

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年6月4日(04.06.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/080140 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 28/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/081211
- (22) 国際出願日: 2014年11月26日(26.11.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-243416 2013年11月26日(26.11.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 草島 直紀 (KUSASHIMA Naoki), 野上 智造 (NOGAMI Toshizo), 示沢 寿之 (SHIMEZAWA Kazuyuki), 大内 渉 (OUCHI Wataru), 今村 公彦 (IMAMURA Kimihiko).
- (74) 代理人: 船山 武, 外 (FUNAYAMA Takeshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

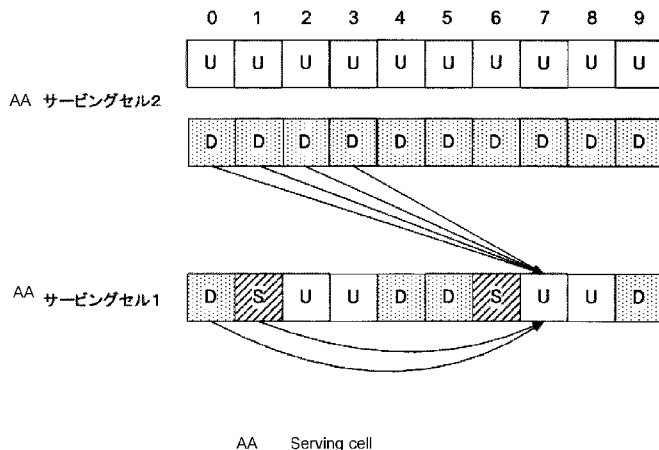
(54) Title: TERMINAL DEVICE, BASE STATION DEVICE, COMMUNICATION METHOD, AND INTEGRATED CIRCUIT

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路

$$B_c^{DL} = \min(W_{Dal}^{UL}, M_c) \dots (1),$$

$$B_c^{DL} = \min(W_{Dal}^{UL} + 4[(U - W_{Dal}^{UL})/4], M_c) \dots (2)$$

[図8]



(57) Abstract: A terminal device has a transmission unit for transmitting HARQ response information for a first serving cell and a second serving cell over a physical uplink shared channel of subframe n. The physical uplink shared channel is transmitted on the basis of a detected physical downlink control channel or expanded physical downlink control channel including a downlink control information format 0/4. When two or more serving cells are set at the terminal device, and any two of the set serving cells have different frame configuration types, and when the primary cell is of frame configuration type 2, B_c^{DL} is given by the following numerical expression (1) with respect to the first serving cell of frame configuration type 2, and by the following numerical expression (2) with respect to the second serving cell of frame configuration type 1.

(57) 要約: 端末装置は、サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルで第 1 のサービングセルおよび第 2 のサービングセルに対する HARQ 応答情報を送信する送信部を有する。物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット 0/4 を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信される。端末装置

に 2 つ以上のサービングセルが設定され、いずれか 2 つの設定されたサービングセルのフレーム構成タイプが異なる場合、かつ、プライマリーセルがフレーム構成タイプ 2 である場合、 B_c^{DL} はフレーム構成タイプ 2 の第 1 のサービングセルに対しては以下の数式 (1) で与えられる。フレーム構成タイプ 1 の第 2 のサービングセルに対しては以下の数式 (2) で与えられる。

WO 2015/080140 A1

明 細 書

発明の名称：

端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路

技術分野

[0001] 本発明は、端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路に関する。

本願は、2013年11月26日に、日本に出願された特願2013-243416号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 3GPP (Third Generation Partnership Project) によるWCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) (登録商標)、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (LTE-Advanced) やIEEE (The Institute of Electrical and Electronics engineers) による無線LAN (WLAN: Wireless Local Area Network)、WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) のような通信システムに含まれる、基地局装置 (基地局、セル、第1の通信装置 (端末装置とは異なる通信装置)、eNodeB) および端末装置 (端末、移動端末、移動局装置、第2の通信装置 (基地局装置とは異なる通信装置)、UE (User Equipment)、ユーザ装置) は、複数の送受信アンテナをそれぞれ備え、MIMO (Multi Input Multi Output) 技術を用いることにより、データ信号を空間多重し、高速なデータ通信を実現する。

[0003] また、3GPPにおいて、基地局装置と端末装置とのデータ通信の高速化を実現するために、複数のコンポーネントキャリアを用いて同時に通信を行なうキャリアアグリゲーション (CA: Carrier Aggregation) が採用されている (非特許文献1)。

[0004] 3GPPでは、双方向の通信方式 (複信方式) のフレーム構造タイプとして、周波数分割複信 (FDD: Frequency Division Duplex) および時分割複信 (TDD: Time Division Duplex) が採用されている。また、FDDにおいて、

同時に双方向の通信が可能な全二重（フルデュプレックス）方式（Full Duplex）と一方向の通信を切り替えて双方向の通信を実現する半二重（ハーフデュプレックス）方式（Half Duplex）が採用されている（非特許文献2）。なお、TDDを採用したLTEをTD-LTE、LTE TDDと呼称する場合もある。

[0005] また、3GPPでは、TDDをサポートしているコンポーネントキャリア（TDDキャリア）とFDDをサポートしているコンポーネントキャリア（FDDキャリア）とを集約して通信を行なうTDD-FDDキャリアアグリゲーション（TDD-FDD CA）が検討されている（非特許文献3）。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1：3rd Generation Partnership Project Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 10), TS36.300 v10.10.0 (2013-06).

非特許文献2：3rd Generation Partnership Project Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8), TS36.211 v8.8.0 (2009-09).

非特許文献3：“Potential solutions of TDD-FDD joint operation”, R1-132886, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #74, Barcelona, Spain, 19th - 23rd Aug 2013.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] TDDセルとFDDセルによるキャリアアグリゲーションには、あるフレーム構成タイプのセルPDSCHを示すPDCCH/EPDCCHまたはS

PSリリースを示すPDCCH/EPDCCHに対応するHARQ応答情報を前記セルとは異なるフレーム構成タイプのセルで送受信する仕組みが備わっておらず、適切な通信が行なえないという問題が生じる。

[0008] 本発明のいくつかの態様は、上記問題を鑑みてなされたものであり、適切な通信を可能とする端末装置等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

[0009] [1] この発明のいくつかの態様は上述した課題を解決するためになされたもので、本発明の第1の態様による端末装置は、サブフレームnの物理上りリンク共用チャネルで第1のサービングセルおよび第2のサービングセルに対するHARQ応答情報を送信する送信部を有し、前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット0/4を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、前記端末装置に2つ以上のサービングセルが設定され、いずれか2つの設定されたサービングセルのフレーム構成タイプが異なる場合、かつ、プライマリーセルがフレーム構成タイプ2である場合、 B_c^{DL} はフレーム構成タイプ2の前記第1のサービングセルに対しては以下の数式(1)で与えられ、

[数1]

$$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c) \dots \text{数式 (1)}$$

フレーム構成タイプ1の前記第2のサービングセルに対しては以下の数式(2)で与えられ、

[数2]

$$B_c^{DL} = \min \left(W_{DAI}^{UL} + 4 \left[\frac{U - W_{DAI}^{UL}}{4} \right], M_c \right) \dots \text{数式 (2)}$$

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要

となるサブフレーム数であり、前記 W_{DAI}^{UL} は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルにおける前記物理上りリンク共用チャネルに対応する前記下りリンク制御情報フォーマット0/4内の下りリンク割り当てインデックスによって決定され、前記 M_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対する前記サブフレーム n に関連付けられる下りリンク関連セット内のエレメント数であり、前記 U は、全ての設定されたサービングセルにおける U_c の最大値を示し、前記 U_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するサブフレーム $n-k$ で受信される物理下りリンク共用チャネル、または、下りリンク準永続スケジューリングの解除を示している物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルの総数であり、 $\min(x, y)$ は x および y の最小値を表す関数であり、

[数3]

$\lceil z \rceil$

は z 以上の最小の整数を表す関数である。

- [0010] [2] 本発明の第1の態様による端末装置において、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルの下りリンク参照上りリンク/下りリンク設定は2または4であってもよい。
- [0011] [3] 本発明の第1の態様による端末装置において、前記第1のサービングセルは前記プライマリーセルまたはセカンダリーセルであってもよい。
- [0012] [4] 本発明の第1の態様による端末装置において、前記第2のサービングセルはセカンダリーセルであってもよい。
- [0013] [5] 本発明の第1の態様による端末装置において、前記フレーム構成タイプ1は周波数分割複信に適用できてもよい。
- [0014] [6] 本発明の第1の態様による端末装置において、前記フレーム構成タイプ2は時分割複信に適用できてもよい。
- [0015] [7] 本発明の第1の態様による端末装置において、前記下りリンク関連

セットは前記サブフレーム n および下りリンク参照上りリンク／下りリンク設定に依存してもよい。

- [0016] [8] 本発明の第2の端末装置は、サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルでサービングセルに対する HARQ 応答情報を送信する送信部を有し、前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット 0/4 を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、周波数分割複信を用いるプライマリーセルと、少なくとも1つの時分割複信を用いるセカンダリーセルを含む2つ以上の下りリンクセルとの集合において、 B_{DL} は1であり、前記 B_{DL} は、前記端末装置が前記サービングセルに対する HARQ 応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数である。
- [0017] [9] 本発明の第2の態様による端末装置は、前記サービングセルは周波数分割複信を用いるセカンダリーセルであってもよい。
- [0018] [10] 本発明の第2の態様による端末装置は、前記サービングセルは時分割複信を用いるプライマリーセルまたはセカンダリーセルであってもよい。
- [0019] [11] 本発明の第3の態様による基地局装置は、端末装置と通信する基地局装置であって、サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルで第1のサービングセルおよび第2のサービングセルに対する HARQ 応答情報を受信する受信部を有し、前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット 0/4 を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、前記端末装置に2つ以上のサービングセルを設定し、いずれか2つの設定したサービングセルのフレーム構成タイプが異なる場合、かつ、プライマリーセルがフレーム構成タイプ2である場合、 B_{DL} はフレーム構成タイプ2の前記第1のサービングセルに対しては以下の数式(1)で与えられ、

[数4]

$$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c) \dots \text{数式 (1)}$$

フレーム構成タイプ1の前記第2のサービングセルに対しては以下の数式(2)で与えられ、

[数5]

$$B_c^{DL} = \min \left(W_{DAI}^{UL} + 4 \left[\frac{U - W_{DAI}^{UL}}{4} \right], M_c \right) \dots \text{数式 (2)}$$

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数であり、前記 W_{DAI}^{UL} は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルにおける前記物理上りリンク共用チャネルに対応する前記下りリンク制御情報フォーマット0/4内の下りリンク割り当てインデックスによって決定され、前記 M_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対する前記サブフレーム n に関連付けられる下りリンク関連セット内のエレメント数であり、前記 U は、全ての設定されたサービングセルにおける U_c の最大値を示し、前記 U_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するサブフレーム $n-k$ で受信される物理下りリンク共用チャネル、または、下りリンク準永続スケジューリングの解除を示している物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルの総数であり、 $\min(x, y)$ は x および y の最小値を表す関数であり、

[数6]

$$\lceil z \rceil$$

は z 以上の最小の整数を表す関数である。

[0020] [12] 本発明の第3の態様による基地局装置において、前記第1のサー

ビングセルまたは前記第2のサービングセルの下りリンク参照上りリンク／下りリンク設定は2または4であってもよい。

[0021] [13] 本発明の第3の態様による基地局装置において、前記第1のサービングセルは前記プライマリーセルまたはセカンダリーセルであってもよい。

[0022] [14] 本発明の第3の態様による基地局装置において、前記第2のサービングセルはセカンダリーセルであってもよい。

[0023] [15] 本発明の第3の態様による基地局装置において、前記フレーム構成タイプ1は周波数分割複信に適用できてもよい。

[0024] [16] 本発明の第3の態様による基地局装置において、前記フレーム構成タイプ2は時分割複信に適用できてもよい。

[0025] [17] 本発明の第3の態様による基地局装置において、前記下りリンク関連セットは前記サブフレームnおよび下りリンク参照上りリンク／下りリンク設定に依存してもよい。

[0026] [18] 本発明の第4の態様による基地局装置は、端末装置と通信する基地局装置であって、サブフレームnの物理上りリンク共用チャネルでサービングセルに対するHARQ応答情報を受信する受信部を有し、前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット0/4を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、周波数分割複信を用いるプライマリーセルと、少なくとも1つの時分割複信を用いるセカンダリーセルを含む2つ以上の下りリンクセルとの集合において、 B_{DL} は1であり、前記 B_{DL} は、前記端末装置が前記サービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数である。

[0027] [19] 本発明の第4の態様による基地局装置において、前記サービングセルは周波数分割複信を用いるセカンダリーセルであってもよい。

[0028] [20] 本発明の第4の態様による基地局装置において、前記サービングセルは時分割複信を用いるプライマリーセルまたはセカンダリーセルであっ

てもよい。

[0029] [21] 本発明の第5の態様による通信方法は、端末装置の通信方法であって、サブフレームnの物理上りリンク共用チャネルで第1のサービングセルおよび第2のサービングセルに対するHARQ応答情報を送信するステップを含み、前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット0/4を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、前記端末装置に2つ以上のサービングセルが設定され、いずれか2つの設定されたサービングセルのフレーム構成タイプが異なる場合、かつ、プライマリーセルがフレーム構成タイプ2である場合、 B_c^{DL} はフレーム構成タイプ2の前記第1のサービングセルに対しては以下の数式(1)で与えられ、

[数7]

$$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c) \dots \text{数式 (1)}$$

フレーム構成タイプ1の前記第2のサービングセルに対しては以下の数式(2)で与えられ、

[数8]

$$B_c^{DL} = \min \left(W_{DAI}^{UL} + 4 \left[\frac{U - W_{DAI}^{UL}}{4} \right], M_c \right) \dots \text{数式 (2)}$$

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数であり、前記 W_{DAI}^{UL} は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルにおける前記物理上りリンク共用チャネルに対応する前記下りリンク制御情報フォーマット0/4内の下りリンク割り当てインデックスによって決定され、前記 M_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対する前記サブフレームnに関連付けられる下りリンク関連セット内のエレメント数であり、前記Uは、全ての設定さ

れたサービングセルにおける U_c の最大値を示し、前記 U_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するサブフレーム $n-k$ で受信される物理下りリンク共用チャネル、または、下りリンク準永続スケジューリングの解除を示している物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルの総数であり、 $\min(x, y)$ は x および y の最小値を表す関数であり、

[数9]

$$\lceil z \rceil$$

は z 以上の最小の整数を表す関数である。

[0030] [22] 本発明の第6の態様による通信方法は、端末装置の通信方法であって、サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルでサービングセルに対するHARQ応答情報を送信するステップを含み、前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット0/4を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、周波数分割複信を用いるプライマリーセルと、少なくとも1つの時分割複信を用いるセカンダリーセルを含む2つ以上の下りリンクセルとの集合において、 B_c^{DL} は1であり、前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記サービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数である。

[0031] [23] 本発明の第6の態様による通信方法は、端末装置と通信する基地局装置の通信方法であって、サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルで第1のサービングセルおよび第2のサービングセルに対するHARQ応答情報を受信するステップを含み、前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット0/4を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、前記端末装置に2つ以上のサービングセルを設定し、いずれか2つの設定したサービングセルのフレーム構成タイプが異なる場合、かつ、プライマリーセルが

フレーム構成タイプ2である場合、 B_c^{DL} はフレーム構成タイプ2の前記第1のサービングセルに対しては以下の数式(1)で与えられ、

[数10]

$$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c) \dots \text{数式 (1)}$$

フレーム構成タイプ1の前記第2のサービングセルに対しては以下の数式(2)で与えられ、

[数11]

$$B_c^{DL} = \min \left(W_{DAI}^{UL} + 4 \left[\frac{U - W_{DAI}^{UL}}{4} \right], M_c \right) \dots \text{数式 (2)}$$

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数であり、前記 W_{DAI}^{UL} は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルにおける前記物理上りリンク共用チャネルに対応する前記下りリンク制御情報フォーマット0/4内の下りリンク割り当てインデックスによって決定され、前記 M_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対する前記サブフレームnに関連付けられる下りリンク関連セット内のエレメント数であり、前記Uは、全ての設定されたサービングセルにおける U_c の最大値を示し、前記 U_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するサブフレームn-kで受信される物理下りリンク共用チャネル、または、下りリンク準永続スケジューリングの解除を示している物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルの総数であり、 $\min(x, y)$ はxおよびyの最小値を表す関数であり、

[数12]

$$[z]$$

は z 以上の最小の整数を表す関数である。

[0032] [24] 本発明の第7の態様による通信方法は、端末装置と通信する基地局装置の通信方法であって、サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルでサービングセルに対する HARQ 応答情報を受信するステップを含み、前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット 0/4 を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、周波数分割複信を用いるプライマリーセルと、少なくとも1つの時分割複信を用いるセカンダリーセルを含む2つ以上の下りリンクセルとの集合において、 B_c^{DL} は1であり、前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記サービングセルに対する HARQ 応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数である。

[0033] [25] 本発明の第8の態様による集積回路は、端末装置に実装される集積回路であって、サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルで第1のサービングセルおよび第2のサービングセルに対する HARQ 応答情報を送信する機能を実現し、前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット 0/4 を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、前記端末装置に2つ以上のサービングセルが設定され、いずれか2つの設定されたサービングセルのフレーム構成タイプが異なる場合、かつ、プライマリーセルがフレーム構成タイプ2である場合、 B_c^{DL} はフレーム構成タイプ2の前記第1のサービングセルに対しては以下の数式(1)で与えられ、

[数13]

$$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c) \dots \text{数式 (1)}$$

フレーム構成タイプ1の前記第2のサービングセルに対しては以下の数式(2)で与えられ、

[数14]

$$B_c^{DL} = \min \left(W_{DAI}^{UL} + 4 \left\lceil \frac{U - W_{DAI}^{UL}}{4} \right\rceil, M_c \right) \quad \dots \text{数式 (2)}$$

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対する HARQ 応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数であり、前記 W_{DAI}^{UL} は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルにおける前記物理上りリンク共用チャネルに対応する前記下りリンク制御情報フォーマット 0/4 内の下りリンク割り当てインデックスによって決定され、前記 M_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対する前記サブフレーム n に関連付けられる下りリンク関連セット内のエレメント数であり、前記 U は、全ての設定されたサービングセルにおける U_c の最大値を示し、前記 U_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するサブフレーム $n-k$ で受信される物理下りリンク共用チャネル、または、下りリンク準永続スケジューリングの解除を示している物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルの総数であり、 $\min(x, y)$ は x および y の最小値を表す関数であり、

[数15]

$$\lceil z \rceil$$

は z 以上の最小の整数を表す関数である。

[0034] [26] 本発明の第9の態様による集積回路は、端末装置に実装される集積回路であって、サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルでサービングセルに対する HARQ 応答情報を送信する機能を実現し、前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット 0/4 を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、周波数分割複信を用いるプライマリーセルと、少なくとも

も1つの時分割複信を用いるセカンダリーセルを含む2つ以上の下りリンクセルとの集合において、 B_c^{DL} は1であり、前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記サービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数である。

[0035] [27] 本発明の第9の態様による集積回路は、端末装置と通信する基地局装置に実装される集積回路であって、サブフレームnの物理上りリンク共用チャネルで第1のサービングセルおよび第2のサービングセルに対するHARQ応答情報を受信する機能を実現し、前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット0/4を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、前記端末装置に2つ以上のサービングセルを設定し、いずれか2つの設定したサービングセルのフレーム構成タイプが異なる場合、かつ、プライマリーセルがフレーム構成タイプ2である場合、 B_c^{DL} はフレーム構成タイプ2の前記第1のサービングセルに対しては以下の数式(1)で与えられ、

[数16]

$$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c) \dots \text{数式 (1)}$$

フレーム構成タイプ1の前記第2のサービングセルに対しては以下の数式(2)で与えられ、

[数17]

$$B_c^{DL} = \min \left(W_{DAI}^{UL} + 4 \left\lceil \frac{U - W_{DAI}^{UL}}{4} \right\rceil, M_c \right) \dots \text{数式 (2)}$$

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数であり、前記 W_{DAI}^{UL} は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルにおける前記物理上りリンク共用チャネルに対応する前記下りリンク制御情報フォーマット0/4内の下りリンク割り当

てインデックスによって決定され、前記 M_n は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対する前記サブフレーム n に関連付けられる下りリンク関連セット内のエレメント数であり、前記 U は、全ての設定されたサービングセルにおける U_n の最大値を示し、前記 U_n は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するサブフレーム $n-k$ で受信される物理下りリンク共用チャネル、または、下りリンク準永続スケジューリングの解除を示している物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルの総数であり、 $\min(x, y)$ は x および y の最小値を表す関数であり、

[数18]

$$\lceil z \rceil$$

は z 以上の最小の整数を表す関数である。

[0036] [28] 本発明の第10の態様による集積回路は、端末装置と通信する基地局装置に実装される集積回路であって、サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルでサービングセルに対するHARQ応答情報を受信する機能を実現し、前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット0/4を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、周波数分割複信を用いるプライマリーセルと、少なくとも1つの時分割複信を用いるセカンダリーセルを含む2つ以上の下りリンクセルとの集合において、 B_{DL} は1であり、前記 B_{DL} は、前記端末装置が前記サービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数である。

発明の効果

[0037] この発明のいくつかの態様によれば、基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、端末装置は適切な送信制御および受信制御を行なうことで、通信効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0038] [図1]本発明の第1の実施形態に係る基地局装置1の構成を示す概略ブロック図である。

[図2]本発明の第1の実施形態に係る端末装置2の構成を示す概略ブロック図である。

[図3]TDD UL/DL設定におけるサブフレームパターンの構成を示す図である。

[図4]本発明の第1の実施形態に係るPDCCHに対応するHARQ応答情報のPUCCHリソースの配置の一例を示す図である。

[図5]本発明の第1の実施形態に係るEPDCCHに対応するHARQ応答情報のPUCCHリソースの配置の一例を示す図である。

[図6]本発明の第1の実施形態に係るPDCCH/EPDCCHが送信されたサブフレームとHARQ応答情報が送信するサブフレームの対応を示す図である。

[図7]本発明の第1の実施形態に係るTDDにおけるHARQ応答情報が含まれるPUCCHリソースの計算式を示す図である。

[図8]本発明の第1の実施形態に係るTDDとFDDのキャリアアグリゲーションにおけるHARQ応答情報の送信タイミングの一例を示す図である。

[図9]本発明の第1の実施形態に係るTDDとFDDのキャリアアグリゲーションにおけるPDCCH/EPDCCHが送信されたサブフレームとHARQ応答情報が送信するサブフレームの対応の一例を示す図である。

[図10]本発明の第1の実施形態に係るUL-DL設定の組み合わせと下りリンク参照UL-DL設定との対応を示す図である。

[図11]本発明の第1の実施形態に係るTDDとFDDのキャリアアグリゲーションにおけるPDCCH/EPDCCHが送信されたサブフレームとHARQ応答情報が送信するサブフレームの対応の一例を示す図である。

[図12]本発明の第1の実施形態に係るDAIの値とPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHのサブフレーム数の対応を示す図である。

[図13]本発明の第1の実施形態に係る上りリンク関連インデックスを示す図である。

[図14]本発明の第1の実施形態にHARQ応答情報ビットをフィードバックするのに必要な下りリンクサブフレームの数の計算式を示す図である。

[図15]本発明の第1の実施形態に係るTDDとFDDのキャリアアグリゲーションにおけるPDCCH/EPCCHが送信されたサブフレームとHARQ応答情報が送信するサブフレームの対応の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0039] 本実施形態の通信システムは、複数のコンポーネントキャリアを集約（統合、集合）して通信を行なうキャリアアグリゲーションが適用される。セルはコンポーネントキャリアを用いて構成することができるため、キャリアアグリゲーションをセルアグリゲーションと呼称する場合もある。つまり、本実施形態の通信システムは、複数のセルを集約して通信を行なうことができる。また、本実施形態の通信システムにおけるセルアグリゲーションは、複数のセルのうち、TDD方式が適用されるセル（TDDセル、TDDサービングセル、TDDキャリア、TDDコンポーネントキャリア）とFDD方式が適用されるセル（FDDセル、FDDサービングセル、FDDキャリア、FDDコンポーネントキャリア）を集約して通信を行なう。すなわち、本実施形態の通信システムは、異なるフレーム構造タイプ（Frame Structure Type）が設定された複数のセルにおけるセルアグリゲーションが適用される。なお、フレーム構造タイプは、デュプレックスモード（Duplex mode）と呼称される場合がある。LTEおよびLTE-Aにおいて、フレーム構造タイプ1はFDD、フレーム構成タイプ2はTDDと定義されている。

[0040] セルアグリゲーションは、1つのプライマリーセルと1つ以上のセカンダリーセルを集約して通信を行なうことである。また、プライマリーセルは、上りリンクコンポーネントキャリアおよび下りリンクコンポーネントキャリアを用いて構成されるのに対し、セカンダリーセルは、下りリンクコンポーネントキャリアのみ用いて構成されてもよい。

- [0041] 設定された複数のサービングセル（複数のセル）は、1つのプライマリーセルと1つまたは複数のセカンダリーセルとを含む。プライマリーセルは、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、コネクション再確立（connection re-establishment）プロシージャ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ジャにおいてプライマリーセルと指示されたセルである。RRCコネクションが確立された時点、または、後に、セカンダリーセルが設定されてもよい。なお、1つの基地局装置1によって複数のサービングセルが構成されてもよいし、複数の基地局装置1によって複数のサービングセルが構成されてもよい。
- [0042] また、上りリンクおよび下りリンクの周波数帯（UL/DL operating band）とデュプレックスモード（TDD、FDD）が1つのインデックスに対応付けられている。また、1つのテーブルで上りリンクおよび下りリンクの周波数帯（オペレーティングバンド）とデュプレックスモードが管理されている。このインデックスをE-UTRAオペレーティングバンド（E-UTRA Operating Band）やE-UTRAバンド（E-UTRA Band）、バンドと呼称する場合もある。例えば、インデックス1はバンド1、インデックス2はバンド2、インデックスnはバンドnと呼称される場合もある。例えば、バンド1は、上りリンクのオペレーティングバンドが1920MHz～1980MHzで、下りリンクのオペレーティングバンドが2110MHz～2170MHzで、デュプレックスモードがFDDである。また、バンド33は、上りリンクおよび下りリンクのオペレーティングバンドが1900MHz～1920MHzで、デュプレックスモードがTDDである。
- [0043] また、キャリアアグリゲーションが可能なバンドの組み合わせ（E-UTRA CA Band）が設定されてもよい。例えば、バンド1とバンド5内のコンポーネントキャリアによるキャリアアグリゲーションは可能であることが示されてもよい。すなわち、異なるバンドのコンポーネントキャリアによるキャリアアグリゲーションの可否が示されてもよい。

- [0044] 端末装置2がサポートしているバンドおよびキャリアアグリゲーションが可能なバンドの組み合わせは、端末装置2の機能情報 (UE capability, UE-EUTRA-Capability) に設定され、基地局装置1は、端末装置2から機能情報が送信されることによって、その端末装置2が有している機能を把握することができる。
- [0045] 設定された複数のセルの一部に対して、本発明が適用されてもよい。端末装置2に設定されるセルを、サービングセルと呼称する場合もある。
- [0046] TDDは、上りリンク信号と下りリンク信号を時分割多重することによって、単一の周波数帯域 (キャリア周波数、コンポーネントキャリア) において下りリンクと上りリンクの通信を可能にする技術である。LTEでは、予め設定することで、サブフレーム単位で下りリンクと上りリンクを切り替えることができる。なお、TDDでは、下りリンク送信が可能なサブフレーム (下りリンクサブフレーム、下りリンク送信に対して予約されたサブフレーム) と上りリンク送信が可能なサブフレーム (上りリンクサブフレーム、上りリンク送信に対して予約されたサブフレーム)、さらに、ガード期間 (GP: Guard Period) を設けることにより、下りリンク送信と上りリンク送信を時間領域 (シンボル領域) で切り替え可能なサブフレーム (スペシャルサブフレーム) が定義されている。なお、スペシャルサブフレームにおいて、下りリンク送信が可能な時間領域 (時間領域に対応するシンボル) を下りリンクパイロットタイムスロット (DwPTS: Downlink Pilot Time Slot) と呼称し、上りリンク送信が可能な時間領域 (時間領域に対応するシンボル) を上りリンクパイロットタイムスロット (UpPTS: Uplink Pilot Time Slot) と呼称する。例えば、端末装置2は、サブフレーム*i*が下りリンクサブフレームである場合、基地局装置1から送信された下りリンク信号を受信することができ、サブフレーム*i*とは異なるサブフレーム*j*が上りリンクサブフレームである場合、端末装置2から基地局装置1へ上りリンク信号を送信することができる。また、サブフレーム*i*やサブフレーム*j*とは異なるサブフレーム*k*がスペシャルサブフレームである場合、下りリンクの時間領域DwPTSで下

りリンク信号を受信することができ、上りリンクの時間領域UpPTSで上りリンク信号を送信することができる。

[0047] また、LTE、LTE-AにおいてTDD方式で通信を行なうために、特定の情報要素（TDD UL/DL (UL-DL) 設定 (TDD UL/DL configuration(s), TDD uplink-downlink configuration(s))、TDD設定 (TDD configuration(s), tdd-Config, TDD config)、UL/DL (UL-DL) 設定 (uplink-downlink configuration(s))) で通知される。端末装置2は、通知された情報に基づいて、あるサブフレームを上りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレームの何れかとみなして、送受信処理を行なうことができる。

[0048] また、スペシャルサブフレームの構成（スペシャルサブフレーム内のDwPTSとUpPTSとGPの長さ）は、複数のパターンが定義され、テーブル管理されている。複数のパターンはそれぞれ値（インデックス）と対応付けられており、その値が通知されることによって、端末装置は、通知された値に対応付けられたパターンに基づいて、スペシャルサブフレームの処理を行なう。すなわち、スペシャルサブフレームの構成に関する情報も基地局装置1から端末装置2へ通知することができる。

[0049] また、上りリンクのトラフィックと下りリンクのトラフィック（情報量、データ量、通信量）に応じて、上りリンクリソースと下りリンクリソースの比率を変更するトラフィック適応制御技術をTDDに適用してもよい。例えば、下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームの比率をダイナミックに変更することができる。あるサブフレームに対して、下りリンクサブフレームおよび上りリンクサブフレームを適応的に切り替えることができる。このようなサブフレームをフレキシブルサブフレームと呼称する。基地局装置1は、フレキシブルサブフレームにおいて、条件（状況）に応じて、上りリンク信号の受信または下りリンク信号の送信を行なうことができる。また、端末装置2は、基地局装置1によって、フレキシブルサブフレームにおいて上りリンク信号の送信を指示されない限り、該フレキシブルサブフレーム

を下りリンクサブフレームとみなして受信処理を行なうことができる。また、このような下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームの比率や上りリンクと下りリンクのサブフレーム、TDD UL/DL (再) 設定をダイナミックに変更するTDDをダイナミックTDD (DTDD: Dynamic TDD) あるいはeIMTA (enhanced Interference Mitigation and Traffic Adaptation) と呼称する場合もある。例えば、L1シグナリングでTDD UL/DL設定情報が送信されてもよい。

[0050] 一方、FDDは、異なる周波数帯域 (キャリア周波数、コンポーネントキャリア) において下りリンクと上りリンクの通信を可能にする技術である。

[0051] その通信システムは、基地局装置1がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムが適用されてもよい。また、単一の基地局装置1は複数のセルを管理してもよい。また、単一の基地局装置1は複数のRRH (Remote Radio Head) を管理してもよい。また、単一の基地局装置1は複数のローカルエリアを管理してもよい。また、単一の基地局装置1は複数のHetNet (Heterogeneous Network) を管理してもよい。また、単一の基地局装置1は複数の小電力基地局装置 (LPN: Low Power Node) を管理してもよい。

[0052] その通信システムにおいて、端末装置2は、セル固有参照信号 (CRS: Cell-specific Reference Signal(s)) に基づいて参照信号受信電力 (RSRP: Reference Signal Received Power) を測定している。

[0053] その通信システムにおいて、LTEで定義されている一部の物理チャネルや信号が配置されないキャリア (コンポーネントキャリア) を使用し、通信を行なってもよい。ここで、そのようなキャリアをニューキャリアタイプ (NCT: New Carrier Type) と呼称する。例えば、ニューキャリアタイプには、セル固有参照信号や物理下りリンク制御チャネル、同期信号 (プライマリ同期信号、セカンダリ同期信号) が配置されなくてもよい。また、ニューキャリアタイプが設定されたセルにおいて、モビリティ測定、時間/周波数同期検出を行なうための物理チャネル (PDCH: Physical Discovery Channel,

NDS: New Discovery Signal(s), DRS: Discovery Reference Signal, DS: Discovery Signal) の導入が検討されている。なお、ニューキャリアタイプは、追加キャリアタイプ (ACT: Additional Carrier Type) と呼称する場合もある。また、NCTに対し、既存のキャリアタイプをレガシーキャリアタイプ (LCT: Legacy Carrier Type) と呼称する場合もある。

[0054] 本実施形態において、“X/Y”は、“XまたはY”の意味を含む。本実施形態において、“X/Y”は、“XおよびY”の意味を含む。本実施形態において、“X/Y”は、“Xおよび/またはY”の意味を含む。

[0055] (物理チャネル)

LTEおよびLTE-Aで使用される主な物理チャネル（または物理信号）について説明する。チャネルとは、信号の送信に用いられる媒体を意味する。物理チャネルとは、信号の送信に用いられる物理的な媒体を意味する。物理チャネルは、LTEおよびLTE-Aおよびそれ以降の規格リリースにおいて、今後追加、または、その構造やフォーマット形式が変更または追加される可能性があるが、そのような場合でも本発明の各実施形態の説明に影響しない。

[0056] LTEおよびLTE-Aでは、物理チャネルのスケジューリングについて無線フレームを用いて管理している。1無線フレームは10msであり、1無線フレームは10サブフレームで構成される。さらに、1サブフレームは2スロットで構成される（すなわち、1スロットは0.5msである）。また、物理チャネルが配置されるスケジューリングの最小単位としてリソースブロックを用いて管理している。リソースブロックとは、周波数軸を複数サブキャリア（例えば、12サブキャリア）の集合で構成される一定の周波数領域と、一定の送信時間間隔（例えば、1スロット、7シンボル）で構成される領域で定義される。

[0057] 通信精度を向上させるために、物理チャネルの冗長部に当たるサイクリックプレフィックス (CP: Cyclic Prefix) が物理チャネルに付与されて送信される。CPの長さによって、1スロット内に配置されるシンボルの数が変わ

る。例えば、標準CP (Normal CP) の場合、1スロット内に7シンボル配置することができ、拡張CP (Extended CP) の場合、1スロット内に6シンボル配置することができる。

- [0058] また、サブキャリア間隔を狭くすることで、1リソースブロック内に、24サブキャリア配置することもできる。特定の物理チャネルに対して適用されてもよい。
- [0059] 物理チャネルは、上位層から出力される情報を伝送するリソースエレメントのセットに対応する。物理信号は、物理層で使用され、上位層から出力される情報を伝送しない。つまり、無線リソース制御 (RRC: Radio Resource Control) メッセージやシステム情報 (SI: System Information) などの上位層の制御情報は、物理チャネルで伝送される。
- [0060] 下りリンク物理チャネルには、物理下りリンク共用チャネル (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)、物理報知チャネル (PBCH: Physical Broadcast Channel)、物理マルチキャストチャネル (PMCH: Physical Multicast Channel)、物理制御フォーマットインディケータチャネル (PCFICH: Physical Control Format Indicator Channel)、物理下りリンク制御チャネル (PDCCH: Physical Downlink Control Channel)、物理ハイブリットARQインディケータチャネル (PHICH: Physical Hybrid ARQ Indicator Channel)、拡張物理下りリンク制御チャネル (EPDCCH: Enhanced Physical Downlink Control Channel) がある。また、下りリンク物理信号は、種々の参照信号と種々の同期信号がある。下りリンク参照信号 (DL-RS: Downlink Reference Signal) には、セル固有参照信号 (CRS: Cell specific Reference Signal)、端末装置固有参照信号 (UERS: UE specific Reference Signal)、チャネル状態情報参照信号 (CSI-RS: Channel State Information Reference Signal) がある。同期信号 (Synchronization Signal) には、プライマリー同期信号 (PSS: Primary Synchronization Signal) とセカンダリー同期信号 (SSS: Secondary Synchronization Signal) がある。
- [0061] 上りリンク物理チャネルには、物理上りリンク共用チャネル (PUSCH: Phys

ical Uplink Shared Channel)、物理上りリンク制御チャネル (PUCCH: Physical Uplink Control Channel)、物理ランダムアクセスチャネル (PRACH: Physical Random Access Channel) がある。また、上りリンク物理信号には、種々の参照信号がある。上りリンク参照信号には、復調参照信号 (DMRS: Demodulation Reference Signal) とサウンディング参照信号 (SRS: Sounding Reference Signal) がある。

[0062] 同期信号 (Synchronization Signal) は、3種類のPSSと、周波数領域で互い違いに配置される31種類の符号から構成されるSSSとで構成され、PSSとSSSとの組み合わせによって、基地局装置1を識別する504通りの物理層セル識別子 (PCI: Physical layer Cell Identity, Physical Cell Identity, Physical Cell Identifier) と無線同期のためのフレームタイミングが示される。端末装置2は、セルサーチによって受信した同期信号のセル識別子を特定する。なお、セル識別子は、セルIDと呼称される場合もある。物理層セル識別子は、物理セルIDと呼称される場合もある。

[0063] 物理報知チャネル (PBCH: Physical Broadcast Channel) は、セル内の端末装置2で共通に用いられる制御パラメータ (報知情報やシステムインフォメーション) を通知する目的で送信される。また、PBCHで通知されない報知情報 (例えば、SIB1や一部のシステムインフォメーション) は、DL-SCHを介して、PDSCHで送信される。報知情報として、セル個別の識別子を示すセルグローバル識別子 (CGI: Cell Global Identifier)、ページングによる待ち受けエリアを管理するトラッキングエリア識別子 (TAI: Tracking Area Identifier)、ランダムアクセス設定情報 (送信タイミングタイマーなど)、共通無線リソース設定情報 (共有無線リソース設定情報) などが通知される。

[0064] 下りリンク参照信号は、その用途によって複数のタイプに分類される。例えば、セル固有参照信号 (CRS: Cell-specific reference signals) は、セル毎に所定の電力で送信されるパイロット信号であり、所定の規則に基づいて周波数領域および時間領域で周期的に繰り返される下りリンク参照信号で

ある。端末装置 2 は、セル固有参照信号を受信することでセル毎の受信品質を測定する。また、端末装置 2 は、セル固有参照信号と同じアンテナポートで送信される物理下りリンク制御チャネル、または物理下りリンク共用チャネルの復調のための参照信号としてもセル固有参照信号を使用する。セル固有参照信号に使用される系列は、セル毎に識別可能な系列が用いられる。CRS は、基地局装置 1 より全ての下りリンクサブフレームで送信されてもよいが、端末装置 2 は、指定された下りリンクサブフレームでのみ受信してもよい。

[0065] また、下りリンク参照信号は下りリンクの伝搬路変動の推定にも用いられる。伝搬路変動の推定に用いられる下りリンク参照信号のことをチャンネル状態情報参照信号 (CSI-RS: Channel State Information Reference Signals) あるいはCSI参照信号と呼称してもよい。また、実際には信号の送られない、または、ゼロパワーで送信されるCSI参照信号は、ゼロパワーチャンネル状態情報参照信号 (ZP CSI-RS: Zero Power Channel State Information Reference Signals) あるいはゼロパワーCSI参照信号と呼称してもよい。また、実際に信号が送信されるCSI参照信号は、非ゼロパワーチャンネル状態情報参照信号 (NZP CSI-RS: Non Zero Power Channel State Information Reference Signals) あるいは非ゼロパワーCSI参照信号と呼称してもよい。

[0066] また、干渉成分を測定するために用いられる下りリンクリソースの事をチャンネル状態情報干渉測定リソース (CSI-IMR: Channel State Information - Interference Measurement Resource) あるいはCSI-IMリソースと呼称してもよい。CSI-IMリソースに含まれるゼロパワーCSI参照信号を用いて、端末装置 2 はCQIの値を算出するために干渉信号の測定を行ってもよい。また、端末装置 2 毎に個別に設定される下りリンク参照信号は、端末装置固有参照信号 (UERS: UE specific Reference Signals) または個別参照信号 (Dedicated Reference Signals)、下りリンク復調参照信号 (DL DMRS: Downlink Demodulation Reference Signals) などと称され、物理下り

リンク制御チャネル、または物理下りリンク共用チャネルの復調に用いられる。

[0067] なお、これらの下りリンク参照信号の系列は、擬似ランダム系列に基づいて生成されてもよい。また、これらの下りリンク参照信号の系列は、Z a d o f f - C h u 系列に基づいて生成されてもよい。また、これらの下りリンク参照信号の系列は、ゴールド系列に基づいて生成されてもよい。また、これらの下りリンク参照信号の系列は、擬似ランダム系列や Z a d o f f - C h u 系列、ゴールド系列の亜種または変形であってもよい。

[0068] 物理下りリンク共用チャネル（PDSCH: Physical Downlink Shared Channel）は、下りリンクデータ（DL-SCH）を送信するために使用される。また、PDSCHは、システムインフォメーションがDL-SCHで送信される場合にも使用される。物理下りリンク共用チャネルの無線リソース割り当て情報は、物理下りリンク制御チャネルで示される。また、PDSCHは、下りリンクと上りリンクに関するパラメータ（情報要素、RRCメッセージ）を通知するためにも使用される。

[0069] 物理下りリンク制御チャネル（PDCCH: Physical Downlink Control Channel）は、各サブフレームの先頭からいくつかのOFDMシンボルで送信され、端末装置2に対して基地局装置1のスケジューリングに従ったリソース割り当て情報や、送信電力の増減の調整量を指示する目的で使用される。端末装置2は、レイヤー3メッセージ（ページング、ハンドオーバーコマンド、RRCメッセージなど）を送受信する前に自局宛の物理下りリンク制御チャネルを監視（モニタ）し、送信時には上りリンクグラント、受信時には下りリンクグラント（下りリンクアサインメントとも呼称される）と呼ばれるリソース割り当て情報を自局宛の物理下りリンク制御チャネルから取得する必要がある。なお、物理下りリンク制御チャネルは、上述したOFDMシンボルで送信される以外に、基地局装置1から端末装置2に対して個別（dedicated）に割り当てられるリソースブロックの領域で送信されるように構成することも可能である。この基地局装置1から端末装置2に対して個別（

dedicated) に割り当てられるリソースブロックの領域で送信される物理下りリンク制御チャネルはエンハンスド物理下りリンク制御チャネル (EPDCCH: Enhanced PDCCH) と呼称される場合もある。また、上述した OFDM シンボルで送信される PDCCH は第 1 の制御チャネルと呼称される場合もある。また、EPDCCH は第 2 の制御チャネルと呼称される場合もある。また、PDCCH が割り当て可能なリソース領域は第 1 の制御チャネル領域、EPDCCH が割り当て可能なリソース領域は第 2 の制御チャネル領域と呼称される場合もある。なお、以降に記述する PDCCH には基本的に EPDCCH を含んでいるものとする。

