

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6105582号  
(P6105582)

(45) 発行日 平成29年3月29日(2017.3.29)

(24) 登録日 平成29年3月10日(2017.3.10)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 136
HO4J 13/18 (2011.01)	HO4J 13/18
HO4J 1/00 (2006.01)	HO4J 1/00

請求項の数 30 (全 116 頁)

(21) 出願番号	特願2014-524921 (P2014-524921)
(86) (22) 出願日	平成24年8月6日(2012.8.6)
(65) 公表番号	特表2014-527750 (P2014-527750A)
(43) 公表日	平成26年10月16日(2014.10.16)
(86) 国際出願番号	PCT/KR2012/006235
(87) 国際公開番号	W02013/022244
(87) 国際公開日	平成25年2月14日(2013.2.14)
審査請求日	平成27年8月5日(2015.8.5)
(31) 優先権主張番号	61/515,730
(32) 優先日	平成23年8月5日(2011.8.5)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	61/525,605
(32) 優先日	平成23年8月19日(2011.8.19)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	503447036 サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド 大韓民国・443-742・キョンギード ・スウォンシ・ヨントンク・サムスン 一口・129
(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(72) 発明者	ヨンハン・ナム アメリカ合衆国・テキサス・75080・ コリン・カウンティ・リチャードソン・ウ エスト・レナー・ロード・280・#82 1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 UE - 特定復調基準信号スクランブリングのための装置及び方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

無線ネットワークにおいて通信するように構成されるユーザー端末(UE)の使用方法であって、

前記UEに対する物理ダウンリンク共有チャンネル(PDCH)をスケジューリングするダウンリンク制御情報(DCI)を受信するステップと、

前記PDCHの復調のために提供されるUE-特定復調基準信号(UES-RS)を受信するステップと、を有し、前記UES-RSは、初期値を用いて初期化された疑似ランダムシーケンスを用いて生成され、

前記DCIは、スクランブリング識別子と仮想セルIDを指示するように構成される1ビットスクランブリング識別子(SCID)情報フィールドを含み、

前記初期値は、前記スクランブリング識別子に基づいて決定されることを特徴とする方法。

## 【請求項 2】

前記1ビットSCID情報フィールドは、前記スクランブリング識別子と前記仮想セルIDを含む値の2個の候補対のうち一つの対を指示するように構成されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記DCIの前記SCID情報フィールドは、標準規格3GPPLTE DCIフォーマット2B又はDCIフォーマット2CのSCIDフィールドを代替することを特徴とす

10

20

る請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記値の 2 個の候補対は、2 個の無線リソース制御(RRC)-構成値である RRC\_SCI\_D0 及び RRC\_SCI\_D1 に関連され、RRC\_SCI\_D0 と RRC\_SCI\_D1 の各々は

【数 1】

$$(N_{v-ID, n_{SCI_D}}^{\text{cell}})$$

10

に対する値の対を含み、

ここで、 $n_{SCI_D}$  はスクランブリング識別子であり、

【数 2】

$$N_{v-ID}^{\text{cell}}$$

は仮想セル ID であることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

【数 3】

20

$$(N_{v-ID, n_{SCI_D}}^{\text{cell}})$$

に対する前記値の 2 個の候補対は

【数 4】

$$(N_{v-ID,0}^{\text{cell}}, 0)$$

30

と

【数 5】

$$(N_{v-ID,1}^{\text{cell}}, 1)$$

を含み、

【数 6】

$$N_{v-ID,0}^{\text{cell}}$$

40

と

【数 7】

$$N_{v-ID,1}^{\text{cell}}$$

は RRC-構成であり、

ここで、 $n_{SCI_D}$  はスクランブリング識別子であり、

## 【数8】

$$N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}}$$

は仮想セルIDであることを特徴とする請求項2に記載の方法。

## 【請求項6】

複数の物理アップリンクチャンネル(PUCCH)のうち選択されたPUCCHでハイブリッド自動再送要求認知信号(HARQ-ACK)を送信するステップをさらに有し、

前記複数のPUCCHは、複数のゾーンに分割され、

10

前記ゾーンのうち第1のゾーンは、第1のUE-特定アップリンク基準信号(ULRS)ベースシーケンスに関連され、前記ゾーンのうち第2のゾーンは第2のUE-特定ULRSベースシーケンスに関連されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

## 【請求項7】

前記第1のPUCCHゾーンは前記SCID情報フィールドの第1の値により指示され、前記第2のPUCCHゾーンは前記SCID情報フィールドの第2の値により指示されることを特徴とする請求項6に記載の方法。

## 【請求項8】

前記DCIは、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)又は向上した物理ダウンリンク制御チャンネル(ePDCCH)で送信され、

20

前記HARQ-ACKに対する前記PUCCHのインデックスは、下記の数式により決定され、

## 【数9】

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + n_{\text{offset}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

ここで、

## 【数10】

30

$$N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

はRRC構成であり、

$n_{\text{CCE}}$ は前記PDCCHの最小制御チャンネルエレメント(CCE)番号であり、 $n_{\text{offset}}$ は複数の所定候補値のうち選択されたオフセット値であることを特徴とする請求項6に記載の方法。

## 【請求項9】

前記複数の所定候補値のうち第1の候補値は前記SCID情報フィールドの第1の値により指示され、前記複数の所定候補値のうち第2の候補値は前記SCID情報フィールドの第2の値により指示されることを特徴とする請求項8に記載の方法。

40

## 【請求項10】

前記初期値 $C_{\text{init}}$ は次の数式により決定され、

## 【数11】

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID}}$$

ここで、 $n_{\text{SCID}}$ はスクランブリング識別子であり、

## 【数12】

$$N_{v-ID}^{cell}$$

は仮想セルIDであり、 $n_s$ はスロット番号であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

## 【請求項11】

無線ネットワークにおいて通信するように構成されるユーザー端末(UE)であって、前記UEに対する物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)をスケジューリングするダウンリンク制御情報(DCI)を受信し、

前記PDSCHに対する復調のために提供されるUE-特定復調基準信号(UE-RS)を受信するように構成されるプロセッサを含み、

前記UE-RSは、初期値を用いて初期化された疑似ランダムシーケンスを用いて生成され、

前記DCIは、スクランブリング識別子と仮想セルIDを指示するように構成される1ビットスクランブリング識別子(SCID)情報フィールドを含み、

前記初期値は、前記スクランブリング識別子に基づいて決定されることを特徴とするユーザー端末。

## 【請求項12】

20

前記1ビットSCID情報フィールドは、前記スクランブリング識別子と前記仮想セルIDを含む値の2個の候補対のうち一つの対を指示するように構成されることを特徴とする請求項11に記載のユーザー端末。

## 【請求項13】

前記DCIの前記SCID情報フィールドは、標準規格3GPP LTE DCIフォーマット2B又はDCIフォーマット2CのSCIDフィールドに代わることを特徴とする請求項11に記載のユーザー端末。

## 【請求項14】

前記値の2個の候補対は、2個の無線リソース制御(RRC)-構成値であるRRC\_SCID0及びRRC\_SCID1に関連され、RRC\_SCID0とRRC\_SCID1の各々は

30

## 【数13】

$$(N_{v-ID, n_{SCID}}^{cell})$$

に対する値の対を含み、

ここで、 $n_{SCID}$ はスクランブリング識別子であり、

## 【数14】

40

$$N_{v-ID}^{cell}$$

は仮想セルIDであることを特徴とする請求項12に記載のユーザー端末。

## 【請求項15】

## 【数15】

$$(N_{v-ID, n_{SCID}}^{cell})$$

50

に対する前記値の 2 個の候補対は  
【数 16】

$$(N_{v-ID,0}^{\text{cell}}, 0)$$

と

【数 17】

$$(N_{v-ID,1}^{\text{cell}}, 1)$$

10

を含み、  
【数 18】

$$N_{v-ID,0}^{\text{cell}}$$

と

【数 19】

20

$$N_{v-ID,1}^{\text{cell}}$$

は RRC-構成であり、  
ここで、 $n_{\text{SCID}}$  はスクランブリング識別子であり、  
【数 20】

$$N_{v-ID}^{\text{cell}}$$

30

は仮想セル ID であることを特徴とする請求項 12 に記載のユーザー端末。

【請求項 16】

前記プロセッサは、

複数の物理アップリンクチャンネル(PUCCH)のうち選択された PUCCH でハイブリッド自動再送要求認知信号(HARQ-ACK)を送信するようにさらに構成され、

前記複数の PUCCH は、複数のゾーンに分割され、

前記ゾーンのうち第 1 のゾーンは、第 1 の UE-特定アップリンク基準信号(UL RS)ベースシーケンスに関連され、前記ゾーンのうち第 2 のゾーンは第 2 の UE-特定 UL RS ベースシーケンスに関連されることを特徴とする請求項 11 に記載のユーザー端末。

【請求項 17】

前記第 1 の PUCCH ゾーンは前記 SCID 情報フィールドの第 1 の値により指示され、前記第 2 の PUCCH ゾーンは前記 SCID 情報フィールドの第 2 の値により指示されることを特徴とする請求項 16 に記載のユーザー端末。

【請求項 18】

前記 DCI は、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)又は向上した物理ダウンリンク制御チャンネル(ePDCCH)で送信され、

前記 HARQ-ACK に対する前記 PUCCH のインデックスは、下記の数式により決定され、

40

【数21】

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + n_{\text{offset}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

ここで、

【数22】

$$N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

10

はRRC構成であり、

$n_{\text{CCE}}$ は前記PDCCHの最小制御チャンネルエレメント(CCE)番号であり、 $n_{\text{offset}}$ は複数の所定候補値のうち選択されたオフセット値であることを特徴とする請求項16に記載のユーザー端末。

【請求項19】

前記複数の所定候補値のうち第1の候補値は前記SCID情報フィールドの第1の値により指示され、前記複数の所定候補値のうち第2の候補値は前記SCID情報フィールドの第2の値により指示されることを特徴とする請求項18に記載のユーザー端末。

【請求項20】

20

前記初期値 $C_{\text{init}}$ は次の数式により決定され、

【数23】

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID}}$$

ここで、 $n_{\text{SCID}}$ はスクランブリング識別子であり、

【数24】

$$N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}}$$

30

は仮想セルIDであり、 $n_s$ はスロット番号であることを特徴とする請求項11に記載のユーザー端末。

【請求項21】

複数のユーザー端末(UE)と通信するように構成される基地局であって、

前記UEに対する物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)をスケジューリングするダウンリンク制御情報(DCI)を送信し、

前記PDSCHに対する復調のために提供されるUE-特定復調基準信号(UE-RS)を送信するように構成されるプロセッサを含み、

前記UE-RSは、初期値を用いて初期化された疑似ランダムシーケンスを用いて生成され、

前記DCIは、スクランブリング識別子と仮想セルIDを指示するように構成される1ビットスクランブリング識別子(SCID)情報フィールドを含み、

前記初期値は、前記スクランブリング識別子に基づいて決定されることを特徴とする基地局。

【請求項22】

前記1ビットSCID情報フィールドは、前記スクランブリング識別子と前記仮想セルIDを含む値の2個の候補対のうち一つの対を指示するように構成されることを特徴とする請求項21に記載の基地局。

50

## 【請求項 2 3】

前記 D C I の前記 S C I D 情報フィールドは、標準規格 3 G P P L T E D C I フォーマット 2 B 又は D C I フォーマット 2 C の S C I D フィールドを代替することを特徴とする請求項 2 1 に記載の基地局。

## 【請求項 2 4】

前記値の 2 個の候補対は、2 個の無線リソース制御( R R C )-構成値である R R C \_ S C I D 0 及び R R C \_ S C I D 1 に関連され、R R C \_ S C I D 0 と R R C \_ S C I D 1 の各々は

## 【数 2 5】

$$(N_{v-ID, n_{SCID}}^{\text{cell}})$$

10

に対する値の対を含み、

ここで、 $n_{SCID}$  はスクランブリング識別子であり、

## 【数 2 6】

$$N_{v-ID}^{\text{cell}}$$

20

は仮想セル ID であることを特徴とする請求項 2 2 に記載の基地局。

## 【請求項 2 5】

## 【数 2 7】

$$(N_{v-ID, n_{SCID}}^{\text{cell}})$$

に対する前記値の 2 個の候補対は

## 【数 2 8】

$$(N_{v-ID,0}^{\text{cell}}, 0)$$

30

と

## 【数 2 9】

$$(N_{v-ID,1}^{\text{cell}}, 1)$$

を含み、

## 【数 3 0】

$$N_{v-ID,0}^{\text{cell}}$$

40

と

## 【数31】

$$N_{v-ID,1}^{\text{cell}}$$

は RRC-構成であり、  
ここで、 $n_{\text{SCID}}$  はスクランブリング識別子であり、

## 【数32】

$$N_{v-ID}^{\text{cell}}$$

10

は仮想セルIDであることを特徴とする請求項22に記載の基地局。

## 【請求項26】

前記プロセッサは、

複数の物理アップリンクチャンネル(PUCCH)のうち選択されたPUCCHでハイブリッド自動再送要求認知信号(HARQ-ACK)を受信するようにさらに構成され、

前記複数のPUCCHは、複数のゾーンに分割され、

前記ゾーンのうち第1のゾーンは、第1のUE-特定アップリンク基準信号(ULRS)ベースシーケンスに関連され、前記ゾーンのうち第2のゾーンは第2のUE-特定ULRSベースシーケンスに関連されることを特徴とする請求項21に記載の基地局。

## 【請求項27】

前記第1のPUCCHゾーンは前記SCID情報フィールドの第1の値により指示され、前記第2のPUCCHゾーンは前記SCID情報フィールドの第2の値により指示されることを特徴とする請求項26に記載の基地局。

## 【請求項28】

前記DCIは、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)又は向上した物理ダウンリンク制御チャンネル(ePDCCH)で送信され、

前記HARQ-ACKに対する前記PUCCHのインデックスは、下記の数式により決定され、

## 【数33】

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + n_{\text{offset}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

20

ここで、

## 【数34】

$$N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

30

は RRC 構成であり、

$n_{\text{CCE}}$  は前記PDCCHの最小制御チャンネルエレメント(CCE)番号であり、 $n_{\text{offset}}$  は複数の所定候補値のうち選択されたオフセット値であることを特徴とする請求項26に記載の基地局。

## 【請求項29】

前記複数の所定候補値のうち第1の候補値は前記SCID情報フィールドの第1の値により指示され、前記複数の所定候補値のうち第2の候補値は前記SCID情報フィールドの第2の値により指示されることを特徴とする請求項28に記載の基地局。

40

50

## 【請求項 30】

前記初期値  $C_{init}$  は次の数式により決定され、

## 【数 35】

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{v-ID}^{cell} + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID}$$

ここで、 $n_{SCID}$  はスクランブリング識別子であり、

## 【数 36】

$$N_{v-ID}^{cell}$$

10

は仮想セル ID であり、 $n_s$  はスロット番号であることを特徴とする請求項 21 に記載の基地局。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は無線通信に関するものであって、特に UE - 特定(UE-specific)復調基準信号スクランブリングのためのシステム及び方法に関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

3GPP LTE (Long Term Evolution) システム及び LTE - A (Long Term Evolution-Advanced) システムでは、2つの種類のアップリンク基準信号(UL RS)、復調基準信号(DM RS)、及びサウンディング基準信号(SRS)が存在する。物理アップリンク共有チャネル(Physical Uplink Shared Channel: PUSCH)送信のためには、DM-RS 信号は、2 個の單一キャリア周波数分割多重アクセス(Single Carrier Frequency Division Multiple Access: SC-FDMA)シンボルで伝送され、サブフレーム内の 2 個のタイムスロットの各々に 1 個の SC-FDMA シンボルがある。SRS は、サブフレーム内の第 2 のスロットの最後の SC-FDMA シンボルである 1 個の SC-FDMA シンボルで送信される。LTE 標準規格(standard)の Release 10 において、DM-RS スクランブリング初期化は、物理セル識別子(PCI)及びスクランブリング識別子(SCID)に基づく。

30

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

したがって、本発明の目的は、無線ネットワークにおける複数の基地局と通信するよう構成されるユーザー端末(UE)での使用方法を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0004】

40

上記のような目的を達成するために、本発明の一態様によれば、無線ネットワークにおける複数の基地局と通信するように構成されるユーザー端末(UE)の使用方法が提供される。その方法は、UE に対する物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)をスケジューリングするダウンリンクグラントを受信するステップと、PDSCH の復調のために提供される UE - 特定復調基準信号(UE-RS)を受信するステップとを有し、ダウンリンクグラントは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)又は向上した物理ダウンリンク制御チャネル(ePDCCH)で送信され、UE-RS は、初期値  $C_{init}$  を用いて初期化されたスクランブリングシーケンスによりスクランブリングされ、ダウンリンクグラントは、2 個の候補対のうちスクランブリング識別子  $n_{SCID}$  と仮想セル ID

## 【0005】

50

【数1】

 $N_{v-ID}^{cell}$ 

【0006】

を含む値の対を示すように構成される1ビットスクランブリング識別子(SCID)情報フィールドを包含し、値の対はUE-RSに対する初期値C<sub>init</sub>を決定するために使用され、C<sub>init</sub>は次の式により決定され、

【0007】

【数2】

10

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{v-ID}^{cell} + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID}$$

【0008】

ここで、n<sub>s</sub>はスロット番号である。

【0009】

本発明の他の態様によれば、無線ネットワークにおける複数の基地局と通信するように構成されるユーザー端末(UE)が提供される。そのUEは、UEに対する物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)をスケジューリングするダウンリンクグラントを受信し、PDSCHに対する復調のために提供されるUE-特定復調基準信号(UE-RS)を受信するように構成されるプロセッサを含み、ダウンリンクグラントは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)又は向上した物理ダウンリンク制御チャネル(ePDCCH)で送信され、UE-RSは、初期値C<sub>init</sub>を用いて初期化されたスクランブリングシーケンスに従ってスクランブリングされ、ダウンリンクグラントは、2個の候補対のうちスクランブリング識別子n<sub>SCID</sub>と仮想セルID

20

【0010】

【数3】

 $N_{v-ID}^{cell}$ 

30

【0011】

を含む値の対を指示するように構成される1ビットスクランブリング識別子(SCID)情報フィールドを含み、値の対はUE-RSに対する初期値C<sub>init</sub>を決定するために使用され、C<sub>init</sub>は、下記の式により決定され、

【0012】

【数4】

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{v-ID}^{cell} + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID}$$

【0013】

40

ここで、n<sub>s</sub>はスロット番号である。

【0014】

また、本発明の他の態様によれば、複数のユーザー端末(UE)と通信するように構成される基地局が提供される。その基地局は、UEに対する物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)をスケジューリングするダウンリンクグラントを送信し、PDSCHに対する復調のために提供されるUE-特定復調基準信号(UE-RS)を送信するように構成されるプロセッサを含み、ダウンリンクグラントは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)又は向上した物理ダウンリンク制御チャネル(ePDCCH)で送信され、UE-RSは、初期値c<sub>init</sub>を用いて初期化されたスクランブリングシーケンスによりスクランブリングされ、ダウンリンクグラントは、2個の候補対のうちスクランブリング識別子n

50

SCIDと仮想セルID

【0015】

【数5】

$$N_{v-ID}^{\text{cell}}$$

【0016】

を含む値の対を指示するように構成される1ビットスクランブリング識別子(SCID)情報フィールドを含み、値の対はUE-RSに対する初期値c initを決定するために使用され、c initは、次の数式により決定され、

10

【0017】

【数6】

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{v-ID}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID}}$$

【0018】

ここで、n s はスロット番号である。

【0019】

本発明の詳細な説明に先立ち、本明細書の全般で使われる用語や語句を定義する。「～含む(include)」、「～からなる(comprise)」だけでなく、それらの派生語は限定のない包含を意味する。「または(or)」は及び/または(and/or)を含み、「～に関連する(associated with)」、「それに関連する(associated therewith)」及びそれらの派生語句は、包含(include)、含まれる(be included within)、受容される(be contained within)、連結(connect to or with)、接続(couple to or with)、通信(be communication with)、協力(cooperate with)、相互配置(interleave)、並置(juxtapose)、近接(be approximate to)、結合(be bound to or with)、所有(have)、性質の所有(have a property of)、または類似(the like)を意味し、「制御器(controller)」は少なくとも一つの動作を制御する装置、システム、またはその部分を意味し、そのような装置は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはこれらのうちの少なくとも二つの組み合わせで具現することができる。特定の制御器に関連する機能は、集中しているか、あるいは局地的にまたは遠距離に分散されることもある。特定の用語及び語句は本明細書の全体で使用されるが、当業者は多くの場合に上述したような定義が適用されることを理解しなければならない。特定の用語及び語句は本明細書の全体で使用されるが、当業者は多くの場合に上述したような定義が過去だけでなく未来の使用にも適用されることを理解しなければならない。

20

【0020】

本発明のより完全な理解及びそれに従う利点は、添付された図面とともに考慮すれば、後述する詳細な説明を参照してより容易に理解できる。また上記図面で同一の参照番号は同一の構成要素を示す。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

40

【図1】本発明の一実施形態による無線ネットワークを示す図である。

【図2】本発明の一実施形態による無線送信経路のハイレベルを示す図である。

【図3】本発明の一実施形態による無線受信経路のハイレベルを示す図である。

【図4】本発明の一実施形態により、LTEシステムにおけるアップリンクキャリアで物理リソースブロック(PRB)の一対で物理アップリンク制御チャンネル(PUCCH)リソース分割を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態によるPUCCHに対する変調シンボルのマッピングを示す図である。

【図6】本発明の一実施形態により、物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)領域で拡張された物理ダウンリンク制御チャンネル(E-PDCH)の配置を示す図である。

50

【図7】本発明の一実施形態により、1個の物理セルIDがマクロセル及び複数の遠隔無線ヘッド(RRH)にマッピングされる協調(coordinated)マルチポイントシナリオを示す図である。

【図8】本発明の一実施形態により、セル-特定及び送信ポイント(TP)-特定シーケンスの混合を有するアップリンク基準信号(RS)ベースシーケンス生成を示す図である。

【図9】本発明の一実施形態により、PUCCHシーケンス間干渉減少のために指定されるPUCCH PRBを示す図である。

【図10】本発明の一実施形態により、異種ネットワークでのダウンリンク送信を示す図である。

【図11】本発明の一実施形態により、UE-RSスクランブリングの動的指示のためのDCIフォーマット2Bから拡張された第1のダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットを示す図である。 10

【図12】本発明の一実施形態により、UE-RSスクランブリングの動的指示のためのDCIフォーマット2Bから拡張された第2のDCIフォーマットを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の望ましい実施形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0023】

以下に説明する図1乃至図12及びこの特許文献で本発明の開示原理を説明するために使用される多様な実施形態は、ただ例示としてのみ提供され、開示の範囲を制限するいかなる方法としても理解されてはならない。本発明の開示原理が無線通信システムで適切に様々な変形が実施可能であることは、当該技術分野における通常の知識を持つ者には理解できることであろう。 20

【0024】

下記の書類及び標準規格は、ここで

(i)3GPP Technical Specification No.36.211, version10.1.0, "E-UTRA, Physical Channels and Modulation" (以下、"REF1"と称する)、  
 (ii)3GPP Technical Specification No.36.212, version10.1.0, "E-UTRA, Multiplexing and Channel Coding" (以下、"REF2"と称する)、及び  
 (iii)3GPP Technical Specification No.36.213, version10.1.0, "E-UTRA, Physical Layer Procedures" (以下、"REF3"と称する)に開示されているように本発明に含まれる。 30

【0025】

図1は、本発明の一実施形態による無線ネットワーク100を示す。図1に示す無線ネットワーク100の実施形態は、図示だけのためのものである。無線ネットワーク100の他の実施形態は、本発明の範囲から逸脱することなく使用することができる。

【0026】

無線ネットワーク100は、eNodeB(eNB)101、eNB102、及びeNB103を含む。eNB101は、eNB102及びeNB103と通信する。また、eNB101は、インターネット、固有(proprietary)インターネットプロトコル(IP)ネットワーク、又は他のデータネットワークのようなIPネットワーク130と通信する。 40

【0027】

ネットワークタイプに基づいた場合、「基地局」又は「アクセスポイント」のような他のよく知られている用語が「eNodeB」の代わりに使用してもよい。ここでは、便宜のために、用語「eNodeB」は、遠隔端末に無線アクセスを提供するネットワークインターフェーストラクチャコンポーネントを称するように使用される。

【0028】

eNB102は、eNB102のカバレッジ領域120内で第1の複数のユーザー端末(UE)にネットワーク130に対する無線広帯域アクセスを提供する。第1の複数のUEは、スマールビジネス(small business)に位置するUE111と、エンタープライズ(en 50

terprise)に位置するUE112と、Wi-Fiホットスポット(hotspot)に位置するUE113と、第1のレジデンス(residence)に位置するUE114と、第2のレジデンスに位置するUE115と、携帯電話、無線ラップトップ、無線PDAのようなモバイルデバイスであるUE116とを含む。UE111～116は、携帯電話、携帯用PDA、及び移動端末(MS)のような無線通信デバイスであり得るが、これに限定されるものではない。

#### 【0029】

便宜のために、用語“ユーザー端末”又は“UE”は、UEがモバイルデバイス(例えば、携帯電話)であるか、あるいは一般的に固定デバイス(例えば、デスクトップ型パソコン、自動販売機など)と見なされるが、ここでは、eNBに無線でアクセスする任意の遠隔無線端末を指定する。他のシステムでは、よく知らされている他の用語、移動端末(MS)、加入者端末(SS)、遠隔端末(RT)と、無線端末(WT)のようによく知られている他の用語は、“ユーザー端末”的代わりに使用してもよい。

10

#### 【0030】

eNB103は、eNB103のカバレッジ領域125内の第2の複数のUEに無線広帯域アクセスを提供する。第2の複数のUEは、UE115及びUE116を含む。一部の実施形態において、eNB101～103は、相互に通信でき、LTE技術又はLTE-A技術を使用してUE111～116と通信できる。

#### 【0031】

点線は、カバレッジ領域120, 125の概略的範囲を表し、カバレッジ領域120, 125は、但し図示及び説明のみを目的として概略的に円形で表す。基地局に関連したカバレッジ領域、例えばカバレッジ領域120, 125は、基地局の構成及び自然的障害物及び人工的障害物に関連した無線環境の変化に基づき、不均一な形状を含む他の形状を有することができる。

20

#### 【0032】

図1が無線ネットワーク100の一例を示しても、図1に対して多様な変更はなされることができる。例えば、有線ネットワークのような他のタイプのデータネットワークが無線ネットワーク100の代わりに使用できる。有線ネットワークにおいて、ネットワーク端末は、eNB101～103及びUE111～116に代わることができる。有線接続は、図1に示されている無線接続に代わることができる。

#### 【0033】

30

図2は、無線送信経路のハイ-レベル図を示す。図3は、無線受信経路のハイ-レベル図を示す。図2及び図3において、送信経路200は、例えばeNB102で実現され、受信経路300は、例えば図1のUE116のようなUEで実現され得る。しかしながら、受信経路300は、eNB(例えば、図1のeNB102)で実現され、送信経路200は、UEで実現できることが理解できる。

#### 【0034】

送信経路200は、チャンネル符号化及び変調ブロック205、直列-並列(S-to-P)ブロック210、サイズN逆高速フーリエ変換(IFT)ブロック215、並列-直列(P-to-S)ブロック220、サイクリックプレフィックス(cyclic prefix)付加ブロック225、及びアップコンバータ(UC)230を含む。受信経路300は、ダウンコンバータ(DC)255、サイクリックプレフィックス除去ブロック260、直列-並列(S-to-P)ブロック265、サイズN高速フーリエ変換(FFT)ブロック270、並列-直列(P-to-S)ブロック275、及びチャンネル復号化及び復調ブロック280を含む。

40

#### 【0035】

図2及び図3に含まれているコンポーネントのうち少なくとも一部はソフトウェアで具現でき、これとは異なり、他のコンポーネントは、構成可能なハードウェア(例えば、プロセッサ)又はソフトウェアと構成可能なハードウェアの混合により具現できる。特に、本明細書で説明されるFFTブロック及びIFTブロックは、構成可能なソフトウェアアルゴリズムとして実現でき、ここでサイズNの値はこの実現に従って変更してもよい。

#### 【0036】

50

さらに、この開示が高速フーリエ変換及び逆高速フーリエ変換を実現する一実施形態に関するものであるが、これは単に図示のためのものであり、上記開示範囲を限定するものと解釈してはならない。他の実施形態において、高速フーリエ変換関数及び逆高速フーリエ変換関数は、各々離散フーリエ変換(Discrete Fourier Transform: DFT)関数及び逆離散フーリエ変換(IDFT)関数に容易に代替できることがわかる。DFT関数及びIDFT関数に対して、N変数の値は任意の整数(すなわち、1, 2, 3, 4など)である一方、FFT関数及びIFFT関数に対して、N変数の値は2の累乗(すなわち、1, 2, 4, 8, 16など)である任意の整数であり得る。

#### 【0037】

送信経路200において、チャンネル符号化及び変調ブロック205は、情報ビットの集合を受信し、入力ビットに符号化(例えば、LDPC符号化)を適用し、変調(例えば、直交位相偏移変調(Quadrature Phase Shift Keying: QPSK)又は直交振幅変調(Quadrature Amplitude Modulation: QAM))して、周波数-ドメイン変調シンボルを生成する。直列-並列ブロック210は、直列変調されたシンボルを並列データに変換して(すなわち、逆多重化して)N個の並列シンボルストリームを生成する。ここで、Nは、eNB102及びUE116で使用されるIFFT/FFTサイズである。その後、サイズN

IFFTブロック215は、N個の並列シンボルストリームに対してIFFT動作を遂行して時間-ドメイン出力信号を生成する。並列-直列ブロック220は、サイズN IFFTブロック215からの並列時間-ドメイン出力シンボルを変換して(すなわち、多重化して)直列時間-ドメイン信号を生成する。その後、サイクリックプレフィックス付加ブロック225は、時間-ドメイン信号にサイクリックプレフィックスを挿入する。最後に、アップコンバータ230は、サイクリックプレフィックス付加ブロック225の出力を無線チャンネルを介して送信のためのRF周波数に変調(すなわち、アップコンバーティング)する。また、上記信号は、RF周波数への変更前にベースバンドでフィルターリングされ得る。

#### 【0038】

送信されたRF信号は、無線チャンネルを介して通過した後にUE116に到着し、eNB102での動作に対して逆動作を遂行する。ダウンコンバータ255は、受信された信号をベースバンド周波数にダウンコンバーティングし、サイクリックプレフィックス除去ブロック260は、サイクリックプレフィックスを除去して直列時間-ドメインベースバンド信号を生成する。直列-並列ブロック265は、時間-ドメインベースバンド信号を並列時間ドメイン信号に変換する。すると、サイズN FFTブロック270は、FFTアルゴリズムを遂行してN個の並列周波数-ドメイン信号を生成する。並列-直列ブロック275は、並列周波数-ドメイン信号を変調されたデータシンボルのシーケンスに変換する。チャンネル復号化及び復調ブロック280は、変調されたシンボルを復調及び復号化して元の入力データストリームに回復する。

#### 【0039】

eNB101～103の各々は、UE111～116に対するダウンリンクでの送信と類似した送信経路を具現でき、UE111～116からのアップリンクでの受信と類似した受信経路を具現できる。同様に、UE111～116の各々は、eNB101～103に対するアップリンクでの送信のための構造に対応して送信経路を実現し、eNB101～103からのダウンリンクでの受信のための構造に対応する受信経路を実現することができる。

#### 【0040】

LTEシステム及びLTE-Aシステムでは、2つのタイプのアップリンク基準信号(ULRS)、すなわち復調基準信号(DM-RS)及びサウンディング基準信号(SRS)が存在する。物理アップリンク共有チャンネル(Physical Uplink Shared Channel: PUSCH)送信のために、DM-RS信号は、2個の单一キャリア周波数分割多重アクセス(SC-FDMA)シンボルで送信され、1個のSC-FDMAシンボルは、サブフレームの各々2個のタイムスロット別に存在する。SRSは、サブフレームの第2のスロットの最

10

20

30

40

50

後のSC-FDMAシンボルである1個のSC-FDMAシンボルで送信される。

【0041】

UL RSシーケンスを生成するために、加入者端末は、CAZAC(Constant Amplitude Zero Auto-Correlation)シーケンスであるベースUL RSシーケンスを生成する。その後、加入者端末は、ベースUL RSシーケンスにサイクリックシフト(CS)を適用する。ここで、CS  $\{0, 1, \dots, 11\}$ である。LTE Release 10("Rel-10")規格で、ベースUL RSシーケンスは、セル-特定UL RSシーケンスであり、すなわち物理セル-IDの関数である。

【0042】

CS及びベースUL RSシーケンスは、小さいユーザー間干渉を維持し、あるいは加入者端末のUL RSシーケンスを直交又は準直交(quasi-orthogonal)するように加入者端末に割り当てられる。複数のUL RSシーケンスは、異なるCSを有する同一のベースUL RSシーケンスから生成される場合、直交的である。同一のセルで複数の加入者端末が同一のUL BWで多重化される場合(すなわち、セル間干渉(intra-cell interference))、ユーザー間干渉電力レベルは、比較的高い。この場合にユーザー間干渉の影響を緩和するために、基地局は、UL RSシーケンスを直交することができる。すなわち、基地局は、異なるCSをその加入者端末に割り当てることができる。

10

【0043】

複数のUL RSシーケンスは、そのCSが異なるか否かに関係なく、異なるUL RSシーケンスから生成される場合に準直交する(すなわち、比較的小さい相互-相関(cross-correlation)を有する)。異なるセルで複数の加入者端末が同一のUL BWで多重化される場合(すなわち、セル間干渉)、ユーザー間干渉電力レベルは、比較的低い。しかしながら、この干渉が所望の信号と一緒にコヒーレントに(coherently)追加されないことを保証するために、異なるベースシーケンスは、加入者端末に割り当てられる。

