(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7583810号
(P7583810)

(45)発行日　令和6年11月14日(2024.11.14)

(24)登録日　令和6年11月6日(2024.11.6)

(51)国際特許分類

H04W 28/06 (2009.01)	H04W	28/06	１１０
H04W 16/28 (2009.01)	H04W	16/28	
H04W 72/21 (2023.01)	H04W	72/21	
H04W 72/231 (2023.01)	H04W	72/231	

FI

請求項の数　4　（全33頁）

(21)出願番号　特願2022-536105(P2022-536105)
(86)(22)出願日　令和2年7月17日(2020.7.17)
(86)国際出願番号　PCT/JP2020/027928
(87)国際公開番号　WO2022/014055
(87)国際公開日　令和4年1月20日(2022.1.20)
審査請求日　令和5年2月13日(2023.2.13)

(73)特許権者　392026693
株式会社ＮＴＴドコモ
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号
(74)代理人　110004185
インフォート弁理士法人
(74)代理人　100121083
弁理士　青木 宏義
(74)代理人　100138391
弁理士　天田 昌行
(74)代理人　100158528
弁理士　守屋 芳隆
(74)代理人　100224867
弁理士　日下 航
(72)発明者　松村 祐輝
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　端末、無線通信方法、基地局及びシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ）の繰り返し送信の回数を決定するための情報と、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信のための互いに異なる２つの空間関係をアクティベートするMedium Access Control制御要素（MAC Control Element（ＭＡＣ　ＣＥ））と、を受信する受信部と、

前記情報に基づいて決定したＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数と、前記２つの空間関係と、に基づいて、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信を行うように制御する制御部と、を有し、

前記制御部は、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数が２よりも多い場合、前記２つの空間関係である、第１の空間関係と第２の空間関係を交互に前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信に適用し、

前記制御部は、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数が２の場合、前記第１の空間関係と前記第２の空間関係を順番に前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信に適用する端末。

【請求項２】

Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ）の繰り返し送信の回数を決定するための情報を受信するステップと、

前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信のための互いに異なる２つの空間関係をアクティベートするMedium Access Control制御要素（MAC Control Element（ＭＡＣ　ＣＥ））を受信するステップと、

前記情報に基づいて決定したＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数と、前記２つの空間関係

と、に基づいて、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信を行うように制御するステップと、を有し、
前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数が２よりも多い場合、前記２つの空間関係である、第１の空間関係と第２の空間関係を交互に前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信に適用し、
前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数が２の場合、前記第１の空間関係と前記第２の空間関係を順番に前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信に適用する端末の無線通信方法。
【請求項３】
Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ）の繰り返し送信の回数を端末に決定させるための情報と、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信のための互いに異なる２つの空間関係をアクティベートするMedium Access Control制御要素（MAC Control Element（ＭＡＣ　ＣＥ））と、を送信する送信部と、
前記端末が、前記情報に基づいて決定したＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数と、前記２つの空間関係と、に基づいて、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信を行うと想定する制御部と、を有し、
前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数が２よりも多い場合、前記２つの空間関係である、第１の空間関係と第２の空間関係が交互に前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信に適用されると想定し、
前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数が２の場合、前記第１の空間関係と前記第２の空間関係が順番に前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信に適用されると想定する基地局。
【請求項４】
端末と基地局を有するシステムであって、
前記端末は、
Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ）の繰り返し送信の回数を決定するための情報と、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信のための互いに異なる２つの空間関係をアクティベートするMedium Access Control制御要素（MAC Control Element（ＭＡＣ　ＣＥ））と、を受信する受信部と、
前記情報に基づいて決定したＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数と、前記２つの空間関係と、に基づいて、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信を行うように制御する制御部と、を有し、
前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数が２よりも多い場合、前記２つの空間関係である、第１の空間関係と第２の空間関係を交互に前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信に適用し、
前記制御部は、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数が２の場合、前記第１の空間関係と前記第２の空間関係を順番に前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信に適用し、
前記基地局は、
前記情報と、前記ＭＡＣ　ＣＥと、を送信する送信部を有するシステム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、次世代移動通信システムにおける端末、無線通信方法、基地局及びシステムに関する。
【背景技術】
【０００２】
Universal Mobile Telecommunications System（ＵＭＴＳ）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Long Term Evolution（ＬＴＥ）が仕様化された（非特許文献１）。また、ＬＴＥ（Third Generation Partnership Project（３ＧＰＰ） Release（Ｒｅｌ．）８、９）の更なる大容量、高度化などを目的として、ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ（３ＧＰＰ Ｒｅｌ．１０－１４）が仕様化された。
【０００３】
ＬＴＥの後継システム（例えば、5th generation mobile communication syste

m（５Ｇ）、５Ｇ＋（plus）、6th generation mobile communication system（６Ｇ）、New Radio（ＮＲ）、３ＧＰＰ　Ｒｅｌ．１５以降などともいう）も検討されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【０００４】

【文献】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】

【０００５】

Ｒｅｌ．１５　ＮＲでは、ユーザ端末（user terminal、User Equipment（ＵＥ））は、Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ）に関する空間関係情報（Spatial Relation Information（ＳＲＩ）と呼ばれてもよい）を設定されてもよい。Ｒｅｌ－１５　ＮＲでは、ある時間において、１つのＰＵＣＣＨリソースに対して１つのＰＵＣＣＨ　ＳＲＩがアクティブになるように制御される。

【０００６】

ＮＲでは、ＵＥは、ＰＵＣＣＨの信頼性を向上するために、複数の送受信ポイント向けにＰＵＣＣＨを繰り返し送信することが検討されている。ＰＵＣＣＨの繰り返し送信は、PUCCH repetitionと呼ばれてもよい。

【０００７】

しかしながら、これまでのＮＲ仕様に従うと、ＰＵＣＣＨ繰り返しにおいて異なるＳＲＩを適用することができず、ＰＵＣＣＨの受信品質を効果的に向上できない。この場合、例えば複数の送受信ポイントを用いる場合の空間ダイバーシチ利得、高ランク送信などが好適に実現できず、通信スループットの増大が抑制されるおそれがある。

【０００８】

そこで、本開示は、好適なＰＵＣＣＨ繰り返し送信を実現できる端末、無線通信方法、基地局及びシステム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】

【０００９】

本開示の一態様に係る端末は、Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ）の繰り返し送信の回数を決定するための情報と、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信のための互いに異なる２つの空間関係をアクティベートするMedium Access Control制御要素（MAC Control Element（ＭＡＣ　ＣＥ））と、を受信する受信部と、前記情報に基づいて決定したＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数と、前記２つの空間関係と、に基づいて、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信を行うように制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数が２よりも多い場合、前記２つの空間関係である、第１の空間関係と第２の空間関係を交互に前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信に適用し、前記制御部は、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信の回数が２の場合、前記第１の空間関係と前記第２の空間関係を順番に前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信に適用する。

【発明の効果】

【００１０】

本開示の一態様によれば、好適なＰＵＣＣＨ繰り返し送信を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】図１Ａ及び１Ｂは、第１の実施形態に係るＳＲＩシーケンスの一例を示す図である。

【図２】図２は、特定のＳＲＩシーケンスの空間関係の数が制限される一例を示す図である。

【図３】図３は、ＰＵＣＣＨリソースグループと対応する空間関係の一例を示す図である。
【図４】図４Ａ及び４Ｂは、第４の実施形態における、ＰＵＣＣＨの繰り返し回数及びＰＤＳＣＨの繰り返し回数の対応関係の一例を示す図である。
【図５】図５Ａ及び５Ｂは、第５の実施形態にかかる、ＰＵＣＣＨ繰り返し回数の決定のための情報の数と、ＰＵＣＣＨ空間関係の数と、の対応関係の一例を示す図である。
【図６】図６Ａ及び６Ｂは、ＰＵＣＣＨ繰り返しに対する空間関係のマッピングの一例を示す図である。
【図７】図７は、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８】図８は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。
【図９】図９は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。
【図１０】図１０は、一実施形態に係る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】
【００１２】
（空間関係情報）
ＮＲにおいて、ＵＥは、所定の空間関係（spatial relation）に基づいて、上りリンクの信号及びチャネルの少なくとも一方（信号／チャネルとも表現する）の送信処理（例えば、送信、マッピング、プリコーディング、変調、符号化の少なくとも１つ）を制御する。
【００１３】
所定の信号／チャネルに適用する空間関係は、上位レイヤシグナリングを用いて通知（設定）される空間関係情報（Spatial Relation Information（ＳＲＩ））によって特定されてもよい。
【００１４】
なお、本開示において、上位レイヤシグナリングは、例えば、Radio Resource Control（ＲＲＣ）シグナリング、Medium Access Control（ＭＡＣ）シグナリング、ブロードキャスト情報などのいずれか、又はこれらの組み合わせであってもよい。
【００１５】
ＭＡＣシグナリングは、例えば、ＭＡＣ制御要素（MAC Control Element（ＭＡＣＣＥ））、ＭＡＣ Protocol Data Unit（ＰＤＵ）などを用いてもよい。ブロードキャスト情報は、例えば、マスタ情報ブロック（Master Information Block（ＭＩＢ））、システム情報ブロック（System Information Block（ＳＩＢ））、最低限のシステム情報（Remaining Minimum System Information（ＲＭＳＩ））、その他のシステム情報（Other System Information（ＯＳＩ））などであってもよい。
【００１６】
例えば、Ｒｅｌ－１５ ＮＲにおいては、所定の参照信号（Reference Signal（ＲＳ））と上り制御チャネル（Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ））との間の空間関係情報（ＲＲＣの「PUCCH-SpatialRelationInfo」情報要素）が、ＰＵＣＣＨ設定情報（ＲＲＣの「PUCCH-Config」情報要素）に含まれてＵＥに設定されてもよい。
【００１７】
当該所定のＲＳは、同期信号ブロック（Synchronization Signal Block（ＳＳＢ））、チャネル状態情報参照信号（Channel State Information-Reference Signal（ＣＳＩ－ＲＳ））及び測定用参照信号（Sounding Reference Signal（ＳＲＳ））の少なくとも１つであってもよい。
【００１８】
設定されるＳＲＩは、ＳＲＩを識別するためのＳＲＩ Identifier（ＩＤ）を含んでもよい。また、ＳＲＩは、上記所定のＲＳのインデックスとして、ＳＳＢインデックス、ＣＳＩ－ＲＳリソースＩＤ、ＳＲＳリソースＩＤの少なくとも１つを含んでもよい。また、これらの空間関係情報は、上記所定のＲＳに対応するサービングセルインデックス、帯域幅部分（Bandwidth Part（ＢＷＰ）） ＩＤなどを含んでもよい。

