

(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5月11日(11.05.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/083929 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 24/10 (2009.01) H04W 88/02 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/035940

(22) 国際出願日: 2017年10月3日(03.10.2017)

(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 2016-215192 2016年11月2日(02.11.2016) 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).

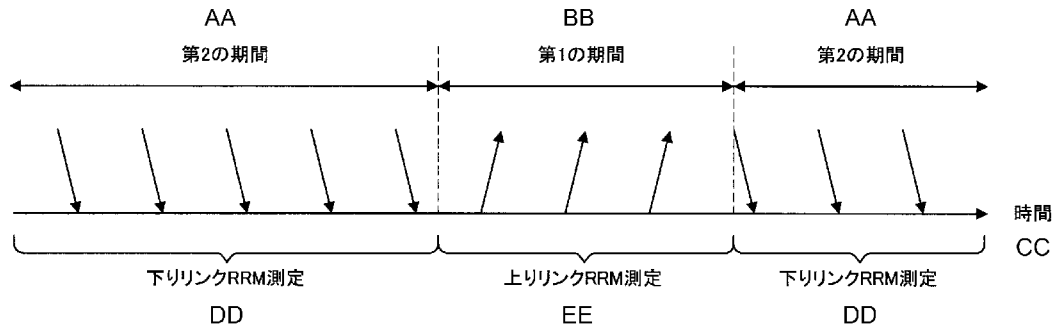
(72) 発明者: 草島 直紀 (KUSASHIMA, Naoki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 示沢 寿之 (SHIMEZAWA, Kazuyuki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 内山 博允 (UCHIYAMA, Hiromasa); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 木村 亮太 (KIMURA, Ryota); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 松田 大輝 (MATSUDA, Hiroki); 〒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-

(54) Title: TERMINAL DEVICE, BASE STATION DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置及び方法

[図16]



AA... SECOND PERIOD
 BB... FIRST PERIOD
 CC... TIME
 DD... DOWNLINK RRM MEASUREMENT
 EE... UPLINK RRM MEASUREMENT

(57) Abstract: [Problem] To provide a mechanism capable of improving the transmission efficiency of the entire system by appropriately utilizing uplink reference signal measurement for wireless resource management. [Solution] A terminal device provided with: a measurement unit which performs downlink measurement on the basis of a downlink reference signal; and a transmission unit which transmits a first uplink reference signal on the basis of a first setting relating to measurement for wireless resource management, wherein the transmission unit transmits the first uplink reference signal



WO 2018/083929 A1

3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所
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, 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))

if a first condition is satisfied, and the measurement unit performs the downlink measurement if a second condition is satisfied.

(57) 要約：【課題】無線リソース管理のための上りリンク参照信号の測定を適切に利用することで、システム全体の伝送効率を向上させることが可能な仕組みを提供する。【解決手段】下りリンク参照信号に基づいて下りリンク測定を行う測定部と、無線リソースの管理のための測定に関する第1の設定に基づいて第1の上りリンク参照信号を送信する送信部と、を備え、前記送信部は、第1の条件を満たす場合に、前記第1の上りリンク参照信号を送信し、前記測定部は、第2の条件を満たす場合に、前記下りリンク測定を行う、端末装置。

明 細 書

発明の名称： 端末装置、基地局装置及び方法

技術分野

[0001] 本開示は、端末装置、基地局装置及び方法に関する。

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。

[0004] また、無線リソース管理のために端末装置と基地局装置との間で送受信さ

れる、測定のための参照信号の詳細が、非特許文献2に開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 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>

非特許文献2: 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 14), 3GPP TR 36.300 V14.0.0 (2016-09).<http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/36_series/36.300/36300-e00.zip>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 近年では、無線リソース管理のための測定が、上りリンク参照信号に基づいて行われることが望ましい場合があると考えられている。よって、無線アクセス技術において、より高効率な無線リソースの管理を行うためには、無線リソース管理のための下りリンク参照信号の測定および無線リソース管理のための上りリンク参照信号の測定の両方がサポートされることが好ましい。また、通信オーバーヘッドの観点から、それらの無線リソースの管理のための測定に用いられる無線リソースなどは、通信状況に応じて適宜制御されることが好ましい。

[0007] そこで、本開示では、無線リソース管理のための上りリンク参照信号の測定を適切に利用することで、システム全体の伝送効率を向上させることが可能な仕組みを提供する。

課題を解決するための手段

- [0008] 本開示によれば、下りリンク参照信号に基づいて下りリンク測定を行う測定部と、無線リソースの管理のための測定に関する第1の設定に基づいて第1の上りリンク参照信号を送信する送信部と、を備え、前記送信部は、第1の条件を満たす場合に、前記第1の上りリンク参照信号を送信し、前記測定部は、第2の条件を満たす場合に、前記下りリンク測定を行う、端末装置が提供される。
- [0009] また、本開示によれば、下りリンク参照信号を送信する送信部と、第1の条件を満たす場合に無線リソースの管理のための測定に関する第1の設定に基づいて第1の上りリンク参照信号を送信し、第2の条件を満たす場合に前記下りリンク参照信号に基づいて下りリンク測定を行う端末装置により送信された、前記第1の上りリンク参照信号に基づいて第1の上りリンク測定を行う測定部とを備える基地局装置が提供される。
- [0010] また、本開示によれば、第2の条件を満たす場合に、下りリンク参照信号に基づいて下りリンク測定を行うことと、第1の条件を満たす場合に、無線リソースの管理のための測定に関する第1の設定に基づいて第1の上りリンク参照信号を送信することと、を含むプロセッサにより実行される方法が提供される。
- [0011] また、本開示によれば、下りリンク参照信号を送信することと、第1の条件を満たす場合に無線リソースの管理のための測定に関する第1の設定に基づいて第1の上りリンク参照信号を送信し、第2の条件を満たす場合に前記下りリンク参照信号に基づいて下りリンク測定を行う端末装置により送信された、前記第1の上りリンク参照信号に基づいて第1の上りリンク測定を行うことと、を含むプロセッサにより実行される方法が提供される。

発明の効果

- [0012] 以上説明したように本開示によれば、無線リソース管理のための上りリンク参照信号の測定を適切に利用することで、システム全体の伝送効率を向上させることが可能な仕組みが提供される。なお、上記の効果は必ずしも限定

的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。
- [図2]本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。
- [図3]本実施形態におけるLTEの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。
- [図4]本実施形態におけるLTEの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。
- [図5]NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットの一例を示す図である。
- [図6]本実施形態におけるNRの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。
- [図7]本実施形態におけるNRの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。
- [図8]本実施形態の基地局装置の構成を示す概略ブロック図である。
- [図9]本実施形態の端末装置の構成を示す概略ブロック図である。
- [図10]本実施形態におけるLTEの下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。
- [図11]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]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]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14]本実施形態における自己完結型送信のフレーム構成の一例を示す図である。

[図15]本実施形態に係る通信システムの全体構成を示す図である。

[図16]本実施形態に係る下りリンクRRM測定と上りリンクRRM測定の切替の一例を示す図である。

[図17]本実施形態に係るRRM測定用上りリンクRS送信とCSI測定用上りリンクRS送信の切替の一例を示す図である。

[図18]本実施形態に係るRRM測定用上りリンクRS送信とCSI測定用上りリンクRS送信の切替の一例を示す図である。

[図19]本実施形態に係る基地局装置及び端末装置において実行されるRRM測定に関するプロシーダの流れの一例を示す図である。

[図20]本実施形態に係る基地局装置及び端末装置において実行されるRRM測定に関するプロシーダの流れの一例を示す図である。

[図21]本実施形態に係る基地局装置及び端末装置において実行されるRRM測定に関するプロシーダの流れの一例を示す図である。

[図22]eNBの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。

[図23]eNBの概略的な構成の第2の例を示すブロック図である。

[図24]スマートフォンの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図25]カーナビゲーション装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0014] 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。

[0015] また、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要素を、同一の符号の後に異なるアルファベットを付して区別する場合もある。

例えば、実質的に同一の機能構成を有する複数の要素を、必要に応じて基地局装置 1 A、1 B 及び 1 C のように区別する。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。例えば、基地局装置 1 A、1 B 及び 1 C を特に区別する必要が無い場合には、単に基地局装置 1 と称する。

[0016] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. はじめに
2. 技術的特徴
 2. 1. 全体構成
 2. 2. 測定
3. 応用例
4. まとめ

[0017] <<1. はじめに>>

まず、本開示の一実施形態に関する技術について説明する。

[0018] <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。

[0019] <本実施形態における無線アクセス技術>

本実施形態において、基地局装置 1 および端末装置 2 は、それぞれ 1 つ以

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

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] <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。

- [0026] 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。
- [0027] 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 (Time Division Duplex) において下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームとの間に配置され、下りリンクサブフレームから上りリンクサブフレームに切り替えるために用いられる。サイドリンクサブフレームは、サイドリンク通信のために予約または設定されるサブフレームである。サイドリンクは、端末装置間の近接直接通信および近接直接検出のために用いられる。
- [0028] 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。
- [0029] 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 (Frequency Division Duplex) 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 A

ccess) セカンダリーセルの運用のみに適用できる。

[0030] 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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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 U p P T S において、一部の上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号の送信を制限できる。

[0034] なお、1つの送信における時間間隔は T T I (Transmission Time Interval) と呼称され、L T E において、1 m s (1サブフレーム) を 1 T T I と定義される。

[0035] <本実施形態における L T E のフレーム構成>

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

[0036] 図 4 は、本実施形態における L T E の上りリンクサブフレームの一例を示す図である。図 4 に示される図は、L T E の上りリンクリソースグリッドとも呼称される。端末装置 2 は、基地局装置 1 への上りリンクサブフレームにおいて、L T E の上りリンク物理チャネルおよび／または L T E の上りリンク物理信号を送信できる。基地局装置 1 は、端末装置 2 からの上りリンクサブフレームにおいて、L T E の上りリンク物理チャネルおよび／または L T E の上りリンク物理信号を受信できる。

[0037] 本実施形態において、L T E の物理リソースは以下のように定義されうる。1つのスロットは複数のシンボルによって定義される。スロットのそれぞれにおいて送信される物理信号または物理チャネルは、リソースグリッドによって表現される。下りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数の O F D M シンボルによって定義される。上りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数の S C - F D M A

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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] <本実施形態におけるNRのフレーム構成>

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

Multiplexing)、TDM (Time Division Multiplexing)、CDM (Code Division Multiplexing) および／またはSDM (Spatial Division Multiplexing) などを含む。

- [0042] NRセルに設定される所定のパラメータの組み合わせは、パラメータセットとして、複数種類を予め規定できる。
- [0043] 図5は、NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットの一例を示す図である。図5の例では、パラメータセットに含まれる送信信号に関するパラメータは、サブキャリア間隔、NRセルにおけるリソースブロックあたりのサブキャリア数、サブフレームあたりのシンボル数、および、CP長タイプである。CP長タイプは、NRセルで用いられるCP長のタイプである。例えば、CP長タイプ1はLTEにおけるノーマルCPに相当し、CP長タイプ2はLTEにおける拡張CPに相当する。
- [0044] NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットは、下りリンクおよび上りリンクでそれぞれ個別に規定することができる。また、NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットは、下りリンクおよび上りリンクでそれぞれ独立に設定できる。
- [0045] 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。
- [0046] 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

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。

[0047] <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。

[0048] 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] <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。

[0052] 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。

[0053] LTEにおける物理チャネルおよび物理信号は、それぞれLTE物理チャネルおよびLTE物理信号とも呼称される。NRにおける物理チャネルおよび物理信号は、それぞれNR物理チャネルおよびNR物理信号とも呼称される。LTE物理チャネルおよびNR物理チャネルは、それぞれ異なる物理チャネルとして定義できる。LTE物理信号およびNR物理信号は、それぞれ異なる物理信号として定義できる。本実施形態の説明において、LTE物理チャネルおよびNR物理チャネルは単に物理チャネルとも呼称され、LTE物理信号およびNR物理信号は単に物理信号とも呼称される。すなわち、物理チャネルに対する説明は、LTE物理チャネルおよびNR物理チャネルのいずれに対しても適用できる。物理信号に対する説明は、LTE物理信号およびNR物理信号のいずれに対しても適用できる。

[0054] <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。

[0055] NR下りリンク物理チャネルは、NR-PBCH、NR-PCFICH、NR-PHICH、NR-PDCCH、NR-EPDCCH、NR-MPD

CCH、NR-R-PDCCH、NR-PDSCH、および、NR-PMCHなどを含む。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] <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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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（チャンネル測定）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。

[0068] 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EPDCCHは送信されない。例えば、ZP CSI-RSのリソースは隣接セルがNZP CSI-RSの送信を行うために用いられる。また、例えば、ZP CSI-RSのリソースはCSI-IMを測定するために用いられる。また、例えば、ZP CSI-RSのリソースはPDSCHなどの所定のチャンネルが送信されないリソースである。換言すると、所定のチャンネルは、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。

[0069] <本実施形態における上りリンク物理チャンネル>

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ンネルである。上りリンク制御情報は、下りリンクのチャンネル状態情報（Channel State Information: CSI）、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。

[0070] 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。

[0071] PRACHは、ランダムアクセスプリアンブルを送信するために用いられる物理チャネルである。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。

[0072] 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。

[0073] <本実施形態における上りリンク物理信号>

UL-DMRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連する。UL-DMRSは、PUSCHまたはPUCCHと時間多重される。基地局装置1は、PUSCHまたはPUCCHの伝搬路補正を行うためにUL-DMRSを用いてもよい。本実施形態の説明において、PUSCHの送信は、PUSCHとUL-DMRSを多重して送信することも含む。本実施形態の説明において、PUCCHの送信は、PUCCHとUL-DMRSを多重して送信することも含む。

[0074] SRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連しない。基地局装置

1は、上りリンクのチャネル状態を測定するためにSRSを用いてもよい。

[0075] SRSは上りリンクサブフレーム内の最後のシンボルを用いて送信される。つまり、SRSは上りリンクサブフレーム内の最後のシンボルに配置される。端末装置2は、あるセルのあるシンボルにおいて、SRSと、PUCCH、PUSCHおよび／またはPRACHとの同時送信を制限できる。端末装置2は、あるセルのある上りリンクサブフレームにおいて、その上りリンクサブフレーム内の最後のシンボルを除くシンボルを用いてPUSCHおよび／またはPUCCHを送信し、その上りリンクサブフレーム内の最後のシンボルを用いてSRSを送信することができる。つまり、あるセルのある上りリンクサブフレームにおいて、端末装置2は、SRSと、PUSCHおよびPUCCHと、を送信することができる。

[0076] SRSにおいて、トリガータイプの異なるSRSとして、トリガータイプ0 SRSおよびトリガータイプ1 SRSが定義される。トリガータイプ0 SRSは、上位層シグナリングによって、トリガータイプ0 SRSに関するパラメータが設定される場合に送信される。トリガータイプ1 SRSは、上位層シグナリングによって、トリガータイプ1 SRSに関するパラメータが設定され、DCIフォーマット0、1A、2B、2C、2D、または4に含まれるSRSリクエストによって送信が要求された場合に送信される。なお、SRSリクエストは、DCIフォーマット0、1A、または4についてはFDDとTDDの両方に含まれ、DCIフォーマット2B、2C、または2DについてはTDDにのみ含まれる。同じサービングセルの同じサブフレームでトリガータイプ0 SRSの送信とトリガータイプ1 SRSの送信が生じる場合、トリガータイプ1 SRSの送信が優先される。トリガータイプ0 SRSは、周期的SRSとも呼称される。トリガータイプ1 SRSは、非周期的SRSとも呼称される。

[0077] <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。

[0078] 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。

[0079] 上位層処理部 101 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層、パケットデータ統合プロトコル (Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 層、無線リソース制御 (Radio Resource Control: RRC) 層の処理を行う。また、上位層処理部 101 は、受信部 105、および送信部 107 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 103 に出力する。

[0080] 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。

[0081] 上位層処理部 101 は、R A T 制御、無線リソース制御、サブフレーム設

定、スケジューリング制御、および／または、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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 上位層処理部101におけるサブフレーム設定では、サブフレーム設定、サブフレームパターン設定、上りリンクー下りリンク設定、上りリンク参照UL-DL設定、および／または、下りリンク参照UL-DL設定の管理が行われる。なお、上位層処理部101におけるサブフレーム設定は、基地局サブフレーム設定とも呼称される。また、上位層処理部101におけるサブフレーム設定は、上りリンクのトラフィック量および下りリンクのトラフィック量に基づいて決定できる。また、上位層処理部101におけるサブフレーム設定は、上位層処理部101におけるスケジューリング制御のスケジューリング結果に基づいて決定できる。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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)、64Q

AM、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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 送信部107は、制御部103からの制御に従って、上位層処理部101から入力された下りリンク制御情報および下りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部107は、PICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部107における送信処理は、あらかじめ規定された設定、基地局装置1が端末装置2に通知した設定、または、同一のサブフレームで送信されるPDCCHまたはEPDCCHを通じて通知される設定に基づいて行われる。

[0094] 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等の所定の變調方式で變調する。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。

[0095] 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。

[0096] <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。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

- [0108] 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ンネル、下りリンク同期信号および／または下りリンク参照信号を分離する。多重分離部 2055 は、下りリンク参照信号をチャンネル測定部 2059 に出力する。多重分離部 2055 は、チャンネル測定部 2059 から入力された伝搬路の推定値から、下りリンクチャンネルに対する伝搬路の補償を行う。
- [0109] 復調部 2053 は、下りリンクチャン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ンネルの分離および復調を行う。
- [0110] 復号化部 2051 は、復調された下りリンクチャン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。
- [0111] チャンネル測定部 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／またはチャン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。チャンネル測定部 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 EPDCCH 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 PDCCH または PDSCH に対する伝搬路補償を行うための伝搬

路の推定値、および／または、CSIを報告するための下りリンクにおけるチャンネルを測定する。CSI-RSは、CSIを報告するための下りリンクにおけるチャンネルを測定する。チャンネル測定部2059は、CRS、CSI-RSまたは検出信号に基づいて、RSRP (Reference Signal Received Power) および／またはRSRQ (Reference Signal Received Quality) を算出し、上位層処理部201へ出力する。

[0112] 送信部207は、制御部203からの制御に従って、上位層処理部201から入力された上りリンク制御情報および上りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部207は、PUSCHまたはPUCCHなどの上りリンクチャンネルおよび／または上りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部207における送信処理は、あらかじめ規定された設定、または、基地局装置1から設定または通知に基づいて行われる。

[0113] 符号化部2071は、制御部203から入力されたHARQインディケータ(HARQ-ACK)、上りリンク制御情報、および上りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の所定の符号化方式を用いて符号化を行う。変調部2073は、符号化部2071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の所定の変調方式で変調する。上りリンク参照信号生成部2079は、端末装置2に設定されたRRCパラメータなどに基づいて、上りリンク参照信号を生成する。多重部2075は、各チャンネルの変調シンボルと上りリンク参照信号を多重し、所定のリソースエレメントに配置する。

