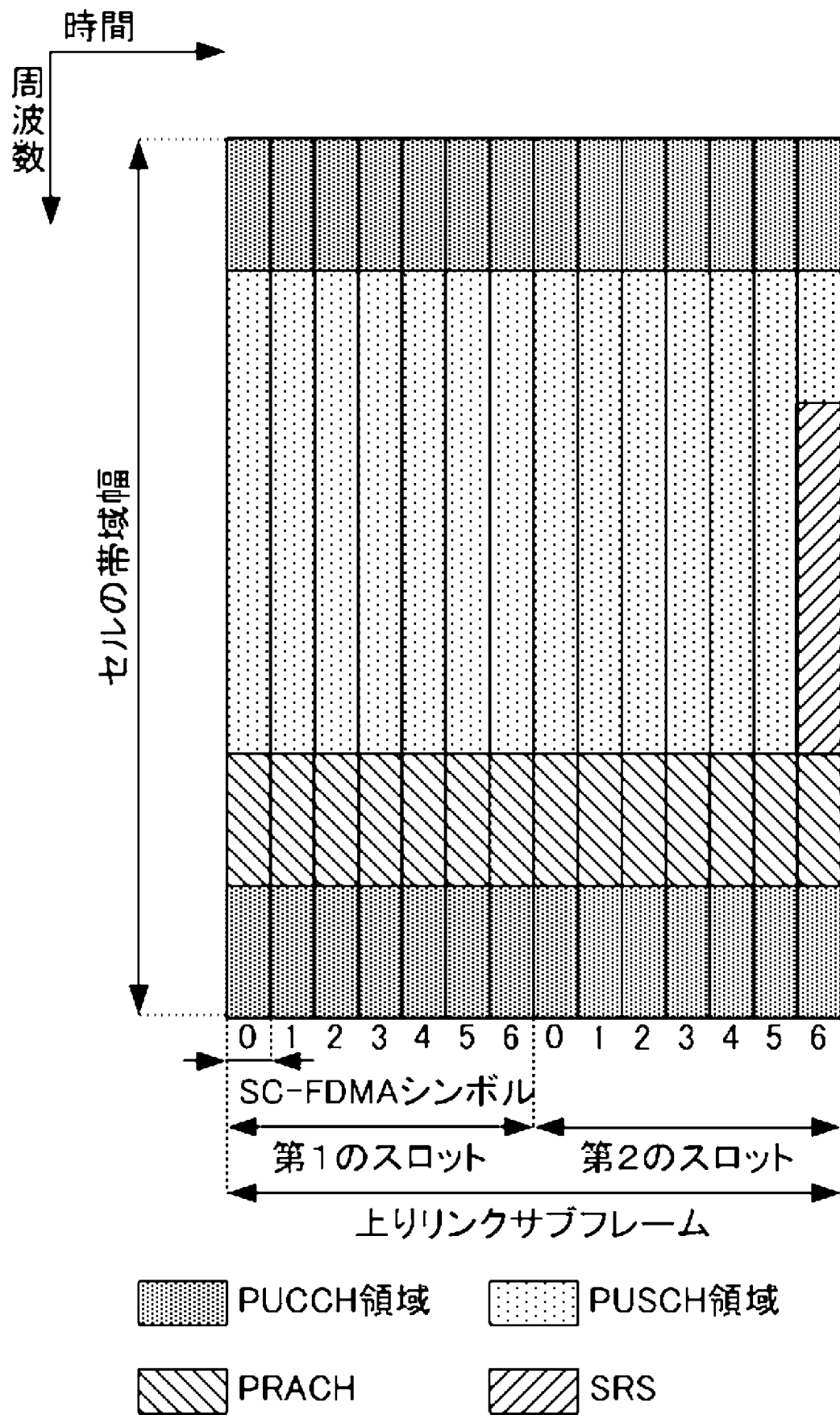




