

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年2月15日(15.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/030021 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/023833

(22) 国際出願日: 2017年6月29日(29.06.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-155636 2016年8月8日(08.08.2016) JP

(71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).

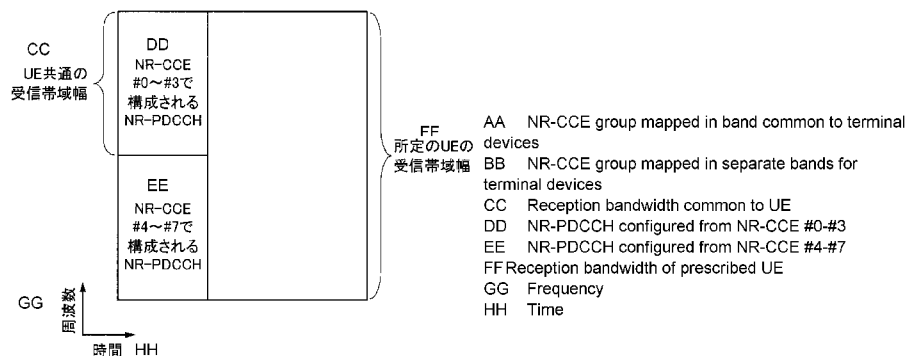
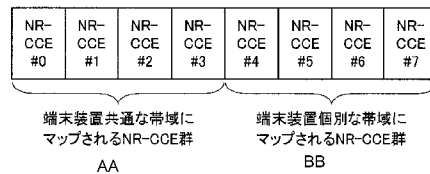
(72) 発明者: 草島 直紀 (KUSASHIMA, Naoki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 亀谷 美明, 外 (KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷3-1-3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィス Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE, COMMUNICATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信装置、通信方法、及びプログラム



(57) Abstract: [Problem] To further improve overall system transmission efficiency in a communication system in which a base station device and terminal devices communicate, even in conditions in which terminal devices having different reception capabilities are multiplexed. [Solution] This communication device is provided with: a communication unit for performing wireless communication; and a control unit which allocates resources for communication with each of a plurality of terminal devices which use channels having different bandwidths and/or centre frequencies. The control



MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

unit allocates, to a first region among the regions in which the resources are allocated, said first region overlapping the respective channels of the plurality of terminal devices, a first control channel which is transmitted commonly to the plurality of terminal devices. Furthermore, the control unit allocates, to a second region different to the first region, a second control channel which is transmitted separately to each of the plurality of terminal devices.

(57) 要約：【課題】基地局装置と端末装置とが通信する通信システムにおいて、互いに異なる受信能力を有する端末装置が多重されるような状況下においても、システム全体の伝送効率をより向上させる。【解決手段】無線通信を行う通信部と、使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれとの通信のためのリソースを割り当てる制御部と、を備え、前記制御部は、前記リソースを割り当てる領域のうち、前記複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第1の領域に、当該複数の端末装置に対して共通に送信される第1の制御チャネルを割り当て、前記第1の領域とは異なる第2の領域に、当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第2の制御チャネルを割り当てる、通信装置。

明 細 書

発明の名称：通信装置、通信方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、通信装置、通信方法、及びプログラムに関する。

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。

[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。

先行技術文献

非特許文献

- [0004] 非特許文献1: 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 V0.3.0 (2016-03). <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/38_series/38.913/38913-030.zip>

発明の概要

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、サポートされる受信帯域幅などの端末装置の受信能力は、ユースケースに応じて柔軟に設計されることが好ましく、周波数利用効率の観点から、その柔軟に設計された複数の無線アクセス技術の多重が行われることが重要である。従来は、同一の受信能力を有する端末装置の多重のみが検討されていた。しかしながら、互いに異なる受信能力を有する端末装置の多重は想定されていないため、異なる受信能力を有する端末装置を多重することが困難である。
- [0006] そこで、本開示では、基地局装置と端末装置とが通信する通信システムにおいて、互いに異なる受信能力を有する端末装置が多重されるような状況下においても、システム全体の伝送効率をより向上させることが可能な、通信装置、通信方法、及びプログラムを提案する。

課題を解決するための手段

- [0007] 本開示によれば、無線通信を行う通信部と、使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれとの通信のためのリソースを割り当てる制御部と、を備え、前記制御部は、前記リソースを割り当てる領域のうち、前記複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第1の領域に、当該複数の端末装置に対して共通に送信される第1の制御チャネルを割り当て、前記第1の領域とは異なる第2の領域に、当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第2の制御チ

チャネルを割り当てる、通信装置が提供される。

[0008] また、本開示によれば、無線通信を行う通信部と、基地局と、使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれと、の間の通信のために割り当てられたリソースに関する情報を、前記基地局から取得する取得部と、を備え、前記複数の端末装置に対して共通に送信される第1の制御チャネルは、前記リソースが割り当てられる領域のうち、当該複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第1の領域に割り当てられ、当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第2の制御チャネルは、前記第1の領域とは異なる第2の領域に割り当てられる、通信装置が提供される。

[0009] また、本開示によれば、無線通信を行うことと、コンピュータが、使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれとの通信のためのリソースを割り当てることと、を含み、前記リソースを割り当てる領域のうち、前記複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第1の領域に、当該複数の端末装置に対して共通に送信される第1の制御チャネルが割り当てられ、前記第1の領域とは異なる第2の領域に、当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第2の制御チャネルを割り当てられる、通信方法が提供される。

[0010] また、本開示によれば、無線通信を行うことと、コンピュータが、基地局と、使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれと、の間の通信のために割り当てられたリソースに関する情報を、前記基地局から取得することと、を含み、前記複数の端末装置に対して共通に送信される第1の制御チャネルは、前記リソースが割り当てられる領域のうち、当該複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第1の領域に割り当てられ、当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第2の制御チャネルは、前記第1の領域とは異なる第2の領域に割り当てられる、通信方法が提供される。

[0011] また、本開示によれば、コンピュータに、無線通信を行うことと、使用す

るチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれとの通信のためのリソースを割り当てることと、を実行させ、前記リソースを割り当てる領域のうち、前記複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第１の領域に、当該複数の端末装置に対して共通に送信される第１の制御チャネルが割り当てられ、前記第１の領域とは異なる第２の領域に、当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第２の制御チャネルを割り当てられる、プログラムが提供される。

[0012] また、本開示によれば、コンピュータに、無線通信を行うことと、基地局と、使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれと、の間の通信のために割り当てられたリソースに関する情報を、前記基地局から取得することと、を実行させ、前記複数の端末装置に対して共通に送信される第１の制御チャネルは、前記リソースが割り当てられる領域のうち、当該複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第１の領域に割り当てられ、当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第２の制御チャネルは、前記第１の領域とは異なる第２の領域に割り当てられる、プログラムが提供される。

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とが通信する通信システムにおいて、互いに異なる受信能力を有する端末装置が多重されるような状況下においても、システム全体の伝送効率をより向上させることが可能な、通信装置、通信方法、及びプログラムが提供される。

[0014] 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

[0015] [図1]本開示の一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]同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]同実施形態における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]同実施形態における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]同実施形態における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]同実施形態における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]同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]同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10]PDCCHのリソースエレメントグループのマッピングの一例について説明するための説明図である。

[図11]EPDCCHの拡張リソースエレメントグループのマッピングの一例について説明するための説明図である。

[図12]同実施形態における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。

[図13]同実施形態における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14]同実施形態における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15]同実施形態における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16]同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17]NRにおける端末装置の受信帯域の一例について説明するための説明

図である。

[図18] NR-CC Eの構成とNR-PDCCHへのマッピングとの一例について説明するための説明図である。

[図19] NR-CC EのNR-PDCCHへのマッピングの一例について説明するための説明図である。

[図20] NR-CC EのNR-PDCCHへのマッピングの一例について説明するための説明図である。

[図21] 端末装置の受信帯域幅とNR-PDCCH領域との一例について説明するための説明図である。

[図22] eNBの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。

[図23] eNBの概略的な構成の第2の例を示すブロック図である。

[図24] 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。

[図25] 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

[0016] 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。

[0017] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 実施形態

1. 1. 概要

1. 2. 無線フレーム構成

1. 3. チャネルおよび信号

1. 4. 構成

1. 5. 制御情報および制御チャネル

1. 6. CA及びDC

1. 7. リソースの割り当て

1. 8. エラー訂正

1. 9. リソースエレメントマッピング

1. 10. 自己完結型送信

1. 11. 技術的特徴

2. 応用例

2. 1. 基地局に関する応用例

2. 2. 端末装置に関する応用例

3. むすび

[0018] <<1. 実施形態>>

<1. 1. 概要>

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、LTEおよびNRに適用できる。

[0019] <本実施形態における無線通信システム>

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X2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、S1インターフェースの手段によってEPC (Evolved Packet Core) に接続できる。さらに、基地局装置1は、S1-MMEインターフェースの手段によってMME (Mobility Management Entity) に接続でき、S1-Uインターフェースの手段によってS-GW (Serving Gateway) に接続できる。S1インターフェースは、MMEおよび／またはS-GW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LTEおよび／またはNRをサポートする。

[0020] <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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。複数のセルの集合または複数のセルの集合による通信は、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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] <1. 2. 無線フレーム構成>

<本実施形態における無線フレーム構成>

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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] フレーム構成タイプ2において、複数の上りリンカー下りリンク構成が規定される。上りリンカ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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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 D w P T S において、P B C H 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 U p P T S 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 U p P T S 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。

[0035] なお、1つの送信における時間間隔は T T I (Transmission Time Interval) と呼称され、L T E において、1 m s (1 サブフレーム) を 1 T T I と定義される。

[0036] <本実施形態における L T E のフレーム構成>

図 3 は、本実施形態における L T E 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、L T E 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、L T E の下りリンク物理チャネルおよび／または L T E 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、L T E の下りリンク物理チャネルおよび／または L T E の下りリンク物理信号を受信できる。

[0037] 図 4 は、本実施形態における L T E 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、L T E 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、L T E の上りリンク物理チャネルおよび／または L T E 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、L T E の上りリンク物理チャネルおよび／または L T E の上りリンク物理信号を受信できる。

[0038] 本実施形態において、L T E 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 O F D M 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。

[0039] 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15 kHz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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] <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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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6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。

[0048] <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。

[0049] 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 (Cell-specific Reference Signal) 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PDSCHは、アンテナポート0～3に対応するCRSで復調できる。

[0050] 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、ドップラーシフト、

平均利得および／または平均遅延を含む。

[0051] 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。

[0052] <1. 3. チャネルおよび信号>

<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。

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。

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。

[0053] <本実施形態におけるNR物理チャネルおよびNR物理信号>

LTEにおける物理チャネルおよび物理信号に対する説明は、それぞれN

R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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] <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。

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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] EPDCHは、連続する1つまたは複数のECE (Enhanced Control Channel Element) の集合によって送信される。ECEは、複数のEREG (Enhanced Resource Element Group) で構成される。

[0064] 下りリンクグラントは、あるセル内のPDCH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PDCH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。

[0065] 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、PDCHまたはEPDCHのモニタリングにおいて、DCIに付加されたCRCパリティビットに所定のRNTIでデスクランブルし、CRCが正しいかどうかを識別する。CRCが正しい場合、そのDCIは端末装置2のためのDCIであることが分かる。

[0066] PDCH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、PDCHは、上位層の制御情報を送信するためにも用いられる。

[0067] PMCH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。

[0068] PDCH領域において、複数のPDCH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。

[0069] <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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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。CRSは、アンテナポート0～3の1つまたは複数で送信される。

[0073] PDSCHに関連するURSは、URSが関連するPDSCH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。URSは、URSが関連するPDSCHの復調を行なうために用いられる。PDSCHに関連するURS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。

[0074] PDSCHは、送信モードおよびDCIフォーマットに基づいて、CRSまたはURSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。DCIフォーマット1Aは、CRS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。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。

[0075] EPDCCHに関連するDMRSは、DMRSが関連するEPDCCH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EPDCCHの復調を行なうために用いられる。EPDCCHは、DMRSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。EPDCCH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。

[0076] 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。

[0077] ZP CSI-RSのリソースは、上位層によって設定される。ZP C

S I - R S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、Z P C S I - R Sのリソースは何も送信しなくてもよい。Z P C S I - R Sの設定したリソースにおいて、P D S C HおよびE P D C C Hは送信されない。例えば、Z P C S I - R Sのリソースは隣接セルがN Z P C S I - R Sの送信を行うために用いられる。また、例えば、Z P C S I - R SのリソースはC S I - I Mを測定するために用いられる。また、例えば、Z P C S I - R SのリソースはP D S C Hなどの所定のチャンネルが送信されないリソースである。換言すると、所定のチャンネルは、Z P C S I - R S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。

[0078] <本実施形態における上りリンク物理チャンネル>

P U C C H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ンネルである。上りリンク制御情報は、下りリンクのチャンネル状態情報（Channel State Information: CSI）、P U S C H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H A R Q - A C Kを含む。H A R Q - A C Kは、A C K / N A C K、H A R Q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H A R Q - A C Kは、A C K、N A C K、またはD T Xを示す。

[0079] P U S C H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ンネルである。また、P U S C Hは、上りリンクデータと共にH A R Q - A C Kおよび／またはチャンネル状態情報を送信するために用いられてもよい。また、P U S C Hは、チャンネル状態情報のみ、または、H A R Q - A C Kおよびチャンネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。

[0080] P R A C Hは、ランダムアクセスプリアンブルを送信するために用いられる物理チャンネルである。P R A C H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、P R A C H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、P U S C Hリソースの要求を示すためにも用いられる。

[0081] P U C C H領域において、複数のP U C C Hが周波数、時間、空間および／またはコード多重される。P U S C H領域において、複数のP U S C H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。P U C C HおよびP U S C H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。P R A C H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P R A C Hが符号多重されてもよい。

[0082] <本実施形態における制御チャ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 (R E G : Resource Element Group) は、リソースエレメントと制御チャネルのマッピングを定義するために用いられる。例えば、R E Gは、P D C C H、P H I C H、またはP C F I C Hのマッピングに用いられる。R E Gは、同一のO F D Mシンボル内であり、同一のリソースブロック内において、C R S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、R E G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O F D Mシンボルから4番目のO F D Mシンボルの中で構成される。

[0083] 拡張リソースエレメントグループ (E R E G : Enhanced Resource Element Group) は、リソースエレメントと拡張制御チャネルのマッピングを定義するために用いられる。例えば、E R E Gは、E P D C C H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E R E Gで構成される。それぞれのE R E G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E R E Gは、1つのリソースブロックペアにおいて、E P D C C Hに関連付けられたD M - R S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。

[0084] < 1. 4. 構成 >

 < 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。

[0085] 既に説明したように、基地局装置 1 は、1 つ以上の R A T 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、R A T 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、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 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 N R 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。

[0086] 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。

[0087] 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 105

9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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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、上りリンカー下りリンク設定、上りリンク参照UL-DL設定、および／または、下りリンク参照UL-DL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

ーリング結果に基づいて決定できる。

- [0092] 上位層処理部 101 におけるスケジューリング制御では、受信したチャンネル状態情報およびチャンネル測定部 1059 から入力された伝搬路の推定値やチャンネルの品質などに基づいて、物理チャンネルを割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャン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。
- [0093] 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。
- [0094] 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。
- [0095] 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。
- [0096] 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ンネルおよび／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ンネル測定部 1059 に出力する。多重分離部 1055 は、チャンネル測定部 1059 から入力された伝搬路の推定値から、上りリンクチャンネルに対する

伝搬路の補償を行う。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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PUSCH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、SRS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。

[0100] 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、PICH、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。

[0101] 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。

[0102] 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、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。

[0103] <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。

[0104] 既に説明したように、端末装置 2 は、1 つ以上の RAT 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、RAT 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、LTE と NR とで個別に構成される。また、NR 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NR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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 上位層処理部201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、RRCパラメータ、MAC制御エレメントまたはDCIを含む。また、上位層処理部201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201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。

[0108] 上位層処理部201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。

[0109] 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。

[0110] 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UL-DL設定、および／または、下りリンク参照UL-DL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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] 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、PDCCH、EPDCCHまたはPDSCCH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ネル測定部 2059 に出力する。多重分離部 2055 は、チャネル測定部 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。

[0116] 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。

[0117] 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、PDSCCH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。

[0118] 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-DMRS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PDCH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ンネルを測定する。CSI-RSは、CSIを報告するための下りリンクにおけるチャンネルを測定する。チャンネル測定部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。

[0119] 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ンネルおよび／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。

[0120] 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、各チャン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。

[0121] 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。

[0122] <1. 5. 制御情報および制御チャネル>

<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。

[0123] RRC シグナリングは、RRC パラメータをシグナリングすることにより実現される。MAC シグナリングは、MAC 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（DCI：Downlink Control Information）または上りリンク制御情報（UCI：Uplink Control Information）をシグナリングすることにより実現される。RRC パラメータおよび MAC 制御エレメントは、PDSCH または PUSCH を用いて送信される。DCI は、PDCCH または EPDCCH を用いて送信される。UCI は、PUCCH または PUSCH を用いて送信される。RRC シグナリングおよび MAC 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。

DCIは、PDSCHのスケジューリングまたはPUSCHのスケジューリングなどのために用いられる。UCIは、CSI報告、HARQ-ACK報告、および／またはスケジューリング要求（SR：Scheduling Request）などのために用いられる。

[0124] <本実施形態における下りリンク制御情報の詳細>

DCIはあらかじめ規定されるフィールドを有するDCIフォーマットを用いて通知される。DCI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。DCI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CSI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。

[0125] 端末装置2がモニタするDCI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DCI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、DCIフォーマット1AとDCI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、DCIフォーマット1AとDCI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、DCI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、DCIフォーマット0とDCIフォーマット4をモニタする。

[0126] 端末装置2に対するDCIを通知するPDCCH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DCI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、PDCCH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PDCCHのそれぞれに対して、全てのモニタされ

るDCI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、PDCCH候補、および、DCI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DCI（PDCCH）を端末装置2に対するDCI（PDCCH）として認識する。

[0127] DCIに対して、巡回冗長検査（CRC: Cyclic Redundancy Check）が付加される。CRCは、DCIのエラー検出およびDCIのブラインド検出のために用いられる。CRC（CRCパリティビット）は、RNTI（Radio Network Temporary Identifier）によってスクランブルされる。端末装置2は、RNTIに基づいて、端末装置2に対するDCIかどうかを検出する。具体的には、端末装置2は、CRCに対応するビットに対して、所定のRNTIでデスクランブルを行い、CRCを抽出し、対応するDCIが正しいかどうかを検出する。

[0128] RNTIは、DCIの目的や用途に応じて規定または設定される。RNTIは、C-RNTI（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（Multimedia Broadcast Multicast Services）-RNTI）、および、eIMTA-RNTI、CC-RNTIを含む。

[0129] 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セカンダリーセルにおいて、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。

[0130] 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。

[0131] <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。

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] CSS (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、CSS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CSS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] USS (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、USS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USS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。

[0134] USS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USS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PDCCH候補のセットに

