

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7351639号

(P7351639)

(45)発行日 令和5年9月27日(2023.9.27)

(24)登録日 令和5年9月19日(2023.9.19)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 24/10 (2009.01)

H 0 4 W 24/10

H 0 4 W 72/21 (2023.01)

H 0 4 W 72/21

H 0 4 W 28/18 (2009.01)

H 0 4 W 28/18

1 1 0

請求項の数 7 (全71頁)

(21)出願番号 特願2019-85766(P2019-85766)
(22)出願日 平成31年4月26日(2019.4.26)
(65)公開番号 特開2020-182173(P2020-182173
A)
(43)公開日 令和2年11月5日(2020.11.5)
審査請求日 令和4年4月25日(2022.4.25)

(73)特許権者 000005049
シャープ株式会社
大阪府堺市堺区匠町 1 番地
(74)代理人 100161207
弁理士 西澤 和純
(74)代理人 100129115
弁理士 三木 雅夫
(74)代理人 100133569
弁理士 野村 進
(74)代理人 100131473
弁理士 覚田 功二
(74)代理人 100160783
弁理士 堅田 裕之
(72)発明者 星野 正幸
大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基地局装置、端末装置、通信方法、および、集積回路

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端末装置であって、

一つまたは複数のチャネル状態情報(CSI)報告に関するパラメータと、一つまたは複数のCSIリソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを受信し、
第nスロットでの第一の上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、CSIリクエストフィールドを含む第二の上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを受信する受信部と、

前記端末装置の同時CSI算出最大数を超えるCSI算出が必要な場合に、一つまたは複数のCSI報告を含む第二のCSI報告群のCSI報告を送信する前記第nスロットより以前の第n-1スロットより早い時点で、前記CSIリクエストフィールドによってトリガされた一つまたは複数のCSI報告を含む第二のCSI報告群のCSI報告を前記第二の上りリンク割当で送信する際、

前記同時CSI算出最大数を超えない個数のCSI算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示された上りリンク信号を送信する送信部と、を備える、

端末装置。

【請求項 2】

前記同時CSI算出最大数を超えない個数の特定は、CSI報告に関するパラメータを用いた優先度値に基づき実施する

請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 3】

前記上りリンク信号は、少なくとも C S I 報告を含み、上りリンクデータまたは H A R Q - A C K を含む、

請求項 1 または請求項 2 に記載の端末装置。

【請求項 4】

基地局装置であって、

端末装置に一つまたは複数のチャネル状態情報 (C S I) 報告に関するパラメータと、一つまたは複数の C S I リソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを送信し、第 n スロットでの第一の上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、C S I リクエストフィールドを含む第二の上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを送信

10

する送信部と、
前記端末装置の同時 C S I 算出最大数を超える C S I 算出が必要な場合に、一つまたは複数の C S I 報告を含む第二の C S I 報告群の C S I 報告を送信する前記第 n スロットより以前の第 n - 1 スロットより早い時点で、前記 C S I リクエストフィールドによってトリガされた一つまたは複数の C S I 報告を含む第二の C S I 報告群の C S I 報告を前記第二の上りリンク割当で送信する際、

前記同時 C S I 算出最大数を超えない個数の C S I 算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示され送信された上りリンク信号を受信する受信部と、を備える、

基地局装置。

【請求項 5】

20

前記同時 C S I 算出最大数を超えない個数の特定は、C S I 報告に関するパラメータを用いた優先度値に基づき実施する

請求項 4 に記載の基地局装置。

【請求項 6】

前記上りリンク信号は、少なくとも C S I 報告を含み、上りリンクデータまたは H A R Q - A C K を含む、

請求項 4 または請求項 5 に記載の基地局装置。

【請求項 7】

端末装置の通信方法であって、前記端末装置のコンピュータが、

一つまたは複数のチャネル状態情報 (C S I) 報告に関するパラメータと、一つまたは複数の C S I リソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを受信し、第 n スロットでの第一の上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、C S I リクエストフィールドを含む第二の上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを受信し、

30

前記端末装置の同時 C S I 算出最大数を超える C S I 算出が必要な場合に、一つまたは複数の C S I 報告を含む第二の C S I 報告群の C S I 報告を送信する前記第 n スロットより以前の第 n - 1 スロットより早い時点で、前記 C S I リクエストフィールドによってトリガされた一つまたは複数の C S I 報告を含む第二の C S I 報告群の C S I 報告を前記第二の上りリンク割当で送信する際、

前記同時 C S I 算出最大数を超えない個数の C S I 算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示された上りリンク信号を送信する、

40

通信方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、基地局装置、端末装置、通信方法、および、集積回路に関する。

【背景技術】**【0002】**

現在、第 5 世代のセルラーシステムに向けた無線アクセス方式および無線ネットワーク技術として、第三世代パートナーシッププロジェクト (3GPP: The Third Generation P

50

artnership Project)において、LTE (Long Term Evolution) -Advanced Pro及びNR (New Radio technology) の技術検討及び規格策定が行われている (非特許文献1)。

【0003】

第5世代のセルラーシステムでは、高速・大容量伝送を実現するeMBB (enhanced Mobile BroadBand)、低遅延・高信頼通信を実現するURLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication)、IoT (Internet of Things) などマシン型デバイスが多数接続するmMTC (massive Machine Type Communication) の3つがサービスの想定シナリオとして要求されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

10

【0004】

【文献】RP-161214, NTT DOCOMO, “Revision of SI: Study on New Radio Access Technology”, 2016年6月

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、上記のような無線通信システムにおいて、効率的な通信を可能とする端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

(1) 上記の目的を達成するために、本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の一樣態における端末装置の通信方法は、一つまたは複数のチャネル状態情報(CSI)報告に関するパラメータと、一つまたは複数のCSIリソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを受信し、上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、CSIリクエストフィールドを含む上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを受信し、前記端末装置の同時CSI算出最大数を超えるCSI算出が必要な場合に、一つまたは複数のCSI報告を含む第1のCSI報告群のCSI報告を送信する第nスロットより以前の第n-1スロットより早い時点で、一つまたは複数のCSI報告を含む第2のCSI報告群のCSI報告を送信する際、前記同時CSI算出最大数を超えない個数のCSI算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示された上りリンク信号を送信する。

30

【0007】

(2) また、本発明の一樣態における端末装置の通信方法は、第1の一樣態における通信方法に加え、前記同時CSI算出最大数を超えない個数の特定は、CSI報告に関するパラメータを用いた優先度値に基づき実施する。

【0008】

(3) また、本発明の一樣態における端末装置の通信方法は、第1の一樣態および第2の一樣態における通信方法に加え、前記上りリンク信号は、少なくともCSI報告を含み、上りリンクデータまたはHARQ-ACKを含む。

【0009】

40

(4) また、本発明の一樣態における基地局装置の通信方法は、端末装置に一つまたは複数のチャネル状態情報(CSI)報告に関するパラメータと、一つまたは複数のCSIリソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを送信し、上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、CSIリクエストフィールドを含む上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを送信し、前記端末装置の同時CSI算出最大数を超えるCSI算出が必要な場合に、一つまたは複数のCSI報告を含む第1のCSI報告群のCSI報告を送信する第nスロットより以前の第n-1スロットより早い時点で、一つまたは複数のCSI報告を含む第2のCSI報告群のCSI報告を送信する際、前記同時CSI算出最大数を超えない個数のCSI算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示され送信された上りリンク信号を受信する。

50

【 0 0 1 0 】

(5) また、本発明の一樣態における端末装置は、一つまたは複数のチャネル状態情報 (C S I) 報告に関するパラメータと、一つまたは複数の C S I リソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを受信し、上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、CSIリクエストフィールドを含む上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを受信する受信部と、前記端末装置の同時 C S I 算出最大数を超える C S I 算出が必要な場合に、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 1 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する第 n スロットより以前の第 n - 1 スロットより早い時点で、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 2 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する際、前記同時 C S I 算出最大数を超えない個数の C S I 算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示された上りリンク信号を送信する送信部と、を備える。

10

【 0 0 1 1 】

(6) また、本発明の一樣態における基地局装置は、端末装置に一つまたは複数のチャネル状態情報 (C S I) 報告に関するパラメータと、一つまたは複数の C S I リソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを送信し、上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、CSIリクエストフィールドを含む上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを送信する送信部と、前記端末装置の同時 C S I 算出最大数を超える C S I 算出が必要な場合に、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 1 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する第 n スロットより以前の第 n - 1 スロットより早い時点で、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 2 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する際、前記同時 C S I 算出最大数を超えない個数の C S I 算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示され送信された上りリンク信号を受信する受信部と、を備える。

20

【 0 0 1 2 】

(7) また、本発明の一樣態における端末装置の集積回路は、一つまたは複数のチャネル状態情報 (C S I) 報告に関するパラメータと、一つまたは複数の C S I リソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを受信し、上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、CSIリクエストフィールドを含む上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを受信する受信手段と、前記端末装置の同時 C S I 算出最大数を超える C S I 算出が必要な場合に、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 1 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する第 n スロットより以前の第 n - 1 スロットより早い時点で、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 2 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する際、前記同時 C S I 算出最大数を超えない個数の C S I 算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示された上りリンク信号を送信する送信手段と、を備える。

30

【 0 0 1 3 】

(8) また、本発明の一樣態における基地局装置の集積回路は、端末装置に一つまたは複数のチャネル状態情報 (C S I) 報告に関するパラメータと、一つまたは複数の C S I リソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを送信し、上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、CSIリクエストフィールドを含む上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを送信する送信手段と、前記端末装置の同時 C S I 算出最大数を超える C S I 算出が必要な場合に、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 1 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する第 n スロットより以前の第 n - 1 スロットより早い時点で、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 2 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する際、前記同時 C S I 算出最大数を超えない個数の C S I 算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示され送信された上りリンク信号を受信する受信手段と、を備える。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

この発明によれば、基地局装置と端末装置が、効率的に通信することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る無線通信システムの概念を示す図である。

50

【図 2】本発明の実施形態に係る S S / P B C H ブロックおよび S S バーストセットの例を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態に係る上りリンクおよび下りリンクスロットの概略構成の一例を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態に係るサブフレーム、スロット、ミニスロットの時間領域における関係を示した図である。

【図 5】本発明の実施形態に係るスロットまたはサブフレームの一例を示す図である。

【図 6】本発明の実施形態に係るビームフォーミングの一例を示した図である。

【図 7】本発明の実施形態に係る P D S C H マッピングタイプの一例を示す図である。

【図 8】本発明の実施形態に係る D C I を伴う P D C C H によってスケジュールされる P D S C H 受信と対応する H A R Q - A C K の送信の一例を示す図。

10

【図 9】本発明の実施形態に係る D C I を伴う P D C C H によってスケジュールされる P U S C H を送信する一例を示す図である。

【図 10】本発明の実施形態に係るどのリソース割り当てテーブルを P D S C H 時間領域リソース割り当てに適用するかを定義する図である。

【図 11】本発明の実施形態に係る P D S C H に適用するリソース割り当てテーブルの決定法を示すテーブルの一例である。

【図 12】本発明の実施形態に係る P D S C H に適用するリソース割り当てテーブルの決定法を示すテーブルの別の一例である。

【図 13】本発明の実施形態に係るデフォルトテーブル A の一例を示す図である。

20

【図 14】本発明の実施形態に係るデフォルトテーブル B の一例を示す図である。

【図 15】本発明の実施形態に係るデフォルトテーブル C の一例を示す図である。

【図 16】本発明の実施形態に係る S L I V を算出する一例を示す図である。

【図 17】本実施形態に係るどのリソース割り当てテーブルを P U S C H 時間領域リソース割り当てに適用するかを定義する図である。

【図 18】本実施形態に係る P U S C H デフォルトテーブル A の一例を示す図である。

【図 19】本発明の実施形態に係る P U S C H に適用するリソース割り当てテーブルの決定法を示すテーブルの一例である。

【図 20】本発明の実施形態に係る P U S C H に適用するリソース割り当てテーブルの決定法を示すテーブルの別の一例である。

30

【図 21】本発明の実施形態に係る非周期 C S I 報告の設定に関する一例を示した図である。

【図 22】本発明の実施形態に係る端末装置 1 の構成を示す概略ブロック図である。

【図 23】本発明の実施形態に係る基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0017】

図 1 は、本実施形態における無線通信システムの概念図である。図 1 において、無線通信システムは、端末装置 1 A、端末装置 1 B、および基地局装置 3 を具備する。以下、端末装置 1 A、および、端末装置 1 B を、端末装置 1 とも称する。

40

【0018】

端末装置 1 は、ユーザ端末、移動局装置、通信端末、移動機、端末、U E (User Equipment)、M S (Mobile Station) とも称される。基地局装置 3 は、無線基地局装置、基地局、無線基地局、固定局、N B (Node B)、e N B (evolved Node B)、B T S (Base Transceiver Station)、B S (Base Station)、N R N B (NR Node B)、N N B、T R P (Transmission and Reception Point)、g N B とも称される。基地局装置 3 は、コアネットワーク装置を含んでも良い。また、基地局装置 3 は、1 つまたは複数の送受信点 4 (transmission reception point) を具備しても良い。以下で説明する基地局装置 3 の機能 / 処理の少なくとも一部は、該基地局装置

50

3が具備する各々の送受信点4における機能/処理であってもよい。基地局装置3は、基地局装置3によって制御される通信可能範囲(通信エリア)を1つまたは複数のセルとして端末装置1をサーブしてもよい。また、基地局装置3は、1つまたは複数の送受信点4によって制御される通信可能範囲(通信エリア)を1つまたは複数のセルとして端末装置1をサーブしてもよい。また、基地局装置3は、1つのセルを複数の部分領域(Beamed area)にわけ、それぞれの部分領域において端末装置1をサーブしてもよい。ここで、部分領域は、ビームフォーミングで使用されるビームのインデックスあるいはプリコーディングのインデックスに基づいて識別されてもよい。

【0019】

基地局装置3から端末装置1への無線通信リンクを下りリンクと称する。端末装置1から基地局装置3への無線通信リンクを上りリンクと称する。

10

【0020】

図1において、端末装置1と基地局装置3の間の無線通信では、サイクリックプレフィックス(CP: Cyclic Prefix)を含む直交周波数分割多重(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing)、シングルキャリア周波数多重(SC-FDM: Single-Carrier Frequency Division Multiplexing)、離散フーリエ変換拡散OFDM(DFT-S-OFDM: Discrete Fourier Transform Spread OFDM)、マルチキャリア符号分割多重(MC-CDM: Multi-Carrier Code Division Multiplexing)が用いられてもよい。

【0021】

また、図1において、端末装置1と基地局装置3の間の無線通信では、ユニバーサルフィルタマルチキャリア(UFMC: Universal-Filtered Multi-Carrier)、フィルタOFDM(F-OFDM: Filtered OFDM)、窓関数が乗算されたOFDM(Windowed OFDM)、フィルタバンクマルチキャリア(FBMC: Filter-Bank Multi-Carrier)が用いられてもよい。

20

【0022】

なお、本実施形態ではOFDMを伝送方式としてOFDMシンボルで説明するが、上述の他の伝送方式の場合を用いた場合も本発明に含まれる。

【0023】

また、図1において、端末装置1と基地局装置3の間の無線通信では、CPを用いない、あるいはCPの代わりにゼロパディングをした上述の伝送方式が用いられてもよい。また、CPやゼロパディングは前方と後方の両方に付加されてもよい。

30

【0024】

本実施形態の一態様は、LTEやLTE-A/LTE-A Proといった無線アクセス技術(RAT: Radio Access Technology)との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においてオペレーションされてもよい。このとき、一部またはすべてのセルまたはセルグループ、キャリアまたはキャリアグループ(例えば、プライマリセル(PCell: Primary Cell)、セカンダリセル(SCell: Secondary Cell)、プライマリセカンダリセル(PSCell)、MCG(Master Cell Group)、SCG(Secondary Cell Group)など)で用いられてもよい。また、単独でオペレーションするスタンドアローンで用いられてもよい。デュアルコネクティビティオペレーションにおいては、SpCell(Special Cell)は、MAC(MAC: Medium Access Control)エンティティがMCGに関連付けられているか、SCGに関連付けられているかに応じて、それぞれ、MCGのPCellまたは、SCGのPSCellと称する。デュアルコネクティビティオペレーションでなければ、SpCell(Special Cell)は、PCellと称する。SpCell(Special Cell)は、PUCCH送信と、競合ベースランダムアクセスをサポートする。

40

【0025】

本実施形態では、端末装置1に対して1つまたは複数のサービングセルが設定されてもよい。設定された複数のサービングセルは、1つのプライマリセルと1つまたは複数のセカンダリセルとを含んでもよい。プライマリセルは、初期コネクション確立(initial connection establishment)プロシージャが行なわれたサービングセル、コネクション再確

50

立 (connection re-establishment) プロシーダを開始したサービングセル、または、ハンドオーバープロシーダにおいてプライマリセルと指示されたセルであってもよい。R R C (Radio Resource Control) コネクションが確立された時点、または、後に、1つまたは複数のセカンダリセルが設定されてもよい。ただし、設定された複数のサービングセルは、1つのプライマリセカンダリセルを含んでもよい。プライマリセカンダリセルは、端末装置1が設定された1つまたは複数のセカンダリセルのうち、上りリンクにおいて制御情報を送信可能なセカンダリセルであってもよい。また、端末装置1に対して、マスターセルグループとセカンダリセルグループの2種類のサービングセルのサブセットが設定されてもよい。マスターセルグループは1つのプライマリセルと0個以上のセカンダリセルで構成されてもよい。セカンダリセルグループは1つのプライマリセカンダリセルと0個以上のセカンダリセルで構成されてもよい。

10

【0026】

本実施形態の無線通信システムは、T D D (Time Division Duplex) および / または F D D (Frequency Division Duplex) が適用されてよい。複数のセルの全てに対して T D

D (Time Division Duplex) 方式または F D D (Frequency Division Duplex) 方式が適

用されてもよい。また、T D D 方式が適用されるセルと F D D 方式が適用されるセルが集約されてもよい。T D D 方式はアンペアードスペクトラムオペレーション (Unpaired spectrum operation) と称されてもよい。F D D 方式はペアードスペクトラムオペレーション (Paired spectrum operation) と称されてもよい。

20

【0027】

下りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを下りリンクコンポーネントキャリア (あるいは下りリンクキャリア) と称する。上りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを上りリンクコンポーネントキャリア (あるいは上りリンクキャリア) と称する。サイドリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアをサイドリンクコンポーネントキャリア (あるいはサイドリンクキャリア) と称する。下りリンクコンポーネントキャリア、上りリンクコンポーネントキャリア、および / またはサイドリンクコンポーネントキャリアを総称してコンポーネントキャリア (あるいはキャリア) と称する。

30

【0028】

本実施形態の物理チャネルおよび物理信号について説明する。

【0029】

図1において、端末装置1と基地局装置3の無線通信では、以下の物理チャネルが用いられる。

【0030】

- ・ P B C H (物理報知チャネル: Physical Broadcast CHannel)
- ・ P D C C H (物理下りリンク制御チャネル: Physical Downlink Control CHannel)
- ・ P D S C H (物理下りリンク共用チャネル: Physical Downlink Shared CHannel)
- ・ P U C C H (物理上りリンク制御チャネル: Physical Uplink Control CHannel)
- ・ P U S C H (物理上りリンク共用チャネル: Physical Uplink Shared CHannel)
- ・ P R A C H (物理ランダムアクセスチャネル: Physical Random Access CHannel)

40

【0031】

P B C H は、端末装置1が必要な重要なシステム情報を含む重要情報ブロック (MIB: Master Information Block、EIB: Essential Information Block、B C H: Broadcast Channel) を報知するために用いられる。

【0032】

また、P B C H は、同期信号のブロック (S S / P B C H ブロックとも称する) の周期内の時間インデックスを報知するために用いられてよい。ここで、時間インデックスは、セル内の同期信号および P B C H のインデックスを示す情報である。例えば、3つの送信

50

ビーム（送信フィルタ設定、受信空間パラメータに関する擬似同位置（QCL：Quasi Co-Location））の想定を用いてSS/PBCHブロックを送信する場合、予め定められた周期内または設定された周期内の時間順を示してよい。また、端末装置は、時間インデックスの違いを送信ビームの違いと認識してもよい。

【0033】

PDCCHは、下りリンクの無線通信（基地局装置3から端末装置1への無線通信）において、下りリンク制御情報（Downlink Control Information: DCI）を送信する（または運ぶ）ために用いられる。ここで、下りリンク制御情報の送信に対して、1つまたは複数のDCI（DCIフォーマットと称してもよい）が定義される。すなわち、下りリンク制御情報に対するフィールドがDCIとして定義され、情報ビットへマップされる。PDCCHは、PDCCH候補において送信される。端末装置1は、サービングセルにおいてPDCCH候補（candidate）のセットをモニタする。モニタすることは、あるDCIフォーマットに応じてPDCCHのデコードを試みることを意味する。

10

【0034】

例えば、以下のDCIフォーマットが定義されてよい。

- ・DCIフォーマット0__0
- ・DCIフォーマット0__1
- ・DCIフォーマット0__2
- ・DCIフォーマット1__0
- ・DCIフォーマット1__1
- ・DCIフォーマット1__2
- ・DCIフォーマット2__0
- ・DCIフォーマット2__1
- ・DCIフォーマット2__2
- ・DCIフォーマット2__3

20

【0035】

DCIフォーマット0__0は、あるサービングセルにおけるPUSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。DCIフォーマット0__0は、PUSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割り当て及び時間領域リソース割り当て）を示す情報を含んでよい。DCIフォーマット0__0は、識別子であるRadio Network Temporary Identifier（RNTI）のうち、Cell-RNTI（C-RNTI）、Configured Scheduling（CS）-RNTI、MCS-C-RNTI、および/または、Temporary C-RNTI（TC-RNTI）の何れかによってスクランブルされるCRC（Cyclic Redundancy Check）が付加されてもよい。DCIフォーマット0__0は、コモンサーチスペースまたはUE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。

30

【0036】

DCIフォーマット0__1は、あるサービングセルにおけるPUSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。DCIフォーマット0__1は、PUSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割り当て及び時間領域リソース割り当て）を示す情報、帯域部分（BWP：BandWidth Part）を示す情報、チャネル状態情報（CSI：Channel State Information）リクエスト、サウンディング参照信号（SSS：Sounding Reference Signal）リクエスト、および/または、アンテナポートに関する情報を含んでよい。DCIフォーマット0__1は、RNTIのうち、C-RNTI、CS-RNTI、Semi Persistent（SP）-CSI-RNTI、および/または、MCS-C-RNTIの何れかによってスクランブルされるCRCが付加されてもよい。DCIフォーマット0__1は、UE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。

40

【0037】

DCIフォーマット0__2は、あるサービングセルにおけるPUSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。DCIフォーマット0__2は、PUSCHのスケジュー

50

リング情報（周波数領域リソース割り当て及び時間領域リソース割り当て）を示す情報、BWPを示す情報、CSIリクエスト、SRリクエスト、および/または、アンテナポートに関する情報を含んでよい。DCIフォーマット0__2は、RNTIのうち、C-RNTI、CSI-RNTI、SP-CSI-RNTI、および/または、MCS-C-RNTIの何れかによってスクランブルされるCRCが付加されてもよい。DCIフォーマット0__2は、UE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。DCIフォーマット0__2は、DCIフォーマット0__1A等と称されるかもしれない。

【0038】

DCIフォーマット1__0は、あるサービングセルにおけるPDSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。DCIフォーマット1__0は、PDSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割り当て及び時間領域リソース割り当て）を示す情報を含んでよい。DCIフォーマット1__0は、識別子のうち、C-RNTI、CS-RNTI、MCS-C-RNTI、Paging RNTI (P-RNTI)、System Information (SI)-RNTI、Random Access (RA)-RNTI、および/または、TC-RNTIの何れかによってスクランブルされるCRCが付加されてもよい。DCIフォーマット1__0は、コモンサーチスペースまたはUE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。

10

【0039】

DCIフォーマット1__1は、あるサービングセルにおけるPDSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。DCIフォーマット1__1は、PDSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割り当て及び時間領域リソース割り当て）を示す情報、帯域部分（BWP）を示す情報、送信設定指示（TCI: Transmission Configuration Indication）、および/または、アンテナポートに関する情報を含んでよい。DCIフォーマット1__1は、RNTIのうち、C-RNTI、CS-RNTI、および/または、MCS-C-RNTIの何れかによってスクランブルされるCRCが付加されてもよい。DCIフォーマット1__1は、UE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。

20

【0040】

DCIフォーマット1__2は、あるサービングセルにおけるPDSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。DCIフォーマット1__2は、PDSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割り当て及び時間領域リソース割り当て）を示す情報、BWPを示す情報、TCI、および/または、アンテナポートに関する情報を含んでよい。DCIフォーマット1__2は、RNTIのうち、C-RNTI、CS-RNTI、および/または、MCS-C-RNTIの何れかによってスクランブルされるCRCが付加されてもよい。DCIフォーマット1__2は、UE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。DCIフォーマット1__2は、DCIフォーマット1__1A等と称されるかもしれない。

30

【0041】

DCIフォーマット2__0は、1つまたは複数のスロットのスロットフォーマットを通知するために用いられる。スロットフォーマットは、スロット内の各OFDMシンボルが下りリンク、フレキシブル、上りリンクのいずれかに分類されたものとして定義される。例えば、スロットフォーマットが28の場合、スロットフォーマット28が指示されたスロット内の14シンボルのOFDMシンボルに対してDDDDDDDDDDDFUが適用される。ここで、Dが下りリンクシンボル、Fがフレキシブルシンボル、Uが上りリンクシンボルである。なお、スロットについては後述する。

40

【0042】

DCIフォーマット2__1は、端末装置1に対して、送信がないと想定してよい物理リソースブロックとOFDMシンボルを通知するために用いられる。なお、この情報はプリエンプション指示（間欠送信指示）と称してよい。

【0043】

DCIフォーマット2__2は、PUSCHおよびPUSCHのための送信電力制御（T

50

P C : Transmit Power Control) コマンドの送信のために用いられる。

【 0 0 4 4 】

D C I フォーマット 2 __ 3 は、1 または複数の端末装置 1 によるサウンディング参照信号 (S R S) 送信のための T P C コマンドのグループを送信するために用いられる。また、T P C コマンドとともに、S R S リクエストが送信されてもよい。また、D C I フォーマット 2 __ 3 に、P U S C H および P U C C H のない上りリンク、または S R S の送信電力制御が P U S C H の送信電力制御と紐付いていない上りリンクのために、S R S リクエストと T P C コマンドが定義されてよい。

【 0 0 4 5 】

下りリンクに対する D C I を、下りリンクグラント (downlink grant) 、または、下りリンクアサインメント (downlink assignment) とも称する。ここで、上りリンクに対する

10

D C I を、上りリンクグラント (uplink grant) 、または、上りリンクアサインメント (Uplink assignment) とも称する。D C I を、D C I フォーマットとも称してもよい。

【 0 0 4 6 】

1 つの P D C C H で送信される D C I フォーマットに付加される C R C パリティビットは、S I - R N T I 、P - R N T I 、C - R N T I 、C S - R N T I 、R A - R N T I 、または、T C - R N T I でスクランブルされる。S I - R N T I はシステム情報のブロードキャストに使用される識別子であってもよい。P - R N T I は、ページングおよびシステム情報変更の通知に使用される識別子であってもよい。C - R N T I 、M C S - C - R N T I 、および、C S - R N T I は、セル内において端末装置を識別するための識別子である。T C - R N T I は、競合ベースのランダムアクセス手順 (contention based random access procedure) 中に、ランダムアクセスプリアンプルを送信した端末装置 1 を識別するための識別子である。

20

【 0 0 4 7 】

C - R N T I は、1 つまたは複数のスロットにおける P D S C H または P U S C H を制御するために用いられる。C S - R N T I は、P D S C H または P U S C H のリソースを周期的に割り当てるために用いられる。M C S - C - R N T I は、グラントベース送信 (grant-based transmission) に対して所定の M C S テーブルの使用を示すために用いられる。T C - R N T I は、1 つまたは複数のスロットにおける P D S C H 送信または P U S C H 送信を制御するために用いられる。T C - R N T I は、ランダムアクセスメッセージ 3 の再送信、およびランダムアクセスメッセージ 4 の送信をスケジュールするために用いられる。R A - R N T I は、ランダムアクセスプリアンプルを送信した物理ランダムアクセスチャネルの周波数および時間の位置情報に応じて決定される。

30

【 0 0 4 8 】

C - R N T I および / またはその他の R N T I は、P D S C H または P U S C H のトラフィックのタイプに対応して異なる値が用いられてもよい。C - R N T I およびその他の R N T I は、P D S C H または P U S C H で伝送されるデータのサービスタイプ (e M B B 、U R L L C 、および / または、m M T C) に対応して異なる値が用いられてもよい。基地局装置 3 は、送信するデータのサービスタイプに対応して異なる値の R N T I を用いてもよい。端末装置 1 は、受信した D C I に適用された (スクランブルに用いられた) R N T I の値によって、関連する P D S C H または P U S C H で伝送されるデータのサービスタイプを識別してもよい。

40

【 0 0 4 9 】

P U C C H は、上りリンクの無線通信 (端末装置 1 から基地局装置 3 の無線通信) において、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。ここで、上りリンク制御情報には、下りリンクのチャネルの状態を示すために用いられるチャネル状態情報 (CSI: Channel State Information) が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、U L - S C H リソースを要求するために用いられるスケジューリング要求 (SR: Scheduling Request) が含まれてもよい。また、上りリンク制御

