

(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2017-204742

(P2017-204742A)

(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 52/14 (2009.01)	H O 4 W 52/14	5 K O 6 7
H O 4 W 72/04 (2009.01)	H O 4 W 72/04 1 1 1	
H O 4 W 52/34 (2009.01)	H O 4 W 72/04 1 3 1	
H O 4 W 88/06 (2009.01)	H O 4 W 52/34	
	H O 4 W 88/06	
審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 68 頁)		

(21) 出願番号 特願2016-95529 (P2016-95529)
 (22) 出願日 平成28年5月11日 (2016. 5. 11)

(71) 出願人 000002185
 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

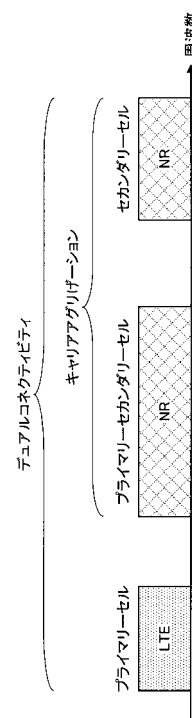
(54) 【発明の名称】 端末装置、基地局装置、通信方法、及びプログラム

(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、システム全体の伝送効率をより向上させることを可能とする。

【解決手段】 無線通信を行う通信部と、サブフレーム長が互いに異なる第1のサービングセルおよび第2のサービングセルそれぞれとの間の通信のための電力を割り当てる制御部と、を備え、前記制御部は、前記第1のサービングセルで発生する第1の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第1の時間単位に基づいて計算し、前記第2のサービングセルで発生する第2の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第2の時間単位に基づいて計算する、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、
サブフレーム長が互いに異なる第 1 のサービングセルおよび第 2 のサービングセルそれぞれとの間の通信のための電力を割り当てる制御部と、
を備え、
前記制御部は、
前記第 1 のサービングセルで発生する第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第 1 の時間単位に基づいて計算し、
前記第 2 のサービングセルで発生する第 2 の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第 2 の時間単位に基づいて計算する、
端末装置。 10

【請求項 2】

前記第 1 の時間単位と、前記第 2 の時間単位とは、略等しい値となるように設定される、請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 3】

前記第 1 の時間単位と、前記第 2 の時間単位とは、LTE (Long Term Evolution) のサブフレーム長と略等しくなるように設定される、請求項 2 に記載の端末装置。

【請求項 4】

前記第 1 の時間単位と、前記第 2 の時間単位とは、前記第 1 のサービングセルにおけるサブフレーム長と、前記第 2 のサービングセルにおけるサブフレーム長とのうち、最大値と略等しくなるように設定される、請求項 2 に記載の端末装置。 20

【請求項 5】

前記第 1 の時間単位と、前記第 2 の時間単位とは、互いに異なる値となるように設定される、請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 6】

前記第 1 の時間単位は、前記第 1 のサービングセルにおけるサブフレーム長と略等しくなるように設定され、
前記第 2 の時間単位は、前記第 2 のサービングセルにおけるサブフレーム長と略等しくなるように設定される、
請求項 5 に記載の端末装置。 30

【請求項 7】

前記第 1 の時間単位は、前記第 1 の上りリンク物理チャネルが発生する期間と略等しくなるように設定され、
前記第 2 の時間単位は、前記第 2 の上りリンク物理チャネルが発生する期間と略等しくなるように設定される、
請求項 5 に記載の端末装置。

【請求項 8】

前記第 2 の時間単位は、前記第 1 の時間単位の整数倍である、請求項 5 に記載の端末装置。 40

【請求項 9】

前記第 1 のサービングセルと前記第 2 のサービングセルとが同じセルグループに属し、
前記第 1 の上りリンク物理チャネルは、前記第 2 の上りリンク物理チャネルと時間軸で重なり、
前記第 1 の上りリンク物理チャネルとさらに時間軸で重なり、かつ前記第 2 のサービングセルで発生する第 3 の上りリンク物理チャネルは、前記第 2 の上りリンク物理チャネルの後に発生する場合に、
前記第 1 の上りリンク物理チャネルと前記第 2 の上りリンク物理チャネルに乗算される第 1 のスケーリングファクタと、前記第 3 の上りリンク物理チャネルに乘算される第 2 のスケーリングファクタとは個別に決定される、 50

請求項 8 に記載の端末装置。

【請求項 10】

前記第 1 のスケーリングファクタは、前記第 1 の上りリンク物理チャネルと前記第 2 の上りリンク物理チャネルとの間の送信電力の合計に対して、当該第 1 のスケーリングファクタを乗算した値が、最大上りリンク送信電力を超えない範囲で決定される、

請求項 9 に記載の端末装置。

【請求項 11】

前記第 2 のスケーリングファクタは、前記第 3 の上りリンク物理チャネルの送信電力に当該第 2 のスケーリングファクタを乗算した値が、最大上りリンク送信電力から、前記第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力と前記第 1 のスケーリングファクタとを乗算した値を減算した値を超えない範囲で決定される、

10

請求項 9 に記載の端末装置。

【請求項 12】

前記第 1 のサービングセルと前記第 2 のサービングセルとが同じセルグループに属し、前記第 1 の上りリンク物理チャネルは、前記第 2 の上りリンク物理チャネルと時間軸で重なり、

前記第 1 の上りリンク物理チャネルと時間軸で重なり、かつ前記第 2 のサービングセルで発生する第 3 の上りリンク物理チャネルが、前記第 2 の上りリンク物理チャネルの後に発生する場合に、

前記第 1 の上りリンク物理チャネル、前記第 2 の上りリンク物理チャネル、および前記第 3 の上りリンク物理チャネルそれぞれには、共通のスケーリングファクタが乗算される、請求項 5 に記載の端末装置。

20

【請求項 13】

前記スケーリングファクタは、

前記第 2 の上りリンク物理チャネルの送信電力と、前記第 3 の上りリンク物理チャネルの送信電力と、の間の最大値と、

前記第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力と、

の合計に対して、当該スケーリングファクタを乗算した値が、最大上りリンク送信電力を超えない範囲で決定される、

請求項 12 に記載の端末装置。

30

【請求項 14】

前記スケーリングファクタは、

前記第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力と、前記第 2 の上りリンク物理チャネルの送信電力との合計と、

前記第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力と、前記第 3 の上りリンク物理チャネルの送信電力との合計と、

の間の最大値に対して、当該スケーリングファクタを乗算した値が、最大上りリンク送信電力を超えない範囲で決定される、

請求項 12 に記載の端末装置。

【請求項 15】

40

無線通信を行う通信部と、

サブフレーム長が互いに異なる第 1 のサービングセルおよび第 2 のサービングセルを設定する制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記第 1 のサービングセルで発生する第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第 1 の単位時間を設定し、

前記第 2 のサービングセルで発生する第 2 の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第 2 の単位時間を設定する、

基地局装置。

50

【請求項 16】

無線通信を行うことと、

プロセッサが、サブフレーム長が互いに異なる第1のサービングセルおよび第2のサービングセルそれぞれとの間の通信のための電力を割り当てることと、

前記第1のサービングセルで発生する第1の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第1の時間単位に基づいて計算することと、

前記第2のサービングセルで発生する第2の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第2の時間単位に基づいて計算することと、

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、サブフレーム長が互いに異なる第1のサービングセルおよび第2のサービングセルを設定することと、

前記第1のサービングセルで発生する第1の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第1の単位時間を設定することと、

前記第2のサービングセルで発生する第2の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第2の単位時間を設定することと、

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、

サブフレーム長が互いに異なる第1のサービングセルおよび第2のサービングセルそれぞれとの間の通信のための電力を割り当てることと、

前記第1のサービングセルで発生する第1の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第1の時間単位に基づいて計算することと、

前記第2のサービングセルで発生する第2の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第2の時間単位に基づいて計算することと、

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、

サブフレーム長が互いに異なる第1のサービングセルおよび第2のサービングセルを設定することと、

前記第1のサービングセルで発生する第1の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第1の単位時間を設定することと、

前記第2のサービングセルで発生する第2の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第2の単位時間を設定することと、

を実行させる、プログラム。

【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 P

10

20

30

40

50

artnership Project: 3GPP) において検討されている。なお、以下の説明において、L T E は、LTE-A、LTE-A Pro、およびEUTRAを含み、N R は、NRAT、およびFEUTRAを含む。L T E およびN R では、基地局装置（基地局）はe N o d e B (evolved NodeB)、端末装置（移動局、移動局装置、端末）はU E (User Equipment) とも称する。L T E およびN R は、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

【0003】

N R は、L T E に対する次世代の無線アクセス方式として、L T E とは異なるR A T (Radio Access Technology) である。N R は、e M B B (Enhanced mobile broadband)、m M T C (Massive machine type communications) およびU R L L C (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。N R 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。N R のシナリオや要求条件の詳細は、非特許文献1に開示されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies; (Release 14), 3GPP TR 38.913 V0.2.0 (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。そして、周波数利用効率の観点から、その柔軟に設計された複数の無線アクセス技術の多重を行うことが重要である。従来は、同一の無線リソースの定義による無線アクセス技術の多重のみ検討されていた。しかしながら、異なる無線リソースの定義による無線アクセス技術の多重は想定されていないため、異なる無線リソースの定義の無線アクセス技術を多重することが困難である。

【0006】

そこで、本開示では、基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、システム全体の伝送効率をより向上させることが可能な、基端末装置、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、サブフレーム長が互いに異なる第1のサービングセルおよび第2のサービングセルそれぞれとの間の通信のための電力を割り当てる制御部と、を備え、前記制御部は、前記第1のサービングセルで発生する第1の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第1の時間単位に基づいて計算し、前記第2のサービングセルで発生する第2の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第2の時間単位に基づいて計算する、端末装置が提供される。

【0008】

また、本開示によれば、無線通信を行う通信部と、サブフレーム長が互いに異なる第1のサービングセルおよび第2のサービングセルを設定する制御部と、を備え、前記制御部は、前記第1のサービングセルで発生する第1の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第1の単位時間を設定し、前記第2のサービングセルで発生する第2の上り

リンク物理チャネルの送信電力を算出するための第2の単位時間を設定する、基地局装置が提供される。

【0009】

また、本開示によれば、無線通信を行うことと、プロセッサが、サブフレーム長が互いに異なる第1のサービングセルおよび第2のサービングセルそれぞれとの間の通信のための電力を割り当てることと、前記第1のサービングセルで発生する第1の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第1の時間単位に基づいて計算することと、前記第2のサービングセルで発生する第2の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第2の時間単位に基づいて計算することと、を含む、通信方法が提供される。

【0010】

また、本開示によれば、無線通信を行うことと、プロセッサが、サブフレーム長が互いに異なる第1のサービングセルおよび第2のサービングセルを設定することと、前記第1のサービングセルで発生する第1の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第1の単位時間を設定することと、前記第2のサービングセルで発生する第2の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第2の単位時間を設定することと、を含む、通信方法が提供される。

【0011】

また、本開示によれば、コンピュータに、無線通信を行うことと、サブフレーム長が互いに異なる第1のサービングセルおよび第2のサービングセルそれぞれとの間の通信のための電力を割り当てることと、前記第1のサービングセルで発生する第1の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第1の時間単位に基づいて計算することと、前記第2のサービングセルで発生する第2の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第2の時間単位に基づいて計算することと、を実行させる、プログラムが提供される。

【0012】

また、本開示によれば、コンピュータに、無線通信を行うことと、サブフレーム長が互いに異なる第1のサービングセルおよび第2のサービングセルを設定することと、前記第1のサービングセルで発生する第1の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第1の単位時間を設定することと、前記第2のサービングセルで発生する第2の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第2の単位時間を設定することと、を実行させる、プログラムが提供される。

【発明の効果】

【0013】

以上説明したように本開示によれば、基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、システム全体の伝送効率をより向上させることが可能な、基端末装置、基地局装置、通信方法、及びプログラムが提供される。

【0014】

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

【図面の簡単な説明】

【0015】

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

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

【図3】同実施形態におけるLTEの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【図4】同実施形態におけるLTEの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【図5】NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットの一例を示す図である。

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

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

【図8】同実施形態の基地局装置の構成を示す概略ブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 9】同実施形態の端末装置 2 の構成を示す概略ブロック図である。

【図 10】同実施形態における 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 11】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 12】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 13】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 14】同実施形態における自己完結型送信のフレーム構成の一例を示す図である。

10

【図 15】上りリンク物理チャネルが P U S C H である場合の一例を示す図である。

【図 16】上りリンク物理チャネルが P U S C H である場合の一例を示す図である。

【図 17】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のスケーリング方法の第一の例について説明するための図である。

【図 18】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のスケーリング方法の第一の例について説明するための図である。

【図 19】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のスケーリング方法の第二の例について説明するための図である。

【図 20】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のスケーリング方法の第三の例について説明するための図である。

20

【図 21】上りリンク時間単位が異なる複数のセルグループが同期デュアルコネクティビティによって運用される場合の一例について説明するための図である。

【図 22】上りリンク時間単位が異なる複数のセルグループが非同期デュアルコネクティビティによって運用される場合の一例について説明するための図である。

【図 23】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 24】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 25】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 26】カーナビゲーション装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

30

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、L T E および N R 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

40

1. 3. チャネルおよび信号

1. 4. 構成

1. 5. 制御情報および制御チャネル

1. 6. 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 >>

50

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

10

【 0 0 1 9 】

< 本実施形態における無線アクセス技術 >

本実施形態において、基地局装置 1 および端末装置 2 は、それぞれ 1 つ以上の無線アクセス技術 (R A T) をサポートする。例えば、R A T は、L T E および N R を含む。1 つの R A T は、1 つのセル (コンポーネントキャリア) に対応する。すなわち、複数の R A T がサポートされる場合、それらの R A T は、それぞれ異なるセルに対応する。本実施形態において、セルは、下りリンクリソース、上りリンクリソース、および / または、サイドリンクの組み合わせである。また、以下の説明において、L T E に対応するセルは L T E セルと呼称され、N R に対応するセルは N R セルと呼称される。

20

【 0 0 2 0 】

下りリンクの通信は、基地局装置 1 から端末装置 2 に対する通信である。下りリンク送信は、基地局装置 1 から端末装置 2 に対する送信であり、下りリンク物理チャネルおよび / または下りリンク物理信号の送信である。上りリンクの通信は、端末装置 2 から基地局装置 1 に対する通信である。上りリンク送信は、端末装置 2 から基地局装置 1 に対する送信であり、上りリンク物理チャネルおよび / または上りリンク物理信号の送信である。サイドリンクの通信は、端末装置 2 から別の端末装置 2 に対する通信である。サイドリンク送信は、端末装置 2 から別の端末装置 2 に対する送信であり、サイドリンク物理チャネルおよび / またはサイドリンク物理信号の送信である。

30

【 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。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。

40

【 0 0 2 3 】

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

50

をアシストされることが可能であるため、スタンドアロンで通信するための機能のような一部の機能をサポートしなくてもよい。スタンドアロンで通信するための機能は、初期接続に必要な機能を含む。

【0024】

図2は、本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。図2の例では、2つのNRセルが設定される。2つのNRセルは、それぞれプライマリーセルおよびセカンダリーセルとして設定され、キャリアアグリゲーションにより統合される。この場合、NRセルがスタンドアロンで通信するための機能をサポートすることにより、LTEセルのアシストが不要になる。なお、2つのNRセルは、デュアルコネクティビティにより統合されてもよい。

10

【0025】

<1. 2. 無線フレーム構成>

<本実施形態における無線フレーム構成>

本実施形態において、10ms（ミリ秒）で構成される無線フレーム（radio frame）が規定される。無線フレームのそれぞれは2つのハーフフレームから構成される。ハーフフレームの時間間隔は、5msである。ハーフフレームのそれぞれは、5つのサブフレームから構成される。サブフレームの時間間隔は、1msであり、2つの連続するスロットによって定義される。スロットの時間間隔は、0.5msである。無線フレーム内の*i*番目のサブフレームは、 $(2 \times i)$ 番目のスロットと $(2 \times i + 1)$ 番目のスロットとから構成される。つまり、無線フレームのそれぞれにおいて、10個のサブフレームが規定される。

20

【0026】

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

【0027】

下りリンクサブフレームは下りリンク送信のために予約されるサブフレームである。上りリンクサブフレームは上りリンク送信のために予約されるサブフレームである。スペシャルサブフレームは3つのフィールドから構成される。3つのフィールドは、DwPTS（Downlink Pilot Time Slot）、GP（Guard Period）、およびUpPTS（Uplink Pilot Time Slot）を含む。DwPTS、GP、およびUpPTSの合計の長さは1msである。DwPTSは下りリンク送信のために予約されるフィールドである。UpPTSは上りリンク送信のために予約されるフィールドである。GPは下りリンク送信および上りリンク送信が行われないフィールドである。なお、スペシャルサブフレームは、DwPTSおよびGPのみによって構成されてもよいし、GPおよびUpPTSのみによって構成されてもよい。スペシャルサブフレームは、TDD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。

30

【0028】

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

40

【0029】

複数の無線フレーム構成がサポートされる。無線フレーム構成は、フレーム構成タイプで規定される。フレーム構成タイプ1は、FDD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。

【0030】

50

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

【0031】

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

【0032】

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

【0033】

基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を送信してもよい。基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、PBCH (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。

