

明 細 書

発明の名称：通信装置、管理装置、及び試験方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システムにおける通信装置、管理装置、及び試験方法に関する。

背景技術

[0002] L T E (Long Term Evolution) の後継システムである N R (New Radio) (「5 G」ともいう。) においては、要求条件として、大容量のシステム、高速なデータ伝送速度、低遅延、多数の端末の同時接続、低コスト、省電力等を満たす技術が導入されている。

[0003] また、次世代の無線アクセスネットワークにおけるフロントホールインタフェースの標準仕様として、O-RAN フロントホール仕様がリリースされている。3 G P P (登録商標) の仕様と O-RAN フロントホール仕様とでは、基地局における機能分離方法が異なる。

先行技術文献

非特許文献

- [0004] 非特許文献1：3GPP TS 38.104 V17.8.0 (2022-12)
非特許文献2：3GPP TS 38.141-1 V17.8.0 (2022-12)
非特許文献3：3GPP TS 38.141-2 V17.8.0 (2022-12)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 非特許文献1～3等には、3 G P P (登録商標) における基地局のパフォーマンスを確認するための試験(テスト)が規定されている。

[0006] しかし、従来技術において、O-RAN フロントホール仕様に対応する試験の標準仕様が存在しないため、O-RAN フロントホール仕様に対する試験を適切に実施することができないという課題がある。

[0007] 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、通信装置が、無線装置を

介した通信に関する試験を適切に行うことを可能とする技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 開示の技術によれば、管理装置から、試験内容を示す通知を受信する受信部と、

前記通知に基づいて、テストモードに遷移し、無線装置を介した通信に関する試験を制御する制御部と

を備える通信装置が提供される。

発明の効果

[0009] 開示の技術によれば、通信装置が、無線装置を介した通信に関する試験を適切に行うことを可能とする技術が提供される。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施の形態における無線通信システムを説明するための図である。

[図2]本発明の実施の形態における無線通信システムを説明するための図である。

[図3]SMO 13を含む構成の例を示す図である。

[図4]TS38.104における試験を示す図である。

[図5]Split Option 7.2xに準拠した基地局10の構成を示す図である。

[図6]「PHY-low & RF」と「PHY-High」の具体例を示す図である。

[図7]Split Option 2に準拠した基地局10の構成を示す図である。

[図8]第1実施形態におけるシステム構成例を示す図である。

[図9]第1実施形態におけるシーケンス図である。

[図10]第2実施形態におけるシステム構成例を示す図である。

[図11]第2実施形態におけるシーケンス図である。

[図12]管理装置の構成例を示す図である。

[図13]通信装置の構成例を示す図である。

[図14]本発明の実施の形態における管理装置又は通信装置のハードウェア構

成の一例を示す図である。

[図15]車両の構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、以下で説明する実施の形態は一例であり、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られない。
- [0012] 本発明の実施の形態の無線通信システムの動作にあたっては、適宜、既存技術が使用される。ただし、当該既存技術は、例えば既存のLTEあるいは既存のNRであるが、既存のLTE、NRに限られない。
- [0013] また、以下で説明する本発明の実施の形態では、既存のNR等で使用されている用語を使用するが、これは記載の便宜上のためであり、これらと同様の信号、機能等が他の名称で呼ばれてもよい。
- [0014] また、本発明の実施の形態において、複信 (Duplex) 方式は、TDD (Time Division Duplex) 方式でもよいし、FDD (Frequency Division Duplex) 方式でもよいし、又はそれ以外 (例えば、Flexible Duplex等) の方式でもよい。
- [0015] また、本発明の実施の形態において、無線パラメータ等が「設定される (Configure)」とは、所定の値が予め設定 (Pre-configure) されることであってもよいし、基地局10又は端末20から通知される無線パラメータが設定されることであってもよい。
- [0016] (システム構成例)
- [0017] 図1は、本発明の実施の形態における無線通信システムの構成例(1)を示す図である。本発明の実施の形態における無線通信システムは、図1に示されるように、基地局10及び端末20を含む。図1には、基地局10及び端末20が1つずつ示されているが、これは例であり、それぞれ複数であってもよい。なお、本実施の形態における基地局10は、具体的には、O-RU (O-RAN Radio Unit)、及びO-DU (O-RAN Distributed Unit) 等を含む構成を有する。

[0018] 基地局 10 は、1 つ以上のセルを提供し、端末 20 と無線通信を行う通信装置である。無線信号の物理リソースは、時間領域及び周波数領域で定義され、時間領域は OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル数で定義されてもよいし、周波数領域はサブキャリア数又はリソースブロック数で定義されてもよい。基地局 10 は、同期信号及びシステム情報を端末 20 に送信する。同期信号は、例えば、NR-PSS 及び NR-SSS である。システム情報は、例えば、NR-PBCH にて送信され、報知情報ともいう。同期信号及びシステム情報は、SSB (SS/PBCH block) と呼ばれてもよい。SSB を同期信号と呼んでも良いし、同期信号ブロックと呼んでも良い。図 1 に示されるように、基地局 10 は、DL (Downlink) で制御信号又はデータを端末 20 に送信し、UL (Uplink) で制御信号又はデータを端末 20 から受信する。基地局 10 及び端末 20 はいずれも、ビームフォーミングを行って信号の送受信を行うことが可能である。また、基地局 10 及び端末 20 はいずれも、MIMO (Multiple Input Multiple Output) による通信を DL 又は UL に適用することが可能である。また、基地局 10 及び端末 20 はいずれも、CA (Carrier Aggregation) によるセカンダリセル (SCell:Secondary Cell) 及びプライマリセル (PCell:Primary Cell) を介して通信を行ってもよい。さらに、端末 20 は、DC (Dual Connectivity) による基地局 10 のプライマリセル及び他の基地局 10 のプライマリセカンダリセルグループセル (PSCell:Primary SCG Cell) を介して通信を行ってもよい。基地局 10 を gNB と呼んでもよい。

[0019] 端末 20 は、スマートフォン、携帯電話機、タブレット、ウェアラブル端末、IoT 端末、M2M (Machine-to-Machine) 用通信モジュール、等の無線通信機能を備えた通信装置である。図 1 に示されるように、端末 20 は、DL で制御信号又はデータを基地局 10 から受信し、UL で制御信号又はデータを基地局 10 に送信することで、無線通信システムにより提供される各種通信サービスを利用する。また、端末 20 は、基地局 10 から送信される各種の参照信号を受信し、当該参照信号の受信結果に基づいて伝搬路品質の

測定を実行する。

[0020] 端末20は、複数のセル（複数のCC（Component Carrier、コンポーネントキャリア））を束ねて基地局10と通信を行うキャリアアグリゲーションを行うことが可能である。キャリアアグリゲーションでは、1つのPCell（Primary cell、プライマリセル）と1以上のSCell（Secondary cell、セカンダリセル）が使用される。また、PUCCHを有するPUCCH-SCellが使用されてもよい。

[0021] 図2は、本発明の実施の形態における無線通信システムの例（2）を説明するための図である。図2は、DC（Dual connectivity）が実行される場合における無線通信システムの構成例を示す。図2に示されるとおり、MN（Master Node）となる基地局10Aと、SN（Secondary Node）となる基地局10Bが備えられる。基地局10Aと基地局10Bはそれぞれコアネットワークに接続される。端末20は基地局10Aと基地局10Bの両方と通信を行うことができる。

