

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-204741

(P2017-204741A)

(43) 公開日 平成29年11月16日(2017.11.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 4 W 8/24 (2009.01)	H O 4 W 8/24	5 K O 6 7
H O 4 W 88/06 (2009.01)	H O 4 W 88/06	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 59 頁)

(21) 出願番号	特願2016-95528 (P2016-95528)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成28年5月11日 (2016. 5. 11)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100095957
			弁理士 亀谷 美明
		(74) 代理人	100096389
			弁理士 金本 哲男
		(74) 代理人	100101557
			弁理士 萩原 康司
		(74) 代理人	100128587
			弁理士 松本 一騎
		(72) 発明者	草島 直紀
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

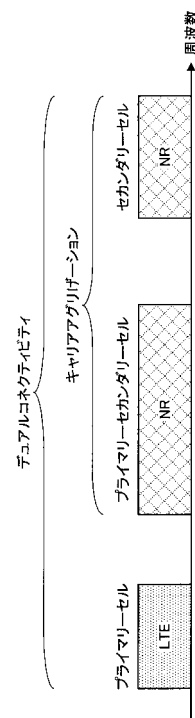
(54) 【発明の名称】 端末装置、基地局装置、通信方法、及びプログラム

(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、ユースケースに応じた設計の違いに関わらず、より好適な無線アクセス技術を提供可能とする。

【解決手段】無線通信を行う通信部と、サポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して外部装置に送信されるように制御する制御部と、を備え、前記制御部は、第1の通信方式と、前記第1の通信方式とは異なる第2の通信方式とをサポートする場合に、前記第1の通信方式と前記第2の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを前記制御情報に関連付ける、端末装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無線通信を行う通信部と、
サポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して外部装置に送信されるように制御する制御部と、
を備え、
前記制御部は、第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式とをサポートする場合に、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを前記制御情報に関連付ける、
端末装置。

10

【請求項 2】

前記制御部は、
デュアルコネクティビティをサポートする場合には、前記制御情報に対して前記パラメータを設定するためのフィールドを規定することで、当該制御情報に対して当該パラメータに関連付け、
デュアルコネクティビティをサポートしない場合には、当該制御情報に対して前記フィールドを規定しない、
請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 3】

前記パラメータは、前記第 1 の通信方式に基づく通信を前記第 2 の通信方式に基づく通信とは独立して制御する機能がサポートされない場合に、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートすることを示す、請求項 1 に記載の端末装置。

20

【請求項 4】

前記制御情報は、前記第 1 の通信方式に基づく通信を前記第 2 の通信方式に基づく通信とは独立して制御する機能がサポートされない場合に、前記パラメータを設定するためのフィールドを含む、請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 5】

前記パラメータは、前記第 1 の通信方式に基づく通信を前記第 2 の通信方式に基づく通信とは独立して制御する機能がサポートされる場合に、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティがサポートされないことを示す、請求項 3 に記載の端末装置。

30

【請求項 6】

前記制御部は、前記第 1 の通信方式に基づく通信を前記第 2 の通信方式に基づく通信とは独立して制御する機能をサポートするか否かを示すパラメータを、前記制御情報に関連付ける、請求項 3 に記載の端末装置。

【請求項 7】

前記第 1 の通信方式に基づく通信を前記第 2 の通信方式に基づく通信とは独立して制御する機能がサポートされない場合に、

前記第 2 の通信方式に基づくサービングセルのグループが、モビリティアンカーの役割を果たす基地局装置に関連するサービングセルのグループに設定され、

前記第 1 の通信方式に基づくサービングセルのグループが、当該基地局装置とは異なる他の基地局装置に関連するサービングセルのグループに設定される、

40

請求項 3 に記載の端末装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記第 1 の通信方式に基づき通信を行う互いに異なる複数の外部装置とのデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを前記制御情報に関連付ける、請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 9】

前記制御部は、

50

前記第 1 の通信方式に基づく信号が前記無線通信を介して受信されるように制御し、
前記外部装置との間の前記第 1 の通信方式に基づく通信で利用するリソースに関する情報を前記制御情報に関連付け、当該制御情報が、前記無線通信を介して前記外部装置に送信されるように制御する、
請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 10】

前記リソースに関する情報は、前記第 1 の通信方式に基づく信号のサブキャリア間隔を示す情報と、前記第 1 の通信方式に基づく信号のシンボル長を示す情報とを含む、請求項 9 に記載の端末装置。

【請求項 11】

前記第 1 の通信方式は、サブキャリア間隔及びシンボル長を制御可能な通信方式である、請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 12】

前記制御部は、前記デュアルコネクティビティにおいて使用可能な周波数帯域の組み合わせを示す情報を前記制御情報に関連付ける、請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 13】

前記制御部は、前記外部装置からの要求に基づき、前記制御情報が当該外部装置に送信されるように制御する、請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 14】

前記制御部は、前記第 1 の通信方式に基づく通信を確立した場合に、前記制御情報が当該外部装置に送信されるように制御する、請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 15】

無線通信を行う通信部と、
端末装置がサポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して前記端末装置から取得されるように制御する制御部と、

を備え、

前記制御情報は、前記端末装置が、第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式とをサポートする場合に、当該端末装置が、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを含む、

基地局装置。

【請求項 16】

無線通信を行うことと、

プロセッサが、サポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して外部装置に送信されるように制御することと、

第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式とをサポートする場合に、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを前記制御情報に関連付けることと、

を含む、通信方法。

【請求項 17】

無線通信を行うことと、

プロセッサが、端末装置がサポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して前記端末装置から取得されるように制御することと、

を含み、

前記制御情報は、前記端末装置が、第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式とをサポートする場合に、当該端末装置が、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを含む、

通信方法。

【請求項 18】

コンピュータに、
無線通信を行うことと、

サポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して外部装置に送信されるように制御することと、

第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式とをサポートする場合に、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを前記制御情報に関連付けることと、

を実行させる、プログラム。

【請求項 19】

コンピュータに、
無線通信を行うことと、

端末装置がサポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して前記端末装置から取得されるように制御することと、

を実行させ、

前記制御情報は、前記端末装置が、第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式とをサポートする場合に、当該端末装置が、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを含む、

プログラム。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、端末装置、基地局装置、通信方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

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

30

【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。

40

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献 1】3rd Generation Partnership Project; Technical Specification

50

Group Radio Access Network; Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies; (Release 14), 3GPP TR 38.913 V0.2.0 (2016-02).<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のような送信信号や下りリンク物理チャネルや上りリンク物理チャネルをマップする無線フレームの定義などのパラメータ（物理パラメータ）は、ユースケースに応じて柔軟に設計されることが好ましい。しかしながら、その無線アクセス技術において、基地局装置が柔軟に設計を変更する場合、端末装置は基地局装置が設定しうる無線システムの通信機能の全てを実装し、かつ、その通信機能に対して定義されたテスト要求を満たさなければならない。結果として、無線アクセス技術の柔軟なパラメータ設計は、端末装置のコスト増大を招く。

10

【0006】

そこで、本開示では、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、ユースケースに応じた設計の違いに関わらず、より好適な態様で無線アクセス技術を提供することが可能な、端末装置、基地局装置、通信方法、及びプログラムを提案する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示によれば、無線通信を行う通信部と、サポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して外部装置に送信されるように制御する制御部と、を備え、前記制御部は、第1の通信方式と、前記第1の通信方式とは異なる第2の通信方式とをサポートする場合に、前記第1の通信方式と前記第2の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを前記制御情報に関連付ける、端末装置が提供される。

20

【0008】

また、本開示によれば、無線通信を行う通信部と、端末装置がサポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して前記端末装置から取得されるように制御する制御部と、を備え、前記制御情報は、前記端末装置が、第1の通信方式と、前記第1の通信方式とは異なる第2の通信方式とをサポートする場合に、当該端末装置が、前記第1の通信方式と前記第2の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを含む、基地局装置が提供される。

30

【0009】

また、本開示によれば、無線通信を行うことと、プロセッサが、サポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して外部装置に送信されるように制御することと、第1の通信方式と、前記第1の通信方式とは異なる第2の通信方式とをサポートする場合に、前記第1の通信方式と前記第2の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを前記制御情報に関連付けることと、を含む、通信方法が提供される。

40

【0010】

また、本開示によれば、無線通信を行うことと、プロセッサが、端末装置がサポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して前記端末装置から取得されるように制御することと、を含み、前記制御情報は、前記端末装置が、第1の通信方式と、前記第1の通信方式とは異なる第2の通信方式とをサポートする場合に、当該端末装置が、前記第1の通信方式と前記第2の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを含む、通信方法が提供される。

【0011】

また、本開示によれば、コンピュータに、無線通信を行うことと、サポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して外部装置に送信されるように制御すること

50

と、第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式とをサポートする場合に、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを前記制御情報に関連付けることと、を実行させる、プログラムが提供される。

【 0 0 1 2 】

また、本開示によれば、コンピュータに、無線通信を行うことと、端末装置がサポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して前記端末装置から取得されるように制御することと、を実行させ、前記制御情報は、前記端末装置が、第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式とをサポートする場合に、当該端末装置が、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを含む、プログラムが提供される。

10

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 3 】

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、ユースケースに応じた設計の違いに関わらず、より好適な態様で無線アクセス技術を提供することが可能な、端末装置、基地局装置、通信方法、及びプログラムが提供される。

【 0 0 1 4 】

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。

20

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本開示の一実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。

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

【 図 3 】 同実施形態における 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 4 】 同実施形態における 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 5 】 N R セルにおける送信信号に関するパラメータセットの一例を示す図である。

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

30

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

【 図 8 】 同実施形態の基地局装置の構成を示す概略ブロック図である。

【 図 9 】 同実施形態の端末装置 2 の構成を示す概略ブロック図である。

【 図 1 0 】 制御プレーンのプロトコルスタックを示す図である。

【 図 1 1 】 D C の無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図である。

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

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

【 図 1 4 】 同実施形態における N R の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。

40

【 図 1 5 】 同実施形態における N R の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。

【 図 1 6 】 同実施形態における自己完結型送信のフレーム構成の一例を示す図である。

【 図 1 7 】 端末装置ケイパビリティの転送のプロシージャを示す図である。

【 図 1 8 】 端末装置ケイパビリティの転送のプロシージャを示す図である。

【 図 1 9 】 e N B の概略的な構成の第 1 の例を示すブロック図である。

【 図 2 0 】 e N B の概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。

【 図 2 1 】 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 2 2 】 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。

50

【発明を実施するための形態】**【0016】**

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。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。

【0017】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 実施形態**1.1. 概要****1.2. 無線フレーム構成****1.3. チャンネルおよび信号****1.4. 構成****1.5. 制御情報および制御チャンネル****1.6. 技術的特徴****2. 応用例****2.1. 基地局に関する応用例****2.2. 端末装置に関する応用例****3. むすび****【0018】****< 1. 実施形態 >****< 1.1. 概要 >****< 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。

【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ンネルおよび/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ンネルおよび/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。

【 0 0 2 1 】

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。

【 0 0 2 2 】

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 つのセルを用いる通信をサポートする。1 つのセルによる通信は、スタン
10
ダアロンとも呼称される。スタンダアロンがサポートされるセルは、後述するキャリアアグリゲーションおよびデュアルコネクティビティによる他のセルからの制御情報のアシストがなくても接続できるセルである。スタンダアロンのセルには、少なくとも初期接続の機能が備わる。スタンダアロンは、物理層の観点では、1 つのセルのみを用いて通信が行われる。

【 0 0 2 3 】

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。
20
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。

【 0 0 2 4 】

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
30
をアシストされることが可能であるため、スタンダ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。スタンダ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。即ち、スタンダアロンで通信する機能は、他の通信方式 (例えば、L T E) のセルによる接続のアシストを必要とせず、当該他の通信方式とは独立した通信の制御を可能とする。なお、N R が、「第 1 の通信方式」の一例に相当し、L T E が、「第 2 の通信方式」の一例に相当する。

【 0 0 2 5 】

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 N R セルが設定される。2 つの N R 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
40
。この場合、N R セルがスタンダ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、L T E セルのアシストが不要になる。なお、2 つの N R 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。

【 0 0 2 6 】

< 1 . 2 . 無線フレーム構成 >

< 本実施形態における無線フレーム構成 >

本実施形態において、1 0 m s (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、5 m s 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、1 m s であり、2 つの連続するスロット
50

によって定義される。スロットの時間間隔は、 0.5 ms である。無線フレーム内の i 番目のサブフレームは、 $(2 \times i)$ 番目のスロットと $(2 \times i + 1)$ 番目のスロットとから構成される。つまり、無線フレームのそれぞれにおいて、 10 個のサブフレームが規定される。

【0027】

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

【0028】

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

10

20

【0029】

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

【0030】

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

30

【0031】

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

【0032】

フレーム構成タイプ3において、1つの無線フレーム内の10のサブフレームが下りリンク送信のために予約される。端末装置2は、 $PDSCH$ または検出信号が送信されないサブフレームを空のサブフレームとして扱うことができる。端末装置2は、所定の信号、チャネルおよび/または下りリンク送信があるサブフレームで検出されない限り、そのサブフレームにいかなる信号および/またはチャネルも存在しないと想定する。下りリンク送信は、1つまたは複数の連続したサブフレームで専有される。その下りリンク送信の最初のサブフレームは、そのサブフレーム内のどこからでも開始されてもよい。その下りリンク送信の最後のサブフレームは、完全に専有されるか、 $DwPTS$ で規定される時間間隔で専有されるか、のいずれかであってもよい。

40

【0033】

50

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

【0034】

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

10

【0035】

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

【0036】

<本実施形態におけるLTEのフレーム構成>

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

20

【0037】

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

30

【0038】

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

40

【0039】

リソースブロックは、ある物理チャネル (PDSCHまたはPUSCHなど) をリソースエレメントにマッピングするために用いられる。リソースブロックは、仮想リソースブ

