

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7675722号
(P7675722)

(45)発行日 令和7年5月13日(2025.5.13)

(24)登録日 令和7年5月1日(2025.5.1)

(51)国際特許分類

F I

H O 4 W 72/1268(2023.01)

H O 4 W 72/1268

H O 4 W 72/20 (2023.01)

H O 4 W 72/20

請求項の数 8 (全31頁)

(21)出願番号	特願2022-536210(P2022-536210)	(73)特許権者	514136668
(86)(22)出願日	令和3年6月22日(2021.6.22)		パナソニック インテレクチュアル プロ
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/023670		パティ コーポレーション オブ アメリカ
(87)国際公開番号	WO2022/014281		Panasonic Intellec
(87)国際公開日	令和4年1月20日(2022.1.20)		tual Property Corpo
審査請求日	令和6年4月1日(2024.4.1)		ration of America
(31)優先権主張番号	特願2020-121432(P2020-121432)		アメリカ合衆国 9 0 5 0 4 カリフォル
(32)優先日	令和2年7月15日(2020.7.15)		ニア州, トーランス, スイート 4 5 0
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(74)代理人	, ウェスト 1 9 0 ストリート 2 0 5 0
			110002952
			弁理士法人鷲田国際特許事務所
		(72)発明者	岩井 敬
			宮城県仙台市泉区明通二丁目5番地 株
			式会社パナソニックシステムネットワー
			クス開発研究所内
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末、基地局及び通信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

非周期的な参照信号の送信のための複数の候補単位時間リソースのうち一部を指示する第1情報と、前記複数の候補単位時間リソースそれぞれに関する第2情報とを受信する受信回路と、

前記第1情報及び前記第2情報に基づいて、前記参照信号の送信に使用する時間リソースの割り当てを制御する制御回路と、

を具備し、

前記第2情報には、前記第1情報のビットによって表される複数の値の何れかが対応付けられ、

前記複数の候補単位時間リソースのうち、第1候補単位時間リソースに関する情報と、前記第1候補単位時間リソースと異なる第2候補単位時間リソースに関する情報とで、対応付けられる前記値の個数は異なる、

端末。

【請求項2】

前記一部の候補単位時間リソースそれぞれに関する情報には、前記第1情報のビットによって表される複数の値のうち同一の値が対応付けられる、

請求項1に記載の端末。

【請求項3】

前記制御回路は、前記参照信号を送信するアンテナポートを前記複数の候補単位時間リ

ソース毎に切り替える、
請求項 1 に記載の端末。

【請求項 4】

前記制御回路は、前記複数の候補単位時間リソースそれぞれとアンテナポートとの対応付けに基づいて、前記一部の候補単位時間リソースそれぞれにおいて前記参照信号の送信に使用するアンテナポートを決定する、

請求項 1 に記載の端末。

【請求項 5】

前記制御回路は、前記複数の候補単位時間リソースのうち少なくとも一つの候補単位時間リソースにおける前記参照信号をドロップする場合、前記対応付けを変更しない、

請求項 4 に記載の端末。

【請求項 6】

端末による非周期的な参照信号の送信のための複数の候補単位時間リソースのうち一部を指示する第 1 情報と、前記複数の候補単位時間リソースそれぞれに関する第 2 情報とを送信する送信回路と、

前記第 1 情報及び前記第 2 情報に基づいて、前記参照信号の受信に使用する時間リソースの割り当てを制御する制御回路と、

を具備し、

前記第 2 情報には、前記第 1 情報のビットによって表される複数の値の何れかが対応付けられ、

前記複数の候補単位時間リソースのうち、第 1 候補単位時間リソースに関する情報と、前記第 1 候補単位時間リソースと異なる第 2 候補単位時間リソースに関する情報とで、対応付けられる前記値の個数は異なる、

基地局。

【請求項 7】

端末は、

非周期的な参照信号の送信のための複数の候補単位時間リソースのうち一部を指示する第 1 情報と、前記複数の候補単位時間リソースそれぞれに関する第 2 情報とを受信し、

前記第 1 情報及び前記第 2 情報に基づいて、前記参照信号の送信に使用する時間リソースの割り当てを制御し、

前記第 2 情報には、前記第 1 情報のビットによって表される複数の値の何れかが対応付けられ、

前記複数の候補単位時間リソースのうち、第 1 候補単位時間リソースに関する情報と、前記第 1 候補単位時間リソースと異なる第 2 候補単位時間リソースに関する情報とで、対応付けられる前記値の個数は異なる、

通信方法。

【請求項 8】

基地局は、

端末による非周期的な参照信号の送信のための複数の候補単位時間リソースのうち一部を指示する第 1 情報と、前記複数の候補単位時間リソースそれぞれに関する第 2 情報とを送信し、

前記第 1 情報及び前記第 2 情報に基づいて、前記参照信号の受信に使用する時間リソースの割り当てを制御し、

前記第 2 情報には、前記第 1 情報のビットによって表される複数の値の何れかが対応付けられ、

前記複数の候補単位時間リソースのうち、第 1 候補単位時間リソースに関する情報と、前記第 1 候補単位時間リソースと異なる第 2 候補単位時間リソースに関する情報とで、対応付けられる前記値の個数は異なる、

通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、端末、基地局及び通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

3rd Generation Partnership Project (3GPP) のRelease 17 (以下、「Rel.17」と表す) において、New Radio access technology (NR) に適用されるMultiple-Input Multiple Output (MIMO) の機能拡張に向けて、Sounding Reference Signal (SRS) のカバレッジ性能又はキャパシティ性能の改善が議論された (例えば、非特許文献1を参照)。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【文献】RP-192436, “WID proposal for Rel.17 enhancements on MIMO for NR”, Samsung, December 2019

【発明の概要】

【0004】

しかしながら、参照信号の送信効率を向上する方法については検討の余地がある。

【0005】

本開示の非限定的な実施例は、参照信号の送信効率を向上する端末、基地局及び通信方法の提供に資する。

20

【0006】

本開示の一実施例に係る端末は、非周期的な参照信号の送信のための複数の候補単位時間リソースのうち一部を指示する情報を受信する受信回路と、前記情報に基づいて、前記参照信号の送信に使用する時間リソースの割り当てを制御する制御回路と、を具備する。

【0007】

なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、または、記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【0008】

30

本開示の一実施例によれば、参照信号の送信効率を向上できる。

【0009】

本開示の一実施例における更なる利点および効果は、明細書および図面から明らかにされる。かかる利点および／または効果は、いくつかの実施形態並びに明細書および図面に記載された特徴によってそれぞれ提供されるが、1つまたはそれ以上の同一の特徴を得るために必ずしも全てが提供される必要はない。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】 1T4RのAntenna switchingの一例を示す図

【図2】 1T4Rの端末に対してAperiodic SRS送信をトリガする例を示す図

40

【図3】 1T8Rの端末に対してAperiodic SRS送信をトリガする例を示す図

【図4】 1T8Rの端末に対してAperiodic SRS送信を再トリガする例を示す図

【図5】 基地局の一部の構成例を示すブロック図

【図6】 端末の一部の構成例を示すブロック図

【図7】 基地局の構成例を示すブロック図

【図8】 端末の構成例を示すブロック図

【図9】 基地局及び端末の動作例を示すシーケンス図

【図10】 SRS resource setの一例を示す図

【図11】 トリガ情報の一例を示す図

【図12】 1T8Rの端末に対してAperiodic SRS送信をトリガする例を示す図

50

【図13】1T8Rの端末に対してAperiodic SRS送信を再トリガする例を示す図

【図14】1T8Rの端末に対してAperiodic SRS送信を再トリガする例を示す図

【図15】3GPP NRシステムの例示的なアーキテクチャの図

【図16】NG-RAN (Next Generation - Radio Access Network) と5GC (5th Generation Core) との間の機能分離を示す概略図

【図17】Radio Resource Control (RRC) 接続のセットアップ／再設定の手順のシーケンス図

【図18】大容量・高速通信 (eMBB: enhanced Mobile BroadBand)、多数同時接続マシントイプ通信 (mMTC: massive Machine Type Communications)、および高信頼・超低遅延通信 (URLLC: Ultra Reliable and Low Latency Communications) の利用シナリオを示す概略図

【図19】非ローミングシナリオのための例示的な5Gシステムアーキテクチャを示すブロック図

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本開示の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0012】

[SRS]

NRにおいて使用されるSRS (例えば、「NR SRS」と呼ぶ) について、例えば、基地局 (例えば、「eNB」あるいは「gNB」と呼ぶこともある) が、端末 (例えば、「User Equipment (UE)」と呼ぶこともある) に対して、SRSの設定に関する情報 (以下、「SRS設定情報」と呼ぶ) を通知 (又は、設定) してよい。SRS設定情報には、例えば、SRSの送信タイミング、SRSの送信周波数帯域、参照信号生成用の系列番号、巡回シフト量といったSRSリソース毎に使用されるパラメータ群である「SRS resource set」が定義されてよい。SRS設定情報は、例えば、Radio Resource Control (RRC) レイヤといった上位レイヤシグナリングによって設定されてよい。また、SRS設定情報は、例えば、RRCレイヤにおいて設定する「SRS-Config」と呼ばれることもある。

【0013】

また、NR SRSでは、例えば、下りMIMO送信のための下りチャネル品質推定 (例えば、「Antenna switching」とも呼ばれる)、上りMIMO送信のための上りチャネル品質推定 (例えば、「Code book」又は「Non-code book」とも呼ばれる)、又は、ビーム制御 (例えば、「beam management」とも呼ばれる) といったSRSの用途 (use case) がSRS resource setに設定されてよい。例えば、端末は、SRS resource setに設定された用途に応じたSRS送信を行ってよい。

【0014】

また、NR SRSには、例えば、Periodic SRS、Semi-persistent SRS、及び、Aperiodic SRSの3つタイプの時間領域の動作 (Time domain SRS behavior) がサポートされてよい。例えば、SRS resource setには、3つのタイプの時間領域の動作のうち何れかが設定されてよい。

【0015】

例えば、Periodic SRS、及び、Semi-persistent SRSは周期的に送信されるSRSである。Periodic SRS及びSemi-persistent SRSでは、例えば、送信スロット周期及び送信スロットオフセットがSRS resource setに設定され、RRCレイヤ及びMedium Access Control (MAC) レイヤの少なくとも一つによって送信のON及びOFFが指示されてよい。

【0016】

また、例えば、Aperiodic SRSは、非周期的に送信されるSRSである。Aperiodic SRSでは、例えば、送信タイミングは、物理層の下り制御チャネル (例えば、Physical Downlink Control Channel (PDCCH)) に含まれるトリガ情報 (例えば、「SRS resource indicator (SRI)」) によって指示されてよい。例えば、端末は、トリガ情報によってAperiodic SRS送信を要求された場合にAperiodic SRSを送信してよい。例えば、端末は

10

20

30

40

50

、トリガ情報を受信したスロットから、RRCレイヤによってSRS resource setに設定されたスロットオフセット後のタイミングでAperiodic SRSを送信してよい。基地局は、例えば、所定の帯域又は送信ビームによるチャネル推定を行うタイミングで、端末へAperiodic SRS送信を動的に（又は、瞬時に）指示可能になる。

【0017】

〔アンテナポート〕

NR SRSでは、例えば、Antenna switchingという機能がサポートされる。Antenna switchingでは、例えば、同時に処理可能な送信アンテナポート数と受信アンテナポート数とが異なる（例えば、送信アンテナポート数の方が小さい）端末が、下りMIMO送信のための下りチャネル品質推定を行ってよい。

10

【0018】

図1は、一例として、同時に処理可能な送信アンテナポート数が1個（例えば、1送信（1Tx）と表すこともある）であり、受信アンテナポート数が4個（例えば、4受信（4Rx）と表すこともある）である端末（例えば、「1T4R」の端末とも呼ぶ）のAntenna switchingの一例を示す図である。

【0019】

図1のように受信アンテナポート数より送信アンテナポート数が少ない端末は、例えば、SRS送信を行うアンテナポート（例えば、TX antenna）を時間的に切り替える。これにより、例えば、Time Division Duplexing (TDD) といった下りリンク（DL: Downlink）と上りリンク（UL: Uplink）とでチャネル特性の可逆性が想定可能な環境では、基地局は、全ての空間チャネルの品質推定が可能になる。基地局は、例えば、SRSを用いてDL MIMO送信における送信ウェイトを計算することにより、DL MIMO性能を向上できる。