[0022] MNである基地局10Aにより提供されるセルグループをMCG（Master Cell Group）と呼び、SNである基地局10Bにより提供されるセルグループをSCG（Secondary Cell Group）と呼ぶ。また、DCにおいて、MCGは1つのPCellと1以上のSCellから構成され、SCGは1つのPSCell（Primary SCG Cell）と1以上のSCellから構成される。

[0023] 本実施の形態における処理動作は、図1に示すシステム構成で実行されてもよいし、図2に示すシステム構成で実行されてもよいし、これら以外のシステム構成で実行されてもよい。

[0024] （O-RANの構成例について）

5G時代のRAN（Radio Access Network）のオープン化とインテリジェント化の推進を目的に、O-RAN Allianceが設立され、多くの事業者/ベンダが加盟し議論が行われている。本実施の形態において、基地局10は、O-RANフロントホール仕様に準拠したフロントホール構成を有することを想定している。ただし、この想定に限定されるわけではない。

- [0025] フロントホール構成とは、RF処理（無線処理）等を行う1以上の無線部と、1以上の無線部を集約する集約部とが回線（有線でもよいし無線でもよい）で接続された構成である。この回線のことを「フロントホール」と呼んでもよい。本実施の形態では、無線部をO-RU（0-RAN Radio Unit）と呼び、集約部をO-DU（0-RAN Distribution Unit）と呼ぶ。O-RUを無線装置と呼び、O-DUを通信装置と呼んでもよい。
- [0026] また、本実施の形態では、図3に示すように、O-RU 11とO-DU 12を備えるとともに、O-DU 12にSMO（Service Management and Orchestration）13がO1インターフェースにより接続されることを想定する。SMO 13は、RAN（Radio Access Network）の監視・保守及びオーケストレーションを行うための装置である。
- [0027] （O-RANにおける3GPP（登録商標） conformance testについて）
非特許文献1（3GPP TS38.104）、及び非特許文献2、3（TS38.141）において、基地局10のパフォーマンスを確認するテストが規定されている。
- [0028] より具体的には、TS38.104における試験として、図4に示す3種類の試験が存在する。試験条件・手順については、TS38.104及びTS38.141-1(Conducted)、TS38.141-2(Radiated)を参照する。
- [0029] オペレータ（通信事業者）として、基地局10はこれらのテストをパスすることで最低限の性能が保証されていることを期待しており、日本国内の技適認証試験にはこのテスト規定が用いられている。
- [0030] 当該試験を行うためには、該当の装置は、実運用では使用しないテストモードで動作する必要がある。ただし、該当の装置におけるテストモードの起動及びテストの実行については、従来技術においては、標準仕様がなくベンダ独自に実装がなされている。
- [0031] 本実施の形態において使用が想定されるフロントホール仕様に準拠する基地局10には、図5に示すように、PHY（物理レイヤ）がO-DU 12とO-RU 11に機能分離されるFunctional Split Option 7.2xが採用されている。

- [0032] つまり、Functional Split Option 7.2xにおいては、PHYが、O-RU 1 1側の「PHY-low & RF」と、O-DU 1 2側の「PHY-High」とに分離されている。図6に、「PHY-low & RF」と「PHY-High」のそれぞれの機能の具体例を示す。図6において、破線はオプション機能を示す。また、プリコーディングをO-RU 1 1側で実施する場合、O-DU 1 2側ではプリコーディングを実施しない。
- [0033] 一方、3GPP（登録商標）におけるFunctional Splitは、図7に示すOption 2のみであり、図7に示すとおり、CUと「DU/RU」に分離される。すなわち、3GPP（登録商標）で規定されている上記テストはO-DU 1 2とO-RU 1 1が分離された構成を想定していない。
- [0034] （実施の形態に関わる課題について）
- 課題1：前述したとおり、O-RANにおいてはテストモードの起動及びテスト実行に関わる標準仕様がないたため、オペレータが自由に当該テストを実行することができないという課題がある。
- [0035] 課題2：また、O-RANに準拠することで、O-DU 1 2とO-RU 1 1が分離している基地局10においては、テストモードの起動及びテスト実行時のO-DU 1 2とO-RU 1 1との間の動作が定められておらず、例えば、O-DU 1 2とO-RU 1 1がマルチベンダ製の場合に当該テストを実施する手段が明確には存在しないという課題がある。
- [0036] （実施の形態の概要）
- 上記の課題1、2を解決するための実施の形態に係る技術の概要を説明する。
- [0037] 課題1に対して、O-RAN準拠でO-DU 1 2とO-RU 1 1が機能分割された基地局10におけるテストモードの起動及び実行を指示する規定（01 Interface for O-DU）が新たに定義される。課題2に対して、O-DU 1 2とO-RU 1 1がマルチベンダで構成された場合においても、3GPP（登録商標）標準の評価を行える具体的な手段が定義される。
- [0038] 具体的には、O-RAN標準仕様の一つである01 Interface for O-DUの新

規メッセージの定義及び当該メッセージに関わるO-DU動作が規定される。当該規定に基づくUL試験とDL試験それぞれについての動作概要は下記のとおりである。

[0039] UL試験：

O-DU12が、SMO13からテストモードの通知を受信し、O-RU11から受信した信号を元にSMO13へ測定結果を報告する制御を実行する。

[0040] 上記の報告に関して、O-DU12がSMO13へ測定結果を報告するために使用する情報であるPerformance Management counter（以下PMカウンタ）が定義される。

[0041] DL試験：

O-DU12が、SMO13からのテストモードの通知を受信し、O-RU11へテストモデルを送信する制御を実行する。テストモデルは、テストを行うための信号であり、これをテスト信号と呼んでもよい。

[0042] 以下、UL試験に係る実施形態を第1実施形態とし、DL試験に係る実施形態を第2実施形態として、試験に関わる動作を詳細に説明する。

[0043] （第1実施形態：UL試験）

図8に、第1実施形態におけるシステム構成例を示す。図8に示すように、本システムは、信号生成器（Signal Generator）30、O-RU11、O-DU12、及びSMO13を有し、少なくとも図8において線で接続されている装置間で通信可能である。また、1つのO-DU12に対して、複数のO-RU11が接続されてもよい。

[0044] 図9は、ULの各試験項目において実行される試験のためのシーケンスを示す。図9に示す手順に沿って、試験のための動作例を説明する。図9のシーケンスの前提として、SMO13とO-DU12とO-RU11との間でMプレーンの接続が確立しており、O-DU12とO-RU11と信号生成器30との間で同期が取れているものとする。

[0045] <S101>

試験開始前のS101において、SMO13はO-DU12に対して指示（通知）を送信し、O-DU12は当該指示を受信する。O-DU12は、この指示により、これから実施すべき試験の内容を特定する。S101における指示の内容の例については後述する。

[0046] なお、SMO13は1つの指示で複数の試験の指示をO-DU12に対して行ってもよい。つまり、O-DU12は1つの指示で複数の試験の指示をされてもよい。

[0047] 例えば、O-DU12配下に複数のO-RU11が接続されているときに、SMO13は、それらの複数のO-RU11のそれぞれに対する試験をまとめた1つの指示をO-DU12に送信してもよい。

[0048] また、例えば、1つのO-RU11が複数のCC（コンポーネントキャリア）に対応しているときに、SMO13は、それら複数CCそれぞれに対する試験をまとめた1つの指示をO-DU12に送信してもよい。