【0034】

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。

【0035】

＜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。

【0036】

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。

【0037】

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。

10

【0038】

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

20

30

【0039】

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

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。

40

【0040】

＜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、

50

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。

【0041】

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。 10

【0042】

図5は、NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットの一例を示す図である。図5の例では、パラメータセットに含まれる送信信号に関するパラメータは、サブキャリア間隔、NRセルにおけるリソースブロックあたりのサブキャリア数、サブフレームあたりのシンボル数、および、CP長タイプである。CP長タイプは、NRセルで用いられるCP長のタイプである。例えば、CP長タイプ1はLTEにおけるノーマルCPに相当し、CP長タイプ2はLTEにおける拡張CPに相当する。

【0043】

NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットは、下りリンクおよび上りリンクでそれぞれ個別に規定することができる。また、NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットは、下りリンクおよび上りリンクでそれぞれ独立に設定できる。 20

【0044】

図6は、本実施形態におけるNRの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。図6の例では、パラメータセット1、パラメータセット0およびパラメータセット2を用いて生成される信号が、セル（システム帯域幅）において、FDMされる。図6に示される図は、NRの下りリンクリソースグリッドとも呼称される。基地局装置1は、端末装置2への下りリンクサブフレームにおいて、NRの下りリンク物理チャネルおよび／またはNRの下りリンク物理信号を送信できる。端末装置2は、基地局装置1からの下りリンクサブフレームにおいて、NRの下りリンク物理チャネルおよび／またはNRの下りリンク物理信号を受信できる。 30

【0045】

図7は、本実施形態におけるNRの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。図7の例では、パラメータセット1、パラメータセット0およびパラメータセット2を用いて生成される信号が、セル（システム帯域幅）において、FDMされる。図6に示される図は、NRの上りリンクリソースグリッドとも呼称される。基地局装置1は、端末装置2への上りリンクサブフレームにおいて、NRの上りリンク物理チャネルおよび／またはNRの上りリンク物理信号を送信できる。端末装置2は、基地局装置1からの上りリンクサブフレームにおいて、NRの上りリンク物理チャネルおよび／またはNRの上りリンク物理信号を受信できる。 40

【0046】

このように、NR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、NRでは、例えば、所謂V2X (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。

【0047】

＜本実施形態におけるアンテナポート＞

アンテナポートは、あるシンボルを運ぶ伝搬チャネルが、同一のアンテナポートにおける別のシンボルを運ぶ伝搬チャネルから推測できるようにするために定義される。例えば 50

、同一のアンテナポートにおける異なる物理リソースは、同一の伝搬チャネルで送信されていると想定できる。すなわち、あるアンテナポートにおけるシンボルは、そのアンテナポートにおける参照信号により伝搬チャネルを推定し、復調することができる。また、アンテナポート毎に1つのリソースグリッドがある。アンテナポートは、参照信号によって定義される。また、それぞれの参照信号は、複数のアンテナポートを定義できる。

【0048】

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

10

【0049】

2つのアンテナポートは所定の条件を満たす場合、準同一位置（QCL：Quasi co-location）であると表すことができる。その所定の条件は、あるアンテナポートにおけるシンボルを運ぶ伝搬チャネルの広域的特性が、別のアンテナポートにおけるシンボルを運ぶ伝搬チャネルから推測できることである。広域的特性は、遅延分散、ドップラースプレッド、ドップラースhift、平均利得および／または平均遅延を含む。

【0050】

本実施形態において、アンテナポート番号は、RAT毎に異なって定義されてもよいし、RAT間で共通に定義されてもよい。例えば、LTEにおけるアンテナポート0～3は、CRSが送信されるアンテナポートである。NRにおいて、アンテナポート0～3は、LTEと同様のCRSが送信されるアンテナポートとすることができる。また、NRにおいて、LTEと同様のCRSが送信されるアンテナポートは、アンテナポート0～3とは異なるアンテナポート番号とすることができる。本実施形態の説明において、所定のアンテナポート番号は、LTEおよび／またはNRに対して適用できる。

20

【0051】

<1. 3. チャネルおよび信号>

<本実施形態における物理チャネルおよび物理信号>

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

30

【0052】

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

40

【0053】

<本実施形態におけるNR物理チャネルおよびNR物理信号>

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

【0054】

NR下りリンク物理チャネルは、NR-PBCH、NR-PCFICH（Physical Control Format Indicator Channel）、NR-PHICH（Physical Hybrid automat

50

ic repeat request Indicator Channel)、NR-PDCCH (Physical Downlink Control Channel)、NR-EPDCCH (Enhanced PDCCH)、NR-MPDCCH (MTC PDCCH)、NR-R-PDCCH (Relay PDCCH)、NR-PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)、および、NR-PMCH (Physical Multicast Channel) などを含む。

【0055】

NR下りリンク物理信号は、NR-SS (Synchronization signal)、NR-DL-RS (Downlink Reference Signal) およびNR-DS (Discovery signal) などを含む。NR-SSは、NR-SSS (Primary synchronization signal) およびNR-SSS (Secondary synchronization signal) などを含む。NR-RSは、NR-CRS (Cell-specific reference signal)、NR-PDSCH-DMRS (UE-specific reference signal associated with PDSCH)、NR-EPDCCH-DMRS (Demodulation reference signal associated with EPDCCH)、NR-PRS (Positioning Reference Signal)、NR-CSI-RS (Channel State Information - reference signal)、およびNR-TRS (Tracking reference signal) などを含む。

【0056】

NR上りリンク物理チャネルは、NR-PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)、NR-PUCCH (Physical Uplink Control Channel)、およびNR-PRACH (Physical Random Access Channel) などを含む。

【0057】

NR上りリンク物理信号は、NR-UL-RS (Uplink Reference Signal) を含む。NR-UL-RSは、NR-UL-DMRS (Uplink demodulation signal) およびNR-SRS (Sounding reference signal) などを含む。

【0058】

NRサイドリンク物理チャネルは、NR-PSBCH (Physical Sidelink Broadcast Channel)、NR-PSCH (Physical Sidelink Control Channel)、NR-PSDCH (Physical Sidelink Discovery Channel)、およびNR-PSSCH (Physical Sidelink Shared Channel) などを含む。

【0059】

<本実施形態における下りリンク物理チャネル>

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

【0060】

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

【0061】

PHICHは、基地局装置1が受信した上りリンクデータ (Uplink Shared Channel: UL-SCH) に対するACK (ACKnowledgement) またはNACK (Negative ACKnowledgement) を示すHARQ-ACK (HARQインディケータ、HARQフィードバック、応答情報、HARQ: 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ACKを示すHARQ-ACKを受信した場合は、対応する上りリンクデータを再送しない。例えば、端末装置2がNACKを示すHARQ-ACKを受

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 6 2 】

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。 10

【 0 0 6 3 】

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 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 4 】

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。 20

【 0 0 6 5 】

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。

【 0 0 6 6 】

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。 30

【 0 0 6 7 】

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。 40

【 0 0 6 8 】

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 6 9 】

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 50

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。

【0070】

＜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。

【0071】

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。

【0072】

下りリンク参照信号は、端末装置 2 が下りリンク物理チャネルの伝搬路推定、伝搬路補正、下りリンクの C S I (Channel State Information、チャネル状態情報) の算出、および／または、端末装置 2 のポジショニングの測定を行うために用いられる。

【0073】

C R S は、サブフレームの全帯域で送信される。C R S は、P B C H、P D C C H、P H I C H、P C F I C H、および P D S C H の受信（復調）を行うために用いられる。C R S は、端末装置 2 が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられてもよい。P B C H、P D C C H、P H I C H、および P C F I C H は、C R S の送信に用いられるアンテナポートで送信される。C R S は、1、2 または 4 のアンテナポートの構成をサポートする。C R S は、アンテナポート 0～3 の 1 つまたは複数で送信される。

【0074】

P D S C H に関連する U R S は、U R S が関連する P D S C H 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。U R S は、U R S が関連する P D S C H の復調を行なうために用いられる。P D S C H に関連する U R S 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。

【0075】

P D S C H は、送信モードおよび D C I フォーマットに基づいて、C R S または U R S の送信に用いられるアンテナポートで送信される。D C I フォーマット 1 A は、C R S の送信に用いられるアンテナポートで送信される P D S C H のスケジューリングに用いられる。D C I フォーマット 2 D は、U R S の送信に用いられるアンテナポートで送信される P D S C H のスケジューリングに用いられる。

【0076】

E P D C C H に関連する D M R S は、D M R S が関連する E P D C C H 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。D M R S は、D M R S が関連する E P D C C H の復調を行なうために用いられる。E P D C C H は、D M R S の送信に用いられるアンテナポートで送信される。E P D C C H に関連する D M R S は、アンテナポート 107～114 の 1 つまたは複数で送信される。

【0077】

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

10

20

30

40

50

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。

【0078】

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、PD SCHおよびEPD SCH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PD SCHなどの所定のチャンネルが送信されないリソースである。換言すると、所定のチャンネルは、ZP CSI-RSのリソースを除いて（レートマッチングして、パンクチャして）マッピングされる。

10

【0079】

＜本実施形態における上りリンク物理チャネル＞

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

20

【0080】

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／またはチャンネル状態情報を送信するために用いられてもよい。また、PUSCHは、チャンネル状態情報のみ、または、HARQ-ACKおよびチャンネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。

【0081】

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

30

【0082】

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。

40

【0083】

＜本実施形態における上りリンク物理信号＞

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

50

【0084】

S R Sは、P U S C HまたはP U C C Hの送信に関連しない。基地局装置1は、上りリンクのチャネル状態を測定するためにS R Sを用いてもよい。

【0085】

S R Sは上りリンクサブフレーム内の最後のS C - F D M Aシンボルを用いて送信される。つまり、S R Sは上りリンクサブフレーム内の最後のS C - F D M Aシンボルに配置される。端末装置2は、あるセルのあるS C - F D M Aシンボルにおいて、S R Sと、P U C C H、P U S C Hおよび／またはP R A C Hとの同時送信を制限できる。端末装置2は、あるセルのある上りリンクサブフレームにおいて、その上りリンクサブフレーム内の最後のS C - F D M Aシンボルを除くS C - F D M Aシンボルを用いてP U S C Hおよび／またはP U C C Hを送信し、その上りリンクサブフレーム内の最後のS C - F D M Aシンボルを用いてS R Sを送信することができる。つまり、あるセルのある上りリンクサブフレームにおいて、端末装置2は、S R Sと、P U S C HおよびP U C C Hと、を送信することができる。

10

【0086】

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

20

【0087】

<本実施形態における制御チャネルのための物理リソース>

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

30

【0088】

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

40

【0089】

<1. 4. 構成>

<本実施形態における基地局装置1の構成例>

図8は、本実施形態の基地局装置1の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置1は、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送信部107、および、送受信アンテナ109、を含んで構成される。また、受信部105は、復号化部1051、復調部1053、多重分離部1055、無線受信部1057、およびチャネル測定部1059を含んで構成される。また、送信部107は、符号化部1071、変調

50

部 1 0 7 3、多重部 1 0 7 5、無線送信部 1 0 7 7、および下りリンク参照信号生成部 1 0 7 9を含んで構成される。

【 0 0 9 0 】

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 1 0 5 および送信部 1 0 7 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 1 0 5 7 および無線送信部 1 0 7 7 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。

10

【 0 0 9 1 】

上位層処理部 1 0 1 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 1 0 1 は、受信部 1 0 5、および送信部 1 0 7 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 1 0 3 に出力する。

【 0 0 9 2 】

制御部 1 0 3 は、上位層処理部 1 0 1 からの制御情報に基づいて、受信部 1 0 5 および送信部 1 0 7 の制御を行う。制御部 1 0 3 は、上位層処理部 1 0 1 への制御情報を生成し、上位層処理部 1 0 1 に出力する。制御部 1 0 3 は、復号化部 1 0 5 1 からの復号化された信号およびチャネル測定部 1 0 5 9 からのチャネル推定結果を入力する。制御部 1 0 3 は、符号化する信号を符号化部 1 0 7 1 へ出力する。また、制御部 1 0 3 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

【 0 0 9 3 】

上位層処理部 1 0 1 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 1 0 1 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 1 0 1 における処理および管理は、上位層処理部 1 0 1 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 1 0 1 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 1 0 1 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

【 0 0 9 4 】

上位層処理部 1 0 1 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。

【 0 0 9 5 】

上位層処理部 1 0 1 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

【 0 0 9 6 】

上位層処理部 1 0 1 におけるサブフレーム設定では、サブフレーム設定、サブフレームパターン設定、上りリンクー下りリンク設定、上りリンク参照 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 1 0 1 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 1 0 1 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 1 0 1 におけるサブフレーム設定は、上位層処理部 1 0 1 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

50

づいて決定できる。

【0097】

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。

【0098】

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。

10

【0099】

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。

【0100】

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。

20

【0101】

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。

30

【0102】

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。

【0103】

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。

40

【0104】

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、SSRS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。

【0105】

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

50

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

【0106】

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

【0107】

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。

【0108】

＜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。

【0109】

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

【0110】

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。

【0111】

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。

【0112】

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

【0113】

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。

【0114】

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。

20

【0115】

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

30

【0116】

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。

【0117】

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

【0118】

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。

【0119】

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

50

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。

【0120】

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

10

【0121】

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。

【0122】

復号化部2051は、復調された下りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された下りリンクデータおよび／または下りリンク制御情報は制御部203へ出力される。復号化部2051は、PDSCCHに対しては、トランスポートブロック毎に復号処理を行う。

20

【0123】

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PDSCCH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PDSCCH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

【0124】

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

【0125】

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

50

【0126】

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

【0127】

＜1. 5. 制御情報および制御チャネル＞

＜本実施形態における制御情報のシグナリング＞

基地局装置1および端末装置2は、それぞれ制御情報のシグナリング(通知、報知、設定)のために、様々な方法を用いることができる。制御情報のシグナリングは、様々な層(レイヤー)で行うことができる。制御情報のシグナリングは、物理層(レイヤー)を通じたシグナリングである物理層シグナリング、RRC層を通じたシグナリングであるRRCシグナリング、および、MAC層を通じたシグナリングであるMACシグナリングなどを含む。RRCシグナリングは、端末装置2に固有の制御情報を通知する専用のRRCシグナリング(Dedicated RRC signaling)、または、基地局装置1に固有の制御情報を通知する共通のRRCシグナリング(Common RRC signaling)である。RRCシグナリングやMACシグナリングなど、物理層から見て上位の層が用いるシグナリングは上位層シグナリングとも呼称される。

【0128】

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、PDSCCHまたはPUSCHを用いて送信される。DCIは、PDCCHまたはEPDCH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、PDSCCH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。

【0129】

＜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。

【0130】

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

末装置 2 は、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。

【0131】

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。 10

【0132】

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。 20

【0133】

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。 30

【0134】

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 が設定または認識されていない移動局装置によって用いられる。M - 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、M B M S をスケジューリングするために用いられる。e I M T 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、動的 T D D（e I M T A）において、T D D サービングセルの T D D U L / D L 設定に関する情報を通知するために用いられる。C 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（D C I）は、L A A セカンダリーセルにおいて、専有 O F D M 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 R N T I に限らず、新たな R N T I によって D 40 50

C I フォーマットがスクランブルされてもよい。

【0135】

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。

【0136】

＜本実施形態における下りリンク制御チャネルの詳細＞

10

D C I は P D C C H または E P D C C H などの制御チャネルを用いて送信される。端末装置 2 は、R R C 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 P D C C H 候補のセットおよび／または E P D C C H 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 D C I フォーマットに対応するセット内の P D C C H および／または E P D C C H のデコードを試みることである。

【0137】

P D C C H 候補のセットまたは E P D C C H 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（C S S）と端末固有サーチスペース（U S S）が定義される。C S S は、P D C C H 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。

20

【0138】

C S S（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、C S S 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 C S S 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。

【0139】

U S S（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、U S S 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 U S S 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。

30

【0140】

U S S 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 U S S 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。

【0141】

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

40

【0142】

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。

50

【0143】

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

【0144】

それぞれのECCEは、複数のEREG (Enhanced resource element group) で構成される。EREGは、EPDCCHのリソースエレメントに対するマッピングを定義するために用いられる。各RBペアにおいて、0から15に番号付けされる、16個のEREGが定義される。すなわち、各RBペアにおいて、EREG0～EREG15が定義される。各RBペアにおいて、EREG0～EREG15は、所定の信号および／またはチャネルがマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントに対して、周波数方向を優先して、周期的に定義される。例えば、アンテナポート107～110で送信されるEPDCCHに関連付けられる復調用参照信号がマッピングされるリソースエレメントは、EREGとして定義されない。

10

【0145】

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

20

【0146】

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

30

【0147】

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

40

【0148】

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

50

CCHセットは16個のECCを構成する。

【0149】

<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。

10

【0150】

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）とを含む。CAをサポートしている端末装置2に対して、1つのプライマリーセルと1つ以上のセカンダリーセルが設定されうる。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。

【0151】

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。

20

【0152】

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。

30

【0153】

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。

40

【0154】

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

【0155】

50

D Cにおいて、プライマリーセルは、M C Gに属する。また、S C Gにおいて、プライマリーセルに相当するセカンダリーセルをプライマリーセカンダリーセル（PSCell: Primary Secondary Cell）と称する。P S C e l l（p S C e l lを構成する基地局装置）には、P C e l l（P C e l lを構成する基地局装置）と同等の機能（能力、性能）がサポートされてもよい。また、P S C e l lには、P C e l lの一部の機能だけがサポートされてもよい。例えば、P S C e l lには、C S SまたはU S Sとは異なるサーチスペースを用いて、P D C C H送信を行なう機能がサポートされてもよい。また、P S C e l lは、常にアクティベーションの状態であってもよい。また、P S C e l lは、P U C C Hを受信できるセルである。