【００１９】
なお、本開示において、インデックス、ＩＤ、インディケーター、リソースＩＤなどは、互いに読み替えられてもよい。
【００２０】
ＵＥは、ＳＳＢ又はＣＳＩ－ＲＳとＰＵＣＣＨとに関する空間関係情報を設定される場合には、当該ＳＳＢ又はＣＳＩ－ＲＳの受信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタを用いてＰＵＣＣＨを送信してもよい。つまり、この場合、ＵＥはＳＳＢ又はＣＳＩ－ＲＳのＵＥ受信ビームとＰＵＣＣＨのＵＥ送信ビームとが同じであると想定してもよい。
【００２１】
ＵＥは、ＳＲＳとＰＵＣＣＨとに関する空間関係情報を設定される場合には、当該ＳＲＳの送信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタを用いてＰＵＣＣＨを送信してもよい。つまり、この場合、ＵＥはＳＲＳのＵＥ送信ビームとＰＵＣＣＨのＵＥ送信ビームとが同じであると想定してもよい。
【００２２】
なお、基地局の送信のための空間ドメインフィルタと、下りリンク空間ドメイン送信フィルタ（downlink spatial domain transmission filter）と、基地局の送信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。基地局の受信のための空間ドメインフィルタと、上りリンク空間ドメイン受信フィルタ（uplink spatial domain receive filter）と、基地局の受信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。
【００２３】
また、ＵＥの送信のための空間ドメインフィルタと、上りリンク空間ドメイン送信フィルタ（uplink spatial domain transmission filter）と、ＵＥの送信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。ＵＥの受信のための空間ドメインフィルタと、下りリンク空間ドメイン受信フィルタ（downlink spatial domain receive filter）と、ＵＥの受信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。
【００２４】
ＵＥは、ＰＵＣＣＨ設定（PUCCH-Config）単位でＳＲＩを設定されてもよい。ＰＵＣＣＨ設定によって設定されるＳＲＩは、当該ＰＵＣＣＨ設定によって設定される全てのＰＵＣＣＨリソースに適用されてもよい。
【００２５】
ＵＥは、ＰＵＣＣＨに関するＳＲＩが１つより多く設定される場合には、ＰＵＣＣＨ空間関係アクティベーション／ディアクティベーションＭＡＣ　ＣＥ（PUCCH spatial relation Activation/Deactivation MAC CE）に基づいて、ある時間において１つのＰＵＣＣＨリソースに対して１つのＰＵＣＣＨ　ＳＲＩがアクティブになるように制御してもよい。
【００２６】
（マルチＴＲＰ）
ＮＲでは、ＵＥは、１つ又は複数の送受信ポイント（Transmission/Reception Point（ＴＲＰ））（マルチＴＲＰ）に対してＵＬ送信（例えば、ＰＵＣＣＨ送信）を行うことが検討されている。
【００２７】
一例として、超高信頼及び低遅延（例えば、Ultra Reliable and Low Latency Communications（ＵＲＬＬＣ））のユースケース（又はサービス）向けにＰＵＣＣＨの信頼性を向上するために、マルチＴＲＰに対して異なるＳＲＩを適用したＰＵＣＣＨを繰り返し送信することが検討されている。ＰＵＣＣＨの繰り返し送信は、PUCCH repetitionと呼ばれてもよい。繰り返し送信は、単に繰り返しと呼ばれてもよい。
【００２８】
なお、ＳＲＩは、ビームに対応してもよい。例えば、ＵＥは、異なるＳＲＩのＰＵＣＣＨは、異なるビームを用いて送信されると想定してもよい。

【００２９】
ＰＵＣＣＨの繰り返し送信によれば、ＰＵＣＣＨについて、ネットワーク側の受信品質の向上が期待できる。しかしながら、現状のＲｅｌ．１５／１６　ＮＲでは、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信に対して、同じ空間関係を適用することしか許容されていない。
【００３０】
したがって、これまでのＮＲ仕様に従うと、ＰＵＣＣＨ繰り返しにおいて異なるＳＲＩを適用することができず、ＰＵＣＣＨの受信品質を効果的に向上できない。この場合、マルチＴＲＰを用いる場合の空間ダイバーシチ利得、高ランク送信などが好適に実現できず、通信スループットの増大が抑制されるおそれがある。
【００３１】
そこで、本発明者らは、好適なＰＵＣＣＨ繰り返し送信を実現するための方法を着想した。本開示の一態様では、例えば、異なる空間関係を用いるＰＵＣＣＨ繰り返しについて、繰り返し回数をＵＥが適切に決定できる。
【００３２】
以下、本開示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。
【００３３】
なお、本開示において、アクティベート、ディアクティベート、指示（又は指定（indicate））、選択、設定（configure）、更新（update）、決定（determine）などは、互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、シーケンス、リスト、セット、グループなどは、互いに読み替えられてもよい。
【００３４】
なお、本開示において、パネル、ビーム、パネルグループ、ビームグループ、Uplink（ＵＬ）送信エンティティ、ＴＲＰ、空間関係情報（ＳＲＩ）、空間関係、制御リソースセット（COntrol REsource SET（ＣＯＲＥＳＥＴ））、Physical Downlink Shared Channel（ＰＤＳＣＨ）、コードワード、基地局、所定のアンテナポート（例えば、復調用参照信号（DeModulation Reference Signal（ＤＭＲＳ））ポート）、所定のアンテナポートグループ（例えば、ＤＭＲＳポートグループ）、所定のグループ（例えば、符号分割多重（Code Division Multiplexing（ＣＤＭ））グループ、所定の参照信号グループ、ＣＯＲＥＳＥＴグループ）、所定のリソース（例えば、所定の参照信号リソース）、所定のリソースセット（例えば、所定の参照信号リソースセット）、ＣＯＲＥＳＥＴプール、ＰＵＣＣＨグループ（ＰＵＣＣＨリソースグループ）、ＴＣＩ状態（ＤＬ　ＴＣＩ状態）、ＵＬ　ＴＣＩ状態、などは、互いに読み替えられてもよい。
【００３５】
また、パネルIdentifier（ＩＤ）とパネルは互いに読み替えられてもよい。つまり、ＴＲＰ　ＩＤとＴＲＰ、ＣＯＲＥＳＥＴグループＩＤとＣＯＲＥＳＥＴグループなどは、互いに読み替えられてもよい。ＩＤ及びインデックスは、互いに読み替えられてもよい。
【００３６】
本開示において、単に「空間関係」という記載は、ＰＵＣＣＨの空間関係と互いに読み替えられてもよい。
【００３７】
本開示のＰＵＣＣＨ繰り返しは、ＭＴＲＰベース繰り返し、Ｒｅｌ．１７の繰り返し、異なる空間関係を適用する繰り返し、などと互いに読み替えられてもよい。また、ＰＵＣＣＨは、以下の例ではＰＤＳＣＨに対するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）送信に用いられるＰＵＣＣＨとして説明するが、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ、ＳＲ、ＣＳＩなどの少なくとも１つのＵＣＩ送信のためのＰＵＣＣＨであってもよい。
【００３８】
また、本開示における、複数の空間関係（ＳＲＩ）は、ＳＲＩシーケンス、ＳＲＩのセ

ット、ＳＲＩのパターン、ＰＵＣＣＨ繰り返しに適用されるＳＲＩなどと互いに読み替えられてもよい。

【００３９】

（無線通信方法）

＜第１の実施形態＞

第１の実施形態においては、ＵＥは、ＰＵＣＣＨの繰り返し回数を、設定／アクティベート／指定された空間関係の数（例えば、ＳＲＩシーケンスに含まれるＳＲＩの数）に基づいて決定する。

【００４０】

ＵＥは、ＰＵＣＣＨ繰り返しに適用するＳＲＩを、ＰＵＣＣＨ繰り返しにわたるＳＲＩシーケンスの形でＲＲＣシグナリングによって設定されてもよい。

【００４１】

なお、本開示において、ＳＲＩは、ＰＵＣＣＨの空間関係情報（ＳＲＩ）、ＲＲＣパラメータ「Spatialrelationinfo」、ＳＲＩ　ＩＤなどと互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、ＳＲＩシーケンスは、ＰＵＣＣＨ繰り返しに適用されるＳＲＩの系列、ＳＲＩのセット、ＳＲＩのパターンなどと互いに読み替えられてもよい。

【００４２】

ＵＥは、ＲＲＣシグナリングによって、所定の数（例えば、Ｍ）のＳＲＩシーケンスを設定されてもよい。ここで、当該所定の数Ｍは、例えば、８、６４などであってもよいし、６４より大きくてもよい。

【００４３】

ＵＥは、複数のＳＲＩシーケンスが設定される場合に、さらにＭＡＣ　ＣＥを用いて１つ又は複数のＳＲＩシーケンス（ＳＲＩシーケンスのサブセット）をアクティベートされてもよい。アクティブであるＳＲＩシーケンスの最大数は、所定の数（例えば、８）に制限されてもよい。

【００４４】

ＤＣＩに基づいて、アクティベートされたＳＲＩシーケンスのうち、１つのシーケンスが指定されてもよい。例えば、ＵＥは、ＤＣＩの特定のフィールド及び当該ＤＣＩに関する特定のパラメータ（又は情報）に基づいて、アクティベートされたＳＲＩシーケンスのうち、１つのシーケンスを、ＰＵＣＣＨ繰り返しに利用するシーケンスとして決定してもよい。

【００４５】

ここで、当該特定のフィールドは、ＰＵＣＣＨリソースインディケーター（PUCCH Resource Indicator（ＰＲＩ））フィールド、ＳＲＩフィールド、送信設定指示（Transmission Configuration Indication（ＴＣＩ））フィールド、その他のフィールドなどであってもよいし、複数のフィールドの組み合わせによって表現されてもよい。

【００４６】

ＰＲＩフィールドは、ＰＤＳＣＨをスケジュールするＤＣＩに含まれ、当該ＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するためのＰＵＣＣＨリソースを指定する情報に該当する。

【００４７】

ＳＲＩフィールドは、ＰＵＣＣＨの空間関係を指定するフィールドであってもよい。ＳＲＩフィールドは、ＤＣＩ内に存在する（含まれる）ことが上位レイヤシグナリングによって設定された場合に、ＤＣＩに含まれてもよい。