50

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

10

【0040】

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

20

【0041】

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

【0042】

<本実施形態におけるNRのフレーム構成>

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

30

40

【0043】

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

【0044】

図5は、NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットの一例を示す図である。図5の例では、パラメータセットに含まれる送信信号に関するパラメータは、サブキャリア間隔、NRセルにおけるリソースブロックあたりのサブキャリア数、サブフレームあたりのシンボル数、および、CP長タイプである。CP長タイプは、NRセルで用いられる

50

C P長のタイプである。例えば、C P長タイプ1はL T EにおけるノーマルC Pに相当し、C P長タイプ2はL T Eにおける拡張C Pに相当する。

【0045】

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

【0046】

図6は、本実施形態におけるN R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、F D Mされる。図6に示される図は、N R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、N Rの下りリンク物理チャネルおよび/またはN R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、N Rの下りリンク物理チャネルおよび/またはN Rの下りリンク物理信号を受信できる。

10

【0047】

図7は、本実施形態におけるN R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、F D Mされる。図6に示される図は、N R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、N Rの上りリンク物理チャネルおよび/またはN R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、N Rの上りリンク物理チャネルおよび/またはN Rの上りリンク物理信号を受信できる。

20

【0048】

このように、N Rでは、サブキャリア間隔及びシンボル長を状況に応じて選択的に制御することが可能である（即ち、サブキャリア間隔及びシンボル長が可変である）。このような構成により、N Rでは、例えば、所謂V 2 X（Vehicular - to - X（Something））と呼ばれる技術のように、信頼性が求められるような状況下においては、シンボル長を短くすることでより低遅延の通信を実現することも可能となる。

30

【0049】

<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。

【0050】

40

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、C R S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P D S C Hは、アンテナポート0～3に対応するC R Sで復調できる。

【0051】

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

50

【 0 0 5 2 】

本実施形態において、アンテナポート番号は、R A T 毎に異なって定義されてもよいし、R A T 間で共通に定義されてもよい。例えば、L T E におけるアンテナポート 0 ~ 3 は、C R S が送信されるアンテナポートである。N R において、アンテナポート 0 ~ 3 は、L T E と同様の C R S が送信されるアンテナポートとすることができる。また、N R において、L T E と同様の C R S 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、L T E および / または N R に対して適用できる。

【 0 0 5 3 】

< 1 . 3 . チャネルおよび信号 >

10

< 本実施形態における物理チャネルおよび物理信号 >

本実施形態において、物理チャネルおよび物理信号が用いられる。物理チャネルは、下りリンク物理チャネル、上りリンク物理チャネルおよびサイドリンク物理チャネルを含む。物理信号は、下りリンク物理信号、上りリンク物理信号およびサイドリンク物理信号を含む。

【 0 0 5 4 】

L T E における物理チャネルおよび物理信号は、それぞれ L T E 物理チャネルおよび L T E 物理信号とも呼称される。N R における物理チャネルおよび物理信号は、それぞれ N R 物理チャネルおよび N R 物理信号とも呼称される。L T E 物理チャネルおよび N R 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。L T E 物理信号および N R 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、L T E 物理チャネルおよび N R 物理チャネルは単に物理チャネルとも呼称され、L T E 物理信号および N R 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、L T E 物理チャネルおよび N R 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、L T E 物理信号および N R 物理信号のいずれに対しても適用できる。

20

【 0 0 5 5 】

< 本実施形態における N R 物理チャネルおよび N R 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 N R 物理チャネルおよび N R 物理信号に対しても適用できる。N R 物理チャネルおよび N R 物理信号は、以下のように呼称される。

30

【 0 0 5 6 】

N R 下りリンク物理チャネルは、N R - P B C H、N R - P C F I C H (Physical Control Format Indicator Channel)、N R - P H I C H (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel)、N R - P D C C H (Physical Downlink Control Channel)、N R - E P D C C H (Enhanced PDCCH)、N R - M P D C C H (MTC PDCCH)、N R - R - P D C C H (Relay PDCCH)、N R - P D S C H (Physical Downlink Shared Channel)、および、N R - P M C H (Physical Multicast Channel) などを含む。

【 0 0 5 7 】

40

N R 下りリンク物理信号は、N R - S S (Synchronization signal)、N R - D L - R S (Downlink Reference Signal) および N R - D S (Discovery signal) などを含む。N R - S S は、N R - P S S (Primary synchronization signal) および N R - S S S (Secondary synchronization signal) などを含む。N R - R S は、N R - C R S (Cell-specific reference signal)、N R - P D S C H - D M R S (UE-specific reference signal associated with PDSCH)、N R - E P D C C H - D M R S (Demodulation reference signal associated with EPDCCH)、N R - P R S (Positioning Reference Signal)、N R - C S I - R S (Channel State Information - reference signal)、および N R - T R S (Tracking reference signal) などを含む。

【 0 0 5 8 】

50

N R 上りリンク物理チャネルは、N R - P U S C H (Physical Uplink Shared Channel)、N R - P U C C H (Physical Uplink Control Channel)、および N R - P R A C H (Physical Random Access Channel) などを含む。

【 0 0 5 9 】

N R 上りリンク物理信号は、N R - U L - R S (Uplink Reference Signal) を含む。N R - U L - R S は、N R - U L - D M R S (Uplink demodulation signal) および N R - S R S (Sounding reference signal) などを含む。

【 0 0 6 0 】

N R サイドリンク物理チャネルは、N R - P S B C H (Physical Sidelink Broadcast Channel)、N R - P S C C H (Physical Sidelink Control Channel)、N R - P S D C H (Physical Sidelink Discovery Channel)、および N R - P S S C H (Physical Sidelink Shared Channel) などを含む。

10

【 0 0 6 1 】

< 本実施形態における下りリンク物理チャネル >

P B C H 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 M I B (Master Information Block) を報知するために用いられる。P B C H は無線フレーム内のサブフレーム 0 のみで送信される。M I B は、4 0 m s 間隔で更新できる。P B C H は 1 0 m s 周期で繰り返し送信される。具体的には、S F N (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 M I B 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 M I B の再送信 (repetition) が行われる。S F N は無線フレームの番号 (システムフレーム番号) である。M I B はシステム情報である。例えば、M I B は、S F N を示す情報を含む。

20

【 0 0 6 2 】

P C F I C H は、P D C C H の送信に用いられる O F D M 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。P C F I C H で示される領域は、P D C C H 領域とも呼称される。P C F I C H で送信される情報は、C F I (Control Format Indicator) とも呼称される。

【 0 0 6 3 】

P H I C H 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 A C K (ACKnowledgement) または N A C K (Negative ACKnowledgement) を示す H A R Q - A C K (H A R Q インディケータ、H A R Q フィードバック、応答情報、H A R Q : Hybrid Automatic Repeat reQuest) を送信するために用いられる。例えば、端末装置 2 が A C K を示す H A R Q - A C K 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 N A C K を示す H A R Q - A C K 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 P H I C H は、ある上りリンクデータに対する H A R Q - A C K を送信する。基地局装置 1 は、同一の P U S C H に含まれる複数の上りリンクデータに対する H A R Q - A C K のそれぞれを複数の P H I C H を用いて送信する。

30

【 0 0 6 4 】

P D C C H および E P D C C H は、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信するために用いられる。下りリンク制御情報の情報ビットのマッピングが、D C I 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。

40

【 0 0 6 5 】

P D C C H は、連続する 1 つまたは複数の C C E (Control Channel Element) の集合によって送信される。C C E は、9 つの R E G (Resource Element Group) で構成される。R E G は、4 つのリソースエレメントで構成される。P D C C H が n 個の連続する C C E で構成される場合、その P D C C H は、C C E のインデックス (番号) である i を

50

n で割った余りが 0 である条件を満たす C C E から始まる。

【 0 0 6 6 】

E P D C C H は、連続する 1 つまたは複数の E C C E (Enhanced Control Channel Element) の集合によって送信される。E C C E は、複数の E R E G (Enhanced Resource Element Group) で構成される。

【 0 0 6 7 】

下りリンクグラントは、あるセル内の P D S C H 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 P D S C H 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 P U S C H 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 P U S C H のスケジューリングに用いられる。

10

【 0 0 6 8 】

D C I には、C R C (Cyclic Redundancy Check) パリティビットが付加される。C R C パリティビットは、R N T I (Radio Network Temporary Identifier) でスクランブルされる。R N T I は、D C I 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。R N T I 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、P D C C H または E P D C C H のモニタリングにおいて、D C I に付加された C R C パリティビットに所定の R N T I でデスクランブルし、C R C が正しいかどうかを識別する。C R C が正しい場合、その D C I は端末装置 2 のための D C I であることが分かる。

20

【 0 0 6 9 】

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

【 0 0 7 0 】

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

【 0 0 7 1 】

30

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

【 0 0 7 2 】

< 本実施形態における下りリンク物理信号 >

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

40

【 0 0 7 3 】

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

【 0 0 7 4 】

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

50

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。

【0075】

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。

【0076】

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。

【0077】

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。

【0078】

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

【0079】

CSI-RSは、設定されたサブフレームで送信される。CSI-RSが送信されるリソースは、基地局装置1によって設定される。CSI-RSは、端末装置2が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。端末装置2は、CSI-RSを用いて信号測定(チャネル測定)を行う。CSI-RSは、1、2、4、8、12、16、24および32の一部または全部のアンテナポートの設定をサポートする。CSI-RSは、アンテナポート15~46の1つまたは複数で送信される。なお、サポートされるアンテナポートは、端末装置2の端末装置レイバリティ、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。

【0080】

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EPDCCCH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 (Non-Zero Power CSI-RS) の送信を行うために用いられる。また、例えば、ZP CSI-RS (Zero Power CSI-RS) のリソースはCSI-IM (Channel State Information - Interference Measurement) を測定するために用いられる。また、例えば、ZP CSI-RSのリソースはPDSCHなどの所定のチャネルが送信されないリソースである。換言すると、所定のチャネルは、ZP CSI-RSのリソースを除いて(レートマッチングして、パンクチャして)マッピングされる。

【0081】

<本実施形態における上りリンク物理チャネル>

PUCCHは、上りリンク制御情報(Uplink Control Information: UCI)を送信す

10

20

30

40

50

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

【0082】

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。

10

【0083】

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

20

【0084】

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。

【0085】

< 本実施形態における制御チャネルのための物理リソース >

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

30

【0086】

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。

40

【0087】

< 1.4. 構成 >

< 本実施形態における基地局装置 1 の構成例 >

図 8 は、本実施形態の基地局装置 1 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置 1 は、上位層処理部 101、制御部 103、受信部 105、送信部 107、および、送受信アンテナ 109、を含んで構成される。また、受信部 105 は、復号化部 1051、復調部 1053、多重分離部 1055、無線受信部 1057、およびチャネ

50

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。

【0088】

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

10

【0089】

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。

【0090】

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。

20

【0091】

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、C S I 報告制御に関する処理および管理を行う。上位層処理部 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、R A T に応じて個別に行われてもよい。例えば、上位層処理部 101 は、L T E における処理および管理と、N R における処理および管理とを個別に行う。

30

【0092】

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

【0093】

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、R R C メッセージ (R R C パラメータ)、および / または、M A C 制御エレメント (C E : Control Element) の生成および / または管理が行われる。

40

【0094】

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 - 下りリンク設定、上りリンク参照 U L - D L 設定、および / または、下りリンク参照 U L - D L 設定の管理が行われる。なお、上位層処理部 101 におけるサブフレーム設定は、基地局サブフレーム設定とも呼称される。また、上位層処理部 101 におけるサブフレーム設定は、上りリンクのトラフィック量および下りリンクのトラフィック量に基づいて決定できる。また、上位層処理部 101 におけるサブフレーム

50

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。

【0095】

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

【0096】

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。

【0097】

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。

【0098】

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。

【0099】

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。

【0100】

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。

【0101】

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。

【0102】

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、SSS 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。

【0103】

10

20

30

40

50

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、P H I C H、P D C C H、E P D C C H、P D S C H、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 P D C C H または E P D C C H を通じて通知される設定に基づいて行われる。

【0104】

符号化部 1071 は、制御部 103 から入力された H A R Q インディケータ (H A R Q - A C K)、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 B P S K、Q P S K、16 Q A M、64 Q A M、256 Q A M 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 (P C I : Physical cell identification)、端末装置 2 に設定された R R C 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。

【0105】

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。

【0106】

< 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。

【0107】

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

【0108】

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。

【0109】

10

20

30

40

50

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。

【0110】

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。

10

【0111】

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。

20

【0112】

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。

【0113】

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 - 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。

30

【0114】

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。

【0115】

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。

40

【0116】

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。

【0117】

50

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。

【0118】

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

10

【0119】

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。

【0120】

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。

20

【0121】

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

30

【0122】

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。

40

【0123】

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

50

、所定のリソースエレメントに配置する。

【 0 1 2 4 】

無線送信部 2 0 7 7 は、多重部 2 0 7 5 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 2 0 7 7 が出力した送信信号は、送受信アンテナ 2 0 9 から送信される。

【 0 1 2 5 】

< 1 . 5 . 制御情報および制御チャネル >

10

< 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。図 1 0 は、制御プレーン (Control-plane、C-plane) のプロトコルスタックを示す図である。端末装置 2 の制御プレーンは、物理 (PHY) 層、MAC 層、RLC 層、PDCP 層、RRC 層、NAS 層を含む。基地局装置 1 の制御プレーンは、物理 (PHY) 層、MAC 層、RLC 層、PDCP 層、RRC 層を含む。MME の制御プレーンは、NAS 層を含む。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。MAC 層、RLC 層、PDCP 層、RRC 層、NAS 層など、物理層から見て上位の層は上位層とも呼称され、基地局装置 1 および端末装置 2 が備える上位層処理部 1 0 1 および上位層処理部 2 0 1 で処理される。また、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。

20

【 0 1 2 6 】

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。

30

40

【 0 1 2 7 】

< 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。

【 0 1 2 8 】

50

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

【 0 1 2 9 】

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

【 0 1 3 0 】

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

【 0 1 3 1 】

R N T I は、D C I の目的や用途に応じて規定または設定される。R N T I は、C - R N T I（Cell-RNTI）、S P S C - R N T I（Semi Persistent Scheduling C-RNTI）、S I - R N T I（System Information-RNTI）、P - R N T I（Paging-RNTI）、R A - R N T I（Random Access-RNTI）、T P C - P U C C H - R N T I（Transmit Power Control-PUCCH-RNTI）、T P C - P U S C H - R N T I（Transmit Power Control-PUSCH-RNTI）、一時的 C - R N T I、M - R N T I（MBMS（Multimedia Broadcast Multicast Services）-RNTI）、および、e I M T A - R N T I、C C - R N T I を含む。