50

情報には、H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement) が含まれてもよい。H A R Q - A C Kは、下りリンクデータ (Transport block, Medium Access Control Protocol Data Unit: MAC PDU, Downlink-Shared Channel: DL-SCH) に対するH A R Q - A C Kを示してもよい。H A R Q - A C Kを、A C K / N A C K、H A R Qフィードバック、H A R Q - A C Kフィードバック、H A R Q応答、H A R Q - A C Kビット、H A R Q - A C K情報ビット、H A R Q - A C K応答、H A R Q情報、H A R Q - A C K情報、H A R Q制御情報、および、H A R Q - A C K制御情報とも称する。下りリンクデータが成功裏に復号された場合、該下りリンクデータに対するA C Kが生成される。下りリンクデータが成功裏に復号されなかった場合、該下りリンクデータに対するN A C Kが生成される。D T X (discontinuous transmission) は、下りリンクデータを検出しなかったことを意味してもよい。D T X (discontinuous transmission) は、H A R Q - A C K応答を送信すべきデータを検出しなかったことを意味してもよい。

10

【 0 0 5 0 】

P D S C Hは、媒介アクセス (MAC: Medium Access Control) 層からの下りリンクデータ (DL-SCH: Downlink Shared CHannel) の送信に用いられる。また、下りリンクの場合にはシステム情報 (SI: System Information) やランダムアクセス応答 (RAR: Random Access Response) などの送信にも用いられる。

【 0 0 5 1 】

20

P U S C Hは、M A C層からの上りリンクデータ (UL-SCH: Uplink Shared CHannel) または上りリンクデータと共にH A R Q - A C Kおよび/またはC S Iを送信するために用いられてもよい。また、C S Iのみ、または、H A R Q - A C KおよびC S Iのみを送信するために用いられてもよい。すなわち、U C Iのみを送信するために用いられてもよい。

【 0 0 5 2 】

ここで、基地局装置3と端末装置1は、上位層 (上位レイヤ: higher layer) において信号をやり取り (送受信) する。例えば、基地局装置3と端末装置1は、無線リソース制御 (RRC: Radio Resource Control) 層において、R R Cシグナリング (RRC message: Radio Resource Control message、RRC information: Radio Resource Control informationとも称される) を送受信してもよい。また、基地局装置3と端末装置1は、M A C (Medium Access Control) 層において、M A Cコントロールエレメントを送受信してもよい。また、端末装置1のR R C層は、基地局装置3から報知されるシステム情報を取得する。ここで、R R Cシグナリング、システム情報、および/または、M A Cコントロールエレメントを、上位層の信号 (上位レイヤ信号: higher layer signaling) または上位層のパラメータとも称する。ここでの上位層は、物理層から見た上位層を意味するため、M A C層、R R C層、R L C層、P D C P層、N A S (Non Access Stratum) 層などの1つまたは複数を含んでもよい。例えば、M A C層の処理において上位層とは、R R C層、R L C層、P D C P層、N A S層などの1つまたは複数を含んでもよい。以下、“Aは、上位層で与えられる”や“Aは、上位層によって与えられる”の意味は、端末装置1の上位層 (主にR R C層やM A C層など) が、基地局装置3からAを受信し、その受信したAを端末装置1の上位層から端末装置1の物理層に与えることを意味してもよい。端末装置1には上位層のパラメータが設定されることは端末装置に対して上位層のパラメータが提供されることを意味してもよい。

30

40

【 0 0 5 3 】

P D S C HまたはP U S C Hは、R R Cシグナリング、および、M A Cコントロールエレメントを送信するために用いられてもよい。ここで、P D S C Hにおいて、基地局装置3から送信されるR R Cシグナリングは、セル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリングであってもよい。また、基地局装置3から送信されるR R Cシグナリングは、ある端末装置1に対して専用のシグナリング (dedicated signalingとも称する) で

50

あってもよい。すなわち、端末装置固有（UE スペシフィック）の情報は、ある端末装置 1 に対して専用のシグナリングを用いて送信されてもよい。また、PUSCH は、上りリンクにおいて UE の能力（UE Capability）の送信に用いられてもよい。

【0054】

図 1 において、下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理信号が用いられる。ここで、下りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

- ・同期信号（Synchronization signal: SS）
- ・参照信号（Reference Signal: RS）

【0055】

同期信号は、プライマリ同期信号（PSS: Primary Synchronization Signal）およびセカンダリ同期信号（SSS）を含んでよい。PSS と SSS を用いてセル ID が検出されてよい。

【0056】

同期信号は、端末装置 1 が下りリンクの周波数領域および時間領域の同期をとるために用いられる。ここで、同期信号は、端末装置 1 が基地局装置 3 によるプリコーディングまたはビームフォーミングにおけるプリコーディングまたはビームの選択に用いられてよい。なお、ビームは、送信または受信フィルタ設定、あるいは空間ドメイン送信フィルタまたは空間ドメイン受信フィルタと呼ばれてもよい。

【0057】

参照信号は、端末装置 1 が物理チャネルの伝搬路補償を行うために用いられる。ここで、参照信号は、端末装置 1 が下りリンクの CSI を算出するためにも用いられてよい。また、参照信号は、無線パラメータやサブキャリア間隔などのヌメロロジーや FFT の窓同期などができる程度の細かい同期（Fine synchronization）に用いられてよい。

【0058】

本実施形態において、以下の下りリンク参照信号のいずれか 1 つまたは複数が用いられる。

- ・DMRS（Demodulation Reference Signal）
- ・CSI-RS（Channel State Information Reference Signal）
- ・PTRS（Phase Tracking Reference Signal）
- ・TRS（Tracking Reference Signal）

【0059】

DMRS は、変調信号を復調するために使用される。なお、DMRS には、PBCH を復調するための参照信号と、PDSCH を復調するための参照信号の 2 種類が定義されてもよいし、両方を DMRS と称してもよい。CSI-RS は、チャネル状態情報（CSI: Channel State Information）の測定およびビームマネジメントに使用され、周期的またはセミパーステントまたは非周期の CSI 参照信号の送信方法が適用される。CSI-RS には、ノンゼロパワー（NZP: Non-Zero Power）CSI-RS と、送信電力（または受信電力）がゼロである（ゼロパワー（ZP: Zero Power）CSI-RS が定義されてよい。ここで、ZP CSI-RS は送信電力がゼロまたは送信されない CSI-RS リソースと定義されてよい。PTRS は、位相雑音に起因する周波数オフセットを保証する目的で、時間軸で位相をトラックするために使用される。TRS は、高速移動時におけるドップラーシフトを保証するために使用される。なお、TRS は CSI-RS の 1 つの設定として用いられてよい。例えば、1 ポートの CSI-RS が TRS として無線リソースが設定されてもよい。

【0060】

本実施形態において、以下の上りリンク参照信号のいずれか 1 つまたは複数が用いられる。

- ・DMRS（Demodulation Reference Signal）
- ・PTRS（Phase Tracking Reference Signal）

・ S R S (Sounding Reference Signal)

【 0 0 6 1 】

D M R S は、変調信号を復調するために使用される。なお、D M R S には、P U C C H を復調するための参照信号と、P U S C H を復調するための参照信号の 2 種類が定義されてもよいし、両方を D M R S と称してもよい。S R S は、上りリンクのチャネル状態情報 (C S I) の測定、チャネルサウンディング、およびビームマネジメントに使用される。P T R S は、位相雑音に起因する周波数オフセットを保証する目的で、時間軸で位相をトラックするために使用される。

【 0 0 6 2 】

下りリンク物理チャネルおよび / または下りリンク物理シグナルを総称して、下りリンク信号と称する。上りリンク物理チャネルおよび / または上りリンク物理シグナルを総称して、上りリンク信号と称する。下りリンク物理チャネルおよび / または上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルと称する。下りリンク物理シグナルおよび / または上りリンク物理シグナルを総称して、物理シグナルと称する。

10

【 0 0 6 3 】

B C H、U L - S C H および D L - S C H は、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御 (M A C : Medium Access Control) 層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。M A C 層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック (T B : transport block) および / または M A C P D U (Protocol Data Unit) とも称する。M A C 層においてトランスポートブロック毎に H A R Q (Hybrid Automatic Repeat reQuest) の制御が行われる。トランスポートブロックは、M A C 層が物理層に渡す (deliver) データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に符号化処理が行われる。

20

【 0 0 6 4 】

図 2 は、本実施形態に係る S S / P B C H ブロック (同期信号ブロック、S S ブロック、S S B と称される) および S S バーストセット (同期信号バーストセットとも称される) の例を示す図である。図 2 は、周期的に送信される S S バーストセット内に 2 つの S S / P B C H ブロックが含まれ、S S / P B C H ブロックは、連続する 4 O F D M シンボルで構成される例を示している。

【 0 0 6 5 】

S S / P B C H ブロックは、少なくとも同期信号 (P S S、S S S)、および / または P B C H を含む単位ブロックである。S S / P B C H ブロックに含まれる信号 / チャネルを送信することを、S S / P B C H ブロックを送信すると表現する。基地局装置 3 は S S バーストセット内の 1 つまたは複数の S S / P B C H ブロックを用いて同期信号および / または P B C H を送信する場合に、S S / P B C H ブロック毎に独立した下りリンク送信ビームを用いてもよい。

30

【 0 0 6 6 】

図 2 において、1 つの S S / P B C H ブロックには P S S、S S S、P B C H が時間 / 周波数多重されている。ただし、P S S、S S S および / または P B C H が時間領域で多重される順番は図 2 に示す例と異なってもよい。

40

【 0 0 6 7 】

S S バーストセットは、周期的に送信されてよい。例えば、初期アクセスに使用されるための周期と、接続されている (Connected または R R C _ Connected) 端末装置のために設定

する周期が定義されてもよい。また、接続されている (Connected または R R C _ Connected) 端末装置のために設定する周期は R R C 層で設定されてよい。また、接続されている (Connected または R R C _ Connected) 端末のために設定する周期は潜在的に送信する可能性がある時間領域の無線リソースの周期であって、実際には基地局装置 3 が送信するかどうかを決めてもよい。また、初期アクセスに使用されるための周期は、仕様書などに予め定義されてよい。

50

【 0 0 6 8 】

ＳＳバーストセットは、システムフレーム番号（ＳＦＮ：System Frame Number）に基づいて決定されてよい。また、ＳＳバーストセットの開始位置（バウンダリ）は、ＳＦＮと周期に基づいて決定されてよい。

【 0 0 6 9 】

ＳＳ／ＰＢＣＨブロックは、ＳＳバーストセット内の時間的な位置に応じてＳＳＢインデックス（ＳＳＢ／ＰＢＣＨブロックインデックスと称されてもよい）が割り当てられる。端末装置１は、検出したＳＳ／ＰＢＣＨブロックに含まれるＰＢＣＨの情報および／または参照信号の情報に基づいてＳＳＢインデックスを算出する。

10

【 0 0 7 0 】

複数のＳＳバーストセットにおける各ＳＳバーストセット内における相対的な時間が同じＳＳ／ＰＢＣＨブロックは、同じＳＳＢインデックスが割り当てられる。複数のＳＳバーストセットにおける各ＳＳバーストセット内における相対的な時間が同じＳＳ／ＰＢＣＨブロックは、ＱＣＬである（あるいは同じ下りリンク送信ビームが適用されている）と想定されてもよい。また、複数のＳＳバーストセットにおける各ＳＳバーストセット内における相対的な時間が同じＳＳ／ＰＢＣＨブロックにおけるアンテナポートは、平均遅延、ドップラシフト、空間相関に関してＱＣＬであると想定されてもよい。

【 0 0 7 1 】

あるＳＳバーストセットの周期内で、同じＳＳＢインデックスが割り当てられているＳＳ／ＰＢＣＨブロックは、平均遅延、平均ゲイン、ドップラズブレッド、ドップラシフト、空間相関に関してＱＣＬであると想定されてもよい。ＱＣＬである１つまたは複数のＳＳ／ＰＢＣＨブロック（あるいは参照信号であってもよい）に対応する設定をＱＣＬ設定と称してもよい。

20

【 0 0 7 2 】

ＳＳ／ＰＢＣＨブロック数（ＳＳブロック数あるいはＳＳＢ数と称されてもよい）は、例えばＳＳバースト、またはＳＳバーストセット内、またはＳＳ／ＰＢＣＨブロックの周期の中のＳＳ／ＰＢＣＨブロック数（個数）として定義されてよい。また、ＳＳ／ＰＢＣＨブロック数は、ＳＳバースト内、またはＳＳバーストセット内、またはＳＳ／ＰＢＣＨブロックの周期の中のセル選択のためのビームグループの数を示してもよい。ここで、ビームグループは、ＳＳバースト内、またはＳＳバーストセット内、またはＳＳ／ＰＢＣＨブロックの周期の中に含まれる異なるＳＳ／ＰＢＣＨブロックの数または異なるビームの数として定義されてよい。

30

【 0 0 7 3 】

以下、本実施形態で説明する参照信号は、下りリンク参照信号、同期信号、ＳＳ／ＰＢＣＨブロック、下りリンクＤＭ－ＲＳ、ＣＳＩ－ＲＳ、上りリンク参照信号、ＳＲＳ、および／または、上りリンクＤＭ－ＲＳを含む。例えば、下りリンク参照信号、同期信号および／またはＳＳ／ＰＢＣＨブロックを参照信号と称してもよい。下りリンクで使用される参照信号は、下りリンク参照信号、同期信号、ＳＳ／ＰＢＣＨブロック、下りリンクＤＭ－ＲＳ、ＣＳＩ－ＲＳなどを含む。上りリンクで使用される参照信号は、上りリンク参照信号、ＳＲＳ、および／または、上りリンクＤＭ－ＲＳなどを含む。

40

【 0 0 7 4 】

また、参照信号は、無線リソース測定（ＲＲＭ：Radio Resource Measurement）に用いられてよい。また、参照信号は、ビームマネジメントに用いられてよい。

【 0 0 7 5 】

ビームマネジメントは、送信装置（下りリンクの場合は基地局装置３であり、上りリンクの場合は端末装置１である）におけるアナログおよび／またはデジタルビームと、受信装置（下りリンクの場合は端末装置１、上りリンクの場合は基地局装置３である）におけるアナログおよび／またはデジタルビームの指向性を合わせ、ビーム利得を獲得するための基地局装置３および／または端末装置１の手続きであってよい。

50

【 0 0 7 6 】

なお、ビームペアリンクを構成、設定または確立する手続きとして、下記の手続きを含んでよい。

- ・ビーム選択 (Beam selection)
- ・ビーム改善 (Beam refinement)
- ・ビームリカバリ (Beam recovery)

【 0 0 7 7 】

例えば、ビーム選択は、基地局装置 3 と端末装置 1 の間の通信においてビームを選択する手続きであってよい。また、ビーム改善は、さらに利得の高いビームの選択、あるいは端末装置 1 の移動によって最適な基地局装置 3 と端末装置 1 の間のビームの変更をする手続きであってよい。ビームリカバリは、基地局装置 3 と端末装置 1 の間の通信において遮蔽物や人の通過などにより生じるブロックageにより通信リンクの品質が低下した際にビームを再選択する手続きであってよい。

10

【 0 0 7 8 】

ビームマネジメントには、ビーム選択、ビーム改善が含まれてよい。ビームリカバリには、下記の手続きを含んでよい。

- ・ビーム失敗 (beam failure) の検出
- ・新しいビームの発見
- ・ビームリカバリリクエストの送信
- ・ビームリカバリリクエストに対する応答のモニタ

20

【 0 0 7 9 】

例えば、端末装置 1 における基地局装置 3 の送信ビームを選択する際に C S I - R S または S S / P B C H ブロックに含まれる S S S の R S R P (Reference Signal Received Power) を用いてもよいし、C S I を用いてもよい。また、基地局装置 3 への報告として C S I - R S リソースインデックス (C R I : CSI-RS Resource Index) を用いてもよいし、S S / P B C H ブロックに含まれる P B C H および / または P B C H の復調に用いられる復調用参照信号 (D M R S) の系列で指示されるインデックスを用いてもよい。

【 0 0 8 0 】

また、基地局装置 3 は、端末装置 1 へビームを指示する際に C R I または S S / P B C H の時間インデックスを指示し、端末装置 1 は、指示された C R I または S S / P B C H の時間インデックスに基づいて受信する。このとき、端末装置 1 は指示された C R I または S S / P B C H の時間インデックスに基づいて空間フィルタを設定し、受信してよい。また、端末装置 1 は、疑似同位置 (Q C L : Quasi Co-Location) の想定を用いて受信してもよい。ある信号 (アンテナポート、同期信号、参照信号など) が別の信号 (アンテナポート、同期信号、参照信号など) と「 Q C L である」または、「 Q C L の想定が用いられる」とは、ある信号が別の信号と関連付けられていると解釈できる。

30

【 0 0 8 1 】

もしあるアンテナポートにおけるあるシンボルが搬送されるチャネルの長区間特性 (Long Term Property) が他方のアンテナポートにおけるあるシンボルが搬送されるチャネルから推論されうるなら、2つのアンテナポートは Q C L であるといわれる。チャネルの長区間特性は、遅延スプレッド、ドップラースプレッド、ドップラースhift、平均利得、及び平均遅延の1つまたは複数を含む。例えば、アンテナポート 1 とアンテナポート 2 が平均遅延に関して Q C L である場合、アンテナポート 1 の受信タイミングからアンテナポート 2 の受信タイミングが推論されうることを意味する。

40

【 0 0 8 2 】

この Q C L は、ビームマネジメントにも拡張されうる。そのために、空間に拡張した Q C L が新たに定義されてもよい。例えば、空間ドメインの Q C L の想定におけるチャネルの長区間特性 (Long term property) として、無線リンクあるいはチャネルにおける到来角 (AoA (Angle of Arrival) , ZoA (Zenith angle of Arrival) など) および / または角度広がり (Angle Spread、例えば ASA (Angle Spread of Arrival) や ZSA (Zenith

50

angle Spread of Arrival))、送出角 (AoD, ZoDなど) やその角度広がり (Angle Spread、例えばASD (Angle Spread of Departure) やZSD (Zenith angle Spread of Departure))、空間相関 (Spatial Correlation))、受信空間パラメータであってもよい。

【0083】

例えば、アンテナポート1とアンテナポート2の間で受信空間パラメータに関してQCLであるとみなせる場合、アンテナポート1からの信号を受信する受信ビーム (受信空間フィルタ) からアンテナポート2からの信号を受信する受信ビームが推論されうることを意味する。

【0084】

QCLタイプとして、QCLであるとみなしてよい長区間特性の組み合わせが定義されてよい。例えば、以下のタイプが定義されてよい。

- ・タイプA：ドップラースhift、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッド
- ・タイプB：ドップラースhift、ドップラースプレッド
- ・タイプC：平均遅延、ドップラースhift
- ・タイプD：受信空間パラメータ

【0085】

上述のQCLタイプは、RRCおよび/またはMAC層および/またはDCIで1つまたは2つの参照信号とPDCCHやPDSCH DMRSとのQCLの想定を送信設定指示 (TCI: Transmission Configuration Indication) として設定および/または指示してもよい。例えば、端末装置1がPDCCHを受信する際のTCIの1つの状態として、SS/PBCHブロックのインデックス#2とQCLタイプA + QCLタイプBが設定および/または指示された場合、端末装置1は、PDCCH DMRSを受信する際、SS/PBCHブロックインデックス#2の受信におけるドップラースhift、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッド、受信空間パラメータとチャネルの長区間特性とみなしてPDCCH DMRSを受信して同期や伝搬路推定をしてもよい。このとき、TCIにより指示される参照信号 (上述の例ではSS/PBCHブロック) をソース参照信号、ソース参照信号を受信する際のチャネルの長区間特性から推論される長区間特性の影響を受ける参照信号 (上述の例ではPDCCH DMRS) をターゲット参照信号と称してよい。また、TCIは、RRCで1つまたは複数のTCI状態と各状態に対してソース参照信号とQCLタイプの組み合わせが設定され、MAC層またはDCIにより端末装置1に指示されてよい。

【0086】

この方法により、ビームマネジメントおよびビーム指示/報告として、空間ドメインのQCLの想定と無線リソース (時間および/または周波数) によりビームマネジメントと等価な基地局装置3、端末装置1の動作が定義されてもよい。

【0087】

以下、サブフレームについて説明する。本実施形態ではサブフレームと称するが、リソースユニット、無線フレーム、時間区間、時間間隔などと称されてもよい。

【0088】

図3は、本発明の第1の実施形態に係る上りリンクおよび下りリンクスロットの概略構成の一例を示す図である。無線フレームのそれぞれは、10ms長である。また、無線フレームのそれぞれは10個のサブフレームおよびW個のスロットから構成される。また、1スロットは、X個のOFDMシンボルで構成される。つまり、1サブフレームの長さは1msである。スロットのそれぞれは、サブキャリア間隔によって時間長が定義される。例えば、OFDMシンボルのサブキャリア間隔が15kHz、NCP (Normal Cyclic Prefix) の場合、X = 7あるいはX = 14であり、それぞれ0.5msおよび1msである。また、サブキャリア間隔が60kHzの場合は、X = 7あるいはX = 14であり、それぞれ0.125msおよび0.25msである。また、例えば、X = 14の場合、サブキャリア間隔が15kHzの場合はW = 10であり、サブキャリア間隔が60kHzの場合

10

20

30

40

50

は $W = 40$ である。図 3 は、 $X = 7$ の場合を一例として示している。なお、 $X = 14$ の場合にも同様に拡張できる。また、上りリンクスロットも同様に定義され、下りリンクスロットと上りリンクスロットは別々に定義されてもよい。また、図 3 のセルの帯域幅は帯域の一部 (BWP : BandWidth Part) として定義されてもよい。また、スロットは、送信時間間隔 (TTI : Transmission Time Interval) と定義されてもよい。スロットは、TTI として定義されなくてもよい。TTI は、トランスポートブロックの送信期間であってもよい。

【0089】

スロットのそれぞれにおいて送信される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てよい。リソースグリッドは、それぞれのヌメロロジー (サブキャリア間隔およびサイクリックプレフィックス長) およびそれぞれのキャリアに対して、複数のサブキャリアと複数の OFDM シンボルによって定義される。1 つのスロットを構成するサブキャリアの数は、セルの下りリンクおよび上りリンクの帯域幅にそれぞれ依存する。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれをリソースエレメントと称する。リソースエレメントは、サブキャリアの番号と OFDM シンボルの番号とを用いて識別されてよい。

【0090】

リソースグリッドは、ある物理下りリンクチャネル (PDSCH など) あるいは上りリンクチャネル (PUSCH など) のリソースエレメントのマッピングを表現するために用いられる。例えば、サブキャリア間隔が 15 kHz の場合、サブフレームに含まれる OFDM シンボル数 $X = 14$ で、NC-P の場合には、1 つの物理リソースブロックは、時間領域において 14 個の連続する OFDM シンボルと周波数領域において $12 * N_{\text{max}}$ 個の連続するサブキャリアとから定義される。 N_{max} は、後述するサブキャリア間隔設定 μ により決定されるリソースブロックの最大数である。つまり、リソースグリッドは、 $(14 * 12 * N_{\text{max}}, \mu)$ 個のリソースエレメントから構成される。ECP (Extended CP) の場合、サブキャリア間隔 60 kHz においてのみサポートされるので、1 つの物理リソースブロックは、例えば、時間領域において 12 (1 スロットに含まれる OFDM シンボル数) $* 4$ (1 サブフレームに含まれるスロット数) $= 48$ 個の連続する OFDM シンボルと、周波数領域において $12 * N_{\text{max}}, \mu$ 個の連続するサブキャリアとにより定義される。つまり、リソースグリッドは、 $(48 * 12 * N_{\text{max}}, \mu)$ 個のリソースエレメントから構成される。

【0091】

リソースブロックとして、参照リソースブロック、共通リソースブロック、物理リソースブロック、仮想リソースブロックが定義される。1 リソースブロックは、周波数領域で連続する 12 サブキャリアとして定義される。参照リソースブロックは、全てのサブキャリアにおいて共通であり、例えば 15 kHz のサブキャリア間隔でリソースブロックを構成し、昇順に番号が付されてよい。参照リソースブロックインデックス 0 におけるサブキャリアインデックス 0 は、参照ポイント A (point A) と称されてよい (単に“参照ポイント”と称されてもよい)。共通リソースブロックは、参照ポイント A から各サブキャリア間隔設定 μ において 0 から昇順で番号が付されるリソースブロックである。上述のリソースグリッドはこの共通リソースブロックにより定義される。物理リソースブロックは、後述する帯域部分 (BWP) の中に含まれる 0 から昇順で番号が付されたリソースブロックであり、物理リソースブロックは、帯域部分 (BWP) の中に含まれる 0 から昇順で番号が付されたリソースブロックである。ある物理上りリンクチャネルは、まず仮想リソースブロックにマップされる。その後、仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマップされる。以下、リソースブロックは仮想リソースブロックであってもよいし、物理リソースブロックであってもよいし、共通リソースブロックであってもよいし、参照リソースブロックであってもよい。

【0092】

次に、サブキャリア間隔設定 μ について説明する。上述のように NR では、1 つまたは複数の OFDM ヌメロロジーがサポートされる。ある BWP において、サブキャリア間隔

10

20

30

40

50

設定 μ ($\mu = 0, 1, \dots, 5$) と、サイクリックプレフィックス長は、下りリンクの BWP に対して上位層で与えられ、上りリンクの BWP において上位層で与えられる。ここで、 μ が与えられると、サブキャリア間隔 Δf は、 $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15 \text{ (kHz)}$ で与えられる。

【0093】

サブキャリア間隔設定 μ において、スロットは、サブフレーム内で 0 から $N^{\text{subframe}, \mu} \text{slot} - 1$ に昇順に数えられ、フレーム内で 0 から $N^{\text{frame}, \mu} \text{slot} - 1$ に昇順に数えられる。スロット設定およびサイクリックプレフィックスに基づいて $N^{\text{slot}, \mu} \text{symbol}$ の連続する OFDM シンボルがスロット内にある。 $N^{\text{slot}, \mu} \text{symbol}$ は 14 である。サブフレーム内のスロット $n^{\mu} \text{slot}$ のスタートは、同じサブフレーム内の $n^{\mu} \text{slot} * N^{\text{slot}, \mu} \text{symbol}$ 番目の OFDM シンボルのスタートと時間でアラインされている。

10

【0094】

次に、サブフレーム、スロット、ミニスロットについて説明する。図 4 は、サブフレーム、スロット、ミニスロットの時間領域における関係を示した図である。同図のように、3 種類の時間ユニットが定義される。サブフレームは、サブキャリア間隔によらず 1 ms であり、スロットに含まれる OFDM シンボル数は 7 または 14 であり、スロット長はサブキャリア間隔により異なる。ここで、サブキャリア間隔が 15 kHz の場合、1 サブフレームには 14 OFDM シンボル含まれる。下りリンクスロットは PDSCH マッピングタイプ A と称されてよい。上りリンクスロットは PUSCH マッピングタイプ A と称されてよい。

20

【0095】

ミニスロット (サブスロット (subslot) と称されてもよい) は、1 つのスロットに含まれる OFDM シンボル数よりも少ない数の OFDM シンボルで構成される時間ユニットである。同図はミニスロットが 2 OFDM シンボルで構成される場合を一例として示している。ミニスロット内の OFDM シンボルは、スロットを構成する OFDM シンボルタイミングに一致してもよい。なお、スケジューリングの最小単位はスロットまたはミニスロットでよい。また、ミニスロットを割り当てることを、ノンスロットベースのスケジューリングと称してもよい。また、ミニスロットをスケジューリングされることを参照信号とデータのスタート位置の相対的な時間位置が固定であるリソースがスケジュールされたと表現されてもよい。下りリンクミニスロットは PDSCH マッピングタイプ B と称されてよい。上りリンクミニスロットは PUSCH マッピングタイプ B と称されてよい。

30

【0096】

図 5 は、スロットフォーマットの一例を示す図である。ここでは、サブキャリア間隔 15 kHz においてスロット長が 1 ms の場合を例として示している。同図において、D は下りリンク、U は上りリンクを示している。同図に示されるように、ある時間区間内 (例えば、システムにおいて 1 つの UE に対して割り当てなければならない最小の時間区間) においては、

- ・下りリンクシンボル
- ・フレキシブルシンボル
- ・上りリンクシンボル

40

のうち 1 つまたは複数を含んでよい。なお、これらの割合はスロットフォーマットとして予め定められてもよい。また、スロット内に含まれる下りリンクの OFDM シンボル数またはスロット内のスタート位置および終了位置で定義されてもよい。また、スロット内に含まれる上りリンクの OFDM シンボル数または DFT-S-OFDM シンボル数またはスロット内のスタート位置および終了位置で定義されてよい。なお、スロットをスケジューリングされることを参照信号とスロット境界の相対的な時間位置が固定であるリソースがスケジュールされたと表現されてもよい。

【0097】

50

端末装置 1 は、下りリンクシンボルまたはフレキシブルシンボルで下りリンク信号または下りリンクチャネルを受信してよい。端末装置 1 は、上りリンクシンボルまたはフレキシブルシンボルで上りリンク信号または下りリンクチャネルを送信してよい。

【 0 0 9 8 】

図 5 (a) は、ある時間区間 (例えば、1 U E に割当可能な時間リソースの最小単位、またはタイムユニットなどとも称されてよい。また、時間リソースの最小単位を複数束ねてタイムユニットと称されてもよい。) で、全て下りリンク送信に用いられている例であり、図 5 (b) は、最初の時間リソースで例えば P D C C H を介して上りリンクのスケジューリングを行い、P D C C H の処理遅延及び下りから上りの切り替え時間、送信信号の生成を含むフレキシブルシンボルを介して上りリンク信号を送信する。図 5 (c) は、最初の時間リソースで P D C C H および / または下りリンクの P D S C H の送信に用いられ、処理遅延及び下りから上りの切り替え時間、送信信号の生成のためのギャップを介して P U S C H または P U C C H の送信に用いられる。ここで、一例としては、上りリンク信号は H A R Q - A C K および / または C S I、すなわち U C I の送信に用いられてよい。図 5 (d) は、最初の時間リソースで P D C C H および / または P D S C H の送信に用いられ、処理遅延及び下りから上りの切り替え時間、送信信号の生成のためのギャップを介して上りリンクの P U S C H および / または P U C C H の送信に用いられる。ここで、一例としては、上りリンク信号は上りリンクデータ、すなわち U L - S C H の送信に用いられてもよい。図 5 (e) は、全て上りリンク送信 (P U S C H または P U C C H) に用いられている例である。