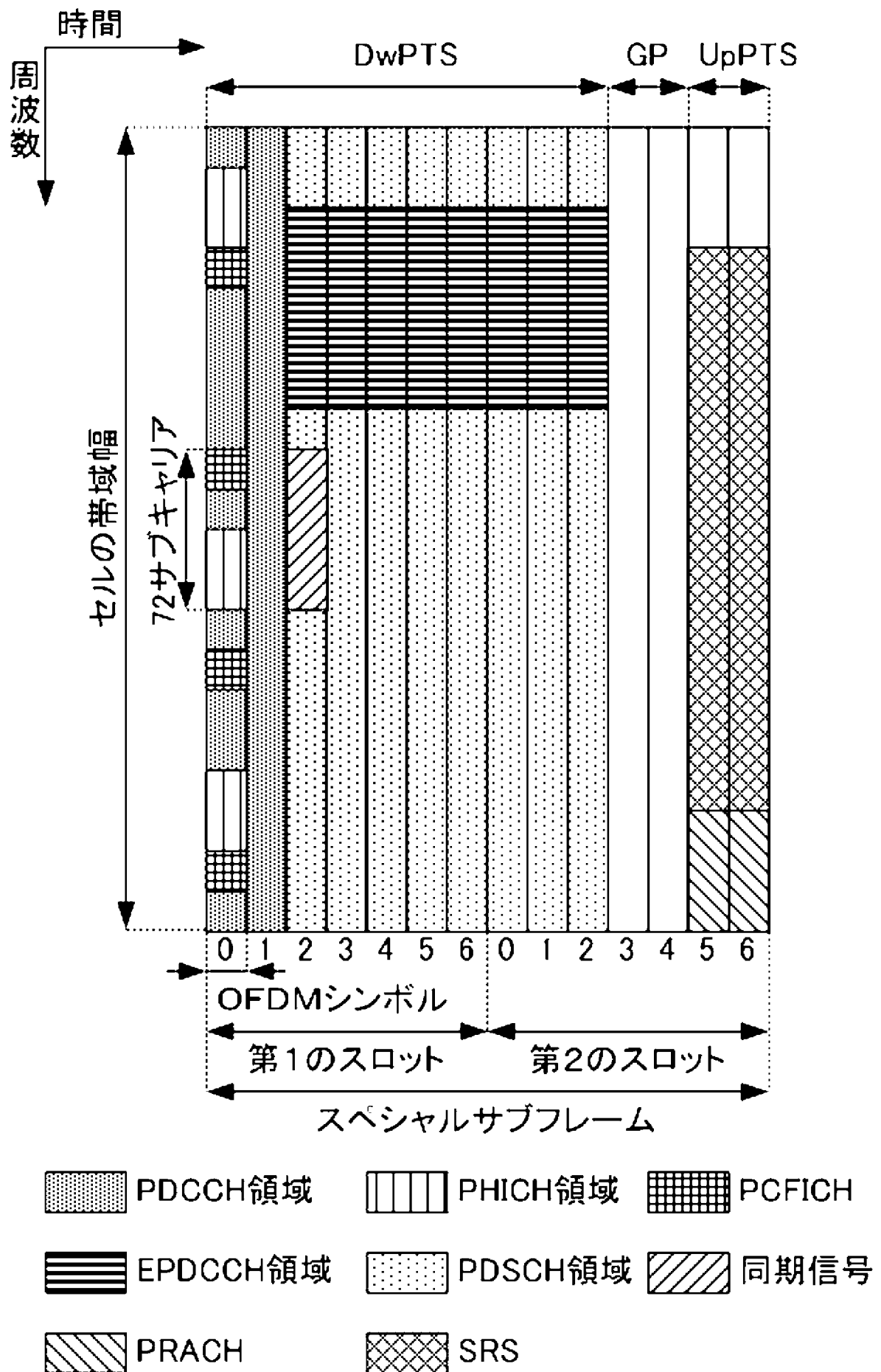
[図4]



