

(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
2017年10月26日(26.10.2017)



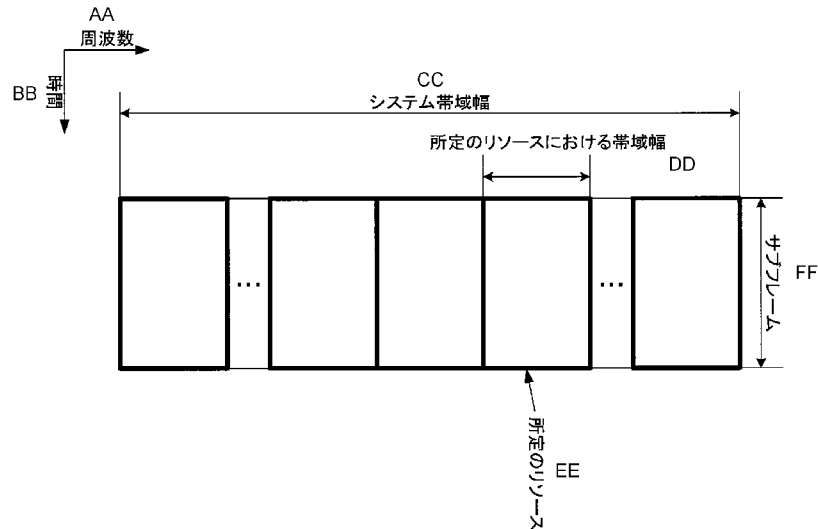
(10) 国際公開番号
WO 2017/183252 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 88/06 (2009.01)
H04W 4/00 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/003683
- (22) 国際出願日: 2017年2月2日(02.02.2017)
- (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 2016-085087 2016年4月21日(21.04.2016) 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: 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).
- (74) 代理人: 亀谷 美明, 外 (KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷3-1-3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィス Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

(54) Title: TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置、通信方法

[図14]



- AA Frequency
- BB Time
- CC System bandwidth
- DD Bandwidth of predetermined resource
- EE Predetermined resource
- FF Subframe

(57) Abstract: [Problem] To significantly improve the transmission efficiency of a communication system as a whole, in a communication system in which a base station apparatus communicates with a terminal apparatus, by flexibly designing the system in accordance with various use cases. [Solution] A terminal apparatus is provided with: an upper-layer processing unit that sets at least one first RAT and at least one second RAT through upper-layer signaling from the base station apparatus; and a reception unit that receives a transmission signal in the first RAT and a transmission signal in



WO 2017/183252 A1

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))

the second RAT. The transmission signal in the first RAT is mapped onto a resource element configured on the basis of one physical parameter in each of one or more subframes. The transmission signal in the second RAT is mapped onto a resource element configured on the basis of one or more physical parameters in each of one or more subframes, and is mapped onto a resource element configured on the basis of one physical parameter in a predetermined resource included in each of the subframes.

(57) 要約 : 【課題】 基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、様々なユースケースに応じて柔軟に設計することにより、システム全体の伝送効率を大幅に向上させる。【解決手段】 端末装置は、前記基地局装置からの上位層のシグナリングにより、少なくとも1つの第1のRATと少なくとも1つの第2のRATとを設定する上位層処理部と、前記第1のRATにおける送信信号と、前記第2のRATにおける送信信号とを受信する受信部と、を備える。前記第1のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、前記第2のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つ以上の物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、かつ、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされる。

明 細 書

発明の名称： 端末装置、基地局装置、通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、端末装置、基地局装置、通信方法に関する。

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。

先行技術文献

非特許文献

- [0004] 非特許文献1 : 3rd GenerationPartnership Project; Technical Specificati on Group Radio Access Network; Studyon Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies; (Release14), 3GPP TR 38.913 V0.2.0 (2016-02).<http://www.3gpp.org/ftp//Specs/archive/38_series/38.913/38913-020.zip>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 無線アクセス技術において、サブキャリア間隔やシンボル長などのような送信信号のパラメータ（物理パラメータ）は、ユースケースに応じて最適に設計されることが好ましい。しかしながら、L T Eの拡張技術の検討において、その拡張技術を用いる端末装置は、周波数利用効率の観点から、従来のL T Eの端末装置との多重を行うことが重要である。そのため、L T Eにおける拡張技術は後方互換性が求められ、その拡張技術に対して制限を与えることになりうる。結果として、そのような制限はシステム全体の伝送効率に対する影響を及ぼすことになりうる。

- [0006] 本開示は、上記問題を鑑みてなされたものであり、その目的は、基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、様々なユースケースに応じて柔軟に設計することにより、システム全体の伝送効率を大幅に向上させることができる基地局装置、端末装置、通信システム、通信方法および集積回路を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本開示によれば、基地局装置と通信する端末装置であって、前記基地局装置からの上位層のシグナリングにより、少なくとも1つの第1のR A Tと少なくとも1つの第2のR A Tとを設定する上位層処理部と、前記第1のR A

Tにおける送信信号と、前記第2のRATにおける送信信号とを受信する受信部と、を備え、前記第1のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、前記第2のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つ以上の物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、かつ、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされる、端末装置が提供される。

[0008] また、本開示によれば、端末装置と通信する基地局装置であって、前記端末装置に対して上位層のシグナリングにより、少なくとも1つの第1のRATと少なくとも1つの第2のRATとを設定する上位層処理部と、前記第1のRATにおける送信信号と、前記第2のRATにおける送信信号とを送信する送信部と、を備え、前記第1のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、前記第2のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つ以上の物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、かつ、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされる、基地局装置が提供される。

[0009] また、本開示によれば、基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、前記基地局装置からの上位層のシグナリングにより、少なくとも1つの第1のRATと少なくとも1つの第2のRATとを設定するステップと、前記第1のRATにおける送信信号と、前記第2のRATにおける送信信号とを受信するステップと、を有し、前記第1のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、前記第2のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つ以上の物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、かつ、前記サ

サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされる、通信方法が提供される。

[0010] また、本開示によれば、端末装置と通信する基地局装置で用いられる通信方法であって、前記端末装置に対して上位層のシグナリングにより、少なくとも1つの第1のRATと少なくとも1つの第2のRATとを設定するステップと、前記第1のRATにおける送信信号と、前記第2のRATにおける送信信号とを送信するステップと、を有し、前記第1のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、前記第2のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つ以上の物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、かつ、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされる、通信方法が提供される。

発明の効果

[0011] 以上説明したように本開示によれば、基地局装置と端末装置が通信する無線通信システムにおいて、伝送効率を向上させることができる。

[0012] 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]本実施形態における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NRのリソースエレメントマッピング方法の一例を示す図である。

[図15]本実施形態におけるNRのリソースエレメントマッピング方法の一例を示す図である。

[図16]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。

[図17]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。

[図18]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。

[図19]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。

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] <本実施形態における無線通信システム>

本実施形態において、無線通信システムは、基地局装置1および端末装置2を少なくとも具備する。基地局装置1は複数の端末装置を収容できる。基地局装置1は、他の基地局装置とX2インターフェースの手段によって互いに接続できる。また、基地局装置1は、S1インターフェースの手段によってEPC (Evolved Packet Core) に接続できる。さらに、基地局装置1は、S1-MMEインターフェースの手段によってMME (Mobility Management Entity) に接続でき、S1-Uインターフェースの手段によってS-GW (Serving Gateway) に接続できる。S1インターフェースは、MMEおよび/またはS-GWと基地局装置1との間で、多対多の接続をサポートしている。また、本実施形態において、基地局装置1および端末装置2は、それぞれLTEおよび/またはNRをサポートする。

[0016] <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

L T Eセルと呼称され、N Rに対応するセルはN Rセルと呼称される。また、L T Eは第1のR A Tと呼称され、N Rは第2のR A Tと呼称される。

[0017] 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。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。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。

[0018] 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。

[0019] 基地局装置1および端末装置2は、下りリンク、上りリンクおよび／またはサイドリンクにおいて、1つ以上のセルの集合を用いる通信をサポートできる。複数のセルの集合は、キャリアアグリゲーションまたはデュアルコネクティビティとも呼称される。キャリアアグリゲーションとデュアルコネクティビティの詳細は後述される。また、それぞれのセルは、所定の周波数帯域幅を用いる。所定の周波数帯域幅における最大値、最小値および設定可能な値は、予め規定できる。

[0020] 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L T Eセルと2つのN Rセルが設定される。1つのL T Eセルは、プライマリーセルとして設定される。2つのN R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N R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、L T EセルとN R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、L T EセルとN R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、N Rは、プライマリーセルであるL T E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。

[0021] 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。

[0022] <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。

[0023] 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。

[0024] 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

スペシャルサブフレームは、DwPTSおよびGPのみによって構成されてもよいし、GPおよびUpPTSのみによって構成されてもよい。スペシャルサブフレームは、TDDにおいて下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームとの間に配置され、下りリンクサブフレームから上りリンクサブフレームに切り替えるために用いられる。サイドリンクサブフレームは、サイドリンク通信のために予約または設定されるサブフレームである。サイドリンクは、端末装置間の近接直接通信および近接直接検出のために用いられる。

- [0025] 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。
- [0026] 複数の無線フレーム構成がサポートされる。無線フレーム構成は、フレーム構成タイプで規定される。フレーム構成タイプ1は、FDDのみに適用できる。フレーム構成タイプ2は、TDDのみに適用できる。フレーム構成タイプ3は、LAA (Licensed Assisted Access) セカンダリーセルの運用のみに適用できる。
- [0027] 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。
- [0028] 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、それぞれのサブフレームを空のサブフレームとして扱う。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。

[0029] 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。

[0030] 基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、物理下りリンクチャネルおよび物理下りリンク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、物理上りリンクチャネルおよび物理上りリンク信号を送信してもよい。端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、一部の物理上りリンクチャネルおよび物理上りリンク信号の送信を制限できる。

[0031] <本実施形態におけるLTEのフレーム構成>

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

[0032] 図4は、本実施形態におけるLTEの上りリンクサブフレームの一例を示

す図である。図4に示される図は、LTEの上りリンクリソースグリッドとも呼称される。端末装置2は、基地局装置1への上りリンクサブフレームにおいて、LTEの物理上りリンクチャネルおよび／またはLTEの物理上りリンク信号を送信できる。基地局装置1は、端末装置2からの上りリンクサブフレームにおいて、LTEの物理上りリンクチャネルおよび／またはLTEの物理上りリンク信号を受信できる。

[0033] 本実施形態において、LTEの物理リソースは以下のように定義されうる。1つのスロットは複数のシンボルによって定義される。スロットのそれぞれにおいて送信される物理信号または物理チャネルは、リソースグリッドによって表現される。下りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数のOFDMシンボルによって定義される。上りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数のSC-FDMAシンボルによって定義される。サブキャリアまたはリソースブロックの数は、セルの帯域幅に依存して決まるようにしてもよい。1つのスロットにおけるシンボルの数は、CP (Cyclic Prefix) のタイプによって決まる。CPのタイプは、ノーマルCPまたは拡張CPである。ノーマルCPにおいて、1つのスロットを構成するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数は7である。拡張CPにおいて、1つのスロットを構成するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数は6である。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれはリソースエレメントと称される。リソースエレメントは、サブキャリアのインデックス (番号) とシンボルのインデックス (番号) とを用いて識別される。なお、本実施形態の説明において、OFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルは単にシンボルとも呼称される。

[0034] リソースブロックは、ある物理チャネル (PDSCHまたはPUSCHなど) をリソースエレメントにマッピングするために用いられる。リソースブロックは、仮想リソースブロックと物理リソースブロックを含む。ある物理チャネルは、仮想リソースブロックにマッピングされる。仮想リソースブロ

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

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] <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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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の物理下りリンクチャネルおよび／またはNRの物理下りリンク信号を送信できる。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の物理下りリンクチャネルおよび／またはNRの物理下りリンク信号を受信できる。

[0042] 図7は、本実施形態におけるNRの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。図7の例では、パラメータセット1、パラメータセット0およびパラメータセット2を用いて生成される信号が、セル（システム帯域幅）において、FDMされる。図6に示される図は、NRの上りリンクリソースグリッドとも呼称される。基地局装置1は、端末装置2への上りリンクサブフレームにおいて、NRの物理上りリンクチャネルおよび／またはNRの物理上りリンク信号を送信できる。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の物理上りリンクチャネルおよび／またはNRの物理上りリンク信号を受信できる。

[0043] <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。

- [0044] 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。
- [0045] 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。
- [0046] 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。
- [0047] <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。
- [0048] 物理チャネルは、物理下りリンクチャネル、物理上りリンクチャネルおよび物理サイドリンクチャネルを含む。物理信号は、物理下りリンク信号、物理上りリンク信号およびサイドリンク物理信号を含む。
- [0049] LTEにおける物理チャネルおよび物理信号は、それぞれLTE物理チャネルおよびLTE物理信号とも呼称される。NRにおける物理チャネルおよび物理信号は、それぞれNR物理チャネルおよびNR物理信号とも呼称される。LTE物理チャネルおよびNR物理チャネルは、それぞれ異なる物理チ

チャン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物理チャンネルおよびNR物理チャンネルは単に物理チャンネルとも呼称され、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、物理チャンネルに対する説明は、LTE物理チャンネルおよびNR物理チャン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。

[0050] 物理下りリンクチャンネルは、物理報知チャンネル（PBCH：Physical Broadcast Channel）、PCFICH（Physical Control Format Indicator Channel）、PHICH（Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel）、物理下りリンク制御チャンネル（PDCCH：Physical Downlink Control Channel）、拡張物理下りリンク制御チャンネル（EPDCCH：Enhanced PDCCH）、MTC（Machine Type Communication）物理下りリンク制御チャンネル（MPDCCH：MTC PDCCH）、リレー物理下りリンク制御チャンネル（RPDCCH：Relay PDCCH）、物理下りリンク共有チャンネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）、および、PMCH（Physical Multicast Channel）などを含む。

[0051] 物理下りリンク信号は、同期信号（SS：Synchronization signal）、下りリンク参照信号（DL-RS：Downlink Reference Signal）および検出信号（DS：Discovery signal）などを含む。

[0052] 同期信号は、プライマリー同期信号（PSS：Primary synchronization signal）およびセカンダリー同期信号（SSS：Secondary synchronization signal）などを含む。

[0053] 下りリンクにおける参照信号は、セル固有参照信号（CRS：Cell-specific reference signal）、PDSCHに関連付けられる端末装置固有参照信号（PDSCH-DMRS：UE-specific reference signal associated with PDSCH）、EPDCCHに関連付けられる復調参照信号（EPDCCH-DMRS：Demodulation reference signal associated with EPDC

CH)、PRS (Positioning Reference Signal)、CSI参照信号(CSI-RS: Channel State Information - reference signal)、およびトラッキング参照信号(TRS: Tracking reference signal)などを含む。PDSCH-DMRSは、PDSCHに関連するURSまたは単にURSとも呼称される。EPDCCH-DMRSは、EPDCCHに関連するDMRSまたは単にDMRSとも呼称される。PDSCH-DMRSおよびEPDCCH-DMRSは、単にDL-DMRSまたは下りリンク復調参照信号とも呼称される。CSI-RSは、NZP CSI-RS (Non-Zero Power CSI-RS)を含む。また、下りリンクのリソースは、ZP CSI-RS (Zero Power CSI-RS)、CSI-IM (Channel State Information - Interference Measurement)などを含む。

[0054] 物理上りリンクチャンネルは、物理上りリンク共有チャンネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)、物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)、および物理ランダムアクセスチャンネル(PRACH: Physical Random Access Channel)などを含む。

[0055] 物理上りリンク信号は、上りリンク参照信号(UL-RS: Uplink Reference Signal)を含む。

[0056] 上りリンク参照信号は、上りリンク復調信号(UL-DMRS: Uplink demodulation signal)およびサウンディング参照信号(SRS: Sounding reference signal)などを含む。UL-DMRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連付けられる。SRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連付けられない。

[0057] 物理サイドリンクチャンネルは、物理サイドリンク報知チャンネル(PSBCH: Physical Sidelink Broadcast Channel)、物理サイドリンク制御チャンネル(PSLCH: Physical Sidelink Control Channel)、物理サイドリンク検出チャンネル(PSDCH: Physical Sidelink Discovery Channel)、および物理サイドリンク共有チャンネル(PSSCH: Physical Side

link Shared Channel) などを含む。

[0058] 物理チャネルおよび物理信号は、単にチャネルおよび信号とも呼称される。すなわち、物理下りリンクチャネル、物理上りリンクチャネル、および物理サイドリンクチャネルは、それぞれ下りリンクチャネル、上りリンクチャネル、およびサイドリンクチャネルとも呼称される。物理下りリンク信号、物理上りリンク信号、および物理サイドリンク信号は、それぞれ下りリンク信号、上りリンク信号、およびサイドリンク信号とも呼称される。

[0059] BCH、MCH、UL-SCHおよびDL-SCHは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御 (Medium Access Control: MAC) 層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。MAC層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック (transport block: TB) またはMAC PDU (Protocol Data Unit) とも称する。MAC層においてトランスポートブロック毎にHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) の制御が行なわれる。トランスポートブロックは、MAC層が物理層に渡す (deliver) データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に符号化処理が行なわれる。

[0060] なお、下りリンク参照信号および上りリンク参照信号は、単に参照信号 (RS) とも呼称される。

[0061] <本実施形態におけるLTE物理チャネルおよびLTE物理信号>
既に説明したように、物理チャネルおよび物理信号に対する説明は、それぞれLTE物理チャネルおよびLTE物理信号に対しても適用できる。LTE物理チャネルおよびLTE物理信号は、以下のように呼称される。

[0062] LTE物理下りリンクチャネルは、LTE-PBCH、LTE-PCFICH、LTE-PHICH、LTE-PDCCH、LTE-EPDCCH、LTE-MPDCCH、LTE-R-PDCCH、LTE-PDSCH、および、LTE-PMCHなどを含む。