よって定義される。PDCCHのそれぞれは、1つ以上のCCE (Control Channel Element) の集合を用いて送信される。1つのPDCCHに用いられるCCE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PDCCHに用いられるCCEの数は、1、2、4または8である。

[0136] アグリゲーションレベル毎のサーチスペースはEPDCCH候補のセットによって定義される。EPDCCHのそれぞれは、1つ以上のECCE (Enhanced Control Channel Element) の集合を用いて送信される。1つのEPDCCHに用いられるECCE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EPDCCHに用いられるECCEの数は、1、2、4、8、16または32である。

[0137] PDCCH候補の数またはEPDCCH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、CSSにおいて、アグリゲーションレベル4および8におけるPDCCH候補の数はそれぞれ4および2である。例えば、USSにおいて、アグリゲーション1、2、4および8におけるPDCCH候補の数はそれぞれ6、6、2および2である。

[0138] ここで、PDCCHのサーチスペース $S_k^{(L)}$ を決定する数式の一例について説明する。例えば、以下に(式1)として示す数式は、PDCCHのサーチスペースを決定するための数式の一例である。また、以下に(式2)として示す数式は、PDCCHのサーチスペースを決定する数式の他の一例である。

[0139]

[数1]

$$S_k^{(L)} = L \{ (Y_k + m') \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor \} + i$$

… (式1)

$$S_k^{(L)} = L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + b \right) \bmod \lfloor N_{ECCE,p,k} / L \rfloor \right\} + i$$

… (式2)

[0140] 上記した(式1)及び(式2)において、 k はサブフレームインデックスを示しており、 p はEPDCH-PRB-setのインデックスのインデックスを示している。また、 L はアグリゲーションレベルを示しており、 Y_k および $Y_{p,k}$ はCCEの初期位置を示すパラメータである。また、 m および m' はPDCHまたはEPDCHの候補数のインデックスを示している。また、 $N_{CCE,k}$ および $N_{ECCE,p,k}$ はCCE数を示しており、 $M_p^{(L)}$ は1つのアグリゲーション長の中のCCEを示すインデックスを示している。また、 b はクロスキャリアスケジューリングが設定された場合におけるオフセットを示している。

[0141] また、リソースエレメントグループ(REG: Resource element group)は、PDCH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。例えば、図10は、PDCHのリソースエレメントグループのマッピングの一例について説明するための説明図である。REGは、各OFDMシンボルにおいて、周波数の低い方から順番に4個または5個のリソースエレメントによって定義される。具体的には、CRSが含まれるOFDMシンボルでは、周波数の低い方から順番に5個のリソースエレメントによって定義され、CRSが含まれないOFDMでは、4個のリソースエレメントによって定義される。また、REGは、4個または5個で構成されるリソースエレメントのうちの、周波数が最も低いリソースエレメントをREG

の代表とする。具体的には、時間方向が優先され、次に周波数方向に探索することで、そのREGの代表に対してインデックスが割り当てられる。

[0142] それぞれのCCEは、複数のREGで構成される。具体的な一例として、1つのCCEは、9個のREGで構成される。1つのCCEを構成する9個のREGは、セルIDと、インターリーブされた所定のパターンによって選択される。

[0143] 1つのPDCCHに用いられるCCEの数は、PDCCH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PDCCHに用いられるCCE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PDCCHに用いられるCCEの数は、1つのRB (Resource Block) ペアにおけるPDCCH送信に用いることが可能なリソースエレメントの数、EPDCCHの送信方法等に基づいて、決定される。例えば、1つのEPDCCHに用いられるCCEの数は、1、2、4、8、16または32である。また、1つのCCEに用いられるREGの数は、例えば、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。EPDCCH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。

[0144] それぞれのCCEは、複数の拡張リソースエレメントグループ (REG : Enhanced resource element group) で構成される。REGは、EPDCCH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。例えば、図11は、EPDCCHの拡張リソースエレメントグループのマッピングの一例について説明するための説明図である。各RBペアにおいて、0から15に番号付けされる、16個のREGが定義される。すなわち、各RBペアにおいて、REG0~REG15が定義される。各RBペアにおいて、REG0~REG15は、所定の信号および／またはチャン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。

[0145] 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。また、1つのE C C Eに用いられるE R E G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。E P D C C H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。

[0146] E P D C C H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、E R E GおよびR Bペアに対するE C C Eのマッピングが異なる。例えば、分散送信において、1つのE C C Eは、複数のR BペアのE R E Gを用いて構成される。局所送信において、1つのE C C Eは、1つのR BペアのE R E Gを用いて構成される。

基地局装置1は、端末装置2に対して、E P D C C H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E P D C C Hをモニタリングする。端末装置2がE P D C C HをモニタリングするR Bペアのセットが、設定されうる。そのR Bペアのセットは、E P D C C HセットまたはE P D C C H - P R B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E P D C C Hセットが設定できる。各E P D C C Hセットは、1つ以上のR Bペアで構成される。また、E P D C C Hに関する設定は、E P D C C Hセット毎に個別に行うことができる。

[0147] 基地局装置1は、端末装置2に対して、所定数のE P D C C Hセットを設

定できる。例えば、2つまでのEPDCCHセットが、EPDCCHセット0および／またはEPDCCHセット1として、設定できる。EPDCCHセットのそれぞれは、所定数のRBペアで構成できる。各EPDCCHセットは、複数のECCCEの1つのセットを構成する。1つのEPDCCHセットに構成されるECCCEの数は、そのEPDCCH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EPDCCHセットに構成されるECCCEの数がNである場合、各EPDCCH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EPDCCHセットは16個のECCCEを構成する。

[0148] <1. 6. CA及びDC>

<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。

[0149] 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。

[0150] 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、R R Cコネクションとも称される。

[0151] D C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R R C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。

[0152] D Cにおいて、少なくともS 1-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 (C G) と呼称される。

[0153] D Cにおいて、プライマリーセルは、M C Gに属する。また、S C G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。P S C e l l (p S C e l lを構成する基地局装置) には、P C e l l (P C e l l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、P S C e l l には、P C e l l の一部の機能だけがサポートされてもよい。例えば、P S C e l l には、C S SまたはU S S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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] 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、P C e l l または P S C e l l のみに対して適用されてもよい。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] < 1. 7. リソースの割り当て >

< 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。

[0161] 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。

[0162] 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PDSCH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PDCCHまたはEPDCCH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PUSCH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RRC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RRCシグナリングに基づいて決められてもよい。

[0163] クロスサブフレームスケジューリングにおいて、1つのDCI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PDCCHまたはEPDCCH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PDSCH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PDCCHまたはEPDCCH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PUSCH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RRC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。

[0164] セミパーシステントスケジューリング（SPS）において、1つのDCI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。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。

[0165] 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。

[0166] <1. 8. エラー訂正>

<本実施形態におけるHARQ>

本実施形態において、HARQは様々な特徴を有する。HARQはトランスポートブロックを送信および再送する。HARQにおいて、所定数のプロセス（HARQプロセス）が用いられ（設定され）、プロセスのそれぞれはストップアンドウェイト方式で独立に動作する。

[0167] 下りリンクにおいて、HARQは非同期であり、適応的に動作する。すなわち、下りリンクにおいて、再送は常にPDCCHを通じてスケジューリングされる。下りリンク送信に対応する上りリンクHARQ-ACK（応答情報）はPUCCHまたはPUSCHで送信される。下りリンクにおいて、PDCCHは、そのHARQプロセスを示すHARQプロセス番号、および、その送信が初送か再送かを示す情報を通知する。

[0168] 上りリンクにおいて、HARQは同期または非同期に動作する。上りリン

ク送信に対応する下りリンクHARQ-ACK（応答情報）はPHICHで送信される。上りリンクHARQにおいて、端末装置の動作は、その端末装置によって受信されるHARQフィードバックおよび／またはその端末装置によって受信されるPDCCHに基づいて決まる。例えば、PDCCHは受信されず、HARQフィードバックがACKである場合、端末装置は送信（再送）を行わず、HARQバッファ内のデータを保持する。その場合、PDCCHが再送を再開するために送信されるかもしれない。また、例えば、PDCCHは受信されず、HARQフィードバックがNACKである場合、端末装置は所定の上りリンクサブフレームで非適応的に再送を行う。また、例えば、PDCCHが受信された場合、HARQフィードバックの内容に関わらず、端末装置はそのPDCCHで通知される内容に基づいて、送信または再送を行う。

[0169] なお、上りリンクにおいて、所定の条件（設定）を満たした場合、HARQは非同期のみで動作するようにしてもよい。すなわち、下りリンクHARQ-ACKは送信されず、上りリンクにおける再送は常にPDCCHを通じてスケジューリングされてもよい。

[0170] HARQ-ACK報告において、HARQ-ACKは、ACK、NACK、またはDTXを示す。HARQ-ACKがACKである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック（コードワード、チャネル）は正しく受信（デコード）できたことを示す。HARQ-ACKがNACKである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック（コードワード、チャネル）は正しく受信（デコード）できなかったことを示す。HARQ-ACKがDTXである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック（コードワード、チャネル）は存在しない（送信されていない）ことを示す。

[0171] 下りリンクおよび上りリンクのそれぞれにおいて、所定数のHARQプロセスが設定（規定）される。例えば、FDDにおいて、サービングセル毎に最大8つのHARQプロセスが用いられる。また、例えば、TDDにおいて

、HARQプロセスの最大数は、上りリンク／下りリンク設定によって決定される。HARQプロセスの最大数は、RTT (Round Trip Time) に基づいて決定されてもよい。例えば、RTTが8TTIである場合、HARQプロセスの最大数は8にすることができる。

[0172] 本実施形態において、HARQ情報は、少なくともNDI (New Data Indicator) およびTBS (トランスポートブロックサイズ) で構成される。NDIは、そのHARQ情報に対応するトランスポートブロックが初送か再送かを示す情報である。TBSはトランスポートブロックのサイズである。トランスポートブロックは、トランスポートチャネル (トランスポートレイヤー) におけるデータのブロックであり、HARQを行う単位とすることができる。DL-SCH送信において、HARQ情報は、さらにHARQプロセスID (HARQプロセス番号) を含む。UL-SCH送信において、HARQ情報は、さらにトランスポートブロックに対する符号化後の情報ビットとパリティビットを指定するための情報であるRV (Redundancy Version) を含む。DL-SCHにおいて空間多重の場合、そのHARQ情報は、それぞれのトランスポートブロックに対してNDIおよびTBSのセットを含む。

[0173] <1. 9. リソースエレメントマッピング>

<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12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OF

DM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。

[0174] 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。

[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。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。

[0176] 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 CS-IRS は C4 にマッピングされる。

[0177] CS-IRS のアンテナポート数は複数規定される。CS-IRS 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、CS-IRS 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、CS-IRS 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、CS-IRS 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。CS-IRS 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。CS-IRS 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 CS-IRS を設定することができる。

[0178] CS-IRS 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 CS-IRS は、ゼロパワー CS-IRS とも呼称される。ゼロパワー CS-IRS は、アンテナポート 15 ~ 22 の CS-IRS とは独立に設定される。なお、アンテナポート 15 ~ 22 の CS-IRS は、非ゼロパワー CS-IRS とも呼称される。

[0179] 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、CS-IRS 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、CS-IRS 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 CS-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、CS-IRS および／または CS-IM リソースを用いて、フィードバック情報を生成する。

[0180] 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、Walls

h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。EPDCCH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。

[0181] 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EPDCCH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。

[0182] <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 1 3 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 1 3 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。

[0183] 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-PDCCH 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。

[0184] 図 1 3 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 ~ 1 3 で示される 1 4 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 ~ 1 1 で示される 1 2 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。

[0185] 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 (CSI-RS) 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 CDMA グループ 1 ~ CDMA グループ 2 の DL-DMRS を示す。

[0186] 図 1 4 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 1 4 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 1 4 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。

[0187] 図 1 4 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 ~ 2 3 で示される 2 4 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。

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。

[0188] 図 1 5 は、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 5 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 1 5 に示される所定のリソースは、L T E 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。

[0189] 図 1 5 の例では、所定のリソースは、時間方向において O F D M シンボル番号 0 ~ 2 7 で示される 2 8 個の O F D M 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。

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。

[0190] < 1 . 1 0 . 自己完結型送信 >

< 本実施形態における N R の自己完結型送信の詳細 >

N R 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 1 6 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、G P、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 D M R S 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。

[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。

[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。

[0194] <1. 1.1. 技術的特徴>

<本実施形態におけるNR端末装置のサポート受信帯域幅>

LTEにおいて、所定の端末カテゴリを除いて、端末装置がセルに接続するためには、当該セルで用いられるシステム帯域幅をサポートする必要がある。具体的な一例として、セルが20MHzのシステム帯域幅で運用される場合には、端末装置も20MHzの受信帯域幅をサポートすることでそのセルに接続することが可能となる。一方で、端末装置が20MHz未満の受信帯域幅しかサポートできていない場合には、当該端末装置は、当該セルに接続することが困難となる。

[0195] 一方で、NRにおいては、端末装置は、システム帯域幅を必ずしもサポートしなくてもよい。具体的には、基地局（セル）が20MHzのシステム帯域幅で運用され、かつ端末装置が10MHz以上の受信帯域幅をサポートしていない場合においても、NRでは、当該端末装置は当該セルに接続し、通信に必要な物理層パラメータの制御を行う下りリンクチャネル（PDCCH）、および、下りリンクデータ（PDSCH）を受信することが可能となる。これにより、端末装置の受信帯域幅の柔軟な設計が可能となり、端末装置の製造コストを低減させることが可能となる。

[0196] また、NRにおける端末装置が受信する中心周波数は、端末装置個別に決定および／または設定されてもよい。図17は、NRにおける端末装置の受信帯域の一例について説明するための説明図である。

[0197] 図17において(a)として示した例は、複数の端末装置間において受信帯域の中心周波数が略一致する場合の一例を示している。複数の端末装置の受信帯域の中心周波数としては、例えば、NRキャリアの中心周波数、端末装置間で共通に送信されるNR-PSS/NR-SSSの中心周波数、端末装置間において共通に送信されるNR-PSS/NR-SSSの中心周波数から端末共通に通知される周波数オフセットに基づいた周波数位置、DCキャリアによって送信されていないサブキャリア、RRC層などの上位層から設定された周波数位置、等が挙げられる。図17において(a)として示した例のように、端末装置の受信帯域幅が異なる場合には、一方の端末装置のみが受信できる周波数帯域が発生する。そのため、このような場合には、接続に必須な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がその周波数帯域に割り当てられないような制御が必要となる。

[0198] また、図17において(b)として示した例は、複数の端末装置間において受信帯域の中心周波数が異なる場合の一例を示している。複数の端末装置それぞれの受信帯域の中心周波数としては、例えば、端末装置それぞれに個別に送信されるNR-PSS/NR-SSSの中心周波数、端末装置間において共通に送信されるNR-PSS/NR-SSSの中心周波数から端末装置それぞれに個別に通知された周波数オフセット情報に基づいた周波数位置、RRC層などの上位層から設定された周波数位置、等が挙げられる。図17において(b)として示した例のように、端末装置の受信帯域幅が同じであっても、受信帯域の中心周波数が異なる場合には、(a)として示した例と同様の問題が発生する。そのため、(b)として示した例においても、上述したような(a)として示した例と同様の制御が必要となる。

[0199] 端末装置は、NR-PSS/NR-SSSと、基地局装置から通知された情報とに基づき、当該端末装置が下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を受信することが可能な周波数帯域を特定する。

[0200] 端末装置は、サポートされる受信帯域幅の範囲内において、受信する帯域幅を動的に変更してもよい。例えば、端末装置は、初期アクセスからRRC

接続が確立されるまでは、5 MHz の帯域幅で下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を受信し、RRC 接続が確立された後は、20 MHz の帯域幅で下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を受信してもよい。このとき、端末装置は、例えば、RRC メッセージによる指示に基づき、受信する帯域幅の切り替えを行ってもよい。また、他の一例として、端末装置は、端末装置間で共通に受信可能な帯域幅を用いた NR-PDCCH を利用した指示に基づき、受信する帯域幅の切り替えを行ってもよい。また、他の一例として、端末装置は、ランダムアクセスレスポンスの情報に基づき、受信する帯域幅の切り替えを行ってもよい。また、他の一例として、端末装置は、ランダムアクセスの完了を通知するコンテンションレゾリューションの情報に基づき、受信する帯域幅の切り替えを行ってもよい。

[0201] また、端末装置は、当該端末装置が受信する周波数帯域の中心周波数を動的に変更してもよい。例えば、端末装置は、初期アクセスから RRC 接続が確立されるまでは、NR-PSS/NR-SSS の中心周波数を受信帯域の中心周波数とし、RRC 接続が確立された後は、RRC 層によって指示された中心周波数を受信帯域の中心周波数としてもよい。このとき、端末装置は、例えば、RRC メッセージによる指示に基づき、受信する帯域の中心周波数の切り替えを行ってもよい。また、他の一例として、端末装置は、複数の端末装置間で共通に受信可能な帯域幅を用いた NR-PDCCH を利用した指示に基づき、受信する帯域の中心周波数の切り替えを行ってもよい。また、他の一例として、端末装置は、ランダムアクセスレスポンスの情報に基づき、受信する帯域の中心周波数の切り替えを行ってもよい。また、他の一例として、端末装置は、ランダムアクセスの完了を通知するコンテンションレゾリューションの情報に基づき、受信する帯域の中心周波数の切り替えを行ってもよい。

[0202] 端末装置が受信する周波数帯域の帯域幅および／または中心周波数の変更を指示する情報は、例えば、中心周波数および／または帯域幅の情報、リソースブロックの情報、所定のホッピングパターンを示す情報、などが挙げら

れる。

[0203] <本実施形態における端末装置共通の帯域と端末装置個別の帯域>

複数の端末装置間において共通に受信される帯域とは、そのセルまたはキャリアに初期接続する際に、端末装置が少なくとも一度は受信を行う帯域である。一方で、端末装置個別に受信される帯域とは、そのセルまたはキャリアに初期接続する際に、端末装置が少なくとも一度は受信を行う帯域以外の帯域である。

[0204] 複数の端末装置間において共通に受信される帯域とは、RRCの接続が確立していない端末装置（RRCアイドル状態の端末装置）が受信可能な帯域である。一方で、端末装置個別に受信される帯域とは、RRCの接続が確立していない端末装置は受信不可能な帯域であり、RRCの接続が確立している端末装置（RRC接続状態の端末装置）が受信可能な帯域である。

[0205] 複数の端末装置間において共通に受信される帯域には、複数の端末装置間において共通に既知な参照信号が配置される。具体的には、その参照信号は、システム情報および／または予め設定された情報のみでシンボルの系列が構成される。端末装置個別に受信される帯域には、端末装置個別に通知された既知な参照信号が配置される。具体的には、その参照信号は、RRC層などの上位層から端末装置個別に設定された情報（例えば、端末装置識別子、RNTI、など）でシンボルの系列が構成される。

