

(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
2018年1月4日(04.01.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/003530 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 24/10 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/022200
- (22) 国際出願日: 2017年6月15日(15.06.2017)
- (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 2016-127320 2016年6月28日(28.06.2016) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 劉麗清(LIU Liqing). 鈴木翔一(SUZUKI Shoichi). 大内渉(OUCHI Wataru). 相羽立志(AIBA Tatsushi). 林貴志(HAYASHI Takashi). 吉村友樹(YOSHIMURA Tomoki).

- (74) 代理人: 西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(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

[図9]

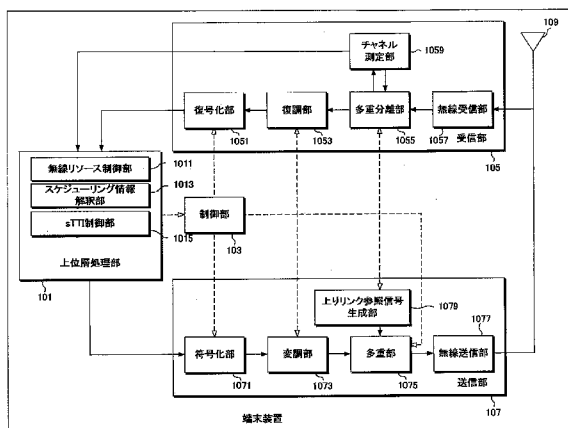


FIG. 9:

- 1 Terminal device
- 101 Higher layer processing unit
- 103 Control unit
- 105 Reception unit
- 107 Transmission unit
- 1011 Radio resource control unit
- 1013 Scheduling information interpretation unit
- 1015 sTTI control unit
- 1051 Decoding unit
- 1053 Demodulation unit
- 1055 Demultiplexing unit
- 1057 Radio reception unit
- 1059 Channel measurement unit
- 1071 Encoding unit
- 1073 Modulation unit
- 1075 Multiplexing unit
- 1077 Radio transmission unit
- 1079 Uplink reference signal generation unit

(57) Abstract: This terminal device derives CSI, transmits the CSI, and determines the content of the CSI on the basis of a CSI reference resource or type of downlink physical channel allocated immediately before the CSI reference resource.

(57) 要約: 端末装置は、CSIを導き出し、前記CSIを送信し、CSIリファレンスリソースもしくは前記CSIリファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、前記CSIのコンテンツを決定する。

[続葉有]

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

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、2016年6月28日に日本に出願された特願2016-127320号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution（LTE）」、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access：EUTRA」と称する）が、第三世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project：3GPP）において検討されている（非特許文献1）。LTEでは、基地局装置をeNodeB（evolved NodeB）、端末装置をUE（User Equipment）とも称する。LTEは、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。ここで、単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

[0003] 3GPPにおいて、待ち時間の縮小の強化（latency reduction enhancements）が検討されている。例えば、待ち時間の縮小の解決策として、セミパーシステントスケジューリング（Semi-Persistent Scheduling：SPS）や上りリンクグラント受信（UL Grant reception）、設定されたセミパーシステントスケジューリングの活性化および非活性化（Configured SPS activation and deactivation）が検討されている（非特許文献1）。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：“3GPP TR 36.881 V0.5.2 (2016-02) Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Study on latency reduction techniques f

or LTE (Release13)”, R2-161963, Ericsson.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述のような無線通信システムにおいて、下りリンクにおけるチャネル状態情報 (Channel state information : CSI) が送信される際の手順について、具体的な方法は十分に検討されていなかった。

[0006] 本発明の一態様は、チャネル状態情報を効率的に送信することができる端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] (1) 上記の目的を達成するために、本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の第1態様における端末装置は、CSIを導き出すチャネル測定部、前記CSIを送信する送信部と、を備え、CSIリファレンスリソース (CSI reference resource) もしくは前記CSIリファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、前記CSIのコンテンツを決定する端末装置である。

[0008] (2) また、本発明の第2態様における基地局装置は、CSIを導き出すチャネル測定部、前記CSIを受信する受信部と、を備え、CSIリファレンスリソース (CSI reference resource) もしくは前記CSIリファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、前記CSIのコンテンツを決定する基地局装置である。

[0009] (3) また、本発明の第3態様における端末装置の通信方法は、CSIを導き出し、前記CSIを送信し、CSIリファレンスリソース (CSI reference resource) もしくは前記CSIリファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、前記CSIのコンテンツを決定する通信方法である。

[0010] (4) また、本発明の第4態様における基地局装置の通信方法は、CSIを導き出し、前記CSIを受信し、CSIリファレンスリソース (CSI reference resource) もしくは前記CSIリファレンスリソースより前の一番近く

に割り当てられた下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、前記CSIのコンテンツを決定する通信方法である。

[0011] (5) また、本発明の第5態様は、端末装置に搭載される集積回路であって、CSIを導き出すチャネル測定回路、前記CSIを送信する送信回路と、を備え、CSIリファレンスリソース (CSI reference resource) もしくは前記CSIリファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、前記CSIのコンテンツを決定する。

[0012] (6) また、本発明の第6態様は、基地局装置に搭載される集積回路であって、CSIを導き出すチャネル測定回路、前記CSIを受信する受信回路と、を備え、CSIリファレンスリソース (CSI reference resource) もしくは前記CSIリファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、前記CSIのコンテンツを決定する。

発明の効果

[0013] この発明の一態様によれば、チャネル状態情報を効率的に送信することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本実施形態における無線通信システムの概念を示す図である。

[図2]本実施形態における無線リソースの構成を示す図である。

[図3]本実施形態における下りリンクにおける物理チャネルの割り当ての一例を示す図である。

[図4]本実施形態の態様AにおけるCSIのコンテンツを決定する一例を示す図である。

[図5A]本実施形態の態様Dにおけるチャネル状態情報の送信方法を説明するための一例である。

[図5B]本実施形態の態様Dにおけるチャネル状態情報の送信方法を説明するための別の一例である。

[図6A]本実施形態の態様Dにおけるチャネル状態情報の送信方法の一例を示すシーケンス図である。

[図6B]本実施形態の態様Dにおけるチャネル状態情報の送信方法の別の一例を示すシーケンス図である。

[図7A]本実施形態の態様Eにおける第1のアピリオディックCSレポーティングパラメータが共通で設定される場合にアピリオディックCSコンテンツを決定する一例を示す図である。

[図7B]本実施形態の態様Eにおける第1のアピリオディックCSレポーティングパラメータが共通で設定される場合にアピリオディックCSコンテンツを決定する別の一例を示す図である。

[図8A]本実施形態の態様Eにおける第1のピリオディックCSレポーティングパラメータがPD SCHとs PD SCHに対して共通に設定される場合にピリオディックCSのコンテンツを決定する一例を示す図である。

[図8B]本実施形態の態様Eにおける第1のピリオディックCSレポーティングパラメータがPD SCHとs PD SCHに対して共通に設定される場合にピリオディックCSのコンテンツを決定する別の一例を示す図である。

[図9]本実施形態における端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。

[図10]本実施形態における基地局装置3の構成を示す概略ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の各実施形態について説明する。

[0016] 図1は、本実施形態における無線通信システムの概念図である。図1において、無線通信システムは、端末装置1A～1C、および基地局装置3を具備する。以下、端末装置1A～1Cを端末装置1とも称する。

[0017] 本実施形態における物理チャネルおよび物理信号について説明する。

[0018] 図1において、端末装置1から基地局装置3への上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理チャネルが用いられる。ここで、上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・ P U C C H (Physical Uplink Control Channel)
- ・ s P U C C H (short Physical Uplink Control Channel, PUCCH for short TTI)
- ・ P U S C H (Physical Uplink Shared Channel)
- ・ s P U S C H (short Physical Uplink Shared Channel, PUSCH for short TTI)
- ・ P R A C H (Physical Random Access Channel)
- ・ s P R A C H (short Physical Random Access Channel, PRACH for short TTI)

P U C C H、および／または、s P U C C Hは、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information : UCI) を送信するために用いられる。以下、P U C C Hは、s P U C C Hを含んでもよい。ここで、上りリンク制御情報には、下りリンクに対するチャネル状態情報 (Channel State Information : CSI) が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、U L - S C Hのリソースを要求するために用いられるスケジューリング要求 (Scheduling Request : SR) が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement) が含まれてもよい。

[0019] ここで、H A R Q - A C Kは、下りリンクデータ (Transport block, Medium Access Control Protocol Data Unit : MAC PDU, Downlink-Shared Channel : DL-SCH, Physical Downlink Shared Channel : PDSCH) に対するH A R Q - A C Kを示してもよい。すなわち、H A R Q - A C Kは、下りリンクデータに対するA C K (acknowledgement, positive-acknowledgment) またはN A C K (negative-acknowledgement) を示してもよい。また、C S Iは、チャネル品質インディケータ (CQI: Channel quality indicator)、プレコーディングマトリックスインディケータ (PMI: Precoding Matrix Indicator)、および／または、ランクインディケーション (RI: Rank Indication) で構成されてもよい。

- [0020] PUSCH、および／または、sPUSCHは、上りリンクデータ（Uplink-Shared Channel：UL-SCH）を送信するために用いられる。以下、PUSCHは、sPUSCHを含んでもよい。また、PUSCHは、上りリンクデータと共にHARQ-ACKおよび／またはCSIを送信するために用いられてもよい。また、PUSCHは、CSIのみ、または、HARQ-ACKおよびCSIのみを送信するために用いられてもよい。すなわち、PUSCHは、上りリンク制御情報のみを送信するために用いられてもよい。
- [0021] ここで、基地局装置3と端末装置1は、上位層（higher layer）において信号をやり取り（送受信）してもよい。例えば、基地局装置3と端末装置1は、無線リソース制御（Radio Resource Control：RRC）層において、RRCシグナリング（RRC message、RRC informationとも称される）を送受信してもよい。また、基地局装置3と端末装置1は、MAC（Medium Access Control）層において、MACコントロールエレメントをやり取り（送受信）してもよい。ここで、RRCシグナリング、および／または、MACコントロールエレメントを、上位層の信号（higher layer signaling）とも称する。
- [0022] ここで、本実施形態において、「上位層のパラメータ」、「上位層のメッセージ」、「上位層の信号」、「上位層の情報」、および、「上位層の情報要素」は、同一のものであってもよい。
- [0023] また、PUSCHは、RRCシグナリング、および、MACコントロールエレメントを送信するために用いられてもよい。ここで、基地局装置3から送信されるRRCシグナリングは、セル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリングであってもよい。また、基地局装置3から送信されるRRCシグナリングは、ある端末装置1に対して専用のシグナリング（dedicated signalingとも称する）であってもよい。すなわち、ユーザー装置スペシフィック（ユーザー装置固有）な情報は、ある端末装置1に対して専用のシグナリングを用いて送信されてもよい。
- [0024] PRACH、および／または、sPRACHは、ランダムアクセスプリアンブルを送信するために用いられる。以下、PRACHは、sPRACHを

含んでもよい。例えば、P R A C H（または、ランダムアクセスプロシージャ）は、端末装置 1 が、基地局装置 3 と時間領域の同期を取ることを主な目的として用いられる。また、P R A C H（または、ランダムアクセスプロシージャ）は、初期コネクション確立（initial connection establishment）プロシージャ、ハンドオーバープロシージャ、コネクション再確立（connection re-establishment）プロシージャ、上りリンク送信に対する同期（タイミング調整）、および、スケジューリング要求（P U S C H リソースの要求、U L - S C H リソースの要求）の送信のためにも用いられてもよい。

[0025] 図 1 において、上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理信号が用いられる。ここで、上りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

- ・上りリンク参照信号（Uplink Reference Signal : UL RS）

本実施形態において、以下の 2 つのタイプの上りリンク参照信号が用いられる。

- ・DMRS（Demodulation Reference Signal）

- ・SRS（Sounding Reference Signal）

DMRS は、P U S C H、s P U S C H、および／または、P U C C H の送信に関連する。すなわち、DMRS は、P U S C H、s P U S C H、または、P U C C H と時間多重されてもよい。例えば、基地局装置 3 は、P U S C H、s P U S C H、または、P U C C H の伝搬路補正を行なうために DMRS を使用してもよい。

[0026] 以下、P U S C H と DMRS を共に送信することを、単に P U S C H を送信する（P U S C H での送信を行う）とも称する。また、s P U S C H と DMRS を共に送信することを、単に s P U S C H を送信する（s P U S C H での送信を行う）とも称する。また、P U C C H と DMRS を共に送信することを、単に P U C C H を送信する（P U C C H での送信を行う）とも称する。

[0027] SRS は、P U S C H または P U C C H の送信に関連しない。例えば、基

地局装置3は、上りリンクのチャネル状態を測定するためにSRSを使用してもよい。

[0028] 図1において、基地局装置3から端末装置1への下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられる。ここで、下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・PBCH (Physical Broadcast Channel)
- ・PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel)
- ・PHICH (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel)
- ・PDCCH (Physical Downlink Control Channel)
- ・EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel)
- ・sPDCCH (short Physical Downlink Control Channel, PDCCH for short TTI)
- ・PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)
- ・sPDSCH (short Physical Downlink Shared Channel, PDSCH for short TTI)
- ・PMCH (Physical Multicast Channel)

PBCHは、端末装置1で共通に用いられるマスターインフォメーションブロック (Master Information Block: MIB, Broadcast Channel: BCH) を報知するために用いられる。

[0029] PCFICHは、PDCCHの送信に用いられる領域 (OFDMシンボル) を指示する情報を送信するために用いられる。

[0030] PHICHは、基地局装置3が受信した上りリンクデータ (Uplink Shared Channel: UL-SCH) に対するACK (ACKnowledgement) またはNACK (Negative ACKnowledgement) を示すHARQインディケータ (HARQフィードバック、応答情報) を送信するために用いられる。

[0031] PDCCH、EPDCCH、および／または、sPDCCHは、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信するために用いら

れる。本実施形態において、PDCCHは、EPDCCHを含んでもよい。
また、PDCCHは、sPDCCHを含んでもよい。

[0032] ここで、PDCCH、EPDCCH、および／または、sPDCCHで送信される下りリンク制御情報に対して、複数のDCIフォーマットが定義されてもよい。すなわち、下りリンク制御情報に対するフィールドがDCIフォーマットに定義され、情報ビットへマップされてもよい。

[0033] ここで、下りリンクに対するDCIフォーマットを、下りリンクのDCI、下りリンクグラント (downlink grant)、および／または、下りリンクアサインメント (downlink assignment) とも称する。また、上りリンクに対するDCIフォーマットを、上りリンクのDCI、上りリンクグラント (Uplink grant)、および／または、上りリンクアサインメント (Uplink assignment) とも称する。また、DCIグラントは下りリンクグラント (DLグラント) と上りリンクグラント (ULグラント) を含んでもよい。

[0034] PDCCHおよびEPDCCHに含まれるDCIはPDSCHのためのDLグラントを含んでもよい。sPDCCHに含まれるDCIはsPDSCHのためのDLグラントを含んでもよい。ここで、sPDSCHのためのDLグラントを含むDCIは、sDCI (shortened DCI) と呼称されてもよい。また、sPUSCHのためのULグラントを含むDCIは、sDCIとも称されてもよい。また、sPDSCHがサブフレーム内の先頭のsTTI (時間領域の観点から、サブフレーム内において前半に位置するsTTI) に配置される場合、PDCCHはsDCIを含んでもよい。また、EPDCCHは、sDCIを含んでもよい。

[0035] つまり、1つのDLグラントは、1つのセル内の1つのPDSCHのスケジューリングに用いられてもよい。DLグラントは、該DLグラントが送信されたサブフレームと同じサブフレーム内のPDSCHのスケジューリングに用いられてもよい。1つのDLグラントは、1つのセル内の1つまたは複数のsPDSCHのスケジューリングに用いられてもよい。DLグラントは、該DLグラントが送信されたsTTI (shortened Transmission Time Int

erval) と同じ s T T I 内の s P D S C H のスケジューリングに用いられてもよい。

[0036] ここで、D L グラントは、1 または複数の端末装置 1 のための下りリンク割り当てに関連する情報を備えてもよい。つまり、D L グラントは、1 または複数の端末装置 1 のための周波数割り当て情報 (Resource allocation)、M C S (Modulation and Coding)、送信アンテナポート数、スクランブルアイデンティティ (SCID: Scramble Identity)、レイヤ数、新データ指標 (New Data Indicator)、R V (Redundancy Version)、トランスポートブロック数、プレコード情報、送信スキームに関する情報の少なくとも一つを含んでもよい。

[0037] なお、T T I を構成するサブキャリアスペーシング (Subcarrier spacing) および／またはシンボル長 (Symbol length) と、s T T I を構成するサブキャリアスペーシングおよび／またはシンボル長は、異なってもよい。

[0038] また、U L グラントとして、1 つのセルにおける 1 つの P U S C H のスケジューリングのために用いられる D C I フォーマット (例えば、D C I フォーマット 0、および／または、D C I フォーマット 4、以下、第 1 の U L グラント、第 1 の U L D C I とともに記載する) が定義されてもよい。

[0039] 例えば、第 1 の U L グラントには、キャリアインディケータフィールド (CIF: Carrier Indicator Field) が含まれてもよい。また、第 1 の U L グラントには、スケジュールされる P U S C H に対する送信電力コマンド (TPC コマンド: Transmission Power Control Command) に関する情報が含まれてもよい。また、第 1 の U L グラントには、DMRS (P U S C H の送信に関連する DMRS) に対するサイクリックシフトに関する情報が含まれてもよい。また、第 1 の U L グラントには、M C S (modulation and coding scheme) に関する情報、および／または、リダンダンシーバージョンに関する情報が含まれてもよい。また、第 1 の U L グラントには、リソースブロック割り当て (Resource block assignment) に関する情報、および／または、ホッピングリソース割り当てに関する情報が含まれてもよい。また、第 1 の U L グ

ラントには、CSIの送信をリクエストするために用いられる情報（CSI request）が含まれてもよい。また、第1のULグラントには、SRSの送信をリクエストするために用いられる情報（SRS request）が含まれてもよい。

[0040] ここで、第1のULグラントは、複数の端末装置1に対して共通なDCI、および／または、ある1つの端末装置1に対して専用のDCIとして定義されてもよい。すなわち、第1のULグラントは、コモンサーチスペース、および／または、ユーザー装置スペシフィックサーチスペースにおいて送信されてもよい。また、第1のULグラントは、PDCCH、および／または、EPDCCHで送信されてもよい。また、第1のULグラントに付加されるCRCパリティビットが、後述する、RNTIによってスクランブルされてもよい。

[0041] また、第1のULグラントは、ある1つのサブフレームに対する設定を規定するために用いられてもよい。すなわち、第1のULグラントは、ある1つのサブフレームにおいて共通に用いられる設定を指示するために用いられてもよい。すなわち、第1のULグラントを用いて指示される設定は、1つのサブフレーム毎に対して有効であってもよい。すなわち、第1のULグラントは、サブフレームスペシフィックのULグラントであってもよい。すなわち、端末装置1は、第1のULグラントを用いてPUSCHがスケジュールされた場合には、あるサブフレームにおいて（あるサブフレーム全てを用いて）、スケジュールされたPUSCHでの送信を行ってもよい。

