明　細　書

発明の名称 ： ユーザ端末及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] ＵＭＴＳ（Universal Mobile Telecommunications System）ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてロングタームエボリューション（ＬＴＥ：Long Term Evolution）が仕様化された（非特許文献１）。また、ＬＴＥ（ＬＴＥ　Ｒｅｌ．８、９）の更なる大容量、高度化などを目的として、ＬＴＥ－Ａ（ＬＴＥアドバンスト、ＬＴＥ　Ｒｅｌ．１０、１１、１２、１３）が仕様化された。

[0003] ＬＴＥの後継システム（例えば、ＦＲＡ（Future Radio Access）、５Ｇ（5th generation mobile communication system）、５Ｇ＋（plus）、ＮＲ（New Radio）、ＮＸ（New radio access）、ＦＸ（Future generation radio access）、ＬＴＥ　Ｒｅｌ．１４又は１５以降などともいう）も検討されている。

[0004] 既存のＬＴＥシステム（例えば、ＬＴＥ　Ｒｅｌ．８－１３）においては、無線基地局（例えば、ｅＮＢ（eNode B））は、物理レイヤの制御信号（例えば、下り制御情報（ＤＣＩ：Downlink Control Information））を、制御チャネル（例えば、ＰＤＣＣＨ（Physical Downlink Control Channel））を用いてユーザ端末（ＵＥ：User Equipment）に送信する。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2

(Release 8)”、２０１０年４月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 将来の無線通信システム（例えば、ＮＲ、５Ｇ、５Ｇ＋、Ｒｅｌ．１５以降）においては、ユーザ端末は、制御チャネルの割当て候補領域である制御リソースセット（ＣＯＲＥＳＥＴ：COntrol REsource SET）を監視（monitor）（又はサーチ（search））して、ＤＣＩを検出することが検討されている。

[0007] また、当該将来の無線通信システムでは、上記ＣＯＲＥＳＥＴの設定（configuration）情報をユーザ端末（ＵＥ）固有の設定情報（例えば、ＵＥ固有のＰＤＣＣＨパラメータの設定に用いられる設定情報（ＵＥ固有のＰＤＣＣＨ設定情報又はPDCCH-Config等ともいう））に含め、ユーザ端末に通知することが検討されている。

[0008] しかしながら、上記ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報をＵＥ固有のＰＤＣＣＨ設定情報（PDCCH-Config）に含めて送信するだけでは、ユーザ端末が、ＣＯＲＥＳＥＴを適切に設定できず、この結果、当該ＣＯＲＥＳＥＴ内にマッピングされるＤＣＩを適切に検出できない場合が生じる恐れがある。

[0009] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、ユーザ端末が、ＣＯＲＥＳＥＴを適切に設定可能なユーザ端末及び無線通信方法を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0010] 本開示の一態様に係るユーザ端末は、セル固有の下り制御チャネル用パラメータの設定に用いられる共通設定情報に含まれる、制御リソースセットの設定情報を受信する受信部と、前記設定情報に基づいて、前記制御リソースセットの設定を制御する制御部と、

を具備することを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本開示の一態様によれば、ユーザ端末がＣＯＲＥＳＥＴを適切に設定できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は、ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報の一例を示す図である。

[図2]図２は、本実施の形態に係るPDCCH-ConfigCommonの一例を示す図である。

[図3]図３は、本実施の形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図4]図４は、本実施の形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。

[図5]図５は、本実施の形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。

[図6]図６は、本実施の形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。

[図7]図７は、本実施の形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。

[図8]図８は、本実施の形態に係る無線基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 将来の無線通信システム（例えば、ＮＲ、５Ｇ、５Ｇ＋、Ｒｅｌ．１５以降）においては、物理レイヤの制御信号（例えば、下り制御情報（ＤＣＩ：Downlink Control Information））を、無線基地局（例えば、ＢＳ（Base Station）、送受信ポイント（ＴＲＰ：Transmission/Reception Point）、ｅＮＢ（eNodeB）、ｇＮＢ（NR NodeB）などと呼ばれてもよい）からユーザ端末に対して送信するために、制御リソースセット（ＣＯＲＥＳＥＴ：COntrol REsource SET）が利用されることが検討されている。

[0014] ＣＯＲＥＳＥＴは、制御チャネル（例えば、ＰＤＣＣＨ（Physical Downlink Control Channel））の割当て候補領域である。ＣＯＲＥＳＥＴは、所

定の周波数領域リソースと時間領域リソース（例えば１又は２ＯＦＤＭシンボルなど）を含んで構成されてもよい。ＰＤＣＣＨ（又はＤＣＩ）は、ＣＯＲＥＳＥＴ内の所定のリソース単位にマッピングされる。

[0015] 当該所定のリソース単位は、例えば、制御チャネル要素（ＣＣＥ：Control Channel Element）、一以上のＣＣＥを含むＣＣＥグループ、一以上のリソース要素（ＲＥ：Resource Element）を含むリソース要素グループ（ＲＥＧ：Resource Element Group）、一以上のＲＥＧバンドル（ＲＥＧグループ）、物理リソースブロック（ＰＲＢ：Physical Resource Block）の少なくとも一つであればよい。

[0016] ユーザ端末は、ＣＯＲＥＳＥＴ（又はＣＯＲＥＳＥＴ内のサーチスペース）内の所定のリソース単位にマッピングされるＤＣＩを監視（monitor）（ブラインド復号）して当該ユーザ端末に対するＤＣＩを検出する。

[0017] ユーザ端末には、ＣＯＲＥＳＥＴの設定（configuration）情報（ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報、CORESET-config、ControlResourceSet information element（IE）、ControlResourceSet等と呼ばれてもよい）が、無線基地局から通知される。ユーザ端末は、当該ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報に基づいて、一以上のＣＯＲＥＳＥＴを設定する。例えば、ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報は、ＤＣＩをサーチするＣＯＲＥＳＥＴの時間領域及び周波数領域の少なくとも一つ（時間／周波数領域）の設定に用いられてもよい。

[0018] 図１は、ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報の一例を示す図である。図１に示すように、ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報は、例えば、以下の少なくとも一つの情報（パラメータ）を含んでもよい。

・ＣＯＲＥＳＥＴの識別子（ControlResourceSetId）。

・ＣＯＲＥＳＥＴの周波数リソース（frequencyDomainResources）。

・ＣＯＲＥＳＥＴの時間リソース（期間（duration））。例えば、当該期間は、一以上のシンボルで構成されてもよい。

・ＣＣＥとＲＥＧとのマッピングのタイプ（ＣＣＥ－ＲＥＧマッピングタイプ（cce-REG-MappingType））。例えば、ＣＣＥ－ＲＥＧマッピングタイプは

、インターリーブ（interleaved）又はノンインターリーブ（nonInterleaved）を示してもよい。

・ＲＥＧバンドルのサイズ（reg-BundleSize、CORESET-REG-bundle-size）

・ＣＯＲＥＳＥＴのインタリーバーのサイズ（interleaverSize、CORESET-interleaver-size）

・インターリーブの場合のシフト量のインデックス（シフトインデックス、shiftIndex、CORESET-shift-index）。

・周波数領域におけるプリコーダーの粒度（precoderGranularity、CORESET-precoder-granuality）。当該粒度は、ＲＥＧバンドルのサイズと同じ又は全てのリソースブロックに指定される。