20

【0020】

例えば、NRのライセンスバンドの仕様では、SRSが配置されるシンボル（以下、「SRSシンボル」とも呼ぶ）は、スロットの末尾の6シンボルに配置可能である。

【0021】

この場合、例えば、1T4RのAntenna switchingは、2スロット（例えば、2つのSRS resource set）を用いて設定され得る。例えば、図2は、1T4RのAntenna switchingにおけるSRS（例えば、Aperiodic SRS）の送信例を示す図である。図2に示すように、例えば、RRCレイヤによって設定されるSRS resource set番号0（例えば、SRS resource set 0）及びSRS resource set番号1（例えば、SRS resource set 1）それぞれにおいて、スロットオフセット=1及びスロットオフセット=2の送信スロットタイミングが設定されてよい。また、SRS resource set番号0及びSRS resource set番号1それぞれには、同一のトリガ番号（例えば、トリガ番号=1）が設定されてよい。また、例えば、SRS resource set番号0には、3シンボル分のSRS resource（例えば、SRS resource番号0, 1, 2）が設定され、SRS resource set番号1には1シンボル分のSRS resource（例えば、SRS resource番号3）が設定されてよい。なお、図2において、SRSシンボル間の「GAP」は、例えば、端末が送信アンテナポートを物理的に切り替えるために設定される時間でよい。

30

【0022】

図2に示す例のように、基地局は、1T4Rの端末に対して、Antenna switchingの用途で2つのスロット（又は、2つのSRS resource set）を用いたAperiodic SRS送信をトリガ情報（図2では、トリガ番号=1）によって端末へ指示してよい。端末は、例えば、トリガ情報に基づいて、2つのスロットにおいて、Antenna switchingによって送信アンテナポートを切り替えて、Aperiodic SRSを送信してよい。

40

【0023】

Rel.17では、例えば、NRにおけるMIMOの機能拡張に向けて、SRSの送信アンテナポート数の上限を4から8に増加することが検討され、1T8Rの端末をサポートすることが検討された（例えば、非特許文献1を参照）。

【0024】

しかしながら、1T8Rの端末に対するAntenna switching用途のAperiodic SRS送信を

50

トリガする方法については十分に検討されていない。

【0025】

図3は、1T8Rの端末に対して、基地局がAntenna switchingの用途でAperiodic SRS送信をトリガする例を示す図である。図3は、1T4Rの端末に対するトリガの方法（例えば、図2）を拡張する例を示す。図3に示すように、基地局は、1T8Rの端末に対して、異なる3スロット（又は、異なる3つのSRS resource set）を用いたSRS送信をトリガしてよい。

【0026】

ここで、NRでは、スロットフォーマットは、下り制御情報（例えば、DCI：Downlink Control Information）（例えば、DCI format 2-0）によって、基地局により動的に更新され得る。その一方で、RRCレイヤによって設定されるSRS resource setのスロットオフセットは動的に変更されない。このため、端末では、スロットフォーマットの変更によって、SRS送信タイミングであるスロットにおいてSRSを含む上り信号が送信されないケースが発生し得る。この場合、端末は上り信号の送信不可となるスロット（例えば、下りスロット）ではSRSを送信しないため、基地局は、例えば、3スロットを用いたAperiodic SRS送信を端末に再度トリガし得る。

【0027】

図4は、端末のSRS送信タイミングにおいてスロットフォーマットが変更した場合のSRSの送信例を示す図である。なお、図4に示すSRS port 0-2は、SRS resource番号0~2によって設定されるSRSシンボルがアンテナポート0~2を用いて送信されることを意味する。

【0028】

図4に示す例では、PDCCH（例えば、DCI）によってSRS送信を指示された3スロットのうち、2スロット目及び3スロット目が上りスロットから下りスロットに変更される。この場合、端末は、1スロット目のSRSを送信する一方で、2スロット目及び3スロット目のSRSを送信しない（換言すると、ドロップする）。この場合、図4に示すように、基地局は、例えば、端末が送信済みの1スロット目のSRSを含めた3スロット全てにおけるSRS送信を再度トリガし得る。

【0029】

このように、複数のスロットを用いたAperiodic SRS送信のトリガについて、一部のスロット（又は、SRS resource setあるいはSRS送信用アンテナポート）のSRS送信をトリガする方法は検討されていない。そのため、上述したように、SRS送信に使用される複数のスロットのうち一部のスロットにおいてSRS送信が行われない場合には、SRS送信が行われたスロット（換言すると、再度トリガしなくてよいスロット）を含む複数のスロットを用いるSRS送信を再度トリガすることになり、SRSの送信効率が低減し得る。例えば、SRS送信によるオーバーヘッドの増加により、上りリンクにおけるシステム性能が劣化し得る。

【0030】

そこで、本開示の一実施例では、端末に対してAperiodic SRSを柔軟にスケジューリング可能にして、SRSの送信効率を向上する方法について説明する。

【0031】

なお、一部のスロット（又は、アンテナポート）のSRS送信をトリガするケースは、例えば、上述したようにスロットフォーマットの動的な変更によるSRS送信のトリガに関するケースに限定されない。例えば、端末が一部のアンテナポートからのデータ送信をSRS送信よりも優先的に行う場合、当該一部のアンテナポートから送信されるSRSによるチャネル推定精度を優先的に向上させるために、一部のスロット（又は、アンテナポート）のSRS送信をトリガするケースもあり得る。

【0032】

〔通信システムの概要〕

本開示の一態様に係る通信システムは、例えば、基地局100（例えば、gNB又はeNB

10

20

30

40

50

）、及び、端末 200（例えば、UE）を備えてよい。

【0033】

例えば、基地局 100 は NR 向けの基地局でよく、端末 200 は NR 向けの端末でよい。基地局 100 は、例えば、端末 200 に対して、複数のスロットを用いた Aperiodic SRS 送信の少なくとも一部の送信をトリガし、対応する Aperiodic SRS を受信してよい。また、端末 200 は、例えば、基地局 100 からのトリガ情報に基づいて、複数のスロットを用いた Aperiodic SRS の少なくとも一部を送信してよい。

【0034】

図 5 は本開示の一態様に係る基地局 100 の一部の構成例を示すブロック図である。図 5 に示す基地局 100 において、送信部 104 は、端末 200 による非周期的な参照信号（例えば、Aperiodic SRS）の送信のための複数の候補単位時間リソース（例えば、スロット）のうち一部を指示する情報（例えば、トリガ情報）を送信する。制御部 101 は、例えば、上記情報に基づいて、参照信号の受信に使用する時間リソースの割り当てを制御する。

10

【0035】

図 6 は本開示の一態様に係る端末 200 の一部の構成例を示すブロック図である。図 6 に示す端末 200 において、受信部 201 は、非周期的な参照信号（例えば、Aperiodic SRS）の送信のための複数の候補単位時間リソース（例えば、スロット）のうち一部を指示する情報（例えば、トリガ情報）を受信する。制御部 203 は、情報に基づいて、参照信号の送信に使用する時間リソースの割り当てを制御する。

20

【0036】

〔基地局の構成〕

図 7 は、本開示の一態様に係る基地局 100 の構成例を示すブロック図である。図 7 において、基地局 100 は、例えば、制御部 101 と、符号化・変調部 102 と、送信処理部 103 と、送信部 104 と、受信部 105 と、受信処理部 106 と、データ信号受信部 107 と、参照信号受信部 108 と、を有してよい。

【0037】

制御部 101 は、例えば、SRS のスケジューリングを制御してよい。例えば、制御部 101 は、Aperiodic SRS 送信をトリガする対象の端末 200 に対して、SRS 設定情報、又は、Aperiodic SRS の送信要求に用いる下り制御情報（例えば、DCI）を生成してよい。

30

【0038】

SRS 設定情報の SRS resource set には、例えば、各 SRS リソースの送信周波数帯域（例えば、送信 Comb 数を含む）、送信シンボル位置、SRS ポート数又はポート番号、参照信号生成用の系列番号、巡回シフト量（例えば、Cyclic Shift value）、周波数ホッピング、又は、系列ホッピングといったパラメータが含まれてよい。

【0039】

例えば、SRS 設定情報において、複数の SRS resource set が設定可能である。また、例えば、Aperiodic SRS 用の各 SRS resource set には、トリガ情報によって通知可能なトリガ番号が 1 つ又は複数設定されてよい。端末 200 は、例えば、トリガ情報によって通知されるトリガ番号に対応付けられた SRS resource set を適用してよい。

40

【0040】

DCI には、例えば、Aperiodic SRS のトリガ情報（例えば、SRI フィールド）が数ビット含まれてよい。例えば、トリガ情報のビット数に応じた数（例えば、トリガ情報のビットによって表現可能な値の個数）の Aperiodic SRS（例えば、Aperiodic SRS 用の SRS resource set）のトリガ番号が、トリガ情報のビットによって表現可能な値にそれぞれ対応付けられてよい。例えば、トリガ情報が 2 ビット（例えば、表現可能な値：4 値）の場合、「SRS 送信要求無し（又は、No Trigger）」、及び、3 つの Aperiodic SRS のトリガ番号が、トリガ情報に対応付けられてよい。トリガ情報が 2 ビットの場合、基地局 100 は、例えば、3 つの異なるトリガ番号にそれぞれ対応付けられた Aperiodic SRS 送信を、端末 200 に対してトリガしてよい。

50

【0041】

なお、1つのトリガ番号に複数のSRS resource setが対応付けられてもよい。この対応付けにより、例えば、1つのトリガ情報によって、複数のスロットを用いたAperiodic SRS送信をトリガ可能となる。例えば、基地局100は、トリガ情報とSRS resource setとの対応付けに基づいて、1T4Rの端末又は1T8Rの端末に対して、Antenna switchingを用途としたAperiodic SRS送信を指示してよい。

【0042】

また、例えば、スロット毎に設定されるSRS resource setに複数のトリガ番号が対応付けられてよい。例えば、SRS resource setに対応付けられるトリガ番号の個数は、異なるSRS resource set間で異なってもよい。この対応付けにより、基地局100は、例えば、複数のスロットのうち一部のスロットに設定されるSRS resource setに対するSRS送信をトリガできる。

【0043】

制御部101は、例えば、上述したように生成したSRS設定情報を含む制御情報を、符号化・変調部102へ出力してよい。SRS設定情報は、例えば、RRCレイヤの制御情報（換言すると、上位レイヤシグナリング又はRRCシグナリング）として、符号化・変調部102、送信処理部103及び送信部104において送信処理が行われた後に、対象端末200へ送信されてよい。

【0044】

また、制御部101は、例えば、上述したように生成した、Aperiodic SRS送信のトリガ情報を含むDCIを、符号化・変調部102へ出力してよい。DCIは、例えば、レイヤ1又はレイヤ2の制御情報として、符号化・変調部102、送信処理部103及び送信部104において送信処理が行われた後に、対象端末200へ送信されてよい。

【0045】

上述したように、SRS設定情報は、例えば、上位レイヤシグナリングによって、基地局100から端末200へ通知される一方で、トリガ情報を含むDCIは、PDCCHによって、基地局100から端末200へ通知されてよい。例えば、DCIは、SRS設定情報と比較して、通知間隔（又は、送信間隔）が短いので、基地局100は、各端末200の通信状況に応じて、トリガ情報を動的に（又は、瞬時に）通知できる。

【0046】

また、制御部101は、例えば、SRS設定情報及びトリガ情報に基づいて、Aperiodic SRSの受信を制御してよい。例えば、制御部101は、SRS設定情報及びトリガ情報を、受信処理部106及び参照信号受信部108へ出力してよい。

【0047】

なお、DCIには、Aperiodic SRSのトリガ情報の他に、例えば、上りデータあるいは下りデータの周波数リソース（例えば、Resource Block (RB)）の割当情報、データの符号化及び変調方式（例えば、Modulation and Coding Scheme (MCS)）情報といった他の情報が含まれてもよい。制御部101は、例えば、下りデータ送信用無線リソースの割当情報を送信処理部103へ出力してよい。

