

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7693702号
(P7693702)

(45)発行日 令和7年6月17日(2025.6.17)

(24)登録日 令和7年6月9日(2025.6.9)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 W 56/00 (2009.01)	H 0 4 W 56/00 1 3 0
H 0 4 W 88/08 (2009.01)	H 0 4 W 88/08
H 0 4 W 92/16 (2009.01)	H 0 4 W 92/16

請求項の数 4 (全30頁)

(21)出願番号	特願2022-553381(P2022-553381)	(73)特許権者	392026693 株式会社NTTドコモ 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(86)(22)出願日	令和2年10月1日(2020.10.1)	(74)代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/037465	(74)代理人	100169797 弁理士 橋本 浩幸
(87)国際公開番号	WO2022/070391	(72)発明者	関 天楊 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内
(87)国際公開日	令和4年4月7日(2022.4.7)	審査官	三枝 保裕
審査請求日	令和5年9月27日(2023.9.27)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線基地局および無線通信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

Central Unitである第1通信ノードと少なくとも1つ以上のDistributed Unitである第2通信ノードを備える無線基地局であって、

前記第1通信ノードは、端末の識別情報を含むリクエストを前記第2通信ノードへ送信し、

前記第2通信ノードは、前記リクエストに応じて、無線信号の受信と送信との時間差を含むレスポンスを前記第1通信ノードへ返信し、

前記第1通信ノードは、前記レスポンスに基づいて伝搬遅延補償を実行する無線基地局。

【請求項2】

Central Unitである第1通信ノードと少なくとも1つ以上のDistributed Unitである第2通信ノードを備える無線基地局であって、

前記第1通信ノードは、端末の識別情報を含むリクエストを前記第2通信ノードへ送信し、

前記第2通信ノードは、前記リクエストに応じて、無線信号の受信と送信との時間差を含むレスポンスを前記第1通信ノードへ返信し、

前記第1通信ノードは、伝搬遅延補償の指示を含むメッセージを前記端末へ送信する無線基地局。

【請求項3】

Central Unitである第1通信ノードと少なくとも1つ以上のDistributed Unitである第

2 通信ノードを備える無線基地局であって、

前記第 1 通信ノードは、端末の識別情報を含むリクエストを前記第 2 通信ノードへ送信し、

前記第 2 通信ノードは、前記リクエストに応じて、無線信号の受信と送信との時間差を含むレスポンスを前記第 1 通信ノードへ返信し、

前記第 1 通信ノードは、伝搬遅延に関する時間情報を含むメッセージを前記端末へ送信する無線基地局。

【請求項 4】

Central Unitである第 1 通信ノードと少なくとも 1 つ以上のDistributed Unitである第 2 通信ノードを備える無線基地局による無線通信方法であって、

前記第 1 通信ノードは、端末の識別情報を含むリクエストを前記第 2 通信ノードへ送信し、

前記第 2 通信ノードは、前記リクエストに応じて、無線信号の受信と送信との時間差を含むレスポンスを前記第 1 通信ノードへ返信し、

前記第 1 通信ノードは、前記レスポンスに基づいて伝搬遅延補償を実行する無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、端末との伝搬遅延の補償に対応した無線基地局に関する。

【背景技術】

【0002】

3rd Generation Partnership Project (3GPP) は、5th generation mobile communication system (5G、New Radio (NR) またはNext Generation (NG) と呼ばれる) を仕様化し、さらに、Beyond 5G、5G Evolution 或いは6G と呼ばれる次世代の仕様化も進めている。

【0003】

3GPP Release-17では、Industrial Internet of Things (IIoT) 及びURLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communications) のサポートに関して、無線基地局 (gNB) と端末 (User Equipment, UE) とのさらに高精度な同期を実現することが目標とされている (非特許文献 1)。

【0004】

例えば、スマートグリッドなどのユースケースでは、広いサービスエリアにおける高い同期精度が要求される (非特許文献 2) ため、UE と gNB との無線区間における伝搬遅延の補償が不可欠である。

【0005】

このように広いサービスエリアにおける高い同期精度が要求される場合、gNB の CU (Central Unit) と DU (Distributed Unit) とを分離して配置する CU-DU split gNB deployment を適用しつつ、UE ~ gNB 間 (具体的には、UE ~ DU 間) の伝搬遅延補償を実行することが考えられる。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【文献】"Enhanced Industrial Internet of Things (IIoT) and ultra-reliable and low latency communication (URLLC) support for NR", RP-201310, 3GPP TSG RAN Meeting #88e, 3GPP, 2020年7月

【文献】3GPP TS 22.104 V17.3.0, 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Service requirements for cyber-physical control applications in vertical domains; Stage 1 (Release 17)、3GPP、2020年7月

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【0007】**

しかしながら、現状の3GPPの仕様（Release-16）によれば、無線基地局のCUとDUとが適切に連携してUE～gNB間の伝搬遅延補償を実行することが難しい問題がある。

【0008】

そこで、以下の開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、広いサービスエリアにおける高い同期精度の要求に対応しつつ、端末（UE）との無線区間の伝搬遅延補償を実現し得る無線基地局の提供を目的とする。

【0009】

本開示の一態様は、規定のメッセージまたは応答を送受信する送受信部（例えば、メッセージ送受信部117）と、前記メッセージまたは応答の受信に応じて、端末（UE200）との伝搬遅延を取得し、伝搬遅延補償を実行する制御部（例えば、遅延補償制御部115）とを備え、前記伝搬遅延補償は、前記端末側の通信ユニット（DU120）またはネットワーク側の通信ユニット（CU110）において実行される無線基地局（gNB100）である。

10

【0010】

本開示の一態様は、無線信号を送受信する送受信部（無線送信部121及び無線受信部123）と、前記無線信号の受信と送信との時間差に基づいて端末（UE200）との伝搬遅延を取得し、伝搬遅延補償を実行する制御部（遅延補償制御部125）とを備え、前記伝搬遅延補償は、前記端末側の通信ユニット（DU120）において実行される無線基地局（gNB100）である。

20

【0011】

本開示の一態様は、端末（UE200）の識別情報を含む時刻情報の制御メッセージを受信する受信部（メッセージ送受信部128）と、前記識別情報と対応付けられた前記端末との伝搬遅延に基づいて調整された前記時刻情報を送信する送信部（メッセージ送受信部128）とを備える無線基地局（gNB100）である。

【0012】

本開示の一態様は、端末（UE200）の識別情報を含む時刻情報の制御メッセージを受信する受信部（メッセージ送受信部128）と、前記識別情報と対応付けられた前記端末との伝搬遅延補償を実行したか否かを示す補償情報を含む応答メッセージを送信する送信部（メッセージ送受信部128）とを備える無線基地局（gNB100）である。

30

【0013】

本開示の一態様は、システム内において用いられる時刻情報を含むシステム情報または下りリンクに関するメッセージを送信する送信部（例えば、メッセージ送受信部117）と、端末（UE200）との伝搬遅延補償の前記端末への指示の可否を前記システム情報または前記メッセージに含める制御部（例えば、遅延補償制御部115）とを備える無線基地局（gNB100）である。

【図面の簡単な説明】**【0014】**

【図1】図1は、無線通信システム10の全体概略構成図である。

【図2】図2は、無線通信システム10によるTSNのサポート例を示す図である。

40

【図3】図3は、CU110の機能ブロック構成図である。

【図4】図4は、DU120の機能ブロック構成図である。

【図5】図5は、動作例1-1に係る伝搬遅延補償のシーケンスを示す図である。

【図6】図6は、動作例1-2に係る伝搬遅延補償のシーケンスを示す図である。

【図7】図7は、動作例1-3に係る伝搬遅延補償のシーケンスを示す図である。

【図8】図8は、動作例1-4に係る伝搬遅延補償のシーケンスを示す図である。

【図9】図9は、動作例2に係る伝搬遅延補償のシーケンスを示す図である。

【図10】図10は、動作例3に係る伝搬遅延補償のシーケンスを示す図である。

【図11】図11は、動作例4に係る伝搬遅延補償のシーケンス（その1）を示す図である。

50

【図12】図12は、動作例4に係る伝搬遅延補償のシーケンス（その2）を示す図である。

【図13】図13は、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLのReporting Request Typeに含まれる情報要素の構成例を示す図である。

【図14】図14は、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTに含まれる情報要素の構成例を示す図である。

【図15】図15は、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTのTime Reference Informationに含まれる情報要素の構成例を示す図である。

【図16】図16は、DLInformationTransfer msg.の構成例を示す図である。

【図17】図17は、SIB9の構成例を示す図である。

10

【図18】図18は、CU110及びDU120のハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、実施形態を図面に基づいて説明する。なお、同一の機能や構成には、同一または類似の符号を付して、その説明を適宜省略する。