【 0 0 9 9 】

上述の下りリンクパート、上りリンクパートは、L T E と同様に複数の O F D M シンボルで構成されてよい。

【 0 1 0 0 】

図 6 は、ビームフォーミングの一例を示した図である。複数のアンテナエレメントは 1 つの送信ユニット (T X R U : Transceiver unit) 5 0 に接続され、アンテナエレメント毎の位相シフタ 5 1 によって位相を制御し、アンテナエレメント 5 2 から送信することで送信信号に対して任意の方向にビームを向けることができる。典型的には、T X R U がアンテナポートとして定義されてよく、端末装置 1 においてはアンテナポートのみが定義されてよい。位相シフタ 5 1 を制御することで任意の方向に指向性を向けることができるため、基地局装置 3 は端末装置 1 に対して利得の高いビームを用いて通信することができる。

【 0 1 0 1 】

以下、帯域部分 (B W P , Bandwidth part) について説明する。B W P は、キャリア B W P と称される。B W P は、下りリンクと上りリンクのそれぞれに設定されてよい。B W P は、共通リソースブロックの連続するサブセットから選択された連続する物理リソースの集合として定義される。端末装置 1 は、ある時間に 1 つの下りリンクキャリア B W P (D L B W P) が活性化される 4 つまでの B W P を設定されうる。端末装置 1 は、ある時間に 1 つの上りリンクキャリア B W P (U L B W P) が活性化される 4 つまでの B W P を設定されうる。キャリアアグリゲーションの場合には、B W P は各サービングセルで設定されてもよい。このとき、あるサービングセルにおいて B W P が 1 つ設定されていることを、B W P が設定されていないと表現されてもよい。また、B W P が 2 つ以上設定されていることを B W P が設定されていると表現されてもよい。

【 0 1 0 2 】

< M A C e n t i t y 動作

活性化されたサービングセルにおいて、常に一つのアクティブな (活性化された) B W P がある。あるサービングセルに対する B W P 切り替え (B W P switching) は、インアクティブな (非活性化された) B W P を活性化 (activate) し、アクティブな (活性化された) B W P を非活性化 (deactivate) するために使用される。あるサービングセルに対する B W P 切り替え (B W P switching) は、下りリンク割り当てまたは上りリンクグラントを示す P D C C H によって制御される。あるサービングセルに対する B W P 切り替え (B

WP switching) は、さらに、BWP インアクティブタイマー (BWP inactivity timer) や、RRC シグナリングによってや、ランダムアクセスプロシージャの開始時に MAC エンティティ自身によって制御されてもよい。Spcell (PCell または PSCell) の追加または、SCell の活性化において、一つの BWP が、下りリンク割り当てまたは上りリンクグラントを示す PDCCH を受信することなしに第一にアクティブである。第一にアクティブな DL BWP (first active DL BWP) および UL BWP (first active UL BWP) は、基地局装置 3 から端末装置 1 に送られる RRC メッセージで指定されるかもしれない。あるサービングセルに対するアクティブな BWP は、基地局装置 3 から端末装置 1 に送られる RRC または PDCCH で指定される。また、第一にアクティブな DL BWP (first active DL BWP) および UL BWP (first active UL BWP) は、メッセージ 4 に含まれてもよい。アンペアードスペクトラム (Unpaired spectrum) (TDD バンドなど) では、DL BWP と UL BWP はペアされていて、BWP 切り替えは、UL と DL に対して共通である。BWP が設定されているアクティベートされたサービングセルのそれぞれに対する、アクティブな BWP において、端末装置 1 の MAC エンティティは、ノーマル処理を適用する。ノーマル処理には、UL-SCH を送信する、RACH を送信する、PDCCH をモニタする、PUCCH を送信する、SR を送信する、および DL-SCH を受信することを含む。BWP が設定されているアクティベートされたサービングセルのそれぞれに対する、インアクティブな BWP において、端末装置 1 の MAC エンティティは、UL-SCH を送信しない、RACH を送信しない、PDCCH をモニタしない、PUCCH を送信しない、SR を送信しない、および DL-SCH を受信しない。あるサービングセルが非活性化された場合、アクティブな BWP は、存在しないようにしてもよい (例えば、アクティブな BWP は非活性化される)。

【0103】

< RRC 動作 >

RRC メッセージ (報知されるシステム情報や、専用 RRC メッセージで送られる情報) に含まれる BWP インフォメーションエレメント (IE) は、BWP を設定するために使われる。基地局装置 3 から送信された RRC メッセージは、端末装置 1 によって受信される。それぞれのサービングセルに対して、ネットワーク (基地局装置 3 など) は、少なくとも下りリンクの BWP と 1 つ (もしサービングセルが上りリンクの設定された場合など) または 2 つ (付録のアップリンク (supplementary uplink) が使われる場合など) の上りリンク BWP を含む少なくとも初期 BWP (initial BWP) を、端末装置 1 に対して、設定する。さらに、ネットワークは、追加の上りリンク BWP や下りリンク BWP をあるサービングセルに対して設定するかもしれない。BWP 設定は、上りリンクパラメータと下りリンクパラメータに分けられる。また、BWP 設定は、共通 (common) パラメータと専用 (dedicated) パラメータに分けられる。共通パラメータ (BWP 上りリンク共通 IE や BWP 下りリンク共通 IE など) は、セル特有である。プライマリセルの初期 BWP の共通パラメータは、システム情報でも提供される。他のすべてのサービングセルに対しては、ネットワークは専用信号で共通パラメータを提供する。BWP は、BWP ID で識別される。初期 BWP は、BWP ID が 0 である。他の BWP の BWP ID は、1 から 4 までの値を取る。

【0104】

端末装置 1 に対して上位層のパラメータ initial Downlink BWP が設定 (提供) されない場合、初期 DL BWP (初期アクティブな DL BWP、initial active DL BWP) は、タイプ 0 PDCCH コモンサーチスペースのためのコントロールリソースセット (CORESET) での PDCCH 受信のために、連続的な PRB の位置と数、サブキャリア間隔、および、サイクリックプレフィックスによって定義されてもよい。該連続的な PRB の位置は、タイプ 0 PDCCH コモンサーチスペースのためのコントロールリソースセットの PRB の間で、最小インデックスの PRB から始まり、最大インデックスの PRB で終わる。端末装置 1 に対して上位層のパラメータ initial Downlink BWP が設定 (提供) されている場合、初期 DL BWP は上位層のパラメー

10

20

30

40

50

`initialDownlinkBWP`によって示されてもよい。上位層のパラメータ `initialDownlinkBWP` は、`SIB1` (`systemInformationBlockType1`、`ServingCellConfigCommonSIB`) または `ServingCellConfigCommon` に含まれてもよい。インフォメーションエレメント `ServingCellConfigCommonSIB` は、`SIB1` 内で端末装置 1 に対するサービングセルのセル固有パラメータを設定するために使われる。

【0105】

即ち、端末装置 1 に対して上位層のパラメータ `initialDownlinkBWP` が設定 (提供) されない場合、初期 `DL BWP` のサイズは、タイプ 0 `PDCCH` コモンサーチスペースのためのコントロールリソースセット (`CORESET#0`) のリソースブロックの数であってもよい。端末装置 1 に対して上位層のパラメータ `initialDownlinkBWP` が設定 (提供) されている場合、初期 `DL BWP` のサイズは、上位層のパラメータ `initialDownlinkBWP` に含まれる `locationAndBandwidth` によって与えられてもよい。上位層のパラメータ `locationAndBandwidth` は初期 `DL BWP` の周波数領域の位置と帯域幅を示してもよい。

【0106】

前述のように、端末装置 1 に対して複数の `DL BWP` が設定されていてもよい。そして、端末装置 1 に対して設定されている `DL BWP` の内、上位層のパラメータ `defaultDownlinkBWP-Id` によりデフォルト `DL BWP` が設定されることができる。端末装置 1 に対して上位層のパラメータ `defaultDownlinkBWP-Id` が提供されない場合、デフォルト `DL BWP` は初期 `DL BWP` である。

【0107】

端末装置 1 には、初期 `UL BWP` が `SIB1` (`systemInformationBlockType1`) または `initialUplinkBWP` によって提供されてもよい。インフォメーションエレメント `initialUplinkBWP` は、初期 `UL BWP` を設定するために使われる。`SpCell` またはセカンダリセルでのオペレーションに対して、端末装置 1 には、上位層のパラメータ `initialUplinkBWP` によって初期 `UL BWP` (初期アクティブな `UL BWP`) が設定 (提供) されてもよい。端末装置 1 に対して補足的な上りリンクキャリア (`supplementary UL carrier`) が設定される場合、端末装置 1 には、上位層のパラメータ `supplementaryUplink` に含まれる `initialUplinkBWP` によって、補足的な上りリンクキャリアでの初期 `UL BWP` が設定されてもよい。

【0108】

以下、本実施形態におけるコントロールリソースセット (`CORESET`) について説明する。

【0109】

コントロールリソースセット (`CORESET`, `Control resource set`) は下りリンク制御情報をサーチするための時間および周波数リソースである。`CORESET` の設定情報には、`CORESET` の識別子 (`ControlResourceSetId`、`CORESET-ID`) と `CORESET` の周波数リソースを特定する情報が含まれる。インフォメーションエレメント `ControlResourceSetId` (`CORESET` の識別子) は、あるサービングセルにおけるコントロールリソースセットを特定するために使われる。`CORESET` の識別子は、あるサービングセルにおける `BWP` 間で使われる。`CORESET` の識別子は、サービングセルにおける `BWP` 間でユニークである。各 `BWP` の `CORESET` の数は、初期 `CORESET` を含めて、3 に制限される。あるサービングセルにおいて、`CORESET` の識別子の値は、0 から 11 までの値を取る。

【0110】

`CORESET` の識別子 0 (`ControlResourceSetId 0`) で特定されるコントロールリソースセットは `CORESET#0` と称する。`CORESET#0`

10

20

30

40

50

は、MIBに含まれるpdcch-ConfigSIB1、または、ServingCellConfigCommonに含まれるPDCCH-ConfigCommonによって設定されてもよい。即ち、CORESET#0の設定情報は、MIBに含まれるpdcch-ConfigSIB1、または、ServingCellConfigCommonに含まれるPDCCH-ConfigCommonであってもよい。CORESET#0の設定情報は、PDCCH-ConfigSIB1またはPDCCH-ConfigCommonに含まれるcontrolResourceSetZeroによって設定されてもよい。つまり、インフォメーションエレメントcontrolResourceSetZeroは、初期DL BWPのCORESET#0（コモンCORESET）を示すために用いられる。pdcch-ConfigSIB1で示されるCORESETは、CORESET#0である。MIBまたは専用コンフィギュレーション内のインフォメーションエレメントpdcch-ConfigSIB1は、初期DL BWPを設定するために用いられる。CORESET#0に対するCORESETの設定情報pdcch-ConfigSIB1には、CORESETの識別子とCORESETの周波数リソース（例えば、連続的なリソースブロックの数）および時間リソース（連続的なシンボルの数）を明示的に特定する情報は含まれないが、CORESET#0に対するCORESETの周波数リソース（例えば、連続的なリソースブロックの数）および時間リソース（連続的なシンボルの数）は、pdcch-ConfigSIB1に含まれる情報によって暗示的に特定できる。インフォメーションエレメントPDCCH-ConfigCommonは、SIBで提供されるセル固有のPDCCHパラメータを設定するために用いられる。また、PDCCH-ConfigCommonはハンドオーバ、および、PSCellおよび/またはSCellの追加時にも提供されてもよい。CORESET#0の設定情報は、初期BWPの設定の中に含まれる。即ち、CORESET#0の設定情報は、初期BWP以外のBWPの設定の中に含まなくてもよい。controlResourceSetZeroは、pdcch-ConfigSIB1の内4ビット（例えば、MSB 4ビット、最上位ビットの4ビット）に対応する。CORESET#0はタイプ0 PDCCHコモンサーチスペースのためのコントロールリソースセットである。

10

20

【0111】

追加のコモンCORESET（additional common control resource set）の設定情報は、PDCCH-ConfigCommonに含まれるcommonControlResourceSetによって設定されてもよい。また、追加のコモンCORESETの設定情報は、システム情報および/またはページング手順のための追加のコモンCORESETを指定するために使用されてもよい。追加のコモンCORESETの設定情報は、ランダムアクセス手順に使われる追加のコモンCORESETを指定するために使用されてもよい。追加のコモンCORESETの設定情報は、各BWPの設定の中に含まれてもよい。commonControlResourceSetに示されるCORESETの識別子は0以外の値を取る。

30

【0112】

コモンCORESETは、ランダムアクセス手順に使われるCORESET（例えば、追加のコモンCORESET）であってもよい。また、本実施形態において、コモンCORESETには、CORESET#0および/または追加のコモンCORESETの設定情報で設定されたCORESETが含まれてもよい。つまり、コモンCORESETはCORESET#0および/または追加のコモンCORESETを含んでもよい。CORESET#0はコモンCORESET#0と称してもよい。端末装置1、コモンCORESETが設定されているBWP以外のBWPにおいても、コモンCORESETの設定情報を参照（取得）してもよい。

40

【0113】

1つまたは複数のCORESETの設定情報は、PDCCH-Configによって設定されてもよい。インフォメーションエレメントPDCCH-Configは、あるBWPに対してUE固有のPDCCHパラメータ（例えば、CORESET、サーチスペースな

50

ど)を設定するために用いられる。PDCCH-Configは、各BWPの設定の中に含まれてもよい。

【0114】

即ち、本実施形態において、MIBで示されるコモンCORESETの設定情報はpdccch-ConfigSIB1であり、PDCCH-ConfigCommonで示されるコモンCORESETの設定情報はcontrolResourceSetZeroであり、PDCCH-ConfigCommonで示されるコモンCORESET(追加のコモンCORESET)の設定情報はcommonControlResourceSetである。また、PDCCH-Configで示される1つまたは複数のCORESET(UE specifically configured Control Resource Sets、UE固有CORESET)の設定情報はcontrolResourceSetToAddModListである。

10

【0115】

サーチスペースはPDCCH候補(PDCCH candidates)をサーチするために定義される。サーチスペースの設定情報に含まれるsearchSpaceTypeは、該サーチスペースがコモンサーチスペース(Common Search Space, CSS)であるかUE固有サーチスペース(UE-specific Search Space, USS)であるかを示す。UE固有サーチスペースは、少なくとも、端末装置1がセットしているC-RNTIの値から導き出される。すなわち、UE固有サーチスペースは、端末装置1毎に個別に導き出される。コモンサーチスペースは、複数の端末装置1の間で共通のサーチスペースであり、予め定められたインデックスのCCE(Control Channel Element)から構成される。CCEは、複数の

20

【0116】

サーチスペースの設定情報には、CORESETの設定情報で特定されるCORESETの識別子が含まれる。サーチスペースの設定情報の中に含まれるCORESETの識別子で特定されるCORESETは、該サーチスペースと関連付けられる。言い換えると、該サーチスペースに関連付けられるCORESETは、該サーチスペースに含まれるCORESETの識別子で特定するCORESETである。該サーチスペースの設定情報で示されるDCIフォーマットは、関連付けられるCORESETでモニタされる。各サーチスペースは一つのCORESETに関連付けられる。例えば、ランダムアクセス手順のためのサーチスペースの設定情報はra-SearchSpaceによって設定されてもよい。即ち、ra-SearchSpaceと関連付けられるCORESETでRA-RNTIまたはTC-RNTIによってスクランブルされるCRCが付加されたDCIフォーマットがモニタされる。

30

【0117】

端末装置1は、PDCCHをモニタリングするように設定されているそれぞれのアクティブなサービングセルに配置される、1つまたは複数のCORESETにおいて、PDCCHの候補のセットをモニタする。PDCCHの候補のセットは、1つまたは複数のサーチスペースセットに対応している。モニタリングすることは、モニタされる1つまたは複数のDCIフォーマットに応じてそれぞれのPDCCHの候補をデコードすることを意味する。端末装置1がモニタするPDCCHの候補のセットは、PDCCHサーチスペースセット(PDCCH search space sets)で定義される。一つのサーチスペースセットは、コモンサーチスペースセットまたはUE固有サーチスペースセットである。上記では、サーチスペースセットをサーチスペース、コモンサーチスペースセットをコモンサーチスペース、UE固有サーチスペースセットをUE固有サーチスペースと称している。端末装置1は、1つまたは複数の以下のサーチスペースセットでPDCCH候補をモニタする。

40

- タイプ0 PDCCHコモンサーチスペースセット(a Type0-PDCCH common search space set、タイプ0コモンサーチスペース)：このサーチスペースセットは、上位層のパラメータである、MIBで示されるpdccch-ConfigSIB1またはPDCCH-ConfigCommonで示されるサーチスペースSIB1(searchSpaceSIB1

50

）または `PDCCH-ConfigCommon` に含まれるサーチスペースゼロ (`searchSpaceZero`) によって設定される。このサーチスペースは、プライマリセルにおける `SI-RNTI` でスクランブルされた `CRC` の `DCI` フォーマットのモニタリングのためのものである。

- タイプ0 `PDCCH` コモンサーチスペースセット (`a Type0A-PDCCH common search space set`、タイプ0 `A` コモンサーチスペース) : このサーチスペースセットは、上位層のパラメータである、`PDCCH-ConfigCommon` で示されるサーチスペース (`searchSpaceOtherSystemInformation`) によって設定される。このサーチスペースは、プライマリセルにおける `SI-RNTI` でスクランブルされた `CRC` の `DCI` フォーマットのモニタリングのためのものである。

10

- タイプ1 `PDCCH` コモンサーチスペースセット (`a Type1-PDCCH common search space set`、タイプ1 コモンサーチスペース) : このサーチスペースセットは、上位層のパラメータである、`PDCCH-ConfigCommon` で示されるランダムアクセス手順のためのサーチスペース (`ra-SearchSpace`) によって設定される。このサーチスペースは、プライマリセルにおける `RA-RNTI` または `TC-RNTI` でスクランブルされた `CRC` の `DCI` フォーマットのモニタリングのためのものである。タイプ1 `PDCCH` コモンサーチスペースセットはランダムアクセス手順のためのサーチスペースセットである。

- タイプ2 `PDCCH` コモンサーチスペースセット (`a Type2-PDCCH common search space set`、タイプ2 コモンサーチスペース) : このサーチスペースセットは、上位層のパラメータである、`PDCCH-ConfigCommon` で示されるページング手順のためのサーチスペース (`pagingSearchSpace`) によって設定される。このサーチスペースは、プライマリセルにおける `P-RNTI` でスクランブルされた `CRC` の `DCI` フォーマットのモニタリングのためのものである。

20

- タイプ3 `PDCCH` コモンサーチスペースセット (`a Type3-PDCCH common search space set`、タイプ3 コモンサーチスペース) : このサーチスペースセットは、上位層のパラメータである、`PDCCH-Config` で示されるサーチスペースタイプがコモンのサーチスペース (`SearchSpace`) によって設定される。このサーチスペースは、`INT-RNTI`、`SFI-RNTI`、`TPC-PUSCH-RNTI`、`TPC-PUCCH-RNTI`、または `TPC-SRS-RNTI` でスクランブルされた `CRC` の `DCI` フォーマットのモニタリングのためのものである。プライマリライセルに対しては、`C-RNTI`、`CS-RNTI(s)`、または `MCS-C-RNTI` でスクランブルされた `CRC` の `DCI` フォーマットのモニタリングのためのものである。

30

- UE 固有サーチスペースセット (`a UE-specific search space set`) : このサーチスペースセットは、上位層のパラメータである、`PDCCH-Config` で示されるサーチスペースタイプがUE固有のサーチスペース (`SearchSpace`) によって設定される。このサーチスペースは、`C-RNTI`、`CS-RNTI(s)`、または `MCS-C-RNTI` でスクランブルされた `CRC` の `DCI` フォーマットのモニタリングのためのものである。

【0118】

40

もし、端末装置1が、対応する上位層パラメータ (`searchSpaceZero`、`searchSpaceSIB1`、`searchSpaceOtherSystemInformation`、`pagingSearchSpace`、`ra-SearchSpace` など) によって、1つまたは複数のサーチスペースセットを提供されて、端末装置1が、`C-RNTI` または `CS-RNTI` を提供されている場合、端末装置1は、`C-RNTI` または `CS-RNTI` を持つ `DCI format 0_0` と `DCI format 1_0` のための `PDCCH` 候補を、その1つまたは複数のサーチスペースセットでモニタしてもよい。

【0119】

`BWP` の設定情報は `DL BWP` の設定情報と `UL BWP` の設定情報に分けられる。`BWP` の設定情報には、インフォメーションエレメント `bwp-Id` (`BWP` の識別子) が

50

含まれる。DL BWPの設定情報に含まれるBWPの識別子は、あるサービングセルにおけるDL BWPを特定(参照)するために使われる。UL BWPの設定情報に含まれるBWPの識別子は、あるサービングセルにおけるUL BWPを特定(参照)するために使われる。BWPの識別子はDL BWPとUL BWPのそれぞれに対して付与される。例えば、DL BWPに対応するBWPの識別子はDL BWP インデックス(DL BWP index)と称してもよい。UL BWPに対応するBWPの識別子はUL BWP インデックス(UL BWP index)と称してもよい。初期DL BWPは、DL BWPの識別子0によって参照される。初期UL BWPは、UL BWPの識別子0によって参照される。他のDL BWPまたは他のUL BWPのそれぞれは、BWPの識別子1からmaxNrOfBWPsまでに参照されてもよい。つまり、0にセットしたBWPの識別子(bwp-Id=0)は、初期BWPに関連付けられ、他のBWPに使われることができない。maxNrOfBWPsはサービングセルあたりのBWPの最大数であり、4である。即ち、他のBWPの識別子の値は、1から4までの値を取る。他の上位層の設定情報は、BWPの識別子を利用して特定のBWPに関連付けられる。DL BWPとUL BWPが同じBWPの識別子を有することは、DL BWPとUL BWPがペアされていることを意味してもよい。

【0120】

端末装置1は、1つのプライマリセルと15までのセカンダリセルが設定されてよい。

【0121】

端末装置1により使用されるCSIを報告する時間及び周波数リソースは、基地局装置3により制御される。CSIは、CQI(Channel Quality Indicator)、PMI(Precoding Matrix Indicator)、CRI(CSI-RS Resource Indicator)、LI(Layer Indication)、RI(rank indication)および/またはL1-RSRP(Layer-1 Reference Signal Received Power)の各インデックスを含む。CQI、PMI、CRI、LI、RI、L1-RSRPのために、端末装置1は、N(Nは1以上)のCSI報告に関する設定、M(Mは1以上)のCSI参照信号(CSI-RS)のリソースに関する設定、L(Lは1以上)のリンクを含む1つのCSI測定に関する上位レイヤ設定を受信する。CSI測定に関する上位レイヤ設定は、最大同時CSI算出数N_{CPU}と、CSI報告に関する設定のリストと、CSIリソースに関する設定のリストと、リンクの設定のリストと、トリガ状態のリストを含む。以下、それぞれについて説明する。

【0122】

CSI報告に関する設定の各々は、1つの下りリンクのBWP(上位レイヤのBWPアイデンティティ)に関連付けられ、CSI報告に関する設定の各々は、報告されるパラメータは以下のものを含む。

- ・CSI報告に関する設定を識別するための1つのアイデンティティ
- ・時間領域の動作(例えば、周期的(periodic)、セミパースistent、または非周期(Aperiodic))
- ・報告されるCSIパラメータ(例えば、CRI、RI、PMI、CQIなど)
- ・周波数領域の設定(広帯域CQIまたはサブバンドCQIを設定する情報、広帯域PMIまたはサブバンドPMIを設定する情報がそれぞれ含まれる)
- ・CSI測定の制限の設定(measurement restriction configuration、チャネル測定と干渉測定のそれぞれに対して設定されてよい)
- ・コードブック設定(CSIのタイプ(タイプ1かタイプ2かを示す情報)とコードブックサブセット制限の設定)
- ・1報告あたりのCQIの最大数(1コードワードか2コードワードかを示す情報であってよい)
- ・CQIテーブルの想定(64QAMまでを含むCQIテーブル、256QAMまでを含むCQIテーブル、URLLCなど)

【0123】

CSIリソースに関する設定の各々は、S(Sは1以上)のCSI-RSリソースセッ

トに関する情報を含み、各 C S I - R S リソースセットは、複数の C S I - R S リソース（チャンネル測定または干渉測定のための N Z P - C S I - R S と、干渉測定のための C S I - I M (Interference Measurement) リソース）と、L 1 - R S R P 計算のために使用される S S / P B C H ブロックのリソースに関する設定を含む。ここで、N Z P - C S I - R S リソースとは、予め仕様に定義された生成方法に従って系列が生成され、C S I - R S がマッピングされるリソースエレメントにマップされる C S I - R S である。N Z P - C S I - R S は、非零電力チャンネル状態情報参照信号と表現されてもよい。また、C S I リソースに関する設定の各々は、上位レイヤで識別された (identified) B W P に置かれ、1つの C S I 報告に関する設定に紐づけられたすべての C S I リソースに関する設定は、同じ B W P である。チャンネル状態情報参照信号が N Z P - C S I - R S と表現されるのと同様に、C S I - I M は Z P - C S I - R S または零電力チャンネル状態情報参照信号と表現されてもよい。

10

【 0 1 2 4 】

非周期的 C S I リソース設定を用いた C S I 報告の一例として、上りリンクグラントでトリガした C S I 報告の設定に非周期的 C S I リソース設定を含む場合、当該の N Z P - C S I - R S リソースを送信し、端末にてトリガされた C S I 報告がなされるものとしてよい。Z P - C S I - R S リソース設定を用いた指示の一例として、当該 Z P - C S I - R S リソースの設定された下りリンク B W P に P D S C H の割り当てが指示された場合、P D S C H を割り当てたスロットに時間領域の動作として非周期的の送信方法をとる Z P - C S I - R S リソースが適用されるものとしてよい。Z P - C S I - R S リソース設定を用いた他の一例として、当該 Z P - C S I - R S リソースの設定された下りリンク B W P に P D S C H の割り当てが指示された場合、時間領域の動作として周期的の送信方法をとる Z P - C S I - R S リソースおよび / またはセミパースシステムの送信方法をとる Z P - C S I - R S リソースのうち D C I または M A C C E、R R C シグナリングにより活性化された Z P - C S I - R S リソースが常に適用されるものとしてよい。

20

【 0 1 2 5 】

各リンクの設定は、C S I 報告に関する設定のインディケーションと、C S I 設定のインディケーションと、チャンネル測定か干渉測定のどちらを測定するかを示すインディケーションを含む。また、各リンクの設定は、1つまたは複数の非周期的 C S I 報告のための C S I 報告に関する設定を動的に選択するための複数のトリガ状態を含んでよい。

30

【 0 1 2 6 】

各トリガ状態は、1つまたは複数の C S I 報告に関する設定に関連付けられ、各 C S I 報告に関する設定は、1つまたは複数の周期的またはセミパースシステムまたは非周期の C S I 参照信号に関する設定に紐づけられている。ここで、紐づけられた C S I リソースに関する設定の数により端末装置は下記を想定してよい。

- ・ 1つの C S I リソースに関する設定が設定された場合、そのリソース設定は L 1 - R S R P 計算のためのチャンネル測定のためである
- ・ 2つの C S I リソースに関する設定が設定された場合、1つめの C S I リソースに関する設定はチャンネル測定のためであり、2つめの C S I リソースに関する設定は、Z P - C S I - R S リソースまたは N Z P - C S I - R S リソース上での干渉測定のためである
- ・ 3つの C S I リソースに関する設定が設定された場合、1つめの C S I リソースに関する設定はチャンネル測定のためであり、2つめの C S I リソースに関する設定は、Z P - C S I - R S リソース上での干渉測定のためであり、3つめの C S I リソースに関する設定は N Z P - C S I - R S リソース上での干渉測定のためである。

40

【 0 1 2 7 】

- C S I 測定のために、端末装置 1 は、下記を想定してよい。
- ・ 干渉測定のために設定された各 N Z P - C S I - R S ポートは干渉の送信レイヤに対応すること、
- ・ N Z P - C S I - R S ポート上のすべての干渉の送信レイヤが、関連付けられた E P R E (Energy per resource element) が考慮されていること、および

50

・チャネル測定のためのNZP-CSI-RSリソース、または干渉測定のためのCSI-RSリソース、または干渉測定のためのZP-CSI-RSリソース上に他の干渉信号があること。

【0128】

ここで、EPREは、リソースエレメントあたりのNZP-CSI-RSのエネルギーを表す。具体的には、基地局装置3は、NZP-CSI-RSのEPREに対するPDSCHEPREの比(P_c)、NZP-CSI-RSのEPREに対するPDSCHEPREの比($P_c - PDSCHEPRE$)、NZP-CSI-RSのEPREに対するSS/PBCHブロックのEPREの比($P_c - SS$)がそれぞれ設定される。これにより、CSI-RSEPREを設定されたエネルギーの比からCSI測定にEPREを考慮することができる。

10

【0129】

端末装置1は、基地局装置3に示した最大同時CSI算出数 $N_{\{CPU\}}$ を用いて、CSI報告を更新するかどうかを判断してもよい。あるOFDMシンボルの時点で、一つまたは複数のCSI報告がCSI算出数を専有する場合、当該のCSI報告のうち所定の優先度に沿って順位付けしたCSI報告のCSI算出に伴う処理量の合算値が当該OFDMシンボル時点での空きCSI算出数を超えない上位のCSI報告数を特定し、それ以外の下位のCSI報告につき更新しないこととしてよい。

