

(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 2018/029993 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/022765

(22) 国際出願日: 2017年6月21日(21.06.2017)

(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 2016-155685 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-

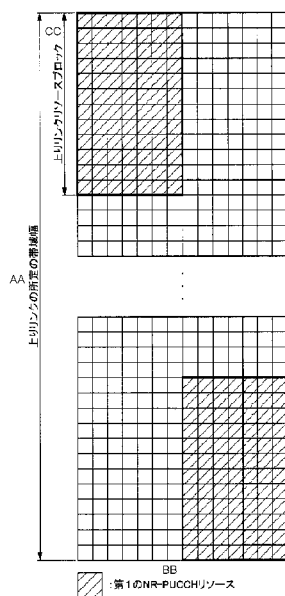
3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィス Tokyo (JP).

(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, 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,

(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



AA: Prescribed uplink bandwidth
BB: First NR-PUCCH resource
CC: Uplink resource block.

(57) Abstract: [Problem] To enable a plurality of uplink control channel configurations to be multiplexed in a more suitable manner, in a communication system in which a base station device and terminal devices communicate. [Solution] This communication device is provided with: a communication unit for performing wireless communication; and a control unit which, in order to transmit control information to a base station, selectively switches between a first physical channel and a second physical channel which are allocated into prescribed periods along the time direction, and which have different conditions for both the number of symbols and the number of resource blocks.

(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、複数の上りリンク制御チャネルの構成をより好適な態様での多重を可能とする。【解決手段】 無線通信を行う通信部と、基地局に対して制御情報を送信するために、時間方向に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとを、選択的に切り替える制御部と、を備える、通信装置。

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)）

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、下りリンクチャネルの復号処理や上りリンクチャネルの生成処理などの端末装置の能力は、ユースケースに応じて柔軟に設計されることが好ましい。周波数利用効率の観点から、当該柔軟に設計された複数の無線アクセス技術の多重を行うことが重要である。そして、通信の対象となる端末装置の能力に応じて、上りリンク制御チャネルの構成も柔軟に切り替えることが好ましい。しかしながら、複数の上りリンク制御チャネルの構成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、複数の上りリンク制御チャネルの構成をより好適な態様で多重することが可能な、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、基地局に対して制御情報を送信するために、時間方向に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとを、選択的に切り替える制御部と、を備える、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、端末装置から制御情報を受信するために、時間方向に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャ

ネルと第2の物理チャネルとの間の切り替えに関する情報を、端末装置に通知する通知部と、を備える、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、基地局に対して制御情報を送信するために、時間方向に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとを、選択的に切り替えることと、を含む、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、端末装置から制御情報を受信するために、時間方向に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとの間の切り替えに関する情報を、端末装置に通知することと、を含む、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、基地局に対して制御情報を送信するために、時間方向に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとを、選択的に切り替えることと、を実行させる、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、端末装置から制御情報を受信するために、時間方向に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとの間の切り替えに関する情報を、端末装置に通知することと、を実行させる、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、複数の上りリンク制御チャネルの構成をより好適な態様で多重することが可能な、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]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11]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12]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15]第1のNR-PUCCHの構成の一例について説明するための説明図である。

[図16]第1のNR-PUCCHの構成の他の一例について説明するための説明図である。

[図17]第2のNR-PUCCHの構成の一例について説明するための説明図である。

[図18]第2のNR-PUCCHの構成の他の一例について説明するための説明図である。

[図19]第1のNR-PUCCHリソースの論理-物理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]第2のNR-PUCCHリソースの論理-物理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]第2のNR-PUCCHリソースの論理-物理マッピングの他の一例について説明するための説明図である。

[図22]第1のNR-PUCCHと第2のNR-PDCCHとの時間領域多重の一例について説明するための説明図である。

[図23]第1のNR-PUCCHと第2のNR-PUCCHとの周波数領域多重の一例について説明するための説明図である。

[図24]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25]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26]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27]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 X 2 インターフェースの手段によって互いに接続できる。また、基地局装置 1 は、S 1 インターフェースの手段によって E P C (Evolved Packet Core) に接続できる。さらに、基地局装置 1 は、S 1 - M M E インターフェースの手段によって M M E (Mobility Management Entity) に接続でき、S 1 - U インターフェースの手段によって S - G W (Serving Gateway) に接続できる。S 1 インターフェースは、M M E および／または S - G W と基地局装置 1 との間で、多対多の接続をサポートしている。また、本実施形態において、基地局装置 1 および端末装置 2 は、それぞれ L T E および／または N R をサポートする。

[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 (R A T) をサポートする。例えば、R A T は、L T E および N R を含む。1 つの R A T 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 R A T がサポートされる場合、それらの R A T 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、L T E に対応するセルは L T E セルと呼称され、N R に対応するセルは N R 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DwPTSにおいて、PBCHの送信を制限できる。端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を送信してもよい。端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、一部の上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号の送信を制限できる。

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

[0036] <本実施形態におけるLTEのフレーム構成>

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

[0037] 図4は、本実施形態におけるLTEの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。図4に示される図は、LTEの上りリンクリソースグリッドと

も呼称される。端末装置 2 は、基地局装置 1 への上りリンクサブフレームにおいて、LTE の上りリンク物理チャネルおよび／または LTE の上りリンク物理信号を送信できる。基地局装置 1 は、端末装置 2 からの上りリンクサブフレームにおいて、LTE の上りリンク物理チャネルおよび／または LTE の上りリンク物理信号を受信できる。

[0038] 本実施形態において、LTE の物理リソースは以下のように定義されうる。1 つのスロットは複数のシンボルによって定義される。スロットのそれぞれにおいて送信される物理信号または物理チャネルは、リソースグリッドによって表現される。下りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数の OFDM シンボルによって定義される。上りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数の SC-FDMA シンボルによって定義される。サブキャリアまたはリソースブロックの数は、セルの帯域幅に依存して決まるようにしてもよい。1 つのスロットにおけるシンボルの数は、CP (Cyclic Prefix) のタイプによって決まる。CP のタイプは、ノーマル CP または拡張 CP である。ノーマル CP において、1 つのスロットを構成する OFDM シンボルまたは SC-FDMA シンボルの数は 7 である。拡張 CP において、1 つのスロットを構成する OFDM シンボルまたは SC-FDMA シンボルの数は 6 である。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれはリソースエレメントと称される。リソースエレメントは、サブキャリアのインデックス (番号) とシンボルのインデックス (番号) とを用いて識別される。なお、本実施形態の説明において、OFDM シンボルまたは SC-FDMA シンボルは単にシンボルとも呼称される。

[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>

N R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、N R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] N R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、N Rセルにおける送信信号に関するパラメータセットの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、N R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、N R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] N R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、N R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。

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

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] <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

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。

[0052] <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NR物理チャネルおよびNR物理信号に対しても適用できる。NR物理チャネルおよびNR物理信号は、以下のように呼称される。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] <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

B (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。

[0059] PHICHは、基地局装置1が受信した上りリンクデータ (Uplink Shared Channel: UL-SCH) に対するACK (ACKnowledgement) またはNACK (Negative ACKnowledgement) を示すHARQ-ACK (HARQインディケータ、HARQフィードバック、応答情報) を送信するために用いられる。例えば、端末装置2がACKを示すHARQ-ACKを受信した場合は、対応する上りリンクデータを再送しない。例えば、端末装置2がNACKを示すHARQ-ACKを受信した場合は、端末装置2は対応する上りリンクデータを所定の上りリンクサブフレームで再送する。あるPHICHは、ある上りリンクデータに対するHARQ-ACKを送信する。基地局装置1は、同一のPUSCHに含まれる複数の上りリンクデータに対するHARQ-ACKのそれぞれを複数のPHICHを用いて送信する。

[0060] PDCCHおよびEPDCCHは、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信するために用いられる。下りリンク制御情報の情報ビットのマッピングが、DCIフォーマットとして定義される。下りリンク制御情報は、下りリンクグラント (downlink grant) および上りリン

クグラント (uplink grant) を含む。下りリンクグラントは、下りリンクアサインメント (downlink assignment) または下りリンク割り当て (downlink allocation) とも称する。

[0061] PDCCHは、連続する1つまたは複数のCCE (Control Channel Element) の集合によって送信される。CCEは、9つのREG (Resource Element Group) で構成される。REGは、4つのリソースエレメントで構成される。PDCCHが n 個の連続するCCEで構成される場合、そのPDCCHは、CCEのインデックス (番号) である i を n で割った余りが0である条件を満たすCCEから始まる。

[0062] EPDCCHは、連続する1つまたは複数のECCE (Enhanced Control Channel Element) の集合によって送信される。ECCEは、複数のEREG (Enhanced Resource Element Group) で構成される。

[0063] 下りリンクグラントは、あるセル内のPDSCHのスケジューリングに用いられる。下りリンクグラントは、その下りリンクグラントが送信されたサブフレームと同じサブフレーム内のPDSCHのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、あるセル内のPUSCHのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、その上りリンクグラントが送信されたサブフレームより4つ以上後のサブフレーム内の単一のPUSCHのスケジューリングに用いられる。

[0064] DCIには、CRC (Cyclic Redundancy Check) パリティビットが付加される。CRCパリティビットは、RNTI (Radio Network Temporary Identifier) でスクランブルされる。RNTIは、DCIの目的などに応じて、規定または設定できる識別子である。RNTIは、仕様で予め規定される識別子、セルに固有の情報として設定される識別子、端末装置2に固有の情報として設定される識別子、または、端末装置2に属する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、PDCCHまたはEPDCCH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

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。

[0065] PDSCH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、PDSCHは、上位層の制御情報を送信するためにも用いられる。

[0066] 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。

[0067] PDCCH領域において、複数のPDCCHが周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。EPDCCH領域において、複数のEPDCCHが周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。PDSCH領域において、複数のPDSCHが周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。PDCCH、PDSCHおよび／またはEPDCCHは周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。

[0068] <本実施形態における下りリンク物理信号>

同期信号は、端末装置2が下りリンクの周波数領域および／または時間領域の同期をとるために用いられる。同期信号は、PSS (Primary Synchronization Signal) およびSSS (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、TDD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。FDD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。

[0069] PSS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。SSSは、より正確なフレームタイミング同期やセルの識別、CP長の検出に用いられてもよい。つまり、PSSとSSS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。

[0070] 下りリンク参照信号は、端末装置2が下りリンク物理チャネルの伝搬路推定、伝搬路補正、下りリンクのCSI (Channel State Information、チャ

ネル状態情報)の算出、および／または、端末装置2のポジショニングの測定を行うために用いられる。

[0071] CRSは、サブフレームの全帯域で送信される。CRSは、PBCH、PDCCH、PHICH、PCFICH、およびPDSCHの受信(復調)を行うために用いられる。CRS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。PBCH、PDCCH、PHICH、およびPCFICHは、CRSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。CRS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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] CSI-RSは、設定されたサブフレームで送信される。CSI-RSが送信されるリソースは、基地局装置1によって設定される。CSI-RSは、端末装置2が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる

。端末装置2は、CSI-RSを用いて信号測定（チャネル測定）を行う。CSI-RSは、1、2、4、8、12、16、24および32の一部または全部のアンテナポートの設定をサポートする。CSI-RSは、アンテナポート15～46の1つまたは複数で送信される。なお、サポートされるアンテナポートは、端末装置2の端末装置ケイパビリティ、RRCパラメータの設定、および／または設定される送信モードなどに基づいて決定されてもよい。

[0076] ZP CSI-RSのリソースは、上位層によって設定される。ZP CSI-RSのリソースはゼロ出力の電力で送信されてもよい。すなわち、ZP CSI-RSのリソースは何も送信しなくてもよい。ZP CSI-RSの設定したリソースにおいて、PDSCHおよびEPDCHは送信されない。例えば、ZP CSI-RSのリソースは隣接セルがNZP CSI-RSの送信を行うために用いられる。また、例えば、ZP CSI-RSのリソースはCSI-Mを測定するために用いられる。また、例えば、ZP CSI-RSのリソースはPDSCHなどの所定のチャネルが送信されないリソースである。換言すると、所定のチャネルは、ZP CSI-RSのリソースを除いて（レートマッチングして、パンクチャして）マッピングされる。

[0077] <本実施形態における上りリンク物理チャネル>

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

[0078] PUSCHは、上りリンクデータ (Uplink-Shared Channel: UL-SCH) を送信するために用いられる物理チャネルである。また、PUSCHは、上りリンクデータと共にHARQ-ACKおよび／またはチャネル状態情報を送信するために用いられてもよい。また、PUSCHは、チャネル状態情報のみ、または、HARQ-ACKおよびチャネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。

[0079] PRACHは、ランダムアクセスプリアンプルを送信するために用いられる物理チャネルである。PRACHは、端末装置2が基地局装置1と時間領域の同期をとるために用いられることができる。また、PRACHは、初期コネクション構築 (initial connection establishment) 手続き (処理)、ハンドオーバー手続き、コネクション再構築 (connection re-establishment) 手続き、上りリンク送信に対する同期 (タイミング調整)、および／または、PUSCHリソースの要求を示すためにも用いられる。

[0080] PUCCH領域において、複数のPUCCHが周波数、時間、空間および／またはコード多重される。PUSCH領域において、複数のPUSCHが周波数、時間、空間および／またはコード多重されてもよい。PUCCHおよびPUSCHは周波数、時間、空間および／またはコード多重されてもよい。PRACHは単一のサブフレームまたは2つのサブフレームにわたって配置されてもよい。複数のPRACHが符号多重されてもよい。

[0081] <本実施形態における制御チャネルのための物理リソース>

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

[0082] 拡張リソースエレメントグループ（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。

[0083] <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。

[0084] 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。

[0085] 上位層処理部101は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Prot

ocol: PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 層、無線リソース制御 (Radio Resource Control: RRC) 層の処理を行う。また、上位層処理部 101 は、受信部 105、および送信部 107 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 103 に出力する。

[0086] 制御部 103 は、上位層処理部 101 からの制御情報に基づいて、受信部 105 および送信部 107 の制御を行う。制御部 103 は、上位層処理部 101 への制御情報を生成し、上位層処理部 101 に出力する。制御部 103 は、復号化部 1051 からの復号化された信号およびチャネル測定部 1059 からのチャネル推定結果を入力する。制御部 103 は、符号化する信号を符号化部 1071 へ出力する。また、制御部 103 は、基地局装置 1 の全体または一部を制御するために用いられる。

[0087] 上位層処理部 101 は、RAT 制御、無線リソース制御、サブフレーム設定、スケジューリング制御、および／または、CSI 報告制御に関する処理および管理を行う。上位層処理部 101 における処理および管理は、端末装置毎、または基地局装置に接続している端末装置共通に行われる。上位層処理部 101 における処理および管理は、上位層処理部 101 のみで行われてもよいし、上位ノードまたは他の基地局装置から取得してもよい。また、上位層処理部 101 における処理および管理は、RAT に応じて個別に行われてもよい。例えば、上位層処理部 101 は、LTE における処理および管理と、NR における処理および管理とを個別に行う。

[0088] 上位層処理部 101 における RAT 制御では、RAT に関する管理が行われる。例えば、RAT 制御では、LTE に関する管理および／または NR に関する管理が行われる。NR に関する管理は、NR セルにおける送信信号に関するパラメータセットの設定および処理を含む。

[0089] 上位層処理部 101 における無線リソース制御では、下りリンクデータ (トランスポートブロック)、システムインフォメーション、RRC メッセージ (RRC パラメータ)、および／または、MAC 制御エレメント (CE: Control Element) の生成および／または管理が行われる。

- [0090] 上位層処理部 101 におけるサブフレーム設定では、サブフレーム設定、サブフレームパターン設定、上りリンカー下りリンク設定、上りリンク参照 U L - D L 設定、および／または、下りリンク参照 U L - D L 設定の管理が行われる。なお、上位層処理部 101 におけるサブフレーム設定は、基地局サブフレーム設定とも呼称される。また、上位層処理部 101 におけるサブフレーム設定は、上りリンクのトラフィック量および下りリンクのトラフィック量に基づいて決定できる。また、上位層処理部 101 におけるサブフレーム設定は、上位層処理部 101 におけるスケジューリング制御のスケジューリング結果に基づいて決定できる。
- [0091] 上位層処理部 101 におけるスケジューリング制御では、受信したチャ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。
- [0092] 上位層処理部 101 における CSI 報告制御では、端末装置 2 の CSI 報告が制御される。例えば、端末装置 2 において CSI を算出するために想定するための CSI 参照リソースに関する設定が制御される。
- [0093] 受信部 105 は、制御部 103 からの制御に従って、送受信アンテナ 109 を介して端末装置 2 から送信された信号を受信し、さらに分離、復調、復号などの受信処理を行い、受信処理された情報を制御部 103 に出力する。なお、受信部 105 における受信処理は、あらかじめ規定された設定、または基地局装置 1 が端末装置 2 に通知した設定に基づいて行われる。
- [0094] 無線受信部 1057 は、送受信アンテナ 109 を介して受信された上りリンクの信号に対して、中間周波数への変換（ダウンコンバート）、不要な周波数成分の除去、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルの制御、受信された信号の同相成分および直交成分に基づく直交復調、アナログ信号

からデジタル信号への変換、ガードインターバル (Guard Interval: GI) の除去、および／または、高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform: FFT) による周波数領域信号の抽出を行う。

- [0095] 多重分離部 1055 は、無線受信部 1057 から入力された信号から、PUCCH または PUSCH などの上りリンクチャネルおよび／または上りリンク参照信号を分離する。多重分離部 1055 は、上りリンク参照信号をチャネル測定部 1059 に出力する。多重分離部 1055 は、チャネル測定部 1059 から入力された伝搬路の推定値から、上りリンクチャネルに対する伝搬路の補償を行う。
- [0096] 復調部 1053 は、上りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK (Binary Phase Shift Keying)、QPSK (Quadrature Phase shift Keying)、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM、256QAM 等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部 1053 は、MIMO 多重された上りリンクチャネルの分離および復調を行う。
- [0097] 復号化部 1051 は、復調された上りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された上りリンクデータおよび／または上りリンク制御情報は制御部 103 へ出力される。復号化部 1051 は、PUSCH に対しては、トランスポートブロック毎に復号処理を行う。
- [0098] チャネル測定部 1059 は、多重分離部 1055 から入力された上りリンク参照信号から伝搬路の推定値および／またはチャネルの品質などを測定し、多重分離部 1055 および／または制御部 103 に出力する。例えば、チャネル測定部 1059 は、UL-DMRS を用いて PUCCH または PUSCH に対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値を測定し、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。
- [0099] 送信部 107 は、制御部 103 からの制御に従って、上位層処理部 101 から入力された下りリンク制御情報および下りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部 107 は、PH

ICH、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。

[0100] 符号化部1071は、制御部103から入力されたHARQインディケータ(HARQ-ACK)、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、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。

[0101] 無線送信部1077は、多重部1075からの信号に対して、逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform: IFFT)による時間領域の信号への変換、ガードインターバルの付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、中間周波数の信号から高周波数の信号への変換(アップコンバート: up convert)、余分な周波数成分の除去、電力の増幅などの処理を行い、送信信号を生成する。無線送信部1077が出力した送信信号は、送受信アンテナ109から送信される。

[0102] <本実施形態における端末装置2の構成例>

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

される。また、送信部207は、符号化部2071、変調部2073、多重部2075、無線送信部2077、および上りリンク参照信号生成部2079を含んで構成される。

[0103] 既に説明したように、端末装置2は、1つ以上の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。

