

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7006586号
(P7006586)

(45)発行日 令和4年1月24日(2022.1.24)

(24)登録日 令和4年1月11日(2022.1.11)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 28/06 (2009.01)

H 0 4 W 28/06 1 1 0

H 0 4 L 27/26 (2006.01)

H 0 4 L 27/26 1 0 0

H 0 4 W 72/04 (2009.01)

H 0 4 L 27/26 1 1 2

H 0 4 W 72/04 1 3 1

H 0 4 W 72/04 1 3 3

請求項の数 20 (全63頁)

(21)出願番号 特願2018-516378(P2018-516378)

(86)(22)出願日 平成29年3月28日(2017.3.28)

(86)国際出願番号 PCT/JP2017/012527

(87)国際公開番号 WO2017/195483

(87)国際公開日 平成29年11月16日(2017.11.16)

審査請求日 令和2年3月6日(2020.3.6)

(31)優先権主張番号 特願2016-95905(P2016-95905)

(32)優先日 平成28年5月12日(2016.5.12)

(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者 000002185

ソニーグループ株式会社

東京都港区港南1丁目7番1号

(74)代理人 110002147

特許業務法人酒井国際特許事務所

(72)発明者 松田 大輝

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー

株式会社内

(72)発明者 示沢 寿之

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー

株式会社内

審査官 田畑 利幸

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基地局装置、端末装置、方法及び記憶媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

端末装置との通信に利用されるサブキャリア間隔及びシンボル長を可変に設定し、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを前記端末装置の要求に応じて切り替えるための情報を通知する制御部、
を備える基地局装置。

【請求項2】

前記切り替えるための情報は、前記パラメータセットと前記パラメータセットが設定されるリソースとを対応付ける情報を含む、請求項1に記載の基地局装置。

【請求項3】

前記切り替えるための情報は、前記パラメータセットと前記パラメータセットが設定されるリソースとの対応付けの切り替えを示す情報を含む、請求項2に記載の基地局装置。

【請求項4】

前記切り替えるための情報は、通信相手の端末装置との通信に利用されるリソースを示す情報を含む、請求項2に記載の基地局装置。

【請求項5】

前記切り替えるための情報は、切り替え先の前記パラメータセットを示す情報を含む、請求項1に記載の基地局装置。

【請求項6】

前記切り替えるための情報は、切り替え候補の複数の前記パラメータセットを示す情報を

含む、請求項 5 に記載の基地局装置。

【請求項 7】

前記切り替えるための情報は、切り替え実施有無を示す情報を含む、請求項 1 に記載の基地局装置。

【請求項 8】

前記切り替えるための情報は、切り替えのタイミングを示す情報を含む、請求項 1 に記載の基地局装置。

【請求項 9】

前記制御部は、前記切り替えるための情報を明示的に送信する、請求項 1 に記載の基地局装置。

【請求項 10】

前記制御部は、前記切り替えるための情報を暗示的に送信する、請求項 1 に記載の基地局装置。

【請求項 11】

前記制御部は、通信相手の端末装置の固有の識別情報に対応する複数の識別情報のうち、前記切り替えるための情報に応じた識別情報を用いた符号化を行う、請求項 10 に記載の基地局装置。

【請求項 12】

前記制御部は、通信相手の端末装置のケイパビリティに応じて、前記パラメータセットごとの切り替え可否を制限する、請求項 1 に記載の基地局装置。

【請求項 13】

前記切り替えるための情報は、DCI に含まれて送信される、請求項 1 に記載の基地局装置。

【請求項 14】

前記切り替えるための情報は、RRC シグナリングに含まれて送信される、請求項 1 に記載の基地局装置。

【請求項 15】

前記切り替えるための情報は、システム情報に含まれて送信される、請求項 1 に記載の基地局装置。

【請求項 16】

サブキャリア間隔及びシンボル長が可変に設定されたリソースを、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを自身の端末装置の要求に応じて切り替えるために通知された情報に基づいて受信する制御部、
を備える端末装置。

【請求項 17】

端末装置との通信に利用されるサブキャリア間隔及びシンボル長を可変に設定し、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを前記端末装置の要求に応じて切り替えるための情報をプロセッサにより通知すること、
を含む方法。

【請求項 18】

サブキャリア間隔及びシンボル長が可変に設定されたリソースを、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを自身の端末装置の要求に応じて切り替えるために通知された情報に基づいてプロセッサにより受信すること、
を含む方法。

【請求項 19】

コンピュータを、
端末装置との通信に利用されるサブキャリア間隔及びシンボル長を可変に設定し、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを前記端末装置の要求に応じて切り替えるための情報を通知する制御部、
として機能させるためのプログラムが記憶された記憶媒体。

10

20

30

40

50

【請求項 20】

コンピュータを、
サブキャリア間隔及びシンボル長が可変に設定されたリソースを、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを自身の端末装置の要求に応じて切り替えるために通知された情報に基づいて受信する制御部、
として機能させるためのプログラムが記憶された記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、基地局装置、端末装置、方法及び記憶媒体に関する。

10

【背景技術】

【0002】

セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution (LTE)」、「LTE-Advanced (LTE-A)」、「LTE-Advanced Pro (LTE-A Pro)」、「New Radio (NR)」、「New Radio Access Technology (NRAT)」、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (EUTRA)」、または「Further EUTRA (FEUTRA)」とも称する。）が、第三世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project: 3GPP）において検討されている。なお、以下の説明において、LTEは、LTE-A、LTE-A Pro、およびEUTRAを含み、NRは、NRAT、およびFEUTRAを含む。LTEおよびNRでは、基地局装置（基地局）はeNodeB (evolved NodeB)、端末装置（移動局、移動局装置、端末）はUE (User Equipment)とも称する。LTEおよびNRは、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

20

【0003】

NRは、LTEに対する次世代の無線アクセス方式として、LTEとは異なるRAT (Radio Access Technology) である。NRは、eMBB (Enhanced mobile broadband)、mMTC (Massive machine type communications) およびURLLC (Ultra reliable and low latency communications) を含む様々なユースケースに対応できるアクセス技術である。NRは、それらのユースケースにおける利用シナリオ、要求条件、および配置シナリオなどに対応する技術フレームワークを目指して検討される。NRのシナリオや要求条件の詳細は、非特許文献1に開示されている。

30

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【文献】3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies; (Release 14), 3GPP TR 38.913 V0.2.0 (2016-02).インターネット〈URL:http://www.3gpp.org/ftp//Specs/archive/38_series/38.913/38913-020.zip〉

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

無線アクセス技術において、サブキャリア間隔やシンボル長のような送信信号などのパラメータ（物理パラメータ）は、ユースケースに応じて最適に設計されることが好ましい。しかしながら、LTEの拡張技術の検討において、その拡張技術を用いる端末装置は、周波数利用効率の観点から、従来のLTEの端末装置との多重を行うことが重要である。そのため、LTEにおける拡張技術は後方互換性が求められ、その拡張技術に対して制限を与えることになりうる。結果として、そのような制限はシステム全体の伝送効率に対する影響を及ぼすことになりうる。

【0006】

50

本開示は、上記問題を鑑みてなされたものであり、その目的は、基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、様々なユースケースに応じて柔軟に設計することにより、システム全体の伝送効率を大幅に向上させることができる基地局装置、端末装置、通信システム、通信方法および集積回路を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示によれば、通信に利用されるサブキャリア間隔及びシンボル長を可変に設定し、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるための情報を通知する制御部、を備える基地局装置が提供される。

【0008】

また、本開示によれば、サブキャリア間隔及びシンボル長が可変に設定されたリソースを、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるために通知された情報に基づいて受信する制御部、を備える端末装置が提供される。

【0009】

また、本開示によれば、通信に利用されるサブキャリア間隔及びシンボル長を可変に設定し、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるための情報をプロセッサにより通知すること、を含む方法が提供される。

【0010】

また、本開示によれば、サブキャリア間隔及びシンボル長が可変に設定されたリソースを、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるために通知された情報に基づいてプロセッサにより受信すること、を含む方法が提供される。

【0011】

また、本開示によれば、コンピュータを、通信に利用されるサブキャリア間隔及びシンボル長を可変に設定し、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるための情報を通知する制御部、として機能させるためのプログラムが記憶された記憶媒体が提供される。

【0012】

また、本開示によれば、コンピュータを、サブキャリア間隔及びシンボル長が可変に設定されたリソースを、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるために通知された情報に基づいて受信する制御部、として機能させるためのプログラムが記憶された記憶媒体が提供される。

【発明の効果】

【0013】

以上説明したように本開示によれば、基地局装置と端末装置が通信する無線通信システムにおいて、伝送効率を向上させることができる。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。

【図2】本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。

【図3】本実施形態におけるLTEの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【図4】本実施形態におけるLTEの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【図5】NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットの一例を示す図である。

【図6】本実施形態におけるNRの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【図7】本実施形態におけるNRの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【図8】本実施形態の基地局装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図9】本実施形態の端末装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図10】本実施形態におけるLTEの下りリンクリソースエレメントマッピングの一例

10

20

30

40

50

を示す図である。

【図 1 1】本実施形態における N R の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。

【図 1 2】本実施形態における N R の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。

【図 1 3】本実施形態における N R の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。

【図 1 4】本実施形態における自己完結型送信のフレーム構成の一例を示す図である。

【図 1 5】本実施形態におけるパラメータセットの切り替えの一例を示す図である。

【図 1 6】本実施形態における準静的な切り替え方法の第 1 の例を説明するための図である。

10

【図 1 7】本実施形態における準静的な切り替え方法の第 2 の例を説明するための図である。

【図 1 8】本実施形態における準静的な切り替え方法の第 3 の例を説明するための図である。

【図 1 9】本実施形態における準静的な切り替え方法の第 4 の例を説明するための図である。

【図 2 0】本実施形態に係るパラメータセットマッピングの切り替えの一例を説明するための図である。

【図 2 1】本実施形態に係る通信システムにおいて実行される準静的なパラメータセットの切り替え処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

20

【図 2 2】本実施形態に係る通信システムにおいて実行される動的なパラメータセットの切り替え処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

【図 2 3】本実施形態に係る通信システムにおいて実行される動的なパラメータセットの切り替え処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

【図 2 4】本実施形態における切り替え関連情報の暗示的な送信方法を説明するための図である。

【図 2 5】e N B の概略的な構成の第 1 の例を示すブロック図である。

【図 2 6】e N B の概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。

【図 2 7】スマートフォンの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

30

【図 2 8】カーナビゲーション装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。また、特に明記されない限り、以下で説明される技術、機能、方法、構成、手順、およびその他全ての記載は、L T E および N R に適用できる。

【0016】

<本実施形態における無線通信システム>

40

本実施形態において、無線通信システムは、基地局装置 1 および端末装置 2 を少なくとも具備する。基地局装置 1 は複数の端末装置を収容できる。基地局装置 1 は、他の基地局装置と X 2 インターフェースの手段によって互いに接続できる。また、基地局装置 1 は、S 1 インターフェースの手段によって E P C (Evolved Packet Core) に接続できる。さらに、基地局装置 1 は、S 1-M M E インターフェースの手段によって M M E (Mobility Management Entity) に接続でき、S 1-U インターフェースの手段によって S-G W (Serving Gateway) に接続できる。S 1 インターフェースは、M M E および／または S-G W と基地局装置 1 との間で、多対多の接続をサポートしている。また、本実施形態において、基地局装置 1 および端末装置 2 は、それぞれ L T E および／または N R をサポートする。

50

【0017】

＜本実施形態における無線アクセス技術＞

本実施形態において、基地局装置1および端末装置2は、それぞれ1つ以上の無線アクセス技術（RAT）をサポートする。例えば、RATは、LTEおよびNRを含む。1つのRATは、1つのセル（コンポーネントキャリア）に対応する。すなわち、複数のRATがサポートされる場合、それらのRATは、それぞれ異なるセルに対応する。本実施形態において、セルは、下りリンクリソース、上りリンクリソース、および／または、サイドリンクの組み合わせである。また、以下の説明において、LTEに対応するセルはLTEセルと呼称され、NRに対応するセルはNRセルと呼称される。

【0018】

下りリンクの通信は、基地局装置1から端末装置2に対する通信である。下りリンク送信は、基地局装置1から端末装置2に対する送信であり、下りリンク物理チャネルおよび／または下りリンク物理信号の送信である。上りリンクの通信は、端末装置2から基地局装置1に対する通信である。上りリンク送信は、端末装置2から基地局装置1に対する送信であり、上りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理信号の送信である。サイドリンクの通信は、端末装置2から別の端末装置2に対する通信である。サイドリンク送信は、端末装置2から別の端末装置2に対する送信であり、サイドリンク物理チャネルおよび／またはサイドリンク物理信号の送信である。

【0019】

サイドリンクの通信は、端末装置間の近接直接検出および近接直接通信のために定義される。サイドリンクの通信は、上りリンクおよび下りリンクと同様なフレーム構成を用いることができる。また、サイドリンクの通信は、上りリンクリソースおよび／または下りリンクリソースの一部（サブセット）に制限されうる。

【0020】

基地局装置1および端末装置2は、下りリンク、上りリンクおよび／またはサイドリンクにおいて、1つ以上のセルの集合を用いる通信をサポートできる。複数のセルの集合は、キャリアアグリゲーションまたはデュアルコネクティビティとも呼称される。キャリアアグリゲーションとデュアルコネクティビティの詳細は後述される。また、それぞれのセルは、所定の周波数帯域幅を用いる。所定の周波数帯域幅における最大値、最小値および設定可能な値は、予め規定できる。

【0021】

図1は、本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。図1の例では、1つのLTEセルと2つのNRセルが設定される。1つのLTEセルは、プライマリーセルとして設定される。2つのNRセルは、それぞれプライマリーセカンダリーセルおよびセカンダリーセルとして設定される。2つのNRセルは、キャリアアグリゲーションにより統合される。また、LTEセルとNRセルは、デュアルコネクティビティにより統合される。なお、LTEセルとNRセルは、キャリアアグリゲーションにより統合されてもよい。図1の例では、NRは、プライマリーセルであるLTEセルにより接続をアシストされることが可能であるため、スタンドアロンで通信するための機能のような一部の機能をサポートしなくてもよい。スタンドアロンで通信するための機能は、初期接続に必要な機能を含む。

【0022】

図2は、本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。図2の例では、2つのNRセルが設定される。2つのNRセルは、それぞれプライマリーセルおよびセカンダリーセルとして設定され、キャリアアグリゲーションにより統合される。この場合、NRセルがスタンドアロンで通信するための機能をサポートすることにより、LTEセルのアシストが不要になる。なお、2つのNRセルは、デュアルコネクティビティにより統合されてもよい。

【0023】

＜本実施形態における無線フレーム構成＞

10

20

30

40

50

本実施形態において、 10ms （ミリ秒）で構成される無線フレーム（radio frame）が規定される。無線フレームのそれぞれは2つのハーフフレームから構成される。ハーフフレームの時間間隔は、 5ms である。ハーフフレームのそれぞれは、5つのサブフレームから構成される。サブフレームの時間間隔は、 1ms であり、2つの連続するスロットによって定義される。スロットの時間間隔は、 0.5ms である。無線フレーム内の i 番目のサブフレームは、 $(2 \times i)$ 番目のスロットと $(2 \times i + 1)$ 番目のスロットとから構成される。つまり、無線フレームのそれぞれにおいて、10個のサブフレームが規定される。

【0024】

サブフレームは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレームおよびサイドリンクサブフレームなどを含む。

【0025】

下りリンクサブフレームは下りリンク送信のために予約されるサブフレームである。上りリンクサブフレームは上りリンク送信のために予約されるサブフレームである。スペシャルサブフレームは3つのフィールドから構成される。3つのフィールドは、DwPTS（Downlink Pilot Time Slot）、GP（Guard Period）、およびUpPTS（Uplink Pilot Time Slot）を含む。DwPTS、GP、およびUpPTSの合計の長さは 1ms である。DwPTSは下りリンク送信のために予約されるフィールドである。UpPTSは上りリンク送信のために予約されるフィールドである。GPは下りリンク送信および上りリンク送信が行われないフィールドである。なお、スペシャルサブフレームは、DwPTSおよびGPのみによって構成されてもよいし、GPおよびUpPTSのみによって構成されてもよい。スペシャルサブフレームは、TDDにおいて下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームとの間に配置され、下りリンクサブフレームから上りリンクサブフレームに切り替えるために用いられる。サイドリンクサブフレームは、サイドリンク通信のために予約または設定されるサブフレームである。サイドリンクは、端末装置間の近接直接通信および近接直接検出のために用いられる。

【0026】

単一の無線フレームは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレームおよび／またはサイドリンクサブフレームから構成される。また、単一の無線フレームは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレームまたはサイドリンクサブフレームのみで構成されてもよい。

【0027】

複数の無線フレーム構成がサポートされる。無線フレーム構成は、フレーム構成タイプで規定される。フレーム構成タイプ1は、FDDのみに適用できる。フレーム構成タイプ2は、TDDのみに適用できる。フレーム構成タイプ3は、LAA（Licensed Assisted Access）セカンダリーセルの運用のみに適用できる。

【0028】

フレーム構成タイプ2において、複数の上りリンクー下りリンク構成が規定される。上りリンクー下りリンク構成において、1つの無線フレームにおける10のサブフレームのそれぞれは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、およびスペシャルサブフレームのいずれかに対応する。サブフレーム0、サブフレーム5およびDwPTSは常に下りリンク送信のために予約される。UpPTSおよびそのスペシャルサブフレームの直後のサブフレームは常に上りリンク送信のために予約される。

【0029】

フレーム構成タイプ3において、1つの無線フレーム内の10のサブフレームが下りリンク送信のために予約される。端末装置2は、PDSCHまたは検出信号が送信されないサブフレームを空のサブフレームとして扱うことができる。端末装置2は、所定の信号、チャネルおよび／または下りリンク送信があるサブフレームで検出されない限り、そのサブフレームにいかなる信号および／またはチャネルも存在しないと想定する。下りリンク送信は、1つまたは複数の連続したサブフレームで専有される。その下りリンク送信の最初

10

20

30

40

50

のサブフレームは、そのサブフレーム内のどこからでも開始されてもよい。その下りリンク送信の最後のサブフレームは、完全に専有されるか、DwPTSで規定される時間間隔で専有されるか、のいずれかであってもよい。

【0030】

なお、フレーム構成タイプ3において、1つの無線フレーム内の10のサブフレームが上りリンク送信のために予約されてもよい。また、1つの無線フレーム内の10のサブフレームのそれぞれが、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレームおよびサイドリンクサブフレームのいずれかに対応するようにしてもよい。

【0031】

基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を送信してもよい。基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、PBCHの送信を制限できる。端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を送信してもよい。端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、一部の上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号の送信を制限できる。

【0032】

なお、1つの送信における時間間隔はTTI (Transmission Time Interval) と呼称され、LTEにおいて、1ms (1サブフレーム) を1TTIと定義される。

【0033】

<本実施形態におけるLTEのフレーム構成>

図3は、本実施形態におけるLTEの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。図3に示される図は、LTEの下りリンクリソースグリッドとも呼称される。基地局装置1は、端末装置2への下りリンクサブフレームにおいて、LTEの下りリンク物理チャネルおよび／またはLTEの下りリンク物理信号を送信できる。端末装置2は、基地局装置1からの下りリンクサブフレームにおいて、LTEの下りリンク物理チャネルおよび／またはLTEの下りリンク物理信号を受信できる。

【0034】

図4は、本実施形態におけるLTEの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。図4に示される図は、LTEの上りリンクリソースグリッドとも呼称される。端末装置2は、基地局装置1への上りリンクサブフレームにおいて、LTEの上りリンク物理チャネルおよび／またはLTEの上りリンク物理信号を送信できる。基地局装置1は、端末装置2からの上りリンクサブフレームにおいて、LTEの上りリンク物理チャネルおよび／またはLTEの上りリンク物理信号を受信できる。

【0035】

本実施形態において、LTEの物理リソースは以下のように定義されうる。1つのスロットは複数のシンボルによって定義される。スロットのそれぞれにおいて送信される物理信号または物理チャネルは、リソースグリッドによって表現される。下りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数のOFDMシンボルによって定義される。上りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数のSC-FDMAシンボルによって定義される。サブキャリアまたはリソースブロックの数は、セルの帯域幅に依存して決まるようにしてもよい。1つのスロットにおけるシンボルの数は、CP (Cyclic Prefix) のタイプによって決まる。CPのタイプは、ノーマルCPまたは拡張CPである。ノーマルCPにおいて、1つのスロットを構成するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数は7である。拡張CPにおいて、1つのスロットを構成するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数は6である。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれはリソースエレメントと称される。リソースエレメントは、サブキャリアのインデックス (番号) とシンボルのインデックス (番号) とを用いて識別される。なお、本実施形態の説明において、OFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルは単にシンボルとも呼称される。

10

20

30

40

50

【0036】

リソースブロックは、ある物理チャネル（PDSCHまたはPUSCHなど）をリソースエレメントにマッピングするために用いられる。リソースブロックは、仮想リソースブロックと物理リソースブロックを含む。ある物理チャネルは、仮想リソースブロックにマッピングされる。仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマッピングされる。1つの物理リソースブロックは、時間領域において所定数の連続するシンボルで定義される。1つの物理リソースブロックは、周波数領域において所定数の連続するサブキャリアとから定義される。1つの物理リソースブロックにおけるシンボル数およびサブキャリア数は、そのセルにおけるCPのタイプ、サブキャリア間隔および／または上位層によって設定されるパラメータなどに基づいて決まる。例えば、CPのタイプがノーマルCPであり、サブキャリア間隔が15kHzである場合、1つの物理リソースブロックにおけるシンボル数は7であり、サブキャリア数は12である。その場合、1つの物理リソースブロックは（7×12）個のリソースエレメントから構成される。物理リソースブロックは周波数領域において0から番号が付けられる。また、同一の物理リソースブロック番号が対応する、1つのサブフレーム内の2つのリソースブロックは、物理リソースブロックペア（PRBペア、RBペア）として定義される。

10

【0037】

LTEセルのそれぞれにおいて、あるサブフレームでは、1つの所定のパラメータが用いられる。例えば、その所定のパラメータは、送信信号に関するパラメータ（物理パラメータ）である。送信信号に関するパラメータは、CP長、サブキャリア間隔、1つのサブフレーム（所定の時間長）におけるシンボル数、1つのリソースブロック（所定の周波数帯域）におけるサブキャリア数、多元接続方式、および、信号波形などを含む。

20

【0038】

すなわち、LTEセルでは、下りリンク信号および上りリンク信号は、それぞれ所定の時間長（例えば、サブフレーム）において、1つの所定のパラメータを用いて生成される。換言すると、端末装置2は、基地局装置1から送信される下りリンク信号、および、基地局装置1に送信する上りリンク信号が、それぞれ所定の時間長において、1つの所定のパラメータで生成される、と想定する。また、基地局装置1は、端末装置2に送信する下りリンク信号、および、端末装置2から送信される上りリンク信号が、それぞれ所定の時間長において、1つの所定のパラメータで生成されるように設定する。

30

【0039】

<本実施形態におけるNRのフレーム構成>

NRセルのそれぞれにおいて、ある所定の時間長（例えば、サブフレーム）では、1つ以上の所定のパラメータが用いられる。すなわち、NRセルでは、下りリンク信号および上りリンク信号は、それぞれ所定の時間長において、1つ以上の所定のパラメータを用いて生成される。換言すると、端末装置2は、基地局装置1から送信される下りリンク信号、および、基地局装置1に送信する上りリンク信号が、それぞれ所定の時間長において、1つ以上の所定のパラメータで生成される、と想定する。また、基地局装置1は、端末装置2に送信する下りリンク信号、および、端末装置2から送信される上りリンク信号が、それぞれ所定の時間長において、1つ以上の所定のパラメータで生成されるように設定できる。複数の所定のパラメータが用いられる場合、それらの所定のパラメータが用いられて生成される信号は、所定の方法により多重される。例えば、所定の方法は、FDM（Frequency Division Multiplexing）、TDM（Time Division Multiplexing）、CDM（Code Division Multiplexing）および／またはSDM（Spatial Division Multiplexing）などを含む。

40

【0040】

NRセルに設定される所定のパラメータの組み合わせは、パラメータセットとして、複数種類を予め規定できる。

【0041】

図5は、NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットの一例を示す図である。図

50

5 の例では、パラメータセットに含まれる送信信号に関するパラメータは、サブキャリア間隔、NRセルにおけるリソースブロックあたりのサブキャリア数、サブフレームあたりのシンボル数、および、CP長タイプである。CP長タイプは、NRセルで用いられるCP長のタイプである。例えば、CP長タイプ1はLTEにおけるノーマルCPに相当し、CP長タイプ2はLTEにおける拡張CPに相当する。

NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットは、下りリンクおよび上りリンクでそれぞれ個別に規定することができる。また、NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットは、下りリンクおよび上りリンクでそれぞれ独立に設定できる。