[0049] <S102>

O-DU12は、SMO13からの指示に基づき、テストモードに設定される。つまり、O-DU12は、テストモードに遷移する。なお、テストモードとは、通常運用のモードとは異なる、テストを行うためのモードである。つまり、S102以降、O-DU12は、テストモードでの動作（振る舞い）を実行する。

[0050] <S103>

S103において、信号生成器30から送信されたテスト信号は、O-RU11を経由して、O-DU12に届く。O-DU12は、O-RU11から当該テスト信号を受信する。テスト信号は、例えば、FRC（Fixed Reference Channel）である。

[0051] <S104>

S104において、O-DU12は、一定の測定期間で受信したテスト信号に基づき、SMO13への結果報告に必要なパラメータをカウントする。各試験においてO-DU12でカウントする必要があるパラメータの例につ

いては後述する。

[0052] <S 1 0 5>

S 1 0 5において、O－D U 1 2はカウント結果をPMカウンタとして生成し、生成したカウント結果をS M O 1 3へ報告する。O－D U 1 2は、1度に1つのカウント結果を報告してもよいし、1度に複数のカウント結果を報告してもよい。S M O 1 3へのカウント結果の報告方法として、例えば、下記の方法1～方法3がある。

[0053] 方法1：

O－D U 1 2は、各カウント結果を生値で報告する。このケースでは、S M O 1 3が、O－D U 1 2から受信したカウント結果に基づいて、当該試験の可否を判断する。

[0054] 方法2：

O－D U 1 2は、各カウント結果から要求条件を判断するための値を算出し、さらにその算出値が要求条件を満足しているか否かを判定し、判定結果（O K o r N G）をS M O 1 3に報告する。要求条件の具体例については後述する。

[0055] 方法2では、O－D U 1 2からS M O 1 3に報告する情報が、O K／N Gの情報のみなのでO－D U 1 2～S M O 1 3間の送信信号量の削減が可能となる。さらにS M O 1 3側に判定をする機能を持たせないで済むためS M O 1 3の機能簡略化が可能となる。

[0056] 方法3：

O－D U 1 2は、各カウント結果から要求条件を判断するための値を算出し、その算出した情報をS M O 1 3に報告する。「要求条件を判断するための値」の例については後述する。

[0057] 上述した方法2の場合、上記のとおりの効果はあるものの、S M O 1 3側にどの程度の成功／失敗なのかの情報が伝わらず、S M O 1 3を操作するオペレータ（事業者）が得られる情報が最小限になってしまう。

[0058] 一方、方法3は、方法1と方法2の中間解となる。方法3では、どの程度

の成功／失敗なのかの情報を伝えることができるとともに、方法１よりは送信信号量を削減できる。

[0059] <S 1 0 6>

S 1 0 6において、O－D U 1 2はPMカウンタ送信後にテストモードを終了する。

[0060] なお、試験動作について、本明細書に記載のない点については、非特許文献１～３（3GPP TS38.104, TS38.141）の該当試験規定に従うこととしてよい。また、非特許文献２の「7. 6 Receiver spurious emissions」はO－D U 1 2での測定を行わないため本実施の形態に係る技術の適用外としてもよい。

[0061] （試験項目の詳細例）

以下、各試験項目（TS38.141-1における該当セクション）について、（A）S M O 1 3からの指示内容、（B）O－D U 1 2でカウントするパラメータ、（C）報告値算出方法、及び（D）要求条件についての具体例を説明する。

[0062] （A）S M O 1 3からの指示内容は、図９のS 1 0 1で通知される指示に対応する。なお、O－D U 1 2が指示内容（パラメータ）を認識できるようにY A N Gパラメータが新たに定義されることとしてもよい。

[0063] （B）O－D U 1 2でカウントするパラメータは、S 1 0 5における方法１の生値報告で用いるパラメータである。

[0064] （C）報告値算出方法は、S 1 0 5における方法３の情報（要求条件を判断するための値）の算出方法に対応する。

[0065] （D）要求条件は、S 1 0 5における方法２の結果判定方法に対応する。
なお、（D）についての以降の記載は簡潔な記載であり、厳密には、例えばTS38.104の各試験のMinimum requirementsに従うこととする。

[0066] 以下、試験項目ごとに、（A）S M O 1 3からの指示内容、（B）O－D U 1 2でカウントするパラメータ、（C）報告値算出方法、及び（D）要求条件、のそれぞれの例を記載する。以下では、試験項目として、TS38.141-1

のセクション番号と、そのタイトル（試験項目名）を記載し、それぞれについて（A）～（C）の内容を記載する。

[0067] <試験項目：7.2 Reference sensitivity level、7.3 Dynamic Range、7.4 .1 Adjacent Channel Selectivity、7.4.2 In-band blocking、7.5 Out-of-band blocking、7.7 Receiver intermodulation、7.8 In-channel selectivity>

（A）SMO 1 3からの指示内容

1. 試験項目
2. FRC種別
3. キャリア周波数
4. PRB offset
5. Beam ID (0-RUがBeamformingを行う場合)

（B）O-D U 1 2でカウントするパラメータ

1. 受信機会数(FRCの全slot数 x 測定時間におけるslot数)
2. CRC OK数

（C）報告値算出方法

Throughput = CRC OK数/受信機会数

（D）要求条件

Throughputが95%より大きい

<試験項目：8.2.1 Performance requirements for PUSCH with transform precoding disabled、及び、8.2.2 Performance requirements for PUSCH with transform precoding enabled>

（A）SMO 1 3からの指示内容

1. 試験項目
2. FRC種別
3. キャリア周波数
4. PRB offset
5. PUSCH mapping type (A or B)

6. Beam ID (0-RUがBeamformingを行う場合)

(B) O-D U 1 2 でカウントするパラメータ

1. 受信機会数(HARQ NACKを含む、PUSCHが割り当てられた測定時間における全slot数)

2. CRC OK数

(C) 報告値算出方法

Throughput = CRC OK数/受信機会数

(D) 要求条件

Throughputが70%以上

<試験項目 : 8.2.3 Performance requirements for UCI multiplexed on PUSCH>

(A) SMO 1 3 からの指示内容

1. 試験項目

2. FRC種別

3. キャリア周波数

4. PRB offset

5. PUSCH mapping type (A or B)

6. Number of UCI bits (7bits or 40bits)

7. Beam ID (0-RUがBeamformingを行う場合)

(B) O-D U 1 2 でカウントするパラメータ

1. UCI on PUSCH受信対象slot総数

2. HARQ NACK数 (受信NG数)

(C) 報告値算出方法

BLER = HARQ NACK数 (受信NG数)/UCI on PUSCH受信対象slot総数

(D) 要求条件

・ BLER of CSI part 1の場合、0.1%未満

・ BLER of CSI part 2の場合、1%未満

<試験項目 : 8.2.4 Performance requirements for PUSCH for high speed

train、及び、8.2.5 Performance requirements for UL timing adjustment
>

(A) ~ (D) いずれも、試験項目 : 8.2.1と同じである。

[0068] <試験項目 : 8.2.6 Performance requirements for PUSCH with 0.001% BLER>

(A) は、試験項目 : 8.2.1の (A) と同じである。(B)、(C) は、試験項目 : 8.2.3の (B)、(C) と同じである。

[0069] (D) 要求条件

BLERが0.001%以下

<試験項目 : 8.2.7 Performance requirements for PUSCH repetition Type A>

(A) は、試験項目 : 8.2.1の (A) と同じである。(B)、(C) は、試験項目 : 8.2.3の (B)、(C) と同じである。

[0070] (D) 要求条件

BLERが1%以下

なお、ここでのBLERは下記のとおりである。

[0071] 「BLER is defined as residual BLER; i.e. ratio of incorrectly received transport blocks / sent transport blocks, independently of the number HARQ transmission(s) for each transport block.」