[0070] 基地局装置 1 は、スペシャルサブフレームの DwPTS において、PCFICH、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、同期信号 (PSS/SSS)、下りリンク参照信号を送信してもよい。また、基地局装置 1 は、スペシャルサブフレームの DwPTS において、PBCH を送信しなくてもよい。

[0071] また、端末装置 2 は、スペシャルサブフレームの UpPTS において、PRACH、および SRS を送信してもよい。また、端末装置 2 は、スペシャルサブフレームの UpPTS において、PUCCH、PUSCH、および DMRS を送信しなくてもよい。

[0072] また、端末装置 2 は、スペシャルサブフレームが GP および UpPTS のみによって構成されている場合には、スペシャルサブフレームの UpPTS において、PUCCH および / または PUSCH および / または DMRS を送信してもよい。

[0073] ここで、端末装置 2 は、PDCCH 候補 (PDCCH candidates) および / または EPDCCH 候補 (EPDCCH candidates) のセットをモニタする。以下、説明の簡略化のために、PDCCH は、EPDCCH を含んでもよい。PDCCH 候補とは、基地局装置 1 によって、PDCCH がマップおよび送信される可能性のある候補を示している。また、PDCCH 候補は、1 つまたは複数の制御チャネル要素 (CCE: Control Channel Element) から構成される

。また、モニタとは、モニタされる全てのDCIフォーマットに応じて、PDCCH候補のセット内のPDCCHそれぞれに対して、端末装置2がデコード（復号）を試みるということまで含まれてもよい。

[0074] ここで、端末装置2が、モニタするPDCCH候補のセットは、サーチスペースとも称される。サーチスペースとは、基地局装置1によってPDCCHの送信に用いられる可能性のあるリソースのセットである。PDCCH領域には、コモンサーチスペース（CSS: Common Search Space）と端末装置スペシフィックサーチスペース（USS: UE-specific Search Space）が構成（定義、設定）される。

[0075] CSSは、複数の端末装置2に対する下りリンク制御情報の送信に用いられる。すなわち、CSSは、複数の端末装置2に対して共通のリソースによって定義される。また、USSは、ある特定の端末装置2に対する下りリンク制御情報の送信に用いられる。すなわち、USSは、ある特定の端末装置2に対して個別に設定される。また、USSは、複数の端末装置2に対して重複して設定されてもよい。

[0076] 下りリンク制御情報（DCI）は、特定のフォーマット（構成、形式）で基地局装置1から端末装置2へ送信される。このフォーマットをDCIフォーマットと呼称してもよい。なお、DCIフォーマットを送信するとは、あるフォーマットのDCIを送信することを含む。DCIフォーマットは、DCIを送信するためのフォーマットと言い換えることができる。基地局装置1から端末装置2へ送信されるDCIフォーマットには複数のフォーマットが用意されている（例えば、DCIフォーマット0/1/1A/1B/1C/1D/2/2A/2B/2C/2D/3/3A/4）。DCIフォーマットには、種々の下りリンク制御情報に対応するフィールド（ビットフィールド）がセットされている。

[0077] 基地局装置1は、複数の端末装置2に対して共通のDCI（単一のDCI）をあるDCIフォーマットで送信する場合には、PDCCH（またはEPDCCH）CSSで送信し、端末装置2に対して個別にDCIをあるDCI

フォーマットで送信する場合には、PDCCH（またはEPDCCH）US Sで送信する。

- [0078] DCIフォーマットで送信されるDCIには、PUSCHやPDSCHのリソース割り当て、変調符号化方式、サウンディング参照信号要求（SRSリクエスト）、チャンネル状態情報要求（CSIリクエスト）、単一のトランスポートブロックの初送または再送の指示、PUSCHに対する送信電力制御コマンド、PUCCHに対する送信電力制御コマンド、UL DMRSのサイクリックシフトおよびOCC（Orthogonal Code Cover）のインデックスなどがある。この他にも種々のDCIは仕様書によって定義されている。
- [0079] 上りリンク送信制御（例えば、PUSCHのスケジューリングなど）に用いられるフォーマットを上りリンクDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0/4）または上りリンクに関連するDCIと呼称してもよい。上りリンク送信制御を上りリンクグラント（uplink grant）とも称する。下りリンク受信制御（例えば、PDSCHのスケジューリングなど）に用いられるフォーマットを下りリンクDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット1/1A/1B/1C/1D/2/2A/2B/2C/2D）または下りリンクに関連するDCIと呼称してもよい。下りリンク受信制御を、下りリンクグラント（downlink grant）、下りリンクアサインメント（downlink assignment）または下りリンク割り当て（downlink allocation）とも称する。複数の端末装置2それぞれの送信電力を調整するために用いられるフォーマットをグループトリガリングDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット3/3A）と呼称してもよい。
- [0080] 例えば、DCIフォーマット0は、1つのサービングセルにおける1つのPUSCHのスケジューリングを行なうために必要なPUSCHのリソース割り当てに関する情報や変調方式に関する情報、PUSCHに対する送信電力制御（TPC: Transmit Power Control）コマンドに関する情報などを送信するために用いられる。また、これらのDCIはPDCCH/EPDCCHで送信される。DCIフォーマットは、少なくとも1つのDCIで構成されて

いると言える。

- [0081] 端末装置2は、PDCCH領域のCSSおよび/またはUSSにおいてPDCCHをモニタし、自装置宛てのPDCCHを検出する。
- [0082] また、下りリンク制御情報の送信（PDCCHでの送信）には、基地局装置1が端末装置2に割り当てたRNTIが利用される。具体的には、DCIフォーマット（下りリンク制御情報でも良い）に巡回冗長検査（CRC: Cyclic Redundancy check）パリティビットが付加され、付加された後に、CRCパリティビットがRNTIによってスクランブルされる。
- [0083] 端末装置2は、RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されたDCIフォーマットに対してデコードを試み、CRCが成功したDCIフォーマットを、自装置宛のDCIフォーマットとして検出する（ブラインドデコーディングとも呼称される）。すなわち、端末装置2は、RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHに対してデコードを試み、CRCが成功したPDCCHを、自装置宛のPDCCHとして検出する。
- [0084] ここで、RNTIには、C-RNTI (Cell-Radio Network Temporary Identifier)が含まれる。C-RNTIは、RRC接続およびスケジューリングの識別に対して使用されるユニークな（一意的な）識別子である。C-RNTIは、動的にスケジュールされるユニキャスト送信のために利用される。
- [0085] また、RNTIには、Temporary C-RNTIが含まれる。Temporary C-RNTIは、ランダムアクセスプロシージャに対して使用される識別子である。例えば、端末装置2は、Temporary C-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加された上りリンクに関連するDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0）を、CSSのみでデコードしてもよい。また、端末装置2は、Temporary C-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加された下りリンクに関連するDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット1A）を、CSSおよびUSSでデコードを試みてもよい。

[0086] また、基地局装置1は、DCIをCSSで送信する場合、DCI（DCIフォーマット）にTemporary C-RNTIまたはC-RNTIでスクランブルしたCRCパリティビットを付加し、DCIをUSSで送信する場合、DCI（DCIフォーマット）にC-RNTIでスクランブルしたCRCを付加してもよい。

[0087] 物理上りリンク共用チャネル（Physical Uplink Shared Channel; PUSCH）は、主に上りリンクデータと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。PUSCHで送信されるUCIは、チャネル状態情報（CSI: Channel State Information）、および／または、ACK／NACKを含む。また、PUSCHで送信されるCSIは、アピリオディックCSI（A-CSI: Aperiodic CSI）とピリオディックCSI（P-CSI: Periodic CSI）を含む。また、下りリンクの場合と同様に物理上りリンク共用チャネルのリソース割り当て情報は、物理下りリンク制御チャネルで示される。また、ダイナミックスケジューリンググラントによってスケジュールされるPUSCHは、上りリンクデータを伝送する。また、ランダムアクセスレスポンスグラントによってスケジュールされるPUSCHは、ランダムアクセスに関連した自局の情報（例えば、端末装置2の識別情報、メッセージ3）を送信する。また、検出したグラントの種類に応じて、PUSCHでの送信に対する送信電力をセットするために使用されるパラメータが異なってもよい。なお、制御データは、チャネル品質情報（CQIおよび／またはPMI）、HARQ応答情報（HARQ-ACK、HARQ-ACK response）、およびRIという形で送信される。つまり、制御データは、上りリンク制御情報という形で送信される。

[0088] 物理上りリンク制御チャネル（PUCCH: Physical Uplink Control Channel）は、物理下りリンク共用チャネルで送信された下りリンクデータの受信確認応答（ACK/NACK: Acknowledgement/Negative Acknowledgement）や下りリンクの伝搬路情報（チャネル状態情報）の通知、上りリンクのリソース割り当て要求（無線リソース要求）であるスケジューリングリクエスト（SR: Sch

eduling Request) を行なうために使用される。チャンネル状態情報 (CSI: Channel State Information) は、チャンネル品質指標 (CQI: Channel Quality Indicator)、プリコーディングマトリックス指標 (PMI: Precoding Matrix Indicator)、プリコーディングタイプ指標 (PTI: Precoding Type Indicator)、ランク指標 (RI: Rank Indicator) を含む。各インディケータ (Indicator) は、インディケーション (Indication) と表記される場合もあるが、その用途と意味は同じである。また、送信する UCI に応じて、PUCCH のフォーマットを切り替えてもよい。例えば、UCI が HARQ 応答情報および/または SR から構成される場合、UCI はフォーマット 1 / 1 a / 1 b / 3 の PUCCH (PUCCH format 1/1a/1b/3) で送信されてもよい。また、UCI が CSI から構成される場合、UCI はフォーマット 2 / 2 a / 2 b の PUCCH (PUCCH format 2/2a/2b) で送信されてもよい。また、PUCCH フォーマット 1 / 1 a / 1 b には、SRS との衝突を避けるために、1 シンボル分パンクチャした短縮フォーマット (shortened format) とパンクチャしていない標準フォーマット (Normal format) がある。例えば、同じサブフレームで PUCCH と SRS の同時送信が有効である場合は、SRS サブフレームで PUCCH フォーマット 1 / 1 a / 1 b は短縮フォーマットで送信される。同じサブフレームで PUCCH と SRS の同時送信が有効でない場合は、SRS サブフレームで PUCCH フォーマット 1 / 1 a / 1 b は標準フォーマットで送信される。その際、SRS の送信が生じたとしても SRS は送信されなくてもよい。

[0089] CSI 報告 (CSI report) には、周期的または CSI 報告をトリガーするためのイベント条件が満たされた場合に、チャンネル状態情報を報告するピリオディック CSI 報告と、DCI フォーマットに含まれている CSI リクエストによって、CSI 報告が要求された場合にチャンネル状態情報を報告するアピリオディック CSI 報告がある。ピリオディック CSI 報告は、PUCCH または PUSCH で行なわれ、アピリオディック CSI 報告は、PUSCH で行なわれる。端末装置 2 は、DCI フォーマットに含まれる情報 (C

S I リクエスト) に基づいて指示された場合、PUSCHで上りリンクデータを伴わないCSIを送信することもできる。

[0090] 上りリンク参照信号 (UL-RS: Uplink Reference Signal) は、基地局装置1が、物理上りリンク制御チャネルPUCCHおよび/または物理上りリンク共用チャネルPUSCHを復調するために使用する復調参照信号 (DMRS: Demodulation Reference Signal) と、基地局装置1が、主に、上りリンクのチャネル状態を推定するために使用するサウンディング参照信号 (SRS: Sounding Reference Signal) が含まれる。また、サウンディング参照信号には、上位層によって周期的に送信するように設定される周期的サウンディング参照信号 (P-SRS: Periodic SRS) と、下りリンク制御情報フォーマットに含まれるSRSリクエストによって送信が要求される非周期的サウンディング参照信号 (A-SRS: Aperiodic SRS) とがある。上りリンク参照信号は、上りリンクパイロット信号、上りリンクパイロットチャネルと呼称する場合もある。

[0091] なお、これらの上りリンク参照信号の系列は、擬似ランダム系列に基づいて生成されてもよい。また、これらの上りリンク参照信号の系列は、Zadoff-Chu系列に基づいて生成されてもよい。また、これらの上りリンク参照信号の系列は、ゴールド系列に基づいて生成されてもよい。また、これらの上りリンク参照信号の系列は、擬似ランダム系列やZadoff-Chu系列、ゴールド系列の亜種・変形であってもよい。

[0092] また、周期的サウンディング参照信号をピリオディックサウンディング参照信号、トリガータイプ0サウンディング参照信号 (Trigger Type 0 SRS) と呼称する場合もある。また、非周期的サウンディング参照信号をアピリオディックサウンディング参照信号、トリガータイプ1サウンディング参照信号 (Trigger Type 1 SRS) と呼称する場合もある。

[0093] さらに、A-SRSは、協調通信において、上りリンクのチャネル推定用に特化した信号 (例えば、トリガータイプ1a SRSと呼称される場合もある) と、TDDにおけるチャネル相反性 (channel reciprocity) を利用して

チャンネル状態 (CSI, CQI, PMI, RI) を基地局装置 1 に測定させるために使用される信号 (例えば、トリガータイプ 1 b SRS と呼称される場合もある) とに分けられてもよい。なお、DMRS は PUSCH と PUCCH それぞれに対応して、設定される。また、DMRS は、PUSCH または PUCCH と同じサブフレームで時間多重されて、送信される。

[0094] また、DMRS は、PUSCH に対する場合と PUCCH に対する場合で、時間多重方法が異なってもよい。例えば、PUSCH に対する DMRS は、7 シンボルで構成される 1 スロット内に 1 シンボルだけ配置されるのに対して、PUCCH に対する DMRS は、7 シンボルで構成される 1 スロット内に 3 シンボル配置される。

[0095] また、SRS は、上位層シグナリングによって種々のパラメータ (帯域幅、サイクリックシフト、送信サブフレームなど) が通知される。また、SRS は、上位層シグナリング (higher layer signaling) によって通知される SRS の設定に含まれる送信サブフレームに関する情報に基づいて、SRS を送信するサブフレームが決定される。送信サブフレームに関する情報には、セル固有に設定される情報 (共有情報) と端末装置固有に設定される情報 (専用情報、個別情報) とがある。セル固有に設定される情報には、セル内のすべての端末装置 2 が共有する SRS が送信されるサブフレームを示す情報が含まれる。また、端末装置固有に設定される情報には、セル固有に設定されるサブフレームのサブセットとなるサブフレームオフセットと周期 (periodicity) を示す情報が含まれる。これらの情報によって、端末装置 2 は、SRS を送信することができるサブフレーム (SRS サブフレーム、SRS 送信サブフレームと呼称する場合もある) を決定することができる。また、端末装置 2 は、セル固有に設定された SRS が送信されるサブフレームにおいて、PUSCH を送信する場合、SRS が送信されるシンボル分だけ PUSCH の時間リソースをパンクチャし、該時間リソースで PUSCH を送信することができる。このことにより、端末装置 2 間の PUSCH の送信と SRS の送信の衝突を回避することができる。PUSCH を送信する端末装置

2に対しては、特性劣化を防ぐことができる。また、SRSを送信する端末装置2に対しては、チャネル推定精度を確保することができる。ここで、端末装置固有に設定される情報は、P-SRSとA-SRSとで独立に設定されてもよい。

[0096] 例えば、第1の上りリンク参照信号は、上位層シグナリングによって種々のパラメータが設定された場合に、設定された送信サブフレームに基づいて周期的に送信される。また、第2の上りリンク参照信号は、下りリンク制御情報フォーマットに含まれる第2の上りリンク参照信号の送信要求に関するフィールド（SRSリクエスト）によって、送信要求が指示される場合に、非周期的に送信される。端末装置2は、ある下りリンク制御情報フォーマットに含まれるSRSリクエストがポジティブまたはポジティブに相当するインデックス（値）を示している場合、所定の送信サブフレームでA-SRSを送信する。また、端末装置2は、検出したSRSリクエストがネガティブまたはネガティブに相当するインデックス（値）を示す場合、所定のサブフレームでA-SRSを送信しない。なお、セル固有に設定される情報（共有パラメータ、共有情報）は、システムインフォメーションまたは専用制御チャネル（DCCH: Dedicated Control Channel）を用いて通知される。また、端末装置固有に設定される情報（専用パラメータ、個別パラメータ、専用情報、個別情報）は、共有制御チャネル（CCCH: Common Control Channel）を用いて通知される。これらの情報は、RRCメッセージで通知されてもよい。RRCメッセージは、上位層によって通知されてもよい。

[0097] 物理ランダムアクセスチャネル（PRACH: Physical Random Access Channel）は、プリアンブル系列を通知するために使用されるチャネルであり、ガードタイムを有する。プリアンブル系列は、64種類のシーケンスを用意して6ビットの情報を表現するように構成されている。物理ランダムアクセスチャネルは、端末装置2の基地局装置1へのアクセス手段として用いられる。端末装置2は、スケジューリング要求（SR: Scheduling Request）に対する物理上りリンク制御チャネル未設定時の無線リソース要求や、上りリンク送

信タイミングを基地局装置の受信タイミングウィンドウに合わせるために必要な送信タイミング調整情報（タイミングアドバンス（TA: Timing Advance）とも呼称される）を基地局装置1に要求するために物理ランダムアクセスチャネルを用いる。

[0098] 具体的には、端末装置2は、基地局装置1より設定された物理ランダムアクセスチャネル用の無線リソースを用いてプリアンブル系列を送信する。送信タイミング調整情報を受信した端末装置2は、報知情報によって共通的に設定される（またはレイヤー3メッセージで個別に設定される）送信タイミング調整情報の有効時間を計時する送信タイミングタイマーを設定し、送信タイミングタイマーの有効時間中（計時中）は送信タイミング調整状態、有効期間外（停止中）は送信タイミング非調整状態（送信タイミング未調整状態）として上りリンクの状態を管理する。レイヤー3メッセージは、端末装置2と基地局装置1の無線リソース制御（RRC: Radio Resource Control）層でやり取りされる制御平面（C-plane: Control-plane）のメッセージであり、RRCシグナリングまたはRRCメッセージと同義の意味で使用される。また、RRCシグナリングは、上位層シグナリングや専用シグナリング（Dedicated signaling）と呼称する場合もある。

[0099] ランダムアクセスプロシージャには、コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャ（Contention based Random Access procedure）とノンコンテンションベースのランダムアクセスプロシージャ（Non-contention based Random Access procedure）の2つのランダムアクセスプロシージャが含まれる。コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャは、複数の端末装置2間で衝突が発生する可能性のあるランダムアクセスである。

[0100] また、ノンコンテンションベースのランダムアクセスプロシージャは、複数の端末装置2間で衝突が発生しないランダムアクセスである。

[0101] ノンコンテンションベースのランダムアクセスプロシージャは、3ステップから成り、下りリンクの専用シグナリング（Dedicated signaling）によって、ランダムアクセスプリアンブルアサインメント（Random Access Preambl

e assignment) が基地局装置 1 から端末装置 2 に通知される。その際、ランダムアクセスプリアンブルアサインメントは、基地局装置 1 が端末装置 2 に対してノンコンテンション用のランダムアクセスプリアンブルを割り当て、ハンドオーバーに対するソース基地局装置 (Source eNB) によって送信され、ターゲット基地局装置 (Target eNB) によって生成されたハンドオーバーコマンド、または、下りリンクデータアライバルの場合 PDCCH によってシグナルされる。

[0102] そのランダムアクセスプリアンブルアサインメントを受信した端末装置 2 は、上りリンクにおいて RACH でランダムアクセスプリアンブル (メッセージ 1) を送信する。その際、端末装置 2 は、割り当てられたノンコンテンション用のランダムアクセスプリアンブルを送信する。

[0103] ランダムアクセスプリアンブルを受信した基地局装置 1 は、下りリンクデータ (DL-SCH: Downlink Shared Channel) でランダムアクセスレスポンスを端末装置 2 へ送信する。また、ランダムアクセスレスポンスで送信される情報には、ハンドオーバーに対する最初の上りリンクグラント (ランダムアクセスレスポンスグラント) とタイミング調整情報 (Timing Alignment information)、下りリンクデータアライバルに対するタイミング調整情報、ランダムアクセスプリアンブル識別子が含まれる。下りリンクデータは下りリンク共用チャネルデータ (DL-SCH データ) と呼称される場合もある。

[0104] ここで、ノンコンテンションベースのランダムアクセスプロシージャは、ハンドオーバー、下りリンクデータアライバル、ポジショニングに対して適用される。コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャは、RRC_IDLE からの初期アクセス、RRC コネクションの再確立、ハンドオーバー、下りリンクデータアライバル、上りリンクデータアライバルに対して適用される。

[0105] 本実施形態に関わるランダムアクセスプロシージャは、コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャである。コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャの例を説明する。

- [0106] 端末装置2は、基地局装置1によって送信されたシステムインフォメーションブロックタイプ2 (SIB2) を取得する。SIB2は、セル内における全ての端末装置2 (または、複数の端末装置2) に対して共通の設定 (共通の情報) である。例えば、該共通の設定には、PRACHの設定が含まれる。
- [0107] 端末装置2は、ランダムアクセスプリアンプルの番号をランダムに選択する。また、端末装置2は、選択した番号のランダムアクセスプリアンプル (メッセージ1) を、PRACHを用いて基地局装置1に送信する。基地局装置1は、ランダムアクセスプリアンプルを用いて上りリンクの送信タイミングを推定する。
- [0108] 基地局装置1は、PDSCHを用いてランダムアクセスレスポンス (メッセージ2) を送信する。ランダムアクセスレスポンスには、基地局装置1によって検出されたランダムアクセスプリアンプルに対する複数の情報が含まれる。例えば、該複数の情報には、ランダムアクセスプリアンプルの番号、Temporary C-RNTI、TAコマンド (Timing Advance Command) 、および、ランダムアクセスレスポンスグラントが含まれる。
- [0109] 端末装置2は、ランダムアクセスレスポンスグラントを用いてスケジュールリングされたPUSCHで、上りリンクデータ (メッセージ3) を送信 (初期送信) する。該上りリンクデータには、端末装置2を識別するための識別子 (InitialUE-IdentityまたはC-RNTIを示す情報) が含まれる。
- [0110] 基地局装置1は、上りリンクデータの復号に失敗した場合、Temporary C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されたDCIフォーマットを用いて、上りリンクデータの再送信を指示する。端末装置2は、該DCIフォーマットによって上りリンクデータの再送信を指示された場合、Temporary C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されたDCIフォーマットを用いてスケジュールされたPUSCHで、同一の上りリンクデータを再送信する。

- [0111] また、基地局装置1は、上りリンクデータの復号に失敗した場合、P H I C H (N A C K) を用いて、上りリンクデータの再送信を指示することができる。端末装置2は、該NACKによって上りリンクデータの再送信を指示された場合、P U S C Hで、同一の上りリンクデータを再送信する。
- [0112] 基地局装置1は、上りリンクデータの復号に成功し、上りリンクデータを取得することによって、何れの端末装置2がランダムアクセスプリアンブルおよび上りリンクデータの送信を行っていたかを知ることができる。すなわち、基地局装置1は、上りリンクデータの復号に成功する前は、何れの端末装置2がランダムアクセスプリアンブルおよび上りリンクデータの送信を行っているかを知ることができない。
- [0113] 基地局装置1は、InitialUE-Identityを含むメッセージ3を受信した場合、受信したInitialUE-Identityに基づいて生成したコンテンションレゾリューション識別子 (contention resolution identity) (メッセージ4) を、P D S C Hを用いて端末装置2に送信する。端末装置2は、受信したコンテンションレゾリューション識別子と、送信したInitialUE-Identityがマッチした場合に、(1) ランダムアクセスプリアンブルのコンテンションレゾリューションに成功したとみなし、(2) T e m p o r a r y C - R N T I の値をC - R N T I にセットし、(3) T e m p o r a r y C - R N T I を破棄し、(4) ランダムアクセスプロシージャが正しく完了したとみなす。
- [0114] また、基地局装置1は、C - R N T I を示す情報を含むメッセージ3を受信した場合、受信したC - R N T I によってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されたDCIフォーマット (メッセージ4) を、端末装置2に送信する。端末装置2は、C - R N T I によってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されたDCIフォーマットをデコードした場合に、(1) ランダムアクセスプリアンブルのコンテンションレゾリューションに成功したとみなし、(2) T e m p o r a r y C - R N T I を破棄し、(3) ランダムアクセスプロシージャが正しく完了したとみなす。

- [0115] すなわち、基地局装置 1 は、コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャの一環として (as part of contention based random access procedure)、ランダムアクセスレスポンスグラントを用いて、PUSCH をスケジュールする。
- [0116] 端末装置 2 は、ランダムアクセスレスポンスグラントを用いてスケジュールされた PUSCH で、上りリンクデータ (メッセージ 3) を送信する。すなわち、端末装置 2 は、コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャの一環として、ランダムアクセスレスポンスグラントに対応する PUSCH での送信を行なう。
- [0117] また、基地局装置 1 は、コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャの一環として、Temporary C-RNTI によってスクランブルされた CRC が付加された DCI フォーマットを用いて、PUSCH をスケジュールする。また、基地局装置 1 は、コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャの一環として、PHICH (NACK) を用いて、PUSCH での送信をスケジュール/指示する。
- [0118] 端末装置 2 は、Temporary C-RNTI によってスクランブルされた CRC が付加された DCI フォーマットを用いてスケジュールされた PUSCH で、上りリンクデータ (メッセージ 3) を送信 (再送信) する。また、端末装置 2 は、PHICH の受信に応じて、スケジュールされた PUSCH で、上りリンクデータ (メッセージ 3) を送信 (再送信) する。すなわち、端末装置 2 は、コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャの一環として、同一の上りリンクデータ (トランスポートブロック) の再送信に対応する PUSCH での送信を行なう。
- [0119] 以下、論理チャネルについて説明する。論理チャネルは、RRC メッセージや情報要素を伝送するために用いられる。また、論理チャネルは、トランスポートチャネルを介して、物理チャネルで送信される。
- [0120] 報知制御チャネル (BCCH: Broadcast Control Channel) は、システム制御情報を報知するために用いられる論理チャネルである。例えば、システム情

報や初期アクセスに必要な情報は、このチャネルを用いて送信される。M I B (Master Information Block) や S I B 1 (System Information Block Type 1) は、この論理チャネルを用いて伝送される。

[0121] 共有制御チャネル (CCCH: Common Control Channel) は、ネットワークと R R C コネクションを持たない端末装置とネットワーク間で制御情報を送信するために用いられる論理チャネルである。例えば、端末固有の制御情報や設定情報は、この論理チャネルを用いて送信される。

[0122] 専用制御チャネル (DCCH: Dedicated Control Channel) は、R R C コネクションを持つ端末装置 2 とネットワーク間を双方向で専用制御情報 (個別制御情報) を送信するために用いられる論理チャネルである。例えば、セル固有の再設定情報は、この論理チャネルを用いて送信される。

[0123] C C C H や D C C H を用いるシグナリングを R R C シグナリングと総称する場合もある。

[0124] 上りリンク電力制御に関する情報は、報知情報として通知される情報と、同じセル内の端末装置 2 間で共有される情報 (共有情報) として通知される情報と、端末装置固有の専用情報として通知される情報と、がある。端末装置 2 は、報知情報として通知される情報のみ、または、報知情報 / 共有情報として通知される情報と、専用情報として通知される情報に基づいて送信電力をセットする。

[0125] 無線リソース制御設定共有情報は、報知情報 (またはシステム情報) として通知されてもよい。また、無線リソース制御設定共有情報は、専用情報 (モビリティ制御情報) として通知されてもよい。

[0126] 無線リソース設定は、ランダムアクセスチャネル (R A C H) 設定、報知制御チャネル (B C C H) 設定、ページング制御チャネル (P C C H) 設定、物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H) 設定、物理下りリンク共用チャネル (P D S C H) 設定、物理上りリンク共用チャネル (P U S C H) 設定、物理上りリンク制御チャネル (P U C C H) 設定、サウンディング参照信号 (S R S) 設定、上りリンク電力制御に関する設定、上りリンクサイ

クリックプレフィックス長に関する設定などを含む。つまり、無線リソース設定は、物理チャネル／物理信号を生成するために用いられるパラメータを通知するために設定される。報知情報として通知される場合と再設定情報として通知される場合で、通知されるパラメータ（情報要素）は異なってもよい。

[0127] 種々の物理チャネル／物理信号（PRACH、PUCCH、PUSCH、SRS、UL DMRS、CRS、CSI-RS、PDCCH、PDSCH、PSS／SSS、UE-RS、PBCH、PMCHなど）に関するパラメータを設定するために必要な情報要素は、同一セル内の端末装置2間で共有する共有設定情報と、端末装置2毎に設定される専用設定情報で構成される。共有設定情報は、システムインフォメーションで送信されてもよい。また、共有設定情報は、再設定を行なう場合には、専用情報として送信されてもよい。これらの設定は、パラメータの設定を含む。パラメータの設定とは、パラメータの値の設定を含む。また、パラメータの設定とは、パラメータがテーブル管理されている場合、インデックスの値の設定を含む。

[0128] 上記物理チャネルのパラメータに関する情報は、RRCメッセージを用いて端末装置2へ送信される。つまり、端末装置2は、受信したRRCメッセージに基づいて、各物理チャネルのリソース割り当てや送信電力を設定する。RRCメッセージには、報知チャネルに関するメッセージ、マルチキャストチャネルに関するメッセージ、ページングチャネルに関するメッセージ、下りリンクの各チャネルに関するメッセージ、上りリンクの各チャネルに関するメッセージなどがある。各RRCメッセージは、情報要素（IE: Information element）を含んで構成されてもよい。また、情報要素は、パラメータに相当する情報が含まれてもよい。なお、RRCメッセージは、メッセージと呼称される場合もある。また、メッセージクラスは、1つ以上のメッセージのセットである。メッセージには、情報要素が含まれてもよい。情報要素には、無線リソース制御に関する情報要素、セキュリティ制御に関する情報要素、モビリティ制御に関する情報要素、測定に関する情報要素、マルチメ

ディアブロードキャストマルチキャストサービス (MBMS: Multimedia Broadcast Multicast Service) に関する情報要素などがある。また、情報要素には、下位の情報要素が含まれてもよい。情報要素は、パラメータとして設定されてもよい。また、情報要素は、1つ以上のパラメータを示す制御情報として定義されてもよい。

[0129] 情報要素 (IE: Information Element) は、システムインフォメーション (SI: System Information) または専用シグナリング (Dedicated signaling) で種々のチャネル/信号/情報に対するパラメータを規定 (指定、設定) するために使われる。また、ある情報要素は、1つ以上のフィールドを含む。情報要素は、1つ以上の情報要素で構成されてもよい。なお、情報要素に含まれるフィールドをパラメータと呼称する場合もある。つまり、情報要素は、1種類 (1つ) 以上のパラメータを含んでもよい。また、端末装置 2 は、種々のパラメータに基づいて無線リソース割り当て制御や上りリンク電力制御、送信制御等を行なう。また、システムインフォメーションは情報要素として定義されてもよい。

[0130] 情報要素を構成するフィールドには、情報要素が設定されてもよい。また、情報要素を構成するフィールドには、パラメータが設定されてもよい。

[0131] RRCメッセージは、1つ以上の情報要素を含む。また、複数のRRCメッセージがセットされたRRCメッセージをメッセージクラスと呼称する。

[0132] システムインフォメーションを用いて端末装置 2 に通知される上りリンク送信電力制御に関するパラメータには、PUSCHに対する標準電力、PUCCHに対する標準電力、伝搬路損失補償係数 α 、PUCCHフォーマット毎に設定される電力オフセットのリスト、プリアンブルとメッセージ 3 の電力オフセットがある。さらに、システムインフォメーションを用いて端末装置 2 に通知されるランダムアクセスチャネルに関するパラメータには、プリアンブルに関するパラメータ、ランダムアクセスチャネルの送信電力制御に係るパラメータ、ランダムアクセスプリアンブルの送信制御に係るパラメータがある。これらのパラメータは、初期アクセス時または無線リンク障害 (R

LF: Radio Link Failure) 発生後の再接続／再確立時に使用される。

[0133] 送信電力を設定するために用いられる情報は、報知情報として端末装置 2 に通知されてもよい。また、送信電力を設定するために用いられる情報は、共有情報として端末装置 2 に通知されてもよい。また、送信電力を設定するために用いられる情報は、専用情報（個別情報）として端末装置 2 に通知されてもよい。

[0134] （第 1 の実施形態）

以下、本発明の第 1 の実施形態について説明する。第 1 の実施形態における通信システムは、基地局装置 1（以下、アクセスポイント、ポイント、送信ポイント、受信ポイント、セル、サービングセル、送信装置、受信装置、送信局、受信局、送信アンテナ群、送信アンテナポート群、受信アンテナ群、受信アンテナポート群、通信装置、通信端末、eNodeBとも呼称される）として、プライマリー基地局装置（マクロ基地局装置、第 1 の基地局装置、第 1 の通信装置、サービング基地局装置、アンカー基地局装置、マスター基地局装置、第 1 のアクセスポイント、第 1 のポイント、第 1 の送信ポイント、第 1 の受信ポイント、マクロセル、第 1 のセル、プライマリーセル、マスターセル、マスタースモールセルとも呼称される）を備える。なお、プライマリーセルとマスターセル（マスタースモールセル）は独立に構成されてもよい。さらに、第 1 の実施形態における通信システムは、セカンダリー基地局装置（RRH (Remote Radio Head)、リモートアンテナ、張り出しアンテナ、分散アンテナ、第 2 のアクセスポイント、第 2 のポイント、第 2 の送信ポイント、第 2 の受信ポイント、参照点、小電力基地局装置 (LPN: Low Power Node)、マイクロ基地局装置、ピコ基地局装置、フェムト基地局装置、スモール基地局装置、ローカルエリア基地局装置、ファントム基地局装置、家庭（屋内）向け基地局装置 (Home eNodeB, Home NodeB, HeNB, HNB)、第 2 の基地局装置、第 2 の通信装置、協調基地局装置群、協調基地局装置セット、協調基地局装置、マイクロセル、ピコセル、フェムトセル、スモールセル、ファントムセル、ローカルエリア、第 2 のセル、セカンダリーセルと

も呼称される)を備えてもよい。また、第1の実施形態に係る通信システムは、端末装置2(以下、移動局、移動局装置、移動端末、受信装置、送信装置、受信端末、送信端末、第3の通信装置、受信アンテナ群、受信アンテナポート群、送信アンテナ群、送信アンテナポート群、ユーザ装置、ユーザ端末(UE: User Equipment)とも呼称される)を備える。ここで、セカンダリ基地局装置は、複数のセカンダリ基地局装置として示されてもよい。例えば、プライマリ基地局装置とセカンダリ基地局装置は、ヘテロジーニアスネットワーク配置を利用して、セカンダリ基地局装置のカバレッジの一部または全てが、プライマリ基地局装置のカバレッジに含まれ、端末装置と通信が行なわれてもよい。

[0135] また、第1の実施形態に係る通信システムは、基地局装置1と端末装置2とで構成される。単一の基地局装置1は、1つ以上の端末装置2を管理してもよい。また、単一の基地局装置1は、1つ以上のセル(サービングセル、プライマリセル、セカンダリセル、フェムトセル、ピコセル、スモールセル、ファントムセル)を管理してもよい。また、単一の基地局装置1は、1つ以上の周波数帯域(コンポーネントキャリア、キャリア周波数)を管理してもよい。また、単一の基地局装置1は、1つ以上の小電力基地局装置(LPN: Low Power Node)を管理してもよい。また、単一の基地局装置1は、1つ以上の家庭(屋内)向け基地局装置(HeNB: Home eNodeB)を管理してもよい。また、単一の基地局装置1は、1つ以上のアクセスポイントを管理してもよい。基地局装置1間は、有線(光ファイバ、銅線、同軸ケーブルなど)または無線(X2インタフェース、X3インタフェース、Xnインタフェースなど)で接続されてもよい。つまり、複数の基地局装置1間では、光ファイバで高速(遅延なし)で通信してもよい(Ideal backhaul)し、X2インタフェースで低速で通信してもよい(Non ideal backhaul)。その際、端末装置2の種々の情報(設定情報やチャネル状態情報(CSI)、端末装置2の機能情報(UE capability)、ハンドオーバーのための情報など)を通信してもよい。また、複数の基地局装置1は、ネットワークで管理されてもよい。また

、単一の基地局装置 1 は、1 つ以上の中継局装置 (Relay) を管理してもよい。

[0136] また、第 1 の実施形態に係る通信システムは、複数の基地局装置または小電力基地局装置または家庭用基地局装置で協調通信 (CoMP: Coordination Multiple Points) を実現してもよい。つまり、第 1 の実施形態に係る通信システムは、端末装置 2 と通信を行なうポイント (送信ポイントおよび/または受信ポイント) をダイナミックに切り替えるダイナミックポイントセレクション (DPS: Dynamic Point Selection) を行なってもよい。また、第 1 の実施形態に係る通信システムは、協調スケジューリング (CS: Coordinated Scheduling) や協調ビームフォーミング (CB: Coordinated Beamforming) を行なってもよい。また、第 1 の実施形態に係る通信システムは、ジョイント送信 (JT: Joint Transmission) やジョイント受信 (JR: Joint Reception) を行なってもよい。

[0137] また、近くに配置された複数の小電力基地局装置またはスモールセルは、クラスタリング (クラスター化、グループ化) されてもよい。クラスタリングされた複数の小電力基地局装置は、同じ設定情報を通知してもよい。また、クラスター化されたスモールセルの領域 (カバレッジ) をローカルエリアと呼称する場合もある。

[0138] 下りリンク送信において、基地局装置 1 は、送信点 (TP: Transmission Point) と呼称される場合もある。また、上りリンク送信において、基地局装置 1 は、受信点 (RP: Reception Point) と呼称される場合もある。また、下りリンク送信点および上りリンク受信点は、下りリンクパスロス測定用のパスロス参照点 (Pathloss Reference Point, Reference Point) になりうる。また、パスロス測定用の参照点は、送信点や受信点とは独立に設定されてもよい。

[0139] また、スモールセルやファントムセル、ローカルエリアセルは、第 3 のセルとして設定されてもよい。また、スモールセルやファントムセル、ローカルエリアセルは、プライマリーセルとして再設定されてもよい。また、スモ

ールセルやファントムセル、ローカルエリアセルは、セカンダリーセルとして再設定されてもよい。スモールセルやファントムセル、ローカルエリアセルは、サービングセルとして再設定されてもよい。また、スモールセルやファントムセル、ローカルエリアセルはサービングセルに含まれてもよい。

[0140] スモールセルを構成可能な基地局装置 1 は必要に応じて、間欠受信 (DRX: Discrete Reception) や間欠送信 (DTX: Discrete Transmission) を行なってもよい。また、スモールセルを構成可能な基地局装置 1 は、断続的または準静的に、一部の装置 (例えば、送信部や受信部) の電源のオン/オフを行なってもよい。

[0141] マクロセルを構成する基地局装置 1 とスモールセルを構成する基地局装置 1 とは、独立な識別子 (ID: Identity, Identifier) が設定される場合がある。つまり、マクロセルとスモールセルの識別子は、独立に設定される場合がある。例えば、セル固有参照信号 (CRS: Cell specific Reference Signal) がマクロセルおよびスモールセルから送信される場合、送信周波数および無線リソースが同じであっても、異なる識別子でスクランブルされる場合もある。マクロセルに対するセル固有参照信号は物理層セル ID (PCI: Physical layer Cell Identity) でスクランブルされ、スモールセルに対するセル固有参照信号は仮想セル ID (VCI: Virtual Cell Identity) でスクランブルされてもよい。マクロセルでは物理層セル ID (PCI: Physical layer Cell Identity) でスクランブルされ、スモールセルではグローバルセル ID (GCI: Global Cell Identity) でスクランブルされてもよい。マクロセルでは第 1 の物理レイヤセル ID でスクランブルされ、スモールセルでは第 2 の物理層セル ID でスクランブルされてもよい。マクロセルでは第 1 の仮想セル ID でスクランブルされ、スモールセルでは第 2 の仮想セル ID でスクランブルされてもよい。ここで、仮想セル ID は、物理チャネル/物理信号に設定される ID であってもよい。また、仮想セル ID は、物理層セル ID とは独立に設定される ID であってもよい。また、仮想セル ID は、物理チャネル/物理信号に用いられる系列のスクランブルに使用される ID であっても

よい。

[0142] また、スモールセルまたはスモールセルとして設定されたサービングセルまたはスモールセルに対応するコンポーネントキャリアでは、一部の物理チャネル／物理信号が送信されなくてもよい。例えば、セル固有参照信号 (CRS : Cell specific Reference Signal(s)) や物理下りリンク制御チャネル (PD CCH: Physical Downlink Control Channel) が送信されなくてもよい。また、スモールセルまたはスモールセルとして設定されたサービングセルまたはスモールセルに対応するコンポーネントキャリアでは、新しい物理チャネル／物理信号が送信されてもよい。

[0143] 以下では、1つまたは複数のHARQ-ACKフィードバックビット $\{o_{c,0}^{ACK}, o_{c,1}^{ACK}, \dots, o_{c,OACKc-1}^{ACK}\}$ の構成を説明する。

[0144] HARQ-ACKビットは上位層から各々のセルの各々のサブフレームにおいて受信される。各々の正の応答 (ACK) はビット値 '1' としてエンコードされ、各々の負の応答 (NACK) はビット値 '0' としてエンコードされる。上位層でPUCCHフォーマット3が設定されHARQ-ACKフィードバック情報の送信のために用いられる場合、HARQ-ACKフィードバックはサービングセルの各々におけるHARQ-ACKビットの連結によって構成される。1つのコードワード送信モードのような、送信モード1、2、5、6、または、7が設定されたセルにおいて、1ビットのHARQ-ACK情報 a_k が前記セルにおいて用いられる。他の送信モード、すなわち2つ以上のコードワード送信モードが設定されたセルにおいて、2ビットのHARQ-ACK情報 a_k, a_{k+1} がセルにおいて用いられる。ここで、 a_k がコードワード0に対応し、 a_{k+1} がコードワード1に対応する。