20

【0044】

LTEには30個のベースUL RSシーケンスグループが存在し、各グループはu = 0, 1, ..., 29によりインデックス化される。RSシーケンス長さは、6RB(又は、84 (= 12 x 7)サブキャリア)より大きいかあるいは等しいグループ内で、v = 0, 1によりインデックスされる2個のベースシーケンスが存在する。RSシーケンス長さが6RBより小さい場合、1個のベースシーケンスのみが存在する。

30

【0045】

ベースUL RSシーケンスは、CAZACシーケンスであるが、シーケンスの長さに基づいて異なるように生成される。1個又は2個のRB(あるいは12個又は24個のサブキャリア)のためのベースシーケンスに対して、ベースRSシーケンスは、コンピュータ-生成されたCAZACシーケンスである。2個のRBより大きいRB(あるいは24個のサブキャリアより多いサブキャリア)に対するベースシーケンスに対して、ベースRSシーケンスは、ZC(Zadoff-Chu)シーケンスである。

【0046】

## 【数7】

REF 1において、ZCシーケンス生成は、次のようにセクション5.5.1.1で説明

され、PRBのサブキャリアの個数は  $N_{sc}^{RB} = 12$  であり、ベースシーケンスの長さは  $M_{sc}^{RS}$  により示される。

$M_{sc}^{RS} \geq 3N_{sc}^{RB}$  に対して、ベースシーケンス  $\bar{r}_{u,v}(0), \dots, \bar{r}_{u,v}(M_{sc}^{RS}-1)$  は、

10

$\bar{r}_{u,v}(n) = x_q(n \bmod N_{ZC}^{RS})$ ,  $0 \leq n < M_{sc}^{RS}$  により与えられる。

ここで、q番目のルート(root)ZCシーケンスは、

$x_q(m) = e^{-j \frac{\pi q m (m+1)}{N_{ZC}^{RS}}}$ ,  $0 \leq m \leq N_{ZC}^{RS}-1$  により定義される。

$$q = \lfloor \bar{q} + 1/2 \rfloor + v \cdot (-1)^{\lfloor 2\bar{q} \rfloor}$$

ここで、qは、 $\bar{q} = N_{ZC}^{RS} \cdot (u+1)/31$  により与えられる。

20

ZCシーケンスの長さ  $N_{ZC}^{RS}$  は、 $N_{ZC}^{RS} < M_{sc}^{RS}$  のように最大素数により与えられる。

## 【0047】

また、セル間干渉を減少させるために(例えば、R1-080241)、LTEは、シーケンスグループホッピング(SGH)を定義する。SGHがイネーブルされる場合(セル-特定無線リソース制御(RRC)パラメータグループ-ホッピング-イネーブルにより)、UL-RSのベースシーケンスグループインデックス(u)は、スロットを通じて変更される。17個のホッピングパターン及び30個のシーケンスシフトパターン(セルプランニング(cell planning)のための504(>510)個のパターン)が存在する。REF 1において、SGH及びシーケンスホッピング(SH)は、各々セクション5.5.1.3及びセクション5.5.1.4で説明され、これらセクションのコンテンツは、以下のように組み込まれる。

## 【0048】

5.5.1.3 グループホッピング

## 【0049】

## 【数8】

スロット  $n_s$  のシーケンスグループ番号  $u$  は、 $u = (f_{gh}(n_s) + f_{ss}) \bmod 30$  によるグループホッピングパターン  $f_{gh}(n_s)$  及びシーケンスシフトパターン  $f_{ss}$  により定義される。

40

## 【0050】

17個の異なるホッピングパターンと30個の異なるシーケンスシフトパターンが存在する。シーケンスグループホッピングは、上位階層により提供されるセル-特定パラメータ Group - hopping - enabled を用いてイネーブルされるかあるいはディスエーブルされ得る。PUSCHに対するシーケンスグループホッピングは、セルベースでイネーブルされる場合でも、上位階層パラメータ Disab le - sequence

50

- group-hopping を通じて特定UEに対してディスエーブルされる。PUCCH 及び PUSCH は同一のホッピングパターンを有するが、異なるシーケンスシフトパターンを有してもよい。

【0051】

【数9】

グループホッピングパターン  $f_{gh}(n_s)$  は、PUSCH 及び PUCCH に対して同一であり、下記のように与えられる。

$$f_{gh}(n_s) = \begin{cases} 0 & \text{if group hopping is disabled} \\ \left( \sum_{i=0}^7 c(8n_s + i) \cdot 2^i \right) \bmod 30 & \text{if group hopping is enabled} \end{cases}$$

ここで、疑似ランダムシーケンス  $C(i)$  は、セクション 7.2 により定義される。疑似

ランダムシーケンス生成器は、各無線フレームの開始で  $c_{init} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{\text{cell}}}{30} \right\rfloor$  を用いて初期化される。

シーケンスシフトパターン  $f_{ss}$  定義は、PUCCH と PUSCH との間で異なる。PU

CCH に対しては、シーケンスシフトパターン  $f_{ss}^{\text{PUCCH}}$  は、 $f_{ss}^{\text{PUCCH}} = N_{ID}^{\text{cell}} \bmod 30$  に

より与えられる。PUSCH に対して、シーケンスシフトパターン  $f_{ss}^{\text{PUSCH}}$  は、  
 $f_{ss}^{\text{PUSCH}} = (f_{ss}^{\text{PUCCH}} + \Delta_{ss}) \bmod 30$  により与えられる。ここで、 $\Delta s \in \{0, 1, \dots, 29\}$  は上位階層により構成される。

【0052】

5.5.1.4 シーケンスホッピング

【0053】

【数10】

シーケンスホッピングは、長さ  $M_{sc}^{\text{RS}} \geq 6N_{sc}^{\text{RB}}$  の基準信号のみに対して適用される。

長さ  $M_{sc}^{\text{RS}} \geq 6N_{sc}^{\text{RB}}$  の基準信号に対して、ベースシーケンスグループ内のベースシーケンス番号  $v$  は、 $v = 0$  により与えられる。

長さ  $M_{sc}^{\text{RS}} \geq 6N_{sc}^{\text{RB}}$  の基準信号に対して、スロット  $n_s$  のベースシーケンスグループ内のベースシーケンス番号  $v$  は、下記により定義される。

$$v = \begin{cases} c(n_s) & \text{if group hopping is disabled and sequence hopping is enabled} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

【0054】

ここで、疑似ランダムシーケンス  $c(i)$  は、セクション 7.2 により与えられる。上位

10

20

30

40

50

階層により提供されるパラメータ `sequence-hopping-enabled` シーケンスホッピングがイネーブルされるか否かを判定する。PUSCHに対するシーケンスホッピングは、セルベースでイネーブルされる場合でも、上位階層パラメータ `disable-sequence-group-hopping` を通じて特定UEに対してディスクエーブルすることができる。

【0055】

疑似ランダムシーケンス生成器は、各無線フレームの開始で

【0056】

【数11】

$$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{cell}}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{\text{ss}}^{\text{PUSCH}}$$

10

【0057】

を用いて初期化される。

【0058】

UL-RSベースシーケンスは、物理アップリンク制御チャンネル(PUCCH)フォーマット1/1a/1b及びPUCCHフォーマット2/2a/2bのような2個のフォーマットのPUCCHの物理信号を生成するために使用される。セル間及びセル内干渉は、UL-RSと同じ方式で管理される。

20

【0059】

PUCCHフォーマット1/1a/1bの送信のために(スケジューリング要求又はHARQ-ACKのために)使われるリソースは、負でないインデックス

【0060】

【数12】

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

【0061】

により表される。図4は、LTEシステムでULキャリアで1個のPRB対に含まれているPUCCHリソース部分を示す。PUCCHリソースインデックス

30

【0062】

【数13】

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

【0063】

は、直交力バーコード(OCC)とサイクリックシフト(CS)を決定し、これら2個のパラメータは、固有なリソースを示す。1個のPRB対で、この例で使用可能な  $3 \times 12 = 36$  個のPUCCH ANリソースが存在する。

40

【0064】

下記のようなPUCCHフォーマット1/1a/1bに対するシーケンス生成に関する説明は、REF1からなされる。

【0065】

## 【数14】

PUCCHフォーマット1、1a及び1bの送信のために使用されるリソースは、

$$n_{oc}(n_s) = \begin{cases} \lfloor n'(n_s) \cdot \Delta_{shift}^{PUCCH} / N \rfloor & \text{for normal cyclic prefix} \\ 2 \cdot \lfloor n'(n_s) \cdot \Delta_{shift}^{PUCCH} / N \rfloor & \text{for extended cyclic prefix} \end{cases}$$

$$\alpha(n_s, l) = 2\pi \cdot n_{cs}(n_s, l) / N_{sc}^{RB}$$

$$n_{cs}(n_s, l) = \begin{cases} \left[ n_{cell}^{cs}(n_s, l) + \left( n'(n_s) \cdot \Delta_{shift}^{PUCCH} + \delta_{offset}^{PUCCH} + (n_{oc}(n_s) \bmod \Delta_{shift}^{PUCCH}) \bmod N \right) \bmod N \right] \bmod N_{sc}^{RB} & \text{for normal cyclic prefix} \\ \left[ n_{cell}^{cs}(n_s, l) + \left( n'(n_s) \cdot \Delta_{shift}^{PUCCH} + \delta_{offset}^{PUCCH} + n_{oc}(n_s) / 2 \right) \bmod N \right] \bmod N_{sc}^{RB} & \text{for extended cyclic prefix} \end{cases}$$

10

により直交シーケンスインデックス  $n_{oc}(n_s)$  及びサイクリックシフト  $\alpha(n_s, l)$  が決定

されるリソースインデックス  $n_{PUCCH}^{(1)}$  により識別される。

$$N' = \begin{cases} N_{cs}^{(1)} & \text{if } n_{PUCCH}^{(1)} < c \cdot N_{cs}^{(1)} / \Delta_{shift}^{PUCCH} \\ N_{sc}^{RB} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$c = \begin{cases} 3 & \text{normal cyclic prefix} \\ 2 & \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

ここで、

である。

20

## 【0066】

## 【数15】

PUCCHがマッピングされる2個のサブフレームのスロットに含まれる2個のリソースブロック内のリソースインデックスは、 $n \bmod 2 = 0$  に対して、下記により定義され、

$$n'(n_s) = \begin{cases} n_{PUCCH}^{(1)} & \text{if } n_{PUCCH}^{(1)} < c \cdot N_{cs}^{(1)} / \Delta_{shift}^{PUCCH} \\ \left( n_{PUCCH}^{(1)} - c \cdot N_{cs}^{(1)} / \Delta_{shift}^{PUCCH} \right) \bmod \left( c \cdot N_{sc}^{RB} / \Delta_{shift}^{PUCCH} \right) & \text{otherwise} \end{cases}$$

30

$n \bmod 2 = 1$  に対しては下記により定義される。

$$n'(n_s) = \begin{cases} \left[ c(n'(n_s - 1) + 1) \right] \bmod \left( cN_{sc}^{RB} / \Delta_{shift}^{PUCCH} + 1 \right) - 1 & n_{PUCCH}^{(1)} \geq c \cdot N_{cs}^{(1)} / \Delta_{shift}^{PUCCH} \\ \lfloor h/c \rfloor + (h \bmod c)N' / \Delta_{shift}^{PUCCH} & \text{otherwise} \end{cases}$$

ここで、 $h = (n'(n_s - 1) + d) \bmod (cN' / \Delta_{shift}^{PUCCH})$  であり、ノーマルCPに対して  $d = 2$  であり、拡張CPに対して  $d = 0$  である。

上記量は、次のように上位階層により設定される。

$$\Delta_{shift}^{PUCCH} \in \begin{cases} \{1, 2, 3\} & \text{for normal cyclic prefix} \\ \{1, 2, 3\} & \text{for extended cyclic prefix} \end{cases}$$

$$\delta_{offset}^{PUCCH} \in \{0, 1, \dots, \Delta_{shift}^{PUCCH} - 1\}$$

## 【0067】

PUCCH 1a は、BPSK(+1, -1)変調を用いて1ビット情報を搬送し、一方で、PUCCH 1b はQPSK(+1, -1, +j, -j)変調を用いて2ビット情報を搬送する。

ここで、

40

50

【0068】

【数16】

$$j = \sqrt{-1}$$

【0069】

である。

【0070】

PUCCHフォーマット2/2a/2bに対して(CSI及びHARQ-ACKフィードバックに対して)、REF1は、次のようにシーケンス生成を説明する。

10

【0071】

【数17】

PUCCHフォーマット2/2a/2bの送信に使用されるリソースは、サイクリックシ

フト  $\alpha_{\tilde{p}}(n_s, l)$  が  $\alpha_{\tilde{p}}(n_s, l) = 2\pi \cdot n_{\text{cs}}^{(\tilde{p})}(n_s, l) / N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  により決定されるリソースインデ

ックス  $n_{\text{PUCCH}}^{(2, \tilde{p})}$  により識別される。

ここで、 $n_{\text{cs}}^{(\tilde{p})}(n_s, l) = (n_{\text{cs}}^{\text{cell}}(n_s, l) + n'_{\tilde{p}}(n_s)) \bmod N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  であり、 $n_s \bmod 2 = 0$  に

対して  $n'_{\tilde{p}}(n_s) = \begin{cases} n_{\text{PUCCH}}^{(2, \tilde{p})} \bmod N_{\text{sc}}^{\text{RB}} & \text{if } n_{\text{PUCCH}}^{(2, \tilde{p})} < N_{\text{sc}}^{\text{RB}} N_{\text{RB}}^{(2)} \\ (n_{\text{PUCCH}}^{(2, \tilde{p})} + N_{\text{sc}}^{(1)} + 1) \bmod N_{\text{sc}}^{\text{RB}} & \text{otherwise} \end{cases}$  であり、 $n_s \bmod 2 = 1$  に対して、次のようにある。

$$n'_{\tilde{p}}(n_s) = \begin{cases} \left[ N_{\text{sc}}^{\text{RB}} (n'_{\tilde{p}}(n_s - 1) + 1) \right] \bmod (N_{\text{sc}}^{\text{RB}} + 1) - 1 & \text{if } n_{\text{PUCCH}}^{(2, \tilde{p})} < N_{\text{sc}}^{\text{RB}} N_{\text{RB}}^{(2)} \\ (N_{\text{sc}}^{\text{RB}} - 2 - n_{\text{PUCCH}}^{(2, \tilde{p})}) \bmod N_{\text{sc}}^{\text{RB}} & \text{otherwise} \end{cases}$$

【0072】

30

ノーマルサイクリックプレフィックスのみに対してサポートされる、PUCCHフォーマット2a及び2bに対して、ビット $b(20), \dots, b(M_{\text{bit}} - 1)$ は、REF1のセクション5.5.2.2.1で説明されるようにPUCCHフォーマット2a及び2bに対する基準信号の生成で使用される单一変調シンボル $d(10)$ を招く<数18>で説明するように変調される。

【0073】

【数18】

PUCCHフォーマット2a及びPUCCHフォーマット2bに対する変調シンボル $d(10)$

40

PUCCHフォーマット	$b(20), \dots, b(M_{\text{bit}} - 1)$	$d(10)$
2a	0	1
	1	-1
2b	00	1
	01	-j
	10	j
	11	-1

50

## 【0074】

R E F 1 のセクション 5.4.3 は、次のように物理リソースに対する P U C C H マッピングを説明する。

## 【0075】

## 5.4.3 物理リソースに対するマッピング

## 【0076】

## 【数19】

複素値シンボルの  $z^{(\tilde{p})}(i)$  ブロックは、セクション 5.1.2.1 で特定される送信電力

10

P PUCCH に従うために、振幅スケーリング要素 (factor)  $\beta_{\text{PUCCH}}$  と乗算され、 $z^{(\tilde{p})}(0)$  と共に開始されるシーケンスでリソースエレメントにマッピングされる。P U C C H は、サブフレームの 2 個のスロット各々で 1 個のリソースブロックを使用する。送信のために使用される物理リソースブロック内で、アンテナポート  $P$  で、基準信号の送信に使用されない

リソースエレメント ( $k, 1$ ) に対する  $z^{(\tilde{p})}(i)$  のマッピングは、最初に  $k$ 、その後に 1 及び最後にサブフレームに含まれる第 1 のスロットと共に始まるスロット番号の増加順である。インデックス  $\tilde{p}$  とアンテナポート番号  $P$  との間の関係は、<表 5.2.1-1>により与えられる。

20

## 【0077】

スロット  $n_s$  で P U C C H の送信に使用される物理リソースブロックは、次のように与えられる。

## 【0078】

## 【数20】

$$n_{\text{PRB}} = \begin{cases} \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{if } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 0 \\ N_{\text{RB}}^{\text{UL}} - 1 - \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{if } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 1 \end{cases}.$$

30

ここで、変数  $m$  は、P U C C H フォーマットに基づく。フォーマット 1、1a、及び 1b に対して、下記のようであり、

$$m = \begin{cases} N_{\text{RB}}^{(2)} & \text{if } n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p})} < c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}} \\ \left\lfloor \frac{n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p})} - c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}}{c \cdot N_{\text{sc}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}} \right\rfloor + N_{\text{RB}}^{(2)} + \left\lceil \frac{N_{\text{cs}}^{(1)}}{8} \right\rceil & \text{otherwise} \end{cases}$$

40

$$c = \begin{cases} 3 & \text{normal cyclic prefix} \\ 2 & \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

フォーマット 2、2a、及び 2b に対しては  $m = \left\lfloor n_{\text{PUCCH}}^{(2, \tilde{p})} / N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \right\rfloor$  であり、フォーマット 3 に対しては  $m = \left\lfloor n_{\text{PUCCH}}^{(3, \tilde{p})} / N_{\text{SF},0}^{\text{PUCCH}} \right\rfloor$  である。

## 【0079】

50

物理アップリンク制御チャンネルに対する変調シンボルのマッピングは、図 5 に示す。

【0080】

構成された 1 個のサービングセルが存在する場合、サウンディング基準信号及び P U C C H フォーマット 1、1 a、1 b 又は 3 の同時送信を有する状況で、短縮された P U C C H フォーマットが使用され、これに反してサブフレームの第 2 のスロットで最後の S C - F D M A シンボルは、空いている状態である。

【0081】

L T E R e l e a s e 1 1 (“ R e l - 1 1 ”)において、E - P D C C H は、セル内で D L 制御容量を増加させ、D L 制御のためにセル間干渉を緩和させるために実現することができる。E - P D C C H は、図 6 に示すように P D S C H 領域に位置し、E - P D C C H を受信するように構成される R e l - 1 1 U E に D L 制御シグナリングを伝達する。  
10

【0082】

3 6 . 3 3 1 v 1 0 . 1 . 0 において、構成は、C S I - R S に対して定義される。情報エレメント(I E)C S I - R S - C o n f i g は、チャンネル状態情報(C S I)基準信号構成を特定するために使用される。

【0083】

## 【数21】

## &lt;CSI-RS-Config情報エレメント&gt;

```

-- ASN1START

CSI-RS-Config-r10 ::= SEQUENCE {
  CSI-RS-r10           CHOICE {
    release              NULL,
    setup                SEQUENCE {
      antennaPortsCount-r10   ENUMERATED {an1, an2, an4, an8},
      resourceConfig-r10      INTEGER (0..31),
      subframeConfig-r10     INTEGER (0..154),
      p-C-r10               INTEGER (-8..15)
    }
  }
}                                     OPTIONAL, -- 10

Need ON
zeroTxPowerCSI-RS-r10    CHOICE {
  release              NULL,
  setup                SEQUENCE {
    zeroTxPowerResourceConfigList-r10  BIT STRING (SIZE (16)),
    zeroTxPowerSubframeConfig-r10    INTEGER (0..154)
  }
}                                     OPTIONAL -- 20

Need ON
}

-- ASN1STOP

```

## CSI-RS-Config フィールド説明

*antennaPortsCount*

a n 1 が 1、 a n 2 が 2 アンテナポートに対応する場合、CSI 基準信号の伝送のためのアンテナポートの個数を示すパラメータ：TS 36.211 [21, 6.10.5]を参照

30

*p-C*

パラメータ： $P_c$ 、 TS 36.213 [23, 7.2.5]を参照

*resourceConfig*

パラメータ：CSI 基準信号設定、TS 36.211 [21, table 6.10.5.2-1 and 6.10.5.2-2]を参照

*subframeConfig*

パラメータ： $I_{CSI-RS}$ 、 TS 36.211 [21, table 6.10.5.3-1]を参照

*zeroTxPowerResourceConfigList*

パラメータ：ZeroPowerCSI-RS、 TS 36.211 [21, 6.10.5.2]を参照

40

*zeroTxPowerSubframeConfig*

パラメータ： $I_{CSI-RS}$ 、 TS 36.211 [21, table 6.10.5.3-1]を参照

## 【0084】

R E F 1 は、次のようにリソースエレメントに対する CSI-RS マッピングを説明する。

## 【0085】

6.10.5.2 リソースエレメントに対するマッピング

## 【0086】

## 【数22】

C S I 基準信号送信のために構成されるサブフレームで、基準信号シーケンス  $r_{l,n_s}(m)$

は、 $a_{k,l}^{(p)} = w_{l''} \cdot r_{l,n_s}(m')$  によりアンテナポート P で基準シンボルとして使用される

複素値変調シンボル  $a_{k,l}^{(p)}$  にマッピングされる。

ここで、以下のようである。

$$k = k' + 12m + \begin{cases} -0 & \text{for } p \in \{15,16\}, \text{normal cyclic prefix} \\ -6 & \text{for } p \in \{17,18\}, \text{normal cyclic prefix} \\ -1 & \text{for } p \in \{19,20\}, \text{normal cyclic prefix} \\ -7 & \text{for } p \in \{21,22\}, \text{normal cyclic prefix} \\ -0 & \text{for } p \in \{15,16\}, \text{extended cyclic prefix} \\ -3 & \text{for } p \in \{17,18\}, \text{extended cyclic prefix} \\ -6 & \text{for } p \in \{19,20\}, \text{extended cyclic prefix} \\ -9 & \text{for } p \in \{21,22\}, \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

10

$$l = l' + \begin{cases} l'' & \text{CSI reference signal configurations 0 - 19, normal cyclic prefix} \\ 2l'' & \text{CSI reference signal configurations 20 - 31, normal cyclic prefix} \\ l'' & \text{CSI reference signal configurations 0 - 27, extended cyclic prefix} \end{cases}$$

20

$$w_{l''} = \begin{cases} 1 & p \in \{15,17,19,21\} \\ (-1)^{l''} & p \in \{16,18,20,22\} \end{cases}$$

$$l'' = 0, 1$$

$$m = 0, 1, \dots, N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1$$

$$m' = m + \left\lfloor \frac{N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{DL}}}{2} \right\rfloor$$

30

## 【0087】

$n_s$  で量 ( $k'$ ,  $l'$ ) 及び必要な条件は、ノーマルサイクリックプレフィックスに対して <表1> により与えられる。

## 【0088】

【表1】

ノーマルサイクリックプレフィックスのためのCSI基準信号構成から( $k', l'$ )へのマッピング

CSI基準信号構成 (resourceConfig)	構成されたCSI基準信号の個数					
	1又は2 ( $k', l'$ )	$n_s \bmod 2$	4 ( $k', l'$ )	$n_s \bmod 2$	8 ( $k', l'$ )	$n_s \bmod 2$
0	(9, 5)	0	(9, 5)	0	(9, 5)	0
1	(11, 2)	1	(11, 2)	1	(11, 2)	1
2	(9, 2)	1	(9, 2)	1	(9, 2)	1
3	(7, 2)	1	(7, 2)	1	(7, 2)	1
4	(9, 5)	1	(9, 5)	1	(9, 5)	1
5	(8, 5)	0	(8, 5)	0		
6	(10, 2)	1	(10, 2)	1		
7	(8, 2)	1	(8, 2)	1		
8	(6, 2)	1	(6, 2)	1		
9	(8, 5)	1	(8, 5)	1		
10	(3, 5)	0				
11	(2, 5)	0				
12	(5, 2)	1				
13	(4, 2)	1				
14	(3, 2)	1				
15	(2, 2)	1				
16	(1, 2)	1				
17	(0, 2)	1				
18	(3, 5)	1				
19	(2, 5)	1				
20	(11, 1)	1	(11, 1)	1	(11, 1)	1
21	(9, 1)	1	(9, 1)	1	(9, 1)	1
22	(7, 1)	1	(7, 1)	1	(7, 1)	1
23	(10, 1)	1	(10, 1)	1		
24	(8, 1)	1	(8, 1)	1		
25	(6, 1)	1	(6, 1)	1		
26	(5, 1)	1				
27	(4, 1)	1				
28	(3, 1)	1				
29	(2, 1)	1				
30	(1, 1)	1				
31	(0, 1)	1				

【0089】

6.10.5.3 CSI基準信号サブフレーム構成

【0090】

CSI基準信号の発生に対するセル特定サブフレーム構成周期  $T_{CSI-RS}$  とセル特定サブフレームオフセット  $_{CSI-RS}$  は、下記の<表2>にリストされる。パラメータ  $I_{CSI-RS}$  は、UEが非ゼロ(non-zero)送信電力及びゼロ送信電力を仮定するCSI基準信号に対して別途に構成することができる。CSI基準信号を含むサブフレームは、

【0091】

【数23】

$$(10n_f + \lfloor n_s/2 \rfloor - \Delta_{\text{CSI-RS}}) \bmod T_{\text{CSI-RS}} = 0$$

【0092】

を満足させる。

【0093】

【表2】

C S I 基準信号サブフレーム構成

C S I - R S - SubframeConfig $I_{\text{CSI-RS}}$	C S I - R S 周期 $T_{\text{CSI-RS}}$ (サブフレーム)	C S I - R S サブフレームオフセット $\Delta_{\text{CSI-RS}}$ (サブフレーム)
0 - 4	5	$I_{\text{CSI-RS}}$
5 - 14	10	$I_{\text{CSI-RS}} - 5$
15 - 34	20	$I_{\text{CSI-RS}} - 15$
35 - 74	40	$I_{\text{CSI-RS}} - 35$
75 - 154	80	$I_{\text{CSI-RS}} - 75$

10

【0094】

ダウンリンクソフトセル分割 - C S I - R S 構成パラメータに基づいた U E - R S スカラ  
ンブリング

【0095】

図7は、本発明の実施形態により、1個の物理セルIDがマクロセル及び複数の遠隔無  
線ヘッド(Remote Radio Head : R R H)に割り当てられる協調マルチポイント(Coordinated Multi-Point : CoMP)シナリオを示す。図7に示すように、一般的に“CoMP  
シナリオ4”と呼ばれるLTE-A Rel-111CoMPシナリオは、マクロカバレッジ  
の複数の送信ポイント(TP)(マクロ0、RRH1、及びRRH2)を制御する中央制御部  
を含む。1個の物理セルID、

30

【0096】

【数24】

$$N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$$

【0097】

は、マクロ及びRRHに割り当てられる。複数のUE(UE0～UE3)は、マクロ及びRRHのうち一つ以上と通信している。一部の実施形態で、マクロ0、RRH1、及びRRH2の各々は、図1に示したENB101-103のうち一つ以上を表すことができる。  
同様に、各UE、UE0～UE3は、図1に示したUE111-116のうち一つ以上を表す  
ことができる。一部の実施形態において、RRH1及びRRH2は、ピコセルステー  
ション、フェムトセルステーション、あるいは小さいカバレッジ領域を有する任意の他の  
基地局を表すことができる。

40

【0098】

レガシー(legacy)LTE規格(3GPP LTE Rel-10)によると、UEがDL  
データ信号を受信するTPとは関係なく、UEは、UE-特定復調基準信号(UE-RS)が  
初期アクセス手順中に獲得される物理セルID

【0099】

## 【数25】

$$N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$$

## 【0100】

によりスランプリングされることを期待するはずである。3GPP TS 36.211 v10.0.0のセクション6.10.3.1では、以後のUE動作は、次のようなUE-RSのスランプリングで説明される。

## 【0101】

疑似ランダムシーケンス生成器は、各サブフレームの開始で

10

## 【0102】

## 【数26】

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID}}$$

## 【0103】

を用いて初期化される。ここで、アンテナポート7及び8に対して、 $n_{\text{SCID}}$ は、PDSCH送信と関連した最近のDCIフォーマット2B又は2Cで<表6.10.3.1-1>によりスランプリング識別子フィールドにより与えられる(REF3を参照)。アンテナポート7又は8でPDSCH送信と関連したDCIフォーマット2B又は2Cが存在しない場合、UEは、 $n_{\text{SCID}}$ が0であると仮定する。アンテナポート9~14に対して、UEは、 $n_{\text{SCID}}$ が0であると仮定する。

20

## 【0104】

上記したこのUE動作によると、マクロ0、RRH1、及びRRH2が同一の周波数帯域で異なるUE(すなわち、図7に示すようなUE0、UE1、UE2、及びUE3)に同時に送信されている場合、各UEで受信される他のTPからの干渉は、所望する信号にコヒーレントに付加され、それによって各UEは、所望の信号と干渉信号を区分できない。

## 【0105】

このような問題を解決するために、例えば異なるUE-RSスランプリング初期値を異なるTPから受信するUEに割り当てる、複数のソフトセル-分割(soft cell-splitting)技術が提案される。ソフトセル-分割技術のうち一つが実現される場合、UE1、UE2、及びUE3は、図7に示すように、異なるようにスランプリングされたUE-RSを受信している。

30

## 【0106】

本発明の実施形態による動的ソフトセル-分割方法が、以下に提供される。

## 【0107】

方法1：ソフトセル分割を具現するように構成されるUEに対して、UE-RSスランプリングは、少なくとも部分的にUEのCSI-RS構成、例えば上記に定義されたIE CSI-RS-ConfigのresourceConfig、subframeConfig、及びantennaPortsCountのうち少なくとも一つに基づいて初期化される。ここで、

40

## 【0108】

subframeConfig {0, 1, ..., 31}は、CSI-RSが<表1>により送信されるサブフレームを決定する。

## 【0109】

antennaPortsCount {1, 2, 4, 8}は、CSI-RSが送信されるアンテナポートの個数を決定する。

resourceConfig {0, 1, ..., 154}は、CSI-RSが<表2>により送信されるサブフレームでantennaPortsCountに対応するようにCSI-RSパターンを決定する。

50

## 【0110】

言い換えれば、UE-RSスクランブリングに対する $c_{init}$ は、resourceConfig(RC)、subframeConfig(SC又は $I_{CSI-RS}$ )及びantennaPortCount(APC)のうち少なくとも一つの関数として定義される。

## 【0111】

方法1は、複数の利点を含む。一つの利点は、CoMPシナリオ4動作のためのCSI-RS構成に使用されるシグナリングに比べて、ソフトセル分割を容易にするためのUE-RSスクランブリング初期化を構成するために必要な追加的信号がないことである。他の利点は、異なるTPが異なる時間-周波数リソースでCSI-RSを送信することが一般的であるため、CSI-RS構成がTP間に異なる可能性があることである。この特性に基づいて、方法1は、異なるTPからDL信号を受信するUEが異なってスクランブリングされたUE-RSを用いてDL信号を受信することを保証する。

10

## 【0112】

方法1の説明のために、図7を考慮し、マクロ0はCSI-RS構成1に従ってCSI-RSを送信し、RRH1はCSI-RS構成2に従ってCSI-RSを送信し、RRH2はCSI-RS構成3に従ってCSI-RSを送信する。ここで、3個のCSI-RS構成は、下記のように定義される。

## 【0113】

CSI-RS構成1は、少なくとも次のようなフィールドを含む。

```
resourceConfig = RC1
subframeConfig = SC1
antennaPortCount = APC1
```

20

## 【0114】

CSI-RS構成2は、少なくとも次のようなフィールドを含む。

```
resourceConfig = RC2
subframeConfig = SC2
antennaPortCount = APC2
```

## 【0115】

CSI-RS構成3は、少なくとも次のようなフィールドを含む。

```
resourceConfig = RC3
subframeConfig = SC3
antennaPortCount = APC3
```

30

## 【0116】

図7で、UE1、UE2、及びUE3は、Rel-10特徴だけでなくRel-11で導入された新たな特徴を具現する、向上した(advanced)UEである。

## 【0117】

一実施形態(以下、実施形態0と称する)において、UE0は、ソフトセル分割を遂行するように構成されず、CSI-RS構成1で構成される。UE0は、上記したように

## 【0118】

## 【数27】

40

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID}$$

## 【0119】

を用いて初期化されるRel-9シーケンスによりスクランブリングされるUE-RSとPDSCHを受信する。

## 【0120】

一例で、UE0は、Rel-9UEである。他の例では、UE0は、Rel-10UEである。もう一つの例で、UE0はRel-11UEであり、このRel-11UEは、ソフトセル分割を実現するためにシグナリングを受信していない。

50

## 【0121】

一実施形態(以下、実施形態1と称する)において、UE1は、ソフトセル分割を遂行するよう構成され、CSI-RS構成1で構成される。UE1は

## 【0122】

## 【数28】

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID2}} \cdot 2 + n_{\text{SCID}}$$

## 【0123】

で初期化されたスクランブリングシーケンスによりスクランブリングされるUE-RSとPDSCHを受信する。ここで、 $n_{\text{SCID2}}$ は、RC1、SC1、及びAPC1のうち少なくとも一つの関数である。ここで、 $n_{\text{SCID2}}$ は2と乗算され、初期値 $c_{\text{init}}$ は1ビット量である $n_{\text{SCID}}$ とは独立的に $n_{\text{SCID2}}$ に従って変更される。 $n_{\text{SCID2}}$ を決定するいくつかの例は、下記のように記載する。