【0130】

以下では、PDSCCHを受信する手順について説明する。

20

【0131】

端末装置1は、DCIフォーマット1_0、DCIフォーマット1_1またはDCIフォーマット1_2を含むPDSCCHの検出によって、対応するPDSCCHをデコード(受信)してもよい。対応するPDSCCHは、そのDCIフォーマット(DCI)によってスケジュールされる(示される)。そのスケジュールされるPDSCCHの開始位置(開始シンボル)をSと称する。PDSCCHの開始シンボルSはあるスロット内でPDSCCHが送信(マップ)される最初のシンボルであってもよい。開始シンボルSはスロットの始まりに対応する。例えば、Sの値が0である場合、端末装置1は、あるスロット内の1番目のシンボルからPDSCCHを受信してもよい。また、例えば、Sの値が2である場合、端末装置1は、あるスロットの3番目のシンボルからPDSCCHを受信してもよい。そのスケジュールされるPDSCCHの連続的な(Consecutive)シンボルの数をLと称する。連続的なシンボルの数Lは開始シンボルSから数える。PDSCCHに対して割り当てられたSとLの決定は後述する。

30

【0132】

PDSCCHマッピングのタイプはPDSCCHマッピングタイプAとPDSCCHマッピングタイプBを有する。PDSCCHマッピングタイプAでは、Sは0から3までの値を取る。Lは3から14までの値を取る。ただし、SとLの和は3から14までの値を取る。PDSCCHマッピングタイプBでは、Sは0から12までの値を取る。Lは{2、4、7}から1つの値を取る。ただし、SとLの和は2から14までの値を取る。

【0133】

40

PDSCCHためのDMRSシンボルの位置は、PDSCCHマッピングのタイプに依存する。PDSCCHための最初のDMRSシンボル(first DM-RS symbol)の位置は、PDSCCHマッピングのタイプに依存する。PDSCCHマッピングタイプAでは、最初のDMRSシンボルの位置は、上位層のパラメータdmrs-TypeA-Positionに示されてもよい。つまり、上位層のパラメータdmrs-TypeA-PositionはPDSCCHまたはPUSCHのための最初のDMRSの位置を示すために用いられる。dmrs-TypeA-Positionは、'pos2'または'pos3'のいずれかにセットされてもよい。例えば、dmrs-TypeA-Positionが'pos2'にセットされている場合、PDSCCHのための最初のDMRSシンボルの位置は、スロット内の3番目のシンボルであってもよい。例えば、dmrs-TypeA-Positionが'p

50

pos 3'にセットされている場合、PDSCHのための最初のDMRSシンボルの位置は、スロット内の4番目のシンボルであってもよい。ここで、Sは、dmrs-TypeA-Positionが'pos 3'にセットされている場合のみに、3の値をとれる。つまり、dmrs-TypeA-Positionが'pos 2'にセットされている場合、Sは0から2までの値をとる。PDSCHマッピングタイプBでは、最初のDMRSシンボルの位置は、割り当てられるPDSCHの最初のシンボルである。

【0134】

図7は本実施形態に係るPDSCHマッピングタイプの一例を示す図である。図7(A)はPDSCHマッピングタイプAの一例を示す図である。図7(A)において、割り当てられるPDSCHのSは3である。割り当てられるPDSCHのLは7である。図7(A)において、PDSCHのための最初のDMRSシンボルの位置は、スロット内の4番目のシンボルである。即ち、dmrs-TypeA-Positionが'pos 3'にセットされている。図7(B)はPDSCHマッピングタイプAの一例を示す図である。図7(B)において、割り当てられるPDSCHのSは4である。割り当てられるPDSCHのLは4である。図7(B)において、PDSCHのための最初のDMRSシンボルの位置は、PDSCHが割り当てられる最初のシンボルである。

【0135】

以下、PDSCH時間領域リソース割り当ての特定方法について説明する。

【0136】

基地局装置3は、DCIによって端末装置1にPDSCHを受信させるようにスケジュールしてもよい。端末装置1は、自装置宛てのDCIの検出によってPDSCHを受信してもよい。端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てを特定する時に、最初にPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定する。リソース割り当てテーブルは、1つまたは複数のPDSCH時間領域リソース割り当てコンフィギュレーションを含む。端末装置1は、PDSCHをスケジュールするDCIに含まれる'Time domain resource assignment'フィールドに示される値に基づき、決定したリソース割り当てテーブル内の1つのPDSCH時間領域リソース割り当て設定を選んでよい。つまり、基地局装置3は、端末装置1に対するPDSCHのリソース割り当てを決定し、決定したリソース割り当てに基づく値の'Time domain resource assignment'フィールドを生成し、その'Time domain resource assignment'フィールドを含むDCIを端末装置1に送信する。端末装置1は、'Time domain resource assignment'フィールドの値に基づき、PDSCHの時間方向のリソース割り当てを特定する。

【0137】

図10は、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを定義する図である。端末装置1は、図10に示されるテーブルに基づいて、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。リソース割り当てテーブルは、1つまたは複数のPDSCH時間領域リソース割り当ての設定(configuration)を含む。本実施形態において、リソース割り当てテーブルは、(I)事前に定義されるリソース割り当てテーブル、および、(II)上位層のRRC信号から設定されるリソース割り当てテーブルと分類される。事前に定義されるリソース割り当てテーブルは、例えば、デフォルトPDSCH時間領域リソース割り当てA、デフォルトPDSCH時間領域リソース割り当てB、および、デフォルトPDSCH時間領域リソース割り当てCとして定義される。また、デフォルトPDSCH時間領域リソース割り当てAとは異なるデフォルトPDSCH時間領域リソース割り当てDが定義されてもよい。以下では、それぞれ、デフォルトPDSCH時間領域リソース割り当てAをデフォルトテーブルA、デフォルトPDSCH時間領域リソース割り当てBをデフォルトテーブルB、デフォルトPDSCH時間領域リソース割り当てCをデフォルトテーブルC、デフォルトPDSCH時間領域リソース割り当てDをデフォルトテーブルDと称する。

【0138】

10

20

30

40

50

図 1 3 は本実施形態に係るデフォルトテーブル A の一例を示す図である。図 1 4 は本実施形態に係るデフォルトテーブル B の一例を示す図である。図 1 5 は本実施形態に係るデフォルトテーブル C の一例を示す図である。図 1 3 の例では、デフォルトテーブル A の行数は 1 6 であり、各行は P D S C H 時間領域リソース割り当ての設定を示す。図 1 3 において、各行は、P D S C H マッピングタイプ、D C I を含む P D C C H とその P D S C H との間のスロットオフセット K_0 、スロット内の P D S C H のスタートシンボル S 、および、連続的な割り当てシンボル数 L を定義する。

【 0 1 3 9 】

上位層の R R C 信号で設定されるリソース割り当てテーブルは、上位層の信号 `p d s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t` によって与えられる。`p d s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t` は 1 つまたは複数のインフォメーションエレメント `P D S C H - T i m e D o m a i n R e s o u r c e A l l o c a t i o n` を含む。`P D S C H - T i m e D o m a i n R e s o u r c e A l l o c a t i o n` は、P D S C H 時間領域リソース割り当ての設定を示す。`P D S C H - T i m e D o m a i n R e s o u r c e A l l o c a t i o n` は、D C I を含む P D C C H と P D S C H との間の時間領域の関係を設定するために用いられる。つまり、`p d s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t` は 1 つまたは複数のインフォメーションエレメントを含むリストである。1 つの `P D S C H - T i m e D o m a i n R e s o u r c e A l l o c a t i o n` を 1 つのエントリ（または 1 つの行）と称してもよい。例えば、`p d s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t` は最大 1 6 個のエントリを含み、D C I に含まれる 4 ビットのフィールドによっていずれか 1 つのエントリが用いられてよい。ただし、`p d s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t` に含まれるエントリの数は異なる数であってもよく、関連して D C I に含まれるフィールドのビット数が異なる値であってもよい。`p d s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t` の各エントリにおいて、 K_0 、`m a p p i n g T y p e`、および / または、`s t a r t S y m b o l A n d L e n g t h` が示されてよい。 K_0 は D C I を含む P D C C H とその P D S C H との間のスロットオフセットを示す。`P D S C H - T i m e D o m a i n R e s o u r c e A l l o c a t i o n` によって K_0 を示されない場合、端末装置 1 は K_0 の値が所定の値（例えば 0）であると想定してもよい。`m a p p i n g T y p e` は、対応する P D S C H のマッピングタイプが P D S C H マッピングタイプ A であるか、または P D S C H マッピングタイプ B であるかを示す。`s t a r t S y m b o l A n d L e n g t h` は対応する P D S C H のスタートシンボル S 、および、連続的な割り当てシンボル数 L の有効な組み合わせを与えるインデックスである。`s t a r t S y m b o l A n d L e n g t h` をスタート位置と長さのインジケータ（`S L I V` : start and length indicator）と称してもよい。`S L I V` が適用される場合は、デフォルトテーブルを用いる場合と異なり、対応する P D S C H の開始シンボル S と連続的なシンボル数 L は、`S L I V` に基づいて与えられる。基地局装置 3 は、P D S C H の時間領域リソース割り当てがスロット境界を超えないように `S L I V` の値をセットしてもよい。スロットオフセット K_0 と `S L I V` については後述する。

【 0 1 4 0 】

上位層の信号 `p d s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t` はセル固有の R R C パラメータ `p d s c h - C o n f i g C o m m o n` および / または端末装置 1（U E）固有の R R C パラメータ `p d s c h - C o n f i g` に含まれてもよい。`p d s c h - C o n f i g C o m m o n` はある B W P に対する P D S C H のためのセル固有パラメータを設定するために用いられる。`p d s c h - C o n f i g` はある B W P に対する P D S C H のための端末装置 1（U E）固有パラメータを設定するために用いられる。

【 0 1 4 1 】

端末装置 1 は、第 1 の P D S C H を受信する場合と第 2 の P D S C H を受信する場合とで、P D S C H 時間領域リソース割り当てに対して、異なるリソース割り当てテーブルを適用してもよい。基地局装置 3 は、第 1 の P D S C H を送信する場合と第 2 の P D S C H

を送信する場合とで、P D S C H時間領域リソース割り当てに対して、異なるリソース割り当てテーブルを適用してもよい。

【0142】

第1のP D S C Hと第2のP D S C Hは異なるサービスのデータを伝送するP D S C Hであってよい。例えば、第1のP D S C Hはe M B Bのデータを伝送するP D S C Hであり、第2のP D S C HはU R L L Cのデータを伝送するP D S C Hであってよい。第1のP D S C Hは、第1のD C IによってスケジュールされるP D S C Hであってよい。第2のP D S C Hは、第2のD C IによってスケジュールされるP D S C Hであってよい。第1のD C Iと第2のD C Iは異なるサービスのデータをスケジュールするD C Iであってよい。例えば、第1のD C Iはe M B Bのデータを伝送するP D S C HをスケジュールするD C Iであり、第2のD C IはU R L L Cのデータを伝送するP D S C HをスケジュールするD C Iであってよい。

10

【0143】

第1のD C Iと第2のD C Iは、異なるR N T IでスクランブルされたC R Cを付加されたD C Iであってよい。例えば、第1のD C Iは第1の値の範囲であるC - R N T IでスクランブルされたC R Cを付加されたD C Iであり、第2のD C Iは第1の値の範囲とは異なる第2の値の範囲であるC - R N T IでスクランブルされたC R Cを付加されたD C Iであってよい。例えば、第1のD C Iは第3の値の範囲である任意の種類のR N T IでスクランブルされたC R Cを付加されたD C Iであり、第2のD C Iは第3の値の範囲とは異なる第4の値の範囲である任意の種類のR N T IでスクランブルされたC R Cを付加されたD C Iであってよい。例えば、第1のD C IはC - R N T I、M C S - C - R N T I、C S - R N T I、S I - R N T I、R A - R N T I、T C - R N T Iおよび/またはP - R N T IでスクランブルされたC R Cを付加されたD C Iであり、第2のD C IはU C - R N T IでスクランブルされたC R Cを付加されたD C Iであってよい。ただし、U C - R N T IはC - R N T I、M C S - C - R N T I、C S - R N T I、S I - R N T I、R A - R N T I、T C - R N T IおよびP - R N T Iで利用可能な値とは異なる値を用いるR N T Iであってよい。ただし、U C - R N T Iは1つまたは複数のスロットにおける所定のサービスのデータのP D S C HまたはP U S C Hを制御するために用いられるR N T Iであってよい。

20

【0144】

第1のD C Iと第2のD C Iは、異なるD C Iフォーマットを用いたD C Iであってよい。例えば、第1のD C IはD C Iフォーマット1__1を用いたD C Iであり、第2のD C IはD C Iフォーマット1__2を用いたD C Iであってよい。

30

【0145】

第1のD C Iと第2のD C Iは、異なるサイズのD C Iフォーマットを用いたD C Iであってよい。例えば、第1のD C Iは第1のサイズのD C Iフォーマットを用いたD C Iであり、第2のD C Iは第1のサイズとは異なる第2のサイズのD C Iフォーマットを用いたD C Iであってよい。

【0146】

第1のD C Iと第2のD C Iは、それぞれのD C Iフォーマット内の所定のフィールドで、対応するP D S C Hのデータに適用されるサービスが示されてもよい。例えば、第1のD C IのD C Iフォーマット内のフィールドで、対応するP D S C Hがe M B Bのデータを伝送することが特定されてもよい。例えば、第2のD C IのD C Iフォーマット内のフィールドで、対応するP D S C HがU R L L Cのデータを伝送することが特定されてもよい。

40

【0147】

第1のD C Iと第2のD C Iは、異なるサーチスペースおよび/または異なるC O R E S E Tで伝送されるD C Iであってよい。

【0148】

第1のD C Iと第2のD C Iは、異なるコードブックのP D S C Hをスケジュールする

50

DCIであってもよい。

【0149】

上位層のRRC信号で設定されるリソース割り当てテーブルは、上位層の信号pdsch-TimeDomainAllocationListとは異なる上位層の信号（インフォメーションエレメントあるいはRRCパラメータであってもよい）で与えられてもよい。例えば、上位層の信号pdsch-TimeDomainAllocationList2によって与えられてもよい。基地局装置3は、上位層の信号でpdsch-TimeDomainAllocationListおよび/またはpdsch-TimeDomainAllocationList2を通知してもよい。端末装置1は、上位層の信号でpdsch-TimeDomainAllocationListおよび/またはpdsch-TimeDomainAllocationList2を受信してもよい。

10

【0150】

pdsch-TimeDomainAllocationList2はpdsch-TimeDomainAllocationListと同様に、最大16個のエントリを含み、DCIに含まれる4ビットのフィールドによっていずれか1つのエントリが用いられてよい。pdsch-TimeDomainAllocationList2に含まれる各エントリにおいて、K₀、mappingType、および/または、startSymbolAndLengthが示されてよい。pdsch-TimeDomainAllocationList2の各エントリにおけるK₀、mappingType、および/または、startSymbolAndLengthにおいて利用可能な値は、pdsch-TimeDomainAllocationListにおいて利用可能な値と異なってもよい。例えば、pdsch-TimeDomainAllocationListにおいて利用可能なK₀の値は0~32であり、pdsch-TimeDomainAllocationList2において利用可能なK₀の値は0~4であってもよい。例えば、pdsch-TimeDomainAllocationListにおいて利用可能なmappingTypeはマッピングタイプAとマッピングタイプBであり、pdsch-TimeDomainAllocationList2において利用可能なmappingTypeはマッピングタイプBのみであってもよい。例えば、pdsch-TimeDomainAllocationList2ではmappingTypeが示されなくてもよい。

20

30

【0151】

端末装置1は、上位層の信号pdsch-Configにpdsch-TimeDomainAllocationListが含まれており、かつ第1のDCIでPD SCHがスケジューリングされている場合に、PD SCHのリソース割り当てテーブルにpdsch-Configに含まれるpdsch-TimeDomainAllocationListを適用してもよい。端末装置1は、上位層の信号pdsch-Configにpdsch-TimeDomainAllocationList2が含まれており、かつ第2のDCIでPD SCHがスケジューリングされている場合に、PD SCHのリソース割り当てテーブルにpdsch-Configに含まれるpdsch-TimeDomainAllocationList2を適用してもよい。

40

【0152】

端末装置1は、上位層の信号pdsch-Configおよびpdsch-ConfigCommonにpdsch-TimeDomainAllocationListが含まれておらず、かつ第1のDCIでPD SCHがスケジューリングされている場合に、PD SCHのリソース割り当てテーブルにデフォルトテーブルAを適用してもよい。端末装置1は、上位層の信号pdsch-Configおよびpdsch-ConfigCommonにpdsch-TimeDomainAllocationList2が含まれておらず、かつ第2のDCIでPD SCHがスケジューリングされている場合に、PD SCHのリソース割り当てテーブルにデフォルトテーブルDを適用してもよい。端末装置1は、上位層の信号でpdsch-TimeDomainAllocationListおよび/また

50

は `pdsch-TimeDomainAllocationList2` が設定されていない場合に、第1のDCIと第2のDCIで異なるデフォルトテーブルを用いてもよい。端末装置1は、上位層の信号で `pdsch-TimeDomainAllocationList` および/または `pdsch-TimeDomainAllocationList2` が設定されていない場合に、第1のDCIと第2のDCIで同一のデフォルトテーブルを用いてもよい。

【0153】

図16は、SLIVを算出する一例を示す図である。

【0154】

図16において、14は1つのスロットに含まれるシンボルの数である。図16は、NCP (Normal Cyclic Prefix) の場合にSLIVを算出する一例を示す。SLIVの値は、スロットに含まれるシンボルの数、開始シンボルS、および、連続的なシンボル数Lに基づいて、算出される。ここで、Lの値は1以上であり、 $(14 - S)$ を超えない。ECPでSLIVを算出する場合には、図16における値7と14には代わりに6と12が使われる。

【0155】

以下、スロットオフセット K_0 について説明する。

【0156】

前述のように、サブキャリア間隔設定 μ において、スロットは、サブフレーム内で0から $N^{\text{subframe}, \mu} - 1$ まで昇順に数えられ、フレーム内で0から $N^{\text{frame}, \mu} - 1$ まで昇順に数えられる。 K_0 はPDSCHのサブキャリア間隔に基づくスロットの数である。 K_0 は0から32までの値を取り得る。あるサブフレームまたはフレームにおいて、スロットの番号は0から昇順に数えられる。サブキャリア間隔設定15kHzのスロット番号 n は、サブキャリア間隔設定30kHzのスロット番号 $2n$ と $2n + 1$ に対応する。

【0157】

端末装置1がPDSCHをスケジュールするDCIを検出した場合に、そのPDSCHに割り当てられるスロットは $\text{floor}(n * 2^{\mu_{\text{PDSCH}}} / 2^{\mu_{\text{PDCCH}}}) + K_0$ によって与えられる。関数 $\text{floor}(A)$ は、Aを上回らない最大の整数を出力する。 n は、PDSCHをスケジュールするPDCCHが検出されたスロットである。 μ_{PDSCH} はPDSCHに対するサブキャリア間隔設定である。 μ_{PDCCH} はPDCCHに対するサブキャリア間隔設定である。

【0158】

端末装置1は、図10に示されるように、複数の要素に基づいてPDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置1は、以下の要素(A)から要素(F)の一部または全部に少なくとも基づいて、DCIによってスケジュールされるPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。

要素(A)：DCIに付加されるCRCをスクランブルするRNTIのタイプ

要素(B)：DCIが検出されるサーチスペースのタイプ

要素(C)：そのサーチスペースと関連付けられるCORESETがCORESET#0であるかどうか

要素(D)：`pdsch-ConfigCommon` が `pdsch-TimeDomainAllocationList` を含むかどうか

要素(E)：`pdsch-Config` が `pdsch-TimeDomainAllocationList` を含むかどうか

要素(F)：SS/PBCHとCORESET多重パターン

【0159】

要素(A)において、DCIに付加されるCRCをスクランブルするRNTIのタイプは、SI-RNTI、RA-RNTI、TC-RNTI、P-RNTI、C-RNTI、MCS-C-RNTI、または、CS-RNTIのうち何れかである。

【0160】

要素(B)において、DCIが検出されるサーチスペースのタイプは、コモンサーチスペース、または、UE固有サーチスペースである。コモンサーチスペースは、タイプ0コモンサーチスペース、タイプ1コモンサーチスペース、タイプ2コモンサーチスペースを含む。

【0161】

例Aとして、端末装置1は、CORESET#0に関連付けられる任意のコモンサーチスペースにおいてDCIを検出してもよい。検出したDCIは、C-RNTI、MCS-C-RNTI、または、CS-RNTIのうち、何れかによってスクランブルされるCRCが付加される。そして、端末装置1は、そのDCIによってスケジュールされるPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置1に対してpdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、上位層のRRC信号から設定されるリソース割り当てテーブルを決定してもよい。そのリソース割り当てテーブルは、pdsch-ConfigCommonに含まれるpdsch-TimeDomainAllocationListによって与えられる。また、端末装置1に対してpdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含まない場合、端末装置1は、デフォルトテーブルAを決定してもよい。つまり、端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てのコンフィギュレーションを示すデフォルトテーブルAを用いて、PDSCH時間領域リソース割り当ての決定に適用してもよい。

【0162】

例Bとして、端末装置1は、CORESET#0に関連付けられない任意のコモンサーチスペースにおいてDCIを検出してもよい。検出したDCIは、C-RNTI、MCS-C-RNTI、または、CS-RNTIの内、何れかによってスクランブルされるCRCが付加される。そして、端末装置1は、そのDCIによってスケジュールされるPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置1に対してpdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを、pdsch-Configで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルに決定してもよい。つまり、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含むか含まないかに関わらず、pdsch-Configで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListを用いて、PDSCH時間領域リソース割り当ての決定に適用してもよい。また、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを、pdsch-ConfigCommonで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルに決定してもよい。つまり、端末装置1は、pdsch-ConfigCommonで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListを用いて、PDSCH時間領域リソース割り当ての決定に適用する。また、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含まない場合、端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルをデフォルトテーブルAに決定してもよい。

【0163】

例Cとして、端末装置1は、UE固有サーチスペースにおいてDCIを検出してもよい

。検出したDCIは、C-RNTI、MCS-C-RNTI、または、CS-RNTIの内、何れかによってスクランブルされるCRCが付加される。そして、端末装置1は、そのDCIによってスケジュールされるPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置1に対してpdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを、pdsch-Configで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルに決定してもよい。つまり、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含むか含まないかと関わらず、pdsch-Configで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListを用いて、PDSCH時間領域リソース割り当ての決定に適用してもよい。また、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを、pdsch-ConfigCommonで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルに決定してもよい。つまり、端末装置1は、pdsch-ConfigCommonで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListを用いて、PDSCH時間領域リソース割り当ての決定に適用する。また、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含まない場合、端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルをデフォルトテーブルAに決定してもよい。

【0164】

例Bと例Cからみると、UE固有サーチスペースにおいて検出されるPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルの決定方法は、CORESET#0に関連付けられない任意のコモンサーチスペースにおいて検出されるPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルの決定方法と同様である。

【0165】

図11は、本実施形態に係るPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルの決定法を示すテーブルの一例である。端末装置1は、図10の最後の行(CORESET#0に関連付けられない任意のコモンサーチスペースまたはUE固有サーチスペースにおいてDCIを検出し、かつRNTIが所定のタイプのRNTIである場合)において図11のようにリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置1は、要素(A)から要素(F)の一部または全部に加えて、下記の要素(G)から要素(I)の少なくとも一部に基づいて、DCIによってスケジュールされるPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。

要素(G)：DCIが上記の第1のDCI(1st DCI)であるか第2のDCI(2nd DCI)であるか

要素(H)：pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationList2を含むかどうか

要素(I)：pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationList2を含むかどうか

【0166】

ただし、第1のDCIの場合と第2のDCIの場合とで同一のデフォルトテーブル(例えばデフォルトテーブルA)が用いられてもよい。ただし、pdsch-TimeDomainAllocationList2は、pdsch-ConfigCommonには

含まれないパラメータであり `pdsch-Config` にのみ含まれるパラメータであってもよい。

【0167】

図11に示すテーブルでは、端末装置1および/または基地局装置3は、要素(A)~要素(I)に基づいてPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルをデフォルトテーブルA、デフォルトテーブルD、`pdsch-ConfigCommon`に含まれる`pdsch-TimeDomainAllocationList`、`pdsch-Config`に含まれる`pdsch-TimeDomainAllocationList`、`pdsch-ConfigCommon`に含まれる`pdsch-TimeDomainAllocationList2`および`pdsch-Config`に含まれる`pdsch-TimeDomainAllocationList2`の中から決定する。

10

図12は、本実施形態に係るPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルの決定法を示すテーブルの別の一例である。図12に示すテーブルでは、端末装置1および/または基地局装置3は、要素(A)~要素(G)と要素(I)に基づいてPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルをデフォルトテーブルA、`pdsch-ConfigCommon`に含まれる`pdsch-TimeDomainAllocationList`、`pdsch-Config`に含まれる`pdsch-TimeDomainAllocationList`および`pdsch-Config`に含まれる`pdsch-TimeDomainAllocationList2`の中から決定する。図12に示すテーブルの例では、DCIが第2のDCIであり、`pdsch-Config`に`pdsch-TimeDomainAllocationList2`が含まれず、`pdsch-ConfigCommon`に`pdsch-TimeDomainAllocationList`が含まれる場合には、PDSCHに適用するリソース割り当てテーブルは`pdsch-ConfigCommon`に含まれる`pdsch-TimeDomainAllocationList`である。ただし、DCIが第2のDCIであり、`pdsch-Config`に`pdsch-TimeDomainAllocationList2`が含まれない場合には、PDSCHに適用するリソース割り当てテーブルはデフォルトテーブルAまたはデフォルトテーブルDであってもよい。

20

【0168】

続いて、端末装置1は、そのPDSCHをスケジューリングするDCIに含まれる‘`Time domain resource assignment`’フィールドに示される値に基づき、決定したリソース割り当てテーブル内の1つのPDSCH時間領域リソース割り当てコンフィギュレーションを選んでもよい。例えば、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルがデフォルトテーブルAである場合、‘`Time domain resource assignment`’フィールドに示される値 m は、デフォルトテーブルAの行インデックス(`row index`) $m+1$ を示してもよい。この時、PDSCH時間領域リソース割り当ては、行インデックス $m+1$ から示される時間領域リソース割り当てのコンフィギュレーションである。端末装置1は、行インデックス $m+1$ から示される時間領域リソース割り当てのコンフィギュレーションを想定し、PDSCHを受信する。例えば、‘`Time domain resource assignment`’フィールドに示される値 m が0である場合、端末装置1は、デフォルトテーブルAの行インデックス1のPDSCH時間領域リソース割り当てのコンフィギュレーションを用いて、そのDCIによってスケジューリングされるPDSCHの時間方向のリソース割り当てを特定する。

30

40

【0169】

また、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルが`pdsch-TimeDomainAllocationList`から与えられるリソース割り当てテーブルである場合、‘`Time domain resource assignment`’フィールドに示される値 m は、リスト`pdsch-TimeDomainAllocationList`における $(m+1)$ 番目のエレメント(エントリ、行)に対応す

50

る。例えば、'Time domain resource assignment'フィールドに示される値mが0である場合、端末装置1は、リストpdsch-TimeDomainAllocationListにおける1番目のエレメント(エン트리)を参照してもよい。例えば、'Time domain resource assignment'フィールドに示される値mが1である場合、端末装置1は、リストpdsch-TimeDomainAllocationListにおける2番目のエレメント(エン트리)を参照してもよい。

【0170】

また、PDSCCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルがpdsch-TimeDomainAllocationList2から与えられるリソース割り当てテーブルである場合、'Time domain resource assignment'フィールドに示される値mは、リストpdsch-TimeDomainAllocationList2における(m+1)番目のエレメント(エン트리、行)に対応する。例えば、'Time domain resource assignment'フィールドに示される値mが0である場合、端末装置1は、リストpdsch-TimeDomainAllocationList2における1番目のエレメント(エン트리)を参照してもよい。例えば、'Time domain resource assignment'フィールドに示される値mが1である場合、端末装置1は、リストpdsch-TimeDomainAllocationList2における2番目のエレメント(エン트리)を参照してもよい。

【0171】

以下、DCIに含まれる'Time domain resource assignment'フィールドのビット数(サイズ)について説明する。

【0172】

端末装置1は、DCIフォーマット1__0、DCIフォーマット1__1またはDCIフォーマット1__2を含むPDCCHの検出によって、対応するPDSCCHをデコード(受信)してもよい。DCIフォーマット1__0に含まれる'Time domain resource assignment'フィールドのビット数は固定のビット数であってもよい。例えば、この固定のビット数は4であってもよい。つまり、DCIフォーマット1__0に含まれる'Time domain resource assignment'フィールドのサイズは4ビットである。また、DCIフォーマット1__1およびDCIフォーマット1__2に含まれる'Time domain resource assignment'フィールドのサイズは可変のビット数であってもよい。例えば、DCIフォーマット1__1およびDCIフォーマット1__2に含まれる'Time domain resource assignment'フィールドのビット数は0、1、2、3、4の内何れかであってもよい。また、DCIフォーマット1__2に含まれる'Time domain resource assignment'フィールドのビット数は4より大きい値であってもよい。

【0173】

以下、DCIフォーマット1__1およびDCIフォーマット1__2に含まれる'Time domain resource assignment'フィールドのビット数の決定について説明する。

【0174】

DCIフォーマット1__1およびDCIフォーマット1__2に含まれる'Time domain resource assignment'フィールドのビット数は、(I)pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationList(またはpdsch-TimeDomainAllocationList2)を含むかどうか、および/または、(II)pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationList(またはpdsch-TimeDomainAllocationList2)を含むかどうか、および/または、(III)事前に定義したデフォルトテーブルに含まれる行の数に少なくとも基づいて、

与えられてもよい。本実施形態において、DCIフォーマット1__1およびDCIフォーマット1__2は、C-RNTI、MCS-C-RNTI、および、CS-RNTIの内、何れかによってスクランブルされるCRCが付加される。DCIフォーマット1__1は、UE固有サーチスペースにおいて検出されてもよい。本実施形態において、'pdsch-Config'がpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）を含む'の意味は、'pdsch-Configでpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）が提供される'の意味であってよい。'pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）を含む'の意味は、'pdsch-ConfigCommonでpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）が提供される'の意味であってよい。

