(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
2024年7月18日(18.07.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/150375 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 24/10 (2009.01) *H04W 16/28* (2009.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/000644

(22) 国際出願日： 2023年1月12日(12.01.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人:株式会社ＮＴＴドコモ(**NTT DOCOMO, INC.**) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目１１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 松 村　祐 輝 (**MATSUMURA, Yuki**); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(**NAGATA, Satoshi**); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). ワン ジン (**WANG, Jing**); 100190 北京市海淀区科学院南路２号融科資訊中心Ａ座７階 都科摩（北京）通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN). チン ラン(**CHEN, Lan**); 100190 北京市海淀区科学院南路２号融科資訊中心Ａ座７階 都科摩（北京）通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN).

(74) 代理人: 青木 宏義, 外(**AOKI, Hiroyoshi** et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町３－１２ 紀尾井町ビル１４Ｆ 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) **Title:** TERMINAL, WIRELESS COMMUNICATION METHOD, AND BASE STATION

(54) 発明の名称： 端末、無線通信方法及び基地局

図15A

Opt.2
RRC IE

For type2 (CJT CSI)
- RI restriction for STRP
- RI restriction for MTRP CJT CSI
For type2 PS (CJT CSI)
- RI restriction for STRP
- RI restriction for MTRP CJT CSI

図15B

Opt.3
RRC IE

For type2 (CJT CSI)
- RI restriction for STRP
- RI restriction for 2-TRP CJT CSI
- RI restriction for 3-TRP CJT CSI
- RI restriction for 4-TRP CJT CSI
For type2 PS (CJT CSI)
- RI restriction for STRP
- RI restriction for 2-TRP CJT CSI
- RI restriction for 3-TRP CJT CSI
- RI restriction for 4-TRP CJT CSI

(57) **Abstract:** A terminal according to an embodiment of the present disclosure has: a reception unit for receiving a channel state information (CSI) report configuration which includes one or more parameters indicating a rank indicator restriction and/or a codebook subset restriction; and a control unit for controlling the CSI report by applying the one or more parameters to coherent joint transmission CSI. According to the embodiment of the present disclosure, CSI for CJT can be appropriately reported.

(57) 要約：本開示の一態様に係る端末は、ランクインディケータ制約及びコードブックサブセット制約の少なくとも１つを示す１つ以上のパラメータを含むチャネル状態情報（ＣＳＩ）報告の設定を受信する受信部と、コヒーレントジョイント送信ＣＳＩに前記１つ以上のパラメータを適用し、前記ＣＳＩの報告を制御する制御部と、を有する。本開示の一態様によれば、ＣＪＴのためのＣＳＩを適切に報告できる。

WO 2024/150375 A1

［続葉有］

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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、無線通信方法及び基地局

技術分野

[0001] 本開示は、次世代移動通信システムにおける端末、無線通信方法及び基地局に関する。

背景技術

[0002] Universal Mobile Telecommunications System（ＵＭＴＳ）ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてLong Term Evolution（ＬＴＥ）が仕様化された（非特許文献１）。また、ＬＴＥ（Third Generation Partnership Project（３ＧＰＰ（登録商標）） Release（Ｒｅｌ．）８、９）の更なる大容量、高度化などを目的として、ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ（３ＧＰＰ Ｒｅｌ．１０－１４）が仕様化された。

[0003] ＬＴＥの後継システム（例えば、5th generation mobile communication system（５Ｇ）、５Ｇ＋（plus）、6th generation mobile communication system（６Ｇ）、New Radio（ＮＲ）、３ＧＰＰ Ｒｅｌ．１５以降などともいう）も検討されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)”、２０１０年４月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 将来の無線通信システム（例えば、ＮＲ）では、参照信号の受信に基づくチャネル状態情報（ＣＳＩ）を報告することが検討されている。また、複数の送受信ポイント（multiple Transmission/Reception Points（ＴＲＰｓ

）、マルチＴＲＰ（Multi TRP（ＭＴＲＰ））、又は、複数のパネル（multiple panels、multi-panel）が、端末（user terminal、User Equipment（ＵＥ））に対してＤＬ送信を行うことが検討されている。また、マルチＴＲＰ／マルチパネルを用いるcoherent joint transmission（ＣＪＴ）が検討されている。

[0006] しかしながら、ＣＪＴのためのＣＳＩ／コードブックについて、十分に検討されていない。このような方法が明確に規定されなければ、通信スループット、通信品質などが劣化するおそれがある。

[0007] そこで、本開示は、ＣＪＴのための適切なＣＳＩ／コードブックを決定する端末、無線通信方法及び基地局を提供することを目的の１つとする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一態様に係る端末は、ランクインディケータ制約及びコードブックサブセット制約の少なくとも１つを示す１つ以上のパラメータを含むチャネル状態情報（ＣＳＩ）報告の設定を受信する受信部と、コヒーレントジョイント送信ＣＳＩに前記１つ以上のパラメータを適用し、前記ＣＳＩの報告を制御する制御部と、を有する。

発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、ＣＪＴのためのＣＳＩを適切に報告できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、16レベル量子化テーブルの一例を示す。

[図2]図２は、8レベル量子化テーブルの一例を示す。

[図3]図３Ａ及び３Ｂは、拡張タイプ２ポート選択コードブックの一例を示す。

[図4]図４Ａ及び４Ｂは、拡張タイプ２ポート選択コードブックの一例を示す。

[図5]図５は、Ｒｅｌ．１６タイプ２コードブック用のパラメータコンビネーションの一例を示す。

[図6]図６は、Ｒｅｌ．１７タイプ２ポート選択コードブック用のパラメータ

コンビネーションの一例を示す。

[図7]図７は、１つのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドのマッピング順序の一例を示す。

[図8]図８は、ＣＳＩ報告モード（csi-ReportMode）=Mode2の１つのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドのマッピング順序の一例を示す。

[図9]図９は、ＣＳＩ報告設定（CSI-ReportConfig）の一例を示す。

[図10]図１０は、Ｒｅｌ．１５のコードブック設定（CodebookConfig）の第１部分の一例を示す。

[図11]図１１は、Ｒｅｌ．１５のコードブック設定（CodebookConfig）の第２部分の一例を示す。

[図12]図１２は、Ｒｅｌ．１６のコードブック設定（CodebookConfig-r16）の一例を示す。

[図13]図１３は、Ｒｅｌ．１７のコードブック設定（CodebookConfig-r17）の第１部分の一例を示す。

[図14]図１４は、Ｒｅｌ．１７のコードブック設定（CodebookConfig-r17）の第２部分の一例を示す。

[図15]図１５Ａ及び１５Ｂは、マルチＴＲＰ　ＣＳＩのための新規コードブック設定（例えば、CodebookConfig-r18）の構造の一例を示す。

[図16]図１６Ａ及び１６Ｂは、マルチＴＲＰ　ＣＳＩのための新規コードブック設定（例えば、CodebookConfig-r18）の構造の別の一例を示す。

[図17]図１７は、実施形態＃Ｂ２に係る１つのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドの新規マッピング順序の第１例を示す。

[図18]図１８は、実施形態＃Ｂ２に係る１つのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドの新規マッピング順序の第２例を示す。

[図19]図１９は、実施形態＃Ｂ２に係る１つのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドの新規マッピング順序の第３例を示す。

[図20]図２０は、実施形態＃Ｂ２に係る１つのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドの新規マッピング順序の第４例を示す。

[図21]図２１は、実施形態＃Ｂ２に係る１つのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドの新規マッピング順序の第５例を示す。

[図22]図２２は、ＣＰＵ占有の決定の処理の一例を示す。

[図23]図２３は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図24]図２４は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。

[図25]図２５は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。

[図26]図２６は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図27]図２７は、一実施形態に係る車両の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] （ＣＳＩ報告（CSI report又はreporting））

Ｒｅｌ．１５ ＮＲでは、端末（ユーザ端末、User Equipment（ＵＥ）等ともいう）は、参照信号（Reference Signal（ＲＳ））（又は、当該ＲＳ用のリソース）に基づいてチャネル状態情報（Channel State Information（ＣＳＩ））を生成（決定、計算、推定、測定等ともいう）し、生成したＣＳＩをネットワーク（例えば、基地局）に送信（報告、フィードバック等ともいう）する。当該ＣＳＩは、例えば、上り制御チャネル（例えば、Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ））又は上り共有チャネル（例えば、Physical Uplink Shared Channel（ＰＵＳＣＨ））を用いて基地局に送信されてもよい。

[0012] ＣＳＩの生成に用いられるＲＳは、例えば、チャネル状態情報参照信号（Channel State Information Reference Signal（ＣＳＩ－ＲＳ））、同期信号／ブロードキャストチャネル（Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel（ＳＳ／ＰＢＣＨ））ブロック、同期信号（Synchronization Signal（ＳＳ））、復調用参照信号（DeModulation Reference Signal（ＤＭＲＳ））等の少なくとも一つであってもよい。

[0013] ＣＳＩ－ＲＳは、ノンゼロパワー（Non Zero Power（ＮＺＰ））ＣＳＩ－ＲＳ及びＣＳＩ－Interference Management（ＣＳＩ－Interference Measurement、ＣＳＩ－ＩＭ）の少なくとも１つを含んでもよい。ＳＳ／ＰＢＣＨブロックは、ＳＳ及びＰＢＣＨ（及び対応するＤＭＲＳ）を含むブロックであり、ＳＳブロック（ＳＳＢ）などと呼ばれてもよい。また、ＳＳは、プライマリ同期信号（Primary Synchronization Signal（ＰＳＳ））及びセカンダリ同期信号（Secondary Synchronization Signal（ＳＳＳ））の少なくとも一つを含んでもよい。

[0014] なお、ＣＳＩは、チャネル品質インディケーター（Channel Quality Indicator（ＣＱＩ））、プリコーディング行列インディケーター（Precoding Matrix Indicator（ＰＭＩ））、ＣＳＩ－ＲＳリソースインディケーター（CSI-RS Resource Indicator（ＣＲＩ））、ＳＳ／ＰＢＣＨブロックリソースインディケーター（SS/PBCH Block Resource Indicator（ＳＳＢＲＩ））、レイヤインディケーター（Layer Indicator（ＬＩ））、ランクインディケーター（Rank Indicator（ＲＩ））、Ｌ１－ＲＳＲＰ（レイヤ１における参照信号受信電力（Layer 1 Reference Signal Received Power））、Ｌ１－ＲＳＲＱ（Reference Signal Received Quality）、Ｌ１－ＳＩＮＲ（Signal to Interference plus Noise Ratio）、Ｌ１－ＳＮＲ（Signal to Noise Ratio）などの少なくとも１つを含んでもよい。

[0015] ＵＥは、ＣＳＩ報告に関する情報（報告設定（report configuration）情報）を受信し、当該報告設定情報に基づいてＣＳＩ報告を制御してもよい。当該報告設定情報は、例えば、無線リソース制御（Radio Resource Control（ＲＲＣ））の情報要素（Information Element（ＩＥ））の「CSI-ReportConfig」であってもよい。なお、本開示において、ＲＲＣ ＩＥは、ＲＲＣパラメータ、上位レイヤパラメータなどと互いに読み替えられてもよい。

[0016] 当該報告設定情報（例えば、ＲＲＣ ＩＥの「CSI-ReportConfig」）は、例えば、以下の少なくとも一つを含んでもよい。

・ＣＳＩ報告のタイプに関する情報（報告タイプ情報、例えば、ＲＲＣ Ｉ

Ｅの「reportConfigType」）

・報告すべきＣＳＩの一以上の量（quantity）（一以上のＣＳＩパラメータ）に関する情報（報告量情報、例えば、ＲＲＣ　ＩＥの「reportQuantity」）

・当該量（当該ＣＳＩパラメータ）の生成に用いられるＲＳ用リソースに関する情報（リソース情報、例えば、ＲＲＣ　ＩＥの「CSI-ResourceConfigId」）

・ＣＳＩ報告の対象となる周波数ドメイン（frequency　domain）に関する情報（周波数ドメイン情報、例えば、ＲＲＣ　ＩＥの「reportFreqConfiguration」）

[0017]　例えば、報告タイプ情報は、周期的なＣＳＩ（Periodic　CSI（Ｐ－ＣＳＩ））報告、非周期的なＣＳＩ（Aperiodic　CSI（Ａ－ＣＳＩ））報告、又は、半永続的（半持続的、セミパーシステント（Semi-Persistent））なＣＳＩ（Semi-Persistent　CSI（ＳＰ－ＣＳＩ））報告を示し（indicate）てもよい。

[0018]　また、報告量情報は、上記ＣＳＩパラメータ（例えば、ＣＲＩ、ＲＩ、ＰＭＩ、ＣＱＩ、ＬＩ、Ｌ１－ＲＳＲＰ等）の少なくとも一つの組み合わせを指定してもよい。

[0019]　また、リソース情報は、ＲＳ用リソースのＩＤであってもよい。当該ＲＳ用リソースは、例えば、ノンゼロパワーのＣＳＩ－ＲＳリソース又はＳＳＢと、ＣＳＩ－ＩＭリソース（例えば、ゼロパワーのＣＳＩ－ＲＳリソース）とを含んでもよい。

[0020]　また、周波数ドメイン情報は、ＣＳＩ報告の周波数粒度（frequency　granularity）を示してもよい。当該周波数粒度は、例えば、ワイドバンド及びサブバンドを含んでもよい。ワイドバンドは、ＣＳＩ報告バンド全体（entire　CSI　reporting　band）である。ワイドバンドは、例えば、ある（certain）キャリア（コンポーネントキャリア（Component　Carrier（ＣＣ））、セル、サービングセル）全体であってもよいし、あるキャリア内の帯域幅部分

（Bandwidth part（ＢＷＰ））全体であってもよい。ワイドバンドは、ＣＳＩ報告バンド、ＣＳＩ報告バンド全体（entire CSI reporting band）等と言い換えられてもよい。

[0021] また、サブバンドは、ワイドバンド内の一部であり、一以上のリソースブロック（Resource Block（ＲＢ）又は物理リソースブロック（Physical Resource Block（ＰＲＢ））で構成されてもよい。サブバンドのサイズは、ＢＷＰのサイズ（ＰＲＢ数）に応じて決定されてもよい。

[0022] 周波数ドメイン情報は、ワイドバンド又はサブバンドのどちらのＰＭＩを報告するかを示してもよい（周波数ドメイン情報は、例えば、ワイドバンドＰＭＩ報告又はサブバンドＰＭＩ報告の何れかの決定に用いられるＲＲＣＩＥの「pmi-FormatIndicator」を含んでもよい）。ＵＥは、上記報告量情報及び周波数ドメイン情報の少なくとも一つに基づいて、ＣＳＩ報告の周波数粒度（すなわち、ワイドバンドＰＭＩ報告又はサブバンドＰＭＩ報告の何れか）を決定してもよい。

[0023] ワイドバンドＰＭＩ報告が設定（決定）される場合、一つのワイドバンドＰＭＩがＣＳＩ報告バンド全体用に報告されてもよい。一方、サブバンドＰＭＩ報告が設定される場合、単一のワイドバンド表示（single wideband indication）i_1がＣＳＩ報告バンド全体用に報告され、当該ＣＳＩ報告全体内の一以上のサブバンドそれぞれのサブバンド表示（one subband indication）i_2（例えば、各サブバンドのサブバンド表示）が報告されてもよい。

[0024] ＵＥは、受信したＲＳを用いてチャネル推定（channel estimation）を行い、チャネル行列（Channel matrix）Ｈを推定する。ＵＥは、推定されたチャネル行列に基づいて決定されるインデックス（ＰＭＩ）をフィードバックする。

[0025] ＰＭＩは、ＵＥが、ＵＥに対する下り（downlink（ＤＬ））送信に用いるに適切と考えるプリコーダ行列（単に、プリコーダともいう）を示してもよい。ＰＭＩの各値は、一つのプリコーダ行列に対応してもよい。ＰＭＩの値のセットは、プリコーダコードブック（単に、コードブックともいう）と呼

ばれる異なるプリコーダ行列のセットに対応してもよい。

[0026] 空間ドメイン（space domain）において、ＣＳＩ報告は一以上のタイプのＣＳＩを含んでもよい。例えば、当該ＣＳＩは、シングルビームの選択に用いられる第１のタイプ（タイプ１ＣＳＩ）及びマルチビームの選択に用いられる第２のタイプ（タイプ２ＣＳＩ）の少なくとも一つを含んでもよい。シングルビームは、単一のレイヤ、マルチビームは、複数のビームと言い換えられてもよい。また、タイプ１ＣＳＩは、マルチユーザmultiple input multiple output（ＭＵ－ＭＩＭＯ）を想定せず、タイプ２ＣＳＩは、マルチユーザＭＩＭＯを想定してもよい。

[0027] 上記コードブックは、タイプ１ＣＳＩ用のコードブック（タイプ１コードブック等ともいう）と、タイプ２ＣＳＩ用のコードブック（タイプ２コードブック等ともいう）を含んでもよい。また、タイプ１ＣＳＩは、タイプ１シングルパネルＣＳＩ及びタイプ１マルチパネルＣＳＩを含んでもよく、それぞれ異なるコードブック（タイプ１シングルパネルコードブック、タイプ１マルチパネルコードブック）が規定されてもよい。

[0028] 本開示において、タイプ１及びタイプＩは互いに読み替えられてもよい。本開示において、タイプ２及びタイプＩＩは互いに読み替えられてもよい。

[0029] 上り制御情報（ＵＣＩ）タイプは、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）、スケジューリング要求（scheduling request（ＳＲ））、ＣＳＩ、の少なくとも１つを含んでもよい。ＵＣＩは、ＰＵＣＣＨによって運ばれてもよいし、ＰＵＳＣＨによって運ばれてもよい。

[0030] Ｒｅｌ．１５ ＮＲにおいて、ＵＣＩは、ワイドバンドＰＭＩフィードバック用の１つのＣＳＩパートを含むことができる。ＣＳＩ報告＃ｎは、もし報告される場合にＰＭＩワイドバンド情報を含む。

[0031] Ｒｅｌ．１５ ＮＲにおいて、ＵＣＩは、サブバンドＰＭＩフィードバック用の２つのＣＳＩパートを含むことができる。ＣＳＩパート１は、ワイドバンドＰＭＩ情報を含む。ＣＳＩパート２は、１つのワイドバンドＰＭＩ情

報と幾つかのサブバンドＰＭＩ情報とを含む。ＣＳＩパート１及びＣＳＩパート２は、分離されて符号化される。

[0032] Ｒｅｌ．１５　ＮＲにおいて、ＵＥは、Ｎ（Ｎ≧１）個のＣＳＩ報告設定の報告セッティングと、Ｍ（Ｍ≧１）個のＣＳＩリソース設定のリソースセッティングと、を上位レイヤによって設定される。例えば、ＣＳＩ報告設定（CSI-ReportConfig）は、チャネル測定用リソースセッティング（resourcesForChannelMeasurement）、干渉用ＣＳＩ－ＩＭリソースセッティング（csi-IM-ResourceForInterference）、干渉用ＮＺＰ－ＣＳＩ－ＲＳセッティング（nzp-CSI-RS-ResourceForInterference）、報告量（reportQuantity）などを含む。チャネル測定用リソースセッティングと干渉用ＣＳＩ－ＩＭリソースセッティングと干渉用ＮＺＰ－ＣＳＩ－ＲＳセッティングとのそれぞれは、ＣＳＩリソース設定（CSI-ResourceConfig、CSI-ResourceConfigId）に関連付けられる。ＣＳＩリソース設定は、ＣＳＩ－ＲＳリソースセットのリスト（csi-RS-ResourceSetList、例えば、ＮＺＰ－ＣＳＩ－ＲＳリソースセット又はＣＳＩ－ＩＭリソースセット）を含む。

[0033] ＦＲ１及びＦＲ２の両方を対象として、ＮＣＪＴ用のより動的なチャネル／干渉の前提（hypotheses）を可能にするために、ＤＬのマルチＴＲＰ及びマルチパネルの少なくとも１つの送信用のＣＳＩ報告の評価及び規定が検討されている。

[0034]（コードブック設定）

ＵＥは、コードブックに関するパラメータ（コードブック設定（CodebookConfig））を、上位レイヤシグナリング（ＲＲＣシグナリング）により設定される。コードブック設定は、上位レイヤ（ＲＲＣ）パラメータのＣＳＩ報告設定（CSI-ReportConfig）に含まれる。

[0035] コードブック設定において、タイプ１シングルパネル（typeI-SinglePanel）、タイプ１マルチパネル（typeI-MultiPanel）、タイプ２（typeII）、タイプ２ポート選択（typeII-PortSelection）を含む複数のコードブックのうちの少なくとも１つのコードブックが選択される。

[0036] コードブックのパラメータには、コードブックサブセット制約（codebook subset restriction（ＣＢＳＲ））に関するパラメータ（…Restriction）が含まれる。ＣＢＳＲの設定は、ＣＢＳＲのビットに関連付けられたプリコーダに対して、どのＰＭＩレポートが許可されているか（「１」）、どのＰＭＩレポートが許可されていないか（「０」）を示すビットである。ＣＢＳＲビットマップの１ビットは、１つのコードブックインデックス／アンテナポートに対応する。

[0037]（ＣＳＩ報告設定）

Ｒｅｌ．１６のＣＳＩ報告設定（CSI-ReportConfig）は、コードブック設定（CodebookConfig）の他に、チャネル測定用のＣＳＩ－ＲＳリソース（resourcesForChannelMeasurement（ＣＭＲ））、干渉測定用のＣＳＩ－ＲＳリソース（csi-IM-ResourcesForInterference（ＺＰ－ＩＭＲ）、nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference（ＮＺＰ－ＩＭＲ））等が含まれている。CSI-ReportConfigのパラメータのうち、codebookConfig-r16を除くパラメータはＲｅｌ．１５のＣＳＩ報告設定にも含まれる。

[0038] Ｒｅｌ．１７において、ＮＣＪＴを用いたマルチＴＲＰのＣＳＩ測定／報告のための、拡張されたＣＳＩ報告設定（CSI-ReportConfig）が検討されている。当該ＣＳＩ報告設定では、２つのＴＲＰのそれぞれに対応する２つのＣＭＲグループが設定される。ＣＭＲグループ内のＣＭＲは、ＮＣＪＴを用いたマルチＴＲＰとシングルＴＲＰの少なくとも１つの測定に用いられてもよい。ＮＣＪＴのＮ個のＣＭＲペアはＲＲＣシグナリングにより設定される。ＵＥは、ＲＲＣシグナリングにより、シングルＴＲＰ測定にＣＭＲペアのＣＭＲを使用するかどうかを設定されてもよい。

[0039] 単一のＣＳＩ報告設定によって設定される、マルチＴＲＰ／パネルのＮＣＪＴ測定に関連するＣＳＩ報告について、次のオプション１、２の少なくとも１つがサポートされることが検討されている。

[0040]＜オプション１＞

ＵＥは、シングルＴＲＰ測定仮説／前提（hypotheses）に関連するＸ個（

Ｘ＝０、１、２）のＣＳＩとＮＣＪＴ測定に関連する１つのＣＳＩを報告するように設定される。Ｘ＝２の場合、２つのＣＳＩは、異なるＣＭＲグループのＣＭＲを使用した２つの異なるシングルＴＲＰ測定に関連する。

[0041] ＜オプション２＞

ＵＥは、ＮＣＪＴ及びシングルＴＲＰについての測定仮説の中で最良の測定結果に関連する１つのＣＳＩを報告するように設定されてもよい。

[0042] 上述のように、Ｒｅｌ．１５／１６では、ＣＢＳＲは、ＣＳＩ報告設定毎のコードブック設定毎に設定される。つまり、ＣＢＳＲは、対応するＣＳＩ報告設定内の全てのＣＭＲ等に適用される。

[0043] ただし、ＣＳＩ報告設定によるＲｅｌ．１７のマルチＴＲＰ用のＣＳＩ報告設定では、上述のオプション１、２を適用した場合、以下のような測定の設定が行われる可能性がある。

オプション１（Ｘ＝０）：ＮＣＪＴのＣＳＩのみの測定。

オプション１（Ｘ＝１）：ＮＣＪＴのＣＳＩと、シングルＴＲＰ（１つのＴＲＰ）のＣＳＩの測定。

オプション１（Ｘ＝２）：ＮＣＪＴのＣＳＩと、シングルＴＲＰ（２つのＴＲＰ）のＣＳＩの測定。

オプション２：ＮＣＪＴのＣＳＩと、シングルＴＲＰのＣＳＩの両方の測定。

[0044] （タイプ１コードブック）

タイプ１コードブック（Ｒｅｌ．１５）として、基地局パネルに対し、タイプ１シングルパネルコードブックとタイプ１マルチパネルコードブックが規定されている。タイプ１シングルパネルにおいて、(N_1,N_2)、に対し、ＣＳＩアンテナポートアレイ（論理的設定）のアンテナモデルが規定されている。ＣＳＩ－ＲＳアンテナポート数P_{CSI-RS}は、$2N_1N_2$である。タイプ１マルチパネルにおいて、ＣＳＩ－ＲＳアンテナポート数P_{CSI-RS}と、(N_g,N_1,N_2)、に対し、ＣＳＩアンテナポートアレイ（論理的設定）のアンテナモデルが規定されている。

[0045] Ｒｅｌ．１５タイプ１シングルパネルＣＳＩのために、ＵＥは、コードブックタイプの上位レイヤパラメータ（CodebookConfig内のcodebookType内のtype1内のsubType）をタイプ１シングルパネル（'typeI-SinglePanel'）にセットされる。レイヤ数v∈{2,3,4}でない場合、ＰＭＩ値は、３つのコードブックインデックス$i_{1,1}$, $i_{1,2}$, i_2に対応する。レイヤ数v∈{2,3,4}である場合、ＰＭＩ値は、４つのコードブックインデックス$i_{1,1}$, $i_{1,2}$, $i_{1,3}$, i_2に対応する。レイヤ数v∈{2,3,4}でない場合、複合（composite）コードブックインデックスi_1=[$i_{1,1}$ $i_{1,2}$]である。レイヤ数v∈{2,3,4}である場合、複合コードブックインデックスi_1=[$i_{1,1}$ $i_{1,2}$ $i_{1,3}$]である。i_1は、ワイドバンドに対するインデックスであってもよい。i_2=nは、サブバンド／位相に対するインデックスであってもよい。

[0046] P_{CSI-RS}に対し、サポートされる(N_1,N_2)及び(O_1,O_2)の設定（値の組み合わせ）が仕様に規定されている。(N_1,N_2)は、２次元（２Ｄ）のアンテナエレメント数を示し、typeI-SinglePanel内のnrOfAntennaPorts内のmoreThanTwo内の上位レイヤパラメータn1-n2によって設定される。n1-n2は、$N_1O_1N_2O_2$ビットのビットマップパラメータである。(O_1,O_2)は、２Ｄのオーバーサンプリング因子である。

[0047] １レイヤＣＳＩ報告及びコードブックモード（codebookMode）=1に対するコードブックにおいて、水平方向のビームに対応するインデックス$i_{1,1}$=l=0,1,...,N_1O_1-1であり、垂直方向のビームに対応するインデックス$i_{1,2}$=m=0,1,...,N_2O_2-1であり、i_2=n=0,1,2,3であり、アンテナポート3000から2999+P_{CSI-RS}を用いる１レイヤＣＳＩ報告コードブックのための行列はW_$i_{1,1}$, $i_{1,2}$, i_2^(1)である。ここで、$W_{l,m,n}^{(1)}$は、次式によって与えられる。

$$W_{l,m,n}^{(1)}=\frac{1}{\sqrt{P_{\text{CSI-RS}}}}\begin{bmatrix} v_{l,m} \\ \varphi_n v_{l,m} \end{bmatrix} \qquad \text{(X1)}$$

[0048] ここで、$v_{l,m}$は、N_1行N_2列の２Ｄ－ＳＤ－ＤＦＴ基底ベクトル（exp(j2πln_1/O_1N_1)×exp(j2πmn_2/O_2N_2)、n_1=0,1,...,N_1-1、n_2=0,1,...,N_2-1）である。偏波（水平偏波及び垂直偏波）間の位相整合（co-phasing）ϕ_n=exp(jπn/2)であ

り、一方の偏波の位相に対する他方の偏波の位相を示す。

[0049] Ｒｅｌ．１５タイプ１マルチパネルＣＳＩに対し、タイプ１シングルパネルと比較すると、N_1,N_2に加えてパネル数N_gが設定される。パネル間位相整合（inter-panel co-phasing、パネル間の位相補償、phase compensation between panels）として、$i_{1,4}$が追加されて報告される。各パネルに対して同じＳＤビーム（プリコーディング行列W_l）が選択され、パネル間位相整合のみが追加されて報告される。

[0050] P_{CSI-RS}に対し、サポートされる(N_g,N_1,N_2)及び(O_1,O_2)の設定（値の組み合わせ）が、仕様に規定されている。(N_1,N_2)は、typeI-MultiPanel内のng-n1-n2によって設定される。$i_{1,1}$は{0,1,...,N_1O_1-1}である。$i_{1,2}$は{0,1,...,N_2O_2-1}である。q=1,...,N_g-1に対して$i_{1,4,q}$は{0,1,2,3}である。i_2は{0,1,2,3}である。コードブックモード（codebookMode）=1に対し、アンテナポート3000から2999+P_{CSI-RS}を用いる１レイヤＣＳＩ報告コードブックのための行列は$W_i_{1,1}$, $i_{1,2}$, $i_{1,4}$, i_2^(1)である。ここで、$W_{l,m,p,n}^{(1)}$=$W_{l,m,p,n}^{1,}N_g$,1である。

[0051] N_g={2,4}に対する$W_l,m,p,n^{1,}N_g$,1及び$W_l,m,p,n^{2,}N_g$,1（１番目のレイヤ、N_g=2、codeBookMode=1に対する行列$W_{l,m,p,n}^{1,2,1}$と、２番目のレイヤ、N_g=2、codeBookMode=1に対する行列$W_{l,m,p,n}^{2,2,1}$と、１番目のレイヤ、N_g=4、codeBookMode=1に対する行列$W_{l,m,p,n}^{1,4,1}$と、２番目のレイヤ、N_g=4、codeBookMode=1に対する行列$W_{l,m,p,n}^{2,4,1}$と）は、次式によって与えられる。

$$W_{l,m,p,n}^{1,2,1}=\frac{1}{\sqrt{P_{\text{CSI-RS}}}}\begin{bmatrix} v_{l,m} \\ \varphi_n v_{l,m} \\ \varphi_{p_1} v_{l,m} \\ \varphi_n\varphi_{p_1} v_{l,m} \end{bmatrix} \quad W_{l,m,p,n}^{2,2,1}=\frac{1}{\sqrt{P_{\text{CSI-RS}}}}\begin{bmatrix} v_{l,m} \\ -\varphi_n v_{l,m} \\ \varphi_{p_1} v_{l,m} \\ -\varphi_n\varphi_{p_1} v_{l,m} \end{bmatrix}$$

$$W_{l,m,p,n}^{1,4,1}=\frac{1}{\sqrt{P_{\text{CSI-RS}}}}\begin{bmatrix} v_{l,m} \\ \varphi_n v_{l,m} \\ \varphi_{p_1} v_{l,m} \\ \varphi_n\varphi_{p_1} v_{l,m} \\ \varphi_{p_2} v_{l,m} \\ \varphi_n\varphi_{p_2} v_{l,m} \\ \varphi_{p_3} v_{l,m} \\ \varphi_n\varphi_{p_3} v_{l,m} \end{bmatrix} \quad W_{l,m,p,n}^{2,4,1}=\frac{1}{\sqrt{P_{\text{CSI-RS}}}}\begin{bmatrix} v_{l,m} \\ -\varphi_n v_{l,m} \\ \varphi_{p_1} v_{l,m} \\ -\varphi_n\varphi_{p_1} v_{l,m} \\ \varphi_{p_2} v_{l,m} \\ -\varphi_n\varphi_{p_2} v_{l,m} \\ \varphi_{p_3} v_{l,m} \\ -\varphi_n\varphi_{p_3} v_{l,m} \end{bmatrix}$$

(X2)

[0052] ここで、$\varphi_n=e^{j\pi n/2}$である。N_g=2に対し、$p=p_1$であり、N_g=4に対し、$p=[p_1, p_2, p_3]$である。φ_p_1、φ_p_2、φ_p_3は、パネル間位相整合を表す。パネル0,1,2,3に対して同じビーム（ＳＤビーム行列、プリコーディング行列W_l）が選択され、φ_p_1は、パネル0に対するパネル1の位相補償を表し、φ_p_2は、パネル0に対するパネル2の位相補償を表し、φ_p_3は、パネル0に対するパネル3の位相補償を表す。

[0053] （タイプ２コードブック）

本開示において、X行Y列の行列ZをZ(X×Y)と表すことがある。

[0054] Ｒｅｌ．１５のタイプ２ＣＳＩは、与えられたレイヤlに対し、サブバンドごと（SB-wise）のプリコーディングベクトルの生成は、次式に基づく。

$$W_l(N_t\times N_3) = W_1 W_{2,l} \qquad (X3)$$

[0055] N_tは、アンテナ／アンテナポートの数である。N_3は、ＰＭＩによって示されるプリコーディング（ビームフォーミング）行列（プリコーダ）の総数（サブバンド数）である。$W_1(N_t\times 2L)$は、$L\in\{2,4\}$個の（オーバーサンプルされた）空間ドメイン（spatial domain（ＳＤ））２Ｄ ＤＦＴベクトル（ＳＤビーム、２Ｄ－ＤＦＴベクトル）から成る行列（ＳＤビーム行列）である。Lは

