

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] 本発明は、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] U M T S (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 (L T E : Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献 1) 。また、L T E (L T E R e l . 8、9) の更なる大容量、高度化などを目的として、L T E - A (L T E アドバンスド、L T E R e l . 10、11、12、13) が仕様化された。

[0003] L T E の後継システム (例えば、F R A (Future Radio Access)、5 G (5th generation mobile communication system)、5 G + (plus)、N R (New Radio)、N X (New radio access)、F X (Future generation radio access)、L T E R e l . 14 又は 15 以降などともいう) も検討されている。

[0004] 既存の L T E システム (例えば、L T E R e l . 8 - 13) において、1 m s のサブフレーム (伝送時間間隔 (T T I : Transmission Time Interval) などともいう) を用いて、下りリンク (D L : Downlink) 及び／又は上りリンク (U L : Uplink) の通信が行われる。当該サブフレームは、チャネル符号化された 1 データパケットの送信時間単位であり、スケジューリング、リンクアダプテーション、再送制御 (H A R Q : Hybrid Automatic Repeat reQuest) などの処理単位となる。

[0005] また、無線基地局 (例えば、e N B (eNode B)) は、ユーザ端末 (U E : User Equipment) に対するデータの割当て (スケジューリング) を制御し、下り制御情報 (D C I : Downlink Control Information) を用いてデー

タのスケジューリング指示をUEに通知する。例えば、既存のLTE（例えば、LTE Rel. 8-13）に準拠するUEは、UL送信を指示するDCI（ULグラントとも呼ばれる）を受信した場合に、所定期間後（例えば、4ms後）のサブフレームにおいて、ULデータの送信を行う。

先行技術文献

非特許文献

- [0006] 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

- [0007] 将来の無線通信システム（例えば、NR）においては、所定期間（例えば、スロット）単位でデータのスケジューリングを制御することが検討されている。あるいは、スロットに含まれる1以上のシンボル単位（例えば、ミニスロットとも呼ぶ）でデータのスケジューリングを制御することも検討されている。
- [0008] 例えば、1シンボル単位で（1シンボルを利用して）データの送信を行うことも想定される。一方で、1シンボルを利用してデータ（例えば、物理共有チャネル）の送信を行う場合、当該データの送信（例えば、割当て等）をどのように制御するかについてまだ十分に検討が進んでいない。1シンボルを利用した送信を適切に制御できない場合、通信品質の劣化等が生じるおそれがある。
- [0009] そこで、本開示では、所定シンボルを利用したデータの送信を適切に行うことができるユーザ端末及び無線通信方法を提供することを目的の1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、所定のシンボル数を利用して上り共有チャネルを送信する送信部と、前記上り共有チャネルの時間方向に対する割当てタイプが複数サポートされる場合、前記上り共有チャネルの開始位置が変更可能な割当てタイプを適用する場合に、1シンボルを利用した上り共有チャネルの送信を行うように制御する制御部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、所定シンボルを利用したデータの送信を適切に行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1A及び図1Bは、PUSCHのマッピングタイプを説明する図である。

[図2]図2は、1シンボルを利用したPUSCH送信の一例を示す図である。

[図3]図3A及び図3Bは、SLIVテーブルの一例を示す図である。

[図4]図4は、1シンボルを利用したPUSCH送信の他の例を示す図である。

[図5]図5は、本発明の一実施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6]図6は、本発明の一実施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7]図7は、本発明の一実施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8]図8は、本発明の一実施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9]図9は、本発明の一実施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10]図10は、本発明の一実施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、LTE Rel. 14、15以降、5G、NRなど。以下、NRともいう）においては、スロットベースのスケジューリング及びミニスロットベースのスケジューリングを利用してデータ等の送信を行うことが検討されている。
- [0014] スロットは、送信の基本単位（basic transmission unit）の1つであり、1スロットは所定数のシンボルで構成される。例えば、ノーマルCP（Normal CP）ではスロット期間が第1のシンボル数（例えば、14シンボル）で構成され、拡張CP（Extended CP）ではスロット期間が第2のシンボル数（例えば、12シンボル）で構成される。
- [0015] ミニスロットは、所定値（例えば、14シンボル（又は、12シンボル）以下のシンボル数で構成される期間に相当する。一例として、DLの送信（例えば、PDSCH送信）において、ミニスロットは所定数（例えば、2、4又は7のシンボル数）で構成してもよい。
- [0016] スロットベーススケジューリング（タイプA）と、ミニスロットベーススケジューリング（タイプB）は、異なるリソースの割当て方法が適用される構成としてもよい。
- [0017] DL（例えば、PDSCH送信）において、スロットベーススケジューリング（PDSCHマッピングタイプAとも呼ぶ）を適用する場合を想定する。この場合、スロットにおけるPDSCHの開始位置は予め設定された候補シンボルから選択され、PDSCHの割当てシンボル数（PDSCH長）は所定値（X）から14までの範囲から選択される。開始位置の候補となる候補シンボルは、例えば、スロット内の所定シンボルインデックス（例えば、#0、#1、#2、#3）に相当する。
- [0018] DL（例えば、PDSCH送信）において、ミニスロットベーススケジューリング（PDSCHマッピングタイプBとも呼ぶ）を適用する場合を想定する。この場合、PDSCHの割当てシンボル数（PDSCH長）は予め設定された候補シンボル数から選択され、スロットにおけるPDSCHの開始