[0104] 上位層処理部201は、上りリンクデータ（トランスポートブロック）を、制御部203に出力する。上位層処理部201は、媒体アクセス制御（MAC：Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol：PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control：RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control：RRC）層の処理を行なう。また、上位層処理部201は、受信部205、および送信部207の制御を行うために制御情報を生成し、制御部203に出力する。

[0105] 制御部203は、上位層処理部201からの制御情報に基づいて、受信部205および送信部207の制御を行う。制御部203は、上位層処理部201への制御情報を生成し、上位層処理部201に出力する。制御部203は、復号化部2051からの復号化された信号およびチャネル測定部2059からのチャネル推定結果を入力する。制御部203は、符号化する信号を符号化部2071へ出力する。また、制御部203は、端末装置2の全体または一部を制御するために用いられてもよい。

[0106] 上位層処理部201は、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。

[0107] 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。

[0108] 上位層処理部 201 における無線リソース制御では、自装置における設定情報の管理が行われる。上位層処理部 201 における無線リソース制御では、上りリンクデータ（トランスポートブロック）、システムインフォメーション、RRC メッセージ（RRC パラメータ）、および／または、MAC 制御エレメント（CE : Control Element）の生成および／または管理が行われる。

[0109] 上位層処理部 201 におけるサブフレーム設定では、基地局装置 1 および／または基地局装置 1 とは異なる基地局装置におけるサブフレーム設定が管理される。サブフレーム設定は、サブフレームに対する上りリンクまたは下りリンクの設定、サブフレームパターン設定、上りリンクー下りリンク設定、上りリンク参照 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。

[0110] 上位層処理部 201 におけるスケジューリング制御では、基地局装置 1 からの DCI（スケジューリング情報）に基づいて、受信部 205 および送信部 207 に対するスケジューリングに関する制御を行うための制御情報が生成される。

- [0111] 上位層処理部201におけるCSI報告制御では、基地局装置1に対するCSIの報告に関する制御が行われる。例えば、CSI報告制御では、チャネル測定部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。
- [0112] 受信部205は、制御部203からの制御に従って、送受信アンテナ209を介して基地局装置1から送信された信号を受信し、さらに分離、復調、復号などの受信処理を行い、受信処理された情報を制御部203に出力する。なお、受信部205における受信処理は、あらかじめ規定された設定、または基地局装置1からの通知または設定に基づいて行われる。
- [0113] 無線受信部2057は、送受信アンテナ209を介して受信された上りリンクの信号に対して、中間周波数への変換（ダウンコンバート）、不要な周波数成分の除去、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルの制御、受信された信号の同相成分および直交成分に基づく直交復調、アナログ信号からデ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。
- [0114] 多重分離部2055は、無線受信部2057から入力された信号から、PICH、PDCCH、EPDCCHまたはPDSCH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。
- [0115] 復調部2053は、下りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部2053は、MIMO多重された下りリンクチャネルの分離および復調を行う。

- [0116] 復号化部2051は、復調された下りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された下りリンクデータおよび／または下りリンク制御情報は制御部203へ出力される。復号化部2051は、PDSCH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。
- [0117] チャネル測定部2059は、多重分離部2055から入力された下りリンク参照信号から伝搬路の推定値および／またはチャネルの品質などを測定し、多重分離部2055および／または制御部203に出力する。チャネル測定部2059が測定に用いる下りリンク参照信号は、少なくともRRCパラメータによって設定される送信モードおよび／または他のRRCパラメータに基づいて決定されてもよい。例えば、DL-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ネルを測定する。CSI-RSは、CSIを報告するための下りリンクにおけるチャネルを測定する。チャネル測定部2059は、CRS、CSI-RSまたは検出信号に基づいて、RSRP (Reference Signal Received Power) および／またはRSRQ (Reference Signal Received Quality) を算出し、上位層処理部201へ出力する。
- [0118] 送信部207は、制御部203からの制御に従って、上位層処理部201から入力された上りリンク制御情報および上りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部207は、PUSCHまたはPUCCHなどの上りリンクチャネルおよび／または上りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部207における送信処理は、あらかじめ規定された設定、または、基地局装置1から設定または通知に基づいて行われる。
- [0119] 符号化部2071は、制御部203から入力されたHARQインディケータ(HARQ-ACK)、上りリンク制御情報、および上りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の所定の符号化方式を用

いて符号化を行う。変調部 2073 は、符号化部 2071 から入力された符号化ビットを BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM 等の所定の変調方式で変調する。上りリンク参照信号生成部 2079 は、端末装置 2 に設定された RRC パラメータなどに基づいて、上りリンク参照信号を生成する。多重部 2075 は、各チャネルの変調シンボルと上りリンク参照信号を多重し、所定のリソースエレメントに配置する。

[0120] 無線送信部 2077 は、多重部 2075 からの信号に対して、逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) による時間領域の信号への変換、ガードインターバルの付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、中間周波数の信号から高周波数の信号への変換 (アップコンバート: up convert)、余分な周波数成分の除去、電力の増幅などの処理を行い、送信信号を生成する。無線送信部 2077 が出力した送信信号は、送受信アンテナ 209 から送信される。

[0121] <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。

[0122] 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。

[0123] <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。

[0124] 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。

[0125] 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。

[0126] 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。

[0127] 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 Mul

ticast Services) -RNTI)、および、eIMTA-RNTI、CC-RNTIを含む。

- [0128] C-RNTIおよびSPS C-RNTIは、基地局装置1（セル）内において端末装置2に固有のRNTIであり、端末装置2を識別するための識別子である。C-RNTIは、あるサブフレームにおけるPDSCHまたはPUSCHをスケジューリングするために用いられる。SPS C-RNTIは、PDSCHまたはPUSCHのためのリソースの周期的なスケジューリングをアクティベーションまたはリリースするために用いられる。SIRNTI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。

[0129] スケジューリング情報（下りリンクスケジューリング情報、上りリンクスケジューリング情報、サイドリンクスケジューリング情報）は、周波数領域のスケジューリングとして、リソースブロックまたはリソースブロックグループを単位にスケジューリングを行うための情報を含む。リソースブロックグループは、連続するリソースブロックのセットであり、スケジューリングされる端末装置に対する割り当てられるリソースを示す。リソースブロックグループのサイズは、システム帯域幅に応じて決まる。

[0130] <本実施形態における下りリンク制御チャネルの詳細>

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

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。

[0131] 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。

[0132] 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。

- [0133] 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。
- [0134] 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。
- [0135] 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。
- [0136] 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。
- [0137] それぞれの ECCE は、複数の 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。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、 $EREG0 \sim EREG15$ が定義される。各RBペアにおいて、 $EREG0 \sim EREG15$ は、所定の信号および／またはチャネルがマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントに対して、周波数方向を優先して、周期的に定義される。例えば、アンテナポート107～110で送信されるEPDCCH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、 $EREG$ として定義されない。

[0138] 1つのEPDCCHに用いられるECCCEの数は、EPDCCH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EPDCCHに用いられるECCCE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ECCCEの数は、1つのRBペアにおけるEPDCCH送信に用いることができるリソースエレメントの数、EPDCCHの送信方法などに基づいて、決定される。例えば、1つのEPDCCHに用いられるECCCEの数は、1、2、4、8、16または32である。また、1つのECCCEに用いられる $EREG$ の数は、サブフレームの種類およびサイクリックプレフィックスの種類に基づいて決定され、4または8である。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。

[0139] EPDCCHは、分散送信または局所送信を用いることができる。分散送信および局所送信は、 $EREG$ およびRBペアに対するECCCEのマッピングが異なる。例えば、分散送信において、1つのECCCEは、複数のRBペアの $EREG$ を用いて構成される。局所送信において、1つのECCCEは、1つのRBペアの $EREG$ を用いて構成される。

基地局装置1は、端末装置2に対して、EPDCCH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EPDCCHをモニタリングする。端末装置2がEPDCCHをモニタリングするRBペアのセットが、設定されうる。そのRBペアのセットは、EPDCCHセットまたはEPDCCH-PRBセットとも呼称される。1つの端末装置2に対して、1つ以上のEPDCCHセットが設定できる。各EPDCCHセッ

トは、1つ以上のRBペアで構成される。また、EPDCCCHに関する設定は、EPDCCCHセット毎に個別に行うことができる。

[0140] 基地局装置1は、端末装置2に対して、所定数のEPDCCCHセットを設定できる。例えば、2つまでのEPDCCCHセットが、EPDCCCHセット0および／またはEPDCCCHセット1として、設定できる。EPDCCCHセットのそれぞれは、所定数のRBペアで構成できる。各EPDCCCHセットは、複数のECCCEの1つのセットを構成する。1つのEPDCCCHセットに構成されるECCCEの数は、そのEPDCCCHセットとして設定されるRBペアの数、および、1つのECCCEに用いられるEREGの数に基づいて、決定される。1つのEPDCCCHセットに構成されるECCCEの数がNである場合、各EPDCCCHセットは、0～N－1で番号付けされたECCCEを構成する。例えば、1つのECCCEに用いられるEREGの数が4である場合、4つのRBペアで構成されるEPDCCCHセットは16個のECCCEを構成する。

[0141] <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。

[0142] 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。

[0143] 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（conn

ection 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。

[0144] 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。

[0145] 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。

[0146] 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、PSCellには、PCellの一部の機能だけがサポートされてもよい。例えば、PSCellには、CSSまたはUSSとは異なるサーチスペースを用いて、PDCCH送信を行なう機能がサポートされてもよい。また、PSCellは、常にアクティベーションの状態であってもよい。また、PSCellは、PUCCHを受信できるセルである。

[0147] 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。

[0148] 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。

[0149] 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。

- [0150] セカンダリーセルにおいて、MACの設定に関する情報／パラメータは、基本的に、同じセルグループのPCellまたはPSCellと共有している。一部のパラメータは、セカンダリーセル毎に設定されてもよい。一部のタイマーやカウンタが、PCellまたはPSCellのみに対して適用されてもよい。
- [0151] CAにおいて、TDD方式が適用されるセルとFDD方式が適用されるセルが集約されてもよい。TDDが適用されるセルとFDDが適用されるセルとが集約される場合に、TDDが適用されるセルおよびFDD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。
- [0152] 端末装置2は、端末装置2によってCAおよび／またはDC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。
- [0153] <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PDSCHおよび／またはPUSCH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。
- [0154] 動的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後の所定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。

- [0155] マルチ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。
- [0156] 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。
- [0157] 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。

[0158] 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。

[0159] <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。

[0160] 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、P

D C C Hは、そのH A R Qプロセスを示すH A R Q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。

[0161] 上りリンクにおいて、H A R Q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H A R Q－A C K（応答情報）はP H I C Hで送信される。上りリンクH A R Q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H A R Q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P D C C Hに基づいて決まる。例えば、P D C C Hは受信されず、H A R QフィードバックがA C Kである場合、端末装置は送信（再送）を行わず、H A R Qバッファ内のデータを保持する。その場合、P D C C H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、P D C C Hは受信されず、H A R QフィードバックがN A C K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、P D C C Hが受信された場合、H A R Qフィードバックの内容に関わらず、端末装置はそのP D C C Hで通知される内容に基づいて、送信または再送を行う。

[0162] 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、H A R Q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H A R Q－A C Kは送信されず、上りリンクにおける再送は常にP D C C Hを通じてスケジューリングされてもよい。

[0163] H A R Q－A C K報告において、H A R Q－A C Kは、A C K、N A C K、またはD T Xを示す。H A R Q－A C KがA C Kである場合、そのH A R Q－A C K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。H A R Q－A C KがN A C Kである場合、そのH A R Q－A C K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。H A R Q－A C KがD T Xである場合、そのH A R Q－A C K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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] <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10は、本実施形態におけるLTEの下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。この例では、1つのリソースブロックおよび1つのスロットのOFDMシンボル数が7である場合において、1つのリソースブロックペアにおけるリソースエレメントの集合が示されている。また、リソースブロックペア内の時間方向に前半の7つのOFDMシンボルは

、スロット 0（第 1 のスロット）とも呼称される。リソースブロックペア内の時間方向に後半の 7 つの OFDM シンボルは、スロット 1（第 2 のスロット）とも呼称される。また、各スロット（リソースブロック）における OFDM シンボルのそれぞれは、OFDM シンボル番号 0～6 で示される。また、リソースブロックペアにおける周波数方向のサブキャリアのそれぞれは、サブキャリア番号 0～11 で示される。なお、システム帯域幅が複数のリソースブロックで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って異なるように割り当てる。例えば、システム帯域幅が 6 個のリソースブロックで構成される場合、サブキャリア番号 0～71 が割り当てられるサブキャリアが用いられる。なお、本実施形態の説明では、リソースエレメント (k, l) は、サブキャリア番号 k と OFDM シンボル番号 l で示されるリソースエレメントである。

[0167] R 0～R 3 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。

[0168] 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 15～22 の伝送路状況測定用参照信号 (CSI-RS) を示す。C 1～C 4 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。

- [0169] アンテナポート 15 および 16 の CSI-RS は C1 にマッピングされる。アンテナポート 17 および 18 の CSI-RS は C2 にマッピングされる。アンテナポート 19 および 20 の CSI-RS は C3 にマッピングされる。アンテナポート 21 および 22 の CSI-RS は C4 にマッピングされる。
- [0170] CSI-RS のアンテナポート数は複数規定される。CSI-RS は、アンテナポート 15 ~ 22 の 8 つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、CSI-RS は、アンテナポート 15 ~ 18 の 4 つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、CSI-RS は、アンテナポート 15 ~ 16 の 2 つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、CSI-RS は、アンテナポート 15 の 1 つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。CSI-RS は、一部のサブフレームにマッピングされることができ、例えば、複数のサブフレーム毎にマッピングされることができる。CSI-RS のリソースエレメントに対するマッピングパターンは複数規定される。また、基地局装置 1 は、端末装置 2 に対して、複数の CSI-RS を設定することができる。
- [0171] CSI-RS は、送信電力をゼロにすることができる。送信電力がゼロの CSI-RS は、ゼロパワー CSI-RS とも呼称される。ゼロパワー CSI-RS は、アンテナポート 15 ~ 22 の CSI-RS とは独立に設定される。なお、アンテナポート 15 ~ 22 の CSI-RS は、非ゼロパワー CSI-RS とも呼称される。
- [0172] 基地局装置 1 は、RRC シグナリングを通じて、端末装置 2 に対して固有の制御情報として、CSI-RS を設定する。端末装置 2 は、基地局装置 1 により RRC シグナリングを通じて、CSI-RS が設定される。また、端末装置 2 は、干渉電力を測定するためのリソースである CSI-IM リソースが設定されることができる。端末装置 2 は、基地局装置 1 からの設定に基づいて、CRS、CSI-RS および／または CSI-IM リソースを用い

て、フィードバック情報を生成する。

[0173] D1～D2で示されるリソースエレメントは、それぞれCDMグループ1～CDMグループ2のDL-DMRSを示す。DL-DMRSは、Walsh符号を用いた直交系列（直交符号）と、擬似ランダム系列によるスクランブル系列とを用いて構成される。また、DL-DMRSは、アンテナポート毎に独立であり、それぞれのリソースブロックペア内で多重できる。DL-DMRSは、CDMおよび／またはFDMにより、アンテナポート間で互いに直交関係にある。DL-DMRSは、CDMグループ内において、それぞれ直交符号によりCDMされる。DL-DMRSは、CDMグループ間において、互いにFDMされる。同じCDMグループにおけるDL-DMRSは、それぞれ同じリソースエレメントにマッピングされる。同じCDMグループにおけるDL-DMRSは、アンテナポート間でそれぞれ異なる直交系列が用いられ、それらの直交系列は互いに直交関係にある。PDSCH用のDL-DMRSは、8つのアンテナポート（アンテナポート7～14）の一部または全部を用いることができる。つまり、DL-DMRSに関連付けられるPDSCHは、最大8ランクまでのMIMO送信ができる。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。

[0174] 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。

[0175] <本実施形態におけるNRの下りリンクリソースエレメントマッピングの詳細>

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

[0176] 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。

[0177] 図11の例では、所定のリソースは、時間方向においてOFDMシンボル番号0～13で示される14個のOFDMシンボル、および、周波数方向においてサブキャリア番号0～11で示される12個のサブキャリアで構成される。システム帯域幅が複数の所定のリソースで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って割り当てる。

[0178] C1～C4で示されるリソースエレメントは、アンテナポート15～22の伝送路状況測定用参照信号（CSI-RS）を示す。D1～D2で示されるリソースエレメントは、それぞれCDMグループ1～CDMグループ2のDL-DMRSを示す。

[0179] 図12は、本実施形態におけるNRの下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図12は、パラメータセット1が用いられる場合に、所定のリソースにおけるリソースエレメントの集合を示す。図12に示される所定のリソースは、LTEにおける1つのリソースブロックペアと同じ時間長および周波数帯域幅から成るリソースである。

[0180] 図12の例では、所定のリソースは、時間方向においてOFDMシンボル番号0～6で示される7個のOFDMシンボル、および、周波数方向におい

てサブキャリア番号0～23で示される24個のサブキャリアで構成される。システム帯域幅が複数の所定のリソースで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って割り当てる。

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

[0181] 図13は、本実施形態におけるNRの下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図13は、パラメータセット1が用いられる場合に、所定のリソースにおけるリソースエレメントの集合を示す。図13に示される所定のリソースは、LTEにおける1つのリソースブロックペアと同じ時間長および周波数帯域幅から成るリソースである。

[0182] 図13の例では、所定のリソースは、時間方向においてOFDMシンボル番号0～27で示される28個のOFDMシンボル、および、周波数方向においてサブキャリア番号0～6で示される6個のサブキャリアで構成される。システム帯域幅が複数の所定のリソースで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って割り当てる。

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

[0183] <1. 10. 自己完結型送信>

<本実施形態におけるNRの自己完結型送信の詳細>

NRでは、物理チャネルおよび／または物理信号を自己完結型送信(self-contained transmission)によって送信することができる。図14に、本実施形態における自己完結型送信のフレーム構成の一例を示す。自己完結型送信では、1つの送受信は、先頭から連続する下りリンク送信、GP、および連続する下りリンク送信の順番で構成される。連続する下りリンク送信には

、少なくとも1つの下りリンク制御情報およびDMRSが含まれる。その下りリンク制御情報は、その連続する下りリンク送信に含まれる下りリンク物理チャネルの受信、またはその連続する上りリンク送信に含まれる上りリンク物理チャネルの送信を指示する。その下りリンク制御情報が下りリンク物理チャネルの受信を指示した場合、端末装置2は、その下りリンク制御情報に基づいてその下りリンク物理チャネルの受信を試みる。そして、端末装置2は、その下りリンク物理チャネルの受信成否（デコード成否）を、GP後に割り当てられる上りリンク送信に含まれる上りリンク制御チャネルによって送信する。一方で、その下りリンク制御情報が上りリンク物理チャネルの送信を指示した場合、その下りリンク制御情報に基づいて送信される上りリンク物理チャネルを上りリンク送信に含めて送信を行う。このように、下りリンク制御情報によって、上りリンクデータの送信と下りリンクデータの送信を柔軟に切り替えることで、上りリンクと下りリンクのトラフィック比率の増減に即座に対応することができる。また、下りリンクの受信成否を直後の上りリンク送信で通知することで、下りリンクの低遅延通信を実現することができる。