<試験項目 : 8.2.8 Performance requirements for PUSCH Mapping Type B with non-slot transmission>

(A) ~ (D) は、試験項目 : 8.2.1の (A) ~ (D) と同じである。ただし、(A) については、5. PUSCH mapping typeはB固定となる。

[0072] <試験項目 : 8.2.9 Performance requirements for PUSCH msgA for 2-step RA type>

(A) は、試験項目 : 8.2.1の (A) と同じである。(B)、(C) は、試験項目 : 8.2.3の (B)、(C) と同じである。

[0073] (D) 要求条件

BLERが1%以下

<試験項目：8.3.1 Performance requirements for PUCCH format 0>

(A) SMO 1 3からの指示内容

1. 試験項目
2. キャリア周波数
3. PRB offset
4. PUCCH format (test case)
5. Beam ID (0-RUがBeamformingを行う場合)

(B) O-D U 1 2でカウントするパラメータ

1. PUCCH受信slot総数
2. HARQ ACK受信数 (受信OK数)

(C) 報告値算出方法

- ・ ACK検出率 = HARQ ACK受信数 (受信OK数) / (PUCCH受信対象slot数x2)
- ・ ACK未検出率 = 1 - (ACK検出率)

(D) 要求条件

- ・ ACK検出率 (信号を入力し正しくACKが検出できる確率) 99%より大
- ・ ACK未検出率 (信号を入力しACKを検出できない確率) 1%未満

<試験項目：8.3.2.1 Performance requirements for PUCCH format 1: NA

CK to ACK>

(A) は、試験項目：8.3.1の (A) と同じである。

[0074] (B) O-D U 1 2でカウントするパラメータ

1. PUCCH受信slot総数
2. HARQ ACK受信数 (in idle period)
3. HARQ ACK受信数 (in NACK bits)

(C) 報告値算出方法

- ・ ACK誤検出率 = HARQ ACK受信数 (in idle period) / (PUCCH受信対象slot数x2)
- ・ NACK to ACK 検出率 = HARQ ACK受信数 (in NACK bits) / (PUCCH受信対

象slot数x2)

(D) 要求条件

・ ACK誤検出率 (noiseだけ入力した状態で間違えてACKを検出する確率) 1%

未満

・ NACK to ACK検出率 (NACKをACKとして誤検出する確率) 0.1%未満

<試験項目: 8.3.2.2 Performance requirements for PUCCH format 1: AC

K missed detection>

(A) は、試験項目: 8.3.1の (A) と同じである。

[0075] (B) O-D U 1 2でカウントするパラメータ

1. PUCCH受信slot総数

2. HARQ ACK受信数 (in idle period)

3. HARQ ACK受信数 (in ACK bits)

(C) 報告値算出方法

・ ACK誤検出率 = HARQ ACK受信数 (in idle period) / (PUCCH受信対象slot数x2)

・ ACK検出率 = HARQ ACK受信数 (in ACK bits) / (PUCCH受信対象slot数x2)

(D) 要求条件

・ ACK誤検出率 (noiseだけ入力した状態で間違えてACKを検出する確率) 1%

未満

・ ACK検出率 (NACKをACKとして誤検出する確率) 99%より大

<試験項目: 8.3.3.1 Performance requirements for PUCCH format 2: AC

K missed detection>

(A) は、試験項目: 8.3.1の (A) と同じである。(B) ~ (D) は、試験項目: 8.3.2.2の (B) ~ (D) と同じである。

[0076] <試験項目: 8.3.3.2 Performance requirements for PUCCH format 2: UC

I BLER performance requirements>

(A) は、試験項目: 8.3.1の (A) と同じである。

[0077] (B) O-D U 1 2 でカウントするパラメータ

1. PUCCH受信slot総数

2. UCI復号CRC NG数

(C) 報告値算出方法

$$\text{UCI block error} = \text{UCI復号CRC NG数} / \text{PUCCH受信slot総数}$$

(D) 要求条件

UCI block errorが1%未満

<試験項目：8.3.4 Performance requirements for PUCCH format 3>

(A) SMO 1 3 からの指示内容

1. 試験項目

2. キャリア周波数

3. PRB offset

4. PUCCH format (test case)

5. Test 1 or Test 2

6. Beam ID (0-RUがBeamformingを行う場合)

(B) ~ (D) は、試験項目：8.3.3.2の (B) ~ (D) と同じである。

[0078] <試験項目：8.3.5 Performance requirements for PUCCH format 4>

(A) は、試験項目：8.3.1の (A) と同じである。(B) ~ (D) は、試験項目：8.3.3.2の (B) ~ (D) と同じである。

[0079] <試験項目：8.4.1 PRACH false alarm probability and missed detection>

(A) SMO 1 3 からの指示内容

1. 試験項目

2. キャリア周波数

3. PRB offset

4. PRACH format (test case)

5. Beam ID (0-RUがBeamformingを行う場合)

(B) O-D U 1 2 でカウントするパラメータ

1. Pfa

1. PRACH受信slot総数
2. Preambleを検出したslot数

2. Pd

1. PRACH受信slot総数
2. Preambleを検出したslot数
3. 上記Preambleを検出した各slotのTiming Advance値

(C) 報告値算出方法

・ Pfa = Preambleを検出したslot数 / PRACH受信slot総数 (ノイズのみ入力)

・ Pd = Preambleを検出したslot数 / PRACH受信slot総数 (信号入力)

なお、Pdはタイミング誤差を考慮するため、Preambleを検出した各slotのTiming Advance値 (上記2-3)を結果算出時に考慮してもよいし、TA値そのものを報告してもよい。

[0080] (D) 要求条件

- ・ Pfa (noiseのみの入力においてpreambleを検出する確率) 0.1%以下
 - ・ Pd (信号入力した状態で正しくpreambleを検出する確率) 99%以上
- (第1実施形態の効果)

第1実施形態に係る技術により、O-RANフロントホール仕様に従って機能分離された基地局10 (例: 図5) におけるUL試験を適切に実施することが可能となる。

[0081] (第2実施形態: DL試験)

図10に、第2実施形態におけるシステム構成例を示す。図10に示すように、本システムは、スペクトラムアナライザ30、O-RU11、O-DU12、及びSMO13を有し、少なくとも図10において線で接続されている装置間で通信可能である。また、1つのO-DU12に対して、複数のO-RU11が接続されてもよい。なお、スペクトラムアナライザ30は試験装置の一例である。

[0082] 図 1 1 は、DL の各試験項目において実行される試験のためのシーケンスを示す。図 1 1 に示す手順に沿って、試験のための動作例を説明する。図 1 1 のシーケンスの前提として、SMO 1 3 と O-DU 1 2 と O-RU 1 1 との間で M プレーンのコネクションが確立しているものとする。

[0083] <S 2 0 1>

試験開始前の S 2 0 1 において、SMO 1 3 は O-DU 1 2 に対して指示（通知）を送信し、O-DU 1 2 は当該指示を受信する。O-DU 1 2 は、この指示により、これから実施すべき試験の内容を特定する。S 2 0 1 における指示の内容の例については後述する。