[0114] 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20

77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。

[0115] <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。

[0116] 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

のために用いられる。

[0117] <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。

[0118] 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。

[0119] 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。

- [0120] 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。
- [0121] 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)、S-I-RNTI (System Information-RNTI)、P-RNTI (Paging-RNTI)、RA-RNTI (Random Access-RNTI)、TPC-PUCCH-RNTI (Transmit Power Control-PUCCH-RNTI)、TPC-PUSCH-RNTI (Transmit Power Control-PUSCH-RNTI)、一時的C-RNTI、M-RNTI (MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Services) -RNTI)、および、eIMTA-RNTI、CC-RNTIを含む。
- [0122] 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。S-I-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、SIB (System Information Block) をスケジューリングするために用いられる。P-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、ページングを制御するために用いられる。RA-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、RACHに対するレスポンスをスケジューリング

するために用いられる。TPC-PUCCH-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、PUCCHの電力制御を行うために用いられる。TPC-PUSCH-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、PUSCHの電力制御を行うために用いられる。Temporary C-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、C-RNTIが設定または認識されていない移動局装置によって用いられる。M-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、MBMSをスケジューリングするために用いられる。eIMTA-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、動的TDD (eIMTA) において、TDDサービングセルのTDD UL/DL設定に関する情報を通知するために用いられる。CC-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネル (DCI) は、LAAセカンダリーセルにおいて、専有OFDMシンボルの設定を通知するために用いられる。なお、上記のRNTIに限らず、新たなRNTIによってDCIフォーマットがスクランブルされてもよい。

[0123] 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。

[0124] <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PDC

CHおよび／またはEPDCCHのデコードを試みることである。

[0125] 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。

[0126] 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ンネルをCSSにマッピングすることにより、制御チャンネルを送信するためのリソースが低減される。

[0127] 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に固有の制御チャン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ンネルを効率的にマッピングできる。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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。

[0131] PDCCCH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PDCCCH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PDCCCH候補の数はそれぞれ6、6、2および2である。

[0132] それぞれのECCEは、複数のEREG (Enhanced resource element group) で構成される。EREG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EREGが定義される。すなわち、各RBペアにおいて、EREG0~EREG15が定義される。各RBペアにおいて、EREG0~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。

[0133] 1つのEPDCCHに用いられるECCE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ECCE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。

[0134] 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。

[0135] 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-RB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、EPDCCHに関する設定は、EPDCCHセット毎に個別に行うことができる。

[0136] 基地局装置1は、端末装置2に対して、所定数のEPDCCHセットを設定できる。例えば、2つまでのEPDCCHセットが、EPDCCHセット0および/またはEPDCCHセット1として、設定できる。EPDCCHセットのそれぞれは、所定数のRBペアで構成できる。各EPDCCHセットは、複数のECCCEの1つのセットを構成する。1つのEPDCCHセットに構成されるECCCEの数は、そのEPDCCHセットとして設定されるRBペアの数、および、1つのECCCEに用いられるEREGの数に基づいて、決定される。1つのEPDCCHセットに構成されるECCCEの数がNである場合、各EPDCCHセットは、0~N-1で番号付けされたECCCEを構成する。例えば、1つのECCCEに用いられるEREGの数が4である場合、4つのRBペアで構成されるEPDCCHセットは16個のECC

Eを構成する。

[0137] <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。

[0138] 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。

[0139] プライマリーセルは、初期コネクション構築（initial connection establishment）手続きが行なわれたサービングセル、コネクション再構築（connection re-establishment）手続きを開始したサービングセル、または、ハンドオーバー手続きにおいてプライマリーセルと指示されたセルである。プライマリーセルは、プライマリー周波数でオペレーションする。セカンダリーセルは、コネクションの構築または再構築以降に設定されうる。セカンダリーセルは、セカンダリー周波数でオペレーションする。なお、コネクションは、RRCコネクションとも称される。

[0140] DCは、少なくとも2つの異なるネットワークポイントから提供される無線リソースを所定の端末装置2が消費するオペレーションである。ネットワークポイントは、マスター基地局装置（MeNB: Master eNB）とセカンダリー基地局装置（SeNB: Secondary eNB）である。デュアルコネクティビティは、端末装置2が、少なくとも2つのネットワークポイントでRRC接続を行なうことである。デュアルコネクティビティにおいて、2つのネットワークポイントは、非理想的バックホール（non-ideal backhaul）によって接続されてもよい。

- [0141] DCにおいて、少なくともS1-MME (Mobility Management Entity) に接続され、コアネットワークのモビリティアンカーの役割を果たす基地局装置1は、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は、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は、セルグループ (CG) と呼称される。
- [0142] DCにおいて、プライマリーセルは、MCGに属する。また、SCGにおいて、プライマリーセルに相当するセカンダリーセルをプライマリーセカンダリーセル (PSCell: Primary Secondary Cell) と称する。PSCell (pSCellを構成する基地局装置) には、PCell (PCellを構成する基地局装置) と同等の機能 (能力、性能) がサポートされてもよい。また、PSCellには、PCellの一部の機能だけがサポートされてもよい。例えば、PSCellには、CSSまたはUSSとは異なるサーチスペースを用いて、PDCCH送信を行なう機能がサポートされてもよい。また、PSCellは、常にアクティベーションの状態であってもよい。また、PSCellは、PUCCHを受信できるセルである。
- [0143] 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。

[0144] 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。

[0145] PCell または PSCell では、SPS (Semi-Persistent Scheduling) や DRX (Discontinuous Reception) を行ってもよい。セカンダリーセルでは、同じセルグループの PCell または PSCell と同じ DRX を行ってもよい。

[0146] 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。

[0147] 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。

[0148] 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。

[0149] <本実施形態における端末状態の詳細>

端末装置には、端末状態（端末モード）が定義される。

[0150] 端末状態の1つとして、アイドル状態（idle state、アイドルモード、idle mode）が定義される。アイドル状態とは、端末装置がどの基地局装置にも接続が確立されていない状態である。

[0151] 端末状態の1つとして、接続状態（connected state、接続モード、connected mode）が定義される。接続状態とは、端末装置がいずれかの基地局装置との接続が確立されている状態である。

[0152] <本実施形態におけるモビリティ状態の詳細>

端末装置には、モビリティ状態が定義される。

[0153] モビリティ状態の1つとして、高モビリティ状態（High-mobility state）が定義される。端末装置が所定の期間にセル再選択の回数が高モビリティ状態と定める閾値よりも超えた場合に、その端末装置は高モビリティ状態となる。

[0154] モビリティ状態の1つとして、中モビリティ状態（Medium-mobility state）が定義される。端末装置が所定の期間にセル再選択の回数の中モビリティ状態と定める閾値よりも超え、かつ、高モビリティ状態と定める閾値を超えない場合に、その端末装置は高モビリティ状態となる。なお、中モビリティ状態と定める閾値は、中モビリティ状態と定める閾値よりも小さい。

[0155] モビリティ状態の1つとして、通常モビリティ状態（Normal-mobility state）が定義される。端末装置が所定の期間にセル再選択の回数の中モビリティ状態と定める閾値を超えない場合に、その端末装置は中モビリティ状態となる。

[0156] <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。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] <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。

[0163] R0～R3で示されるリソースエレメントは、それぞれアンテナポート0～3のセル固有参照信号を示す。以下では、アンテナポート0～3のセル固有参照信号はCRS (Cell-specific RS) とも呼称される。この例では、CRSが4つのアンテナポートの場合であるが、その数を変えることができる。例えば、CRSは、1つのアンテナポートまたは2つのアンテナポートを用いることができる。また、CRSは、セルIDに基づいて、周波数方向へシフトすることができる。例えば、CRSは、セルIDを6で割った余りに基づいて、周波数方向へシフトすることができる。

[0164] C1～C4で示されるリソースエレメントは、アンテナポート15～22の伝送路状況測定用参照信号(CSI-RS)を示す。C1～C4で示されるリソースエレメントは、それぞれCDMグループ1～CDMグループ4の

CS I-R Sを示す。CS I-R S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、CS I-R S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、CS I-R S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。

[0165] アンテナポート15および16のCS I-R SはC1にマッピングされる。アンテナポート17および18のCS I-R SはC2にマッピングされる。アンテナポート19および20のCS I-R SはC3にマッピングされる。アンテナポート21および22のCS I-R SはC4にマッピングされる。

[0166] CS I-R Sのアンテナポート数は複数規定される。CS I-R Sは、アンテナポート15～22の8つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、CS I-R Sは、アンテナポート15～18の4つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、CS I-R Sは、アンテナポート15～16の2つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、CS I-R Sは、アンテナポート15の1つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。CS I-R Sは、一部のサブフレームにマッピングされることができ、例えば、複数のサブフレーム毎にマッピングされることができる。CS I-R Sのリソースエレメントに対するマッピングパターンは複数規定される。また、基地局装置1は、端末装置2に対して、複数のCS I-R Sを設定することができる。

[0167] CS I-R Sは、送信電力をゼロにすることができる。送信電力がゼロのCS I-R Sは、ゼロパワーCS I-R Sとも呼称される。ゼロパワーCS I-R Sは、アンテナポート15～22のCS I-R Sとは独立に設定される。なお、アンテナポート15～22のCS I-R Sは、非ゼロパワーCS I-R Sとも呼称される。

[0168] 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。

[0169] 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ン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。

[0170] 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-DM

RS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EPDCCCH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EPDCCCH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。

[0171] <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。

[0172] 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-PDCCCH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。

[0173] 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。

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 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。

[0177] 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。

[0178] 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。

[0179] 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。

[0180] 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] <本実施形態におけるNRのフレーム構成>

NRでは、物理チャネルおよび/または物理信号を自己完結型送信(self-

contained transmission) によって送信することができる。図14に、本実施形態における自己完結型送信のフレーム構成の一例を示す。自己完結型送信では、1つの送受信は、先頭から連続する下りリンク送信、GP、および連続する下りリンク送信の順番で構成される。連続する下りリンク送信には、少なくとも1つの下りリンク制御情報およびDMRSが含まれる。その下りリンク制御情報は、その連続する下りリンク送信に含まれる下りリンク物理チャネルの受信、またはその連続する上りリンク送信に含まれる上りリンク物理チャネルの送信を指示する。その下りリンク制御情報が下りリンク物理チャネルの受信を指示した場合、端末装置2は、その下りリンク制御情報に基づいてその下りリンク物理チャネルの受信を試みる。そして、端末装置2は、その下りリンク物理チャネルの受信成否（デコード成否）を、GP後に割り当てられる上りリンク送信に含まれる上りリンク制御チャネルによって送信する。一方で、その下りリンク制御情報が上りリンク物理チャネルの送信を指示した場合、その下りリンク制御情報に基づいて送信される上りリンク物理チャネルを上りリンク送信に含めて送信を行う。このように、下りリンク制御情報によって、上りリンクデータの送信と下りリンクデータの送信を柔軟に切り替えることで、上りリンクと下りリンクのトラフィック比率の増減に即座に対応することができる。また、下りリンクの受信成否を直後の上りリンク送信で通知することで、下りリンクの低遅延通信を実現することができる。

[0182] 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。

[0183] 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。

[0184] 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測定を平均しなくてもよい。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。

[0185] <<2. 技術的特徴>>

以下、本実施形態の技術的特徴を説明する。

[0186] <2. 1. 全体構成>

図15は、本実施形態に係る通信システムの全体構成を示す図である。図15に示したように、通信システムは、複数の基地局装置1、複数の端末装置2、コアネットワーク12及びPDN(Packet Data Network)13を含む。

[0187] 基地局装置1は、セル11を運用し、セル11の内部に位置する1つ以上の端末装置2へ無線通信サービスを提供する。セル11は、例えばLTE又はNR等の任意の無線通信方式に従って運用される。基地局装置1は、コアネットワーク12に接続される。コアネットワーク12は、ゲートウェイ装置(図示せず)を介してパケットデータネットワーク(PDN)13に接続される。

[0188] 端末装置 2 は、基地局装置 1 による制御に基づいて基地局装置 1 と無線通信する。例えば、端末装置 2 は、基地局装置 1 からの下りリンク信号を測定して、測定結果を示す測定情報を基地局装置 1 へ報告する。基地局装置 1 は、報告された測定情報（以下、測定報告とも称される場合がある）に基づいて端末装置 2 との無線通信を制御する。他方、端末装置 2 は、測定のための上りリンク信号を基地局装置 1 に送信し得る。その場合、基地局装置 1 は、端末装置 2 からの上りリンク信号を測定して、測定情報に基づいて端末装置 2 との無線通信を制御する。上りリンク信号を用いた測定は、下りリンク信号を用いて測定における報告が不要なので、測定情報をより早く得ることが可能である。そのため、例えば端末装置 2 の移動速度が速い場合には、上りリンク信号を用いた測定が行われることが望ましい。

[0189] 基地局装置 1 同士は、X2 インタフェースを用いて、互いに情報を送受信することができる。例えば、基地局装置 1 は、ハンドオーバが予測される端末装置 2 に関する測定情報を、隣接する他の基地局装置 1 に送信する。これにより、安定的なハンドオーバが実現され、端末装置 2 の無線通信の安定性が確保される。

[0190] <2. 2. 測定>

以下では、本実施形態における測定に関して説明する。

[0191] <本実施形態における NR の上りリンク RS>

NR における上りリンク RS（参照信号、Reference Signal）には、NR-SRS、NR-DMRS、などがある。

[0192] NR-SRS の一例を以下に記載する。なお、明記されない特徴は、LTE における SRS と同様とみなすことができる。

[0193] NR-SRS は、サブフレーム内またはスロット内における最後のシンボルで送信されなくてもよい。例えば、サブフレーム内またはスロット内における最初のシンボルや途中のシンボルで送信されてもよい。

[0194] NR-SRS は、複数のシンボルで連続的に送信されてもよい。例えば、サブフレーム内またはスロット内における最後の数シンボルで送信されても

よい。

[0195] <本実施形態におけるRRMの詳細>

RRM（無線リソースの管理、radio resource management）の目的は、利用可能な無線リソースの有効的に利用するための方法を提供することである。RRMは、無線ベアラ制御（Radio Bearer Control: RBC）、無線許可制御（Radio Admission Control: RAC）、接続モビリティ制御（Connection Mobility Control: CMC）、動的リソース割当（Dynamic Resource Allocation: DRA）ーパケットスケジューリング（Packet Scheduling: PS）、セル間干渉協調（Inter-Cell Interference Coordination: ICIC）、ロードバランシング（Load Balancing: LB）、RAT間無線リソース管理（Inter-RAT Radio Resource Management）、RAT/周波数優先（Frequency Priority）に対する加入者プロフィールID（Subscriber Profile ID）、基地局間CoMP（Inter-eNB CoMP）、セルオン／オフおよびセル発見、などの機能を備える。

[0196] 例えば、RRMの情報は、セル間のハンドオーバーの判断に用いられる。基地局装置1は、端末装置2から受け取った測定報告又はRRM情報に基づいて、その端末装置2を手放すか否かの判断を行う。このハンドオーバー処理によって、モビリティ制御及びロードバランシングなどが実現される。

[0197] <本実施形態における下りリンクRRM測定>

下りリンクRRM測定では、基地局装置1から送られる下りリンク信号を用いて伝搬路の情報を測定する。端末装置2は、下りリンク信号を用いてRRMで用いられる伝搬路の情報を測定する。RRMで用いられる伝搬路の情報（RRM測定情報）は、基地局装置1と端末装置2との間のチャンネル情報であり、受信電力及び干渉に関する情報である。RRM測定情報は、CSIの情報に比べて長期間および／または広帯域に平均された情報である。具体的には、RRM測定情報は、例えば、RSRP（Reference Signal Received Power）、RSRQ（Reference Signal Received Quality）、RSSI（Received Signal Strength Indicator）、SINR（Signal to In

terference plus Noise Ratio) などである。

[0198] RSRPは、参照信号の受信電力を表す数値である。具体的には、RSRPは、想定される測定周波数帯域幅の中の参照信号を運ぶリソースエレメントの電力値の線形平均で定義される。RSRPの測定に用いられる参照信号は、セル固有に設定される参照信号(CRS)や、端末固有に設定される参照信号(CSI-RS)、などである。なお、RSRPを測定する参照信号は、ビーム固有に設定される参照信号(Beamformed RS: BRS)であってもよい。RSRPは、端末装置2に上位層から測定サブフレームに関する設定がされた場合は、その測定サブフレームの内の少なくともいずれかのサブフレームで測定される。なお、RSRPは、端末装置2に上位層から測定サブフレームに関する設定がされた場合は、その測定サブフレーム以外のサブフレームでも測定されてもよい。

[0199] RSRQは、参照信号の受信品質を表す数値である。具体的には、RSRQは、測定帯域幅のリソースブロック数 \times RSRP/RSSEIで定義される。

[0200] RSSEIは、受信電力強度を表す数値である。具体的には、測定サブフレームの所定のOFDMシンボルの総受信電力値の線形平均で定義される。その所定のOFDMシンボルは、上位層指示に基づいて、決定される。RSSEIは、上位層から指示された場合、サブフレームの全てのOFDMシンボルを用いて測定される。一方で、RSSEIは、上位層から指示されなかった場合は、RSRPを測定した参照信号が含まれるOFDMシンボルを用いて測定される。

[0201] SINRは、所定のセルからの受信電力と所定のセル以外からの受信電力および雑音電力の合計の比である。一例として、SINRは、RSRP/(RSSEI-測定帯域幅のリソースブロック数 \times RSRP)で定義される。

[0202] 下りリンクRRM測定情報は、X2インターフェースやS1インターフェースなどのバックホール回線を用いて基地局装置1間で共有される。

[0203] <本実施形態における下りリンクRRM報告>

下りリンクRRM測定の情報、トリガされた場合に、その情報を測定した端末装置2からサービングセルへ報告される。

[0204] トリガタイプの一例として、イベントによってトリガされる。イベントには、サービングセルのRRM測定結果が閾値よりも良い場合 (Event A1)、サービングセルのRRM測定結果が閾値よりも悪い場合 (Event A2)、隣接セルのRRM測定結果とオフセット値の合計がプライマリセルやプライマリセカンダリセルのRRM測定結果よりも良い場合 (Event A3)、隣接セルのRRM測定結果が閾値よりも良い場合 (Event A4)、プライマリセルまたはプライマリセカンダリセルのRRM測定結果が第一の閾値よりも悪い、かつ、第二の閾値よりも良い場合 (Event A5)、隣接セルのRRM測定結果とオフセット値の合計がセカンダリセルのRRM測定結果よりも良い場合 (Event A6)、などが挙げられる。

[0205] トリガタイプの一例として、周期的にトリガされる。

[0206] 端末装置2は、上記のいずれかのイベントの条件を満たし、かつ、PUSCHの送信機会が発生した場合に、PUSCHに乗せて下りリンクRRM測定の結果を基地局装置1に送信する。これにより、基地局装置1およびネットワークは各端末装置2のRRM測定情報を取得することができる。

[0207] <本実施形態における上りリンクRRM測定>

上りリンクRRM測定では、端末装置2から送られる上りリンク信号を用いて伝搬路の情報を測定する。

[0208] 上りリンクRRM測定を行う際に、端末装置2はRRM測定のためのRS (RRM測定用上りリンクRS) を送信する。基地局装置1は、そのRRM測定用上りリンクRSから、RRM測定を行う。

[0209] なお、上りリンクRRM測定では、下りリンクRRM測定の測定情報と同様の定義の測定が行われてもよい。具体的には、基地局装置1は、そのRRM測定用上りリンクRSから、RSRP、RSRQ、RSSI、および/または、SINRを測定されてもよい。