[0145] HARQ-ACKフィードバックビット $\{o_{c,0}^{ACK}, o_{c,1}^{ACK}, \dots, o_{c,OACKc-1}^{ACK}\}$ は、サービングセルcによって個別に領域が設定される。

[0146] サービングセルc毎のHARQ-ACKフィードバックビットは、符号化される前に全てのサービングセルで集約したHARQ-ACKフィードバックビットのビット列に並び替えられる。全てのサービングセルで集約したH

ARQ-ACKフィードバックビットは、サービングセルのインデックスの小さい順番から割当てられる。また、サービングセル毎の複数のHARQ-ACKフィードバックビットは、受信した下りリンクグラントに含まれたDAIの値の小さい順番から割当てられる。

[0147] 以下では、HARQプロセス (HARQ process) について説明する。

[0148] PD SCHの再送処理は非同期型HARQ (asynchronous HARQ) であり、下りリンクサブフレームとPD SCHの再送タイミングとが独立で設定される。そのため、初送のPD SCHと再送のPD SCHを紐付けるために、HARQプロセス番号を用いる。基地局装置1はHARQプロセス番号を前記再送のPD SCHを示すPDCCHに含まれるDCIによって端末装置2に通知する。端末装置2は、前記DCIに含まれるHARQプロセス番号から、バッファに保存されてHARQプロセス番号に紐付けられたPD SCHと前記再送PD SCHとをHARQ合成を行う。HARQ合成は、チェイス合成法 (chase combining、CC) やIR法 (incremental redundancy) などが用いられる。最大下りリンクHARQプロセス数は、FDDで8、TDDで最大15である。最大下りリンクHARQプロセス数に伴い、HARQプロセス番号を通知するDCIのビットフィールドは、FDDセルで3ビット、TDDで4ビット設定される。

[0149] 以下では、HARQ応答情報のPUCCHリソースに関する処理または設定について説明する。HARQ応答情報は、制御チャネルの検出によって示されるPD SCH送信に対する応答情報、および、SPS (semi-persistent scheduling) のリリース (解放、終了) を示す制御情報を含む制御チャネルに対する応答情報を含む。HARQ応答情報は、正常に受信したことを示すACK、正常に受信できなかったことを示すNACK、および/または、送信されていない (受信していない) ことを示すDTXを示す。

[0150] 端末装置2は、PUCCHおよび/またはPUSCHを通じて、HARQ応答情報を基地局装置1に送信する。基地局装置1は、PUCCHおよび/またはPUSCHを通じて、端末装置2からのHARQ応答情報を受信する

。これにより、基地局装置1は、端末装置2がPDSCHまたは制御チャンネルを正しく受信できたか否かが分かる。

[0151] 次に、基地局装置1に構成されるPUCCHリソースに関して説明する。HARQ応答情報は、サイクリックシフトされた擬似CAZAC (Constant-Amplitude Zero-AutoCorrelation) 系列を用いてSC-FDMAサンプル領域に拡散され、さらに符号長が4の直交符号OCC (Orthogonal Cover Code) を用いてスロット内の4 SC-FDMAシンボルに拡散される。また、2つの符号により拡散されたシンボルは、2つの周波数が異なるRBにマッピングされる。こうして、PUCCHリソースは、サイクリックシフト量、直交符号および／またはマッピングされるRBの3つの要素により規定される。なお、SC-FDMAサンプル領域におけるサイクリックシフトは、周波数領域で一様増加する位相回転で表現することもできる。

[0152] PUCCHの送信に用いられる上りリンク制御チャンネル領域 (PUCCH領域) は、所定数のRBペアであり、上りリンクシステム帯域幅に対して両端のRBペアを用いて構成される。PUCCHの送信に用いられる物理リソースは、第1スロットと第2スロットとで異なる周波数の2つのRBから構成される。PUCCHの送信に用いられる物理リソースは、 m ($m=0, 1, 2, \dots$) で表される。1つのPUCCHは、いずれかのPUCCHの送信に用いられる物理リソースに配置される。これにより、1つのPUCCHが、異なる周波数のリソースを用いて送信されるため、周波数ダイバーシチ効果が得られる。

[0153] PUCCHの送信のために用いられるリソースであるPUCCHリソース (上りリンク制御チャンネル論理リソース) は、直交符号、サイクリックシフト量、および／または周波数リソースを用いて規定される。例えば、PUCCHリソースを構成する要素は、OC0、OC1、OC2の3つの直交符号と、CS0、CS2、CS4、CS6、CS8、CS10の6つのサイクリックシフト量と、周波数リソースを示す m を想定した場合のPUCCHリソ

ースを用いることができる。PUCCHリソース（上りリンク制御チャンネル論理リソース）を示すインデクスである n PUCCHに対応して、直交符号とサイクリックシフト量と m との各組み合わせが一意に規定されている。PUCCHリソースを示すインデクスは、PUCCHリソース番号とも呼称される。なお、 n PUCCHと、直交符号とサイクリックシフト量と m との各組み合わせとの対応は一例であり、他の対応であってもよい。例えば、連続する n PUCCH間で、サイクリックシフト量が変わるように対応させてもよいし、 m が変わるように対応させてもよい。また、CS0、CS2、CS4、CS6、CS8、CS10とは異なるサイクリックシフト量であるCS1、CS3、CS5、CS7、CS9、CS11を用いてもよい。また、ここでは m の値が $NF/2$ 以上の場合を示している。 m が $NF/2$ 未満である周波数リソースは、チャンネル状態情報のフィードバックのためのPUCCH送信に予約された $NF/2$ 個の周波数リソースである。

[0154] 次に、HARQ応答情報の送信に用いられる送信モードについて説明する。HARQ応答情報は、様々な送信モード（送信方法）を規定される。HARQ応答情報の送信に用いられる送信モードは、基地局装置1に固有の情報または設定、端末装置2に固有の情報または設定、および／または、HARQ応答情報に対応するPDCCHに関する情報、上位層の設定などによって、決定される。HARQ応答情報の送信に用いられる送信モードは、HARQ応答情報バンドリング（HARQ-ACK bundling）、HARQ応答情報多重（HARQ-ACK multiplexing）である。

[0155] ある上りリンクサブフレームにおいて、複数のHARQ応答情報が送信される場合がある。ある上りリンクサブフレームで送信されるHARQ応答情報の数は、1つのPDSCHで送信されるコードワード（トランスポートブロック）の数、サブフレーム設定、および／または、キャリアアグリゲーションの設定によって決定される。例えば、1つのPDSCHはMIMO（Multi Input Multi Output）送信により、最大2つのコードワードを送信することができ、それぞれのコードワードに対してHARQ応答情報が生成される

。また、例えば、TDDにおいて、サブフレームの種類は、サブフレーム設定に基づいて決定される。そのため、ある上りリンクサブフレームにおいて、複数の下りリンクサブフレームにおけるPDSCH送信に対するHARQ応答情報を送信する場合、それぞれの下りリンクサブフレームにおけるPDSCHのコードワードに対する複数のHARQ応答情報が生成される。また、例えば、複数のセルによりキャリアアグリゲーションが設定される場合、それぞれのセルで送信されるPDSCHのコードワードに対する複数のHARQ応答情報が生成される。

[0156] ある上りリンクサブフレームにおいて、複数のHARQ応答情報が送信される場合、それらのHARQ応答情報は、HARQ応答情報バンドリングおよび／またはHARQ応答情報多重を用いて送信される。

[0157] HARQ応答情報バンドリングは、複数のHARQ応答情報に対して論理積演算を行う。HARQ応答情報バンドリングは様々な単位で行うことができる。例えば、HARQ応答情報バンドリングは、複数の下りリンクサブフレームにおける全てのコードワードに対して行われる。HARQ応答情報バンドリングは、1つの下りリンクサブフレーム内の全てのコードワードに対して行われる。特に、1つのサービングセル内の1つの下りリンクサブフレーム内の全てのコードワードに対してHARQ応答情報バンドリングを行うことを空間HARQ応答情報バンドリングとも呼称される。HARQ応答情報バンドリングは、HARQ応答情報の情報量を削減できる。HARQ応答情報多重は、複数のHARQ応答情報に対して多重を行う。なお、HARQ応答情報バンドリングを行った情報がさらに多重されてもよい。なお、以下の説明では、HARQ応答情報バンドリングを行った情報は、単にHARQ応答情報とも呼称される。

[0158] また、HARQ応答情報を送信するPUCCHは、複数種類のフォーマットを規定することができる。HARQ応答情報を送信するPUCCHのフォーマットは、PUCCHフォーマット1a、PUCCHフォーマット1b、チャンネル選択を行うPUCCHフォーマット1b (PUCCH 1b with channel s

election) 、 P U C C Hフォーマット3などである。H A R Q応答情報の送信に用いられる送信モードは、送信するP U C C Hフォーマットも含まれる。

[0159] P U C C Hフォーマット1 aは、1ビットのH A R Q応答情報を送信するために用いられるP U C C Hフォーマットである。P U C C Hフォーマット1 aでH A R Q応答情報が送信される場合、1つのP U C C Hリソースが割り当てられ、H A R Q応答情報はそのP U C C Hリソースを用いて送信される。

[0160] P U C C Hフォーマット1 bは、2ビットのH A R Q応答情報を送信するために用いられるP U C C Hフォーマットである。P U C C Hフォーマット1 bでH A R Q応答情報が送信される場合、1つのP U C C Hリソースが割り当てられ、H A R Q応答情報はそれらのP U C C Hリソースを用いて送信される。

[0161] チャンネル選択を行うP U C C Hフォーマット1 bは、2、3または4つのH A R Q応答情報を送信するために用いられるP U C C Hフォーマットである。2、3または4つのH A R Q応答情報を送信するために用いられるP U C C Hフォーマットは、それぞれ2、3または4つのP U C C Hリソース（チャンネル）が設定される。チャンネル選択は、設定された複数のP U C C Hリソースのいずれかを選択し、選択されたP U C C Hリソースが情報の一部として用いられる。さらに、その選択されたP U C C Hリソースで送信できる2ビットの情報も情報の一部として用いられる。その2ビットの情報は、Q P S K変調されるため、1つのシンボルとして送信される。すなわち、チャンネル選択を行うP U C C Hフォーマット1 bでは、2、3または4つのH A R Q応答情報は、設定された複数のP U C C Hリソースの中から選択されたP U C C Hリソースと、その選択されたP U C C Hリソースで送信できる2ビットの情報との、組み合わせを用いて、送信される。その組み合わせと、それぞれのH A R Q応答情報は、予め規定される。また、H A R Q応答情報は、A C K、N A C K、D T X、またはN A C K / D T Xである。N A C K

／DTXは、NACKまたはDTXを示す。例えば、キャリアアグリゲーションが設定されない場合、2、3または4つのHARQ応答情報は、それぞれ2、3または4つの下りリンクサブフレームで送信されるPDSCH送信に対するHARQ応答情報である。

[0162] PUCCHフォーマット3は、最大20ビットのHARQ応答情報を送信するために用いられるPUCCHフォーマットである。PUCCHフォーマット3における1つのPUCCHリソースが設定される。PUCCHフォーマット3における1つのPUCCHリソースは、最大20ビットのHARQ応答情報を送信する。PUCCHフォーマット1a／1bにおけるPUCCHリソースと、PUCCHフォーマット3におけるPUCCHリソースとは、独立である。例えば、基地局装置1は、PUCCHフォーマット1a／1bにおけるPUCCHリソースと、PUCCHフォーマット3におけるPUCCHリソースとが、それぞれ異なる物理リソース（すなわち、PUCCHの送信に用いられる物理リソースを構成する2つのRB）を用いて構成されるように、設定することが好ましい。

[0163] HARQ応答情報がPUCCHで送信される場合、HARQ応答情報は明示的および／または黙示的に設定されるPUCCHリソースにマッピングされ送信される。HARQ応答情報の送信に用いられるPUCCHリソースは、基地局装置1に固有の情報または設定、端末装置2に固有の情報または設定、および／または、HARQ応答情報に対応するPDCCHまたはEPDCCHに関する情報などによって、一意に決定される。例えば、HARQ応答情報の送信に用いられるPUCCHリソースを示すPUCCHリソース番号は、それらの情報に含まれるパラメータおよび／またはそれらの情報から得られるパラメータと、所定の方法（演算）とを用いて、算出される。

[0164] 通常のFDDセル（例えば、キャリアアグリゲーションを行わないFDDセルや、FDDセルとのみキャリアアグリゲーションを行うFDDセル）では、下りリンクコンポーネントキャリアにおいて送信したPDSCH、または、サブフレーム $n-4$ における下りリンクSPS（Semi-Persistent Sched

uling) の開放 (SPSリリース) を示す PDCCH に対応する HARQ 応答情報は、下りリンクコンポーネントキャリアに対応する上りリンクコンポーネントキャリアによって送信される。サブフレーム n に配置された前記 PDSCH に対応する HARQ 応答情報は、サブフレーム $n+4$ に配置された PUCCH/PUSCH によって送信される。すなわち、端末装置 2 は、あるサブフレームにおいて PDSCH を受信後、前記 PDSCH に対応する HARQ 応答情報を 4 サブフレーム後の PUCCH/PUSCH によって基地局に送信する。これにより、基地局は送信した前記 PDSCH に対応する HARQ 応答情報を端末装置 2 から受信し、ACK/NACK の情報に基づいて前記 PDSCH を再送するか否かを判断することができる。

[0165] すなわち、FDD セルにおいて、端末装置 2 に 1 つのサービングセルが設定された場合、もしくは、端末装置 2 に 1 つより多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルが FDD セルである場合、端末装置 2 は、サブフレーム $n-4$ で、端末装置 2 を対象とし、かつ、HARQ 応答情報が与えられる PDSCH 送信の検出にあたり、サブフレーム n で前記 HARQ 応答情報を送信する。

[0166] 一方、通常の TDD セル (例えば、キャリアアグリゲーションを行わない TDD セルや、TDD セルとのみキャリアアグリゲーションを行う TDD セル) では、下りリンクサブフレームの 4 サブフレーム後に上りリンクサブフレームが必ず設定されるとは限らない。そのため、下りリンクサブフレームに対応する上りリンクサブフレームが定義される。PDCCH または EPDCCH によって示される PDSCH 送信における HARQ 応答情報多重の詳細の一例は、図 6 に示す下りリンク関連付けセット (Downlink association set) を用いる。図 6 は、下りリンク関連付けセットのインデックス $K: \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$ の一例を示す図である。サブフレーム n で配置される PUCCH/PUSCH に含まれる HARQ 応答情報は、サブフレーム $n-k_i$ における関連する PDCCH の検出によって示される PDSCH、または、サブフレーム $n-k_i$ における下りリンク SPS の開放を示す PDCCH

に対応する。言い換えると、サブフレーム n で PDCCH の検出によって示される PDSCH、または、下りリンク SPS の開放を示す PDCCH に対応する HARQ 応答情報は、サブフレーム $n+k_i$ で PUCCH/PUSCH に含んで送信される。

[0167] すなわち、TDDセルにおいて、端末装置 2 に 1 つのサービングセルが設定される場合、もしくは、端末装置 2 に 1 つより多くのサービングセルが設定され、全ての UL-DL 設定が同じ場合、端末装置 2 は、 $n-k$ のサブフレームで、端末装置 2 を対象とし、かつ、HARQ 応答情報が与えられる PDSCH 送信の検出にあたり、上りリンクサブフレーム n で HARQ 応答情報を送信する。ここで、 k はセット K に属し ($k \in K$)、セット K は図 6 によって定義される。

[0168] 図 4 は、TDDセルにおける PDCCH によって示される PDSCH 送信における HARQ 応答情報多重の一例を示す図である。図 4 では、チャンネル選択を行う PUCCH フォーマット 1 b を用いて、4 つの下りリンクサブフレーム (4 ビット) に対する HARQ 応答情報が送信される場合において、HARQ 応答情報多重のために用いられる PUCCH リソースが示されている。また、ある上りリンクサブフレーム n において、サブフレーム $n-k_i$ から引き出される PUCCH リソースが示される。ここで、サブフレーム $n-k_i$ は、サブフレーム n に対して k_i 個前のサブフレームを示す。また、HARQ 応答情報多重するサブフレーム (ビット) の数が M であるとする、 i は 0 以上であり $M-1$ 以下の整数である。つまり、図 4 では、サブフレーム n において、4 つの下りリンクサブフレーム (サブフレーム $n-k_0$ 、サブフレーム $n-k_1$ 、サブフレーム $n-k_2$ 、および、サブフレーム $n-k_3$) から引き出される PUCCH リソースを用いて、4 ビットの HARQ 応答情報が送信される。また、 M の値と、 k_i の値は、サブフレーム n の番号と、サブフレーム設定とで規定される。ここで、 $n-k$ (k は K に含まれる各 k_i) で表現されるサブフレームの集合を含む時間窓をバンドリングウィンドウと呼称することができる。バンドリングウィンドウ内のサブフレーム数とは M であ

り、バンドリングウィンドウ内のサブフレームとはサブフレーム $n - k_0$ からサブフレーム $n - k_{M-1}$ を意味する。バンドリングウィンドウのサイズ（時間長）は、対応する上りリンクサブフレームを有するサブフレーム n に応じて異なることができる。また、バンドリングウィンドウのサイズは TDD のサブフレーム構成（UL/DL コンフィグレーション）に応じで異なることができる。

[0169] なお、FDDセルは、TDDセルにおける PDCCH によって示される PDSCH 送信における HARQ 応答情報多重と同様に定義し直すと、全てのサブフレーム n の M の値は 1 であり、全てのサブフレーム n に k_0 が定義され、全ての k_0 が 4 である、下りリンク関連セット K として書き直すことができる。

[0170] PDCCH によって示される PDSCH 送信における HARQ 応答情報のために用いられる PUCCH リソースは、少なくとも、上位層で設定されるパラメータ $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ と、その HARQ 応答情報に関連する PDCCH の送信のために用いられる最初の CCE 番号 n_{CCE} とに基づいて決定される。また、図 4 に示すように、PDCCH によって示される PDSCH 送信における HARQ 応答情報のために用いられる PUCCH リソースのインデックスは、それぞれのサブフレームにおいて、 n_{CCE} がマッピングされる OFDM シンボルの順に与えられる。すなわち、HARQ 応答情報多重するサブフレーム間で、ブロックインタリーブが行われる。これにより、PDCCH がマッピングできる領域である PDCCH 領域を構成する OFDM シンボル数がサブフレーム毎に設定できるため、PUCCH リソースを前方に集められる可能性が高くなる。そのため、HARQ 応答情報のために用いられる PUCCH リソースが効率的に用いられる。

[0171] 図 5 は、EPDCCH によって示される PDSCH 送信における HARQ 応答情報多重の一例を示す図である。図 5 では、チャンネル選択を行う PUCCH フォーマット 1b を用いて、4 つの下りリンクサブフレーム（4 ビット）に対する HARQ 応答情報が送信される場合において、HARQ 応答情報

多重のために用いられるPUCCHリソースが示されている。また、ある上りリンクサブフレーム n において、サブフレーム $n - k_i$ から引き出されるPUCCHリソースが示される。ここで、サブフレーム $n - k_i$ は、サブフレーム n に対して k_i 個前のサブフレームを示す。また、HARQ応答情報多重するサブフレーム（ビット）の数が M であるとする、 i は0以上であり $M - 1$ 以下の整数である。つまり、図5では、サブフレーム n において、4つの下りリンクサブフレーム（サブフレーム $n - k_0$ 、サブフレーム $n - k_1$ 、サブフレーム $n - k_2$ 、および、サブフレーム $n - k_3$ ）から引き出されるPUCCHリソースを用いて、4ビットのHARQ応答情報が送信される。また、 M の値と、 k_i の値は、サブフレーム n の番号と、サブフレーム設定とで規定される。

[0172] EPDCCHによって示されるPDSCH送信におけるHARQ応答情報のために用いられるPUCCHリソースは、少なくとも、上位層で設定されるパラメータ $N^{(e1)}_{PUCCH}$ と、そのHARQ応答情報に関連するEPDCCHの送信のために用いられる最初のCCE番号 n_{ECC} とに基づいて決定される。また、図5に示すように、EPDCCHによって示されるPDSCH送信におけるHARQ応答情報のために用いられるPUCCHリソースのインデックスは、サブフレーム $n - k_0$ にマッピングされるEPDCCHから順に与えられる。

[0173] 以下では、PDCCHまたはEPDCCHによって示されるPDSCH送信におけるHARQ応答情報多重の詳細を説明する。

[0174] PDCCHまたはEPDCCHによって示されるPDSCH送信におけるHARQ応答情報多重の詳細の一例は、図6に示す下りリンク関連付けセット (Downlink association set) と、図7に示すHARQ応答情報の送信に用いられるPUCCHリソースの演算とを用いる。図6は、下りリンク関連付けセットのインデックス $K : \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$ の一例を示す図である。図7は、HARQ応答情報の送信に用いられるPUCCHリソースを与える数式の一例を示す図である。

[0175] 1よりも大きいMを有するサブフレームnでHARQ応答情報多重を行う場合において、サブフレーム $n - k_i$ から引き出されるPUCCHリソースである $n_{\text{PUCCH}, i}^{(1)}$ と、サブフレーム $n - k_i$ からのACK/NACK/DTXの応答であるHARQ-ACK(i)とは、以下のように示される。ただし、Mは、図6によって定義されるセットKの中のエレメントの数である。Mは、多重を行うHARQ応答情報に基づく数である。また、 k_i はセットKに含まれ、 i は0以上M-1以下である。例えば、上りリンク-下りリンク設定が2である場合、サブフレーム2におけるセットKは{8、7、4、6}であり、Mは4であり、 k_0 は8であり、 k_1 は7であり、 k_2 は4であり、 k_3 は6である。

[0176] サブフレーム $n - k_i$ における関連するPDCCHの検出によって示されるPDSCH送信、または、サブフレーム $n - k_i$ における下りリンクSPS (Semi-Persistent Scheduling) の開放 (SPSリリース) を示すPDCCHに対するPUCCHリソースは、図7の数式(a)によって与えられる。ただし、 $n_{\text{CCE}, i}$ はサブフレーム $n - k_i$ の中で関連するPDCCHの送信のために用いられる最初のCCEの番号 (インデックス) であり、 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ は上位層で設定されるパラメータである。また、 $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ は下りリンクにおけるリソースブロック数であり、 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ はリソースブロック当たりのサブキャリア数である。

[0177] また、サブフレーム $n - k_i$ における関連するEPDCCHの検出によって示されるPDSCH送信、または、サブフレーム $n - k_i$ における下りリンクSPS (Semi-Persistent Scheduling) の開放 (SPSリリース) を示すEPDCCHに対するPUCCHリソースは、図7の数式(b-1)および数式(b-2)によって与えられる。EPDCCHセット (EPDCCH-PRB-set) qが分散送信に設定される場合、PUCCHリソースは図7の数式(b-1)が用いられる。EPDCCHセット (EPDCCH-PRB-set) qが局所送信に設定される場合、PUCCHリソースは図7の数式(b-2)が用いられる。ただし、 $n_{\text{ECCE}, q}$ はサブフレーム $n - k_i$ でありEPDCCHセットqの中で関連するDCI割り当ての送信のために用いられる最初のCCEの番号 (インデックス) である。つまり、そのCCEの番号は、そのEPDCCHを構成す

るために用いられる最小のECCのインデックスである。 $N^{(e1)}_{PUCCH,q}$ はEPDCCセットqにおいて、上位層で設定されるパラメータである。 $N^{ECC,q}_{RB}$ はサブフレーム $n-k_i$ において、EPDCCセットqのために設定されるリソースブロックの総数である。

[0178] すなわち、サブフレームnにおいて、M個のPUCCHリソースが与えられる。そのM個のPUCCHリソースは、チャンネル選択を行うPUCCHフォーマット1bのPUCCHの送信に用いられる。例えば、上りリンク-下りリンク設定が2である場合、サブフレーム2において、4つのPUCCHリソースが与えられる。その4つのPUCCHリソースは、チャンネル選択を行うPUCCHフォーマット1bのPUCCHの送信に用いられる。

[0179] ここで、図6に示す下りリンク関連付けセット内のセットKのそれぞれが示すサブフレームは、下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレームおよび/またはフレキシブルサブフレームである。これにより、下りリンクサブフレームおよびスペシャルサブフレームに加えて、フレキシブルサブフレームが設定され得る場合でも、下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレームおよび/またはフレキシブルサブフレームで送信されるPDSCHに対するHARQ応答情報が効率的に送信されることが可能になる。

[0180] 以下では、上りリンク参照UL-DL設定と下りリンク参照UL-DL設定について説明する。

[0181] 基地局装置1または端末装置2は、ある条件を満たすと、一方を上りリンク参照UL-DL設定として設定し、もう一方を下りリンク参照UL-DL設定として設定してもよい。例えば、端末装置2は、第1の設定に関する情報と第2の設定に関する情報の2つを受信してから上りリンク参照UL-DL設定と下りリンク参照UL-DL設定に設定してもよい。なお、上りリンクに関連するDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0/4）は、上りリンク参照UL-DL設定で設定されている下りリンクサブフレームで送信されてもよい。

[0182] また、上りリンク参照UL-DL設定と下りリンク参照UL-DL設定は

同じテーブルを使用してそれぞれ設定されてもよい。ただし、同じテーブルに基づいて上りリンク参照UL-DL設定と下りリンク参照UL-DL設定のインデックスが設定される場合、上りリンク参照UL-DL設定と下りリンク参照UL-DL設定は異なるインデックスで設定されることが好ましい。つまり、上りリンク参照UL-DL設定と下りリンク参照UL-DL設定は、異なるサブフレームパターンが設定されることが好ましい。

[0183] また、1つのサービングセルに対して上りリンク参照UL-DL設定と下りリンク参照UL-DL設定は独立に設定できる。また、1つのサービングセルに対して、該サービングセルのPDCCH/EPDCCHから該サービングセルのPDSCH/PUSCHをスケジューリングするセルフスケジューリング (self scheduling) と、該サービングセルとは異なるサービングセルのPDCCH/EPDCCHから該サービングセルのPDSCH/PUSCHをスケジューリングするクロスキャリアスケジューリング (cross carrier scheduling) とで、個別に上りリンク参照UL-DL設定と下りリンク参照UL-DL設定を設定できる。

[0184] 1つのサービングセル (プライマリーセル、セカンダリーセル) に対して、複数のTDD UL/DL設定が示される場合には、条件に応じて、何れか一方を上りリンク参照UL-DL設定として設定し、もう一方を下りリンク参照UL-DL設定として設定してもよい。なお、上りリンク参照UL-DL設定は、少なくとも物理下りリンク制御チャンネルが配置されるサブフレームと前記物理下りリンク制御チャンネルが対応する物理上りリンク共用チャンネルが配置されるサブフレームとの対応を決定するために用いられ、実際の信号の送信方向 (つまり、上りリンクまたは下りリンク) とは異なってもよい。下りリンク参照UL-DL設定は、少なくとも物理下りリンク共用チャンネルが配置されるサブフレームと前記物理下りリンク共用チャンネルに対応するHARQ応答情報が送信されるサブフレームとの対応を決定するために用いられ、実際の信号の送信方向 (つまり、上りリンクまたは下りリンク) とは異なっても構わない。すなわち、上りリンク参照UL-DL設定は、PD

CCH/EPDCCH/PHICHが配置されるサブフレームnと前記PDCCH/EPDCCH/PHICHが対応するPUSCHが配置されるサブフレームn+kとの対応を特定（選択、決定）するために用いられる。1つのプライマリーセルが設定されている場合、または、1つのプライマリーセルおよび1つのセカンダリーセルが設定され、プライマリーセルに対する上りリンク参照UL-DL設定およびセカンダリーセルに対する上りリンク参照UL-DL設定が同じ場合は、2つのサービングセルのそれぞれにおいて、対応する上りリンク参照UL-DL設定が、PDCCH/EPDCCH/PHICHが配置されるサブフレームと前記PDCCH/EPDCCH/PHICHが対応するPUSCHが配置されるサブフレームとの対応を決定するために用いられる。また、下りリンク参照UL-DL設定は、PDSCHが配置されるサブフレームnと前記PDSCHに対応するHARQ応答情報が送信されるサブフレームn+kとの対応を特定（選択、決定）するために用いられる。1つのプライマリーセルが設定されている場合、または、1つのプライマリーセルおよび1つのセカンダリーセルが設定され、プライマリーセルに対する下りリンク参照UL-DL設定およびセカンダリーセルに対する下りリンク参照UL-DL設定が同じ場合は、2つのサービングセルのそれぞれにおいて、対応する下りリンク参照UL-DL設定が、PDSCHが配置されるサブフレームnと前記PDSCHに対応するHARQ応答情報が送信されるサブフレームn+kとの対応を特定（選択、決定）するために用いられる。

[0185] 下りリンク参照UL-DL設定が端末装置2に設定される一例として、2つ以上のTDDセルが端末装置2に設定され、少なくとも2つのサービングセルのUL-DL設定が異なって設定される場合である。このとき、プライマリーセルかセカンダリーセルかと図10で定義されたセット番号とプライマリーセルUL-DL設定とセカンダリーセルUL-DL設定のペアとの組み合わせから、そのサービングセルの下りリンク参照UL-DL設定が決定される。このとき、サブフレームnで配置されるPUCCH/PUSCHに

含まれるHARQ応答情報は、サブフレーム $n-k$ における関連するPDCCHの検出によって示されるPDSCH、または、サブフレーム $n-k$ における下りリンクSPSの開放を示すPDCCHに対応する。ここで、 k は前記下りリンク参照UL-DL設定から図6で定義された値を用いて対応付けが行われる。

[0186] すなわち、TDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多くサービングセルが設定され、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有し、そして該サービングセルがプライマリーセルである場合に、プライマリーセルのUL-DL設定は該サービングセルに対する下りリンク参照UL-DL設定である。

[0187] すなわち、TDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多くサービングセルが設定され、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有し、該サービングセルがセカンダリーセルであり、そして、プライマリーセルUL-DL設定とセカンダリーセルUL-DL設定のペアが図10のセット1に属する、該サービングセルのスケジューリングに対して他のサービングセルからのPDCCH/EPDCCHのモニタを端末装置2に設定されず、プライマリーセルUL-DL設定とセカンダリーセルUL-DL設定のペアが図10のセット2かセット3に属する、または、該サービングセルのスケジューリングに対して他のサービングセルからのPDCCH/EPDCCHのモニタを端末装置2に設定されて、プライマリーセルUL-DL設定とセカンダリーセルUL-DL設定のペアが図10のセット4かセット5に属する、の何れかの場合、該サービングセルの下りリンク参照UL-DL設定は図10で定義される。

[0188] すなわち、TDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多くサービングセルが設定され、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有し、少なくとも1つのサービングセルの下りリンク参照UL-DL設定がTDD UL-DL設定5である場合、端末装置2は2つよりも多くサービングセルが設定されることを予期しない。

[0189] すなわち、TDDセルにおいて、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定され、少なくとも2つのサービングセルは異なるUL-DL設定を有する場合、端末装置2は、サービングセルcに対する $n-k$ のサブフレームで、端末装置2を対象とし、かつ、HARQ応答情報が与えられるPDSCH送信の検出にあたり、上りリンクサブフレームnでHARQ応答情報を送信する。ここで、 k はセット K_c に属し($k \in K_c$)、セット K は図6によって定義される。また、ここで、セット K_c は、サービングセルcに対する下りリンクサブフレームまたはスペシャルサブフレームに相当するサブフレーム $n-k$ であるような、セット K に属する k の値を含む。また、ここで、図6のUL-DL設定は該FDDセルの下りリンク参照UL-DL設定を参照する。

[0190] 以下では、異なるフレーム構造タイプが適用される複数のセルが集約される場合も想定したHARQ応答情報の送信タイミングを説明する。

[0191] ここで、異なるフレーム構造タイプが適用される複数のセルが集約されるとは、例えば、フレーム構造タイプがタイプ1(FDD)であるセルとフレーム構造タイプがタイプ2(TDD)であるセルを集約することを含む。また、異なるフレーム構造タイプが適用される複数のセルが集約されるとは、例えば、フレーム構造タイプがタイプ1(FDD)である複数のセルとフレーム構造タイプがタイプ2(TDD)である複数のセルを集約することを含む。つまり、異なるフレーム構造タイプが適用される複数のセルが集約されるとは、例えば、フレーム構造タイプがタイプ1(FDD)である1つ以上のセルとフレーム構造タイプがタイプ2(TDD)である1つ以上のセルを集約することを含む。なお、フレーム構造タイプについては、一例であり、タイプ3やタイプ4が定義された場合も同様に適用されてもよい。以下、プライマリーセルがTDDであるセルをTDDプライマリーセル、セカンダリーセルがTDDであるセルをTDDセカンダリー、プライマリーセルがFDDであるセルをFDDプライマリーセル、セカンダリーセルがFDDであるセルをFDDセカンダリーセルと呼称する。キャリアアグリゲーションが設

定された場合、端末装置 2 はプライマリーセルにおいて P U C C H を送信し、基地局装置 1 はプライマリーセルにおいて端末装置 2 からの P U C C H を受信する。端末装置 2 はセカンダリーセルにおいて P U C C H を送信する必要は無く、基地局装置 1 はセカンダリーセルにおいて端末装置 2 からの P U C C H を受信する必要は無い。

[0192] ここで、F D D セルに対しても上りリンク参照 U L - D L 設定または下りリンク参照 U L - D L 設定ができる。また、F D D セルに対して上りリンク参照 U L - D L 設定のみ設定することができる。また、F D D セルに対して下りリンク参照 U L - D L 設定のみ設定することができる。また、スケジューリング方法（セルフスケジューリング、クロスキャリアスケジューリング）によって上りリンク参照 U L - D L 設定および下りリンク参照 U L - D L 設定が個別に設定される。例えば、セルフスケジューリングの場合は F D D セルに上りリンク参照 U L - D L 設定が設定されず、クロスキャリアスケジューリングの場合は F D D セルに上りリンク参照 U L - D L 設定が設定される。また、サービングセルの種類（プライマリーセル、セカンダリーセル）やサービングセルの集約の組み合わせに依存して設定されてもよい。例えば、端末装置 2 に F D D プライマリーセルとして設定された場合、F D D プライマリーセルに下りリンク参照 U L - D L 設定が設定されず、端末装置 2 に F D D セカンダリーセルとして設定され、プライマリーセルが T D D の場合、F D D セカンダリーセルに下りリンク参照 U L - D L 設定が設定される。

[0193] F D D セルに上りリンク参照 U L - D L 設定が設定されない場合、基地局装置 1 は F D D の送信タイミングで P U S C H のスケジューリングおよび P H I C H の送信を行う。F D D セルに下りリンク参照 U L - D L 設定が設定されない場合、基地局装置 1 は F D D の送信タイミングで P D S C H のスケジューリングを行い、端末装置 2 は F D D の送信タイミングで前記 P D S C H に対応する H A R Q 応答情報を送信する。

[0194] プライマリーセルが T D D セルである場合の、F D D セルにおける H A R Q 応答情報の送信タイミングの一例を示す。

- [0195] 全てのUL-DL設定において、サブフレーム2では上りリンクサブフレームが設定される。そこで、プライマリーセルがTDDセルである場合の、FDDセカンダリーセルで検出されるPDSCHまたは下りリンクSPSの開放を示すPDCCHに対応する全てのHARQ応答情報はサブフレーム2のタイミングで送信する。つまり、TDDプライマリーセルとキャリアアグリゲーションを行っているFDDセカンダリーセルのHARQ応答情報の送信タイミングは、TDD UL-DL設定5に従って送信される。
- [0196] すなわち、FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルである場合、該FDDセルの下りリンク参照UL-DL設定はTDD UL-DL設定5であり、端末装置2は2つよりも多くサービングセルが設定されることを予期しない。
- [0197] すなわち、FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルである場合、端末装置2は、 $n-k$ のサブフレームで、端末装置2を対象とし、かつ、HARQ応答情報が与えられるPDSCH送信の検出にあたり、上りリンクサブフレーム n でHARQ応答情報を送信する。ここで、 k はセット K に属し($k \in K$)、セット K は図6によって定義される。また、ここで、図6のUL-DL設定は該FDDセルの下りリンク参照UL-DL設定を参照する。
- [0198] プライマリーセルがTDDセルである場合の、FDDセルにおけるHARQ応答情報の送信タイミングの一例を示す。
- [0199] 上記の一例は、TDDプライマリーセルで全てのTDD UL-DL設定が使われることを想定したHARQ応答情報送信タイミングであり、予めTDD UL-DL設定5のHARQ応答情報送信タイミングで設定される。ところで、HARQ応答情報の送信タイミングは上位層で設定されてもよい。例えば、TDD UL-DL設定の使用が0、1、または、2に制限された場合においては、上位層によって下りリンク参照UL-DL設定は2に設定すればよい。つまり、TDDプライマリーセルとキャリアアグリゲーションを行っているFDDセカンダリーセルのHARQ応答情報の送信タイミン

グを決定する下りリンク参照UL-DL設定は上位層で設定される。

[0200] すなわち、FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルである場合、該FDDセルの下りリンク参照UL-DL設定は上位層で設定される。

[0201] すなわち、FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、そして、少なくとも1つのサービングセルがTDD UL-DL設定5である場合、端末装置2は2つよりも多くサービングセルが設定されることを予期しない。

[0202] すなわち、FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルである場合、端末装置2は、 $n-k$ のサブフレームで、端末装置2を対象とし、かつ、HARQ応答情報が与えられるPDSCH送信の検出にあたり、上りリンクサブフレーム n でHARQ応答情報を送信する。ここで、 k はセット K に属し($k \in K$)、セット K は図6によって定義される。また、ここで、図6のUL-DL設定は該FDDセルの下りリンク参照UL-DL設定を参照する。

[0203] なお、FDDセルに上位層から仮想TDD UL-DL設定 (virtual TDD UL-DL configuration、TDD-FDD UL-DL configuration) が設定され、前記仮想TDD UL-DL設定に基づいてFDDセルの下りリンク参照UL-DL設定が設定されてもよい。この場合、TDDプライマリーセルのTDD UL-DL設定とFDDセカンダリーセルの仮想TDD UL-DL設定のペアから図10を用いてFDDセルの下りリンク参照UL-DL設定が決定される。

[0204] プライマリーセルがTDDセルである場合の、FDDセルにおけるHARQ応答情報の送信タイミングの一例を示す。

[0205] FDDセカンダリーセルで検出されるPDSCHまたは下りリンクSPSの開放を示すPDCCHに対応するHARQ応答情報は、PUCCHを用いて送信されることがある。PUCCHは、TDDプライマリーセルの上りリンクサブフレームから送信される。つまり、TDDプライマリーセルとキャ

リアアグリゲーションを行っているFDDセカンダリーセルのHARQ応答情報の送信タイミングを決定する下りリンク参照UL-DL設定はプライマリーセルのTDD UL-DL設定に従う。

[0206] すなわち、FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルである場合、該FDDセルの下りリンク参照UL-DL設定はプライマリーセルのTDD UL-DL設定である。

[0207] すなわち、FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、そして、少なくとも1つのサービングセルがTDD UL-DL設定5である場合、端末装置2は2つよりも多くサービングセルが設定されることを予期しない。

[0208] すなわち、FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルである場合、端末装置2は、 $n-k$ のサブフレームで、端末装置2を対象とし、かつ、HARQ応答情報が与えられるPDSCH送信の検出にあたり、上りリンクサブフレーム n でHARQ応答情報を送信する。ここで、 k はセット K に属し($k \in K$)、セット K は図6によって定義される。また、ここで、図6のUL-DL設定は該FDDセルの下りリンク参照UL-DL設定を参照する。

[0209] プライマリーセルがTDDセルである場合の、FDDセルにおけるHARQ応答情報の送信タイミングの一例を示す。

[0210] 上記のFDDセルのHARQ応答情報をTDDプライマリーセルのTDD UL-DL設定に従って送信する場合、TDDプライマリーセルが上りリンクサブフレームとなるサブフレームでは対応付けが出来ていないので、FDDセカンダリーセルにおいても前記サブフレームではPDSCHまたは下りリンクSPSの開放を示すPDCCHのスケジューリングをしない。そこで、上りリンクサブフレームとなるサブフレームにもPDSCHおよび下りリンクSPSの開放を示すPDCCHとHARQ応答情報の送信タイミングの対応付けされたテーブルを用いる。図9および図15は、TDDプライマ

リーセルの場合におけるFDDセカンダリーセルのPDSCHおよび下りリンクSPSの開放を示すPDCCHとそれに対応するHARQ応答情報送信タイミングの一例である。図9または図15で定義された送信タイミングを用いることで、TDDプライマリーセルで上りリンクサブフレームとなるサブフレームにおいてもFDDセカンダリーセルではPDSCHおよび下りリンクSPSの開放を示すPDCCHを送信することができ、それに対応するHARQ応答情報がTDDプライマリーセルの上りリンクサブフレームで送信される。つまり、FDDセルのHARQ応答情報の送信タイミングを決定する下りリンク参照UL-DL設定はプライマリーセルのTDD UL-DL設定に従い、TDDプライマリーセルとキャリアアグリゲーションを行っているFDDセカンダリーセルのためのHARQ応答情報送信タイミングのテーブルを用いて送信タイミングが決定される。

[0211] 図9のテーブルは、図15のテーブルに比べてHARQ応答情報フィードバックの遅延が小さい。その為、HARQによるスループット特性は良好となる。一方で、図15のテーブルは、図9のテーブルに比べてTDD UL-DL設定内の最大のMの数が小さくなるように定義される。そのため、TDD UL-DL設定が2、4、5以外ではMが4以下となるので、TDD UL-DL設定が0、1、3、6でPUCCHフォーマット1bを用いてHARQ応答情報をフィードバックすることが可能となる。

[0212] すなわち、FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルである場合、該FDDセルの下りリンク参照UL-DL設定はプライマリーセルのTDD UL-DL設定である。

[0213] FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、そして、少なくとも1つのサービングセルがTDD UL-DL設定5である場合、端末装置2は2つよりも多くサービングセルが設定されることを予期しない。

[0214] FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定

され、プライマリーセルがTDDセルである場合、端末装置2は、 $n-k$ のサブフレームで、端末装置2を対象とし、かつ、HARQ応答情報が与えられるPDSCH送信の検出にあたり、上りリンクサブフレーム n でHARQ応答情報を送信する。ここで、 k はセット K に属し($k \in K$)、セット K は図9によって定義される。また、ここで、図9のUL-DL設定は該FDDセルの下りリンク参照UL-DL設定を参照する。

[0215] なお、該FDDセルの下りリンク参照UL-DL設定は上位層で設定されてもよい。

[0216] すなわち、FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルである場合、該FDDセルの下りリンク参照UL-DL設定は上位層で設定される。