[0063] LTE物理下りリンク信号は、LTE-SS、LTE-DL-RSおよび

LTE-DSなどを含む。LTE-SSは、LTE-PSSおよびLTE-SSSなどを含む。LTE-RSは、LTE-CRS、LTE-PDSCH-DMRS、LTE-EPDCCH-DMRS、LTE-PRS、LTE-CSI-RS、およびLTE-TRSなどを含む。

[0064] LTE物理上りリンクチャネルは、LTE-PUSCH、LTE-PUCCH、およびLTE-PRACHなどを含む。

[0065] LTE物理上りリンク信号は、LTE-UL-RSを含む。LTE-UL-RSは、LTE-UL-DMRSおよびLTE-SRSなどを含む。

[0066] LTE物理サイドリンクチャネルは、LTE-PSBCH、LTE-PS-CCH、LTE-PSDCH、およびLTE-PSSCHなどを含む。

[0067] <本実施形態におけるNR物理チャネルおよびNR物理信号>

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

[0068] NR物理下りリンクチャネルは、NR-PBCH、NR-PCFICH、NR-PHICH、NR-PDCCH、NR-EPDCCH、NR-MPDCCH、NR-R-PDCCH、NR-PDSCH、および、NR-PMCHなどを含む。

[0069] NR物理下りリンク信号は、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。

[0070] NR物理上りリンクチャネルは、NR-PUSCH、NR-PUCCH、およびNR-PRACHなどを含む。

[0071] NR物理上りリンク信号は、NR-UL-RSを含む。NR-UL-RSは、NR-UL-DMRSおよびNR-SRSなどを含む。

[0072] NR物理サイドリンクチャネルは、NR-PSBCH、NR-PS-CCH

、NR-PSDCH、およびNR-PSSCHなどを含む。

[0073] <本実施形態における物理下りリンクチャネル>

PBCHは、基地局装置1のサービングセルに固有の報知情報であるMIB (Master Information Block) を報知するために用いられる。PBCHは無線フレーム内のサブフレーム0のみで送信される。MIBは、40ms間隔で更新できる。PBCHは10ms周期で繰り返し送信される。具体的には、SFN (System Frame Number) を4で割った余りが0である条件を満たす無線フレームにおけるサブフレーム0においてMIBの初期送信が行なわれ、他の全ての無線フレームにおけるサブフレーム0においてMIBの再送信 (repetition) が行われる。SFNは無線フレームの番号 (システムフレーム番号) である。MIBはシステム情報である。例えば、MIBは、SFNを示す情報を含む。

[0074] PCFICHは、PDCCHの送信に用いられるOFDMシンボルの数に関する情報を送信するために用いられる。PCFICHで示される領域は、PDCCH領域とも呼称される。PCFICHで送信される情報は、CFI (Control Format Indicator) とも呼称される。

[0075] PHICHは、基地局装置1が受信した上りリンクデータ (Uplink Shared Channel: UL-SCH) に対するACK (ACKnowledgement) またはNACK (Negative ACKnowledgement) を示すHARQ-ACK (HARQインディケータ、HARQフィードバック、応答情報) を送信するために用いられる。例えば、がACKを示すHARQ-ACKを受信した場合は、対応する上りリンクデータを再送しない。例えば、端末装置2がNACKを示すHARQ-ACKを受信した場合は、端末装置2は対応する上りリンクデータを所定の上りリンクサブフレームで再送する。あるPHICHは、ある上りリンクデータに対するHARQ-ACKを送信する。基地局装置1は、同一のPUSCHに含まれる複数の上りリンクデータに対するHARQ-ACKのそれぞれを複数のPHICHを用いて送信する。

[0076] PDCCHおよびEPDCCHは、下りリンク制御情報 (Downlink Contr

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

[0077] PDCCHは、連続する1つまたは複数のCCE (Control Channel Element) の集合によって送信される。CCEは、9つのREG (Resource Element Group) で構成される。REGは、4つのリソースエレメントで構成される。PDCCHが n 個の連続するCCEで構成される場合、そのPDCCHは、CCEのインデックス (番号) である i を n で割った余りが0である条件を満たすCCEから始まる。

[0078] EPDCCHは、連続する1つまたは複数のECCE (Enhanced Control Channel Element) の集合によって送信される。ECCEは、複数のEREG (Enhanced Resource Element Group) で構成される。

[0079] 下りリンクグラントは、あるセル内のPDSCHのスケジューリングに用いられる。下りリンクグラントは、その下りリンクグラントが送信されたサブフレームと同じサブフレーム内のPDSCHのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、あるセル内のPUSCHのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、その上りリンクグラントが送信されたサブフレームより4つ以上後のサブフレーム内の単一のPUSCHのスケジューリングに用いられる。

[0080] DCIには、CRC (Cyclic Redundancy Check) パリティビットが付加される。CRCパリティビットは、RNTI (Radio Network Temporary Identifier) でスクランブルされる。RNTIは、DCIの目的などに応じて、規定または設定できる識別子である。RNTIは、仕様で予め規定される識別子、セルに固有の情報として設定される識別子、端末装置2に固有の情報として設定される識別子、または、端末装置2に属するグループに固有

の情報として設定される識別子である。例えば、端末装置 2 は、PDCCH またはEPDCCHのモニタリングにおいて、DCIに付加されたCRCパリティビットに所定のRNTIでデスクランブルし、CRCが正しいかどうかを識別する。CRCが正しい場合、そのDCIは端末装置 2 のためのDCIであることが分かる。

[0081] PDSCHは、下りリンクデータ (Downlink Shared Channel: DL-SCH) を送信するために用いられる。また、PDSCHは、上位層の制御情報を送信するためにも用いられる。

[0082] PMCHは、マルチキャストデータ (Multicast Channel: MCH) を送信するために用いられる。

[0083] PDCCH領域において、複数のPDCCHが周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。EPDCCH領域において、複数のEPDCCHが周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。PDSCH領域において、複数のPDSCHが周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。PDCCH、PDSCHおよび／またはEPDCCHは周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。

[0084] <本実施形態における物理下りリンク信号>

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。

[0085] 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) やセルグループの同定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同定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。

- [0086] 下りリンク参照信号は、端末装置2が物理下りリンクチャンネルの伝搬路推定、伝搬路補正、下りリンクのCSI (Channel State Information、チャンネル状態情報) 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。
- [0087] 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ン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。
- [0088] 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。
- [0089] 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。
- [0090] 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。

[0091] CS I-R Sは、設定されたサブフレームで送信される。CS I-R S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。CS I-R Sは、端末装置2が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。端末装置2は、CS I-R Sを用いて信号測定（チャネル測定）を行う。CS I-R S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。CS I-R S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。

[0092] ZP CS I-R Sのリソースは、上位層によって設定される。ZP CS I-R Sのリソースはゼロ出力の電力で送信される。すなわち、ZP CS I-R Sのリソースは何も送信しない。ZP CS I-R S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 CS I-R Sのリソースは隣接セルがNZP CS I-R Sの送信を行うために用いられる。また、例えば、ZP CS I-R SのリソースはCS I-IMを測定するために用いられる。また、例えば、ZP CS I-R SのリソースはPDSCHなどの所定のチャネルが送信されないリソースである。換言すると、所定のチャネルは、ZP CS I-R Sのリソースを除いて（レートマッチングして、パンクチャして）マッピングされる。

[0093] CS I-IMのリソースは、基地局装置1によって設定される。CS I-IMのリソースは、CS I測定において、干渉を測定するために用いられるリソースである。CS I-IMのリソースは、ZP CS I-R Sのリソースの一部と重複（オーバーラップ）して設定できる。例えば、CS I-IMのリソースがZP CS I-R Sのリソースの一部と重複して設定される場合、そのリソースではCS I測定を行うセルからの信号は送信されない。換言すると、基地局装置1は、CS I-IMの設定したリソースにおいて、PDSCHまたはEPDCCHなどを送信しない。そのため、端末装置2は、

効率的にCSI測定を行うことができる。

[0094] MBSFN RSは、PMCHの送信に用いられるサブフレームの全帯域で送信される。MBSFN RSは、PMCHの復調を行なうために用いられる。PMCHは、MBSFN RSの送信用いられるアンテナポートで送信される。MBSFN RSは、アンテナポート4で送信される。

[0095] PRSは、端末装置2が、端末装置2のポジショニングを測定するために用いられる。PRSは、アンテナポート6で送信される。

[0096] TRSは、所定のサブフレームのみにマッピングできる。例えば、TRSは、サブフレーム0および5にマッピングされる。また、TRSは、CRSの一部または全部と同様の構成を用いることができる。例えば、リソースブロックのそれぞれにおいて、TRSがマッピングされるリソースエレメントの位置は、アンテナポート0のCRSがマッピングされるリソースエレメントの位置と同じにすることができる。また、TRSに用いられる系列(値)は、PBCH、PDCCH、EPDCCHまたはPDSCH(RRCシグナリング)を通じて設定された情報に基づいて決定できる。TRSに用いられる系列(値)は、セルID(例えば、物理レイヤセル識別子)、スロット番号などのパラメータに基づいて決定できる。TRSに用いられる系列(値)は、アンテナポート0のCRSに用いられる系列(値)とは異なる方法(式)によって決定できる。

[0097] <本実施形態における物理上りリンクチャネル>

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

ACK、またはDTXを示す。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] <本実施形態における物理上りリンク信号>

上りリンクDMRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連する。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DMRSを多重して送信することも含む。なお、上りリンクDMRSは、UL-DMRSとも呼称される。SRSは、P

USCH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。

[0102] SRSは上りリンクサブフレーム内の最後のSC-FDMA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SC-FDMAシンボルに配置される。端末装置2は、あるセルのあるSC-FDMA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SC-FDMAシンボルを除くSC-FDMA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SC-FDMA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。

[0103] 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。

[0104] <本実施形態における制御チャンネルのための物理リソース>

リソースエレメントグループ (REG : Resource Element Group) は、リソースエレメントと制御チャンネルのマッピングを定義するために用いられ

る。例えば、REGは、PDCCH、PHICH、またはPCFICHのマッピングに用いられる。REGは、同一のOFDMシンボル内であり、同一のリソースブロック内において、CRSのために用いられない4つの連続したリソースエレメントで構成される。また、REGは、あるサブフレーム内の1番目のスロットにおける1番目のOFDMシンボルから4番目のOFDMシンボルの中で構成される。

[0105] 拡張リソースエレメントグループ（EREG: Enhanced Resource Element Group）は、リソースエレメントと拡張制御チャンネルのマッピングを定義するために用いられる。例えば、EREGは、EPDCCHのマッピングに用いられる。1つのリソースブロックペアは16のEREGで構成される。それぞれのEREGはリソースブロックペア毎に0から15の番号が付される。それぞれのEREGは、1つのリソースブロックペアにおいて、EPDCCHに関連付けられたDM-RSのために用いられるリソースエレメントを除いた9つのリソースエレメントで構成される。

[0106] <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、およびチャンネル測定部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。

[0107] 既に説明したように、基地局装置1は、1つ以上のRATをサポートできる。図8に示す基地局装置1に含まれる各部の一部または全部は、RATに応じて個別に構成されうる。例えば、受信部105および送信部107は、LTEとNRとで個別に構成される。また、NRセルにおいて、図8に示す基地局装置1に含まれる各部の一部または全部は、送信信号に関するパラメ

ータセットに応じて個別に構成されうる。例えば、あるNRセルにおいて、無線受信部1057および無線送信部1077は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] 上位層処理部101は、RAT制御、無線リソース制御、サブフレーム設定、スケジューリング制御、および/または、CSI報告制御に関する処理および管理を行う。上位層処理部101における処理および管理は、端末装置毎、または基地局装置に接続している端末装置共通に行われる。上位層処理部101における処理および管理は、上位層処理部101のみで行われてもよいし、上位ノードまたは他の基地局装置から取得してもよい。また、上位層処理部101における処理および管理は、RATに応じて個別に行われてもよい。例えば、上位層処理部101は、LTEにおける処理および管理と、NRにおける処理および管理とを個別に行う。

[0111] 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。

- [0112] 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。
- [0113] 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。
- [0114] 上位層処理部101におけるスケジューリング制御では、受信したチャンネル状態情報およびチャンネル測定部1059から入力された伝搬路の推定値やチャンネルの品質などに基づいて、物理チャンネルを割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャンネルの符号化率および変調方式および送信電力などが決定される。例えば、制御部103は、上位層処理部101におけるスケジューリング制御のスケジューリング結果に基づいて、制御情報（DCIフォーマット）を生成する。
- [0115] 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。
- [0116] 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。

- [0117] 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。
- [0118] 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。
- [0119] 復調部 1053 は、上りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK (Binary Phase Shift Keying)、QPSK (Quadrature Phase shift Keying)、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM、256QAM 等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部 1053 は、MIMO 多重された上りリンクチャネルの分離および復調を行う。
- [0120] 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。
- [0121] 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、UL-DMRS は 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は上りリンクにおけるチャネルの品質を測定する。

[0122] 送信部107は、制御部103からの制御に従って、上位層処理部101から入力された下りリンク制御情報および下りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部107は、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部107における送信処理は、あらかじめ規定された設定、基地局装置1が端末装置2に通知した設定、または、同一のサブフレームで送信されるPDCCHまたはEPDCCHを通じて通知される設定に基づいて行われる。

[0123] 符号化部1071は、制御部103から入力されたHARQインディケータ(HARQ-ACK)、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の所定の符号化方式を用いて符号化を行う。変調部1073は、符号化部1071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の所定の変調方式で変調する。下りリンク参照信号生成部1079は、物理セル識別子(PCI: Physical cell identification)、端末装置2に設定されたRRCパラメータなどに基づいて、下りリンク参照信号を生成する。多重部1075は、各チャネルの変調シンボルと下りリンク参照信号を多重し、所定のリソースエレメントに配置する。

[0124] 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。

[0125] <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。

[0126] 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。

[0127] 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。

[0128] 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205

9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。

[0129] 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。

[0130] 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。

[0131] 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。

[0132] 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。

- [0133] 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。
- [0134] 上位層処理部201におけるCSI報告制御では、基地局装置1に対するCSIの報告に関する制御が行われる。例えば、CSI報告制御では、チャンネル測定部2059でCSIを算出するために想定するためのCSI参照リソースに関する設定が制御される。CSI報告制御では、DCIおよび／またはRRCパラメータに基づいて、CSIを報告するために用いられるリソース（タイミング）を制御する。
- [0135] 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。
- [0136] 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。
- [0137] 多重分離部2055は、無線受信部2057から入力された信号から、PHICH、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、下りリンクチャネルに対する伝搬路の補償を行う。

- [0138] 復調部2053は、下りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部2053は、MIMO多重された下りリンクチャネルの分離および復調を行う。
- [0139] 復号化部2051は、復調された下りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された下りリンクデータおよび／または下りリンク制御情報は制御部203へ出力される。復号化部2051は、PDSCHに対しては、トランスポートブロック毎に復号処理を行う。
- [0140] 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。
- [0141] 送信部207は、制御部203からの制御に従って、上位層処理部201から入力された上りリンク制御情報および上りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部207は、PUSCHまたはPUCCHなどの上りリンクチャネルおよび／または上りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部207

における送信処理は、あらかじめ規定された設定、または、基地局装置 1 から設定または通知に基づいて行われる。

[0142] 符号化部 2071 は、制御部 203 から入力された HARQ インディケータ (HARQ-ACK)、上りリンク制御情報、および上りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の所定の符号化方式を用いて符号化を行う。変調部 2073 は、符号化部 2071 から入力された符号化ビットを BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM 等の所定の変調方式で変調する。上りリンク参照信号生成部 2079 は、端末装置 2 に設定された RRC パラメータなどに基づいて、上りリンク参照信号を生成する。多重部 2075 は、各チャネルの変調シンボルと上りリンク参照信号を多重し、所定のリソースエレメントに配置する。

[0143] 無線送信部 2077 は、多重部 2075 からの信号に対して、逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) による時間領域の信号への変換、ガードインターバルの付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、中間周波数の信号から高周波数の信号への変換 (アップコンバート: up convert)、余分な周波数成分の除去、電力の増幅などの処理を行い、送信信号を生成する。無線送信部 2077 が出力した送信信号は、送受信アンテナ 209 から送信される。

[0144] <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)

g) 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。

[0145] RRCシグナリングは、RRCパラメータをシグナリングすることにより実現される。MACシグナリングは、MAC制御エレメントをシグナリングすることにより実現される。物理層シグナリングは、下りリンク制御情報（DCI：Downlink Control Information）または上りリンク制御情報（UCI：Uplink Control Information）をシグナリングすることにより実現される。RRCパラメータおよびMAC制御エレメントは、PDSCHまたはPUSCHを用いて送信される。DCIは、PDCCHまたはEPDCCHを用いて送信される。UCIは、PUCCHまたはPUSCHを用いて送信される。RRCシグナリングおよびMACシグナリングは、準静的（semi-static）な制御情報をシグナリングするために用いられ、準静的シグナリングとも呼称される。物理層シグナリングは、動的（dynamic）な制御情報をシグナリングするために用いられ、動的シグナリングとも呼称される。DCIは、PDSCHのスケジューリングまたはPUSCHのスケジューリングなどのために用いられる。UCIは、CSI報告、HARQ-ACK報告、および／またはスケジューリング要求（SR：Scheduling Request）などのために用いられる。

[0146] <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。

[0147] 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。

[0148] 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。

[0149] 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。

[0150] RNTIは、DCIの目的や用途に応じて規定または設定される。RNTIは、C-RNTI（Cell-RNTI）、SPS C-RNTI（Semi Persistent Scheduling C-RNTI）、SI-RNTI（System Information-RNTI）

、 P-RNTI (Paging-RNTI)、 RA-RNTI (Random Access-RNTI)
、 TPC-PUCCH-RNTI (Transmit Power Control-PUCCH-RNTI)
、 TPC-PUSCH-RNTI (Transmit Power Control-PUSCH-RNTI)
、 一時的C-RNTI、 M-RNTI (MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Services) -RNTI)、 および、 eIMTA-RNTIを含む。

