

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6099329号
(P6099329)

(45) 発行日 平成29年3月22日 (2017.3.22)

(24) 登録日 平成29年3月3日 (2017.3.3)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4W 88/02	(2009.01)	HO4W 88/02	1 5 1		
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04	1 3 1		

請求項の数 7 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2012-171553 (P2012-171553)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成24年8月2日 (2012.8.2)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2014-33287 (P2014-33287A)		大阪府堺市堺区匠町1番地
(43) 公開日	平成26年2月20日 (2014.2.20)	(74) 代理人	110000338
審査請求日	平成27年7月31日 (2015.7.31)		特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
		(72) 発明者	大内 渉
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	相羽 立志
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端末、基地局、通信方法および集積回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局装置と通信する端末装置であって、
 第1のタイプのセルに対して、少なくとも第1の信号に基づく参照信号受信電力測定を行なう受信部を備え、
 前記受信部は、
 測定対象設定に第2の信号の設定に関する情報が含まれている場合には、第2のタイプのセルに対して、前記第2の信号に基づく参照信号受信電力測定を行ない、
前記第2のタイプのセルは、ActivatedまたはDeactivatedが設定可能なセルであり、
前記受信部は、前記第2のタイプに設定されたセルがDeactivatedであるかActivatedであるかによって、前記第2の信号に基づく参照信号受信電力測定の測定周期を切り替える 端末装置。

【請求項2】

前記第2のタイプのセルは、追加変更または削除が可能なセルである
 請求項1記載の端末装置。

【請求項3】

前記第1のタイプのセルは、プライマリーセルである
 請求項1記載の端末装置。

【請求項4】

前記第2の信号の設定に関する情報には、測定周期に関する情報が含まれる
請求項1記載の端末装置。

【請求項5】

前記第2の信号は、CRS (Cell specific Reference Signal) および/またはCSI-RS (Channel State Information Reference Signal) と同様のリソースが割り当てられる

請求項1記載の端末装置。

【請求項6】

前記第2の信号は、時間/周波数の同期に用いられる

請求項1記載の端末装置。

10

【請求項7】

基地局装置と通信する端末装置における方法であって、

第1のタイプのセルに対して、少なくとも第1の信号に基づく参照信号受信電力測定を行なう第1測定ステップと、

測定対象設定に第2の信号の設定に関する情報が含まれている場合には、第2のタイプのセルに対して、前記第2の信号に基づく参照信号受信電力測定を行なう第2測定ステップと、を有し、

前記第2のタイプのセルは、ActivatedまたはDeactivatedが設定可能なセルであり、

前記第2測定ステップは、前記第2のタイプに設定されたセルがDeactivatedであるかActivatedであるかによって、前記第2の信号に基づく参照信号受信電力測定の測定周期を切り替える方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、端末、基地局、通信方法および集積回路に関する。

【背景技術】

【0002】

3GPP (Third Generation Partnership Project) によるWCDMA (Wideband Code Division Multiple Access)、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (LTE-Advanced) やIEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) によるWireless LAN、WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) のような通信システムでは、基地局 (セル、送信局、送信装置、eNodeB) および端末 (移動端末、受信局、移動局、受信装置、UE (User Equipment)) は、複数の送受信アンテナをそれぞれ備え、MIMO (Multi Input Multi Output) 技術を用いることにより、データ信号を空間多重し、高速なデータ通信を実現する。

30

【0003】

その通信システムにおいて、基地局と端末とのデータ通信を実現するためには、基地局は端末に対して様々な制御を行うことが必要である。そのため、基地局は、端末に対して、所定のリソースを用いて、制御情報を通知することにより、下りリンクおよび上りリンクにおけるデータ通信を行う。例えば、基地局は、端末に対して、リソースの割り当て情報、データ信号の変調および符号化情報、データ信号の空間多重数情報、送信電力制御情報等を通知することにより、データ通信を実現する。そのような制御情報は、非特許文献1に記載された方法を用いることができる。

40

【0004】

その通信システムは、少なくとも、TDD (Time Division Duplex) に対応している。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。

50

【 0 0 0 5 】

その通信システムは、基地局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。また、単一の基地局は複数のセルを管理してもよい。また、単一の基地局は複数の R R H (Remote Radio Head) を管理しても良い。また、単一の基地局は複数のローカルエリアを管理してもよい。また、単一の基地局は複数の H e t N e t (Heterogeneous Network) を管理してもよい。

【 0 0 0 6 】

その通信システムにおいて、端末は、少なくとも、セル固有参照信号 (CRS: Cell-specific Reference Signal) に基づいて参照信号受信電力 (RSRP: Reference Signal Received Power) を測定することができる (非特許文献 1)。

10

【 0 0 0 7 】

その通信システムにおいて、L T E で定義されている一部の物理チャネルや信号が配置されないキャリア (コンポーネントキャリア) を使用し、通信を行なってもよい。ここで、そのようなキャリアをニューキャリアタイプ (NCT: New Carrier Type) と呼称する。例えば、ニューキャリアタイプには、セル固有参照信号や物理下りリンク制御チャネル、同期信号 (プライマリー同期信号、セカンダリー同期信号) が配置されなくてもよい。また、ニューキャリアタイプが設定されたセルにおいて、モビリティ測定、時間 / 周波数同期検出を行なうための物理チャネル (PDCH: Physical Discovery Channel) の導入が検討されている (非特許文献 2) 。なお、ニューキャリアタイプは、追加キャリアタイプ (A C T: Additional Carrier Type) と呼称される場合もある。

20

【 先行技術文献 】

【 非特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 非特許文献 1 】 3rd Generation Partnership Project Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer; Measurements (Release 10) 30th Mar 2011, TS36.214 v10.1.0 (2011-03).

【 非特許文献 2 】 "Issues Regarding Additional Carrier Type in Rel-11 CA", R1-114071, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #67, San Francisco, USA, 14th - 18th Nov 2011.

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

30

【 0 0 0 9 】

しかしながら、時間 / 周波数同期検出用の信号で受信電力を測定することは開示されていない。さらに、特定の信号の受信電力測定が行えなかった場合について端末の測定方法については開示されていない。

【 0 0 1 0 】

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、基地局と端末が通信する通信システムにおいて、受信電力測定を効率的に行うことが可能となる基地局、端末、通信システムおよび通信方法を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

40

(1) この発明は上述した課題を解決するためになされたもので、本発明の一態様による端末は、基地局と通信を行う端末であって、第 1 の信号に基づく受信電力測定を行なう受信部と、上位層によって、第 2 の信号の設定に関する情報が設定される場合には、前記第 2 の信号に基づく受信電力測定を行なう前記受信部と、を有することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

(2) また、本発明の一態様による端末は、上記の端末であって、前記受信部は、第 1 の信号に基づく受信電力測定を行わないことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

(3) また、本発明の一態様による端末は、上記の端末であって、前記受信部は、上位層によって、第 3 の信号の設定に関する情報が設定される場合に、前記第 3 の信号に基づ

50

く受信電力測定を行なうことを特徴とする。

【0014】

(4)また、本発明の一態様による端末は、上記の端末であって、前記受信部は、前記第3の信号の設定に関する情報が複数設定される場合、前記複数の第3の信号の設定に関する情報に含まれる種々のパラメータのうち、少なくとも仮想セルIDが同じ値に設定されていれば、前記複数の第3の信号に基づいて受信電力測定を行なうことを特徴とする。

【0015】

(5)また、本発明の一態様による端末は、上記の端末であって、前記第1の信号と前記第2の信号は、1リソースブロックペア内に配置されるリソースエレメントの数が異なることを特徴とする。

10

【0016】

(6)また、本発明の一態様による端末は、上記の端末であって、前記第1の信号と前記第2の信号は、送信周期が異なることを特徴とする。

【0017】

(7)また、本発明の一態様による端末は、上記の端末であって、前記第2の信号と前記第3の信号は、1リソースブロックペア内に配置されるリソースエレメントの数が異なることを特徴とする。

【0018】

(8)また、本発明の一態様による端末は、上記の端末であって、前記受信部は、前記第1の信号と前記第2の信号に対してそれぞれ独立に前記第1の信号の信号系列および前記第2の信号の信号系列の初期化が行なわれていることを特徴とする。

20

【0019】

(9)また、本発明の一態様による端末は、上記の端末であって、前記受信部は、前記第1の信号に対しては、物理セルIDに基づいて前記第1の信号の信号系列を検出し、前記第2の信号に対しては、仮想セルIDに基づいて前記第2の信号の信号系列を検出することを特徴とする。

【0020】

(10)また、本発明の一態様による基地局は、端末と通信を行なう基地局であって、第1の信号の設定に関する情報として、少なくとも前記第1の信号の測定サブフレームパターンを前記端末へ通知し、第2の信号の設定に関する情報として、少なくとも前記第2の信号の送信周期および前記第2の信号の測定サブフレームパターンを前記端末へ通知する送信部を有することを特徴とする。

30

【0021】

(11)また、本発明の一態様による基地局は、上記の基地局であって、前記送信部は、前記第1の信号の信号系列を物理セルIDに基づいて生成し、前記第2の信号の信号系列を仮想セルIDに基づいて生成し、前記端末へ送信することを特徴とする。

【0022】

(12)また、本発明の一態様による基地局は、上記の基地局であって、前記送信部は、前記第1の信号の信号系列を第1の方式で初期化し、前記第2の信号の信号系列を第2の方式で初期化することを特徴とする。

40

【0023】

(13)また、本発明の一態様による方法は、基地局と通信を行なう端末の方法であって、第1の信号に基づく受信電力測定を行ない、上位層によって、第2の信号の設定に関する情報が設定される場合、前記第2の信号に基づく受信電力測定を行なうことを特徴とする。

【0024】

(14)また、本発明の一態様による方法は、上記の方法であって、前記第2の信号の設定に関する情報が設定される場合、前記第1の信号に基づく受信電力測定を行なわないことを特徴とする。

【0025】

50

(15) また、本発明の一態様による方法は、上記の方法であって、第3の信号の設定に関する情報が複数設定される場合、前記複数の第3の信号の設定に関する情報に含まれる種々のパラメータのうち、少なくとも仮想セルIDが同じ値に設定されていれば、前記複数の第3の信号に基づいて受信電力測定を行なうことを特徴とする。

【0026】

(16) また、本発明の一態様による方法は、上記の方法であって、前記第1の信号に対しては、物理セルIDに基づいて前記第1の信号の信号系列を検出し、前記第2の信号に対しては、仮想セルIDに基づいて前記第2の信号の信号系列を検出することを特徴とする。

【0027】

(17) また、本発明の一態様による方法は、端末と通信を行なう基地局の方法であって、第1の信号の設定に関する情報として、少なくとも前記第1の信号の測定サブフレームパターンを前記端末へ通知し、第2の信号の設定に関する情報として、少なくとも前記第2の信号の送信周期および前記第2の信号の測定サブフレームパターンを前記端末へ通知することを特徴とする。

【0028】

(18) また、本発明の一態様による方法は、上記の方法であって、前記第1の信号の信号系列を物理セルIDに基づいて生成し、前記第2の信号の信号系列を仮想セルIDに基づいて生成し、前記端末へ送信することを特徴とする。