[0042] また、ULグラントとして、少なくとも、PUSCH、sPUSCH、および／または、sPDCCHに対する周波数リソースの割り当てに関連する情報（例えば、PUSCH、sPUSCH、および／または、sPDCCHに対する物理リソースブロックの割り当てに関連する情報）が含まれるDCIフォーマット（以下、第2のULグラント、第2のUL DCIとも記載する）が定義されてもよい。すなわち、第2のULグラントは、少なくとも、PUSCH、sPUSCH、および／または、sPDCCHのスケジューリングに用いられてもよい。

- [0043] 例えば、第2のULグラントには、スケジュールされるPUSCH、スケジュールされるsPUSCH、および／または、スケジュールされるsPDCCHに対する帯域幅に関連する情報が含まれてもよい。すなわち、第2のULグラントには、PUSCHでの送信、sPUSCHでの送信、および／または、sPDCCHでの送信に対する、スケジュールされる帯域幅に関連する情報が含まれてもよい。
- [0044] 例えば、第2のULグラントには、スケジュールされるPUSCH、スケジュールされるsPUSCH、および／または、スケジュールされるsPDCCHに対する物理リソースブロックの開始位置（および／または、終了位置、例えば、開始位置からの長さ）に関連する情報が含まれてもよい。また、第2のULグラントには、スケジュールされるPUSCH、スケジュールされるsPUSCH、スケジュールされるsPDCCHに対する物理リソースブロックを指示するための情報が含まれてもよい。
- [0045] ここで、第2のULグラントには、キャリアインディケータフィールド（CIF: Carrier Indicator Field）が含まれてもよい。また、第2のULグラントには、スケジュールされるPUSCHに対する送信電力コマンド（TPCコマンド: Transmission Power Control Command）に関する情報が含まれてもよい。また、第2のULグラントには、スケジュールされるsPUSCHに対する送信電力コマンドに関する情報が含まれてもよい。また、第2のULグラントには、DMRS（PUSCH、および／または、sPUSCHの送信に関連するDMRS）に対するサイクリックシフトに関する情報が含まれてもよい。また、第2のULグラントには、MCS（modulation and coding scheme）に関する情報、および／または、リダンダンシーバージョンに関する情報が含まれてもよい。また、第2のULグラントには、リソースブロック割り当て（Resource block assignment）に関する情報、および／または、ホッピングリソース割り当てに関する情報が含まれてもよい。また、第2のULグラントには、CSIの送信をリクエストするために用いられる情報（CSI request）が含まれてもよい。また、第2のULグラントには、SR S

の送信をリクエストするために用いられる情報（SRS request）が含まれてもよい。

[0046] ここで、第2のULグラントを用いて送信される情報（一部、または、全ての情報）は、上位層の信号（例えば、MAC層における信号、および／または、RRC層における信号）を用いて送信されてもよい。以下、第2のULグラントを用いて、上述したような下りリンク制御情報が送信されることを記載するが、第2のULグラントを用いて送信される下りリンク制御情報は、上位層の信号を用いて送信されてもよい。

[0047] ここで、第2のULグラントは、複数の端末装置1に対して共通なDCI（ULグラント、Common UL grant、Non-UE specific UL grant）として定義されてもよい。すなわち、第2のULグラントは、後述する、コモンサーチスペースのみにおいて送信されてもよい。また、第2のULグラントは、PDCCH、および／または、EPDCCHのみで送信されてもよい。

[0048] また、第2のULグラントに付加されるCRCパリティビットが、後述する、RNTIによってスクランブルされてもよい。ここで、第2のULグラントに付加されるCRCパリティビットは、第1のUL-RNTIによってスクランブルされてもよい。また、第2のULグラントが送信されるサーチスペース（例えば、コモンサーチスペース）は、少なくとも、第1のUL-RNTIによって与えられてもよい。

[0049] また、第2のULグラントは、ある1つのサブフレームに対する設定を規定するために用いられてもよい。すなわち、第2のULグラントは、ある1つのサブフレームにおいて共通に用いられる設定を指示するために用いられてもよい。すなわち、第2のULグラントを用いて指示される設定は、1つまたは複数のサブフレーム毎に対して有効であってもよい。すなわち、第2のULグラントは、サブフレームスペシフィックのULグラント（a sub-frame specific UL grant）であってもよい。すなわち、端末装置1は、第2のULグラントを用いてPUSCHがスケジュールされた場合には、あるサブフレームにおいて（あるサブフレーム全てを用いて）、スケジュールされた

PUSCHでの送信を行ってもよい。

[0050] また、UL グラントとして、少なくとも、PUSCH、および／または、sPUSCHに対する時間リソースの割り当てに関する情報が含まれるDCIフォーマット（以下、第3のUL グラント、第3のUL DCIとも記載する）が定義されてもよい。例えば、第3のUL グラントには、PUSCH、および／または、sPUSCHでの送信に対する送信時間間隔（Transmission Time Interval : TTI）の割り当てに関連する情報が含まれてもよい。すなわち、第3のUL グラントは、少なくとも、PUSCH、および／または、sPUSCHのスケジューリングに用いられてもよい。

[0051] 例えば、第3のUL グラントには、スケジュールされるPUSCH、および／または、スケジュールされるsPUSCHに対する送信時間間隔の長さに関連する情報が含まれてもよい。また、第3のUL グラントには、スケジュールされるPUSCHと共に送信されるDMRSの位置に関する情報が含まれてもよい。また、第3のUL グラントには、スケジュールされるsPUSCHと共に送信されるDMRSの位置に関する情報が含まれてもよい。

[0052] また、第3のUL グラントには、スケジュールされるPUSCHと共に送信されるDMRSに関する情報（例えば、DMRSのサイクリックシフトに関する情報）が含まれてもよい。また、第3のUL グラントには、スケジュールされるsPUSCHと共に送信されるDMRSに関する情報（例えば、DMRSのサイクリックシフトに関する情報）が含まれてもよい。また、第3のUL グラントには、第3のUL グラントの受信（検出）に基づく、PUSCHでの送信および／またはsPUSCHでの送信に対する遅延に関する情報（Grant to Tx delay offset）が含まれてもよい。

[0053] ここで、第3のUL グラントには、キャリアインディケータフィールド（CIF: Carrier Indicator Field）が含まれてもよい。また、第3のUL グラントには、スケジュールされるPUSCHに対する送信電力コマンド（TPC コマンド: Transmission Power Control Command）に関する情報が含まれて

もよい。また、第3のUL Grantには、スケジュールされる sPUSCH に対する送信電力コマンドに関する情報が含まれてもよい。また、第3のUL Grantには、DMRS (PUSCH、および／または、sPUSCHの送信に関連するDMRS) に対するサイクリックシフトに関する情報が含まれてもよい。また、第3のUL Grantには、MCS (modulation and coding scheme) に関する情報、および／または、リダンダンシーバージョンに関する情報が含まれてもよい。また、第3のUL Grantには、リソースブロック割り当て (Resource block assignment) に関する情報、および／または、ホッピングリソース割り当てに関する情報が含まれてもよい。また、第3のUL Grantには、CSIの送信をリクエストするために用いられる情報 (CSI request) が含まれてもよい。また、第3のUL Grantには、SRSの送信をリクエストするために用いられる情報 (SRS request) が含まれてもよい。また、第3のUL Grantには、後述する、TTIインデックスに関する情報 (TTI index) が含まれてもよい。

[0054] ここで、第3のUL Grantは、ある1つの端末装置1に対して専用のDCI (UL Grant、UE-specific UL grant) として定義されてもよい。すなわち、第3のUL Grantは、後述する、UEスペシフィックスペースのみにおいて送信されてもよい。また、第3のUL Grantは、PDCCH、EPDCCH、および／または、sPDCCHで送信されてもよい。また、第3のUL Grantは、PDSCHで送信されてもよい。

[0055] また、第3のUL Grantに付加されるCRCパリティビットは、後述する、RNTIによってスクランブルされてもよい。ここで、第3のUL Grantに付加されるCRCパリティビットは、第3のUL-RNTIによってスクランブルされてもよい。また、第3のUL Grantが送信されるサーチスペース (例えば、ユーザー装置スペシフィックサーチスペース) は、少なくとも、第2のUL-RNTIによって与えられてもよい。

[0056] また、第3のUL Grantは、ある1つの送信時間間隔に対する設定を規定するために用いられてもよい。すなわち、第3のUL Grantは、ある1

つの送信時間間隔において用いられる設定を指示するために用いられてもよい。すなわち、第3のULグラントを用いて指示される設定は、1つの送信時間間隔に対して有効であってもよい。すなわち、第2のULグラントは、送信時間間隔スペシフィックのULグラント (a TTI specific UL grant) であってもよい。すなわち、端末装置1は、第3のULグラントを用いてPUSCHがスケジュールされた場合には、ある送信時間間隔において（あるサブフレームにおける、ある送信時間間隔において）、スケジュールされたPUSCHでの送信を行ってもよい。

[0057] ここで、上述したように、第2のULグラントは、第3のULグラントが送信されるsPDCCHのスケジューリングに用いられてもよい。例えば、端末装置1は、第2のULグラントを受信（検出）することによって、第3のULグラントを受信（検出）してもよい。また、端末装置1は、第2のULグラントが送信されるPDCCHおよび／またはEPDCCHをモニタ（デコード、検出）することによって、第3のULグラントが送信されるPDCCH、EPDCCHおよび／またはsPDCCHをモニタ（デコード、検出）してもよい。

[0058] ここで、第2のULグラントが送信されるPDCCHおよび／またはEPDCCHは、端末装置1によるモニタリングによって検出され、第3のULグラントが送信されるPDCCH、EPDCCHおよび／またはsPDCCHのリソースは、第2のULグラントに含まれる情報によって、直接的に指示されてもよい。ここで、PDCCH、EPDCCHおよび／またはsPDCCHのリソースには、時間リソース、および／または、周波数リソースが含まれてもよい。すなわち、第3のULグラントが送信されるPDCCH、EPDCCHおよび／またはsPDCCHは、端末装置1によってモニタされなくてもよい。

[0059] 以下、ULグラント（DCIフォーマット）は、第1のULグラント、第2のULグラント、および／または、第3のULグラントを含んでもよい。

[0060] ここで、端末装置1は、下りリンクアサインメントを用いてPDSCHの

リソースがスケジュールされた場合には、スケジューリングに基づき、PDSCHで下りリンクデータを受信してもよい。また、端末装置1は、ULグラントを用いてPUSCHのリソースがスケジュールされた場合には、スケジューリングに基づき、PUSCHを用いて上りリンクデータおよび／または上りリンク制御情報を送信してもよい。また、端末装置1は、ULグラントを用いてsPUSCHのリソースがスケジュールされた場合には、スケジューリングに基づき、sPUSCHで上りリンクデータおよび／または上りリンク制御情報を送信してもよい。

[0061] また、端末装置1は、PDCCH候補（PDCCH candidates）、EPDCCH候補（EPDCCH candidates）、および／または、sPDCCH候補（sPDCCH candidates）のセットをモニタしてもよい。以下、PDCCHは、EPDCCHおよび／またはsPDCCHを含んでもよい。

[0062] ここで、PDCCH候補とは、基地局装置3によって、PDCCHが、配置および／または送信される可能性のある候補を示していてもよい。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のそれぞれに対して、端末装置1がデコードを試みるという意味が含まれてもよい。

[0063] ここで、端末装置1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。サーチスペースには、コモンサーチスペース（Common Search Space : CSS）が含まれてもよい。例えば、コモンサーチスペースは、複数の端末装置1に対して共通なスペースとして定義されてもよい。

[0064] また、サーチスペースには、ユーザー装置スペシフィックサーチスペース（UE-specific Search Space : USS）が含まれてもよい。例えば、ユーザー装置スペシフィックサーチスペースは、少なくとも、端末装置1に対して割り当てられるC-RNTIに基づいて与えられてもよい。端末装置1は、コモンサーチスペース、および／または、ユーザー装置スペシフィックサーチスペースにおいて、PDCCHをモニタし、自装置宛てのPDCCHを検出してもよい。

- [0065] 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3が、端末装置1に割り当てたRNTIが利用されてもよい。具体的には、DCIフォーマット（下りリンク制御情報でもよい）にCRC（Cyclic Redundancy check：巡回冗長検査）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てもよい。ここで、DCIフォーマットに付加されるCRCパリティビットは、DCIフォーマットのペイロードから得られてもよい。
- [0066] ここで、本実施形態において、「CRCパリティビット」、「CRCビット」、および、「CRC」は同一であってもよい。また、「CRCパリティビットが付加されたDCIフォーマットが送信されるPDCCH」、「CRCパリティビットを含み、且つ、DCIフォーマットを含むPDCCH」、「CRCパリティビットを含むPDCCH」、および、「DCIフォーマットを含むPDCCH」は、同一であってもよい。また、「Xを含むPDCCH」、および、「XをとみなすPDCCH」は、同一であってもよい。端末装置1は、DCIフォーマットをモニタしてもよい。また、端末装置1は、DCIをモニタしてもよい。また、端末装置1は、PDCCHをモニタしてもよい。
- [0067] 端末装置1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称される）。すなわち、端末装置1は、RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHを検出してもよい。また、端末装置1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フォーマットを伴うPDCCHを検出してもよい。
- [0068] ここで、RNTIには、C-RNTI（Cell-Radio Network Temporary Identifier）が含まれてもよい。例えば、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、端末装置1に対するユニーク

な（一意的な）識別子であってもよい。また、C-RNTIは、動的（dynamically）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てもよい。

[0069] また、RNTIには、SPS C-RNTI（Semi-Persistent Scheduling C-RNTI）が含まれてもよい。例えば、SPS C-RNTIは、セミパシステントスケジューリングに対して使用される、端末装置1に対するユニークな（一意的な）識別子である。また、SPS C-RNTIは、半持続的（semi-persistently）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てもよい。ここで、半持続的にスケジュールされる送信とは、周期的（periodically）にスケジュールされる送信の意味が含まれてもよい。

[0070] また、RNTIには、RA-RNTI（Random Access RNTI）が含まれてもよい。例えば、RA-RNTIは、ランダムアクセスレスポンスメッセージの送信に対して使用される識別子であってもよい。すなわち、RA-RNTIは、ランダムアクセスプロシージャにおいて、ランダムアクセスレスポンスメッセージの送信のために利用されてもよい。例えば、端末装置1は、ランダムアクセスプリアンプルを送信した場合において、RA-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHをモニタしてもよい。また、端末装置1は、RA-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHの検出に基づいて、PDSCHでランダムアクセスレスポンスを受信してもよい。

[0071] ここで、C-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHは、USSまたはCSSにおいて送信されても良い。また、SPS C-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHは、USSまたはCSSにおいて送信されても良い。また、RA-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHは、CSSのみにおいて送信されても良い。

[0072] PDSCHは、下りリンクデータ（Downlink Shared Channel: DL-SCH）を送信するために用いられる。また、PDSCHは、システムインフォメーシ

ョンメッセージを送信するために用いられる。ここで、システムインフォメーションブメッセージは、セルスペシフィック（セル固有）な情報であってもよい。また、システムインフォメーションは、RRCシグナリングに含まれてもよい。また、PDSCHは、RRCシグナリング、および、MACコントロールエレメントを送信するために用いられてもよい。

[0073] また、PDSCHは、第3のULグラントを送信するために用いられてもよい。例えば、端末装置1は、基地局装置3によってスケジュールされたPDSCHにおいて、第3のULグラント（第3のULグラントに含まれる情報）を受信（検出）してもよい。

[0074] PMCHは、マルチキャストデータ（Multicast Channel: MCH）を送信するために用いられる。

[0075] 図1において、下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理信号が用いられる。ここで、下りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

- ・同期信号（Synchronization signal: SS）
- ・下りリンク参照信号（Downlink Reference Signal: DL RS）

同期信号は、端末装置1が下りリンクの周波数領域および時間領域の同期をとるために用いられる。TDD方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム0、1、5、6に配置される。FDD方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム0と5に配置される。

[0076] 下りリンク参照信号は、端末装置1が下りリンク物理チャネルの伝搬路補正を行なうために用いられる。ここで、下りリンク参照信号は、端末装置1が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。

[0077] 本実施形態において、以下の5つのタイプの下りリンク参照信号が用いられる。

- ・CRS（Cell-specific Reference Signal）
- ・PDSCHに関連するURS（UE-specific Reference Signal）
- ・EPDCHに関連するDMRS（Demodulation Reference Signal）

- ・ N Z P C S I - R S (Non-Zero Power Chanel State Information - Reference Signal)
- ・ Z P C S I - R S (Zero Power Chanel State Information - Reference Signal)
- ・ M B S F N R S (Multimedia Broadcast and Multicast Service over Single Frequency Network Reference signal)
- ・ P R S (Positioning Reference Signal)

ここで、下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を総称して、下りリンク信号とも称する。また、上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を総称して、上りリンク信号とも称する。下りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルとも称する。下りリンク物理信号および上りリンク物理信号を総称して、物理信号とも称する。

[0078] B C H、M C H、U L - S C HおよびD L - S C Hは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御 (Medium Access Control: MAC) 層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。M A C層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック (transport block: TB) またはM A C P D U (Protocol Data Unit) とも称する。M A C層においてトランスポートブロック毎にH A R Q (Hybrid Automatic Repeat reQuest) の制御が行なわれる。トランスポートブロックは、M A C層が物理層に渡す (deliver) データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に符号化処理が行なわれる。

[0079] 図2は、本実施形態におけるスロットの構成を示す図である。ここで、O F D Mシンボルに対してノーマルC P (normal Cyclic Prefix) が適用されてもよい。また、O F D Mシンボルに対して拡張C P (extended Cyclic Prefix) が適用されてもよい。また、スロットのそれぞれにおいて送信される物理信号または物理チャネルは、リソースグリッドによって表現されてもよい

。

[0080] ここで、下りリンクにおいて、リソースグリッドは、複数のサブキャリアと複数のOFDMシンボルによって定義されてもよい。また、上りリンクにおいて、リソースグリッドは、複数のサブキャリアと複数のSC-FDMAシンボルによって定義されてもよい。また、リソースグリッド内のエレメントのそれぞれはリソースエレメントと称される。

[0081] ここで、リソースエレメントは、周波数領域のインデックス (frequency-domain index: k) と時間領域のインデックス (time-domain index : m) によって表現されてもよい。すなわち、リソースエレメントは、サブキャリアの番号 (周波数領域のインデックス: k) と、OFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの番号 (時間領域のインデックス: m) とを用いて識別されてもよい。

[0082] すなわち、下りリンクにおいて、サブキャリアの数として表現される、周波数領域におけるリソースブロックのサイズを N_{sc} 、および、 N_{sc} の倍数として表現される、下りリンク帯域幅の設定を N_{RB} と示す場合において、サブキャリアの番号は、 $k = 0, \dots, N_{RB}N_{sc} - 1$ と示されてもよい。また、上りリンクにおいて、サブキャリアの数として表現される、周波数領域におけるリソースブロックのサイズを N_{sc} 、および、 N_{sc} の倍数として表現される、上りリンク帯域幅の設定を N_{RB} と示す場合において、サブキャリアの番号は、 $k = 0, \dots, N_{RB}N_{sc} - 1$ と示されてもよい。

[0083] また、1つの下りリンクのスロットにおけるOFDMシンボルの番号を N_{symbol} と示す場合において、OFDMシンボルの番号は、 $m = 0, \dots, N_{symbol} - 1$ と示されてもよい。また、1つの上りリンクのスロットにおけるSC-FDMAシンボルの番号を N_{symbol} と示す場合において、SC-FDMAシンボルの番号は、 $m = 0, \dots, N_{symbol} - 1$ と示されてもよい。