【0016】

（1）無線通信システムの全体概略構成

図1は、本実施形態に係る無線通信システム10の全体概略構成図である。無線通信システム10は、5G New Radio（NR）に従った無線通信システムであり、Next Generation-Radio Access Network 20（以下、NG-RAN20、及びユーザ端末200（User Equipment 200、以下、UE200）を含む。

20

【0017】

なお、無線通信システム10は、Beyond 5G、5G Evolution或いは6Gと呼ばれる方式に従った無線通信システムでもよい。

【0018】

NG-RAN20は、無線基地局100（以下、gNB100）を含む。なお、gNB及びUEの数を含む無線通信システム10の具体的な構成は、図1に示した例に限定されない。

【0019】

NG-RAN20は、実際には複数のNG-RAN Node、具体的には、gNB（またはng-eNB）を含み、5Gに従ったコアネットワークである5GC30と接続される。なお、NG-RAN20及び5GC30は、単に「ネットワーク」と表現されてもよい。

30

【0020】

5GC30には、5Gのシステムアーキテクチャに含まれ、ユーザプレーンの機能を提供するUser Plane Function 35（以下、UPF35）が設けられてよい。UPF35は、Time Sensitive Network（TSN）において用いられる時刻情報を提供するTSNグランドマスタ25（以下、TSC GM25）と特定のインターフェースを介して接続できる。TSC GM25は、高精度の時刻情報（日付及び時刻）をNG-RAN20などを介してUE200に接続されたIoTデバイス40に提供できる。なお、IoTデバイス40は、エンドステーションなどと呼ばれてもよい。

【0021】

例えば、TSNは、Industrial Internet of Things（IIoT）用のネットワークとして用い得る。TSNは、NG-RAN20及び5GC30、つまり、NR（5G）システムとは、別個のネットワークとして構成されてよく、独立したクロックが発生するタイミングに同期していてもよい。

40

【0022】

TSNには、スマートグリッドなど、広いサービスエリアにおいて高い同期精度が要求されるサービスに関連するネットワークが含まれてもよい。

【0023】

gNB100は、NRに従った無線基地局であり、UE200とNRに従った無線通信を実行する。gNB100及びUE200は、複数のアンテナ素子から送信される無線信号を制御することに

50

よって、より指向性の高いビームを生成するMassive MIMO、複数のコンポーネントキャリア（CC）を束ねて用いるキャリアアグリゲーション（CA）、及びUEと複数のNG-RAN Nodeそれぞれとの間において同時に通信を行うデュアルコネクティビティ（DC）などに対応することができる。

【0024】

IoTデバイス40は、TSN、例えば、IIoTに含まれる通信装置（端末）であってもよく、TSN内のタイミング（時刻情報）に同期してよい。

【0025】

このように、本実施形態では、NR（5G）システムには、TSC GM25及びIoTデバイス40を接続することができ、UE200とgNB100との間における伝搬遅延を補償するメカニズムが提供される。

【0026】

図2は、無線通信システム10によるTSNのサポート例を示す。図2に示すように、gNB100は、Central Unit 110（以下、CU110）及びDistributed Unit 120（以下、DU120）とによって構成されてよい。CU110には、複数のDU120が接続されてよい。CU110とDU120との接続には、有線方式（例えば、Ethernet（登録商標））が用いられてよい。なお、CU110とDU120との接続には、無線方式が用いられても構わない。

【0027】

UE200に接続されるIoTデバイス40は、TSC GM25によって提供されるTSNの時刻情報に同期して動作できる（図中の時計のアイコン参照）。一方、NR（5G）システム内では、5Gグランドマスタ（5G GM）によってシステム内において用いられる時刻情報が提供される。UPF35、CU110、DU120及びUE200は、5G GMの時刻情報に同期して動作できる。

【0028】

無線通信システム10は、スマートグリッドなど、広いサービスエリアにおいて高い同期精度が要求される場合、CU110と複数のDU120とを地理的に分離して配置するCU-DU split gNB deploymentを適用することによって、広いサービスエリア（例えば、20km²まで）をカバーし得る。

【0029】

また、高い同期精度（例えば、1μ秒未満）を達成するため、UE200とgNB100との間における伝搬遅延を補償することができる。具体的には、無線通信システム10では、UE200と、当該UE200が接続されているDU120との無線区間における伝搬遅延を補償することができる。伝搬遅延補償とは、当該無線区間の伝搬遅延量に応じてTSN用の時刻情報を調整し、結果的に、IoTデバイス40のそれぞれが、TSN用の時刻情報に同期して動作できると解釈されてよい。より端的には、UE200とgNB100（DU120）との間（無線区間）の伝搬遅延をTSN用の時刻情報から差し引いた時刻情報に調整することと解釈されてもよい。

【0030】

或いは、伝搬遅延補償とは、UE200とgNB100（DU120）との間（無線区間）の伝搬遅延を5G GMの時刻情報から差し引いた時刻情報に調整することと解釈されてもよく、5Gシステム内において正確な同期が保てれば、5GシステムがTSN bridgeの役割を果たし、TSN IoTデバイスそれぞれが、TSN用の時刻に同期して動作できると解釈されてもよい。

（2）無線通信システムの機能ブロック構成

次に、無線通信システム10の機能ブロック構成について説明する。具体的には、gNB100を構成するCU110及びDU120の機能ブロック構成について説明する。

【0031】

（2.1）CU110

図3は、CU110の機能ブロック構成図である。図3に示すように、CU110は、ネットワーク接続部111、DU接続部113、遅延補償制御部115、メッセージ送受信部117及びシ

10

20

30

40

50

ステム情報送信部119を備える。

【0032】

ネットワーク接続部111は、ネットワーク、具体的には、NG-RAN20を構成する他の通信ノードとの通信インターフェース、及び5GC30を構成する通信ノードとの通信インターフェースを提供する。例えば、当該通信インターフェースには、N2、N3などが含まれてよい。

【0033】

DU接続部113は、DU120との通信インターフェースを提供する。例えば、当該通信インターフェースには、F1などが含まれてよい。具体的には、DU接続部113は、複数のDU120を有線接続するための通信インターフェース（Ethernet（登録商標）など）を提供できる。

10

【0034】

遅延補償制御部115は、UE200とgNB100との間の伝搬遅延の補償に関する制御を実行する。本実施形態において、遅延補償制御部115は、制御部を構成してよい。

【0035】

具体的には、遅延補償制御部115は、メッセージ送受信部117が送信または受信する規定のメッセージに基づいて、UE200との伝搬遅延を取得してよい。

【0036】

例えば、遅延補償制御部115は、DU120から送信されるgNB Rx-Tx time differenceの値に基づいて、UE200とgNB100（具体的には、DU120）との伝搬遅延を算出できる。gNB Rx-Tx time differenceは、gNB100（DU120）における規定のサブフレームの受信タイミングと送信タイミングとの差分（時間差）と解釈されてよい。gNB Rx-Tx time differenceは、3GPP TS38.215 5.2.3章において規定されている。gNB Rx-Tx time differenceについては、さらに後述する。

20

【0037】

このように、遅延補償制御部115は、gNB Rx-Tx time differenceなどのメッセージまたは応答の受信に応じて、UE200との伝搬遅延を取得し、伝搬遅延補償を実行できる。なお、後述するように、伝搬遅延補償は、UE200側の通信ユニットであるDU120、またはネットワーク側の通信ユニットであるCU110において実行されてよい。

【0038】

また、遅延補償制御部115は、UE200それぞれとの伝搬遅延補償の当該UE200への指示の要否をシステム情報、または下りリンクに関するメッセージ、具体的には、DLInformationTransfer msg.に含めることができる。システム情報（SIB）は、後述するように、システム情報送信部119によって、UE200に向けて送信（報知）できる。UE200は、このようなシステム情報または下りリンクに関するメッセージに基づいて、伝搬遅延補償を実行してもよい。

30

【0039】

メッセージ送受信部117は、規定のメッセージまたは応答を送受信する。本実施形態において、メッセージ送受信部117は、送受信部を構成してよい。

【0040】

具体的には、メッセージ送受信部117は、POSITIONING MEASUREMENT REQUESTをDU120に送信し、POSITIONING MEASUREMENT REQUESTに対する応答である POSITIONING MEASUREMENT RESPONSEをDU120から受信できる。POSITIONING MEASUREMENT RESPONSEには、gNB Rx-Tx time differenceが含まれてよい。POSITIONING MEASUREMENT REQUEST及びPOSITIONING MEASUREMENT RESPONSEは、3GPP TS38.473において規定される。

40

【0041】

また、メッセージ送受信部117は、3GPP TS38.473において規定されるF1メッセージの一種であるREFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLをDU120に送信し、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLに対する応答であ