【0156】

10

D C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、M e N BとS e N Bで個別に割り当てられてもよい。

【0157】

D Cには、同期D Cと非同期D Cの2種類の運用が定義される。同期D Cにおいて、設定される2つのC G間は時間的に同期される。そのため、設定される2つのC Gのサブフレームの境界は、揃っている。同期D C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D Cにおいて、設定される2つのC G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C Gのサブフレームの境界は、揃ってなくてもよい。非同期D C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。

20

【0158】

M C G（P C e l l）とS C G（P S C e l l）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。M C G（P C e l l）とS C G（P S C e l l）は、互いに同期されなくてもよい。すなわち、M C Gのフレーム境界とS C Gのフレーム境界が一致しなくてもよい。M C G（P C e l l）とS C G（P S C e l l）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、M C G内のセルに対応するU C IをM e N B（P C e l l）のみで送信し、S C G内のセルに対応するU C IをS e N B（p S C e l l）のみで送信する。それぞれのU C Iの送信において、P U C C Hおよび／またはP U S C H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。

30

P U C C HおよびP B C H（M I B）は、P C e l lまたはP S C e l lのみで送信される。また、P R A C Hは、C G内のセル間で複数のT A G（Timing Advance Group）が設定されない限り、P C e l lまたはP S C e l lのみで送信される。

【0159】

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

【0160】

40

セカンダリーセルにおいて、M A Cの設定に関する情報／パラメータは、基本的に、同じセルグループのP C e l lまたはP S C e l lと共有している。一部のパラメータは、セカンダリーセル毎に設定されてもよい。一部のタイマーやカウンタが、P C e l lまたはP S C e l lのみに対して適用されてもよい。

【0161】

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

【0162】

50

端末装置 2 は、端末装置 2 によって C A および／または D C がサポートされているバンド組み合わせを示す情報 (supportedBandCombination) を、基地局装置 1 に送信する。端末装置 2 は、バンド組み合わせのそれぞれに対して、異なる複数のバンドにおける前記複数のサービングセルにおける同時送信および受信をサポートしているかどうかを指示する情報を、基地局装置 1 に送信する。

【0163】

1 つの C G に所属する複数のサービングセルは、キャリアアグリゲーションによって通信される。第一のサービングセルと第二のサービングセルが同じセルグループに属する場合、第一のサービングセルと第二のサービングセルはキャリアアグリゲーションによって運用されていると想定することができる。一方で、複数の C G は、デュアルコネクティビティによって通信される。それぞれのサービングセルが異なる C G に所属する場合、D C によって運用されていると想定することができる。

10

【0164】

＜本実施形態におけるリソース割り当ての詳細＞

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

【0165】

動的スケジューリングにおいて、1 つの D C I は 1 つのサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームにおける P D S C H に対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームより後の所定のサブフレームにおける P U S C H に対するスケジューリングを行う。

20

【0166】

マルチサブフレームスケジューリングにおいて、1 つの D C I は 1 つ以上のサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームより所定数後の 1 つ以上のサブフレームにおける P D S C H に対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームより所定数後の 1 つ以上のサブフレームにおける P U S C H に対するスケジューリングを行う。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 R R C 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 R R C シグナリングに基づいて決められてもよい。

30

【0167】

クロスサブフレームスケジューリングにおいて、1 つの D C I は 1 つのサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームより所定数後の 1 つのサブフレームにおける P D S C H に対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームより所定数後の 1 つのサブフレームにおける P U S C H に対するスケジューリングを行う。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 R R C 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。

40

【0168】

セミパーシステントスケジューリング (S P S) において、1 つの D C I は 1 つ以上の

50

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。

10

【0169】

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。

【0170】

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

図 10 は、本実施形態における LTE の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。この例では、1つのリソースブロックおよび1つのスロットの OFDM シンボル数が 7 である場合において、1つのリソースブロックペアにおけるリソースエレメントの集合が示されている。また、リソースブロックペア内の時間方向に前半の 7 つの OFDM シンボルは、スロット 0（第 1 のスロット）とも呼称される。リソースブロックペア内の時間方向に後半の 7 つの OFDM シンボルは、スロット 1（第 2 のスロット）とも呼称される。また、各スロット（リソースブロック）における OFDM シンボルのそれぞれは、OFDM シンボル番号 0～6 で示される。また、リソースブロックペアにおける周波数方向のサブキャリアのそれぞれは、サブキャリア番号 0～11 で示される。なお、システム帯域幅が複数のリソースブロックで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って異なるように割り当てる。例えば、システム帯域幅が 6 個のリソースブロックで構成される場合、サブキャリア番号 0～71 が割り当てられるサブキャリアが用いられる。なお、本実施形態の説明では、リソースエレメント (k, l) は、サブキャリア番号 k と OFDM シンボル番号 l で示されるリソースエレメントである。

20

30

【0171】

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

40

【0172】

C1～C4 で示されるリソースエレメントは、アンテナポート 15～22 の伝送路状況測定用参照信号 (CSI-RS) を示す。C1～C4 で示されるリソースエレメントは、それぞれ CDM グループ 1～CDM グループ 4 の CSI-RS を示す。CSI-RS は、Walsh 符号を用いた直交系列（直交符号）と、擬似ランダム系列を用いたスクランブル符号とで構成される。また、CSI-RS は、CDM グループ内において、それぞれ Walsh 符号等の直交符号により符号分割多重される。また、CSI-RS は、CDM グループ間において、互いに周波数分割多重 (FDM) される。

【0173】

50

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

【0174】

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

10

【0175】

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

20

【0176】

基地局装置 1 は、RRC シグナリングを通じて、端末装置 2 に対して固有の制御情報として、CSI-RS を設定する。端末装置 2 は、基地局装置 1 により RRC シグナリングを通じて、CSI-RS が設定される。また、端末装置 2 は、干渉電力を測定するためのリソースである CSI-IM リソースが設定されることができる。端末装置 2 は、基地局装置 1 からの設定に基づいて、CRS、CSI-RS および／または CSI-IM リソースを用いて、フィードバック情報を生成する。

【0177】

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

30

40

【0178】

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

50

ンテナポート 109 および 110 で送信する E P D C C H 用の D L - D M R S は、D 2 で示されるリソースエレメントにマッピングされる。

【0179】

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

図 11 は、本実施形態における NR の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図 11 は、パラメータセット 0 が用いられる場合に、所定のリソースにおけるリソースエレメントの集合を示す。図 11 に示される所定のリソースは、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。

【0180】

NR において、所定のリソースは、NR - R B (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 - P D S C H または NR - P D C C H の割り当ての単位、所定のチャネルまたは所定の信号のリソースエレメントに対するマッピングの定義を行う単位、または、パラメータセットが設定される単位などに用いることができる。

【0181】

図 11 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 ~ 13 で示される 14 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 ~ 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。

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。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。

【0182】

図 12 は、本実施形態における NR の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図 12 は、パラメータセット 1 が用いられる場合に、所定のリソースにおけるリソースエレメントの集合を示す。図 12 に示される所定のリソースは、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。

【0183】

図 12 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 ~ 6 で示される 7 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 ~ 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。

【0184】

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。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。

【0185】

図 13 は、本実施形態における NR の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図 13 は、パラメータセット 1 が用いられる場合に、所定のリソースにおけるリソースエレメントの集合を示す。図 13 に示される所定のリソースは、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。

【0186】

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

C 1 ~ C 4 で示されるリソースエレメントは、アンテナポート 15 ~ 22 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、

10

20

30

40

50

それぞれCDMグループ1～CDMグループ2のDL-DMRSを示す。

【0187】

＜本実施形態におけるNRの自己完結型送信の詳細＞

図14に、本実施形態における自己完結型送信のフレーム構成の一例を示す。自己完結型送信 (self-contained transmission) 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。

10

20

【0188】

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。

【0189】

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時間単位 (上りリンク時間単位) 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。

30

【0190】

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には、そのリンクにおける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。

40

【0191】

50

＜本実施形態における上りリンク送信電力の定義＞

本実施形態において、上りリンク送信電力の計算および割り当て（設定）の時間軸における基準となる時間単位（上りリンク時間単位）が定義される。端末装置 2 は、上りリンク時間単位の区間において、その割り当てられた（設定された）上りリンク送信電力を用いてその所定のチャネルを送信する。上りリンク時間単位の区間において、所定のチャネルに割り当てた（設定された）上りリンク送信電力は増減しない。端末装置 2 は、既に所定のチャネルに割り当てた（設定された）上りリンク送信電力の一部または全てを他のチャネルの送信のために割り当てる（設定する）ことが困難である。なお、基地局装置 1 は、その上りリンク時間単位の区間は、端末装置 2 から送信されるチャネルの上りリンク送信電力が不変であると想定してもよい。

10

【0192】

本実施形態において、上りリンク時間単位は C G 個別および／またはサービングセル個別に定義される。例えば、上りリンク時間単位は第一の C G と第二の C G で個別に定義される。例えば、上りリンク時間単位は M C G と S C G で個別に定義される。例えば、上りリンク時間単位は第一のサービングセルと第二のサービングセルで個別に定義される。例えば、上りリンク時間単位はプライマリーセルとセカンダリーセルで個別に定義される。

【0193】

上りリンク時間単位の一例として、上りリンク時間単位はサブフレームである。上りリンク送信電力の定義の一例として、異なる C G 間および／または異なるサービングセル間で上りリンク時間単位は共通の値で定義される。例えば、第一の C G と第二の C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、L T E のサブフレーム長（1 m s）と同じ値で定義される。例えば、第一の C G と第二の C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、L T E のスロット長（0.5 m s）と同じ値で定義される。例えば、第一の C G と第二の C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、L T E のサブフレーム長（1 m s）の整数倍または整数で除算した値で定義される。例えば、第一の C G と第二の C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、N R のサブフレーム長と同じ値で定義される。例えば、第一の C G と第二の C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、単位フレーム時間で定義される。例えば、第一の C G と第二の C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、設定されるサービングセルの単位フレーム時間の中で最小の単位フレーム時間で定義される。例えば、第一の C G と第二の C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、上りリンク送信が発生するサービングセルの単位フレーム時間の中で最小の単位フレーム時間で定義される。例えば、第一の C G と第二の C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、N R の所定の物理チャネル（例えば、N R の P U S C H、P U C C H）の長さと同じで定義される。例えば、第一の C G と第二の C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、R R C シグナリングなどの上位層で設定された値で定義される。例えば、第一の C G と第二の C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、D C I などの下りリンク制御チャネルから指示された値で定義される。例えば、第一の C G と第二の C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、共通サーチスペースに配置された下りリンク制御チャネルから指示された値で定義される。例えば、第一の C G と第二の C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、上りリンクグラントに含まれる情報から指定された値で定義される。例えば、第一の C G と第二の C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、送信される上りリンク物理チャネルに紐付けられる U L - D M R S に関連して定義される。例えば、第一の C G と第二の C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、送信される上りリンク物理チャネルに紐付けられる U L - D M R S が送信されるシンボルから所定数のシンボルまでと定義される。

20

30

40

【0194】

上りリンク送信電力の定義の一例として、異なる C G 間および／または異なるサービングセル間で上りリンク時間単位は異なる値で定義される。例えば、C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、その C G のサブフレーム長または単位フレーム時間と同じ値で定義される。例えば、C G のサービングセルの上りリンク時間単位は、その C G で送信さ

50

れる所定の上りリンク物理チャネル（例えば、PUSCH、PUCCH）の長さと同じ値で定義される。例えば、CGのサービングセルの上りリンク時間単位は、RRCSigナリングなどの上位層で設定された値で定義される。例えば、CGのサービングセルの上りリンク時間単位は、DCIなどの下りリンク制御チャネルから指示された値で定義される。例えば、CGのサービングセルの上りリンク時間単位は、上りリンクグラントに含まれる情報から指定された値で定義される。例えば、CGのサービングセルの上りリンク時間単位は、そのCGのサービングセルで送信される上りリンク物理チャネルに紐付けられるUL-DMSに関連して定義される。例えば、CGのサービングセルの上りリンク時間単位は、そのCGのサービングセルで送信される上りリンク物理チャネルに紐付けられるUL-DMSが送信されるシンボルから所定数のシンボルまでと定義される。

10

【0195】

なお、端末装置2にNRのサービングセルが少なくとも1つ設定されている場合と、端末装置2にNRのサービングセルが設定されていない（LTEのサービングセルのみが設定されている）場合とで、上りリンク時間単位は異なる値が適用されてもよい。例えば、MCGとSCGのサービングセルの上りリンク時間単位は、NRのサービングセルが少なくとも1つ設定されている場合は、設定されるサービングセルのうちの最小の単位フレーム時間と同じ値で定義され、NRのサービングセルが設定されていない場合は、LTEのサブフレーム長と同じ値で定義される。例えば、MCGとSCGのサービングセルの上りリンク時間単位は、NRのサービングセルが少なくとも1つ設定されている場合は、設定されるサービングセルのうちの最小の上りリンク物理チャネルの長さと同じ値で定義され、NRのサービングセルが設定されていない場合は、LTEの上りリンク物理チャネルの長さと同じ値で定義される。

20

【0196】

なお、CAの上りリンク送信電力の計算および割り当て（設定）で適用される上りリンク時間単位と、DCの上りリンク送信電力の計算および割り当て（設定）で適用される上りリンク時間単位は異なってもよく、上記の一例をDCとCAにそれぞれ適用することができる。例えば、DCで適用される上りリンク時間単位は、LTEのサブフレーム長（1ms）と同じ値で定義され、CAで適用される上りリンク時間単位は、上りリンク物理チャネルまたはSRSSが発生するサービングセルのサブフレーム長または単位フレーム時間と同じ値で定義される。DCで適用される上りリンク時間単位を、CGの上りリンク時間単位、CAで適用される上りリンク時間単位を、サービングセルの上りリンク時間単位とも呼称される。

30

【0197】

なお、上りリンク物理チャネルの送信電力の計算および割り当て（設定）で適用される上りリンク時間単位と、上りリンク物理チャネルの送信電力の計算および割り当て（設定）で適用される上りリンク時間単位は、異なってもよい。また、上りリンク物理チャネルまたは上りリンク物理信号の種類によって、上りリンク時間単位は異なってもよい。例えば、PACHの上りリンク時間単位は、そのPACHの送信を指示するPDCCHオーダーで指定される値で定義され、PUSCHの上りリンク時間単位は、上りリンクグラントによって指定される値で定義され、PUCCHの上りリンク時間単位は、そのPUCCHが送信される長さで定義され、SRSSの上りリンク時間単位は、サブフレーム長と同じ値で定義されてもよい。

40

【0198】

なお、上りリンク時間単位は、FDDセル（FDD運用）とTDDセル（TDD運用）で異なってもよい。なお、上りリンク時間単位は、フレーム構成タイプの種類によって異なってもよい。なお、上りリンク時間単位は、ライセンスバンドで運用されるセルと、アンライセンスバンドで運用されるセルとで異なってもよい。

【0199】

なお、最大上りリンク送信電力が定義される時間単位は、上りリンク時間単位と同じ長さであってもよい。また、最大上りリンク送信電力が定義される上りリンク時間単位は、

50

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対する上りリンク時間単位とは個別に定義されてもよい。例えば、最大上りリンク送信電力が定義される上りリンク時間単位は、LTEのサブフレーム長（1ms）と同じ値で定義され、上りリンク物理チャネルまたはSRSSに対する上りリンク送信電力の計算および割り当て（設定）で適用される上りリンク時間単位は、その上りリンク物理チャネルまたはそのSRSSが発生するサービングセルのサブフレーム長または単位フレーム時間と同じ値で定義されてもよい。

【0200】

なお、その上りリンク時間単位よりも長い上りリンク物理チャネルが送信されてもよい。なお、1つの上りリンク物理チャネルが送信される場合、その上りリンク物理チャネルが送信される複数の上りリンク時間単位のそれぞれの中に少なくとも1つのUL-DMSが含まれることが好ましい。また、異なる上りリンク時間単位の上りリンク物理チャネルの上りリンク送信電力の計算および割り当て（設定）は、独立であることが好ましい。これにより、端末装置2は1つの上りリンク物理チャネルの送信中であっても上りリンク送信電力を柔軟に変更することができる。

【0201】

＜本実施形態におけるキャリアアグリゲーションの上りリンク送信電力制御＞

キャリアアグリゲーションが設定された端末装置2は、複数のサービングセルから同時に複数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を送信することができる。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は、その送信するチャネルに含まれる制御情報、そのチャネルの送信の指示に用いられたDCIに含まれる制御情報、下りリンクの伝搬路減衰値、上位層からの設定、などに基づいて計算される。

【0202】

一方で、端末装置2は、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可能な最大電力（最大上りリンク送信電力、 P_{CMAX} ）が上りリンク時間単位ごとに定義される。その最大上りリンク送信電力を超えないように、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が決定される。具体的には、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電力の合計が最大上りリンク送信電力を超えた場合、0から1の間の値を取るスケールリングファクタを用いて、その最大上りリンク送信電力を超えない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リングする。

【0203】

端末装置2に設定された全てのサービングセルの上りリンク時間単位が同じである場合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のスケールリング方法を示す。