[0084] ここで、リソースブロックは、ある物理チャネル (PDSCHまたはPUSCHなど) のリソースエレメントへのマッピングを表現するために用いられてもよい。また、1つの物理リソースブロックは、時間領域において7個

の連続するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルと、周波数領域において12個の連続するサブキャリアとから定義されてもよい。したがって、1つの物理リソースブロックは (7×12) 個のリソースエレメントから構成されてもよい。また、1つの物理リソースブロックは、時間領域において1つのスロットに対応し、サブキャリア間隔 Δf は15kHzであれば、周波数領域において180kHzに対応してもよい。サブキャリア間隔 Δf はチャンネル毎、および／または、TTI／sTTI毎に異なってもよい。

[0085] また、1つの無線フレームは、#0から#19に番号付けされる20のスロットから構成されてもよい。例えば、1つの無線フレームは、10msであってもよい。また、1つのサブフレームは、2つの連続するスロットから構成されてもよい。例えば、1つのサブフレームは、1msであってもよく、サブフレーム n は、スロット $2n$ および $2n+1$ から構成されてもよい。すなわち、下りリンクにおける1つのサブフレームは、1msであってもよく、14OFDMシンボルから構成されてもよい。また、上りリンクにおける1つのサブフレームは、1msであってもよく、14SC-FDMAシンボルから構成されてもよい。

[0086] 例えば、下りリンクにおいて、1つのサブフレームは、14OFDMシンボルによって構成されてもよい。また、下りリンクにおいて、1つのスロットは、7OFDMシンボルから構成されてもよい。また、上りリンクにおいて、1つのサブフレームは、14SC-FDMAシンボルによって構成されてもよい。また、上りリンクにおいて、1つのスロットは、14SC-FDMAシンボルによって構成されてもよい。

[0087] ここで、下りリンクにおける送信、および／または、上りリンクにおける送信に対して、送信時間間隔 (Transmission Time Interval : TTI) が定義されてもよい。すなわち、下りリンクにおける送信、および／または、上りリンクにおける送信が、1つの送信時間間隔 (1つの送信時間間隔の長さ) で実行されてもよい。

[0088] 例えば、下りリンクにおいて、1、2、3、4、5、6、7、8、9、1

0、11、12、13、および／または、14（1サブフレーム）の長さの送信時間間隔が定義されてもよい。すなわち、下りリンクにおいて、送信時間間隔の長さは、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、および／または、14（1サブフレーム）OFDMシンボルであってもよい。14よりも少ないOFDMシンボルから構成される送信時間間隔をsTTIとも称する。

[0089] また、上りリンクにおいて、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、および／または、14（1サブフレーム）の長さの送信時間間隔が定義されてもよい。すなわち、上りリンクにおいて、送信時間間隔の長さは、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、および／または、14（1サブフレーム）SC-FDMAシンボルであってもよい。14よりも少ないOFDMシンボルから構成される送信時間間隔をsTTIとも称する。

[0090] 以下、キャリアアグリゲーションについて説明する。

[0091] ここで、端末装置1に対して、1つまたは複数のサービングセルが設定されてもよい。端末装置1が複数のサービングセルを介して通信する技術をセルアグリゲーション、または、キャリアアグリゲーションと称する。

[0092] また、設定される1つまたは複数のサービングセルには、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が含まれてもよい。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ってもよい。また、プライマリーセルは、PUCCHでの送信に用いられるセルであってもよい。ここで、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。

[0093] また、下りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを、下りリンクコンポーネントキャリアと称する。また、上りリンクにおいて、サー

ビングセルに対応するキャリアを、上りリンクコンポーネントキャリアと称する。また、下りリンクコンポーネントキャリア、および、上りリンクコンポーネントキャリアを総称して、コンポーネントキャリアと称する。

[0094] 端末装置 1 は、1 つまたは複数のサービングセル（コンポーネントキャリア）において、同時に複数の物理チャネルでの送信、および／または受信を行ってもよい。ここで、1 つの物理チャネルは、複数のサービングセル（コンポーネントキャリア）のうち 1 つのサービングセル（コンポーネントキャリア）において送信されてもよい。

[0095] ここで、基地局装置 3 は、上位層の信号（例えば、RRC シグナリング）を用いて、1 つまたは複数のサービングセルを設定してもよい。例えば、複数のサービングセルのセットをプライマリーセルと共に形成するために、1 つまたは複数のセカンダリーセルが設定されてもよい。

[0096] また、基地局装置 3 は、上位層の信号（例えば、MAC コントロールエレメント）を用いて、1 つまたは複数のサービングセルを、活性化（activate）または非活性化（deactivate）してもよい。例えば、基地局装置 3 は、RRC シグナリングを用いて設定した 1 つまたは複数のサービングセルのうちの、1 つまたは複数のサービングセルを活性化または非活性化してもよい。ここで、端末装置 1 は、活性化されたサービングセルのみに対する CSI（例えば、アピリオディック CSI）を送信してもよい。

[0097] また、上りリンク（例えば、上りリンクコンポーネントキャリア）と下りリンク（例えば、下りリンクコンポーネントキャリア）との間において、リンク（linking）が定義されてもよい。すなわち、上りリンクと下りリンクとの間におけるリンクに基づいて、UL グラントに対するサービングセル（UL グラントによってスケジュールされる（s）PUSCH での送信（上りリンクの送信）が行なわれるサービングセル）が識別されてもよい。ここで、この場合における、下りリンクアサインメント、または、UL グラントには、キャリアインディケータフィールドは存在しない。

[0098] すなわち、プライマリーセルにおいて受信した下りリンクアサインメント

は、プライマリーセルにおける下りリンクの送信に対応してもよい。また、プライマリーセルにおいて受信したUL グラントは、プライマリーセルにおける上りリンクの送信に対応してもよい。また、あるセカンダリーセルにおいて受信した下りリンクアサインメントは、該あるセカンダリーセルにおける下りリンクの送信に対応してもよい。また、あるセカンダリーセルにおいて受信したUL グラントは、該あるセカンダリーセルにおける上りリンクの送信に対応してもよい。

[0099] 図3は、本実施形態の下りリンクにおける物理チャネルの割り当ての一例を示す図である。PDCCH 300Aは、サブフレームの先頭から1または複数のOFDMシンボルを含み（PDCCHの長さ320A）、且つ、セルの帯域幅に等しい帯域幅を用いて送信される。PDSCH 301Aは、サブフレーム全体からPDCCH 300Aを除いたOFDMシンボルを含み、且つ、セルの帯域幅の一部を用いて送信される。sPDCCH 323A、303A、305Aおよび307Aは、サブフレーム全体からPDCCH 300Aを除いたOFDMシンボルの一部（sPDCCHの長さ321A、311A、313Aおよび315A）を含み、且つ、sTTI帯域幅309Aを用いて送信されてもよい。sPDSCH 302A、304A、306Aおよび308Aは、サブフレーム全体からPDCCH 300Aを除いたOFDMシンボルの一部（sPDSCHの長さ322A、312A、314Aおよび316A）を含み、且つ、sTTI帯域幅309Aを用いて送信されてもよい。

[0100] ここで、sPDCCH 323A、303A、305Aおよび307A、および／または、sPDSCH 302A、304A、306Aおよび308Aは、セルの帯域幅の少なくとも一つ（一部）を用いて送信されてもよい。

[0101] sTTIの長さ310Aは、sPDCCHの長さ321AおよびsPDSCHの長さ322Aを含む。sTTIの長さ317Aは、sPDCCHの長さ311AおよびsPDSCHの長さ312Aを含む。sTTIの長さ318Aは、sPDCCHの長さ313AおよびsPDSCHの長さ314Aを

含む。sTTIの長さ319Aは、sPDCCHの長さ315AおよびsPDSCHの長さ316Aを含む。sTTIの長さ310A~319Aは、サブフレーム内で共通の値でもよい。sTTIの長さ310A~319Aは、サブフレーム内で異なってもよい。

[0102] なお、sPDCCH323A、303A、305Aおよび307Aの一部は、sPDSCHであってもよい。この場合、sPDSCHの長さはsTTIの長さと同じであってもよい。

[0103] また、PDCCH300Aより後であり、一番近くに割り当てられるsTTI310Aに対するsPDCCH323AはPDCCH300Aに含まれてもよい。即ち、sPDCCH323Aでの送信がPDCCH300Aを用いて送信されてもよい。即ち、sPDSCH302Aに対するDLグラントは、PDCCH300Aを用いて送信されてもよい。この時、sTTIの長さ310AはsPDSCH302Aの長さ322Aだけを含んでもよい。

[0104] 図3に基づいて、基地局装置3は端末装置1にPDSCHをスケジューリングしてもよいし、もしくは、sPDSCHをスケジューリングしてもよい。ここで、以下の説明において、送信時間間隔TTIを用いるトランスミッションモードをPDSCHに対するトランスミッションモード(TTI mode)とも称する。ショート送信時間間隔sTTIを用いるトランスミッションモードをsPDSCHに対するトランスミッションモード(sTTI mode)とも称する。

[0105] 以下、本実施形態におけるトランスミッションモードについて説明する。

[0106] 端末装置1のトランスミッションモードは上位層のパラメータによって設定される。即ち、基地局装置3は、RRCシグナリングによりトランスミッションモード情報(Transmission Mode information)を端末装置1に送信する。具体的には、基地局装置3は、トランスミッションモード(TM)情報として、共通設定情報(Common configuration)もしくは個別設定情報(Independent configuration)を送信してもよい。トランスミッションモード情報は、トランスミッションモードを示す。共通設定情報は、PDSCHとsPD

SCHとに対して共通で設定される設定情報である。共通設定情報は、s PDSCHとPDSCHに対して共通のトランスミッションモードを示す。PDSCHに対する個別設定情報は、PDSCHに対するトランスミッションモードを示す。s PDSCHに対する個別設定情報は、s PDSCHに対するトランスミッションモードを示す。

[0107] 端末装置1は、基地局装置3からRRCシグナリングによりトランスミッションモード情報として共通設定情報が送信（通知、指示）されると、該共通設定情報に基づいてTTIモード（PDSCHに対するトランスミッションモード）とs TTIモード（s PDSCHに対するトランスミッションモード）の両方に対して同じトランスミッションモードを用いることを想定する。

[0108] 例えば、端末装置1は、基地局装置3から受信した共通設定情報がTM3を示す場合、TTIモードをトランスミッションモードTM3と決定し、s TTIモードをトランスミッションモードTM3と決定する。

[0109] 個別設定情報は、PDSCHとs PDSCHとのそれぞれに対して個別（柔軟、独立）に設定される設定情報である。例えば、端末装置1は、PDSCHに対する共通設定情報がトランスミッションモード4を示す場合、TTIモードに対するトランスミッションモードをTM4と決定する。例えば、端末装置1は、s PDSCHに対する共通設定情報がトランスミッションモード3を示す場合、s TTIモードに対するトランスミッションモードをTM3と決定する。

[0110] トランスミッションモードは、PDCCH、または、s PDCCHで送信されるDCIのDCIフォーマット（TM independent DCI format、TM-dependent DCI formatなど）により設定されてもよい。即ち、端末装置1は、トランスミッションモードに基づいてDCIフォーマットを選択し、選択したDCIフォーマットの受信を試みる。

[0111] 端末装置1は、共通設定情報や個別設定情報などの複数種類の設定情報の

いずれか1つまたは複数の設定情報に基づいて、TTIモード（PDSCHに対するトランスミッションモード）とsTTIモード（sPDSCHに対するトランスミッションモード）とを決定する。

[0112] 以下、本実施形態におけるCSIレポートモードについて説明する。

[0113] CSIレポートモードはアピリオディックCSIレポートモードとピリオディックCSIレポートモードを含む。

[0114] 例えば、基地局装置3は、上位層の信号（例えば、RRCシグナリング）を用いて、レポートモードを設定してもよい。すなわち、アピリオディックCSIレポートモードとして、モード1-0、モード1-1、モード1-2、モード2-0、モード2-2、モード3-0、モード3-1、モード3-2のいずれかを設定してもよい。また、ピリオディックCSIレポートモードとして、モード1-0、モード1-1、モード2-0、モード2-1のいずれかを設定してもよい。

[0115] CSIレポートモードは、CQIフィードバックタイプとPMIフィードバックタイプの組み合わせによって定義されてもよい。モードX-Yは、CQIフィードバックタイプXとPMIフィードバックタイプYの組み合わせを示す。

[0116] 端末装置1は、レポートモード（すなわち、CQIおよびPMIのフィードバックタイプ）に基づいて、あるサブフレームにおいて、PUSCHを用いて、アピリオディックCSIレポート（送信）を実行してもよい。また、端末装置1は、レポートモードに基づいて、ある送信時間間隔において、sPUSCHを用いて、アピリオディックCSIレポート（送信）を実行してもよい。また、端末装置1は、レポートモードに基づいて、あるサブフレームにおいて、PUCCHを用いて、ピリオディックCSIレポート（送信）を実行してもよい。また、端末装置1は、レポートモードに基づいて、ある送信時間間隔において、sPUCCHを用いて、ピリオディックCSIレポート（送信）を実行してもよい。

- [0117] 例えば、アピリオディックCS I レポーティングモードが設定された場合であって、モード1 - 0が設定された場合、あるサブフレームにおいて、単一のワイドバンドCQ I (wideband CQI) のみがレポートされてもよい。また、モード1 - 2が設定された場合、あるサブフレームにおいて、単一のワイドバンドCQ I (wideband CQI) 、および、複数のPM I (subband PMI) がレポートされてもよい。
- [0118] また、モード2 - 0が設定された場合、あるサブフレームにおいて、端末装置1によって選択されたサブバンドに関する、単一のCQ I 、および、単一のワイドバンドCQ I (wideband CQI) がレポートされてもよい。また、モード2 - 2が設定された場合、あるサブフレームにおいて、端末装置1によって選択されたサブバンドに関する、単一のCQ I 、複数のPM I (subband PMI) 、および、単一のワイドバンドCQ I (wideband CQI) 、単一のPM I (single PMI) がレポートされてもよい。
- [0119] また、モード3 - 0が設定された場合、あるサブフレームにおいて、基地局装置3によって設定されたサブバンドに関する、複数のCQ I (subband CQI) 、および、単一のワイドバンドCQ I (wideband CQI) がレポートされてもよい。また、モード3 - 1が設定された場合、あるサブフレームにおいて、基地局装置3によって設定されたサブバンドに関する、複数のCQ I (subband CQI) 、単一のワイドバンドCQ I (wideband CQI) 、および、単一のPM I (single PMI) がレポートされてもよい。また、モード3 - 2が設定された場合、あるサブフレームにおいて、基地局装置3によって設定されたサブバンドに関する、複数のCQ I (subband CQI) 、単一のワイドバンドCQ I (wideband CQI) 、および、複数のPM I (subband PMI) がレポートされてもよい。
- [0120] 以下、サブバンドCQ I (subband CQI) は端末装置1によって選択されたサブバンドに関するCQ I 、基地局装置3によって設定されたサブバンドに関するCQ I 、セルの下りリンク帯域幅に含まれる全てのサブバンドのそれぞれに関するCQ I 、および、sTT I バンドの帯域幅に含まれる全てのサ

ブバンドのそれぞれに関するCQIを含んでもよい。

[0121] また、TTIモードに対するCSIレポーティングモードに定義されるワイドバンド帯域幅とsTTIモードに対するCSIレポーティングモードに定義されるワイドバンド帯域幅は共通の設定であってもよいし、異なって設定されてもよい。例えば、基地局装置3は、それぞれのワイドバンド帯域幅を設定（決定）するために用いられる情報を送信してもよい。例えば、TTIモードに対するCSIレポーティングモードに対して定義されるワイドバンド帯域幅は、セルの下りリンク帯域幅の全てであってもよい。例えば、基地局装置3は、sTTIモードに対するCSIレポーティングモードに対して定義されるワイドバンド帯域幅を設定（決定）するために用いられる情報を送信してもよい。また、例えば、sTTIモードに対するCSIレポーティングモードに対して定義されるワイドバンド帯域幅は端末装置1に割り当てられるsTTIバンドの帯域幅であってもよい。

[0122] また、TTIモードに対するCSIレポーティングモードに対して定義されるサブバンド帯域幅とsTTIモードに対するCSIレポーティングモードに対して定義されるサブバンド帯域幅は共通の設定であってもよいし、異なって設定されてもよい。TTIモードに対するCSIレポーティングモードに対して定義されるサブバンド帯域幅は、セルの下りリンク帯域幅に基づいて与えられてもよい。sTTIモードに対するCSIレポーティングモードに対して定義されるサブバンド帯域幅は、sTTIバンドの帯域幅に基づいて与えられてもよい。ここで、サブバンドは端末装置1によって選択されたサブバンド、基地局装置3によって設定されたサブバンド、セルの下りリンク帯域幅に含まれる全てのサブバンド、および、sTTIバンドの帯域幅に含まれる全てのサブバンドを含んでもよい。

[0123] 本実施形態におけるCSIレポーティングはアピリオディックCSIレポーティングとピリオディックCSIレポーティングを含んでもよい。アピリオディックCSIレポーティングの送信はULグラントもしくはDLグラントによってトリガされてもよい。ここで、CSIの送信をリクエストするた

めに用いられる情報 (CSI request) ヘマップされるフィールドをCSIリクエストフィールドとも称する。上述したように、CSIリクエストフィールドは、ULグラントに含まれてもよい。また、CSIリクエストフィールドは、DLグラントに含まれてもよい。CSIリクエストフィールドを含むULグラントは第1のULグラントであってもよい。また、CSIリクエストフィールドを含むULグラントは、第2のULグラントであってもよい。また、CSIリクエストフィールドを含むULグラントは、第3のULグラントであってもよい。以下、CSIリクエストフィールドは、第1のULグラント、および、第3のULグラントに含まれる場合について記載する。しかしながら、第3のULグラントに含まれるCSIリクエストフィールドは、第2のULグラントに含まれるCSIリクエストフィールドに置き換えられてもよい。

[0124] ピリオディックCSIレポーティングにおいて、端末装置1は周期的にCSIを送信する。ピリオディックCSIレポーティングの送信に用いられるPUCCH/sPUCCHのリソースの情報、および/または、インターバル(周期)を設定するための情報は上位層の信号(例えば、RRCシグナリング)によって、通知されてもよい。

[0125] 以下は本実施形態における態様Aである。態様AはCSIのコンテンツを決定する一例である。

[0126] 図4は、本実施形態の態様AにおけるCSIのコンテンツを決定する一例を示す図である。CSIのコンテンツとは、端末装置1が、基地局装置3に下りリンク物理チャネルの品質状況を伝えるものである。基地局装置3は、受信したCSIのコンテンツに基づいてチャネル品質が良好な周波数帯域に端末装置1への下りデータをスケジューリングしてもよい。CSIのコンテンツはCQI、PMIおよびRIの一部または全部を含んでもよい。CSIのコンテンツはCSIレポーティングモードによって示されてもよい。つまり、異なるCSIレポーティングモードは異なるCSIのコンテンツを含んでもよい。なお、CSIのコンテンツは予め基地局装置3からRRCシグナ

リングによって指定されてもよい。CSIのコンテンツを、レポートタイプ、および、フィードバックタイプとも称する。

[0127] 図4において、端末装置1はサブフレーム n (405)でCSIのレポートを実行してもよい。端末装置1はCSIリファレンスリソース (CSI reference resource) と呼ばれるサブフレーム $n - n_{\text{CQI_ref}}$ (403)において、CSIを導出するための測定を行ってもよい。CSIを導出するための測定は、チャネルの測定、および、干渉の測定を含んでもよい。