【0175】

'Time domain resource assignment'フィールドのビット数は、 $\text{ceiling}(\log_2(I))$ として与えられてもよい。関数 $\text{ceiling}(A)$ は、Aを下回らない最小の整数を出力する。端末装置1に対してpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）が設定（提供）される場合、Iの値はpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）に含まれるエントリの数であってよい。端末装置1に対してpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）が設定（提供）されない場合、Iの値はデフォルトテーブル（デフォルトテーブルA（またはデフォルトテーブルD））の行の数であってよい。つまり、端末装置1に対してpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）が設定される場合、'Time domain resource assignment'フィールドのビット数は、pdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）に含まれるエントリの数に基づいて与えられてもよい。端末装置1に対してpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）が設定されない場合、'Time domain resource assignment'フィールドのビット数は、デフォルトテーブル（デフォルトテーブルA）の行の数に基づいて与えられてもよい。具体的に言うと、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）を含む場合、Iの値はpdsch-Configで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）に含まれるエントリの数であってよい。また、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）を含んでおらず、且つ、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）を含む場合、Iの値はpdsch-ConfigCommonで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）に含まれるエントリの数であってよい。また、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationList（またはpdsch-TimeDomainAllocationList2）を含んで

10

20

30

40

50

おらず、且つ、`pdsch-ConfigCommon`が`pdsch-TimeDomainAllocationList`（または`pdsch-TimeDomainAllocationList2`）を含まない場合、`I`の値はデフォルトテーブル（例えば、デフォルトテーブルAまたはデフォルトテーブルD）に含まれる行の数であってもよい。

【0176】

また、別の言い方で言えば、端末装置1に対して`pdsch-TimeDomainAllocationList`（または`pdsch-TimeDomainAllocationList2`）が設定（提供）される場合、`'Time domain resource assignment'`フィールドのビット数は、`ceiling(log(I))`として与えられてもよい。端末装置1に対して`pdsch-TimeDomainAllocationList`（または`pdsch-TimeDomainAllocationList2`）が設定（提供）されない場合、`'Time domain resource assignment'`フィールドのビット数は、固定のビット数であってもよい。例えば、固定のビット数は4ビットであってもよい。

ここで、`I`は`pdsch-TimeDomainAllocationList`（または`pdsch-TimeDomainAllocationList2`）に含まれるエントリの数であってもよい。具体的に言うと、`pdsch-Config`が`pdsch-TimeDomainAllocationList`（または`pdsch-TimeDomainAllocationList2`）を含む場合、`I`の値は`pdsch-Config`で提供される`pdsch-TimeDomainAllocationList`（または`pdsch-TimeDomainAllocationList2`）に含まれるエントリの数であってもよい。また、`pdsch-Config`が`pdsch-TimeDomainAllocationList`（または`pdsch-TimeDomainAllocationList2`）を含んでおらず、且つ、`pdsch-ConfigCommon`が`pdsch-TimeDomainAllocationList`（または`pdsch-TimeDomainAllocationList2`）を含む場合、`I`の値は`pdsch-ConfigCommon`で提供される`pdsch-TimeDomainAllocationList`（または`pdsch-TimeDomainAllocationList2`）に含まれるエントリの数であってもよい。

【0177】

また、`pdsch-TimeDomainAllocationList`に含まれるエントリ数は、`pdsch-TimeDomainAllocationList2`に含まれるエントリ数と異なってもよい。`pdsch-TimeDomainAllocationList`に含まれるエントリの最大数は、第1の値であってもよい。例えば、第1の値は16である。`pdsch-TimeDomainAllocationList2`に含まれるエントリの最大数は、第2の値であってもよい。例えば、第1の値は16より大きい値である。

【0178】

図8はDCIを伴うPDCCHによってスケジュールされるPDSCH受信と対応するHARQ-ACKの送信の一例を示す図である。図8(A)は、第1のDCIを伴うPDCCHによってスケジュールされるPDSCH（第1のPDSCH）の受信と対応するHARQ-ACK（第1のHARQ-ACK）の送信の一例を示す図である。図8(B)は、第1のDCIと第2のDCIを伴うPDCCHによってスケジュールされるPDSCH（第1のPDSCHと第2のPDSCH）の受信と対応するHARQ-ACK（第1のHARQ-ACKと第2のHARQ-ACK）の送信の一例を示す図である。

【0179】

端末装置1は、DCIを含むPDCCHの検出によって、対応するPDSCHを受信（検出）してもよい。あるセル（ある所与のスケジューリングセル）内の任意2つのHARQプロセス番号において、端末装置1がスロット*i*でPDSCHを受信し、対応するHARQ-ACKをスロット*j*で送信するようにスケジュールされている場合、端末装置1は

、スロット i より後のスロットで $PDSCH$ を受信し、対応する $HARQ-ACK$ をスロット j より前のスロットで送信するようにスケジュールされるとは期待しない。ここで、言及された $PDCCH$ は、第 1 の DCI を伴う $PDCCH$ に対応してもよい。言及された $PDSCH$ は、第 1 の DCI によってスケジュールされる第 1 の $PDSCH$ に対応してもよい。言及された $HARQ-ACK$ は、第 1 の DCI によってスケジュールされる第 1 の $PDSCH$ に対応する $HARQ-ACK$ であってもよい。

【0180】

ただし、端末装置 1 は、アウト オフ オーダー (Out of Order) $HARQ-ACK$ 送信をしてもよい。具体的に言うと、端末装置 1 は、シンボル i で終了する $PDSCH$ に対応する $HARQ-ACK$ 送信をシンボル j で開始するようにスケジュールされてもよい。ここで、 $PDCCH$ は、第 1 の DCI を伴う $PDCCH$ に対応してもよい。 $HARQ-ACK$ は、第 1 の DCI によってスケジュールされる第 1 の $PDSCH$ に対応する $HARQ-ACK$ (第 1 の $HARQ-ACK$) であってもよい。続いて、端末装置 1 は、シンボル i より後に終了する第 2 の $PDSCH$ を受信してもよい。該第 2 の $PDSCH$ に対応する $HARQ-ACK$ (第 2 の $HARQ-ACK$) の送信は、第 1 の $HARQ-ACK$ 送信の開始シンボル j より早く開始してもよい。また、端末装置 1 は、シンボル i より後に終了する第 2 の $PDSCH$ を受信してもよい。該第 2 の $PDSCH$ に対応する $HARQ-ACK$ (第 2 の $HARQ-ACK$) の送信は、第 1 の $HARQ-ACK$ 送信の終了シンボルより早く開始してもよい。本実施形態において、 $HARQ-ACK$ 送信は、該 $HARQ-ACK$ ($HARQ-ACK$ 情報ビット) を含む $PUCCH$ 送信と意味してもよい。

【0181】

図 8 (A) において、端末装置 1 は、 $PDSCH$ (800) を検出 (受信) することによって、対応する $HARQ-ACK$ (803) を送信してもよい。ここで、 $PDSCH$ (800) は第 1 の DCI によってスケジュールされる第 1 の $PDSCH$ に対応する。 $PDSCH$ (801) は、 $PDSCH$ (800) が終了するシンボルより後に終了する $PDSCH$ である。 $PDSCH$ (801) の一部分のシンボルは、 $PDSCH$ (800) と時間的にオーバーラップしてもよい。そして、 $HARQ-ACK$ (802) は、 $HARQ-ACK$ (803) の開始 (終了) より早く開始する $HARQ-ACK$ であってもよい。 $HARQ-ACK$ (804) は、 $HARQ-ACK$ (803) の終了より後に開始する $HARQ-ACK$ であってもよい。 $HARQ-ACK$ (802)、 $HARQ-ACK$ (803)、および、 $HARQ-ACK$ (804) は第 1 の DCI によってスケジュールされる第 1 の $PDSCH$ に対応する $HARQ-ACK$ である。 $HARQ-ACK$ (803) は、第 1 の $HARQ$ プロセス番号を伴う $PDSCH$ に対応してもよい。 $HARQ-ACK$ (802) は、第 1 の $HARQ$ プロセス番号と異なる値に対応する $HARQ$ プロセス番号を伴う $PDSCH$ に対応してもよい。 $HARQ-ACK$ (804) は、第 1 の $HARQ$ プロセス番号と異なる値に対応する $HARQ$ プロセス番号を伴う $PDSCH$ に対応してもよい。すなわち、端末装置 1 は、 $PDSCH$ (801) を受信し、 $PDSCH$ (801) に対応する $HARQ-ACK$ (802) を送信するようにスケジュールされることは期待しなくてもよい。端末装置 1 は、 $PDSCH$ (801) を受信し、対応する $HARQ-ACK$ (804) を送信するようにスケジュールされることは期待してもよい。すなわち、基地局装置 3 は、端末装置 1 に $PDSCH$ (800) に対応する $HARQ-ACK$ (803) 送信を開始するようにスケジュールしている場合に、 $PDSCH$ (801) に対応する $HARQ-ACK$ (802) を該端末装置 1 に送信するようにスケジュールしなくてもよい。すなわち、基地局装置 3 は、端末装置 1 に $PDSCH$ (800) に対応する $HARQ-ACK$ (803) 送信を開始するようにスケジュールしている場合に、 $PDSCH$ (801) に対応する $HARQ-ACK$ (804) を該端末装置 1 に送信するようにスケジュールしてもよい。

【0182】

図 8 (B) は、アウト オフ オーダー (Out of Order) $HARQ-ACK$ 送信の一例を示す図である。図 8 (B) において、端末装置 1 は、 $PDSCH$ (810)

を検出することによって、その検出した P D S C H に対応する H A R Q - A C K (8 1 3) を送信してもよい。ここで、P D S C H (8 1 0) は第 1 の D C I がスケジュールする第 1 の P D S C H に対応する。P D S C H (8 1 1) は、P D S C H (8 1 0) の終了するシンボルより後に終了する P D S C H である。P D S C H (8 1 1) の一部分のシンボルは、P D S C H (8 1 0) と時間的にオーバーラップしてもよい。そして、H A R Q - A C K (8 1 2) は、H A R Q - A C K (8 1 3) の終了 (開始) より早く開始する H A R Q - A C K であってもよい。H A R Q - A C K (8 1 3) は第 1 の D C I によってスケジュールされる第 1 の P D S C H に対応する H A R Q - A C K であってもよい。H A R Q - A C K (8 1 2) は第 2 の D C I によってスケジュールされる第 2 の P D S C H に対応する H A R Q - A C K であってもよい。H A R Q - A C K (8 1 3) は、第 1 の H A R Q プロセス番号を伴う P D S C H に対応してもよい。H A R Q - A C K (8 1 2) は、第 1 の H A R Q プロセス番号と異なる値に対応する H A R Q プロセス番号を伴う P D S C H に対応してもよい。すなわち、端末装置 1 は、P D S C H (8 1 1) を受信し、対応する H A R Q - A C K (8 1 2) を送信するようにスケジュールされることを期待してもよい。すなわち、基地局装置 3 は、端末装置 1 に P D S C H (8 1 0) の受信および対応する H A R Q - A C K (8 1 3) 送信を開始するようにスケジュールしている場合に、P D S C H (8 1 1) の受信および対応する H A R Q - A C K (8 1 2) を該端末装置 1 に送信するようにスケジュールしてもよい。P D S C H (8 1 0) が終了するシンボルより後に終了する P D S C H (8 1 1) に対応する、H A R Q - A C K (8 1 3) の終了より早く開始する H A R Q - A C K (8 1 2) の送信は、アウト オフ オーダー (Out of Order) H A R Q - A C K 送信と称してもよい。

【 0 1 8 3 】

以下、P D S C H 処理手順時間について説明する。

【 0 1 8 4 】

最初に D C I (スケジューリング D C I) がスケジュールする P D S C H のための P D S C H 処理手順時間 (P D S C H P r o c e s s i n g t i m e) $T_{proc,1}$ について、説明する。P D S C H 処理手順時間 (P D S C H P r o c e s s i n g t i m e) $T_{proc,1}$ は、P D S C H に対応する H A R Q - A C K のための P D S C H 処理手順時間と称してもよい。 $T_{proc,1}$ の値は、(式 1) $(N_1 + d_{1,1}) (2018 + 144) * \kappa * 2^{-\mu} * T_c$ によって与えられてもよい。 N_1 は P D S C H 処理時間であり、P D S C H ケイパビリティ 1 または P D S C H ケイパビリティ 2、および、DMRS 位置、と、DMRS シンボルの数に少なくとも基づいて、サブキャリア間隔のそれぞれに対して、予め定義されたシンボルの数である。 μ は、(μ_{PDCCH} 、 μ_{PDSCH} 、 μ_{UL}) の中から、より大きい $T_{proc,1}$ の値 (最大の値) を算出するサブキャリア間隔に対応してもよい。 μ_{PDCCH} は、該 P D S C H をスケジュールする D C I を伴う P D C C H のサブキャリア間隔に対応する。 μ_{PDSCH} は、スケジュールされる P D S C H のサブキャリア間隔に対応する。 μ_{UL} は、H A R Q - A C K の送信が行われる上りリンクチャネルのサブキャリア間隔に対応する。 κ は、定数 64 であり、 T_s / T_c から算出される。 T_s は、 $1 / (\Delta f_{ref} * N_{f,ref})$ から算出される。 T_c は、タイムユニットであり、 $1 / (\Delta f_{max} * N_f)$ から算出される。 Δf_{ref} は $15 * 10^3$ ヘルツである。 $N_{f,ref}$ は 2048 である。 Δf_{max} は $480 * 10^3$ ヘルツである。 N_f は 4096 である。 $d_{1,1}$ は、P D S C H ケイパビリティ、P D S C H マッピングタイプ、P D S C H が含むシンボルの数、P D S C H がその P D S C H をスケジュールする P D C C H とオーバーラップするシンボルの数に少なくとも基づいて与えられてもよい。

【 0 1 8 5 】

端末装置 1 は、H A R Q - A C K 送信を伴う P U C C H における最初の上りリンクシンボルがシンボル L_1 より前の上りリンクシンボルではない場合に、該 P D S C H に対して有効な H A R Q - A C K メッセージを提供してもよい。有効な H A R Q - A C K メッセージを提供することは、端末装置 1 がその P D S C H 復号の結果に基づいて、該 P D S C H に対する A C K または N A C K を生成することを意味してもよい。即ち、端末装置 1 は、

HARQ - ACK送信のためのPUCCHにおける最初の上りリンクシンボルがシンボル L_1 より前のシンボルである場合、該PDSCCHに対して有効なHARQ - ACKメッセージを提供してもよい。シンボル L_1 は、トランスポートブロックを伴うPDSCCHの最後のシンボルの受信の終了後に $T_{proc,1}$ の時間を始まって（経過して）から次のCP（Cyclic Prefix）を伴う上りリンクシンボルとして定義される。すなわち、シンボル L_1 の位置は、 $T_{proc,1}$ の時間に基づいて特定（決定）されてもよい。すなわち、端末装置1は、PDSCCHとそのPDSCCHに対応するHARQ - ACK送信を伴うPUCCHとの間のタイムオフセット（time offset、上りリンクシンボルの数）が $T_{proc,1}$ の時間（ $T_{proc,1}$ の時間に対応する上りリンクシンボルの数）と等しいまたは大きい場合、該PDSCCHに対して有効なHARQ - ACKメッセージを提供してもよい。また、端末装置1は、PDSCCHとそのPDSCCHに対応するHARQ - ACK送信を伴うPUCCHとの間のタイムオフセット（time offset、上りリンクシンボルの数）が $T_{proc,1}$ の時間（ $T_{proc,1}$ の時間に対応する上りリンクシンボルの数）より小さい場合、該PDSCCHに対して有効なHARQ - ACKメッセージを提供しなくてもよい。有効なHARQ - ACKメッセージを提供しないことは、端末装置1が時間の関係でそのPDSCCHを復号できないかもしれないが、復号の結果に基づきその該PDSCCHに対してHARQ - ACKを生成できないことを意味してもよい。

【0186】

以下では、PUSCHを受信する手順について説明する。

【0187】

端末装置1は、DCIフォーマット0__0、DCIフォーマット0__1、または、DCIフォーマット0__2を含むPDCCHの検出によって、対応するPUSCHを送信してもよい。つまり、対応するPUSCHは、そのDCIフォーマット（DCI）によってスケジュールされてもよい（示される）。また、PUSCHは、RARメッセージに含まれるRAR UL Grantによってスケジュールされてもよい。そのスケジュールされるPUSCHの開始位置（開始シンボル）をSと称する。PUSCHの開始シンボルSはあるスロット内でPUSCHが送信（マップ）される最初のシンボルであってもよい。開始シンボルSはスロットの始まりに対応する。例えば、Sの値が0である場合、端末装置1は、あるスロット内の1番目のシンボルからPUSCHを送信してもよい。また、例えば、Sの値が2である場合、端末装置1は、あるスロットの3番目のシンボルからPUSCHを送信してもよい。そのスケジュールされるPUSCHの連続的なシンボルの数をLと称する。連続的なシンボルの数Lは開始シンボルSから数える。PUSCHに対して割り当てられたSとLの決定は後述する。

【0188】

PUSCHマッピングのタイプはPUSCHマッピングタイプAおよびPUSCHマッピングタイプBを有する。PUSCHマッピングタイプAでは、Sの値は0である。Lは4から14までの値を取る。ただし、SとLの和は4から14までの値を取る。PUSCHマッピングタイプBでは、Sは0から13までの値を取る。Lは1から14までの値を取る。ただし、SとLの和は1から14までの値を取る。

【0189】

PUSCHのためのDMRSシンボルの位置は、PUSCHマッピングのタイプに依存する。PUSCHのための最初のDMRSシンボル（first DM-RS symbol）の位置は、PUSCHマッピングのタイプに依存する。PUSCHマッピングタイプAでは、最初のDMRSシンボルの位置は、上位層のパラメータ $dmrs - TypeA - Position$ に示されてもよい。 $dmrs - TypeA - Position$ は、'pos2' または 'pos3' のいずれかにセットされる。例えば、 $dmrs - TypeA - Position$ が 'pos2' にセットされている場合、PUSCHのための最初のDMRSシンボルの位置は、スロット内の3番目のシンボルであってもよい。例えば、 $dmrs - TypeA - Position$ が 'pos3' にセットされている場合、PUSCHのための最初のDMRSシンボルの位置は、スロット内の4番目のシンボルであってもよい。PUSCHマッピングタイ

10

20

30

40

50

プ B では、最初の D M R S シンボルの位置は、割り当てられる P U S C H の最初のシンボルであってもよい。

【 0 1 9 0 】

以下、P U S C H 時間領域リソース割り当ての特定方法について説明する。

【 0 1 9 1 】

基地局装置 3 は、D C I によって端末装置 1 に P U S C H を送信させるようにスケジュールしてもよい。そして、端末装置 1 は、自装置宛ての D C I の検出によって P U S C H を送信してもよい。端末装置 1 は、P U S C H 時間領域リソース割り当てを特定する時に、該 P U S C H に適用するリソース割り当てテーブルを決定する。リソース割り当てテーブルは、1 つまたは複数の P U S C H 時間領域リソース割り当て設定を含む。端末装置 1 は、該 P U S C H をスケジュールする D C I に含まれる ' T i m e d o m a i n r e s o u r c e a s s i g n m e n t ' フィールドに示される値に基づき、決定したリソース割り当てテーブル内の 1 つの P U S C H 時間領域リソース割り当て設定を選んでよい。つまり、基地局装置 3 は、端末装置 1 に P U S C H のリソース割り当てを決定し、' T i m e d o m a i n r e s o u r c e a s s i g n m e n t ' フィールドの値を生成し、その ' T i m e d o m a i n r e s o u r c e a s s i g n m e n t ' フィールドを含む D C I を端末装置 1 に送信する。端末装置 1 は、' T i m e d o m a i n r e s o u r c e a s s i g n m e n t ' フィールドにセットされる値に基づき、P U S C H の時間領域のリソース割り当てを特定する。

【 0 1 9 2 】

図 1 7 はどのリソース割り当てテーブルを P U S C H 時間領域リソース割り当てに適用するかを定義する図である。端末装置 1 は、図 1 7 を参照して、P U S C H 時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。リソース割り当てテーブルは、1 つまたは複数の P U S C H 時間領域リソース割り当てのコンフィギュレーションを含む。本実施形態において、リソース割り当てテーブルは、(I) 事前に定義されるリソース割り当てテーブル、および、(I I) 上位層の R R C 信号から設定されるリソース割り当てテーブルと分類される。事前に定義されるリソース割り当てテーブルは、デフォルト P U S C H 時間領域リソース割り当て A および / またはデフォルト P U S C H 時間領域リソース割り当て B として定義される。以下、デフォルト P U S C H 時間領域リソース割り当て A を P U S C H デフォルトテーブル A、デフォルト P U S C H 時間領域リソース割り当て B を P U S C H デフォルトテーブル B と称する。

【 0 1 9 3 】

図 1 8 は N C P (Normal Cyclic Prefix) に対して P U S C H デフォルトテーブル A の一例を示す図である。図 1 8 において、P U S C H デフォルトテーブル A の行数は 1 6 であり、各行は P U S C H 時間領域リソース割り当ての設定 (configuration) を示す。

図 1 8 において、インデックス付きの行 (indexed row) は、P U S C H マッピングタイプ、D C I を含む P D C C H とその P U S C H との間のスロットオフセット K_2 、スロット内の P U S C H のスタートシンボル S 、および、連続的な割り当てられるシンボル数 L を定義する。P U S C H デフォルトテーブル B も P U S C H デフォルトテーブルと同様の構成であるが、各行における P U S C H マッピングタイプ、 K_2 、 S 、および / または、 L の値は異なってもよい。

【 0 1 9 4 】

上位層の R R C 信号から設定されるリソース割り当てテーブルは、上位層の信号 `p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t` によって与えられる。インフォメーションエレメント `P U S C H - T i m e D o m a i n R e s o u r c e A l l o c a t i o n` は、P U S C H 時間領域リソース割り当ての設定を示す。`P U S C H - T i m e D o m a i n R e s o u r c e A l l o c a t i o n` は、D C I を含む P D C C H と P U S C H の間の時間領域関係を設定するために用いられてもよい。`p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t` は 1 つまたは複数のインフォメーションエレ

10

20

30

40

50

メントPUSCH-TimeDomainResourceAllocationを含む。つまり、pusch-TimeDomainAllocationListは1つまたは複数のエレメント(インフォメーションエレメント)を含むリストである。1つのインフォメーションエレメントPUSCH-TimeDomainResourceAllocationを1つのエントリ(または1つの行)とも称してもよい。pusch-TimeDomainAllocationListは最大16までのエントリを含んでもよい。エントリごとは、 K_2 、mappingType、および、startSymbolAndLengthによって定義されてもよい。 K_2 はDCIを含むPDCCHとそのスケジュールされるPUSCHとの間のスロットオフセットを示す。PUSCH-TimeDomainResourceAllocationが K_2 を示さないならば、端末装置1は、PUSCHのサブキャリア間隔が15kHzまたは30kHzである場合に、 K_2 の値が1であることを想定し、PUSCHのサブキャリア間隔が60kHzである場合に、 K_2 の値が2であることを想定し、PUSCHのサブキャリア間隔が120kHzである場合に、 K_2 の値が3であることを想定してもよい。mappingTypeは、PUSCHマッピングタイプAまたはPUSCHマッピングタイプAのいずれかを示す。startSymbolAndLengthはPUSCHのスタートシンボルS、および、連続的な割り当てられるシンボル数Lの有効な組み合わせを与えるインデックスである。startSymbolAndLengthをスタートと長さインジケータSLIV(start and length indicator)と称してもよい。つまり、開始シンボルSと連続的なシンボルLを直接に定義するデフォルトテーブルと異なって、開始シンボルSと連続的なシンボルLは、SLIVに基づき与えられる。基地局装置3は、PUSCHの時間領域リソース割り当てがスロット境界を超えないよう、SLIVの値をセットすることができる。SLIVの値は、図16における式のように、スロットに含まれるシンボルの数、開始シンボルS、および、連続的なシンボルの数Lに基づいて、算出される。

【0195】

上位層の信号pusch-TimeDomainAllocationListはセル固有のRRCパラメータpusch-ConfigCommonおよび/または端末装置1(UE)固有のRRCパラメータpusch-Configに含まれてもよい。pusch-ConfigCommonはあるBWPに対するPUSCHのためのセル固有パラメータを設定するために用いられる。pusch-ConfigはあるBWPに対するPUSCHのための端末装置1(UE)固有パラメータを設定するために用いられる。

【0196】

端末装置1は、第1のPUSCHを送信する場合と第2のPUSCHを送信する場合とで、PUSCH時間領域リソース割り当てに対して、異なるリソース割り当てテーブルを適用してもよい。基地局装置3は、第1のPUSCHを受信する場合と第2のPUSCHを受信する場合とで、PUSCH時間領域リソース割り当てに対して、異なるリソース割り当てテーブルを適用してもよい。

【0197】

第1のPUSCHと第2のPUSCHは異なるサービスのデータを伝送するPUSCHであってよい。例えば、第1のPUSCHはeMBBのデータを伝送するPUSCHであり、第2のPUSCHはURLLCのデータを伝送するPUSCHであってもよい。第1のPUSCHは、第3のDCIによってスケジュールされるPUSCHであってよい。第2のPUSCHは、第4のDCIによってスケジュールされるPUSCHであってよい。第3のDCIと第4のDCIは異なるサービスのデータをスケジュールするDCIであってよい。例えば、第3のDCIはeMBBのデータを伝送するPUSCHをスケジュールするDCIであり、第4のDCIはURLLCのデータを伝送するPUSCHをスケジュールするDCIであってもよい。

【0198】

第3のDCIと第4のDCIは、異なるRNTIでスクランブルされたCRCを付加されたDCIであってもよい。例えば、第3のDCIは第1の値の範囲であるC-RNTI

でスクランブルされたCRCを付加されたDCIであり、第4のDCIは第1の値とは異なる第2の値の範囲であるC-RNTIでスクランブルされたCRCを付加されたDCIであってもよい。例えば、第3のDCIは第3の値の範囲である任意の種類のRNTIでスクランブルされたCRCを付加されたDCIであり、第4のDCIは第3の値の範囲とは異なる第4の値の範囲である任意の種類のRNTIでスクランブルされたCRCを付加されたDCIであってもよい。例えば、第3のDCIはC-RNTI、MCS-C-RNTI、CS-RNTI、SI-RNTI、RA-RNTI、TC-RNTIおよび/またはP-RNTIでスクランブルされたCRCを付加されたDCIであり、第4のDCIはUC-RNTIでスクランブルされたCRCを付加されたDCIであってもよい。ただし、UC-RNTIはC-RNTI、MCS-C-RNTI、CS-RNTI、SI-RNTI、RA-RNTI、TC-RNTIおよびP-RNTIで利用可能な値とは異なる値を用いるRNTIであってもよい。ただし、UC-RNTIは1つまたは複数のスロットにおける所定のサービスのデータのPDSCCHまたはPUSCHを制御するために用いられるRNTIであってもよい。

10

【0199】

第3のDCIと第4のDCIは、異なるDCIフォーマットを用いたDCIであってもよい。例えば、第1のDCIはDCIフォーマット0__1を用いたDCIであり、第2のDCIはDCIフォーマット0__2を用いたDCIであってもよい。

【0200】

第3のDCIと第4のDCIは、異なるサイズのDCIフォーマットを用いたDCIであってもよい。例えば、第3のDCIは第3のサイズのDCIフォーマットを用いたDCIであり、第4のDCIは第3のサイズとは異なる第4のサイズのDCIフォーマットを用いたDCIであってもよい。

20

【0201】

第3のDCIと第4のDCIは、それぞれのDCIフォーマット内の所定のフィールドで、対応するPUSCHのデータに適用されるサービスが示されてもよい。例えば、第3のDCIのDCIフォーマット内のフィールドで、対応するPUSCHがeMBBのデータを伝送することが特定されてもよい。例えば、第4のDCIのDCIフォーマット内のフィールドで、対応するPUSCHがURLLCのデータを伝送することが特定されてもよい。

30

【0202】

第3のDCIと第4のDCIは、異なるサーチスペースおよび/または異なるCORESETで伝送されるDCIであってもよい。

【0203】

第3のDCIと第4のDCIは、異なるコードブックのPUSCHをスケジュールするDCIであってもよい。

【0204】

上位層のRRC信号で設定されるリソース割り当てテーブルは、上位層の信号pusch-TimeDomainAllocationListとは異なる上位層の信号(インフォメーションエレメントあるいはRRCパラメータであってもよい)で与えられてもよい。例えば、上位層の信号pusch-TimeDomainAllocationList2によって与えられてもよい。基地局装置3は、上位層の信号でpusch-TimeDomainAllocationListおよび/またはpusch-TimeDomainAllocationList2を通知してもよい。端末装置1は、上位層の信号でpusch-TimeDomainAllocationListおよび/またはpusch-TimeDomainAllocationList2を受信してもよい。

40

【0205】

pusch-TimeDomainAllocationList2はpusch-TimeDomainAllocationListと同様に、最大16個のエントリを含み、DCIに含まれる4ビットのフィールドによっていずれか1つのエントリが用いられ

50

てよい。pusch-TimeDomainAllocationList2に含まれる各エントリにおいて、 K_2 、mappingType、および/または、startSymbolAndLengthが示されてよい。pusch-TimeDomainAllocationList2の各エントリにおける K_2 、mappingType、および/または、startSymbolAndLengthにおいて利用可能な値は、pusch-TimeDomainAllocationListにおいて利用可能な値と異なってもよい。例えば、pusch-TimeDomainAllocationListにおいて利用可能な K_2 の値は0～32であり、pusch-TimeDomainAllocationList2において利用可能な K_2 の値は0～4であってもよい。例えば、pusch-TimeDomainAllocationListにおいて利用可能なmappingTypeはマッピングタイプAとマッピングタイプBであり、pusch-TimeDomainAllocationList2において利用可能なmappingTypeはマッピングタイプBのみであってもよい。例えば、pusch-TimeDomainAllocationList2ではmappingTypeが示されなくてもよい。