[0210] なお、上りリンクRRM測定では、下りリンクRRM測定と同様のトリガ

タイプを用いてもよい。

[0211] なお、上りリンクRRM測定では、PUSCHと共にRRM測定用上りリンクRSを送信してもよい。そして、そのPUSCHは下りリンクRRM測定の報告のために用いられてもよい。そのPUSCHに含まれる下りリンクRRM測定の情報には、下りリンクの干渉に関する情報（例えば、RSRQ、RSSI、SINR）が含まれていることが好ましい。

[0212] 上りリンクRRM測定情報は、X2インターフェースやS1インターフェースなどのバックホール回線を用いて基地局装置1間で共有される。基地局装置1は、バックホール回線で接続された隣接基地局に対して、測定した上りリンクRRM測定情報を転送することができる。

[0213] なお、サイドリンクにおける端末装置2と端末装置2の間のチャンネル情報を測定するために、上記の上りリンクRRM測定と同様のプロセスが適用されてもよい。すなわち、端末装置2は、接続する他の端末装置2に対して、RRM測定用上りリンクRSを送信してもよい。端末装置2は、他の端末装置2から送信されたRRM測定用上りリンクRSに基づいてRRM測定を行ってもよい。

[0214] <本実施形態におけるCSI測定用上りリンクRS>

CSI測定用上りリンクRSは、上りリンクにおけるCSI情報の獲得のために用いられる。なお、CSI測定用上りリンクRSを用いてRRM測定が行われてもよい。

NRにおけるCSI測定用上りリンクRSの一例は、NR-SRSである。NR-SRSは、RRC層などの上位層から送信の設定がされる。

[0215] CSI測定用上りリンクRSの送信電力は、サービングセルからのパスロスに基づいて計算される。RRM測定用上りリンクRSの送信電力は、上位層から指示される情報とパスロスに基づいて計算される。そのパスロスは、下りリンクまたは上りリンクのパスロスである。これにより、上りリンクにおける信号の干渉を低減させることができる。

[0216] CSI測定用上りリンクRSの送信周期は、短い間隔である。具体的には

、CS I測定用上りリンクRSの送信周期は、数ミリ秒から数十ミリ秒の間で設定される。CS I測定用上りリンクRSの送信周期は、RRM測定用上りリンクRSの送信周期よりも短い。

[0217] CS I測定用上りリンクRSの送信帯域幅は、ワイドバンドまたはサブバンドである。

[0218] CS I測定用上りリンクRSが送信される信号波形は、CP-OFDM (Cyclic prefix Orthogonal Frequency Division Multiplexing) または DFT-s-OFDM (Discrete Fourier Transform - spread - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) である。

[0219] CS I測定用上りリンクRSのビームは、所定の方向に向けられる。換言すると、CS I測定用上りリンクRSで用いられるプリコーダやコードブックは、上位層によって限定される。また、CS I測定用上りリンクRSのビーム幅は、RRM測定用上りリンクRSのビーム幅に比べて狭いことが好ましい。

[0220] CS I測定用上りリンクRSの周波数密度は、高密度であることが好ましい。具体的には、CS I測定用上りリンクRSのREマッピングの一例は、周波数上で連続的にマッピングされる。CS I測定用上りリンクRSのREマッピングの一例は、楕形に（即ち、1つ飛ばしに）マッピングされる。これにより、周波数選択性フェージングに対して十分な精度でチャンネル推定を行うことができる。

[0221] CS I測定用上りリンクRSのタイミングアドバンスは、端末装置2固有のTA (Timing Advance) コマンドに基づいて決定される。

[0222] CS I測定用上りリンクRSは、周波数ホッピングされてもよい。CS I測定用上りリンクRSに関する設定には、周波数ホッピングを指示するパラメータが含まれる。

[0223] <本実施形態におけるRRM測定用上りリンクRS>

RRM測定用上りリンクRSは、上りリンクによるRRM測定のために用いられる。なお、RRM測定用上りリンクRSを用いて上りリンクのCS I

測定が行われてもよい。

- [0224] NRにおけるRRM測定用上りリンクRSの一例として、NR-SRSであるが、CSI測定用上りリンクRSとは設定が異なる。
- [0225] NRにおけるRRM測定用上りリンクRSの一例として、NR-DMRSであってもよい。そのRRM測定用上りリンクRSは、NR-PUSCHやNR-PUCCHと共に送信されてもよい。
- [0226] NRにおけるRRM測定用上りリンクRSの一例として、NR-PRACHであってもよい。
- [0227] RRM測定用上りリンクRSの送信電力は、サービングセルからのパスロスとは独立に計算される。RRM測定用上りリンクRSの送信電力は、上位層から指示される情報に基づいて計算され、パスロスに基づかない。これにより、基地局装置1は上りリンクのパスロスを測定することができる。
- [0228] RRM測定用上りリンクRSの送信周期は、長い間隔である。具体的には、RRM測定用上りリンクRSの送信周期は、数十ミリ秒から数百ミリ秒の間で設定される。RRM測定用上りリンクRSの送信周期は、CSI測定用上りリンクRSの送信周期よりも長い。これにより、低消費電力を満たすことができる。
- [0229] RRM測定用上りリンクRSの送信帯域幅は、サブバンドでもよいが、ワイドバンドであることが好ましい。
- [0230] RRM測定用上りリンクRSが送信される信号波形は、CP-OFDMでもよいが、DFT-s-OFDMであることが好ましい。
- [0231] RRM測定用上りリンクRSのビームは、全方向に向けることができる。換言すると、RRM測定用上りリンクRSで用いられるプリコーダやコードブックは、限定されない。また、RRM測定用上りリンクRSのビーム幅は、CSI測定用上りリンクRSのビーム幅に比べて広いことが好ましい。
- [0232] RRM測定用上りリンクRSの周波数密度は、低密度であることが好ましい。具体的には、CSI測定用上りリンクRSのREマッピングの一例は、楕形（即ち、1つ飛ばし）よりも疎な間隔でマッピングされる。CSI測定

用上りリンクRSのREマッピングの一例は、1つのリソースブロックに対して1つまたは2つのREにマッピングされる。これにより、ワイドバンドかつ低送信電力を満たすことができる。

[0233] RRM測定用上りリンクRSのタイミングアドバンスは、CSI測定用上りリンクRSに対するTAコマンドとは異なるTAコマンドに基づいて決定される。もしくは、RRM測定用上りリンクRSのタイミングアドバンスは、設定されず、オフセット値は0である。

[0234] RRM測定用上りリンクRSは、周波数ホッピングされない。RRM測定用上りリンクRSに関する設定には、周波数ホッピングを指示するパラメータが含まれない。

[0235] <本実施形態におけるRRM測定の切り替え>

ネットワークは、状況に応じて下りリンクRRM測定と上りリンクRRM測定を切り替えることができる。例えば、下りリンクRRM測定と上りリンクRRM測定のうち、所定の条件を満たしたとき、一方のRRM測定が適用され、それ以外は、他方のRRM測定が適用される。

[0236] 下りリンクRRM測定と上りリンクRRM測定とは、所定の条件に基づいて切り替えられる。

[0237] 例えば、端末装置2においては、第1の条件を満たす場合に上りリンクRRM測定が適用され、第2の条件を満たす場合に下りリンクRRM測定が適用される。端末装置2（例えば、送信部207）は、上りリンクRRM測定が適用された場合は、上りリンクRRM測定に関する設定（無線リソースの管理のための測定に関する第1の設定に相当）に基づいて、RRM測定用上りリンクRS（第1の上りリンク参照信号に相当）を送信する。端末装置2（例えば、チャネル測定部2059）は、下りリンクRRM測定が適用された場合、下りリンクRSに基づいて下りリンクRRM測定を行う。即ち、端末装置2は、第1の条件を満たす場合にRRM測定用上りリンクRSを送信し、第2の条件を満たす場合に下りリンクRSを用いて下りリンクRRM測定を行う。

[0238] 一方、基地局装置 1 においても、第 1 の条件を満たす場合に上りリンク RRM 測定が適用され、第 2 の条件を満たす場合に下りリンク RRM 測定が適用される。詳しくは、基地局装置 1（例えば、チャンネル測定部 1059）は、上りリンク RRM 測定が適用された場合は、端末装置 2 により送信された RRM 測定用上りリンク RS に基づいて上りリンク測定（第 1 の上りリンク測定に相当）を行う。また、基地局装置 1（例えば、送信部 107）は、下りリンク RS を送信する。とりわけ、基地局装置 1 は、下りリンク RRM 測定が適用された場合は、下りリンク RS を送信する。即ち、基地局装置 1 は、第 1 の条件を満たす場合に RRM 測定用上りリンク RS に基づいて上りリンク測定を行い、第 2 の条件を満たす場合に下りリンク RS を送信する。

[0239] ここでの所定の条件の意味合いについて説明する。上りリンク信号を用いた測定は、下りリンク信号を用いて測定における報告が不要なので、測定情報をより早く得ることが可能である。そのため、より低遅延が求められる場合には、下りリンク RS に基づく測定が端末装置 2 側で行われるよりも、RRM 測定用上りリンク RS が送信されて基地局装置 1 側で測定が行われることが望ましい。従って、低遅延が求められる場合が第 1 の条件として規定され、そうでない場合が第 2 の条件として規定されるものとして捉えられてもよい。もちろん、所定の条件は、他の基準に従って規定されてもよい。

[0240] 以下、所定の条件の具体例を説明する。

[0241] 所定の条件の一例として、時間リソースが挙げられる。その一例として、図 16 を参照して、所定の条件の一例が、第 1 の期間と第 2 の期間である場合の例を説明する。図 16 は、本実施形態に係る下りリンク RRM 測定と上りリンク RRM 測定の切替の一例を示す図である。例えば、第 1 の期間である場合に、上りリンク RRM 測定が適用され、第 2 の期間である場合に下りリンク RRM 測定が適用される。端末装置 2 は、上りリンク RRM 測定が適用された場合は、上りリンク RRM 測定に関する設定に基づいて RRM 測定用上りリンク RS を送信する。端末装置 2 は、下りリンク RRM 測定が適用された場合、下りリンク RS を用いて下りリンク RRM 測定を行う。なお、

これらの期間は、任意の時間リソースであってもよく、例えば、シンボル、サブフレーム又はフレーム等の任意の単位時間リソースであってもよいし、ひとつ又は複数の単位時間リソースであってもよい。

[0242] 所定の条件の一例として、DRX期間が挙げられる。具体的には、DRX期間でない場合に、下りリンクRRM測定が適用され、DRX期間である場合に、上りリンクRRM測定が適用される。換言すると、第1の条件を満たす場合は、対象の時間リソースがDRX区間内であり、第2の条件を満たす場合は、対象の時間リソースがDRX区間外であってもよい。

[0243] 所定の条件の一例として、端末モードが挙げられる。具体的には、端末装置2がアイドルモードまたは不活発モード (inactive mode) である場合に、下りリンクRRM測定が適用され、端末装置2が接続モードである場合に、上りリンクRRM測定が適用される。換言すると、第1の条件を満たす場合は、端末装置2が接続モードであり、第2の条件を満たす場合は、端末装置2がアイドルモードまたは不活性モードであってもよい。なお、不活性モードは、接続モードとアイドルモードとの中間の意味合いをもつモードである。例えば、不活性モードにおいては、端末装置2及びネットワークはコンテキストを維持し、端末装置2がスリープする。

[0244] 所定の条件の一例として、端末装置2のモビリティ状態が挙げられる。具体的には、通常モビリティ状態 (Normal-mobility state) の端末装置2は、下りリンクRRM測定が適用され、高モビリティ状態 (High-mobility state) の端末装置2は、上りリンクRRM測定が適用される。なお、中モビリティ状態 (Medium-mobility state) の端末装置2は、下りリンクRRM測定が適用されてもよいが、上りリンクRRM測定が適用されることが好ましい。

[0245] 所定の条件の一例として、測定される対象の周波数リソースが挙げられる。具体的には、測定される対象の周波数がサービングセルと同じ周波数である場合 (すなわち、周波数内測定 (intra-frequency measurement) である場合) に、下りリンクRRM測定が適用され、測定される対象の周波数がサ

ービングセルと異なる周波数である場合（すなわち、周波数外測定（inter-frequency measurement）である場合）に、上りリンクRRM測定が適用される。

[0246] 所定の条件の一例として、ビーム運用方法が挙げられる。具体的には、マルチビーム運用が行われているセルに対しては、下りリンクRRM測定が適用され、シングルビーム運用が行われているセルに対しては、上りリンクRRM測定が適用される。

[0247] なお、上記の所定の条件の一例は、複数組み合わせられて適用されてもよい。

[0248] <本実施形態における上りリンクRS送信の切り替え>

端末装置2は、状況に応じてRRM測定用上りリンクRSの送信とCSI測定用上りリンクRS（第2の上りリンク参照信号に相当）の送信とを切り替えることができる。

[0249] RRM測定用上りリンクRS及びCSI測定用上りリンクRSの各々は、時間リソース又は周波数リソースの少なくともいずれかが異なるリソースにおいて送信される。具体的には、所定の時間リソース（例えば、サブフレーム、スロット、ミニスロット、または、シンボル）および所定の周波数リソース（例えば、キャリア）において、RRM測定用上りリンクRSとCSI測定用上りリンクRSとは、どちらか一方が送信される。即ち、RRM測定用上りリンクRS及びCSI測定用上りリンクRSを送信可能な端末装置2は、上りリンクRSが送信される所定のタイミングにおいて、所定の条件を満たしたときに一方の上りリンクRSを送信し、それ以外は他方の上りリンクRSを送信する。また、所定の周波数リソースにおいて、RRM測定用上りリンクRSとCSI測定用上りリンクRSとが同時に送信されることがない。即ち、所定の周波数リソースにおいて、端末装置2は、CSI測定用上りリンクRSとRRM測定用上りリンクRSとを同時に送信せず、一方の上りリンクRSのみ送信し、他方の上りリンクRSを破棄する。

[0250] RRM測定用上りリンクRS送信とCSI測定用上りリンクRS送信とは

、所定の条件に基づいて切り替えられる。

[0251] 例えば、端末装置 2 は、第 3 の条件を満たす場合に、上りリンク R R M 測定に関する設定に基づいて R R M 測定用上りリンク R S を送信する。また、端末装置 2 は、第 4 の条件を満たす場合に、上りリンク C S I 測定に関する設定（第 1 の設定とは異なる第 2 の設定に相当）に基づいて C S I 測定用上りリンク R S を送信する。

[0252] 一方、基地局装置 1 は、第 3 の条件を満たす場合に、端末装置 2 により送信された R R M 測定用上りリンク R S に基づいて上りリンク測定を行う。また、基地局装置 1 は、第 4 の条件を満たす場合に、端末装置 2 により送信された C S I 測定用上りリンク R S に基づいて上りリンク測定（第 2 の上りリンク測定に相当）を行う。

[0253] ここでの所定の条件の意味合いについて説明する。R R M 測定は、長期のリンク情報を得ることが可能であり、例えばセル選択等のために用いられる。一方で、R R M 以外の、例えば C S I 測定は、瞬時のリンク情報を得ることが可能であり、例えばリンクアダプテーションなどのために用いられる。従って、長期のリンク情報が求められる場合が第 1 の条件として規定され、そうでない場合が第 2 の条件として規定されるものとして捉えられてもよい。もちろん、所定の条件は、他の基準に従って規定されてもよい。例えば、端末装置 2 の移動速度が速い場合が第 1 の条件として規定され、そうでない場合が第 2 の条件として規定されてもよい。

[0254] 以下、所定の条件の具体例を説明する。

[0255] 所定の条件の一例として、時間リソースが挙げられる。その一例として、図 17 を参照して、所定の条件の一例が、第 1 の期間と第 2 の期間である場合の例を説明する。図 17 は、本実施形態に係る R R M 測定用上りリンク R S 送信と C S I 測定用上りリンク R S 送信の切替の一例を示す図である。端末装置 2 は、第 1 の期間である場合に、上りリンク R R M 測定に関する設定に基づいて R R M 測定用上りリンク R S を送信し、第 2 の期間である場合に、上りリンク C S I 測定に関する情報に基づいて C S I 測定用上りリンク R

Sを送信する。

- [0256] 所定の条件の一例として、DRX期間が挙げられる。具体的には、DRX期間である場合に、RRM測定用上りリンクRSが送信され、DRX期間でない場合に、CSI測定用上りリンクRSが送信される。
- [0257] 所定の条件の一例として、活性(activation)／非活性(deactivation)が挙げられる。具体的には、非活性(deactivation)の場合に、RRM測定用上りリンクRSが送信され、活性(activation)の場合に、CSI測定用上りリンクRSが送信される。
- [0258] 所定の条件の一例として、端末モードが挙げられる。具体的には、端末装置がアイドルモードまたは不活発モード(inactive mode)である場合に、RRM測定用上りリンクRSが送信され、端末装置が接続モードである場合に、CSI測定用上りリンクRSが送信される。
- [0259] 所定の条件の一例として、アンライセンス帯域におけるチャネル確保期間が挙げられる。具体的には、アンライセンス帯域において、チャネルが確保されない期間では、RRM測定用上りリンクRSが送信され、チャネルが確保される期間では、CSI測定用上りリンクRSが送信される。
- [0260] 所定の条件の一例として、RRM測定用上りリンクRSとCSI測定用上りリンクRSの送信タイミングが重なる場合が挙げられる。その例を、図18を参照して説明する。図18は、本実施形態に係るRRM測定用上りリンクRS送信とCSI測定用上りリンクRS送信の切替の一例を示す図である。図18では、RRM測定用上りリンクRSとCSI測定用上りリンクRSとの送信タイミングが重なる場合の例を示している。具体的には、所定の送信タイミングにおいてRRM測定用上りリンクRSの送信とCSI測定用上りリンクRSの送信の両方が発生した場合に、RRM測定用上りリンクRSが送信され、所定の送信タイミングにおいてRRM測定用上りリンクRSの送信のみが発生した場合、RRM測定用上りリンクRSが送信され、所定の送信タイミングにおいてCSI測定用上りリンクRSの送信のみが発生した場合、CSI測定用上りリンクRSが送信される。換言すると、第3の条件

を満たす場合は、対象の時間リソースが上りリンクRRM測定に関する設定で指示されるタイミングである。また、第4の条件を満たす場合は、対象の時間リソースが上りリンクCSI測定に関する設定で指示される送信タイミングであり、かつ、上りリンクRRM測定に関する設定で指示される送信タイミングでない。

[0261] 所定の条件の一例として、サービングセルのRSRPの値、または、RLM測定によって測られる無線リンク品質 (radio link quality) の値が所定値よりも下回った場合が挙げられる。具体的には、サービングセルのRSRPの値、または、RLM測定によって測られる無線リンク品質 (radio link quality) の値が所定値よりも下回った場合、所定の送信タイミングにおいて、RRM測定用上りリンクRSが送信され、サービングセルのRSRPの値、または、RLM測定によって測られる無線リンク品質 (radio link quality) の値が所定値よりも上回った場合、所定の送信タイミングにおいて、CSI測定用上りリンクRSが送信される。

[0262] 所定の条件の一例として、上りリンクRRM測定に関連するタイマーが満了した場合が挙げられる。具体的には、上りリンクRRM測定に関連するタイマーが満了した場合に、所定の送信タイミングにおいて、RRM測定用上りリンクRSが送信され、上りリンクRRM測定に関連するタイマーが満了していない場合に、CSI測定用上りリンクRSが送信される。そのタイマーは、サブフレーム単位で減算される。そのタイマーは、RRM測定用上りリンクRSが送信された場合にリセットされる。