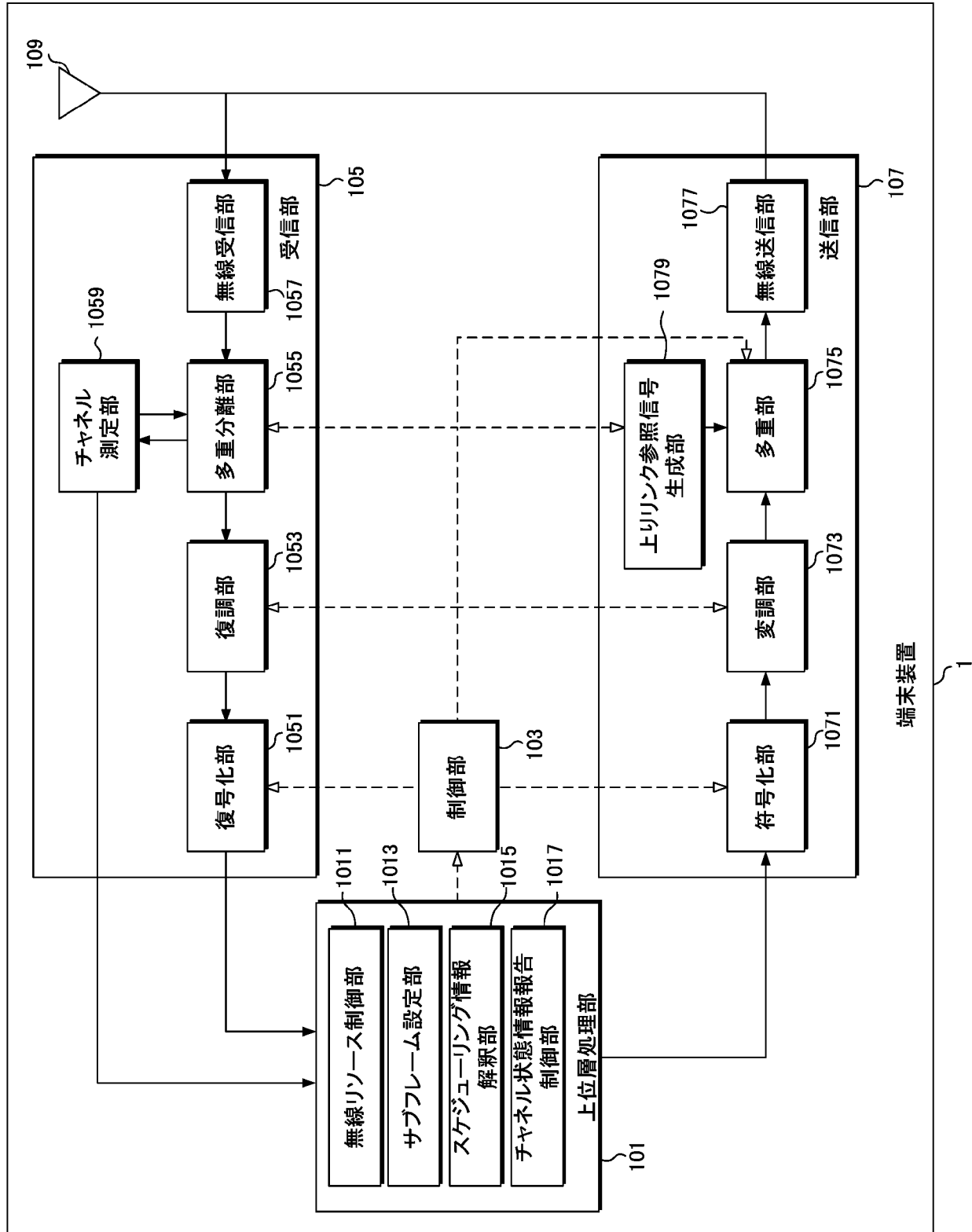
[図5]



