

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6759695号
(P6759695)

(45) 発行日 令和2年9月23日 (2020.9.23)

(24) 登録日 令和2年9月7日 (2020.9.7)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4W 52/10 (2009.01)
 HO 4W 52/18 (2009.01)
 HO 4W 52/34 (2009.01)
 HO 4W 72/04 (2009.01)

HO 4W 52/10
 HO 4W 52/18
 HO 4W 52/34
 HO 4W 72/04 1 1 1
 HO 4W 72/04 1 3 1

請求項の数 12 (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)
 (65) 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)
 審査請求日 平成31年4月23日 (2019.4.23)

(73) 特許権者 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 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (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
 (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
 審査官 松野 吉宏

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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信を行う通信部と、
 スロット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が要求する送信電力と前記第2の上りリンク物理チャネルが要求する送信電力との合計が最大上りリンク送信電力を超えた場合、
 前記制御部は、前記第1の時間単位および前記第2の時間単位の全区間で、最大上りリンク送信電力を超えないように、前記第1の上りリンク物理チャネルの送信電力および前記第2の上りリンク物理チャネルの送信電力を割り当てる、
 端末装置。

【請求項2】

10

20

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 3】

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 2 に記載の端末装置。

【請求項 4】

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し、第 3 の時間単位に基づいて送信電力が計算される第 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が要求する送信電力と前記第 3 の上りリンク物理チャネルが要求する送信電力との合計が最大上りリンク送信電力を超えた場合、

前記制御部は、前記第 1 の時間単位および前記第 2 の時間単位の全区間で、最大上りリンク送信電力を超えないように、前記第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力および前記第 3 の上りリンク物理チャネルの送信電力を割り当てる、

請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 5】

前記第 3 の時間単位は、前記第 3 の上りリンク物理チャネルが発生する期間と等しくなるように設定される、

請求項 4 に記載の端末装置。

【請求項 6】

前記第 1 の上りリンク物理チャネルが P R A C H であり、前記第 2 の上りリンク物理チャネルが P R A C H 以外の上りリンク物理チャネルである場合、

前記制御部は、前記第 1 の上りリンク物理チャネルに優先して送信電力を割り当てる、請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 7】

前記第 1 の上りリンク物理チャネルが H A R Q - A C K および / または S R を含む P U C C H または P U S C H であり、前記第 2 の上りリンク物理チャネルが H A R Q - A C K を含まない P U S C H である場合、

前記制御部は、前記第 1 の上りリンク物理チャネルに優先して送信電力を割り当てる、請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 8】

無線通信を行う通信部と、

スロット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 の時間単位を設定し、

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 の時間単位を設定し、

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が要求する送信電力と前記第 2 の上りリンク物理チャネルが要求する送信電力との合計が最大上りリンク送信電力を超えた場合、

前記制御部は、前記第 1 の時間単位および前記第 2 の時間単位の全区間で、最大上りリンク送信電力を超えないように、前記第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力および前記第 2 の上りリンク物理チャネルの送信電力を割り当てる、

10

20

30

40

50

基地局装置。

【請求項 9】

無線通信を行うことと、

プロセッサが、スロット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、

を含み、

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が要求する送信電力と前記第 2 の上りリンク物理チャネルが要求する送信電力との合計が最大上りリンク送信電力を超えた場合、

前記プロセッサは、前記第 1 の時間単位および前記第 2 の時間単位の全区間で、最大上りリンク送信電力を超えないように、前記第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力および前記第 2 の上りリンク物理チャネルの送信電力を割り当てる、

通信方法。

【請求項 10】

無線通信を行うことと、

プロセッサが、スロット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 の時間単位を設定することと、

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 の時間単位を設定することと、

を含み、

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が要求する送信電力と前記第 2 の上りリンク物理チャネルが要求する送信電力との合計が最大上りリンク送信電力を超えた場合、

前記プロセッサは、前記第 1 の時間単位および前記第 2 の時間単位の全区間で、最大上りリンク送信電力を超えないように、前記第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力および前記第 2 の上りリンク物理チャネルの送信電力を割り当てる、

通信方法。

【請求項 11】

コンピュータに、

無線通信を行うことと、

スロット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、プログラムであって、

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が要求する送信電力と前記第 2 の上りリンク物理チャネルが要求する送信電力との合計が最大上りリンク送信電力を超えた場合、

前記コンピュータは、前記第 1 の時間単位および前記第 2 の時間単位の全区間で、最大

10

20

30

40

50

上りリンク送信電力を超えないように、前記第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力および前記第 2 の上りリンク物理チャネルの送信電力を割り当てる、

プログラム。

【請求項 12】

コンピュータに、

無線通信を行うことと、

スロット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 の時間単位を設定することと、

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 の時間単位を設定することと、

を実行させる、プログラムであって、

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が要求する送信電力と前記第 2 の上りリンク物理チャネルが要求する送信電力との合計が最大上りリンク送信電力を超えた場合、

前記コンピュータは、前記第 1 の時間単位および前記第 2 の時間単位の全区間で、最大上りリンク送信電力を超えないように、前記第 1 の上りリンク物理チャネルの送信電力および前記第 2 の上りリンク物理チャネルの送信電力を割り当てる、

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

【0003】

NR は、LTE に対する次世代の無線アクセス方式として、LTE とは異なる RAT (Radio Access Technology) である。NR は、eMBB (Enhanced mobile broadband)、mMTC (Massive machine type communications) および URLLC (Ultra reliable and low latency communications) を含む様々なユースケースに対応できるアクセス技術である。NR は、それらのユースケースにおける利用シナリオ、要求条件、および配置シナリオなどに対応する技術フレームワークを目指して検討される。NR のシナリオや要求条件の詳細は、非特許文献 1 に開示されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

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

10

20

30

40

50

Group Radio Access Network; Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies; (Release 14), 3GPP TR 38.913 V0.2.0 (2016-02).<http://www.3gpp.org/ftp//Specs/archive/38_series/38.913/38913-020.zip>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

無線アクセス技術において、サブキャリア間隔やシンボル長のような送信信号や下りリンク物理チャネルや上りリンク物理チャネルをマップする無線フレームの定義などのパラメータ（物理パラメータ）は、ユースケースに応じて柔軟に設計されることが好ましい。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。

10

【0006】

そこで、本開示では、基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、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】

20

【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。

30

【0009】

また、本開示によれば、無線通信を行うことと、プロセッサが、サ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。

40

【0010】

また、本開示によれば、無線通信を行うことと、プロセッサが、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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

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

【図8】同実施形態の基地局装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図9】同実施形態の端末装置2の構成を示す概略ブロック図である。

【図10】同実施形態におけるLTEの下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。

【図11】同実施形態におけるNRの下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。

【図12】同実施形態におけるNRの下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。

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

40

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

【図15】上りリンク物理チャネルがPUSCH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PUSCH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ル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ル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ル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。

50

【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ル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。

【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】eNB の概略的な構成の第 1 の例を示すブロック図である。

【図 24】eNB の概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。

【図 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。

10

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。また、特に明記されない限り、以下で説明される技術、機能、方法、構成、手順、およびその他全ての記載は、LTE および NR に適用できる。

【0017】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 実施形態

20

1.1. 概要

1.2. 無線フレーム構成

1.3. チャネルおよび信号

1.4. 構成

1.5. 制御情報および制御チャネル

1.6. 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

30

【0018】

<< 1. 実施形態 >>

< 1.1. 概要 >

< 本実施形態における無線通信システム >

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

40

【0019】

< 本実施形態における無線アクセス技術 >

本実施形態において、基地局装置 1 および端末装置 2 は、それぞれ 1 つ以上の無線アクセス技術 (RAT) をサポートする。例えば、RAT は、LTE および NR を含む。1 つの RAT は、1 つのセル (コンポーネントキャリア) に対応する。すなわち、複数の RAT がサポートされる場合、それらの RAT は、それぞれ異なるセルに対応する。本実施形

50

態において、セルは、下りリンクリソース、上りリンクリソース、および/または、サイドリンクの組み合わせである。また、以下の説明において、LTEに対応するセルはLTEセルと呼称され、NRに対応するセルはNRセルと呼称される。

【0020】

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

10

【0021】

サイドリンクの通信は、端末装置間の近接直接検出および近接直接通信のために定義される。サイドリンクの通信は、上りリンクおよび下りリンクと同様なフレーム構成を用いることができる。また、サイドリンクの通信は、上りリンクリソースおよび/または下りリンクリソースの一部(サブセット)に制限されうる。

【0022】

基地局装置1および端末装置2は、下りリンク、上りリンクおよび/またはサイドリンクにおいて、1つ以上のセルの集合を用いる通信をサポートできる。複数のセルの集合による通信は、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。

20

【0023】

図1は、本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。図1の例では、1つのLTEセルと2つのNRセルが設定される。1つのLTEセルは、プライマリーセルとして設定される。2つのNRセルは、それぞれプライマリーセカンダリーセルおよびセカンダリーセルとして設定される。2つのNRセルは、キャリアアグリゲーションにより統合される。また、LTEセルとNRセルは、デュアルコネクティビティにより統合される。なお、LTEセルとNRセルは、キャリアアグリゲーションにより統合されてもよい。図1の例では、NRは、プライマリーセルであるLTEセルにより接続をアシストされることが可能であるため、スタンドアロンで通信するための機能のような一部の機能をサポートしなくてもよい。スタンドアロンで通信するための機能は、初期接続に必要な機能を含む。

30

【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。

40

【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

50

目のサブフレームは、 $(2 \times i)$ 番目のスロットと $(2 \times i + 1)$ 番目のスロットとから構成される。つまり、無線フレームのそれぞれにおいて、10個のサブフレームが規定される。