50

るREFERENCE TIME INFORMATION REPORTをDU120から受信できる。REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLには、DU120に伝搬遅延補償を実行させることを指示するPropagation delay compensation requestが含まれてよい。

【0042】

さらに、メッセージ送受信部117は、時刻情報を含むことができる下りリンクに関するメッセージ、具体的には、ユニキャストのメッセージであるDLInformationTransfer msg.を、DU120を介してUE200に送信できる。本実施形態において、メッセージ送受信部117は、送信部を構成してよい。

【0043】

なお、これらのメッセージは、例示であり、CU110～DU120において送受信されるメッセージであれば、異なるメッセージであっても構わない。

10

【0044】

システム情報送信部119は、gNB100が形成するセル内に報知、つまり、ブロードキャストされるシステム情報を送信する。当該システム情報は、System Information Block (SIB)と呼ばれてもよい。SIBには、複数の種類が含まれるが、特に本実施形態では、システム情報送信部119は、referenceTimeInfo-r16と呼ばれる情報要素(IE)を含むSIB9を、DU120を介してセル内に報知できる。referenceTimeInfo-r16は、NR(5G)のInternal system clock(時刻またはタイミングと呼ばれてもよい)を示す。

【0045】

つまり、システム情報送信部119は、無線通信システム10内において用いられる時刻情報を含むシステム情報送信部119を送信できる。本実施形態において、システム情報送信部119は、送信部を構成してよい。

20

【0046】

(2.2) DU120

図4は、DU120の機能ブロック構成図である。図4に示すように、DU120は、無線送信部121、無線受信部123、CU接続部124、遅延補償制御部125、RA処理部126、時刻情報処理部127及びメッセージ送受信部128を備える。

【0047】

無線送信部121は、NRに従った無線信号をUE200に向けて送信する。無線受信部123は、UE200から送信され、NRに従った無線信号を受信する。本実施形態において、無線送信部121と無線受信部123とは、無線信号を送受信する送受信部を構成してよい。

30

【0048】

CU接続部124は、CU110との通信インターフェースを提供する。上述したように、当該通信インターフェースには、F1などが含まれてよく、CU接続部124は、CU110と有線接続するための通信インターフェースを提供できる。

【0049】

遅延補償制御部125は、CU110の遅延補償制御部115と同様に、UE200とgNB100との間の伝搬遅延の補償に関する制御を実行する。本実施形態において、遅延補償制御部125は、制御部を構成してよい。

【0050】

具体的には、遅延補償制御部125は、無線信号の受信と送信との時間差に基づいてUE200との伝搬遅延を取得し、伝搬遅延補償を実行できる。無線信号の受信と送信との時間差とは、上述したgNB Rx-Tx time differenceであってよい。無線信号とは、無線フレーム、サブフレーム、スロットまたはシンボルなどと解釈されてもよい。或いは、無線信号は、上位レイヤ(例えば、無線リソース制御レイヤ(RRC))のメッセージなどに読み替えてよい。

40

【0051】

なお、伝搬遅延補償は、CU110と同様の動作によって実現されてよい。つまり、遅延補償制御部125は、メッセージまたは応答の受信に応じて、UE200との伝搬遅延を取得し、伝搬遅延補償を実行することもできる。

50

【 0 0 5 2 】

具体的には、遅延補償制御部125は、ランダムアクセス手順（RA手順）におけるランダムアクセスプリアンブル（msg. 1）のUE200からの受信に応じて、伝搬遅延補償を実行してよい。なお、受信に応じて実行するとは、受信と同時に実行することでもよいし、受信後、一定の時間内に実行することでもよい。

【 0 0 5 3 】

より具体的には、遅延補償制御部125は、ランダムアクセスプリアンブル（msg. 1）を受信した場合、Timing advance（TA）コマンドを算出すると同時に、UE200それぞれに固有の伝搬遅延（UE specific propagation delay）を算出し、伝搬遅延補償を実行してよい。

10

【 0 0 5 4 】

また、遅延補償制御部125は、CU110から送信されるREFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROL（制御メッセージ）の受信に応じて、伝搬遅延補償を実行してよい。REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLの目的は、要求された正確な時刻情報（Time Reference Information）をCU110に送信することをDU120に指示することである。

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLには、DU120に伝搬遅延補償を実行させることを指示する情報要素（IE）が含まれてよい。当該IEは、例えば、Propagation delay compensation requestなどと呼ばれてもよい。

20

【 0 0 5 6 】

このように、本実施形態では、伝搬遅延補償は、UE200側の通信ユニットであるDU120において実行されてもよい。

【 0 0 5 7 】

また、遅延補償制御部125は、UE200それぞれとの伝搬遅延補償の当該UE200への指示の可否をシステム情報（SIB9）に含めることができる。

【 0 0 5 8 】

RA処理部126は、UE200とのRA手順に関する処理を実行する。具体的には、RA処理部126は、コンテンツベースのRA手順（CBRA）及びコンテンツフリーのRA手順（CFRA）をサポートしてよい。また、RA処理部126は、4ステップ及び2ステップのRA手順をサポートしてもよい。

30

【 0 0 5 9 】

RA処理部126は、メッセージ送受信部128がUE200から受信したランダムアクセスプリアンブル（msg. 1）に基づいて、RA手順を実行できる。RA手順には、ランダムアクセス応答（msg. 2）のUE200への送信、スケジュール伝送（msg. 3）の受信及びコンテンツ解決（msg. 4）の送信が含まれてもよい。

【 0 0 6 0 】

時刻情報処理部127は、無線通信システム10内において用いられる時刻情報（5G GM基準）、及びTSN用の時刻情報（TSC GM25基準）に関する処理を実行する。

【 0 0 6 1 】

具体的には、時刻情報処理部127は、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLに含まれるUE200の識別情報（RAN UE IDと呼ばれてよい）と対応付けられた当該UE200との伝搬遅延に基づいて、TSN用の時刻情報を調整してよい。具体的には、上述したように、伝搬遅延をTSN用の時刻情報から差し引いた時刻情報に調整することと解釈されてよい。

40

【 0 0 6 2 】

メッセージ送受信部128は、規定のメッセージまたは応答を送受信する。本実施形態において、メッセージ送受信部128は、送受信部を構成してよい。

【 0 0 6 3 】

具体的には、メッセージ送受信部128は、RA手順に関するメッセージ、具体的にはラン

50

ダムアクセスプリアンブル (msg. 1) などを受信できる。

【0064】

また、メッセージ送受信部128は、遅延補償制御部125によって取得されたgNB Rx-Tx time differenceの値を含むPOSITIONING MEASUREMENT RESPONSEをCU110に送信してよい。

【0065】

メッセージ送受信部128は、時刻情報の制御メッセージを受信することもできる。本実施形態において、メッセージ送受信部128は、受信部を構成してよい。具体的には、メッセージ送受信部128は、CU110からREFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLを受信できる。REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLには、UE200それぞれを一意に識別できる識別情報として、RAN UE IDが含まれてよい。なお、UE200それぞれを一意に識別できる識別情報であれば、RAN UE IDに限らず、他のIDが用いられても構わない。

10

【0066】

メッセージ送受信部128は、UE200の識別情報 (RAN UE ID) の識別情報を含む時刻情報の制御メッセージ (REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROL) を受信できる。

【0067】

また、メッセージ送受信部128は、時刻情報処理部127によって調整された時刻情報をCU110に送信できる。具体的には、メッセージ送受信部128は、特定のRAN UE IDと対応付けられたUE200との伝搬遅延に基づいて調整された時刻情報を送信できる。本実施形態において、メッセージ送受信部128は、送信部を構成してよい。当該時刻情報は、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLに対する応答メッセージであるREFERENCE TIME INFORMATION REPORTに含まれてよい。

20

【0068】

さらに、メッセージ送受信部128は、特定のRAN UE IDと対応付けられたUE200との伝搬遅延補償を実行したか否かを示す補償情報を含む応答メッセージ (REFERENCE TIME INFORMATION REPORT) を送信できる。

【0069】

具体的には、メッセージ送受信部128は、補償情報の情報要素 (IE) を含むREFERENCE TIME INFORMATION REPORTを送信できる。当該IEは、Propagation delay compensation needed或いはPropagation delay compensation completedなどと呼ばれてもよい。

30

【0070】

さらに、メッセージ送受信部128は、CU110から送信されたシステム情報 (SIB9) 及びDLInformationTransfer msg.をUE200に対して送信 (中継) することができる。

【0071】

(3) 無線通信システムの動作

次に、無線通信システム10の動作について説明する。具体的には、CU-DU split gNB deploymentにおける伝搬遅延補償に関する動作について説明する。

40

【0072】

(3.1) 前提

表1は、3GPP TS22.104 5.6.2章において規定されているClock synchronisation service performance requirementsの内容である。

【0073】

【表 1】

User-specific clock synchronicity accuracy level	Number of devices in one Communication group for clock synchronisation	5GS synchronicity budget requirement (note)	Service area	Scenario
1	Up to 300 UEs	≤900 ns	≤ 100 m x 100 m	- Motion control - Control-to-control communication for industrial controller
2	Up to 300 UEs	≤900 ns	≤ 1000 m x 100 m	- Control-to-control communication for industrial controller
3	Up to 10 UEs	< 10 μs	≤ 2500 m ²	- High data rate video streaming
3a	Up to 100 UEs	≤1 μs	≤10 km ²	- AVProd synchronisation and packet timing
4	Up to 100 UEs	≤1 μs	≤ 20 km ²	- Smart Grid synchronicity between PMUs
5	Up to 10 UEs	< 50 μs	400 km	- Telesurgery and telediagnosis
NOTE: The clock synchronicity requirement refers to the clock synchronicity budget for the 5G system, as described in Clause 5.6.1.				