【 0 1 3 2 】

C - R N T I および S P S C - R N T I は、基地局装置 1（セル）内において端末装置 2 に固有の R N T I であり、端末装置 2 を識別するための識別子である。C - R N T I は、あるサブフレームにおける P D S C H または P U S C H をスケジューリングするために用いられる。S P S C - R N T I は、P D S C H または P U S C H 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 - R N T I でスクランブルされた C R C を有する制御チャネルは、S I B（System Information Block）をスケジューリングするために用いられる。P - R N T I でスクランブルされた C R C 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。R A - R N T I でスクランブルされた C R C を有する制御チャネルは、R A C H 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。T P C - P U C C H - R N T I でスクランブルされた C R C を有する制御チャネルは、P U C C H の電力制御を行うために用いられる。T P C - P U S C H - R N T I でスクランブルされた C R C を有する制御チャネルは、P U S C H の電力制御を行うために用いられる。T e m p o r a r y C - R N T I でスクランブルされた C R C を有する制御チャネルは、C - R N T I が設定また

10

20

30

40

50

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。

【0133】

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。

10

【0134】

<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。

20

【0135】

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。

【0136】

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。

30

【0137】

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

【0138】

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。

40

【0139】

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、

50

4 または 8 である。

【0140】

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

【0141】

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

【0142】

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

【0143】

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。

【0144】

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。

【0145】

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

【0146】

基地局装置 1 は、端末装置 2 に対して、所定数の E P D C C H セットを設定できる。例えば、2 つまでの E P D C C H セットが、E P D C C H セット 0 および / または E P D C

10

20

30

40

50

CHセット1として、設定できる。EPDCHセットのそれぞれは、所定数のRBペアで構成できる。各EPDCHセットは、複数のECCEの1つのセットを構成する。1つのEPDCHセットに構成されるECCEの数は、そのEPDCH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REGの数に基づいて、決定される。1つのEPDCHセットに構成されるECCEの数がNである場合、各EPDCH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REGの数が4である場合、4つのRBペアで構成されるEPDCHセットは16個のECCEを構成する。

【0147】

< 1.6. 技術的特徴 >

< 本実施形態におけるCA及び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。サービングセルは、端末装置2との通信が確立し、データの送受信が可能であるセルとも言える。

【0148】

CAおよびDCは、物理層の観点では、2つ以上の異なる周波数帯のセルを用いて通信が行われる。CAおよびDCをサポートする端末装置2は、2つ以上のセルからの信号を同時に受信する機能、または、2つ以上のセルへの信号を同時に送信する機能を備える。

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）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。サービングセルは、プライマリーセルまたはセカンダリーセルである。

【0149】

CAにおいて、設定される複数のサービングセルは、時間的に同期される。そのため、設定される複数のサービングセルのサブフレームの境界は、揃っている。CAにおいて、複数のサービングセルは、異なるサービングセル間の受信タイミング差がMACに影響を及ぼさないように、時間同期される。

【0150】

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

【0151】

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。

【0152】

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

10

20

30

40

50

装置と称される。また、端末装置 2 に対して追加の無線リソースを提供するマスター基地局装置ではない基地局装置 1 をセカンダリー基地局装置と称される。マスター基地局装置に関連されるサービングセルのグループは、マスターセルグループ (MCG: Master Cell Group) とも呼称される。セカンダリー基地局装置に関連されるサービングセルのグループは、セカンダリーセルグループ (SCG: Secondary Cell Group) とも呼称される。なお、サービングセルのグループを、セルグループ (CG) と呼称される。

【0153】

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、常にアクティブ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。

10

【0154】

DC において、無線ベアラ (データ無線ベアラ (DRB: Data Radio Bearer) および / またはシグナリング無線ベアラ (SRB: Signaling Radio Bearer)) は、MeNB と SeNB で個別に割り当てられてもよい。

20

【0155】

DC には、同期 DC と非同期 DC の 2 種類の運用が定義される。同期 DC において、設定される 2 つの CG 間は時間的に同期される。そのため、設定される 2 つの CG のサブフレームの境界は、揃っている。同期 DC において、端末装置 2 は、最大 33 マイクロ秒の受信タイミング差と最大 35.21 マイクロ秒の送信タイミング差を許容することができる。非同期 DC において、設定される 2 つの CG 間は時間的に同期されなくてもよい。そのため、設定される 2 つの CG のサブフレームの境界は、揃ってなくてもよい。非同期 DC において、端末装置 2 は、最大 500 マイクロ秒の送受信タイミング差を許容することができる。

30

【0156】

図 11 は、DC の無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図である。MeNB と SeNB はそれぞれ個別の MAC、RLC、PDCP を有する。DC において、MCG ベアラ、SCG ベアラ、分離ベアラの 3 種類のベアラが存在する。MCG ベアラは、MeNB リソースのみを用いるために MeNB のみに置かれる無線プロトコルである。SCG ベアラは、SeNB リソースを用いるために SeNB のみに置かれる無線プロトコルである。分離ベアラは、MeNB リソースと SeNB リソースの両方を用いるために両方の eNB に置かれる無線プロトコルである。LTE の DC において、RRC は MeNB に置かれる。SRB は常に MCG ベアラタイプとして設定される。なお、LTE と NR の DC を行う場合には、LTE の RRC と NR の RRC は個別に存在し、端末装置 2 は LTE または NR のどちらかの RRC を用いて制御される。MeNB が LTE によって運用されている場合、端末装置 2 は LTE の RRC を用いて制御され、MeNB が NR によって運用されている場合、端末装置 2 は NR の RRC を用いて制御される。

40

【0157】

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 S

50

eNB (pSCell) のみで送信する。それぞれのUCIの送信において、PUSCH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。

PUSCH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。

【0158】

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

【0159】

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。

【0160】

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。

【0161】

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。

【0162】

< 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。

【0163】

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。

【0164】

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。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 5 】

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。

10

【 0 1 6 6 】

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。

20

【 0 1 6 7 】

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。

30

【 0 1 6 8 】

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

図12は、本実施形態におけるLTEの下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。この例では、1つのリソースブロックおよび1つのスロットのOFDMシンボル数が7である場合において、1つのリソースブロックペアにおけるリソースエレメントの集合が示されている。また、リソースブロックペア内の時間方向に前半の7つのOFDMシンボルは、スロット0(第1のスロット)とも呼称される。リソースブロックペア内の時間方向に後半の7つのOFDMシンボルは、スロット1(第2のスロット)とも呼称される。また、各スロット(リソースブロック)における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。

40

【 0 1 6 9 】

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

50

あるが、その数を変えることができる。例えば、C R S 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、C R S は、セルIDに基づいて、周波数方向ヘシフトすることができる。例えば、C R S は、セルIDを6で割った余りに基づいて、周波数方向ヘシフトすることができる。

【0170】

C 1 ~ C 4 で示されるリソースエレメントは、アンテナポート15 ~ 22の伝送路状況測定用参照信号(C S I - R S)を示す。C 1 ~ C 4 で示されるリソースエレメントは、それぞれC D Mグループ1 ~ C D Mグループ4のC S I - R Sを示す。C S I - R S は、W a l s h 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、C S I - R S は、C D Mグループ内において、それぞれW a l s h 符号等の直交符号により符号分割多重される。また、C S I - R S は、C D Mグループ間において、互いに周波数分割多重(F D M)される。

10

【0171】

アンテナポート15および16のC S I - R S はC 1にマッピングされる。アンテナポート17および18のC S I - R S はC 2にマッピングされる。アンテナポート19および20のC S I - R S はC 3にマッピングされる。アンテナポート21および22のC S I - R S はC 4にマッピングされる。

【0172】

C S I - R S のアンテナポート数は複数規定される。C S 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、C S 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、C S 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、C S 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。C S 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。C S 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C S I - R S を設定することができる。

20

【0173】

C S 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C S I - R S は、ゼロパワーC S I - R S とも呼称される。ゼロパワーC S I - R S は、アンテナポート15 ~ 22のC S 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C S I - R S は、非ゼロパワーC S I - R S とも呼称される。

30

【0174】

基地局装置1は、R R C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、C S I - R S を設定する。端末装置2は、基地局装置1によりR R Cシグナリングを通じて、C S I - R S 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C S I - 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、C R S、C S I - R S および/またはC S I - I Mリソースを用いて、フィードバック情報を生成する。

40

【0175】

D 1 ~ D 2 で示されるリソースエレメントは、それぞれC D Mグループ1 ~ C D Mグループ2のD L - D M R Sを示す。D L - D M R S は、W a l s h 符号を用いた直交系列(直交符号)と、擬似ランダム系列によるスクランブル系列とを用いて構成される。また、D L - D M R S 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。D L - D M R S は、C D Mおよび/またはF D Mにより、アンテナポート間で互いに直交関係にある。D L - D M R S は、C D Mグループ内において、それぞれ直交符号によりC D Mされる。D L - D M R S は、C D Mグループ間において、互いにF D Mされる。同じC D MグループにおけるD L - D M R S 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C D MグループにおけるD L - D M R S は、アンテナポー

50

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。

【0176】

アンテナポート7、8、11および13で送信するPDSCH用のDL-DMRSは、D1で示されるリソースエレメントにマッピングされる。アンテナポート9、10、12および14で送信するPDSCH用のDL-DMRSは、D2で示されるリソースエレメントにマッピングされる。また、アンテナポート107および108で送信するEPDCCH用のDL-DMRSは、D1で示されるリソースエレメントにマッピングされる。アンテナポート109および110で送信するEPDCCH用のDL-DMRSは、D2で示されるリソースエレメントにマッピングされる。

10

【0177】

<本実施形態におけるNRの下りリンクリソースエレメントマッピングの詳細>

図13は、本実施形態におけるNRの下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図13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。

20

【0178】

NRにおいて、所定のリソースは、NR-RB（NRリソースブロック）とも呼称される。所定のリソースは、NR-PDSCHまたはNR-PDCCHの割り当ての単位、所定のチャ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、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。

【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0～13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。

30

【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】

図14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14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14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。

40

【0182】

図14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。

【0183】

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、

50

それぞれ C D M グループ 1 ~ C D M グループ 2 の D L - D M R S を示す。

【 0 1 8 4 】

図 1 5 は、本実施形態における N R の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図 1 5 は、パラメータセット 1 が用いられる場合に、所定のリソースにおけるリソースエレメントの集合を示す。図 1 5 に示される所定のリソースは、L T E における 1 つのリソースブロックペアと同じ時間長および周波数帯域幅から成るリソースである。

【 0 1 8 5 】

図 1 5 の例では、所定のリソースは、時間方向において O F D M シンボル番号 0 ~ 2 7 で示される 2 8 個の O F D M シンボル、および、周波数方向においてサブキャリア番号 0 ~ 6 で示される 6 個のサブキャリアで構成される。システム帯域幅が複数の所定のリソースで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って割り当てる。

【 0 1 8 6 】

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

【 0 1 8 7 】

< デュアルコネクティビティの上りリンク送信電力制御 >

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

【 0 1 8 8 】

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

【 0 1 8 9 】

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

【 0 1 9 0 】

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

【 0 1 9 1 】

10

20

30

40

【数 1】

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

… (式 a)

【0192】

10

具体的には、各上りリンク物理チャネルおよび SRS の送信電力は、上記 (式 a) の $S(i1)$ を超えない状況を満たすように、調整される。ここで、上記 (式 a) の $i1$ は第一の CG のサブフレーム番号、 $i2$ は第二の CG のサブフレーム番号、 $P_{CMAX}(i1, i2)$ はサブフレーム $i1$ とサブフレーム $i2$ が重なる期間の最大上りリンク送信電力、 $P_u(i1)$ は既に割り当てられた CG 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力の合計、 $P_q(i2)$ は既に割り当てられた CG 2 の上りリンク物理チャネルおよび / または SRS の送信電力の合計、 $P'_q(i2)$ はまだ送信電力が割り当てられていない CG 2 の上りリンク物理チャネルおよび / または SRS が要求する送信電力の合計、 γ_{CG2} は上位層から指示される CG 2 の上りリンク送信に最低限確保される保障電力の割合、である。

【0193】

20

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

【0194】

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

【0195】

30

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

【0196】

【数 2】

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

40

… (式 b)

【0197】

具体的には、サブフレーム $i1$ で発生する PUSCH、PUSCH、および / または SRS が要求する電力の合計が $P_{CG1}(i1)$ を超えた場合、その $P_{CG1}(i1)$ を超えない状況を満たすように、それぞれの上りリンク物理チャネルおよび / または上りリンク物理信号の送信電力をスケールする。ここで、(式 b) の $P_q(i1)$ は CG 1 の上りリンク物理チャネルおよび / または SRS が要求する送信電力の合計、 $P_{CMAX}(i1, i2-1)$ はサブフレーム $i1$ とサブフレ

50

ーム $i2-1$ が重なる期間の最大上りリンク送信電力、 $P_{PRACH_CG1}(i1)$ は $CG1$ のサブフレーム $i1$ の $PRACH$ の送信電力、 $P_{PRACH_CG2}(i2-1)$ は $CG2$ のサブフレーム $i2-1$ の $PRACH$ の送信電力、 $P_{PRACH_CG2}(i2)$ は $CG2$ のサブフレーム $i2$ の $PRACH$ の送信電力、 $P_{CG2}(i2-1)$ は $CG2$ のサブフレーム $i2-1$ で発生した $PUSCH$ 、 $PUSCH$ 、および / または SS の送信電力の上限値、 γ_{CG2} は上位層から指示される $CG2$ の上りリンク送信に最低限確保される保障電力の割合、である。

【0198】

< 本実施形態における NR の自己完結型送信の詳細 >

NR では、物理チャネルおよび / または物理信号を自己完結型送信 (self-contained transmission) によって送信することができる。図 16 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下りリンク RS (例えば、 $DMRS$) 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。