【0042】

図6は、本実施形態におけるNRの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。図6の例では、パラメータセット1、パラメータセット0およびパラメータセット2を用いて生成される信号が、セル（システム帯域幅）において、FDMされる。図6に示される図は、NRの下りリンクリソースグリッドとも呼称される。基地局装置1は、端末装置2への下りリンクサブフレームにおいて、NRの下りリンク物理チャネルおよび／またはNRの下りリンク物理信号を送信できる。端末装置2は、基地局装置1からの下りリンクサブフレームにおいて、NRの下りリンク物理チャネルおよび／またはNRの下りリンク物理信号を受信できる。

10

【0043】

図7は、本実施形態におけるNRの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。図7の例では、パラメータセット1、パラメータセット0およびパラメータセット2を用いて生成される信号が、セル（システム帯域幅）において、FDMされる。図7に示される図は、NRの上りリンクリソースグリッドとも呼称される。基地局装置1は、端末装置2への上りリンクサブフレームにおいて、NRの上りリンク物理チャネルおよび／またはNRの上りリンク物理信号を送信できる。端末装置2は、基地局装置1からの上りリンクサブフレームにおいて、NRの上りリンク物理チャネルおよび／またはNRの上りリンク物理信号を受信できる。

20

【0044】

<本実施形態におけるアンテナポート>

アンテナポートは、あるシンボルを運ぶ伝搬チャネルが、同一のアンテナポートにおける別のシンボルを運ぶ伝搬チャネルから推測できるようにするために定義される。例えば、同一のアンテナポートにおける異なる物理リソースは、同一の伝搬チャネルで送信されていると想定できる。すなわち、あるアンテナポートにおけるシンボルは、そのアンテナポートにおける参照信号により伝搬チャネルを推定し、復調することができる。また、アンテナポート毎に1つのリソースグリッドがある。アンテナポートは、参照信号によって定義される。また、それぞれの参照信号は、複数のアンテナポートを定義できる。

30

【0045】

アンテナポートはアンテナポート番号によって特定または識別される。例えば、アンテナポート0～3は、CRSが送信されるアンテナポートである。すなわち、アンテナポート0～3で送信されるPD SCHは、アンテナポート0～3に対応するCRSで復調できる。

【0046】

2つのアンテナポートは所定の条件を満たす場合、準同一位置（QCL：Quasi co-location）であると表すことができる。その所定の条件は、あるアンテナポートにおけるシンボルを運ぶ伝搬チャネルの広域的特性が、別のアンテナポートにおけるシンボルを運ぶ伝搬チャネルから推測できることである。広域的特性は、遅延分散、ドップラースプレッド、ドップラースhift、平均利得および／または平均遅延を含む。

40

【0047】

本実施形態において、アンテナポート番号は、RAT毎に異なって定義されてもよいし、RAT間で共通に定義されてもよい。例えば、LTEにおけるアンテナポート0～3は、CRSが送信されるアンテナポートである。NRにおいて、アンテナポート0～3は、LTEと同様のCRSが送信されるアンテナポートとすることができる。また、NRにおい

50

て、LTEと同様のCRSが送信されるアンテナポートは、アンテナポート0～3とは異なるアンテナポート番号とすることができる。本実施形態の説明において、所定のアンテナポート番号は、LTEおよび／またはNRに対して適用できる。

【0048】

<本実施形態における物理チャネルおよび物理信号>

本実施形態において、物理チャネルおよび物理信号が用いられる。

【0049】

物理チャネルは、下りリンク物理チャネル、上りリンク物理チャネルおよびサイドリンク物理チャネルを含む。物理信号は、下りリンク物理信号、上りリンク物理信号およびサイドリンク物理信号を含む。

【0050】

LTEにおける物理チャネルおよび物理信号は、それぞれLTE物理チャネルおよびLTE物理信号とも呼称される。NRにおける物理チャネルおよび物理信号は、それぞれNR物理チャネルおよびNR物理信号とも呼称される。LTE物理チャネルおよびNR物理チャネルは、それぞれ異なる物理チャネルとして定義できる。LTE物理信号およびNR物理信号は、それぞれ異なる物理信号として定義できる。本実施形態の説明において、LTE物理チャネルおよびNR物理チャネルは単に物理チャネルとも呼称され、LTE物理信号およびNR物理信号は単に物理信号とも呼称される。すなわち、物理チャネルに対する説明は、LTE物理チャネルおよびNR物理チャネルのいずれに対しても適用できる。物理信号に対する説明は、LTE物理信号およびNR物理信号のいずれに対しても適用できる。

【0051】

<本実施形態におけるNR物理チャネルおよびNR物理信号>

既に説明したように、物理チャネルおよび物理信号に対する説明は、それぞれNR物理チャネルおよびNR物理信号に対しても適用できる。NR物理チャネルおよびNR物理信号は、以下のように呼称される。

【0052】

NR下りリンク物理チャネルは、NR-PBCH、NR-PCFICH、NR-PHICH、NR-PDCCH、NR-EPDCCH、NR-MPDCCH、NR-R-PDCCH、NR-PDSCH、および、NR-PMCHなどを含む。

【0053】

NR下りリンク物理信号は、NR-SS、NR-DL-RSおよびNR-DSなどを含む。NR-SSは、NR-PSSおよびNR-SSSなどを含む。NR-RSは、NR-CRS、NR-PDSCH-DMRS、NR-EPDCCH-DMRS、NR-PRS、NR-CSI-RS、およびNR-TRSなどを含む。

【0054】

NR上りリンク物理チャネルは、NR-PUSCH、NR-PUCCH、およびNR-PRACHなどを含む。

【0055】

NR上りリンク物理信号は、NR-UL-RSを含む。NR-UL-RSは、NR-UL-DMRSおよびNR-SRSなどを含む。

【0056】

NRサイドリンク物理チャネルは、NR-PSBCH、NR-PSCCH、NR-PSDCH、およびNR-PSSCHなどを含む。

【0057】

<本実施形態における下りリンク物理チャネル>

PBCHは、基地局装置1のサービングセルに固有の報知情報であるMIB (Master Information Block) を報知するために用いられる。PBCHは無線フレーム内のサブフレーム0のみで送信される。MIBは、40ms間隔で更新できる。PBCHは10ms周期で繰り返し送信される。具体的には、SFN (System Frame Number) を4で割

10

20

30

40

50

った余りが0である条件を満たす無線フレームにおけるサブフレーム0においてMIBの初期送信が行なわれ、他の全ての無線フレームにおけるサブフレーム0においてMIBの再送信(repetition)が行われる。SFNは無線フレームの番号(システムフレーム番号)である。MIBはシステム情報である。例えば、MIBは、SFNを示す情報を含む。

【0058】

PCFICHは、PDCCHの送信に用いられるOFDMシンボルの数に関する情報を送信するために用いられる。PCFICHで示される領域は、PDCCH領域とも呼称される。PCFICHで送信される情報は、CFI(Control Format Indicator)とも呼称される。

【0059】

PHICHは、基地局装置1が受信した上りリンクデータ(Uplink Shared Channel: UL-SCH)に対するACK(Acknowledgement)またはNACK(Negative Acknowledgement)を示すHARQ-ACK(HARQインディケータ、HARQフィードバック、応答情報)を送信するために用いられる。例えば、端末装置2がACKを示すHARQ-ACKを受信した場合は、対応する上りリンクデータを再送しない。例えば、端末装置2がNACKを示すHARQ-ACKを受信した場合は、端末装置2は対応する上りリンクデータを所定の上りリンクサブフレームで再送する。あるPHICHは、ある上りリンクデータに対するHARQ-ACKを送信する。基地局装置1は、同一のPUSCHに含まれる複数の上りリンクデータに対するHARQ-ACKのそれぞれを複数のPHICHを用いて送信する。

【0060】

PDCCHおよびEPDCCHは、下りリンク制御情報(Downlink Control Information: DCI)を送信するために用いられる。下りリンク制御情報の情報ビットのマッピングが、DCIフォーマットとして定義される。下りリンク制御情報は、下りリンクグラント(downlink grant)および上りリンクグラント(uplink grant)を含む。下りリンクグラントは、下りリンクアサインメント(downlink assignment)または下りリンク割り当て(downlink allocation)とも称する。

【0061】

PDCCHは、連続する1つまたは複数のCCE(Control Channel Element)の集合によって送信される。CCEは、9つのREG(Resource Element Group)で構成される。REGは、4つのリソースエレメントで構成される。PDCCHがn個の連続するCCEで構成される場合、そのPDCCHは、CCEのインデックス(番号)であるiをnで割った余りが0である条件を満たすCCEから始まる。

【0062】

EPDCCHは、連続する1つまたは複数のECCE(Enhanced Control Channel Element)の集合によって送信される。ECCEは、複数のEREG(Enhanced Resource Element Group)で構成される。

【0063】

下りリンクグラントは、あるセル内のPDSCHのスケジューリングに用いられる。下りリンクグラントは、その下りリンクグラントが送信されたサブフレームと同じサブフレーム内のPDSCHのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、あるセル内のPUSCHのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、その上りリンクグラントが送信されたサブフレームより4つ以上後のサブフレーム内の単一のPUSCHのスケジューリングに用いられる。

【0064】

DCIには、CRC(Cyclic Redundancy Check)パリティビットが付加される。CRCパリティビットは、RNTI(Radio Network Temporary Identifier)でスクランブルされる。RNTIは、DCIの目的などに応じて、規定または設定できる識別子である。RNTIは、仕様で予め規定される識別子、セルに固有の情報として設定される識別子、端末装置2に固有の情報として設定される識別子、または、端末装置2に属する

10

20

30

40

50

グループに固有の情報として設定される識別子である。例えば、端末装置 2 は、P D C C H または E P D C C H のモニタリングにおいて、D C I に付加された C R C パリティビットに所定の R N T I でデスクランブルし、C R C が正しいかどうかを識別する。C R C が正しい場合、その D C I は端末装置 2 のための D C I であることが分かる。

【0065】

P D S C H は、下りリンクデータ (Downlink Shared Channel: DL-SCH) を送信するために用いられる。また、P D S C H は、上位層の制御情報を送信するためにも用いられる。

【0066】

P M C H は、マルチキャストデータ (Multicast Channel: MCH) を送信するために用いられる。

10

【0067】

P D C C H 領域において、複数の P D C C H が周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。E P D C C H 領域において、複数の E P D C C H が周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。P D S C H 領域において、複数の P D S C H が周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。P D C C H、P D S C H および／または E P D C C H は周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。

【0068】

<本実施形態における下りリンク物理信号>

同期信号は、端末装置 2 が下りリンクの周波数領域および／または時間領域の同期をとるために用いられる。同期信号は、P S S (Primary Synchronization Signal) および S S S (Secondary Synchronization Signal) を含む。同期信号は無線フレーム内の所定のサブフレームに配置される。例えば、T D D 方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム 0、1、5、および 6 に配置される。F D D 方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム 0 および 5 に配置される。

20

【0069】

P S S は、粗いフレーム／シンボルタイミング同期 (時間領域の同期) やセル識別グループの識別に用いられてもよい。S S S は、より正確なフレームタイミング同期やセルの識別、C P 長の検出に用いられてもよい。つまり、P S S と S S S を用いることによって、フレームタイミング同期とセル識別を行うことができる。

30

【0070】

下りリンク参照信号は、端末装置 2 が下りリンク物理チャネルの伝搬路推定、伝搬路補正、下りリンクの C S I (Channel State Information、チャネル状態情報) の算出、および／または、端末装置 2 のポジショニングの測定を行うために用いられる。

【0071】

C R S は、サブフレームの全帯域で送信される。C R S は、P B C H、P D C C H、P H I C H、P C F I C H、および P D S C H の受信 (復調) を行うために用いられる。C R S は、端末装置 2 が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられてもよい。P B C H、P D C C H、P H I C H、および P C F I C H は、C R S の送信に用いられるアンテナポートで送信される。C R S は、1、2 または 4 のアンテナポートの構成をサポートする。C R S は、アンテナポート 0 ～ 3 の 1 つまたは複数で送信される。

40

【0072】

P D S C H に関連する U R S は、U R S が関連する P D S C H の送信に用いられるサブフレームおよび帯域で送信される。U R S は、U R S が関連する P D S C H の復調を行なうために用いられる。P D S C H に関連する U R S は、アンテナポート 5、7 ～ 14 の 1 つまたは複数で送信される。

【0073】

P D S C H は、送信モードおよび D C I フォーマットに基づいて、C R S または U R S の送信に用いられるアンテナポートで送信される。D C I フォーマット 1 A は、C R S の送信に用いられるアンテナポートで送信される P D S C H のスケジューリングに用いられる

50

。DCIフォーマット2Dは、URSの送信に用いられるアンテナポートで送信されるPDSCHのスケジューリングに用いられる。

【0074】

EPDCHに関連するDMRSは、DMRSが関連するEPDCHの送信に用いられるサブフレームおよび帯域で送信される。DMRSは、DMRSが関連するEPDCHの復調を行なうために用いられる。EPDCHは、DMRSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。EPDCHに関連するDMRSは、アンテナポート107～114の1つまたは複数で送信される。

【0075】

CSI-RSは、設定されたサブフレームで送信される。CSI-RSが送信されるリソースは、基地局装置1によって設定される。CSI-RSは、端末装置2が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。端末装置2は、CSI-RSを用いて信号測定（チャネル測定）を行う。CSI-RSは、1、2、4、8、12、16、24および32の一部または全部のアンテナポートの設定をサポートする。CSI-RSは、アンテナポート15～46の1つまたは複数で送信される。なお、サポートされるアンテナポートは、端末装置2の端末装置ケイパビリティ、RRCパラメータの設定、および／または設定される送信モードなどに基づいて決定されてもよい。

【0076】

ZP CSI-RSのリソースは、上位層によって設定される。ZP CSI-RSのリソースはゼロ出力の電力で送信されてもよい。すなわち、ZP CSI-RSのリソースは何も送信しなくてもよい。ZP CSI-RSの設定したリソースにおいて、PDSCHおよびEPDCHは送信されない。例えば、ZP CSI-RSのリソースは隣接セルがNZP CSI-RSの送信を行うために用いられる。また、例えば、ZP CSI-RSのリソースはCSI-IMを測定するために用いられる。また、例えば、ZP CSI-RSのリソースはPDSCHなどの所定のチャネルが送信されないリソースである。換言すると、所定のチャネルは、ZP CSI-RSのリソースを除いて（レートマッチングして、パンクチャして）マッピングされる。

【0077】

<本実施形態における上りリンク物理チャネル>

PUSCHは、上りリンク制御情報（Uplink Control Information: UCI）を送信するために用いられる物理チャネルである。上りリンク制御情報は、下りリンクのチャネル状態情報（Channel State Information: CSI）、PUSCHリソースの要求を示すスケジューリング要求（Scheduling Request: SR）、下りリンクデータ（Transport block: TB, Downlink-Shared Channel: DL-SCH）に対するHARQ-ACKを含む。HARQ-ACKは、ACK/NACK、HARQフィードバック、または、応答情報とも称される。また、下りリンクデータに対するHARQ-ACKは、ACK、NACK、またはDTXを示す。

【0078】

PUSCHは、上りリンクデータ（Uplink-Shared Channel: UL-SCH）を送信するために用いられる物理チャネルである。また、PUSCHは、上りリンクデータと共にHARQ-ACKおよび／またはチャネル状態情報を送信するために用いられてもよい。また、PUSCHは、チャネル状態情報のみ、または、HARQ-ACKおよびチャネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。

【0079】

PRACHは、ランダムアクセスプリアンプを送信するために用いられる物理チャネルである。PRACHは、端末装置2が基地局装置1と時間領域の同期をとるために用いられることができる。また、PRACHは、初期コネクション構築（initial connection establishment）手続き（処理）、ハンドオーバー手続き、コネクション再構築（connection re-establishment）手続き、上りリンク送信に対する同期（タイミング調整）、および／または、PUSCHリソースの要求を示すためにも用いられる。

10

20

30

40

50

【0080】

PUCCH領域において、複数のPUCCHが周波数、時間、空間および／またはコード多重される。PUSCH領域において、複数のPUSCHが周波数、時間、空間および／またはコード多重されてもよい。PUCCHおよびPUSCHは周波数、時間、空間および／またはコード多重されてもよい。PRACHは単一のサブフレームまたは2つのサブフレームにわたって配置されてもよい。複数のPRACHが符号多重されてもよい。

【0081】

＜本実施形態における制御チャンネルのための物理リソース＞

リソースエレメントグループ（REG：Resource Element Group）は、リソースエレメントと制御チャンネルのマッピングを定義するために用いられる。例えば、REGは、PDCCH、PHICH、またはPCFICHのマッピングに用いられる。REGは、同一のOFDMシンボル内であり、同一のリソースブロック内において、CRSのために用いられない4つの連続したリソースエレメントで構成される。また、REGは、あるサブフレーム内の1番目のスロットにおける1番目のOFDMシンボルから4番目のOFDMシンボルの中で構成される。

【0082】

拡張リソースエレメントグループ（EREG：Enhanced Resource Element Group）は、リソースエレメントと拡張制御チャンネルのマッピングを定義するために用いられる。例えば、EREGは、EPDCCHのマッピングに用いられる。1つのリソースブロックペアは16のEREGで構成される。それぞれのEREGはリソースブロックペア毎に0から15の番号が付される。それぞれのEREGは、1つのリソースブロックペアにおいて、EPDCCHに関連付けられたDM-RSのために用いられるリソースエレメントを除いた9つのリソースエレメントで構成される。

【0083】

＜本実施形態における基地局装置1の構成例＞

図8は、本実施形態の基地局装置1の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置1は、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送信部107、および、送受信アンテナ109、を含んで構成される。また、受信部105は、復号化部1051、復調部1053、多重分離部1055、無線受信部1057、およびチャネル測定部1059を含んで構成される。また、送信部107は、符号化部1071、変調部1073、多重部1075、無線送信部1077、および下りリンク参照信号生成部1079を含んで構成される。

【0084】

既に説明したように、基地局装置1は、1つ以上のRATをサポートできる。図8に示す基地局装置1に含まれる各部の一部または全部は、RATに応じて個別に構成されうる。例えば、受信部105および送信部107は、LTEとNRとで個別に構成される。また、NRセルにおいて、図8に示す基地局装置1に含まれる各部の一部または全部は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。例えば、あるNRセルにおいて、無線受信部1057および無線送信部1077は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。

【0085】

上位層処理部101は、媒体アクセス制御（MAC：Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol：PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control：RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control：RRC）層の処理を行う。また、上位層処理部101は、受信部105、および送信部107の制御を行うために制御情報を生成し、制御部103に出力する。

【0086】

制御部103は、上位層処理部101からの制御情報に基づいて、受信部105および送信部107の制御を行う。制御部103は、上位層処理部101への制御情報を生成し、上位層処理部101に出力する。制御部103は、復号化部1051からの復号化された

信号およびチャネル測定部 1059 からのチャネル推定結果を入力する。制御部 103 は、符号化する信号を符号化部 1071 へ出力する。また、制御部 103 は、基地局装置 1 の全体または一部を制御するために用いられる。

【0087】

上位層処理部 101 は、RAT 制御、無線リソース制御、サブフレーム設定、スケジューリング制御、および／または、CSI 報告制御に関する処理および管理を行う。上位層処理部 101 における処理および管理は、端末装置毎、または基地局装置に接続している端末装置共通に行われる。上位層処理部 101 における処理および管理は、上位層処理部 101 のみで行われてもよいし、上位ノードまたは他の基地局装置から取得してもよい。また、上位層処理部 101 における処理および管理は、RAT に応じて個別に行われてもよい。例えば、上位層処理部 101 は、LTE における処理および管理と、NR における処理および管理とを個別に行う。

10

【0088】

上位層処理部 101 における RAT 制御では、RAT に関する管理が行われる。例えば、RAT 制御では、LTE に関する管理および／または NR に関する管理が行われる。NR に関する管理は、NR セルにおける送信信号に関するパラメータセットの設定および処理を含む。

【0089】

上位層処理部 101 における無線リソース制御では、下りリンクデータ（トランスポートブロック）、システムインフォメーション、RRC メッセージ（RRC パラメータ）、および／または、MAC 制御エレメント（CE: Control Element）の生成および／または管理が行われる。

20

【0090】

上位層処理部 101 におけるサブフレーム設定では、サブフレーム設定、サブフレームパターン設定、上りリンクー下りリンク設定、上りリンク参照 ULDL 設定、および／または、下りリンク参照 ULDL 設定の管理が行われる。なお、上位層処理部 101 におけるサブフレーム設定は、基地局サブフレーム設定とも呼称される。また、上位層処理部 101 におけるサブフレーム設定は、上りリンクのトラフィック量および下りリンクのトラフィック量に基づいて決定できる。また、上位層処理部 101 におけるサブフレーム設定は、上位層処理部 101 におけるスケジューリング制御のスケジューリング結果に基づいて決定できる。

30

【0091】

上位層処理部 101 におけるスケジューリング制御では、受信したチャネル状態情報およびチャネル測定部 1059 から入力された伝搬路の推定値やチャネルの品質などに基づいて、物理チャネルを割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャネルの符号化率および変調方式および送信電力などが決定される。例えば、制御部 103 は、上位層処理部 101 におけるスケジューリング制御のスケジューリング結果に基づいて、制御情報（DCI フォーマット）を生成する。

【0092】

上位層処理部 101 における CSI 報告制御では、端末装置 2 の CSI 報告が制御される。例えば、端末装置 2 において CSI を算出するために想定するための CSI 参照リソースに関する設定が制御される。

40

【0093】

受信部 105 は、制御部 103 からの制御に従って、送受信アンテナ 109 を介して端末装置 2 から送信された信号を受信し、さらに分離、復調、復号などの受信処理を行い、受信処理された情報を制御部 103 に出力する。なお、受信部 105 における受信処理は、あらかじめ規定された設定、または基地局装置 1 が端末装置 2 に通知した設定に基づいて行われる。

【0094】

無線受信部 1057 は、送受信アンテナ 109 を介して受信された上りリンクの信号に対

50

して、中間周波数への変換（ダウンコンバート）、不要な周波数成分の除去、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルの制御、受信された信号の同相成分および直交成分に基づく直交復調、アナログ信号からデジタル信号への変換、ガードインターバル（Guard Interval: GI）の除去、および／または、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）による周波数領域信号の抽出を行う。

【0095】

多重分離部1055は、無線受信部1057から入力された信号から、PUCCHまたはPUSCHなどの上りリンクチャネルおよび／または上りリンク参照信号を分離する。多重分離部1055は、上りリンク参照信号をチャネル測定部1059に出力する。多重分離部1055は、チャネル測定部1059から入力された伝搬路の推定値から、上りリンクチャネルに対する伝搬路の補償を行う。

10

【0096】

復調部1053は、上りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK（Binary Phase Shift Keying）、QPSK（Quadrature Phase shift Keying）、16QAM（Quadrature Amplitude Modulation）、64QAM、256QAM等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部1053は、MIMO多重された上りリンクチャネルの分離および復調を行う。

【0097】

復号化部1051は、復調された上りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された上りリンクデータおよび／または上りリンク制御情報は制御部103へ出力される。復号化部1051は、PUSCHに対しては、トランスポートブロック毎に復号処理を行う。

20

【0098】

チャネル測定部1059は、多重分離部1055から入力された上りリンク参照信号から伝搬路の推定値および／またはチャネルの品質などを測定し、多重分離部1055および／または制御部103に出力する。例えば、チャネル測定部1059は、UL-DMRSを用いてPUCCHまたはPUSCHに対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値を測定し、SRSSを用いて上りリンクにおけるチャネルの品質を測定する。

【0099】

送信部107は、制御部103からの制御に従って、上位層処理部101から入力された下りリンク制御情報および下りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部107は、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部107における送信処理は、あらかじめ規定された設定、基地局装置1が端末装置2に通知した設定、または、同一のサブフレームで送信されるPDCCHまたはEPDCCHを通じて通知される設定に基づいて行われる。

30

【0100】

符号化部1071は、制御部103から入力されたHARQインディケータ（HARQ-ACK）、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを、ブロック符号化、畳み込み符号化、ターボ符号化等の所定の符号化方式を用いて符号化を行う。変調部1073は、符号化部1071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の所定の変調方式で変調する。下りリンク参照信号生成部1079は、物理セル識別子（PCI: Physical cell identification）、端末装置2に設定されたRRCパラメータなどに基づいて、下りリンク参照信号を生成する。多重部1075は、各チャネルの変調シンボルと下りリンク参照信号を多重し、所定のリソースエレメントに配置する。

40

【0101】

無線送信部1077は、多重部1075からの信号に対して、逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform: IFFT）による時間領域の信号への変換、ガードインターバルの付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調

50

、中間周波数の信号から高周波数の信号への変換（アップコンバート：up convert）、余分な周波数成分の除去、電力の増幅などの処理を行い、送信信号を生成する。無線送信部 1077 が出力した送信信号は、送受信アンテナ 109 から送信される。