【0204】

複数のサービングセルでPUSCHが同時に発生し、そのPUSCH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た場合、各PUSCHに割り当てられる送信電力はサービングセル間で等割合で縮小される。PUSCHと1つ以上のサービングセルでPUSCHが同時に発生し、そのPUSCHとPUSCH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た場合、各PUSCHに割り当てられる送信電力は、PUSCHが要求する送信電力を確保した後の余剰電力を超えない範囲内でサービングセル間で等割合で縮小される。UCIを伴うPUSCHと1つ以上のサービングセルでUCIを伴わないPUSCHが同時に発生し、PUSCH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た場合、UCIを伴わない各PUSCHに割り当てられる送信電力は、UCIを伴うPUSCHが要求する送信電力を確保した後の余剰電力を超えない範囲内でサービングセル間で等割合で縮小される。同様に、複数のサービングセルでSRSSが発生し、そのSRSS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た場合に、各SRSSに割り当てられる送信電力も、サービングセル間で等割合で縮小される。なお、所定のサービングセルにおいてUCIを伴わないPUSCHの送信が発生し、上りリンク物

理チャンネル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た場合、所定のサービングセルにおける P U S C H の送信電力は割り当てられなくてもよい（0 を割り当ててもよい）。

【0205】

端末装置 2 に設定された全てのサービングセルの上りリンク時間単位が同じである場合の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電力のスケーリング方法の具体例を図 15 および図 16 より示す。図 15 および図 16 は、上りリンク物理チャンネルが P U S C H である場合の一例である。図 15 は、上りリンク時間単位が同じサービングセル 1 とサービングセル 2 が C A によって運用される一例を示す。上りリンク時間単位 i におけるサービングセル 1 の P U S C H が必要とする送信電力を $P_{PUSCH,1}(i)$ とする。同様に、上りリンク時間単位 i におけるサービングセル 2 の P U S C H が必要とする送信電力を $P_{PUSCH,2}(i)$ 、上りリンク時間単位 i におけるサービングセル c の P U S C H が必要とする送信電力を $P_{PUSCH,c}(i)$ とする。

10

【0206】

上りリンク時間単位 i の区間で、サービングセル c で P U S C H が同時に発生した場合の実際の P U S C H の送信電力の割り当て（設定）のプロシージャを図 16 に示す。まず、端末装置 2 は、サービングセル c の上りリンク時間単位 i における、P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i)$ を計算する（S 1601）。そして、その P U S C H の送信に必要な電力をサービングセルで総和した値と、上りリンク時間単位 i における端末装置 2 の最大上りリンク送信電力 $P_{CMAX}(i)$ の値と比較する（S 1602）。即ち、以下に（式 1）として示す計算式に基づく比較が行われる。

20

【0207】

【数 1】

$$\sum_{c \in C} P_{PUSCH,c}(i) \leq P_{CMAX}(i)$$

…（式 1）

【0208】

その P U S C H の送信に必要な電力をサービングセルで総和した値が $P_{CMAX}(i)$ を超えない場合は（S 1602、YES）、その P U S C H の最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i)$ はその P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i)$ で割り当てることができる（S 1603）。一方で、その P U S C H の送信に必要な電力をサービングセルで総和した値が $P_{CMAX}(i)$ を超える場合は（S 1601、NO）、その P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i)$ と上りリンク時間単位 i におけるスケーリングファクタ $w(i)$ とを乗算した値をサービングセルで総和した値が $P_{CMAX}(i)$ を超えないように、スケーリングファクタ $w(i)$ を 0 から 1 の値となるように決定する（S 1604）。即ち、スケーリングファクタ $w(i)$ は、以下に（式 2）として示す条件式を満たすように決定される。

30

【0209】

【数 2】

$$\sum_{c \in C} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq P_{CMAX}(i)$$

…（式 2）

40

【0210】

そして、その P U S C H の最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i)$ はその P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i)$ とスケーリングファクタ $w(i)$ とを乗算した値で割り当てる（S 1605）。

【0211】

50

また、端末装置 2 に設定された少なくとも 2 つのサービングセルの上りリンク時間単位が異なる場合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のスケーリング方法の第一の例を示す。各サービングセルで発生する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先頭が揃っている場合は、端末装置 2 に設定された全てのサービングセルの上りリンク時間単位が同じである場合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のスケーリング方法と同じ方法を用いる。一方で、各サービングセルで発生する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先頭が揃っていない場合は、最大上りリンク送信電力から既に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割り当てられた上りリンク送信電力を減算した余剰電力を超えない範囲内でスケーリングされる。第一の例を換言すると、上りリンク時間単位の先頭が早い順番から上りリンク送信電力を割り当て（設定）される。

10

【0212】

端末装置 2 に設定された少なくとも 2 つのサービングセルの上りリンク時間単位が異なる場合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のスケーリング方法の第一の例の具体例を図 17 および図 18 より示す。図 17 は、上りリンク時間単位が異なるサービングセル 1 とサービングセル 2、およびサービングセル c が CA によって運用される一例を示す。なお、c は任意の自然数であり、サービングセル c は設定されたいずれかのサービングセルを指す。サービングセル 1 とサービングセル 2、サービングセル c は、時間軸で同期しているため、1 つのサービングセル 1 の上りリンク時間単位の境界は、どれかのサービングセル 2 の上りリンク時間単位の境界やサービングセル c の上りリンク時間単位の境界とタイミングが揃う。また、サービングセル 1 の上りリンク時間単位はサービングセル 2 の上りリンク時間単位の整数倍である。この一例においては、サービングセル 1 の上りリンク時間単位は、サービングセル 2 の上りリンク単位時間の 2 倍である。サービングセル 1 の上りリンク時間単位を上りリンク時間単位 i1 と定義すると、上りリンク時間単位 i1 と重なるサービングセル 2 の 1 つ目の上りリンク時間単位を上りリンク時間単位 i2、サービングセル 2 およびサービングセル c の 2 つ目の上りリンク時間単位を上りリンク時間単位 i2+1 と定義することができる。上りリンク時間単位 i1 におけるサービングセル 1 の PUSCH が必要とする送信電力を $P_{PUSCH,1}(i1)$ とする。同様に、上りリンク時間単位 i2 におけるサービングセル 2 の PUSCH が必要とする送信電力を $P_{PUSCH,2}(i2)$ 、上りリンク時間単位 i2 におけるサービングセル c の PUSCH が必要とする送信電力を $P_{PUSCH,c}(i2)$ とする。さらに、上りリンク時間単位 i2+1 におけるサービングセル 2 の PUSCH が必要とする送信電力を $P_{PUSCH,2}(i2+1)$ 、上りリンク時間単位 i2+1 におけるサービングセル c の PUSCH が必要とする送信電力を $P_{PUSCH,c}(i2+1)$ とする。

20

30

【0213】

上りリンク時間単位 i1 の区間で、サービングセル c で PUSCH が同時に発生した場合の実際の PUSCH の送信電力の割り当て（設定）のプロシージャの一例を図 18 に示す。先ず、端末装置 2 は、サービングセル c における、PUSCH の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i1)$ および $P_{PUSCH,c}(i2)$ を計算する（S1801）。そして、その PUSCH の送信に必要な電力をサービングセルで総和した値と、上りリンク時間単位 i1 における端末装置 2 の最大上りリンク送信電力 $P_{CMAX}(i1)$ の値と比較する（S1802）。即ち、以下に（式 3）として示す計算式に基づく比較が行われる。

40

【0214】

【数 3】

$$\sum_{c \in C1} P_{PUSCH,c}(i1) + \sum_{c \in C2} P_{PUSCH,c}(i2) \leq P_{CMAX}(i1)$$

…（式 3）

【0215】

ここで、C1 はサービングセル 1 と同じ上りリンク時間単位の長さのサービングセルの集合、C2 はサービングセル 2 と同じ上りリンク時間単位の長さのサービングセルの集合であ

50

る。その P U S C H の送信に必要な電力をサービングセルで総和した値が $P_{CMAX}(i1)$ を超えない場合は (S 1 8 0 2、Y E S)、その P U S C H の最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i1)$ はその P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i1)$ 、その P U S C H の最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i2)$ はその P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i2)$ で割り当てることができる (S 1 8 0 3)。一方で、その P U S C H の送信に必要な電力をサービングセルで総和した値が $P_{CMAX}(i1)$ を超える場合は (S 1 8 0 2、N O)、その P U S C H の送信に必要な電力と上りリンク時間単位 i におけるスケーリングファクタ $w(i1)$ とを乗算した値をサービングセルで総和した値が $P_{CMAX}(i1)$ を超えないように、スケーリングファクタ $w(i1)$ を 0 から 1 の値となるように決定する (S 1 8 0 4)。即ち、スケーリングファクタ $w(i1)$ は、以下に (式 4) として示す条件式を満たすように決定される。

10

【0 2 1 6】

【数 4】

$$\sum_{c \in C1} w(i1) \cdot P_{PUSCH,c}(i1) + \sum_{c \in C2} w(i1) \cdot P_{PUSCH,c}(i2) \leq P_{CMAX}(i1)$$

… (式 4)

【0 2 1 7】

そして、その P U S C H の最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i1)$ はその P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i1)$ とスケーリングファクタ $w(i1)$ とを乗算した値、その P U S C H の最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i2)$ はその P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i2)$ とスケーリングファクタ $w(i1)$ とを乗算した値で割り当てる (S 1 8 0 5)。

20

【0 2 1 8】

次に、端末装置 2 は、サービングセル c の上りリンク時間単位 $i2+1$ における、P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i2+1)$ を計算する (S 1 8 0 6)。そして、その P U S C H の送信に必要な電力をサービングセルで総和した値と、上りリンク時間単位 $i1$ における端末装置 2 の最大上りリンク送信電力 $P_{CMAX}(i1)$ から先ほど割り当てられた P U S C H の最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i1)$ の総和を減算した値と比較する (S 1 8 0 7)。即ち、以下に (式 5) として示す計算式に基づく比較が行われる。

【0 2 1 9】

30

【数 5】

$$\sum_{c \in C2} P_{PUSCH,c}(i2+1) \leq P_{CMAX}(i1) - \sum_{c \in C1} P'_{PUSCH,c}(i1)$$

… (式 5)

【0 2 2 0】

その P U S C H の送信に必要な電力をサービングセルで総和した値が $P_{CMAX}(i1)$ から $P'_{PUSCH,c}(i1)$ の総和を減算した値を超えない場合は (S 1 8 0 7、Y E S)、その P U S C H の最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i2+1)$ はその P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i2+1)$ で割り当てることができる (S 1 8 0 8)。一方で、その P U S C H の送信に必要な電力をサービングセルで総和した値が $P_{CMAX}(i1)$ から $P'_{PUSCH,c}(i1)$ の総和を減算した値を超える場合は (S 1 8 0 7、N O)、その P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i2+1)$ と上りリンク時間単位 $i2+1$ におけるスケーリングファクタ $w(i2+1)$ とを乗算した値をサービングセルで総和した値が $P_{CMAX}(i1)$ から $P'_{PUSCH,c}(i1)$ の総和を減算した値を超えないように、スケーリングファクタ $w(i2+1)$ を 0 から 1 の値となるように決定する (S 1 8 0 9)。即ち、スケーリングファクタ $w(i2+1)$ は、以下に (式 6) として示す条件式を満たすように決定される。

40

【0 2 2 1】

【数 6】

$$\sum_{c \in C2} w(i2+1) \cdot P_{PUSCH,c}(i2+1) \leq P_{CMAX}(i1) - \sum_{c \in C1} P'_{PUSCH,c}(i1)$$

… (式 6)

【0 2 2 2】

そして、その P U S C H の最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i2+1)$ はその P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i2+1)$ とスケーリングファクタ $w(i2+1)$ とを乗算した値で割り当てる (S 1 8 1 0)。

10

【0 2 2 3】

また、端末装置 2 に設定された少なくとも 2 つのサービングセルの上りリンク時間単位が異なる場合の、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のスケーリング方法の第二の例を示す。各サービングセルで発生する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は、設定されたサービングセルの中で最大の上りリンク時間単位を基準として、計算または割り当て (設定) される。所定のサービングセルにおいて、その基準とした上りリンク時間単位の中で複数の上りリンク物理チャネルが発生した場合、端末装置 2 はその複数の上りリンク物理チャネルが要求する上りリンク送信電力の値を比較し、そのサービングセルの上りリンク物理チャネルが要求する最大送信電力を取得する。そして、サービングセルが要求する最大送信電力の総和が端末装置 2 の最大上りリンク送信電力を超えた場合には、その最大上りリンク送信電力を超えないようにスケーリングファクタが決定され、そのスケーリングファクタ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をスケーリングする。第二の例を換言すると、上りリンク時間単位が最長のサービングセルで発生する上りリンク送信を基準に、その上りリンク送信と重なる他のサービングセルの上りリンク送信を同時に考慮して送信電力が割り当て (設定) される。

20

【0 2 2 4】

端末装置 2 に設定された少なくとも 2 つのサービングセルの上りリンク時間単位が異なる場合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のスケーリング方法の第二の例の具体例を図 1 9 より示す。なお、2 つのサービングセルの上りリンク時間単位が異なる場合は、第一の例と同様の場合を想定する。

30

【0 2 2 5】

上りリンク時間単位 $i1$ の区間で、サービングセル c で P U S C H が同時に発生した場合の実際の P U S C H の送信電力の割り当て (設定) のプロシージャの一例を図 1 9 に示す。まず、端末装置 2 は、サービングセル c における、P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i1)$ 、 $P_{PUSCH,c}(i2)$ および $P_{PUSCH,c}(i2+1)$ を計算する (S 1 9 0 1)。そして、各サービングセルの上りリンク時間単位 $i1$ の区間で発生する P U S C H の送信に必要な電力の最大値 $\max(P_{PUSCH,c}(i2), P_{PUSCH,c}(i2+1))$ をサービングセルで総和した値と、上りリンク時間単位 $i1$ における端末装置 2 の最大上りリンク送信電力 $P_{CMAX}(i1)$ の値と比較する (S 1 9 0 2)。即ち、以下に (式 7) として示す計算式に基づく比較が行われる。

40

【0 2 2 6】

【数 7】

$$\sum_{c \in C1} P_{PUSCH,c}(i1) + \sum_{c \in C2} \max(P_{PUSCH,c}(i2), P_{PUSCH,c}(i2+1)) \leq P_{CMAX}(i1)$$

… (式 7)

【0 2 2 7】

各サービングセルの上りリンク時間単位 $i1$ の区間で発生する P U S C H の送信に必要な電力の最大値 $\max(P_{PUSCH,c}(i2), P_{PUSCH,c}(i2+1))$ をサービングセルで総和した値が $P_{CMAX}($

50

i1)を超えない場合は (S 1 9 0 2、YES)、その P U S C H の最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i1)$ 、 $P'_{PUSCH,c}(i2)$ および $P'_{PUSCH,c}(i2+1)$ はその P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i1)$ 、 $P_{PUSCH,c}(i2)$ および $P_{PUSCH,c}(i2+1)$ で割り当てることができる (S 1 9 0 3)。一方で、各サービングセルの上りリンク時間単位 i1 の区間で発生する P U S C H の送信に必要な電力の最大値 $\max(P_{PUSCH,c}(i2), P_{PUSCH,c}(i2+1))$ をサービングセルで総和した値が $P_{C_{MAX}}(i1)$ を超える場合は (S 1 9 0 2、NO)、各サービングセルの P U S C H の送信に必要な電力の最大値と上りリンク時間単位 i1 におけるスケーリングファクタ $w(i1)$ とを乗算した値をサービングセルで総和した値が $P_{C_{MAX}}(i1)$ を超えないように、スケーリングファクタ $w(i1)$ を 0 から 1 の値となるように決定する (S 1 9 0 4)。即ち、スケーリングファクタ $w(i1)$ は、以下に (式 8) として示す条件式を満たすように決定される。

【0 2 2 8】

【数 8】

$$\sum_{c \in C1} w(i1) \cdot P_{PUSCH,c}(i1) + \sum_{c \in C2} w(i1) \cdot \max(P_{PUSCH,c}(i2), P_{PUSCH,c}(i2+1)) \leq P_{C_{MAX}}(i1)$$

… (式 8)

【0 2 2 9】

そして、その P U S C H の最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i1)$ 、 $P'_{PUSCH,c}(i2)$ および $P'_{PUSCH,c}(i2+1)$ はそれぞれその P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i1)$ 、電力 $P_{PUSCH,c}(i2)$ および電力 $P_{PUSCH,c}(i2+1)$ とスケーリングファクタ $w(i1)$ とを乗算した値で割り当て (S 1 9 0 5)。

【0 2 3 0】

端末装置 2 に設定された少なくとも 2 つのサービングセルの上りリンク時間単位が異なる場合の、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のスケーリング方法の第三の例を示す。各サービングセルで発生する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は、設定されたサービングセルの中で最大の上りリンク時間単位を基準として、計算または割り当て (設定) される。所定のタイミング (例えば、サービングセルの中で最小の上りリンク時間単位) において、端末装置 2 はその複数の上りリンク物理チャネルが要求する上りリンク送信電力のサービングセルでの総和の値を計算する。そして、所定の区間 (例えば、サービングセルの中で最大の上りリンク時間単位) の中で最大の総和の値と最大上りリンク送信電力を比較し、その値が最大上りリンク送信電力を超えた場合には、その最大上りリンク送信電力を超えないようにスケーリングファクタが決定され、そのスケーリングファクタ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をスケーリングする。

【0 2 3 1】

端末装置 2 に設定された少なくとも 2 つのサービングセルの上りリンク時間単位が異なる場合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のスケーリング方法の第三の例の具体例を図 20 より示す。なお、2 つのサービングセルの上りリンク時間単位が異なる場合は、第一の例と同様の場合を想定する。