10

【0206】

端末装置1は、上位層の信号pusch-Configにpusch-TimeDomainAllocationListが含まれており、かつ第3のDCIでPUSCHがスケジュールされている場合に、PUSCHのリソース割り当てテーブルにpusch-Configに含まれるpusch-TimeDomainAllocationListを適用してもよい。端末装置1は、上位層の信号pusch-Configにpusch-TimeDomainAllocationList2が含まれており、かつ第4のDCIでPUSCHがスケジュールされている場合に、PUSCHのリソース割り当てテーブルにpusch-Configに含まれるpusch-TimeDomainAllocationList2を適用してもよい。

20

【0207】

端末装置1は、上位層の信号pusch-Configおよびpusch-ConfigCommonにpusch-TimeDomainAllocationListが含まれておらず、かつ第3のDCIでPUSCHがスケジュールされている場合に、PUSCHのリソース割り当てテーブルにPUSCHデフォルトテーブルAを適用してもよい。端末装置1は、上位層の信号pusch-Configおよびpusch-ConfigCommonにpusch-TimeDomainAllocationList2が含まれておらず、かつ第4のDCIでPUSCHがスケジュールされている場合に、PUSCHのリソース割り当てテーブルにPUSCHデフォルトテーブルBを適用してもよい。端末装置1は、上位層の信号でpusch-TimeDomainAllocationListおよび/またはpusch-TimeDomainAllocationList2が設定されていない場合に、第3のDCIと第4のDCIで異なるデフォルトテーブルを用いてもよい。端末装置1は、上位層の信号でpusch-TimeDomainAllocationListおよび/またはpusch-TimeDomainAllocationList2が設定されていない場合に、第3のDCIと第4のDCIで同一のデフォルトテーブルを用いてもよい。

30

40

【0208】

端末装置1は、PUSCHをスケジュールするDCIを検出する。そのPUSCHが送信されるスロットは、 $(\text{式5}) \text{ floor}(n * 2^{\mu_{\text{PUSCH}}} / 2^{\mu_{\text{PDCCH}}}) + K_2$ によって与えられる。 n は、PUSCHをスケジュールするPDCCHが検出されるスロットである。 μ_{PUSCH} はPUSCHに対するサブキャリア間隔設定である。 μ_{PDCCH} はPDCCHに対するサブキャリア間隔設定である。

【0209】

図18において、 K_2 の値は j 、 $j+1$ 、 $j+2$ 、または、 $j+3$ の内、何れかである。 j の値は、PUSCHのサブキャリア間隔に対して特定される値である。例えば、PU

50

SCHが適用されるサブキャリア間隔が15kHzまたは30kHzである場合、jの値は1スロットであってもよい。例えば、PUSCHが適用されるサブキャリア間隔が60kHzである場合、jの値は2スロットであってもよい。例えば、PUSCHが適用されるサブキャリア間隔が120kHzである場合、jの値は3スロットであってもよい。

【0210】

K₂の値はPUSCHデフォルトテーブルAとPUSCHデフォルトテーブルBで異なる値が用いられてもよい。例えば、PUSCHデフォルトテーブルBではjとは異なる値iが用いられてもよい。iの値もjの値と同様にPUSCHが適用されるサブキャリア間隔に対応してスロット数を定める値であってもよい。

【0211】

前述のように、端末装置1は、図17に示されるようなテーブルに基づいて、どのリソース割り当てテーブルをPUSCH時間領域リソース割り当てに適用するかを決定してもよい。

【0212】

例Dとして、端末装置1は、RAR UL GrantによってスケジュールされるPUSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置1に対してpusch-ConfigCommonがpusch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、上位層のRRC信号から設定されるリソース割り当てテーブルを決定してもよい。そのリソース割り当てテーブルは、pusch-ConfigCommonに含まれるpusch-TimeDomainAllocationListによって与えられる。また、端末装置1に対してpusch-ConfigCommonがpusch-TimeDomainAllocationListを含まない場合、端末装置1は、PUSCHデフォルトテーブルAを決定してもよい。つまり、端末装置1は、PUSCH時間領域リソース割り当てのコンフィギュレーションを示すデフォルトテーブルAを用いて、PUSCH時間領域リソース割り当ての決定に適用してもよい。

【0213】

例Eとして、端末装置1は、CORESET #0に関連付けられる任意のコモンサーチスペースにおいてDCIを検出してもよい。検出したDCIは、C-RNTI、MCS-C-RNTI、TC-RNTI、または、CS-RNTIの内、何れかによってスクランブルされるCRCが付加される。そして、端末装置1は、そのDCIによってスケジュールされるPUSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置1に対してpusch-ConfigCommonがpusch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、PUSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを、pusch-ConfigCommonで提供されるpusch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルに決定してもよい。また、pusch-ConfigCommonがpusch-TimeDomainAllocationListを含まない場合、端末装置1は、PUSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルをPUSCHデフォルトテーブルAに決定してもよい。

【0214】

例Fとして、端末装置1は、(I) CORESET #0に関連付けられる任意のコモンサーチスペースまたは(II) UE固有サーチスペースにおいてDCIを検出してもよい。検出したDCIは、C-RNTI、MCS-C-RNTI、TC-RNTI、または、CS-RNTIの内、何れかによってスクランブルされるCRCが付加される。そして、端末装置1は、そのDCIによってスケジュールされるPUSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置1に対してpusch-Configがpusch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、PUSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを、pusch-Configで提供されるpusch-TimeDomainAllocation

10

20

30

40

50

nList から与えられるリソース割り当てテーブルに決定してもよい。つまり、pusch-Config が pusch-TimeDomainAllocationList を含む場合、端末装置 1 は、pusch-ConfigCommon が pusch-TimeDomainAllocationList を含むか含まないかと関わらず、pusch-Config で提供される pusch-TimeDomainAllocationList を用いて、PUSCH 時間領域リソース割り当ての決定に適用してもよい。また、pusch-Config が pusch-TimeDomainAllocationList を含んでおらず、且つ、pusch-ConfigCommon が pusch-TimeDomainAllocationList を含む場合、端末装置 1 は、PUSCH 時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを、pusch-ConfigCommon で提供される pusch-TimeDomainAllocationList から与えられるリソース割り当てテーブルに決定してもよい。つまり、端末装置 1 は、pusch-ConfigCommon で提供される pusch-TimeDomainAllocationList を用いて、PUSCH 時間領域リソース割り当ての決定に適用する。また、pusch-Config が pusch-TimeDomainAllocationList を含んでおらず、且つ、pusch-ConfigCommon が pusch-TimeDomainAllocationList を含まない場合、端末装置 1 は、PUSCH 時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを PUSCH デフォルトテーブル A に決定してもよい。

10

【0215】

20

端末装置 1 は、図 17 の最後の行 (CORESET #0 に関連付けられない任意のコモンサーチスペースまたは UE 固有サーチスペースにおいて DCI を検出し、かつ RNTI が所定のタイプの RNTI である場合) において図 19 のようにリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置 1 は、下記の要素 (J) から要素 (L) の少なくとも一部に基づいて、DCI によってスケジュールされる PUSCH に適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。

要素 (J) : DCI が上記の第 3 の DCI (3rd DCI) であるか第 4 の DCI (4th DCI) であるか

要素 (K) : pusch-ConfigCommon が pusch-TimeDomainAllocationList 2 を含むかどうか

30

要素 (L) : pusch-Config が pusch-TimeDomainAllocationList 2 を含むかどうか

【0216】

ただし、第 3 の DCI の場合と第 4 の DCI の場合とで同一のデフォルトテーブル (例えばデフォルトテーブル A) が用いられてもよい。ただし、pusch-TimeDomainAllocationList 2 は、pusch-ConfigCommon には含まれないパラメータであり pusch-Config にのみ含まれるパラメータであってもよい。

【0217】

図 19 に示すテーブルでは、端末装置 1 および / または基地局装置 3 は、PUSCH に適用するリソース割り当てテーブルをデフォルトテーブル A、デフォルトテーブル B、pusch-ConfigCommon に含まれる pusch-TimeDomainAllocationList、pusch-Config に含まれる pusch-TimeDomainAllocationList、pusch-ConfigCommon に含まれる pusch-TimeDomainAllocationList 2 および pusch-Config に含まれる pusch-TimeDomainAllocationList 2 の中から決定する。

40

図 20 は、本実施形態に係る PUSCH に適用するリソース割り当てテーブルの決定法を示すテーブルの別の一例である。図 20 に示すテーブルでは、端末装置 1 および / または基地局装置 3 は、PUSCH に適用するリソース割り当てテーブルを PUSCH デフォ

50

ルトテーブルA、pusch-ConfigCommonに含まれるpusch-TimeDomainAllocationList、pusch-Configに含まれるpusch-TimeDomainAllocationListおよびpusch-Configに含まれるpusch-TimeDomainAllocationList2の中から決定する。図20に示すテーブルの例では、DCIが第4のDCIであり、pusch-Configにpusch-TimeDomainAllocationList2が含まれず、pusch-ConfigCommonにpusch-TimeDomainAllocationListが含まれる場合には、PUSCHに適用するリソース割り当てテーブルはpusch-ConfigCommonに含まれるpusch-TimeDomainAllocationListである。ただし、DCIが第4のDCIであり、pusch-Configにpusch-TimeDomainAllocationList2が含まれない場合には、PUSCHに適用するリソース割り当てテーブルはPUSCHデフォルトテーブルAまたはPUSCHデフォルトテーブルBであってもよい。

10

【0218】

端末装置1は、PUSCHをスケジュールするDCIに含まれる‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値に基づき、決定したリソース割り当てテーブル内の1つのPUSCH時間領域リソース割り当て設定を選んでもよい。例えば、PUSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルがPUSCHデフォルトテーブルA（またはPUSCHデフォルトテーブルB）である場合、‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値mは、PUSCHデフォルトテーブルA（またはPUSCHデフォルトテーブルB）の行インデックス(row index)m+1を示してもよい。この時、PUSCH時間領域リソース割り当ては、行インデックスm+1から示される時間領域リソース割り当ての設定である。端末装置1は、行インデックスm+1から示される時間領域リソース割り当ての設定を想定し、PUSCHを送信する。例えば、‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値mが0である場合、端末装置1は、PUSCHデフォルトテーブルA（またはPUSCHデフォルトテーブルB）の行インデックス1のPUSCH時間領域リソース割り当ての設定を用いて、そのDCIによってスケジュールされるPUSCHの時間方向のリソース割り当てを特定する。

20

30

【0219】

また、PUSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルがpusch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルである場合、‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値mは、リストpusch-TimeDomainAllocationListにおける(m+1)番目のエレメント(エン트리、行)に対応する。例えば、‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値mが0である場合、端末装置1は、リストpusch-TimeDomainAllocationListにおける1番目のエレメント(エン트리)を参照してもよい。例えば、‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値mが1である場合、端末装置1は、リストpusch-TimeDomainAllocationListにおける2番目のエレメント(エン트리)を参照してもよい。

40

【0220】

また、PUSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルがpusch-TimeDomainAllocationList2から与えられるリソース割り当てテーブルである場合、‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値mは、リストpusch-TimeDomainAllocationList2における(m+1)番目のエレメント(エン트리、行)に対

50

応する。例えば、'Time domain resource assignment' フィールドに示される値 m が 0 である場合、端末装置 1 は、リスト `pusch-TimeDomainAllocationList 2` における 1 番目のエレメント (エン트리) を参照してもよい。例えば、'Time domain resource assignment' フィールドに示される値 m が 1 である場合、端末装置 1 は、リスト `pusch-TimeDomainAllocationList 2` における 2 番目のエレメント (エン트리) を参照してもよい。

【0221】

以下、DCIに含まれる 'Time domain resource assignment' フィールドのビット数 (サイズ) について説明する。

10

【0222】

端末装置 1 は、DCIフォーマット 0__0、DCIフォーマット 0__1 または DCIフォーマット 0__2 を含む PDCCH の検出によって、対応する PUSCH を送信してもよい。DCIフォーマット 0__0 に含まれる 'Time domain resource assignment' フィールドのビット数は固定のビット数であってもよい。例えば、この固定のビット数は 4 であってもよい。つまり、DCIフォーマット 0__0 に含まれる 'Time domain resource assignment' フィールドのサイズは 4 ビットである。また、DCIフォーマット 0__1 または DCIフォーマット 0__2 に含まれる 'Time domain resource assignment' フィールドのサイズは可変のビット数であってもよい。例えば、DCIフォーマット 0__1 または DCI

20

【0223】

以下、DCIフォーマット 0__1 または DCIフォーマット 0__2 に含まれる 'Time domain resource assignment' フィールドのビット数の決定について説明する。

【0224】

'Time domain resource assignment' フィールドのビット数は、 $\text{ceiling}(\log_2(I))$ として与えられてもよい。端末装置 1 に対して `pusch-TimeDomainAllocationList` (または `pusch-TimeDomainAllocationList 2`) が設定 (提供) される場合、 I の値は `pusch-TimeDomainAllocationList` (または `pusch-TimeDomainAllocationList 2`) に含まれるエントリの数であってもよい。端末装置 1 に対して `pusch-TimeDomainAllocationList` (または `pusch-TimeDomainAllocationList 2`) が設定 (提供) されない場合、 I の値は PUSCH デフォルトテーブル A (または PUSCH デフォルトテーブル B) の行の数であってもよい。つまり、端末装置 1 に対して `pusch-TimeDomainAllocationList` (または `pusch-TimeDomainAllocationList 2`) が設定される場合、'Time domain resource assignment' フィールドのビット数は、`pusch-TimeDomainAllocationList` (または `pusch-TimeDomainAllocationList 2`) に含まれるエントリの数に基づいて与えられてもよい。端末装置 1 に対して `pusch-TimeDomainAllocationList` (または `pusch-TimeDomainAllocationList 2`) が設定されない場合、'Time domain resource assignment' フィールドのビット数は、デフォルトテーブル (PUSCH デフォルトテーブル A または PUSCH デフォルトテーブル B) の行の数に基づいて与えられてもよい。具体的に言うと、`pusch-Config` が `pusch-TimeDomainAllo`

30

40

50

c a t i o n L i s t (または p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t 2) を含む場合、I の値は p u s c h - C o n f i g で提供される p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t (または p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t 2) に含まれるエントリの数であってもよい。また、p u s c h - C o n f i g が p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t (または p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t 2) を含んでおらず、且つ、p u s c h - C o n f i g C o m m o n が p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t (または p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t 2) を含む場合、I の値は p u s c h - C o n f i g C o m m o n で提供される p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t (または p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t 2) に含まれるエントリの数であってもよい。また、p u s c h - C o n f i g が p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t (または p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t 2) を含んでおらず、且つ、p u s c h - C o n f i g C o m m o n が p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t (または p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t 2) を含まない場合、I の値は P U S C H デフォルトテーブル A (または P U S C H デフォルトテーブル B) に含まれる行の数であってもよい。

10

【0225】

また、p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t に含まれるエントリ数は、p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t 2 に含まれるエントリ数と異なってもよい。p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t に含まれるエントリの最大数は、第1の値であってもよい。例えば、第1の値は16である。p u s c h - T i m e D o m a i n A l l o c a t i o n L i s t 2 に含まれるエントリの最大数は、第2の値であってもよい。例えば、第1の値は16より大きい値である。

20

【0226】

図9はDCIを伴うPDCCHによってスケジュールされるPUSCHを送信する一例を示す図である。図9(A)は、第3のDCIを伴うPDCCHによってスケジュールされるPUSCH(第1のPUSCH)を送信する一例を示す図である。図9(B)は、第3のDCIと第4のDCIを伴うPDCCHによってスケジュールされるPUSCH(第1のPUSCHと第2のPUSCH)を送信する一例を示す図である。

30

【0227】

前述のように、端末装置1は、DCIを含むPDCCHの検出によって、対応するPUSCHを送信してもよい。つまり、対応するPUSCHは、そのDCIフォーマット(DCI)によってスケジュールされてもよい(示される)。あるセル(ある所与のスケジューリングセル)内の任意2つのHARQプロセス番号において、端末装置1がシンボルiで終了するPDCCHによってシンボルjで開始する最初のPUSCH送信を開始するようにスケジュールされている場合、端末装置1は、シンボルiより後に終了するPDCCHによって最初のPUSCHの終了より早く開始するあるPUSCHを送信するようにスケジュールされとは期待しない。即ち、あるセル内の任意2つのHARQプロセス番号において、基地局装置3は、ある端末装置1にシンボルiで終了するPDCCHによってシンボルjで開始する最初のPUSCH送信を開始するようにスケジュールしている場合に、シンボルiより後に終了するPDCCHによって最初のPUSCHの終了より早く開始するあるPUSCHを該端末装置1に送信するようにスケジュールしなくてもよい。所与のセル内の任意2つのHARQプロセス番号において、端末装置1は、他のPUSCHと時間的にオーバーラップするPUSCHを送信することを期待されなくてもよい。即ち、所与のセル内の任意2つのHARQプロセス番号において、基地局装置3は、端末装置1に、端末装置1宛てのあるPUSCHと時間的にオーバーラップする他のPUSCHを送信するようにスケジュールしなくてもよい。ここで、言及されたPDCCHは、第3のDC

40

50

Iを伴うP D C C Hに対応してもよい。言及されたP U S C Hは、第3のD C Iによってスケジュールされる第1のP U S C Hに対応してもよい。

【0228】

ただし、端末装置1は、アウト オフ オーダー (O u t o f O r d e r) P U S C H送信をしてもよい。具体的に言うと、端末装置1は、シンボルiで終了するP D C C Hによってシンボルjで開始する最初のP U S C H送信を開始するようにスケジュールされてもよい。ここで、P D C C Hは、第3のD C Iを伴うP D C C Hに対応してもよい。最初のP U S C Hは、第3のD C Iによってスケジュールされる第1のP U S C Hに対応してもよい。続いて、端末装置1は、シンボルiより後に終了する第4のD C Iを伴うP D C C Hを受信してもよい。該第4のD C IによってスケジュールされるP U S C H (第2のP U S C H)は、最初のP U S C Hの終了より早く開始してもよい。即ち、あるセル(ある所与のスケジューリングセル)内の任意2つのH A R Qプロセス番号において、端末装置1がシンボルiで終了する第3のD C Iを伴うP D C C Hによってシンボルjで開始する最初のP U S C H送信を開始するようにスケジュールされている場合、端末装置1は、シンボルiより後に終了する第4のD C Iを伴うP D C C Hによって最初のP U S C Hの終了より早く開始するあるP U S C Hを送信するようにスケジュールされるとは期待してもよい。即ち、あるセル内の任意2つのH A R Qプロセス番号において、基地局装置3は、ある端末装置1にシンボルiで終了する第3のD C Iを伴うP D C C Hによってシンボルjで開始する最初のP U S C H送信を開始するようにスケジュールしている場合に、シンボルiより後に終了する第4のD C Iを伴うP D C C Hによって最初のP U S C Hの終了より早く開始するあるP U S C Hを該端末装置1に送信するようにスケジュールしてもよい。また基地局装置3は第4のD C Iによって端末装置1にC S I報告をトリガしてもよい。また基地局装置3は第4のD C Iによって端末装置1に上りリンクデータと共にH A R Q - A C Kおよび/またはC S Iを送信するようスケジュールしてもよい。また、C S Iのみ、または、H A R Q - A C KおよびC S Iのみを送信するようスケジュールしてもよい。すなわち、U C Iのみを送信するようスケジュールしてもよい。

【0229】

図9(A)において、端末装置1は、D C I (9 0 0)を検出することによって、その検出したD C IによってスケジュールされるP U S C H (9 0 3)を送信してもよい。ここで、D C I (9 0 0)は第3のD C Iに対応する。D C I (9 0 1)は、D C I (9 0 0)が終了するシンボルより後に終了するD C Iである。D C I (9 0 1)の一部分のシンボルは、D C I (9 0 0)と時間的にオーバーラップしてもよい。そして、P U S C H (9 0 2)は、P U S C H (9 0 3)の終了より早く開始するP U S C Hであってもよい。P U S C H (9 0 4)は、P U S C H (9 0 3)の終了より後に開始するP U S C Hであってもよい。P U S C H (9 0 2)、P U S C H (9 0 3)、および、P U S C H (9 0 4)は第3のD C Iによってスケジュールされる第1のP U S C Hに対応する。図9(A)において、P U S C H (9 0 3)は、最初のP U S C Hと称してもよい。P U S C H (9 0 3)は、第1のH A R Qプロセス番号を伴うP U S C Hに対応してもよい。P U S C H (9 0 2)は、第1のH A R Qプロセス番号と異なる値に対応するH A R Qプロセス番号を伴うP U S C Hに対応してもよい。P U S C H (9 0 4)は、第1のH A R Qプロセス番号と異なる値に対応するH A R Qプロセス番号を伴うP U S C Hに対応してもよい。すなわち、端末装置1は、D C I (9 0 1)を受信し、対応するP U S C H (9 0 2)を送信するようにスケジュールされることを期待しなくてもよい。端末装置1は、D C I (9 0 1)を受信し、対応するP U S C H (9 0 4)を送信するようにスケジュールされることを期待してもよい。すなわち、基地局装置3は、端末装置1にD C I (9 0 0)によってP U S C H (9 0 3)送信を開始するようにスケジュールしている場合に、D C I (9 0 1)によってP U S C H (9 0 2)を該端末装置1に送信するようにスケジュールしなくてもよい。すなわち、基地局装置3は、端末装置1にD C I (9 0 0)によってP U S C H (9 0 3)送信を開始するようにスケジュールしている場合に、D C I (9 0 1)によってP U S C H (9 0 4)を該端末装置1に送信するようにスケジュールしてもよい

10

20

30

40

50

。即ち、PUSCH(902)送信をスケジュールしようとするDCIは、DCI(900)を伴うPDCCHが終了するシンボルと同じシンボルで終了するDCIであってもよいし、DCI(900)を伴うPDCCHが終了するシンボルより前に終了するDCIであってもよい。

【0230】

図9(B)は、アウト オフ オーダー(Out of Order)PUSCH送信の一例を示す図である。図9(B)において、端末装置1は、DCI(910)を検出することによって、その検出したDCIによってスケジュールされるPUSCH(913)を送信してもよい。ここで、DCI(910)は第3のDCIに対応する。DCI(911)は、DCI(910)が終了するシンボルより後に終了するDCIである。DCI(911)の一部分のシンボルは、DCI(910)と時間的にオーバーラップしてもよい。そして、PUSCH(912)は、PUSCH(913)の終了(開始)より早く開始するPUSCHであってもよい。PUSCH(914)は、PUSCH(913)の終了より後に開始するPUSCHであってもよい。PUSCH(913)は第3のDCIによってスケジュールされる第1のPUSCHに対応する。PUSCH(912)、および、PUSCH(914)は第4のDCIによってスケジュールされる第2のPUSCHに対応する。図9(B)において、PUSCH(913)は、最初のPUSCHと称してもよい。PUSCH(913)は、第1のHARQプロセス番号を伴うPUSCHに対応してもよい。PUSCH(912)は、第1のHARQプロセス番号と異なる値に対応するHARQプロセス番号を伴うPUSCHに対応してもよい。PUSCH(914)は、第1のHARQプロセス番号と異なる値に対応するHARQプロセス番号を伴うPUSCHに対応してもよい。すなわち、端末装置1は、DCI(911)を受信し、対応するPUSCH(912)を送信するようにスケジュールされることを期待してもよい。端末装置1は、DCI(911)を受信し、対応するPUSCH(914)を送信するようにスケジュールされることを期待してもよい。すなわち、基地局装置3は、端末装置1にDCI(910)によってPUSCH(913)送信を開始するようにスケジュールしている場合に、DCI(911)によってPUSCH(912)を該端末装置1に送信するようにスケジュールしてもよい。すなわち、基地局装置3は、端末装置1にDCI(910)によってPUSCH(913)送信を開始するようにスケジュールしている場合に、DCI(911)によってPUSCH(914)を該端末装置1に送信するようにスケジュールしてもよい。DCI(910)が終了するシンボルより後に終了するDCI(911)によってスケジュールされる、PUSCH(913)の終了(または、開始)より早く開始するPUSCH(912)の送信は、アウト オフ オーダー(Out of Order)PUSCH送信と称してもよい。

【0231】

以下、PUSCH準備手順時間について説明する。

【0232】

最初にDCI(スケジューリングDCI)がスケジュールするPUSCHのためのPUSCH準備手順時間(PUSCH preparation time) $T_{proc,2}$ について、説明する。 $T_{proc,2}$ の値は、(式3) $\max((N_2 + d_{2,1})(2018 + 144) * \kappa * 2^{-\mu} * T_c, d_{2,2})$ によって与えられてもよい。関数 $\max(A, B)$ は、Aの値とBの値の内、最大の値を出力する。 N_2 はPUSCH準備時間であり、予め定義されたシンボルの数である。PUSCHケイパビリティ1(PUSCH timing capability 1)では、サブキャリア間隔15kHz、30kHz、60kHz、120kHzのそれぞれに対応する N_2 の数は、10、12、23、36であってもよい。PUSCHケイパビリティ2(PUSCH timing capability 2)では、サブキャリア間隔15kHz、30kHz、60kHzのそれぞれに対応する N_2 の数は、5、5.5、11であってもよい。 μ は、(μ_{DL} 、 μ_{UL})の中から、より大きい $T_{proc,2}$ の値(最大の値)を算出するサブキャリア間隔に対応してもよい。 μ_{DL} は、該PUSCHをスケジュールするDCIを伴うPDCCHのサブキ

キャリア間隔に対応する。 μ_{UL} は、PUSCHの送信が行われる上りリンクチャネルのサブキャリア間隔に対応する。PUSCH割り当ての最初のシンボルがDMRSのみで構成（送信）されている場合、 $d_{2,1}$ は0であってもよい。PUSCH割り当ての最初のシンボルがDMRSとトランスポートブロックのデータで構成（送信）されている場合、 $d_{2,1}$ は1であってもよい。 κ は、定数64であり、 T_s/T_c から算出される。 T_s は、 $1/(\Delta f_{ref} * N_{f,ref})$ から算出される。 T_c は、タイムユニットであり、 $1/(\Delta f_{max} * N_f)$ から算出される。 Δf_{ref} は $15 * 10^3$ ヘルツである。 $N_{f,ref}$ は2048である。 Δf_{max} は $480 * 10^3$ ヘルツである。 N_f は4096である。PUSCHをスケジュールするDCI（スケジューリングDCI）がBWP切り替えをトリガした場合、 $d_{2,2}$ は、予め定義された値にセットされてもよい。PUSCHをスケジュールするDCIがBWP切り替えをトリガしない場合、 $d_{2,2}$ は、0にセットされてもよい。

10

【0233】

端末装置1は、PUSCH割り当てにおける最初の上りリンクシンボルがシンボル L_2 より前のシンボルではない場合に、該トランスポートブロックのためのPUSCHを送信してもよい。言い換えると、端末装置1は、PUSCH割り当てにおける最初の上りリンクシンボルがシンボル L_2 と同じシンボル、または、シンボル L_2 より後のシンボルである場合に、該トランスポートブロックのためのPUSCHを送信してもよい。即ち、端末装置1は、PUSCH割り当てにおける最初の上りリンクシンボルがシンボル L_2 より前のシンボルである場合、該トランスポートブロックのためのPUSCHを送信しなくてもよい。別の言い方で言えば、端末装置1は、PUSCH割り当てにおける最初の上りリンクシンボルがシンボル L_2 より前のシンボルである場合、該スケジューリングDCIを無視（ドロップ）してもよい。シンボル L_2 は、PUSCHをスケジュールするDCIを伴うPDCCHの最後のシンボルの受信の終了後に $T_{proc,2}$ の時間を始まって（経過して）から次のCP（Cyclic Prefix）を伴う上りリンクシンボルとして定義される。すなわち、シンボル L_2 の位置は、 $T_{proc,2}$ の時間に基づいて特定（決定）されてもよい。すなわち、端末装置1は、DCIを伴うPDCCHとそのDCIがスケジュールするPUSCHとの間のタイムオフセット（time offset、上りリンクシンボルの数）が $T_{proc,2}$ の時間（ $T_{proc,2}$ の時間に対応する上りリンクシンボルの数）と等しいまたは大きい場合、該PUSCHを送信してもよい。また、端末装置1は、DCIを伴うPDCCHとそのDCIがスケジュールするPUSCHとの間のタイムオフセット（time offset）が $T_{proc,2}$ の時間（ $T_{proc,2}$ の時間に対応する上りリンクシンボルの数）より小さい場合、該PUSCHを送信しなくてもよいし、該DCIをドロップしてもよい。そして、基地局装置3は、該PUSCHの受信を試みらなくてもよい。即ち、 $T_{proc,2}$ の時間（ $T_{proc,2}$ の時間に対応する上りリンクシンボルの数）は、PUSCHの送信が行われるかどうかを決定するために用いられてもよい。

20

30

【0234】

以下、アウト オフ オーダーPUSCH送信が行われた場合に、PUSCH準備手順時間について説明する。

【0235】

40

異なるサービスのデータを伝送するPUSCH送信をサポートする端末装置1は、アウト オフ オーダーPUSCH送信をサポートしてもよい。アウト オフ オーダーPUSCH送信が行われた場合、PUSCH送信のためのPUSCH準備手順時間（PUSCH preparation time） $T_{proc,2}$ は、（式3）から算出されたPUSCH準備手順時間の値と異なってもよい。例えば、 $T_{proc,2}$ の値は、（式4） $\max((N_2 + d_{2,1})(2018 + 144) * \kappa * 2^{-\mu} * T_c + T_{proc,2}; d_{2,2})$ によって与えられてもよい。以下、 $T_{proc,2}$ について説明する。（式4）での他のパラメータは、（式3）と同様であるため説明を省略する。