、ビーム数である。１箇所における水平偏波及び垂直偏波を考慮した実際のビーム数は2Lである。例えば、L=2個のＳＤ　２Ｄ－ＤＦＴベクトルはそれぞれb_i, b_jである。$W_{2,l}$(2L×N_3)は、レイヤlに対する線形結合係数（linear combination（ＬＣ）　coefficients、サブバンド複素ＬＣ係数、結合係数）からなる行列（ＬＣ係数行列）である。$W_{2,l}$は、ビーム選択と、２つの偏波（polarization）の間の位相整合（co-phasing）と、を表す。例えば、２つの$W_{2,l}$はそれぞれc_i, c_jである。例えば、チャネルベクトルhは、L=2個のＳＤ　２Ｄ－ＤＦＴベクトルの線形結合$c_i b_i, +c_j b_j$によって近似される。フィードバックのオーバーヘッドは、主として、ＬＣ係数行列$W_{2,l}$に起因する。また、Ｒｅｌ．１５のタイプ２ＣＳＩは、ランク１及び２のみをサポートする。

[0056]　タイプ２ＣＳＩにおいて、あるユーザに対するチャネル（チャネル行列）は、２つの偏波及びL個のビーム（L個の２Ｄ－ＤＦＴベクトル）の線形結合によって表される。Ｒｅｌ．１５のタイプ２ＣＳＩは、ランク１、２をサポートする。

[0057]（タイプ２コードブックの拡張）

Ｒｅｌ．１６のタイプ２ＣＳＩ（拡張（enhanced）タイプ２コードブック）は、周波数ドメイン（ＦＤ）圧縮によって、$W_{2,l}$に関連するオーバーヘッドを低減する。Ｒｅｌ．１６のタイプ２ＣＳＩは、ランク１及び２に加え、ランク３及び４をサポートする。

[0058]　Ｒｅｌ．１６のタイプ２ＣＳＩにおいて、与えられたレイヤlに対し、次式に基づく情報がＵＥによって報告される。

$$W_l = W_1 \tilde{W}_l W_{f,l}^H \qquad (X4)$$

[0059]　$W_{2,l}$は、$\tilde{W}_l W_{f,l}^H$によって近似される。行列$\tilde{W}$は、Wの上に~（wチルダ）を付して表されてもよい。$\tilde{W}_l$は、$\tilde{W}_{2,l}$と表されてもよい。行列$W_{f,l}^H$は、$W_{f,l}$の随伴行列（adjoint　matrix）であり、$W_{f,l}$の共役転置によって得られる。

[0060]　ＣＳＩ報告に対し、ＵＥは、２つのサブバンドサイズの内の１つを設定されてもよい。そのサブバンド（ＣＱＩサブバンド）は、N_{PRB}^{SB}個の連続ＰＲＢとして定義され、ＢＷＰ内のＰＲＢの総数に依存してもよい。ＣＱＩサブバン

ド当たりのＰＭＩサブバンド数Rは、ＲＲＣ　ＩＥ（numberOfPMI-SubbandsPerCQI-Subband）によって設定される。Rは、ＰＭＩによって表されるプリコーディング行列の総数N_3を、csi-ReportingBand内において設定されたサブバンドの数と、subbandSizeによって設定されるサブバンドサイズと、ＢＷＰ内のＰＲＢの総数と、の関数として制御する。

[0061] $W_1(N_t \times 2L)$は、複数の（オーバーサンプルされた）空間ドメイン（spatial domain（ＳＤ））２Ｄ－ＤＦＴ（ベクトル、ビーム）から成る行列である。この行列のために、２次元離散フーリエ変換（２Ｄ－ＤＦＴ）ベクトルの複数インデックス（indices）と、２次元のオーバーサンプリング因子（over-sampling　factor）とが報告される。ＳＤ　２Ｄ－ＤＦＴベクトルによって表される空間ドメインの応答／分布は、ＳＤビームと呼ばれてもよい。

[0062] $W_l^{-}(2L \times M_v)$は、ＬＣ係数から成る行列である。この行列のために、最大でK_0個の非ゼロ係数（non-zero　coefficients（ＮＺＣｓ）、非ゼロ振幅のＬＣ係数）が報告される。その報告は、ＮＺＣ位置を捕らえるビットマップと、量子化ＮＺＣとの、２つのパートから成る。

[0063] $W_{f,l}(N_3 \times M_v)$は、レイヤlに対する複数の周波数ドメイン（frequency　domain（ＦＤ））基底（bases）（ベクトル）から成る行列である。N_3は、csi-ReportingBand内において設定されているサブバンドの数の関数として、ＰＭＩによって示されるプリコーディング（ビームフォーミング）行列（プリコーダ）の総数（サブバンド数）である。csi-ReportingBandは、あるＢＷＰに対するＣＳＩが報告される場合のそのＢＷＰ内の連続又は不連続のサブバンドを示す。レイヤ毎にM_v個のＦＤ基底（ＦＤ　ＤＦＴ基底）がある。$N_3 > 19$の場合、サイズN_3'（$< N_3$）の中間サブセット（InS）からのM_v個のＦＤ基底が選択される。$N_3 \leqq 19$の場合、$\log_2(C(N_3-1, M_v-1))$ビットが報告される。ここで、$C(N_3-1, M_v-1)$は、N_3-1個からM_v-1個を選ぶ組み合わせの数（combinatorial　coefficient　C(x,y)）を表し、二項係数（binomial　coefficients）とも呼ばれる。

[0064] ＦＤ基底ベクトル及びＬＣ係数の線形結合によって表される周波数ドメインの応答／分布（周波数応答）は、ＦＤビームと呼ばれてもよい。ＦＤビー

ムは、遅延プロファイル（時間応答）に対応してもよい。

[0065] ＰＭＩサブバンドサイズは、ＣＱＩサブバンドサイズ/Rによって与えられ、R∈{1,2}である。与えられたランクvに対するＦＤ基底の数M_vは、ceil(p_v×N_3/R)によって与えられる。ＦＤ基底の数は、全てのレイヤl∈{1,2,3,4}に対して同じである。p_vは上位レイヤによって設定される。

[0066] プリコーディング行列（サブバンド）に関連付けられているインデックスt=0,1,...,N_3-1、レイヤl=1,...,vに対するＦＤ基底（ＤＦＴ）は、$y_{t,l}^{(f)}$=exp(j2πt$n_{3,l}^{(f)}$/N_3)である。M_v個のＦＤ基底ベクトルにおいて、ＦＤ基底ベクトルに関連付けられているインデックスf=0,1,...,M_v-1に対するＦＤ基底ベクトルは、$[y_{0,l}^{(f)}, y_{1,l}^{(f)}, ..., y_{N_3-1,l}^{(f)}]^T$である。$M_v$個のＦＤ基底ベクトルは、$M_{initial}$∈{-2$M_v$+1,-2$M_v$+2,...,0}、$n_{3,l}$=[$n_{3,l}^{(0)}$,...,$n_{3,l}^{(M_v-1)}$]、$n_{3,l}^{(f)}$∈{0,1,...,$N_3$-1}によって識別される。

[0067] 行列$W_{2,l}$の各行は、特定のＳＤビームのチャネル周波数応答を表す。ＳＤビームが高い指向性を有する場合、ビームごとのチャネルタップは限定される（時間ドメインにおいて電力遅延プロファイルは疎になる）。その結果、ＳＤビームごとのチャネル周波数応答は、高い相関を有する（周波数ドメインにおいてフラットに近づく）。この場合、チャネル周波数応答は、少ない数のＦＤ基底の線形結合によって近似されることができる。例えば、M_v=2である場合、ＦＤ基底f_2,f_qとＬＣ係数d_1^0,d_2^0とを用いて、ＳＤビームb_0に関連付けられた周波数応答は、$d_1^0f_2$+,$d_2^0f_q$によって近似される。

[0068] 支配的なM_v個のＦＤ基底が選択される。M_v≪N_3とすることによって$W^-{}_l$のオーバーヘッドは、$W_{2,l}$のオーバーヘッドよりかなり小さい。M_v個のＦＤ基底の全部又は一部が、各ＳＤビームの周波数応答の近似に用いられる。各ＳＤビームに対して選択されたＦＤ基底のみを報告するためにビットマップが用いられる。もしビットマップが報告されない場合、各ＳＤビームに対して全てのＦＤ基底が選択される。この場合、各ＳＤビームに対して、全てのＦＤ基底のＮＺＣが報告される。１つのレイヤ内のＮＺＣ数K_l^{NZ}≦K_0=ceil(β×2LM_v)であり、全てのレイヤに跨るＮＺＣ数K^{NZ}≦2K_0=ceil(β×2LM_v)である。βは上位

レイヤによって設定される。

[0069] Ｒｅｌ．１６（enhanced）タイプ２コードブックにおいて、L、β、p_v（パラメータコンビネーション）の値は、上位レイヤパラメータparamCombination-r16（コードブックパラメータ設定）によって決定される。

[0070] Ｒｅｌ．１６のＰＵＳＣＨ上タイプ２ＣＳＩフィードバックは２つのパートを含む。ＣＳＩパート１は、固定ペイロードサイズを有し、ＣＳＩパート２内の情報ビット数の識別に用いられる。パート２のサイズは可変である（ＵＣＩサイズはＮＺＣの数に依存し、その数は基地局に知られていない）。ＵＥは、ＣＳＩパート１内においてＮＺＣの数を報告し、その数は、ＣＳＩパート２のサイズを決定する。基地局はＣＳＩパート１を受信した後、ＣＳＩパート２のサイズを認識する。

[0071] 拡張（enhanced）タイプ２ＣＳＩフィードバックにおいて、ＣＳＩパート１は、（もし報告されるならば）ＲＩと、ＣＱＩと、拡張タイプ２ＣＳＩに対する複数レイヤに跨る非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと、を含む。パート１のフィールドである、（もし報告されるならば）ＲＩと、ＣＱＩと、複数レイヤに跨る非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと、は別々に符号化される。ＣＳＩパート２は、拡張タイプ２ＣＳＩのＰＭＩを含む。パート１及び２は、別々に符号化される。ＣＳＩパート２（ＰＭＩ）は、オーバーサンプリング因子と、２Ｄ－ＤＦＴ基底のインデックスと、選択されたＤＦＴウィンドウの初期ＤＦＴ基底（開始オフセット）のインデックス$M_{initial}$と、レイヤ毎に選択されたＤＦＴ基底と、レイヤ毎のＮＺＣ（振幅及び位相）と、レイヤ毎の最強（strongest、最大強度、最強振幅）係数インディケータ（strongest coefficeint indicator（ＳＣＩ））と、レイヤ毎／偏波毎の最強係数の振幅と、の少なくとも１つを含む。

[0072] 異なるＣＳＩパート２情報に関連付けられた複数のＰＭＩインデックス（ＰＭＩ値、コードブックインデックス）は、l番目のレイヤに対し、以下に従ってもよい。

・$i_{1,1}$：２次元のオーバーサンプリング因子$[q_1 \quad q_2]$。$q_1 \in \{0,1,\ldots,O_1-1\}$、$q_2$

$\in\{0,1,\ldots,O_2-1\}$。

・$i_{1,2}$：（ＳＤ）２Ｄ－ＤＦＴ基底（ビーム）の複数インデックス。$i_{1,2}\in\{0,1,\ldots,C(N_1N_2,L)-1\}$。

・$i_{1,5}$：コードブックインディケータ。選択されたＤＦＴウィンドウの（ＦＤ）ＤＦＴ基底のインデックス。$i_{1,5}\in\{0,1,\ldots,2M_v-1\}$。

・$i_{1,6,l}$：コードブックインディケータ。l番目のレイヤに対して選択された（ＦＤ）ＤＦＴ基底。$N_3\leqq19$の場合、$i_{1,6,l}\in\{0,1,\ldots,C(N_3-1,M_v-1)-1\}$。$N_3>19$の場合、$i_{1,6,l}\in\{0,1,\ldots,C(2M_v-1,M_v-1)-1\}$。

・$i_{1,7,l}$：l番目のレイヤに対するビットマップインディケータ。そのビットマップの内の非ゼロビットは$i_{2,4,l}$及び$i_{2,5,l}$内のどの係数が報告されるかを識別する。$i_{1,7,l}=[k_{l,0}^{(3)}\ \ldots\ k_{l,M_v-1}^{(3)}]$、$k_{l,f}^{(3)}=[k_{l,0,f}^{(3)}\ \ldots\ k_{l,M_v-1,f}^{(3)}]$、$k_{l,i,f}^{(3)}\in\{0,1\}$。

・$i_{1,8,l}$：l番目のレイヤに対する最強係数インディケータ（振幅係数インディケータ内の最大要素$k_{l,i,f}^{(2)}$）。

・$i_{2,3,l}$：l番目のレイヤの（両方の偏波の）係数（ワイドバンド）の振幅係数インディケータ。$i_{2,3,l}=[k_{l,0}^{(1)}\ \ k_{l,1}^{(1)}]$。

・$i_{2,4,l}$：l番目のレイヤの報告される係数（サブバンド）の振幅係数インディケータ。$i_{2,3,l}=[k_{l,0}^{(2)}\ \ldots\ k_{l,M_v-1}^{(2)}]$。

・$i_{2,5,l}$：l番目のレイヤの報告される係数（サブバンド）の位相係数インディケータ。$i_{2,5,l}=[c_{l,0,f}\ \ldots\ c_{l,M_v-1,f}]$。

[0073] $f_l^*\in\{0,1,\ldots,M_v-1\}$を、$i_{2,4,l}$のインデックスとし、$i_l^*\in\{0,1,\ldots,2L-1\}$を$k_{l,f_l\hat{}*,i_l\hat{}*}^{(2)}$のインデックスとする。その$f_l^*$及び$i_l^*$は、レイヤl=1,...,vに対する最強係数、すなわちレイヤlに対する$i_{2,4,l}$の要素$k_{l,i_l\hat{}*,f_l\hat{}*}^{(2)}$を識別する。コードブックインデックス$n_{3,l}$は$n_{3,l}^{(f_l\hat{}*)}$に関して$n_{3,l}^{(f)}=(n_{3,l}^{(f)}-n_{3,l}^{(f_l\hat{}*)})\ \mathrm{mod}\ N_3$とリマップされ、リマッピング後に$n_{3,l}^{(f_l\hat{}*)}=0$となる。インデックスfは$f_l^*$に関して$f=(f-f_l^*)\ \mathrm{mod}\ M_v$とリマップされ、リマッピング後に$f_l^*=0$（l=1,...,v）となる。$i_{2,4,l}$、$i_{2,5,l}$、及び$i_{1,7,l}$は、リマッピング後の、振幅係数、位相係数、ビットマップをそれぞれ示す。$i_{1,8,l}\in\{0,1,\ldots,2L-1\}$によって識別される、レ

イヤlの最強係数は、v=1に対して$i_{1,8,l}=\Sigma_{i=0}^{i_1\hat{}*}k_{l,i,0}^{(3)}-1$と与えられ、1＜v≦4に対して$i_{1,8,l}=i_l^*$と与えられる。

[0074] W^{-}_l内の報告される各ＬＣ係数（複素係数）は、別々に量子化された振幅及び位相である。

［振幅量子化］

偏波固有参照振幅は、図１のテーブル（振幅係数インディケータ$i_{2,3,l}$内の要素のマッピング：振幅係数インディケータ要素$k_{l,p}^{(1)}$から振幅係数$p_{l,p}^{(1)}$へのマッピング）を用いる16レベル量子化である。このテーブルによって$p_l^{(1)}=[p_{l,0}^{(1)}\ p_{l,1}^{(1)}]$は$[k_{l,0}^{(1)}\ k_{l,1}^{(1)}]$、$k_{l,p}^{(1)}\in\{0,...,15\}$に量子化される。他の全ての係数は、図２のテーブル（振幅係数インディケータ$i_{2,4,l}$内の要素のマッピング：振幅係数インディケータ要素$k_{l,i,f}^{(2)}$から振幅係数$p_{l,i,f}^{(2)}$へのマッピング）を用いる8レベル量子化である。このテーブルによって$p_l^{(2)}=[p_{l,0}^{(2)}\ \ldots\ p_{l,M_v-1}^{(2)}]$、$p_{l,f}^{(2)}=[p_{l,0,f}^{(2)}\ \ldots\ p_{l,2L-1.f}^{(2)}]$は$k_{l,f}^{(2)}=[k_{l,0,f}^{(2)}\ \ldots\ k_{l,2L-1.f}^{(2)}]$、$k_{l,i,f}^{(2)}\in\{0,...,7\}$に量子化される。

［位相量子化］

振幅係数インディケータ$i_{2,5,l}$内の要素（振幅係数インディケータ要素）$[c_{l,0}\ \ldots\ c_{l,M_v-1}]$は、ＵＥによって（4ビットを用いて）報告される。全ての位相係数は、16-PSKを用いて量子化される。位相整合のための量$\phi_{l,i,f}=\exp(j2\pi c_{l,i,f}/16)$における位相係数は、$c_{l,f}=[c_{l,0,f}\ \ldots\ c_{l,2L-1.f}]$、$c_{l,i,fi}\in\{0,...,15\}$に量子化される。

[0075] レイヤlの最強係数に対応する、振幅係数インディケータ要素$k_{l,floor(i_l\hat{}*/L)}^{(1)}=15$（最大値）であり、振幅係数インディケータ要素$k_{l,i_l\hat{}*,0}^{(2)}=7$（最大値）であり、位相係数インディケータ要素$c_{l,i_l\hat{}*,0}^{(2)}=0$（最小値）である。l=1,...,vに対し、$k_{l,floor(i_l\hat{}*/L)}^{(1)}$、$k_{l,i_l\hat{}*,0}^{(2)}$、$c_{l,i_l\hat{}*,0}^{(2)}=0$は報告されない。

[0076] $i_{1,5}$及び$i_{1,6,l}$は、（ＦＤ）ＤＦＴ基底報告用のＰＭＩインデックスである。$N_3>19$の場合のみ、$i_{1,5}$が報告される。

[0077] 3000から$2999+P_{CSI-RS}$を用いるv（=1から4）レイヤＣＳＩ報告のためのコードブックによって表される行列$W^{(v)}$は、レイヤl（=1からv）に対する以下の行列W

に基づく。

$$W^{l}_{q_1,q_2,n_1,n_2,n_{3,l},p_l^{(1)},p_l^{(2)},i_{2,5,l},t} = \frac{1}{\sqrt{N_1 N_2 \gamma_{t,l}}} \begin{bmatrix} \sum_{i=0}^{L-1} v_{m_1^{(i)},m_2^{(i)}} p_{l,0}^{(1)} \sum_{f=0}^{M_v-1} y_{t,l}^{(f)} p_{l,i,f}^{(2)} \varphi_{l,i,f} \\ \sum_{i=0}^{L-1} v_{m_1^{(i)},m_2^{(i)}} p_{l,1}^{(1)} \sum_{f=0}^{M_v-1} y_{t,l}^{(f)} p_{l,i+L,f}^{(2)} \varphi_{l,i+L,f} \end{bmatrix}, l = 1,2,3,4,$$

$$\gamma_{t,l} = \sum_{i=0}^{2L-1} \left(p_{l,\left\lfloor \frac{i}{L} \right\rfloor}^{(1)} \right)^2 \left| \sum_{f=0}^{M_v-1} y_{t,l}^{(f)} p_{l,i,f}^{(2)} \varphi_{l,i,f} \right|^2$$

(Y1)

[0078] ここで、ビームインデックスi=0,1,...,L-1、$m_1^{(i)}=O_1 n_1^{(i)}+q_1$、$m_2^{(i)}=O_2 n_2^{(i)}+q_2$、$n_1^{(i)} \in \{0,1,...,N_1-1\}$、$n_2^{(i)} \in \{0,1,...,N_2-1\}$である。$v_{m_1\hat{}(i),m_2\hat{}(i)}$はＳＤ（ビーム）－ＤＦＴ基底を示し、$p_{l,0}^{(1)}$、$p_{l,i,f}^{(2)}$は振幅係数を示し、$\phi_{l,i,f}$は位相係数を示す。このように、各レイヤに対するコードブックは、偏波ごとの最強係数と、偏波ごとＦＤ－ＤＦＴ基底ごとＳＤ－ＤＦＴ基底ごとの振幅係数と、偏波ごとＦＤ－ＤＦＴ基底ごとＳＤ－ＤＦＴ基底ごとの位相係数と、を含む。

[0079] ＣＳＩパート２のグルーピングとして、与えられたＣＳＩレポートに対し、ＰＭＩ情報は３グループ（グループ０から２）にまとめられる。これは、ＣＳＩ省略（omission）が行われる場合に重要である。インデックス$i_{2,4,l}$、$i_{2,5,l}$、$i_{1,7,l}$の報告される各要素は、特定の優先度ルールに関連付けられる。グループ０から２は、以下に従う。

・グループ０：インデックス$i_{1,1}$、$i_{1,2}$、$i_{1,8,l}$（l=1,...,v）

・グループ１：（報告される場合の）インデックス$i_{1,5}$、（報告される場合の）インデックス$i_{1,6,l}$、$i_{1,7,l}$の内の最高（上位）のv2LM$_v$-floor(K^{NZ}/2)個の優先度要素、$i_{2,3,l}$、$i_{2,4,l}$の内の最高（上位）のceil(K^{NZ}/2)-v個の優先度要素、$i_{2,5,l}$の内の最高（上位）のceil(K^{NZ}/2)-v個の優先度要素（l=1,...,v）

・グループ２：$i_{1,7,l}$の内の最低（下位）のfloor(K^{NZ}/2)個の優先度要素、$i_{2,4,l}$

の内の最低（下位）のfloor(K^{NZ}/2)個の優先度要素、$i_{2,5,l}$の内の最低（下位）のfloor(K^{NZ}/2)個の優先度要素（l=1,...,v）

[0080] タイプ１ＣＳＩにおいて、ＳＤ　ＤＦＴベクトルによって表されるＳＤビームは、ＵＥに向けて送られる。タイプ２ＣＳＩにおいて、L個のＳＤビームが線形結合され、ＵＥに向けて送られる。各ＳＤビームは、複数のＦＤビームに関連付けられることができる。対応するＳＤビームに対し、それらのＦＤ基底ベクトルの線形結合によって、チャネル周波数応答を得ることができる。チャネル周波数応答は、電力遅延プロファイルに対応する。

[0081] （タイプ２ポート選択コードブック／拡張／追加拡張）

Ｒｅｌ．１５のタイプ２ポート選択（port selection（ＰＳ））ＣＳＩ（タイプ２ＰＳコードブック）において、ＵＥは、タイプ２ＣＳＩのように２Ｄ－ＤＦＴを考慮してＳＤビームを導出する必要がない。基地局は、ＳＤビームのセットを考慮してビームフォームされたK個のＣＳＩ－ＲＳポートを用いてＣＳＩ－ＲＳを送信する。ＵＥは、偏波ごとに最良のL(≦K)個のＣＳＩ－ＲＳポートを選択／識別し、W_1内において、それらのインデックスを報告する。Ｒｅｌ．１５のタイプ２ＰＳ　ＣＳＩは、ランク１、２をサポートする。

[0082] Ｒｅｌ．１６のタイプ２ＰＳ　ＣＳＩ（拡張（enhanced）タイプ２ＰＳコードブック）の動作は、ＳＤビームの選択を除き、Ｒｅｌ．１６のタイプ２ＣＳＩと同様である。Ｒｅｌ．１５のタイプ２ＰＳ　ＣＳＩは、ランク１から４をサポートする。

[0083] レイヤl∈{1,2,3,4}に対し、サブバンドごと（subband（ＳＢ）-wise）のプリコーダ生成は、次式によって与えられる。

$$W_l(N_t \times N_3) = QW_1\tilde{W}_l W_{f,l}^H \quad (Y2)$$

[0084] ここで、$Q(N_t \times K)$は、ＣＳＩ－ＲＳビームフォーミングに用いられるK個のＳＤビームを示す。$W_1(K \times 2L)$は、ブロック対角行列（diagonal matrix）である。$\tilde{W}_l(2L \times M)$は、ＬＣ係数行列である。$W_{f,l}(N_3 \times M)$は、N_3個のＦＤ－ＤＦＴ基底ベクトル（ＦＤ基底ベクトル）から成る。Kは上位レイヤによって設定

される。Lは上位レイヤによって設定される。$P_{CSI-RS}\in\{4,8,12,16,24,32\}$。$P_{CSI-RS}>4$の場合、$L\in\{2,3,4\}$。

[0085] Ｒｅｌ．１５／１６のタイプ２ＰＳ　ＣＳＩにおいて、各ＣＳＩ－ＲＳポート#iは、ＳＤビーム（b_i）に関連付けられる（図３Ａ及び３Ｂ）。

[0086] Ｒｅｌ．１６のタイプ２ＰＳ　ＣＳＩは、Ｒｅｌ．１６のタイプ２　ＣＳＩと同様にしてＦＤ基底の数をN_3からM_vへ削減することによって（$M_v\ll N_3$）、Ｒｅｌ．１５のタイプ２ＰＳ　ＣＳＩと比較してオーバーヘッドが削減される。

[0087] Ｒｅｌ．１７のタイプ２ポート選択のＣＳＩ／コードブック（追加拡張、更なる拡張（further　enhanced）タイプ２ポート選択コードブック）において、各ＣＳＩ－ＲＳポート#iは、ＳＤビームの代わりに、ＳＤ－ＦＤビームペア（ＳＤビームb_i及びＦＤビーム$f_{i,j}$のペア（jは周波数インデックス））に関連付けられる（図４Ａ及び４Ｂ）。この例において、ポート３及び４は、同じＳＤビームに関連付けられ、異なるＦＤビームに関連付けられる。

[0088] ＳＤビーム－ＦＤビームのペアに基づきＵＥにおいて観測されるチャネル周波数応答の周波数選択性（frequency　selectivity）は、遅延の事前補償（delay　pre-compensation）によって、ＳＤビームに基づきＵＥにおいて観測されるチャネル周波数応答の周波数選択性よりも低減されることができる。

[0089] Ｒｅｌ．１７のタイプ２ポート選択コードブックの主なシナリオは、ＦＤＤである。ＳＲＳ測定に基づくチャネルレシプロシティ（channel　reciprocity）は完全ではない（ＵＬのビームとＤＬのビームの角度が異なる可能性がある、ＦＤＤにおいてＵＬ周波数とＤＬ周波数が異なる、そのＵＬ周波数とＤＬ周波数において効果的なアンテナ間隔が異なる）。しかし、基地局は幾つかの部分的な情報（支配的な角度及び遅延（ＳＤビーム及びＦＤビーム））を得る／選択することができる。ＣＳＩ報告に加え、基地局におけるＳＲＳ測定を用いることによって、基地局は、ＤＬ　ＭＩＭＯプリコーダの決定のためのＣＳＩを得ることができる。この場合、ＣＳＩオーバーヘッドの削

減のために、幾つかのＣＳＩ報告が省かれてもよい。

[0090] Ｒｅｌ．１７（further enhanced）タイプ２ポート選択コードブックにおいて、α、M、β（パラメータコンビネーション）の値は、上位レイヤパラメータparamCombination-r17（コードブックパラメータ設定）によって決定される。図５は、Ｒｅｌ．１６タイプ２コードブック用のパラメータコンビネーションの一例を示す。図６は、Ｒｅｌ．１７タイプ２ポート選択コードブック用のパラメータコンビネーションの一例を示す。ＰＭＩによって示されるプリコーディング行列は、L+M個のベクトルから決定される。ここで、$L=K_1/2$であり、$K_1=\alpha P_{CSI-RS}$である。

[0091] Ｒｅｌ．１７のタイプ２ＰＳ ＣＳＩにおいて、各ＣＳＩ－ＲＳポートは、ＳＤビーム及びＦＤ基底ベクトルを用いてビームフォームされる。各ポートは、ＳＤ－ＦＤペアに関連付けられる。

[0092] 与えられたレイヤlに対し、次式に基づく情報がＵＥによって報告されてもよい。

$$W_l(K\times N_3) = W_1\bar{W}_l W_{f,l}^H \quad (Y3)$$

[0093] $W_1(K\times 2L)$に対し、各行列ブロックは、K×K単位行列（identity matrix）のL列から成る。基地局は、K個のビームフォームされたＣＳＩ－ＲＳポートを送信する。各ポートは、ＳＤ－ＦＤペアに関連付けられる。ＵＥは、K個の内のL個のポートを選択し、それらをＰＭＩ（$W_{1,l}$）の一部として基地局へ報告する。なお、Ｒｅｌ．１６においては、各ポートは、ＳＤビームに関連付けられる。

[0094] $\bar{W}_l(2L\times M_v)$は、結合係数（サブバンド複素ＬＣ係数）から成る行列である。最大でK_0個のＮＺＣｓが報告される。報告は、ＮＺＣ位置を捕らえるビットマップと、量子化ＮＺＣとの、２つのパートから成る。特定のケースにおいてビットマップは、省略されることができる。なお、Ｒｅｌ．１６においては、ＮＺＣ位置のビットマップは常に報告される。

[0095] $W_{f,l}(N_3\times M_v)$は、N_3個のＦＤ基底（ＦＤ－ＤＦＴ基底）ベクトルから成る行列である。レイヤ毎にM_v個のＦＤ基底がある。基地局は、$W_{f,l}$を消してもよい。W_f

$_{,l}$がオンである場合、M_v個の追加のＦＤ基底が報告される。$W_{f,l}$がオフである場合、追加のＦＤ基底は報告されない。なお、Ｒｅｌ．１６においては、$W_{f,l}$は常に報告される。

[0096]（ＰＵＳＣＨ上のＣＳＩフィードバック）

ＰＵＳＣＨ上の、タイプ１、タイプ２、拡張タイプ２、追加拡張タイプ２ポート選択のＣＳＩフィードバックにおいて、ＣＳＩ報告は、２つのパートを備える。パート１は、固定ペイロードサイズを有し、パート２内の情報ビット数の識別に用いられる。パート２よりも前に、パート１の全体が送信される。

[0097] 拡張タイプ２ＣＳＩフィードバック及び追加拡張タイプ２ポート選択ＣＳＩフィードバックにおいて、パート１は、（もし報告されれば）ＲＩと、ＣＱＩと、複数レイヤに跨る非ゼロ振幅係数の総数の指示と、を含む。パート１のフィールドである、（もし報告されれば）ＲＩと、ＣＱＩと、複数レイヤに跨る非ゼロ振幅係数の総数の指示と、は別々に符号化される。パート２は、拡張タイプ２又は追加拡張タイプ２ポート選択のＣＳＩのＰＭＩを含む。パート１及び２は別々に符号化される。

[0098] 図７は、１つのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドのマッピング順序の一例を示す。このシングルＴＲＰのためのＣＳＩパート１のためのマッピング順序は、タイプ１及びタイプ２の両方のＣＳＩに適用される。

[0099] 図８は、ＣＳＩ報告モード（csi-ReportMode）=Mode2の１つのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドのマッピング順序の一例を示す。異なる報告モードを伴うＲｅｌ．１７ＮＣＪＴ　ＣＳＩのためのＣＳＩパート１のためのマッピング順序が規定されている。

[0100] 上位レイヤパラメータcsi-ReportingBandによって指示されて与えられたＣＳＩパート＃ｎに対する複数サブバンドは、サブバンド０としてcsi-ReportingBandの最低サブバンドを含んで昇順に連続的に番号付けされてもよい。

[0101]（ＪＴ）

joint transmission（ＪＴ）は、複数のポイント（例えば、ＴＲＰ）から

単一のＵＥへの同時データ送信を意味してもよい。

[0102] Ｒｅｌ．１７は、２つのＴＲＰからのnon-coherent joint transmission（ＮＣＪＴ）をサポートする。２つのＴＲＰからのＰＤＳＣＨは、独立にプリコードされ、独立に復号されてもよい。周波数リソースは、オーバーラップしなくてもよいし（non-overlapping）、部分的にオーバーラップしてもよいし（partial-overlapping）、完全にオーバーラップしてもよい（full-overlapping）。オーバラップが起こる場合、１つのＴＲＰからのＰＤＳＣＨは、他のＴＲＰからのＰＤＳＣＨへの干渉になる。

[0103] Ｒｅｌ．１８において、４つまでのＴＲＰを用いるcoherent joint transmission（ＣＪＴ）をサポートすることが検討されている。４つのＴＲＰからのデータは、コヒーレントにプリコードされ、同じ時間－周波数リソース上においてＵＥへ送信されてもよい。例えば、４つのＴＲＰからのチャネルを考慮し、同じプリコーディング行列が用いられてもよい。コヒーレントは、複数の受信信号の位相の間に一定の関係があることを意味してもよい。４ＴＲＰジョイントプリコーディングを用いて、信号品質が改善され、４つのＴＲＰの間において干渉がなくてもよい。データは、４つのＴＲＰの外の干渉のみを受けてもよい。

[0104]（Ｒｅｌ．１７ ＮＣＪＴ ＣＳＩ）

Ｒｅｌ．１７において、ＮＣＪＴ ＣＳＩ報告を適用可能なシナリオは、タイプ１シングルパネルコードブックを伴うシングルＤＣＩベースＭＴＲＰＮＣＪＴである。ＮＣＪＴ ＣＳＩ測定のために、単一のCSI-ReportConfig内において、１つのＴＲＰからの各channnel measurement resource（ＣＭＲ）を伴う、２つのＣＭＲグループが設定されることができる。１つのＣＳＩ報告モードは、２つのモードから設定されることができる。