・ＰＤＣＣＨ用の送信構成識別子（ＴＣＩ：Transmission Configuration Indication）の状態（ＴＣＩ状態）。ＴＣＩ状態は、ＰＤＣＣＨの疑似コロケーション（ＱＣＬ）に関する情報（ＱＣＬ情報又はＰＤＣＣＨ用のＱＣＬ情報等ともいう）を示してもよい（含んでもよい）。当該ＰＤＣＣＨ用のＱＣＬ情報は、例えば、当該ＰＤＣＣＨ（又は当該ＰＤＣＣＨ用のＤＭＲＳポート）とＣＯＲＥＳＥＴ内の下り参照信号（ＤＬ－ＲＳ）とのＱＣＬに関する情報であり、例えば、ＱＣＬ関係となるＤＬ－ＲＳに関する情報（ＤＬ－ＲＳ関連情報）及び上記ＱＣＬタイプを示す情報（ＱＣＬタイプ情報）の少なくとも一つを含んでもよい。

・ＴＣＩフィールドの有効化／無効化。

[0019] 無線基地局は、上記ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報を、ユーザ端末（ＵＥ）固有の設定情報（例えば、ＵＥ固有のＰＤＣＣＨパラメータの設定に用いられる設定情報（ＵＥ固有のＰＤＣＣＨ設定情報又はPDCCH-Config等ともいう））に含め、ユーザ端末に通知することが検討されている。PDCCH-Configは、例えば、上位レイヤシグナリングにより、ユーザ端末に通知されてもよい。

[0020] しかしながら、上記ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報をＵＥ固有のＰＤＣＣＨ設定情報（PDCCH-Config）に含めて送信するだけでは、ユーザ端末が、所定の手順の間において、ＣＯＲＥＳＥＴ内にマッピングされるＤＣＩを適切に検出

できない恐れがある。具体的には、以下の少なくとも一つの手順（procedure）において、ＣＯＲＥＳＥＴ内にマッピングされるＤＣＩを適切に検出できない恐れがある。

・ユーザ端末が接続する無線基地局を切り替えるハンドオーバ（ＨＯ：Handover）。

・ランダムアクセス（ＲＡ：Random Access）。

・キャリアアグリゲーション（ＣＡ：Carrier Aggregation）におけるセカンダリセル（ＳＣｅｌｌ：Secondary Cell）の追加。

・デュアルコネクティビティ（ＤＣ：Dual Connectivity）のマスタセルグループ（ＭＣＧ）又はセカンダリセルグループ（ＳＣＧ）におけるＳＣｅｌｌの追加。なお、ＤＣは、例えば、ＥＮ－ＤＣ（E-UTRA NR Dual Connectivity with MCG using E-UTRA and SCG using NR）であってもよいし、又は、ＮＲを用いたＭＣＧとＳＣＧのＤＲであってもよい。

・ＤＣのＳＣＧのプライマリセカンダリセル（ＰＳＣｅｌｌ：Primary Secondary Cell）の追加。

・ページング。

[0021] ところで、上記将来の無線通信システムでは、無線基地局は、セル固有（cell specific）（すなわち、ユーザ端末（ＵＥ）共通の）ＰＤＣＣＨパラメータの設定に用いられる設定情報（共通設定情報、ＵＥ共通ＰＤＣＣＨ設定情報又はPDCCH-ConfigCommon等ともいう）を送信することも検討されている。

[0022] そこで、本発明者らは、PDCCH-ConfigCommonに上記ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報を含めてユーザ端末に通知することで、所定の手順（例えば、上述のＨＯ、ＲＡ、ＣＡ及びＤＣ（ＥＮ－ＤＣを含む）におけるＳＣｅｌｌ及び／又はＰＳＣｅｌｌ）の間においてもＣＯＲＥＳＥＴ内にマッピングされるＤＣＩを適切に検出可能とすることを着想した。

[0023] 以下、本実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0024] 本実施の形態において、ユーザ端末は、PDCCH-ConfigCommon（セル固有の

下り制御チャネル用パラメータの設定に用いられる共通設定情報）に含まれるＣＯＲＥＳＥＴ設定情報（制御リソースセットの設定情報）を受信する。ユーザ端末は、当該ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報に基づいて、ＣＯＲＥＳＥＴ（制御リソースセット）の設定を制御する。

[0025] ユーザ端末は、システム情報ブロック（ＳＩＢ、例えば、ＳＩＢ１）内で上記ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報を含むPDCCH-ConfigCommonを受信してもよい。また、ユーザ端末は、ハンドオーバ手順、セカンダリセルの追加手順、プライマリセカンダリセルの追加手順の少なくとも一つにおいて上位レイヤシグナリングにより、上記ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報を含むPDCCH-ConfigCommonを受信してもよい。

[0026] 図２は、本実施の形態に係るPDCCH-ConfigCommonの一例を示す図である。図２に示すように、PDCCH-ConfigCommonは、一以上のＣＯＲＥＳＥＴ設定情報（ControlResourceSet）（例えば、後述する第１及び第２のＣＯＥＲＳＥＴ設定情報）を含んでもよい。各ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報は、図１を参照して説明した少なくとも一つの情報（パラメータ）を含んでもよい。

[0027] 例えば、PDCCH-ConfigCommonに含まれる第１のＣＯＲＥＳＥＴ設定情報は、ＳＩＢ１、ＯＳＩ及びページングの少なくとも一つの受信用の手順に用いられてもよい。具体的には、ユーザ端末は、第１のＣＯＲＥＳＥＴ設定情報に基づいてＣＯＲＥＳＥＴを設定し、当該ＣＯＲＥＳＥＴ内で検出されるＤＣＩに基づいて、ＳＩＢ１、ＯＳＩ、ページングの少なくとも一つを受信してもよい。例えば、ユーザ端末は、当該ＤＣＩによりスケジューリングされる下り共有チャネル（ＰＤＳＣＨ：Physical Downlink Shared Channel）を用いて、ＳＩＢ１、ＯＳＩ、ページングの少なくとも一つを受信してもよい。

[0028] このように、第１のＣＯＲＥＳＥＴ設定情報は、ＳＩＢ１用のＣＯＲＥＳＥＴ設定情報（ControlResourceSetSIB1、SIB1-ControlResourceSet）、ＯＳＩ用のＣＯＲＥＳＥＴ設定情報（ControlResourceSetOtherSystemInformation、OtherSystemInformation-ControlResourceSet）、ページング用のＣＯＲ