[0151] C-RNTIおよびSPS C-RNTIは、基地局装置1 (セル) 内において端末装置2に固有のRNTIであり、端末装置2を識別するための識別子である。C-RNTIは、あるサブフレームにおけるPDSCHまたはPUSCHをスケジューリングするために用いられる。SPS C-RNTIは、PDSCHまたはPUSCHのためのリソースの周期的なスケジューリングをアクティベーションまたはリリースするために用いられる。SIRNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、SIB (System Information Block) をスケジューリングするために用いられる。P-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、ページングを制御するために用いられる。RA-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、RACHに対するレスポンスをスケジューリングするために用いられる。TPC-PUCCH-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、PUCCHの電力制御を行うために用いられる。TPC-PUSCH-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、PUSCHの電力制御を行うために用いられる。Temporary C-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、C-RNTIが設定または認識されていない移動局装置によって用いられる。M-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、MBMSをスケジューリングするために用いられる。eIMTA-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、動的TDD (eIMTA) において、TDDサービングセルのTDD UL/DL設定に関する情報を通知するために用いられる。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。

[0152] 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。

[0153] <本実施形態における下りリンク制御チャネルの詳細>

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

[0154] 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。

[0155] CSS（Common Search Space）は、基地局装置1に固有のパラメータおよび／または予め規定されたパラメータに基づいて設定されるサーチスペースである。例えば、CSSは、複数の端末装置で共通に用いられるサーチスペースである。そのため、基地局装置1が複数の端末装置で共通の制御チャネルをCSSにマッピングすることにより、制御チャネルを送信するためのリソースが低減される。

[0156] 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、端末装置2に固有の制御チャネルを個別に送信することができる。そのため、基地局装置1は複数の端

末装置に固有の制御チャネルを効率的にマッピングできる。

- [0157] 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。
- [0158] 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。
- [0159] 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。
- [0160] PDCCH候補の数またはEPDCCH候補の数は、少なくともサーチスペースおよびアグリゲーションレベルに基づいて決まる。例えば、CSSにおいて、アグリゲーションレベル4および8におけるPDCCH候補の数はそれぞれ4および2である。例えば、USSにおいて、アグリゲーション1、2、4および8におけるPDCCH候補の数はそれぞれ6、6、2および2である。
- [0161] 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、E R E G 0 ~ E R E G 1 5 は、所定の信号および／またはチャンネルがマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントに対して、周波数方向を優先して、周期的に定義される。例えば、アンテナポート 1 0 7 ~ 1 1 0 で送信される E P D C C H に関連付けられる復調用参照信号がマッピングされるリソースエレメントは、E R E G を定義しない。

[0162] 1つのE P D C C H に用いられるE C C E の数は、E P D C C H フォーマットに依存し、他のパラメータに基づいて決定される。1つのE P D C C H に用いられるE C C E の数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1つのE P D C C H に用いられるE C C E の数は、1つのR B ペアにおけるE P D C C H 送信に用いることができるリソースエレメントの数、E P D C C H の送信方法などに基づいて、決定される。例えば、1つのE P D C C H に用いられるE C C E の数は、1、2、4、8、16または32である。また、1つのE C C E に用いられるE R E G の数は、サブフレームの種類およびサイクリックプレフィックスの種類に基づいて決定され、4または8である。E P D C C H の送信方法として、分散送信 (Distributed transmission) および局所送信 (Localized transmission) がサポートされる。

[0163] E P D C C H は、分散送信または局所送信を用いることができる。分散送信および局所送信は、E R E G およびR B ペアに対するE C C E のマッピングが異なる。例えば、分散送信において、1つのE C C E は、複数のR B ペアのE R E G を用いて構成される。局所送信において、1つのE C C E は、1つのR B ペアのE R E G を用いて構成される。

[0164] 基地局装置 1 は、端末装置 2 に対して、E P D C C H に関する設定を行う。端末装置 2 は、基地局装置 1 からの設定に基づいて、複数のE P D C C H をモニタリングする。端末装置 2 がE P D C C H をモニタリングするR B ペアのセットが、設定されうる。そのR B ペアのセットは、E P D C C H セットまたはE P D C C H - P R B セットとも呼称される。1つの端末装置 2 に対して、1つ以上のE P D C C H セットが設定できる。各E P D C C H セットは、1つ以上のR B ペアで構成される。また、E P D C C H に関する設定

は、EPDCCHセット毎に個別に行うことができる。

[0165] 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ECCE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ECCE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ECCE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ECCE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ECCEを構成する。例えば、1つのECCE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ECCEを構成する。

[0166] <本実施形態におけるチャネル状態情報の詳細>

端末装置2は基地局装置1にCSIを報告（レポート）する。CSIを報告するために用いられる時間および周波数のリソースは、基地局装置1によって制御される。端末装置2は、基地局装置1からRRCシグナリングによってCSIに関する設定が行われる。端末装置2は、所定の送信モードにおいて、1つ以上のCSIプロセスが設定される。端末装置2によって報告されるCSIは、CSIプロセスに対応する。例えば、CSIプロセスは、CSIに関する制御または設定の単位である。CSIプロセスのそれぞれは、CSI-RSリソース、CSI-IMリソース、周期的CSI報告に関する設定（例えば、報告の周期とオフセット）、および／または、非周期的CSI報告に関する設定を独立に設定できる。

[0167] CSIは、CQI (Channel quality indicator)、PMI (Precoding matrix indicator)、PTI (Precoding type indicator)、RI (Rank indicator)、および／またはCRI (CSI-RS resource indicator)で構成される。RIは、送信レイヤーの数（ランク数）を示す。PMIは、

予め規定されたプレコーディング行列を示す情報である。PMIは、1つの情報または2つの情報により、1つのプレコーディング行列を示す。2つの情報を用いる場合のPMIは、第1のPMIと第2のPMIとも呼称される。CQIは、予め規定された変調方式と符号化率との組み合わせを示す情報である。CRIは、1つのCSIプロセスにおいてCSI-RSリソースが2つ以上設定された場合に、それらのCSI-RSリソースから選択される1つのCSI-RSリソースを示す情報（シングルインスタンス）である。端末装置2は、基地局装置1に推奨するCSIを報告する。端末装置2は、トランスポートブロック（コードワード）毎に、所定の受信品質を満たすCQIを報告する。

[0168] CRIの報告において、設定されるCSI-RSリソースから1つのCSI-RSリソースが選択される。CRIが報告された場合、報告されるPMI、CQIおよびRIは、その報告されたCRIに基づいて算出（選択）される。例えば、設定されるCSI-RSリソースがそれぞれプレコーディングされる場合、端末装置2がCRIを報告することにより、端末装置2に最適なプレコーディング（ビーム）が報告される。

[0169] 周期的CSI報告が可能なサブフレーム（reporting instances）は、上位層のパラメータ（CQI PMIインデックス、RIインデックス、CRIインデックス）により設定される、報告の周期およびサブフレームオフセットによって決定される。なお、上位層のパラメータは、CSIを測定するために設定されるサブフレームセットに独立に設定できる。複数のサブフレームセットに対して1つの情報しか設定されない場合、その情報は、サブフレームセット間で共通とすることができる。それぞれのサービングセルにおいて、1つ以上の周期的CSI報告は、上位層のシグナリングによって設定される。

[0170] CSI報告タイプは、PUCCH CSI報告モードをサポートしている。CSI報告タイプは、PUCCH報告タイプとも呼称される。タイプ1報告は、端末選択サブバンドに対するCQIのフィードバックをサポートして

いる。タイプ1 a報告は、サブバンドCQIと第2のPMIのフィードバックをサポートしている。タイプ2、タイプ2 b、タイプ2 c報告は、ワイドバンドCQIとPMIのフィードバックをサポートしている。タイプ2 a報告は、ワイドバンドPMIのフィードバックをサポートしている。タイプ3報告は、RIのフィードバックをサポートしている。タイプ4報告は、ワイドバンドCQIのフィードバックをサポートしている。タイプ5報告は、RIとワイドバンドPMIのフィードバックをサポートしている。タイプ6報告は、RIとPTIのフィードバックをサポートしている。タイプ7報告は、CRIとRIのフィードバックをサポートしている。タイプ8報告は、CRIとRIとワイドバンドPMIのフィードバックをサポートしている。タイプ9報告は、CRIとRIとPTIのフィードバックをサポートしている。タイプ10報告は、CRIのフィードバックをサポートしている。

[0171] 端末装置2は、基地局装置1からCSI測定およびCSI報告に関する情報が設定される。CSI測定は、参照信号および／または参照リソース（例えば、CRS、CSI-RS、CSI-IMリソース、および／またはDRS）に基づいて行われる。CSI測定に用いられる参照信号は、送信モードの設定などに基づいて決まる。CSI測定は、チャンネル測定と干渉測定とに基づいて行われる。例えば、チャンネル測定は、所望のセルの電力を測定する。干渉測定は、所望のセル以外の電力と雑音電力とを測定する。

[0172] 例えば、CSI測定において、端末装置2は、CRSに基づいてチャンネル測定と干渉測定とを行う。例えば、CSI測定において、端末装置2は、CSI-RSに基づいてチャンネル測定を行い、CRSに基づいて干渉測定を行う。例えば、CSI測定において、端末装置2は、CSI-RSに基づいてチャンネル測定を行い、CSI-IMリソースに基づいて干渉測定を行う。

[0173] CSIプロセスは、上位層のシグナリングによって端末装置2に固有の情報として設定される。端末装置2は、1つ以上のCSIプロセスが設定され、そのCSIプロセスの設定に基づいてCSI測定およびCSI報告を行う。例えば、端末装置2は、複数のCSIプロセスが設定された場合、それら

のCSIプロセスに基づく複数のCSIを独立に報告する。それぞれのCSIプロセスは、セル状態情報のための設定、CSIプロセスの識別子、CSI-RSに関する設定情報、CSI-IMに関する設定情報、CSI報告のために設定されるサブフレームパターン、周期的なCSI報告に関する設定情報、および／または、非周期的なCSI報告に関する設定情報を含む。なお、セル状態情報のための設定は、複数のCSIプロセスに対して共通であってもよい。

[0174] 端末装置2は、CSI測定を行うためにCSI参照リソースを用いる。例えば、端末装置2は、CSI参照リソースで示される下りリンク物理リソースブロックのグループを用いて、PDSCHが送信される場合のCSIを測定する。CSIサブフレームセットが上位層のシグナリングによって設定された場合、それぞれのCSI参照リソースは、CSIサブフレームセットのいずれかに属し、CSIサブフレームセットの両方に属しない。

[0175] 周波数方向において、CSI参照リソースは、測定されるCQIの値に関連するバンドに対応する下りリンク物理リソースブロックのグループによって定義される。

[0176] レイヤー方向（空間方向）において、CSI参照リソースは、測定されるCQIが条件をつけるRIおよびPMIによって定義される。すなわち、レイヤー方向（空間方向）において、CSI参照リソースは、CQIを測定する時に想定または生成されたRIおよびPMIによって定義される。

[0177] 時間方向において、CSI参照リソースは、所定の1つ以上の下りリンクサブフレームによって定義される。具体的には、CSI参照リソースは、CSI報告するサブフレームより所定数前の有効なサブフレームによって定義される。CSI参照リソースを定義する所定のサブフレーム数は、送信モード、フレーム構成タイプ、設定されるCSIプロセスの数、および／または、CSI報告モードなどに基づいて決まる。例えば、端末装置2に対して、1つのCSIプロセスと周期的なCSI報告のモードが設定される場合、CSI参照リソースを定義する所定のサブフレーム数は、有効な下りリンクサ

ブフレームのうち、4以上の最小値である。

[0178] 有効なサブフレームは、所定の条件を満たすサブフレームである。あるサービングセルにおける下りリンクサブフレームは、以下の条件の一部または全部が当てはまる場合、有効であると考えられる。

[0179] (1) 有効な下りリンクサブフレームは、ON状態およびOFF状態に関するRRCパラメータが設定される端末装置2において、ON状態のサブフレームである。

[0180] (2) 有効な下りリンクサブフレームは、端末装置2において下りリンクサブフレームとして設定される。

[0181] (3) 有効な下りリンクサブフレームは、所定の送信モードにおいて、MBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) サブフレームではない。

[0182] (4) 有効な下りリンクサブフレームは、端末装置2に設定された測定間隔 (measurement gap) の範囲に含まれない。

[0183] (5) 有効な下りリンクサブフレームは、周期的なCSI報告において、端末装置2にCSIサブフレームセットが設定される時、周期的なCSI報告にリンクされるCSIサブフレームセットの要素または一部である。

[0184] (6) 有効な下りリンクサブフレームは、CSIプロセスに対する非周期的CSI報告において、上りリンクのDCIフォーマット内の対応するCSIリクエストを伴う下りリンクサブフレームにリンクされるCSIサブフレームセットの要素または一部である。その条件において、端末装置2に所定の送信モードと、複数のCSIプロセスと、CSIプロセスに対するCSIサブフレームセットとが設定される。

[0185] <本実施形態におけるマルチキャリア送信の詳細>

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。

[0186] 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。

[0187] 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。

[0188] 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。

[0189] DCにおいて、少なくともS1-MME (Mobility Management Entity) に接続され、コアネットワークのモビリティアンカーの役割を果たす基地局装置 1 をマスター基地局装置と称される。また、端末装置 2 に対して追加の無線リソースを提供するマスター基地局装置ではない基地局装置 1 をセカンダリー基地局装置と称される。マスター基地局装置に関連されるサービングセルのグループは、マスターセルグループ (MCG: Master Cell Group)

とも呼称される。セカンダリー基地局装置に関連されるサービングセルのグループは、セカンダリーセルグループ (SCG: Secondary Cell Group) とも呼称される。

[0190] 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。

[0191] 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。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。

[0192] 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 (T

iming Advance Group) が設定されない限り、P C e l l または P S C e l l のみで送信される。

[0193] P C e l l または P S C e l l では、S P S (Semi-Persistent Scheduling) や D R X (Discontinuous Transmission) を行ってもよい。セカンダリーセルでは、同じセルグループの P C e l l または P S C e l l と同じ D R X を行ってもよい。

[0194] セカンダリーセルにおいて、M A C 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 P C e l l または P S C e l l と共有している。一部のパラメータは、セカンダリーセル毎に設定されてもよい。一部のタイマーやカウンタが、P C e l l または P S C e l l のみに対して適用されてもよい。

[0195] C A において、T D D 方式が適用されるセルと F D D 方式が適用されるセルが集約されてもよい。T D D が適用されるセルと F D D が適用されるセルとが集約される場合に、T D D が適用されるセルおよび F D D が適用されるセルのいずれか一方に対して本開示を適用することができる。

[0196] 端末装置 2 は、端末装置 2 によって C A がサポートされているバンドの組合せを示す情報を、基地局装置 1 に送信する。端末装置 2 は、バンドの組合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。

[0197] <本実施形態におけるリソース割り当ての詳細>

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

[0198] 動的スケジューリングにおいて、1つの D C I は1つのサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおける P D

CCHまたはEPDCCCHは、そのサブフレームにおけるPDSCCH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PDCCCHまたはEPDCCCH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。

[0199] 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PDCCCHまたはEPDCCCH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PDSCCH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PDCCCHまたはEPDCCCH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。

[0200] 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PDCCCHまたはEPDCCCH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PDSCCH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PDCCCHまたはEPDCCCH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。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] <本実施形態におけるHARQ>

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

[0204] 下りリンクにおいて、HARQは非同期であり、適応的に動作する。すな

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

[0205] 上りリンクにおいて、HARQは同期または非同期に動作する。上りリンク送信に対応する下りリンクHARQ-ACK（応答情報）はPHICHで送信される。上りリンクHARQにおいて、端末装置の動作は、その端末装置によって受信されるHARQフィードバックおよび／またはその端末装置によって受信されるPDCCHに基づいて決まる。例えば、PDCCHは受信されず、HARQフィードバックがACKである場合、端末装置は送信（再送）を行わず、HARQバッファ内のデータを保持する。その場合、PDCCHが再送を再開するために送信されるかもしれない。また、例えば、PDCCHは受信されず、HARQフィードバックがNACKである場合、端末装置は所定の上りリンクサブフレームで非適応的に再送を行う。また、例えば、PDCCHが受信された場合、HARQフィードバックの内容に関わらず、端末装置はそのPDCCHで通知される内容に基づいて、送信または再送を行う。

[0206] なお、上りリンクにおいて、所定の条件（設定）を満たした場合、HARQは非同期のみで動作するようにしてもよい。すなわち、下りリンクHARQ-ACKは送信されず、上りリンクにおける再送は常にPDCCHを通じてスケジューリングされてもよい。

[0207] HARQ-ACK報告において、HARQ-ACKは、ACK、NACK、またはDTXを示す。HARQ-ACKがACKである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック（コードワード、チャネル）は正しく受信（デコード）できたことを示す。HARQ-ACKがNACKである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック（コードワード、チャネル）は正しく受信（デコード）できなかったことを示す。

。HARQ-ACKがDTXである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック（コードワード、チャネル）は存在しない（送信されていない）ことを示す。

[0208] 下りリンクおよび上りリンクのそれぞれにおいて、所定数のHARQプロセスが設定（規定）される。例えば、FDDにおいて、サービングセル毎に最大8つのHARQプロセスが用いられる。また、例えば、TDDにおいて、HARQプロセスの最大数は、上りリンク／下りリンク設定によって決定される。HARQプロセスの最大数は、RTT（Round Trip Time）に基づいて決定されてもよい。例えば、RTTが8TTIである場合、HARQプロセスの最大数は8にすることができる。