[0105] ＲＲＣシグナリングによって、Ｒｅｌ．１７ non-coherent joint transmission（ＮＣＪＴ） ＣＳＩのためのCSI-ReportConfigは、ＣＭＲと、ＣＳＩ報告モード（csi-ReportMode）と、を設定する。

[0106] $K_s=K_1+K_2$個のＣＭＲを伴う２つのＣＭＲグループがＵＥに設定される。$2 \leqq K_s$

≦8である。K_s個のＣＭＲは、チャネル測定用のＮＺＰ－ＣＳＩ－ＲＳリソースセットに対応する。K_1及びK_2はそれぞれ、２つのＣＭＲグループ内のＣＭＲ数である。全ての可能なペアからの選択によって、N個（N組）のＣＭＲペアが上位レイヤによって設定される。N=1、K_s=2がサポートされる。N_{max}=2のサポートは、ＵＥのオプショナル機能である。$K_{S,max}$=Xのサポートは、ＵＥのオプショナル機能である。各ＣＭＲは、ＵＥ能力に応じて、最大３２個のＣＳＩ－ＲＳポートを含むことができる。各ＣＭＲペアは、１つのＣＲＩ値に関連付けられる。

[0107] ＲＲＣシグナリングによるビットマップは、各ＣＭＲグループから１つのＣＭＲを示すことによって、実際にＮＣＪＴ測定に用いられるN（N=1,2）個のＣＭＲペアを示す。ＵＥは、２つのＣＭＲグループ内のＣＭＲを用いて、ＴＲＰ１に対するシングルＴＲＰ　ＣＳＩと、ＴＲＰ２に対するシングルＴＲＰ　ＣＳＩと、を測定し、N個のＣＭＲペアを用いて、ＮＣＪＴ　ＣＳＩを測定する。

[0108] ＵＥは、csi-ReportModeによって設定されるモードに基づいて、報告する１つ以上のＣＳＩを選択する。csi-ReportModeは、以下のモード１及び２の２つのモードの１つを示す。

[0109] 以下のモード１及び２の少なくとも１つがサポートされる。

［モード１］

ＵＥは、シングルＴＲＰ測定前提（hypothesis）に関連付けられたX個のＣＳＩと、ＮＣＪＴ測定前提に関連付けられた１つのＣＳＩと、を報告することを設定されてもよい。X=0,1,2である。X=2である場合、２つのＣＳＩが、異なる複数のＣＭＲグループからの複数ＣＭＲを伴う２つの異なるシングルＴＲＰ測定前提に関連付けられる。X=1,2のサポートは、オプション１をサポートするＵＥに対する、ＵＥのオプショナル機能である。

［モード２］

ＵＥは、ＮＣＪＴ及びシングルＴＲＰの測定前提の内の最良の１つに関連付けられた１つのＣＳＩを報告することを設定される。

[0110] モード１において、ＵＥは、X（X=0,1,2）個のシングルＴＲＰ　ＣＳＩと、１つのＮＣＪＴ　ＣＳＩと、を含む、総数としてX+1個のＣＳＩを報告する。モード２において、ＵＥは、全てのシングルＴＲＰ　ＣＳＩと、１つのＮＣＪＴ　ＣＳＩと、からの１つの最良のＣＳＩ（１つのＣＳＩ）を報告する。

[0111] １つのＣＳＩ報告内において、２つまでのシングルＴＲＰ　ＣＳＩと、１つのＮＣＪＴ　ＣＳＩと、が報告されることができる（X=2を伴うモード１）。ＮＣＪＴ　ＣＳＩは、１つのＣＲＩと、（１つのジョイントＲＩインデックスを伴う）２つのＲＩと、２つのＰＭＩと、２つのＬＩと、１つのＣＱＩ（４レイヤ以下）と、を含む。シングルＴＲＰ　ＣＳＩは、既存のＣＳＩと同じであり、１つのＣＲＩと、１つのＲＩ／ＰＭＩ／ＬＩと、１つ又は２つのＣＱＩ（８レイヤ以下、ＣＷごとに１つのＣＱＩ）と、を含む。

[0112] 以下のいくつかのケースに対し、１つのＣＳＩ報告内の複数フィールドの新規マッピング順序（テーブル）が定義されている。

・X=0を伴うモード１に対するワイドバンドＣＳＩのマッピング順序。ワイドバンドＣＳＩは、X=0を伴うモード１、すなわちＮＣＪＴ　ＣＳＩ、のみに対してサポートされる。

・モード１及び２に対するＣＳＩパート１のマッピング順序。

・モード１及び２に対するＣＳＩパート２ワイドバンドのマッピング順序。

・モード１及び２に対するＣＳＩパート２サブバンドのマッピング順序。

[0113]（ＣＳＩ報告設定／コードブック設定）

図９は、ＣＳＩ報告設定（CSI-ReportConfig）の一例を示す。上位レイヤパラメータ（ＲＲＣ　ＩＥ）CSI-ReportConfigは、コードブック設定（CodebookConfig／CodebookConfig-r16／CodebookConfig-r17）、チャネル測定用のＣＳＩ－ＲＳリソース（resourcesForChannelMeasurement（ＣＭＲ））、干渉測定用のＣＳＩ－ＲＳリソース（csi-IM-ResourcesForInterference（ＺＰ－ＩＭＲ）、nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference（ＮＺＰ－ＩＭＲ））、を含むことができる。

[0114] 本開示におけるＲＲＣ　ＩＥの構造は、Abstract Syntax Notation One（ＡＳＮ．１）記法を用いて記載されている。本開示におけるＲＲＣ　ＩＥの構造は一例であり、一部が省略されている可能性がある。そのＲＲＣ　ＩＥの構造は、他の記述を含んでもよいし、既存のＲＲＣプロトコル仕様に規定されている記述を含んでもよい。本開示において、既存のＲＲＣプロトコル仕様に規定されているＲＲＣ　ＩＥと同じ名称のＲＲＣ情報要素／パラメータは、同じ意味であってもよい。

[0115] 図１０及び図１１は、Ｒｅｌ．１５のコードブック設定（CodebookConfig）の一例を示す。CodebookConfigは、タイプ１又はタイプ２のコードブックタイプを含む。タイプ１のコードブックタイプは、タイプ１シングルパネル（typeI-SinglePanel）、タイプ１マルチパネル（typeI-MultiPanel）、のいずれかのサブタイプを含む。タイプ２のコードブックタイプは、タイプ２（typeII）、タイプ２ポート選択（typeII-PortSelection）、のいずれかのサブタイプを含む。

[0116] 図１２は、Ｒｅｌ．１６のコードブック設定（CodebookConfig-r16）の一例を示す。CodebookConfig-r16は、タイプ２のコードブックタイプを含む。タイプ２のコードブックタイプは、拡張タイプ２（typeII-r16）、拡張タイプ２ポート選択（typeII-PortSelection-r16）、のいずれかのサブタイプを含む。

[0117] 図１３及び図１４は、Ｒｅｌ．１７のコードブック設定（CodebookConfig-r17）の一例を示す。CodebookConfig-r17は、タイプ１又はタイプ２のコードブックタイプを含む。タイプ１のコードブックタイプは、拡張タイプ１シングルパネルグループ１（typeI-SinglePanel-Group1-r17）、拡張タイプ１シングルパネルグループ２（typeI-SinglePanel-Group2-r17）、拡張タイプ１シングルパネルＲＩ制約シングルＴＲＰ（typeI-SinglePanel-ri-RestrictionSTRP-r17）、拡張タイプ１シングルパネルＲＩ制約ＳＤＭ（typeI-SinglePanel-ri-RestrictionSDM-r17）の少なくとも１つを含むことができる。タイプ２のコードブックタイプは、追加拡張タイプ２ポート選択（typeII-PortSele

ction-r17）を含む。typeI-SinglePanel-Group1-r1、typeI-SinglePanel-Group2-r17は、CSI-ReportConfigに関連付けられているNZP-CSI-RS-ResourceSet内において、CMRGroupingAndPairingを伴って２つのＣＭＲグループが設定されている場合の、ＣＳＩ計算のためのコードブックを設定する。ネットワークは、それらの両方のコードブックに対して同じポート数を設定する。typeI-SinglePanel-ri-RestrictionSTRP-r17、typeI-SinglePanel-ri-RestrictionSDM-r17は、CSI-ReportConfigに関連付けられているNZP-CSI-RS-ResourceSet内において、CMRGroupingAndPairingを伴って２つのＣＭＲグループが設定されている場合の、N個のリソースペアに対するＲＩのための制約である。

[0118] コードブック設定（CodebookConfig／CodebookConfig-r16／CodebookConfig-r17）は、コードブックサブセット制限（codebook subset restriction（ＣＢＳＲ））に関するパラメータ（例えば、...-TypeI-SinglePanel-Restriction、...-TypeI-MultiPanel-Restriction、n1-n2-codebookSubsetRestriction、n1-n2-codebookSubsetRestriction-r16、...-TypeI-SinglePanel-Restriction1-r17、...-TypeI-SinglePanel-Restriction2-r17）を含むことができる。ＣＢＳＲのビットマップ内の各ビットは、関連付けられているプリコーダに対するＰＭＩ報告が許可されているか（「１」）否か（「０」）を示す。そのＣＢＳＲのビットマップ内の１ビットは、ｘ個の送信（x-Tx、２レイヤ送信）のコードブックに対する１つのコードブックインデックスに対応する。

[0119] （ＣＳＩ制約）

ＣＳＩ報告設定（CSI-ReportConfig）内において、２つのＲＩ制約パラメータ（RI restriction parameter）を伴うコードブック設定（CodebookConfig）が設定されることができる。M個のＣＳＩ－ＲＳリソースの内の１つのエントリに対応するＣＲＩを必要とする場合、一方のパラメータが、報告されるＲＩに適用される。N個のリソースペア（ＣＭＲペア）の内の１つのエントリに対応するＣＲＩを必要とする場合、もう一方のパラメータが、報告される合同（joint）ＲＩインデックスに適用され、報告されるＰＭＩ及びＲＩ

に対応することが許容される４つのランクコンビネーションの内の１つ以上を示す。

[0120] CSI-ReportConfig内において、２つのコードブックサブセット制約（codebook subset restriction、ＣＢＳＲ）を伴うCodebookConfigが設定されることができる。１番目の制約は、（２つのＣＭＲグループの内の）グループ１内の１つのＣＳＩ－ＲＳリソースに関連付けられて報告されるＰＭＩに適用される。２番目の制約は、グループ２内の１つのＣＳＩ－ＲＳリソースに関連付けられて報告されるＰＭＩに適用される。

[0121] Ｒｅｌ．１７ ＮＣＪＴ ＣＳＩにおいて、２つのＲＩ制約が設定され、１つの制約は、シングルＴＲＰ送信前提用であり、もう１つの制約はマルチＴＲＰ送信前提用である。Ｒｅｌ．１７ ＮＣＪＴ ＣＳＩにおいて、２つのコードブックサブセット制約（ＣＢＳＲ）が設定され、１つの制約は、第１ＴＲＰ用であり、もう１つの制約は第２ＴＲＰ用である。

[0122]（ＣＪＴ）

Ｒｅｌ．１８において、４つまでのＴＲＰを用いるcoherent joint transmission（ＣＪＴ、ｍＴＲＰ ＣＪＴ）をサポートすることが検討されている。４つのＴＲＰからのデータは、コヒーレントにプリコードされ、同じ時間－周波数リソース上においてＵＥへ送信されてもよい。例えば、４つのＴＲＰからのチャネルを考慮し、同じプリコーディング行列が用いられてもよい。コヒーレントは、複数の受信信号の位相の間に一定の関係があることを意味してもよい。４ＴＲＰジョイントプリコーディングを用いて、信号品質が改善され、４つのＴＲＰの間位において干渉がなくてもよい。データは、４つのＴＲＰの外の干渉のみを受けてもよい。

[0123] （４つのＴＲＰがコロケートされる（同じ位置と見なせる））理想的なケースにおいて、集約された（aggregated）チャネル行列Hのジョイント推定（joint estimation）が行われることができ、ジョイントプリコーディング行列Vがフィードバックされることができる。しかしながら、４つのパスの大スケールパスロスは大きく異なることがある。一定モジュールコードブック（c

onstant module codebook）に基づくジョイントプリコーディング行列Vは正確でない。この場合、ＴＲＰごとのフィードバックと、ＴＲＰ間（inter-TRP）の係数（coefficient）が、現在のＮＲのタイプ２コードブックにより整合することができる。

[0124] ＦＲ１における４つまでのＴＲＰのＣＪＴに対し、４つのＴＲＰの選択は、セミスタティックであってもよい。そのため、その選択と、チャネル測定のための４つのＣＭＲ（４つのＣＳＩ－ＲＳリソース）の設定も、セミスタティックであってもよい。ＣＳＩ－ＲＳリソースのリストからの４つのＴＲＰの動的指示も可能であるが、可能性が低い。

[0125] ４つのＴＲＰからＵＥへのパスロスは異なる。そのため、ジョイントチャネル行列を表す１つの集約されたＣＳＩを報告するだけでは難しい。

[0126] ＮＣＪＴ（すなわち、シングルＴＲＰ）へのフォールバック動作を考慮し、ＴＲＰごとのＣＳＩ（すなわち、Ｒｅｌ．１７のＮＣＪＴ ＣＳＩのようなシングルＴＲＰ ＣＳＩ）も考えられる。

[0127]（ＣＪＴ ＣＳＩ）

理想バックホール（ideal backhaul）と、同期と、複数ＴＲＰに跨る同じ数のアンテナポートと、を想定し、ＦＲ１及び４つまでのＴＲＰ向けのcoherent joint transmission（ＣＪＴ）用のＣＳＩ取得（acquisition）が検討されている。ＦＤＤ向けのＣＪＴマルチＴＲＰのために、Ｒｅｌ．１６／１７のタイプ２コードブックの改良が検討されている。

[0128] ＣＪＴのためのＣＳＩ拡張として、以下のことが検討されている。

・４つまでのＴＲＰの測定のためのＣＭＲ及びＩＭＲ。

・ｘ－ＴＲＰ ＣＪＴのためのＴＲＰ間（inter-TRP）ＣＳＩフィードバックを伴うＴＲＰごとＣＳＩ。

・ＴＲＰ間ＣＳＩ：ＴＲＰ間位相行列／ＴＲＰ間振幅行列／（振幅及び位相の両方を含む）ＴＲＰ間行列のための新規のフィードバック及びコードブック。

・追加で報告可能なｘ－ＴＲＰ ＣＪＴ ＣＱＩ。

[0129] マルチＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩとして、以下のことが検討されている。

・各ＴＲＰのためのＣＭＲ／ＣＳＩに対する設定の制限。

・ＴＲＰ間のＣＳＩ／ＰＭＩ（例えば、ＴＲＰ間振幅を伴う／伴わないＴＲＰ間位相）。

［オプション１］Ｒｅｌ．１６／１７タイプ２コードブックに加えて、独立のコードブック及びフィードバック。

［オプション２］$W_L^{-}W_{f,L}^{H}$を伴って／の内において伝えられるＴＲＰ間のＣＳＩ／ＰＭＩのW_2。複数ＴＲＰに対して共通の／異なるＦＤ基底。

[0130] マルチＴＲＰ　ＣＪＴのためのマルチパネルタイプ２ＣＳＩとして、以下のことが検討されている。

・Ｒｅｌ．１６／１７のタイプ２コードブック及びタイプ２ＰＳコードブックのマルチパネルへの拡張。

・タイプ２マルチパネルコードブックのための新規アンテナ設定。

[0131] 各ＴＲＰに対するW_1（ＳＤ基底）／W_f（ＦＤ基底）は、同じであってもよいし、異なってもよい。各ＴＲＰに対するW_L（ＮＺＣ）は、異なってもよい。各ＴＲＰに対するW_1／W_f／W_Lは、共同で選択されてもよいし、個別に選択されてもよい。W_1／W_f／W_Lの設計に対し、異なるオプションを伴う異なるシナリオであることが好ましい。W_ϕは、個別の内容として報告されてもよいし、W_L内において報告されてもよい。これらの使用される方針は、配置シナリオ（例えば、サイト内（intra-site）マルチＴＲＰ又はサイト間（inter-site）マルチＴＲＰ）に関する。

[0132] 例えば、４－ＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩ（コードブック）のためのプリコーディング行列は、各ＴＲＰに対するW_1／W_f／W_Lによって表されてもよい。各ＴＲＰに対するW_1は、同じであってもよいし、異なってもよいし、共同で選択されてもよいし、個別に選択されてもよい。各ＴＲＰに対するW_Lは、異なってもよいし、共同で選択されてもよいし、個別に選択されてもよい。各ＴＲＰに対するW_fは、同じであってもよいし、異なってもよいし、共同で選択されてもよいし、個別に選択されてもよい。

[0133] ＣＪＴ　マルチＴＲＰ（ｍＴＲＰ）のための（Ｒｅｌ．１８）タイプ２コードブック（コードブック構造）において、以下のいくつかのモード（コードブックモード）の少なくとも１つがサポートされてもよい。

[0134] ［モード１］

ＴＲＰごと／ＴＲＰグループごとのＳＤ／ＦＤ基底選択。それは、Ｎ個のＴＲＰ／ＴＲＰグループに跨る独立のＦＤ基底選択を許容する。例えば、そのコードブック構造は、次式によって与えられる。ここで、Ｎは、ＴＲＰ又はＴＲＰグループの数である。

$$\begin{bmatrix} \boldsymbol{W}_{1,1}\widetilde{\boldsymbol{W}}_{2,1}\boldsymbol{W}_{f,1}^{H} \\ \vdots \\ \boldsymbol{W}_{1,N}\widetilde{\boldsymbol{W}}_{2,N}\boldsymbol{W}_{f,N}^{H} \end{bmatrix} \quad (Z1)$$

[0135] ［モード２］

ＴＲＰごと／ＴＲＰグループ（ポートグループ又はリソース）ごとのＳＤ基底選択、及び（Ｎ個のＴＲＰ／ＴＲＰグループに跨る）ジョイント／共通のＦＤ基底選択。例えば、そのコードブック構造は、次式によって与えられる。ここで、Ｎは、ＴＲＰ又はＴＲＰグループの数である。

$$\begin{bmatrix} \boldsymbol{W}_{1,1}\widetilde{\boldsymbol{W}}_{2,1}\boldsymbol{W}_{f}^{H} \\ \vdots \\ \boldsymbol{W}_{1,N}\widetilde{\boldsymbol{W}}_{2,N}\boldsymbol{W}_{f}^{H} \end{bmatrix} \quad (Z2)$$

[0136] これらの２つのモードにおいて、パラメータコンビネーション、基底選択、ＴＲＰ（グループ）選択、参照振幅、W_2量子化方式、のような詳細設計が共通化されてもよい。

[0137] タイプ２コードブックの改良において、Ｎ個のＣＳＩ－ＲＳリソースの選択が、ＵＥによって行われ、ＣＳＩ報告の一部として報告されることが検討されている。ここで、$N \in \{1, \ldots, N_{TRP}\}$である。Ｎは協働するＣＳＩ－ＲＳリソース（ＴＲＰ）の数である。N_{TRP}は、協働するＣＳＩ－ＲＳリソース（ＴＲＰ）の最大数であり、上位レイヤシグナリングを介して基地局によって設定される。

[0138] （ＣＳＩ報告に対する優先度ルール）

ＣＳＩ報告に対する優先度ルールにおいて、ＣＳＩ報告は、優先度値（priority value）$Pri_{iCSI}(y,k,c,s)=2\cdot N_{cells}\cdot M_s\cdot y+N_{cells}\cdot M_s\cdot k+M_s\cdot c+s$に関連付けられている。ＰＵＳＣＨ上において伝達されるＡ－ＣＳＩ報告に対してy=0である。ＰＵＳＣＨ上において伝達されるＳＰ－ＣＳＩ報告に対してy=1である。ＰＵＣＣＨ上において伝達されるＳＰ－ＣＳＩ報告に対してy=2である。ＰＵＣＣＨ上において伝達されるＰ－ＣＳＩ報告に対してy=3である。Ｌ１－ＲＳＲＰ又はＬ１－ＳＩＮＲを伝達するＣＳＩ報告に対してk=0である。Ｌ１－ＲＳＲＰ又はＬ１－ＳＩＮＲを伝達しないＣＳＩ報告に対してk=1である。cはサービングセルインデックスである。N_{cells}は、設定されるサービングセルの最大数（上位レイヤパラメータmaxNrofServingCellsの値）である。sは、ＣＳＩ報告設定のＩＤ（reportConfigID）である。M_sは、設定されるＣＳＩ報告設定の最大数（上位レイヤパラメータmaxNrofCSI-ReportConfigurationsの値）である。第１ＣＳＩ報告に対して関連付けられている優先度値が、第１ＣＳＩ報告に対して関連付けられている優先度値よりも低い場合、第１ＣＳＩ報告は第２ＣＳＩ報告よりも優先される（第１ＣＳＩ報告の優先度は第２ＣＳＩ報告の優先度よりも高い）ことを意味する。

[0139] （ＣＳＩ処理基準（criteria））

ＵＥは、以下の能力情報を用いて、サポートされている同時ＣＳＩ計算の数（同時ＣＳＩ計算の最大数）N_{CPU}を報告する。N_{CPU}は、ＣＳＩ処理ユニット（CSI processing unit、ＣＰＵ）の数を暗示している。

・MIMO-ParametersPerBand内のcsi-ReportFramework内のsimultaneousCSI-ReportsPerCC。MIMO-ParametersPerBandは、あるバンドに固有のＭＩＭＯ関連パラメータの伝達に用いられる。csi-ReportFrameworkは、ＵＥがＣＳＩ報告フレームワークをサポートするかを示す。simultaneousCSI-ReportsPerCCは、ＵＥがこの能力が提供されているバンドの１つのＣＣ内において参照信号を同時に測定及び処理できるＣＳＩ報告の数を示す。ＣＳＩ報告は、周期的、セミパーシステント、及び非周期的のＣＳＩと、任意のレイテンシクラス及びコードブックタイプを備える。simultaneousCSI-ReportsPerCC内のＣＳ

Ｉ報告は、ビーム報告及びＣＳＩ報告を含む。

・CA-ParametersNR内のsimultaneousCSI-ReportsAllCC。simultaneousCSI-ReportsAllCCは、ＵＥがＣＳＩ報告フレームワークをサポートするかと、ＵＥが全てのＣＣ（ＮＲ－ＤＣのケースにおいてはmaster cell group（ＭＣＧ）及びsecondary cell group（ＳＣＧ））に跨って同時に処理できるＣＳＩ報告の数と、を示す。ＣＳＩ報告は、周期的、セミパーシステント、及び非周期的のＣＳＩと、任意のレイテンシクラス及びコードブックタイプを備える。simultaneousCSI-ReportsAllCC内のＣＳＩ報告は、ビーム報告及びＣＳＩ報告を含む。このパラメータは更に、与えられているバンドコンビネーション内の各バンドに対するMIMO-ParametersPerBand内のsimultaneousCSI-ReportsPerCC及びPhy-ParametersFRX-Diffによって制限される。

[0140] ＵＥがN_{CPU}個の同時ＣＳＩ計算をサポートする場合、そのＵＥはＣＳＩ報告の処理のためのN_{CPU}個のＣＰＵを有するとされる。与えられている１つのＯＦＤＭシンボル内のＣＳＩ報告の計算にL個のＣＰＵが占有される場合、ＵＥは、N_{CPU}-L個の占有されていないＣＰＵを有する。N_{CPU}-L個のＣＰＵが占有されていない同じＯＦＤＭシンボル上において、N個のＣＳＩ報告がそれぞれのＣＰＵを占有して開始し、N個のＣＳＩ報告の内の各ＣＳＩ報告n=0,...,N-1の$O_{CPU}^{(n)}$（ＣＳＩ報告nに対する消費ＣＰＵ数）に対応する場合、ＵＥは、優先度ルールに従う最低の優先度（最高の優先度値$Pri_{iCSI}(y,k,c,s)$）からのN-M個の要求されたＣＳＩ報告を更新（計算、処理）することを必要とされない。ここで、$0 \leqq M \leqq N$は、$\Sigma_{n=0}^{M-1} O_{CPU}^{(n)} \leqq N_{CPU}$-Lが成立する最大値である。

[0141] ＵＥは、N_{CPU}個よりも多い報告セッティング（Report Setting）を含むＡ－ＣＳＩトリガ状態を伴って設定されることを想定しない。ＣＳＩ報告の処理は、以下の処理１から３のように、いくつかのシンボルにおいていくつかのＣＰＵを占有する。ＣＳＩ報告の処理は、０、１、又はそれより多いＣＰＵ（O_{CPU}、消費ＣＰＵ数）を消費する。

－処理１

’none’にセットされている上位レイヤパラメータreportQuantityを伴うCSI

-ReportConfigと、上位レイヤパラメータtrs-Infoを伴うCSI-RS-ResourceSetと、を伴うＣＳＩ報告が設定されているケースにおいて、O_{CPU}=0である。

－処理２（ビーム管理）

’cri-RSRP’、’ssb-Index-RSRP’、’cri-SINR’、’ssb-Index-SINR’、’cri-RSRP-Capability[Set]Index’、’ssb-Index-RSRP-Capability[Set]Index’、’cri-SINR-Capability[Set]Index’、’ssb-Index-SINR-Capability[Set]Index’、又は（上位レイヤパラメータtrs-Infoを伴うCSI-RS-ResourceSetが設定されていない場合の）’none’、にセットされている上位レイヤパラメータreportQuantityを伴うCSI-ReportConfigを伴うＣＳＩ報告において、O_{CPU}=1である。

－処理３

’cri-RI-PMI-CQI’、’cri-RI-i1’、’cri-RI-i1-CQI’、’cri-RI-CQI’、又は’cri-RI-LI-PMI-CQI’にセットされている上位レイヤパラメータreportQuantityを伴うCSI-ReportConfigを伴うＣＳＩ報告において、O_{CPU}は、以下の処理３－１から３－３に従う。

－－処理３－１（ＵＥがＵＥ能力の最大限を使用できるケース）

$\max\{\mu_{PDCCH}, \mu_{CSI-RS}, \mu_{UL}\} \leqq 3$であり、且つ、L=0個のＣＰＵが占有されている場合にトランスポートブロック及びＨＡＲＱ－ＡＣＫの少なくとも１つを伴うＰＵＳＣＨその送信を伴わないＣＳＩ報告が非周期的にトリガされ、そのＣＳＩが、ワイドバンド周波数粒度（wideband　frequency-granularity）と、ＣＲＩ報告を伴わない単一リソース内の４以下のＣＳＩ－ＲＳポートと、を伴う単一ＣＳＩに対応し、codebookTypeが’typeI-SinglePanel’にセットされ、reportQuantityが’cri-RI-CQI’に設定されている場合、O_{CPU}=N_{CPU}である。μ_{PDCCH}はＰＤＣＣＨのサブキャリア間隔（ＳＣＳ）設定である。μ_{CSI-RS}はＣＳＩ－ＲＳのＳＣＳ設定である。μ_{UL}はＣＳＩ報告が送信されるＵＬ　ＢＷＰのＳＣＳ設定である。

－－処理３－２（ＮＣＪＴ　ＣＳＩのケース）

’typeI-SinglePanel’にセットされているcodebookTypeを伴うCSI-ReportConfigが設定され、それに対応するチャネル測定用のＣＳＩ－ＲＳリソースセ

ットが、２つのリソースグループとN個のリソースペアとを伴って設定される場合、O_{CPU}=X・N+Mである。ここで、Xは、ＵＥ能力に従うＣＭＲのペアによって占有されているＣＰＵの数である。ＵＥ能力mTRP-CSI-numCPU-r17は、ＮＣＪＴ　ＣＳＩ仮定（hypotheses）のためのＣＭＲのペアによって占有されるＣＰＵの数を示す。K_S=K_1+K_2個のリソースを伴うチャネル測定用ＮＺＰ　ＣＳＩ－ＲＳリソースセットの内の、K_1個のリソースを伴うリソースグループ１とK_2個のリソースを伴うリソースグループ２とに対してＣＲＩ値に関連付けられているM_1個のリソースとM_2個のリソースに対し、M=M_1+M_2である。

－－処理３－３

それ以外の場合において、O_{CPU}=K_Sである。K_Sは、チャネル測定用のＣＳＩ－ＲＳリソースセット内のＣＳＩ－ＲＳリソースの数である。

[0142] 'none'に設定されていない上位レイヤパラメータreportQuantityを伴うCSI-ReportConfigを伴うＣＳＩ報告において、以下の複数ＯＦＤＭシンボル（ＣＰＵ占有継続時間、CPU　occupation　duration）の間において１つ以上のＣＰＵが占有される。

・Ｐ－ＣＳＩ報告又はＳＰ－ＣＳＩ報告は、チャネル又は干渉の測定に対する複数のＣＳＩ－ＲＳ／ＣＳＩ－ＩＭ／ＳＳＢのリソースの内、それぞれの最後のＣＳＩ－ＲＳ／ＣＳＩ－ＩＭ／ＳＳＢのオケージョンが、対応するＣＳＩ参照リソース以前であるリソースの内の、最も早い１つのリソースの最初のシンボルから、その報告を伝達し設定されたＰＵＳＣＨ／ＰＵＣＣＨの最後のシンボルまで（ＣＰＵ占有継続時間１）、１つ以上のＣＰＵを占有する。そのＰ－ＣＳＩ報告又はＳＰ－ＣＳＩ報告は、その報告をトリガするＰＤＣＣＨの後のＰＵＳＣＨ上の最初のＳＰ－ＣＳＩ報告を除く。そのＰ－ＣＳＩ報告又はＳＰ－ＣＳＩ報告が１つ以上のＣＰＵを占有する時間は、ＣＰＵ占有継続時間１と呼ばれてもよい。

・Ａ－ＣＳＩ報告は、そのＣＳＩ報告をトリガするＰＤＣＣＨの後の最初のシンボルから、その報告を伝達し設定されたＰＵＳＣＨ／ＰＵＣＣＨの最後のシンボルまで（ＣＰＵ占有継続時間２）、１つ以上のＣＰＵを占有する。

そのＰＤＣＣＨ受信が、２つのサーチスペースセットからの対応する２つのＰＤＣＣＨ候補を含む場合、ＣＰＵ占有継続時間の決定のために、その２つのＰＤＣＣＨ候補の内の、より後の時間に終了するＰＤＣＣＨ候補が用いられる。そのＡ－ＣＳＩ報告が１つ以上のＣＰＵを占有する時間は、ＣＰＵ占有継続時間２と呼ばれてもよい。

・ＰＤＣＣＨトリガの後のＰＵＳＣＨ上の最初のＳＰ－ＣＳＩ報告は、そのＰＤＣＣＨの後の最初のシンボルから、その報告を伝達しスケジュールされたＰＵＳＣＨの最後のシンボルまで（ＣＰＵ占有継続時間３）、１つ以上のＣＰＵを占有する。そのＰＤＣＣＨ受信が、２つのサーチスペースセットからの対応する２つのＰＤＣＣＨ候補を含む場合、ＣＰＵ占有継続時間の決定のために、その２つのＰＤＣＣＨ候補の内の、より後の時間に終了するＰＤＣＣＨ候補が用いられる。そのＳＰ－ＣＳＩ報告が１つ以上のＣＰＵを占有する時間は、ＣＰＵ占有継続時間３と呼ばれてもよい。

[0143] 任意のスロットにおいて、ＵＥは、アクティブＢＷＰ内において、能力として報告された数よりも多い、アクティブＣＳＩ－ＲＳポート又はアクティブＣＳＩ－ＲＳリソースを有することを想定しない。ＮＺＰ　ＣＳＩ－ＲＳリソースは、以下のように定義された継続時間（duration of time、アクティブ継続時間、active duration）内においてアクティブである。

・Ａ－ＣＳＩ－ＲＳに対する継続時間は、その要求を含むＰＤＣＣＨの終了から開始し、そのＡ－ＣＳＩ－ＲＳに関連付けられている報告を含みスケジュールされたＰＵＳＣＨの終了において終了する。

・ＳＰ－ＣＳＩ－ＲＳに対する継続時間は、アクティベーションコマンドが適用される時間の終了から開始し、ディアクティベーションコマンドが適用される時間の終了において終了する。

・Ｐ－ＣＳＩ－ＲＳに対する継続時間は、上位レイヤシグナリングによってそのＰ－ＣＳＩ－ＲＳが設定されたときに開始し、そのＰ－ＣＳＩ－ＲＳ設定がリリースされるときに終了する。

[0144] もしＣＳＩ－ＲＳリソースがN個のＣＳＩ報告セッティングによって参照さ

れる場合、そのＣＳＩ－ＲＳリソースと、そのＣＳＩ－ＲＳリソース内のＣＳＩ－ＲＳポートとが、N回とカウントされる。

[0145] Ｐ－ＣＳＩ－ＲＳは、そのＯＦＤＭシンボル上において受信されるか否かに関わらず、常にアクティブＣＳＩ－ＲＳとしてカウントされる。

[0146] ＵＥは、バンドごとにＣＳＩ報告のコードブックに関するＵＥ能力情報（codebookParameter）を報告する。

[0147] codebookParameterは、コードブック（タイプ）と、ＵＥによってサポートされている、対応するパラメータと、を示す。タイプ１シングルパネルに対応するパラメータの報告は必須（mandatory）である。タイプ１マルチパネル、タイプ２、タイプ２ポート選択に対応するパラメータの報告は任意（optional）である。パラメータは、maxNumberTxPortsPerResourceと、maxNumberResourcesPerBandと、totalNumberTxPortsPerBandと、の少なくとも１つを含んでもよい。maxNumberTxPortsPerResourceは、１つのリソース内の送信ポートの最大数を示す。maxNumberResourcesPerBandは、１つのバンド内の全てのＣＣに跨って同時に用いられるリソースの最大数を示す。totalNumberTxPortsPerBandは、１つのバンド内の全てのＣＣに跨って同時に用いられる送信ポートの最大数を示す。