表 1 に示すように、同期要求条件は、アプリケーションのシナリオによって異なるが、スマートグリッドなどのユースケース（下線部参照）では、広いサービスエリアにおける高い同期精度が要求されるため、UE200～gNB100間の無線伝搬遅延補償が不可欠である。

【 0 0 7 4 】

そこで、本実施形態では、CU110と、複数のDU120とを地理的に分離して配置するCU-DU split gNB deploymentが適用される。これにより、広いサービスエリア（20km²まで）をカバーし得る。

【 0 0 7 5 】

（ 3 . 2 ） 課題

CU-DU split gNB deploymentを適用しつつ、高い同期精度を満足するためには、特に、UE200～DU120の無線区間の伝搬遅延の補償が重要となるが、CU110と、複数のDU120とが、どのように連携して、複数のUE200それぞれとの無線区間の伝搬遅延を適切に補償するのが問題となる。

【 0 0 7 6 】

具体的には、次のような課題があると考えられる。

【 0 0 7 7 】

・（課題 1）： ネットワーク（gNB100）側が無線伝搬遅延を補償する場合、CU110またはDU120の何れが補償を実行するのが明確でなく、二重補償または補償がされない可能性がある。

【 0 0 7 8 】

・（課題 2）： 3GPP TS38.473において規定されているF1メッセージであるREFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLと、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTは、共にUE200と無関係のメッセージ（non-UE associated msg.）であるため、ネットワーク側が伝搬遅延補償を実行する場合、DU120からCU110に対して、UE200毎に、無線区間の伝搬遅延を差し引いた時刻情報を報告することができない。

【 0 0 7 9 】

・（課題 3）： 3GPP TS 38.473において規定されているF1インターフェースでは、CU110がDU120に対して時刻情報（Time Reference Information）を要求し、DU120からCU110にTime Reference Information（Reference Time Informationと呼ばれてもよい）を報告するシグナリングが存在するが、DU120からCU110に報告する時刻情報が伝搬遅延補償されているか否かが不明であり、二重補償または補償がされない可能性がある。

【 0 0 8 0 】

・（課題4）： UE200に対して伝搬遅延補償を指示する場合、CU110またはDU120の何れが指示するのかが明確でなく、二重指示または指示がされない可能性がある。

【0081】

（3.3）動作例

以下では、上述した課題1～4を解決し得る動作例について説明する。

【0082】

（3.3.1）動作例1

本動作例は、課題1と対応する。つまり、CU110またはDU120の何れが伝搬遅延補償を実行するのかが明確でなく、二重補償または補償がされない可能性がある。

【0083】

具体的には、動作例1-1～動作例1-4の何れかによって、当該課題を解決し得る。動作例1-1～動作例1-4では、CU110またはDU120の何れが、確実に伝搬遅延補償を実行する。

【0084】

（3.3.1.1）動作例1-1

本動作例では、DU120が伝搬遅延補償を実行する。図5は、動作例1-1に係る伝搬遅延補償のシーケンスを示す。

【0085】

図5に示すように、UE200は、gNB100（DU120）とのランダムアクセス手順（RA手順）を開始するため、ランダムアクセスプリアンプル（random access preamble (msg .1)）をDU120に向けて送信する（S10）。

【0086】

DU120は、ランダムアクセスプリアンプルを受信した時に、Timing advance（TA）コマンドを算出すると同時にUE200に固有の伝搬遅延（UE specific propagation delay）を算出（取得と読み替えてもよい、以下同）する（S20）。なお、UE specific propagation delayの算出は、必ずしもTAコマンド（TAの値）の算出と同時でなくても構わない。

【0087】

DU120は、TAコマンドを含むランダムアクセスレスポンスをUE200に送信する（S30）。なお、UE200とDU120とは、ランダムアクセスレスポンスに引き続いて、RA手順を継続してよい。

【0088】

DU120は、算出したUE specific propagation delayに基づいて伝搬遅延補償を実行する（S40）。具体的には、DU120は、UE specific propagation delayを差し引いた時刻情報を算出し、TSN用の時刻情報、または5Gシステム（5G GM）用の時刻情報を調整してよい。

【0089】

（3.3.1.2）動作例1-2

本動作例でも、DU120が伝搬遅延補償を実行する。図6は、動作例1-2に係る伝搬遅延補償のシーケンスを示す。以下、動作例1-1と同様の部分については、適宜説明を省略する。

【0090】

図6に示すように、UE200とDU120とは、RRCレイヤにおける接続（RRC connection）が確立し、RRCレイヤにおける接続状態を維持してよい（S110）。但し、gNB Rx-Tx time differenceが測定できる状態であれば、必ずしもRRCレイヤにおける接続は確立されていなくても構わない。

【0091】

DU120は、gNB Rx-Tx time differenceを測定する（S120）。上述したように、gNB Rx-Tx time differenceは、3GPP TS38.215 5.2.3章において規定されており、DU120における規定のサブフレームの受信タイミングと送信タイミングとの差分（時間差）と

10

20

30

40

50

解釈されてよい。

【 0 0 9 2 】

具体的には、gNB Rx-Tx time differenceは、 $(T_{gNB-RX} - T_{gNB-TX})$ として定義されてよい。ここで、 T_{gNB-RX} は、UE200に関連付けられたSounding Reference Signal (SRS)を含む上りリンクのサブフレーム#iの測位ノード(DU120)の受信タイミングであり、時間内に最初に検出されたパスによって定義されてよい。

【 0 0 9 3 】

T_{gNB-TX} は、DU120から受信したサブフレーム#iに時間的に最も近い下りリンクのサブフレーム#jの測位ノードの送信タイミングである。

【 0 0 9 4 】

DU120は、算出したgNB Rx-Tx time differenceに基づいて、UE200とDU120との伝搬遅延(UE specific propagation delay)を算出する(S130)。

【 0 0 9 5 】

DU120は、算出したUE specific propagation delayに基づいて伝搬遅延補償を実行する(S140)。

【 0 0 9 6 】

(3 . 3 . 1 . 3) 動作例 1 - 3

本動作例でも、DU120が伝搬遅延補償を実行する。図7は、動作例1-3に係る伝搬遅延補償のシーケンスを示す。

【 0 0 9 7 】

図7に示すように、CU110は、F1メッセージの一種であるREFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLをDU120に送信する(S210)。REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLには、DU120に伝搬遅延補償を実行させることを指示するPropagation delay compensation requestが含まれる。

【 0 0 9 8 】

図13は、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLのReporting Request Typeに含まれる情報要素の構成例を示す。図13に示すように、Reporting Request Typeには、Propagation delay compensation requestが含まれてよい。

【 0 0 9 9 】

DU120は、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLに含まれるPropagation delay compensation requestに基づいて、UE200とDU120との伝搬遅延(UE specific propagation delay)を算出する(S220)。

【 0 1 0 0 】

DU120は、算出したUE specific propagation delayに基づいて伝搬遅延補償を実行する(S230)。

【 0 1 0 1 】

(3 . 3 . 1 . 4) 動作例 1 - 4

本動作例では、CU110が伝搬遅延補償を実行する。図8は、動作例1-4に係る伝搬遅延補償のシーケンスを示す。

【 0 1 0 2 】

図8に示すように、CU110は、POSITIONING MEASUREMENT REQUESTをDU120に送信する(S310)。POSITIONING MEASUREMENT REQUESTは、ノードの位置情報(positioning information)を交換するための位置管理手順(Positioning Measurement procedure)において規定されてよい。

【 0 1 0 3 】

DU120は、POSITIONING MEASUREMENT REQUESTの受信に応じて、gNB Rx-Tx time differenceを測定する(S320)。