【0048】

また、制御部101は、例えば、基地局100がスロットフォーマットを変更する場合、スロットフォーマットに関する情報を生成してよい。制御部101は、例えば、スロットフォーマットに関する情報を含むDCIを、符号化・変調部102へ出力してよい。

【0049】

符号化・変調部102は、例えば、制御部101から入力されるSRS設定情報、又は、DCIを符号化及び変調し、得られた変調信号を送信処理部103へ出力してよい。また、符号化・変調部102は、例えば、入力されるデータ信号（又は、送信データ）を符号化及び変調し、得られた変調信号を送信処理部103へ出力してよい。

【0050】

送信処理部103は、例えば、制御部101から入力される下りデータ送信用無線リソ

10

20

30

40

50

ースの割当情報に従って、符号化・変調部 102 から入力される変調信号を周波数帯域にマッピングすることにより、送信信号を形成してよい。例えば、送信信号が直交周波数分割多重（OFDM：Orthogonal Frequency Division Multiplexing）信号である場合、送信処理部 103 は、変調信号を周波数リソースにマッピングし、逆高速フーリエ変換（IFFT：Inverse Fast Fourier Transform）処理を行って時間波形に変換し、CP（Cyclic Prefix）を付加することにより、OFDM信号を形成してよい。

【0051】

送信部 104 は、例えば、送信処理部 103 から入力される送信信号に対して、アップコンバート及びデジタルアナログ（D/A）変換といった送信無線処理を行い、送信無線処理後の送信信号を、アンテナを介して送信してよい。

【0052】

受信部 105 は、例えば、アンテナを介して受信した無線信号に対して、ダウンコンバート及びアナログデジタル（A/D）変換といった受信無線処理を行い、受信無線処理後の受信信号を受信処理部 106 へ出力してよい。

【0053】

受信処理部 106 は、例えば、制御部 101 から入力される情報に基づいて、上りデータ信号がマッピングされたリソースを特定し、受信信号から、特定されたリソースにマッピングされた信号成分を抽出してよい。

【0054】

また、受信処理部 106 は、制御部 101 から入力されるSRS設定情報及びDCI（例えば、トリガ情報）に基づいて、Aperiodic SRSがマッピングされたリソースを特定し、受信信号から、特定されたリソースにマッピングされた信号成分を抽出してよい。例えば、受信処理部 106 は、トリガ情報によって指示されるAperiodic SRSのトリガ番号に対応付けられたSRS resource set(s)に設定されたスロットオフセットを、DCIを送信したスロットに加算したスロットタイミングにおいてAperiodic SRSを受信してよい。

【0055】

なお、受信処理部 106 は、例えば、スロットフォーマットに基づいて、Aperiodic SRSがマッピングされたリソースを特定してよい。例えば、受信処理部 106 は、Aperiodic SRSがマッピングされ得るスロットタイミングでも、当該タイミングが上りスロットではない場合（例えば、下りスロットの場合）、SRSの受信処理を行わなくてよい。

【0056】

受信処理部 106 は、例えば、抽出した上りデータ信号を、データ信号受信部 107 へ出力し、Aperiodic SRS信号を、参照信号受信部 108 へ出力する。

【0057】

データ信号受信部 107 は、例えば、受信処理部 106 から入力される信号を復号し、上りデータ（又は、受信データ）を出力してよい。

【0058】

参照信号受信部 108 は、例えば、受信処理部 106 から入力されるAperiodic SRS信号、及び、制御部 101 から入力されるSRS resource setのパラメータ情報に基づいて、各周波数リソースの受信品質を測定し、受信品質に関する情報を出力してよい。ここで、参照信号受信部 108 は、例えば、制御部 101 から入力されるSRS設定情報及びDCI（例えば、トリガ情報）に基づいて、対象の端末 200 から送信されたAperiodic SRSに適用されたアンテナポート、及び、スロット内のシンボル位置を特定することにより、所望のAperiodic SRSを用いたチャネル品質測定を行ってよい。

【0059】

〔端末の構成〕

図8は、本開示の一態様に係る端末200の構成例を示すブロック図である。図8において、端末200は、例えば、受信部201と、受信処理部202と、制御部203と、参照信号生成部204と、データ信号生成部205と、送信処理部206と、送信部207と、を有してよい。

10

20

30

40

50

【0060】

受信部201は、例えば、アンテナを介して受信した無線信号に対して、ダウンコンバート及びアナログデジタル（A/D）変換といった受信無線処理を行い、受信無線処理後の受信信号を受信処理部202へ出力してよい。

【0061】

受信処理部202は、例えば、受信部201から入力される受信信号に含まれるSRS設定情報及びDCIを抽出し、制御部203へ出力してよい。また、受信処理部202は、例えば、受信信号に含まれる下りデータ信号を復号し、復号した下りデータ信号（又は、受信データ）を出力してよい。なお、受信信号がOFDM信号の場合には、受信処理部202は、例えば、CP除去処理、及び、フーリエ変換（FFT：Fast Fourier Transform）処理を行ってもよい。

10

【0062】

制御部203は、例えば、受信処理部202から入力されるSRS設定情報及びDCI（例えば、トリガ情報）に基づいて、Aperiodic SRSの送信を制御してよい。例えば、制御部203は、トリガ情報から、Aperiodic SRS送信に関する基地局100からの指示を検出した場合、SRS設定情報及びトリガ情報に基づいて、Aperiodic SRSの送信に用いるSRS resource setを特定する。そして、制御部203は、例えば、特定したSRS resource setに基づいて、Aperiodic SRSに適用するSRSリソース情報（例えば、周波数リソース情報、及び、参照信号情報等）を抽出し、参照信号生成部204へ出力（又は、指示あるいは設定）してよい。

20

【0063】

例えば、端末200が1T8Rの端末であり、Antenna switching用途のAperiodic SRS送信をトリガされた場合、端末200は、8つのアンテナポートから、1シンボルずつ、送信アンテナポートを切り替えてSRS送信を行ってよい。端末200は、例えば、1つのSRS resource setに含まれるSRS resourceの数が最大3個の場合（換言すると、1つのスロットで送信可能なSRSが3シンボルの場合）、最大3つのSRS resource set（換言すると、3つのスロット）を用いてAperiodic SRSを送信してよい。この条件では、例えば、3つのSRS resource set（例えば、1～3個のスロットを用いたSRS送信）のそれぞれが、1つ又は複数のトリガ番号と対応付けられてよい。端末200は、例えば、トリガ番号が対応づけられたSRS resource setを特定して、特定したSRS resource setに対応するSRSを送信してよい。例えば、上述した3つのSRS resource setに対応付けられるトリガ番号の個数が異なる場合、基地局100から通知されるトリガ番号に応じて、端末200に指示されるSRS送信に用いるスロット数を可変に設定できる。なお、1つのSRS resource setに含まれるSRS resourceの最大数は3つに限定されない。

30

【0064】

また、制御部203は、例えば、受信処理部202から入力されるDCIに基づいて、上りデータ信号をマッピングする周波数リソース情報及びMCSを特定し、周波数リソース情報を送信処理部206へ出力し、MCS情報をデータ信号生成部205へ出力してよい。

【0065】

また、制御部203は、例えば、Aperiodic SRSに使用されるSRS resource setを特定し、当該SRS resource setによってSRS送信を行うアンテナポート番号を示す情報を、送信部207へ出力してよい。また、制御部203は、例えば、DCIから、データを送信するアンテナポート番号を抽出し、当該アンテナポート番号を示す情報を送信部207へ出力してよい。

40

【0066】

参照信号生成部204は、例えば、制御部203から参照信号の生成指示を受け取ると、制御部203から入力されるSRSリソース情報に基づいて、参照信号（例えば、Aperiodic SRS）を生成し、送信処理部206へ出力してよい。

【0067】

データ信号生成部205は、例えば、制御部203から入力されるMCS情報に基づいて

50

、入力される送信データ（又は、上りデータ信号）を符号化及び変調することにより、データ信号を生成してよい。データ信号生成部 205 は、例えば、生成したデータ信号を送信処理部 206 へ出力してよい。

【0068】

送信処理部 206 は、例えば、参照信号生成部 204 から入力される Aperiodic SRS を、制御部 203 から指示された周波数リソースにマッピングしてよい。また、送信処理部 206 は、例えば、データ信号生成部 205 から入力されるデータ信号を、制御部 203 から指示された周波数リソースにマッピングしてよい。これらにより、送信信号が形成される。なお、送信信号が OFDM 信号の場合には、送信処理部 206 は、例えば、周波数リソースにマッピング後の信号に IFFT 処理を行い、CP を付加してもよい。

10

【0069】

送信部 207 は、例えば、送信処理部 206 において形成された送信信号に対して、アップコンバート及びデジタルアナログ（D/A）変換といった送信無線処理を行い、送信無線処理後の信号を、アンテナを介して送信してよい。なお、送信部 207 は、例えば、SRS を送信する場合、制御部 203 から入力される SRS シンボル毎のアンテナポート番号に関する情報に基づいて、SRS を送信するアンテナポートを切り替えてよい。また、送信部 207 は、例えば、データ信号を送信する場合、制御部 203 から入力されるアンテナポート番号に関する情報に基づいて、データ信号を送信するアンテナポートを切り替えてよい。

【0070】

20

〔基地局 100 及び端末 200 の動作〕

以上の構成を有する基地局 100 及び端末 200 における動作例について説明する。

【0071】

図 9 は基地局 100 及び端末 200 の動作例を示すシーケンス図である。

【0072】

基地局 100 は、例えば、端末 200 に対する Aperiodic SRS 送信指示に関する設定を行う（S101）。例えば、基地局 100 は、Aperiodic SRS 送信に用いる SRS resource set（又は、スロット）を含む SRS 設定情報を生成してよい。

【0073】

基地局 100 は、例えば、SRS 設定情報を上位レイヤシグナリング（例えば、RRC レイヤ信号）によって端末 200 へ送信（又は、設定あるいは通知）する（S102）。

30

【0074】

また、基地局 100 は、例えば、SRS 送信要求時に、端末 200 に設定した SRS 設定情報（例えば、SRS resource set）のうち何れかを示すトリガ情報を含む下り制御情報（例えば、DCI）を端末 200 へ送信する（S103）。

【0075】

端末 200 は、例えば、基地局 100 から送信された SRS 設定情報、及び、トリガ情報に基づいて、Aperiodic SRS を生成する（S104）。端末 200 は、例えば、生成した Aperiodic SRS を基地局 100 へ送信する（S105）。例えば、端末 200 は、SRS 設定情報及びトリガ情報に基づいて、Aperiodic SRS を送信するアンテナポート（又は、スロット）を決定してよい。基地局 100 は、例えば、端末 200 へ送信した SRS 設定情報及びトリガ情報に基づいて、端末 200 からの Aperiodic SRS を受信する。

40

【0076】

〔Aperiodic SRS のトリガ情報の生成方法〕

基地局 100（例えば、制御部 101）における Aperiodic SRS のトリガ情報の生成方法の一例について説明する。

【0077】

例えば、基地局 100 は、Antenna switching の用途といった複数のスロットを用いる Aperiodic SRS 送信において、一部のスロットの SRS 送信を指示可能なトリガ情報を生成してよい。換言すると、基地局 100 は、端末 200 による Aperiodic SRS の送信のため

50

の複数のスロットのうち一部を指示する情報を生成してよい。

【0078】

図10は、SRS resource set（例えば、端末200に設定されるスロット毎のSRSリソース情報）の一例を示す図である。また、図11は、トリガ情報の一例を示す図である。SRS resource setは、例えば、RRCレイヤによって端末200に設定されてよい。トリガ情報は、例えば、DCIによって端末200へ通知されてよい。

【0079】

図10に示すように、SRS resource setには、「用途」、「Resource type」、及び、「SRS resource」の少なくとも一つが設定されてよい。

【0080】

「用途」には、例えば、Antenna switching、Beam managementといったSRSの用途が設定されてよい。端末200は、SRS resource setに設定された用途に応じた動作を行ってよい。例えば、用途がAntenna switchingの場合、端末200は、SRS resource毎に送信するアンテナポートを切り替えてよい。