位置はスロットのいずれかの場所（シンボル）に設定する。PDSCH長の候補シンボル数は、例えば、所定数（2、4、又は7シンボル）に相当する。つまり、PDSCHの開始位置は柔軟に設定される。

[0019] UL（例えば、PUSCH送信）において、スロットベーススケジューリング（PUSCHマッピングタイプAとも呼ぶ）を適用する場合を想定する。この場合、スロットにおけるPUSCHの開始位置は予め設定された固定シンボル（例えば、シンボルインデックス#0）から選択され、PUSCHの割当てシンボル数（PUSCH長）は所定値（Y）から14までの範囲から選択される（図1A参照）。

[0020] 図1Aでは、スロットの先頭シンボルから4シンボル目（シンボル#0～#3）までにPUSCHが割当てられる場合を示している。このようにPUSCHマッピングタイプAでは、PUSCHの開始位置は固定されるが、PUSCH長（ここでは、 $L=4$ ）は柔軟に設定される。なお、Yは、1より大きい値（ $Y>1$ ）であってもよいし、1以上としてもよい。

[0021] タイプAにおいて、PUSCHの復調に利用される復調用参照信号（DM-RS）の少なくとも一つは、固定シンボル（例えば、シンボル#0等）に配置されてもよい。タイプAでは、PUSCHが固定位置から開始されるため、少なくとも一つのDM-RSの位置も当該PUSCHの開始位置に基づいて決定されてもよい。

[0022] UL（例えば、PUSCH送信）において、ミニスロットベーススケジューリング（PUSCHマッピングタイプBとも呼ぶ）を適用する場合を想定する。この場合、PUSCHの割当てシンボル数（PUSCH長）は予め設定された候補シンボル数（1～14シンボル数）から選択され、スロットにおけるPUSCHの開始位置はスロットのいずれかの場所（シンボル）に設定する（図1B参照）。

[0023] 図1Bでは、PUSCHの開始シンボルが所定シンボル（ここでは、シンボル#3（ $S=3$ ））であり、開始シンボルから連続して割当てられるシンボル数が4（ $L=4$ ）である場合を示している。このようにPUSCHマッ

ピングタイプBでは、PUSCHの開始シンボル（S）と、当該開始シンボルから連続するシンボル数（L）が基地局からUEに通知される。開始シンボルから連続するシンボル数（L）はPUSCH長とも呼ぶ。このように、PUSCHマッピングタイプBでは、PUSCHの開始位置は柔軟に設定される。

[0024] また、タイプBにおいて、PUSCHの復調に利用されるDMRSの少なくとも一つは、スロットにおけるPUSCHの割当て位置に基づいて設定される構成としてもよい。また、マッピングタイプに応じて、異なる位置にDMRSが挿入されるものとしてもよい。

[0025] データ（例えば、PUSCH）の開始シンボルを示す情報（S）と、データの長さを示す情報（L）（あるいは、SとLの組み合わせセットの情報）は基地局からUEに通知してもよい。この場合、基地局は、開始シンボル（S）とデータ長（L）を組み合わせた複数の候補（エントリ）を上位レイヤシグナリングでUEにあらかじめ設定し、特定の候補を指定する情報を下り制御情報でUEに通知してもよい。なお、タイプBにおいて、PUSCH長と開始位置の組み合わせは105通りが想定される。

[0026] また、いずれのマッピングタイプのPD SCH/PUSCHとするかは、RRC等上位レイヤシグナリングによって設定されるものとしてもよいし、DCIによって通知されるものとしてもよいし、両者の組み合わせによって認識されるものとしてもよい。

[0027] また、NRでは、1シンボルを利用したデータ（例えば、物理共有チャネル）の送信を行うことが想定されている。例えば、ULでは、1シンボル単位でPUSCHの送信を行うことが検討されている。