【0102】

<本実施形態における端末装置 2 の構成例>

図 9 は、本実施形態の端末装置 2 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置 2 は、上位層処理部 201、制御部 203、受信部 205、送信部 207、および送受信アンテナ 209 を含んで構成される。また、受信部 205 は、復号化部 2051、復調部 2053、多重分離部 2055、無線受信部 2057、およびチャネル測定部 2059 を含んで構成される。また、送信部 207 は、符号化部 2071、変調部 2073、多重部 2075、無線送信部 2077、および上りリンク参照信号生成部 2079 を含んで構成される。

【0103】

既に説明したように、端末装置 2 は、1 つ以上の R A T をサポートできる。図 9 に示す端末装置 2 に含まれる各部の一部または全部は、R A T に応じて個別に構成されうる。例えば、受信部 205 および送信部 207 は、L T E と N R とで個別に構成される。また、N R セルにおいて、図 9 に示す端末装置 2 に含まれる各部の一部または全部は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。例えば、ある N R セルにおいて、無線受信部 2057 および無線送信部 2077 は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。

【0104】

上位層処理部 201 は、上りリンクデータ（トランスポートブロック）を、制御部 203 に出力する。上位層処理部 201 は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の処理を行なう。また、上位層処理部 201 は、受信部 205、および送信部 207 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 203 に出力する。

【0105】

制御部 203 は、上位層処理部 201 からの制御情報に基づいて、受信部 205 および送信部 207 の制御を行う。制御部 203 は、上位層処理部 201 への制御情報を生成し、上位層処理部 201 に出力する。制御部 203 は、復号化部 2051 からの復号化された信号およびチャネル測定部 2059 からのチャネル推定結果を入力する。制御部 203 は、符号化する信号を符号化部 2071 へ出力する。また、制御部 203 は、端末装置 2 の全体または一部を制御するために用いられてもよい。

【0106】

上位層処理部 201 は、R A T 制御、無線リソース制御、サブフレーム設定、スケジューリング制御、および／または、C S I 報告制御に関する処理および管理を行う。上位層処理部 201 における処理および管理は、あらかじめ規定される設定、および／または、基地局装置 1 から設定または通知される制御情報に基づく設定に基づいて行われる。例えば、基地局装置 1 からの制御情報は、R R C パラメータ、M A C 制御エレメントまたは D C I を含む。また、上位層処理部 201 における処理および管理は、R A T に応じて個別に行われてもよい。例えば、上位層処理部 201 は、L T E における処理および管理と、N R における処理および管理とを個別に行う。

【0107】

上位層処理部 201 における R A T 制御では、R A T に関する管理が行われる。例えば、R A T 制御では、L T E に関する管理および／または N R に関する管理が行われる。N R に関する管理は、N R セルにおける送信信号に関するパラメータセットの設定および処理を含む。

【0108】

上位層処理部 201 における無線リソース制御では、自装置における設定情報の管理が行われる。上位層処理部 201 における無線リソース制御では、上りリンクデータ（トランスポートブロック）、システムインフォメーション、RRC メッセージ（RRC パラメータ）、および／または、MAC 制御エレメント（CE: Control Element）の生成および／または管理が行われる。

【0109】

上位層処理部 201 におけるサブフレーム設定では、基地局装置 1 および／または基地局装置 1 とは異なる基地局装置におけるサブフレーム設定が管理される。サブフレーム設定は、サブフレームに対する上りリンクまたは下りリンクの設定、サブフレームパターン設定、上りリンクー下りリンク設定、上りリンク参照 U L-D L 設定、および／または、下りリンク参照 U L-D L 設定を含む。なお、上位層処理部 201 におけるサブフレーム設定は、端末サブフレーム設定とも呼称される。

10

【0110】

上位層処理部 201 におけるスケジューリング制御では、基地局装置 1 からの DCI（スケジューリング情報）に基づいて、受信部 205 および送信部 207 に対するスケジューリングに関する制御を行うための制御情報が生成される。

【0111】

上位層処理部 201 における CSI 報告制御では、基地局装置 1 に対する CSI の報告に関する制御が行われる。例えば、CSI 報告制御では、チャンネル測定部 2059 で CSI を算出するために想定するための CSI 参照リソースに関する設定が制御される。CSI 報告制御では、DCI および／または RRC パラメータに基づいて、CSI を報告するために用いられるリソース（タイミング）を制御する。

20

【0112】

受信部 205 は、制御部 203 からの制御に従って、送受信アンテナ 209 を介して基地局装置 1 から送信された信号を受信し、さらに分離、復調、復号などの受信処理を行い、受信処理された情報を制御部 203 に出力する。なお、受信部 205 における受信処理は、あらかじめ規定された設定、または基地局装置 1 からの通知または設定に基づいて行われる。

【0113】

無線受信部 2057 は、送受信アンテナ 209 を介して受信された上りリンクの信号に対して、中間周波数への変換（ダウンコンバート）、不要な周波数成分の除去、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルの制御、受信された信号の同相成分および直交成分に基づく直交復調、アナログ信号からディジタル信号への変換、ガードインターバル（Guard Interval: GI）の除去、および／または、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）による周波数領域の信号の抽出を行う。

30

【0114】

多重分離部 2055 は、無線受信部 2057 から入力された信号から、PICH、PDCH、EPDCH または PD SCH などの下りリンクチャネル、下りリンク同期信号および／または下りリンク参照信号を分離する。多重分離部 2055 は、下りリンク参照信号をチャンネル測定部 2059 に出力する。多重分離部 2055 は、チャンネル測定部 2059 から入力された伝搬路の推定値から、下りリンクチャネルに対する伝搬路の補償を行う。

40

【0115】

復調部 2053 は、下りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM 等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部 2053 は、MIMO 多重された下りリンクチャネルの分離および復調を行う。

【0116】

復号化部 2051 は、復調された下りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された下りリンクデータおよび／または下りリンク制御情報は制御部 203 へ出力される。復号化部 2051 は、PD SCH に対しては、トランスポートブロック毎

50

に復号処理を行う。

【0117】

チャネル測定部2059は、多重分離部2055から入力された下りリンク参照信号から伝搬路の推定値および／またはチャネルの品質などを測定し、多重分離部2055および／または制御部203に出力する。チャネル測定部2059が測定に用いる下りリンク参照信号は、少なくともRRCパラメータによって設定される送信モードおよび／または他のRRCパラメータに基づいて決定されてもよい。例えば、DL-DMSはPDSCHまたはEPDCHに対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値を測定する。CRSはPDSCHまたはPDSCHに対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値、および／または、CSIを報告するための下りリンクにおけるチャネルを測定する。CSI-RSは、CSIを報告するための下りリンクにおけるチャネルを測定する。チャネル測定部2059は、CRS、CSI-RSまたは検出信号に基づいて、RSRP (Reference Signal Received Power) および／またはRSRQ (Reference Signal Received Quality) を算出し、上位層処理部201へ出力する。

10

【0118】

送信部207は、制御部203からの制御に従って、上位層処理部201から入力された上りリンク制御情報および上りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部207は、PUSCHまたはPUCCHなどの上りリンクチャネルおよび／または上りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部207における送信処理は、あらかじめ規定された設定、または、基地局装置1から設定または通知に基づいて行われる。

20

【0119】

符号化部2071は、制御部203から入力されたHARQインディケータ(HARQ-ACK)、上りリンク制御情報、および上りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の所定の符号化方式を用いて符号化を行う。変調部2073は、符号化部2071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の所定の変調方式で変調する。上りリンク参照信号生成部2079は、端末装置2に設定されたRRCパラメータなどに基づいて、上りリンク参照信号を生成する。多重部2075は、各チャネルの変調シンボルと上りリンク参照信号を多重し、所定のリソースエレメントに配置する。

30

【0120】

無線送信部2077は、多重部2075からの信号に対して、逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform: IFFT)による時間領域の信号への変換、ガードインターバルの付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、中間周波数の信号から高周波数の信号への変換(アップコンバート: up convert)、余分な周波数成分の除去、電力の増幅などの処理を行い、送信信号を生成する。無線送信部2077が出力した送信信号は、送受信アンテナ209から送信される。

【0121】

<本実施形態における制御情報のシグナリング>

基地局装置1および端末装置2は、それぞれ制御情報のシグナリング(通知、報知、設定)のために、様々な方法を用いることができる。制御情報のシグナリングは、様々な層(レイヤー)で行うことができる。制御情報のシグナリングは、物理層(レイヤー)を通じたシグナリングである物理層シグナリング、RRC層を通じたシグナリングであるRRCシグナリング、および、MAC層を通じたシグナリングであるMACシグナリングなどを含む。RRCシグナリングは、端末装置2に固有の制御情報を通知する専用のRRCシグナリング(Dedicated RRC signaling)、または、基地局装置1に固有の制御情報を通知する共通のRRCシグナリング(Common RRC signaling)である。RRCシグナリングやMACシグナリングなど、物理層から見て上位の層が用いるシグナリングは上位層シグナリングとも呼称される。

40

【0122】

50

R R Cシグナリングは、R R Cパラメータをシグナリングすることにより実現される。M A Cシグナリングは、M A C制御エレメントをシグナリングすることにより実現される。物理層シグナリングは、下りリンク制御情報（D C I：Downlink Control Information）または上りリンク制御情報（U C I：Uplink Control Information）をシグナリングすることにより実現される。R R CパラメータおよびM A C制御エレメントは、P D S C HまたはP U S C Hを用いて送信される。D C Iは、P D C C HまたはE P D C C Hを用いて送信される。U C Iは、P U C C HまたはP U S C Hを用いて送信される。R R CシグナリングおよびM A Cシグナリングは、準静的（semi-static）な制御情報をシグナリングするために用いられ、準静的シグナリングとも呼称される。物理層シグナリングは、動的（dynamic）な制御情報をシグナリングするために用いられ、動的シグナリングとも呼称される。D C Iは、P D S C HのスケジューリングまたはP U S C Hのスケジューリングなどのために用いられる。U C Iは、C S I報告、H A R Q－A C K報告、および／またはスケジューリング要求（S R：Scheduling Request）などのために用いられる。

10

【0123】

<本実施形態における下りリンク制御情報の詳細>

D C Iはあらかじめ規定されるフィールドを有するD C Iフォーマットを用いて通知される。D C Iフォーマットに規定されるフィールドは、所定の情報ビットがマッピングされる。D C Iは、下りリンクスケジューリング情報、上りリンクスケジューリング情報、サイドリンクスケジューリング情報、非周期的C S I報告の要求、または、上りリンク送信電力コマンドを通知する。

20

【0124】

端末装置2がモニタするD C Iフォーマットは、サービングセル毎に設定された送信モードによって決まる。すなわち、端末装置2がモニタするD C Iフォーマットの一部は、送信モードによって異なることができる。例えば、下りリンク送信モード1が設定された端末装置2は、D C Iフォーマット1 AとD C Iフォーマット1をモニタする。例えば、下りリンク送信モード4が設定された端末装置2は、D C Iフォーマット1 AとD C Iフォーマット2をモニタする。例えば、上りリンク送信モード1が設定された端末装置2は、D C Iフォーマット0をモニタする。例えば、上りリンク送信モード2が設定された端末装置2は、D C Iフォーマット0とD C Iフォーマット4をモニタする。

30

【0125】

端末装置2に対するD C Iを通知するP D C C Hが配置される制御領域は通知されず、端末装置2は端末装置2に対するD C Iをブラインドデコーディング（ブラインド検出）により検出する。具体的には、端末装置2は、サービングセルにおいて、P D C C H候補のセットをモニタする。モニタリングは、そのセットの中のP D C C Hのそれぞれに対して、全てのモニタされるD C Iフォーマットによって復号を試みることを意味する。例えば、端末装置2は、端末装置2宛に送信される可能性がある全てのアグリゲーションレベル、P D C C H候補、および、D C Iフォーマットについてデコードを試みる。端末装置2は、デコード（検出）が成功したD C I（P D C C H）を端末装置2に対するD C I（P D C C H）として認識する。

40

【0126】

D C Iに対して、巡回冗長検査（C R C：Cyclic Redundancy Check）が付加される。C R Cは、D C Iのエラー検出およびD C Iのブラインド検出のために用いられる。C R C（C R Cパリティビット）は、R N T I（Radio Network Temporary Identifier）によってスクランブルされる。端末装置2は、R N T Iに基づいて、端末装置2に対するD C Iかどうかを検出する。具体的には、端末装置2は、C R Cに対応するビットに対して、所定のR N T Iでデスクランブルを行い、C R Cを抽出し、対応するD C Iが正しいかどうかを検出する。

【0127】

R N T Iは、D C Iの目的や用途に応じて規定または設定される。R N T Iは、C－R N

50

T I (Cell-RNTI)、SPS C-RNTI (Semi Persistent Scheduling C-RNTI)、SI-RNTI (System Information-RNTI)、P-RNTI (Paging-RNTI)、RA-RNTI (Random Access-RNTI)、TPC-PUCCH-RNTI (Transmit Power Control-PUCCH-RNTI)、TPC-PUSCH-RNTI (Transmit Power Control-PUSCH-RNTI)、一時的C-RNTI、M-RNTI (MBMS (Multi media Broadcast Multicast Services) -RNTI)、および、eIMTA-RNTI、CC-RNTIを含む。

【0128】

C-RNTIおよびSPS C-RNTIは、基地局装置1（セル）内において端末装置2に固有のRNTIであり、端末装置2を識別するための識別子である。C-RNTIは、あるサブフレームにおけるPDSCHまたはPUSCHをスケジューリングするために用いられる。SPS C-RNTIは、PDSCHまたはPUSCHのためのリソースの周期的なスケジューリングをアクティベーションまたはリリースするために用いられる。SI-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、SIB (System Information Block) をスケジューリングするために用いられる。P-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、ページングを制御するために用いられる。RA-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、RACHに対するレスポンスをスケジューリングするために用いられる。TPC-PUCCH-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、PUCCHの電力制御を行うために用いられる。TPC-PUSCH-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、PUSCHの電力制御を行うために用いられる。Temporary C-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、C-RNTIが設定または認識されていない移動局装置によって用いられる。M-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、MBMSをスケジューリングするために用いられる。eIMTA-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、動的TDD (eIMTA) において、TDDサービングセルのTDD UL/DL設定に関する情報を通知するために用いられる。CC-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネル (DCI) は、LAAセカンダリセルにおいて、専有OFDMシンボルの設定を通知するために用いられる。なお、上記のRNTIに限らず、新たなRNTIによってDCIフォーマットがスクランブルされてもよい。

【0129】

スケジューリング情報（下りリンクスケジューリング情報、上りリンクスケジューリング情報、サイドリンクスケジューリング情報）は、周波数領域のスケジューリングとして、リソースブロックまたはリソースブロックグループを単位にスケジューリングを行うための情報を含む。リソースブロックグループは、連続するリソースブロックのセットであり、スケジューリングされる端末装置に対する割り当てられるリソースを示す。リソースブロックグループのサイズは、システム帯域幅に応じて決まる。

【0130】

<本実施形態における下りリンク制御チャネルの詳細>

DCIはPDCCHまたはEPDCCHなどの制御チャネルを用いて送信される。端末装置2は、RRCシグナリングによって設定された1つまたは複数のアクティベートされたサービングセルのPDCCH候補のセットおよび／またはEPDCCH候補のセットをモニタする。ここで、モニタリングとは、全てのモニタされるDCIフォーマットに対応するセット内のPDCCHおよび／またはEPDCCHのデコードを試みることである。

【0131】

PDCCH候補のセットまたはEPDCCH候補のセットは、サーチスペースとも呼称される。サーチスペースには、共有サーチスペース (CSS) と端末固有サーチスペース (USS) が定義される。CSSは、PDCCHに関するサーチスペースのみに対して定義されてもよい。

【0132】

C S S (Common Search Space) は、基地局装置 1 に固有のパラメータおよび／または予め規定されたパラメータに基づいて設定されるサーチスペースである。例えば、C S S は、複数の端末装置で共通に用いられるサーチスペースである。そのため、基地局装置 1 が複数の端末装置で共通の制御チャネルを C S S にマッピングすることにより、制御チャネルを送信するためのリソースが低減される。

【0133】

U S S (UE-specific Search Space) は、少なくとも端末装置 2 に固有のパラメータを用いて設定されるサーチスペースである。そのため、U S S は、端末装置 2 に固有のサーチスペースであり、基地局装置 1 は U S S によって端末装置 2 に固有の制御チャネルを個別に送信することができる。そのため、基地局装置 1 は複数の端末装置に固有の制御チャネルを効率的にマッピングできる。

10

【0134】

U S S は、複数の端末装置に共通に用いられるように設定されてもよい。複数の端末装置に対して共通の U S S が設定されるために、端末装置 2 に固有のパラメータは、複数の端末装置の間で同じ値になるように設定される。例えば、複数の端末装置の間で同じパラメータに設定される単位は、セル、送信点、または所定の端末装置のグループなどである。

【0135】

アグリゲーションレベル毎のサーチスペースは P D C C H 候補のセットによって定義される。P D C C H のそれぞれは、1 つ以上の C C E (Control Channel Element) の集合を用いて送信される。1 つの P D C C H に用いられる C C E の数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1 つの P D C C H に用いられる C C E の数は、1、2、4 または 8 である。

20

【0136】

アグリゲーションレベル毎のサーチスペースは E P D C C H 候補のセットによって定義される。E P D C C H のそれぞれは、1 つ以上の E C C E (Enhanced Control Channel Element) の集合を用いて送信される。1 つの E P D C C H に用いられる E C C E の数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1 つの E P D C C H に用いられる E C C E の数は、1、2、4、8、16 または 32 である。

【0137】

P D C C H 候補の数または E P D C C H 候補の数は、少なくともサーチスペースおよびアグリゲーションレベルに基づいて決まる。例えば、C S S において、アグリゲーションレベル 4 および 8 における P D C C H 候補の数はそれぞれ 4 および 2 である。例えば、U S S において、アグリゲーション 1、2、4 および 8 における P D C C H 候補の数はそれぞれ 6、6、2 および 2 である。

30

【0138】

それぞれの E C C E は、複数の E R E G (Enhanced resource element group) で構成される。E R E G は、E P D C C H のリソースエレメントに対するマッピングを定義するために用いられる。各 R B ペアにおいて、0 から 15 に番号付けされる、16 個の E R E G が定義される。すなわち、各 R B ペアにおいて、E R E G 0 ~ E R E G 15 が定義される。各 R B ペアにおいて、E R E G 0 ~ E R E G 15 は、所定の信号および／またはチャネルがマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントに対して、周波数方向を優先して、周期的に定義される。例えば、アンテナポート 107 ~ 110 で送信される E P D C C H に関連付けられる復調用参照信号がマッピングされるリソースエレメントは、E R E G として定義されない。

40

【0139】

1 つの E P D C C H に用いられる E C C E の数は、E P D C C H フォーマットに依存し、他のパラメータに基づいて決定される。1 つの E P D C C H に用いられる E C C E の数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1 つの E P D C C H に用いられる E C C E の数は、1 つの R B ペアにおける E P D C C H 送信に用いることができるリソースエレメントの数、E P D C C H の送信方法などに基づいて、決定される。例えば、1 つの

50

EPDCCCHに用いられるECCCEの数は、1、2、4、8、16または32である。また、1つのECCCEに用いられるEREGの数は、サブフレームの種類およびサイクリックプレフィックスの種類に基づいて決定され、4または8である。EPDCCCHの送信方法として、分散送信 (Distributed transmission) および局所送信 (Localized transmission) がサポートされる。

【0140】

EPDCCCHは、分散送信または局所送信を用いることができる。分散送信および局所送信は、EREGおよびRBペアに対するECCCEのマッピングが異なる。例えば、分散送信において、1つのECCCEは、複数のRBペアのEREGを用いて構成される。局所送信において、1つのECCCEは、1つのRBペアのEREGを用いて構成される。

10

【0141】

基地局装置1は、端末装置2に対して、EPDCCCHに関する設定を行う。端末装置2は、基地局装置1からの設定に基づいて、複数のEPDCCCHをモニタリングする。端末装置2がEPDCCCHをモニタリングするRBペアのセットが、設定されうる。そのRBペアのセットは、EPDCCCHセットまたはEPDCCCH-PRBセットとも呼称される。1つの端末装置2に対して、1つ以上のEPDCCCHセットが設定できる。各EPDCCCHセットは、1つ以上のRBペアで構成される。また、EPDCCCHに関する設定は、EPDCCCHセット毎に個別に行うことができる。

【0142】

基地局装置1は、端末装置2に対して、所定数のEPDCCCHセットを設定できる。例えば、2つまでのEPDCCCHセットが、EPDCCCHセット0および／またはEPDCCCHセット1として、設定できる。EPDCCCHセットのそれぞれは、所定数のRBペアで構成できる。各EPDCCCHセットは、複数のECCCEの1つのセットを構成する。1つのEPDCCCHセットに構成されるECCCEの数は、そのEPDCCCHセットとして設定されるRBペアの数、および、1つのECCCEに用いられるEREGの数に基づいて、決定される。1つのEPDCCCHセットに構成されるECCCEの数がNである場合、各EPDCCCHセットは、0～N-1で番号付けされたECCCEを構成する。例えば、1つのECCCEに用いられるEREGの数が4である場合、4つのRBペアで構成されるEPDCCCHセットは16個のECCCEを構成する。

20

【0143】

<本実施形態におけるCAとDCの詳細>

端末装置2は複数のセルが設定され、マルチキャリア送信を行うことができる。端末装置2が複数のセルを用いる通信は、CA (キャリアアグリゲーション) またはDC (デュアルコネクティビティ) と称される。本実施形態に記載の内容は、端末装置2に対して設定される複数のセルのそれぞれまたは一部に適用できる。端末装置2に設定されるセルを、サービングセルとも称する。

30

【0144】

CAにおいて、設定される複数のサービングセルは、1つのプライマリーセル (PCell: Primary Cell) と1つ以上のセカンダリーセル (SCell: Secondary Cell) とを含む。CAをサポートしている端末装置2に対して、1つのプライマリーセルと1つ以上のセカンダリーセルが設定されうる。

40

【0145】

プライマリーセルは、初期コネクション構築 (initial connection establishment) 手続きが行なわれたサービングセル、コネクション再構築 (connection re-establishment) 手続きを開始したサービングセル、または、ハンドオーバー手続きにおいてプライマリーセルと指示されたセルである。プライマリーセルは、プライマリー周波数でオペレーションする。セカンダリーセルは、コネクションの構築または再構築以降に設定されうる。セカンダリーセルは、セカンダリー周波数でオペレーションする。なお、コネクションは、RRCコネクションとも称される。

【0146】

50

DCは、少なくとも2つの異なるネットワークポイントから提供される無線リソースを所定の端末装置2が消費するオペレーションである。ネットワークポイントは、マスター基地局装置 (MeNB: Master eNB) とセカンダリー基地局装置 (SeNB: Secondary eNB) である。デュアルコネクティビティは、端末装置2が、少なくとも2つのネットワークポイントでRRC接続を行なうことである。デュアルコネクティビティにおいて、2つのネットワークポイントは、非理想的バックホール (non-ideal backhaul) によって接続されてもよい。

【0147】

DCにおいて、少なくともS1-MME (Mobility Management Entity) に接続され、コアネットワークのモビリティアンカーの役割を果たす基地局装置1をマスター基地局装置と称される。また、端末装置2に対して追加の無線リソースを提供するマスター基地局装置ではない基地局装置1をセカンダリー基地局装置と称される。マスター基地局装置に関連されるサービングセルのグループは、マスターセルグループ (MCG: Master Cell Group) とも呼称される。セカンダリー基地局装置に関連されるサービングセルのグループは、セカンダリーセルグループ (SCG: Secondary Cell Group) とも呼称される。なお、サービングセルのグループを、セルグループ (CG) と呼称される。

【0148】

DCにおいて、プライマリーセルは、MCGに属する。また、SCGにおいて、プライマリーセルに相当するセカンダリーセルをプライマリーセカンダリーセル (PSCell: Primary Secondary Cell) と称する。PSCell (PSCellを構成する基地局装置) には、PCell (PCellを構成する基地局装置) と同等の機能 (能力、性能) がサポートされてもよい。また、PSCellには、PCellの一部の機能だけがサポートされてもよい。例えば、PSCellには、CSSまたはUSSとは異なるサーチスペースを用いて、PDCCH送信を行なう機能がサポートされてもよい。また、PSCellは、常にアクティベーションの状態であってもよい。また、PSCellは、PUCCHを受信できるセルである。

【0149】

DCにおいて、無線ベアラ (データ無線ベアラ (DRB: Data Radio Bearer) および／またはシグナリング無線ベアラ (SRB: Signaling Radio Bearer)) は、MeNBとSeNBで個別に割り当てられてもよい。MCG (PCell) とSCG (PSCell) に対して、それぞれ個別にデュプレックスモードが設定されてもよい。MCG (PCell) とSCG (PSCell) は、互いに同期されなくてもよい。すなわち、MCGのフレーム境界とSCGのフレーム境界が一致しなくてもよい。MCG (PCell) とSCG (PSCell) に対して、複数のタイミング調整のためのパラメータ (TAG: Timing Advance Group) が独立に設定されてもよい。デュアルコネクティビティにおいて、端末装置2は、MCG内のセルに対応するUCIをMeNB (PCell) のみで送信し、SCG内のセルに対応するUCIをSeNB (PSCell) のみで送信する。それぞれのUCIの送信において、PUCCHおよび／またはPUSCHを用いた送信方法はそれぞれのセルグループで適用される。