【 0 1 0 4 】

DU120は、測定したgNB Rx-Tx time differenceを含むPOSITIONING MEASUREMENT RESPONSEをCU110に返送する(S330)。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 5 】

CU110は、DU120から受信したgNB Rx-Tx time differenceに基づいて、UE200とDU120との伝搬遅延 (UE specific propagation delay) を算出する (S340)。

【 0 1 0 6 】

CU110は、算出したUE specific propagation delayに基づいて伝搬遅延補償を実行する (S350)。

【 0 1 0 7 】

なお、DU120は、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTをCU110に送信する際に、CU110における伝搬遅延補償が必要であること (Propagation delay compensation needed) を指示してもよい。或いは、DU120は、random access preamble (msg.1)を受信した時に、TAコマンドを算出すると同時にUE200のUE specific propagation delayを算出し、CU110にUE specific propagation delayを送信するようにしてもよい。

10

【 0 1 0 8 】

(3 . 3 . 2) 動作例 2

本動作例は、課題 2 と対応する。つまり、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLと、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTは、non-UE associated msg.であるため、DU120からCU110に対して、UE200毎に、無線区間の伝搬遅延を差し引いた時刻情報を報告することができない。

【 0 1 0 9 】

本動作例では、当該課題を解決するため、RAN UE IDと対応付けられたREFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROL及び/またはREFERENCE TIME INFORMATION REPORTが用いられる。

20

【 0 1 1 0 】

図 9 は、動作例 2 に係る伝搬遅延補償のシーケンスを示す。図 9 に示すように、CU110は、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLを送信する (S410)。当該REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLには、伝搬遅延補償の対象となるUE200のRAN UE IDが含まれる。上述したように、RAN UE IDは、3GPP TS38.473などにおいて規定されている。

【 0 1 1 1 】

DU120は、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLに含まれるRAN UE IDに基づいて、対象となるUE200を特定し、特定したUE200において用いられている時刻情報 (例えば、TSN用の時刻情報) を算出する (S420)。具体的には、DU120は、当該UE200との無線区間の伝搬遅延を差し引いた時刻情報を算出する。

30

【 0 1 1 2 】

DU120は、算出した時刻情報をREFERENCE TIME INFORMATION REPORTによってCU110に報告する (S430)。当該REFERENCE TIME INFORMATION REPORTには、当該UE200のRAN UE IDが含まれる。

【 0 1 1 3 】

図 1 4 は、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTに含まれる情報要素の構成例を示す。図 1 4 に示すように、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTには、RAN UE ID、時刻情報 (Time Reference Information Per UE) 及びPropagation delay compensation neededが含まれてよい。Propagation delay compensation neededは、CU110での当該UE200の伝搬遅延補償が必要なことを示す。なお、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLにも、RAN UE IDなどの情報要素が含まれてよい。

40

【 0 1 1 4 】

CU110は、受信した時刻情報に基づいて伝搬遅延補償を実行する (S440)。具体的には、CU110は、受信した時刻情報に基づいて、伝搬遅延補償の対象となるUE200のUE specific propagation delayを算出し、算出したUE specific propagation delayに基

50

づいて伝搬遅延補償を実行する。

【 0 1 1 5 】

(3 . 3 . 3) 動作例 3

本動作例は、課題 3 と対応する。つまり、DU120からCU110にTime Reference Informationを報告するシグナリングが存在するが、DU120からCU110に報告する時刻情報が伝搬遅延補償されているか否かが不明であり、二重補償または補償がされない可能性がある。

【 0 1 1 6 】

本動作例では、当該課題を解決するため、DU120が伝搬遅延補償を実行したことを明示的にCU110に報告する。

【 0 1 1 7 】

図 1 0 は、動作例 3 に係る伝搬遅延補償のシーケンスを示す。図 1 0 に示すように、CU 110は、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLを送信する (S 5 1 0) 。当該REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLには、動作例 2 と同様に、伝搬遅延補償の対象となるUE200のRAN UE IDが含まれてよい。

【 0 1 1 8 】

DU120は、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTING CONTROLに含まれるRAN UE IDに基づいて、対象となるUE200を特定し、特定したUE200において用いられている時刻情報 (例えば、TSN用の時刻情報) を算出する (S 5 2 0) 。具体的には、動作例 2 と同様に、DU120は、当該UE200との無線区間の伝搬遅延を差し引いた時刻情報を算出する。

【 0 1 1 9 】

DU120は、算出した時刻情報に基づいて伝搬遅延補償を実行する (S 5 3 0) 。具体的には、DU120は、算出した時刻情報に基づいて、伝搬遅延補償の対象となるUE200のUE specific propagation delayを算出し、算出したUE specific propagation delayに基づいて伝搬遅延補償を実行する。

【 0 1 2 0 】

DU120は、算出した時刻情報をREFERENCE TIME INFORMATION REPORTによってCU110に報告する (S 5 4 0) 。当該REFERENCE TIME INFORMATION REPORTには、当該UE200のRAN UE ID及びPropagation delay compensation completedが含まれてよい。

【 0 1 2 1 】

図 1 5 は、REFERENCE TIME INFORMATION REPORTのTime Reference Informationに含まれる情報要素の構成例を示す。図 1 5 に示すように、Time Reference Informationには、Propagation delay compensation completedが含まれてよい。Propagation delay compensation completedは、DU120が既に当該UE200の伝搬遅延補償を実行していることを示す。

【 0 1 2 2 】

(3 . 3 . 4) 動作例 4

本動作例は、課題 4 と対応する。つまり、ネットワーク、具体的には、gNB100がUE200に対して伝搬遅延補償を指示する場合、CU110またはDU120の何れが指示するのかが明確でなく、二重指示または指示がされない可能性がある。

【 0 1 2 3 】

本動作例では、当該課題を解決するため、CU110またはDU120が、必ずUE200に対して伝搬遅延補償を指示、具体的には、Propagation delay compensation neededまたはPropagation delay compensation completedをUE200に指示できるメカニズムが導入される。

【 0 1 2 4 】

図 1 1 は、動作例 4 に係る伝搬遅延補償のシーケンス (その 1) を示す。図 1 1 に示すように、CU110は、UE200とgNB100 (DU120) との無線区間の伝搬遅延の補償方法を

10

20

30

40

50

決定する（S610）。具体的には、CU110は、UE200において伝搬遅延補償を実行することを決定する。

【0125】

CU110は、決定した伝搬遅延補償の方法に基づいて、UE200に対して伝搬遅延補償の指示を決定する（S620）。

【0126】

CU110は、UE200に対する伝搬遅延補償の指示を含むシステム情報或いはメッセージを、DU120を介してUE200に送信する（S630）。具体的には、CU110は、referenceTimeInfo-r16及びPropagation delay compensation neededを含むシステム情報（SIB9）、或いはreferenceTimeInfo-r16及びPropagation delay compensation neededを含むDLInformationTransfer msg.をUE200に送信する。

10

【0127】

図12は、動作例4に係る伝搬遅延補償のシーケンス（その2）を示す。図11では、CU110が伝搬遅延の補償方法を決定していたが、図12のシーケンスでは、DU120が伝搬遅延の補償方法を決定する。

【0128】

図12に示すように、CU110は、システム情報（SIB9）を送信する（S710）。SIB9には、referenceTimeInfo-r16は含まれているが、Propagation delay compensation neededは含まれていない。

【0129】

DU120は、UE200とgNB100（DU120）との無線区間の伝搬遅延の補償方法を決定する（S720）。具体的には、DU120は、UE200において伝搬遅延補償を実行することを決定する。

20

【0130】

DU120は、決定した伝搬遅延補償の方法に基づいて、UE200に対して伝搬遅延補償の指示を決定する（S730）。

【0131】

DU120は、UE200に対する伝搬遅延補償の指示を含むシステム情報（SIB9）をUE200に送信する（S740）。当該SIB9或いはDLInformationTransfer msg.には、Propagation delay compensation neededが含まれる。

30

【0132】

図11及び図12に示したように、referenceTimeInfo-r16をSIB9に含める場合、CU110またはDU120の何れかが、UE200に対する伝搬遅延補償の指示（Propagation delay compensation needed）をSIB9に含める（エンコードする）ようにしてもよい。なお、CU110が当該伝搬遅延補償の指示をSIB9にエンコードしない場合、当該伝搬遅延補償の指示のSIB9へのエンコードを暗黙的にDU120に対して指示すると解釈されてもよい。

【0133】

また、referenceTimeInfo-r16をDLInformationTransfer msg.に含める場合、CU110が当該伝搬遅延補償の指示をDLInformationTransfer msg.してもよい。

【0134】

なお、動作例1～3のように、CU110またはDU120が伝搬遅延補償を実行する場合、SIB9或いはDLInformationTransfer msg.には、Propagation delay compensation completedが含まれるようにしてもよい。