【0026】

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

【0027】

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

【0028】

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

【0029】

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

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

【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。

10

【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。

20

【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】

30

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

40

【0038】

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

50

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

10

【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。

20

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

30

40

【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。

【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。

50

【 0 0 4 3 】

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

【 0 0 4 4 】

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

10

【 0 0 4 5 】

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

20

【 0 0 4 6 】

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

【 0 0 4 7 】

< 本実施形態におけるアンテナポート >

30

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

【 0 0 4 8 】

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

40

【 0 0 4 9 】

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

【 0 0 5 0 】

本実施形態において、アンテナポート番号は、R A T毎に異なって定義されてもよいし

50

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

【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。

10

【0052】

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

20

【0053】

< 本実施形態におけるN R物理チャネルおよびN R物理信号 >

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

【0054】

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

30

【0055】

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

40

【0056】

N R上りリンク物理チャネルは、N R - P U S C H (Physical Uplink Shared Channel)、N R - P U C C H (Physical Uplink Control Channel)、およびN R - P R

50

A C H (Physical Random Access Channel) などを含む。

【 0 0 5 7 】

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

【 0 0 5 8 】

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

10

【 0 0 5 9 】

< 本実施形態における下りリンク物理チャネル >

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

20

【 0 0 6 0 】

P C F I C H は、P D C C H の送信に用いられる O F D M シンボルの数に関する情報を送信するために用いられる。P C F I C H で示される領域は、P D C C H 領域とも呼称される。P C F I C H で送信される情報は、C F I (Control Format Indicator) とも呼称される。

【 0 0 6 1 】

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

30

【 0 0 6 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。

40

【 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 】

50

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。

【0065】

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

10

【0066】

D C Iには、C R C (Cyclic Redundancy Check) パリティビットが付加される。C R Cパリティビットは、R N T I (Radio Network Temporary Identifier) でスクランブルされる。R N T Iは、D C Iの目的などに応じて、規定または設定できる識別子である。R N T Iは、仕様で予め規定される識別子、セルに固有の情報として設定される識別子、端末装置2に固有の情報として設定される識別子、または、端末装置2に属するグループに固有の情報として設定される識別子である。例えば、端末装置2は、P D C C HまたはE P D C C Hのモニタリングにおいて、D C Iに付加されたC R Cパリティビットに所定のR N T Iでデスクランブルし、C R Cが正しいかどうかを識別する。C R Cが正しい場合、そのD C Iは端末装置2のためのD C Iであることが分かる。

20

【0067】

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。

【0068】

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。

【0069】

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

30

【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。

40

【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。

50

【 0 0 7 3 】

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。

【 0 0 7 4 】

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 ~ 1 4 の 1 つまたは複数で送信される。

10

【 0 0 7 5 】

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。

【 0 0 7 6 】

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 1 0 7 ~ 1 1 4 の 1 つまたは複数で送信される。

20

【 0 0 7 7 】

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、1 2、1 6、2 4 および 3 2 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 1 5 ~ 4 6 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 / 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。

30

【 0 0 7 8 】

Z P C S I - R S のリソースは、上位層によって設定される。Z P C S I - R S 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、Z P C S I - R S のリソースは何も送信しなくてもよい。Z P C S I - R S の設定したリソースにおいて、P D S C H および E P D C C H は送信されない。例えば、Z P C S I - R S のリソースは隣接セルが N Z P C S I - R S (Non-Zero Power CSI-RS) の送信を行うために用いられる。また、例えば、Z P C S I - R S (Zero Power CSI-RS) のリソースは C S I - I M (Channel State Information - Interference Measurement) を測定するために用いられる。また、例えば、Z P C S I - R S のリソースは P D S C H などの所定のチャネルが送信されないリソースである。換言すると、所定のチャネルは、Z P C S I - R S のリソースを除いて（レートマッチングして、パンクチャして）マッピングされる。

40

【 0 0 7 9 】

< 本実施形態における上りリンク物理チャネル >

P U C C H は、上りリンク制御情報（Uplink Control Information: UCI）を送信するために用いられる物理チャネルである。上りリンク制御情報は、下りリンクのチャネル状態情報（Channel State Information: CSI）、P U S C H リソースの要求を示すス

50

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。

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

10

【0081】

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

【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。

20

【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。

30

【0084】

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

【0085】

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

40

【0086】

SRS において、トリガータイプの異なる SRS として、トリガータイプ 0 SRS およびトリガータイプ 1 SRS が定義される。トリガータイプ 0 SRS は、上位層シグナリングによって、トリガータイプ 0 SRS に関するパラメータが設定される場合に送信される

50

。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。

【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。

【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。

【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、変調部1073、多重部1075、無線送信部1077、および下りリンク参照信号生成部1079を含んで構成される。

【0090】

既に説明したように、基地局装置1は、1つ以上のR A Tをサポートできる。図8に示す基地局装置1に含まれる各部の一部または全部は、R A Tに応じて個別に構成されうる。例えば、受信部105および送信部107は、L T EとN Rとで個別に構成される。また、N Rセルにおいて、図8に示す基地局装置1に含まれる各部の一部または全部は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。例えば、あるN Rセルにおいて、無線受信部1057および無線送信部1077は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。

【0091】

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

【0092】

制御部103は、上位層処理部101からの制御情報に基づいて、受信部105および

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

【0093】

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

10

【0094】

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

【0095】

20

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

【0096】

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

30

【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。

40

【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。

【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。

50

【 0 1 0 0 】

無線受信部 1 0 5 7 は、送受信アンテナ 1 0 9 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。

【 0 1 0 1 】

多重分離部 1 0 5 5 は、無線受信部 1 0 5 7 から入力された信号から、P U C C HまたはP U S C H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 1 0 5 5 は、上りリンク参照信号をチャネル測定部 1 0 5 9 に出力する。多重分離部 1 0 5 5 は、チャネル測定部 1 0 5 9 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。

10

【 0 1 0 2 】

復調部 1 0 5 3 は、上りリンクチャネルの変調シンボルに対して、B P S K（Binary Phase Shift Keying）、Q P S K（Quadrature Phase shift Keying）、1 6 Q A M（Quadrature Amplitude Modulation）、6 4 Q A M、2 5 6 Q A M等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部 1 0 5 3 は、M I M O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。

【 0 1 0 3 】

復号化部 1 0 5 1 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 1 0 3 へ出力される。復号化部 1 0 5 1 は、P U S C H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

【 0 1 0 4 】

チャネル測定部 1 0 5 9 は、多重分離部 1 0 5 5 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 1 0 5 5 および／または制御部 1 0 3 に出力する。例えば、チャネル測定部 1 0 5 9 は、U L - D M R Sを用いてP U C C HまたはP U S C H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、S R S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。

30

【 0 1 0 5 】

送信部 1 0 7 は、制御部 1 0 3 からの制御に従って、上位層処理部 1 0 1 から入力された下りリンク制御情報および下りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部 1 0 7 は、P H I C H、P D C C H、E P D C C H、P D S C H、および下りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部 1 0 7 における送信処理は、あらかじめ規定された設定、基地局装置 1 が端末装置 2 に通知した設定、または、同一のサブフレームで送信されるP D C C HまたはE P D C C Hを通じて通知される設定に基づいて行われる。

【 0 1 0 6 】

符号化部 1 0 7 1 は、制御部 1 0 3 から入力されたH A R Qインディケータ（H A R Q - A C K）、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の所定の符号化方式を用いて符号化を行う。変調部 1 0 7 3 は、符号化部 1 0 7 1 から入力された符号化ビットをB P S K、Q P S K、1 6 Q A M、6 4 Q A M、2 5 6 Q A M等の所定の変調方式で変調する。下りリンク参照信号生成部 1 0 7 9 は、物理セル識別子（P C I : Physical cell identification）、端末装置 2 に設定されたR R Cパラメータなどに基づいて、下りリンク参照信号を生成する。多重部 1 0 7 5 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。

40

【 0 1 0 7 】

無線送信部 1 0 7 7 は、多重部 1 0 7 5 からの信号に対して、逆高速フーリエ変換（In

50

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

【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、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 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、R R C パラメータ、M A C 制御エレメントまたは D C I を含む。また、上位層処理部 201 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 201 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。

【0113】

上位層処理部 201 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。

【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。

【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-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。

10

【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。

20

【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。

30

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

40

【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

50

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、PDSC H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。

【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PDSC H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PDSC H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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

ングやM A C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。

【 0 1 2 8 】

R R Cシグナリングは、R R Cパラメータをシグナリングすることにより実現される。M A Cシグナリングは、M A C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（D C I : Downlink Control Information）または上りリンク制御情報（U C I : Uplink Control Information）をシグナリングすることにより実現される。R R CパラメータおよびM A C制御エレメントは、P D S C HまたはP U S C Hを用いて送信される。D C Iは、P D C C HまたはE P D C C Hを用いて送信される。U C Iは、P U C C HまたはP U S C Hを用いて送信される。R R CシグナリングおよびM A C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。D C Iは、P D S C HのスケジューリングまたはP U S C Hのスケジューリングなどのために用いられる。U C Iは、C S I報告、H A R Q - A C K報告、および/またはスケジューリング要求（S R : Scheduling Request）などのために用いられる。

10

【 0 1 2 9 】

< 本実施形態における下りリンク制御情報の詳細 >

D C Iはあらかじめ規定されるフィールドを有するD C Iフォーマットを用いて通知される。D C I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。D C I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C S I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。

20

【 0 1 3 0 】

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

30

【 0 1 3 1 】

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。

40

【 0 1 3 2 】

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

50

いかどうかを検出する。

【0133】

RNTIは、DCIの目的や用途に応じて規定または設定される。RNTIは、C-RNTI (Cell-RNTI)、SPS C-RNTI (Semi Persistent Scheduling C-RNTI)、SI-RNTI (System Information-RNTI)、P-RNTI (Paging-RNTI)、RA-RNTI (Random Access-RNTI)、TPC-PUCCH-RNTI (Transmit Power Control-PUCCH-RNTI)、TPC-PUSCH-RNTI (Transmit Power Control-PUSCH-RNTI)、一時的C-RNTI、M-RNTI (MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Services) -RNTI)、および、eIMTA-RNTI、CC-RNTIを含む。