【0150】

PUCCHおよびPBCH (MIB) は、PCellまたはPSCellのみで送信される。また、PRACHは、CG内のセル間で複数のTAG (Timing Advance Group) が設定されない限り、PCellまたはPSCellのみで送信される。

【0151】

PCellまたはPSCellでは、SPS (Semi-Persistent Scheduling) やDRX (Discontinuous Transmission) を行ってもよい。セカンダリーセルでは、同じセルグループのPCellまたはPSCellと同じDRXを行ってもよい。セカンダリーセルにおいて、MACの設定に関する情報／パラメータは、基本的に、同じセルグループのPCellまたはPSCellと共有している。一部のパラメータは、セカンダリーセル毎に設定されてもよい。一部のタイマーやカウンタが、PCellまたは

10

20

30

40

50

P S C e l l のみに対して適用されてもよい。

【0152】

C A において、T D D 方式が適用されるセルと F D D 方式が適用されるセルが集約されてもよい。T D D が適用されるセルと F D D が適用されるセルとが集約される場合に、T D D が適用されるセルおよび F D D が適用されるセルのいずれか一方に対して本開示を適用することができる。

【0153】

端末装置 2 は、端末装置 2 によって C A および／または D C がサポートされているバンド組み合わせを示す情報 (supportedBandCombination) を、基地局装置 1 に送信する。端末装置 2 は、バンド組み合わせのそれぞれに対して、異なる複数のバンドにおける前記複数のサービングセルにおける同時送信および受信をサポートしているかどうかを指示する情報を、基地局装置 1 に送信する。

【0154】

<本実施形態におけるリソース割り当ての詳細>

基地局装置 1 は、端末装置 2 に P D S C H および／または P U S C H のリソース割り当ての方法として、複数の方法を用いることができる。リソース割り当ての方法は、動的スケジューリング、セミパーシステントスケジューリング、マルチサブフレームスケジューリング、およびクロスサブフレームスケジューリングを含む。

【0155】

動的スケジューリングにおいて、1つの D C I は1つのサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームにおける P D S C H に対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームより後の所定のサブフレームにおける P U S C H に対するスケジューリングを行う。

【0156】

マルチサブフレームスケジューリングにおいて、1つの D C I は1つ以上のサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームより所定数後の1つ以上のサブフレームにおける P D S C H に対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームより所定数後の1つ以上のサブフレームにおける P U S C H に対するスケジューリングを行う。その所定数はゼロ以上の整数にすることができる。その所定数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび／または R R C シグナリングに基づいて決められてもよい。マルチサブフレームスケジューリングにおいて、連続したサブフレームがスケジューリングされてもよいし、所定の周期を有するサブフレームがスケジューリングされてもよい。スケジューリングされるサブフレームの数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび／または R R C シグナリングに基づいて決められてもよい。

【0157】

クロスサブフレームスケジューリングにおいて、1つの D C I は1つのサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームより所定数後の1つのサブフレームにおける P D S C H に対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームより所定数後の1つのサブフレームにおける P U S C H に対するスケジューリングを行う。その所定数はゼロ以上の整数にすることができる。その所定数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび／または R R C シグナリングに基づいて決められてもよい。クロスサブフレームスケジューリングにおいて、連続したサブフレームがスケジューリングされてもよいし、所定の周期を有するサブフレームがスケジューリングされてもよい。

【0158】

セミパーシステントスケジューリング (S P S) において、1つの D C I は1つ以上のサ

10

20

30

40

50

ブフレームにおけるリソース割り当てを行う。端末装置2は、RRCシグナリングによってSPSに関する情報が設定され、SPSを有効にするためのPDCCHまたはEPDCCHを検出した場合、SPSに関する処理を有効にし、SPSに関する設定に基づいて所定のPDSCHおよび／またはPUSCHを受信する。端末装置2は、SPSが有効である時にSPSをリリースするためのPDCCHまたはEPDCCHを検出した場合、SPSをリリース（無効に）し、所定のPDSCHおよび／またはPUSCHの受信を止める。SPSのリリースは、所定の条件を満たした場合に基づいて行ってもよい。例えば、所定数の空送信のデータを受信した場合に、SPSはリリースされる。SPSをリリースするためのデータの空送信は、ゼロMAC SDU (Service Data Unit) を含むMAC PDU (Protocol Data Unit) に対応する。

10

【0159】

RRCシグナリングによるSPSに関する情報は、SPSのRNTIであるSPS C-RNTI、PDSCHのスケジューリングされる周期（インターバル）に関する情報、PUSCHのスケジューリングされる周期（インターバル）に関する情報、SPSをリリースするための設定に関する情報、および／または、SPSにおけるHARQプロセスの番号を含む。SPSは、プライマリーセルおよび／またはプライマリーセカンダリーセルのみにサポートされる。

【0160】

<本実施形態におけるLTEの下りリンクリソースエレメントマッピングの詳細>

図10は、本実施形態におけるLTEの下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。この例では、1つのリソースブロックおよび1つのスロットのOFDMシンボル数が7である場合において、1つのリソースブロックペアにおけるリソースエレメントの集合が示されている。また、リソースブロックペア内の時間方向に前半の7つのOFDMシンボルは、スロット0（第1のスロット）とも呼称される。リソースブロックペア内の時間方向に後半の7つのOFDMシンボルは、スロット1（第2のスロット）とも呼称される。また、各スロット（リソースブロック）におけるOFDMシンボルのそれぞれは、OFDMシンボル番号0～6で示される。また、リソースブロックペアにおける周波数方向のサブキャリアのそれぞれは、サブキャリア番号0～11で示される。なお、システム帯域幅が複数のリソースブロックで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って異なるように割り当てる。例えば、システム帯域幅が6個のリソースブロックで構成される場合、サブキャリア番号0～71が割り当てられるサブキャリアが用いられる。なお、本実施形態の説明では、リソースエレメント(k, l)は、サブキャリア番号kとOFDMシンボル番号lで示されるリソースエレメントである。

20

30

【0161】

R0～R3で示されるリソースエレメントは、それぞれアンテナポート0～3のセル固有参照信号を示す。以下では、アンテナポート0～3のセル固有参照信号はCRS (Cell-specific RS) とも呼称される。この例では、CRSが4つのアンテナポートの場合であるが、その数を変えることができる。例えば、CRSは、1つのアンテナポートまたは2つのアンテナポートを用いることができる。また、CRSは、セルIDに基づいて、周波数方向へシフトすることができる。例えば、CRSは、セルIDを6で割った余りに基づいて、周波数方向へシフトすることができる。

40

【0162】

C1～C4で示されるリソースエレメントは、アンテナポート15～22の伝送路状況測定用参照信号(CSI-RS)を示す。C1～C4で示されるリソースエレメントは、それぞれCDMグループ1～CDMグループ4のCSI-RSを示す。CSI-RSは、Walsh符号を用いた直交系列（直交符号）と、擬似ランダム系列を用いたスクランブル符号とで構成される。また、CSI-RSは、CDMグループ内において、それぞれWalsh符号等の直交符号により符号分割多重される。また、CSI-RSは、CDMグループ間において、互いに周波数分割多重(FDM)される。

【0163】

50

アンテナポート15および16のCSI-RSはC1にマッピングされる。アンテナポート17および18のCSI-RSはC2にマッピングされる。アンテナポート19および20のCSI-RSはC3にマッピングされる。アンテナポート21および22のCSI-RSはC4にマッピングされる。

【0164】

CSI-RSのアンテナポート数は複数規定される。CSI-RSは、アンテナポート15～22の8つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、CSI-RSは、アンテナポート15～18の4つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、CSI-RSは、アンテナポート15～16の2つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、CSI-RSは、アンテナポート15の1つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。CSI-RSは、一部のサブフレームにマッピングされることができ、例えば、複数のサブフレーム毎にマッピングされることができる。CSI-RSのリソースエレメントに対するマッピングパターンは複数規定される。また、基地局装置1は、端末装置2に対して、複数のCSI-RSを設定することができる。

10

【0165】

CSI-RSは、送信電力をゼロにすることができる。送信電力がゼロのCSI-RSは、ゼロパワーCSI-RSとも呼称される。ゼロパワーCSI-RSは、アンテナポート15～22のCSI-RSとは独立に設定される。なお、アンテナポート15～22のCSI-RSは、非ゼロパワーCSI-RSとも呼称される。

20

【0166】

基地局装置1は、RRCシグナリングを通じて、端末装置2に対して固有の制御情報として、CSI-RSを設定する。端末装置2は、基地局装置1によりRRCシグナリングを通じて、CSI-RSが設定される。また、端末装置2は、干渉電力を測定するためのリソースであるCSI-IMリソースが設定されることができる。端末装置2は、基地局装置1からの設定に基づいて、CRS、CSI-RSおよび／またはCSI-IMリソースを用いて、フィードバック情報を生成する。

【0167】

D1～D2で示されるリソースエレメントは、それぞれCDMグループ1～CDMグループ2のDL-DMRSを示す。DL-DMRSは、Walsh符号を用いた直交系列（直交符号）と、擬似ランダム系列によるスクランブル系列とを用いて構成される。また、DL-DMRSは、アンテナポート毎に独立であり、それぞれのリソースブロックペア内で多重できる。DL-DMRSは、CDMおよび／またはFDMにより、アンテナポート間で互いに直交関係にある。DL-DMRSは、CDMグループ内において、それぞれ直交符号によりCDMされる。DL-DMRSは、CDMグループ間において、互いにFDMされる。同じCDMグループにおけるDL-DMRSは、それぞれ同じリソースエレメントにマッピングされる。同じCDMグループにおけるDL-DMRSは、アンテナポート間でそれぞれ異なる直交系列が用いられ、それらの直交系列は互いに直交関係にある。PDSCH用のDL-DMRSは、8つのアンテナポート（アンテナポート7～14）の一部または全部を用いることができる。つまり、DL-DMRSに関連付けられるPDSCHは、最大8ランクまでのMIMO送信ができる。EPDCC用のDL-DMRSは、4つのアンテナポート（アンテナポート107～110）の一部または全部を用いることができる。また、DL-DMRSは、関連付けられるチャネルのランク数に応じて、CDMの拡散符号長やマッピングされるリソースエレメントの数を変えることができる。

30

40

【0168】

アンテナポート7、8、11および13で送信するPDSCH用のDL-DMRSは、D1で示されるリソースエレメントにマッピングされる。アンテナポート9、10、12および14で送信するPDSCH用のDL-DMRSは、D2で示されるリソースエレメントにマッピングされる。また、アンテナポート107および108で送信するEPDCC用のDL-DMRSは、D1で示されるリソースエレメントにマッピングされる。アン

50

テナポート 109 および 110 で送信する EPDCCH 用の DL-DMRS は、D2 で示されるリソースエレメントにマッピングされる。

【0169】

＜本実施形態における NR の下りリンクリソースエレメントマッピングの詳細＞

図 11 は、本実施形態における NR の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図 11 は、パラメータセット 0 が用いられる場合に、所定のリソースにおけるリソースエレメントの集合を示す。図 11 に示される所定のリソースは、LTE における 1 つのリソースブロックペアと同じ時間長および周波数帯域幅から成るリソースである。

【0170】

NR において、所定のリソースは、NR-RB (NR リソースブロック) とも呼称される。所定のリソースは、NR-PDSCH または NR-PCCH の割り当ての単位、所定のチャネルまたは所定の信号のリソースエレメントに対するマッピングの定義を行う単位、または、パラメータセットが設定される単位などに用いることができる。

【0171】

図 11 の例では、所定のリソースは、時間方向において OFDM シンボル番号 0 ~ 13 で示される 14 個の OFDM シンボル、および、周波数方向においてサブキャリア番号 0 ~ 11 で示される 12 個のサブキャリアで構成される。システム帯域幅が複数の所定のリソースで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って割り当てる。

【0172】

C1 ~ C4 で示されるリソースエレメントは、アンテナポート 15 ~ 22 の伝送路状況測定用参照信号 (CSI-RS) を示す。D1 ~ D2 で示されるリソースエレメントは、それぞれ CDG グループ 1 ~ CDG グループ 2 の DL-DMRS を示す。

【0173】

図 12 は、本実施形態における NR の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図 12 は、パラメータセット 1 が用いられる場合に、所定のリソースにおけるリソースエレメントの集合を示す。図 12 に示される所定のリソースは、LTE における 1 つのリソースブロックペアと同じ時間長および周波数帯域幅から成るリソースである。

【0174】

図 12 の例では、所定のリソースは、時間方向において OFDM シンボル番号 0 ~ 6 で示される 7 個の OFDM シンボル、および、周波数方向においてサブキャリア番号 0 ~ 23 で示される 24 個のサブキャリアで構成される。システム帯域幅が複数の所定のリソースで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って割り当てる。

【0175】

C1 ~ C4 で示されるリソースエレメントは、アンテナポート 15 ~ 22 の伝送路状況測定用参照信号 (CSI-RS) を示す。D1 ~ D2 で示されるリソースエレメントは、それぞれ CDG グループ 1 ~ CDG グループ 2 の DL-DMRS を示す。

【0176】

図 13 は、本実施形態における NR の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図 13 は、パラメータセット 1 が用いられる場合に、所定のリソースにおけるリソースエレメントの集合を示す。図 13 に示される所定のリソースは、LTE における 1 つのリソースブロックペアと同じ時間長および周波数帯域幅から成るリソースである。

【0177】

図 13 の例では、所定のリソースは、時間方向において OFDM シンボル番号 0 ~ 27 で示される 28 個の OFDM シンボル、および、周波数方向においてサブキャリア番号 0 ~ 6 で示される 6 個のサブキャリアで構成される。システム帯域幅が複数の所定のリソースで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って割り当てる。

【0178】

10

20

30

40

50

C 1～C 4で示されるリソースエレメントは、アンテナポート 1 5～2 2の伝送路状況測定用参照信号（C S I－R S）を示す。D 1～D 2で示されるリソースエレメントは、それぞれC D Mグループ 1～C D Mグループ 2のD L－D M R Sを示す。

【0 1 7 9】

<デュアルコネクティビティの上りリンク送信電力制御>

端末装置 2に複数のセルグループが設定される場合、端末装置 2は、D C電力制御モード 1またはD C電力制御モード 2を用いて、上りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理信号の送信電力制御を行う。端末装置 2は、送信予定の上りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理信号が要求する送信電力の合計が最大上りリンク送信電力を超えない場合は、その送信電力で送ることができる。一方で、その送信電力の合計が最大上りリンク送信電力を超えた場合は、D C電力制御モード 1またはD C電力制御モード 2のいずれかで定められた規定に基づいて送信電力をスケールする、または、所定の上りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理信号の送信を止める。

10

【0 1 8 0】

D C電力制御モード 1は、端末装置 2が同期D Cをサポートしている場合、かつ上位層からD C電力制御モード 1が設定された場合に、端末装置 2に設定される。D C電力制御モード 1は、マスター基地局装置とセカンダリ基地局装置の間のネットワークが同期されている状態を想定しており、異なるセルグループに所属するサービングセル間の最大上りリンクタイミングの差異が所定値以下であった場合に、動作される。すなわち、M C Gのサブフレーム境界とS C Gのサブフレーム境界が一致している状態を前提に動作される。

20

【0 1 8 1】

D C電力制御モード 1では、端末装置 2は、その上りリンク物理チャネルの種類、またはその上りリンク物理チャネルで送信される情報の内容に基づいて優先付けを行い、送信電力を分配する。また、端末装置 2は、C G間で優先順位が同じであった場合には、M C Gに優先して電力を分配する。

【0 1 8 2】

D C電力制御モード 1における電力分配の優先順位および電力分配の一例を示す。端末装置 2は、P R A C H、H A R Q－A C Kおよび／またはS Rを含むU C Iを伴うP U C C HまたはP U S C H、H A R Q－A C KもS Rも含まないU C Iを伴うP U C C HまたはP U S C H、U C Iを伴わないP U S C H、S R Sの順番に送信電力を調整して、割り当てる。さらに、2つのC Gで同じ上りリンク物理チャネルを有する場合は、M C GがS C Gよりも優先されて送信電力が調整され、割り当てられる。送信電力の調整には、下記の式（1）が用いられる。

30

【0 1 8 3】

【数 1】

$$S(i1) = P_{CMAX}(i1, i2) - P_u(i1) - P_q(i2) - \min \left\{ \max \left\{ \begin{array}{l} 0, \\ P_{CMAX}(i1, i2) \cdot \frac{\gamma_{CG2}}{100} - P_q(i2) \end{array} \right\}, P'_q(i2) \right\} \quad \cdots (1)$$

40

【0 1 8 4】

具体的には、各上りリンク物理チャネルおよびS R Sの送信電力は、数式（1）のS(i1)を超えない状況を満たすように、調整される。ここで、数式（1）のi1は第一のC Gのサブフレーム番号、i2は第二のC Gのサブフレーム番号、P_{CMAX}(i1, i2)はサブフレームi1とサブフレームi2が重なる期間の最大上りリンク送信電力、P_u(i1)は既に割り当てられたC G 1の上りリンク物理チャネルの送信電力の合計、P_q(i2)は既に割り当てられたC G 2の上りリンク物理チャネルおよび／またはS R Sの送信電力の合計、P'_q(i2)はまだ送信電力が割り当てられていないC G 2の上りリンク物理チャネルおよび／またはS R Sが要求す

50

る送信電力の合計、 γ_{CG2} は上位層から指示されるCG2の上りリンク送信に最低限確保される保障電力の割合、である。

【0185】

DC電力制御モード2は、端末装置2が非同期DCをサポートしている場合、かつ上位層からDC電力制御モード1が設定されない場合に、端末装置2に設定される。DC電力制御モード2は、マスター基地局装置とセカンダリ基地局装置の間のネットワークが同期されていない状態でも動作可能である。すなわち、MCGのサブフレーム境界とSCGのサブフレーム境界が一致していない状態を前提に動作される。

【0186】

DC電力制御モード2では、端末装置2は、異なるセルグループに対する保障電力を最低限確保しながら、余剰電力を先に発生した上りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理信号に分配する。

【0187】

DC電力制御モード2における電力分配の一例を示す。CG1のサブフレーム*i1*がCG2のサブフレーム*i2-1*とサブフレーム*i2*とに重なる場合、端末装置2は、下記の数式(2)で決定される $P_{CG1}(i1)$ を上限として、CG1に割り当てられる送信電力を決定する。

【0188】

【数2】

$$P_{CG1}(i1) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_q(i1), \\ P_{CMAX}(i1, i2-1) - P_{PRACH_CG1}(i1) - \max \left\{ \begin{array}{l} P_{CG2}(i2-1) + P_{PRACH_CG2}(i2-1), \\ P_{PRACH_CG2}(i2) \end{array} \right\} \end{array} \right\} \quad \dots (2)$$

【0189】

具体的には、サブフレーム*i1*で発生するPUCCH、PUSCH、および／またはSRSが要求する電力の合計が $P_{CG1}(i1)$ を超えた場合、その $P_{CG1}(i1)$ を超えない状況を満たすように、それぞれの上りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理信号の送信電力をスケールする。ここで、数式(2)の $P_q(i1)$ はCG1の上りリンク物理チャネルおよび／またはSRSが要求する送信電力の合計、 $P_{CMAX}(i1, i2-1)$ はサブフレーム*i1*とサブフレーム*i2-1*が重なる期間の最大上りリンク送信電力、 $P_{PRACH_CG1}(i1)$ はCG1のサブフレーム*i1*のPRACHの送信電力、 $P_{PRACH_CG2}(i2-1)$ はCG2のサブフレーム*i2-1*のPRACHの送信電力、 $P_{PRACH_CG2}(i2)$ はCG2のサブフレーム*i2*のPRACHの送信電力、 $P_{CG2}(i2-1)$ はCG2のサブフレーム*i2-1*で発生したPUCCH、PUSCH、および／またはSRSの送信電力の上限値、 γ_{CG2} は上位層から指示されるCG2の上りリンク送信に最低限確保される保障電力の割合、である。

【0190】

<本実施形態におけるNRのフレーム構成>

NRでは、物理チャネルおよび／または物理信号を自己完結型送信(self-contained transmission)によって送信することができる。図14に、本実施形態における自己完結型送信のフレーム構成の一例を示す。自己完結型送信では、1つの送受信は、先頭から連続する下りリンク送信、GP、および連続する下りリンク送信の順番で構成される。連続する下りリンク送信には、少なくとも1つの下りリンク制御情報およびDMRSが含まれる。その下りリンク制御情報は、その連続する下りリンク送信に含まれる下りリンク物理チャネルの受信、またはその連続する上りリンク送信に含まれる上りリンク物理チャネルの送信を指示する。その下りリンク制御情報が下りリンク物理チャネルの受信を指示した

場合、端末装置 2 は、その下りリンク制御情報に基づいてその下りリンク物理チャネルの受信を試みる。そして、端末装置 2 は、その下りリンク物理チャネルの受信成否（デコード成否）を、GP 後に割り当てられる上りリンク送信に含まれる上りリンク制御チャネルによって送信する。一方で、その下りリンク制御情報が上りリンク物理チャネルの送信を指示した場合、その下りリンク制御情報に基づいて送信される上りリンク物理チャネルを上りリンク送信に含めて送信を行う。このように、下りリンク制御情報によって、上りリンクデータの送信と下りリンクデータの送信を柔軟に切り替えることで、上りリンクと下りリンクのトラフィック比率の増減に即座に対応することができる。また、下りリンクの受信成否を直後の上りリンク送信で通知することで、下りリンクの低遅延通信を実現することができる。

10

【0191】

単位スロット時間は、下りリンク送信、GP、または上りリンク送信を定義する最小の時間単位である。単位スロット時間は、下りリンク送信、GP、または上りリンク送信のいずれかのために予約される。単位スロット時間の中に、下りリンク送信と上りリンク送信の両方は含まれない。単位スロット時間は、その単位スロット時間に含まれるDMRSと関連付けられるチャネルの最小送信時間としてもよい。1つの単位スロット時間は、例えば、NRのサンプリング間隔(T_s)またはシンボル長の整数倍で定義される。

【0192】

単位フレーム時間は、スケジューリングで指定される最小時間であってもよい。単位フレーム時間は、トランスポートブロックが送信される最小単位であってもよい。単位スロット時間は、その単位スロット時間に含まれるDMRSと関連付けられるチャネルの最大送信時間としてもよい。単位フレーム時間は、端末装置 2 において上りリンク送信電力を決定する単位時間であってもよい。単位フレーム時間は、サブフレームと称されてもよい。単位フレーム時間には、下りリンク送信のみ、上りリンク送信のみ、上りリンク送信と下りリンク送信の組み合わせの3種類のタイプが存在する。1つの単位フレーム時間は、例えば、NRのサンプリング間隔(T_s)、シンボル長、または単位スロット時間の整数倍で定義される。

20

【0193】

送受信時間は、1つの送受信の時間である。1つの送受信と他の送受信との間は、どの物理チャネルおよび物理信号も送信されない時間（ギャップ）で占められる。端末装置 2 は、異なる送受信間でCSI測定を平均してはいけない。送受信時間は、TTIと称されてもよい。1つの送受信時間は、例えば、NRのサンプリング間隔(T_s)、シンボル長、単位スロット時間、または単位フレーム時間の整数倍で定義される。

30

【0194】

＜パラメータセットの切り替え＞

本実施形態では、基地局装置 1 及び端末装置 2 は、通信に利用するパラメータセットを切り替えながら、通信を行うことが可能である。

【0195】

（パラメータセット切り替えが必要と考えられる理由）

複数の定義されたパラメータセットの使用方法として、想定されたユースケースに応じてパラメータセットを使い分ける方法が一例として考えられる。例えば、前述のユースケースを想定した場合、eMBCには第1のパラメータセットを、mMTCには第2のパラメータセットを、そしてURLLCには第3のパラメータセットを適用する、といったことが考えられる。さらに、NRではこれらのユースケース以外のユースケースにも対応することが求められており、他のユースケースにもそれぞれ異なるパラメータセットを適用することが考えられる。

40

【0196】

従って、NRでは、今後新たにパラメータセットが追加された場合も運用可能である、前方互換性（Forward Compatibility）を備えたフレームワークが導入されることが望ましい。さらには、端末装置 2 の状況又は通信環境に応じて、パラメー

50

タセットを柔軟に切り替え可能であることが望ましい。例えば、mMTC対応の端末装置2が増加した場合に、他のユースケースに対応するパラメータセットが割り当てられていたリソースを、mMTCのユースケースに対応するパラメータセットに切り替えて提供することが望ましい。もちろん、ユースケースはmMTCに限定されない。また、各ユースケースにおいて、複数のパラメータセットが適用候補になることも考えられる。その場合、複数のパラメータセットの中から適切なパラメータセットに適宜切り替えられながら適用されることが望ましい。