【0029】

(19) また、本発明の一態様による方法は、前記第1の信号の信号系列を第1の方式で初期化し、前記第2の信号の信号系列を第2の方式で初期化することを特徴とする。

【0030】

(20) また、本発明の一態様による集積回路は、基地局と通信を行なう端末に搭載される集積回路であって、第1の信号に基づく受信電力測定を行なう機能と、上位層によって、第2の信号の設定に関する情報が設定される場合には、前記第2の信号に基づく受信電力測定を行なう機能と、を前記端末に発揮させることを特徴とする。

【0031】

(21) また、本発明の一態様による集積回路は、上記の集積回路であって、第1の信号に基づく受信電力測定を行なわない機能を前記端末に発揮させることを特徴とする。

【0032】

(22) また、本発明の一態様による集積回路は、上記の集積回路であって、前記受信部は、上位層によって、第3の信号の設定に関する情報が設定される場合に、前記第3の信号に基づく受信電力測定を行なう機能を前記端末に発揮させることを特徴とする。

【0033】

(23) また、本発明の一態様による集積回路は、端末と通信を行なう基地局に搭載される集積回路であって、第1の信号の設定に関する情報として、少なくとも前記第1の信号の測定サブフレームパターンを前記端末へ通知する機能と、第2の信号の設定に関する情報として、少なくとも前記第2の信号の送信周期および前記第2の信号の測定サブフレームパターンを前記端末へ通知する機能と、を前記基地局に発揮させることを特徴とする。

【0034】

(24) また、本発明の一態様による集積回路は、上記の集積回路であって、前記第1の信号の信号系列を物理セルIDに基づいて生成し、前記第2の信号の信号系列を仮想セルIDに基づいて生成し、前記端末へ送信する機能を前記基地局に発揮させることを特徴とする。

【0035】

(25) また、本発明の一態様による集積回路は、上記の集積回路であって、前記第1の信号の信号系列を第1の方式で初期化し、前記第2の信号の信号系列を第2の方式で初期化する機能を前記基地局に発揮させることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

このことにより、効率的に受信電力測定に行うことができる。

【 発明の 効果 】

【 0 0 3 7 】

この発明によれば、基地局と端末が通信する通信システムにおいて、受信電力測定を効率的に行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 8 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る基地局 1 の構成を示す概略ブロック図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施形態に係る端末 2 の構成を示す概略ブロック図である。

10

【 図 3 】 本発明の各実施形態に係る端末 2 の受信電力測定手順を示す概略ブロック図である。

【 図 4 】 本発明の第 3 の実施形態に係る端末 2 の受信電力測定サブフレームを示す概略ブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 9 】

(物理チャネル)

L T E および L T E - A で使用される主な物理チャネル (または物理信号) について説明する。チャネルとは、信号の送信に用いられる媒体を意味する。物理チャネルとは、信号の送信に用いられる物理的な媒体を意味する。物理チャネルは、L T E および L T E - A において、今後追加、または、その構造やフォーマット形式が変更または追加される可能性があるが、そのような場合でも本発明の各実施形態の説明に影響しない。

20

【 0 0 4 0 】

L T E および L T E - A では、物理チャネルのスケジューリングについて無線フレームを用いて管理している。1 無線フレームは 1 0 m s であり、1 無線フレームは 1 0 サブフレームで構成される。さらに、1 サブフレームは 2 スロットで構成される (すなわち、1 スロットは 0 . 5 m s である) 。また、物理チャネルが配置されるスケジューリングの最小単位としてリソースブロックを用いて管理している。リソースブロックとは、周波数軸を複数サブキャリア (例えば 1 2 サブキャリア) の集合で構成される一定の周波数領域と、一定の送信時間間隔 (1 スロット、7 シンボル) で構成される領域で定義される。

30

【 0 0 4 1 】

同期信号 (Synchronization Signal) は、3 種類のプライマリー同期信号 (PSS: Primary Synchronization Signal) と、周波数領域で互い違いに配置される 3 1 種類の符号から構成されるセカンダリー同期信号 (SSS: Secondary Synchronization Signal) とで構成され、プライマリー同期信号とセカンダリー同期信号との組み合わせによって、基地局を識別する 5 0 4 通りのセル識別子 (PCI: Physical layer Cell Identity, Physical Cell Identity, Physical Cell Identifier) と無線同期のためのフレームタイミングが示される。端末は、セルサーチによって受信した同期信号のセル識別子を特定する。

【 0 0 4 2 】

物理報知情報チャネル (PBCH: Physical Broadcast Channel) は、セル内の端末で共通に用いられる制御パラメータ (報知情報やシステム情報) を通知する目的で送信される。P B C H で通知されない報知情報は、P D C C H で無線リソースが通知され、P D S C H によってレイヤー 3 メッセージ (システムインフォメーション) で送信される。報知情報として、セル個別の識別子を示すセルグローバル識別子 (CGI: Cell Global Identifier) 、ページングによる待ち受けエリアを管理するトラッキングエリア識別子 (TAI: Tracking Area Identifier) 、ランダムアクセス設定情報 (送信タイミングタイマーなど) 、共通無線リソース設定情報などが通知される。

40

【 0 0 4 3 】

下りリンク参照信号は、その用途によって複数のタイプに分類される。例えば、セル固有参照信号 (Cell-specific reference signals; CRS) は、セル毎に所定の電力で送信さ

50

れるパイロット信号であり、所定の規則に基づいて周波数領域および時間領域で周期的に繰り返される下りリンク参照信号である。端末は、セル固有参照信号を受信することでセル毎の受信品質を測定する。また、端末は、セル固有参照信号と同時に送信される物理下りリンク制御チャンネル、または物理下りリンク共用チャンネルの復調のための参照信号としても下りリンクセル固有参照信号を使用する。セル固有参照信号に使用される系列は、セル毎に識別可能な系列が用いられる。この系列は、擬似ランダム系列で生成されてもよい。また、この系列は、Zadoff-Chu系列で生成されてもよい。

【0044】

また、下りリンク参照信号は下りリンクの伝搬路変動の推定にも用いられる。伝搬路変動の推定に用いられる下りリンク参照信号のことをチャンネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signals; CSI-RS) あるいはCSI参照信号と呼称してもよい。また、端末毎に個別に設定される下りリンク参照信号は、UE specific Reference Signals (UE-RS) またはDedicated RS、下りリンク復調参照信号 (DL DMRS: Downlink Demodulation Reference Signal) と称され、物理下りリンク制御チャンネル、または物理下りリンク共用チャンネルの復調に用いられる。

10

【0045】

物理下りリンク共用チャンネル (Physical Downlink Shared Channel; PDSCH) は、下りリンクデータのほか、ページングや物理報知情報チャンネルで通知されない報知情報 (システムインフォメーション) をレイヤー3メッセージとして端末に通知するためにも使用される。物理下りリンク共用チャンネルの無線リソース割り当て情報は、物理下りリンク制御チャンネルで示される。

20

【0046】

物理下りリンク制御チャンネル (Physical Downlink Control Channel; PDCCH) は、各サブフレームの先頭からいくつかのOFDMシンボルで送信され、端末に対して基地局のスケジューリングに従ったリソース割り当て情報や、送信電力の増減の調整量を指示する目的で使用される。端末は、下りリンクデータや下りリンク制御データであるレイヤー3メッセージ (ページング、ハンドオーバーコマンドなど) を送受信する前に自局宛の物理下りリンク制御チャンネルを監視 (モニタ) し、自局宛の物理下りリンク制御チャンネルを受信することで、送信時には上りリンクグラント、受信時には下りリンクグラント (下りリンクアサインメントとも呼称される) と呼ばれるリソース割り当て情報を物理下りリンク制御チャンネルから取得する必要がある。なお、物理下りリンク制御チャンネルは、上述したOFDMシンボルで送信される以外に、基地局から端末に対して個別 (dedicated) に割り当てられるリソースブロックの領域で送信されるように構成することも可能である。この基地局から端末に対して個別 (dedicated) に割り当てられるリソースブロックの領域で送信される物理下りリンク制御チャンネルをエンハンスド物理下りリンク制御チャンネル (ePDCCH: enhanced PDCCH) と呼称される場合もある。また、上述したOFDMシンボルで送信されるPDCCHを第1の制御チャンネルと呼称される場合もある。また、ePDCCHを第2の制御チャンネルと呼称される場合もある。

30

【0047】

物理上りリンク共用チャンネル (Physical Uplink Shared Channel; PUSCH) は、主に上りリンクデータと上りリンク制御データを送信し、下りリンクの受信品質やACK/NACKなどの制御データを含めることも可能である。また、上りリンクデータの他、上りリンク制御情報をレイヤー3メッセージとして基地局に通知するためにも使用される。また、下りリンクの場合と同様に物理上りリンク共用チャンネルのリソース割り当て情報は、物理下りリンク制御チャンネルで示される。

40

【0048】

物理上りリンク制御チャンネル (Physical Uplink Control Channel; PUCCH) は、物理下りリンク共用チャンネルで送信されたデータの受信確認応答 (Acknowledgement/Negative Acknowledgement; ACK/NACK) や下りリンクの伝搬路情報 (チャンネル状態情報) の通知、上

50

りリンクのリソース割り当て要求（無線リソース要求）であるスケジューリングリクエスト（Scheduling Request; SR）を行なうために使用される。チャンネル状態情報（CSI: Channel State Information）は、チャンネル品質指標（CQI: Channel Quality Indicator）、プリコーディングマトリクス指標（PMI: Precoding Matrix Indicator）、プリコーディングタイプ指標（PTI: Precoding Type Indicator）、ランク指標（RI: Rank Indicator）を含む。各 Indicator は、Indication と表記される場合もあるが、その用途と意味は同じである。

【0049】

上りリンク参照信号（Uplink Reference Signal）は、基地局が、物理上りリンク制御チャンネル P U C C H および / または物理上りリンク共用チャンネル P U S C H を復調するために使用する復調参照信号（Demodulation Reference Signal; DMRS）と、基地局が、主に、上りリンクのチャンネル状態を推定するために使用するサウンディング参照信号（Sounding Reference Signal; SRS）が含まれる。また、サウンディング参照信号には、周期的サウンディング参照信号（P-SRS: Periodic SRS）と非周期的サウンディング参照信号（A-SRS: Aperiodic SRS）とがある。上りリンク参照信号は、上りリンクパイロット信号、上りリンクパイロットチャンネルと呼称する場合もある。また、周期的サウンディング参照信号をピリオディックサウンディング参照信号、トリガータイプ0 サウンディング参照信号と呼称される場合もある。また、非周期的サウンディング参照信号をアピリオディックサウンディング参照信号、トリガータイプ1 サウンディング参照信号と呼称される場合もある。さらに、非周期的サウンディング参照信号は、協調通信において、上りリンクのチャンネル推定用に特化した信号と、下りリンクのチャンネル状態（CQI、PMI、RI）を補償するために使用される信号とに分けることができる。