[0209] 本実施形態において、HARQ情報は、少なくともNDI（New Data Indicator）およびTBS（トランスポートブロックサイズ）で構成される。NDIは、そのHARQ情報に対応するトランスポートブロックが初送か再送かを示す情報である。TBSはトランスポートブロックのサイズである。トランスポートブロックは、トランスポートチャネル（トランスポートレイヤー）におけるデータのブロックであり、HARQを行う単位とすることができる。DL-SCH送信において、HARQ情報は、さらにHARQプロセスID（HARQプロセス番号）を含む。UL-SCH送信において、HARQ情報は、さらにトランスポートブロックに対する符号化後の情報ビットとパリティビットを指定するための情報であるRV（Redundancy Version）を含む。DL-SCHにおいて空間多重の場合、そのHARQ情報は、それぞれのトランスポートブロックに対してNDIおよびTBSのセットを含む。

[0210] <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。

[0211] $R0 \sim R3$ 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。

[0212] $C1 \sim C4$ 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。 $C1 \sim C4$ で示されるリソースエレメントは、それぞれCDMグループ1～CDMグループ4のCSI-RSを示す。CSI-RSは、Walsh符号を用いた直交系列(直交符号)と、擬似ランダム系列を用いたスクランブル符号とで構成される。また、CSI-RSは、CDMグループ内において、それぞれWalsh

符号等の直交符号により符号分割多重される。また、CS I-RSは、CDMグループ間において、互いに周波数分割多重（FDM）される。

[0213] アンテナポート15および16のCS I-RSはC1にマッピングされる。アンテナポート17および18のCS I-RSはC2にマッピングされる。アンテナポート19および20のCS I-RSはC3にマッピングされる。アンテナポート21および22のCS I-RSはC4にマッピングされる。

[0214] CS I-RSのアンテナポート数は複数規定される。CS I-RSは、アンテナポート15～22の8つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、CS I-RSは、アンテナポート15～18の4つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、CS I-RSは、アンテナポート15～16の2つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、CS I-RSは、アンテナポート15の1つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。CS I-RSは、一部のサブフレームにマッピングされることができ、例えば、複数のサブフレーム毎にマッピングされることができる。CS I-RSのリソースエレメントに対するマッピングパターンは複数規定される。また、基地局装置1は、端末装置2に対して、複数のCS I-RSを設定することができる。

[0215] CS I-RSは、送信電力をゼロにすることができる。送信電力がゼロのCS I-RSは、ゼロパワーCS I-RSとも呼称される。ゼロパワーCS I-RSは、アンテナポート15～22のCS I-RSとは独立に設定される。なお、アンテナポート15～22のCS I-RSは、非ゼロパワーCS I-RSとも呼称される。

[0216] 基地局装置1は、RRCシグナリングを通じて、端末装置2に対して固有の制御情報として、CS I-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、CS I-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CS I-M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。

[0217] D1～D2 で示されるリソースエレメントは、それぞれ CDM グループ 1 ～ CDM グループ 2 の DL-DMRS を示す。DL-DMRS は、Walsh 符号を用いた直交系列（直交符号）と、擬似ランダム系列によるスクランブル系列とを用いて構成される。また、DL-DMRS は、アンテナポート毎に独立であり、それぞれのリソースブロックペア内で多重できる。DL-DMRS は、CDM および／または FDM により、アンテナポート間で互いに直交関係にある。DL-DMRS は、CDM グループ内において、それぞれ直交符号により CDM される。DL-DMRS は、CDM グループ間において、互いに FDM される。同じ CDM グループにおける DL-DMRS は、それぞれ同じリソースエレメントにマッピングされる。同じ CDM グループにおける DL-DMRS は、アンテナポート間でそれぞれ異なる直交系列が用いられ、それらの直交系列は互いに直交関係にある。PDSCH 用の DL-DMRS は、8 つのアンテナポート（アンテナポート 7～14）の一部または全部を用いることができる。つまり、DL-DMRS に関連付けられる PDSCH は、最大 8 ランクまでの MIMO 送信ができる。EPDCCH 用の DL-DMRS は、4 つのアンテナポート（アンテナポート 107～110）の一部または全部を用いることができる。また、DL-DMRS は、関連付けられるチャネルのランク数に応じて、CDM の拡散符号長やマッピングされるリソースエレメントの数を変えることができる。

[0218] アンテナポート 7、8、11 および 13 で送信する PDSCH 用の DL-DMRS は、D1 で示されるリソースエレメントにマッピングされる。アンテナポート 9、10、12 および 14 で送信する PDSCH 用の DL-DMRS は、D2 で示されるリソースエレメントにマッピングされる。また、アンテナポート 107 および 108 で送信する EPDCCH 用の DL-DMRS は、D1 で示されるリソースエレメントにマッピングされる。アンテナポ

ート109および110で送信する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。

[0219] <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>

以下では、NRにおいて、所定のリソースにおける下りリンクリソースエレメントマッピングの例について説明する。

[0220] ここで、所定のリソースは、NRにおけるリソースブロックとして、NR-RB（NRリソースブロック）とも呼称されてもよい。所定のリソースは、NR-PDSCHまたはNR-PDCCCHのような所定のチャンネルまたは所定の信号に関する割り当ての単位、所定のチャン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、および／または、パラメータセットが設定される単位などに基づいて定義されうる。

[0221] 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。

[0222] 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。

[0223] 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。

[0224] 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。

[0225] 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。

[0226] 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。

[0227] 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。

[0228] 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。

[0229] 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。

[0230] 例えば、NRでは、LTEにおけるCRSに相当する参照信号は送信されないとしてもよい。

[0231] <本実施形態におけるNRのリソースエレメントマッピング方法の詳細
>

既に説明したように、本実施形態において、NRでは、図11~13で示されるような送信信号に関するパラメータが異なる物理信号がFDMなどによって多重されうる。例えば、その多重は、所定のリソースを単位として行われる。また、その多重は、スケジューリングなどを行う基地局装置1が認識する場合でも、端末装置2は認識しなくてもよい。端末装置2は、端末装置2が受信または送信する物理信号のみを認識すればよく、端末装置2が受信または送信しない物理信号を認識しなくてもよい。

[0232] また、送信信号に関するパラメータは、リソースエレメントに対するマッピングにおいて定義、設定または規定されうる。NRにおいて、リソースエレメントマッピングは様々な方法を用いて行うことができる。なお、本実施形態において、NRのリソースエレメントマッピングの方法は下りリンクについて説明するが、上りリンクおよびサイドリンクにも同様に適用できる。

[0233] NRにおけるリソースエレメントマッピングに関する第1のマッピング方法は、所定のリソースに対して送信信号に関するパラメータ（物理パラメータ）を設定または規定する方法である。

[0234] 第1のマッピング方法において、所定のリソースは、送信信号に関するパラメータが設定される。所定のリソースに対して設定される送信信号に関するパラメータは、所定のリソースにおけるサブキャリアのサブフレーム間隔、所定のリソースに含まれるサブキャリア数、所定のリソースに含まれるシンボル数、所定のリソースにおけるCP長タイプ、所定のリソースで用いられる多元接続方式、および／または、所定のリソースにおけるパラメータセットを含む。

[0235] 例えば、第1のマッピング方法において、NRにおけるリソースグリッドは、所定のリソースで定義されうる。

[0236] 図14は、本実施形態におけるNRのリソースエレメントマッピング方法の一例を示す図である。図14の例では、所定のシステム帯域幅および所定

の時間領域（サブフレーム）において、1つ以上の所定のリソースがFDMされうる。

[0237] 所定のリソースにおける帯域幅および／または所定のリソースにおける時間長は、予め規定されうる。例えば、所定のリソースにおける帯域幅は180kHzに対応し、所定のリソースにおける時間長は1ミリ秒に対応する。すなわち、所定のリソースは、LTEにおけるリソースブロックペアと同一の帯域幅および時間長に対応する。

[0238] また、所定のリソースにおける帯域幅および／または所定のリソースにおける時間長は、RRCシグナリングにより設定されうる。例えば、所定のリソースにおける帯域幅および／または所定のリソースにおける時間長は、報知チャネルなどを通じて送信されるMIBまたはSIBに含まれる情報に基づいて基地局装置1（セル）固有に設定される。また、例えば、所定のリソースにおける帯域幅および／または所定のリソースにおける時間長は、端末装置2に固有の制御情報に基づいて端末装置2固有に設定される。

[0239] 第1のマッピング方法において、所定のリソースに対して設定される送信信号に関するパラメータは、RRCシグナリングにより設定されうる。例えば、そのパラメータは、報知チャネルなどを通じて送信されるMIBまたはSIBに含まれる情報に基づいて基地局装置1（セル）固有に設定される。また、例えば、そのパラメータは、端末装置2に固有の制御情報に基づいて端末装置2固有に設定される。

[0240] 第1のマッピング方法において、所定のリソースに対して設定される送信信号に関するパラメータの設定は、以下の少なくとも1つの方法または定義に基づいて行われる。

[0241] （1）送信信号に関するパラメータは、所定のリソースのそれぞれに対して個別に設定される。

[0242] （2）送信信号に関するパラメータは、所定のリソースのグループそれぞれに対して個別に設定される。所定のリソースのグループは、周波数方向に連続する所定のリソースの集合である。グループに含まれる所定のリソー

スの数は、予め規定されてもよいし、RRCシグナリングを通じて設定されてもよい。

[0243] (3) あるパラメータが設定される所定のリソースは、スタートとなる所定のリソース、および／または、エンドとなる所定のリソースを示す情報に基づいて決まる、連続する所定のリソースである。その情報は、RRCシグナリングなどを通じて設定されうる。

[0244] (4) あるパラメータが設定される所定のリソースは、ビットマップの情報によって示される。例えば、ビットマップの情報に含まれるビットのそれぞれは、所定のリソースまたは所定のリソースのグループに対応する。ビットマップの情報に含まれるあるビットが1である場合、そのビットに対応する所定のリソースまたは所定のリソースのグループは、そのパラメータが設定される。そのビットマップの情報は、RRCシグナリングなどを通じて設定されうる。

[0245] (5) 所定の信号または所定のチャネルがマッピング（送信）される所定のリソースは、予め規定されるパラメータが用いられる。例えば、同期信号または報知チャネルが送信される所定のリソースは、予め規定されるパラメータが用いられる。例えば、予め規定されるパラメータは、LTEにおけるリソースブロックペアと同一の帯域幅および時間長に対応する。

[0246] (6) 所定の信号または所定のチャネルがマッピング（送信）される所定のリソースを含む所定の時間領域（すなわち、その所定の時間領域に含まれる全ての所定のリソース）は、予め規定されるパラメータが用いられる。例えば、同期信号または報知チャネルが送信される所定のリソースを含むサブフレームは、予め規定されるパラメータが用いられる。例えば、予め規定されるパラメータは、LTEにおけるリソースブロックペアと同一の帯域幅および時間長に対応する。

[0247] (7) パラメータが設定されない所定のリソースは、予め規定されるパラメータが用いられる。例えば、パラメータが設定されない所定のリソースでは、同期信号または報知チャネルが送信される所定のリソースと同じパラ

メータが用いられる。

[0248] (8) 1つのセル（コンポーネントキャリア）において、設定されうるパラメータは、制限される。例えば、1つのセルにおいて、設定されうるサブキャリア間隔は、所定のリソースにおける帯域幅がそのサブキャリア間隔の整数倍になる値である。具体的には、所定のリソースにおける帯域幅が180kHzである場合、設定されうるサブキャリア間隔は、3.75kHz、7.5kHz、15kHz、30kHz、および60kHzを含む。

[0249] NRにおけるリソースエレメントマッピングに関する第2のマッピング方法は、リソースエレメントを定義するために用いられるサブリソースエレメントに基づく方法である。

[0250] 第2のマッピング方法において、サブリソースエレメントは、送信信号に関するパラメータに対応するリソースエレメントを規定、設定または定義するために用いられる。第2のマッピング方法において、リソースエレメントおよびサブリソースエレメントは、それぞれ第1の要素および第2の要素とも呼称される。

[0251] 換言すると、第2のマッピング方法において、送信信号に関するパラメータ（物理パラメータ）は、サブリソースエレメントに関する設定に基づいて、設定される。

[0252] 例えば、所定のリソースにおいて、1つのリソースエレメントを構成するサブリソースエレメントの数またはパターンが設定される。また、所定のリソースは、本実施形態で説明される所定のリソースと同じとすることができる。

[0253] 例えば、第2のマッピング方法において、NRにおけるリソースグリッドは、所定数のサブリソースエレメントで定義されうる。

[0254] 図15は、本実施形態におけるNRのリソースエレメントマッピング方法の一例を示す図である。図15の例では、所定のリソースのそれぞれは、時間方向に28個のサブリソースエレメントと、周波数方向に24個のサブリソースエレメントとで構成される。すなわち、所定のリソースにおける周波

数帯域幅が180kHzである場合、サブリソースエレメントにおける周波数帯域幅は7.5kHzとなる。

[0255] サブリソースエレメントにおける帯域幅および／またはサブリソースエレメントにおける時間長は、予め規定されうる。また、例えば、サブリソースエレメントは、LTEにおけるサブリソースエレメントと同一の帯域幅（15kHz）および時間長に対応する。

[0256] また、サブリソースエレメントにおける帯域幅および／またはサブリソースエレメントにおける時間長は、RRCシグナリングにより設定されうる。例えば、サブリソースエレメントにおける帯域幅および／またはサブリソースエレメントにおける時間長は、報知チャネルなどを通じて送信されるMIBまたはSIBに含まれる情報に基づいて基地局装置1（セル）固有に設定される。また、例えば、サブリソースエレメントにおける帯域幅および／またはサブリソースエレメントにおける時間長は、端末装置2に固有の制御情報に基づいて端末装置2固有に設定される。また、サブリソースエレメントにおける帯域幅および／またはサブリソースエレメントにおける時間長が設定されない場合、そのサブリソースエレメントは、LTEにおけるサブリソースエレメントと同一の帯域幅（15kHz）および時間長に対応することができる。

[0257] 第2のマッピング方法において、1つのリソースエレメントを構成するサブリソースエレメントに関する設定は、以下の少なくとも1つの方法または定義に基づいて行われる。

[0258] （1）その設定は、所定のリソースのそれぞれに対して個別に行われる。

[0259] （2）その設定は、所定のリソースのグループそれぞれに対して個別に行われる。所定のリソースのグループは、周波数方向に連続する所定のリソースの集合である。グループに含まれる所定のリソースの数は、予め規定されてもよいし、RRCシグナリングを通じて設定されてもよい。

[0260] （3）その設定が行われる所定のリソースは、スタートとなる所定のリ

ソース、および／または、エンドとなる所定のリソースを示す情報に基づいて決まる、連続する所定のリソースである。その情報は、RRCシグナリングなどを通じて設定されうる。

[0261] (4) その設定が行われる所定のリソースは、ビットマップの情報によって示される。例えば、ビットマップの情報に含まれるビットのそれぞれは、所定のリソースまたは所定のリソースのグループに対応する。ビットマップの情報に含まれるあるビットが1である場合、そのビットに対応する所定のリソースまたは所定のリソースのグループは、その設定が行われる。そのビットマップの情報は、RRCシグナリングなどを通じて設定されうる。

[0262] (5) 所定の信号または所定のチャンネルがマッピング（送信）される所定のリソースでは、1つのリソースエレメントを構成するサブリソースエレメントは、予め規定される。例えば、同期信号または報知チャンネルが送信される所定のリソースでは、1つのリソースエレメントを構成するサブリソースエレメントは、予め規定される。例えば、予め規定されるサブリソースエレメントは、LTEにおけるリソースエレメントと同一の帯域幅および時間長に対応する。

[0263] (6) 所定の信号または所定のチャンネルがマッピング（送信）される所定のリソースを含む所定の時間領域（すなわち、その所定の時間領域に含まれる全ての所定のリソース）では、1つのリソースエレメントを構成するサブリソースエレメントは、予め規定される。例えば、同期信号または報知チャンネルが送信される所定のリソースを含む所定の時間領域では、1つのリソースエレメントを構成するサブリソースエレメントは、予め規定される。例えば、予め規定されるサブリソースエレメントは、LTEにおけるリソースエレメントと同一の帯域幅および時間長に対応する。

[0264] (7) その設定が行われない所定のリソースでは、1つのリソースエレメントを構成するサブリソースエレメントは、予め規定される。例えば、その設定が行われない所定のリソースでは、1つのリソースエレメントを構成するサブリソースエレメントは、同期信号または報知チャンネルが送信される

所定のリソースで用いられるサブリソースエレメントと同一である。

- [0265] (8) その設定は、1つのリソースエレメントを構成するサブリソースエレメントの数である。1つのリソースエレメントを構成するサブリソースエレメントにおける周波数方向および／または時間方向の数である。例えば、サブリソースエレメントは、図15に示すような設定を考える。所定のリソースにおいて、1つのリソースエレメントが周波数方向において2個のサブリソースエレメントおよび時間方向において2個のサブリソースエレメントで構成される場合、その所定のリソースは12個のサブキャリアおよび14個のシンボルで構成される。この構成（設定）は、LTEにおけるリソースブロックペアに構成されるサブキャリアおよびシンボルの数と同じであり、eMBBのユースケースに好適である。また、所定のリソースにおいて、1つのリソースエレメントが周波数方向において4個のサブリソースエレメントおよび時間方向において1個のサブリソースエレメントで構成される場合、その所定のリソースは6個のサブキャリアおよび28個のシンボルで構成される。この構成（設定）は、URLLCのユースケースに好適である。また、所定のリソースにおいて、1つのリソースエレメントが周波数方向において1個のサブリソースエレメントおよび時間方向において4個のサブリソースエレメントで構成される場合、その所定のリソースは24個のサブキャリアおよび7個のシンボルで構成される。この構成（設定）は、mMTCのユースケースに好適である。

- [0266] (9) 前記(8)で説明された1つのリソースエレメントを構成するサブリソースエレメントの数が予めパターン化され、そのパターンを示す情報（インデックス）がその設定に用いられる。そのパターンは、CP長タイプ、サブリソースエレメントの定義、多元接続方式、および／または、パラメータセットを含むことができる。

- [0267] (10) 1つのセル（コンポーネントキャリア）または1つの時間領域（サブフレーム）において、1つのリソースエレメントを構成するサブリソースエレメントの数は、一定である。例えば、1つのセルまたは1つの時間