[0206] 複数の端末装置間において共通に受信される帯域には、同期信号（例えば、NR-PSS／SSS）が配置されることが好ましい。複数の端末装置間において共通に受信される帯域には、システム情報、ランダムアクセスレスポンス、または、ページングを含んだ報知チャネルやNR-PDSCHが配置されることが好ましい。

[0207] なお、複数の端末装置間において共通に受信される帯域と、端末装置個別に受信される帯域とで、物理パラメータが異なってもよい。例えば、複数の端末装置間において共通に受信される帯域は、サブキャリア間隔がデフォルト間隔（例えば、15kHz）で送受信され、端末装置個別に受信される帯

域は、サブキャリア間隔がデフォルト周波数とは異なるサブキャリア間隔（例えば、30kHz）で送受信される。

[0208] なお、複数の端末装置間において共通に受信される帯域は、アンカー帯域と称されてもよい。

[0209] なお、複数の端末装置間において共通に受信される帯域、および、端末装置個別に受信される帯域は、周波数部分（Frequency portion）や周波数リソースグループ（Frequency Resource Group:FRG）と称されてもよい。

[0210] <本実施形態におけるNR-PDCCHの詳細>

NR-PDCCHは、所定の端末装置に対してのNR-PDSCHのスケジューリングのために用いられる。また、NR-PDCCHは、所定の端末装置に対してのNR-PUSCHのスケジュールのために用いられる。NR-PDCCHは、所定の端末装置または端末装置グループに対しての物理層における制御を行うために用いられる。NRにおける端末装置は、NR-PDSCHの受信、NR-PUSCHの送信、および物理層における制御情報の受信、のそれぞれを行うためにNR-PDCCHの受信を試みる。

[0211] 端末装置は、基地局装置から、NR-PDCCHをモニタおよび受信するために必要なパラメータリストが設定される。パラメータリストは、時間軸のリソースを示す情報、周波数軸のリソースを示す情報、空間軸のリソースを示す情報、符号軸のリソースを示す情報、MCS（Modulation and Coding Scheme）、及びNR-PDCCHの論理パラメータに関する情報、のうちの全部または一部の情報を含む。

[0212] NR-PDCCHの時間軸および／または周波数軸のリソースを柔軟に変更できることで、基地局装置は、柔軟にNR-PDCCHを配置することが可能となる。そのため、基地局装置は、さまざまなユースケースに対応する物理パラメータセットの異なる、NRやLTE等の異なるRAT（Radio Access Technology）を1つのNRキャリアに収納することが可能となる。そして、基地局装置が端末装置に対して、そのNR-PDCCHの時間軸およ

び／または周波数軸のリソースに関する情報を通知することで、当該端末装置は、当該基地局装置が提供する一部の帯域において少なくとも下りリンクの通信が可能となる。

[0213] NR-PDCCHの時間軸のリソースを示す情報としては、例えば、シンボル数および／またはサブフレーム数、NR-PDCCHの配置が開始または終了を示すシンボル、NR-PDCCHのモニタリングを行う周期またはサブフレームパターン、ならびにNR-PDCCHのリピティション回数、等が挙げられる。

[0214] NR-PDCCHの周波数軸のリソースを示す情報としては、例えば、リソースブロック数およびリソースブロック割当情報、等が挙げられる。

[0215] NR-PDCCHの空間軸のリソースを示す情報としては、例えば、NR-PDCCHが送信されるアンテナ数および／またはアンテナポート、等が挙げられる。

[0216] NR-PDCCHの符号軸のリソースを示す情報としては、例えば、NR-PDCCHおよびNR-PDCCHに関連付けられる復調参照信号のスクランブルパターンまたはスクランブルID、等が挙げられる。

[0217] NRシステムの物理パラメータに関する情報としては、例えば、サブフレーム長、無線フレーム長、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、及びサブキャリア間隔、等が挙げられる。

[0218] NR-PDCCHの論理パラメータに関する情報としては、1つのNR-CCEに含まれるNR-REG数、1つのNR-PDCCHフォーマットに含まれるNR-CCE数、各サーチスペースにおけるCCEの開始位置、ブラインドでコーディングにおけるNR-PDCCHの候補数、ならびに局所的配置または分散的配置を示す情報、等が挙げられる。

[0219] NR-PDCCHは、端末装置間で共通に受信することが可能となるように設定される領域と、端末装置それぞれが個別に受信することが可能となるように設定される領域と、に分けることが可能である。

[0220] なお、そのパラメータリストは、端末装置間で共通に設定されるパラメー

タリストと、端末装置それぞれに個別に設定されるパラメータリストと、に分けられてもよい。さらに、所定のパラメータは、端末装置間で共通のパラメータと、端末装置それぞれに個別のパラメータの2つが設定されてもよい。

[0221] なお、NR-PDCCHのサーチスペースの開始位置は、物理チャネルの内容（例えば論理物理チャネル、フォーマット、およびメッセージタイプの少なくともいずれか）によって異なってもよい。例えば、NR-DL-SCHを運ぶNR-PDSCHをスケジュールするNR-PDCCHと、NR-SIBを運ぶNR-PDSCHをスケジュールするNR-PDCCHと、の間でNR-PDCCHのサーチスペースの開始位置が異なってもよい。また、例えば、NR-SIB1を運ぶNR-PDSCHをスケジュールするNR-PDCCHと、NR-SIB2を運ぶNR-PDSCHをスケジュールするNR-PDCCHと、の間でNR-PDCCHのサーチスペースの開始位置が異なってもよい。

[0222] 端末装置間において共通なNR-PDCCH領域と、端末装置それぞれに個別なNR-PDCCH領域と、を分離する方法としては、1つのNR-PDCCHの中の論理パラメータで分離した後に所定の手順を用いて物理層へマップする方法と、独立なNR-PDCCHを複数設定する方法の少なくとも2種類がある。

[0223] <本実施形態におけるNR-PDCCHの第1のマッピング方法>

以下では、本実施形態におけるNR-PDCCHのマッピング方法の一例として、論理パラメータで分離する方法の一例について詳細に説明する。

[0224] NRにおける下りリンク物理制御チャネル（NR-PDCCH）の実施形態の1つとして、NR-PDCCHを構成する論理制御チャネルエレメントであるNR-CCEは、複数の端末装置間において共通な周波数帯域にマッピングされるNR-CCE群（第1のNR-CCE群）と端末装置それぞれに個別な周波数帯域にマッピングされるNR-CCE群（第2のNR-CCE群）に分けられる。

[0225] 図18は、NR-CCEの構成とNR-PDCCHへのマッピングとの一例について説明するための説明図である。図18において、NR-CCE #0からNR-CCE #3は、複数の端末装置間において共通な周波数帯域（換言すると、複数の端末装置間において共通な領域）にマッピングされ、NR-CCE #4からNR-CCE #7は端末装置それぞれに個別な領域にマッピングされる。ここで、複数の端末装置間において共通な周波数帯域とは、サポート受信帯域幅が互いに異なる端末装置間においても、そのNRキャリアに接続される複数の端末装置間において共通に受信することが可能な帯域幅である。また、端末装置それぞれに個別な周波数帯域とは、所定の端末装置または端末装置グループのみが受信することが可能な帯域幅である。複数の端末装置間において共通なサーチスペースは、複数の端末装置間において共通な周波数帯域にマッピングされるNR-CCE群のみに配置される。また、端末装置それぞれに固有なサーチスペースは、全てのNR-CCEに配置され得る。そのため、例えば、図18に示す例では、第1の端末装置の受信帯域幅と第2の端末装置の受信帯域幅が重なる帯域幅にNR-CCE #0から#3がマップされたNR-PDCCHが配置されている。一方で、第2の端末装置のみが受信できる帯域幅には、NR-CCE #4から#7がマップされたNR-PDCCHが配置されている。

[0226] 図19は、NR-CCEのNR-PDCCHへのマッピングの一例について説明するための説明図である。図19に示す例では、第1の端末装置と第2の端末装置とのそれぞれは、システム帯域幅の中心周波数を受信する。また、第2の端末装置は、第1の端末装置よりも広い受信帯域幅をサポートしている。第1の端末装置は、NR-CCE #0からNR-CCE #3を用いてNR-PDCCHを受信する。また、第2の端末装置は、NR-CCE #0からNR-CCE #7を用いてNR-PDCCHを受信する。例えば、制御信号のオーバーヘッド削減等の目的のために、NR-CCE #0からNR-CCE #3については、第1の端末装置と第2の端末装置との間で共通のマッピングルールが用いられる。一方で、制御チャネルのカバレッジの拡張

等の目的のために、 $NR-CCE \# 4$ から $NR-CCE \# 7$ を用いて第2の端末装置宛の $NR-PDCCH$ を送信することが可能である。

[0227] さらに、第1の端末装置の $NR-PDCCH$ のカバレッジ拡張などの目的のために、第1の端末装置の制御情報がマッピングされる $NR-CCE$ を、 $NR-CCE \# 7$ まで拡張することも可能である。この場合には、 $NR-CCE \# 4$ から $\# 7$ の $NR-PDCCH$ へのマッピングルールは、第1の端末装置と第2の端末装置との間で異ならせることも可能である。図20は、 $NR-CCE$ の $NR-PDCCH$ へのマッピングの一例について説明するための説明図である。図20に示す例では、第1の端末装置の $NR-CCE \# 4$ から $\# 7$ は、周波数方向に配置することが困難であるため、時間軸にシフトして配置している。これにより、第1の端末装置の $NR-PDCCH$ のカバレッジを拡張することが可能となる。

[0228] $NR-PDCCH$ の第1のマッピング方法においては、(式1)及び(式2)として前述した $N_{CCE, k}$ および $N_{ECCE, p, k}$ は端末装置それぞれに対して個別に設定される。具体的な一例として、 $N_{CCE, k}$ および $N_{ECCE, p, k}$ は、端末装置が受信可能な帯域幅に基づいて決定される。

[0229] ここで、以下に、本実施形態における、論理－物理マッピングの一例について説明する。例えば、 $NR-CCE$ は、 NR キャリアの中心周波数を基点として、当該基点から周波数軸に沿って離間するように順次マッピングされてもよい。例えば、 $NR-CCE$ は、図19及び図20に示すようにマッピングされる。ここで、 NR キャリアの中心としては、例えば、 RRC 層によって指示された NR キャリアの中心周波数の情報 (CenterFreq)、 $NR-PSS$ および／または $NR-SSS$ の信号の中心、ならびに DC キャリア、が挙げられる。

[0230] 端末装置における中心周波数の検出方法の一例としては、 $NR-PSS$ および／または $NR-SSS$ の検出に基づいて、中心周波数を検出する方法が挙げられる。この場合には、端末装置は、 $NR-PSS$ および／または $NR-SSS$ の信号系列から $NR-PSS$ および／または $NR-SSS$ の中心を

検出する。このとき、端末装置は、当該NR-SSSおよび／またはNR-SSSの中心をNRキャリアの中心であると想定する。また、端末装置における中心周波数の検出方法の他の一例として、DCキャリアとして信号が送信されていないサブキャリアに基づいて、中心周波数を検出する方法が挙げられる。この場合には、端末装置は、1つのNRキャリアのうちの送信が行われていない（即ち、ゼロ電力で送信が行われている）サブキャリアを検出し、当該サブキャリアの中心をNRキャリアの中心であると想定する。なお、NRキャリアの中心周波数の情報は、NR-MIBによって端末装置に通知されてもよい。

[0231] 上述したように、NR-CCEが、NRキャリアの中心周波数を基点として、当該基点から周波数軸に沿って離間するように順次マッピングされることで、局所的な送信と分散的な送信との両立を実現することが可能となる。具体的な一例として、インデックスの小さいNR-CCEを用いてNR-PDCHを送信することで、周波数的に局所な送信を実現することが可能となり、ビームフォーミングなどの空間制御が容易になる。一方で、インデックスの大きいNR-CCEを用いてNR-PDCHを送信することで、周波数的に分散された送信を実現することが可能となり、周波数ダイバーシティを得やすくなる。

[0232] また、以下に、本実施形態における、論理－物理マッピングの他の一例について説明する。例えば、NR-CCEは、複数の端末装置間において共通な帯域幅の中心を基点として、当該基点から周波数軸に沿って離間するように順次マッピングされてもよい。複数の端末装置間において共通な帯域幅の中心としては、例えば、RRC層によって指示されたNRキャリアの中心周波数の情報（CenterFreq）、ならびにNR-SSSおよび／またはNR-SSSの信号の中心、等が挙げられる。

[0233] また、以下に、本実施形態における、論理－物理マッピングの他の一例について説明する。例えば、NR-CCEは、NR-MIBの情報に基づいてマッピングされてもよい。具体的には、NR-MIBにより端末装置間にお

いて共通に受信可能な帯域幅の情報が当該端末装置に通知され、当該帯域幅からNR-CC Eが順次マッピングされる。なお、NR-CC Eは、専用RR C層の情報に基づいてマッピングされてもよい。

[0234] なお、上述した論理-物理マッピングの一例は、複数の例が組み合わせて用いられてもよい。例えば、端末装置間において共通の周波数帯域への論理-物理マッピングにおいて、端末装置間に共通に受信される帯域幅にマッピングされるNR-CC Eは、その帯域幅の中心を基点として、当該基点から周波数軸に沿って離間するように順次マッピングされてもよい。また、このとき端末装置それぞれに個別に受信される帯域幅については、RR C層などの上位層からの情報に基づいてマッピングされてもよい。

[0235] なお、NR-CC Eは、所定の帯域幅および／または区間において、インターリーブされた後にリソースエレメントまたはリソースエレメントグループにマッピングされてもよい。具体的には、端末装置間において共通に受信可能な帯域幅および／または区間にマッピングされるNR-CC Eは、端末装置間において共通に受信可能な帯域幅および／または区間において、インターリーブされた後にリソースエレメントまたはリソースエレメントグループにマッピングされてもよい。また、端末装置それぞれに個別に受信される帯域幅および／または区間にマッピングされるNR-CC Eは、端末装置それぞれに個別に受信される帯域幅および／または区間において、インターリーブされた後にリソースエレメントまたはリソースエレメントグループにマッピングされてもよい。これにより、NR-PDCCHは周波数および／または時間方向へのダイバーシティを得ることができる。

[0236] <本実施形態におけるNR-PDCCHの第2のマッピング方法>

続いて、本実施形態におけるNR-PDCCHのマッピング方法の他の一例として、物理パラメータで分離する方法の一例について詳細に説明する。

[0237] NRの下りリンク物理制御チャネル(NR-PDCCH)の実施形態の1つとして、第1のNR-PDCCH領域(第1のNR-PDCCH Set)と、第2のNR-PDCCH領域(第2のNR-PDCCH Set)が

設定される。

[0238] 図21は、端末装置の受信帯域幅とNR-PDCCH領域との一例について説明するための説明図である。図21において(a)として示した例では、第1の端末装置と第2の端末装置とは、システム帯域幅の中心周波数を受信している。また、第2の端末装置は、第1の端末装置よりも広い受信帯域幅をサポートしている。このとき、第1のNR-PDCCHが割り当てられる領域（以降では、「第1のNR-PDCCH Set」とも称する）は、第1の端末装置と第2の端末装置との間で受信帯域幅が重複する周波数帯域に配置される。また、第1のNR-PDCCH Setとは異なる第2のNR-PDCCH Setがそれぞれの端末装置固有に配置される。なお、第2のNR-PDCCH Setは、第2のNR-PDCCHが割り当てられる領域に相当する。

[0239] また図21において(b)として示した例は、端末装置の受信帯域幅とNR-PDCCH領域との他の一例について示している。(b)として示す例は、(a)として示した例とは異なり、第1の端末装置の受信帯域幅の中心と第2の端末装置の受信帯域幅の中心とが異なるように設定されている。この場合においても、第1の端末装置の受信帯域と第2の端末装置の受信帯域とが重複する周波数帯域に第1のNR-PDCCH Setが配置され、第1の端末装置のみが受信可能な周波数帯域、または第2の端末装置のみが受信可能な周波数帯域については、当該第1の端末装置および当該第2の端末装置それぞれに対応する第2のNR-PDCCH Setが配置される。

[0240] なお、図21は、説明の簡略化のために2つの端末装置（即ち、第1の端末装置及び第2の端末装置）のみに着目して説明したが、端末装置が3つ以上存在する場合においても本実施形態を適用することは可能である。

[0241] また、第1のNR-PDCCH領域は、そのNRセルに接続される端末装置間において共通にモニタおよび受信が可能となるように設定される。第1のNR-PDCCH領域には、例えば、CSSおよびUSSが配置される。

[0242] 第1のNR-PDCCH領域の設定の一例として、第1のNR-PDCCH

H領域は、例えば、NR-PSS/NR-SSSを検出する際に得られる情報、NR-PBCHを復号する際に得られる情報、およびNR-MIBに含まれる情報等に基づいて設定されてもよい。この場合には、端末装置は、当該情報に基づいて第1のNR-PDCCHの受信（モニタ）を試みる。

[0243] また、第1のNR-PDCCH領域の設定の他の一例として、第1のNR-PDCCH領域は、端末装置間において共通に受信可能な帯域幅に配置されてもよい。この場合には、端末装置は、当該帯域幅に配置される第1のNR-PDCCHの受信（モニタ）を試みる。なお、端末装置間において共通に受信可能な帯域幅は、例えば、端末装置間において共通に受信されるNR-PSS/NR-SSSが配置される帯域幅に相当し得る。

[0244] ここで、NR-PSS/NR-SSSを検出する際に得られる情報としては、例えば、当該NR-PSS/NR-SSSを送信している送受信ポイント（TRP、セル）および／またはビームの識別子（例えば、PCI: Physical Cell Identity, VCI: Virtual Cell Identity, TRPI: Transmission and Reception Point Identity, BI: Beam Identity, Scramble Identity）、および物理パラメータが挙げられる。当該物理パラメータとしては、具体的には、シンボル長、サイクリックプレフィックス（CP）長、サブキャリア間隔（SCS: SubCarrier Spacing）、無線フレーム長、及びサブフレーム長、等が挙げられる。

[0245] NR-PBCHを復号する際に得られる情報としては、例えば、NR-PBCHが送信されるアンテナポート数、及びSFN（システムフレーム番号）、等が挙げられる。

[0246] また、NRの初期接続の際には、端末装置は、例えば、NR-PDCCHをモニタする前に、NR-PBCHを復号することも可能である。そのため、NR-PDCCHの設定パラメータを、NR-PBCHによって運ばれるNR-MIBの中に含めることで、NR-PDCCHをシステムごとに柔軟に設定することが可能となる。

[0247] 第2のNR-PDCCH領域は、そのNRに接続される端末装置または端

末装置グループ個別にモニタおよび受信が可能となるように設定される。第2のNR-PDCCH領域には、少なくともUSSが配置される。なお、第2のNR-PDCCH領域に対して、CSSも配置されてもよい。

[0248] 第2のNR-PDCCH領域の設定の一例として、第2のNR-PDCCHは、専用RRCメッセージ (Dedicated RRC message) によって端末装置それぞれに対して固有に通知されてもよい。この場合には、端末装置は、RRCメッセージに含まれる第2のNR-PDCCHに関する情報に基づいて第2のNR-PDCCHの受信を試みる。