【0050】

物理ランダムアクセスチャンネル（Physical Random Access Channel; PRACH）は、プリアンブル系列を通知するために使用されるチャンネルであり、ガードタイムを有する。プリアンブル系列は、64種類のシーケンスを用意して6ビットの情報表現するように構成されている。物理ランダムアクセスチャンネルは、端末の基地局へのアクセス手段として用いられる。端末は、物理上りリンク制御チャンネル未設定時の無線リソース要求や、上りリンク送信タイミングを基地局の受信タイミングウィンドウに合わせるために必要な送信タイミング調整情報（タイミングアドバンス（Timing Advance; TA）とも呼ばれる）を基地局に要求するために物理ランダムアクセスチャンネルを用いる。

【0051】

具体的には、端末は、基地局より設定された物理ランダムアクセスチャンネル用の無線リソースを用いてプリアンブル系列を送信する。送信タイミング調整情報を受信した端末は、報知情報によって共通的に設定される（またはレイヤー3メッセージで個別に設定される）送信タイミング調整情報の有効時間を計時する送信タイミングタイマーを設定し、送信タイミングタイマーの有効時間中（計時中）は送信タイミング調整状態、有効期間外（停止中）は送信タイミング非調整状態（送信タイミング未調整状態）として上りリンクの状態を管理する。レイヤー3メッセージは、端末と基地局のRRC（無線リソース制御）層でやり取りされる制御平面（Control-plane）のメッセージであり、RRCシグナリングまたはRRCメッセージと同義の意味で使用される。なお、それ以外の物理チャンネルは、本発明の各実施形態に関わらないため詳細な説明は省略する。また、RRCシグナリングは、上位層シグナリング（higher layer signaling）や専用シグナリング（Dedicated signaling）と呼称される場合もある。

【0052】

（第1の実施形態）

以下、本発明の第1の実施形態について説明する。第1の実施形態における通信システムは、基地局（以下、基地局装置、送信装置、セル、サービングセル、送信局、送信点、送信アンテナ群、送信アンテナポート群、eNodeBとも呼称される）として、プライマリー基地局（マクロ基地局、第1の基地局、第1の通信装置、サービング基地局、アン

10

20

30

40

50

カー基地局、マクロセル、第1のセル、プライマリーセルとも呼称される)を備える。さらに、第1の実施形態における通信システムは、セカンダリー基地局(RRH(Remote Radio Head)、リモートアンテナ、張り出しアンテナ、分散アンテナ、参照点、低電力ノード(LPN: Low Power Node)、マイクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、スモールセル基地局、ローカルエリア基地局、ファントム基地局、Home eNodeB、第2の基地局装置、第2の通信装置、協調基地局群、協調基地局セット、協調基地局、マイクロセル、ピコセル、フェムトセル、スモールセル、ファントムセル、ローカルエリア、第2のセル、セカンダリーセルとも呼称される)を備えてもよい。また、第1の実施形態における通信システムは、端末(以下、移動局、移動局装置、端末装置、移動端末、受信装置、受信点、受信端末、第3の通信装置、受信アンテナ群、受信アンテナポート群、ユーザ装置(UE; User Equipment)とも呼称される)を備える。ここで、セカンダリー基地局は、複数のセカンダリー基地局として示されてもよい。例えば、プライマリー基地局とセカンダリー基地局は、ヘテロジニアスネットワーク配置を利用して、セカンダリー基地局のカバレッジの一部または全てが、プライマリー基地局のカバレッジに含まれ、端末と通信が行われる。

10

【0053】

下りリンク送信においては、基地局は、送信点(TP: Transmission Point)と呼称される場合もある。また、上りリンク送信においては、基地局は、受信点(RP: Reception Point)と呼称される場合もある。また、下りリンク送信点および上りリンク受信点は、下りリンクパスロス測定用のパスロス参照点(Pathloss Reference Point, Reference Point)になりうる。また、パスロス測定用の参照点は、送信点や受信点とは独立に設定されてもよい。

20

【0054】

また、スモールセルやファントムセル、ローカルエリアセルは、第3のセルとして設定されてもよい。また、スモールセルやファントムセル、ローカルエリアセルは、プライマリーセルとして再設定されてもよい。また、スモールセルやファントムセル、ローカルエリアセルは、セカンダリーセルとして再設定されてもよい。スモールセルやファントムセル、ローカルエリアセルは、サービングセルとして再設定されてもよい。

【0055】

図1は、本発明の基地局1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1は、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送信部107、チャネル測定部109、および、送受信アンテナ111、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、測定設定部1013と送信電力設定部1015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と無線受信部1057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と下りリンク参照信号生成部1079を含んで構成される。

30

【0056】

上位層処理部101は、媒体アクセス制御(MAC: Medium Access Control)層、パケットデータ統合プロトコル(PDCP: Packet Data Convergence Protocol)層、無線リンク制御(RLC: Radio Link Control)層、無線リソース制御(RRC: Radio Resource Control)層の処理を行う。

40

【0057】

上位層処理部101が備える無線リソース制御部1011は、下りリンクの各チャンネルに配置する情報を生成、又は上位ノードから取得し、送信部107に出力する。また、無線リソース制御部1011は、上りリンクの無線リソースの中から、端末2が上りリンクのデータ情報である物理上りリンク共用チャンネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)を配置する無線リソースを割り当てる。また、無線リソース制御部1011は、下りリンクの無線リソースの中から、下りリンクのデータ情報である物理下りリンク共用チャンネル(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)を配置する無線リソースを決定す

50

る。無線リソース制御部 1011 は、当該無線リソースの割り当てを示す下りリンク制御情報を生成し、送信部 107 を介して端末 2 に送信する。無線リソース制御部 1011 は、PUSCH を配置する無線リソースを割り当てる際に、チャンネル測定部 109 から入力された上りリンクのチャンネル測定結果を基に、チャンネル品質のよい無線リソースを優先的に割り当てる。つまり、無線リソース制御部 1011 は、ある端末またはあるセルに対して各種下りリンク信号の設定に関する情報および各種上りリンク信号の設定に関する情報を設定する。また、無線リソース制御部 1011 は、ある端末またはあるセルに対して、第 1 の信号の設定に関する情報、第 2 の信号の設定に関する情報を設定する。それらの設定に関する情報を生成し、送信部 107 へ出力する。ここで、第 n の信号の設定に関する情報 (n は自然数) が設定されてもよい。

10

【0058】

上位層処理部 101 が備える測定設定部 1013 は、測定設定に関する情報、測定対象設定に関する情報、報告設定に関する情報、測定報告設定に関する情報、CQI 報告設定に関する情報を生成し、送信部 107 へ出力する。

【0059】

上位層処理部 101 は、端末 2 から物理上りリンク制御チャンネル (PUCCH: Physical Uplink Control Channel) で通知された上りリンク制御情報 (UCI: Uplink Control Information)、および端末 2 から通知されたバッファの状況や無線リソース制御部 1011 が設定した端末 2 各々の各種設定情報に基づき、受信部 105 および送信部 107 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 103 に出力する。なお、UCI には、Ack/Nack、チャンネル品質情報 (CQI: Channel Quality Indicator)、スケジューリング要求 (SR: Scheduling Request) のうち少なくとも一つが含まれる。

20

【0060】

送信電力設定部 1015 は、PRACH、PUCCH、PUSCH、P-SRS、および A-SRS の送信電力を設定する。具体的には、送信電力設定部 1015 は、隣接する基地局からの干渉量を示す情報、隣接する基地局から通知された隣接する基地局 1 に与えている干渉量を示す情報、またチャンネル測定部 109 から入力されたチャンネルの品質などに応じて、PUSCH などが所定のチャンネル品質を満たすよう、また隣接する基地局への干渉を考慮し、端末 2 の送信電力を設定し、前記設定を示す情報を、送信部 107 を介して、端末 2 に送信する。

30

【0061】

具体的には、送信電力設定部 1015 は、 P_{0_PUSCH} 、 P_{0_PUSCH} 、P-SRS 用の電力オフセット $P_{SRS_OFFSET}(0)$ (第 1 の SRS 電力オフセットパラメータ (pSRS-Offset))、A-SRS 用の電力オフセット $P_{SRS_OFFSET}(1)$ (第 2 の SRS 電力オフセットパラメータ (pSRS-OffsetAp)) を設定し、前記設定を示す情報を含む信号を無線リソース制御信号として生成し、送信部 107 を介して、端末 2 各々に PDSCH で通知する。また、送信電力設定部 1015 は、TPC コマンドを設定し、TPC コマンドを指示する情報を生成し、送信部 107 を介して、端末 2 各々に PDCCH で通知する。なお、ここで述べる α とはパスロス値と共に送信電力をセットするために用いられ、パスロスを補償する度合いを表す係数、言い換えるとパスロスに応じてどの程度送信電力を増減させるか (つまり、どの程度送信電力を補償するか) を決定する係数 (減衰係数、伝送路損失補償係数) である。 α は通常 0 から 1 の値をとり、0 であればパスロスに応じた電力の補償は行わず、1 であればパスロスの影響が基地局 1 において生じないよう端末 2 の送信電力を増減させることとなる。また、端末 2 の状態を考慮して、SRS の TPC コマンドを設定し、その TPC コマンドを示す情報を生成し、送信部 107 を介して、端末 2 各々に PDCCH で通知する。また、その TPC コマンドを含む DCI フォーマットを生成し、送信部 107 を介して、端末 2 各々に PDCCH で通知する。

40

【0062】

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 の制御を行う制御信号を生成する。制御部 103 は、生成した制御信号を

50

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 の制御を行う。

【0063】

受信部 105 は、制御部 103 から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ 111 を介して端末 2 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 101 に出力する。無線受信部 1057 は、送受信アンテナ 111 を介して受信した上りリンクの信号を、中間周波数 (IF: Intermediate Frequency) 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: Guard Interval) に相当する部分を除去する。無線受信部 1057 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: Fast Fourier Transform) を行い、周波数領域の信号を抽出し多重分離部 1055 に出力する。

10

【0064】

多重分離部 1055 は、無線受信部 1057 から入力された信号を PUCCH、PUSCH、UL DMRS、SRS などの信号に、それぞれ分離する。尚、この分離は、予め基地局 1 が決定して各端末 2 に通知した無線リソースの割り当て情報に基づいて行われる。また、多重分離部 1055 は、チャンネル測定部 109 から入力された伝送路の推定値から、PUCCH と PUSCH の伝送路の補償を行なう。また、多重分離部 1055 は、分離した UL DMRS および SRS をチャンネル測定部 109 に出力する。

20

【0065】

復調部 1053 は、PUSCH を逆離散フーリエ変換 (IDFT: Inverse Discrete Fourier Transform) 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、2 位相偏移変調 (BPSK: Binary Phase Shift Keying)、4 相位相偏移変調 (QPSK: Quadrature Phase Shift Keying)、16 値直交振幅変調 (16QAM: 16 Quadrature Amplitude Modulation)、64 値直交振幅変調 (64QAM: 64 Quadrature Amplitude Modulation) 等の予め定められた、または基地局 1 が端末 2 各々に下りリンク制御情報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。