【0081】

「Resource type」には、例えば、Aperiodic送信、Semi-Persistent送信、又は、Periodic送信の何れかのTime domain SRS behaviorのタイプが設定されてよい。例えば、Resource typeがAperiodic送信の場合、図10に示すように、端末200に対してトリガ番号及びスロットオフセットが設定されてよい。

【0082】

図10に示すように、SRS resource setそれぞれに、1つ又は複数のトリガ番号（例えば、「aperiodicSRS-ResourceTrigger」とも呼ばれる）が対応付けられてよい。図10では、Aperiodic SRS送信に用いる複数のスロット（例えば、スロットオフセット=1~3の何れか）それぞれに対応するSRS resource setには、トリガ情報のビット（図11では2ビット）によって表される複数の値（図11では、トリガ番号=0~3）の何れかが対応付けられてよい。

【0083】

また、例えば、異なるSRS resource set（換言すると、異なるスロット）間で対応付けられるトリガ情報の値（例えば、トリガ番号）の個数は異なる。図10に示す例では、SRS resource set#0にトリガ番号=1（換言すると、1値）が対応付けられ、SRS resource set#1にトリガ番号=1及び2（換言すると、2値）が対応付けられ、SRS resource set#2にトリガ番号=1、2及び3（換言すると、3値）が対応付けられる。

【0084】

換言すると、図10に示す例では、例えば、3つのスロット（スロットオフセット=1~3）それぞれに関する情報（例えば、SRS resource set）には、トリガ情報のビットによって表される複数の値のうちトリガ番号=1（例えば、同一の値）が対応付けられる。同様に、図10に示す例では、例えば、2つのスロット（スロットオフセット=2及び3）それぞれに関するSRS resource setには、トリガ情報のビットによって表される複数の値のうちトリガ番号=2（例えば、同一の値）が対応付けられる。

【0085】

「SRS resource」には、例えば、スロット内のSRSリソース情報が含まれてよい。SRSリソース情報には、例えば、送信アンテナポート数（又は、ポート番号）、送信シンボル位置、又は、系列情報といったパラメータが含まれてよい。例えば、図10では、各SRS resource setに設定されるSRS resource#0~#7それぞれにおいて、送信アンテナポート番号（例えば、#0~#7の何れか）、及び、送信シンボル位置（例えば、スロット内の9番目のシンボル、11番目のシンボル、及び、13番目のシンボルの何れか）の組み合わせが設定されてよい。

【0086】

また、図11に示すように、DCIに含まれるトリガ情報がビット数に応じてとり得る値とトリガ番号とが対応付けられてよい。図11に示す例では、トリガ情報は2ビット（例

10

20

30

40

50

例えば、0～3の4値)であるので、1つの値(例えば、トリガ情報=0)に「Aperiodic SRS送信なし(No trigger)」が対応付けられ、3つの値(例えば、トリガ情報=1～3)それぞれに異なるトリガ番号が対応付けられてよい。

【0087】

例えば、端末200に対して、図10に示すSRS resource setが設定される場合、基地局100は、図11に示すトリガ情報=1、2及び3のそれぞれを指示することにより、3スロット、2スロット、及び、1スロットを用いたAperiodic SRS送信を端末200にトリガできる。

【0088】

図12は、1T8Rの端末200に対してAperiodic SRS送信をトリガする例を示す図である。

10

【0089】

図12に示す例では、基地局100は、端末200に対して、DCIによってトリガ情報=2を通知する。例えば、図11において、トリガ情報=2はトリガ番号=2に対応付けられている。また、例えば、図10において、トリガ番号=2は、SRS resource set番号=1及び2に対応付けられている。よって、図12では、基地局100は、SRS resource set番号=1に対応する2スロット目(又は、スロットオフセット=2)のSRSリソース(例えば、アンテナポート番号=3～5、及び、送信シンボル位置=9、11及び13シンボル目)、及び、SRS resource set番号=2に対応する3スロット目(又は、スロットオフセット=3)のSRSリソース(例えば、アンテナポート番号6～7、及び、送信シンボル位置=9及び11シンボル目)を用いたAperiodic SRS送信を端末200に指示できる。

20

【0090】

これにより、図12では、例えば、端末200は、トリガ情報に示されるトリガ番号2に基づいて、トリガ情報(又は、PDCCH)を受信したスロットから2スロット目及び3スロット目のSRSリソースを用いてAperiodic SRSを送信する。換言すると、図12では、端末200は、トリガ情報を受信したスロットから1スロット目(例えば、スロットオフセット=1)のSRSリソースを用いたAperiodic SRS送信を行わなくてよい。

【0091】

このように、基地局100は、例えば、図12に示す3つのスロット(例えば、スロットオフセット=1～3)を用いたAperiodic SRS送信のトリガについて、一部のスロット(例えば、スロットオフセット=2及び3)のSRS送信をトリガできる。換言すると、基地局100は、図12に示す3つのスロットのうち、スロットオフセット=1に対応するスロットでのSRS送信をトリガしなくてよい。

30

【0092】

例えば、基地局100は、図10に示すSRS resource setのうち、一部のスロット(例えば、スロットオフセット=2及び3)にそれぞれに対応するSRS resource setに対応付けられ、他のスロット(例えば、スロットオフセット=1)に対応するSRS resource setに対応付けられないトリガ番号(図2では、トリガ番号=2)を、端末200へ送信してよい。

【0093】

40

図13は、3つのスロットを用いるAperiodic SRS送信をトリガする例を示す図である。図13では、例えば、Aperiodic SRS送信に用いられる3つのスロットのうち、2つ目のスロット(例えば、SRS port#3-5)及び3つ目のスロット(例えば、SRS port#6-7)が上りスロットから下りスロットに変更され、端末200がAperiodic SRS送信を行わない(例えば、Dropする)。

【0094】

この場合、基地局100は、端末200に対してAperiodic SRS送信を再度トリガしてよい。Aperiodic SRS送信を再度トリガする際、図13では、例えば、基地局100は、図11に示すトリガ情報=2によって、2スロット目及び3スロット目のSRS送信をトリガできる。換言すると、基地局100は、端末200からAperiodic SRSが送信される1ス

50

ロット目のSRS送信をトリガしない。

【0095】

このように、本実施の形態では、基地局100は、端末200によるAperiodic SRSの送信のための複数のスロット（例えば、候補単位時間リソース）のうち一部を指示するトリガ情報を送信し、端末200は、当該トリガ情報を受信する。これにより、複数スロットを用いるAperiodic SRS送信において、基地局100は、端末200に対して、一部のスロットのSRS送信を動的に指示できる。

【0096】

よって、例えば、SRS送信に使用される複数のスロットのうち一部のスロットにおいてSRS送信が行われない場合でも、SRS送信が行われたスロット（換言すると、再度トリガしなくてよいスロット）を用いるSRS送信を再度トリガしなくてよいので、SRSの送信効率を向上できる。以上より、本実施の形態によれば、基地局100は、端末200に対して、Aperiodic SRS送信を柔軟にスケジューリングでき、例えば、SRS送信によるオーバーヘッドの増加を抑制し、上りリンクにおけるシステム性能を向上できる。

【0097】

以上、本開示の一実施例について説明した。

【0098】

なお、本実施の形態において、SRSの用途は、端末200がAperiodic SRSを送信するアンテナポートを複数のスロット毎に切り替える「Antenna switching」に限定されない。例えば、本実施の形態は、上りの送信アンテナポートを制御するBeam managementといった複数のスロットに亘ってアンテナポートを切り替えて送信するAperiodic SRS送信に適用してもよい。

【0099】

また、本実施の形態では、例えば、図10に示すように、SRS resource set内のSRS resourceにおいて、送信アンテナポート番号が明示的に設定される場合について説明したが、送信アンテナポート番号は、SRS resourceに明示的に設定されなくてもよい。例えば、SRS resourceに対応するアンテナポート番号は、基地局100と端末200との間において暗黙的に認識を合わせてもよい。例えば、1T8Rの端末200に対して、Antenna switching用途のAperiodic SRSが設定される場合、複数のSRS resource setによって8つのSRSリソースが設定され得る。この場合、端末200は、例えば、設定されるスロットオフセット及び送信シンボル位置に基づいて、最も早く送信リソースが設定されたSRSシンボルから順に、送信アンテナポート番号を決定してもよい。または、SRS resourceに明示的に送信アンテナポート番号が含まれてもよい。これにより、例えば、図10に示すようなSRSリソースとアンテナポート番号との関係は、基地局100と端末200との間で認識合わせ可能になる。

【0100】

また、例えば、Aperiodic SRS送信がトリガされた複数のスロットのうち、端末200が一部のスロットのSRS送信をドロップする場合（換言すると、送信を止める場合）、端末200は、各スロットのSRS送信に用いるアンテナポート（換言すると、スロットとアンテナポートとの対応付け）を変更しなくてもよい。例えば、Aperiodic SRS送信がトリガされた複数のスロットとSRSの送信アンテナポートとが対応付けられてもよい。基地局100及び端末200は、例えば、複数のスロットそれぞれと送信アンテナポートとの対応付けに基づいて、一部のスロットそれぞれにおいてSRSの送信に使用するアンテナポートを決定してもよい。

【0101】

図14は、1T8Rの端末200に対するAperiodic SRS送信のトリガ例を示す図である。図14では、端末200は、2スロット目のSRSをドロップし、1スロット目及び3スロット目のSRSを送信する。この場合、端末200は、3スロット目のSRS送信において、ドロップしたSRSに対応するアンテナポート番号3から順にSRSを送信するのではなく、3スロット目のSRSリソースに対応付けられたアンテナポート番号6から順にSRSを送信して

10

20

30

40

50

もよい。例えば、基地局 100 は、端末 200 における PDCCH（又は、DCI）の受信誤り（又は、受信ミス）を把握しにくい。上述したように、端末 200 が SRS 送信に用いる各スロットと、各スロットで用いるアンテナポート番号とが予め対応付けられることにより、基地局 100 は、例えば、図 14 において 2 スロット目の SRS 送信を再度トリガした場合にも、基地局 100 と端末 200 との間でアンテナポート番号の認識誤りの発生を抑制できる。

【0102】

なお、上述したドロップにおけるルール（一部のスロットをドロップした場合でも、各スロットの SRS 送信に用いるアンテナポートは変更しないというルール）は、Aperiodic SRS に限定せず、Semi-Persistent SRS 又は Periodic SRS において複数のスロットに亘ってアンテナポートを切り替えて送信を行う場合にも適用してよい。

10

【0103】

また、上述した実施の形態では、1T4R 又は 1T8R の端末について説明したが、同時に処理可能な送信アンテナポート数及び受信アンテナポート数は、これらに限定されない。また、SRS が配置されるシンボル位置は、上述した例に限定されない。

【0104】

また、本開示の一実施例において、送信アンテナポート又は送信シンボル位置といったリソース情報の対象は、SRS といった参照信号に限定されず、他の信号（又は、情報）でもよい。例えば、本開示の一実施例は、SRS の代わりに、データに対する応答信号（例えば、ACK/NACK 又は HARQ-ACK と呼ぶ）に適用されてもよい。

20

【0105】

また、本開示の一実施例において、SRS 設定情報は、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC レイヤのシグナリング）によって端末 200 に設定される場合について説明したが、SRS 設定情報の設定は、上位レイヤシグナリングに限定されず、他のシグナリング（例えば、物理層のシグナリング）でもよい。また、トリガ情報は、DCI によって端末 200 に通知される場合について説明したが、トリガ情報は、DCI と異なる信号（又は、情報）によって端末 200 へ通知されてもよい。

【0106】

（制御信号）

本開示の一実施例において、下り制御信号（又は、下り制御情報）は、例えば、物理層の Physical Downlink Control Channel (PDCCH) において送信される信号（又は、情報）でもよく、上位レイヤの Medium Access Control (MAC) 又は Radio Resource Control (RRC) において送信される信号（又は、情報）でもよい。また、信号（又は、情報）は、下り制御信号によって通知される場合に限定されず、仕様（又は、規格）において予め規定されてもよく、基地局及び端末に予め設定されてもよい。