[0184] 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。

[0185] 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。

[0186] 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。

[0187] <1. 1.1. 技術的特徴>

<本実施形態におけるNR-PUCCHの構成>

以下では、本実施形態における、NR-PUCCHの構成について説明する。

[0188] まず、NR-PUCCHの構成の一例として、狭帯域で送信されるNR-PUCCHについて説明する。なお、以降の説明では、当該NR-PUCCHを、「第1のNR-PUCCH」とも呼称する。具体的には、第1のNR-PUCCHは、1つのリソースブロックおよびサブフレーム内の全てのシンボルを用いて送信される。この場合には、帯域幅が狭いため、PAPRなどの送信電力の低減を期待することが可能である。

[0189] また、NR-PUCCHの構成の他の一例として、第1のNR-PUCCHと比較して広帯域で送信されるが、第1のNR-PUCCHと比較して短時間で送信されるNR-PUCCHについて説明する。なお、以降の説明では、当該NR-PUCCHを、「第2のNR-PUCCH」とも呼称する。具体的な一例として、第2のNR-PUCCHは、2つのシンボルおよび7つのリソースブロックを用いて送信され得る。そのため、第2のNR-PUCCHを利用する場合には、第1のNR-PUCCHと比較して、短時間で

送信を終了させることが可能である。また、第2のNR-PUCCHは、自己完結型送信における、NR-PDSCHに対するACK/NACKを運ぶために用いられることが好ましい。

[0190] <本実施形態における第1のNR-PUCCHの詳細>

続いて、第1のNR-PUCCHについて、以下に詳細に説明する。図15は、第1のNR-PUCCHの構成の一例について説明するための説明図である。第1のNR-PUCCHは、例えば、1つのサブフレーム内の1つのリソースブロックを用いて送信される。また、周波数ダイバーシティを得るために、第1のNR-PUCCHの時間軸上で半分（例えば、7シンボル、1スロット）を異なるリソースブロックに割り当てることも可能である。なお、第1のNR-PUCCHは、1サブフレーム中において、同じ周波数リソースに連続して割り当てられてもよい。例えば、図15に示す例では、上りリンクの所定の帯域幅（例えば、端末装置がサポートされる上りリンクの帯域幅、基地局装置の上りリンクシステム帯域幅）の中心に対して点対称となるように、第1のNR-PUCCHリソースが確保されている。このように、第1のNR-PUCCHは、少なくとも一部が、他の一部とは、1サブフレーム中における時間方向及び周波数方向のそれぞれの位置が異なるように（即ち、シンボル及びリソースブロックの双方が互いに異なるように）割り当てられてもよい。換言すると、第1のNR-PUCCHは、1サブフレーム中の一部の期間に対して割り当てられる少なくとも一部が、他の期間に対して割り当てられる他の一部とは、互いに異なるリソースブロックに割り当てられてもよい。

[0191] なお、基地局装置において、第1のNR-PUCCHとして用いられないリソースブロックまたはリソースエレメント（図15における斜線部以外のリソース）は、その基地局装置の他の上りリンク送信、他のサイドリンクの送信、他のサイドリンクの受信、および他の下りリンクの受信のうちの少なくともいずれかのために用いられてもよい。

[0192] また、端末装置において、第1のNR-PUCCHとして用いられないリ

ソースブロックまたはリソースエレメント（図15における斜線部以外のリソース）は、その端末装置の他の上りリンク送信、他のサイドリンクの送信、他のサイドリンクの受信、および他の下りリンクの受信のうちの少なくともいずれかのために用いられてもよい。

[0193] また、図16は、第1のNR-PUCCHの構成の他の一例について説明するための説明図である。図15に示す例との差異として、図16に示す第1のNR-PUCCHは、1つのリソースブロックペアを用いて送信される。この構成は、図15に示す例と比べて、周波数ダイバーシティは得ることは困難ではあるが、同じ周波数帯域をより長い時間用いるため、時間方向のチャネル推定補正がより良好となる。即ち、図16に示す例に依れば、例えば、上りリンクの所定の帯域幅が狭帯域である場合など、周波数ダイバーシティが十分に得られない環境下において、良好な特性を得ることが可能となる。

[0194] <本実施形態における第2のNR-PUCCHの詳細>

続いて、第2のNR-PUCCHについて、以下に詳細に説明する。図17は、第2のNR-PUCCHの構成の一例について説明するための説明図である。図17に示す例では、第2のNR-PUCCHは、例えば、サブフレーム内の後ろから4シンボルと3リソースブロックを用いて送信される。また、周波数ダイバーシティを得るために、第1のNR-PUCCHと同様に第2のNR-PUCCHの時間軸上で半分（例えば、2シンボル）を異なるリソースブロックに割り当てることも可能である。例えば、図17に示す例では、上りリンクの所定の帯域幅（例えば、端末装置によりサポートされる上りリンクの帯域幅、基地局装置の上りリンクのシステム帯域幅）の中心に対して点対称に第2のNR-PUCCHリソースが確保されている。このように、第2のNR-PUCCHは、少なくとも一部が、他の一部とは、1サブフレーム中における時間方向及び周波数方向のそれぞれの位置が異なるように（即ち、シンボル及びリソースブロックの双方が互いに異なるように）割り当てられてもよい。換言すると、第2のNR-PUCCHは、一部の

リソースブロックに対して割り当てられる少なくとも一部が、他のリソースブロックに対して割り当てられる他の一部とは、1サブフレーム中における互いに異なる期間に割り当てられてもよい。

[0195] なお、端末装置において、第2のNR-PUCCHとして用いられないリソースブロックまたはリソースエレメント（図17における斜線部以外のリソース）は、その端末装置の他の上りリンク送信、他のサイドリンクの送信、他のサイドリンクの受信、および他の下りリンクの受信のうちの少なくともいずれかのために用いられてもよい。

[0196] また、基地局装置において、第2のNR-PUCCHとして用いられないリソースブロックまたはリソースエレメント（図17における斜線部以外のリソース）は、その基地局装置の他の上りリンク送信、他のサイドリンクの送信、他のサイドリンクの受信、および他の下りリンクの受信のうちの少なくともいずれかのために用いられてもよい。

[0197] また、図18は、第2のNR-PUCCHの構成の他の一例について説明するための説明図である。図17に示す例とは異なり、図18に示す例では、第2のNR-PUCCHは、7リソースブロックと2シンボルを用いてより広帯域に送信される。そのため、図18に示す例では、第2のNR-PUCCHの送受信に必要な時間がより短くなり、より低遅延な通信を実現することが可能となる。

[0198] <本実施形態におけるNR-PUCCHリソースの論理-物理マッピング>

続いて、以下に、NR-PUCCHリソースの論理-物理マッピングについて説明する。

[0199] まず、第1のNR-PUCCHリソースの論理-物理マッピングの一例について説明する。例えば、図19は、第1のNR-PUCCHリソースの論理-物理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において、各物理リソースに付された番号は、NR-PUCCHリソースの論理番号（インデックス）を示しており、当該PUCCHリソースのインデッ

クスを指示された場合には、図19に示す物理リソースにマッピングされる。また、図19に示す例では、先に時間方向において先頭から順番にインデックスが割り当てられ、その後で低い周波数から順番にインデックスが割り当てられる。換言すると、図19に示す例では、周波数帯域の周波数方向に沿った端部側から優先的に、時間方向に沿ってインデックスが順次割り当てられている。また、図15に示す例のように、上りリンクの所定の帯域幅の中心に対して、点対称となるようにインデックスが割り振られている。

[0200] 次いで、第2のNR-PUCCHリソースの論理-物理マッピングの一例について説明する。例えば、図20は、第2のNR-PUCCHリソースの論理-物理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。具体的には、図20は、図17を参照して説明した第2のNR-PUCCHの構成を想定した場合における、論理-物理マッピングの一例を示している。図20において、各物理リソースに付された番号は、NR-PUCCHリソースの論理番号（インデックス）を示しており、当該PUCCHリソースのインデックスを指示された場合には、図20に示す物理リソースにマッピングされる。図20に示す例では、図19に示す例とは異なり、先に周波数方向から順番にインデックスが割り当てられ、その後で時間方向の後ろから順番にインデックスが割り当てられる。換言すると、図20に示す例では、サブフレーム等の所定の期間中における時間方向に沿った後方側から優先的に、周波数方向に沿ってインデックスが順次割り当てられている。これにより、サブフレームの後方（即ち、時間方向に沿って後端側）に第2のNR-PUCCHが割り当てられ易くなる。即ち、図20に示す例では、第2のNR-PUCCHが割り当てられた領域よりも時間方向に沿って前側の領域をより広く確保することが可能となり、例えば、当該前側の領域にダウンリンクのリソースをより柔軟に割り当てることも可能となる。そのため、図20に示すような構成とすることで、例えば、リソース効率の良い自己完結型送信の実現が可能となる。

[0201] また、図21は、第2のNR-PUCCHリソースの論理-物理マッピン

グの他の一例について説明するための説明図である。具体的には、図21は、図18で示した第2のNR-PUCCHの構成を想定した場合における、論理-物理マッピングの他の一例を示している。図21に示す例は、図20に示す例と比べて、よりサブフレームの後方に第2のNR-PUCCHが集約されやすくなる。そのため、図21に示すような構成とすることで、例えば、よりリソース効率の良い自己完結型送信の実現が可能となる。

[0202] なお、上述した各例では、時間および周波数領域のNR-PUCCHリソースについて説明したが、符号多重が可能であれば、符号軸上においてもNR-PUCCHリソースのインデックスが割り当てられてもよい。

[0203] <本実施形態におけるNR-PUCCHリソースの割り当て>

続いて、以下に、NR-PUCCHリソースの割り当て手法について説明する。

[0204] NR-PUCCHリソースの割り当て手法の一例として、NR-PUCCHリソースは、当該NR-PUCCHに含まれるACK/NACK応答に対応するNR-PDSCHをスケジュールしたNR-PDCCHに基づいて、端末装置により決定されてもよい。

[0205] また、NR-PDCCHに基づくNR-PUCCHリソースの割り当ての他の一例として、当該NR-PDCCHに含まれるNR-DCIフォーマットの所定のフィールドにより、NR-PUCCHリソースのインデックスが、端末装置に通知されてもよい。

[0206] また、NR-PDCCHに基づくNR-PUCCHリソースの割り当ての他の一例として、当該NR-PDCCHに含まれるNR-DCIフォーマットの所定のフィールドにより、NR-PUCCHリソースのインデックスまたはNR-PUCCHのリソースブロックと紐づく情報が、端末装置に通知されてもよい。当該NR-PUCCHリソースのインデックスまたはNR-PUCCHのリソースブロックとその所定のフィールドのビット情報との関係については、例えば、RRCメッセージによって設定されてもよい。

[0207] また、NR-PDCCHに基づくNR-PUCCHリソースの割り当ての

他の一例として、当該NR-PDCCHに含まれるNR-DCIフォーマットの所定のフィールドにより、NR-PUCCHが送信されるリソースブロックが、端末装置に通知されてもよい。当該リソースブロックが通知される情報は、例えば、NR-PDSCHのスケジュールに用いられるリソースブロックと指示形式が同じであってもよい。

[0208] また、NR-PDCCHに基づくNR-PUCCHリソースの割り当ての他の一例として、NR-PUCCHリソースは、当該NR-PDCCHがマッピングされたNR-CCEに紐付いて、決定されてもよい。具体的な一例として、NR-PDCCHを構成するNR-CCEの先頭のインデックスと、NR-PUCCHリソースのインデックスとが紐付けられる。より具体的には、NR-PUCCHリソースのインデックスは、NR-CCEインデックスと所定のオフセットとに基づき決定される。当該所定のオフセットは、専用のRRC情報、または、当該NR-PDCCHに含まれるNR-DCIの情報、によって決定される。

[0209] また、NR-PUCCHリソースの割り当て手法の他の一例として、NR-PUCCHリソースは、当該NR-PUCCHを運ぶACK/NACKに対応するNR-PDSCHが用いられたリソースブロックに紐付けられて、決定されてもよい。具体的な一例として、NR-PDSCHが用いられたリソースブロックの中で最小のリソースブロックインデックスと、NR-PUCCHリソースのインデックスと、が紐付けられる。より具体的には、NR-PUCCHリソースのインデックスは、当該最小のリソースブロックインデックスと所定のオフセットとに基づき決定されてもよい。また、当該所定のオフセットは、専用のRRC情報、または、そのNR-PDCCHに含まれるNR-DCIの情報、によって決定されてもよい。

[0210] <本実施形態におけるNR-PUCCHの多重>

第1のNR-PUCCHと第2のNR-PUCCHとは、同じNRキャリア（NRセル）において多重されてもよい。これにより、異なる要求条件の通信を1つのキャリアに収容することが可能となり、より効率の良いシステ

ムを運用することが可能となる。

[0211] 例えば、第1のNR-PUCCHと第2のNR-PUCCHとは、時間軸で多重されてもよい。具体的な一例として、第1のNR-PUCCHと第2のNR-PUCCHとは、異なるサブフレームで多重されてもよい。例えば、図22は、第1のNR-PUCCHと第2のNR-PDCCHとの時間領域多重の一例について説明するための説明図である。図22に示す例では、先のNRの上りリンクサブフレームにおいて第2のNR-PUCCHが送信され、後のNRの上りリンクサブフレームでは第1のNR-PUCCHが送信される。

[0212] また、第1のNR-PUCCHと第2のNR-PUCCHとは、周波数軸で多重されてもよい。具体的な一例として、第1のNR-PUCCHと第2のNR-PUCCHとは、異なるリソースブロックで多重されてもよい。例えば、図23は、第1のNR-PUCCHと第2のNR-PUCCHとの周波数領域多重の一例について説明するための説明図である。図23に示す例では、上りリンクの所定の帯域幅の端部では第1のNR-PUCCHが送信され、上りリンクの所定の帯域幅の中心部では第2のNR-PDCCHが送信される。

[0213] なお、第1のNR-PUCCHと第2のNR-PUCCHは、空間軸で多重されてもよい。また、第1のNR-PUCCHと第2のNR-PUCCHは、符号軸で多重されてもよい。

[0214] <本実施形態におけるNR-PUCCHの切替え>

続いて、以下に、本実施形態における2種類のNR-PUCCHの切り替え（即ち、第1のNR-PUCCHと第2のNR-PUCCHと間の切り替え）の詳細について説明する。

[0215] 端末装置は、所定の条件によって第1のNR-PUCCHと第2のNR-PUCCHの送信を切り替えることが可能である。例えば、低消費電力が要求される場合と低遅延が要求される場合とで、送信されるNR-PUCCHの構成（換言すると、ユースケースを実現するために要求されるNR-PUCCH

ＣＣＨの構成）が異なる。これにより、異なる要求条件に応じて柔軟な通信を実現することが可能となる。

[0216] NR-PUCCHの切り替えの手段の一例として、端末装置は、NR-PDCCHに基づいて、送信されるNR-PUCCHの種類を切り替えてもよい（即ち、第1のNR-PUCCHと第2のNR-PUCCHとの間で切り替えてもよい）。

[0217] NR-PDCCHに基づいて切り替える条件の一例として、端末装置は、NR-PUCCHの送信が指示されるタイミングに基づいて、NR-PUCCHの種類を切り替えてもよい。例えば、図22に示す例のように、端末装置は、先のNRの上りリンクサブフレームでNR-PUCCHの送信が指示された場合には、第2のNR-PUCCHを送信し、後のNRの上りリンクサブフレームにおいてNR-PUCCHの送信が指示された場合には、第1のNR-PUCCHを送信してもよい。

[0218] なお、NR-PUCCHを送信するタイミングを指示する情報は、例えば、自己完結型送信を指示する情報であってもよい。具体的な一例として、自己完結型送信が指示されない場合には、端末装置は、第1のNR-PUCCHを用いて所定のサブフレーム（例えば、NR-PDCCHを受信したサブフレームから4サブフレーム後のサブフレーム）で送信を行ってよい。一方で、自己完結型送信が指示された場合には、端末装置は、第2のNR-PUCCHを用いて当該NR-PDCCHで指示されたチャネルと同じサブフレームで送信を行ってもよい。

[0219] また、NR-PUCCHを送信するタイミングを指示する情報は、例えば、NR-PUCCHを送信するNRの上りリンクサブフレームを指示するオフセット情報であってもよい。具体的な一例として、当該オフセット情報は、受信した当該NR-PDCCHの終了タイミング、または、当該NR-PDCCHがスケジュールするチャネルの終了タイミング、からのオフセット情報であってもよい。また、他の一例として、当該オフセット情報は、受信した当該NR-PDCCHの開始タイミング、または、当該NR-PDCCH

Hがスケジュールするチャネルの開始タイミング、からのオフセット情報であってもよい。また、端末装置は、当該オフセット情報が所定の値以下である場合には、第1のNR-PUCCHを送信してもよい。一方で、端末装置は、当該オフセット情報が所定の値以上である場合には、第2のNR-PUCCHを送信してもよい。なお、上記タイミング、および、オフセット情報は、例えば、NRのサブフレーム、スロット、およびシンボルのうちのいずれかであることが好ましい。

[0220] また、NR-PUCCHを送信するタイミングを指示する情報は、例えば、NR-PUCCHを送信するNRの上りリンクサブフレームを指示するタイミング番号に関する情報であってもよい。当該タイミング番号は、システムフレーム番号(SFN)、サブフレーム番号、スロット番号、およびシンボル番号のいずれかであることが好ましい。ただし、端末装置の処理能力によってそのタイミングではNR-PUCCHの送信する準備が間に合わない場合等のように、当該情報によって指示されたタイミングでは送信することが困難である場合には、次のタイミングでNR-PUCCHが送信されてもよい。また、端末装置は、通知された情報によって指示されたタイミングにおいて送信を行うことが可能である場合には、当該タイミングで第2のNR-PUCCHを送信してもよい。一方で、端末装置は、通知された情報によって指示されたタイミングにおいて送信を行うことが困難である場合には、次のタイミングで第1のNR-PUCCHを送信してもよい。

[0221] また、NR-PUCCHを送信するタイミングを指示する情報は、例えば、当該NR-PUCCHに含まれるNR-DCIがスケジュールするNR-PDSCHまたはNR-PUSCHのチャネル長に関する情報であってもよい。具体的には、NR-PDSCHまたはNR-PUSCHのチャネル長に関する情報は、当該NR-PDSCHまたはNR-PUSCHのチャネルの終了を示す情報であってもよい。なお、端末装置は、通知された情報が所定の終了タイミングよりも後に終了することを示す場合には、第1のNR-PUCCHを送信してもよい。一方で、端末装置は、通知された情報が所定の

終了タイミングよりも前に終了することを示す場合には、第2のNR-PUCCHを送信してもよい。通知された情報が所定の終了タイミングよりも後に終了することを示す場合に送信される第1のNR-PUCCHは、当該NR-PDSCHまたはNR-PUSCHが送信されるサブフレームよりも後のサブフレームで送信されることが好ましい。また、通知された情報が所定の終了タイミングよりも前に終了することを示す場合に送信される第2のNR-PUCCHは、当該NR-PDSCHまたはNR-PUSCHが送信されるサブフレームと同じサブフレームで送信されることが好ましい。なお、上記所定の終了タイミングの情報は、シンボル単位の情報であることが好ましいが、スロット単位の情報であってもよい。

