

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7530965号
(P7530965)

(45)発行日 令和6年8月8日(2024.8.8)

(24)登録日 令和6年7月31日(2024.7.31)

(51)国際特許分類

H 04 W	72/231 (2023.01)	F I	H 04 W	72/231
H 04 W	24/10 (2009.01)		H 04 W	24/10
H 04 W	72/0446 (2023.01)		H 04 W	72/0446
H 04 W	84/06 (2009.01)		H 04 W	84/06

請求項の数 30 (全45頁)

(21)出願番号	特願2022-511035(P2022-511035)
(86)(22)出願日	令和2年8月24日(2020.8.24)
(65)公表番号	特表2022-549767(P2022-549767)
	A)
(43)公表日	令和4年11月29日(2022.11.29)
(86)国際出願番号	PCT/IB2020/057909
(87)国際公開番号	WO2021/038429
(87)国際公開日	令和3年3月4日(2021.3.4)
審査請求日	令和4年4月18日(2022.4.18)
(31)優先権主張番号	62/891,106
(32)優先日	令和1年8月23日(2019.8.23)
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)

(73)特許権者	598036300 テレフォンアクチーボラゲット エルエム エリクソン(パブル) スウェーデン国 ストックホルム エス - 1 6 4 8 3
(74)代理人	100109726 弁理士 園田 吉隆
(74)代理人	100161470 弁理士 富樫 義孝
(74)代理人	100194294 弁理士 石岡 利康
(74)代理人	100194320 弁理士 藤井 亮
(74)代理人	100150670 弁理士 小梶 晴美

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 C S I 参照リソース決定のシステムおよび方法

(57)【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

チャネル状態情報 (C S I) 参照リソースを決定するための、無線デバイスによって実施される方法であって、前記方法が、

ネットワークノードから、少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値の指示を受信すること (1 0 0 0) と、

前記ネットワークノードから、チャネルのための C S I 参照信号 (C S I - R S) リソースおよび / または干渉測定のための C S I 干渉測定 (C S I - I M) リソースの 1 つまたは複数の設定と、 C S I 報告の 1 つまたは複数の設定とを受信すること (1 0 0 2) と、

前記ネットワークノードから受信された前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値を使用して、前記 C S I 報告のための C S I 参照リソースがアップリンクスロット n ' 中で報告されることを決定すること (1 0 0 4) と、

ダウンリンクスロット n - n c s i _ r e f 中の前記 C S I 参照リソースの時間ロケーションを決定することと、
を含む、方法。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値が、差分および / または共通ラウンドトリップタイム (R T T) を補償するための少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

10

20

前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値が、使用されるヌメロロジーに依存することができる、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値が、前記ネットワークノードによって前記無線デバイスに設定され得る、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値が、無線リソース制御（RRC）シグナリングを介して設定される、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値が、システム情報中で前記ネットワークノードによってブロードキャストされ得る、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の方法。 10

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値が、システム情報ブロック（SIB）中で送られ得る、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

n_{CSI_ref} が、

$$X \cdot 2^{\mu_{DL}} + K_{offset}$$

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値であり、

a . K_{offset} が、前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値のうちの 1 つ、または前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値の組合せである、および

b . n が

$$n = \left\lfloor n! \cdot \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rfloor$$

によって与えられ、 μ_{DL} および μ_{UL} が、それぞれ、ダウンリンクヌメロロジーおよびアップリンクヌメロロジーである、

のうちの少なくとも 1 つである、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法。 30

【請求項 9】

単一の CSI - RS リソースがチャネル測定のために設定される場合、 $X = 4$ である、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

複数の CSI - RS リソースがチャネル測定のために設定される場合、 $X = 5$ である、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

スロット $n - n_{CSI_ref}$ が、有効なダウンリンクスロットに対応するように、 n_{CSI_ref} が、

$$\left\lfloor Z' / N_{symbol}^{slot} \right\rfloor + K_{offset}$$

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値であり、

a . K_{offset} が、前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値のうちの 1 つ、または前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値の組合せである、

b . n が

$$n = \left\lfloor n! \cdot \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rfloor$$

50

20

30

40

50

によって与えられ、 μ_{DL}/μ_{UL} が、ダウンリンクヌメロロジー / アップリンクヌメロロジーである、および

c. Z' が、遅延要件を決定するパラメータであり、

N_{symb}^{slot}

が、スロットごとのシンボルの数である、

のうちの少なくとも 1 つである、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

前記アップリンクスロット n' 中で測定リポートを報告すること (1006) をさらに含む、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の方法。 10

【請求項 13】

前記ネットワークノードが gNB である、請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 14】

前記無線デバイスがユーザ機器 (UE) である、請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 15】

チャネル状態情報 (CSI) 参照リソースを決定するための、基地局によって実施される方法であって、前記方法は、

無線デバイスに、少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値を送信すること (1100) と、

前記無線デバイスに、チャネルのための CSI 参照信号 (CSI-RS) リソースおよび / または干渉測定のための CSI 干渉測定 (CSI-IM) リソースの 1 つまたは複数の設定を送信し、前記無線デバイスに、CSI 報告の 1 つまたは複数の設定をさらに送信すること (1102) と、

前記無線デバイスから、スロット n' 中の CSI 参照リソースを使用し前記 CSI 報告を受信すること (1104) であって、ここで、前記 CSI 参照リソースが、前記基地局から受信された前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値を使用して決定され、前記 CSI 参照リソースの時間ロケーションが、ダウンリンクスロット $n - n_{CSI_ref}$ において決定される、CSI 報告を受信すること (1104) と、 30
を含む、方法。

【請求項 16】

前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値が、差分および / または共通ラウンドトリップタイム (RTT) を補償するための少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値を含む、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値が、使用されるヌメロロジーに依存することができる、請求項 15 または 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値が、前記基地局によって前記無線デバイスに設定され得る、請求項 15 から 17 のいずれか一項に記載の方法。 40

【請求項 19】

前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値が、無線リソース制御 (RRC) シグナリングを介して設定される、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値が、システム情報中で前記基地局によってブロードキャストされ得る、請求項 15 から 19 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 21】

前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値が、システム情報ブロック (SIB) 中

10

20

30

40

50

で送られ得る、請求項 2 0 に記載の方法。

【請求項 2 2】

a . n_{CSI_ref} が、

$$X \cdot 2^{\mu_{DL}} + K_{offset}$$

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値であり、

a . K_{offset} が、前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値のうちの 1 つ、または前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値の組合せである、および

b . n が

$$n = \left\lfloor n' \cdot \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rfloor$$

10

によって与えられ、 μ_{DL} および μ_{UL} が、それぞれ、ダウンリンクヌメロロジーおよびアップリンクヌメロロジーである、

のうちの少なくとも 1 つである、請求項 1 5 から 2 1 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 3】

単一の CSI - RS リソースがチャネル測定のために設定される場合、 $X = 4$ である、請求項 2 2 に記載の方法。

20

【請求項 2 4】

複数の CSI - RS リソースがチャネル測定のために設定される場合、 $X = 5$ である、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 5】

スロット $n - n_{CSI_ref}$ が、有効なダウンリンクスロットに対応するように、 n_{CSI_ref} が、

$$\left\lfloor Z' / N_{symb}^{slot} \right\rfloor + K_{offset}$$

30

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値であり、

a . K_{offset} が、前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値のうちの 1 つ、または前記少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値の組合せ（たとえば、和）である、

b . n が

$$n = \left\lfloor n' \cdot \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rfloor$$

によって与えられ、 μ_{DL} / μ_{UL} が、ダウンリンクヌメロロジー / アップリンクヌメロロジーである、および

40

c . Z' が、遅延要件を決定するパラメータであり、

$$N_{symb}^{slot}$$

が、スロットごとのシンボルの数である、

のうちの少なくとも 1 つである、請求項 1 5 から 2 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記基地局が gNB である、請求項 1 5 から 2 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 7】

チャネル状態情報 (CSI) 参照リソースを決定するための無線デバイス (1800)

50

であって、前記無線デバイス（1800）が、
1つまたは複数のプロセッサ（1802）と、
前記1つまたは複数のプロセッサによって実行可能な命令を記憶するメモリ（1804）
と

を備え、それにより、前記無線デバイス（1800）が、

ネットワークノードから、補償するための少なくとも1つの設定可能なオフセット値
の指示を受信することと、

前記ネットワークノードから、チャネルのためのCSI参照信号（CSI-RS）リソースおよび／または干渉測定のためのCSI干渉測定（CSI-IM）リソースの1つ
または複数の設定と、CSI報告の1つまたは複数の設定とを受信することと、

前記ネットワークノードから受信された前記少なくとも1つの設定可能なオフセット
値を使用して、前記CSI報告のためのCSI参照リソースがアップリンクスロットn'中
で報告されるべきことを決定することと、

ダウンリンクスロットn'-nCSI_ref中の前記CSI参照リソースの時間ロケーションを決定することと、

を行うように動作可能である、無線デバイス（1800）。

【請求項28】

前記命令が、さらに、前記無線デバイス（1800）に、請求項2から14のいずれか
一項に記載の方法を実施させる、請求項27に記載の無線デバイス（1800）。

【請求項29】

チャネル状態情報（CSI）参照リソースを決定するための基地局（1500）であっ
て、前記基地局（1500）が、

1つまたは複数のプロセッサ（1504）と、

命令を備えるメモリ（1506）と

を備え、前記命令は、前記基地局（1500）に、

無線デバイスに、補償するための少なくとも1つの設定可能なオフセット値の指示を
送信することと、

前記無線デバイスに、チャネルのためのCSI参照信号（CSI-RS）リソースお
よび／または干渉測定のためのCSI干渉測定（CSI-IM）リソースの1つまたは複
数の設定を送信し、前記無線デバイスに、CSI報告の1つまたは複数の設定をさらに送
信することと、

前記無線デバイスから、スロットn'中のCSI参照リソースを使用し前記CSI報
告を受信することであって、ここで、前記CSI参照リソースが、前記基地局から受信さ
れた前記少なくとも1つの設定可能なオフセット値を使用して決定され、前記CSI参照
リソースの時間ロケーションが、ダウンリンクスロットn'-nCSI_refにおいて決定
される、前記CSI報告を受信することと、

を行わせる、基地局（1500）。

【請求項30】

前記命令が、さらに、前記基地局（1500）に、請求項16から26のいずれか一項
に記載の方法を実施させる、請求項29に記載の基地局（1500）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本出願は、その開示全体が参照により本明細書に組み込まれる、2019年8月23日
に出願された仮特許出願第62/891,106号の利益を主張する。

【0002】

本開示は、参照リソースを決定することに関する。

【背景技術】

【0003】

10

20

30

40

50

次世代移動体無線通信システム（5G）または新無線（new radio：NR）は、使用事例の多様なセットおよび展開シナリオの多様なセットをサポートすることになる。後者は、低周波数（6GHz未満）と超高周波数（最高数十GHz）の両方における展開を含む。

【0004】

LTEの場合のように、NRは、ダウンリンク（すなわち、ネットワークノード、gNB、eNB、または基地局から、ユーザ機器またはUEへ）において、CP-OFDM（サイクリックプレフィックス直交周波数分割多重）を使用し、アップリンク（すなわち、UEからgNBへ）において、CP-OFDMとDFT拡散OFDM（DFT-S-OFDM）の両方を使用する。時間領域では、NRダウンリンクおよびアップリンクは、それぞれ1msの等しいサイズのサブフレームに編成される。サブフレームは、等しい持続時間の複数のスロットにさらに分割される。10

【0005】

スロット長は、サブキャリア間隔に依存する。 $f = 15\text{ kHz}$ のサブキャリア間隔の場合、サブフレームごとに1つのスロットのみがあり、各スロットは14個のOFDMシンボルからなる。

【0006】

NRにおけるデータスケジューリングは、LTEの場合のようにスロットベースであり得、14シンボルスロットをもつ一例が図1に示されており、ここで、最初の2つのシンボルは、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）を含んでおり、残りは、物理データチャネル（PDCH）、すなわち、物理ダウンリンクデータチャネル（PD SCH）または物理アップリンクデータチャネル（PUSCH）のいずれかを含んでいる。20

【0007】

異なるサブキャリア間隔値がNRにおいてサポートされる。（異なるヌメロロジーとも呼ばれる）サポートされるサブキャリア間隔値は、 $f = (15 \times 2^{\mu})\text{ kHz}$ によって与えられ、ここで、 μ は非負整数である。 $f = 15\text{ kHz}$ は、LTEにおいても使用される、基本サブキャリア間隔である。異なるサブキャリア間隔におけるスロット持続時間が表1に示されている。表では、ヌメロロジーは (μ) として示される。下付き文字0をもつヌメロロジーが 15 kHz に対応し、下付き1文字をもつヌメロロジーが 30 kHz に対応する、などである。アップリンクのためのヌメロロジーとダウンリンクのためのヌメロロジーとはNRでは異なり得ることに留意されたい。30

表1: 異なるヌメロロジーにおけるスロット長。

ヌメロロジー(μ)	スロット長	RB BW
$\mu_0=15\text{ kHz}$	1ms	180kHz
$\mu_1=30\text{ kHz}$	0.5ms	360kHz
$\mu_2=60\text{ kHz}$	0.25ms	720kHz
$\mu_3=120\text{ kHz}$	125μs	1.44MHz
$\mu_4=240\text{ kHz}$	62.5μs	2.88MHz

【0008】

周波数領域では、システム帯域幅がリソースブロック（RB）に分割され、各々が12個の隣接サブキャリアに対応する。RBは、システム帯域幅の一端から0で開始して番号付けされる。基本NR物理時間周波数リソースグリッドが図2に示されており、ここで、14シンボルスロット内の1つのリソースブロック（RB）のみが示されている。1つのOFDMシンボル間隔中の1つのOFDMサブキャリアが、1つのリソースエレメント（RE）を形成する。

【0009】

ダウンリンク送信は動的にスケジュールされ、すなわち、各スロット中で、gNBは、データがどのUEに送信されるべきであるか、およびデータが現在のダウンリンクスロッ40

ト中のどのRB上で送信されるかに関するダウンリンク制御情報（DCI）をPDCCH上で送信する。PDCCHは、一般に、NRにおいて各スロット中の最初の1つまたは2つのOFDMシンボル中で送信される。UEデータは、PDSCH上で搬送される。UEが最初にPDCCHを検出および復号し、その復号は成功し、UEは、次いで、PDCCH中の復号された制御情報に基づいて、対応するPDSCHを復号する。

【0010】

アップリンクデータ送信も、PDCCHを使用して動的にスケジュールされる。ダウンリンクと同様に、UEは、最初にPDCCH中のアップリンクグラントを復号し、次いで、変調次数、コーディングレート、アップリンクリソース割り当てなど、アップリンクグラント中の復号された制御情報に基づいて、PUSCH上でデータを送信する。

10

【0011】

CSIフィードバック

CSIフィードバックについて、NRは、暗黙的CSI機構を採用しており、UEが、一般に、送信ランクインジケータ（RI）と、プリコーダ行列インジケータ（PMI）と、各コードワードについてのチャネル品質インジケータ（CQI）とを含むダウンリンクチャネル状態情報をフィードバックする。CQI / RI / PMIリポートは、設定に基づいて広帯域またはサブバンドのいずれかであり得る。

【0012】

RIは、空間多重化され、したがって有効チャネル上で並列に送信されるべきである、レイヤの推奨される数に対応し、PMIは、使用すべき推奨されるプリコーディング行列を識別し、CQIは、各コードワードまたはTBについての、推奨される変調レベル（すなわち、QPSK、16QAMなど）およびコーディングレートを表す。NRは、2つのコードワードが5～8レイヤ送信のために使用され、1つのコードワードが1～4レイヤ送信のために使用されるスロット中での、UEへの1つまたは2つのコードワードの送信をサポートする。したがって、その上でコードワードが送信される空間レイヤのCQIとSINRとの間に関係があり、2つのコードワードについて、フィードバックされる2つのCQI値がある。

20

【0013】

NRでは、LTEの場合のような周期的および非周期的CSI報告に加えて、半永続的CSI報告もサポートされる。したがって、NRでは、3つのタイプのCSI報告が以下のようにサポートされることになる。

30

- PUCCH上での周期的CSI（P-CI）報告：CSIは、UEによって周期的に報告される。周期性およびスロットオフセットなど、パラメータは、gNBからUEへの上位レイヤRRCシグナリングによって半静的に設定される

- PUSCH上での非周期的CSI（A-CI）報告：このタイプのCSI報告は、DCIを使用してgNBによって動的にトリガされる、UEによるシングルショット（すなわち、1回）のCSIリポートを伴う。非周期的CSIリポートの設定に関するパラメータのうちのいくつかが、RRCによって半静的に設定されるが、トリガリングは動的である。