30

【0107】

本開示の一実施例において、上り制御信号（又は、上り制御情報）は、例えば、物理層の PDCCH において送信される信号（又は、情報）でもよく、上位レイヤの MAC 又は RRC において送信される信号（又は、情報）でもよい。また、信号（又は、情報）は、上り制御信号によって通知される場合に限定されず、仕様（又は、規格）において予め規定されてもよく、基地局及び端末に予め設定されてもよい。また、上り制御信号は、例えば、uplink control information (UCI)、1st stage sidelink control information (SCI)、又は、2nd stage SCI に置き換えてもよい。

40

【0108】

（基地局）

本開示の一実施例において、基地局は、Transmission Reception Point (TRP)、クラスタヘッド、アクセスポイント、Remote Radio Head (RRH)、eNodeB (eNB)、gNodeB (gNB)、Base Station (BS)、Base Transceiver Station (BTS)、親機、ゲートウェイなどでもよい。また、サイドリンク通信では、基地局の代わりに端末としてもよい。また、基地局の代わりに、上位ノードと端末の通信を中継する中継装置であってもよ

50

い。

【0109】

(上りリンク／下りリンク／サイドリンク)

本開示の一実施例は、例えば、上りリンク、下りリンク、及び、サイドリンクの何れに適用してもよい。例えば、本開示の一実施例を上りリンクのPhysical Uplink Shared Channel (PUSCH)、Physical Uplink Control Channel (PUCCH)、Physical Random Access Channel (PRACH)、下りリンクのPhysical Downlink Shared Channel (PDSCH)、PDCCH、Physical Broadcast Channel (PBCH)、又は、サイドリンクのPhysical Sidelink Shared Channel (PSSCH)、Physical Sidelink Control Channel (PSCCH)、Physical Sidelink Broadcast Channel (PSBCH) に適用してもよい。

10

【0110】

なお、PDCCH、PDSCH、PUSCH、及び、PUCCHそれぞれは、下りリンク制御チャネル、下りリンクデータチャネル、上りリンクデータチャネル、及び、上りリンク制御チャネルの一例である。また、PSCCH、及び、PSSCHは、サイドリンク制御チャネル、及び、サイドリンクデータチャネルの一例である。また、PBCH及びPSBCHは報知（ブロードキャスト）チャネル、PRACHはランダムアクセスチャネルの一例である。

【0111】

(データチャネル／制御チャネル)

本開示の一実施例は、例えば、データチャネル及び制御チャネルの何れに適用してもよい。例えば、本開示の一実施例におけるチャネルをデータチャネルのPDSCH、PUSCH、PSSCH、又は、制御チャネルのPDCCH、PUCCH、PBCH、PSCCH、PSBCHの何れかに置き換えてもよい。

20

【0112】

(参照信号)

本開示の一実施例において、参照信号は、例えば、基地局及び移動局の双方で既知の信号であり、Reference Signal (RS) 又はパイロット信号と呼ばれることもある。参照信号は、Demodulation Reference Signal (DMRS)、Channel State Information - Reference Signal (CSI-RS)、Tracking Reference Signal (TRS)、Phase Tracking Reference Signal (PTRS)、Cell-specific Reference Signal (CRS)、又は、Sounding Reference Signal (SRS) の何れでもよい。

30

【0113】

(時間間隔)

本開示の一実施例において、時間リソースの単位は、スロット及びシンボルの1つ又は組み合わせに限らず、例えば、フレーム、スーパーフレーム、サブフレーム、スロット、タイムスロットサブスロット、ミニスロット又は、シンボル、Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) シンボル、Single Carrier - Frequency Division Multiplexing (SC-FDMA) シンボルといった時間リソース単位でもよく、他の時間リソース単位でもよい。また、1スロットに含まれるシンボル数は、上述した実施の形態において例示したシンボル数に限定されず、他のシンボル数でもよい。

【0114】

(周波数帯域)

本開示の一実施例は、ライセンスバンド、アンライセンスバンドのいずれに適用してもよい。

40

【0115】

(通信)

本開示の一実施例は、基地局と端末との間の通信、端末と端末との間の通信 (Sidelink 通信, Uuリンク通信)、Vehicle to Everything (V2X) の通信のいずれに適用してもよい。例えば、本開示の一実施例におけるチャネルをPSCCH、PSSCH、Physical Sidelink Feedback Channel (PSFCH)、PSBCH、PDCCH、PUCCH、PDSCH、PUSCH、又は、PBCHの何れかに置き換えてもよい。

50

【0116】

また、本開示の一実施例は、地上のネットワーク、衛星又は高度疑似衛星（HAPS：High Altitude Pseudo Satellite）を用いた地上以外のネットワーク（NTN：Non-Terrestrial Network）のいずれに適用してもよい。また、本開示の一実施例は、セルサイズの大きなネットワーク、超広帯域伝送ネットワークなどシンボル長やスロット長に比べて伝送遅延が大きい地上ネットワークに適用してもよい。

【0117】

（アンテナポート）

本開示の一実施例において、アンテナポートは、1本又は複数の物理アンテナから構成される論理的なアンテナ（アンテナグループ）を指す。例えば、アンテナポートは必ずしも1本の物理アンテナを指すとは限らず、複数のアンテナから構成されるアレイアンテナ等を指すことがある。例えば、アンテナポートが何本の物理アンテナから構成されるかは規定されず、端末局が基準信号（Reference signal）を送信できる最小単位として規定されてよい。また、アンテナポートはプリコーディングベクトル（Precoding vector）の重み付けを乗算する最小単位として規定されることもある。

【0118】

<5G NRのシステムアーキテクチャおよびプロトコルスタック>

3GPPは、100GHzまでの周波数範囲で動作する新無線アクセス技術（NR）の開発を含む第5世代携帯電話技術（単に「5G」ともいう）の次のリリースに向けて作業を続けている。5G規格の初版は2017年の終わりに完成しており、これにより、5G NRの規格に準拠した端末（例えば、スマートフォン）の試作および商用展開に移ることが可能である。

【0119】

例えば、システムアーキテクチャは、全体としては、gNBを備えるNG-RAN（Next Generation - Radio Access Network）を想定する。gNBは、NG無線アクセスのユーザプレーン（SDAP/PDCP/RLC/MAC/PHY）および制御プレーン（RRC）のプロトコルのUE側の終端を提供する。gNBは、Xnインタフェースによって互いに接続されている。また、gNBは、Next Generation（NG）インタフェースによってNGC（Next Generation Core）に、より具体的には、NG-CインタフェースによってAMF（Access and Mobility Management Function）（例えば、AMFを行う特定のコアエンティティ）に、また、NG-UインタフェースによってUPF（User Plane Function）（例えば、UPFを行う特定のコアエンティティ）に接続されている。NG-RANアーキテクチャを図15に示す（例えば、3GPP TS 38.300 v15.6.0, section 4参照）。

【0120】

NRのユーザプレーンのプロトコルスタック（例えば、3GPP TS 38.300, section 4.4.1参照）は、gNBにおいてネットワーク側で終端されるPDCP（Packet Data Convergence Protocol（TS 38.300の第6.4節参照））サブレイヤ、RLC（Radio Link Control（TS 38.300の第6.3節参照））サブレイヤ、およびMAC（Medium Access Control（TS 38.300の第6.2節参照））サブレイヤを含む。また、新たなアクセス層（AS：Access Stratum）のサブレイヤ（SDAP：Service Data Adaptation Protocol）がPDCPの上に導入されている（例えば、3GPP TS 38.300の第6.5節参照）。また、制御プレーンのプロトコルスタックがNRのために定義されている（例えば、TS 38.300, section 4.4.2参照）。レイヤ2の機能の概要がTS 38.300の第6節に記載されている。PDCPサブレイヤ、RLCサブレイヤ、およびMACサブレイヤの機能は、それぞれ、TS 38.300の第6.4節、第6.3節、および第6.2節に列挙されている。RRCレイヤの機能は、TS 38.300の第7節に列挙されている。

【0121】

例えば、Medium-Access-Controlレイヤは、論理チャネル（logical channel）の多重化と、様々なニューメロロジーを扱うことを含むスケジューリングおよびスケジューリ

10

20

30

40

50

ング関連の諸機能と、を扱う。

【0122】

例えば、物理レイヤ（PHY）は、符号化、PHY HARQ処理、変調、マルチアンテナ処理、および適切な物理的時間－周波数リソースへの信号のマッピングの役割を担う。また、物理レイヤは、物理チャネルへのトランスポートチャネルのマッピングを扱う。物理レイヤは、MACレイヤにトランスポートチャネルの形でサービスを提供する。物理チャネルは、特定のトランスポートチャネルの送信に使用される時間周波数リソースのセットに対応し、各トランスポートチャネルは、対応する物理チャネルにマッピングされる。例えば、物理チャネルには、上り物理チャネルとして、PRACH（Physical Random Access Channel）、PUSCH（Physical Uplink Shared Channel）、PUCCH（Physical Uplink Control Channel）があり、下り物理チャネルとして、PDSCH（Physical Downlink Shared Channel）、PDCCH（Physical Downlink Control Channel）、PBCH（Physical Broadcast Channel）がある。

10

【0123】

NRのユースケース／展開シナリオには、データレート、レイテンシ、およびカバレッジの点で多様な要件を有するenhanced mobile broadband（eMBB）、ultra-reliable low-latency communications（URLLC）、massive machine type communication（mMTC）が含まれ得る。例えば、eMBBは、IMT-Advancedが提供するデータレートの3倍程度のピークデータレート（下りリンクにおいて20Gbpsおよび上りリンクにおいて10Gbps）および実効（user-experienced）データレートをサポートすることが期待されている。一方、URLLCの場合、より厳しい要件が超低レイテンシ（ユーザプレーンのレイテンシについてULおよびDLのそれぞれで0.5ms）および高信頼性（1ms内において1-10⁻⁵）について課されている。最後に、mMTCでは、好ましくは高い接続密度（都市環境において装置1,000,000台／km²）、悪環境における広いカバレッジ、および低価格の装置のための極めて寿命の長い電池（15年）が求められうる。

20

【0124】

そのため、1つのユースケースに適したOFDMのニューメロロジー（例えば、サブキャリア間隔、OFDMシンボル長、サイクリックプレフィックス（CP：Cyclic Prefix）長、スケジューリング区間毎のシンボル数）が他のユースケースには有効でない場合がある。例えば、低レイテンシのサービスでは、好ましくは、mMTCのサービスよりもシンボル長が短いこと（したがって、サブキャリア間隔が大きいこと）および／またはスケジューリング区間（TTIともいう）毎のシンボル数が少ないことが求められうる。さらに、チャネルの遅延スプレッドが大きい展開シナリオでは、好ましくは、遅延スプレッドが短いシナリオよりもCP長が長いことが求められうる。サブキャリア間隔は、同様のCPオーバーヘッドが維持されるように状況に応じて最適化されてもよい。NRがサポートするサブキャリア間隔の値は、1つ以上であってよい。これに対応して、現在、15kHz、30kHz、60kHz…のサブキャリア間隔が考えられている。シンボル長 T_u およびサブキャリア間隔 Δf は、式 $\Delta f = 1 / T_u$ によって直接関係づけられている。LTEシステムと同様に、用語「リソースエレメント」を、1つのOFDM／SC-FDMAシンボルの長さに対する1つのサブキャリアから構成される最小のリソース単位を意味するように使用することができる。

30

【0125】

新無線システム5G-NRでは、各ニューメロロジーおよび各キャリアについて、サブキャリアおよびOFDMシンボルのリソースグリッドが上りリンクおよび下りリンクのそれぞれに定義される。リソースグリッドの各エレメントは、リソースエレメントと呼ばれ、周波数領域の周波数インデックスおよび時間領域のシンボル位置に基づいて特定される（3GPP TS 38.211 v15.6.0参照）。

40

【0126】

<5G NRにおけるNG-RANと5GCとの間の機能分離>

50

図16は、NG-RANと5GCとの間の機能分離を示す。NG-RANの論理ノードは、gNBまたはng-eNBである。5GCは、論理ノードAMF、UPF、およびSMFを有する。