[0222] また、NR-PDCCHに基づいて切り替える条件の一例として、端末装置は、NR-PUCCHの種類の切り替えを指示するための情報に基づいて、当該切り替えを行ってもよい。具体的には、NR-PUCCHの種類の切り替えを指示するための情報は、第1のNR-PUCCHまたは第2のNR-PUCCHの送信を示すビット形式による情報であってもよい。なお、端末装置は、当該ビットが1を示す場合に、第1のNR-PUCCHを送信し、当該ビットが0を示す場合に、第2のNR-PUCCHを送信してもよい。

[0223] また、NR-PUCCHを切り替える手段の一例として、端末装置は、RRCメッセージに基づいて、送信されるNR-PUCCHの種類を切り替えてもよい。

[0224] 当該RRCメッセージは、例えば、自己完結型送信を指示する設定パラメータを含んでもよい。この場合には、端末装置は、当該パラメータにより自己完結型送信であることが指示されない場合には、第1のNR-PUCCHを用いて所定のサブフレーム（例えば、NR-PDCCHを受信したサブフレームから4サブフレーム後のサブフレーム）で送信を行ってもよい。一方で、端末装置は、当該パラメータにより自己完結型送信であることが指示された場合には、第2のNR-PUCCHを用いてNR-PDCCHで指示さ

れたチャネルと同じサブフレームで送信を行ってもよい。

[0225] また、当該RRCメッセージは、例えば、NR-PUCCHに関する設定パラメータを含んでもよい。この場合には、端末装置は、当該設定パラメータにより第1のNR-PUCCHに関する設定がされた場合に、第1のNR-PUCCHを送信してもよい。また、端末装置は、当該設定パラメータにより第2のNR-PUCCHに関する設定がされた場合に、第2のNR-PUCCHを送信してもよい。なお、当該設定パラメータにより第1のNR-PUCCHに関する設定と、第2のNR-PUCCHに関する設定と、の両方がされた場合には、第2のNR-PUCCHが送信されることが好ましい。

[0226] なお、端末装置において、RRC接続が確立していない状態（RRCアイドル状態）にある場合には、当該端末装置は、第1のNR-PUCCHを送信してもよい。

[0227] 基地局装置における切り替えを指示するRRCメッセージは、端末装置の能力（ケイパビリティ）に基づいて、当該端末装置に送信されてもよい。そのため、端末装置は、ケイパビリティを示す情報を基地局装置に送信してもよい。ケイパビリティを示す情報としては、例えば、高機能な処理能力を搭載していることを暗示された端末カテゴリーを示すパラメータ、自己完結型送信を送信できるか否かを示すパラメータ、第2のNR-PUCCHを送信できるか否かを示すパラメータ、および、NR-PUCCHの生成処理時間を示すパラメータ、等が挙げられる。

[0228] また、NR-PUCCHの切り替えの手段の他の一例として、端末装置において所定の条件を満たした場合に、NR-PUCCHの種類が切り替えられてもよい。

[0229] 上記所定の条件の一例として、NR-PUCCHで運ばれる情報（UCI）のタイプが、所定のタイプか否かを示す条件が挙げられる。具体的な一例として、NR-PUCCHで運ばれる情報が、CSIであれば、端末装置は、第1のNR-PUCCHを用いて当該情報を送信してもよい。一方で、N

R-PUCCHで運ばれる情報が、NR-PDSCHのACK/NACKのみであれば、端末装置は、第2のNR-PUCCHを用いて当該情報を送信してもよい。換言すると、端末装置は、NR-PUCCHで運ばれる情報がCSIを含むのであれば、当該情報を第1のNR-PUCCHを用いて送信し、CSIを含まないのであれば、当該情報を第2のNR-PUCCHを用いて送信してもよい。

[0230] なお、基地局装置は、第1のNR-PUCCHおよび第2のNR-PUCCHのいずれを受信したかに応じて、さらなる情報を取得してもよい。例えば、基地局装置は、第1のNR-PUCCHを受信した場合には、対応する端末装置がスケジューリング要求(SR)を送信したと認識してもよい。一方で、基地局装置は、第2のNR-PUCCHを受信した場合には、対応する端末装置がスケジューリング要求(SR)を送信していないものと認識してもよい。また、端末装置は、送信したい上りリンクのデータが発生した場合には、第1のNR-PUCCHを送信し、それ以外の場合には、第2のNR-PUCCHを送信してもよい。

[0231] また、上記所定の条件の他の一例として、1つのNR-PUCCHで送信されるACK/NACKのビット数が所定の値以上か否かを示す条件が挙げられる。具体的な一例として、端末装置は、当該ACK/NACKのビット数が所定の値以上であった場合に、第1のNR-PUCCHを送信してもよい。一方で、端末装置は、当該ACK/NACKのビット数が所定の値以下であった場合に、第2のNR-PUCCHを送信してもよい。なお、ACK/NACKのビット数に替えて、当該ACK/NACKに対応するNR-PDSCHが送信されたサブフレーム数、または、キャリアアグリゲーションによって設定されるサービングセル数が、上記所定の条件として適用されてもよい。

[0232] また、上記所定の条件の他の一例として、NR-PUCCHが送信される帯域(バンド)が所定の帯域であるか否かを示す条件が挙げられる。具体的な一例として、端末装置は、NR-PUCCHが送信される帯域(バンド)

が5 GHz帯などのアンライセンスバンドでない場合には、第1のNR-PUCCHを送信してもよい。一方で、端末装置は、NR-PUCCHが送信される帯域（バンド）がアンライセンスバンドである場合には、第2のNR-PUCCHを送信してもよい。

[0233] また、上記所定の条件の他の一例として、送信されるNR-PUCCHが所定の物理パラメータであるか否かを示す条件が挙げられる。具体的な一例として、端末装置は、所定の物理パラメータでNR-PUCCHを送信することを指示された場合に、第1のNR-PUCCHを送信してもよい。一方で、端末装置は、当該所定の物理パラメータとは異なる物理パラメータでNR-PUCCHを送信することを指示された場合には、第2のNR-PUCCHを送信してもよい。

[0234] また、上記所定の条件の他の一例として、NR-PUCCHの送信電力と所定の値を比較した結果に基づく条件が挙げられる。具体的な一例として、端末装置は、第2のNR-PUCCHの送信電力を計算し、当該送信電力の計算結果が所定の値以上であった場合は、第1のNR-PUCCHを送信してもよい。一方で、端末装置は、当該送信電力の計算結果が所定の値未満の場合には、第2のNR-PUCCHを送信してもよい。

[0235] また、上記所定の条件の他の一例として、NR-PUCCHで運ばれるACK/NACK応答に対応するNR-PDSCHが送信された帯域（バンド）が所定の帯域か否かを示す条件が挙げられる。

[0236] また、上記所定の条件の他の一例として、NR-PUCCHが所定の搬送波波形（waveform）によって送信が指示されたか否かを示す条件が挙げられる。具体的な一例として、端末装置は、上りリンク送信がDFT-S-OFDMなどのSC-FDMAで送信される場合に、第1のNR-PUCCHを用いて送信を行ってもよい。一方で、端末装置は、上りリンク送信がOFDMで送信される場合には、第2のNR-PUCCHを用いて送信を行ってもよい。

[0237] また、上記所定の条件の他の一例として、デュアルコネクティビティによ

って設定されるRATの種別が所定のRATであるか否かを示す条件が挙げられる。具体的な一例として、端末装置は、LTEとのデュアルコネクティビティが設定された場合は、第1のNR-PUCCHを送信してもよい。一方で、端末装置は、NRのみのデュアルコネクティビティが設定された場合には、第2のNR-PUCCHを送信してもよい。

[0238] なお、上述したNR-PUCCHの切り替えは、第1のNR-PUCCHと第2のNR-PUCCHとの間の切り替えに着目して説明したが、第1のNR-PUCCHにおけるパラメータの切り替え、または、第2のNR-PUCCHにおけるパラメータの切り替えにも同様に、上記の条件を適用することが可能である。ここで、第1のNR-PUCCHにおけるパラメータの切り替えとしては、例えば、第1のNR-PUCCHに用いられるリソースブロック数の切り替え等が挙げられる。また、第2のNR-PUCCHにおけるパラメータの切り替えとして、例えば、第2のNR-PUCCHに用いられるシンボル数の切り替え当該挙げられる。

[0239] また、上記のNR-PUCCHを、サイドリンクにおけるNR-PSSCHに対応するACK/NACK応答を運ぶサイドリンクACK/NACKチャンネルに置き換えることで、サイドリンク通信において上りリンク通信と同様の効果を期待することが可能となる。

[0240] なお、上述した第1のNR-PUCCHおよび第2のNR-PUCCHの構成およびマッピング方法は、NRのみに限らず、LTEや他のRATにおいても、同様の構成および手段を適用することが可能である。

[0241] また、上述したNR-PUCCHと、当該NR-PUCCHの切り替えとは、NRのみに限らず、LTEや他のRATにおいても、同様の手段を適用することが可能である。

[0242] <<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。

[0243] 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。

[0244] <2. 1. 基地局に関する応用例>

（第1の応用例）

図24は、本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。eNB800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。

[0245] 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。eNB800は、図24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 24 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。

[0246] 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。

[0247] 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。

[0248] 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。

[0249] 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、eNB800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。

[0250] 無線通信インタフェース825は、図24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eNB800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24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24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。

[0251] 図24に示したeNB800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、eNB800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eNB800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eNB800、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。

[0252] また、図24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82

3において実装されてもよい。

[0253] (第2の応用例)

図25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。

[0254] 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25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25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。

[0255] 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24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。

[0256] 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840を介して、RRH860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RRH860のRF回路864と接続されることを除き、図24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24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25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。

[0257] 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RRH860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RRH860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。

[0258] また、RRH860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。

[0259] 接続インタフェース861は、RRH860（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。

[0260] 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25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25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。

[0261] 図25に示したeNB830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。

[0262] また、図 25 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。

[0263] <2. 2. 端末装置に関する応用例>
(第 1 の応用例)

図 26 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。

[0264] 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。

[0265] 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。

[0266] 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26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26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。

[0267] 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。

[0268] 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。

[0269] 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26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26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。

[0270] 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。

[0271] 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２６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。

[0272] 図２６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。

[0273] また、図２６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。

[0274] （第2の応用例）

図27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。

[0275] 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。

[0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 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27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27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。

[0279] 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。

[0280] 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。

[0281] 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27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27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。

[0282] 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。

[0283] 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27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。

[0284] 図27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。

[0285] また、図27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。

[0286] 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。

[0287] <<3. むすび>>

以上説明したように、本実施形態に係るシステムにおいて、通信装置（端末装置）は、基地局に対して制御情報を送信するために、時間方向に沿った所定の期間（例えば、1 サブフレーム）中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第 1 の物理チャネルと第 2 の物理チャネルとを、選択的に切り替える。

[0288] このような構成により、例えば、ユースケースに応じて設計された複数の上りリンク制御チャネルの構成をより好適な態様で多重することが可能となり、ひいては、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。

[0289] また、本実施形態に係る通信装置は、第 1 の物理チャネルと第 2 の物理チャネルとを、時間方向または周波数方向に多重してもよい。このような構成により、本実施形態に係るシステムでは、異なる要求条件の通信を 1 つのキャリアに収容することが可能となるため、システム全体の伝送効率をさらに向上させることが可能となる。

[0290] 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。

[0291] 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。

[0292] 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、

基地局に対して制御情報を送信するために、時系列に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとを、選択的に切り替える制御部と、

を備える、通信装置。

(2)

前記制御部は、基地局からの指示されたタイミングに基づき、前記第1の物理チャネルと前記第2の物理チャネルとを切り替える、前記(1)に記載の通信装置。

(3)

前記制御部は、基地局から自己完結型送信のタイミングが指示された場合に、当該タイミングに基づき、前記第1の物理チャネルと前記第2の物理チャネルとのうち、シンボル数のより少ない物理チャネルに切り替える、前記(2)に記載の通信装置。

(4)

ケイパビリティに関する情報を基地局に通知する通知部を備え、

前記制御部は、前記ケイパビリティに関する情報の通知後に、前記第1の物理チャネルと前記第2の物理チャネルとを切り替えるタイミングに関する指示を基地局から受ける、

前記（２）または（３）に記載の通信装置。

（５）

前記制御部は、基地局に送信するデータのタイプに応じて、前記第１の物理チャネルと前記第２の物理チャネルとを切り替える、前記（１）～４のいずれか一項に記載の通信装置。

（６）

前記制御部は、前記制御情報を送信するための周波数帯域に応じて、前記第１の物理チャネルと前記第２の物理チャネルとを切り替える、前記（１）～５のいずれか一項に記載の通信装置。

（７）

前記制御部は、前記制御情報を送信するための送信電力の算出値に応じて、前記第１の物理チャネルと前記第２の物理チャネルとを切り替える、前記（１）～（６）のいずれか一項に記載の通信装置。

（８）

前記制御部は、基地局との間の通信に適用される通信方式に応じて、前記第１の物理チャネルと前記第２の物理チャネルとを切り替える、前記（１）～（７）のいずれか一項に記載の通信装置。

（９）

前記制御部は、デュアルコネクティビティによって設定される無線アクセス技術の種別に応じて、前記第１の物理チャネルと前記第２の物理チャネルとを切り替える、前記（１）～（８）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１０）

前記制御部は、前記所定の期間を１以上含む期間において、前記第１の物理チャネルと前記第２の物理チャネルとを時間方向または周波数方向に多重する、前記（１）～（９）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１１）

前記制御部は、連続する２以上の前記所定の期間のうち、前記第２の物理チャネルを割り当てた第１の期間よりも、時間方向に沿って後方側に位置す

る第2の期間に前記第1の物理チャネルを割り当てることで、当該第1の物理チャネルと当該第2の物理チャネルとを時間方向に多重する、前記（10）に記載の通信装置。

（12）

前記制御部は、前記第1の物理チャネルと前記第2の物理チャネルとが割り当てられる周波数帯域のうち、周波数方向に沿ったより端部側に前記第1の物理チャネルを割り当て、周波数方向に沿ったより中心側に前記第2の物理チャネルを割り当てることで、当該第1の物理チャネルと当該第2の物理チャネルとを周波数方向に多重する、前記（10）に記載の通信装置。

（13）

無線通信を行う通信部と、

端末装置から制御情報を受信するために、時系列に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとの間の切り替えに関する情報を、端末装置に通知する通知部と、

を備える、通信装置。

（14）

前記所定の期間に対する、前記第1の物理チャネル及び前記第2の物理チャネルの割り当てを制御する制御部を備え、

前記第2の物理チャネルは、前記第1の物理チャネルよりも、リソースブロック数が多く、かつシンボル数が少ない、前記（13）に記載の通信装置。

（15）

前記制御部は、前記第2の物理チャネルを、前記所定の期間中の時間方向に沿ったより後方側に割り当てる、前記（14）に記載の通信装置。

（16）

前記制御部は、前記第2の物理チャネルに対して前記制御情報をマッピングするためのインデックスを、前記所定の期間中の時間方向に沿った後方側

から優先的に割り当てる、前記（１５）に記載の通信装置。

（１７）

前記制御部は、前記所定の期間中において、前記第２の物理チャネルのうち少なくとも一部を、他の一部とは、時間方向及び周波数方向のそれぞれの位置が異なるように割り当てる、前記（１５）または（１６）に記載の通信装置。

（１８）

前記制御部は、前記第１の物理チャネルを、当該第１の物理チャネルの割り当ての対象となる周波数帯域の周波数方向に沿ったより端部側に割り当てる、前記（１４）～（１７）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１９）

前記制御部は、前記第１の物理チャネルに対して前記制御情報をマッピングするためのインデックスを、前記周波数帯域の周波数方向に沿った端部側から優先的に割り当てる、前記（１８）に記載の通信装置。

（２０）

前記制御部は、前記所定の期間中において、前記第１の物理チャネルのうち少なくとも一部を、他の一部とは、時間方向及び周波数方向のそれぞれの位置が異なるように割り当てる、前記（１８）または（１９）に記載の通信装置。

（２１）

前記制御部は、前記所定の期間中において、前記第１の物理チャネルを、前記周波数帯域の周波数方向に沿ったいずれかの端部側に連続して割り当てる、前記（１８）または（１９）に記載の通信装置。

（２２）

無線通信を行うことと、

コンピュータが、基地局に対して制御情報を送信するために、時系列に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第１の物理チャネルと第２の物理チャネルとを、

選択的に切り替えることと、

を含む、通信方法。

(23)

無線通信を行うことと、

コンピュータが、端末装置から制御情報を受信するために、時系列に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとの間の切り替えに関する情報を、端末装置に通知することと、

を含む、通信方法。

(24)

コンピュータに、

無線通信を行うことと、

基地局に対して制御情報を送信するために、時系列に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとを、選択的に切り替えることと、

を実行させる、プログラム。

(25)

コンピュータに、

無線通信を行うことと、

端末装置から制御情報を受信するために、時系列に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとの間の切り替えに関する情報を、端末装置に通知することと、

を実行させる、プログラム。

符号の説明

[0293] 1 基地局装置

101 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 チャンネル測定部
- 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 チャンネル測定部
- 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、
基地局に対して制御情報を送信するために、時系列に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとを、選択的に切り替える制御部と、
を備える、通信装置。
- [請求項2] 前記制御部は、基地局からの指示されたタイミングに基づき、前記第1の物理チャネルと前記第2の物理チャネルとを切り替える、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記制御部は、基地局から自己完結型送信のタイミングが指示された場合に、当該タイミングに基づき、前記第1の物理チャネルと前記第2の物理チャネルとのうち、シンボル数のより少ない物理チャネルに切り替える、請求項2に記載の通信装置。
- [請求項4] ケイパビリティに関する情報を基地局に通知する通知部を備え、
前記制御部は、前記ケイパビリティに関する情報の通知後に、前記第1の物理チャネルと前記第2の物理チャネルとを切り替えるタイミングに関する指示を基地局から受ける、
請求項2に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記制御部は、基地局に送信するデータのタイプに応じて、前記第1の物理チャネルと前記第2の物理チャネルとを切り替える、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項6] 前記制御部は、前記制御情報を送信するための周波数帯域に応じて、前記第1の物理チャネルと前記第2の物理チャネルとを切り替える、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項7] 前記制御部は、前記制御情報を送信するための送信電力の算出値に応じて、前記第1の物理チャネルと前記第2の物理チャネルとを切り替える、請求項1に記載の通信装置。

- [請求項8] 前記制御部は、基地局との間の通信に適用される通信方式に応じて、前記第1の物理チャネルと前記第2の物理チャネルとを切り替える、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項9] 前記制御部は、デュアルコネクティビティによって設定される無線アクセス技術の種別に応じて、前記第1の物理チャネルと前記第2の物理チャネルとを切り替える、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項10] 前記制御部は、前記所定の期間を1以上含む期間において、前記第1の物理チャネルと前記第2の物理チャネルとを時間方向または周波数方向に多重する、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項11] 前記制御部は、連続する2以上の前記所定の期間のうち、前記第2の物理チャネルを割り当てた第1の期間よりも、時間方向に沿って後方側に位置する第2の期間に前記第1の物理チャネルを割り当てることで、当該第1の物理チャネルと当該第2の物理チャネルとを時間方向に多重する、請求項10に記載の通信装置。
- [請求項12] 前記制御部は、前記第1の物理チャネルと前記第2の物理チャネルとが割り当てられる周波数帯域のうち、周波数方向に沿ったより端部側に前記第1の物理チャネルを割り当て、周波数方向に沿ったより中心側に前記第2の物理チャネルを割り当てることで、当該第1の物理チャネルと当該第2の物理チャネルとを周波数方向に多重する、請求項10に記載の通信装置。
- [請求項13] 無線通信を行う通信部と、
端末装置から制御情報を受信するために、時系列に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとの間の切り替えに関する情報を、端末装置に通知する通知部と、
を備える、通信装置。
- [請求項14] 前記所定の期間に対する、前記第1の物理チャネル及び前記第2の物理チャネルの割り当てを制御する制御部を備え、

