

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年4月28日(28.04.2022)



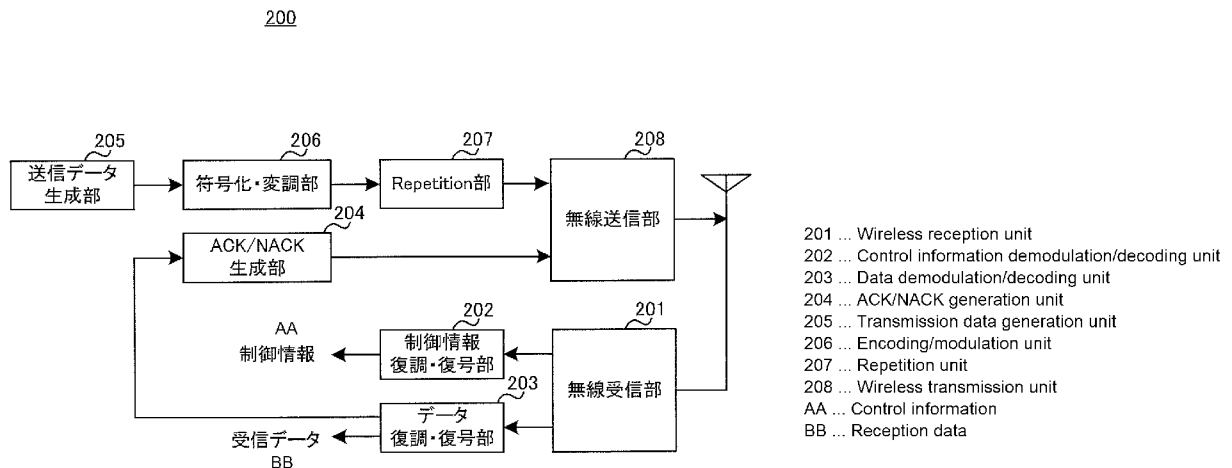
(10) 国際公開番号

WO 2022/085254 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 1/08 (2006.01) H04W 28/04 (2009.01)
H04L 1/00 (2006.01) H04W 72/12 (2009.01)
H04L 27/26 (2006.01) H04W 84/06 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/026327
- (22) 国際出願日: 2021年7月13日(13.07.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-176833 2020年10月21日(21.10.2020) JP
特願 2021-005151 2021年1月15日(15.01.2021) JP
- (71) 出願人: パナソニック インテレクチュアル
プロパティ コーポレーション オブ アメ
リカ(PANASONIC INTELLECTUAL PROPER-
TY CORPORATION OF AMERICA) [US/US];
90504 カリフォルニア州, トーランス, ス
イート 4 5 0, ウェスト 1 9 0 ストリ
ート 2 0 5 0 California (US).
- (72) 発明者: 西尾 昭彦(NISHIO, Akihiko); 〒5718501
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニッ
ク株式会社内 Osaka (JP). 鈴木 秀俊(SUZUKI,
Hidetoshi). 山本 哲矢(YAMAMOTO, Tetsuya).
- (74) 代理人: 特許業務法人 鷺田国際特許事務所
(WASHIDA & ASSOCIATES); 〒1600023 東京
都新宿区西新宿 1 - 2 3 - 7 新宿ファース
トウェスト 8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 通信装置及び通信方法



(57) Abstract: In the present invention, a terminal is provided with: a control circuit that determines data size on the basis of information relating to the number of repetitions of a transmission signal, and/or to a scheduling coefficient of the unit data size of the repetition; and a transmission circuit that transmits a transmission signal on the basis of the data size.

(57) 要約: 端末は、送信信号の繰り返しの回数、及び、繰り返しにおける単位データサイズのスケール係数の少なくとも一つに関する情報に基づいて、データサイズを決定する制御回路と、データサイズに基づいて、送信信号の送信を行う送信回路と、を具備する。

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：通信装置及び通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、通信装置及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] 5Gの標準化において、新しい無線アクセス技術（NR：New Radio access technology）が3GPPで仕様化され、NRのRelease 15（Rel.15）仕様が発行された。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：3GPP, TR38.821 V16.0.0, “Solutions for NR to support non-terrestrial networks (NTN) (Release 16),” 2019-12

非特許文献2：3GPP, TR38.811 V15.3.0, “Study on New Radio (NR) to support non-terrestrial networks (Release 15),” 2020-07

発明の概要

[0004] しかしながら、無線通信におけるスループットを向上させる方法については検討の余地がある。

[0005] 本開示の非限定的な実施例は、無線通信におけるスループットを向上できる通信装置及び通信方法の提供に資する。

[0006] 本開示の一実施例に係る通信装置は、送信信号の繰り返しの回数、及び、前記繰り返しにおける単位データサイズのスケーリング係数の少なくとも一つに関する情報に基づいて、データサイズを決定する制御回路と、前記データサイズに基づいて、前記送信信号の送信を行う送信回路と、を具備する。

[0007] なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、または、記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0008] 本開示の一実施例によれば、無線通信におけるスループットを向上できる。

[0009] 本開示の一実施例における更なる利点および効果は、明細書および図面から明らかにされる。かかる利点および／または効果は、いくつかの実施形態並びに明細書および図面に記載された特徴によってそれぞれ提供されるが、1つまたはそれ以上の同一の特徴を得るために必ずしも全てが提供される必要はない。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]Hybrid Automatic Repeat Request(HARQ)処理の一例を示す図
- [図2]実施の形態1に係る基地局の一部の構成を示すブロック図
- [図3]実施の形態1に係る端末の一部の構成を示すブロック図
- [図4]実施の形態1に係る基地局の構成の一例を示すブロック図
- [図5]実施の形態1に係る端末の構成の一例を示すブロック図
- [図6]実施の形態1に係る基地局及び端末の動作例を示すシーケンス図
- [図7]実施の形態2に係るCode Block Groupの一例を示す図
- [図8]実施の形態3に係る基地局の構成の一例を示すブロック図
- [図9]実施の形態3に係る端末の構成の一例を示すブロック図
- [図10]3GPP NRシステムの例示的なアーキテクチャの図
- [図11]NG-RAN (Next Generation - Radio Access Network) と5GC (5th Generation Core) との間の機能分離を示す概略図
- [図12]RRC (Radio Resource Control) 接続のセットアップ／再設定の手順のシーケンス図
- [図13]大容量・高速通信 (eMBB : enhanced Mobile BroadBand) 、多数同時接続マシンタイプ通信 (mMTC : massive Machine Type Communications) 、および高信頼・超低遅延通信 (URLLC : Ultra Reliable and Low Latency Communications) の利用シナリオを示す概略図
- [図14]非ローミングシナリオのための例示的な5Gシステムアーキテクチャを示すブロック図

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0012] [非地上系のネットワーク (NTN : Non-Terrestrial Network) への拡張]

Rel. 15は、例えば、地上ネットワーク向けの無線アクセス技術に関する仕様である。一方、NRは、衛星又は高高度疑似衛星 (HAPS : High-altitude platform station) を用いた通信といった非地上系のネットワーク (NTN) への拡張が検討されている (例えば、非特許文献1)。

[0013] NTN環境において、地上の端末 (例えば、user equipment (UE)) 又は航空機に設置された端末に対する衛星のカバーエリア (例えば、1つ以上のセル) は、例えば、衛星から送信されるビームによって形成される。

[0014] NTN環境において、例えば、衛星の高度 (例えば、最大約36000km) 又は端末からみた角度によって、電波伝搬の往復時間が決定される。例えば、地上の基地局 (例えば、gNB) と、衛星を介した端末との間の往復の伝搬遅延時間 (例えば、Round Trip Time (RTT)) は、静止衛星 (例えば、GEO : Geostationary Earth Orbit satellite) では最大約541msであり、高度1200kmの低軌道周回衛星 (LEO : Low Earth Orbit satellite) (又は、非静止衛星 : non-stationary satellite) では約42msである (例えば、非特許文献1を参照)。

[0015] [Hybrid automatic repeat request (HARQ)]

Long Term Evolution (LTE) 又は5G NRでは、例えば、データ送信の際の再送制御にHARQが適用される。

[0016] HARQでは、送信側は、例えば、データに対してターボ符号化又はLow Density Parity Check (LDPC) 符号化といったチャネル符号化 (FEC : Forward Error Correction) を行った上で送信する。また、受信側は、データ復号の際に、受信データに誤りが有る場合には受信データ (例えば、軟判定値) をバッファに保存 (換言すると、バッファリング、格納又は保持とも呼ぶ) する。なお、バッファは、例えば、HARQソフトバッファ又は単にソフトバッファとも呼ばれる。受信側は、データの再送時に、受信データ (換言すると再送データ又は再送要求に係るデータ) と前回受信したデータ (換言すると保存デ

ータ)とを合成(ソフト合成)し、合成後のデータを復号する。

[0017] これにより、HARQでは、受信側は、受信品質(例えば、SNR: Signal to Noise Ratio)を向上したデータを用いて復号できる。また、HARQでは、送信側は、前回送信時と異なるパリティビット(例えば、異なるRedundancy version (RV))を送信することにより、符号化ゲインを向上できる。また、HARQでは、伝搬路遅延、又は、送信側及び受信側の処理遅延を考慮して、複数のプロセス(例えば、HARQプロセスとも呼ぶ)を用いることにより、連続的なデータ伝送が可能である(例えば、図1を参照)。この場合、受信側は、受信データを、プロセス(又はデータ)を識別する識別情報であるプロセスID(「PID」と表すこともある)毎に分けてバッファに保存する。