【0 2 3 2】

上りリンク時間単位 i1 の区間で、サービングセル c で P U S C H が同時に発生した場合の実際の P U S C H の送信電力の割り当て (設定) のプロシージャの一例を図 20 に示す。まず、端末装置 2 は、サービングセル c における、P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i1)$ 、 $P_{PUSCH,c}(i2)$ 、および $P_{PUSCH,c}(i2+1)$ を計算する (S 2 0 0 1)。そして、所定のタイミング (上りリンク時間単位 i2 および上りリンク時間単位 i2+1) における P U S C H の送信に必要な電力をサービングセルで総和した値の中の上りリンク時間単位 i1 の区間で最大の値と、上りリンク時間単位 i1 における端末装置 2 の最大上りリンク送信電力 $P_{C_{MAX}}(i1)$ の値と比較する (S 2 0 0 2)。即ち、以下に (式 9) として示す計算式に基づ

く比較が行われる。

【 0 2 3 3 】

【 数 9 】

$$\max \left(\sum_{c \in C1} P_{PUSCH,c}(i1) + \sum_{c \in C2} P_{PUSCH,c}(i2), \sum_{c \in C1} P_{PUSCH,c}(i1) + \sum_{c \in C2} P_{PUSCH,c}(i2+1) \right) \leq P_{CMAX}(i1)$$

… (式 9)

【 0 2 3 4 】

その最大の値が $P_{CMAX}(i1)$ を超えない場合は (S 2 0 0 2、YES)、その P U S C H の最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i1)$ 、 $P'_{PUSCH,c}(i2)$ および $P'_{PUSCH,c}(i2+1)$ はその P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i1)$ 、 $P_{PUSCH,c}(i2)$ および $P_{PUSCH,c}(i2+1)$ で割り当てることができる (S 2 0 0 3)。一方で、その最大の値が $P_{CMAX}(i1)$ を超える場合は (S 2 0 0 2、NO)、所定のタイミング (上りリンク時間単位 $i2$ および上りリンク時間単位 $i2+1$) における P U S C H の送信に必要な電力をサービングセルで総和した値と上りリンク時間単位 $i1$ におけるスケーリングファクタ $w(i1)$ とを乗算した値の中のサブフレーム $i1$ の区間で最大の値が $P_{CMAX}(i1)$ を超えないように、スケーリングファクタ $w(i1)$ を 0 から 1 の値となるように決定する (S 2 0 0 4)。即ち、スケーリングファクタ $w(i1)$ は、以下に (式 1 0) として示す条件式を満たすように決定される。

【 0 2 3 5 】

【 数 1 0 】

$$\max \left(\sum_{c \in C1} w(i1) \cdot P_{PUSCH,c}(i1) + \sum_{c \in C2} w(i1) \cdot P_{PUSCH,c}(i2), \sum_{c \in C1} w(i1) \cdot P_{PUSCH,c}(i1) + \sum_{c \in C2} w(i1) \cdot P_{PUSCH,c}(i2+1) \right) \leq P_{CMAX}(i1)$$

… (式 1 0)

【 0 2 3 6 】

そして、その P U S C H の最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i1)$ 、 $P'_{PUSCH,c}(i2)$ および $P'_{PUSCH,c}(i2+1)$ はそれぞれその P U S C H の送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i1)$ 、 $P_{PUSCH,c}(i2)$ および $P_{PUSCH,c}(i2+1)$ とスケーリングファクタ $w(i1)$ とを乗算した値で割り当てる (S 2 0 0 5)。

【 0 2 3 7 】

なお、上記の一例は、サービングセルが 2 つの場合における具体例で説明したが、サービングセルが 3 つ以上の C A の場合にも、上記の方法を適用することが可能である。また、サービングセルが 3 つ以上の場合において、上記の方法を切り替えて適用することも可能である。例えば、スケーリングする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プライマリーセルまたはプライマリーセカンダリーセルで送信される場合は、上記の第一の例が適用され、スケーリングする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セカンダリーセルのみで送信される場合は、上記の第三の例が適用されてもよい。

【 0 2 3 8 】

なお、上記の一例は、図 1 7 の無線フレーム構成に従って 2 種類の異なる長さの上りリンク時間単位を組み合わせた場合を説明したが、これに限らず、例えば、さらにサービングセル 2 の上りリンク時間単位の長さの半分の上りリンク時間単位であるサービングセルとの C A であっても上記の方法を適用することができる。

【 0 2 3 9 】

なお、上記で用いられる $P_{CMAX}(i1)$ は一例であり、上りリンク時間単位 $i2$ と上りリンク時間単位 $i2+1$ で P_{CMAX} が変わってもよい。つまり、上記で $P_{CMAX}(i1)$ の代わりに $P_{CMAX}(i2)$ および $P_{CMAX}(i2+1)$ が用いられてもよい。

【 0 2 4 0 】

10

20

30

40

50

＜本実施形態におけるデュアルコネクティビティの上りリンク送信電力制御＞

デュアルコネクティビティが設定された端末装置 2 は、複数の C G に所属するサービングセルから同時に複数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を送信することができる。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は、その送信するチャネルに含まれる制御情報、そのチャネルの送信の指示に用いられた D C I に含まれる制御情報、下りリンクの伝搬路減衰値、上位層からの設定、などに基づいて計算される。

【0241】

一方で、端末装置 2 は、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可能な最大電力（最大上りリンク送信電力、 P_{CMAX} ）が上りリンク時間単位ごとに定義される。その最大上りリンク送信電力を超えないように、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が決定される。具体的には、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電力の合計が最大上りリンク送信電力を超えた場合、D C 電力制御モードによって決定される C G ごとの最大上りリンク送信電力に基づ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が縮小される。

【0242】

端末装置 2 に設定された 2 つの C G の上りリンク時間単位が同じである場合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のスケーリング方法を示す。

【0243】

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。

【0244】

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ー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 の上りリンク時間単位の境界と S C G の上りリンク時間単位の境界が一致している状態を前提に動作される。

【0245】

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。

【0246】

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 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 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。送信電力の調整の順番の具体例として、M C G および S C G が同じ送信タイミングでそれぞれ P R A C H、H A R Q

－ACKおよび／またはSRを含むUCIを伴うPUCCHまたはPUSCH、HARQ－ACKもSRも含まないUCIを伴うPUCCHまたはPUSCH、UCIを伴わないPUSCH、SRS送信を有していた場合、MCGのPRACH、SCGのPRACH、MCGのHARQ－ACKおよび／またはSRを含むUCIを伴うPUCCHまたはPUSCH、SCGのHARQ－ACKおよび／またはSRを含むUCIを伴うPUCCHまたはPUSCH、MCGのHARQ－ACKおよび／またはSRを含まないUCIを伴うPUCCHまたはPUSCH、SCGのHARQ－ACKおよび／またはSRを含まないUCIを伴うPUCCHまたはPUSCH、MCGのUCIを伴わないPUSCH、SCGのUCIを伴わないPUSCH、MCGのSRS、SCGのSRSの優先順位で送信電力が調整される。

10

【0247】

送信電力の調整には、以下に示す（式11）が用いられる。

【0248】

【数11】

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

20

…（式11）

【0249】

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11）に示すS(i1)を超えない状況を満たすように、調整される。ここで、S(i1)は上りリンク時間単位i1における第一のCGの各上りリンク物理チャネルまたは上りリンク物理信号に割り当てることができる送信電力の割り当て（設定）の上限である。上記（式11）のi1はCG1のサブフレームの番号、i2はCG2の上りリンク時間単位の番号、 $P_{MAX}(i1, i2)$ は上りリンク時間単位i1と上りリンク時間単位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CG1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CG2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CG2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。ここで、CG1は送信電力の上限の計算の対象となるCGである。例えば、MCGの上りリンク物理チャネルまたは上りリンク物理信号の送信電力の上限を計算する場合には、CG1をMCG、CG2をSCGとする。また、例えば、SCGの上りリンク物理チャネルまたは上りリンク物理信号の送信電力の上限を計算する場合には、CG1をSCG、CG2をMCGとする。

30

【0250】

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の上りリンク時間単位の境界とSCGの上りリンク時間単位の境界が一致していない状態を前提に動作される。

40

【0251】

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、先の上りリンク時間単位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余剰電力を分配する。

【0252】

DC電力制御モード2における電力分配の一例を示す。CG1の上りリンク時間単位i1

50

が C G 2 の上りリンク時間単位 i2-1 と上りリンク時間単位 i2 とに時間軸で重なる場合、端末装置 2 は、以下に示す（式 1 2）により決定される $P_{CG1}(i1)$ を上限として、C G 1 に割り当てられる送信電力を決定する。

【0 2 5 3】

【数 1 2】

$$P_{CG1}(i1) = \min \left\{ P_{q}(i1), \left\{ P_{CMAX}(i1, i2-1) - P_{PRACH_CG1}(i1) - \max \left\{ \begin{array}{l} P_{CG2}(i2-1) + P_{PRACH_CG2}(i2-1), \\ P_{PRACH_CG2}(i2) \end{array} \right\} \right\} \right\} \quad 10$$

…（式 1 2）

【0 2 5 4】

具体的には、上りリンク時間単位 i1 で発生する P U C C H、P U S C H、および／または S R S 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、上記（式 1 2）における $P_q(i1)$ は C G 1 の上りリンク物理チャネルおよび／または S R S が要求する送信電力の合計、 $P_{CMAX}(i1, i2-1)$ は上りリンク時間単位 i1 と上りリンク時間単位 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 C G 1 のサブフレーム i1 の P R A C H の送信電力、 $P_{PRACH_CG2}(i2-1)$ は C G 2 の上りリンク時間単位 i2-1 の P R A C H の送信電力、 $P_{PRACH_CG2}(i2)$ は C G 2 の上りリンク時間単位 i2 の P R A C H の送信電力、 $P_{CG2}(i2-1)$ は C G 2 の上りリンク時間単位 i2-1 で発生した P U C C H、P U S C H、および／または S R S の送信電力の上限値、 γ_{CG2} は上位層から指示される C G 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。 20

【0 2 5 5】

次に、端末装置 2 に設定された 2 つの C G の上りリンク時間単位が異なる場合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のスケール方法を示す。 30

【0 2 5 6】

同期 D C において、端末装置 2 に対して上りリンク時間単位が異なる複数の C G を設定することができる。図 2 1 は、上りリンク時間単位が異なる C G 1 と C G 2 が同期 D C によって運用される一例を示す。C G 1 と C G 2 は、時間軸で同期しているため、1 つの C G 1 の上りリンク時間単位の境界は、どれかの C G 2 の上りリンク時間単位の境界とタイミングが揃う。また、C G 1 の上りリンク時間単位は C G 2 の上りリンク時間単位の整数倍である。この一例においては、C G 1 の上りリンク時間単位は C G 2 の上りリンク時間単位の 2 倍である。C G 1 の i1 番目の上りリンク時間単位を上りリンク時間単位 i1 と定義すると、C G 2 の i2 番目の上りリンク時間単位を上りリンク時間単位 i2、C G 2 のその次の上りリンク時間単位を上りリンク時間単位 i2+1 と定義することができる。 40

【0 2 5 7】

上りリンク時間単位 i1 の区間で、C G 1 の上りリンク時間単位 i1 と C G 2 の上りリンク時間単位 i2 および上りリンク時間単位 i2+1 において上りリンク送信が同時に発生した場合の $S(i1)$ 、 $S(i2)$ および $S(i2+1)$ の計算式の一例を、（式 1 3）、（式 1 4）、及び（式 1 5）として以下に示す。

【0 2 5 8】

【数 1 3】

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

… (式 1 3)

$$S(i2) = P_{CMAX}(i1, i2) - P_u(i2) - P_q(i1) - \min \left\{ \max \left\{ \begin{array}{c} 0, \\ P_{CMAX}(i1, i2) \cdot \frac{\gamma_{CG1}}{100} - P_q(i1) \end{array} \right\}, P'_q(i1) \right\}$$

10

… (式 1 4)

$$S(i2+1) = P_{CMAX}(i1, i2+1) - P_u(i2+1) - P_q(i1)$$

… (式 1 5)

【0 2 5 9】

20

上記 (式 1 3) は、上りリンク時間単位 i1 における CG 1 の PUCCH、PUSCH または SRS の送信電力の割り当て (設定) の上限 S(i1) の計算式の一例である。また、上記 (式 1 4) は、上りリンク時間単位 i2 における CG 2 の PUCCH、PUSCH または SRS の送信電力の割り当て (設定) の上限 S(i2) の計算式の一例である。また、上記 (式 1 5) は、上りリンク時間単位 i2+1 における CG 2 の PUCCH、PUSCH または SRS の送信電力の割り当て (設定) の上限 S(i2+1) の計算式の一例である。この一例は、すなわち、上りリンク時間単位 i1 で発生する上りリンク送信と、上りリンク時間単位 i2 で発生する上りリンク送信との電力分配は、2 つの CG の上りリンク時間単位が同じである場合の DC 電力制御モード 1 に従い、先にそれらの送信電力が割り当て (設定) される。そして、上りリンク時間単位 i1 および上りリンク時間単位 i2 で発生した上りリンク送信電力の割り当て (設定) が全て確定した後に、上りリンク時間単位 i2+1 で発生する上りリンク送信電力が計算される。上りリンク時間単位 i2+1 で発生する上りリンク送信電力は、上りリンク時間単位 i1 および上りリンク時間単位 i2+1 が重なっている区間における端末装置 2 の最大上りリンク送信電力 $P_{CMAX}(i1, i2+1)$ から、上りリンク時間単位 i1 における CG 1 に既に割り当てられた送信電力 $P_q(i1)$ を減算した余剰電力から、分配される。

30

【0 2 6 0】

また、上りリンク時間単位 i1 の区間で、CG 1 の上りリンク時間単位 i1 と CG 2 の上りリンク時間単位 i2 および上りリンク時間単位 i2+1 において上りリンク送信が同時に発生した場合の S(i1)、S(i2)、および S(i2+1) の計算式の別の一例を、(式 1 6)、(式 1 7)、及び (式 1 8) として以下に示す。

40

【0 2 6 1】

【数 1 4】

$$S(i1) = P_{CMAX}(i1, i2) - P_u(i1) - \max(P_q(i2), P_q(i2 + 0.5)) \\ - \min \left\{ \max \left\{ \begin{array}{c} 0, \\ P_{CMAX}(i1, i2) \cdot \frac{\gamma_{CG2}}{100} - \max(P_q(i2), P_q(i2 + 0.5)) \end{array} \right\}, \right. \\ \left. \max(P'_q(i2), P'_q(i2 + 0.5)) \right\}$$

… (式 1 6)

10

$$S(i2) = P_{CMAX}(i1, i2) - P_u(i2) - P_q(i1) - \min \left\{ \max \left\{ \begin{array}{c} 0, \\ P_{CMAX}(i1, i2) \cdot \frac{\gamma_{CG1}}{100} - P_q(i1) \end{array} \right\}, \right. \\ \left. P'_q(i1) \right\}$$

… (式 1 7)

$$S(i2+1) = P_{CMAX}(i1, i2+1) - P_u(i2+1) - P_q(i1) - \min \left\{ \max \left\{ \begin{array}{c} 0, \\ P_{CMAX}(i1, i2+1) \cdot \frac{\gamma_{CG1}}{100} - P_q(i1) \end{array} \right\}, \right. \\ \left. P'_q(i1) \right\}$$

… (式 1 8)

20

【0 2 6 2】

上記 (式 1 6) は、上りリンク時間単位 i1 における CG 1 の PUCCH、PUSCH または SRS の送信電力の割り当て (設定) の上限 S(i1) の計算式の一例である。また、上記 (式 1 7) は上りリンク時間単位 i2 における CG 2 の PUCCH、PUSCH または SRS の送信電力の割り当て (設定) の上限 S(i2) の計算式の一例である。また、上記 (式 1 8) は上りリンク時間単位 i2+1 における CG 2 の PUCCH、PUSCH または SRS の送信電力の割り当て (設定) の上限 S(i2+1) の計算式の一例である。この一例は、上りリンク時間単位 i1 における上りリンク送信、上りリンク時間単位 i2 における上りリンク送信、および上りリンク時間単位 i2+1 における上りリンク送信の送信電力の割り当て (設定) が同時に行われる。具体的には、上りリンク時間単位 i1 における CG 1 の PUCCH、PUSCH または SRS の送信電力の割り当て (設定) の上限 S(i1) は、上りリンク時間単位 i2 および上りリンク時間単位 i2+1 の上りリンク送信を考慮して計算される。上りリンク時間単位 i2 における CG 2 の PUCCH、PUSCH または SRS の送信電力の割り当て (設定) の上限 S(i2) は、上りリンク時間単位 i1 の上りリンク送信を考慮して計算される。上りリンク時間単位 i2+1 における CG 2 の PUCCH、PUSCH または SRS の送信電力の割り当て (設定) の上限 S(i2+1) は、上りリンク時間単位 i1 の上りリンク送信を考慮して計算される。

30

40

【0 2 6 3】

非同期 DC においても、端末装置 2 に対して上りリンク時間単位が異なる複数の CG を設定することができる。図 2 2 は、上りリンク時間単位が異なる CG 1 と CG 2 が非同期 DC によって運用される一例を示す。CG 1 と CG 2 は、時間軸で同期していないため、1 つの CG 1 の上りリンク時間単位の境界は、CG 2 の上りリンク時間単位の境界とはタイミングが揃わない。