【0197】

以上説明したように、適用するパラメータセットを切り替える機能は、NRに求められる様々なユースケースに対応するために望ましいと考えられる。

【0198】

(パラメータセットの切り替えの詳細)

基地局装置1は、通信に利用されるサブキャリア間隔及びシンボル長を可変に設定する。そして、基地局装置1は、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるための情報を通知する。かかる情報を、以下では切り替え関連情報とも称する。切り替え関連情報の通知により、後述するようにパラメータセットの切り替えを実現することが可能となる。他方、端末装置2は、サブキャリア間隔及びシンボル長が可変に設定されたリソースを、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるために通知された情報(即ち、切り替え関連情報)に基づいて受信する。端末装置2は、切り替え関連情報を参照することで、パラメータセットが切り替えられた場合であっても自身への信号を復号することが可能となる。

【0199】

切り替え方法は、静的な切り替え方法、準静的な切り替え方法、及び動的な切り替え方法が考えられる。

【0200】

静的な切り替え方法は、所定期間内で同一のパラメータセットが設定され、所定期間ごとに設定されるパラメータセットの切り替えが許容される替え方法である。例えば、コネクション構築時又は再構築時などの際に、パラメータセットが設定される。この場合のリソースとパラメータセットとの関係は、図6及び図7に示した通りである。受信装置は、スケジューリングされたリソースを設定されたパラメータセットに従って信号を受信することができる。

【0201】

準静的な切り替え方法及び動的な切り替え方法は、適応的なパラメータセットの切り替えが許容される切り替え方法である。なお、準静的とは、パラメータセットとパラメータセットが適用されるリソースとの対応付け(以下、パラメータセットマッピングとも称する)が予め定められていることを指す。また、動的とは、パラメータセットマッピングが予め定められていないことを指す。これらの場合のリソースとパラメータセットとの関係の一例を、図15に示す。

【0202】

図15は、本実施形態におけるパラメータセットの切り替えの一例を示す図である。図15に示した例では、パラメータセット0がマッピングされたリソースのうち、サブキャリア位置(例えば、サブキャリア番号)とシンボル位置(例えば、シンボル番号)とで特定される一部のリソースに、パラメータセット1又はパラメータセット2がマッピングされている。受信装置は、これらのリソースにおいて自身への信号が送信される場合、パラメータセット0からパラメータセット1へ又はパラメータセット2への切り替えを行って信号を受信する。

【0203】

以下、準静的な切り替え方法及び動的な切り替え方法について、順に詳しく説明する。なお、以下では送信装置が基地局装置1であり、受信装置が端末装置2である、ダウンリンク通信を想定して説明する。

10

20

30

40

50

【0204】

(準静的な切り替え方法)

基地局装置1は、各々の端末装置2に割り当てるパラメータセットを準静的に切り替えつつ、信号を送信する。その場合、基地局装置1は、準静的な切り替えを行うための切り替え関連情報を生成して、端末装置2に通知する。

【0205】

例えば、切り替え関連情報は、パラメータセットとパラメータセットが適用されるリソースとを対応付ける情報を含んでいてもよい。この情報を、以下ではマッピング情報とも称する。

【0206】

例えば、切り替え関連情報は、通信相手の端末装置2との通信に利用されるリソースを示す情報を含んでいてもよい。この情報を、以下ではリソース割り当て情報とも称する。

【0207】

端末装置2は、リソース割り当て情報により、自身への信号に利用されるリソースを対象とした受信信号処理を行うことが可能となる。また、端末装置2は、マッピング情報により、自身への信号に利用されるリソースに設定されるパラメータセットを知得することが可能となる。これにより、端末装置2は、設定されたパラメータセットを用いて自身への信号を受信することが可能となる。

【0208】

また、切り替え関連情報は、切り替え実施有無を示す情報を含んでいてもよい。これにより、パラメータセットの切り替えを実施するか否かを切り替えることが可能となる。なお、切り替え実施有無を示す情報は、切り替えを実施する場合及び実施しない場合との両方において通知されてもよいし、いずれか一方である場合にのみ通知されてもよい。切り替えが実施されることを示す情報のみ通知される方法は、切り替えがレアケースである場合に有用である。切り替えが実施されないことを示す情報のみ通知される方法は、切り替えがデフォルトで行われる場合に有用である。

【0209】

具体的な切り替え方法は、多様に考えられる。

【0210】

第1の例は、サブキャリア番号を用いてリソースの割り当てが行われる場合の切り替え方法の一例である。第2の例は、シンボル番号を用いてリソースの割り当てが行われる場合の切り替え方法の一例である。第3の例は、サブフレーム番号を用いてリソースの割り当てが行われる場合の切り替え方法の一例である。第4の例は、システムフレーム番号を用いてリソースの割り当てが行われる場合の切り替え方法の一例である。

【0211】

以下、各々の例に関して詳しく説明する。なお、以下では、パラメータセットの準静的な切り替えが行われる範囲は、パラメータセット0が設定されるリソースであるものとして説明する。

【0212】

・第1の例

図16は、本実施形態における準静的な切り替え方法の第1の例を説明するための図である。図16に示すように、所定のパラメータセットが設定されたリソースの一部の周波数リソースにおいて、パラメータセットの切り替えが行われている。ここでの切り替え対象の周波数リソースは、サブキャリアである。詳しくは、パラメータセット0が設定されたリソースのうち、第10および第11サブキャリアにパラメータセット1が設定され、第0および第1サブキャリアにパラメータセット2が設定されている。図16に示すように、パラメータセットの切り替えは、パラメータセット0におけるサブキャリアを対象として行われてもよく、換言すると、パラメータセット0におけるサブキャリアを単位として行われてもよい。

【0213】

基地局装置 1 は、パラメータセット 0 が設定されたリソースのうち、第 10 及び第 11 サブキャリアにパラメータセット 1 が設定されること、並びに第 0 及び第 1 サブキャリアにパラメータセット 2 が設定されることを、マッピング情報として端末装置 2 に通知する。次に、基地局装置 1 は、リソース割り当て情報を端末装置 2 に通知する。そして、端末装置 2 は、マッピング情報及びリソース割り当て情報に基づいて、設定されたパラメータセットを用いて信号を受信する。例えば、端末装置 2 にスケジューリングされたリソースがサブキャリア番号第 10 及び／又は第 11 であった場合、端末装置 2 は、パラメータセット 1 での復号を試みる。また、端末装置 2 にスケジューリングされたリソースがサブキャリア番号第 0 及び／又は第 1 であった場合、端末装置 2 は、パラメータセット 2 での復号を試みる。一方、端末装置 2 にスケジューリングされたリソースがサブキャリア番号第 2 ～第 9 のいずれかであった場合、端末装置 2 はパラメータセット 0 での復号を試みる。

10

【0214】

ここで、パラメータセットの切り替えを実施するか否かが、動的に切り替えられてもよい。

【0215】

切り替え実施有無を示す情報として、切り替えが実施されることを示す情報が基地局装置 1 から端末装置 2 へ通知された場合、端末装置 2 は、パラメータセットの切り替えを行い信号を受信する。例えば、図 16 に示した例においては、端末装置 2 は、パラメータセット 1 を用いて第 10 及び第 11 サブキャリアを受信し、パラメータセット 2 を用いて第 0 および第 1 サブキャリアを受信し、パラメータセット 0 を用いて第 2 ～第 9 サブキャリアを受信する。

20

【0216】

一方、切り替え実施有無を示す情報として、切り替えが実施されないことを示す情報が基地局装置 1 から端末装置 2 へ通知された場合、端末装置 2 は、パラメータセットの切り替えを行わずに信号を受信する。例えば、図 16 に示した例においては、端末装置 2 は、パラメータセット 0 を用いて第 0 ～第 11 サブキャリアを受信する。

【0217】

以上、第 1 の例について詳細に説明した。第 1 の例は、サブキャリア単位での切り替えが行われるため、第 3 及び第 4 の例と比較して切り替えに柔軟性がある。また、第 1 の例は、時間方向のブランクがないため、低遅延が求められるユースケースに有効である。

【0218】

・第 2 の例

図 17 は、本実施形態における準静的な切り替え方法の第 2 の例を説明するための図である。図 17 に示すように、所定のパラメータセットが設定されたリソースのうち一部の時間リソースにおいて、パラメータセットの切り替えが行われている。ここでの切り替え対象の時間リソースは、シンボルである。詳しくは、パラメータセット 0 が設定されたリソースのうち、第 5、6、12、13 シンボルにパラメータセット 1 が設定され、第 4、11 シンボルにパラメータセット 2 が設定されている。図 17 に示すように、パラメータセットの切り替えは、パラメータセット 0 におけるシンボルを対象として行われてもよく、換言すると、パラメータセット 0 におけるシンボルを単位として行われてもよい。

30

【0219】

基地局装置 1 は、パラメータセット 0 が設定されたリソースのうち、第 5、6、12、13 シンボルにパラメータセット 1 が設定されること、並びに第 4、11 シンボルにパラメータセット 2 が設定されることを、マッピング情報として端末装置 2 に通知する。次に、基地局装置 1 は、リソース割り当て情報を端末装置 2 に通知する。そして、端末装置 2 は、マッピング情報及びリソース割り当て情報に基づいて、設定されたパラメータセットを用いて信号を受信する。例えば、端末装置 2 にスケジューリングされたリソースがシンボル番号第 5、6、12、13 のいずれかであった場合、端末装置 2 は、パラメータセット 1 での復号を試みる。または、端末装置 2 にスケジューリングされたリソースがシンボル番号第 4、11 のいずれかであった場合、端末装置 2 は、パラメータセット 2 での復号を試みる。一方、端末装置 2 にスケジューリングされたリソースがシンボル番号第 0 ～3、

40

50

7～10のいずれかであった場合、端末装置2は、パラメータセット0での復号を試みる。

【0220】

ここで、パラメータセットの切り替えを実施するか否かが、動的に切り替えられてもよい。

【0221】

切り替え実施有無を示す情報として、切り替えが実施されることを示す情報が基地局装置1から端末装置2へ通知された場合、端末装置2は、パラメータセットの切り替えを行い信号を受信する。例えば、図17に示した例においては、端末装置2は、パラメータセット1を用いて第5、6、12、13シンボルを受信し、パラメータセット2を用いて第4、11シンボルを受信し、パラメータセット0を用いて第0～3、7～10シンボルを受信する。

10

【0222】

一方、切り替え実施有無を示す情報として、切り替えが実施されないことを示す情報が基地局装置1から端末装置2へ通知された場合、端末装置2は、パラメータセットの切り替えを行わずに信号を受信する。例えば、図17に示した例においては、端末装置2は、パラメータセット0を用いて第0～13シンボルを受信する。

【0223】

以上、第2の例について詳細に説明した。第2の例は、シンボル単位での切り替えが行われるため、第3及び第4の例と比較して切り替えに柔軟性がある。また、第2の例は、周波数方向のブランクがないため、大多数通信のユースケースに有効である。

【0224】

20

・第3の例

図18は、本実施形態における準静的な切り替え方法の第3の例を説明するための図である。図18に示すように、所定のパラメータセットが設定されたリソースのうち一部の時間リソースにおいて、パラメータセットの切り替えが行われている。ここでの切り替え対象の時間リソースは、サブフレームである。詳しくは、パラメータセット0が設定されたリソースのうち、第1サブフレームにパラメータセット1が設定され、第2サブフレームにパラメータセット2が設定されている。図18に示すように、パラメータセットの切り替えは、パラメータセット0におけるサブフレームを対象として行われてもよく、換言すると、パラメータセット0におけるサブフレームを単位として行われてもよい。

【0225】

30

基地局装置1は、パラメータセット0が設定されたリソースのうち、第1サブフレームにパラメータセット1が設定されること、並びに第2サブフレームにパラメータセット2が設定されることを、マッピング情報として端末装置2に通知する。次に、基地局装置1は、リソース割り当て情報を端末装置2に通知する。そして、端末装置2は、マッピング情報及びリソース割り当て情報に基づいて、設定されたパラメータセットを用いて信号を受信する。例えば、端末装置2にスケジューリングされたリソースがサブフレーム番号第1であった場合、端末装置2は、パラメータセット1での復号を試みる。または、端末装置2にスケジューリングされたリソースがサブフレーム番号2であった場合、端末装置2は、パラメータセット2での復号を試みる。一方、端末装置2にスケジューリングされたリソースがサブフレーム番号0であった場合、端末装置2は、パラメータセット0での復号を試みる。

40

【0226】

ここで、パラメータセットの切り替えを実施するか否かが、動的に切り替えられてもよい。

【0227】

切り替え実施有無を示す情報として、切り替えが実施されることを示す情報が基地局装置1から端末装置2へ通知された場合、端末装置2は、パラメータセットの切り替えを行い信号を受信する。例えば、図18に示した例においては、端末装置2は、パラメータセット1を用いて第1サブフレームを受信し、パラメータセット2を用いて第2サブフレームを受信し、パラメータセット0を用いて第0サブフレームを受信する。

【0228】

50

一方、切り替え実施有無を示す情報として、切り替えが実施されないことを示す情報が基地局装置 1 から端末装置 2 へ通知された場合、端末装置 2 は、パラメータセットの切り替えを行わずに信号を受信する。例えば、図 18 に示した例においては、端末装置 2 は、パラメータセット 0 を用いて第 0 ～ 2 サブフレームを受信する。

【0229】

以上、第 3 の例について詳細に説明した。第 3 の例は、サブフレーム単位での切り替えが行われるため、第 1 の例及び第 2 の例のようにサブキャリア番号又はシンボル番号を考慮する必要がない。従って、第 3 の例は、第 1 の例及び第 2 の例と比較してシンプルな切り替えが可能であり、制御情報量の抑制が期待される。

【0230】

・第 4 の例

図 19 は、本実施形態における準静的な切り替え方法の第 4 の例を説明するための図である。図 19 に示すように、所定のパラメータセットが設定されたリソースのうち一部の時間リソースにおいて、パラメータセットの切り替えが行われている。ここでの切り替え対象の時間リソースは、システムフレームである。詳しくは、パラメータセット 0 が設定されたリソースのうち、第 1 システムフレームにパラメータセット 1 が設定され、第 2 システムフレームにパラメータセット 2 が設定されている。図 18 に示すように、パラメータセットの切り替えは、パラメータセット 0 におけるシステムフレームを対象として行われてもよく、換言すると、パラメータセット 0 におけるシステムフレームを単位として行われてもよい。

【0231】

なお、図 19 に示した例では、システムフレームが第 0 ～ 9 サブフレームの 10 個のサブフレームから成るものとしているが、本技術はかかる例に限定されない。システムフレームは、任意の個数のサブフレームから成り得る。

【0232】

基地局装置 1 は、パラメータセット 0 が設定されたリソースのうち、第 1 システムフレームにパラメータセット 1 が設定されること、並びに第 2 システムフレームにパラメータセット 2 が設定されることを、マッピング情報として端末装置 2 に通知する。次に、基地局装置 1 は、リソース割り当て情報を端末装置 2 に通知する。そして、端末装置 2 は、マッピング情報及びリソース割り当て情報に基づいて、設定されたパラメータセットを用いて信号を受信する。例えば、端末装置 2 にスケジューリングされたリソースがシステムフレーム番号第 1 であった場合、端末装置 2 は、パラメータセット 1 での復号を試みる。または、端末装置 2 にスケジューリングされたリソースがシステムフレーム番号 2 であった場合、端末装置 2 は、パラメータセット 2 での復号を試みる。一方、端末装置 2 にスケジューリングされたリソースがシステムフレーム番号 0 であった場合、端末装置 2 は、パラメータセット 0 での復号を試みる。

【0233】

ここで、パラメータセットの切り替えを実施するか否かが、動的に切り替えられてもよい。

【0234】

切り替え実施有無を示す情報として、切り替えが実施されることを示す情報が基地局装置 1 から端末装置 2 へ通知された場合、端末装置 2 は、パラメータセットの切り替えを行い信号を受信する。例えば、図 19 に示した例においては、端末装置 2 は、パラメータセット 1 を用いて第 1 システムフレームを受信し、パラメータセット 2 を用いて第 2 システムフレームを受信し、パラメータセット 0 を用いて第 0 システムフレームを受信する。

【0235】

一方、切り替え実施有無を示す情報として、切り替えが実施されないことを示す情報が基地局装置 1 から端末装置 2 へ通知された場合、端末装置 2 は、パラメータセットの切り替えを行わずに信号を受信する。例えば、図 19 に示した例においては、端末装置 2 は、パラメータセット 0 を用いて第 0 ～ 2 システムフレームを受信する。

【0236】

10

20

30

40

50

以上、第4の例について詳細に説明した。第4の例は、システムフレーム単位での切り替えが行われるため、第1の例及び第2の例のようにサブキャリア番号又はシンボル番号を考慮する必要がない。さらに、第4の例は、第3の例と比較して切り替えの時間間隔が長い。従って、第3の例は、第1の例、第2の例及び第3の例と比較してシンプルな切り替えが可能であり、制御情報量の抑制が期待される。第4の例は、切り替えを行う頻度の低いユースケースに有効である。

【0237】

なお、上述した第1～第4の例は、適宜組み合わせることが可能である。例えば、第1の例と第2の例とを組み合わせると、図15に示したようなサブキャリア番号とシンボル番号とで特定されるリソースにおいてパラメータの切り替えが行われる。

【0238】

・パラメータセットマッピングの切り替え

切り替え関連情報は、パラメータセットと前記パラメータセットが設定されるリソースとの対応付けの切り替えを示す情報を含み得る。この場合、パラメータセットマッピングの動的な切り替えが可能となる。

【0239】

例えば、切り替え候補のパラメータセットマッピングごとに識別情報が割り振られる。この識別情報を、以下ではパラメータセットマッピングインデックスとも称する。そして、基地局装置1は、パラメータセットマッピングを切り替える場合に、切り替え先のパラメータセットマッピングインデックスを示す情報を、マッピング情報として端末装置2に通知する。なお、切り替え候補が2つに限定される場合、ここでのマッピング情報は、一方のパラメータセットマッピングから他方への切り替えの実施有無を示す情報であってもよい。

【0240】

図20は、本実施形態に係るパラメータセットマッピングの切り替えの一例を説明するための図である。図20に示した例では、パラメータセットマッピングインデックス#0では、準静的なパラメータの切り替えが行われる範囲においてパラメータセット0のみが設定される。一方、パラメータセットマッピングインデックス#1及び#2では、準静的なパラメータの切り替えが行われる範囲の一部にパラメータセット0が設定され、他の一部にパラメータセット1又は2が設定される。また、パラメータセットマッピングインデックス#3では、準静的なパラメータの切り替えが行われる範囲の全部にパラメータセット1又は2が設定される。

【0241】

なお、図20では、準静的なパラメータの切り替えが行われる範囲が固定される例を示したが、本技術はかかる例に限定されない。例えば、準静的なパラメータの切り替えが行われる範囲そのものが可変であってもよい。

【0242】

以下、図21を参照して、切り替え処理の流れの一例を説明する。

【0243】

図21は、本実施形態に係る通信システムにおいて実行される準静的なパラメータセットの切り替え処理の流れの一例を示すシーケンス図である。本シーケンスには、基地局装置1及び端末装置2が関与する。

【0244】

図21に示すように、まず、端末装置2は、コネクション要求、及び端末装置2が復号可能なパラメータセットを示す情報を、例えばRRCシグナリング等を用いて基地局装置1に通知する(ステップS102)。ここでは、端末装置2は、パラメータセット0およびパラメータセット1の復号に対応しているものとする。次いで、基地局装置1は、コネクションの確立を行い、パラメータセットのマッピング情報を、例えばRRCシグナリング等を用いて端末装置2に通知する(ステップS104)。ここで、マッピング情報には、例えば複数の切り替え候補のパラメータセットマッピングとパラメータセットマッピング

10

20

30

40

50

インデックスとの対応付け、及びパラメータセットマッピングインデックスの初期設定を示す情報が含まれる。次に、基地局装置1は、端末装置2への信号に用いるリソースとして、パラメータセット0が設定されるリソースを割り当てる（ステップS106）。次いで、基地局装置1は、リソース割り当て情報を、例えばDCI等を用いて端末装置2に通知する（ステップS108）。この後、基地局装置1は、パラメータセット0を設定したリソースにおいて、端末装置2への信号を送信する。次に、端末装置2は、マッピング情報及びリソース割り当て情報に基づいて、パラメータセット0が設定されたリソースを用いて自身への信号が送信されることを判断して、パラメータセット0での復号を試みる（ステップS110）。

【0245】

ここで、端末装置2は、他のパラメータセットでの送信を要求してもよい。その場合の処理の流れの一例を、以下で説明する。

【0246】

例えば、端末装置2は、パラメータセット1での送信を要求するメッセージを、基地局装置1に通知する（ステップS112）。次に、基地局装置1は、パラメータセット1での送信を行うか否かを判断し、行う場合に、端末装置2への信号に用いるリソースとして、パラメータセット1が設定されるリソースを割り当てる（ステップS114）。なお、基地局装置1は、本シーケンスに示したような端末装置2からのメッセージを判断基準のひとつとしてもよいし、他の情報（例えば、リソース不足、通信負荷又はユーザ数等）を判断基準のひとつとしてもよい。次いで、基地局装置1は、リソース割り当て情報を、例えばDCI等を用いて端末装置2に通知する（ステップS116）。この後、基地局装置1は、パラメータセット1を設定したリソースにおいて、端末装置2への信号を送信する。次に、端末装置2は、マッピング情報及びリソース割り当て情報に基づいて、パラメータセット1が設定されたリソースを用いて自身への信号が送信されることを判断して、パラメータセット1での復号を試みる（ステップS118）。

【0247】

ここで、基地局装置1は、パラメータセットマッピングの動的な切り替えを行ってもよい。その際、基地局装置1は、端末装置2からのメッセージを判断基準のひとつとしてもよいし、他の情報（例えば、リソース不足、通信負荷又はユーザ数等）を判断基準のひとつとしてもよい。

【0248】

例えば、基地局装置1は、パラメータセット1が設定されたリソースが不足していることを判断する（ステップS120）。すると、基地局装置1は、パラメータセットマッピングを、よりパラメータセット1が設定されるリソースが多いものに切り替えて、パラメータセット1が設定されたリソースを確保する（ステップS122）。このような切り替えにより、パラメータセット間のリソース負荷を調整することが可能となる。次いで、基地局装置1は、切り替え後のマッピング情報（例えば、切り替え後のパラメータセットマッピングインデックス又はパラメータセットマッピングの切り替えを実施することを示す情報）を端末装置2に通知する（ステップS124）。次に、端末装置2は、新たに受信したマッピング情報に基づき、以降の復号を切り替え後のパラメータセットマッピングに従って行う（ステップS126）。

【0249】

以上、準静的な切り替え方法について説明した。

【0250】

（動的な切り替え方法）

基地局装置1は、各々の端末装置2に割り当てるパラメータセットを動的に切り替えつつ、信号を送信する。その場合、基地局装置1は、動的な切り替えを行うための切り替え関連情報を生成して、端末装置2に通知する。

【0251】

例えば、切り替え関連情報は、切り替え候補の複数のパラメータセットを示す情報を含ん

10

20

30

40

50

でいてもよい。例えば、この情報は、パラメータセットそのものを示す情報と識別情報との対応付けを複数含み得る。この識別情報を、以下ではパラメータセットインデックスとも称する。例えば、パラメータセットインデックス0がパラメータセット0に対応付けられ、パラメータセットインデックス1がパラメータセット1に対応付けられる。切り替え候補の複数のパラメータセットを示す情報が予め通知されることで、パラメータセットインデックスの指定により切り替えを実施することが可能となる。

【0252】

例えば、切り替え関連情報は、切り替え先のパラメータセットを示す情報を含んでいてもよい。切り替え先のパラメータセットを示す情報は、切り替え先のパラメータセットそのもの（即ち、サブキャリア間隔及びシンボル長の設定）を示す情報であってもよい。その場合、切り替え候補のパラメータセットが予め決められていない場合であっても、動的な切り替えが可能となる。また、切り替え先のパラメータセットを示す情報は、切り替え先のパラメータセットインデックスを示す情報であってもよい。その場合、基地局装置1は、パラメータセットそのものを示す情報が通知する場合と比較して、切り替え実施のための制御情報の量を削減することが可能となる。

【0253】

例えば、切り替え関連情報は、切り替え実施有無を示す情報を含んでいてもよい。この情報は、切り替え候補のパラメータセットの数が2つに限定される場合に通知される。この場合、切り替え実施有無を示す情報により、一方のパラメータセットから他方への切り替えの実施又は不実施が指示される。

【0254】

具体的な切り替え方法は、多様に考えられる。以下、2つの例に関して詳しく説明する。

【0255】

・第1の例

基地局装置1は、まず、切り替え関連情報として、予め切り替え候補の複数のパラメータセットを示す情報を端末装置2に通知する。そして、基地局装置1は、切り替え実施の際に、切り替え関連情報として、切り替え先のパラメータセットインデックスを示す情報を通知する。端末装置2は、受信したこれらの情報に基づいて、自身向けの信号に用いられたパラメータセットを判断し、復号を試みる。