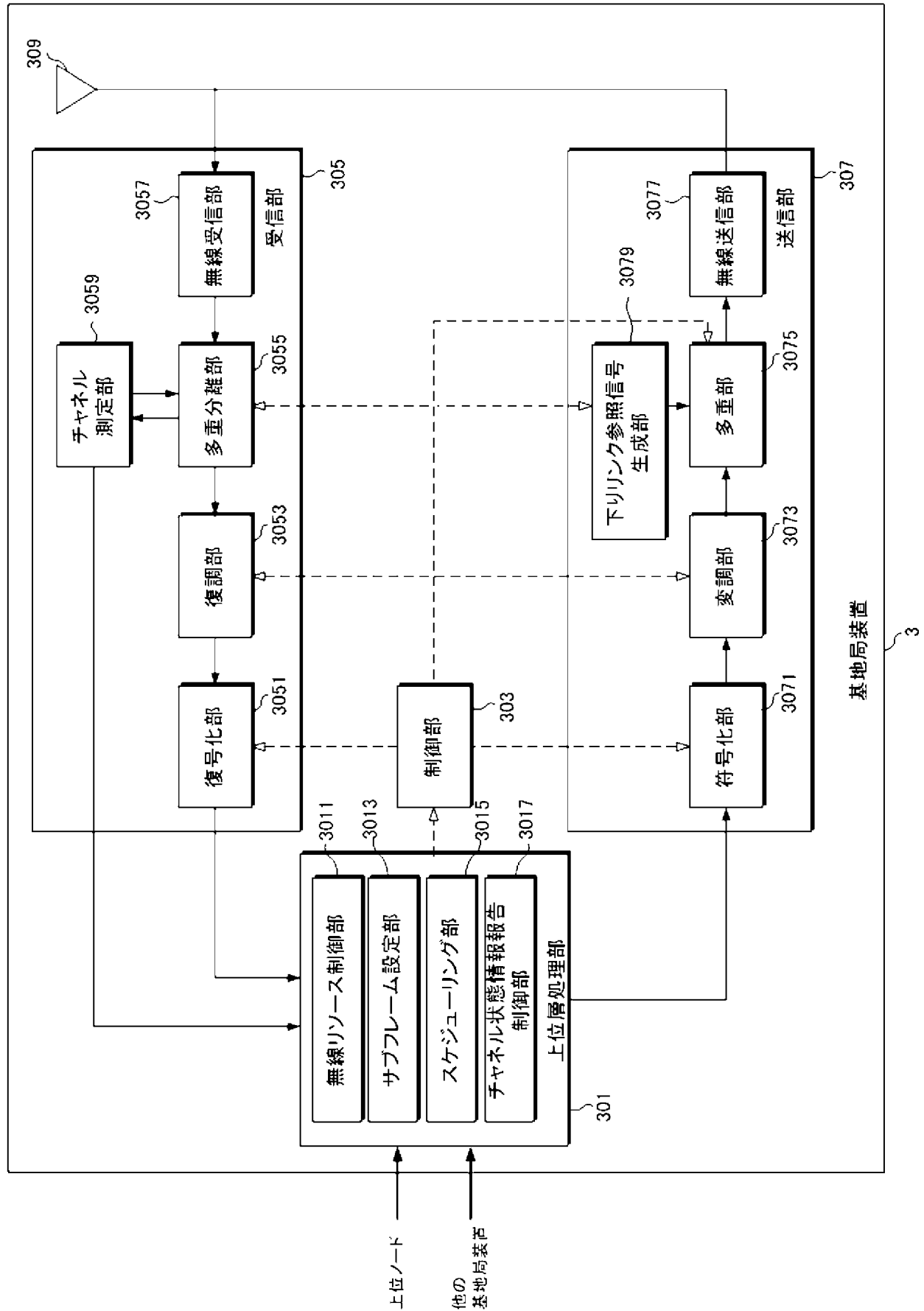
[図6]