【００４８】

ＴＣＩフィールドは、スケジュールされるＰＤＳＣＨのＴＣＩ状態（TCI state）を示すフィールドであってもよいし、ＰＵＣＣＨ送信に用いるＵＬ　ＴＣＩ状態を示すＵＬ　ＴＣＩフィールドであってもよい。

【００４９】

その他のフィールドは、例えば、ＰＵＣＣＨを制御するためのフィールド（例えば、Ｐ

ＵＣＣＨ制御フィールド（PUCCH Control field）と呼ばれるフィールド）であってもよい。ＰＵＣＣＨ制御フィールドは、ＤＣＩ内に存在する（含まれる）ことが上位レイヤシグナリングによって設定された場合に、ＤＣＩに含まれてもよい。

【００５０】

上記特定のパラメータは、（検出した）ＤＣＩの（又は当該ＤＣＩに対応する又は受信に用いた）、時間リソース、周波数リソース、制御チャネル要素（Control Channel Element（ＣＣＥ））インデックス、物理リソースブロック（Physical Resource Block（ＰＲＢ））インデックス、リソースエレメント（Resource Element（ＲＥ））インデックス、サーチスペースインデックス、制御リソースセット（Control Resource Set（ＣＯＲＥＳＥＴ））インデックス、ＣＯＲＥＳＥＴプールインデックス、アグリゲーションレベル、の少なくとも１つを含んでもよい。言い換えると、上記特定のパラメータは、ＤＣＩを用いる暗黙的な通知に該当する。

【００５１】

図１Ａ及び１Ｂは、第１の実施形態に係るＳＲＩシーケンスの一例を示す図である。図１Ａは、ＤＣＩに含まれるＳＲＩフィールドの値と、対応するＳＲＩシーケンスと、を示す。ＳＲＩフィールドは、本例では３ビットであるが、ビット数はこれに限られない。

【００５２】

また、以下、本開示ではＳＲＩシーケンスがＳＲＩフィールドによって指定されるケースを例に説明するが、これに限られない。以降の説明のＳＲＩフィールドに基づくＳＲＩシーケンスの指定は、上述の特定のフィールド及び特定のパラメータの少なくとも１つに基づくＳＲＩシーケンスの指定で読み替えられてもよい。

【００５３】

図１Ａにおいては、ＳＲＩフィールドの値に応じて異なるＳＲＩシーケンス（第１から第８のＳＲＩシーケンス）が指定される。ＵＥは、ＭＡＣ ＣＥによってアクティベートされたＳＲＩシーケンスＩＤが、昇順又は降順に各ＳＲＩフィールドの値に対応すると想定してもよい。つまり、アクティベートされた複数のＳＲＩシーケンスのＩＤと、ＳＲＩフィールドの値と、をそれぞれ昇順又は降順に並べたときに、小さい方から１対１に対応すると想定してもよい。

【００５４】

図１Ｂは、ＳＲＩシーケンスＩＤと、対応するＳＲＩシーケンス（ＳＲＩのセット）と、の対応関係を示す図である。当該対応関係は、上位レイヤシグナリングによって設定／アクティベートされてもよい。

【００５５】

本例では、ＳＲＩシーケンスＩＤ＝１は｛＃１、＃２、＃３、＃４｝に該当し、ＳＲＩシーケンスＩＤ＝５は｛＃１、＃２｝に該当し、ＳＲＩシーケンスＩＤ＝８は｛＃１｝に該当する。なお、本開示では、簡単のためＳＲＩ ＩＤ＃ｘを、ＳＲＩ＃ｘ、単に＃ｘとも表す。

【００５６】

上述したように、ＳＲＩシーケンスは、ＰＵＣＣＨ繰り返しの各繰り返しに適用するＳＲＩを示してもよい。例えば、図１Ａの第ｉのＳＲＩシーケンスが、図１ＢのＳＲＩシーケンスＩＤ＝ｉ＋１に対応するケースでは、ＳＲＩフィールド＝０００を指定されたＵＥは、ＰＵＣＣＨ繰り返し回数が４であると想定し、ＰＵＣＣＨ繰り返しの１、２、３及び４番目を、それぞれＳＲＩ＃１、＃２、＃３及び＃４を適用して送信してもよい。

【００５７】

また、ＳＲＩフィールド＝１００を指定されたＵＥは、ＰＵＣＣＨ繰り返し回数が２であると想定し、ＰＵＣＣＨ繰り返しの１及び２番目を、それぞれＳＲＩ＃１及び＃２を適用して送信してもよい。

【００５８】

また、ＳＲＩフィールド＝１１１を指定されたＵＥは、ＰＵＣＣＨ繰り返し回数が１である（繰り返しなしのＰＵＣＣＨ送信が指定された）と想定し、ＰＵＣＣＨを、ＳＲＩ＃

１を適用して送信してもよい。
【００５９】
なお、本開示において、異なる空間関係を用いたＰＵＣＣＨ繰り返し送信は、プリコーダサイクリングを用いたＰＵＣＣＨ繰り返し送信と互いに読み替えられてもよい。
【００６０】
以上説明した第１の実施形態によれば、繰り返し回数を適切に判断してＰＵＣＣＨ繰り返し送信を実施できる。
【００６１】
＜第１の実施形態の変形例＞
一部のＳＲＩフィールドの値（又はＳＲＩシーケンスＩＤの値）に関連付けられる（設定可能な）空間関係の数は、その他のＳＲＩフィールドの値（又はＳＲＩシーケンスＩＤの値）と比べて制限されてもよい。
【００６２】
例えば、一部のＳＲＩフィールドの値（又はＳＲＩシーケンスＩＤの値）に関連付けられる空間関係の数は、必ず特定の値（例えば、１又は２）に制限されてもよい（その他のＳＲＩフィールドの値（又はＳＲＩの値）は特に制限なし）。繰り返しなしのＰＵＣＣＨ送信を指定したい場合には、空間関係の数が１に制限されたＳＲＩフィールド／ＳＲＩシーケンスＩＤの値をＵＥに指定すればよい。このように空間関係の数に制限を設けることで、ＳＲＩ／ＳＲＩシーケンス設定のためのシグナリングオーバーヘッドの増大を好適に抑制できる。
【００６３】
図２は、特定のＳＲＩシーケンスの空間関係の数が制限される一例を示す図である。本例では、ＳＲＩシーケンスＩＤ＝０に関連付けられる空間関係の数が、１に制限されている。ＳＲＩ　ＩＤ＃ｘ＿１に対応するＳＲＩは、予め仕様によって定められてもよいし、上位レイヤシグナリングによってＵＥに設定されてもよいし、ＵＥ能力に基づいて判断されてもよい。
【００６４】
＜第１の実施形態の変形例その２＞
Ｒｅｌ．１６以降のＮＲでは、ＰＵＣＣＨリソースグループが導入され、当該グループごとに複数の空間関係を指定／更新する制御が検討されている。
【００６５】
図３は、ＰＵＣＣＨリソースグループと対応する空間関係の一例を示す図である。本例では、ＰＲＩ＝０から７の値がそれぞれＰＵＣＣＨリソース１－８に対応し、ＰＵＣＣＨリソース１－４はグループ１、ＰＵＣＣＨリソース５－８はグループ２に対応する。
【００６６】
ここでは、上位レイヤシグナリング（例えば、ＲＲＣ、ＭＡＣ　ＣＥ）によって、グループ１に１つの空間関係（ＳＲＩ＃１）が設定され、グループ２に２つの空間関係（ＳＲＩ＃１、＃２）が設定されたとする。
【００６７】
第１の実施形態で上述したように、ＵＥは、ＰＵＣＣＨの繰り返し回数を、設定／アクティベート／指定された空間関係の数に基づいて決定してもよい。図３の例では、グループ１に属するＰＵＣＣＨリソースがＰＲＩによって指定されると、ＵＥは繰り返し回数１回（繰り返しなし）のＰＵＣＣＨ送信を行い、グループ２に属するＰＵＣＣＨリソースがＰＲＩによって指定されると、ＵＥは繰り返し回数２のＰＵＣＣＨ送信を行ってもよい。
【００６８】
＜第２の実施形態＞
第２の実施形態においては、ＵＥは、ＰＵＣＣＨの繰り返し回数を、ＰＤＳＣＨのために指定されるＴＣＩ状態の数に基づいて決定する。例えば、ＵＥは、ＰＵＣＣＨの繰り返し回数を、ＰＤＳＣＨのために指定されるＴＣＩ状態の数と同じであると判断してもよい。
【００６９】

このＰＤＳＣＨのために指定されるＴＣＩ状態の数は、ＤＣＩのＴＣＩフィールドによって指定される、ＴＣＩ状態の数であってもよい。例えば、ＴＣＩフィールドの値（コードポイントとも呼ばれる）＝０が１つのＴＣＩ状態に関連付けられ、当該フィールドの値＝１が２つのＴＣＩ状態に関連付けられるケースを考える。ＵＥは、ＴＣＩフィールド＝０のＤＣＩ（例えば、ＤＣＩフォーマット０＿１、０＿２など）を受信すると、スケジュールされるＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するＰＵＣＣＨの繰り返し回数が１（繰り返しなし）であると決定してもよい。ＵＥは、ＴＣＩフィールド＝１のＤＣＩを受信すると、スケジュールされるＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するＰＵＣＣＨの繰り返し回数が２であると決定してもよい。

【００７０】

なお、本開示の「ＰＤＳＣＨ」は、対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫをＰＵＣＣＨで送信するＰＤＳＣＨを意味してもよい。

【００７１】

なお、あるＴＣＩフィールドに対応する１つ又は複数のＴＣＩ状態は、ＲＲＣで設定されてもよいし、ＲＲＣで設定された後にＭＡＣ　ＣＥを用いてアクティベートされてもよい。

【００７２】

第２の実施形態では、ＵＥは、ＰＤＳＣＨのためのＣＤＭグループ数（例えば、ＤＣＩのアンテナポートフィールドによって指定される、データなしのＤＭＲＳ　ＣＤＭグループ数（Number of DMRS CDM group(s) without data））、ＰＤＳＣＨの繰り返し送信回数（例えば、ＤＣＩの時間ドメインリソース割り当てフィールドによって指定されるエントリ（上位レイヤパラメータのpdsch-TimeDomainAllocationListのエントリ）が含む、上位レイヤパラメータURLLCRepNumの値）などに依存することなく、ＰＵＣＣＨの繰り返し回数を決定してもよい。