[0249] また、第2のNR-PDCCH領域の設定の他の一例として、第2のNR-PDCCHは、第1のNR-PDCCHによって通知されてもよい。この場合には、端末装置は、第1のNR-PDCCHを先に受信を試みる。なお、端末装置は、当該端末装置宛の第1のNR-PDCCHを復号できなかった場合には、当該NRフレームにおいて下りリンクデータ (NR-PDSCH) の受信を期待しない。一方で、端末装置は、当該端末装置宛の第1のNR-PDCCHを復号できた場合は、当該第1のNR-PDCCHに含まれる下りリンク制御情報から、第2のNR-PDCCHを受信するために必要な情報を取得し、その情報に基づいて第2のNR-PDCCHの復号を試みる。

[0250] また、第2のNR-PDCCH領域の設定の他の一例として、第2のNR-PDCCHはNR-PCFICHによって通知されてもよい。

[0251] また、第2のNR-PDCCH領域の設定の他の一例として、第2のNR-PDCCHはNR-SIBによって端末装置グループ固有に通知されてもよい。この場合には、当該NR-SIBは、第1のNR-PDCCHでスケジューリングされるNR-PDSCHによって運ばれる。

[0252] なお、端末装置は、第2のNR-PDCCHのモニタリングの設定がされない場合には、少なくとも第1のNR-PDCCHをモニタしてもよい。一方で、端末装置は、第2のNR-PDCCHのモニタリングの設定がされた場合は、第1のNR-PDCCHおよび第2のNR-PDCCHをモニタし

てもよい。なお、端末装置は、第2のNR-PDCCHのモニタリングの設定がされた場合は、第1のNR-PDCCHをモニタしなくてもよい。

[0253] <<2. 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。その代わりに、基地局装置1は、NodeB又はBTS (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RRH (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。さらに、基地局装置1の少なくとも一部の構成要素は、基地局装置又は基地局装置のためのモジュールにおいて実現されてもよい。

[0254] また、例えば、端末装置2は、スマートフォン、タブレットPC (Personal Computer)、ノートPC、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、M2M (Machine To Machine) 通信を行う端末 (MTC (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の少なくとも一部の構成要素は、これら端末に搭載されるモジュール (例えば、1つのダイで構成される集積回路モジュール) において実現されてもよい。

[0255] <2. 1. 基地局に関する応用例>

(第1の応用例)

図22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1

の例を示すブロック図である。eNB 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、RFケーブルを介して互いに接続され得る。

[0256] 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、MIMO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。eNB 800は、図22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。なお、図22にはeNB 800が複数のアンテナ810を有する例を示したが、eNB 800は単一のアンテナ810を有してもよい。

[0257] 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。

[0258] コントローラ821は、例えばCPU又はDSP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eNB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、RAM及びROM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。

[0259] 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 eNB と通信してもよい。その場合に、eNB 800 と、コアネットワークノード又は他の eNB とは、論理的なインタフェース（例えば、S1 インタフェース又は X2 インタフェース）により互いに接続されてもよい。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。

[0260] 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。

[0261] 無線通信インタフェース 825 は、図 22 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 22 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 22 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。

[0262] 図 22 に示した eNB 800 において、図 8 を参照して説明した上位層処理部 101 及び制御部 103 のうち 1 つ以上の構成要素は、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。

[0263] また、図22に示したeNB800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、ネットワーク通信部130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。

[0264] （第2の応用例）

図23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。eNB830は、1つ以上のアンテナ840、基地局装置850、及びRRH860を有する。各アンテナ840及びRRH860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RRH860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。

[0265] 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、RRH860による無線信号の送受信のために使用される。eNB830は、図23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eNB830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23にはeNB830が複数のアンテナ840を有する例を示したが、eNB830は単一のアンテナ840を有してもよい。

[0266] 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22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。

[0267] 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、RRH860及びアンテナ

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 22 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 22 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 23 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。

[0268] 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。

[0269] 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。

[0270] 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。

[0271] 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 23 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 23 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。

[0272] 図 23 に示した eNB 830 において、図 8 を参照して説明した上位層処理部 101 及び制御部 103 のうち 1 つ以上の構成要素は、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。

[0273] また、図 23 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、ネットワーク通信部 130 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。

[0274] < 2. 2. 端末装置に関する応用例 >

(第 1 の応用例)

図 24 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。

[0275] 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。

[0276] 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。

[0277] 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 24 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 24 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。

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] 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 24 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 24 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。

[0281] 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。

[0282] 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24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の必要最低限の機能を動作させる。

[0283] 図24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図9を参照して説明した上位層処理部201及び制御部203のうち1つ以上の構成要素は、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。

[0284] また、図 24 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。

[0285] （第 2 の応用例）

図 25 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。

[0286] 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。

[0287] 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。

[0288] 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るコンテンツの音声を出力する。

[0289] 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２５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２５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。

[0290] 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。

[0291] 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。

- [0292] 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 25 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 25 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。
- [0293] 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。
- [0294] 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 25 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。
- [0295] 図 25 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図 9 を参照して説明した上位層処理部 201 及び制御部 203 のうち 1 つ以上の構成要素は、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。

[0296] また、図 25 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。

[0297] 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。即ち、上位層処理部 201、制御部 203、受信部 205、及び送信部 207 のうち少なくともいずれかを備える装置として車載システム（又は車両）940 が提供されてもよい。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。

[0298] <<3. むすび>>

以上説明したように、本実施形態に係る通信装置（基地局）は、使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれとの通信のためのリソースを割り当てる。このとき、当該通信装置は、当該リソースを割り当てる領域のうち、複数の端末装置それぞれのチャネル間で重複する第 1 の領域に、当該複数の端末装置に対して共通に送信される第 1 の NR-PDCCH を割り当てる。また、当該通信装置は、当該第 1 の領域とは異なる第 2 の領域に、当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第 2 の NR-PDCCH を割り当てる。

[0299] このような構成により、本実施形態に係る通信装置は、互いに異なる受信能力を有する複数の端末装置（例えば、受信帯域幅や中心周波数の異なる複数の端末装置）を多重するような状況下においても、制御信号の送信に伴う

オーバーヘッドを削減することが可能となる。また、当該複数の端末装置それぞれに個別に第2のNR-PDCHを送信することが可能なため、制御チャンネルの送信に係るカバレージを拡張することが可能となる。このように、本実施形態に係る通信装置に依れば、互いに異なる受信能力を有する複数の端末装置が多重されるような状況下において、システム全体の伝送効率をより向上させることが可能となる。

[0300] 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、特許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。

[0301] 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。

[0302] 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)

無線通信を行う通信部と、

使用するチャンネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれとの通信のためのリソースを割り当てる制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記リソースを割り当てる領域のうち、前記複数の端末装置それぞれの前記チャンネル間で重複する第1の領域に、当該複数の端末装置に対して共通に送信される第1の制御チャンネルを割り当て、

前記第1の領域とは異なる第2の領域に、当該複数の端末装置それぞれに

対して個別に送信される第2の制御チャネルを割り当てる、
通信装置。

(2)

前記第1の領域は、前記複数の端末装置それぞれの前記チャネル間において、周波数及び時間が重複する領域である、前記(1)に記載の通信装置。

(3)

前記第2の領域は、前記複数の端末装置それぞれの前記チャネルに対して前記リソースを割り当てる領域のうち、前記第1の領域を除く領域である、前記(1)または(2)に記載の通信装置。

(4)

前記第2の領域は、前記第1の領域と、周波数方向及び時間方向のうち少なくともいずれかの位置が異なる領域である、前記(3)に記載の通信装置。

(5)

前記制御部は、

前記第1の制御チャネルが関連付けられた一連の第1の論理制御チャネルエレメントを前記第1の領域に割り当てることで、当該第1の制御チャネルを当該第1の領域に割り当て、

前記第2の制御チャネルが関連付けられた一連の第2の論理制御チャネルエレメントを前記第2の領域に割り当てることで、当該第2の制御チャネルを当該第2の領域に割り当てる、

前記(1)～(4)のいずれか一項に記載の通信装置。

(6)

前記一連の第1の論理制御チャネルエレメントは、所定のキャリアの中心周波数を基点として、周波数軸に沿って当該中心周波数から離間するように順次割り当てられる、前記(5)に記載の通信装置。

(7)

前記一連の第1の論理制御チャネルエレメントは、前記第1の領域の中心

周波数を基点として、周波数軸に沿って当該中心周波数から離間するように順次割り当てられる、前記（５）に記載の通信装置。

（８）

前記第１の論理制御チャネルエレメント及び前記第２の論理制御チャネルエレメントの割り当てに関する情報を、前記端末装置に通知する通知部を備える、前記（５）～（７）のいずれか一項に記載の通信装置。

（９）

前記制御部は、

前記第１の制御チャネルを、前記第１の領域中の少なくとも一部に直接割り当て、

前記第２の制御チャネルを、前記第２の領域中の少なくとも一部に直接割り当てる、

前記（１）～（４）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１０）

前記第１の領域は、端末装置が、所定の基準信号を検出する際に得られる情報、所定の報知情報を復号する際に得られる情報、または初期接続の際に得られる情報に基づき設定される、前記（１）～（９）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１１）

前記第１の領域は、前記複数の端末装置間で共通に受信される所定の基準信号が配置される周波数帯域に設定される、前記（１）～（９）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１２）

前記第２の領域は、前記端末装置ごと、または前記端末装置のグループごとに個別に設定される、前記（１）～（１１）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１３）

前記第２の領域には、前記端末装置ごと、または前記端末装置のグループ

ごとに固有のサーチスペースが配置される、前記（１２）に記載の通信装置。

（１４）

前記制御部は、前記第２の制御チャネルに関する情報が、前記第１の制御チャネルを介して前記端末装置に送信されるように制御する、前記（１）～（１３）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１５）

無線通信を行う通信部と、

基地局と、使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれと、の間の通信のために割り当てられたリソースに関する情報を、前記基地局から取得する取得部と、

を備え、

前記複数の端末装置に対して共通に送信される第１の制御チャネルは、前記リソースが割り当てられる領域のうち、当該複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第１の領域に割り当てられ、

当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第２の制御チャネルは、前記第１の領域とは異なる第２の領域に割り当てられる、

通信装置。

（１６）

前記取得部は、所定の基準信号の検出結果に基づき、前記リソースに関する情報を取得する、前記（１５）に記載の通信装置。

（１７）

前記取得部は、信号が送信されていないサブキャリアの検出結果に基づき、前記リソースに関する情報を取得する、前記（１５）に記載の通信装置。

（１８）

前記取得部は、前記第１の制御チャネルを介して、前記第２の制御チャネルに関する情報を取得する、前記（１５）～（１７）のいずれか一項に記載の通信装置。

(1 9)

無線通信を行うことと、

コンピュータが、使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれとの通信のためのリソースを割り当てることと、

を含み、

前記リソースを割り当てる領域のうち、前記複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第 1 の領域に、当該複数の端末装置に対して共通に送信される第 1 の制御チャネルが割り当てられ、

前記第 1 の領域とは異なる第 2 の領域に、当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第 2 の制御チャネルを割り当てられる、

通信方法。

(2 0)

無線通信を行うことと、

コンピュータが、基地局と、使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれと、の間の通信のために割り当てられたリソースに関する情報を、前記基地局から取得することと、

を含み、

前記複数の端末装置に対して共通に送信される第 1 の制御チャネルは、前記リソースが割り当てられる領域のうち、当該複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第 1 の領域に割り当てられ、

当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第 2 の制御チャネルは、前記第 1 の領域とは異なる第 2 の領域に割り当てられる、

通信方法。

(2 1)

コンピュータに、

無線通信を行うことと、

使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれとの通信のためのリソースを割り当てることと、

を実行させ、

前記リソースを割り当てる領域のうち、前記複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第１の領域に、当該複数の端末装置に対して共通に送信される第１の制御チャネルが割り当てられ、

前記第１の領域とは異なる第２の領域に、当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第２の制御チャネルを割り当てられる、

プログラム。

(２２)

コンピュータに、

無線通信を行うことと、

基地局と、使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれと、の間の通信のために割り当てられたリソースに関する情報を、前記基地局から取得することと、

を実行させ、

前記複数の端末装置に対して共通に送信される第１の制御チャネルは、前記リソースが割り当てられる領域のうち、当該複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第１の領域に割り当てられ、

当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第２の制御チャネルは、前記第１の領域とは異なる第２の領域に割り当てられる、

プログラム。

符号の説明

- [0303] 1 基地局装置
- 1 0 1 上位層処理部
- 1 0 3 制御部
- 1 0 5 受信部

- 1 0 5 1 復号化部
- 1 0 5 3 復調部
- 1 0 5 5 多重分離部
- 1 0 5 7 無線受信部
- 1 0 5 9 チャネル測定部
- 1 0 7 送信部
- 1 0 7 1 符号化部
- 1 0 7 3 変調部
- 1 0 7 5 多重部
- 1 0 7 7 無線送信部
- 1 0 7 9 リンク参照信号生成部
- 1 0 9 送受信アンテナ
- 1 3 0 ネットワーク通信部
- 2 端末装置
 - 2 0 1 上位層処理部
 - 2 0 3 制御部
 - 2 0 5 受信部
 - 2 0 5 1 復号化部
 - 2 0 5 3 復調部
 - 2 0 5 5 多重分離部
 - 2 0 5 7 無線受信部
 - 2 0 5 9 チャネル測定部
 - 2 0 7 送信部
 - 2 0 7 1 符号化部
 - 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 リンク参照信号生成部

2 0 9 送受信アンテナ

請求の範囲

- [請求項1] 無線通信を行う通信部と、
使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれとの通信のためのリソースを割り当てる制御部と、
を備え、
前記制御部は、
前記リソースを割り当てる領域のうち、前記複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第1の領域に、当該複数の端末装置に対して共通に送信される第1の制御チャネルを割り当て、
前記第1の領域とは異なる第2の領域に、当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第2の制御チャネルを割り当てる、
通信装置。
- [請求項2] 前記第1の領域は、前記複数の端末装置それぞれの前記チャネル間において、周波数及び時間が重複する領域である、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記第2の領域は、前記複数の端末装置それぞれの前記チャネルに対して前記リソースを割り当てる領域のうち、前記第1の領域を除く領域である、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記第2の領域は、前記第1の領域と、周波数方向及び時間方向のうち少なくともいずれかの位置が異なる領域である、請求項3に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記制御部は、
前記第1の制御チャネルが関連付けられた一連の第1の論理制御チャネルエレメントを前記第1の領域に割り当てることで、当該第1の制御チャネルを当該第1の領域に割り当て、
前記第2の制御チャネルが関連付けられた一連の第2の論理制御チャネルエレメントを前記第2の領域に割り当てることで、当該第2の

制御チャネルを当該第2の領域に割り当てる、

請求項1に記載の通信装置。

[請求項6] 前記一連の第1の論理制御チャネルエレメントは、所定のキャリアの中心周波数を基点として、周波数軸に沿って当該中心周波数から離間するように順次割り当てられる、請求項5に記載の通信装置。

[請求項7] 前記一連の第1の論理制御チャネルエレメントは、前記第1の領域の中心周波数を基点として、周波数軸に沿って当該中心周波数から離間するように順次割り当てられる、請求項5に記載の通信装置。

[請求項8] 前記第1の論理制御チャネルエレメント及び前記第2の論理制御チャネルエレメントの割り当てに関する情報を、前記端末装置に通知する通知部を備える、請求項5に記載の通信装置。

[請求項9] 前記制御部は、

前記第1の制御チャネルを、前記第1の領域中の少なくとも一部に直接割当て、

前記第2の制御チャネルを、前記第2の領域中の少なくとも一部に直接割当てる、

請求項1に記載の通信装置。

[請求項10] 前記第1の領域は、端末装置が、所定の基準信号を検出する際に得られる情報、所定の報知情報を復号する際に得られる情報、または初期接続の際に得られる情報に基づき設定される、請求項1に記載の通信装置。

[請求項11] 前記第1の領域は、前記複数の端末装置間で共通に受信される所定の基準信号が配置される周波数帯域に設定される、請求項1に記載の通信装置。

[請求項12] 前記第2の領域は、前記端末装置ごと、または前記端末装置のグループごとに個別に設定される、請求項1に記載の通信装置。

[請求項13] 前記第2の領域には、前記端末装置ごと、または前記端末装置のグループごとに固有のサーチスペースが配置される、請求項12に記載

の通信装置。

[請求項14] 前記制御部は、前記第2の制御チャネルに関する情報が、前記第1の制御チャネルを介して前記端末装置に送信されるように制御する、請求項1に記載の通信装置。

[請求項15] 無線通信を行う通信部と、
基地局と、使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれと、の間の通信のために割り当てられたリソースに関する情報を、前記基地局から取得する取得部と、
を備え、
前記複数の端末装置に対して共通に送信される第1の制御チャネルは、前記リソースが割り当てられる領域のうち、当該複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第1の領域に割り当てられ、
当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第2の制御チャネルは、前記第1の領域とは異なる第2の領域に割り当てられる、
通信装置。

[請求項16] 前記取得部は、所定の基準信号の検出結果に基づき、前記リソースに関する情報を取得する、請求項15に記載の通信装置。

[請求項17] 前記取得部は、信号が送信されていないサブキャリアの検出結果に基づき、前記リソースに関する情報を取得する、請求項15に記載の通信装置。

[請求項18] 前記取得部は、前記第1の制御チャネルを介して、前記第2の制御チャネルに関する情報を取得する、請求項15に記載の通信装置。

[請求項19] 無線通信を行うことと、
コンピュータが、使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれとの通信のためのリソースを割り当てることと、

を含み、

前記リソースを割り当てる領域のうち、前記複数の端末装置それぞれの前記チャンネル間で重複する第1の領域に、当該複数の端末装置に対して共通に送信される第1の制御チャンネルが割り当てられ、

前記第1の領域とは異なる第2の領域に、当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第2の制御チャンネルを割り当てられる

、

通信方法。

[請求項20]

無線通信を行うことと、

コンピュータが、基地局と、使用するチャンネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれと、の間の通信のために割り当てられたリソースに関する情報を、前記基地局から取得することと、

を含み、

前記複数の端末装置に対して共通に送信される第1の制御チャンネルは、前記リソースが割り当てられる領域のうち、当該複数の端末装置それぞれの前記チャンネル間で重複する第1の領域に割り当てられ、

当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第2の制御チャンネルは、前記第1の領域とは異なる第2の領域に割り当てられる

、

通信方法。

[請求項21]

コンピュータに、

無線通信を行うことと、

使用するチャンネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれとの通信のためのリソースを割り当てることと、

を実行させ、

前記リソースを割り当てる領域のうち、前記複数の端末装置それぞ

れの前記チャネル間で重複する第1の領域に、当該複数の端末装置に対して共通に送信される第1の制御チャネルが割り当てられ、

前記第1の領域とは異なる第2の領域に、当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第2の制御チャネルを割り当てられる、

プログラム。

[請求項22]