前記第2の物理チャネルは、前記第1の物理チャネルよりも、リソースブロック数が多く、かつシンボル数が少ない、請求項13に記載の通信装置。

[請求項15] 前記制御部は、前記第2の物理チャネルを、前記所定の期間中の時間方向に沿ったより後方側に割り当てる、請求項14に記載の通信装置。

[請求項16] 前記制御部は、前記第2の物理チャネルに対して前記制御情報をマッピングするためのインデックスを、前記所定の期間中の時間方向に沿った後方側から優先的に割り当てる、請求項15に記載の通信装置。

[請求項17] 前記制御部は、前記所定の期間中において、前記第2の物理チャネルのうち少なくとも一部を、他の一部とは、時間方向及び周波数方向のそれぞれの位置が異なるように割り当てる、請求項15に記載の通信装置。

[請求項18] 前記制御部は、前記第1の物理チャネルを、当該第1の物理チャネルの割り当ての対象となる周波数帯域の周波数方向に沿ったより端部側に割り当てる、請求項14に記載の通信装置。

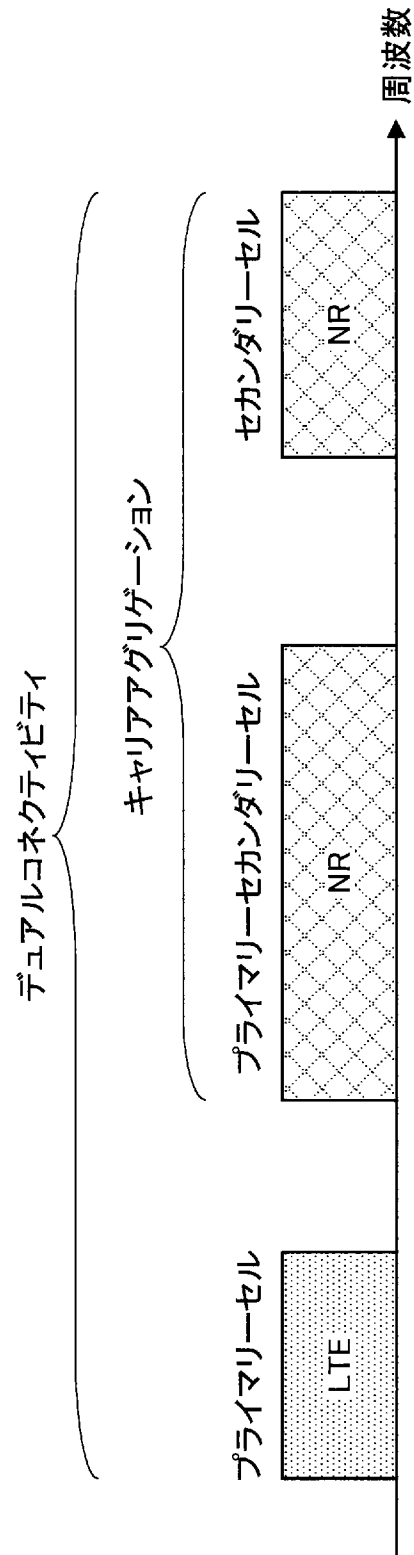
[請求項19] 前記制御部は、前記第1の物理チャネルに対して前記制御情報をマッピングするためのインデックスを、前記周波数帯域の周波数方向に沿った端部側から優先的に割り当てる、請求項18に記載の通信装置。

[請求項20] 前記制御部は、前記所定の期間中において、前記第1の物理チャネルのうち少なくとも一部を、他の一部とは、時間方向及び周波数方向のそれぞれの位置が異なるように割り当てる、請求項18に記載の通信装置。

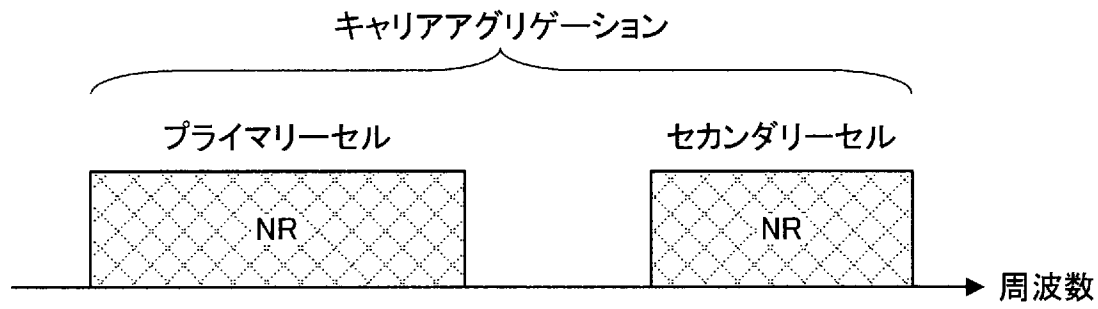
[請求項21] 前記制御部は、前記所定の期間中において、前記第1の物理チャネルを、前記周波数帯域の周波数方向に沿ったいずれかの端部側に連続して割り当てる、請求項18に記載の通信装置。

- [請求項22] 無線通信を行うことと、
 コンピュータが、基地局に対して制御情報を送信するために、時系列に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとを、選択的に切り替えることと、
 を含む、通信方法。
- [請求項23] 無線通信を行うことと、
 コンピュータが、端末装置から制御情報を受信するために、時系列に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとの間の切り替えに関する情報を、端末装置に通知することと、
 を含む、通信方法。
- [請求項24] コンピュータに、
 無線通信を行うことと、
 基地局に対して制御情報を送信するために、時系列に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとを、選択的に切り替えることと、
 を実行させる、プログラム。
- [請求項25] コンピュータに、
 無線通信を行うことと、
 端末装置から制御情報を受信するために、時系列に沿った所定の期間中に割り当てられる、シンボル数及びリソースブロック数の双方の条件が互いに異なる第1の物理チャネルと第2の物理チャネルとの間の切り替えに関する情報を、端末装置に通知することと、
 を実行させる、プログラム。

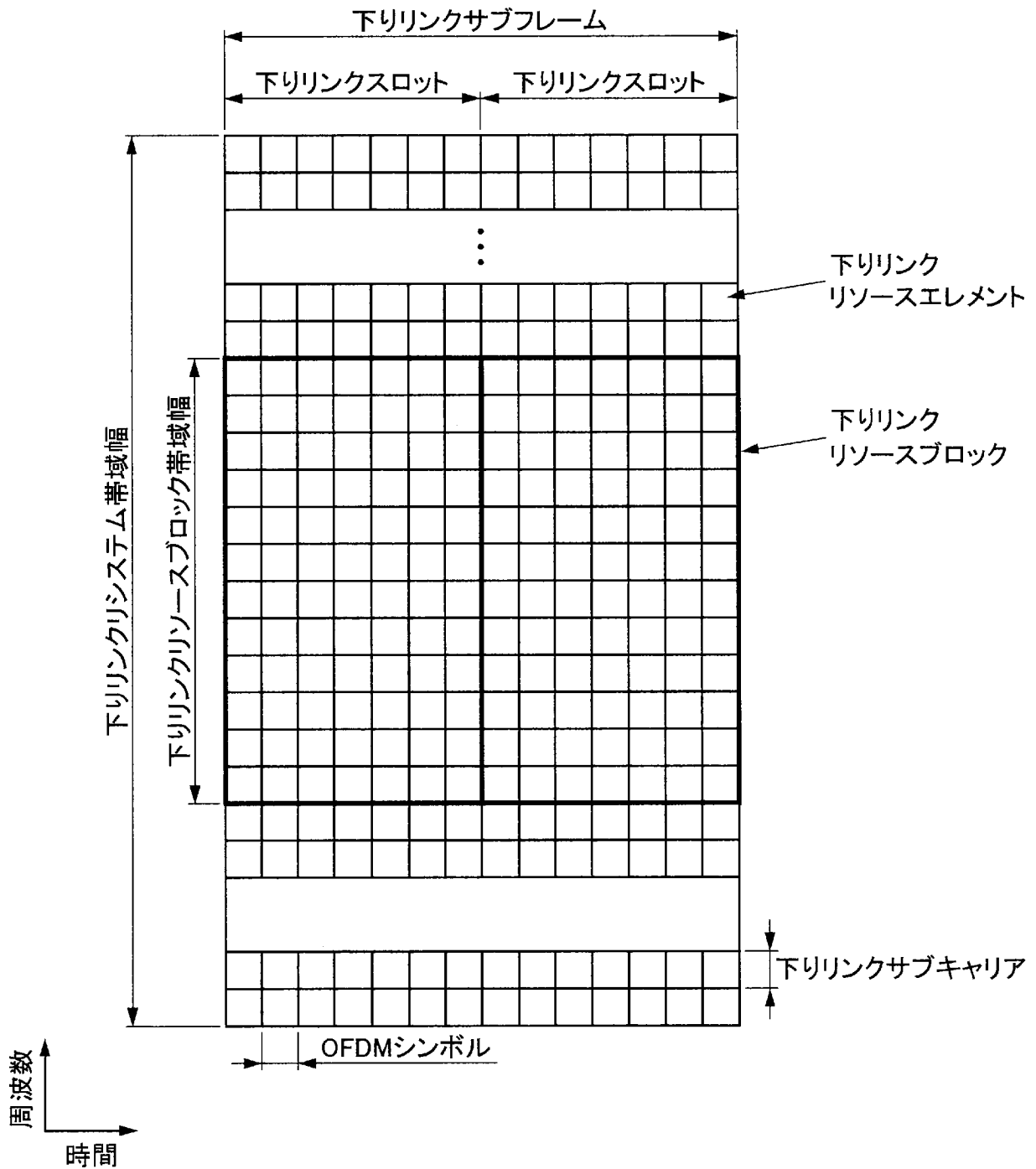
[図1]



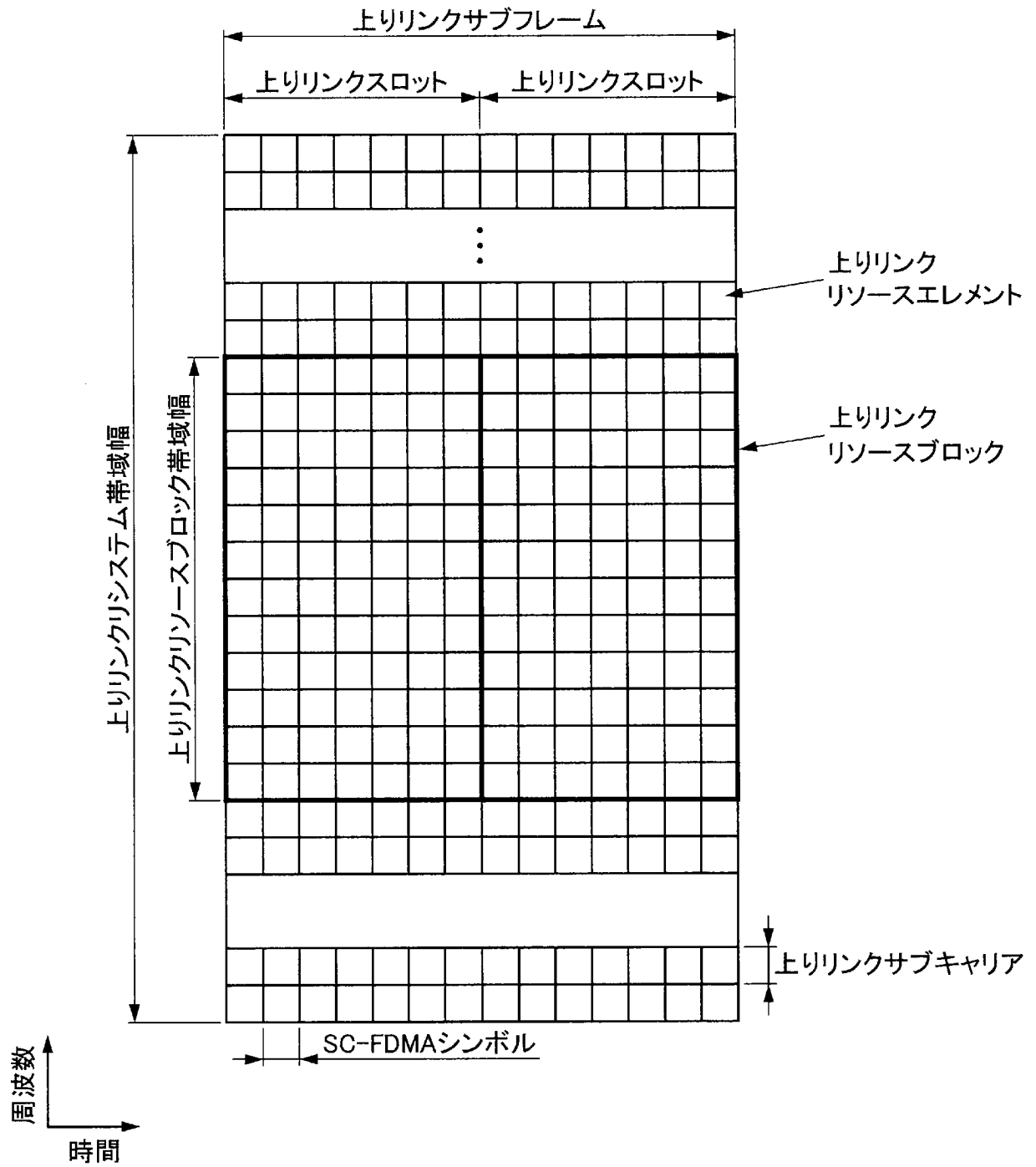
[図2]



[図3]



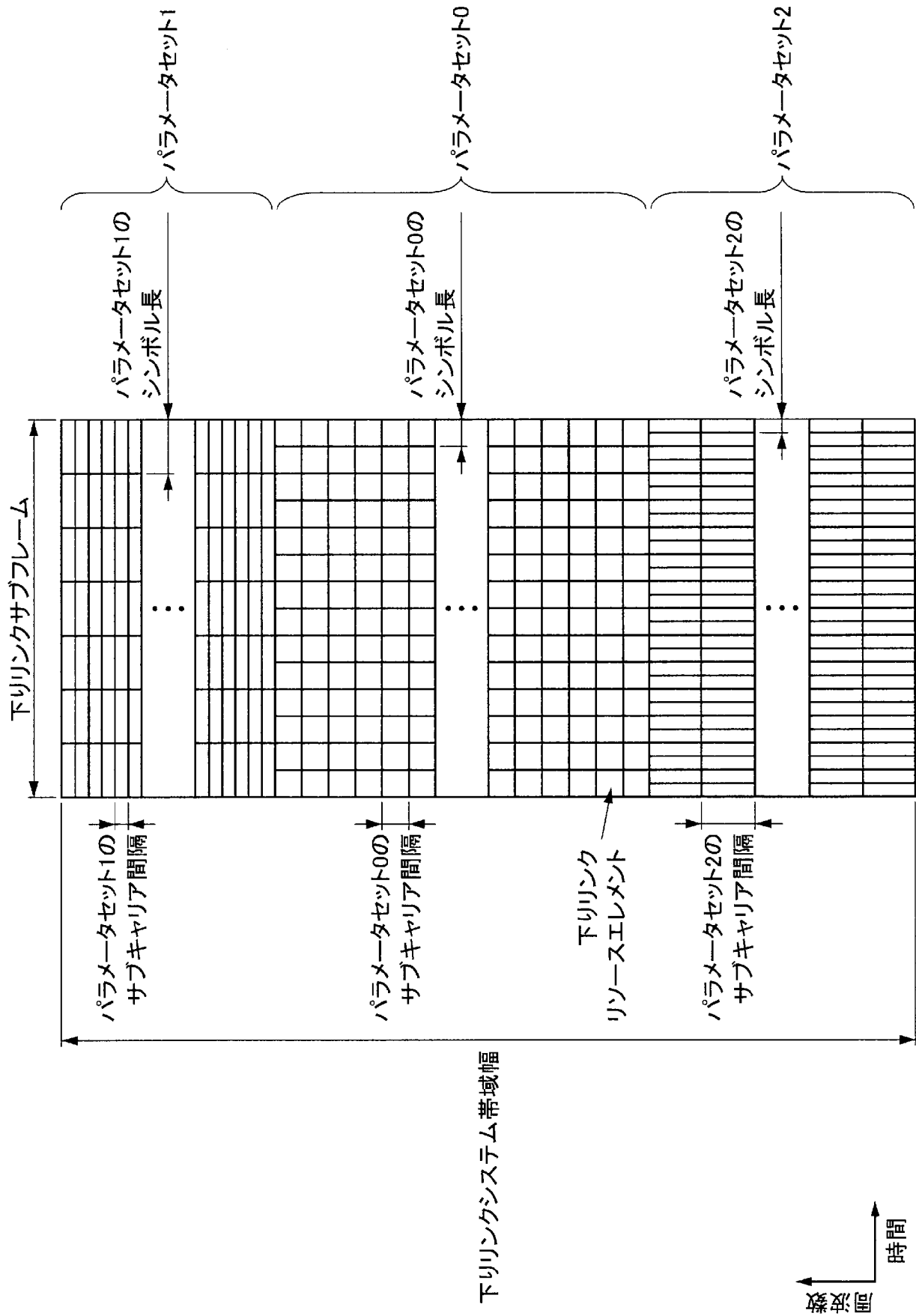
[図4]