10

【0134】

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

20

30

【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。

40

【0136】

<本実施形態における下りリンク制御チャネルの詳細>

DCIはPDSCHまたはEPDSCHなどの制御チャネルを用いて送信される。端末装置2は、RRCS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PDSCH候補のセットおよび/またはEPDSCH候補のセットをモニタする。ここで、モニタリングとは、全てのモニタされるDCIフォーマットに対応するセット内のPDSCHおよび/またはEPDSCHのデコードを試みることである。

【0137】

PDSCH候補のセットまたはEPDSCH候補のセットは、サーチスペースとも呼称される。サーチスペースには、共有サーチスペース(CSS)と端末固有サーチスペース

50

(USS) が定義される。CSS は、PDCH 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。

【0138】

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

【0139】

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

【0140】

USS は、複数の端末装置に共通に用いられるように設定されてもよい。複数の端末装置に対して共通の USS が設定されるために、端末装置 2 に固有のパラメータは、複数の端末装置の間で同じ値になるように設定される。例えば、複数の端末装置の間で同じパラメータに設定される単位は、セル、送信点、または所定の端末装置のグループなどである。

【0141】

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

【0142】

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

【0143】

PDCH 候補の数または EPDCH 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 PDCH 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 PDCH 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 ER EG (Enhanced resource element group) で構成される。ER EG は、EPDCH 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 ER EG が定義される。すなわち、各 RB ペアにおいて、ER EG 0 ~ ER EG 15 が定義される。各 RB ペアにおいて、ER EG 0 ~ ER EG 15 は、所定の信号および / またはチャネルがマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントに対して、周波数方向を優先して、周期的に定義される。例えば、アンテナポート 107 ~ 110 で送信される EPDCH 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、ER EG として定義されない。

【0145】

1 つの EPDCH に用いられる ECCE の数は、EPDCH フォーマットに依存し

10

20

30

40

50

、他のパラメータに基づいて決定される。1つのEPDCHに用いられるECC 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EPDCHに用いられるECC Eの数は、1つのRBペアにおけるEPDCH送信に用いることができるリソースエレメントの数、EPDCHの送信方法などに基づいて、決定される。例えば、1つのEPDCHに用いられるECC Eの数は、1、2、4、8、16または32である。また、1つのECC E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。EPDCH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。

【0146】

10

EPDCH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ECC Eのマッピングが異なる。例えば、分散送信において、1つのECC E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ECC Eは、1つのRBペアのEREGを用いて構成される。

【0147】

基地局装置1は、端末装置2に対して、EPDCH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EPDCHをモニタリングする。端末装置2がEPDCH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、EPDCHセットまたはEPDCH - 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EPDCHセットが設定できる。各EPDCHセットは、1つ以上のRBペアで構成される。また、EPDCHに関する設定は、EPDCHセット毎に個別に行うことができる。

20

【0148】

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

30

【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(デュアル接続性)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。

40

【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

50

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。

【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。

【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。

【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】

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

【0156】

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

【0157】

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

10

20

30

40

50

る。非同期DCにおいて、設定される2つのCG間は時間的に同期されなくてもよい。そのため、設定される2つのCGのサブフレームの境界は、揃ってなくてもよい。非同期DCにおいて、端末装置2は、最大500マイクロ秒の送受信タイミング差を許容することができる。

【0158】

MCG(PCell)とSCG(PSCell)に対して、それぞれ個別にデュプレックスモードが設定されてもよい。MCG(PCell)とSCG(PSCell)は、互いに同期されなくてもよい。すなわち、MCGのフレーム境界とSCGのフレーム境界が一致しなくてもよい。MCG(PCell)とSCG(PSCell)に対して、複数のタイミング調整のためのパラメータ(TAG: Timing Advance Group)が独立に設定されてもよい。デュアルコネクティビティにおいて、端末装置2は、MCG内のセルに対応するUCIをMeNB(PCell)のみで送信し、SCG内のセルに対応するUCIをSeNB(pSCell)のみで送信する。それぞれのUCIの送信において、PUSCHおよび/またはPUSCHを用いた送信方法はそれぞれのセルグループで適用される。

10

PUSCHおよびPBCH(MIB)は、PCellまたはPSCellのみで送信される。また、PRACHは、CG内のセル間で複数のTAG(Timing Advance Group)が設定されない限り、PCellまたはPSCellのみで送信される。

【0159】

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

20

【0160】

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

【0161】

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

30

【0162】

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

【0163】

1つのCG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CG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CGに所属する場合、DCによって運用されていると想定することができる。

40

【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PDSCHおよび/またはPUSCHのリソース割り当ての方法として、複数の方法を用いることができる。リソース割り当ての方法は、動的スケジューリング、セミパーシステントスケジューリング、マルチサブフレームスケジューリング、およびクロスサブフレームスケジューリングを含む。

50

【 0 1 6 5 】

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

【 0 1 6 6 】

マルチサブフレームスケジューリングにおいて、1つのDCIは1つ以上のサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおけるPDCCHまたはEPDCCHは、そのサブフレームより所定数後の1つ以上のサブフレームにおけるPDSCHに対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおけるPDCCHまたはEPDCCHは、そのサブフレームより所定数後の1つ以上のサブフレームにおけるPUSCHに対するスケジューリングを行う。その所定数はゼロ以上の整数にすることができる。その所定数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび/またはRRCシグナリングに基づいて決められてもよい。マルチサブフレームスケジューリングにおいて、連続したサブフレームがスケジューリングされてもよいし、所定の周期を有するサブフレームがスケジューリングされてもよい。スケジューリングされるサブフレームの数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび/またはRRCシグナリングに基づいて決められてもよい。

【 0 1 6 7 】

クロスサブフレームスケジューリングにおいて、1つのDCIは1つのサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおけるPDCCHまたはEPDCCHは、そのサブフレームより所定数後の1つのサブフレームにおけるPDSCHに対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおけるPDCCHまたはEPDCCHは、そのサブフレームより所定数後の1つのサブフレームにおけるPUSCHに対するスケジューリングを行う。その所定数はゼロ以上の整数にすることができる。その所定数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび/またはRRCシグナリングに基づいて決められてもよい。クロスサブフレームスケジューリングにおいて、連続したサブフレームがスケジューリングされてもよいし、所定の周期を有するサブフレームがスケジューリングされてもよい。

【 0 1 6 8 】

セミパーステントスケジューリング(SPS)において、1つのDCIは1つ以上のサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。端末装置2は、RRCシグナリングによってSPSに関する情報が設定され、SPSを有効にするためのPDCCHまたはEPDCCHを検出した場合、SPSに関する処理を有効にし、SPSに関する設定に基づいて所定のPDSCHおよび/またはPUSCHを受信する。端末装置2は、SPSが有効である時にSPSをリリースするためのPDCCHまたはEPDCCHを検出した場合、SPSをリリース(無効に)し、所定のPDSCHおよび/またはPUSCHの受信を止める。SPSのリリースは、所定の条件を満たした場合に基づいて行ってもよい。例えば、所定数の空送信のデータを受信した場合に、SPSはリリースされる。SPSをリリースするためのデータの空送信は、ゼロMAC SDU(Service Data Unit)を含むMAC PDU(Protocol Data Unit)に対応する。

【 0 1 6 9 】

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。

【 0 1 7 0 】

< 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。

【0171】

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

【0172】

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

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る。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。

【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

10

20

30

40

50

ト 15 ~ 22 の C S I - R S とは独立に設定される。なお、アンテナポート 15 ~ 22 の C S I - R S は、非ゼロパワー C S I - R S とも呼称される。

【 0 1 7 6 】

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

【 0 1 7 7 】

D 1 ~ D 2 で示されるリソースエレメントは、それぞれ C D M グループ 1 ~ C D M グループ 2 の D L - D M R S を示す。D L - D M R S は、W a l s h 符号を用いた直交系列 (直交符号) と、擬似ランダム系列によるスクランブル系列とを用いて構成される。また、D L - D M R S は、アンテナポート毎に独立であり、それぞれのリソースブロックペア内で多重できる。D L - D M R S は、C D M および / または F D M により、アンテナポート間で互いに直交関係にある。D L - D M R S は、C D M グループ内において、それぞれ直交符号により C D M される。D L - D M R S は、C D M グループ間において、互いに F D M される。同じ C D M グループにおける D L - D M R S は、それぞれ同じリソースエレメントにマッピングされる。同じ C D M グループにおける D L - D M R S は、アンテナポー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。P D S C H 用の D L - D M R S 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、D L - D M R S に関連付けられる P D S C H は、最大 8 ランクまでの M I M O 送信ができる。E P D C C H 用の D L - D M R S 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、D L - D M R S は、関連付けられるチャンネルのランク数に応じて、C D M 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。

【 0 1 7 8 】

アンテナポート 7、8、11 および 13 で送信する P D S C H 用の D L - D M R S は、D 1 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 P D S 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。また、アンテナポート 107 および 108 で送信する E P D C C H 用の D L - D M R S は、D 1 で示されるリソースエレメントにマッピングされる。アンテナポート 109 および 110 で送信する 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。

【 0 1 7 9 】

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

図 11 は、本実施形態における N R の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図 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。

【 0 1 8 0 】

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

【 0 1 8 1 】

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

10

20

30

40

50

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

【 0 1 8 2 】

図 1 2 は、本実施形態における N R の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図 1 2 は、パラメータセット 1 が用いられる場合に、所定のリソースにおけるリソースエレメントの集合を示す。図 1 2 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。

10

【 0 1 8 3 】

図 1 2 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 ~ 2 3 で示される 2 4 個のサブキャリアで構成される。システム帯域幅が複数の所定のリソースで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って割り当てる。

【 0 1 8 4 】

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

【 0 1 8 5 】

20

図 1 3 は、本実施形態における N R の下りリンクリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図 1 3 は、パラメータセット 1 が用いられる場合に、所定のリソースにおけるリソースエレメントの集合を示す。図 1 3 に示される所定のリソースは、L T E における 1 つのリソースブロックペアと同じ時間長および周波数帯域幅から成るリソースである。