[0148] （分析）

マルチＴＲＰ送信前提があり得ることを考慮し、マルチＴＲＰ　ＣＪＴＣＳＩ用のCSI-ReportConfigのためのＲＩ制約又はＣＢＳＲの設定をどのように行えばよいかが明らかでない。このような動作が明らかでなければ、スループット／通信品質の低下などを招くおそれがある。

[0149] マルチＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩ用に設定されたＣＳＩ報告のＣＳＩパート１内において、N_{TRP}ビットのビットマップと、１つ以上のＴＲＰに対応するコンビネーションのためのインディケータと、を含む新規ＣＳＩ内容が報告されることができる。その新規ＣＳＩ内容を伴うＣＳＩパート１内のフィールドのマッピング順序が明らかでない。このような動作が明らかでなければ、スループット／通信品質の低下などを招くおそれがある。

[0150] ＣＪＴ　ＣＳＩのためのCSI-ReportConfigにおいて、K個のＴＲＰ又はＴＲＰグループに対してK個のＣＳＩ－ＲＳリソースが設定されることができる。ＣＪＴ　ＣＳＩのためのＣＰＵの占有が明らかでない。このような動作が明らかでなければ、スループット／通信品質の低下などを招くおそれがある。

[0151] そこで、本発明者らは、マルチＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩのための設定／報告／処理基準を着想した。

[0152] 以下、本開示に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の各実施形態（例えば、各ケース）はそれぞれ単独で用いられてもよいし、少なくとも２つを組み合わせて適用されてもよい。

[0153] 本開示において、「Ａ／Ｂ」及び「Ａ及びＢの少なくとも一方」は、互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「Ａ／Ｂ／Ｃ」は、「Ａ、Ｂ及びＣの少なくとも１つ」を意味してもよい。

[0154] 本開示において、通知、アクティベート、ディアクティベート、指示（又は指定（indicate））、選択（select）、設定（configure）、更新（update）、決定（determine）などは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、サポートする、制御する、制御できる、動作する、動作できるなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0155] 本開示において、無線リソース制御（Radio　Resource　Control（ＲＲＣ））、ＲＲＣパラメータ、ＲＲＣメッセージ、上位レイヤパラメータ、フィールド、情報要素（Information　Element（ＩＥ））、設定などは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、Medium　Access　Control制御要素（ＭＡＣ　Control　Element（ＣＥ））、更新コマンド、アクティベーション／ディアクティベーションコマンドなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0156] 本開示において、上位レイヤシグナリングは、例えば、Radio　Resource　Control（ＲＲＣ）シグナリング、Medium　Access　Control（ＭＡＣ）シグナリング、ブロードキャスト情報、その他のメッセージ（例えば、測位用プロトコル（例えば、NR　Positioning　Protocol　A（ＮＲＰＰａ）／LTE　Po

sitioning Protocol（ＬＰＰ））メッセージなどの、コアネットワークからのメッセージ）などのいずれか、又はこれらの組み合わせであってもよい。

[0157] 本開示において、ＭＡＣシグナリングは、例えば、ＭＡＣ制御要素（MAC Control Element（ＭＡＣ ＣＥ））、ＭＡＣ Protocol Data Unit（ＰＤＵ）などを用いてもよい。ブロードキャスト情報は、例えば、マスタ情報ブロック（Master Information Block（ＭＩＢ））、システム情報ブロック（System Information Block（ＳＩＢ））、最低限のシステム情報（Remaining Minimum System Information（ＲＭＳＩ））、その他のシステム情報（Other System Information（ＯＳＩ））などであってもよい。

[0158] 本開示において、物理レイヤシグナリングは、例えば、下りリンク制御情報（Downlink Control Information（ＤＣＩ））、上りリンク制御情報（Uplink Control Information（ＵＣＩ））などであってもよい。

[0159] 本開示において、$a_b{}^c$、a_b^c、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、a_b、a_b、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、a^c、a^c、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、ceil(x)、ceiling関数、天井関数、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、floor(x)、floor関数、床関数、は互いに読み替えられてもよい。

[0160] 本開示において、基底、ＤＦＴ基底、基底ベクトル、ＤＦＴ基底ベクトル、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、ＳＤ基底、ＳＤ－ＤＦＴ基底、ビーム、ＳＤビーム、ＳＤベクトル、ＳＤ ２Ｄ－ＤＦＴベクトル、ＳＤ基底ベクトル、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、L、ＳＤビーム数、ビーム数、ＳＤ ２Ｄ－ＤＦＴベクトル数、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、ＦＤ基底、ＦＤ－ＤＦＴ基底、f_i、ＦＤビーム、ＦＤベクトル、ＦＤ基底ベクトル、ＦＤ－ＤＦＴ基底ベクトル、は互いに読み替えられてもよい。

[0161] 本開示において、結合係数、ＬＣ係数、サブバンド複素ＬＣ係数、結合係数行列、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、co-phasing、位相整合、位相補償、位相調整、位相差、位相関係、位相結合、位相、は互い

に読み替えられてもよい。本開示において、差分、相対、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、振幅、振幅係数、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、位相、位相係数、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、最強係数、最強振幅係数、最強振幅、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、量子化テーブル、量子化方法、は互いに読み替えられてもよい。

[0162] 本開示において、サイズ、長さ、数、は互いに読み替えられてもよい。

[0163] 本開示において、ＣＪＴ、ｍＴＲＰ　ＣＪＴ、ＣＪＴ　ｍＴＲＰ、は互いに読み替えられてもよい。

[0164] （無線通信方法）

各実施形態において、ＴＲＰ、ＣＭＲ、ＮＺＰ－ＣＳＩ－ＲＳリソース、ＣＲＩ、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、ＣＭＲのグループ／セット、ＮＺＰ－ＣＳＩ－ＲＳリソースのグループ／セット、ＣＲＩのグループ／セット、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、ＴＲＰのコンビネーション／ペア／セット／グループ、ＣＭＲのコンビネーション／ペア／セット／グループ、ＮＺＰ－ＣＳＩ－ＲＳリソースのコンビネーション／ペア／セット／グループ、ＣＲＩのコンビネーション／ペア／セット／グループ、は互いに読み替えられてもよい。

[0165] 各実施形態において、ＣＪＴのためのＴＲＰの数、ＣＪＴ　ＣＳＩのためのＣＳＩ－ＲＳリソースの数、N、N_{TRP}、X、N_gは互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、X個のＴＲＰ、Ｘ－ＴＲＰ、X個のパネル、N_g個のパネル、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、X個のＴＲＰを用いるＣＪＴ、X個のパネルを用いるＣＪＴ、Ｘ－ＴＲＰ　ＣＪＴ、は互いに読み替えられてもよい。

[0166] 各実施形態において、参照ＣＳＩ、参照ＴＲＰに対するＣＳＩ、１番目に報告されるＣＳＩ、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、参照ＴＲＰ、参照ＣＳＩに対応するＣＳＩ、１番目に報告されるＣＳＩに対応するＴＲＰ、１番目に報告されるＣＳＩに対応するＣＳＩ－ＲＳリソース

／ＣＭＲ／ＣＭＲグループ／ＣＳＩ－ＲＳリソースセット、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、ＴＲＰ、ＣＳＩ－ＲＳリソース、ＣＭＲ、ＣＭＲグループ、ＣＳＩ－ＲＳリソースセット、は互いに読み替えられてもよい。

[0167] 各実施形態において、ＳＤ基底／ＳＤ基底ベクトルに関するパラメータ、ビーム数L、コードブックパラメータα、コードブックパラメータ設定、パラメータコンビネーション、パラメータ、ＳＤ基底ベクトルの数に関するパラメータ、ビームの数に関するパラメータ、複数の送信ポイントに対するＳＤ基底ベクトルの数に関する１つ以上のパラメータ、LL、ＴＲＰ#i（i=1,2,...）に対するLL_i、複数のＴＲＰに共通のLL、複数のＴＲＰに跨るLL_{tot}、複数のＴＲＰ#iにそれぞれ対応する複数のパラメータLL_i、ＳＤ基底ベクトル数、L値、Lパラメータ、は互いに読み替えられてもよい。

[0168] 各実施形態において、シングルＴＲＰは、１つのＣＭＲのみを設定されることを意味してもよいし、１つのＴＲＰからのＣＭＲが設定されることを意味してもよいし、ＵＥが選択したＴＲＰを報告するためのN_{TRP}ビットのビットマップ内に１つのみの'1'の値があることを意味してもよいし、決定されたＳＤ基底／ＳＤ基底ベクトルの数のコンビネーションが、１つのＴＲＰに対する１つのみの非ゼロ値を有することを意味してもよい。ＵＥが選択したＴＲＰを報告するためのN_{TRP}ビットのビットマップ内に１つよりも多い'1'の値がある場合、それはマルチＴＲＰに対応してもよい。決定されたＳＤ基底／ＳＤ基底ベクトルの数のコンビネーションが、１つよりも多いＴＲＰに対する１つよりも多い非ゼロ値を有する場合、それはマルチＴＲＰに対応してもよい。

[0169] 各実施形態において、ＴＲＰ選択インディケータ、第１インディケータ、ＵＥによって選択されるＴＲＰのインディケータ、選択されるＴＲＰを示すインディケータ、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、コンビネーションインディケータ、第２インディケータ、N個のL値のコンビネーションのインディケータ、N個のＴＲＰにそれぞれ対応するN個のL値のコン

ビネーションのインディケータ、ＳＤ基底ベクトル数／ビーム数に関する複数値のコンビネーションのインディケータ、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、非ゼロ振幅係数総数インディケータ、拡張非ゼロ振幅係数総数インディケータ、第３インディケータ、非ゼロ振幅係数の数に関するインディケータ、は互いに読み替えられてもよい。

[0170] ＜実施形態＃０１＞

ＵＥがＣＳＩ報告のためにＵＥによって選択されたＴＲＰを示すための、ＣＳＩパート１（ＵＣＩ）内においてN_{TRP}ビットのビットマップが報告されてもよい。N_{TRP}個のＣＳＩ－ＲＳリソースからのN個のＣＳＩ－ＲＳリソースの選択は、ＣＳＩパート１内のN_{TRP}ビットのビットマップを介して報告されてもよい。例えば、N=4個のＴＲＰが設定され、ＵＥが１番目及び３番目のＴＲＰを選択した場合、ＵＥはその選択を示すビットマップ[1010]を報告してもよい。$N=N_{TRP}$の制限の設定がサポートされ、その制限が上位レイヤシグナリングを介して基地局によって設定されてもよい。例えば、$N=N_{TRP}$=4個のＴＲＰが設定されている場合、ＵＥは４－ＴＲＰ　ＣＪＴを想定するＣＪＴ　ＣＳＩを報告してもよい。その制限が設定されている場合、N_{TRP}ビットのビットマップは報告されなくてもよい。１つの送信仮定（hypothesis）のみが報告され、ＵＥは、複数の送信仮定に対するＣＳＩを計算することを必要とされなくてもよい。

[0171] ＣＪＴ　ｍＴＲＰのためのタイプ２コードブックの改良において、N_{TRP}の設定値に対し、ＳＤ基底選択（ＳＤ基底ベクトル選択、ＳＤ基底ベクトル数、ビーム数L）に関する複数値のN_L個のコンビネーション（ＳＤ基底ベクトル選択コンビネーション、ＳＤ基底選択コンビネーション）のセット（リスト、候補）が、上位レイヤ（ＲＲＣ）シグナリングを介して基地局により設定されてもよい。各コンビネーションは、N_{TRP}個のL_i値のコンビネーション$\{L_1,\ldots,L_{N_TRP}\}$であってもよい。ここで、$i=1,\ldots,N_{TRP}$であり、L_iはＴＲＰ#iに対応してもよい。$N_L>1$の場合、設定されたN_L個のコンビネーションから選択された、複数値$\{L_1,\ldots,L_{N_TRP}\}$のコンビネーションが、インディケータを用いてＣＳＩパ

ート１内において報告されてもよい。N_L=1は、ＵＥによってサポートされているN_Lの複数候補値の１つであってもよい。既存設計に従い、ｎ（n=1,...,N）番目の選択されたＣＳＩ－ＲＳリソースに対するＳＤ基底選択は、$C(P_{CSI-RS}/2, L_n)$個のコードポイントのセットから選択される組み合わせインディケータを用いて、ＣＳＩパート２内において示されてもよい。ここで、Ｒｅｌ．１６に基づく改良において、$P_{CSI-RS}=2*N_1N_2$であってもよい。L_nパラメータのそれぞれに対してサポートされている複数候補値は、既存の複数候補値、すなわち、Ｒｅｌ．１６に基づく改良におけるLの候補値{2,4,6}を含んでもよい。Ｒｅｌ．１７に基づく改良において、基地局は、$\{\alpha_1,...,\alpha_{N_TRP}\}$、$L_n=\alpha_nP_{CSI-RS}/2$、$\alpha_n$={1/2,3/4,1}に対する$N_L$個のコンビネーションのセットを設定してもよい。既存設計に従い、全ての選択されたN個のＣＳＩ－ＲＳリソースにおいて、各ＣＳＩ－ＲＳリソースに対するＳＤ基底オーバーサンプリンググループは、O_1O_2個のコードポイントのセットから選択されるインディケータを用いて、ＣＳＩパート２内において示されてもよい。

[0172] ＳＤ基底の設定及び選択において、４つのＴＲＰに対し、全ＴＲＰに対する複数コンビネーションのセット、例えば、{6,4,2,2}、{4,4,4,2}、{6,6,2,4}、{4,2,2,4}、が基地局によって設定されることができる。そして、ＵＥは、インディケータを用いて１つのコンビネーションを選択／設定してもよい。

[0173] ＜実施形態＃０２＞

基地局は、マルチＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩのためのN_{TRP}=1,2,3,4個のＴＲＰに対する１つ以上のＣＭＲを設定してもよい。ＵＥは、ＣＳＩパート１内において、ＵＥによって選択されたＴＲＰ選択を示すN_{TRP}ビットのビットマップを報告してもよい。選択されるＴＲＰの数Nは、1,...,N_{TRP}であってもよい。（シングルＴＲＰ　ＣＳＩ）報告用に１つのみのＴＲＰが選択されることが可能であってもよい。

[0174] マルチＴＲＰ　ＣＳＩ用の１つ以上の設定（例えば、ＲＩ制約パラメータ、コードブックサブセット制約設定、など）が、全ＴＲＰに対して又はＴＲ

Ｐ毎に、設定されてもよい。ＣＳＩパート１及び２の両方におけるＣＳＩ報告に、ＲＩ制約／ＣＢＳＲのどの設定が適用されるかは、ＵＥによって選択されたＴＲＰを示すためにＣＳＩパート１内において報告されるN_{TRP}ビットのビットマップに依存して、異なってもよい。ＣＳＩパート１及び２の両方におけるＣＳＩ報告に、ＲＩ制約／ＣＢＳＲのどの設定が適用されるかは、ＵＥによって選択されたＴＲＰを示すためにＣＳＩパート１内において報告されるN_{TRP}ビットのビットマップに依らず、決定／設定／通知されてもよい。

[0175] Ｒｅｌ．１８以降のＣＪＴ　ＣＳＩに対してＲｅｌ．１７の２つのＲＩ制約／ＣＢＳＲが適用される場合、実施形態＃Ａ１のオプション２と実施形態＃Ａ２のオプション２（４つのＣＢＳＲ、各ＣＢＳＴは１つのＴＲＰ用である）が用いられてもよい。この場合、ＣＪＴ　ＣＳＩのためのＲＩ制約／ＣＢＳＲに関する新規ＲＲＣ　ＩＥが導入されてもよい。

[0176] ＜実施形態＃Ａ１＞

マルチＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩ用のCSI-ReportConfig内のCodebookConfigにおける１つ以上のＲＩ制約パラメータは、以下のいくつかのオプションの少なくとも１つに従ってもよい。

[0177] －オプション１

その１つ以上のＲＩ制約パラメータは、１つのＲＩ制約パラメータであってもよい。その制約は、任意の送信前提（シングルＴＲＰ　ＣＳＩ及びＣＪＴ　ＣＳＩ）に適用されてもよい。

[0178] －オプション２

その１つ以上のＲＩ制約パラメータは、２つのＲＩ制約パラメータであってもよい。１つの制約は、シングルＴＲＰ用であってもよい。もう１つの制約は、ＣＪＴ　ＣＳＩ用であってもよい。シングルＴＲＰ　ＣＳＩに対し、{1,2,3,4,5,6,7,8}からのＲＩを示すために８ビットのビットマップが設定されてもよい。ＣＪＴ　ＣＳＩに対し、{1,2,3,4}からのＲＩを示すために４ビットのビットマップが設定されてもよい。

[0179] －オプション３

その１つ以上のＲＩ制約パラメータは、シングルＴＲＰ　ＣＳＩ用の１つのＲＩ制約パラメータと、ＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータと、であってもよい。そのＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータは、以下のいくつかのオプションの少なくとも１つに従ってもよい。

－－オプション３－１

そのＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータは、ｘ－ＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩのＵＥによるＴＲＰ選択を考慮してもよい。例えば、そのＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータは、２－ＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つのＲＩ制約パラメータと、３－ＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つのＲＩ制約パラメータと、４－ＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つのＲＩ制約パラメータと、であってもよい。

－－オプション３－２

そのＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータは、ＴＲＰの異なる複数コンビネーションを考慮してもよい。例えば、そのＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータは、ＴＲＰ＃１及びＴＲＰ＃２のＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つのＲＩ制約パラメータと、ＴＲＰ＃１及びＴＲＰ＃３のＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つのＲＩ制約パラメータと、ＴＲＰ＃１及びＴＲＰ＃２及びＴＲＰ＃３のＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つのＲＩ制約パラメータと、であってもよい。

－－オプション３－３

そのＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータは、ＳＤ基底の数のためのL値の異なる複数コンビネーションを考慮してもよい。例えば、N_L個のコンビネーションが設定された場合、コンビネーションごとにＲＩ制約パラメータが設定されることができる。

[0180] オプション３－１／３－２／３－３の組み合わせが可能であってもよい。例えば、そのＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータは、L値のあるコンビネーションを伴う１つのＴＲＰコンビネーションに対する１つのＲＩ制約パラメータを含んでもよい。例えば、そのＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つ以

上のＲＩ制約パラメータは、２つのＴＲＰのコンビネーションを伴う２－ＴＲＰ　ＣＳＩ用の１つのＲＩ制約パラメータを含んでもよい。例えば、そのＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータは、３つのＴＲＰのコンビネーションを伴う３－ＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つのＲＩ制約パラメータを含んでもよい。

[0181] －オプション４

その１つ以上のＲＩ制約パラメータは、シングルＴＲＰ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータと、ＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つのＲＩ制約パラメータと、であってもよい。そのシングルＴＲＰ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータは、ＴＲＰごとに１つのＲＩ制約パラメータを含んでもよいし、ＴＲＰグループごとに１つのＲＩ制約パラメータを含んでもよい。

[0182] －オプション５

その１つ以上のＲＩ制約パラメータは、シングルＴＲＰ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータと、ＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータと、であってもよい。そのシングルＴＲＰ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータは、オプション４に従ってもよい。そのＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つ以上のＲＩ制約パラメータは、オプション３に従ってもよい。

[0183] Ｒｅｌ．１６　タイプ２コードブックに基づくマルチＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩのためのＲＩ制約パラメータ設定と、Ｒｅｌ．１７　タイプ２ポート選択コードブックに基づくマルチＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩのためのＲＩ制約パラメータ設定と、が個別に設定されてもよい。

[0184] オプション１／２／３／４／５に対するＲＩ制約に関するＵＥ能力が導入／報告されてもよい。

[0185] CSI-ReportConfigの下の、マルチＴＲＰ　ＣＳＩのための新規コードブック設定（例えば、CodebookConfig-r18）の構造は、オプション２に対して図１５Ａの例に従ってもよいし、オプション３に対して図１５Ｂの例に従ってもよい。

[0186] ＣＳＩ報告設定（CSI-ReportConfig）内において、２つのＲＩ制約パラメ

ータ（RI restriction parameter）を伴うコードブック設定（CodebookConfig）が設定されることができる。ＴＲＰ選択のビットマップによって示された１つのＣＳＩ－ＲＳリソースを必要とする場合、一方のパラメータが、報告されるＲＩに適用されてもよい。ＴＲＰ選択のビットマップによって示された１つよりも多いＣＳＩ－ＲＳリソースを必要とする場合、もう一方のパラメータが、報告されるＲＩに適用されてもよい。

[0187] この実施形態によれば、ＵＥは、マルチＴＲＰ ＣＪＴ ＣＳＩに対するＲＩ制約パラメータを適切に設定されることができる。

[0188] ＜実施形態＃Ａ２＞

マルチＴＲＰ ＣＪＴ ＣＳＩ用のCSI-ReportConfig内のCodebookConfigにおける１つ以上のコードブックサブセット制約（ＣＢＳＲ）（設定）は、以下のいくつかのオプションの少なくとも１つに従ってもよい。

[0189] －オプション１

その１つ以上のＣＢＳＲ設定は、１つのＣＢＳＲ設定であってもよい。その制約は、任意の送信前提（シングルＴＲＰ ＣＳＩ及びＣＪＴ ＣＳＩ）に適用されてもよい。

[0190] －オプション２

その１つ以上のＣＢＳＲ設定は、４つまでのＣＢＳＲ設定であってもよい。各ＣＢＳＲ設定は、１つのＴＲＰ用であってもよいし、１つのＴＲＰグループ用であってもよい。例えば、その１つ以上のＣＢＳＲ設定は、ＴＲＰ＃１用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃２用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃３用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃４用の１つのＣＢＳＲ設定と、を含む４つのＣＢＳＲ設定であってもよい。各ＣＢＳＲ設定は、シングルＴＲＰ及びマルチＴＲＰの両方に適用されてもよい。例えば、その１つ以上のＣＢＳＲ設定は、ＴＲＰ＃１及びＴＲＰ＃２用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃３及びＴＲＰ＃４用の１つのＣＢＳＲ設定と、を含む２つのＣＢＳＲ設定であってもよい。

[0191] －オプション３

その１つ以上のＣＢＳＲ設定は、x個までのＣＢＳＲ設定であってもよい。各ＣＢＳＲ設定は、１つ送信前提用であってもよい。例えば、その１つ以上のＣＢＳＲ設定は、シングルＴＲＰ用の１つのＣＢＳＲ設定と、マルチＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つのＣＢＳＲ設定と、を含んでもよい。例えば、その１つ以上のＣＢＳＲ設定は、シングルＴＲＰ用の１つのＣＢＳＲ設定と、２－ＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つのＣＢＳＲ設定と、３－ＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つのＣＢＳＲ設定と、４－ＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩ用の１つのＣＢＳＲ設定と、を含んでもよい。

[0192] －オプション４

その１つ以上のＣＢＳＲ設定は、ＴＲＰごと又はＴＲＰグループごと、送信前提ごとのＣＢＳＲを考慮して、オプション２及びオプション３の組み合わせに従ってもよい。例えば、その１つ以上のＣＢＳＲ設定は、ＴＲＰ＃１のシングルＴＲＰ用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃２のシングルＴＲＰ用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃３のシングルＴＲＰ用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃４のシングルＴＲＰ用の１つのＣＢＳＲ設定と、マルチＴＲＰのケースにおけるＴＲＰ＃１用の１つのＣＢＳＲ設定と、マルチＴＲＰのケースにおけるＴＲＰ＃２用の１つのＣＢＳＲ設定と、マルチＴＲＰのケースにおけるＴＲＰ＃３用の１つのＣＢＳＲ設定と、マルチＴＲＰのケースにおけるＴＲＰ＃４用の１つのＣＢＳＲ設定と、を含んでもよい。例えば、その１つ以上のＣＢＳＲ設定は、ＴＲＰ＃１のシングルＴＲＰ用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃２のシングルＴＲＰ用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃３のシングルＴＲＰ用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃４のシングルＴＲＰ用の１つのＣＢＳＲ設定と、２－ＴＲＰ　ＣＪＴのケースにおけるＴＲＰ＃１用の１つのＣＢＳＲ設定と、３－ＴＲＰ　ＣＪＴのケースにおけるＴＲＰ＃１用の１つのＣＢＳＲ設定と、４－ＴＲＰ　ＣＪＴのケースにおけるＴＲＰ＃１用の１つのＣＢＳＲ設定と、２－ＴＲＰ　ＣＪＴのケースにおけるＴＲＰ＃２用の１つのＣＢＳＲ設定と、などを含んでもよい。例えば、その１つ以上のＣＢＳＲ設定は、ＴＲＰ＃１のシングルＴＲＰ用の１つ

のＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃２のシングルＴＲＰ用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃３のシングルＴＲＰ用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃４のシングルＴＲＰ用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃２を伴う２－ＴＲＰ　ＣＪＴのケースにおけるＴＲＰ＃１用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃３を伴う２－ＴＲＰ　ＣＪＴのケースにおけるＴＲＰ＃１用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃４を伴う２－ＴＲＰ　ＣＪＴのケースにおけるＴＲＰ＃１用の１つのＣＢＳＲ設定と、ＴＲＰ＃２及びＴＲＰ＃３を伴う３－ＴＲＰ　ＣＪＴのケースにおけるＴＲＰ＃１用の１つのＣＢＳＲ設定と、などを含んでもよい。

[0193] －バリエーション

その１つ以上のＣＢＳＲ設定は、オプション１／２／３／４に加え、ＳＤ基底の数のためのL値の複数組み合わせにおける異なる複数L値を伴う異なるＴＲＰに対する異なるＣＢＳＲを考慮してもよい。

[0194] オプション１／２／３／４／バリエーションに対するＲＩ制約に関するＵＥ能力が導入／報告されてもよい。

[0195] CSI-ReportConfigの下の、マルチＴＲＰ　ＣＳＩのための新規コードブック設定（例えば、CodebookConfig-r18）の構造は、オプション２に対して図１６Ａの例に従ってもよいし、オプション４に対して図１６Ｂの例に従ってもよい。

[0196] CSI-ReportConfig内において、４つまでのＣＢＳＲを伴うCodebookConfigが設定されることができる。１番目の制約は、１番目のＣＳＩ－ＲＳリソースに関連付けられて報告されるＰＭＩに適用されてもよい。２番目の制約は、２番目のＣＳＩ－ＲＳリソースに関連付けられて報告されるＰＭＩに適用されてもよい。３番目の制約は、３番目のＣＳＩ－ＲＳリソースに関連付けられて報告されるＰＭＩに適用されてもよい。４番目の制約は、４番目のＣＳＩ－ＲＳリソースに関連付けられて報告されるＰＭＩに適用されてもよい。

[0197] この実施形態によれば、ＵＥは、マルチＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩに対する

ＣＢＳＲを適切に設定されることができる。

[0198] ＜実施形態＃Ｂ１＞

ＣＪＴ　ＣＳＩのためのＣＳＩパート１の内容に関する規定（データ用物理レイヤ手順）が導入されてもよい。

[0199] ＰＵＳＣＨ上の、タイプ１、タイプ２、拡張タイプ２、追加拡張タイプ２ポート選択のＣＳＩフィードバックにおいて、ＣＳＩ報告は、２つのパートを備える。パート１は、固定ペイロードサイズを有し、パート２内の情報ビット数の識別に用いられる。パート２よりも前に、パート１の全体が送信される。

[0200] 拡張タイプ２ＣＳＩフィードバック及び追加拡張タイプ２ポート選択ＣＳＩフィードバック（及びＣＪＴ　ＣＳＩ）において、パート１は、（もし報告されれば）ＲＩと、（もし報告されるならば）ＴＲＰ選択インディケータと、（もし報告されるならば）コンビネーションインディケータと、ＣＱＩと、複数レイヤに跨る非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと、を含んでもよい。パート１のフィールドである、（もし報告されるならば）ＲＩと、（もし報告されるならば）ＴＲＰ選択インディケータと、（もし報告されるならば）コンビネーションインディケータと、ＣＱＩと、複数レイヤに跨る非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと、は別々に符号化されてもよい。パート２は、拡張タイプ２ＣＳＩ又は追加拡張タイプ２ポート選択ＣＳＩ（又はＣＪＴ　ＣＳＩ）のＰＭＩを含んでもよい。パート１及び２は別々に符号化されてもよい。

[0201] 前述の「複数レイヤに跨る非ゼロ振幅係数の総数のインディケータ」の規定は、以下のいくつかのオプションの少なくとも１つのように更新／解釈されてもよい。

[0202] －オプション１

そのインディケータの規定は、更新されない。ＣＪＴ　ＣＳＩのケースにおいて、そのインディケータは、全ＴＲＰ（全ＣＭＲ）に跨る複数レイヤに跨る非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと解釈されてもよい。

[0203] －オプション２

そのインディケータの規定は、各ＴＲＰ／ＣＭＲに跨る複数レイヤに跨る非ゼロ振幅係数の総数のインディケータ、と更新される。

[0204] －オプション３

そのインディケータの規定は、１番目のＴＲＰ／ＣＭＲ、２番目のＴＲＰ／ＣＭＲ、３番目のＴＲＰ／ＣＭＲ、及び４番目のＴＲＰ／ＣＭＲに対する複数レイヤに跨る非ゼロ振幅係数の総数のインディケータ、と更新される。

[0205] －オプション４

そのインディケータの規定は、全ＴＲＰに跨るレイヤごとの非ゼロ振幅係数の総数のインディケータ、と更新される。例えば、そのインディケータは、全ＴＲＰに跨る１番目のレイヤに対する非ゼロ振幅係数の総数と、全ＴＲＰに跨る２番目のレイヤに対する非ゼロ振幅係数の総数と、全ＴＲＰに跨る３番目のレイヤに対する非ゼロ振幅係数の総数と、全ＴＲＰに跨る４番目のレイヤに対する非ゼロ振幅係数の総数と、のインディケータであってもよい。

[0206] －オプション５

そのインディケータの規定は、ＴＲＰ／ＣＭＲごと、レイヤごとの非ゼロ振幅係数の総数のインディケータ、と更新される。

[0207] －オプション６

そのインディケータの規定は、既存の規定（オプション１）にオプション２／３／４／５が追加されたものである。

[0208] オプション１のインディケータは、１つの値を有してもよい。オプション２／３／４／５のインディケータは、複数の値を有してもよい。

[0209] 各実施形態において、オプション１／２／３／４／５のインディケータは、非ゼロ振幅係数総数インディケータと呼ばれてもよい。各実施形態において、オプション２／３／４／５のインディケータは、拡張非ゼロ振幅係数総数インディケータと呼ばれてもよい。

[0210] この実施形態によれば、ＵＥは、マルチＴＲＰ　ＣＪＴ　ＣＳＩ報告のパ

ート１を適切に報告できる。

[0211] ＜実施形態＃Ｂ２＞

ＣＪＴ　ＣＳＩ報告モードのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドのマッピング順序が定義されてもよい。

[0212] （もし報告されるならば）ＴＲＰ選択インディケータと、（もし報告されるならば）コンビネーションインディケータと、拡張非ゼロ振幅係数総数インディケータと、少なくとも１つの新規内容が、既存のマッピング順序（テーブル）に追加されることによって、新規マッピング順序（新規テーブル）が導入されてもよい。新規マッピング順序におけるＣＳＩフィールドのうち、ＴＲＰ選択インディケータ、コンビネーションインディケータ、ＲＩ、１番目のＴＢに対するワイドバンドＣＱＩ、１番目のＴＢに対するサブバンド差分ＣＱＩ、非ゼロ振幅係数総数インディケータ、の順序は、以下のいくつかの例の少なくとも１つに従ってもよい。

[0213] －例１

ＴＲＰ選択インディケータ、コンビネーションインディケータ、ＲＩ、１番目のＴＢに対するワイドバンドＣＱＩ、１番目のＴＢに対するサブバンド差分ＣＱＩ、非ゼロ振幅係数総数インディケータ。

[0214] －例２

ＴＲＰ選択インディケータ、ＲＩ、コンビネーションインディケータ、１番目のＴＢに対するワイドバンドＣＱＩ、１番目のＴＢに対するサブバンド差分ＣＱＩ、非ゼロ振幅係数総数インディケータ。

[0215] －例３

ＴＲＰ選択インディケータ、ＲＩ、１番目のＴＢに対するワイドバンドＣＱＩ、１番目のＴＢに対するサブバンド差分ＣＱＩ、コンビネーションインディケータ、非ゼロ振幅係数総数インディケータ。

[0216] ＴＲＰ選択インディケータ、コンビネーションインディケータ、ＲＩ、１番目のＴＢに対するワイドバンドＣＱＩ、１番目のＴＢに対するサブバンド差分ＣＱＩ、非ゼロ振幅係数総数インディケータ、の少なくとも１つが、任