[0217] また、図9や図15のテーブルの代わりに図11のテーブルを用いてもよい。図11は、TDDプライマリーセルの場合におけるFDDセカンダリーセルのPDSCHおよび下りリンクSPSの開放を示すPDCCHとそれに対応するHARQ応答情報送信タイミングの一例である。図11のテーブルは、TDD UL-DL設定0、1、2、3、4、6で、TDDプライマリーセルで上りリンクサブフレームとなるサブフレームのHARQ応答情報送信タイミングが定義され、TDD UL-DL設定5では、TDDプライマリーセルで上りリンクサブフレームとなるサブフレームのHARQ応答情報送信タイミングが定義されない。このテーブルを用いることで、最大下りリンクHARQプロセス数が16以下で設定することができる。前記TDD UL-DL設定は下りリンク参照UL-DL設定であってもよい。

[0218] また、図9や図15で定義された送信タイミングを用いてTDD UL-DL設定5のセット K が設定された場合、基地局装置1はあるセルにおいて1無線フレーム内のPDSCHの送信数を9に制限するようにスケジューリングしてもよい。また、端末装置2はあるセルにおいて1無線フレーム内で10サブフレーム以上のPDSCHの受信を期待しない。これにより、最大下りリンクHARQプロセス数が16以下で通信することができる。

- [0219] プライマリーセルがTDDセルである場合の、FDDセルにおけるHARQ応答情報の送信タイミングの一例を示す。
- [0220] 図9や図15で定義された送信タイミングでは、最大下りリンクHARQプロセス数が17以上必要になることがある。例えば、図9のTDD UL-DL設定5は最大下りリンクHARQプロセス数が19必要になる。最大下りリンクHARQプロセス数が17以上を超える場合、HARQプロセス番号を通知するDCIに5ビット以上のビットフィールドが必要になる。そこで、最大下りリンクHARQプロセス数が17を超えないセットKで定義された送信タイミングを用いる。例えば、TDD UL-DL設定0、1、2、3、4、6は図9や図15の送信タイミングテーブルで定義したセットKを用い、TDD UL-DL設定5は図6の送信タイミングテーブルで定義したセットKを用いる。これにより、最大下りリンクHARQプロセス数が16以下で設定することができる。
- [0221] すなわち、FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルである場合、該FDDセルの下りリンク参照UL-DL設定はプライマリーセルのTDD UL-DL設定である。
- [0222] FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、そして、少なくとも1つのサービングセルがTDD UL-DL設定5である場合、端末装置2は2つよりも多くサービングセルが設定されることを予期しない。また、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、少なくとも1つのサービングセルがFDDであり、そして、少なくとも1つのサービングセルがTDD UL-DL設定2または4である場合、端末装置2は4つよりも多くサービングセルが設定されることを予期しない。
- [0223] FDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルである場合、端末装置2は、 $n-k$ の

サブフレームで、端末装置 2 を対象とし、かつ、HARQ 応答情報が与えられる PDSCH 送信の検出にあたり、上りリンクサブフレーム n で HARQ 応答情報を送信する。ここで、 k はセット K に属し ($k \in K$)、セット K は図 6 または図 9 のテーブルによって定義される。また、ここで、該 FDD セルの下りリンク参照 UL-DL 設定が 0、1、2、3、4、6 の場合に図 9 の UL-DL 設定を参照する。また、ここで、該 FDD セルの下りリンク参照 UL-DL 設定が 5 の場合に図 6 の UL-DL 設定を参照する。

[0224] 以下では、異なるフレーム構造タイプが適用される複数のセルが集約される場合の FDD セカンダリーセルに TDD プライマリーセルとは異なる下りリンク関連セットのテーブルが定義された場合におけるキャリアアグリゲーションが可能なコンポーネントキャリア (CC) 数を説明する。

[0225] PUCCH フォーマット 3 では、最大 20 ビットの HARQ 応答情報を送信することができる。キャリアアグリゲーションを行う場合には、空間 HARQ 応答情報バンドリングを行なって、HARQ 応答情報を送信するビット数を圧縮する。しかしながら、空間 HARQ 応答情報バンドリングを行っても 20 ビットを超える場合には、HARQ 応答情報を送信することができない。例えば、プライマリーセルが TDD であって FDD セルと TDD セルがキャリアアグリゲーションされ、プライマリーセルに図 6、セカンダリーセルに図 9 のテーブルが適用された場合において、TDD プライマリーセルの TDD UL-DL 設定が 2 であり、FDD セカンダリーセルの TDD UL-DL 設定が 2 である場合、PUSCH 送信または下りリンク SPS の解放を示す PDCCH/EPDCCH に対応する HARQ 応答情報の空間 HARQ 応答情報バンドリングを行った後のビット数は最大 9 ビットである。しかし、TDD UL-DL 設定が 2 である TDD セルに TDD UL-DL 設定が 2 である FDD セルを 4 つ設定した場合、空間 HARQ 応答情報バンドリングを行った後のビット数は最大 24 ビットとなり、PUCCH フォーマット 3 の送信可能なビット数を超える。そのため、端末装置 2 は PUCCH フォーマット 3 を用いて HARQ 応答情報を送信することができない。

- [0226] そこで、TDD UL-DL設定に依存してキャリアアグリゲーションが可能なサービングセル数を制限する。
- [0227] 例えば、プライマリーセルがTDDであって、図15のテーブルがFDDセカンダリーセルに適用された場合、基地局装置1は、端末装置2にTDDプライマリーセルと、少なくとも1つのFDDセルに下りリンク参照UL-DL設定が5である場合、2つ以上のFDDセカンダリーセルを設定しない。基地局装置1は、端末装置2にTDDプライマリーセルと、少なくとも1つのFDDセルに下りリンク参照UL-DL設定が2、または、4である場合、4つ以上のFDDセカンダリーセルを設定しない。
- [0228] 端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、少なくとも1つのサービングセルがFDDであり、そして、少なくとも1つのサービングセルが下りリンク参照UL-DL設定2または4である場合、端末装置2は4つよりも多くサービングセルが設定されることを予期しない。少なくとも1つのサービングセルがTDD UL-DL設定5である場合、端末装置2は2つよりも多くサービングセルが設定されることを予期しない。
- [0229] 例えば、プライマリーセルがTDDであって、図9のテーブルがFDDセカンダリーセルに適用された場合、基地局装置1は、端末装置2にTDDプライマリーセルと、少なくとも1つのFDDセルに下りリンク参照UL-DL設定が5である場合、2つ以上のFDDセカンダリーセルを設定しない。基地局装置1は、端末装置2にTDDプライマリーセルと、少なくとも1つのFDDセルに下りリンク参照UL-DL設定が3、または、4である場合、3つ以上のFDDセカンダリーセルを設定しない。基地局装置1は、端末装置2にTDDプライマリーセルと、少なくとも1つのFDDセルに下りリンク参照UL-DL設定が2である場合、4つ以上のFDDセカンダリーセルを設定しない。
- [0230] 端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、少なくとも1つのサービングセルがFDDであり、

そして、少なくとも1つのサービングセルが下りリンク参照UL-DL設定2である場合、端末装置2は4つよりも多くサービングセルが設定されることを予期しない。端末装置2に1つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、少なくとも1つのサービングセルがFDDであり、そして、少なくとも1つのサービングセルが下りリンク参照UL-DL設定3または4である場合、端末装置2は3つよりも多くサービングセルが設定されることを予期しない。少なくとも1つのサービングセルがTDD UL-DL設定5である場合、端末装置2は2つよりも多くサービングセルが設定されることを予期しない。

[0231] また、TDD UL-DL設定内の最大のMの値に依存してキャリアアグリゲーションが可能なサービングセル数を制限することもできる。

[0232] TDD UL-DL設定内の最大のMの値が7以上の場合、3つ以上のサービングセルを設定しない。TDD UL-DL設定内の最大のMの値が6の場合、4つ以上のサービングセルを設定しない。TDD UL-DL設定内の最大のMの値が5の場合、5つ以上のサービングセルを設定しない。

[0233] 以下では、異なるフレーム構造タイプが適用される複数のセルが集約される場合のFDDセカンダリーセルにTDDプライマリーセルとは異なる下りリンク関連セットのテーブルが定義された場合におけるチャネル選択を行うPUCCHフォーマット1bのサポートについて説明する。

[0234] TDDセルとFDDセルとのキャリアアグリゲーションが設定され、プライマリーセルがTDDである場合に、TDD UL-DL設定内の最大のMの値が4以下の場合に、チャネル選択を行うPUCCHフォーマット1bまたはPUCCHフォーマット3を用いてHARQ応答情報が送信される。TDD UL-DL設定内の最大のMの値が5以上の場合には、PUCCHフォーマット3のみを用いてHARQ応答情報が送信される。

[0235] 例えば、FDDセカンダリーセルに図15のテーブルで下りリンク関連セットが定義された場合には、下りリンク参照UL-DL設定が2、4、または、5の場合に、PUCCHフォーマット3のみサポートされ、チャネル選

択を行うPUCCHフォーマット1bはサポートされない。

[0236] 端末装置2に1つよりも多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDであり、少なくとも1つのサービングセルの下りリンク参照UL-DL設定が5である場合、最大2つまでの前記サービングセルに対してPUCCHフォーマット3のみをサポートする。端末装置2に1つよりも多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDであり、少なくとも1つのサービングセルの下りリンク参照UL-DL設定が2、または、4である場合、最大4つまでの前記サービングセルに対してPUCCHフォーマット3のみをサポートする。端末装置2に1つよりも多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDであり、少なくとも1つのサービングセルの下りリンク参照UL-DL設定が2、4、5である場合、チャンネル選択を行うPUCCHフォーマット1bはサポートされない。

[0237] また、例えば、FDDセカンダリーセルに図9のテーブルで下りリンク関連セットが定義された場合には、下りリンク参照UL-DL設定が2、3、4、または、5の場合に、PUCCHフォーマット3のみサポートされ、チャンネル選択を行うPUCCHフォーマット1bはサポートされない。

[0238] 端末装置2に1つよりも多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDであり、少なくとも1つのサービングセルの下りリンク参照UL-DL設定が5である場合、最大2つまでの前記サービングセルに対してPUCCHフォーマット3のみをサポートする。端末装置2に1つよりも多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDであり、少なくとも1つのサービングセルの下りリンク参照UL-DL設定が3、または、4である場合、最大3つまでの前記サービングセルに対してPUCCHフォーマット3のみをサポートする。端末装置2に1つよりも多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDであり、少なくとも1つのサービングセルの下りリンク参照UL-DL設定が2である場合、最大4つまでの前記サービングセルに対してPUCCHフォーマット3のみをサポートする。端末装置2に1つよりも多くのサービングセルが設定され、プライマリ

ーセルがTDDであり、少なくとも1つのサービングセルの下りリンク参照UL-DL設定が2、4、5である場合、チャンネル選択を行うPUCCHフォーマット1bはサポートされない。

[0239] 更に、サブフレーム毎にPUCCHフォーマットの送信を切り替えてもよい。例えば、TDDセルとFDDセルとのキャリアアグリゲーションが設定され、プライマリーセルがTDDである場合に、サブフレームnにおいて、Mの値が4以下の場合に、チャンネル選択を行うPUCCHフォーマット1bまたはPUCCHフォーマット3を用いてHARQ応答情報が送信される。サブフレームnにおいて、Mの値が5以上の場合には、PUCCHフォーマット3のみを用いてHARQ応答情報が送信される。

[0240] 例えば、FDDセカンダリーセルに図9のテーブルで下りリンク関連セットが定義され、下りリンク参照UL-DL設定が3である場合には、サブフレーム2では、PUCCHフォーマット3のみでHARQ応答情報が送信され、サブフレーム3または4では、チャンネル選択を行うPUCCHフォーマット1bまたはPUCCHフォーマット3でHARQ応答情報が送信される。サブフレーム3または4で、チャンネル選択を行うPUCCHフォーマット1bで送信するかPUCCHフォーマット3で送信するかの選択は上位層で設定される。サブフレーム2では、上位層の設定に関わらずPUCCHフォーマット3で送信が設定される。

[0241] 端末装置2に1つよりも多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDであり、少なくとも1つのサービングセルの下りリンク参照UL-DL設定が5である場合、最大2つまでの前記サービングセルに対してPUCCHフォーマット3のみをサポートする。端末装置2に1つよりも多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDであり、少なくとも1つのサービングセルの下りリンク参照UL-DL設定が2である場合、最大4つまでの前記サービングセルに対してPUCCHフォーマット3のみをサポートする。端末装置2に1つよりも多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDであり、少なくとも1つのサービングセルの

下りリンク参照UL-DL設定が2、5である場合、チャンネル選択を行うPUCCHフォーマット1bはサポートされない。端末装置2に1つよりも多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDであり、少なくとも1つのサービングセルの下りリンク参照UL-DL設定が3、4である場合、サブフレームnにおいて、Mが4より大きい場合はPUCCHフォーマット3でHARQ応答情報が送信され、Mが4以下の場合、チャンネル選択を行うPUCCHフォーマット1bまたはPUCCHフォーマット3でHARQ応答情報が送信される。

[0242] 以下、プライマリーセルがFDDセルである場合の、TDDセルにおけるHARQ応答情報の送信タイミングの一例を示す。

[0243] プライマリーセルがFDDセルである場合、全てのサブフレームにおいて上りリンクリソース（上りリンクコンポーネントキャリア）が設定される。PDSCHまたは下りリンクSPSの開放を示すPDCCHに対応するHARQ応答情報の送信タイミングはFDDセルで設定されたHARQ応答情報の送信タイミングに従って送信すれば良い。つまり、TDDセルにおいても、プライマリーセルがFDDセルである場合には、FDDセルが1つ設定された場合やFDDセルのみでキャリアアグリゲーションされた場合のHARQ応答情報の送信タイミングと同じとなる。つまり、端末装置2は、あるサブフレームにおいてPDSCHを受信後、前記PDSCHに対応するHARQ応答情報を4サブフレーム後のPUCCH/PUSCHによって基地局装置1に送信する。

[0244] すなわち、TDDセルにおいて、端末装置2に1つよりも多くサービングセルが設定され、少なくとも2つのサービングセルは異なるフレーム構成タイプを有し、そしてプライマリーセルがFDDセルである場合、端末装置2は、サブフレームn-4で、端末装置2を対象とし、かつ、HARQ応答情報が与えられるPDSCH送信の検出にあたり、サブフレームnで前記HARQ応答情報を送信する。

[0245] プライマリーセルがFDDセルである場合の、TDDセルにおけるHAR

Q 応答情報の送信タイミングの一例を示す。

- [0246] プライマリーセルが FDD セルであって、TDD セルで送信された PDSCH または下りリンク SPS の開放を示す PDCCH に対応する HARQ 応答情報を FDD プライマリーセルで送信される場合であっても、その TDD サービングセルの送信タイミングを用いて送信される。つまり、端末装置 2 は、サブフレーム n において PDSCH を受信後、前記 PDSCH に対応する HARQ 応答情報をサブフレーム $n+k$ に配置される PUCCH/PUSCH によって基地局装置 1 に送信する。
- [0247] 基地局装置 1 は、FDD のセルがプライマリーセルであり、TDD のセルがセカンダリーセルである場合、前記 TDD のセルで送信される前記 PDSCH に対する前記 HARQ 応答情報を、前記 PDSCH を送信した 4 サブフレーム後のサブフレームで受信する。端末装置 2 は、前記 FDD のセルがプライマリーセルであり、前記 TDD のセルがセカンダリーセルである場合、前記 TDD のセルで送信される前記 PDSCH に対する前記 HARQ 応答情報を、前記 TDD のセルで送信される前記 PDSCH が送信された 4 サブフレーム後のサブフレームで送信する。
- [0248] すなわち、TDD セルにおいて、端末装置 2 に 1 つよりも多いサービングセルが設定され、プライマリーセルが FDD セルである場合、端末装置 2 は、 $n-k$ のサブフレームで、端末装置 2 を対象とし、かつ、HARQ 応答情報が与えられる PDSCH 送信の検出にあたり、上りリンクサブフレーム n で HARQ 応答情報を送信する。ここで、 k はセット K に属し ($k \in K$)、セット K は図 6 によって定義される。また、ここで、図 6 の UL-DL 設定は該 TDD セルの下りリンク参照 UL-DL 設定を参照する。
- [0249] これにより、TDD セルと FDD セルのキャリアアグリゲーションを行った場合においても、端末装置 2 は PDSCH または下りリンク SPS の開放を示す PDCCH に対応する HARQ 応答情報を効率良く送信することができる。
- [0250] 以下、FDD セルおよび TDD セルの上りリンク参照 UL-DL 設定の切

り替えについて説明する。上りリンク参照UL-DL設定は、集約されたセルの種類（FDDセル、TDDセル）、TDD UL-DL設定が同じであるか異なるか、クロスキャリアスケジューリングが設定されるか否か、に依存して設定される。

[0251] FDDセルにおいて、端末装置2に1つ以上のFDDセルが設定される場合、該FDDセルの上りリンク参照UL-DL設定は設定されない。

[0252] FDDセルにおいて、端末装置2に2つ以上のサービングセルが設定され、該FDDセルがプライマリーセルか、端末装置2に該FDDセルのスケジューリングに対する他のTDDセルのPDCCH/EPDCCHのモニタを行うことが設定されない場合、該FDDセルの上りリンク参照UL-DL設定は設定されない。

[0253] FDDセルにおいて、端末装置2に2つ以上のサービングセルが設定され、該FDDセルがセカンダリーセルで、端末装置2に該FDDセルのスケジューリングに対する他のTDDセルのPDCCH/EPDCCHのモニタを行うことが設定される場合、該FDDセルの上りリンク参照UL-DL設定は前記TDDセルのUL-DL設定である。

[0254] TDDセルにおいて、端末装置2に1つ以上のTDDセルが設定され、全てのTDDセルのUL-DL設定が同じである場合、該TDDセルの上りリンク参照UL-DL設定は該TDDのUL-DL設定である。

[0255] TDDセルにおいて、端末装置2に2つ以上のTDDセルが設定され、少なくとも2つのTDDセルのUL-DL設定が異なり、該TDDセルがプライマリーセルか、端末装置2に該TDDセルのスケジューリングに対する他のTDDセルのPDCCH/EPDCCHのモニタを行うことが設定されない場合、該TDDセルの上りリンク参照UL-DL設定は該TDDセルのUL-DL設定である。

[0256] TDDセルにおいて、端末装置2に2つ以上のTDDセルが設定され、少なくとも2つのTDDセルのUL-DL設定が異なり、該TDDセルがセカンダリーセルで、端末装置2に該TDDセルのスケジューリングに対する他

のTDDセルのPDCCH/EPDCCHのモニタを行うことが設定される場合、該TDDセルの上りリンク参照UL-DL設定は、該TDDセルと前記他のTDDセルとのUL-DL設定の組み合わせによって予め定められたテーブルから決定される。

[0257] TDDセルにおいて、端末装置2に2つ以上のサービングセルが設定され、該TDDセルがセカンダリーセルで、端末装置2に該TDDセルのスケジューリングに対する他のFDDセルのPDCCH/EPDCCHのモニタを行うことが設定される場合、該TDDセルの上りリンク参照UL-DL設定は設定されない。

[0258] これにより、TDDセルとFDDセルのキャリアアグリゲーションを行った場合においても、端末装置2は効率良くPUSCHを受信することができる。

[0259] 以下、DAI (Downlink Assignment Index) について説明する。

[0260] DAIは、基地局装置1から送信したが伝送途中で消失したPDSCH送信を割り当てるPDCCH/EPDCCHおよび下りリンクSPSリリースを指示するPDCCH/EPDCCHの検出のために用いられる。

[0261] 例えば、HARQ応答情報バンドリングによって複数の下りリンクサブフレームにおける複数のHARQ応答情報を1つの上りリンクサブフレームによって送信する状況において、ある下りリンクサブフレームによって送信されたPDCCH/EPDCCHが消失して端末装置2が前記PDCCH/EPDCCHが検出できなかった場合でも、端末装置2は他の下りリンクサブフレームによって送信されたPDCCH/EPDCCHで指示されるPDSCHの受信が成功した場合はACKを返すため、基地局装置1は消失した前記PDCCH/EPDCCHを検知することができない。

[0262] そこで、DAIを用いて基地局装置1は端末装置2に複数の下りリンクサブフレームにおけるPDSCH送信に対するHARQ応答情報を送信できる1つの上りリンクサブフレームに対応する複数の下りリンクサブフレームのうちのPDCCH/EPDCCHおよび下りリンクSPSリリースを指示す

るPDCCH/EPDCCHの送信数に基づく値をDCIフォーマットに含めて通知する。端末装置2は、基地局装置1が送信したPDSCH送信を割り当てるPDCCH/EPDCCHおよび下りリンクSPSリリースを指示するPDCCH/EPDCCHの送信数に基づく値をDAIによって取得し、前記PDCCH/EPDCCHの送信数に基づく値と実際に前記PDCCH/EPDCCHの受信成功数とを比較する。もし前記送信数に基づく値と前記受信成功数が異なる場合、端末装置2はある下りリンクサブフレームによって送信されたPDCCH/EPDCCHが消失したと判断し、NACKを基地局装置1に返す。基地局装置1は、NACKを受信するので、消失した前記PDCCH/EPDCCHに対応するPDSCHも含めて再送処理を行う。これにより、PDCCH/EPDCCHが送信途中で消失した場合においても、端末装置2側で検知することができ、再送処理を行うことが可能となる。

[0263] また、DAIは、HARQ応答情報多重で送信される際に、多重されるHARQ応答情報のビット数を決定するために用いられる。DAIは、PUCCH/PUSCHで送信されるHARQ応答情報のビット数を決定するために用いられる。DAIは、PUCCH/PUSCHで送信されるHARQ応答情報のビット配置を決定するために用いられる。

[0264] 下りリンクグラントに含んで通知されるDAIは、複数の下りリンクサブフレームにおけるPDSCH送信に対するHARQ応答情報を送信できる1つの上りリンクサブフレームに対応する複数の下りリンクサブフレームのうちの現在のサブフレームまでにPDSCH送信を割り当てるPDCCH/EPDCCHおよび下りリンクSPSリリースを指示するPDCCH/EPDCCHの累積値を示す。言い換えると、サブフレーム $n-k_i$ におけるPDSCH送信をトリガーする下りリンクグラントに含まれるDAIは、サブフレーム n に対応するバンドリングウィンドウ中のサブフレーム $n-k_i$ 以前のサブフレーム($n-k_0$ から $n-k_{i-1}$)のうち、端末装置2向けのPDSCH送信(動的スケジューリング(Dynamic Scheduling))に

よるPDSCH送信および／または準定常的スケジューリング (Semi Persistent Scheduling) によるPDSCH送信) が行われたサブフレーム数を示す。なお、DAIフィールドが2ビットである場合、実際のサブフレーム数に替えて、サブフレーム数の4に対する剰余が示されてもよい。

[0265] 上りリンクグラントに含んで通知されるDAIは、複数の下りリンクサブフレームにおけるPDSCH送信に対するHARQ応答情報を送信できる1つの上りリンクサブフレームに対応する複数の下りリンクサブフレームのうちの全てのPDSCH送信を割り当てるPDCCH/EPDCCHおよび下りリンクSPSリリースを指示するPDCCH/EPDCCHの値を示す。言い換えると、サブフレームnにおけるPUSCH送信をトリガーする上りリンクグラントに含まれるDAIは、サブフレームnに対応するバンドリングウィンドウ中で、端末装置2向けのPDSCH送信が行われたサブフレーム数を示す。

[0266] FDDセルとTDDセルとのキャリアアグリゲーションにおいて、PDSCH送信に対するHARQ応答情報を送信できる1つの上りリンクサブフレームに対応する複数の下りリンクサブフレームの関係について説明する。図8は、PDSCH送信に対するHARQ応答情報の送信における上りリンクサブフレームと下りリンクサブフレームの関係の一例である。図8は、サービングセル1はTDDセル、サービングセル2はFDDセルを想定している。サブフレーム1の下りリンクサブフレームで送信されたPDSCH送信に対するHARQ応答情報は、サービングセル1の上りリンクサブフレームで送信されると共に、サービングセル2の下りリンクサブフレームで送信されたPDSCH送信に対するHARQ応答情報も、サービングセル1の上りリンクサブフレームで送信される。図8の例では、サービングセル1のサブフレーム0および1のPDSCH送信に対するHARQ応答情報は、サービングセル1のサブフレーム7の上りリンクサブフレームによって送信される。1つの上りリンクサブフレームに対して複数の下りリンクサブフレームが関

連付けられているため、D A I の情報を用いて P D C C H / E P D C C H の消失の検知を行う。また、サービングセル 2 のサブフレーム 0, 1, 2 および 3 の P D S C H 送信に対する H A R Q 応答情報も、サービングセル 1 のサブフレーム 7 の上りリンクサブフレームによって送信される。こちらも 1 つの上りリンクサブフレームに対して複数の下りリンクサブフレームが関連付けられている。すなわち、F D D セルにおける P D S C H 送信を示す P D C C H / E P D C C H にも D A I の情報を含めることで、P D C C H / E P D C C H の消失の検知が可能となり、効率よく通信することができる。

[0267] D A I は、端末個別に設定される。

[0268] 上りリンクグラントに含んで通知される D A I は、キャリアアグリゲーションしたセル間で共通に設定される。なお、上りリンクグラントに含んで通知される D A I は、キャリアアグリゲーションしたセル間で個別に設定されてもよい。D A I がキャリアアグリゲーションしたセル間で個別に設定される場合は、例えば、セカンダリーセルで P U C C H を送信することが許可される場合である。

[0269] 下りリンクグラントに含んで通知される D A I は、キャリアアグリゲーションしたセル間で個別に設定される。

[0270] 以下では、異なるフレーム構造タイプが適用される複数のセルが集約される場合も想定した D A I のフィールドの存在および D A I の適用について説明する。

[0271] D A I の設定は、H A R Q 応答情報が送信されるセルのフレーム構成タイプによって、切り替わる。例えば、F D D セルの H A R Q 応答情報を T D D セルで返す場合には、F D D セルで送信される D C I に D A I フィールドが設定される。一方で、T D D セルの H A R Q 応答情報を F D D セルで返す場合には、T D D セルで送信される D C I に D A I フィールドが設定されなくてもよい。

[0272] 更に、D A I の設定は、H A R Q 応答情報の送信タイミングによって、切り替えてもよい。例えば、F D D セルの H A R Q 応答情報を T D D セルの H

A R Q 応答情報送信タイミングを用いて T D D セルで返す場合には、1つの上りリンクサブフレームで複数の下りリンクサブフレームに対する H A R Q 応答情報を返すため、D A I フィールドが設定される。T D D セルの H A R Q 応答情報を F D D セルの H A R Q 応答情報送信タイミングを用いて F D D セルで返す場合には、1つの上りリンクサブフレームで1つの下りリンクサブフレームに対応する H A R Q 応答情報を返すため、D A I フィールドが設定されない。一方で、T D D セルの H A R Q 応答情報を T D D セルの H A R Q 応答情報送信タイミングを用いて F D D セルで返す場合には、1つの上りリンクサブフレームで複数の下りリンクサブフレームに対応する H A R Q 応答情報を返すため、D A I フィールドが設定される。また、T D D セルの H A R Q 応答情報送信タイミングが F D D セルでも適用された場合、F D D セルの H A R Q 応答情報を F D D セルで返す場合には、D C I に D A I フィールドが設定される。

[0273] すなわち、F D D セルの H A R Q 応答情報を T D D セルの H A R Q 応答情報送信タイミングを用いて T D D セルで返す場合には、D C I に D A I フィールドが設定される。T D D セルの H A R Q 応答情報を T D D セルの H A R Q 応答情報送信タイミングを用いて F D D セルで返す場合には、D C I に D A I フィールドが設定される。F D D セルの H A R Q 応答情報を T D D セルの H A R Q 応答情報送信タイミングを用いて F D D セルで返す場合には、D C I に D A I フィールドが設定される。T D D セルの H A R Q 応答情報を F D D セルの H A R Q 応答情報送信タイミングを用いて F D D セルで返す場合には、D C I に D A I フィールドが設定されなくてもよい。

[0274] 基地局装置 1 は第 1 の D C I フォーマットまたは第 2 の D C I フォーマットを用いて P D C C H で送信する。端末装置 2 は第 1 の D C I フォーマットまたは第 2 の D C I フォーマットを用いて送信された P D C C H で受信する。端末装置 2 に F D D のセルと T D D のセルとの統合が設定される場合、所定のサブフレーム内の現在までのサブフレームにおける P D S C H 送信あるいは下りリンク準定常的スケジューリングのリリースを示す P D C C H また

はEPDCCCHの累積数を示す第1のDAIは、前記FDDのセルにおける前記第1のDCIフォーマットに存在し、前記FDDのセルで適用され、第2のDAIは、前記FDDのセルにおける前記第2のDCIフォーマットに存在し、前記FDDのセルで適用される。

[0275] 以下、更にプライマリーセルおよびセカンダリーセルの組み合わせによるDAIのフィールドの存在およびDAIの適用の一例を記載する。

[0276] 下りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの存在の一例を示す。

[0277] TDDセルでPDSCCHを送信する場合は、下りリンクグラントに関するDCIの中にDAIを含めて送信する。加えて、TDDセルがプライマリーセルで設定されて、かつ、FDDセルでPDSCCHを送信する場合も、下りリンクグラントに関するDCIの中にDAIを含めて送信する。

[0278] すなわち、全てのUL-DL設定によるTDDセル、もしくは、プライマリーセルがTDDによって運用されているFDDセカンダリーセル（TDDプライマリーセルに集合されるFDDセル）に対して、DCIフォーマット1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D、または、あるセルの1つのPDSCCHのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDCIフォーマット1Aによって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。

[0279] すなわち、プライマリーセルがTDDで運用されないFDDセル（TDDプライマリーセルに集合されないFDDセル）に対して、DCIフォーマット1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D、または、あるセルの1つのPDSCCHのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDCIフォーマット1Aによって送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。言い換えると、プライマリーセルがFDDで設定される端末装置2に対してFDDセルで送信されるDCIの中には、D

A I のフィールドが存在しない。

[0280] 下りリンクグラントに関するDC I の中に含まれるDA I のフィールドの存在の一例を示す。

[0281] 例えば、FDDプライマリーセルとTDDセカンダリーセルが設定された端末装置2において、TDDセカンダリーセルの下りリンクサブフレーム数はFDDプライマリーセルの上りリンクサブフレーム数よりも少ない。そのため、DA I の値は常に1が設定される。このような状況において、DA I の情報を必要としないので、TDDセルのPDSCHスケジューリングを制御するDC I からDA I の情報を除外しても良い。つまり、プライマリーセルがFDDである場合、TDDセルおよびFDDセルにおいてDA I フィールドを設定しない。

[0282] TDDプライマリーセルのとき、TDDセルでPDSCHを送信する場合も、FDDセルでPDSCHを送信する場合も、下りリンクグラントに関するDC I の中にDA I を含めて送信する。一方で、FDDプライマリーセルのとき、TDDセルでPDSCHを送信する場合と、FDDセルでPDSCHを送信する場合の両方で、下りリンクグラントに関するDC I の中にDA I を含めないで送信する。

[0283] すなわち、プライマリーセルがTDDであるときのみ、サービングセル（FDDセル、または、TDDセル）に対して、DC I フォーマット1 / 1B / 1D / 2 / 2A / 2B / 2C / 2D、または、あるセルの1つのPDSCHのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDC I フォーマット1Aによって送信されるDC I の中には、2ビットのDA I のフィールドが存在する。一方で、プライマリーセルがFDDであるときは、前記DC I の中に、DA I のフィールドが存在しない。

[0284] 下りリンクグラントに関するDC I の中に含まれるDA I のフィールドの存在の一例を示す。

[0285] FDDセルにDA I が配置される必要があるのは、TDDセルとFDDセ

ルとのキャリアアグリゲーションを行い、かつ、プライマリーセルがTDDセルである場合であり、FDDセカンダリーセルに対してDCIの中にDAIフィールドを配置する。つまり、セカンダリーセルにおいては、USSのみ設定される。DAIのフィールドの存在は、FDDセルのスケジューリングを指示するPDCCH/EPDCCHが配置されるUSSに依存して決定される。

[0286] すなわち、全てのUL-DL設定によるTDDセルに対して、もしくは、TDD-FDD-CA設定が上位層で設定されて、FDDセルに対するUSSに配置される、DCIフォーマット1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D、または、あるセルの1つのPDSCHのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDCIフォーマット1Aによって送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在する。

[0287] なお、TDD-FDD-CA設定が上位層で設定された場合に、FDDセルのUSSで送信されるPDCCH/EPDCCHに含まれるDCIフォーマットの中にDAIを含む一例を示したが、TDD-FDD-CA設定が上位層で設定された場合に、FDDセルのCSSで送信されるDCIフォーマットの中にDAIを含んで送信されてもよい。

[0288] 下りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの存在の一例を示す。

[0289] HARQ応答情報を含んだPUCCHは主にプライマリーセルの上りリンクサブフレームのPUCCHリソースで送信される。TDDプライマリーセルの上りリンクサブフレーム数よりもFDDセカンダリーセルの下りリンクサブフレーム数が多いため、FDDセルを指示するDCIにもDAIの情報が必要となった。一方で、HARQ応答情報を含んだPUCCHが、FDDセカンダリーセルの上りリンクサブフレームで送信が可能な場合、FDDセルを指示するDCIにDAIの情報は必要ではない。

[0290] すなわち、全てのUL-DL設定によるTDDセル、もしくは、上位層に

よってFDDセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定されず、プライマリーセルがTDDによって運用されているFDDセカンダリーセル（TDDプライマリーセルに集合されるFDDセル）に対して、DCIフォーマット1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D、または、あるセルの1つのPDSCHのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDCIフォーマット1Aによって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。

[0291] すなわち、一方で、上位層によってFDDセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定された場合において、FDDセルに対して送信される前記DCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。

[0292] 下りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの存在の一例を示す。

[0293] 上位層によってFDDセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定される場合にTDDセルに対して、または、上位層によってFDDセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定されず、プライマリーセルがTDDである場合にサービングセル（FDDセル、または、TDDセル）に対して、DCIフォーマット1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D、または、あるセルの1つのPDSCHのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDCIフォーマット1Aによって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。

[0294] 一方で、上位層によってセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定された場合におけるFDDセルに対して、または、上位層によってセカンダリーセルでPUCCHの送信が設定されず、プライマリーセルがTDDでない場合におけるサービングセルに対して、送信される前記DCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。

[0295] 上りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの

存在の一例を示す。

- [0296] UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルでPDSCHを送信する場合は、上りリンクグラントに関するDCIの中にDAIを含めて送信する。加えて、TDDセルがプライマリーセルで設定されて、かつ、FDDセルでPDSCHを送信する場合も、上りリンクグラントに関するDCIの中にDAIを含めて送信する。
- [0297] すなわち、UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセル、もしくは、プライマリーセルがTDDによって運用されているFDDセカンダリーセル（TDDプライマリーセルに集合されるFDDセル）に対して、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。
- [0298] すなわち、UL-DL設定が1-6で設定されないTDDセル、もしくは、プライマリーセルがTDDによって運用されないFDDセル（TDDプライマリーセルに集合されないFDDセル）に対して、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。
- [0299] 上りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの存在の一例を示す。
- [0300] プライマリーセルがTDDのとき、UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルでPDSCHを送信する場合も、FDDセルでPDSCHを送信する場合も、上りリンクグラントに関するDCIの中にDAIを含めて送信する。一方で、プライマリーセルがFDDのとき、TDDセルでPDSCHを送信する場合でも、FDDセルでPDSCHを送信する場合でも、上りリンクグラントに関するDCIの中にDAIを含めないで送信する。
- [0301] すなわち、プライマリーセルがTDDであるときのみ、FDDセルまたはUL-DL設定が1-6に設定されたTDDセルに対して、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。

- [0302] すなわち、プライマリーセルがTDDでないときは、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中に、DAIのフィールドは存在しない。
- [0303] 上りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの存在の一例を示す。
- [0304] 上りリンクグラントでも、DAIのフィールドの存在は、FDDセルのスケジューリングを指示するPDCCH/EPDCCHが配置されるUSSに依存して決定される。
- [0305] すなわち、UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに対して、もしくは、TDD-FDD-CA設定が上位層で設定されて、FDDセルのUSSに配置される、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。
- [0306] なお、TDD-FDD-CA設定が上位層で設定された場合に、FDDセルのUSSで送信されるPDCCH/EPDCCHに含まれるDCIフォーマットの中にDAIを含む一例を示したが、TDD-FDD-CA設定が上位層で設定された場合に、FDDセルのCSSで送信されるDCIフォーマットの中にDAIを含んで送信されてもよい。
- [0307] すなわち、UL-DL設定が0で設定されたTDDセルに対して、または、TDD-FDD-CA設定が上位層で設定されないFDDセルに対してDCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。
- [0308] 上りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの存在の一例を示す。
- [0309] 上位層によってFDDセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定されない場合において、プライマリーセルがTDDによって運用されているFDDセカンダリーセル（TDDプライマリーセルに集合されるFDDセル）またはUL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに対してDCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIの

フィールドが存在する。

- [0310] 上位層によってFDDセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定された場合において、FDDセルおよびUL-DL設定が0で設定されたTDDセルに対してDCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。
- [0311] 上りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの存在の一例を示す。
- [0312] 上位層によってFDDセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定された場合において、UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに対してDCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。
- [0313] 上位層によってFDDセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定された場合において、UL-DL設定が0で設定されたTDDセルおよびFDDセルに対してDCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。
- [0314] 下りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの適用の一例を示す。
- [0315] TDDセルとFDDセルでキャリアアグリゲーションを行った時に、DAIフィールドはFDDセルに対して常に適用されてもよい。
- [0316] 1つ以上のTDDセルが設定されて、全てのTDDセルのUL-DL設定が同じ場合に、UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルで、下りリンクグラントに関するDCIの中のDAIのフィールドを適用する。加えて、2つ以上のTDDセルが設定されて、少なくとも2つのTDDセルが異なるUL-DL設定で設定された場合に、下りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルで、下りリンクグラントに関するDCIの中のDAIのフィールドを適用する。加えて、プライマリーセルがTDDであり、少なくとも1つのセカンダリーセルがFDDの場合、FDDセルで、下りリンクグラントに関するDCIの中のDAIのフィールドを適用する。

- [0317] すなわち、端末装置 2 に 1 つの TDD セルが設定された場合、もしくは、端末装置 2 に 1 つより多くの TDD セルが設定されて、全ての TDD セルの UL-DL 設定が同じ場合において、DAI のフィールドは UL-DL 設定が 1-6 で設定されたサービングセルに適用する。端末装置 2 に 1 つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも 2 つの TDD セルが異なる UL-DL 設定を有する場合、もしくは、少なくとも 1 つのサービングセルが FDD である場合において、DAI フィールドは FDD セルまたは下りリンク参照 UL-DL 設定が 1-6 で設定された TDD セルに適用する。
- [0318] 下りリンクグラントに関する DCI の中に含まれる DAI のフィールドの適用の一例を示す。
- [0319] 下りリンク参照 UL-DL 設定は、主に TDD セルで設定される。一方で、TDD セルと FDD セルでキャリアアグリゲーションを行った時に、FDD セルに対しても下りリンク参照 UL-DL 設定が適用されてもよい。その際、DAI フィールドの適用は下りリンク参照 UL-DL 設定に従う。
- [0320] 1 つ以上の TDD セルが設定されて、全ての TDD セルの UL-DL 設定が同じ場合に、UL-DL 設定が 1-6 で設定された TDD セルで、下りリンクグラントに関する DCI の中の DAI のフィールドを適用する。加えて、2 つ以上の TDD セルが設定されて、少なくとも 2 つの TDD セルが異なる UL-DL 設定で設定された場合に、下りリンク参照 UL-DL 設定が 1-6 で設定された TDD セルで、下りリンクグラントに関する DCI の中の DAI のフィールドを適用する。加えて、プライマリーセルが TDD であり、少なくとも 1 つのセカンダリーセルが FDD の場合、下りリンク参照 UL-DL 設定が 1-6 で設定された FDD セルで、下りリンクグラントに関する DCI の中の DAI のフィールドを適用する。
- [0321] すなわち、端末装置 2 に 1 つのサービングセルが設定された場合、もしくは、端末装置 2 に 1 つより多くのサービングセルが設定されて、全てのサービングセルの UL-DL 設定が同じ場合において、DAI のフィールドは UL-DL 設定が 1-6 で設定されたサービングセルのみに適用する。端末装

置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがFDDセルである場合において、DAIフィールドは下りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたサービングセル（FDDセル、TDDセル）に適用する。

[0322] 上りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの適用の一例を示す。

[0323] 1つ以上のTDDセルが設定されて、全てのTDDセルのUL-DL設定が同じ場合に、UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルで、上りリンクグラントに関するDCIの中のDAIのフィールドを適用する。加えて、2つ以上のTDDセルが設定されて、少なくとも2つのTDDセルが異なるUL-DL設定で設定された場合に、上りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルで、上りリンクグラントに関するDCIの中のDAIのフィールドを適用する。加えて、プライマリーセルがTDDであり、少なくとも1つのセカンダリーセルがFDDの場合、FDDセルで、上りリンクグラントに関するDCIの中のDAIのフィールドを適用する。

[0324] すなわち、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのTDDセルが設定されて、全てのTDDセルのUL-DL設定が同じ場合において、DAIのフィールドはUL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのTDDセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがFDDである場合において、DAIフィールドはFDDセルまたは上りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに適用する。

[0325] 上りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの適用の一例を示す。

[0326] 1つ以上のTDDセルが設定されて、全てのTDDセルのUL-DL設定が同じ場合に、UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルで、上りリ

リンクグラントに関するDCIの中のDAIのフィールドを適用する。加えて、2つ以上のTDDセルが設定されて、少なくとも2つのTDDセルが異なるUL-DL設定で設定された場合に、上りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルで、上りリンクグラントに関するDCIの中のDAIのフィールドを適用する。加えて、プライマリーセルがTDDであり、少なくとも1つのセカンダリーセルがFDDの場合、上りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたFDDセルで、上りリンクグラントに関するDCIの中のDAIのフィールドを適用する。

[0327] すなわち、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのTDDセルが設定されて、全てのTDDセルのUL-DL設定が同じ場合において、DAIのフィールドはUL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのTDDセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがFDDである場合において、DAIフィールドはFDDセルまたは上りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに適用する。

[0328] 上記の下りリンクグラントまたは上りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの存在およびDAIの適用の組み合わせは限定されるものではないが、以下に、好ましい組み合わせの一例を記載する。

[0329] 下りリンクグラントまたは上りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの存在およびDAIの適用の組み合わせの一例を示す。

[0330] 端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、または、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルである場合、基地局装置1はTDDセルおよびFDDセルに関連付けて送信するPDCCH/EPDCCHの中に含まれるDCIにDAIフィールドを設定する。