[0128] 以下は本実施形態におけるCSIリファレンスリソース (CSI reference resource) について説明する。端末装置1は、CSIリファレンスリソースにおけるPDSCH/sPDSCHの送信を想定することによって、CSIを導出する。

[0129] 周波数領域において、CSIリファレンスリソースはCQI値を導出する周波数帯域に対応する下りリンク物理リソースブロックのグループによって定義されてもよい。例えば、端末装置1はワイドバンドCQI (wideband CQI) を測定する場合、CSIリファレンスリソースの周波数領域はすべての物理リソースブロックを含む全体の下りリンクのシステム帯域幅に対応してもよい。また、端末装置1は基地局装置3によって設定されたサブバンドCQI (subband CQI) を測定する場合、CSIリファレンスリソースの周波数領域は基地局装置3によって設定された下りリンクの帯域幅に対応してもよい。即ち、端末装置1はCSIリファレンスリソースに対応する周波数帯域幅に関連する物理リソースブロックのグループにおいて、CSIを導出するための測定を行ってもよい。

[0130] 時間領域において、CSIリファレンスリソースは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 (special subframe) $n - n_{\text{CQI_ref}}$ によって定義されてもよい。

[0131] 例えば、ピリオディックCSIレポートのための $n_{\text{CQI_ref}}$ 値は、サブフレーム $n - n_{\text{CQI_ref}}$ がサブフレーム n より4、または、4より前の有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームに対応

するような値である。

[0132] また、アピリオディックCS Iレポーティング（送信）がULグラントによってトリガされた場合、アピリオディックCS IレポーティングのためのCS IリファレンスリソースはアピリオディックCS IレポートをトリガするULグラントを含む有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレームであってもよい。

[0133] また、アピリオディックCS Iレポート（送信）がランダムアクセスレスポンスグラント（Random Access Response Grant : RAR）によってトリガされた場合、アピリオディックCS IレポーティングのためのCS Iリファレンスリソースは当該RARグラントを受信したサブフレームより後の有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレーム $n - n_{CQI_ref}$ である。ここで、 n_{CQI_ref} は4の値であってもよい。

[0134] 移動局装置1は、少なくとも以下の条件(X1)から(X3)を満たすサブフレームを有効であるとみなす。尚、条件(X1)における下りリンクサブフレームは、スペシャルサブフレームを含んでもよい。

- ・条件(X1) : サービングセルの上りリンカー下りリンク設定によって下りリンクサブフレームとして指示されている
- ・条件(X2) : TM9およびTM10ではない場合、MBSFNサブフレームではない
- ・条件(X3) : 設定された測定ギャップに含まれない

また、あるサービングセルにおいて、上りリンクサブフレーム n に対応する有効な下りリンクサブフレームまたは有効なスペシャルサブフレーム $n - n_{CQI_ref}$ がない場合は、該当サービングセルの上りリンクサブフレーム n におけるCS Iレポーティングは省略されてもよい。

[0135] 時間領域におけるCS Iリファレンスリソースはサブフレーム内の一部または全部のシンボル数を含んでもよい。例えば、sTTIモードにおける端末装置1はsTTIの長さに基づいて、CS Iの測定を行ってもよい。例えば、sTTIモードにおける端末装置1はsTTIの長さに基づいて、CS

リファレンスリソースを構成するOFDMシンボルの数を決定してもよい。また、CSIリファレンスリソースの $n_{\text{CQI_ref}}$ 値は予め基地局装置3から設定されてもよい。即ち、CSIリファレンスリソースの $n_{\text{CQI_ref}}$ 値は、基地局装置3から受信したパラメータに基づいて設定されてもよい。例えば、当該パラメータは、下りリンクのsTTIの長さ、sPDSCHの長さ、sPDCCHの長さ、上りリンクのsTTIの長さ、sPUSCHの長さ、および／または、sPUCCHの長さに関連してもよい（示してもよい）。例えば、当該パラメータは、 $n_{\text{CQI_ref}}$ 値を直接指示する。

[0136] レイヤの領域において、CSIリファレンスリソースはRI及びPMIによって定義されてもよい。

[0137] 上述したように、CSIリファレンスリソースはCSIの測定を行うサブフレームである。端末装置1は定められたCSIリファレンスリソースにおいて、CRS、あるいはCSI-RSなどの参照信号に基づいて、CSIを導出するための測定を行う。CSIリファレンスリソースにおいて、CSIを導出するための測定を行う際に、端末装置1は設定されたトランスミッションモードに応じるPDSCH／sPDSCHに対するトランスミッションスキームを想定する。PDSCHに対するトランスミッションスキームは、TTIモードに基づいて与えられる。sPDSCHに対するトランスミッションスキームは、sTTIモードに基づいて与えられる。トランスミッションスキームは、MIMO空間多重（Spatial Multiplexing）、および、トランスミッションダイバーシティ（Transmit Diversity）を含んでもよい。

[0138] 端末装置1は、想定されたPDSCH／sPDSCHに対するトランスミッションスキームとアンテナポートの情報に基づいて、RIの送信を決定してもよい。さらに、端末装置1は、決定したRIをもとに、最適なPMIを選択してもよい。端末装置1はCQIを算出する際、CQIインデックスに応じた変調方式、トランスポートブロックサイズで特定されるトランスポートブロックの誤り率が0.1を超えない最大のCQIインデックスを導出する。端末装置1は、RIのフィードバックおよび／またはPMIのフィード

バックを行った場合には、そのR IとP M Iで下りリンクデータが送信されたことを想定し、C Q Iを算出する。

[0139] 上述したように、端末装置1は、トランスミッションスキームに応じて、C S Iを導出する。即ち、端末装置1は、C S Iフィードバックが、P D S C Hに対するトランスミッションスキームとs P D S C Hに対するトランスミッションスキームの内の何れに対応するかを決定する必要がある。異なるトランスミッションスキームのためにレポーティングされるC S Iのコンテンツは異なる。図4において、C S Iリファレンスリソースに定義された下りリンクサブフレーム403において、端末装置1のための下りリンク物理チャネルが割り当てられた場合、割り当てられた下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、C S Iのコンテンツ、および、C S Iの導出のために想定するトランスミッションスキームを決めてもよい。ここで、下りリンク物理チャネルのタイプは、P D S C Hおよびs P D S C Hを含んでもよい。C S Iリファレンスリソースに定義された下りリンクサブフレーム403において端末装置1のための下りリンク物理チャネルが割り当てられなかった場合、C S Iリファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた端末装置1のための下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、C S Iのコンテンツ、および、C S Iの導出のために想定するトランスミッションスキームを決めてもよい。

[0140] 例えば、図4の示すように、端末装置1は上りサブフレームn (405)において、C S Iレポーティングを実行する。下りリンクサブフレーム403、即ち、下りリンクサブフレーム $n - n_{CQI_ref}$ は上りリンクサブフレームnに対応するC S Iリファレンスリソースであってもよい。端末装置1は下りリンクサブフレーム403において、C S Iの導出のために測定を行う。端末装置1は、下りリンクサブフレーム403においてP D S C Hが割り当てられた場合、P D S C Hに対すトランスミッションスキームに応じるC S Iのコンテンツを決定し、C S Iの導出のために測定を行ってもよい。また、端末装置1は下りリンクサブフレーム403において、s P D S C Hが

割り当てられた場合、 $sPDSCH$ に対するトランスミッションスキームに依る CSI のコンテンツを決定し、 CSI の導出のために測定を行ってもよい。下りリンクサブフレーム403において、端末装置1のための $PDSCH$ および $sPDSCH$ が割り当てられなかった場合、サブフレーム403より前の一番近いサブフレームであって、 $PDSCH$ または $sPDSCH$ が割り当てられたサブフレームがあれば、そのサブフレームにおいて割り当てられた $PDSCH$ または $sPDSCH$ に基づいて、 CSI のコンテンツ、および、 CSI の導出のために想定するトランスミッションスキームを決定してもよい。端末装置1は決定した CSI のコンテンツに基づいて、 CSI リファレンスリソースであるサブフレーム403において、 CSI の導出のために測定を行ってもよい。

- [0141] 上述したように、 CSI のコンテンツは CQI 、 PMI および RI の一部または全部を含んでもよい。また、 CSI のコンテンツは $PDSCH$ または $sPDSCH$ に対するトランスミッションスキームによって決められてもよい。例えば、 $PDSCH$ に対するトランスミッションスキームは $MIMO$ 空間多重 (Spatial Multiplexing) であって、 $sPDSCH$ に対するトランスミッションスキームはトランスミッションダイバーシティ (Transmit Diversity) とする。 CSI リファレンスリソースもしくは CSI リファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルが $PDSCH$ であった場合、端末装置1は $MIMO$ 空間多重のスケジューリングと関連する CSI のコンテンツを基地局装置3へフィードバック (レポーティング) してもよい。また、 CSI リファレンスリソースもしくは CSI リファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルが $sPDSCH$ であった場合、端末装置1はトランスミッションダイバーシティのスケジューリングと関連する CSI のコンテンツを基地局装置3へフィードバック (レポーティング) してもよい。なお、 $PDSCH$ および $sPDSCH$ に対するトランスミッションスキームに依る CSI のコンテンツは予め基地局装置3から設定されてもよい。

[0142] 以下は本実施形態における態様Bである。態様BはCSIのコンテンツを決定する他の一例である。

[0143] 上述したように、アピリオディックCSIレポーティングはCSIリクエストフィールドを含むULグラントによってトリガされてもよい。端末装置1はCSIの送信をトリガするようにセットされたCSIリクエストフィールドを含むULグラントを含む下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、CSIのコンテンツを決めてもよい。ここで、本実施形態の態様Bにおける下りリンク物理チャネルのタイプは、PDCCHおよびsPDCCHを含んでもよい。

[0144] 例えば、アピリオディックCSIレポーティングをトリガするULグラントがPDCCHに含まれる場合、端末装置1はTTIモード（PDSCHに対すトランスミッションスキーム）に応じてCSIのコンテンツを決定し、CSIリファレンスリソースにおいてCSIの導出のための測定を行ってもよい。

[0145] また、例えば、アピリオディックCSIレポーティングをトリガするULグラントがsPDCCHに含まれる場合、端末装置1はsTTIモード（sPDSCHに対すトランスミッションスキーム）に応じてCSIのコンテンツを決定し、CSIリファレンスリソースにおいてCSIの導出のための測定を行ってもよい。

[0146] 以下は本実施形態における態様Cである。態様CはCSIのコンテンツを決定する他の一例である。

[0147] 上述したように、CSIリファレンスリソースにおいて、CSIの導出のための測定の際に、端末装置1は、CSIフィードバックが、PDSCHに対するトランスミッションスキームとsPDSCHに対するトランスミッションスキームの内の何れに対応するかを決定する必要がある。

[0148] 端末装置1は検出した下りリンクDCIフォーマット（DLグラント）に示されるPDSCHまたはsPDSCHのトランスミッションスキームに基づいて、CSIのコンテンツ、および、CSIの導出のために想定するトラ

ンスミッションスキームを決めてもよい。ここで、CSIの導出のために想定するトランスミッションスキームは、下りリンクDCIフォーマット（DL Grant）に示されるPDSCHまたはsPDSCHのトランスミッションスキームであってもよい。また、DL GrantはCSIレポーティングをトリガしてもよい。つまり、端末装置1は、CSIの送信をトリガするようにセットされたCSIリクエストフィールドを含むDL Grantであって、下りリンク物理チャネル（PDSCH、sPDSCH）のスケジューリングのために用いられるDL Grantを受信し、受信したDL Grantに示される下りリンク物理チャネル（PDSCH、sPDSCH）のトランスミッションスキームに基づいて、CSIのコンテンツ、および、CSIの導出のために想定するトランスミッションスキームを決定してもよい。

[0149] 例えば、CSIリファレンスリソースに定義される下りリンクサブフレームにおいてDL Grantが検出された場合、端末装置1は検出したDL Grantによって示されるPDSCHまたはsPDSCHのトランスミッションスキームに基づいて、CSIのコンテンツ、および、CSIの導出のために想定するトランスミッションスキームを決定し、CSIの導出のための測定を行ってもよい。また、CSIリファレンスリソースに定義される下りリンクサブフレームにおいてDL Grantが検出されなかった場合であって、端末装置1はCSIリファレンスリソースより前の一番近くで検出されたDL Grantによって示されるPDSCHまたはsPDSCHのトランスミッションスキームに基づいて、CSIのコンテンツ、および、CSIの導出のために想定するトランスミッションスキームを決定し、CSIの導出のための測定を行ってもよい。

[0150] 例えば、CSIリファレンスリソースにおいて検出されたDL Grantに示されるPDSCHまたはsPDSCHのトランスミッションスキームがMIMO空間多重である場合、端末装置1はMIMO空間多重に応じるCSIのコンテンツを決定し、CSIの導出のための測定を行ってもよい。

[0151] また、CSIリファレンスリソースにおいて検出されたDL Grantに示

されるPDSCHまたはsPDSCHのトランスミッションスキームがトランスミッションダイバーシティである場合、端末装置1はトランスミッションダイバーシティに応じるCSIのコンテンツを決定し、CSIの導出のための測定を行ってもよい。

[0152] MIMO空間多重またはトランスミッションダイバーシティに応じるCSIのコンテンツは予め上位層のシグナリングによって設定されてもよい。また、MIMO空間多重またはトランスミッションダイバーシティに応じるCSIのコンテンツは端末装置1に設定されたMIMO空間多重またはトランスミッションダイバーシティをサポートできるCSIレポーティングモードに基づいて、決められてよい。

[0153] CSIレポーティング(CSIの送信)に用いられるPUSCH、PUCCH、sPUSCHまたはsPUCCHリソースは基地局装置3からのRRCシグナリングによって予め割り当てられてもよい。CSIレポーティングに用いられるリソースは、DLグラントのリソース、および／または、関連するDLデータ(PDSCH、sPDSCH)のリソースとリンクしてもよい。

[0154] 以下は、本実施形態における態様Dについて説明する。態様DはCSIのコンテンツを決定する他の一例である。

[0155] CSIのコンテンツは上位層から通知されるCSIレポーティングモードによって指定されてもよい。基地局装置3は、RRCシグナリングによりCSIレポーティングモード(CSI report mode)を端末装置1に送信する。具体的には、基地局装置3は、アピリオディックCSIレポーティングモード(Aperiodic CSI reporting mode)を示す情報として、アピリオディックCSIレポーティングパラメータ(cqi-ReportModeAperiodic)を送信してもよい。また、基地局装置3は、ピリオディックCSIレポーティングモード(Periodic CSI reporting mode)を示す情報として、ピリオディックCSIレポーティングパラメータ(cqi-FormatIndicatorPeriodic)を送信してもよい。ピリオディックCSIレポーティングパラメータはワイドバンドCQI(wideb

and CQI) とサブバンドCQI (UE selected subband CQI) の内の何れのタイプを利用するかを通知する。ここで、ワイドバンドCQIとサブバンドCQIはCQIフィードバックである。さらに、端末装置1はトランスミッションモードに基づいて、PMIフィードバックタイプ (PMI Feedback Type) を決めてもよい。即ち、端末装置1はトランスミッションモードに基づいて、PMIを送信するかどうかを決めてもよい。さらに、単一のPMIおよび／または複数のPMIが送信されてもよい。または、端末装置1はトランスミッションモードに基づいて、RIを送信するかどうかを決めてもよい。即ち、端末装置1のピリオディックCSIレポーティングモードは、ピリオディックCSIレポーティングパラメータとトランスミッションモードに応じて、暗黙的に与えられる。

[0156] 図5は、本実施形態の態様Dにおけるチャネル状態情報の送信方法を説明するための一例である。

[0157] 例えば、基地局装置3は、上位層の信号（例えば、RRCシグナリング）を用いて、第1のCSIレポーティングパラメータと第2のCSIレポーティングパラメータを設定してもよい。第1のCSIレポーティングパラメータは、PDSCHに対するトランスミッションモード（TTIモード）に対するCSIレポーティングモードを設定するために用いられてもよい。また、第2のCSIレポーティングパラメータは、sPDSCHに対するトランスミッションモード（sTTIモード）に対するCSIレポーティングモードを設定するために用いられてもよい。

[0158] 即ち、第1のCSIレポーティングパラメータは第1のCSIレポーティングモードを示してもよい。また、第2のCSIレポーティングパラメータは第2のCSIレポーティングモードを示してもよい。

[0159] つまり、端末装置1は、(i) 第1のCSIレポーティングモードを示す第1のCSIレポーティングパラメータ、および、第2のCSIレポーティングモードを示す第2のCSIレポーティングパラメータを受信し、(ii) PDSCHのトランスミッションモードおよびsPDSCHのトランスミ

ッションモードに基づいて、第1のCS Iレポーティングパラメータおよび第2のCS Iレポーティングパラメータの内の一つを選択し、(iii) 選択した一つに対応するCS Iレポーティングモードに基づいて、前記CS Iを導き出してもよい。

[0160] 例えば、図5Aのステップ500Aにおいて、基地局装置3は、RRCシグナリングを用いて第1のCS Iレポーティングパラメータと第2のCS Iレポーティングパラメータを端末装置1に送信する。

[0161] 図5Aのステップ501において、端末装置1がTTIモードおよびsTTIモードの内の何れのモードであるかを判断する。ここで、態様A、態様B、または、態様Cに基づいて端末装置1がTTIモードおよびsTTIモードの内の何れのモードであるかを判断してもよい。また、基地局装置3はTTIモードまたはsTTIモードを示す情報として、RRCシグナリングを用いて端末装置1に通知してもよい。例えば、図5Aのステップ501において、端末装置1は、sTTIモードを通知するRRCシグナリングの受信に基づいて、sTTIモードを設定する。

[0162] 図5Aのステップ502において、sTTIモードが設定された端末装置1は、図5Aのステップ500Aにおいて受信した第1のCS Iレポーティングパラメータ、および、第2のCS Iレポーティングパラメータに基づく二つのCS Iレポーティングモードから、sPDSCHのトランスミッションモードに対する第2のCS Iレポーティングモードを選択し、選択した第2のCS Iレポーティングモードに基づいてCS Iレポーティングを実行してもよい。

[0163] また、例えば、図5Bのステップ500Bにおいて、基地局装置3は、RRCシグナリングを用いて第1のCS Iレポーティングパラメータと第2のCS Iレポーティングパラメータを端末装置1に送信する。

[0164] 図5Bのステップ503において、端末装置1がTTIモードおよびsTTIモードの内の何れのモードであるかを判断する。ここで、態様A、態様B、または、態様Cに基づいて端末装置1がTTIモードおよびsTTIモ

ードの内の何れのモードであるかを判断してもよい。また、基地局装置3はTTIモードまたはsTTIモードを示す情報として、RRCシグナリングを用いて端末装置1に通知してもよい。例えば、図5Bのステップ503において、端末装置1は、TTIモードを通知するRRCシグナリングの受信に基づいて、TTIモードを設定する。

[0165] 図5Bのステップ504において、TTIモードが設定された端末装置1は、図5Bのステップ500Bにおいて受信した第1のCSIレポーティングパラメータ、および、第2のCSIレポーティングパラメータに基づく2つのCSIレポーティングモードから、PDSCHのトランスミッションモードに対する第1のCSIレポーティングモードを選択し、選択した第1のCSIレポーティングモードに基づいてCSIレポーティングを実行してもよい。