【００７３】

以上説明した第２の実施形態によれば、繰り返し回数を適切に判断してＰＵＣＣＨ繰り返し送信を実施できる。

【００７４】

＜第３の実施形態＞

第３の実施形態においては、ＵＥは、ＰＵＣＣＨの繰り返し回数を、ＰＤＳＣＨ受信のためのＴＣＩ状態の実際の数（actual number）（ＰＤＳＣＨ受信のために実際に利用されるＴＣＩ状態の数で読み替えられてもよい）に基づいて決定する。例えば、ＵＥは、ＰＵＣＣＨの繰り返し回数を、ＰＤＳＣＨ受信のためのＴＣＩ状態の実際の数と同じであると判断してもよい。

【００７５】

ＰＤＳＣＨのためのＴＣＩ状態の実際の数は、ＤＣＩのＴＣＩフィールドによって指定されるＴＣＩ状態の数と、ＰＤＳＣＨの繰り返し送信回数と、の少なくとも一方に基づいて決定されてもよい。例えば、ＰＤＳＣＨ受信のためのＴＣＩ状態の実際の数は、ＤＣＩのＴＣＩフィールドによって指定されるＴＣＩ状態の数と、ＰＤＳＣＨの繰り返し送信回数と、を乗算して求められてもよい。

【００７６】

例えば、ＤＣＩのＴＣＩフィールドによって指定されるＴＣＩ状態の数が複数の場合、ＵＥは、スケジュールされるＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するＰＵＣＣＨの繰り返し回数は１より大きいと決定してもよい。

【００７７】

また、ＵＥは、ＤＣＩのＴＣＩフィールドによって指定されるＴＣＩ状態の数が１であったとしても、ＰＤＳＣＨの繰り返し送信回数が複数の場合には、ＰＤＳＣＨ受信のためのＴＣＩ状態の実際の数が複数であると判断し、スケジュールされるＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するＰＵＣＣＨの繰り返し回数は１より大きいと決定してもよい。

【００７８】
以上説明した第３の実施形態によれば、繰り返し回数を適切に判断してＰＵＣＣＨ繰り返し送信を実施できる。
【００７９】
＜第３の実施形態の変形例＞
第３の実施形態は、ＰＤＳＣＨ繰り返しが特定の多重方法を用いて送信される場合にのみ適用されてもよい。当該特定の多重方法は、例えば、空間分割多重（Space Division Multiplexing（ＳＤＭ））であってもよいし、周波数分割多重（Frequency Division Multiplexing（ＦＤＭ））であってもよいし、時間分割多重（Time Division Multiplexing（ＴＤＭ））であってもよい。
【００８０】
なお、ＳＤＭを用いる繰り返しは、スキーム１ａ（ＳＤＭスキーム）と呼ばれてもよい。ＦＤＭを用いる繰り返しは、スキーム２ａ（ＦＤＭスキームＡ）、２ｂ（ＦＤＭスキームＢ）などと呼ばれてもよい。ＴＤＭを用いる繰り返しは、スキーム３（ＴＤＭスキームＡ）、４（ＴＤＭスキームＢ）などと呼ばれてもよい。スキーム３はスロット内繰り返し、スキーム４はスロット間繰り返しと呼ばれてもよい。なお、同じＴＲＰからの繰り返しのスキーム４は、スキーム４’と呼ばれてもよい。
【００８１】
ＰＤＳＣＨ繰り返しにどの多重方法を用いるかは、上位レイヤシグナリング（例えば、ＵＲＬＬＣ向けのＲＲＣパラメータであるURLLCSchemeEnabler）によってＵＥに設定されてもよい。
【００８２】
例えば、ＰＤＳＣＨ繰り返しがＴＤＭスキーム（スキーム３／４／４’）の場合に第３の実施形態が適用されるケースを考える。この場合、ＤＣＩのＴＣＩフィールドによって指定されるＴＣＩ状態の数が複数であっても、ＵＥは、スキーム３／４／４’でないＰＤＳＣＨ繰り返しに対しては繰り返しなしでＰＵＣＣＨを送信してもよい。一方で、ＤＣＩのＴＣＩフィールドによって指定されるＴＣＩ状態の数が１であっても、ＵＥは、スキーム３／４／４’のＰＤＳＣＨ繰り返しに対しては１より大きい繰り返し回数を用いてＰＵＣＣＨを繰り返し送信してもよい。
【００８３】
ＵＥは、ＰＵＣＣＨの繰り返し回数を、ＰＤＳＣＨの繰り返し回数に基づいて決定してもよい。ここでのＰＤＳＣＨの繰り返し回数は、ＵＥに設定／指示されたＰＤＳＣＨの繰り返し回数であってもよいし、実際に受信した（又は検出した、又は復号に成功した）ＰＤＳＣＨの繰り返し回数であってもよい。後者の場合、ＤＬスロット、ＵＬスロットなどの設定の制約などによって、設定／指示されたＰＤＳＣＨの繰り返し回数が必ずしも実際に繰り返し送信されないケースに好適なＰＵＣＣＨの繰り返し回数の制御が可能である。
【００８４】
＜第４の実施形態＞
第４の実施形態においては、ＵＥは、ＰＵＣＣＨの繰り返し回数を、ＰＤＳＣＨの繰り返し回数とまとめて、ＤＣＩ及びＭＡＣ　ＣＥの少なくとも一方によって指定される。
【００８５】
図４Ａ及び４Ｂは、第４の実施形態における、ＰＵＣＣＨの繰り返し回数及びＰＤＳＣＨの繰り返し回数の対応関係の一例を示す図である。図４Ａは、ＤＣＩ／ＭＡＣ　ＣＥのあるフィールド（例えば、繰り返しフィールド、繰り返し回数フィールドなどと呼ばれてもよい）の値が、ＰＤＳＣＨ及びＰＵＣＣＨ両方に共通の繰り返し回数に対応する例を示す。例えば、当該フィールドの値が０１である場合、ＵＥは、繰り返し回数２のＰＤＳＣＨを受信し、当該ＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫを、繰り返し回数２のＰＵＣＣＨで送信する。
【００８６】
図４Ｂは、ＤＣＩ／ＭＡＣ　ＣＥのあるフィールド（例えば、繰り返しフィールド、繰

り返し回数フィールドなどと呼ばれてもよい）の値が、ＰＤＳＣＨ及びＰＵＣＣＨ個別の繰り返し回数に対応する例を示す。図４Ｂは、当該フィールドの値に対応するＰＤＳＣＨの繰り返し回数と、当該フィールドの値に対応するＰＵＣＣＨの繰り返し回数と、が異なってもよい点が、図４Ａと異なる。

【００８７】

例えば、図４Ｂにおいて、当該フィールドの値が０１である場合、ＵＥは、繰り返し回数２のＰＤＳＣＨを受信し、当該ＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫを、繰り返し回数２のＰＵＣＣＨで送信する。一方で、当該フィールドの値が１０である場合、ＵＥは、繰り返し回数４のＰＤＳＣＨを受信し、当該ＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫを、繰り返し回数３のＰＵＣＣＨで送信する。

【００８８】

これらのフィールドの値とＰＤＳＣＨ／ＰＵＣＣＨの繰り返し回数との対応関係は、予め仕様によって定められてもよいし、上位レイヤシグナリングによってＵＥに設定されてもよいし、ＵＥ能力に基づいて判断されてもよい。

【００８９】

以上説明した第４の実施形態によれば、繰り返し回数を適切に判断してＰＵＣＣＨ繰り返し送信を実施できる。

【００９０】

＜第５の実施形態＞

第５の実施形態は、ＰＵＣＣＨ繰り返しに適用する空間関係に関する。

【００９１】

ＵＥは、ＰＵＣＣＨ繰り返し回数の決定のための情報の数（例えば、ＰＤＳＣＨ受信のために指示されたＴＣＩ状態の数、ＰＤＳＣＨ受信のための実際のＴＣＩ状態の数、ＰＤＳＣＨの繰り返し数又はＰＵＣＣＨの繰り返し数）と、ＰＵＣＣＨ空間関係の数と、が同じであると想定してもよいし、異なることが許容されると想定してもよい。

【００９２】

ＰＵＣＣＨ繰り返し回数の決定のための情報の数と、ＰＵＣＣＨ空間関係の数と、の対応関係は、予め仕様によって定められてもよいし、上位レイヤシグナリングによってＵＥに設定されてもよいし、ＵＥ能力に基づいて判断されてもよい。ＵＥは、当該対応関係に基づいて、ＰＵＣＣＨ空間関係の数を決定してもよい。

【００９３】

図５Ａ及び５Ｂは、第５の実施形態にかかる、ＰＵＣＣＨ繰り返し回数の決定のための情報の数と、ＰＵＣＣＨ空間関係の数と、の対応関係の一例を示す図である。ＰＵＣＣＨ繰り返し回数の決定のための情報の数（例えば、ＴＣＩ状態の数）と、ＰＵＣＣＨ空間関係の数と、は、図５Ａのように同じになるように決定されてもよいし、図５Ｂのように、上記情報の数が増えてもＰＵＣＣＨ空間関係の数は上限（例えば、２）を超えないように決定されてもよい。

【００９４】

第１の実施形態で述べたように、１つ又は複数のＳＲＩに関するＳＲＩシーケンスが上位レイヤシグナリングによって設定／アクティベート／指示されている場合、上述の決定されたＰＵＣＣＨ空間関係の数に応じて、各ＰＵＣＣＨ繰り返し（送信機会）の空間関係を決定してもよい。

【００９５】

例えば、ＳＲＩシーケンス＝｛ＳＲＩ＃１、＃２、＃３、＃４｝が通知された場合を考える。この場合、利用する空間関係は、決定されたＰＵＣＣＨ空間関係の数が１ならＳＲＩ＃１であってもよく、２ならＳＲＩ＃１及び＃２であってもよく、４ならＳＲＩ＃１、＃２、＃３及び＃４であってもよい。