40

【0135】

図16は、DLInformationTransfer msg.の構成例を示す。図16に示すように、DLInformationTransfer msg.には、Propagation delay compensation neededのフィールドが含まれてよい。Propagation delay compensation neededは、ネットワークがUE200に伝搬遅延補償を実行するように要求するか否かを示してよい。trueは、ネットワークがUEに対して伝搬遅延補償の実行を要求することを示してよい。

【0136】

50

図17は、SIB9の構成例を示す。図17に示すように、SIB9にもPropagation delay compensation neededのフィールドが含まれてよい。

【0137】

(4) 作用・効果

上述した実施形態によれば、以下の作用効果が得られる。具体的には、gNB100(CU110またはDU120)は、無線通信システム10においてTSN用の時刻情報が取り扱われる場合でも、UE200とgNB100との無線区間の伝搬遅延の補償、または伝搬遅延補償の指示を確実に実行できる。

【0138】

このため、IIoT(スマートグリッドを含む)など、高い同期精度が要求されるアプリケーションのシナリオにおいて、CU-DU split gNB deploymentが適用される場合でも、CU110及びDU120それぞれの役割及び動作が明確となり、CU110とDU120とが適切に連携してUE200~gNB100間の伝搬遅延補償を実行できる。

【0139】

より具体的には、gNB100は、規定のメッセージまたは応答(ランダムアクセスプリアンブル(msg.1)、POSITIONING MEASUREMENT RESPONSEなど)の受信に応じて、UE200との伝搬遅延を取得し、伝搬遅延補償を実行でき、当該伝搬遅延補償は、CU110またはDU120において実行し得る。このため、二重補償または補償がされない可能性を確実に排除できる。

【0140】

本実施形態では、gNB100(DU120)は、無線信号の受信と送信との時間差(gNB Rx-Tx time difference)に基づいてUE200との伝搬遅延を取得し、伝搬遅延補償を実行できる。このため、二重補償または補償がされない可能性を確実に排除できる。

【0141】

本実施形態では、gNB100(DU120)は、UE200の識別情報(RAN UE ID)と対応付けられたUE200との伝搬遅延に基づいて調整された時刻情報を送信できる。このため、DU120からCU110に対して、UE200毎に、無線区間の伝搬遅延を差し引いた時刻情報を報告することができる。

【0142】

本実施形態では、gNB100(DU120)は、UE200の識別情報(RAN UE ID)と対応付けられたUE200との伝搬遅延補償を実行したか否かを示す補償情報(Propagation delay compensation completed)を含む応答メッセージ(REFERENCE TIME INFORMATION REPORT)を送信できる。このため、DU120からCU110に報告する時刻情報が伝搬遅延補償されているか否かを明確にでき、二重補償または補償がされない可能性を確実に排除できる。

【0143】

本実施形態では、gNB100(CU110またはDU120)は、UE200との伝搬遅延補償の当該UE200への指示の要否をシステム情報(SIB9)または下りリンクに関するメッセージ(DLInformationTransfer msg.)に含めることができる。このため、UE200に対して伝搬遅延補償を指示する場合でも、CU110またはDU120の何れが指示するのかを明確にでき、二重指示または指示がされない可能性を確実に排除できる。

【0144】

(5) その他の実施形態

以上、実施形態について説明したが、当該実施形態の記載に限定されるものではなく、種々の変形及び改良が可能であることは、当業者には自明である。

【0145】

例えば、上述した実施形態では、CU-DU split gNB deploymentの適用を前提としていたが、CU-DU split gNB deploymentは、必ずしも必要ない。つまり、CU110とDU120とは、地理的に比較的近い場所に配置されていても構わない。

【0146】

10

20

30

40

50

さらに、上述した実施形態では、無線通信システム10にTSNに接続されることを前提としていたが、必ずしもTSNのような高い同期精度が要求されるようなネットワーク或いはアプリケーションのシナリオでなくても構わない。

【0147】

また、上述した実施形態の説明に用いたブロック構成図(図3, 4)は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック(構成部)は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的または論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的または論理的に分離した2つ以上の装置を直接的または間接的に(例えば、有線、無線などを用いて)接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置または上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

10

【0148】

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

20

【0149】

さらに、上述したgNB100(CU110及びDU120)は、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図18は、CU110及びDU120のハードウェア構成の一例を示す図である。図18に示すように、CU110及びDU120は、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006及びバス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

【0150】

なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。当該装置のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つまたは複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

30

【0151】

CU110及びDU120の各機能ブロック(図3, 4参照)は、当該コンピュータ装置の何れかのハードウェア要素、または当該ハードウェア要素の組み合わせによって実現される。

【0152】

また、CU110及びDU120における各機能は、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア(プログラム)を読み込ませることによって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004による通信を制御したり、メモリ1002及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

【0153】

プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置(CPU)によって構成されてもよい。

40

【0154】

また、プロセッサ1001は、プログラム(プログラムコード)、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ1003及び通信装置1004の少なくとも一方からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。さらに、上述の各種処理は、1つのプロセッサ1001によって実行されてもよいし、2つ以上のプロセッサ1001により同時または逐次に行われてもよい。プロセ

50

ッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されてもよい。

【0155】

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

10

【0156】

ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、Compact Disc ROM (CD-ROM)などの光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク(例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Blu-ray(登録商標)ディスク)、スマートカード、フラッシュメモリ(例えば、カード、スティック、キードライブ)、フロッピー(登録商標)ディスク、磁気ストリップなどの少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。上述の記録媒体は、例えば、メモリ1002及びストレージ1003の少なくとも一方を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

【0157】

通信装置1004は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア(送受信デバイス)であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。

20

【0158】

通信装置1004は、例えば周波数分割複信(Frequency Division Duplex:FDD)及び時分割複信(Time Division Duplex:TDD)の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。

【0159】

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

30

【0160】

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

【0161】

さらに、当該装置は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(Digital Signal Processor:DSP)、Application Specific Integrated Circuit(ASIC)、Programmable Logic Device(PLD)、Field Programmable Gate Array(FPGA)などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部または全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ1001は、これらのハードウェアの少なくとも1つを用いて実装されてもよい。

40

【0162】

また、情報の通知は、本開示において説明した態様/実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング(例えば、Downlink Control Information(DCI)、Uplink Control Information(UCI)、上位レ

50

イヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング、Medium Access Control（MAC）シグナリング、報知情報（Master Information Block（MIB）、System Information Block（SIB））、その他の信号またはこれらの組み合わせによって実施されてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ（RRC Connection Setup）メッセージ、RRC接続再構成（RRC Connection Reconfiguration）メッセージなどであってもよい。

【0163】

本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution（LTE）、LTE-Advanced（LTE-A）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system（4G）、5th generation mobile communication system（5G）、Future Radio Access（FRA）、New Radio（NR）、W-CDMA（登録商標）、GSM（登録商標）、CDMA2000、Ultra Mobile Broadband（UMB）、IEEE 802.11（Wi-Fi（登録商標））、IEEE 802.16（WiMAX（登録商標））、IEEE 802.20、Ultra-WideBand（UWB）、Bluetooth（登録商標）、その他の適切なシステムを利用するシステム及びこれらに基づいて拡張された次世代システムの少なくとも一つに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて（例えば、LTE及びLTE-Aの少なくとも一方と5Gとの組み合わせなど）適用されてもよい。

10

【0164】

本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

20

【0165】

本開示において基地局によって行われるとした特定動作は、場合によってはその上位ノード（upper node）によって行われることもある。基地局を有する1つまたは複数のネットワークノード（network nodes）からなるネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局及び基地局以外の他のネットワークノード（例えば、MMEまたはS-GWなどが考えられるが、これらに限られない）の少なくとも一つによって行われ得ることは明らかである。上記において基地局以外の他のネットワークノードが1つである場合を例示したが、複数の他のネットワークノードの組み合わせ（例えば、MME及びS-GW）であってもよい。

30

【0166】

情報、信号（情報等）は、上位レイヤ（または下位レイヤ）から下位レイヤ（または上位レイヤ）へ出力され得る。複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

【0167】

入出力された情報は、特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報は、上書き、更新、または追記され得る。出力された情報は削除されてもよい。入力された情報は他の装置へ送信されてもよい。

【0168】

判定は、1ビットで表される値（0か1か）によって行われてもよいし、真偽値（Boolean：trueまたはfalse）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

40

【0169】

本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的（例えば、当該所定の情報の通知を行わない）ことによって行われてもよい。

【0170】

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

50

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

【0171】

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

10

【0172】

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

【0173】

なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一のまたは類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル及びシンボルの少なくとも一方は信号（シグナリング）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。また、コンポーネントキャリア（Component Carrier：CC）は、キャリア周波数、セル、周波数キャリアなどと呼ばれてもよい。