意の順序に従ってＣＳＩパート１へマップされてもよい。ＴＲＰ選択インディケータ、コンビネーションインディケータ、ＲＩ、１番目のＴＢに対するワイドバンドＣＱＩ、１番目のＴＢに対するサブバンド差分ＣＱＩ、非ゼロ振幅係数総数インディケータ、のいくつかにおいて、ＴＲＰ選択インディケータは、最初に置かれてもよい。コンビネーションインディケータは、ＴＲＰ選択インディケータよりも後に置かれてもよいし、非ゼロ振幅係数総数インディケータよりも前に置かれてもよいし、ＣＱＩよりも前に置かれてもよい。

[0217] ＴＲＰ選択インディケータは、選択されたＣＲＩを暗示する。したがって、ＣＲＩは、既存のＣＲＩと同様の順序と見なされてもよい。コンビネーションインディケータは、選択された各ＴＲＰに対するＳＤ基底の数を意味している。したがって、コンビネーションインディケータは、ＣＳＩパート１の前に置かれてもよい。

[0218] 新規マッピング順序（新規テーブル）が導入されなくてもよい。代わりに、既存マッピング順序（既存テーブル、ＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドのマッピング順序）が拡張されて、拡張されたマッピング順序がＲｅｌ．１５／１６／１７のタイプ１／２のＣＳＩと、タイプ２に基づくＲｅｌ．１８　ＣＪＴ　ＣＳＴと、に適用されてもよい。

[0219] 図１７は、１つのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドの新規マッピング順序の一例を示す。この例において、もし報告されるならば、ＴＲＰ選択インディケータと、もし報告されるならば、ＲＩと、もし報告されるならば、１番目のＴＢに対するワイドバンドＣＱＩと、もし報告されるならば、サブバンド番号の昇順を伴う１番目のＴＢに対するサブバンド差分ＣＱＩと、もし報告されるならば、コンビネーションインディケータと、もし報告されるならば、複数レイヤに跨って合計される非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと、の順にＣＳＩ報告＃ｎのＣＳＩパート１へマップされる。

[0220] 図１８は、１つのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドの新規

マッピング順序の一例を示す。この例において、もし報告されるならば、ＴＲＰ選択インディケータと、もし報告されるならば、コンビネーションインディケータと、もし報告されるならば、ＲＩと、もし報告されるならば、１番目のＴＢに対するワイドバンドＣＱＩと、もし報告されるならば、サブバンド番号の昇順を伴う１番目のＴＢに対するサブバンド差分ＣＱＩと、もし報告されるならば、全レイヤに跨って合計される非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと、の順にＣＳＩ報告＃ｎのＣＳＩパート１へマップされる。

[0221] 図１９は、１つのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドの新規マッピング順序の一例を示す。この例において、実施形態＃Ｂ１のオプション３が適用されてもよい。この例において、もし報告されるならば、ＴＲＰ選択インディケータと、もし報告されるならば、ＲＩと、もし報告されるならば、コンビネーションインディケータと、もし報告されるならば、１番目のＴＢに対するワイドバンドＣＱＩと、もし報告されるならば、サブバンド番号の昇順を伴う１番目のＴＢに対するサブバンド差分ＣＱＩと、もし報告されるならば、１番目のＣＳＩ－ＲＳリソースに対する全レイヤに跨って合計される非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと、もし報告されるならば、２番目のＣＳＩ－ＲＳリソースに対する全レイヤに跨って合計される非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと、もし報告されるならば、３番目のＣＳＩ－ＲＳリソースに対する全レイヤに跨って合計される非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと、もし報告されるならば、４番目のＣＳＩ－ＲＳリソースに対する全レイヤに跨って合計される非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと、の順にＣＳＩ報告＃ｎのＣＳＩパート１へマップされる。

[0222] 図２０は、１つのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドの新規マッピング順序の一例を示す。この例において、もし報告されるならば、ＣＲＩと、もし報告されるならば、ＴＲＰ選択インディケータと、もし報告されるならば、コンビネーションインディケータと、もし報告されるならば、ＲＩと、もし報告されるならば、１番目のＴＢに対するワイドバンドＣＱＩと、もし報告されるならば、サブバンド番号の昇順を伴う１番目のＴＢに対

するサブバンド差分ＣＱＩと、もし報告されるならば、レイヤ０に対する非ゼロ振幅係数の数M_0のインディケータと、（もし報告されるＲＩに従うランクが１に等しく、且つ、）もしランク制約に従って２レイヤＰＭＩ報告が許容され、且つ、もし報告されるならば、レイヤ１に対する非ゼロ振幅係数の数M_1のインディケータと、の順にＣＳＩ報告＃ｎのＣＳＩパート１へマップされる。

[0223] 図２１は、１つのＣＳＩ報告のＣＳＩパート１のＣＳＩフィールドの新規マッピング順序の一例を示す。この例において、もし報告されるならば、ＣＲＩと、もし報告されるならば、ＴＲＰ選択インディケータと、もし報告されるならば、ＲＩと、もし報告されるならば、コンビネーションインディケータと、もし報告されるならば、１番目のＴＢに対するワイドバンドＣＱＩと、もし報告されるならば、サブバンド番号の昇順を伴う１番目のＴＢに対するサブバンド差分ＣＱＩと、もし報告されるならば、レイヤ０に対する非ゼロ振幅係数の数M_0のインディケータと、（もし報告されるＲＩに従うランクが１に等しく、且つ、）もしランク制約に従って２レイヤＰＭＩ報告が許容され、且つ、もし報告されるならば、レイヤ１に対する非ゼロ振幅係数の数M_1のインディケータと、もし報告されるならば、全レイヤに跨って合計される非ゼロ振幅係数の数K^{NZ}のインディケータと、もし報告されるならば、１番目のＣＳＩ－ＲＳリソースに対する全レイヤに跨って合計される非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと、もし報告されるならば、２番目のＣＳＩ－ＲＳリソースに対する全レイヤに跨って合計される非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと、もし報告されるならば、３番目のＣＳＩ－ＲＳリソースに対する全レイヤに跨って合計される非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと、もし報告されるならば、４番目のＣＳＩ－ＲＳリソースに対する全レイヤに跨って合計される非ゼロ振幅係数の総数のインディケータと、の順にＣＳＩ報告＃ｎのＣＳＩパート１へマップされる。

[0224] この実施形態によれば、ＵＥは、マルチＴＲＰ　ＣＪＴをＣＳＩ報告のパート１へ適切にマップできる。

[0225] ＜実施形態＃Ｃ１＞

ＣＪＴ　ＣＳＩに対して設定されているK個のＣＳＩ－ＲＳリソース（ＣＭＲ）に対するＣＰＵ占有（occupation）は、設定されているＣＭＲの数Kと、報告／選択されるCMRの数K_{select}と、ＳＤ基底に対して設定されているコンビネーションの数N_Lと、の少なくとも１つのパラメータに関連してもよい。ＵＥは、そのパラメータに基づいて、ＣＰＵ占有を決定してもよい。

[0226] 図２２は、ＣＰＵ占有の決定の処理の一例を示す。Ｓ１１０において、ＵＥは、ＣＪＴ　ＣＳＩに関する新規ＵＥ能力を報告してもよい。新規ＵＥ能力は、ＵＥが同時に処理するＣＳＩ報告の最大数N_{CPU}に関連してもよい。次にＳ１２０において、ＵＥは、ＣＪＴ　ＣＳＩに関するＣＳＩ報告設定を受信してもよい。次にＳ１３０において、ＵＥは、そのＣＳＩ報告設定に基づき、ＣＪＴ　ＣＳＩに関するＣＰＵ占有（消費ＣＰＵ数）を決定してもよい。次にＳ１４０において、ＵＥは、そのＣＰＵ占有に基づき、ＣＪＴ　ＣＳＩに関するＣＳＩ計算／報告を処理してもよい。ＵＥは、同じシンボルにおいて占有される消費ＣＰＵ数の合計がN_{CPU}以下になるという条件下において、ＣＳＩ報告を処理してもよい。例えば、ＵＥは、同じシンボルにおいて占有される消費ＣＰＵ数の合計がN_{CPU}を超える場合、ＵＥは、優先度の降順（優先度値の昇順）に、同じシンボルにおいて占有される消費ＣＰＵ数の合計がN_{CPU}以下のＣＳＩ報告を処理してもよい。

[0227] ＣＪＴ　ＣＳＩに対して設定されているK個のＣＳＩ－ＲＳリソースに対するＣＰＵ占有（消費ＣＰＵ数）O_{CPU}は、以下のいくつかのオプションの少なくとも１つに従ってもよい。

[0228] －オプション１

O_{CPU}=Y。ここで、Yは、新規ＵＥ能力を前提／条件とし、ＣＪＴ　ＣＳＩのためのK個のＣＳＩ－ＲＳリソースによって占有されるＣＰＵの数であってもよい。Kの異なる値に対してYの異なる／複数の値が定義されてもよい。K=2に対してY=2/3/4であってもよい。K=2に対してY=3/4/5/6であってもよい。K=4に対してY=4/5/6/7/8であってもよい。

[0229] －オプション２

O_{CPU}=X・K。ここで、Xは、新規ＵＥ能力を前提／条件とし、ＣＪＴ　ＣＳＩのための複数ＣＳＩ－ＲＳリソース（K個のＣＳＩ－ＲＳリソース）のそれぞれによって占有されるＣＰＵの数であってもよい。Kの異なる値に対してXの異なる／複数の値が定義されてもよい。K=1/2/3/4に対してX=1/2/3であってもよい。

[0230] －－バリエーション

O_{CPU}=K+Z。ここで、Zは、追加で必要とされるＣＰＵ数であってもよい。Zは、K及びK_{select}の少なくとも１つに関連してもよいし、関連しなくてもよい。

[0231] －オプション３

O_{CPU}=X・K_{select}。ここで、Xは、新規ＵＥ能力を前提／条件とし、ＣＪＴ　ＣＳＩのための選択／報告される複数ＣＳＩ－ＲＳリソース（K_{select}個のＣＳＩ－ＲＳリソース）のそれぞれによって占有されるＣＰＵの数であってもよい。K_{select}個のＣＳＩ－ＲＳリソースがN_{TRP}ビットのビットマップによって示されてもよい。

[0232] －－バリエーション

O_{CPU}=K_{select}+Z。ここで、Zは、追加で必要とされるＣＰＵ数であってもよい。Zは、K及びK_{select}の少なくとも１つに関連してもよいし、関連しなくてもよい。

[0233] －オプション４

O_{CPU}=X_1・K_{select}+X_2・(K-K_{select})。ここで、X_1は、新規ＵＥ能力を前提／条件とし、ＣＪＴ　ＣＳＩのための選択／報告される複数ＣＳＩ－ＲＳリソース（K_{select}個のＣＳＩ－ＲＳリソース）のそれぞれによって占有されるＣＰＵの数であってもよい。X_2は、別の新規ＵＥ能力を前提／条件とし、選択されないＣＳＩ－ＲＳリソース（(K-K_{select})個のＣＳＩ－ＲＳリソース）のそれぞれによって占有されるＣＰＵの数であってもよい。

[0234] －オプション５

O_{CPU}=X・K・N_L。ここで、Xは、新規ＵＥ能力を前提／条件とし、ＣＪＴ　Ｃ

ＳＩのための１つのＳＤ基底を伴う複数ＣＳＩ－ＲＳリソース（K個のＣＳＩ－ＲＳリソース）のそれぞれによって占有されるＣＰＵの数であってもよい。

[0235] ――バリエーション

$O_{CPU}=K+Z_1+Z_2$又は$X\cdot K+Z_2$又は$X\cdot K+Z_2\cdot N_L$。ここで、Z_1は、複数ＣＭＲに対して追加で必要とされるＣＰＵ数であってもよい。Z_1は、K及びK_{select}の少なくとも１つに関連してもよいし、関連しなくてもよい。Z_2は、ＳＤ基底の複数コンビネーションに対して追加で必要とされるＣＰＵ数であってもよい。Z_2は、N_Lに関連してもよいし、関連しなくてもよい。

[0236] －オプション６

$O_{CPU}=X\cdot K\cdot Z\cdot N_L$。ここで、Xは、新規ＵＥ能力を前提／条件とし、ＣＪＴ　ＣＳＩのための複数ＣＳＩ－ＲＳリソース（K個のＣＳＩ－ＲＳリソース）のそれぞれによって占有されるＣＰＵの数であってもよい。Zは、別の新規ＵＥ能力を前提／条件とし、ＣＪＴ　ＣＳＩのための複数コンビネーションのそれぞれによって占有されるＣＰＵの数であってもよい。

[0237] O_{CPU}は、オプション１／２／３／４／５／６の内のいくつかのオプションの組み合わせに従ってもよい。Y／X／Z／X_1／X_2／Z_1／Z_2は、ＵＥ能力として報告されてもよく、整数であってもよいし、整数でなくてもよい。

[0238] オプション１／２／３／４／５／６において、O_{CPU}は、K個のＣＳＩ－ＲＳリソース（K個のＣＭＲ、ＣＭＲグループ、ＣＭＲペア）につき１つカウントされてもよい。

[0239] この実施形態によれば、ＵＥは、ＣＪＴ　ＣＳＩに対するＣＰＵ占有を適切に決定できる。

[0240] ＜実施形態＃Ｃ２＞

1つ又はK個のＮＺＰ　ＣＳＩ－ＲＳリソースと、N_L個のコンビネーションと、の少なくとも１つに占有されるＣＰＵの数に関するＵＥ能力に加えて、ＣＪＴ　ＣＳＩのための新規ＵＥ能力が導入／報告されてもよい。新規ＵＥ能力は、以下のいくつかのＵＥ能力の少なくとも１つであってもよい。

－ＵＥ能力１

ＣＪＴ　ＣＳＩのためのＣＭＲの最大数K。Kは2,3,4のいずれかであってもよい。

－ＵＥ能力２

ＣＪＴ測定に関連付けられている１つのＮＺＰ　ＣＳＩ－ＲＳリソースにおけるＴｘポートの最大数。

－ＵＥ能力３

ＣＪＴ測定に関連付けられている１つのＮＺＰ　ＣＳＩ－ＲＳリソースにおけるＴｘポートの総数の最大値。

－ＵＥ能力４

ＴＲＰの選択及び報告のサポート。

－ＵＥ能力５

コンビネーションの選択及び報告のサポート。

[0241] ＵＥ能力１／２／３／４／５は、コードブックタイプごとのＵＥ能力であってもよい。そのコードブックタイプは、拡張（Ｒｅｌ．１６）タイプ２ＣＳＩに基づくＣＪＴ　ＣＳＩと、追加拡張（Ｒｅｌ．１７）タイプ２ポート選択に基づくＣＪＴ　ＣＳＩと、の少なくとも１つであってもよい。追加拡張タイプ２ポート選択に基づくＣＪＴ　ＣＳＩのケースにおいて、そのＵＥ能力は、Ｍ（ＦＤ基底ウィンドウ）の異なる値と、Ｒ（ＰＭＩサブバンド及びＣＱＩサブバンドの関係）の異なる値と、ランクの異なる値（例えば、ランク１及び２と、ランク３及び４に対して別々に）、の少なくとも１つに対して、別々のＵＥ能力であってもよい。

[0242] Ｋ（ＴＲＰ数）の異なる値に対し、ＵＥ能力１／２／３／４／５は異なる値であってもよい。

[0243] ＣＪＴ　ＣＳＩがある場合、アクティブなＣＳＩ－ＲＳリソース及びポートは、以下のいくつかのオプションの少なくとも１つに従ってもよい。

－オプション１

コードブックコンビネーションのリスト。そのコンビネーションは、タイ

プ１シングルパネル又はタイプ１マルチパネルのコードブックとのコンビネーションであってもよい。

－オプション２

各コードブックコンビネーションに対し、リソースごとのポートの最大数と、リソースの最大数と、ポートの総数の最大値と、の少なくとも１種のリスト。

[0244] ＜補足＞

［ＵＥへの情報の通知］

上述の実施形態における（ネットワーク（Network（ＮＷ））（例えば、基地局（Base Station（ＢＳ））から）ＵＥへの任意の情報の通知（言い換えると、ＵＥにおけるＢＳからの任意の情報の受信）は、物理レイヤシグナリング（例えば、ＤＣＩ）、上位レイヤシグナリング（例えば、ＲＲＣシグナリング、ＭＡＣ ＣＥ）、特定の信号／チャネル（例えば、ＰＤＣＣＨ、ＰＤＳＣＨ、参照信号）、又はこれらの組み合わせを用いて行われてもよい。

[0245] 上記通知がＭＡＣ ＣＥによって行われる場合、当該ＭＡＣ ＣＥは、既存の規格では規定されていない新たな論理チャネルＩＤ（Logical Channel ID（ＬＣＩＤ））がＭＡＣサブヘッダに含まれることによって識別されてもよい。

[0246] 上記通知がＤＣＩによって行われる場合、上記通知は、当該ＤＣＩの特定のフィールド、当該ＤＣＩに付与される巡回冗長検査（Cyclic Redundancy Check（ＣＲＣ））ビットのスクランブルに用いられる無線ネットワーク一時識別子（Radio Network Temporary Identifier（ＲＮＴＩ））、当該ＤＣＩのフォーマットなどによって行われてもよい。

[0247] また、上述の実施形態におけるＵＥへの任意の情報の通知は、周期的、セミパーシステント又は非周期的に行われてもよい。

[0248] ［ＵＥからの情報の通知］

上述の実施形態におけるＵＥから（ＮＷへ）の任意の情報の通知（言い換

えると、ＵＥにおけるＢＳへの任意の情報の送信／報告）は、物理レイヤシグナリング（例えば、ＵＣＩ）、上位レイヤシグナリング（例えば、ＲＲＣシグナリング、ＭＡＣ　ＣＥ）、特定の信号／チャネル（例えば、ＰＵＣＣＨ、ＰＵＳＣＨ、ＰＲＡＣＨ、参照信号）、又はこれらの組み合わせを用いて行われてもよい。

[0249] 上記通知がＭＡＣ　ＣＥによって行われる場合、当該ＭＡＣ　ＣＥは、既存の規格では規定されていない新たなＬＣＩＤがＭＡＣサブヘッダに含まれることによって識別されてもよい。

[0250] 上記通知がＵＣＩによって行われる場合、上記通知は、ＰＵＣＣＨ又はＰＵＳＣＨを用いて送信されてもよい。

[0251] また、上述の実施形態におけるＵＥからの任意の情報の通知は、周期的、セミパーシステント又は非周期的に行われてもよい。

[0252] ［各実施形態の適用について］

上述の実施形態の少なくとも１つは、特定の条件を満たす場合に適用されてもよい。当該特定の条件は、規格において規定されてもよいし、上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングを用いてＵＥ／ＢＳに通知されてもよい。

[0253] 上述の実施形態の少なくとも１つは、特定のＵＥ能力（UE capability）を報告した又は当該特定のＵＥ能力をサポートするＵＥに対してのみ適用されてもよい。

[0254] 当該特定のＵＥ能力は、以下の少なくとも１つを示してもよい：

・上記実施形態の少なくとも１つについての特定の処理／動作／制御／情報をサポートすること。

・ＳＤ基底ベクトル数に関する値のコンビネーションの最大数。

・１つのＴＲＰ#iに対するL_iの設定される候補値。例えば、L_iの候補値0がサポートされるか。例えば、L_iの候補値1がサポートされるか。例えば、L_iの候補値6がサポートされるか。

・全てのＴＲＰ#iに対するL_iの合計（総数、$L_1+...+L_{N_TRP}$）の最大数。

・N_{TRP}ビットのビットマップ報告が省略されるか。

・ＵＥが同時に処理するＣＳＩ報告の最大数N_{CPU}。

[0255] また、上記特定のＵＥ能力は、全周波数にわたって（周波数に関わらず共通に）適用される能力であってもよいし、周波数（例えば、セル、バンド、バンドコンビネーション、ＢＷＰ、コンポーネントキャリアなどの１つ又はこれらの組み合わせ）ごとの能力であってもよいし、周波数レンジ（例えば、Frequency Range １（ＦＲ１）、ＦＲ２、ＦＲ３、ＦＲ４、ＦＲ５、ＦＲ２－１、ＦＲ２－２）ごとの能力であってもよいし、サブキャリア間隔（Sub Carrier Spacing（ＳＣＳ））ごとの能力であってもよいし、Feature Set（ＦＳ）又はFeature Set Per Component-carrier（ＦＳＰＣ）ごとの能力であってもよい。

[0256] また、上記特定のＵＥ能力は、全複信方式にわたって（複信方式に関わらず共通に）適用される能力であってもよいし、複信方式（例えば、時分割複信（Time Division Duplex（ＴＤＤ））、周波数分割複信（Frequency Division Duplex（ＦＤＤ））ごとの能力であってもよい。

[0257] また、上述の実施形態の少なくとも１つは、ＵＥが上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングによって、上述の実施形態に関連する特定の情報（又は上述の実施形態の動作を実施すること）を設定／アクティベート／トリガされた場合に適用されてもよい。例えば、当該特定の情報は、...を有効化することを示す情報、特定のリリース（例えば、Ｒｅｌ．１８／１９）向けの任意のＲＲＣパラメータなどであってもよい。

[0258] ＵＥは、上記特定のＵＥ能力の少なくとも１つをサポートしない又は上記特定の情報を設定されない場合、例えばＲｅｌ．１５／１６の動作を適用してもよい。

[0259] （付記）

本開示の一実施形態に関して、以下の発明を付記する。

［付記１］

ランクインディケータ制約及びコードブックサブセット制約の少なくとも

１つを示す１つ以上のパラメータを含むチャネル状態情報（ＣＳＩ）報告の設定を受信する受信部と、

コヒーレントジョイント送信ＣＳＩに前記１つ以上のパラメータを適用し、前記ＣＳＩの報告を制御する制御部と、を有する端末。

［付記２］

前記制御部は、前記コヒーレントジョイント送信ＣＳＩ及びシングル送受信ポイントＣＳＩの両方に、前記１つ以上のパラメータを適用する、付記１に記載の端末。

［付記３］

前記設定は、前記コヒーレントジョイント送信ＣＳＩのためのランクインディケータ制約を示す前記１つ以上のパラメータと、シングル送受信ポイントＣＳＩのためのランクインディケータ制約を示す１つのパラメータと、を含む、付記１又は付記２に記載の端末。

［付記４］

前記設定は、前記コヒーレントジョイント送信ＣＳＩのためのコードブックサブセット制約を示す前記１つ以上のパラメータと、シングル送受信ポイントＣＳＩのためのコードブックサブセット制約を示す１つのパラメータと、を含む、付記１から付記３のいずれかに記載の端末。

[0260] （付記）

本開示の一実施形態に関して、以下の発明を付記する。

［付記１］

コヒーレントジョイント送信のためのチャネル状態情報（ＣＳＩ）報告の設定を受信する受信部と、

前記設定に基づいて、前記コヒーレントジョイント送信のための複数送受信ポイント（ＴＲＰ）を決定し、前記ＴＲＰを示す第１インディケータと、ビーム数に関するパラメータの複数値のコンビネーションを示す第２インディケータと、非ゼロ振幅係数の数に関する第３インディケータと、を前記ＣＳＩ報告のＣＳＩパート１へマップする制御部と、を有する端末。

［付記２］

前記第３インディケータは、前記複数ＴＲＰ及び全レイヤに対する非ゼロ振幅係数の総数と、各ＴＲＰ及び全レイヤに対する非ゼロ振幅係数の総数と、前記複数ＴＲＰ及び各レイヤに対する非ゼロ振幅係数の総数と、各ＴＲＰ及び各レイヤに対する非ゼロ振幅係数の総数と、のいずれかを示す、付記１に記載の端末。

［付記３］

前記制御部は、前記第１インディケータよりも後、且つ、前記第３インディケータよりも前に、第２インディケータをマップする、付記１又は付記２に記載の端末。

［付記４］

前記第１インディケータはビットマップである、付記１から付記３のいずれかに記載の端末。

[0261]（付記）

本開示の一実施形態に関して、以下の発明を付記する。

［付記１］

コヒーレントジョイント送信のためのチャネル状態情報（ＣＳＩ）報告の設定を受信する受信部と、

前記設定に基づいて、前記ＣＳＩ報告の計算に占有されるＣＳＩ処理ユニットの数を決定する制御部と、を有する端末。

［付記２］

前記制御部は、設定されているチャネル測定リソースの数と、前記ＣＳＩ報告のために選択されるチャネル測定リソースの数と、ビーム数に関するパラメータの複数値のコンビネーションの数と、の少なくとも１つの情報に基づいて、前記ＣＳＩ処理ユニットの数を決定する、付記１に記載の端末。

［付記３］

前記制御部は、設定されているチャネル測定リソースの数と、前記ＣＳＩ報告のために選択されるチャネル測定リソースの数と、ビーム数に関するパ

ラメータの複数値のコンビネーションの数と、の少なくとも１つの情報と、追加ＣＳＩ処理ユニットの数と、に基づいて、前記ＣＳＩ処理ユニットの数を決定する、付記１又は付記２に記載の端末。

［付記４］

前記制御部は、前記ＣＳＩ報告のためのチャネル測定リソースの最大数を示す能力情報の報告を制御する、付記１から付記３のいずれかに記載の端末。

[0262] （無線通信システム）

以下、本開示の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本開示の上記各実施形態に係る無線通信方法のいずれか又はこれらの組み合わせを用いて通信が行われる。

[0263] 図２３は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム１（単にシステム１と呼ばれてもよい）は、Third Generation Partnership Project（３ＧＰＰ）によって仕様化されるLong Term Evolution（ＬＴＥ）、5th generation mobile communication system New Radio（５Ｇ ＮＲ）などを用いて通信を実現するシステムであってもよい。

[0264] また、無線通信システム１は、複数のRadio Access Technology（ＲＡＴ）間のデュアルコネクティビティ（マルチＲＡＴデュアルコネクティビティ（Multi-RAT Dual Connectivity（ＭＲ－ＤＣ））をサポートしてもよい。ＭＲ－ＤＣは、ＬＴＥ（Evolved Universal Terrestrial Radio Access（Ｅ－ＵＴＲＡ））とＮＲとのデュアルコネクティビティ（E-UTRA-NR Dual Connectivity（ＥＮ－ＤＣ））、ＮＲとＬＴＥとのデュアルコネクティビティ（NR-E-UTRA Dual Connectivity（ＮＥ－ＤＣ））などを含んでもよい。

[0265] ＥＮ－ＤＣでは、ＬＴＥ（Ｅ－ＵＴＲＡ）の基地局（ｅＮＢ）がマスタノード（Master Node（ＭＮ））であり、ＮＲの基地局（ｇＮＢ）がセカンダリノード（Secondary Node（ＳＮ））である。ＮＥ－ＤＣでは、ＮＲの基地

局（ｇＮＢ）がＭＮであり、ＬＴＥ（Ｅ－ＵＴＲＡ）の基地局（ｅＮＢ）がＳＮである。

[0266] 無線通信システム１は、同一のＲＡＴ内の複数の基地局間のデュアルコネクティビティ（例えば、ＭＮ及びＳＮの双方がＮＲの基地局（ｇＮＢ）であるデュアルコネクティビティ（NR-NR Dual Connectivity（ＮＮ－ＤＣ））））をサポートしてもよい。

[0267] 無線通信システム１は、比較的カバレッジの広いマクロセルＣ１を形成する基地局１１と、マクロセルＣ１内に配置され、マクロセルＣ１よりも狭いスモールセルＣ２を形成する基地局１２（１２ａ－１２ｃ）と、を備えてもよい。ユーザ端末２０は、少なくとも１つのセル内に位置してもよい。各セル及びユーザ端末２０の配置、数などは、図に示す態様に限定されない。以下、基地局１１及び１２を区別しない場合は、基地局１０と総称する。

[0268] ユーザ端末２０は、複数の基地局１０のうち、少なくとも１つに接続してもよい。ユーザ端末２０は、複数のコンポーネントキャリア（Component Carrier（ＣＣ））を用いたキャリアアグリゲーション（Carrier Aggregation（ＣＡ））及びデュアルコネクティビティ（ＤＣ）の少なくとも一方を利用してもよい。

[0269] 各ＣＣは、第１の周波数帯（Frequency Range １（ＦＲ１））及び第２の周波数帯（Frequency Range ２（ＦＲ２））の少なくとも１つに含まれてもよい。マクロセルＣ１はＦＲ１に含まれてもよいし、スモールセルＣ２はＦＲ２に含まれてもよい。例えば、ＦＲ１は、６ＧＨｚ以下の周波数帯（サブ６ＧＨｚ（sub-6GHz））であってもよいし、ＦＲ２は、２４ＧＨｚよりも高い周波数帯（above-24GHz）であってもよい。なお、ＦＲ１及びＦＲ２の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばＦＲ１がＦＲ２よりも高い周波数帯に該当してもよい。

[0270] また、ユーザ端末２０は、各ＣＣにおいて、時分割複信（Time Division Duplex（ＴＤＤ））及び周波数分割複信（Frequency Division Duplex（ＦＤＤ））の少なくとも１つを用いて通信を行ってもよい。

[0271] 複数の基地局１０は、有線（例えば、Common Public Radio Interface（ＣＰＲＩ）に準拠した光ファイバ、Ｘ２インターフェースなど）又は無線（例えば、ＮＲ通信）によって接続されてもよい。例えば、基地局１１及び１２間においてＮＲ通信がバックホールとして利用される場合、上位局に該当する基地局１１はIntegrated Access Backhaul（ＩＡＢ）ドナー、中継局（リレー）に該当する基地局１２はＩＡＢノードと呼ばれてもよい。

[0272] 基地局１０は、他の基地局１０を介して、又は直接コアネットワーク３０に接続されてもよい。コアネットワーク３０は、例えば、Evolved Packet Core（ＥＰＣ）、5G Core Network（５ＧＣＮ）、Next Generation Core（ＮＧＣ）などの少なくとも１つを含んでもよい。

[0273] コアネットワーク３０は、例えば、User Plane Function（ＵＰＦ）、Access and Mobility management Function（ＡＭＦ）、Session Management Function（ＳＭＦ）、Unified Data Management（ＵＤＭ）、Application Function（ＡＦ）、Data Network（ＤＮ）、Location Management Function（ＬＭＦ）、保守運用管理（Operation、Administration and Maintenance（Management）（ＯＡＭ））などのネットワーク機能（Network Functions（ＮＦ））を含んでもよい。なお、１つのネットワークノードによって複数の機能が提供されてもよい。また、ＤＮを介して外部ネットワーク（例えば、インターネット）との通信が行われてもよい。

[0274] ユーザ端末２０は、ＬＴＥ、ＬＴＥ－Ａ、５Ｇなどの通信方式の少なくとも１つに対応した端末であってもよい。

[0275] 無線通信システム１においては、直交周波数分割多重（Orthogonal Frequency Division Multiplexing（ＯＦＤＭ））ベースの無線アクセス方式が利用されてもよい。例えば、下りリンク（Downlink（ＤＬ））及び上りリンク（Uplink（ＵＬ））の少なくとも一方において、Cyclic Prefix OFDM（ＣＰ－ＯＦＤＭ）、Discrete Fourier Transform Spread OFDM（ＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭ）、Orthogonal Frequency Division Multiple Access（ＯＦＤＭＡ）、Single Carrier Frequency Division Multiple Access

（ＳＣ－ＦＤＭＡ）などが利用されてもよい。

[0276] 無線アクセス方式は、波形（waveform）と呼ばれてもよい。なお、無線通信システム１においては、ＵＬ及びＤＬの無線アクセス方式には、他の無線アクセス方式（例えば、他のシングルキャリア伝送方式、他のマルチキャリア伝送方式）が用いられてもよい。

[0277] 無線通信システム１では、下りリンクチャネルとして、各ユーザ端末２０で共有される下り共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel（ＰＤＳＣＨ））、ブロードキャストチャネル（Physical Broadcast Channel（ＰＢＣＨ））、下り制御チャネル（Physical Downlink Control Channel（ＰＤＣＣＨ））などが用いられてもよい。

[0278] また、無線通信システム１では、上りリンクチャネルとして、各ユーザ端末２０で共有される上り共有チャネル（Physical Uplink Shared Channel（ＰＵＳＣＨ））、上り制御チャネル（Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ））、ランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel（ＰＲＡＣＨ））などが用いられてもよい。

[0279] ＰＤＳＣＨによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、System Information Block（ＳＩＢ）などが伝送される。ＰＵＳＣＨによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報などが伝送されてもよい。また、ＰＢＣＨによって、Master Information Block（ＭＩＢ）が伝送されてもよい。

[0280] ＰＤＣＣＨによって、下位レイヤ制御情報が伝送されてもよい。下位レイヤ制御情報は、例えば、ＰＤＳＣＨ及びＰＵＳＣＨの少なくとも一方のスケジューリング情報を含む下り制御情報（Downlink Control Information（ＤＣＩ））を含んでもよい。

[0281] なお、ＰＤＳＣＨをスケジューリングするＤＣＩは、ＤＬアサインメント、ＤＬ　ＤＣＩなどと呼ばれてもよいし、ＰＵＳＣＨをスケジューリングするＤＣＩは、ＵＬグラント、ＵＬ　ＤＣＩなどと呼ばれてもよい。なお、ＰＤＳＣＨはＤＬデータで読み替えられてもよいし、ＰＵＳＣＨはＵＬデータで読み替えられてもよい。