[0028] しかし、1シンボルを利用してPUSCHの送信を行う場合、当該PUSCHの送信（例えば、データ及び／又はDMRSの割当て等）をどのように制御するかについてまだ検討が十分に進んでいない。1シンボルを利用したPUSCH等の送信を適切に制御できない場合、通信品質の劣化等が生じるおそれがある。

- [0029] 本発明者等は、1シンボルを利用するPUSCH送信を行う場合に、PUSCHの割当てタイプに着目し、PUSCHの開始位置（開始シンボル）が固定的に設定される割当てタイプ（タイプA）ではなく、PUSCHの開始位置を柔軟に設定できる割当てタイプ（タイプB）を適用することにより、1シンボル単位のPUSCH割当てを柔軟に設定できることを着想した。
- [0030] また、本発明者等は、PUSCH送信に適用する波形に着目した。NRでは、UL送信（例えば、PUSCH送信）に対して、シングルキャリア波形であるDFT拡散OFDM（DFT-s-OFDM: Discrete Fourier Transform-Spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing）波形と、マルチキャリア波形であるサイクリックプリフィクスOFDM（CP-OFDM: Cyclic Prefix-Orthogonal Frequency Division Multiplexing）波形をサポートすることが想定される。
- [0031] DFT拡散OFDM波形は、DFT拡散（DFTプリコーディング等ともいう）が適用される（with DFT-spreading）UL信号等と言い換えることができ、CP-OFDM波形は、DFT拡散が適用されない（without DFT-spreading）UL信号等と言い換えてもよい。
- [0032] DFT拡散OFDM波形（以下、第1の波形とも記す）は、シングルキャリア波形であるので、ピーク対平均電力比（PAPR: Peak to Average Power Ratio）の増大を防止できる。また、DFT拡散OFDM波形を適用する場合、上りデータ（PUSCH）の割当てが連続する物理リソースブロック（PRB: Physical Resource Block）に限定される。
- [0033] UL送信（例えば、PUSCH）に対して、DFT拡散を適用するか否か（DFT拡散OFDM波形（以下、第1の波形とも記す）、又はCP-OFDM波形（以下、第2の波形とも記す）は、ネットワーク（例えば、無線基地局）からユーザ端末に設定（configure）又は指定（indicate）されることが想定される。
- [0034] 例えば、基地局は、上位レイヤシグナリング及び／又は下り制御情報を用いて、第1の波形の適用有無をユーザ端末に設定する。波形の設定は、トラ

ンスフォームプリコーディング (transform-precoding) と呼ばれ、トランスフォームプリコーディングが “e n a b l e d” の場合には、第1の波形 (DFT 拡散 OFDM 波形) を適用して PUSCH の送信を行う。一方で、トランスフォームプリコーディングが “d i s a b l e d” の場合には、UE は、第1の波形を適用せずに (例えば、CP-OFDM 波形を適用して) PUSCH の送信を行う。

[0035] 本発明者等は、PUSCH の送信に適用する波形が複数存在する点に着目し、1シンボルを利用したPUSCH送信を所定の波形を利用して行うことを着想した。例えば、本開示の一態様として、第1の波形を適用しない (トランスフォームプリコーディングが “d i s a b l e d” の場合) に1シンボルを利用するPUSCH送信を行うことを着想した。1シンボルを利用したPUSCH送信を行う場合に第1の波形 (DFT 拡散 OFDM 波形) を利用しない構成とすることにより、ULデータとDMRSを周波数多重 (FDM) する場合でも、PAPRの増加による通信品質の劣化が発生することを抑制できる。

[0036] あるいは、本発明者等は、本開示の他の態様として、第1の波形を適用する場合 (トランスフォームプリコーディングが “e n a b l e d” の場合) においても、1シンボルを利用するPUSCH送信を許容し、当該PUSCH送信でDMRSを送信しないことを着想した。かかる場合、当該PUSCH送信前のUL送信で利用したDMRSを適用してもよい。

[0037] あるいは、本発明者等は、1シンボルを利用してPUSCH送信を行う場合、PUSCHを利用したUCI送信 (UCI piggyback on PUSCH) を行わない構成とすることを着想した。あるいは、1シンボルを利用したPUSCH送信を行う場合、当該PUSCHに多重する信号種別を制限することを着想した。