【0127】

例えば、gNBおよびng-eNBは、以下の主な機能をホストする：

- － 無線ベアラ制御（Radio Bearer Control）、無線アドミッション制御（Radio Admission Control）、接続モビリティ制御（Connection Mobility Control）、上りリンクおよび下りリンクの両方におけるリソースのUEへの動的割当（スケジューリング）等の無線リソース管理（Radio Resource Management）の機能；
- － データのIPヘッダ圧縮、暗号化、および完全性保護；
- － UEが提供する情報からAMFへのルーティングを決定することができない場合のUEのアタッチ時のAMFの選択；
- － UPFに向けたユーザプレーンデータのルーティング；
- － AMFに向けた制御プレーン情報のルーティング；
- － 接続のセットアップおよび解除；
- － ページングメッセージのスケジューリングおよび送信；
- － システム報知情報（AMFまたは運用管理保守機能（OAM：Operation, Admission, Maintenance）が発信源）のスケジューリングおよび送信；
- － モビリティおよびスケジューリングのための測定および測定報告の設定；
- － 上りリンクにおけるトランスポートレベルのパケットマーキング；
- － セッション管理；
- － ネットワークスライシングのサポート；
- － QoSフローの管理およびデータ無線ベアラに対するマッピング；
- － RRC_INACTIVE状態のUEのサポート；
- － NASメッセージの配信機能；
- － 無線アクセスネットワークの共有；
- － デュアルコネクティビティ；
- － NRとE-UTRAとの緊密な連携。

【0128】

Access and Mobility Management Function（AMF）は、以下の主な機能をホストする：

- － Non-Access Stratum（NAS）シグナリングを終端させる機能；
- － NASシグナリングのセキュリティ；
- － Access Stratum（AS）のセキュリティ制御；
- － 3GPPのアクセスネットワーク間でのモビリティのためのコアネットワーク（CN：Core Network）ノード間シグナリング；
- － アイドルモードのUEへの到達可能性（ページングの再送信の制御および実行を含む）；
- － 登録エリアの管理；
- － システム内モビリティおよびシステム間モビリティのサポート；
- － アクセス認証；
- － ローミング権限のチェックを含むアクセス承認；
- － モビリティ管理制御（加入およびポリシー）；
- － ネットワークスライシングのサポート；
- － Session Management Function（SMF）の選択。

【0129】

さらに、User Plane Function（UPF）は、以下の主な機能をホストする：

- － intra-RATモビリティ／inter-RATモビリティ（適用可能な場合）のためのアンカーポイント；
- － データネットワークとの相互接続のための外部PDU（Protocol Data Unit）セッ

10

20

30

40

50

ョンポイント；

- － パケットのルーティングおよび転送；
- － パケット検査およびユーザプレーン部分のポリシールールの強制（Policy rule enforcement）；
- － トラフィック使用量の報告；
- － データネットワークへのトラフィックフローのルーティングをサポートするための上りリンククラス分類（uplink classifier）；
- － マルチホーム P D U セッション（multi-homed PDU session）をサポートするための分岐点（Branching Point）；
- － ユーザプレーンに対する Q o S 処理（例えば、パケットフィルタリング、ゲーティング（gating）、U L / D L レート制御（UL/DL rate enforcement）；
- － 上りリンクトラフィックの検証（S D F の Q o S フローに対するマッピング）；
- － 下りリンクパケットのバッファリングおよび下りリンクデータ通知のトリガ機能。

10

【0130】

最後に、Session Management Function（S M F）は、以下の主な機能をホストする；

- － セッション管理；
- － U E に対する I P アドレスの割当および管理；
- － U P F の選択および制御；
- － 適切な宛先にトラフィックをルーティングするための User Plane Function（U P F）におけるトラフィックステアリング（traffic steering）の設定機能；
- － 制御部分のポリシーの強制および Q o S；
- － 下りリンクデータの通知。

20

【0131】

＜R R C 接続のセットアップおよび再設定の手順＞

図 1 7 は、N A S 部分の、U E が R R C _ I D L E から R R C _ C O N N E C T E D に移行する際の U E、g N B、および A M F（5 G C エンティティ）の間のやり取りのいくつかを示す（TS 38.300 v15.6.0 参照）。

【0132】

R R C は、U E および g N B の設定に使用される上位レイヤのシグナリング（プロトコル）である。この移行により、A M F は、U E コンテキストデータ（これは、例えば、P D U セッションコンテキスト、セキュリティキー、U E 無線性能（UE Radio Capability）、U E セキュリティ性能（UE Security Capabilities）等を含む）を用意し、初期コンテキストセットアップ要求（INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST）とともに g N B に送る。そして、g N B は、U E と一緒に、A S セキュリティをアクティブにする。これは、g N B が U E に SecurityModeCommand メッセージを送信し、U E が SecurityModeComplete メッセージで g N B に応答することによって行われる。その後、g N B は、U E に R R C R e c o n f i g u r a t i o n メッセージを送信し、これに対する U E からの R R C R e c o n f i g u r a t i o n C o m p l e t e を g N B が受信することによって、Signaling Radio Bearer 2（S R B 2）および Data Radio Bearer（D R B）をセットアップするための再設定を行う。シグナリングのみの接続については、S R B 2 および D R B がセットアップされないため、R R C R e c o n f i g u r a t i o n に関するステップは省かれる。最後に、g N B は、初期コンテキストセットアップ応答（INITIAL CONTEXT SETUP RESPONSE）でセットアップ手順が完了したことを A M F に通知する。

30

40

【0133】

したがって、本開示では、g N o d e B との Next Generation（N G）接続を動作時に確立する制御回路と、g N o d e B とユーザ機器（U E：User Equipment）との間のシグナリング無線ベアラがセットアップされるように動作時に N G 接続を介して g N o d e B に初期コンテキストセットアップメッセージを送信する送信部と、を備える、5th Generation Core（5 G C）のエンティティ（例えば、A M F、S M F 等）が提供される。具

50

体的には、g N o d e Bは、リソース割当設定情報要素(IE: Information Element)を含むRadio Resource Control (R R C) シグナリングを、シグナリング無線ベアラを介してU Eに送信する。そして、U Eは、リソース割当設定に基づき上りリンクにおける送信または下りリンクにおける受信を行う。

【0134】

<2020年以降のIMTの利用シナリオ>

図18は、5G NRのためのユースケースのいくつかを示す。3rd generation partnership project new radio (3GPP NR)では、多種多様なサービスおよびアプリケーションをサポートすることがIMT-2020によって構想されていた3つのユースケースが検討されている。大容量・高速通信(eMBB: enhanced mobile-broadband)のための第一段階の仕様の策定が終了している。現在および将来の作業には、eMBBのサポートを拡充していくことに加えて、高信頼・超低遅延通信(URLLC: ultra-reliable and low-latency communications) および多数同時接続マシンタイプ通信(mMTC: massive machine-type communications)のための標準化が含まれる。図18は、2020年以降のIMTの構想上の利用シナリオのいくつかの例を示す(例えばITU-R M. 2083 図2参照)。

【0135】

URLLCのユースケースには、スループット、レイテンシ(遅延)、および可用性のような性能についての厳格な要件がある。URLLCのユースケースは、工業生産プロセスまたは製造プロセスのワイヤレス制御、遠隔医療手術、スマートグリッドにおける送配電の自動化、交通安全等の今後のこれらのアプリケーションを実現するための要素技術の1つとして構想されている。URLLCの超高信頼性は、TR 38.913によって設定された要件を満たす技術を特定することによってサポートされる。リリース15におけるNR URLLCでは、重要な要件として、目標とするユーザプレーンのレイテンシがUL(上りリンク)で0.5ms、DL(下りリンク)で0.5msであることが含まれている。一度の packets 送信に対する全般的なURLLCの要件は、ユーザプレーンのレイテンシが1msの場合、32バイトの packet サイズに対してブロック誤り率(BLER: block error rate)が $1E-5$ であることである。

【0136】

物理レイヤの観点では、信頼性は、多くの採り得る方法で向上可能である。現在の信頼性向上の余地としては、URLLC用の別個のCQI表、よりコンパクトなDCIフォーマット、PDCCHの繰り返し等を定義することが含まれる。しかしながら、この余地は、NRが(NR URLLCの重要要件に関し)より安定しかつより開発されるにつれて、超高信頼性の実現のために広がりうる。リリース15におけるNR URLLCの具体的なユースケースには、拡張現実/仮想現実(AR/VR)、e-ヘルス、e-セーフティ、およびミッションクリティカルなアプリケーションが含まれる。

【0137】

また、NR URLLCが目標とする技術強化は、レイテンシの改善および信頼性の向上を目指している。レイテンシの改善のための技術強化には、設定可能なニューメロロジー、フレキシブルなマッピングによる非スロットベースのスケジューリング、グラントフリーの(設定されたグラントの)上りリンク、データチャネルにおけるスロットレベルでの繰り返し、および下りリンクでのプリエンプション(Pre-emption)が含まれる。プリエンプションとは、リソースが既に割り当てられた送信が停止され、当該既に割り当てられたリソースが、後から要求されたより低いレイテンシ/より高い優先度の要件の他の送信に使用されることを意味する。したがって、既に許可されていた送信は、後の送信によって差し替えられる。プリエンプションは、具体的なサービスタイプと無関係に適用可能である。例えば、サービスタイプA(URLLC)の送信が、サービスタイプB(eMBB等)の送信によって差し替えられてもよい。信頼性向上についての技術強化には、 $1E-5$ の目標BLERのための専用のCQI/MCS表が含まれる。

【0138】

10

20

30

40

50

mMTC (massive machine type communication) のユースケースの特徴は、典型的には遅延の影響を受けにくい比較的少量のデータを送信する接続装置の数が極めて多いことである。装置には、低価格であること、および電池寿命が非常に長いことが要求される。NRの観点からは、非常に狭い帯域幅部分を利用することが、UEから見て電力が節約されかつ電池の長寿命化を可能にする1つの解決法である。

【0139】

上述のように、NRにおける信頼性向上のスコープはより広くなることが予測される。あらゆるケースにとっての重要要件の1つであって、例えばURLLCおよびmMTCについての重要要件が高信頼性または超高信頼性である。いくつかのメカニズムが信頼性を無線の観点およびネットワークの観点から向上させることができる。概して、信頼性の向上に役立つ可能性がある2つ〜3つの重要な領域が存在する。これらの領域には、コンパクトな制御チャネル情報、データチャネル/制御チャネルの繰り返し、および周波数領域、時間領域、および／または空間領域に関するダイバーシティがある。これらの領域は、特定の通信シナリオにかかわらず一般に信頼性向上に適用可能である。

【0140】

NR URLLCに関し、ファクトリーオートメーション、運送業、および電力の分配のような、要件がより厳しいさらなるユースケースが想定されている。厳しい要件とは、高い信頼性（ 10^{-6} レベルまでの信頼性）、高い可用性、256バイトまでのパケットサイズ、数 μs 程度までの時刻同期（time synchronization）（ユースケースに応じて、値を、周波数範囲および0.5ms〜1ms程度の短いレイテンシ（例えば、目標とするユーザプレーンでの0.5msのレイテンシ）に応じて1 μs または数 μs とすることができる）である。

【0141】

さらに、NR URLLCについては、物理レイヤの観点からいくつかの技術強化が有り得る。これらの技術強化には、コンパクトなDCIに関するPDCCH（Physical Downlink Control Channel）の強化、PDCCHの繰り返し、PDCCHのモニタリングの増加がある。また、UCI（Uplink Control Information）の強化は、enhanced HARQ（Hybrid Automatic Repeat Request）およびCSIフィードバックの強化に関係する。また、ミニスロットレベルのホッピングに関係するPUSCHの強化、および再送信／繰り返しの強化が有り得る。用語「ミニスロット」は、スロットより少数のシンボルを含むTransmission Time Interval（TTI）を指す（スロットは、14個のシンボルを備える）。

【0142】

<QoS制御>

5GのQoS（Quality of Service）モデルは、QoSフローに基づいており、保証されたフロービットレートが求められるQoSフロー（GBR：Guaranteed Bit Rate QoSフロー）、および、保証されたフロービットレートが求められないQoSフロー（非GBR QoSフロー）をいずれもサポートする。したがって、NASレベルでは、QoSフローは、PDUセッションにおける最も微細な粒度のQoSの区分である。QoSフローは、NG-Uインタフェースを介してカプセル化ヘッダ（encapsulation header）において搬送されるQoSフローID（QFI：QoS Flow ID）によってPDUセッション内で特定される。