【0066】

復号化部 1051 は、復調した 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、又は基地局 1 が端末 2 に上りリンクグラント (UL grant) で予め通知した符号化率で復号を行ない、復号したデータ情報と、上りリンク制御情報を上位層処理部 101 へ出力する。

30

【0067】

チャンネル測定部 109 は、多重分離部 1055 から入力された上りリンク復調参照信号 UL DMRS と SRS から伝送路の推定値、チャンネルの品質などを測定し、多重分離部 1055 および上位層処理部 101 に出力する。また、チャンネル測定部 109 は、第 1 の信号から第 n の信号の受信電力および / または受信品質を測定し、多重分離部 1055 および上位層処理部 101 に出力する。

40

【0068】

送信部 107 は、制御部 103 から入力された制御信号に従って、下りリンクの参照信号 (下りリンク参照信号) を生成し、上位層処理部 101 から入力されたデータ情報、下りリンク制御情報を符号化、および変調し、PDCCH、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 111 を介して端末 2 に信号を送信する。

【0069】

符号化部 1071 は、上位層処理部 101 から入力された下りリンク制御情報、およびデータ情報を、ターボ符号化、畳み込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行う。変調部 1073 は、符号化ビットを QPSK、16QAM、64QAM 等の変調方式で変調する。下りリンク参照信号生成部 1079 は、基地局 1 を識別するためのセル識別子 (C e

50

11 ID)などを基に予め定められた規則で求まる、端末2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1075は、変調した各チャンネルと生成した下りリンク参照信号を多重する。

【0070】

無線送信部1077は、多重した変調シンボルを逆高速フーリエ変換(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)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111に出力して送信する。

10

【0071】

図2は、本実施形態に係る端末2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2は、上位層処理部201、制御部203、受信部205、送信部207、チャンネル測定部209、および、送受信アンテナ211、を含んで構成される。また、上位層処理部201は、無線リソース制御部2011、測定制御部2013と送信電力制御部2015を含んで構成される。また、受信部205は、復号化部2051、復調部2053、多重分離部2055と無線受信部2057を含んで構成される。また、送信部207は、符号化部2071、変調部2073、多重部2075と無線送信部2077を含んで構成される。

20

【0072】

上位層処理部201は、ユーザの操作等により生成された上りリンクのデータ情報を、送信部に出力する。また、上位層処理部201は、媒体アクセス制御層、パケットデータ統合プロトコル層、無線リンク制御層、無線リソース制御層の処理を行う。

【0073】

上位層処理部201が備える無線リソース制御部2011は、自装置の各種設定情報の管理を行なう。また、無線リソース制御部2011は、上りリンクの各チャンネルに配置する情報を生成し、送信部207に出力する。無線リソース制御部2011は、基地局1からPDCCHで通知された下りリンク制御情報、およびPDSCHで通知された無線リソース制御情報で設定された無線リソース制御部2011が管理する自装置の各種設定情報に基づき、受信部205、および送信部207の制御を行うために制御情報を生成し、制御部203に出力する。また、無線リソース制御部2011は、基地局1から通知された第1の信号の設定に関する情報から第nの信号の設定に関する情報に基づいて、各信号の種々のパラメータをセットする。それらのセットした情報を生成し、制御部203を介して、送信部207に出力する。

30

【0074】

上位層処理部201が備える無線リソース制御部2011は、基地局1が報知しているSRSSを送信するための無線リソースを予約するサブフレームであるサウンディングサブフレーム(SRSSサブフレーム、SRSS送信サブフレーム)、およびサウンディングサブフレーム内でSRSSを送信するために予約する無線リソースの帯域幅を示す情報、および、基地局1が自装置に通知したピリオディックSRSSを送信するサブフレームと、周波数帯域と、ピリオディックSRSSのCAZAC系列に用いるサイクリックシフトの量とを示す情報、および、基地局1が自装置に通知したアピリオディックSRSSを送信する周波数帯域と、アピリオディックSRSSのCAZAC系列に用いるサイクリックシフトの量とを示す情報を受信部205から取得する。

40

【0075】

無線リソース制御部2011は、前記情報に従ってSRSS送信の制御を行なう。具体的には、無線リソース制御部2011は、前記ピリオディックSRSSに関する情報に従ってピリオディックSRSSを1回または周期的に送信するよう送信部207を制御する。また、無線リソース制御部2011は、受信部205から入力されたSRSSリクエスト(SR

50

Sインディケータ)においてアピリオディックSRSの送信を要求された場合、アピリオディックSRSに関する情報に従ってアピリオディックSRSを予め定められた回数(例えば、1回)だけ送信する。

【0076】

上位層処理部201が備える送信電力制御部2015は、PUCCH、PUSCH、ピリオディックSRS、およびアピリオディックSRSの送信電力の設定を示す情報を基に、送信電力の制御を行うよう、制御部203に制御情報を出力する。具体的には、送信電力制御部2015は、受信部205から取得した P_{0_PUSCH} 、ピリオディックSRS用の電力オフセット $P_{SRS_OFFSET}(0)$ (第1のSRS電力オフセット(pSRS-Offset))、アピリオディックSRS用の電力オフセット $P_{SRS_OFFSET}(1)$ (第2のSRS電力オフセット(pSRS-OffsetAp))、およびTPCコマンドを基に、ピリオディックSRSの送信電力とアピリオディックSRSの送信電力各々を制御する。尚、送信電力制御部2015は、 P_{SRS_OFFSET} に対してピリオディックSRSかアピリオディックSRSかに応じて第1の電力オフセットか第2の電力オフセットかを切り替える。

10

【0077】

上位層処理部201が備える測定制御部2013は、基地局1から通知された測定設定に関する情報、測定対象設定に関する情報、報告設定に関する情報、測定報告設定に関する情報、CQI報告設定に関する情報に基づいて、受信電力測定や受信品質測定、チャンネル評価等を行なうように受信部205、チャンネル測定部209、送信部207に制御部203を介して指示を出す。

20

【0078】

制御部203は、上位層処理部201からの制御情報に基づいて、受信部205、および送信部207の制御を行う制御信号を生成する。制御部203は、生成した制御信号を受信部205、および送信部207に出力して受信部205、および送信部207の制御を行う。

【0079】

受信部205は、制御部203から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ211を介して基地局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201に出力する。

30

【0080】

無線受信部2057は、各受信アンテナを介して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2057は、変換したデジタル信号からガードインターバル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を行い、周波数領域の信号を抽出する。

【0081】

多重分離部2055は、抽出した信号を物理下りリンク制御チャンネル(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)、PDSCH、および下りリンク参照信号(DRS: Downlink Reference Signal)に、それぞれ分離する。尚、この分離は、下りリンク制御情報で通知された無線リソースの割り当て情報などに基づいて行われる。また、多重分離部2055は、チャンネル測定部209から入力された伝送路の推定値から、PDCCHとPDSCHの伝送路の補償を行なう。また、多重分離部2055は、分離した下りリンク参照信号をチャンネル測定部209に出力する。

40

【0082】

復調部2053は、PDCCHに対して、QPSK変調方式の復調を行ない、復号化部2051へ出力する。復号化部2051は、PDCCH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を上位層処理部201に出力する。復調部2053は、

50

P D S C Hに対して、Q P S K、1 6 Q A M、6 4 Q A M等の下りリンク制御情報で通知された変調方式の復調を行ない、復号化部 2 0 5 1 へ出力する。復号化部 2 0 5 1 は、下りリンク制御情報で通知された符号化率に対する復号を行い、復号したデータ情報を上位層処理部 2 0 1 へ出力する。

【 0 0 8 3 】

チャンネル測定部 2 0 9 は、多重分離部 2 0 5 5 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を測定し、測定したパスロスを上位層処理部 2 0 1 へ出力する。また、チャンネル測定部 2 0 9 は、下りリンク参照信号から下りリンクの伝送路の推定値を算出し、多重分離部 2 0 5 5 へ出力する。また、チャンネル測定部 2 0 9 は、測定制御部 2 0 1 3 から制御部 2 0 3 を介して通知された測に関する種々の情報に従って、第 1 の信号および/または第 2 の信号の受信電力測定や受信品質測定を行なう。その結果を上位層処理部 2 0 1 へ出力する。また、チャンネル測定部 2 0 9 は、第 1 の信号および/または第 2 の信号のチャンネル評価を行なうことを指示された場合、それぞれの信号のチャンネル評価に関する結果を上位層処理部 2 0 1 へ出力してもよい。

10

【 0 0 8 4 】

送信部 2 0 7 は、制御部 2 0 3 から入力された制御信号に従って、U L D M R S および/または S R S を生成し、上位層処理部 2 0 1 から入力されたデータ情報を符号化および変調し、P U C C H、P U S C H、および生成した U L D M R S および/または S R S を多重し、P U C C H、P U S C H、U L D M R S、および S R S の送信電力を調整し、送受信アンテナ 2 1 1 を介して基地局 1 に送信する。また、送信部 2 0 7 は、上位層処理部 2 0 1 から測定結果に関する情報が出力された場合、送受信アンテナ 2 1 1 を介して基地局 1 に送信する。また、送信部 2 0 7 は、上位層処理部 2 0 1 からチャンネル評価に関する結果であるチャンネル状態情報が出力された場合、そのチャンネル状態情報を基地局 1 へフィードバックする。つまり、上位層処理部 2 0 1 は、チャンネル測定部から通知された測定結果に基づいてチャンネル状態情報 (C S I) を生成し、制御部 2 0 3 を介して基地局 1 へフィードバックする。

20

【 0 0 8 5 】

符号化部 2 0 7 1 は、上位層処理部 2 0 1 から入力された上りリンク制御情報、およびデータ情報を、ターボ符号化、畳み込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行う。変調部 2 0 7 3 は、符号化部 2 0 7 1 から入力された符号化ビットを B P S K、Q P S K、1 6 Q A M、6 4 Q A M 等の変調方式で変調する。

30

【 0 0 8 6 】

上りリンク参照信号生成部 2 0 7 9 は、基地局 1 を識別するためのセル識別子、U L D M R S および S R S を配置する帯域幅などを基に予め定められた規則で求まる、基地局 1 が既知の C A Z A C 系列を生成する。また、上りリンク参照信号生成部 2 0 7 9 は、制御部 2 0 3 から入力された制御信号に従って、生成した U L D M R S および S R S の C A Z A C 系列にサイクリックシフトを与える。

【 0 0 8 7 】

多重部 2 0 7 5 は、制御部 2 0 3 から入力された制御信号に従って、P U S C H 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 (D F T : Discrete Fourier Transform) し、P U C C H と P U S C H の信号と生成した U L D M R S および S R S を多重する。

40

【 0 0 8 8 】

無線送信部 2 0 7 7 は、多重した信号を逆高速フーリエ変換して、S C - F D M A 方式の変調を行い、S C - F D M A 変調された S C - F D M A 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 (無線周波数) 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 2 1 1 へ出力して送信する。