[0263] 所定の条件の一例として、DCIによってトリガされた場合が挙げられる。具体的には、DCIによってRRM測定用上りリンクRSの送信がトリガされた場合、RRM測定用上りリンクRSが送信され、DCIによってCSI測定用上りリンクRSの送信がトリガされた場合、CSI測定用上りリンクRSが送信される。

[0264] 所定の条件の一例として、測定される対象の周波数が挙げられる。具体的には、測定される対象の周波数がサービングセルと同じ周波数である場合（

すなわち、周波数内測定 (intra-frequency measurement) である場合に、CSI測定用上りリンクRSが送信され、測定される対象の周波数がサービングセルと異なる周波数である場合 (すなわち、周波数外測定 (inter-frequency measurement) である場合) に、RRM測定用上りリンクRSが送信される。なお、これらの条件は、逆であってもよい。即ち、測定される対象の周波数がサービングセルと同じ周波数である場合に、RRM測定用上りリンクRSが送信され、測定される対象の周波数がサービングセルと異なる周波数である場合に、CSI測定用上りリンクRSが送信されてもよい。また、測定される対象の周波数リソース (例えば、キャリア) がデアクティベーションである場合に、RRM測定用上りリンクRSが送信され、測定される対象の周波数リソースがアクティベーションである場合に、CSI測定用上りリンクRSが送信されてもよい。換言すると、第3の条件を満たす場合は、対象の周波数リソースがデアクティベーションであり、第4の条件を満たす場合は、対象の周波数リソースがアクティベーションであってもよい。

[0265] 所定の条件の一例として、下りリンクRRM測定の設定が挙げられる。具体的には、下りリンクRRM測定が設定された場合は、CSI測定用上りリンクRSが送信され、下りリンクRRM測定が設定されない場合は、RRM測定用上りリンクRSが送信される。

[0266] 所定の条件の一例として、測定するセルが挙げられる。具体的には、サービングセルRRM測定を行う場合に、CSI測定用上りリンクRSが送信され、隣接セルRRM測定を行う場合に、RRM測定用上りリンクRSが送信される。

[0267] なお、RRM測定用上りリンクRSは、上記の所定の条件が満たされ、かつ、RRM測定用上りリンクRSの送信機会が得られた場合に、送信されてもよい。

[0268] なお、上記の所定の条件の一例は、複数組み合わせられて適用されてもよい。

[0269] <本実施形態における基地局間の通信>

基地局装置 1（例えば、上位層処理部 101、転送部に相当）は、上述した RRM 測定用上りリンク RS に基づく上りリンク測定により得られた測定情報を、隣接基地局に転送し得る。また、基地局装置 1 は、CSI 測定用上りリンク RS に基づいて上りリンク測定により得られた測定情報、及び／又は RRM 測定用下りリンク RS に基づく下りリンク測定を行った端末装置 2 から報告された測定情報を、隣接基地局に転送してもよい。さらには、基地局装置 1 は、隣接基地局から転送された測定情報に基づいて、測定情報の対象である端末装置 2 との無線通信を制御してもよい。このような基地局間通信により、安定的なハンドオーバーが実現され、端末装置 2 の無線通信の安定性が確保される。

[0270] <本実施形態における RRM 測定に関するプロシージャの詳細>

以下では、図 19～図 21 を参照して、基地局装置 1 及び端末装置 2 による RRM 測定に関するプロシージャについて説明する。

[0271] 図 19 は、本実施形態に係る基地局装置 1 及び端末装置 2 において実行される RRM 測定に関するプロシージャの流れの一例を示す図である。本プロシージャは、下りリンク RRM 測定と上りリンク RRM 測定との切り替えに関する。図 19 に示すように、基地局装置 1 及び端末装置 2 は、所定の条件を満たすか否かを判定する（ステップ S102）。所定の条件を満たすと判定された場合（ステップ S102 / YES）、上りリンク RRM 測定が適用される（ステップ S104）。即ち、端末装置 2 は、RRM 測定用上りリンク RS を送信し、基地局装置 1 は、RRM 測定用上りリンク RS に基づいて RRM 測定を行う。一方、所定の条件を満たさないと判定された場合（ステップ S102 / NO）、下りリンク RRM 測定が適用される（ステップ S106）。即ち、基地局装置 1 は、RRM 測定用下りリンク RS を送信し、端末装置 2 は、RRM 測定用下りリンク RS に基づいて RRM 測定を行う。

[0272] 図 20 は、本実施形態に係る基地局装置 1 及び端末装置 2 において実行される RRM 測定に関するプロシージャの流れの一例を示す図である。本プロシージャは、RRM 測定用上りリンク RS の送信と CSI 測定用上りリンク

RSの送信との切り替えに関する。図20に示すように、基地局装置1及び端末装置2は、第1の条件を満たすか否かを判定する(ステップS202)。第1の条件を満たすと判定された場合(ステップS202/YES)、RRM測定用上りリンクRS送信が行われる(ステップS204)。即ち、端末装置2は、RRM測定用上りリンクRSを送信し、基地局装置1は、RRM測定用上りリンクRSに基づいてRRM測定を行う。一方、第1の条件を満たさないと判定された場合(ステップS202/NO)、基地局装置1及び端末装置2は、第2の条件を満たすか否かを判定する(ステップS206)。第2の条件を満たすと判定された場合(ステップS206/YES)、CSI測定用上りリンクRS送信が行われる(ステップS208)。即ち、端末装置2は、CSI測定用上りリンクRSを送信し、基地局装置1は、CSI測定用上りリンクRSに基づいてCSI測定を行う。一方、第2の条件を満たさないと判定された場合(ステップS206/NO)、基地局装置1及び端末装置2は、RRM測定に関連する処理を行わない。

[0273] 図21は、本実施形態に係る基地局装置1及び端末装置2において実行されるRRM測定に関するプロシーダの流れの一例を示す図である。本プロシーダは、RRM測定用上りリンクRSの送信、CSI測定用上りリンクRSの送信、及び下りリンクRRM測定の切り替えに関する。図21に示すように、基地局装置1及び端末装置2は、第1の条件を満たすか否かを判定する(ステップS302)。第1の条件を満たすと判定された場合(ステップS302/YES)、RRM測定用上りリンクRS送信が行われる(ステップS304)。即ち、端末装置2は、RRM測定用上りリンクRSを送信し、基地局装置1は、RRM測定用上りリンクRSに基づいてRRM測定を行う。一方、第1の条件を満たさないと判定された場合(ステップS302/NO)、基地局装置1及び端末装置2は、第2の条件を満たすか否かを判定する(ステップS306)。第2の条件を満たすと判定された場合(ステップS306/YES)、CSI測定用上りリンクRS送信が行われる(ステップS308)。即ち、端末装置2は、CSI測定用上りリンクRSを送

信し、基地局装置 1 は、CS I 測定用上りリンク RS に基づいて CS I 測定を行う。一方、第 2 の条件を満たさないと判定された場合（ステップ S 3 0 6 / N O）、基地局装置 1 及び端末装置 2 は、下りリンク R R M 測定を行う（ステップ S 3 1 0）。即ち、基地局装置 1 は、R R M 測定用下りリンク RS を送信し、端末装置 2 は、R R M 測定用下りリンク RS に基づいて R R M 測定を行う。

[0274] <<3. 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 e N B 又はスモール e N B などのいずれかの種類の e N B (evolved Node B) として実現されてもよい。スモール e N B は、ピコ e N B、マイクロ e N B 又はホーム（フェムト） e N B などの、マクロセルよりも小さいセルをカバーする e N B であってよい。その代わりに、基地局装置 1 は、Node B 又は B T S (Base Transceiver Station) などの他の種類の基地局として実現されてもよい。基地局装置 1 は、無線通信を制御する本体（基地局装置ともいう）と、本体とは別の場所に配置される 1 つ以上の R R H (Remote Radio Head) とを含んでもよい。また、後述する様々な種類の端末が一時的に又は半永続的に基地局機能を実行することにより、基地局装置 1 として動作してもよい。

[0275] また、例えば、端末装置 2 は、スマートフォン、タブレット P C (Personal Computer)、ノート P C、携帯型ゲーム端末、携帯型 / ドングル型のモバイルルータ若しくはデジタルカメラなどのモバイル端末、又はカーナビゲーション装置などの車載端末として実現されてもよい。また、端末装置 2 は、M 2 M (Machine To Machine) 通信を行う端末 (M T C (Machine Type Communication) 端末ともいう) として実現されてもよい。さらに、端末装置 2 は、これら端末に搭載される無線通信モジュール（例えば、1 つのダイで構成される集積回路モジュール）であってもよい。

[0276] <3. 1. 基地局装置に関する応用例>

(第 1 の応用例)

図 22 は、本開示に係る技術が適用され得る eNB の概略的な構成の第 1 の例を示すブロック図である。eNB 800 は、1 つ以上のアンテナ 810、及び基地局装置 820 を有する。各アンテナ 810 及び基地局装置 820 は、RF ケーブルを介して互いに接続され得る。

[0277] アンテナ 810 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、基地局装置 820 による無線信号の送受信のために使用される。eNB 800 は、図 22 に示したように複数のアンテナ 810 を有し、複数のアンテナ 810 は、例えば eNB 800 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 22 には eNB 800 が複数のアンテナ 810 を有する例を示したが、eNB 800 は単一のアンテナ 810 を有してもよい。

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] 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、eNB800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。

[0281] 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つ

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。

[0282] 無線通信インタフェース825は、図22に示したように複数のBBプロセッサ826を含み、複数のBBプロセッサ826は、例えば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22に示したように複数のRF回路827を含み、複数のRF回路827は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図22には無線通信インタフェース825が複数のBBプロセッサ826及び複数のRF回路827を含む例を示したが、無線通信インタフェース825は単一のBBプロセッサ826又は単一のRF回路827を含んでもよい。

[0283] 図22に示したeNB800において、図8を参照して説明した受信部105及び／又は送信部107は、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RF回路827）において実装されてもよい。例えば、無線通信インタフェース825は、RRM測定用下りリンクRSを送信したり、RRM測定用上りリンクRSに基づいてRRM測定を行ったり、CSI測定用上りリンクRSに基づいてCSI測定を行ったり、これらの切り替えを行ったりする。例えば、無線通信インタフェース825に含まれるプロセッサにおいて、これらの動作を行うための機能が実装されてもよい。このような動作を行う装置として、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、プロセッサに上記動作を行わ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。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、制御部103及び上位層処理部101は、コントローラ821及び／又はネットワークインタフェース823において実装されてもよい。

[0284] (第2の応用例)

図23は、本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第2

の例を示すブロック図である。eNB 830は、1つ以上のアンテナ840、基地局装置850、及びRRH 860を有する。各アンテナ840及びRRH 860は、RFケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置850及びRRH 860は、光ファイバケーブルなどの高速回線で互いに接続され得る。

[0285] アンテナ840の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、RRH 860による無線信号の送受信のために使用される。eNB 830は、図23に示したように複数のアンテナ840を有し、複数のアンテナ840は、例えばeNB 830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図23にはeNB 830が複数のアンテナ840を有する例を示したが、eNB 830は単一のアンテナ840を有してもよい。

[0286] 基地局装置850は、コントローラ851、メモリ852、ネットワークインタフェース853、無線通信インタフェース855及び接続インタフェース857を備える。コントローラ851、メモリ852及びネットワークインタフェース853は、図22を参照して説明したコントローラ821、メモリ822及びネットワークインタフェース823と同様のものである。

[0287] 無線通信インタフェース855は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、RRH 860及びアンテナ840を介して、RRH 860に対応するセクタ内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース855は、典型的には、BBプロセッサ856などを含み得る。BBプロセッサ856は、接続インタフェース857を介してRRH 860のRF回路864と接続されることを除き、図22を参照して説明したBBプロセッサ826と同様のものである。無線通信インタフェース855は、図23に示したように複数のBBプロセッサ856を含み、複数のBBプロセッサ856は、例えばeNB 830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図23には無線通信インタフェース855が複数のBBプロセッサ856を含む例を示したが

、無線通信インタフェース855は単一のBBプロセッサ856を含んでもよい。

[0288] 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。

[0289] 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。

[0290] 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。

[0291] 無線通信インタフェース863は、アンテナ840を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース863は、典型的には、RF回路864などを含み得る。RF回路864は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ840を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース863は、図23に示したように複数のRF回路864を含み、複数のRF回路864は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図23には無線通信インタフェース863が複数のRF回路864を含む例を示したが、無線通信インタフェース863は単一のRF回路864を含んでもよい。

[0292] 図23に示したeNB830において、図8を参照して説明した受信部105及び／又は送信部107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（例えば、BBプロセッサ856及び／又はRF回路864）において実装されてもよい。例えば、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は、RRM測定用下りリンクRSを送信したり、RRM測定用上りリンクRSに基づいてRRM測

定を行ったり、CS I測定用上りリンクRSに基づいてCS I測定を行ったり、これらの切り替えを行ったりする。例えば、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に含まれるプロセッサにおいて、これらの動作を行うための機能が実装されてもよい。このような動作を行う装置として、eNB830、基地局装置850又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサに上記動作を行わ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。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、制御部103及び上位層処理部101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。

[0293] <3. 2. 端末装置に関する応用例>

(第1の応用例)

図24は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン900の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン900は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インタフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インタフェース912、1つ以上のアンテナスイッチ915、1つ以上のアンテナ916、バス917、バッテリー918及び補助コントローラ919を備える。

[0294] 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。

[0295] 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。

[0296] 無線通信インタフェース912は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース912は、典型的には、BBプロセッサ913及びRF回路914などを含み得る。BBプロセッサ913は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF回路914は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ916を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース912は、BBプロセッサ913及びRF回路914を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース912は、図24に示したように複数のBBプロセッサ913及び複数のRF回路914を含んでもよい。なお、図24には無線通信インタフェース912が複数のBBプロセッサ913及び複数のRF回路914を含む例を示したが、無線通信インタフェース912は単一のBBプロセッサ913又は単一のRF回路914を含んでもよい。

[0297] 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 Netw

ork) 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。

[0298] 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。

[0299] アンテナ916の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース912による無線信号の送受信のために使用される。スマートフォン900は、図24に示したように複数のアンテナ916を有してもよい。なお、図24にはスマートフォン900が複数のアンテナ916を有する例を示したが、スマートフォン900は単一のアンテナ916を有してもよい。

[0300] 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。

[0301] バス917は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インタフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インタフェース912及び補助コントローラ919を互いに接続する。バッテリー918は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図24に示したスマートフォン900の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ919は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン900の必要最低限の機能を動作させる。

[0302] 図24に示したスマートフォン900において、図9を参照して説明した受信部205及び／又は送信部207は、無線通信インタフェース912（例えば、RF回路914及び／又はBBプロセッサ913）において実装されてもよい。例えば、無線通信インタフェース912は、RRM測定用上りリンクRSを送信したり、CSI測定用上りリンクRSを送信したり、RR

M測定用下りリンクRSに基づいてRRM測定を行ったり、これらの切り替えを行ったりする。例えば、無線通信インタフェース912に含まれるプロセッサにおいて、これらの動作を行うための機能が実装されてもよい。このような動作を行う装置として、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、プロセッサに上記動作を行わ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。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。また、制御部203及び上位層処理部201は、プロセッサ901、及び／又は補助コントローラ919において実装されてもよい。

[0303] (第2の応用例)

図25は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置920の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置920は、プロセッサ921、メモリ922、GPS(Global Positioning System)モジュール924、センサ925、データインタフェース926、コンテンツプレーヤ927、記憶媒体インタフェース928、入力デバイス929、表示デバイス930、スピーカ931、無線通信インタフェース933、1つ以上のアンテナスイッチ936、1つ以上のアンテナ937及びバッテリー938を備える。

[0304] 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。

[0305] 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。

[0306] 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。

[0307] 無線通信インタフェース933は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース933は、典型的には、BBプロセッサ934及びRF回路935などを含み得る。BBプロセッサ934は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF回路935は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ937を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース933は、BBプロセッサ934及びRF回路935を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース933は、図25に示したように複数のBBプロセッサ934及び複数のRF回路935を含んでもよい。なお、図25には無線通信インタフェース933が複数のBBプロセッサ934及び複数のRF回路935を含む例を示したが、無線通信インタフェース933は単一のBBプロセッサ934又は単一のRF回路935を含んでもよい。

[0308] 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。

[0309] 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。

[0310] アンテナ 937 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース 933 による無線信号の送受信のために使用される。カーナビゲーション装置 920 は、図 25 に示したように複数のアンテナ 937 を有してもよい。なお、図 25 にはカーナビゲーション装置 920 が複数のアンテナ 937 を有する例を示したが、カーナビゲーション装置 920 は単一のアンテナ 937 を有してもよい。

[0311] 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。

[0312] バッテリー 938 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 25 に示したカーナビゲーション装置 920 の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー 938 は、車両側から給電される電力を蓄積する。

[0313] 図 25 に示したカーナビゲーション装置 920 において、図 9 を参照して説明した受信部 205 及び／又は送信部 207 は、無線通信インタフェース 933（例えば、RF 回路 935 及び／又は BB プロセッサ 934）において実装されてもよい。例えば、無線通信インタフェース 933 は、RRM 測定用上りリンク RS を送信したり、CSI 測定用上りリンク RS を送信したり、RRM 測定用下りリンク RS に基づいて RRM 測定を行ったり、これらの切り替えを行ったりする。例えば、無線通信インタフェース 933 に含まれるプロセッサにおいて、これらの動作を行うための機能が実装されてもよい。このような動作を行う装置として、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、プロセッサに上記動作を行わ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。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。また、制御部 203 及び上位層処

理部 201 は、プロセッサ 921 において実装されてもよい。

[0314] また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置 920 の 1 つ以上のブロックと、車載ネットワーク 941 と、車両側モジュール 942 とを含む車載システム（又は車両） 940 として実現されてもよい。車両側モジュール 942 は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク 941 へ出力する。

[0315] <<4. まとめ>>

以上、図 1～図 25 を参照して、本開示の一実施形態について詳細に説明した。上記説明したように、本実施形態に係る端末装置 2 は、RRM測定用下りリンク RS に基づいて下りリンク測定を行い、無線リソースの管理のための測定に関する第 1 の設定に基づいて RRM測定用上りリンク RS を送信する。とりわけ、端末装置 2 は、第 1 の条件を満たす場合に、RRM測定用上りリンク RS を送信し、第 2 の条件を満たす場合に、下りリンク測定を行う。一方で、基地局装置 1 は、RRM測定用下りリンク RS を送信し、また、第 1 の条件を満たす場合は端末装置 2 により送信された RRM測定用上りリンク RS に基づいて上りリンク測定を行う。このような切り替えにより、基地局装置 1 及び端末装置 2 は、RRM測定用下りリンク RS の測定及び RRM測定用上りリンク RS の測定を適切に利用することが可能となる。そして、それに伴いシステム全体の伝送効率を向上させることが可能となる。

[0316] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0317] また、本明細書においてフローチャートを用いて説明した処理は、必ずしも図示された順序で実行されなくてもよい。いくつかの処理ステップは、並列的に実行されてもよい。また、追加的な処理ステップが採用されてもよく

、一部の処理ステップが省略されてもよい。

[0318] 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。

[0319] 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)

下りリンク参照信号に基づいて下りリンク測定を行う測定部と、
無線リソースの管理のための測定に関する第1の設定に基づいて第1の上りリンク参照信号を送信する送信部と、
を備え、