ＥＳＥＴ設定情報（ControlResourceSetPagin、Paging-ControlResourceSet）の少なくとも一つを含んでもよい。

[0029] 一方、PDCCH-ConfigCommonに含まれる第２のＣＯＲＥＳＥＴ設定情報は、ランダムアクセス用の手順に用いられてもよい。具体的には、ユーザ端末は、第２のＣＯＲＥＳＥＴ設定情報に基づいてＣＯＲＥＳＥＴを設定し、当該ＣＯＲＥＳＥＴ内で検出されるＤＣＩに基づいて、ランダムアクセスレスポンス（ＲＡＲ：Random Access Response、メッセージ２等ともいう）及び衝突解決用メッセージ（Contention Resolution message、メッセージ４等ともいう）の少なくとも一つを受信してもよい。例えば、ユーザ端末は、当該ＤＣＩによりスケジューリングされるＰＤＳＣＨを用いて、メッセージ２及び４の少なくとも一つを受信してもよい。

[0030] このように、第２のＣＯＲＥＳＥＴ設定情報は、ＲＡ用のＣＯＲＥＳＥＴ設定情報（ControlResourceSetRandomAccess、ra-ControlResourceSet）を含んでもよい。

[0031] また、図２に示すように、PDCCH-ConfigCommonは、以下の少なくとも一つの情報（パラメータ）を含んでもよい。

・サーチスペース（例えば、一以上のユーザ端末に共通のサーチスペース）の設定情報（サーチスペース設定情報、CommonSearchSpace、SearchSpace、SearchSpace information element（IE）等と呼ばれてもよい）。サーチスペース設定情報については、後述する。

・ＳＩＢ１及びＲＭＳＩの少なくとも一つをスケジューリングするＤＣＩ用のサーチスペースの識別子（サーチスペースＩＤ（Identifier）、searchSpaceSIB1、SearchSpaceId等ともいう）。

・他のシステム情報（例えば、ＳＩＢ２など）をスケジューリングするＤＣＩ用のサーチスペースの識別子（サーチスペースＩＤ、searchSpaceOtherSystemInformation、osi-SearchSpace、SearchSpaceId等ともいう）。

・ページングをスケーリングするＤＣＩ用のサーチスペースの識別子（サーチスペースＩＤ、pagingSearchSpace、paging-SearchSpace、SearchSpaceId

等ともいう）。

・ランダムアクセス手順におけるメッセージ２、４の少なくとも一つをスケーリングするＤＣＩ用のサーチスペースの識別子（サーチスペースＩＤ、RASearchSpace、ra-SearchSpace、SearchSpaceId等ともいう）。

[0032] 以上のように構成されるPDCCH-ConfigCommonは、システム情報（例えば、ＳＩＢ１）に含まれてもよい。ＳＩＢ１には、セルにアクセスするユーザ端末に共通の情報（例えば、ＳＳ（Synchronization Signal）バーストセット内でＳＳＢが送信される時間領域の位置（ssb-PositionsisInBurst）、ＳＳＢ（Synchronization Signal Block）の送信周期、ＴＤＤにおけるＵＬ／ＤＬ構成など）が含まれもよい。ＳＳＢとは、同期信号及び／又はブロードキャストチャネルを含むブロックである。

[0033] なお、PDCCH-ConfigCommonは、ＳＩＢ以外のシステム情報（例えば、ＭＩＢ：Master Information Block、ＲＭＳＩ：Remaining Minimum System Information、ＯＳＩ：Other System Information）に含まれてもよい。

[0034]（無線通信システム）

以下、本開示の本実施の形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本開示の上記各実施形態に係る無線通信方法のいずれか又はこれらの組み合わせを用いて通信が行われる。

[0035] 図３は、本実施の形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム１では、ＬＴＥシステムのシステム帯域幅（例えば、２０ＭＨｚ）を１単位とする複数の基本周波数ブロック（コンポーネントキャリア）を一体としたキャリアアグリゲーション（ＣＡ）及び／又はデュアルコネクティビティ（ＤＣ）を適用することができる。

[0036] なお、無線通信システム１は、ＬＴＥ（Long Term Evolution）、ＬＴＥ－Ａ（LTE-Advanced）、ＬＴＥ－Ｂ（LTE-Beyond）、ＳＵＰＥＲ ３Ｇ、ＩＭＴ－Ａｄｖａｎｃｅｄ、４Ｇ（4th generation mobile communication system）、５Ｇ（5th generation mobile communication system）、ＮＲ（New Radio）、ＦＲＡ（Future Radio Access）、Ｎｅｗ－ＲＡＴ（

Radio Access Technology）などと呼ばれてもよいし、これらを実現するシステムと呼ばれてもよい。

[0037] 無線通信システム１は、比較的カバレッジの広いマクロセルＣ１を形成する無線基地局１１と、マクロセルＣ１内に配置され、マクロセルＣ１よりも狭いスモールセルＣ２を形成する無線基地局１２（１２ａ－１２ｃ）と、を備えている。また、マクロセルＣ１及び各スモールセルＣ２には、ユーザ端末２０が配置されている。各セル及びユーザ端末２０の配置、数などは、図に示す態様に限定されない。

[0038] ユーザ端末２０は、無線基地局１１及び無線基地局１２の双方に接続することができる。ユーザ端末２０は、マクロセルＣ１及びスモールセルＣ２を、ＣＡ又はＤＣを用いて同時に使用することが想定される。また、ユーザ端末２０は、複数のセル（ＣＣ）を用いてＣＡ又はＤＣを適用してもよい。

[0039] ユーザ端末２０と無線基地局１１との間は、相対的に低い周波数帯域（例えば、２ＧＨｚ）で帯域幅が狭いキャリア（既存キャリア、legacy carrierなどとも呼ばれる）を用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末２０と無線基地局１２との間は、相対的に高い周波数帯域（例えば、３．５ＧＨｚ、５ＧＨｚなど）で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、無線基地局１１との間と同じキャリアが用いられてもよい。なお、各無線基地局が利用する周波数帯域の構成はこれに限られない。

[0040] また、ユーザ端末２０は、各セルで、時分割複信（ＴＤＤ：Time Division Duplex）及び／又は周波数分割複信（ＦＤＤ：Frequency Division Duplex）を用いて通信を行うことができる。また、各セル（キャリア）では、単一のニューメロロジーが適用されてもよいし、複数の異なるニューメロロジーが適用されてもよい。

[0041] ニューメロロジーとは、ある信号及び／又はチャネルの送信及び／又は受信に適用される通信パラメータであってもよく、例えば、サブキャリア間隔、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、サブフレーム長、ＴＴＩ長、ＴＴＩあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波

数領域で行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域で行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも１つを示してもよい。例えば、ある物理チャネルについて、構成するＯＦＤＭシンボルのサブキャリア間隔が異なる場合及び／又はＯＦＤＭシンボル数が異なる場合には、ニューメロロジーが異なると称されてもよい。