[0018] また、例えば、LTE又はNRでは、基地局は、データ割り当ての際に、プロセスID、New Data Indicator (NDI)、RVといったHARQに関する情報を端末へ通知する。端末は、基地局から通知されるHARQに関する情報に基づいてデータの受信処理(例えば、ソフト合成処理等)を行う。

[0019] NRのRel. 15又はRelease 16 (Rel. 16)では、例えば、データは、スロット単位でスケジューリングされ、HARQ処理もスロット単位で行われる。また、Rel. 15/16では、例えば、HARQプロセス数は最大16個に規定されている。

[0020] 以上、HARQの動作例について説明した。

[0021] しかしながら、地上ネットワークと比較して、往復の伝搬遅延時間(例えば、RTT)の大きな環境である衛星通信において、Rel. 15/16に規定されたHARQプロセス(例えば、HARQプロセス数が最大16個)に基づく再送制御を行う場合、RTT内に送信可能なスロット数が十分ではなく、ユーザスループットが低減(又は、劣化)する可能性がある。換言すると、衛星通信において、Rel. 15/16に規定されたHARQプロセスに基づく再送制御を行う場合、HARQプロセス数の不足により、RRT内にデータが送信されない期間が発生し得る。

[0022] ユーザスループットの改善のためにHARQプロセス数の増加もあり得る。しかし、HARQプロセス数を多くしすぎると、基地局又は端末における所要HARQバッファ量の増加、又は、プロセス数の通知方法といった新たな規定事項が

発生（換言すると、規格（又は仕様）へのインパクトが発生）し得るため、端末、基地局及びシステムの複雑性が増大し得る。

[0023] そこで、本開示の一実施例では、無線通信システムにおいて、例えば、既存あるいは既定のHARQプロセス数において、ユーザスループットを向上する方法について説明する。

[0024] （実施の形態１）

〔無線通信システムの概要〕

本開示の一実施の形態に係る無線通信システムは、例えば、少なくとも、基地局１００及び端末２００を備える。無線通信システムは、例えば、NTN環境の衛星通信システムでもよく、他の無線通信システムでもよい。

[0025] 例えば、本実施の形態では、基地局１００及び端末２００の少なくとも一方は、NR Rel.15/16において規定されたRepetition送信において、Repetition数に基づいて、トランスポートブロック（TB：Transport Block）サイズを拡張してデータ送信を行う。このデータ送信により、例えば、NR Rel.15/16に規定された数のHARQプロセスを用いて送信可能なデータ量を増大させ、ユーザスループットを向上できる。

[0026] なお、Repetition送信は、例えば、同一のデータ、換言すると、TBを複数のスロットに亘って送信する送信方法である。例えば、NR Rel.15/16では、Repetition送信において、各スロットで異なるRedundancy Version(RV)が送信されてもよい。

[0027] 図２は、本開示の実施の形態に係る基地局１００の一部の構成例を示すブロック図である。図２に示す基地局１００において、下りリンクでは、制御部１１（例えば、制御回路に相当）は、送信信号の繰り返しの回数（例えば、Repetition数）、及び、繰り返しにおける単位データサイズのスケーリング係数の少なくとも一つに関する情報に基づいて、データサイズ（例えば、TBサイズ）を決定し、通信部１２（例えば、送信回路に相当）は、データサイズに基づいて、送信信号の送信を行う。また、図２に示す基地局１００において、上りリンクでは、制御部１１は、受信信号の繰り返しの回数（例えば

、Repetition数）及び繰返しにおける単位データサイズのスケーリング係数の少なくとも一つに関する情報に基づいて、データサイズを決定し、通信部12（例えば、受信回路に相当）は、データサイズに基づいて、受信信号の受信を行う。

[0028] 図3は、本開示の実施の形態に係る端末200の一部の構成例を示すブロック図である。図3に示す端末200において、下りリンクでは、制御部21（例えば、制御回路に相当）は、受信信号の繰返しの回数（例えば、Repetition数）、及び、繰返しにおける単位データサイズのスケーリング係数の少なくとも一つに関する情報に基づいて、データサイズ（例えば、TBサイズ）を決定する。通信部22（例えば、受信回路に相当）は、データサイズに基づいて、受信信号の受信を行う。また、図3に示す端末200において、上りリンクでは、制御部21は、送信信号の繰返しの回数（例えば、Repetition数）、及び、繰返しにおける単位データサイズのスケーリング係数の少なくとも一つに関する情報に基づいて、データサイズ（例えば、TBサイズ）を決定する。通信部22（例えば、送信回路に相当）は、データサイズに基づいて、送信信号の送信を行う。

[0029] [基地局の構成]

図4は、本実施の形態に係る基地局100の構成の一例を示すブロック図である。基地局100は、例えば、送信データ生成部101と、データ符号化・変調部102と、Repetition部103と、制御情報生成部104と、制御情報符号化・変調部105と、無線送信部106と、無線受信部107と、データ復調・復号部108と、制御チャネル（CH）復調・復号部109と、ACK（Acknowledge）/NACK（Negative Acknowledge）判定部110と、を含む。

[0030] 例えば、図2に示す制御部11には、図4に示す送信データ生成部101、データ符号化・変調部102、Repetition部103、制御情報生成部104、制御情報符号化・変調部105、データ復調・復号部108、制御CH復調・復号部109、及び、ACK/NACK判定部110が含まれてよい。また、図

2に示す通信部12には、図4に示す無線送信部106、及び、無線受信部107が含まれてよい。

[0031] 送信データ生成部101は、例えば、送信データ（例えば、下りリンクデータ）、換言すると、トランスポートブロック（TB）を生成する。例えば、Multiple-Input Multiple-Output（MIMO）による複数レイヤ送信を行う場合、送信データ生成部101は、複数のTBを生成してよい。また、送信データ生成部101は、例えば、Repetition送信（又は、繰り返し送信）を行う場合、Repetition回数、又は、単位データサイズ（例えば、スロット毎のデータサイズ）のスケーリング係数の少なくとも一方に基づいて、TBサイズ（又は、送信データの情報ビット数）を決定してよい。送信データ生成部101は、例えば、生成した送信データをデータ符号化・変調部102へ出力する。

[0032] なお、送信データ生成部101におけるTBサイズの設定方法の一例については後述する。

[0033] データ符号化・変調部102は、例えば、送信データ生成部101から入力される送信データを符号化及び変調し、変調後の信号をRepetition部103へ出力する。データの符号化方法は、例えば、ターボ符号、LDPC符号、及び、ポーラ符号といった誤り訂正符号化でもよく、他の符号化方法でもよい。また、データの変調方式は、例えば、Quadrature Phase Shift Keying（QPSK）及びQuadrature Amplitude Modulation（QAM）でもよく、他の変調方式でもよい。

[0034] また、データ符号化・変調部102は、例えば、TBのTBサイズが閾値以上の場合には、当該TBを複数のコードブロック（CB：Code Block）に分割し、CB単位で誤り訂正符号化を行ってもよい。また、データ符号化・変調部102は、例えば、送信に用いるRedundancy Version（RV）に対応するビット列を送信データとして抽出してよい。また、Repetition送信を行う場合、データ符号化・変調部102は、例えば、スロット毎に予め規定されたパタンのRVを用いてよい（例えば、TS38.214 V16.1.0 Table 5.1.2.1-2又はTable 5.1.2.1-3で規定）。

[0035] また、データ符号化・変調部 102 は、例えば、送信データを保持し、ACK/NACK判定部 110 から入力される判定結果に基づいて、保持するデータ（換言すると、再送データ）に対して、上述した処理と同様の処理を行う。例えば、データ符号化・変調部 102 は、例えば、再送を行うTB又はCBグループ（CBG）、換言すると、ACK/NACK判定部 110 からNACKの判定結果が入力されたTB又はCBGに対して、前回送信時に符号化済みのデータのうち、今回用いるRVに対応するビット列を送信データとして抽出してよい。また、データ符号化・変調部 102 は、例えば、ACK/NACK判定部 110 から入力される判定結果が、送信データに誤りが無いことを示す場合、保持しているデータを破棄してよい。

[0036] Repetition部 103 は、例えば、規定数のスロット（又は、時間区間）に対応する時間領域及び周波数領域のリソースに対して、データ符号化・変調部 102 から入力されるデータをマッピングする。時間領域及び周波数領域のリソースは、例えば、シンボルとサブキャリア、又は、リソースブロックによって規定されてよい。また、Repetitionの単位はスロットに限定されず、シンボル、フレームといった他の単位によって規定されてもよい。Repetition部 103 は、リソースにマッピングしたデータを無線送信部 106 へ出力する。

[0037] 制御情報生成部 104 は、例えば、下りリンク及び上りリンクの少なくとも一つのスケジューリングに関する制御情報を生成してよい。スケジューリングに関する情報には、例えば、時間領域及び周波数領域の少なくとも一つのリソース割り当て情報、Demodulation Reference Signal (DMRS) ポート情報、符号化率及び変調方式の情報（例えば、Modulation and Coding Scheme (MCS) 情報）、HARQに関する情報（例えば、プロセスID、NDI、RV）が含まれてよい。また、制御情報生成部 104 は、例えば、Repetition数に関する情報を生成してもよく、TBサイズのスケール係数（例えば、Scaling factor）に関する情報を生成してもよい。

[0038] 制御情報符号化・変調部 105 は、例えば、制御情報生成部 104 から入

力される制御情報を符号化及び変調し、変調後の信号を無線送信部 106 へ出力する。

[0039] 無線送信部 106 は、例えば、Repetition部 103 から入力されるデータ信号、及び、制御情報符号化・変調部 105 から入力される制御情報に対して、D/A変換、アップコンバート、及び、増幅といった送信処理を行い、送信処理により得られた無線信号をアンテナから送信する。