[0282] ＰＤＣＣＨの検出には、制御リソースセット（COntrol REsource SET（ＣＯＲＥＳＥＴ））及びサーチスペース（search space）が利用されてもよい。ＣＯＲＥＳＥＴは、ＤＣＩをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、ＰＤＣＣＨ候補（PDCCH candidates）のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。１つのＣＯＲＥＳＥＴは、１つ又は複数のサーチスペースに関連付けられてもよい。ＵＥは、サーチスペース設定に基づいて、あるサーチスペースに関連するＣＯＲＥＳＥＴをモニタしてもよい。

[0283] １つのサーチスペースは、１つ又は複数のアグリゲーションレベル（aggregation Level）に該当するＰＤＣＣＨ候補に対応してもよい。１つ又は複数のサーチスペースは、サーチスペースセットと呼ばれてもよい。なお、本開示の「サーチスペース」、「サーチスペースセット」、「サーチスペース設定」、「サーチスペースセット設定」、「ＣＯＲＥＳＥＴ」、「ＣＯＲＥＳＥＴ設定」などは、互いに読み替えられてもよい。

[0284] ＰＵＣＣＨによって、チャネル状態情報（Channel State Information（ＣＳＩ））、送達確認情報（例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）、ＡＣＫ／ＮＡＣＫなどと呼ばれてもよい）及びスケジューリングリクエスト（Scheduling Request（ＳＲ））の少なくとも１つを含む上り制御情報（Uplink Control Information（ＵＣＩ））が伝送されてもよい。ＰＲＡＣＨによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンブルが伝送されてもよい。

[0285] なお、本開示において下りリンク、上りリンクなどは「リンク」を付けずに表現されてもよい。また、各種チャネルの先頭に「物理（Physical）」を付けずに表現されてもよい。

[0286] 無線通信システム１では、同期信号（Synchronization Signal（ＳＳ））、下りリンク参照信号（Downlink Reference Signal（ＤＬ－ＲＳ））などが伝送されてもよい。無線通信システム１では、ＤＬ－ＲＳとして、セル固有参照信号（Cell-specific Reference Signal（ＣＲＳ））、チャネル状態情報参照信号（Channel State Information Reference Signal（ＣＳ

Ｉ－ＲＳ））、復調用参照信号（DeModulation Reference Signal（ＤＭＲＳ））、位置決定参照信号（Positioning Reference Signal（ＰＲＳ））、位相トラッキング参照信号（Phase Tracking Reference Signal（ＰＴＲＳ））などが伝送されてもよい。

[0287] 同期信号は、例えば、プライマリ同期信号（Primary Synchronization Signal（ＰＳＳ））及びセカンダリ同期信号（Secondary Synchronization Signal（ＳＳＳ））の少なくとも１つであってもよい。ＳＳ（ＰＳＳ、ＳＳＳ）及びＰＢＣＨ（及びＰＢＣＨ用のＤＭＲＳ）を含む信号ブロックは、ＳＳ／ＰＢＣＨブロック、SS Block（ＳＳＢ）などと呼ばれてもよい。なお、ＳＳ、ＳＳＢなども、参照信号と呼ばれてもよい。

[0288] また、無線通信システム１では、上りリンク参照信号（Uplink Reference Signal（ＵＬ－ＲＳ））として、測定用参照信号（Sounding Reference Signal（ＳＲＳ））、復調用参照信号（ＤＭＲＳ）などが伝送されてもよい。なお、ＤＭＲＳはユーザ端末固有参照信号（UE-specific Reference Signal）と呼ばれてもよい。

[0289] （基地局）

図２４は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局１０は、制御部１１０、送受信部１２０、送受信アンテナ１３０及び伝送路インターフェース（transmission line interface）１４０を備えている。なお、制御部１１０、送受信部１２０及び送受信アンテナ１３０及び伝送路インターフェース１４０は、それぞれ１つ以上が備えられてもよい。

[0290] なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、基地局１０は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

[0291] 制御部１１０は、基地局１０全体の制御を実施する。制御部１１０は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

[0292] 制御部１１０は、信号の生成、スケジューリング（例えば、リソース割り

当て、マッピング）などを制御してもよい。制御部１１０は、送受信部１２０、送受信アンテナ１３０及び伝送路インターフェース１４０を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部１１０は、信号として送信するデータ、制御情報、系列（sequence）などを生成し、送受信部１２０に転送してもよい。制御部１１０は、通信チャネルの呼処理（設定、解放など）、基地局１０の状態管理、無線リソースの管理などを行ってもよい。

[0293] 送受信部１２０は、ベースバンド（baseband）部１２１、Radio Frequency（ＲＦ）部１２２、測定部１２３を含んでもよい。ベースバンド部１２１は、送信処理部１２１１及び受信処理部１２１２を含んでもよい。送受信部１２０は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、ＲＦ回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ（phase shifter）、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

[0294] 送受信部１２０は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部１２１１、ＲＦ部１２２から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部１２１２、ＲＦ部１２２、測定部１２３から構成されてもよい。

[0295] 送受信アンテナ１３０は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

[0296] 送受信部１２０は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを送信してもよい。送受信部１２０は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを受信してもよい。

[0297] 送受信部１２０は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

[0298] 送受信部１２０（送信処理部１２１１）は、例えば制御部１１０から取得したデータ、制御情報などに対して、Packet Data Convergence Protocol

（ＰＤＣＰ）レイヤの処理、Radio Link Control（ＲＬＣ）レイヤの処理（例えば、ＲＬＣ再送制御）、Medium Access Control（ＭＡＣ）レイヤの処理（例えば、ＨＡＲＱ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

[0299] 送受信部１２０（送信処理部１２１１）は、送信するビット列に対して、チャネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform（ＤＦＴ））処理（必要に応じて）、逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform（ＩＦＦＴ））処理、プリコーディング、デジタル－アナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

[0300] 送受信部１２０（ＲＦ部１２２）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ１３０を介して送信してもよい。

[0301] 一方、送受信部１２０（ＲＦ部１２２）は、送受信アンテナ１３０によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

[0302] 送受信部１２０（受信処理部１２１２）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログ－デジタル変換、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform（ＦＦＴ））処理、逆離散フーリエ変換（Inverse Discrete Fourier Transform（ＩＤＦＴ））処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、ＭＡＣレイヤ処理、ＲＬＣレイヤの処理及びＰＤＣＰレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

[0303] 送受信部１２０（測定部１２３）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部１２３は、受信した信号に基づいて、Radio Resource Management（ＲＲＭ）測定、Channel State Information（ＣＳＩ）測定などを行ってもよい。測定部１２３は、受信電力（例えば、Reference Signal Received Power（ＲＳＲＰ））、受信品質（例えば、Reference S

ignal Received Quality（ＲＳＲＱ）、Signal to Interference plus Noise Ratio（ＳＩＮＲ）、Signal to Noise Ratio（ＳＮＲ））、信号強度（例えば、Received Signal Strength Indicator（ＲＳＳＩ））、伝搬路情報（例えば、ＣＳＩ）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部１１０に出力されてもよい。

[0304] 伝送路インターフェース１４０は、コアネットワーク３０に含まれる装置（例えば、ＮＦを提供するネットワークノード）、他の基地局１０などとの間で信号を送受信（バックホールシグナリング）し、ユーザ端末２０のためのユーザデータ（ユーザプレーンデータ）、制御プレーンデータなどを取得、伝送などしてもよい。

[0305] なお、本開示における基地局１０の送信部及び受信部は、送受信部１２０、送受信アンテナ１３０及び伝送路インターフェース１４０の少なくとも１つによって構成されてもよい。

[0306] なお、送受信部１２０は、ランクインディケータ制約及びコードブックサブセット制約の少なくとも１つを示す１つ以上のパラメータを含むチャネル状態情報（ＣＳＩ）報告の設定を送信してもよい。制御部１１０は、コヒーレントジョイント送信ＣＳＩに前記１つ以上のパラメータが適用され、前記ＣＳＩの報告の受信を制御してもよい。

[0307] なお、送受信部１２０は、コヒーレントジョイント送信のためのチャネル状態情報（ＣＳＩ）報告の設定を送信してもよい。制御部１１０は、前記設定に基づいて、前記コヒーレントジョイント送信のための複数送受信ポイント（ＴＲＰ）を決定し、前記ＴＲＰを示す第１インディケータと、ビーム数に関するパラメータの複数値のコンビネーションを示す第２インディケータと、非ゼロ振幅係数の数に関する第３インディケータと、が前記ＣＳＩ報告のＣＳＩパート１へマップされ、前記ＣＳＩパート１の受信を制御してもよい。

[0308] なお、送受信部１２０は、コヒーレントジョイント送信のためのチャネル状態情報（ＣＳＩ）報告の設定を送信してもよい。制御部１１０は、前記設

定に基づいて、前記ＣＳＩ報告の計算に占有されるＣＳＩ処理ユニットの数を決定してもよい。

[0309]（ユーザ端末）

図２５は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。ユーザ端末２０は、制御部２１０、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３０を備えている。なお、制御部２１０、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３０は、それぞれ１つ以上が備えられてもよい。

[0310] なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末２０は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

[0311] 制御部２１０は、ユーザ端末２０全体の制御を実施する。制御部２１０は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

[0312] 制御部２１０は、信号の生成、マッピングなどを制御してもよい。制御部２１０は、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３０を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部２１０は、信号として送信するデータ、制御情報、系列などを生成し、送受信部２２０に転送してもよい。

[0313] 送受信部２２０は、ベースバンド部２２１、ＲＦ部２２２、測定部２２３を含んでもよい。ベースバンド部２２１は、送信処理部２２１１、受信処理部２２１２を含んでもよい。送受信部２２０は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、ＲＦ回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

[0314] 送受信部２２０は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部２２１１、ＲＦ部２２２から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部２２１２、ＲＦ部２２２、測定部２２３から構成されてもよい。

[0315] 送受信アンテナ２３０は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

[0316] 送受信部２２０は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを受信してもよい。送受信部２２０は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを送信してもよい。

[0317] 送受信部２２０は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

[0318] 送受信部２２０（送信処理部２２１１）は、例えば制御部２１０から取得したデータ、制御情報などに対して、ＰＤＣＰレイヤの処理、ＲＬＣレイヤの処理（例えば、ＲＬＣ再送制御）、ＭＡＣレイヤの処理（例えば、ＨＡＲＱ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

[0319] 送受信部２２０（送信処理部２２１１）は、送信するビット列に対して、チャネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、ＤＦＴ処理（必要に応じて）、ＩＦＦＴ処理、プリコーディング、デジタル－アナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

[0320] なお、ＤＦＴ処理を適用するか否かは、トランスフォームプリコーディングの設定に基づいてもよい。送受信部２２０（送信処理部２２１１）は、あるチャネル（例えば、ＰＵＳＣＨ）について、トランスフォームプリコーディングが有効（enabled）である場合、当該チャネルをＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭ波形を用いて送信するために上記送信処理としてＤＦＴ処理を行ってもよいし、そうでない場合、上記送信処理としてＤＦＴ処理を行わなくてもよい。

[0321] 送受信部２２０（ＲＦ部２２２）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ２３０を介して送信してもよい。

[0322] 一方、送受信部２２０（ＲＦ部２２２）は、送受信アンテナ２３０によっ

て受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

[0323] 送受信部２２０（受信処理部２２１２）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログ－デジタル変換、ＦＦＴ処理、ＩＤＦＴ処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、ＭＡＣレイヤ処理、ＲＬＣレイヤの処理及びＰＤＣＰレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

[0324] 送受信部２２０（測定部２２３）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部２２３は、受信した信号に基づいて、ＲＲＭ測定、ＣＳＩ測定などを行ってもよい。測定部２２３は、受信電力（例えば、ＲＳＲＰ）、受信品質（例えば、ＲＳＲＱ、ＳＩＮＲ、ＳＮＲ）、信号強度（例えば、ＲＳＳＩ）、伝搬路情報（例えば、ＣＳＩ）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部２１０に出力されてもよい。

[0325] なお、測定部２２３は、チャネル測定用リソースに基づいて、ＣＳＩ算出のためのチャネル測定を導出してもよい。チャネル測定用リソースは、例えば、ノンゼロパワー（Non Zero Power（ＮＺＰ））ＣＳＩ－ＲＳリソースであってもよい。また、測定部２２３は、干渉測定用リソースに基づいて、ＣＳＩ算出のための干渉測定を導出してもよい。干渉測定用リソースは、干渉測定用のＮＺＰ ＣＳＩ－ＲＳリソース、ＣＳＩ－干渉測定（Interference Measurement（ＩＭ））リソースなどの少なくとも１つであってもよい。なお、ＣＳＩ－ＩＭは、ＣＳＩ－干渉管理（Interference Management（ＩＭ））と呼ばれてもよいし、ゼロパワー（Zero Power（ＺＰ））ＣＳＩ－ＲＳと互いに読み替えられてもよい。なお、本開示において、ＣＳＩ－ＲＳ、ＮＺＰ ＣＳＩ－ＲＳ、ＺＰ ＣＳＩ－ＲＳ、ＣＳＩ－ＩＭ、ＣＳＩ－ＳＳＢなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0326] なお、本開示におけるユーザ端末２０の送信部及び受信部は、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３０の少なくとも１つによって構成されてもよい。

[0327] なお、送受信部２２０は、ランクインディケータ制約及びコードブックサブセット制約の少なくとも１つを示す１つ以上のパラメータを含むチャネル状態情報（ＣＳＩ）報告の設定を受信してもよい。制御部２１０は、コヒーレントジョイント送信ＣＳＩに前記１つ以上のパラメータを適用し、前記ＣＳＩの報告を制御してもよい。

[0328] 前記制御部２１０は、前記コヒーレントジョイント送信ＣＳＩ及びシングル送受信ポイントＣＳＩの両方に、前記１つ以上のパラメータを適用してもよい。

[0329] 前記設定は、前記コヒーレントジョイント送信ＣＳＩのためのランクインディケータ制約を示す前記１つ以上のパラメータと、シングル送受信ポイントＣＳＩのためのランクインディケータ制約を示す１つのパラメータと、を含んでもよい。

[0330] 前記設定は、前記コヒーレントジョイント送信ＣＳＩのためのコードブックサブセット制約を示す前記１つ以上のパラメータと、シングル送受信ポイントＣＳＩのためのコードブックサブセット制約を示す１つのパラメータと、を含んでもよい。

[0331] なお、送受信部２２０は、コヒーレントジョイント送信のためのチャネル状態情報（ＣＳＩ）報告の設定を受信してもよい。制御部２１０は、前記設定に基づいて、前記コヒーレントジョイント送信のための複数送受信ポイント（ＴＲＰ）を決定し、前記ＴＲＰを示す第１インディケータと、ビーム数に関するパラメータの複数値のコンビネーションを示す第２インディケータと、非ゼロ振幅係数の数に関する第３インディケータと、を前記ＣＳＩ報告のＣＳＩパート１へマップしてもよい。

[0332] 前記第３インディケータは、前記複数ＴＲＰ及び全レイヤに対する非ゼロ振幅係数の総数と、各ＴＲＰ及び全レイヤに対する非ゼロ振幅係数の総数と、前記複数ＴＲＰ及び各レイヤに対する非ゼロ振幅係数の総数と、各ＴＲＰ及び各レイヤに対する非ゼロ振幅係数の総数と、のいずれかを示してもよい。

[0333] 前記制御部２１０は、前記第１インディケータよりも後、且つ、前記第３インディケータよりも前に、第２インディケータをマップしてもよい。

[0334] 前記第１インディケータはビットマップであってもよい。

[0335] なお、送受信部２２０は、コヒーレントジョイント送信のためのチャネル状態情報（ＣＳＩ）報告の設定を受信してもよい。制御部２１０は、前記設定に基づいて、前記ＣＳＩ報告の計算に占有されるＣＳＩ処理ユニットの数を決定してもよい。

[0336] 前記制御部２１０は、設定されているチャネル測定リソースの数と、前記ＣＳＩ報告のために選択されるチャネル測定リソースの数と、ビーム数に関するパラメータの複数値のコンビネーションの数と、の少なくとも１つの情報に基づいて、前記ＣＳＩ処理ユニットの数を決定してもよい。

[0337] 前記制御部２１０は、設定されているチャネル測定リソースの数と、前記ＣＳＩ報告のために選択されるチャネル測定リソースの数と、ビーム数に関するパラメータの複数値のコンビネーションの数と、の少なくとも１つの情報と、追加ＣＳＩ処理ユニットの数と、に基づいて、前記ＣＳＩ処理ユニットの数を決定してもよい。

[0338] 前記制御部２１０は、前記ＣＳＩ報告のためのチャネル測定リソースの最大数を示す能力情報の報告を制御してもよい。

[0339] （ハードウェア構成）

なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した１つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した２つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記１つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

[0340] ここで、機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、みなし、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。例えば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）、送信機（transmitter）などと呼称されてもよい。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0341] 例えば、本開示の一実施形態における基地局、ユーザ端末などは、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図２６は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局１０及びユーザ端末２０は、物理的には、プロセッサ１００１、メモリ１００２、ストレージ１００３、通信装置１００４、入力装置１００５、出力装置１００６、バス１００７などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0342] なお、本開示において、装置、回路、デバイス、部（section）、ユニットなどの文言は、互いに読み替えることができる。基地局１０及びユーザ端末２０のハードウェア構成は、図に示した各装置を１つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0343] 例えば、プロセッサ１００１は１つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。また、処理は、１のプロセッサによって実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法を用いて、２以上のプロセッサによって実行されてもよい。なお、プロセッサ１００１は、１以上のチップによって実装されてもよい。

[0344] 基地局１０及びユーザ端末２０における各機能は、例えば、プロセッサ１００１、メモリ１００２などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ１００１が演算を行い、

通信装置１００４を介する通信を制御したり、メモリ１００２及びストレージ１００３におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

[0345] プロセッサ１００１は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ１００１は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（Central Processing Unit（ＣＰＵ））によって構成されてもよい。例えば、上述の制御部１１０（２１０）、送受信部１２０（２２０）などの少なくとも一部は、プロセッサ１００１によって実現されてもよい。

[0346] また、プロセッサ１００１は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ１００３及び通信装置１００４の少なくとも一方からメモリ１００２に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、制御部１１０（２１０）は、メモリ１００２に格納され、プロセッサ１００１において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

[0347] メモリ１００２は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、Read Only Memory（ＲＯＭ）、Erasable Programmable ROM（ＥＰＲＯＭ）、Electrically EPROM（ＥＥＰＲＯＭ）、Random Access Memory（ＲＡＭ）、その他の適切な記憶媒体の少なくとも１つによって構成されてもよい。メモリ１００２は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ１００２は、本開示の一実施形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0348] ストレージ１００３は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク（Compact Disc ROM（ＣＤ－ＲＯＭ

）など）、デジタル多用途ディスク、Ｂｌｕ－ｒａｙ（登録商標）ディスク）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも１つによって構成されてもよい。ストレージ１００３は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

[0349] 通信装置１００４は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置１００４は、例えば周波数分割複信（Frequency Division Duplex（ＦＤＤ））及び時分割複信（Time Division Duplex（ＴＤＤ））の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、上述の送受信部１２０（２２０）、送受信アンテナ１３０（２３０）などは、通信装置１００４によって実現されてもよい。送受信部１２０（２２０）は、送信部１２０ａ（２２０ａ）と受信部１２０ｂ（２２０ｂ）とで、物理的に又は論理的に分離された実装がなされてもよい。

[0350] 入力装置１００５は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置１００６は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、Light Emitting Diode（ＬＥＤ）ランプなど）である。なお、入力装置１００５及び出力装置１００６は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0351] また、プロセッサ１００１、メモリ１００２などの各装置は、情報を通信するためのバス１００７によって接続される。バス１００７は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0352] また、基地局１０及びユーザ端末２０は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（Digital Signal Processor（ＤＳＰ））、Application Specific Integrated Circuit（ＡＳＩＣ）、Programmable Logic Device（ＰＬＤ）、Field Programmable Gate Array（ＦＰＧＡ）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアを用いて各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ１００１は、これらのハードウェアの少なくとも１つを用いて実装されてもよい。

[0353]（変形例）

なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャネル、シンボル及び信号（シグナル又はシグナリング）は、互いに読み替えられてもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号（reference signal）は、ＲＳと略称することもでき、適用される標準によってパイロット（Pilot）、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア（Component Carrier（ＣＣ））は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

[0354] 無線フレームは、時間領域において１つ又は複数の期間（フレーム）によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該１つ又は複数の各期間（フレーム）は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において１つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジー（numerology）に依存しない固定の時間長（例えば、１ｍｓ）であってもよい。

[0355] ここで、ニューメロロジーは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔（SubCarrier Spacing（ＳＣＳ））、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔（Transmission Time Interval（ＴＴＩ））、ＴＴＩあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送

受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも１つを示してもよい。

[0356] スロットは、時間領域において１つ又は複数のシンボル（Orthogonal Frequency Division Multiplexing（ＯＦＤＭ）シンボル、Single Carrier Frequency Division Multiple Access（ＳＣ－ＦＤＭＡ）シンボルなど）によって構成されてもよい。また、スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。

[0357] スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において１つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるＰＤＳＣＨ（又はＰＵＳＣＨ）は、ＰＤＳＣＨ（ＰＵＳＣＨ）マッピングタイプＡと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるＰＤＳＣＨ（又はＰＵＳＣＨ）は、ＰＤＳＣＨ（ＰＵＳＣＨ）マッピングタイプＢと呼ばれてもよい。

[0358] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。なお、本開示におけるフレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット、シンボルなどの時間単位は、互いに読み替えられてもよい。

[0359] 例えば、１サブフレームはＴＴＩと呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがＴＴＩと呼ばれてよいし、１スロット又は１ミニスロットがＴＴＩと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及びＴＴＩの少なくとも一方は、既存のＬＴＥにおけるサブフレーム（１ｍｓ）であってもよいし、１ｍｓより短い期間（例えば、１－１３シンボル）であってもよいし、１ｍｓより長い期間であってもよい。なお、ＴＴＩを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。

[0360] ここで、ＴＴＩは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、ＬＴＥシステムでは、基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、ＴＴＩ単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、ＴＴＩの定義はこれに限られない。

[0361] ＴＴＩは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、ＴＴＩが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該ＴＴＩよりも短くてもよい。

[0362] なお、１スロット又は１ミニスロットがＴＴＩと呼ばれる場合、１以上のＴＴＩ（すなわち、１以上のスロット又は１以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

[0363] １ｍｓの時間長を有するＴＴＩは、通常ＴＴＩ（３ＧＰＰ　Ｒｅｌ．８－１２におけるＴＴＩ）、ノーマルＴＴＩ、ロングＴＴＩ、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常ＴＴＩより短いＴＴＩは、短縮ＴＴＩ、ショートＴＴＩ、部分ＴＴＩ（partial又はfractional　TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

[0364] なお、ロングＴＴＩ（例えば、通常ＴＴＩ、サブフレームなど）は、１ｍｓを超える時間長を有するＴＴＩで読み替えてもよいし、ショートＴＴＩ（例えば、短縮ＴＴＩなど）は、ロングＴＴＩのＴＴＩ長未満かつ１ｍｓ以上のＴＴＩ長を有するＴＴＩで読み替えてもよい。

[0365] リソースブロック（Resource　Block（ＲＢ））は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、１つ又は複数個の連続

した副搬送波（サブキャリア（subcarrier））を含んでもよい。ＲＢに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに関わらず同じであってもよく、例えば１２であってもよい。ＲＢに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに基づいて決定されてもよい。

[0366] また、ＲＢは、時間領域において、１つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、１スロット、１ミニスロット、１サブフレーム又は１ＴＴＩの長さであってもよい。１ＴＴＩ、１サブフレームなどは、それぞれ１つ又は複数のリソースブロックによって構成されてもよい。

[0367] なお、１つ又は複数のＲＢは、物理リソースブロック（Physical RB（ＰＲＢ））、サブキャリアグループ（Sub-Carrier Group（ＳＣＧ））、リソースエレメントグループ（Resource Element Group（ＲＥＧ））、ＰＲＢペア、ＲＢペアなどと呼ばれてもよい。

[0368] また、リソースブロックは、１つ又は複数のリソースエレメント（Resource Element（ＲＥ））によって構成されてもよい。例えば、１ＲＥは、１サブキャリア及び１シンボルの無線リソース領域であってもよい。

[0369] 帯域幅部分（Bandwidth Part（ＢＷＰ））（部分帯域幅などと呼ばれてもよい）は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジー用の連続する共通ＲＢ（common resource blocks）のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通ＲＢは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたＲＢのインデックスによって特定されてもよい。ＰＲＢは、あるＢＷＰで定義され、当該ＢＷＰ内で番号付けされてもよい。

[0370] ＢＷＰには、ＵＬ ＢＷＰ（ＵＬ用のＢＷＰ）と、ＤＬ ＢＷＰ（ＤＬ用のＢＷＰ）とが含まれてもよい。ＵＥに対して、１キャリア内に１つ又は複数のＢＷＰが設定されてもよい。

[0371] 設定されたＢＷＰの少なくとも１つがアクティブであってもよく、ＵＥは、アクティブなＢＷＰの外で所定の信号／チャネルを送受信することを想定しなくてもよい。なお、本開示における「セル」、「キャリア」などは、「ＢＷＰ」で読み替えられてもよい。

[0372] なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びＲＢの数、ＲＢに含まれるサブキャリアの数、並びにＴＴＩ内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（Cyclic Prefix（ＣＰ））長などの構成は、様々に変更することができる。

[0373] また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定のインデックスによって指示されてもよい。

[0374] 本開示においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル（ＰＵＣＣＨ、ＰＤＣＣＨなど）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0375] 本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0376] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ及び下位レイヤから上位レイヤの少なくとも一方へ出力され得る。情報、信号などは、複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

[0377] 入出力された情報、信号などは、特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報、信号などは、上書き、更新又は追記をされ得る。出力された情報、信号など

は、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。

[0378] 情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、本開示における情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（Downlink Control Information（ＤＣＩ））、上り制御情報（Uplink Control Information（ＵＣＩ））、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control（ＲＲＣ）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（Master Information Block（ＭＩＢ））、システム情報ブロック（System Information Block（ＳＩＢ））など）、Medium Access Control（ＭＡＣ）シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

[0379] なお、物理レイヤシグナリングは、Layer 1／Layer 2（Ｌ１／Ｌ２）制御情報（Ｌ１／Ｌ２制御信号）、Ｌ１制御情報（Ｌ１制御信号）などと呼ばれてもよい。また、ＲＲＣシグナリングは、ＲＲＣメッセージと呼ばれてもよく、例えば、ＲＲＣ接続セットアップ（RRC Connection Setup）メッセージ、ＲＲＣ接続再構成（RRC Connection Reconfiguration）メッセージなどであってもよい。また、ＭＡＣシグナリングは、例えば、ＭＡＣ制御要素（ＭＡＣ Control Element（ＣＥ））を用いて通知されてもよい。

[0380] また、所定の情報の通知（例えば、「Ｘであること」の通知）は、明示的な通知に限られず、暗示的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって又は別の情報の通知によって）行われてもよい。

[0381] 判定は、１ビットで表される値（０か１か）によって行われてもよいし、真（true）又は偽（false）で表される真偽値（boolean）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

[0382] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問

わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0383] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（Digital Subscriber Line（ＤＳＬ））など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0384] 本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用され得る。「ネットワーク」は、ネットワークに含まれる装置（例えば、基地局）のことを意味してもよい。

[0385] 本開示において、「プリコーディング」、「プリコーダ」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（ＱＣＬ））」、「Transmission Configuration Indication state（ＴＣＩ状態）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「ランク」、「リソース」、「リソースセット」、「ビーム」、「ビーム幅」、「ビーム角度」、「アンテナ」、「アンテナ素子」、「パネル」、「ＵＥパネル」、「送信エンティティ」、「受信エンティティ」、などの用語は、互換的に使用され得る。

[0386] なお、本開示において、アンテナポートは、任意の信号／チャネルのためのアンテナポート（例えば、復調用参照信号（DeModulation Reference Signal（ＤＭＲＳ））ポート）と互いに読み替えられてもよい。本開示において、リソースは、任意の信号／チャネルのためのリソース（例えば、参照信

号リソース、ＳＲＳリソースなど）と互いに読み替えられてもよい。なお、リソースは、時間／周波数／符号／空間／電力リソースを含んでもよい。また、空間ドメイン送信フィルタは、空間ドメイン送信フィルタ（spatial domain transmission filter）及び空間ドメイン受信フィルタ（spatial domain reception filter）の少なくとも一方を含んでもよい。

[0387] 上記グループは、例えば、空間関係グループ、符号分割多重（Code Division Multiplexing（ＣＤＭ））グループ、参照信号（Reference Signal（ＲＳ））グループ、制御リソースセット（COntrol REsource SET（ＣＯＲＥＳＥＴ））グループ、ＰＵＣＣＨグループ、アンテナポートグループ（例えば、ＤＭＲＳポートグループ）、レイヤグループ、リソースグループ、ビームグループ、アンテナグループ、パネルグループなどの少なくとも１つを含んでもよい。

[0388] また、本開示において、ビーム、ＳＲＳリソースインディケーター（SRS Resource Indicator（ＳＲＩ））、ＣＯＲＥＳＥＴ、ＣＯＲＥＳＥＴプール、ＰＤＳＣＨ、ＰＵＳＣＨ、コードワード（Codeword（ＣＷ））、トランスポートブロック（Transport Block（ＴＢ））、ＲＳなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0389] また、本開示において、ＴＣＩ状態、下りリンクＴＣＩ状態（ＤＬ ＴＣＩ状態）、上りリンクＴＣＩ状態（ＵＬ ＴＣＩ状態）、統一されたＴＣＩ状態（unified TCI state）、共通ＴＣＩ状態（common TCI state）、ジョイントＴＣＩ状態などは、互いに読み替えられてもよい。

[0390] また、本開示において、「ＱＣＬ」、「ＱＣＬ想定」、「ＱＣＬ関係」、「ＱＣＬタイプ情報」、「ＱＣＬ特性（QCL property/properties）」、「特定のＱＣＬタイプ（例えば、タイプＡ、タイプＤ）特性」、「特定のＱＣＬタイプ（例えば、タイプＡ、タイプＤ）」などは、互いに読み替えられてもよい。

[0391] 本開示において、インデックス、識別子（Identifier（ＩＤ））、インディケーター（indicator）、インディケーション（indication）、リソースＩ

Ｄなどは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、シーケンス、リスト、セット、グループ、群、クラスター、サブセットなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0392] また、空間関係情報Identifier（ＩＤ）（ＴＣＩ状態ＩＤ）と空間関係情報（ＴＣＩ状態）は、互いに読み替えられてもよい。「空間関係情報（ＴＣＩ状態）」は、「空間関係情報（ＴＣＩ状態）のセット」、「１つ又は複数の空間関係情報」などと互いに読み替えられてもよい。ＴＣＩ状態及びＴＣＩは、互いに読み替えられてもよい。空間関係情報及び空間関係は、互いに読み替えられてもよい。

[0393] 本開示においては、「基地局（Base Station（ＢＳ））」、「無線基地局」、「固定局（fixed station）」、「ＮｏｄｅＢ」、「ｅＮＢ（ｅＮｏｄｅＢ）」、「ｇＮＢ（ｇＮｏｄｅＢ）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（Transmission Point（ＴＰ））」、「受信ポイント（Reception Point（ＲＰ））」、「送受信ポイント（Transmission/Reception Point（ＴＲＰ））」、「パネル」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0394] 基地局は、１つ又は複数（例えば、３つ）のセルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（Remote Radio Head（ＲＲＨ））））によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

[0395] 本開示において、基地局が端末に情報を送信することは、当該基地局が当該端末に対して、当該情報に基づく制御／動作を指示することと、互いに読

み替えられてもよい。

[0396] 本開示においては、「移動局（Mobile Station（ＭＳ））」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（User Equipment（ＵＥ））」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0397] 移動局は、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0398] 基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、無線通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体（moving object）に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。

[0399] 当該移動体は、移動可能な物体をいい、移動速度は任意であり、移動体が停止している場合も当然含む。当該移動体は、例えば、車両、輸送車両、自動車、自動二輪車、自転車、コネクテッドカー、ショベルカー、ブルドーザー、ホイールローダー、ダンプトラック、フォークリフト、列車、バス、リヤカー、人力車、船舶（ship and other watercraft）、飛行機、ロケット、人工衛星、ドローン、マルチコプター、クアッドコプター、気球及びこれらに搭載される物を含み、またこれらに限られない。また、当該移動体は、運行指令に基づいて自律走行する移動体であってもよい。

[0400] 当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型又は無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのInternet of Things（ＩｏＴ）機器であってもよい。

[0401] 図２７は、一実施形態に係る車両の一例を示す図である。車両４０は、駆動部４１、操舵部４２、アクセルペダル４３、ブレーキペダル４４、シフトレバー４５、左右の前輪４６、左右の後輪４７、車軸４８、電子制御部４９、各種センサ（電流センサ５０、回転数センサ５１、空気圧センサ５２、車速センサ５３、加速度センサ５４、アクセルペダルセンサ５５、ブレーキペダルセンサ５６、シフトレバーセンサ５７、及び物体検知センサ５８を含む）、情報サービス部５９と通信モジュール６０を備える。

[0402] 駆動部４１は、例えば、エンジン、モータ、エンジンとモータのハイブリッドの少なくとも１つで構成される。操舵部４２は、少なくともステアリングホイール（ハンドルとも呼ぶ）を含み、ユーザによって操作されるステアリングホイールの操作に基づいて前輪４６及び後輪４７の少なくとも一方を操舵するように構成される。