前記送信部は、第1の条件を満たす場合に、前記第1の上りリンク参照信号を送信し、

前記測定部は、第2の条件を満たす場合に、前記下りリンク測定を行う、
端末装置。

(2)

前記第1の条件を満たす場合は、前記端末装置が接続モードであり、
前記第2の条件を満たす場合は、前記端末装置がアイドルモードまたは不活性モードである、前記(1)に記載の端末装置。

(3)

前記第1の条件を満たす場合は、対象の時間リソースがDRX (Discontinuous Reception) 区間内であり、

前記第2の条件を満たす場合は、前記対象の時間リソースがDRX区間外である、前記(1)又は(2)に記載の端末装置。

(4)

前記送信部は、第3の条件を満たす場合に、前記第1の上りリンク参照信号を送信し、第4の条件を満たす場合に、前記第1の設定とは異なる第2の設定に基づいて第2の上りリンク参照信号を送信する、前記(1)～(3)

のいずれか一項に記載の端末装置。

(5)

前記第3の条件を満たす場合は、対象の周波数リソースがデアクティベーションであり、

前記第4の条件を満たす場合は、前記対象の周波数リソースがアクティベーションである、前記(4)に記載の端末装置。

(6)

前記第3の条件を満たす場合は、対象の時間リソースが前記第1の設定で指示される送信タイミングであり、

前記第4の条件を満たす場合は、前記対象の時間リソースが前記第2の設定で指示される送信タイミングであり、かつ、前記第1の設定で指示される送信タイミングでない、前記(4)又は(5)に記載の端末装置。

(7)

所定の周波数リソースにおいて、前記第1の上りリンク参照信号と前記第2の上りリンク参照信号とが同時に送信されることがない、前記(4)～(6)のいずれか一項に記載の端末装置。

(8)

下りリンク参照信号を送信する送信部と、

第1の条件を満たす場合に無線リソースの管理のための測定に関する第1の設定に基づいて第1の上りリンク参照信号を送信し、第2の条件を満たす場合に前記下りリンク参照信号に基づいて下りリンク測定を行う端末装置により送信された、前記第1の上りリンク参照信号に基づいて第1の上りリンク測定を行う測定部と
を備える基地局装置。

(9)

前記基地局装置は、前記第1の上りリンク測定により得られた測定情報を隣接基地局に転送する転送部をさらに備える、前記(8)に記載の基地局装置。

(10)

前記第1の条件を満たす場合は、前記端末装置が接続モードであり、
前記第2の条件を満たす場合は、前記端末装置がアイドルモードまたは不活性モードである、前記(8)又は(9)に記載の基地局装置。

(11)

前記第1の条件を満たす場合は、対象の時間リソースがDRX区間内であり、

前記第2の条件を満たす場合は、前記対象の時間リソースがDRX区間外である、前記(8)～(10)のいずれか一項に記載の基地局装置。

(12)

前記測定部は、第3の条件を満たす場合に、前記第1の上りリンク測定を行い、第4の条件を満たす場合に、前記第1の設定とは異なる第2の設定に基づいて前記端末装置により送信された、第2の上りリンク参照信号に基づいて第2の上りリンク測定を行う、前記(8)～(11)のいずれか一項に記載の基地局装置。

(13)

前記第3の条件を満たす場合は、対象の周波数リソースがデアクティベーションであり、

前記第4の条件を満たす場合は、前記対象の周波数リソースがアクティベーションである、前記(12)に記載の基地局装置。

(14)

前記第3の条件を満たす場合は、対象の時間リソースが前記第1の設定で指示される送信タイミングであり、

前記第4の条件を満たす場合は、前記対象の時間リソースが前記第2の設定で指示される送信タイミングであり、かつ、前記第1の設定で指示される送信タイミングでない、前記(12)又は(13)に記載の基地局装置。

(15)

所定の周波数リソースにおいて、前記第1の上りリンク参照信号と前記第

2の上りリンク参照信号とが同時に送信されることがない、前記(12)～(14)のいずれか一項に記載の基地局装置。

(16)

第2の条件を満たす場合に、下りリンク参照信号に基づいて下りリンク測定を行うことと、

第1の条件を満たす場合に、無線リソースの管理のための測定に関する第1の設定に基づいて第1の上りリンク参照信号を送信することと、を含むプロセッサにより実行される方法。

(17)

下りリンク参照信号を送信することと、

第1の条件を満たす場合に無線リソースの管理のための測定に関する第1の設定に基づいて第1の上りリンク参照信号を送信し、第2の条件を満たす場合に前記下りリンク参照信号に基づいて下りリンク測定を行う端末装置により送信された、前記第1の上りリンク参照信号に基づいて第1の上りリンク測定を行うことと、

を含むプロセッサにより実行される方法。

符号の説明

[0320]	1	基地局装置
	101	上位層処理部
	103	制御部
	105	受信部
	1051	復号化部
	1053	復調部
	1055	多重分離部
	1057	無線受信部
	1059	チャネル測定部
	107	送信部
	1071	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 下りリンク参照信号生成部
- 1 0 9 送受信アンテナ
- 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 上り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] 下りリンク参照信号に基づいて下りリンク測定を行う測定部と、無線リソースの管理のための測定に関する第1の設定に基づいて第1の上りリンク参照信号を送信する送信部と、を備え、前記送信部は、第1の条件を満たす場合に、前記第1の上りリンク参照信号を送信し、前記測定部は、第2の条件を満たす場合に、前記下りリンク測定を行う、端末装置。
- [請求項2] 前記第1の条件を満たす場合は、前記端末装置が接続モードであり、前記第2の条件を満たす場合は、前記端末装置がアイドルモードまたは不活性モードである、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3] 前記第1の条件を満たす場合は、対象の時間リソースがDRX (Discontinuous Reception) 区間内であり、前記第2の条件を満たす場合は、前記対象の時間リソースがDRX区間外である、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項4] 前記送信部は、第3の条件を満たす場合に、前記第1の上りリンク参照信号を送信し、第4の条件を満たす場合に、前記第1の設定とは異なる第2の設定に基づいて第2の上りリンク参照信号を送信する、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項5] 前記第3の条件を満たす場合は、対象の周波数リソースがデアクティベーションであり、前記第4の条件を満たす場合は、前記対象の周波数リソースがアクティベーションである、請求項4に記載の端末装置。
- [請求項6] 前記第3の条件を満たす場合は、対象の時間リソースが前記第1の設定で指示される送信タイミングであり、

前記第4の条件を満たす場合は、前記対象の時間リソースが前記第2の設定で指示される送信タイミングであり、かつ、前記第1の設定で指示される送信タイミングでない、請求項4に記載の端末装置。

[請求項7] 所定の周波数リソースにおいて、前記第1の上りリンク参照信号と前記第2の上りリンク参照信号とが同時に送信されることがない、請求項4に記載の端末装置。

[請求項8] 下りリンク参照信号を送信する送信部と、
第1の条件を満たす場合に無線リソースの管理のための測定に関する第1の設定に基づいて第1の上りリンク参照信号を送信し、第2の条件を満たす場合に前記下りリンク参照信号に基づいて下りリンク測定を行う端末装置により送信された、前記第1の上りリンク参照信号に基づいて第1の上りリンク測定を行う測定部と
を備える基地局装置。

[請求項9] 前記基地局装置は、前記第1の上りリンク測定により得られた測定情報を隣接基地局に転送する転送部をさらに備える、請求項8に記載の基地局装置。

[請求項10] 前記第1の条件を満たす場合は、前記端末装置が接続モードであり、
前記第2の条件を満たす場合は、前記端末装置がアイドルモードまたは不活性モードである、請求項8に記載の基地局装置。

[請求項11] 前記第1の条件を満たす場合は、対象の時間リソースがDRX区間内であり、
前記第2の条件を満たす場合は、前記対象の時間リソースがDRX区間外である、請求項8に記載の基地局装置。

[請求項12] 前記測定部は、第3の条件を満たす場合に、前記第1の上りリンク測定を行い、第4の条件を満たす場合に、前記第1の設定とは異なる第2の設定に基づいて前記端末装置により送信された、第2の上りリンク参照信号に基づいて第2の上りリンク測定を行う、請求項8に記

載の基地局装置。

[請求項13] 前記第3の条件を満たす場合は、対象の周波数リソースがデアクティベーションであり、

前記第4の条件を満たす場合は、前記対象の周波数リソースがアクティベーションである、請求項12に記載の基地局装置。

[請求項14] 前記第3の条件を満たす場合は、対象の時間リソースが前記第1の設定で指示される送信タイミングであり、

前記第4の条件を満たす場合は、前記対象の時間リソースが前記第2の設定で指示される送信タイミングであり、かつ、前記第1の設定で指示される送信タイミングでない、請求項12に記載の基地局装置。

[請求項15] 所定の周波数リソースにおいて、前記第1の上りリンク参照信号と前記第2の上りリンク参照信号とが同時に送信されることがない、請求項12に記載の基地局装置。

[請求項16] 第2の条件を満たす場合に、下りリンク参照信号に基づいて下りリンク測定を行うことと、

第1の条件を満たす場合に、無線リソースの管理のための測定に関する第1の設定に基づいて第1の上りリンク参照信号を送信することと、

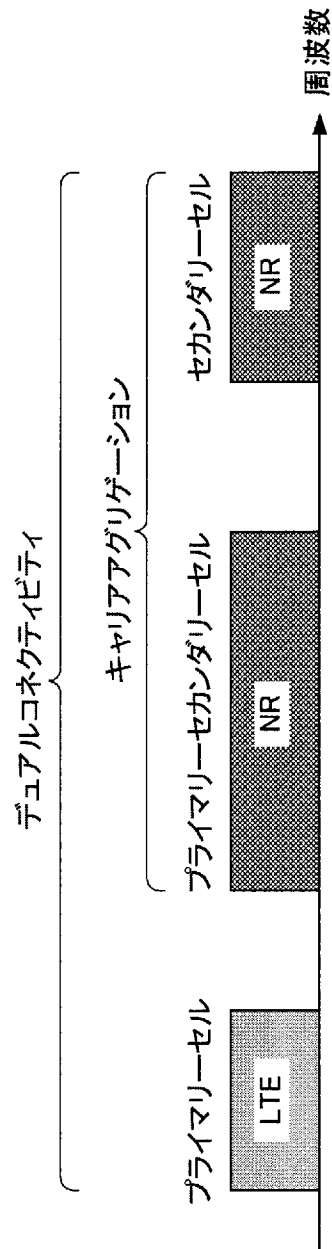
を含むプロセッサにより実行される方法。

[請求項17] 下りリンク参照信号を送信することと、

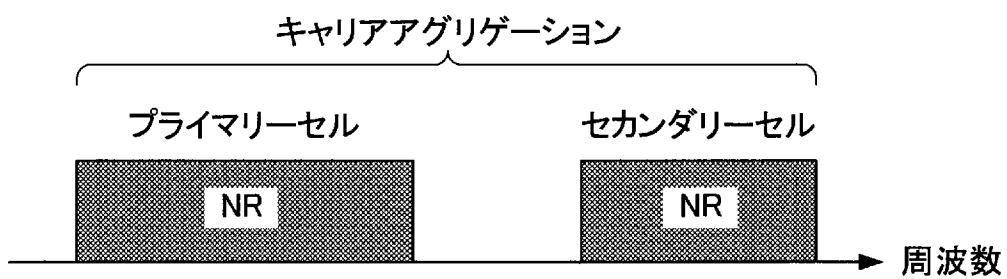
第1の条件を満たす場合に無線リソースの管理のための測定に関する第1の設定に基づいて第1の上りリンク参照信号を送信し、第2の条件を満たす場合に前記下りリンク参照信号に基づいて下りリンク測定を行う端末装置により送信された、前記第1の上りリンク参照信号に基づいて第1の上りリンク測定を行うことと、

を含むプロセッサにより実行される方法。

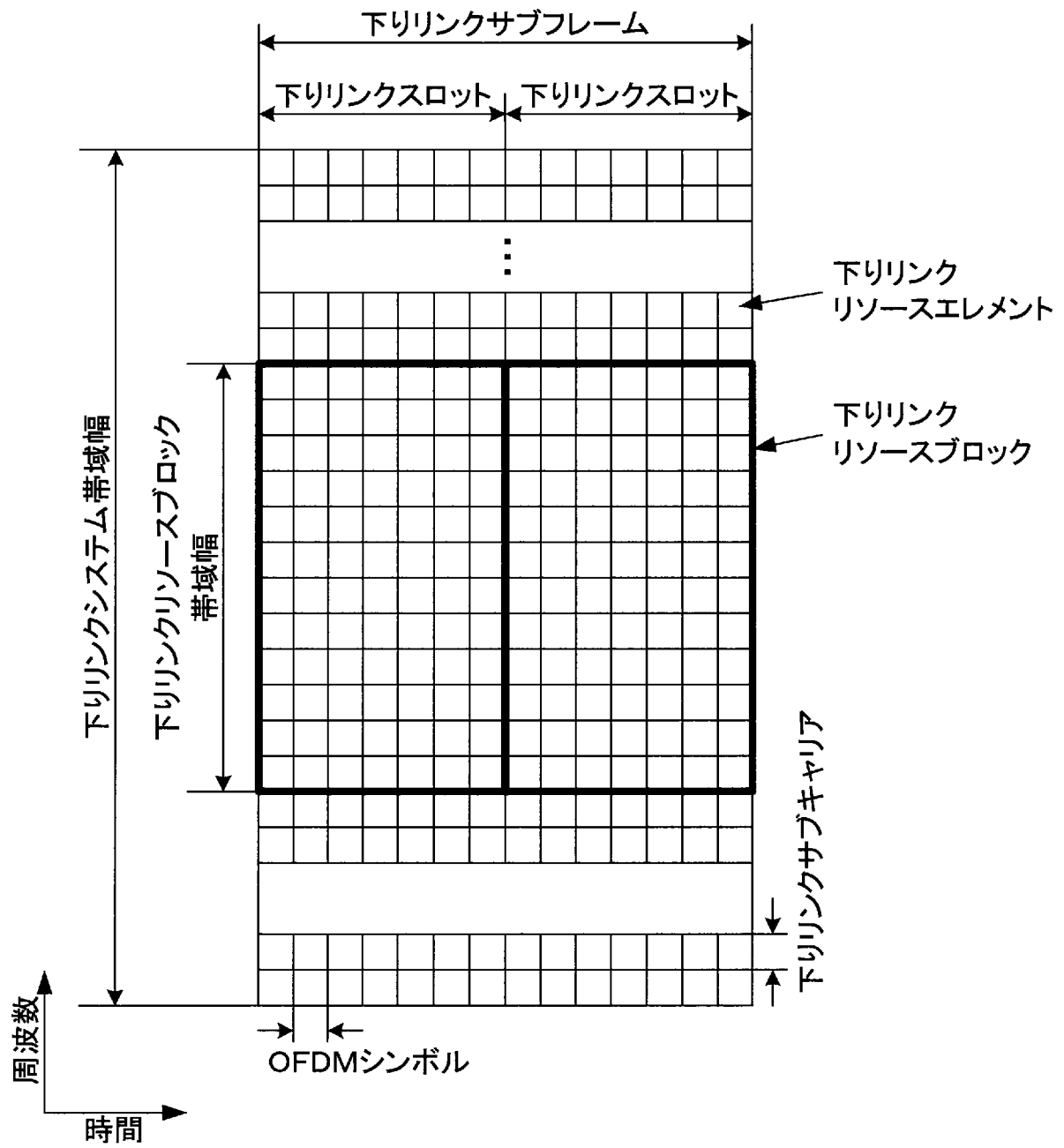
[図1]



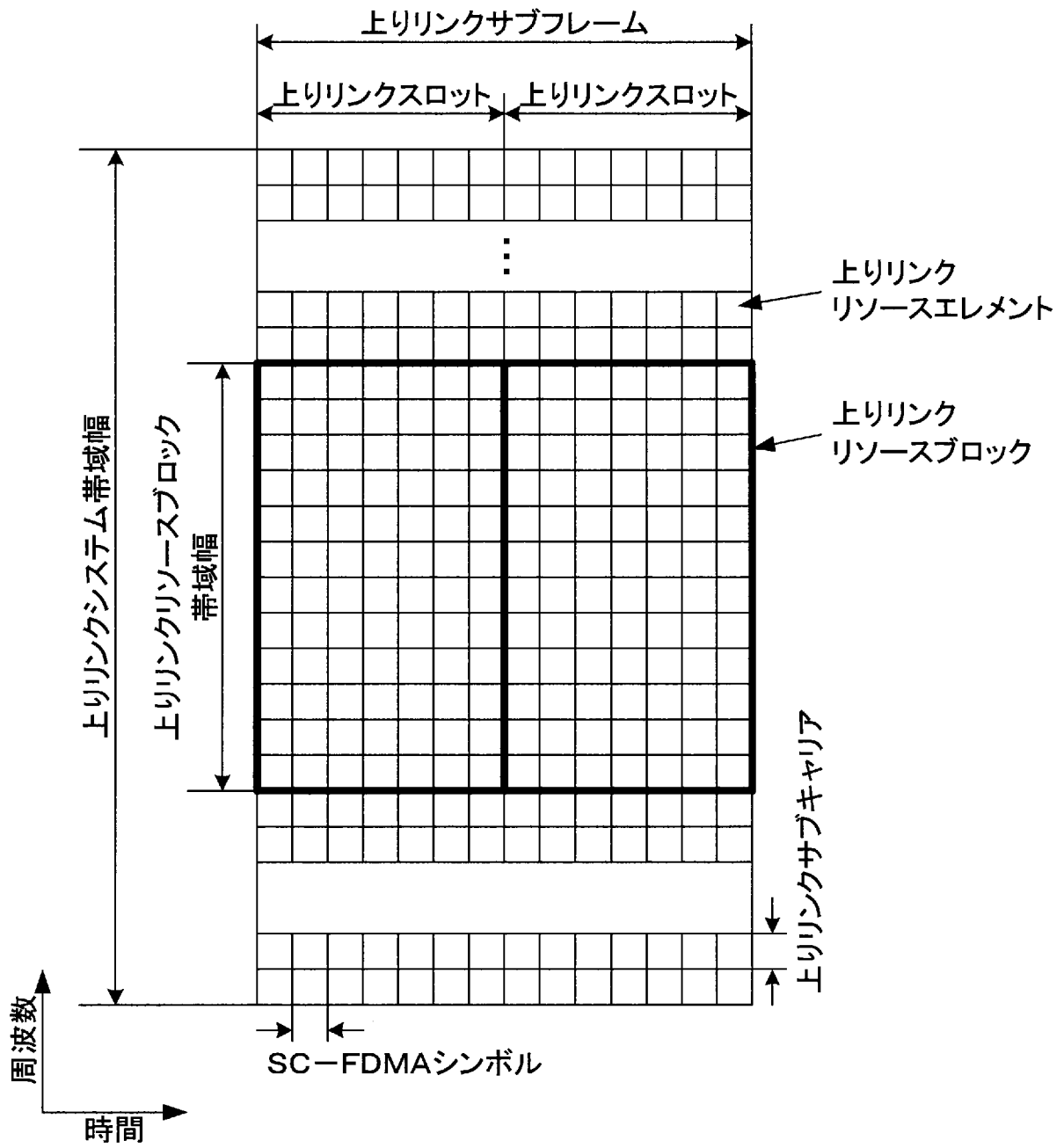
[図2]