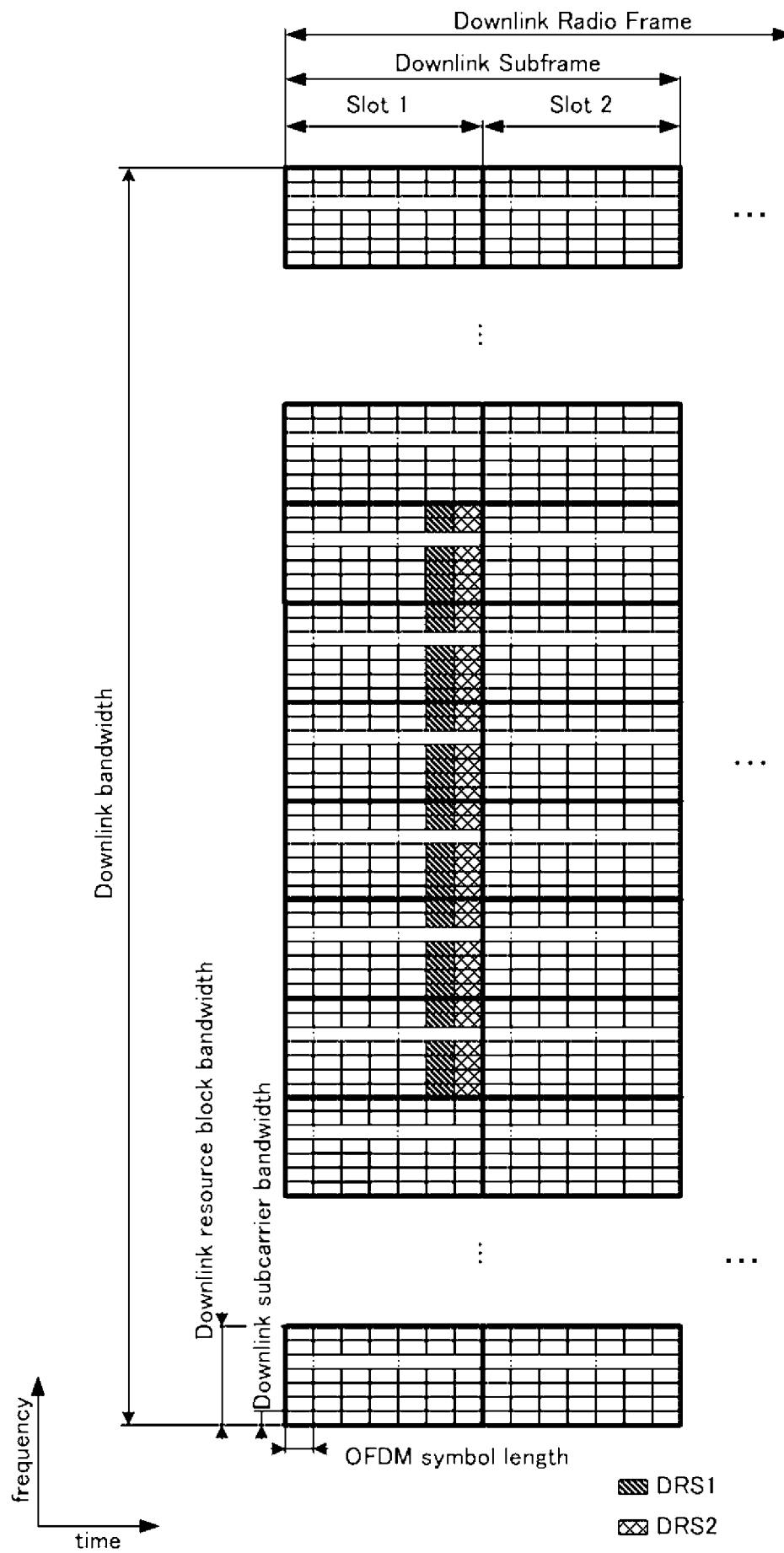
[図7]