50

【 0 0 8 9 】

第1の実施形態では、基地局は、受信電力測定に使用される信号を指示するための情報を端末へ送信する。端末は、基地局から送信された受信電力測定に使用される信号を指示するための情報に基づいて、その信号の受信電力を測定する。つまり、基地局から第1の信号に基づいて受信電力測定を行なうことが指示された場合、端末は第1の信号に基づいて受信電力測定を行なう。また、基地局から第2の信号に基づいて受信電力測定を行なうことが指示された場合、端末は第2の信号に基づいて受信電力測定を行なう。また、基地局から第nの信号（nは自然数）に基づいて受信電力測定を行なうことが指示された場合、端末は第nの信号に基づいて受信電力測定を行なう。ここで、第1の信号および第2の信号はそれぞれ、送信周期、測定周期、リソース割り当て、スクランプリング初期化ID、アンテナポート数、送信電力制御のうち、少なくとも1つは独立に設定される。例えば、第2の信号の送信周期を、第1の信号の送信周期よりも、長くする（長く設定する）ことが可能であってもよい。第1の信号および第2の信号はそれぞれ、送信周期、測定周期、リソース割り当て、スクランプリング初期化ID、送信帯域幅、アンテナポート数、送信電力制御のうち、設定されないパラメータがあってもよい。例えば、第1の信号の設定に関する情報は、測定周期に関する情報やアンテナポート数に関する情報がセットされ、第2の信号には、リソース割り当てに関する情報や送信周期に関する情報、アンテナポート数に関する情報、スクランプリング初期化IDに関する情報がセットされてもよい。なお、スクランプリング初期化IDは、仮想セルIDや仮想IDと呼称される場合もある。測定周期は、信号を受信し、測定する周期である。また、測定周期は、測定サブフレームパターン（measSubframePattern）と呼称される場合もある。また、測定サブフレームパターンは、ビットマップで示されてもよい。また、測定サブフレームパターンは、周期とサブフレームオフセットで示されてもよい。端末は、周期的に受信電力測定を行なわなくてもよい。つまり、端末は特定の情報に基づいて受信電力測定を行なってもよい。端末は、測定サブフレームパターンで示されたサブフレームにおいて、受信電力測定を行なう。TDDの場合、測定サブフレームパターンで示されたサブフレームが上りリンクサブフレームである場合、そのサブフレームについては受信電力測定を行なわなくてもよい。端末は、測定サブフレームパターンで示されたサブフレームがフレキシブルサブフレームであり、そのサブフレームが上りリンクサブフレームとして使用する場合には、そのサブフレームで受信電力測定を行なわなくてもよい。また、それを測定結果として反映する必要もない。例えば、第1の信号と第2の信号に対して、送信周期や測定周期が独立に設定されてもよい。また、第2の信号の送信周期は、周期的でなくてもよい。例えば、送信周期はビットマップによって示されてもよい。また、第2の信号の送信は、特定の物理チャネル/物理信号と関連付けられてもよい。また、第2の信号の送信は、下りリンク制御情報によって示されてもよい。また、第2の信号の送信は、特定の情報と関連付けられてもよい。また、第1の信号と第2の信号に対して、リソース割り当てが独立に設定されてもよい。また、第1の信号と第2の信号に対して、スクランプリング初期化IDが独立に設定されてもよい。第1の信号と第2の信号に対して、系列生成方法が独立に設定されてもよい。なお、系列は、信号系列や参照信号系列、チャネル系列と呼称される場合もある。第1の信号と第2の信号はそれぞれ独立な方式で系列を初期化してもよい。つまり、第1の信号と第2の信号とで、独立に系列の初期値を示すパラメータ c_{init} が定義されてもよい。系列の初期値を示すパラメータは、物理セルIDに基づいて設定されてもよい。また、系列の初期値を示すパラメータは、仮想セルIDに基づいて設定されてもよい。また、第1の信号のリソース割り当てと第2の信号のリソース割り当てが同じであるが、送信周期は異なってもよい。例えば、第1の信号が毎サブフレームで送信されるのに対して、第2の信号は特定の周期で送信されてもよい。この時の第2の信号の送信周期に関する情報は上位層によって通知され、設定されてもよい。また、第1の信号と第2の信号では、送信帯域幅が異なってもよい。例えば、第1の信号は、常にシステム帯域幅全体にリソースがマッピングされて送信されるが、第2の信号は、特定の送信帯域幅にリソースがマッピングされて送信されてもよい。この時の第2の信号の送信帯域幅に関する情報は、上位層

10

20

30

40

50

によって通知され、設定されてもよい。また、この際、第1の信号と第2の信号の信号系列は、異なるセルIDで初期化されてもよい。例えば、第1の信号の信号系列は、物理セルIDまたは仮想セルIDに基づいて初期化されてもよい。第2の信号の信号系列は、仮想セルIDに基づいて初期化されてもよい。さらに、第3の信号についても同様に取り扱われてもよい。つまり、第1の信号から第3の信号は、独立に種々のパラメータが設定されてもよい。さらに、第nの信号(nは自然数)についても同様に取り扱われてもよい。つまり、第1の信号から第nの信号の設定に関する情報には、独立に種々のパラメータがセットされてもよい。また、第1の信号から第nの信号の設定に関する情報にセットされる種々のパラメータは、必ずしも同じパラメータをセットしなくてもよい。つまり、第1の信号の設定に関する情報から第nの信号の設定に関する情報にセットされる種々のパラメータは独立に定義されてもよい。これらのパラメータは上位層シグナリング(無線リソース制御シグナリング、専用シグナリング)によって設定されてもよい。また、これらのパラメータはPDCCHを使用して設定されてもよい。すなわち、これらのパラメータは、上位層シグナリングおよび/またはPDCCHを使用して設定されてもよい。また、物理セルIDは、セル固有に設定されるパラメータであり、仮想セルIDは、端末固有に設定されるパラメータである。つまり、物理セルIDは、セル内の端末で同じ値を共有しているが、仮想セルIDは、端末間で独立に設定される。例えば、端末は、物理セルIDを、同期信号を用いて検出してもよい。また、端末は、仮想セルIDを、上位層の信号および/またはPDCCHを使用して送信される情報に基づいて取得してもよい。

【0090】

第1の信号から第nの信号はそれぞれ独立なアンテナポートで送信されてもよい。第1の信号から第nの信号において、複数のアンテナポートが設定された場合、アンテナポート数に応じたアンテナポートが設定されてもよい。

【0091】

第1の信号から第nの信号のうち、複数のアンテナポートが設定される信号において、アンテナポート間でリソースが重複しないように割り当てられてもよい。また、第1の信号から第nの信号のうち、複数のアンテナポートが設定される信号において、アンテナポート間で重み付けが異なってもよい。第1の信号から第nの信号のうち、複数のアンテナポートが設定される信号において、アンテナポート間でサイクリックシフトが異なるように制御されてもよい。

【0092】

第1の信号から第nの信号の擬似ランダム系列は、物理セルID(PCI: Physical layer Cell Identity, Physical Cell Identifier)に基づいて生成されてもよい。また、第1の信号から第nの信号の擬似ランダム系列(Pseudo-random sequence)は、仮想セルID(VCID: Virtual Cell Identity)に基づいて生成されてもよい。また、第1の信号から第nの信号の擬似ランダム系列は、スクランプリング初期化ID(Scrambling Initialization Identity)に基づいて生成されてもよい。各信号において、仮想セルIDまたはスクランプリング初期化IDが設定されなかった場合(例えば、上位層によって有効な仮想セルIDまたはスクランプリング初期化IDが設定されていなかった場合)、物理セルIDに基づいて擬似ランダム系列を生成してもよい。第1の信号から第nの信号の擬似ランダム系列の生成方法はそれぞれ定義されてもよい。また、第1の信号から第nの信号の擬似ランダム系列の初期化は、独立な方式でそれぞれ定義されてもよい。つまり、第1の信号から第nの信号の擬似ランダム系列はそれぞれ独立な方式で初期化されてもよい。また、擬似ランダム系列に基づいて基準系列(base sequence)が生成されてもよい。また、擬似ランダム系列に基づいて信号系列が生成されてもよい。また、信号系列は、基準系列に基づいて生成されてもよい。また、擬似ランダム系列は、スクランプリング系列として使用されてもよい。また、信号系列は、Zadoff-Chu系列に基づいて生成されてもよい。また、信号系列は、ゴールド系列に基づいて生成されてもよい。端末は、第1の信号や第2の信号にそれぞれ独立な信号系列を割り当てることによって、それぞれの信号の検出精度を向上させることができる。端末は、第1の信号や第2の信号にそれぞれ独

10

20

30

40

50

立な信号系列を割り当てることによって、自セルから送信された信号か否かを判定することができる。また、第1の信号と第2の信号のリソース割り当てが同じ場合、端末は、各信号の信号系列の違いによって、第1の信号および/または第2の信号を検出することができる。つまり、端末は、信号系列の違いによって、各信号を識別することができる。

【0093】

また、第1の信号から第nの信号それぞれに対するリソース割り当て (Resource allocation, mapping to resource elements, mapping to physical resources) には、周波数シフトが適用されてもよい。また、周波数シフトは、物理セルIDに基づいて設定されてもよい。また、周波数シフトは、仮想セルIDに基づいて設定されてもよい。

【0094】

第1の信号から第nの信号は、上位層シグナリングによって各信号のリソース割り当てに関する情報が通知されてもよい。リソース割り当てに関する情報は、無線リソースの設定に関する情報と呼称される場合もある。

【0095】

第1の信号の設定に関する情報から第nの設定に関する情報は、上位層シグナリングによって基地局から端末へ通知されてもよい。また、第1の信号の設定に関する情報から第nの設定に関する情報のうち、何れかの信号においては、1つの端末に対して複数の設定に関する情報がセットされてもよい。

【0096】

第1の信号から第nの信号は、第1の参照信号から第nの参照信号と呼称されてもよい。

【0097】

また、第1の信号から第nの信号のうち、少なくとも1つの信号は、物理報知チャネルの復調に使用されてもよい。

【0098】

また、第1の信号から第nの信号のうち、少なくとも1つの信号は、物理下りリンク制御チャネルの復調に使用されてもよい。

【0099】

また、第1の信号から第nの信号のうち、少なくとも1つの信号は、物理下りリンク共用チャネルの復調に使用されてもよい。

【0100】

また、第1の信号から第nの信号のうち、少なくとも1つの信号は、物理マルチキャストチャネル (PMCH: Physical Multicast Channel) の復調に使用されてもよい。

【0101】

また、第1の信号から第nの信号のうち、少なくとも1つの信号は、時間/周波数同期検出 (Time/frequency Synchronization Detection) に使用されてもよい。

【0102】

また、第1の信号から第nの信号のうち、少なくとも1つの信号は、チャネル評価 (Channel Estimation) に使用されてもよい。つまり、チャネル状態情報 (CSI: Channel State Information) をフィードバックするために使用されてもよい。