- PUSCH上での半永続的CSI（SP-CI）報告：周期的CSI報告と同様に、半永続的CSI報告は、半静的に設定され得る周期性およびスロットオフセットを有する。しかしながら、gNBからUEへの動的トリガは、UEが半永続的CSI報告を始めることを可能にするために必要とされ得る。gNBからUEへの動的トリガは、半永続的CSI報告を停止するようにUEに要求するために必要とされる。

40

【0014】

チャネル状態情報参照信号（CSI-RS）

CSI測定およびフィードバックについて、専用参照信号、すなわち、CSI-RSが規定される。CSI-RSリソースは、1つから32個の間のCSI-RSポートからなり、各ポートは、一般に、各送信アンテナ（または、ポートがプリコーディングされ、複数の送信アンテナにマッピングされる場合、仮想送信アンテナ）上で送信され、送信アン

50

テナポートの各々とその受信アンテナポートの各々との間のダウンリンクチャネルを測定するためにUEによって使用される。アンテナポートは、CSI-RSポートとも呼ばれる。NRにおけるアンテナポートのサポートされる数は、{1、2、4、8、12、16、24、32}である。受信されたCSI-RSを測定することによって、UEは、無線伝搬チャネル、潜在的プリコーディングまたはビームフォーミング、およびアンテナ利得を含めて、CSI-RSが横断しているチャネルを推定することができる。上記の目的のためのCSI-RSは、非0電力(NZP)CSI-RSとも呼ばれるが、コヒーレントチャネル測定以外の他の目的のために使用される0電力(ZP)CSI-RSもある。

【0015】

CSI-RSは、スロット中のいくつかのRE中でおよびいくつかのスロット中で送信されるように設定され得る。図3は、12個のアンテナポートのためのREにマッピングされるCSI-RSリソースの一例を示し、ここで、ポートごとのRBごとの1つのREが示されている。

10

【0016】

さらに、UEが干渉を測定するための、CSIフィードバックのための干渉測定リソース(CSI-IM)も、NRにおいて規定される。CSI-IMリソースは、4つのRE、すなわち、同じOFDMシンボルにおける周波数における4つの隣接するRE、またはスロットにおける時間と周波数の両方における 2×2 の隣接するREのいずれかを含んでいる。NZP CSI-RSに基づくチャネルとCSI-IMに基づく干渉の両方を測定することによって、UEは、CSI、すなわちランク、プリコーディング行列、およびチャネル品質を決定するための、有効チャネルおよび雑音プラス干渉を推定することができる。

20

【0017】

さらに、NRにおけるUEは、1つまたは複数のNZP CSI-RSリソースに基づいて干渉を測定するように設定され得る。

【0018】

NRでは、以下の3つのタイプのCSI-RS送信がサポートされる。

- 周期的CSI-RS(PCSI-RS)：CSI-RSは、いくつかのスロット中で周期的に送信される。このCSI-RS送信は、CSI-RSリソース、周期性およびスロットオフセットなど、パラメータを使用して、半静的に設定される。

30

- 非周期的CSI-RS(APCSI-RS)：これは、任意のスロット中で起こり得るワンショットCSI-RS送信である。ここで、ワンショットは、CSI-RS送信がトリガごとに1回のみ起こることを意味する。非周期的CSI-RSのためのCSI-RSリソース(すなわち、サブキャリアアロケーションとOFDMシンボルアロケーションとからなるリソースエレメントアロケーション)は、半静的に設定される。非周期的CSI-RSの送信は、UL DCI中のCSI要求フィールドを使用してPDCCHを通して動的シグナリングによってトリガされる。複数の非周期的CSI-RSリソースが、CSI-RSリソースセット中に含まれ得、非周期的CSI-RSのトリガリングは、リソースセットベースである。

- 半永続的CSI-RS(SP CSI-RS)：周期的CSI-RSと同様に、半永続的CSI-RS送信のためのリソースは、周期性およびスロットオフセットなど、パラメータで半静的に設定される。しかしながら、周期的CSI-RSとは異なり、動的シグナリングが、CSI-RS送信をアクティブ化および非アクティブ化するために必要とされる。

40

【0019】

非周期的CSI-RSおよび/または非周期的CSI報告の場合、gNB RRCは、 S_c CSIトリガリング状態でUEを設定する。各トリガリング状態は、関連する非周期的CSI-RSリソースセットとともにトリガされるべき非周期的CSI報告セッティングを含んでいる。

【0020】

50

N R _ R e l - 1 5 における C S I 参照リソース規定

3 G P P T S 3 8 . 2 1 4 では、異なる C S I 報告タイプのための時間領域における参照リソースが規定される。

【 0 0 2 1 】

アップリンクスロット n' 中の C S I リポートのための C S I 参照リソースは、単一のダウンリンクスロット $n - n_{C S I_r e f}$ によって規定され、ここで、

$$n = \left\lceil n' \cdot \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rceil$$

10

である。ここで、 μ_{DL} および μ_{UL} は、それぞれ、DL および UL のためのサブキャリア間隔設定である。 $n_{C S I_r e f}$ の値は、C S I リポートのタイプに依存する。

【 0 0 2 2 】

周期的および半永続的 C S I 報告の場合、 $n_{C S I_r e f}$ は、以下のように規定される。

- ・ 単一の C S I - R S リソースがチャネル測定のために設定される場合、それが有効なダウンリンクスロットに対応するように、 $n_{C S I_r e f}$ は、

$$4 \cdot 2^{\mu_{DL}}$$

20

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値である、あるいは

- ・ 複数の C S I - R S リソースがチャネル測定のために設定される場合、それが有効なダウンリンクスロットに対応するように、 $n_{C S I_r e f}$ は、よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値である。

【 0 0 2 3 】

非周期的 C S I 報告の場合、 $n_{C S I_r e f}$ は、以下のように規定される。

- ・ U E が C S I 要求と同じスロット中で C S I を報告することを D C I によって指示される場合、 $n_{C S I_r e f}$ は、参照リソースが、対応する C S I 要求と同じ有効なダウンリンクスロット中にあるようなものである、

- ・ 他の場合、スロット $n - n_{C S I_r e f}$ が、有効なダウンリンクスロットに対応するように、 $n_{C S I_r e f}$ は、

$$\lfloor Z' / N_{symb}^{slot} \rfloor$$

30

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値である。ここで、

$$N_{symb}^{slot}$$

は、スロットごとのシンボルの数を示す。パラメータ Z' は、3 G P P T S 3 8 . 2 1 4 において規定されている遅延要件に対応する。

- a . 非周期的 C S I - R S / I M の最後のシンボルと（非周期的 C S I リポートを搬送する）P U S C H の第 1 のシンボルとの間の時間が Z' よりも小さい場合、U E は、非周期的 C S I リポートを要求する D C I を無視し得、C S I リポートを更新することを必要とされない。

- b . 周期的または半永続的 C S I - R S / C S I - I M が、チャネル / 干渉測定のために使用されるとき、U E は、その最後の O F D M シンボルが非周期的 C S I リポートの第 1 の O F D M シンボルの送信時間の Z' シンボル前まで受信された、C S I - R S / C S I - I M 上でチャネル / 干渉を測定することが予想されない。

- c . Z' の値は、C S I 算出遅延要件に依存する。3 G P P T S 3 8 . 2 1 4 において表 5 . 4 - 1 および 5 . 4 - 2 において指定されている 2 つの C S I 算出遅延要件が

40

50

あることに留意されたい。

【0024】

「有効なダウンリンクスロット」は、3GPP TS 38.214において以下のように規定されている。

【0025】

「サービングセル中のスロットは、以下の場合、有効なダウンリンクスロットであると見なされるものとする。

- ・ - そのスロットが、少なくとも1つの上位レイヤ設定されたダウンリンクまたはフレキシブルシンボルを含む、および

- ・ - そのスロットが、そのUEのための設定された測定ギャップ内に入らない」

10

【0026】

非地上ネットワーク (Non-terrestrial Network)

リリース15では、3GPPは、非地上ネットワーク(NTN)における動作のためのNRを準備するための作業を開始した。その作業は、研究アイテム「NR to support Non-Terrestrial Networks」内で実施され、3GPP TR 38.811をもたらした。リリース16では、NTNネットワークにおける動作のためのNRを準備するための作業は、研究アイテム「Solutions for NR to support Non-Terrestrial Network」で続ける。

【0027】

衛星無線アクセスネットワークは、通常、以下の構成要素を含む。

20

- ・ 宇宙搭載プラットフォームを指す衛星。
- ・ アーキテクチャの選定に応じて、基地局またはコアネットワークに衛星を接続する、地球ベースゲートウェイ。
- ・ ゲートウェイと衛星との間のリンクを指すフィーダリンク
- ・ 衛星とUEとの間のリンクを指すサービスリンク。

【0028】

2つの普及しているアーキテクチャが、ベントパイプトランスポンダおよび再生トランスポンダアーキテクチャである。第1の場合、基地局は、ゲートウェイの後ろで地球上に位置し、衛星は、サービスリンクにフィーダリンク信号をフォワーディングするリピータとして動作し、その逆も同様である。第2の場合、衛星は、基地局中にあり、サービスリンクは、地球ベースコアネットワークに衛星を接続する。

30

【0029】

軌道高度に応じて、衛星は、低地球軌道(LEO)、中地球軌道(MEO)、または静止地球軌道(GEO)衛星にカテゴリー分類され得る。

- ・ LEO：一般的な高度は250~1,500kmの範囲に及び、軌道周期は90~120分の範囲に及ぶ。
- ・ MEO：一般的な高度は5,000~25,000kmの範囲に及び、軌道周期は3~15時間の範囲に及ぶ。
- ・ GEO：高度約35,786km、24時間の軌道周期をもつ。

【0030】

通信衛星は、一般に、所与のエリアにわたっていくつかのビームを生成する。ビームのフットプリントは、通常、橢円形状であり、旧来、セルと見なされてきた。ビームのフットプリントは、しばしば、スポットビームとも呼ばれる。スポットビームは、衛星移動とともに地球表面にわたって移動し得るか、または、衛星によってその動きを補償するために使用される、何らかのビームポインティング機構を用いて地球固定であり得る。スポットビームのサイズは、システム設計に依存し、数十キロメートルから数千キロメートルの範囲に及び得る。

40

【0031】

NTNにおけるタイミングアドバンス

5G NRは、アップリンクにおける多重アクセス方式として、直交周波数分割多元接

50

続（O F D M A）を利用する。セル中の異なるUEからの送信は、アップリンク直交性を維持するために、5GノードB（gNB）において時間整合される。時間整合は、異なるUEにおいて、それらの異なる伝搬遅延を補償するために、異なるタイミングアドバンス（TA）値を使用することによって達成される。UEのための必要とされるTAは、UEとgNBとの間のラウンドトリップ遅延にほぼ等しい。

【0032】

初期TAについて、UEが、ダウンリンクにおいて同期し、あるシステム情報を収集した後に、UEは、物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）上で（メッセージ1（M s g 1）として知られる）ランダムアクセスプリアンブルを送信する。gNBは、受信されたランダムアクセスプリアンブルからアップリンクタイミングを推定し、TAコマンドをもつメッセージ2（M s g 2）を応答する。これは、UEのための初期TAの確立を可能にする。

10

【0033】

地上移動システムにおける伝搬遅延は、通常、1msよりも小さい。対照的に、NTNにおける伝搬遅延は、はるかに長く、NTNにおける宇宙搭載または空中プラットフォームの高度に応じて、数ミリ秒から数百ミリ秒の範囲に及ぶ。そのような長い伝搬遅延に対処することは、TA機構を含む、物理レイヤから上位レイヤまでのNRにおける多くのタイミング態様の修正を必要とする。

【0034】

大きいTA（large TA）および小さいTA（small TA）と呼ばれる、2つのタイプのタイミングアドバンス機構がある。

20

【0035】

大きいTAでは、各UEは、そのラウンドトリップ時間に等しいTAを有し、したがって、そのRTTを完全に補償する。これは、完全なRTTを補償する大きいTAの説明である図4に示されている。したがって、gNB-DL-ULフレームタイミングが整合される。

【0036】

小さいTAでは、各UEは、そのラウンドトリップ時間 - 参照ラウンドトリップ時間、すなわち、差分RTTに等しいTAを有する。たとえば、参照RTTは、セルの最小RTTであり得、したがって、セル中の任意のUEの差分RTTは、常に非負である。最大差分RTTは、セルサイズに依存し、サブミリ秒から数ミリ秒の範囲に及び得る。小さいTAでは、gNBは、図5に示されているように、参照RTT程度のDL-ULフレームタイミングシフトを管理する必要がある。

30

【0037】

参照リソースを決定するための改善されたシステムおよび方法が必要とされる。

【発明の概要】

【0038】

参照リソース決定のシステムおよび方法が提供される。いくつかの実施形態では、参照リソースを決定するための、無線デバイスによって実施される方法が、ネットワークノードから、ラウンドトリップタイム（RTT）値を補償するための少なくとも1つの設定可能なオフセット値の指示を受信することと、ネットワークノードから、チャネル測定のためのリソースの1つまたは複数の設定と、測定報告（measurement reporting）の1つまたは複数の設定とを受信することと、ネットワークノードから受信された少なくとも1つの設定可能なオフセットを使用して、スロットn'中で報告されるべき測定リポート（measurement report）のための参照リソースを決定することとを含む。いくつかの実施形態では、これは、チャネル測定および/またはCSI報告のためのチャネル状態情報参照信号（CSI-RS）リソースの設定を含む。このようにして、適切なCSI参照リソース決定を伴うCSI報告が可能にされる。いくつかの実施形態では、これは、RTTが数十ミリ秒～数百ミリ秒のオーダーであり得る、非地上ネットワーク（NTN）シナリオに好適である。

40

50

【 0 0 3 9 】

本開示のいくつかの態様およびそれらの実施形態は、上述のまたは他の課題のソリューションを提供し得る。本開示のいくつかの実施形態は、C S I リポートのための C S I 参照リソースを決定するためのソリューションを提案する。いくつかの実施形態では、参照リソースを決定するための、無線デバイスによって実施される方法が、ネットワークノードから、ラウンドトリップタイム(R T T)値を補償するための少なくとも1つの設定可能なオフセット値の指示を受信することと、ネットワークノードから、チャネルおよび/または干渉測定のためのリソースの1つまたは複数の設定を受信し、ネットワークノードから、測定報告の1つまたは複数の設定をさらに受信することと、ネットワークノードから受信された少なくとも1つの設定可能なオフセットを使用して、スロット n' 中で報告されるべき測定リポートのための参照リソースを決定することとを含む。

10

【 0 0 4 0 】

いくつかの実施形態では、R T T 値を補償するための少なくとも1つの設定可能なオフセット値は、差分および/または共通R T T を補償するための少なくとも1つの設定可能なオフセット値を含む。

【 0 0 4 1 】

いくつかの実施形態では、チャネルおよび/または干渉測定のためのリソースの1つまたは複数の設定は、チャネルおよび干渉測定のための C S I - R S リソースの1つまたは複数の設定を含む。

【 0 0 4 2 】

いくつかの実施形態では、測定報告の1つまたは複数の設定は、C S I 報告の1つまたは複数の設定を含む。

20

【 0 0 4 3 】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つの設定可能なオフセットは、使用される又メロディーに依存することができる。

【 0 0 4 4 】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つの設定可能なオフセットは、ネットワークノードによって無線デバイスに特別に設定され得る。

【 0 0 4 5 】

いくつかの実施形態では、無線デバイスは、R R C シグナリングを介して設定される。

30

【 0 0 4 6 】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つの設定可能なオフセットは、システム情報中でネットワークノードによってブロードキャストされ得る。

【 0 0 4 7 】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つの設定可能なオフセットは、S I B 中で送られ得る。

【 0 0 4 8 】

いくつかの実施形態では、本方法は、ダウンリンクスロット n - n c s i _ r e f 中の C S I 参照リソースの時間ロケーションを決定することをも含み、ここで、n c s i _ r e f は、

40

$$X \cdot 2^{\mu_{DL}} + K_{\text{offset}}$$

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値であり、K offset は、少なくとも1つの設定可能なオフセットのうちの1つ、または少なくとも1つの設定可能なオフセットの組合せ(たとえば、和)である、および、n は

$$n = \left\lfloor n' \cdot \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rfloor$$

50

によって与えられ、 μ_{DL}/μ_{UL} は、ダウンリンクヌメロロジー / アップリンクヌメロロジーである、のうちの少なくとも 1 つである。

【 0 0 4 9 】

いくつかの実施形態では、単一の CSI - RS リソースがチャネル測定のために設定される場合、 $X = 4$ である。いくつかの実施形態では、複数の CSI - RS リソースがチャネル測定のために設定される場合、 $X = 5$ である。