【0236】

アウト オフ オーダーPUSCH送信が行われた場合、 $T_{proc,2}$ は、（式3）ま

50

たは(式4)に基づいて、与えられてもよい。アウト オフ オーダー PUSCH 送信が行われない場合、 $T_{proc,2}$ は、0 にセットされてもよい。即ち、第1の PUSCH に対応する PUSCH 準備手順時間は、該第1の PUSCH の送信前に、アウト オフ オーダー PUSCH 送信が行われるかどうかに基づいて、変わってもよい。

【0237】

図9(C)は、PUSCH 準備手順時間と PUSCH 送信の一例を示す図である。図9(C)において、端末装置1は、DCI(920)を検出することによって、その検出した DCI によってスケジュールされる PUSCH(923)を送信してもよい。端末装置1は、DCI(921)を検出することによって、その検出した DCI によってスケジュールされる PUSCH(922)を送信してもよい。ここで、DCI(920)は第3の DCI に対応する。DCI(921)は第4の DCI に対応する。DCI(921)は、DCI(920)が終了するシンボルより後に終了する DCI である。DCI(921)の一部分のシンボルは、DCI(920)と時間的にオーバーラップしてもよい。PUSCH(922)は、PUSCH(923)の終了(または、開始)より早く開始する PUSCH であってもよい。PUSCH(922)に関連付けられる HARQ プロセス番号は、PUSCH(921)に関連付けられる HARQ プロセス番号と異なってもよい。即ち、PUSCH(923)が送信されようとする時に、アウト オフ オーダー(Out of Order) PUSCH(PUSCH(922))送信が行われる。

【0238】

図9(C)において、シンボル924、シンボル925、シンボル926は、シンボル L_2 に対応するシンボルの位置であってもよい。PUSCH(923)のための PUSCH 手順準備時間は、(式3)または(式4)に少なくとも基づいて、与えられてもよい。例えば、PUSCH 手順準備時間に基づき与えられたシンボル L_2 の位置がシンボル924または925の場合、端末装置1は、PUSCH(923)を送信してもよい。PUSCH 手順準備時間に基づき与えられたシンボル L_2 の位置がシンボル926の場合、端末装置1は、PUSCH(923)を送信しなくてもよいし、該 PUSCH(923)をスケジュールする DCI(920)をドロップしてもよい。該 PUSCH(923)の送信に対して、アウト オフ オーダー PUSCH(922)送信が行われた場合、該 PUSCH のための PUSCH 手順準備時間は、(式4)に少なくとも基づいて、与えられてもよい。該 PUSCH(923)の送信に対して、アウト オフ オーダー PUSCH(922)送信がない場合、該 PUSCH(923)のための PUSCH 手順準備時間は、(式3)または(式4)に少なくとも基づいて、与えられてもよい。(式4)において、アウト オフ オーダー PUSCH(922)送信が発生した場合、 $T_{proc,2}$ の値は、PUSCH(922)のための PUSCH 手順準備時間の値に対応してもよい。(式4)において、アウト オフ オーダー PUSCH(922)送信が発生しない場合、 $T_{proc,2}$ の値は、0 にセットされてもよい。別の言葉で言うと、PUSCH(923)のための PUSCH 手順準備時間の値は、(式3)に少なくとも基づいて、与えられた第1の値であってもよい。PUSCH(922)を送信する場合、PUSCH(923)のための PUSCH 手順準備時間の値は、第1の値に第2の値を加算した値であってもよい。第2の値は、PUSCH(922)のための PUSCH 手順準備時間の値に少なくとも基づいて与えられてもよい。PUSCH(922)の送信が発生しない場合、第2の値は、0 であってもよい。端末装置1は、DCI(920)と PUSCH(923)との間のシンボル数が PUSCH(923)のための PUSCH 手順準備時間の値に対応するシンボルの数と等しいまたは多い場合、PUSCH(923)を送信してもよい。また、端末装置1は、DCI(920)と PUSCH(923)との間のシンボル数が PUSCH(923)のための PUSCH 手順準備時間の値に対応するシンボルの数より少ない場合、PUSCH(923)を送信しなくてもよい。

【0239】

PUSCH(922)のための PUSCH 手順準備時間は、(式3)または(式4)に少なくとも基づいて、与えられてもよい。ここで、(式4)において、PUSCH(92

2) の送信に対して、アウト オフ オーダー PUSCH 送信が発生しないため、 $T_{proc, 2}$ の値は、0 にセットされてもよい。PUSCH (922) に適用される PUSCH ケイパビリティは、PUSCH (923) に適用される PUSCH ケイパビリティと異なってもよい。即ち、PUSCH (922) に適用される N_2 は、PUSCH (923) に適用される N_2 の値と同様の値、または、PUSCH (923) に適用される N_2 の値より小さい値であってもよい。また、端末装置 1 は、PUSCH (923) のための PUSCH 手順準備時間内で、PUSCH (922) の処理 (準備) を開始しようとする時に、PUSCH (923) の処理 (準備) を中止 (スロット) してもよい。この時、PUSCH (922) のための PUSCH 手順準備時間は、(式 3) または (式 4) に少なくとも基づいて与えられた値にさらに X 個のシンボルを加算した値であってもよい。 X の値は、PUSCH (923) に適用される PUSCH ケイパビリティ、および / または、PUSCH (923) に適用される PUSCH 準備時間 N_2 に少なくとも基づいて定義された値であってもよい。PUSCH (923) の処理 (準備) を中止 (スロット) しない場合、 X の値は 0 であってもよい。また、端末装置 1 は、PUSCH (923) のための PUSCH 手順準備時間外で、PUSCH (922) の処理 (準備) を開始しようとする時に、PUSCH (923) の処理 (準備) を中止 (スロット) しなくてもよい。この時、PUSCH (922) のための PUSCH 手順準備時間は、(式 3) または (式 4) に少なくとも基づいて与えられた値であってもよい。

【0240】

即ち、図 9 (C) において、端末装置 1 は、アウト オフ オーダー PUSCH (922) 送信が発生した場合に、(式 4) に基づいて与えられた PUSCH 手順準備時間 $T_{proc, 2}$ を用いて、PUSCH (923) を送信するかどうかを判断してもよい。端末装置 1 は、(式 4) に基づいて与えられた PUSCH 手順準備時間に基づいて、シンボル L_2 の位置を特定してもよい。端末装置 1 は、PUSCH (923) 割り当てにおける最初の上りリンクシンボルがシンボル L_2 より前のシンボルである場合、該 PUSCH (923) を送信しなくてもよい。端末装置 1 は、PUSCH (923) 割り当てにおける最初の上りリンクシンボルがシンボル L_2 またはシンボル L_2 より後のシンボルである場合、該 PUSCH (923) を送信してもよい。

【0241】

また、図 9 (C) において、端末装置 1 は、アウト オフ オーダー PUSCH (922) 送信が発生した場合に、(式 3) に基づいて与えられた PUSCH 手順準備時間 $T_{proc, 2}$ を用いて、PUSCH (923) を送信するかどうかを判断してもよい。ただし、この時、シンボル L_2 は、PUSCH (922) の最後のシンボルの送信の終了後に $T_{proc, 2}$ の時間を始まって (経過して) から次の CP (Cyclic Prefix) を伴う上りリンクシンボルとして定義されてもよい。端末装置 1 は、PUSCH (923) 割り当てにおける最初の上りリンクシンボルがシンボル L_2 より前のシンボルである場合、該 PUSCH (923) を送信しなくてもよい。端末装置 1 は、PUSCH (923) 割り当てにおける最初の上りリンクシンボルがシンボル L_2 またはシンボル L_2 より後のシンボルである場合、該 PUSCH (923) を送信してもよい。

【0242】

また、図 9 (C) において、端末装置 1 が PUSCH (922) 送信の発生によって、PUSCH (923) の処理を中止した場合、端末装置 1 は、(式 3) に基づいて与えられた PUSCH 手順準備時間 $T_{proc, 2}$ を用いて、PUSCH (923) を送信するかどうかを判断してもよい。ただし、この時、新たなシンボル L_2 は、PUSCH (922) の最後のシンボルの送信の終了後に $T_{proc, 2}$ の時間を始まって (経過して) から次の CP (Cyclic Prefix) を伴う上りリンクシンボルとして定義されてもよい。また、端末装置 1 が PUSCH (922) 送信の発生があっても、PUSCH (923) の処理を中止しない場合、端末装置 1 は、(式 4) に基づいて与えられた PUSCH 手順準備時間 $T_{proc, 2}$ を用いて、PUSCH (923) を送信するかどうかを判断してもよい。ただし、この時、シンボル L_2 は、DCI (920) を伴う PDCCH の最後のシンボルの

受信の終了後に $T_{proc, 2}$ の時間を始まって（経過して）から次の CP (Cyclic Prefix) を伴う上りリンクシンボルとして定義されてもよい。次に、端末装置 1 は、PUSCH (923) 割り当てにおける最初の上りリンクシンボルがシンボル L_2 より前のシンボルである場合、該 PUSCH (923) を送信しなくてもよい。端末装置 1 は、PUSCH (923) 割り当てにおける最初の上りリンクシンボルがシンボル L_2 またはシンボル L_2 より後のシンボルである場合、該 PUSCH (923) を送信してもよい。

【0243】

端末装置 1 は、第 3 の DCI の検出によって、対応する第 1 の PUSCH を送信しようとする。端末装置 1 は、第 1 の PUSCH の PUSCH 手順準備時間の値に少なくとも基づいて、該第 1 の PUSCH を送信するかどうかを決定してもよい。第 1 の PUSCH の PUSCH 手順準備時間の値は、第 1 の値であってもよい。端末装置 1 は、第 3 の DCI と第 1 の PUSCH との間のシンボル数が第 1 の PUSCH の PUSCH 手順準備時間の値に対応するシンボルの数と等しいまたは多い場合、第 1 の PUSCH の送信を決定してもよい。端末装置 1 は、アウト オフ オーダー PUSCH 送信が発生する条件を満たす場合、第 1 の PUSCH の PUSCH 手順準備時間の値は、第 1 の値に第 2 の値を加算した値であってもよい。アウト オフ オーダー PUSCH 送信が発生する条件には、以下の条件 (A) から条件 (H) までの一部または全部が少なくとも含まれてもよい。(アウト オフ オーダー) PUSCH 送信が発生することは、(アウト オフ オーダー) PUSCH を送信することと意味してもよい。(アウト オフ オーダー) PUSCH 送信が発生することは、(アウト オフ オーダー) PUSCH がスケジュールされることと意味してもよい。(アウト オフ オーダー) PUSCH 送信が発生することは、(アウト オフ オーダー) PUSCH 送信が行われることと意味してもよい。

【0244】

条件 (A) は、第 2 の PUSCH が送信されることである。

条件 (B) は、送信される第 2 の PUSCH が第 4 の DCI によってスケジュールされることである。

条件 (C) は、第 4 の DCI の受信が第 3 の DCI の受信が終了するシンボルより後に終了しことである。

条件 (D) は、第 2 の PUSCH の送信は、第 1 の PUSCH の送信の終了より早く開始されることである。

条件 (E) は、第 2 の PUSCH のための HARQ プロセス番号が第 1 の PUSCH のための HARQ プロセス番号と異なることである。

条件 (F) は、第 3 の DCI に付加された CRC をスクランブルする RNTI の値が第 1 の範囲であり、第 4 の DCI に付加された CRC をスクランブルする RNTI の値が第 1 の範囲とは異なる第 2 の範囲であることである。

条件 (H) は、第 3 の DCI に用いられるフォーマットが第 4 の DCI に用いられるフォーマットと異なるフォーマットであることである。

【0245】

上述のように、アウト オフ オーダー PUSCH 送信が発生した場合、2 つの PUSCH 送信 (第 1 の PUSCH 送信と第 2 の PUSCH 送信) は、時間的にオーバーラップしなくてもよい。アウト オフ オーダー PUSCH 送信が発生し、且つ、2 つの PUSCH 送信 (第 1 の PUSCH 送信と第 2 の PUSCH 送信) が時間的にオーバーラップした場合、端末装置 1 は、PUSCH 手順準備時間に基づかず、第 1 の PUSCH 送信をドロップしてもよい。

【0246】

以下、アウト オフ オーダー PUSCH 送信における CSI 報告の更新手順について説明する。端末装置 1 は、CSI トリガの含まれた第 4 の DCI を検出するよりも以前に、 $N_{\{CPU\}} - L$ の空き CSI 算出数を用いて、対応する一つまたは複数の CSI 報告 (N_1 個) のうち所定の優先度に沿って順位付けした CSI 報告の CSI 算出に伴う処理量の合算値が前記 $N_{\{CPU\}} - L$ の空き CSI 算出数を超えない上位の CSI 報告数 ($N_1 - M$)

を特定し、それ以外の下位のC S I報告を更新しない動作としていたとする。このときのC S I報告を第1のC S I報告群と称する。さらに、C S Iトリガの含まれた第4のD C Iを検出し、第1のC S I報告群の一部または複数のうち最も早いタイミングでC S I送信する第nスロットより以前の、第n - 1スロットより早い時点で、第4のD C IでスケジュールされたP U S C Hを送信するとする。ここでの第4のD C Iによりスケジュールされた一つまたは複数(N₂個)のC S I報告を第2のC S I報告群とする。端末装置1は、前記N_{CPU} - Lの空きC S I算出数を用い、第1のC S I報告群および第2のC S I報告群の各C S I報告について、所定の優先度に沿って順位付けしたC S I報告のC S I算出に伴う処理量の合算値が前記N_{CPU} - Lの空きC S I算出数を超えない上位のC S I報告数(N₁ + N₂ - M)を特定し、それ以外の下位のC S I報告を更新しない動作としてよい。

10

【0247】

アウト オフ オーダーP U S C H送信におけるC S I報告の更新手順における別の実施例として、第2のC S I報告群に対するC S I算出においてはN_{CPU} - Lの空きC S I算出数を超えない上位のC S I報告数(N₂ - M)を特定し、それ以外の下位のC S I報告を更新しない動作としてよく、第1のC S I報告群に対するC S I算出においては、N_{CPU} - (L + (N₂ - M))の空きC S I算出数を超えない上位のC S I報告数(N₁ - M)を特定し、それ以外の下位のC S I報告を更新しない動作としてもよい。

【0248】

20

ここでの優先度として、優先度値を与える式(5) $Pri_{\{iCSI\}}(y, k, c, s) = 2 \cdot N_{\{cells\}} \cdot M_s \cdot y + N_{\{cells\}} \cdot M_s \cdot k + M_s \cdot c + s$ を用い、優先度値の小さいC S I報告が高い優先度を持つこととして良い。式(5)中でyはC S I報告の時間領域の動作を示し、例えば非周期であれば0、セミパーステントであれば1、周期的であれば2、を与えることとしてよい。またkはC S I報告がL 1 - R S R Pか否かを示すパラメータとし、L 1 - R S R Pであれば0を、そうでなければ1を与えることとして良い。またcはサービングセルの識別子(またはセルID)としてよく、N_{cells}は最大サービングセル数を示す上位レイヤ設定maxNrofServingCellsとしてよい。またsはC S I報告に関する設定を識別するための1つのアイデンティティを示す上位レイヤ設定reportConfigIDとしてよく、M_sは最大C S I報告設定数を示す上位レイヤ設定maxNrofCSI-ReportConfigurationsとしてよい。また、アウト オフ オーダーP U S C H送信に含まれるC S I報告につき式(5)を適用する際、c = 0またはマイナスの値としてもよい。

30

【0249】

図21は、あるサービングセルcにおけるC S I測定に関するR R Cの設定およびC S Iリクエストフィールドの一例を示している。ここでは、R R Cで設定されるトリガ状態の数N_{C S I} = 3、C S Iリクエストフィールドのビット数N_{T S} = 2として説明する。なお、ここではサービングセルに設定されているB W Pの数が2であるとしている。図21に示されるように、サービングセルcのC S I測定に関する情報に、C S I報告に関する設定のリストが設定されており、リスト内に、C S I報告に関する設定が4つ設定されている。そのうち、非周期なC S I報告の設定は、C S I報告に関する設定#1 ~ #3である。

40

【0250】

C S I報告に関する設定#1は、トリガ状態#0に関連付けられ、C S I報告に関する設定#2は、トリガ状態#1に関連付けられ、C S I報告に関する設定#3は、トリガ状態#2に関連付けられている。この場合、N_{C S I} = 2^{N_{T S}} - 1なので、D C Iフォーマットに含まれる2ビットのC S Iリクエストフィールドに直接マップされる。図21に示されるように、C S Iリクエストフィールドの“00”はC S I報告を送信しない。“01”にトリガ状態#0、“10”にトリガ状態#1、“11”にトリガ状態#2がそれぞれ関連付けられている。

【0251】

50

端末装置 1 は、R R C で設定された C S I 報告に関する設定と、D C I に含まれる C S I リクエストフィールドの値に基づいて関連付けられた C S I 報告に関する設定に基づいて、C S I を P U S C H で報告する。このとき、端末装置 1 は、C S I 報告に関する設定に関連付けられた C S I リソースに関する設定から C S I を測定する C S I - R S リソースセットまたは C S I - R S リソースから、C S I 報告に関する設定に含まれる報告される C S I パラメータに基づいて C S I を測定する。

【 0 2 5 2 】

また、各 C S I 報告に関する設定は、サービングセル内の B W P と関連付けられている。図 2 1 において、トリガ状態 # 1 およびトリガ状態 # 2 は、B W P インデックス # 0 と B W P インデックス # 1 にそれぞれ関連付けられている。つまり、端末装置 1 は、C S I リクエストフィールドの値として 1 0 が指示された場合には、B W P # 1 における C S I を報告する。すなわち、C S I リクエストフィールドの値（情報）は複数のトリガ状態のうちの 1 つを示し、複数のトリガ状態の各々は、サービングセルごとに設定され、1 つまたは複数の C S I 報告の設定、および 1 つまたは複数の C S I 測定のための参照信号に関する設定に関連付けられる。なお、C S I リクエストフィールドの値は C S I リクエストフィールドに含まれる情報と換言されてもよい。

【 0 2 5 3 】

ここで、トリガ状態 # 0 の B W P インデックスとして、設定された B W P の実際のインデックスではなく “ active ” が設定されている。これは、活性化された B W P と関連付けられていることを意味する。例えば、端末装置 1 に対して、あるスロットにおいて B W P インデックス # 0 を示す B W P が活性化されている場合、C S I リクエストフィールド “ 0 1 ” は活性化されている B W P インデックス # 0 に対応する B W P で C S I を測定し、C S I を報告する。一方、あるスロットにおいて B W P インデックス # 1 に対応する B W P が活性化されている場合、C S I リクエストフィールド “ 0 1 ” は活性化されている B W P インデックス # 1 に対応する B W P で C S I を測定し、C S I を報告する。すなわち、P D C C H の D C I に含まれる C S I リクエストフィールドは、トリガ状態を含み、各トリガ状態は 1 つまたは複数の C S I 報告に関する設定および 1 つまたは複数の C S I リソースに関する設定に関連付けられ、複数のトリガ状態のうち 1 つの状態は、サービングセル c の活性化された B W P と関連付けられるように設定される。

【 0 2 5 4 】

以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

【 0 2 5 5 】

図 2 2 は、本実施形態の端末装置 1 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置 1 は、無線送受信部 1 0、および、上位層処理部 1 4 を含んで構成される。無線送受信部 1 0 は、アンテナ部 1 1、R F (Radio Frequency) 部 1 2、および、ベースバンド部 1 3 を含んで構成される。上位層処理部 1 4 は、媒体アクセス制御層処理部 1 5、無線リソース制御層処理部 1 6 を含んで構成される。無線送受信部 1 0 を送信部、受信部、モニタ部、または、物理層処理部とも称する。上位層処理部 1 4 を測定部 1 4、選択部 1 4、決定部 1 4 または制御部 1 4 と称する。

【 0 2 5 6 】

上位層処理部 1 4 は、ユーザの操作等により生成された上りリンクデータ（トランスポートブロックと称されてもよい）を、無線送受信部 1 0 に出力する。上位層処理部 1 4 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）層の一部あるいはすべての処理を行なう。上位層処理部 1 4 は、基地局装置 3 から受信した上位層の信号および/または下りリンク制御情報に基づいて、物理上りリンク共用チャネルを送信するための時間パラメータを決定する機能を備えてもよい。上位層処理部 1 4 は、P D S C H 処理手順時間または P U S C H 手順準備時間に基づいて、対応する H A R Q - A C K の送信または P U S C H の送信を決定したり、中止したりする機能を備えてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 2 5 7 】

上位層処理部 1 4 が備える媒体アクセス制御層処理部 1 5 は、M A C レイヤ（媒体アクセス制御層）の処理を行なう。媒体アクセス制御層処理部 1 5 は、無線リソース制御層処理部 1 6 によって管理されている各種設定情報 / パラメータに基づいて、スケジューリング要求の伝送の制御を行う。

【 0 2 5 8 】

上位層処理部 1 4 が備える無線リソース制御層処理部 1 6 は、R R C レイヤ（無線リソース制御層）の処理を行なう。無線リソース制御層処理部 1 6 は、自装置の各種設定情報 / パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部 1 6 は、基地局装置 3 から受信した上位層の信号に基づいて各種設定情報 / パラメータをセットする。すなわち、無線リソース制御層処理部 1 6 は、基地局装置 3 から受信した各種設定情報 / パラメータを示す情報に基づいて各種設定情報 / パラメータをセットする。無線リソース制御層処理部 1 6 は、基地局装置 3 から受信した下りリンク制御情報に基づいてリソース割り当てを制御（特定）する。

10

【 0 2 5 9 】

無線送受信部 1 0 は、変調、復調、符号化、復号化などの物理層の処理を行う。無線送受信部 1 0 は、基地局装置 3 から受信した信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部 1 4 に出力する。無線送受信部 1 0 は、データを変調、符号化することによって送信信号を生成し、基地局装置 3 等に送信する。無線送受信部 1 0 は、基地局装置 3 から受信した上位層の信号（R R C メッセージ）、D C I などを上位層処理部 1 4 に出力する。また、無線送受信部 1 0 は、上位層処理部 1 4 からの指示に基づいて、上りリンク信号（物理上りリンク制御チャネルおよび / または物理上りリンク共用チャネルを含む）を生成して送信する。無線送受信部 1 0 は、物理下りリンク制御チャネルおよび / または物理下りリンク共用チャネルを受信する機能を備えてもよい。無線送受信部 1 0 は、物理上りリンク制御チャネルおよび / または物理上りリンク共用チャネルを送信する機能を備えてもよい。無線送受信部 1 0 は、物理下りリンク制御チャネルで下りリンク制御情報を受信する機能を備えてもよい。無線送受信部 1 0 は、物理下りリンク制御チャネルで受信した下りリンク制御情報を上位層処理部 1 4 に出力する機能を備えてもよい。

20

【 0 2 6 0 】

R F 部 1 2 は、アンテナ部 1 1 を介して受信した信号を、直交復調によりベースバンド信号に変換し（ダウンコンバート: down covert）、不要な周波数成分を除去する。R F 部 1 2 は、処理をしたアナログ信号をベースバンド部に出力する。

30

【 0 2 6 1 】

ベースバンド部 1 3 は、R F 部 1 2 から入力されたアナログ信号を、アナログ信号をデジタル信号に変換する。ベースバンド部 1 3 は、変換したデジタル信号から C P（Cyclic Prefix）に相当する部分を除去し、C P を除去した信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出する。

【 0 2 6 2 】

ベースバンド部 1 3 は、データを逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform: IFFT）して、O F D M シンボルを生成し、生成された O F D M シンボルに C P を付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換する。ベースバンド部 1 3 は、変換したアナログ信号を R F 部 1 2 に出力する。

40

【 0 2 6 3 】

R F 部 1 2 は、ローパスフィルタを用いてベースバンド部 1 3 から入力されたアナログ信号から余分な周波数成分を除去し、アナログ信号を搬送波周波数にアップコンバート（up convert）し、アンテナ部 1 1 を介して送信する。また、R F 部 1 2 は、電力を増幅する。また、R F 部 1 2 は在圏セルにおいて送信する上りリンク信号および / または上りリンクチャネルの送信電力を決定する機能を備えてもよい。R F 部 1 2 を送信電力制御部とも称する。

【 0 2 6 4 】

50

図 2 3 は、本実施形態の基地局装置 3 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 3 は、無線送受信部 3 0、および、上位層処理部 3 4 を含んで構成される。無線送受信部 3 0 は、アンテナ部 3 1、RF 部 3 2、および、ベースバンド部 3 3 を含んで構成される。上位層処理部 3 4 は、媒体アクセス制御層処理部 3 5、無線リソース制御層処理部 3 6 を含んで構成される。無線送受信部 3 0 を送信部、受信部、モニタ部、または、物理層処理部とも称する。また様々な条件に基づき各部の動作を制御する制御部を別途備えてもよい。上位層処理部 3 4 を、決定部 3 4 または制御部 3 4 とも称する。

【 0 2 6 5 】

上位層処理部 3 4 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) 層の一部あるいはすべての処理を行なう。上位層処理部 3 4 は、端末装置 1 に送信した上位層の信号に基づいて、物理上りリンク共用チャネルを送信するための時間パラメータに基づいて下りリンク制御情報を生成する機能を備えてもよい。上位層処理部 3 4 は、生成した下りリンク制御情報などを無線送受信部 3 0 に出力する機能を備えてもよい。

10

【 0 2 6 6 】

上位層処理部 3 4 が備える媒体アクセス制御層処理部 3 5 は、MAC レイヤの処理を行なう。媒体アクセス制御層処理部 3 5 は、無線リソース制御層処理部 3 6 によって管理されている各種設定情報 / パラメータに基づいて、スケジューリングリクエストに関する処理を行う。

20

【 0 2 6 7 】

上位層処理部 3 4 が備える無線リソース制御層処理部 3 6 は、RRC レイヤの処理を行なう。無線リソース制御層処理部 3 6 は、端末装置 1 にリソースの割当情報を含む下りリンク制御情報 (上りリンクグラント、下りリンクグラント) を生成する。無線リソース制御層処理部 3 6 は、下りリンク制御情報、物理下りリンク共用チャネルに配置される下りリンクデータ (トランスポートブロック、ランダムアクセス応答)、システム情報、RRC メッセージ、MAC CE (Control Element) など生成し、又は上位ノードから取得し、無線送受信部 3 0 に出力する。また、無線リソース制御層処理部 3 6 は、端末装置 1 各々の各種設定情報 / パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部 3 6 は、上位層の信号を介して端末装置 1 各々に対して各種設定情報 / パラメータをセットしてもよい。すなわち、無線リソース制御層処理部 3 6 は、各種設定情報 / パラメータを示す情報を送信 / 報知する。無線リソース制御層処理部 3 6 は、あるセルにおける 1 つまたは複数の参照信号の設定を特定するための情報を送信 / 報知してもよい。

30

【 0 2 6 8 】

基地局装置 3 から端末装置 1 に RRC メッセージ、MAC CE、および / または PDCCH を送信し、端末装置 1 がその受信に基づいて処理を行う場合、基地局装置 3 は、端末装置が、その処理を行っていることを想定して処理 (端末装置 1 やシステムの制御) を行う。すなわち、基地局装置 3 は、端末装置にその受信に基づく処理を行わせるようにする RRC メッセージ、MAC CE、および / または PDCCH を端末装置 1 に送っている。

40

【 0 2 6 9 】

無線送受信部 3 0 は、端末装置 1 に上位層の信号 (RRC メッセージ)、DCI などを送信する。また、無線送受信部 3 0 は、上位層処理部 3 4 からの指示に基づいて、端末装置 1 から送信した上りリンク信号を受信する。無線送受信部 3 0 は、物理下りリンク制御チャネルおよび / または物理下りリンク共用チャネルを送信する機能を備えてもよい。無線送受信部 3 0 は、物理上りリンク制御チャネルおよび / または物理上りリンク共用チャネルを受信する機能を備えてもよい。無線送受信部 3 0 は、物理下りリンク制御チャネルで下りリンク制御情報を送信する機能を備えてもよい。無線送受信部 3 0 は、上位層処理部 3 4 が出力した下りリンク制御情報を物理下りリンク制御チャネルで送信する機能を備

50

えてもよい。その他、無線送受信部 30 の一部の機能は、無線送受信部 10 と同様であるため説明を省略する。なお、基地局装置 3 が 1 つまたは複数の送受信点 4 と接続している場合、無線送受信部 30 の機能の一部あるいは全部が、各送受信点 4 に含まれてもよい。

【0270】

また、上位層処理部 34 は、基地局装置 3 間あるいは上位のネットワーク装置 (MME、S-GW (Serving-GW)) と基地局装置 3 との間の制御メッセージ、またはユーザデータの送信 (転送) または受信を行なう。図 23 において、その他の基地局装置 3 の構成要素や、構成要素間のデータ (制御情報) の伝送経路については省略してあるが、基地局装置 3 として動作するために必要なその他の機能を有する複数のブロックを構成要素として持つことは明らかである。例えば、上位層処理部 34 には、無線リソース管理 (Radio Resource Management) 層処理部や、アプリケーション層処理部が存在している。

10

【0271】

なお、図中の「部」とは、セクション、回路、構成装置、デバイス、ユニットなど用語によっても表現される、端末装置 1 および基地局装置 3 の機能および各手順を実現する要素である。

【0272】

端末装置 1 が備える符号 10 から符号 16 が付された部のそれぞれは、回路として構成されてもよい。基地局装置 3 が備える符号 30 から符号 36 が付された部のそれぞれは、回路として構成されてもよい。

20

【0273】

(1) 本発明の第 1 の様態における端末装置の通信方法は、一つまたは複数のチャネル状態情報 (CSI) 報告に関するパラメータと、一つまたは複数の CSI リソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを受信し、上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、CSI リクエストフィールドを含む上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを受信し、前記端末装置の同時 CSI 算出最大数を超える CSI 算出が必要な場合に、一つまたは複数の CSI 報告を含む第 1 の CSI 報告群の CSI 報告を送信する第 n スロットより以前の第 n - 1 スロットより早い時点で、一つまたは複数の CSI 報告を含む第 2 の CSI 報告群の CSI 報告を送信する際、前記同時 CSI 算出最大数を超えない個数の CSI 算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示された上りリンク信号を送信する。