[0331] 全てのUL-DL設定によるTDDセル、もしくは、プライマリーセルが

TDDによって運用されているFDDセカンダリーセル（TDDプライマリーセルに集合されるFDDセル）に対して、DCIフォーマット1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D、または、あるセルの1つのPDSCHのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDCIフォーマット1Aによって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。

[0332] そして、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのTDDセルが設定されて、全てのTDDセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのTDDセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがFDDである場合において、前記DAIフィールドはFDDセルまたは下りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに適用する。言い換えると、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、全てのサービングセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が0で設定されたサービングセルには適用しない。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有する場合において、前記DAIフィールドは下りリンク参照UL-DL設定が0で設定されたサービングセルには適用しない。

[0333] 一方で、プライマリーセルがTDDで運用されないFDDセル（TDDプライマリーセルに集合されないFDDセル）に対して送信される前記DCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。言い換えると、プライマリーセルがFDDで設定される端末装置2に対してFDDセルで送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。

- [0334] TDDセルに対して、RA-RNTI、P-RNTI、または、SIRNTIによってCRCがスクランブルされたDCIフォーマット1Aによって送信されたDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。
- [0335] FDDセルに対して、RA-RNTI、P-RNTI、または、SIRNTIによってCRCがスクランブルされたDCIフォーマット1Aによって送信されたDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。
- [0336] また、UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセル、もしくは、プライマリーセルがTDDによって運用されているFDDセカンダリーセル（TDDプライマリーセルに集合されるFDDセル）に対して、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。
- [0337] そして、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのTDDセルが設定されて、全てのTDDセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのTDDセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがFDDである場合において、前記DAIフィールドはFDDセルまたは上りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに適用する。
- [0338] 一方で、UL-DL設定が1-6で設定されないTDDセル、もしくは、プライマリーセルがTDDによって運用されないFDDセル（TDDプライマリーセルに集合されないFDDセル）に対して、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。言い換えると、UL-DL設定が0で設定されたTDDセル、もしくは、プライマリーセルがFDDによって運用されるFDDセルに対して、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。
- [0339] 下りリンクグラントまたは上りリンクグラントに関するDCIの中に含ま

れるDAIのフィールドの存在およびDAIの適用の組み合わせの一例を示す。

[0340] 端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、または、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDである場合、基地局装置1はサービングセル（TDDセル、FDDセル）に関連付けて送信するPDCCH/EPCCHの中に含まれるDCIにDAIフィールドを設定する。

[0341] プライマリーセルがTDDであるときのみ、サービングセル（FDDセル、または、TDDセル）に対して、DCIフォーマット1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D、または、あるセルの1つのPDSCHのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDCIフォーマット1Aによって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。一方で、プライマリーセルがFDDであるときは、前記DCIの中に、DAIのフィールドが存在しない。

[0342] なお、プライマリーセルがTDDであるか否かに関わらず、UL-DL設定が0で設定されたTDDセルに対して、DCIフォーマット1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D、または、あるセルの1つのPDSCHのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDCIフォーマット1Aによって送信される前記DCIに、2ビットのフィールドを予約してもよい。

[0343] そして、端末装置2に1つのサービングセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、全てのサービングセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。端末装置2が1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つ

のセルがFDDセルである場合において、前記DAIフィールドはFDDセルまたは下りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに適用する。言い換えると、端末装置2に1つのサービングセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、全てのサービングセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が0で設定されたサービングセルには適用しない。端末装置2が1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがFDDセルである場合において、前記DAIフィールドは下りリンク参照UL-DL設定が0で設定されたサービングセルには適用しない。

[0344] また、TDDセルに対して、RA-RNTI、P-RNTI、または、SIRNTIによってCRCがスクランブルされたDCIフォーマット1Aによって送信されたDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。

[0345] 一方で、FDDセルに対して、RA-RNTI、P-RNTI、または、SIRNTIによってCRCがスクランブルされたDCIフォーマット1Aによって送信されたDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。

[0346] プライマリーセルがTDDであるときのみ、FDDセルまたはUL-DL設定が1-6に設定されたTDDセルに対して、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。一方で、プライマリーセルがTDDでないときは、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中に、DAIのフィールドは存在しない。

[0347] そして、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのTDDセルが設定されて、全てのTDDセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。端末装置2に1つより

多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのTDDセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがFDDである場合において、前記DAIフィールドはFDDセルまたは上りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに適用する。

[0348] なお、UL-DL設定が0で設定されたTDDセルに対してDCIフォーマット0/4によって送信される前記DCIには、DAIのためのフィールドを予約しなくてもよい。

[0349] 下りリンクグラントまたは上りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの存在およびDAIの適用の組み合わせの一例を示す。

[0350] 端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定され、全てのサービングセルがTDDである場合、または、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定され、少なくとも一つはFDDセカンダリーセルが設定された場合、基地局装置1はTDDセルおよびFDDセルに関連付けて送信するPDCCH/EPDCCHの中に含まれるDCIにDAIフィールドを設定する。FDDセルに関連付けられてPDCCH/EPDCCHに対応するHARQ応答情報が端末装置2で送信されるタイミング(サブフレーム)は、下りリンク参照UL-DL設定に従う。

[0351] また、全てのUL-DL設定によるTDDセル、もしくは、プライマリーセルがTDDによって運用されているFDDセカンダリーセル(TDDプライマリーセルに集合されるFDDセル)に対して、DCIフォーマット1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D、または、あるセルの1つのPDSCHのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDCIフォーマット1Aによって送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在する。

[0352] そして、端末装置2に1つのサービングセルが設定された場合、もしくは

、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、全てのサービングセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルのみに適用する。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがFDDセルである場合において、前記DAIフィールドは下りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。言い換えると、端末装置2に1つのサービングセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、全てのサービングセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が0で設定されたサービングセルには適用しない。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有する場合において、前記DAIフィールドは下りリンク参照UL-DL設定が0で設定されたサービングセルには適用しない。

[0353] そして、プライマリーセルがTDDで運用されないFDDセル（TDDプライマリーセルに集合されないFDDセル）に対して送信される前記DCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。言い換えると、プライマリーセルがFDDで設定される端末装置2に対して送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。

[0354] また、TDDセルに対して、RA-RNTI、P-RNTI、または、SIRNTIによってCRCがスクランブルされたDCIフォーマット1Aによって送信されたDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。

[0355] 一方で、FDDセルに対して、RA-RNTI、P-RNTI、または、SIRNTIによってCRCがスクランブルされたDCIフォーマット1Aによって送信されたDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。

[0356] また、UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセル、もしくは、プラ

イマリーセルがTDDによって運用されているFDDセカンダリーセル（TDDプライマリーセルに集合されるFDDセル）に対して、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。

[0357] そして、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのTDDセルが設定されて、全てのTDDセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのTDDセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがFDDである場合において、前記DAIフィールドは上りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。

[0358] 一方で、UL-DL設定が0で設定されたTDDセル、または、プライマリーセルがTDDによって運用されないFDDセル（TDDプライマリーセルに集合されないFDDセル）に対して、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。

[0359] 下りリンクグラントまたは上りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの存在およびDAIの適用の組み合わせの一例を示す。

[0360] 端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、または、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDである場合、基地局装置1はTDDセルおよびFDDセルに関連付けて送信するPDCCH/EPDCCHの中に含まれるDCIにDAIフィールドを設定する。FDDセルに関連付けられてPDCCH/EPDCCHに対応するHARQ応答情報が端末装置2で送信されるタイミング（サブフレーム）は、下りリンク参照UL-DL設定に従う。

[0361] プライマリーセルがTDDであるときのみ、DCIフォーマット1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D、または、あるセルの1つのPDSC

HのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDCIフォーマット1Aによって送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在する。一方で、プライマリーセルがTDDでないときは、前記DCIの中に、DAIのフィールドが存在しない。

[0362] なお、UL-DL設定が0で設定されたTDDセルに対して、DCIフォーマット1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D、または、あるセルの1つのPDSCHのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDCIフォーマット1Aによって送信される前記DCIに、2ビットのフィールドを予約してもよい。

[0363] そして、端末装置2に1つのサービングセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、全てのサービングセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。端末装置2が1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがFDDである場合において、前記DAIフィールドは下りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。言い換えると、端末装置2に1つのサービングセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、全てのサービングセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が0で設定されたサービングセルには適用しない。端末装置2が1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがFDDセルである場合において、前記DAIフィールドは下りリンク参照UL-DL設定が0で設定されたサービングセルには適用しない。

- [0364] また、TDDセルに対して、RA-RNTI、P-RNTI、または、SIRNTIによってCRCがスクランブルされたDCIフォーマット1Aによって送信されたDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。
- [0365] 一方で、FDDセルに対して、RA-RNTI、P-RNTI、または、SIRNTIによってCRCがスクランブルされたDCIフォーマット1Aによって送信されたDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。
- [0366] また、プライマリーセルがTDDであるときのみ、サービングセルに対して、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。一方で、プライマリーセルがTDDでないときは、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中に、DAIのフィールドは存在しない。
- [0367] そして、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのTDDセルが設定されて、全てのTDDセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのTDDセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがFDDである場合において、前記DAIフィールドは上りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。
- [0368] 下りリンクグラントまたは上りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの存在およびDAIの適用の組み合わせの一例を示す。
- [0369] 端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定され、全てのサービングセルがTDDである場合、基地局装置1はTDDセルに関連付けて送信するPDCCH/EPDCCHの中に含まれるDCIにDAIフィールドを設定する。また、端末装置2にTDD-FDD-CA設定が上位層で設定されて、少なくとも一つはF

DDセルが設定された場合、基地局装置1はFDDセルに関連付けられたUSSに配置して送信するPDCCH/EPCCHの中に含まれるDCIにDAIフィールドを設定する。

[0370] なお、TDD-FDD-CA設定は、端末装置2に少なくとも2つのサービングセルのフレーム構成タイプが異なることを許可する設定である。

[0371] 全てのUL-DL設定によるTDDセルに対して、もしくは、TDD-FDD-CA設定が上位層で設定されて、FDDセルに対するUSSに配置される、DCIフォーマット1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D、または、あるセルの1つのPDSCHのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDCIフォーマット1Aによって送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在する。

[0372] そして、端末装置2に1つのサービングセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、全てのサービングセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルのみに適用する。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのセカンダリーセルがFDDである場合において、前記DAIフィールドはFDDセルまたは下りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに適用する。言い換えると、端末装置2に1つのサービングセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、全てのサービングセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が0で設定されたサービングセルには適用しない。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有する場合において、前記DAIフィールドは下りリンク参照UL-DL設定が0で設定されたサービングセルには適用しない。

- [0373] そして、TDD-FDD-CA設定が上位層で設定されず、FDDセルに対して送信される前記DCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。
- [0374] また、TDDに対して、RA-RNTI、P-RNTI、または、SIRNTIによってCRCがスクランブルされたDCIフォーマット1Aによって送信されたDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。
- [0375] 一方で、FDDに対して、RA-RNTI、P-RNTI、または、SIRNTIによってCRCがスクランブルされたDCIフォーマット1Aによって送信されたDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。
- [0376] また、UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに対して、もしくは、TDD-FDD-CA設定が上位層で設定されて、FDDセルのUSSに配置される、DCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。
- [0377] 一方で、UL-DL設定が0で設定されたTDDセルに対して、または、TDD-FDD-CA設定が上位層で設定されないFDDセルに対してDCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。
- [0378] 下りリンクグラントまたは上りリンクグラントに関するDCIの中に含まれるDAIのフィールドの存在およびDAIの適用の組み合わせの一例を示す。
- [0379] 上位層によってセカンダリーセルにおいてPUCCHが送信可能と設定されない場合、更に、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、または、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルである場合、基地局装置1はTDDセルおよびFDDセルに関連付けて送信するPDCCH/EPDCCHの中に含まれるDCIにDAIフィールドを設定する。言い換えると、上位層によってセカンダリーセルにおいてPUCCHが送信可能と設定される場合、基地局装置1はFDDセルに関連付けて送信するPDCCH/EPDCCHの中に含まれるDCI

にDAIフィールドを設定しない。

[0380] 全てのUL-DL設定によるTDDセル、もしくは、上位層によってFDDセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定されず、プライマリーセルがTDDによって運用されているFDDセカンダリーセル（TDDプライマリーセルに集合されるFDDセル）に対して、DCIフォーマット1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D、または、あるセルの1つのPDSCHのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDCIフォーマット1Aによって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。

[0381] そして、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのTDDセルが設定されて、全てのTDDセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのTDDセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがFDDである場合において、前記DAIフィールドはFDDセルまたは下りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに適用する。言い換えると、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、全てのサービングセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が0で設定されたサービングセルには適用しない。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有する場合において、前記DAIフィールドは下りリンク参照UL-DL設定が0で設定されたサービングセルには適用しない。

[0382] 一方で、上位層によってFDDセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定された場合において、FDDセルに対して送信される前記DCIの

中には、D A Iのフィールドが存在しない。

[0383] また、T D Dに対して、R A - R N T I、P - R N T I、または、S I - R N T IによってC R CがスクランブルされたD C Iフォーマット1 Aによって送信されたD C Iの中には、2ビットのD A Iのフィールドが存在する。

[0384] 一方で、F D Dに対して、R A - R N T I、P - R N T I、または、S I - R N T IによってC R CがスクランブルされたD C Iフォーマット1 Aによって送信されたD C Iの中には、D A Iのフィールドが存在しない。

[0385] また、上位層によってF D DセカンダリーセルでP U C C Hが送信されると設定されない場合において、プライマリーセルがT D Dによって運用されているF D Dセカンダリーセル（T D Dプライマリーセルに集合されるF D Dセル）またはU L - D L設定が1 - 6で設定されたT D Dセルに対してD C Iフォーマット0 / 4によって送信されるD C Iの中には、2ビットのD A Iのフィールドが存在する。

[0386] そして、端末装置2に1つのT D Dセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのT D Dセルが設定されて、全てのT D DセルのU D - D L設定が同じ場合において、前記D A IのフィールドはU L - D L設定が1 - 6で設定されたサービングセルに適用する。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのT D Dセルが異なるU L - D L設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがF D Dである場合において、前記D A IフィールドはF D Dセルまたは上りリンク参照U L - D L設定が1 - 6で設定されたT D Dセルに適用する。

[0387] 一方で、上位層によってF D DセカンダリーセルでP U C C Hが送信されると設定された場合において、F D DセルおよびU L - D L設定が0で設定されたT D Dセルに対してD C Iフォーマット0 / 4によって送信されるD C Iの中には、D A Iのフィールドが存在しない。

[0388] 下りリンクグラントまたは上りリンクグラントに関するD C Iの中に含まれるD A Iのフィールドの存在およびD A Iの適用の組み合わせの一例を示

す。

[0389] HARQ応答情報を含んだPUCCHがFDDセカンダリーセルの上りリンクサブフレームで送信が可能と設定された場合、TDDセルに対してDAIを含んで送信され、または、HARQ応答情報を含んだPUCCHがFDDセカンダリーセルの上りリンクサブフレームで送信が可能と設定されない場合、プライマリーセルがTDDのときに、サービングセル（FDDセル、TDDセル）に対してDAIを含んで送信される。

[0390] すなわち、上位層によってセカンダリーセルにおいてPUCCHが送信可能と設定されない場合、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、または、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDである場合、基地局装置1はサービングセル（TDDセル、FDDセル）に関連付けて送信するPDCCH/EPDCCHの中に含まれるDCIにDAIフィールドを設定する。

[0391] 上位層によってFDDセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定される場合にTDDセルに対して、または、上位層によってFDDセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定されず、プライマリーセルがTDDである場合にサービングセル（FDDセル、または、TDDセル）に対して、DCIフォーマット1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D、または、あるセルの1つのPDSCHのコードワードのコンパクトスケジューリングおよびPDCCHオーダーによって初期化されたランダムアクセスプロシージャのために用いられるDCIフォーマット1Aによって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。

[0392] そして、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのTDDセルが設定されて、全てのTDDセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのTDDセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセル

がFDDである場合において、前記DAIフィールドはFDDセルまたは下りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに適用する。言い換えると、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、全てのサービングセルのUL-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が0で設定されたサービングセルには適用しない。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのサービングセルが異なるUL-DL設定を有する場合において、前記DAIフィールドは下りリンク参照UL-DL設定が0で設定されたサービングセルには適用しない。

[0393] 一方で、上位層によってセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定された場合におけるFDDセルに対して、または、上位層によってセカンダリーセルでPUCCHの送信が設定されず、プライマリーセルがTDDでない場合におけるサービングセルに対して、送信される前記DCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。

[0394] また、TDDに対して、RA-RNTI、P-RNTI、または、SIRNTIによってCRCがスクランブルされたDCIフォーマット1Aによって送信されたDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。

[0395] 一方で、FDDに対して、RA-RNTI、P-RNTI、または、SIRNTIによってCRCがスクランブルされたDCIフォーマット1Aによって送信されたDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。

[0396] また、上位層によってFDDセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定された場合において、UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに対してDCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、2ビットのDAIのフィールドが存在する。

[0397] そして、端末装置2に1つのTDDセルが設定された場合、もしくは、端末装置2に1つより多くのTDDセルが設定されて、全てのTDDセルのU

D-DL設定が同じ場合において、前記DAIのフィールドはUL-DL設定が1-6で設定されたサービングセルに適用する。端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定されて、少なくとも2つのTDDセルが異なるUL-DL設定を有する場合、もしくは、少なくとも1つのサービングセルがFDDである場合において、前記DAIフィールドはFDDセルまたは上りリンク参照UL-DL設定が1-6で設定されたTDDセルに適用する。

[0398] 一方で、上位層によってFDDセカンダリーセルでPUCCHが送信されると設定された場合において、UL-DL設定が0で設定されたTDDセルおよびFDDセルに対してDCIフォーマット0/4によって送信されるDCIの中には、DAIのフィールドが存在しない。

[0399] なお、TDDセルとFDDセルがキャリアアグリゲーションした場合、上りリンクグラントに含んで通知されるDAIは、3ビット以上のフィールドが設定されてもよい。下りリンクグラントに含んで通知されるDAIは、3ビット以上のフィールドが設定されてもよい。

[0400] DAIの使用の一例を示す。

[0401] 設定されたサービングセルにおいて、下りリンク参照UL-DL設定が0である場合、DCIフォーマット1/1A/1B/1D/2/2A/2B/2C/2Dに含まれるDAIは使わない。設定されたサービングセルにおいて、上りリンク参照UL-DL設定が0である場合、DCIフォーマット0/4に含まれるDAIは使わない。

[0402] DAIの使用の一例を示す。

[0403] 設定されたサービングセルにおいて、TDDプライマリーセルの下りリンク参照UL-DL設定が0である場合、DCIフォーマット1/1A/1B/1D/2/2A/2B/2C/2Dに含まれるDAIは使わない。設定されたサービングセルにおいて、TDDプライマリーセルの上りリンク参照UL-DL設定が0である場合、DCIフォーマット0/4に含まれるDAIは使わない。

[0404] DAIの使用の一例を示す。

- [0405] 設定されたサービングセルにおいて、プライマリーセルがFDDセルである、もしくは、サービングセルの下りリンク参照UL-DL設定が0である場合、DCIフォーマット1/1A/1B/1D/2/2A/2B/2C/2Dに含まれるDAIは使わない。設定されたサービングセルにおいて、プライマリーセルがFDDセルである、もしくは、サービングセルの上りリンク参照UL-DL設定が0である場合、DCIフォーマット0/4に含まれるDAIは使わない。
- [0406] DAIの使用の一例を示す。
- [0407] 設定されたサービングセルにおいて、プライマリーセルがFDDセルである、もしくは、TDDプライマリーセルの下りリンク参照UL-DL設定が0である場合、DCIフォーマット1/1A/1B/1D/2/2A/2B/2C/2Dに含まれるDAIは使わない。設定されたサービングセルにおいて、プライマリーセルがFDDセルである、もしくは、TDDプライマリーセルの上りリンク参照UL-DL設定が0である場合、DCIフォーマット0/4に含まれるDAIは使わない。
- [0408] TDDセルにおいて、上りリンクグラントに含んで通知されるDAIの値は、 V_{DAI}^{UL} と W_{DAI}^{UL} の決定に用いられる。 V_{DAI}^{UL} は、1つのTDDサービングセルが設定されて端末装置2にPUCCHフォーマット3が設定されない場合に、上りリンクグラントに含んで通知されるDAIの値を用いて決定される。 W_{DAI}^{UL} は、端末装置2に1つより多くのサービングセルが設定される場合に、または、端末装置2に1つのサービングセルとPUCCHフォーマット3が設定される場合に、上りリンクグラントに含んで通知されるDAIの値を用いて決定される。
- [0409] 基地局装置1は、DAIを含んだ上りリンクグラントを図13のテーブルに従って送信する。図13は、上りリンク関連インデックスを示す一例である。上りリンク関連インデックス k' は図13のテーブルを用いて定義される。DAIを含んだ上りリンクグラントがサブフレーム n で送信された場合、サブフレーム $n+k'$ でPUSCHが送信される。前記PUSCHが送信

されるサブフレームで端末装置2がHARQ応答情報を送信する場合、DAIの情報をを用いてHARQ応答情報が構成され、前記PUSCHで送信される。

[0410] すなわち、TDD UL-DL設定が1から6である1つの設定されたサービングセルにおいて、端末装置2にPUCCHフォーマット3が設定されない場合、サブフレーム $n-k'$ で端末装置2により検出されたDCIフォーマット0/4に含まれるDAIの値 V_{DAI}^{UL} は、全てのサブフレーム $n-k$ のうちの端末装置2に対応するPDSCH送信および下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHを含むサブフレームの総数を示す。ここで、 k' は図13のテーブルで定義され、また、 k は K に属する($k \in K$)。 V_{DAI}^{UL} の値は、全てのサブフレームのうちのPDCCH/EPDCCHに対応するPDSCH送信とPDCCH/EPDCCHに対応しないPDSCH送信の全てを含む。端末装置2に対して指示するPDSCH送信および下りリンクSPSリソースの解放を示すPDCCH/EPDCCHの両方が無い場合、端末装置2は送信されたDCIフォーマットの中のDAIの値に4が設定されることを期待することができる。

[0411] すなわち、端末装置2に1つよりも多くのサービングセルが設定され、TDD UL-DL設定が1から6であるTDDセルにおいて、または、端末装置2に1つのサービングセルとPUCCHフォーマット3が設定され、TDD UL-DL設定が1から6のTDDセルにおいて、 W_{DAI}^{UL} の値は、サブフレーム $n-k'$ でDCIフォーマット0/4の中のDAIによって決定される。ここで、 k' は図13のテーブルで定義される。端末装置2に対して指示するPDSCH送信および下りリンクSPSリソースの解放を示すPDCCH/EPDCCHの両方が無い場合、端末装置2は送信されたDCIフォーマットの中のDAIによって W_{DAI}^{UL} に4が設定されることを期待することができる。

[0412] すなわち、あるサービングセルの上りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 5, 6}のうちのいずれかに属する場合、 W_{DAI}^{UL} の値は、前記サー

ビングセルで送信されるPUSCHに対応し、サブフレーム $n-k'$ で送信されるDCIフォーマット0/4の中のDAIによって決定される。ここで、 k' は図13のテーブルで定義され、図13のテーブルのTDD UL-DL設定は前記サービングセルの上りリンク参照UL-DL設定を参照する。端末装置2に対して指示するPDSCH送信および下りリンクSPSリソースの解放を示すPDCCH/EPDCCHの両方が無い場合、端末装置2は送信されたDCIフォーマットの中のDAIによって W_{DAI}^{UL} に4が設定されることを期待することができる。

[0413] 以下では、異なるフレーム構造タイプが適用される複数のセルが集約される場合の W_{DAI}^{UL} の決定について説明する。

[0414] プライマリーセルがTDDセルの場合、FDDセルにおいても、上りリンクグラントに含まれるDAIの値によって W_{DAI}^{UL} が設定される場合がある。

[0415] TDDプライマリーセルである場合のみにサービングセルにDAIフィールドが設定される場合であって、FDDセルに上りリンク参照UL-DL設定が設定される場合の一例を示す。

[0416] プライマリーセルがTDDセルであり、あるサービングセルの上りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 5, 6}のうちのいずれかに属する場合、 W_{DAI}^{UL} の値は、前記サービングセルで送信されるPUSCHに対応し、サブフレーム $n-k'$ で送信されるDCIフォーマット0/4の中のDAIによって決定される。ここで、 k' は図13のテーブルで定義され、図13のテーブルのTDD UL-DL設定は前記サービングセルの上りリンク参照UL-DL設定を参照する。端末装置2に対して指示するPDSCH送信および下りリンクSPSリソースの解放を示すPDCCH/EPDCCHの両方が無い場合、端末装置2は送信されたDCIフォーマットの中のDAIによって W_{DAI}^{UL} に4が設定されることを期待することができる。

[0417] TDDプライマリーセルである場合のみにサービングセルにDAIフィールドが設定される場合であって、FDDセルに上りリンク参照UL-DL設定が設定されない場合の一例を示す。

- [0418] プライマリーセルがTDDセルであり、ある設定されたTDDセルの上りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 5, 6}のうちのいずれかに属する場合、 W_{DAI}^{UL} の値は、前記TDDセルで送信されるPUSCHに対応し、サブフレーム $n-k'$ で送信されるDCIフォーマット0/4の中のDAI、または、FDDセルで送信されるPUSCHに対応し、サブフレーム $n-4$ で送信されるDCIフォーマット0/4の中のDAI、によって決定される。ここで、 k' は図13のテーブルで定義され、図13のテーブルのTDD UL-DL設定は前記TDDセルの上りリンク参照UL-DL設定を参照する。端末装置2に対して指示するPDSCH送信および下りリンクSPSリソースの解放を示すPDCCH/EPDCCHの両方が無い場合、端末装置2は送信されたDCIフォーマットの中のDAIによって W_{DAI}^{UL} に4が設定されることを期待することができる。
- [0419] TDDセルとTDDプライマリーセルで設定されたFDDセカンダリーセルに対してDAIフィールドが設定される場合であって、FDDセルに上りリンク参照UL-DL設定が設定される場合の一例を示す。
- [0420] TDDセルまたはTDDプライマリーセルと集約されたFDDセカンダリーセルにおいて、あるサービングセルの上りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 5, 6}のうちのいずれかに属する場合、 W_{DAI}^{UL} の値は、前記サービングセルで送信されるPUSCHに対応し、サブフレーム $n-k'$ で送信されるDCIフォーマット0/4の中のDAIによって決定される。ここで、 k' は図13のテーブルで定義され、図13のテーブルのTDD UL-DL設定は前記サービングセルの上りリンク参照UL-DL設定を参照する。端末装置2に対して指示するPDSCH送信および下りリンクSPSリソースの解放を示すPDCCH/EPDCCHの両方が無い場合、端末装置2は送信されたDCIフォーマットの中のDAIによって W_{DAI}^{UL} に4が設定されることを期待することができる。
- [0421] TDDセルとTDDプライマリーセルで設定されたFDDセカンダリーセルに対してDAIフィールドが設定される場合であって、FDDセルに上り

リンク参照UL-DL設定が設定されない場合の一例を示す。

[0422] TDDセルまたはTDDプライマリーセルと集約されたFDDセカンダリーセルにおいて、あるTDDセルの上りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 5, 6}のうちのいずれかに属する場合、 W_{DAI}^{UL} の値は、前記TDDセルで送信されるPUSCHに対応し、サブフレーム $n-k'$ で送信されるDCIフォーマット0/4の中のDAI、または、FDDセルで送信されるPUSCHに対応し、サブフレーム $n-4$ で送信されるDCIフォーマット0/4の中のDAI、によって決定される。ここで、 k' は図13のテーブルで定義され、図13のテーブルのTDD UL-DL設定は前記TDDセルの上りリンク参照UL-DL設定を参照する。端末装置2に対して指示するPDSCH送信および下りリンクSPSリソースの解放を示すPDCCH/E-PDCCHの両方が無い場合、端末装置2は送信されたDCIフォーマットの中のDAIによって W_{DAI}^{UL} に4が設定されることを期待することができる。

[0423] TDDセルにおいて、下りリンクグラントに含まれて通知されるDAIの値は、 V_{DAI}^{DL} の決定に用いられる。

[0424] 端末装置2に1つのTDDセル、または、同じTDD UL-DL設定のTDDセルが2つ以上、設定された場合のTDD UL-DL設定が1から6のTDDセルにおいて、または、端末装置2に2つ以上のTDDセルが設定され、少なくとも2つのTDDセルのTDD UL-DL設定が異なる場合の下りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 5, 6}のいずれかに属するTDDセルにおいて、DCIフォーマット1/1A/1B/1D/2/2A/2B/2C/2Dに含まれるDAIの値は、各々の設定されたサービングセルのサブフレーム $n-k$ のうちの現在までのサブフレームにおけるPDSCH送信あるいは下りリンクSPS（準定常的スケジューリング）のリリースを示すPDCCHまたはE-PDCCHの累積数を示し、前記DAIの値はサブフレーム毎に更新される。 $V_{DAI,c}^{DL}$ は、サービングセル c においてサブフレーム $n-k_m$ で端末装置2によって検出されたDCIフォーマット

1 / 1 A / 1 B / 1 D / 2 / 2 A / 2 B / 2 C / 2 D を付随して送られる PDCCH / EPDCCH 中の DA I の値として示す。ここで、 k_m は図 6 のテーブルで定義されたセット K で端末装置 2 が 1 / 1 A / 1 B / 1 D / 2 / 2 A / 2 B / 2 C / 2 D で検出した k_m のうちで最も小さい値である。なお、1 つのサービングセルが設定された場合、 $V_{DAI,c}^{DL}$ の c の表記は削除されても良い。

- [0425] 以下では、異なるフレーム構造タイプが適用される複数のセルが集約される場合の $V_{DAI,c}^{DL}$ の決定について説明する。
- [0426] プライマリーセルが TDDセルの場合、FDDセルにおいても、下りリンクグラントに含まれる DA I の値によって $V_{DAI,c}^{DL}$ が設定される場合がある。
- [0427] TDDプライマリーセルである場合のみにサービングセルに DA I フィールドが設定される場合であって、下りリンク関連セットが定義されるテーブルが TDDセルと FDDセルとで個別に設定される場合の一例を示す。
- [0428] プライマリーセルが TDDである場合、FDDセルまたは下りリンク参照 UL-DL 設定が 1 から 6 である TDDセルにおいて、DC I フォーマット 1 / 1 A / 1 B / 1 D / 2 / 2 A / 2 B / 2 C / 2 D に含まれる DA I の値は、各々の設定されたサービングセルのサブフレーム $n-k$ のうちの現在までのサブフレームにおける PDSCH 送信あるいは下りリンク SPS (準定常的スケジューリング) のリリースを示す PDCCH または EPDCCH の累積数を示し、前記 DA I の値はサブフレーム毎に更新される。 $V_{DAI,c}^{DL}$ は、サービングセル c においてサブフレーム $n-k_m$ で端末装置 2 によって検出された DC I フォーマット 1 / 1 A / 1 B / 1 D / 2 / 2 A / 2 B / 2 C / 2 D を付随して送られる PDCCH / EPDCCH 中の DA I の値として示す。ここで、 k_m は、FDDセルにおいては図 9 のテーブルで定義されたセット K で、TDDセルにおいては図 6 のテーブルで定義されたセット K で、端末装置 2 が 1 / 1 A / 1 B / 1 D / 2 / 2 A / 2 B / 2 C / 2 D で検出した k_m のうちで最も小さい値である。
- [0429] TDDセルと TDDプライマリーセルで設定された FDDセカンダリーセ

ルに対してDAIフィールドが設定される場合であって、下りリンク関連セットが定義されるテーブルがTDDセルとFDDセルとで個別に設定される場合の一例を示す。

[0430] TDDプライマリーセルと集約されたFDDセカンダリーセルまたは下りリンク参照UL-DL設定が1から6であるTDDセルにおいて、DCIフォーマット1/1A/1B/1D/2/2A/2B/2C/2Dに含まれるDAIの値は、各々の設定されたサービングセルのサブフレーム $n-k$ のうちの現在までのサブフレームにおけるPDSCH送信あるいは下りリンクSPS（準定常的スケジューリング）のリリースを示すPDCCHまたはEPDCCHの累積数を示し、前記DAIの値はサブフレーム毎に更新される。 $V_{DAI,c}^D$ は、サービングセル c においてサブフレーム $n-k_m$ で端末装置2によって検出されたDCIフォーマット1/1A/1B/1D/2/2A/2B/2C/2Dを付随して送られるPDCCH/EPDCCHの中のDAIの値として示す。ここで、 k_m は、FDDセルにおいては図9のテーブルで定義されたセット K で、TDDセルにおいては図6のテーブルで定義されたセット K で、端末装置2が1/1A/1B/1D/2/2A/2B/2C/2Dで検出した k_m のうちで最も小さい値である。

[0431] TDDプライマリーセルである場合のみにサービングセルにDAIフィールドが設定される場合であって、下りリンク関連セットが定義されるテーブルがTDDセルとFDDセルとで共通に設定される場合の一例を示す。

[0432] プライマリーセルがTDDである場合、FDDセルまたは下りリンク参照UL-DL設定が1から6であるTDDセルにおいて、DCIフォーマット1/1A/1B/1D/2/2A/2B/2C/2Dに含まれるDAIの値は、各々の設定されたサービングセルのサブフレーム $n-k$ のうちの現在までのサブフレームにおけるPDSCH送信あるいは下りリンクSPS（準定常的スケジューリング）のリリースを示すPDCCHまたはEPDCCHの累積数を示し、前記DAIの値はサブフレーム毎に更新される。 $V_{DAI,c}^{DL}$ は、サービングセル c においてサブフレーム $n-k_m$ で端末装置2によって検出され

たDCIフォーマット1/1A/1B/1D/2/2A/2B/2C/2Dを付随して送られるPDCCH/EPDCCHの中のDAIの値として示す。ここで、 k_m は図6のテーブルで定義されたセットKで、端末装置2が1/1A/1B/1D/2/2A/2B/2C/2Dで検出した k_m のうちで最も小さい値である。

[0433] TDDセルとTDDプライマリーセルで設定されたFDDセカンダリーセルに対してDAIフィールドが設定される場合であって、下りリンク関連セットが定義されるテーブルがTDDセルとFDDセルとで共通に設定される場合の一例を示す。

[0434] TDDプライマリーセルと集約されたFDDセカンダリーセルまたは下りリンク参照UL-DL設定が1から6であるTDDセルにおいて、DCIフォーマット1/1A/1B/1D/2/2A/2B/2C/2Dに含まれるDAIの値は、各々の設定されたサービングセルのサブフレーム $n-k$ のうちの現在までのサブフレームにおけるPDSCH送信あるいは下りリンクSPS（準定常的スケジューリング）のリリースを示すPDCCHまたはEPDCCHの累積数を示し、前記DAIの値はサブフレーム毎に更新される。 $V_{DAI,c}^D$ は、サービングセル c においてサブフレーム $n-k_m$ で端末装置2によって検出されたDCIフォーマット1/1A/1B/1D/2/2A/2B/2C/2Dを付随して送られるPDCCH/EPDCCHの中のDAIの値として示す。ここで、 k_m は図6のテーブルで定義されたセットKで、端末装置2が1/1A/1B/1D/2/2A/2B/2C/2Dで検出した k_m のうちで最も小さい値である。

[0435] TDDにおいて、各TDDサービングセルのPDSCH送信を割り当てたPDCCH/EPDCCHおよび下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの総数を示す $U_{DAI,c}$ が設定される。

[0436] すなわち、全てのTDD UL-DL設定のTDDセルにおいて、 $U_{DAI,c}$ は、サブフレーム c のサブフレーム $n-k$ のうちの端末装置2で検出したPDSCH送信を割り当てたPDCCH/EPDCCHおよび下りリンクSPSの

解放を示すPDCCH/EPDCCHの総数を示す。ここで、 k は K に属する($k \in K$)。 N_{SPS} はサブフレーム $n-k$ のうちのPDCCH/EPDCCHに伴わないPDSCH送信の数を示し、 N_{SPS} は0か1である。ここで、 k は K に属する($k \in K$)。

[0437] 以下では、異なるフレーム構造タイプが適用される複数のセルが集約される場合の $U_{DAL,c}$ の決定について説明する。

[0438] TDDプライマリーセルである場合のみにサービングセルにDAIフィールドが設定される場合の一例を示す。

[0439] 全てのTDD UL-DL設定のTDDセルにおいて、 $U_{DAL,c}$ は、サブフレーム c のサブフレーム $n-k$ のうちの端末装置2で検出したPDSCH送信を割り当てたPDCCH/EPDCCHおよび下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの総数を示す。ここで、 k は K に属する($k \in K$)。 N_{SPS} はサブフレーム $n-k$ のうちのPDCCH/EPDCCHに伴わないPDSCH送信の数を示し、 N_{SPS} は0か1である。ここで、 k は K に属する($k \in K$)。

[0440] サービングセルにおいて、プライマリーセルがTDDである場合、 $U_{DAL,c}$ は、サブフレーム c のサブフレーム $n-k$ のうちの端末装置2で検出したPDSCH送信を割り当てたPDCCH/EPDCCHおよび下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの総数を示す。ここで、 k は K に属する($k \in K$)。 N_{SPS} はサブフレーム $n-k$ のうちのPDCCH/EPDCCHに伴わないPDSCH送信の数を示し、 N_{SPS} は0か1である。ここで、 k は K に属する($k \in K$)。

[0441] TDDセルとTDDプライマリーセルで設定されたFDDセカンダリーセルに対してDAIフィールドが設定される場合の一例を示す。

[0442] TDDセル、もしくは、TDDプライマリーセルと集約されたFDDセカンダリーセルにおいて、 $U_{DAL,c}$ は、サブフレーム c のサブフレーム $n-k$ のうちの端末装置2で検出したPDSCH送信を割り当てたPDCCH/EPDCCHおよび下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの総数

を示す。ここで、 k は K に属する ($k \in K$)。 N_{SPS} はサブフレーム $n-k$ のうちのPDCCH/EPDCCHに伴わないPDSCH送信の数を示し、 N_{SPS} は0か1である。ここで、 k は K に属する ($k \in K$)。

[0443] 以下では、PUCCHフォーマット3がHARQ応答情報の送信として設定された場合における1つまたは複数のHARQ-ACKフィードバックビット $\{o_{c,0}^{ACK}, o_{c,1}^{ACK}, \dots, o_{c,OACK-1}^{ACK}\}$ (HARQ-ACKフィードバックビット列)の構成について説明する。

[0444] 上りリンクグラントに含まれるDAIの値に基づいて、HARQ-ACKフィードバックビットのビット数が決定される。

[0445] 下りリンクグラントに含まれるDAIの値に基づいて、HARQ-ACKフィードバックビットの配置が決定される。

[0446] FDDのセルとTDDのセルとを用いて、基地局と通信する端末であって、第1のDCIフォーマットまたは第2のDCIフォーマットを用いて送信されたPDCCHで受信する受信部を備える。前記基地局により前記FDDのセルと前記TDDのセルとの統合が設定される場合、所定のサブフレーム内の現在までのサブフレームにおけるPDSCH送信あるいは下りリンク準定常的スケジューリングのリリースを示すPDCCHまたはEPDCCHの累積数を示す第1のDAIは、前記第1のDCIフォーマットに含まれて受信し、前記FDDのセルにおける前記PDSCH送信あるいは前記PDCCHまたはEPDCCHに対応するHARQ-ACKフィードバックビットを決定し、前記第1のDAIとは異なる第2のDAIは、前記第2のDCIフォーマットに含まれて受信し、前記FDDのセルにおける前記HARQ-ACKフィードバックビットの大きさを決定する。また、前記HARQ応答情報は、PUCCHフォーマット3によって送信される。また、前記TDDのセルはプライマリーセルであり、前記FDDのセルはセカンダリーセルである。また、前記TDDのセルにおける下りリンク関連セットを定義するテーブルと、前記FDDのセルにおける下りリンク関連セットを定義するテーブルと、が異なる。前記第1のDAIは、全ての下りリンク参照上りリンク

下りリンク設定で前記FDDのセルで使用される。

- [0447] PUCCHフォーマット3がHARQ応答情報の送信として設定された場合、RRCで設定されたc番目のサービングセルに対するHARQ-ACKフィードバックビット $\{o_{c,0}^{ACK}, o_{c,1}^{ACK}, \dots, o_{c,0ACKc-1}^{ACK}\}$ は次の条件で構成される。cは0または0より大きく、c番目のサービングセルで設定された送信モードが1つのトランスポートブロックをサポートする、または、空間HARQ応答情報バンドリングが適用された場合に $o_{c,0}^{ACK}$ は B_c^{DL} と等しく ($o_{c,0}^{ACK}=B_c^{DL}$)、それ以外の場合に $o_{c,0}^{ACK}$ は B_c^{DL} の2倍と等しい ($o_{c,0}^{ACK}=2B_c^{DL}$)。ここで、 B_c^{DL} は端末装置2がc番目のサービングセルに対するHARQ応答情報ビットをフィードバックするのに必要な下りリンクサブフレームの数である。
- [0448] 以下では、端末装置2に1つのTDDセルが設定される、または、2つ以上のTDDセルが設定され、全てのTDDセルのTDD UL-DL設定が同じ場合の B_c^{DL} の決定について説明する。
- [0449] サブフレームnにおいて、PUCCHでHARQ応答情報を送信、もしくは、DCIフォーマットに対応されないPUSCHが送信、もしくは、TDD UL-DL設定が0のサービングセルでDCIフォーマットに対応してPUSCHが送信される場合、図14の数式(a-1)を適用する。TDD UL-DL設定が1から6のいずれかが設定されたサービングセルでDCIフォーマットに対応してPUSCHが送信される場合、図14の数式(a-2)を適用する。TDD UL-DL設定が1から6で設定されたサービングセルでDCIフォーマットに対応してPUSCHが送信される場合、図14の数式(a-3)を適用する。
- [0450] 端末装置2がPUCCHで送信する場合、 B_c^{DL} はMと等しい(図14の数式(a-1))。
- [0451] TDD UL-DL設定0のTDDセル、または、関連して検出されたDCIフォーマット0/4に基づいて調整されなかったPUSCHにおいて、 B_c^{DL} は M_c と等しい(図14の数式(a-1))。端末装置2がサブフレームn-kでPDSCHもしくは下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPD

CCHを受信しない場合、端末装置2はHARQ応答情報をPUSCHで送信しない。ここで、 k は K に属する($k \in K$)。

[0452] TDD UL-DL設定が{0, 1, 2, 3, 4, 6}のいずれかのTDDセルにおいて、または、DCIフォーマット0/4を付随して、検出されたPDCCH/EPDCCHに基づいて調整されたサブフレーム n のPUSCH送信に対して、端末装置2は W_{DAI}^{UL} を B_c^{DL} に代入する(図14の数式(a-2))ことを想定する。 W_{DAI}^{UL} が4であって($W_{DAI}^{UL}=4$)、端末装置2がサブフレーム $n-k$ でPDSCHもしくは下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHを受信しない場合、端末装置2はHARQ-ACKをPUSCHで送信しない。ここで、 k は K に属する($k \in K$)。