## 【0124】

$n_{\text{SCID2}} = g(\text{RC})$ ：この場合、 $n_{\text{SCID2}}$ はCSI-RSパターンのみに基づく。

$n_{\text{SCID2}} = g(\text{RC}) \cdot (I_{\text{CSI-RS}} \bmod 5)$ ：ここで、 $(I_{\text{CSI-RS}} \bmod 5)$ は、最大5個の異なるスクランブリング初期値が $I_{\text{CSI-RS}}$ の可能な値を用いて生成されることを保証するように適用される。ここで、5は、CSI-RSサブフレームに対する最小構成可能周期に対応する。この場合、 $n_{\text{SCID2}}$ は8ビット量である。

## 【0125】

$n_{\text{SCID2}} = g(\text{RC}) \cdot (I_{\text{CSI-RS}} \bmod 80)$ ：ここで、 $(I_{\text{CSI-RS}} \bmod 80)$ は、最大80個の異なるスクランブリング初期値が $I_{\text{CSI-RS}}$ の可能な値を用いて生成されることを保証するように適用される。ここで、80は、CSI-RSサブフレームに対する最大構成可能周期に対応する。この場合、 $n_{\text{SCID2}}$ は12ビット量である。

## 【0126】

$n_{\text{SCID2}} = g(\text{RC}) \cdot c_{\text{CSI-RS}}$ ：ここで、 $c_{\text{CSI-RS}}$ は、最大 $T_{\text{CSI-RS}}$ 個の異なるスクランブリング初期値が $I_{\text{CSI-RS}}$ の可能な値を用いて生成されることを保証することに適用される。

## 【0127】

これら例では、 $c_{\text{CSI-RS}}$ と $T_{\text{CSI-RS}}$ は、CSI-RSサブフレームオフセット及び<表2>を用いて $I_{\text{CSI-RS}} = \text{SC1}$ から導出される周期である。

## 【0128】

関数 $g(\text{RC})$ を決定する他の方式は、次のように記載する。

## 【0129】

$g(\text{RC}) = \text{RC} :$ この場合、 $g(\text{RC})$ は、FDDの場合に対応する1ポート又は2ポートCSI-RSパターンに基づいて20個の可能な値を有する。

## 【0130】

$g(\text{RC}) = \text{RC} \bmod 10 :$ この場合、 $g(\text{RC})$ は、FDDの場合に対応する4ポートCSI-RSパターンに基づいて10個の可能な値を有する。すなわち、2個の1ポート又は2ポートCSI-RSパターンは、2個のCSI-RSパターンが同一の4ポートCSI-RSパターンに属する場合に同一の $g(\text{RC})$ を招く。

## 【0131】

他の実施形態(以下、実施形態2と称する)において、UE1は、ソフトセル分割を遂行するよう構成され、CSI-RS構成1で構成される。UE1は、PDSCHを

## 【0132】

【数29】

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID2}} \cdot 2 + n_{\text{SCID}}$$

【0133】

で初期化されたスクランブリングシーケンスによりスクランブリングされたUE-RSと共に受信する。ここで、 $n_{\text{SCID2}}$ は、RC1、SC1、及びAPC1のうち少なくとも一つの関数だけでなく追加的パラメータXである。ここで、Xは、TPがUE-RSスクランブリング動作を制御する手段を提供するパラメータである。例えば、

【0134】

【数30】

$$X \in \{0, 1, \dots, 2^{N_X} - 1\}$$

【0135】

は、 $N \times$ ビットパラメータである。Xのシグナリングに対して、2個の他の方式については、次のように記載する。

【0136】

第1の代替方式(Alt1)において、パラメータXは、無線リソース制御(RRC)階層で準静的に(semi-statically)シグナリングされる。第2の代替方式(Alt2)で、パラメータXは、DCIフォーマットで動的にシグナリングされる。

【0137】

【数31】

$n_{\text{SCID2}}$ を決定する一部例は、下記のようであり、ここで、 $\tilde{n}_{\text{SCID2}}$ は、 $RC = RC1$ 、 $SC = SC1$ 、 $APC = APC1$ の関数である。

$n_{\text{SCID2}} = \tilde{n}_{\text{SCID2}} \cdot (1 + X)$  : ここで、 $(1 + X)$ の乗算は、UE-RSスクランブリング初期値 $c_{\text{init}}$ に対する可能な値を拡張する。

$n_{\text{SCID2}} = \tilde{n}_{\text{SCID2}} \cdot X$  : ここで、Xの乗算は、UE-RSスクランブリング初期値 $c_{\text{init}}$ に対する可能な値を拡張させ、同時にソフトセル分割をターンオフすることに対する柔軟性を提供する。

$n_{\text{SCID2}} = \tilde{n}_{\text{SCID2}} + X$  : ここで、Xの加算は、eNodeBがUE-RSスクランブリング初期値 $c_{\text{init}}$ を選択することに対する柔軟性を有するようにし、例えば、CSI-RS構成により構成されるUE-RSスクランブリングと異なるUE-RSスクランブリングをUEに対して意図的に構成する。

【0138】

10

20

30

40

## 【数32】

実施形態2と同様に、 $\tilde{n}_{\text{SCID2}}$ を決定する一部例を以下に述べる。

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(RC)$$

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(RC) \cdot (I_{\text{CSI-RS}} \bmod 5)$$

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(RC) \cdot (I_{\text{CSI-RS}} \bmod 80)$$

10

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(RC) \cdot \Delta_{\text{CSI-RS}}$$

## 【0139】

これら例において、 $I_{\text{CSI-RS}}$ は、<表2>を用いて  $I_{\text{CSI-RS}} = \text{SCI}$  から導出されるCSI-RSサブフレームオフセットである。

## 【0140】

関数  $g(RC)$ を決定する一部の代替方式は、次のように記載される。

$$g(RC) = RC$$

$$g(RC) = RC \bmod 10$$

20

## 【0141】

他の実施形態(以下、実施形態3と称する)において、COMP動作に対して、UE2は、ソフトセル分割を遂行するように構成され、2個のCSI-RS構成、すなわちCSI-RS構成1及びCSI-RS構成2で構成される。この実施形態において、UE2は、 $n_{\text{SCI-D2}}$ を決定するために2個の構成のうち1個のCSI-RS構成を識別する。1個のCSI-RS構成が決定されると、UE2は、1個のCSI-RS構成のフィールド値に基づいて $n_{\text{SCI-D2}}$ を計算し、初期値

## 【0142】

## 【数33】

30

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID2}} \cdot 2 + n_{\text{SCID}}$$

## 【0143】

を用いてスクランブリングされるUE-RSを受信する。 $n_{\text{SCI-D2}}$ の一部例は、実施形態1及び実施形態2にリストされている。UEが2個の構成のうち $n_{\text{SCI-D2}}$ を決定するために使用される1個のCSI-RS構成を決定する例示方法について、以下に記載する。

## 【0144】

一実施形態では、 $n_{\text{SCI-D2}}$ を決定する1個のCSI-RS構成は、UEがE-PDCCHを受信するUEの基本TPのCSI-RS構成である。他の実施形態において、 $n_{\text{SCI-D2}}$ を決定する1個のCSI-RS構成は、RRCシグナリングにより明示的に(explicitly)識別される。

40

## 【0145】

一つの方法では、RRCシグナリングは、UEに対して構成される複数のCSI-RS構成の中から単一基本CSI-RS構成を識別する。この場合、基本(primary)CSI-RS構成のフィールド値は $n_{\text{SCI-D2}}$ を決定する。例えば、UE2がCSI-RS構成1が基本CSI-RS構成であることを識別するRRCシグナリングを受信する場合、UE2は、初期値

## 【0146】

50

## 【数34】

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID2}} \cdot 2 + n_{\text{SCID}}$$

## 【0147】

を用いてスクランブリングされるUE-RSを受信する。ここで、 $n_{\text{SCID2}}$ は、CSI-RS構成1のフィールド値に基づいて決定される。

## 【0148】

CSI-RS構成1が基本CSI-RS構成であることを識別するための一例のRRCシグナリング設計は、CSI-RS構成が基本であるか否かを表す各CSI-RS構成で1ビットフラグフィールド(例えば、primaryFlag)を導入することである。primaryFlag = 1である場合、関連したCSI-RS構成は基本である。primaryFlag = 0である場合、関連したCSI-RS構成は基本でない。このようなRRCシグナリングメッセージの一例は、以下に示すようであり、RRCシグナリングメッセージは、2個のCSI-RS構成、すなわちCSI-RS構成1及びCSI-RS構成2を含み、CSI-RS構成1(CSI-RS1)は、primaryFlag = 1に設定される基本構成になるようにフラグ化される。

## 【0149】

## 【数35】

```

csi-RS1
{
    setup
    {
        antennaPortsCount = APC1,
        resourceConfig = RC1,
        subframeConfig = SC1,
        p-C-r11 = PC1
        primaryFlag = 1
    }
}
csi-RS2
{
    setup
    {
        antennaPortsCount = APC2,
        resourceConfig = RC2,
        subframeConfig = SC2,
        p-C-r11 = PC2
        primaryFlag = 0
    }
}

```

20

30

## 【0150】

他の方法では、1個のRRCシグナリングメッセージは、下記に示すように2個のCSI-RS構成、すなわちCSI-RS構成1及びCSI-RS構成2を含む。シグナリングメッセージは、UE2に送信される。すると、UE2は、 $n_{\text{SCID2}}$ を決定するためにRRCシグナリングメッセージに含まれている第1のCSI-RS構成、すなわちCSI-RS構成1を使用する。

## 【0151】

40

## 【数36】

```

csi-R S1 {
    setup {
        antennaPortsCount = APC1,
        resourceConfig = RC1,
        subframeConfig = SC1,
        p-C-r11 = PC1
    }
}
csi-R S2 {
    setup {
        antennaPortsCount = APC2,
        resourceConfig = RC2,
        subframeConfig = SC2,
        p-C-r11 = PC2
    }
}

```

10

## 【0152】

$n_{SCI_D2}$ を決定する1個のCSI-RS構成は、最も小さい $g(RC)$ を有する。 $g(RC) = RC$ を使用する一例で、 $RC1 = 7$ 及び $RC2 = 15$ である場合、UE2は、 $n_{SCI_D2}$ を決定するためにCSI-RS構成1を使用する。 $g(RC) = RC \bmod 10$ を使用する他の例で、 $RC1 = 7$ 及び $RC2 = 15$ である場合、UE2は、 $n_{SCI_D2}$ を決定するためにCSI-RS構成2を使用する。

20

## 【0153】

$n_{SCI_D2}$ を決定する1個のCSI-RS構成は、最小周期、すなわち $T_{CSI-RS}$ を有し、ここで $T_{CSI-RS}$ は、<表2>で $T_{CSI-RS} = SC$ を使用して導出されるCSI-RS周期である。例えば、SC1が $T_{CSI-RS} = 5$ を提供し、SC2が $T_{CSI-RS} = 10$ を提供する場合、UE2は、 $n_{SCI_D2}$ を決定するためにCSI-RS構成1を使用する。

30

## 【0154】

$n_{SCI_D2}$ を決定する1個のCSI-RS構成は、最大周期、すなわち $T_{CSI-RS}$ を有する。ここで、 $T_{CSI-RS}$ は、<表2>で $I_{CSI-RS} = SC$ を用いて導出されるCSI-RS周期である。例えば、SC1が $T_{CSI-RS} = 5$ を提供し、SC2が $T_{CSI-RS} = 10$ を提供する場合、UE2は、 $n_{SCI_D2}$ を決定するためにCSI-RS構成2を使用する。

## 【0155】

$n_{SCI_D2}$ を決定する1個のCSI-RS構成は、最も小さいオフセット、すなわち $c_{CSI-RS}$ を有する。ここで、 $c_{CSI-RS}$ は、<表2>で $I_{CSI-RS} = SC$ を用いて導出されたCSI-RSサブフレームオフセットである。例えば、SC1が $c_{CSI-RS} = 5$ を提供し、SC2は $c_{CSI-RS} = 10$ を提供する場合、UE2は、 $n_{SCI_D2}$ を決定するためにCSI-RS構成1を使用する。

40

## 【0156】

$n_{SCI_D2}$ を決定する1個のCSI-RS構成は、最大オフセット、すなわち $c_{CSI-RS}$ を有する。ここで、 $c_{CSI-RS}$ は、<表2>で $I_{CSI-RS} = SC$ を用いて導出されるCSI-RSサブフレームオフセットである。例えば、SC1が $c_{CSI-RS} = 5$ を提供し、SC2が $c_{CSI-RS} = 10$ を提供する場合、UE2は、 $n_{SCI_D2}$ を決定するためにCSI-RS構成2を使用する。

## 【0157】

アップリンクソフトセル分割-CSI-RS構成パラメータに基づいたUL-RSベース

50

## シーケンス初期化

## 【0158】

ソフトセル分割がアップリンクのために具現される場合、2個のベースRSシーケンスは、異なるTPにアップリンク信号を送信する2個のUEに対して異なるように構成され、一方すべてのTPは、同一のセルIDで動作できる。ULのためのソフトセル分割は、図8に示される。図8に示すように、マクロ0、RRH1、及びRRH2は、同一のセルID、すなわち

## 【0159】

## 【数37】

$N_{ID}^{cell}$

10

## 【0160】

を用いて動作される。さらに、UE0及びUE1は、マクロ0にUL信号を送信し、UE2はRRH1にUL信号を送信し、UE3はRRH2にUL信号を送信する。3個の異なるTPに送信する3個のUEが異なるUL RSベースシーケンスを使用する場合、UL信号の干渉のコヒーレント追加を防止するために、ソフトセル分割が具現され得る。

## 【0161】

本発明の実施形態によるULソフトセル分割を可能にする方法について、下記のように提供される。

20

## 【0162】

方法2：ソフトセル分割を遂行するように構成されるUEは、少なくとも部分的にUEのCSI-RS構成、例えば上記した定義されたCSI-RS-Configに含まれているresourceConfig(RC)、subframeConfig(SC)、及びantennaPortsCount(APC)のうち少なくとも一つに基づいてUL RSベースシーケンスを生成する。ここで、

subframeConfig {0, 1, ..., 31}は、CSI-RSが上記した<表1>により送信されるサブフレームを決定する。

antennaPortsCount {1, 2, 4, 8}は、CSI-RSが送信されるアンテナポートの個数を決定する。

30

resourceConfig {0, 1, ..., 154}は、CSI-RSが上記した<表2>により送信されるサブフレームでantennaPortsCountに対応するCSI-RSパターンを決定する。

## 【0163】

## 【数38】

一実施形態において、UEは、少なくとも部分的にUEのCSI-RS構成のRC、SC、及びAPCに基づいたそのベースシーケンス  $\bar{r}_{u,v}(0), \dots, \bar{r}_{u,v}(M_{sc}^{RS}-1)$  を生成する。

他の実施形態において、UEは、UEのCSI-RS構成の少なくとも部分的にRC、SC、及びAPCのうち少なくとも一つに基づいてベースシーケンス

40

$\bar{r}_{u,v}(0), \dots, \bar{r}_{u,v}(M_{sc}^{RS}-1)$  を決定する2個のパラメータu及びvのうち少なくとも一つを計算する。ここで、3GPP TS 36.211 v10.1.0に定義されるように、 $u \in \{0, 1, \dots, 29\}$  はグループ番号であり、 $v = 0, 1$  はグループ内のベースシーケンス番号であり、 $M_{sc}^{RS}$  はベースシーケンスの長さである。

## 【0164】

50

方法2の図示のために、図8を考慮して、マクロ0は、CSI-RS構成1によりCSI-RSを送信し、RRH1はCSI-RS構成2によりCSI-RSを送信し、RRH2はCSI-RS構成3によりCSI-RSを送信する。ここで、3個のCSI-RS構成は、下記のように定義される。

【0165】

CSI-RS構成1は、少なくとも次のようにフィールドを含む。

```
resourceConfig = RC1
subframeConfig = SC1
antennaPortCount = APC1
```

CSI-RS構成2は、少なくとも次のようなフィールドを含む。

```
resourceConfig = RC2
subframeConfig = SC2
antennaPortCount = APC2
```

CSI-RS構成3は、少なくとも次のようなフィールドを含む。

```
resourceConfig = RC3
subframeConfig = SC3
antennaPortCount = APC3
```

【0166】

図8において、UE1、UE2、及びUE3は、Rel-10特徴だけでなくRel-11で導入された新たな特徴を実現する向上したUEである。

【0167】

一実施形態(以下、実施形態0Aと称する)において、UE0は、ソフトセル分割を遂行するように構成されず、CSI-RS構成1で構成される。UE0は、ベースシーケンス

【0168】

【数39】

$$\bar{r}_{u,v}(0), \dots, \bar{r}_{u,v}(M_{sc}^{RS} - 1)$$

【0169】

で生成されたPUSCHDM-RS及びPUCCHを送信する。ここで、ベースシーケンスは、上記したRel-8メカニズムにより生成される。

【0170】

一実施形態において、UE0は、Rel-8UEである。他の実施形態において、UE0は、Rel-9UEである。もう一つの実施形態において、UE0はRel-10UEである。さらに、他の実施形態において、UE0はRel-11UEであり、Rel-11UEは、ソフトセル分割を実現するためにシグナリングを受信していない。

【0171】

一実施形態(以下、実施形態4と称する)において、UE1は、ソフトセル分割を遂行するように構成され、CSI-RS構成1で構成される。UE1はベースシーケンス

【0172】

【数40】

$$\bar{r}_{u,v}(0), \dots, \bar{r}_{u,v}(M_{sc}^{RS} - 1)$$

【0173】

を用いて生成されたPUSCHDM-RSとPUCCHのうち少なくとも一つを送信する。ここで、シーケンスグループ番号uは、RC1、SC1、及びAPC1のうち少なくとも一つに基づいて生成される。u ∈ {0, 1, ..., 29}を決定する一部実施形態を挙げて以下に記載し、ここで、g(RC)はRC = RC1の関数である。

【0174】

10

20

30

40

50

【数41】

$$u = (f_{\text{gh}}(n_s) + f_{\text{ss}} + g(RC)) \bmod 30 ;$$

$$u = (f_{\text{gh}}(n_s) + f_{\text{ss}} + g(RC) \cdot \Delta_{\text{CSI-RS}}) \bmod 30 ;$$

$$u = (f_{\text{gh}}(n_s) + f_{\text{ss}} + g(RC) \cdot (I_{\text{CSI-RS}} \bmod 5)) \bmod 30 ;$$

$$u = (f_{\text{gh}}(n_s) + f_{\text{ss}} + g(RC) \cdot (I_{\text{CSI-RS}} \bmod 80)) \bmod 30 ;$$

10

ここで、 $\Delta_{\text{CSI-RS}}$ は、 $I_{\text{CSI-RS}} = \text{SC1}$ を有する<表2>に定義されているCSI-RSサブフレームオフセットであり、 $I_{\text{CSI-RS}} = \text{SC1}$ である。グループホッピングパターン $f_{\text{gh}}(n_s)$ は、PUSCH及びPUCCHに対して同一であり、下記により与えられる。

$$f_{\text{gh}}(n_s) = \begin{cases} 0 & \text{if group hopping is disabled} \\ \left( \sum_{i=0}^7 c(8n_s + i) \cdot 2^i \right) \bmod 30 & \text{if group hopping is enabled} \end{cases}$$

20

ここで、疑似ランダムシーケンス $c(i)$ は、セクション7.2により定義される。疑似ランダムシーケンス生成器は、各無線フレームの開始で初期化される。

$$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{cell}}}{30} \right\rfloor$$

シーケンス-シフトパターン $f_{\text{ss}}$ の定義は、PUCCHとPUSCHとの間で異なる。

PUCCHに対して、シーケンスパターン $f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}}$ は $f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}} = N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \bmod 30$ に

30

より与えられる。PUSCHに対して、シーケンスシフトパターン $f_{\text{ss}}^{\text{PUSCH}}$ は

$f_{\text{ss}}^{\text{PUSCH}} = (f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}} + \Delta_{\text{ss}}) \bmod 30$ により与えられる。ここで、 $\Delta_{\text{ss}} \in \{0, 1, \dots, 29\}$ は上位階層により構成される。

【0175】

$g(RC)$ を決定する一部代替方式は、下記のように記載される。

40

$$g(RC) = RC$$

$$g(RC) = RC \bmod 10$$

【0176】

## 【数42】

他の実施形態(以下、実施形態5と称する)において、UE1は、ソフトセル分割を遂行するように構成され、CSI-RS構成1で構成される。UE1は、ベースシーケンス

$\bar{r}_{u,v}(0), \dots, \bar{r}_{u,v}(M_{sc}^{RS}-1)$ を用いて生成されたPUCCHとPUSCH DM-RSの

うち少なくとも一つを送信し、ここでシーケンスグループ番号uは、

$$u = (f_{gh}(n_s) + f_{ss}) \bmod 30$$

10

ここで、シーケンスシフトパターン $f_{ss}$ は、Re 1-8 UE動作により決定される。P

UCCHに対して、シーケンスパターン $f_{ss}^{PUCCH}$ は、 $f_{ss}^{PUCCH} = N_{ID}^{\text{cell}} \bmod 30$ に

より与えられる。PUSCHに対して、シーケンスシフトパターン $f_{ss}^{PUSCH}$ は

$$f_{ss}^{PUSCH} = (f_{ss}^{PUCCH} + \Delta_{ss}) \bmod 30$$

20

により与えられる。ここで、 $\Delta_{ss} \in \{0, 1, \dots, 29\}$ は、上位階層により構成される。

## 【0177】

## 【数43】

グループホッピングパターン $f_{gh}(n_s)$ は、RC1、APC1、及びSC1のうち少な

くとも一つによって決定される。レガシーシステムと同様に、 $f_{gh}(n_s)$ は、以下によつ

て決定される。

$$f_{gh}(n_s) = \begin{cases} 0 & \text{if group hopping is disabled} \\ \left( \sum_{i=0}^7 c(8n_s + i) \cdot 2^i \right) \bmod 30 & \text{if group hopping is enabled} \end{cases}$$

30

## 【0178】

しかしながら、疑似ランダムシーケンス $c(i)$ は異なって初期化される。疑似ランダムシーケンス $c(i)$ に対する初期値シード $c_{initial}$ を決定する一部例の数式は、下記のようである。

## 【0179】

40

## 【数44】

$$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + \tilde{n}_{\text{SCID2}}}{30} \right\rfloor$$

ここで、 $c_{\text{init}}$ は、まだセル  $\text{id}$  に基づいて決定される。

$$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{\tilde{n}_{\text{SCID2}}}{30} \right\rfloor$$

10

ここで、 $c_{\text{init}}$ は、セル  $\text{id}$  と独立的に決定される。

ここで、 $\tilde{n}_{\text{SCID2}}$ は、 $\text{RC} = \text{RC1}$ 、 $\text{SC} = \text{SC1}$ 、 $\text{APC} = \text{APC1}$ の関数である。

実施形態2と同様に、 $\tilde{n}_{\text{SCID2}}$ を決定する一部の実施形態は下記のようである。

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(\text{RC})$$

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(\text{RC}) \cdot (I_{\text{CSI-RS}} \bmod 5)$$

20

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(\text{RC}) \cdot (I_{\text{CSI-RS}} \bmod 80)$$

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(\text{RC}) \cdot \Delta_{\text{CSI-RS}}$$

## 【0180】

ここで、 $I_{\text{CSI-RS}}$ は、 $I_{\text{CSI-RS}} = \text{SC1}$ を有する <表2> に定義されている  $\text{CSI-RS}$  サブフレームオフセットであり、 $I_{\text{CSI-RS}} = \text{SC1}$  であり、 $g(\text{RC})$  は  $\text{RC} = \text{RC1}$  の関数である。 $g(\text{RC})$ を決定する一部代替方式は、次のように記載される。

## 【0181】

$$g(\text{RC}) = \text{RC}$$

$$g(\text{RC}) = \text{RC} \bmod 10$$

## 【0182】

30

## 【数45】

他の実施形態(以下、実施形態6と称する)において、UE 1は、ソフトセル分割を遂行するように構成され、CSI-RS構成1で構成される。UE 1は、ベースシーケンス

$\bar{r}_{u,v}(0), \dots, \bar{r}_{u,v}(M_{\text{sc}}^{\text{RS}} - 1)$ を用いて生成されるPUSCH DM-RSとPUCCHのうち少なくとも一つを送信する。ここで、シーケンスグループ番号uは、

$$u = (f_{\text{gh}}(n_s) + f_{\text{ss}}) \bmod 30 \text{により生成される。}$$

10

ここで、 $f_{\text{gh}}(n_s)$ は、R e 1-8 UE動作に従って決定される。

$$f_{\text{gh}}(n_s) = \begin{cases} 0 & \text{if group hopping is disabled} \\ \left( \sum_{i=0}^7 c(8n_s + i) \cdot 2^i \right) \bmod 30 & \text{if group hopping is enabled} \end{cases}$$

疑似ランダムシーケンスc(i)は、各無線フレームの開始で  $c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{cell}}}{30} \right\rfloor$  を用いて

20

初期化される。

## 【0183】

## 【数46】

PUCCHシーケンスシフトパターン  $f_{ss}^{\text{PUCCH}}$  は、RC1、SC1、及びAPC1のうち少なくとも一つに基づいて決定され、それによってソフトセル分割を可能にする。

PUCCHシーケンスシフトパターン  $f_{ss}^{\text{PUCCH}}$  を決定する一部例の数式は、以下に記載される。

$$f_{ss}^{\text{PUCCH}} = (N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + \tilde{n}_{\text{SCID2}}) \bmod 30$$

ここで、 $f_{ss}^{\text{PUCCH}}$  は、いまだにセル  $i_d$  に基づいて決定される。

$$f_{ss}^{\text{PUCCH}} = \tilde{n}_{\text{SCID2}} \bmod 30$$

ここで、 $f_{ss}^{\text{PUCCH}}$  は、セル  $i_d$  と独立的に決定される。

ここで、 $\tilde{n}_{\text{SCID2}}$  は、 $\text{RC} = \text{RC1}$ 、 $\text{SC} = \text{SC1}$ 、 $\text{APC} = \text{APC1}$  の関数である。

実施形態2と同様に、 $\tilde{n}_{\text{SCID2}}$  を決定する一部実施形態は、以下のように記載される。

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(\text{RC})$$

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(\text{RC}) \cdot (I_{\text{CSI-RS}} \bmod 5)$$

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(\text{RC}) \cdot (I_{\text{CSI-RS}} \bmod 80)$$

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(\text{RC}) \cdot \Delta_{\text{CSI-RS}}$$

## 【0184】

ここで、 $I_{\text{CSI-RS}}$  は、 $I_{\text{CSI-RS}} = \text{SC1}$  を有する <表2> に定義されている CSI-RS サブフレームオフセットであり、 $I_{\text{CSI-RS}} = \text{SC1}$  であり、 $g(\text{RC})$  は  $\text{RC} = \text{RC1}$  の関数である。 $g(\text{RC})$  を決定する一部代替方式は、次のように記載される。

## 【0185】

$$g(\text{RC}) = \text{RC}$$

$$g(\text{RC}) = \text{RC} \bmod 10$$

## 【0186】

PUSCシーケンスシフトパターン

## 【0187】

10

20

30

40

## 【数47】

$f_{ss}^{\text{PUSCH}}$ に対して、ここでは2個の代替方式が存在する。一つの代替方式において、PUSCHシーケンスシフトパターンは、ソフトセル分割を可能にするPUCCHシーケンスシフトパターン  $f_{ss}^{\text{PUSCH}}$ を用いてRe1-8数式により決定され、それによってソフトセル分割はPUSCHに次のように適用される。

$$f_{ss}^{\text{PUSCH}} = (f_{ss}^{\text{PUCCH}} + \Delta_{ss}) \bmod 30 \quad 10$$

ここで、 $\Delta_{ss} \in \{0, 1, \dots, 29\}$ は上位階層により構成される。

## 【0188】

他の代替方式では、PUSCHシーケンスシフトパターンは、Re1-8UE動作により決定され、それによってソフトセル分割は、PUSCHに適用されない。

## 【0189】

## 【数48】

$$f_{ss}^{\text{PUSCH}} = (N_{ID}^{\text{cell}} + \Delta_{ss}) \bmod 30 \quad 20$$

## 【0190】

## 【数49】

他の実施形態(以下、実施形態7と称する)において、UE1は、ソフトセル分割を遂行するように構成され、CSI-RS構成1を用いて構成される。UE1は、ベースシーケンス  $\bar{r}_{u,v}(0), \dots, \bar{r}_{u,v}(M_{\text{sc}}^{\text{RS}} - 1)$  を用いて生成されるPUSCH DM-RS及びPUCCHのうち少なくとも一つを送信する。ここで、シーケンスグループ番号  $u$  は、  
 $u = (f_{\text{gh}}(n_s) + f_{\text{ss}}) \bmod 30$  により生成される。

10

ここで、 $f_{\text{gh}}(n_s)$  は、Re 1-8 UE動作により決定される。

$$f_{\text{gh}}(n_s) = \begin{cases} 0 & \text{if group hopping is disabled} \\ \left( \sum_{i=0}^7 c(8n_s + i) \cdot 2^i \right) \bmod 30 & \text{if group hopping is enabled} \end{cases}$$

また、疑似ランダムシーケンス  $c(i)$  は、各無線フレームの開始で  $c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{cell}}}{30} \right\rfloor$  で

20

初期化される。

PUCCHシーケンスシフトパターン  $f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}}$  は、Re 1-8 UE動作により決定される。

$$f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}} = N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \bmod 30$$

30

## 【0191】

PUSCHシーケンスシフトパターン

## 【0192】

## 【数50】

$$f_{\text{ss}}^{\text{PUSCH}}$$

## 【0193】

は、RC1、SC1、及びAPC1のうち少なくとも一つに基づいて決定され、それによってソフトセル分割を可能にする。PUSCHシーケンスシフトパターンを決定する一部例の数式は、下記のようである。ここで、 $g(RC)$  は、 $RC = RC1$  の関数である。

40

## 【0194】

【数51】

$$f_{ss}^{PUSCH} = (f_{ss}^{PUCCH} + g(RC) + \Delta_{ss}) \bmod 30$$

$$f_{ss}^{PUSCH} = (f_{ss}^{PUCCH} + g(RC) \cdot \Delta_{CSI-RS} + \Delta_{ss}) \bmod 30$$

$$f_{ss}^{PUSCH} = (f_{ss}^{PUCCH} + g(RC) \cdot (I_{CSI-RS} \bmod 5) + \Delta_{ss}) \bmod 30$$

$$f_{ss}^{PUSCH} = (f_{ss}^{PUCCH} + g(RC) \cdot (I_{CSI-RS} \bmod 80) + \Delta_{ss}) \bmod 30$$

10

【0195】

ここで、 $I_{CSI-RS}$ は、 $I_{CSI-RS} = SC1$ を有する<表2>で定義されるCSI-RSサブフレームオフセットであり、 $I_{CSI-RS} = SC1$ である。

【0196】

$g(RC)$ を決定する一部代替方式は、以下のように記載される。

【0197】

$g(RC) = RC$ 、 $g(RC)$ は、FDDの場合に対応する1ポート又は2ポートCSI-RSパターンに基づいて20個の可能な値を有する場合。

20

【0198】

$g(RC) = RC \bmod 10$ 、 $g(RC)$ がFDDの場合に対応する4ポートCSI-RSパターンに基づき、10個の可能な値を有する場合、すなわち、2個のCSI-RSパターンが同一の4ポートCSI-RSパターンに属している場合、2個の1ポート又は2ポートCSI-RSパターンが同一の $g(RC)$ をもたらす場合、

【0199】

【数52】

$$f_{ss}^{PUSCH}$$

30

【0200】

に対する一例の式は、PUCCHのソフトセル分割でなく、PUSCHのソフトセル分割を可能にする。

【0201】

【数53】

他の実施形態(以下、実施形態8と称する)において、UE1は、CSI-RS構成1を用いて構成される。UE1は、ベースシーケンス $\bar{r}_{u,v}(0), \dots, \bar{r}_{u,v}(M_{sc}^{RS}-1)$ を用いて生成されるPUSCH DM-RSとPUCCHのうち少なくとも一つを送信する。ここで、シーケンスグループ番号 $u$ は、 $u = (f_{gh}(n_s) + f_{ss}) \bmod 30$ により生成される。

40

ここで、 $f_{gh}(n_s)$ は、Re1-8UE動作により決定される。

$$f_{gh}(n_s) = \begin{cases} 0 & \text{if group hopping is disabled} \\ \left( \sum_{i=0}^7 c(8n_s + i) \cdot 2^i \right) \bmod 30 & \text{if group hopping is enabled} \end{cases}$$

【0202】

50

## 【数54】

また、疑似雑音シーケンス  $c(i)$  は、各無線フレームの開始で  $c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{cell}}}{30} \right\rfloor$

を用いて初期化される。

PUCCHシーケンスシフトパターン  $f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}}$  と PUSCHシーケンスシフトパター

ン両方ともは、RC1、APC1、及びSC1のうち少なくとも部分的に基づいて決定さ

10

れる。実施形態5で説明される例は、 $f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}}$  を決定するために使用することができ、

実施形態6で説明される例は、 $f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}}$  を決定するために使用することができる。

## 【0203】

他の実施形態(以下、実施形態9と称する)において、UE1は、ソフトセル分割を遂行するように構成され、CSI-RS構成1で構成される。UE1はベースシーケンス

## 【0204】

## 【数55】

$\bar{r}_{u,v}(0), \dots, \bar{r}_{u,v}(M_{\text{sc}}^{\text{RS}} - 1)$

## 【0205】

で生成されるPUSCH DM-RS及びPUCCHのうち少なくとも一つを送信する。ここで、シーケンスグループ番号  $u$  は、RC1、SC1、及びAPC1のうち少なくとも一つだけでなく追加的パラメータ  $X$  に基づいて生成される。一実施形態において、パラメータ  $X$  は、RRC階層でUE-特定するように明示的にシグナリングされる。他の実施形態において、パラメータ  $X$  は、DCIフォーマットで動的にヘシグナリングされる。もう一つの実施形態において、パラメータ  $X$  は、この実施形態でシーケンスグループ番号  $u$  だけでなく、実施形態2のようにUE-RSスクランブリング初期値  $n_{\text{scid}_2}$  を決定するために使用される。