[0403] 電子制御部４９は、マイクロプロセッサ６１、メモリ（ＲＯＭ、ＲＡＭ）６２、通信ポート（例えば、入出力（Input/Output（ＩＯ））ポート）６３で構成される。電子制御部４９には、車両に備えられた各種センサ５０－５８からの信号が入力される。電子制御部４９は、Electronic Control Unit（ＥＣＵ）と呼ばれてもよい。

[0404] 各種センサ５０－５８からの信号としては、モータの電流をセンシングする電流センサ５０からの電流信号、回転数センサ５１によって取得された前輪４６／後輪４７の回転数信号、空気圧センサ５２によって取得された前輪４６／後輪４７の空気圧信号、車速センサ５３によって取得された車速信号、加速度センサ５４によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ５５によって取得されたアクセルペダル４３の踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ５６によって取得されたブレーキペダル４４の踏み込み量信号、シフトレバーセンサ５７によって取得されたシフトレバー４５の操作信号、物体検知センサ５８によって取得された障害物、車両、歩行者などを検出するための検出信号などがある。

[0405] 情報サービス部５９は、カーナビゲーションシステム、オーディオシステ

ム、スピーカー、ディスプレイ、テレビ、ラジオ、といった、運転情報、交通情報、エンターテイメント情報などの各種情報を提供（出力）するための各種機器と、これらの機器を制御する１つ以上のＥＣＵとから構成される。情報サービス部５９は、外部装置から通信モジュール６０などを介して取得した情報を利用して、車両４０の乗員に各種情報／サービス（例えば、マルチメディア情報／マルチメディアサービス）を提供する。

[0406] 情報サービス部５９は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサ、タッチパネルなど）を含んでもよいし、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、ＬＥＤランプ、タッチパネルなど）を含んでもよい。

[0407] 運転支援システム部６４は、ミリ波レーダ、Light Detection and Ranging（ＬｉＤＡＲ）、カメラ、測位ロケータ（例えば、Global Navigation Satellite System（ＧＮＳＳ）など）、地図情報（例えば、高精細（High Definition（ＨＤ））マップ、自動運転車（Autonomous Vehicle（ＡＶ））マップなど）、ジャイロシステム（例えば、慣性計測装置（Inertial Measurement Unit（ＩＭＵ））、慣性航法装置（Inertial Navigation System（ＩＮＳ））など）、人工知能（Artificial Intelligence（ＡＩ））チップ、ＡＩプロセッサといった、事故を未然に防止したりドライバの運転負荷を軽減したりするための機能を提供するための各種機器と、これらの機器を制御する１つ以上のＥＣＵとから構成される。また、運転支援システム部６４は、通信モジュール６０を介して各種情報を送受信し、運転支援機能又は自動運転機能を実現する。

[0408] 通信モジュール６０は、通信ポート６３を介して、マイクロプロセッサ６１及び車両４０の構成要素と通信することができる。例えば、通信モジュール６０は通信ポート６３を介して、車両４０に備えられた駆動部４１、操舵部４２、アクセルペダル４３、ブレーキペダル４４、シフトレバー４５、左右の前輪４６、左右の後輪４７、車軸４８、電子制御部４９内のマイクロプ

ロセッサ６１及びメモリ（ＲＯＭ、ＲＡＭ）６２、各種センサ５０－５８との間でデータ（情報）を送受信する。

[0409] 通信モジュール６０は、電子制御部４９のマイクロプロセッサ６１によって制御可能であり、外部装置と通信を行うことが可能な通信デバイスである。例えば、外部装置との間で無線通信を介して各種情報の送受信を行う。通信モジュール６０は、電子制御部４９の内部と外部のどちらにあってもよい。外部装置は、例えば、上述の基地局１０、ユーザ端末２０などであってもよい。また、通信モジュール６０は、例えば、上述の基地局１０及びユーザ端末２０の少なくとも１つであってもよい（基地局１０及びユーザ端末２０の少なくとも１つとして機能してもよい）。

[0410] 通信モジュール６０は、電子制御部４９に入力された上述の各種センサ５０－５８からの信号、当該信号に基づいて得られる情報、及び情報サービス部５９を介して得られる外部（ユーザ）からの入力に基づく情報、の少なくとも１つを、無線通信を介して外部装置へ送信してもよい。電子制御部４９、各種センサ５０－５８、情報サービス部５９などは、入力を受け付ける入力部と呼ばれてもよい。例えば、通信モジュール６０によって送信されるＰＵＳＣＨは、上記入力に基づく情報を含んでもよい。

[0411] 通信モジュール６０は、外部装置から送信されてきた種々の情報（交通情報、信号情報、車間情報など）を受信し、車両に備えられた情報サービス部５９へ表示する。情報サービス部５９は、情報を出力する（例えば、通信モジュール６０によって受信されるＰＤＳＣＨ（又は当該ＰＤＳＣＨから復号されるデータ／情報）に基づいてディスプレイ、スピーカーなどの機器に情報を出力する）出力部と呼ばれてもよい。

[0412] また、通信モジュール６０は、外部装置から受信した種々の情報をマイクロプロセッサ６１によって利用可能なメモリ６２へ記憶する。メモリ６２に記憶された情報に基づいて、マイクロプロセッサ６１が車両４０に備えられた駆動部４１、操舵部４２、アクセルペダル４３、ブレーキペダル４４、シフトレバー４５、左右の前輪４６、左右の後輪４７、車軸４８、各種センサ

５０－５８などの制御を行ってもよい。

[0413] また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信（例えば、Device-to-Device（Ｄ２Ｄ）、Vehicle-to-Everything（Ｖ２Ｘ）などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局１０が有する機能をユーザ端末２０が有する構成としてもよい。また、「上りリンク（uplink）」、「下りリンク（downlink）」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイドリンク（sidelink）」）で読み替えられてもよい。例えば、上りリンクチャネル、下りリンクチャネルなどは、サイドリンクチャネルで読み替えられてもよい。

[0414] 同様に、本開示におけるユーザ端末は、基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末２０が有する機能を基地局１０が有する構成としてもよい。

[0415] 本開示において、基地局によって行われるとした動作は、場合によってはその上位ノード（upper node）によって行われることもある。基地局を有する１つ又は複数のネットワークノード（network nodes）を含むネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局、基地局以外の１つ以上のネットワークノード（例えば、Mobility Management Entity（ＭＭＥ）、Serving-Gateway（Ｓ－ＧＷ）などが考えられるが、これらに限られない）又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

[0416] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0417] 本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution（ＬＴＥ）、LTE-Advanced（ＬＴＥ－Ａ）、LTE-Beyond（ＬＴＥ－Ｂ）、ＳＵＰＥＲ ３Ｇ、ＩＭＴ－Ａｄｖａｎｃｅｄ、4th generation mobile communication system（４Ｇ）、5th generation mobile communication system（５Ｇ）、6th generation mobile communication system（６Ｇ）、xth generation mobile communication system（ｘＧ（ｘは、例えば整数、小数））、Future Radio Access（ＦＲＡ）、Ｎｅｗ－Radio Access Technology（ＲＡＴ）、New Radio（ＮＲ）、New radio access（ＮＸ）、Future generation radio access（ＦＸ）、Global System for Mobile communications（ＧＳＭ（登録商標））、ＣＤＭＡ２０００、Ultra Mobile Broadband（ＵＭＢ）、ＩＥＥＥ ８０２．１１（Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標））、ＩＥＥＥ ８０２．１６（ＷｉＭＡＸ（登録商標））、ＩＥＥＥ ８０２．２０、Ultra-WideBand（ＵＷＢ）、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張、修正、作成又は規定された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて（例えば、ＬＴＥ又はＬＴＥ－Ａと、５Ｇとの組み合わせなど）適用されてもよい。

[0418] 本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0419] 本開示において使用する「第１の」、「第２の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、２つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第１及び第２の要素の参照は、２つの要素のみが採用され得ること又は何らかの形で第１の要素が第２の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0420] 本開示において使用する「判断（決定）（determining）」という用語は、

多種多様な動作を包含する場合がある。例えば、「判断（決定）」は、判定（judging）、計算（calculating）、算出（computing）、処理（processing）、導出（deriving）、調査（investigating）、探索（looking up、search、inquiry）（例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索）、確認（ascertaining）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0421] また、「判断（決定）」は、受信（receiving）（例えば、情報を受信すること）、送信（transmitting）（例えば、情報を送信すること）、入力（input）、出力（output）、アクセス（accessing）（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0422] また、「判断（決定）」は、解決（resolving）、選択（selecting）、選定（choosing）、確立（establishing）、比較（comparing）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。つまり、「判断（決定）」は、何らかの動作を「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。本開示において、「判断（決定）」は、上述した動作と互いに読み替えられてもよい。

[0423] また、本開示において、「判断（決定）（determine/determining）」は、「想定する（assume/assuming）」、「期待する（expect/expecting）」、「みなす（consider/considering）」などと互いに読み替えられてもよい。なお、本開示において、「...することを想定しない」は、「...しないことを想定する」と互いに読み替えられてもよい。

[0424] 本開示において、「期待する（expect）」は、「期待される（be expected）」と互いに読み替えられてもよい。例えば、「...を期待する（expect(s) ...）」（”...”は、例えばthat節、to不定詞などで表現されてもよい）は、「...を期待される（be expected ...）」と互いに読み替えられてもよい。「...を期待しない（does not expect ...）」は、「...を期待されない（be not expected ...）」と互いに読み替えられてもよい。また

、「装置Ａは...を期待されない（An apparatus A is not expected ...）」は、「装置Ａ以外の装置Ｂが、当該装置Ａについて...を期待しない」と互いに読み替えられてもよい（例えば、装置ＡがＵＥである場合、装置Ｂは基地局であってもよい）。

[0425] 本開示に記載の「最大送信電力」は送信電力の最大値を意味してもよいし、公称最大送信電力（the nominal UE maximum transmit power）を意味してもよいし、定格最大送信電力（the rated UE maximum transmit power）を意味してもよい。

[0426] 本開示において使用する「接続された（connected）」、「結合された（coupled）」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、２又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された２つの要素間に１又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的であっても、論理的であっても、あるいはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。

[0427] 本開示において、２つの要素が接続される場合、１つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域、光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されると考えることができる。

[0428] 本開示において、「ＡとＢが異なる」という用語は、「ＡとＢが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「ＡとＢがそれぞれＣと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

[0429] 本開示において、「含む（include）」、「含んでいる（including）」及びこれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える（comprising）」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は（or）」は、排他的論理和ではないことが意

図される。

[0430] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳によって冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

[0431] 本開示において、「以下」、「未満」、「以上」、「より多い」、「と等しい」などは、互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「良い」、「悪い」、「大きい」、「小さい」、「高い」、「低い」、「早い」、「遅い」、「広い」、「狭い」、などを意味する文言は、原級、比較級及び最上級に限らず互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「良い」、「悪い」、「大きい」、「小さい」、「高い」、「低い」、「早い」、「遅い」、「広い」、「狭い」などを意味する文言は、「ｉ番目に」（ｉは任意の整数）を付けた表現として、原級、比較級及び最上級に限らず互いに読み替えられてもよい（例えば、「最高」は「ｉ番目に最高」と互いに読み替えられてもよい）。

[0432] 本開示において、「の（of）」、「のための（for）」、「に関する（regarding）」、「に関係する（related to）」、「に関連付けられる（associated with）」などは、互いに読み替えられてもよい。

[0433] 本開示において、「Ａのとき（場合）、Ｂ（when A, B）」、「（もし）Ａならば、Ｂ（if A, （then） B）」、「Ａの際にＢ（B upon A）」、「Ａに応じてＢ（B in response to A）」、「Ａに基づいてＢ（B based on A）」、「Ａの間Ｂ（B during/while A）」、「Ａの前にＢ（B before A）」、「Ａにおいて（Ａと同時に）Ｂ（B at（ the same time as）/on A）」、「Ａの後にＢ（B after A）」、「Ａ以来Ｂ（B since A）」、「ＡまでＢ（B until A）」などは、互いに読み替えられてもよい。なお、ここでのＡ、Ｂなどは、文脈に応じて、名詞、動名詞、通常の文章など適宜適当な表現に置き換えられてもよい。なお、ＡとＢの時間差は、ほぼ０（直後又は直前）であってもよい。また、Ａが生じる時間には、時間オフセットが適用されてもよい。例えば、「Ａ」は「Ａが生じる時間オフセッ

ト前／後」と互いに読み替えられてもよい。当該時間オフセット（例えば、１つ以上のシンボル／スロット）は、予め規定されてもよいし、通知される情報に基づいてＵＥによって特定されてもよい。

[0434] 本開示において、タイミング、時刻、時間、時間インスタンス、任意の時間単位（例えば、スロット、サブスロット、シンボル、サブフレーム）、期間（period）、機会（occasion）、リソースなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0435] 以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本開示の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

請求の範囲

[請求項1] ランクインディケータ制約及びコードブックサブセット制約の少なくとも１つを示す１つ以上のパラメータを含むチャネル状態情報（ＣＳＩ）報告の設定を受信する受信部と、

コヒーレントジョイント送信ＣＳＩに前記１つ以上のパラメータを適用し、前記ＣＳＩの報告を制御する制御部と、を有する端末。

[請求項2] 前記制御部は、前記コヒーレントジョイント送信ＣＳＩ及びシングル送受信ポイントＣＳＩの両方に、前記１つ以上のパラメータを適用する、請求項１に記載の端末。

[請求項3] 前記設定は、前記コヒーレントジョイント送信ＣＳＩのためのランクインディケータ制約を示す前記１つ以上のパラメータと、シングル送受信ポイントＣＳＩのためのランクインディケータ制約を示す１つのパラメータと、を含む、請求項１に記載の端末。

[請求項4] 前記設定は、前記コヒーレントジョイント送信ＣＳＩのためのコードブックサブセット制約を示す前記１つ以上のパラメータと、シングル送受信ポイントＣＳＩのためのコードブックサブセット制約を示す１つのパラメータと、を含む、請求項１に記載の端末。

[請求項5] ランクインディケータ制約及びコードブックサブセット制約の少なくとも１つを示す１つ以上のパラメータを含むチャネル状態情報（ＣＳＩ）報告の設定を受信するステップと、

コヒーレントジョイント送信ＣＳＩに前記１つ以上のパラメータを適用し、前記ＣＳＩの報告を制御するステップと、を有する、端末の無線通信方法。

[請求項6] ランクインディケータ制約及びコードブックサブセット制約の少なくとも１つを示す１つ以上のパラメータを含むチャネル状態情報（ＣＳＩ）報告の設定を送信する送信部と、

コヒーレントジョイント送信ＣＳＩに前記１つ以上のパラメータが適用され、前記ＣＳＩの報告の受信を制御する制御部と、を有する基

地局。

[図1]

Mapping of elements of $i_{2,3,l}$: $k_{l,p}^{(1)}$ to $p_{l,p}^{(1)}$

$k_{l,p}^{(1)}$	$p_{l,p}^{(1)}$	$k_{l,p}^{(1)}$	$p_{l,p}^{(1)}$	$k_{l,p}^{(1)}$	$p_{l,p}^{(1)}$	$k_{l,p}^{(1)}$	$p_{l,p}^{(1)}$
0	Reserved	4	$\left(\frac{1}{2048}\right)^{1/4}$	8	$\left(\frac{1}{128}\right)^{1/4}$	12	$\left(\frac{1}{8}\right)^{1/4}$
1	$\frac{1}{\sqrt{128}}$	5	$\frac{1}{2\sqrt{8}}$	9	$\frac{1}{\sqrt{8}}$	13	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
2	$\left(\frac{1}{8192}\right)^{1/4}$	6	$\left(\frac{1}{512}\right)^{1/4}$	10	$\left(\frac{1}{32}\right)^{1/4}$	14	$\left(\frac{1}{2}\right)^{1/4}$
3	$\frac{1}{8}$	7	$\frac{1}{4}$	11	$\frac{1}{2}$	15	1

[図2]

Mapping of elements of $i_{2,4,l}$: $k_{l,i,f}^{(2)}$ to $p_{l,i,f}^{(2)}$

$k_{l,i,f}^{(2)}$	$p_{l,i,f}^{(2)}$
0	$\frac{1}{8\sqrt{2}}$
1	$\frac{1}{8}$
2	$\frac{1}{4\sqrt{2}}$
3	$\frac{1}{4}$
4	$\frac{1}{2\sqrt{2}}$
5	$\frac{1}{2}$
6	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
7	1

[図3]

図3A

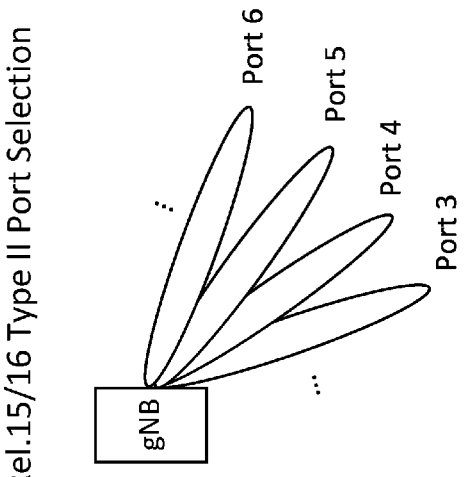
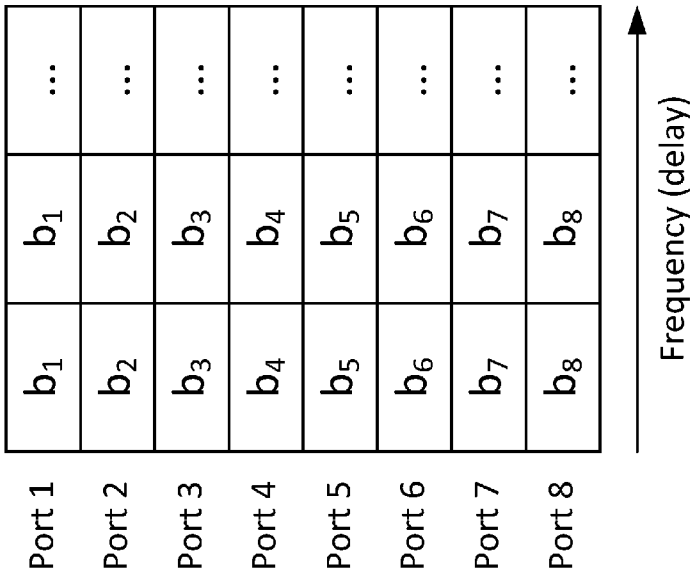

Rel.15/16 Type II Port Selection
gNB
Port 6
Port 5
Port 4
Port 3

図3B


Port 1
Port 2
Port 3
Port 4
Port 5
Port 6
Port 7
Port 8
Frequency (delay)

[図4]

図4B

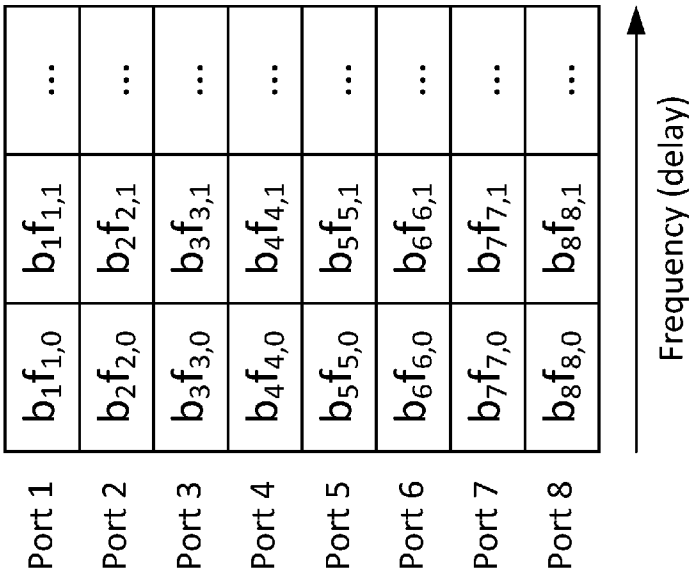
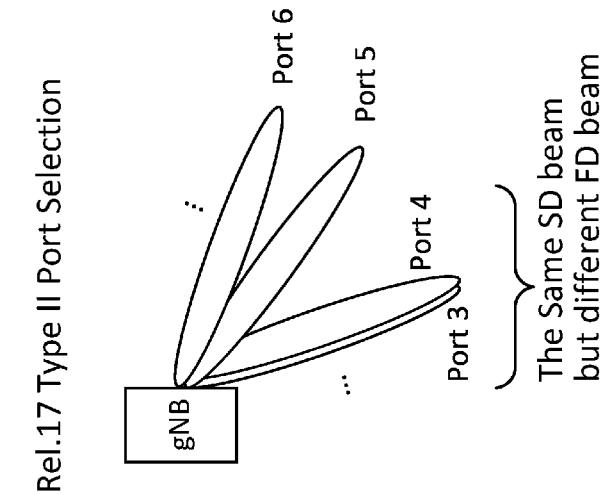


図4A



[図5]

Codebook parameter configurations for α, M and β

paramCombination-r17	M	α	β
1	1	¾	½
2	1	1	½
3	1	1	¾
4	1	1	1
5	2	½	½
6	2	¾	½
7	2	1	½
8	2	1	¾

[図6]

Codebook parameter configurations for L, β and p_v

paramCombination-r16	L	p_v		β
		$v \in \{1,2\}$	$v \in \{3,4\}$	
1	2	¼	1/8	¼
2	2	¼	1/8	½
3	4	¼	1/8	¼
4	4	¼	1/8	½
5	4	¼	¼	¾
6	4	½	¼	½
7	6	¼	-	½
8	6	¼	-	¾

[図7]

Mapping order of CSI fields of one CSI report, CSI part 1

CSI report number	CSI fields
CSI report #n CSI part 1	CRI, if reported
	Rank Indicator, if reported
	Wideband CQI for the first TB, if reported
	Subband differential CQI for the first TB with increasing order of subband number, if reported
	Indicator of the number of non-zero wideband amplitude coefficients M_0 for layer 0, if reported
	Indicator of the number of non-zero wideband amplitude coefficients M_1 for layer 1 (if the rank according to the reported RI is equal to one, this field is set to all zeros), if 2-layer PMI reporting is allowed according to the rank restriction and if reported
	Indicator of the total number of non-zero coefficients summed across all layers K^{NZ}, if reported
Note: Subbands for given CSI report *n* indicated by the higher layer parameter *csi-ReportingBand* are numbered continuously in the increasing order with the lowest subband of *csi-ReportingBand* as subband 0.	

[図8]

Mapping order of CSI fields of one CSI report, CSI part 1, *csi-ReportMode*= *Mode 2*

CSI report number	CSI fields
CSI report #n CSI part 1	CRI, if associated with one CSI-RS resource pair and if reported; CRI, if associated with one CSI-RS resource and if reported
	Rank Combination Indicator, if associated with one CSI-RS resource pair and if reported; Rank Indicator, if associated with one CSI-RS resource and if reported; Zero padding bits O_p, if needed
	Wideband CQI for the first TB, if associated with one CSI-RS resource pair and if reported; Wideband CQI for the first TB, if associated with one CSI-RS resource and if reported
	Subband differential CQI for the first TB with increasing order of subband number, if associated with one CSI-RS resource pair and if reported; Subband differential CQI for the first TB with increasing order of subband number, if associated with one CSI-RS resource and if reported
Note: Subbands for given CSI report *n* indicated by the higher layer parameter *csi-ReportingBand* are numbered continuously in the increasing order with the lowest subband of *csi-ReportingBand* as subband 0.	

[図9]

```
CSI-ReportConfig ::=        SEQUENCE {
    reportConfigId          CSI-ReportConfigId,
    carrier                 ServCellIndex
    resourcesForChannelMeasurement          CSI-ResourceConfigId,
    csi-IM-ResourcesForInterference         CSI-ResourceConfigId
    nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference     CSI-ResourceConfigId
    reportConfigType        CHOICE {
        periodic        SEQUENCE {
            reportSlotConfig        CSI-ReportPeriodicityAndOffset,
            pucch-CSI-ResourceList      SEQUENCE
              (SIZE (1..maxNrofBWPs)) OF PUCCH-CSI-Resource
        },
        semiPersistentOnPUCCH       SEQUENCE {
            reportSlotConfig        CSI-ReportPeriodicityAndOffset,
            pucch-CSI-ResourceList      SEQUENCE
                (SIZE (1..maxNrofBWPs)) OF PUCCH-CSI-Resource
        },
        semiPersistentOnPUSCH       SEQUENCE {
            reportSlotConfig
                ENUMERATED {sl5, sl10, sl20, sl40, sl80, sl160, sl320},
            reportSlotOffsetList
                SEQUENCE
                  (SIZE (1.. maxNrofUL-Allocations)) OF INTEGER(0..32),
            p0alpha     P0-PUSCH-AlphaSetId
        },
        aperiodic       SEQUENCE {
            reportSlotOffsetList        SEQUENCE
              (SIZE (1..maxNrofUL-Allocations)) OF INTEGER(0..32)
        }
    },
    reportQuantity          CHOICE {
        none                    NULL,
        cri-RI-PMI-CQI          NULL,
        cri-RI-i1               NULL,
        cri-RI-i1-CQI           SEQUENCE {
            pdsch-BundleSizeForCSI      ENUMERATED {n2, n4}
        },
        cri-RI-CQI              NULL,
        cri-RSRP                NULL,
        ssb-Index-RSRP          NULL,
        cri-RI-LI-PMI-CQI       NULL
    },
     ......
    codebookConfig      CodebookConfig
    non-PMI-PortIndication      SEQUENCE
      (SIZE (1..maxNrofNZP-CSI-RS-ResourcesPerConfig)) OF
        PortIndexFor8Ranks

    ...,
    codebookConfig-r16      CodebookConfig-r16
 ...,
    codebookConfig-r17      CodebookConfig-r16
}
```

[図10]

```
CodebookConfig ::=      SEQUENCE {//For R15
 codebookType      CHOICE {
  type1      SEQUENCE {
   subType      CHOICE {
    typeI-SinglePanel      SEQUENCE {
     nrOfAntennaPorts      CHOICE {
      two      SEQUENCE {
       twoTX-CodebookSubsetRestriction   BIT STRING (SIZE (6))
      },
      moreThanTwo      SEQUENCE {
       n1-n2      CHOICE {
        two-one-TypeI-SinglePanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (8)),
        two-two-TypeI-SinglePanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (64)),
        four-one-TypeI-SinglePanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (16)),
        three-two-TypeI-SinglePanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (96)),
        six-one-TypeI-SinglePanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (24)),
        four-two-TypeI-SinglePanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (128)),
        eight-one-TypeI-SinglePanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (32)),
        four-three-TypeI-SinglePanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (192)),
        six-two-TypeI-SinglePanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (192)),
        twelve-one-TypeI-SinglePanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (48)),
        four-four-TypeI-SinglePanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (256)),
        eight-two-TypeI-SinglePanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (256)),
        sixteen-one-TypeI-SinglePanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (64))
       },
       typeI-SinglePanel-codebookSubsetRestriction-i2
         BIT STRING (SIZE (16))
      }
     },
     typeI-SinglePanel-ri-Restriction      BIT STRING (SIZE (8))
    },
    typeI-MultiPanel      SEQUENCE {
     ng-n1-n2      CHOICE {
      two-two-one-TypeI-MultiPanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (8)),
      two-four-one-TypeI-MultiPanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (16)),
      four-two-one-TypeI-MultiPanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (8)),
      two-two-two-TypeI-MultiPanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (64)),
      two-eight-one-TypeI-MultiPanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (32)),
      four-four-one-TypeI-MultiPanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (16)),
      two-four-two-TypeI-MultiPanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (128)),
      four-two-two-TypeI-MultiPanel-Restriction   BIT STRING (SIZE (64))
     },
     ri-Restriction      BIT STRING (SIZE (4))
    }
   },
   codebookMode      INTEGER (1..2)

  },
  ...
}
```

[図11]

```
CodebookConfig ::=      SEQUENCE {//For R15
 codebookType      CHOICE {
  ...
  type2      SEQUENCE {
    subType      CHOICE {
      typeII      SEQUENCE {
        n1-n2-codebookSubsetRestriction      CHOICE {
          two-one      BIT STRING (SIZE (16)),
          two-two      BIT STRING (SIZE (43)),
          four-one      BIT STRING (SIZE (32)),
          three-two      BIT STRING (SIZE (59)),
          six-one      BIT STRING (SIZE (48)),
          four-two      BIT STRING (SIZE (75)),
          eight-one      BIT STRING (SIZE (64)),
          four-three      BIT STRING (SIZE (107)),
          six-two      BIT STRING (SIZE (107)),
          twelve-one      BIT STRING (SIZE (96)),
          four-four      BIT STRING (SIZE (139)),
          eight-two      BIT STRING (SIZE (139)),
          sixteen-one      BIT STRING (SIZE (128))
        },
        typeII-RI-Restriction      BIT STRING (SIZE (2))
      },
      typeII-PortSelection      SEQUENCE {
        portSelectionSamplingSize      ENUMERATED {n1, n2, n3, n4}
        typeII-PortSelectionRI-Restriction      BIT STRING (SIZE (2))
      }
    },
    phaseAlphabetSize      ENUMERATED {n4, n8},
      subbandAmplitude      BOOLEAN,
      numberOfBeams      ENUMERATED {two, three, four}
    }
  }
}
```

[図12]

```
CodebookConfig-r16   ::=      SEQUENCE {//For R16 type2, a new IE
    codebookType      CHOICE {
        type2              SEQUENCE {
            subType            CHOICE {
                typeII-r16          SEQUENCE   {
                    n1-n2-codebookSubsetRestriction-r16      CHOICE {
                        two-one       BIT STRING (SIZE (16)),
                        two-two       BIT STRING (SIZE (43)),
                        four-one      BIT STRING (SIZE (32)),
                        three-two     BIT STRING (SIZE (59)),
                        six-one       BIT STRING (SIZE (48)),
                        four-two      BIT STRING (SIZE (75)),
                        eight-one     BIT STRING (SIZE (64)),
                        four-three    BIT STRING (SIZE (107)),
                        six-two       BIT STRING (SIZE (107)),
                        twelve-one    BIT STRING (SIZE (96)),
                        four-four     BIT STRING (SIZE (139)),
                        eight-two     BIT STRING (SIZE (139)),
                        sixteen-one   BIT STRING (SIZE (128))
                    },
                    typeII-RI-Restriction-r16      BIT STRING (SIZE(4))
                },
                typeII-PortSelection-r16   SEQUENCE {
                    portSelectionSamplingSize-r16
                        ENUMERATED {n1, n2, n3, n4},
                    typeII-PortSelectionRI-Restriction-r16
                        BIT STRING (SIZE (4))
                }
            },
        numberOfPMI-SubbandsPerCQI-Subband-r16      INTEGER (1..2),
        paramCombination-r16                        INTEGER (1..8)
        }
    }
}
```

[図13]

```
CodebookConfig-r17 ::= SEQUENCE {
  codebookType      CHOICE {
    type1      SEQUENCE {
      typeI-SinglePanel-Group1-r17     SEQUENCE {
       nrOfAntennaPorts      CHOICE {
        two      SEQUENCE {
         twoTX-CodebookSubsetRestriction1-r17    BIT STRING (SIZE (6))
        },
        moreThanTwo      SEQUENCE {
         n1-n2 CHOICE {
          two-one-TypeI-SinglePanel-Restriction1-r17 BIT STRING (SIZE (8)),
          two-two-TypeI-SinglePanel-Restriction1-r17 BIT STRING (SIZE (64)),
          four-one-TypeI-SinglePanel-Restriction1-r17 BIT STRING (SIZE (16)),
          three-two-TypeI-SinglePanel-Restriction1-r17 BIT STRING (SIZE (96)),
          six-one-TypeI-SinglePanel-Restriction1-r17 BIT STRING (SIZE (24)),
          four-two-TypeI-SinglePanel-Restriction1-r17 BIT STRING (SIZE (128)),
          eight-one-TypeI-SinglePanel-Restriction1-r17 BIT STRING (SIZE (32)),
          four-three-TypeI-SinglePanel-Restriction1-r17 BIT STRING (SIZE (192)),
          six-two-TypeI-SinglePanel-Restriction1-r17 BIT STRING (SIZE (192)),
          twelve-one-TypeI-SinglePanel-Restriction1-r17 BIT STRING (SIZE (48)),
          four-four-TypeI-SinglePanel-Restriction1-r17 BIT STRING (SIZE (256)),
          eight-two-TypeI-SinglePanel-Restriction1-r17 BIT STRING (SIZE (256)),
          sixteen-one-TypeI-SinglePanel-Restriction1-r17 BIT STRING (SIZE (64))
         }
        }
       }
      }
      ...
    }
    ...
  }
}
```