【００９６】

各ＰＵＣＣＨ送信機会の空間関係は、送信タイミングの古い／新しい方から順に適用されてもよい。

【００９７】
図６Ａ及び６Ｂは、ＰＵＣＣＨ繰り返しに対する空間関係のマッピングの一例を示す図である。図６Ａは、ＰＵＣＣＨ繰り返し回数とＰＵＣＣＨ空間関係の数とが同じ場合の例を示す。この場合、各空間関係（ＳＲＩ）が順番にＰＵＣＣＨ送信機会に適用されてもよい。
【００９８】
図６Ｂは、ＰＵＣＣＨ繰り返し回数がＰＵＣＣＨ空間関係の数より多い場合の例を示す。この場合、空間関係（ＳＲＩ）の少なくとも１つは、複数のＰＵＣＣＨ送信機会に適用されてもよい。
【００９９】
ＵＥは、ＰＵＣＣＨの繰り返し回数と、ＰＵＣＣＨ空間関係（又は空間関係の数）と、を別々に設定／指定されてもよい。第５の実施形態は、第２－第４の実施形態とあわせて適用されてもよい。
【０１００】
以上説明した第５の実施形態によれば、ＰＵＣＣＨ繰り返しに適用する空間関係を適切に決定できる。
【０１０１】
＜その他＞
上述の実施形態の少なくとも１つは、特定のＵＥ能力（UE capability）を報告した又は当該特定のＵＥ能力をサポートするＵＥに対してのみ適用されてもよい。
【０１０２】
当該特定のＵＥ能力は、以下の少なくとも１つを示してもよい：
・ＰＵＣＣＨ繰り返しをサポートするか否か、
・ＰＵＣＣＨ繰り返し回数の動的な指示をサポートするか（サポートする繰り返し数（最大数）が含まれてもよい）、
・各ＰＵＣＣＨ送信機会のための異なる空間関係をサポートするか否か、
・ＰＵＣＣＨ繰り返しのためのアクティブな空間関係の最大数、
・同じＵＣＩを伝送するＰＵＣＣＨ繰り返しのためのアクティブな空間関係の最大数、
・ＰＵＣＣＨリソースグループの最大数、
・同じＵＣＩを伝送するＰＵＣＣＨの１遷移（又は１送信）のためのビームスイッチの最大数、
・ＰＵＣＣＨ繰り返しのための設定される空間関係の最大数、
・ＰＵＣＣＨ繰り返しのためのＰＵＣＣＨスロット／サブスロット／フレーム／サブフレームの最大数。
【０１０３】
また、上述の実施形態の少なくとも１つは、ＵＥが上位レイヤシグナリングによって上述の実施形態に関連する特定の情報を設定された場合に適用されてもよい。例えば、当該特定の情報は、ＰＵＣＣＨ送信機会のための異なる空間関係を有効化することを示す情報、特定のリリース（例えば、Ｒｅｌ．１７）向けの任意のＲＲＣパラメータなどであってもよい。
【０１０４】
（無線通信システム）
以下、本開示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。
【０１０５】
図７は、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は、Third Generation Partnership Project（３ＧＰＰ）によって仕様化されるLong Term Evolution（ＬＴＥ）、5th generation mobile communication system New Radio（５Ｇ ＮＲ）などを用いて通信を実現するシステムであっ

てもよい。

【０１０６】

また、無線通信システム１は、複数のRadio Access Technology（ＲＡＴ）間のデュアルコネクティビティ（マルチＲＡＴデュアルコネクティビティ（Multi-RAT Dual Connectivity（ＭＲ－ＤＣ））をサポートしてもよい。ＭＲ－ＤＣは、ＬＴＥ（Evolved Universal Terrestrial Radio Access（Ｅ－ＵＴＲＡ））とＮＲとのデュアルコネクティビティ（E-UTRA-NR Dual Connectivity（ＥＮ－ＤＣ））、ＮＲとＬＴＥとのデュアルコネクティビティ（NR-E-UTRA Dual Connectivity（ＮＥ－ＤＣ））などを含んでもよい。

【０１０７】

ＥＮ－ＤＣでは、ＬＴＥ（Ｅ－ＵＴＲＡ）の基地局（ｅＮＢ）がマスタノード（Master Node（ＭＮ））であり、ＮＲの基地局（ｇＮＢ）がセカンダリノード（Secondary Node（ＳＮ））である。ＮＥ－ＤＣでは、ＮＲの基地局（ｇＮＢ）がＭＮであり、ＬＴＥ（Ｅ－ＵＴＲＡ）の基地局（ｅＮＢ）がＳＮである。

【０１０８】

無線通信システム１は、同一のＲＡＴ内の複数の基地局間のデュアルコネクティビティ（例えば、ＭＮ及びＳＮの双方がＮＲの基地局（ｇＮＢ）であるデュアルコネクティビティ（NR-NR Dual Connectivity（ＮＮ－ＤＣ））をサポートしてもよい。

【０１０９】

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を形成する基地局１２（１２ａ－１２ｃ）と、を備えてもよい。ユーザ端末２０は、少なくとも１つのセル内に位置してもよい。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。以下、基地局１１及び１２を区別しない場合は、基地局１０と総称する。

【０１１０】

ユーザ端末２０は、複数の基地局１０のうち、少なくとも１つに接続してもよい。ユーザ端末２０は、複数のコンポーネントキャリア（Component Carrier（ＣＣ））を用いたキャリアアグリゲーション（Carrier Aggregation（ＣＡ））及びデュアルコネクティビティ（ＤＣ）の少なくとも一方を利用してもよい。

【０１１１】

各ＣＣは、第１の周波数帯（Frequency Range 1（ＦＲ１））及び第２の周波数帯（Frequency Range 2（ＦＲ２））の少なくとも１つに含まれてもよい。マクロセルＣ１はＦＲ１に含まれてもよいし、スモールセルＣ２はＦＲ２に含まれてもよい。例えば、ＦＲ１は、６ＧＨｚ以下の周波数帯（サブ６ＧＨｚ（sub-6GHz））であってもよいし、ＦＲ２は、２４ＧＨｚよりも高い周波数帯（above-24GHz）であってもよい。なお、ＦＲ１及びＦＲ２の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばＦＲ１がＦＲ２よりも高い周波数帯に該当してもよい。

【０１１２】

また、ユーザ端末２０は、各ＣＣにおいて、時分割複信（Time Division Duplex（ＴＤＤ））及び周波数分割複信（Frequency Division Duplex（ＦＤＤ））の少なくとも１つを用いて通信を行ってもよい。

【０１１３】

複数の基地局１０は、有線（例えば、Common Public Radio Interface（ＣＰＲＩ）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（例えば、ＮＲ通信）によって接続されてもよい。例えば、基地局１１及び１２間においてＮＲ通信がバックホールとして利用される場合、上位局に該当する基地局１１はIntegrated Access Backhaul（ＩＡＢ）ドナー、中継局（リレー）に該当する基地局１２はＩＡＢノードと呼ばれてもよい。

【０１１４】

基地局１０は、他の基地局１０を介して、又は直接コアネットワーク３０に接続されてもよい。コアネットワーク３０は、例えば、Evolved Packet Core（ＥＰＣ）、5G Core Network（５ＧＣＮ）、Next Generation Core（ＮＧＣ）などの少なくとも１つを含んでもよい。

【０１１５】

ユーザ端末２０は、ＬＴＥ、ＬＴＥ－Ａ、５Ｇなどの通信方式の少なくとも１つに対応した端末であってもよい。

【０１１６】

無線通信システム１においては、直交周波数分割多重（Orthogonal Frequency Division Multiplexing（ＯＦＤＭ））ベースの無線アクセス方式が利用されてもよい。例えば、下りリンク（Downlink（ＤＬ））及び上りリンク（Uplink（ＵＬ））の少なくとも一方において、Cyclic Prefix OFDM（ＣＰ－ＯＦＤＭ）、Discrete Fourier Transform Spread OFDM（ＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭ）、Orthogonal Frequency Division Multiple Access（ＯＦＤＭＡ）、Single Carrier Frequency Division Multiple Access（ＳＣ－ＦＤＭＡ）などが利用されてもよい。

【０１１７】

無線アクセス方式は、波形（waveform）と呼ばれてもよい。なお、無線通信システム１においては、ＵＬ及びＤＬの無線アクセス方式には、他の無線アクセス方式（例えば、他のシングルキャリア伝送方式、他のマルチキャリア伝送方式）が用いられてもよい。

【０１１８】

無線通信システム１では、下りリンクチャネルとして、各ユーザ端末２０で共有される下り共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel（ＰＤＳＣＨ））、ブロードキャストチャネル（Physical Broadcast Channel（ＰＢＣＨ））、下り制御チャネル（Physical Downlink Control Channel（ＰＤＣＣＨ））などが用いられてもよい。

【０１１９】

また、無線通信システム１では、上りリンクチャネルとして、各ユーザ端末２０で共有される上り共有チャネル（Physical Uplink Shared Channel（ＰＵＳＣＨ））、上り制御チャネル（Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ））、ランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel（ＰＲＡＣＨ））などが用いられてもよい。

【０１２０】

ＰＤＳＣＨによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、System Information Block（ＳＩＢ）などが伝送される。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てもよい。また、ＰＢＣＨによって、Master Information Block（ＭＩＢ）が伝送されてもよい。

【０１２１】

ＰＤＣＣＨによって、下位レイヤ制御情報が伝送されてもよい。下位レイヤ制御情報は、例えば、ＰＤＳＣＨ及びＰＵＳＣＨの少なくとも一方のスケジューリング情報を含む下り制御情報（Downlink Control Information（ＤＣＩ））を含んでもよい。

【０１２２】

なお、ＰＤＳＣＨをスケジューリングするＤＣＩは、ＤＬアサインメント、ＤＬ　ＤＣＩなどと呼ばれてもよいし、ＰＵＳＣＨをスケジューリングするＤＣＩは、ＵＬグラント、ＵＬ　ＤＣＩなどと呼ばれてもよい。なお、ＰＤＳＣＨはＤＬデータで読み替えられてもよいし、ＰＵＳＣＨはＵＬデータで読み替えられてもよい。

【０１２３】

ＰＤＣＣＨの検出には、制御リソースセット（COntrol REsource SET（ＣＯＲＥＳＥＴ））及びサーチスペース（search space）が利用されてもよい。ＣＯＲＥＳＥＴは、ＤＣＩをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、ＰＤＣＣＨ候補（PDCCH candidates）のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。１つのＣＯＲＥＳＥＴは、１つ又は複数のサーチスペースに関連付けられてもよい。ＵＥは、サーチスペース設定に基づい

て、あるサーチスペースに関連するＣＯＲＥＳＥＴをモニタしてもよい。

【０１２４】

１つのサーチスペースは、１つ又は複数のアグリゲーションレベル（aggregation Level）に該当するＰＤＣＣＨ候補に対応してもよい。１つ又は複数のサーチスペースは、サーチスペースセットと呼ばれてもよい。なお、本開示の「サーチスペース」、「サーチスペースセット」、「サーチスペース設定」、「サーチスペースセット設定」、「ＣＯＲＥＳＥＴ」、「ＣＯＲＥＳＥＴ設定」などは、互いに読み替えられてもよい。