## 【0206】

## 【数56】

$\tilde{n}_{\text{SCID2}}$

## 【0207】

が  $RC = RC1$ 、 $SC = SC1$ 、 $APC = APC1$  の関数であると仮定する場合、実施形態4により、RC1、SC1、APC1、及びXに基づいて  $u \in \{0, 1, \dots, 29\}$  を決定するための一部例の数式は、次のように記載される。

## 【0208】

40

## 【数57】

$$u = (f_{gh}(n_s) + f_{ss} + \tilde{n}_{SCID2} \cdot (1 + X)) \bmod 30$$

ここで、 $(1 + X)$ の乗算は、UE-RSスクランブリング初期値  $c_{init}$ に対する可能な値を拡張させる。

$$u = (f_{gh}(n_s) + f_{ss} + \tilde{n}_{SCID2} \cdot X) \bmod 30$$

ここで、 $X$ の乗算は、UE-RSスクランブリング初期値  $c_{init}$ に対する可能な値を拡張させ、同時にソフトセル分割をターンオフする柔軟性を与える。 10

$$u = (f_{gh}(n_s) + f_{ss} + \tilde{n}_{SCID2} + X) \bmod 30$$

## 【0209】

ここで、 $X$ の追加は、eNodeBがUE-RSスクランブリング初期値  $c_{init}$ を選択する、例えばCSI-RS構成により構成されるUE-RSスクランブリングと異なるUE-RSスクランブリングをUEに対して意図的に構成する柔軟性を有するようとする。

## 【0210】 20

## 【数58】

$\tilde{n}_{SCID2}$ がRC=RC1、SC=SC1、APC=APC1の関数であると仮定する場合、実施形態5により、RC1、SC1、APC1、及びXに基づいて  $c_{init}$ 及び  $u \in \{0, 1, \dots, 29\}$  を決定するための一部例の数式が下記のようである。

$$c_{init} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{cell} + \tilde{n}_{SCID2} \cdot (1 + X)}{30} \right\rfloor$$

$$c_{init} = \left\lfloor \frac{\tilde{n}_{SCID2} \cdot X}{30} \right\rfloor$$

$$c_{init} = \left\lfloor \frac{\tilde{n}_{SCID2} + X}{30} \right\rfloor.$$

## 【0211】

20

30

## 【数59】

$\tilde{n}_{\text{SCID2}}$ がRC=RC1、SC=SC1、APC=APC1の関数であると仮定する場合、実施形態6によりRC1、SC1、APC1、及びXに基づいてPUCCHシーケンスシフトパターン  $f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}}$  及び  $u \in \{0, 1, \dots, 29\}$  を決定するための一部例の式は、以下のように記載される。

$$f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}} = (N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + \tilde{n}_{\text{SCID2}} \cdot (1 + X)) \bmod 30 \quad 10$$

$$f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}} = (\tilde{n}_{\text{SCID2}} \cdot (1 + X)) \bmod 30$$

$$f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}} = (N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + \tilde{n}_{\text{SCID2}} \cdot X) \bmod 30$$

$$f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}} = (\tilde{n}_{\text{SCID2}} \cdot X) \bmod 30$$

$$f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}} = (N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + \tilde{n}_{\text{SCID2}} + X) \bmod 30 \quad 20$$

$$f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}} = (\tilde{n}_{\text{SCID2}} + X) \bmod 30.$$

## 【0212】

## 【数60】

 $\tilde{n}_{\text{SCID2}}$ 

が  $RC = RC1$ 、 $SC = SC1$ 、 $APC = APC1$  の関数であると仮定する場合、実施形態7により  $RC1$ 、 $SC1$ 、 $APC1$ 、及び  $X$ に基づいて  $\text{PUSCH}$  シーケンスシフトパターン  $f_{ss}^{\text{PUSCH}}$  及び  $u \in \{0, 1, \dots, 29\}$  を決定するための一部例の式は、以下に記載される。

$$f_{ss}^{\text{PUSCH}} = (f_{ss}^{\text{PUCCH}} + \tilde{n}_{\text{SCID2}} \cdot (1 + X) + \Delta_{ss}) \bmod 30$$

$$f_{ss}^{\text{PUSCH}} = (f_{ss}^{\text{PUCCH}} + \tilde{n}_{\text{SCID2}} \cdot X + \Delta_{ss}) \bmod 30$$

$$f_{ss}^{\text{PUSCH}} = (f_{ss}^{\text{PUCCH}} + \tilde{n}_{\text{SCID2}} + X + \Delta_{ss}) \bmod 30.$$

$\tilde{n}_{\text{SCID2}}$  を決定するための一部例は、下記のようである。

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(RC)$$

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(RC) \cdot (I_{\text{CSI-RS}} \bmod 5)$$

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(RC) \cdot (I_{\text{CSI-RS}} \bmod 80)$$

$$\tilde{n}_{\text{SCID2}} = g(RC) \cdot \Delta_{\text{CSI-RS}}.$$

## 【0213】

ここで、 $I_{\text{CSI-RS}}$  は、 $I_{\text{CSI-RS}} = SC1$  を有する <表2> に定義される CSI-RS サブフレームオフセットであり、 $I_{\text{CSI-RS}} = SC1$  であり、 $g(RC) = RC1$  の関数である。 $g(RC)$  を決定する一部代替方式は、以下に記載される。

## 【0214】

$$g(RC) = RC$$

$$g(RC) = RC \bmod 10$$

## 【0215】

他の実施形態(以下、実施形態10と称する)において、UE1は、ソフトセル分割を遂行するように構成され、CSI-RS構成1を用いて構成される。UE1は、ベースシーケンス

## 【0216】

## 【数61】

$$\bar{r}_{u,v}(0), \dots, \bar{r}_{u,v}(M_{\text{sc}}^{\text{RS}} - 1)$$

## 【0217】

を用いて生成される  $\text{PUSCH DM-RS}$  及び  $\text{PUCCH}$  のうち少なくとも一つを送信する。ここで、シーケンスグループ番号  $u$  は、 $RC1$ 、 $SC1$ 、及び  $APC1$  のうち少なくとも一つだけでなく信号が  $\text{PUSCH DM-RS}$  であるか、あるいは  $\text{PUCCH}$  であ

10

20

30

40

50

るかによって生成される。

【0218】

一実施形態において、信号が PUSCH DM-RS である場合、UE は、u を生成し、それによってソフトセル分割を可能にする。この信号が PUCCH である場合、UE は、Rel-8 UE 動作によって u を生成する。信号が PUSCH DM-RS である場合、UE は、RC1、SC1、及び APC1 を使用する実施形態 4 ~ 実施形態 9 の例に従って u {0, 1, ..., 29} を生成する。信号が PUCCH である場合、UE は、Rel-8 手順に従って u {0, 1, ..., 29} を生成する。この方式の利点は、eNodeB が異なる CSI-RS 構成を用いて構成される異なる UE から送信される PUCCH シーケンスを直交化し、同時にシステムは、PUSCH に対するソフトセル分割利得を獲得することができる。 10

【0219】

他の実施形態において、信号が PUCCH である場合、UE は、u を生成し、したがってソフトセル分割を可能にする。この信号が PUSCH DM-RS である場合、UE は、Rel-8 UE 動作によって u を生成する。信号が PUCCH である場合、UE は、RC1、SC1、及び APC1 を用いて実施形態 4 ~ 実施形態 9 の例に従って u {0, 1, ..., 29} を生成する。信号が PUSCH DM-RS である場合、UE は、Rel-8 手順に従って u {0, 1, ..., 29} を生成する。この方式の利点は、eNodeB が異なる CSI-RS 構成で構成された異なる UE から送信される PUSCH DM-RS を直交化しており、同時にシステムは PUCCH に対するソフトセル分割利得を獲得することができる。 20

【0220】

他の実施形態(以下、実施形態 11 と称する)において、COMP 動作に対して、UE 2 は、ソフトセル分割を遂行するように構成され、2 個の CSI-RS 構成、すなわち CSI-RS 構成 1 及び CSI-RS 構成 2 を用いて構成される。この実施形態において、UE 2 は、ソフトセル分割を可能にするシーケンスグループ番号 u {0, 1, ..., 29} を決定するために 2 個の構成のうち 1 個の CSI-RS 構成を識別する。1 個の CSI-RS 構成が決定されると、UE 2 は、1 個の CSI-RS 構成のフィールド値に基づいて u {0, 1, ..., 29} を計算し、ベースシーケンス 30

【0221】

【数 62】

$$\bar{r}_{u,v}(0), \dots, \bar{r}_{u,v}(M_{\text{sc}}^{\text{RS}} - 1)$$

【0222】

を用いて生成される PUSCH DM-RS 及び PUCCH のうち少なくとも一つを送信する。ここで、u {0, 1, ..., 29} を計算する一部例の方法は、実施形態 4 ~ 実施形態 10 で説明される。UE 2 が 2 個の構成のうち u {0, 1, ..., 29} を決定するために使用される 1 個の CSI-RS 構成を決定する一部例の方法は、実施形態 3 で説明される。 40

【0223】

他の実施形態(以下、実施形態 12 と称する)において、UE 1 は、ソフトセル分割を遂行するように構成され、CSI-RS 構成 1 で構成され、PUSCH を送信するためにスケジューリングされる。

【0224】

## 【数63】

すると、UE 1は、ベースシーケンス $\bar{r}_{u,v}(0), \dots, \bar{r}_{u,v}(M_{sc}^{RS}-1)$ を用いて生成されるPUSCH DM-RSを送信する。

PUSCH割り当てサイズが $M_{sc}^{RS} < 6N_{sc}^{RB} = 72$ 個のサブキャリアである場合、ベースシーケンス番号 $v = 0$ である。あるいは、PUSCH割り当てサイズは $M_{sc}^{RS} < 6N_{sc}^{RB} = 72$ 個のサブキャリアである場合、ベースシーケンス番号は以下により決定される。10

## 【0225】

## 【数64】

$$v = \begin{cases} c(n_s) & \text{if group hopping is disabled and sequence hopping is enabled} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

ここで、疑似ランダムシーケンス $c(i)$ は、各無線フレームの開始で20

$$c_{init} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{cell}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{ss}^{PUSCH}$$

を用いて初期化される。したがって、グループホッピングがディスエーブルされ、シーケンスホッピングがイネーブルされる場合、 $v = c$

$(n_s)$ を有する。この実施形態で、PUSCHシーケンスシフト $f_{ss}^{PUSCH}$ 及びシーケンスグループ番号 $u$ を生成する複数の代替方式は、下記のように記載される。30

## 【0226】

## 【数65】

第1の代替方式(A1t12)において、シーケンスグループ番号 $u$ は

$$u = (f_{gh}(n_s) + f_{ss}^{PUSCH}) \bmod 30$$

により生成される。ここで、 $f_{gh}(n_s) = 0$ 及び

$f_{ss}^{PUSCH}$ は、実施形態6、7、及び8により決定される。第2の代替方式(A1t2)で40

は、シーケンスグループ番号 $u$ 及び $f_{ss}^{PUSCH}$ は、実施形態4により生成される。

## 【0227】

UL/DLソフトセル分割 - ソフトセル分割の構成

## 【0228】

一実施形態において、図7又は図8に示すUE 1は、RRC階層でソフトセル分割を遂行することを示す情報エレメント(IE)を受信し、するとUE 1は、ダウンリンクUE-RS及びアップリンクRS/PUCCHのためにソフトセル分割を遂行するように構成される。一実施形態において、IEは、<表3>に示すようにソフトセル分割をトグリング50

(toggling)オン又はオフする1ビットフィールドである。

【0229】

【表3】

ソフトセル分割の明示的指示

ソフトセル分割をターンオン/オフする1ビットIEに含まれる状態	意味
0	UL及びDLに対するソフトセル分割ターンオフ
1	UL及びDLに対するソフトセル分割ターンオン

10

【0230】

他の実施形態において、図7又は図8に示すUE1がRel-11 CSI-RS構成を受信する場合、UE1は、ダウンリンクUE-RS及びアップリンクRS/PUCCHに対してソフトセル分割を遂行するように構成される。ソフトセル分割をトグリングオン又はオフすることに対する例示メカニズムは、<表4>に示すようである。

【0231】

【表4】

20

ソフトセル分割-CSI-RS構成の默示的指示

CSI-RS構成	意味
Rel-10 CSI-RS構成	UL及びDLに対するソフトセル分割ターンオフ
Rel-11 CSI-RS構成	UL及びDLに対するソフトセル分割ターンオン

【0232】

他の実施形態において、図7又は図8に示すUE1がRel-11 CSI-RS構成を受信する場合、UE1は、ダウンリンクUE-RSのみに対してソフトセル分割を遂行するように構成される。このシグナリングは、ULソフトセル分割がULソフトセル分割を通じなくては大きく有益でないシナリオに対して使用可能である。ソフトセル分割をトグリングオン又はオフする例示メカニズムは、<表5>に示すようである。

30

【0233】

【表5】

DLソフトセル分割-CSI-RS構成の默示的指示

CSI-RS構成	意味
Rel-10 CSI-RS構成	DLに対するソフトセル分割ターンオフ
Rel-11 CSI-RS構成	DLに対するソフトセル分割ターンオン

40

【0234】

他の実施形態において、図7又は図8に示すUE1がE-PDCCHを受信するように構成される場合、UE1は、ダウンリンクUE-RS及びアップリンクRS/PUCCHに対してソフトセル分割を遂行するように構成される。ソフトセル分割をトグリングオン又はオフする例示メカニズムは、<表6>に示す。

【0235】

## 【表6】

## DLソフトセル分割-E-PDCCH構成の默示的指示

E-PDCCH構成	意味
E-PDCCH非構成	DLに対するソフトセル分割ターンオフ
E-PDCCH構成	DLに対するソフトセル分割ターンオン

## 【0236】

他の実施形態において、図7又は図8に示すUE1が実施形態2及び実施形態9のようにパラメータXを受信する場合、UE1は、ダウンリンクUE-RS及びアップリンクRSに対してソフトセル分割を遂行するように構成される。ソフトセル分割をトグリングオン又はオフする例示メカニズムは、<表7>に示す。

## 【0237】

## 【表7】

## ソフトセル分割CSI-RS構成の默示的指示

Xの受信	意味
非受信	UL及びDLに対するソフトセル分割ターンオフ
受信	UL及びDLに対するソフトセル分割ターンオン

## 【0238】

アップリンクソフトセル分割-PUCCHリソース割り当て

## 【0239】

レガシーシステム(3GPP LTE Rel 8, 9, 10)において、HARQ-ACK(PUCCHフォーマット1a/1b)を伝達するPUCCHリソースは、UEのHARQ-ACKフィードバックがPDCCHにより動的にスケジューリングされるPDSCHのためのことである場合、UEに対して動的に構成される。

## 【0240】

## 【数66】

この場合、HARQ-ACKに対するPUCCHリソース番号 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ は、次のように数式により決定される。

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

ここで、 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ はRRC構成され、 $n_{\text{CCE}}$ は、PDCCHの最小制御チャンネルエ

レメント(CCE)番号である。 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ を使用すると、UEは、従来技術で説明したメ

カニズムによりPUCCHのためのCS及びOCCを決定する。さらに、 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ は他

の上位階層構成パラメータ $N_{\text{RB}}^{(2)}$ と共にPRBインデックスを決定するために使用される。

## 【0241】

スロット $n_s$ でPUCCHの送信に使用される物理リソースブロックは、次のように与

10

20

30

40

50

えられる。

【0 2 4 2】

【数 6 7】

$$n_{\text{PRB}} = \begin{cases} \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{if } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 0 \\ N_{\text{RB}}^{\text{UL}} - 1 - \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{if } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

ここで、変数mは、PUCCHフォーマットに基づく。フォーマット1、1a、及び1bに対して、下記のようである。

$$m = \begin{cases} N_{\text{RB}}^{(2)} & \text{if } n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p})} < c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}} \\ \left\lfloor \frac{n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p})} - c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}}{c \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}} \right\rfloor + N_{\text{RB}}^{(2)} + \left\lceil \frac{N_{\text{cs}}^{(1)}}{8} \right\rceil & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$c = \begin{cases} 3 & \text{normal cyclic prefix} \\ 2 & \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

【0 2 4 3】

Re1-11システムにおいて、一つのタイプ(タイプ1)のUEは、PUCCHに対するULソフトセル分割を実現し、一方、他のタイプ(タイプ0)のUEはPUCCHに対するULソフトセル分割を実現しない。2個のタイプのUE間の干渉及びそのシステム性能に対する否定的影響を減少させるために、各PRBで一つのタイプのIEのみを多重化することが有利である。図9は、このようなコンセプトを示す。図9に示すように、PRB#0は、Re1-8メカニズムによりPUCCHを送信するタイプ0UEのみにより使用される。一方、PRB#1及びPRB#2は、ソフトセル分割を用いてPUCCHを送信するタイプ1UEのみにより使用される。

【0 2 4 4】

一実施形態において、図7又は図8に示すUE1は、ソフトセル分割を実現するように構成され、CSI-RS構成1で構成される。

【0 2 4 5】

10

20

30

## 【数68】

その後、PDCCHによりスケジューリングされるPDSCHに対応するUE1のHA RQ-ACKの $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ は、 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ により決定され、HA RQ-ACKが送信されるPRBを決定する変数mは、下記により与えられる。

$$m = \begin{cases} N_{\text{RB},1}^{(2)} & \text{if } n_{\text{PUCCH}}^{(1)} < c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}} \\ \left\lfloor \frac{n_{\text{PUCCH}}^{(1)} - c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}}{c \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / \Delta_{\text{shift}}} \right\rfloor + N_{\text{RB},1}^{(2)} + \left\lceil \frac{N_{\text{cs}}^{(1)}}{8} \right\rceil & \text{otherwise} \end{cases} \quad 10$$

$$c = \begin{cases} 3 & \text{normal cyclic prefix} \\ 2 & \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

ここで、 $N_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ 及び $N_{\text{RB},1}^{(2)}$ は両方ともレガシーオフセット $N_{\text{RB},1}^{(2)}$ 及び $N_{\text{RB}}^{(2)}$ は別途にRRC構成される。

一実施形態において、 $N_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ 及び $N_{\text{RB},1}^{(2)}$ は、RRC階層で送信されるE-PDC CH IEで構成される。他の実施形態において、 $N_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ 及び $N_{\text{RB},1}^{(2)}$ のうち少なくとも一つは、CSI-RS構成1のRC1、SC1、APC1、及びXの少なくとも一つを少なくとも部分的に基づいて決定される。 20

## 【0246】

他の実施形態において、図7又は図8に示すUE1は、ソフトセル分割を実現するように構成され、CSI-RS構成1を用いて構成される。 30

## 【0247】

## 【数69】

すると、PDCCHによりスケジューリングされるPDSCHに対応するUE1のHARQ-ACKの $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ は $n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + N_{\text{PUCCH,offset}}^{(1)}$ により決定され、HARQ-ACKが送信されるPRBを決定する変数mは、下記により与えられる。

$$m = \begin{cases} N_{\text{RB}}^{(2)} + N_{\text{RB,offset}}^{(2)} & \text{if } n_{\text{PUCCH}}^{(1)} < c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}} \\ \left\lfloor \frac{n_{\text{PUCCH}}^{(1)} - c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}}{c \cdot N_{\text{sc}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}} \right\rfloor + N_{\text{RB,1}}^{(2)} + N_{\text{RB,offset}}^{(2)} + \left\lceil \frac{N_{\text{cs}}^{(1)}}{8} \right\rceil & \text{otherwise} \end{cases} \quad 10$$

$$c = \begin{cases} 3 & \text{normal cyclic prefix} \\ 2 & \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

ここで、 $N_{\text{PUCCH,offset}}^{(1)}$ 及び $N_{\text{RB,offset}}^{(2)}$ は、レガシーオフセット $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 及び $N_{\text{RB}}^{(2)}$ と別にRRC構成される。

## 【0248】

## 【数70】

一実施形態において、 $N_{\text{PUCCH,offset}}^{(1)}$ 及び $N_{\text{RB,offset}}^{(2)}$ は、RRC階層で送信されるE-PDCCH IEで構成される。他の実施形態において、 $N_{\text{PUCCH,1}}^{(1)}$ 及び $N_{\text{RB,1}}^{(2)}$ のうち少なくとも一つは、CSI-RS構成1のRC1、SC1、APC1、及びXのうち少なくとも一つを少なくとも部分的に基づいて決定される。

## 【0249】

他の実施形態において、図7又は図8に示すUE1は、ソフトセル分割を具現するよう構成され、CSI-RS構成1で構成される。

## 【0250】

## 【数71】

その後、PDCCHによりスケジューリングされるPDSCHに対応するUE1のHARQ-ACKの $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ は、準静的RRCシグナリングと動的PDCCHシグナリングとの組み合わせにより決定される。ネットワークは、RRCにより $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ のためのN個の候補の集合を準静的に構成し、PDCCHシグナリングによりN個の候補のうち1個の $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ を動的に示す。

## 【0251】

一実施形態では、候補の個数N=4であり、それによって2ビット情報エレメント(I-E)が、例えばDLグラントに対応するようにPDCCHに含まれる。

## 【0252】

## 【数72】

この実施形態では、4個の候補値はRRCにより構成され、IEの値に基づき、

$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ は、下記の<表8>のように決定される。

## 【0253】

## 【表8】

$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  例1の動的指示

10

$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ を指示する2ビットIE	指示される $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値
00	RRCにより構成される第1の $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値
01	RRCにより構成される第2の $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値
10	RRCにより構成される第3の $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値
11	RRCにより構成される第4の $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値

20

## 【0254】

例えば、IEは、明示的2ビットフィールドとしてDLグラントに含まれる。

## 【0255】

他の実施形態において、候補の個数N=2であり、それによって1ビット情報エレメント(IE)が例えば、DLグラントに対応するようにPDCCHに含まれる。

## 【0256】

## 【数73】

30

この場合、2個の候補 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値はRRCにより構成され、IEの値に基づき、

$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ は下記の<表9>のように決定される。

## 【0257】

## 【表9】

$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  例2の動的指示

40

$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ を指示する1ビットIE	指示される $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値
0	RRCにより構成される第1の $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値
1	RRCにより構成される第2の $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値

## 【0258】

50

例えば、IEは、明示的1ビットフィールドとしてULグラン트に含まれる。

【0259】

他の実施形態において、図7又は図8に示したUE1は、ソフトセル分割を実現するように構成され、CSI-RS構成1を用いて構成される。その後、UE1は、PUCCHフォーマット1/1a/1bリソースを決定し、DLグラントの位置に基づいて、すなわちPDCCH又はE-PDCCHがHARQ-ACKフィードバックと関連したDLグラントを伝達するために使用されるか否かに基づいてUE1のベースシーケンスを異なって生成する。E-PDCCHに対して、図6を参照する。一実施形態において、UE1は、UE1が<表10>に示すようにE-PDCCH領域でDLグラントを受信する場合、PUCCHフォーマット1/1a/1bに対するUL-RSベースシーケンスを生成する。 10

【0260】

【表10】

DLグラント位置に基づいたベースRSシーケンス生成

DLグラント位置	ベースシーケンス生成方法	$n_{PUCCH}^{(1)}$ マッピング
PDCCH	ソフトセル分割を使用	PDCCH領域内で導出される $n_{cce}$
E-PDCCH	ソフトセル分割を非使用 (Re 1-8)	E-PDCCH領域内で導出される $n_{cce}$

10

20

【0261】

REF3のセクション5.1.2で、PUCCH電力制御は、次のように説明される。

【0262】

サービングセルcが基本セルである場合、サブフレームiで物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)送信のためのUE送信電力 $P_{PUCCH}$ の設定は、次のように定義される。

【0263】

【数74】

30

$$P_{PUCCH}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{CMAX,c}(i), \\ P_{0\_PUCCH} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F\_PUCCH}(F) + \Delta_{TxD}(F') + g(i) \end{array} \right\}$$

[dBm]

【0264】

ここで、 $P_{CMAX,c}(i)$ は、サービングセルcに対してサブフレームiで構成されたUE送信電力である。

【0265】

パラメータ $\Delta_{F\_PUCCH}(F)$ は、上位階層により提供される。各 $\Delta_{F\_PUCCH}(F)$ 値は、PUCCHフォーマット1aに関連したPUCCHフォーマット(F)に対応し、ここで、各PUCCHフォーマット(F)は、REF3の<表5.4-1>に定義される。

【0266】

40

## 【数75】

UEが2個のアンテナポートでPUCCHを送信するために上位階層により構成される場合、 $\Delta_{TxD}(F')$ の値は、各PUCCHフォーマットF'がREF3の<表5.4-1>に定義されている上位階層により提供され、そうでないと、 $\Delta_{TxD}(F')=0$ である。

$h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$ は、PUCCHフォーマット従属値であり、ここで、

$n_{CQI}$ は、セクション5.2.3.3で定義されるチャンネル品質情報に対する情報ビット

10

の個数に対応する。サブフレームiがUL-SCHに対して関連したトランスポートブロックを有していないUEに対するSRのために構成される場合、 $n_{SR}=1$ であり、そうでないと、 $n_{SR}=0$ である。

UEが1個のサービングセルを用いて構成される場合、 $n_{HARQ}$ はサブフレームiで送信されるHARQビットの個数であり、そうでない場合には、 $n_{HARQ}$ の値はセクション

20

10.1に定義される。

PUCCHフォーマット1、1a、及び1bに対して、 $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})=0$ である。

## 【0267】

## 【数76】

チャンネル選択と共にPUCCHフォーマット1bに対して、UEが1個のサービング

$$\text{セル以上で構成される場合、 } h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{(n_{HARQ} - 1)}{2} \text{ であり、そうで}$$

ない場合には  $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = 0$  である。

PUCCHフォーマット2、2a、2b、及びノーマルサイクリックプレフィックスに

$$\text{に対して、 } h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \begin{cases} 10 \log_{10} \left( \frac{n_{CQI}}{4} \right) & \text{if } n_{CQI} \geq 4 \text{ である。} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

PUCCHフォーマット2及び拡張されたサイクリックプレフィックスに対して、

$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \begin{cases} 10 \log_{10} \left( \frac{n_{CQI} + n_{HARQ}}{4} \right) & \text{if } n_{CQI} + n_{HARQ} \geq 4 \text{ である。} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

PUCCHフォーマット3に対して、UEが2個のアンテナポートでPUCCHを送信するため上位階層により構成される場合、あるいはUEがHARQ-ACK/SRの11

$$\text{ビット以上を送信する場合には } h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{n_{HARQ} + n_{SR} - 1}{3} \text{ である。}$$

$$\text{そうでない場合、 } h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{n_{HARQ} + n_{SR} - 1}{2}$$

である。

## 【0268】

$P_{O\_PUCCH}$  は、上位階層により提供されるパラメータ  $P_{O\_NOMINAL\_PUCCH}$  と上位階層により提供されるパラメータの和で構成されるパラメータである。

## 【0269】

$P_{UCC}$  は、UE-特定訂正値であり、TPC命令と称され、基本セルのためにDCIフォーマット1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2Cを用いてPDCCHに含まれ、あるいはそのCRCパリティビットがTPC-PUCCH-RNTIでスクランブリングされるDCIフォーマット3/3Aを用いてPDCCHで他のUE-特定PUCCH訂正値とジョイント符号化して送信される。

## 【0270】

UEは、DRXに存在する場合を除いてはサブフレームごとにUEのTPC-PUCCH-RNTIを用いてDCIフォーマット3/3AのPDCCHを復号化し、UEのセル無線ネットワーク臨時識別子(C-RNTI)又はSPSC-RNTIを用いてDCIフォーマット1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2Cの一つあるいは数個のPDCCHを復号化することを試みる。UEが基本セルに対してDCIフォーマット1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2Cを用いてPDCCHを復号化し、対応する検出されたRNTIがUEの

10

20

30

40

50

C-RNTI又はSPS-C-RNTIと同一である場合、UEは、セクション10.1のようにDCIフォーマットに含まれているTPCフィールドがPUCCHリソースを決定するために使われない限り、PDCCHで提供される $\delta_{PUCCH}$ を使用する。一方、UEがDCIフォーマット3/3Aを用いてPDCCHを復号化する場合、UEは、PDCCHで提供される $\delta_{PUCCH}$ を使用する。そうでない場合、UEは $\delta_{PUCCH} = 0 \text{ dB}$ を設定する。

【0271】

【数77】

$$g(i) = g(i-1) + \sum_{m=0}^{M-1} \delta_{PUCCH}(i-k_m)$$

10

【0272】

ここで、 $g(i)$ は、現在のPUCCH電力制御調整状態であり、 $g(0)$ はリセット後最初の値である。FDDに対して、 $M = 1$ 及 $k_0 = 4$ である。TDDに対して、 $M$ 及び $k_m$ の値は<表10.1, 3.1-1>で与えられる。

【0273】

DCIフォーマット1A/1B/1D/1/2A/2/2b/2Cを用いてPDCCHでシグナリングされる $\delta_{PUCCH}$ dB値は、数78で与えられる。DCIフォーマット1/1A/2/2A/2B/2Cを使用するPDCCHがSPS活性化PDCCHとして有効であり、あるいはDCIフォーマット1Aを使用するPDCCHがSPS解除PDCCHで有効である場合、 $\delta_{PUCCH}$ dBは0dBである。DCIフォーマット3/3Aを使用するPDCCHでシグナリングされる $\delta_{PUCCH}$ dB値は、<数78>又は<数79>で上位階層により準静的に構成される場合のように与えられる。

20

【0274】

$P_{UE\_PUCCH}$ 値が上位階層により変更される場合、 $g(0) = 0$ である。そうでないと、 $g(0) = P_{ramp\_up} + m_{sg2}$ である。ここで、 $m_{sg2}$ は、ランダムアクセス応答で指示されるTPC命令であり、これはセクション6.2を参照する。また、 $P_{ramp\_up}$ は、上位階層により提供される最初のプリアンブルから最後のプリアンブルまでの全体電力ランプアップ(ramp-up)である。

30

【0275】

UEが基本セルに対して $P_{CMD,c}$ に到達される場合、基本セルに対する正のTPC命令は、累積されない。UEが最小電力に至った場合、負のTPC命令は、累積されない。UEは、 $P_{UE\_PUCCH}$ 値が上位階層により変更される場合、あるいはUEがランダムアクセス応答メッセージを受信する場合に累積をリセットする。 $i$ がTDDでアップリンクサブフレームでない場合には、 $g(i) = g(i-1)$ である。

【0276】

【数78】

DCIフォーマット1A/1B/1D/1/2A/2B/2C/2/3に含まれているTPC命令フィールドの $\delta_{PUCCH}$ 値へのマッピング

40

DCIフォーマット1A/1B/1D/1/2A/2B/2C/2/3のTPC命令フィールド	$\delta_{PUCCH}$ [dB]
0	-1
1	0
2	1
3	3

50

【数 7 9】

DCIフォーマット3Aに含まれているTPC命令フィールドの $\delta_{\text{PUCCH}}$ 値へのマッピング

DCIフォーマット3AのTPC命令フィールド	$\delta_{PUCCH}$ [dB]
0	-1
1	1

【 0 2 7 7 】

## ダウンリンク動的UE-RESスクランブリング

10

【 0 2 7 8 】

図10は、本発明の一実施形態による異種ネットワーク(heterogeneous network)におけるダウンリンク送信を示す。図7に示すように、図10は、LTE-A Rel-11 CoMPシナリオ4を示し、中央制御器は、マクロカバレッジで複数の送信ポイント(TP)(マクロ0、RRH1、及びRRH2)を制御する。一個の物理セルID

〔 0 2 7 9 〕

【数 8 0】

$$N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$$

20

[ 0 2 8 0 ]

はマクロ及びRRHに割り当てられる。複数のUE(UE0～UE5)は、マクロ及びRRHのうち一つ以上と通信する。一部の実施形態において、マクロ0、RRH1、及びRRH2の各々は、図1に示すようにeNB101～103のうち一つ以上を示し、あるいは図7のマクロ0、RRH1、及びRRH2のうち一つ以上を示すことができる。同様に、各UE、UE0～UE5は、図1のUE111～116のうち一つ以上、あるいは図7のUE0～UE3のうち一つ以上を表すことができる。

〔 0 2 8 1 〕

レガシーレギュレーション (3GPP LTE Rel-10)によると、UEがDLデータ信号をどのTPから受信するかに関係なく、UEは、UE-特定復調基準信号(UE-RS)が初期アクセス手順の間に獲得される物理セルID

30

[0282]

【数 81】

$$N_{\mathrm{D}}^{\mathrm{cell}}$$

[ 0 2 8 3 ]

によりスクランブリングされることを期待する。3GPP TS 36.211 v10.0.0のセクション6.10.3.1において、UE動作は、次のように説明されるUE-RSのスクランブリングに関するものである。

40

[ 0 2 8 4 ]

疑似ランダムシーケンス生成器は、各サブフレームの開始で

[ 0 2 8 5 ]

【数82】

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID}}$$

[ 0 2 8 6 ]

を用いて初期化される。ここで、アンテナポート7及び8に対して、 $n_{SCH}$ は、PDSCH送信と関連した最近のDCIフォーマット2B又は2Cで<表6.10.3.1-1>

50

により、スクランブリング識別子フィールドにより与えられる。アンテナポート7又は8でPDSCH送信に関連したDCIフォーマット2B又は2Cが存在しない場合、UEは、 $n_{SCID}$ を0として考慮する。アンテナポート9～14に対して、UEは、 $n_{SCID}$ を0として考慮する。