【0199】

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。

【0200】

単位フレーム時間は、1 つのスケジューリング情報によって指示される物理チャネルの送信または受信の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時間であってもよい。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。

【0201】

送受信時間は、1 つの送受信の時間である。送受信時間は、1 つの下りリンク、上りリンク、またはサイドリンクのデータのトランザクションの時間である。1 つの送受信と他の送受信との間は、そのリンクにおける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) で占められてもよい。送受信時間には、下りリンク、上りリンク、またはサイドリンクのスケジューリングに関する制御情報が送信される物理チャネルを含む。送受信時間には、その送受信時間で送信された下りリンクトランスポートブロックに対す

10

20

30

40

50

る HARQ - ACK が送信される物理チャネルを含んでもよい。端末装置 2 は、異なる送受信時間で CSI 測定を平均しない。送受信時間は、TTI と称されてもよい。1 つの送受信時間は、例えば、NR のサンプリング間隔 (T_s)、シンボル長、単位スロット時間、または単位フレーム時間の整数倍で定義される。

【0202】

< 端末装置ケイパビリティの詳細 >

端末装置 2 は、LTE および NR で定義される機能の全てをサポートしなくてもよい。その代わり、端末装置 2 は、所定の機能のサポートに関する情報を端末装置ケイパビリティ (UE radio access capability、UE capability) によって基地局装置 1 に通知する。これにより、基地局装置 1 は、端末装置 2 がサポートされている機能 (実行可能な機能) を認知することができ、様々な機能を有した端末装置 2 を収容し、効率よく無線システムを運用することができる。なお、端末装置ケイパビリティが、「サポートする通信方式に関する制御情報」の一例に相当する。

【0203】

端末装置 2 が必ずしもサポートしなくてもよい機能は選択機能 (オプション機能)、端末装置 2 が必ずサポートしなければならない機能は必須機能 (マンドトリー機能) と呼称される。なお、端末装置ケイパビリティのパラメータとの対応関係が存在しない機能は、必須機能とすることができる。

【0204】

端末装置ケイパビリティとは、端末装置 2 がその端末装置ケイパビリティに関連する機能をサポートするか否かを示すパラメータである。換言すると、端末装置ケイパビリティは、端末装置 2 がその機能が実装されていること、および、その機能に対して定義されたテスト要求を満たしたことを示すパラメータである。

【0205】

図 17 は、端末装置ケイパビリティの転送 (送信) のプロシーダを示す図である。端末装置ケイパビリティのパラメータは、RRC 接続 (RRC_CONNECTED) モードの端末装置 2 から、RRC シグナリング (上位層処理部 201) によって転送 (送信) される。端末装置ケイパビリティのパラメータは、上位層処理部 201 から転送 (送信) される。基地局装置 1 (EUTRAN) は、端末装置 2 に対して端末装置ケイパビリティ照会 (UECapabilityEnquiry、端末装置ケイパビリティ問い合わせ) メッセージを転送 (送信) する。端末装置ケイパビリティ照会は、LTE、NR、および / または、その他の RAT に対する端末装置ケイパビリティの転送 (送信) を要求するために用いられる。端末装置ケイパビリティ照会を受信した端末装置 2 は、その端末装置ケイパビリティ照会に含まれる要求に対応する RAT の端末装置ケイパビリティを端末装置ケイパビリティ情報 (UECapabilityInformation) メッセージに含めて基地局装置 1 に転送する。

【0206】

なお、本実施形態において、端末装置ケイパビリティは、RRC シグナリングで送られることが好ましいが、RRC シグナリングに限らず、他の層で送られてもよい。具体的には、端末装置ケイパビリティは、MAC シグナリングで送られてもよい。例えば、端末装置ケイパビリティは、MAC CE (Control Element) に含まれて送信される。また、物理層シグナリングで送られてもよい。例えば、端末装置ケイパビリティは、PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH、EPDCCH および / または PDSCH で送られてもよい。

【0207】

なお、図 18 のように、端末装置 2 は、初期接続の際に、端末装置ケイパビリティ情報を端末装置ケイパビリティ照会による要求なしで送ってもよい。その場合、端末装置ケイパビリティ情報は、ランダムアクセスやメッセージ 3 (Msg3) に含まれて送信されてもよい。

【0208】

< 本実施形態における LTE の端末装置ケイパビリティ >

L T E の端末装置ケイパビリティ (UE-EUTRA-Capability) は、L T E の端末装置カテゴリ (UE category)、L T E のサポートバンド (supportedBand)、または、L T E と L T E のサポートバンド組み合わせ (supportedBandCombination) のリスト、などのパラメータを含む。L T E と L T E のサポートバンド組み合わせのパラメータは、そのパラメータに対応するバンド組み合わせにおいて端末装置 2 が D C をサポートするか否かを示すパラメータ (D C サポート、dc-Support) を含む。また、D C サポートには、非同期 D C をサポートするか否かを示すパラメータ (asynchronous) を含む。

【 0 2 0 9 】

L T E の端末装置カテゴリは、L T E の下りリンクケイパビリティおよび L T E の上りリンクケイパビリティの組み合わせで定義される。また、L T E の下りリンクに対する端末装置カテゴリ (UE category DL) は L T E の下りリンクケイパビリティを示し、L T E の上りリンクに対する端末装置カテゴリ (UE category UL) は L T E の上りリンクケイパビリティを示す。L T E の下りリンクケイパビリティとは、1 つの T T I で受信される D L - S C H トランスポートブロックの最大ビット数、ソフトバッファビットの総数、下りリンクの空間多重における最大サポートレイヤ数、などである。L T E の上りリンクケイパビリティとは、1 つの T T I で送信される U L - S C H トランスポートブロックの最大ビット数、上りリンクにおける 6 4 Q A M のサポート、などである。なお、上りリンクにおける 2 5 6 Q A M のサポートも上りリンクケイパビリティによって通知されてもよい。

【 0 2 1 0 】

L T E のサポートバンド (supportedBand) および L T E と L T E のサポートバンド組み合わせ (supportedBandCombination) は、端末装置 2 がサポートするバンドを基地局装置 1 に通知するために用いられる。L T E のサポートバンドは、特定の周波数に相当するインディケータによって指定される。

【 0 2 1 1 】

非同期 D C をサポートするか否かを示すパラメータは、非同期 D C および D C 電力制御モード 2 をサポートするか否かを示す。なお、L T E と L T E のバンド組み合わせに対して D C がサポートされる場合、同期 D C の機能は必ずサポートされる。

【 0 2 1 2 】

< 本実施形態における N R の端末装置ケイパビリティ >

N R の端末装置ケイパビリティ (UE-FEUTRA-Capability) には、N R の端末装置カテゴリ (UE-category-NR)、サポートされる物理パラメータセット、N R のサポートバンドおよび L T E と N R のサポートバンド組み合わせ (supportedBandCombinationEUTRAandFEUTRA) のリスト、スタンドアロンで通信するための機能をサポートするか否かを示すパラメータ (スタンドアロンサポート N R、standalone-Support-NR)、D C をサポートするか否かを示すパラメータ (D C サポート L T E - N R、dc-Support-LTE-NR) を示すパラメータが含まれる。

【 0 2 1 3 】

N R の端末装置カテゴリは、N R の下りリンクケイパビリティ、N R の上りリンクケイパビリティ、および / または N R のサイドリンクケイパビリティを示す。N R の下りリンクケイパビリティは、L T E の下りリンクケイパビリティと同様に、1 つの T T I で受信される D L - S C H トランスポートブロックの最大ビット数、ソフトバッファビットの総数、下りリンクの空間多重における最大サポートレイヤ数、などを示す。N R の上りリンクケイパビリティとは、L T E の上りリンクケイパビリティと同様に、1 つの T T I で送信される U L - S C H トランスポートブロックの最大ビット数、上りリンクにおける 6 4 Q A M のサポート、などである。N R のサイドリンクケイパビリティは、1 つの T T I で受信される S L - S C H トランスポートブロックの最大ビット数、1 つの T T I で送信される S L - S C H トランスポートブロックの最大ビット数、サイドリンクの空間多重における最大サポートレイヤ数、などを示す。

【 0 2 1 4 】

さらに、NRの端末装置カテゴリは、サポートされる物理パラメータセットを指定するパラメータであってもよい。換言すると、NRの端末装置カテゴリは、サポートされる帯域幅のセット、および/またはサポートされる物理パラメータセットと関連付けられる。例えば、端末装置カテゴリ-b 1をサポートする端末装置2はパラメータセット0をサポートし、端末装置カテゴリ-m 1をサポートする端末装置2はパラメータセット1をサポートし、端末装置カテゴリ-c 1をサポートする端末装置2はパラメータセット2をサポートする。これにより、端末装置2がサポートされるNRの端末装置カテゴリを端末装置ケイパビリティによって通知することで、基地局装置1はe M B B、m M T C、およびU R L L Cを含む各ユースケースに対応した端末装置2の分類を行うことができる。なお、1つの端末装置において、複数の端末装置カテゴリがサポートされてもよい。なお、所定の端末装置カテゴリは、所定の端末装置カテゴリのサブセットであってもよい。換言すると、所定の端末装置カテゴリをサポートする端末装置2は、同時に所定の端末装置カテゴリもサポートしてもよい。なお、端末装置カテゴリと関連付けられるパラメータセットは、図5で説明されるセットのうちの一部のパラメータだけであってもよい。

10

20

30

40

50

【0215】

なお、NRの端末装置カテゴリは、さらにNRのスタンドアロンをサポートするか否かを指定するパラメータであってもよい。すなわち、所定のNRの端末装置カテゴリは、サポートバンドおよび/またはサポートバンド組み合わせによって指定されるバンドにおいて、NRのスタンドアロンで接続することが可能であることを示してもよい。具体例として、端末装置カテゴリ-m 1または端末装置カテゴリ-c 1をサポートする端末装置2は、NRのスタンドアロンもサポートする。

【0216】

また、端末装置2は、予め規定されるパラメータセットのうち、サポートされるパラメータセットをNRの端末装置ケイパビリティで通知できる。また、端末装置2が複数のパラメータをサポートする場合、端末装置2はさらにそれらのパラメータセットをF D Mおよび/またはT D Mにより、送信および/または受信できるか否かを通知できる。

【0217】

NRのサポートバンドは、NRセルとしての運用をサポートするバンドを示す。NRのサポートバンドは、特定の周波数に相当するインディケータによって指定される。NRのサポートバンドは、スタンドアロンサポートNRのパラメータを含んでもよい。なお、情報量削減などの観点から、NRのサポートバンドを示すパラメータは、NRセルへの初期接続をサポートすることを示すパラメータと同じであると好ましい。すなわち、端末装置2は、NRのサポートバンドによって指定されたバンドでのNRセルへの初期接続もサポートする。なお、サポートバンドと、サポートされる物理パラメータセットが関連付けられてもよい。例えば、サポートバンドは、物理パラメータの各セットをサポートするか否かを示すパラメータを含む。

【0218】

L T EとNRのサポートバンド組み合わせは、L T EとNRとの間でC Aおよび/またはD Cがサポートされているバンドの組み合わせを示す。

【0219】

サポートバンド組み合わせのパラメータ構成の一例として、運用されるR A Tの組み合わせごとに個別に定義される。例えば、L T EとL T Eのサポートバンド組み合わせ(supportedBandCombinationEUTRAandEUTRA)、L T EとNRのサポートバンド組み合わせ(supportedBandEUTRAandFEUTRA)、およびNRとNRのサポートバンド組み合わせ(supportedBandFEUTRAandFEUTRA)のそれぞれが個別のパラメータリストとして定義される。さらに、複数のサービングセルにおける同時送信と同時受信は独立に定義されてもよい。例えば、下りリンクのみに適用されるバンド組み合わせのパラメータリストと、上りリンクのみに適用されるパラメータリストは、個別に定義されてもよい。なお、端末装置2からサポートバンド組み合わせが通知された場合、基地局装置1は、そのサポートバンド組み合

わせで指定されたバンド組み合わせにおいて、端末装置 2 が少なくとも C A と D C のどちらかがサポートしていると想定してもよい。端末装置 2 は、サポートバンド組み合わせで指定されたバンド組み合わせにおいて、少なくとも C A と D C のどちらかをサポートする。C A と D C のどちらかをサポートするかは、予め規定されてもよいし、パラメータで指定されてもよい。

【 0 2 2 0 】

別のサポートバンド組み合わせのパラメータ構成の一例として、サポートバンド組み合わせは、運用される R A T の組み合わせにかかわらず共通に定義される。1 つのサポートバンド組み合わせ (supportedBandCombination) のパラメータリストとして定義され、そのバンド組み合わせのそれぞれに対して、L T E および / または N R がサポートされることを示すパラメータが設定される。具体例として、第一のバンドと第二のバンドの組み合わせが設定されるサポートバンド組み合わせにおいて、第一のバンドと第二のバンドのそれぞれにおいて L T E のみ (supportLTE)、N R のみ (supportNR)、または L T E と N R の両方 (supportBothLTEandNR) がサポートされることを示すパラメータが設定される。さらに、そのサポートバンド組み合わせに、同時送信のみ、同時受信のみ、または同時送受信がサポートされることを示すパラメータを含めてもよい。

10

【 0 2 2 1 】

スタンドアロンサポート N R は、N R セルへの初期接続が可能であるか否かを示すパラメータである。スタンドアロンサポート N R は、サポートバンド共通なパラメータとして定義されてもよいし、サポートバンド個別にパラメータが定義されてもよい。スタンドアロンサポート N R は、スタンドアロンをサポートするか否かを所定の値として定義されてもよい。例えば、スタンドアロンサポート N R が 1 (Enable、True、supported) であった場合、端末装置 2 はその所定のサポートバンドにおいて N R のスタンドアロンをサポートし、スタンドアロンサポート N R が 0 (Disable、False、Not supported) であった場合、端末装置 2 はその所定のサポートバンドにおいて N R のスタンドアロンをサポートしない。また、スタンドアロンサポート N R のフィールドが存在するか否かによって、スタンドアロンをサポートするか否かを示してもよい。例えば、所定のサポートバンドの中にスタンドアロンサポート N R のフィールドが存在する場合、端末装置 2 はその所定のサポートバンドにおいて N R のスタンドアロンをサポートする。換言すると、所定のサポートバンドの中にスタンドアロンサポート N R のフィールドが存在しない場合、端末装置 2 はその所定のサポートバンドにおいて N R のスタンドアロンをサポートしない。なお、スタンドアロンサポート N R は、さらに運用する際に免許が必要な周波数帯域であるライセンスバンドにおける N R のスタンドアロンをサポートする情報と、運用する際に免許が不要な周波数帯域であるアンライセンスバンドにおける N R のスタンドアロンをサポートする情報とに分けられてもよい。