領域において、前記（８）で説明された例のように、１つのリソースエレメントを構成するサブリソースエレメントの数は、全て４である。すなわち、その例では、１つのリソースエレメントを構成するサブリソースエレメントの数が４となりうる帯域幅と時間長のリソースエレメントが構成できる。

[0268] なお、本実施形態の説明では、NRにおいて、所定のリソースが、下りリンク、上りリンクまたはサイドリンクにおけるリソースエレメントマッピングのために用いられることを説明した。しかしながら、それに限定されるものではない。所定のリソースは、下りリンク、上りリンクおよびサイドリンクのうち、２つ以上のリンクにおけるリソースエレメントマッピングのために用いられてもよい。

[0269] 例えば、所定のリソースは、下りリンクおよび上りリンクにおけるリソースエレメントマッピングのために用いられる。ある所定のリソースにおいて、前方の所定数のシンボルは、下りリンクにおけるリソースエレメントマッピングのために用いられる。その所定のリソースにおいて、後方の所定数のシンボルは、上りリンクにおけるリソースエレメントマッピングのために用いられる。その所定のリソースにおいて、前方の所定数のシンボルと後方の所定数のシンボルとの間の所定数のシンボルは、ガードピリオドのために用いられてもよい。その所定のリソースにおいて、前方の所定数のシンボルと後方の所定数のシンボルは、それぞれ同一の物理パラメータが用いられてもよいし、それぞれ独立に設定される物理パラメータが用いられてもよい。

[0270] なお、本実施形態の説明では、NRにおいて、下りリンク、上りリンクおよびサイドリンクが独立に定義されるリンクとして説明されたが、それに限定されるものではない。下りリンク、上りリンクおよびサイドリンクは、共通のリンクとして定義されてもよい。例えば、本実施形態で説明されたチャネル、信号、処理および／またはリソースなどは、下りリンク、上りリンクおよびサイドリンクに関わらず、定義される。基地局装置１または端末装置２は、予め規定される設定、RRCシグナリングによる設定および／または物理レイヤーにおける制御情報に基づいて、チャネル、信号、処理および／

またはリソースなどが決まる。例えば、端末装置 2 は、基地局装置 1 からの設定に基づいて、送信および受信されるチャネルおよび信号が決まる。

[0271] <応用例>

[基地局に関する応用例]

(第 1 の応用例)

図 16 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。

[0272] 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 16 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 16 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。

[0273] 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。

[0274] 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。

[0275] ネットワークインタフェース 823 は、基地局装置 820 をコアネットワーク 824 に接続するための通信インタフェースである。コントローラ 821 は、ネットワークインタフェース 823 を介して、コアネットワークノード又は他の eNB と通信してもよい。その場合に、eNB 800 と、コアネットワークノード又は他の eNB とは、論理的なインタフェース（例えば、S1 インタフェース又は X2 インタフェース）により互いに接続されてもよい。ネットワークインタフェース 823 は、有線通信インタフェースであってもよく、又は無線バックホールのための無線通信インタフェースであってもよい。ネットワークインタフェース 823 が無線通信インタフェースである場合、ネットワークインタフェース 823 は、無線通信インタフェース 825 により使用される周波数帯域よりもより高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

[0276] 無線通信インタフェース 825 は、LTE (Long Term Evolution) 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、アンテナ 810 を介して、eNB 800 のセル内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース 825 は、典型的には、ベースバンド (BB) プロセッサ 826 及び RF 回路 827 などを含み得る。BB プロセッサ 826 は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、各レイヤ（例えば、L1、MAC (Medium Access Control)、RLC (Radio Link Control) 及び PDCP (Packet Data Convergence Protocol)) の様々な信号処理を実行する。BB プロセッサ 826 は、コントローラ 821 の代わりに、上述した論理的な機能の一部又は全部を有してもよい。BB プロセッサ 826 は、通信制御プログラムを記憶

するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を含むモジュールであってもよく、BBプロセッサ826の機能は、上記プログラムのアップデートにより変更可能であってもよい。また、上記モジュールは、基地局装置820のスロットに挿入されるカード若しくはブレードであってもよく、又は上記カード若しくは上記ブレードに搭載されるチップであってもよい。一方、RF回路827は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ810を介して無線信号を送受信する。

[0277] 無線通信インタフェース825は、図16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16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16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。

[0278] (第2の応用例)

図17は、本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第2の例を示すブロック図である。eNB830は、1つ以上のアンテナ840、基地局装置850、及びRRH860を有する。各アンテナ840及びRRH860は、RFケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置850及びRRH860は、光ファイバケーブルなどの高速回線で互いに接続され得る。

[0279] アンテナ840の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、RRH860による無線信号の送受信のために使用される。eNB830は、図17に示したように複数のアンテナ840を有し、複数のアンテナ840は、例えばeNB830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図1

7にはeNB830が複数のアンテナ840を有する例を示したが、eNB830は単一のアンテナ840を有してもよい。

[0280] 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16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。

[0281] 無線通信インタフェース855は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、RRH860及びアンテナ840を介して、RRH860に対応するセクタ内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース855は、典型的には、BBプロセッサ856などを含み得る。BBプロセッサ856は、接続インタフェース857を介してRRH860のRF回路864と接続されることを除き、図16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17に示したように複数のBBプロセッサ856を含み、複数のBBプロセッサ856は、例えばeNB830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図17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。

[0282] 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。

[0283] 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。

[0284] 接続インタフェース861は、RRH860（無線通信インタフェース8

63) 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。

[0285] 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17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17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。

[0286] 図16及び図17示したeNB800、eNB830、基地局装置820または基地局装置850は、図3などを参照して説明した基地局装置1に対応し得る。

[0287] [端末装置に関する応用例]

(第1の応用例)

図18は、本開示に係る技術が適用され得る端末装置2としてのスマートフォン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。

[0288] プロセッサ901は、例えばCPU又はSoC (System on Chip) であってもよく、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。

[0289] 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。

[0290] 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18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18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。

[0291] さらに、無線通信インタフェース 912 は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線 LAN (Local Area Network) 方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとの BB プロセッサ 913 及び RF 回路 914 を含んでもよい。

[0292] 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。

[0293] 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 18 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 18 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。

[0294] 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。

[0295] 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 18 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。

[0296] (第2の応用例)

図19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。

[0297] 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。

[0298] 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。

[0299] 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。

[0300] 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19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19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。

[0301] 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。

[0302] 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。

[0303] 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19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19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。

[0304] 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。

[0305] 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19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。

[0306] 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。

[0307] なお、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。

[0308] 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)

基地局装置と通信する端末装置であって、

前記基地局装置からの上位層のシグナリングにより、少なくとも1つの第1のRATと少なくとも1つの第2のRATとを設定する上位層処理部と、前記第1のRATにおける送信信号と、前記第2のRATにおける送信信号とを受信する受信部と、を備え、

前記第1のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、

前記第2のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つ以上の物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、かつ、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントに

マッピングされる、端末装置。

(2)

前記上位層処理部は、前記第2のRATにおける送信信号に用いられる、前記物理パラメータを設定する、前記(1)に記載の端末装置。

(3)

前記物理パラメータが設定されない場合、前記第2のRATにおける送信信号は予め規定される物理パラメータに基づいて生成される、前記(1)または前記(2)に記載の端末装置。

(4)

前記物理パラメータは、サブキャリア間隔である、前記(1)から前記(3)のいずれか1項に記載の端末装置。

(5)

前記物理パラメータは、シンボル長である、前記(1)から前記(3)のいずれか1項に記載の端末装置。

(6)

前記物理パラメータは、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおけるサブキャリアの数である、前記(1)から3のいずれか1項に記載の端末装置。

(7)

前記物理パラメータは、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおけるシンボルの数である、前記(1)から3のいずれか1項に記載の端末装置。

(8)

前記第2のRATにおける送信信号がマッピングされる前記リソースエレメントのそれぞれは、前記物理パラメータに対応する所定数のサブリソースエレメントを用いて構成される、前記(1)から7のいずれか1項に記載の端末装置。

(9)

前記上位層処理部は、前記所定のリソースにおいて、前記所定数のサブリソースエレメントを設定する、前記（８）に記載の端末装置。

（１０）

端末装置と通信する基地局装置であって、

前記端末装置に対して上位層のシグナリングにより、少なくとも１つの第１のＲＡＴと少なくとも１つの第２のＲＡＴとを設定する上位層処理部と、

前記第１のＲＡＴにおける送信信号と、前記第２のＲＡＴにおける送信信号とを送信する送信部と、を備え、

前記第１のＲＡＴにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて１つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、

前記第２のＲＡＴにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて１つ以上の物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、かつ、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおいて１つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされる、基地局装置。

（１１）

基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、

前記基地局装置からの上位層のシグナリングにより、少なくとも１つの第１のＲＡＴと少なくとも１つの第２のＲＡＴとを設定するステップと、

前記第１のＲＡＴにおける送信信号と、前記第２のＲＡＴにおける送信信号とを受信するステップと、を有し、

前記第１のＲＡＴにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて１つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、

前記第２のＲＡＴにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて１つ以上の物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、かつ、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソース

において1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされる、通信方法。

(12)

端末装置と通信する基地局装置で用いられる通信方法であって、

前記端末装置に対して上位層のシグナリングにより、少なくとも1つの第1のRATと少なくとも1つの第2のRATとを設定するステップと、

前記第1のRATにおける送信信号と、前記第2のRATにおける送信信号とを送信するステップと、を有し、

前記第1のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、

前記第2のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つ以上の物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、かつ、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされる、通信方法。

請求の範囲

- [請求項1] 基地局装置と通信する端末装置であって、
前記基地局装置からの上位層のシグナリングにより、少なくとも1つの第1のRATと少なくとも1つの第2のRATとを設定する上位層処理部と、
前記第1のRATにおける送信信号と、前記第2のRATにおける送信信号とを受信する受信部と、を備え、
前記第1のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、
前記第2のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つ以上の物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、かつ、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされる、端末装置。
- [請求項2] 前記上位層処理部は、前記第2のRATにおける送信信号に用いられる、前記物理パラメータを設定する、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3] 前記物理パラメータが設定されない場合、前記第2のRATにおける送信信号は予め規定される物理パラメータに基づいて生成される、請求項2に記載の端末装置。
- [請求項4] 前記物理パラメータは、サブキャリア間隔である、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項5] 前記物理パラメータは、シンボル長である、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項6] 前記物理パラメータは、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおけるサブキャリアの数である、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項7] 前記物理パラメータは、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所

定のリソースにおけるシンボルの数である、請求項 1 に記載の端末装置。

[請求項8] 前記第 2 の R A T における送信信号がマッピングされる前記リソースエレメントのそれぞれは、前記物理パラメータに対応する所定数のサブリソースエレメントを用いて構成される、請求項 1 に記載の端末装置。

[請求項9] 前記上位層処理部は、前記所定のリソースにおいて、前記所定数のサブリソースエレメントを設定する、請求項 8 に記載の端末装置。

[請求項10] 端末装置と通信する基地局装置であって、
前記端末装置に対して上位層のシグナリングにより、少なくとも 1 つの第 1 の R A T と少なくとも 1 つの第 2 の R A T とを設定する上位層処理部と、

前記第 1 の R A T における送信信号と、前記第 2 の R A T における送信信号とを送信する送信部と、を備え、

前記第 1 の R A T における送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて 1 つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、

前記第 2 の R A T における送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて 1 つ以上の物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、かつ、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおいて 1 つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされる、基地局装置。

[請求項11] 基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、
前記基地局装置からの上位層のシグナリングにより、少なくとも 1 つの第 1 の R A T と少なくとも 1 つの第 2 の R A T とを設定するステップと、

前記第 1 の R A T における送信信号と、前記第 2 の R A T における送信信号とを受信するステップと、を有し、

前記第1のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、

前記第2のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つ以上の物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、かつ、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされる、通信方法。

[請求項12]

端末装置と通信する基地局装置で用いられる通信方法であって、

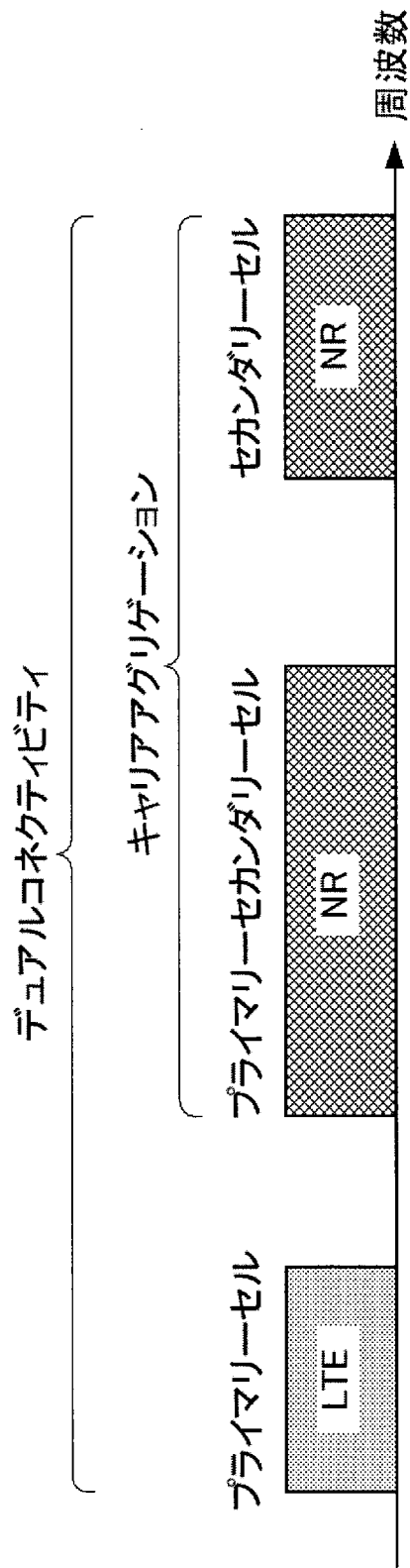
前記端末装置に対して上位層のシグナリングにより、少なくとも1つの第1のRATと少なくとも1つの第2のRATとを設定するステップと、

前記第1のRATにおける送信信号と、前記第2のRATにおける送信信号とを送信するステップと、を有し、

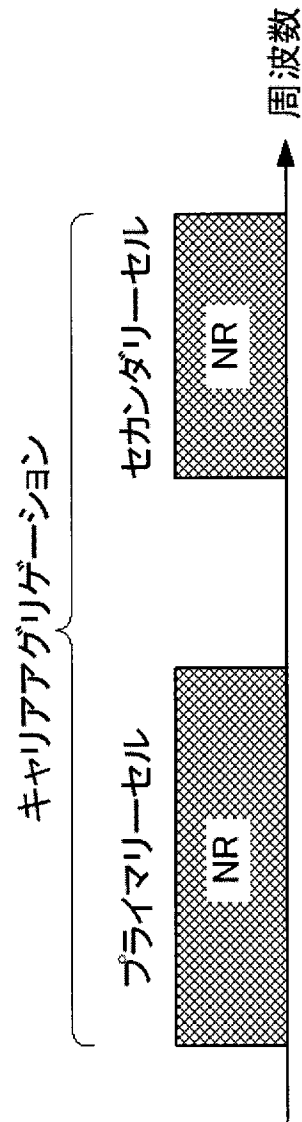
前記第1のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、

前記第2のRATにおける送信信号は、サブフレームのそれぞれにおいて1つ以上の物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされ、かつ、前記サブフレームのそれぞれに含まれる所定のリソースにおいて1つの物理パラメータに基づいて構成されるリソースエレメントにマッピングされる、通信方法。

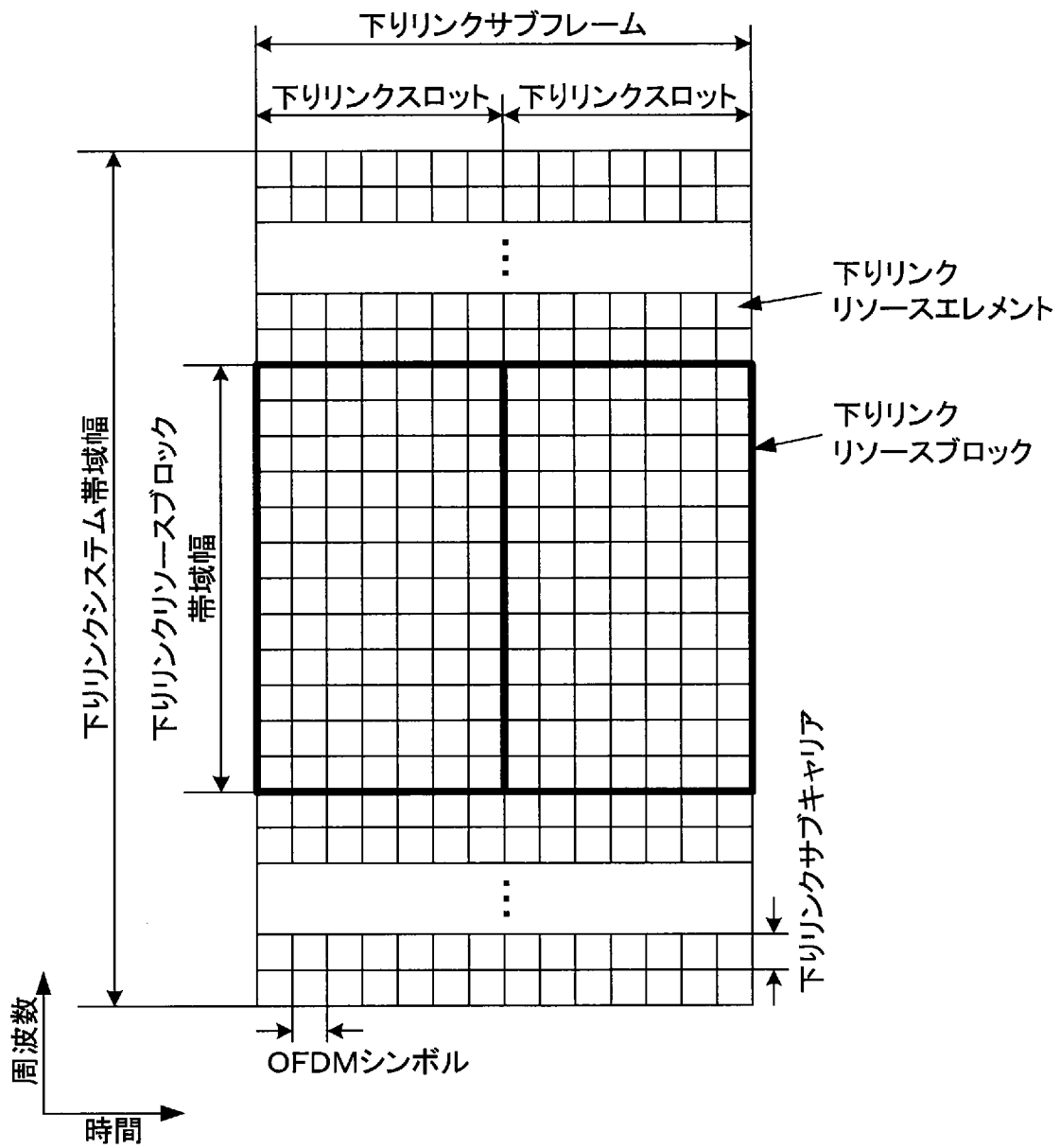
[図1]