[0453] TDD UL-DL設定が5であるTDDセルにおいて、または、DCIフォーマット0/4を付随して、検出されたPDCCH/EPDCCHに基づいて調整されたサブフレーム n のPUSCH送信において、端末装置2は、 U と W_{DAI}^{UL} との差分を4で除算した値の小数点を正の無限大の方向に丸めて4を乗算した値に W_{DAI}^{UL} を加算した値を B_c^{DL} に代入する(図14の数式(a-3))ことを想定する。ここで、 U は全ての設定されたサービングセルの間で最大の U_c の値を示し、 U_c はセット K に属する k により定められる c 番目のサービングセルのサブフレーム $n-k$ で受信したPDSCHおよび下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの総数である。 W_{DAI}^{UL} が4であって($W_{DAI}^{UL}=4$)、端末装置2がサブフレーム $n-k$ でPDSCHおよび下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの両方を受信しなかった場合、端末装置2はPUSCHによるHARQ-ACKを送信しない。

[0454] 以下では、端末装置2に2つ以上のTDDセルが設定され、少なくとも2つのTDDセルのTDD UL-DL設定が異なる場合の B_c^{DL} の決定について説明する。

[0455] サブフレーム n において、PUCCHでHARQ応答情報を送信、もしくは、DCIフォーマットに対応されないPUSCHが送信、もしくは、上りリンク参照UL-DL設定が0のサービングセルでDCIフォーマットに対

応してPUSCHが送信される場合、図14の数式(b-1)を適用する。上りリンク参照UL-DL設定が1から6で下りリンク参照UL-DL設定が0、1、2、3、4、または、6のいずれかが設定されたサービングセルでDCIフォーマットに対応してPUSCHが送信される場合、図14の数式(b-2)を適用する。上りリンク参照UL-DL設定が1から6で下りリンク参照UL-DL設定5が設定されたサービングセルでDCIフォーマットに対応してPUSCHが送信される場合、図14の数式(b-3)を適用する。

[0456] すなわち、端末装置2でサブフレームnにおいて、PUCCH、もしくは、検出されたDCIフォーマット0/4に基づいて調整されなかったPUSCH、もしくは、関連して検出された上りリンク参照UL-DL設定0のDCIフォーマット0/4に基づいて調整されたPUSCH、が送信された場合に、 B_{DL}^c は M_c と等しい(図14の数式(b-1))。端末装置2がサブフレームn-kでPDSCHもしくは下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHを受信しない場合、端末装置2はHARQ応答情報をPUSCHで送信しない。ここで、kはKに属する($k \in K$)。

[0457] すなわち、設定されたサービングセルの各々の下りリンク参照UL-DL設定が{0, 1, 2, 3, 4, 6}のいずれかに属する場合に、上りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 5, 6}のいずれかに属するTDDセルを用いてDCIフォーマット0/4を付随して、検出されたPDCCH/EPDCCHに基づいて調整されたサブフレームnのPUSCH送信に対して、端末装置2は W_{DAI}^{UL} と M_c で比較し小さい値を B_{DL}^c に代入する(図14の数式(b-2))ことを想定する。端末装置2がサブフレームn-kでPDSCHもしくは下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHを受信しない場合、端末装置2はHARQ-ACKをPUSCHで送信しない。ここで、kはKに属する($k \in K$)。

[0458] すなわち、少なくとも1つのサービングセルの下りリンク参照UL-DL設定が5である場合に、上りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4

、5、6}のいずれかに属するTDDセルを用いてDCIフォーマット0/4を付随して、検出されたPDCCH/EPDCCHに基づいて調整されたサブフレームnのPUSCH送信に対して、端末装置2は、 U と W_{DAI}^{UL} との差分を4で除算した値の小数点を正の無限大の方向に丸めて4を乗算した値に W_{DAI}^{UL} を加算した値と、 M_c と比較して小さい値を B_c^{DL} に代入する(図14の数式(b-3))ことを想定する。ここで、 U は全ての設定されたサービングセルの間で最大の U_c の値を示し、 U_c はセットKに属するkにより定められるc番目のサービングセルのサブフレームn-kで受信したPDSCHおよび下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの総数である。 W_{DAI}^{UL} が4であって($W_{DAI}^{UL}=4$)、端末装置2がサブフレームn-kでPDSCHおよび下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの両方を受信しなかった場合、端末装置2はPUSCHによるHARQ-ACKを送信しない。

[0459] 以下では、端末装置2に2つ以上のサービングセルが設定され、少なくとも2つのサービングセルのフレーム構成が異なる場合の B_c^{DL} の決定について説明する。

[0460] プライマリーセルがTDDセルの場合、FDDセルにおいても、上りリンクグラントに含まれるDAIの値と下りリンク関連セットMの値に基づいてHARQ-ACKフィードバックビットの大きさを決定する。

[0461] TDDプライマリーセルである場合のみにサービングセルにDAIフィールドが設定される場合であって、下りリンク関連セットが定義されるテーブルがTDDセルとFDDセルとで個別に設定される場合において、下りリンク参照UL-DL設定によって適用する数式を切り替える一例を示す。

[0462] プライマリーセルがTDDである場合に、サブフレームnにおいて、PUCCHでHARQ応答情報を送信、もしくは、DCIフォーマットに対応されないPUSCHが送信、もしくは、上りリンク参照UL-DL設定が0のサービングセルでDCIフォーマットに対応してPUSCHが送信される場合、図14の数式(b-1)を適用する。プライマリーセルがTDDである場合に、サブフレームnにおいて、上りリンク参照UL-DL設定が1から

6で設定され、下りリンク参照UL-DL設定が0、1、3、または、6のいずれかが設定されたFDDセルまたは下りリンク参照UL-DL設定が0、1、2、3、4、または、6のいずれかが設定されたTDDセルでDCIフォーマットに対応してPUSCHが送信される場合、図14の数式(b-2)を適用する。プライマリーセルがTDDである場合に、サブフレームnにおいて、上りリンク参照UL-DL設定が1から6で下りリンク参照UL-DL設定が2、4、または、5のいずれかが設定されたFDDセルまたは下りリンク参照UL-DL設定5が設定されたTDDセルでDCIフォーマットに対応してPUSCHが送信される場合、図14の数式(b-3)を適用する。プライマリーセルがFDDである場合に、図14の数式(b-4)を適用する。

[0463] プライマリーセルがTDDである場合に、端末装置2でサブフレームnにおいて、PUCCH、もしくは、検出されたDCIフォーマット0/4に基づいて調整されなかったPUSCH、もしくは、関連して検出された上りリンク参照UL-DL設定0のDCIフォーマット0/4に基づいて調整されたPUSCH、が送信された場合に、 B_c^{DL} は M_c と等しい(図14の数式(b-1))。端末装置2がサブフレームn-kでPDSCHもしくは下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHを受信しない場合、端末装置2はHARQ応答情報をPUSCHで送信しない。ここで、kはKに属する($k \in K$)。

[0464] プライマリーセルがTDDである場合で、設定されたFDDセルの各々の下りリンク参照UL-DL設定が{0, 1, 3, 6}のいずれかに属する、または、設定されたTDDセルの各々の下りリンク参照UL-DL設定が{0, 1, 2, 3, 4, 6}のいずれかに属する、場合に、上りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 5, 6}のいずれかに属するサービングセルを用いてDCIフォーマット0/4を付随して、検出されたPDCCH/EPDCCHに基づいて調整されたサブフレームnのPUSCH送信に対して、端末装置2は W_{DAI}^{UL} と M_c で比較し小さい値を B_c^{DL} に代入する(図14の数

式 (b-2)) ことを想定する。端末装置 2 がサブフレーム $n-k$ で PDSCH もしくは下りリンク SPS の解放を示す PDCCH/EPDCCH を受信しない場合、端末装置 2 は HARQ-ACK を PUSCH で送信しない。ここで、 k は K に属する ($k \in K$)。

[0465] プライマリーセルが TDD である場合で、少なくとも 1 つの FDD セルの下りリンク参照 UL-DL 設定が {2, 4, 5} である、または、少なくとも 1 つの TDD セルの下りリンク参照 UL-DL 設定が 5 である場合に、上りリンク参照 UL-DL 設定が {1, 2, 3, 4, 5, 6} のいずれかに属するサービングセルを用いて DCI フォーマット 0/4 を付随して、検出された PDCCH/EPDCCH に基づいて調整されたサブフレーム n の PUSCH 送信に対して、端末装置 2 は、 U と W_{DAI}^{UL} との差分を 4 で除算した値の小数点を正の無限大の方向に丸めて 4 を乗算した値に W_{DAI}^{UL} を加算した値と、 M_c と比較して小さい値を B_c^{DL} に代入する (図 14 の数式 (b-3)) ことを想定する。ここで、 U は全ての設定されたサービングセルの間で最大の U_c の値を示し、 U_c はセット K に属する k により定められる c 番目のサービングセルのサブフレーム $n-k$ で受信した PDSCH および下りリンク SPS の解放を示す PDCCH/EPDCCH の総数である。 W_{DAI}^{UL} が 4 であって ($W_{DAI}^{UL} = 4$)、端末装置 2 がサブフレーム $n-k$ で PDSCH および下りリンク SPS の解放を示す PDCCH/EPDCCH の両方を受信しなかった場合、端末装置 2 は PUSCH による HARQ-ACK を送信しない。

[0466] プライマリーセルが FDD である場合に、 B_c^{DL} に 1 を代入する (図 14 の数式 (b-4))。端末装置 2 がサブフレーム $n-4$ で PDSCH もしくは下りリンク SPS の解放を示す PDCCH/EPDCCH を受信しない場合、端末装置 2 は HARQ 応答情報を PUSCH で送信しない。

[0467] なお、プライマリーセルが FDD である場合に、 $M_c = 1$ として、図 14 の数式 (b-1) を適用してもよい。なお、プライマリーセルが FDD である場合にも TDD セカンダリーセルに DAI が設定される場合、プライマリーセルが FDD である場合に、図 14 の数式 (b-2) を適用してもよい。

- [0468] TDDプライマリーセルである場合のみにサービングセルにDAIフィールドが設定される場合であって、下りリンク関連セットが定義されるテーブルがTDDセルとFDDセルとで個別に設定される場合において、Mの大きさによって適用する数式を切り替える一例を示す。
- [0469] プライマリーセルがTDDである場合に、サブフレームnにおいて、PUCCHでHARQ応答情報を送信、もしくは、DCIフォーマットに対応されないPUSCHが送信、もしくは、上りリンク参照UL-DL設定が0のサービングセルでDCIフォーマットに対応してPUSCHが送信される場合、図14の数式(b-1)を適用する。プライマリーセルがTDDである場合に、サブフレームnにおいてMが4以下の場合で、上りリンク参照UL-DL設定が1から6が設定されたサービングセルでDCIフォーマットに対応してPUSCHが送信される場合、図14の数式(b-2)を適用する。プライマリーセルがTDDである場合に、サブフレームnにおいてMが5以上の場合で、上りリンク参照UL-DL設定が1から6で下りリンク参照UL-DL設定が2、4、または、5のいずれかが設定されたサービングセルでDCIフォーマットに対応してPUSCHが送信される場合、図14の数式(b-3)を適用する。プライマリーセルがFDDである場合に、図14の数式(b-4)を適用する。
- [0470] プライマリーセルがTDDである場合に、端末装置2でサブフレームnにおいて、PUCCH、もしくは、検出されたDCIフォーマット0/4に基づいて調整されなかったPUSCH、もしくは、関連して検出された上りリンク参照UL-DL設定0のDCIフォーマット0/4に基づいて調整されたPUSCH、が送信された場合に、 B_{DL}^k は M_k と等しい(図14の数式(b-1))。端末装置2がサブフレームn-kでPDSCHもしくは下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHを受信しない場合、端末装置2はHARQ応答情報をPUSCHで送信しない。ここで、kはKに属する($k \in K$)。
- [0471] プライマリーセルがTDDである場合で、上りリンク参照UL-DL設定

が $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ のいずれかに属する TDDセルを用いて DCIフォーマット 0/4 を付随して、検出された PDCCH/EPDCCH に基づいて調整されたサブフレーム n の PUSCH 送信に対して、 M_c が 4 以下の場合に、端末装置 2 は W_{DAI}^{UL} と M_c で比較し小さい値を B_c^{DL} に代入する（図 14 の数式 (b-2)）ことを想定する。端末装置 2 がサブフレーム $n-k$ で PDSCH もしくは下りリンク SPS の解放を示す PDCCH/EPDCCH を受信しない場合、端末装置 2 は HARQ-ACK を PUSCH で送信しない。ここで、 k は K に属する ($k \in K$)。

[0472] プライマリーセルが TDD である場合で、上りリンク参照 UL-DL 設定が $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ のいずれかに属する TDDセルを用いて DCIフォーマット 0/4 を付随して、検出された PDCCH/EPDCCH に基づいて調整されたサブフレーム n の PUSCH 送信に対して、 M_c が 4 より大きい場合に、端末装置 2 は、 U と W_{DAI}^{UL} との差分を 4 で除算した値の小数点を正の無限大の方向に丸めて 4 を乗算した値に W_{DAI}^{UL} を加算した値と、 M_c と比較して小さい値を B_c^{DL} に代入する（図 14 の数式 (b-3)）ことを想定する。ここで、 U は全ての設定されたサービングセルの間で最大の U_c の値を示し、 U_c はセット K に属する k により定められる c 番目のサービングセルのサブフレーム $n-k$ で受信した PDSCH および下りリンク SPS の解放を示す PDCCH/EPDCCH の総数である。 W_{DAI}^{UL} が 4 であって ($W_{DAI}^{UL} = 4$)、端末装置 2 がサブフレーム $n-k$ で PDSCH および下りリンク SPS の解放を示す PDCCH/EPDCCH の両方を受信しなかった場合、端末装置 2 は PUSCH による HARQ-ACK を送信しない。

[0473] プライマリーセルが FDD である場合に、 B_c^{DL} に 1 を代入する（図 14 の数式 (b-4)）。端末装置 2 がサブフレーム $n-4$ で PDSCH もしくは下りリンク SPS の解放を示す PDCCH/EPDCCH を受信しない場合、端末装置 2 は HARQ 応答情報を PUSCH で送信しない。

[0474] なお、プライマリーセルが FDD である場合に、 $M_c = 1$ として、図 14 の数式 (b-1) を適用してもよい。なお、プライマリーセルが FDD である場

合にもTDDセカンダリーセルにDAIが設定される場合、プライマリーセルがFDDである場合に、図14の数式(b-2)を適用してもよい。

[0475] 以下では、端末装置2に1つ以上のTDDセルが設定される場合のHARQ-ACKフィードバックビットの配置の決定について説明する。

[0476] PDCCH/EPDCCHに対応するPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHに対するHARQ-ACKは、該PDCCH/EPDCCHに含むDAIの値の順番に配置される。

[0477] HARQ-ACKの送信としてPUCCHフォーマット3が設定された場合で、下りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 5, 6}のうちのいずれかに属する場合、サブフレームn-kのPDCCH/EPDCCHに対応するPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHに対するHARQ-ACKは、c番目のサービングセルに設定された送信モードが1つのトランスポートブロックをサポートするか、空間HARQ-ACKバンドリングが適用されている場合に、 $o_{c,DAI(k)-1}^{ACK}$ に割り当てられ、それ以外では $o_{c,2DAI(k)-2}^{ACK}$ と $o_{c,2DAI(k)-1}^{ACK}$ に割り当てられる。ここで、DAI(k)は、サブフレームn-kで検出されたDCIフォーマット1A/1B/1D1/2/2A/2C/2Dの中のDAIの値である。 $o_{c,2DAI(k)-2}^{ACK}$ と $o_{c,2DAI(k)-1}^{ACK}$ は、それぞれコードワード0とコードワード1に対するHARQ-ACKフィードバックである。 N_{SPS} が0より大きい値($N_{SPS}>0$)である場合、PDCCH/EPDCCHに対応しないPDSCH送信に伴うHARQ-ACKは o_{ACKc-1}^{ACK} にマップされる。一切のPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの検出がないHARQ-ACKフィードバックビットは、NACKとしてセットされる。

[0478] HARQ-ACKの送信としてPUCCHフォーマット3が設定された場合で、下りリンク参照UL-DL設定が0の場合、サブフレームn-kのPDCCH/EPDCCHに対応するPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHに対するHARQ-ACKは、c番目のサービングセルに設定された送信モードが1つのトランスポートブロッ

クをサポートするか、空間HARQ-ACKバンドリングが適用されている場合に、 $o_{c,0}^{ACK}$ に割り当てられ、それ以外では $o_{c,0}^{ACK}$ と $o_{c,1}^{ACK}$ に割り当てられる。 $o_{c,0}^{ACK}$ と $o_{c,1}^{ACK}$ は、それぞれコードワード0とコードワード1に対するHARQ-ACKフィードバックである。一切のPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの検出がないHARQ-ACKフィードバックビットは、NACKとしてセットされる。

[0479] 以下では、端末装置2に2つ以上のサービングセルが設定され、少なくとも2つのサービングセルのフレーム構成が異なる場合のHARQ-ACKフィードバックビットの配置の決定を説明する。

[0480] FDDセルにおいても、下りリンクグラントに含まれるDAIの値を用いてHARQ-ACKフィードバックビットを配置する。

[0481] TDDプライマリーセルである場合のみにサービングセルにDAIフィールドが設定される場合であって、下りリンク関連セットが定義されるテーブルがTDDセルとFDDセルとで個別に設定される場合の一例を示す。

[0482] HARQ-ACKの送信としてPUCCHフォーマット3が設定された場合で、プライマリーセルがTDDである場合で、FDDセルまたは下りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 5, 6}のうちのいずれかに属するTDDセルにおいて、サブフレーム $n-k$ のPDCCH/EPDCCHに対応するPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHに対するHARQ-ACKは、 c 番目のサービングセルに設定された送信モードが1つのトランスポートブロックをサポートするか、空間HARQ-ACKバンドリングが適用されている場合に、 $o_{c,DAI(k)-1}^{ACK}$ に割り当てられ、それ以外では $o_{c,2DAI(k)-2}^{ACK}$ と $o_{c,2DAI(k)-1}^{ACK}$ に割り当てられる。ここで、 $DAI(k)$ は、サブフレーム $n-k$ で検出されたDCIフォーマット1A/1B/1D1/2/2A/2C/2Dの中のDAIの値である。 $o_{c,2DAI(k)-2}^{ACK}$ と $o_{c,2DAI(k)-1}^{ACK}$ は、それぞれコードワード0とコードワード1に対するHARQ-ACKフィードバックである。 N_{SPS} が0より大きい値($N_{SPS}>0$)である場合、PDCCH/EPDCCHに対応しないPDSCH送信に伴うHARQ-ACKは $o_{c,}^{ACK}$

$o_{ACK_{c-1}}$ にマップされる。一切のPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの検出がないHARQ-ACKフィードバックビットは、NACKとしてセットされる。

[0483] HARQ-ACKの送信としてPUCCHフォーマット3が設定された場合で、下りリンク参照UL-DL設定が0のTDDセルにおいて、サブフレーム $n-k$ のPDCCH/EPDCCHに対応するPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHに対するHARQ-ACKは、 c 番目のサービングセルに設定された送信モードが1つのトランスポートブロックをサポートするか、空間HARQ-ACKバンドリングが適用されている場合に、 $o_{ACK_{c,0}}$ に割り当てられ、それ以外では $o_{ACK_{c,0}}$ と $o_{ACK_{c,1}}$ に割り当てられる。 $o_{ACK_{c,0}}$ と $o_{ACK_{c,1}}$ は、それぞれコードワード0とコードワード1に対するHARQ-ACKフィードバックである。一切のPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの検出がないHARQ-ACKフィードバックビットは、NACKとしてセットされる。

[0484] HARQ-ACKの送信としてPUCCHフォーマット3が設定された場合で、プライマリーセルがFDDである場合、サービングセルにおいて、サブフレーム $n-4$ のPDCCH/EPDCCHに対応するPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHに対するHARQ-ACKは、 c 番目のサービングセルに設定された送信モードが1つのトランスポートブロックをサポートするか、空間HARQ-ACKバンドリングが適用されている場合に、 $o_{ACK_{c,0}}$ に割り当てられ、それ以外では $o_{ACK_{c,0}}$ と $o_{ACK_{c,1}}$ に割り当てられる。 $o_{ACK_{c,0}}$ と $o_{ACK_{c,1}}$ は、それぞれコードワード0とコードワード1に対するHARQ-ACKフィードバックである。一切のPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの検出がないHARQ-ACKフィードバックビットは、NACKとしてセットされる。

[0485] なお、TDDセルとTDDプライマリーセルで設定されたFDDセカンダリーセルに対してDAIフィールドが設定される場合は、DAIの値を用い

てHARQ-ACKフィードバックビットの配置を行なってもよい。

[0486] TDDプライマリーセルである場合のみにサービングセルにDAIフィールドが設定される場合であって、下りリンク関連セットが定義されるテーブルがTDDセルとFDDセルとで共通に設定される場合の一例を示す。

[0487] HARQ-ACKの送信としてPUCCHフォーマット3が設定された場合で、プライマリーセルがTDDである場合で、下りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 5, 6}のうちのいずれかに属するサービングセルにおいて、サブフレーム $n-k$ のPDCCH/EPDCCHに対応するPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHに対するHARQ-ACKは、 c 番目のサービングセルに設定された送信モードが1つのトランスポートブロックをサポートするか、空間HARQ-ACKバンドリングが適用されている場合に、 $o_{c,DAI(k)-1}^{ACK}$ に割り当てられ、それ以外では $o_{c,2DAI(k)-2}^{ACK}$ と $o_{c,2DAI(k)-1}^{ACK}$ に割り当てられる。ここで、DAI(k)は、サブフレーム $n-k$ で検出されたDCIフォーマット1A/1B/1D1/2/2A/2C/2Dの中のDAIの値である。 $o_{c,2DAI(k)-2}^{ACK}$ と $o_{c,2DAI(k)-1}^{ACK}$ は、それぞれコードワード0とコードワード1に対するHARQ-ACKフィードバックである。 N_{SPS} が0より大きい値($N_{SPS}>0$)である場合、PDCCH/EPDCCHに対応しないPDSCH送信に伴うHARQ-ACKは $o_{c,0ACKc-1}^{ACK}$ にマップされる。一切のPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの検出がないHARQ-ACKフィードバックビットは、NACKとしてセットされる。

[0488] HARQ-ACKの送信としてPUCCHフォーマット3が設定された場合で、下りリンク参照UL-DL設定が0のサービングセルにおいて、サブフレーム $n-k$ のPDCCH/EPDCCHに対応するPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHに対するHARQ-ACKは、 c 番目のサービングセルに設定された送信モードが1つのトランスポートブロックをサポートするか、空間HARQ-ACKバンドリングが適用されている場合に、 $o_{c,0}^{ACK}$ に割り当てられ、それ以外では $o_{c,0}^{ACK}$ と $o_{c,1}^{ACK}$

に割り当てられる。 $o_{c,0}^{ACK}$ と $o_{c,1}^{ACK}$ は、それぞれコードワード0とコードワード1に対するHARQ-ACKフィードバックである。一切のPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの検出がないHARQ-ACKフィードバックビットは、NACKとしてセットされる。

- [0489] HARQ-ACKの送信としてPUCCHフォーマット3が設定された場合で、プライマリーセルがFDDである場合、サービングセルにおいて、サブフレーム $n-4$ のPDCCH/EPDCCHに対応するPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHに対するHARQ-ACKは、 c 番目のサービングセルに設定された送信モードが1つのトランスポートブロックをサポートするか、空間HARQ-ACKバンドリングが適用されている場合に、 $o_{c,0}^{ACK}$ に割り当てられ、それ以外では $o_{c,0}^{ACK}$ と $o_{c,1}^{ACK}$ に割り当てられる。 $o_{c,0}^{ACK}$ と $o_{c,1}^{ACK}$ は、それぞれコードワード0とコードワード1に対するHARQ-ACKフィードバックである。一切のPDSCH送信または下りリンクSPSの解放を示すPDCCH/EPDCCHの検出がないHARQ-ACKフィードバックビットは、NACKとしてセットされる。

- [0490] なお、TDDセルとTDDプライマリーセルで設定されたFDDセカンダリーセルに対してDAIフィールドが設定される場合は、DAIの値を用いてHARQ-ACKフィードバックビットの配置を行なってもよい。

- [0491] 上記の説明はPUCCHフォーマット3において説明したが、2つ以上のサービングセルが設定され、全てのサービングセルのUL-DL設定が同じ場合の、2つ以上のサービングセルのHARQ-ACKフィードバックをチャネル選択を行うPUCCHフォーマット1bによって送信される場合における、HARQ-ACKフィードバックビットの構成は、TDD UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 6}のいずれかに属し W_{DAI}^{UL} が1か2の上りリンクグラントに含んだDAIを受信し、前記上りリンクグラントがPUSCH送信に対しての指示であった場合、上記のPUCCHフォーマット3と同様の

割当てが可能である。

[0492] すなわち、TDD UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 6}のいずれかに属する場合、 W_{DAI}^{UL} が1か2のDCIフォーマット0/4を付随して検出されたPDCCH/EPDCCHに基づいて調整されたPUSCH送信に対して、 α^{ACK_j} はHARQ-ACKの送信のためにPUCCHフォーマット3が設定された場合と同様に決定される。但し、 $W_{DAI}^{UL}=2$ の場合の最大2つのトランスポートブロックがサポートされた下りリンク送信モードが設定された全てのサービングセルに対して1つの下りリンクサブフレームのうちの複数のコードワードにまたがって空間HARQ-ACKバンドリングが行われる場合を除く。

[0493] また、2つ以上のサービングセルが設定され、少なくとも2つのサービングセルのUL-DL設定が異なる場合の、2つ以上のサービングセルのHARQ-ACKフィードバックをチャンネル選択を行うPUCCHフォーマット1bによって送信される場合における、HARQ-ACKフィードバックビットの構成は、上りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 6}のいずれかに属し W_{DAI}^{UL} が1か2の上りリンクグラントに含んだDAIを受信し、前記上りリンクグラントがPUSCH送信に対しての指示であった場合、上記のPUCCHフォーマット3と同様の割当てが可能である。

[0494] すなわち、上りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 6}のいずれかに属する場合、 W_{DAI}^{UL} が1か2のDCIフォーマット0/4を付随して検出されたPDCCH/EPDCCHに基づいて調整されたPUSCH送信に対して、 α^{ACK_j} はHARQ-ACKの送信のためにPUCCHフォーマット3が設定された場合と同様に決定される。但し、 $W_{DAI}^{UL}=2$ の場合の最大2つのトランスポートブロックがサポートされた下りリンク送信モードが設定された全てのサービングセルに対して1つの下りリンクサブフレームのうちの複数のコードワードにまたがって空間HARQ-ACKバンドリングが行われる場合を除く。ここで、上りリンク参照UL-DL設定はPUSCH送信に対応するサービングセルの上りリンク参照UL-DL設定である。

- [0495] また、2つ以上のサービングセルが設定され、少なくとも2つのサービングセルのフレーム構成が異なる場合の、2つ以上のサービングセルのHARQ-ACKフィードバックをチャンネル選択を行うPUCCHフォーマット1bによって送信される場合における、HARQ-ACKフィードバックビットの構成は、プライマリーセルがTDDである場合で、上りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 6}のいずれかに属し W_{DAI}^{UL} が1か2の上りリンクグラントに含んだDAIを受信し、前記上りリンクグラントがPUSCH送信に対しての指示であった場合、上記のPUCCHフォーマット3と同様の割当てが可能である。
- [0496] すなわち、プライマリーセルがTDDである場合で、上りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 6}のいずれかに属する場合、 W_{DAI}^{UL} が1か2のDCIフォーマット0/4を付随して検出されたPDCCH/EPDCCHに基づいて調整されたPUSCH送信に対して、 α_j^{ACK} はHARQ-ACKの送信のためにPUCCHフォーマット3が設定された場合と同様に決定される。但し、 $W_{DAI}^{UL}=2$ の場合の最大2つのトランスポートブロックがサポートされた下りリンク送信モードが設定された全てのサービングセルに対して1つの下りリンクサブフレームのうちの複数のコードワードにまたがって空間HARQ-ACKバンドリングが行われる場合を除く。ここで、上りリンク参照UL-DL設定はPUSCH送信に対応するサービングセルの上りリンク参照UL-DL設定である。
- [0497] また、2つ以上のサービングセルが設定され、少なくとも2つのサービングセルのフレーム構成が異なる場合の、2つ以上のサービングセルのHARQ-ACKフィードバックをチャンネル選択を行うPUCCHフォーマット1bによって送信される場合における、HARQ-ACKフィードバックビットの構成は、TDDセル、もしくは、TDDプライマリーセルと集約されたFDDセカンダリーセルにおいて、上りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 6}のいずれかに属し W_{DAI}^{UL} が1か2の上りリンクグラントに含んだDAIを受信し、前記上りリンクグラントがPUSCH送信に対しての指

示であった場合、上記のPUCCHフォーマット3と同様の割当てが可能である。

[0498] すなわち、TDDセル、もしくは、TDDプライマリーセルと集約されたFDDセカンダリーセルにおいて、上りリンク参照UL-DL設定が{1, 2, 3, 4, 6}のいずれかに属する場合、 W_{DAI}^{UL} が1か2のDCIフォーマット0/4を付随して検出されたPDCCH/EPDCCHに基づいて調整されたPUSCH送信に対して、 α_{ACK_j} はHARQ-ACKの送信のためにPUCCHフォーマット3が設定された場合と同様に決定される。但し、 $W_{DAI}^{UL}=2$ の場合の最大2つのトランスポートブロックがサポートされた下りリンク送信モードが設定された全てのサービングセルに対して1つの下りリンクサブフレームのうちの複数のコードワードにまたがって空間HARQ-ACKバンドリングが行われる場合を除く。ここで、上りリンク参照UL-DL設定はPUSCH送信に対応するサービングセルの上りリンク参照UL-DL設定である。

[0499] 上記のHARQ-ACKフィードバックビットの構成方法により、FDDセルにおいても複数のHARQ-ACKフィードバックビットを構成することができる。

[0500] これにより、端末装置2はDAIを用いて効率的に通信を行うことができる。

[0501] なお、セルアグリゲーション（キャリアアグリゲーション）を行なう端末装置2は、プライマリーセルと少なくとも1つのセカンダリーセルにおいて、異なるフレーム構造タイプ（FDD（タイプ1）およびTDD（タイプ2））が適用される場合、端末装置2にプライマリーセルとセカンダリーセルそれぞれがサポートしているバンド間において、同時に送受信を行なう機能（性能、能力）がなければ、プライマリーセルとセカンダリーセルとで同時に送受信を行なわない。

[0502] また、本実施形態は、異なるバンド（E-UTRA Operating Band, E-UTRA Band, Band）に対しても適用されてもよい。

[0503] ここで、デュプレックスモードがTDDのバンドをTDDバンド、デュプレックスモードがFDDのバンドをFDDバンドと呼称する場合もある。同様に、フレーム構造タイプがFDD（タイプ1）のセル（キャリア）をFDDセル（FDDキャリア）、フレーム構造タイプがTDD（タイプ2）のセル（キャリア）をTDDセル（TDDキャリア）と呼称する場合もある。

[0504] 図1は、本発明の基地局装置1の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置1は、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送信部107、チャンネル測定部109、および、送受信アンテナ111、を含んで構成される。また、受信部105は、復号化部1051、復調部1053、多重分離部1055と無線受信部1057を含んで構成される。また、基地局装置1の受信処理は、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送受信アンテナ111で行なわれる。また、送信部107は、符号化部1071、変調部1073、多重部1075、無線送信部1077と下りリンク参照信号生成部1079を含んで構成される。また、基地局装置1の送信処理は、上位層処理部101、制御部103、送信部107、送受信アンテナ111で行なわれる。

[0505] 上位層処理部101は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（PDCP: Packet Data Convergence Protocol）層、無線リンク制御（RLC: Radio Link Control）層、無線リソース制御（RRC: Radio Resource Control）層の処理を行う。

[0506] 上位層処理部101は、下りリンクの各チャンネルに配置する情報を生成、又は上位ノードから取得し、送信部107に出力する。また、上位層処理部101は、上りリンクの無線リソースの中から、端末装置2が上りリンクのデータ情報である物理上りリンク共用チャンネル（PUSCH: Physical Uplink Shared Channel）を配置する無線リソースを割り当てる。また、上位層処理部101は、下りリンクの無線リソースの中から、下りリンクのデータ情報である物理下りリンク共用チャンネル（PDSCH: Physical Downlink Shared Channel）を配置する無線リソースを決定する。

- [0507] 上位層処理部101は、当該無線リソースの割り当てを示す下りリンク制御情報を生成し、送信部107を介して、端末装置2に送信する。
- [0508] 上位層処理部101は、PUSCHを配置する無線リソースを割り当てる際に、チャンネル測定部109から入力された上りリンクのチャンネル測定結果を基に、チャンネル品質のよい無線リソースを優先的に割り当てる。つまり、上位層処理部101は、ある端末装置またはあるセルに対して各種下りリンク信号の設定に関する情報および各種上りリンク信号の設定に関する情報を生成する。
- [0509] また、上位層処理部101は、種々の下りリンク信号の設定に関する情報および種々の上りリンク信号の設定に関する情報をセル毎に生成してもよい。また、上位層処理部101は、種々の下りリンク信号の設定に関する情報および種々の上りリンク信号の設定に関する情報を端末装置2毎に生成してもよい。
- [0510] また、上位層処理部101は、ある端末装置2またはあるセルに対して、つまり、端末装置固有および／またはセル固有に、第1の設定に関する情報から第nの設定に関する情報（nは自然数）を生成し、送信部107を介して、端末装置2へ送信してもよい。例えば、下りリンク信号および／または上りリンク信号の設定に関する情報とは、リソース割り当てに関するパラメータを含んでもよい。
- [0511] また、下りリンク信号および／または上りリンク信号の設定に関する情報とは、系列算出に使用するパラメータを含んでもよい。なお、これらの無線リソースを時間周波数リソース、サブキャリア、リソースエレメント（RE: Resource Element）、リソースエレメントグループ（REG: Resource Element Group）、制御チャンネル要素（CCE: Control Channel Element）、リソースブロック（RB: Resource Block）、リソースブロックグループ（RBG: Resource Block Group）などと呼称する場合もある。
- [0512] これらの設定情報および制御情報を情報要素として定義してもよい。また、これらの設定情報および制御情報をRRCメッセージとして定義してもよ

い。また、これらの設定情報および制御情報をシステム情報で端末装置2へ送信してもよい。また、これらの設定情報および制御情報を専用シグナリングで端末装置2へ送信してもよい。

[0513] また、上位層処理部101は、システムインフォメーションブロックタイプ1に少なくとも1つのTDD UL/DL設定 (TDD UL/DL configuration (s), TDD config, tdd-Config, uplink-downlink configuration(s)) を設定する。TDD UL/DL設定は、図3のように定義されてもよい。インデックスを設定することによって、TDDの構成を示してもよい。さらに、下りリンク参照として、第2のTDD UL/DL設定を設定してもよい。また、システムインフォメーションブロックは複数のタイプを用意してもよい。例えば、システムインフォメーションブロックタイプ1には、TDD UL/DL設定に関する情報要素が含まれる。

[0514] また、システムインフォメーションブロックタイプ2には、無線リソース制御に関する情報要素が含まれる。なお、ある情報要素の中に、その情報要素に係るパラメータが情報要素として含まれてもよい。例えば、物理層では、パラメータと呼称されるものが、上位層では、情報要素として定義されてもよい。

[0515] なお、本発明では、identity, identifier, identificationをID (識別子、識別符号、識別番号) と呼称する。端末固有に設定されるID (UE ID) には、C-RNTI (Cell Radio Network Temporary Identifier), SPS C-RNTI (Semi-persistent Scheduling C-RNTI), Temporary C-RNTI, TPC-PUSCH RNTI, TPC-PUCC H RNTI、コンテンツンレゾリューションのためのランダム値がある。これらのIDは、セル単位で使用される。これらのIDは、上位層処理部101によって設定される。

[0516] また、上位層処理部101は、端末装置2に対して種々の識別子を設定し、送信部107を介して、端末装置2へ通知する。例えば、RNTIを設定し、端末装置2へ通知する。また、物理層セルIDまたは仮想セルIDまたは

仮想セルIDに相当するIDを設定し、通知する。例えば、仮想セルIDに相当するIDとして、物理チャネル固有に設定可能なID（PUSCH ID、PUCCH ID、スクランブリング初期化ID、参照信号ID（RS ID）など）がある。物理層セルIDや仮想セルIDは物理チャネルおよび物理信号の系列生成に用いることがある。

[0517] 上位層処理部101は、物理下りリンク制御チャネル（PDCCH: Physical Downlink Control Channel）または拡張物理下りリンク制御チャネル（EPDCCH: Enhanced Physical Downlink Control Channel）で通知する下りリンク制御情報（DCI: Downlink Control Information）、受信部105および送信部107の制御を行うために制御情報を生成し、制御部103に出力する。

[0518] 上位層処理部101は、端末装置2から物理上りリンク制御チャネル（PUCCH: Physical Uplink Control Channel）で通知された上りリンク制御情報（UCI: Uplink Control Information）、および端末装置2から通知されたバッファの状況や上位層処理部101が設定した端末装置2各々の各種設定情報（RRCメッセージ、システムインフォメーション、パラメータ、情報要素）に基づき、受信部105および送信部107の制御を行うために制御情報を生成し、制御部103に出力する。なお、UCIには、ACK/NACK、スケジューリング要求（SR: Scheduling Request）、チャネル状態情報（CSI: Channel State Information）のうち少なくとも一つが含まれる。なお、CSIには、CQI、PMI、RIのうち少なくとも一つが含まれる。

[0519] 上位層処理部101は、上りリンク信号（PRACH、PUCCH、PUSCH、UL DMRS、P-SRS、およびA-SRS）の送信電力および送信電力に関するパラメータを設定する。また、上位層処理部101は、下りリンク信号（CRS、DL DMRS、CSI-RS、PDSCH、PDCCH/EPDCCHなど）の送信電力および送信電力に関するパラメータを、送信部107を介して、端末装置2に送信する。つまり、上位層処理部101は、上りリンクおよび下りリンクの電力制御に関する情報を、送信部107を介して、端末装置2に送信する。言い換えると、上位層処理部1

01は、基地局装置1および端末装置2の送信電力制御に関する情報を生成する。例えば、上位層処理部101は、基地局装置1の送信電力に関するパラメータを端末装置2に送信する。

[0520] また、上位層処理部101は、端末装置2の最大送信電力 $P_{C_{MAX,c}}$ および総最大出力電力 $P_{C_{MAX}}$ を設定するために用いられるパラメータを端末装置2に送信する。また、上位層処理部101は、種々の物理チャネルの送信電力制御に関する情報を端末装置2に送信する。

[0521] また、上位層処理部101は、隣接する基地局装置からの干渉量を示す情報、隣接する基地局装置から通知された隣接する基地局装置1に与えている干渉量を示す情報、またチャネル測定部109から入力されたチャネルの品質などに応じて、PUSCHなどが所定のチャネル品質を満たすよう、また、隣接する基地局装置1への干渉を考慮し、端末装置2の送信電力をセットし、これらの設定を示す情報を、送信部107を介して、端末装置2に送信する。

[0522] 具体的には、上位層処理部101は、端末装置2間で共有する情報（上りリンク電力制御に関する共有パラメータの情報）または端末装置2間で共通なパラメータとして設定される情報として、PUSCHとPUCCHそれぞれに対する標準電力（ $P_{O_NOMINAL_PUSCH}$ 、 $P_{O_NOMINAL_PUCCH}$ ）、伝搬路損失補償係数（減衰係数） α 、メッセージ3用の電力オフセット、PUCCHフォーマット毎に規定される電力オフセットなどをシステムインフォメーションで送信する。その際、PUCCHフォーマット3の電力オフセットおよびデルタPUCCHフォーマット1bCSの電力オフセットを追加して通知してもよい。また、これらの共有パラメータの情報は、RRCメッセージで通知されてもよい。

[0523] また、上位層処理部101は、端末装置2毎に設定可能な情報（上りリンク電力制御に関する専用パラメータの情報）として、端末装置固有PUSCH電力 $P_{O_UE_PUSCH}$ 、デルタMCSが有効か否かを指示するパラメータ（deltaMCS-Enabled）、アキュムレーションが有効か否かを指示するパラメータ

(accumulationEnabled)、端末装置固有PUCCH電力 $P_{0_UE_PUCCH}$ 、P-SRS電力オフセット $P_{SRS_OFFSET}(0)$ 、フィルタ係数をRRCメッセージで通知する。その際、各PUCCHフォーマットにおける送信ダイバーシチの電力オフセット、A-SRS電力オフセット $P_{SRS_OFFSET}(1)$ を通知してもよい。なお、ここで述べる α とはパスロス値と共に送信電力をセットするために用いられ、パスロスを補償する度合いを表す係数、言い換えるとパスロスに応じてどの程度送信電力を増減させるか（つまり、どの程度送信電力を補償するか）を決定する係数（減衰係数、伝送路損失補償係数）である。 α は通常0から1の値をとり、0であればパスロスに応じた電力の補償は行わず、1であればパスロスの影響が基地局装置1において生じないよう端末装置2の送信電力を補償する。これらの情報は、再設定情報として端末装置2へ送信されてもよい。なお、これらの共有パラメータおよび専用パラメータは、プライマリーセルとセカンダリーセルまたは複数のサービングセルでそれぞれ独立に設定されてもよい。

[0524] また、上位層処理部101は、受信部105において、端末装置2から端末装置2の機能情報を受信した場合、端末装置2の機能情報に基づいて、種々の設定を行なう。例えば、端末装置2の機能情報に基づいて、端末装置2がサポートしているバンド（EUTRA Operating Band）から、上りリンクのキャリア周波数と下りリンクのキャリア周波数を決定する。また、端末装置2の機能情報に基づいて、端末装置2に対してMIMO通信を行なうか否かを決定する。また、端末装置2の機能情報に基づいて、キャリアアグリゲーションを行なうか否かを決定する。また、端末装置2の機能情報に基づいて、異なるフレーム構造タイプのコンポーネントキャリアによるキャリアアグリゲーションを行なうか否かを決定する。すなわち、セカンダリーセルを設定するか否かおよびセカンダリーセルに対して用いる種々のパラメータを決定する。決定した情報を端末装置2へ通知する。なお、キャリア周波数に関する情報は、RRCメッセージで通知されてもよい。すなわち、キャリア周波数に関する情報は、システムインフォメーションで通知されてもよい。また