【 0 0 5 0 】

いくつかの実施形態では、本方法は、ダウンリンクスロット $n - n_{CSI_ref}$ 中の CSI 参照リソースの時間ロケーションを決定することをも含み、ここで、スロット $n - n_{CSI_ref}$ が、有効なダウンリンクスロットに対応するように、 n_{CSI_ref} は、

$$\left\lfloor Z' / N_{symbol}^{slot} \right\rfloor + K_{offset}$$

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値であり、 K_{offset} は、少なくとも 1 つの設定可能なオフセットのうちの 1 つ、または少なくとも 1 つの設定可能なオフセットの組合せ（たとえば、和）である、 n は

$$n = \left\lceil n' \cdot \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rceil$$

10

20

によって与えられ、 μ_{DL}/μ_{UL} は、ダウンリンクヌメロロジー / アップリンクヌメロロジーである、および、 Z' は、遅延要件を決定するパラメータであり、

$$N_{symbol}^{slot}$$

は、スロットごとのシンボルの数である、のうちの少なくとも 1 つである。

【 0 0 5 1 】

いくつかの実施形態では、本方法は、アップリンクスロット n' 中で測定リポートを報告することをも含む。

30

【 0 0 5 2 】

いくつかの実施形態では、ネットワークノードは gNB である。

【 0 0 5 3 】

いくつかの実施形態では、参照リソースを決定するための、基地局によって実施される方法が、無線デバイスに、ラウンドトリップタイム (RTT) 値を補償するための少なくとも 1 つの設定可能なオフセット値の指示を送信することと、無線デバイスに、チャネルおよび / または干渉測定のためのリソースの 1 つまたは複数の設定を送信し、無線デバイスに、測定報告の 1 つまたは複数の設定をさらに送信することと、無線デバイスから、スロット n' 中の参照リソースを使用して測定リポートを受信することであって、ここで、参照リソースが、ネットワークノードから受信された少なくとも 1 つの設定可能なオフセットを使用して決定される、測定リポートを受信することとのうちの 1 つまたは複数を含む。

40

【 0 0 5 4 】

本明細書で開示される問題点のうちの 1 つまたは複数に対処する様々な実施形態が、本明細書で提案される。

【 0 0 5 5 】

いくつかの実施形態は、(1 つまたは複数の) 以下の技術的利点のうちの 1 つまたは複数を提供し得る。提案されるソリューションは、NTN シナリオにおいて、適切な CSI 参照リソース決定を伴う CSI 報告を可能にする。提案される方法は、RTT が数十ミリ秒 ~ 数百ミリ秒のオーダーであり得る、NTN シナリオに好適である。ソリューションの利益は、図面においてさらに例示される。

50

【0056】

本明細書に組み込まれ、本明細書の一部をなす添付の図面は、本開示のいくつかの態様を示し、説明とともに本開示の原理について解説するように働く。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】最初の2つのシンボルが、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）を含んでおり、残りが、物理データチャネル（PDCH）、すなわち、物理ダウンリンクデータチャネル（PDSCH）または物理アップリンクデータチャネル（PUSCH）のいずれかを含んでいる、14シンボルスロットを示す図である。

【図2】14シンボルスロット内の1つのリソースブロック（RB）のみが示されている、基本NR物理時間周波数リソースグリッドを示す図である。 10

【図3】ポートごとのRBごとの1つのREが示されている、12個のアンテナポートのためのREにマッピングされるCSI-RSリソースの一例を示す図である。

【図4】完全なRTTを補償する大きいタイミングアドバンス（TA）を示す図である。

【図5】小さいTAでは、gNBが、参照RTT程度のDL-ULフレームタイミングシフトを管理する必要があることを示す図である。

【図6】本開示の実施形態が実装され得るセルラ通信システム600の一例を示す図である。

【図7】任意の2つのネットワーク機能（NF）間の対話がポイントツーポイント参照ポイント／インターフェースによって表される、コアNFから組み立てられた5Gネットワークアーキテクチャとして表される無線通信システムを示す図である。 20

【図8】図7の5Gネットワークアーキテクチャにおいて使用されるポイントツーポイント参照ポイント／インターフェースの代わりに、制御プレーン中でNF間でサービスベースインターフェースを使用する5Gネットワークアーキテクチャを示す図である。

【図9】NR_Rel-15における既存のCSI参照リソース規定が、8つのスロットのTAをもつNTNシナリオにおいて使用される場合を示す図である。

【図10】本開示のいくつかの実施形態による、参照リソースを決定するための、無線デバイスによって実施される方法を示す図である。

【図11】本開示のいくつかの実施形態による、参照リソースを決定するための、基地局によって実施される方法を示す図である。 30

【図12】以下、本開示のいくつかの実施形態による、同じサブキャリア間隔がDLとULの両方のために使用される（すなわち、 $n = n'$ ）図である。

【図13】本開示のいくつかの実施形態による、提案されるCSI参照リソース決定方法が、8つのスロットの片方向遅延を伴うNTNシナリオにおいて使用される場合を示す図である。

【図14】本開示のいくつかの実施形態による、UEがULスロット n' からDLスロット n をどのように決定するかに関する一例を示す図である。

【図15】本開示のいくつかの実施形態による、ネットワークノードの概略ブロック図である。

【図16】本開示のいくつかの実施形態による、無線アクセスノードの仮想化された実施形態を示す概略ブロック図である。 40

【図17】本開示のいくつかの他の実施形態による、ネットワークノードの概略ブロック図である。

【図18】本開示のいくつかの実施形態による、UEの概略ブロック図である。

【図19】本開示のいくつかの実施形態による、UEの概略ブロック図である。

【図20】本開示のいくつかの実施形態による、セルラ通信システムの例を示す図である。

【図21】本開示のいくつかの実施形態による、セルラ通信システムの例を示す図である。

【図22】本開示のいくつかの実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。

【図23】本開示のいくつかの実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。 50

示すフローチャートである。

【図24】本開示のいくつかの実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。

【図25】本開示のいくつかの実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0058】

以下に記載される実施形態は、当業者が本実施形態を実践することができるようとするための情報を表し、本実施形態を実践する最良の様式を示す。添付の図面に照らして以下の説明を読むと、当業者は、本開示の概念を理解し、本明細書では特に扱われないこれらの概念の適用例を認識されよう。これらの概念および適用例は、本開示の範囲内に入ることを理解されたい。

10

【0059】

無線ノード：本明細書で使用される「無線ノード」は、無線アクセスノードまたは無線デバイスのいずれかである。

【0060】

無線アクセスノード：本明細書で使用される「無線アクセスノード」または「無線ネットワークノード」は、信号を無線で送信および／または受信するように動作する、セルラ通信ネットワークの無線アクセスマッシュワークにおける任意のノードである。無線アクセスノードのいくつかの例は、限定はしないが、基地局（たとえば、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）第5世代（5G）NRネットワークにおける新無線（NR）基地局（gNB）、あるいは3GPP Long Term Evolution（LTE）ネットワークにおける拡張またはエボルブドノードB（eNB））と、高電力またはマクロ基地局と、低電力基地局（たとえば、マイクロ基地局、ピコ基地局、ホームeNBなど）と、リレーノードとを含む。

20

【0061】

コアネットワークノード：本明細書で使用される「コアネットワークノード」は、コアネットワークにおける任意のタイプのノード、またはコアネットワーク機能を実装する任意のノードである。コアネットワークノードのいくつかの例は、たとえば、モビリティ管理エンティティ（MME）、パケットデータネットワークゲートウェイ（PGW）、サービス能力公開機能（SCEF）、ホーム加入者サーバ（HSS）などを含む。コアネットワークノードのいくつかの他の例は、アクセスおよびモビリティ機能（AMF）、UPF、セッション管理機能（SMF）、認証サーバ機能（AUSF）、ネットワークスライス選択機能（NSSF）、ネットワーク公開機能（NEF）、ネットワーク機能（NF）リポジトリ機能（NRF）、ポリシ制御機能（PCF）、統合データ管理（UDM）などを実装するノードを含む。

30

【0062】

無線デバイス：本明細書で使用される「無線デバイス」は、（1つまたは複数の）無線アクセスノードに対して信号を無線で送信および／または受信することによって、セルラ通信ネットワークへのアクセスを有する（すなわち、セルラ通信ネットワークによってサーブされる）任意のタイプのデバイスである。無線デバイスのいくつかの例は、限定はしないが、3GPPネットワークにおけるユーザ機器デバイス（UE）と、マシン型通信（MTC）デバイスとを含む。

40

【0063】

ネットワークノード：本明細書で使用される「ネットワークノード」は、セルラ通信ネットワーク／システムの無線アクセスマッシュワークまたはコアネットワークのいずれかの一部である任意のノードである。

【0064】

本明細書で与えられる説明は3GPPセルラ通信システムに焦点を当て、したがって、3GPP専門用語または3GPP専門用語に類似した専門用語がしばしば使用されること

50

に留意されたい。しかしながら、本明細書で開示される概念は、3GPPシステムに限定されない。

【0065】

本明細書の説明では、「セル」という用語に対して、参照が行われることに留意されたい。しかしながら、特に5GNR概念に関して、ビームがセルの代わりに使用されることがあり、したがって、本明細書で説明される概念は、セルとビームの両方に等しく適用可能であることに留意することが重要である。

【0066】

図6は、本開示の実施形態が実装され得るセルラ通信システム600の一例を示す。本明細書で説明される実施形態では、セルラ通信システム600は、NR RANを含む5Gシステム(5GS)、またはLTE RANを含むエボルブドパケットシステム(EPS)である。この例では、RANは、LTEにおいてeNBと呼ばれ、5GNRにおいてgNBと呼ばれる、基地局602-1および602-2を含み、対応する(マクロ)セル604-1および604-2を制御する。基地局602-1および602-2は、概して、本明細書では、まとめて基地局602と呼ばれ、個別に基地局602と呼ばれる。同様に、(マクロ)セル604-1および604-2は、概して、本明細書では、まとめて(マクロ)セル604と呼ばれ、個別に(マクロ)セル604と呼ばれる。RANは、対応するスマートセル608-1～608-4を制御する、いくつかの低電力ノード606-1～606-4をも含み得る。低電力ノード606-1～606-4は、(ピコ基地局またはフェムト基地局などの)小さい基地局、またはリモート無線ヘッド(RRH)などであり得る。特に、示されていないが、スマートセル608-1～608-4のうちの1つまたは複数は、基地局602によって代替的に提供され得る。低電力ノード606-1～606-4は、概して、本明細書では、まとめて低電力ノード606と呼ばれ、個別に低電力ノード606と呼ばれる。同様に、スマートセル608-1～608-4は、概して、本明細書では、まとめてスマートセル608と呼ばれ、個別にスマートセル608と呼ばれる。セルラ通信システム600は、5GSにおいて5Gコア(5GC)と呼ばれる、コアネットワーク610をも含む。基地局602(および、随意に低電力ノード606)は、コアネットワーク610に接続される。

【0067】

基地局602および低電力ノード606は、対応するセル604および608中の無線デバイス612-1～612-5にサービスを提供する。無線デバイス612-1～612-5は、概して、本明細書では、まとめて無線デバイス612と呼ばれ、個別に無線デバイス612と呼ばれる。無線デバイス612は、本明細書では、UEと呼ばれることもある。

【0068】

図7は、任意の2つのネットワーク機能(NF)間の対話がポイントツーポイント参照ポイント/インターフェースによって表される、コアNFから組み立てられた5Gネットワークアーキテクチャとして表される無線通信システムを示す。図7は、図6のシステム600の特定の一実装形態と見なされ得る。

【0069】

アクセス側から見ると、図7に示されている5Gネットワークアーキテクチャは、無線アクセスネットワーク(RAN)またはアクセスネットワーク(AN)のいずれかに接続され、ならびにアクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)に接続された、複数のユーザ機器(UUE)を備える。一般に、(R)ANは、たとえば、エボルブドノードB(eNB)またはNR基地局(gNB)あるいは同様のものなど、基地局を備える。コアネットワーク側から見ると、図7に示されている5GコアNFは、ネットワークスライス選択機能(NSSF)と、認証サーバ機能(AUSF)と、統合データ管理(UDM)と、AMFと、セッション管理機能(SMF)と、ポリシ制御機能(PCF)と、アプリケーション機能(AF)とを含む。

【0070】

10

20

30

40

50

標準的な規格化における詳細なコールフローを展開するために 5G ネットワークアーキテクチャの参照ポイント表現が使用される。UE と AMF との間のシグナリングを搬送するために、N1 参照ポイントが規定される。AN と AMF との間を、および AN と UPF との間を接続するための参照ポイントが、それぞれ、N2 および N3 として規定される。AMF と SMF との間に参照ポイント N11 があり、これは、SMF が AMF によって少なくとも部分的に制御されることを暗示する。N4 が、SMF および UPF によって使用され、したがって、UPF は、SMF によって生成された制御信号を使用してセットされ得、UPF は、その状態を SMF に報告することができる。それぞれ、N9 が、異なる UPF 間の接続のための参照ポイントであり、N14 が、異なる AMF 間を接続する参照ポイントである。PCF が、それぞれ、AMF および SMP にポリシを適用するので、N15 および N7 が規定される。N12 は、AMF が UE の認証を実施するために必要とされる。UE のサブスクリプションデータが AMF および SMF に必要とされるので、N8 および N10 が規定される。

【0071】

5G コアネットワークは、ユーザプレーンと制御プレーンとを分離することを目的とする。ユーザプレーンはユーザトラフィックを搬送し、制御プレーンはネットワーク中のシグナリングを搬送する。図 7 では、UPF はユーザプレーン中にあり、すべての他の NF、すなわち、AMF、SMF、PCF、AF、AUSF、および UDM は制御プレーン中にある。ユーザプレーンと制御プレーンとを分離することは、各プレーンリソースが独立してスケーリングされることを保証する。ユーザプレーンと制御プレーンとを分離することはまた、UPF が、分散して制御プレーン機能とは別個に展開されることを可能にする。このアーキテクチャでは、UPF は、低レイテンシを必要とするいくつかの適用例について UE とデータネットワークとの間のラウンドトリップタイム (RTT) を短縮するために、UE の極めて近くに展開され得る。

【0072】

コア 5G ネットワークアーキテクチャは、モジュール化された機能から組み立てられる。たとえば、AMF と SMF とは、制御プレーン中の独立した機能である。分離された AMF と SMF とは、独立した発展およびスケーリングを可能にする。PCF および AUSF のような他の制御プレーン機能が、図 7 に示されているように分離され得る。モジュール化された機能設計は、5G コアネットワークが様々なサービスをフレキシブルにサポートすることを可能にする。

【0073】

各 NF は、別の NF と直接対話する。ある NF から別の NF にメッセージをルーティングするために中間機能を使用することが可能である。制御プレーンでは、2つの NF 間の対話のセットがサービスとして規定され、したがって、その再使用が可能である。このサービスは、モジュラリティのサポートを可能にする。ユーザプレーンは、異なる UPF 間のフォワーディング動作など、対話をサポートする。

【0074】

図 8 は、図 7 の 5G ネットワークアーキテクチャにおいて使用されるポイントツーポイント参照ポイント / インターフェースの代わりに、制御プレーン中で NF 間でサービスベースインターフェースを使用する 5G ネットワークアーキテクチャを示す。しかしながら、図 7 を参照しながら上記で説明された NF は、図 8 に示されている NF に対応する。NF が他の許可された NF に提供する（1つまたは複数の）サービスなどは、サービスベースインターフェースを通して、許可された NF に公開され得る。図 8 では、サービスベースインターフェースは、文字「N」およびその後に続く NF の名前、たとえば、AMF のサービスベースインターフェースの場合は Namf および SMF のサービスベースインターフェースの場合は Nsmf などによって指示される。図 8 中のネットワーク公開機能 (NEF) およびネットワーク機能 (NF) リポジトリ機能 (NRF) は、上記で説明された図 7 に示されていない。しかしながら、図 7 中で明示的に指示されていないが、図 7 に図示されているすべての NF が、必要に応じて図 8 の NEF および NRF と対話すること

ができることが、明瞭にされるべきである。

【0075】

図7および図8に示されているNFのいくつかの特性が、以下の様式で説明され得る。AMFは、UEベース認証、許可、モビリティ管理などを提供する。AMFはアクセス技術から独立しているので、多元接続技術を使用するUEでさえ、基本的に単一のAMFに接続される。SMFは、セッション管理を担当し、インターネットプロトコル(IP)アドレスをUEに割り当てる。SMFはまた、データ転送のためにUPFを選択し、制御する。UEが複数のセッションを有する場合、複数のセッションを個々に管理し、場合によってはセッションごとに異なる機能を提供するために、異なるSMFが各セッションに割り当てられ得る。AFは、サービス品質(QoS)をサポートするために、ポリシ制御を担当するPCFに、パケットフローに関する情報を提供する。その情報に基づいて、PCFは、AMFおよびSMFを適切に動作させるために、モビリティおよびセッション管理に関するポリシを決定する。AUSFは、UEまたは同様のものについての認証機能をサポートし、したがって、UEまたは同様のものの認証のためのデータを記憶し、UDMは、UEのサブスクリプションデータを記憶する。5Gコアネットワークの一部でないデータネットワーク(DN)は、インターネットアクセスまたはオペレータサービスおよび同様のものを提供する。