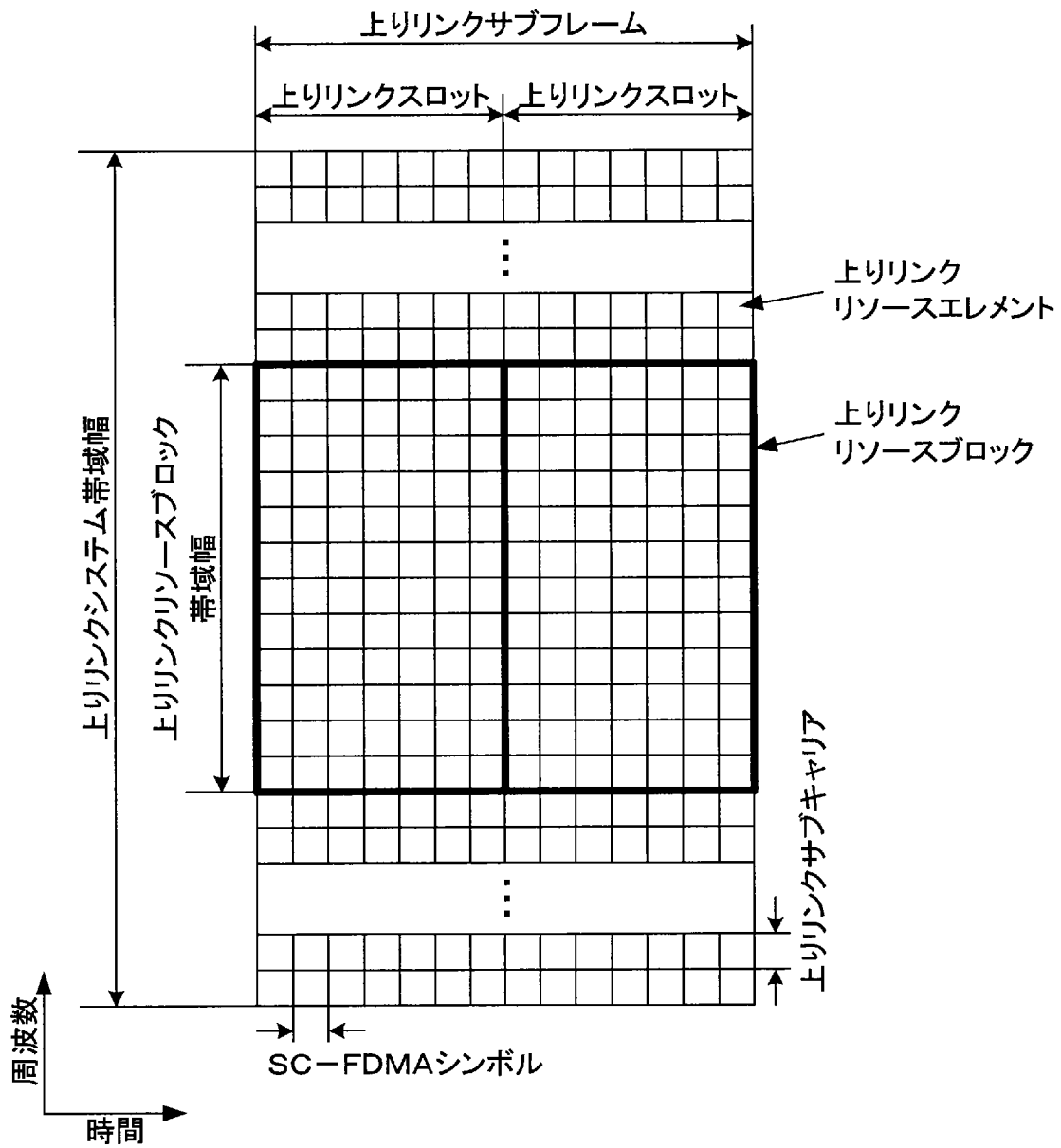
[図2]



[図3]



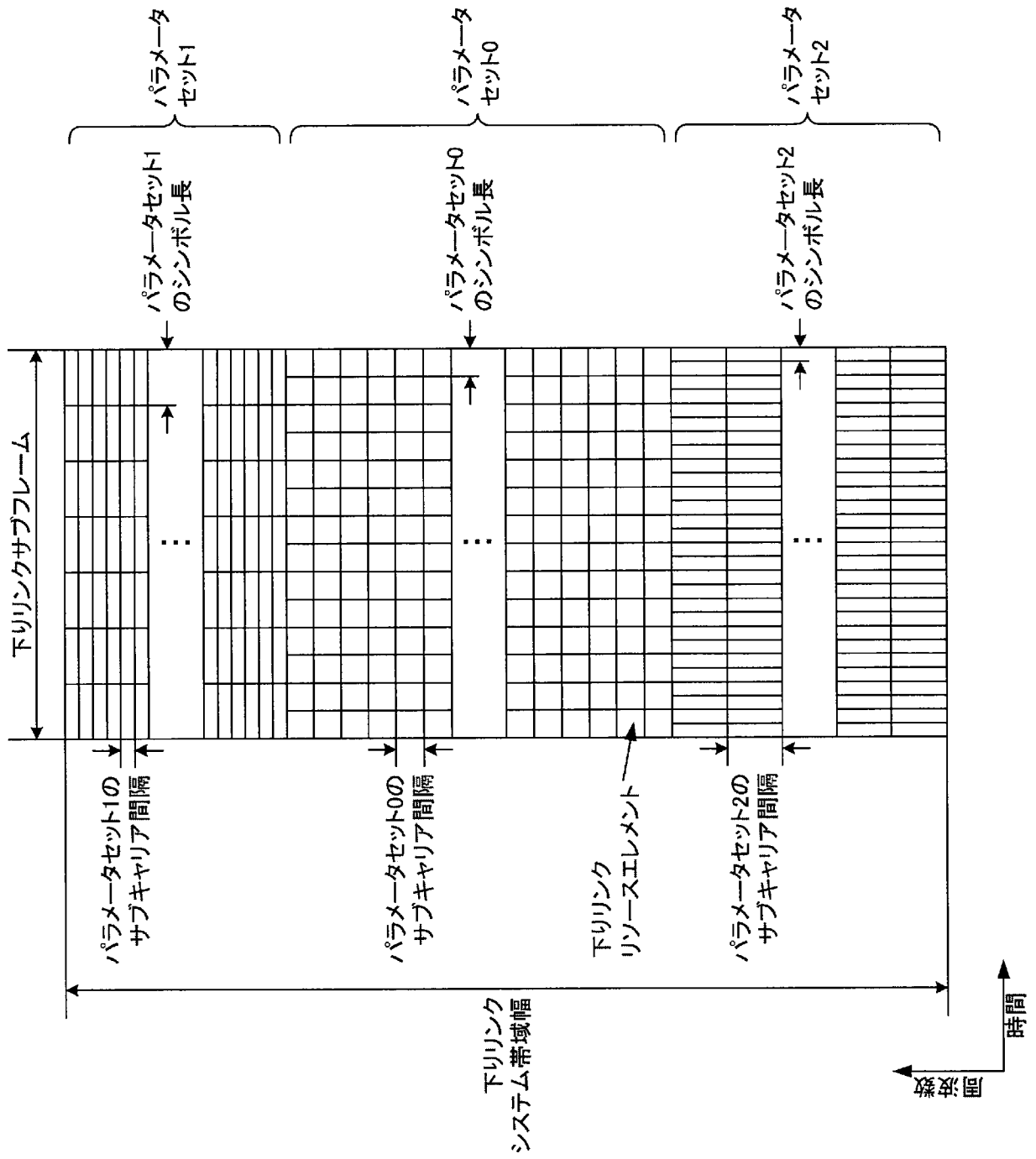
[図4]



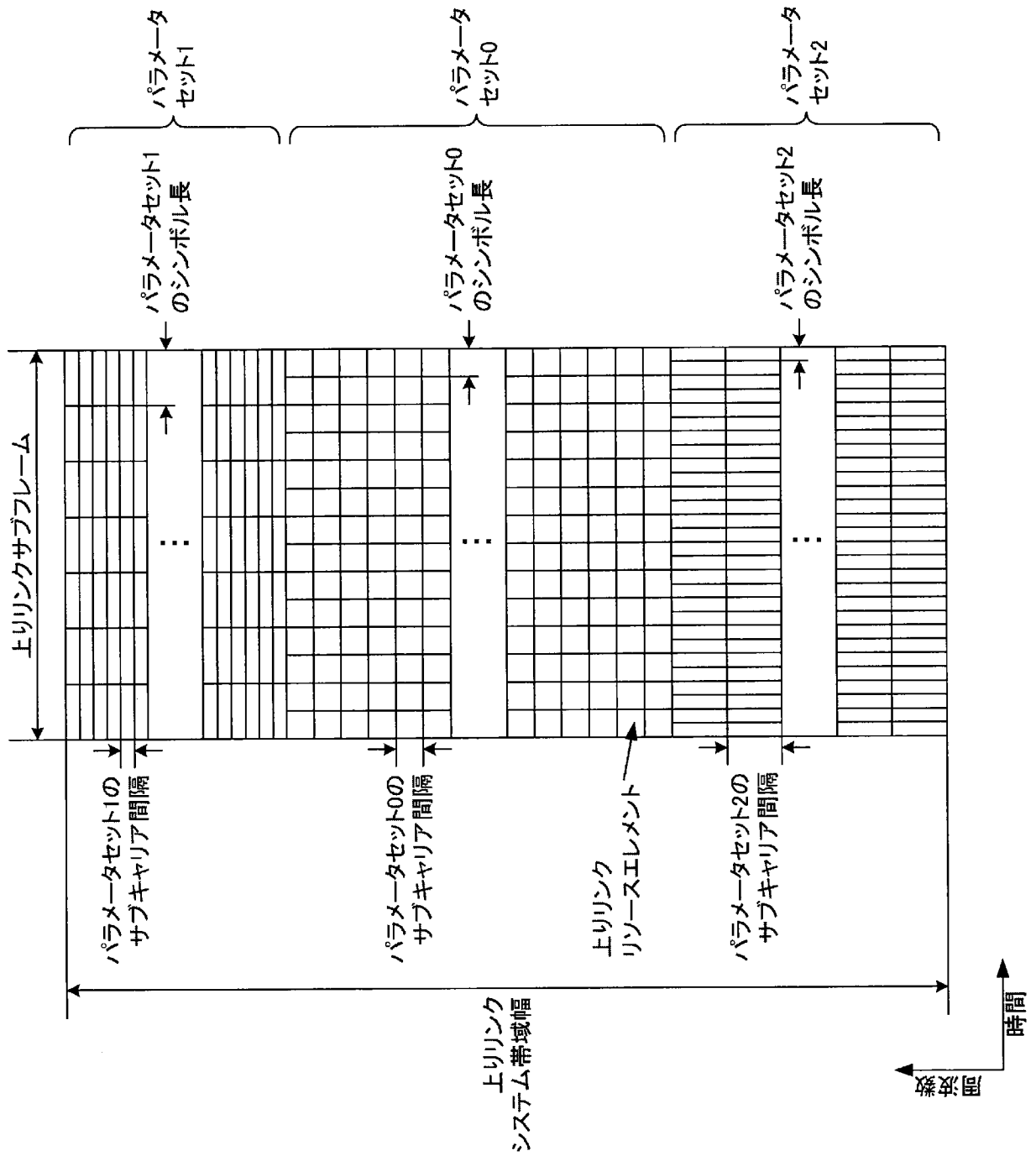
[図5]

	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	CP長タイプ
パラメータセット0	15 kHz	12	14	タイプ1
パラメータセット1	7.5 kHz	24	7	タイプ1
パラメータセット2	30 kHz	6	28	タイプ1
パラメータセット3	15 kHz	12	12	タイプ2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

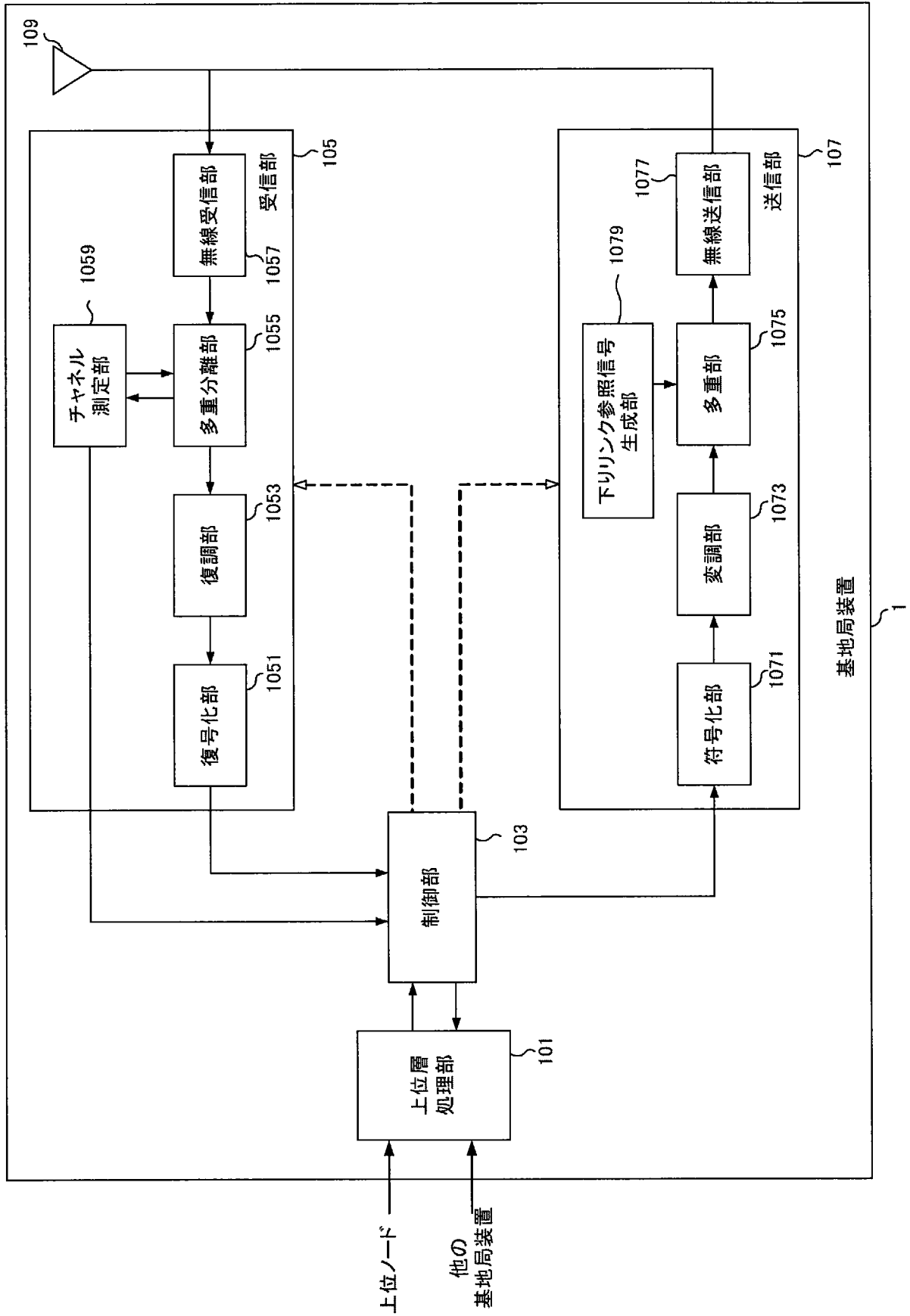
[図6]