【0256】

以下、図22を参照して、第1の例における処理の流れの一例を説明する。

【0257】

図22は、本実施形態に係る通信システムにおいて実行される動的なパラメータセットの切り替え処理の流れの一例を示すシーケンス図である。本シーケンスには、基地局装置1及び端末装置2が関与する。

【0258】

図22に示すように、まず、端末装置2は、コネクション要求、及び端末装置2が復号可能なパラメータセットを示す情報を、例えばRRCシグナリング等を用いて基地局装置1に通知する（ステップS202）。ここでは、端末装置2は、パラメータセット0およびパラメータセット1の復号に対応しているものとする。次いで、基地局装置1は、コネクションの確立を行い、切り替え候補の複数のパラメータセットを示す情報を、例えばRRCシグナリング等を用いて端末装置2に通知する（ステップS204）。ここでは、切り替え候補は、パラメータセット0及びパラメータセット1を含むものとする。次に、基地局装置1は、端末装置2への信号に用いるリソースを割り当て、当該リソースに用いるパラメータセットを設定する（ステップS206）。ここでは、パラメータセット0が設定されたものとする。すると、基地局装置1は、リソース割り当て情報及びパラメータセット0を示すパラメータセットインデックスを、例えばDCI等を用いて通知する（ステップS208）。この後、基地局装置1は、割り当てたリソースにおいて、パラメータセット0を用いて端末装置2への信号を送信する。次に、端末装置2は、リソース割り当て情報、並びに切り替え候補の複数のパラメータセットを示す情報及びパラメータセットイン

10

20

30

40

50

デックスに基づいて、割り当てられたリソースのパラメータセット0での復号を試みる（ステップS210）。

【0259】

ここで、基地局装置1は、パラメータセットの切り替えを行ってもよい。その際、基地局装置1は、端末装置2からのメッセージを判断基準のひとつとしてもよいし、他の情報（例えば、リソース不足、通信負荷又はユーザ数等）を判断基準のひとつとしてもよい。

【0260】

例えば、端末装置2は、パラメータセット1での送信を要求するメッセージを、基地局装置1に通知する（ステップS212）。次に、基地局装置1は、パラメータセット1での送信を行うか否かを判断し、行う場合に、改めてリソースを割り当て、当該リソースにパラメータセット1を設定する（ステップS214）。次いで、基地局装置1は、リソース割り当て情報、及びパラメータセット1を示すパラメータセットインデックスを、例えばDCI等を用いて端末装置2に通知する（ステップS216）。この後、基地局装置1は、割り当てたリソースにおいて、パラメータセット1を用いて端末装置2への信号を送信する。次に、端末装置2は、リソース割り当て情報、並びに切り替え候補の複数のパラメータセットを示す情報及びパラメータセットインデックスに基づいて、割り当てられたリソースのパラメータセット1での復号を試みる（ステップS218）。

【0261】

・第2の例

第2の方法は、切り替え候補のパラメータセットの数が2つに限定される例である。詳しくは、基地局装置1は、まず、予め切り替え候補の2つのパラメータセットを示す情報を端末装置2に通知する。そして、基地局装置1は、切り替え実施有無を示す情報を通知する。端末装置2は、受信したこれらの情報に基づいて、自身向けの信号に用いられたパラメータセットを判断し、復号を試みる。

【0262】

以下、図23を参照して、第1の例における処理の流れの一例を説明する。

【0263】

図23は、本実施形態に係る通信システムにおいて実行される動的なパラメータセットの切り替え処理の流れの一例を示すシーケンス図である。本シーケンスには、基地局装置1及び端末装置2が関与する。

【0264】

図23に示すように、まず、端末装置2は、コネクション要求、及び端末装置2が復号可能なパラメータセットを示す情報を、例えばRRCシグナリング等を用いて基地局装置1に通知する（ステップS302）。ここでは、端末装置2は、パラメータセット0およびパラメータセット1の復号に対応しているものとする。次いで、基地局装置1は、コネクションの確立を行い、切り替え候補の2つのパラメータセットを示す情報、及びデフォルトのパラメータセットを示す情報を、例えばRRCシグナリング等を用いて端末装置2に通知する（ステップS304）。ここでは、切り替え候補は、パラメータセット0及びパラメータセット1を含むものとし、デフォルトはパラメータセット0であるものとする。次に、基地局装置1は、端末装置2への信号に用いるリソースを割り当て、当該リソースにデフォルトのパラメータセット0を設定する（ステップS306）。すると、基地局装置1は、リソース割り当て情報を、例えばDCI等を用いて通知する（ステップS308）。この後、基地局装置1は、割り当てたリソースにおいて、デフォルトのパラメータセット0を用いて端末装置2への信号を送信する。次に、端末装置2は、リソース割り当て情報、割り当てられたリソースのデフォルトのパラメータセット0での復号を試みる（ステップS310）。

【0265】

ここで、基地局装置1は、パラメータセットの切り替えを行ってもよい。その際、基地局装置1は、端末装置2からのメッセージを判断基準のひとつとしてもよいし、他の情報（例えば、リソース不足、通信負荷又はユーザ数等）を判断基準のひとつとしてもよい。

【0266】

例えば、端末装置2は、パラメータセット1での送信を要求するメッセージを、基地局装置1に通知する（ステップS312）。次に、基地局装置1は、パラメータセット1での送信を行うか否かを判断し、行う場合に、改めてリソースを割り当て、当該リソースにパラメータセット1を設定する（ステップS314）。次いで、基地局装置1は、リソース割り当て情報、及びパラメータセットの切り替え実施を示す情報を、例えばDCI等を用いて端末装置2に通知する（ステップS316）。この後、基地局装置1は、割り当てたリソースにおいて、切り替え後のパラメータセット1を用いて端末装置2への信号を送信する。次に、端末装置2は、リソース割り当て情報、並びに切り替え候補の2つのパラメータセットを示す情報及びパラメータセットの切り替え実施を示す情報に基づいて、割り当てられたリソースのパラメータセット1での復号を試みる（ステップS318）。

10

【0267】

上記以降、基地局装置1は、切り替え後のパラメータセット1を用いた送信を継続し、端末装置2は切り替え後のパラメータセット1を用いて受信を継続する。例えば、基地局装置1は、改めてリソースを割り当て（ステップS320）、リソース割り当て情報を端末装置2に通知する（ステップS322）。一方、端末装置2は、リソース割り当て情報に基づいて、割り当てられたリソースのパラメータセット1での復号を試みる（ステップS324）。

【0268】

ここで、基地局装置1は、パラメータセットの切り替えを解消してもよい。その際、基地局装置1は、端末装置2からのメッセージを判断基準のひとつとしてもよいし、他の情報（例えば、リソース不足、通信負荷又はユーザ数等）を判断基準のひとつとしてもよい。

20

【0269】

例えば、基地局装置1は、パラメータセット0での送信を行うか否かを判断し、行う場合に、改めてリソースを割り当て、当該リソースにデフォルトのパラメータセット0を設定する（ステップS326）。次いで、基地局装置1は、リソース割り当て情報、及びパラメータセットの切り替え不実施を示す情報を、例えばDCI等を用いて端末装置2に通知する（ステップS328）。この後、基地局装置1は、割り当てたリソースにおいて、デフォルトのパラメータセット0を用いて端末装置2への信号を送信する。次に、端末装置2は、リソース割り当て情報、及びパラメータセットの切り替え不実施を示す情報に基づいて、割り当てられたリソースのデフォルトのパラメータセット0での復号を試みる（ステップS330）。

30

【0270】

以上、動的な切り替え方法について説明した。

【0271】

（切り替え関連情報の補足）

切り替え関連情報に含まれる情報の一例を、下記の表1に示した。表1に示すように、切り替え関連情報は、パラメータセット切り替えフラグ、パラメータセットマッピングインデックス、及びパラメータセットインデックスを含み得る。なお、切り替え関連情報は、これらの情報のうち不要な又はすでに通知済みの情報が省略されて通知されてもよい。

40

【0272】

【表1】

切り替え関連情報
Parameter Set Switch Flag
Parameter Set Mapping Index
Parameter Set Index

【0273】

パラメータセット切り替えフラグの実際のビット列の例を、下記の表2に示した。パラメ

50

ータセット切り替えフラグは、切り替え実施有無を示す情報に相当し、ビット列「0」は切り替え不実施（Switch Disable）を示し、ビット列「1」は切り替え実施（Switch Enable）を示す。

【0274】

【表2】

Parameter Set Switch Flag	Bit
Switch Disable	0
Switch Enable	1

10

【0275】

パラメータセットマッピングインデックスの実際のビット列の例を、下記の表3に示した。例えば、ビット列「00」はパラメータセットマッピングインデックス0を示し、ビット列「01」はパラメータセットマッピングインデックス1を示し、ビット列「10」はパラメータセットマッピングインデックス2を示し、ビット列「11」はパラメータセットマッピングインデックス3を示す。

【0276】

【表3】

Parameter Set Mapping Index	Bit
Parameter Set Mapping Index 0	00
Parameter Set Mapping Index 1	01
Parameter Set Mapping Index 2	10
Parameter Set Mapping Index 3	11

20

【0277】

パラメータセットインデックスの実際のビット列の例を、下記の表4に示した。例えば、ビット列「00」はパラメータセットインデックス0を示し、ビット列「01」はパラメータセットインデックス1を示し、ビット列「10」はパラメータセットインデックス2を示し、ビット列「11」はパラメータセットインデックス3を示す。

【0278】

【表4】

Parameter Set Index	Bit
Parameter Set Index 0	00
Parameter Set Index 1	01
Parameter Set Index 2	10
Parameter Set Index 3	11

30

40

【0279】

なお、切り替え関連情報は、上記以外にも、切り替えのタイミングを示す情報を含んでもよい。この場合、基地局装置1は、切り替え関連情報を通知してから実際に切り替えるまでの期間を、任意の制御することが可能となる。

【0280】

（切り替え関連情報の通知手段）

切り替え関連情報は、多様な手段を用いて送信され得る。例えば、切り替え関連情報は、DCIに含まれて送信され得る。また、切り替え関連情報は、RRCシグナリングに含ま

50

れて送信され得る。また、切り替え関連情報は、システム情報に含まれて送信され得る。これらの手段は、通知のタイミング及び／又は間隔等に応じて、柔軟に選択可能である。

【0281】

また、基地局装置1は、切り替え関連情報を明示的に送信してもよい。この場合、切り替え関連情報は、上記表1に示した情報を含み得る。

【0282】

他方、基地局装置1は、切り替え関連情報を暗示的に送信してもよい。例えば、基地局装置1は、切り替え関連情報を符号化法に対応付けて暗示的に送信し得る。具体的には、基地局装置1は、通信相手の端末装置2の固有の識別情報（例えば、RNTI）に対応する複数の識別情報のうち、切り替え関連情報に応じた識別情報を用いた符号化を行う。暗示的な送信方法は、切り替え関連情報がそのままの状態では送信されないため、明示的な送信と比較して制御情報の量を削減することが可能となる。

【0283】

符号化の対象及び符号化法は任意である。以下では、図24を参照して、一例としてDCIが切り替え関連情報に対応付けられたCRCにより符号化される例を説明する。この場合、端末装置2は、DCIのCRCに基づいて、当該DCIによりスケジューリングされるチャネルのパラメータセットを認識することが可能となる。

【0284】

図24は、本実施形態における切り替え関連情報の暗示的な送信方法を説明するための図である。ここでは、切り替え関連情報の一例として、パラメータセットインデックスが暗示的に送信される例を説明する。

【0285】

図24に示すように、まず、基地局装置1は、通信相手の端末装置2のRNTI（UERNTIに相当）とパラメータセットインデックスのビット列とのXOR計算を行う。これにより、パラメータセットインデックスごとに異なるRNTIが計算されることとなり、その結果、複数のパラメータセットインデックスに対応する複数のRNTIが計算される。次いで、基地局装置1は、上記XOR計算後のRNTIと、DCIのペイロードから計算されたCRCとのXOR計算を行い、その計算結果をDCIのCRCとする。

【0286】

本DCIを受信した端末装置2は、DCIの復号後にCRCが正しいか否かのチェックを実施する。その際、端末装置2は、図24を参照して上記説明した2回のXOR計算を、用いられ得るすべてのパラメータセットインデックスに関してを行い、CRCチェックを実施する。例えば、端末装置2は、まず、パラメータセット0に対応するパラメータセットインデックス「00」を用いた2回のXOR計算を行いCRCチェックを実施する。端末装置2は、CRCが正しいと判断した場合、パラメータセット0を用いて復号を行う。一方で、端末装置2は、CRCが不正と判断した場合、パラメータセット1に対応するパラメータセットインデックス「01」を用いた2回のXOR計算を行いCRCチェックを実施する。このような処理を逐次的に行うことで、端末装置2は、暗示的に送信されたパラメータセットを認識することが可能となる。

【0287】

（パラメータセット間のスケジューリング）

パラメータセットの切り替えは、パラメータセット間のスケジューリングとして取り扱われてもよい。

【0288】

例えば、基地局装置1は、端末装置2に対するスケジューリングにおいて、あるパラメータセットの制御チャネルを用いて、そのパラメータセットとは異なるパラメータセットの共有チャネルをスケジューリングすることができる。その場合、端末装置2は、基地局装置1からの制御情報（例えば、RRCによるシグナリング、MACによるシグナリング、及びDCIによるシグナリング等）に含まれるスケジューリング情報から、所定のリソースに設定されるパラメータセットを認識することができる。

【0289】

また、パラメータセット間のスケジューリングにおいて、一部のパラメータセットに制限が課されてもよい。例えば、パラメータセット0の制御チャンネルは、パラメータセット2に対するスケジューリングは可能であるが、パラメータセット1に対するスケジューリングはできない、といった制限が課され得る。また、基地局装置1は、通信相手の端末装置2のケイパビリティに応じて、パラメータセットごとの切り替え可否を制限してもよい。具体的には、基地局装置1は、狭帯域用の端末装置2に関しては、広帯域用のパラメータセットへの切り替えを制限する。このような制限により、リソースの有効活用が実現可能となる。

【0290】

(パラメータセットの認識)

端末装置2は、パラメータセットの切り替えを必ずしも認識しなくてもよい。パラメータセットが切り替えられた場合であっても、端末装置2は、所定のリソースに設定されるパラメータセットを、検出したDCIに含まれるスケジューリング情報に基づいて認識可能なためである。

【0291】

例えば、端末装置2は、RRCシグナリングによる設定などに基づいて、所定のパラメータセットにおけるNR-PDCCHをモニタリングする。端末装置2は、モニタリングによって検出されたNR-PDCCHに含まれるDCIがパラメータセット0が設定されるNR-PDSCHのスケジューリングを含む場合、当該NR-PDSCHがマッピングされるリソースにパラメータセット0が設定されることを認識する。

【0292】

また、端末装置2は、当該NR-PDSCHがマッピングされるリソース以外のリソースにパラメータセット0が用いられるか否かの認識は不要である。当該NR-PDSCHがマッピングされるリソース以外のリソースは、他の端末装置2に対するチャンネルをマッピングするために用いられ得るためである。即ち、基地局装置1が複数のパラメータセットを動的に切り替えて用いる場合であっても、各々の端末装置2は、自身のパラメータセットを認識すればよく、他の端末装置2のパラメータセットを認識しなくてもよい。

【0293】

端末装置2は、複数のパラメータセットが設定されたNR-PDCCHをモニタリングする場合であっても、パラメータセットの切り替えを必ずしも認識しなくてもよい。端末装置2は、所定のリソースに設定されるパラメータセットを、モニタリングによって検出したDCIに含まれるスケジューリング情報に基づいて認識可能なためである。

【0294】

例えば、端末装置2が、パラメータセット0が設定されるNR-PDCCHとパラメータセット1が設定されるNR-PDCCHとのモニタリングを行う場合を想定する。例えば、パラメータセット0が設定されたNR-PDCCHによってスケジューリングされるNR-PDSCHのリソースに、パラメータセット0が用いられるものとする。端末装置2は、モニタリング結果に基づいて、当該NR-PDSCHがマッピングされるリソースにパラメータセット0が設定されることを認識する。他方、パラメータセット1が設定されたNR-PDCCHによってスケジューリングされるNR-PDSCHのリソースに、パラメータセット1が用いられるものとする。端末装置2は、モニタリング結果に基づいて、当該NR-PDSCHがマッピングされるリソースにパラメータセット1が設定されることを認識する。

【0295】

<応用例>

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用可能である。例えば、基地局装置1は、マクロeNB又はスモールeNBなどのいずれかの種類のeNB (evolved Node B) として実現されてもよい。スモールeNBは、ピコeNB、マイクロeNB又はホーム (フェムト) eNBなどの、マクロセルよりも小さいセルをカバーするeNBであってよい。その代

10

20

30

40

50

わりに、基地局装置 1 は、N o d e B 又は B T S (Base Transceiver Station) などの他の種類の基地局として実現されてもよい。基地局装置 1 は、無線通信を制御する本体 (基地局装置ともいう) と、本体とは別の場所に配置される 1 つ以上の R R H (Remote Radio Head) とを含んでもよい。また、後述する様々な種類の端末が一時的に又は半永続的に基地局機能を実行することにより、基地局装置 1 として動作してもよい。

【0296】

また、例えば、端末装置 2 は、スマートフォン、タブレット P C (Personal Computer)、ノート P C、携帯型ゲーム端末、携帯型／ドングル型のモバイルルータ若しくはデジタルカメラなどのモバイル端末、又はカーナビゲーション装置などの車載端末として実現されてもよい。また、端末装置 2 は、M 2 M (Machine To Machine) 通信を行う端末 (M T C (Machine Type Communication) 端末ともいう) として実現されてもよい。さらに、端末装置 2 は、これら端末に搭載される無線通信モジュール (例えば、1 つのダイで構成される集積回路モジュール) であってもよい。

【0297】

(基地局に関する応用例)

(第 1 の応用例)

図 25 は、本開示に係る技術が適用され得る e N B の概略的な構成の第 1 の例を示すブロック図である。e N B 800 は、1 つ以上のアンテナ 810、及び基地局装置 820 を有する。各アンテナ 810 及び基地局装置 820 は、R F ケーブルを介して互いに接続され得る。

【0298】

アンテナ 810 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子 (例えば、M I M O アンテナを構成する複数のアンテナ素子) を有し、基地局装置 820 による無線信号の送受信のために使用される。e N B 800 は、図 25 に示したように複数のアンテナ 810 を有し、複数のアンテナ 810 は、例えば e N B 800 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 25 には e N B 800 が複数のアンテナ 810 を有する例を示したが、e N B 800 は単一のアンテナ 810 を有してもよい。

【0299】

基地局装置 820 は、コントローラ 821、メモリ 822、ネットワークインタフェース 823 及び無線通信インタフェース 825 を備える。

【0300】

コントローラ 821 は、例えば C P U 又は D S P であってよく、基地局装置 820 の上位レイヤの様々な機能を動作させる。例えば、コントローラ 821 は、無線通信インタフェース 825 により処理された信号内のデータからデータパケットを生成し、生成したパケットをネットワークインタフェース 823 を介して転送する。コントローラ 821 は、複数のベースバンドプロセッサからのデータをバンドリングすることによりバンドルドパケットを生成し、生成したバンドルドパケットを転送してもよい。また、コントローラ 821 は、無線リソース管理 (Radio Resource Control)、無線ベアラ制御 (Radio Bearer Control)、移動性管理 (Mobility Management)、流入制御 (Admission Control) 又はスケジューリング (Scheduling) などの制御を実行する論理的な機能を有してもよい。また、当該制御は、周辺の e N B 又はコアネットワークノードと連携して実行されてもよい。メモリ 822 は、R A M 及び R O M を含み、コントローラ 821 により実行されるプログラム、及び様々な制御データ (例えば、端末リスト、送信電力データ及びスケジューリングデータなど) を記憶する。

【0301】

ネットワークインタフェース 823 は、基地局装置 820 をコアネットワーク 824 に接続するための通信インタフェースである。コントローラ 821 は、ネットワークインタフェース 823 を介して、コアネットワークノード又は他の e N B と通信してもよい。その場合に、e N B 800 と、コアネットワークノード又は他の e N B とは、論理的なインタフェース (例えば、S 1 インタフェース又は X 2 インタフェース) により互いに接続され

10

20

30

40

50

てもよい。ネットワークインタフェース 823 は、有線通信インタフェースであってもよく、又は無線バックホールのための無線通信インタフェースであってもよい。ネットワークインタフェース 823 が無線通信インタフェースである場合、ネットワークインタフェース 823 は、無線通信インタフェース 825 により使用される周波数帯域よりもより高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

【0302】

無線通信インタフェース 825 は、LTE (Long Term Evolution) 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、アンテナ 810 を介して、eNB 800 のセル内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース 825 は、典型的には、ベースバンド (BB) プロセッサ 826 及び RF 回路 827 などを含み得る。BB プロセッサ 826 は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、各レイヤ (例えば、L1、MAC (Medium Access Control)、RLC (Radio Link Control) 及び PDCP (Packet Data Convergence Protocol)) の様々な信号処理を実行する。BB プロセッサ 826 は、コントローラ 821 の代わりに、上述した論理的な機能の一部又は全部を有してもよい。BB プロセッサ 826 は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を含むモジュールであってもよく、BB プロセッサ 826 の機能は、上記プログラムのアップデートにより変更可能であってもよい。また、上記モジュールは、基地局装置 820 のスロットに挿入されるカード若しくはブレードであってもよく、又は上記カード若しくは上記ブレードに搭載されるチップであってもよい。一方、RF 回路 827 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 810 を介して無線信号を送受信する。

【0303】

無線通信インタフェース 825 は、図 25 に示したように複数の BB プロセッサ 826 を含み、複数の BB プロセッサ 826 は、例えば eNB 800 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。また、無線通信インタフェース 825 は、図 25 に示したように複数の RF 回路 827 を含み、複数の RF 回路 827 は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図 25 には無線通信インタフェース 825 が複数の BB プロセッサ 826 及び複数の RF 回路 827 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 825 は単一の BB プロセッサ 826 又は単一の RF 回路 827 を含んでもよい。

【0304】

図 25 に示した eNB 800 において、図 8 を参照して説明した基地局装置 1 に含まれる 1 つ以上の構成要素 (上位層処理部 101 及び／又は制御部 103) は、無線通信インタフェース 825 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ 821 において実装されてもよい。一例として、eNB 800 は、無線通信インタフェース 825 の一部 (例えば、BB プロセッサ 826) 若しくは全部、及び／又はコントローラ 821 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記 1 つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム (換言すると、プロセッサに上記 1 つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム) を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが eNB 800 にインストールされ、無線通信インタフェース 825 (例えば、BB プロセッサ 826) 及び／又はコントローラ 821 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置として eNB 800、基地局装置 820 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

【0305】

また、図 25 に示した eNB 800 において、図 8 を参照して説明した受信部 105 及び送信部 107 は、無線通信インタフェース 825 (例えば、RF 回路 827) において実

装されてもよい。また、送受信アンテナ 109 は、アンテナ 810 において実装されてもよい。また、上位層処理部 101 と上位ノード又は他の基地局装置とのインタフェースは、コントローラ 821 及び／又はネットワークインタフェース 823 において実装されてもよい。

【0306】

(第2の応用例)

図26は、本開示に係る技術が適用され得る eNB の概略的な構成の第2の例を示すブロック図である。eNB 830 は、1つ以上のアンテナ 840、基地局装置 850、及び RRH 860 を有する。各アンテナ 840 及び RRH 860 は、RF ケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置 850 及び RRH 860 は、光ファイバケーブルなどの高速回線で互いに接続され得る。

10

【0307】

アンテナ 840 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、RRH 860 による無線信号の送受信のために使用される。eNB 830 は、図26に示したように複数のアンテナ 840 を有し、複数のアンテナ 840 は、例えば eNB 830 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図26には eNB 830 が複数のアンテナ 840 を有する例を示したが、eNB 830 は単一のアンテナ 840 を有してもよい。

【0308】

基地局装置 850 は、コントローラ 851、メモリ 852、ネットワークインタフェース 853、無線通信インタフェース 855 及び接続インタフェース 857 を備える。コントローラ 851、メモリ 852 及びネットワークインタフェース 853 は、図25を参照して説明したコントローラ 821、メモリ 822 及びネットワークインタフェース 823 と同様のものである。

20

【0309】

無線通信インタフェース 855 は、LTE 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、RRH 860 及びアンテナ 840 を介して、RRH 860 に対応するセクタ内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース 855 は、典型的には、BB プロセッサ 856 などを含み得る。BB プロセッサ 856 は、接続インタフェース 857 を介して RRH 860 の RF 回路 864 と接続されることを除き、図25を参照して説明した BB プロセッサ 826 と同様のものである。無線通信インタフェース 855 は、図26に示したように複数の BB プロセッサ 856 を含み、複数の BB プロセッサ 856 は、例えば eNB 830 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図26には無線通信インタフェース 855 が複数の BB プロセッサ 856 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 855 は単一の BB プロセッサ 856 を含んでもよい。