[0040] 例えば、LTE又は5G NRの下りリンクにおいて、データ信号はPhysical Downlink Shared Channel (PDSCH) によって送信される信号に相当し、制御情報はDownlink Control Information (DCI) 又はPhysical Downlink Control Channel (PDCCH) によって送信される信号に相当する。

[0041] 無線受信部 107 は、例えば、アンテナを介して受信した、端末 200 からの信号（例えば、データ信号及びACK/NACK信号）に対して、ダウンコンバート、及び、A/D変換といった受信処理を行う。無線受信部 107 は、例えば、受信処理により得られたデータ信号をデータ復調・復号部 108 へ出力し、受信処理により得られた制御情報を制御CH復調・復号部 109 へ出力する。

[0042] 例えば、LTE又は5G NRの上りリンクにおいて、データ信号はPhysical Uplink Shared Channel (PUSCH) によって送信される信号に相当し、制御情報はPhysical Uplink Control Channel (PUCCH) によって送信される信号に相当する。

[0043] データ復調・復号部 108 は、例えば、無線受信部 107 から入力されるPUSCHといったデータ受信信号に対して、チャネル推定、復調及び復号処理を行う。データ復調・復号部 108 は、例えば、復号時において、上りリンクのデータ割り当て時に指定したRepetition数又はスケーリング係数に基づくTBサイズを想定して復号処理を行ってよい。データ復調・復号部 108 は、例えば、復号後のデータ信号（換言すると、受信データ）を出力してよい。

[0044] 制御CH復調・復号部 109 は、例えば、PUCCHといった制御チャネルの受信信号に対して、チャネル推定、復調及び復号処理を行い、受信信号に含まれ

るACK/NACK信号をACK/NACK判定部110へ出力する。

[0045] ACK/NACK判定部110は、例えば、制御CH復調・復号部109から入力されるACK/NACK信号に基づいて、送信済みの送信データ（例えば、TB）に対するACK又はNACKを判定する。ACK/NACK判定部110は、判定結果をデータ符号化・変調部102へ出力する。ACK/NACK判定部110は、例えば、ACK/NACK信号がNACKである場合には、データ符号化・変調部102へ、再送するTB又はCBGを指示してもよい。なお、ACK/NACK判定部110は、例えば、端末200からCBG数分のACK/NACK情報を受信してもよい。

[0046] [端末の構成]

図5は、本実施の形態に係る端末200の構成の一例を示すブロック図である。端末200は、例えば、無線受信部201と、制御情報復調・復号部202と、データ復調・復号部203と、ACK/NACK生成部204と、送信データ生成部205と、符号化・変調部206と、Repetition部207と、無線送信部208と、を含む。

[0047] 例えば、図3に示す制御部21には、図5に示す制御情報復調・復号部202、データ復調・復号部203、ACK/NACK生成部204、送信データ生成部205、符号化・変調部206、及び、Repetition部207が含まれてよい。また、図3に示す通信部22には、図5に示す無線受信部201、及び、無線送信部208が含まれてよい。

[0048] 無線受信部201は、アンテナを介して受信した、基地局100からの信号にダウンコンバート、及び、A/D変換といった受信処理を行い、受信処理後の受信信号のうち、制御チャネル（例えば、PDCCH）を制御情報復調・復号部202へ出力し、データチャネル（例えば、PDSCH）をデータ復調・復号部203へ出力する。

[0049] 制御情報復調・復号部202は、例えば、無線受信部201から入力される制御チャネル（例えば、PDCCH）を復調及び復号し、得られた制御情報を他の構成部（例えば、データ復調・復号部203、送信データ生成部205、符号化・変調部206又はRepetition部207）へ出力してよい（図示せず）。

）。制御情報には、例えば、下りリンク及び上りリンクの少なくとも一方のスケジューリング情報が含まれてよい。

[0050] データ復調・復号部203は、例えば、無線受信部201から入力されるデータチャネル（例えば、PUSCH）を復調及び誤り訂正復号する。データ信号の処理の際、データ復調・復号部203は、例えば、制御情報に含まれる下りリンクのスケジューリング情報に基づいて、変調方式、符号化率を特定し、TBサイズを算出し、算出したTBサイズに基づいて処理を行ってよい。

[0051] 例えば、データ復調・復号部203は、Repetition数又はスケーリング係数に関する情報に基づいて、TBサイズを決定（例えば、算出）してよい。また、データ復調・復号部203は、例えば、NDIに基づいて、受信データが初回送信データであるか、再送データであるかを判別してよい。受信データが初回送信データである場合には、データ復調・復号部203は、受信データに対して誤り訂正復号を行い、Cyclic Redundancy Check (CRC) 判定を行ってよい。その一方で、受信データが再送データである場合には、データ復調・復号部203は、例えば、今回の受信データと過去の受信データとを合成した後に誤り訂正復号を行い、CRC判定を行ってよい。また、データ復調・復号部203は、例えば、Repetition送信が設定される場合、復調後のデータを保存し、Repetition送信に用いられる複数のスロットのデータを受信した後に復号処理を行ってよい。

[0052] ACK/NACK生成部204は、データ復調・復号部203から入力されるCRC判定結果に基づいて、ACK/NACK信号を生成する。ACK/NACK生成部204は、例えば、CRC OK（誤り無し）の場合にはACKを生成し、CRC NG（誤り有り）の場合にはNACKを生成する。ACK/NACK生成部204は、生成したACK/NACK信号を無線送信部208へ出力する。

[0053] なお、ACK/NACK生成部204は、複数のTB又はCBが送信される場合には、各TB又は各CBのそれぞれについてACK/NACK信号を生成し、複数のACK/NACK信号を含むACK/NACKコードブロックを生成してもよい。

[0054] 送信データ生成部205は、例えば、送信データ（例えば、上りリンクデ

ータ)、換言すると、トランスポートブロック (TB) を生成する。例えば、MIMOによる複数レイヤ送信を行う場合、送信データ生成部205は、複数のTBを生成してよい。送信データ生成部205は、例えば、Repetition送信を行う場合、Repetition回数又はスケーリング係数に基づいて、TBサイズ (又は、送信データのビット数) を決定してよい。送信データ生成部205は、例えば、生成した送信データを符号化・変調部206へ出力する。

[0055] なお、送信データ生成部205におけるTBサイズの設定方法の一例については後述する。

[0056] 符号化・変調部206は、例えば、送信データ生成部205から入力される送信データを符号化及び変調し、変調後の信号をRepetition部207へ出力する。符号化・変調部206は、例えば、受信した上りリンクのスケジューリング情報に基づいて、符号化率及び変調方式を設定してよい。データの符号化方法は、例えば、ターボ符号、LDPC符号、及び、ポーラ符号といった誤り訂正符号化でもよく、他の符号化方法でもよい。また、データの変調方式は、例えば、QPSK及びQAMでもよく、他の変調方式でもよい。

[0057] また、符号化・変調部206は、例えば、TBのTBサイズが閾値以上の場合には、当該TBを複数のCBに分割し、CB単位で誤り訂正符号化を行ってもよい。また、符号化・変調部206は、例えば、送信に用いるRedundancy Version (RV) に対応するビット列を送信データとして抽出してよい。また、Repetition送信を行う場合、符号化・変調部206は、例えば、スロット毎に予め規定されたパタンのRVを用いてよい (例えば、TS38.214 V16.1.0 Table 6.1.2.1-2で規定)。

[0058] また、符号化・変調部206は、例えば、送信データを保持し、基地局100からのACK/NACK信号に基づいて、保持するデータ (換言すると、再送データ) に対して、上述した処理と同様の処理を行う。例えば、符号化・変調部206は、再送を行うTB又はCBグループ (CBG) に対して、前回送信時に符号化済みのデータのうち、今回用いるRVに対応するビット列を送信データとして抽出してよい。また、符号化・変調部206は、例えば、基地局100

からのACK/NACK信号が、送信データに誤りが無いことを示す場合、保持しているデータを破棄してよい。

[0059] Repetition部207は、例えば、規定数のスロットに対応する時間領域及び周波数領域のリソースに対して、符号化・変調部206から入力されるデータをマッピングする。時間領域及び周波数領域のリソースは、例えば、シンボルとサブキャリア、又は、リソースブロックによって規定されてよい。Repetition部207は、リソースにマッピングしたデータを無線送信部208へ出力する。

[0060] 無線送信部208は、例えば、Repetition部207から入力されるデータ信号、及び、ACK/NACK生成部204から入力されるACK/NACK信号に対して、D/A変換、アップコンバート、及び、増幅といった送信処理を行い、送信処理により得られた無線信号をアンテナから送信する。

[0061] なお、図4及び図5では、主に、下りリンクデータに対する再送制御について説明したが、基地局100及び端末200は、上りリンクデータに対する再送制御も下りリンクの場合と同様に行ってよい。例えば、基地局100は、上りリンクデータに対するCRC判定結果に基づいてACK/NACK信号を生成し、端末200へ送信してもよい。また、端末200は、上りリンクデータに対するACK/NACK信号に基づいてACK/NACK判定を行い、上りリンクデータ（例えば、TB又はCBG）の再送を制御してもよい。

[0062] [基地局100及び端末200の動作例]