【０１２５】

ＰＵＣＣＨによって、チャネル状態情報（Channel State Information（ＣＳＩ））、送達確認情報（例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）、ＡＣＫ／ＮＡＣＫなどと呼ばれてもよい）及びスケジューリングリクエスト（Scheduling Request（ＳＲ））の少なくとも１つを含む上り制御情報（Uplink Control Information（ＵＣＩ））が伝送されてもよい。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てもよい。

【０１２６】

なお、本開示において下りリンク、上りリンクなどは「リンク」を付けずに表現されてもよい。また、各種チャネルの先頭に「物理（Physical）」を付けずに表現されてもよい。

【０１２７】

無線通信システム１では、同期信号（Synchronization Signal（ＳＳ））、下りリンク参照信号（Downlink Reference Signal（ＤＬ－ＲＳ））などが伝送されてもよい。無線通信システム１では、ＤＬ－ＲＳとして、セル固有参照信号（Cell-specific Reference Signal（ＣＲＳ））、チャネル状態情報参照信号（Channel State Information Reference Signal（ＣＳＩ－ＲＳ））、復調用参照信号（DeModulation Reference Signal（ＤＭＲＳ））、位置決定参照信号（Positioning Reference Signal（ＰＲＳ））、位相トラッキング参照信号（Phase Tracking Reference Signal（ＰＴＲＳ））などが伝送されてもよい。

【０１２８】

同期信号は、例えば、プライマリ同期信号（Primary Synchronization Signal（ＰＳＳ））及びセカンダリ同期信号（Secondary Synchronization Signal（ＳＳＳ））の少なくとも１つであってもよい。ＳＳ（ＰＳＳ、ＳＳＳ）及びＰＢＣＨ（及びＰＢＣＨ用のＤＭＲＳ）を含む信号ブロックは、ＳＳ／ＰＢＣＨブロック、SS Block（ＳＳＢ）などと呼ばれてもよい。なお、ＳＳ、ＳＳＢなども、参照信号と呼ばれてもよい。

【０１２９】

また、無線通信システム１では、上りリンク参照信号（Uplink Reference Signal（ＵＬ－ＲＳ））として、測定用参照信号（Sounding Reference Signal（ＳＲＳ））、復調用参照信号（ＤＭＲＳ）などが伝送されてもよい。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。

【０１３０】

（基地局）

図８は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局１０は、制御部１１０、送受信部１２０、送受信アンテナ１３０及び伝送路インターフェース（transmission line interface）１４０を備えている。なお、制御部１１０、送受信部１２０及び送受信アンテナ１３０及び伝送路インターフェース１４０は、それぞれ１つ以上が備えられてもよい。

【０１３１】

なお、本例では、本実施の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、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。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

【０１３２】

制御部１１０は、基地局１０全体の制御を実施する。制御部１１０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、制御回路などから構成することができる。

【０１３３】

制御部１１０は、信号の生成、スケジューリング（例えば、リソース割り当て、マッピング）などを制御してもよい。制御部１１０は、送受信部１２０、送受信アンテナ１３０及び伝送路インターフェース１４０を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部１１０は、信号として送信するデータ、制御情報、系列（sequence）などを生成し、送受信部１２０に転送してもよい。制御部１１０は、通信チャネルの呼処理（設定、解放など）、基地局１０の状態管理、無線リソースの管理などを行ってもよい。

【０１３４】

送受信部１２０は、ベースバンド（baseband）部１２１、Radio Frequency（ＲＦ）部１２２、測定部１２３を含んでもよい。ベースバンド部１２１は、送信処理部１２１１及び受信処理部１２１２を含んでもよい。送受信部１２０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、ＲＦ回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ（phase shifter）、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

【０１３５】

送受信部１２０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。当該送信部は、送信処理部１２１１、ＲＦ部１２２から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部１２１２、ＲＦ部１２２、測定部１２３から構成されてもよい。

【０１３６】

送受信アンテナ１３０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アンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

【０１３７】

送受信部１２０は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを送信してもよい。送受信部１２０は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを受信してもよい。

【０１３８】

送受信部１２０は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

【０１３９】

送受信部１２０（送信処理部１２１１）は、例えば制御部１１０から取得したデータ、制御情報などに対して、Packet Data Convergence Protocol（ＰＤＣＰ）レイヤの処理、Radio Link Control（ＲＬＣ）レイヤの処理（例えば、ＲＬＣ再送制御）、Medium Access Control（ＭＡＣ）レイヤの処理（例えば、ＨＡＲＱ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

【０１４０】

送受信部１２０（送信処理部１２１１）は、送信するビット列に対して、チャネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform（ＤＦＴ））処理（必要に応じて）、逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform（ＩＦＦＴ））処理、プリコーディング、デジタル－アナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

【０１４１】

送受信部１２０（ＲＦ部１２２）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ１３０を介して送信してもよい。

【０１４２】

一方、送受信部１２０（ＲＦ部１２２）は、送受信アンテナ１３０によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

【０１４３】

送受信部１２０（受信処理部１２１２）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログ－デジタル変換、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform（ＦＦＴ））処理、逆離散フーリエ変換（Inverse Discrete Fourier Transform（ＩＤＦＴ））処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、ＭＡＣレイヤ処理、ＲＬＣレイヤの処理及びＰＤＣＰレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

【０１４４】

送受信部１２０（測定部１２３）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部１２３は、受信した信号に基づいて、Radio Resource Management（ＲＲＭ）測定、Channel State Information（ＣＳＩ）測定などを行ってもよい。測定部１２３は、受信電力（例えば、Reference Signal Received Power（ＲＳＲＰ））、受信品質（例えば、Reference Signal Received Quality（ＲＳＲＱ）、Signal to Interference plus Noise Ratio（ＳＩＮＲ）、Signal to Noise Ratio（ＳＮＲ））、信号強度（例えば、Received Signal Strength Indicator（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１１０に出力されてもよい。

【０１４５】

伝送路インターフェース１４０は、コアネットワーク３０に含まれる装置、他の基地局１０などとの間で信号を送受信（バックホールシグナリング）し、ユーザ端末２０のためのユーザデータ（ユーザプレーンデータ）、制御プレーンデータなどを取得、伝送などしてもよい。

【０１４６】

なお、本開示における基地局１０の送信部及び受信部は、送受信部１２０、送受信アンテナ１３０及び伝送路インターフェース１４０の少なくとも１つによって構成されてもよい。

【０１４７】

なお、送受信部１２０は、Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ）の繰り返し回数（repetition number）をユーザ端末２０に決定させるための、空間関係の数と、送信設定指示（Transmission Configuration Indication（ＴＣＩ））状態の数と、の少なくとも一方に関する情報（例えば、ＳＲＩシーケンス／ＤＣＩを設定するＲＲＣパラメータ、ＳＲＩシーケンス／ＤＣＩをアクティベートするＭＡＣ ＣＥ、ＳＲＩシーケンス／ＤＣＩを指定するＤＣＩ）を送信してもよい。

【０１４８】

制御部１１０は、前記ユーザ端末２０が、前記情報に基づいて決定した前記繰り返し回数に従って前記ＰＵＣＣＨを繰り返し送信する、と想定してもよい。

【０１４９】

（ユーザ端末）

図９は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。ユーザ端末２０は、制御部２１０、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３０を備えている。なお、制御部２１０、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３０は、それぞれ１つ以上が備えられてもよい。

【０１５０】

なお、本例では、本実施の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。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

【０１５１】

制御部２１０は、ユーザ端末２０全体の制御を実施する。制御部２１０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、制御回路などから構成することができる。

【０１５２】

制御部２１０は、信号の生成、マッピングなどを制御してもよい。制御部２１０は、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３０を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部２１０は、信号として送信するデータ、制御情報、系列などを生成し、送受信部２２０に転送してもよい。

【０１５３】

送受信部２２０は、ベースバンド部２２１、ＲＦ部２２２、測定部２２３を含んでもよい。ベースバンド部２２１は、送信処理部２２１１、受信処理部２２１２を含んでもよい。送受信部２２０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、ＲＦ回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

【０１５４】

送受信部２２０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。当該送信部は、送信処理部２２１１、ＲＦ部２２２から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部２２１２、ＲＦ部２２２、測定部２２３から構成されてもよい。

【０１５５】

送受信アンテナ２３０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アンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

【０１５６】

送受信部２２０は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを受信してもよい。送受信部２２０は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを送信してもよい。

【０１５７】

送受信部２２０は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

【０１５８】

送受信部２２０（送信処理部２２１１）は、例えば制御部２１０から取得したデータ、制御情報などに対して、ＰＤＣＰレイヤの処理、ＲＬＣレイヤの処理（例えば、ＲＬＣ再送制御）、ＭＡＣレイヤの処理（例えば、ＨＡＲＱ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

【０１５９】

送受信部２２０（送信処理部２２１１）は、送信するビット列に対して、チャネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、ＤＦＴ処理（必要に応じて）、ＩＦＦＴ処理、プリコーディング、デジタル－アナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

【０１６０】

なお、ＤＦＴ処理を適用するか否かは、トランスフォームプリコーディングの設定に基づいてもよい。送受信部２２０（送信処理部２２１１）は、あるチャネル（例えば、ＰＵＳＣＨ）について、トランスフォームプリコーディングが有効（enabled）である場合、当該チャネルをＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭ波形を用いて送信するために上記送信処理としてＤＦＴ処理を行ってもよいし、そうでない場合、上記送信処理としてＤＦＴ処理を行わなくてもよい。