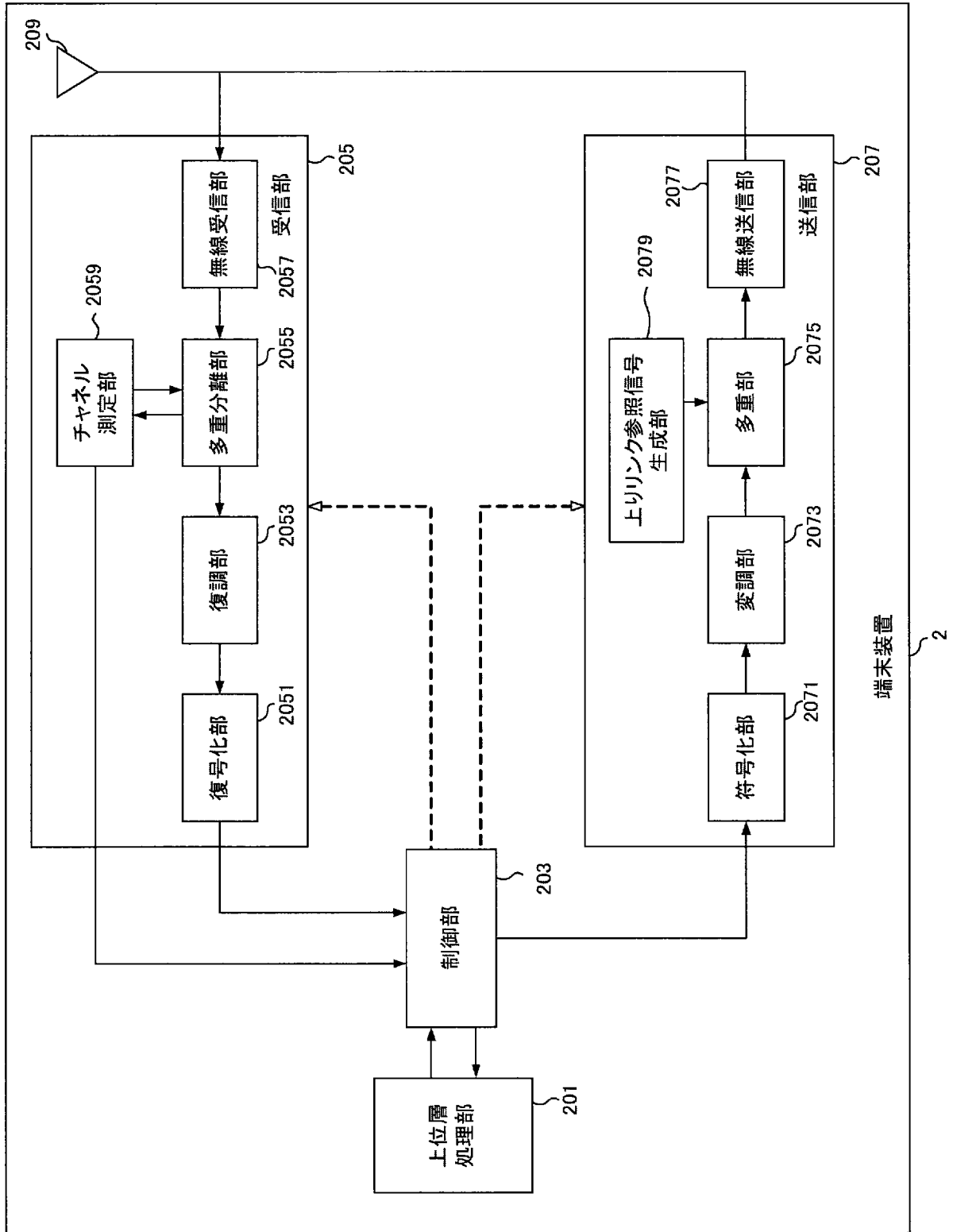
[図7]



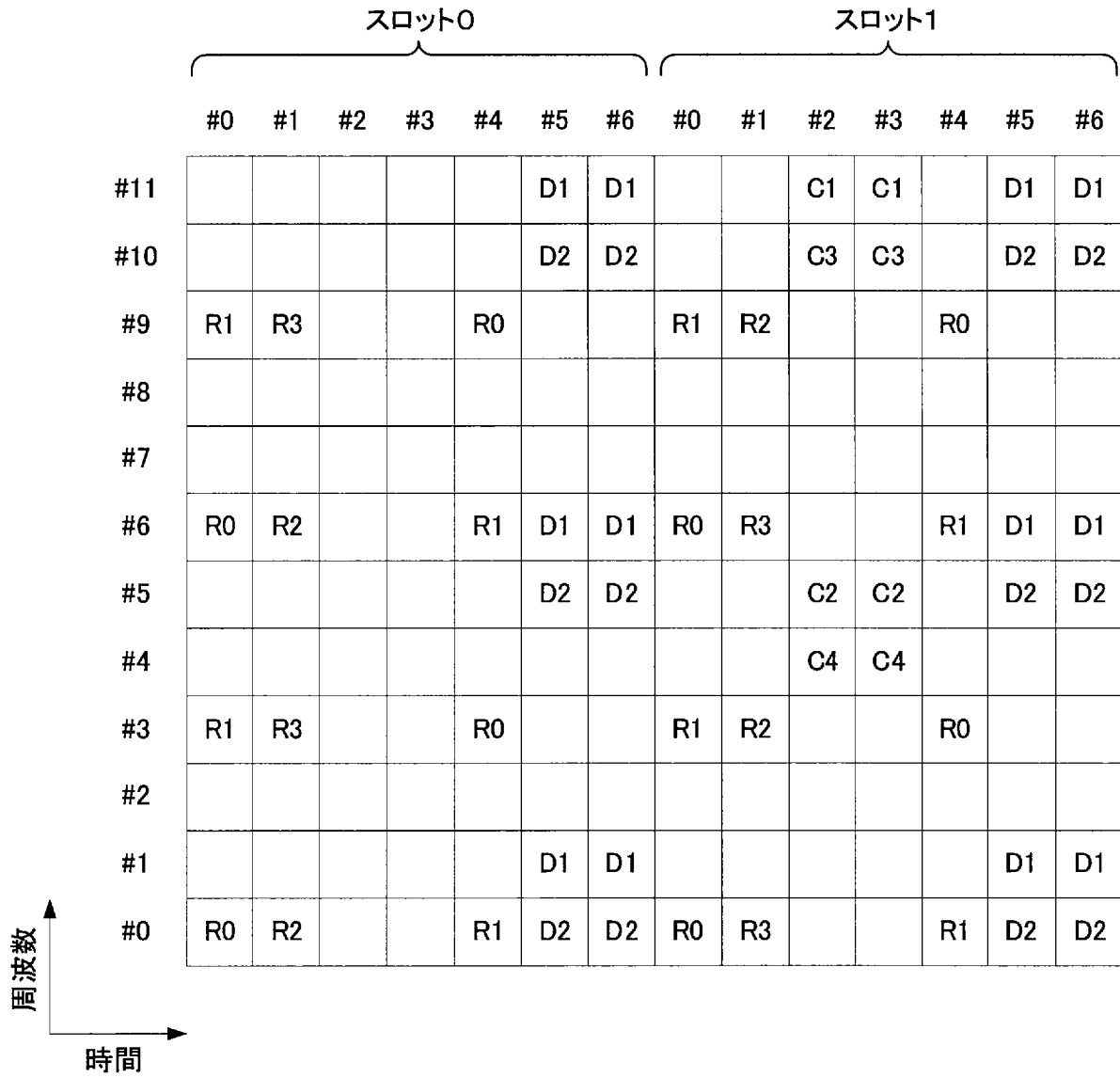
[図8]



[図9]



[図10]

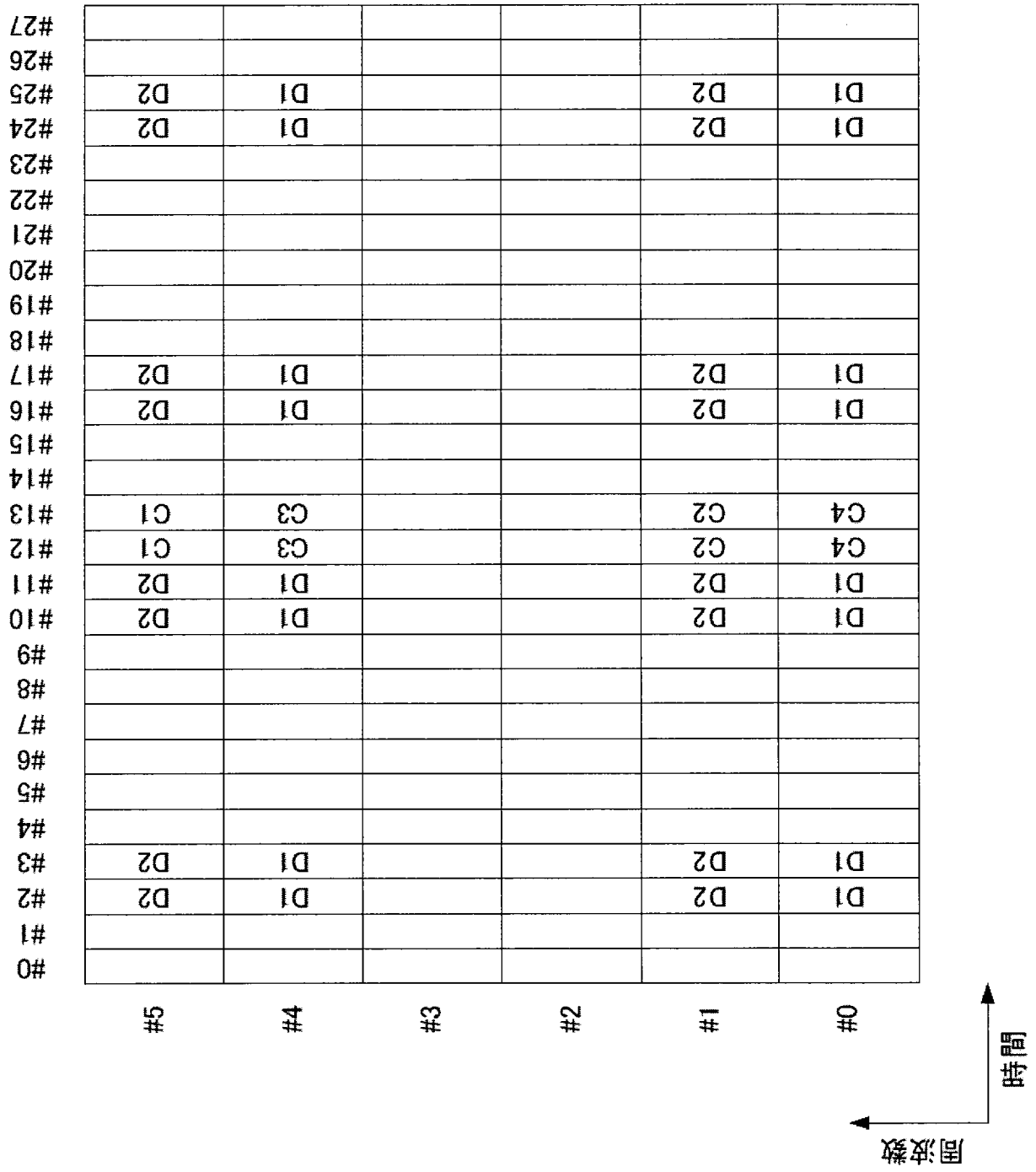


[図12]

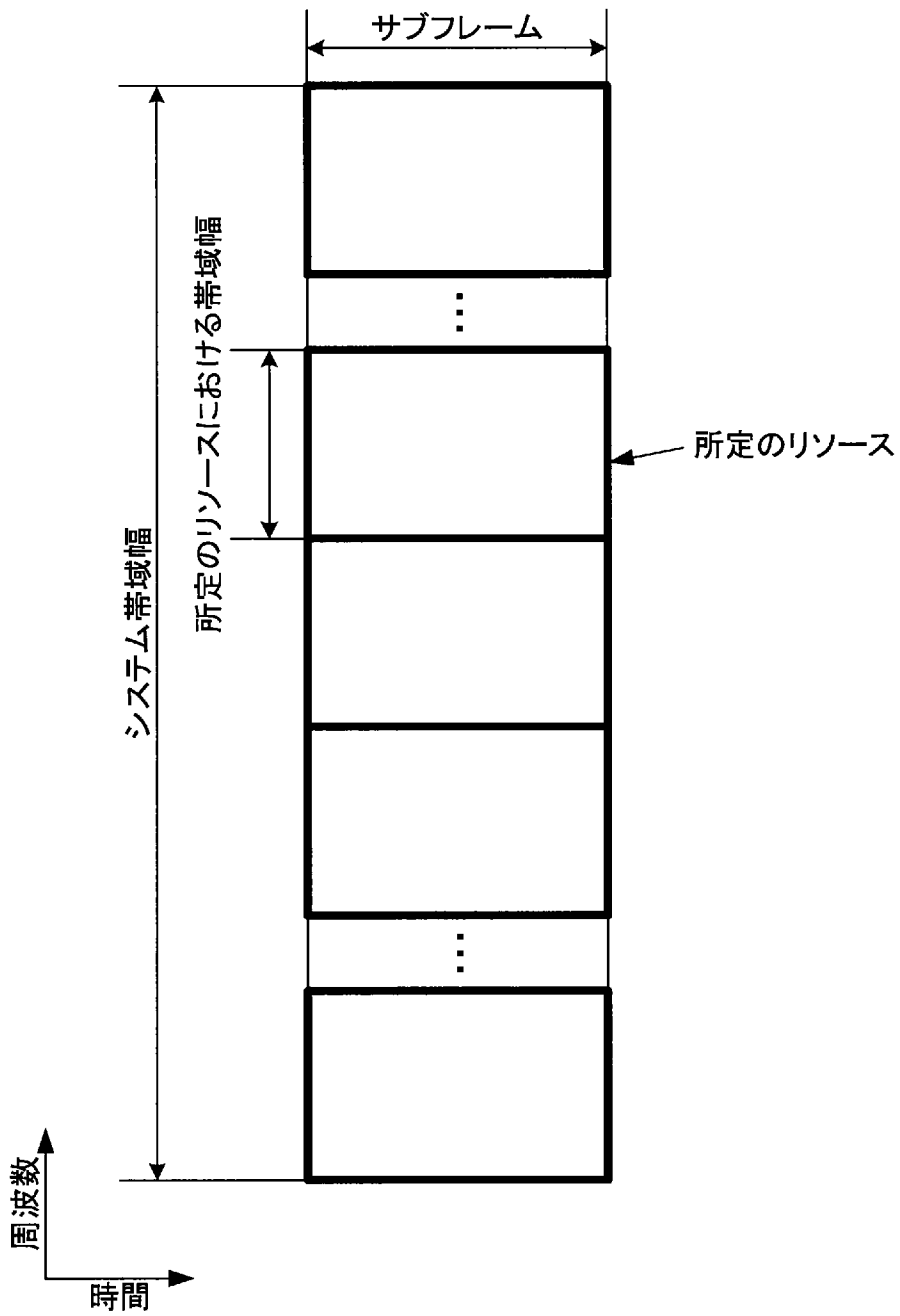
	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6
#23							
#22							
#21						D1	D2
#20							
#19							
#18	D1	D2					
#17							
#16							
#15						D1	D2
#14							
#13				C1	C1		
#12	D1	D2		C3	C3		
#11							
#10							
#9						D1	D2
#8							
#7							
#6	D1	D2					
#5							
#4							
#3						D1	D2
#2							
#1				C2	C2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

周波数 ↑
時間 →

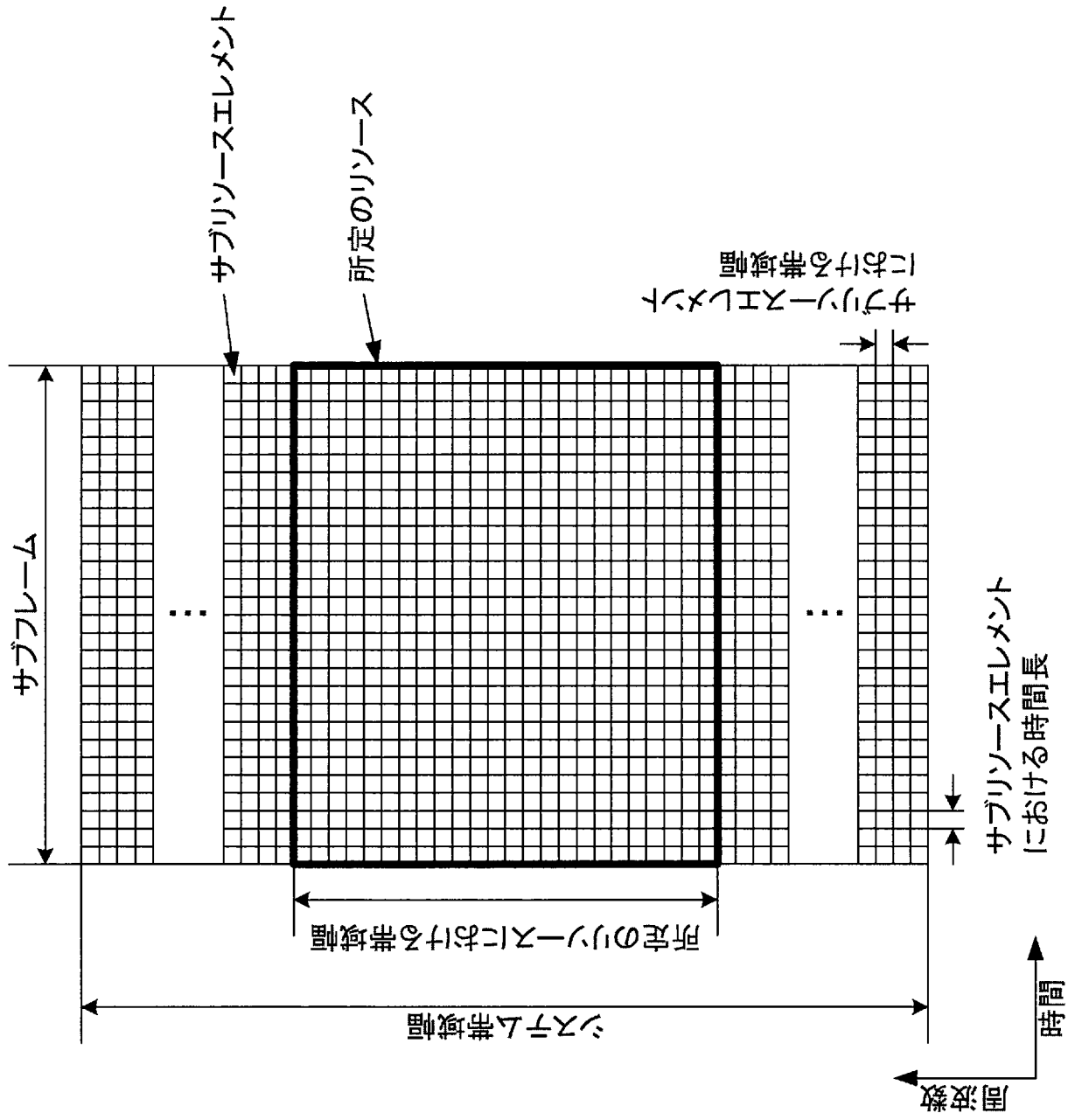
[図13]