[0042] 無線基地局１１と無線基地局１２との間（又は、２つの無線基地局１２間）は、有線（例えば、ＣＰＲＩ（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、Ｘ２インターフェースなど）又は無線によって接続されてもよい。

[0043] 無線基地局１１及び各無線基地局１２は、それぞれ上位局装置３０に接続され、上位局装置３０を介してコアネットワーク４０に接続される。なお、上位局装置３０には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ（ＲＮＣ）、モビリティマネジメントエンティティ（ＭＭＥ）などが含まれるが、これに限定されない。また、各無線基地局１２は、無線基地局１１を介して上位局装置３０に接続されてもよい。

[0044] なお、無線基地局１１は、相対的に広いカバレッジを有する無線基地局であり、マクロ基地局、集約ノード、ｅＮＢ（eNodeB）、送受信ポイント、などと呼ばれてもよい。また、無線基地局１２は、局所的なカバレッジを有する無線基地局であり、スモール基地局、マイクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、ＨｅＮＢ（Home eNodeB）、ＲＲＨ（Remote Radio Head）、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。以下、無線基地局１１及び１２を区別しない場合は、無線基地局１０と総称する。

[0045] 各ユーザ端末２０は、ＬＴＥ、ＬＴＥ－Ａなどの各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末（移動局）だけでなく固定通信端末（固定局）を含んでもよい。

[0046] 無線通信システム１においては、無線アクセス方式として、下りリンクに直交周波数分割多元接続（ＯＦＤＭＡ：Orthogonal Frequency Division Multiple Access）が適用され、上りリンクにシングルキャリア－周波数分

割多元接続（ＳＣ－ＦＤＭＡ：Single Carrier Frequency Division Multiple Access）及び／又はＯＦＤＭＡが適用される。

[0047] ＯＦＤＭＡは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域（サブキャリア）に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。ＳＣ－ＦＤＭＡは、システム帯域幅を端末毎に１つ又は連続したリソースブロックによって構成される帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。なお、上り及び下りの無線アクセス方式は、これらの組み合わせに限らず、他の無線アクセス方式が用いられてもよい。

[0048] 無線通信システム１では、下りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末２０で共有される下り共有チャネル（ＰＤＳＣＨ：Physical Downlink Shared Channel）、ブロードキャストチャネル（ＰＢＣＨ：Physical Broadcast Channel）、下りＬ１／Ｌ２制御チャネルなどが用いられる。ＰＤＳＣＨによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、ＳＩＢ（System Information Block）などが伝送される。また、ＰＢＣＨによって、ＭＩＢ（Master Information Block）が伝送される。

[0049] 下りＬ１／Ｌ２制御チャネルは、ＰＤＣＣＨ（Physical Downlink Control Channel）、ＥＰＤＣＣＨ（Enhanced Physical Downlink Control Channel）、ＰＣＦＩＣＨ（Physical Control Format Indicator Channel）、ＰＨＩＣＨ（Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel）などを含む。ＰＤＣＣＨによって、ＰＤＳＣＨ及び／又はＰＵＳＣＨのスケジューリング情報を含む下り制御情報（ＤＣＩ：Downlink Control Information）などが伝送される。

[0050] なお、ＤＣＩによってスケジューリング情報が通知されてもよい。例えば、ＤＬデータ受信をスケジューリングするＤＣＩは、ＤＬアサインメントと呼ばれてもよいし、ＵＬデータ送信をスケジューリングするＤＣＩは、ＵＬグラントと呼ばれてもよい。

[0051] ＰＣＦＩＣＨによって、ＰＤＣＣＨに用いるＯＦＤＭシンボル数が伝送さ

れる。ＰＨＩＣＨによって、ＰＵＳＣＨに対するＨＡＲＱ（Hybrid Automatic Repeat reQuest）の送達確認情報（例えば、再送制御情報、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ、ＡＣＫ／ＮＡＣＫなどともいう）が伝送される。ＥＰＤＣＣＨは、ＰＤＳＣＨ（下り共有データチャネル）と周波数分割多重され、ＰＤＣＣＨと同様にＤＣＩなどの伝送に用いられる。

[0052] 無線通信システム１では、上りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末２０で共有される上り共有チャネル（ＰＵＳＣＨ：Physical Uplink Shared Channel）、上り制御チャネル（ＰＵＣＣＨ：Physical Uplink Control Channel）、ランダムアクセスチャネル（ＰＲＡＣＨ：Physical Random Access Channel）などが用いられる。ＰＵＳＣＨによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報などが伝送される。また、ＰＵＣＣＨによって、下りリンクの無線品質情報（ＣＱＩ：Channel Quality Indicator）、送達確認情報、スケジューリングリクエスト（ＳＲ：Scheduling Request）などが伝送される。ＰＲＡＣＨによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンブルが伝送される。

[0053] 無線通信システム１では、下り参照信号として、セル固有参照信号（ＣＲＳ：Cell-specific Reference Signal）、チャネル状態情報参照信号（ＣＳＩ－ＲＳ：Channel State Information-Reference Signal）、復調用参照信号（ＤＭＲＳ：DeModulation Reference Signal）、位置決定参照信号（ＰＲＳ：Positioning Reference Signal）などが伝送される。また、無線通信システム１では、上り参照信号として、測定用参照信号（ＳＲＳ：Sounding Reference Signal）、復調用参照信号（ＤＭＲＳ）などが伝送される。なお、ＤＭＲＳはユーザ端末固有参照信号（UE-specific Reference Signal）と呼ばれてもよい。また、伝送される参照信号は、これらに限られない。

[0054] ＜無線基地局＞

図４は、本実施の形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。無線基地局１０は、複数の送受信アンテナ１０１と、アンプ部１０２と、

送受信部１０３と、ベースバンド信号処理部１０４と、呼処理部１０５と、伝送路インターフェース１０６と、を備えている。なお、送受信アンテナ１０１、アンプ部１０２、送受信部１０３は、それぞれ１つ以上を含むように構成されればよい。

[0055] 下りリンクによって無線基地局１０からユーザ端末２０に送信されるユーザデータは、上位局装置３０から伝送路インターフェース１０６を介してベースバンド信号処理部１０４に入力される。

[0056] ベースバンド信号処理部１０４では、ユーザデータに関して、ＰＤＣＰ（Packet Data Convergence Protocol）レイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、ＲＬＣ（Radio Link Control）再送制御などのＲＬＣレイヤの送信処理、ＭＡＣ（Medium Access Control）再送制御（例えば、ＨＡＲＱの送信処理）、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換（ＩＦＦＴ：Inverse Fast Fourier Transform）処理、プリコーディング処理などの送信処理が行われて送受信部１０３に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換などの送信処理が行われて、送受信部１０３に転送される。