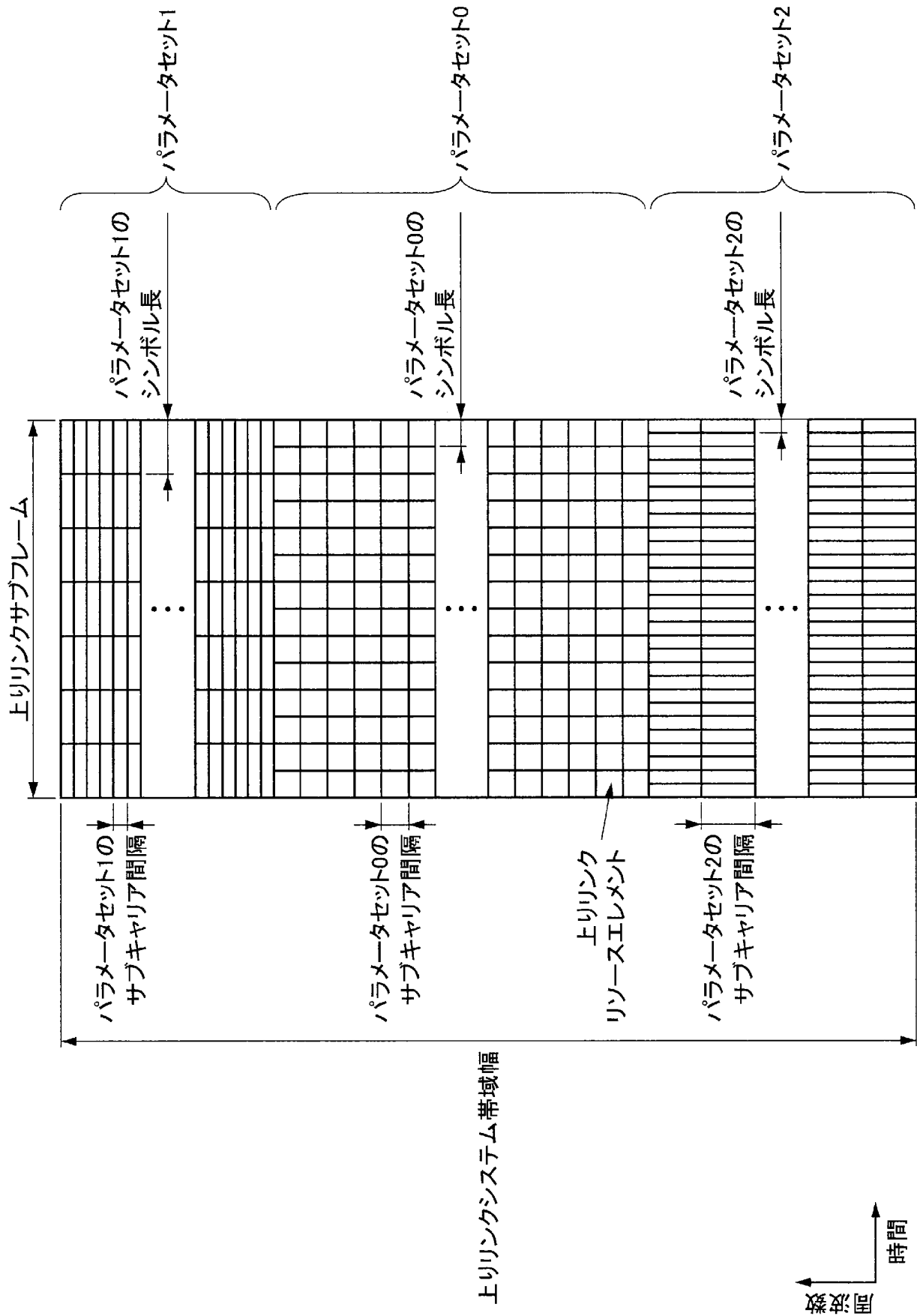
[図5]

	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
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

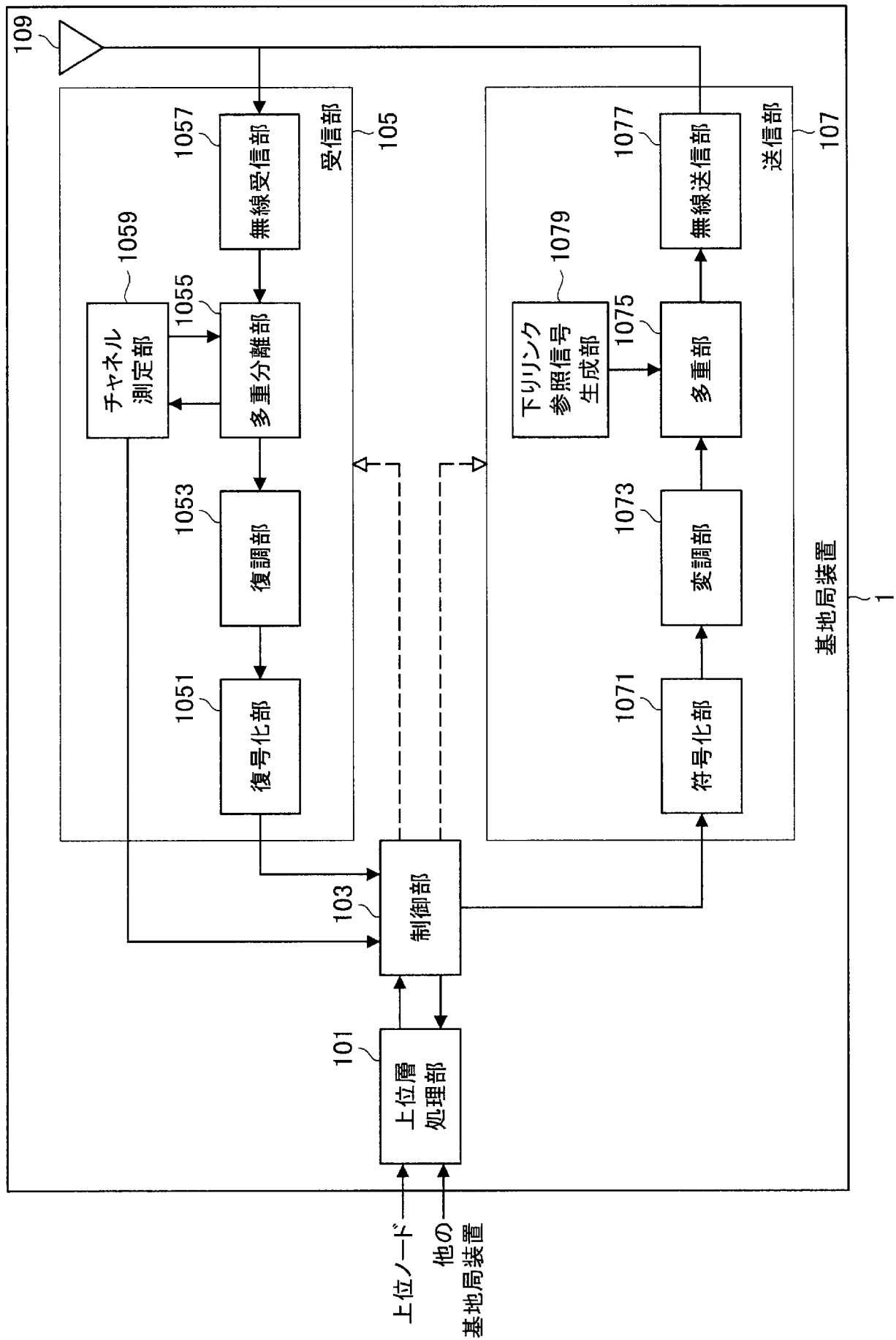
[図6]



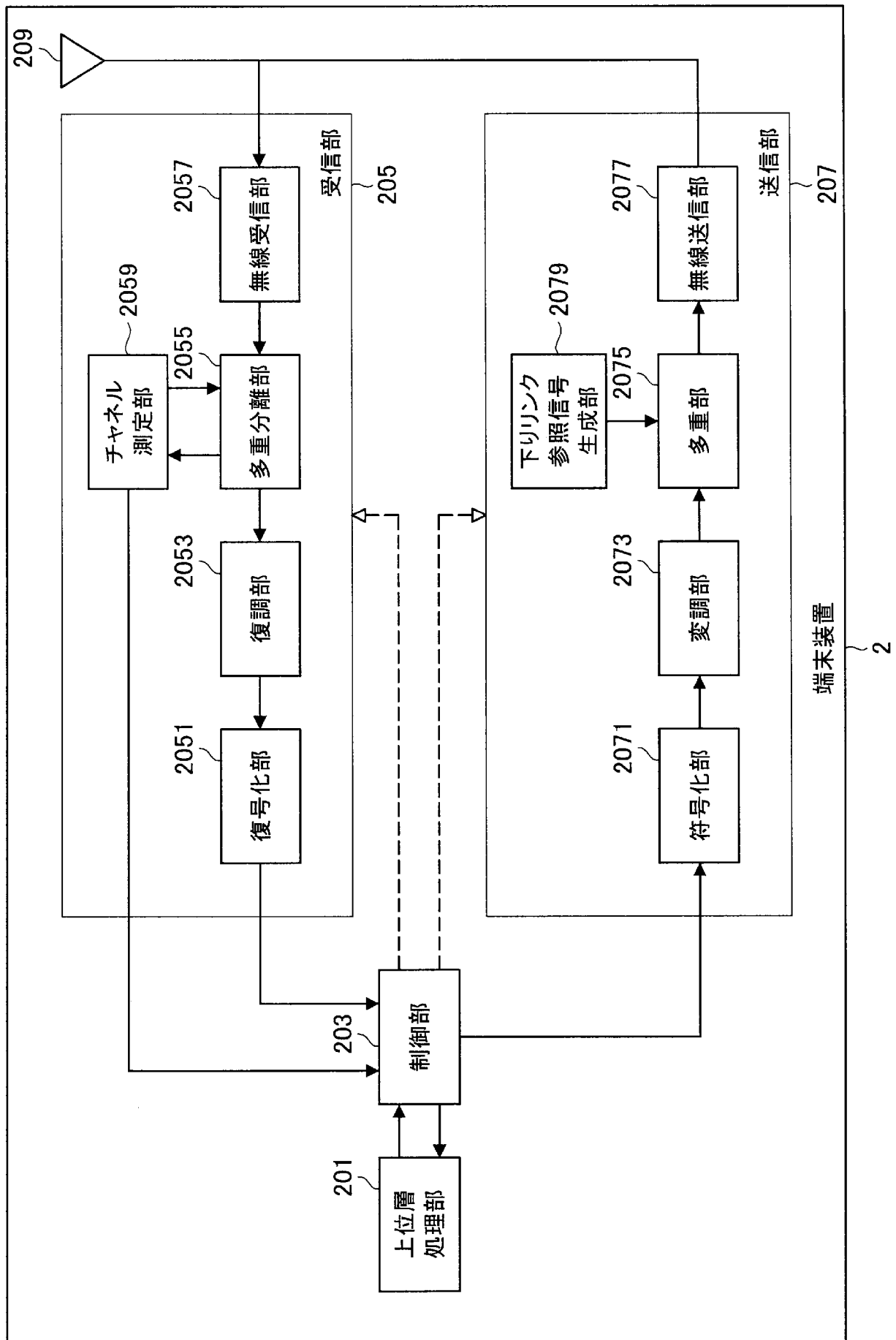
[図7]



[図8]



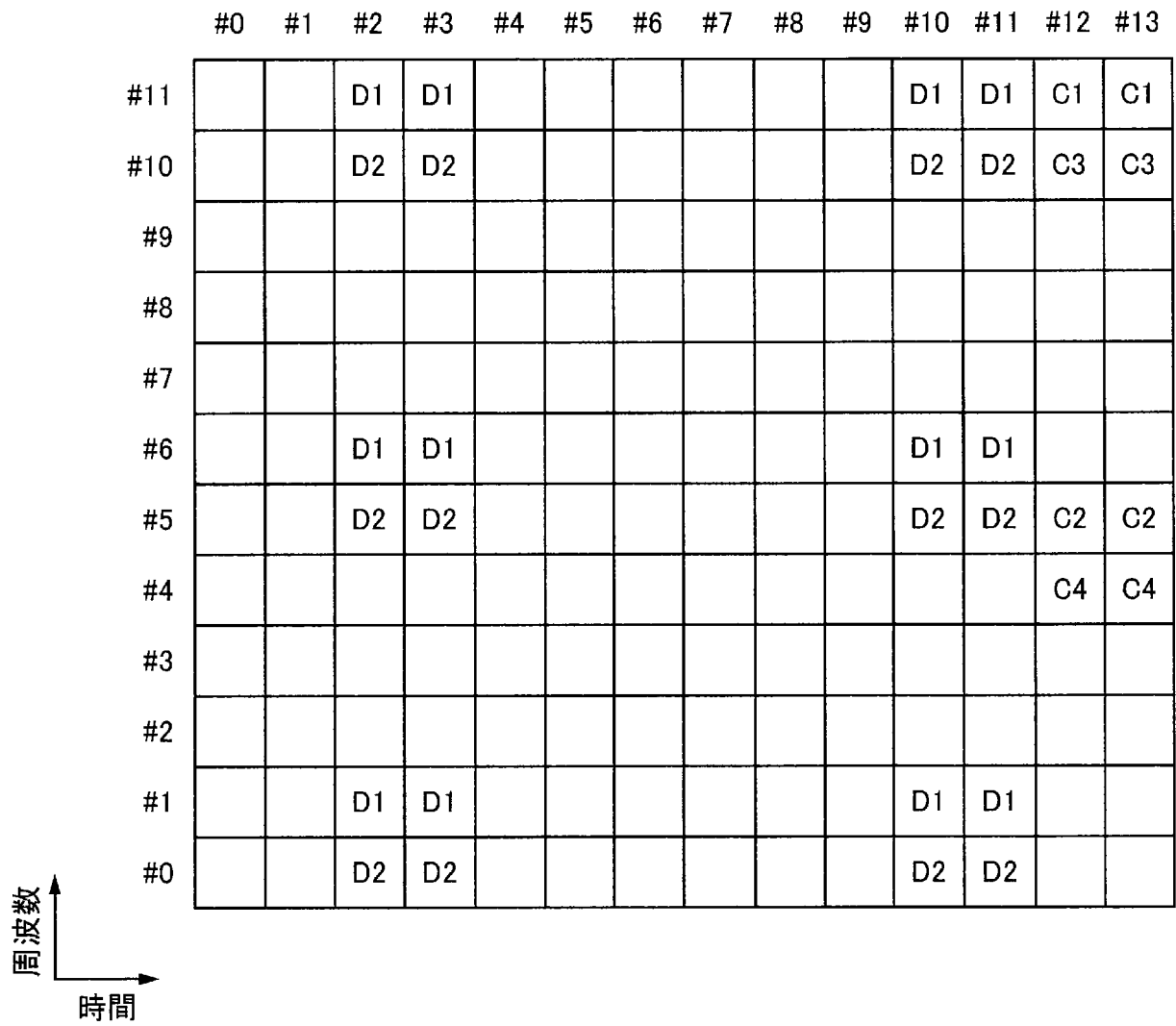
[図9]



[図10]

		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11]



[図12]

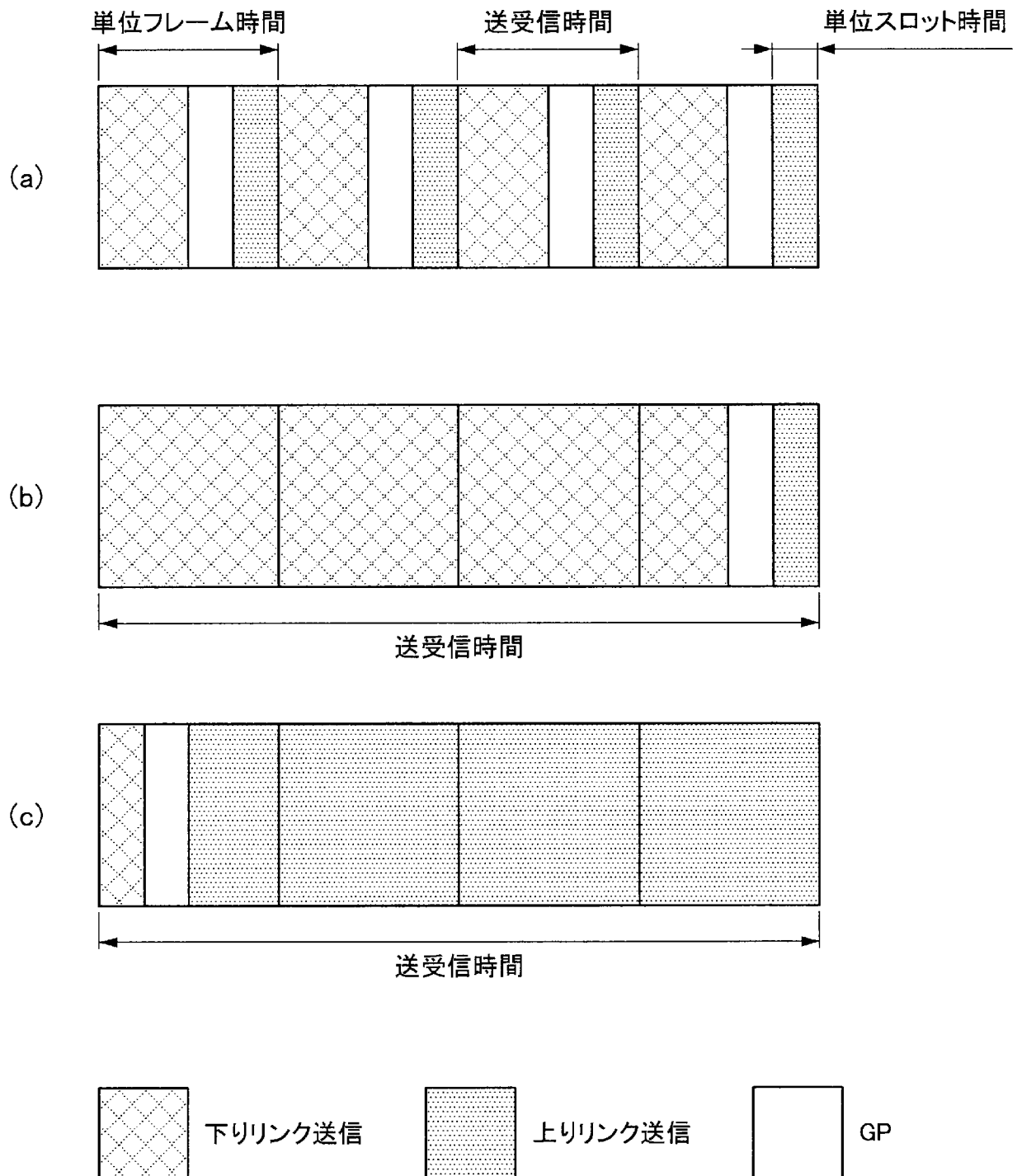
	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6
#23							
#22							
#21						D1	D2
#20							
#19							
#18	D1	D2					
#17							
#16							
#15						D1	D2
#14							
#13				C1	C1		
#12	D1	D2		C3	C3		
#11							
#10							
#9						D1	D2
#8							
#7							
#6	D1	D2					
#5							
#4							
#3						D1	D2
#2							
#1				C2	C2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