【 0 1 8 6 】

図 1 3 の例では、所定のリソースは、時間方向において O F D M シンボル番号 0 ~ 2 7 で示される 2 8 個の O F D M シンボル、および、周波数方向においてサブキャリア番号 0 ~ 6 で示される 6 個のサブキャリアで構成される。システム帯域幅が複数の所定のリソースで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って割り当てる。

30

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

【 0 1 8 7 】

< 本実施形態における N R の自己完結型送信の詳細 >

図 1 4 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、G P、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 R S (例えば、D M R S) 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、G P 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

40

50

、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。

【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。

【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トランザクションの時間である。1つの送受信と他の送受信との間は、そのリンクにおける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。

【0191】

<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。

【0192】

本実施形態において、上りリンク時間単位はCG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CGと第二のCGで個別に定義される。例えば、上りリンク時間単位はMCGとSCG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

10

20

30

40

50

ンク送信電力の定義の一例として、異なるＣＧ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ＣＧと第二のＣＧのサービングセルの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る。例えば、第一のＣＧと第二のＣＧのサービングセルの上りリンク時間単位は、ＬＴＥのスロット長（０．５ｍｓ）と同じ値で定義される。例えば、第一のＣＧと第二のＣＧのサービングセルの上りリンク時間単位は、ＬＴＥのサブフレーム長（１ｍｓ）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ＣＧと第二のＣＧのサービングセルの上りリンク時間単位は、ＮＲのサブフレーム長と同じ値で定義される。例えば、第一のＣＧと第二のＣＧ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ＣＧと第二のＣＧ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ＣＧと第二の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ＣＧと第二のＣＧのサービングセルの上りリンク時間単位は、ＮＲの所定の上りリンク物理チャネル（例えば、ＮＲのＰＵＳＣＨ、ＰＵＣＣＨ）の長さと同じで定義される。例えば、第一のＣＧと第二のＣＧのサービングセルの上りリンク時間単位は、ＲＲＣ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ＣＧと第二の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、第一のＣＧと第二のＣＧ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ＣＧと第二の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、第一のＣＧと第二のＣＧ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ＵＬ－ＤＭＲＳに関連して定義される。例えば、第一のＣＧと第二のＣＧ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ＵＬ－ＤＭＲＳ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。

【０１９４】

上りリンク送信電力の定義の一例として、異なるＣＧ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、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、ＣＧのサービングセルの上りリンク時間単位は、そのＣＧで送信さ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、ＲＲＣ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、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－ＤＭＲＳ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－ＤＭＲＳ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。

【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。

【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。

10

【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、PRACHの上りリンク時間単位は、そのPRACH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。

20

【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、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。

30

【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。

40

【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

50

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SSRが発生し、そのSSR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SSR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PUSCH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ネルがPUSCH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CA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PUSCHが必要とする送信電力を $P_{\text{PUSCH},1}(i)$ 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PUSCHが必要とする送信電力を $P_{\text{PUSCH},2}(i)$ 、上りリンク時間単位iにおけるサービングセルcのPUSCHが必要とする送信電力を $P_{\text{PUSCH},c}(i)$ とする。

【0206】

上りリンク時間単位i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、PUSCHの送信に必要な電力 $P_{\text{PUSCH},c}(i)$ を計算する（S1601）。そして、そのPUSCHの送信に必要な

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 1 6 0 2)。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。

【 0 2 0 7 】

【数 1】

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

… (式 1)

10

【 0 2 0 8 】

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 1 6 0 2、Y E S)、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 1 6 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 $P_{CMAX}(i)$ を超える場合は (S 1 6 0 1、N O)、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 1 6 0 4)。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。

20

【 0 2 0 9 】

【数 2】

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

… (式 2)

【 0 2 1 0 】

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 1 6 0 5)。

30

【 0 2 1 1 】

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。

40

【 0 2 1 2 】

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 1 7 および図 1 8 より示す。図 1 7 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 C A 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

50

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の上りリンク時間単位の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。

10

【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)のプロシーダの一例を図18に示す。まず、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。

20

【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】

30

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る。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が $P_{CMAX}(i1)$ を超えない場合は(S1802、YES)、そのPUSCHの最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i1)$ はそのPUSCHの送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i1)$ 、そのPUSCHの最終的な送信電力 $P'_{PUSCH,c}(i2)$ はそのPUSCH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(S1803)。一方で、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が $P_{CMAX}(i1)$ を超える場合は(S1802、NO)、そのPUSCHの送信に必要な電力と上りリンク時間単位iにおけるスケールリングファクタ $w(i1)$ 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、スケールリングファクタ $w(i1)$ を0から1の値となるように決定する(S1804)。即ち、スケールリングファクタ $w(i1)$ 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。

40

【0216】

【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)

【0217】

50

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)。

【 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、

10

【 0 2 1 9 】

【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。

20

【 0 2 2 1 】

30

【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)。

40

【 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

50

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ルリングファクタが決定され、そのスケール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ルリングする。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。

【 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ル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。

10

【 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 $PUSCH$ 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）のプロシーダの一例を図 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、 $PUSCH$ 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 $PUSCH$ 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。

20

【 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 $PUSCH$ 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 $P_{CMAX}(i1)$ を超えない場合は（S 1 9 0 2、YES）、その $PUSCH$ 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 $PUSCH$ 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 $PUSCH$ 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 $P_{CMAX}(i1)$ を超える場合は（S 1 9 0 2、NO）、各サービングセルの $PUSCH$ の送信に必要な電力の最大値と上りリンク時間単位 $i1$ におけるスケールリングファクタ $w(i1)$ 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、スケールリングファクタ $w(i1)$ を 0 から 1 の値となるように決定する（S 1 9 0 4）。即ち、スケールリングファクタ $w(i1)$ 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。

30

40

【 0 2 2 8 】

【 数 8 】

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

…（式 8）

【 0 2 2 9 】

そして、その $PUSCH$ 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、

50

$P_{PUSCH,c}(i2+1)$ はそれぞれそのPUSCHの送信に必要な電力 $P_{PUSCH,c}(i1)$ 、電力 $P_{PUSCH,c}(i2)$ および電力 $P_{PUSCH,c}(i2+1)$ とスケールリングファクタ $w(i1)$ とを乗算した値で割り当てる(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ル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ルリングファクタが決定され、そのスケール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ルリングする。

【 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ルリング方法の第三の例の具体例を図 2 0 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 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 2 0 に示す。まず、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 $P_{PUSCH,c}(i1)$ 、 $P_{PUSCH,c}(i2)$ 、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 PUSCH 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】

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

… (式 9)

【 0 2 3 4 】

その最大の値が $P_{C_{MAX}}(i1)$ を超えない場合は(S 2 0 0 2、YES)、そのPUSCH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PUSCH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 $P_{C_{MAX}}(i1)$ 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 $i1$ におけるスケールリングファクタ $w(i1)$ 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 $P_{C_{MAX}}(i1)$ を超えないように、スケールリングファクタ $w(i1)$ を 0 から 1 の値となるように決定する(S 2 0 0 4)。即ち、スケールリングファクタ $w(i1)$ 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)。

10

【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。

20

【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】

< 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。

30

【0 2 4 1】

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。

40

【0 2 4 2】

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。

50

【 0 2 4 3 】

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

【 0 2 4 4 】

10

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。

【 0 2 4 5 】

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。

20

【 0 2 4 6 】

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 - 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 送信を有していた場合、M C G の P R A C H、S C G の P R A C H、M C G の 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、S C G の 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、M C G の H A R Q - A C K および / または S R を含まない U C I を伴う P U C C H または P U S C H、S C G の H A R Q - A C K および / または S R を含まない U C I を伴う P U C C H または P U S C H、M C G の U C I を伴わない P U S C H、S C G の U C I を伴わない P U S C H、M C G の S R S、S C G の S R S の優先順位で送信電力が調整される。

30

40

【 0 2 4 7 】

送信電力の調整には、以下に示す (式 1 1) が用いられる。

【 0 2 4 8 】

【数 1 1】

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

… (式 1 1)

【0 2 4 9】

10

具体的には、各上りリンク物理チャネルおよびSRSSの送信電力は、上記(式 1 1)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 1 1)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、 $P_{CMAX}(i1, i2)$ 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SRSS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SRSS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。

20

【0 2 5 0】

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。

30

【0 2 5 1】

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。

【0 2 5 2】

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 $i1$ がCG2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、CG1に割り当てられる送信電力を決定する。

40

【0 2 5 3】

【数 1 2】

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

… (式 1 2)

10

【0 2 5 4】

具体的には、上りリンク時間単位*i1*で発生するPUCCH、PUSCH、および/またはSSR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CG1の上りリンク物理チャネルおよび/またはSSRが要求する送信電力の合計、 $P_{CG1}(i1, i2-1)$ 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CG1のサブフレーム*i1*のPRACHの送信電力、 $P_{PRACH_CG2}(i2-1)$ はCG2の上りリンク時間単位*i2-1*のPRACHの送信電力、 $P_{PRACH_CG2}(i2)$ はCG2の上りリンク時間単位*i2*のPRACHの送信電力、 $P_{CG2}(i2-1)$ はCG2の上りリンク時間単位*i2-1*で発生したPUCCH、PUSCH、および/またはSSRの送信電力の上限値、 γ_{CG2} は上位層から指示されるCG2の上りリンク送信に最低限確保される保障電力の割合、である。

20

【0 2 5 5】

次に、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ング方法を示す。

【0 2 5 6】

同期DC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CG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CG1とCG2が同期DCによって運用される一例を示す。CG1とCG2は、時間軸で同期しているため、1つのCG1の上りリンク時間単位の境界は、どれかのCG2の上りリンク時間単位の境界とタイミングが揃う。また、CG1の上りリンク時間単位はCG2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、CG1の上りリンク時間単位はCG2の上りリンク時間単位の2倍である。CG1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、CG2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*、CG2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。

30

【0 2 5 7】

上りリンク時間単位*i1*の区間で、CG1の上りリンク時間単位*i1*とCG2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。

40

【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)

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

… (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】

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。

【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。

【0 2 6 1】

10

20

30

40

【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。

10

【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、Node B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。