コンピュータに、

無線通信を行うことと、

基地局と、使用するチャネルの帯域幅及び中心周波数のうち少なくともいずれかが異なる複数の端末装置それぞれと、の間の通信のために割り当てられたリソースに関する情報を、前記基地局から取得することと、

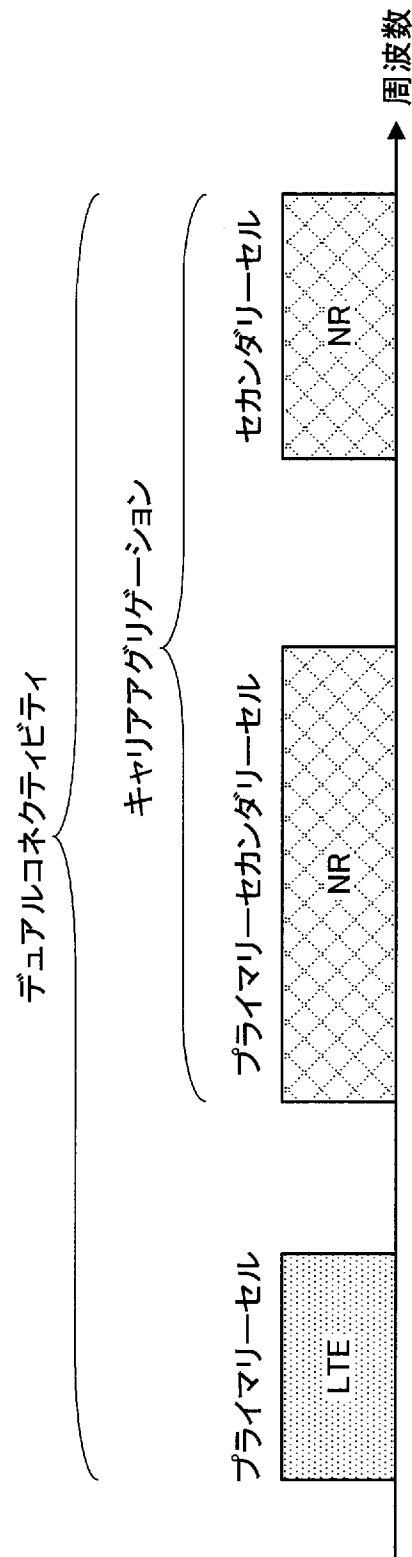
を実行させ、

前記複数の端末装置に対して共通に送信される第1の制御チャネルは、前記リソースが割り当てられる領域のうち、当該複数の端末装置それぞれの前記チャネル間で重複する第1の領域に割り当てられ、

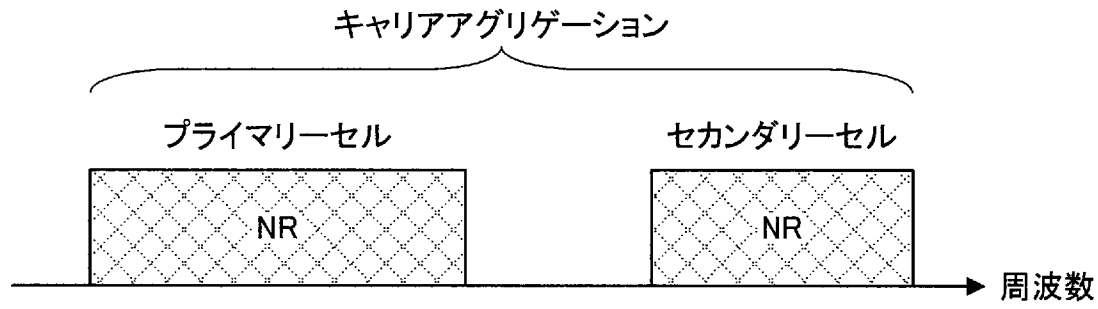
当該複数の端末装置それぞれに対して個別に送信される第2の制御チャネルは、前記第1の領域とは異なる第2の領域に割り当てられる、

プログラム。

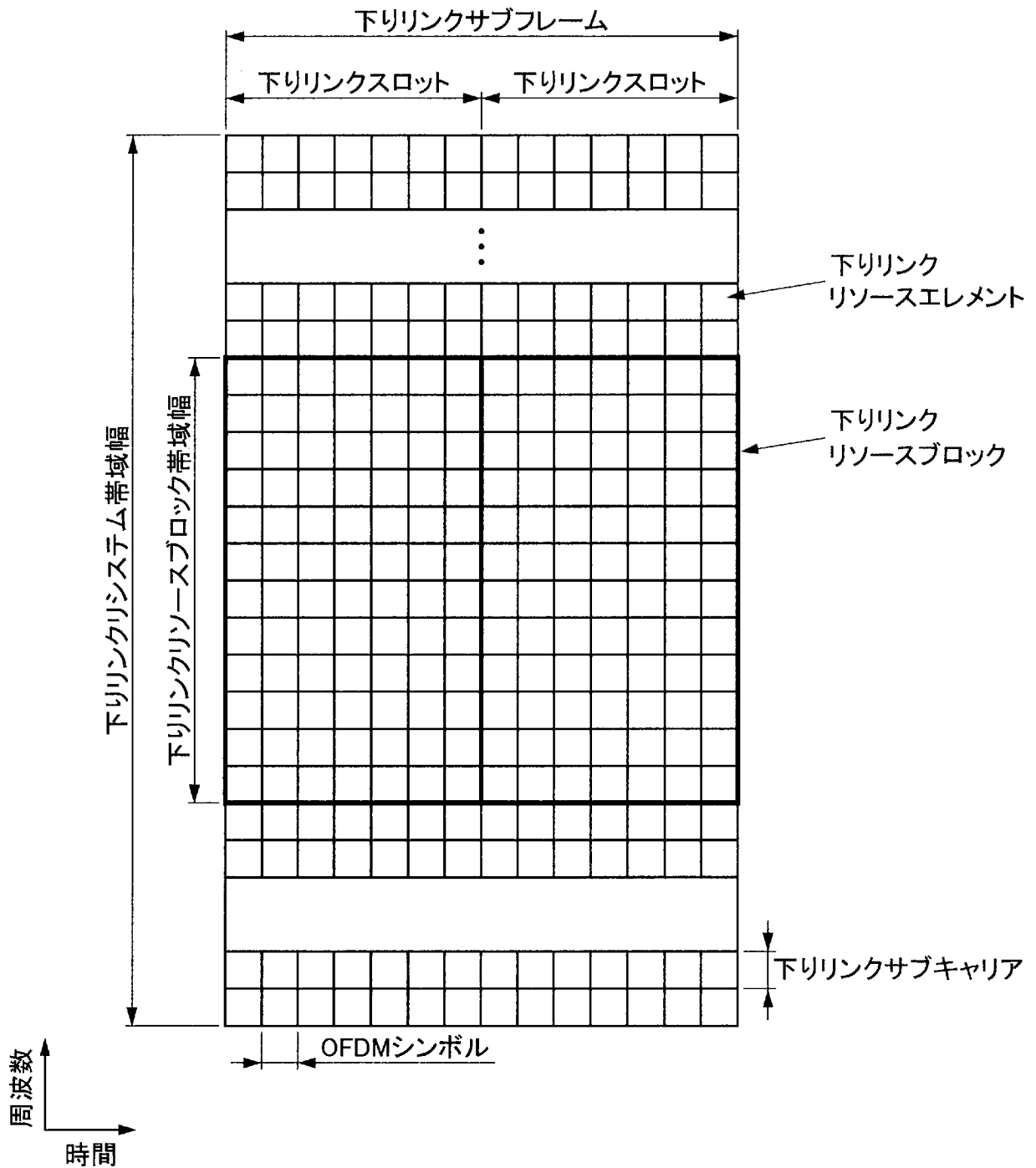
[図1]



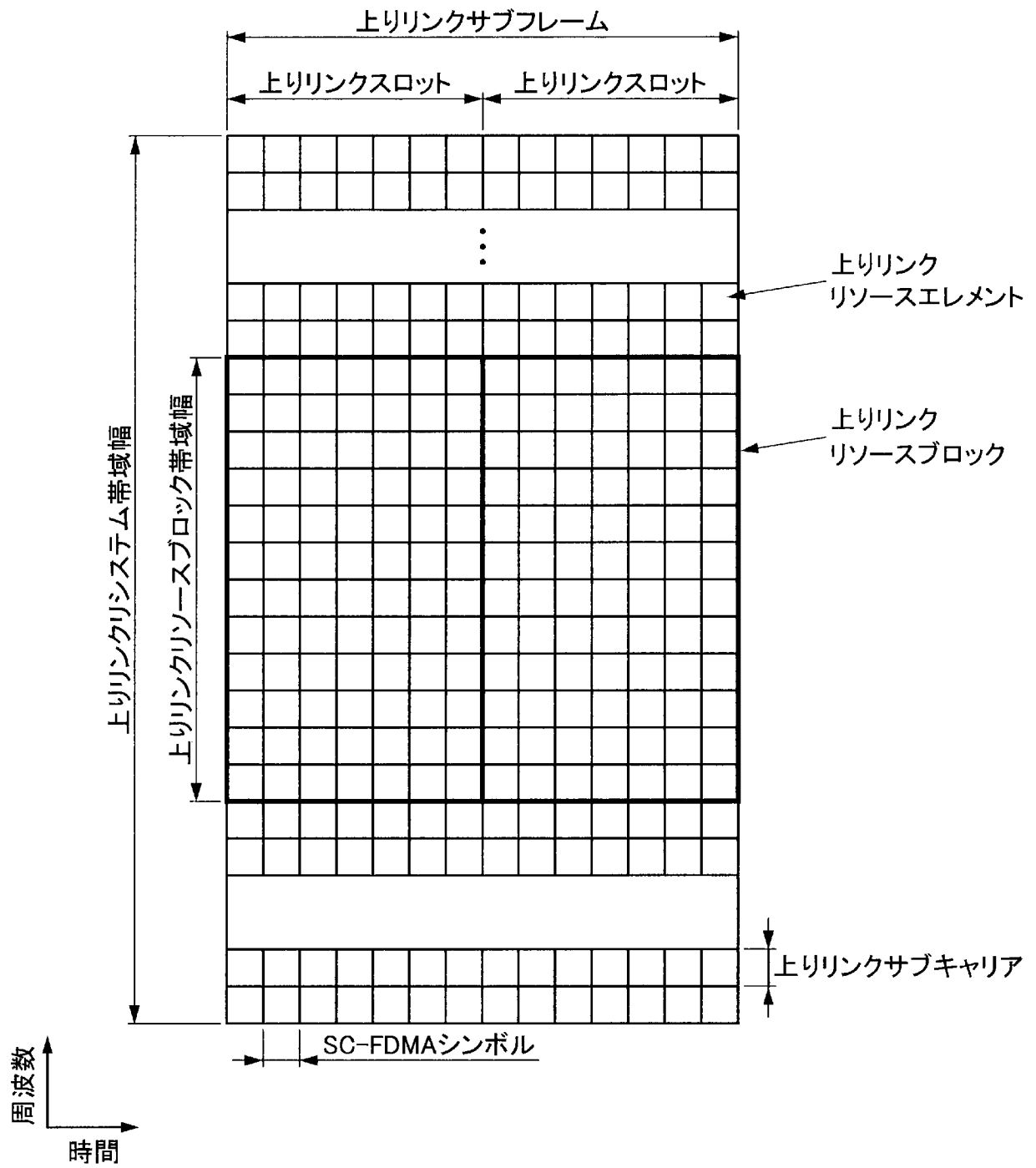
[図2]



[図3]



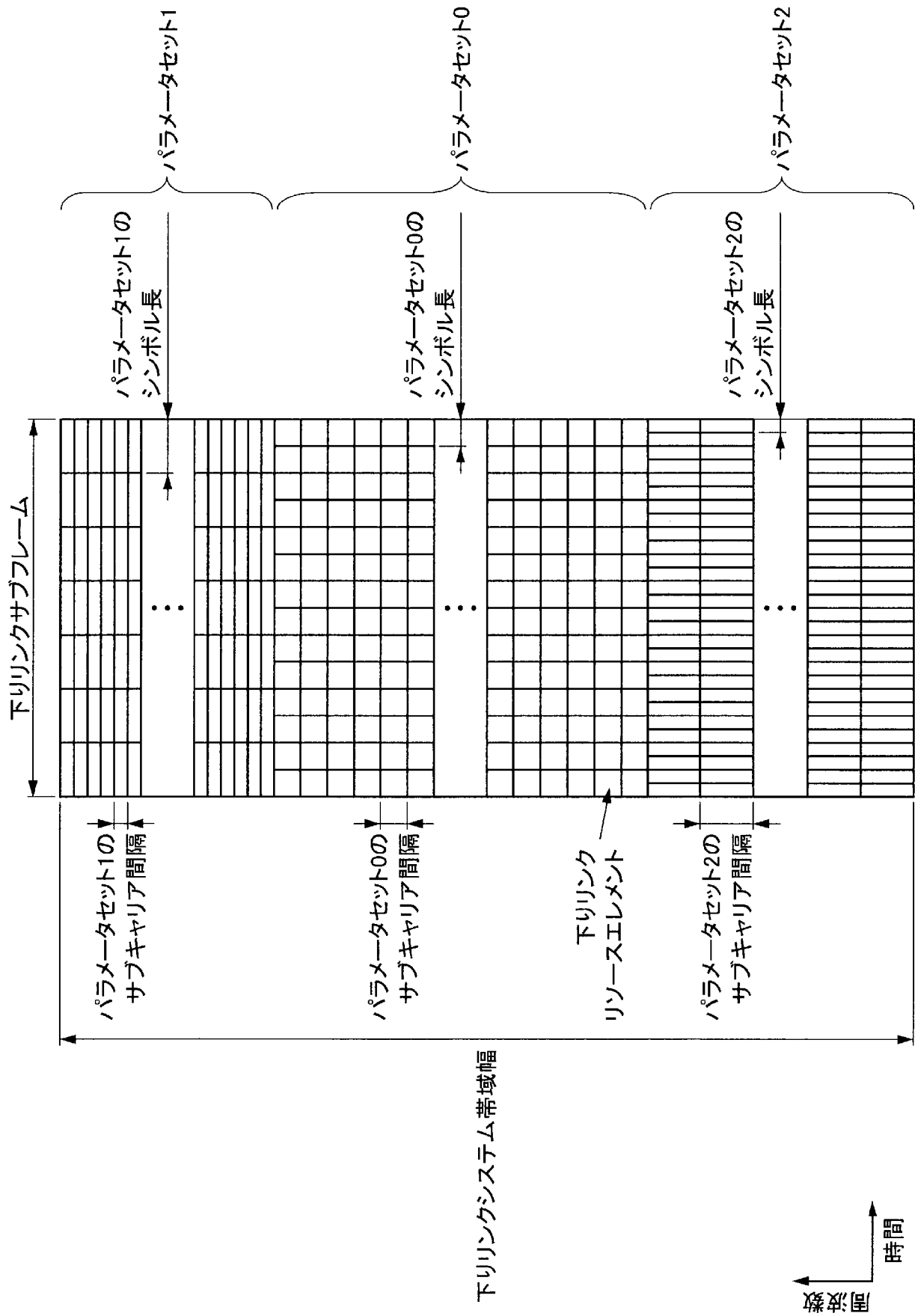
[図4]



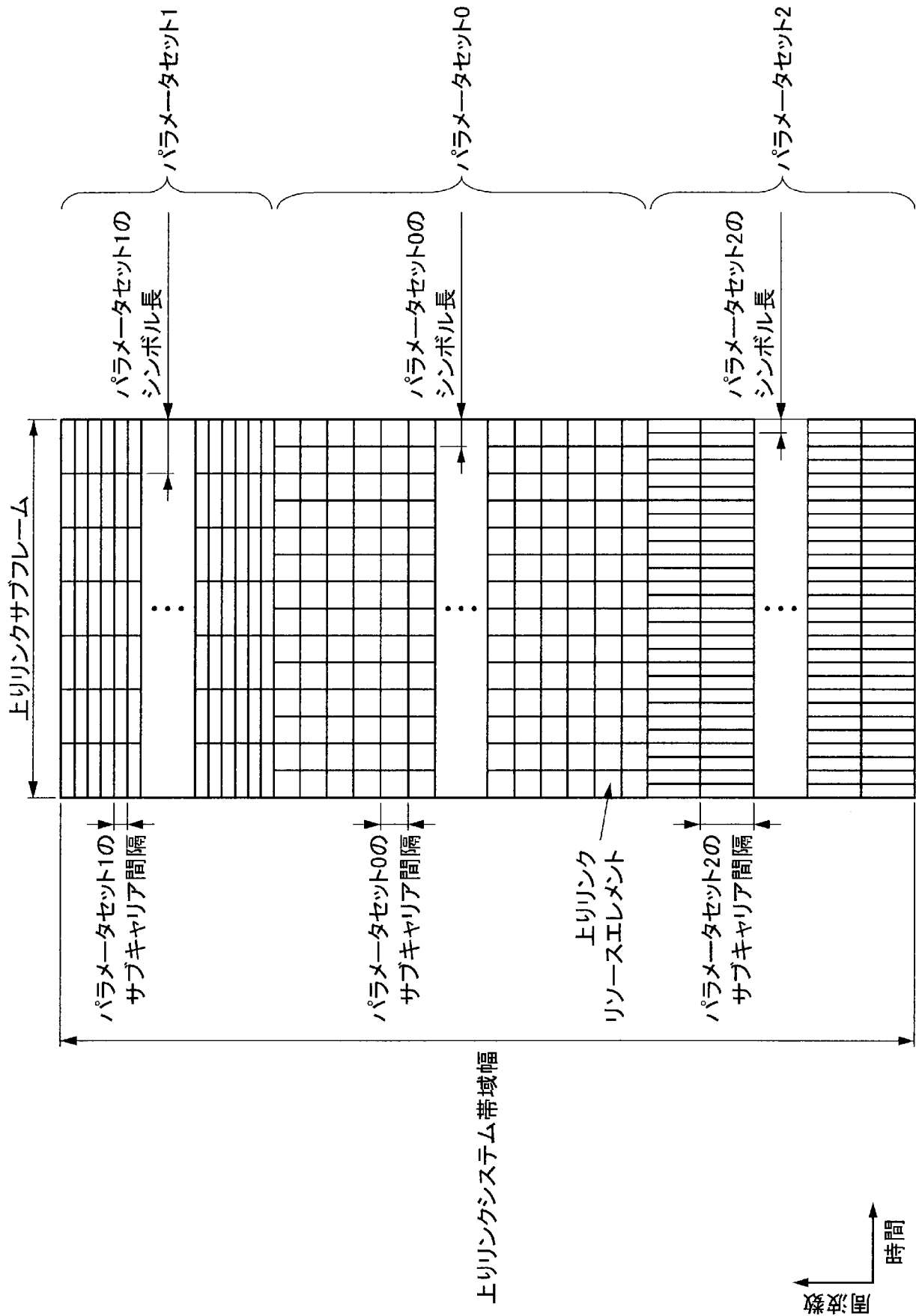
[図5]