次に、上述した基地局100及び端末200の動作例について説明する。

[0063] 図6は、基地局100及び端末200の動作例を示すシーケンス図である。

[0064] 図6において、基地局100は、例えば、TBサイズの決定に関する情報を設定してよい（S101）。TBサイズの決定に関する情報には、例えば、後述する、Repetition数、又は、スケーリング係数が含まれてよい。

[0065] 基地局100は、例えば、設定したTBサイズの決定に関する情報を含む制御情報を端末200へ送信してよい（S102）。

[0066] 基地局100は、例えば、設定したTBサイズの決定に関する情報に基づいて、下りリンクデータ（例えば、送信データ）及び上りリンクデータ（例えば、受信データ）の少なくとも一つのデータのTBサイズを決定する（S103）。

[0067] 同様に、端末200は、例えば、受信した制御情報に含まれるTBサイズの決定に関する情報に基づいて、下りリンクデータ（例えば、受信データ）及び上りリンクデータ（例えば、送信データ）の少なくとも一つのデータのTBサイズを決定する（S104）。

[0068] 基地局100及び端末200は、例えば、決定したTBサイズに基づいて、下りリンク及び上りリンクの少なくとも一つにおいてデータ通信を行う（S105）。

[0069] 以下、TBサイズの設定方法の例について説明する。

[0070] <設定方法1>

設定方法1では、例えば、TBサイズは、Repetition数に基づいて設定されてよい。換言すると、TBサイズは、繰り返し送信の一つであるRepetitionに使用されるスロット（例えば、時間区間）の数に基づいて設定されてよい。

[0071] 例えば、NR Rel.15/16では、TBサイズ（例えば、情報ビット数）は、次式（1）に従って算出される値（例えば、intermediate variableとも呼ぶ）「 N_{info} 」に基づいて設定される（例えば、TS38.214 V16.1.0 section 5.1.3及び6.1.4に記載）。TBサイズは、例えば、 N_{info} の値に応じた更なる調整により決定されてよい。例えば、 N_{info} の値が大きいほど、TBサイズは大きく設定されてよい。

[数1]

$$N_{info} = N_{RE} \cdot R \cdot Q_m \cdot v \quad (1)$$

N_{RE} : データ送信に使用されるリソースエレメント (RE: resource element) 数
 R : 符号化率 (coding rate)
 Q_m : 変調多値数
 v : MIMOレイヤ数

[0072] 設定方法1では、例えば、Repetition数を「 N_{rep} 」とした場合、TBサイズは、次式（2）に従って算出される N_{info} に基づいて設定されてよい。

[数2]

$$N_{\text{info}} = N_{\text{RE}} \cdot R \cdot Q_m \cdot v \cdot N_{\text{rep}} \quad (2)$$

[0073] 式(2)より、例えば、Repetition数 N_{rep} が多いほど、TBサイズが大きく設定される。よって、例えば、Repetition数 N_{rep} が多いほど、Repetition送信に使用される各スロットにおいて伝送される情報ビット数が多くなるため、ユーザスループットを向上できる。

[0074] また、例えば、Repetition送信に使用される複数のスロットでは、同一のHARQプロセスが使用される。このため、Repetition送信により、HARQプロセス数を増加させずに、RTT内のより多くのスロットを使用できる。例えば、NTN環境のような、スロット長と比較してRTTが極めて長い環境では、HARQプロセス数を増加させなくても、Repetition数に基づくTBサイズの拡張により、ユーザスループットを向上できる。

[0075] また、例えば、Repetition送信によって、データ送信に使用されるスロット数の増加に基づいてTBサイズが増加するので、実質の符号化率（例えば、MCS）は、Repetition送信を行わない場合に設定される符号化率（例えば、MCS）と同様に設定可能である。よって、Repetition送信する場合でも、周波数利用効率（Spectral efficiency）の低下を抑制でき、必要十分な誤り率（例えば、BLER : Block Error Rate）での伝送が可能である。

[0076] なお、TBサイズの設定において、Repetition数 N_{rep} を適用するか否か（例えば、式(1)及び式(2)の何れを適用するか）については、例えば、RRCメッセージ（又は、RRCシグナリング、上位レイヤパラメータとも呼ぶ）、MAC CE (Control Element) 又はDCIによって端末200へ別途通知されてもよい。この通知により、例えば、データレートの向上が期待される端末200又はトラヒック種別に対して、式(2)の適用によって、より大きなTBサイズを設定してスループットを向上できる。その一方で、上記と異なる端末又はトラヒック種別に対して、式(1)の適用によって、より小さなTBサイズを設定して、Repetitionによる信頼性向上（換言すると、低い誤り率での伝送

）を図ることができる。

[0077] また、NTNにおいて、例えば、低遅延が要求されるトラフィックに対してHARQによる再送の無効化（例えば、「HARQ-feedback disable」の設定）が検討されている。HARQによる再送が無効の場合、HARQによる再送が実施されないため、より高い信頼性（例えば、より低い誤り率）の伝送が期待される。

[0078] そこで、設定方法1では、例えば、HARQによる再送が有効（例えば、HARQ-feedback enableが設定）の場合、又は、HARQによる再送が有効なHARQプロセスに対して、式（2）のようにTBサイズの設定において N_{rep} が適用されてもよい。例えば、基地局100及び端末200は、HARQによる再送制御が適用される場合（例えば、「HARQ-feedback enable」が設定される場合）、又は、HARQによる再送制御が適用されるデータ（又は、HARQプロセス）に対して、式（2）に従って、Repetition数 N_{rep} に基づいてTBサイズを決定してもよい。例えば、HARQによる再送が無効（例えば、HARQ-feedback disableが設定）の場合、又は、HARQによる再送が無効なHARQプロセスに対して、式（1）のようにTBサイズ設定に N_{rep} が適用されないので、Repetitionによる信頼性向上（例えば、低い誤り率での伝送）を図ることができる。

[0079] なお、Repetition数 N_{rep} （又は、Repetition数を導出するためのパラメータ）は、例えば、端末200へRRCメッセージ及びDCIの少なくとも一つによって通知されてよい。

[0080] Repetition数を設定するRRCメッセージとしては、例えば、TS38.331 V16.1.0に規定の「pdsch-AggregationFactor」（下りリンク向けメッセージ）、「pusch-AggregationFactor」（上りリンク向けメッセージ）、又は、「ConfigureGrantConfig」内の「repK」（上りリンクConfigured grant向けパラメータ）が使用されてもよく、他のメッセージが使用されてもよい。

[0081] また、Repetition数は、例えば、RRCメッセージによって複数の候補が端末200へ通知（又は、設定）され、PDSCH又はPUSCHの割当（例えば、スケジューリング情報）毎にDCIによって複数の候補のうち何れか一つが端末200へ通知されてもよい。この場合、複数の候補を設定するRRCメッセージとして

は、例えば、「PDSCH-TimeDomainResourceAllocationList-r16」（下りリンク向けメッセージ）、又は、「PUSCH-TimeDomainResourceAllocationList-r16」（上りリンク向けメッセージ）内の「repetitionNumber-r16」が使用されてもよく、他のメッセージが使用されてもよい。

[0082] このようなRepetition数の通知により、既存の規格における通知の仕組みを再利用できるため、端末200における処理の複雑さを低減できる。

[0083] また、これらのRepetition数の通知では、Repetition数は、端末200へ明示的に通知されるので、例えば、初回送信時にDCIによって端末200へスケジューリング情報が通知され、連続するスロットにおいて、当該スケジューリング情報に基づく同じTB（例えば、同じTBサイズ的数据）が送信されてもよい。換言すると、Repetition送信の初回送信に対応するスロットより後の各スロットにおいてDCIによってスケジューリング情報が通知されなくてもよい。

[0084] また、下りリンクにおいて、基地局100（例えば、Repetition部103）は、例えば、Repetition数を端末200へ通知せずに、同じTBを複数のスロットで送信（例えば、繰り返し送信）してもよい。このような送信方法（又は、再送方法）は、例えば、「Blind retransmission」又は「Open loop HARQ」と呼ばれることもある。この場合、各スロットにおいてDCIにより端末200へスケジューリング情報が通知されてもよい。例えば、基地局100は、端末200からのACK/NACK信号の受信を待たずに再送を行ってよい。この場合、基地局100は、例えば、同一TBを、連続したスロットで送信してもよく、非連続のスロットで送信してもよい。また、上りリンクにおいても、基地局100は、例えば、端末200からの上りリンクデータ（例えば、PUSCH）の受信を待たずに同一TBの再送をDCIで端末200へ通知（又は、指示）し、複数スロットを用いて同一TBを端末200に送信させてもよい。設定方法1では、このような送信方法においても、基地局100及び端末200は、例えば、Repetition数 N_{rep} に基づいてTBサイズを設定してもよい。

[0085] <設定方法2>

設定方法 2 では、例えば、TBサイズは、スケーリング係数（又は、scaling factorと呼ぶ）に基づいて設定されてよい。換言すると、TBサイズは、繰り返し送信に使用される複数のスロット（例えば、時間区間）におけるTBサイズのスケーリング係数に基づいて設定されてよい。

[0086] 設定方法 2 では、例えば、スケーリング係数を「 N_{scaling} 」とした場合、TBサイズは、次式（3）に従って算出される N_{info} に基づいて設定されてよい。

[数3]

$$N_{\text{info}} = N_{\text{RE}} \cdot R \cdot Q_m \cdot v \cdot N_{\text{scaling}} \quad (3)$$

[0087] 式（3）より、例えば、スケーリング係数 N_{scaling} が大きいほど、TBサイズが大きく設定される。よって、例えば、スケーリング係数 N_{scaling} が大きいほど、繰り返し送信に使用される各スロットにおいて伝送される情報ビット数が多くなるため、ユーザスループットを向上できる。