[0057] 送受信部１０３は、ベースバンド信号処理部１０４からアンテナ毎にプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部１０３で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部１０２によって増幅され、送受信アンテナ１０１から送信される。送受信部１０３は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部１０３は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。

[0058] 一方、上り信号については、送受信アンテナ１０１で受信された無線周波数信号がアンプ部１０２で増幅される。送受信部１０３はアンプ部１０２で増幅された上り信号を受信する。送受信部１０３は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部１０４に出力する。

[0059] ベースバンド信号処理部１０４では、入力された上り信号に含まれるユーザデータに対して、高速フーリエ変換（ＦＦＴ：Fast Fourier Transform）処理、逆離散フーリエ変換（ＩＤＦＴ：Inverse Discrete Fourier Transform）処理、誤り訂正復号、ＭＡＣ再送制御の受信処理、ＲＬＣレイヤ及びＰＤＣＰレイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース１０６を介して上位局装置３０に転送される。呼処理部１０５は、通信チャネルの呼処理（設定、解放など）、無線基地局１０の状態管理、無線リソースの管理などを行う。

[0060] 伝送路インターフェース１０６は、所定のインターフェースを介して、上位局装置３０と信号を送受信する。また、伝送路インターフェース１０６は、基地局間インターフェース（例えば、ＣＰＲＩ（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、Ｘ２インターフェース）を介して他の無線基地局１０と信号を送受信（バックホールシグナリング）してもよい。

[0061] 送受信部１０３は、特定のサーチスペースに関連付けられた制御リソースセット（ＣＯＲＥＳＥＴ：COntrol REsource SET）を用いて下り制御情報（例えば、ＤＣＩ）を送信してもよい。

[0062] また、送受信部１０３は、セル固有の下り制御チャネル用パラメータの設定に用いられる共通設定情報に含まれる、制御リソースセットの設定情報（ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報）を送信してもよい。送受信部１０３は、システム情報ブロック（ＳＩＢ）に含まれる前記共通制御情報を受信する、又は、ハンドオーバ手順、セカンダリセルの追加手順、プライマリセカンダリセルの追加手順の少なくとも一つにおいて上位レイヤシグナリングにより前記共通設定情報を送信してもよい。

[0063] 図５は、本開示の本実施の形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。なお、本例では、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、無線基地局１０は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。

[0064] ベースバンド信号処理部１０４は、制御部（スケジューラ）３０１と、送

信信号生成部３０２と、マッピング部３０３と、受信信号処理部３０４と、測定部３０５と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、無線基地局１０に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部１０４に含まれなくてもよい。

[0065] 制御部（スケジューラ）３０１は、無線基地局１０全体の制御を実施する。制御部３０１は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。

[0066] 制御部３０１は、例えば、送信信号生成部３０２における信号の生成、マッピング部３０３における信号の割り当てなどを制御する。また、制御部３０１は、受信信号処理部３０４における信号の受信処理、測定部３０５における信号の測定などを制御する。

[0067] 制御部３０１は、システム情報、下りデータ信号（例えば、ＰＤＳＣＨで送信される信号）、下り制御信号（例えば、ＰＤＣＣＨ及び／又はＥＰＤＣＣＨで送信される信号。送達確認情報など）のスケジューリング（例えば、リソース割り当て）を制御する。また、制御部３０１は、上りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、下り制御信号、下りデータ信号などの生成を制御する。

[0068] 制御部３０１は、同期信号（例えば、ＰＳＳ（Primary Synchronization Signal）／ＳＳＳ（Secondary Synchronization Signal））、下り参照信号（例えば、ＣＲＳ、ＣＳＩ－ＲＳ、ＤＭＲＳ）などのスケジューリングの制御を行う。

[0069] 制御部３０１は、上りデータ信号（例えば、ＰＵＳＣＨで送信される信号）、上り制御信号（例えば、ＰＵＣＣＨ及び／又はＰＵＳＣＨで送信される信号。送達確認情報など）、ランダムアクセスプリアンブル（例えば、ＰＲＡＣＨで送信される信号）、上り参照信号などのスケジューリングを制御する。

[0070] 制御部３０１は、ＣＯＲＥＳＥＴを用いてＤＣＩを送信する制御を行ってもよい。制御部３０１は、特定のサーチスペースでは、特定のＤＣＩフォー

マット及び当該フォーマットに対応するＲＮＴＩを用いてＤＣＩを生成して送信する制御を行ってもよい。

[0071] 送信信号生成部３０２は、制御部３０１からの指示に基づいて、下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）を生成して、マッピング部３０３に出力する。送信信号生成部３０２は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

[0072] 送信信号生成部３０２は、例えば、制御部３０１からの指示に基づいて、下りデータの割り当て情報を通知するＤＬアサインメント及び／又は上りデータの割り当て情報を通知するＵＬグラントを生成する。ＤＬアサインメント及びＵＬグラントは、いずれもＤＣＩであり、ＤＣＩフォーマットに従う。また、下りデータ信号には、各ユーザ端末２０からのチャネル状態情報（ＣＳＩ：Channel State Information）などに基づいて決定された符号化率、変調方式などに従って符号化処理、変調処理が行われる。

[0073] マッピング部３０３は、制御部３０１からの指示に基づいて、送信信号生成部３０２で生成された下り信号を、所定の無線リソースにマッピングして、送受信部１０３に出力する。マッピング部３０３は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

[0074] 受信信号処理部３０４は、送受信部１０３から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、ユーザ端末２０から送信される上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）である。受信信号処理部３０４は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。

[0075] 受信信号処理部３０４は、受信処理によって復号された情報を制御部３０１に出力する。例えば、ＨＡＲＱ－ＡＣＫを含むＰＵＣＣＨを受信した場合、ＨＡＲＱ－ＡＣＫを制御部３０１に出力する。また、受信信号処理部３０

４は、受信信号及び／又は受信処理後の信号を、測定部３０５に出力する。

[0076] 測定部３０５は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部３０５は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

[0077] 例えば、測定部３０５は、受信した信号に基づいて、ＲＲＭ（Radio Resource Management）測定、ＣＳＩ（Channel State Information）測定などを行ってもよい。測定部３０５は、受信電力（例えば、ＲＳＲＰ（Reference Signal Received Power））、受信品質（例えば、ＲＳＲＱ（Reference Signal Received Quality）、ＳＩＮＲ（Signal to Interference plus Noise Ratio）、ＳＮＲ（Signal to Noise Ratio））、信号強度（例えば、ＲＳＳＩ（Received Signal Strength Indicator））、伝搬路情報（例えば、ＣＳＩ）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部３０１に出力されてもよい。

[0078] ＜ユーザ端末＞

図６は、本実施の形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。ユーザ端末２０は、複数の送受信アンテナ２０１と、アンプ部２０２と、送受信部２０３と、ベースバンド信号処理部２０４と、アプリケーション部２０５と、を備えている。なお、送受信アンテナ２０１、アンプ部２０２、送受信部２０３は、それぞれ１つ以上を含むように構成されればよい。