	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	CP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
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

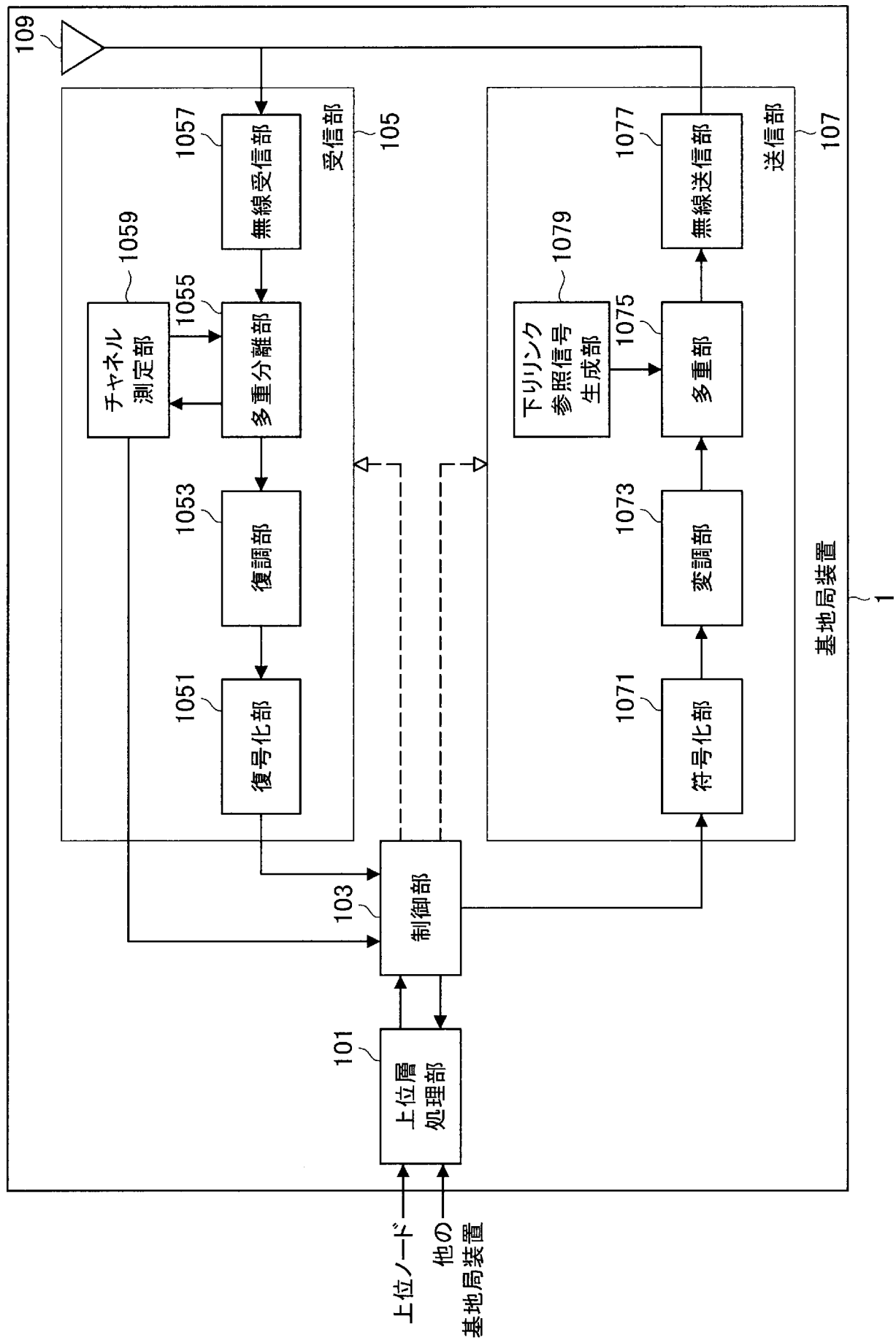
[図6]



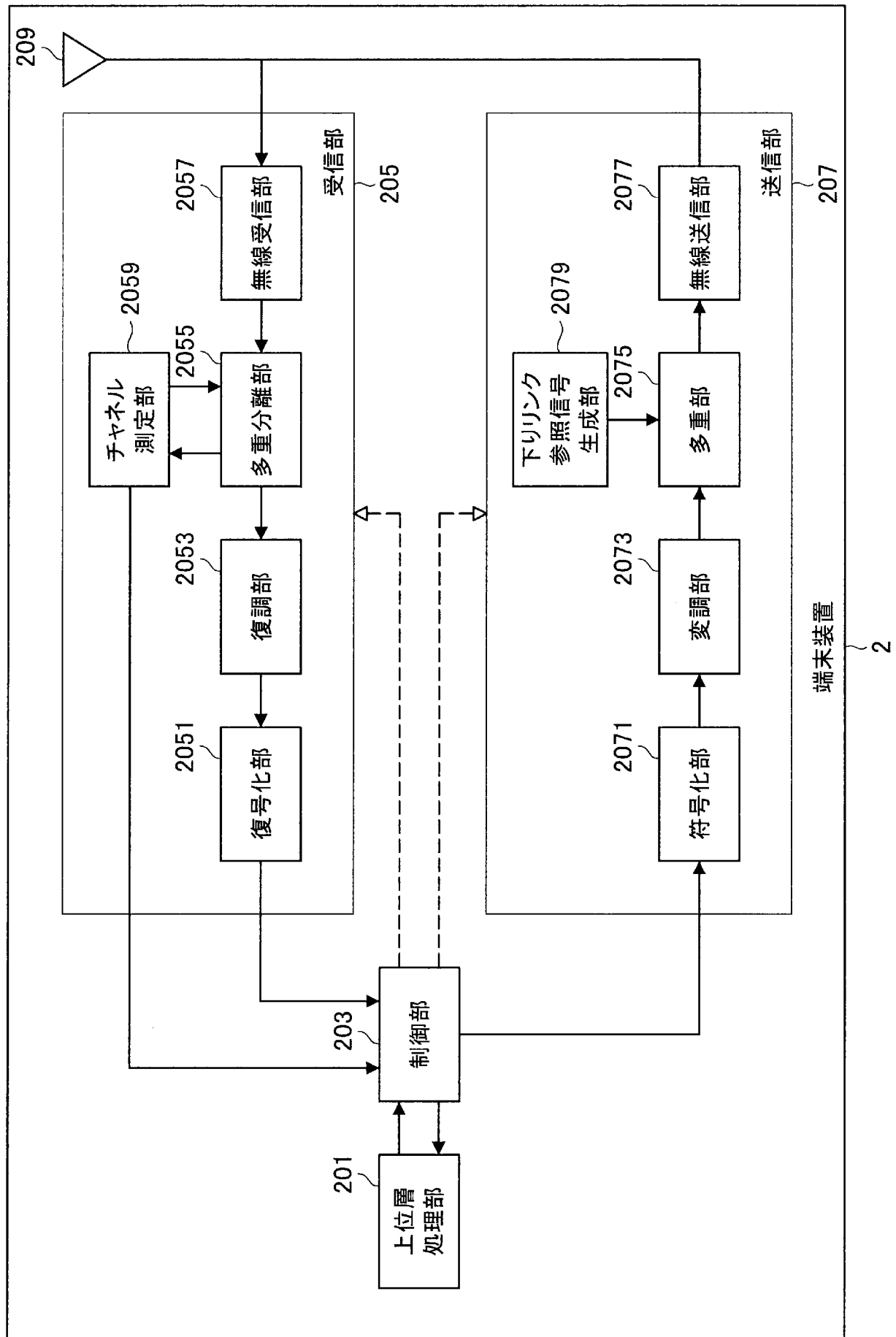
[図7]



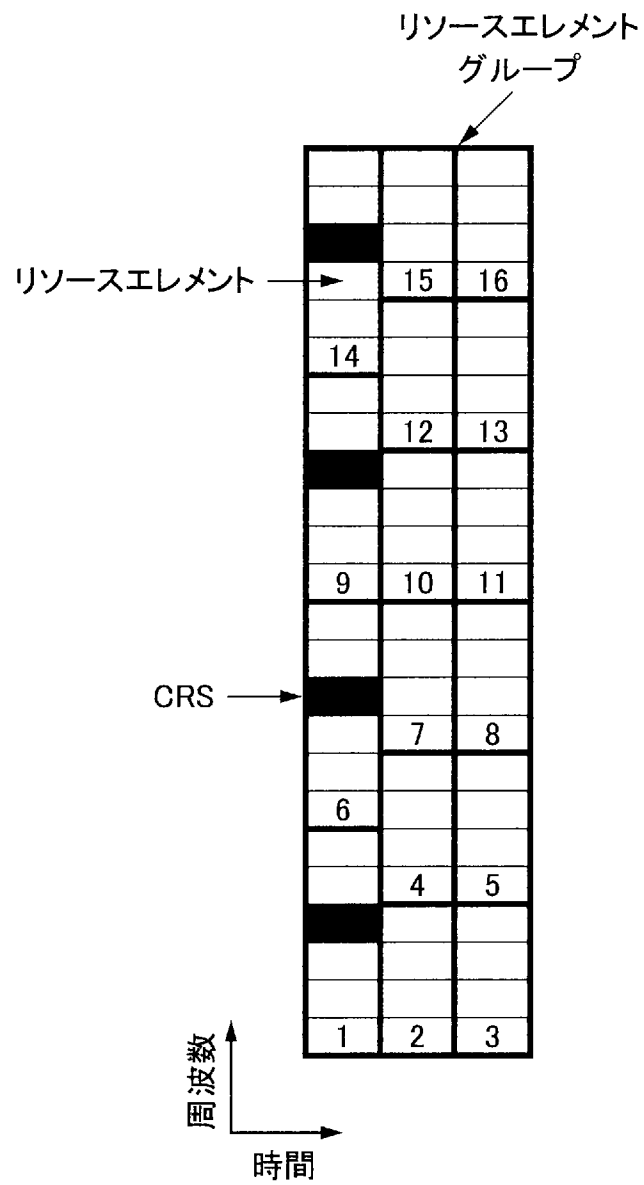
[図8]



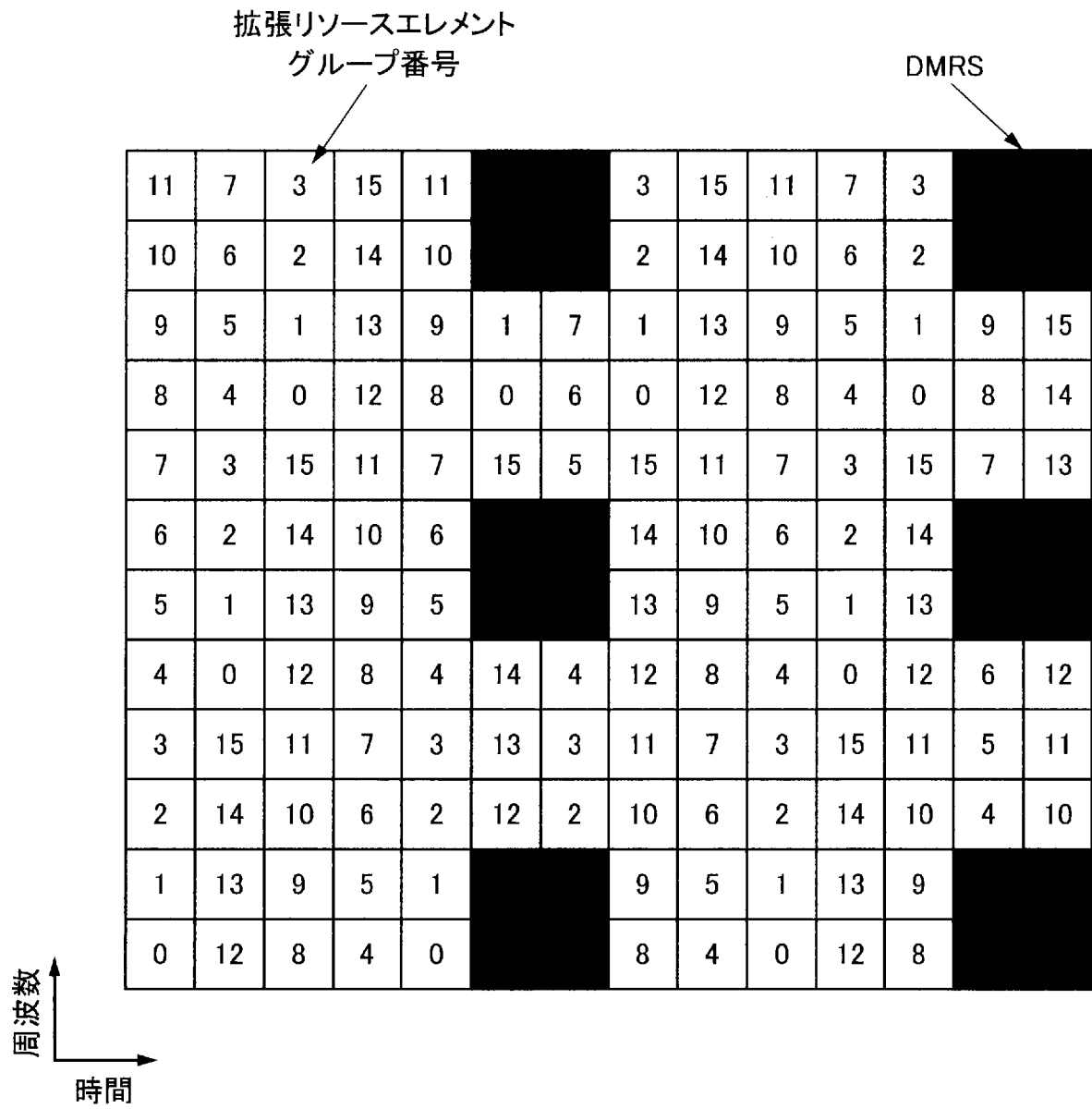
[図9]



[図10]



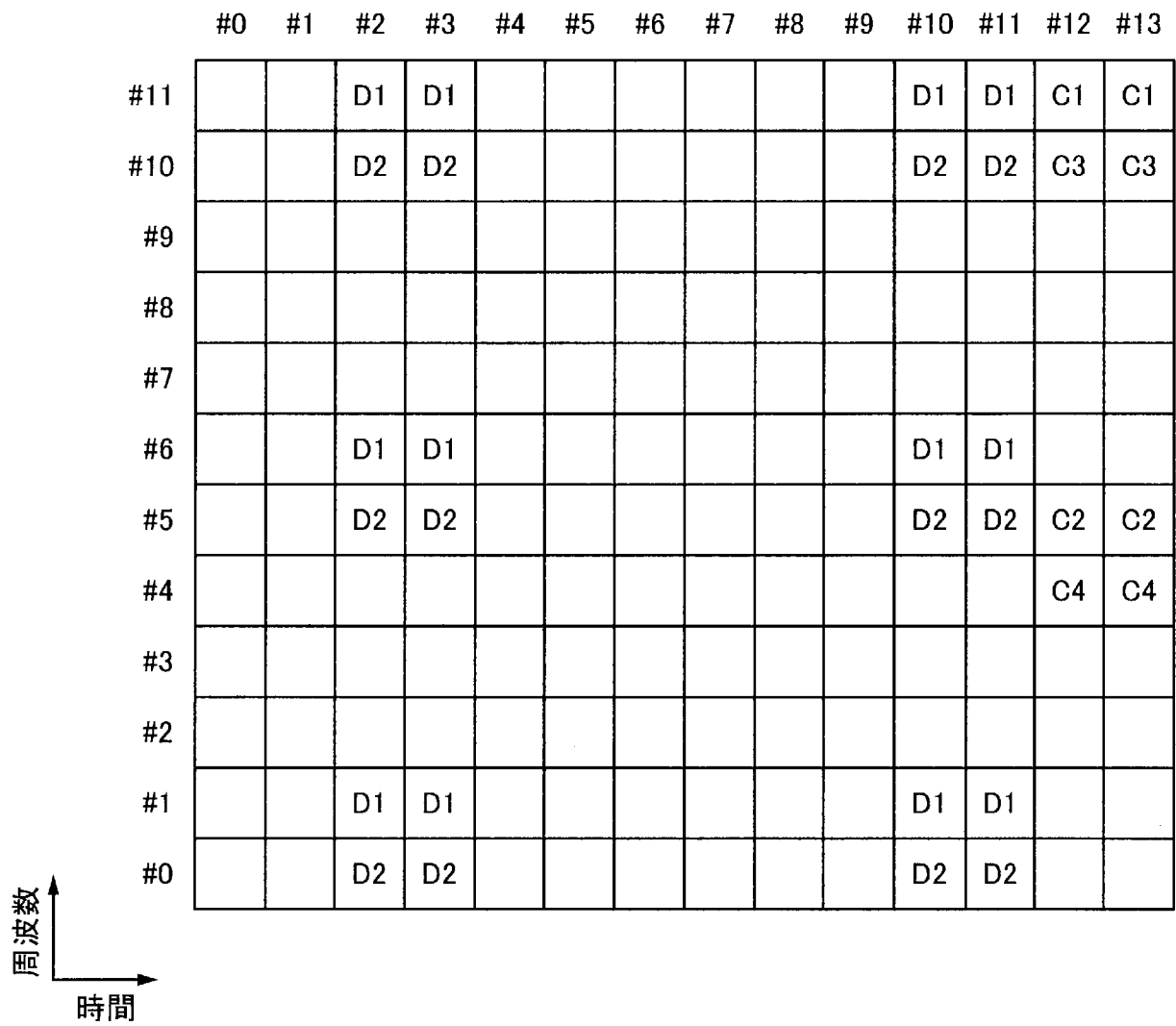
[図11]



[図12]

		スロット0						スロット1							
		#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6
周波数 ↑ 時間 →	#11						D1	D1			C1	C1		D1	D1
	#10						D2	D2			C3	C3		D2	D2
	#9	R1	R3			R0			R1	R2			R0		
	#8														
	#7														
	#6	R0	R2			R1	D1	D1	R0	R3			R1	D1	D1
	#5						D2	D2			C2	C2		D2	D2
	#4										C4	C4			
	#3	R1	R3			R0			R1	R2			R0		
	#2														
	#1						D1	D1						D1	D1
	#0	R0	R2			R1	D2	D2	R0	R3			R1	D2	D2

[図13]



[図14]

	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6
#23							
#22							
#21						D1	D2
#20							
#19							
#18	D1	D2					
#17							
#16							
#15						D1	D2
#14							
#13				C1	C1		
#12	D1	D2		C3	C3		
#11							
#10							
#9						D1	D2
#8							
#7							
#6	D1	D2					
#5							
#4							
#3						D1	D2
#2							
#1				C2	C2		
#0	D1	D2		C4	C4		