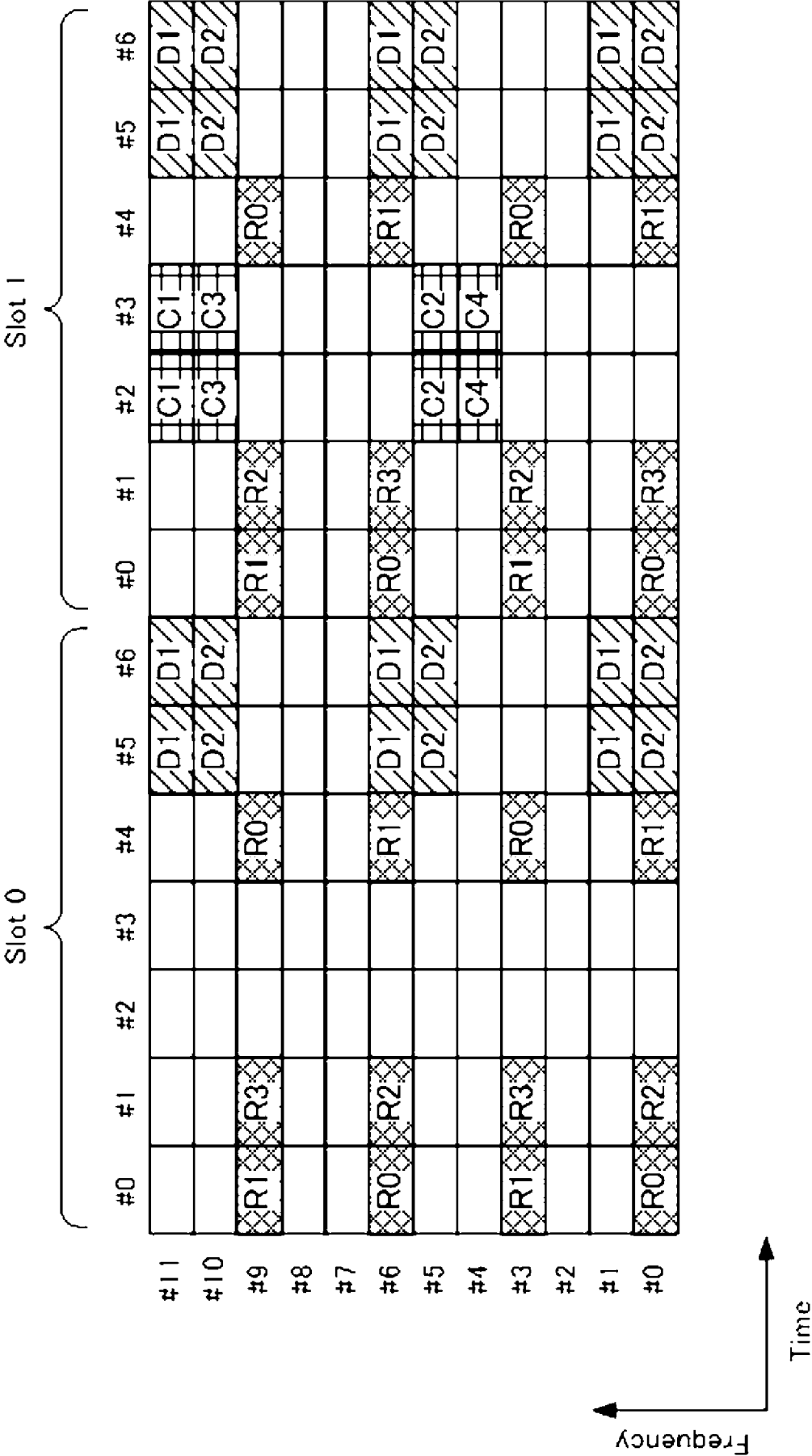
[図8]