[0038] 以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。

[0039] なお、以下の実施形態では、任意の信号及びチャネルに関して、NR用であることを示す「NR」の接頭語が付与されて読み替えられてもよい。また、以下の説明では、ULにおけるULデータ（PUSCH）の送信を例に挙げるが、他の信号（例えば、DLにおけるDLデータ（PDSCH））の送信にも同様に適用できる。また、以下の実施形態は、データ以外の信号及び／又はチャネルの送信に適用してもよい。

[0040] 以下の説明では、1シンボルを利用したPUSCH送信をPUSCH割当てタイプBの場合に適用する場合を例に挙げて説明するが、これに限られない。PUSCH割当てタイプAを利用する場合にも同様に適用してもよい。

[0041] （第1の態様）

第1の態様では、1シンボルを利用したPUSCH送信を、PUSCHの開始位置を柔軟に設定できる割当てタイプ（タイプB）と、トランスフォーマープリコーディングが“disabled”の場合に適用する。

[0042] 1シンボルを利用したPUSCH送信は、基地局からUEに設定（又はスケジューリング）される。例えば、基地局は、1シンボルPUSCHをUEにスケジューリングする場合、PUSCHの開始位置（開始シンボルS）と、PUSCH長（L）に関する情報を下り制御情報等で通知する（図2参照）。

[0043] 図2では、PUSCH長が1（ $L=1$ ）に設定され、開始シンボルがスロットにおける所定シンボル（ここでは、シンボル#3）に設定される場合を示している。なお、PUSCH送信の開始シンボルはこれに限られず、他のシンボルが指定されてもよい。

[0044] UEは、第1の波形（（DFT拡散OFDM波形）が設定されている場合（トランスフォーマープリコーディングが“enabled”の場合）、1シンボルを利用したPUSCH送信が設定又はスケジューリングされないと想定してもよい。つまり、1シンボルを利用したPUSCH送信は、第1の波形が設定されていない場合（トランスフォーマープリコーディングが“disabled”の場合）に制限してもよい。

[0045] この場合、UEは、第1の波形以外（例えば、第2の波形（CP-OFDM波形））を適用して1シンボル単位でPUSCH送信を行う。また、UEは、PUSCHが送信される1シンボルにおいて、ULデータと復調用参照信号（DMRS）を周波数多重してもよい。

[0046] このように、1シンボルを利用したPUSCH送信をトランスフォーマープリコーディングが“disabled”の場合（例えば、CP-OFDM波形）に適用することにより、1シンボルにおいてULデータとDMRSを周波数多重することができる。また、1シンボルを利用したPUSCH送信に、割当てタイプBを適用することにより、PUSCHの割当て位置を柔軟に設定することができる。

[0047] <SLIVテーブル設定1>

UEは、PUSCHの開始シンボル（S）とデータ長（L）の組み合わせ候補（エントリ）が複数設定されたテーブル（SLIV（Start and length indicator value）テーブル、又はPUSCHシンボル割当てテーブルとも呼ぶ）を利用してPUSCH送信を制御してもよい。

[0048] SLIVテーブルはN行で定義されており、各行には組み合わせ候補インデックスと、そのインデックスで指定されるPUSCHの開始シンボル（S）とデータ長（L）の組み合わせが定義される。上位レイヤシグナリング等で組み合わせ候補を設定する場合、N行のSLIVテーブルの行番号を通知すればいいことから、SLIVテーブルの各行には0～N-1のインデックスが割り振られており、その中の1つまたは複数を、RRCシグナリング等によってユーザ端末に設定することができる。N行から1つを選択して通知するRRCシグナリングは、 $\text{Ceiling}(\text{Log}_2(N))$ ビットあればよい。

[0049] 例えば、基地局は、この中から1つまたは複数の組み合わせ候補をあらかじめUEに上位レイヤシグナリング等で通知しておき、PUSCHをスケジューリングする下り制御情報を利用して、特定の候補を指定することができる。