[図14]

```
CodebookConfig-r17 ::= SEQUENCE {
  codebookType      CHOICE {
    type1       SEQUENCE {
      ...
      typeI-SinglePanel-Group2-r17       SEQUENCE {
       nrOfAntennaPorts       CHOICE {
        two SEQUENCE {
        twoTX-CodebookSubsetRestriction2-r17 BIT STRING (SIZE (6))
       },
       moreThanTwo SEQUENCE {
        n1-n2 CHOICE {
          two-one-TypeI-SinglePanel-Restriction2-r17 BIT STRING (SIZE (8)),
          two-two-TypeI-SinglePanel-Restriction2-r17 BIT STRING (SIZE (64)),
          four-one-TypeI-SinglePanel-Restriction2-r17 BIT STRING (SIZE (16)),
          three-two-TypeI-SinglePanel-Restriction2-r17 BIT STRING (SIZE (96)),
          six-one-TypeI-SinglePanel-Restriction2-r17 BIT STRING (SIZE (24)),
          four-two-TypeI-SinglePanel-Restriction2-r17 BIT STRING (SIZE (128)),
          eight-one-TypeI-SinglePanel-Restriction2-r17 BIT STRING (SIZE (32)),
          four-three-TypeI-SinglePanel-Restriction2-r17 BIT STRING (SIZE (192)),
          six-two-TypeI-SinglePanel-Restriction2-r17 BIT STRING (SIZE (192)),
          twelve-one-TypeI-SinglePanel-Restriction2-r17 BIT STRING (SIZE (48)),
          four-four-TypeI-SinglePanel-Restriction2-r17 BIT STRING (SIZE (256)),
          eight-two-TypeI-SinglePanel-Restriction2-r17 BIT STRING (SIZE (256)),
          sixteen-one-TypeI-SinglePanel-Restriction2-r17 BIT STRING (SIZE (64))
        }
       }
      }
      typeI-SinglePanel-ri-RestrictionSTRP-r17 BIT STRING (SIZE (8))
      typeI-SinglePanel-ri-RestrictionSDM-r17 BIT STRING (SIZE (4))
    },
    type2       SEQUENCE {
      typeII-PortSelection-r17 SEQUENCE {
        paramCombination-r17 INTEGER (1..8),
        valueOfN-r17 ENUMERATED {n2, n4}
        numberOfPMI-SubbandsPerCQI-Subband-r17 INTEGER(1..2)
      typeII-PortSelectionRI-Restriction-r17 BIT STRING (SIZE (4))
    }
  }
}
```

[図15]

図15A

Opt.2
RRC IE

For type2 (CJT CSI)
- RI restriction for STRP
- RI restriction for MTRP CJT CSI
For type2 PS (CJT CSI)
- RI restriction for STRP
- RI restriction for MTRP CJT CSI

図15B

Opt.3
RRC IE

For type2 (CJT CSI)
- RI restriction for STRP
- RI restriction for 2-TRP CJT CSI
- RI restriction for 3-TRP CJT CSI
- RI restriction for 4-TRP CJT CSI
For type2 PS (CJT CSI)
- RI restriction for STRP
- RI restriction for 2-TRP CJT CSI
- RI restriction for 3-TRP CJT CSI
- RI restriction for 4-TRP CJT CSI

[図16]

図16A

Opt.2
RRC IE

For type2 for CJT CSI
- For first TRP/CMR
  - For n1-n2: CBSR
- For second TRP/CMR
  - For n1-n2: CBSR
- For third TRP/CMR
  - For n1-n2: CBSR
- For fourth TRP/CMR
  - For n1-n2: CBSR

図16B

Opt.4
RRC IE

For type2 for CJT CSI
- For first TRP/CMR
  - For STRP: CBSR for different TX conf. n1-n2
  - For MTRP: CBSR for different TX conf. n1-n2
- For second TRP/CMR
  - For STRP: CBSR for different TX conf. n1-n2
  - For MTRP: CBSR for different TX conf. n1-n2
- For third TRP/CMR
  - For STRP: CBSR for different TX conf. n1-n2
  - For MTRP: CBSR for different TX conf. n1-n2
- For fourth TRP/CMR
  - For STRP: CBSR for different TX conf. n1-n2
  - For MTRP: CBSR for different TX conf. n1-n2

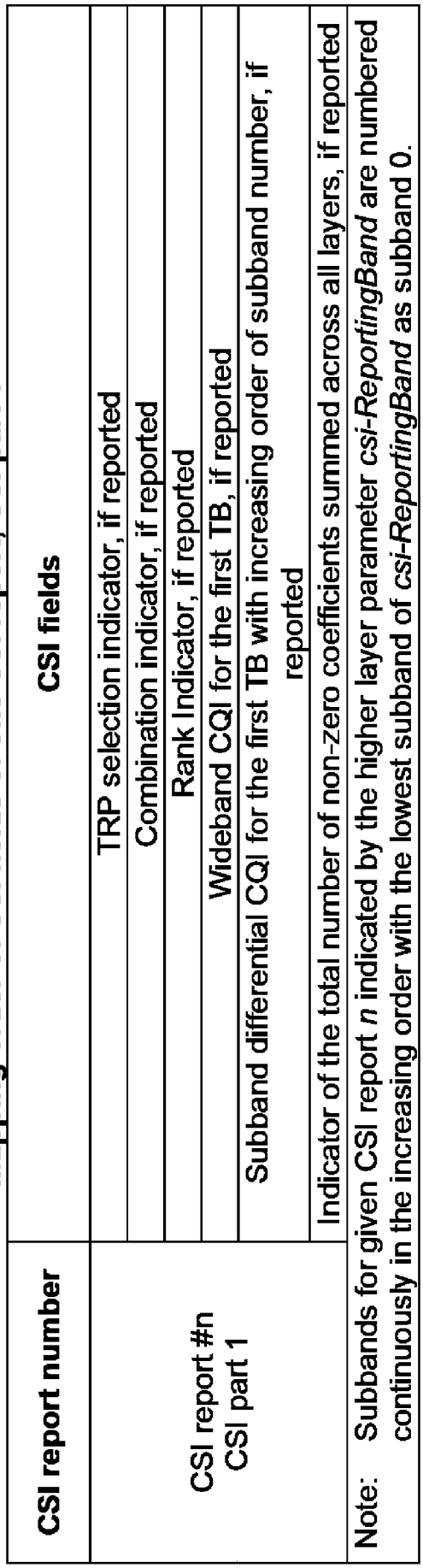
[図17]

Mapping order of CSI fields of one CSI report, CSI part 1

CSI report number	CSI fields
CSI report #n CSI part 1	TRP selection indicator, if reported
	Rank Indicator, if reported
	Wideband CQI for the first TB, if reported
	Subband differential CQI for the first TB with increasing order of subband number, if reported
	Combination indicator, if reported
	Indicator of the total number of non-zero coefficients summed across all layers, if reported

Note: Subbands for given CSI report *n* indicated by the higher layer parameter *csi-ReportingBand* are numbered continuously in the increasing order with the lowest subband of *csi-ReportingBand* as subband 0.

[図18]



Mapping order of CSI fields of one CSI report, CSI part 1

CSI report number	CSI fields
CSI report #n CSI part 1	TRP selection indicator, if reported
	Combination indicator, if reported
	Rank Indicator, if reported
	Wideband CQI for the first TB, if reported
	Subband differential CQI for the first TB with increasing order of subband number, if reported
	Indicator of the total number of non-zero coefficients summed across all layers, if reported

Note: Subbands for given CSI report *n* indicated by the higher layer parameter *csi-ReportingBand* are numbered continuously in the increasing order with the lowest subband of *csi-ReportingBand* as subband 0.

[図19]

Mapping order of CSI fields of one CSI report, CSI part 1

CSI report number	CSI fields
CSI report #n CSI part 1	TRP selection indicator, if reported
	Rank Indicator, if reported
	Combination indicator, if reported
	Wideband CQI for the first TB, if reported
	Subband differential CQI for the first TB with increasing order of subband number, if reported
	Indicator of the total number of non-zero coefficients summed across all layers, for first CSI-RS resource, if reported
	Indicator of the total number of non-zero coefficients summed across all layers, for second CSI-RS resource, if reported
	Indicator of the total number of non-zero coefficients summed across all layers, for third CSI-RS resource, if reported
	Indicator of the total number of non-zero coefficients summed across all layers, for fourth CSI-RS resource, if reported
Note: Subbands for given CSI report *n* indicated by the higher layer parameter *csi-ReportingBand* are numbered continuously in the increasing order with the lowest subband of *csi-ReportingBand* as subband 0.	

[図20]

Mapping order of CSI fields of one CSI report, CSI part 1

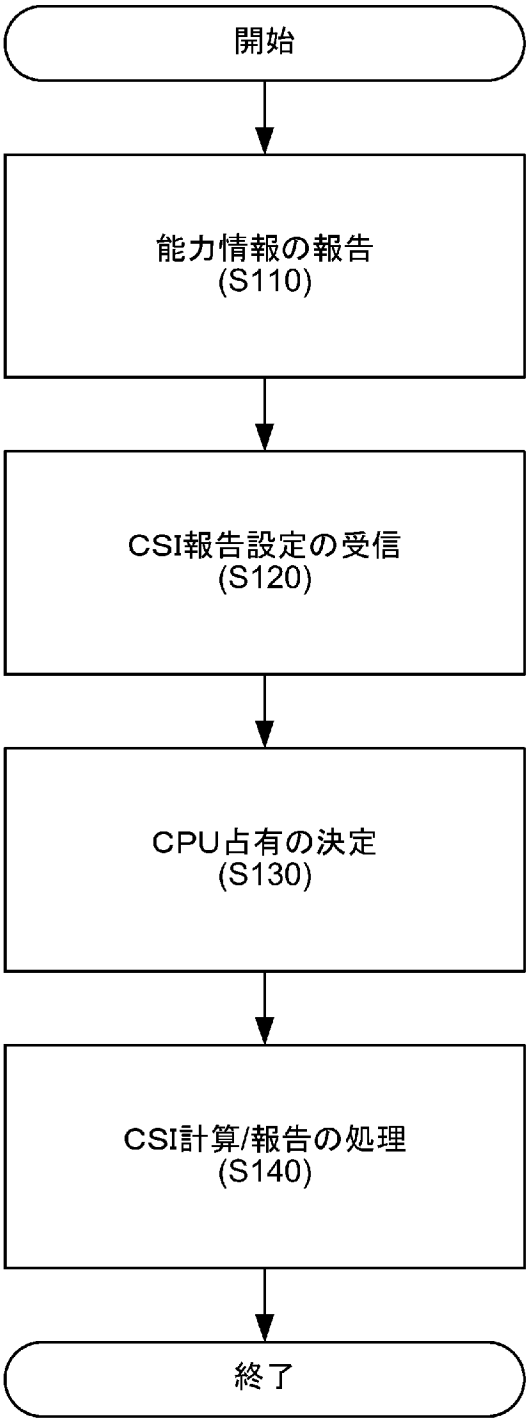
CSI report number	CSI fields
CSI report #n CSI part 1	CRI, if reported
	TRP selection indicator, if reported
	Combination indicator, if reported
	Rank Indicator, if reported
	Wideband CQI for the first TB, if reported
	Subband differential CQI for the first TB with increasing order of subband number, if reported
	Indicator of the number of non-zero wideband amplitude coefficients M_0 for layer 0, if reported
	Indicator of the number of non-zero wideband amplitude coefficients M_1 for layer 1 (if the rank according to the reported RI is equal to one, this field is set to all zeros), if 2-layer PMI reporting is allowed according to the rank restriction and if reported
	Indicator of the total number of non-zero coefficients summed across all layers K^{NZ}, if reported
Note: Subbands for given CSI report *n* indicated by the higher layer parameter *csi-ReportingBand* are numbered continuously in the increasing order with the lowest subband of *csi-ReportingBand* as subband 0.	

[図21]

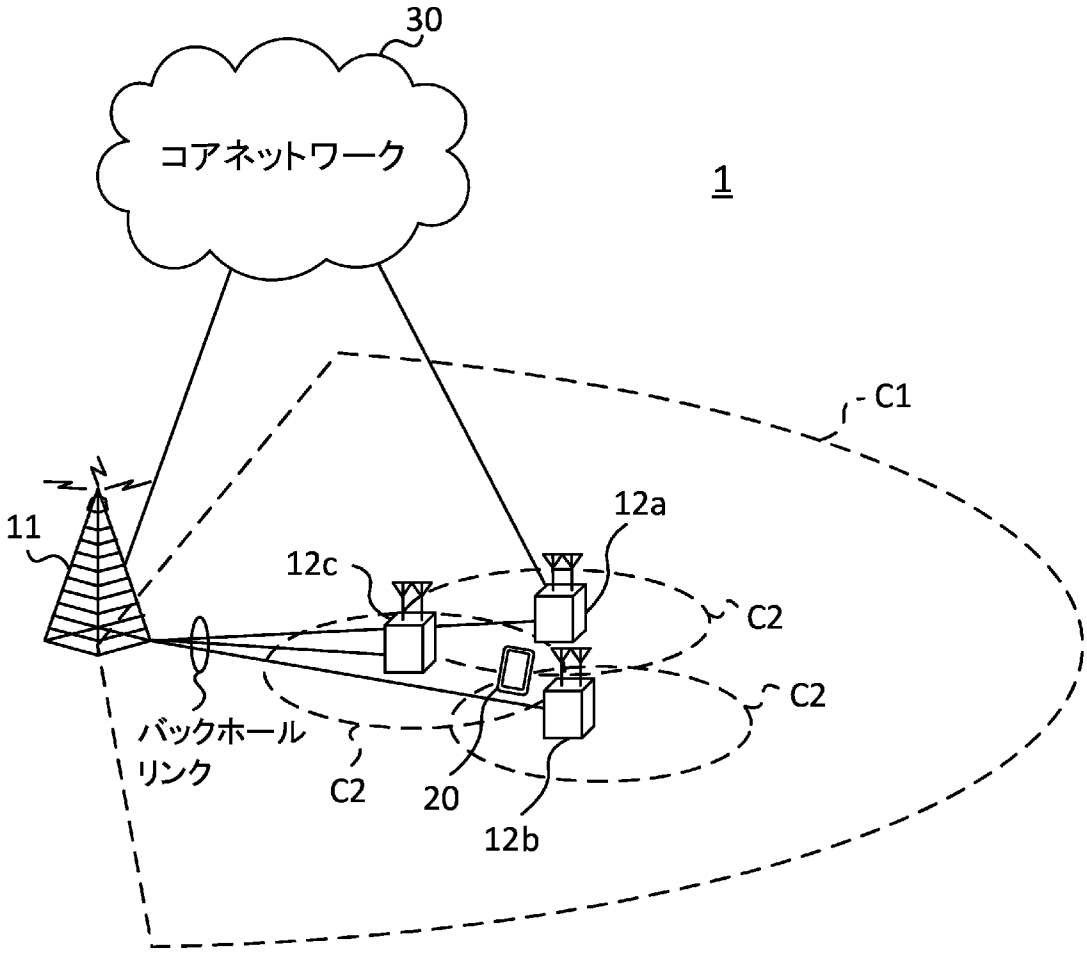
Mapping order of CSI fields of one CSI report, CSI part 1

CSI report number	CSI fields
CSI report #n CSI part 1	CRI, if reported
	TRP selection indicator, if reported
	Rank Indicator, if reported
	Combination indicator, if reported
	Wideband CQI for the first TB, if reported
	Subband differential CQI for the first TB with increasing order of subband number, if reported
	Indicator of the number of non-zero wideband amplitude coefficients M_0 for layer 0, if reported
	Indicator of the number of non-zero wideband amplitude coefficients M_1 for layer 1 (if the rank according to the reported RI is equal to one, this field is set to all zeros), if 2-layer PMI reporting is allowed according to the rank restriction and if reported
	Indicator of the total number of non-zero coefficients summed across all layers K^{NZ}, if reported
	Indicator of the total number of non-zero coefficients summed across all layers, for first CSI-RS resources, if reported
	Indicator of the total number of non-zero coefficients summed across all layers, for second CSI-RS resources, if reported
	Indicator of the total number of non-zero coefficients summed across all layers, for third CSI-RS resources, if reported
	Indicator of the total number of non-zero coefficients summed across all layers, for fourth CSI-RS resources, if reported
Note: Subbands for given CSI report *n* indicated by the higher layer parameter *csi-ReportingBand* are numbered continuously in the increasing order with the lowest subband of *csi-ReportingBand* as subband 0.	

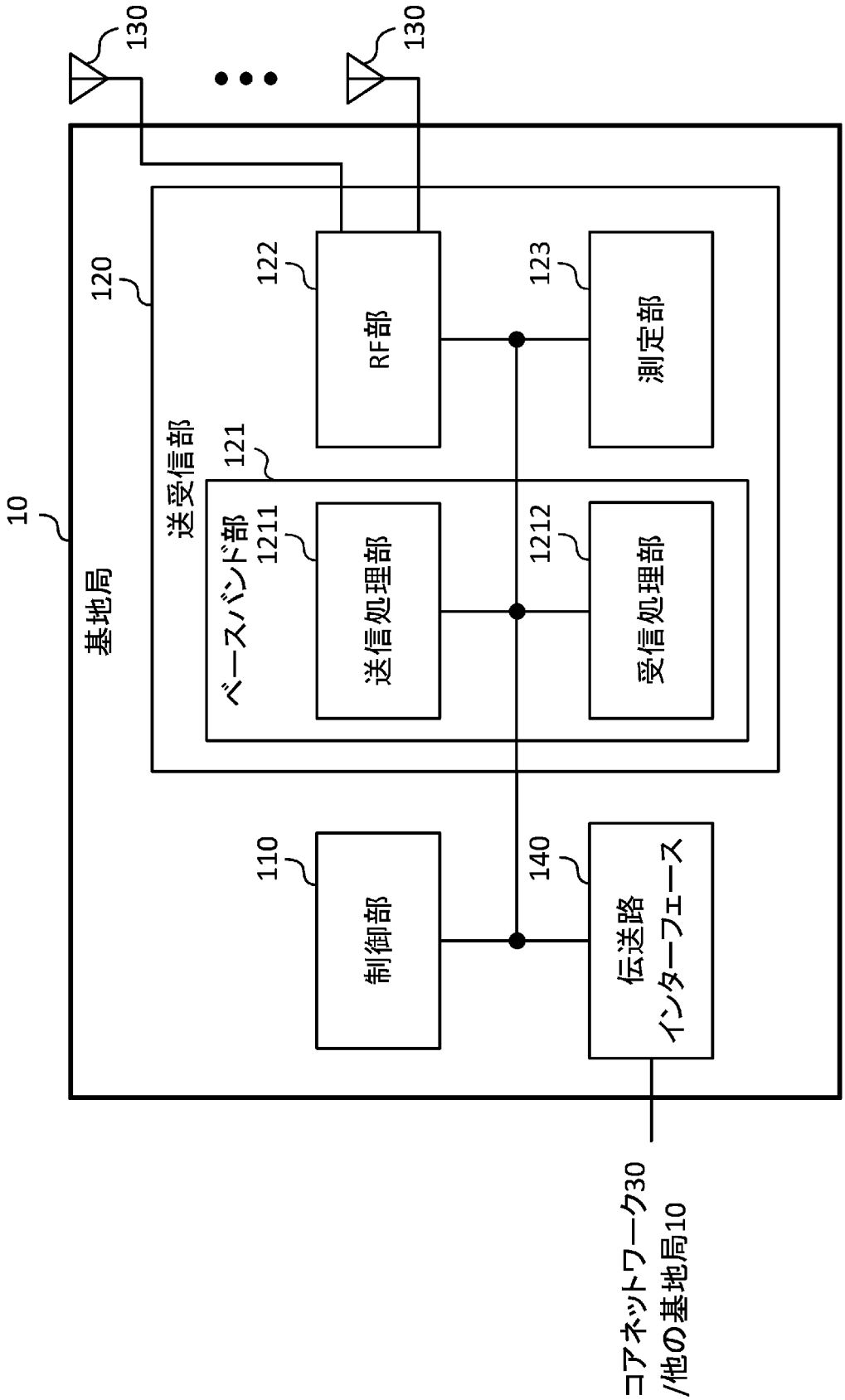
[図22]


開始
能力情報の報告
(S110)
CSI報告設定の受信
(S120)
CPU占有の決定
(S130)
CSI計算/報告の処理
(S140)
終了

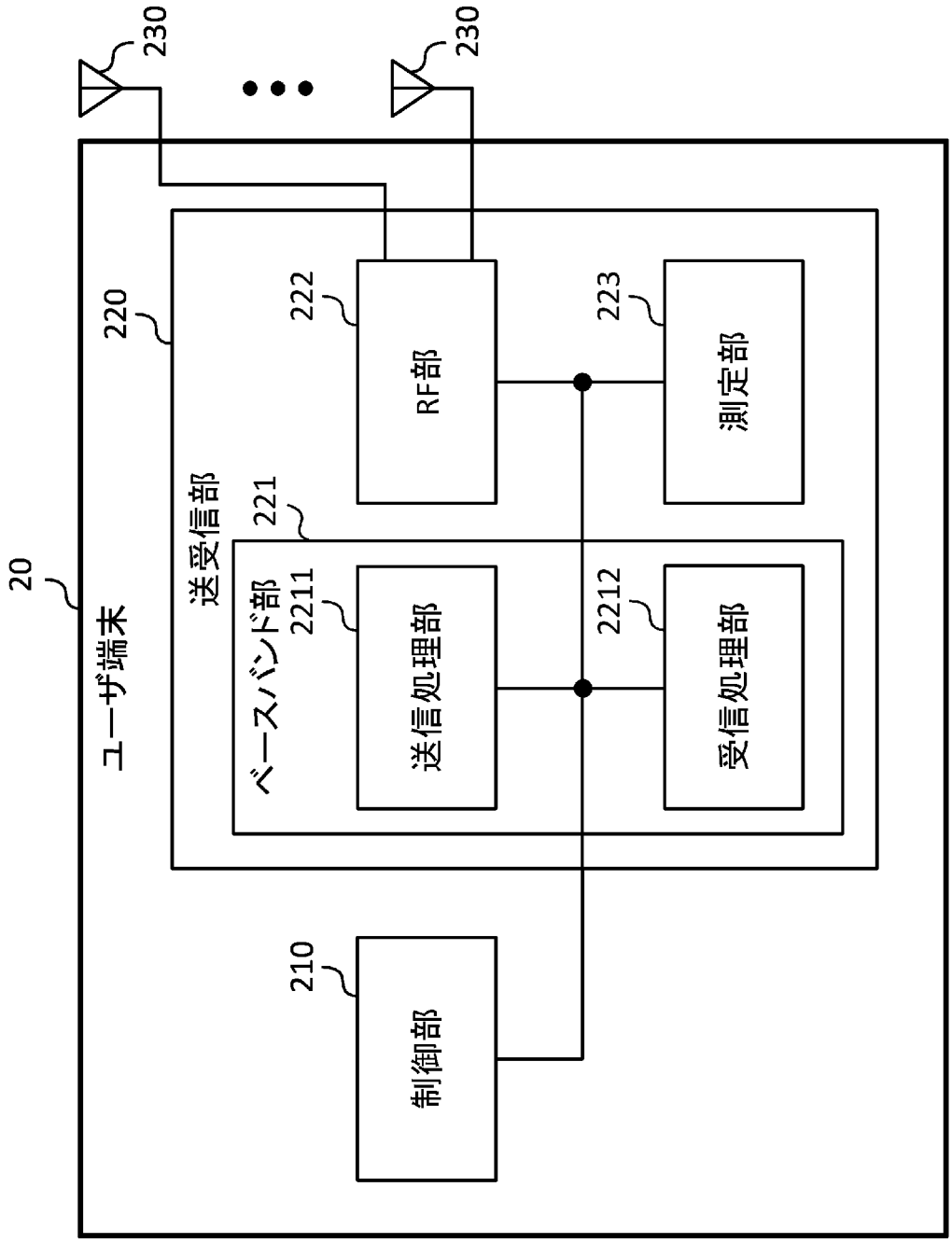
[図23]



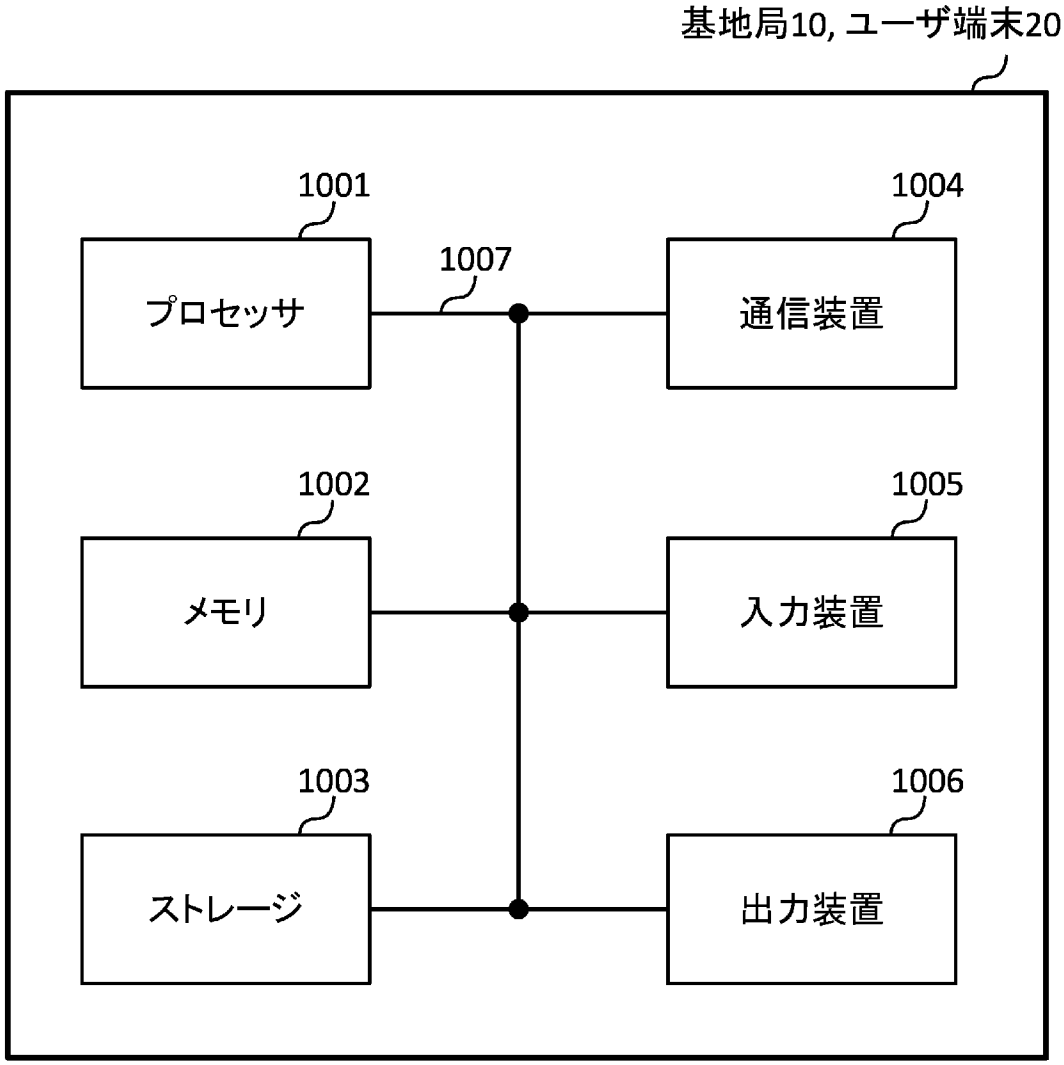
[図24]


130
130
120
122
RF部
123
測定部
送受信部
121
10
ベースバンド部
1211
送信処理部
1212
受信処理部
基地局
110
制御部
140
伝送路
インターフェース
コアネットワーク30
/他の基地局10

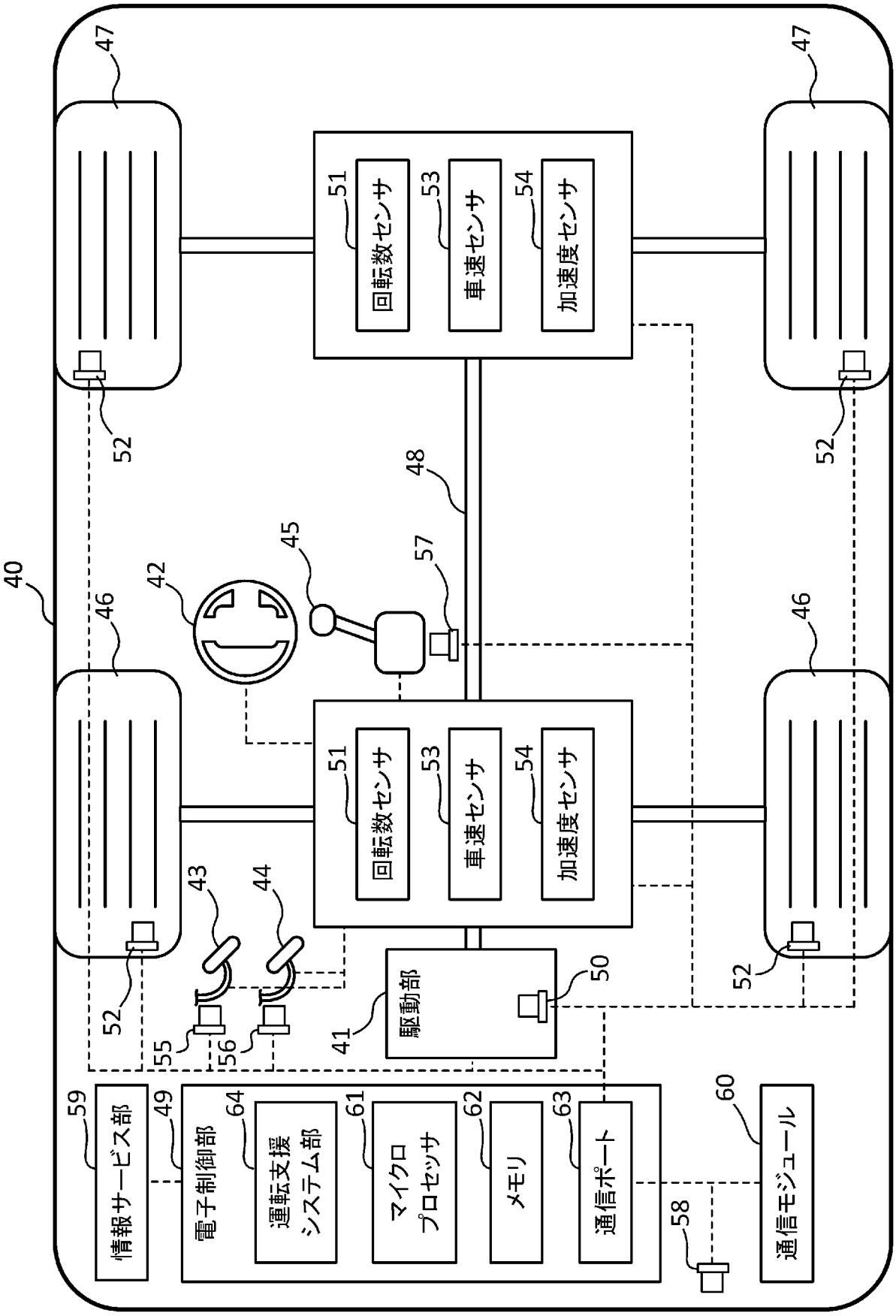
[図25]


230
230
220
222
RF部
223
測定部
送受信部
221
20
ユーザ端末
ベースバンド部
2211
送信処理部
2212
受信処理部
210
制御部

[図26]


基地局10, ユーザ端末20
1001
プロセッサ
1007
1004
通信装置
1002
メモリ
1005
入力装置
1003
ストレージ
1006
出力装置

[図27]


40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
回転数センサ
車速センサ
加速度センサ
駆動部
情報サービス部
電子制御部
運転支援システム部
マイクロプロセッサ
メモリ
通信ポート
通信モジュール

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/000644

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 24/10(2009.01)i; ***H04W 16/28***(2009.01)i
FI: H04W24/10; H04W16/28

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)

H04W16/28; H04W24/10

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	NOKIA. NOKIA SHANGHAI BELL. Maintenance of enhancements for CSI measurement and reporting. 3GPP TSG RAN WG1 #108-e R1-2202322. Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_108-e/Docs/R1-2202322.zip>. 14 February 2022 section 3	1-6
Y	APPLE INC. Views on Rel-18 MIMO CSI enhancement. 3GPP TSG RAN WG1 #109-e R1-2204231. Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_109-e/Docs/R1-2204231.zip>. 29 April 2022 section 3	1-6
A	JP 2015-092673 A (NEC LABORATORIES AMERICA INC.) 14 May 2015 (2015-05-14) paragraphs [0051], [0132]-[0181]	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	Date of mailing of the international search report
28 June 2023	**11 July 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/000644

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2015-092673 A	14 May 2015	US 2014/0045510 A1 paragraphs [0041], [0070]-[0079] KR 10-2014-0089612 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/000644

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04W 24/10(2009.01)i; H04W 16/28(2009.01)i
FI: H04W24/10; H04W16/28

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））

H04W16/28; H04W24/10

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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	Nokia, Nokia Shanghai Bell, Maintenance of enhancements for CSI measurement and reporting, 3GPP TSG RAN WG1 #108-e R1-2202322, Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_108-e/Docs/R1-2202322.zip>, 2022.02.14 3節	1-6
Y	Apple Inc., Views on Rel-18 MIMO CSI enhancement, 3GPP TSG RAN WG1 #109-e R1-2204231, Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_109-e/Docs/R1-2204231.zip>, 2022.04.29 3節	1-6
A	JP 2015-092673 A（エヌイーシー ラボラトリーズ アメリカ インク）14.05.2015 (2015-05-14) 段落[0051],[0132]-[0181]	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
“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
“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）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“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
“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
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
28.06.2023	11.07.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
青木　健 5J 9571

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/000644

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2015-092673 A	14.05.2015	US 2014/0045510 A1 段落[0041],[0070]-[0079] KR 10-2014-0089612 A	