【０１６１】

送受信部２２０（ＲＦ部２２２）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ２３０を介

して送信してもよい。
【０１６２】
一方、送受信部２２０（ＲＦ部２２２）は、送受信アンテナ２３０によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。
【０１６３】
送受信部２２０（受信処理部２２１２）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログ－デジタル変換、ＦＦＴ処理、ＩＤＦＴ処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、ＭＡＣレイヤ処理、ＲＬＣレイヤの処理及びＰＤＣＰレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。
【０１６４】
送受信部２２０（測定部２２３）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部２２３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２２３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２１０に出力されてもよい。
【０１６５】
なお、本開示におけるユーザ端末２０の送信部及び受信部は、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３０の少なくとも１つによって構成されてもよい。
【０１６６】
なお、制御部２１０は、Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ）の繰り返し回数を、空間関係の数と、送信設定指示（Transmission Configuration Indication（ＴＣＩ））状態の数と、の少なくとも一方に基づいて決定してもよい。
【０１６７】
送受信部２２０は、前記繰り返し回数に従って、前記ＰＵＣＣＨを繰り返し送信してもよい。
【０１６８】
前記空間関係の数は、前記ＰＵＣＣＨの繰り返し送信のために指定された空間関係の数（例えば、ＳＲＩシーケンスに含まれる空間関係（ＳＲＩ）の数）であってもよい。
【０１６９】
前記ＴＣＩ状態の数は、対応するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）が前記ＰＵＣＣＨで送信されるPhysical Downlink Shared Channel（ＰＤＳＣＨ）のために指定されるＴＣＩ状態の数であってもよい。
【０１７０】
前記ＴＣＩ状態の数は、対応するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）が前記ＰＵＣＣＨで送信されるPhysical Downlink Shared Channel（ＰＤＳＣＨ）の受信のために、実際に利用されるＴＣＩ状態の数であってもよい。
【０１７１】
（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、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方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、物理的又は論理的に分離した２つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記１つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。
【０１７２】

ここで、機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、みなし、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。例えば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）、送信機（transmitter）などと呼称されてもよい。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

【０１７３】

例えば、本開示の一実施形態における基地局、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１０は、一実施形態に係る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。

【０１７４】

なお、本開示において、装置、回路、デバイス、部（section）、ユニットなどの文言は、互いに読み替えることができる。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。

【０１７５】

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、２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。

【０１７６】

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書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

【０１７７】

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（Central Processing Unit（ＣＰＵ））によって構成されてもよい。例えば、上述の制御部１１０（２１０）、送受信部１２０（２２０）などの少なくとも一部は、プロセッサ１００１によって実現されてもよい。

【０１７８】

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及び通信装置１００４の少なくとも一方からメモリ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、制御部１１０（２１０）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。

【０１７９】

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、Read Only Memory（ＲＯＭ）、Erasable Programmable ROM（ＥＰＲＯＭ）、Electrically EPROM（ＥＥＰＲＯＭ）、Random Access Memory（ＲＡＭ）、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、本開示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。

【０１８０】

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（Compact Disc ROM（ＣＤ－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。

【０１８１】

通信装置１００４は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方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（Frequency Division Duplex（ＦＤＤ））及び時分割複信（Time Division Duplex（ＴＤＤ））の少なくとも一方を実現するために、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、上述の送受信部１２０（２２０）、送受信アンテナ１３０（２３０）などは、通信装置１００４によって実現されてもよい。送受信部１２０（２２０）は、送信部１２０ａ（２２０ａ）と受信部１２０ｂ（２２０ｂ）とで、物理的に又は論理的に分離された実装がなされてもよい。

【０１８２】

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、Light Emitting Diode（ＬＥＤ）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。

【０１８３】

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。

【０１８４】

また、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（Digital Signal Processor（ＤＳＰ））、Application Specific Integrated Circuit（ＡＳＩＣ）、Programmable Logic Device（ＰＬＤ）、Field Programmable Gate Array（ＦＰＧＡ）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。

【０１８５】

（変形例）

なお、本開示において説明した用語及び本開示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、シンボル及び信号（シグナル又はシグナリング）は、互いに読み替えられてもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号（reference signal）は、ＲＳ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（Component Carrier（ＣＣ））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。

【０１８６】

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（numerology）に依存しない固定の時間長（例えば、１ｍｓ）であってもよい。

【０１８７】

ここで、ニューメロロジーは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔（SubCarrier Spacing（ＳＣＳ））、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔（Transmission Time Interval（ＴＴＩ））、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において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において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。

【０１８８】

スロットは、時間領域において１つ又は複数のシンボル（Orthogonal Frequency Division Multiplexing（ＯＦＤＭ）シンボル、Single Carrier Frequency Division Multiple Access（ＳＣ－ＦＤＭＡ）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。

【０１８９】

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。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるＰＤＳＣＨ（又はＰＵＳＣＨ）は、ＰＤＳＣＨ（ＰＵＳＣＨ）マッピングタイプＡと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるＰＤＳＣＨ（又はＰＵＳＣＨ）は、ＰＤＳＣＨ（ＰＵＳＣＨ）マッピングタイプＢと呼ばれてもよい。

【０１９０】

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。なお、本開示におけるフレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット、シンボルなどの時間単位は、互いに読み替えられてもよい。

【０１９１】

例えば、１サブフレームはＴＴＩ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ＴＴＩの少なくとも一方は、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。

【０１９２】

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、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。

【０１９３】

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、コードワードなど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、コードワードなど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。

【０１９４】
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。
【０１９５】
１ｍｓの時間長を有するＴＴＩは、通常ＴＴＩ（３ＧＰＰ　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、ロングサブフレーム、スロット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、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。
【０１９６】
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。
【０１９７】
リソースブロック（Resource Block（ＲＢ））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。ＲＢに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに関わらず同じであってもよく、例えば１２であってもよい。ＲＢに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに基づいて決定されてもよい。
【０１９８】
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サブフレームなどは、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。
【０１９９】
なお、１つ又は複数のＲＢは、物理リソースブロック（Physical RB（ＰＲＢ））、サブキャリアグループ（Sub-Carrier Group（ＳＣＧ））、リソースエレメントグループ（Resource Element Group（ＲＥＧ））、ＰＲＢペア、ＲＢペアなどと呼ばれてもよい。
【０２００】
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（Resource Element（ＲＥ））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。
【０２０１】
帯域幅部分（Bandwidth Part（ＢＷＰ））（部分帯域幅などと呼ばれてもよい）は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジー用の連続する共通ＲＢ（common resource blocks）のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通ＲＢは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたＲＢのインデックスによって特定されてもよい。ＰＲＢは、あるＢＷＰで定義され、当該ＢＷＰ内で番号付けされてもよい。
【０２０２】
ＢＷＰには、ＵＬ　ＢＷＰ（ＵＬ用のＢＷＰ）と、ＤＬ　ＢＷＰ（ＤＬ用のＢＷＰ）とが含まれてもよい。ＵＥに対して、１キャリア内に１つ又は複数のＢＷＰが設定されてもよい。
【０２０３】
設定されたＢＷＰの少なくとも１つがアクティブであってもよく、ＵＥは、アクティブなＢＷＰの外で所定のチャネル／信号を送受信することを想定しなくてもよい。なお、本

開示における「セル」、「キャリア」などは、「ＢＷＰ」で読み替えられてもよい。

【０２０４】

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（Cyclic Prefix（ＣＰ））長などの構成は、様々に変更することができる。

【０２０５】

また、本開示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。

【０２０６】

本開示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。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル（ＰＵＣＣＨ、ＰＤＣＣＨ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。

【０２０７】

本開示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。

【０２０８】

また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ及び下位レイヤから上位レイヤの少なくとも一方へ出力され得る。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。

【０２０９】

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。

【０２１０】

情報の通知は、本開示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、本開示における情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（Downlink Control Information（ＤＣＩ））、上り制御情報（Uplink Control Information（ＵＣＩ））、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control（ＲＲＣ）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（Master Information Block（ＭＩＢ））、システム情報ブロック（System Information Block（ＳＩＢ））など）、Medium Access Control（ＭＡＣ）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。

【０２１１】

なお、物理レイヤシグナリングは、Layer 1／Layer 2（Ｌ１／Ｌ２）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（RRC Connection Setup）メッセージ、ＲＲＣ接続再構成（RRC Connection Reconfiguration）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 Control Element（ＣＥ））を用いて通知されてもよい。

【０２１２】

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。

【０２１３】

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。

【０２１４】

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。

【０２１５】

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（Digital Subscriber Line（ＤＳＬ））など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方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無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

【０２１６】

本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用され得る。「ネットワーク」は、ネットワークに含まれる装置（例えば、基地局）のことを意味してもよい。

【０２１７】

本開示において、「プリコーディング」、「プリコーダ」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（ＱＣＬ））」、「Transmission Configuration Indication state（ＴＣＩ状態）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「アンテナポートグループ」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「ランク」、「リソース」、「リソースセット」、「リソースグループ」、「ビーム」、「ビーム幅」、「ビーム角度」、「アンテナ」、「アンテナ素子」、「パネル」などの用語は、互換的に使用され得る。

【０２１８】

本開示においては、「基地局（Base Station（ＢＳ））」、「無線基地局」、「固定局（fixed station）」、「ＮｏｄｅＢ」、「ｅＮＢ（ｅＮｏｄｅＢ）」、「ｇＮＢ（ｇＮｏｄｅＢ）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（Transmission Point（ＴＰ））」、「受信ポイント（Reception Point（ＲＰ））」、「送受信ポイント（Transmission/Reception Point（ＴＲＰ））」、「パネル」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

【０２１９】

基地局は、１つ又は複数（例えば、３つ）のセル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（Remote Radio Head（ＲＲＨ））））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基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

【０２２０】

本開示においては、「移動局（Mobile Station（ＭＳ））」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（User Equipment（ＵＥ））」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

【０２２１】

移動局は、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。

【０２２２】

基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、無線通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型又は無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのInternet of Things（ＩｏＴ）機器であってもよい。

【０２２３】

また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信（例えば、Device-to-Device（Ｄ２Ｄ）、Vehicle-to-Everything（Ｖ２Ｘ）などと呼ばれてもよい）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」、「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド（side）」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

【０２２４】

同様に、本開示におけるユーザ端末は、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が有する機能を基地局１０が有する構成としてもよい。

【０２２５】

本開示において、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、Mobility Management Entity（ＭＭＥ）、Serving-Gateway（Ｓ－ＧＷ）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。

【０２２６】

本開示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、本開示において説明した各態様／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、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて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。

【０２２７】

本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution（ＬＴＥ）、LTE-Advanced（ＬＴＥ－Ａ）、LTE-Beyond（ＬＴＥ－Ｂ）、ＳＵＰＥＲ ３Ｇ、ＩＭＴ－Ａｄｖａｎｃｅｄ、4th generation mobile communication system（４Ｇ）、5th generation mobile communication system（５Ｇ）、6th generation mobile communication system（６Ｇ）、xth generation mobile communication system（ｘＧ）（ｘＧ（ｘは、例えば整数、小数））、Future Radio Access（ＦＲ