- [0050] この場合、PUSCHに適用する波形毎にテーブル内容（例えば、テーブルに設定する開始シンボル及び／又はシンボル長）を異なる構成としてもよい（図3参照）。図3は、データ長（L）と開始シンボル（S）の組み合わせ候補が複数設定されたテーブルの一例を示している。図3は、データ長（L）と開始シンボル（S）の一部を記載しているが、他のパラメータ等が含まれていてもよい。
- [0051] 例えば、PUSCHに第1の波形を適用する場合（トランスフォームプリコーディングが“enabled”の場合）、1シンボルを利用したPUSCH送信を適用しない。そのため、トランスフォームプリコーディングが“enabled”の場合のテーブル（第1のテーブル）には、データ長（PUSCH長）が1シンボルの候補（エントリ）を含まない構成としてもよい（図3A参照）。
- [0052] 一例として、第1のテーブルには、データ長が2シンボル以上となる候補を設定する。これにより、PUSCHの長さが2シンボル以上の候補（候補）をより多くテーブルに設定することができる。
- [0053] PUSCHに第1の波形を適用しない場合（トランスフォームプリコーディングが“disabled”の場合）、1シンボルを利用したPUSCH送信を適用する。そのため、トランスフォームプリコーディングが“disabled”の場合のテーブル（第2のテーブル）には、PUSCH長が1シンボルの候補（エントリ）を少なくとも一つは含む構成とする（図3B参照）。
- [0054] 一例として、第2のテーブルには、PUSCH長が1シンボルから13シンボルとなる候補をそれぞれ設定する。これにより、適用する可能性があるPUSCH送信に対応した候補（エントリ）をテーブルに設定することができる。
- [0055] なお、第2のテーブルは、第1のテーブルの内容の一部を変更した構成としてもよい。例えば、第1のテーブルに規定されているPUSCH長が2シンボル以上の候補の少なくとも一つを、PUSCH長が1シンボル長の候補

(エントリ)に変更して第2のテーブルとしてもよい。これにより、第2のテーブルを設定する際に、第1のテーブルと異なる情報のみUEに通知すればよくなるため、UEへの通知量を低減することができる。

[0056] 以上のように、1シンボルを利用したPUSCH送信の適用有無に応じてテーブル内容を別々に設定することにより、当該PUSCH送信の適用有無に応じてテーブルの内容を柔軟に設定することができる。これにより、PUSCH送信の条件を柔軟に制御することが可能となる。

[0057] <SLIVテーブル設定2>

PUSCHに適用する波形毎にテーブル内容（例えば、テーブルに設定する開始シンボル及び／又はシンボル長）を共通としてもよい。

[0058] UEは、PUSCHに第1の波形を適用する場合（トランスフォームプリコーディングが“enabled”の場合）と、適用しない場合（トランスフォームプリコーディングが“disabled”の場合）に共通のテーブルを利用する。

[0059] この場合、PUSCH長が1シンボルから14シンボルとなる候補（エントリ）をそれぞれ定義し、PUSCHに第1の波形を適用するか（トランスフォームプリコーディングが“enabled”であるか）否かに関わらず当該テーブルを利用する。

[0060] PUSCHに適用する波形に関わらずSLIVテーブルを共通とする場合、テーブルの行数を64以上とし、テーブルからある行を選択・指定するためのRRCシグナリングのビット数は、7ビット以上としてもよい。

[0061] また、UEは、PUSCHに第1の波形を適用する場合（トランスフォームプリコーディングが“enabled”の場合）、SLIVテーブルの中から、PUSCH長が1シンボルの候補（エントリ）が通知されないと想定してもよい。または、UEは、SLIVテーブルの中から、PUSCH長が1シンボルの候補（エントリ）が通知される場合、PUSCHに第1の波形（トランスフォームプリコーディングが“enabled”）は適用されないと想定してもよい。

[0062] (第2の態様)

第2の態様では、1シンボルを利用したPUSCH送信を、PUSCHの開始位置を柔軟に設定できる割当てタイプ(タイプB)と、トランスフォーマープリコーディングが“enabled”又は“disabled”と、の場合に適用する。

[0063] つまり、第2の態様では、PUSCHに適用する波形(トランスフォーマープリコーディングが“enabled”であるか否か)に関わらず、1シンボルを利用したPUSCH送信の適用をサポートする。

[0064] 1シンボルを利用したPUSCH送信は、基地局からUEに設定(又はスケジューリング)される。例えば、基地局は、1シンボルPUSCHをUEにスケジューリングする場合、PUSCHの開始位置(開始シンボルS)と、PUSCH長(L)に関する情報を上位レイヤシグナリング及び/又は下り制御情報等で通知する。例えば、PUSCH長は1(L=1)が設定され、開始シンボル(送信シンボルに相当)がスロットのいずれかのシンボルから選択される。

[0065] 第1の波形が設定されない場合(トランスフォーマープリコーディングが“disabled”の場合)を想定する。1シンボルを利用したPUSCH送信がスケジューリングされた場合、UEは、ULデータとDMRSを周波数多重してPUSCHの送信を行う。例えば、UEは、第1の波形以外(例えば、第2の波形(CP-OFDM波形))を適用してPUSCHの送信を行う。これにより、PAPRの増加を抑制すると共に、ULデータとDMRSを1シンボルで適切に送信できる。