【0076】

NFは、専用ハードウェア上のネットワークエレメントとして、専用ハードウェア上で稼働するソフトウェアインスタンスとして、または適切なプラットフォーム、たとえば、クラウドインフラストラクチャ上でインスタンス化される仮想化された機能としてのいずれかで実装され得る。

【0077】

5GNRは、アップリンクにおける多重アクセス方式として、直交周波数分割多元接続(OFDMA)を利用する。セル中の異なるUEからの送信は、アップリンク直交性を維持するために、5GノードB(gNB)において時間整合される。時間整合は、異なるUEにおいて、それらの異なる伝搬遅延を補償するために、異なるタイミングアドバンス(TA)値を使用することによって達成される。UEのための必要とされるTAは、UEとgNBとの間のラウンドトリップ遅延にほぼ等しい。

【0078】

初期TAについて、UEが、ダウンリンクにおいて同期し、あるシステム情報を収集した後に、UEは、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)上で(メッセージ1(Msg1)として知られる)ランダムアクセスプリアンブルを送信する。gNBは、受信されたランダムアクセスプリアンブルからアップリンクタイミングを推定し、TAコマンドをもつメッセージ2(Msg2)を応答する。これは、UEのための初期TAの確立を可能にする。

【0079】

地上移動システムにおける伝搬遅延は、通常、1msよりも小さい。対照的に、NTNにおける伝搬遅延は、はるかに長く、NTNにおける宇宙搭載または空中プラットフォームの高度に応じて、数ミリ秒から数百ミリ秒の範囲に及ぶ。そのような長い伝搬遅延に対処することは、TA機構を含む、物理レイヤから上位レイヤまでのNRにおける多くのタイミング態様の修正を必要とする。

【0080】

大きいTAおよび小さいTAと呼ばれる、2つのタイプのタイミングアドバンス機構がある。

【0081】

大きいTAでは、各UEは、そのラウンドトリップ時間に等しいTAを有し、したがって、そのRTTを完全に補償する。これは、完全なRTTを補償する大きいTAの説明である図4に示されている。したがって、gNB_DL - ULフレームタイミングが整合される。

10

20

30

40

50

【0082】

小さいTAでは、各UEは、そのラウンドトリップ時間 - 参照ラウンドトリップ時間、すなわち、差分RTTに等しいTAを有する。たとえば、参照RTTは、セルの最小RTTであり得、したがって、セル中の任意のUEの差分RTTは、常に非負である。最大差分RTTは、セルサイズに依存し、サブミリ秒から数ミリ秒の範囲に及び得る。小さいTAでは、gNBは、図5に示されているように、参照RTT程度のDL - ULフレームタイミングシフトを管理する必要がある。

【0083】

現在、いくつかの課題が存在する。NR Rel-15では、CSI参照リソース規定は、ラウンドトリップ遅延が通常1ms内である、地上無線伝搬環境に好適であるように設計される。しかしながら、NTNシナリオでは、小さいTAが使用されるのか大きいTAが使用されるのかに応じて、gNBにおけるDL - ULフレームタイミングは、整合されることも整合されないこともある。さらに、UEにおけるDL - ULフレームタイミングは、大きいTAまたは小さいTAの適用により、整合されないことになる。さらに、異なるUEが、異なるRTTを有し得るので、UEによって適用されるTA値は、UE固有である。さらに、RTTの範囲も、LEO / MEO / GEOなど、異なるNTNシナリオに依存する。NR Rel-15における現在のCSI参照リソース規定は、そのようなDL - ULフレーム不整合とNTNシナリオにおいて普及した大きいTAの適用とを考慮に入れない。したがって、NTNシナリオのためのCSI参照リソースをどのように決定すべきかに関する未解決の問題がある。

10

【0084】

参照リソース決定のシステムおよび方法が提供される。いくつかの実施形態では、参照リソースを決定するための、無線デバイスによって実施される方法が、ネットワークノードから、ラウンドトリップタイム(RTT)値を補償するための少なくとも1つの設定可能なオフセット値の指示を受信することと、ネットワークノードから、チャネル測定のためのリソースの1つまたは複数の設定と、測定報告の1つまたは複数の設定とを受信することと、ネットワークノードから受信された少なくとも1つの設定可能なオフセットを使用して、スロットn'中で報告されるべき測定リポートのための参照リソースを決定することとを含む。いくつかの実施形態では、これは、チャネル測定および/またはCSI報告のためのチャネル状態情報参照信号(CSI-RS)リソースの設定を含む。このようにして、適切なCSI参照リソース決定を伴うCSI報告が可能にされる。いくつかの実施形態では、これは、RTTが数十ミリ秒~数百ミリ秒のオーダーであり得る、非地上ネットワーク(NTN)シナリオに好適である。

20

30

【0085】

次に、問題を示すための一例が提供される。DLヌメロロジーおよびULヌメロロジーが15kHzである(すなわち、 $\mu_{DL} = \mu_{UL} = 0$)一例について考える。次いで、アップリンクスロットn'中のCSIリポートについて、CSI参照リソースは、単一のダウンリンクスロットn - nCSI_refによって与えられる。DLヌメロロジーとULヌメロロジーとが同じであるとき、

$$n = \left\lfloor n' \cdot \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rfloor$$

40

であることに留意されたい。この例では、単一のCSI-RSリソースがチャネル測定のために設定される周期的CSI報告が仮定される。

【0086】

図9は、NR Rel-15における既存のCSI参照リソース規定が、8つのスロットのTAをもつNTNシナリオにおいて使用される場合を示す。ULヌメロロジーとDLヌメロロジーとが同じであるので、この例では $n = n'$ であることを思い出す。gNBにおけるULフレームタイミングおよびDLフレームタイミングも図に示されている。この場

50

合、N R Rel - 15における既存のCSI参照リソース規定を使用することは、UEのDLスロット $n - n_{CSI_ref}$ におけるCSI参照リソースが、UEが周期的CSIを送る必要があるUEのULスロット n' よりもはるかに後に起こることを生じるであろう。これは、UEが、場合によっては、現在のスロット中でCSIを報告するために、将来のスロット中でCSI測定を実施しなければならないことを意味し、これは、実際には可能でない。

【0087】

本開示のいくつかの実施形態は、CSIリポートのためのCSI参照リソースを決定するためのソリューションを提案する。図10は、例示的な実施形態を示す。いくつかの実施形態では、参照リソースを決定するための、無線デバイスによって実施される方法が、ネットワークノードから、少なくとも1つの設定可能なオフセット値の指示を受信すること(ステップ1000)と、ネットワークノードから、チャネルおよび/または干渉測定のためのリソースの1つまたは複数の設定を受信し、ネットワークノードから、測定報告の1つまたは複数の設定をさらに受信すること(ステップ1002)と、ネットワークノードから受信された少なくとも1つの設定可能なオフセットを使用して、スロット n' 中で報告されるべき測定リポートのための参照リソースを決定すること(ステップ1004)とを含む。いくつかの実施形態では、方法は、アップリンクスロット n' 中で測定リポートを報告すること(ステップ1006)をも含む。

【0088】

本開示のいくつかの実施形態は、CSIリポートのためのCSI参照リソースを決定するためのソリューションを提案する。図11は、例示的な実施形態を示す。いくつかの実施形態では、参照リソースを決定するための、基地局によって実施される方法が、無線デバイスに、少なくとも1つの設定可能なオフセット値の指示を送信すること(ステップ1100)と、無線デバイスに、チャネルおよび/または干渉測定のためのリソースの1つまたは複数の設定を送信し、無線デバイスに、測定報告の1つまたは複数の設定をさらに送信すること(ステップ1102)と、無線デバイスから、スロット n' 中の参照リソースを使用して測定リポートを受信することであって、ここで、参照リソースが、ネットワークノードから受信された少なくとも1つの設定可能なオフセットを使用して決定される、測定リポートを受信すること(ステップ1104)とのうちの1つまたは複数を含む。

【0089】

N TNシナリオに好適なCSI参照リソースを決定するために、第1のステップは、UEが、完全なRTTまたは差分RTTを補償することになるオフセット値を決定することである。いくつかの実施形態では、UEは、gNBからオフセット値の指示を受信することになる。オフセット値は、LEO/MEO/GEOなど、異なるN TNシナリオをカバーするように設定可能であり得る。さらに、設定可能なオフセット値は、異なるN R ヌメロロジーに依存し得る。設定可能なオフセット値は、完全なRTTまたは差分RTTを補償することになる。この実施形態のいくつかの変形態では、設定可能なオフセットは、(たとえば、RRCシグナリングを介して)gNBによってUEに特別に設定されたUEである。実施形態のいくつかの他の変形態では、オフセット値の指示は、gNBがオフセット値をブロードキャストするブロードキャスティングを介したものであり得る。gNBによってブロードキャストされるこのオフセット値は、共通RTTを補償し得る。いくつかの他の実施形態では、gNBは、ブロードキャスティングを介して、共通RTTを補償するための1つのオフセットをUEに指示し、上位レイヤシグナリングを介して、差分RTTを補償するための第2のオフセットを指示し得る。複数のそのようなオフセット値がgNBによって指示される場合、UEは、第1のオフセットと第2のオフセットとを加算することによって、組み合わせられたオフセットを決定することになる。

【0090】

第2のステップにおいて、UEは、チャネル測定のための(1つまたは複数の)CSI-RSリソース、および/または干渉測定のための(1つまたは複数の)CSI-IMリソースの設定を受信する。

10

20

30

40

50

【0091】

第3のステップにおいて、片方向遅延の影響を含むULスロット n' 中で報告されるべきCSIリポートについて、UEは、第1のステップから決定されたオフセット値を考慮に入れて、ダウンリンクスロット $n - n_{CSI_ref}$ 中のCSI参照リソースを決定し、ここで、

$$n = \left\lfloor n' \cdot \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rfloor$$

であり、 μ_{DL} および μ_{UL} は、それぞれ、DLおよびULのためのサブキャリア間隔設定である。 10

【0092】

第4のステップにおいて、UEは、片方向遅延の影響を含むULスロット n' 中でCSIを報告する。

【0093】

同じサブキャリア間隔がDLとULの両方のために使用される（すなわち、 $n = n'$ ）一例が、以下で図12に示されている。CSIリポートがULスロット n' においてgNBに達するために、UEは、片方向遅延の影響を含めるために4スロット前にCSIリポートを送る必要があることに留意されたい。この例では、RTT=8つのスロットであり、したがって、4つのスロットがUEとgNBとの間の片方向遅延に対応することに留意されたい。CSIリポートのためのDL参照リソースは、UEのDLスロット $n - n_{CSI_ref}$ 中にある。 20

【0094】

次の数個のセクションでは、ステップ3のための詳細な実施形態が提供され、ステップ1から決定されたオフセット値を考慮に入れることによって、CSI参照リソースをどのように決定すべきかの実施形態をさらに説明する。

【0095】**周期的および半永続的CSI報告のためのCSI参照リソース決定**

この実施形態では、周期的および半永続的CSI報告のためのCSI参照リソースは、以下で概説されるように決定される。時間領域におけるCSI参照リソースを決定する値 n_{CSI_ref} は、周期的および半永続的CSI報告について以下のように与えられる。

- ・ 単一のCSI-RSリソースがチャネル測定のために設定される場合、それが有効なダウンリンクスロットに対応するように、 n_{CSI_ref} は、

$$4 \cdot 2^{\mu_{DL}} + K_{offset}$$

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値である、あるいは

- ・ 複数のCSI-RSリソースがチャネル測定のために設定される場合、それが有効なダウンリンクスロットに対応するように、 n_{CSI_ref} は、

$$5 \cdot 2^{\mu_{DL}} + K_{offset}$$

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値である。 40

【0096】

K_{offset} は、gNBによってUEに指示される（たとえば、シンボル単位のまたはスロット単位の）時間オフセットであるか、またはgNBによってシグナリングされる1つまたは複数の時間オフセット関係パラメータから導出されることに留意されたい。

【0097】

図13は、提案されるCSI参照リソース決定方法が、8つのスロットの片方向遅延を伴うNTNシナリオにおいて使用される場合を示す。前の例の場合のように、この例では

、同じサブキャリア間隔がDLとULの両方のために使用される（すなわち、 $n = n'$ ）。この例では、UEは、8つのスロットに等しいオフセット K_{offset} 値の指示を受信する。UEは、UEのULスロット n' 中で報告されるべきCSIリポートのためのCSI参照リソースを決定する際に、このオフセットを使用する。図13からわかるように、提案されるソリューションは、CSI参照リソースが、UEが周期的CSIを報告しなければならないスロットよりもはるかに前に起こることを生じる。したがって、提案されるソリューションは、NTNシナリオにおいて、適切なCSI参照リソース決定を伴うCSI報告を可能にする。

【0098】

gNB において、 gNB がULスロット n' 中でCSIリポートを受信するとき、 gNB は、リポートのための参照リソースがDLスロット $-n_{CSI_ref}$ 中にあることを知っている。

【0099】

非周期的CSI報告のためのCSI参照リソース決定

この実施形態では、非周期的報告のためのCSI参照リソースは、以下で概説されるように決定される。時間領域におけるCSI参照リソースを決定する値 n_{CSI_ref} は、非周期的CSI報告について以下のように与えられる。

【0100】

UEが将来のアップリンクスロット中でCSIを報告することをDCIによって指示される場合、および、非周期的CSI-RSが、トリガされたCSIリポートのためのチャネル測定のために使用されるとき、スロット $n - n_{CSI_ref}$ が、有効なダウンリンクスロットに対応するように、 n_{CSI_ref} は、

$$Z'/N_{symb}^{slot} + K_{offset}$$

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値である。ここで、 K_{offset} は、 gNB によってUEに指示されるオフセットであり、 Z' は、チャネル測定のための非周期的CSI-RSリソース、干渉測定のために使用される非周期的CSI-IM、および干渉測定のための非周期的NZP CSI-RSのうちの最も遅いものの時間的に最後のシンボルの終端と、片方向遅延の影響を含む対応するCSIリポートを搬送するための第1のアップリンクシンボルとの間のシンボルにおける遅延要件に対応し、

$$N_{symb}^{slot}$$

は、スロットごとのシンボルの数を示す。

【0101】

UEが将来のアップリンクスロット中でCSIを報告することをDCIによって指示される場合、および、周期的または半永続的CSI-RSが、トリガされたCSIリポートのためのチャネル測定のために使用されるとき、スロット $n - n_{CSI_ref}$ が、有効なダウンリンクスロットに対応するように、 n_{CSI_ref} は、

$$Z/N_{symb}^{slot} + K_{offset}$$

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値である。ここで、 Z は、CSIリポートをトリガするPDCCHの最後のシンボルの終端と、片方向遅延の影響を含む対応するCSIリポートを搬送するための第1のアップリンクシンボルとの間のシンボルにおける遅延要件に対応する。

【0102】

代替実施形態

次に、上記の一般的な実施形態の代替が与えられる。この実施形態では、UEは、最初

10

20

30

40

50

に、チャネル測定のための（1つまたは複数の）CSI-RSリソース、および／または干渉測定のための（1つまたは複数の）CSI-IMリソースの設定を受信する。

【0103】

第2のステップにおいて、ULスロット n' （ここでは、ULスロット n' はUEの観点から規定される）中で報告されるべきCSIリポートについて、UEは、最初に、ULスロット n' との重複をもつDLスロット n を決定する。その重複は、部分的な重複または完全な重複であり得る。DLサブキャリア間隔とULサブキャリア間隔とが異なる場合、DLスロット n は、ULスロット n' と重複するDLスロットの中の第1のものまたは最後のものであり得る。図14は、UEがULスロット n' からDLスロット n をどのように決定するかに関する一例を示す。この例では、DLスロット n は、ULスロット n' と重複するスロットとして決定される。

10

【0104】

DLスロット n が決定されると、CSI参照リソースは、DLスロット $n - n_{CSI_ref}$ 中にあると決定され、ここで、この代替実施形態のための n_{CSI_ref} は、NRE1-15の場合と同じであると規定される（セクション2.1.3参照）。