[0166] 図5が示すような例はアピリオディックCSIレポーティングに対して用いられてもよい。また、図5が示すような例はピリオディックCSIレポーティングに対して用いられてもよい。

[0167] 図6は、本実施形態の態様Dにおけるチャネル状態情報の送信方法の一例を示すシーケンス図である。図6は図5を限定する一例であってもよい。端末装置1は上述した図5の示すように、二つのCSIレポーティングパラメータが設定される。且つ、端末装置1はPDSCHに対するトランスミッションモードおよびsPDSCHに対するトランスミッションモードの内の少なくとも一つがMIMO空間多重方式に設定された場合、端末装置1は、sTTIモードとTTIモードの何れであるかに関わらず、第1のCSIレポーティングパラメータ、および、第2のCSIレポーティングパラメータの内のMIMO空間多重をサポートできるCSIレポーティングパラメータを選択し、MIMO空間多重のスケジューリングのためのCSIレポーティングを実行してもよい。

[0168] 具体的に言えば、図6Aのステップ600Aにおいて、基地局装置3はRRCシグナリングを用いて第1のCSIレポーティングパラメータと第2の

C S I レポートイングパラメータを端末装置 1 に送信する。また、第 1 の C S I レポートイングパラメータは M I M O 空間多重のために設定されてもよい。例えば、第 1 の C S I レポートイングパラメータは M I M O 空間多重される P D S C H に対するトランスミッションスキームに設定される。

[0169] 図 6 A のステップ 6 0 1 において、端末装置 1 が s T T I モードを通知する R R C シグナリングを受信し、s T T I モードを設定する。

[0170] 図 6 A のステップ 6 0 2 において、s T T I モードが設定された端末装置 1 は、図 6 A のステップ 6 0 0 A において受信した第 1 の C S I レポートイングパラメータ、および、第 2 の C S I レポートイングパラメータに基づく二つの C S I レポートイングモードの内、M I M O 空間多重に対応する P D S C H のトランスミッションモードに対する第 1 の C S I レポートイングモードを用いて、C S I レポートイングを実行してもよい。

[0171] また、例えば、図 6 B のステップ 6 0 0 B において、基地局装置 3 は R R C シグナリングを用いて第 1 の C S I レポートイングパラメータと第 2 の C S I レポートイングパラメータを端末装置 1 に送信する。また、第 1 の C S I レポートイングパラメータは M I M O 空間多重のために設定されてもよい。例えば、第 1 の C S I レポートイングパラメータは M I M O 空間多重される P D S C H に対するトランスミッションスキームに設定される。

[0172] 図 6 B のステップ 6 0 3 において、端末装置 1 が T T I モードを通知する R R C シグナリングを受信し、T T I モードを設定する。

[0173] 図 6 B のステップ 6 0 4 において、T T I モードが設定された端末装置 1 は、図 6 B のステップ 6 0 0 B において受信した第 1 の C S I レポートイングパラメータ、および、第 2 の C S I レポートイングパラメータに基づく二つの C S I レポートイングモードの内、M I M O 空間多重に対応する P D S C H のトランスミッションモードに対する第 1 の C S I レポートイングモードを用いて、C S I レポートイングを実行してもよい。

[0174] 以下は、本実施形態における態様 E について説明する。

[0175] 基地局装置 3 は、上位層の信号（例えば、R R C シグナリング）を用いて

、1つの共通の第1のCS Iレポーティングパラメータを設定してもよい。ここで、第1のCS Iレポーティングパラメータは第1のCS Iレポーティングモードを示してもよい。また、第1のCS Iレポーティングパラメータは1つのCQ Iフィードバックタイプを示してもよい。本実施形態の態様Eにおいて、端末装置1は、第1のCS Iレポーティングパラメータを受信し、PD SCHのトランスミッションモード(TT Iモード)、sPD SCHのトランスミッションモード(sTT Iモード)および第1のCS Iレポーティングパラメータに基づいて、CS Iのコンテンツを決定してもよい。

[0176] 図7は、本実施形態の態様Eにおける第1のアピリオディックCS Iレポーティングパラメータが共通で設定される場合にアピリオディックCS Iコンテンツを決定する一例を示す図である。ここで、第1のCS Iレポーティングパラメータは第1のアピリオディックCS Iレポーティングパラメータであってもよい。

[0177] 共通の第1のアピリオディックCS Iレポーティングパラメータは、PD SCHとsPD SCHとに対して同一のCS Iレポーティングモードを示してもよい。即ち、基地局装置3は端末装置1に第1のアピリオディックCS Iレポーティングパラメータを送信する。端末装置1は、CS Iのコンテンツを決定するために用いられる第1のアピリオディックCS Iレポーティングパラメータを受信し、PD SCHのトランスミッションモード、sPD SCHのトランスミッションモードおよび第1のアピリオディックCS Iレポーティングパラメータに基づいて、CS Iのコンテンツを決定してもよい。

[0178] 図7AはPD SCHに対するトランスミッションモードおよびsPD SCHに対するトランスミッションモードが異なる場合の一例である。図7BはPD SCHに対するトランスミッションモードおよびsPD SCHに対するトランスミッションモードが同じ場合の一例である。

[0179] 以下、図7Aについて、説明する。まず、端末装置1は、PD SCHに対するトランスミッションモード、および、sPD SCHに対するトランスミッションモードの何れに対するアピリオディックCS Iの測定を行うかを決

定する。ここで、端末装置 1 は、態様 A、態様 B、または、態様 C に基づいて、P D S C H に対するトランスミッションモード、および、s P D S C H に対するトランスミッションモードの何れに対するアピリオディック C S I の測定を行うかを決定してもよい。端末装置 1 は決定した P D S C H または s P D S C H のトランスミッションモードと第 1 のアピリオディック C S I レポートングパラメータに基づいて、アピリオディック C S I レポートングモード、および、フィードバックされるべき C S I のコンテンツを決定する。

[0180] 例えば、決定した P D S C H または s P D S C H のトランスミッションモードに対して、第 1 のアピリオディック C S I レポートングモードがサポートされる場合、端末装置 1 は第 1 のアピリオディック C S I レポートングモードに基づいて、C S I レポートングを実行してもよい。あるトランスミッションモードに対して、第 1 のアピリオディック C S I レポートングモードがサポートされるかどうかは、仕様書などによって予め定義されていてもよい。

[0181] また、例えば、決定した P D S C H または s P D S C H のトランスミッションモードに対して、第 1 のアピリオディック C S I レポートングモードがサポートされない場合、端末装置 1 は、第 1 のアピリオディック C S I レポートングモードに基づいて、C S I レポートングモードを図 7 A の示すような例の矢印のように横方向で切り替えてもよい。

[0182] 具体的には、例えば、基地局装置 3 は、P D S C H に対するトランスミッションモードをトランスミッションモード T M 4、s P D S C H に対するトランスミッションモードをトランスミッションモード T M 2 に設定し、当該設定を示す R R C シグナリングを端末装置 1 に送信する。ここで、P D S C H のトランスミッションモード T M 4 に対して、モード 1-2、モード 2-2、モード 3-1、モード 3-2 およびモード 1-1 がサポートされる。s P D S C H のトランスミッションモード T M 2 に対して、モード 2-0、モード 3-0 およびモード 1-0 がサポートされる。さらに、第 1 のアピリオ

ディックCS I レポートニングパラメータはモード3-2を示す。端末装置1がCS I の導出のためにPD SCHのトランスミッションモードを想定する場合、CS I の導出は設定された第1のアピリオディックCS I レポートニングモードであるモード3-2に基づいて、基地局装置3にCS I をレポートニングしてもよい。端末装置1がCS I の導出のためにs PD SCHのトランスミッションモードを想定する場合、モード3-0に基づいて、基地局装置3にCS I をレポートニングしてもよい。当該モード3-0は、図7Aにおけるモード3-2と同じ横方向のモード（同じCQ I フィードバックタイプであるが異なるPM I フィードバックタイプのモード）を探すことによって、決定されてもよい。モード3-0は、モード3-2とPM I フィードバックタイプが異なるが、CQ I フィードバックタイプは同じである。即ち、s PD SCHのトランスミッションモードに対して、第1のアピリオディックCS I レポートニングモードがサポートされない場合、s PD SCHのトランスミッションモードに対するアピリオディックCS I レポートニングモードは基地局装置3から設定された第1のアピリオディックCS I レポートニングモードであるモード3-2からモード3-0へ切り替えてもよい。即ち、端末装置1はモード3-0に基づいて、基地局装置3にCS I をレポートニングしてもよい。

[0183] 図7Bは基地局装置3が端末装置1にPD SCHおよびs PD SCHのそれぞれに対するトランスミッションモードを一つの共通のトランスミッションモードに設定する場合の一例を示す図である。共通のトランスミッションモードに設定されたPD SCHのトランスミッションモードとs PD SCHのトランスミッションモードに対して、同じアピリオディックCS I レポートニングモードがサポートされる。即ち、端末装置1は第1のアピリオディックCS I レポートニングモードに基づいて、基地局装置3にCS I をレポートニングしてもよい。

[0184] また、s PD SCHのトランスミッションモードの場合、端末装置1は設定された第1のアピリオディックCS I レポートニングモードに基づいて、

第1のアピリオディックCSIレポーティングモードを図7Bの示すような例の矢印のように縦方向のモード（異なるCQIフィードバックタイプであるが同じPMIフィードバックタイプのモード）に切り替えてもよい。具体的に言うと、端末装置1は第1のアピリオディックCSIレポーティングモードに基づいて、ワイドバンドCQIが含まれるモード（モード1-0、モード1-1、および、モード1-2）に切り替えてもよい。つまり、sPDSCHのトランスミッションモードに対するCSIレポーティングはCSIのコンテンツを示すペイロードサイズ（ビット数）が少ないワイドバンドCQIが含まれるモード（モード1-0、モード2-0、モード3-0）を用いてもよい。

[0185] 例えば、基地局装置3は、PDSCHおよびsPDSCHのそれぞれに対するトランスミッションモードを共通のトランスミッションモードTM2に設定し、当該設定を示すRRCシグナリングを端末装置1に送信する。即ち、PDSCHおよびsPDSCHのトランスミッションモードTM2に対して、モード2-0、モード3-0およびモード1-0がサポートされる。さらに、共通の第1のアピリオディックCSIレポーティングモードがモード3-0に設定される。端末装置1がCSIの導出のためにPDSCHのトランスミッションモードを想定する場合、CSIの導出は設定された第1のアピリオディックCSIレポーティングモードであるモード3-0に基づいて、基地局装置3にCSIをレポーティングしてもよい。端末装置1がCSIの導出のためにsPDSCHのトランスミッションモードを想定する場合、CSIの導出は設定された第1のアピリオディックCSIレポーティングモードであるモード3-0に基づいて、基地局装置3にCSIをレポーティングしてもよい。また、端末装置1がCSIの導出のためにsPDSCHのトランスミッションモードを想定する場合、CSIの導出は図7Bにおける設定された第1のアピリオディックCSIレポーティングモードであるモード3-0と同じ縦方向のワイドバンドCQIが含まれるモード1-0に切り替えてもよい。ここで、sPDSCHのトランスミッションモードに対するア

ピリオディックＣＳＩレポーティングモードは基地局装置３から設定された第１のアピリオディックＣＳＩレポーティングモードであるモード３－０からモード１－０へ切り替えてもよい。即ち、端末装置１はモード１－０に基づいて、基地局装置３にＣＳＩをレポーティングしてもよい。

[0186] また、上述したように、第１のＣＳＩレポーティングパラメータは１つのＣＱＩフィードバックタイプを示してもよい。例えば、ＰＤＳＣＨとｓＰＤＳＣＨのトランスミッションモードが異なる場合、第１のＣＳＩレポーティングパラメータは共通の１つのＣＱＩフィードバックタイプを示してもよい。即ち、端末装置１は第１のＣＳＩレポーティングパラメータによって与えられるＣＱＩフィードバックタイプとＰＤＳＣＨまたはｓＰＤＳＣＨのトランスミッションモードによって決定されるＰＭＩフィードバックタイプの組み合わせに基づいて、ＣＳＩのコンテンツを決定してもよい。

[0187] 図８は、本実施形態の態様Ｅにおける第１のピリオディックＣＳＩレポーティングパラメータが、ＰＤＳＣＨとｓＰＤＳＣＨに対して共通に設定される場合にピリオディックＣＳＩのコンテンツを決定する一例を示す図である。ここで、第１のＣＳＩレポーティングパラメータは第１のピリオディックＣＳＩレポーティングパラメータであってもよい。

[0188] 共通の第１のピリオディックＣＳＩレポーティングパラメータは、ＰＤＳＣＨとｓＰＤＳＣＨとに対して同一のＣＱＩフィードバックタイプを示してもよい。即ち、基地局装置３は端末装置１に第１のピリオディックＣＳＩレポーティングパラメータを送信する。

[0189] 図８ＡはＰＤＳＣＨに対するトランスミッションモードおよびｓＰＤＳＣＨに対するトランスミッションモードが異なる場合の一例である。図８ＢはＰＤＳＣＨに対するトランスミッションモードおよびｓＰＤＳＣＨに対するトランスミッションモードが同じ場合の一例である。

[0190] 以下、図８Ａについて、説明する。まず、端末装置１は、ＰＤＳＣＨに対するトランスミッションモード、および、ｓＰＤＳＣＨに対するトランスミッションモードの何れに対するピリオディックＣＳＩの測定を行うかを決定

する。ここで、端末装置 1 は、態様 A、態様 B、または、態様 C に基づいて、PDSCH に対するトランスミッションモード、および、sPDSCH に対するトランスミッションモードの何れに対するピリオディック CSI の測定を行うかを決定してもよい。端末装置 1 は決定した PDSCH または sPDSCH のトランスミッションモードと第 1 のピリオディック CSI レポートリングパラメータに基づいて、ピリオディック CSI レポートリングモード、および、フィードバックされるべき CSI のコンテンツを決定する。

[0191] PDSCH に対するトランスミッションモードおよび sPDSCH に対するトランスミッションモードが異なる場合、第 1 のピリオディック CSI レポートリングパラメータは、PDSCH に対するトランスミッションモード、および、sPDSCH に対するトランスミッションモードに対する共通の CQI フィードバックタイプを示してもよい。また、PDSCH に対する CSI レポートリングの PMI フィードバックタイプは PDSCH のトランスミッションモードによって、決定される。sPDSCH に対する CSI レポートリングの PMI フィードバックタイプは sPDSCH のトランスミッションモードによって、決定される。つまり、端末装置 1 は共通の CQI フィードバックタイプとトランスミッションモードによって決定された PMI フィードバックタイプの組み合わせに基づいて、フィードバックされるべき CSI のコンテンツを決定する。

[0192] 具体的には、例えば、基地局装置 3 は、PDSCH に対するトランスミッションモードをトランスミッションモード TM4、sPDSCH に対するトランスミッションモードをトランスミッションモード TM2 に設定して、当該設定を示す RRC シグナリングを端末装置 1 に送信する。ここで、PDSCH のトランスミッションモード TM4 に対して、モード 1-2 およびモード 2-1 がサポートされる。sPDSCH のトランスミッションモード TM2 に対して、モード 2-0 およびモード 1-0 がサポートされる。さらに、共通の第 1 のピリオディック CSI レポートリングパラメータはサブバンド CQI フィードバックタイプに設定される。

[0193] 端末装置 1 が C S I の導出のために P D S C H のトランスミッションモードを想定する場合、C S I レポートに用いられる P M I フィードバックタイプは単一の P M I (single PMI) に決定される。即ち、モード 2-1 が決定されてもよい。ここで、端末装置 1 は決定されたモード 2-1 に示されるコンテンションに基づいて、基地局装置 3 にレポートしてもよい。

[0194] また、端末装置 1 が C S I の導出のために s P D S C H のトランスミッションモードを想定する場合、C S I レポートに用いられる P M I フィードバックタイプは P M I なし (No PMI) に決定される。即ち、モード 2-0 が決定されてもよい。ここで、端末装置 1 は決定されたモード 2-0 に示されるコンテンションに基づいて、基地局装置 3 にレポートしてもよい。

[0195] 図 8 B は基地局装置 3 が端末装置 1 に P D S C H および s P D S C H のそれぞれに対するトランスミッションモードを一つの共通のトランスミッションモードに設定する場合の一例を示す図である。共通のトランスミッションモードに設定された P D S C H のトランスミッションモードと s P D S C H のトランスミッションモードに対して、同じピリオディック C S I レポートモードがサポートされる。即ち、端末装置 1 は共通のトランスミッションモードと第 1 のピリオディック C S I レポートパラメータに基づいて、基地局装置 3 に C S I をレポートしてもよい。

[0196] P D S C H に対するトランスミッションモードおよび s P D S C H に対するトランスミッションモードが同じ場合、第 1 のピリオディック C S I レポートパラメータは、P D S C H に対するトランスミッションモード、および、s P D S C H に対するトランスミッションモードに対する共通の C Q I フィードバックタイプを示してもよい。また、P M I フィードバックタイプは共通のトランスミッションモードに基づいて、決定されてもよい。また、s P D S C H に対する C S I レポートの C Q I フィードバックタイプはワイドバンド C Q I タイプに設定されてもよい。

[0197] 即ち、s P D S C Hのトランスミッションモードの場合、s P D S C Hに対するC S IレポーティングのC Q IフィードバックタイプはワイドバンドC Q Iフィードバックタイプに設定されてもよい。即ち、端末装置1は共通のC Q Iフィードバックタイプを示す第1のピリオディックC S Iレポーティングパラメータに基づいて、ピリオディックC S Iレポーティングモードを図8 Bの示すような例の矢印のように縦方向のモード（異なるC Q Iフィードバックタイプであるが同じP M Iフィードバックタイプのモード）に切り替えてもよい。具体的に言うと、端末装置1は第1のピリオディックC S Iレポーティングパラメータに基づいて、ワイドバンドC Q Iフィードバックタイプが含まれるモード（モード1-0、および、モード1-1）に切り替えてもよい。つまり、s P D S C Hのトランスミッションモードに対するC S IレポーティングはC S Iのコンテンツを示すペイロードサイズ（ビット数）が少ないワイドバンドC Q Iが含まれるモードを用いてもよい。

[0198] 例えば、基地局装置3は、P D S C Hおよびs P D S C Hのそれぞれに対するトランスミッションモードを共通のトランスミッションモードT M 4に設定して、R R Cシグナリングを用いて端末装置1に送信する。P D S C Hおよびs P D S C HのトランスミッションモードT M 4に対して、モード1-1およびモード2-1がサポートされる。即ち、端末装置1はC S Iレポーティングに用いられるP M Iフィードバックタイプを単一のP M I（single PMI）に決定する。さらに、共通の第1のピリオディックC S IレポーティングパラメータはサブバンドC Q Iフィードバックタイプに設定される。端末装置1がC S Iの導出のためにP D S C Hのトランスミッションモードを想定する場合、C S Iの導出は設定されたモード2-1に基づいて、基地局装置3にC S Iをレポーティングしてもよい。端末装置1がC S Iの導出のためにs P D S C Hのトランスミッションモードを想定する場合、C S Iの導出は設定されたモード2-1に基づいて、基地局装置3にC S Iをレポーティングしてもよい。また、端末装置1がC S Iの導出のためにs P D S C Hのトランスミッションモードを想定する場合、C S Iの導出は図8 Bにお