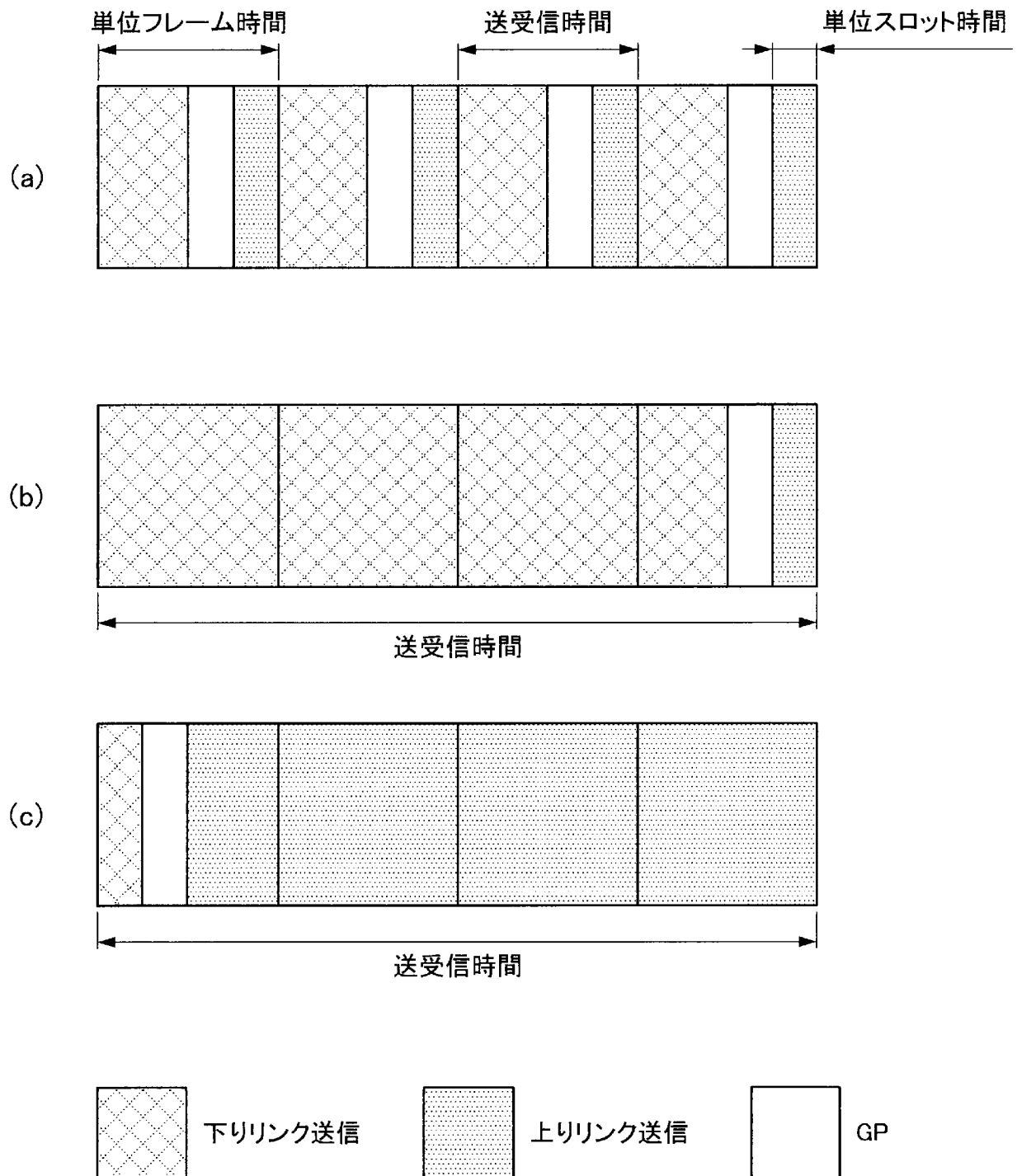
周波数 ↑

時間 →

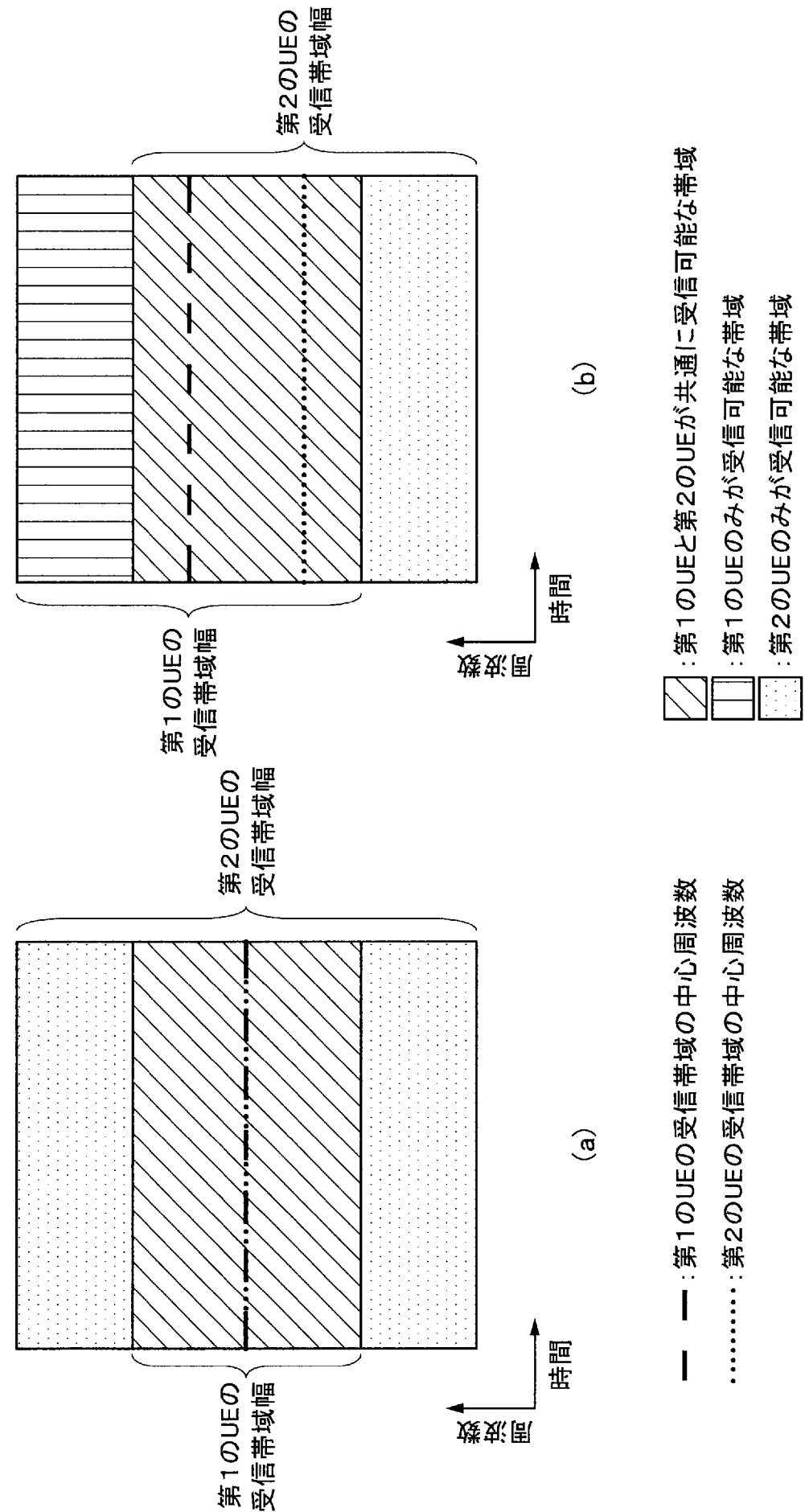
周波数
時間

[illegible]

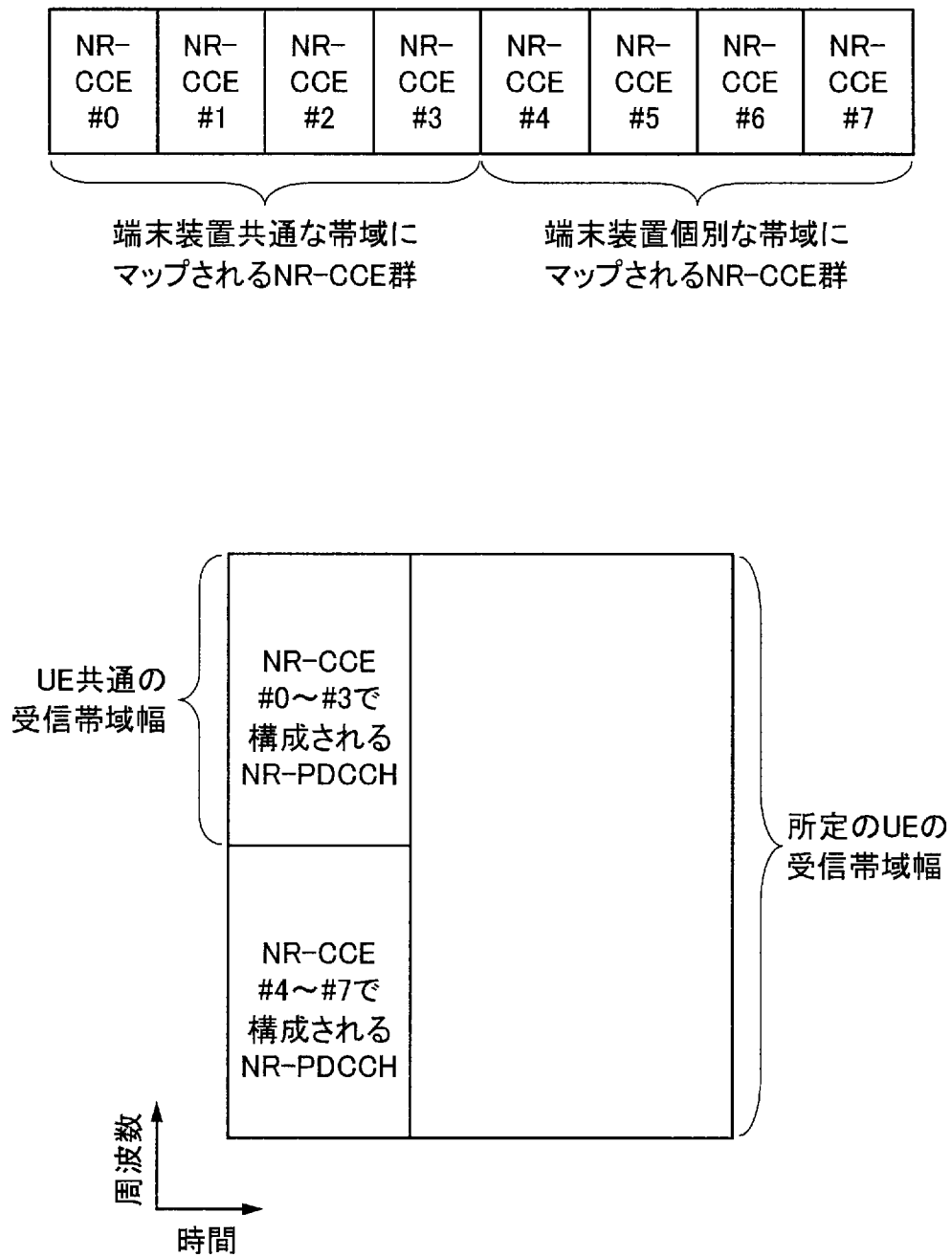
[図16]



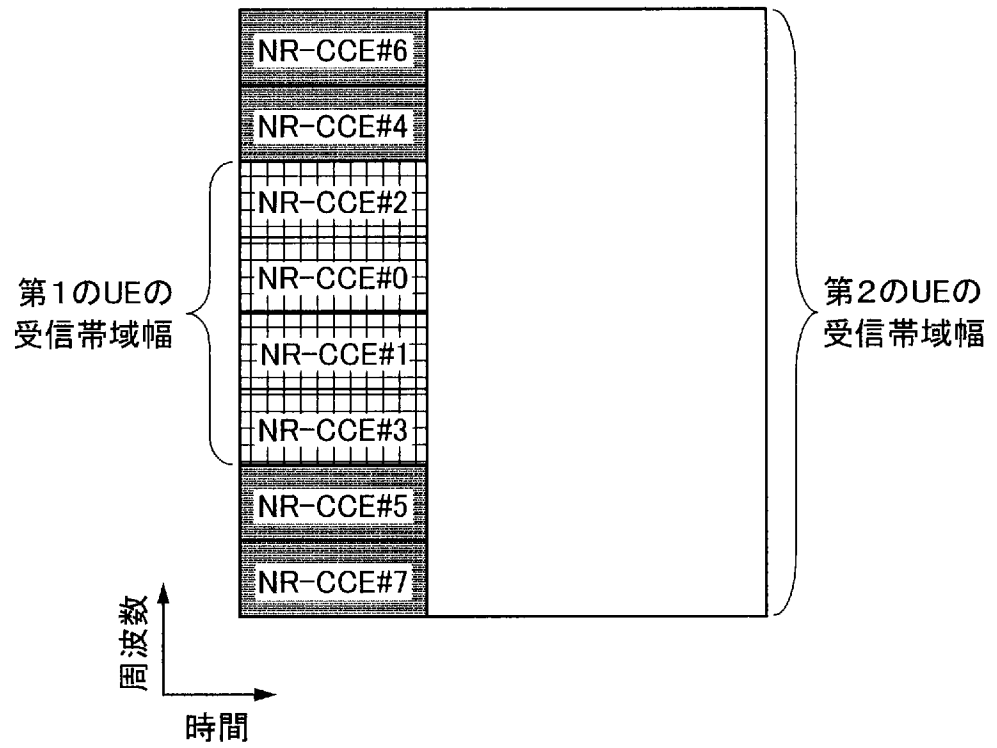
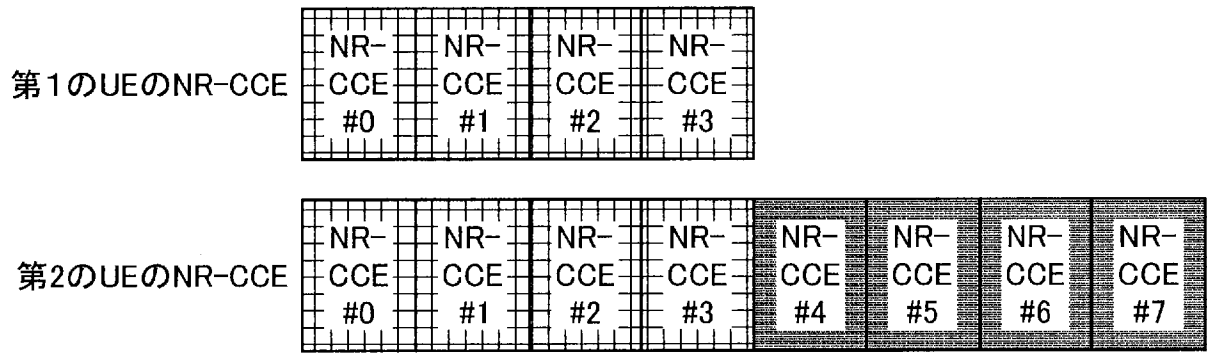
[図17]



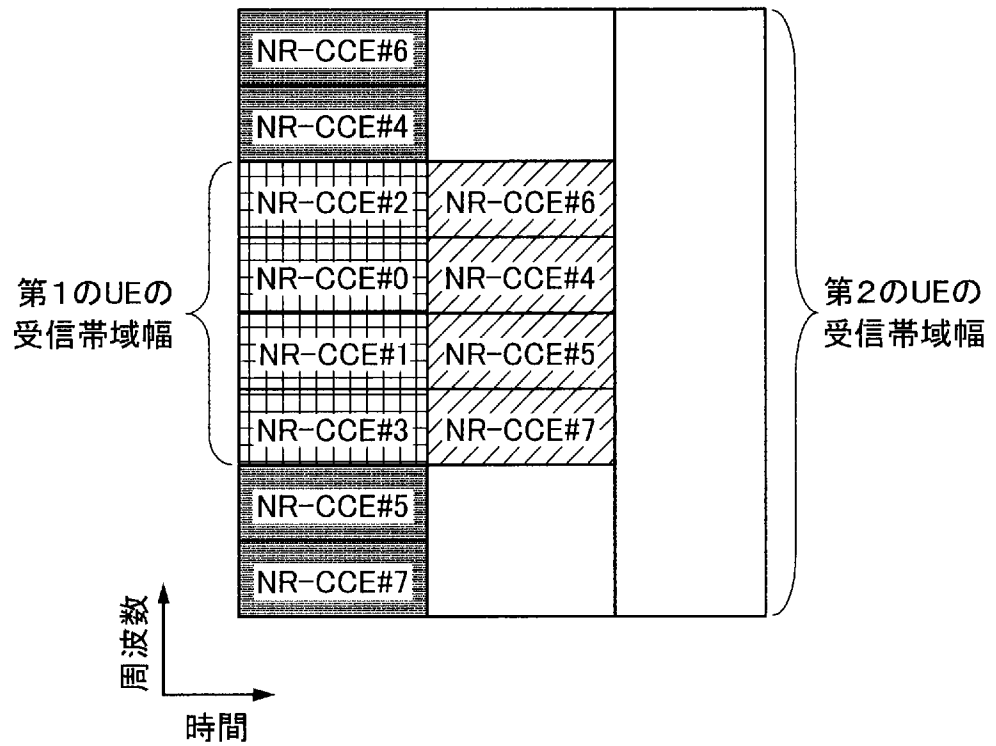
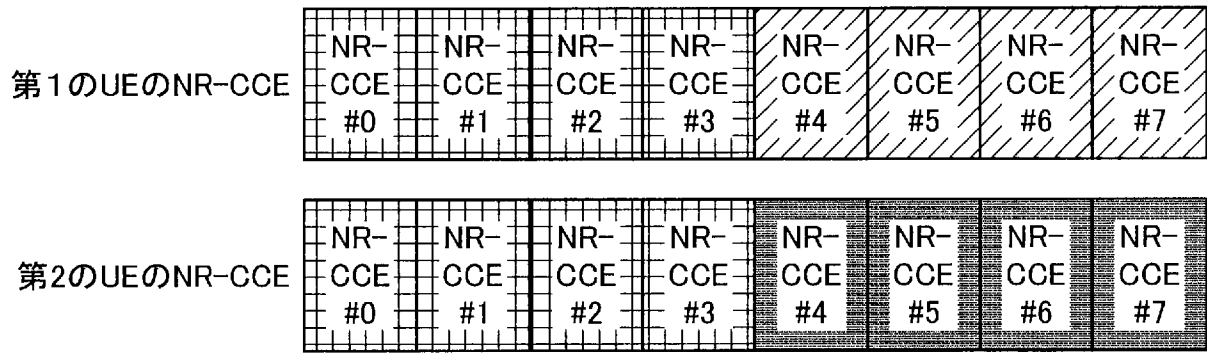
[図18]