20

30

【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>

40

(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

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

10

20

30

40

50

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。

【 0 2 9 3 】

アンテナスイッチ 9 1 5 の各々は、無線通信インタフェース 9 1 2 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 9 1 6 の接続先を切り替える。

【 0 2 9 4 】

アンテナ 9 1 6 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 9 1 2 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 9 0 0 は、図 2 5 に示したように複数のアンテナ 9 1 6 を有してもよい。なお、図 2 5 にはスマートフォン 9 0 0 が複数のアンテナ 9 1 6 を有する例を示したが、スマートフォン 9 0 0 は単一のアンテナ 9 1 6 を有してもよい。

10

【 0 2 9 5 】

さらに、スマートフォン 9 0 0 は、無線通信方式ごとにアンテナ 9 1 6 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 9 1 5 は、スマートフォン 9 0 0 の構成から省略されてもよい。

【 0 2 9 6 】

バス 9 1 7 は、プロセッサ 9 0 1、メモリ 9 0 2、ストレージ 9 0 3、外部接続インタフェース 9 0 4、カメラ 9 0 6、センサ 9 0 7、マイクロフォン 9 0 8、入力デバイス 9 0 9、表示デバイス 9 1 0、スピーカ 9 1 1、無線通信インタフェース 9 1 2 及び補助コントローラ 9 1 9 を互いに接続する。バッテリー 9 1 8 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 2 5 に示したスマートフォン 9 0 0 の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ 9 1 9 は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン 9 0 0 の必要最低限の機能を動作させる。

20

【 0 2 9 7 】

図 2 5 に示したスマートフォン 9 0 0 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 2 0 1 及び制御部 2 0 3 のうち 1 つ以上の構成要素は、無線通信インタフェース 9 1 2 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 9 0 1 又は補助コントローラ 9 1 9 において実装されてもよい。一例として、スマートフォン 9 0 0 は、無線通信インタフェース 9 1 2 の一部（例えば、BBプロセッサ 9 1 3）若しくは全部、プロセッサ 9 0 1、及び / 又は補助コントローラ 9 1 9 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 9 0 0 にインストールされ、無線通信インタフェース 9 1 2（例えば、BBプロセッサ 9 1 3）、プロセッサ 9 0 1、及び / 又は補助コントローラ 9 1 9 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 9 0 0 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

30

40

【 0 2 9 8 】

また、図 2 5 に示したスマートフォン 9 0 0 において、例えば、図 9 を参照して説明した受信部 2 0 5 及び送信部 2 0 7 は、無線通信インタフェース 9 1 2（例えば、RF回路 9 1 4）において実装されてもよい。また、送受信アンテナ 2 0 9 は、アンテナ 9 1 6 において実装されてもよい。

【 0 2 9 9 】

（第 2 の応用例）

図 2 6 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 9 2 0 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 9 2 0 は、プロセッサ 9 2

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)の間でアンテナ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 9 3 7 を有する例を示したが、カーナビゲーション装置 9 2 0 は単一のアンテナ 9 3 7 を有してもよい。

【 0 3 0 7 】

さらに、カーナビゲーション装置 9 2 0 は、無線通信方式ごとにアンテナ 9 3 7 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 9 3 6 は、カーナビゲーション装置 9 2 0 の構成から省略されてもよい。

【 0 3 0 8 】

バッテリー 9 3 8 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 2 6 に示したカーナビゲーション装置 9 2 0 の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー 9 3 8 は、車両側から給電される電力を蓄積する。

【 0 3 0 9 】

図 2 6 に示したカーナビゲーション装置 9 2 0 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 2 0 1 及び制御部 2 0 3 のうち 1 つ以上の構成要素は、無線通信インタフェース 9 3 3 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ 9 2 1 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 9 2 0 は、無線通信インタフェース 9 3 3 の一部（例えば、BB プロセッサ 9 3 4 ）若しくは全部及び / 又はプロセッサ 9 2 1 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記 1 つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記 1 つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがカーナビゲーション装置 9 2 0 にインストールされ、無線通信インタフェース 9 3 3 （例えば、BB プロセッサ 9 3 4 ）及び / 又はプロセッサ 9 2 1 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置としてカーナビゲーション装置 9 2 0 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

【 0 3 1 0 】

また、図 2 6 に示したカーナビゲーション装置 9 2 0 において、例えば、図 9 を参照して説明した受信部 2 0 5 及び送信部 2 0 7 は、無線通信インタフェース 9 3 3 （例えば、RF 回路 9 3 5 ）において実装されてもよい。また、送受信アンテナ 2 0 9 は、アンテナ 9 3 7 において実装されてもよい。

【 0 3 1 1 】

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 9 2 0 の 1 つ以上のブロックと、車載ネットワーク 9 4 1 と、車両側モジュール 9 4 2 とを含む車載システム（又は車両）9 4 0 として実現されてもよい。即ち、上位層処理部 2 0 1、制御部 2 0 3、受信部 2 0 5、及び送信部 2 0 7 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）9 4 0 が提供されてもよい。車両側モジュール 9 4 2 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 9 4 1 へ出力する。

【 0 3 1 2 】

< < 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、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、

10

20

30

40

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。

【 0 3 1 3 】

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。

【 0 3 1 4 】

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

10

【 0 3 1 5 】

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。

(1 0)

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。

(1 1)

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。

(1 2)

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。

(1 3)

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 (1 2) に記載の端末装置。

(1 4)

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、

10

20

30

40

50

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。

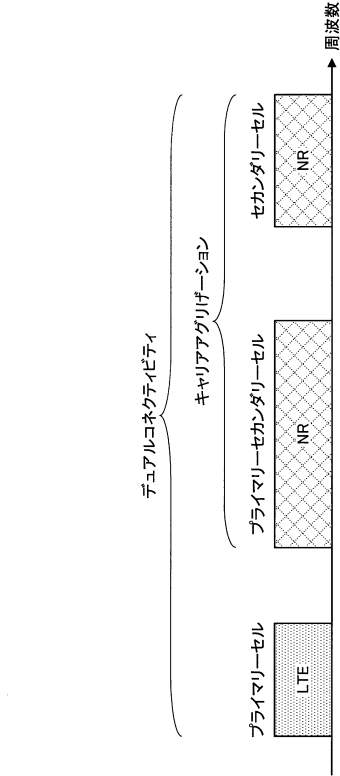
50

【符号の説明】

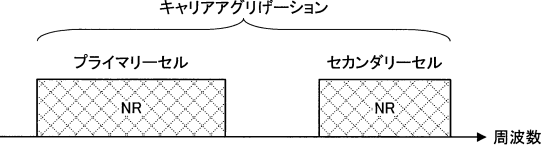
【0316】

1	基地局装置	
1 0 1	上位層処理部	
1 0 3	制御部	
1 0 5	受信部	
1 0 5 1	復号化部	
1 0 5 3	復調部	
1 0 5 5	多重分離部	
1 0 5 7	無線受信部	10
1 0 5 9	チャネル測定部	
1 0 7	送信部	
1 0 7 1	符号化部	
1 0 7 3	変調部	
1 0 7 5	多重部	
1 0 7 7	無線送信部	
1 0 7 9	リンク参照信号生成部	
1 0 9	送受信アンテナ	
1 3 0	ネットワーク通信部	
2	端末装置	20
2 0 1	上位層処理部	
2 0 3	制御部	
2 0 5	受信部	
2 0 5 1	復号化部	
2 0 5 3	復調部	
2 0 5 5	多重分離部	
2 0 5 7	無線受信部	
2 0 5 9	チャネル測定部	
2 0 7	送信部	
2 0 7 1	符号化部	30
2 0 7 3	変調部	
2 0 7 5	多重部	
2 0 7 7	無線送信部	
2 0 7 9	リンク参照信号生成部	
2 0 9	送受信アンテナ	