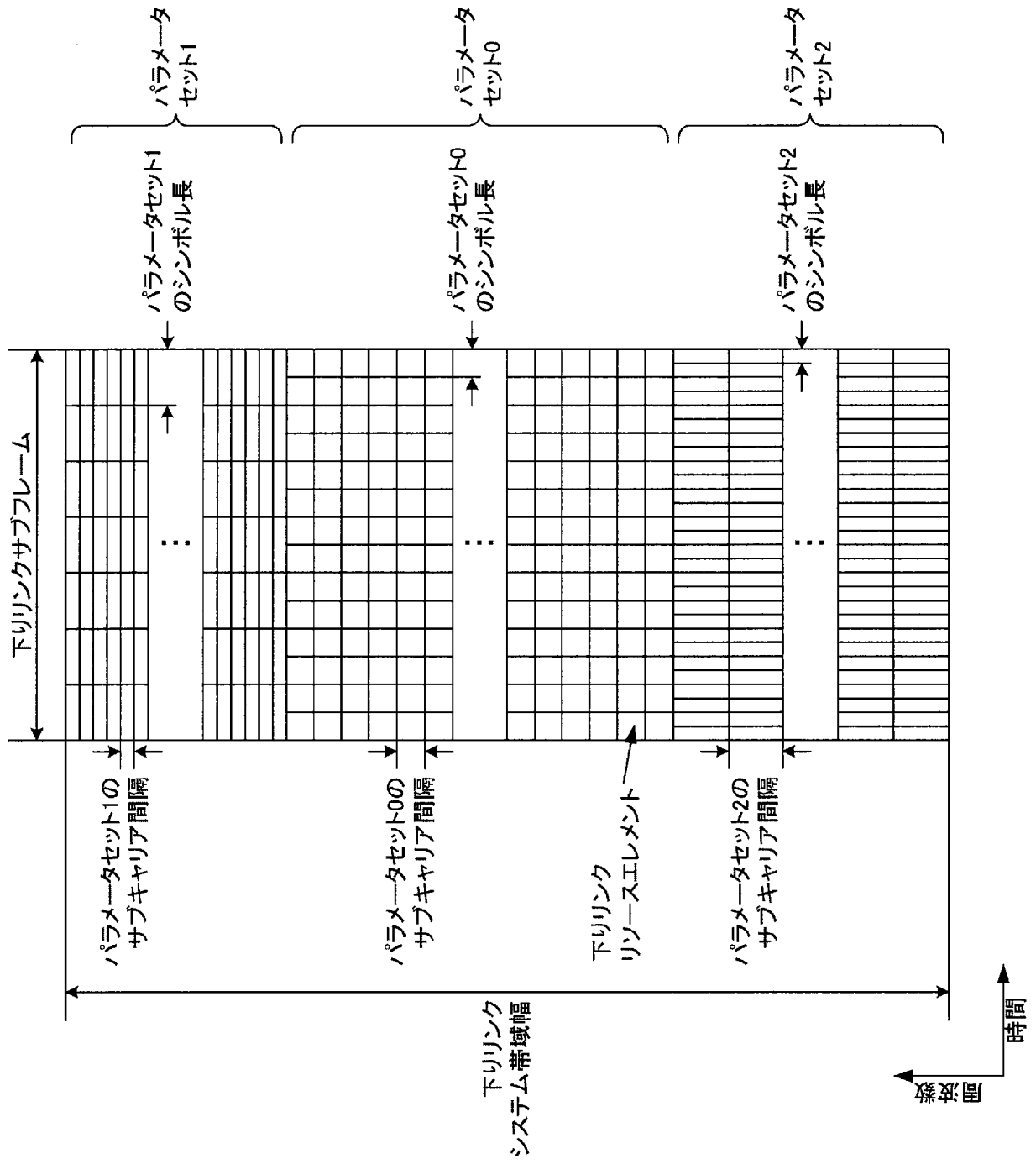
[図3]



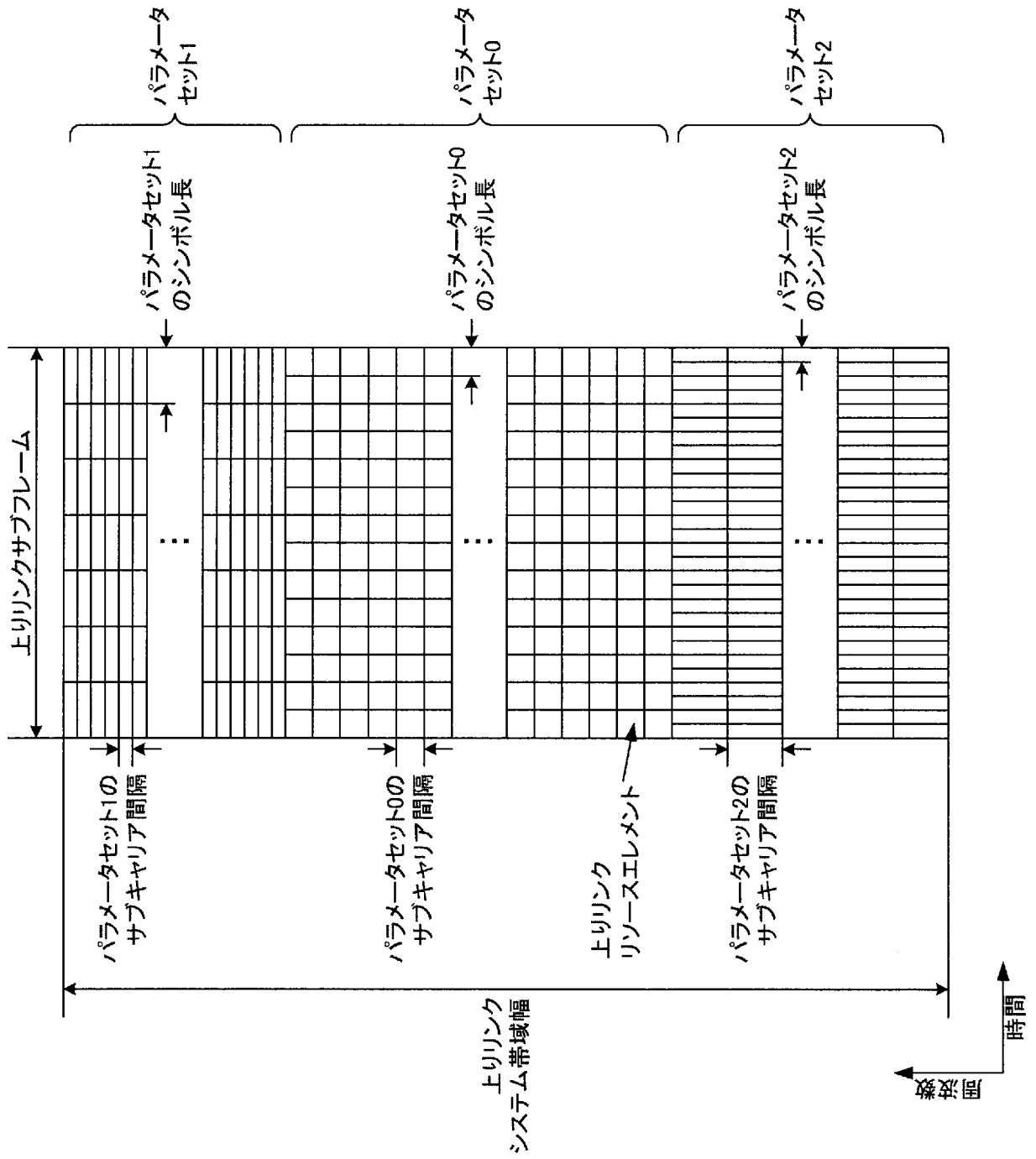
[図4]



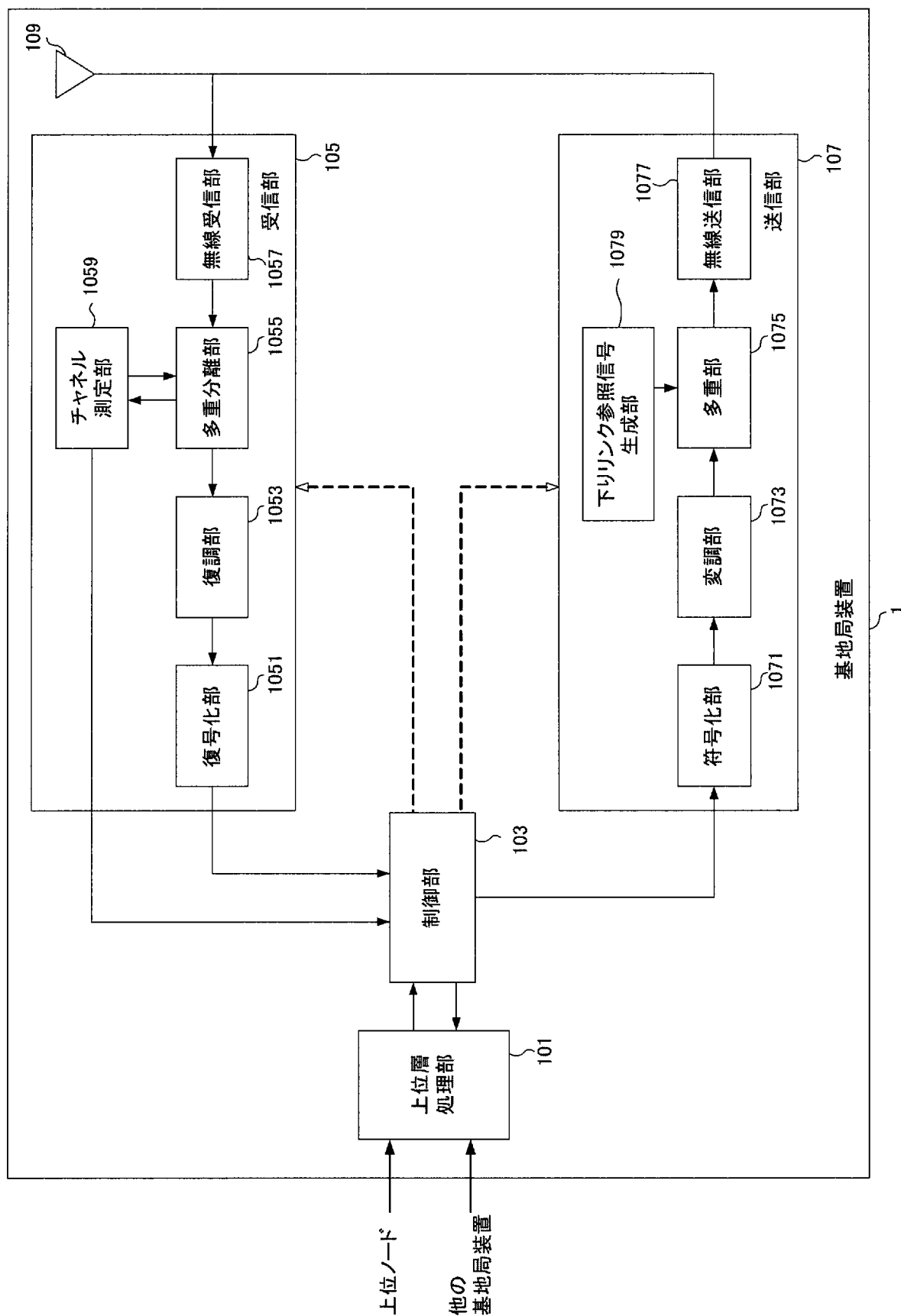
[図6]



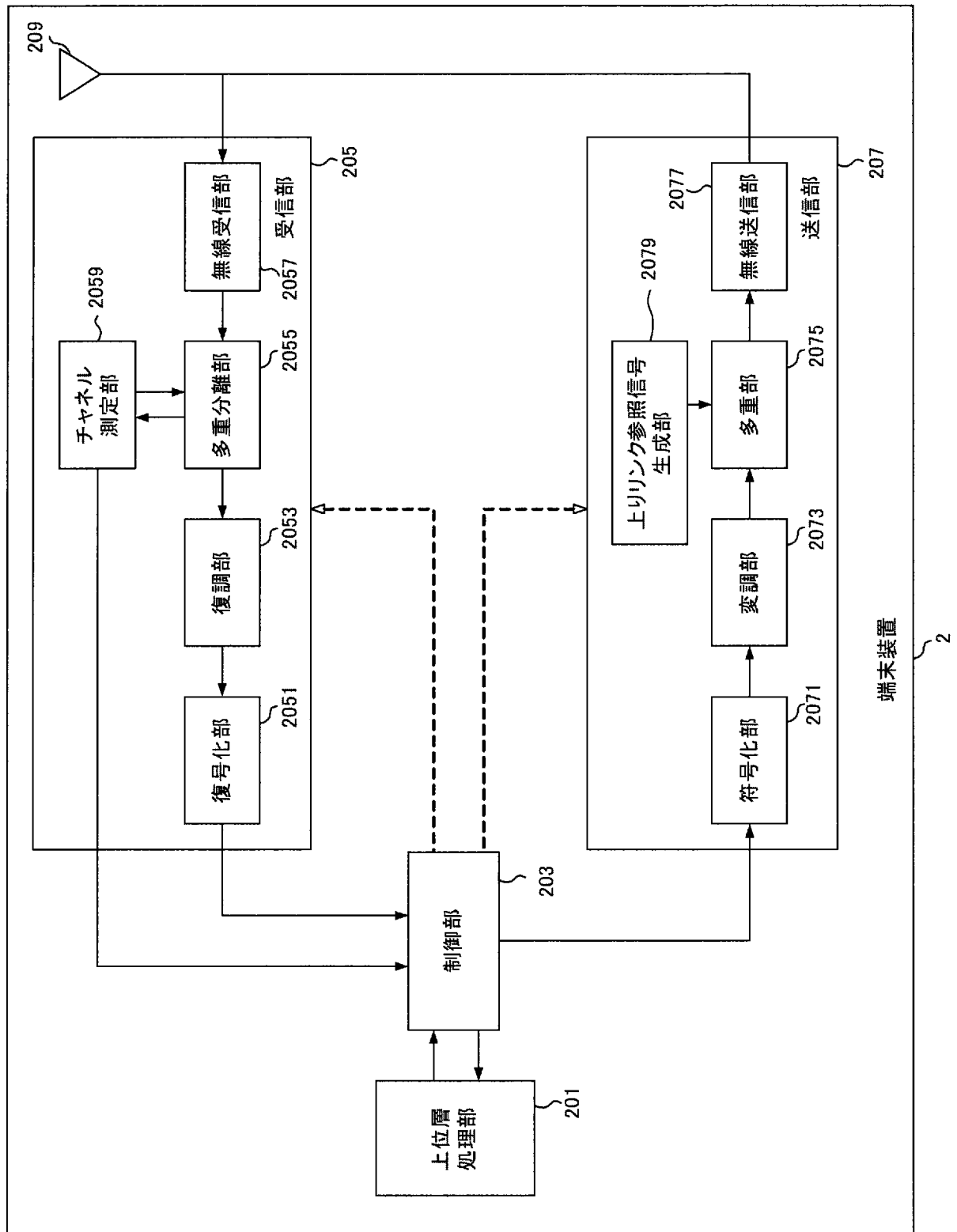
[図7]



[図8]



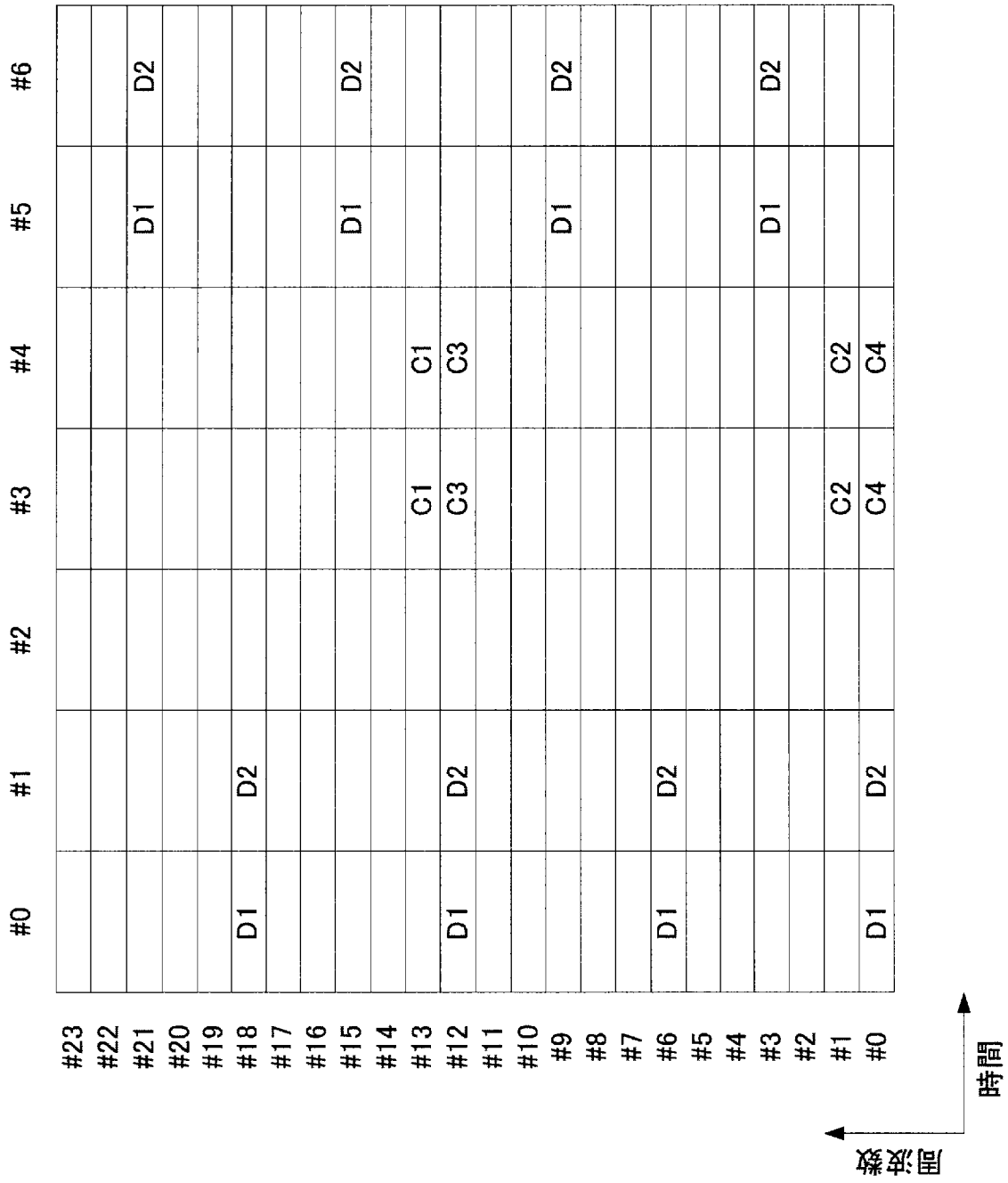
[図9]