【0287】

上記したUE動作によると、マクロ0、RRH1、及びRRH2は、図10に示すように、同一の周波数帯域で異なるUEに同時に送信される場合、各UEで受信される他のTPからの干渉は、所望の信号にコヒーレントに追加され、それによって各UEは、所望の信号と干渉信号を区分できない。

【0288】

この問題点を緩和させるために、UE-特定又はTP-特定UE-RSスクランブリングは、Re1-11 UEに対して導入できる。

【0289】

同時に、Re1-11 UE及びRe1-10あるいはRe1-9 UEのMU-MIMO UEペアリング(pairing)を可能にするために、Re1-11 UEに対するレガシーエンジニアリングは、RRH1から遠く離れて位置するUE-RSスクランブリングを使用することも有益であり得る。このスクランブリングを可能にする2つの方法がこれから説明される。一つの方法は、DL/ULグラントDCIフォーマットでUE-RSスクランブリング方法の動的指示である。この方法は、UE-特定、TP-特定、及びRe1-10互換可能なUE-RSスクランブリングのうち少なくとも2個からのUE-RSスクランブリング方法の動的割り当てを含む。

【0290】

第2の方法は、UE-RSスクランブリング方法の準静的指示である。この方法は、UE-特定、TP-特定、及びRe1-10互換可能なUE-RSスクランブリングのうち少なくとも2個からのUE-RSスクランブリング方法の(例えば、RRCSignalingを通じて)準静的割り当てを含む。

【0291】

図10は、異種ネットワークでサブフレームn及びn+1でのダウンリンク送信の実施形態を示す。UE0はRe1-10 UEであるが、他のUE(UE1、UE2、UE3、UE4、及びUE5)は、Re1-11 UEである。図10に示すネットワークにおいて、次のような送信は、サブフレームnで発生する。

【0292】

サブフレームnで、ネットワークは、干渉電力に対して深刻な影響せずに、サブフレームでUE4及びUE5(ここで、UE4はRRH1に近く位置しており、UE5はRRH2に近く位置しており、RRH2はRRH1から遠く離れて位置している)に対して同一のPRBをスケジューリングする。また、RRH1及びRRH2からの2個のUE-RSは、異なるUE-RSスクランブリング(初期化)を用いて受信器でコヒーレントに結合されない。このネットワークMU-MIMOは、Re1-10 UE0の復調性能に対する影響を及ぼさず、同時にRe1-11 UE1及びRe1-10 UE0に対する直交UE-RSを多重化して割り当てる。ネットワークMU-MIMOは、2個のRe1-11 UE、すなわちUE2及びUE3に対して直交UE-RSを多重化して割り当てる。

【0293】

一方、サブフレームn+1で、UE1及びUE2は、例えばUE1及びUE2がデータ受信を完了したので送信を受信しない。UEユーザー(population)変化によって、次のような送信がサブフレームn+1で発生する。

【0294】

サブフレームn+1で、ネットワークは、干渉電力に対して深刻な影響しないサブフレームでUE4及びUE5(ここで、UE4はRRH1に近く位置し、UE5はRRH1から遠く離れて位置しているRRH2に近く位置する)に対して同一のPRBをスケジューリングする。さらに、RRH1及びRRH2からの2個のUE-RSは、異なるUE-RSスクランブリング(初期値)を用いて受信器でコヒーレントに結合されない。ネットワークM

10

20

30

40

50

U-MIMOは、Rel-10 UE0の復調性能に対する影響せず、同時にRel-11 UE3及びRel-10 UE0に対する直交UE-RSを多重化して割り当てる。

【0295】

ネットワーク処理量及び実現/スケジューリングの柔軟性を増加させるために、ネットワークがこれら多様で動的に変更される送信方式を効率的にサポートすることが望ましい。これら多様で動的な動作を可能にするために、制御シグナリング設計は、向上した(又はRel-11)UEに対して使われることができる。

【0296】

TP-特定スクランブリングの実施形態

【0297】

一実施形態において、TP-特定にスクランブリングされたUE-RSを受信するように構成されるUEに対して、UE-RSスクランブリングは、UEのCSI-RS構成(例えば、上記したCSI-RS-Config)の仮想セルID、resourceConfig、subframeConfig、及びantennaPortsCountのうち少なくとも一つを少なくとも部分的に基づいて初期化される。ここで、IE subframeConfig {0, 1, ..., 3}は、上記の<表1>によってCSI-RSが送信されるサブフレームを決定する。IE antennaPortsCount {1, 2, 4, 8}は、CSI-RSが送信されるアンテナポートの個数を決定する。IE resourceConfig {0, 1, ..., 154}は、上記した<表2>によってCSI-RSが送信されるサブフレームでantennaPortsCountに対応するようにCSI-RSパターンを決定する。仮想セルIDは、スクランブリングシーケンスを初期化するために使用される。

【0298】

【数83】

一実施形態において、仮想セルID  $N_{v-ID}^{\text{cell}}$  は、CSI-RS及びUE-RSスクランブリング初期値及びUL RSベースシーケンス生成(例えば、シーケンスグループホッピングなど)で  $N_{ID}^{\text{cell}}$  を代替する。

【0299】

言い換えれば、UE-RSスクランブリングに対する  $c_{init}$  は、resourceConfig(RC)、subframeConfig(SC、又は  $I_{CSI-RS}$ )及びantennaPortsCount(APC)のうち少なくとも一つの関数として定義される。

【0300】

一実施形態において、TP-特定するようにスクランブリングされたUE-RSを受信するように構成されるUEに対して、UE-RSスクランブリングは、UEのCSI-RS構成(例えば、上記したCSI-RS-Config)のresourceConfig、subframeConfig、及びantennaPortsCountのうち少なくとも一つを少なくとも部分的に初期化される。ここで、IE subframeConfig {0, 1, ..., 31}は、上記の<表1>によってCSI-RSが送信されるサブフレームを決定する。IE antennaPortsCount {1, 2, 4, 8}は、CSI-RSが送信されるアンテナポートの個数を決定する。IE resourceConfig {0, 1, ..., 154}は、上記した<表2>によってCSI-RSが送信されるサブフレームでantennaPortsCountに対応するようにCSI-RSパターンを決定する。

【0301】

言い換えれば、UE-RSスクランブリングに対する  $c_{init}$  は、resource

10

20

30

40

50

Config(RC)、subframeConfig(SC、又はCSI-RS)、及び antennaPortsCount(APC)のうち少なくとも一つの関数として定義される。

【0302】

この方法は、多くの利点を有する。一つの利点は、CoMPシナリオ4動作のためのCSI-RS構成に使用されるシグナリングに比べて、ソフトセル分割を可能にするために構成されるUE-RSスクランブリング初期値に対して追加的な信号を必要としない(あるいは少し必要とする)ということである。他の利点は、異なるTPは異なる時間-周波数リソースでCSI-RSを送信することが一般的であるため、CSI-RS構成がTP間に異なることがあるということである。このような特性によって、この方法は、異なるTPからDL信号を受信するUEが異なるようにスクランブリングされたUE-RSを用いてDL信号を受信することを保証する。

【0303】

上記方法の説明のために、図10を考慮し、図10ではマクロ0はCSI-RS構成1によってCSI-RSを送信し、RRH1はCSI-RS構成2によりCSI-RSを送信し、RRH2はCSI-RS構成3によりCSI-RSを送信し、ここで、3個のCSI-RS構成は下記のように定義される。

【0304】

CSI-RS構成1は、少なくとも下記のようなフィールドを含む。

```
resourceConfig = RC1
subframeConfig = SC1
antennaPortCount = APC1
virtualCellID = VCID1
```

【0305】

CSI-RS構成2は、少なくとも下記のようなフィールドを含む。

```
resourceConfig = RC2
subframeConfig = SC2
antennaPortCount = APC2
virtualCellID = VCID2
```

【0306】

CSI-RS構成3は、少なくとも下記のようなフィールドを含む。

```
resourceConfig = RC3
subframeConfig = SC3
antennaPortCount = APC3
virtualCellID = VCID3
```

【0307】

図10において、UE1、UE2、及びUE3は、Rel-10特徴だけでなくRel-11で導入された新たな特徴を実現する進歩したUEである。

【0308】

一部例のTP-特定スクランブリング初期値は、次のような実施形態で考慮される。

【0309】

一実施形態において、UE1は、CSI-RS構成1で構成され、TP-特定スクランブリングされたUE-RSを受信するように構成される。UE1は、RRC構成されたTP-ID又はCSI-RS構成1に基づく初期値 $c_{init}$ を有するスクランブリングシーケンスによりスクランブリングされるUE-RSとPDSCHを受信する。 $c_{init}$ に対する一部例は、以下に記載される。

【0310】

10

20

30

40

## 【数84】

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{v-ID},1}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID}}$$

ここで、仮想セルID  $N_{\text{v-ID},1}^{\text{cell}}$  は、レガシーUE-RSスクランブリングシーケンス初期値の  $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$  を代替する。

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID2}} \cdot 2 + n_{\text{SCID}}$$

ここで、 $n_{\text{SCID2}}$  は 2 を掛け、初期値  $c_{\text{init}}$  は 1 ビット量である  $n_{\text{SCID}}$  とは独立的に  $n_{\text{SCID2}}$  に従って変更される。

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID2}}$$

ここで、レガシーSC-ID は除去され、 $n_{\text{SCID2}}$  はスクランブリング初期値を単独で決定する。

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{v-ID},1}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID2}} \cdot 2 + n_{\text{SCID}}$$

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{v-ID},1}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID2}}$$

## 【0311】

$n_{\text{SCID2}}$  を決定する一部実施形態は下記のように説明され、ここで、X は、UE-RSスクランブリング動作を制御するTPに対する手段を提供するパラメータである。例えば、

## 【0312】

## 【数85】

$$X \in \{0, 1, \dots, 2^{N_X} - 1\}$$

## 【0313】

は、 $N \times$  ビットパラメータである。一実施形態では、X は、1 ビット量である。X のシグナリングに対して、3 個の代替方式が下記のように記載される。

## 【0314】

第1の代替方式(Alt0)において、パラメータXは、「0」に固定され、シグナリングされない。第2の代替方式(Alt1)において、パラメータXは、RRC階層で準静的にシグナリングされる。第3の代替方式(Alt2)で、パラメータXは、DCIフォームットで動的にシグナリングされる。

## 【0315】

10

20

30

40

## 【数86】

$n_{SCID2}$ を決定する一部例は、下記のようであり、ここで、 $\tilde{n}_{SCID2}$ は、 $RC = RC1$ 、 $SC = SC1$ 、 $APC = APC1$ の関数である。

$n_{SCID2} = \tilde{n}_{SCID2} \cdot (1 + X)$  : ここで、 $(1 + X)$ の乗算は、UE-RSスランプリング初期値  $c_{init}$ に対して可能な値を拡張する。

$n_{SCID2} = \tilde{n}_{SCID2} \cdot X$  : ここで、 $X$ の乗算は、UE-RSスランプリング初期値  $c_{init}$ に対して可能な値を拡張し、同時にソフトセル分割をターンオフすることに対する柔軟性を提供する。

$n_{SCID2} = \tilde{n}_{SCID2} + X$  : ここで、 $X$ の加算は、eNodeBがUE-RSスランプリング初期値  $c_{init}$ を選択することに対する柔軟性を有するようにし、例えば、CSI-RS構成により構成されるUE-RSスランプリングと異なるUE-RSスランプリングをUEに対して意図的に構成する。

10

20

## 【0316】

## 【数87】

$\tilde{n}_{SCID2}$ を決定する一部例を、以下に述べる。

$\tilde{n}_{SCID2} = g(RC)$  : ここで、 $n_{SCID2}$ は、CSI-RSパターンのみに基づく。

$\tilde{n}_{SCID2} = g(RC) \cdot (I_{CSI-RS} \bmod 5)$  : ここで、 $(I_{CSI-RS} \bmod 5)$ は、最大5個の異なるスランプリング初期値が  $I_{CSI-RS}$ の可能な値を用いて生成されることを保証するように適用され、ここで、5は、CSI-RSサブフレームに対する最小構成可能周期に対応する。この場合、 $n_{SCID2}$ は8ビット量である。

30

$\tilde{n}_{SCID2} = g(RC) \cdot (I_{CSI-RS} \bmod 80)$  : ここで、 $(I_{CSI-RS} \bmod 80)$ は、最大80個の異なるスランプリング初期値が  $I_{CSI-RS}$ の可能な値を用いて生成されることを保証するように適用され、ここで80は、CSI-RSサブフレームに対する最大構成可能周期に対応する。この場合、 $n_{SCID2}$ は12ビット量である。

40

$\tilde{n}_{SCID2} = g(RC) \cdot \Delta_{CSI-RS}$  : ここで、 $\Delta_{CSI-RS}$ は、最大  $T_{CSI-RS}$  個の異なるスランプリング初期値が  $I_{CSI-RS}$ の可能な値を用いて生成されることを保証するように適用される。

## 【0317】

これら例において、 $I_{CSI-RS}$ は、<表2>を用いて  $I_{CSI-RS} = SC1$  から導出されるCSI-RSサブフレームオフセットである。

## 【0318】

50

関数  $g(RC)$  を決定する一部代替方式は、次のように記載される。

$$g(RC) = RC$$

$$g(RC) = RC \bmod 10$$

【0319】

一実施形態において、COMP動作に対して、UE2は、2個のCSI-RS構成、すなわちCSI-RS構成1及びCSI-RS構成2で構成される。また、UE2は、TP-特定するようにスクランブリングされるUE-RSを受信するように構成される。この実施形態で、UE2は、 $n_{SCID2}$ を決定するために2個の構成のうち1個のCSI-RS構成を識別する。1個のCSI-RS構成が決定されると、UE2は、1個のCSI-RS構成のフィールド値に基づいて $n_{SCID2}$ を計算し、RRC構成されたTP-ID又はCSI-RS構成1に基づいた初期値 $c_{init}$ を用いてスクランブリングされたUE-RSを受信する。 $c_{init}$ に対する一部例は、下記のようにリストされる。

【0320】

【数88】

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{v-ID}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID} \cdot$$

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID2} \cdot 2 + n_{SCID} \cdot$$

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID2} \cdot$$

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{v-ID}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID2} \cdot 2 + n_{SCID} \cdot$$

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{v-ID}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID2} \cdot$$

【0321】

UEが2個の構成の中で $n_{SCID2}$ と

【0322】

【数89】

$$N_{v-ID}^{\text{cell}}$$

【0323】

のうち少なくとも一つを決定するために使用される1個のCSI-RS構成を決定する例示方法が説明される。

【0324】

一つの例示方法(例示方法1)では、 $n_{SCID2}$ と

【0325】

【数90】

$$N_{v-ID}^{\text{cell}}$$

【0326】

のうち少なくとも一つを決定する1個のCSI-RS構成は、UEがE-PDCCHを受信するUEの基本TPのCSI-RS構成である。

【0327】

他の例示方法(例示方法2)では、 $n_{SCID2}$ と

【0328】

10

20

30

40

50

【数91】

 $N_{v-ID}^{\text{cell}}$ 

【0329】

のうち少なくとも一つを決定する1個のCSI-RS構成は、PHYシグナリングにより明示的に定義される。一実施形態において、1ビット情報フィールドは、下記の<表11>に示すように、2個のCSI-RS構成のうち一つを指示するためにUL DCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット0/0A及びDCIフォーマット4)で導入される。

10

【0330】

【表11】

明示的PHYシグナリング例

UL DCIフォーマットの1ビット情報 フィールド	意味
0	第1のCSI-RS構成
1	第2のCSI-RS構成

20

【0331】

他の例示方法(例示方法3)において、 $n_{SCID2}$ と

【0332】

【数92】

 $N_{v-ID}^{\text{cell}}$ 

【0333】

のうち少なくとも一つを決定する1個のCSI-RS構成は、RRCシグナリングにより明示的に定義される。一つの方法で、RRCシグナリングは、UEに対して構成される複数のCSI-RS構成の中で単一基本CSI-RS構成を識別する。この場合、基本CSI-RS構成のフィールド値は、 $n_{SCOD2}$ と

30

【0334】

【数93】

 $N_{v-ID}^{\text{cell}}$ 

【0335】

のうち少なくとも一つを決定する。

【0336】

【数94】

一実施形態において、UE2は、CSI-RS構成1が基本CSI-RS構成であること

40

を識別するRRCシグナリングを受信する場合、UE2は、 $n_{SCID2}^{(1)}$ を用いて初期値 $c$ 

$_{init}$ でスクランブリングされたUE-RSを受信する。ここで、 $n_{SCID2}^{(1)}$ は、CSI-RS構成1のフィールド値に基づいて決定される。

50

【0337】

【数95】

他の実施形態において、UE 2は、CSI-RS構成1が基本CSI-RS構成であることを識別するRRCシグナリングを受信する場合、UE 2は $N_{v-ID,2}^{\text{cell}}$ を用いて初期値 $c_i$ でスクランブリングされるUE-RSを受信する。ここで、 $N_{v-ID,2}^{\text{cell}}$ は、CSI-RS構成2の仮想セルIDである。

10

【0338】

CSI-RS構成1が基本CSI-RS構成であることを識別するために一実施形態のRRCシグナリング設計は、1ビットフラグ、すなわちCSI-RS構成が基本であるか否かを示す各CSI-RS構成に含まれているprimaryFlagフィールドを導入することである。primaryFlag = 1である場合、関連したCSI-RS構成は基本である。primaryFlag = 0である場合、関連したCSI-RS構成は基本でない。このようなRRCシグナリングメッセージの一例は、下記に示し、RRCシグナリングメッセージは、2個のCSI-RS構成、すなわちCSI-RS構成1及びCSI-RS構成2を含み、CSI-RS構成1(CSI-RS1)は、primaryFlag = 1に設定される、基本構成となるようにフラグされる。

20

【0339】

【数96】

```

csi-RS1
{
    setup
    {
        antennaPortsCount = APC1,
        resourceConfig = RC1,
        subframeConfig = SC1,
        p-C-r11 = PC1,
        virtualCellID = VCIID1,
        primaryFlag = 1
    }
}
csi-RS2
{
    setup
    {
        antennaPortsCount = APC2,
        resourceConfig = RC2,
        subframeConfig = SC2,
        p-C-r11 = PC2,
        virtualCellID = VCIID2,
        primaryFlag = 0
    }
}

```

30

40

【0340】

他の方法で、1個のRRCシグナリングメッセージは、下記に示すような2個のCSI-RS構成、すなわちCSI-RS構成1及びCSI-RS構成2を含む。このシグナリングメッセージは、UE 2に送信される。

【0341】

その後、UE 2は、nSCID2と

50

【0342】

【数97】

 $N_{v-ID}^{\text{cell}}$ 

のうち少なくとも一つを決定するRRCシグナリングで第1のCSI-RS構成、すなわちCSI-RS構成1を使用する。

【0343】

【数98】

10

```

csi-RS1 {
    setup {
        antennaPortsCount = APC1,
        resourceConfig = RC1,
        subframeConfig = SC1,
        virtualCellID = VCI1,
        p-C-r11 = PC1
    }
}
csi-RS2 {
    setup {
        antennaPortsCount = APC2,
        resourceConfig = RC2,
        subframeConfig = SC2,
        virtualCellID = VCI2,
        p-C-r11 = PC2
    }
}

```

20

【0344】

30

他の例示方法(例示方法4)において、 $n_{SCI-D2}$ を決定する1個のCSI-RS構成は、最小 $g(RC)$ を有する。 $g(RC) = RC$ である一実施形態では、 $RC1 = 7$ 及び $RC2 = 15$ である場合、UE2は、 $n_{SCI-D2}$ を決定するためにCSI-RS構成1を使用する。 $g(RC) = RC \bmod 10$ である他の例において、 $RC1 = 7$ 及び $RC2 = 15$ である場合、UE2は、 $n_{SCI-D2}$ を決定するためにCSI-RS構成2を使用する。

【0345】

他の例示方法(例示方法5)において、 $n_{SCI-D2}$ を決定する1個のCSI-RS構成は、最小周期、すなわち $T_{CSI-RS}$ を有し、ここで、 $T_{CSI-RS}$ は<表2>で $I_{CSI-RS} = SC$ を用いて導出されるCSI-RS周期である。例えば、SC1が $T_{CSI-RS} = 5$ を提供し、SC2は $T_{CSI-RS} = 10$ を提供する場合、UE2は、 $n_{SCI-D2}$ を決定するためにCSI-RS構成1を使用する。

40

【0346】

他の例示方法(例示方法6)において、 $n_{SCI-D2}$ を決定する1個のCSI-RS構成は、最大周期、すなわち $T_{CSI-RS}$ を有し、ここで、 $T_{CSI-RS}$ は、<表2>で $I_{CSI-RS} = SC$ で導出されたCSI-RS周期である。例えば、SC1が $T_{CSI-RS} = 5$ を提供し、SC2が $T_{CSI-RS} = 10$ を提供する場合、UE2は、 $n_{SCI-D2}$ を決定するためにCSI-RS構成2を使用する。

【0347】

他の例示方法(例示方法7)において、 $n_{SCI-D2}$ を決定する1個のCSI-RS構成は、最小周期、すなわち $T_{CSI-RS}$ を有し、ここで、 $T_{CSI-RS}$ は、<表2>で $I$

50

$c_{S1-RS} = SC$  で導出された  $CSI-RS$  サブフレームオフセットである。例えば、 $SC1$  が  $T_{CSI-RS} = 5$  を提供し、 $SC2$  が  $T_{CSI-RS} = 10$  を提供する場合、 $UE2$  は、 $n_{SCID2}$  を決定するために  $CSI-RS$  構成 2 を使用する。

【0348】

他の例示方法(例示方法 8)において、 $n_{SCID2}$  を決定する 1 個の  $CSI-RS$  構成は、最大周期、すなわち  $c_{CSI-RS}$  を有し、ここで、 $c_{CSI-RS}$  は、<表 2>で  $I_{CSI-RS} = SC$  で導出された  $CSI-RS$  サブフレームオフセットである。例えば、 $SC1$  が  $c_{CSI-RS} = 5$  を提供し、 $SC2$  が  $c_{CSI-RS} = 10$  を提供する場合、 $UE2$  は、 $n_{SCID2}$  を決定するために  $CSI-RS$  構成 1 を使用する。

【0349】

UE-特定スランプリングの実施形態

【0350】

一実施形態において、UE-特定するようにスランプリングされた  $UE-RS$  を受信するように構成された  $UE$  に対して、 $UE-RS$  スランプリングは、 $RRC$  シグナリングされたパラメータ  $RRC\_SCID$  を少なくとも部分的に基づいて初期化される。一部実施形態の  $UE$ -特定スランプリング初期値は、次のような実施形態で考慮される。

【0351】

一実施形態において、 $UE1$  は、 $UE$ -特定するようにスランプリングされる  $UE-RS$  を受信するように構成され、 $UE1$  は、 $RRC$  パラメータ  $RRC\_SCID = n_{SCID2}$  を受信する。その後、 $UE1$  は、

【0352】

【数 99】

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID2} \cdot 2 + n_{SCID}$$

【0353】

を用いて初期化されたスランプリングシーケンスによりスランプリングされる  $UE-RS$  と  $PDSCH$  を受信する。ここで、 $n_{SCID2}$  は 2 と掛け、それによって初期値  $c_{init}$  は 1 ビット量である  $n_{SCID}$  の独立的に  $n_{SCID2}$  により変更される。

【0354】

他の実施形態では、 $UE1$  は、 $UE$ -特定するようにスランプリングされた  $UE-RS$  を受信するように構成され、 $UE1$  は、 $RRC$  パラメータ  $RRC\_SCID = n_{SCID2}$  を受信する。すると、 $UE1$  は、

【0355】

【数 100】

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID2}$$

【0356】

を用いて初期化されたスランプリングシーケンスによりスランプリングされる  $UE-RS$  と  $PDSCH$  を受信する。ここで、レガシー  $SC-ID$   $n_{SCID}$  は除去され、 $n_{SCID2}$  は単独でスランプリング初期値を決定する。

【0357】

他の実施形態において、 $UE1$  は、 $UE$ -特定にスランプリングされる  $UE-RS$  を受信するように構成され、 $UE1$  は、 $RRC$  パラメータ  $RRC\_SCID$  を用いて  $UE-RS$  スランプリング初期値を生成するように指示される。

【0358】

10

20

30

40

## 【数101】

ここで、 $\text{RRC\_SCID}$ は、対  $(N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}}, n_{\text{SCID2}})$  を示す。その後、UE 1は、

$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID2}} \cdot 2 + n_{\text{SCID}}$  を用いて初期化されるスキャンプリングシーケンスによりスキャンプリングされるUE-RSとPDSCHを受信する。ここで、 $n_{\text{SCID2}}$ は、2と掛け、それによって初期値  $c_{\text{init}}$  は1ビット量である  $n_{\text{SCID}}$  と独立的に  $n_{\text{SCID2}}$  に従って変更される。

10

## 【0359】

他の実施形態において、UE 1は、UE-特定にスキャンプリングされるUE-RSを受信するように構成され、UE 1は、RRCパラメータ  $\text{RRC\_SCID}$  を用いてUE-RSスキャンプリング初期値を生成するように指示される。

## 【0360】

## 【数102】

ここで、 $\text{RRC\_SCID}$ は対  $(N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}}, n_{\text{SCID2}})$  を示す。その後、UE 1は、

20

$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID2}}$  を用いて初期化されたスキャンプリングシーケンスによりスキャンプリングされるUE-RSとPDSCHを受信する。

## 【0361】

他の実施形態において、UE 1は、UE-特定するようにスキャンプリングされたUE-RSを受信するように構成され、UE 1はRRCパラメータ  $\text{RRC\_SCID}$  を用いてUE-RSスキャンプリング初期値を生成するように指示される。

## 【0362】

## 【数103】

30

ここで、 $\text{RRC\_SCID}$ は  $N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}}$  を示す。すると、UE 1は、

$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID}}$  を用いて初期化されたスキャンプリングシーケンスによりスキャンプリングされたUE-RSとPDSCHを受信する。

## 【0363】

D L / U L グラント DCI フォーマットにおけるUE-RSスキャンプリング方法の動的指示

40

## 【0364】

図10に示す異種ネットワークでダウンリンク送信を可能にするために、次のような方法が遂行できる。

## 【0365】

動的PHYシグナリングは、UE-RSスキャンプリング方法を指示するために、DL グラント DCI フォーマットで導入される。一実施形態で、新たなNビット情報エレメント(I E)(例えば、UE-RSスキャンプリング方法 I E)は、2N候補UE-RSスキャンプリング方法のうちいずれか一つのUE-RSスキャンプリング方法を指示するために、DL グラント DCI フォーマット(例えば、DCI フォーマット 2B / 2C)に挿入される。2個の候補UE-RSスキャンプリング方法は、Re1-10互換可能UE-RSスクラ

50

ンブリング、TP-特定UE-RSスクランブリング、及びUE-特定UE-RSスクランブリングから選択することができる。新たな1ビットIEで2個の状態(state)を示すことによって、ネットワーク(又はeNodeB)は、向上したUE(例えば、Rel-111UE)に対する送信を柔軟にスケジューリングできる。

【0366】

ネットワークは、第1のグループのUEのうち一つあるいは第2のグループのUEのうち一つと向上したUE(例えば、Rel-111UE)のMU-MIMOペアリングを動的に変更できる。ネットワークは、向上したUE(例えば、Rel-111UE)に対するSU-MIMOとMU-MIMOとの間の送信方式を動的に変更させ得る。ネットワークは、向上したUE(例えば、Rel-111UE)に対する単一TP動作とCoMPスケジューリングとの間の送信方式を動的に変更させることができる。

10

【0367】

TP-特定UE-RSスクランブリングが動的シグナリングによりUEに対して構成される場合、UEに対するUE-RSは、TP-特定するようにスクランブリングされる。例えば、UE-RSスクランブリング初期値 $c_{init}$ は、少なくとも部分的にRRC-構成されたTP-IDに基づいて決定される。他の実施形態では、UE-RSスクランブリング初期値 $c_{init}$ は、少なくとも部分的にRRCシグナリングにより構成されたCSI-RS構成(resourceConfig, subframeConfig, antennaPortCount)に基づいて決定される。

【0368】

20

UE-特定UE-RSスクランブリングが動的シグナリングによりUEに対して構成される場合、UEに対するUE-RSは、UE-特定するようにスクランブリングされる。例えば、UE-RSスクランブリング初期値 $c_{init}$ は、少なくとも部分的にUEに対して構成されたUE-RSスクランブリング初期値のための新たなRRCパラメータにより決定される。

【0369】

UE-特定UE-RSスクランブリング割り当ては、UE-RSスクランブリング初期値に対する新たなRRCパラメータがUE-RSスクランブリング初期値

【0370】

【数104】

30

$c'_{init}$

と同一になるUE-RSスクランブリング初期値 $c_{init}$ を生成するように構成できるため、TP-特定UE-RSスクランブリングより柔軟であり、UE-RSスクランブリング初期値

【0371】

【数105】

$c'_{init}$

40

【0372】

は、TP-特定パラメータ、例えばRRC構成されたTP-ID又はCSI-RS構成によって決定されることに留意すべきである。UE-特定スクランブリングは、TP-特定スクランブリングが既に使用可能なTP-特定パラメータを用いて具現できるため、TP-特定スクランブリングに比べてより多くのオーバーヘッド、すなわちより多くのRRCシグナリングを要求することに留意すべきである。

【0373】

DLグラントDCIフォーマット構成例

【0374】

50

新たな D L グラント D C I フォーマットは、新たに導入された U E - R S スクランブリング方法 I E を含むように既存の D L グラント D C I フォーマット(例えば、 D C I フォーマット 2 B / 2 C )を拡張することによって構成することができる。

【 0 3 7 5 】

一実施形態において、新たな D L グラント D C I フォーマットは、 N ビット U E - R S スクランブリング I E のために N ビットを既存の D C I フォーマットに付加して構成される。他の実施形態において、新たな D L グラント D C I フォーマットは、 S C - I D ビットを再解析(又は代替)し、 U E - R S スクランブリング方法 I E のために必要な付加的ビットを追加することによって構成される。もう一つの実施形態において、新たな D L グラント D C I フォーマットは、 S C - I D コードポイントを再解析(又は代替)し、 U E - R S スクランブリング方法 I E のために必要な付加的ビットを付加させることによって構成される。 S C - I D フィールドが再解析される場合でも、  $n_{scid}$  値は、 S C - I D コードポイントによって決定されていることは、当該技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。例えば、 D C I フォーマット 2 B で、  $n_{scid}$  は 0 又は 1 となることができ、 < 表 6.10.3.1-1 > によってスクランブリング識別子フィールドにより与えられる。

【 0 3 7 6 】

新たに導入された U E - R S スクランブリング方法を挿入する、 D C I フォーマット 2 B を拡張する複数の実施形態の D C I フォーマット配列について、図 1 1 及び図 1 2 を参考して説明される。

【 0 3 7 7 】

一実施形態において、新たな 1 ビット情報エレメント( I E )、 U E - R S スクランブリング方法 I E は、 2 個の候補 U E - R S スクランブリング方法のうち一つの U E - R S スクランブリング方法を示すために D L グラント D C I フォーマット 2 B に挿入される。新たな 1 ビット I E を新たな D L グラント D C I フォーマットに挿入するための 2 個の例示方法は、以下に説明する。

【 0 3 7 8 】

第 1 の例示方法で、(図 1 1 の D C I フォーマット 2 B - 1 により示す)新たな D C I フォーマットは、 1 ビットを D C I フォーマット 2 B に付加させて定義され、ここで、新たに付加されるビットは、 U E - R S スクランブリング方法を示す U E - R S スクランブリング方法 I E に使用される。第 2 の例示方法で、(図 1 1 に示す D C I フォーマット 2 B - 2 により示す)新たな D C I フォーマットは、 1 ビットフィールド、例えば S C - I D ビットの解析を除き、レガシー D C I フォーマット(例えば、 D C I フォーマット 2 B )と同一である。新たな D C I フォーマットで、 S C - I D ビットは、 U E - R S スクランブリング方法を指示する U E - R S スクランブリング方法 I E として再解析される(又は代替される)。

【 0 3 7 9 】

一つの実施形態で、新たな 2 ビット情報エレメント( I E )、 U E - R S スクランブリング方法 I E は、 4 個の候補 U E - R S スクランブリング方法のうち一つの U E - R S スクランブリング方法を示すために D L グラント D C I フォーマット 2 B に挿入される。新たな 2 ビット I E を新たな D L グラント D C I フォーマットに挿入するための 2 個の例示方法は、以下に説明される。

【 0 3 8 0 】

第 1 の例示方法で、(図 1 2 の D C I フォーマット 2 B - 3 により示す)新たな D C I フォーマットは、 2 ビットを D C I フォーマット 2 B に付加して定義され、ここで新たに付加されるビットは、 U E - R S スクランブリング方法を示す U E - R S スクランブリング方法 I E のために使用される。第 2 の例示方法で、(図 1 2 の D C I フォーマット 2 B - 4 により示す)新たな D C I フォーマットは、 1 ビットフィールド、例えば S C - I D ビットの除去を除き、レガシー D C I フォーマット(例えば、 D C I フォーマット 2 B )と同一である。新たな D C I フォーマットで、 S C - I D ビットは、 U E - R S スクランブリング方法

10

20

30

40

50

を示す2ビットUE-RSスクランブリング方法IEとして再解析される(又は代替される)。

【0381】

UE-RSスクランブリング方法IE実施形態

【0382】

NビットUE-RSスクランブリング方法IEの複数の例示配列は、以下に<表12>、<表13>、<表14>、<表15>、<表16>、及び<表17>を参照して説明される。