ける設定されたモード2-1と同じ縦方向のワイドバンドCQIフィードバックタイプが含まれるモードに切り替えてもよい。ここで、sPDSCHのトランスミッションモードに対するピリオディックCSIレポーティングモードはモード2-1からモード1-1へ切り替えてもよい。即ち、端末装置1はモード1-1に示されるコンテンツに基づいて、基地局装置3にレポーティングしてもよい。

[0199] 態様Eは、アピリオディックCSIレポーティングに対して用いられてもよい。

[0200] 以上では、本実施形態における各の態様はCSIのコンテンツ、および／または、CSIレポーティングモードを決定する異なる例である。即ち、本実施形態において、端末装置1および基地局装置3は、以下の要素(A)から要素(G)の一部、または、全部に少なくとも基づいて、CSIのコンテンツ、および／または、CSIレポーティングモードを決定してもよい。

[0201] ・要素A：CSIリファレンスリソースもしくは前記CSIリファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルのタイプ

・要素B：CSIの送信をトリガするようにセットされたCSIリクエストフィールドを含むULグラントを含む下りリンク物理チャネルのタイプ

・要素C：下りリンク物理チャネルのトランスミッションスキーム

・要素D：PDSCHのトランスミッションモード

・要素E：sPDSCHのトランスミッションモード

・要素F：CSIのコンテンツを示すペイロードサイズ（ビット数）

・要素G：下りリンク物理チャネルの物理パラメータ（numerology）

ここで、要素Gにおいて、物理パラメータは、例えば、下りリンク物理チャネルの信号波形に関するパラメータであってもよい。信号波形に関するパラメータは、下りリンク物理チャネルに適用されるシンボル数、信号波形（waveform）、サブキャリアスペーシング、CP長、サンプル周期等であってもよい。

[0202] 以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

[0203] 図9は、本実施形態における端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。図に示すように、端末装置1は、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送信部107と送受信アンテナ部109を含んで構成される。また、上位層処理部101は、無線リソース制御部1011、スケジューリング情報解釈部1013、および、sTTI制御部1015を含んで構成される。また、受信部105は、復号化部1051、復調部1053、多重分離部1055、無線受信部1057とチャネル測定部1059を含んで構成される。また、送信部107は、符号化部1071、変調部1073、多重部1075、無線送信部1077と上りリンク参照信号生成部1079を含んで構成される。

[0204] 上位層処理部101は、ユーザーの操作等により生成された上りリンクデータ（トランスポートブロック）を、送信部107に出力する。また、上位層処理部101は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の処理を行なう。

[0205] 上位層処理部101が備える無線リソース制御部1011は、自装置の各種設定情報／パラメータの管理をする。無線リソース制御部1011は、基地局装置3から受信した上位層の信号に基づいて各種設定情報／パラメータをセットする。すなわち、無線リソース制御部1011は、基地局装置3から受信した各種設定情報／パラメータを示す情報に基づいて各種設定情報／パラメータをセットする。また、無線リソース制御部1011は、上りリンクの各チャネルに配置される情報を生成し、送信部107に出力する。無線リソース制御部1011を設定部1011とも称する。

[0206] ここで、上位層処理部101が備えるスケジューリング情報解釈部1013は、受信部105を介して受信したDCIフォーマット（スケジューリング情報、ULグラント）の解釈をし、前記DCIフォーマットを解釈した結

果に基づき、受信部 105、および送信部 107 の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部 103 に出力する。

[0207] また、上位層処理部 101 が備える sTTI 制御部 1015 は、各種設定情報、および、パラメータなど SPS に関連する情報、状況に基づいて、sTTI 送信に関連する制御を行う。

[0208] また、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。

[0209] また、受信部 105 は、制御部 103 から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ部 109 を介して基地局装置 3 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。

[0210] また、無線受信部 1057 は、送受信アンテナ部 109 を介して受信した下りリンクの信号を、直交復調によりベースバンド信号に変換し（ダウンコンバート：down covert）、不要な周波数成分を除去し、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 CP（Cyclic Prefix）に相当する部分を除去し、CP を除去した信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出する。

[0211] また、多重分離部 1055 は、抽出した信号を PHICH、PDCCH、PDSCH、および、下りリンク参照信号に、それぞれ分離する。また、多重分離部 1055 は、チャネル測定部 1059 から入力された伝搬路の推定値から、PHICH、PDCCH、および、PDSCH の伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部 1055 は、分離した下りリンク参照信号をチャネル測定部 1059 に出力する。

[0212] また、復調部 1053 は、PHICH に対して対応する符号を乗算して合

成し、合成した信号に対してBPSK (Binary Phase Shift Keying) 変調方式の復調を行ない、復号化部1051へ出力する。復号化部1051は、自装置宛てのPICHを復号し、復号したHARQインディケータを上位層処理部101に出力する。復調部1053は、PDCCHに対して、QPSK変調方式の復調を行ない、復号化部1051へ出力する。復号化部1051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と下りリンク制御情報が対応するRNTIとを上位層処理部101に出力する。

[0213] また、復調部1053は、PDSCHに対して、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM等のDLグラントで通知された変調方式の復調を行ない、復号化部1051へ出力する。復号化部1051は、下りリンク制御情報で通知された符号化率に関する情報に基づいて復号を行い、復号した下りリンクデータ（トランスポートブロック）を上位層処理部101へ出力する。

[0214] また、チャネル測定部1059は、多重分離部1055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やチャネルの状態を測定し、測定したパスロスやチャネルの状態を上位層処理部101へ出力する。また、チャネル測定部1059は、下りリンク参照信号から下りリンクの伝搬路の推定値を算出し、多重分離部1055へ出力する。チャネル測定部1059は、CQI (CSIでもよい) の算出のために、チャネル測定、および／または、干渉測定を行なう。

[0215] また、送信部107は、制御部103から入力された制御信号に従って、上りリンク参照信号を生成し、上位層処理部101から入力された上りリンクデータ（トランスポートブロック）を符号化および変調し、PUCCH、PUSCH、および生成した上りリンク参照信号を多重し、送受信アンテナ部109を介して基地局装置3に送信する。また、送信部107は、上りリンク制御情報を送信する。

[0216] また、符号化部1071は、上位層処理部101から入力された上りリン

ク制御情報を畳み込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行う。また、符号化部1071は、PUSCHのスケジューリングに用いられる情報に基づきターボ符号化を行なう。

[0217] また、変調部1073は、符号化部1071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の下りリンク制御情報で通知された変調方式または、チャネル毎に予め定められた変調方式で変調する。変調部1073は、PUSCHのスケジューリングに用いられる情報に基づき、空間多重されるデータの系列の数を決定し、MIMO (Multiple Input Multiple Output) SM (Spatial Multiplexing) を用いることにより同一のPUSCHで送信される複数の上りリンクデータを、複数の系列にマッピングし、この系列に対してプレコーディング (precoding) を行なう。

[0218] また、上りリンク参照信号生成部1079は、基地局装置3を識別するための物理レイヤセル識別子 (physical layer cell identity: PCI、Cell IDなどと称する。)、上りリンク参照信号を配置する帯域幅、ULグラントで通知されたサイクリックシフト、DMRSシーケンスの生成に対するパラメータの値などを基に、予め定められた規則 (式) で求まる系列を生成する。多重部1075は、制御部103から入力された制御信号に従って、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 (Discrete Fourier Transform: DFT) する。また、多重部1075は、PUCCHとPUSCHの信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎に多重する。つまり、多重部1075は、PUCCHとPUSCHの信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎にリソースエレメントに配置する。

[0219] また、無線送信部1077は、多重された信号を逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) して、SC-FDMAシンボルを生成し、生成されたSC-FDMAシンボルにCP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、ローパスフィルタを用いて余分な周波数成分を除去し、搬送波周波数

にアップコンバート (up convert) し、電力増幅し、送受信アンテナ部 109 に出力して送信する。

[0220] 図 10 は、本実施形態における基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。図に示すように、基地局装置 3 は、上位層処理部 301、制御部 303、受信部 305、送信部 307、および、送受信アンテナ部 309、を含んで構成される。また、上位層処理部 301 は、無線リソース制御部 3011、スケジューリング部 3013、および、sTTI 制御部 3015 を含んで構成される。また、受信部 305 は、復号化部 3051、復調部 3053、多重分離部 3055、無線受信部 3057 とチャネル測定部 3059 を含んで構成される。また、送信部 307 は、符号化部 3071、変調部 3073、多重部 3075、無線送信部 3077 と下りリンク参照信号生成部 3079 を含んで構成される。

[0221] 上位層処理部 301 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層、パケットデータ統合プロトコル (Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 層、無線リソース制御 (Radio Resource Control: RRC) 層の処理を行なう。また、上位層処理部 301 は、受信部 305、および送信部 307 の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部 303 に出力する。

[0222] また、上位層処理部 301 が備える無線リソース制御部 3011 は、下りリンクの PDSCH に配置される下りリンクデータ (トランスポートブロック)、システムインフォメーション、RRC メッセージ、MAC CE (Control Element)などを生成し、又は上位ノードから取得し、送信部 307 に出力する。また、無線リソース制御部 3011 は、端末装置 1 各々の各種設定情報/パラメータの管理をする。無線リソース制御部 3011 は、上位層の信号を介して端末装置 1 各々に対して各種設定情報/パラメータをセットしてもよい。すなわち、無線リソース制御部 1011 は、各種設定情報/パラメータを示す情報を送信/報知する。無線リソース制御部 3011 を設定部 3011 とも称する。

- [0223] また、上位層処理部301が備えるスケジューリング部3013は、受信したチャネル状態情報およびチャネル測定部3059から入力された伝搬路の推定値やチャネルの品質などから、物理チャネル（PD SCHおよびPUSCH）を割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャネル（PD SCHおよびPUSCH）の符号化率および変調方式および送信電力などを決定する。スケジューリング部3013は、スケジューリング結果に基づき、受信部305、および送信部307の制御を行なうために制御情報（例えば、DCIフォーマット）を生成し、制御部303に出力する。スケジューリング部3013は、さらに、送信処理および受信処理を行うタイミングを決定する。
- [0224] また、上位層処理部301が備えるsTTI制御部3015は、各種設定情報、および、パラメータなどSPSに関連する情報、状況に基づいて、SPSに関連する制御を行う。
- [0225] また、制御部303は、上位層処理部301からの制御情報に基づいて、受信部305、および送信部307の制御を行なう制御信号を生成する。制御部303は、生成した制御信号を受信部305、および送信部307に出力して受信部305、および送信部307の制御を行なう。
- [0226] また、受信部305は、制御部303から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ部309を介して端末装置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301に出力する。無線受信部3057は、送受信アンテナ部309を介して受信された上りリンクの信号を、直交復調によりベースバンド信号に変換し（ダウンコンバート：down convert）、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、受信され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。また、受信部305は、上りリンク制御情報を受信する。
- [0227] また、無線受信部3057は、変換したデジタル信号からCP（Cyclic Prefix）に相当する部分を除去する。無線受信部3057は、CPを除去し

た信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出し多重分離部 3055 に出力する。

[0228] また、多重分離部 1055 は、無線受信部 3057 から入力された信号を PUCCH、PUSCH、上りリンク参照信号などの信号に分離する。尚、この分離は、予め基地局装置 3 が無線リソース制御部 3011 で決定し、各端末装置 1 に通知した UL グラントに含まれる無線リソースの割り当て情報に基づいて行なわれる。また、多重分離部 3055 は、チャネル測定部 3059 から入力された伝搬路の推定値から、PUCCH と PUSCH の伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部 3055 は、分離した上りリンク参照信号をチャネル測定部 3059 に出力する。

[0229] また、復調部 3053 は、PUSCH を逆離散フーリエ変換（Inverse Discrete Fourier Transform: IDFT）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、BPSK（Binary Phase Shift Keying）、QPSK、16QAM、64QAM 等の予め定められた、または自装置が端末装置 1 各々に UL グラント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。復調部 3053 は、端末装置 1 各々に UL グラントで予め通知した空間多重される系列の数と、この系列に対して行なうプリコーディングを指示する情報に基づいて、MIMO-SM を用いることにより同一の PUSCH で送信された複数の上りリンクデータの変調シンボルを分離する。

[0230] また、復号化部 3051 は、復調された 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、又は自装置が端末装置 1 に UL グラントで予め通知した符号化率で復号を行ない、復号した上りリンクデータと、上りリンク制御情報を上位層処理部 101 へ出力する。PUSCH が再送信の場合は、復号化部 3051 は、上位層処理部 301 から入力される HARQ バッファに保持している符号化ビットと、復調された符号化ビットを用いて復号を行なう。チャネル測定部 309 は、多重分離部 3055 から入力された上りリンク参照信号から伝搬路の推定値、チャネ

ルの品質などを測定し、多重分離部 3055 および上位層処理部 301 に出力する。

[0231] また、送信部 307 は、制御部 303 から入力された制御信号に従って、下りリンク参照信号を生成し、上位層処理部 301 から入力された HARQ インディケータ、下りリンク制御情報、下りリンクデータを符号化、および変調し、PHICH、PDCCH、PDSCH、および、下りリンク参照信号を多重して、送受信アンテナ部 309 を介して端末装置 1 に信号を送信する。

[0232] また、符号化部 3071 は、上位層処理部 301 から入力された HARQ インディケータ、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを、ブロック符号化、畳み込み符号化、ターボ符号化等の予め定められた符号化方式を用いて符号化を行なう、または無線リソース制御部 3011 が決定した符号化方式を用いて符号化を行なう。変調部 3073 は、符号化部 3071 から入力された符号化ビットを BPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の予め定められた、または無線リソース制御部 3011 が決定した変調方式で変調する。

[0233] また、下りリンク参照信号生成部 3079 は、基地局装置 3 を識別するための物理レイヤセル識別子 (PCI) などを基に予め定められた規則で求める、端末装置 1 が既知の系列を下りリンク参照信号として生成する。多重部 3075 は、変調された各チャネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号を多重する。つまり、多重部 3075 は、変調された各チャネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号をリソースエレメントに配置する。

[0234] また、無線送信部 3077 は、多重された変調シンボルなどを逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) して、OFDMシンボルを生成し、生成した OFDMシンボルにCP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、ローパスフィルタにより余分な周波数成分を除去し、搬送波周波数に

アップコンバート (up convert) し、電力増幅し、送受信アンテナ部 309 に出出力して送信する。

[0235] 端末装置 1 と基地局装置 3 を構成する種々の部は、回路であってもよい。

例えば、送信部 107 は送信回路 107 であってもよい。

[0236] 以下、本実施形態における、端末装置 1 および基地局装置 3 の種々の態様について説明する。

[0237] (1) 本実施形態の態様 A は、端末装置 1 であって、CSI を導き出すチャネル測定部 1059、前記 CSI を送信する送信部 107 と、を備え、CSI リファレンスリソースもしくは前記 CSI リファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、前記 CSI のコンテンツが決定される。

[0238] (2) 本実施形態の態様 A において、下りリンク物理チャネルのタイプは、PDSCH および sPDSCH を含んでもよい。

[0239] (3) 本実施形態の態様 A において、CSI のコンテンツは、CQI、PMI および RI の一部または全部を含む。

[0240] (4) 本実施形態の態様 B は、端末装置 1 であって、CSI を導き出すチャネル測定部 1059、前記 CSI を送信する送信部 107 と、を備え、前記 CSI の送信をトリガするようにセットされた CSI リクエストフィールドを含む UL グラントを含む下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、前記 CSI のコンテンツが決定される。

[0241] (5) 本実施形態の態様 B において、下りリンク物理チャネルのタイプは、PDCCH および sPDCCH を含んでもよい。

[0242] (6) 本実施形態の態様 B において、CSI のコンテンツは、CQI、PMI および RI の一部または全部を含む。

[0243] (7) 本実施形態の態様 C は、端末装置 1 であって、CSI の送信をトリガするようにセットされた CSI リクエストフィールドを含む DL グラントであって、下りリンク物理チャネルのスケジューリングのために用いられる DL グラントを受信する受信部 105 と、CSI を導き出すチャネル測定部

1059と、前記CSIを送信する送信部107と、を備え、前記下りリンク物理チャネルのトランスミッションスキームに基づいて、前記CSIのコンテンツが決定される。

[0244] (8) 本実施形態の態様Cにおいて、前記下りリンク物理チャネルのトランスミッションスキームは、DLグラントによって、与えられる。

[0245] (9) 本実施形態の態様Dは、端末装置1であって、第1のCSIレポーティングモードを示す第1のCSIレポーティングパラメータ、および、第2のCSIレポーティングモードを示す第2のCSIレポーティングパラメータを受信する受信部105、CSIを導き出すチャネル測定部1059、前記CSIを送信する送信部107と、を備え、前記チャネル測定部1059は、PD SCHのトランスミッションモードおよびsPD SCHのトランスミッションモードに基づいて、第1のCSIレポーティングパラメータおよび第2のCSIレポーティングパラメータの内の一つを選択し、前記選択した一つに対応するCSIレポーティングモードに基づいて、前記CSIを導き出す。

[0246] (10) 本実施形態の態様Dにおいて、前記チャネル測定部1059は、前記PD SCHのトランスミッションモードおよび前記sPD SCHのトランスミッションモードの内の少なくとも一方が空間多重に関連するトランスミッションモードである場合、MIMO空間多重のために設定される前記第1のCSIレポーティングパラメータを選択する。

[0247] (11) 本実施形態の態様Eは、端末装置1であって、CSIのコンテンツを決定するために用いられる第1のCSIレポーティングパラメータを受信する受信部105、前記CSIを導き出すチャネル測定部1059、前記CSIを送信する送信部107と、を備え、前記チャネル測定部1059は、PD SCHのトランスミッションモード、sPD SCHのトランスミッションモードおよび第1のCSIレポーティングパラメータに基づいて、前記CSIのコンテンツを決定する。

[0248] (12) 本実施形態の態様Eにおいて、前記PD SCHのトランスミッシ

ョンモードおよびs P D S C Hのトランスミッションモードが同じかどうかに基づいて、前記C S Iのコンテンツを決定する。

[0249] (13) 本実施形態の態様Fは、基地局装置3であって、C S Iを導き出すチャネル測定部3059、前記C S Iを受信する受信部305と、を備え、C S Iリファレンスリソースもしくは前記C S Iリファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、前記C S Iのコンテンツが決定される。

[0250] (14) 本実施形態の態様Fにおいて、下りリンク物理チャネルのタイプは、P D S C Hおよびs P D S C Hを含んでもよい。

[0251] (15) 本実施形態の態様Fにおいて、C S Iのコンテンツは、C Q I、P M IおよびR Iの一部または全部を含む。

[0252] (16) 本実施形態の態様Gは、基地局装置3であって、C S Iを導き出すチャネル測定部3059、前記C S Iを受信する受信部305と、を備え、前記C S Iの送信をトリガするようにセットされたC S Iリクエストフィールドを含むU L グラントを含む下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、前記C S Iのコンテンツが決定される。

[0253] (17) 本実施形態の態様Gにおいて、下りリンク物理チャネルのタイプは、P D C C Hおよびs P D C C Hを含んでもよい。

[0254] (18) 本実施形態の態様Gにおいて、C S Iのコンテンツは、C Q I、P M IおよびR Iの一部または全部を含む。

[0255] (19) 本実施形態の態様Hは、基地局装置3であって、C S Iの送信をトリガするようにセットされたC S Iリクエストフィールドを含むD L グラントであって、下りリンク物理チャネルのスケジューリングのために用いられるD L グラントを送信する送信部307と、C S Iを導き出すチャネル測定部3059と、前記C S Iを受信する受信部305と、を備え、前記下りリンク物理チャネルのトランスミッションスキームに基づいて、前記C S Iのコンテンツが決定される。