[0079] 送受信アンテナ２０１で受信された無線周波数信号は、アンプ部２０２で増幅される。送受信部２０３は、アンプ部２０２で増幅された下り信号を受信する。送受信部２０３は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部２０４に出力する。送受信部２０３は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部２０３は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。

[0080] ベースバンド信号処理部２０４は、入力されたベースバンド信号に対して

、ＦＦＴ処理、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などを行う。下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部２０５に転送される。アプリケーション部２０５は、物理レイヤ及びＭＡＣレイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。また、下りリンクのデータのうち、ブロードキャスト情報もアプリケーション部２０５に転送されてもよい。

[0081] 一方、上りリンクのユーザデータについては、アプリケーション部２０５からベースバンド信号処理部２０４に入力される。ベースバンド信号処理部２０４では、再送制御の送信処理（例えば、ＨＡＲＱの送信処理）、チャネル符号化、プリコーディング、離散フーリエ変換（ＤＦＴ：Discrete Fourier Transform）処理、ＩＦＦＴ処理などが行われて送受信部２０３に転送される。

[0082] 送受信部２０３は、ベースバンド信号処理部２０４から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部２０３で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部２０２によって増幅され、送受信アンテナ２０１から送信される。

[0083] 送受信部２０３は、後述の制御部４０１によって判断された特定のサーチスペースを用いて制御リソースセット（ＣＯＲＥＳＥＴ：COntrol REsource SET）をモニタしてもよい。

[0084] また、送受信部２０３は、セル固有の下り制御チャネル用パラメータの設定に用いられる共通設定情報に含まれる、制御リソースセットの設定情報（ＣＯＲＥＳＥＴ設定情報）を受信してもよい。送受信部２０３は、システム情報ブロック（ＳＩＢ）に含まれる前記共通制御情報を受信する、又は、ハンドオーバ手順、セカンダリセルの追加手順、プライマリセカンダリセルの追加手順の少なくとも一つにおいて上位レイヤシグナリングにより前記共通設定情報を受信してもよい。

[0085] 図７は、本実施の形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。なお、本例においては、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末２０は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有

すると想定されてもよい。

[0086] ユーザ端末２０が有するベースバンド信号処理部２０４は、制御部４０１と、送信信号生成部４０２と、マッピング部４０３と、受信信号処理部４０４と、測定部４０５と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、ユーザ端末２０に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部２０４に含まれなくてもよい。

[0087] 制御部４０１は、ユーザ端末２０全体の制御を実施する。制御部４０１は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。

[0088] 制御部４０１は、例えば、送信信号生成部４０２における信号の生成、マッピング部４０３における信号の割り当てなどを制御する。また、制御部４０１は、受信信号処理部４０４における信号の受信処理、測定部４０５における信号の測定などを制御する。

[0089] 制御部４０１は、無線基地局１０から送信された下り制御信号及び下りデータ信号を、受信信号処理部４０４から取得する。制御部４０１は、下り制御信号及び／又は下りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、上り制御信号及び／又は上りデータ信号の生成を制御する。

[0090] 制御部４０１は、セル固有の下り制御チャネル用パラメータの設定に用いられる共通設定情報に含まれる、制御リソースセットの設定情報に基づいて制御リソースセットの設定を制御してもよい。

[0091] 前記制御リソースセットは、システム情報ブロック（ＳＩＢ）１、他のシステム情報（ＯＳＩ）及びページングの少なくとも一つをスケジューリングする下り制御情報のサーチに用いられてもよい。

[0092] 前記制御リソースセットは、ランダムアクセス手順におけるメッセージをスケジューリングする下り制御情報のサーチに用いられてもよい。

[0093] 制御部４０１は、１つ又は複数のサーチスペース設定に基づいて、ランダムアクセスＲＮＴＩ（Radio Network Temporary Identifier）によってＣＲＣ（Cyclic Redundancy Check）スクランブルされるＤＣＩフォーマット

を検出するためのサーチスペースのタイプと、ユーザ端末固有サーチスペース（ＵＥ－ＳＳ）のタイプと、の２つのタイプを少なくとも必ず判断するように構成されてもよい。

[0094] ここで、ＵＥ－ＳＳのタイプは、ＵＥ－ＳＳを示してもよい。言い換えると、ＵＥ－ＳＳがさらに複数のタイプを含むように構成されなくてもよい。サーチスペースタイプ情報は、Ｃ－ＳＳ又はＵＥ－ＳＳを示す情報であってもよい。

[0095] また、制御部４０１は、無線基地局１０から通知された各種情報を受信信号処理部４０４から取得した場合、当該情報に基づいて制御に用いるパラメータを更新してもよい。

[0096] 送信信号生成部４０２は、制御部４０１からの指示に基づいて、上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）を生成して、マッピング部４０３に出力する。送信信号生成部４０２は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

[0097] 送信信号生成部４０２は、例えば、制御部４０１からの指示に基づいて、送達確認情報、チャネル状態情報（ＣＳＩ）などに関する上り制御信号を生成する。また、送信信号生成部４０２は、制御部４０１からの指示に基づいて上りデータ信号を生成する。例えば、送信信号生成部４０２は、無線基地局１０から通知される下り制御信号にＵＬグラントが含まれている場合に、制御部４０１から上りデータ信号の生成を指示される。

[0098] マッピング部４０３は、制御部４０１からの指示に基づいて、送信信号生成部４０２で生成された上り信号を無線リソースにマッピングして、送受信部２０３へ出力する。マッピング部４０３は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

[0099] 受信信号処理部４０４は、送受信部２０３から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、

受信信号は、例えば、無線基地局１０から送信される下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）である。受信信号処理部４０４は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。また、受信信号処理部４０４は、本開示に係る受信部を構成することができる。

[0100] 受信信号処理部４０４は、受信処理によって復号された情報を制御部４０１に出力する。受信信号処理部４０４は、例えば、ブロードキャスト情報、システム情報、ＲＲＣシグナリング、ＤＣＩなどを、制御部４０１に出力する。また、受信信号処理部４０４は、受信信号及び／又は受信処理後の信号を、測定部４０５に出力する。

[0101] 測定部４０５は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部４０５は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

[0102] 例えば、測定部４０５は、受信した信号に基づいて、ＲＲＭ測定、ＣＳＩ測定などを行ってもよい。測定部４０５は、受信電力（例えば、ＲＳＲＰ）、受信品質（例えば、ＲＳＲＱ、ＳＩＮＲ、ＳＮＲ）、信号強度（例えば、ＲＳＳＩ）、伝搬路情報（例えば、ＣＳＩ）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部４０１に出力されてもよい。