【0 2 6 4】

この場合においても、端末装置 2 に設定された 2 つの CG の上りリンク時間単位が同じ

50

である場合のDC電力制御モード2を同様に適用することができる。すなわち、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、先の上りリンク時間単位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余剰電力を分配する。例えば、CG1の上りリンク時間単位i1の先頭がCG2の上りリンク送信と重なる場合、端末装置2は、前述した(式12)で決定される $P_{CG1}(i1)$ を上限として、CG1に割り当てられる上りリンク送信電力を決定する。

【0265】

なお、上記の一例の全ては、LTEセルのみの組み合わせ、LTEセルとNRセルとの組み合わせ、NRセルのみの組み合わせのいずれの場合においても、適用することができる。

【0266】

なお、本実施形態は、サイドリンク送信にも適用することもできる。例えば、上記の一例において、サイドリンク送信電力の計算および割り当て(設定)の時間軸における基準となる時間単位も上りリンク時間単位として定義されてもよい。その場合、上記の一例は、上りリンク送信、上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号をサイドリンク送信、サイドリンク物理チャネルおよびサイドリンク物理信号に置き換えて適用することができる。

【0267】

<<2. 応用例>>

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

【0268】

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。

【0269】

<2. 1. 基地局に関する応用例>

(第1の応用例)

図23は、本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第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。

【0270】

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23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

10

20

30

40

50

応してもよい。なお、図 23 には eNB 800 が複数のアンテナ 810 を有する例を示したが、eNB 800 は単一のアンテナ 810 を有してもよい。

【0271】

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。

【0272】

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。

【0273】

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高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

【0274】

無線通信インタフェース 825 は、LTE (Long Term Evolution) 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、アンテナ 810 を介して、eNB 800 のセル内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース 825 は、典型的には、ベースバンド (BB) プロセッサ 826 及び RF 回路 827 などを含み得る。BB プロセッサ 826 は、例えば、符号化/復号、変調/復調及び多重化/逆多重化などを行なってよく、各レイヤ (例えば、L1、MAC (Medium Access Control)、RLC (Radio Link Control) 及び PDCP (Packet Data Convergence Protocol)) の様々な信号処理を実行する。BB プロセッサ 826 は、コントローラ 821 の代わりに、上述した論理的な機能の一部又は全部を有してもよい。BB プロセッサ 826 は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を含むモジュールであってもよく、BB プロセッサ 826 の機能は、上記プログラムのアップデートにより変更可能であってもよい。また、上記モジュールは、基地局装置 820 のスロットに挿入されるカード若しくはブレードであってもよく、又は上記カード若しくは上記ブレードに搭載されるチップであってもよい。一方、RF 回路 827 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 810 を介して無線信号を送受信する。

【0275】

無線通信インタフェース 825 は、図 23 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 23 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 23 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。

【0276】

図 23 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。

【0277】

また、図 23 に示した eNB 800 において、図 8 を参照して説明した受信部 105 及び送信部 107 は、無線通信インタフェース 825（例えば、RF 回路 827）において実装されてもよい。また、送受信アンテナ 109 は、アンテナ 810 において実装されてもよい。また、ネットワーク通信部 130 は、コントローラ 821 及び／又はネットワークインタフェース 823 において実装されてもよい。

【0278】

（第 2 の応用例）

図 24 は、本開示に係る技術が適用され得る eNB の概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。eNB 830 は、1 つ以上のアンテナ 840、基地局装置 850、及び RRH 860 を有する。各アンテナ 840 及び RRH 860 は、RF ケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置 850 及び RRH 860 は、光ファイバケーブルなどの高速回線で互いに接続され得る。

【0279】

アンテナ 840 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、RRH 860 による無線信号の送受信のために使用される。eNB 830 は、図 24 に示したように複数のアンテナ 840 を有し、複数のアンテナ 840 は、例えば eNB 830 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 24 には eNB 830 が複数のアンテナ 840 を有する例を示したが、eNB 830 は単一のアンテナ 840 を有してもよい。

【0280】

基地局装置 850 は、コントローラ 851、メモリ 852、ネットワークインタフェース 853、無線通信インタフェース 855 及び接続インタフェース 857 を備える。コントローラ 851、メモリ 852 及びネットワークインタフェース 853 は、図 23 を参照して説明したコントローラ 821、メモリ 822 及びネットワークインタフェース 823 と同様のものである。

【0281】

無線通信インタフェース 855 は、LTE 又は LTE-Advanced などのいずれ

かのセルラー通信方式をサポートし、RRH 860 及びアンテナ 840 を介して、RRH 860 に対応するセクタ内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース 855 は、典型的には、BB プロセッサ 856 などを含み得る。BB プロセッサ 856 は、接続インタフェース 857 を介して RRH 860 の RF 回路 864 と接続されることを除き、図 23 を参照して説明した BB プロセッサ 826 と同様のものである。無線通信インタフェース 855 は、図 23 に示したように複数の BB プロセッサ 856 を含み、複数の BB プロセッサ 856 は、例えば eNB 830 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 24 には無線通信インタフェース 855 が複数の BB プロセッサ 856 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 855 は単一の BB プロセッサ 856 を含んでもよい。

10

【0282】

接続インタフェース 857 は、基地局装置 850（無線通信インタフェース 855）を RRH 860 と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース 857 は、基地局装置 850（無線通信インタフェース 855）と RRH 860 とを接続する上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

【0283】

また、RRH 860 は、接続インタフェース 861 及び無線通信インタフェース 863 を備える。

【0284】

接続インタフェース 861 は、RRH 860（無線通信インタフェース 863）を基地局装置 850 と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース 861 は、上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

20

【0285】

無線通信インタフェース 863 は、アンテナ 840 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 863 は、典型的には、RF 回路 864 などを含み得る。RF 回路 864 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 840 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 863 は、図 24 に示したように複数の RF 回路 864 を含み、複数の RF 回路 864 は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図 24 には無線通信インタフェース 863 が複数の RF 回路 864 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 863 は単一の RF 回路 864 を含んでもよい。

30

【0286】

図 24 に示した eNB 830 において、図 8 を参照して説明した上位層処理部 101 及び制御部 103 のうち 1 つ以上の構成要素は、無線通信インタフェース 855 及び／又は無線通信インタフェース 863 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ 851 において実装されてもよい。一例として、eNB 830 は、無線通信インタフェース 855 の一部（例えば、BB プロセッサ 856）若しくは全部、及び／又はコントローラ 851 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記 1 つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記 1 つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが eNB 830 にインストールされ、無線通信インタフェース 855（例えば、BB プロセッサ 856）及び／又はコントローラ 851 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置として eNB 830、基地局装置 850 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

40

【0287】

また、図 24 に示した eNB 830 において、例えば、図 8 を参照して説明した受信部

50

105及び送信部107は、無線通信インタフェース863（例えば、RF回路864）において実装されてもよい。また、送受信アンテナ109は、アンテナ840において実装されてもよい。また、ネットワーク通信部130は、コントローラ851及び／又はネットワークインタフェース853において実装されてもよい。

【0288】

<2.2. 端末装置に関する応用例>

（第1の応用例）

図25は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン900の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン900は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インタフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インタフェース912、1つ以上のアンテナスイッチ915、1つ以上のアンテナ916、バス917、バッテリー918及び補助コントローラ919を備える。

【0289】

プロセッサ901は、例えばCPU又はSoC（System on Chip）であってよく、スマートフォン900のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ902は、RAM及びROMを含み、プロセッサ901により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ903は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。外部接続インタフェース904は、メモリーカード又はUSB（Universal Serial Bus）デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン900へ接続するためのインタフェースである。

【0290】

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。

【0291】

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25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25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。

【0292】

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。

【0293】

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。

【0294】

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25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25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。

10

【0295】

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。

【0296】

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25に示したスマートフォン900の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ919は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン900の必要最低限の機能を動作させる。

20

【0297】

図25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。

30

40

【0298】

また、図25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。

【0299】

（第2の応用例）

図26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92

50

1、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。

【0300】

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。

【0301】

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。

【0302】

コンテンツプレーヤ 927 は、記憶媒体インタフェース 928 に挿入される記憶媒体（例えば、CD 又は DVD）に記憶されているコンテンツを再生する。入力デバイス 929 は、例えば、表示デバイス 930 の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス 930 は、LCD 又は OLED ディスプレイなどの画面を有し、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの画像を表示する。スピーカ 931 は、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの音声を出力する。

【0303】

無線通信インタフェース 933 は、LTE 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース 933 は、典型的には、BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 などを含み得る。BB プロセッサ 934 は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF 回路 935 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 937 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 933 は、BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース 933 は、図 26 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 26 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。

【0304】

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。

【0305】

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）の間にアンテナ 937 の接続先を切り替える。

【0306】

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 26 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 26 にはカーナビゲーション装置 920

10

20

30

40

50

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。

【0307】

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。

【0308】

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 26 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。

10

【0309】

図 26 に示したカーナビゲーション装置 920 において、図 9 を参照して説明した図 9 を参照して説明した上位層処理部 201 及び制御部 203 のうち 1 つ以上の構成要素は、無線通信インタフェース 933 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ 921 において実装されてもよい。一例として、カーナビゲーション装置 920 は、無線通信インタフェース 933 の一部（例えば、BB プロセッサ 934）若しくは全部及び／又はプロセッサ 921 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記 1 つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記 1 つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがカーナビゲーション装置 920 にインストールされ、無線通信インタフェース 933（例えば、BB プロセッサ 934）及び／又はプロセッサ 921 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置としてカーナビゲーション装置 920 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

20

【0310】

また、図 26 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。

30

【0311】

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。

40

【0312】

<< 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、サブフレーム長が互いに異なる第 1 のサービングセルおよび第 2 のサービングセルそれぞれの間の通信のための電力を割り当てる。また、このとき端末装置は、第 1 のサービングセルで発生する第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第 1 の時間単位に基づいて計算し、記第 2 のサービングセルで発生する第 2 の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第 2 の時間単位に基づいて計算する。このような構成により、端末装置は、多様なユースケースに応じて柔軟に設計された無線アクセス技術を複数多重することが可能となり、

50

ひいては、システムの伝送効率をより向上させることが可能となる。

【0313】

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。

【0314】

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。

10

【0315】

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、

サブフレーム長が互いに異なる第1のサービングセルおよび第2のサービングセルそれぞれとの間の通信のための電力を割り当てる制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記第1のサービングセルで発生する第1の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第1の時間単位に基づいて計算し、

20

前記第2のサービングセルで発生する第2の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第2の時間単位に基づいて計算する、

端末装置。

(2)

前記第1の時間単位と、前記第2の時間単位とは、略等しい値となるように設定される、前記(1)に記載の端末装置。

(3)

前記第1の時間単位と、前記第2の時間単位とは、LTE (Long Term Evolution) のサブフレーム長と略等しくなるように設定される、前記(2)に記載の端末装置。

30

(4)

前記第1の時間単位と、前記第2の時間単位とは、前記第1のサービングセルにおけるサブフレーム長と、前記第2のサービングセルにおけるサブフレーム長とのうち、最大値と略等しくなるように設定される、前記(2)に記載の端末装置。

(5)

前記第1の時間単位と、前記第2の時間単位とは、互いに異なる値となるように設定される、前記(1)に記載の端末装置。

(6)

前記第1の時間単位は、前記第1のサービングセルにおけるサブフレーム長と略等しくなるように設定され、

40

前記第2の時間単位は、前記第2のサービングセルにおけるサブフレーム長と略等しくなるように設定される、

前記(5)に記載の端末装置。

(7)

前記第1の時間単位は、前記第1の上りリンク物理チャネルが発生する期間と略等しくなるように設定され、

前記第2の時間単位は、前記第2の上りリンク物理チャネルが発生する期間と略等しくなるように設定される、

前記(5)に記載の端末装置。

(8)

50

前記第 2 の時間単位は、前記第 1 の時間単位の整数倍である、前記（５）に記載の端末装置。

（９）

前記第 1 のサービングセルと前記第 2 のサービングセルとが同じセルグループに属し、前記第 1 の上りリンク物理チャネルは、前記第 2 の上りリンク物理チャネルと時間軸で重なり、

前記第 1 の上りリンク物理チャネルとさらに時間軸で重なり、かつ前記第 2 のサービングセルで発生する第 3 の上りリンク物理チャネルは、前記第 2 の上りリンク物理チャネルの後に発生する場合に、

前記第 1 の上りリンク物理チャネルと前記第 2 の上りリンク物理チャネルに乗算される第 1 のスケーリングファクタと、前記第 3 の上りリンク物理チャネルに乗算される第 2 のスケーリングファクタとは個別に決定される、

前記（８）に記載の端末装置。

（１０）

前記第 1 のスケーリングファクタは、前記第 1 の上りリンク物理チャネルと前記第 2 の上りリンク物理チャネルとの間の送信電力の合計に対して、当該第 1 のスケーリングファクタを乗算した値が、最大上りリンク送信電力を超えない範囲で決定される、

前記（９）に記載の端末装置。

（１１）

前記第 2 のスケーリングファクタは、前記第 3 の上りリンク物理チャネルの送信電力に当該第 2 のスケーリングファクタを乗算した値が、最大上りリンク送信電力から、前記第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力と前記第 1 のスケーリングファクタとを乗算した値を減算した値を超えない範囲で決定される、

前記（９）に記載の端末装置。

（１２）

前記第 1 のサービングセルと前記第 2 のサービングセルとが同じセルグループに属し、前記第 1 の上りリンク物理チャネルは、前記第 2 の上りリンク物理チャネルと時間軸で重なり、

前記第 1 の上りリンク物理チャネルと時間軸で重なり、かつ前記第 2 のサービングセルで発生する第 3 の上りリンク物理チャネルが、前記第 2 の上りリンク物理チャネルの後に発生する場合に、

前記第 1 の上りリンク物理チャネル、前記第 2 の上りリンク物理チャネル、および前記第 3 の上りリンク物理チャネルそれぞれには、共通のスケーリングファクタが乗算される、前記（５）に記載の端末装置。

（１３）

前記スケーリングファクタは、

前記第 2 の上りリンク物理チャネルの送信電力と、前記第 3 の上りリンク物理チャネルの送信電力と、の間の最大値と、

前記第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力と、

の合計に対して、当該スケーリングファクタを乗算した値が、最大上りリンク送信電力を超えない範囲で決定される、

前記（１２）に記載の端末装置。

（１４）

前記スケーリングファクタは、

前記第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力と、前記第 2 の上りリンク物理チャネルの送信電力との合計と、

前記第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力と、前記第 3 の上りリンク物理チャネルの送信電力との合計と、

の間の最大値に対して、当該スケーリングファクタを乗算した値が、最大上りリンク送信電力を超えない範囲で決定される、

前記（１２）に記載の端末装置。

（１５）

無線通信を行う通信部と、

サブフレーム長が互いに異なる第１のサービングセルおよび第２のサービングセルを設定する制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記第１のサービングセルで発生する第１の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第１の単位時間を設定し、

前記第２のサービングセルで発生する第２の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第２の単位時間を設定する、

基地局装置。

10

（１６）

無線通信を行うことと、

プロセッサが、サブフレーム長が互いに異なる第１のサービングセルおよび第２のサービングセルそれぞれとの間の通信のための電力を割り当てることと、

前記第１のサービングセルで発生する第１の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第１の時間単位に基づいて計算することと、

前記第２のサービングセルで発生する第２の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第２の時間単位に基づいて計算することと、

を含む、通信方法。

20

（１７）

無線通信を行うことと、

プロセッサが、サブフレーム長が互いに異なる第１のサービングセルおよび第２のサービングセルを設定することと、

前記第１のサービングセルで発生する第１の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第１の単位時間を設定することと、

前記第２のサービングセルで発生する第２の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第２の単位時間を設定することと、

を含む、通信方法。

30

（１８）

コンピュータに、

無線通信を行うことと、

サブフレーム長が互いに異なる第１のサービングセルおよび第２のサービングセルそれぞれとの間の通信のための電力を割り当てることと、

前記第１のサービングセルで発生する第１の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第１の時間単位に基づいて計算することと、

前記第２のサービングセルで発生する第２の上りリンク物理チャネルの送信電力を、第２の時間単位に基づいて計算することと、

を実行させる、プログラム。

40

（１９）

コンピュータに、

無線通信を行うことと、

サブフレーム長が互いに異なる第１のサービングセルおよび第２のサービングセルを設定することと、

前記第１のサービングセルで発生する第１の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第１の単位時間を設定することと、

前記第２のサービングセルで発生する第２の上りリンク物理チャネルの送信電力を算出するための第２の単位時間を設定することと、

を実行させる、プログラム。

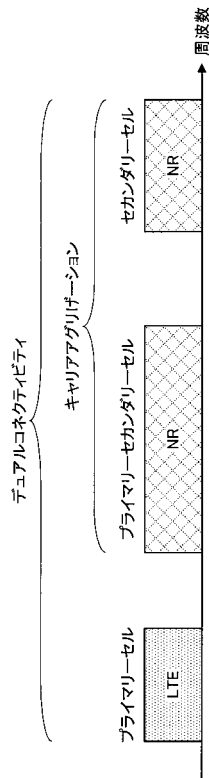
50

【符号の説明】

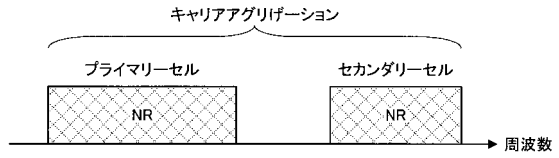
【0316】

1	基地局装置	
101	上位層処理部	
103	制御部	
105	受信部	
1051	復号化部	
1053	復調部	
1055	多重分離部	
1057	無線受信部	10
1059	チャネル測定部	
107	送信部	
1071	符号化部	
1073	変調部	
1075	多重部	
1077	無線送信部	
1079	リンク参照信号生成部	
109	送受信アンテナ	
130	ネットワーク通信部	
2	端末装置	20
201	上位層処理部	
203	制御部	
205	受信部	
2051	復号化部	
2053	復調部	
2055	多重分離部	
2057	無線受信部	
2059	チャネル測定部	
207	送信部	
2071	符号化部	30
2073	変調部	
2075	多重部	
2077	無線送信部	
2079	リンク参照信号生成部	
209	送受信アンテナ	