30

【0310】

接続インタフェース 857 は、基地局装置 850（無線通信インタフェース 855）を RRH 860 と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース 857 は、基地局装置 850（無線通信インタフェース 855）と RRH 860 とを接続する上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

40

【0311】

また、RRH 860 は、接続インタフェース 861 及び無線通信インタフェース 863 を備える。

【0312】

接続インタフェース 861 は、RRH 860（無線通信インタフェース 863）を基地局装置 850 と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース 861 は、上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

【0313】

無線通信インタフェース 863 は、アンテナ 840 を介して無線信号を送受信する。無線

50

通信インタフェース 863 は、典型的には、RF 回路 864 などを含み得る。RF 回路 864 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 840 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 863 は、図 26 に示したように複数の RF 回路 864 を含み、複数の RF 回路 864 は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図 26 には無線通信インタフェース 863 が複数の RF 回路 864 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 863 は単一の RF 回路 864 を含んでもよい。

【0314】

図 26 に示した eNB 830 において、図 8 を参照して説明した基地局装置 1 に含まれる 1 つ以上の構成要素（上位層処理部 101 及び／又は制御部 103）は、無線通信インタフェース 855 及び／又は無線通信インタフェース 863 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ 851 において実装されてもよい。一例として、eNB 830 は、無線通信インタフェース 855 の一部（例えば、BB プロセッサ 856）若しくは全部、及び／又はコントローラ 851 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記 1 つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記 1 つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが eNB 830 にインストールされ、無線通信インタフェース 855（例えば、BB プロセッサ 856）及び／又はコントローラ 851 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置として eNB 830、基地局装置 850 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

【0315】

また、図 26 に示した eNB 830 において、例えば、図 8 を参照して説明した受信部 105 及び送信部 107 は、無線通信インタフェース 863（例えば、RF 回路 864）において実装されてもよい。また、送受信アンテナ 109 は、アンテナ 840 において実装されてもよい。また、上位層処理部 101 と上位ノード又は他の基地局装置とのインタフェースは、コントローラ 851 及び／又はネットワークインタフェース 853 において実装されてもよい。

【0316】

（端末装置に関する応用例）

（第 1 の応用例）

図 27 は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン 900 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン 900 は、プロセッサ 901、メモリ 902、ストレージ 903、外部接続インタフェース 904、カメラ 906、センサ 907、マイクロフォン 908、入力デバイス 909、表示デバイス 910、スピーカ 911、無線通信インタフェース 912、1 つ以上のアンテナスイッチ 915、1 つ以上のアンテナ 916、バス 917、バッテリー 918 及び補助コントローラ 919 を備える。

【0317】

プロセッサ 901 は、例えば CPU 又は SoC (System on Chip) であってよく、スマートフォン 900 のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ 902 は、RAM 及び ROM を含み、プロセッサ 901 により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ 903 は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。外部接続インタフェース 904 は、メモリーカード又は USB (Universal Serial Bus) デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン 900 へ接続するためのインタフェースである。

【0318】

10

20

30

40

50

カメラ906は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) 又はCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの撮像素子を有し、撮像画像を生成する。センサ907は、例えば、測位センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び加速度センサなどのセンサ群を含み得る。マイクロフォン908は、スマートフォン900へ入力される音声を音声信号へ変換する。入力デバイス909は、例えば、表示デバイス910の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス910は、液晶ディスプレイ (LCD) 又は有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイなどの画面を有し、スマートフォン900の出力画像を表示する。スピーカ911は、スマートフォン900から出力される音声信号を音声に変換する。

10

【0319】

無線通信インタフェース912は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース912は、典型的には、BBプロセッサ913及びRF回路914などを含み得る。BBプロセッサ913は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF回路914は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ916を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース912は、BBプロセッサ913及びRF回路914を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース912は、図27に示したように複数のBBプロセッサ913及び複数のRF回路914を含んでもよい。なお、図27には無線通信インタフェース912が複数のBBプロセッサ913及び複数のRF回路914を含む例を示したが、無線通信インタフェース912は単一のBBプロセッサ913又は単一のRF回路914を含んでもよい。

20

【0320】

さらに、無線通信インタフェース912は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線LAN (Local Area Network) 方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとのBBプロセッサ913及びRF回路914を含んでもよい。

【0321】

アンテナスイッチ915の各々は、無線通信インタフェース912に含まれる複数の回路 (例えば、異なる無線通信方式のための回路) の間でアンテナ916の接続先を切り替える。

30

【0322】

アンテナ916の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子 (例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子) を有し、無線通信インタフェース912による無線信号の送受信のために使用される。スマートフォン900は、図27に示したように複数のアンテナ916を有してもよい。なお、図27にはスマートフォン900が複数のアンテナ916を有する例を示したが、スマートフォン900は単一のアンテナ916を有してもよい。

【0323】

さらに、スマートフォン900は、無線通信方式ごとにアンテナ916を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ915は、スマートフォン900の構成から省略されてもよい。

40

【0324】

バス917は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インタフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インタフェース912及び補助コントローラ919を互いに接続する。バッテリー918は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図27に示したスマートフォン900の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ919は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン900

50

の必要最低限の機能を動作させる。

【0325】

図27に示したスマートフォン900において、図9を参照して説明した端末装置2に含まれる1つ以上の構成要素（上位層処理部201及び／又は制御部203）は、無線通信インタフェース912において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ901又は補助コントローラ919において実装されてもよい。一例として、スマートフォン900は、無線通信インタフェース912の一部（例えば、BBプロセッサ913）若しくは全部、プロセッサ901、及び／又は補助コントローラ919を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記1つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記1つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがスマートフォン900にインストールされ、無線通信インタフェース912（例えば、BBプロセッサ913）、プロセッサ901、及び／又は補助コントローラ919が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記1つ以上の構成要素を備える装置としてスマートフォン900又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

10

【0326】

また、図27に示したスマートフォン900において、例えば、図9を参照して説明した受信部205及び送信部207は、無線通信インタフェース912（例えば、RF回路914）において実装されてもよい。また、送受信アンテナ209は、アンテナ916において実装されてもよい。

20

【0327】

（第2の応用例）

図28は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置920の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置920は、プロセッサ921、メモリ922、GPS（Global Positioning System）モジュール924、センサ925、データインタフェース926、コンテンツプレーヤ927、記憶媒体インタフェース928、入力デバイス929、表示デバイス930、スピーカ931、無線通信インタフェース933、1つ以上のアンテナスイッチ936、1つ以上のアンテナ937及びバッテリー938を備える。

30

【0328】

プロセッサ921は、例えばCPU又はSoCであってよく、カーナビゲーション装置920のナビゲーション機能及びその他の機能を制御する。メモリ922は、RAM及びROMを含み、プロセッサ921により実行されるプログラム及びデータを記憶する。

【0329】

GPSモジュール924は、GPS衛星から受信されるGPS信号を用いて、カーナビゲーション装置920の位置（例えば、緯度、経度及び高度）を測定する。センサ925は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び気圧センサなどのセンサ群を含み得る。データインタフェース926は、例えば、図示しない端子を介して車載ネットワーク941に接続され、車速データなどの車両側で生成されるデータを取得する。

40

【0330】

コンテンツプレーヤ927は、記憶媒体インタフェース928に挿入される記憶媒体（例えば、CD又はDVD）に記憶されているコンテンツを再生する。入力デバイス929は、例えば、表示デバイス930の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス930は、LCD又はOLEDディスプレイなどの画面を有し、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの画像を表示する。スピーカ931は、ナビゲーション機能又は再生され

50

るコンテンツの音声を出力する。

【0331】

無線通信インタフェース933は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース933は、典型的には、BBプロセッサ934及びRF回路935などを含み得る。BBプロセッサ934は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF回路935は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ937を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース933は、BBプロセッサ934及びRF回路935を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース933は、図28に示したように複数のBBプロセッサ934及び複数のRF回路935を含んでもよい。なお、図28には無線通信インタフェース933が複数のBBプロセッサ934及び複数のRF回路935を含む例を示したが、無線通信インタフェース933は単一のBBプロセッサ934又は単一のRF回路935を含んでもよい。

10

【0332】

さらに、無線通信インタフェース933は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線LAN方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとのBBプロセッサ934及びRF回路935を含んでもよい。

【0333】

アンテナスイッチ936の各々は、無線通信インタフェース933に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ937の接続先を切り替える。

20

【0334】

アンテナ937の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース933による無線信号の送受信のために使用される。カーナビゲーション装置920は、図28に示したように複数のアンテナ937を有してもよい。なお、図28にはカーナビゲーション装置920が複数のアンテナ937を有する例を示したが、カーナビゲーション装置920は単一のアンテナ937を有してもよい。

30

【0335】

さらに、カーナビゲーション装置920は、無線通信方式ごとにアンテナ937を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ936は、カーナビゲーション装置920の構成から省略されてもよい。

【0336】

バッテリー938は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図28に示したカーナビゲーション装置920の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー938は、車両側から給電される電力を蓄積する。

【0337】

図28に示したカーナビゲーション装置920において、図9を参照して説明した端末装置2に含まれる1つ以上の構成要素（上位層処理部201及び／又は制御部203）は、無線通信インタフェース933において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ921において実装されてもよい。一例として、カーナビゲーション装置920は、無線通信インタフェース933の一部（例えば、BBプロセッサ934）若しくは全部及び／又はプロセッサ921を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記1つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記1つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがカーナビゲーション装置920にインス

40

50

トールされ、無線通信インタフェース 933（例えば、BBプロセッサ 934）及び／又はプロセッサ 921 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置としてカーナビゲーション装置 920 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

【0338】

また、図 28 に示したカーナビゲーション装置 920 において、例えば、図 9 を参照して説明した受信部 205 及び送信部 207 は、無線通信インタフェース 933（例えば、RF 回路 935）において実装されてもよい。また、送受信アンテナ 209 は、アンテナ 937 において実装されてもよい。

10

【0339】

また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置 920 の 1 つ以上のブロックと、車載ネットワーク 941 と、車両側モジュール 942 とを含む車載システム（又は車両） 940 として実現されてもよい。車両側モジュール 942 は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク 941 へ出力する。

【0340】

<まとめ>

以上、図 1～図 28 を参照して、本開示の一実施形態について詳細に説明した。上記説明したように、本実施形態に係る基地局装置 1 は、通信に利用されるサブキャリア間隔及びシンボル長を可変に設定し、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるための切り替え関連情報を通知する。切り替え関連情報が通知されることにより、端末装置 2 は、自身への信号の送信に利用されるリソースに設定されるパラメータセットを適切に認識し、自身への信号を受信することが可能となる。

20

【0341】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

30

【0342】

例えば、上記実施形態では、主にダウンリンク通信に関するパラメータセットの切り替えについて説明したが、本技術はかかる例に限定されない。例えば、アップリンク通信又はサイドリンク通信に関するパラメータセットの切り替えも、同様に行われ得る。

【0343】

また、本明細書においてフローチャート及びシーケンス図を用いて説明した処理は、必ずしも図示された順序で実行されなくてもよい。いくつかの処理ステップは、並列的に実行されてもよい。また、追加的な処理ステップが採用されてもよく、一部の処理ステップが省略されてもよい。

40

【0344】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0345】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

通信に利用されるサブキャリア間隔及びシンボル長を可変に設定し、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるための情報を通知する制御部、

50

を備える基地局装置。

(2)

前記切り替えるための情報は、前記パラメータセットと前記パラメータセットが設定されるリソースとを対応付ける情報を含む、前記(1)に記載の基地局装置。

(3)

前記切り替えるための情報は、前記パラメータセットと前記パラメータセットが設定されるリソースとの対応付けの切り替えを示す情報を含む、前記(2)に記載の基地局装置。

(4)

前記切り替えるための情報は、通信相手の端末装置との通信に利用されるリソースを示す情報を含む、前記(2)又は(3)に記載の基地局装置。

(5)

前記切り替えるための情報は、切り替え先の前記パラメータセットを示す情報を含む、前記(1)に記載の基地局装置。

(6)

前記切り替えるための情報は、切り替え候補の複数の前記パラメータセットを示す情報を含む、前記(5)に記載の基地局装置。

(7)

前記切り替えるための情報は、切り替え実施有無を示す情報を含む、前記(1)～(6)のいずれか一項に記載の基地局装置。

(8)

前記切り替えるための情報は、切り替えのタイミングを示す情報を含む、前記(1)～(7)のいずれか一項に記載の基地局装置。

(9)

前記制御部は、前記切り替えるための情報を明示的に送信する、前記(1)～(8)のいずれか一項に記載の基地局装置。

(10)

前記制御部は、前記切り替えるための情報を暗示的に送信する、前記(1)～(8)のいずれか一項に記載の基地局装置。

(11)

前記制御部は、通信相手の端末装置の固有の識別情報に対応する複数の識別情報のうち、前記切り替えるための情報に応じた識別情報を用いた符号化を行う、前記(10)に記載の基地局装置。

(12)

前記制御部は、通信相手の端末装置のケイパビリティに応じて、前記パラメータセットごとの切り替え可否を制限する、前記(1)～(11)のいずれか一項に記載の基地局装置。

(13)

前記切り替えるための情報は、DCIに含まれて送信される、前記(1)～(12)のいずれか一項に記載の基地局装置。

(14)

前記切り替えるための情報は、RRCシグナリングに含まれて送信される、前記(1)～(13)のいずれか一項に記載の基地局装置。

(15)

前記切り替えるための情報は、システム情報に含まれて送信される、前記(1)～(14)のいずれか一項に記載の基地局装置。

(16)

サブキャリア間隔及びシンボル長が可変に設定されたリソースを、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるために通知された情報に基づいて受信する制御部、
を備える端末装置。

(17)

10

20

30

40

50

通信に利用されるサブキャリア間隔及びシンボル長を可変に設定し、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるための情報をプロセッサにより通知すること、を含む方法。

(18)

サブキャリア間隔及びシンボル長が可変に設定されたリソースを、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるために通知された情報に基づいてプロセッサにより受信すること、を含む方法。

(19)

コンピュータを、

通信に利用されるサブキャリア間隔及びシンボル長を可変に設定し、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるための情報を通知する制御部、

として機能させるためのプログラムが記憶された記憶媒体。

(20)

コンピュータを、

サブキャリア間隔及びシンボル長が可変に設定されたリソースを、サブキャリア間隔及びシンボル長を示すパラメータセットを設定内容に応じて切り替えるために通知された情報に基づいて受信する制御部、

として機能させるためのプログラムが記憶された記憶媒体。

【符号の説明】

【0346】

1 基地局装置

101 上位層処理部

103 制御部

105 受信部

1051 復号化部

1053 復調部

1055 多重分離部

1057 無線受信部

1059 チャンネル測定部

107 送信部

1071 符号化部

1073 変調部

1075 多重部

1077 無線送信部

1079 下りリンク参照信号生成部

109 送受信アンテナ

2 端末装置

201 上位層処理部

203 制御部

205 受信部

2051 復号化部

2053 復調部

2055 多重分離部

2057 無線受信部

2059 チャンネル測定部

207 送信部

2071 符号化部

10

20

30

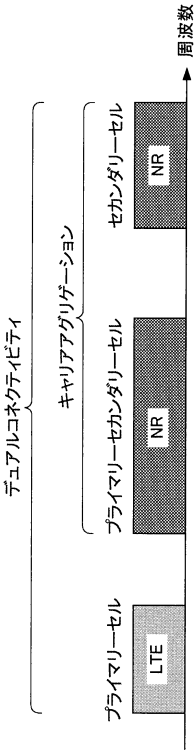
40

50

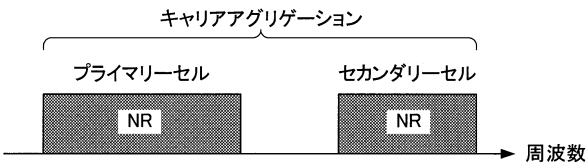
- 2 0 7 3 変調部
- 2 0 7 5 多重部
- 2 0 7 7 無線送信部
- 2 0 7 9 上りリンク参照信号生成部
- 2 0 9 送受信アンテナ

【図面】

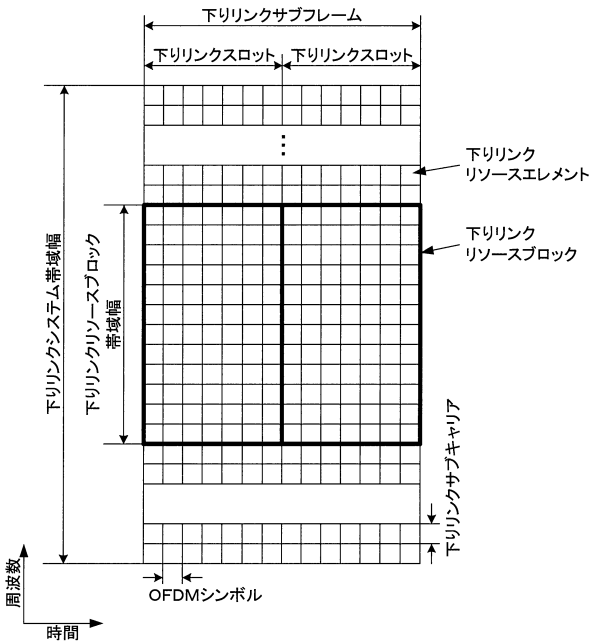
【図 1】



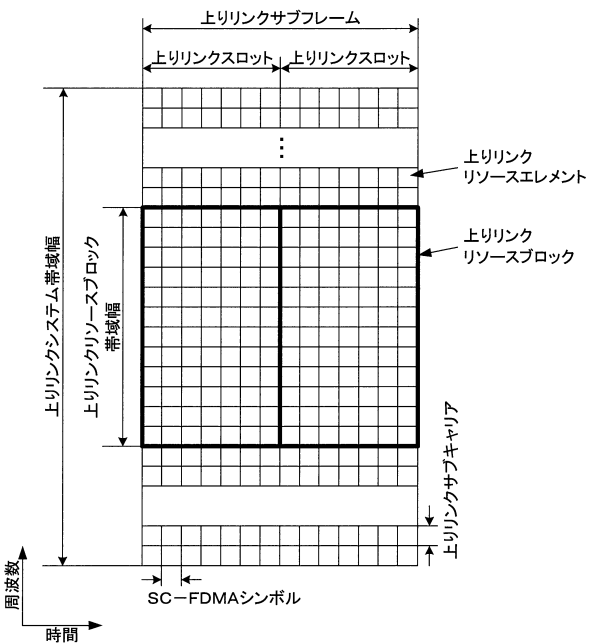
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

30

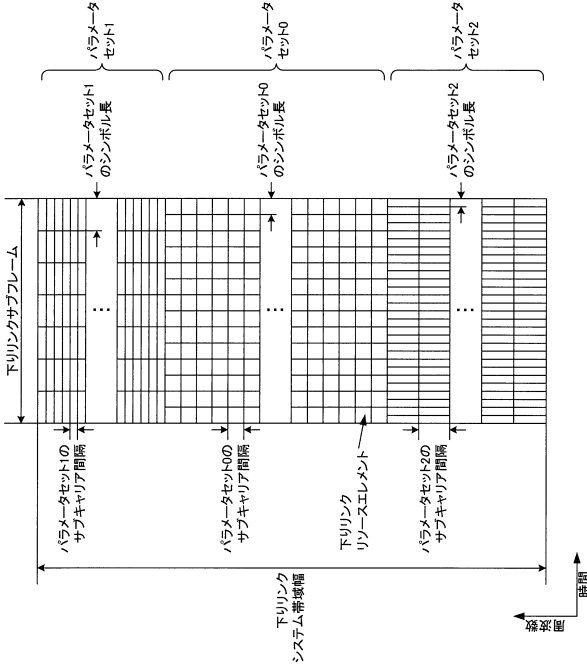
40

50

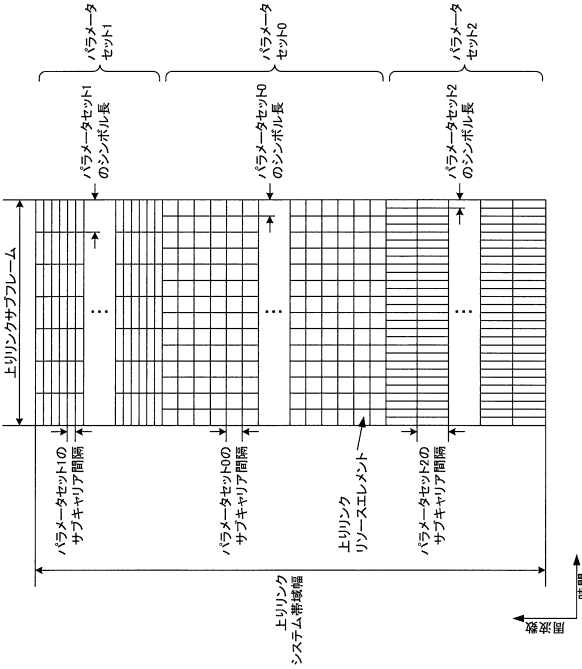
【図 5】

	サブキャリア 間隔	コンポーネント キャリアの最大 帯域幅	OF長タイプ	サブフレームあたり のシンボル数	サブフレーム 長	無線フレーム 長	NRセルにおける リソースブロック あたりの サブキャリア数
パラメータセット0	15 kHz	20MHz	タイプ1	14	1ms	10ms	12
パラメータセット1	7.5 kHz	1.4MHz	タイプ1	70	10ms	10ms	24
パラメータセット2	30 kHz	80MHz	タイプ1	7	0.25ms	10ms	6
パラメータセット3	15 kHz	20MHz	タイプ2	12	1ms	10ms	12
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