[0088] スケーリング係数の設定方法として、例えば、RRCメッセージによって端末 200 へsemi-staticに設定（又は、通知）する方法、及び、DCIによって端末 200 へdynamicに設定（又は、通知）する方法が挙げられる。

[0089] また、スケーリング係数には、1 以上の値が設定されてよい。また、スケーリング係数は、例えば、整数値でもよく、小数値でもよい。スケーリング係数が小数値に設定される場合、式（3）において、ceiling（繰り上げ）演算又はfloor（繰り下げ）演算が行われてよい。

[0090] スケーリング係数をSemi-staticに設定する方法では、例えば、スケーリング係数は、RRCメッセージによってsemi-staticに端末 200 へ通知されてよい。例えば、スケーリング係数を設定するRRCメッセージとしては、「PDSCH-TimeDomainResourceAllocationList」又は「PUSCH-TimeDomainResourceAllocationList」が使用されてよく、「PDSCH-Config」又は「PUSCH-Config」が使用されてよく、他のメッセージが使用されてもよい。

[0091] また、例えば、Repetition送信が行われる場合にTBサイズ設定においてスケーリング係数が適用されてもよい（例えば、式（3）の適用）。換言する

と、Repetition送信が行われない場合には、TBサイズ設定においてスケーリング係数が適用されなくてもよい（例えば、式（１）の適用）。換言すると、基地局１００及び端末２００は、例えば、TBサイズの決定において、Repetition送信を適用する場合にスケーリング係数に基づき、Repetition送信を適用しない場合にスケーリング係数に基づかなくてよい。または、TBサイズ設定においてスケーリング係数を適用するか否かを示す情報が端末２００へ通知されてもよい。スケーリング係数を適用するか否かを示す情報は、例えば、データスケジューリング毎にDCIによって端末２００へ通知されてもよい。

[0092] また、スケーリング係数は、例えば、HARQプロセスに個別に設定されてもよい。HARQプロセスに個別にRepetition数が設定される場合、例えば、Repetition送信が行われるHARQプロセスにスケーリング係数が適用され、Repetition送信が行われないHARQプロセスにはスケーリング係数が適用されなくてもよい。

[0093] このように、HARQによる再送が有効な場合又はHARQプロセスに対して、スケーリング係数の適用によりスループットを向上できる。また、例えば、HARQによる再送が無効（例えば、HARQ-feedback disableが設定）な場合又はHARQプロセスに対して、スケーリング係数の非適用によりRepetitionによる伝送信頼性を向上できる。

[0094] 以上、スケーリング係数をSemi-staticに設定する方法について説明した。

[0095] また、スケーリング係数をDynamicに設定する方法では、例えば、スケーリング係数は、データのスケジューリング情報を通知するDCIによって端末２００へ通知されてよい。

[0096] また、例えば、RRCメッセージによって、スケーリング係数の複数の候補が端末２００に設定され、データのスケジューリング毎のDCIによって、複数の候補のうち何れか一つのスケーリング係数が端末２００へ通知されてもよい。

[0097] 例えば、スケーリング係数は、例えば、時間領域リソース割当（例えば、Time Domain Resource Allocation (TDRA)）に関する情報（例えば、時間領

域リソースの割当パターン）に含まれてよい。TDRA情報は、例えば、テーブル形式（例えば、TDRAテーブル）によって表されてもよい。換言すると、TDRAテーブルにスケーリング係数が規定されてよい。この場合、例えば、RRCメッセージ（例えば、PDSCH-TimeDomainResourceAllocationList-r16又はPUSCH-TimeDomainResourceAllocationList-r16）によって、TDRA情報の複数の候補が端末200に設定され、DCIによって、複数の候補のうち何れか一つの割当パターン（スケーリング係数を含む）が端末200へ通知されてもよい。

[0098] または、スケーリング係数は、例えば、ページング（Paging）又はランダムアクセス処理（例えば、Random Access Channel（RACH） response）に対するスケーリング係数（例えば、1以下の値）を含む情報に含まれてよい。ページング又はランダムアクセス処理に対するスケーリングを含む情報は、例えば、テーブルによって表されてもよい。換言すると、ページング又はランダムアクセス処理に対するスケーリング係数を含むテーブルに、繰り返し送信に対するスケーリング係数が規定されてよい。

[0099] この場合、例えば、TS38.214 V16.1.0のTable 5.1.3.2-2に規定のテーブルに含まれるページング（例えば、P-RNTI）又はランダムアクセス処理（例えば、RA-RNTI）に対するスケーリング係数（例えば、1以下の値）に加え、繰り返し送信に対するスケーリング係数（例えば、1以上の値）を含むテーブルが規定されてもよい。また、例えば、RRCメッセージによって、スケーリング係数の複数の候補が端末200に設定され、DCI（例えば、TB scaling field）によって、複数の候補のうち何れか一つのスケーリング係数が端末200へ通知されてもよい。

[0100] 以上、スケーリング係数をDynamicに設定する方法について説明した。

[0101] 以上のようなスケーリング係数の通知により、既存の規格における通知の仕組みにおいて、スケーリング係数を通知できるため、端末200における処理の複雑さを低減できる。

[0102] 設定方法2によれば、例えば、Repetition送信又はBlind retransmissionといった繰り返し送信に使用される複数のスロットにおいてスケーリング係

数に基づいてTBサイズを拡張することにより、HARQプロセス数を増加させずに、RTT内のより多くのスロットを使用できる。例えば、NTN環境のような、スロット長と比較してRTTが極めて長い環境では、HARQプロセス数を増加させなくても、スケーリング係数に基づくTBサイズの拡張により、ユーザスループットを向上できる。

[0103] また、例えば、繰り返し送信によってデータ送信に使用されるスロット数の増加に基づいてTBサイズが増加するので、実質の符号化率（例えば、MCS）は、例えば、スケーリング係数に基づいて制御可能である。よって、繰り返し送信する場合でも、スケーリング係数（又は、符号化率又はMCS）の制御により、周波数利用効率（Spectral efficiency）の低下を抑制でき、必要十分な誤り率（例えば、BLER）での伝送が可能である。

[0104] また、設定方法2によれば、例えば、端末200に対して、Repetition数とは独立してスケーリング係数を設定できる。このため、例えば、Repetition数が端末200に対して明示的に通知されないBlind retransmissionが適用される場合にも、基地局100及び端末200は、スケーリング係数によって、同一TBの送信回数あるいはスロット数に基づいてTBサイズを設定できる。

[0105] また、例えば、スケーリング係数に設定される値が大きいほど、送信データ量が多くなり、伝送信頼性は低減する。換言すると、スケーリング係数に設定される値が小さいほど、送信データ量が少なくなり、伝送信頼性は向上する。このように、スケーリング係数の調整により、スループットと伝送信頼性との間のトレードオフを調整できるため、遅延又は信頼性の要求の異なる様々なトラヒックを効率良く収容可能である。

[0106] 以上、TBサイズの設定方法の例について説明した。

[0107] なお、設定方法1及び設定方法2は組み合わせてもよい。例えば、下りリンク及び上りリンクの何れか一方に対して設定方法1（Repetition数に基づくTBサイズ設定）が適用され、下りリンク及び上りリンクの何れか他方に対して設定方法2（スケーリング係数に基づくTBサイズ設定）が適用されても

よい。または、例えば、TBサイズは、Repetition数 N_{rep} 及びスケーリング係数 $N_{scaling}$ の双方に基づいて設定されてもよい。例えば、式（１）に対して、Repetition数 N_{rep} とスケーリング係数 $N_{scaling}$ とが乗算されてもよい。

[0108] このように、本実施の形態によれば、基地局１００及び端末２００は、Repetition数 N_{rep} 又はスケーリング係数 $N_{scaling}$ に基づいて、TBサイズを決定する。

[0109] これにより、例えば、地上ネットワークと比較して、往復の伝搬遅延時間（例えば、RTT）の大きな環境である衛星通信において、Rel.15/16に規定されたHARQプロセス数（例えば、最大16個）を用いる場合でも、各HARQプロセスにおけるTBサイズを繰り返し送信に使用されるスロット数に基づいて拡張することにより、RTT内に送信可能な情報ビット数を増加できるので、ユーザスループットを向上できる。

[0110] また、TBサイズの拡張によるユーザスループットの向上により、本実施の形態では、HARQプロセス数の増加を抑制できる。よって、例えば、基地局１００又は端末２００における所要HARQバッファ量の増加を抑制し、プロセス数の通知方法といった新たな規定事項の発生を抑制できるので、端末２００、基地局１００及び無線通信システムの複雑性の増大を抑制できる。

[0111] なお、HARQプロセス数をある程度（例えば最大32個）増やした上で、Repetition数 N_{rep} 又はスケーリング係数 $N_{scaling}$ に基づいて、TBサイズを決定してもよい。この場合、RTT内で十分な情報ビット数を送信するためのRepetition数 N_{rep} 又はスケーリング係数 $N_{scaling}$ をある程度抑えられるため、TBサイズが大きくなりすぎることがない。

[0112] なお、TBサイズ設定のためのスケーリング係数の上限値は、例えば、 $RTT(\text{slot}) / \text{HARQプロセス数}$ に設定されてもよく、設定可能なRepetition数に設定されてもよい。

[0113] また、例えば、HARQ再送の無効化（HARQ-feedback disable）の場合に、TBサイズ設定に対する N_{rep} 又は $N_{scaling}$ が適用されないケースでは、 $N_{rep}=1$ 又は $N_{scaling}=1$ が設定されてもよい。