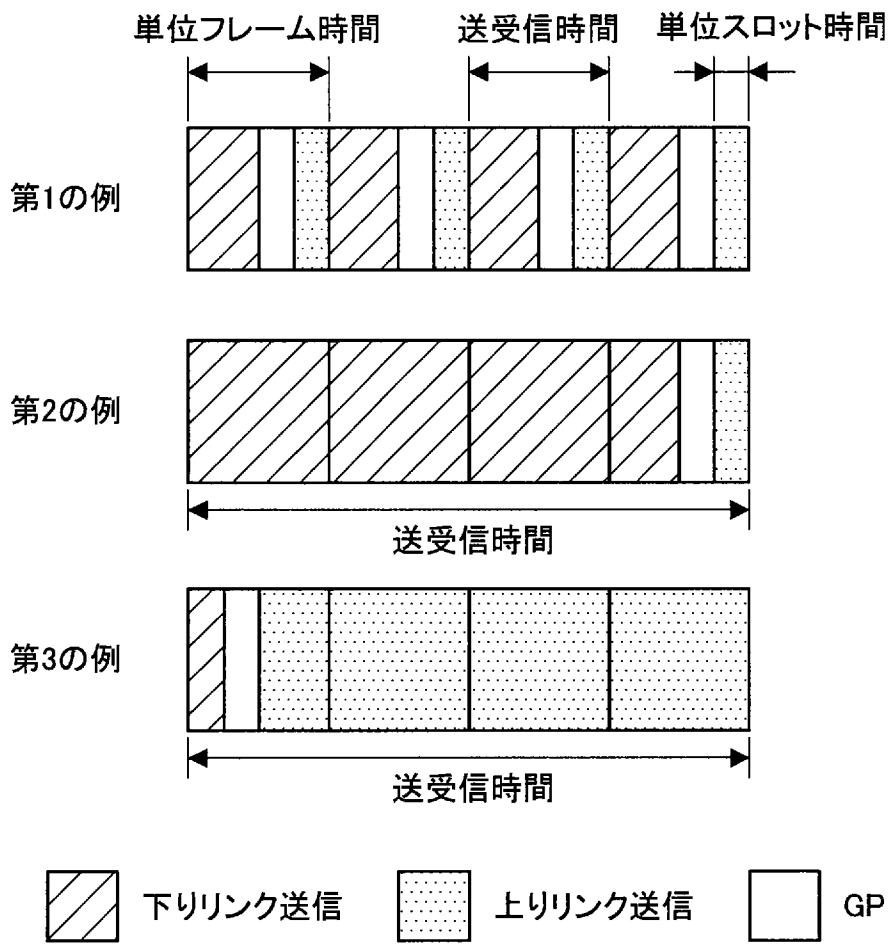
[図10]

		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	#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	
		時間														

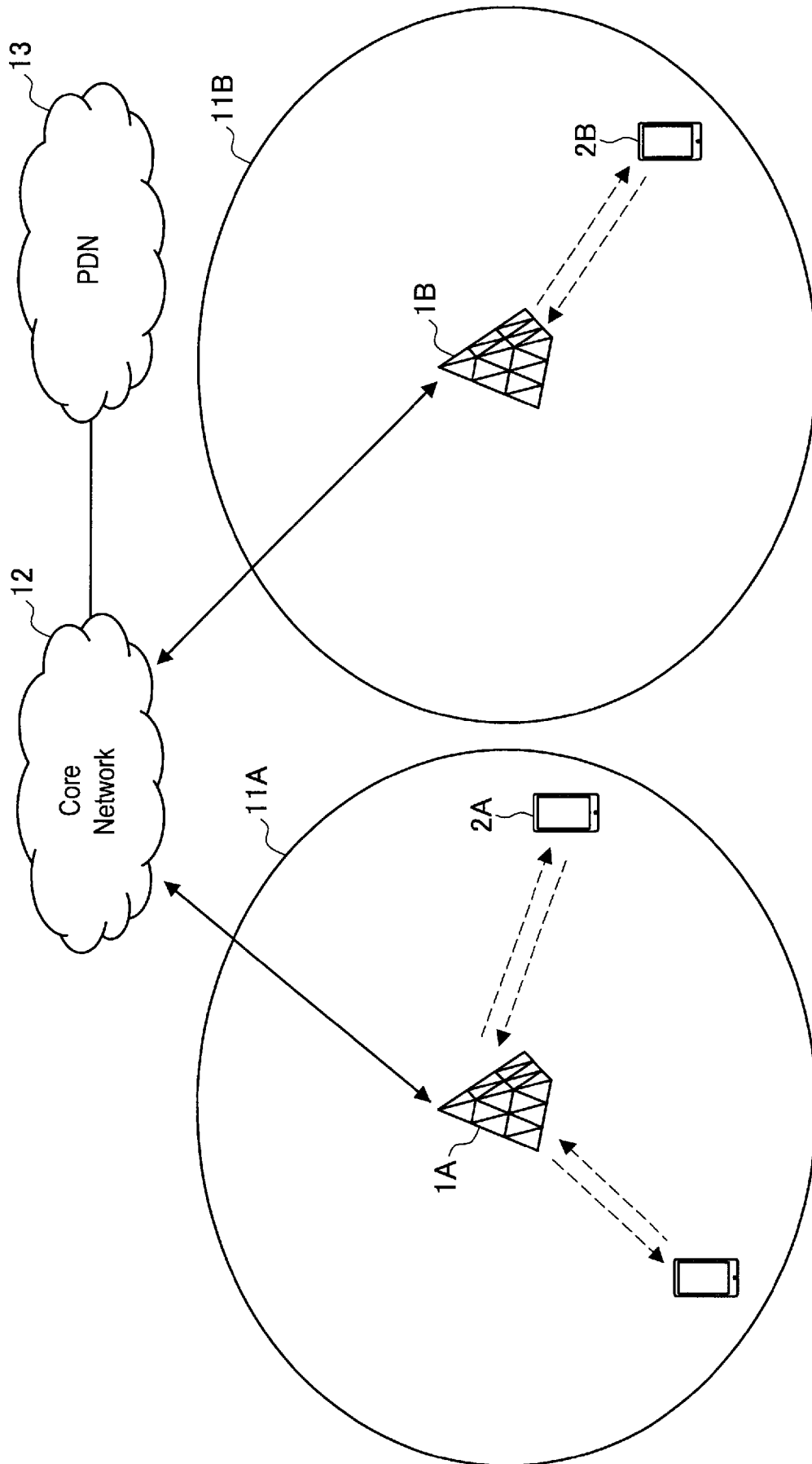
[図12]



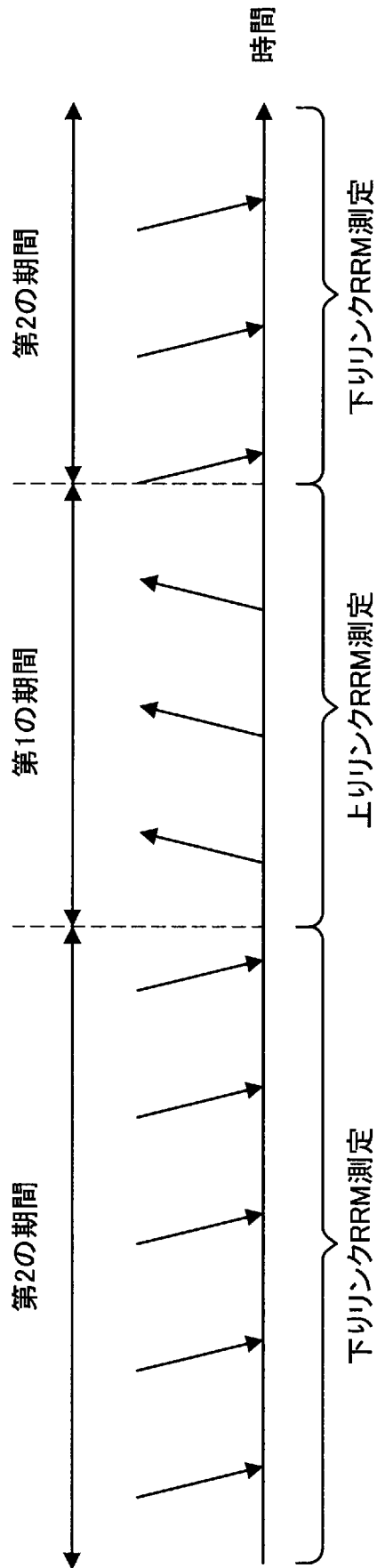
[図14]



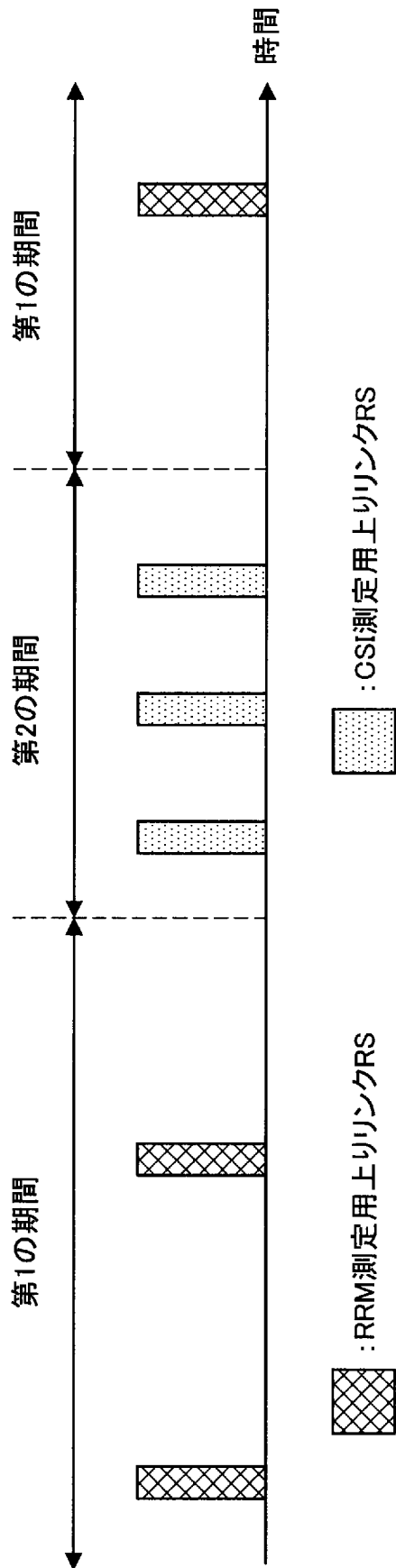
[図15]



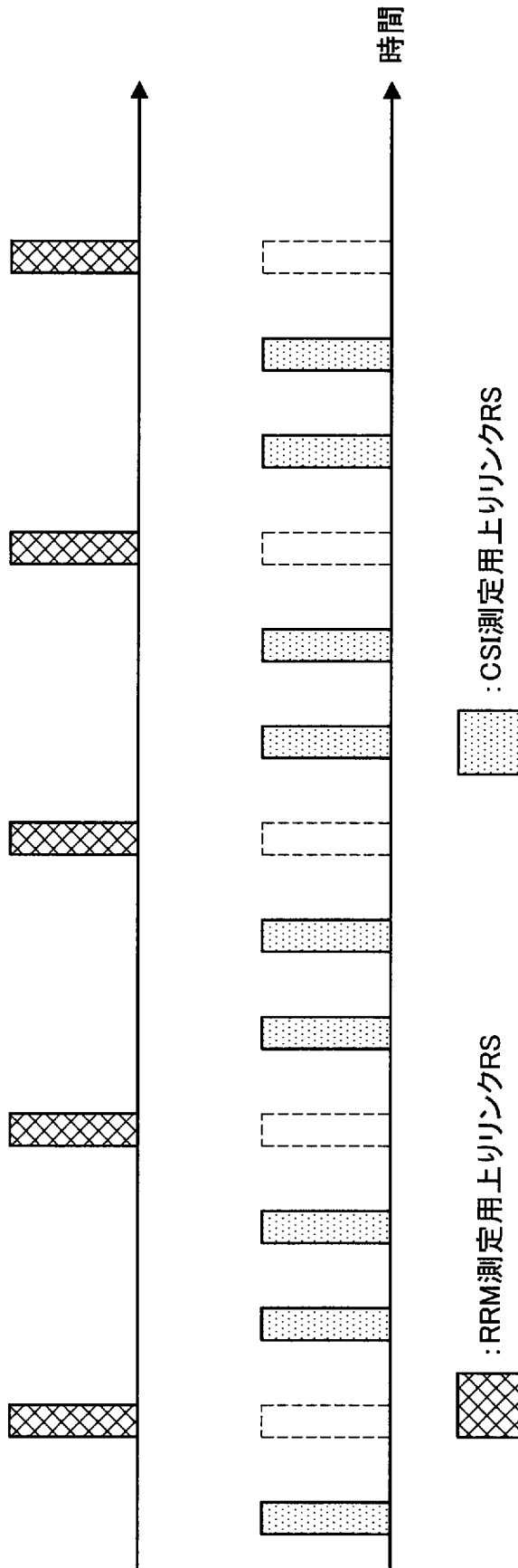
[図16]



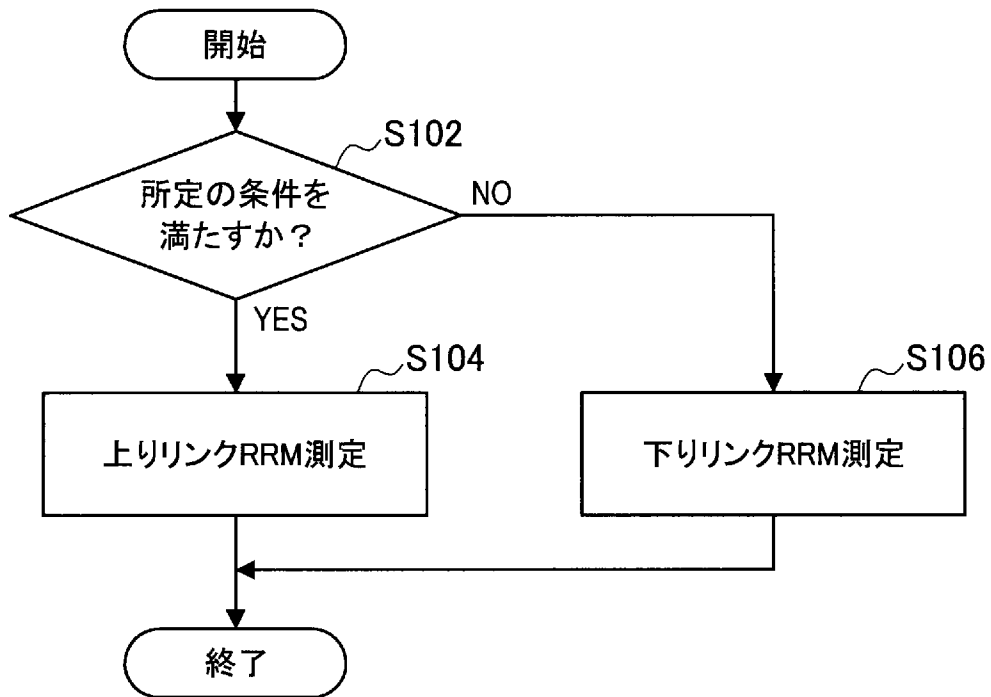
[図17]



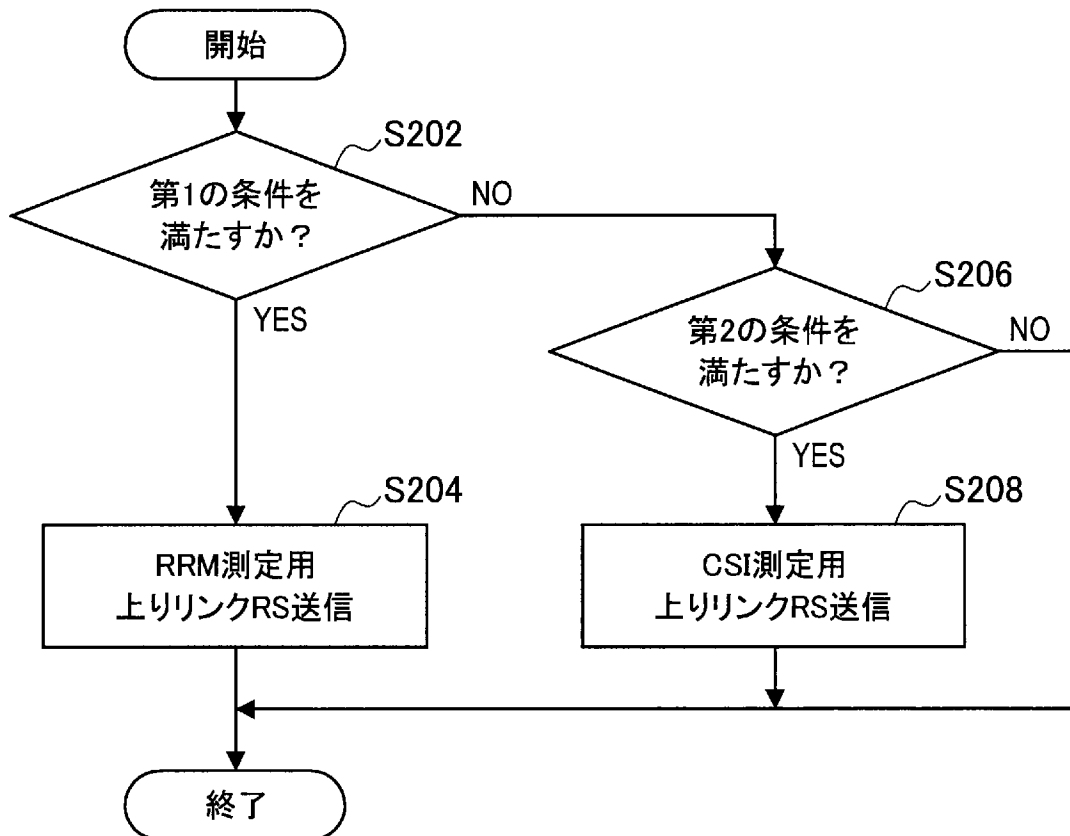
[図18]



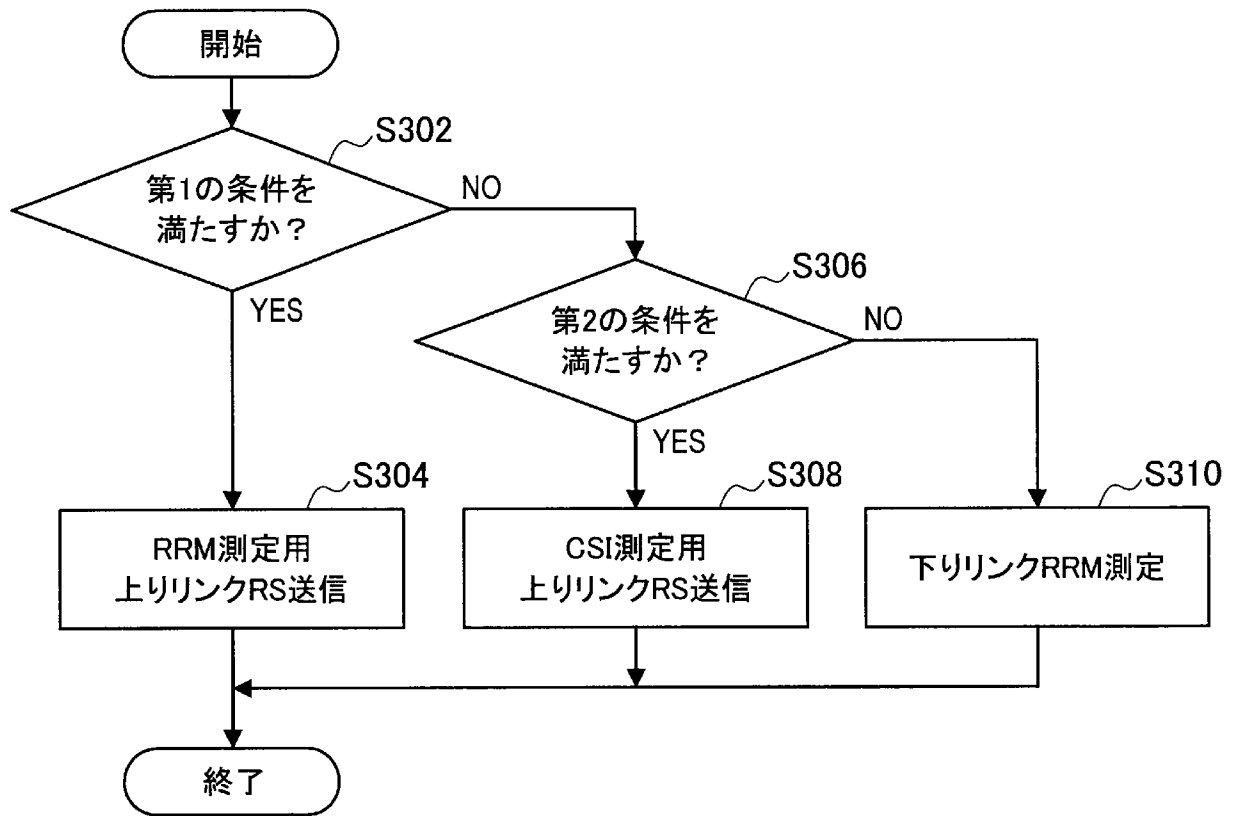
[図19]