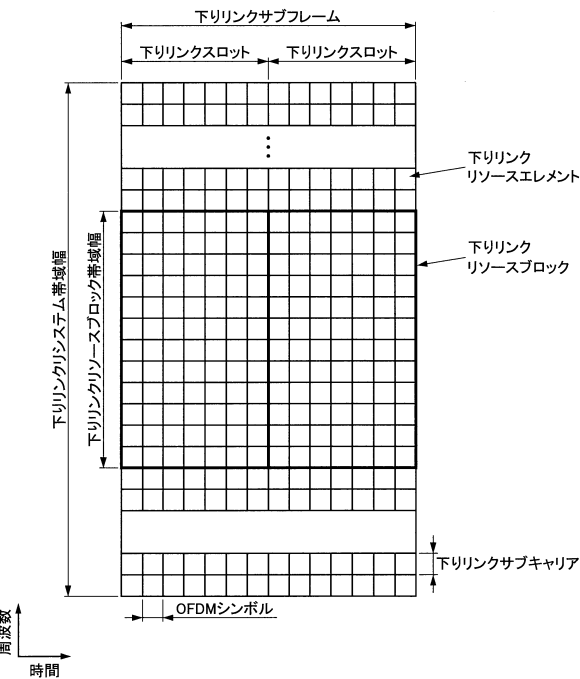
【図 1】



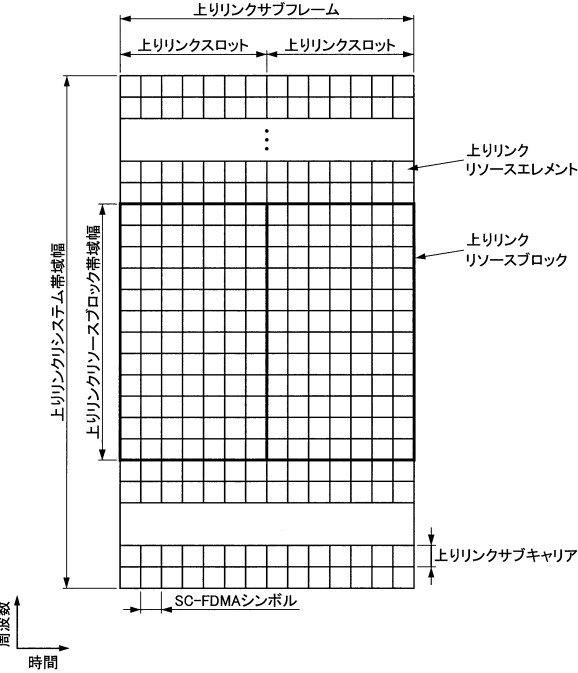
【図 2】



【図 3】



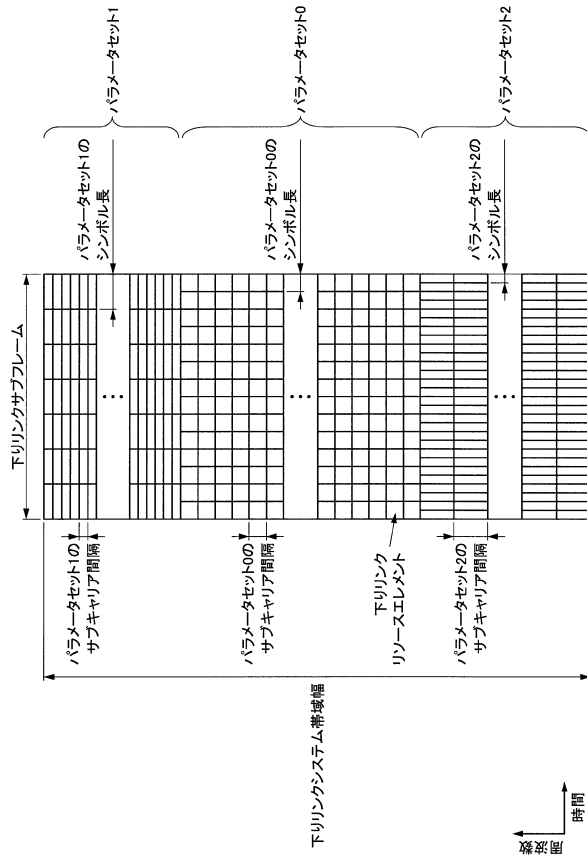
【図 4】



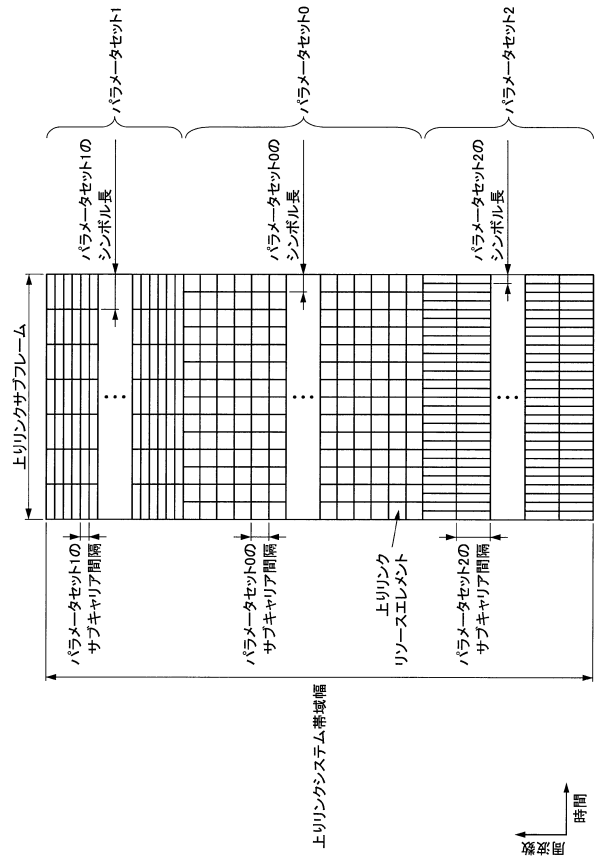
【図 5】

	サブキャリア 間隔	コンポーネント キャリアの 最大帯域幅	OP 最大タイプ	サブフレームあたりの シンボル数	サブフレームの 長さ	無線フレーム 長さ	NRセルにおける リソースブロックあたりの サブキャリア数
パラメータセット0	15 kHz	20MHz	タイプ1	14	1ms	10ms	12
パラメータセット1	7.5 kHz	1.4MHz	タイプ1	70	10ms	10ms	24
パラメータセット2	30 kHz	80MHz	タイプ1	7	0.25ms	10ms	6
パラメータセット3	15 kHz	20MHz	タイプ2	12	1ms	10ms	12
...