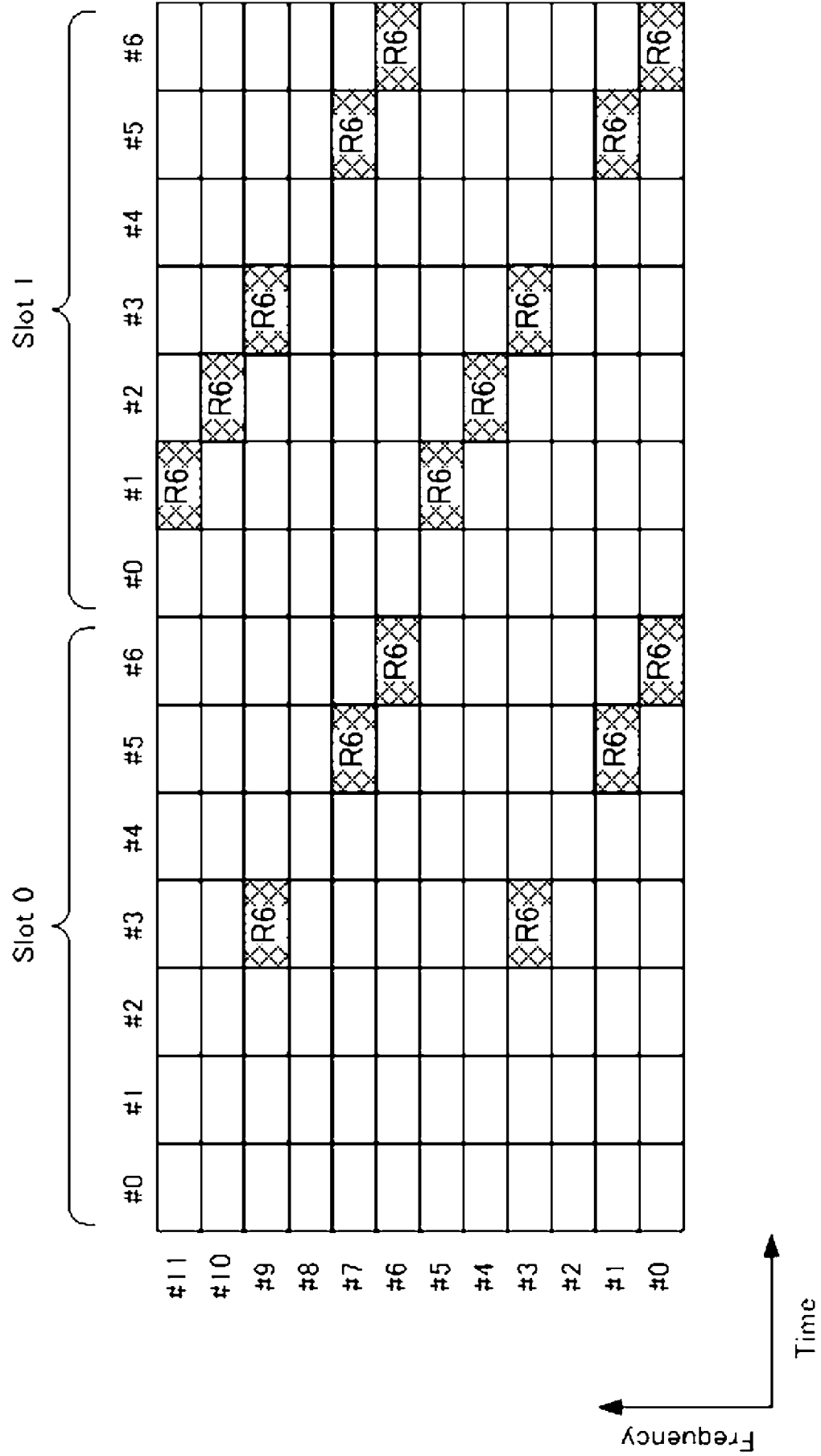


[図9]



[図10]