【0383】

一実施形態において、<表12>に定義される、新たな1ビット情報エレメント(IE)であるUE-RSスクランブリング方法IEは、2個の候補UE-RSスクランブリング方法: Rel-10互換可能(セル特定)UE-RSスクランブリング及びTP-特定UE-RSスクランブリングのうち一つのUE-RSスクランブリング方法を示すためにDLグラントDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット2B/2C)に挿入される。

【0384】

【表12】

UE-RSスクランブリング方法(例1)の動的指示

UE-RSスクランブリング方法IE	意味
0	Rel-10互換可能(セル特定)UE-RSスクランブリング
1	一例で、RRC構成されたTP-ID、又はCSI-RS構成によるTP-特定UE-RSスクランブリング

10

20

【0385】

TP-特定UE-RSスクランブリングを実現する複数の方法が存在する。例えば、スクランブリング初期値 $c_{initial}$ は、少なくとも部分的にRRC構成されたTP-IDにより決定される。他の実施形態において、スクランブリング初期値 $c_{initial}$ はCSI-RS構成に含まれているresourceConfig、subframeConfig、及びantennaPortCountのうち少なくとも一つにより少なくとも部分的に決定される。

30

【0386】

<表12>に定義されている1ビットUE-RSスクランブリング方法IEによって、ネットワークは、次のようなシナリオのように新たな1ビットIEを設定することにより、図10に示したダウンリンク送信を遂行することができる。

【0387】

一つのシナリオにおいて、UE4及びUE5両方ともは、サブフレームnで1ビットIE = 1、すなわちTP-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。UE4はRRH1に関連され、UE5はRRH2に関連される。UE4は、RRH1に近く位置し、一方、UE5は、(RRH1から遠く離れて位置する)RRH2に近く位置し、ネットワークは、干渉電力に対する深刻な影響なしにサブフレームでUE4及びUE5に対して同一のPRBをスケジューリングできる。TP-特定UE-RSスクランブリングは、RRH1及びRRH2から2個のUE-RSが受信器でコヒーレントに結合されないことを保証する。

40

【0388】

他のシナリオで、UE1は、サブフレームnで1ビットIE = 0、すなわち、Rel-10互換可能UE-RSスクランブリングを用いて構成される。Rel-11 UE1及びRel-10 UE0は、同一のPRBでMU-MIMO多重化され、Rel-11 UE

50

1 及び Rel-10 UE0 の UE-RS は、 Rel-10 UE0 の復調性能に影響を及ぼさずに直交的に多重化することができる。

【0389】

もう一つのシナリオで、 UE2 及び UE3 両方ともは、サブフレーム n で 1 ビット IE = 1 、すなわち、 TP-特定 UE-RS スクランブリングを用いて構成される。 UE2 及び UE3 は、マクロに関連される。 2 個の Rel-11 UE の UE-RS は、この場合、 2 個の UE がマクロに存在する同一の TP と関連される限り、 MU-MIMO 動作に対して直交的に多重化することができる。

【0390】

もう一つのシナリオにおいて、 UE3 は、サブフレーム n + 1 で 1 ビット IE = 0 、すなわち、 Rel-10 互換可能 UE-RS スクランブリングを用いて構成される。 Rel-11 UE3 及び Rel-10 UE0 は、同一の PRB で MU-MIMO 多重化し、 Rel-11 UE1 及び Rel-10 UE0 の UE-RS は、 Rel-10 UE0 の復調性能に影響を及ぼすことなく、直交的に多重化することができる。

【0391】

他の実施形態において、 < 表 13 > に定義されている UE-RS スクランブリング方法 IE である新たな 1 ビット情報エレメント (IE) は 2 個の候補 UE-RS スクランブリング方法 : Rel-10 互換可能 (セル-特定) UE-RS スクランブリング及び UE-特定 UE-RS スクランブリングのうち一つの UE-RS スクランブリング方法を示すために DL グラント DCI フォーマット ( 例えば、 DCI フォーマット 2B / 2C ) に挿入される。

【0392】

【表 13 】

UE-RS スクランブリング方法 ( 例 2 ) の動的指示

1 ビット UE-RS スクランブリング方法 IE	意味
0	Rel-10 互換可能 (セル特定) UE-RS スクランブリング
1	一例で、 UE-RS スクランブリング初期値に対する新たな RRC 構成されたパラメータによる UE-特定 UE-RS スクランブリング

【0393】

UE-特定 UE-RS スクランブリングを実現する複数の方法が存在する。 例えば、スクランブリング初期値  $c_{init}$  は少なくとも部分的に UE-RS スクランブリング初期値に対する新たな RRC 構成されたパラメータにより決定される。

【0394】

< 表 13 > のように定義された 1 ビット UE-RS スクランブリング方法 IE によって、ネットワークは、次のようなシナリオのように新たな 1 ビット IE を設定して新たな RRC パラメータを構成することにより、図 10 に示すダウンリンク送信を遂行することができる。

【0395】

一つのシナリオで、 UE4 及び UE5 は両方ともサブフレーム n で 1 ビット IE = 1 、すなわち UE-特定 UE-RS スクランブリングを使用して構成される。 ネットワークは、 UE4 及び UE5 に対して異なる RRC UE-RS スクランブリング初期値パラメータを割り当て、それによって UE4 及び UE5 に対して 2 個の UE-RS は、受信器でコヒーレントにて結合されず、あるいは 2 個のスクランブリング初期値パラメータは同一でない。 UE4 は RRH1 に関連され、 UE5 は RRH2 に関連される。 UE4 が RRH1 に近く位置し、一方、 ( RRH1 から遠く離れて位置する ) UE5 が RRH2 に近く位置する

10

20

30

40

50

ために、ネットワークは、干渉電力に対する深刻な影響なしにサブフレームでUE4及びUE5に対して同一のPRBをスケジューリングできる。UE-特定UE-RSスクランブリングは、RRH1及びRRH2から2個のUE-RSが受信器でコヒーレントに結合されないことを保証する。

【0396】

他のシナリオで、UE1は、サブフレームnで1ビットIE=0、すなわち、Re1-10互換可能UE-RSスクランブリングを用いて構成される。Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0は、同一のPRBでMU-MIMO多重化され、Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0のUE-RSは、Re1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼさずに直交的に多重化することができる。

10

【0397】

もう一つのシナリオで、UE2及びUE3両方ともは、サブフレームnで1ビットIE=1、すなわち、UE-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。ネットワークは、UE2及びUE3に対して同一のRRC UE-RSスクランブリング初期値パラメータを割り当て、それによってUE2及びUE3に対する2個のUE-RSは直交的に多重化され、あるいは2個のスクランブリング初期値パラメータは同一である。2個のRe1-11 UEのUE-RSは、MU-MIMO動作に対して直交的に多重化することができる。

【0398】

もう一つのシナリオにおいて、UE3は、サブフレームn+1で1ビットIE=0、すなわち、Re1-10互換可能UE-RSスクランブリングを用いて構成される。Re1-11 UE3及びRe1-10 UE0は、同一のPRBでMU-MIMO多重化し、Re1-11 UE3及びRe1-10 UE0のUE-RSは、Re1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼすことなく、同時に直交的に多重化することができる。

20

【0399】

他の実施形態において、<表14>に定義されている新たな1ビット情報エレメント(IE)であるUE-RSスクランブリング方法IEは、2個の候補UE-RSスクランブリング方法：UE-特定UE-RSスクランブリング及びTP-特定UE-RSスクランブリングのうち一つのUE-RSスクランブリング方法を示すためにDLグラントDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット2B/2C)に挿入される。

30

【0400】

【表14】

UE-RSスクランブリング方法(例3)の動的指示

1ビットUE-RSスクランブリング方法IE	意味
0	一例で、UE-RSスクランブリング初期値に対する新たなRRC構成パラメータによるUE-特定UE-RSスクランブリング
1	一例で、RRC構成されたTP-ID、又はCSI-RS構成によるTP-特定UE-RSスクランブリング

40

【0401】

TP-特定UE-RSスクランブリングを実現する複数の方法が存在する。一実施形態で、スクランブリング初期値 $c_{init}$ は、少なくとも部分的にRRC構成されたTP-IDにより決定される。他の実施例で、スクランブリング初期値 $c_{init}$ は少なくとも部分的にCSI-RS構成に含まれているresourceConfig、subframeConfig、及びantennaPortCountのうち少なくとも一つにより決

50

定される。

【0402】

UE-特定UE-RSスクランブリングを実現する複数の方法が存在する。一実施形態で、スクランブリング初期値  $c_{init}$  は、少なくとも部分的に UE-RSスクランブリング初期値に対する新たなRRC構成されたパラメータにより決定される。

【0403】

<表14>のように定義された1ビットUE-RSスクランブリング方法IEによって、ネットワークは、次のようなシナリオのように新たな1ビットIEを設定して新たなRRCパラメータを構成することにより、図10に示すダウンリンク送信を遂行することができる。

10

【0404】

一つのシナリオにおいて、UE4及びUE5両方ともは、サブフレームnで1ビットIE = 1、すなわちTP-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。UE4はRRH1に関連され、UE5はRRH2に関連される。UE4は、RRH1に近く位置し、一方、UE5は、(RRH1から遠く離れて位置する)RRH2に近く位置し、ネットワークは、干渉電力に対する深刻な影響なしにサブフレームでUE4及びUE5に対して同一のPRBをスケジューリングできる。TP-特定UE-RSスクランブリングは、RRH1及びRRH2から2個のUE-RSが受信器でコヒーレントに結合されないことを保証する。

【0405】

20

他のシナリオで、UE1は、サブフレームnで1ビットIE = 0、すなわち、UE-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。UE-RSスクランブリング初期値に対する新たなRRCパラメータは、Re1-10 UE-RSと同一のUE-特定UE-RSスクランブリング初期値を生成するように構成される。Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0は同一のPRBでMU-MIMO多重化し、Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0のUE-RSはRe1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼさず、直交的に多重化することができる。

【0406】

もう一つのシナリオで、UE2及びUE3は両方ともサブフレームnで1ビットIE = 1、すなわち、TP-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。2個のRe1-11 UEのUE-RSは、この場合、2個のUEが同一のTP(この場合、同一のTPはマクロ)と関連される限り、MU-MIMO動作に対して直交的に多重化され得る。

30

【0407】

他のシナリオで、UE3は、サブフレームn+1で1ビットIE = 0、すなわち、UE-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。UE-RSスクランブリング初期値に対する新たなRRCパラメータは、Re1-10 UE-RSと同一のUE-特定UE-RSスクランブリング初期値を生成するように構成される。Re1-11 UE3及びRe1-10 UE0は同一のPRBでMU-MIMO多重化し、Re1-11 UE3及びRe1-10 UE0のUE-RSはRe1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼさず、直交的に多重化することができる。

40

【0408】

他の実施形態で、新たな1ビット情報エレメント(IE)である<表15>に定義されているようなUE-RSスクランブリング方法IEは、2個の候補UE-RSスクランブリング方法:第1のスクランブリング初期値  $c_{init,0}$  によるUE-特定UE-RSスクランブリング及び第2のスクランブリング初期値  $c_{init,1}$  によるUE-特定UE-RSのうち一つのUE-RSスクランブリング方法を示すためのDLグラントDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット2B/2C)に挿入される。

【0409】

## 【表15】

UE-RSスキャンブリング方法(例4)の動的指示

1ビットUE-RSスキャンブリング方法IE	意味
0	第1のスキャンブリング初期値 $C_{init,0}$ を使用するUE-特定UE-RSスキャンブリング
1	第2のスキャンブリング初期値 $C_{init,1}$ を使用するUE-特定UE-RSスキャンブリング

10

## 【0410】

ここで、 $c_{init,0}$ は、UE-RSスキャンブリング初期値、例えば $RRCS CID_0$ に対する第1の新たな $RRC$ 構成されたパラメータを少なくとも部分的に基にして決定される。同様に、 $c_{init,1}$ はUE-RSスキャンブリング初期値、例えば $RRCS CID_1$ に対する第2の新たな $RRC$ 構成されたパラメータを少なくとも部分的に基にして決定される。

## 【0411】

<表15>のように定義された1ビットUE-RSスキャンブリング方法IEによって、ネットワークは、次のようなシナリオのように新たな1ビットIEを設定し、新たな $RRC$ パラメータを構成することにより、図10に示すようなダウンリンク送信を遂行することができる。

20

## 【0412】

一つのシナリオで、UE4及びUE5は両方ともサブフレームnで1ビットIE=1、すなわち第1のUE-特定UE-RSスキャンブリングを使用して構成される。ネットワークは、UE4及びUE5に対して異なる $RRCS CID_0$ を割り当て、それによってUE4及びUE5に対する2個のUE-RSは、受信器でコヒーレントに結合されず、あるいは2個のスキャンブリング初期値を同一でない。UE4は $RRH_1$ に関連され、UE5は $RRH_2$ に関連される。UE4が $RRH_1$ に近く位置し、一方、( $RRH_1$ から遠く離れて位置する)UE5が $RRH_2$ に近く位置するため、ネットワークは、干渉電力に対する深刻な影響なしにサブフレームでUE4及びUE5に対して同一のPRBをスケジューリングできる。UE-特定UE-RSスキャンブリングは、 $RRH_1$ 及び $RRH_2$ から2個のUE-RSが受信器でコヒーレントに結合されないことを保証する。

30

## 【0413】

他のシナリオで、UE1は、サブフレームnで1ビットIE=1、すなわち、第2のUE-特定UE-RSスキャンブリングを用いて構成される。ここで、 $RRCS CID_1$ は、 $RRCS CID_1$ が $Re1-10$ UE-RSと同一のUE1の $c_{init,1}$ を生成するように構成される。 $Re1-11$ UE1及び $Re1-10$ UE0は同一のPRBでMIMO多重化し、 $Re1-11$ UE1及び $Re1-10$ UE0のUE-RSは $Re1-10$ UE0の復調性能に影響を及ぼさず、直交的に多重化することができる。

40

## 【0414】

もう一つのシナリオで、UE2及びUE3両方ともは、サブフレームnで1ビットIE=0、すなわち、第1のUE-特定UE-RSスキャンブリングを用いて構成される。ネットワークは、UE2及びUE3に対する2個のUE-RSが直交的になるためにUE2及びUE3に対して同一の $RRCS CID_0$ を割り当てる。2個の $Re1-11$ UEのUE-RSは、MIMO動作に対して直交的に多重化され得る。

## 【0415】

他のシナリオで、UE3は、サブフレームn+1で1ビットIE=1、すなわち、第2のUE-特定UE-RSスキャンブリングを用いて構成される。ここで、 $RRCS CID_1$ は、 $RRCS CID_1$ が $Re1-10$ UE-RSの $c_{init,1}$ と同一のUE3の

50

$c_{init,1}$  を生成するように構成される。 Rel-11 UE3 及び Rel-10 UE0 は同一の PRB で MU-MIMO 多重化し、 Rel-11 UE3 及び Rel-10 UE0 の UE-RS は Rel-10 UE0 の復調性能に影響を及ぼさず、直交的に多重化することができる。

#### 【0416】

他の実施形態において、新たな 1 ビット情報エレメント (IE) である <表 16> に定義されている UE-RS スクランブリング方法 IE は、2 個の候補 UE-RS スクランブリング方法：固定された  $n_{scid}$  を有する Rel-10 互換可能 (セル-特定) UE-RS 及び TP-特定 UE-RS スクランブリングのうち、UE-RS スクランブリング方法を示すために DL グラント DCI フォーマット (例えば、DCI フォーマット 2B/2C) に挿入される。一例で、 $n_{scid}$  は 0 に固定される。他の例では、 $n_{scid}$  は、1 に固定される。 $n_{scid}$  を定数として設定する場合、1 ビットシグナリングオーバーヘッドが節約できる。したがって、新たな DL グラント DCI フォーマットは、図 11 の DCI フォーマット 2B-2 と図 12 の DCI フォーマット 2B-4 のように、DCI フォーマット 2B から SC-ID ビットを除去して UE-RS スクランブリング方法 IE により代替することによって配列され得る。

#### 【0417】

#### 【表 16】

UE-RS スクランブリング方法 (例 5) の動的指示

1 ビット UE-RS スクランブリング方法 IE	意味
0	固定された $n_{scid}$ を使用する Rel-10 互換可能 (セル特定) UE-RS スクランブリング
1	一例で、 RRC-構成された TP-ID、又は CSI-RS 構成による TP-特定 UE-RS スクランブリング

#### 【0418】

TP-特定 UE-RS スクランブリングを実現する複数の方法が存在する。一実施形態で、スクランブリング初期値  $c_{init}$  は、少なくとも部分的に RRC 構成された TP-ID により決定される。他の実施例で、スクランブリング初期値  $c_{init}$  は少なくとも部分的に CSI-RS 構成に含まれている resourceConfig、subframeConfig、及び antennaPortCount のうち少なくとも一つにより決定される。

#### 【0419】

<表 16> のように定義された 1 ビット UE-RS スクランブリング方法 IE によると、ネットワークは、次のシナリオのように新たな 1 ビット IE を設定することによって、図 10 に示したダウンリンク送信を遂行することができる。

#### 【0420】

一つのシナリオにおいて、UE4 及び UE5 両方ともは、サブフレーム n で 1 ビット IE = 1、すなわち TP-特定 UE-RS スクランブリングを用いて構成される。UE4 は RRH1 に関連され、UE5 は RRH2 に関連される。UE4 は、RRH1 に近く位置し、一方、UE5 は、(RRH1 から遠く離れて位置する) RRH2 に近く位置し、ネットワークは、干渉電力に対する深刻な影響なしにサブフレームで UE4 及び UE5 に対して同一の PRB をスケジューリングできる。TP-特定 UE-RS スクランブリングは、RRH1 及び RRH2 から 2 個の UE-RS が受信器でコヒーレントに結合されないことを保証する。

#### 【0421】

10

20

30

40

50

他のシナリオで、UE1は、サブフレームnで1ビットIE=0、すなわち、Re1-10互換可能UE-RSスクランブリングを用いて構成される。Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0は、同一のPRBでMU-MIMO多重化され、Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0のUE-RSは、Re1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼさずに直交的に多重化することができる。

【0422】

もう一つのシナリオで、UE2及びUE3両方ともは、サブフレームnで1ビットIE=1、すなわち、TP-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。UE2及びUE3は、マクロに関連される。2個のRe1-11 UEのUE-RSは、この場合、2個のUEがマクロである同一のTPと関連される限り、MU-MIMO動作に対して直交的に多重化することができる。10

【0423】

もう一つのシナリオにおいて、UE3は、サブフレームn+1で1ビットIE=0、すなわち、Re1-10互換可能UE-RSスクランブリングを用いて構成される。Re1-11 UE3及びRe1-10 UE0は、同一のPRBでMU-MIMO多重化し、Re1-11 UE3及びRe1-10 UE0のUE-RSは、Re1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼすことなく、直交的に多重化することができる。

【0424】

他の実施形態において、新たな1ビット情報エレメント(IE)である<表17>に定義されているUE-RSスクランブリング方法IEは、2個の候補UE-RSスクランブリング方法：固定された $n_{scid}$ を有するRe1-10互換可能(セル-特定)UE-RSスクランブリング及びUE-特定UE-RSスクランブリングのうち、UE-RSスクランブリング方法を示すためのDLグラントDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット2B/2C)に挿入される。一例で、 $n_{scid}$ は0に固定される。他の例では、 $n_{scid}$ は1に固定される。 $n_{scid}$ を定数として設定する場合、1ビットシグナリングオーバーヘッドが節約できる。したがって、新たなDLグラントDCIフォーマットは、図11のDCIフォーマット2B-2と図12のDCIフォーマット2B-4のように、DCIフォーマット2BからSC-IDビットを除去してUE-RSスクランブリング方法IEにより代替することによって配列され得る。20

【0425】

【表17】

UE-RSスクランブリング方法(例6)の動的指示

1ビットUE-RSスクランブリング方法IE	意味
0	固定された $n_{scid}$ を使用するRe1-10互換可能(セル特定)UE-RSスクランブリング
1	一例で、UE-RSスクランブリング初期値に対する新たなRRM構成パラメータによるUE-特定UE-RSスクランブリング

【0426】

UE-特定UE-RSスクランブリングを実現する複数の方法が存在する。例えば、スクランブリング初期値 $c_{init}$ は少なくとも部分的にUE-RSスクランブリング初期値に対する新たなRRM構成されたパラメータにより決定される。

【0427】

<表17>のように定義された1ビットUE-RSスクランブリング方法IEによって、ネットワークは、次のようなシナリオのように新たな1ビットIEを設定して新たなRRMパラメータを構成することにより、図10に示すダウンリンク送信を遂行することが40

できる。

【0428】

一つのシナリオにおいて、UE4及びUE5両方ともは、サブフレームnで1ビットIE = 0、すなわちUE-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。ネットワークは、UE4及びUE5に対して、異なるRRC UE-RSスクランブリング初期値パラメータを割り当て、それによってUE4及びUE5に対する2個のUE-RSは、受信器でコヒーレントに結合されず、あるいは2個のスクランブリング初期値パラメータは同一でない。UE4はRRH1に関連され、UE5はRRH2に関連される。UE4は、RRH1に近く位置され、一方、UE5は、(RRH1から遠く離れて位置する)RRH2に近く位置するので、ネットワークは、干渉電力に対する深刻な影響なしにサブフレームでUE4及びUE5に対して同一のPRBをスケジューリングできる。UE-特定UE-RSスクランブリングは、RRH1及びRRH2から2個のUE-RSが受信器でコヒーレントに結合されないことを保証する。  
10

【0429】

他のシナリオで、UE1は、サブフレームnで1ビットIE = 0、すなわち、Re1-10互換可能UE-RSスクランブリングを用いて構成される。Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0は、同一のPRBでMU-MIMO多重化され、Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0のUE-RSは、Re1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼさずに直交的に多重化することができる。

【0430】

もう一つのシナリオで、UE2及びUE3両方ともは、サブフレームnで1ビットIE = 1、すなわち、UE-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。ネットワークは、UE2及びUE3に対して同一のRRC UE-RSスクランブリング初期値パラメータを割り当て、それによってUE2及びUE3に対する2個のUE-RSは直交的に多重化され、あるいは2個のスクランブリング初期値パラメータは同一である。2個のRe1-11 UEのUE-RSは、MU-MIMO動作に対して直交的に多重化することができる。  
20

【0431】

もう一つのシナリオにおいて、UE3は、サブフレームn+1で1ビットIE = 0、すなわち、Re1-10互換可能UE-RSスクランブリングを用いて構成される。Re1-11 UE3及びRe1-10 UE0は、同一のPRBでMU-MIMO多重化し、Re1-11 UE3及びRe1-10 UE0のUE-RSは、Re1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼすことなく、同時に直交的に多重化することができる。  
30

【0432】

他の実施形態において、新たな2ビット情報エレメント(IE)又は<表18>に定義されているUE-RSスクランブリング方法IEは、3個の候補UE-RSスクランブリング方法:Re1-10互換可能(セル-特定)UE-RSスクランブリング、UE-特定UE-RSスクランブリング、及びTP-特定UE-RSスクランブリングのうち一つのUE-RSスクランブリング方法を示すためにDLグラントDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット2B/2C)に挿入される。UE-RSスクランブリング方法IEが1個以上のステートを有する場合、ネットワークは、より効率的なUEスケジューリング/ペアリングを遂行することができる。  
40

【0433】

## 【表18】

UE-RSスクランブリング方法(例7)の動的指示

2ビットUE-RSスクランブリング方法IE	意味
0	Re1-10互換可能(セル特定)UE-RSスクランブリング
1	一例で、UE-RSスクランブリング初期値に対する新たなRRC構成されたパラメータによるUE-特定UE-RSスクランブリング
2	一例で、RRC構成されたTP-ID、又はCSI-RS構成によるTP-特定UE-RSスクランブリング

10

## 【0434】

UE-特定UE-RSスクランブリングを実現する複数の方法が存在する。例えば、スクランブリング初期値 $c_{init}$ は少なくとも部分的にUE-RSスクランブリング初期値に対する新たなRRC構成されたパラメータにより決定される。

20

## 【0435】

TP-特定UE-RSスクランブリングを実現する複数の方法が存在する。例えば、スクランブリング初期値 $c_{init}$ は、少なくとも部分的にRRC構成されたTP-IDにより決定される。他の例では、スクランブリング初期値 $c_{init}$ は少なくとも部分的にCSI-RS構成に含まれているresourceConfig、subframeConfig、及びantennaPortCountのうち少なくとも一つにより決定される。

20

## 【0436】

<表18>のように定義された2ビットUE-RSスクランブリング方法IEによると、ネットワークは、次のシナリオのように新たな2ビットIEを設定し、新たなRRCパラメータを構成することによって、図10に示したダウンリンク送信を遂行することができる。

30

## 【0437】

一つのシナリオにおいて、UE4及びUE5両方ともは、サブフレームnで2ビットIE = 2、すなわちTP-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。UE4はRRH1に関連され、UE5はRRH2に関連される。UE4は、RRH1に近く位置され、一方、UE5は、(RRH1から遠く離れて位置する)RRH2に近く位置し、ネットワークは、干渉電力に対する深刻な影響なしにサブフレームでUE4及びUE5に対して同一のPRBをスケジューリングできる。TP-特定UE-RSスクランブリングは、RRH1及びRRH2から2個のUE-RSが受信器でコヒーレントに結合されないことを保証する。

40

## 【0438】

他のシナリオで、UE1は、サブフレームnで2ビットIE = 0、すなわち、Re1-10互換可能UE-RSスクランブリングを用いて構成される。Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0は、同一のPRBでMU-MIMO多重化され、Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0のUE-RSは、Re1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼさずに直交的に多重化することができる。

## 【0439】

他のシナリオで、UE2及びUE3両方ともは、サブフレームnで2ビットIE = 1、すなわち、UE-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。ネットワークは、

50

UE 2 及び UE 3 に対して同一の RRC UE-RS スクランブリング初期値パラメータを割り当て、それによって UE 2 及び UE 3 に対する 2 個の UE-RS は直交的に多重化され、あるいは 2 個のスクランブリング初期値パラメータは同一である。2 個の Rel-1-11 UE の UE-RS は、MU-MIMO 動作に対して直交的に多重化することができる。

#### 【0440】

もう一つのシナリオにおいて、UE 3 は、サブフレーム  $n + 1$  で 2 ビット IE = 0、すなわち、Rel-1-10 互換可能 UE-RS スクランブリングを用いて構成される。Rel-1-11 UE 3 及び Rel-1-10 UE 0 は、同一の PRB で MU-MIMO 多重化し、Rel-1-11 UE 3 及び Rel-1-10 UE 0 の UE-RS は、Rel-1-10 UE 0 の復調性 10 能に影響を及ぼすことなく、同時に直交的に多重化することができる。

#### 【0441】

他の実施形態において、新たな 2 ビット情報エレメント (IE) である <表 19> に定義されている UE-RS スクランブリング方法 IE は、3 個の候補 UE-RS スクランブリング方法：Rel-1-10 互換可能 (セル-特定) UE-RS スクランブリング、UE-特定 UE-RS スクランブリング、及び TP-特定 UE-RS スクランブリングのうち一つの UE-RS スクランブリング方法を示すために DL グラント DCI フォーマット (例えば、DCI フォーマット 2B/2C) に挿入される。UE-RS スクランブリング方法 IE が 1 個以上のステートを有する場合、ネットワークは、より効率的な UE スケジューリング/ペアリングを遂行することができる。一例で、 $n_{SCID}$  は 0 に固定される。他の例では、 $n_{SCID}$  は、1 に固定される。 $n_{SCID}$  を定数として設定する場合、2 ビットシグナリングオーバーヘッドが節約できる。したがって、新たな DL グラント DCI フォーマットは、図 11 の DCI フォーマット 2B-2 と図 12 の DCI フォーマット 2B-4 のように、DCI フォーマット 2B から SC-ID ビットを除去して UE-RS スクランブリング方法 IE により代替することによって配列され得る。 20

#### 【0442】

#### 【表 19】

UE-RS スクランブリング方法(例 8)の動的指示

2 ビット UE-RS スクランブリング方法 IE	意味
0	固定された $n_{SCID}$ を使用する Rel-1-10 互換可能 (セル特定) UE-RS スクランブリング
1	一例で、UE-RS スクランブリング初期値に対する新たな RRC 構成パラメータによる UE-特定 UE-RS スクランブリング
2	一例で、RRC 構成された TP-ID、又は CSI-RS 構成による TP-特定 UE-RS スクランブリング

30

40

#### 【0443】

UE-特定 UE-RS スクランブリングを実現する複数の方法が存在する。例えば、スクランブリング初期値  $c_{init}$  は少なくとも部分的に UE-RS スクランブリング初期値に対する新たな RRC 構成されたパラメータにより決定される。

#### 【0444】

TP-特定 UE-RS スクランブリングを実現する複数の方法が存在する。例えば、スクランブリング初期値  $c_{init}$  は、少なくとも部分的に RRC 構成された TP-ID により決定される。他の例としては、スクランブリング初期値  $c_{init}$  は少なくとも部分的 50

にCSI-RS構成に含まれているresourceConfig、subframeConfig、及びantennaPortCountのうち少なくとも一つにより決定される。

#### 【0445】

<表19>のように定義された2ビットUE-RSスケランプリング方法IEによると、ネットワークは、次のシナリオのように新たな2ビットIEを設定し、新たなRRCパラメータを構成することによって、図10に示したダウンリンク送信を遂行することができる。

#### 【0446】

一つのシナリオにおいて、UE4及びUE5両方ともは、サブフレームnで2ビットIE = 2、すなわちTP-特定UE-RSスケランプリングを用いて構成される。UE4はRRH1に関連され、UE5はRRH2に関連される。UE4は、RRH1に近く位置し、一方、UE5は、(RRH1から遠く離れて位置する)RRH2に近く位置するので、ネットワークは、干渉電力に対する深刻な影響なしにサブフレームでUE4及びUE5に対して同一のPRBをスケジューリングできる。TP-特定UE-RSスケランプリングは、RRH1及びRRH2から2個のUE-RSが受信器でコヒーレントに結合されないことを保証する。

10

#### 【0447】

他のシナリオで、UE1は、サブフレームnで2ビットIE = 0、すなわち、Re1-10互換可能UE-RSスケランプリングを用いて構成される。Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0は、同一のPRBでMU-MIMO多重化され、Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0のUE-RSは、Re1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼさずに直交的に多重化することができる。

20

#### 【0448】

もう一つのシナリオで、UE2及びUE3両方ともは、サブフレームnで2ビットIE = 1、すなわち、UE-特定UE-RSスケランプリングを用いて構成される。ネットワークは、UE2及びUE3に対して同一のRRC UE-RSスケランプリング初期値パラメータを割り当て、それによってUE2及びUE3に対する2個のUE-RSは直交的に多重化され、あるいは2個のスケランプリング初期値パラメータは同一である。2個のRe1-11 UEのUE-RSは、MU-MIMO動作に対して直交的に多重化することができる。

30

#### 【0449】

もう一つのシナリオにおいて、UE3は、サブフレームn+1で2ビットIE = 0、すなわち、Re1-10互換可能UE-RSスケランプリングを用いて構成される。Re1-11 UE3及びRe1-10 UE0は、同一のPRBでMU-MIMO多重化し、Re1-11 UE3及びRe1-10 UE0のUE-RSは、Re1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼすことなく、同時に直交的に多重化することができる。

#### 【0450】

他の実施形態において、新たな2ビット情報エレメント(IE)である<表20>に定義されているUE-RSスケランプリング方法IEは、3個の候補UE-RSスケランプリング方法：第1のスケジューリング初期値、例えば $c_{init,0}$ による、UE-特定UE-RSスケランプリング、第2のスケジューリング初期値、例えば $c_{init,1}$ によるUE-特定UE-RSスケランプリング、及び第2のスケジューリング初期値、例えば $c_{init,2}$ によるUE-特定UE-RSスケランプリングのうち一つのUE-RSスケランプリング方法を表すためのDLグラントDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット2B/2C)に挿入される。UE-RSスケランプリング方法IEで一つ以上のステートを有する場合、ネットワークは、より柔軟なUEスケジューリング/ペアリングを遂行することができる。

40

#### 【0451】

## 【表20】

UE-RSスクランブリング方法(例9)の動的指示

2ビットUE-RSスクランブリング方法IE	意味
0	第1のスクランブリング初期値 $C_{init,0}$ を使用するUE-特定UE-RSスクランブリング
1	第2のスクランブリング初期値 $C_{init,1}$ を使用するUE-特定UE-RSスクランブリング
2	第3のスクランブリング初期値 $C_{init,2}$ を使用するUE-特定UE-RSスクランブリング

10

## 【0452】

ここで、 $c_{init,0}$ は、少なくとも部分的にUE-RSスクランブリング初期値、例えば、 $RRC\_SCID0$ に対する第1の新たな $RRC$ 構成されたパラメータに基づいて決定される。 $c_{init,1}$ は、少なくとも部分的にUE-RSスクランブリング初期値、例えば $RRC\_SCID1$ に対する第1の新たな $RRC$ 構成されたパラメータに基づいて決定される。 $c_{init,2}$ は、少なくとも部分的にUE-RSスクランブリング初期値、例えば $RRC\_SCID2$ に対する第1の新たな $RRC$ 構成されたパラメータに基づいて決定される。

20

## 【0453】

<表20>のように定義された2ビットUE-RSスクランブリング方法IEによると、ネットワークは、次のようなシナリオのように新たな2ビットIEを設定し、新たな $RRC$ パラメータを構成することにより、図10に示すようなダウンリンク送信を遂行することができる。