20

【0174】

本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

【0175】

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

30

【0176】

上述したパラメータに使用する名称はいかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式等は、本開示で明示的に開示したものと異なる場合もある。様々なチャンネル（例えば、PUCCH、PDCCHなど）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるため、これらの様々なチャンネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

【0177】

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

40

【0178】

基地局は、1つまたは複数（例えば、3つ）のセル（セクタとも呼ばれる）を収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（Remote Radio Head：RRH）によって通信サービスを提供することもできる。

50

【0179】

「セル」または「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局、及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部または全体を指す。

【0180】

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

【0181】

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

10

【0182】

基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物 (例えば、車、飛行機など) であってもよいし、無人で動く移動体 (例えば、ドローン、自動運転車など) であってもよいし、ロボット (有人型または無人型) であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどの Internet of Things (IoT) 機器であってもよい。

20

【0183】

また、本開示における基地局は、移動局 (ユーザ端末、以下同) として読み替えてもよい。例えば、基地局及び移動局間の通信を、複数の移動局間の通信 (例えば、Device-to-Device (D2D)、Vehicle-to-Everything (V2X) などと呼ばれてもよい) に置き換えた構成について、本開示の各態様 / 実施形態を適用してもよい。この場合、基地局が有する機能を移動局が有する構成としてもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言 (例えば、「サイド (side) 」) で読み替えられてもよい。例えば、上りチャンネル、下りチャンネルなどは、サイドチャンネルで読み替えられてもよい。

30

【0184】

同様に、本開示における移動局は、基地局として読み替えてもよい。この場合、移動局が有する機能を基地局が有する構成としてもよい。

無線フレームは時間領域において1つまたは複数のフレームによって構成されてもよい。時間領域において1つまたは複数の各フレームはサブフレームと呼ばれてもよい。サブフレームはさらに時間領域において1つまたは複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジー (numerology) に依存しない固定の時間長 (例えば、1ms) であってもよい。

【0185】

ニューメロロジーは、ある信号またはチャンネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔 (SubCarrier Spacing : SCS)、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔 (Transmission Time Interval : TTI)、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

40

【0186】

スロットは、時間領域において1つまたは複数のシンボル (Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) シンボル、Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA) シンボルなど) で構成されてもよい。スロットは、ニュー

50

メロロジーに基づく時間単位であってもよい。

【0187】

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

【0188】

無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、何れも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。

【0189】

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

【0190】

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

【0191】

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

【0192】

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

【0193】

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

【0194】

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

【0195】

リソースブロック（RB）は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1つまたは複数個の連続した副搬送波（subcarrier）を含んでもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに関わらず同じであってもよく、例

10

20

30

40

50

例えば12であってもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに基づいて決定されてもよい。

【0196】

また、RBの時間領域は、1つまたは複数個のシンボルを含んでもよく、1スロット、1ミニスロット、1サブフレーム、または1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームなどは、それぞれ1つまたは複数のリソースブロックで構成されてもよい。

【0197】

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

10

【0198】

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

【0199】

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

20

【0200】

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

【0201】

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

【0202】

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

30

【0203】

「接続された(connected)」、「結合された(coupled)」という用語、またはこれらのあらゆる変形は、2またはそれ以上の要素間の直接的または間接的なあらゆる接続または結合を意味し、互いに「接続」または「結合」された2つの要素間に1またはそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合または接続は、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。本開示で使用する場合、2つの要素は、1またはそれ以上の電線、ケーブル及びプリント電気接続の少なくとも一つを用いて、並びにいくつかの非限定かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光(可視及び不可視の両方)領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」または「結合」されると考えることができる。

40

【0204】

参照信号は、Reference Signal(RS)と略称することもでき、適用される標準によってパイロット(Pilot)と呼ばれてもよい。

【0205】

本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、

50

「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

【0206】

上記の各装置の構成における「手段」を、「部」、「回路」、「デバイス」等に置き換えてもよい。

【0207】

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

10

【0208】

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

【0209】

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

【0210】

本開示で使用する「判断(determining)」、「決定(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、例えば、判定(judging)、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up、search、inquiry)(例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索)、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving)(例えば、情報を受信すること)、送信(transmitting)(例えば、情報を送信すること)、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing)(例えば、メモリ中のデータにアクセスすること)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。また、「判断(決定)」は、「想定する(assuming)」、「期待する(expecting)」、「みなす(considering)」などで読み替えられてもよい。

20

【0211】

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

【0212】

以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

40

【符号の説明】

【0213】

- 10 無線通信システム
- 20 NG-RAN
- 25 TSC GM
- 30 5GC

50

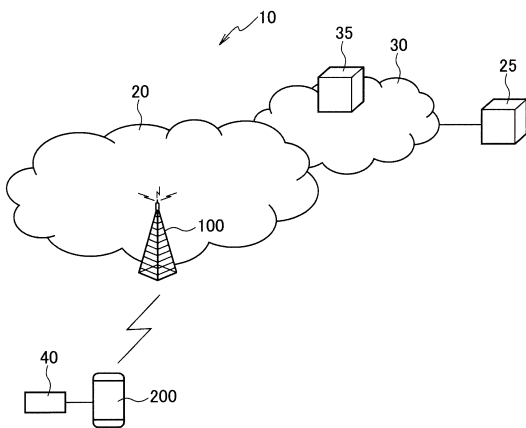
- 35 UPF
- 40 IoTデバイス
- 100 gNB
- 110 CU
- 111 ネットワーク接続部
- 113 DU接続部
- 115 遅延補償制御部
- 117 メッセージ送受信部
- 119 システム情報送受信部
- 120 DU
- 121 無線送信部
- 123 無線受信部
- 124 CU接続部
- 125 遅延補償制御部
- 126 RA処理部
- 127 時刻情報処理部
- 128 メッセージ送受信部
- 200 UE
- 1001 プロセッサ
- 1002 メモリ
- 1003 ストレージ
- 1004 通信装置
- 1005 入力装置
- 1006 出力装置
- 1007 バス