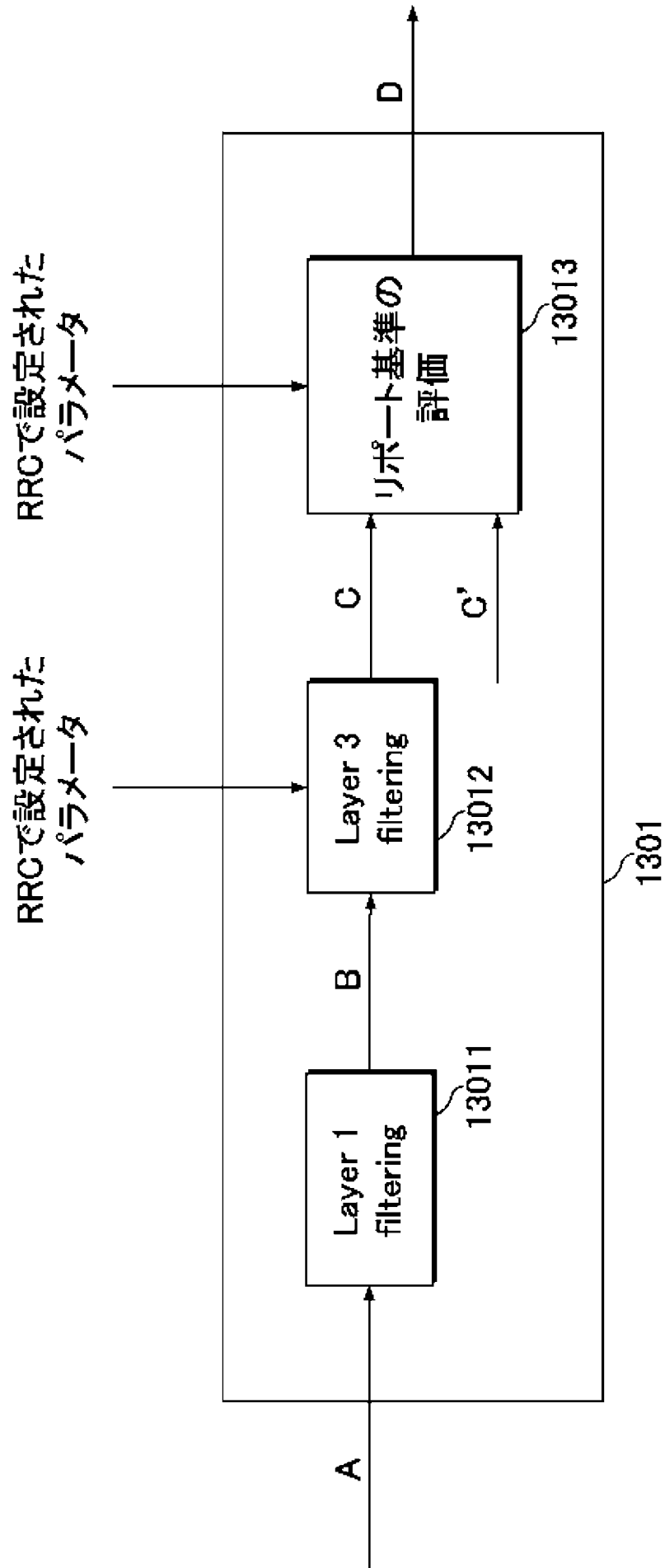




[図12]

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/JP2015/081334

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W16/14(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i, H04W88/06(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)

H04W16/14, H04W72/04, H04W88/06

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	Kyocera, Design overview on LAA[online], 3GPP TSG-RAN WG1#78b R1-144157, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_78b/Docs/R1-144157.zip>, 2014.09.27	1-4
A	LG Electronics, Remaining details on signaling for DL CoMP[online], 3GPP TSG-RAN WG1#70b R1-124317, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_70b/Docs/R1-124317.zip>, 2012.09.29	1-4
P, A	CMCC, Design principle to support CA up to 32 carriers[online], 3GPP TSG-RAN WG1#80 R1-150437, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_80/Docs/R1-150437.zip>, 2015.02.13	1-4

☐ 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
24 November 2015 (24.11.15)

Date of mailing of the international search report
08 December 2015 (08.12.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W16/14(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i, H04W88/06(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. H04W16/14, H04W72/04, H04W88/06

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	Kyocera, Design overview on LAA[online], 3GPP TSG-RAN WG1#78b R1-144157, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_78b/Docs/R1-144157.zip>, 2014.09.27	1-4
A	LG Electronics, Remaining details on signaling for DL CoMP[online], 3GPP TSG-RAN WG1#70b R1-124317, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_70b/Docs/R1-124317.zip>, 2012.09.29	1-4

☒ 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

2 4 . 1 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 2 . 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）

石川 雄太郎

5 J

5 0 9 0

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
P, A	CMCC, Design principle to support CA up to 32 carriers[online], 3GPP TSG-RAN WG1#80 R1-150437, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/ WG1_RL1/TSGR1_80/Docs/R1-150437.zip>, 2015.02.13	1-4