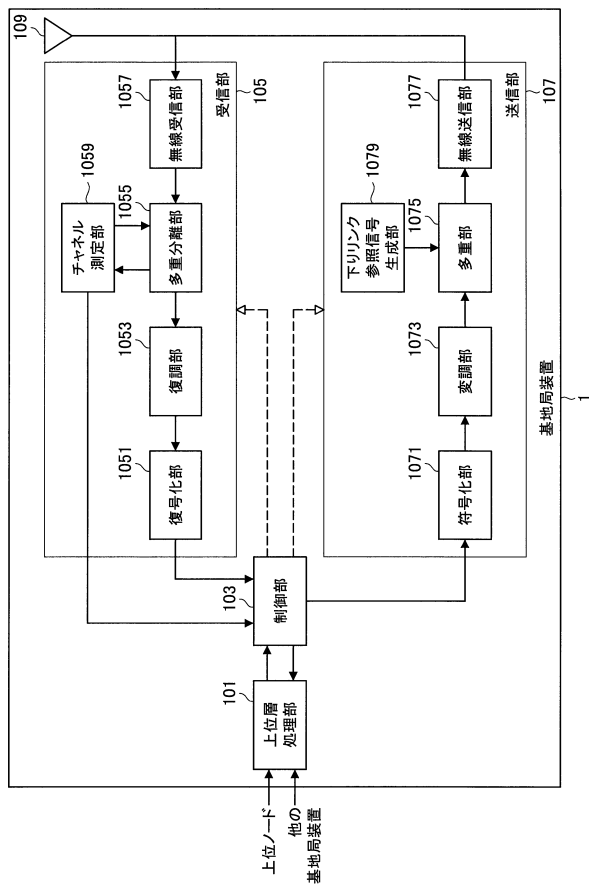
【図 6】



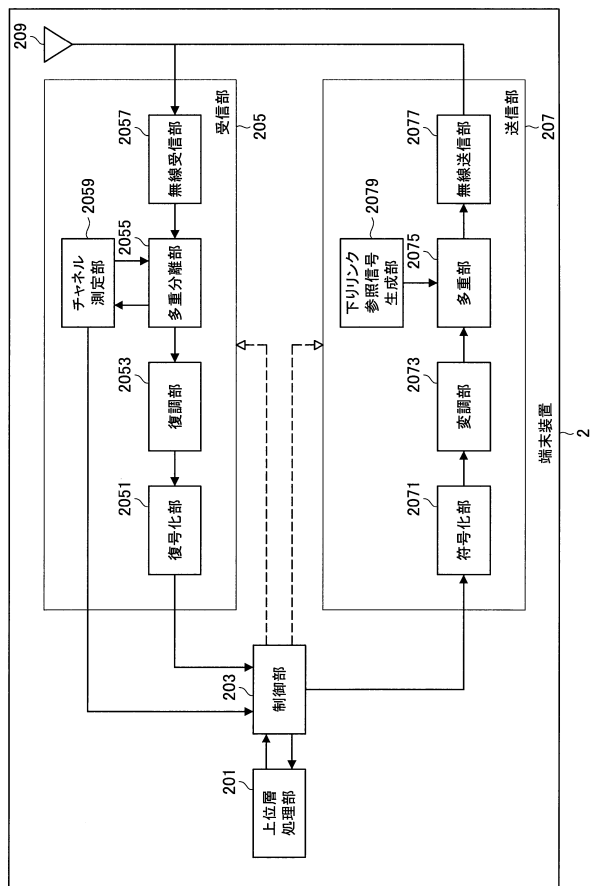
【図 7】



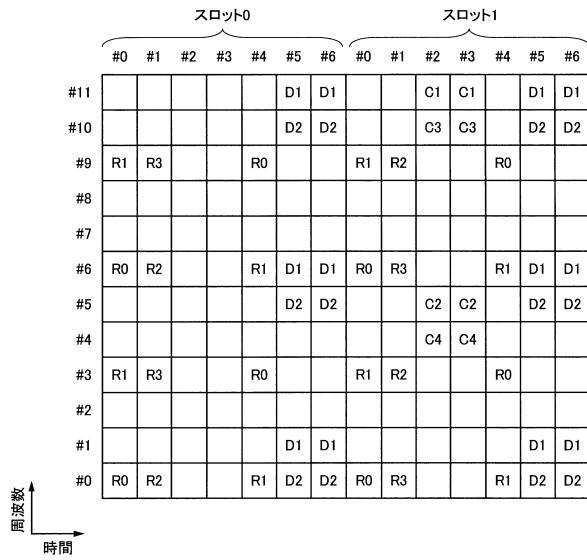
【図 8】



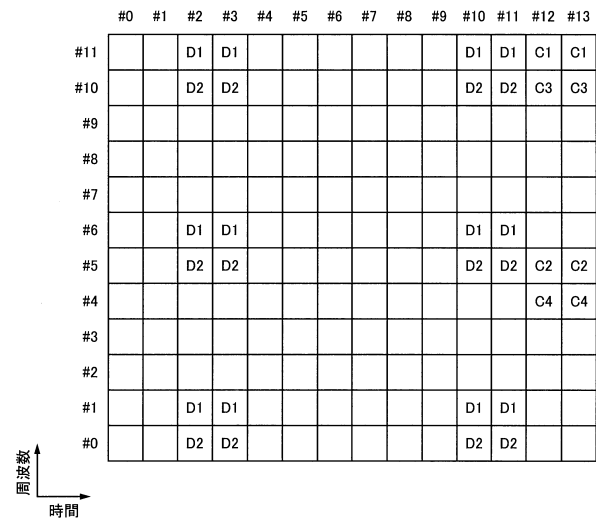
【図 9】



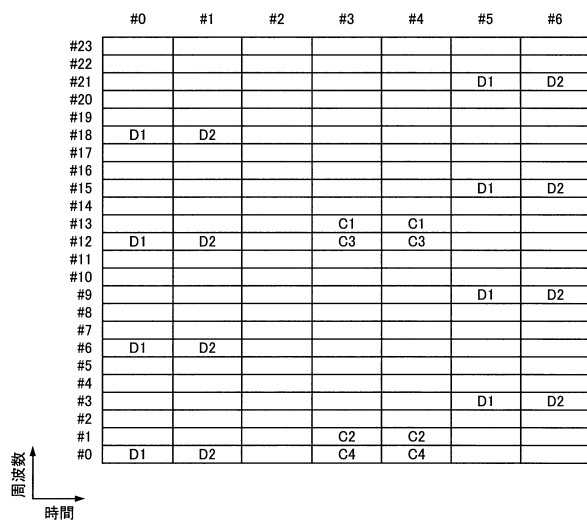
【図 10】



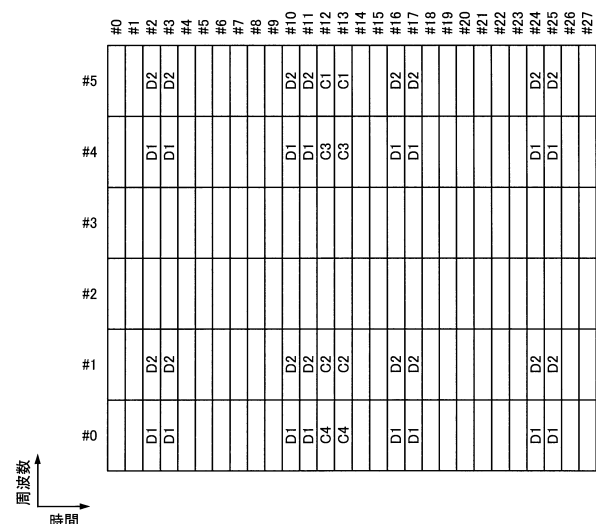
【図 11】



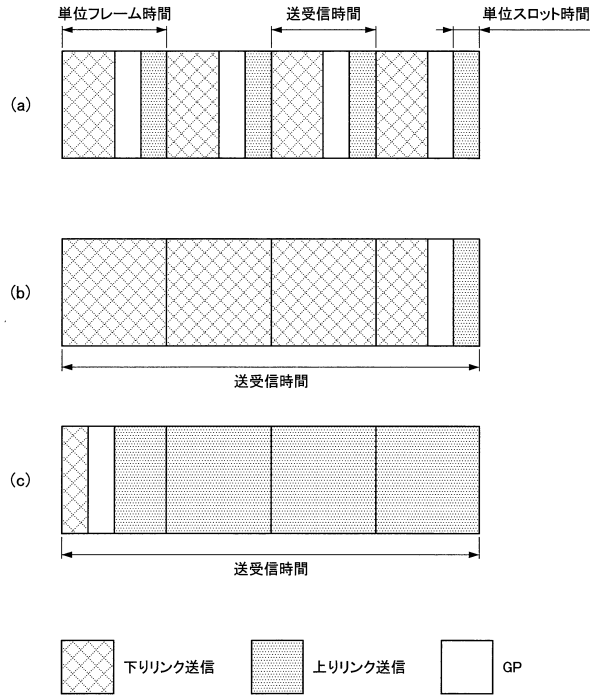
【図 12】



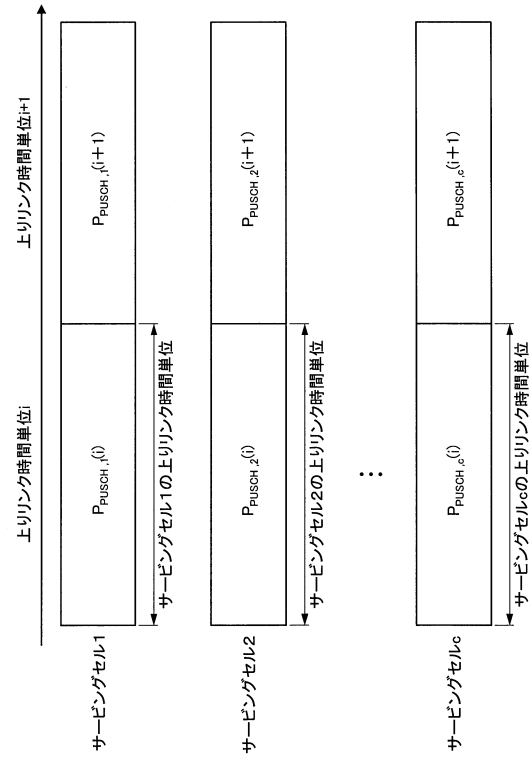
【図 13】



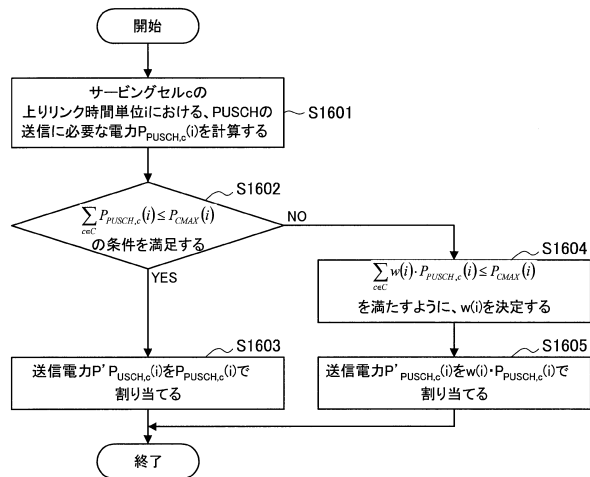
【図 14】



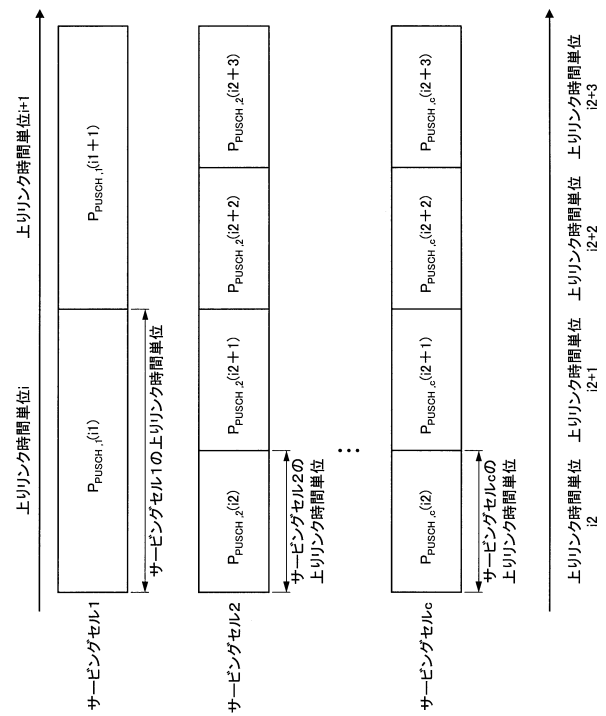
【図 15】



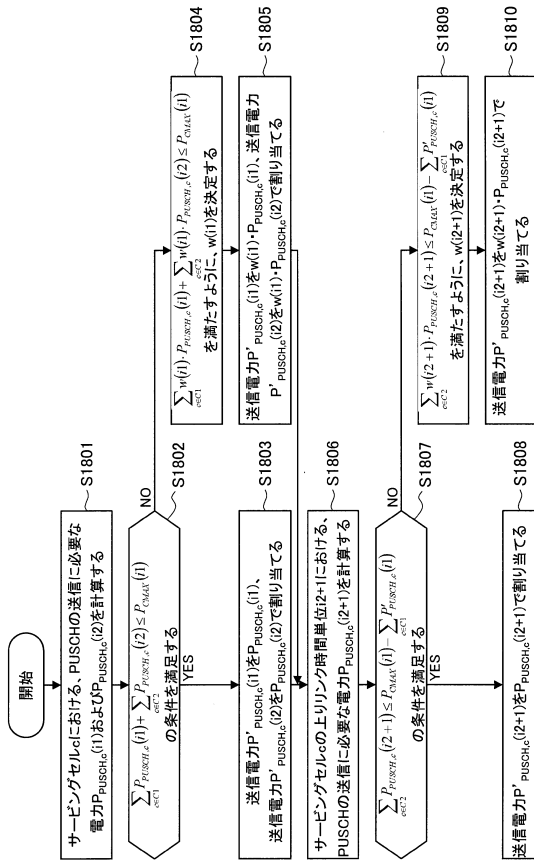
【図 16】



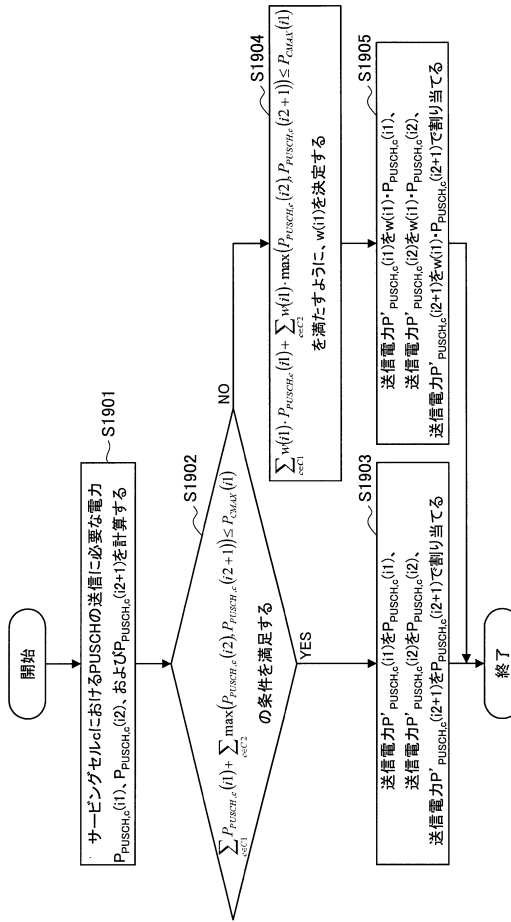
【図 17】