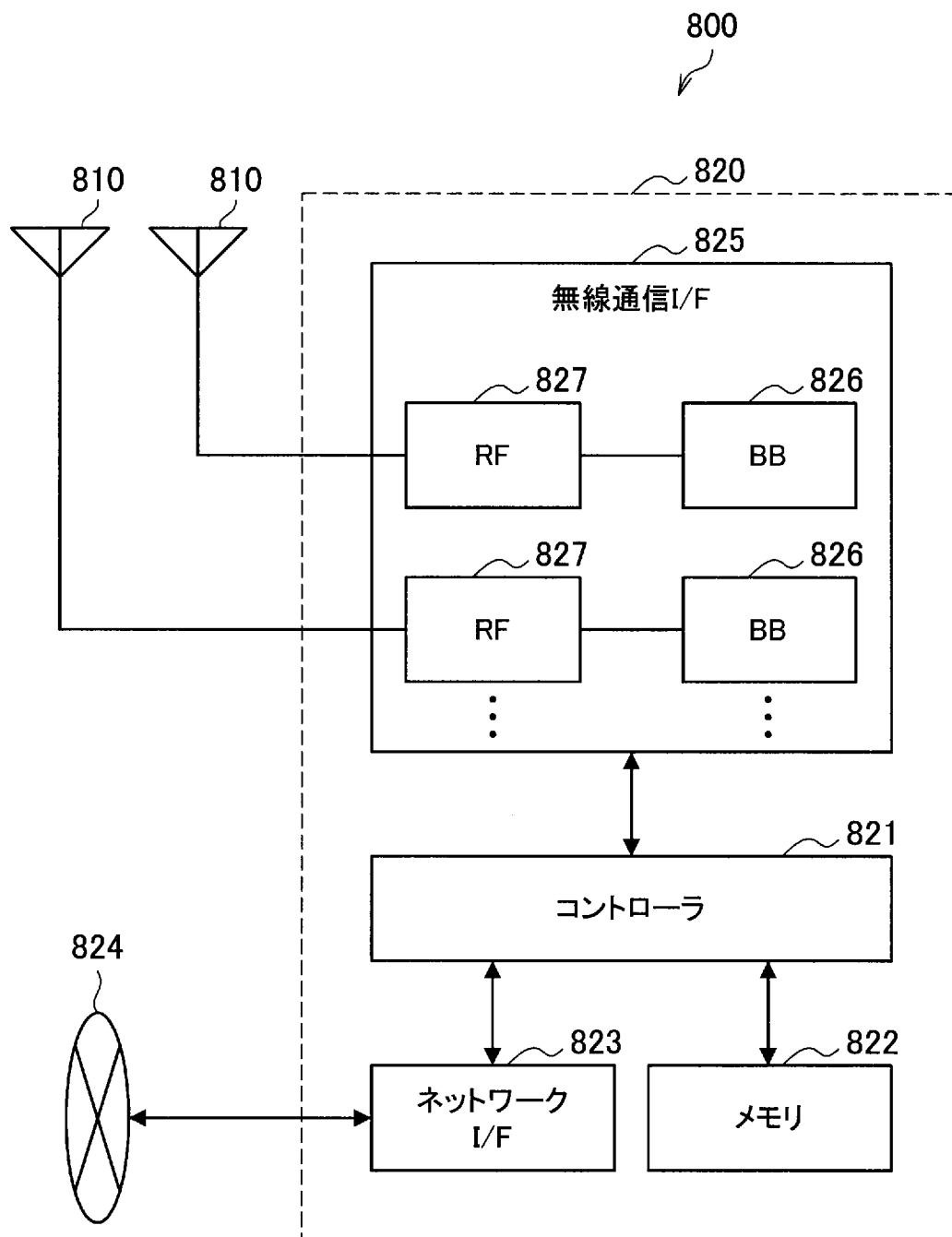
[図20]



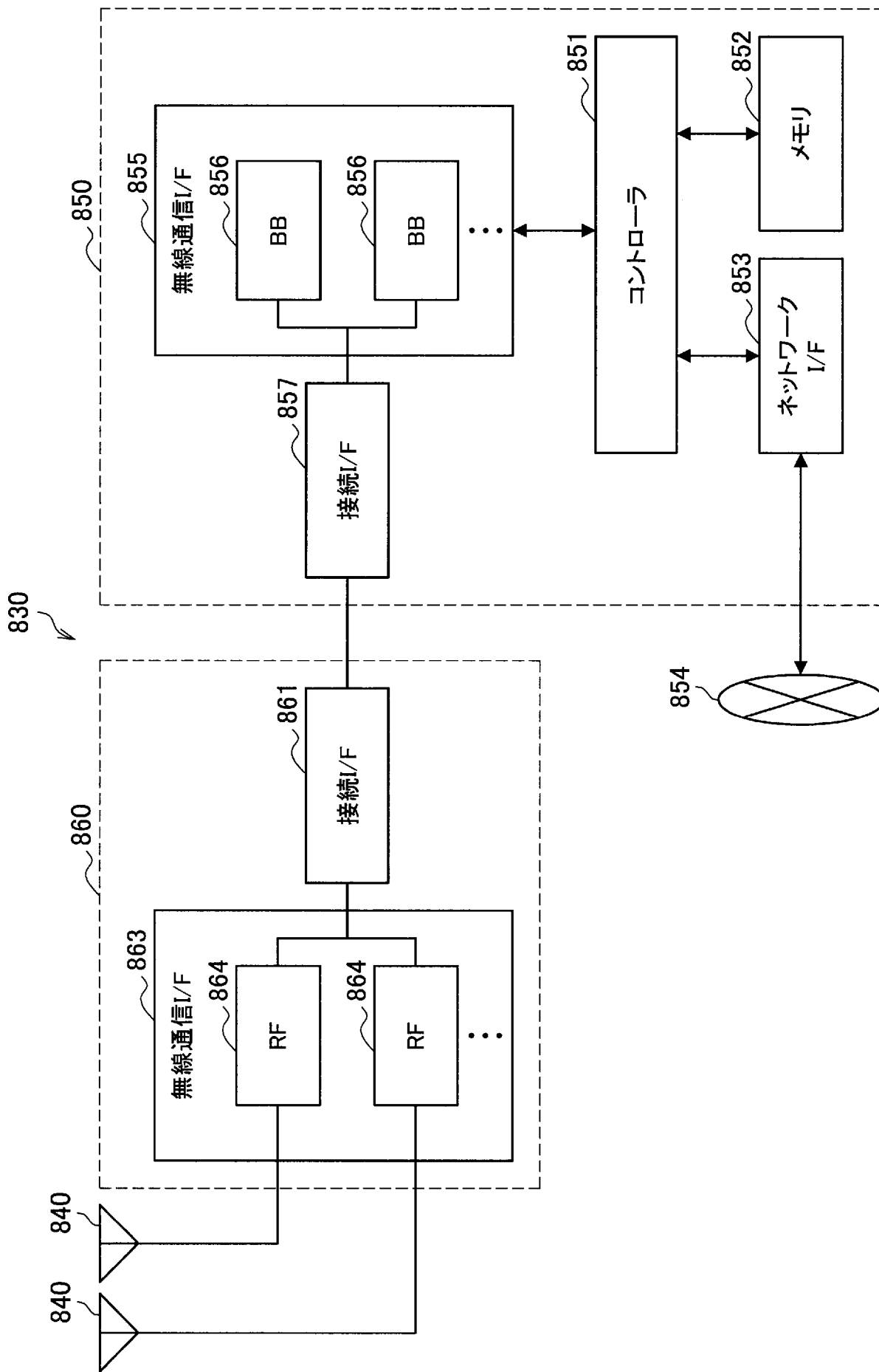
[図21]



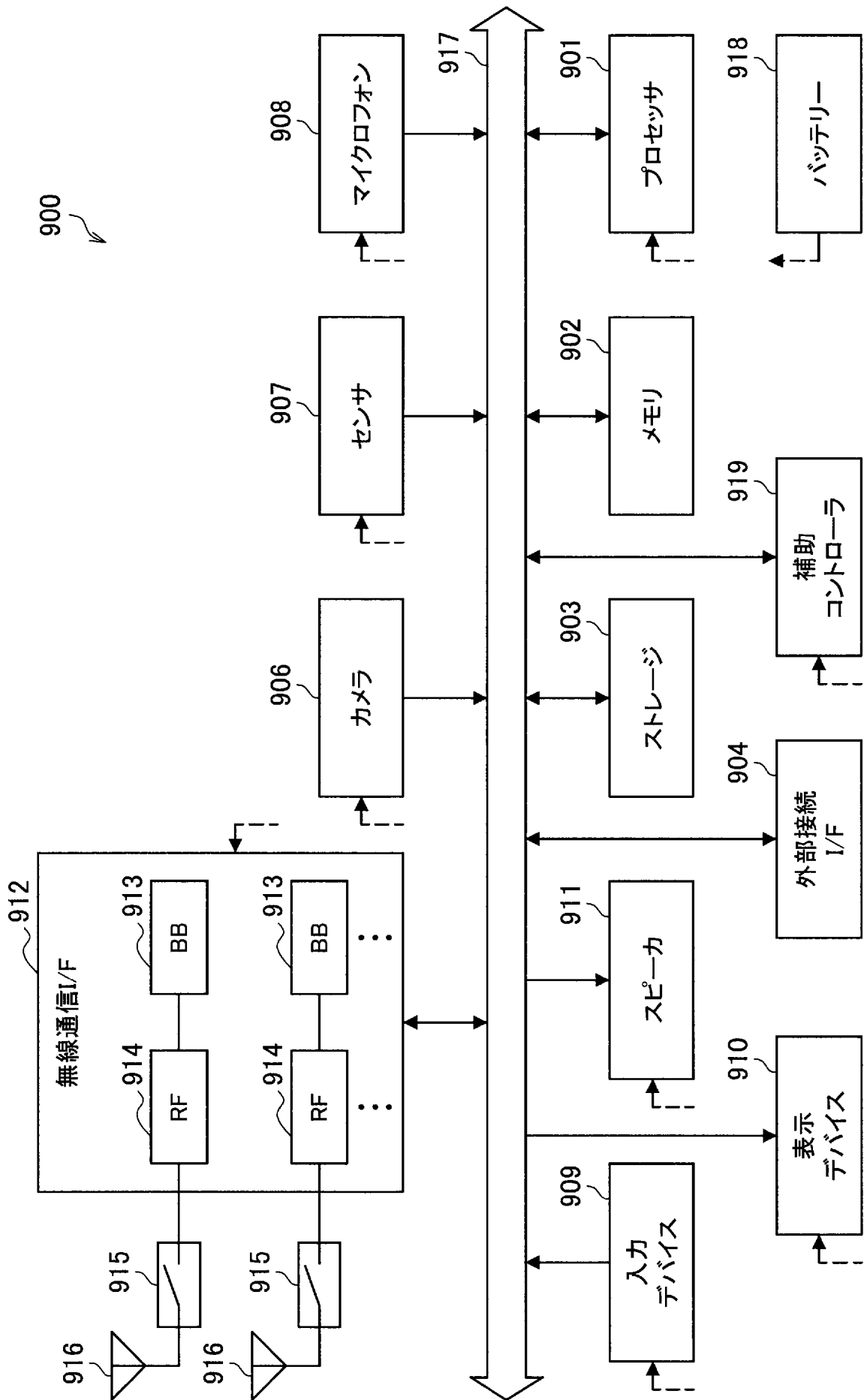
[図22]



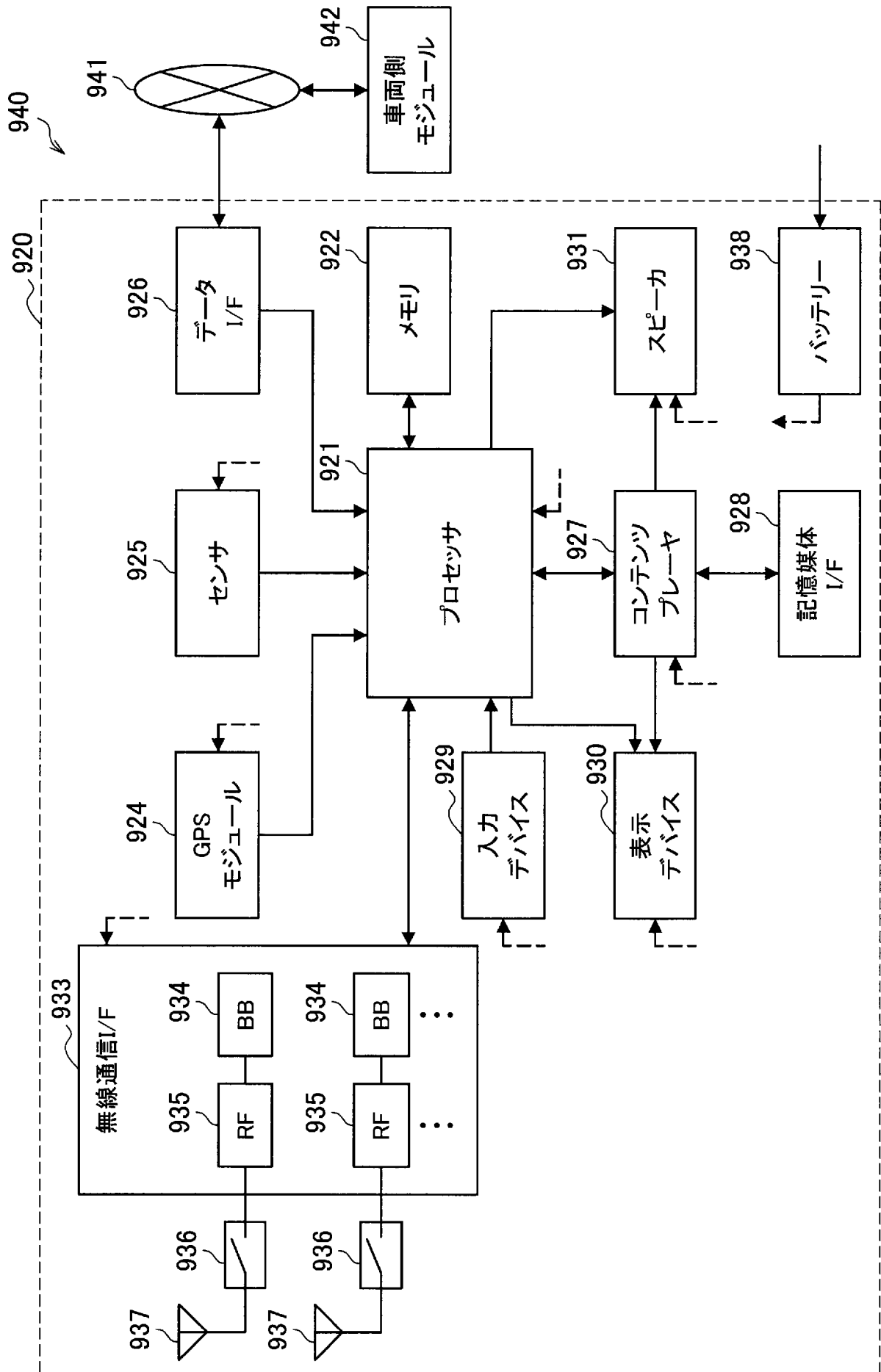
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/035940

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W24/10 (2009.01) i, H04W72/04 (2009.01) i, H04W88/02 (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)

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	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	WO 2007/145035 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION)	1-4, 6-8, 10-12,
Y	21 December 2007, paragraphs [0028], [0031], [0056], [0178], [0210], [0211], [0221], fig. 13, 21, 24, 25 & JP 2012-023770 A & JP 2013-219808 A & JP 2014-239502 A & JP 2016-001929 A & US 2009/0180414 A1, paragraphs [0127]-[0140], [0148]-[0157], [0236]-[0241], [0573], [0646]-[0654], [0678]-[0682], fig. 13, 21, 24, 25 & US 2012/0170485 A1 & US 2016/0366640 A1 & WO 2007/144956 A1 & WO 2007/145006 A1 & EP 2031775 A1 & CN 101361298 A & CN 102858002 A & CN 105050173 A & CN 105050174 A	14-17 5, 9, 13

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 05 December 2017	Date of mailing of the international search report 19 December 2017
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/035940

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-023625 A (KYOCERA CORPORATION) 02 February 2012, paragraph [0026] (Family: none)	5, 13
Y	JP 2007-295318 A (NEC CORPORATION) 08 November 2007, paragraph [0030] & US 2007/0253372 A1, paragraph [0037] & EP 1855502 A1 & CN 101064962 A	9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W24/10(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i, H04W88/02(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. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2007/145035 A1（三菱電機株式会社）2007.12.21, 段落[0028],[0031],[0056],[0178],[0210],[0211],[0221], 図13,21,24,25	1-4,6-8, 10-12,14-17
Y	& JP 2012-023770 A & JP 2013-219808 A & JP 2014-239502 A & JP 2016-001929 A & US 2009/0180414 A1, Paragraphs [0127]-[0140],[0148]-[0157], [0236]-[0241],[0573],[0646]-[0654],[0678]-[0682], Figures 13,21,24,25 & US 2012/0170485 A1 & US 2016/0366640 A1 & WO 2007/144956 A1	5,9,13

☑ 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

05.12.2017

国際調査報告の発送日

19.12.2017

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁（ISA/J P）
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

松野 吉宏

5 J

3571

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	& WO 2007/145006 A1 & EP 2031775 A1 & CN 101361298 A & CN 102858002 A & CN 105050173 A & CN 105050174 A	
Y	JP 2012-023625 A (京セラ株式会社) 2012. 02. 02, 段落[0026] (ファミリーなし)	5, 13
Y	JP 2007-295318 A (日本電気株式会社) 2007. 11. 08, 段落[0030] & US 2007/0253372 A1, Paragraph [0037] & EP 1855502 A1 & CN 101064962 A	9