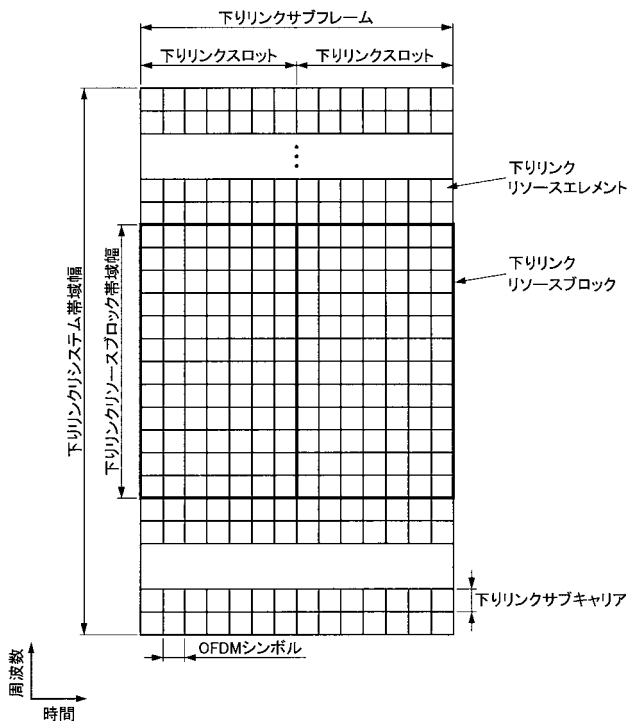
【図 1】



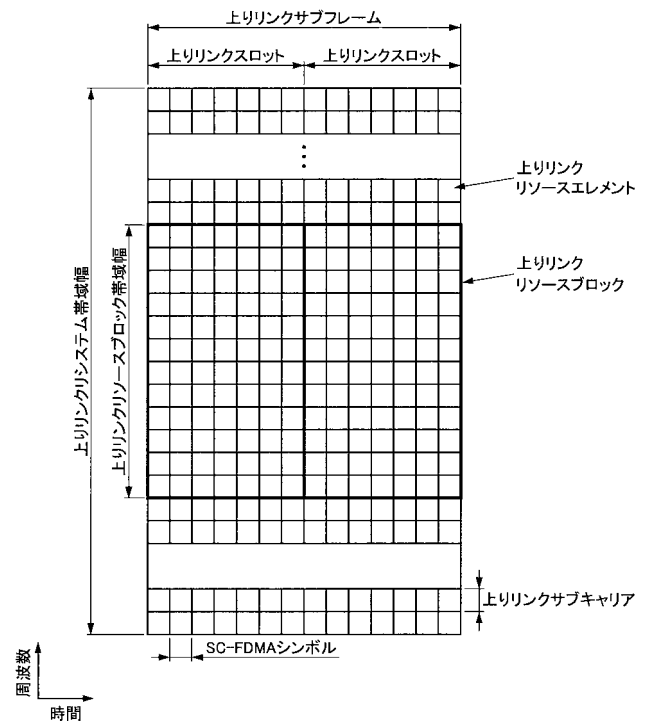
【図 2】



【図 3】



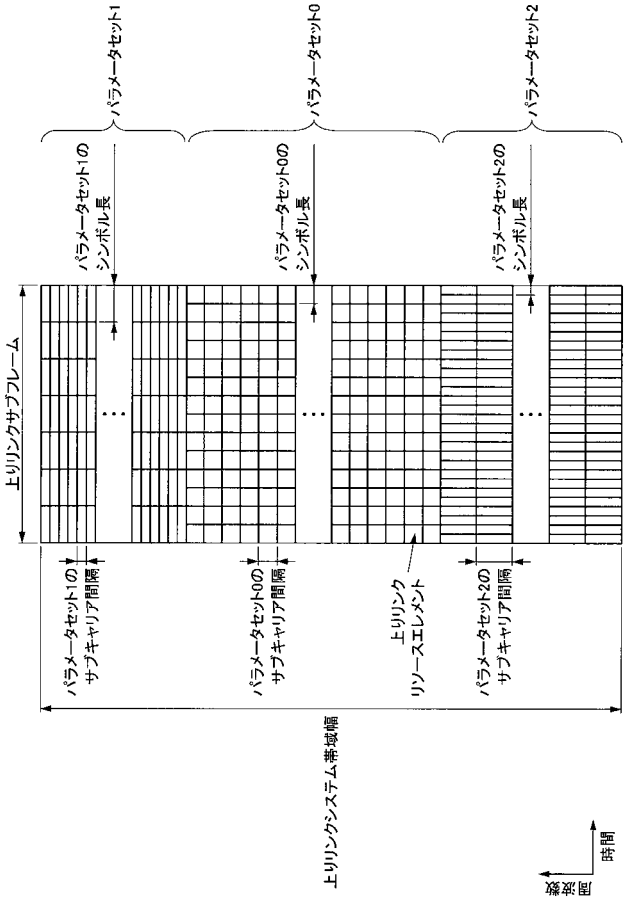
【図 4】



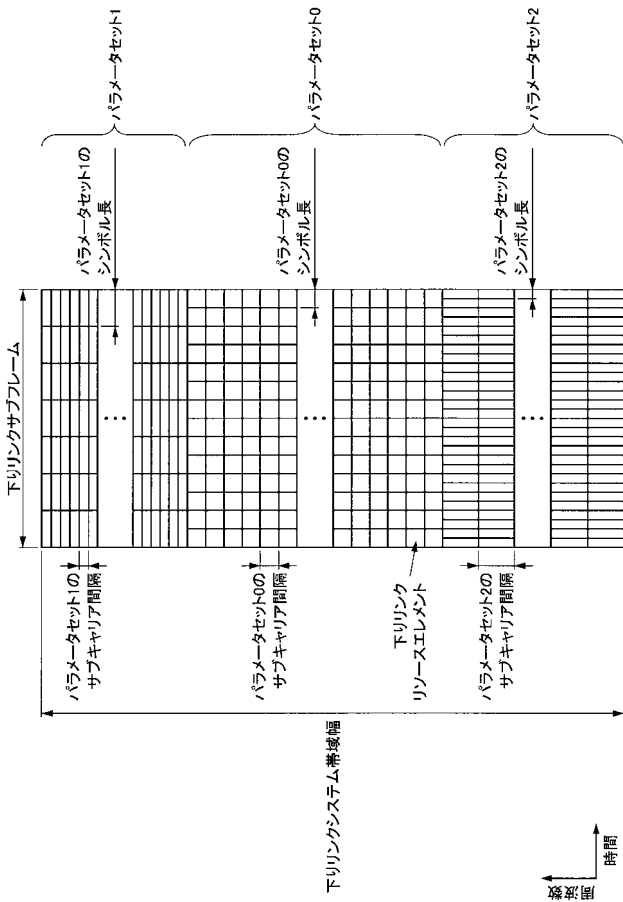
【図 5】

	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	20MHz	タイプ1	14	1ms	10ms	12
パラメータセット1	7.5 kHz	1.4MHz	タイプ1	70	10ms	10ms	24
パラメータセット2	30 kHz	80MHz	タイプ1	7	0.25ms	10ms	6
パラメータセット3	15 kHz	20MHz	タイプ2	12	1ms	10ms	12
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