[0103] ＜ハードウェア構成＞

なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及び／又はソフトウェアの任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的及び／又は論理的に結合した１つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的及び／又は論理的に分離した２つ以上の装置を直接的及び／又は間接的に（例えば、有線及び／又は無線を用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。

[0104] 例えば、本開示の本実施の形態における無線基地局、ユーザ端末などは、

本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図８は、本実施の形態に係る無線基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の無線基地局１０及びユーザ端末２０は、物理的には、プロセッサ１００１、メモリ１００２、ストレージ１００３、通信装置１００４、入力装置１００５、出力装置１００６、バス１００７などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0105] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。無線基地局１０及びユーザ端末２０のハードウェア構成は、図に示した各装置を１つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0106] 例えば、プロセッサ１００１は１つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。また、処理は、１のプロセッサによって実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法を用いて、１以上のプロセッサによって実行されてもよい。なお、プロセッサ１００１は、１以上のチップによって実装されてもよい。

[0107] 無線基地局１０及びユーザ端末２０における各機能は、例えば、プロセッサ１００１、メモリ１００２などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ１００１が演算を行い、通信装置１００４を介する通信を制御したり、メモリ１００２及びストレージ１００３におけるデータの読み出し及び／又は書き込みを制御したりすることによって実現される。

[0108] プロセッサ１００１は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ１００１は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（ＣＰＵ：Central Processing Unit）によって構成されてもよい。例えば、上述のベースバンド信号処理部１０４（２０４）、呼処理部１０５などは、プロセッサ１００１によって実現されてもよい。

[0109] また、プロセッサ１００１は、プログラム（プログラムコード）、ソフト

ウェアモジュール、データなどを、ストレージ１００３及び／又は通信装置１００４からメモリ１００２に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、ユーザ端末２０の制御部４０１は、メモリ１００２に格納され、プロセッサ１００１において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

[0110] メモリ１００２は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable ROM）、ＥＥＰＲＯＭ（Electrically EPROM）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、その他の適切な記憶媒体の少なくとも１つによって構成されてもよい。メモリ１００２は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ１００２は、本実施の形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0111] ストレージ１００３は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク（ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disc ROM）など）、デジタル多用途ディスク、Ｂｌｕ－ｒａｙ（登録商標）ディスク）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも１つによって構成されてもよい。ストレージ１００３は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

[0112] 通信装置１００４は、有線及び／又は無線ネットワークを介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置１００４は、例えば周波数分割複信

（ＦＤＤ：Frequency Division Duplex）及び／又は時分割複信（ＴＤＤ：Time Division Duplex）を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、上述の送受信アンテナ１０１（２０１）、アンプ部１０２（２０２）、送受信部１０３（２０３）、伝送路インターフェース１０６などは、通信装置１００４によって実現されてもよい。

[0113] 入力装置１００５は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置１００６は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）ランプなど）である。なお、入力装置１００５及び出力装置１００６は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0114] また、プロセッサ１００１、メモリ１００２などの各装置は、情報を通信するためのバス１００７によって接続される。バス１００７は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0115] また、無線基地局１０及びユーザ端末２０は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ：Digital Signal Processor）、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＰＬＤ（Programmable Logic Device）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアを用いて各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ１００１は、これらのハードウェアの少なくとも１つを用いて実装されてもよい。

[0116] （変形例）

なお、本明細書において説明した用語及び／又は本明細書の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャネル及び／又はシンボルは信号（シグナリング）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号は、ＲＳ（Referen

ce Signal）と略称することもでき、適用される標準によってパイロット（Pilot）、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア（ＣＣ：Component Carrier）は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

[0117] また、無線フレームは、時間領域において１つ又は複数の期間（フレーム）によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該１つ又は複数の各期間（フレーム）は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において１つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジーに依存しない固定の時間長（例えば、１ｍｓ）であってもよい。

[0118] さらに、スロットは、時間領域において１つ又は複数のシンボル（ＯＦＤＭ（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）シンボル、ＳＣ－ＦＤＭＡ（Single Carrier Frequency Division Multiple Access）シンボルなど）によって構成されてもよい。また、スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。また、スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において１つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。

[0119] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。例えば、１サブフレームは送信時間間隔（ＴＴＩ：Transmission Time Interval）と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがＴＴＩと呼ばれてよいし、１スロット又は１ミニスロットがＴＴＩと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及び／又はＴＴＩは、既存のＬＴＥにおけるサブフレーム（１ｍｓ）であってもよいし、１ｍｓより短い期間（例えば、１－１３シンボル）であってもよいし、１ｍｓより長い期間であってもよい。なお、ＴＴＩを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニ

スロットなどと呼ばれてもよい。

[0120] ここで、ＴＴＩは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、ＬＴＥシステムでは、無線基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、ＴＴＩ単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、ＴＴＩの定義はこれに限られない。

[0121] ＴＴＩは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、及び／又はコードワードの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、ＴＴＩが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、及び／又はコードワードがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該ＴＴＩよりも短くてもよい。

[0122] なお、１スロット又は１ミニスロットがＴＴＩと呼ばれる場合、１以上のＴＴＩ（すなわち、１以上のスロット又は１以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

[0123] １ｍｓの時間長を有するＴＴＩは、通常ＴＴＩ（ＬＴＥ　Ｒｅｌ．８－１２におけるＴＴＩ）、ノーマルＴＴＩ、ロングＴＴＩ、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、又はロングサブフレームなどと呼ばれてもよい。通常ＴＴＩより短いＴＴＩは、短縮ＴＴＩ、ショートＴＴＩ、部分ＴＴＩ（partial又はfractional　TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、又は、サブスロットなどと呼ばれてもよい。

[0124] なお、ロングＴＴＩ（例えば、通常ＴＴＩ、サブフレームなど）は、１ｍｓを超える時間長を有するＴＴＩで読み替えてもよいし、ショートＴＴＩ（例えば、短縮ＴＴＩなど）は、ロングＴＴＩのＴＴＩ長未満かつ１ｍｓ以上のＴＴＩ長を有するＴＴＩで読み替えてもよい。

[0125] リソースブロック（ＲＢ：Resource　Block）は、時間領域及び周波数領域

のリソース割当単位であり、周波数領域において、１つ又は複数個の連続した副搬送波（サブキャリア（subcarrier））を含んでもよい。また、ＲＢは、時間領域において、１つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、１スロット、１ミニスロット、１サブフレーム又は１ＴＴＩの長さであってもよい。１ＴＴＩ、１サブフレームは、それぞれ１つ又は複数のリソースブロックによって構成されてもよい。なお、１つ又は複数のＲＢは、物理リソースブロック（ＰＲＢ：Physical RB）、サブキャリアグループ（ＳＣＧ：Sub-Carrier Group）、リソースエレメントグループ（ＲＥＧ：Resource Element Group）、ＰＲＢペア、ＲＢペアなどと呼ばれてもよい。