【0105】

図15は、本開示のいくつかの実施形態による、無線アクセスノード1500の概略ブロック図である。無線アクセスノード1500は、たとえば、基地局602または606であり得る。示されているように、無線アクセスノード1500は、1つまたは複数のプロセッサ1504（たとえば、中央処理ユニット（CPU）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）など）と、メモリ1506と、ネットワークインターフェース1508とを含む制御システム1502を含む。1つまたは複数のプロセッサ1504は、本明細書では処理回路とも呼ばれる。さらに、無線アクセスノード1500は、各々が、1つまたは複数のアンテナ1516に結合された1つまたは複数の送信機1512と1つまたは複数の受信機1514とを含む、1つまたは複数の無線ユニット1510を含む。無線ユニット1510は、無線インターフェース回路と呼ばれるか、または無線インターフェース回路の一部であり得る。いくつかの実施形態では、（1つまたは複数の）無線ユニット1510は、制御システム1502の外部にあり、たとえば、有線接続（たとえば、光ケーブル）を介して制御システム1502に接続される。しかしながら、いくつかの他の実施形態では、（1つまたは複数の）無線ユニット1510および潜在的に（1つまたは複数の）アンテナ1516は、制御システム1502とともに一体化される。1つまたは複数のプロセッサ1504は、本明細書で説明されるように無線アクセスノード1500の1つまたは複数の機能を提供するように動作する。いくつかの実施形態では、（1つまたは複数の）機能は、たとえば、メモリ1506に記憶され、1つまたは複数のプロセッサ1504によって実行される、ソフトウェアで実装される。

20

【0106】

図16は、本開示のいくつかの実施形態による、無線アクセスノード1500の仮想化された実施形態を示す概略ブロック図である。この説明は、他のタイプのネットワークノードに等しく適用可能である。さらに、他のタイプのネットワークノードは、同様の仮想化されたアーキテクチャを有し得る。

30

【0107】

本明細書で使用される「仮想化された」無線アクセスノードは、無線アクセスノード1500の機能の少なくとも一部分が、（たとえば、（1つまたは複数の）ネットワークにおける（1つまたは複数の）物理処理ノード上で実行する（1つまたは複数の）仮想マシンを介して）（1つまたは複数の）仮想構成要素として実装される無線アクセスノード1500の一実装形態である。示されているように、この例では、無線アクセスノード1500は、上記で説明されたように、1つまたは複数のプロセッサ1504（たとえば、CPU、ASIC、FPGAなど）と、メモリ1506と、ネットワークインターフェース1508とを含む制御システム1502と、各々が、1つまたは複数のアンテナ1516

40

50

に結合された 1 つまたは複数の送信機 1512 および 1 つまたは複数の受信機 1514 を含む、 1 つまたは複数の無線ユニット 1510 とを含む。制御システム 1502 は、たとえば、光ケーブルなどを介して（1 つまたは複数の）無線ユニット 1510 に接続される。制御システム 1502 は、ネットワークインターフェース 1508 を介して、（1 つまたは複数の）ネットワーク 1602 に結合されるかまたは（1 つまたは複数の）ネットワーク 1602 の一部として含まれる、 1 つまたは複数の処理ノード 1600 に接続される。各処理ノード 1600 は、 1 つまたは複数のプロセッサ 1604（たとえば、CPU、ASIC、FPGA など）と、メモリ 1606 と、ネットワークインターフェース 1608 とを含む。

【0108】

この例では、本明細書で説明される無線アクセスノード 1500 の機能 1610 は、1 つまたは複数の処理ノード 1600 において実装されるか、または制御システム 1502 および 1 つまたは複数の処理ノード 1600 にわたって任意の所望の様式で分散される。いくつかの特定の実施形態では、本明細書で説明される無線アクセスノード 1500 の機能 1610 の一部または全部は、（1 つまたは複数の）処理ノード 1600 によってホストされる（1 つまたは複数の）仮想環境において実装される 1 つまたは複数の仮想マシンによって実行される仮想構成要素として実装される。当業者によって諒解されるように、（1 つまたは複数の）処理ノード 1600 と制御システム 1502 との間の追加のシグナリングまたは通信が、所望の機能 1610 のうちの少なくともいくつかを行るために使用される。特に、いくつかの実施形態では、制御システム 1502 が含まれないことがあり、その場合、（1 つまたは複数の）無線ユニット 1510 は、（1 つまたは複数の）適切なネットワークインターフェースを介して（1 つまたは複数の）処理ノード 1600 と直接通信する。

【0109】

いくつかの実施形態では、少なくとも 1 つのプロセッサ によって実行されたとき、本明細書で説明される実施形態のうちのいずれかに従って、少なくとも 1 つのプロセッサ に、仮想環境における無線アクセスノード 1500 の機能 1610 のうちの 1 つまたは複数を実装する無線アクセスノード 1500 またはノード（たとえば、処理ノード 1600）の機能を行わせる命令を含むコンピュータプログラムが提供される。いくつかの実施形態では、上述のコンピュータプログラム製品を備えるキャリアが提供される。キャリアは、電子信号、光信号、無線信号、またはコンピュータ可読記憶媒体（たとえば、メモリなど、非一時的コンピュータ可読媒体）のうちの 1 つである。

【0110】

図 17 は、本開示のいくつかの他の実施形態による、無線アクセスノード 1500 の概略ブロック図である。無線アクセスノード 1500 は、1 つまたは複数のモジュール 1700 を含み、その各々はソフトウェアで実装される。（1 つまたは複数の）モジュール 1700 は、本明細書で説明される無線アクセスノード 1500 の機能を提供する。この説明は、モジュール 1700 が、処理ノード 1600 のうちの 1 つにおいて実装されるか、または複数の処理ノード 1600 にわたって分散され、ならびに / あるいは（1 つまたは複数の）処理ノード 1600 および制御システム 1502 にわたって分散され得る、図 16 の処理ノード 1600 に等しく適用可能である。

【0111】

図 18 は、本開示のいくつかの実施形態による、UE 1800 の概略ブロック図である。示されているように、UE 1800 は、1 つまたは複数のプロセッサ 1802（たとえば、CPU、ASIC、FPGA など）と、メモリ 1804 と、各々が、1 つまたは複数のアンテナ 1812 に結合された 1 つまたは複数の送信機 1808 および 1 つまたは複数の受信機 1810 を含む、1 つまたは複数のトランシーバ 1806 とを含む。（1 つまたは複数の）トランシーバ 1806 は、当業者によって諒解されるように、（1 つまたは複数の）アンテナ 1812 と（1 つまたは複数の）プロセッサ 1802 との間で通信される信号を調節するように設定された、（1 つまたは複数の）アンテナ 1812 に接続された

10

20

30

40

50

無線フロントエンド回路を含む。プロセッサ 1802 は、本明細書では処理回路とも呼ばれる。トランシーバ 1806 は、本明細書では無線回路とも呼ばれる。いくつかの実施形態では、上記で説明された UE 1800 の機能は、たとえば、メモリ 1804 に記憶され、(1つまたは複数の) プロセッサ 1802 によって実行される、ソフトウェアで完全にまたは部分的に実装され得る。UE 1800 は、たとえば、1つまたは複数のユーザインターフェース構成要素(たとえば、ディスプレイ、ボタン、タッチスクリーン、マイクロフォン、(1つまたは複数の)スピーカーなどを含む入出力インターフェース、ならびに /あるいは、UE 1800 への情報の入力を可能にする、および / または UE 1800 からの情報の出力を可能にするための任意の他の構成要素)、電力供給源(たとえば、バッテリーおよび関連する電力回路)など、図 18 に示されていない追加の構成要素を含み得ることに留意されたい。

10

【0112】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのプロセッサによって実行されたとき、本明細書で説明される実施形態のうちのいずれかに従って、少なくとも1つのプロセッサにUE 1800 の機能を行わせる命令を含むコンピュータプログラムが提供される。いくつかの実施形態では、上述のコンピュータプログラム製品を備えるキャリアが提供される。キャリアは、電子信号、光信号、無線信号、またはコンピュータ可読記憶媒体(たとえば、メモリなど、非一時的コンピュータ可読媒体)のうちの1つである。

【0113】

図 19 は、本開示のいくつかの他の実施形態による、UE 1800 の概略ブロック図である。UE 1800 は、1つまたは複数のモジュール 1900 を含み、その各々はソフトウェアで実装される。(1つまたは複数の) モジュール 1900 は、本明細書で説明されるUE 1800 の機能を提供する。

20

【0114】

図 20 を参照すると、一実施形態によれば、通信システムが、RANなどのアクセスネットワーク 2002 とコアネットワーク 2004 とを備える、3GPP タイプセルラネットワークなどの通信ネットワーク 2000 を含む。アクセスネットワーク 2002 は、ノード B、eNB、gNB、または他のタイプの無線アクセスポイント(AP)など、複数の基地局 2006A、2006B、2006C を備え、各々が、対応するカバレッジエリア 2008A、2008B、2008C を規定する。各基地局 2006A、2006B、2006C は、有線接続または無線接続 2010 を介してコアネットワーク 2004 に接続可能である。カバレッジエリア 2008C 中に位置する第1のUE 2012 が、対応する基地局 2006C に無線で接続するか、または対応する基地局 2006C によってページングされるように設定される。カバレッジエリア 2008A 中の第2のUE 2014 が、対応する基地局 2006A に無線で接続可能である。この例では複数のUE 2012、2014 が示されているが、開示される実施形態は、唯一のUE がカバレッジエリア中にいる状況、または唯一のUE が、対応する基地局 2006 に接続している状況に等しく適用可能である。

30

【0115】

通信ネットワーク 2000 は、それ自体、ホストコンピュータ 2016 に接続され、ホストコンピュータ 2016 は、スタンドアロンサーバ、クラウド実装サーバ、分散サーバのハードウェアおよび / またはソフトウェアで、あるいはサーバファーム中の処理リソースとして具現され得る。ホストコンピュータ 2016 は、サービスプロバイダの所有または制御下にあり得るか、あるいはサービスプロバイダによってまたはサービスプロバイダに代わって動作され得る。通信ネットワーク 2000 とホストコンピュータ 2016との間の接続 2018 および 2020 は、コアネットワーク 2004 からホストコンピュータ 2016 に直接伸び得るか、または随意の中間ネットワーク 2022 を介して進み得る。中間ネットワーク 2022 は、パブリックネットワーク、プライベートネットワーク、またはホストされたネットワークのうちの1つ、またはそれらのうちの2つ以上の組合せであり得、中間ネットワーク 2022 は、もしあれば、バックボーンネットワークまたはイ

40

50

ンターネットであり得、特に、中間ネットワーク 2022 は、2つまたはそれ以上のサブネットワーク（図示せず）を備え得る。

【0116】

図 20 の通信システムは全体として、接続された UE 2012、2014 とホストコンピュータ 2016 との間のコネクティビティを可能にする。コネクティビティは、オーバーザトップ（OTT）接続 2024 として説明され得る。ホストコンピュータ 2016 および接続された UE 2012、2014 は、アクセスネットワーク 2002、コアネットワーク 2004、任意の中間ネットワーク 2022、および可能なさらなるインフラストラクチャ（図示せず）を媒介として使用して、OTT 接続 2024 を介して、データおよび／またはシグナリングを通信するように設定される。OTT 接続 2024 は、OTT 接続 2024 が通過する、参加する通信デバイスが、アップリンク通信およびダウンリンク通信のルーティングに気づいていないという意味で、透過的であり得る。たとえば、基地局 2006 は、接続された UE 2012 にフォワーディング（たとえば、ハンドオーバ）されるべき、ホストコンピュータ 2016 から発生したデータを伴う着信ダウンリンク通信の過去のルーティングについて、知らされないことがあるかまたは知らされる必要がない。同様に、基地局 2006 は、UE 2012 から発生してホストコンピュータ 2016 に向かう発信アップリンク通信の将来ルーティングに気づいている必要がない。

10

【0117】

次に、一実施形態による、前の段落において説明された UE、基地局、およびホストコンピュータの例示的な実装形態が、図 21 を参照しながら説明される。通信システム 2100 では、ホストコンピュータ 2102 が、通信システム 2100 の異なる通信デバイスのインターフェースとの有線接続または無線接続をセットアップおよび維持するように設定された通信インターフェース 2106 を含む、ハードウェア 2104 を備える。ホストコンピュータ 2102 は、記憶能力および／または処理能力を有し得る、処理回路 2108 をさらに備える。特に、処理回路 2108 は、命令を実行するように適応された、1つまたは複数のプログラマブルプロセッサ、ASIC、FPGA、またはこれらの組合せ（図示せず）を備え得る。ホストコンピュータ 2102 は、ホストコンピュータ 2102 に記憶されるかまたはホストコンピュータ 2102 によってアクセス可能であり、処理回路 2108 によって実行可能である、ソフトウェア 2110 をさらに備える。ソフトウェア 2110 は、ホストアプリケーション 2112 を含む。ホストアプリケーション 2112 は、UE 2114 およびホストコンピュータ 2102 において終端する OTT 接続 2116 を介して接続する UE 2114 など、リモートユーザにサービスを提供するように動作可能であり得る。リモートユーザにサービスを提供する際に、ホストアプリケーション 2112 は、OTT 接続 2116 を使用して送信されるユーザデータを提供し得る。

20

【0118】

通信システム 2100 は、通信システム中に提供される基地局 2118 をさらに含み、基地局 2118 は、基地局 2118 がホストコンピュータ 2102 および UE 2114 と通信することを可能にするハードウェア 2120 を備える。ハードウェア 2120 は、通信システム 2100 の異なる通信デバイスのインターフェースとの有線接続または無線接続をセットアップおよび維持するための通信インターフェース 2122、ならびに基地局 2118 によってサーブされるカバレッジエリア（図 21 に図示せず）中に位置する UE 2114 との少なくとも無線接続 2126 をセットアップおよび維持するための無線インターフェース 2124 を含み得る。通信インターフェース 2122 は、ホストコンピュータ 2102 への接続 2128 を容易にするように設定され得る。接続 2128 は直接であり得るか、あるいは接続 2128 は、通信システムのコアネットワーク（図 21 に図示せず）を、および／または通信システムの外側の1つまたは複数の中間ネットワークを通過し得る。図示の実施形態では、基地局 2118 のハードウェア 2120 は、処理回路 2130 をさらに含み、処理回路 2130 は、命令を実行するように適応された、1つまたは複数のプログラマブルプロセッサ、ASIC、FPGA、またはこれらの組合せ（図示せず）を備え得る。基地局 2118 は、内部的に記憶されるかまたは外部接続を介してアク

30

40

50

セス可能なソフトウェア 2132 をさらに有する。

【0119】

通信システム 2100 は、すでに言及された UE 2114 をさらに含む。UE 2114 のハードウェア 2134 は、UE 2114 が現在位置するカバレッジエリアをサーブする基地局との無線接続 2126 をセットアップおよび維持するように設定された、無線インターフェース 2136 を含み得る。UE 2114 のハードウェア 2134 は、処理回路 2138 をさらに含み、処理回路 2138 は、命令を実行するように適応された、1つまたは複数のプログラマブルプロセッサ、ASIC、FPGA、またはこれらの組合せ（図示せず）を備え得る。UE 2114 は、UE 2114 に記憶されるかまたはUE 2114 によってアクセス可能であり、処理回路 2138 によって実行可能である、ソフトウェア 2140 をさらに備える。ソフトウェア 2140 は、クライアントアプリケーション 2142 を含む。クライアントアプリケーション 2142 は、ホストコンピュータ 2102 のサポートを伴って、UE 2114 を介して人間のまたは人間でないユーザにサービスを提供するように動作可能であり得る。ホストコンピュータ 2102 では、実行しているホストアプリケーション 2112 は、UE 2114 およびホストコンピュータ 2102 において終端するOTT接続 2116 を介して、実行しているクライアントアプリケーション 2142 と通信し得る。ユーザにサービスを提供する際に、クライアントアプリケーション 2142 は、ホストアプリケーション 2112 から要求データを受信し、要求データに応答してユーザデータを提供し得る。OTT接続 2116 は、要求データとユーザデータの両方を転送し得る。クライアントアプリケーション 2142 は、クライアントアプリケーション 2142 が提供するユーザデータを生成するためにユーザと対話し得る。10

【0120】

図 21 に示されているホストコンピュータ 2102、基地局 2118、およびUE 2114 は、それぞれ、図 20 のホストコンピュータ 2016、基地局 2006A、2006B、2006C のうちの 1 つ、およびUE 2012、2014 のうちの 1 つと同様または同等であり得ることに留意されたい。つまり、これらのエンティティの内部の働きは、図 21 に示されているようなものであり得、別個に、周囲のネットワークトポロジーは、図 20 のものであり得る。20