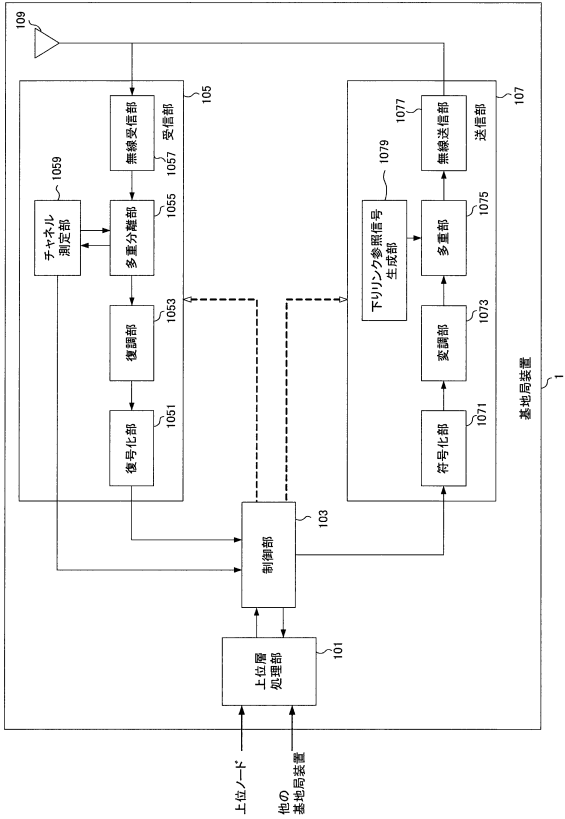
【図 6】



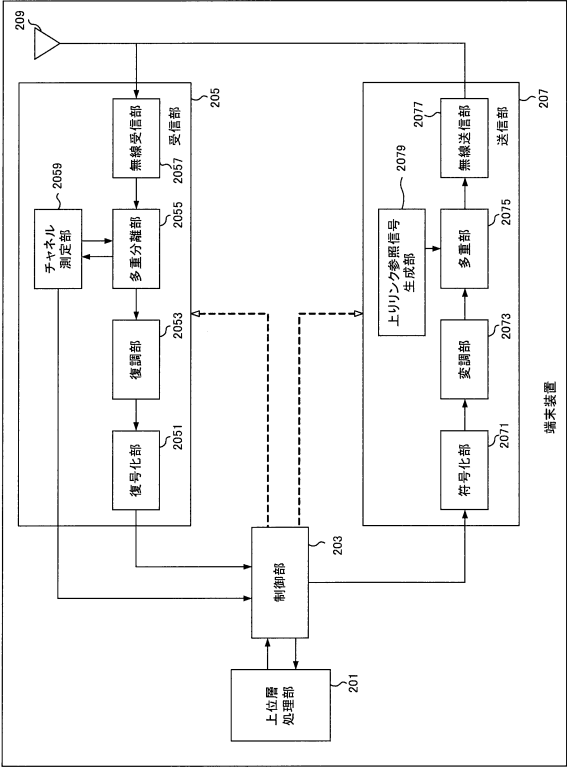
【図 7】



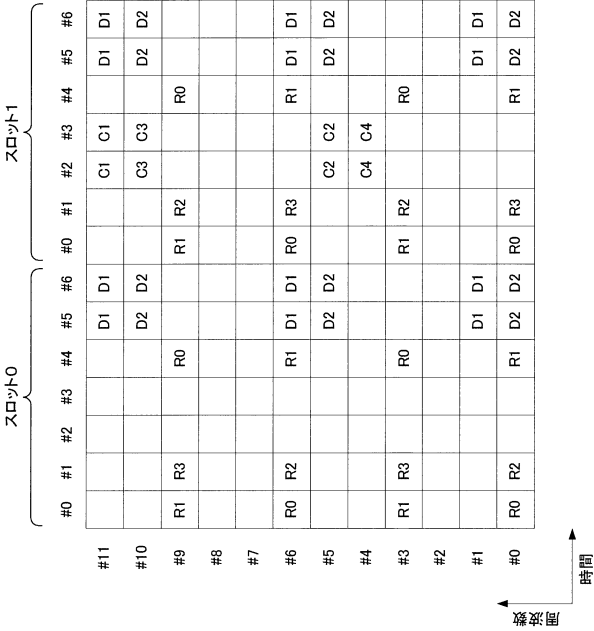
【図 8】



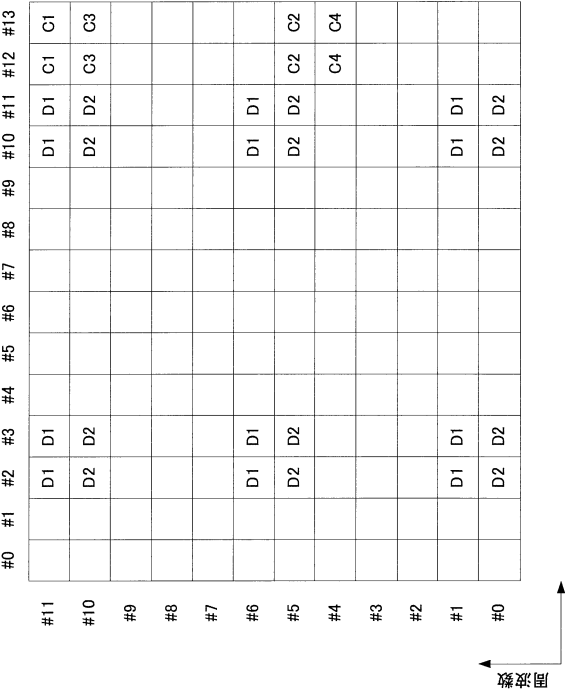
【図 9】



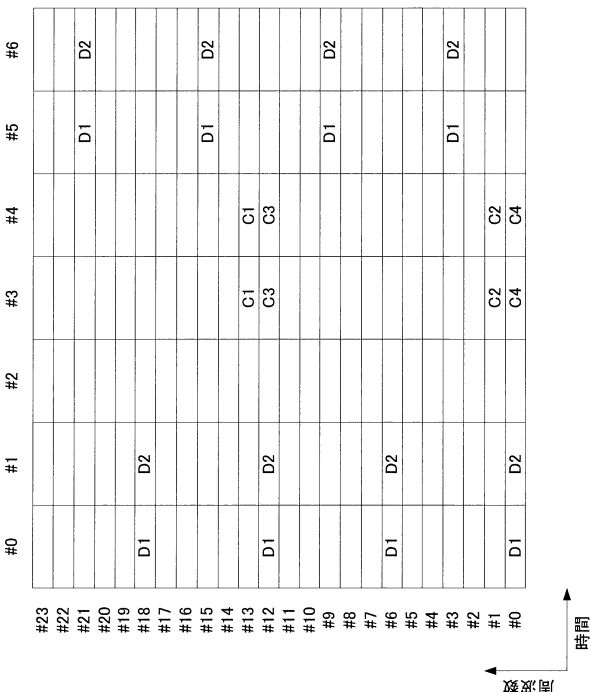
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

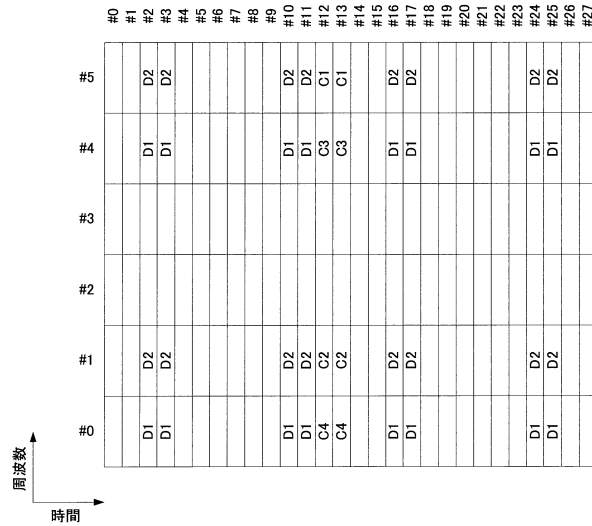
20

30

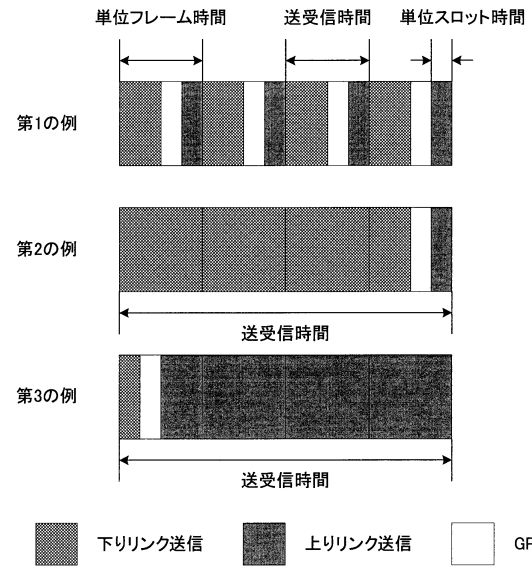
40

50

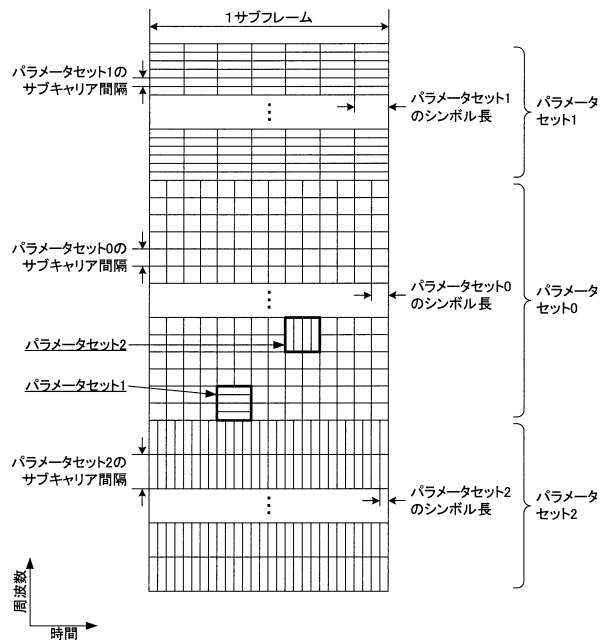
【図 1 3】



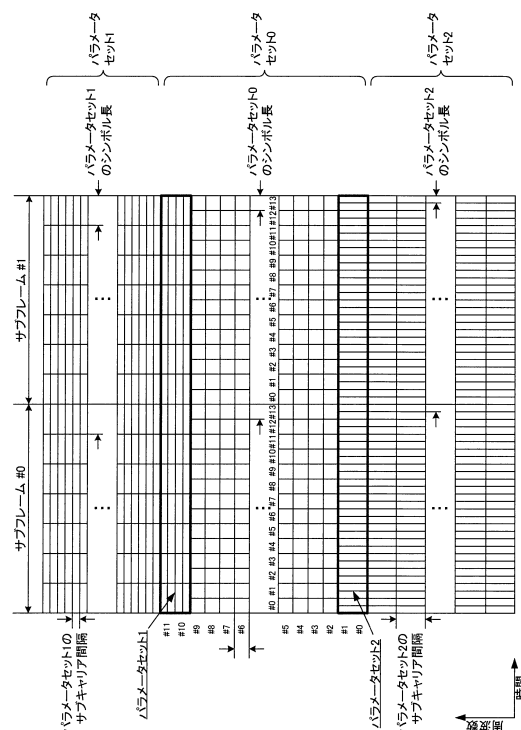
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

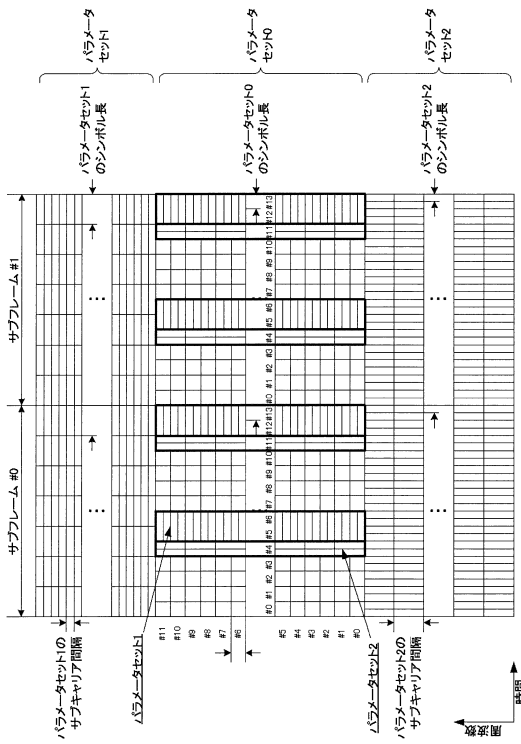
20

30

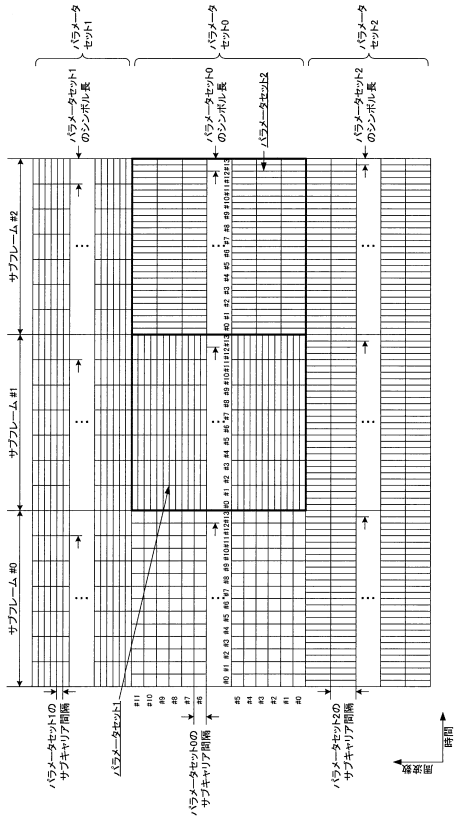
40

50

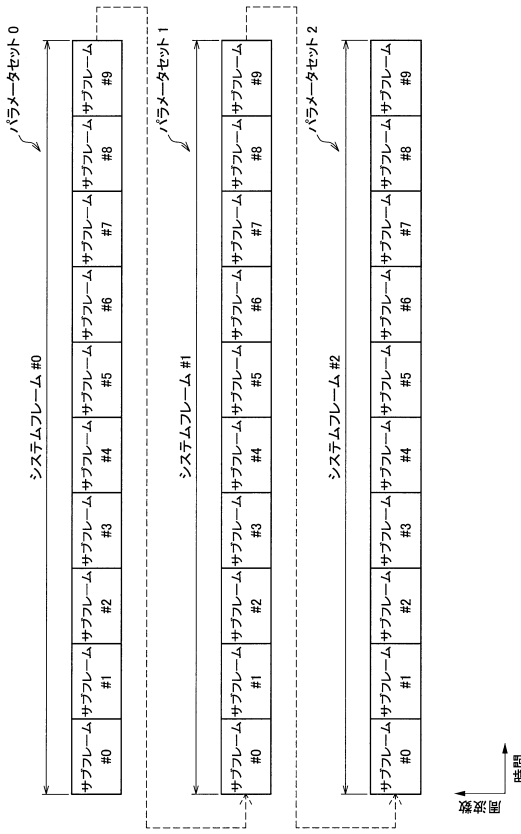
【図 17】



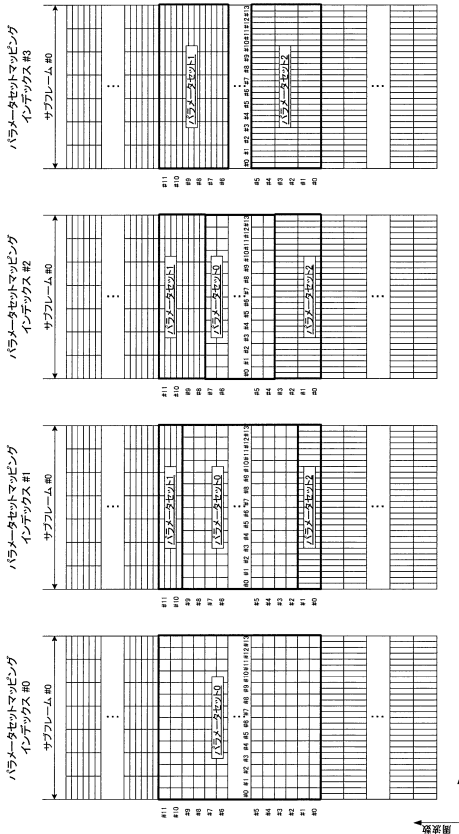
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

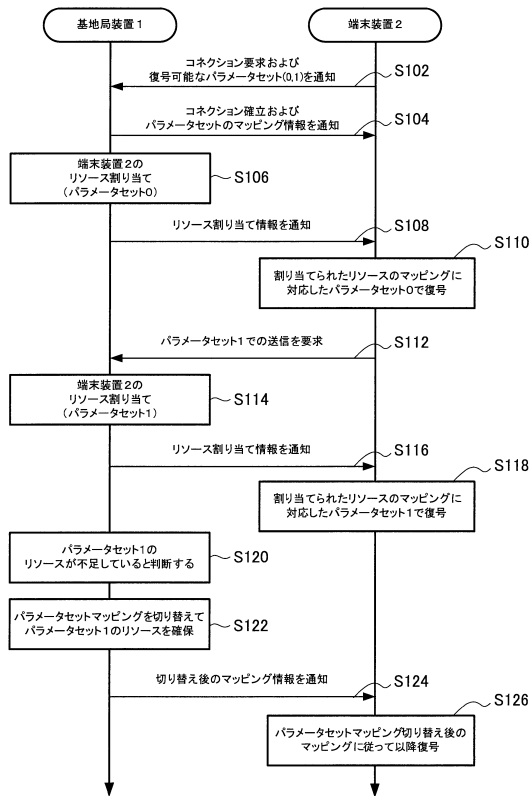
20

30

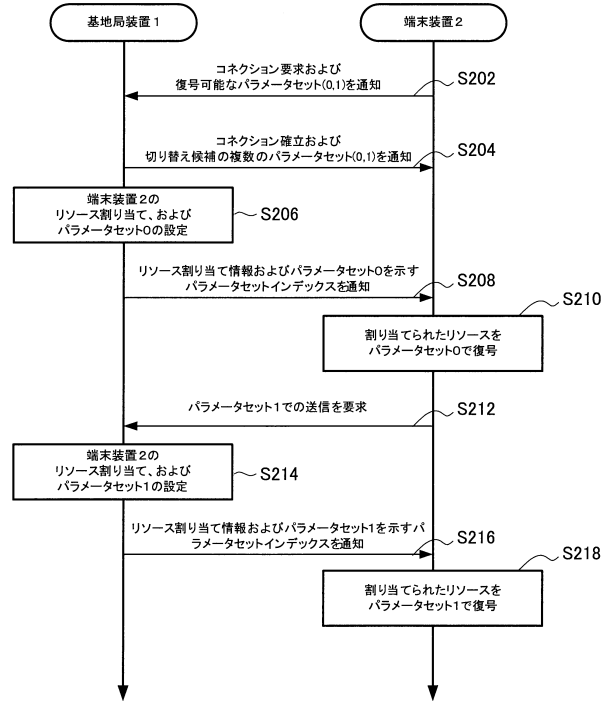
40

50

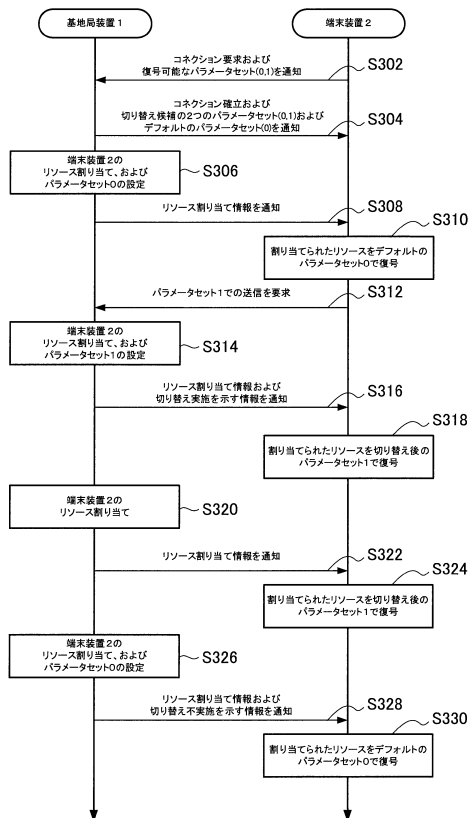
【図 2 1】



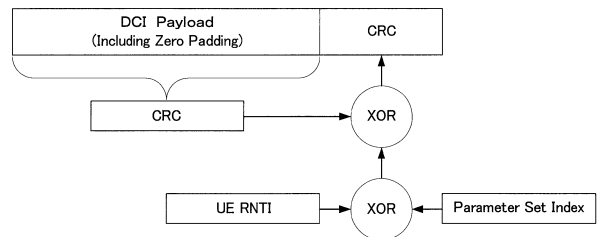
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



10

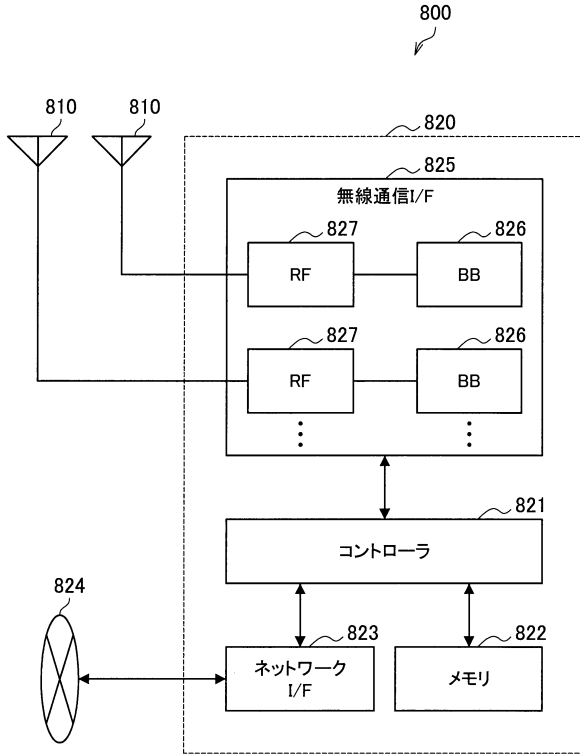
20

30

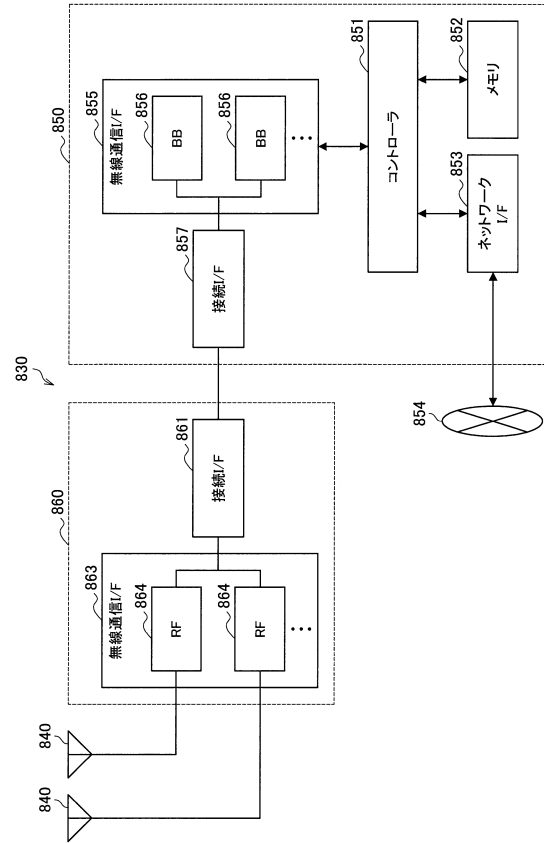
40

50

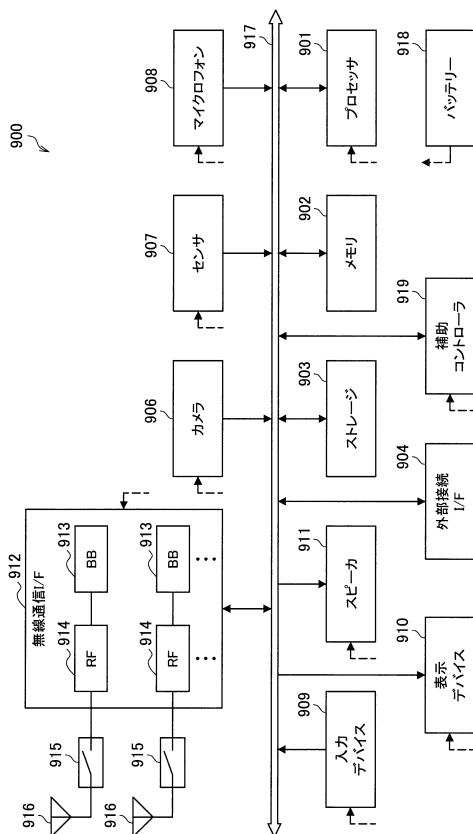
【図 25】



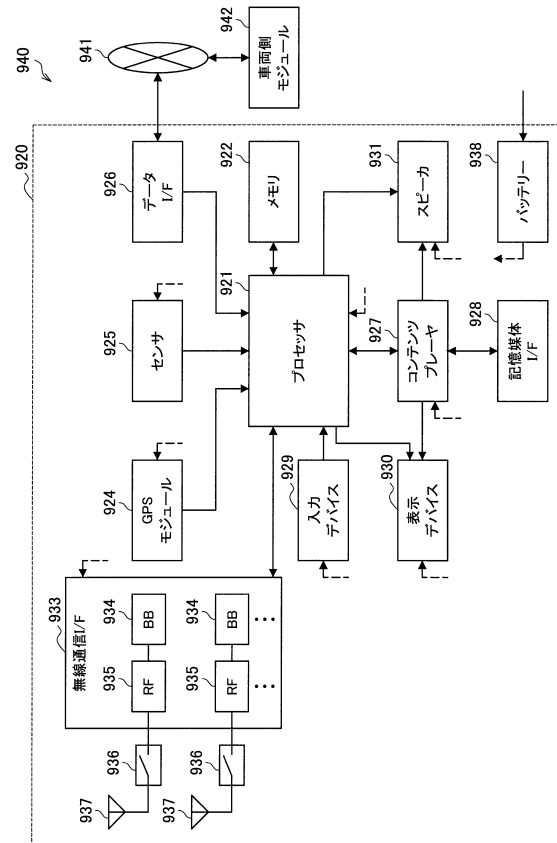
【図 26】



【図 27】



【図 28】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 1 8 8 6 5 0 (U S , A 1)
 特表 2 0 1 3 - 5 2 0 0 5 3 (J P , A)
 特表 2 0 1 7 - 5 1 0 1 0 8 (J P , A)
 ZTE, "Numerology design of new RAT", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #84bis R1-162227, [online], 2016年04月01日, pages 1-5, https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84b/Docs/R1-162227.zip, [検索日 2021.03.24]
 Lenovo, "Frame structure design for next radio interface", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #84bis R1-162742, 2016年04月01日, pages 1-3, https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84b/Docs/R1-162742.zip, [検索日 2021.03.24]
 Intel Corporation, "Frame structure for new radio interface", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #84bis R1-162726, [online], 2016年04月02日, pages 1-5, https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84b/Docs/R1-162726.zip, [掲載日 2021.03.24]
 Guangdong OPPO Mobile Telecom, "Frame structure supporting flexible parameter allocations", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #85 R1-164472, [online], 2016年05月13日, pages 1-2, https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_85/Docs/R1-164472.zip, [検索日 2021.03.24] 本願の優先日の後に公開された文献
 Xinwei, "Considerations on Initial Access Design", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #86 R1-166586, [online], 2016年08月12日, pages 1-6, [retrieved on 2021-11-29], <URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_86/Docs/R1-166586.zip>, 本願の優先日の後に公開された文献
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
 H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
 H 0 4 L 2 7 / 0 0 - 2 7 / 3 8
 3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
 S A W G 1 - 4
 C T W G 1 、 4