[0084] なお、SMO 1 3 は 1 つの指示で複数の試験の指示を O-DU 1 2 に対して行ってもよい。つまり、O-DU 1 2 は 1 つの指示で複数の試験の指示をされてもよい。

[0085] 例えば、O-DU 1 2 配下に複数の O-RU 1 1 が接続されているときに、SMO 1 3 は、それらの複数の O-RU 1 1 それぞれに対する試験をまとめた 1 つの指示を O-DU 1 2 に送信してもよい。

[0086] また、例えば、1 つの O-RU 1 1 が複数の CC に対応しているときに、SMO 1 3 は、それら複数 CC それぞれに対する試験をまとめた 1 つの指示を O-DU 1 2 に送信してもよい。

[0087] <S 2 0 2>

O-DU 1 2 は、SMO 1 3 からの指示に基づき、テストモードに設定される。つまり、O-DU 1 2 はテストモードに遷移する。なお、テストモードとは、通常運用のモードとは異なる、テストを行うためのモードである。つまり、S 2 0 2 以降、O-DU 1 2 は、テストモードでの動作（振る舞い）を実行する。

[0088] <S 2 0 3>

S 2 0 3 において、O-DU 1 2 は、SMO 1 3 から受信した指示に基づいて、テスト信号（テストモデルと呼んでもよい）を生成し、そのテスト信号を O-RU 1 1 に送信する。テスト信号は、O-RU 1 1 を経由して、ス

ペクトラムアナライザ40に届き、スペクトラムアナライザ40において、テストの合否が確認される。

[0089] <S204>

S204において、O-DU12はテストモードを終了する。

[0090] なお、試験動作について、本明細書に記載のない点については、非特許文献1～3（3GPP TS38.104, TS38.141）の該当試験規定に従うこととしてよい。

[0091] （試験項目の詳細例）

以下、各試験項目（TS38.141-1における該当セクション）について、（A）SMO13からの指示内容の具体例を説明する。なお、（B）O-DU12でカウントするパラメータ、（C）報告値算出方法、及び（D）要求条件については、DL試験においてO-DU12で測定が必要な試験項目はないため考慮不要である。

[0092] （A）SMO13からの指示内容は、図11のS201で通知される指示に対応する。なお、O-DU12が指示内容（パラメータ）を認識できるようにYANGパラメータが新たに定義されることとしてもよい。

[0093] DL試験の場合、下記の試験項目に対して「（A）SMO13からの指示内容」は共通である。

[0094] <試験項目：6.2 Base Station Output Power、6.3.2 RE power control dynamic range、6.3.3 Total power dynamic range、6.4.1 Transmitter OFF power、6.4.2 Transmitter transient period、6.5.1 Frequency Error、6.5.2 Modulation quality、6.5.3 Time alignment error、6.6.2 Occupied bandwidth、6.6.3 Adjacent channel leakage power ratio、6.6.4 Operating band unwanted emissions、6.6.5 Transmitter spurious emissions、6.7 Transmitter intermodulation>

（A）SMO13からの指示内容

1. 試験項目
2. セルID

3. キャリア周波数
4. テストモデル種別
5. 送信帯域幅[RB]及びSCS
6. 信号出力するアンテナポート(基本はすべてのアンテナポートから信号出力し、不要なポートは終端する)
7. Beam ID (O-RUがBeamformingを行う場合)

(第2実施形態の効果)

第2実施形態に係る技術により、O-RANフロントホール仕様に従って機能分離された基地局10(例:図5)におけるDL試験を適切に実施することが可能となる。

[0095] (バリエーション)

第1実施形態のUL試験における試験結果の報告方法の方法1～方法3のうちどの方法を使用するかについては、試験項目ごとに予め定められていてもよいし、図9のS101において、SMO13からO-DU13に指示されてもよい。

[0096] また、方法1～方法3のいずれにおいても、O-DU12は、生成した情報を、SMO13に送信せずに保持しておくこととしてもよい。この場合、例えば、必要に応じて、遠隔の装置(SMO13であってもよいし、SMO13以外の装置であってもよい)から、O-DU12にアクセスして、保持した情報を読み出すこととしてもよい。

[0097] また、実施形態2のDL試験において、図11のS201においてSMO13からO-DU12に通知される情報(試験内容を示す情報)が、O-RU11から信号を受信して試験を行う装置(例えばスペクトラムアナライザ40)に対して、SMO13又はO-DU12から通知されてもよい。

[0098] (装置構成)

次に、これまでに説明した動作を実行するSMO13、及びO-DU12の機能構成例を説明する。SMO13を管理装置と呼び、O-DU12を通信装置と呼んでもよい。

[0099] <SMO 1 3>

図 1 2 は、SMO 1 3 の機能構成の一例を示す図である。図 1 2 に示されるように、SMO 1 3 は、送信部 1 1 0 と、受信部 1 2 0 と、設定部 1 3 0 と、制御部 1 4 0 とを有する。図 1 2 に示される機能構成は一例に過ぎない。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。また、送信部 1 1 0 と、受信部 1 2 0 とをまとめて通信部と称してもよい。

[0100] 送信部 1 1 0 は、O-DU 1 2 に信号（情報）を送信する機能を含む。受信部 1 2 0 は、O-DU 1 2 から送信された信号を受信する。

[0101] 設定部 1 3 0 は、設定情報を設定部 1 3 0 が備える記憶装置に格納し、必要に応じて記憶装置から読み出し、例えば、O-DU 1 2 に送信する指示（通知）の生成に使用する。制御部 1 4 0 は、SMO 1 3 の処理に係る制御を実行する。送信部 1 1 0 を送信機と呼び、受信部 1 2 0 を受信機と呼んでもよい。

[0102] <O-DU 1 2>

図 1 3 は、O-DU 1 2 の機能構成の一例を示す図である。図 1 3 に示されるように、O-DU 1 2 は、送信部 2 1 0 と、受信部 2 2 0 と、設定部 2 3 0 と、制御部 2 4 0 とを有する。図 1 3 に示される機能構成は一例に過ぎない。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。送信部 2 1 0 と、受信部 2 2 0 をまとめて通信部と称してもよい。

[0103] 送信部 2 1 0 は、O-RU 1 1 への送信と、SMO 1 3 への送信を行う。受信部 2 2 0 は、SMO 1 3 からの受信と、O-RU 1 1 からの受信を行う。

[0104] 設定部 2 3 0 は、設定情報を設定部 2 3 0 が備える記憶装置に格納し、必要に応じて記憶装置から読み出す。また、設定部 2 3 0 は、予め設定される設定情報も格納する。制御部 2 4 0 は、O-DU 1 2 の制御を行う。

[0105] 本明細書には少なくとも下記の付記が開示されている。

[0106] <付記>

(付記項 1)

管理装置から、試験内容を示す通知を受信する受信部と、
前記通知に基づいて、テストモードに遷移し、無線装置を介した通信に関する試験を制御する制御部と
を備える通信装置。

(付記項 2)

アップリンク試験において、前記制御部は、前記無線装置から受信したテスト信号に基づいて、前記試験内容に対応するパラメータをカウントし、カウント結果の情報、前記カウント結果に基づき判定された、要求条件を満たしているか否かを示す情報、又は、前記要求条件を判断するための情報を、試験結果情報として生成する