Ａ）、Ｎｅｗ－Radio Access Technology（ＲＡＴ）、New Radio（ＮＲ）、New radio access（ＮＸ）、Future generation radio access（ＦＸ）、Global System for Mobile communications（ＧＳＭ（登録商標））、ＣＤＭＡ２０００、Ultra Mobile Broadband（ＵＭＢ）、ＩＥＥＥ ８０２．１１（Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標））、ＩＥＥＥ ８０２．１６（ＷｉＭＡＸ（登録商標））、ＩＥＥＥ ８０２．２０、Ultra-WideBand（ＵＷＢ）、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、これらに基づいて拡張された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて（例えば、ＬＴＥ又はＬＴＥ－Ａと、５Ｇとの組み合わせなど）適用されてもよい。

【０２２８】

本開示において使用する「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。

【０２２９】

本開示において使用する「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開示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。

【０２３０】

本開示において使用する「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、判定（judging）、計算（calculating）、算出（computing）、処理（processing）、導出（deriving）、調査（investigating）、探索（looking up、search、inquiry）（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。

【０２３１】

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。

【０２３２】

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。

【０２３３】

また、「判断（決定）」は、「想定する（assuming）」、「期待する（expecting）」、「みなす（considering）」などで読み替えられてもよい。

【０２３４】

本開示において使用する「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」で読み替えられてもよい。

【０２３５】

本開示において、２つの要素が接続される場合、１つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、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、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。
【０２３６】
本開示において、「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。なお、当該用語は、「ＡとＢがそれぞれＣと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。
【０２３７】
本開示において、「含む（include）」、「含んでいる（including）」及びこ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（comprising）」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示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。
【０２３８】
本開示において、例えば、英語でのa，an及びtheのように、翻訳によって冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。
【０２３９】
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開示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、本開示の記載は、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。

【図面】

【図１】

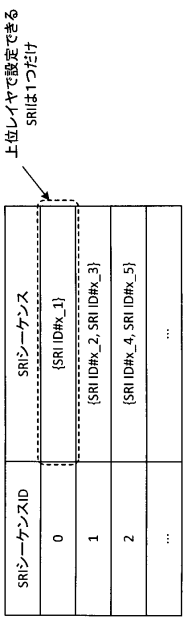
SRIフィールド値	SRIシーケンス
000	MAC CEによってアクティベートされた第1のSRIシーケンス
001	MAC CEによってアクティベートされた第2のSRIシーケンス
010	MAC CEによってアクティベートされた第3のSRIシーケンス
011	MAC CEによってアクティベートされた第4のSRIシーケンス
…	…
111	MAC CEによってアクティベートされた第8のSRIシーケンス

図1A

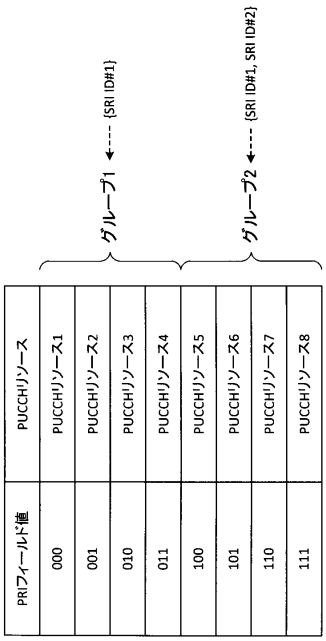
SRIシーケンスID	SRIシーケンス
0	…
1	{SRI ID#1, SRI ID#2, SRI ID#3, SRI ID#4}
…	…
5	{SRI ID#1, SRI ID#2}
…	…
8	{SRI ID#1}

図1B

【図２】



【図３】



【図４】

フィールド値	PDSCH及びPUCCH両方の繰り返し回数
00	1
01	2
10	4
11	8

図4A

フィールド値	PDSCH繰り返し回数	PUCCH繰り返し回数
00	1	1
01	2	2
10	4	3
11	8	4

図4B

【図５】

図5A

PUCCH繰り返し回数の決定のための情報の数	PUCCH空間関係の数
1	1
2	2
3	3
4	4

図5B

PUCCH繰り返し回数の決定のための情報の数	PUCCH空間関係の数
1	1
2	2
3	2
4	2

【図６】

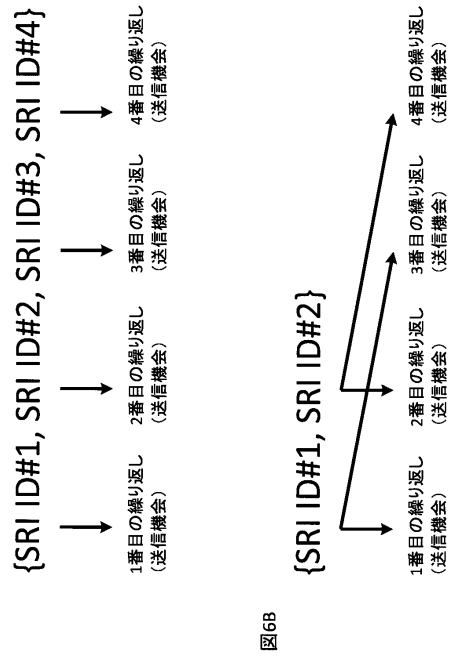
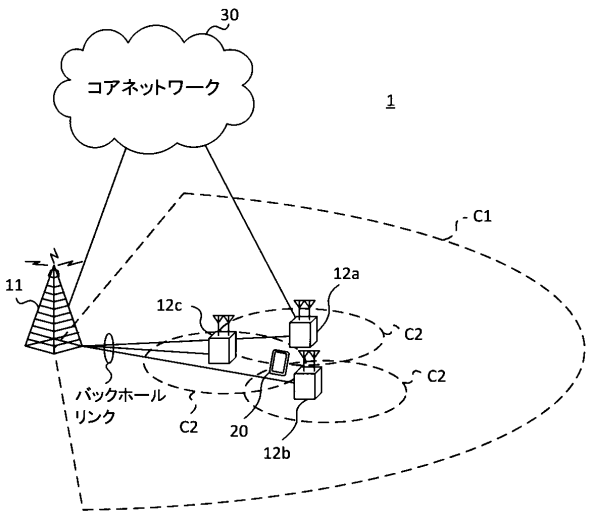
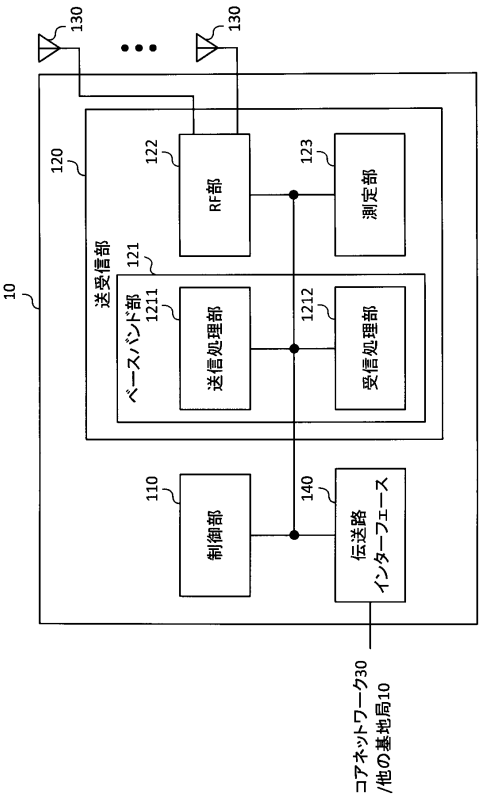


図6A　図6B

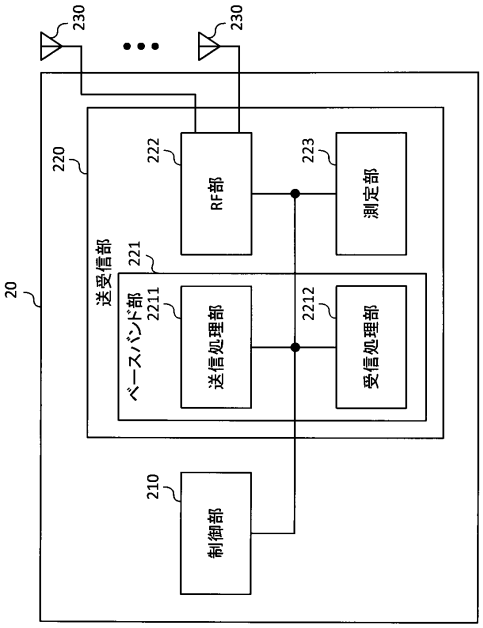
【図７】



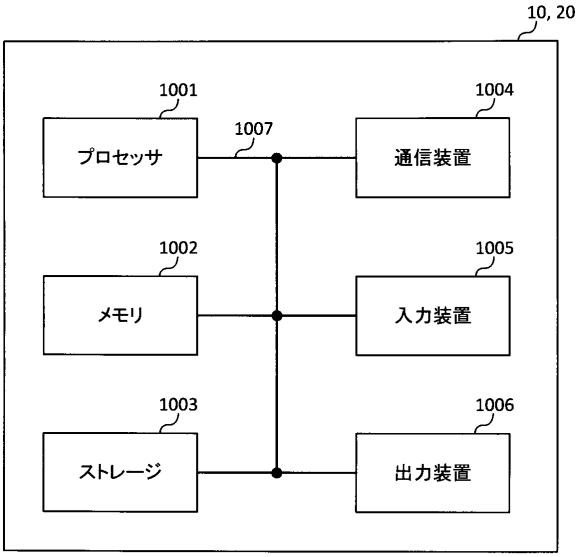
【図８】



【図９】


230
230
220
222
RF部
223
測定部
送受信部
221
ベースバンド部
2211
送信処理部
2212
受信処理部
20
210
制御部

【図１０】


10, 20
1001
プロセッサ
1007
1004
通信装置
1002
メモリ
1005
入力装置
1003
ストレージ
1006
出力装置

フロントページの続き

山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内
(72)発明者 永田 聡
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内
審査官 久松 和之
(56)参考文献 国際公開第２０１９／２４４２２１（WO，Ａ１）
NTT DOCOMO, INC，Enhancements on multi-TRP/panel transmission，3GPP TSG RAN WG 1 #98b R1-1911184，2019年10月04日
ZTE，Preliminary views on further enhancement for NR MIMO，3GPP TSG RAN WG1 #101-e R1-2003483，2020年05月16日
(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｂ ７／２４ － ７／２６
Ｈ０４Ｗ ４／００ － ９９／００
３ＧＰＰ ＴＳＧ ＲＡＮ ＷＧ１－４
ＳＡ ＷＧ１－４、６
ＣＴ ＷＧ１、４