[0114] また、例えば、TBサイズ設定に対する N_{rep} 又は $N_{scaling}$ の適用可否は、セル毎に

System Information Block (SIB) によって端末 200 へ通知されてもよい。

または、TBサイズ設定に対する N_{rep} 又は $N_{scaling}$ の適用可否は、例えば、端末 200 の能力（例えば、UE capability）に応じて、端末 200 毎に設定及び通知されてもよい。また、 N_{rep} 又は $N_{scaling}$ の適用可否または適用可能な N_{rep} 又は $N_{scaling}$ の上限値を端末 200 が基地局 100 に通知し、基地局 100 は端末 200 の通知に基づいて N_{rep} 又は $N_{scaling}$ を設定してもよい。

[0115] また、例えば、 N_{rep} 又は $N_{scaling}$ の適用によって算出されるTBサイズは、端末 200 がサポートするTBサイズの上限を超えない範囲で設定されてもよい。

[0116] （実施の形態 2）

本開示の一実施の形態に係る基地局及び端末の構成は、実施の形態 1 と同様でよい。

[0117] 本実施の形態では、基地局 100 及び端末 200 は、例えば、Repetition 数又はスケーリング係数に関する情報に基づいて、コードブロックグループ（CBG : Code Block Group）数を決定（例えば、拡張）する。

[0118] 例えば、NR Rel.15/16では、複数のCBGを使用可能である。例えば、ACK/NA CKは、CBG毎に生成され、誤りの有るCBGに対してHARQによる再送が行われ、誤りの無いCBGに対してHARQによる再送が行われない。このCBG単位の再送により、再送効率を向上できる。

[0119] 例えば、CBG数に関する情報（例えば、最大のCBG数）は、RRCメッセージによって端末 200 へ通知されてよい。例えば、1つのコードブロックのビット数には上限があるため、上限を超えるTBサイズのデータに対しては複数のコードブロックが生成されてよい。CBGは、例えば、複数のコードブロックをグループ化して構成されてよい。

[0120] 本実施の形態では、基地局 100 及び端末 200 は、例えば、実施の形態 1 において説明したRepetition数又はスケーリング係数に基づいてTBサイズが設定（例えば、増加）された場合、CBG数を増加させる。

[0121] 例えば、下りリンクにおいて、基地局 100（例えば、送信データ生成部 101）は、Repetition数又はスケーリング係数に基づいてTBサイズを設定

する場合、当該TBサイズ設定（例えば、Repetition数又はスケーリング係数の設定）に基づいて、CBG数を決定してよい。また、下りリンクにおいて、端末200（例えば、データ復調・復号部203）は、受信データを、TBサイズ設定に基づく個数のCBG毎に復調及び復号してよい。

[0122] 同様に、例えば、上りリンクにおいて、端末200（例えば、送信データ生成部205）は、Repetition数又はスケーリング係数に基づいてTBサイズを設定する場合、当該TBサイズ設定（例えば、Repetition数又はスケーリング係数の設定）に基づいて、CBG数を決定してよい。また、上りリンクにおいて、基地局100（例えば、データ復調・復号部108）は、受信データを、TBサイズ設定に基づく個数のCBG毎に復調及び復号してよい。

[0123] 図7は、CBGの設定例を示す図である。図7に示す例では、Repetition送信が適用されない場合のCBGの設定例、及び、Repetition数=2のRepetition送信が適用される場合のCBGの設定例を示す。

[0124] 図7に示すように、Repetition送信が適用されない場合、3個のCBを含むCBGが2個（CBG1及びCBG2）設定される。この場合、例えば、スロット単位で送信されるTBに対して、CBG毎の2個のACK/NACK信号が送信されてよい。

[0125] また、図7に示すように、Repetition数=2（例えば、式（2）の $N_{rep}=2$ ）のRepetition送信が適用される場合、Repetition送信が適用されない場合と比較して、TBサイズが2倍になるため、例えば、CBG数は、Repetition送信が適用されない場合と比較して2倍に設定されてよい。図7では、例えば、3個のCBを含むCBGが4個（CBG1、CBG2、CBG3及びCBG4）設定される。この場合、例えば、2つのスロットで送信されるTBに対して、CBG毎の4個のACK/NACK信号が送信されてよい。

[0126] このように、CBG数は、Repetition送信が適用されない場合と比較して、Repetition数 N_{rep} 倍に設定されてよい。また、TBサイズの決定においてスケーリング係数 $N_{scaling}$ を適用する場合、Repetition数 N_{rep} と同様、CBG数は、Repetition送信が適用されない場合と比較して、スケーリング係数 $N_{scaling}$ 倍に設定されてよい。

- [0127] なお、CBG数の設定値には上限値が規定されてもよい。上限値の規定により、例えば、Repetition数 N_{rep} 又はスケーリング係数 N_{scaling} がとる値によってCBG数が極端に大きく設定されることを抑制できる。
- [0128] ここで、例えば、DCIによって端末200に通知されるスケジューリング情報の中にCBG transmission information (CBG TI) がある。CBG TIフィールドは、例えば、CBGの値に依存したサイズ（例えば、ビット数）に設定される。このため、例えば、CBG TIフィールドのサイズは、 N_{rep} 倍、 N_{scaling} 倍、又は、CBGの最大数に応じたCBG数の最大値に基づくサイズに設定されてよい。これにより、例えば、CBG TIフィールドのサイズを固定値に設定できるので、TBサイズ設定における N_{rep} 倍又は N_{scaling} の適否に依存したDCIサイズの変化を抑制し、端末200のブラインド復号回数の増加を抑制できる。
- [0129] また、例えば、図7に示すように、CBG数の増加により、ACK/NACKビット数が変化（例えば、増加）するため、基地局100及び端末200は、CBG数に基づいて、ACK/NACKを送信するPUCCHリソース量を決定してよい。以下、ACK/NACKを送信するPUCCHリソースの使用方法的例について説明する。
- [0130] <PUCCHリソースの使用方法的例1>
- 使用方法的例1では、例えば、基地局100及び端末200は、RRCメッセージ又はDCIによって端末200に設定されるPUCCHリソースを、データのRepetition数と同じ数のスロットに亘って使用してよい。
- [0131] 基地局100及び端末200は、例えば、データのRepetition数と同じ数のスロットに亘って、端末200に設定されるPUCCHリソースによって、増加したACK/NACKビットの送信及び受信の少なくとも一方を行ってよい。使用方法的例1では、例えば、複数のスロットに亘って送信されるACK/NACK信号のビット数は、スロット間で共通でよい。
- [0132] 使用方法的例1は、例えば、端末200に設定されるPUCCHリソースによって送信可能なビット数が少ない場合（例えば、閾値以下の場合）に適用されてよい。一例として、使用方法的例1は、1~2ビットを送信可能なPUCCHリソース（例えば、PUCCH format 0）を用いる場合に効果的である。

[0133] <PUCCHリソースの使用方法 2>

使用方法 2 では、例えば、基地局 100 及び端末 200 は、RRC メッセージ又は DCI によって端末 200 に設定される PUCCH リソースにおいて送信可能なビット数（送信ビット数）を増加させてよい。

[0134] 基地局 100 及び端末 200 は、例えば、ビット数を増加した PUCCH リソースによって、増加した ACK/NACK ビットを送信してよい。

[0135] 使用方法 2 は、例えば、端末 200 に設定される PUCCH リソースによって送信可能なビット数が多い場合（例えば、閾値より多い場合）に適用されてよい。一例として、使用方法 2 は、2 ビットより多いビット数を送信可能な PUCCH リソース（例えば、PUCCH format 2）を用いる場合に効果的である。

[0136] 以上のように、本実施の形態によれば、例えば、実施の形態 1 において説明した方法に基づいて TB サイズが増加する場合でも、TB サイズの増加に応じて CBG 数も増加するので、再送効率の劣化を抑制できる。また、例えば、TB サイズの増加に応じて CBG 数も増加するので、送信データ量あたりの ACK/NACK ビット数は増加しないので、ACK/NACK のオーバーヘッドを抑制できる。

[0137] （実施の形態 3）

本実施の形態では、TB サイズは、例えば、下りリンクデータ（例えば、PDSCH）又は上りリンクデータ（例えば、PUSCH）の送信に使用されるスロット数（例えば、時間区間の数）に基づいて設定（或いは決定）されてよい。

[0138] [基地局の構成例]

図 8 は、本実施の形態に係る基地局 100 a の構成の一例を示すブロック図である。図 8 において、実施の形態 1 の基地局 100 と同様の構成には同一の符号を付す。例えば、基地局 100 a は、実施の形態 1 の Repetition 部 103 の代わりに、マッピング部 103 a を備えてよい。

[0139] 基地局 100 a は、下りリンクに対して複数スロットに亘って送信される下りリンクデータ（例えば、PDSCH、例えば、multi-slot PDSCH と呼ぶ）を端末 200 a（例えば、後述する図 9 を参照）に送信してよい。ここで、PDSCH 送信に使用されるスロット数の設定は、例えば、DCI 及び RRC シグナリング

の少なくとも一つによって端末200aへ通知されてよい。

[0140] 送信データ生成部101は、例えば、PDSCH送信に使用されるスロット数に基づいて、TBサイズを決定する。なお、基地局100aにおけるTBサイズの決定方法の例については後述する。

[0141] マッピング部103aは、例えば、PDSCH送信に設定される数のスロットに亘って、変調後のデータを時間領域及び周波数領域のリソース（例えば、サブキャリア及びOFDMシンボル）へマッピングする。また、マッピング部103aは、例えば、復調用参照信号（DMRS: Demodulation Reference Signal）といったRSのリソースへのマッピングを行ってもよい。