## 【0454】

一つのシナリオで、UE4及びUE5は両方ともサブフレームnで2ビットIE=2、すなわち第1のUE-特定UE-RSスクランブリングを使用して構成される。ネットワークは、UE4及びUE5に対して異なる $RRC\_SCID2$ を割り当て、それによってUE4及びUE5に対する2個のUE-RSは、受信器でコヒーレントに結合されず、あるいは2個のスクランブリング初期値を同一でない。UE4は $RRH1$ に関連され、UE5は $RRH2$ に関連される。UE4が $RRH1$ に近く位置し、一方、( $RRH1$ から遠く離れて位置する)UE5が $RRH2$ に近く位置するため、ネットワークは、干渉電力に対する深刻な影響なしにサブフレームでUE4及びUE5に対して同一のPRBをスケジューリングできる。UE-特定UE-RSスクランブリングは、 $RRH1$ 及び $RRH2$ から2個のUE-RSが受信器でコヒーレントに結合されないことを保証する。

30

## 【0455】

他のシナリオで、UE1は、サブフレームnで2ビットIE=1、すなわち、第2のUE-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。ここで、 $RRC\_SCID1$ は、 $Rel-10$ UE-RSの $c_{init,1}$ と同一のUE1の $c_{init,1}$ を生成するように構成される。 $Rel-11$ UE1及び $Rel-10$ UE0は同一のPRBでMU-MIMO多重化し、 $Rel-11$ UE1及び $Rel-10$ UE0のUE-RSは $Rel-10$ UE0の復調性能に影響を及ぼさず、直交的に多重化することができる。

40

## 【0456】

もう一つのシナリオで、UE2及びUE3両方ともは、サブフレームnで2ビットIE=0、すなわち、第1のUE-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。ネットワークは、UE2及びUE3に対して同一の $RRC\_SCID0$ を割り当て、それによってUE2及びUE3に対する2個のUE-RSが直交的になる。この2個の $Rel-11$ UEのUE-RSは、MU-MIMO動作に対して直交的に多重化され得る。

50

## 【0457】

他のシナリオで、UE3は、サブフレーム $n+1$ で2ビットIE=1、すなわち、第2のUE-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。ここで、RRC\_SCID1は、Rel-10 UE-RSの $c_{init,1}$ と同一のUE3の $c_{init,1}$ を生成するように構成される。Rel-11 UE1及びRel-10 UE0は同一のPRBでMU-MIMO多重化し、Rel-11 UE1及びRel-10 UE0のUE-RSはRel-10 UE0の復調性能に影響を及ぼさず、直交的に多重化することができる。

## 【0458】

他の実施形態において、新たな2ビット情報エレメント(IE)である<表21>に定義されているUE-RSスクランブリング方法IEは、4個の候補UE-RSスクランブリング方法：第1のスケジューリング初期値、例えば $c_{init,0}$ によるUE-特定UE-RSスクランブリング、第2のスケジューリング初期値、例えば $c_{init,1}$ によるUE-特定UE-RSスクランブリング、及び第2のスケジューリング初期値、例えば $c_{init,2}$ によるUE-特定UE-RSスクランブリングのうち一つのUE-RSスクランブリング方法と、第2のスケジューリング初期値、例えば $c_{init,3}$ によるUE-特定UE-RSスクランブリングのうち一つのUE-RSスクランブリング方法を示すためのDLグラントDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット2B/2C)に挿入される。UE-RSスクランブリング方法IEで2つ以上のステートを有する場合、ネットワークは、より柔軟なUEスケジューリング/ペアリングを遂行することができる。

## 【0459】

## 【表21】

UE-RSスクランブリング方法(例10)の動的指示

2ビットUE-RSスクランブリング方法IE	意味
0	第1のスクランブリング初期値 $c_{init,0}$ を使用するUE-特定UE-RSスクランブリング
1	第2のスクランブリング初期値 $c_{init,1}$ を使用するUE-特定UE-RSスクランブリング
2	第2のスクランブリング初期値 $c_{init,2}$ を使用するUE-特定UE-RSスクランブリング
3	第2のスクランブリング初期値 $c_{init,3}$ を使用するUE-特定UE-RSスクランブリング

## 【0460】

ここで、 $c_{init,0}$ は、少なくとも部分的にUE-RSスクランブリング初期値、例えば、RRC\_SCID0に対する第1の新たなRRC構成されたパラメータに基づいて決定される。 $c_{init,1}$ は、少なくとも部分的にUE-RSスクランブリング初期値、例えばRRC\_SCID1に対する第1の新たなRRC構成されたパラメータに基づいて決定される。 $c_{init,2}$ は、少なくとも部分的にUE-RSスクランブリング初期値、例えばRRC\_SCID2に対する第1の新たなRRC構成されたパラメータに基づいて決定される。 $c_{init,3}$ は、少なくとも部分的にUE-RSスクランブリング初期値、例えばRRC\_SCID3に対する第1の新たなRRC構成されたパラメータに従って決定される。

## 【0461】

<表21>のように定義された2ビットUE-RSスクランブリング方法IEによると、ネットワークは、次のようなシナリオのように新たな2ビットIEを設定し、新たなRRCパラメータを構成することにより、図10に示すようなダウンリンク送信を遂行する

10

20

30

40

50

ことができる。

【0462】

一つのシナリオで、UE4及びUE5は両方ともサブフレームnで2ビットIE=2、すなわち第1のUE-特定UE-RSスクランブリングを使用して構成される。ネットワークは、UE4及びUE5に対して異なるRRC\_SCI\_D2を割り当て、それによってUE4及びUE5に対する2個のUE-RSは、受信器でコヒーレントに結合されず、あるいは2個のスクランブリング初期値を同一でない。UE4はRRH1に関連され、UE5はRRH2に関連される。UE4がRRH1に近く位置し、一方、(RRH1から遠く離れて位置する)UE5がRRH2に近く位置するため、ネットワークは、干渉電力に対する深刻な影響なしにサブフレームでUE4及びUE5に対して同一のPRBをスケジューリングできる。UE-特定UE-RSスクランブリングは、RRH1及びRRH2から2個のUE-RSが受信器でコヒーレントに結合されないことを保証する。  
10

【0463】

他のシナリオで、UE1は、サブフレームnで2ビットIE=1、すなわち、第2のUE-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。ここで、RRC\_SCI\_D1は、Re1-10 UE-RSのc<sub>init</sub>,1と同一のUE1のc<sub>init</sub>,1を生成するように構成される。Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0は同一のPRBでMU-MIMO多重化し、Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0のUE-RSはRe1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼさず、直交的に多重化することができる。  
20

【0464】

もう一つのシナリオで、UE2及びUE3両方ともは、サブフレームnで2ビットIE=0、すなわち、第1のUE-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。ネットワークは、UE2及びUE3に対して同一のRRC\_SCI\_D0を割り当て、それによってUE2及びUE3に対する2個のUE-RSが直交的になる。この2個のRe1-11 UEのUE-RSは、MU-MIMO動作に対して直交的に多重化され得る。  
20

【0465】

他のシナリオで、UE3は、サブフレームn+1で2ビットIE=3、すなわち、第2のUE-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。ここで、RRC\_SCI\_D3は、Re1-10 UE-RSのc<sub>init</sub>,1と同一のUE3のc<sub>init</sub>,1を生成するように構成される。Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0は同一のPRBでMU-MIMO多重化し、Re1-11 UE1及びRe1-10 UE0のUE-RSはRe1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼさず、直交的に多重化することができる。  
30

【0466】

他の実施形態において、新たな2ビット情報エレメント(IE)である<表22>に定義されているUE-RSスクランブリング方法IEは、4個の候補UE-RSスクランブリング方法:Re1-10互換可能(セル特定)UE-RSスクランブリング、TP-特定UE-RSスクランブリング、第1のスクランブリング初期値、例えばc<sub>init</sub>,0によるUE-特定UE-RSスクランブリング及び第2のスクランブリング初期値、例えばc<sub>init</sub>,1によるUE-特定UE-RSスクランブリングのうち一つのUE-RSスクランブリング方法を示すためのDLグラントDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット2B/2C)に挿入される。一例で、n<sub>SCI\_D</sub>は0に固定される。他の例では、n<sub>SCI\_D</sub>は、1に固定される。n<sub>SCI\_D</sub>を定数として設定する場合、2ビットシグナリングオーバーヘッドが節約できる。したがって、新たなDLグラントDCIフォーマットは、図11のDCIフォーマット2B-2と図12のDCIフォーマット2B-4のように、DCIフォーマット2BからSC-IDビットを除去してUE-RSスクランブリング方法IEにより代替することによって配列され得る。  
40

【0467】

## 【表 2 2】

UE-RSスランプリング方法(例 1 1)の動的指示

2ビットUE-RSスランプリング方法IE	意味
0	固定された $n_{SCID}$ を使用する Rel-1-10 互換可能(セル特定)UE-RSスランプリング
1	一例で、RRC構成されたTP-ID、又はCSI-RS構成によるTP-特定UE-RSスランプリング
2	第1のスランプリング初期値 $C_{init,0}$ を使用するUE-特定UE-RSスランプリング
3	第2のスランプリング初期値 $C_{init,1}$ を使用するUE-特定UE-RSスランプリング

## 【0468】

ここで、 $c_{init,0}$  は、少なくとも部分的に UE-RS スランプリング初期値、例えば RRC\_SCI\_D0 に対する第1の新たな RRC 構成されたパラメータに基づいて決定される。 $c_{init,1}$  は、少なくとも部分的に UE-RS スランプリング初期値、例えば RRC\_SCI\_D1 に対する第1の新たな RRC 構成されたパラメータに基づいて決定される。

## 【0469】

TP-特定UE-RSスランプリングを実現する複数の方法が存在する。例えば、スランプリング初期値  $c_{init}$  は、少なくとも部分的に RRC 構成された TP-ID により決定される。他の例としては、スランプリング初期値  $c_{init}$  は少なくとも部分的に CSI-RS 構成に含まれている resourceConfig、subframeConfig、及び antennaPortCount のうち少なくとも一つにより決定される。

## 【0470】

<表22>のように定義された2ビットUE-RSスランプリング方法IEによると、ネットワークは、次のシナリオのように新たな2ビットIEを設定し、新たなRRCパラメータを構成することによって、図10に示したダウンリンク送信を遂行することができる。

## 【0471】

一つのシナリオにおいて、UE4及びUE5両方ともは、サブフレームnで2ビットIE = 2、すなわちTP-特定UE-RSスランプリングを用いて構成される。UE4はRRH1に関連され、UE5はRRH2に関連される。UE4は、RRH1に近く位置し、一方、UE5は、(RRH1から遠く離れて位置する)RRH2に近く位置するので、ネットワークは、干渉電力に対する深刻な影響なしにサブフレームでUE4及びUE5に対して同一のPRBをスケジューリングできる。TP-特定UE-RSスランプリングは、RRH1及びRRH2から2個のUE-RSが受信器でコヒーレントに結合されないことを保証する。

## 【0472】

他のシナリオで、UE1は、サブフレームnで2ビットIE = 0、すなわち、Rel-1-10互換可能UE-RSスランプリングを用いて構成される。Rel-1-11 UE1及びRel-1-10 UE0は、同一のPRBでMU-MIMO多重化され、Rel-1-11 UE1及びRel-1-10 UE0のUE-RSは、Rel-1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼさずに直交的に多重化することができる。

10

20

30

40

50

## 【0473】

もう一つのシナリオで、UE2及びUE3両方ともは、サブフレームnで2ビットIE = 1、すなわち、UE-特定UE-RSスクランブリングを用いて構成される。ネットワークは、UE2及びUE3に対して同一のRRC UE-RSスクランブリング初期値パラメータを割り当て、それによってUE2及びUE3に対する2個のUE-RSは直交的に多重化され、あるいは2個のスクランブリング初期値パラメータは同一である。2個のRe1-11 UEのUE-RSは、MU-MIMO動作に対して直交的に多重化することができる。

## 【0474】

もう一つのシナリオにおいて、UE3は、サブフレームn+1で2ビットIE = 0、すなわち、Re1-10互換可能UE-RSスクランブリングを用いて構成される。Re1-11 UE3及びRe1-10 UE0は、同一のPRBでMU-MIMO多重化し、Re1-11 UE3及びRe1-10 UE0のUE-RSは、Re1-10 UE0の復調性能に影響を及ぼすことなく、同時に直交的に多重化することができる。 10

## 【0475】

他の実施形態において、<表23>に定義されているUE-RSスクランブリング方法IEである新たな2ビット情報エレメント(IE)は、4個の候補UE-RSスクランブリング方法のうち一つのUE-RSスクランブリング方法を指示するためにDLグラントDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット2B/2C)に挿入される。

## 【0476】

## 【表23】

20

UE-RSスクランブリング方法(例12)の動的指示

2ビットUE-RSスクランブリング方法IE	SC-ID2	VCID
0	RRC_SCID0、すなわち第1のRRCシグナルリングSCID2により生成	第1のVC-ID
1	RRC_SCID1、すなわち第2のRRCシグナルリングSCID2により生成	第1のVC-ID
2	RRC_SCID0、すなわち第1のRRCシグナルリングSCID2により生成	第2のVC-ID
3	RRC_SCID1、すなわち第2のRRCシグナルリングSCID2により生成	第2のVC-ID

30

## 【0477】

候補VC-IDのシグナルリングに対して、候補VC-IDは、RRCシグナルリングにより明示的に構成することができる。一方、候補VC-IDは、CSI-RS構成に構成されているVC-IDとなり得る。例えば、第1のVC-IDは第1のCSI-RS構成に含まれているVC-IDであり、第2のVC-IDは第2のCSI-RS構成に含まれているVC-IDである。 40

## 【0478】

一実施形態において、UE-RSスクランブリング初期値は、指示されたVC-ID及びSCID2を使用する次のような数式により遂行される。

## 【0479】

【数106】

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID2}}$$

【0480】

動的シグナルリングの一例で、SCID2は、スクランブリング識別子がDCIフォーマット2B及び2Cに指示されている同一の方法で指示される。VC-IDは、<表24>に示すように、新たに付加されたビットにより示される。

【0481】

【表24】

10

UE-RSスクランブリング方法の動的指示に対するコードポイント

SCID	1ビットVC-ID フィールド	SC-ID2	VCID
0	0	RRC_SCID0、すなわち第1のRRCシグナルリングSCI-D2により生成	第1のVC-ID
1	0	RRC_SCID1、すなわち第2のRRCシグナルリングSCI-D2により生成	第1のVC-ID
0	1	RRC_SCID0、すなわち第1のRRCシグナルリングSCI-D2により生成	第2のVC-ID
1	1	RRC_SCID1、すなわち第2のRRCシグナルリングSCI-D2により生成	第2のVC-ID

20

【0482】

30

アップリンクPUCCHリソース割り当て

【0483】

一部レガシーシステム(3GPP LTE Rel 8, 9, 10)において、HARQ-ACK(PUCCHフォーマット1a/1b)を伝達するPUCCHリソースは、UEのHARQ-ACKフィードバックがPDCCHにより動的にスケジューリングされるPDSCHのためのことである場合、UEに対して動的に構成される。

【0484】

## 【数107】

この場合、HARQ-ACKに対するPUCCHリソース番号  $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  は、次のように数式により決定される。

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

ここで、 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  は RRC 構成され、 $n_{\text{CCE}}$  は、PDCCH の最小 CCE 番号である。

10

$N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  を使用すると、UE は、従来技術で説明したメカニズムにより PUCCH のための CS 及び OCC を決定する。さらに、 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  は他の上位階層構成パラメータ  $N_{\text{RB}}^{(2)}$  と共に PRB インデックスを決定するために使用される。

## 【0485】

## 【数108】

20

スロット  $n_s$  で PUCCH の送信に使用される物理リソースブロックは、次のように与えられる。

$$n_{\text{PRB}} = \begin{cases} \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{if } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 0 \\ N_{\text{RB}}^{\text{UL}} - 1 - \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{if } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

ここで、変数  $m$  は、PUCCH フォーマットに基づく。フォーマット 1、1a、及び 1b に対して、 $m$  は、下記のようである。

$$m = \begin{cases} N_{\text{RB}}^{(2)} & \text{if } n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p})} < c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}} \\ \left\lfloor \frac{n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p})} - c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}}{c \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}} \right\rfloor + N_{\text{RB}}^{(2)} + \left\lceil \frac{N_{\text{cs}}^{(1)}}{8} \right\rceil & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$c = \begin{cases} 3 & \text{normal cyclic prefix} \\ 2 & \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

40

## 【0486】

一部 Rel-11 UE は、UE-特定又はTP-特定UL RS ベースシーケンス(タイプ1ベースシーケンス)を生成するように構成し、一方他の Rel-11 UE 及びレガシーアクセスは、3GPP Rel-8/9/10 規格に従って(例えば、3GPP TS 36.211/36.212/36.213/ v8.x.x, v9.x.x., v10.x.x により)レガシー(セル-特定)UL RS ベースシーケンス(タイプ0ベースシーケンス)を生成するように構成することができる。2つのタイプのUE間の干渉及びそのシステム性能に対する否定的な影響を減少させるために、各 PRB で一つのタイプのベースシーケンスのみを使用して生成された PUCCH を多重化することが有益である。図9は、このコンセプト

50

を示す。

【0487】

図9に示すように、PRB # 0は、レガシー(Re1-8)メカニズムによってPUCCHを送信するタイプ0 UEのPUCCHのみにより使用される。しかしながら、PRB # 1及びPRB # 2は、UE-特定あるいはTP-特定ベースシーケンスを用いて生成されるPUCCHを送信するタイプ1 UEのPUCCHのみにより使用される。ここで、レガシーUL RSベースシーケンスを用いて生成されたPUCCHをマッピングするために使われるPRBはPUCCH PRBとして表され、これに反してUE-特定又はTP-特定ベースシーケンスを用いて生成されたPUCCHをマッピングするために使われるPRBはE-PUCCH PRBとして表される。

10

【0488】

図9において、PUCCH PRBは、2個のゾーンに分割され、ここで第1のゾーン(ゾーン1)はPRB # 0で構成され、第2のゾーン(ゾーン2)はPRB # 1及びPRB # 2で構成される。PUCCHゾーンは、次のうち少なくとも一つにより定義される。

【0489】

PRBの集合

UL RSベースシーケンス

【数109】

$\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}$

20

$N_{\text{cs}}^{(1)}$

【0490】

一例で、ゾーン1及びゾーン2は、下記の<表25>により定義される。

【0491】

【表25】

PUCCHゾーン分割例1

	PRBの集合	UL RSベースシーケンス	$\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}$	$N_{\text{cs}}^{(1)}$
ゾーン1	PRB # 0	第1のUE-特定 (又は第1のTP-特定あるいはRe1-10互換可能)	2	2
ゾーン2	PRB # 1, PRB # 2	第2のUE-特定 (又は第2のTP-特定)	1	0

30

【0492】

他の例で、ゾーン1及びゾーン2は、下記の<表26>により定義され、ここで値の共通集合は、2個のゾーンに対して

40

【0493】

【数110】

$\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}$  及び  $N_{\text{cs}}^{(1)}$

に対して割り当てられる。

【0494】

50

## 【表 2 6】

## PUCCHゾーン分割例 2

	PRBのセット	UL RSベースシーケンス
ゾン1	PRB # 0	第1のUE-特定 (又は第1のTP-特定あるいはRe1-10互換可能)
ゾン2	PRB # 1, PRB # 2	第2のUE-特定 (又は第2のTP-特定)

10

## 【0495】

eNodeBは、各RPで受信された電力を等化させ、遠近効果(near-far effect)を防止するために、ゾーン特定UL電力制御(PC)を構成できる。ゾーン特定UL PCに対して、eNodeBは、PUCCH UL PCゾーン特定(zone-specifically)に対するパラメータのうち少なくとも一つを構成する。

## 【0496】

## 【数111】

ここで、LTE-A PUCCH UL PC数式は、次のようにある。

20

$$P_{\text{PUCCH}}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},c}(i), \\ P_{0,\text{PUCCH}} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F,\text{PUCCH}}(F) + \Delta_{TxD}(F') + g(i) \end{array} \right\}$$

一実施形態において、値  $P_{0,\text{PUCCH}}$ ,  $PL_c$ ,  $\Delta_{F,\text{PUCCH}}(F)$ ,  $\Delta_{TxD}(F')$ ,  $g(i)$  のうち

少なくとも一つは、ゾーン特定に構成され/アップデートされ/測定される。一実施形態では、 $P_{0,\text{PUCCH}}$ ,  $\Delta_{F,\text{PUCCH}}(F)$ ,  $\Delta_{TxD}(F')$  は、ゾーン特定にRRC構成となり得る。

30

## 【0497】

$PL_c$  は、セル特定CRS又はRP特定CSI-RSに基づいてゾーン特定に測定できる。 $g(i)$  は、ゾーン-特定にアップデートされ得る。例えば、一つのタイプのTPC命令は、ゾーン1に対して  $g(i)$  をアップデートすることによって、ゾーン1の  $P_{\text{PUCCH}}(i)$  をアップデートし、一方、他のタイプのTPC命令は、ゾーン2に対して  $g(i)$  をアップデートすることによってゾーン2の  $P_{\text{PUCCH}}(i)$  をアップデートする。

## 【0498】

N個のゾーンに対するゾーン-特定PCがUEに対して構成される場合、UEは、N PUCCH電力制御数式及び関連されたパラメータを記録する。例えば、UEが2個のPUCCHゾーン及び2個のゾーンに対するゾーン特定PCを用いて構成される場合、UEは、eNodeB命令に基づいて第1の(ゾーン特定)PC又は第2の(ゾーン特定)PC方法を用いてPUCCHを送信する。

40

## 【0499】

また、一部Re1-11 UEは、例えば仮想セルIDの候補集合を指示するRRCシグナルリングによりUL RSシーケンスを生成するために複数の仮想セルIDを用いて構成することができる。

## 【0500】

## 【数112】

上記のようなR e l-1-1 UEが仮想セルID  $N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}}$  を使用するために示す場合、UEは、セルIDを仮想セルIDに代替することによってR e l-8手順によるUL RSシーケンスを生成する。

$$\text{シーケンスグループ番号: } u = (f_{\text{gh}}(n_s) + f_{\text{ss}}) \bmod 30$$

シーケンスグループホッピング: グループホッピングパターン  $f_{\text{gh}}(n_s)$  は、PUSC 10 H及びPUCCHに対して同一であり、下記のように与えられる。

$$f_{\text{gh}}(n_s) = \begin{cases} 0 & \text{if group hopping is disabled} \\ \left( \sum_{i=0}^7 c(8n_s + i) \cdot 2^i \right) \bmod 30 & \text{if group hopping is enabled} \end{cases}$$

## 【0501】

ここで、疑似ランダムシーケンス  $c(i)$  は、3GPP TS 36.211のセクション7.2により定義される。

## 【0502】

## 【数113】

疑似ランダムシーケンス生成器は、各無線フレームの開始で  $c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}}}{30} \right\rfloor$  を用いて

初期化される。

シーケンスシフトパターン: シーケンス-シフトパターン  $f_{\text{ss}}$  定義は、PUCCHとP

USCHとの間に異なる。PUCCHに対して、シーケンス-シフトパターン  $f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}}$  30

は、 $f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}} = N_{\text{v-ID-PUCCH}}^{\text{cell}} \bmod 30$ により与えられる。ここで、

$$N_{\text{v-ID-PUCCH}}^{\text{cell}} = N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} \in \{0, 1, \dots, 503\} \text{ である。}$$

PUSCHに対して、シーケンス-シフトパターン  $f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}}$  は

$f_{\text{ss}}^{\text{PUSCH}} = (f_{\text{ss}}^{\text{PUCCH}} + \Delta_{\text{ss}}) \bmod 30$ により与えられる。この場合、 $\Delta_{\text{ss}} \in \{0, 1, \dots, 29\}$  は、上位階層により構成される。

## 【0503】

## 【数114】

他の実施形態において、PUCCHに対して、

シーケンス-シフトパターン  $f_{ss}^{\text{PUCCH}}$  は、 $f_{ss}^{\text{PUCCH}} = N_{\text{v-ID}, \text{PUCCH}}^{\text{cell}} \bmod 30$  によ

り与えらる。ここで、 $N_{\text{v-ID}, \text{PUCCH}}^{\text{cell}} \in \{0, 1, \dots, 503\}$  は、UE-特定にRRC構成され

る。PUSCHに対して、シーケンス-シフトパターン  $f_{ss}^{\text{PUSCH}}$  は、

10

$f_{ss}^{\text{PUSCH}} = N_{\text{v-ID}, \text{PUSCH}}^{\text{cell}} \bmod 30$  により与えられる。ここで、

$N_{\text{v-ID}, \text{PUSCH}}^{\text{cell}} \in \{0, 1, \dots, 509\}$  は、UE-特定にRRC構成される。シーケンスグル

ープホッピング及びシーケンスホッピングに対して、 $N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} = N_{\text{v-ID}, \text{PUSCH}}^{\text{cell}}$  が使用され  
得る。

## 【0504】

20

## 【数115】

他の実施形態例において、PUSCHに対して、シーケンス-シフトパターン

$f_{ss}^{\text{PUSCH}}$  は、 $f_{ss}^{\text{PUSCH}} = (N_{\text{v-ID-PUSCH}}^{\text{cell}}) \bmod 30$  により与えられる。ここで、

$N_{\text{v-ID-PUSCH}}^{\text{cell}} = N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} \in \{0, 1, \dots, 509\}$  である。

## 【0505】

30

これは、セル1に加入したUEのPUSCH DM-RSシーケンスをセル2に割り当てられたPUSCH DM-RSシーケンスに合せて調整するためである。例えば、セル2の物理セルID及びセル-特定  $s_s$  がPCI及びDである場合、UE1のPUSCH DM-RSシーケンスをセル2のPUSCH DM-RSシーケンスに合せて調整するために、

## 【0506】

## 【数116】

$N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}}$

は、次のような方式のように選択されるべきである。

40

$N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} = B \cdot 30 + A$

ここで、 $B = \left\lfloor \frac{PCI}{30} \right\rfloor$  であり、 $A = (PCI + D) \bmod 30$  である。

## 【0507】

## 【数117】

PUCCHに対して、シーケンス-シフトパターン  $f_{ss}^{\text{PUCCH}}$  は、

$f_{ss}^{\text{PUCCH}} = (N_{\text{v-ID-PUCCH}}^{\text{cell}}) \bmod 30$  により与えられる。ここで、

$N_{\text{v-ID-PUCCH}}^{\text{cell}} = N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} + \Delta'_{ss}$  であり、あるいは  $N_{\text{v-ID-PUCCH}}^{\text{cell}} = N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} - \Delta'_{ss}$

である。ここで、 $\Delta'_{ss} \in \{0, 1, \dots, 29\}$  は、上位階層により構成される。一つの方法で、

$\Delta'_{ss}$  は、UE-特定に構成される。他の方法で、 $\Delta'_{ss}$  は、レガシー式により構成された、

セル-特定に構成された  $\Delta_{ss}$  と同一である。

## 【0508】

これは、セル1に加入したUEのPUCCH DM-RSシーケンスをセル2に割り当てられたPUCCH DM-RSシーケンスに合せて調整するためである。

## 【0509】

## 【数118】

例えば、物理セルID及びセル2のセル-特定  $\Delta_{ss}$  がPCI及びDである場合、そして

$N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}}$  が次のように選択される場合、 $N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} = B \cdot 30 + A$  であり、ここで

$B = \left\lfloor \frac{PCI}{30} \right\rfloor$  及び  $A = (PCI + D) \bmod 30$  である。その後、UE1のPUCCH

DM-RSシーケンスをセル2のPUCCH DM-RSシーケンスに合せて調整するため

に、 $\Delta'_{ss}$  は  $D$  ( $N_{\text{v-ID-PUCCH}}^{\text{cell}} = N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} - \Delta'_{ss}$  の場合) あるいは  $30 - D$

( $N_{\text{v-ID-PUCCH}}^{\text{cell}} = N_{\text{v-ID}}^{\text{cell}} + \Delta'_{ss}$  の場合) と同一に選択することができる。

## 【0510】

10

20

30

## 【数119】

SRSに対して、第1の実施形態の場合、シーケンスグループ番号u及びシーケンス番号vは、3GPP LTE Rel-8/9/10手順に従って物理セルIDを

$N_{v-ID-PUSCH}^{cell}$ に交替することにより生成される。最後の2個の実施形態の場合、シーケンスグループ番号uは、ここで定義された $f_{ss}^{PUCCH}$ とセルIDを3GPP LTE Rel-8/9/10シーケンスグループホッピング初期化数式で含まれている

$N_{v-ID-PUCCH}^{cell}$ に代替させることによって生成されたシーケンスグループホッピング

$f_{gh}(n_s)$ を使用して生成される。ベースシーケンス番号vは、セルIDを3GPP LTE Rel-8/9/10ベースシーケンスホッピング初期値数式に含まれている

$N_{v-ID-PUSCH}^{cell}$ に交替させることによって生成される。

## 【0511】

## 【数120】

シーケンスホッピング：長さ $M_{sc}^{RS} < 6N_{sc}^{RB}$ の基準信号に対して、ベースシーケンスグループ内のベースシーケンス番号vは、 $v = 0$ により与えられる。長さ

$M_{sc}^{RS} < 6N_{sc}^{RB}$ の基準信号らに対して、スロット $n_s$ でベースシーケンスグループ内のベースシーケンス番号vは、次のように定義される。

$$v = \begin{cases} c(n_s) & \text{if group hopping is disabled and sequence hopping is enabled} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

## 【0512】

ここで、疑似ランダムシーケンス $c(i)$ は、3GPP TS 36.211のセクション7.2により与えられる。

## 【0513】

## 【数121】

疑似ランダムシーケンス生成器は、各無線フレームの開始で

$$c_{init} = \left\lfloor \frac{N_{v-ID}^{cell}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{ss}^{PUSCH}$$

を用いて初期化される。

DM-RSに対するRSベースシーケンス $(\bar{r}_{u,v}(n))$ 生成：上記によって計算されたu及びvの値を使用する、Rel-8方法に従う。

10

20

30

40

50

## 【0514】

他の実施形態において、図8又は図10のUE1は、CSI-RS構成1を使用して構成され、UE-特定に又はTP-特定にスクランブリングされたDL UE-RSを受信するために構成される。その後、UE1は、PUCCHフォーマット1a/1bリソースを決定し、DL UE-RSスクランブリング方法に基づき、すなわちRe1-10互換可能あるいはUE-特定/TP-特定UE-RSスクランブリングがHARQ-ACKフィードバックと関連したPDSCHに使用されるか否かに従ってUE1のベースシーケンスを異なつて生成する。

## 【0515】

一実施形態において、UE1は、PUCCHフォーマット1a/1bに対するUL RSベースシーケンスを生成し、<表27>に示すように、時間-周波数リソースにPUCCHフォーマット1a/1bをマッピングする。

## 【0516】

## 【表27】

DL RSスクランブリング方法に基づいたベースRSシーケンス生成

DL UE-RSスクランブリング方法	UL RSベースシーケンス生成方法	PUCCHフォーマット1a/1bリソースマッピング
Re1-10互換可能(すなわち、セル-特定)	Re1-8互換可能(すなわち、セル-特定)	PUCCH PRBにマッピングされたレガシ(Re1-8)数式により
UE-特定又はTP-特定	UE-特定又はTP-特定	E-PUCCH, PRBにマッピングされた新たなRRCパラメータを用いて導出される新たな数式により

## 【0517】

<表27>で上記例を一般的に述べる場合、UE1は、PUCCHフォーマット1a/1bに対するUL RSベースシーケンスを生成し、<表28>及び<表29>に示すように、DL RSスクランブリング方法に基づいて時間-周波数リソースにPUCCHフォーマット1a/1bをマッピングする。

## 【0518】

## 【表28】

DL RSスクランブリング方法に基づいたベースRSシーケンス生成

DL UE-RSスクランブリング方法	UL RSベースシーケンス生成方法	PUCCHフォーマット1a/1bリソースマッピング
第1のUE-特定(又はTP-特定)	第1のUE-特定(又はTP-特定)	PUCCH PRBの第1の集合(例えば、図9のPRB#0)にマッピング
第2のUE-特定(又はTP-特定)	第2のUE-特定(又はTP-特定)	PUCCH PRBの第2の集合(例えば、図9のPRB#1, #2)にマッピング

## 【0519】

<表29>において、UE1は、<表28>に表すように、DL RSスクランブリング方法に基づいてPUCCHゾーンを決定する。PUCCHゾーン分割に対する一部の例は、<表25>及び<表26>で検索できる。

## 【0520】

10

20

30

40

50

## 【表 2 9】

DL RSスクランブリング方法に基づいた PUCCHゾーン割り当て

DL UE-RSスクランブリング方法	PUCCHゾーン
第1のUE-特定(又はTP-特定)	第1のゾーン
第2のUE-特定(又はTP-特定)	第2のゾーン

## 【0521】

一例において、PUCCH送信のためのPUCCHゾーンは、対応するDLグラントDCIフォーマットにより指示される。これからPUCCHゾーンを指示する一部の例のコードポイントが説明される。

10

## 【0522】

第1の実施形態において、新たなフィールドは、ACK/NACK送信に対するPUCCHゾーンを明示的に指示するDLグラントDCIフォーマットに添付される。一例として、2個の候補ゾーンのうち1個のゾーンを示すために、新たな1ビットフィールドは、DLグラントDCIフォーマットに添付される。下記の<表30>に一例を示す。

## 【0523】

## 【表30】

SCIDに基づいたPUCCHゾーン割り当て

新たな1ビットフィールド	PUCCHゾーン
0	第1のゾーン
1	第2のゾーン

20

## 【0524】

第2の実施形態において、PUCCHゾーンは、スクランブリングID値(例えば、Re1-10のDCIフォーマット2B及び2CでSCID)により默示的に(implicitly)指示される。SCIDに対する2個の候補値が存在する場合、一つの指示方法例が<表31>に示される。4個の候補値が存在する場合には<表31>と類似した表が使用され得る。