[0066] 一方で、第1の波形が設定される場合(トランスフォーマープリコーディングが“enabled”の場合)を想定する。1シンボルを利用したPUSCH送信がスケジューリングされた場合、UEは、DFT拡散OFDM波形を利用して、ULデータとDMRSを周波数多重せずに(DMRSを多重せずに)PUSCHの送信を行う。

[0067] つまり、第1の波形を適用する場合、1シンボルを利用したPUSCH送

信においてDMRSの送信を行わない。これにより、UL送信においてシングルキャリア特性を保持しつつPAPRの増大を抑制することができるため、1シンボルを利用したPUSCH送信を適切に行うことができる。

[0068] DMRSを送信しないPUSCH送信の復調には、当該PUSCH送信前に送信されたDMRS（例えば、最新（直近）のDMRS送信）を利用してよい。例えば、基地局は、当該PUSCH送信の1スロット以上前のスロットにおいて、PUSCH送信（PUSCH長が2シンボル以上）で送信したDMRSを利用して、1シンボルを利用したPUSCHの受信処理を行ってもよい（図4参照）。

[0069] 図4では、第1の波形を適用した1シンボルのPUSCH送信をスロット#*n*で行う場合を示している。ここでは、スロット#*n*の1スロット前のスロット#*n*−1において、2シンボルを利用したPUSCH送信を行う場合を示している。この場合、基地局は、スロット#*n*−1で送信されたDMRSを利用して、スロット#*n*における1シンボルのPUSCH送信（DMRS送信なし）の受信処理を行ってもよい。

[0070] また、UEは、第1の波形が設定されている際に（トランスフォームプリコーディングが“enabled”で）1シンボルを利用したPUSCH送信がスケジューリングされた場合、当該PUSCH送信に所定条件を適用してもよい。所定条件としては、当該1シンボルを利用したPUSCH送信の前に送信した所定PUSCH送信の条件としてもよい。

[0071] 所定PUSCH送信としては、第1の波形が設定されない場合（トランスフォームプリコーディングが“disabled”の場合）のPUSCHの送信条件を適用してもよい。あるいは、第1の波形が設定される場合（トランスフォームプリコーディングが“enabled”の場合）の2シンボル以上を利用したPUSCH送信の送信条件を適用してもよい。

[0072] 例えば、UEは、1シンボルを利用したPUSCH送信前に送信を行った所定PUSCH送信（直近のPUSCH送信（例えば、図4のスロット#*n*−1のPUSCH送信））の送信電力（transmit power）、位相（phase）

及び送信帯域幅（BW）の少なくとも一つの条件をそのまま適用する。これにより、基地局は、1シンボルを利用したPUSCH送信について、当該PUSCH送信前のPUSCHと同時に送信されたDMRSを利用して、チャネル推定等のある程度適切に行うことが可能となる。

[0073] このように、1シンボルを利用したPUSCH送信において、DMRSの送信を行わない構成を許容することにより、第1の波形を適用した1シンボルのPUSCH送信を行う場合でもPAPRの増大を抑制することができる。

[0074] （第3の態様）

第3の態様では、1シンボルを利用したPUSCH送信において、当該PUSCHを利用した上り制御情報（UCI）の送信を制限する。つまり、1シンボルを利用したPUSCH送信において、UCI on PUSCH (UCI piggyback on PUSCH) をサポートしない。

[0075] 例えば、上り制御チャンネル（PUCCH）送信の所定シンボル（例えば、開始シンボル）において、1シンボルを、利用したPUSCH送信がスケジューリングされないように制御する。この場合、UEは、PUCCH送信の開始シンボルにおいて、1シンボルを利用したPUSCH送信がスケジューリングされないと想定してもよい。

[0076] あるいは、PUCCH送信の所定シンボル（例えば、開始シンボル）と、1シンボルを利用したPUSCH送信のシンボルが同じタイミングとなる場合、PUSCH送信をドロップするように制御してもよい。この場合、UEは、1シンボルを利用したPUSCH送信のスケジューリングタイミングが、PUCCHの所定シンボル（例えば、開始シンボル）と同じとなる場合、PUSCH送信をドロップしてPUCCH送信を行う。これにより、PUCCH送信を優先して送信できる。

[0077] あるいは、PUCCH送信の所定シンボル（例えば、開始シンボル）と、1シンボルを利用したPUSCH送信のシンボルが同じタイミングとなる場合、PUCCH送信をドロップするように制御してもよい。この場合、UE

は、1シンボルを利用したPUSCH送信のスケジューリングタイミングが、PUCCHの所定シンボル（例えば、開始シンボル）と同じとなる場合、PUCCH送信をドロップしてPUSCH送信を行う。これにより、PUSCH送信を優先して送信できる。