【0103】

また、第1の信号から第nの信号のうち、少なくとも1つの信号は、受信品質測定に使用されてもよい。

【0104】

また、第1の信号から第nの信号のうち、少なくとも1つの信号は、受信電力測定に使用されてもよい。

【0105】

また、第1の信号から第nの信号のうち、少なくとも1つの信号は、モビリティ管理に使用されてもよい。

【0106】

10

20

30

40

50

また、第 1 の信号から第 n の信号のうち、少なくとも 1 つの信号は、リソース管理に使用されてもよい。

【 0 1 0 7 】

また、第 1 の信号から第 n の信号のうち、少なくとも 1 つの信号は、ポジショニング検出に使用されてもよい。

【 0 1 0 8 】

第 1 の信号から第 n の信号は、1 物理リソースブロック (PRB: Physical Resource Block) または 1 PRB ペア内に配置されるリソースエレメントの数が異なってもよい。例えば、1 サブフレーム (または、1 スロット) 内において、第 2 の信号の送信に使用されるリソースエレメントの数を、第 1 の信号の送信に使用されるリソースエレメントの数よりも多くする (多く設定する) ことが可能であってもよい。

10

【 0 1 0 9 】

さらに、端末は、基地局から第 2 の信号による受信電力測定が指示された場合、その測定結果に基づいて下りリンクパスロスを出し、上りリンク送信電力制御に用いてもよい。

【 0 1 1 0 】

ここで、受信電力測定は、参照信号受信電力 (RSRP: Reference Signal Received Power) 測定や受信信号電力測定と呼称される場合もある。また、受信品質測定は、参照信号受信品質 (RSRQ: Reference Signal Received Quality) 測定や受信信号品質測定と呼称される場合もある。

20

【 0 1 1 1 】

また、第 2 の信号のリソース割り当て (Resource allocation, mapping to resource elements, mapping to physical resources) は、周波数シフトされてもよい。第 2 の信号の周波数シフトは、物理セル ID に基づいて決定されてもよい。また、第 2 の信号の周波数シフトは、仮想セル ID に基づいて決定されてもよい。

【 0 1 1 2 】

一例として、基地局から端末に対して、第 2 の信号の受信電力測定を行なうか否かを指示する情報が通知される。端末は、その指示情報が第 2 の信号の受信電力測定を行なうことができると指示している場合、第 2 の信号の受信電力測定を行なう。この時、端末は、平行に第 1 の信号の受信電力測定を行なってもよい。端末は、その指示情報が第 2 の信号の受信電力測定を行なうことができないと指示している場合、端末は、第 1 の信号のみの受信電力測定を行なう。さらに、この指示情報には、第 2 の信号の受信品質測定を行なうか否かを指示する情報が含まれてもよい。また、第 3 の信号は、この指示情報によらず、受信電力測定を行なってもよい。

30

【 0 1 1 3 】

また、別の例として、基地局から端末に対して、第 1 の信号の受信電力測定を行うか第 2 の信号の受信電力測定を行うかを指示する情報が通知される。端末は、その指示情報が第 1 の信号の受信電力測定を行うことを指示している場合、第 1 の信号の受信電力測定を行なう。端末は、その指示情報が第 2 の信号の受信電力測定を行うことを指示している場合、第 2 の信号の受信電力測定を行なう。つまり、この指示情報は、受信電力測定の切り替えを指示する情報である。また、この指示情報には、受信品質測定を行うか否かを指示する情報が含まれてもよい。また、第 3 の信号は、この指示情報によらず、受信電力測定を行なってもよい。

40

【 0 1 1 4 】

図 3 に示すように、端末は、条件を識別し、条件に基づいて、受信電力測定を行なう。端末は、条件を識別する (ステップ S 3 0 1)。端末は、条件 A の場合 (S 3 0 1: 条件 A) には、第 1 の信号に基づいて受信電力測定を行なう (ステップ S 3 0 2)。また、端末は、条件 B の場合 (S 3 0 1: 条件 B) には、第 2 の信号に基づいて受信電力測定を行なう (ステップ S 3 0 3)。また、条件 B の場合、端末は、第 1 の信号に基づく受信電力測定を行なってもよい。また、条件 B の場合、端末は、第 n の信号に基づく受信電力測定

50

を行なってもよい。

【0115】

ここで、図3を用いて説明すると、第1の実施形態においては、条件Aには、第2の信号に基づく受信電力測定を行なうことが指示されないことが含まれる。また、条件Bには、第2の信号に基づく受信電力測定を行なうことが指示されることが含まれる。この時、第3の信号の設定に関する情報が端末に設定されている場合、端末は、条件Aまたは条件Bに因らず、第3の信号に基づく受信電力測定を行なってもよい。

【0116】

基地局から通知される指示情報によって、第1の信号の受信電力を測定するか第2の信号の受信電力を測定するかを判定することができる。さらに、基地局が第1の信号を送信しない場合、端末が第1の信号をモニタしないように制御することができるため、その分の消費電力を抑制することができる。

【0117】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。第2の実施形態では、基地局は、第1の信号の設定に関する情報、第2の信号の設定に関する情報のうち、少なくとも1つの信号の設定に関する情報を端末へ送信する。端末は、第1の信号の設定に関する情報、第2の信号の設定に関する情報のうち、少なくとも1つの信号の設定に関する情報を検出した場合に、検出した信号について受信電力測定を行なう。第1の信号、第2の信号はそれぞれ、受信電力測定を行なう条件が異なってもよい。例えば、第1の信号は、設定に関する情報の有無にかかわらず、受信電力を測定してもよい。つまり、端末は、デフォルトで第1の信号の受信電力を測定することができるようにしてもよい。つまり、第1の信号は、システムに一意に決定された信号として定義され、端末は、それに基づいて受信電力測定を行なってもよい。また、第2の信号は、第2の信号の設定に関する情報が端末にセットされた場合にのみ受信電力を測定できるようにしてもよい。また、第2の信号は、複数の第2の信号の設定に関する情報が端末にセットされなければ、受信電力を測定しなくてもよい。つまり、第2の信号は、第2の信号の設定に関する設定情報が1つの場合、第2の信号の受信電力を測定しなくてもよい。また、第2の信号の設定に関する情報が1つだけ端末にセットされた場合、端末は、第2の信号に基づいてチャネル評価を行なってもよい。また、第2の信号は、第2の信号の設定に関する情報が端末にセットされた場合、第1の信号の代わりに受信電力測定を行なってもよい。また、第1の信号の設定に関する情報は、システムで一意に決定されてもよい。第1の信号の設定に関する情報は、報知情報またはシステム情報として通知されてもよい。第1の信号の設定に関する情報は、基地局から端末へ個別に通知されてもよい。また、第2の信号の設定に関する情報は、報知情報またはシステム情報で通知されてもよい。第2の信号の設定に関する情報は、基地局から端末へ個別に通知されてもよい。

【0118】

第2の信号の設定に関する情報には、送信帯域幅を指示する情報が含まれてもよい。また、第2の信号の設定に関する情報には、第2の信号の信号系列を生成するための仮想セルID(スクランプリング初期化ID)を指示する情報が含まれてもよい。また、第2の信号の設定に関する情報には、送信周期およびサブフレームオフセットを指示する情報が含まれてもよい。また、第2の信号の設定に関する情報には、リソース割り当てを指示する情報が含まれてもよい。また、第2の信号の設定に関する情報には、アンテナポート数を指示する情報が含まれてもよい。また、第2の信号の設定に関する情報には、第2の信号の送信電力を決定するための情報が含まれてもよい。例えば、それは、電力オフセットであってもよい。また、第2の信号の送信電力値であってもよい。また、第2の信号は、仮想セルIDに設定された値によって、周波数シフトが決定されてもよい。また、第2の信号は、物理セルIDに設定された値によって、周波数シフトが決定してもよい。また、第2の信号のリソース割り当ては、第1の信号のリソース割り当てを回避するように配置されてもよい。すなわち、第1の信号は、第2の信号の送信に対して使用されるリソース

10

20

30

40

50

(リソースエレメントでもよい)に使用されないリソースに配置されてもよい。また、第2の信号は、第1の信号の送信に対して使用されるリソースに使用されないリソースに配置されてもよい。また、第2の信号のリソース割り当ては、第1の信号のリソース割り当てと重複してもよい。また、第2の信号のリソース割り当ては、復調参照信号のリソース割り当てと重複してもよい。第2の信号のリソース割り当ては、チャネル状態情報参照信号のリソース割り当てと重複してもよい。また、第2の信号のリソース割り当ては、セル固有参照信号のリソース割り当てと重複してもよい。また、第2の信号のリソース割り当ては、ポジショニング参照信号(P-RS: Positioning Reference Signal)のリソース割り当てと重複してもよい。また、第2の信号は、受信電力測定用の信号であってもよい。また、第2の信号は、チャネル評価用の信号であってもよい。つまり、第2の信号の設定に関する情報には、第2の信号を設定するための種々のパラメータがセットされてもよい。

10

【0119】

また、第2の信号の設定に関する情報が特定の情報と紐付けされた場合に、第2の信号に基づいて受信電力測定を行なってもよい。例えば、第2の信号の設定に関する情報が測定対象設定に関する情報に紐付けされた場合に、第2の信号に基づいて受信電力測定を行なってもよい。

【0120】

また、複数の第2の信号の設定に関する情報が端末にセットされる場合、その設定に関する情報のうち、仮想セルIDに関する情報がそれぞれ異なるとすれば、それぞれ独立に受信電力測定を行ない、その設定に関する情報のうち、仮想セルIDに関する情報が同じ値であれば、共通の信号として受信電力測定を行なってもよい。これは第nの信号(nは自然数)に適用されてもよい。

20

【0121】

例えば、第1の信号のリソース割り当てと第2の信号のリソース割り当てが重複する場合、第1の信号と第2の信号はそれぞれ独立な方式(方法)で各信号の信号系列が初期化されてもよい。また、第1の信号に対して割り当てられた無線リソースと第2の信号に対して割り当てられた無線リソースが重複する場合、第1の信号と第2の信号はそれぞれ独立な方式で各信号の信号系列が初期化されてもよい。また、第2の信号は、仮想セルIDで信号系列が初期化されてもよい。つまり、第1の信号の信号系列は、物理セルIDまたは仮想セルIDに基づいて生成されてもよい。第2の信号の信号系列は、仮想セルIDに基づいて生成されてもよい。また、第1の信号のリソース割り当てと第2の信号のリソース割り当てが重複する場合、各信号の信号系列に使用するセルID(物理セルID、仮想セルID)の値によって周波数シフトが適用されてもよい。また、第1の信号のリソース割り当てと第2の信号のリソース割り当てが重複する場合、異なるアンテナポートから各信号が送信されるようにしてもよい。つまり、アンテナポートの違いによって、第1の信号と第2の信号は独立に信号系列を生成できるようにしてもよい。

30

【0122】

ここで、図3を用いて説明すると、第2の実施形態においては、条件Aには、端末に第2の信号の設定に関する情報がセットされていないことが含まれる。すなわち、条件Aには、端末に第1の信号の設定に関する情報のみがセットされていることが含まれる。条件Bには、端末に第2の信号の設定に関する情報がセットされていることが含まれる。

40

【0123】

端末は、第2の信号の設定に関する情報をセットするか否かによって第2の信号の受信電力を測定するか否かを判定することができる。つまり、端末に対して第2の信号を測定するか否かを指示する情報を必要としないため、基地局は、その分の情報量を追加して端末に送信する必要がなくなる。

【0124】

(第3の実施形態)