付記項 1 に記載の通信装置。

(付記項 3)

前記制御部により生成された前記試験結果情報を前記管理装置に報告する送信部

を更に備える付記項 2 に記載の通信装置。

(付記項 4)

ダウンリンク試験において、前記試験内容に基づいて前記制御部により生成されたテスト信号を前記無線装置に送信する送信部

を更に備える付記項 1 に記載の通信装置。

(付記項 5)

試験内容を示す通知を通信装置に送信する送信部と、

前記通知に基づいてテストモードに遷移した前記通信装置であって、無線装置を介した通信に関する試験を行う前記通信装置から、試験結果情報を受信する受信部と

を備える管理装置。

(付記項 6)

管理装置から、試験内容を示す通知を受信する受信ステップと、
前記通知に基づいて、テストモードに遷移し、無線装置を介した通信に関する試験を制御する制御ステップと
を備える、通信装置が実行する試験方法。

[0107] 付記項 1～付記項 6 のいずれによっても、通信装置が、無線装置を介した通信に関する試験を適切に行うことを可能とする技術が提供される。付記項 2 によれば、アップリンク試験についての試験結果情報として、種々の情報を生成できる。付記項 3 によれば、試験結果情報を管理装置に報告できる。付記項 4 によれば、ダウンリンク試験を適切に行うことができる。

[0108] (ハードウェア構成)

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

[0109] 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。たとえば、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。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0110] 例えば、本開示の一実施の形態における SMO 1 3、O-DU 1 2 等は、

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 14 は、本開示の一実施の形態に係る O-RU 制御装置 11 及び O-RU 12 のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の O-RU 制御装置 11 及び O-RU 12 は、物理的には、プロセッサ 1001、記憶装置 1002、補助記憶装置 1003、通信装置 1004、入力装置 1005、出力装置 1006、バス 1007 などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0111] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニット等に読み替えることができる。SMO 13 及び O-DU 12 のハードウェア構成は、図に示した各装置を 1 つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0112] SMO 13 及び O-DU 12 における各機能は、プロセッサ 1001、記憶装置 1002 等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、記憶装置 1002 及び補助記憶装置 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。

[0113] 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、レジスタ等を含む中央処理装置（CPU：Central Processing Unit）で構成されてもよい。例えば、上述の制御部 140、制御部 240 等は、プロセッサ 1001 によって実現されてもよい。

[0114] 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又はデータ等を、補助記憶装置 1003 及び通信装置 1004 の少なくとも一方から記憶装置 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。例えば、図 12 に示した制御部 140 は、記憶装置 1002 に格納さ

れ、プロセッサ１００１で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。また、例えば、図１３に示した制御部２４０は、記憶装置１００２に格納され、プロセッサ１００１で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。上述の各種処理は、１つのプロセッサ１００１によって実行される旨を説明してきたが、２以上のプロセッサ１００１により同時又は逐次に実行されてもよい。プロセッサ１００１は、１以上のチップによって実装されてもよい。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。

[0115] 記憶装置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、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable ROM）、ＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable Programmable ROM）、ＲＡＭ（Random Access Memory）等の少なくとも１つによって構成されてもよい。記憶装置１００２は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）等と呼ばれてもよい。記憶装置１００２は、本開示の一実施の形態に係る通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール等を保存することができる。

[0116] 補助記憶装置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、ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disc ROM）等の光ディスク、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、磁気ストリップ等の少なくとも１つによって構成されてもよい。上述の記憶媒体は、例えば、記憶装置１００２及び補助記憶装置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。

[0117] 通信装置１００４は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ

、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置１００４は、例えば周波数分割複信（ＦＤＤ：Frequency Division Duplex）及び時分割複信（ＴＤＤ：Time Division Duplex）の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、送受信アンテナ、アンプ部、送受信部、伝送路インターフェース等は、通信装置１００４によって実現されてもよい。送受信部は、送信部と受信部とで、物理的に、または論理的に分離された実装がなされてもよい。

[0118] 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、センサ等）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ランプ等）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。

[0119] また、プロセッサ１００１及び記憶装置１００２等の各装置は、情報を通信するためのバス１００７によって接続される。バス１００７は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0120] また、Ｏ－ＲＵ制御装置１１及びＯ－ＲＵ１２は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ：Digital Signal Processor）、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＰＬＤ（Programmable Logic Device）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）等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又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ１００１は、これらのハードウェアの少なくとも１つを用いて実装されてもよい。

[0121] また、ＳＭＯ１３あるいはＯ－ＤＵ１２を車両２００１に備えてもよい。図１５に車両２００１の構成例を示す。図１５に示すように、車両２００１は駆動部２００２、操舵部２００３、アクセルペダル２００４、ブレーキペ

ダル 2005、シフトレバー 2006、前輪 2007、後輪 2008、車軸 2009、電子制御部 2010、各種センサ 2021～2029、情報サービス部 2012と通信モジュール 2013を備える。本開示において説明した各態様／実施形態に係る SMO13あるいは ODU12は、車両 2001に搭載される通信装置に適用されてもよく、例えば、通信モジュール 2013に適用されてもよい。

[0122] 駆動部 2002は例えば、エンジン、モータ、エンジンとモータのハイブリッドで構成される。操舵部 2003は、少なくともステアリングホイール（ハンドルとも呼ぶ）を含み、ユーザによって操作されるステアリングホイールの操作に基づいて前輪及び後輪の少なくとも一方を操舵するように構成される。

[0123] 電子制御部 2010は、マイクロプロセッサ 2031、メモリ（ROM、RAM）2032、通信ポート（I/Oポート）2033で構成される。電子制御部 2010には、車両 2001に備えられた各種センサ 2021～2029からの信号が入力される。電子制御部 2010は、ECU（Electronic Control Unit）と呼んでも良い。

[0124] 各種センサ 2021～2029からの信号としては、モータの電流をセンシングする電流センサ 2021からの電流信号、回転数センサ 2022によって取得された前輪や後輪の回転数信号、空気圧センサ 2023によって取得された前輪や後輪の空気圧信号、車速センサ 2024によって取得された車速信号、加速度センサ 2025によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ 2029によって取得されたアクセルペダルの踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ 2026によって取得されたブレーキペダルの踏み込み量信号、シフトレバーセンサ 2027によって取得されたシフトレバーの操作信号、物体検知センサ 2028によって取得された障害物、車両、歩行者等を検出するための検出信号等がある。

[0125] 情報サービス部 2012は、カーナビゲーションシステム、オーディオシステム、スピーカー、テレビ、ラジオといった、運転情報、交通情報、エン

ターテイメント情報等の各種情報を提供（出力）するための各種機器と、これらの機器を制御する１つ以上のＥＣＵとから構成される。情報サービス部２０１２は、外部装置から通信モジュール２０１３等を介して取得した情報を利用して、車両２００１の乗員に各種マルチメディア情報及びマルチメディアサービスを提供する。情報サービス部２０１２は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサ、タッチパネルなど）を含んでもよい、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、ＬＥＤランプ、タッチパネルなど）を含んでもよい。