周波数 ↑
時間 →

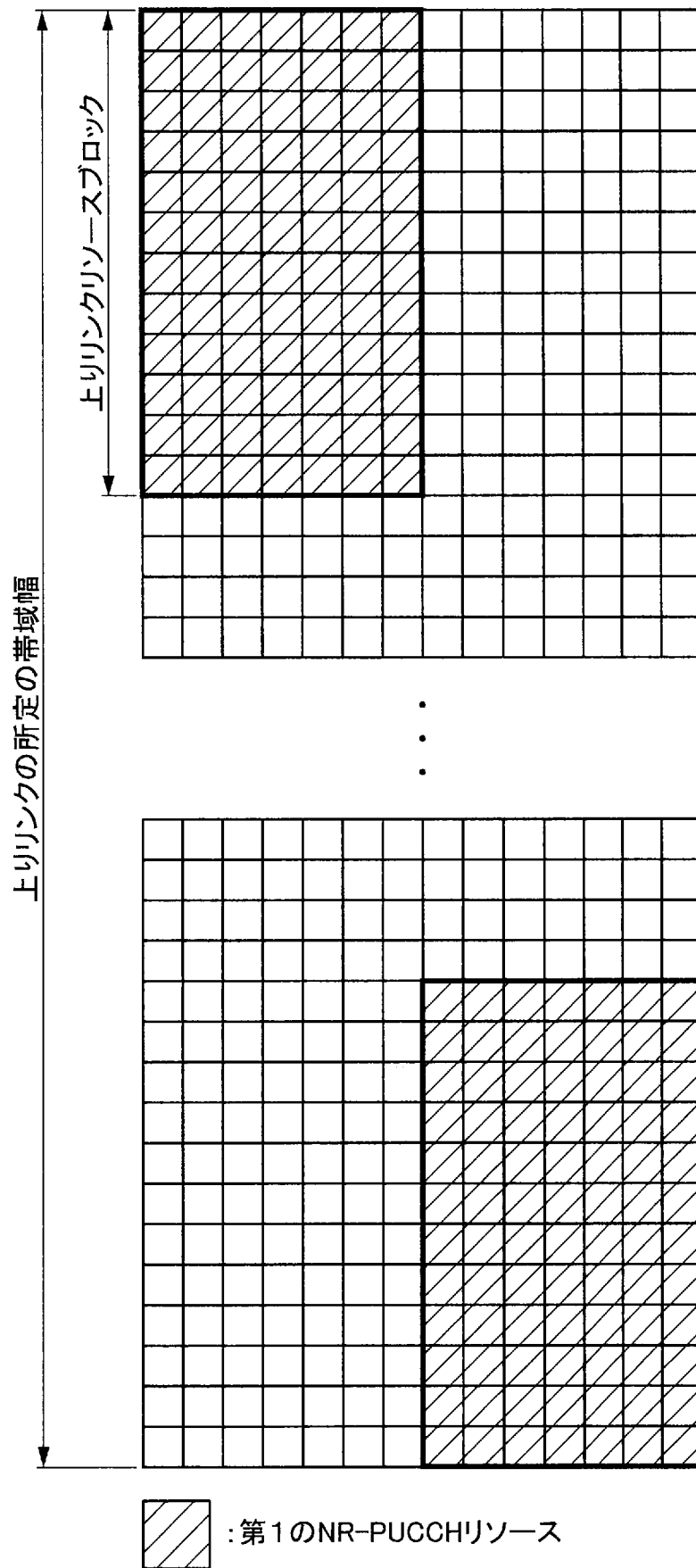
周波数
時間

[illegible]

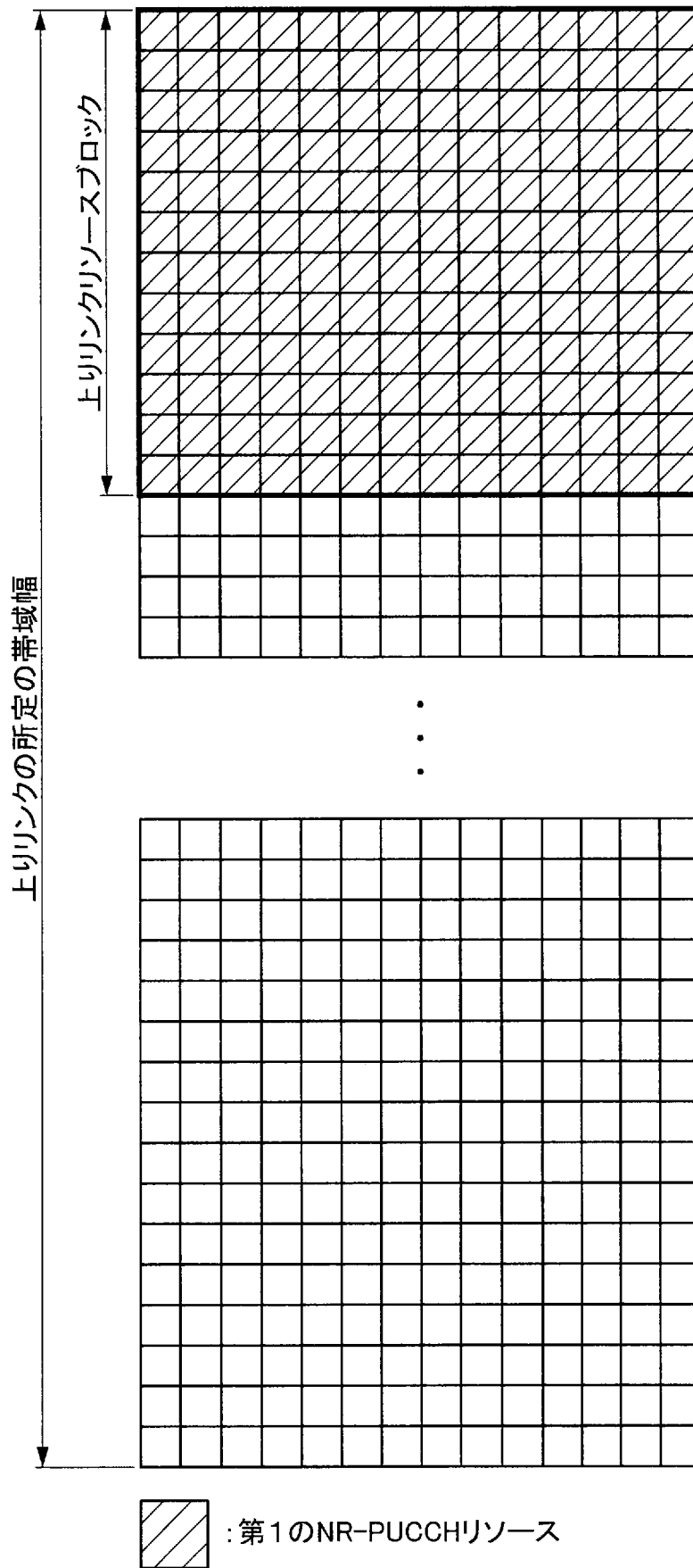
[図14]



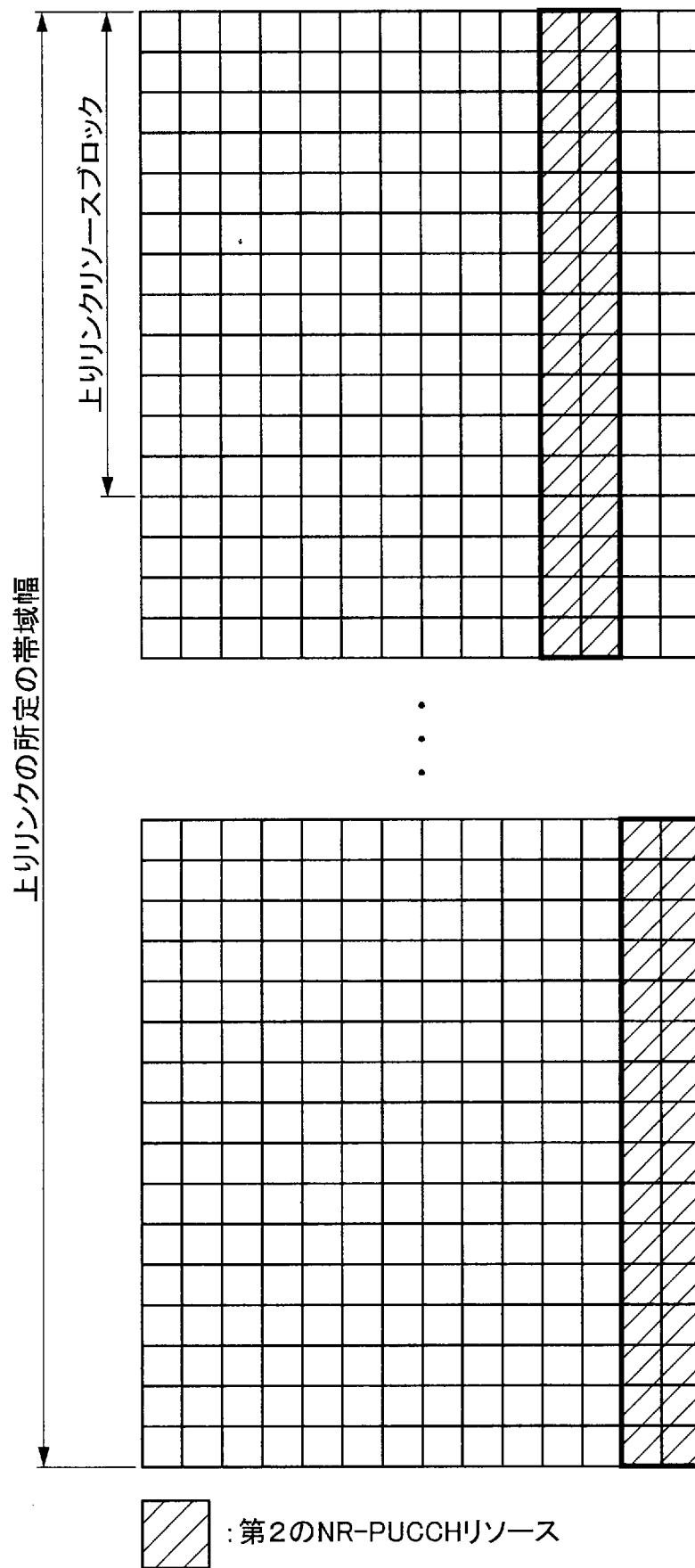
[図15]



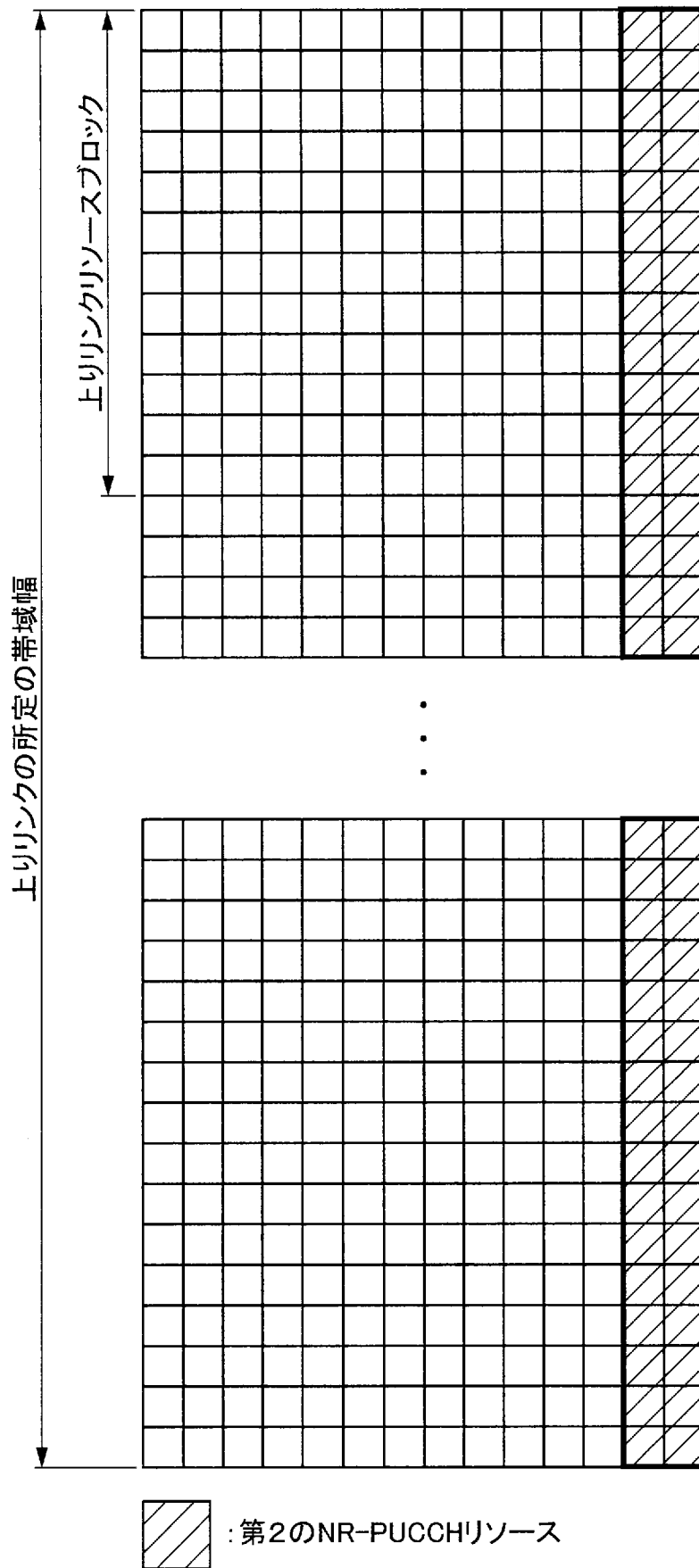
[図16]



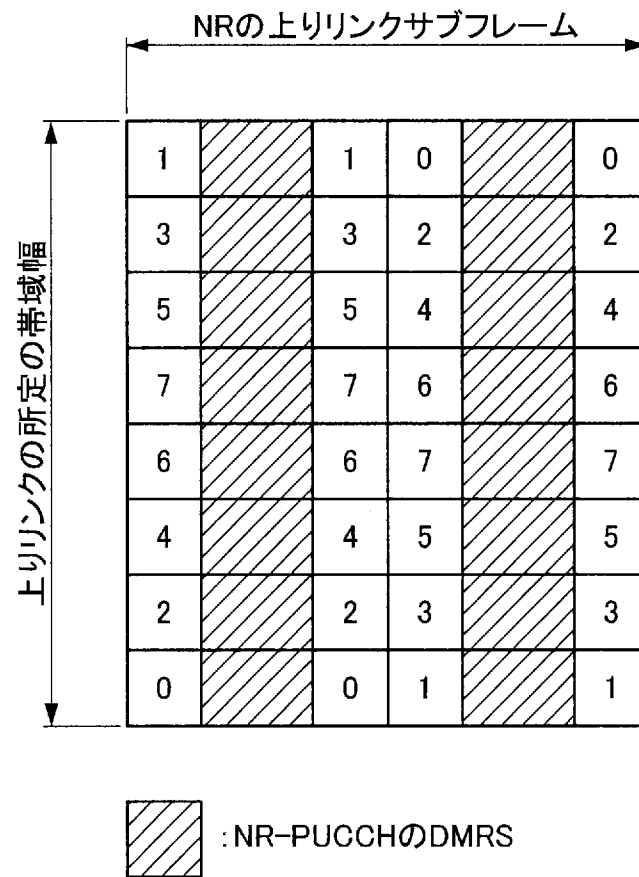
[図17]



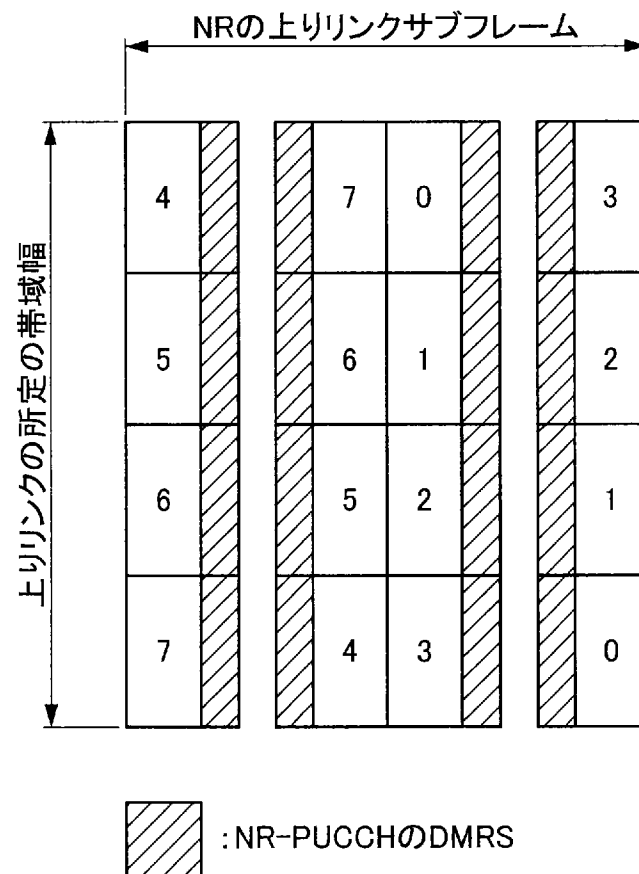
[図18]



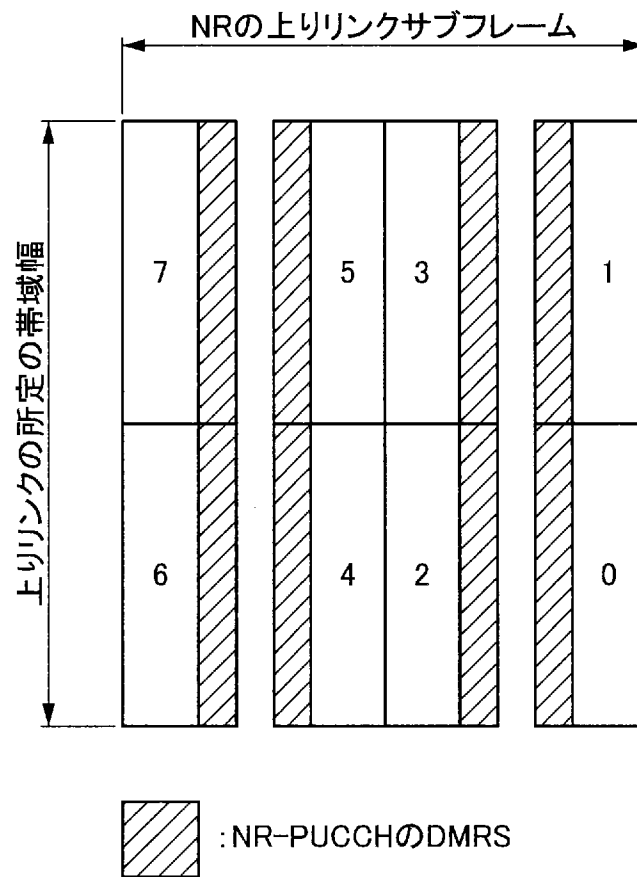
[図19]



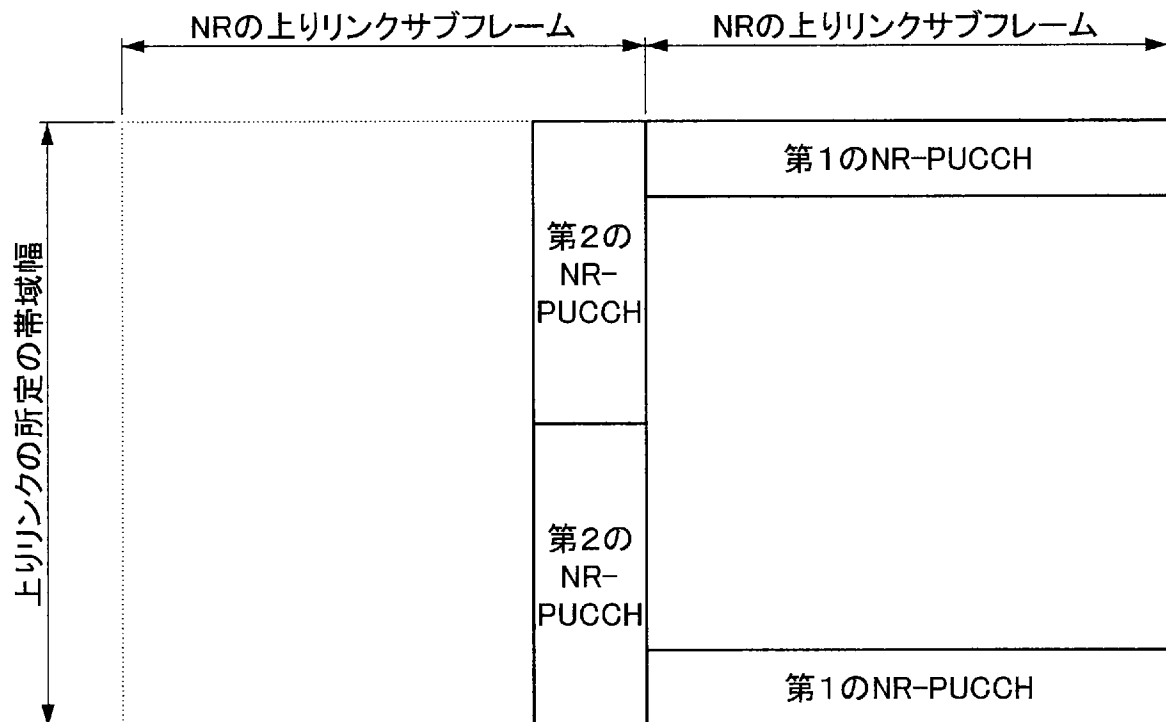
[図20]