次に、第3の実施形態について説明する。第3の実施形態では、基地局は、あるセル(またはセルに対応するコンポーネントキャリア)に対するキャリアタイプに関する情報を

50

端末へ送信する。端末は、キャリアタイプに関する情報によって、第1のキャリアタイプが指示される場合には、そのセルに対する受信電力は第1の信号に基づいて測定し、第2のキャリアタイプが指示される場合には、そのセルに対する受信電力は第2の信号に基づいて測定する。この時、基地局は、端末に対して、第2の信号の設定に関する情報を送信する。また、基地局は、端末に対して、第2の信号に対する測定報告イベントに関する情報を送信する。端末は、あるセルに対して第2のキャリアタイプが設定されると、上位層によって第2の信号に対する測定報告イベントがセットされる。また、端末は、あるセルに対して第2のキャリアタイプが設定されると、受信電力(RSRP)を第2の信号に基づいて測定する。また、端末は、あるセルに対して第2のキャリアタイプが設定されると、第2の信号に対する測定報告イベントに基づいて測定報告を行なう。ここで、キャリアタイプは、セルタイプと呼称される場合もある。また、キャリアタイプは、セルに対応するコンポーネントキャリアのタイプ(種類、形式)を示したものであってもよい。また、第1のセルタイプは、プライマリーセルと定義されたものであってもよい。また、第1のセルタイプは、セカンダリーセルと定義されたものであってもよい。また、第1のセルタイプは、サービングセルと定義されたものであってもよい。また、第2のセルタイプは、第1のセルタイプとは異なる定義されてもよい。また、サービングセルに対して第1のセルタイプまたは第2のセルタイプかを設定できるようにしてもよい。また、プライマリーセルに対して第1のセルタイプまたは第2のセルタイプかを設定できるようにしてもよい。また、セカンダリーセルに対して第1のセルタイプまたは第2のセルタイプかを設定できるようにしてもよい。また、第2のセルタイプが設定されたセルにおいては、第1のセルタイプが設定されたセルで送信していた物理チャネルを送信しない場合もある。第2のセルタイプが設定されたセルでは、基地局は、セル固有参照信号を送信しなくてもよい。また、第2のセルタイプが設定されたセルでは、基地局は、プライマリー同期信号およびセカンダリー同期信号を送信しなくてもよい。つまり、基地局は、第1のセルタイプに設定したセルと第2のセルタイプに設定したセルにおいて、必ずしも同じ種類の信号や物理チャネルを送信しなくてもよい。また、第2のセルタイプが設定されたセルでは、基地局は、物理下りリンク制御チャネルを送信しなくてもよい。また、端末は、第2のセルタイプが設定されたセルにおいては、物理セルIDでスクランプリングされた信号や物理チャネルを検出しなくてもよい。第2のセルタイプが設定されたセルにおいて、第2の信号で時間/周波数同期を行なってもよい。第2のセルタイプが設定されたセルにおいて、第2の信号でセル検出(Cell detection)を行なってもよい。また、第2のセルタイプは特定の種類のセルに適用されてもよい。例えば、第2のセルタイプは、スモールセルやフェムトセル、ファントムセルに適用されてもよい。第2のセルタイプは、特定の端末に対してのみ適用されてもよい。すなわち、基地局による設定に基づいて、第1のセルタイプと第2のセルタイプが識別されてもよい。基地局は、第1のセルタイプに対応する設定として、上述したような物理チャネル/信号に対する設定を送信してもよい。また、基地局は、第2のセルタイプに対応する設定として、上述したような物理チャネル/信号に対する設定を送信しなくてもよい。すなわち、基地局は、第1のセルタイプに対応する設定を送信しないことによって、第2のセルタイプを指示しても良い。

【0125】

基地局は、第2のセルタイプに関する情報を報知してもよい。また、基地局は、第2のセルタイプに関する情報をシステム情報に含めてセル全体に送信してもよい。その第2のセルタイプに関する情報は、一部の端末だけが検出できるようにしてもよい。また、基地局は、第2のセルタイプに関する情報を上位層シグナリングによって端末個別に送信してもよい。また、第2のセルタイプに関する情報は、特定の情報と関連付けられてもよい。つまり、端末は、第2のセルタイプに関する情報を検出していなくても特定の情報さえ検出していれば、第2のセルタイプが設定されたと認識してもよい。

【0126】

第2のセルタイプが設定されたセルにおいて、第2の信号の設定に関する情報が設定されていない場合、端末は、第1の信号に基づいて受信電力を測定してもよい。また、第2

10

20

30

40

50

の信号の設定に関する情報が設定された場合、端末は、第2の信号に基づいて受信電力を測定してもよい。この時、端末は、第1の信号に基づく受信電力を測定しなくてもよい。

【0127】

また、端末は、第2の信号から得られた受信電力に基づいてパソスをセットしてもよい。さらに、端末は、そのパソスから上りリンク信号の送信電力をセットしてもよい。

【0128】

また、端末は、第3の信号に関しては、セルタイプに因らず、そのセルに対する受信電力測定を行なってもよい。

【0129】

第2のセルタイプが設定されたセルに対してハンドオーバーが可能な通信システムにおいて、第2のセルタイプが設定されたセルに対してハンドオーバーすることが指示された場合、端末は、第2の信号に基づいて受信電力測定を行なってもよい。また、この通信システムでは、第2のセルタイプに設定されたセルにおいてハンドオーバー手順を行なってもよい。

10

【0130】

第2のセルタイプが設定されたセルに対してハンドオーバーが可能な通信システムにおいて、端末がそのセルで無線リンク異常(RLF: Radio Link Failure)を体験(検出、経験、認識)する場合、再確立(Reestablishment)手順を行なってもよい。また、第2のセルタイプに設定されたセルが単独(Stand alone)に機能する通信システムにおいて、端末がそのセルで無線リンク異常(RLF: Radio Link Failure)を体験(検出、経験、認識)する場合、再確立手順を行なってもよい。また、この時、端末は、第2のセルタイプに設定されていないセルに対して再確立手順を行なってもよい。また、第2のセルタイプに設定されたセルが単独に機能する通信システムにおいて、端末がそのセルで無線リンク異常(RLF: Radio Link Failure)を体験(検出、経験、認識)する場合、再確立(Reestablishment)手順を行なってもよい。なお、再確立は、RRC接続再確立(RRC Connection Reestablishment)と呼称される場合もある。

20

【0131】

また、第2のセルタイプに設定されたセルが単独に機能する通信システムにおいて、システム情報に第2のセルタイプに関する情報が含まれて報知されている場合、端末は、第2の信号に基づいて同期検出を行なってもよい。また、この時、端末は、第2の信号に基づいて受信電力測定を行なってもよい。また、システム情報に第2のセルタイプに関する情報が含まれていない場合、端末は、プライマリー同期信号やセカンダリー同期信号に基づいて同期検出を行なってもよい。また、端末は、第1の信号に基づいて受信電力測定を行なってもよい。

30

【0132】

また、第2のセルタイプに設定されたセルが単独に機能する通信システムにおいて、システム情報に第2のセルタイプに関する情報が含まれて報知されている場合、端末は、そのセルに対してランダムアクセスによる初期接続を行なってもよい。つまり、端末は、第2のセルタイプが設定されたセルに対してランダムアクセスを行なってもよい。また、端末は、そのセルに対してランダムアクセス問題(Random Access Problem)を検出してもよい。端末は、ランダムアクセス問題を検出したら、上位層へ通知し、ランダムアクセス問題が通知された上位層では無線リンク異常が生じたかと判断してもよい。その際、再確立手順がトリガーされてもよい。

40

【0133】

また、第2のセルタイプに設定されたセルが単独に機能する通信システムにおいて、端末は、物理上りリンク制御チャネルに相当する制御チャネルを基地局へ送信してもよい。ただし、その制御チャネルのリソース割り当ては、物理上りリンク制御チャネルと同じように配置されなくてもよい。

【0134】

また、第2のセルタイプに設定されたセルに対して再確立を行なうことが基地局から上

50

位層を通じて指示された場合、端末は、第2の信号に基づいて受信電力測定を行なってもよい。また、第2のセルタイプに設定されたセルに対して再確立を行なうことが基地局から上位層を通じて指示されなかった場合、第1の信号に基づいて受信電力測定を行なってもよい。

【0135】

端末は、受信したRRCメッセージの中に、第2の信号の設定に関する情報が含まれている場合には、第2の信号に基づいて受信電力測定を行なってもよい。そのRRCメッセージは、ハンドオーバーを行なうために使用されるメッセージであってもよい。また、そのRRCメッセージは、セルの追加/除去を指示するために使用されるメッセージであってもよい。また、そのRRCメッセージは、測定を指示するメッセージであってもよい。これらのRRCメッセージは、専用シグナリング(Dedicated signaling)で通知される。

10

【0136】

以下、基地局と端末の動作の一例を記載する。例えば、端末は、第1のセルタイプのセル(例えば、マクロセル)において、少なくとも第1の信号に基づいた受信電力の測定を行う。ここで、第1の信号は、物理セルID(例えば、第1のセルタイプのセルに対する物理セルIDの値)に基づいて、生成(または、マップ)される。また、第1の信号は、上位層の信号(例えば、dedicated signal)を使用して設定された仮想セルID(例えば、第1のセルタイプのセルに対する仮想セルIDの値)に基づいて、生成(または、マップ)されても良い。

20

【0137】

ここで、基地局は、第2の信号に関するパラメータを、上位層の信号(例えば、dedicated signal)に含めて、端末へ送信する。ここで、第2の信号に関するパラメータには、第2の信号の送信周期を示す情報、第2の信号の送信帯域幅を示す情報、第2の信号の検出を行うかどうかを示す情報、仮想セルID(例えば、第2のセルタイプのセル1(例えば、スモールセル1)に対する仮想セルIDの値)のいずれかが含まれてもよい。また、第2の信号に関するパラメータとして、第2の信号に基づいた受信電力の測定に関するパラメータが送信されても良い。ここで、第2の信号に基づいた受信電力の測定に関するパラメータには、第2の信号に基づいて、受信電力を測定するかどうかを指示するためのパラメータが含まれても良い。なお、第2の信号に関するパラメータは、第2の信号の設定に関する情報と呼称される場合もある。

30

【0138】

基地局から、第2の信号に関するパラメータを受信した端末は、第2の信号を検出する。ここで、端末は、第2の信号を検出したことを示す情報(第2の信号の検出に成功したことを示す情報)を、基地局へ送信しても良い。

【0139】

また、基地局は、セルの追加/除去に関するパラメータ(および/または、セルのActivated/Deactivatedに関するパラメータ)を、上位層の信号(例えば、dedicated signal)に含めて、端末へ送信してもよい。ここで、セルの追加/除去に関するパラメータ(および/または、セルのActivated/Deactivatedに関するパラメータ)として、第2のセルタイプのセル(例えば、第2のセルタイプのセル1(スモールセル1))の追加/除去に関するパラメータ(および/または、セルのActivated/Deactivatedに関するパラメータ)が送信されても良い。この際、基地局は、第2の信号に関するパラメータを、追加されるセルに関連付けて設定してもよい。また、基地局は、第2の信号に基づいた受信電力の測定に関するパラメータを、追加されるセルに関連付けて設定してもよい。