20

30

【 0 2 2 2 】

D C サポート L T E - N R は、L T E と N R との D C をサポートするか否かを示すパラメータである。D C サポート L T E - N R はサポートバンド組み合わせ共通に設定されてもよいが、R F 回路や運用の柔軟性などの観点からサポートバンド組み合わせごとに設定されることが好ましい。D C サポート L T E - N R は、D C をサポートするか否かを所定の値として定義されてもよい。例えば、D C サポート L T E - N R が 1 (Enable、True、supported) であった場合、端末装置 2 はその所定のサポートバンド組み合わせにおいて L T E と N R との D C をサポートし、D C サポート L T E - N R が 0 (Disable、False、Not

40

supported) であった場合、端末装置 2 はその所定のサポートバンド組み合わせにおいて L T E と N R との D C をサポートしない。また、D C サポート L T E - N R のフィールドが存在するか否かによって、D C をサポートするか否かを示してもよい。例えば、所定のサポートバンド組み合わせの中に D C サポート L T E - N R のフィールドが存在する場合、端末装置 2 はその所定のサポートバンド組み合わせにおいて L T E と N R との D C をサポートする。換言すると、所定のサポートバンド組み合わせの中に D C サポート L T E -

50

N Rのフィールドが存在しない場合、端末装置2はその所定のサポートバンド組み合わせにおいてD Cをサポートしない。このD CサポートL T E - N Rによって、基地局装置1は端末装置2をL T EとN RとのD Cが可能か否かを認知することができ、効率よく無線システムを運用することができる。なお、D CサポートL T E - N Rは、N RがM C GまたはS C Gとして運用をサポートするかN RがS C Gとしての運用のみをサポートするかを示すパラメータ (supportSCG) を含んでもよい。また、D CサポートL T E - N Rは、同期D Cのみ (supportSyncDC)、非同期D Cのみ (supportAsyncDC)、または、同期D Cと非同期D Cの両方 (supportbothSyncDCandAsyncDC) をサポートするかを示すパラメータを含んでもよい。

【0223】

10

N Rが実装されたがN Rのスタンドアロンはサポートされない端末装置2にとって、L T EとN RとのD Cは必須機能となる。そのため、N Rがサポートされる所定のバンドに対して、端末装置2は、スタンドアロンまたはD Cのどちらかは少なくともサポートされる。すなわち、N Rの端末装置2のケイパビリティによって、端末装置2がスタンドアロンまたはD Cのどちらかを少なくともサポートされることが示される。換言すると、所定のサポートバンドにおいてN Rのスタンドアロンがサポートされない端末装置2は、その所定のサポートバンドを含むサポートバンド組み合わせにおいてN RのD Cがサポートされる。この場合、その端末装置2は、D CサポートL T E - N Rのパラメータを送信しなくてもよい。もしくは、この場合、その端末装置2は、D CサポートL T E - N Rのパラメータにサポートを示す値を必ずセットして送信する。なお、N Rのスタンドアロンをサポートする端末装置2は、L T EとN RとのD Cはサポートしなくてもよい。なお、N Rがサポートされる所定のバンドに対して、スタンドアロンとD Cは両方サポートされてもよい。なお、N Rがサポートされる所定のバンドに対してC Aがサポートされる場合、スタンドアロンとD Cのどちらもサポートされなくてもよい。

20

【0224】

すなわち、L T Eにおいて、サポートバンド組み合わせによって通知されたバンドは、初期接続も可能なバンドである。L T Eにおいて、スタンドアロンをサポートするか否かを示す端末装置2のケイパビリティは不要である。一方で、N Rにおいて、サポートバンド組み合わせによって通知されたバンドは、必ずしも初期接続も可能なバンドであるとは限らず、初期接続が可能なバンドは端末装置2のケイパビリティによって通知される。N Rにおいて、サポートバンドによって通知され、かつ、サポートバンド組み合わせによって通知されなかったバンドは、スタンドアロンサポートN Rの情報によらず初期接続が可能なバンドである。

30

【0225】

L T EとN Rのデュアルコネクティビティをサポートすることを示すパラメータを転送 (送信) する一例として、L T Eで初期接続を行った端末装置2は、さらにN Rに接続できる機能を有し、基地局装置1からL T Eの端末装置2のケイパビリティの送信を要求された場合、基地局装置1に対してD CサポートL T E - N Rをサポートバンド組み合わせ (supportedBandCombination) に含めて送ることができる。そのサポートバンド組み合わせは、さらにL T Eの端末装置2のケイパビリティ (UE-EUTRA-Capability) に含まれる。なお、そのサポートバンド組み合わせは、異なるR A Tに関するパラメータ (interRAT-Parameters) に含めて送られてもよい。

40

【0226】

N Rのスタンドアロンをサポートすることを示すパラメータを転送 (送信) する一例として、L T Eで初期接続を行った端末装置2は、さらにN Rに接続できる機能を有し、基地局装置1からL T Eの端末装置2のケイパビリティの送信を要求された場合、基地局装置1に対してスタンドアロンサポートN Rをサポートバンド (supportedBand) に含めて送ることができる。そのサポートバンドは、さらにL T Eの端末装置2のケイパビリティ (UE-EUTRA-Capability) に含まれる。なお、そのサポートバンド組み合わせは、異なるR A Tに関するパラメータ (interRAT-Parameters) に含めて送られてもよい。

50

【 0 2 2 7 】

N Rの端末装置ケイパビリティを転送（送信）する一例として、L T Eで初期接続を行った端末装置 2 は、さらにN Rに接続できる機能を有し、基地局装置 1 からL T Eの端末装置ケイパビリティの送信を要求された場合、基地局装置 1 に対してN Rの端末装置ケイパビリティ（UE-FEUTRA-Capability）を、L T Eの端末装置ケイパビリティ（UE-EUTRA-Capability）に含めて送ることができる。

【 0 2 2 8 】

また、N Rの端末装置ケイパビリティを転送（送信）する一例として、L T Eで初期接続を行った端末装置 2 は、さらにN Rに接続できる機能を有し、基地局装置 1 からN Rの端末装置ケイパビリティの送信を要求された場合、基地局装置 1 に対してN Rの端末装置ケイパビリティを転送することができる。この場合、N Rの端末装置ケイパビリティは異なるR A Tに関するパラメータ（interRAT-Parameters）に含めて送られる。

【 0 2 2 9 】

また、N Rの端末装置ケイパビリティを転送（送信）する一例として、N Rセルに初期接続を行った端末装置 2 は、基地局装置 1 に対してN Rの端末装置ケイパビリティ（UE-FEUTRA-Capability）を端末装置ケイパビリティ情報に含めて転送する。この場合、そのN Rの端末装置ケイパビリティ（UE-FEUTRA-Capability）には、N Rの端末装置カテゴリー（UE-category-NR）、N RのサポートバンドおよびN RとN Rのサポートバンド組み合わせ（supportedBandCombinationFEUTRAandFEUTRA）のリスト、スタンドアロンで通信するための機能をサポートするか否かを示すパラメータ（スタンドアロンサポートN R、standalone-Support-NR）、N RとN RとのD Cをサポートするか否かを示すパラメータ（D CサポートN R - N R、dc-Support-NR-NR）、サポートされる物理パラメータのセットを示すパラメータが含まれる。なお、N Rの端末装置ケイパビリティに、C Aをサポートするか否かを示すパラメータ（C AサポートN R - N R、ca-Support-NR-NR）が含まれてもよい。ここで、端末装置 2 がさらにL T Eに接続できる機能を有し、基地局装置 1 からL T Eの端末装置ケイパビリティの送信を要求された場合、基地局装置 1 に対してL T Eの端末装置ケイパビリティを転送することができる。そのL T Eの端末装置ケイパビリティは、異なるR A Tに関するパラメータ（interRAT-Parameters）に含めて送られる。なお、L T Eの端末装置ケイパビリティに、L T EとN Rのサポートバンド組み合わせ（supportedBandCombinationEUTRAandFEUTRA）のリスト、D Cをサポートするか否かを示すパラメータ（D CサポートL T E - N R、dc-Support-LTE-NR）を含んで送られてもよい。

【 0 2 3 0 】

また、L T EとN Rのデュアルコネクティビティをサポートすることを示すパラメータを転送（送信）する一例として、L T Eで初期接続を行った端末装置 2 は、さらにN Rに接続できる機能を有し、N Rで運用されるサービングセルを検出した場合、基地局装置 1 に対してN Rの端末装置ケイパビリティを転送することができる。N Rで運用されるサービングセルを検出した場合とは、N Rの同期信号（例えば、N R - P S SまたはN R - S S Sなど）またはN Rの参照信号（例えば、N R - C R S、N R - P R S、またはN R - T R Sなど）を検出した場合、N Rで運用されていることを示す情報をN R下りリンク物理チャネル（例えば、N R - P B C H、N R - P D S C Hなど）より受信した場合、などである。

【 0 2 3 1 】

もちろん上記に説明した例はあくまで一例であり、上記各種パラメータを端末装置ケイパビリティに関連付けて基地局装置 1 に転送（送信）することが可能であれば、その方法は特に限定されない。

【 0 2 3 2 】

< < 2 . 応用例 > >

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用可能である。例えば、基地局装置 1 は、マクロ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

10

20

30

40

50

）eNBなどの、マクロセルよりも小さいセルをカバーするeNBであってよい。その代わりに、基地局装置1は、NodeB又はBTS（Base Transceiver Station）などの他の種類の基地局として実現されてもよい。基地局装置1は、無線通信を制御する本体（基地局装置ともいう）と、本体とは別の場所に配置される1つ以上のRRH（Remote Radio Head）とを含んでもよい。また、後述する様々な種類の端末が一時的に又は半永続的に基地局機能を実行することにより、基地局装置1として動作してもよい。さらに、基地局装置1の少なくとも一部の構成要素は、基地局装置又は基地局装置のためのモジュールにおいて実現されてもよい。

【0233】

また、例えば、端末装置2は、スマートフォン、タブレットPC（Personal Computer）、ノートPC、携帯型ゲーム端末、携帯型/ドングル型のモバイルルータ若しくはデジタルカメラなどのモバイル端末、又はカーナビゲーション装置などの車載端末として実現されてもよい。また、端末装置2は、M2M（Machine To Machine）通信を行う端末（MTC（Machine Type Communication）端末ともいう）として実現されてもよい。さらに、端末装置2の少なくとも一部の構成要素は、これら端末に搭載されるモジュール（例えば、1つのダイで構成される集積回路モジュール）において実現されてもよい。

【0234】

< 2.1. 基地局に関する応用例 >

（第1の応用例）

図19は、本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。eNB800は、1つ以上のアンテナ810、及び基地局装置820を有する。各アンテナ810及び基地局装置820は、RFケーブルを介して互いに接続され得る。

【0235】

アンテナ810の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、基地局装置820による無線信号の送受信のために使用される。eNB800は、図19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。なお、図19にはeNB800が複数のアンテナ810を有する例を示したが、eNB800は単一のアンテナ810を有してもよい。

【0236】

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。

【0237】

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。

【0238】

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。

【0239】

無線通信インタフェース 825 は、LTE (Long Term Evolution) 又は LTE - A
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もよく、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。

【0240】

無線通信インタフェース 825 は、図 19 に示したように複数の BB プロセッサ 826 を含み、複数の BB プロセッサ 826 は、例えば eNB 800 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。また、無線通信インタフェース 825 は、図 19 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 19 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。

【0241】

図 19 に示した eNB 800 において、図 8 を参照して説明した上位層処理部 101 及び制御部 103 のうち 1 つ以上の構成要素は、無線通信インタフェース 825 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ 821 において実装されてもよい。一例として、eNB 800 は、無線通信インタフェース 825 の一部（例えば、BB プロセッサ 826）若しくは全部、及び / 又はコントローラ 821 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記 1 つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記 1 つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが eNB 800 にインストールされ、無線通信インタフェース 825（例えば、BB プロセッサ 826）及び / 又はコントローラ 821 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置として eNB 800、基地局装置 820 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 2 4 2 】

また、図 1 9 に示した e N B 8 0 0 において、図 8 を参照して説明した受信部 1 0 5 及び送信部 1 0 7 は、無線通信インタフェース 8 2 5 (例えば、R F 回路 8 2 7) において実装されてもよい。また、送受信アンテナ 1 0 9 は、アンテナ 8 1 0 において実装されてもよい。また、ネットワーク通信部 1 3 0 は、コントローラ 8 2 1 及び / 又はネットワークインタフェース 8 2 3 において実装されてもよい。

【 0 2 4 3 】

(第 2 の応用例)

図 2 0 は、本開示に係る技術が適用され得る e N B の概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。e N B 8 3 0 は、1 つ以上のアンテナ 8 4 0、基地局装置 8 5 0、及び R R H 8 6 0 を有する。各アンテナ 8 4 0 及び R R H 8 6 0 は、R F ケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置 8 5 0 及び R R H 8 6 0 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。

【 0 2 4 4 】

アンテナ 8 4 0 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子 (例えば、M I M O アンテナを構成する複数のアンテナ素子) を有し、R R H 8 6 0 による無線信号の送受信のために使用される。e N B 8 3 0 は、図 2 0 に示したように複数のアンテナ 8 4 0 を有し、複数のアンテナ 8 4 0 は、例えば e N B 8 3 0 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 2 0 には e N B 8 3 0 が複数のアンテナ 8 4 0 を有する例を示したが、e N B 8 3 0 は単一のアンテナ 8 4 0 を有してもよい。