【0143】

各UEについて、5GCは、1つ以上のPDUセッションを確立する。各UEについて、PDUセッションに合わせて、NG-RANは、例えば図17を参照して上に示したように少なくとも1つのData Radio Bearers（DRB）を確立する。また、そのPDUセッションのQoSフローに対する追加のDRBが後から設定可能である（いつ設定するかはNG-RAN次第である）。NG-RANは、様々なPDUセッションに属するパケットを様々なDRBにマッピングする。UEおよび5GCにおけるNASレベルパケットフィルタが、ULパケットおよびDLパケットとQoSフローとを関連付けるのに対し、U

EおよびNG-RANにおけるASレベルマッピングルールは、UL QoSフローおよびDL QoSフローとDRBとを関連付ける。

【0144】

図19は、5G NRの非ローミング参照アーキテクチャ（non-roaming reference architecture）を示す（TS 23.501 v16.1.0, section 4.23参照）。Application Function（AF）（例えば、図18に例示した、5Gのサービスをホストする外部アプリケーションサーバ）は、サービスを提供するために3GPPコアネットワークとやり取りを行う。例えば、トラフィックのルーティングに影響を与えるアプリケーションをサポートするために、Network Exposure Function（NEF）にアクセスすること、またはポリシー制御（例えば、QoS制御）のためにポリシーフレームワークとやり取りすること（Policy Control Function（PCF）参照）である。オペレーターによる配備に基づいて、オペレーターによって信頼されていると考えられるApplication Functionは、関連するNetwork Functionと直接やり取りすることができる。Network Functionに直接アクセスすることがオペレーターから許可されていないApplication Functionは、NEFを介することにより外部に対する解放フレームワークを使用して関連するNetwork Functionとやり取りする。

【0145】

図19は、5Gアーキテクチャのさらなる機能単位、すなわち、Network Slice Selection Function（NSSF）、Network Repository Function（NRF）、Unified Data Management（UDM）、Authentication Server Function（AUSF）、Access and Mobility Management Function（AMF）、Session Management Function（SMF）、およびData Network（DN、例えば、オペレーターによるサービス、インターネットアクセス、またはサードパーティーによるサービス）をさらに示す。コアネットワークの機能およびアプリケーションサービスの全部または一部がクラウドコンピューティング環境において展開されかつ動作してもよい。

【0146】

したがって、本開示では、QoS要件に応じたgNodeBとUEとの間の無線ベアラを含むPDUセッションを確立するために、動作時に、URLLCサービス、eMBBサービス、およびmMTCサービスの少なくとも1つに対するQoS要件を含む要求を5GCの機能（例えば、NEF、AMF、SMF、PCF、UPF等）の少なくとも1つに送信する送信部と、動作時に、確立されたPDUセッションを使用してサービスを行う制御回路と、を備える、アプリケーションサーバ（例えば、5GアーキテクチャのAF）が提供される。

【0147】

本開示はソフトウェア、ハードウェア、又は、ハードウェアと連携したソフトウェアで実現することが可能である。上記実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、部分的に又は全体的に、集積回路であるLSIとして実現され、上記実施の形態で説明した各プロセスは、部分的に又は全体的に、一つのLSI又はLSIの組み合わせによって制御されてもよい。LSIは個々のチップから構成されてもよいし、機能ブロックの一部または全てを含むように一つのチップから構成されてもよい。LSIはデータの入力と出力を備えてもよい。LSIは、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

【0148】

集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路、汎用プロセッサ又は専用プロセッサで実現してもよい。また、LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA（Field Programmable Gate Array）や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。本開示は、デジタル処理又はアナログ処理として実現されてもよい。

【0149】

さらには、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路

10

20

30

40

50

化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。

【0150】

本開示は、通信機能を持つあらゆる種類の装置、デバイス、システム（通信装置と総称）において実施可能である。通信装置は無線送受信機（トランシーバー）と処理／制御回路を含んでもよい。無線送受信機は受信部と送信部、またはそれらを機能として、含んでもよい。無線送受信機（送信部、受信部）は、RF（Radio Frequency）モジュールと1または複数のアンテナを含んでもよい。RFモジュールは、増幅器、RF変調器／復調器、またはそれらに類するものを含んでもよい。通信装置の、非限定的な例としては、電話機（携帯電話、スマートフォン等）、タブレット、パーソナル・コンピューター（PC）（ラップトップ、デスクトップ、ノートブック等）、カメラ（デジタル・スチル／ビデオ・カメラ等）、デジタル・プレーヤー（デジタル・オーディオ／ビデオ・プレーヤー等）、着用可能なデバイス（ウェアラブル・カメラ、スマートウォッチ、トラッキングデバイス等）、ゲーム・コンソール、デジタル・ブック・リーダー、テレヘルス・テレメディシン（遠隔ヘルスケア・メディシン処方）デバイス、通信機能付きの乗り物又は移動輸送機関（自動車、飛行機、船等）、及び上述の各種装置の組み合わせがあげられる。

10

【0151】

通信装置は、持ち運び可能又は移動可能なものに限定されず、持ち運びできない又は固定されている、あらゆる種類の装置、デバイス、システム、例えば、スマート・ホーム・デバイス（家電機器、照明機器、スマートメーター又は計測機器、コントロール・パネル等）、自動販売機、その他IoT（Internet of Things）ネットワーク上に存在し得るあらゆる「モノ（Things）」をも含む。

20

【0152】

通信には、セルラーシステム、無線LANシステム、通信衛星システム等によるデータ通信に加え、これらの組み合わせによるデータ通信も含まれる。

【0153】

また、通信装置には、本開示に記載される通信機能を実行する通信デバイスに接続又は連結される、コントローラやセンサー等のデバイスも含まれる。例えば、通信装置の通信機能を実行する通信デバイスが使用する制御信号やデータ信号を生成するような、コントローラやセンサーが含まれる。

30

【0154】

また、通信装置には、上記の非限定的な各種装置と通信を行う、あるいはこれら各種装置を制御する、インフラストラクチャ設備、例えば、基地局、アクセスポイント、その他あらゆる装置、デバイス、システムが含まれる。

【0155】

本開示の一実施例に係る端末は、複数の単位時間区間での送信が設定された参照信号に対する、前記複数の単位時間区間のうち一部の単位時間区間の送信指示に関する第1情報を受信する受信回路と、前記第1情報に基づいて、前記参照信号の送信を制御する制御回路と、を具備する。

40

【0156】

本開示の一実施例において、前記受信回路は、前記複数の単位時間区間それぞれのリソース情報を含む第2情報を受信し、前記一部の単位時間区間それぞれに対応する前記リソース情報には、前記第1情報のビットによって表される複数の値のうち同一の値が対応付けられる。

【0157】

本開示の一実施例において、前記受信回路は、前記複数の単位時間区間それぞれに対応するリソース情報を含む第2情報を受信し、前記複数の単位時間区間それぞれの前記リソース情報には、前記第1情報のビットによって表される複数の値の何れかが対応付けられ、前記複数の単位時間区間のうち、第1単位時間区間と第2単位時間区間とで、前記リソ

50

ース情報に対応付けられる前記値の個数は異なる。

【0158】

本開示の一実施例において、前記参照信号の用途は、前記複数の単位時間区間における Antenna switching である。

【0159】

本開示の一実施例において、前記制御回路は、前記複数の単位時間区間それぞれとアンテナポートとの対応付けに基づいて、前記一部の単位時間区間それぞれにおいて前記参照信号の送信に使用するアンテナポートを決定する。

【0160】

本開示の一実施例に係る基地局は、端末による複数の単位時間区間での送信が設定された参照信号に対する、前記複数の単位時間区間のうち一部の単位時間区間の送信指示に関する情報を送信する送信回路と、前記情報に基づいて、前記参照信号の受信を制御する制御回路と、を具備する。

10

【0161】

本開示の一実施例に係る通信方法において、端末は、複数の単位時間区間での送信が設定された参照信号に対する、前記複数の単位時間区間のうち一部の単位時間区間の送信指示に関する情報を受信し、前記情報に基づいて、前記参照信号の送信を制御する。

【0162】

本開示の一実施例に係る通信方法において、基地局は、端末による複数の単位時間区間での送信が設定された参照信号に対する、前記複数の単位時間区間のうち一部の単位時間区間の送信指示に関する情報を送信し、前記情報に基づいて、前記参照信号の受信を制御する。