10

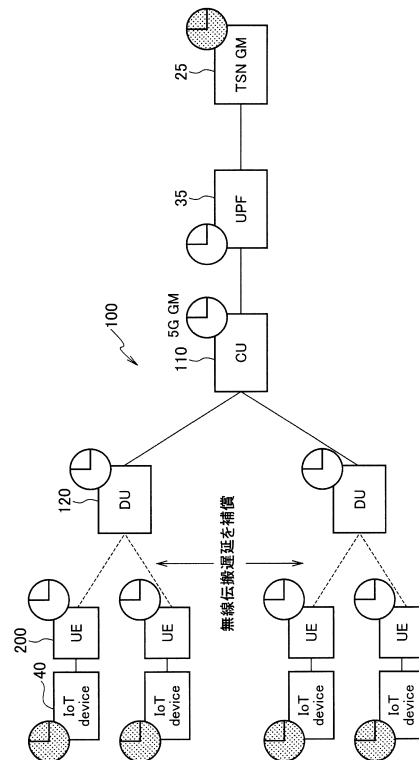
20

【図面】

【図 1】



【図 2】

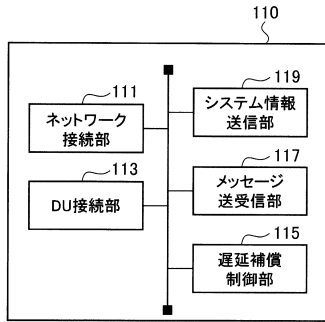


30

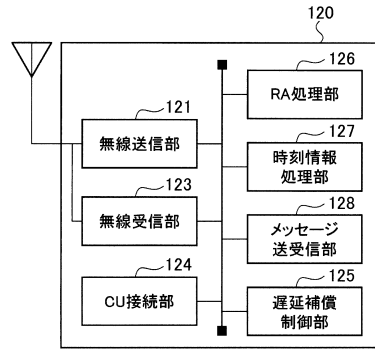
40

50

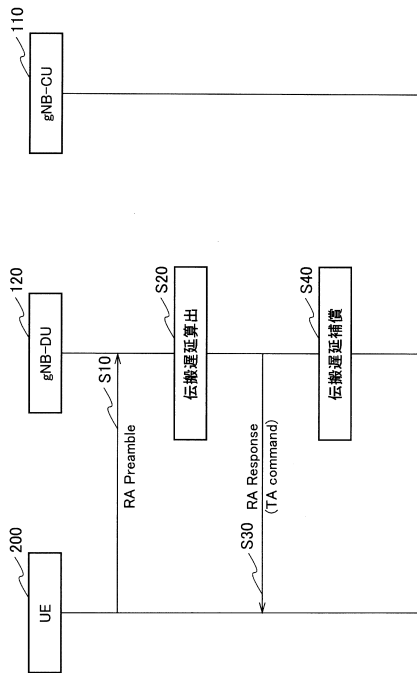
【図3】



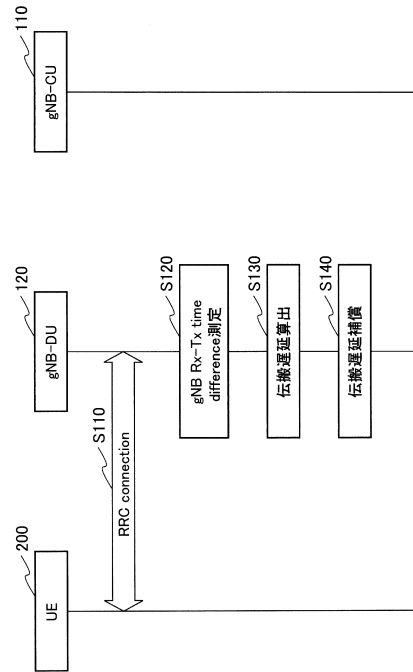
【図4】



【図5】



【図6】



10

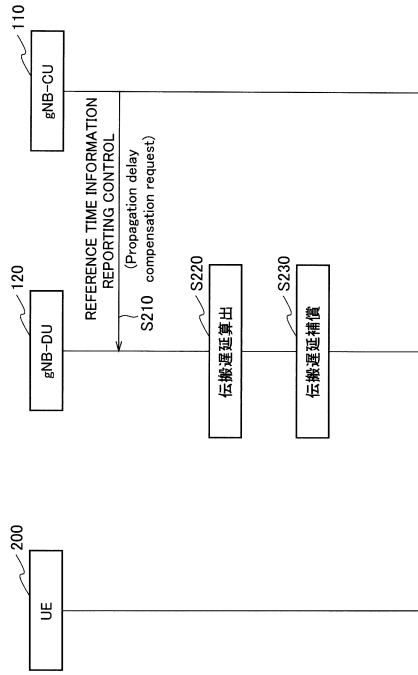
20

30

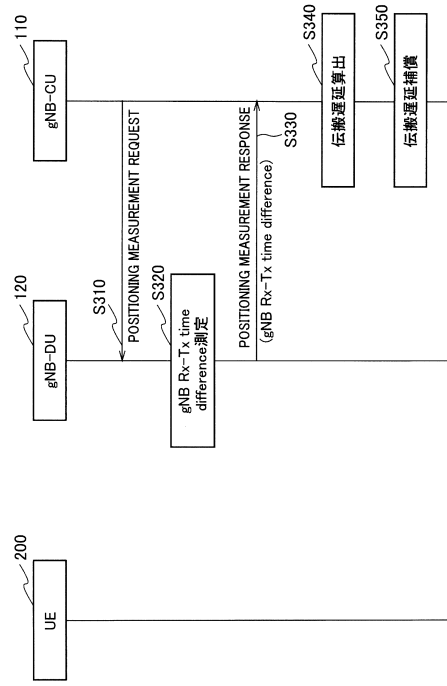
40

50

【図 7】



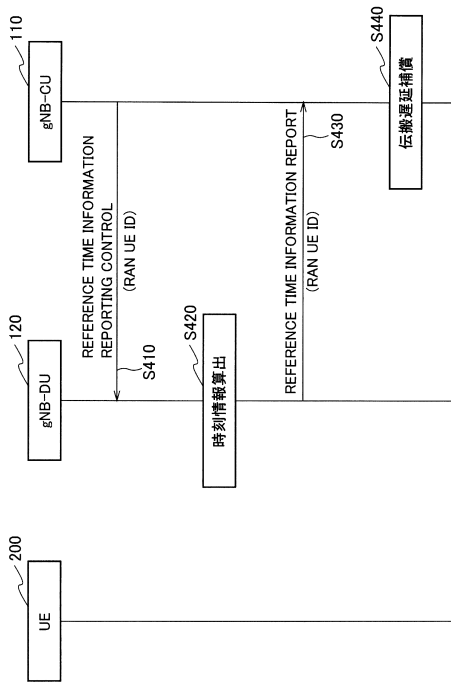
【図 8】



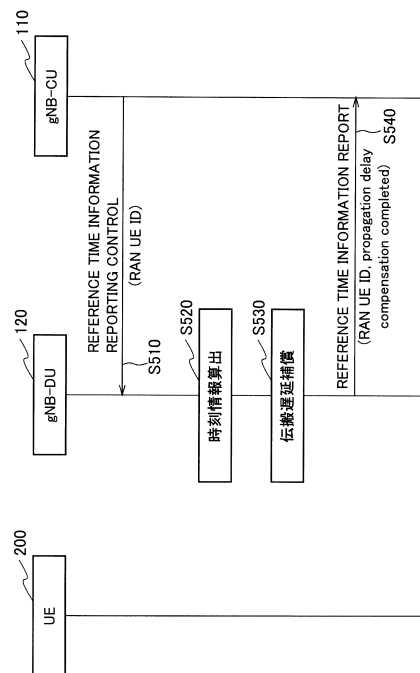
10

20

【図 9】



【図 10】

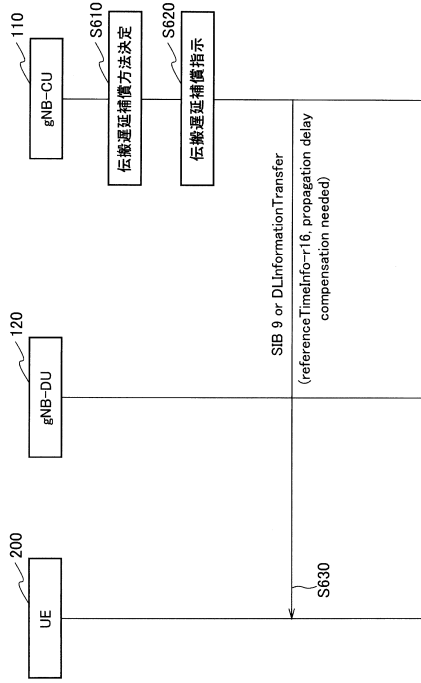


30

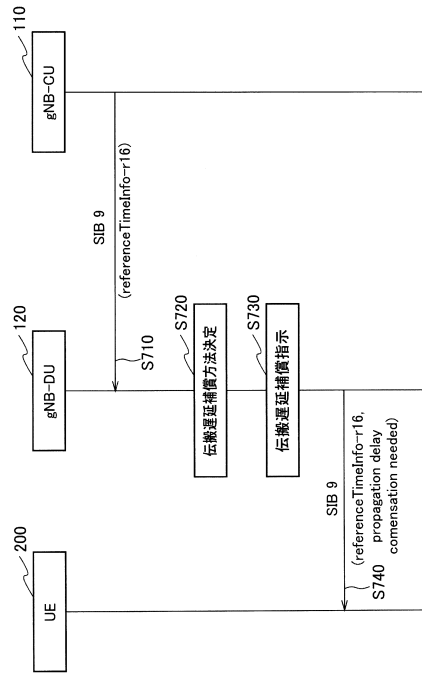
40

50

【 1 1 】



【 1 2 】



【 1 3 】

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description
Event Type	M		ENUMERATED (on demand, periodic, stop, ...)	
Report Periodicity Value	C-if Event Type is Periodic		INTEGER (0, 512, ...)	Indicates the periodicity of accurate reference time information report. Unit in radio frame.
Propagation delay compensation request			BOOLEAN	This field indicates whether the CU requests DU to conduct propagation delay compensation or not.

【 1 4 】

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M		9.3.1.1		YES	ignore
Transaction ID	M		9.3.1.23		YES	ignore
Time Reference Information	M		9.3.1.148		YES	ignore
RAN UE ID	O		OCTET STRING (SIZE (8))			
Time Reference Information Per UE	O		9.3.1.148		YES	ignore
Propagation delay compensation needed	O		BOOLEAN	This field indicates whether there is a request from DU to CU for propagation delay compensation or not.		

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 CMCC , Support for Accurate Reference Timing Delivery , 3GPP TSG RAN WG3 #103 R3-190574 , 2019年03月01日
ZTE Corporation, Sanechips, China Southern Power Grid Co., Ltd , Enhancements for time synchronization in TSN , 3GPP TSG RAN WG2 #111-e R2-2006831 , 2020年08月28日
Nokia, Nokia Shanghai Bell , Discussion on enhancements for support of propagation delay compensation for accurate time synchronization , 3GPP TSG RAN WG2 #111-e R2-2006922 , 2020年08月28日
OPPO , Consideration of TSN time synchronization enhancements , 3GPP TSG RAN WG2 #111-e R2-2007141 , 2020年08月28日
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
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