【 0 2 4 5 】

基地局装置 8 5 0 は、コントローラ 8 5 1、メモリ 8 5 2、ネットワークインタフェース 8 5 3、無線通信インタフェース 8 5 5 及び接続インタフェース 8 5 7 を備える。コントローラ 8 5 1、メモリ 8 5 2 及びネットワークインタフェース 8 5 3 は、図 1 9 を参照して説明したコントローラ 8 2 1、メモリ 8 2 2 及びネットワークインタフェース 8 2 3 と同様のものである。

【 0 2 4 6 】

無線通信インタフェース 8 5 5 は、L T E 又は L T E - A d v a n c e d などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、R R H 8 6 0 及びアンテナ 8 4 0 を介して、R R H 8 6 0 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 8 5 5 は、典型的には、B B プロセッサ 8 5 6 などを含み得る。B B プロセッサ 8 5 6 は、接続インタフェース 8 5 7 を介して R R H 8 6 0 の R F 回路 8 6 4 と接続されることを除き、図 1 9 を参照して説明した B B プロセッサ 8 2 6 と同様のものである。無線通信インタフェース 8 5 5 は、図 1 9 に示したように複数の B B プロセッサ 8 5 6 を含み、複数の B B プロセッサ 8 5 6 は、例えば e N B 8 3 0 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 2 0 には無線通信インタフェース 8 5 5 が複数の B B プロセッサ 8 5 6 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 8 5 5 は単一の B B プロセッサ 8 5 6 を含んでもよい。

【 0 2 4 7 】

接続インタフェース 8 5 7 は、基地局装置 8 5 0 (無線通信インタフェース 8 5 5) を R R H 8 6 0 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 8 5 7 は、基地局装置 8 5 0 (無線通信インタフェース 8 5 5) と R R H 8 6 0 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。

【 0 2 4 8 】

また、R R H 8 6 0 は、接続インタフェース 8 6 1 及び無線通信インタフェース 8 6 3 を備える。

【 0 2 4 9 】

接続インタフェース 8 6 1 は、R R H 8 6 0 (無線通信インタフェース 8 6 3) を基地局装置 8 5 0 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 8 6 1 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。

【 0 2 5 0 】

無線通信インタフェース 8 6 3 は、アンテナ 8 4 0 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 8 6 3 は、典型的には、RF 回路 8 6 4 などを含み得る。RF 回路 8 6 4 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 8 4 0 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 8 6 3 は、図 2 0 に示したように複数の RF 回路 8 6 4 を含み、複数の RF 回路 8 6 4 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 2 0 には無線通信インタフェース 8 6 3 が複数の RF 回路 8 6 4 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 8 6 3 は単一の RF 回路 8 6 4 を含んでもよい。

【 0 2 5 1 】

図 2 0 に示した eNB 8 3 0 において、図 8 を参照して説明した上位層処理部 1 0 1 及び制御部 1 0 3 のうち 1 つ以上の構成要素は、無線通信インタフェース 8 5 5 及び / 又は無線通信インタフェース 8 6 3 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ 8 5 1 において実装されてもよい。一例として、eNB 8 3 0 は、無線通信インタフェース 8 5 5 の一部（例えば、BB プロセッサ 8 5 6）若しくは全部、及び / 又はコントローラ 8 5 1 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記 1 つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記 1 つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが eNB 8 3 0 にインストールされ、無線通信インタフェース 8 5 5（例えば、BB プロセッサ 8 5 6）及び / 又はコントローラ 8 5 1 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置として eNB 8 3 0、基地局装置 8 5 0 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

【 0 2 5 2 】

また、図 2 0 に示した eNB 8 3 0 において、例えば、図 8 を参照して説明した受信部 1 0 5 及び送信部 1 0 7 は、無線通信インタフェース 8 6 3（例えば、RF 回路 8 6 4）において実装されてもよい。また、送受信アンテナ 1 0 9 は、アンテナ 8 4 0 において実装されてもよい。また、ネットワーク通信部 1 3 0 は、コントローラ 8 5 1 及び / 又はネットワークインタフェース 8 5 3 において実装されてもよい。

【 0 2 5 3 】

< 2 . 2 . 端末装置に関する応用例 >

（第 1 の応用例）

図 2 1 は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン 9 0 0 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 9 0 0 は、プロセッサ 9 0 1、メモリ 9 0 2、ストレージ 9 0 3、外部接続インタフェース 9 0 4、カメラ 9 0 6、センサ 9 0 7、マイクロフォン 9 0 8、入力デバイス 9 0 9、表示デバイス 9 1 0、スピーカ 9 1 1、無線通信インタフェース 9 1 2、1 つ以上のアンテナスイッチ 9 1 5、1 つ以上のアンテナ 9 1 6、バス 9 1 7、バッテリー 9 1 8 及び補助コントローラ 9 1 9 を備える。

【 0 2 5 4 】

プロセッサ 9 0 1 は、例えば CPU 又は SoC (System on Chip) であってよく、スマートフォン 9 0 0 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 9 0 2 は、RAM 及び ROM を含み、プロセッサ 9 0 1 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 9 0 3 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 9 0 4 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 9 0 0 へ接続するためのインタフェースである。

【 0 2 5 5 】

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

10

【0256】

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 21 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 21 には無線通信インタフェース 912 が複数の BB プロセッサ 913 及び複数の RF 回路 914 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 912 は単一の BB プロセッサ 913 又は単一の RF 回路 914 を含んでもよい。

20

【0257】

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。

【0258】

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

30

【0259】

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 21 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 21 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。

【0260】

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

40

【0261】

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 21 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 90

50

0 の必要最低限の機能を動作させる。

【0262】

図21に示したスマートフォン900において、図9を参照して説明した図9を参照して説明した上位層処理部201及び制御部203のうち1つ以上の構成要素は、無線通信インタフェース912において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ901又は補助コントローラ919において実装されてもよい。一例として、スマートフォン900は、無線通信インタフェース912の一部（例えば、BBプロセッサ913）若しくは全部、プロセッサ901、及び/又は補助コントローラ919を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記1つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記1つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがスマートフォン900にインストールされ、無線通信インタフェース912（例えば、BBプロセッサ913）、プロセッサ901、及び/又は補助コントローラ919が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記1つ以上の構成要素を備える装置としてスマートフォン900又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

10

【0263】

20

また、図21に示したスマートフォン900において、例えば、図9を参照して説明した受信部205及び送信部207は、無線通信インタフェース912（例えば、RF回路914）において実装されてもよい。また、送受信アンテナ209は、アンテナ916において実装されてもよい。

【0264】

（第2の応用例）

図22は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置920の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置920は、プロセッサ921、メモリ922、GPS（Global Positioning System）モジュール924、センサ925、データインタフェース926、コンテンツプレーヤ927、記憶媒体インタフェース928、入力デバイス929、表示デバイス930、スピーカ931、無線通信インタフェース933、1つ以上のアンテナスイッチ936、1つ以上のアンテナ937及びバッテリー938を備える。

30

【0265】

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。

【0266】

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

40

【0267】

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

50

れるコンテンツの音声を出力する。

【0268】

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うべく、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22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22には無線通信インタフェース933が複数のBBプロセッサ934及び複数のRF回路935を含む例を示したが、無線通信インタフェース933は単一のBBプロセッサ934又は単一のRF回路935を含んでもよい。

10

【0269】

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。

【0270】

20

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。

【0271】

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22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22にはカーナビゲーション装置920が複数のアンテナ937を有する例を示したが、カーナビゲーション装置920は単一のアンテナ937を有してもよい。

30

【0272】

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。

【0273】

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22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。

【0274】

図22に示したカーナビゲーション装置920において、図9を参照して説明した図9を参照して説明した上位層処理部201及び制御部203のうち1つ以上の構成要素は、無線通信インタフェース933において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ921において実装されてもよい。一例として、カーナビゲーション装置920は、無線通信インタフェース933の一部(例えば、BBプロセッサ934)若しくは全部及び/又はプロセッサ921を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記1つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム(換言すると、プロセッサに上記1つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム)を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがカーナビゲーション装置920にインス

40

50

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

【0275】

また、図 22 に示したカーナビゲーション装置 920 において、例えば、図 9 を参照して説明した受信部 205 及び送信部 207 は、無線通信インタフェース 933 (例えば、RF 回路 935) において実装されてもよい。また、送受信アンテナ 209 は、アンテナ 937 において実装されてもよい。

10

【0276】

また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置 920 の 1 つ以上のブロックと、車載ネットワーク 941 と、車両側モジュール 942 とを含む車載システム (又は車両) 940 として実現されてもよい。即ち、上位層処理部 201、制御部 203、受信部 205、及び送信部 207 のうち少なくともいずれかを備える装置として車載システム (又は車両) 940 が提供されてもよい。車両側モジュール 942 は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク 941 へ出力する。

【0277】

20

<< 3 . むすび >>

以上、説明したように、本実施形態に係る無線通信システムにおいて、端末装置は、サポートする通信方式に関する制御情報 (即ち、端末装置ケイパビリティ) を基地局装置に送信する。また、このとき端末装置は、NR と LTE とに基づく DC をサポートする場合には、当該 DC をサポートするか否かを示すパラメータ (例えば、supportSyncDC、supportAsyncDC、及び supportbothSyncDCandAsyncDC 等) を関連付ける。このような構成により、基地局装置は、端末装置から通知される端末装置ケイパビリティに基づき、当該端末装置が DC をサポートするか否かを認識し、認識結果に応じて当該端末装置との間の通信を制御することが可能となる。そのため、本実施形態に係る無線通信システムに依れば、ユースケースに応じた設計の違いに関わらず、より好適な無線アクセス技術を提供することが可能となる。

30

【0278】

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

【0279】

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。

40

【0280】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

無線通信を行う通信部と、

サポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して外部装置に送信されるように制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式とをサポートする場合に、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネ

50

クティビティをサポートするか否かを示すパラメータを前記制御情報に関連付ける、
端末装置。

(2)

前記制御部は、

デュアルコネクティビティをサポートする場合には、前記制御情報に対して前記パラメータを設定するためのフィールドを規定することで、当該制御情報に対して当該パラメータに関連付け、

デュアルコネクティビティをサポートしない場合には、当該制御情報に対して前記フィールドを規定しない、

前記 (1) に記載の端末装置。

10

(3)

前記パラメータは、前記第 1 の通信方式に基づく通信を前記第 2 の通信方式に基づく通信とは独立して制御する機能がサポートされない場合に、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートすることを示す、前記 (1) に記載の端末装置。

(4)

前記制御情報は、前記第 1 の通信方式に基づく通信を前記第 2 の通信方式に基づく通信とは独立して制御する機能がサポートされない場合に、前記パラメータを設定するためのフィールドを含む、前記 (1) に記載の端末装置。

(5)

20

前記パラメータは、前記第 1 の通信方式に基づく通信を前記第 2 の通信方式に基づく通信とは独立して制御する機能がサポートされる場合に、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティがサポートされないことを示す、前記 (3) に記載の端末装置。

(6)

前記制御部は、前記第 1 の通信方式に基づく通信を前記第 2 の通信方式に基づく通信とは独立して制御する機能をサポートするか否かを示すパラメータを、前記制御情報に関連付ける、前記 (3) に記載の端末装置。

(7)

前記第 1 の通信方式に基づく通信を前記第 2 の通信方式に基づく通信とは独立して制御する機能がサポートされない場合に、

30

前記第 2 の通信方式に基づくサービングセルのグループが、モビリティアンカーの役割を果たす基地局装置に関連するサービングセルのグループに設定され、

前記第 1 の通信方式に基づくサービングセルのグループが、当該基地局装置とは異なる他の基地局装置に関連するサービングセルのグループに設定される、

前記 (3) に記載の端末装置。

(8)

前記制御部は、前記第 1 の通信方式に基づき通信を行う互いに異なる複数の外部装置とのデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを前記制御情報に関連付ける、前記 (1) に記載の端末装置。

40

(9)

前記制御部は、

前記第 1 の通信方式に基づく信号が前記無線通信を介して受信されるように制御し、

前記外部装置との間の前記第 1 の通信方式に基づく通信で利用するリソースに関する情報を前記制御情報に関連付け、当該制御情報が、前記無線通信を介して前記外部装置に送信されるように制御する、

前記 (1) ~ (8) のいずれか一項に記載の端末装置。

(10)

前記リソースに関する情報は、前記第 1 の通信方式に基づく信号のサブキャリア間隔を示す情報と、前記第 1 の通信方式に基づく信号のシンボル長を示す情報とを含む、前記 (

50

9) に記載の端末装置。

(1 1)

前記第 1 の通信方式は、サブキャリア間隔及びシンボル長を制御可能な通信方式である、前記 (1) ~ (1 0) のいずれか一項に記載の端末装置。

(1 2)

前記制御部は、前記デュアルコネクティビティにおいて使用可能な周波数帯域の組み合わせを示す情報を前記制御情報に関連付ける、前記 (1) ~ (1 1) のいずれか一項に記載の端末装置。

(1 3)

前記制御部は、前記外部装置からの要求に基づき、前記制御情報が当該外部装置に送信されるように制御する、前記 (1) ~ (1 2) のいずれか一項に記載の端末装置。

(1 4)

前記制御部は、前記第 1 の通信方式に基づく通信を確立した場合に、前記制御情報が当該外部装置に送信されるように制御する、前記 (1) ~ (1 2) のいずれか一項に記載の端末装置。

(1 5)

無線通信を行う通信部と、

端末装置がサポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して前記端末装置から取得されるように制御する制御部と、

を備え、

前記制御情報は、前記端末装置が、第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式とをサポートする場合に、当該端末装置が、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを含む、

基地局装置。

(1 6)

無線通信を行うことと、

プロセッサが、サポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して外部装置に送信されるように制御することと、

第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式とをサポートする場合に、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを前記制御情報に関連付けることと、

を含む、通信方法。

(1 7)

無線通信を行うことと、

プロセッサが、端末装置がサポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して前記端末装置から取得されるように制御することと、

を含み、

前記制御情報は、前記端末装置が、第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式とをサポートする場合に、当該端末装置が、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを含む、