30

## 【0525】

## 【表31】

SCIDに基づいたPUCCHゾーン割り当て

スクランブリングID(SCID)値	PUCCHゾーン
第1の値(例えば、0)	第1のゾーン
第2の値(例えば、1)	第2のゾーン

## 【0526】

第3の実施形態において、PUCCHゾーンは、VC-ID値、又はTP-IDにより默示的に指示される。VC-ID又はTP-IDに対して2個の候補値が存在する場合、一つの指示方法例が<表32>に示されている。4個の候補値が存在する場合、<表32>に類似した表が使用可能である。

40

## 【0527】

## 【表32】

VC-ID又はTP-IDに基づいたPUCCHゾーン割り当て

VC-ID又はTP-ID	PUCCHゾーン
第1のID	第1のゾーン
第2のID	第2のゾーン

## 【0528】

第4の実施形態において、PUCCHゾーンは、DLグラントの位置、すなわちDLグラントがPDCCH又はePDCCHで送信されるか否かに基づき、默示的に指示される。一つの方法例は、下記の<表33>に示される。

10

## 【0529】

## 【表33】

DLグラント位置によるPUCCH PC方法

DLグラント位置	PUCCHゾーン
PUCCH	第1のゾーン
ePDCCH	第2のゾーン

## 【0530】

20

他の実施形態において、PUCCH送信に対するPUCCH戦力制御方法は、対応するDLグラントDCIフォーマットにより指示される。これからPUCCH電力制御方法を指示する一部例のコードポイントが説明される。

## 【0531】

第1の実施形態において、新たなフィールドは、ACK/NACK送信のためのPUCCH電力制御方法を明示的に指示するためにDLグラントDCIフォーマットに添付される。例えば、2個の候補ゾーンのうち一つのゾーンを指示するために、新たな1ビットフィールドは、DLグラントDCIフォーマットに添付される。一実施形態が、次の<表34>に示される。

## 【0532】

30

## 【表34】

SCIDに基づいたPUCCH PC方法

新たな1ビットフィールド	PUCCH電力制御方法
0	第1のPC方法
1	第2のPC方法

## 【0533】

第2の実施形態において、PUCCH PC方法は、スクランブリングID値(例えば、Rel-10のDCIフォーマット2B及び2CでSCID)により默示的に指示される。SCIDに対して2個の候補値が存在する場合、一つの指示方法例は、下記の<表35>に示される。4個の候補値が存在する場合、<表35>に類似した表が使用可能である。

40

## 【0534】

## 【表 3 5】

## S C I Dに基づいたP U C C H P C方法

スクランブリングID(S C I D)値	P U C C H電力制御方法
第1の値(例えば、0)	第1のP C方法
第2の値(例えば、1)	第2のP C方法

## 【0 5 3 5】

第3の実施形態において、P U C C H P C方法は、V C - I D値、又はT P - I Dにより默示的に指示される。V C - I DあるいはT P - I Dに対して2個の候補値が存在する場合、一例の指示方法が<表 3 6>に示される。4個の候補値が存在する場合、<表 3 6>に類似した表が使用できる。

## 【0 5 3 6】

## 【表 3 6】

## V C - I D又はT P - I Dに基づいたP U C C H P C方法

V C - I D又はT P - I D	P U C C H電力制御方法
第1のI D	第1のP C方法
第2のI D	第2のP C方法

## 【0 5 3 7】

第4の実施形態において、P U C C H P C方法は、D L グラントの位置により、すなわちD L グラントがP D C C H又はe P D C C Hで送信されるか否かに基づき、默示的に指示される。一実施形態の方法は、下記の<表 3 7>に示される。

## 【0 5 3 8】

## 【表 3 7】

## D L グラント位置によるP U C C H P C方法

D L グラント位置	P U C C H電力制御方法
P D C C H	第1のP C方法
e P D C C H	第2のP C方法

## 【0 5 3 9】

一部の実施形態において、A / N P U C C Hに対するP U C C H P C方法及びP U C C Hゾーンは、D L グラントD C I フォーマットのI Eにより共同で指示される。ジョイント指示の一部実施形態は、<表 3 8>、<表 3 8>、<表 3 9>、<表 4 0>、及び<表 4 1>に示される。

## 【0 5 4 0】

## 【表 3 8】

## S C I Dに基づいたP U C C Hゾーン及びP C方法割り当て

新たな1ビットフィールド	P U C C Hゾーン	P U C C H電力制御方法
0	第1のゾーン	第1のP C方法
1	第2のゾーン	第2のP C方法

10

20

30

40

【表 3 9】

S C I Dに基づいたP U C C Hゾーン及びP C方法割り当て

スクランブリングI D(S C I D)値	P U C C Hゾーン	P U C C H電力制御方法
第1の値(例えば、0)	第1のゾーン	第1のP C方法
第2の値(例えば、1)	第2のゾーン	第2のP C方法

【表 4 0】

V C - I D又はT P - I Dに基づいたP U C C Hゾーン及びP C方法割り当て

10

V C - I D又はT P - I D	P U C C Hゾーン	P U C C H電力制御方法
第1のI D	第1のゾーン	第1のP C方法
第2のI D	第2のゾーン	第2のP C方法

【表 4 1】

D L グラント位置に基づいたP U C C Hゾーン及びP C方法割り当て

D L グラント位置	P U C C Hゾーン	P U C C H電力制御方法
P U C C H	第1のゾーン	第1のP C方法
e P D C C H	第2のゾーン	第2のP C方法

20

【0 5 4 1】

一実施形態において、図8又は図10に示すU E 1は、T P - 特定あるいはU E - 特定U L R Sシーケンスを生成するように構成され、C S I - R S構成1で構成される。

【0 5 4 2】

## 【数122】

すると、PDCCHによりスケジューリングされたPDSCHに対応するUE1のHARQ-ACKの $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ は $n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ より決定され、HARQ-ACKが送信されるPRBを決定する変数mは、下記のように伝送される。

$$m = \begin{cases} N_{\text{RB},1}^{(2)} & \text{if } n_{\text{PUCCH}}^{(1)} < c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}} \\ \left\lfloor \frac{n_{\text{PUCCH}}^{(1)} - c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}}{c \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}} \right\rfloor + N_{\text{RB},1}^{(2)} + \left\lceil \frac{N_{\text{cs}}^{(1)}}{8} \right\rceil & \text{otherwise} \end{cases} \quad 10$$

$$c = \begin{cases} 3 & \text{normal cyclic prefix} \\ 2 & \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

ここで、 $N_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ 及び $N_{\text{RB},1}^{(2)}$ は、レガシーオフセット $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 及び $N_{\text{RB}}^{(2)}$ から

別途にRRC構成される。また、一部の実施形態において、 $\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}$ 及び $N_{\text{cs}}^{(1)}$ は、レ

ガシ一値から別途にRRC構成され得る。一実施形態において、 $N_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ 及び

$N_{\text{RB},1}^{(2)}$ は、RRC階層で構成される。他の実施形態において、 $N_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ 及び $N_{\text{RB},1}^{(2)}$

のうち少なくとも一つは、少なくとも部分的にCSI-RS構成1のRC1、SC1、AC1、及びXのうち少なくとも一つを決定する。

## 【0543】

他の実施形態において、図8又は図10のUE1は、TP-特定又はUE-特定UL-RSシーケンスを生成するために構成され、CSI-RS構成1で構成される。

## 【0544】

## 【数123】

すると、PDCCHによりスケジューリングされるPDSCHに対応するUE1のHARQ-ACKの $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ は $n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + N_{\text{PUCCH,offset}}^{(1)}$ により決定され、HARQ-ACKが送信されるPRBを決定する変数mは、下記のように定められる。

$$m = \begin{cases} N_{\text{RB}}^{(2)} + N_{\text{RB,offset}}^{(2)} & \text{if } n_{\text{PUCCH}}^{(1)} < c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}} \\ \left\lfloor \frac{n_{\text{PUCCH}}^{(1)} - c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}}{c \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}} \right\rfloor + N_{\text{RB,1}}^{(2)} + N_{\text{RB,offset}}^{(2)} + \left\lceil \frac{N_{\text{cs}}^{(1)}}{8} \right\rceil & \text{otherwise} \end{cases} \quad 10$$

$$c = \begin{cases} 3 & \text{normal cyclic prefix} \\ 2 & \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

$N_{\text{PUCCH,offset}}^{(1)}$ 及び $N_{\text{RB,offset}}^{(2)}$ 両方ともは、レガシーオフセット $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 及び $N_{\text{RB}}^{(2)}$ から別途にRRC構成される。一実施形態において、 $N_{\text{PUCCH,offset}}^{(1)}$ 及び

$N_{\text{RB,offset}}^{(2)}$ はRRC階層で構成される。他の実施形態において、 $N_{\text{PUCCH,1}}^{(1)}$ 及び $N_{\text{RB,1}}^{(2)}$ のうち少なくとも一つは、少なくとも部分的にCSI-RS構成1のRC1、SC1、APC1、及びXのうち少なくとも一つが決定される。

## 【0545】

一部の実施形態において、図8又は図10に示すUE1は、TP-特定又はUE-特定UL-RSシーケンスを生成するために構成され、CSI-RS構成1で構成される。30

## 【0546】

## 【数124】

すると、PDCCHによりスケジューリングされるPDSCHに対応するUE1のHARQ-ACKの $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ は、準静的RRCシグナルリング及び動的PDCCHシグナルリングの結合により決定される。ネットワークは、RRCにより $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ に対するN個の候補の集合を準静的に構成し、PDCCHシグナルリングによるN個の候補のうち一つの $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ を動的に指示する。40

## 【0547】

一実施形態において、候補の個数N=4であり、それによって2ビット情報エレメント(IE)は、DLグラントに対応するように、PDCCHに含まれる。

## 【0548】

## 【数125】

この場合、4個の候補  $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  値は、RRCにより構成され、IEの値に基づき、

$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  は、下記の<表42>に示すように決定される。

## 【0549】

一実施形態では、IEは、明示的に2ビットフィールドとしてDLグラントに含まれる。他の実施形態において、IEは、DLグラントでDL UE-RSスクランブリングを示すためのこれら値のうち少なくとも一つにより默示的に指示される。DL UE-RSを示す値は、SCID、SCID2、VC-ID、TP-IDなどを含む。

## 【0550】

## 【表42】

$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  の動的指示例1

$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ を指示する2ビットIE	指示された $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値
00	RRCにより構成された第1の $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値
01	RRCにより構成された第2の $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値
10	RRCにより構成された第3の $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値
11	RRCにより構成された第4の $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値

## 【0551】

他の実施形態において、候補の個数  $N = 2$  であり、それによって1ビット情報エレメント(IE)は、例えばDLグラントに対応するPDCCHに含まれる。

## 【0552】

## 【数126】

この場合、2個の候補  $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  値は、RRCにより構成され、IEの値に基づき、

$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  は下記の<表43>に示すように決定される。

## 【0553】

一実施形態において、IEは、明示的1ビットフィールドとしてDLグラントに含まれる。他の実施形態において、IEは、DLグラントでDL UE-RSスクランブリングを示すための値のうち少なくとも一つにより默示的に指示される。DL UE-RSを指示する値は、SCID、SCID2、VC-ID、TP-IDなどを含む。

## 【0554】

## 【表 4 3】

 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  の動的指示例 2

$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ を指示する 1 ビット I E	指示された $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値
0	RRCにより構成された第1の $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値
1	RRCにより構成された第2の $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値

10

【0 5 5 5】

【数 1 2 7】

PUCCH ACK/NACKに対するベースシーケンス生成方法は、指示された  $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  値に基づく。例えば、 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  が最初の範囲(例えば、PUCCH PRB の第1の集合に対応、あるいは第1のPUCCHゾーンに対応)に存在する場合、UEは、  
第1のベースシーケンス生成方法を用いてPUCCH ACK/NACKを生成する。

20

【0 5 5 6】

【数 1 2 8】

 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 

【0 5 5 7】

が第2の範囲(例えば、PUCCH PRB の第2の集合に対応あるいは第2のPUCCH ゾーンに対応)に存在する場合、UEは、第2のベースシーケンス生成方法を用いてPUCCH ACK/NACKを生成する。

30

【0 5 5 8】

【表 4 4】

 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  値に基づいたベースRSシーケンス生成

指示された $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値	UL RSベースシーケンス生成方法
第1の領域(例えば、図9のPUCCH PRB #0に対応)	第1のUE-特定(又はTP-特定、又はR10互換可能)
第2の領域(例えば、図9のPUCCH PRB #1及び#2に対応)	第2のUE-特定(又はTP-特定)

40

【0 5 5 9】

一部の実施形態において、UL PC方法及びUL RSベースシーケンス生成方法は、下記の<表45>に示すように、値によりジョイント指示になる。

【0 5 6 0】

## 【表 4 5】

$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  値に基づいたベース RS シーケンス生成及び PUCCH UL PC

指示された $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 値	UL RS ベース シーケンス生成方法	PUCCH 電力制御方法
第 1 の領域(例えば、図 9 の PUCCH PRB # 0 に対応)	第 1 の UE-特定(又は TP-特定、又は R10 互換可能)	第 1 の PC 方法
第 2 の領域(例えば、図 9 の PUCCH PRB # 1 及び # 2 に対応)	第 2 の UE-特定(又は TP-特定)	第 2 の PC 方法

10

## 【0561】

他の実施形態において、図 8 又は図 10 に示す UE 2 は、CSI-RS 構成 1, 2 で構成される。その後、UE 2 は、PUCCH フォーマット 1a/1b リソースを決定し、HARQ-ACK フィードバックと関連する PDSCH をスケジューリングする DL グラント DCI フォーマットで指示される 1 ビット V CID フィールド及び SC-ID 値のうち少なくとも一つに基づいて異なるように UE 2 のベースシーケンスを生成する。

## 【0562】

## 【数 129】

PDCCH 又は ePDCCH によりスケジューリングされる PDSCH に対応する UE

20

2 の HARQ-ACK の  $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  を決定するために、次のような 2 個の代替方式が使用可能である。

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + n_{\text{offset}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

ここで、 $n_{\text{offset}}$  は、複数の所定候補値の中から選択される。候補値は、RRC 構成され得る。ここで、 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  は、LTE Rel-8, 9, 10 規格によるセル特定するよう構成される値、あるいは別途に RRC 構成される UE-特定値であり得る。

30

## 【0563】

$n_{\text{offset}}$  は、PDCCH 又は ePDCCH を搬送する DCI フォーマットでコードポイントにより指示できる。 $n_{\text{offset}}$  の一つの候補値は 0 にハード符号化ができるに留意すべきである。

## 【0564】

40

## 【数130】

UE 2がセル特定R10互換可能ベースシーケンス生成あるいはUE-特定(又はTP-特定)ベースシーケンス生成(ここで、構成はRRCシグナルリングにより遂行できる)で

構成されるか否かに基づき、UEは、異なる $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ のマッピング方法を使用するよう  
に指示される。一実施形態において、R10ベースシーケンス生成が構成される場合、

$n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ が使用される。UE-特定(又はTP-特定)ベースシーケン

10

ス生成が構成される場合、 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + n_{\text{offset}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ である。他の実施形  
態では、R10ベースシーケンス生成が構成される場合、

$n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ が使用され、ここで $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ は、セル特定するよう  
に構成された値である。UE-特定(あるいはTP-特定)ベースシーケンス生成が構成される  
場合、 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH-UE}}^{(1)}$ である。ここで、 $N_{\text{PUCCH-UE}}^{(1)}$ は、セル特定す  
るよう構成される値 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ から別途にUE-特定するよう構成される。

20

## 【0565】

一実施形態において、UE 2は、<表46>に示すようにSC-IDによって時間-周波  
数リソースにPUCCHフォーマット1a/1bをマッピングする。<表46>において  
、SC-IDの値は $n_{\text{offset}}$ を決定する。

## 【0566】

## 【表46】

ベースRSシーケンス生成例

30

DLグラントで指示されたSC-I D	PUCCHフォーマット1a/1b リソースマッピング
0	第1の $n_{\text{offset},1}$ により
1	第1の $n_{\text{offset},2}$ により

## 【0567】

他の実施形態において、UE 2は、DL-DCIフォーマット、例えばDCIフォーマ  
ット1A、2、2A、2B、2Cなどに含まれている明示的ビットにより時間-周波数リ  
ソースにPUCCHフォーマット1a/1bをマッピングする。ここで、明示的ビットは  
 $n_{\text{offset}}$ を決定する。

40

## 【0568】

HARQ-ACKが送信されるPRBを決定する変数mに対して、2個の代替方式が説  
明される。

## 【0569】

## 【数131】

第1の代替方式において、 $m$ は、次のようにオフセット  $N_{\text{RB},\text{offset}}^{(2)}$  を  $N_{\text{RB}}^{(2)}$  に加算して決定される。

$$m = \begin{cases} N_{\text{RB}}^{(2)} + N_{\text{RB},\text{offset}}^{(2)} & \text{if } n_{\text{PUCCH}}^{(1)} < c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}} \\ \left\lfloor \frac{n_{\text{PUCCH}}^{(1)} - c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}}{c \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}} \right\rfloor + N_{\text{RB},1}^{(2)} + N_{\text{RB},\text{offset}}^{(2)} + \left\lceil \frac{N_{\text{cs}}^{(1)}}{8} \right\rceil & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$c = \begin{cases} 3 & \text{normal cyclic prefix} \\ 2 & \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

10

ここで、 $N_{\text{RB},\text{offset}}^{(2)}$  は、複数の候補値の中から動的に指示される。候補オフセット値は、RRC構成され得る。

## 【0570】

一実施形態において、UE2は、<表47>に示すようにダウンリンクDCIフォーマット(DLグラント)で1ビットVCIDフィールドによってPUCCHフォーマット1a/1bに対するULRSベースシーケンスを生成し、時間-周波数リソースにPUCCHフォーマット1a/1bをマッピングする。

20

## 【0571】

## 【表47】

ベースRSシーケンス生成例

ダウンリンクDCIフォーマット(DLグラント)で指示されたVCID値	ベースシーケンス生成方法	PUCCHフォーマット1a/1bリソースマッピング
0	第1の仮想セルIDにより	第1のPRBオフセット $N_{\text{RB},\text{offset}1}^{(2)}$ (又は第1の $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ )により
1	第1の仮想セルIDにより	第2のPRBオフセット $N_{\text{RB},\text{offset}2}^{(2)}$ (又は第2の $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ )により

30

## 【0572】

他の実施形態において、UE2は、<表48>に示すように、DLグラントのSC-ID及び1ビットVCIDフィールド両方ともによってPUCCHフォーマット1a/1bに対するULRSベースシーケンスを生成し、時間-周波数リソースにPUCCHフォーマット1a/1bをマッピングする。

40

## 【0573】

## 【数132】

上記表では、V C I D フィールドの値は  $N_{\text{RB},\text{offset}}^{(2)}$  を決定し、一方、S C - I D の値は  $n_{\text{offset}}$  を決定する。

## 【0574】

## 【表48】

ベースR Sシーケンス生成例

D L グラントで指示されたS C - I D	D L グラントの1ビットV C I D フィールド	ベースシーケンス生成方法	P U C C H フォーマット 1 a / 1 b リソースマッピング
0	0	第1の仮想セル I Dにより	第1のP R B オフセット $N_{\text{RB},\text{offset}1}^{(2)}$ (又は第1の $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ ) 及び第1の $n_{\text{offset},1}$ により
0	1	第2の仮想セル I Dにより	第2のP R B オフセット $N_{\text{RB},\text{offset}2}^{(2)}$ (又は第2の $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ ) 及び第1の $n_{\text{offset},1}$ により
1	0	第1の仮想セル I Dにより	第1のP R B オフセット $N_{\text{RB},\text{offset}1}^{(2)}$ (又は第1の $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ ) 及び第2の $n_{\text{offset},2}$ により
1	1	第2の仮想セル I Dにより	第2のP R B オフセット $N_{\text{RB},\text{offset}2}^{(2)}$ (又は第2の $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ ) 及び第2の $n_{\text{offset},2}$ により

10

20

30

## 【0575】

## 【数133】

第2の代替方式において、mは、次のように  $N_{\text{RB},\text{new}}^{(2)}$  の複数の候補値のうち動的に指示される  $N_{\text{RB},\text{new}}^{(2)}$  により決定される。

40

$$m = \begin{cases} N_{\text{RB},\text{new}}^{(2)} & \text{if } n_{\text{PUCCH}}^{(1)} < c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}} \\ \left\lfloor \frac{n_{\text{PUCCH}}^{(1)} - c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}}{c \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}} \right\rfloor + N_{\text{RB},1}^{(2)} + N_{\text{RB},\text{offset}}^{(2)} + \left\lceil \frac{N_{\text{cs}}^{(1)}}{8} \right\rceil & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$c = \begin{cases} 3 & \text{normal cyclic prefix} \\ 2 & \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

$N_{\text{RB},\text{new}}^{(2)}$  の候補値は、R R C構成することができる。

50

## 【0576】

一実施形態において、UE 2は、<表49>に示すように、ダウンリンクDCIフォーマット(DLグラント)で1ビットVCIDフィールドによりPUCCHフォーマット1a/1bに対するUL RSベースシーケンスを生成し、時間-周波数リソースにPUCCHフォーマット1a/1bをマッピングする。

## 【0577】

## 【表49】

ベースRSシーケンス生成例

ダウンリンクDCIフォーマット(DLグラント)の1ビットVCIDフィールド	ベースシーケンス生成方法	PUCCHフォーマット1a/1b リソースマッピング
0	第1の仮想セルIDにより	第1のPRBオフセット $N_{RB,new,1}^{(2)}$ (又は第1の $N_{PUCCH}^{(1)}$ )により
1	第2の仮想セルIDにより	第2のPRBオフセット $N_{RB,new,2}^{(2)}$ (又は第2の $N_{PUCCH}^{(1)}$ )により

10

20

## 【0578】

他の実施形態において、UE 2は、<表50>に示すように、DLグラントのSC-ID及び1ビットVCIDフィールド両方ともにより、PUCCHフォーマット1a/1bに対するUL RSベースシーケンスを生成し、時間-周波数リソースにPUCCHフォーマット1a/1bをマッピングする。

## 【0579】

## 【数134】

30

<表50>において、VCIDフィールドの値は $N_{RB,offset}^{(2)}$ を決定し、一方でSC-IDの値は $n_{offset}$ を決定する。

## 【0580】

## 【表 5 0】

ベース R S シーケンス生成例

DL グラントで指示された SC - ID	DL グラントの 1 ビット V C I D フィールド	ベースシーケンス生成方法	P U C C H フォーマット 1 a / 1 b リソースマッピング
0	0	第 1 の仮想セル ID により	第 1 の P R B オフセット $N_{RB,new,1}^{(2)}$ (又は第 1 の $N_{PUCCH}^{(1)}$ ) 及び第 1 の $n_{offset,1}$ により
0	1	第 2 の仮想セル ID により	第 2 の P R B オフセット $N_{RB,new,1}^{(2)}$ (又は第 2 の $N_{PUCCH}^{(1)}$ ) 及び第 1 の $n_{offset,1}$ により
1	0	第 1 の仮想セル ID により	第 1 の P R B オフセット $N_{RB,new,2}^{(2)}$ (又は第 1 の $N_{PUCCH}^{(1)}$ ) 及び第 2 の $n_{offset,2}$ により
1	1	第 2 の仮想セル ID により	第 2 の P R B オフセット $N_{RB,new,2}^{(2)}$ (又は第 2 の $N_{PUCCH}^{(1)}$ ) 及び第 2 の $n_{offset,2}$ により

## 【 0 5 8 1 】

他の実施形態において、図 8 又は図 10 に示す U E 2 は、 C S I - R S 構成 1 及び 2 で構成される。その後、 U E 2 は、 R R C 構成された仮想セル I D 、又は V C I D に基づいて P U C C H フォーマット 2 / 2 a / 2 b リソースを決定してそのベースシーケンスを異なるように生成する。 P U C C H フォーマット 2 / 2 a / 2 b は、周期的 C Q I / P M I / R I 報告のために構成される。例えば、周期的 C Q I / P M I / R I に対する R e l - 1 1 構成は、 V C I D を含む。特に、周期的報告のための R R C メッセージは、新たなフィールド V C I D を附加することによって構成することができます。他の実施形態において、 C S I - R S 構成は、 V C I D 及び周期的 C Q I / P M I / R I 構成を含む。

## 【 0 5 8 2 】

以上、本発明を具体的な実施形態に関して図示及び説明したが、添付した特許請求の範囲により規定されるような本発明の精神及び範囲を逸脱することなく、形式や細部の様々な変更が可能であることは、当該技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 5 8 3 】

- 1 0 0 無線ネットワーク
- 1 2 0 カバレッジ領域
- 1 2 5 カバレッジ領域
- 1 3 0 ネットワーク
- 2 0 0 送信経路
- 2 0 5 変調ブロック
- 2 1 0 直列 - 並列 ( S - t o - P ) ブロック
- 2 1 5 サイズ N I F F T ブロック

10

20

30

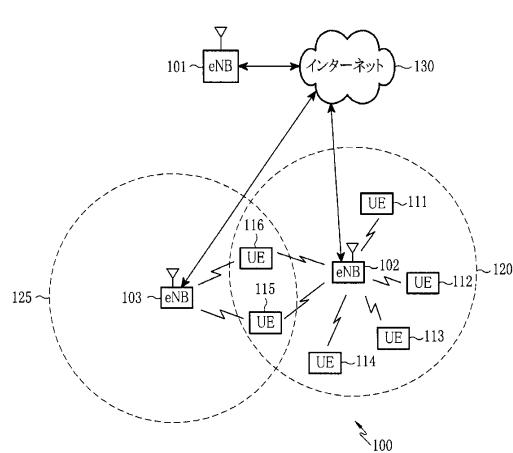
40

50

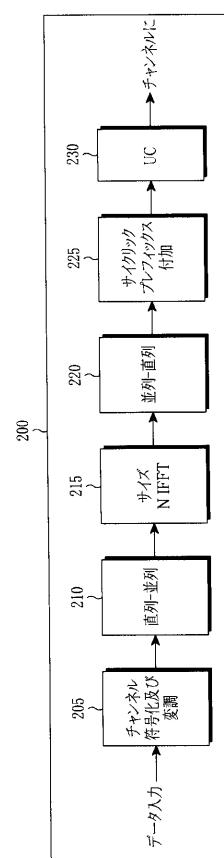
- 2 2 0 並列 - 直列 ( P - t o - S ) ブロック  
 2 2 5 サイクリックプレフィックス ( c y c l i c p r e f i x ) 付加ブロック  
 2 3 0 アップコンバータ  
 2 5 5 ダウンコンバータ  
 2 6 0 サイクリックプレフィックス除去ブロック  
 2 6 5 直列 - 並列 ( S - t o - P ) ブロック  
 2 7 0 ブロック  
 2 7 5 並列 - 直列 ( P - t o - S ) ブロック  
 2 8 0 復調ブロック  
 3 0 0 受信経路

10

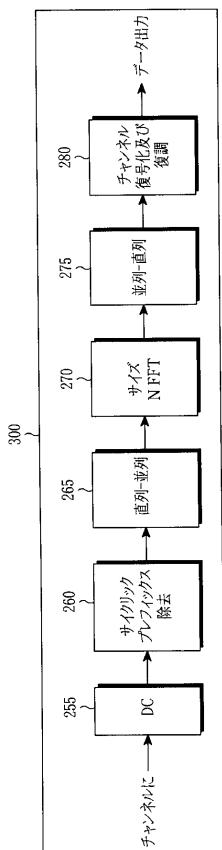
【図1】



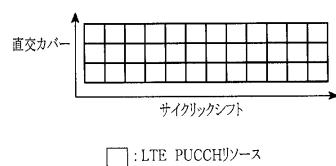
【図2】



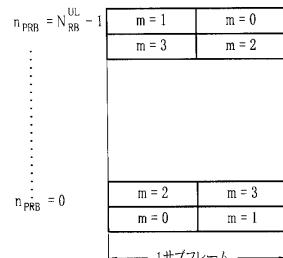
【図3】



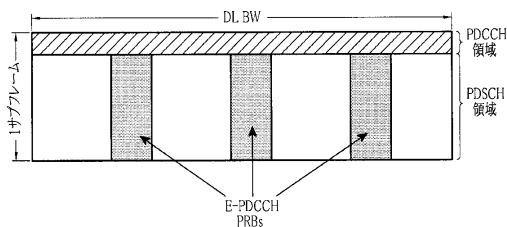
【図4】



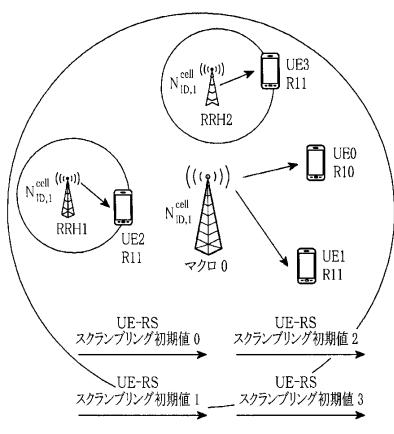
【図5】



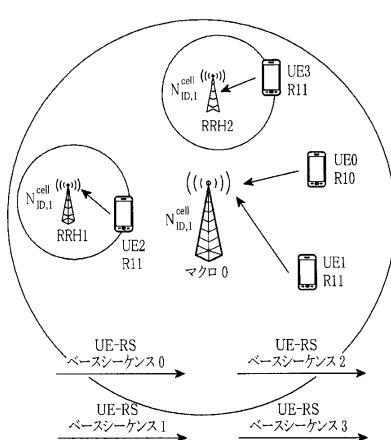
【図6】



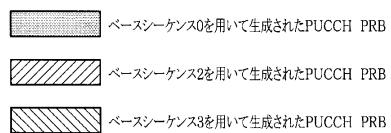
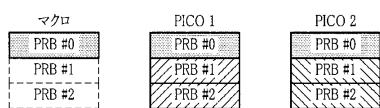
【図7】



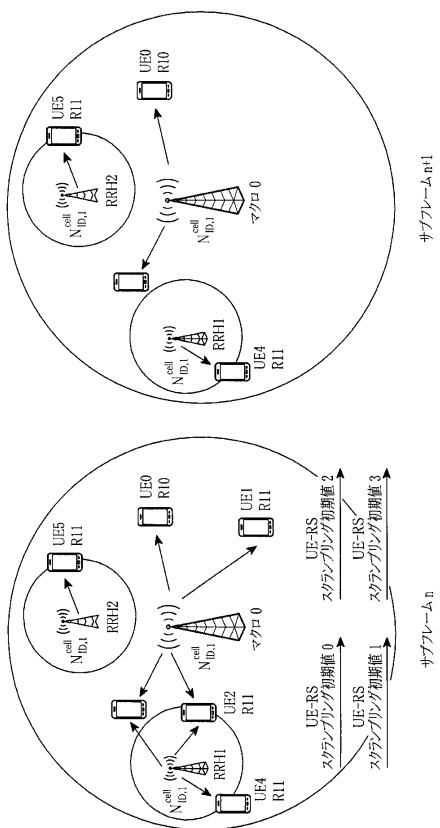
【図8】



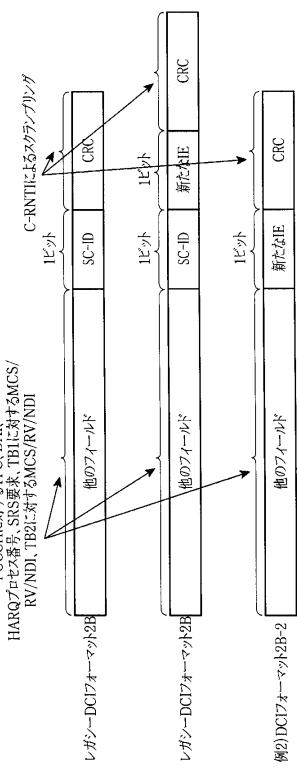
【図9】



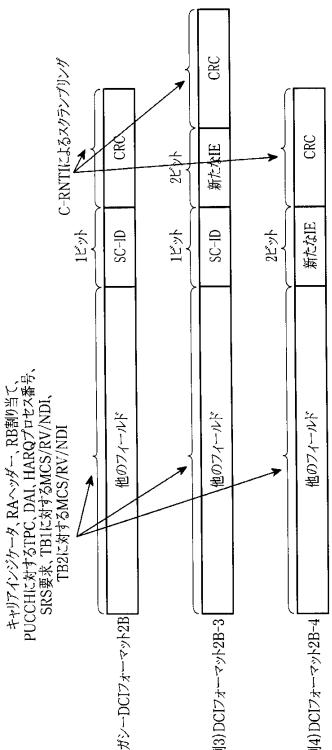
【 図 1 0 】



## 【図11】



【図12】



---

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/554,891  
(32)優先日 平成23年11月2日(2011.11.2)  
(33)優先権主張国 米国(US)  
(31)優先権主張番号 61/565,885  
(32)優先日 平成23年12月1日(2011.12.1)  
(33)優先権主張国 米国(US)  
(31)優先権主張番号 61/651,885  
(32)優先日 平成24年5月25日(2012.5.25)  
(33)優先権主張国 米国(US)  
(31)優先権主張番号 13/564,469  
(32)優先日 平成24年8月1日(2012.8.1)  
(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 ジャンジョン・ジャン  
アメリカ合衆国・テキサス・75093・コリン・カウンティ・プラノ・ミステッド・ブリーズ・  
ドライブ・5709

(72)発明者 ジン・キュ・ハン  
アメリカ合衆国・テキサス・75013・コリン・カウンティ・アレン・パンサー・レーン・80  
4

審査官 倉本 敦史

(56)参考文献 国際公開第2011/041598 (WO, A2)  
Samsung, Scrambling sequence for CoMP, 3GPP TSG RAN WG1 meeting #60 R1-101178, 201  
0年 2月16日, pp.1-3

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00  
3GPP TSG RAN WG1 - 4  
SA WG1 - 2  
CT WG1