【0121】

図 21 では、OTT接続 2116 は、仲介デバイスとこれらのデバイスを介したメッセージの正確なルーティングへの明示的言及なしに、基地局 2118 を介したホストコンピュータ 2102 と UE 2114 との間の通信を示すために抽象的に描かれている。ネットワークインフラストラクチャが、ルーティングを決定し得、ルーティングは、UE 2114 からまたはホストコンピュータ 2102 を動作させるサービスプロバイダから、またはその両方から隠れるように設定され得る。OTT接続 2116 がアクティブである間、ネットワークインフラストラクチャは、さらに、ネットワークインフラストラクチャが、（たとえば、ネットワークの負荷分散考慮または再設定に基づいて）ルーティングを動的に変更する判断を行い得る。30

【0122】

UE 2114 と基地局 2118 との間の無線接続 2126 は、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従う。様々な実施形態のうちの 1 つまたは複数は、無線接続 2126 が最後のセグメントを形成するOTT接続 2116 を使用して、UE 2114 に提供されるOTTサービスの性能を改善する。より正確には、これらの実施形態の教示は、たとえば、データレート、レイテンシ、電力消費などを改善し、それにより、たとえば、低減されたユーザ待ち時間、ファイルサイズに対する緩和された制限、より良い応答性、延長されたバッテリー寿命などの利益を提供し得る。40

【0123】

1つまたは複数の実施形態が改善する、データレート、レイテンシ、および他のファクタを監視する目的での、測定プロシージャが提供され得る。測定結果の変動に応答して、ホストコンピュータ 2102 と UE 2114 との間のOTT接続 2116 を再設定するた50

めの随意のネットワーク機能がさらにあり得る。測定プロシージャおよび／またはOTT接続2116を再設定するためのネットワーク機能は、ホストコンピュータ2102のソフトウェア2110およびハードウェア2104でまたはUE2114のソフトウェア2140およびハードウェア2134で、またはその両方で実装され得る。いくつかの実施形態では、OTT接続2116が通過する通信デバイスにおいて、またはその通信デバイスに関連して、センサー（図示せず）が展開され得、センサーは、上記で例示された監視された量の値を供給すること、あるいはソフトウェア2110、2140が監視された量を算出または推定し得る他の物理量の値を供給することによって、測定プロシージャに参加し得る。OTT接続2116の再設定は、メッセージフォーマット、再送信セッティング、好みのルーティングなどを含み得、再設定は、基地局2118に影響を及ぼす必要がなく、再設定は、基地局2118に知られていないかまたは知覚不可能であり得る。そのようなプロシージャおよび機能は、当技術分野において知られ、実践され得る。いくつかの実施形態では、測定は、スループット、伝搬時間、レイテンシなどのホストコンピュータ2102の測定を容易にするプロプライエタリUEシグナリングを伴い得る。測定は、ソフトウェア2110および2140が、伝搬時間、エラーなどを監視しながら、ソフトウェア2110および2140が、OTT接続2116を使用して、メッセージ、特に、空のまたは「ダミー」メッセージを送信させるという点で実装され得る。

【0124】

図22は、一実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図20および図21を参照しながら説明されたものであり得る、ホストコンピュータと基地局とUEとを含む。本開示の簡単のために、図22への図面参照のみがこのセクションに含まれる。ステップ2200において、ホストコンピュータはユーザデータを提供する。ステップ2200の（随意であり得る）サブステップ2202において、ホストコンピュータは、ホストアプリケーションを実行することによって、ユーザデータを提供する。ステップ2204において、ホストコンピュータは、UEにユーザデータを搬送する送信を始動する。（随意であり得る）ステップ2206において、基地局は、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従って、ホストコンピュータが始動した送信において搬送されたユーザデータをUEに送信する。（また、随意であり得る）ステップ2208において、UEは、ホストコンピュータによって実行されるホストアプリケーションに関連するクライアントアプリケーションを実行する。

【0125】

図23は、一実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図20および図21を参照しながら説明されたものであり得る、ホストコンピュータと基地局とUEとを含む。本開示の簡単のために、図23への図面参照のみがこのセクションに含まれる。方法のステップ2300において、ホストコンピュータはユーザデータを提供する。随意のサブステップ（図示せず）において、ホストコンピュータは、ホストアプリケーションを実行することによって、ユーザデータを提供する。ステップ2302において、ホストコンピュータは、UEにユーザデータを搬送する送信を始動する。送信は、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従って、基地局を介して進み得る。（随意であり得る）ステップ2304において、UEは、送信において搬送されたユーザデータを受信する。

【0126】

図24は、一実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図20および図21を参照しながら説明されたものであり得る、ホストコンピュータと基地局とUEとを含む。本開示の簡単のために、図24への図面参照のみがこのセクションに含まれる。（随意であり得る）ステップ2400において、UEは、ホストコンピュータによって提供された入力データを受信する。追加または代替として、ステップ2402において、UEはユーザデータを提供する。ステップ2400の（随意であり得る）サブステップ2404において、UEは、クライアントアプリケーションを実行することによって、ユーザデータを提供する。ステップ2402の（隨

10

20

30

40

50

意であり得る)サブステップ 2406において、UEは、ホストコンピュータによって提供された受信された入力データに反応してユーザデータを提供する、クライアントアプリケーションを実行する。ユーザデータを提供する際に、実行されたクライアントアプリケーションは、ユーザから受信されたユーザ入力をさらに考慮し得る。ユーザデータが提供された特定の様式にかかわらず、UEは、(随意であり得る)サブステップ 2408において、ホストコンピュータへのユーザデータの送信を始動する。方法のステップ 2410において、ホストコンピュータは、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従って、UEから送信されたユーザデータを受信する。

【0127】

図 25 は、一実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図 20 および図 21 を参照しながら説明されたものであり得る、ホストコンピュータと基地局と UE とを含む。本開示の簡単のために、図 25 への図面参照のみがこのセクションに含まれる。(随意であり得る)ステップ 2500において、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従って、基地局は、UE からユーザデータを受信する。(随意であり得る)ステップ 2502において、基地局は、ホストコンピュータへの、受信されたユーザデータの送信を始動する。(随意であり得る)ステップ 2504において、ホストコンピュータは、基地局によって始動された送信において搬送されたユーザデータを受信する。

【0128】

本明細書で開示される任意の適切なステップ、方法、特徴、機能、または利益は、1つまたは複数の仮想装置の1つまたは複数の機能ユニットまたはモジュールを通して実施され得る。各仮想装置は、いくつかのこれらの機能ユニットを備え得る。これらの機能ユニットは、1つまたは複数のマイクロプロセッサまたはマイクロコントローラを含み得る、処理回路、ならびに、デジタル信号プロセッサ(DSP)、専用デジタル論理などを含み得る、他のデジタルハードウェアを介して実装され得る。処理回路は、読み取り専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、キャッシュメモリ、フラッシュメモリデバイス、光記憶デバイスなど、1つまたはいくつかのタイプのメモリを含み得る、メモリに記憶されたプログラムコードを実行するように設定され得る。メモリに記憶されたプログラムコードは、1つまたは複数の通信および/またはデータ通信プロトコルを実行するためのプログラム命令、ならびに本明細書で説明される技法のうちの1つまたは複数を行うための命令を含む。いくつかの実装形態では、処理回路は、それぞれの機能ユニットに、本開示の1つまたは複数の実施形態による、対応する機能を実施させるために使用され得る。

【0129】

図におけるプロセスが本開示のいくつかの実施形態によって実施される動作の特定の順序を示し得るが、そのような順序は例示的である(たとえば、代替実施形態が、異なる順序で動作を実施する、いくつかの動作を組み合わせる、いくつかの動作を重ね合わせる、などを行い得る)ことを理解されたい。

【0130】

実施形態

【0131】

グループ A の実施形態

【0132】

実施形態 1： 参照リソースを決定するための、無線デバイスによって実施される方法であって、方法が、ネットワークノードから、ラウンドトリップタイム(RTT)値を補償するための少なくとも1つの設定可能なオフセット値の指示を受信すること(1000)と、ネットワークノードから、チャネルおよび/または干渉測定のためのリソースの1つまたは複数の設定を受信し、ネットワークノードから、測定報告の1つまたは複数の設定をさらに受信すること(1002)と、ネットワークノードから受信された少なくとも1つの設定可能なオフセットを使用して、スロット n' 中で報告されるべき測定リポートの

10

20

30

40

50

ための参照リソースを決定すること(1004)とのうちの1つまたは複数を含む、方法。

【0133】

実施形態2：R T T 値を補償するための少なくとも1つの設定可能なオフセット値が、差分および/または共通R T T を補償するための少なくとも1つの設定可能なオフセット値を含む、実施形態1に記載の方法。

【0134】

実施形態3：チャネルおよび/または干渉測定のためのリソースの1つまたは複数の設定が、チャネルおよび干渉測定のためのC S I - R S リソースの1つまたは複数の設定を含む、実施形態1または2に記載の方法。

【0135】

実施形態4：測定報告の1つまたは複数の設定が、C S I 報告の1つまたは複数の設定を含む、実施形態1から3のいずれか1つに記載の方法。

10

【0136】

実施形態5：少なくとも1つの設定可能なオフセットが、使用されるメロロジーに依存することができる、実施形態1から4のいずれか1つに記載の方法。

【0137】

実施形態6：少なくとも1つの設定可能なオフセットが、ネットワークノードによって無線デバイスに特別に設定され得る、実施形態1から5のいずれか1つに記載の方法。

【0138】

実施形態7：無線デバイスが、R R C シグナリングを介して設定される、実施形態6に記載の方法。

20

【0139】

実施形態8：少なくとも1つの設定可能なオフセットが、システム情報中でネットワークノードによってブロードキャストされ得る、実施形態1から7のいずれか1つに記載の方法。

【0140】

実施形態9：少なくとも1つの設定可能なオフセットが、S I B 中で送られ得る、実施形態8に記載の方法。

【0141】

実施形態10：ダウンリンクスロットn - n c s I _ r e f 中のC S I 参照リソースの時間割りを決定することをさらに含み、ここで、n c s I _ r e f は、

30

$$X \cdot 2^{\mu_{DL}} + K_{offset}$$

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値であり、a . K o f f s e t が、少なくとも1つの設定可能なオフセットのうちの1つ、または少なくとも1つの設定可能なオフセットの組合せ(たとえば、和)である、および、b . n が

$$n = \left\lfloor n! \cdot \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rfloor$$

40

によって与えられ、 μ_{DL} / μ_{UL} が、ダウンリンクメロロジー/アップリンクメロロジーである、のうちの少なくとも1つである、実施形態1から9のいずれか1つに記載の方法。

【0142】

実施形態11：単一のC S I - R S リソースがチャネル測定のために設定される場合、X = 4 である、実施形態10に記載の方法。

【0143】

実施形態12：複数のC S I - R S リソースがチャネル測定のために設定される場合、X = 5 である、実施形態10に記載の方法。

50

【0144】

実施形態13：ダウンリンクスロット $n - n_{CSI_ref}$ 中のCSI参照リソースの時間割り当てを決定することをさらに含み、ここで、スロット $n - n_{CSI_ref}$ が、有効なダウンリンクスロットに対応するように、 n_{CSI_ref} が、

$$\left\lfloor \frac{Z'}{N_{symb}^{slot}} \right\rfloor + K_{offset}$$

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値であり、a. K_{offset} が、少なくとも1つの設定可能なオフセットのうちの1つ、または少なくとも1つの設定可能なオフセットの組合せ（たとえば、和）である、b. n が

$$n = \left\lfloor n! \cdot \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rfloor$$

によって与えられ、 μ_{DL}/μ_{UL} が、ダウンリンクヌメロロジー/アップリンクヌメロロジーである、および、c. Z' が、遅延要件を決定するパラメータであり、

$$N_{symb}^{slot}$$

が、スロットごとのシンボルの数である、のうちの少なくとも1つである、実施形態1から12のいずれか1つに記載の方法。

【0145】

実施形態14：アップリンクスロット n' 中で測定リポートを報告すること(1006)をさらに含む、実施形態1から13のいずれか1つに記載の方法。

【0146】

実施形態15：ネットワークノードがgNBである、実施形態1から14のいずれか1つに記載の方法。

【0147】

実施形態16：ユーザデータを提供することと、基地局への送信を介してホストコンピュータにユーザデータをフォワーディングすることとをさらに含む、実施形態1から15のいずれか1つに記載の方法。

【0148】

グループBの実施形態

【0149】

実施形態17：参照リソースを決定するための、基地局によって実施される方法であって、方法は、無線デバイスに、ラウンドトリップタイム(RTT)値を補償するための少なくとも1つの設定可能なオフセット値の指示を送信すること(1100)と、無線デバイスに、チャネルおよび/または干渉測定のためのリソースの1つまたは複数の設定を送信し、無線デバイスに、測定報告の1つまたは複数の設定をさらに送信すること(1102)と、無線デバイスから、スロット n' 中の参照リソースを使用して測定リポートを受信すること(1104)であって、ここで、参照リソースが、ネットワークノードから受信された少なくとも1つの設定可能なオフセットを使用して決定される、測定リポートを受信すること(1104)とのうちの1つまたは複数を含む、方法。

【0150】

実施形態18：RTT値を補償するための少なくとも1つの設定可能なオフセット値が、差分および/または共通RTTを補償するための少なくとも1つの設定可能なオフセット値を含む、実施形態17に記載の方法。

【0151】

実施形態19：チャネルおよび/または干渉測定のためのリソースの1つまたは複数

10

20

30

40

50

の設定が、チャネルおよび干渉測定のための C S I - R S リソースの 1 つまたは複数の設定を含む、実施形態 1 7 または 1 8 に記載の方法。

【 0 1 5 2 】

実施形態 2 0 : 測定報告の 1 つまたは複数の設定が、 C S I 報告の 1 つまたは複数の設定を含む、実施形態 1 7 から 1 9 のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 5 3 】

実施形態 2 1 : 少なくとも 1 つの設定可能なオフセットが、使用される又メロロジーに依存することができる、実施形態 1 7 から 2 0 のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 5 4 】

実施形態 2 2 : 少なくとも 1 つの設定可能なオフセットが、基地局によって無線デバイスに特別に設定され得る、実施形態 1 7 から 2 1 のいずれか 1 つに記載の方法。 10

【 0 1 5 5 】

実施形態 2 3 : 無線デバイスが、 R R C シグナリングを介して設定される、実施形態 2 2 に記載の方法。

【 0 1 5 6 】

実施形態 2 4 : 少なくとも 1 つの設定可能なオフセットが、システム情報中で基地局によってブロードキャストされ得る、実施形態 1 7 から 2 3 のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 5 7 】

実施形態 2 5 : 少なくとも 1 つの設定可能なオフセットが、 S I B 中で送られ得る、実施形態 2 4 に記載の方法。 20

【 0 1 5 8 】

実施形態 2 6 : ダウンリンクスロット $n - n_{CSI_ref}$ 中の C S I 参照リソースの時間ロケーションを決定することをさらに含み、ここで、 n_{CSI_ref} は、

$$X \cdot 2^{\mu_{DL}} + K_{offset}$$

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値であり、 a . K_{offset} が、少なくとも 1 つの設定可能なオフセットのうちの 1 つ、または少なくとも 1 つの設定可能なオフセットの組合せ（たとえば、和）である、および、 b . n が

$$n = \left\lfloor n! \cdot \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rfloor$$

30

によって与えられ、 μ_{DL} / μ_{UL} が、ダウンリンク又メロロジー / アップリンク又メロロジーである、のうちの少なくとも 1 つである、実施形態 1 7 から 2 5 のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 5 9 】

実施形態 2 7 : 単一の C S I - R S リソースがチャネル測定のために設定される場合、 $X = 4$ である、実施形態 2 6 に記載の方法。

【 0 1 6 0 】

実施形態 2 8 : 複数の C S I - R S リソースがチャネル測定のために設定される場合、 $X = 5$ である、実施形態 2 6 に記載の方法。 40

【 0 1 6 1 】

実施形態 2 9 : ダウンリンクスロット $n - n_{CSI_ref}$ 中の C S I 参照リソースの時間ロケーションを決定することをさらに含み、ここで、スロット $n - n_{CSI_ref}$ が、有効なダウンリンクスロットに対応するように、 n_{CSI_ref} が、

$$\left\lfloor Z' / N_{symbol}^{slot} \right\rfloor + K_{offset}$$

40

50

よりも大きいかまたはそれに等しい最も小さい値であり、*a* . *K off set* が、少なくとも 1 つの設定可能なオフセットのうちの 1 つ、または少なくとも 1 つの設定可能なオフセットの組合せ（たとえば、和）である、*b* . *n* が

$$n = \left\lfloor n! \cdot \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rfloor$$

によって与えられ、 μ_{DL} / μ_{UL} が、ダウンリンクヌメロロジー / アップリンクヌメロロジーである、および、*c* . *Z'* が、遅延要件を決定するパラメータであり、

N_{symb}^{slot}

10

が、スロットごとのシンボルの数である、のうちの少なくとも 1 つである、実施形態 17 から 28 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0162】