[0126] 運転支援システム部２０３０は、ミリ波レーダ、ＬｉＤＡＲ（Light Detection and Ranging）、カメラ、測位ロケータ（例えば、ＧＮＳＳ等）、地図情報（例えば、高精細（ＨＤ）マップ、自動運転車（ＡＶ）マップ等）、ジャイロシステム（例えば、ＩＭＵ（Inertial Measurement Unit）、ＩＮＳ（Inertial Navigation System）等）、ＡＩ（Artificial Intelligence）チップ、ＡＩプロセッサといった、事故を未然に防止したりドライバの運転負荷を軽減したりするための機能を提供するための各種機器と、これらの機器を制御する１つ以上のＥＣＵとから構成される。また、運転支援システム部２０３０は、通信モジュール２０１３を介して各種情報を送受信し、運転支援機能又は自動運転機能を実現する。

[0127] 通信モジュール２０１３は通信ポートを介して、マイクロプロセッサ２０３１及び車両２００１の構成要素と通信することができる。例えば、通信モジュール２０１３は通信ポート２０３３を介して、車両２００１に備えられた駆動部２００２、操舵部２００３、アクセルペダル２００４、ブレーキペダル２００５、シフトレバー２００６、前輪２００７、後輪２００８、車軸２００９、電子制御部２０１０内のマイクロプロセッサ２０３１及びメモリ（ＲＯＭ、ＲＡＭ）２０３２、センサ２０２１～２９との間でデータを送受信する。

[0128] 通信モジュール２０１３は、電子制御部２０１０のマイクロプロセッサ２

031によって制御可能であり、外部装置と通信を行うことが可能な通信デバイスである。例えば、外部装置との間で無線通信を介して各種情報の送受信を行う。通信モジュール2013は、電子制御部2010の内部と外部のどちらにあってもよい。外部装置は、例えば、基地局、移動局等であってもよい。

[0129] 通信モジュール2013は、電子制御部2010に入力された上述の各種センサ2021～2028からの信号、当該信号に基づいて得られる情報、及び情報サービス部2012を介して得られる外部（ユーザ）からの入力に基づく情報、の少なくとも1つを、無線通信を介して外部装置へ送信してもよい。電子制御部2010、各種センサ2021～2028、情報サービス部2012などは、入力を受け付ける入力部と呼ばれてもよい。例えば、通信モジュール2013によって送信されるPUSCHは、上記入力に基づく情報を含んでもよい。

[0130] 通信モジュール2013は、外部装置から送信されてきた種々の情報（交信情報、信号情報、車間情報等）を受信し、車両2001に備えられた情報サービス部2012へ表示する。情報サービス部2012は、情報を出力する（例えば、通信モジュール2013によって受信されるPD SCH（又は当該PD SCHから復号されるデータ／情報）に基づいてディスプレイ、スピーカーなどの機器に情報を出力する）出力部と呼ばれてもよい。また、通信モジュール2013は、外部装置から受信した種々の情報をマイクロプロセッサ2031によって利用可能なメモリ2032へ記憶する。メモリ2032に記憶された情報に基づいて、マイクロプロセッサ2031が車両2001に備えられた駆動部2002、操舵部2003、アクセルペダル2004、ブレーキペダル2005、シフトレバー2006、前輪2007、後輪2008、車軸2009、センサ2021～2029等の制御を行ってもよい。

[0131] （実施形態の補足）

以上、本発明の実施の形態を説明してきたが、開示される発明はそのよう

な実施形態に限定されず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明がなされたが、特に断りのない限り、それらの数値は単なる一例に過ぎず適切な如何なる値が使用されてもよい。上記の説明における項目の区分けは本発明に本質的ではなく、2以上の項目に記載された事項が必要に応じて組み合わせて使用されてよいし、ある項目に記載された事項が、別の項目に記載された事項に（矛盾しない限り）適用されてよい。機能ブロック図における機能部又は処理部の境界は必ずしも物理的な部品の境界に対応するとは限らない。複数の機能部の動作が物理的には1つの部品で行われてもよいし、あるいは1つの機能部の動作が物理的には複数の部品により行われてもよい。実施の形態で述べた処理手順については、矛盾の無い限り処理の順序を入れ替えてもよい。処理説明の便宜上、SMO13及びO-DU12は機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明の実施の形態に従ってO-RU制御装置11が有するプロセッサにより動作するソフトウェア及び本発明の実施の形態に従ってO-RU12が有するプロセッサにより動作するソフトウェアはそれぞれ、ランダムアクセスメモリ（RAM）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ（ROM）、EPROM、EEPROM、レジスタ、ハードディスク（HDD）、リムーバブルディスク、CD-ROM、データベース、サーバその他の適切な如何なる記憶媒体に保存されてもよい。

- [0132] また、情報の通知は、本開示で説明した態様／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、DCI（Downlink Control Information）、UCI（Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC（Radio Resource Control）シグナリング、MAC（Medium Access Control）シグナリング）、報知情報（MIB（Master Information Block）、SIB（System Information Block））、その他の信号又はこれらの組み合わせによって

実施されてもよい。また、R R Cシグナリングは、R R Cメッセージと呼ばれてもよく、例えば、R R C接続セットアップ (RRC Connection Setup) メッセージ、R R C接続再構成 (RRC Connection Reconfiguration) メッセージ等であってもよい。

[0133] 本開示において説明した各態様／実施形態は、L T E (Long Term Evolution)、L T E - A (LTE-Advanced)、S U P E R 3 G、I M T - A d v a n c e d、4 G (4th generation mobile communication system)、5 G (5th generation mobile communication system)、6th generation mobile communication system (6 G)、xth generation mobile communication system (x G) (x G (xは、例えば整数、小数))、F R A (Future Radio Access)、N R (new Radio)、New radio access (N X)、Future generation radio access (F X)、W - C D M A (登録商標)、G S M (登録商標)、C D M A 2 0 0 0、U M B (Ultra Mobile Broadband)、I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 2 0、U W B (Ultra-WideBand)、B l u e t o o t h (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、修正、作成、規定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せられて (例えば、L T E 及び L T E - A の少なくとも一方と 5 G との組み合わせ等) 適用されてもよい。

[0134] 本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャート等は、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。

[0135] 本明細書において基地局 1 0 あるいは S M O 1 3 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 1 0 を有する 1 つ又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 2 0 との通信のために行

われる様々な動作は、基地局 10 及び基地局 10 以外の他のネットワークノード（例えば、MME 又は S-GW 等が考えられるが、これらに限られない）の少なくとも 1 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 10 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、他のネットワークノードは、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。

[0136] 本開示において説明した情報又は信号等は、上位レイヤ（又は下位レイヤ）から下位レイヤ（又は上位レイヤ）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。

[0137] 入出力された情報等は特定の場所（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。入出力される情報等は、上書き、更新、又は追記され得る。出力された情報等は削除されてもよい。入力された情報等は他の装置へ送信されてもよい。

[0138] 本開示における判定は、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 又は 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。

[0139] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0140] 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（DSL: Digital Subscriber Line）など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される

場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0141] 本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0142] なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャ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（CC：Component Carrier）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。

[0143] 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。

[0144] 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。

[0145] 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ので、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。