[0256] (20) 本実施形態の態様Hにおいて、前記下りリンク物理チャネルのト

ランスミッションスキームは、DL グラントによって、与えられる。

[0257] (21) 本実施形態の態様Iは、基地局装置3であって、第1のCSI レポートングモードを示す第1のCSI レポートングパラメータ、および、第2のCSI レポートングモードを示す第2のCSI レポートングパラメータを送信する送信部307、CSI を導き出すチャネル測定部3059、前記CSI を受信する受信部305と、を備え、前記チャネル測定部3059は、PD SCHのランスミッションモードおよびs PD SCHのランスミッションモードに基づいて、第1のCSI レポートングパラメータおよび第2のCSI レポートングパラメータの内の一つを選択し、前記選択した一つに対応するCSI レポートングモードに基づいて、前記CSI を導き出す。

[0258] (22) 本実施形態の態様Iにおいて、前記チャネル測定部3059は、前記PD SCHのランスミッションモードおよび前記s PD SCHのランスミッションモードの内の少なくとも一方が空間多重に関連するランスミッションモードである場合、MIMO空間多重のために設定される前記第1のCSI レポートングパラメータを選択する。

[0259] (23) 本実施形態の態様Jは、基地局装置3であって、CSI のコンテンツを決定するために用いられる第1のCSI レポートングパラメータを送信する送信部307、前記CSI を導き出すチャネル測定部3059、前記CSI を受信する受信部305と、を備え、前記チャネル測定部3059は、PD SCHのランスミッションモード、s PD SCHのランスミッションモードおよび第1のCSI レポートングパラメータに基づいて、前記CSI のコンテンツを決定する。

[0260] (24) 本実施形態の態様Jにおいて、前記PD SCHのランスミッションモードおよびs PD SCHのランスミッションモードが同じかどうかに基づいて、前記CSI のコンテンツを決定する。

[0261] これにより、チャネル状態情報を効率的に送信することができる。例えば、PD SCHに対するCSI レポートングに対して用いられるCSI コン

テンツと、s P D S C Hに対するC S I レポーティングに対して用いられるC S I コンテンツが、それぞれ設定されることによって、最適なレポーティングコンテンツが設定されることが可能となり、チャンネル状態情報を効率的に送信することができる。

[0262] 本発明の一態様に関わる基地局装置3、および端末装置1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、C P U (Central Processing Unit) 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）であっても良い。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R A M (Random Access Memory) に蓄積され、その後、F l a s h R O M (Read Only Memory)などの各種R O MやH D D (Hard Disk Drive) に格納され、必要に応じてC P Uによって読み出し、修正・書き込みが行われる。

[0263] 尚、上述した実施形態における端末装置1、基地局装置3の一部、をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。

[0264] 尚、ここでいう「コンピュータシステム」とは、端末装置1、又は基地局装置3に内蔵されたコンピュータシステムであって、O Sや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、R O M、C D - R O M等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

[0265] さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。また上記プ

プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

[0266] また、上述した実施形態における基地局装置3は、複数の装置から構成される集合体（装置グループ）として実現することもできる。装置グループを構成する装置の各々は、上述した実施形態に関わる基地局装置3の各機能または各機能ブロックの一部、または、全部を備えてもよい。装置グループとして、基地局装置3の一通りの各機能または各機能ブロックを有していればよい。また、上述した実施形態に関わる端末装置1は、集合体としての基地局装置と通信することも可能である。

[0267] また、上述した実施形態における基地局装置3は、EUTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) であってもよい。また、上述した実施形態における基地局装置3は、eNodeBに対する上位ノードの機能の一部または全部を有してもよい。

[0268] また、上述した実施形態における端末装置1、基地局装置3の一部、又は全部を典型的には集積回路であるLSIとして実現してもよいし、チップセットとして実現してもよい。端末装置1、基地局装置3の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、又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LSIに限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩によりLSI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。

[0269] また、上述した実施形態では、通信装置の一例として端末装置を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、AV機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置にも適用出来る。

[0270] 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、本発明の一態様は、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。

産業上の利用可能性

[0271] 本発明の一態様は、例えば、通信システム、通信機器（例えば、携帯電話装置、基地局装置、無線LAN装置、或いはセンサーデバイス）、集積回路（例えば、通信チップ）、又はプログラム等において、利用することができる。

符号の説明

[0272] 1（1A、1B、1C） 端末装置

3 基地局装置

101 上位層処理部

103 制御部

105 受信部

107 送信部

301 上位層処理部

303 制御部

305 受信部

307 送信部

1011 無線リソース制御部

1013 スケジューリング情報解釈部

1015 sTTI制御部

3011 無線リソース制御部

3013 スケジューリング部

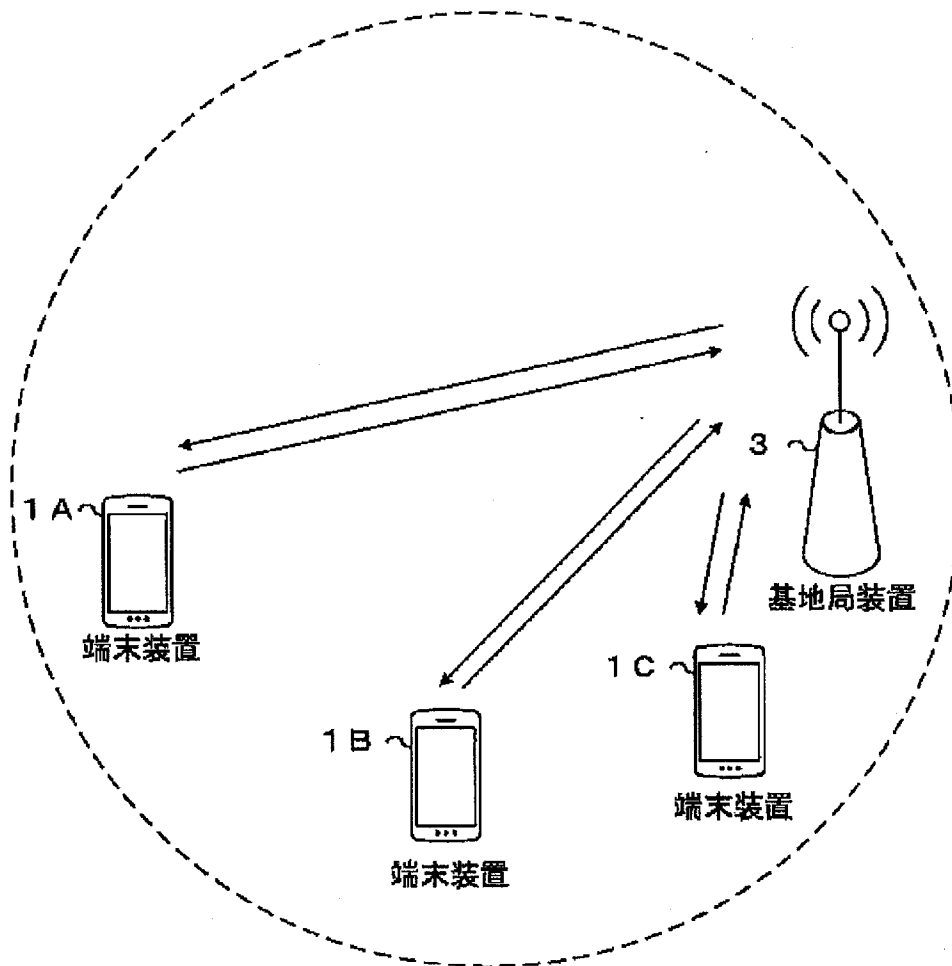
3015 sTTI制御部

請求の範囲

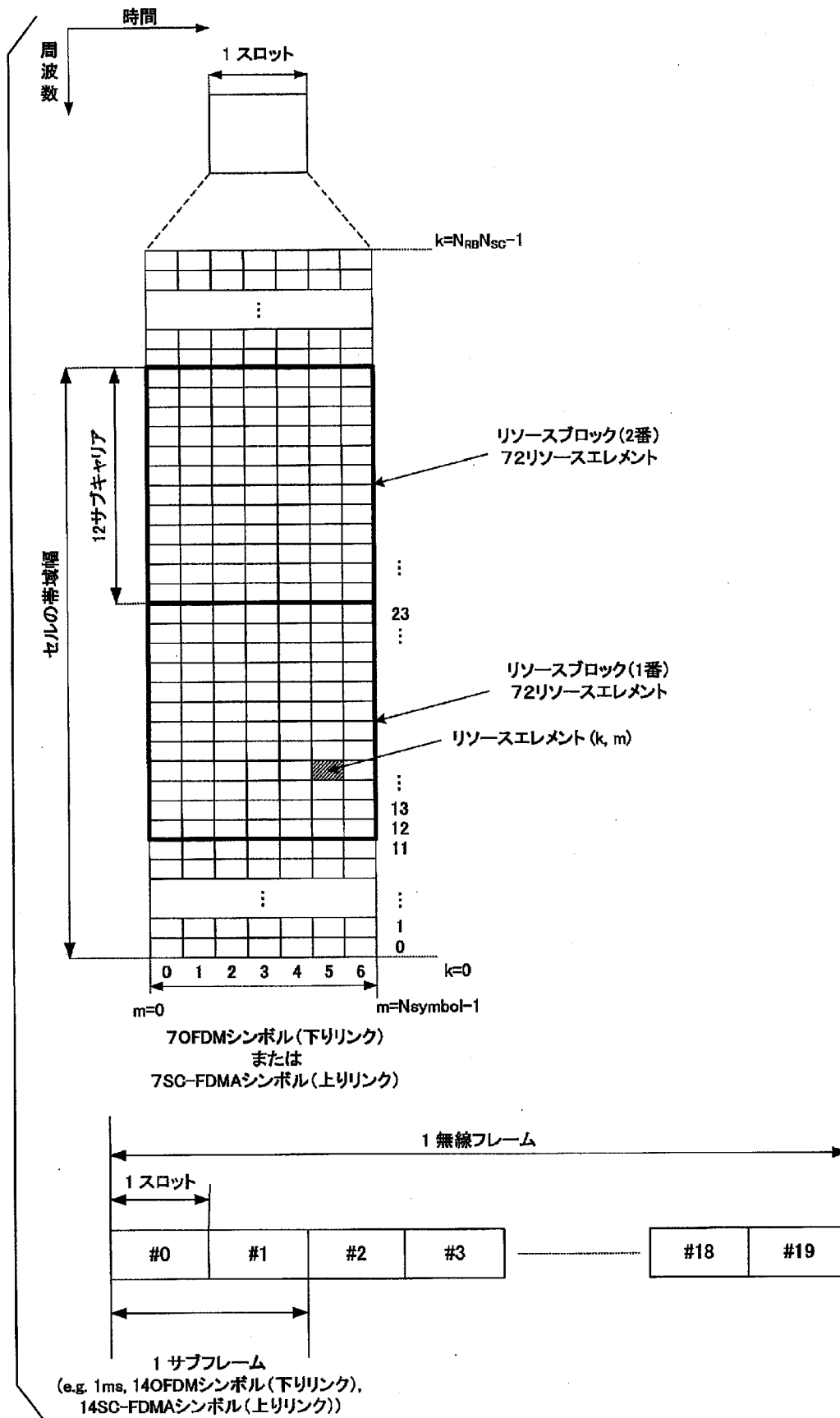
- [請求項1] C S I を導き出すチャネル測定部と、
前記C S I を送信する送信部と、
を備え、
C S I リファレンスリソースもしくは前記C S I リファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、前記C S I のコンテンツが決定される
端末装置。
- [請求項2] 前記下りリンク物理チャネルのタイプは、
P D S C Hおよびs P D S C Hを含む
請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3] C S I を導き出すチャネル測定部と、
前記C S I を受信する受信部と、
を備え、
C S I リファレンスリソースもしくは前記C S I リファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、前記C S I のコンテンツが決定される
基地局装置。
- [請求項4] 前記下りリンク物理チャネルのタイプは、
P D S C Hおよびs P D S C Hを含む
請求項3に記載の基地局装置。
- [請求項5] 端末装置に用いられる通信方法であって、
C S I を導き出し、
前記C S I を送信し、
C S I リファレンスリソースもしくは前記C S I リファレンスリソースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルのタイプに基づいて、前記C S I のコンテンツを決定する
通信方法。

[請求項6] 端末装置に搭載される集積回路であって、
 C S I を導き出すチャネル測定回路と、
 前記C S I を送信する送信回路と、
 を備え、
 C S I リファレンスリソースもしくは前記C S I リファレンスリソ
 ースより前の一番近くに割り当てられた下りリンク物理チャネルのタ
 イプに基づいて、前記C S I のコンテンツを決定する
 集積回路。

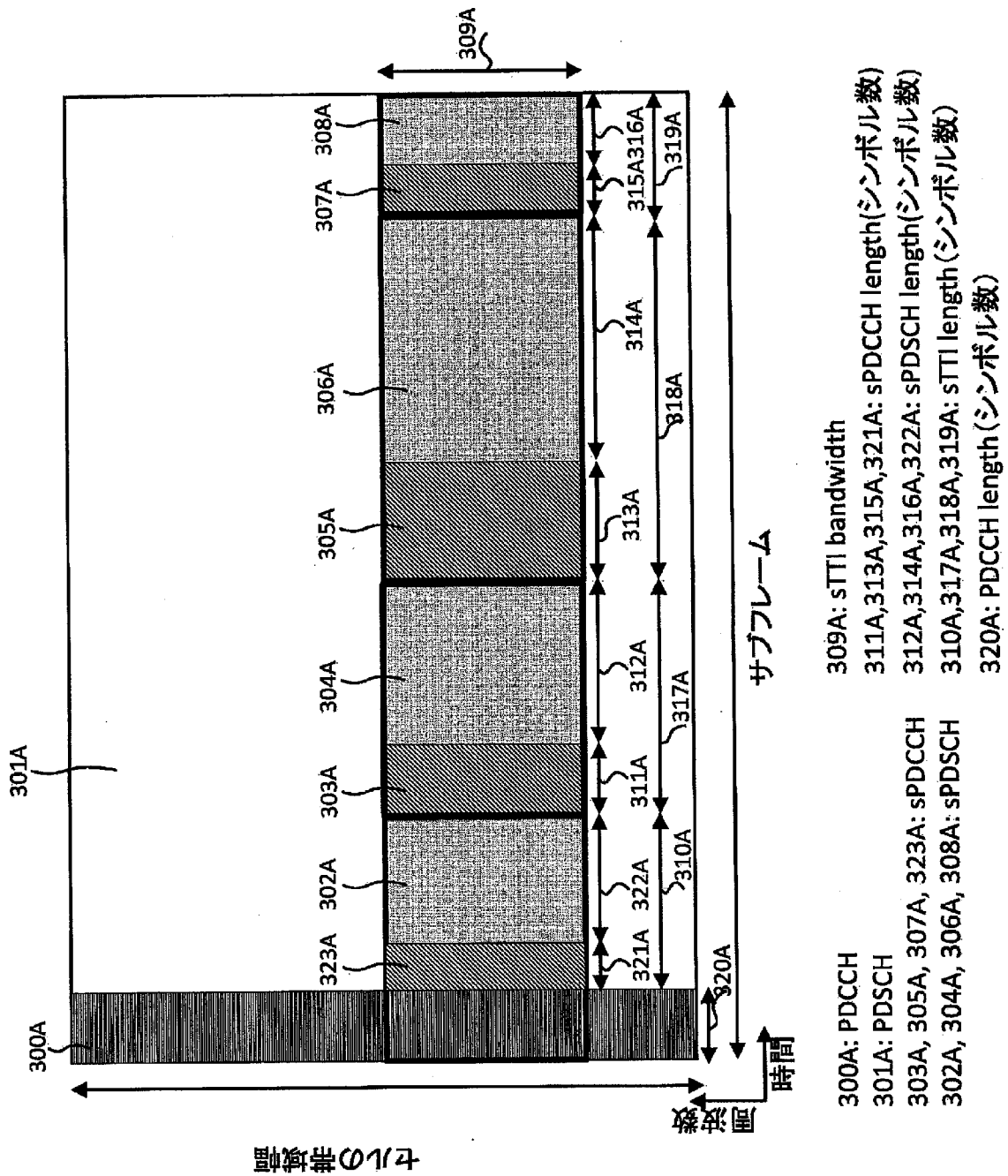
[図1]



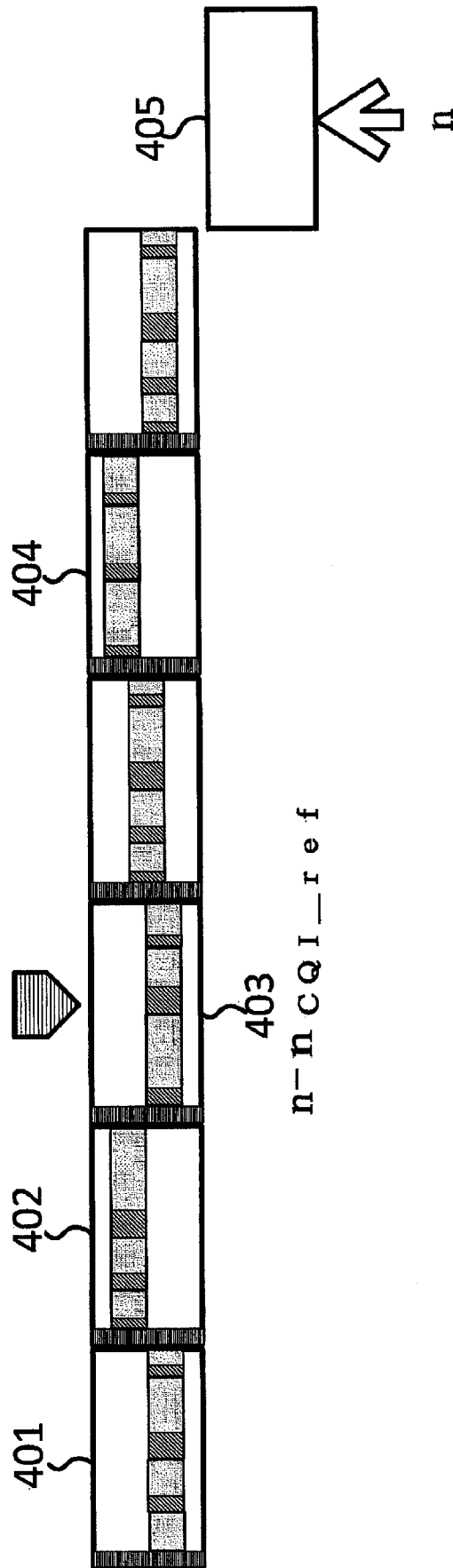
[図2]



[図3]