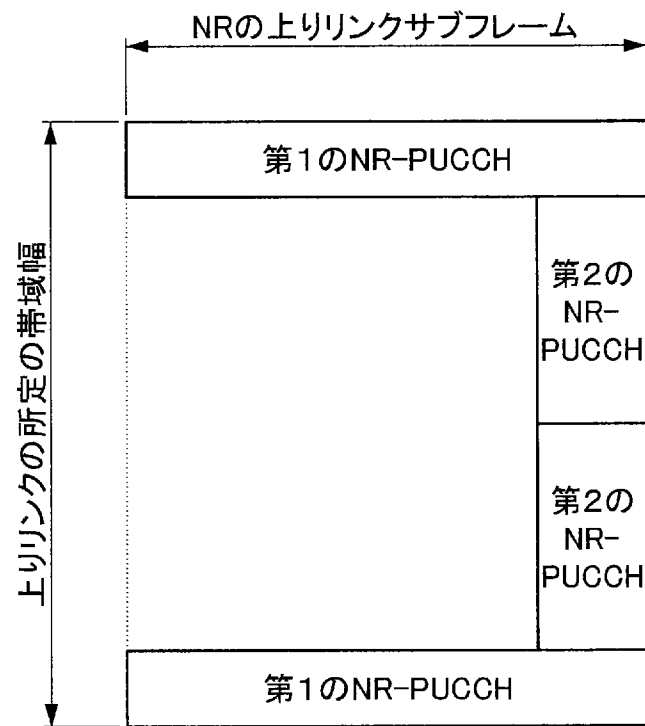
[図21]



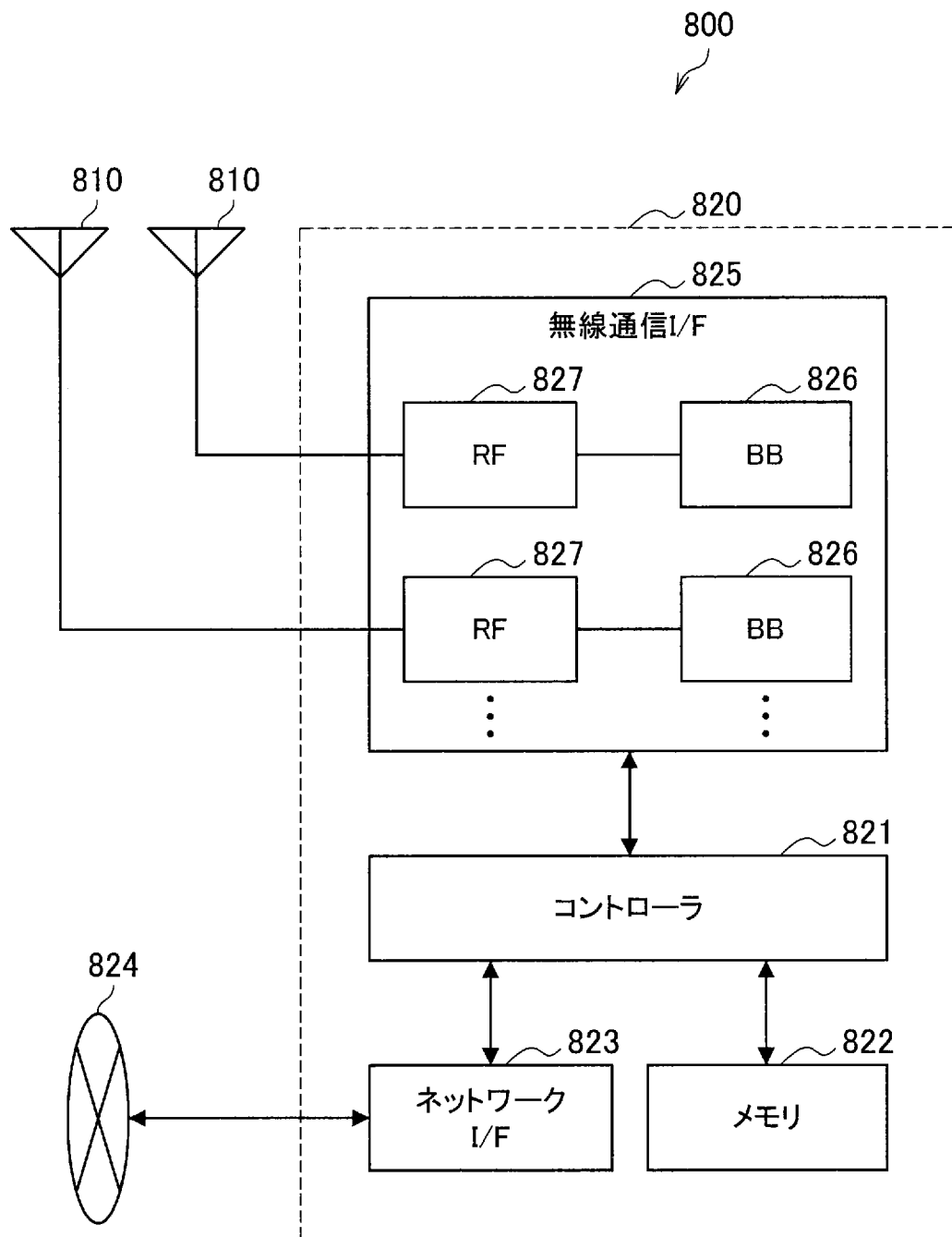
[図22]



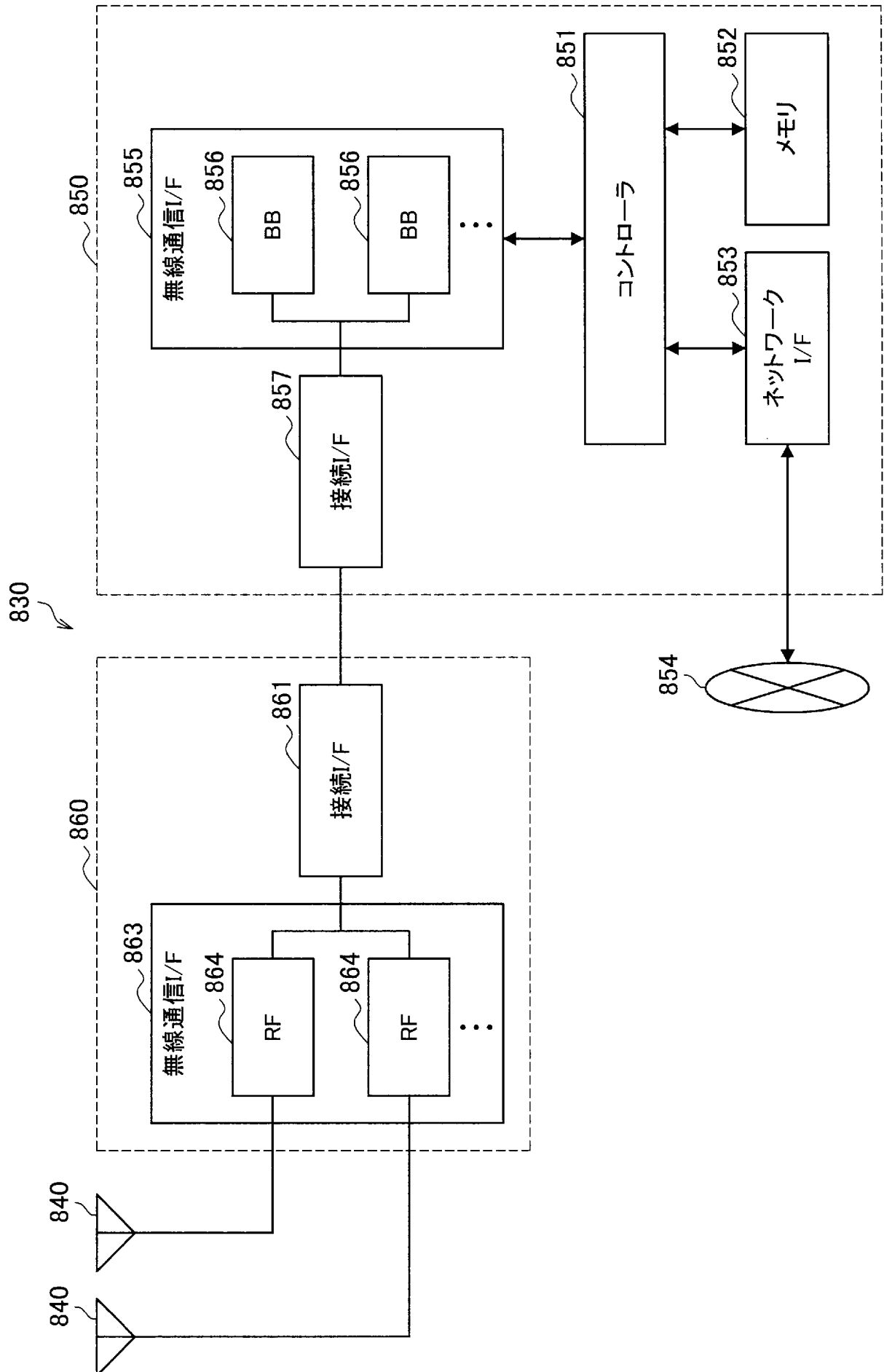
[図23]



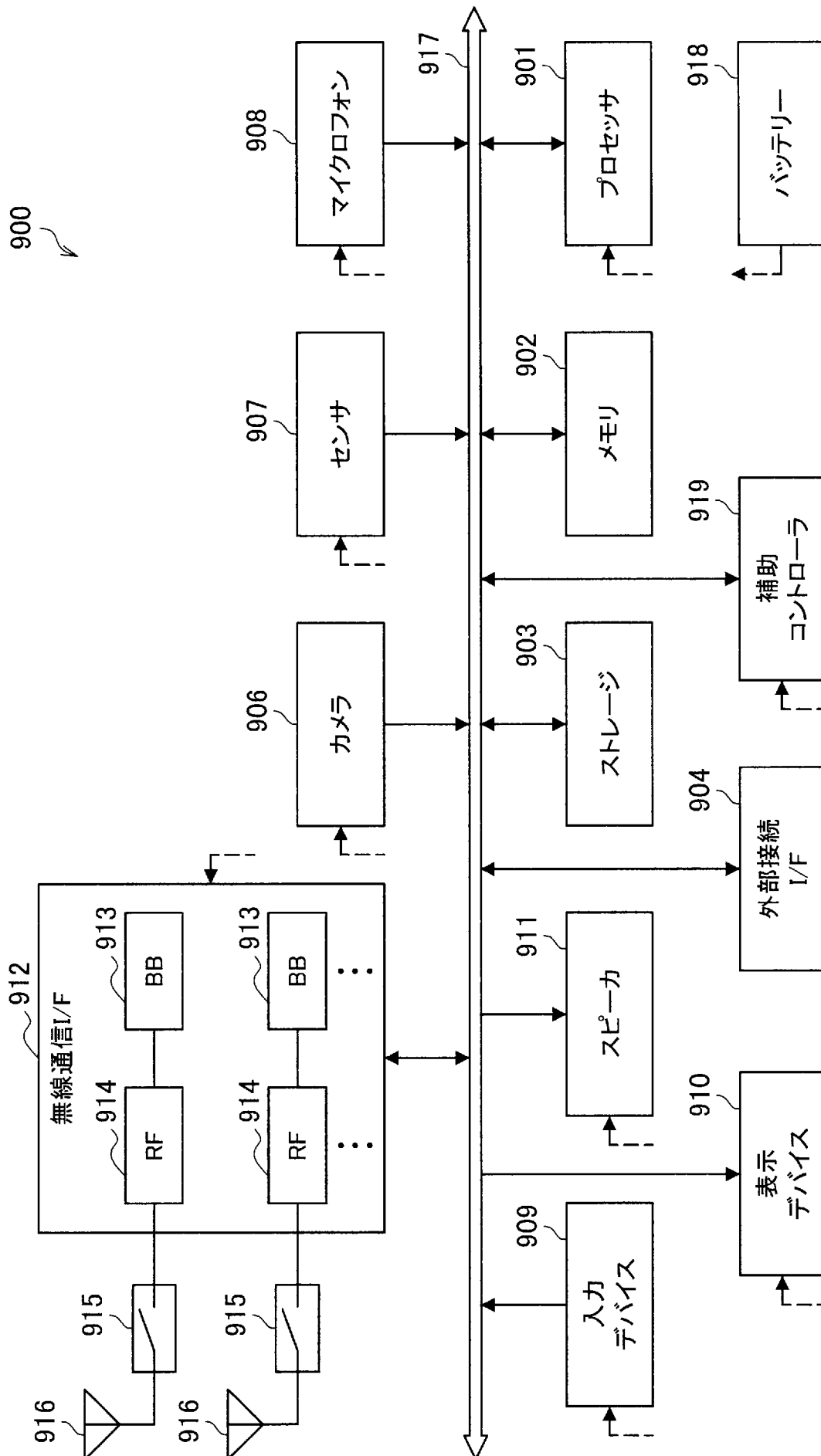
[図24]



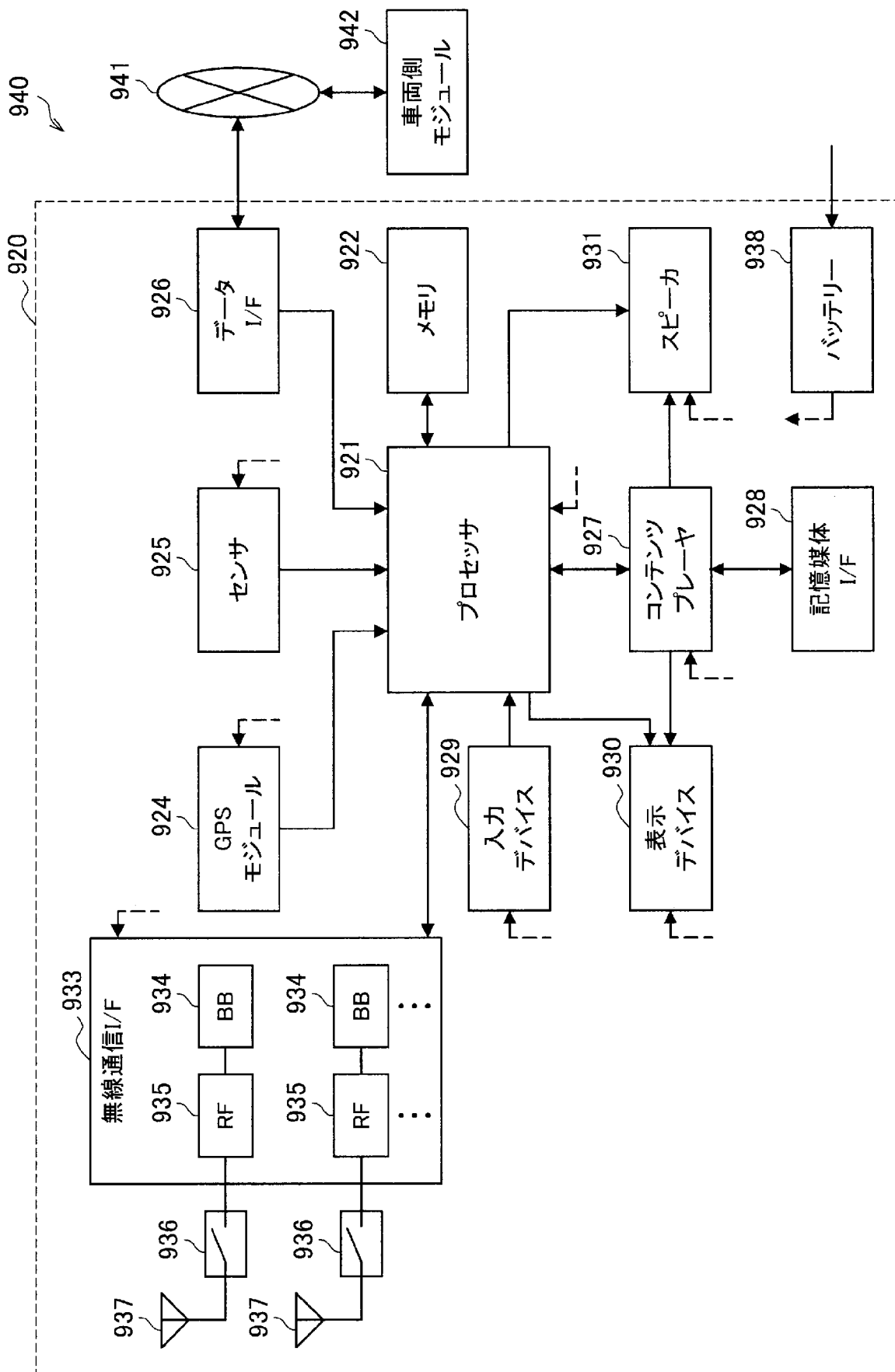
[図25]



[図26]



【図27】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022765

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/04(2009.01)i, H04W72/12(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)

H04W72/04, H04W72/12

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.
X	LG Electronics, Discussion on frame structure for NR[online], 3GPP TSG-RAN WG1#85, R1-164560, 3GPP, 2016.05.27, retrieval date [2017.08.24],	1, 2, 10, 12-14, 18, 20-25
Y	Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_676/Docs/R1-164560.zip>	3, 15
A		4-9, 11, 16, 17, 19
Y	Huawei, HiSilicon, Discussion on frame structure for NR[online], 3GPP TSG-RAN WG1#85, R1-164032, 3GPP, 2016.05.27, retrieval date [2017.08.24], Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_156/Docs/R1-164032.zip>	3, 15

☐ 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
24 August 2017 (24.08.17)

Date of mailing of the international search report
05 September 2017 (05.09.17)

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, H04W72/12(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. H04W72/04, H04W72/12

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
X	LG Electronics, Discussion on frame structure for NR[online], 3GPP TSG-RAN WG1#85, R1-164560, 3GPP, 2016.05.27, 検索日 [2017.08.24], インターネット<	1, 2, 10, 12-14, 18, 20-25
Y	URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_676/Docs/R1-164560.zip>	3, 15
A		4-9, 11, 16, 17, 19

☒ 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

24.08.2017

国際調査報告の発送日

05.09.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/JP）

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）

伊東 和重

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5J

8839

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
Y	Huawei, HiSilicon, Discussion on frame structure for NR[online], 3GPP TSG-RAN WG1#85, R1-164032, 3GPP, 2016.05.27, 検索日 [2017.08.24], インターネット< URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_156/Docs/R1-164032.zip >	3, 15