実施形態 30： 基地局が gNB である、実施形態 17 から 29 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0163】

実施形態 31： ユーザデータを取得することと、ユーザデータをホストコンピュータまたは無線デバイスにフォワーディングすることとをさらに含む、実施形態 17 から 30 のいずれか 1 つに記載の方法。

20

【0164】

グループ C の実施形態

【0165】

実施形態 32： 参照リソースを決定するための無線デバイスであって、無線デバイスが、グループ A の実施形態のいずれか 1 つに記載のステップのいずれかを実施するように設定された処理回路と、無線デバイスに電力を供給するように設定された電力供給回路とを備える、無線デバイス。

【0166】

実施形態 33： 参照リソースを決定するための基地局であって、基地局が、グループ B の実施形態のいずれか 1 つに記載のステップのいずれかを実施するように設定された処理回路と、基地局に電力を供給するように設定された電力供給回路とを備える、基地局。

30

【0167】

実施形態 34： 参照リソースを決定するためのユーザ機器 (UE) であって、UE は、無線信号を送り、受信するように設定されたアンテナと、アンテナと処理回路とに接続され、アンテナと処理回路との間で通信される信号を調節するように設定された、無線フロントエンド回路であって、処理回路が、グループ A の実施形態のいずれか 1 つに記載のステップのいずれかを実施するように設定された、無線フロントエンド回路と、処理回路に接続され、UE への情報の入力が処理回路によって処理されることを可能にするように設定された、入力インターフェースと、処理回路に接続され、処理回路によって処理された UE からの情報を出力するように設定された、出力インターフェースと、処理回路に接続され、UE に電力を供給するように設定された、バッテリーとを備える、ユーザ機器 (UE)。

40

【0168】

実施形態 35： ホストコンピュータを含む通信システムであって、ホストコンピュータが、ユーザデータを提供するように設定された処理回路と、ユーザ機器 (UE) への送信のためにユーザデータをセルラネットワークにフォワーディングするように設定された通信インターフェースとを備え、セルラネットワークが、無線インターフェースと処理回路とを有する基地局を備え、基地局の処理回路が、グループ B の実施形態のいずれか 1 つに記載のステップのいずれかを実施するように設定された、通信システム。

50

【 0 1 6 9 】

実施形態 3 6 : 基地局をさらに含む、実施形態 3 5 に記載の通信システム。

【 0 1 7 0 】

実施形態 3 7 : U E をさらに含み、U E が基地局と通信するように設定された、実施形態 3 5 または 3 6 に記載の通信システム。

【 0 1 7 1 】

実施形態 3 8 : ホストコンピュータの処理回路が、ホストアプリケーションを実行し、それによりユーザデータを提供するように設定され、U E が、ホストアプリケーションに関連するクライアントアプリケーションを実行するように設定された処理回路を備える、実施形態 3 5 から 3 7 のいずれか 1 つに記載の通信システム。

10

【 0 1 7 2 】

実施形態 3 9 : ホストコンピュータと、基地局と、ユーザ機器 (U E) とを含む通信システムにおいて実装される方法であって、方法が、ホストコンピュータにおいて、ユーザデータを提供することと、ホストコンピュータにおいて、基地局を備えるセルラネットワークを介して U E にユーザデータを搬送する送信を始動することとを含み、基地局が、グループ B の実施形態のいずれか 1 つに記載のステップのいずれかを実施する、方法。

【 0 1 7 3 】

実施形態 4 0 : 基地局においてユーザデータを送信することをさらに含む、実施形態 3 9 に記載の方法。

【 0 1 7 4 】

実施形態 4 1 : ユーザデータが、ホストコンピュータにおいて、ホストアプリケーションを実行することによって提供され、方法が、U E において、ホストアプリケーションに関連するクライアントアプリケーションを実行することをさらに含む、実施形態 3 9 または 4 0 に記載の方法。

20

【 0 1 7 5 】

実施形態 4 2 : 基地局と通信するように設定されたユーザ機器 (U E) であって、U E が、実施形態 3 9 から 4 1 のいずれか 1 つに記載の方法を実施するように設定された、無線インターフェースと処理回路とを備える、ユーザ機器 (U E) 。

【 0 1 7 6 】

実施形態 4 3 : ホストコンピュータを含む通信システムであって、ホストコンピュータが、ユーザデータを提供するように設定された処理回路と、ユーザ機器 (U E) への送信のためにユーザデータをセルラネットワークにフォワーディングするように設定された通信インターフェースとを備え、U E が、無線インターフェースと処理回路とを備え、U E の構成要素が、グループ A の実施形態のいずれか 1 つに記載のステップのいずれかを実施するように設定された、通信システム。

30

【 0 1 7 7 】

実施形態 4 4 : セルラネットワークが、U E と通信するように設定された基地局をさらに含む、実施形態 4 3 に記載の通信システム。

【 0 1 7 8 】

実施形態 4 5 : ホストコンピュータの処理回路が、ホストアプリケーションを実行し、それによりユーザデータを提供するように設定され、U E の処理回路が、ホストアプリケーションに関連するクライアントアプリケーションを実行するように設定された、実施形態 4 3 または 4 4 に記載の通信システム。

40

【 0 1 7 9 】

実施形態 4 6 : ホストコンピュータと、基地局と、ユーザ機器 (U E) とを含む通信システムにおいて実装される方法であって、方法が、ホストコンピュータにおいて、ユーザデータを提供することと、ホストコンピュータにおいて、基地局を備えるセルラネットワークを介して U E にユーザデータを搬送する送信を始動することとを含み、U E が、グループ A の実施形態のいずれか 1 つに記載のステップのいずれかを実施する、方法。

【 0 1 8 0 】

50

実施形態 4 7 : UEにおいて、基地局からユーザデータを受信することをさらに含む、実施形態 4 6 に記載の方法。

【 0 1 8 1 】

実施形態 4 8 : ホストコンピュータを含む通信システムであって、ホストコンピュータが、ユーザ機器（UE）から基地局への送信から発生したユーザデータを受信するよう に設定された通信インターフェースを備え、UEが、無線インターフェースと処理回路とを備え、UEの処理回路が、グループAの実施形態のいずれか1つに記載のステップのい ずれかを実施するように設定された、通信システム。

【 0 1 8 2 】

実施形態 4 9 : UEをさらに含む、実施形態 4 8 に記載の通信システム。

10

【 0 1 8 3 】

実施形態 5 0 : 基地局をさらに含み、基地局が、UEと通信するように設定された無 線インターフェースと、UEから基地局への送信によって搬送されたユーザデータをホス トコンピュータにフォワーディングするように設定された通信インターフェースとを備え る、実施形態 4 8 または 4 9 に記載の通信システム。

【 0 1 8 4 】

実施形態 5 1 : ホストコンピュータの処理回路が、ホストアプリケーションを実行す るように設定され、UEの処理回路が、ホストアプリケーションに関連するクライアント アプリケーションを実行し、それによりユーザデータを提供するように設定された、実施 形態 4 8 から 5 0 のいずれか1つに記載の通信システム。

20

【 0 1 8 5 】

実施形態 5 2 : ホストコンピュータの処理回路が、ホストアプリケーションを実行し 、それにより要求データを提供するように設定され、UEの処理回路が、ホストアプリケ ーションに関連するクライアントアプリケーションを実行し、それにより要求データに応 答してユーザデータを提供するように設定された、実施形態 4 8 から 5 1 のいずれか1つ に記載の通信システム。

【 0 1 8 6 】

実施形態 5 3 : ホストコンピュータと、基地局と、ユーザ機器（UE）とを含む通信 システムにおいて実装される方法であって、方法が、ホストコンピュータにおいて、UE から基地局に送信されたユーザデータを受信することを含み、UEが、グループAの実施 形態のいずれか1つに記載のステップのい ずれかを実施する、方法。

30

【 0 1 8 7 】

実施形態 5 4 : UEにおいて、基地局にユーザデータを提供することをさらに含む、 実施形態 5 3 に記載の方法。

【 0 1 8 8 】

実施形態 5 5 : UEにおいて、クライアントアプリケーションを実行し、それにより 、送信されるべきユーザデータを提供することと、ホストコンピュータにおいて、クライ アントアプリケーションに関連するホストアプリケーションを実行することとをさらに含 む、実施形態 5 3 または 5 4 に記載の方法。

40

【 0 1 8 9 】

実施形態 5 6 : UEにおいて、クライアントアプリケーションを実行することと、UE において、クライアントアプリケーションへの入力データを受信することであって、入 力データが、クライアントアプリケーションに関連するホストアプリケーションを実行す ることによってホストコンピュータにおいて提供される、入力データを受信することとを さらに含み、送信されるべきユーザデータが、入力データに応答してクライアントアプリ ケーションによって提供される、実施形態 5 3 から 5 5 のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 9 0 】

実施形態 5 7 : ホストコンピュータを含む通信システムであって、ホストコンピュー タが、ユーザ機器（UE）から基地局への送信から発生したユーザデータを受信するよう に設定された通信インターフェースを備え、基地局が、無線インターフェースと処理回路

50

とを備え、基地局の処理回路が、グループBの実施形態のいずれか1つに記載のステップのいずれかを実施するように設定された、通信システム。

【0191】

実施形態58： 基地局をさらに含む、実施形態57に記載の通信システム。

【0192】

実施形態59： UEをさらに含み、UEが基地局と通信するように設定された、実施形態57または58に記載の通信システム。

【0193】

実施形態60： ホストコンピュータの処理回路が、ホストアプリケーションを実行するように設定され、UEが、ホストアプリケーションに関連するクライアントアプリケーションを実行し、それにより、ホストコンピュータによって受信されるべきユーザデータを提供するように設定された、実施形態57から59のいずれか1つに記載の通信システム。

10

【0194】

実施形態61： ホストコンピュータと、基地局と、ユーザ機器(UE)とを含む通信システムにおいて実装される方法であって、方法が、ホストコンピュータにおいて、基地局から、基地局がUEから受信した送信から発生したユーザデータを受信することを含み、UEが、グループAの実施形態のいずれか1つに記載のステップのいずれかを実施する、方法。

【0195】

実施形態62： 基地局において、UEからユーザデータを受信することをさらに含む、実施形態61に記載の方法。

20

【0196】

実施形態63： 基地局において、ホストコンピュータへの、受信されたユーザデータの送信を始動することをさらに含む、実施形態61または62に記載の方法。

【0197】

以下の略語のうちの少なくともいくつかが本開示で使用され得る。略語間の不整合がある場合、その略語が上記でどのように使用されるかが選好されるべきである。以下で複数回リストされる場合、最初のリストイングが(1つまたは複数の)後続のリストイングよりも選好されるべきである。

30

- ・ 3 G P P 第3世代パートナーシッププロジェクト
- ・ 5 G 第5世代
- ・ 5 G C 第5世代コア
- ・ 5 G S 第5世代システム
- ・ A F アプリケーション機能
- ・ A M F アクセスおよびモビリティ機能
- ・ A N アクセスネットワーク
- ・ A P アクセスポイント
- ・ A S I C 特定用途向け集積回路
- ・ A U S F 認証サーバ機能
- ・ C P U 中央処理ユニット
- ・ C S I チャネル状態情報
- ・ C S I - R S チャネル状態情報参照信号
- ・ D N データネットワーク
- ・ D S P デジタル信号プロセッサ
- ・ e N B 拡張またはエボルブドノードB
- ・ E P S エボルブドパケットシステム
- ・ E - U T R A 拡張ユニバーサル地上無線アクセス
- ・ F P G A フィールドプログラマブルゲートアレイ
- ・ g N B 新無線基地局

40

50

- ・ gNB - DU 新無線基地局分散ユニット
- ・ HSS ホーム加入者サーバ
- ・ IoT モノのインターネット
- ・ IP インターネットプロトコル
- ・ LTE Long Term Evolution
- ・ MME モビリティ管理エンティティ
- ・ MTC マシン型通信
- ・ NCF ネットワーク公開機能
- ・ NFF ネットワーク機能
- ・ NFR 新無線
- ・ NRNF ネットワーク機能リポジトリ機能
- ・ NSSF ネットワークスライス選択機能
- ・ NTN 非地上ネットワーク
- ・ OLT オーバーザトップ
- ・ PC パーソナルコンピュータ
- ・ PCF ポリシ制御機能
- ・ PGW パケットデータネットワークゲートウェイ
- ・ QoS サービス品質
- ・ RAM ランダムアクセスメモリ
- ・ RAN 無線アクセスネットワーク
- ・ ROM 読取り専用メモリ
- ・ RRC 無線リソース制御
- ・ RRH リモート無線ヘッド
- ・ RTT ラウンドトリップタイム
- ・ RS 参照信号
- ・ SCDF サービス能力公開機能
- ・ SIB システム情報ブロック
- ・ SMF セッション管理機能
- ・ UDM 統合データ管理
- ・ UEM ユーザ機器
- ・ UPF ユーザプレーン機能