通信方法。

(1 8)

コンピュータに、

無線通信を行うことと、

サポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して外部装置に送信されるように制御することと、

第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式とをサポートする場合に、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティを

10

20

30

40

50

サポートするか否かを示すパラメータを前記制御情報に関連付けることと、
を実行させる、プログラム。

(1 9)

コンピュータに、
無線通信を行うことと、

端末装置がサポートする通信方式に関する制御情報が、前記無線通信を介して前記端末装置から取得されるように制御することと、

を実行させ、

前記制御情報は、前記端末装置が、第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式とは異なる第 2 の通信方式とをサポートする場合に、当該端末装置が、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とに基づくデュアルコネクティビティをサポートするか否かを示すパラメータを含む、

10

プログラム。

【符号の説明】

【 0 2 8 1 】

1 基地局装置

1 0 1 上位層処理部

1 0 3 制御部

1 0 5 受信部

1 0 5 1 復号化部

20

1 0 5 3 復調部

1 0 5 5 多重分離部

1 0 5 7 無線受信部

1 0 5 9 チャンネル測定部

1 0 7 送信部

1 0 7 1 符号化部

1 0 7 3 変調部

1 0 7 5 多重部

1 0 7 7 無線送信部

1 0 7 9 リンク参照信号生成部

30

1 0 9 送受信アンテナ

1 3 0 ネットワーク通信部

2 端末装置

2 0 1 上位層処理部

2 0 3 制御部

2 0 5 受信部

2 0 5 1 復号化部

2 0 5 3 復調部

2 0 5 5 多重分離部

2 0 5 7 無線受信部

40

2 0 5 9 チャンネル測定部

2 0 7 送信部

2 0 7 1 符号化部

2 0 7 3 変調部

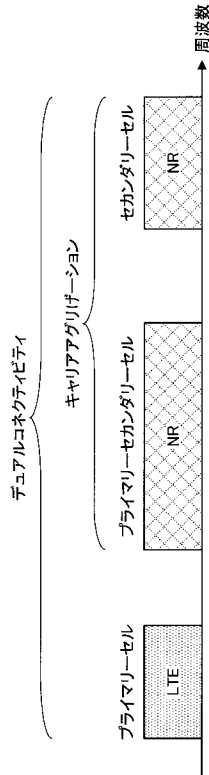
2 0 7 5 多重部

2 0 7 7 無線送信部

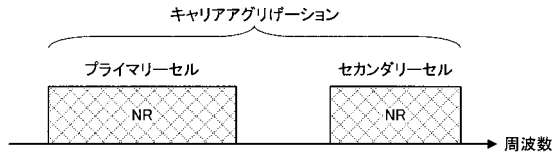
2 0 7 9 リンク参照信号生成部