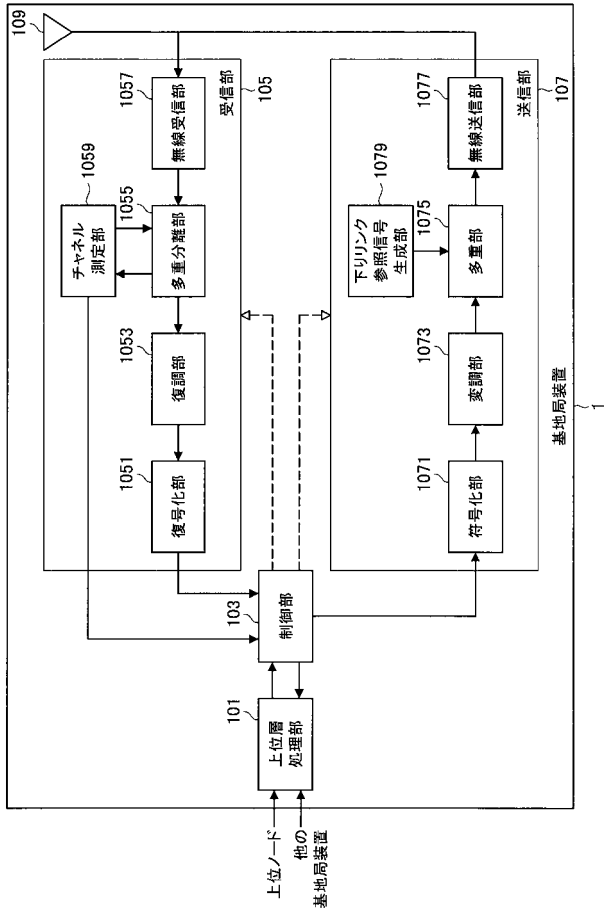
【図 7】



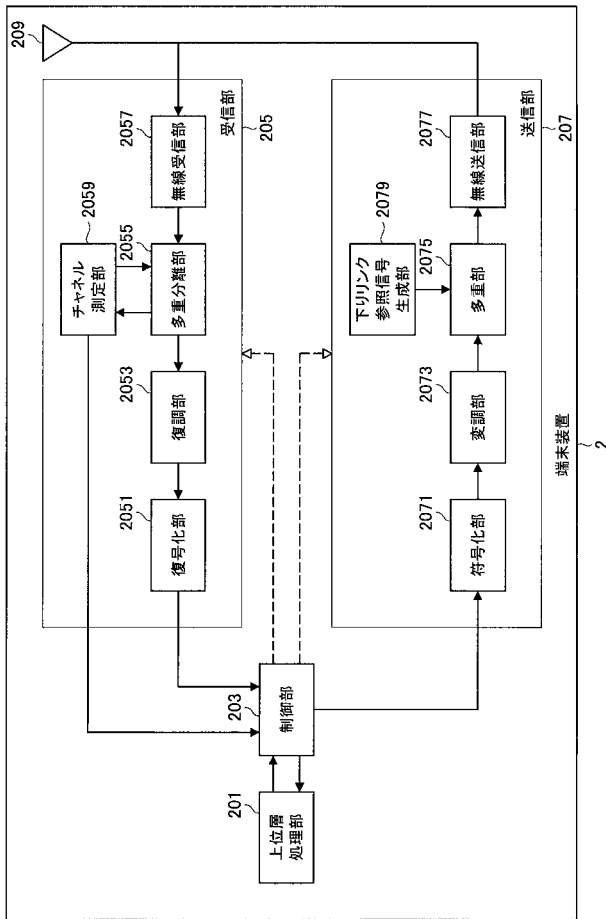
【図 6】



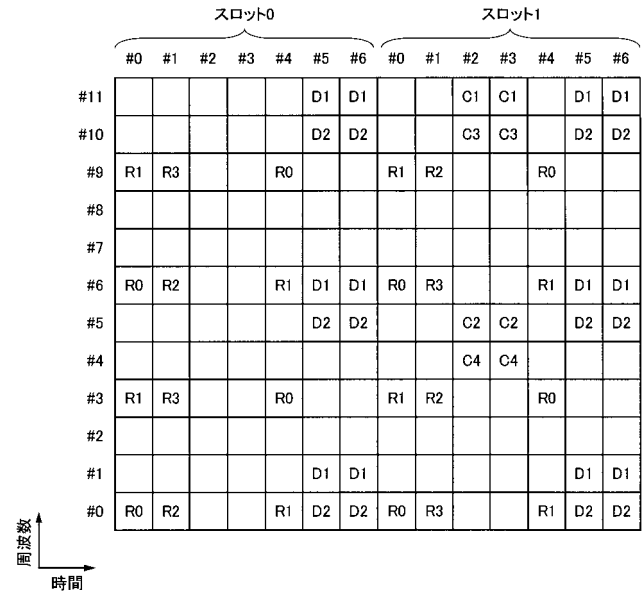
【図 8】



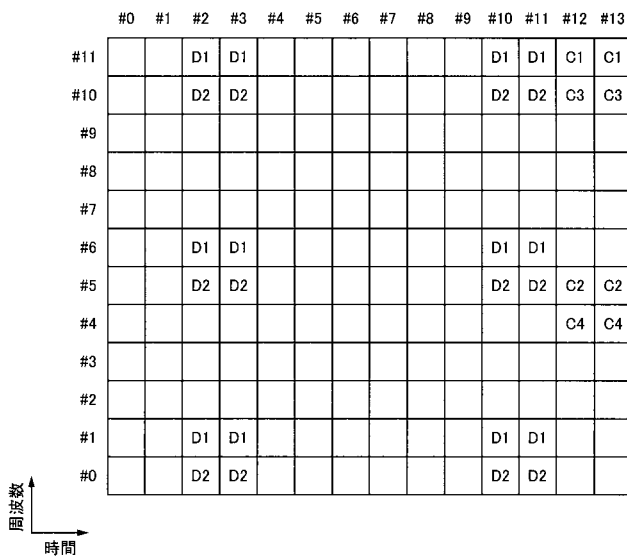
【図 9】



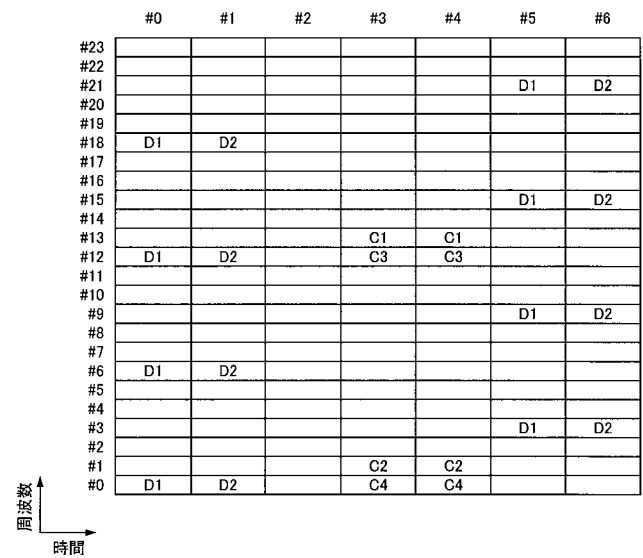
【図 10】



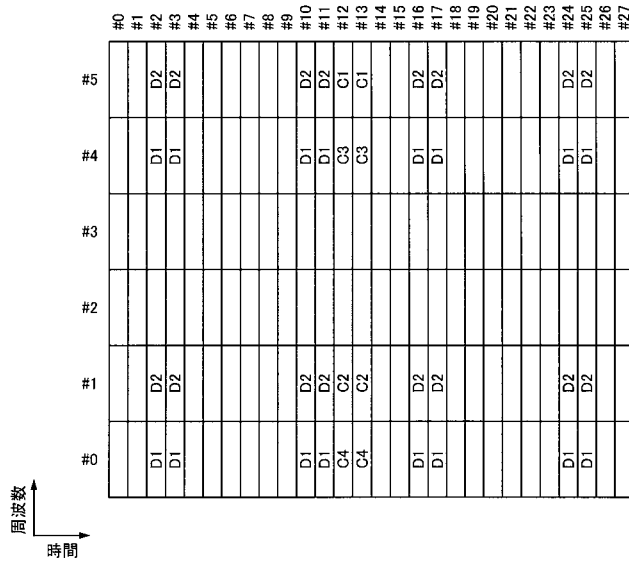
【図 11】



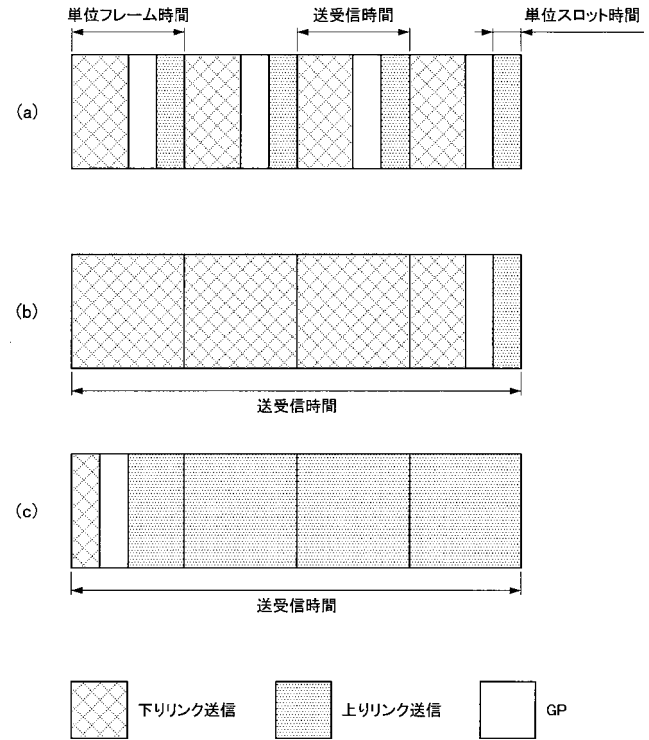
【図 12】



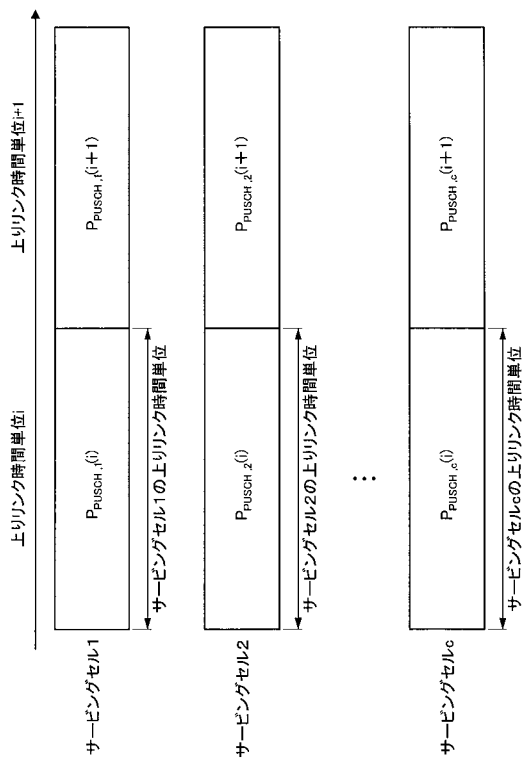
【図 13】



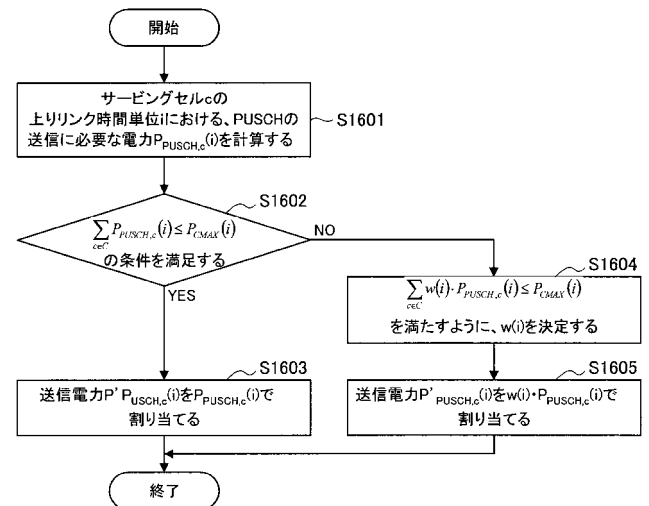
【図 14】



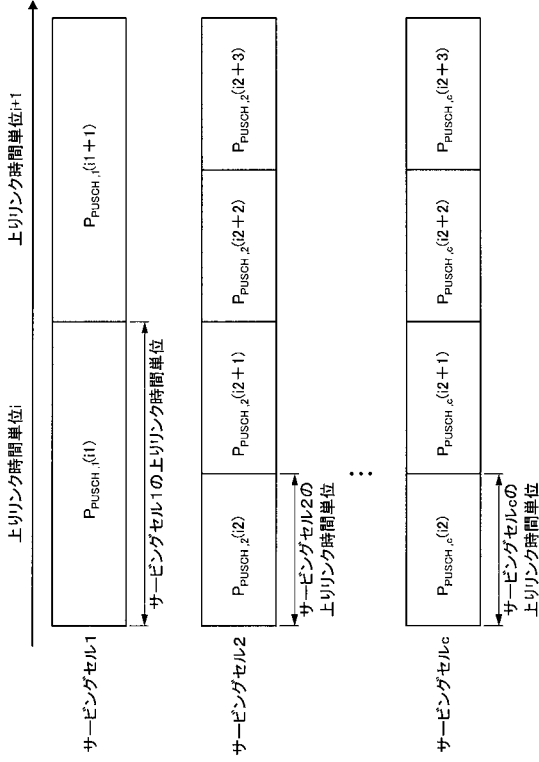
【図 15】



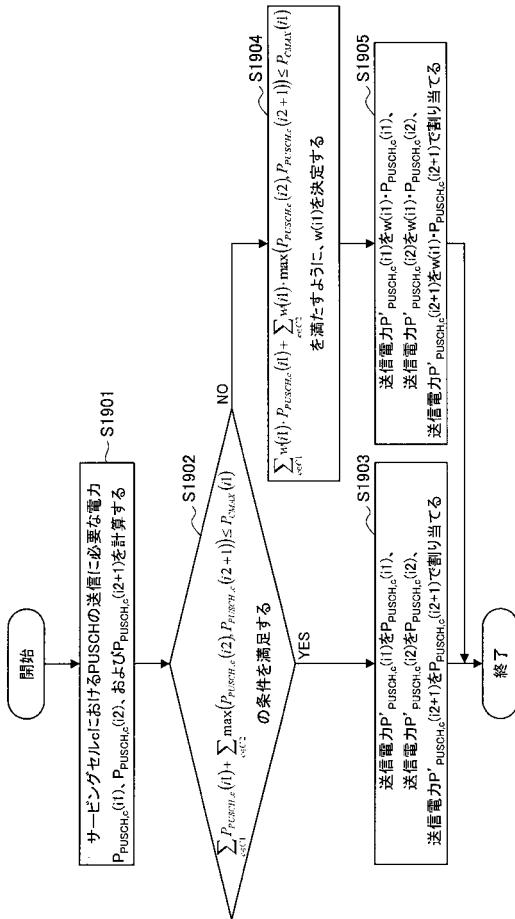
【図 16】



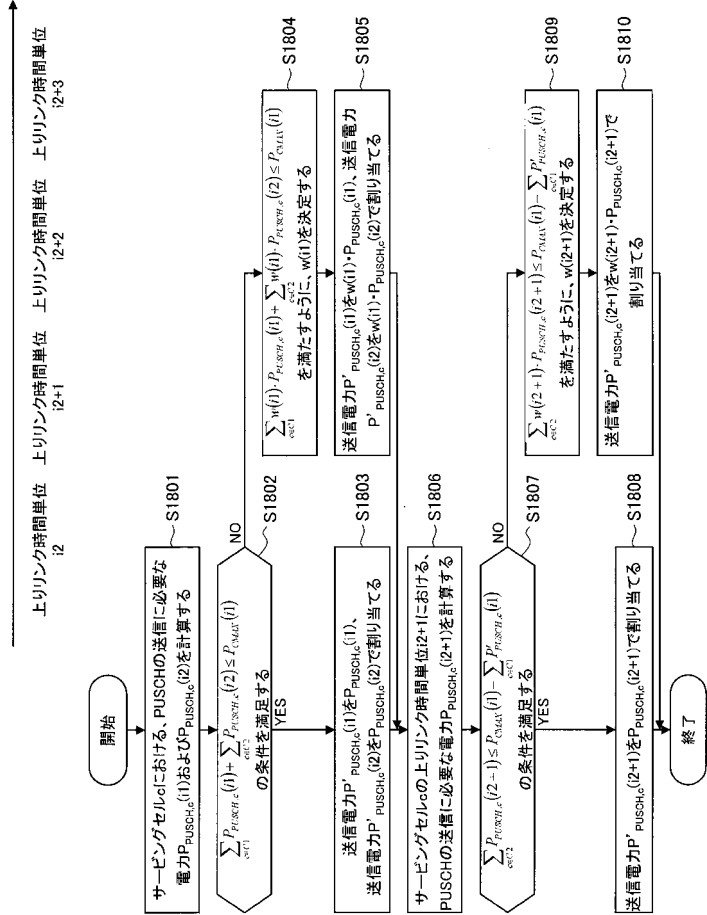
【図 17】



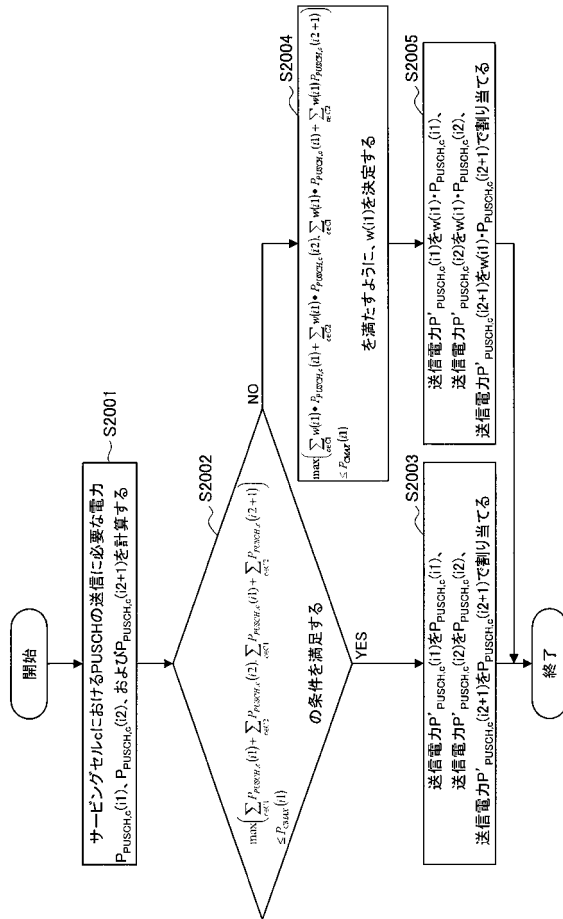
【図 19】



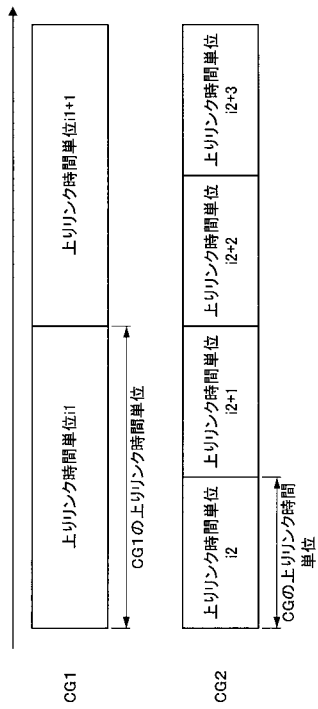
【図 18】



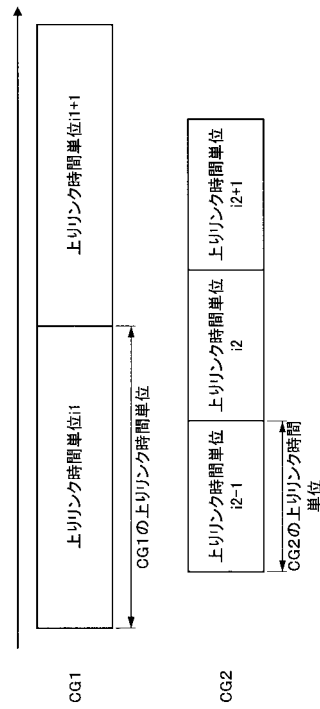
【図 20】



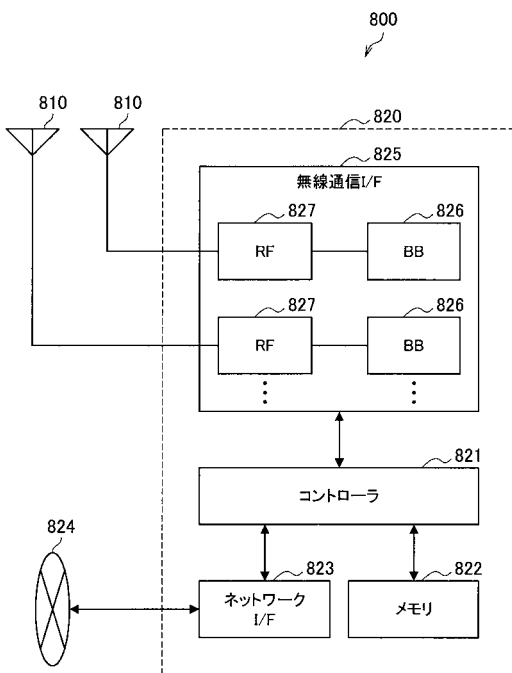
【図 2 1】



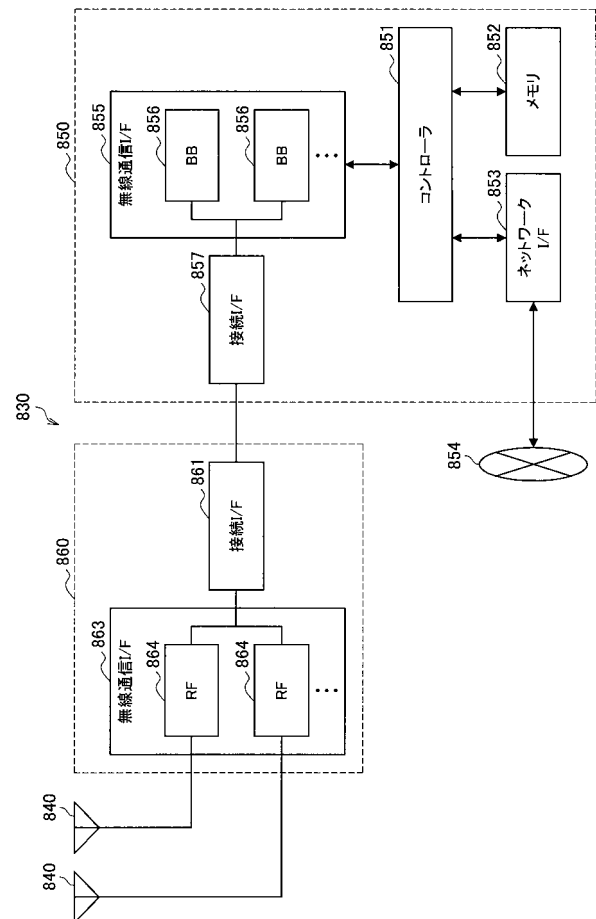
【図 2 2】



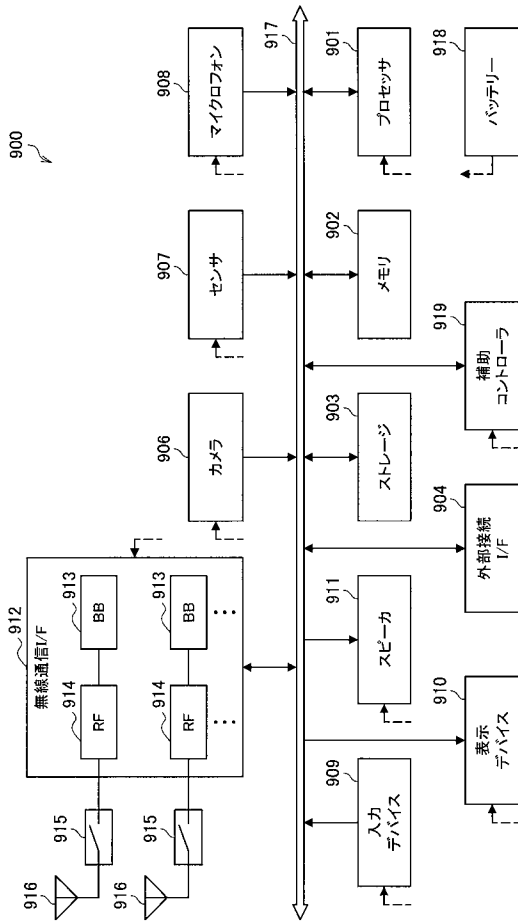
【図 2 3】



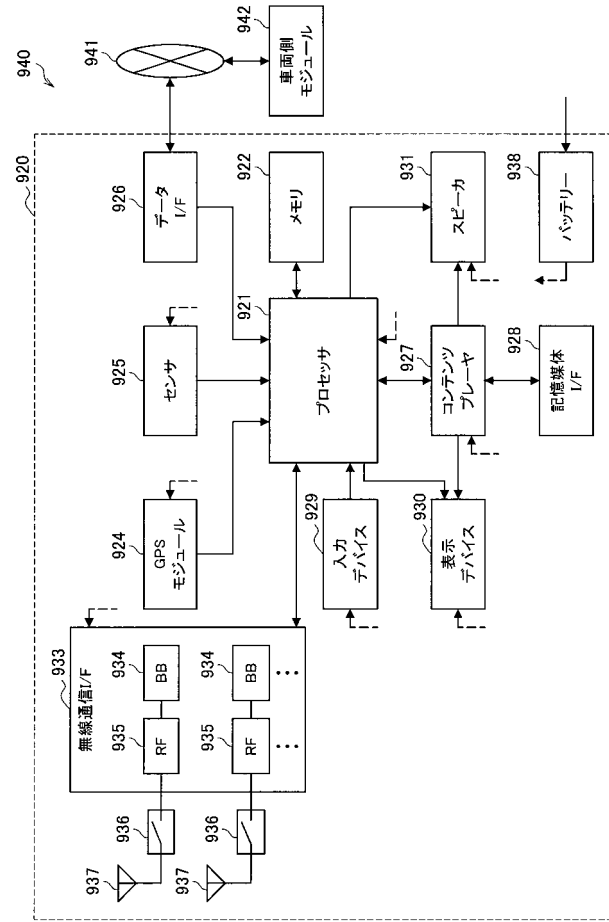
【図 2 4】



【図 25】



【図 26】



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 CC02 EE04 EE10 EE24 GG08