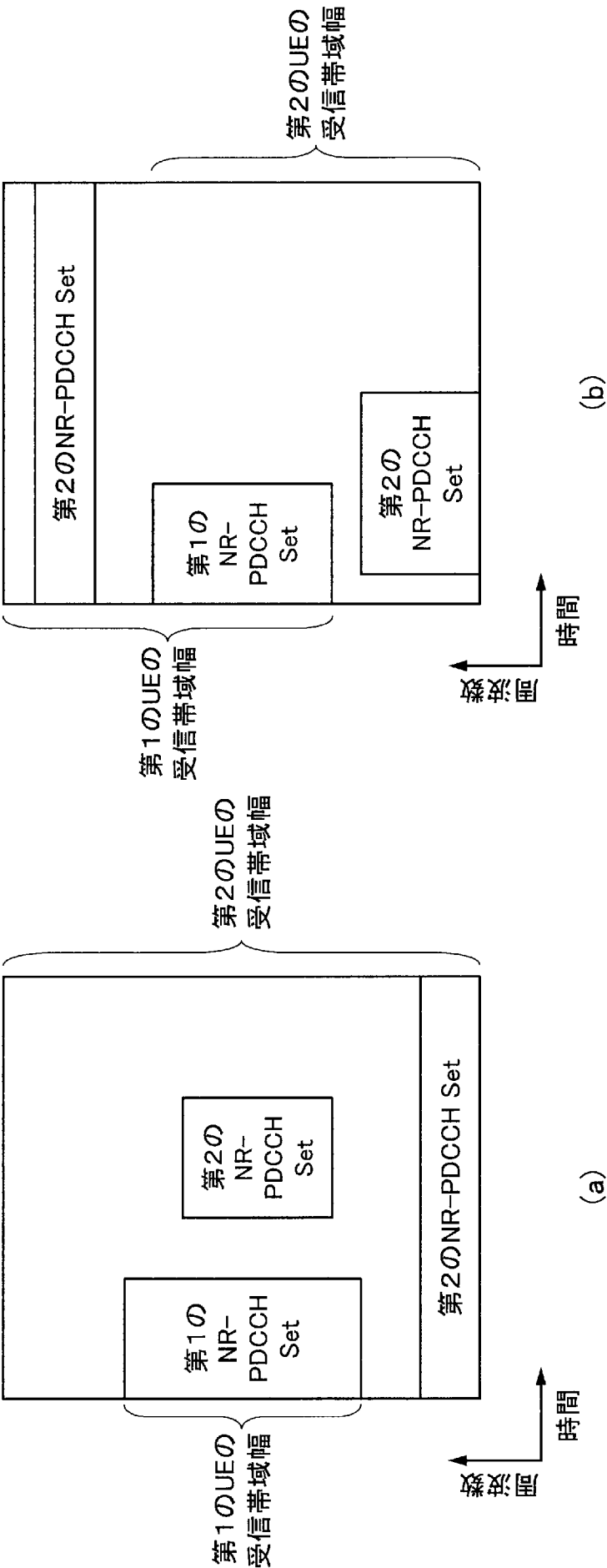
[図19]



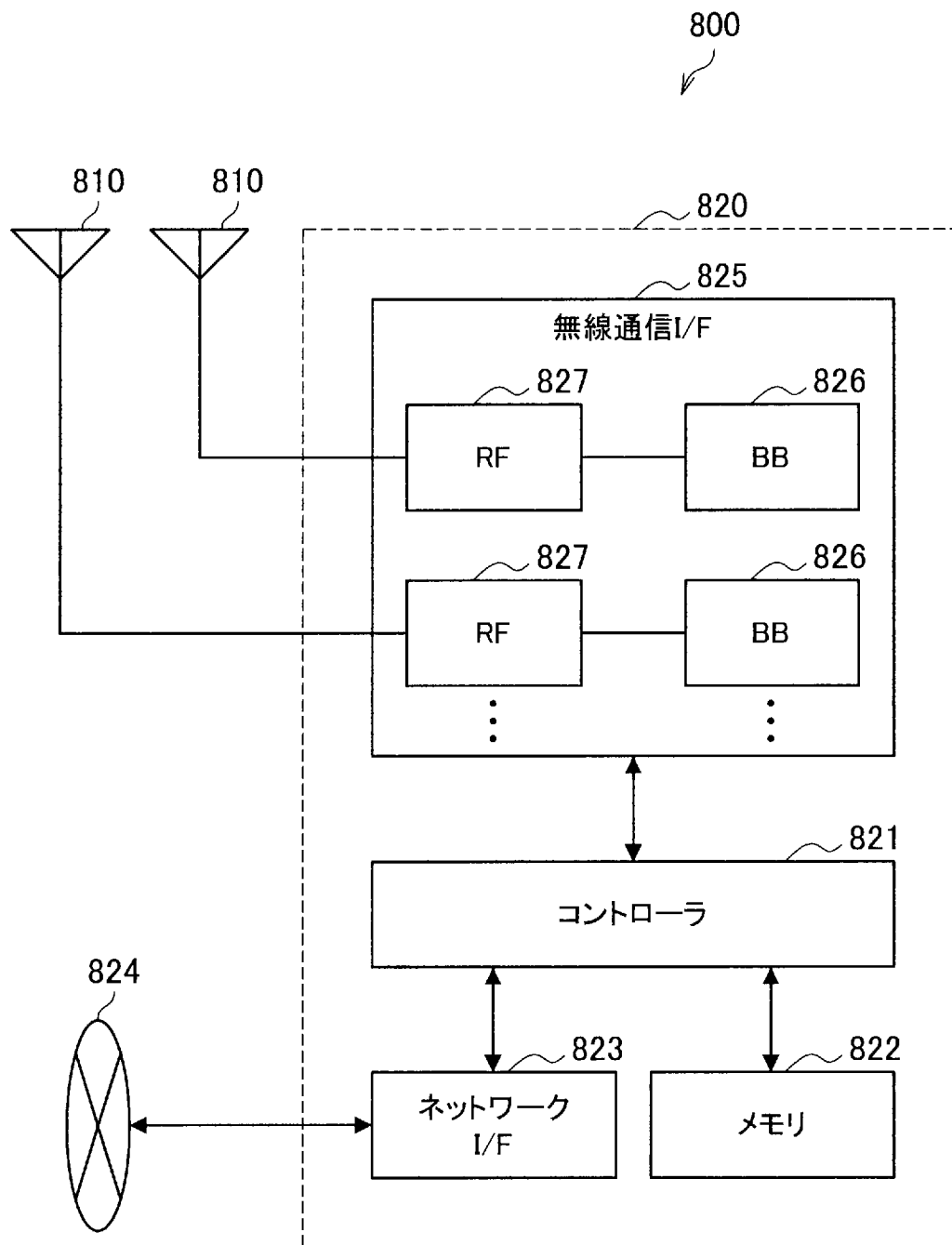
[図20]



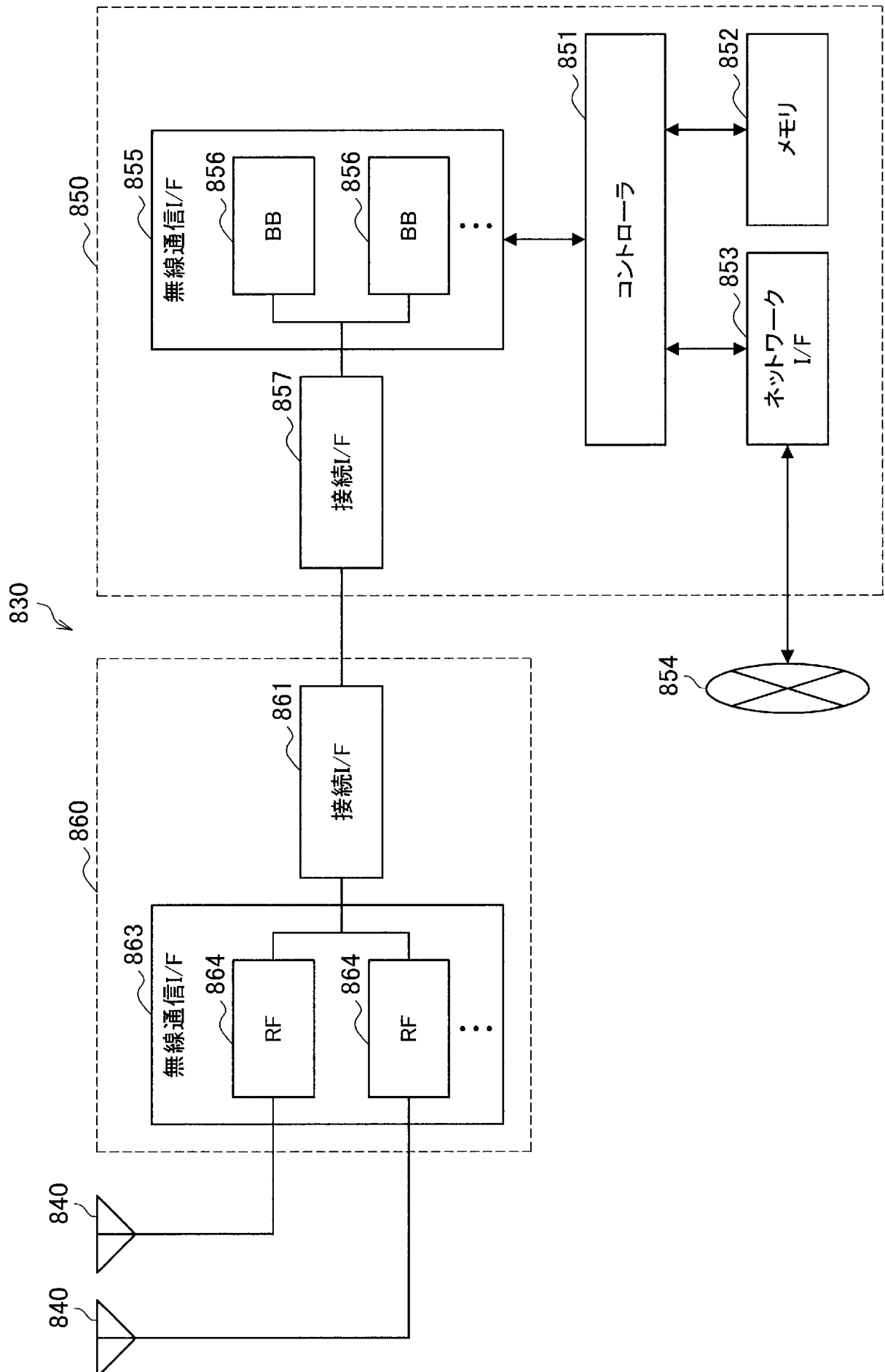
[図21]



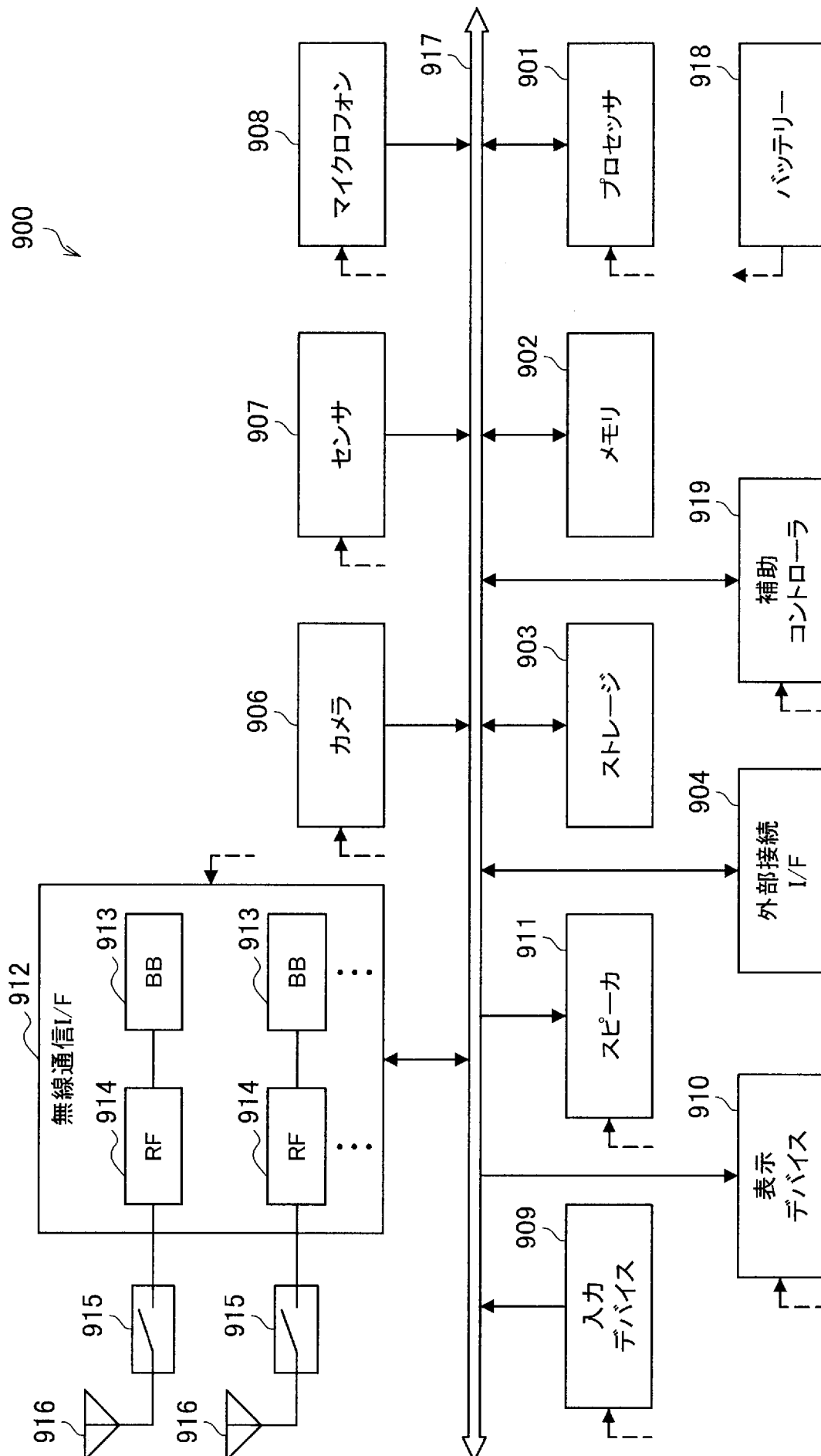
[図22]



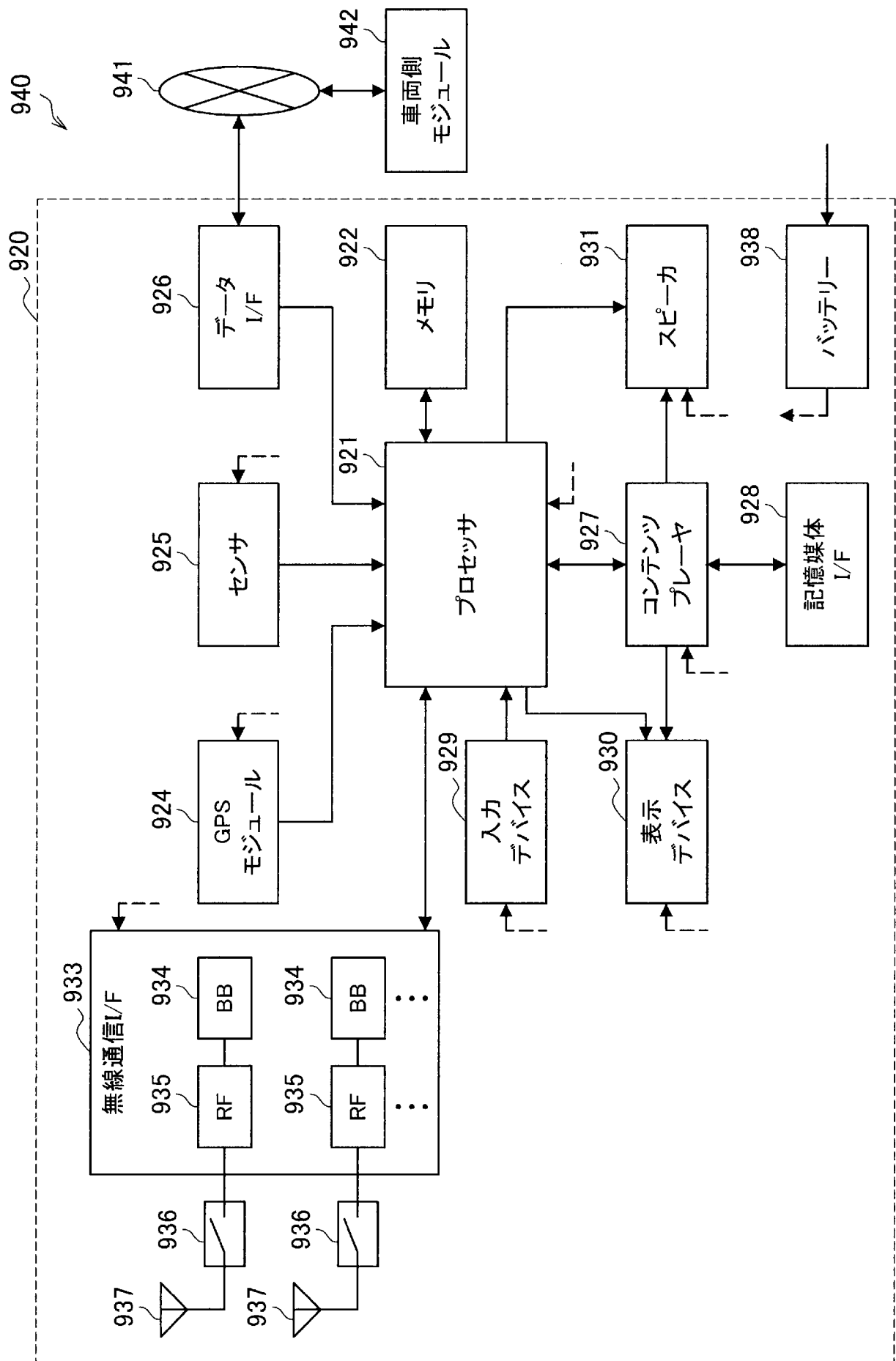
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/023833

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/04(2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W4/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Huawei, Forward compatibility consideration on reference signals and control information/channels, 3GPP TSG-RAN WG1#85 R1-164046, 2016.05.23, Passages 2, 3	1-22
Y	WO 2016/047618 A1 (NTT Docomo Inc.), 31 March 2016 (31.03.2016), paragraphs [0007] to [0014], [0020], [0052] (Family: none)	1-22
A	Samsung, Numerology and frame structure for 5G new radio interface: sub-6GHz, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162179, 2016.04.11, Passage 3	1-22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 August 2017 (30.08.17)

Date of mailing of the international search report
12 September 2017 (12.09.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	Huawei, Forward compatibility consideration on reference signals and control information/channels, 3GPP TSG-RAN WG1#85 R1-164046, 2016.05.23, 第2,3節	1-22
Y	W0 2016/047618 A1 (株式会社NTTドコモ) 2016.03.31, 段落[0007]-[0014], [0020], [0052] (ファミリーなし)	1-22

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.08.2017

国際調査報告の発送日

12.09.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

青木 健

5 J

9571

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Samsung, Numerology and frame structure for 5G new radio interface: sub-6GHz, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162179, 2016.04.11, 第3節	1-22