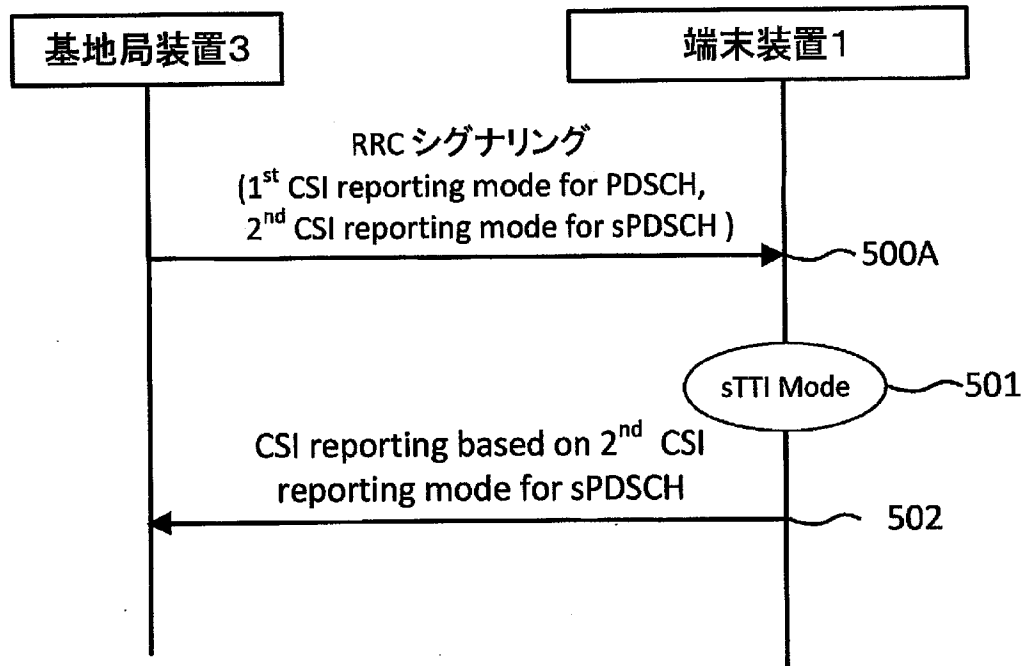
[図4]



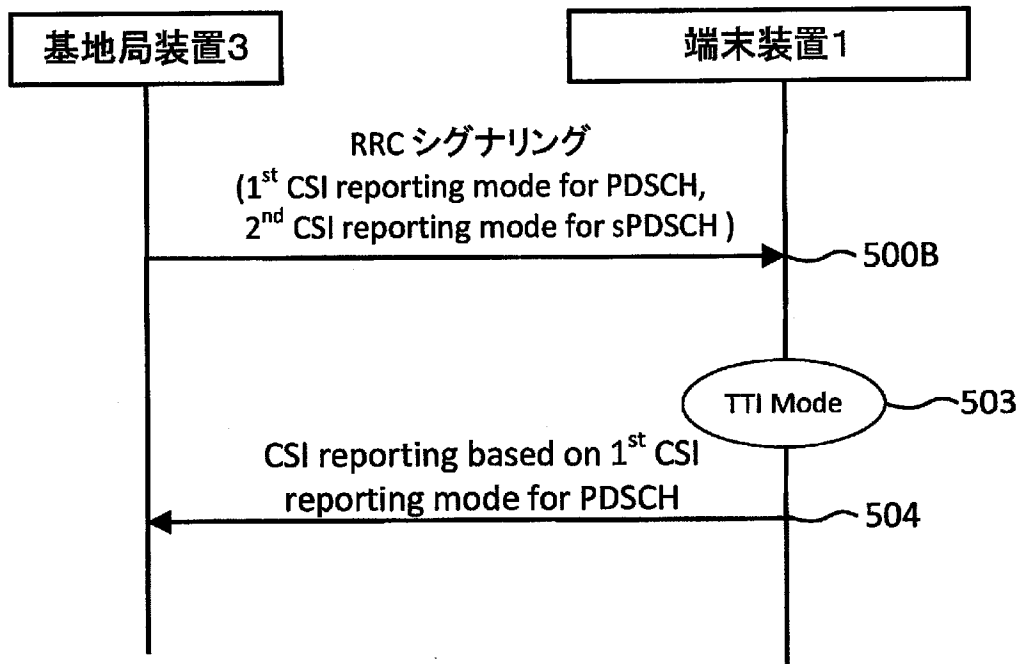
∇ 該サブフレームのPUSCH/sPUSCH/PUCCH/sPUCCHでCSIをレポートする

∇ CSIを測定するCSIリファレンスリソース

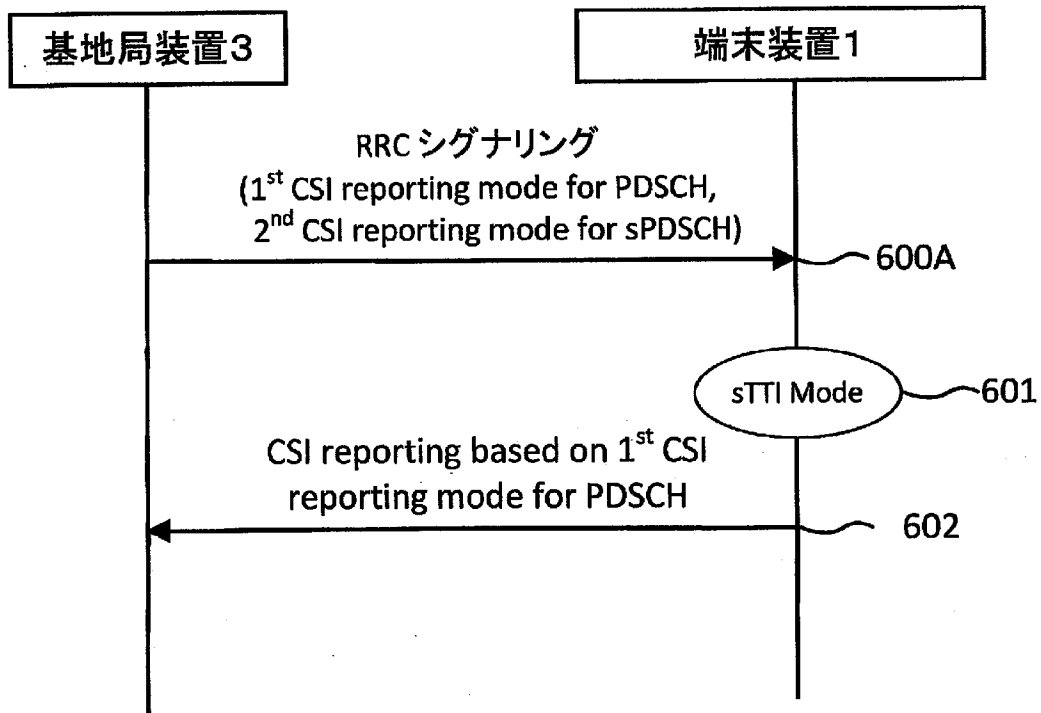
[図5A]



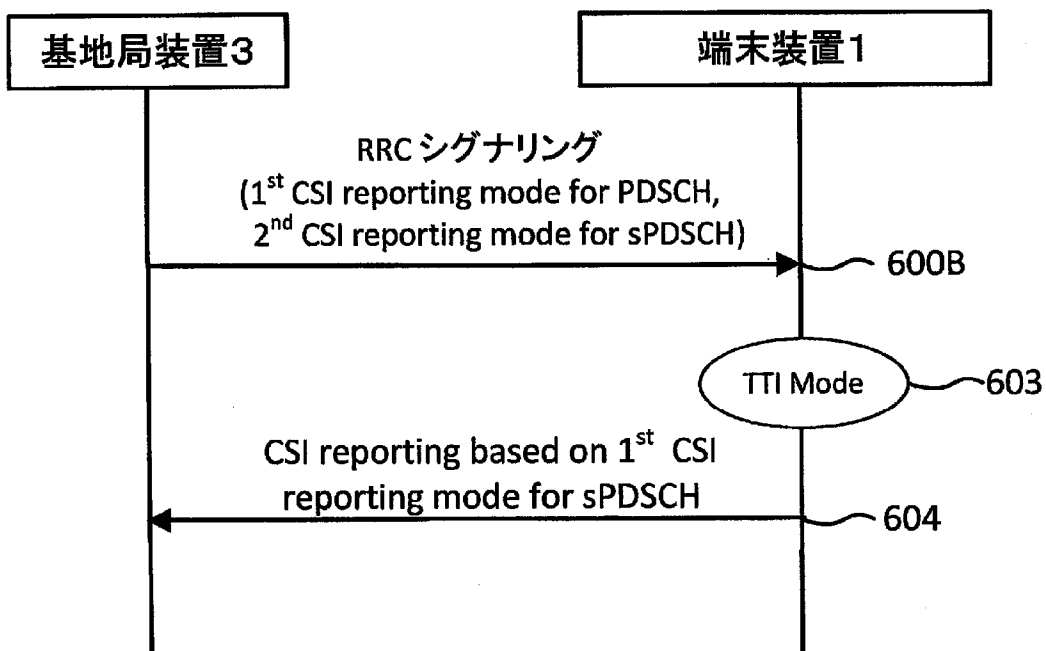
[図5B]



[図6A]



[図6B]



[図7A]

Figure 7A: CQI and PMI Feedback Types for PUSCH/sPUSCH CSI reporting Modes

PUSCH/sPUSCH CQI Feedback Type	PMI Feedback Type		
	No PMI	Single PMI	Multiple PMI
Wideband (wideband CQI)	Mode 1-0	Mode 1-1	Mode 1-2
UE Selected (subband CQI)	Mode 2-0		Mode 2-2
Higher Layer-configured (subband CQI)	Mode 3-0	Mode 3-1	Mode 3-2

[図7B]

Figure 7B: CQI and PMI Feedback Types for PUSCH/sPUSCH CSI reporting Modes

	PMI Feedback Type		
	No PMI	Single PMI	Multiple PMI
PUSCH/sPUSCH CQI Feedback Type	Wideband (wideband CQI)	Mode 1-0: Mode 1-1: Mode 1-2:	Mode 2-0: Mode 2-1: Mode 2-2:
	UE Selected (subband CQI)	Mode 3-0: Mode 3-1: Mode 3-2:	Mode 3-0: Mode 3-1: Mode 3-2:
	Higher Layer-configured (subband CQI)		

[図8A]

Figure 8A: CQI and PMI Feedback Types for PUCCH/sPUCCH CSI reporting Modes

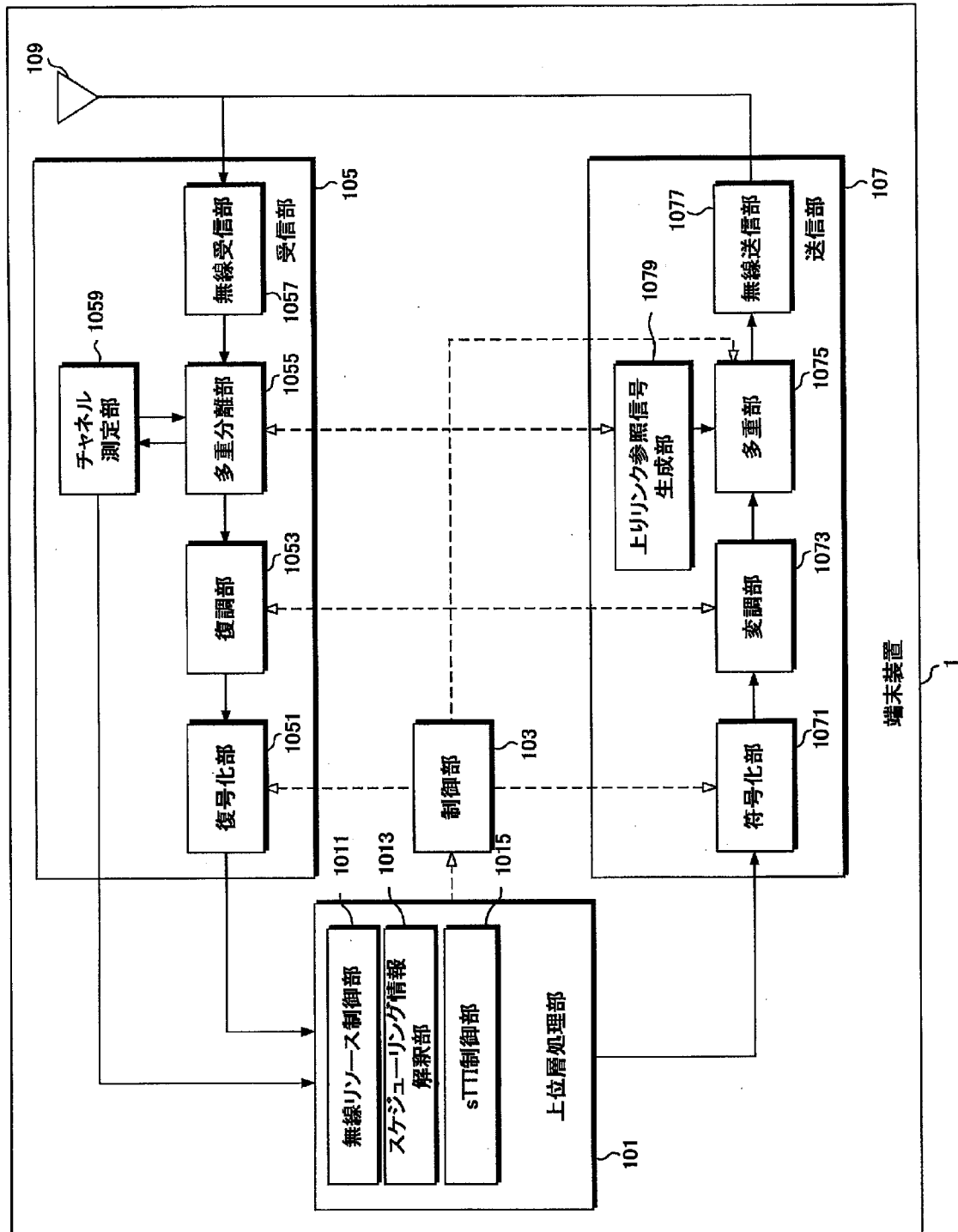
PUCCH/sPUCCH CQI Feedback Type	PMI Feedback Type	
	No PMI	Single PMI
	Wideband (wideband CQI)	Mode 1-0: Mode 1-1: Mode 2-0: Mode 2-1:
UE Selected (subband CQI)	Mode 1-0: Mode 2-0: Mode 1-1: Mode 2-1:	Mode 1-0: Mode 1-1: Mode 2-0: Mode 2-1:

[図8B]

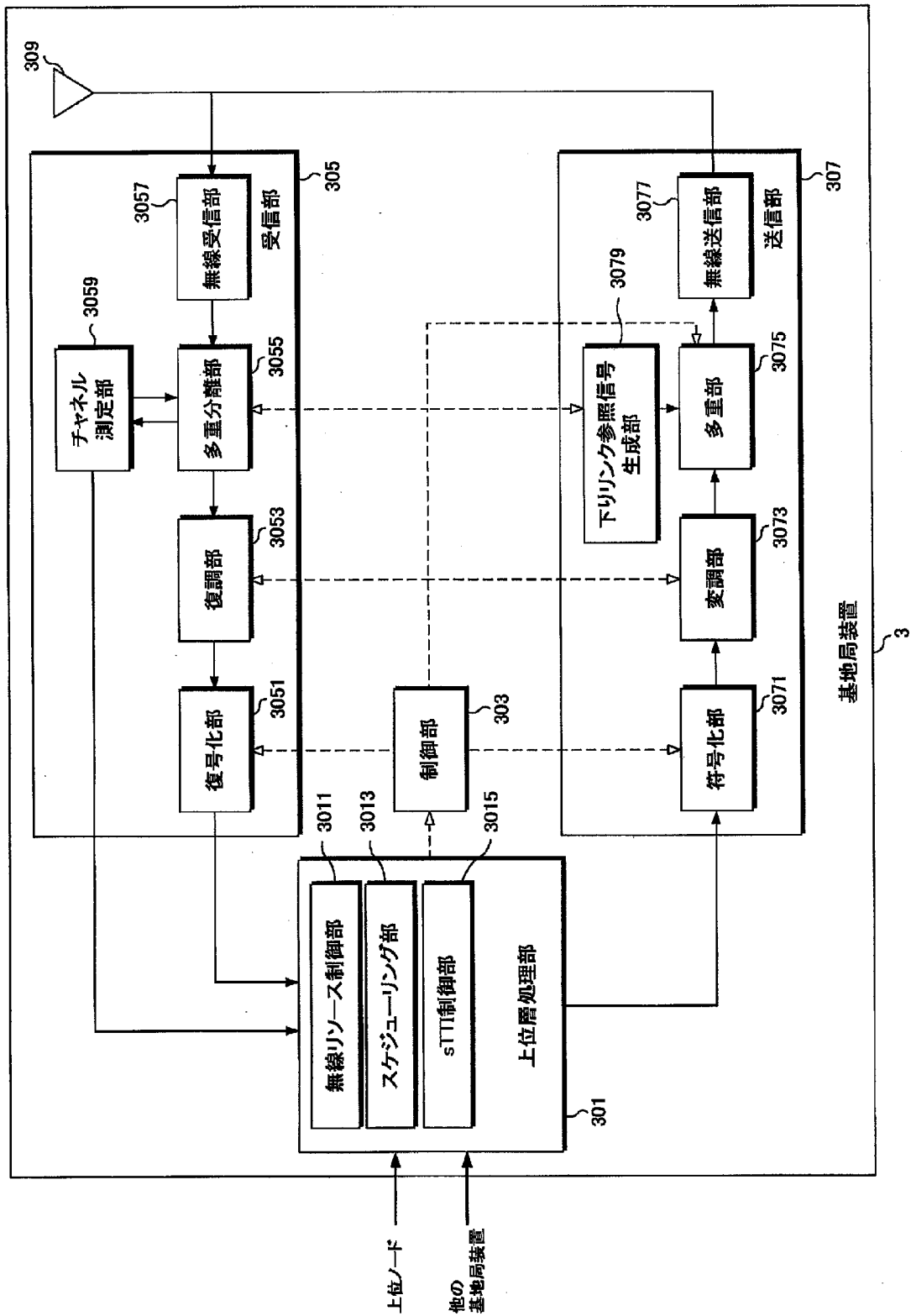
Figure 8B: CQI and PMI Feedback Types for PUCCH/sPUCCH CSI reporting Modes

PUCCH/sPUCCH CQI Feedback Type	PMI Feedback Type	
	No PMI	Single PMI
	Wideband (wideband CQI)	Mode 1-0 Mode 1-1
UE Selected (subband CQI)	Mode 2-0 Mode 2-1	

[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W24/10(2009.01) i, H04W72/04(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)

H04W4/00-99/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y	MediaTek Inc., Channel design for shortened TTI in FDD[online], 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162945, 2016.04.15, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84b/Docs/R1-162945.zip	1-6
Y	Huawei, HiSilicon, PDSCH design for short TTI[online], 3GPP TSG-RAN WG1#85 R1-164821, 2016.05.27, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_932/Docs/R1-164821.zip	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 August 2017 (24.08.17)

Date of mailing of the international search report
05 September 2017 (05.09.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W24/10(2009.01)i, H04W72/04(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. H04W4/00-99/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y	MediaTek Inc., Channel design for shortened TTI in FDD[online], 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162945, 2016.04.15, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84b/Docs/ R1-162945.zip	1-6
Y	Huawei, HiSilicon, PDSCH design for short TTI[online], 3GPP TSG-RAN WG1#85 R1-164821, 2016.05.27, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_932/Docs/ R1-164821.zip	1-6

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

「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

24.08.2017

国際調査報告の発送日

05.09.2017

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)

齋藤 浩兵

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

3794