40

【0140】

また、端末は、第2のセルタイプのセル1(例えば、スモールセル1)において、少なくとも第2の信号に基づいた受信電力の測定を行う。ここで、第2の信号は、上位層の信号(例えば、dedicated signal)を使用して設定された仮想セルID(例えば、第2のセ

50

ルタイプのセル1（スモールセル1）に対する仮想セルID）に基づいて、生成（または、マップ）される。

【0141】

さらに、基地局は、上位層の信号（例えば、dedicated signal）を使用して、仮想セルID（例えば、第2のセルタイプのセル2（スモールセル2）に対する仮想セルIDの値）を端末へ設定する。ここで、基地局は、上位層の信号および/またはPDCCHを使用して、仮想セルIDを設定しても良い。また、基地局は、仮想セルIDをハンドオーバーコマンドに関するメッセージに含めて送信してもよい。また、基地局は、第2の信号に基づいた受信電力の測定に関するパラメータを、上位層の信号（例えば、dedicated signal）またはハンドオーバーコマンドに関するメッセージに含めて送信しても良い。すなわち、第2のセルタイプのセル（例えば、スモールセル1）から第2のセルタイプのセル（例えば、スモールセル2）への切り替え（Reconfiguration）は、セルの追加/除去に関するパラメータを設定することなく、仮想セルIDの再設定によって行なわれる。なお、これらのメッセージは、RRCメッセージと呼称される場合もある。

10

【0142】

さらに、端末は、第2のセルタイプのセル2（例えば、スモールセル2）において、少なくとも第2の信号に基づいた受信電力の測定を行う。ここで、第2の信号は、上位層の信号（例えば、dedicated signal）またはハンドオーバーコマンドに関するメッセージを使用して設定された仮想セルID（例えば、第2のセルタイプのセル2（スモールセル2）に対する仮想セルID）に基づいて、生成（または、マップ）される。

20

【0143】

上述した基地局と端末の動作は、あくまで一例である。すなわち、本実施形態は、上述したような動作に制限されるものではなく、同様の動作は全て本実施形態に含まれる。

【0144】

共通の測定ID（または測定対象ID）に仮想セルIDが同じ値に設定されたCSI-RS設定に関する情報がセットされた場合、それら複数のCSI-RSを用いて受信電力測定を行なってもよい。

【0145】

複数のCSI-RS設定に関する情報にセットされている仮想セルIDの値がそれぞれ同じ値に設定されている場合、それら複数のCSI-RSを用いて受信電力測定を行なってもよい。該仮想セルIDがそれぞれ異なる値が設定されている場合、それら複数のCSI-RSは独立に受信電力測定を行なってもよい。

30

【0146】

端末は、第2のセルタイプに設定されたセルがDeactivatedである場合、第1の測定周期に基づいて第2の信号に基づく受信電力測定を行なう。また、端末は、第2のセルタイプに設定されたセルがActivatedである場合、第2の測定周期に基づいて第2の信号に基づく受信電力測定を行なう。例えば、Deactivatedとは、基地局と端末間でデータ通信を行っていないことを含む。

【0147】

図4に示すように、端末は、第1の測定周期の基づく受信電力測定サブフレームをセットし、第2の測定周期の基づく受信電力測定サブフレームをセットすることができる。これらの設定情報は、基地局から上位層シグナリングによって通知される。つまり、端末は、第2のセルタイプに設定されたセルがDeactivatedであるかActivatedであるかによって、測定周期を切り替えることができ、受信電力測定を行なうタイミングを切り替えることができる。端末は、データ通信を行っていないセルに対しては疎な時間間隔で受信電力測定に必要な消費電力を低減しつつ、定期的に基地局へ測定結果を報告することでデータ通信を行なう場合に適切なスケジューリングを行なうことができる。

40

【0148】

また、端末は、第1の測定周期に基づいて第2の信号に基づく受信電力測定を行なっ

50

いる場合、第1の測定周期で構成された所定の測定時間を経過すると、上位層へ第2の信号に基づく受信電力の測定結果を報告し、その報告情報を基地局へ送信する。基地局は、Deactivatedなセル（つまり、データ通信を行っていないセル）に対して事前に測定結果に関する情報を各端末から報告させることによって、DeactivatedなセルをActivatedに切り替えた時に適切なスケジューリングを行なうことができる。

【0149】

また、端末は、第2の測定周期に基づいて第2の信号に基づく受信電力測定を行なっている場合、測定報告に関する情報に含まれる所定の条件（測定報告イベント）を満たすと、第2の信号に基づく受信電力の測定結果を上位層へ報告し、基地局へその報告情報を送信する。また、端末は、この時、周期的に、第2の信号に基づく受信電力の測定結果を上位層へ報告し、基地局へその報告情報を送信してもよい。

10

【0150】

ここで、図3を用いて説明すると、第3の実施形態においては、条件Aには、あるセルに対して所定のセルタイプが設定されていないことが含まれる。また、条件Aには、あるセルに対して第1のセルタイプが設定されることが含まれる。また、条件Aには、あるセルに対して、（第1のセルタイプに対応する）所定の設定が送信されることが含まれる。条件Bには、あるセルに対して所定のセルタイプが設定されていることが含まれる。また、条件Bには、あるセルに対して第2のセルタイプが設定されていることが含まれる。また、条件Bには、あるセルに対して、（第2のセルタイプに対応する）所定の設定が送信されることが含まれる。また、条件Bには、あるセルに対して、（第1のセルタイプに対応する）所定の設定が送信されないことが含まれる。

20

【0151】

特定の情報が設定されることによって、特定の物理チャネルや物理信号の受信処理を行わないことで受信処理に必要な消費電力を抑制することが可能である。

【0152】

なお、上記各実施形態では、端末は、第2の信号に基づく受信電力の測定結果を基地局へ報告してもよい。端末は、その報告を周期的に行なってもよい。また、端末は、その報告をある条件を満たした場合に行なってもよい。

【0153】

上記各実施形態では、端末は、第2の信号に基づく受信電力を測定する場合、その受信電力に基づいて上りリンク信号の送信電力制御を行なってもよい。また、端末は、下りリンクパスロスとその受信電力に基づいて決定してもよい。

30

【0154】

なお、上記各実施形態では、情報データ信号、制御情報信号、PDSCH、PDCCHおよび参照信号のマッピング単位としてリソースエレメントやリソースブロックを用い、時間方向の送信単位としてサブフレームや無線フレームを用いて説明したが、これに限るものではない。任意の周波数と時間で構成される領域および時間単位をこれらに代えて用いても、同様の効果を得ることができる。なお、上記各実施形態では、プリコーディング処理されたRSを用いて復調する場合について説明し、プリコーディング処理されたRSに対応するポートとして、MIMOのレイヤーと等価であるポートを用いて説明したが、これに限るものではない。この他にも、互いに異なる参照信号に対応するポートに対して、本発明を適用することにより、同様の効果を得ることができる。例えば、Precoded RSではなくUnprecoded (Nonprecoded) RSを用い、ポートとしては、プリコーディング処理後の出力端と等価であるポートあるいは物理アンテナ（あるいは物理アンテナの組み合わせ）と等価であるポートを用いることができる。

40

【0155】

なお、上記各実施形態では、上りリンク送信電力制御とは、上りリンク物理チャネル（PUSCH、PUCCH、PRACH、SS）の送信電力制御のことであり、送信電力制御とは、種々の上りリンク物理チャネルの送信電力のセッティングに使用する種々のパ

50

ラメータの切り替えまたは（再）設定に関する情報を含んでいる。

【 0 1 5 6 】

なお、上記各実施形態では、基地局は、1つの端末に対して複数の仮想セルIDを設定できるようにしてもよい。例えば、基地局および少なくとも1つの基地局を含むネットワークは、物理チャネル/物理信号毎に独立に仮想セルIDを設定できるようにしてもよい。また、1つの物理チャネル/物理信号に対して複数の仮想セルIDを設定できるようにしてもよい。つまり、各物理チャネル/物理信号の設定に関する情報毎に仮想セルIDが設定できるようにしてもよい。また、複数の物理チャネル/物理信号で仮想セルIDは共有されてもよい。

【 0 1 5 7 】

本発明に関わる基地局1および端末2で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、CPU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）である。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にRAMに蓄積され、その後、各種ROMやHDDに格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行なわれる。プログラムを格納する記録媒体としては、半導体媒体（例えば、ROM、不揮発性メモリカード等）、光記録媒体（例えば、DVD、MO、MD、CD、BD等）、磁気記録媒体（例えば、磁気テープ、フレキシブルディスク等）等のいずれであってもよい。また、ロードしたプログラムを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムの指示に基づき、オペレーティングシステムあるいは他のアプリケーションプログラム等と共同して処理することにより、本発明の機能が実現される場合もある。

【 0 1 5 8 】

また市場に流通させる場合には、可搬型の記録媒体にプログラムを格納して流通させたり、インターネット等のネットワークを介して接続されたサーバコンピュータに転送したりすることができる。この場合、サーバコンピュータの記憶装置も本発明に含まれる。また、上述した実施形態における基地局1および端末2の一部、また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。基地局1および端末2の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、また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、または汎用プロセッサで実現してもよい。また、半導体技術の進歩により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。

【 0 1 5 9 】

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

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 6 0 】

本発明は、無線基地局装置や無線端末装置や無線通信システムや無線通信方法に用いて好適である。

【 符号の説明 】

【 0 1 6 1 】

- 1 基地局
- 2 端末
- 101 上位層処理部
- 103 制御部
- 105 受信部
- 107 送信部

10

20

30

40

50

1 0 9	チャンネル測定部	
1 1 1	送受信アンテナ	
1 0 1 1	無線リソース制御部	
1 0 1 3	測定設定部	
1 0 1 5	送信電力設定部	
1 0 5 1	復号化部	
1 0 5 3	復調部	
1 0 5 5	多重分離部	
1 0 5 7	無線受信部	
1 0 7 1	符号化部	10
1 0 7 3	変調部	
1 0 7 5	多重部	
1 0 7 7	無線送信部	
1 0 7 9	下りリンク参照信号生成部	
2 0 1	上位層処理部	
2 0 3	制御部	
2 0 5	受信部	
2 0 7	送信部	
2 0 9	チャンネル測定部	
2 1 1	送受信アンテナ	20
2 0 1 1	無線リソース制御部	
2 0 1 3	測定制御部	
2 0 1 5	送信電力制御部	
2 0 5 1	復号化部	
2 0 5 3	復調部	
2 0 5 5	多重分離部	
2 0 5 7	無線受信部	
2 0 7 1	符号化部	
2 0 7 3	変調部	
2 0 7 5	多重部	30
2 0 7 7	無線送信部	
2 0 7 9	上りリンク参照信号生成部	

フロントページの続き

(72)発明者 今村 公彦
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 石田 昌敏

(56)参考文献 国際公開第2012/029237(WO, A1)
特開2012-054737(JP, A)
国際公開第2012/081150(WO, A1)
国際公開第2013/111818(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00-99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1、4