2 0 9 送受信アンテナ

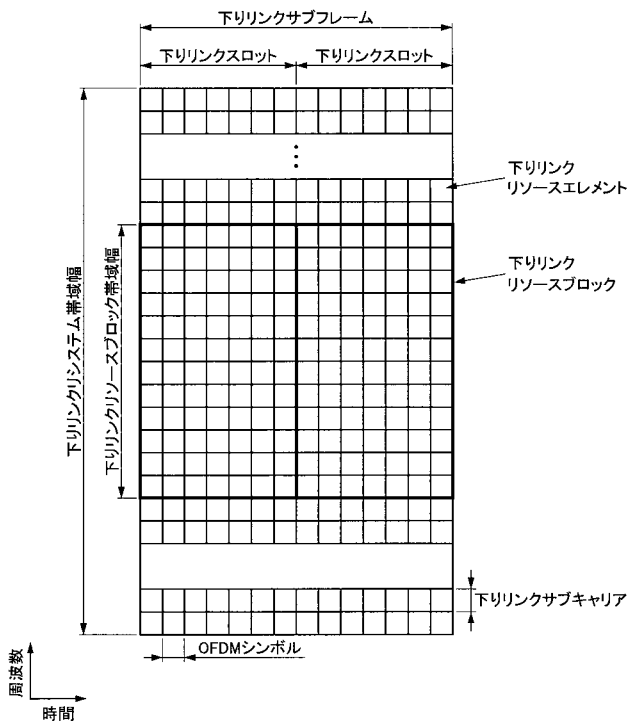
【図 1】



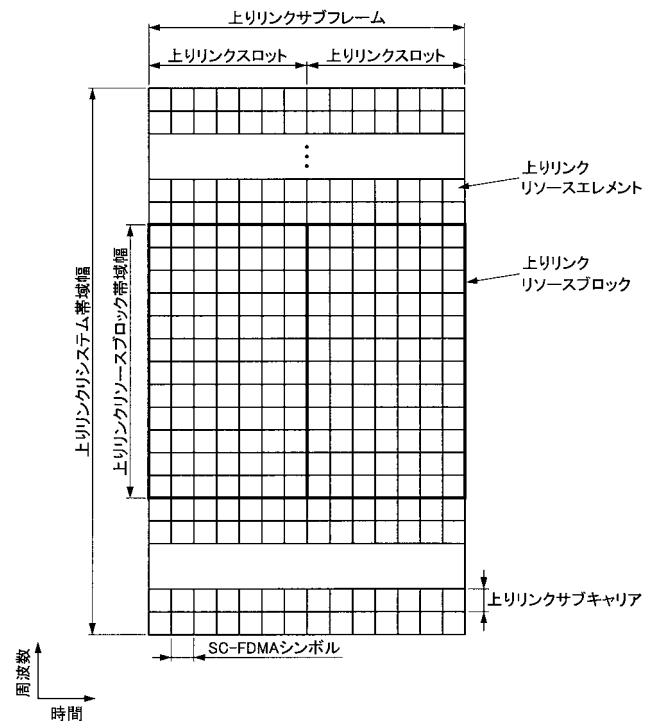
【図 2】



【図 3】



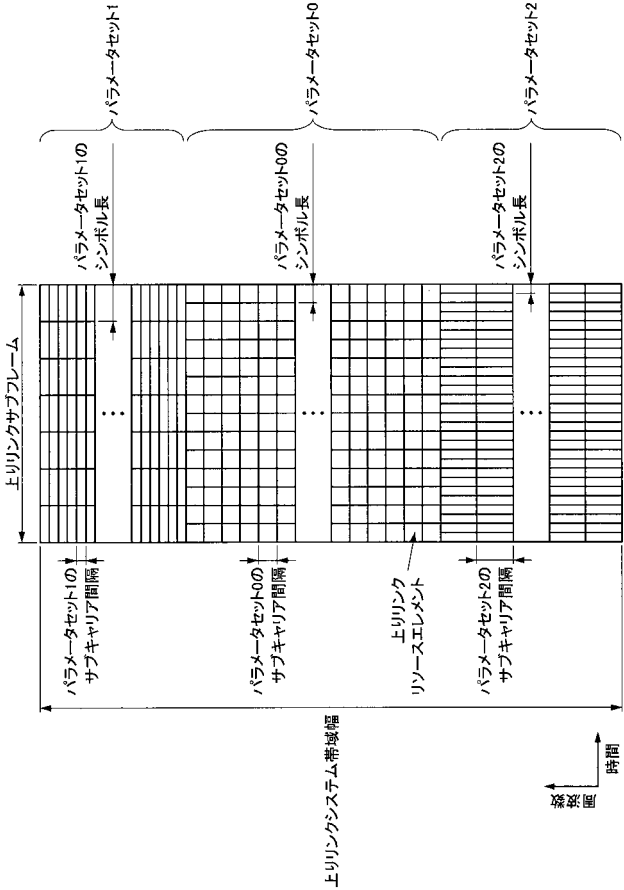
【図 4】



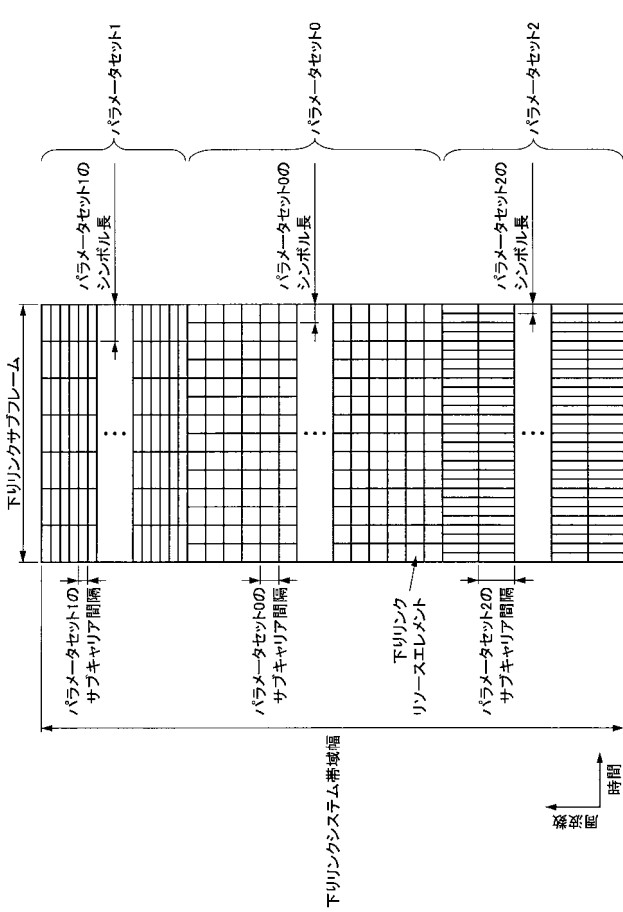
【図 5】

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

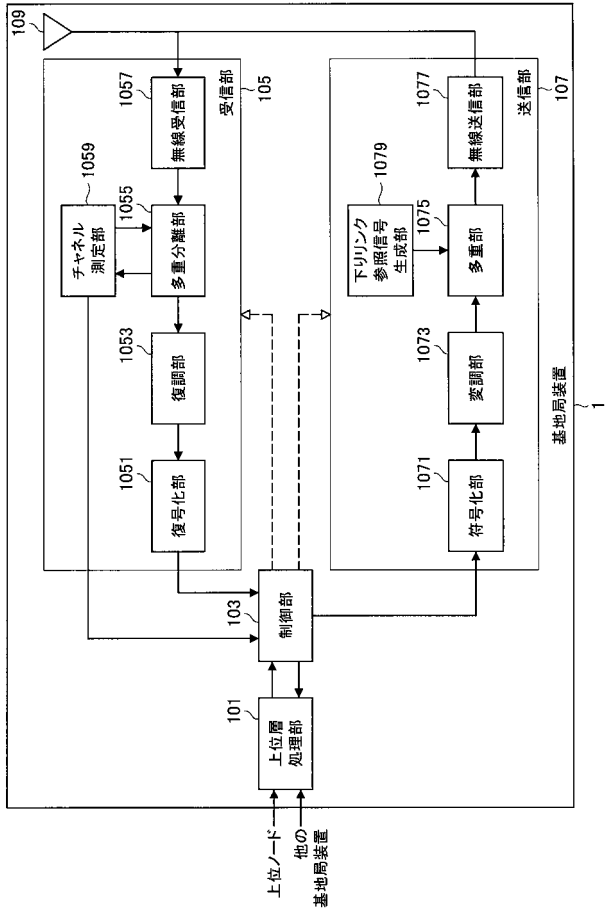
【図 7】



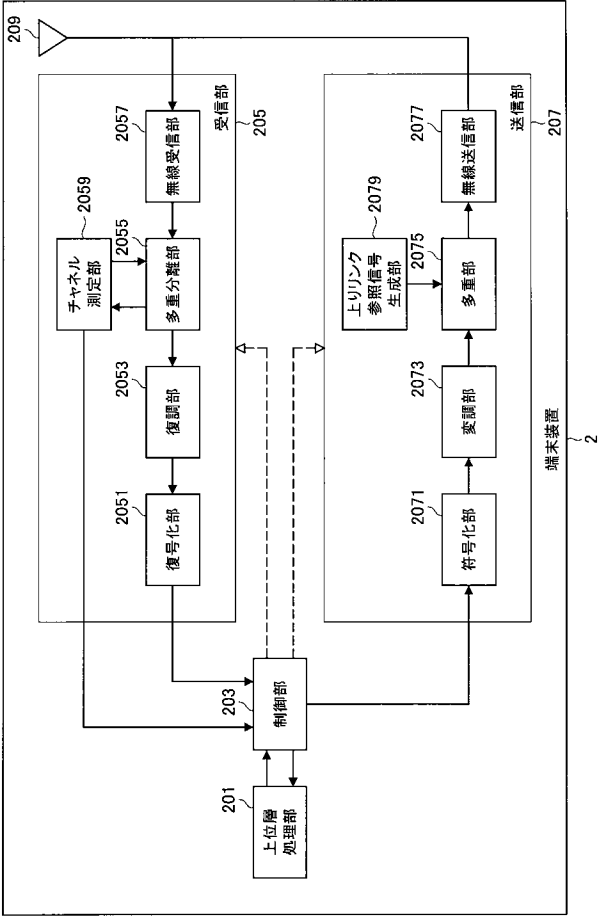
【図 6】



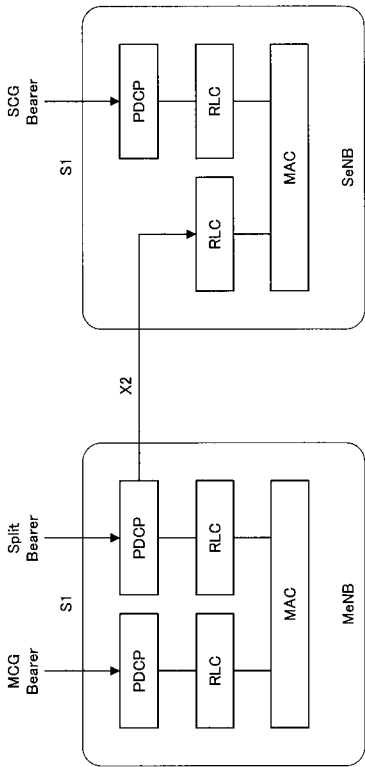
【図 8】



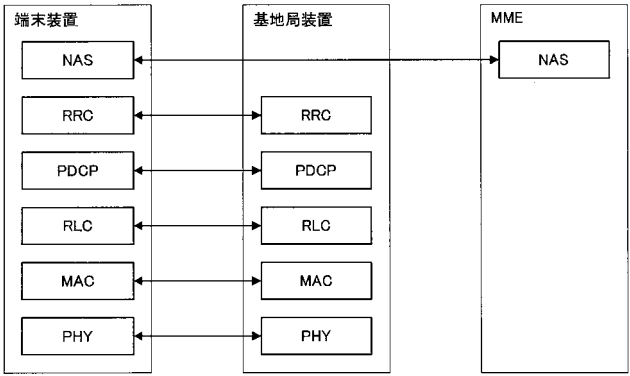
【図 9】



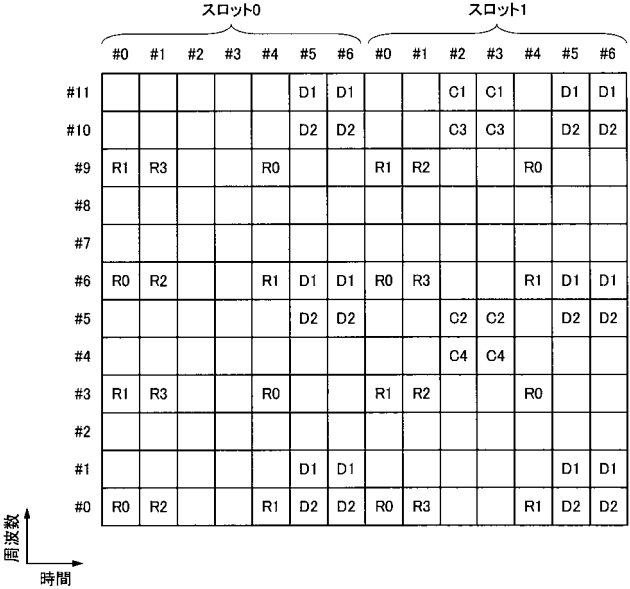
【図 1 1】



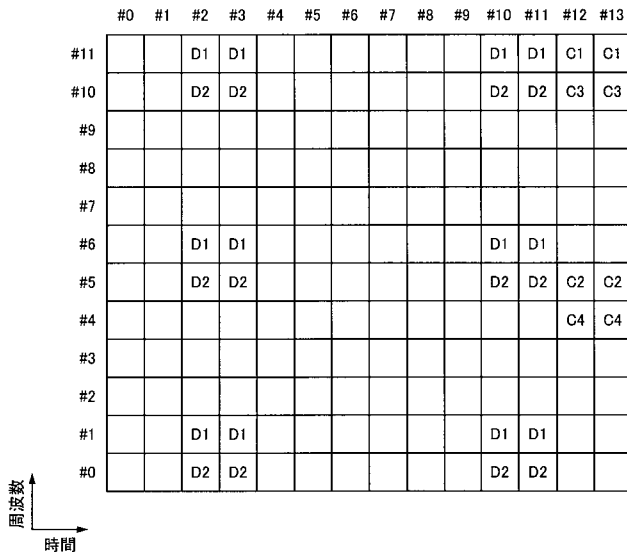
【図 1 0】



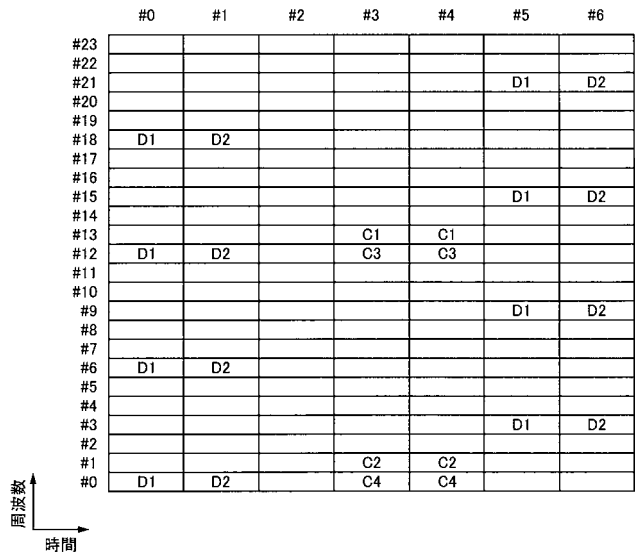
【図 1 2】



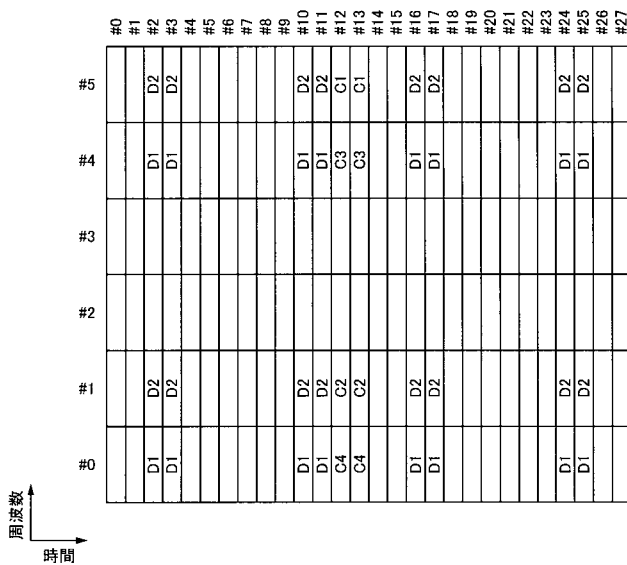
【図 13】



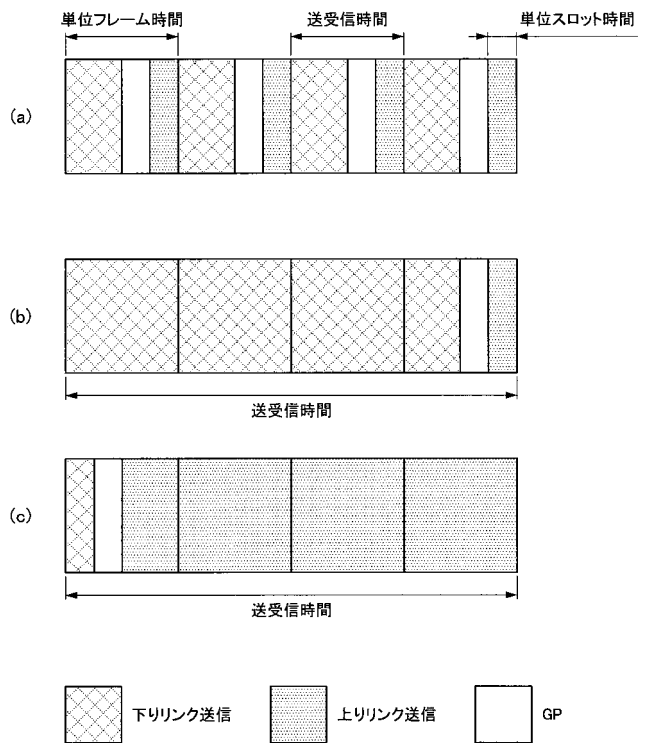
【図 14】



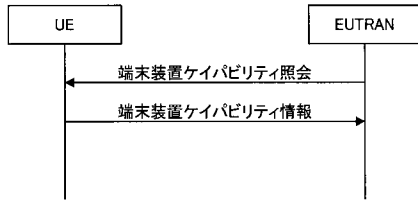
【図 15】



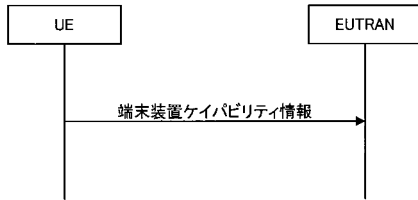
【図 16】



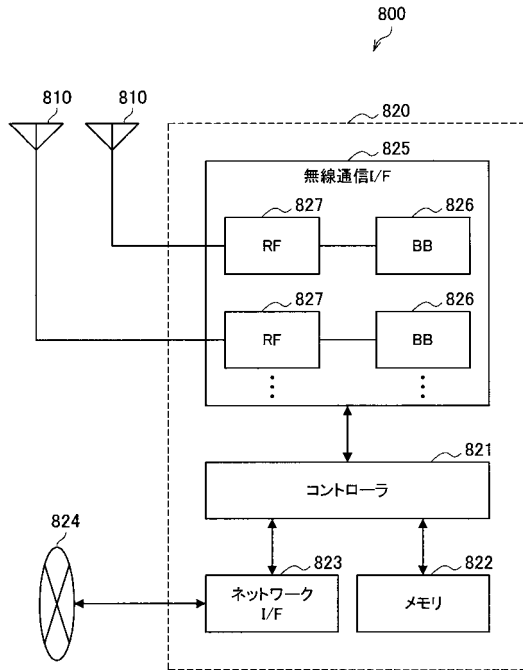
【図 17】



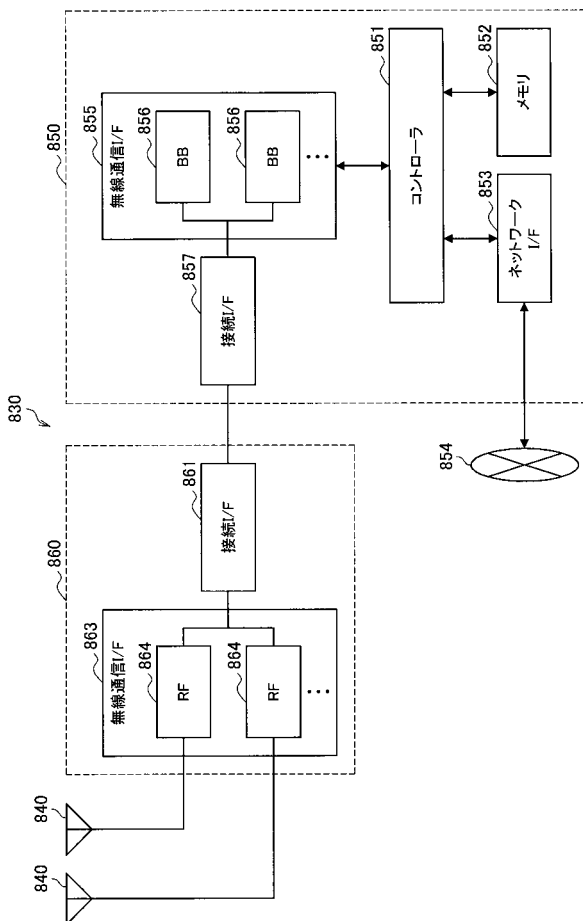
【図 18】



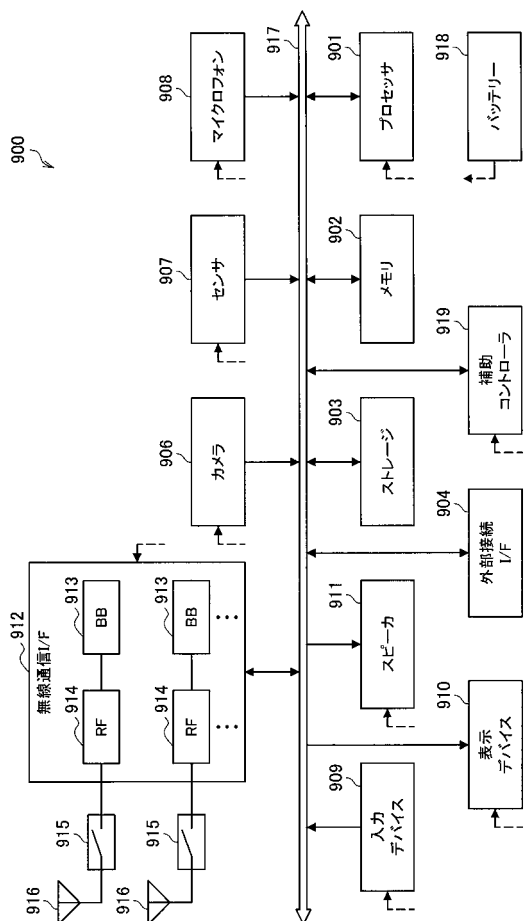
【図 19】



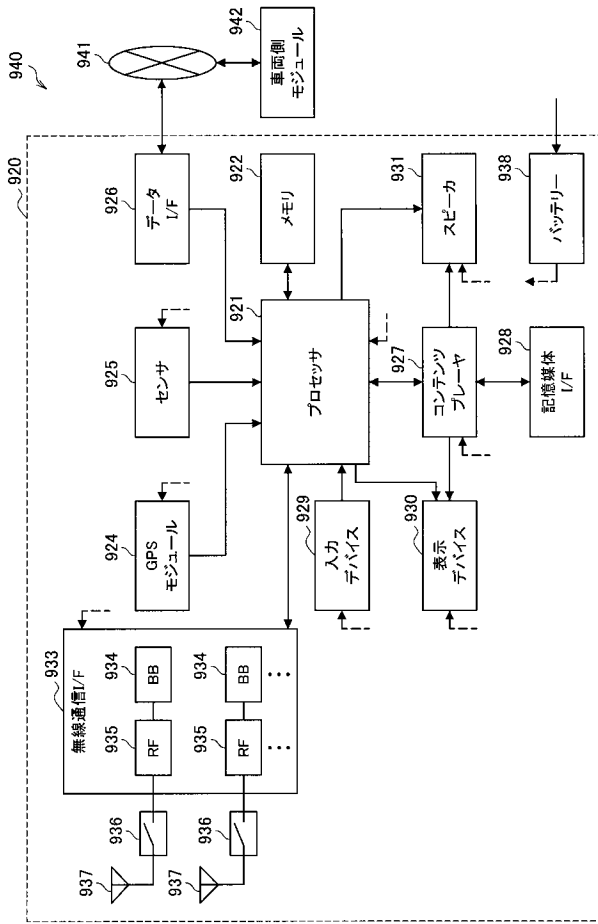
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

(72)発明者 示沢 寿之

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 5K067 AA21 DD11 EE04 EE10 EE16