[0078] また、UEは、1シンボルを利用したPUSCH送信において、ULグラントに含まれるUL DAIの値を固定値（例えば、0）と想定するか、又は無視してもよい。これにより、UL DAIの値に応じた送信制御を不要と出来るため、端末処理負担を軽減することができる。また、さらにUL DAIの値を固定することにより、前記UL DAIを既知ビットとして利用できるように、受信性能を改善することができる。

[0079] （第4の態様）

第4の態様では、1シンボルを利用したPUSCH送信において、ULデータ（例えば、UL-SCH）の多重を行わずに当該PUSCHを利用した上り制御情報（UCI）の送信を行う。つまり、1シンボルを利用したPUSCH送信において、UCI on PUSCH (UCI piggyback on PUSCH) を行う場合に、ULデータは多重せずにUCIのみを多重する。

[0080] UEは、1シンボルを利用したPUSCH送信を行う場合に、当該PUSCHを利用して所定の上り制御情報を送信する。例えば、UEは、1シンボルを利用したPUSCHにチャネル状態情報（例えば、非周期CSI（A-CSI）及び／又はセミパースistent CSI（SP-CSI））を多重して送信する。また、UEは、この場合にULデータを多重せずに送信を行ってもよい。

[0081] また、UEは、1シンボルを利用したPUSCH送信において、ULグラントに含まれるUL DAIの値に応じて、前記1シンボルPUSCHにおいてULデータを送信するか、ULデータは多重せずにUCIのみを多重するかを指示されるものとしてもよい。

[0082] このように、1シンボルを利用したPUSCH送信を行う場合に、UCIとULデータ的一方を多重して送信することにより、通信品質が低下するこ

とを抑制できる。

[0083] (無線通信システム)

以下、本発明の一実施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、本発明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。

[0084] 図5は、本発明の一実施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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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)(例えば、5個以下のCC、6個以上のCC)を用いてCA又はDCを適用してもよい。

- [0088] 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。
- [0089] 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。
- [0090] 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、CPR1（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。
- [0091] 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。
- [0092] 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。

- [0093] 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。
- [0094] 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。
- [0095] 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。
- [0096] 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。
- [0097] 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。

- [0098] 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。
- [0099] 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。
- [0100] 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プルが伝送される。
- [0101] 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（SSR：Sou

nding 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。

[0102] (無線基地局)

図6は、本発明の一実施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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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、本発明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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] また、送受信部１０３は、所定のシンボル数（例えば、１シンボル）を利用した上り共有チャネル（ＰＵＳＣＨ）の送信指示（例えば、ＵＬグラント）を送信すると共に、ＵＥから送信されるＰＵＳＣＨを受信する。また、送受信部１０３は、ＰＵＳＣＨ送信に適用する割当てタイプ（マッピングタイプ）、ＰＵＳＣＨ送信に適用する波形に関する情報、ＰＵＳＣＨの開始シンボルとＰＵＳＣＨ長に関する情報の少なくとも一つを送信する。

[0110] 図７は、本発明の一実施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。

[0111] 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。

[0112] 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、本発明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。

[0113] 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。

[0114] 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。また、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。

[0115] また、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。

- [0116] また、制御部301は、PUSCHにDFT拡散OFDM波形（第1の波形）を適用して1シンボルPUSCH送信が行われる場合、当該1シンボルPUSCHより前にUEから送信されたDMRSを利用して当該1シンボルPUSCHの受信処理（例えば、復調処理、復号処理、及びチャネル推定処理の少なくとも一つ）を行ってもよい。
- [0117] 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、本発明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。
- [0118] 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。
- [0119] 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、本発明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。
- [0120] 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、本発明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。

- [0121] 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304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。
- [0122] 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、本発明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。
- [0123] 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。
- [0124] (ユーザ端末)
- 図8は、本発明の一実施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。
- [0125] 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、本発明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。

[0126] 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。

[0127] 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）、チャンネル符号化、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。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。

[0128] また、送受信部203は、所定のシンボル数（例えば、1シンボル）を利用した上り共有チャンネル（PUSCH）の送信指示（例えば、ULグラント）を受信すると共に、1シンボルを利用したPUSCH送信を行う。また、送受信部203は、PUSCH送信に適用する割当てタイプ（マッピングタイプ）、PUSCH送信に適用する波形に関する情報、PUSCHの開始シンボルとPUSCH長に関する情報の少なくとも一つを受信する。