30

【0274】

(2) 本発明の第 2 の様態における端末装置の通信方法は、第 1 の様態における通信方法に加え、前記同時 CSI 算出最大数を超えない個数の特定は、CSI 報告に関するパラメータを用いた優先度値に基づき実施する。

【0275】

(3) 本発明の第 3 の様態における端末装置の通信方法は、第 1 の様態および第 2 の様態における通信方法に加え、前記上りリンク信号は、少なくとも CSI 報告を含み、上りリンクデータまたは HARQ-ACK を含む。

【0276】

40

(4) 本発明の第 4 の様態における基地局装置の通信方法は、端末装置に一つまたは複数のチャネル状態情報 (CSI) 報告に関するパラメータと、一つまたは複数の CSI リソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを送信し、上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、CSI リクエストフィールドを含む上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを送信し、前記端末装置の同時 CSI 算出最大数を超える CSI 算出が必要な場合に、一つまたは複数の CSI 報告を含む第 1 の CSI 報告群の CSI 報告を送信する第 n スロットより以前の第 n - 1 スロットより早い時点で、一つまたは複数の CSI 報告を含む第 2 の CSI 報告群の CSI 報告を送信する際、前記同時 CSI 算出最大数を超えない個数の CSI 算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示され送信された上りリンク信号を受信する。

50

【 0 2 7 7 】

(5) 本発明の第 5 の様態における端末装置は、一つまたは複数のチャネル状態情報 (C S I) 報告に関するパラメータと、一つまたは複数の C S I リソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを受信し、上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、CSIリクエストフィールドを含む上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを受信する受信部と、前記端末装置の同時 C S I 算出最大数を超える C S I 算出が必要な場合に、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 1 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する第 n スロットより以前の第 n - 1 スロットより早い時点で、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 2 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する際、前記同時 C S I 算出最大数を超えない個数の C S I 算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示された上りリンク信号を送信する送信部と、を備える。

10

【 0 2 7 8 】

(6) 本発明の第 6 の様態における基地局装置は、端末装置に一つまたは複数のチャネル状態情報 (C S I) 報告に関するパラメータと、一つまたは複数の C S I リソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを送信し、上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、CSIリクエストフィールドを含む上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを送信する送信部と、前記端末装置の同時 C S I 算出最大数を超える C S I 算出が必要な場合に、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 1 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する第 n スロットより以前の第 n - 1 スロットより早い時点で、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 2 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する際、前記同時 C S I 算出最大数を超えない個数の C S I 算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示され送信された上りリンク信号を受信する受信部と、を備える。

20

【 0 2 7 9 】

(7) 本発明の第 7 の様態における端末装置の集積回路は、一つまたは複数のチャネル状態情報 (C S I) 報告に関するパラメータと、一つまたは複数の C S I リソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを受信し、上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、CSIリクエストフィールドを含む上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを受信する受信手段と、前記端末装置の同時 C S I 算出最大数を超える C S I 算出が必要な場合に、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 1 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する第 n スロットより以前の第 n - 1 スロットより早い時点で、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 2 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する際、前記同時 C S I 算出最大数を超えない個数の C S I 算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示された上りリンク信号を送信する送信手段と、を備える。

30

【 0 2 8 0 】

(8) 本発明の第 8 の様態における基地局装置の集積回路は、端末装置に一つまたは複数のチャネル状態情報 (C S I) 報告に関するパラメータと、一つまたは複数の C S I リソースに関するパラメータとを含む上位レイヤ設定とを送信し、上りリンク割当を示す第一の下りリンク制御情報と、CSIリクエストフィールドを含む上りリンク割当を示す第二の下りリンク制御情報とを送信する送信手段と、前記端末装置の同時 C S I 算出最大数を超える C S I 算出が必要な場合に、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 1 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する第 n スロットより以前の第 n - 1 スロットより早い時点で、一つまたは複数の C S I 報告を含む第 2 の C S I 報告群の C S I 報告を送信する際、前記同時 C S I 算出最大数を超えない個数の C S I 算出を実施し、前記第二の下りリンク制御情報にて指示され送信された上りリンク信号を受信する受信手段と、を備える。

40

【 0 2 8 1 】

これにより、端末装置 1 は、効率的に基地局装置 3 と通信することができる。例えば、異なるサービス (e M B B、U R L L C および / または m M T C 等) のデータの送信に対して、端末装置 1 は、対応する H A R Q - A C K および / または P U S C H の送信を決定することができる。また、基地局装置 3 は、効率的に端末装置 1 と通信することができる。基地局装置 3 は、端末装置 1 が送信しない H A R Q - A C K および / または P U S C H

50

に対して、対応する P D S C H の送信（再送信）および／または P U S C H の送信（再送信）をスケジュールする D C I を端末装置 1 に送信してもよい。

【0282】

本発明に関わる装置で動作するプログラムは、本発明に関わる実施形態の機能を実現するように、C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t (C P U) 等を制御してコンピュータを機能させるプログラムであっても良い。プログラムあるいはプログラムによって取り扱われる情報は、一時的に R a n d o m A c c e s s M e m o r y (R A M) などの揮発性メモリあるいはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリや H a r d D i s k D r i v e (H D D) 、あるいはその他の記憶装置システムに格納される。

【0283】

尚、本発明に関わる実施形態の機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録しても良い。この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。ここでいう「コンピュータシステム」とは、装置に内蔵されたコンピュータシステムであって、オペレーティングシステムや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータが読み取り可能な記録媒体」とは、半導体記録媒体、光記録媒体、磁気記録媒体、短時間動的にプログラムを保持する媒体、あるいはコンピュータが読み取り可能なその他の記録媒体であっても良い。

【0284】

また、上述した実施形態に用いた装置の各機能ブロック、または諸特徴は、電気回路、たとえば、集積回路あるいは複数の集積回路で実装または実行され得る。本明細書で述べられた機能を実行するように設計された電気回路は、汎用用途プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ (D S P) 、特定用途向け集積回路 (A S I C) 、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A) 、またはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア部品、またはこれらを組み合わせたものを含んでよい。汎用用途プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよいし、従来型のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであっても良い。前述した電気回路は、デジタル回路で構成されていてもよいし、アナログ回路で構成されていてもよい。また、半導体技術の進歩により現在の集積回路に代替する集積回路化の技術が出現した場合、本発明の一又は複数の態様は当該技術による新たな集積回路を用いることも可能である。

【0285】

なお、本発明に関わる実施形態では、基地局装置と端末装置で構成される通信システムに適用される例を記載したが、D 2 D (Device to Device) のような、端末同士が通信を行うシステムにおいても適用可能である。

【0286】

なお、本願発明は上述の実施形態に限定されるものではない。実施形態では、装置の一例を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、A V 機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置に適用出来る。

【0287】

以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

【符号の説明】

【0288】

10

20

30

40

50

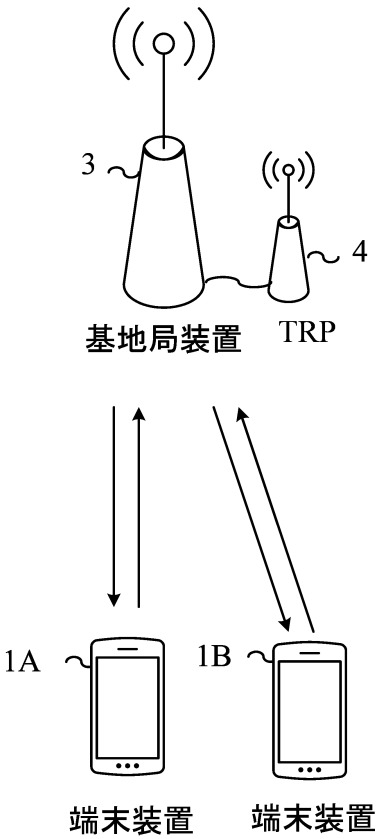
- 1 (1 A、 1 B) 端末装置
- 3 基地局装置
- 4 送受信点 (T R P)
- 1 0 無線送受信部
- 1 1 アンテナ部
- 1 2 R F 部
- 1 3 ベースバンド部
- 1 4 上位層処理部
- 1 5 媒体アクセス制御層処理部
- 1 6 無線リソース制御層処理部
- 3 0 無線送受信部
- 3 1 アンテナ部
- 3 2 R F 部
- 3 3 ベースバンド部
- 3 4 上位層処理部
- 3 5 媒体アクセス制御層処理部
- 3 6 無線リソース制御層処理部
- 5 0 送信ユニット (T X R U)
- 5 1 位相シフタ
- 5 2 アンテナエレメント

10

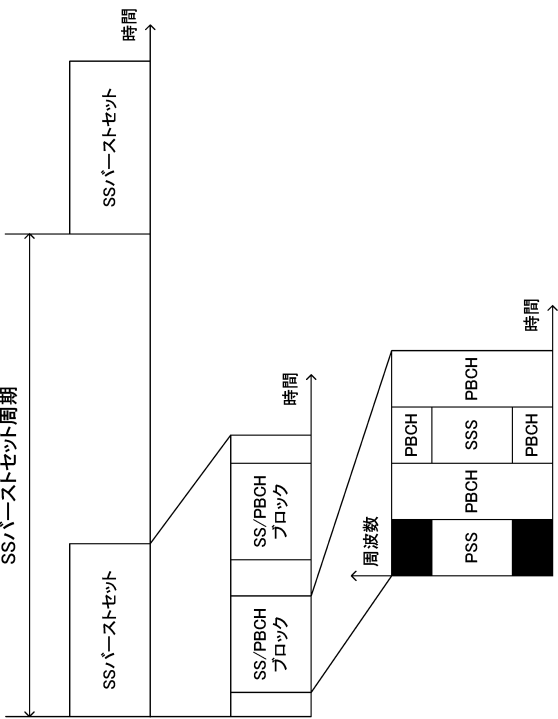
20

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】

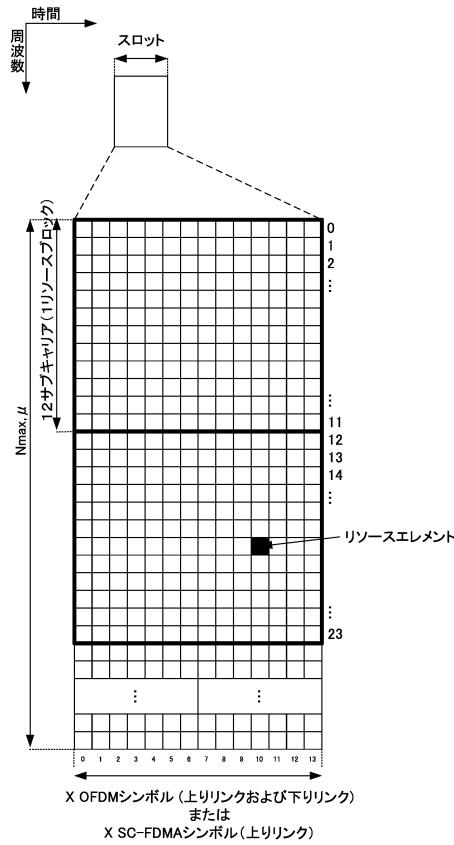


30

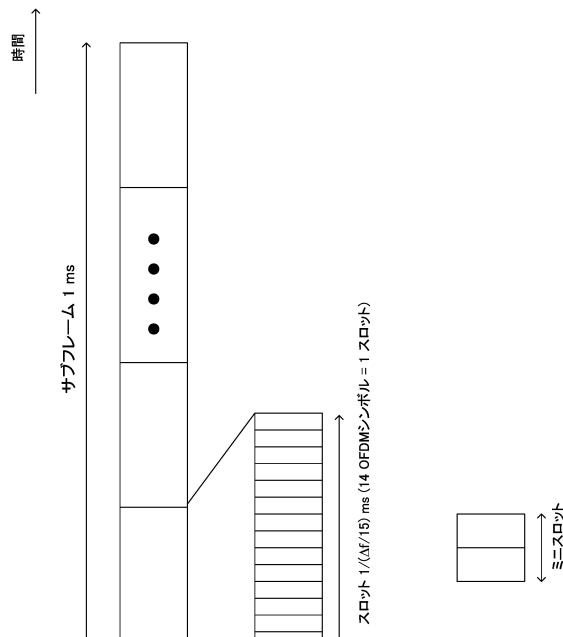
40

50

【図 3】



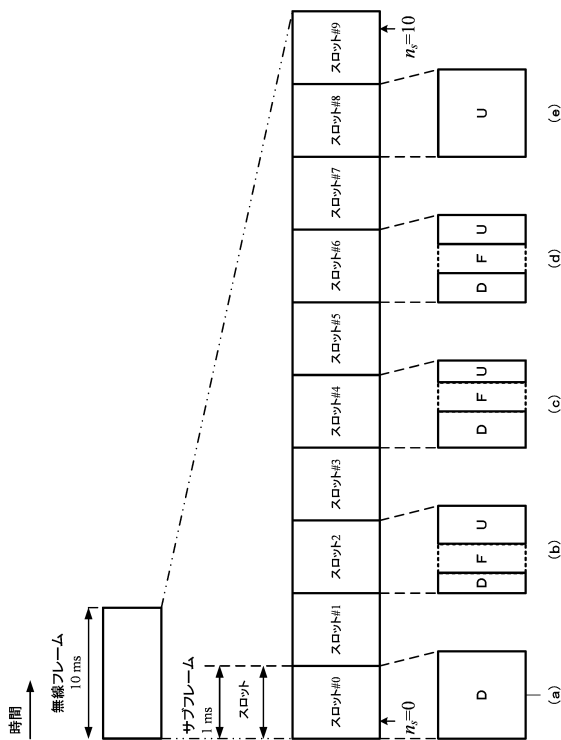
【図 4】



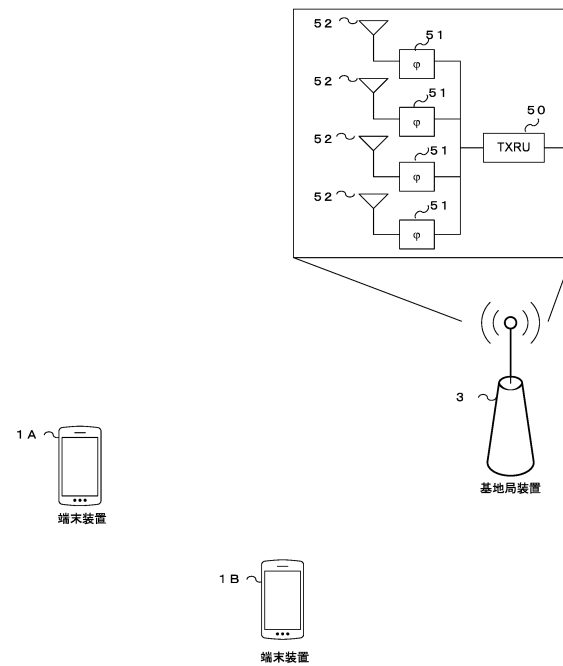
10

20

【図 5】



【図 6】

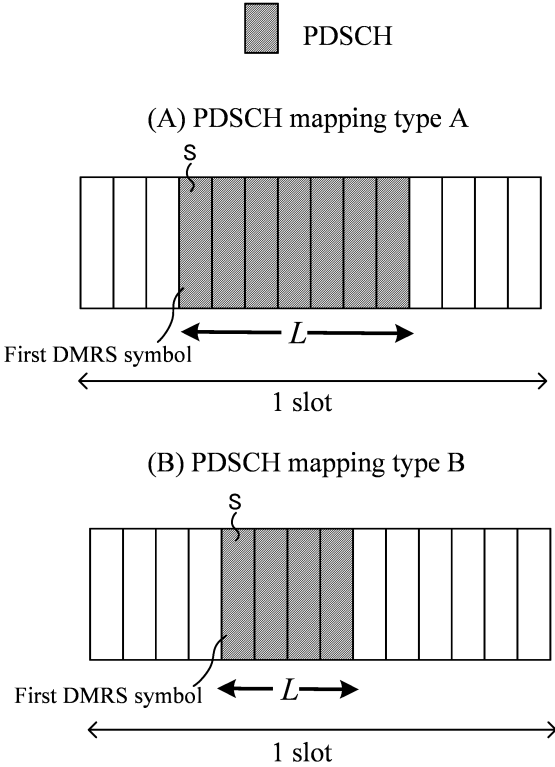


30

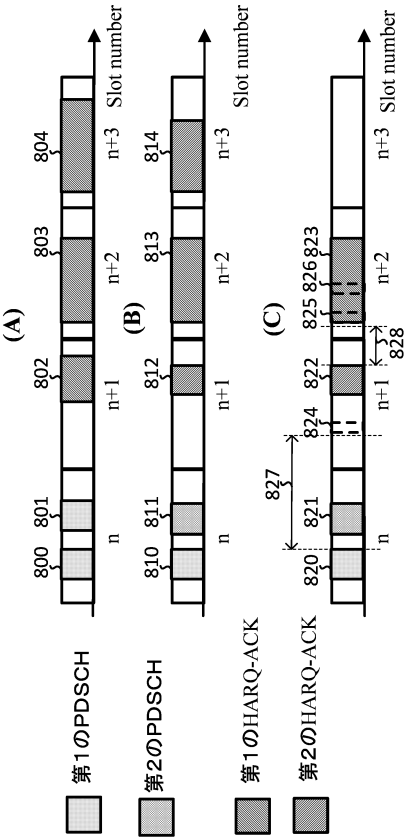
40

50

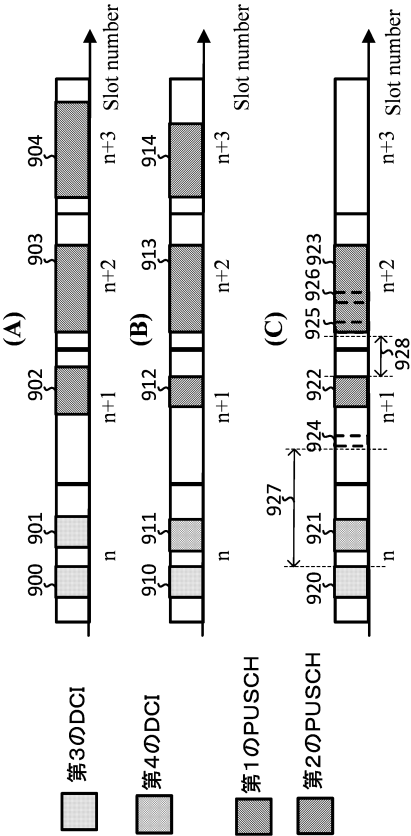
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

Applicable PDSCH time domain resource allocation

RNTI	PDCCH search space	SS/PBCH block and CORESET multiplexing pattern	<i>pdsch-ConfigCommon</i> includes <i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i>	<i>pdsch-Config</i> includes <i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i>	PDSCH time domain resource allocation to apply
SI-RNTI	Type0 common	1	-	-	Default A for normal CP
		2	-	-	Default B
		3	-	-	Default C
SI-RNTI	Type0A common	1	No	-	Default A
		2	No	-	Default B
		3	No	-	Default C
		1,2,3	Yes	-	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-ConfigCommon</i>
RA-RNTI, TC-RNTI	Type1 common	1, 2, 3	No	-	Default A
		1, 2, 3	Yes	-	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-ConfigCommon</i>
P-RNTI	Type2 common	1	No	-	Default A
		2	No	-	Default B
		3	No	-	Default C
		1,2,3	Yes	-	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-ConfigCommon</i>
C-RNTI, MCS-C-RNTI, CS-RNTI	Any common search space associated with CORESET#0	1, 2, 3	No	-	Default A
		1, 2, 3	Yes	-	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-ConfigCommon</i>
C-RNTI, MCS-C-RNTI, CS-RNTI	Any common search space not associated with CORESET#0, UE specific search space	1,2,3	No	No	Default A
		1,2,3	Yes	No	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-ConfigCommon</i>
		1,2,3	No/Yes	Yes	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-Config</i>

10

20

30

40

50

【 1 3 】

Default PDSCH time domain resource allocation A for normal CP

Row index	<i>dmrs-Type4-Position</i>	PDSCH mapping type	<i>K₀</i>	<i>S</i>	<i>L</i>
1	2	Type A	0	2	12
	3	Type A	0	3	11
	2	Type A	0	2	10
2	2	Type A	0	3	9
	3	Type A	0	2	8
	2	Type A	0	2	7
3	2	Type A	0	3	6
	3	Type A	0	2	5
	2	Type A	0	3	4
4	2	Type B	0	9	4
	3	Type B	0	10	4
	2	Type B	0	4	4
5	3	Type B	0	6	4
	2	Type B	0	5	7
	2,3	Type B	0	5	2
6	2,3	Type B	0	9	2
	2,3	Type B	0	12	2
	2,3	Type A	0	1	13
7	2,3	Type A	0	1	6
	2,3	Type A	0	2	4
	2,3	Type B	0	4	7
8	2,3	Type B	0	8	4
	2,3	Type B	0	4	4
	2,3	Type B	0	5	2
9	2,3	Type B	0	5	2
	2,3	Type B	0	9	2
	2,3	Type B	0	12	2
10	2,3	Type B	0	1	13
	2,3	Type A	0	1	6
	2,3	Type A	0	2	4
11	2,3	Type B	0	4	7
	2,3	Type B	0	8	4
	2,3	Type B	0	5	2
12	2,3	Type B	0	9	2
	2,3	Type B	0	12	2
	2,3	Type A	0	1	13
13	2,3	Type A	0	1	6
	2,3	Type A	0	2	4
	2,3	Type B	0	4	7
14	2,3	Type B	0	8	4
	2,3	Type B	0	4	4
	2,3	Type B	0	5	2
15	2,3	Type B	0	9	2
	2,3	Type B	0	12	2
	2,3	Type A	0	1	13
16	2,3	Type A	0	1	6
	2,3	Type A	0	2	4
	2,3	Type B	0	4	7

【 1 1 】

DCI	PDCCH search space	<i>pdsch-ConfigCommon</i> includes <i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i>	<i>pdsch-Config</i> includes <i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i>	<i>pdsch-ConfigCommon</i> includes <i>pdsch-TimeDomainAllocationList2</i>	<i>pdsch-Config</i> includes <i>pdsch-TimeDomainAllocationList2</i>	PDSCH time domain resource allocation to apply
1st DCI	Any common search space not associated with CORESET#0, UE specific search space	No	No	Yes/No	Yes/No	Default A
		Yes	No	Yes/No	Yes/No	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-ConfigCommon</i>
		Yes/No	Yes	Yes/No	Yes/No	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-Config</i>
2nd DCI	Any common search space not associated with CORESET#0, UE specific search space	Yes/No	Yes/No	No	No	Default D
		Yes/No	Yes/No	Yes	No	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList2</i> provided in <i>pdsch-ConfigCommon</i>
		Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList2</i> provided in <i>pdsch-Config</i>

【 1 4 】

Default PDSCH time domain resource allocation B

Row index	<i>dmrs-Type4-Position</i>	PDSCH mapping type	<i>K₀</i>	<i>S</i>	<i>L</i>
1	2,3	Type B	0	2	2
2	2,3	Type B	0	4	2
3	2,3	Type B	0	6	2
4	2,3	Type B	0	8	2
5	2,3	Type B	0	10	2
6	2,3	Type B	1	2	2
7	2,3	Type B	1	4	2
8	2,3	Type B	0	2	4
9	2,3	Type B	0	4	4
10	2,3	Type B	0	6	4
11	2,3	Type B	0	8	4
12	2,3	Type B	0	10	4
13	2,3	Type B	0	2	7
14	2	Type A	0	2	12
	3	Type A	0	3	11
15	2,3	Type B	1	2	4
16	Reserved				

【 1 2 】

DCI	PDCCH search space	<i>pdsch-ConfigCommon</i> includes <i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i>	<i>pdsch-Config</i> includes <i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i>	<i>pdsch-Config</i> includes <i>pdsch-TimeDomainAllocationList2</i>	PDSCH time domain resource allocation to apply
1st DCI	Any common search space not associated with CORESET#0, UE specific search space	No	No	Yes/No	Default A
		Yes	No	Yes/No	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-ConfigCommon</i>
		Yes/No	Yes	Yes/No	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-Config</i>
2nd DCI	Any common search space not associated with CORESET#0, UE specific search space	No	Yes/No	No	Default A
		Yes	Yes/No	No	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-ConfigCommon</i>
		Yes/No	Yes/No	Yes	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList2</i> provided in <i>pdsch-Config</i>

【図 1 5】

Default PDSCH time domain resource allocation C						
Row index	<i>dmrs-TypeA-Position</i>	PDSCH mapping type	<i>K₀</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	
1	2,3	Type B	0	2	2	
2	2,3	Type B	0	4	2	
3	2,3	Type B	0	6	2	
4	2,3	Type B	0	8	2	
5	2,3	Type B	0	10	2	
6	Reserved					
7	Reserved					
8	2,3	Type B	0	2	4	
9	2,3	Type B	0	4	4	
10	2,3	Type B	0	6	4	
11	2,3	Type B	0	8	4	
12	2,3	Type B	0	10	4	
13	2,3	Type B	0	2	7	
14	2	Type A	0	2	12	
	3	Type A	0	3	11	
15	2,3	Type A	0	0	6	
16	2,3	Type A	0	2	6	

【図 1 6】

- The starting symbol *S* relative to the start of the slot, and the number of consecutive symbols *L* counting from the symbol *S* allocated for the PDSCH are determined from the start and length indicator *SLIV*:

if $(L - 1) \leq 7$ then

$$SLIV = 14 \cdot (L - 1) + S$$

else

$$SLIV = 14 \cdot (14 - L + 1) + (14 - 1 - S)$$

where $0 < L \leq 14 - S$

10

20

【図 1 7】

Applicable PUSCH time domain resource allocation

RNTI	PDCCH search space	<i>pusch-ConfigCommon</i> includes <i>pusch-TimeDomainAllocationList</i>	<i>pusch-Config</i> includes <i>pusch-TimeDomainAllocationList</i>	PUSCH time domain resource allocation to apply
PUSCH scheduled by MAC RAR as described in subclause 8.2 of [6, TS 38.213]		No	-	PUSCH Default A
		Yes		<i>pusch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pusch-ConfigCommon</i>
C-RNTI, MCS-C-RNTI, TC-RNTI, CS-RNTI	Any common search space associated with CORESET 0	No	-	PUSCH Default A
		Yes		<i>pusch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pusch-ConfigCommon</i>
C-RNTI, MCS-C-RNTI, TC-RNTI, CS-RNTI	Any common search space not associated with CORESET 0, UE specific search space	No	No	PUSCH Default A
		Yes	No	<i>pusch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pusch-ConfigCommon</i>
		No/Yes	Yes	<i>pusch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pusch-Config</i>

【図 1 8】

Default PUSCH time domain resource allocation A for normal CP (PUSCH default A)

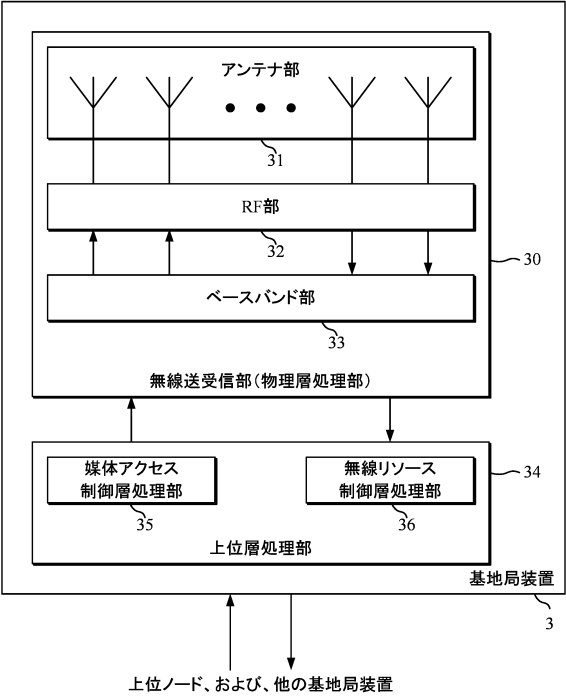
Row index	PUSCH mapping type	<i>K₂</i>	<i>S</i>	<i>L</i>
1	Type A	<i>j</i>	0	14
2	Type A	<i>j</i>	0	12
3	Type A	<i>j</i>	0	10
4	Type B	<i>j</i>	2	10
5	Type B	<i>j</i>	4	10
6	Type B	<i>j</i>	4	8
7	Type B	<i>j</i>	4	6
8	Type A	<i>j</i> +1	0	14
9	Type A	<i>j</i> +1	0	12
10	Type A	<i>j</i> +1	0	10
11	Type A	<i>j</i> +2	0	14
12	Type A	<i>j</i> +2	0	12
13	Type A	<i>j</i> +2	0	10
14	Type B	<i>j</i>	8	6
15	Type A	<i>j</i> +3	0	14
16	Type A	<i>j</i> +3	0	10

30

40

50

【図 23】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 式会社内
(72)発明者 山田 昇平
大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内
(72)発明者 高橋 宏樹
大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内
(72)発明者 劉 麗清
大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内
審査官 青木 健
(56)参考文献 特表 2 0 1 8 - 5 0 2 5 2 1 (J P , A)
ZTE , Maintenance for CSI acquisition , 3GPP TSG RAN WG1 #94 R1-1809518 , Internet
URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_94/Docs/R1-1809518.zip ,
2018年08月17日
NTT DOCOMO, INC. , Enhancements to Scheduling/HARQ/CSI Processing timeline for URL
LC , 3GPP TSG RAN WG1 #96 R1-1902807 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_
ran/WG1_RL1/TSGR1_96/Docs/R1-1902807.zip , 2019年02月16日
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1 , 4