[0126] また、リソースブロックは、１つ又は複数のリソースエレメント（ＲＥ：Resource Element）によって構成されてもよい。例えば、１ＲＥは、１サブキャリア及び１シンボルの無線リソース領域であってもよい。

[0127] なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びＲＢの数、ＲＢに含まれるサブキャリアの数、並びにＴＴＩ内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（ＣＰ：Cyclic Prefix）長などの構成は、様々に変更することができる。

[0128] また、本明細書において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定のインデックスによって指示されてもよい。

[0129] 本明細書においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。例えば、様々なチャネル（ＰＵＣＣＨ（Physical Uplink Control Channel）、ＰＤＣＣＨ（Physical Downlink Control Channel）など）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は

、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0130] 本明細書において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0131] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ、及び／又は下位レイヤから上位レイヤへ出力され得る。情報、信号などは、複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

[0132] 入出力された情報、信号などは、特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報、信号などは、上書き、更新又は追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。

[0133] 情報の通知は、本明細書において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（ＤＣＩ：Downlink Control Information）、上り制御情報（ＵＣＩ：Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、ＲＲＣ（Radio Resource Control）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（ＭＩＢ：Master Information Block）、システム情報ブロック（ＳＩＢ：System Information Block）など）、ＭＡＣ（Medium Access Control）シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

[0134] なお、物理レイヤシグナリングは、Ｌ１／Ｌ２（Layer 1／Layer 2）制御情報（Ｌ１／Ｌ２制御信号）、Ｌ１制御情報（Ｌ１制御信号）などと呼ばれてもよい。また、ＲＲＣシグナリングは、ＲＲＣメッセージと呼ばれてもよく、例えば、ＲＲＣ接続セットアップ（RRCConnectionSetup）メッセージ、ＲＲＣ接続再構成（RRCConnectionReconfiguration）メッセージなどであ

ってもよい。また、ＭＡＣシグナリングは、例えば、ＭＡＣ制御要素（ＭＡＣ　ＣＥ（Control　Element））を用いて通知されてもよい。

[0135] また、所定の情報の通知（例えば、「Ｘであること」の通知）は、明示的な通知に限られず、暗示的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって又は別の情報の通知によって）行われてもよい。

[0136] 判定は、１ビットで表される値（０か１か）によって行われてもよいし、真（true）又は偽（false）で表される真偽値（boolean）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

[0137] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0138] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（ＤＳＬ：Digital　Subscriber　Line）など）及び／又は無線技術（赤外線、マイクロ波など）を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び／又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0139] 本明細書において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

[0140] 本明細書においては、「基地局（ＢＳ：Base　Station）」、「無線基地局」、「ｅＮＢ」、「ｇＮＢ」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」及び「コンポーネントキャリア」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed　station）、ＮｏｄｅＢ、ｅＮｏｄｅ

Ｂ（ｅＮＢ）、アクセスポイント（access point）、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0141] 基地局は、１つ又は複数（例えば、３つ）のセル（セクタとも呼ばれる）を収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（ＲＲＨ：Remote Radio Head））によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び／又は基地局サブシステムのカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

[0142] 本明細書においては、「移動局（ＭＳ：Mobile Station）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（ＵＥ：User Equipment）」及び「端末」という用語は、互換的に使用され得る。

[0143] 移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0144] また、本明細書における無線基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、無線基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間（Ｄ２Ｄ：Device-to-Device）の通信に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の無線基地局１０が有する機能をユーザ端末２０が有する構成としてもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、「サイド」と読み替えられてもよい。例えば、上りチャネルは、サイドチャネルと読み替えられてもよい。

[0145] 同様に、本明細書におけるユーザ端末は、無線基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末２０が有する機能を無線基地局１０が有する

構成としてもよい。

[0146] 本明細書において、基地局によって行われるとした動作は、場合によってはその上位ノード（upper node）によって行われることもある。基地局を有する１つ又は複数のネットワークノード（network nodes）を含むネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局、基地局以外の１つ以上のネットワークノード（例えば、ＭＭＥ（Mobility Management Entity）、Ｓ－ＧＷ（Serving-Gateway）などが考えられるが、これらに限られない）又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

[0147] 本明細書において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0148] 本明細書において説明した各態様／実施形態は、ＬＴＥ（Long Term Evolution）、ＬＴＥ－Ａ（LTE-Advanced）、ＬＴＥ－Ｂ（LTE-Beyond）、ＳＵＰＥＲ ３Ｇ、ＩＭＴ－Ａｄｖａｎｃｅｄ、４Ｇ（4th generation mobile communication system）、５Ｇ（5th generation mobile communication system）、ＦＲＡ（Future Radio Access）、Ｎｅｗ－ＲＡＴ（Radio Access Technology）、ＮＲ（New Radio）、ＮＸ（New radio access）、ＦＸ（Future generation radio access）、ＧＳＭ（登録商標）（Global System for Mobile communications）、ＣＤＭＡ２０００、ＵＭＢ（Ultra Mobile Broadband）、ＩＥＥＥ ８０２．１１（Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標））、ＩＥＥＥ ８０２．１６（ＷｉＭＡＸ（登録商標））、ＩＥＥＥ ８０２．２０、UWB（Ultra-WideBand）、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム及び／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

[0149] 本明細書において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0150] 本明細書において使用する「第１の」、「第２の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、２つ以上の要素間を区別する便利な方法として本明細書において使用され得る。したがって、第１及び第２の要素の参照は、２つの要素のみが採用され得ること又は何らかの形で第１の要素が第２の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0151] 本明細書において使用する「判断（決定）（determining）」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。例えば、「判断（決定）」は、計算（calculating）、算出（computing）、処理（processing）、導出（deriving）、調査（investigating）、探索（looking up）（例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索）、確認（ascertaining）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。また、「判断（決定）」は、受信（receiving）（例えば、情報を受信すること）、送信（transmitting）（例えば、情報を送信すること）、入力（input）、出力（output）、アクセス（accessing）（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。また、「判断（決定）」は、解決（resolving）、選択（selecting）、選定（choosing）、確立（establishing）、比較（comparing）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。つまり、「判断（決定）」は、何らかの動作を「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0152] 本明細書において使用する「接続された（connected）」、「結合された（coupled）」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、２又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された２つの要素間に１又はそれ以上の中間要素が存在するこ

とを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的であっても、論理的であっても、あるいはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」と読み替えられてもよい。

[0153] 本明細書において、２つの要素が接続される場合、１又はそれ以上の電線、ケーブル及び／又はプリント電気接続を用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び／又は光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されると考えることができる。

[0154] 本明細書において、「ＡとＢが異なる」という用語は、「ＡとＢが互いに異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も同様に解釈されてもよい。

[0155] 本明細書又は請求の範囲において、「含む（including）」、「含んでいる（comprising）」、及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは請求の範囲において使用されている用語「又は（or）」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0156] 以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本明細書の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。