【0198】

当業者は、本開示の実施形態に対する改善および修正を認識されよう。すべてのそのような改善および修正は、本明細書で開示される概念の範囲内で考慮される。

10

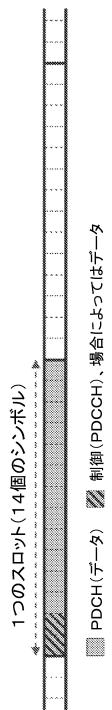
20

30

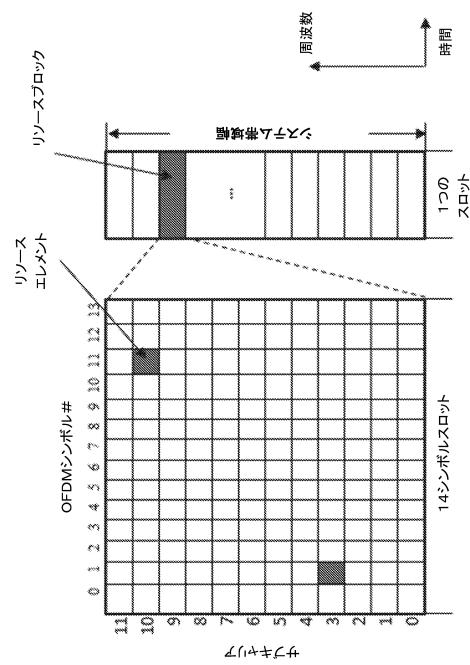
40

50

【図面】
【図 1】



【図 2】



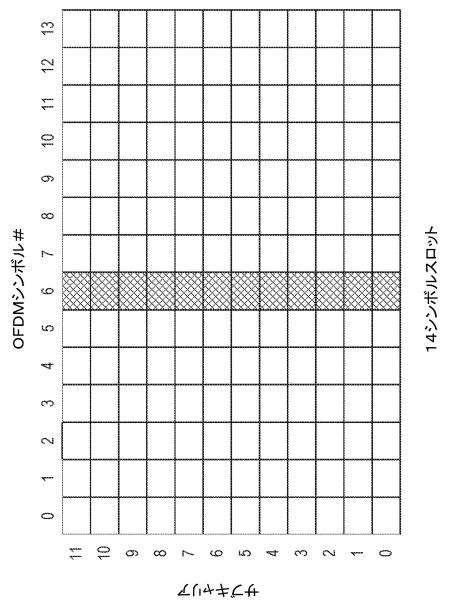
10

20

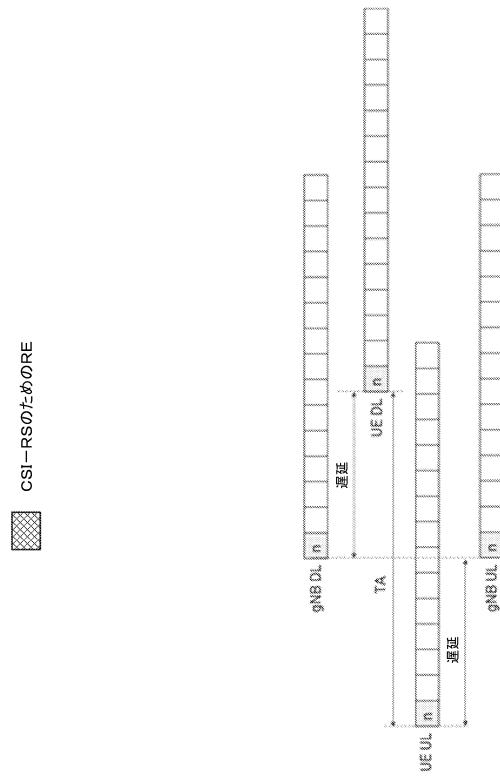
30

40

【図 3】

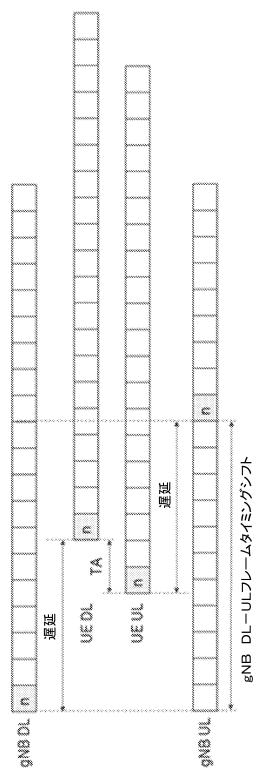


【図 4】

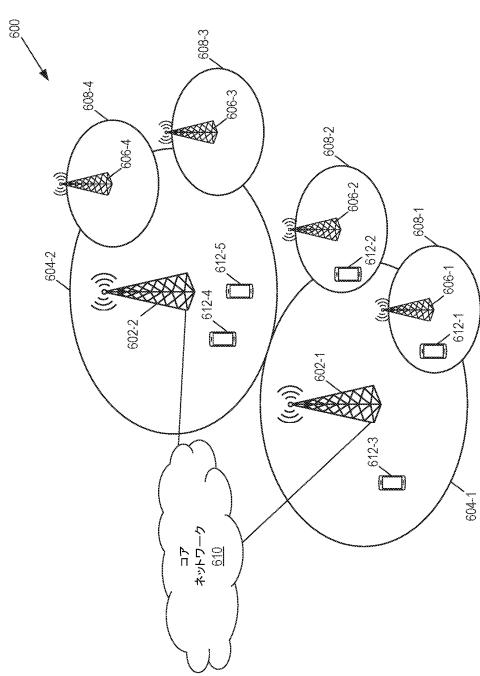


50

【図 5】



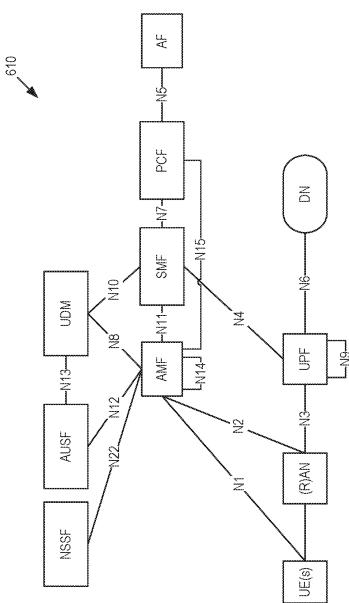
【図 6】



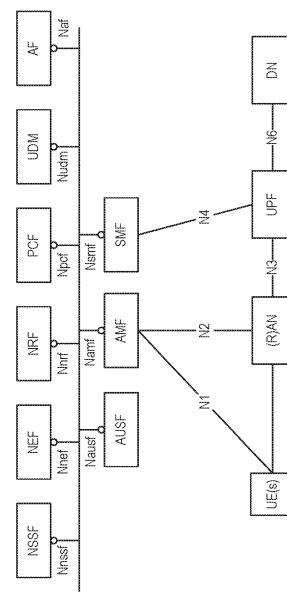
10

20

【図 7】



【図 8】

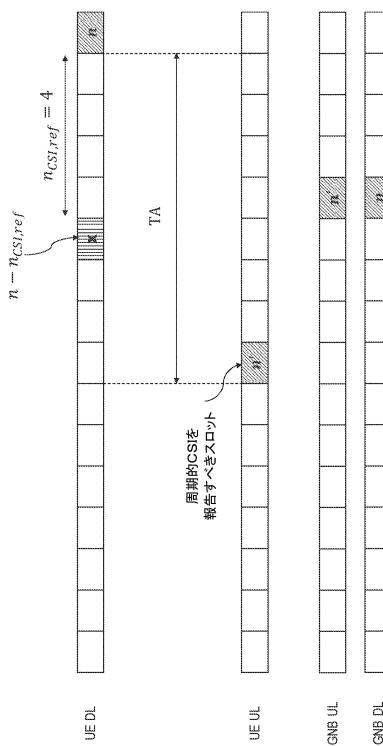


30

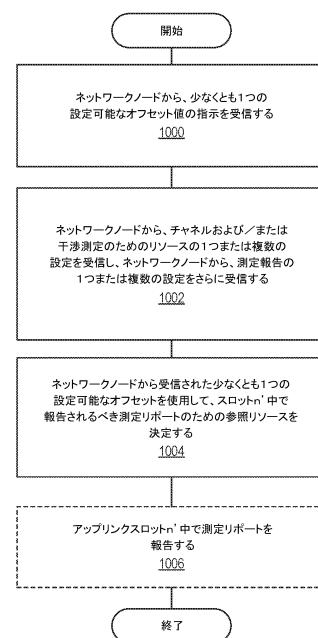
40

50

【図 9】



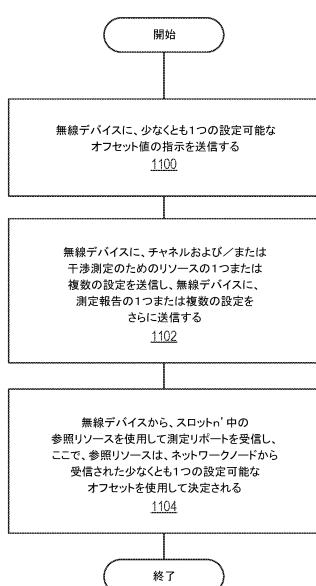
【図 10】



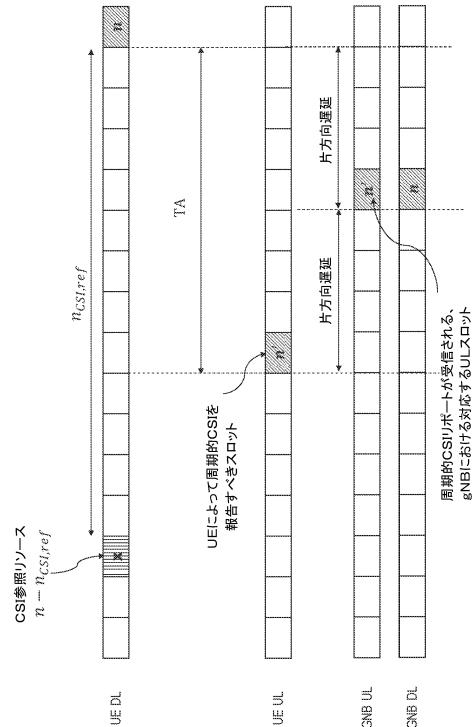
10

20

【図 11】



【図 12】

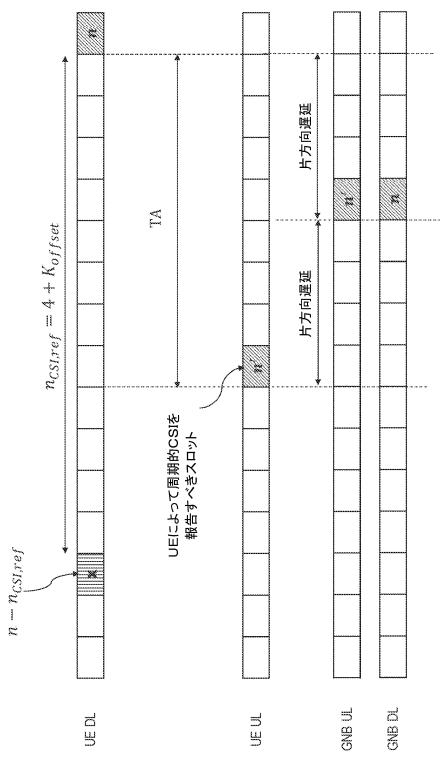


30

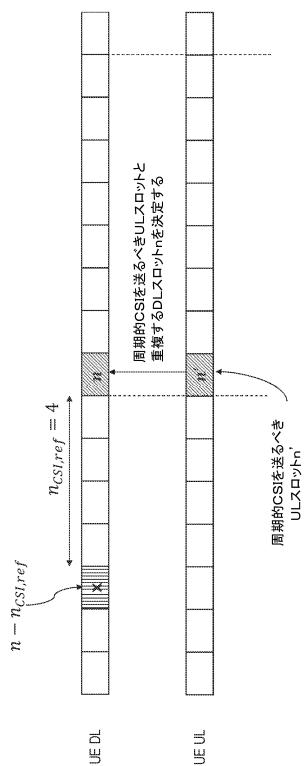
40

50

【図 1 3】



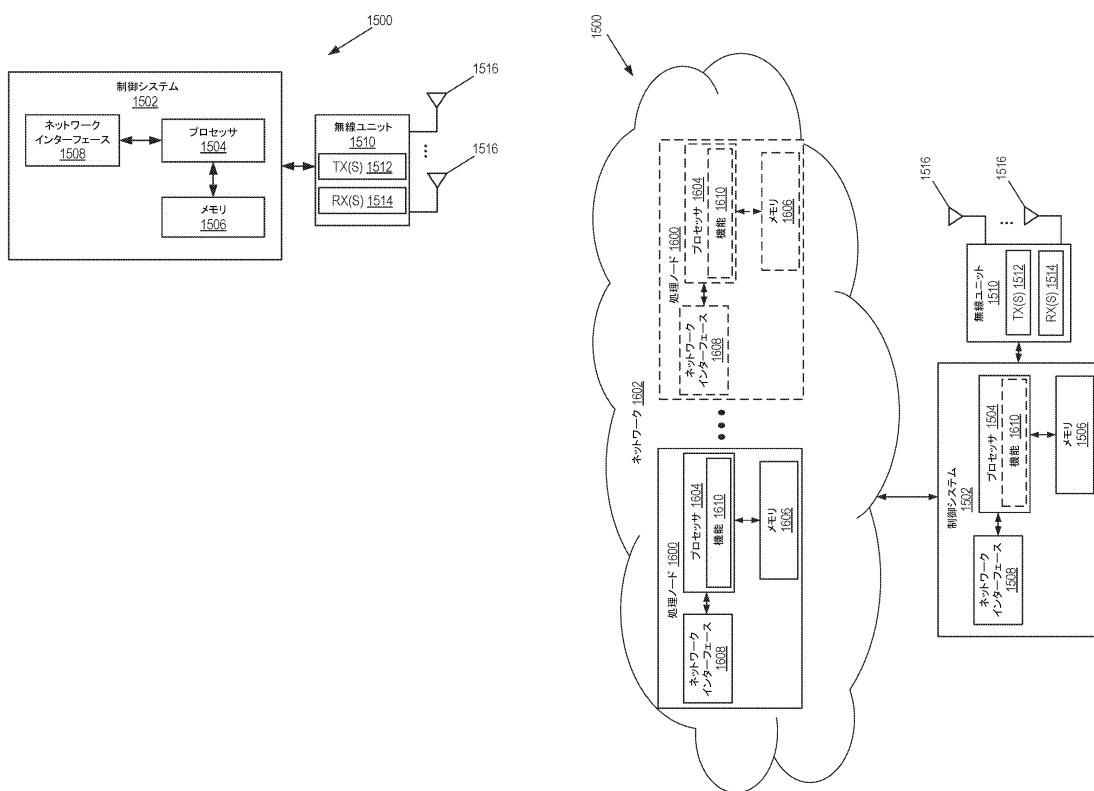
【図 1 4】



10

20

【図 1 5】



30

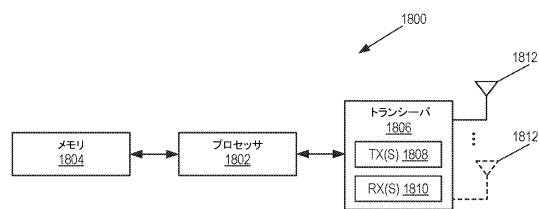
40

50

【図17】

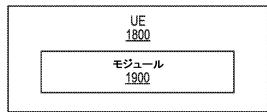


【図18】

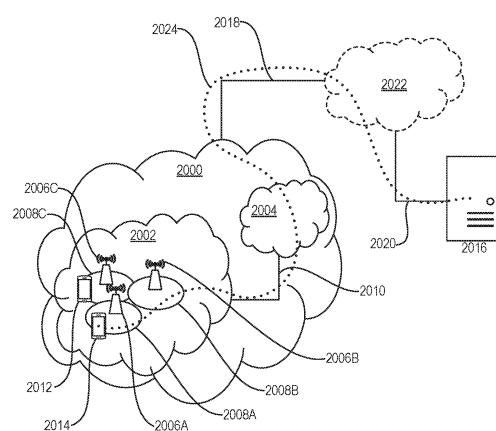


10

【図19】



【図20】



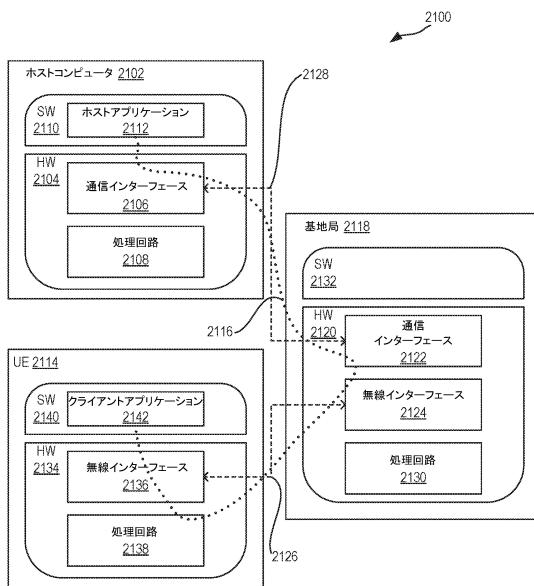
20

30

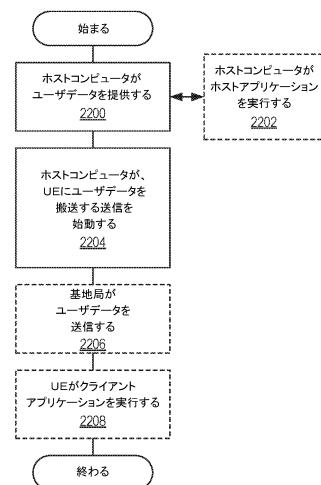
40

50

【図 2 1】



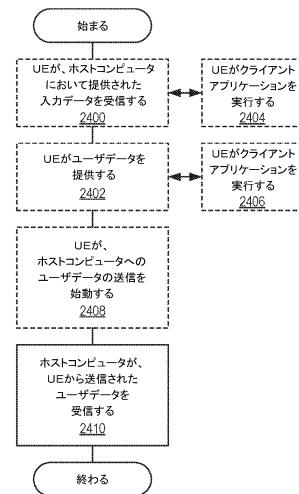
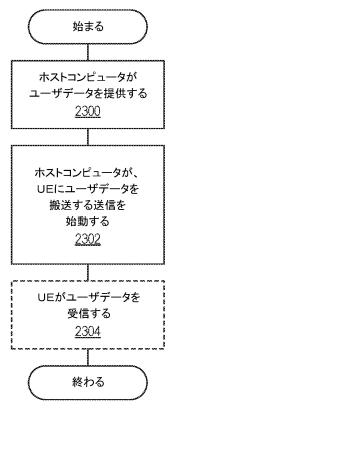
【図 2 2】



10

20

【図 2 3】

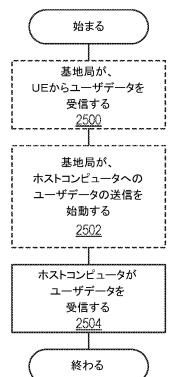


30

40

50

【図 2 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 ムルガナタン , シヴァ
カナダ国 オンタリオ ケー2エス0アール3 , スティツビル , ディナリ ウェイ 275

(72)発明者 ガオ , シウェイ
カナダ国 オンタリオ ケー2ジェイ0エイチ5 , ネピアン , ドラゴン パーク ドライブ 78

(72)発明者 リン , シンチン
アメリカ合衆国 カリフォルニア 95132 , サンノゼ , シエラ ビレッジ コート 2778

審査官 鈴木 重幸

(56)参考文献

Ericsson , On physical layer control procedures for NTN[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1909111 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1909111.zip , 2019年08月17日

MediaTek Inc. , Physical layer control procedure in NR-NTN[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #97 R1-1906467 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_97/Docs/R1-1906467.zip , 2019年05月02日

Ericsson , Feature lead summary#2 on physical layer control procedures for NTN[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #97 R1-1907760 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_97/Docs/R1-1907760.zip , 2019年05月16日

Ericsson , On physical layer control procedures for NTN[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1909507 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1909507.zip , 2019年09月03日

Ericsson , FL summary#0 for physical layer control procedures for NTN[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1909485 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1909485.zip , 2019年09月03日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , DB名)

H 04 B 7 / 24 - 7 / 26

H 04 W 4 / 00 - 99 / 00

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1 , 4