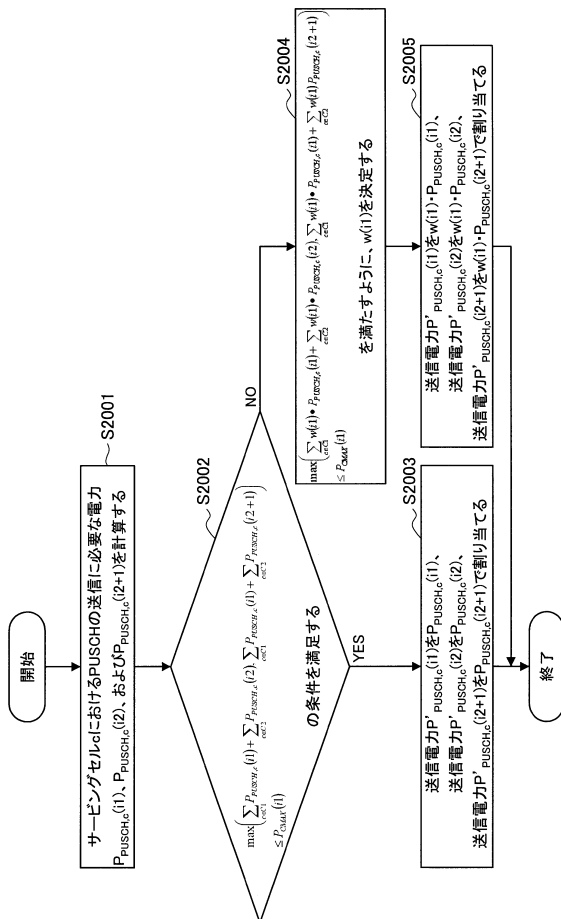
【図 18】



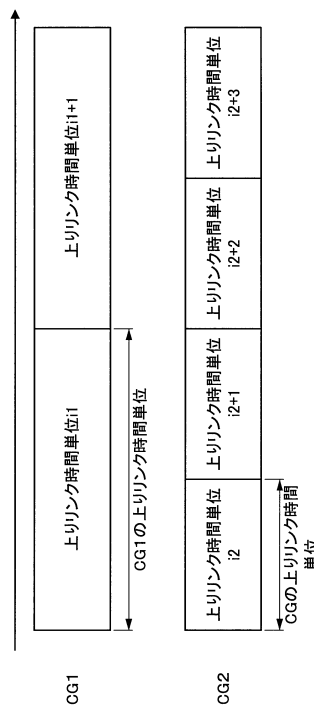
【図 19】



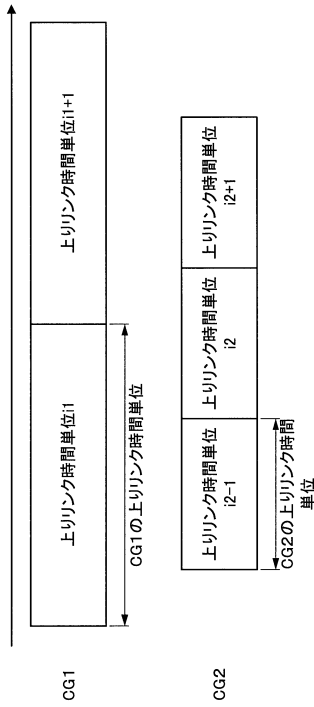
【図 20】



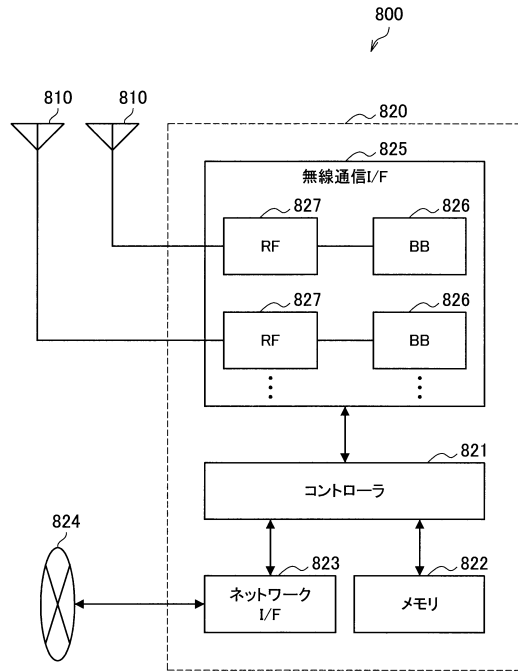
【図 21】



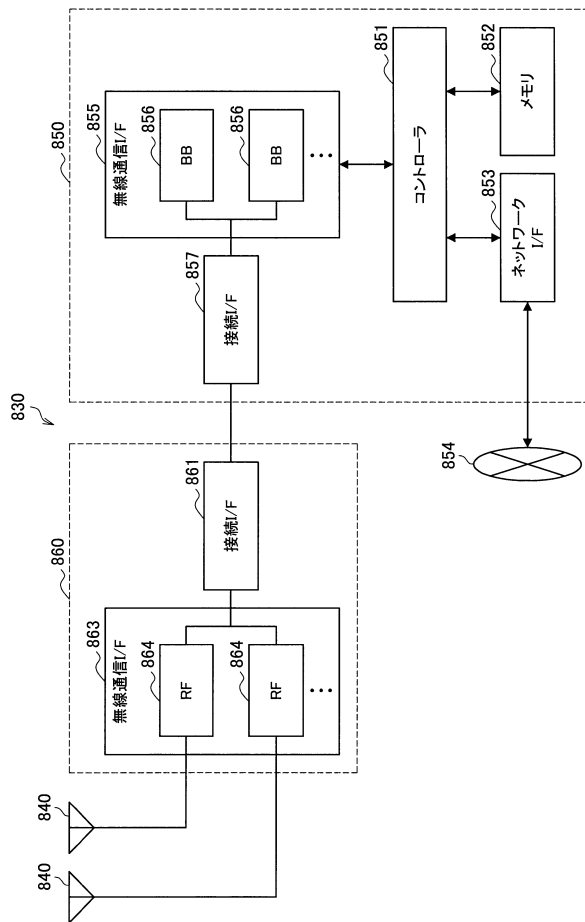
【図 2 2】



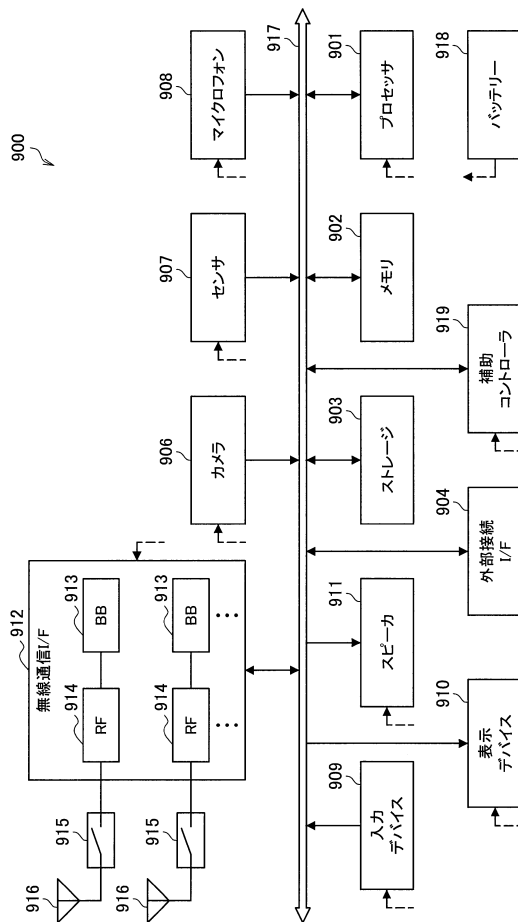
【図 2 3】



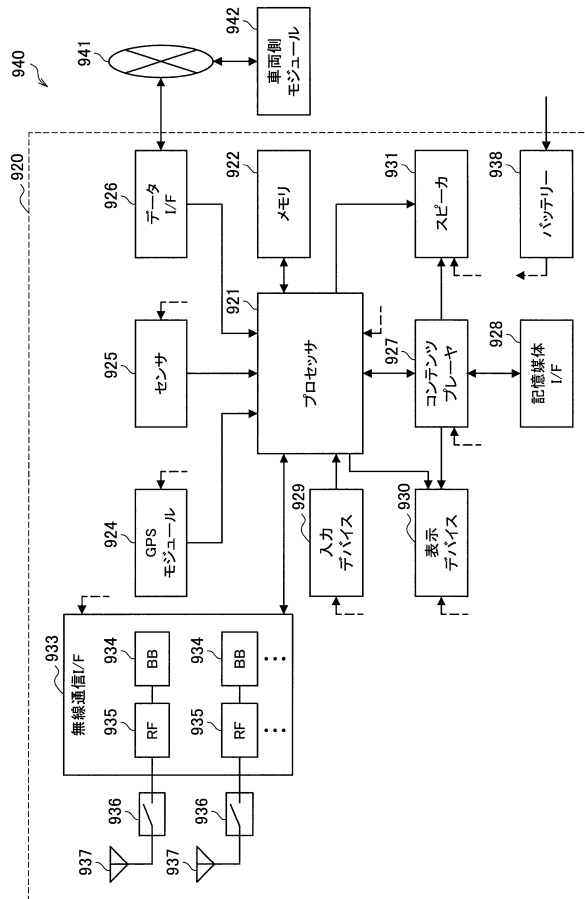
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 26】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2016/040290(WO,A1)
特開平09-191276(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H04B	7/24	-	7/26
H04W	4/00	-	99/00
3GPP	TSG	RAN	WG1-4
		SA	WG1-4
		CT	WG1、4