[0142] また、基地局100aは、例えば、端末200により複数スロットに亘って送信された上りリンクデータ（例えば、PUSCH、例えば、multi-slot PUSCHとも呼ぶ）を受信してよい。データ復調・復号部108は、例えば、受信したPUSCH信号に対して、チャンネル推定、復調及び復号処理を行う。例えば、データ復調・復号部108は、複数スロットにマッピングされたDMRSを用いてチャンネル推定を行ってもよい。また、データ復調・復号部108は、例えば、復号処理において、PUSCH送信に使用されたスロット数に基づくTBサイズを想定して復号処理を行ってよい。

[0143] [端末の構成例]

図9は、本実施の形態に係る端末200aの構成の一例を示すブロック図である。図9において、実施の形態1の端末200と同様の構成には同一の符号を付す。例えば、端末200aは、実施の形態1のRepetition部207の代わりに、マッピング部207aを備えてよい。

[0144] 端末200aは、例えば、基地局100aから複数スロットに亘って割り当てられる時間領域及び周波数領域のリソースを用いて、上りリンクデータ（例えば、PUSCH）を基地局100aへ送信してよい。ここで、PUSCH送信に使用されるスロット数の設定は、例えば、DCI及びRRCシグナリングの少なくとも一つによって端末200aへ通知されてよい。

[0145] 送信データ生成部205は、例えば、PUSCH送信に使用されるスロット数に

基づいて、TBサイズを決定する。なお、端末200aにおけるTBサイズの決定方法の例については後述する。

[0146] マッピング部207aは、例えば、PUSCH送信に設定される数のスロットに亘って、変調後のデータを時間領域及び周波数領域のリソース（例えば、サブキャリア及びOFDMシンボル）へマッピングする。また、マッピング部207aは、例えば、DMRSといったRSのリソースへのマッピングを行ってもよい。

[0147] また、端末200aは、例えば、基地局100aにより複数スロットに亘って送信された下りリンクデータ（例えば、PDSCH）を受信してよい。データ復調・復号部203は、例えば、受信したPDSCH信号に対して、チャネル推定、復調及び復号処理を行う。例えば、データ復調・復号部203は、複数スロットにマッピングされたDMRSを用いてチャネル推定を行ってもよい。また、データ復調・復号部203は、例えば、復号処理において、PDSCHの送信に使用されたスロット数に基づくTBサイズを想定して復号処理を行ってよい。

[0148] [TBサイズの決定方法]

本実施の形態におけるTBサイズの決定方法の例について説明する。

[0149] 実施の形態1と同様、TBサイズは、例えば、TS38.214 V16.1.0 section 5.1.3 (PDSCH) 及び6.1.4 (PUSCH) に記載される式(1)で表される「 N_{info} 」に基づいて設定されてよい。本実施の形態では、基地局100a及び端末200aは、例えば、PDSCH又はPUSCHの送信に用いるスロット数に基づいて、 N_{info} の値を決定する。

[0150] 例えば、基地局100a及び端末200aは、 N_{info} の算出式（例えば、式(1)）に含まれる N_{RE} （データ送信に使用されるRE数）について、PDSCH又はPUSCHの送信（換言すると、送信信号又は受信信号）に使用されるスロット数に基づく値を算出してよい。例えば、 N_{RE} は次式(4)によって表されてよい。

[数4]

$$N_{RE} = \min(156, N'_{RE}) \cdot n_{PRB} \quad (4)$$

[0151] 式(4)において、 N'_{RE} は、データ送信に使用されるスロット内の1つのリソースブロック(Resource Blok (RB) 又はPhysical Resource Block (PRB))内のRE数を示し、 n_{PRB} は、データに割り当てられるリソースブロック数を示す。また、式(4)では、例えば、端末200aの対応データレート以上のTBサイズにならないようにTBサイズの算出に用いるスロット内のRE数の上限が156に設定される。なお、上限値は、156に限定されない。

[0152] 以下、本実施の形態におけるRE数(N_{RE})の算出方法の例として2つの方法(例えば、算出方法A及び算出方法B)について説明する。

[0153] <算出方法A>

算出方法Aでは、 N_{RE} は、次式(5)に従って算出されてよい。

[数5]

$$N_{RE} = \min(156 \cdot N_{slot}, N'_{RE}) \cdot n_{PRB} \quad (5)$$

[0154] 式(5)において、 N'_{RE} は、データ(例えば、PDSCH又はPUSCH)送信に使用される複数スロットにおいて割り当てられるRE数を示す。例えば、 N'_{RE} は、データ送信に使用される N_{slot} 個のスロットそれぞれにおける1リソースブロック内のRE数の合計値を示してよい。また、式(5)において、 N_{slot} は、データ(例えば、PDSCH又はPUSCH)送信に使用されるスロット数を示す。

[0155] 例えば、 N'_{RE} は、次式(6)に従って算出されてよい。

[数6]

$$N'_{RE} = N_{SC}^{RB} \cdot N_{symbol}^{sh} - N_{DMRS}^{PRB} - N_{oh}^{PRB} \quad (6)$$

N_{SC}^{RB} : リソースブロックあたりのサブキャリア数 (= 12)

N_{symbol}^{sh} : 複数スロットに亘りPDSCH又はPUSCH送信に割り当てられるOFDMシンボル数

N_{DMRS}^{PRB} : PDSCH又はPUSCH送信に割り当てられたスロット区間内のリソースブロックあたりのDMRSのリソースエレメント数

N_{oh}^{PRB} : 上位レイヤ(RRCレイヤ)により端末へ通知されるオーバーヘッド係数

[0156] 例えば、 N_{SC}^{RB} は、 $N_{SC}^{RB}=12$ でもよく、他の値でもよい。また、 N_{oh}^{PRB} は、例えば、PDSCHについては「PDSCH-ServingCellConfig」、PUSCHについては「PUSCH-ServingCellConfig」によって端末200aへ通知されてよい。また、オーバ

ーヘッド係数 N_{oh}^{PRB} は、DMRSと異なる信号のオーバーヘッドを考慮するための係数でよく、例えば、Rel.15/16 NRでは{0, 6, 12, or 18}と規定される。

[0157] また、本実施の形態では、オーバーヘッド係数 N_{oh}^{PRB} に対して、複数スロット送信向けの値の追加、又は、係数の乗算による拡張を行ってもよい。例えば、係数として、データの送信に使用されるスロット数 N_{slot} を適用してもよく、この場合、 N'_{RE} は、次式（7）に従って算出されてよい。

[数7]

$$N'_{RE} = N_{SC}^{RB} \cdot N_{symbol}^{sh} - N_{DMRS}^{PRB} - N_{oh}^{PRB} \cdot N_{slot} \quad (7)$$

[0158] 式（7）により、Rel.15/16において規定された従来のオーバーヘッド係数を用いることができるため、新たな通知が必要なく、処理の簡素化及び通知オーバーヘッドの低減を図ることができる。

[0159] また、 N'_{RE} の算出の変形例として、 N'_{RE} は、次式（8）に従って算出されてよい。

[数8]

$$N'_{RE} = N_{SC}^{RB} \cdot N_{symbol}^{sh} - (N_{DMRS}^{PRB} + N_{oh}^{PRB}) \cdot N_{slot} \quad (8)$$

[0160] 式（8）において、 N_{DMRS}^{PRB} は、PDSCH又はPUSCHの送信に割り当てられるスロットあたりのリソースブロック内のDMRSのリソースエレメント数を示す。式（8）により、例えば、複数スロット送信の際にも、Rel.15/16 NRに規定される N_{DMRS}^{PRB} 及び N_{oh}^{PRB} を適用できるので、端末200aにおける処理の簡素化を図ることができる。

[0161] 式（6）または式（7）では、 N_{DMRS}^{PRB} はPDSCH又はPUSCH送信に割り当てられるスロット区間（ N_{slot} の区間）内のリソースブロックあたりのDMRSのリソースエレメント数を示す。このため、例えば、スロット個別にDMRSの数が設定される場合（例えば、スロット毎に異なる場合）でも正確なDMRSのリソースエレメント数を表すことができ、基地局100a及び端末200aは、より正確にデータ送信に使用されるリソースエレメント数（つまり、 N'_{RE} ）を算出

することができる。

[0162] 式（５）によれば、複数スロットのそれぞれにおいてデータ送信に使用されるRE数を合計した値 N'_{RE} がTBサイズの算出に用いられるため、基地局100a及び端末200aは、データ送信に使用されるスロット数に応じたTBサイズを設定できる。

[0163] また、例えば、スロットの別にRE数が異なる場合でも、複数スロットにおけるRE数の合計値 N'_{RE} がTBサイズの算出に用いられるため、基地局100a及び端末200aは、複数スロットにおける正確な N_{RE} 値に基づくTBサイズの設定が可能である。

[0164] また、スロット内のRE数の上限値156にスロット数 N_{slot} を乗算した値が、 N_{RE} の上限値に設定されることにより、 N'_{RE} がとる値によってTBサイズが極端に大きく設定されることを抑制できる。

[0165] <算出方法B>

算出方法Bでは、 N_{RE} は、次式（９）に従って算出されてよい。

[数9]

$$N_{RE} = \min(156 \cdot N_{slot}, N'_{RE} \cdot N_{slot}) \cdot n_{PRB} \quad (9)$$