[0146] 本開示においては、「基地局（BS：Base Station）」、「無線基地局」、「基地局」、「固定局（fixed station）」、「NodeB」、「eNodeB（eNB）」、「gNodeB（gNB）」、「アクセスポイント（a

ccess 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。

- [0147] 基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（RRH: Remote Radio Head））によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。
- [0148] 本開示において、基地局が端末に情報を送信することは、基地局が端末に対して、情報に基づく制御・動作を指示することと読み替えられてもよい。
- [0149] 本開示においては、「移動局 (MS: Mobile Station)」、「端末 (user terminal)」、「端末 (UE: User Equipment)」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。
- [0150] 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、又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。
- [0151] 基地局及び移動局及びSMO 13及びO-DU 12の少なくとも1つは、送信装置、受信装置、通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局及びSMO 13及びO-DU 12の少なくとも1つは、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、移動可能な物体をいい、移動速度は任意である。また移動体が停止している場合も当然含む。当該移動体は、例えば、車両、輸送車両、自動車、自動二輪車、自転車、コネクテッドカー、ショベルカー、ブルドーザー、ホイールローダー、ダンプトラック、フォークリフト、列車、バス、リヤカー、人力車、船舶 (ship and other watercraft)、飛行機、ロケット、人工衛星、ドローン (登録商標)、マルチコプター、クアッドコプター、気球、及びこれらに搭載される物を含み、またこれらに限らない。また、当該移動体は、運行指令に基づいて自律走行する移動体であってもよい。乗り物 (例えば、車、飛行機など) であってもよいし、無人で動く移動体 (例えば、ドローン、自動運転車など) であってもよいし、ロボット (有人型又は無人型) であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのIoT (Internet of Things) 機器であってもよい。

[0152] また、本開示における基地局は、端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及び端末間の通信を、複数の端末20間の通信 (例えば、D2D (Device-to-Device)、V2X (Vehicle-to-Everything) などと呼ばれてもよい) に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局10が有する機能を端末20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。

[0153] 同様に、本開示における端末は、基地局で読み替えてもよい。この場合、上述の端末が有する機能を基地局が有する構成としてもよい。

[0154] 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。

[0155] 「接続された(connected)」、「結合された(coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的なものであっても、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又はそれ以上の電線、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的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光(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」又は「結合」されることができると考えることができる。

[0156] 参照信号は、RS (Reference Signal) 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。

[0157] 本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づい

て」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

- [0158] 本開示において使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素への参照は、2つの要素のみが採用され得ること、又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。
- [0159] 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。
- [0160] 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「又は(or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。
- [0161] 無線フレームは時間領域において1つ又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つ又は複数の各フレームはサブフレームと呼ばれてもよい。サブフレームは更に時間領域において1つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジ(numerology)に依存しない固定の時間長(例えば、1 ms)であってもよい。
- [0162] ニューメロロジは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジは、例えば、サブキャリア間隔(SCS: SubCarrier Spacing)、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(TTI: Transmission Time Interval)、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。

- [0163] スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル（OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) シンボル等）で構成されてもよい。スロットは、ニューメロロジに基づく時間単位であってもよい。
- [0164] スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるPDSCH（又はPUSCH）は、PDSCH（又は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（又はPUSCH）は、PDSCH（又はPUSCH）マッピングタイプBと呼ばれてもよい。
- [0165] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。
- [0166] 例えば、1サブフレームは送信時間間隔（TTI: Transmission Time Interval）と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及びTTIの少なくとも一方は、既存のLTEにおけるサブフレーム（1ms）であってもよいし、1msより短い期間（例えば、1-13シンボル）であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。また、1スロットが単位時間と呼ばれてもよい。単位時間は、ニューメロロジに応じてセル毎に異なってもよい。
- [0167] 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、基地局が各端末20に

対して、無線リソース（各端末20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。

[0168] TTIは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該TTIよりも短くてもよい。

[0169] なお、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、1以上のTTI（すなわち、1以上のスロット又は1以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

[0170] 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又はfractional TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

[0171] 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。

[0172] 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つ又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、ニューメロロジに関わらず同じであってもよく、例えば12であってもよい。RBに含ま

れるサブキャリアの数は、ニューメロロジに基づいて決定されてもよい。

- [0173] また、RBの時間領域は、1つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1スロット、1ミニスロット、1サブフレーム、又は1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームなどは、それぞれ1つ又は複数のリソースブロックで構成されてもよい。
- [0174] なお、1つ又は複数のRBは、物理リソースブロック（PRB：Physical RB）、サブキャリアグループ（SCG：Sub-Carrier Group）、リソースエレメントグループ（REG：Resource Element Group）、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。
- [0175] また、リソースブロックは、1つ又は複数のリソースエレメント（RE：Resource Element）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。
- [0176] 帯域幅部分（BWP：Bandwidth Part）（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。
- [0177] 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つ又は複数のBWPが設定されてもよい。
- [0178] 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。
- [0179] 上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロッ

ト内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（CP：Cyclic Prefix）長などの構成は、様々に変更することができる。

[0180] 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。

[0181] 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。

[0182] 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、組み合わせで用いてもよいし、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。

[0183] 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。

符号の説明

[0184] 10 基地局
11 O-RU
12 O-DU
13 SMO
20 端末

3 0	信号生成器
4 0	スペクトラムアナライザ
1 1 0	送信部
1 2 0	受信部
1 3 0	設定部
1 4 0	制御部
2 1 0	送信部
2 2 0	受信部
2 3 0	設定部
2 4 0	制御部
1 0 0 1	プロセッサ
1 0 0 2	記憶装置
1 0 0 3	補助記憶装置
1 0 0 4	通信装置
1 0 0 5	入力装置
1 0 0 6	出力装置
2 0 0 1	車両
2 0 0 2	駆動部
2 0 0 3	操舵部
2 0 0 4	アクセルペダル
2 0 0 5	ブレーキペダル
2 0 0 6	シフトレバー
2 0 0 7	前輪
2 0 0 8	後輪
2 0 0 9	車軸
2 0 1 0	電子制御部
2 0 1 2	情報サービス部
2 0 1 3	通信モジュール

2021	電流センサ
2022	回転数センサ
2023	空気圧センサ
2024	車速センサ
2025	加速度センサ
2026	ブレーキペダルセンサ
2027	シフトレバーセンサ
2028	物体検出センサ
2029	アクセルペダルセンサ
2030	運転支援システム部
2031	マイクロプロセッサ
2032	メモリ (ROM, RAM)
2033	通信ポート (I/Oポート)

請求の範囲

- [請求項1] 管理装置から、試験内容を示す通知を受信する受信部と、
前記通知に基づいて、テストモードに遷移し、無線装置を介した通信に関する試験を制御する制御部と
を備える通信装置。
- [請求項2] アップリンク試験において、前記制御部は、前記無線装置から受信したテスト信号に基づいて、前記試験内容に対応するパラメータをカウントし、カウント結果の情報、前記カウント結果に基づき判定された、要求条件を満たしているか否かを示す情報、又は、前記要求条件を判断するための情報を、試験結果情報として生成する
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記制御部により生成された前記試験結果情報を前記管理装置に報告する送信部
を更に備える請求項2に記載の通信装置。
- [請求項4] ダウンリンク試験において、前記試験内容に基づいて前記制御部により生成されたテスト信号を前記無線装置に送信する送信部
を更に備える請求項1に記載の通信装置。
- [請求項5] 試験内容を示す通知を通信装置に送信する送信部と、
前記通知に基づいてテストモードに遷移した前記通信装置であって、無線装置を介した通信に関する試験を行う前記通信装置から、試験結果情報を受信する受信部と
を備える管理装置。
- [請求項6] 管理装置から、試験内容を示す通知を受信する受信ステップと、
前記通知に基づいて、テストモードに遷移し、無線装置を介した通信に関する試験を制御する制御ステップと
を備える、通信装置が実行する試験方法。