[0129] 図9は、本発明の一実施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。

- [0130] 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。
- [0131] 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、本発明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。
- [0132] 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。
- [0133] 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。
- [0134] また、制御部401は、PUSCHの時間方向に対する割当てタイプが複数サポートされる場合、PUSCHの開始位置が変更可能な割当てタイプ（例えば、タイプB）を適用する場合に、1シンボルを利用したPUSCHの送信を行うように制御する。
- [0135] また、制御部401は、PUSCHにDFT拡散OFDM波形となる第1の波形の適用有無の設定がサポートされる場合、第1の波形が設定されない場合に1シンボルを利用したPUSCHの送信を行うように制御してもよい。PUSCHの開始位置及び長さに対応する複数候補が定義されたテーブルを利用してPUSCHの送信を制御する構成において、第1の波形を適用する場合のテーブルと、第1の波形を適用しない場合のテーブルにおいて異なる候補（例えば、PUSCH長が異なる候補）が定義されてもよい。
- [0136] あるいは、制御部401は、PUSCHにDFT拡散OFDM波形となる

第1の波形を適用する場合に、DMRSを送信せずに1シンボルを利用したPUSCHの送信を行うように制御してもよい。

[0137] また、制御部401は、1シンボルを利用したPUSCHの送信を行う場合、PUSCHに上りデータと上り制御情報の一方を割当てるように制御してもよい。

[0138] 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、本発明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。

[0139] 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。

[0140] 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、本発明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。

[0141] 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、本発明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、本発明に係る受信部を構成することができる。

[0142] 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。

[0143] 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、本発明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。

[0144] 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。

[0145] （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。

[0146] 例えば、本発明の一実施形態における無線基地局、ユーザ端末などは、本発明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10は、本発明の一実施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。

[0147] 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。

[0148] 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。

[0149] 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。

[0150] 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。

[0151] 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1

001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。

- [0152] 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、本発明の一実施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。
- [0153] 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。
- [0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] 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。

[0158] （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、チャンネル及び／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（Reference 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。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] 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。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] 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

これらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

- [0173] 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。
- [0174] 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。
- [0175] 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。
- [0176] 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。
- [0177] 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。

- [0178] 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。
- [0179] 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。
- [0180] 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。
- [0181] 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。
- [0182] 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、eNodeB（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。
- [0183] 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。

[0184] 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。基地局は、固定局（fixed station）、NodeB、eNodeB（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。

[0185] 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。

[0186] 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、本発明の各態様／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、上りチャンネルは、サイドチャンネルと読み替えられてもよい。

[0187] 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。

[0188] 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。

- [0189] 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。
- [0190] 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。
- [0191] 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。

[0192] 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。

[0193] 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。

[0194] 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。

- [0195] 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」されることができる。
- [0196] 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。
- [0197] 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。
- [0198] 以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本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。本発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる本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、本発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

請求の範囲

- [請求項1] 所定のシンボル数を利用して上り共有チャネルを送信する送信部と、
- 前記上り共有チャネルの時間方向に対する割当てタイプが複数サポートされる場合、前記上り共有チャネルの開始位置が変更可能な割当てタイプを適用する場合に、1シンボルを利用した上り共有チャネルの送信を行うように制御する制御部と、を有することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記上り共有チャネルにDFT拡散OFDM波形となる第1の波形が設定されない場合に1シンボルを利用した上り共有チャネルの送信を行うように制御することを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項3] 前記制御部は、上り共有チャネルの開始位置及び長さに対応する複数候補が定義されたテーブルを利用して前記上り共有チャネルの送信を制御し、前記第1の波形を適用する場合のテーブルと、前記第1の波形を適用しない場合のテーブルにおいて異なる候補が定義されることを特徴とする請求項2に記載のユーザ端末。
- [請求項4] 前記制御部は、前記上り共有チャネルにDFT拡散OFDM波形となる第1の波形を適用する場合に、復調用参照信号を送信せずに1シンボルを利用した上り共有チャネルの送信を行うように制御することを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項5] 前記制御部は、1シンボルを利用した上り共有チャネルの送信を行う場合、前記上り共有チャネルに上りデータと上り制御情報の一方を割当てるように制御することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載のユーザ端末。
- [請求項6] 所定のシンボル数を利用して上り共有チャネルを送信する工程と、
- 前記上り共有チャネルの時間方向に対する割当てタイプが複数サポートされる場合、前記上り共有チャネルの開始位置が変更可能な割当

てタイプを適用する場合に、１シンボルを利用した上り共有チャネルの送信を行うように制御する工程と、を有することを特徴とするユーザ端末の無線通信方法。