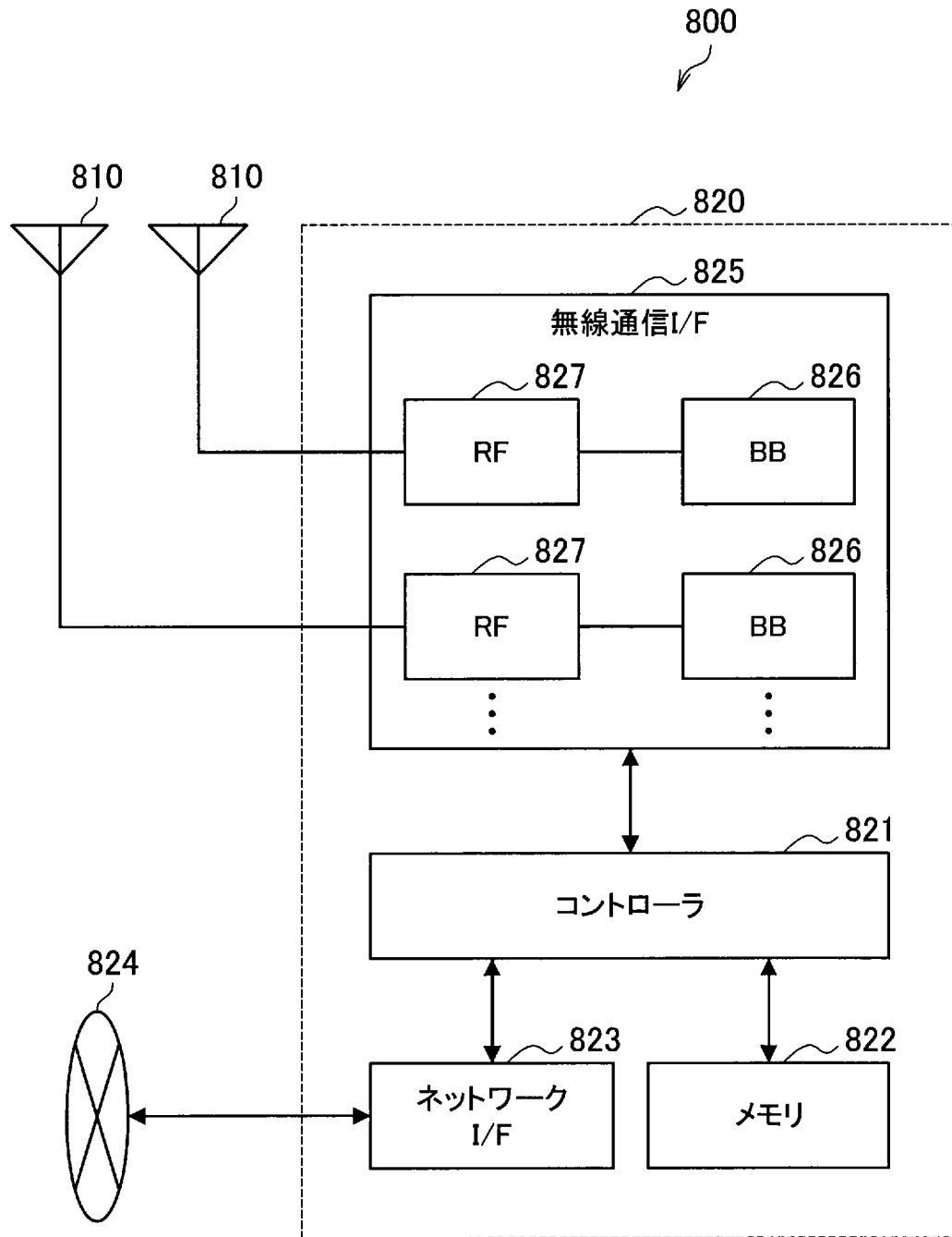
[図14]



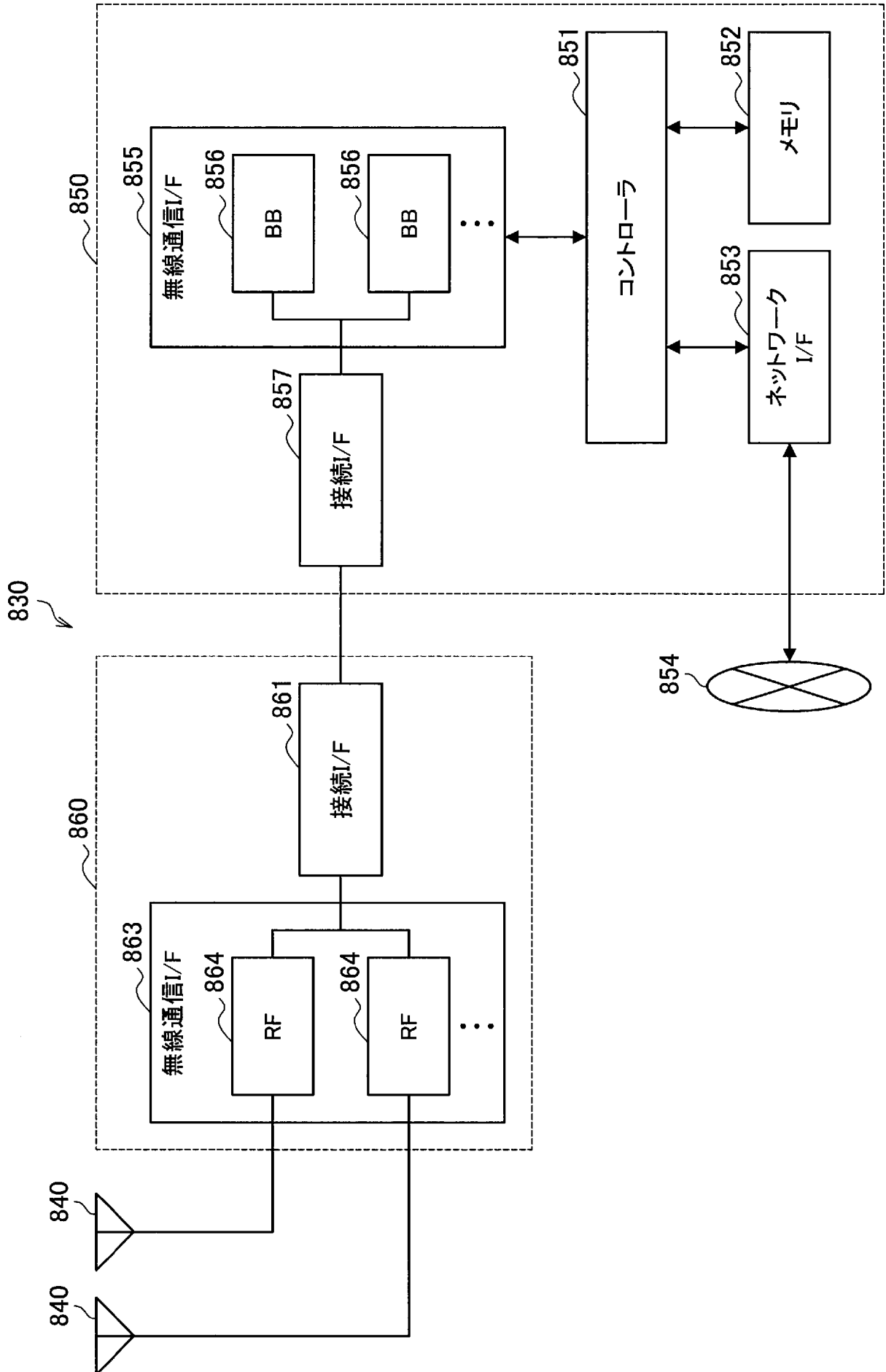
[図15]



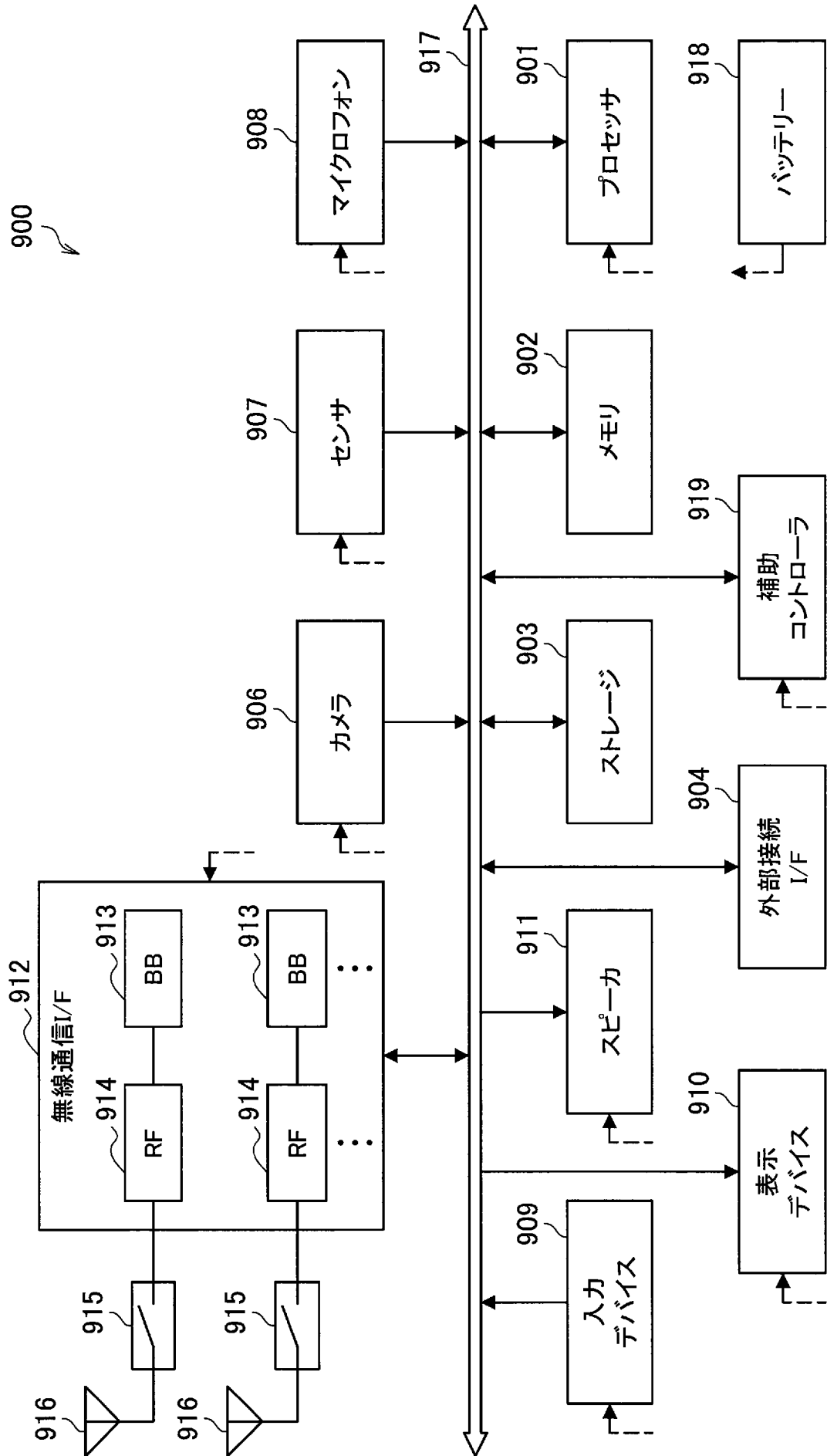
[図16]



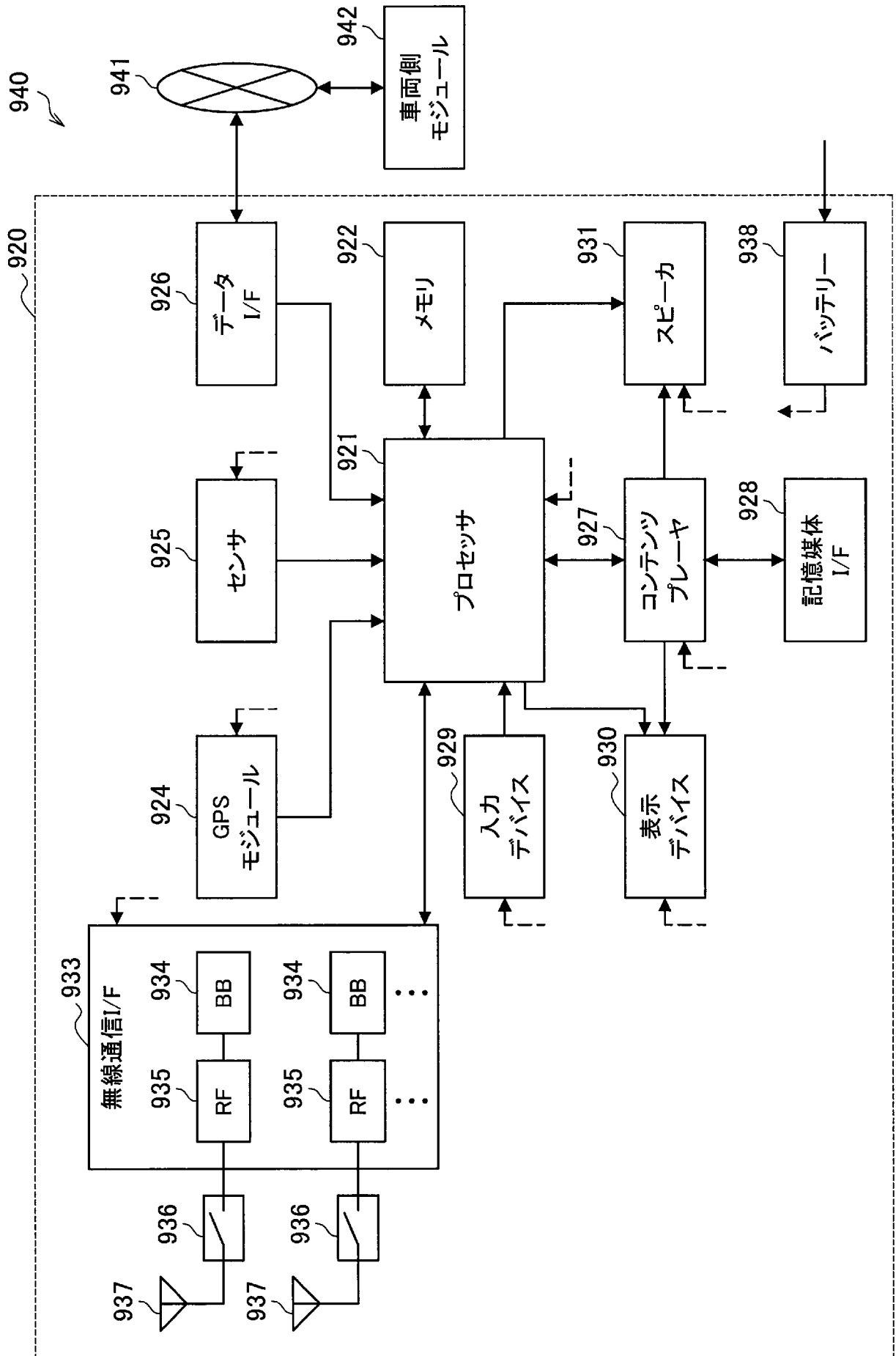
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/003683

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W72/04(2009.01)i, H04W4/00(2009.01)i, H04W88/06(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04W4/00-99/00

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	InterDigital Communications, Control Plane Aspects for Interworking between NR and LTE, 3GPP TSG-RAN WG2#93bis R2-162785, 2016.04.11, chapter 2	1-12
Y	CMCC, Discussion on the numerology and frame structure design for new radio, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162871, 2016.04.11, chapters 2, 3	1-12
Y	Qualcomm Incorporated, Numerology requirements, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162204, 2016.04.11, chapter 2	1-12
Y	Huawei, HiSilicon, Scenario & design criteria on flexible numerologies, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162156, 2016.04.11, chapter 3	1-12

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 18 April 2017 (18.04.17)	Date of mailing of the international search report 09 May 2017 (09.05.17)
---	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/003683

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	MediaTek Inc., Numerology Considerations for Next Generation New Radio Access, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162795, 2016.04.11, chapter 3	4-7
A	NTT DOCOMO, INC., Initial views on numerology for NR access technology, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-163113, 2016.04.11, chapter 2	1-12
A	Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Flexible numerology for 5G New Radio, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162894, 2016.04.11, chapter 3	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i, H04W4/00(2009.01)i, H04W88/06(2009.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	InterDigital Communications, Control Plane Aspects for Interworking between NR and LTE, 3GPP TSG-RAN WG2#93bis R2-162785, 2016.04.11, 第2章	1-12
Y	CMCC, Discussion on the numerology and frame structure design for new radio, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162871, 2016.04.11, 第2,3章	1-12

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
 18.04.2017

国際調査報告の発送日
 09.05.2017

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

特許庁審査官（権限のある職員） 青木 健	5 J	9 5 7 1
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
Y	Qualcomm Incorporated, Numerology requirements, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162204, 2016.04.11, 第2章	1-12
Y	Huawei, HiSilicon, Scenario & design criteria on flexible numerologies, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162156, 2016.04.11, 第3章	1-12
Y	MediaTek Inc., Numerology Considerations for Next Generation New Radio Access, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162795, 2016.04.11, 第3章	4-7
A	NTT DOCOMO, INC., Initial views on numerology for NR access technology, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-163113, 2016.04.11, 第2章	1-12
A	Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Flexible numerology for 5G New Radio, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162894, 2016.04.11, 第3章	1-12