、キャリア周波数に関する情報は、モビリティ制御情報に含まれて通知されてもよい。また、キャリア周波数に関する情報は、RRC情報として上位層より通知されてもよい。

[0525] また、上位層処理部101は、端末装置2に対して、セカンダリーセルを設定する場合、セカンダリーセルに特定の値（例えば、“0”または“0”に相当する情報ビット）以外のセルインデックスを付与し、その設定情報を端末装置2へ送信する。セカンダリーセルが設定された場合、端末装置2は、プライマリーセルのセルインデックスを特定の値とみなす。

[0526] また、上位層処理部101は、端末装置2毎に下りリンク信号／上りリンク信号の送信電力または送信電力に関するパラメータを設定してもよい。また、上位層処理部101は、端末装置2間で共通の下りリンク／上りリンク信号の送信電力または送信電力に関するパラメータを設定してもよい。上位層処理部101は、これらのパラメータに関する情報を上りリンク電力制御に関する情報（上りリンク電力制御に関するパラメータの情報）および／または下りリンク電力制御に関する情報（下りリンク電力制御に関するパラメータの情報）として端末装置2へ送信してもよい。上りリンク電力制御に関するパラメータの情報および下りリンク電力制御に関するパラメータの情報には、少なくとも1つのパラメータが含まれて端末装置2へ送信される。

[0527] 上位層処理部101は、種々の物理チャネル／物理信号に係る種々のIDの設定を行ない、制御部103を介して、受信部105および送信部107へIDの設定に関する情報を出力する。例えば、上位層処理部101は、下りリンク制御情報フォーマットに含まれるCRCをスクランブルするRNTI（UEID）の値を設定する。

[0528] また、上位層処理部101は、C-RNTI（Cell Radio Network Temporary Identifier）、Temporary C-RNTI、P-RNTI（Paging-RNTI）、RA-RNTI（Random Access RNTI）、SPS C-RNTI（Semi-Persistent Scheduling C-RNTI）、SI-RNTI（System Information RNTI）などの種々の識別子の値を設定してもよい。

- [0529] また、上位層処理部101は、物理セルIDや仮想セルID、スクランブル初期化IDなどのIDの値を設定する。これらの設定情報は、制御部103を介して、各処理部へ出力される。また、これらの設定情報は、RRCメッセージやシステムインフォメーション、端末装置固有の専用情報、情報要素として端末装置2へ送信されてもよい。また、一部のRNTIはMAC CE (Control Element) を用いて送信されてもよい。
- [0530] 制御部103は、上位層処理部101からの制御情報に基づいて、受信部105、および送信部107の制御を行なう制御信号を生成する。制御部103は、生成した制御信号を受信部105、および送信部107に出力して受信部105、および送信部107の制御を行なう。
- [0531] 受信部105は、制御部103から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ111を介して端末装置2から受信した受信信号を分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部101に出力する。無線受信部1057は、送受信アンテナ111を介して受信した上りリンクの信号を、中間周波数 (IF: Intermediate Frequency) に変換し (ダウンコンバート)、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。無線受信部1057は、変換したデジタル信号からガードインターバル (GI: Guard Interval) に相当する部分を除去する。無線受信部1057は、ガードインターバルを除去した信号に対して高速フーリエ変換 (FFT: Fast Fourier Transform) を行ない、周波数領域の信号を抽出し多重分離部1055に出力する。
- [0532] 多重分離部1055は、無線受信部1057から入力された信号をPUCCH、PUSCH、UL DMRS、SRSなどの信号に、それぞれ分離する。尚、この分離は、予め基地局装置1が決定して各端末装置2に通知した無線リソースの割り当て情報に基づいて行われる。また、多重分離部1055は、チャンネル測定部109から入力された伝送路の推定値から、PUCCHとPUSCHの伝送路の補償を行なう。また、多重分離部1055は、分

離したUL DMRSおよびSRSをチャンネル測定部109に出力する。

[0533] 復調部1053は、PUSCHを逆離散フーリエ変換 (IDFT: Inverse Discrete Fourier Transform) し、変調シンボルを取得し、PUCCHとPUSCHの変調シンボルそれぞれに対して、2位相偏移変調 (BPSK: Binary Phase Shift Keying)、4相位相偏移変調 (QPSK: Quadrature Phase Shift Keying)、16値直交振幅変調 (16QAM: 16 Quadrature Amplitude Modulation)、64値直交振幅変調 (64QAM: 64 Quadrature Amplitude Modulation) 等の予め定められた、または基地局装置1が端末装置2各々に下りリンク制御情報で予め通知した変調方式を用いて受信信号の復調を行なう。

[0534] 復号化部1051は、復調したPUCCHとPUSCHの符号化ビットを、予め定められた符号化方式の、予め定められた、又は基地局装置1が端末装置2に上りリンクグラント (UL grant) で予め通知した符号化率で復号を行ない、復号したデータ情報と、上りリンク制御情報を上位層処理部101へ出力する。

[0535] チャンネル測定部109は、多重分離部1055から入力された上りリンク復調参照信号UL DMRSとSRSから伝送路の推定値、チャンネルの品質などを測定し、多重分離部1055および上位層処理部101に出力する。また、チャンネル測定部109は、第1の信号から第nの信号の受信電力および/または受信品質を測定し、多重分離部1055および上位層処理部101に出力する。

[0536] 送信部107は、制御部103から入力された制御信号に基づいて、下りリンクの参照信号 (下りリンク参照信号) を生成し、上位層処理部101から入力されたデータ情報、下りリンク制御情報を符号化、および変調し、DCIフォーマットを用いたPDCCH (EPDCCH)、PDSCH、および下りリンク参照信号を多重して、送受信アンテナ111を介して端末装置2に下りリンク信号を送信する。送信部は、第1のDCIフォーマットまたは第2のDCIフォーマットを用いてPDCCHを送信する。

[0537] 符号化部1071は、上位層処理部101から入力された下りリンク制御

情報、およびデータ情報を、ターボ符号化、畳み込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行う。変調部1073は、符号化ビットをQPSK、16QAM、64QAM等の変調方式で変調する。下りリンク参照信号生成部1079は、基地局装置1を識別するためのセル識別子 (Cell ID, Cell Identity, Cell Identifier, Cell Identification)などを基に予め定められた規則で求まる、端末装置2が既知の系列で下りリンク参照信号として生成する。多重部1075は、変調した各チャネルと生成した下りリンク参照信号を多重する。

[0538] 無線送信部1077は、多重した変調シンボルを逆高速フーリエ変換 (IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)して、OFDM方式の変調を行ない、OFDM変調されたOFDMシンボルにガードインターバルを付加し、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し、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換 (アップコンバート)し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナ111に出力して送信する。

[0539] 図2は、本実施形態に係る端末装置2の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置2は、上位層処理部201、制御部203、受信部205、送信部207、チャネル測定部209、および、送受信アンテナ211、を含んで構成される。また、受信部205は、復号化部2051、復調部2053、多重分離部2055と無線受信部2057を含んで構成される。端末局装置2の受信処理は、上位層処理部201、制御部203、受信部205、送受信アンテナ211で行なわれる。また、送信部207は、符号化部2071、変調部2073、多重部2075と無線送信部2077を含んで構成される。また、端末装置2の送信処理は、上位層処理部201、制御部203、送信部207、送受信アンテナ211で行なわれる。

[0540] 上位層処理部201は、ユーザの操作等により生成された上りリンクのデータ情報を、送信部に出力する。また、上位層処理部201は、媒体アクセ

ス制御 (MAC: Medium Access Control) 層、パケットデータ統合プロトコル (PDCP: Packet Data Convergence Protocol) 層、無線リンク制御 (RLC: Radio Link Control) 層、無線リソース制御 (RRC: Radio Resource Control) 層の処理を行なう。

[0541] 上位層処理部 201 は、自局の各種設定情報の管理を行なう。また、上位層処理部 201 は、上りリンクの各チャネルに配置する情報を生成し、送信部 207 に出力する。上位層処理部 201 は、基地局装置 1 から PDCCH で通知された下りリンク制御情報 (DCI)、および PDSCH で通知された無線リソース制御情報が設定された上位層処理部 201 が管理する自局の各種設定情報に基づき、受信部 205、および送信部 207 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 203 に出力する。また、上位層処理部 201 は、基地局装置 1 から通知された第 1 の設定に関する情報から第 n の設定に関する情報に基づいて、各信号の種々のパラメータ (情報要素、RRCメッセージ) をセットする。また、それらのセットした情報を生成し、制御部 203 を介して、送信部 207 に出力する。また、上位層処理部 201 は、基地局装置 1 とのコネクションを確立する際に、端末装置 2 の機能情報を生成し、制御部 203 を介して、送信部 207 に出力し、基地局装置 1 へ通知する。また、上位層処理部 201 は、基地局装置 1 とコネクションが確立した後に、機能情報を基地局装置 1 へ通知してもよい。

[0542] 機能情報には、RFのパラメータに関する情報 (RF-Parameters) が含まれてもよい。RFのパラメータに関する情報には、端末装置 2 がサポートしているバンドを示す情報 (1st SupportedBandCombination) が含まれてもよい。RFのパラメータに関する情報には、キャリアアグリゲーションおよび/またはMIMOをサポートしているバンドを示す情報 (SupportedBandCombinationExt) が含まれてもよい。RFのパラメータに関する情報には、端末装置 2 に同時に集約されるバンド間で複数のタイミングアドバンスやバンド間で同時に送受信を行なう機能をサポートしているバンドを示す情報 (2nd SupportedBandCombination) が含まれてもよい。これらのバンドは、それぞれり

スト化されてもよい。複数のリスト化された情報で示される値（エントリー）は、共通であってもよい（同じものを示してもよい）。

- [0543] 端末装置2がサポートしているバンド（bandE-UTRA, FreqBandIndicator, E-UTRA Operating Band）それぞれに対して、ハーフデュプレックスをサポートしているかが示されてもよい。ハーフデュプレックスがサポートされていないバンドにおいては、フルデュプレックスをサポートする。
- [0544] 端末装置2がサポートしているバンドに対して、上りリンクでキャリアアグリゲーションおよび／またはMIMOをサポートしているかが示されてもよい。
- [0545] 端末装置2がサポートしているバンドに対して、下りリンクでキャリアアグリゲーションおよび／またはMIMOをサポートしているかが示されてもよい。
- [0546] RFのパラメータに関する情報には、TDD-FDDキャリアアグリゲーションをサポートするバンドを示す情報が含まれてもよい。これらのバンドは、リスト化されてもよい。
- [0547] RFのパラメータに関する情報には、TDD-FDDキャリアアグリゲーションをサポートするバンド間で同時に送受信を行なう機能をサポートしているかを示す情報が含まれてもよい。
- [0548] また、RFのパラメータに関する情報には、異なるデュプレックスモードのバンド間で同時に送受信を行なえるか否かを示す情報が含まれてもよい。
- [0549] 上位層処理部201は、機能情報に含まれているこれらの機能のうち、サポートしていない機能がある場合には、その機能をサポートしているか否かを示す情報を機能情報にセットしなくてもよい。基地局装置1は、機能情報にセットされていない機能については、端末装置2はサポートしていないとみなし、種々の設定を行なう。なお、機能をサポートしているか否かを示す情報は、機能をサポートしていることを示す情報であってもよい。
- [0550] 上位層処理部201は、これらの機能情報のうち、サポートしていない機能があれば、その機能について、サポートしていないことを表す特定の値（

例えば、“0”) または情報(例えば、“not supported”, “disable”, “FALSE” など) をセットし、その情報を含む機能情報を基地局装置1へ通知してもよい。

[0551] 上位層処理部201は、これらの機能情報のうち、サポートしている機能があれば、その機能について、サポートしていることを表す特定の値(例えば、“1”) または情報(例えば、“supported”, “enable”, “TRUE” など) をセットし、その情報を含む機能情報を基地局装置1へ通知してもよい。

[0552] 上位層処理部201は、同時に集約可能なバンド間で同時に送受信する機能がない場合、同時に集約可能なバンド間で同時に送受信する機能をサポートしているか否かを示す情報(simultaneousRx-Tx) にサポートしていないことを示す特定の値または情報をセットする。または、機能情報に、同時に集約可能なバンド間で同時に送受信する機能をサポートしているか否かを示す情報そのものがセットされていなくてもよい。

[0553] 上位層処理部201は、基地局装置1が報知しているSRSを送信するための無線リソースを予約するサブフレームであるサウンディングサブフレーム(SRSサブフレーム、SRS送信サブフレーム)、およびサウンディングサブフレーム内でSRSを送信するために予約する無線リソースの帯域幅を示す情報、および、基地局装置1が端末装置2に通知したピリオディックSRSを送信するサブフレームと、周波数帯域と、ピリオディックSRSのCAZAC系列に用いるサイクリックシフトの量と、を示す情報、および、基地局装置1が端末装置2に通知したアピリオディックSRSを送信する周波数帯域と、アピリオディックSRSのCAZAC系列に用いるサイクリックシフトの量と、を示す情報を受信部205から取得する。

[0554] 上位層処理部201は、前記情報に従ってSRS送信の制御を行なう。具体的には、上位層処理部201は、前記ピリオディックSRSに関する情報に従ってピリオディックSRSを1回または周期的に送信するよう送信部207を制御する。また、上位層処理部201は、受信部205から入力され

たSRSリクエスト（SRSインディケータ）においてアピリオディックSRSの送信を要求された場合、アピリオディックSRSに関する情報に従ってアピリオディックSRSを予め定められた回数（例えば、1回）だけ送信する。

[0555] 上位層処理部201は、基地局装置1から送信される種々の上りリンク信号の送信電力制御に関する情報に基づいて、PRACH、PUCCH、PUSCH、ピリオディックSRS、およびアピリオディックSRSの送信電力の制御を行なう。具体的には、上位層処理部201は、受信部205から取得した種々の上りリンク電力制御に関する情報に基づいて種々の上りリンク信号の送信電力を設定する。例えば、SRSの送信電力は、 P_{O_PUSCH} 、 α 、ピリオディックSRS用の電力オフセット $P_{SRS_OFFSET}(0)$ （第1の電力オフセット（pSRS-Offset））、アピリオディックSRS用の電力オフセット $P_{SRS_OFFSET}(1)$ （第2の電力オフセット（pSRS-OffsetAp））、およびTPCコマンドに基づいて制御される。なお、上位層処理部201は、 P_{SRS_OFFSET} に対してピリオディックSRSかアピリオディックSRSかに応じて第1の電力オフセットか第2の電力オフセットかを切り替える。

[0556] また、上位層処理部201は、ピリオディックSRSおよび／またはアピリオディックSRSに対して第3の電力オフセットが設定されている場合、第3の電力オフセットに基づいて送信電力をセットする。なお、第3の電力オフセットは、第1の電力オフセットや第2の電力オフセットよりも広い範囲で値が設定されてもよい。第3の電力オフセットは、ピリオディックSRSおよびアピリオディックSRSそれぞれに対して設定されてもよい。つまり、上りリンク電力制御に関するパラメータの情報とは、種々の上りリンク物理チャネルの送信電力の制御に係るパラメータが含まれる情報要素やRRCメッセージのことである。

[0557] また、上位層処理部201は、あるサービングセルおよびあるサブフレームにおいて、第1の上りリンク参照信号の送信電力と物理上りリンク共用チャネルの送信電力の合計が端末装置2に設定される最大送信電力（例えば、

P_{CMAX} や $P_{CMAX, c}$) を超える場合、物理上りリンク共用チャネルを送信するように、制御部203を介して送信部207に指示情報を出力する。

[0558] また、上位層処理部201は、あるサービングセルおよびあるサブフレームにおいて、第1の上りリンク参照信号の送信電力と物理上りリンク制御チャネルの送信電力の合計が端末装置2に設定される最大送信電力（例えば、 P_{CMAX} や $P_{CMAX, c}$) を超える場合、物理上りリンク制御チャネルを送信するように、制御部203を介して送信部207に指示情報を出力する。

[0559] また、上位層処理部201は、あるサービングセルおよびあるサブフレームにおいて、第2の上りリンク参照信号の送信電力と物理上りリンク共用チャネルの送信電力の合計が端末装置2に設定される最大送信電力を超える場合、物理上りリンク共用チャネルを送信するように、制御部203を介して送信部207に指示情報を出力する。

[0560] また、上位層処理部201は、あるサービングセル（例えば、サービングセルc）およびあるサブフレーム（例えば、サブフレームi）において、第2の上りリンク参照信号の送信電力と物理上りリンク制御チャネルの送信電力の合計が端末装置2に設定される最大送信電力を超える場合、物理上りリンク制御チャネルを送信するように、制御部203を介して送信部207に指示情報を出力する。

[0561] また、上位層処理部201は、同じタイミング（例えば、サブフレーム）で複数の物理チャネルの送信が生じる場合、種々の物理チャネルの優先度に応じて、種々の物理チャネルの送信電力を制御したり、種々の物理チャネルの送信を制御したりすることもできる。上位層処理部201は、制御部203を介してその制御情報を送信部207に出力する。

[0562] また、上位層処理部201は、複数のサービングセルまたは複数のサービングセルそれぞれに対応する複数のコンポーネントキャリアを用いるキャリアアグリゲーションを行なう場合、物理チャネルの優先度に応じて、種々の物理チャネルの送信電力を制御したり、種々の物理チャネルの送信を制御したりすることもできる。

- [0563] また、上位層処理部201は、セルの優先度に応じて、該セルから送信される種々の物理チャネルの送信制御を行なってもよい。上位層処理部201は、制御部203を介してその制御情報を送信部207に出力する。
- [0564] 上位層処理部201は、基地局装置1から通知された上りリンク参照信号の設定に関する情報に基づいて上りリンク参照信号の生成等を行なうように制御部203を介して送信部207に指示情報を出力する。つまり、参照信号制御部2013は、制御部203を介して、上りリンク参照信号の設定に関する情報を上りリンク参照信号生成部2079へ出力する。
- [0565] 制御部203は、上位層処理部201からの制御情報に基づいて、受信部205、および送信部207の制御を行なう制御信号を生成する。制御部203は、生成した制御信号を受信部205および送信部207に出力して、受信部205および送信部207の制御を行なう。
- [0566] 受信部205は、制御部203から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ211を介して基地局装置1から受信した受信信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部201に出力する。受信部は、第1のDCIフォーマットまたは第2のDCIフォーマットを用いて送信されたPDCCHを受信する。
- [0567] 受信部205は、第1の設定に関する情報および／または第2の設定に関する情報を受信するか否かによって、適切な受信処理を行なう。例えば、第1の設定に関する情報または第2の設定に関する情報のうち、何れか一方を受信している場合には、受信した下りリンク制御情報フォーマットから第1の制御情報フィールドを検出し、第1の設定に関する情報および第2の設定に関する情報を受信している場合には、受信した下りリンク制御情報フォーマットから第2の制御情報フィールドを検出する。
- [0568] 無線受信部2057は、各受信アンテナを介して受信した下りリンクの信号を、中間周波数に変換し（ダウンコンバート）、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナ

ログ信号をデジタル信号に変換する。無線受信部2057は、変換したデジタル信号からガードインターバルに相当する部分を除去し、ガードインターバルを除去した信号に対して高速フーリエ変換を行ない、周波数領域の信号を抽出する。

[0569] 多重分離部2055は、抽出した信号をPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号(DL-RS: Downlink Reference Signal)に、それぞれ分離する。尚、この分離は、下りリンク制御情報で通知された無線リソースの割り当て情報などに基づいて行われる。また、多重分離部2055は、チャンネル測定部209から入力された伝送路の推定値から、PDCCHとPDSCHの伝送路の補償を行なう。また、多重分離部2055は、分離した下りリンク参照信号をチャンネル測定部209に出力する。

[0570] 復調部2053は、DCIフォーマットを用いて送信されたPDCCHに対して、QPSK変調方式の復調を行ない、復号化部2051へ出力する。復号化部2051は、PDCCHの復号を試み、復号に成功した場合、復号した下りリンク制御情報(DCI)を上位層処理部201に出力する。復調部2053は、PDSCHに対して、QPSK、16QAM、64QAM等の下りリンク制御情報で通知された変調方式の復調を行ない、復号化部2051へ出力する。復号化部2051は、下りリンク制御情報で通知された符号化率に対する復号を行い、復号したデータ情報を上位層処理部201へ出力する。

[0571] チャンネル測定部209は、多重分離部2055から入力された下りリンク参照信号から下りリンクのパスロスを測定し、測定したパスロスを上位層処理部201へ出力する。また、チャンネル測定部209は、下りリンク参照信号から下りリンクの伝送路の推定値を算出し、多重分離部2055へ出力する。また、チャンネル測定部209は、参照信号制御部2013から制御部203を介して通知された測定に関する種々の情報、測定報告に関する種々の情報に従って、第1の信号および/または第2の信号の受信電力測定や受信品質測定を行なう。その結果を上位層処理部201に出力する。また、チャ

ネル測定部209は、第1の信号および／または第2の信号のチャネル評価を行なうことを指示された場合、それぞれの信号のチャネル評価に関する結果を上位層処理部201に出力してもよい。ここで、第1の信号や第2の信号は、参照信号（パイロット信号、パイロットチャネル、基準信号）であり、第1の信号や第2の信号の他に第3の信号や第4の信号があってもよい。つまり、チャネル測定部209は、1つ以上の信号のチャネルを測定する。また、チャネル測定部209は、上位層処理部201から、制御部203を介して、通知された制御情報に従って、チャネル測定を行なう信号を設定する。

[0572] また、チャネル測定部209は、あるセル（第1のセル）において、上りリンク送信が要求された上りリンクサブフレームが生じたことによって、あるセルとは異なるセル（第2のセル）の同じサブフレームでCRSやCSI-RSを測定できなかった場合、第2のセルにおける測定結果（受信電力や受信品質、チャネル品質など）の平均を測定できなかったサブフレームを除いて行なってもよい。言い換えると、チャネル測定部209は、受信したCRSやCSI-RSのみを用いて、測定結果（受信電力や受信品質、チャネル品質など）の平均値を算出してもよい。その算出結果（算出結果に対応するインディケータまたは情報）を送信部207を介して、基地局装置1へ送信してもよい。

[0573] 送信部207は、制御部203から入力された制御信号（制御情報）に基づいて、上りリンク復調参照信号（UL DMRS）および／またはサウンディング参照信号（SRS）を生成し、上位層処理部201から入力されたデータ情報を符号化および変調し、PUCCH、PUSCH、および生成したUL DMRSおよび／またはSRSを多重し、PUCCH、PUSCH、UL DMRS、およびSRSの送信電力を調整し、送受信アンテナ211を介して基地局装置1に送信する。

[0574] また、送信部207は、上位層処理部201から測定結果に関する情報が出力された場合、送受信アンテナ211を介して基地局装置1に送信する。

- [0575] また、送信部207は、上位層処理部201からチャネル評価に関する結果であるチャネル状態情報が出力された場合、そのチャネル状態情報を基地局装置1へフィードバックする。つまり、上位層処理部201は、チャネル測定部209から通知された測定結果に基づいてチャネル状態情報（CSI、CQI、PMI、RI）を生成し、制御部203を介して基地局装置1へフィードバックする。
- [0576] 送信部207は、受信部205において、所定のグラント（または所定の下りリンク制御情報フォーマット）が検出されると、所定のグラントに対応する上りリンク信号を、グラントを検出したサブフレームから所定のサブフレーム以降の最初の上りリンクサブフレームで上りリンク信号を送信する。例えば、サブフレーム*i*でグラントを検出すると、サブフレーム*i+k*以降の最初の上りリンクサブフレームで上りリンク信号を送信することができる。
- [0577] また、送信部207は、上りリンク信号の送信サブフレームがサブフレーム*i*である場合、サブフレーム*i-k*で受信したTPCコマンドによって得られる電力制御調整値に基づいて上りリンク信号の送信電力をセットする。ここで、電力制御調整値 $f(i)$ （または $g(i)$ ）は、TPCコマンドにセットされた値に対応付けられた補正值または絶対値に基づいて設定される。アキュムレーションが有効な場合、TPCコマンドにセットされた値に対応付けられた補正值を累算し、その累算結果を電力制御調整値として適用する。アキュムレーションが有効でない場合、単一のTPCコマンドにセットされた値に対応付けられた絶対値を電力制御調整値として適用する。
- [0578] 送信部207は、受信部205において第1の設定に関する情報または第2の設定に関する情報のうち、何れか一方を受信する場合には、第1の上りリンク電力制御に関するパラメータに基づいて送信電力をセットし、受信部205において第1の設定に関する情報および第2の設定に関する情報を受信する場合には、第2の上りリンク電力制御に関するパラメータに基づいて送信電力をセットし、上りリンク信号を送信する。

- [0579] 符号化部2071は、上位層処理部201から入力された上りリンク制御情報、およびデータ情報を、ターボ符号化、畳み込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行なう。変調部2073は、符号化部2071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の変調方式で変調する。
- [0580] 上りリンク参照信号生成部2079は、上りリンク参照信号の設定に関する情報に基づいて上りリンク参照信号を生成する。つまり、上りリンク参照信号生成部2079は、基地局装置1を識別するためのセル識別子、上りリンク復調参照信号、第1の上りリンク参照信号、第2の上りリンク参照信号を配置する帯域幅などを基に予め定められた規則で求まる、基地局装置1が既知のCAZAC系列を生成する。また、上りリンク参照信号生成部2079は、制御部203から入力された制御信号に基づいて、生成した上りリンク復調参照信号、第1の上りリンク参照信号、第2の上りリンク参照信号のCAZAC系列にサイクリックシフトを与える。
- [0581] 上りリンク参照信号生成部2079は、上りリンク復調参照信号および／またはサウンディング参照信号、上りリンク参照信号の基準系列を所定のパラメータに基づいて初期化してもよい。所定のパラメータは各参照信号で同じパラメータであってもよい。また、所定のパラメータは各参照信号に独立に設定されたパラメータであってもよい。つまり、上りリンク参照信号生成部2079は、独立に設定されたパラメータがなければ、同じパラメータで各参照信号の基準系列を初期化することができる。
- [0582] 多重部2075は、制御部203から入力された制御信号に基づいて、PUSCHの変調シンボルを並列に並び替えてから離散フーリエ変換(DFT: Discrete Fourier Transform)し、PUCCHとPUSCHの信号と生成したUL DMRSおよびSRSを多重する。
- [0583] 無線送信部2077は、多重した信号を逆高速フーリエ変換して、SC-FDMA方式の変調を行い、SC-FDMA変調されたSC-FDMAシンボルにガードインターバルを付加し、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し、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数（無線周波数）の信号に変換（アップコンバート）し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナ 2 1 1 に出力して送信する。

[0584] なお、上記各実施形態において、キャリアアグリゲーションが設定された（セカンダリーセルが設定された）場合、プライマリーセルにおいて P U C C H が送受信される場合について説明したが、これに限るものではない。キャリアアグリゲーションが設定された場合、セカンダリーセルにおける P D S C H に対応する H A R Q - A C K がセカンダリーセルにおいて送受信されることもできる。このとき、キャリアアグリゲーションが設定され、かつ上りリンクのキャリアアグリゲーションが設定されない場合、すなわち上りリンクコンポーネントキャリアの設定を伴わないセカンダリーセルが設定された場合、そのセカンダリーセルにおける P D S C H に対応する H A R Q - A C K がプライマリーセルにおいて送受信される。このとき、上記各実施形態で説明された H A R Q - A C K の送受信手順を用いることができる。また、P U C C H が送受信されるサービングセルがプライマリーセルではないサービングセル（例えば、セカンダリーセルグループ内の一部（1つ）のセカンダリーセル）である場合にも、上記各実施形態で説明された H A R Q - A C K の送受信手順を用いることができる。このとき、上記各実施形態におけるプライマリーセルを例えば一部のセカンダリーセルに置きかえることで同様の効果を奏することができる。

[0585] なお、上記各実施形態において、受信処理とは、検出処理（Detection）を含んでもよい。また、受信処理とは、復調処理（Demodulation）を含んでもよい。また、受信処理とは、復号処理（Decode, Decoding）を含んでもよい。

[0586] 端末装置 2 は、物理チャネルの種類に応じて送信する物理チャネル／物理信号の優先度が設定または事前に定義されてもよい。

- [0587] なお、上記各実施形態では、端末装置 2 は、CSI-RS または DRS (Discovery Reference Signal) に基づく受信電力の測定結果を基地局装置 1 へ報告してもよい。端末装置 2 は、その報告を周期的に行なってもよい。また、端末装置 2 は、その報告をある条件を満たした場合に行なってもよい。
- [0588] なお、上記各実施形態では、端末装置 2 は CSI-RS または DRS に基づく受信電力を測定する場合、その受信電力に基づいて上りリンク信号の送信電力制御を行なってもよい。つまり、端末装置 2 は、下りリンクパスロスはその受信電力に基づいて決定してもよい。
- [0589] なお、上記各実施形態では、端末装置 2 は、第 1 の上りリンク参照信号および／または第 2 の上りリンク参照信号の送信電力を含む種々の上りリンク信号の送信電力の合計が端末装置 2 に設定される最大送信電力を超える場合、第 1 の上りリンク参照信号および／または第 2 の上りリンク参照信号を送信しなくてもよい。
- [0590] また、端末装置 2 は、上りリンク送信参照用の TDD UL/DL 設定 (第 1 の TDD UL/DL 設定) と下りリンク送信参照用の TDD UL/DL 設定 (第 2 の TDD UL/DL 設定) が設定され、さらに、上りリンク送信電力制御に関する情報が設定されると、第 1 の TDD UL/DL 設定と第 2 の TDD UL/DL 設定で同じ種類のサブフレームが設定されている場合には、そのサブフレームの上りリンク電力制御は第 1 の上りリンク電力制御に関するパラメータに基づいてセットされ、第 1 の TDD UL/DL 設定と第 2 の TDD UL/DL 設定で異なる種類のサブフレームが設定されている場合には、そのサブフレームの上りリンク電力は第 2 の上りリンク電力制御に関するパラメータに基づいてセットされる。
- [0591] なお、フレキシブルサブフレームは、上りリンクサブフレームであり、下りリンクサブフレームであるサブフレームのことである。また、フレキシブルサブフレームは、下りリンクサブフレームであり、スペシャルサブフレームであるサブフレームのことである。また、フレキシブルサブフレームは、上りリンクサブフレームであり、スペシャルサブフレームであるサブフレイ

ムのことである。つまり、フレキシブルサブフレームは、第1のサブフレームであり、第2のサブフレームであるサブフレームのことである。例えば、また、フレキシブルサブフレームとして設定されるサブフレームは、条件1の場合、第1のサブフレーム（例えば、上りリンクサブフレーム）として処理され、条件2の場合、第2のサブフレーム（例えば、下りリンクサブフレーム）として処理される。

[0592] なお、フレキシブルサブフレームは、第1の設定および第2の設定に基づいてセットされてもよい。例えば、あるサブフレーム*i*に対して第1の設定では上りリンクサブフレーム、第2の設定では下りリンクサブフレームとして設定された場合、サブフレーム*i*はフレキシブルサブフレームとなる。フレキシブルサブフレームは、フレキシブルサブフレームのサブフレームパターンを指示する情報に基づいて設定されてもよい。

[0593] また、複数のサブフレームセットは、2つのTDD UL/DL設定ではなく、1つのTDD UL/DL設定とフレキシブルサブフレームパターン（下りリンク候補サブフレームパターンまたは上りリンク候補サブフレームパターン、追加サブフレーム）に基づいて設定されてもよい。端末装置2は、フレキシブルサブフレームパターンで示されるサブフレームインデックスにおいては、TDD UL/DL設定で上りリンクサブフレームと示されていてもそのサブフレームで上りリンク信号を送信することがなければ、下りリンク信号を受信することができるし、TDD UL/DL設定で下りリンクサブフレームと示されていても事前にそのサブフレームで上りリンク信号を送信することを指示されていれば、上りリンク信号を送信することができる。特定のサブフレームに対して上りリンク/下りリンク候補のサブフレームとして指示されてもよい。

[0594] 端末装置2は、ある条件を満たすと、何れか一方を上りリンクのためのサブフレームセットと認識し、もう一方を下りリンクのためのサブフレームセットと認識してもよい。ここで、上りリンクのためのサブフレームセットとは、PUSCHおよびPICHの送信のために設定されるサブフレームの

セットであり、下りリンクサブフレームセットとは、PDSCHおよびHARQの送信のために設定されるサブフレームのセットである。PUSCHとPHICHのサブフレームの関連を示す情報とPDSCHとHARQのサブフレームの関連を示す情報が端末装置2に事前に設定されてもよい。

[0595] なお、上記各実施形態において、1つのサービングセル（プライマリーセル、セカンダリーセル、キャリア周波数、送信周波数、コンポーネントキャリア）に対して複数のサブフレームセットが設定されてもよい。複数のサブフレームセットが設定されるセルと複数のサブフレームセットが設定されないセルがあってもよい。

[0596] なお、上記各実施形態において、1つのサービングセルに対して、2つ以上のサブフレームセットが独立に構成される場合、それぞれのサブフレームセットに対して、端末装置2毎に設定される最大送信電力（ P_{CMAX} 、 $P_{\text{CMAX},c}$ ）が設定されてもよい。つまり、端末装置2は、独立した最大送信電力を複数設定してもよい。つまり、1つのサービングセルに対して、複数の最大送信電力（ P_{CMAX} 、 $P_{\text{CMAX},c}$ ）がセットされてもよい。また、1つのサービングセルに対して、複数の最大許容出力電力（ $P_{\text{EMAX},c}$ ）が設定されてもよい。

[0597] また、種々の上りリンク信号のリソース割り当てが同じ場合、基地局装置1は、各上りリンク信号の信号系列の違いによって、種々の上りリンク信号を検出することができる。つまり、基地局装置1は、受信した上りリンク信号の信号系列の違いによって、各上りリンク信号を識別することができる。また、基地局装置1は、受信した上りリンク信号の信号系列の違いによって、自局宛ての送信か否かを判定することができる。

[0598] さらに、端末装置2は、基地局装置1からCSI-RSまたはDRSによる受信電力測定が指示された場合、その測定結果に基づいて下りリンクパスロスを算出し、上りリンク送信電力制御に用いてもよい。

[0599] ここで、受信電力測定は、参照信号受信電力（RSRP: Reference Signal Received Power）測定や受信信号電力測定と呼称する場合もある。また、受信

品質測定は、参照信号受信品質（RSRQ: Reference Signal Received Quality）測定や受信信号品質測定と呼称する場合もある。

[0600] また、CSI-RSまたはDRSのリソース割り当て（Resource allocation, mapping to resource elements, mapping to physical resources）は、周波数シフトされてもよい。CSI-RSまたはDRSの周波数シフトは、物理セルIDに基づいて決定されてもよい。また、CSI-RSまたはDRSの周波数シフトは、仮想セルIDに基づいて決定されてもよい。

[0601] 例えば、端末装置2は、基地局装置1から情報が通知されなければ、第1の下りリンク参照信号の受信電力測定を行なう。基地局装置1から端末装置2に対して、第2の下りリンク参照信号の受信電力測定を行なうか否かを指示する情報が通知される。端末装置2は、その指示情報が第2の下りリンク参照信号の受信電力測定を行なうことができると指示している場合、第2の下りリンク参照信号の受信電力測定を行なう。この時、端末装置2は、平行に第1の下りリンク参照信号の受信電力測定を行なってもよい。端末装置2は、その指示情報が第2の下りリンク参照信号の受信電力測定を行なうことができないと指示している場合、端末装置2は、第1の下りリンク参照信号のみの受信電力測定を行なう。さらに、この指示情報には、第2の下りリンク参照信号の受信品質測定を行なうか否かを指示する情報が含まれてもよい。また、第3の下りリンク参照信号は、この指示情報によらず、受信電力測定を行なってもよい。

[0602] 1つのサービングセルに対して、2つのサブフレームセットが設定される場合、第2のサブフレームセットがフレキシブルサブフレームのサブフレームパターンであるとする、フレキシブルサブフレームに対するTPCコマンドフィールドを含むDCIフォーマットを受信可能なサブフレームのパターンを指示する情報が基地局装置1から端末装置2へ送信されてもよい。

[0603] 第1のサブフレームセットに属する上りリンクサブフレームに対して適用可能なTPCコマンドが送信されるサブフレームのパターンと第2のサブフレームセットに属する上りリンクサブフレームに対して適用可能なTPCコ

マンドが送信されるサブフレームのパターンがそれぞれ設定されてもよい。上りリンクサブフレームとその上りリンクサブフレームに対するTPCコマンドを含むDCIフォーマットが送信される下りリンクサブフレームの対応付け（紐付け）がテーブル管理されてもよい。

[0604] また、RSRP測定結果をサブフレームセットで独立であってもよい。固定サブフレームの下りリンクサブフレームで受信したCRSによるRSRPとフレキシブルサブフレームで受信したCRSによるRSRPの測定は独立に行なってもよい。

[0605] なお、上記各実施形態では、種々の上りリンク信号や下りリンク信号のマッピング単位としてリソースエレメントやリソースブロックを用い、時間方向の送信単位としてシンボル、サブフレームや無線フレームを用いて説明したが、これに限るものではない。任意の周波数と時間で構成される領域および時間単位をこれらに代えて用いても、同様の効果を得ることができる。なお、上記各実施形態では、プリコーディング処理されたRSを用いて復調する場合について説明し、プリコーディング処理されたRSに対応するポートとして、MIMOのレイヤーと等価であるポートを用いて説明したが、これに限るものではない。この他にも、互いに異なる参照信号に対応するポートに対して、本発明を適用することにより、同様の効果を得ることができる。例えば、Precoded RSではなくUnprecoded (Nonprecoded) RSを用い、ポートとしては、プリコーディング処理後の出力端と等価であるポートあるいは物理アンテナ（あるいは物理アンテナの組み合わせ）と等価であるポートを用いることができる。

[0606] なお、上記各実施形態において、ある下りリンクサブフレームでDCIフォーマット3/3Aのみを受信した場合、DCIフォーマット3/3Aに含まれているTPCコマンドフィールドにセットされている値に対応する補正值（または絶対値）は、下りリンクサブフレームがどのサブフレームセットに属しているかに因らず、特定のサブフレームセットで送信されるPUSCHの送信電力に対する電力制御調整値に対して適用される。ある下りリンク

サブフレームでDCIフォーマット3/3Aのみを受信した場合、DCIフォーマット3/3Aに含まれているTPCコマンドのアクミュレーションは、特定のサブフレームセットで送信されるPUSCHに対する送信電力に用いられる電力制御調整値に対して適用されてもよい。なお、特定のサブフレームセットは、固定サブフレームのセットであってもよいし、フレキシブルサブフレームのセットでもよいし、任意のサブフレームのセットでもよい。

[0607] なお、上記各実施形態では、上りリンク電力制御に関するパラメータとは、上りリンク物理チャネル/物理信号（PUSCH、PUCCH、PRACH、SRS、DMRSなど）の送信電力制御に用いられるパラメータのことであり、送信電力制御に用いられるパラメータには、種々の上りリンク物理チャネルの送信電力の設定に用いられる種々のパラメータの切り替えまたは（再）設定に関する情報を含んでいる。また、下りリンク送信電力制御に関するパラメータとは、下りリンク物理チャネル/物理信号（CRS、URS（DL DMRS）、CSI-RS、PDSCH、PDCCH/EPDCCH、PBCH、PSS/SSS、PMCH、PRSなど）の送信電力制御に用いられるパラメータのことであり、送信電力制御に用いられるパラメータには、種々の下りリンク物理チャネルの送信電力の設定に使用する種々のパラメータの切り替えまたは（再）設定に関する情報を含んでいる。

[0608] なお、上記各実施形態では、基地局装置1は、1つの端末装置2に対して複数の仮想セルIDを設定できるようにしてもよい。例えば、基地局装置1および少なくとも1つの基地局装置1を含むネットワークは、物理チャネル/物理信号毎に独立に仮想セルIDを設定できるようにしてもよい。また、1つの物理チャネル/物理信号に対して複数の仮想セルIDを設定できるようにしてもよい。つまり、各物理チャネル/物理信号の設定毎に仮想セルIDがセットできるようにしてもよい。また、複数の物理チャネル/物理信号で仮想セルIDは共有されてもよい。

[0609] なお、上記各実施形態の説明では、例えば、電力をセットすることは電力の値をセットすることを含み、電力をセットすることは電力に関するパラメ

一々に値をセットすることを含み、電力を計算することは電力の値を計算することを含み、電力を測定することは電力の値を測定することを含み、電力を報告することは電力の値を報告することを含む。このように、電力という表現は、適宜電力の値という意味も含まれる。

[0610] なお、上記各実施形態の説明では、送信を行なわないとは、送信処理を行なわないことを含む。また、送信を行なわないとは、送信のための信号生成を行なわないことを含む。また、送信を行なわないとは、信号（または情報）までは生成し、信号（または情報）を送信しないことを含む。また、受信を行なわないとは、受信処理を行なわないことを含む。また、受信を行なわないとは、検出処理を行なわないことを含む。また、受信を行なわないとは、復号・復調処理を行なわないことを含む。

[0611] なお、上記各実施形態の説明では、例えば、パズロスを計算することはパズロスの値を計算することを含む。このように、パズロスという表現には、適宜パズロスの値という意味も含まれる。

[0612] なお、上記各実施形態の説明では、種々のパラメータを設定することは種々のパラメータの値を設定することを含む。このように、種々のパラメータという表現には、適宜種々のパラメータの値という意味も含まれる。

[0613] 本発明に関わる基地局装置1および端末装置2で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、CPU等を制御するプログラム（コンピュータを機能させるプログラム）である。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にRAMに蓄積され、その後、各種ROMやHDDに格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行なわれる。プログラムを格納する記録媒体としては、半導体媒体（例えば、ROM、不揮発性メモリカード等）、光記録媒体（例えば、DVD、MO、MD、CD、BD等）、磁気記録媒体（例えば、磁気テープ、フレキシブルディスク等）等のいずれであってもよい。また、ロードしたプログラムを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムの指示に基づき、オペレーティングシス

テムあるいは他のアプリケーションプログラム等と共同して処理することにより、本発明の機能が実現される場合もある。

[0614] また市場に流通させる場合には、可搬型の記録媒体にプログラムを格納して流通させたり、インターネット等のネットワークを介して接続されたサーバコンピュータに転送したりすることができる。この場合、サーバコンピュータの記憶装置も本発明に含まれる。また、上述した実施形態における基地局装置 1 および端末装置 2 の一部、または全部を典型的には集積回路である L S I として実現してもよい。基地局装置 1 および端末装置 2 の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、または全部を集積してチップ化してもよい。また、集積回路化の手法は L S I に限らず専用回路、または汎用プロセッサで実現してもよい。また、半導体技術の進歩により L S I に代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