20

【0163】

2020年7月15日出願の特願2020-121432の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

【産業上の利用可能性】

【0164】

本開示の一実施例は、無線通信システムに有用である。

【符号の説明】

【0165】

30

100 基地局

101, 203 制御部

102 符号化・変調部

103, 206 送信処理部

104, 207 送信部

105, 201 受信部

106, 202 受信処理部

107 データ信号受信部

108 参照信号受信部

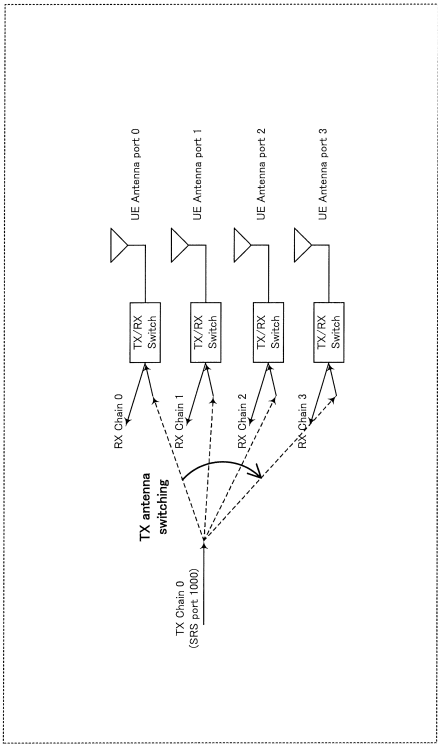
200 端末

40

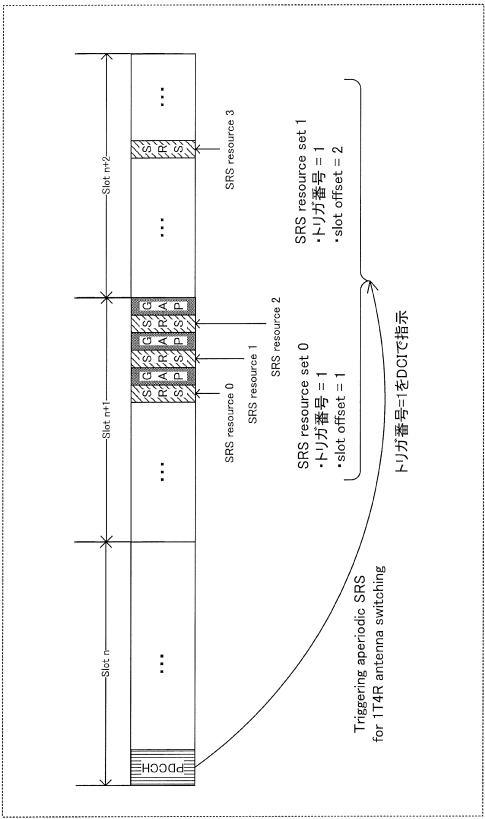
204 参照信号生成部

205 データ信号生成部

【図面】
【図 1】



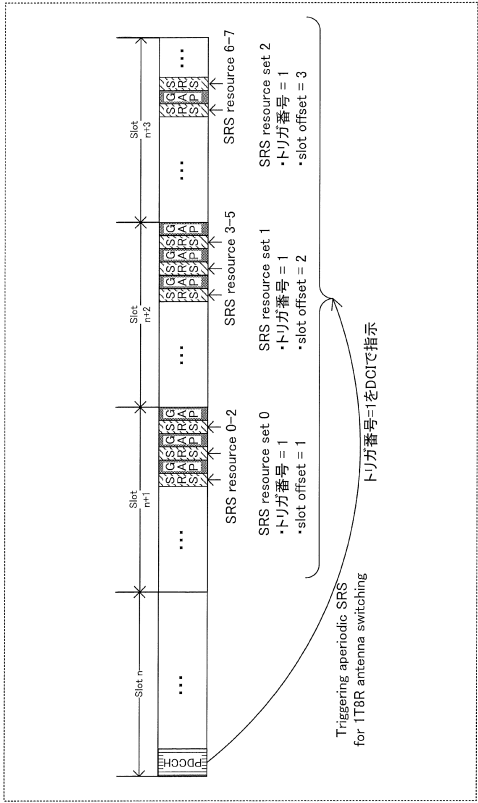
【図 2】



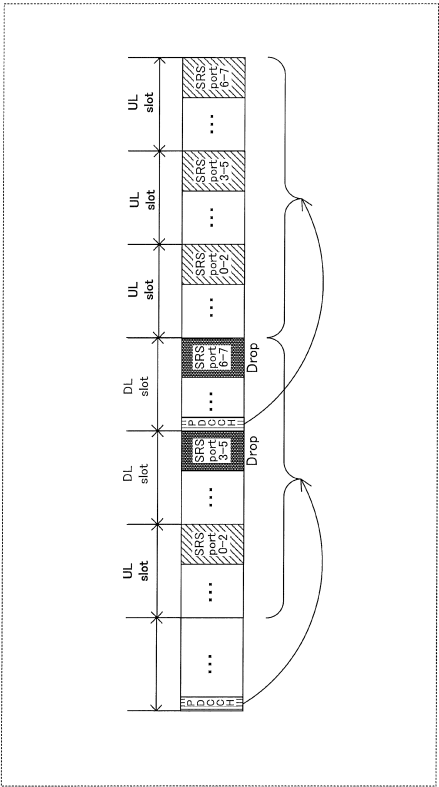
10

20

【図 3】



【図 4】

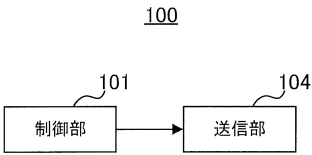


30

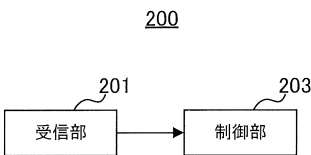
40

50

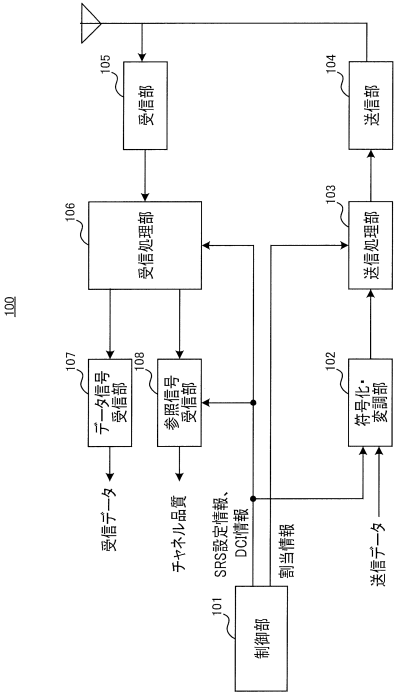
【図 5】



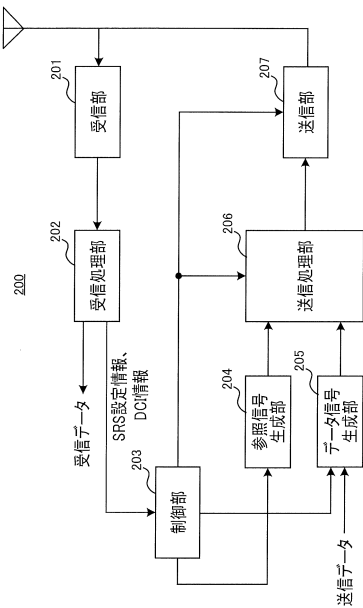
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

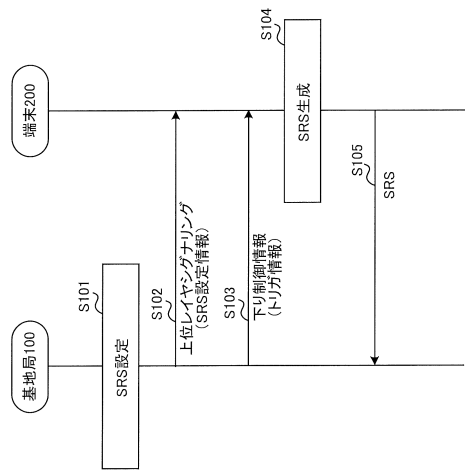
20

30

40

50

【図 9】



【図 10】

SRS resource set 番号	用途	Resource type	SRS resource	...
#0	Antenna switching	Aperiodic トリガ番号=1 Slot offset=1	#0 (port#0, 9th) #1 (port#1, 11th) #2 (port#2, 13th)	...
#1	Antenna switching	Aperiodic トリガ番号=1, 2 Slot offset=2	#3 (port#3, 9th) #4 (port#4, 11th) #5 (port#5, 13th)	...
#2	Antenna switching	Aperiodic トリガ番号=1, 2, 3 Slot offset=3	#6 (port#6, 9th) #7 (port#7, 11th)	...
...				

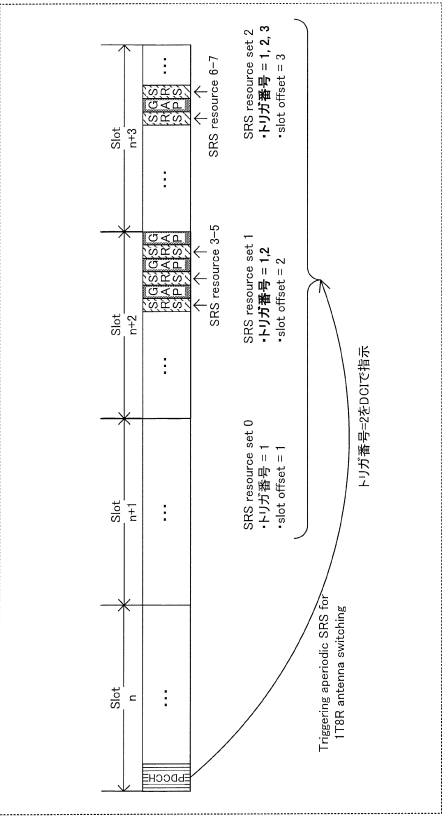
10

20

【図 11】

トリガ情報 (2bits)	トリガ番号
0	No trigger
1	1
2	2
3	3

【図 12】

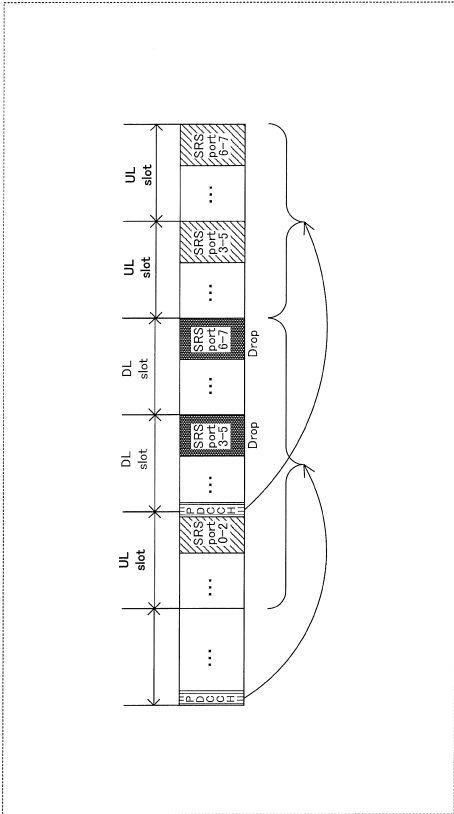


30

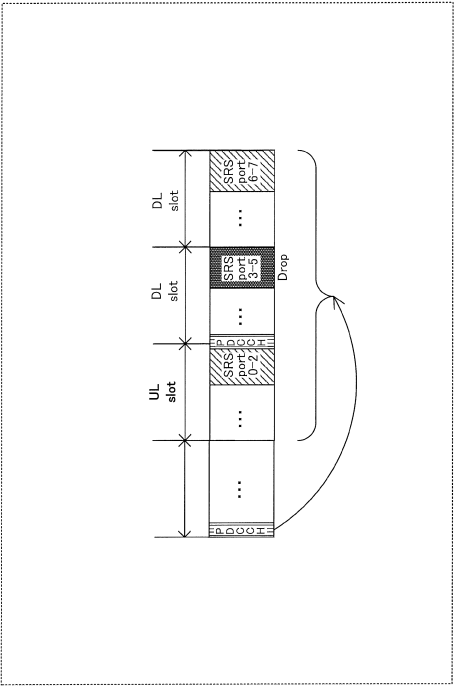
40

50

【図 1 3】



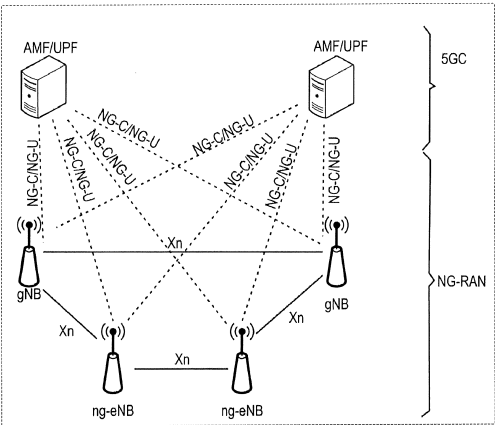
【図 1 4】



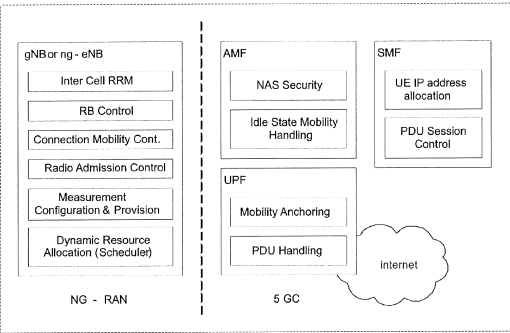
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

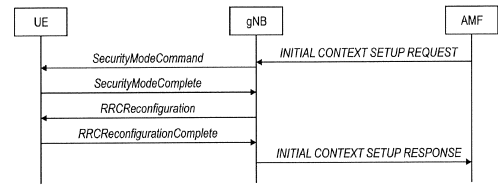


30

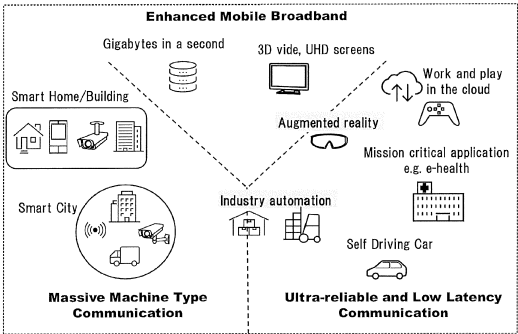
40

50

【図 1 7】

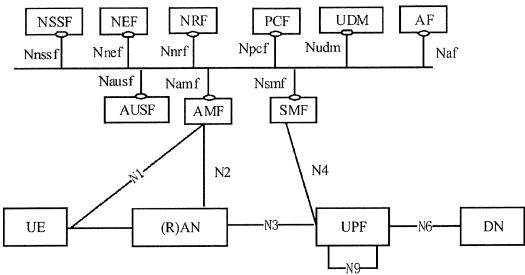


【図 1 8】



10

【図 1 9】



30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 堀内 綾子
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニックホールディングス株式会社内
- (72)発明者 西尾 昭彦
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニックホールディングス株式会社内
- 審査官 橘 均憲
- (56)参考文献 国際公開第２０１１／１００４６６（WO，A２）
欧州特許出願公開第０２５７９４９０（EP，A２）
3GPP TS 38.212 V16.1.0，2020年04月03日，pages 89-109
3GPP TS 38.331 V16.0.0，2020年04月06日，pages 590-600
3GPP TS 38.214 V16.1.0，2020年04月03日，pages 131-132
- (58)調査した分野 (Int.Cl.，DB名)
H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4 , 6
C T W G 1 , 4
I E E E 8 0 2 . 1 1