[0615] 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。

[0616] 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。本願発明の端末装置は、移動局への適用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、例えば、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に適用できることは言うまでもない。また、本発明は、無線基地局装置や無線端末装置や無線通信システムや無線通信方法に用いて好適である。

符号の説明

[0617] 1 基地局装置

2 端末装置

- 1 0 1 上位層処理部
- 1 0 3 制御部
- 1 0 5 受信部
- 1 0 7 送信部
- 1 0 9 チャネル測定部
- 1 1 1 送受信アンテナ
- 1 0 5 1 復号化部
- 1 0 5 3 復調部
- 1 0 5 5 多重分離部
- 1 0 5 7 無線受信部
- 1 0 7 1 符号化部
- 1 0 7 3 変調部
- 1 0 7 5 多重部
- 1 0 7 7 無線送信部
- 1 0 7 9 下りリンク参照信号生成部
- 2 0 1 上位層処理部
- 2 0 3 制御部
- 2 0 5 受信部
- 2 0 7 送信部
- 2 0 9 チャネル測定部
- 2 1 1 送受信アンテナ
- 2 0 5 1 復号化部
- 2 0 5 3 復調部
- 2 0 5 5 多重分離部
- 2 0 5 7 無線受信部
- 2 0 7 1 符号化部
- 2 0 7 3 変調部

- 2075 多重部
- 2077 無線送信部
- 2079 上りリンク参照信号生成部

請求の範囲

[請求項1]

端末装置であって、

サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルで第 1 のサービングセルおよび第 2 のサービングセルに対する HARQ 応答情報を送信する送信部を有し、

前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット 0/4 を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、

前記端末装置に 2 つ以上のサービングセルが設定され、いずれか 2 つの設定されたサービングセルのフレーム構成タイプが異なる場合、かつ、プライマリーセルがフレーム構成タイプ 2 である場合、 B_c^{DL} はフレーム構成タイプ 2 の前記第 1 のサービングセルに対しては以下の数式 (1) で与えられ、

[数1]

$$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c) \dots \text{数式 (1)},$$

フレーム構成タイプ 1 の前記第 2 のサービングセルに対しては以下の数式 (2) で与えられ、

[数2]

$$B_c^{DL} = \min \left(W_{DAI}^{UL} + 4 \left[(U - W_{DAI}^{UL}) / 4 \right], M_c \right) \dots \text{数式 (2)}$$

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記第 1 のサービングセルまたは前記第 2 のサービングセルに対する HARQ 応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数であり、

前記 W_{DAI}^{UL} は、前記第 1 のサービングセルまたは前記第 2 のサービングセルにおける前記物理上りリンク共用チャネルに対応する前記下りリンク制御情報フォーマット 0/4 内の下りリンク割り当てイン

デックスによって決定され、

前記 M_n は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対する前記サブフレーム n に関連付けられる下りリンク関連セット内のエレメント数であり、

前記 U は、全ての設定されたサービングセルにおける U_n の最大値を示し、

前記 U_n は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するサブフレーム $n-k$ で受信される物理下りリンク共用チャネル、または、下りリンク準永続スケジューリングの解除を示している物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルの総数であり、

$\min(x, y)$ は x および y の最小値を表す関数であり、

[数3]

$$\lceil z \rceil$$

は z 以上の最小の整数を表す関数である端末装置。

[請求項2] 前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルの下りリンク参照上りリンク／下りリンク設定は2または4である請求項1に記載の端末装置。

[請求項3] 前記第1のサービングセルは前記プライマリーセルまたはセカンダリーセルである請求項1に記載の端末装置。

[請求項4] 前記第2のサービングセルはセカンダリーセルである請求項1に記載の端末装置。

[請求項5] 前記フレーム構成タイプ1は周波数分割複信に適用できる請求項1に記載の端末装置。

[請求項6] 前記フレーム構成タイプ2は時分割複信に適用できる請求項1に記載の端末装置。

[請求項7] 前記下りリンク関連セットは前記サブフレーム n および下りリンク

参照上りリンク／下りリンク設定に依存する請求項 1 に記載の端末装置。

[請求項8]

端末装置であって、

サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルでサービングセルに対する HARQ 応答情報を送信する送信部を有し、

前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット 0 / 4 を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、

周波数分割複信を用いるプライマリーセルと、少なくとも 1 つの時分割複信を用いるセカンダリーセルを含む 2 つ以上の下りリンクセルとの集合において、 B_{DL} は 1 であり、

前記 B_{DL} は、前記端末装置が前記サービングセルに対する HARQ 応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数である端末装置。

[請求項9]

前記サービングセルは周波数分割複信を用いるセカンダリーセルである請求項 8 に記載の端末装置。

[請求項10]

前記サービングセルは時分割複信を用いるプライマリーセルまたはセカンダリーセルである請求項 8 に記載の端末装置。

[請求項11]

端末装置と通信する基地局装置であって、

サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルで第 1 のサービングセルおよび第 2 のサービングセルに対する HARQ 応答情報を受信する受信部を有し、

前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット 0 / 4 を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、

前記端末装置に 2 つ以上のサービングセルを設定し、いずれか 2 つの設定したサービングセルのフレーム構成タイプが異なる場合、かつ、プライマリーセルがフレーム構成タイプ 2 である場合、 B_{DL} はフ

フレーム構成タイプ2の前記第1のサービングセルに対しては以下の数式(1)で与えられ、

[数4]

$$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c) \dots \text{数式(1)}$$

フレーム構成タイプ1の前記第2のサービングセルに対しては以下の数式(2)で与えられ、

[数5]

$$B_c^{DL} = \min \left(W_{DAI}^{UL} + 4 \left[\frac{U - W_{DAI}^{UL}}{4} \right], M_c \right) \dots \text{数式(2)}$$

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数であり、

前記 W_{DAI}^{UL} は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルにおける前記物理上りリンク共用チャネルに対応する前記下りリンク制御情報フォーマット0/4内の下りリンク割り当てインデックスによって決定され、

前記 M_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対する前記サブフレーム n に関連付けられる下りリンク関連セット内のエレメント数であり、

前記 U は、全ての設定されたサービングセルにおける U_c の最大値を示し、

前記 U_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するサブフレーム $n-k$ で受信される物理下りリンク共用チャネル、または、下りリンク準永続スケジューリングの解除を示している物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルの総数であり、

$\min(x, y)$ は x および y の最小値を表す関数であり、
[数6]

$$\lceil z \rceil$$

は z 以上の最小の整数を表す関数である基地局装置。

[請求項12] 前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルの下りリンク参照上りリンク／下りリンク設定は2または4である請求項11に記載の基地局装置。

[請求項13] 前記第1のサービングセルは前記プライマリーセルまたはセカンダリーセルである請求項11に記載の基地局装置。

[請求項14] 前記第2のサービングセルはセカンダリーセルである請求項11に記載の基地局装置。

[請求項15] 前記フレーム構成タイプ1は周波数分割複信に適用できる請求項11に記載の基地局装置。

[請求項16] 前記フレーム構成タイプ2は時分割複信に適用できる請求項11に記載の基地局装置。

[請求項17] 前記下りリンク関連セットは前記サブフレーム n および下りリンク参照上りリンク／下りリンク設定に依存する請求項11に記載の基地局装置。

[請求項18] 端末装置と通信する基地局装置であって、
サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルでサービングセルに対する HARQ 応答情報を受信する受信部を有し、
前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット 0/4 を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、
周波数分割複信を用いるプライマリーセルと、少なくとも1つの時分割複信を用いるセカンダリーセルを含む2つ以上の下りリンクセルとの集合において、 B_{DL} は1であり、

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記サービングセルに対する HARQ 応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数である基地局装置。

[請求項19] 前記サービングセルは周波数分割複信を用いるセカンダリーセルである請求項18に記載の基地局装置。

[請求項20] 前記サービングセルは時分割複信を用いるプライマリーセルまたはセカンダリーセルである請求項18に記載の基地局装置。

[請求項21] 端末装置の通信方法であって、
サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルで第1のサービングセルおよび第2のサービングセルに対する HARQ 応答情報を送信するステップを含み、

前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット 0/4 を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、

前記端末装置に2つ以上のサービングセルが設定され、いずれか2つの設定されたサービングセルのフレーム構成タイプが異なる場合、かつ、プライマリーセルがフレーム構成タイプ2である場合、 B_c^{DL} はフレーム構成タイプ2の前記第1のサービングセルに対しては以下の数式(1)で与えられ、

[数7]

$$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c) \dots \text{数式 (1)}$$

フレーム構成タイプ1の前記第2のサービングセルに対しては以下の数式(2)で与えられ、

[数8]

$$B_c^{DL} = \min \left(W_{DAI}^{UL} + 4 \left\lceil \frac{U - W_{DAI}^{UL}}{4} \right\rceil, M_c \right) \dots \text{数式 (2)}$$

前記 B_{DL} は、前記端末装置が前記第 1 のサービングセルまたは前記第 2 のサービングセルに対する HARQ 応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数であり、

前記 $W_{DAI, UL}$ は、前記第 1 のサービングセルまたは前記第 2 のサービングセルにおける前記物理上りリンク共用チャネルに対応する前記下りリンク制御情報フォーマット 0/4 内の下りリンク割り当てインデックスによって決定され、

前記 M_c は、前記第 1 のサービングセルまたは前記第 2 のサービングセルに対する前記サブフレーム n に関連付けられる下りリンク関連セット内のエレメント数であり、

前記 U は、全ての設定されたサービングセルにおける U_c の最大値を示し、

前記 U_c は、前記第 1 のサービングセルまたは前記第 2 のサービングセルに対するサブフレーム $n-k$ で受信される物理下りリンク共用チャネル、または、下りリンク準永続スケジューリングの解除を示している物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルの総数であり、

$\min(x, y)$ は x および y の最小値を表す関数であり、

[数9]

$$\lceil z \rceil$$

は z 以上の最小の整数を表す関数である通信方法。

[請求項22]

端末装置の通信方法であって、

サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルでサービングセルに対する HARQ 応答情報を送信するステップを含み、

前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット 0/4 を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、

周波数分割複信を用いるプライマリーセルと、少なくとも1つの時分割複信を用いるセカンダリーセルを含む2つ以上の下りリンクセルとの集合において、 B_c^{DL} は1であり、

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記サービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数である通信方法。

[請求項23]

端末装置と通信する基地局装置の通信方法であって、

サブフレームnの物理上りリンク共用チャネルで第1のサービングセルおよび第2のサービングセルに対するHARQ応答情報を受信するステップを含み、

前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット0/4を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、

前記端末装置に2つ以上のサービングセルを設定し、いずれか2つの設定したサービングセルのフレーム構成タイプが異なる場合、かつ、プライマリーセルがフレーム構成タイプ2である場合、 B_c^{DL} はフレーム構成タイプ2の前記第1のサービングセルに対しては以下の数式(1)で与えられ、

[数10]

$$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c) \dots \text{数式 (1)}$$

フレーム構成タイプ1の前記第2のサービングセルに対しては以下の数式(2)で与えられ、

[数11]

$$B_c^{DL} = \min \left(W_{DAI}^{UL} + 4 \left[\frac{U - W_{DAI}^{UL}}{4} \right], M_c \right) \dots \text{数式 (2)}$$

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記第1のサービングセルまたは前

記第2のサービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数であり、

前記 W_{DAI}^{UL} は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルにおける前記物理上りリンク共用チャネルに対応する前記下りリンク制御情報フォーマット0/4内の下りリンク割り当てインデックスによって決定され、

前記 M_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対する前記サブフレーム n に関連付けられる下りリンク関連セット内のエレメント数であり、

前記 U は、全ての設定されたサービングセルにおける U_c の最大値を示し、

前記 U_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するサブフレーム $n-k$ で受信される物理下りリンク共用チャネル、または、下りリンク準永続スケジューリングの解除を示している物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルの総数であり、

$\min(x, y)$ は x および y の最小値を表す関数であり、

[数12]

$$\lceil z \rceil$$

は z 以上の最小の整数を表す関数である通信方法。

[請求項24]

端末装置と通信する基地局装置の通信方法であって、

サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルでサービングセルに対するHARQ応答情報を受信するステップを含み、

前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット0/4を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、

周波数分割複信を用いるプライマリーセルと、少なくとも1つの時

分割複信を用いるセカンダリーセルを含む2つ以上の下りリンクセルとの集合において、 B_c^{DL} は1であり、

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記サービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数である通信方法。

[請求項25]

端末装置に実装される集積回路であって、

サブフレームnの物理上りリンク共用チャネルで第1のサービングセルおよび第2のサービングセルに対するHARQ応答情報を送信する機能を実現し、

前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット0/4を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、

前記端末装置に2つ以上のサービングセルが設定され、いずれか2つの設定されたサービングセルのフレーム構成タイプが異なる場合、かつ、プライマリーセルがフレーム構成タイプ2である場合、 B_c^{DL} はフレーム構成タイプ2の前記第1のサービングセルに対しては以下の数式(1)で与えられ、

[数13]

$$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c) \dots \text{数式 (1)}$$

フレーム構成タイプ1の前記第2のサービングセルに対しては以下の数式(2)で与えられ、

[数14]

$$B_c^{DL} = \min \left(W_{DAI}^{UL} + 4 \left\lceil \frac{U - W_{DAI}^{UL}}{4} \right\rceil, M_c \right) \dots \text{数式 (2)}$$

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバック

するために必要となるサブフレーム数であり、

前記 W_{DAI}^{UL} は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルにおける前記物理上りリンク共用チャネルに対応する前記下りリンク制御情報フォーマット0/4内の下りリンク割り当てインデックスによって決定され、

前記 M_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対する前記サブフレーム n に関連付けられる下りリンク関連セット内のエレメント数であり、

前記 U は、全ての設定されたサービングセルにおける U_c の最大値を示し、

前記 U_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するサブフレーム $n-k$ で受信される物理下りリンク共用チャネル、または、下りリンク準永続スケジューリングの解除を示している物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルの総数であり、

$\min(x, y)$ は x および y の最小値を表す関数であり、

[数15]

$$\lceil z \rceil$$

は z 以上の最小の整数を表す関数である集積回路。

[請求項26]

端末装置に実装される集積回路であって、

サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルでサービングセルに対するHARQ応答情報を送信する機能を実現し、

前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット0/4を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、

周波数分割複信を用いるプライマリーセルと、少なくとも1つの時分割複信を用いるセカンダリーセルを含む2つ以上の下りリンクセル

との集合において、 B_c^{DL} は1であり、

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記サービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数である集積回路。

[請求項27]

端末装置と通信する基地局装置に実装される集積回路であって、

サブフレームnの物理上りリンク共用チャネルで第1のサービングセルおよび第2のサービングセルに対するHARQ応答情報を受信する機能を実現し、

前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット0/4を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、

前記端末装置に2つ以上のサービングセルを設定し、いずれか2つの設定したサービングセルのフレーム構成タイプが異なる場合、かつ、プライマリーセルがフレーム構成タイプ2である場合、 B_c^{DL} はフレーム構成タイプ2の前記第1のサービングセルに対しては以下の数式(1)で与えられ、

[数16]

$$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c) \dots \text{数式 (1)}$$

フレーム構成タイプ1の前記第2のサービングセルに対しては以下の数式(2)で与えられ、

[数17]

$$B_c^{DL} = \min \left(W_{DAI}^{UL} + 4 \left\lceil \frac{U - W_{DAI}^{UL}}{4} \right\rceil, M_c \right) \dots \text{数式 (2)}$$

前記 B_c^{DL} は、前記端末装置が前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数であり、

前記 W_{DAI}^{UL} は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルにおける前記物理上りリンク共用チャネルに対応する前記下りリンク制御情報フォーマット0/4内の下りリンク割り当てインデックスによって決定され、

前記 M_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対する前記サブフレーム n に関連付けられる下りリンク関連セット内のエレメント数であり、

前記 U は、全ての設定されたサービングセルにおける U_c の最大値を示し、

前記 U_c は、前記第1のサービングセルまたは前記第2のサービングセルに対するサブフレーム $n-k$ で受信される物理下りリンク共用チャネル、または、下りリンク準永続スケジューリングの解除を示している物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルの総数であり、

$\min(x, y)$ は x および y の最小値を表す関数であり、

[数18]

$$\lceil z \rceil$$

は z 以上の最小の整数を表す関数である集積回路。

[請求項28]

端末装置と通信する基地局装置に実装される集積回路であって、

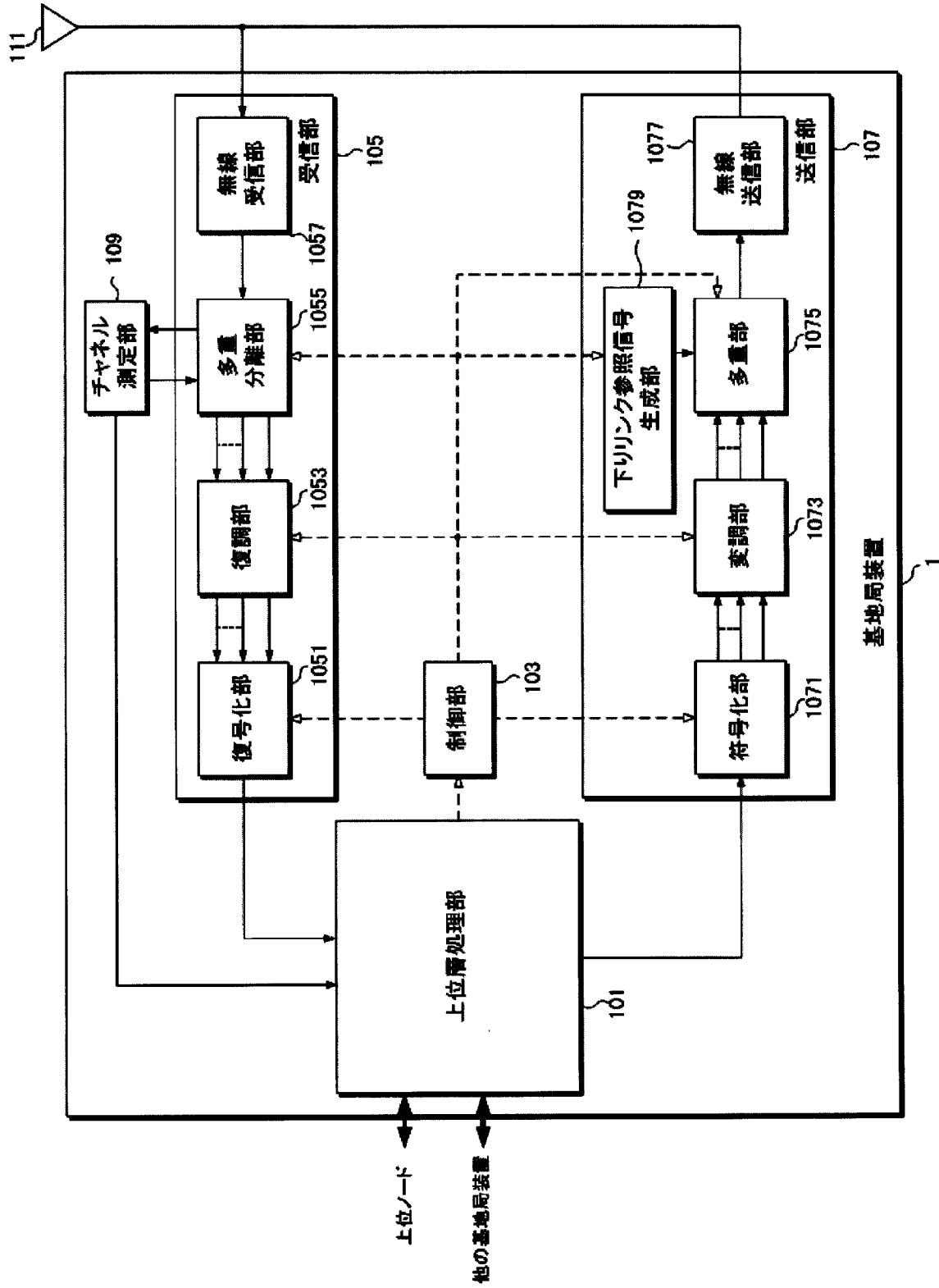
サブフレーム n の物理上りリンク共用チャネルでサービングセルに対するHARQ応答情報を受信する機能を実現し、

前記物理上りリンク共用チャネルは、下りリンク制御情報フォーマット0/4を含む検出された物理下りリンク制御チャネルまたは拡張物理下りリンク制御チャネルに基づいて送信され、

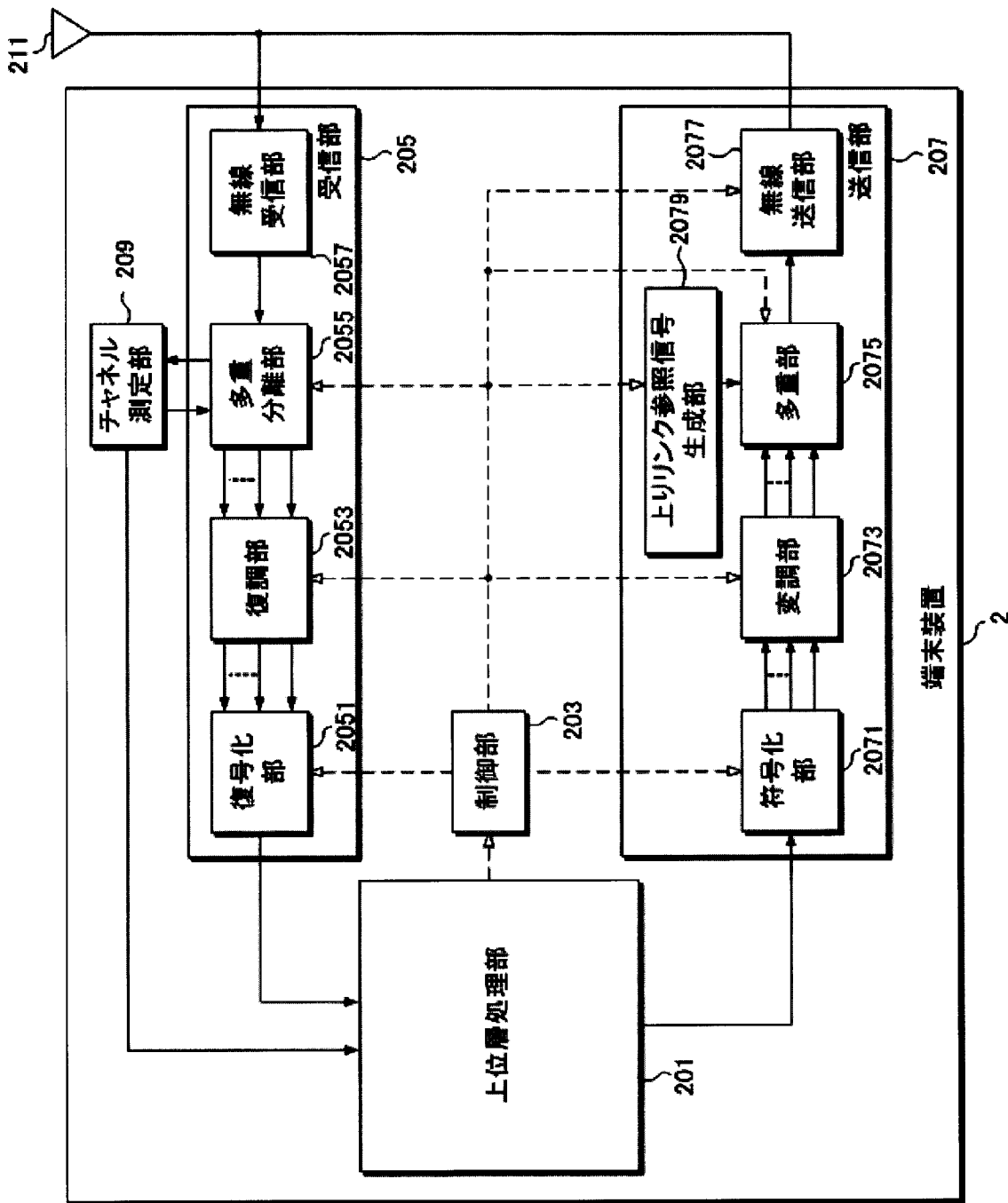
周波数分割複信を用いるプライマリーセルと、少なくとも1つの時分割複信を用いるセカンダリーセルを含む2つ以上の下りリンクセルとの集合において、 B_c^{DL} は1であり、

前記B₀^{DL}は、前記端末装置が前記サービングセルに対するHARQ応答情報をフィードバックするために必要となるサブフレーム数である集積回路。

[図1]



[図2]

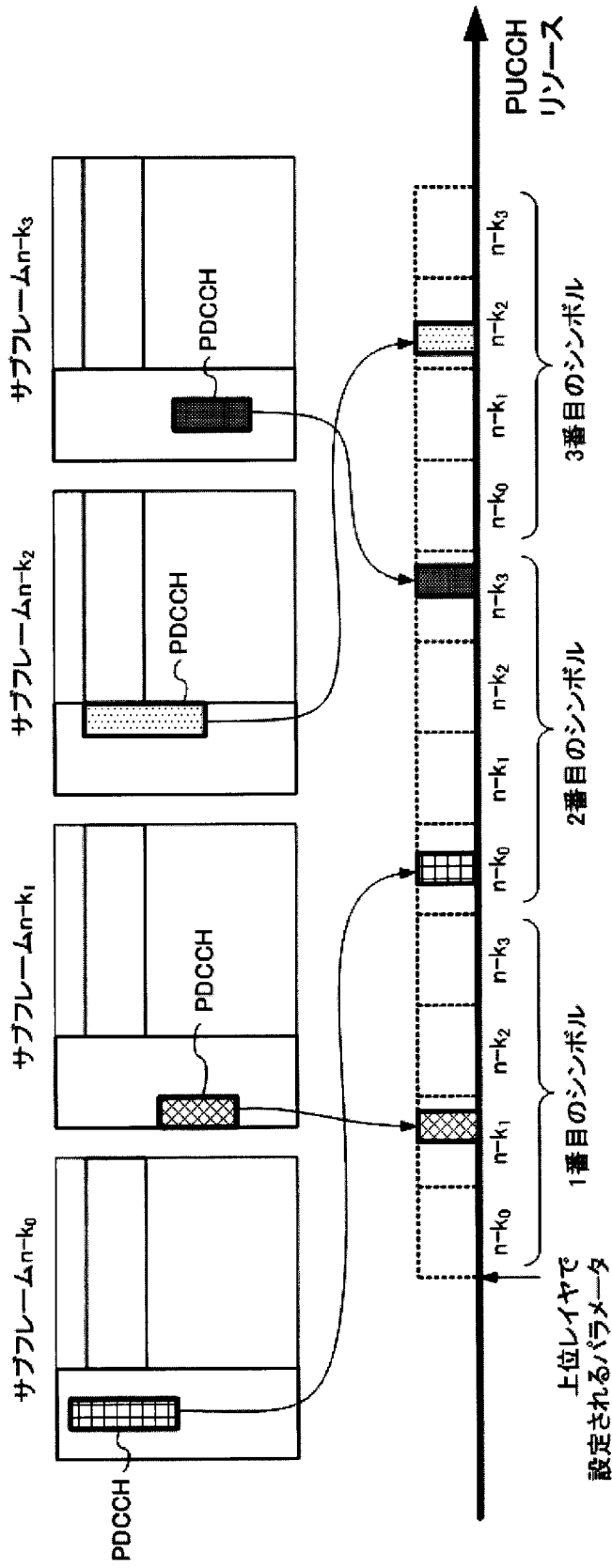


[3]

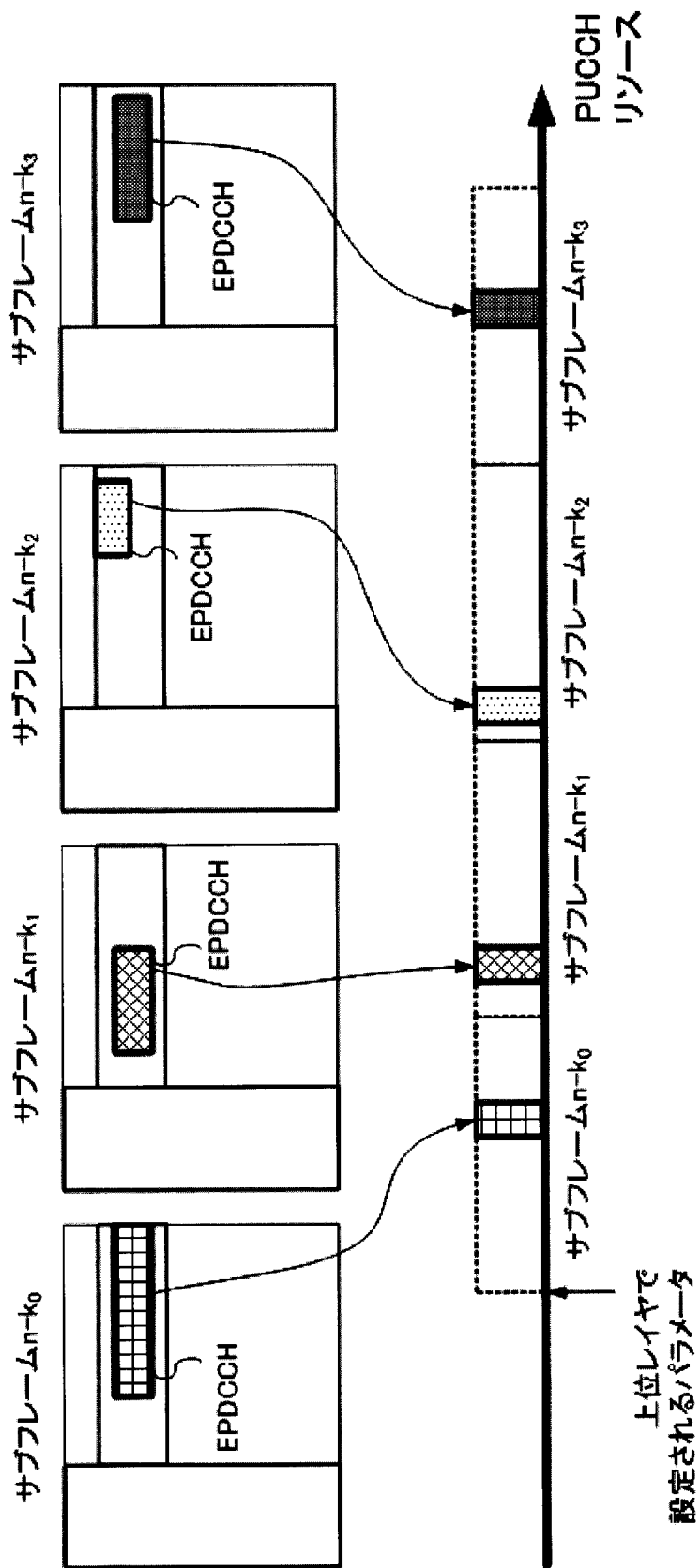
Uplink-downlink configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	U	D	D
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	S	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	U	D	S	U	D	D	S	U	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	U	S	U	U	D	S	U	D
4	10 ms	D	S	U	U	U	U	S	U	D	D	S	U	D
5	10 ms	D	S	U	D	U	D	S	U	D	D	S	U	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	U	S	U	U	S	U	U	D



[図4]



[図5]



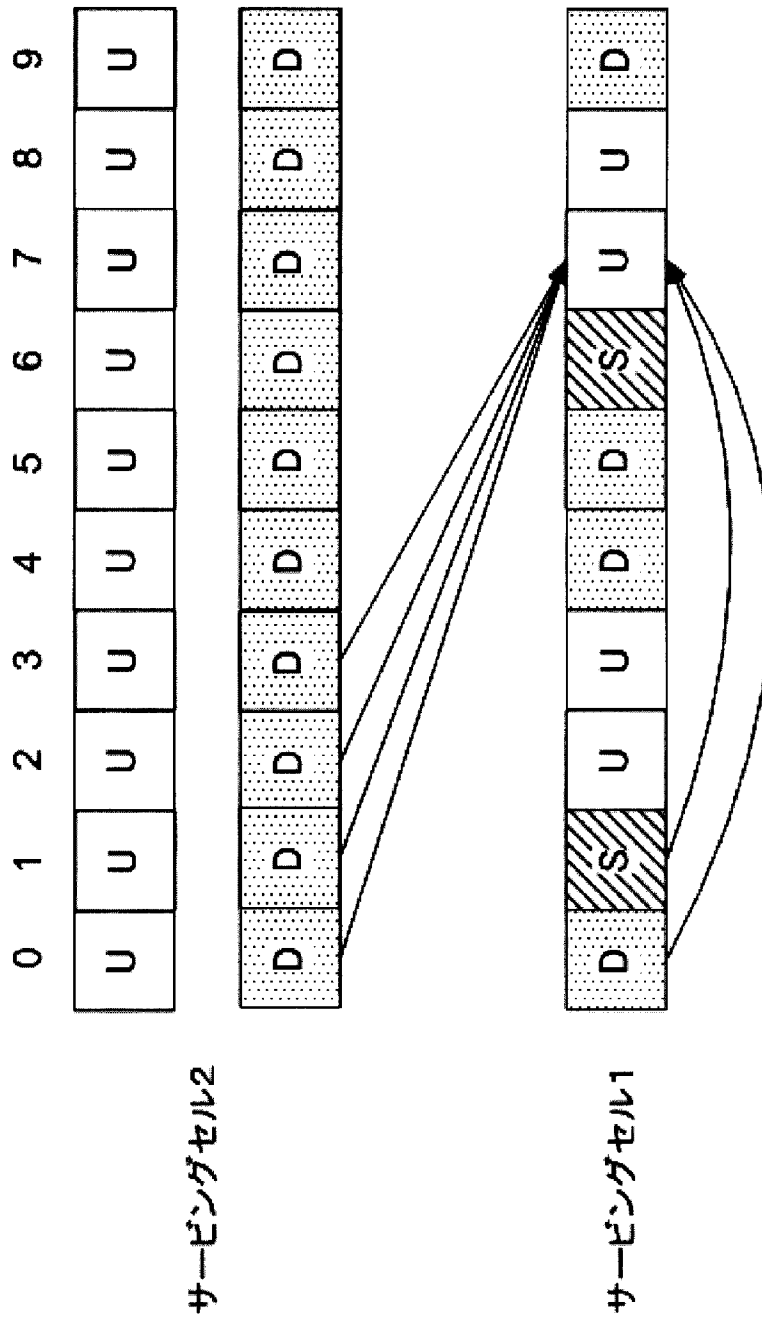
[図6]

UL/DL 設定	Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			6		4			6		4
1			7, 6	4				7, 6	4	
2			8, 7, 4, 6					8, 7, 4, 6		
3			7, 6, 11	6, 5	5, 4					
4			12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7						
5			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6							
6			7	7	5			7	7	

[図7]

<p>PDCCH</p>	$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = (M - i - 1) \cdot N_c + i \cdot N_{c+1} + n_{\text{CE},i} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} \quad \dots \text{数式 (a)}$
<p>EPDCCH</p>	<p>分散送信の場合</p> $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = n_{\text{ECCE},q} + \sum_{\tilde{a}=0}^{i-1} N_{\text{ECCE},q,N-\tilde{a}} + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(el)} \quad \dots \text{数式 (b-1)}$ <p>局所送信の場合</p> $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE},q}}{N_{\text{RB}}} \right\rfloor \cdot N_{\text{RB}}^{(\text{ECCE},q)} + \sum_{\tilde{a}=0}^{i-1} N_{\text{ECCE},q,N-\tilde{a}} + n' + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(el)} \quad \dots \text{数式 (b-2)}$
<p>ただし、cは[0, 1, 2, 3]から、$N_c \leq n_{\text{CCE},i} < N_{c+1}$、$N_c = \max \left\{ 0, \left\lfloor \frac{N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \cdot (N_{\text{sc}}^{\text{RB}} - c - 4)}{36} \right\rfloor \right\}$ を満たすように選択される。</p>	

[図8]



[図9]

UL/DL 設定	Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			6, 5, 4		4, 5			6, 5, 4		4, 5
1			7, 6, 5, 4	4				7, 6, 5, 4	4	
2			8, 7, 4, 6, 5					8, 7, 4, 6, 5		
3			7, 6, 11, 10, 9, 8	6, 5	5, 4					
4			12, 11, 8, 7, 10, 9	7, 6, 5, 4						
5			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6, 10							
6			10, 9, 8, 7	7	5			10, 9, 7	7	

[図10]

セット	(プライマリーセルUL/DL設定, セカンダリーセルUL/DL設定)	下リンク参照UL/DL設定
セット1	(0,0)	0
	(1,0),(1,1),(1,6)	1
	(2,0),(2,2),(2,1),(2,6)	2
	(3,0),(3,3),(3,6)	3
	(4,0),(4,1),(4,3),(4,4),(4,6)	4
	(5,0),(5,1),(5,2),(5,3),(5,4),(5,5),(5,6)	5
セット2	(6,0),(6,6)	6
	(0,1),(6,1)	1
	(0,2),(1,2),(6,2)	2
	(0,3),(6,3)	3
	(0,4),(1,4),(3,4),(6,4)	4
	(0,5),(1,5),(2,5),(3,5),(4,5),(6,5)	5
セット3	(0,6)	6
	(3,1),(1,3)	4
	(3,2),(4,2),(2,3),(2,4)	5
	(0,1),(0,2),(0,3),(0,4),(0,5),(0,6)	0
	(1,2),(1,4),(1,5)	1
	(2,5)	2
セット4	(3,4),(3,5)	3
	(4,5)	4
	(6,1),(6,2),(6,3),(6,4),(6,5)	6
	(1,3)	1
	(2,3),(2,4)	2
	(3,1),(3,2)	3
セット5	(4,2)	4

[図11]

UL/DL 設定	Subframe <i>n</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			6, 5, 4		4, 5			6, 5, 4		4, 5
1			7, 6, 5, 4	4				7, 6, 5, 4	4	
2			8, 7, 4, 6, 5					8, 7, 4, 6, 5		
3			7, 6, 11, 10, 9, 8	6, 5	5, 4					
4			12, 11, 8, 7, 10, 9	7, 6, 5, 4						
5			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6							
6			10, 9, 8, 7	7	5			10, 9, 7	7	

[12]

DAI MSB, LSB	V_{DAI}^{UL} or V_{DAI}^{DL}	Number of subframes with PDSCH transmission and with PDCCH/EPDCCH indicating DL SPS release
0, 0	1	1 or 5 or 9
0, 1	2	2 or 6 or 10
1, 0	3	3 or 7
1, 1	4	0 or 4 or 8

[図13]

UL/DL 設定	Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1			6	4				6	4	
2			4					4		
3			4	4	4					
4			4	4						
5			4							
6			7	7	5			7	7	

[図14]

$B_c^{DL} = M$	…数式 (a-1)	$B_c^{DL} = M_c$	…数式 (b-1)
$B_c^{DL} = W_{DAI}^{UL}$	…数式 (a-2)	$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$	…数式 (b-2)
$B_c^{DL} = W_{DAI}^{UL} + 4 \left[(U - W_{DAI}^{UL}) / 4 \right]$	…数式 (a-3)	$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL} + 4 \left[(U - W_{DAI}^{UL}) / 4 \right], M_c)$	…数式 (b-3)
		$B_c^{DL} = 1$	…数式 (b-4)

[図15]

UL/DL 設定	Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			6, 5	5, 4	4			6, 5	5, 4	4
1			7, 6, 5	4, 5				7, 6, 5	4, 5	
2			8, 7, 4, 6, 5					8, 7, 4, 6, 5		
3			7, 6, 11, 10	6, 5, 10	5, 4, 10					
4			12, 11, 8, 7, 10	7, 6, 5, 4, 10						
5			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6, 10							
6			7, 8	7, 6	5, 6			7, 5	7, 5	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/081211

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W72/04(2009.01) i, H04W28/04(2009.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04W72/04, H04W28/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013/0039231 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE), 14 February 2013 (14.02.2013), paragraph [0061]; fig. 19 & JP 2013-42500 A & EP 2557878 A1 & EP 2557885 A1 & CN 102957508 A & TW 201308957 A & CN 102958191 A & KR 10-2013-0018192 A & TW 201309074 A	1-28
A	Panasonic, Texas Instruments, LG Electronics, Ericsson, ST-Ericsson, Qualcomm, Samsung, ZTE, Correction of DCI format 0 and 4 resource allocation[online], 3GPP TSG-RAN WG1#65 R1-111870, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_65/Docs/R1-111870.zip>, 2011.05.13	1-28

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 24 February 2015 (24.02.15)	Date of mailing of the international search report 03 March 2015 (03.03.15)
--	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/081211

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	3GPP, TS 36.211 V10.0.0 (2010-12), 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release 10), Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/36_series/36.211/36211-a00.zip>, 2010.12.22, p.p. 1, 9-11	1-28
A	WO 2012/109195 A2 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.), 16 August 2012 (16.08.2012), paragraphs [0125], [0126], [0138], [0146]; fig. 14 & JP 2014-508468 A & US 2014/0161002 A & EP 2673972 A & CN 103460740 A & KR 10-2013-0126980 A & KR 10-2014-0002053 A & TW 201240493 A	1-28
A	JP 2012-120236 A (Sharp Corp.), 21 June 2012 (21.06.2012), paragraphs [0140] to [0145]; fig. 13 (Family: none)	1-28

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i, H04W28/04(2009.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04W72/04, H04W28/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	US 2013/0039231 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 2013.02.14, [0061], FIG.19 & JP 2013-42500 A & EP 2557878 A1 & EP 2557885 A1 & CN 102957508 A & TW 201308957 A & CN 102958191 A & KR 10-2013-0018192 A & TW 201309074 A	1-28

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 24.02.2015	国際調査報告の発送日 03.03.2015
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 石川 雄太郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Panasonic, Texas Instruments, LG Electronics, Ericsson, ST-Ericsson, Qualcomm, Samsung, ZTE, Correction of DCI format 0 and 4 resource allocation[online], 3GPP TSG-RAN WG1#65 R1-111870, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_65/Docs/R1-111870.zip>, 2011.05.13	1-28
A	3GPP, TS 36.211 V10.0.0 (2010-12), 3rd Generation Partnership Project;Technical Specification Group Radio Access Network;Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA);Physical channels and modulation(Release 10), インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/36_series/36.211/36211-a00.zip>, 2010.12.22, p.p. 1, 9-11	1-28
A	WO 2012/109195 A2 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2012.08.16, [0125], [0126], [0138], [0146], Figure 14 & JP 2014-508468 A & US 2014/0161002 A & EP 2673972 A & CN 103460740 A & KR 10-2013-0126980 A & KR 10-2014-0002053 A & TW 201240493 A	1-28
A	JP 2012-120236 A (シャープ株式会社) 2012.06.21, 【0140】 - 【0145】, 図13 (ファミリーなし)	1-28