[0166] 式（９）において、 N'_{RE} は、データ（例えば、PDSCH又はPUSCH）送信に使用される複数スロットのスロットあたりの1つのリソースブロック内のRE数を示す。また、 N_{slot} は、データ（例えば、PDSCH又はPUSCH）送信に使用されるスロット数を示す。

[0167] 算出方法Bは、例えば、データ送信に使用される複数スロットのそれぞれにおける1リソースブロックあたりのRE数が同一である場合を前提としてよい。その一方で、データ送信に使用される複数スロットのそれぞれにおける1リソースブロックあたりのRE数が異なる場合、 N'_{RE} には、例えば、RE数のより少ない（例えば、最も少ない）スロットのRE数が適用されてもよく、先頭スロット（例えば、first slotとも呼ぶ）又は末尾スロットといった特定のスロットのRE数が適用されてもよい。または、 N'_{RE} には、複数スロットの

それぞれにおけるRE数の平均値に基づく値が適用されてもよい。

[0168] 算出方法Bでは、TBサイズの算出に1つのスロットのRE数を用いるため、例えば、算出方法Aと比較して、より簡素なTBサイズの算出が可能である。

[0169] なお、式(9)の代わりに、次式(10)に従って、 N_{RE} が算出されてもよい。

[数10]

$$N_{RE} = \min(156, N'_{RE}) \cdot n_{PRB} \cdot N_{slot} \quad (10)$$

[0170] 以上、算出方法A及び算出方法Bについて説明した。

[0171] なお、算出方法A及び算出方法Bでは、1つのスロットのRE数の上限を156に設定したmin演算を行う例について説明したが、 N_{RE} の算出方法はこれらに限定されない。例えば、1つのスロットのRE数の上限値は156と異なる他の値でもよい。例えば、1スロットの区間において、1つのリソースブロック内のリソースエレメント数は168(=12サブキャリア×14シンボル)である。168個のリソースエレメントのうち、1シンボル分のリソースエレメント(=12)がDMRSといったオーバーヘッドに対応し、残りの156個がデータに割り当てられるリソースエレメント数の上限に規定される。例えば、複数スロット送信時には、特定のスロット(例えば、1スロット目)では、リソースエレメント数の上限は156に設定され、他のスロット(例えば、2スロット目以降)ではリソースエレメント数の上限は168に設定されてよい。この場合、 N_{RE} の算出式におけるmin演算は、 $\min(156 + 12 \cdot 14 \cdot (N_{slot} - 1), N'_{RE})$ に置き換えられてもよい。これにより、例えば、データ送信に使用される複数スロットにおいて、DMRSといったオーバーヘッドが1シンボル目にマッピングされ、他のシンボルにはマッピングされない場合においてリソースエレメント数の上限値を適切に設定できる。

[0172] また、例えば、リソースエレメント数の上限値が設定されなくてもよい。この場合、例えば、算出方法Aでは「 $N_{RE} = N'_{RE} \cdot n_{PRB}$ 」、又は、算出方法Bでは「 $N_{RE} = N'_{RE} \cdot N_{slot} \cdot n_{PRB}$ 」に従って N_{RE} が算出されてもよい。

- [0173] 本実施の形態のTBサイズ設定方法によれば、基地局100a及び端末200aは、例えば、データ（例えば、PDSCH又はPUSCH）送信に使用されるスロット数に応じたTBサイズを設定する。換言すると、基地局100a及び端末200aは、データ（例えば、送信信号）に使用するリソース量（例えば、スロット数）に関連した情報に基づいて、TBサイズを決定する。例えば、データ送信に使用されるスロット数が多いほど、データ送信に使用される各スロットにおいて伝送される情報ビット数が多くなる。このTBサイズの設定によって、1つのHARQプロセスにおいて送信可能なデータ量を増大させることができるので、規定された（例えば、制限された）HARQプロセス数でもスループットを向上できる。
- [0174] また、本実施の形態では、データ（例えば、PDSCH又はPUSCH）送信に使用されるスロット数に応じてTBサイズが設定される。よって、例えば、スロット数の増加に応じて伝送される情報ビット数（例えば、データ量）も増加するので、リソースブロック数の増加を抑えながら、つまり、送信電力密度（Power spectrum density: PSD）の低下を抑制しながら、スループットを向上できる。これにより、PSDの低下を抑制したデータ送信が可能になるので、例えば、或るデータレートを実現可能なカバーエリアを拡張できる。
- [0175] また、例えば、複数のスロットに対して1つのDCIによってデータ割り当てを端末200aへ通知可能なため、制御オーバーヘッドを低減できる。また、HARQプロセスの消費（換言すると、使用されるHARQプロセス数の増加）を抑制できるため、HARQプロセス数の削減による端末の簡素化が可能となる。
- [0176] また、Repetitionではスロットに個別に符号化又は変調といったデータ送受信処理が行われるが、本実施の形態では、基地局100a及び端末200aは、例えば、複数スロットに亘るデータ（例えば、PDSCH又はPUSCH）送信では、複数スロットに対してまとめてチャネル推定を行い、復調及び復号を行うことにより、チャネル推定精度を向上でき、誤り率を低減できる。
- [0177] また、例えば、データ送信に使用される複数スロットのうち、特定のスロット（例えば先頭スロット）にDMRSがマッピングされ、残りのスロットにDMR

Sがマッピングされなくてもよい。このDMRSのマッピングにより、基地局100a及び端末200aは、より多くのデータを送信できる。よって、本実施の形態によれば、DMRSのマッピングがスロットに個別に設定される場合（例えば、スロット毎に異なる場合）でも、TBサイズを適切に設定できる。

[0178] なお、データ（例えば、PDSCH又はPUSCH）送信に使用されるスロット数は、例えば、「TB処理（TB processing）の単位となるスロット数」と言い換えてもよい。

[0179] また、データ（例えば、PDSCH又はPUSCH）送信に使用される複数のスロットは、時間的に連続したスロットでもよく、非連続なスロットでもよい。また、複数のスロットのそれぞれにおいてデータが割り当てられる周波数リソース（例えば、リソースブロック）は個別に（例えば、異なるリソースに）設定されてもよい。

[0180] また、スロット数 N_{slot} には、Repetition数が設定されてもよい。換言すると、スロット数 N_{slot} は、Repetition数に対応してもよい。

[0181] また、本実施の形態と、実施の形態1（又は実施の形態2）とを組み合わせてもよい。例えば、基地局100a及び端末200aは、データのRepetition数（例えば、送信信号の繰り返しの回数）、スケーリング係数、及び、データの送信に使用されるスロット数（例えば、時間区間の数）の少なくとも一つに関する情報に基づいて、TBサイズを決定してもよい。一例として、本実施の形態に係るTBサイズの算出方法において、算出された N_{info} に対して、さらに、スケーリング係数が乗算されてもよい。例えば、 N_{info} に対して、1より小さいスケーリング係数が乗算されると、より低いMCS（又は、Spectral Efficiency）のデータ送信が可能となり、カバーエリアの拡張が可能となる。

[0182] また、スロット数 N_{slot} は、整数でもよく、少数でもよい。例えば、 $N_{\text{slot}}=2.5$ の場合には、2スロットとハーフスロット（スロットの半分）とがデータ（例えば、PDSCH又はPUSCH）送信に使用されてもよい。また、スロット数 N_{slot} はデータ送信に用いられるシンボル数で表現されてもよい。例えば、 $N_{\text{slot}}=2$ の場合は28シンボル、 $N_{\text{slot}}=2.5$ の場合は42シンボルと表現されてもよい。

[0183] 以上、本開示の各実施の形態について説明した。

[0184] なお、本開示の一実施例は、GE0、中軌道衛星（ME0：Medium Earth Orbit satellite）、LE0、又は、高軌道衛星（HE0：Highly Elliptical Orbit satellite）といった衛星の種別に依らずに適用できる。また、本開示の一実施例は、例えば、HAPS又はドローン基地局といった非地上系通信に適用してもよい。

[0185] また、上述した各実施の形態では、NTN環境（例えば、衛星通信環境）を例に挙げて説明したが、本開示はこれに限定されない。本開示は、他の通信環境（例えば、LTEおよび／またはNRの地上セルラ環境）に適用されてもよい。例えば、セルサイズが大きく基地局と端末との間の伝搬遅延が長い環境の地上通信に適用してもよい。また、例えば、キャリア周波数が高いほど、サブキャリア間隔（SCS：subcarrier spacing）は広がり、スロット長が短くなり得る。スロット長が短いほど、RTT内のスロット数が多くなり、より多くのHARQプロセス数の設定が望まれる。このため、本開示の一実施例は、例えば、地上通信のキャリア周波数がより高いシステム（例えば、52.6GHz以上のシステム）に対して適用してもよい。

[0186] また、スロット長が短いほど、端末の処理量又は消費電力の低減のために制御情報（例えば、PDCCH）の復号試行頻度（または回数）が、スロット単位に代えて複数スロットに対して1回（又は、スロット数未満の回数）のような頻度（または回数）に低減され得る。この場合にも、上記実施の形態のように、複数スロットにて送信されるデータが割り当てられるスロット数に基づくTBサイズの決定により、スロット数に応じたデータ量のデータ送信が可能となり、スループットを向上できる。また、上述した各実施の形態では、複数スロットを用いたデータ送信により、スループットの向上に加え、或るデータレートを実現可能なカバーエリアを拡大できるため、上述した通信と異なる地上通信に本開示の一実施例を適用してもよい。

[0187] また、上述した各実施の形態では、一例として、DCIによってデータ割り当て（例えば、スケジューリング）が端末200へ通知される場合について説

明したが、これに限定されない。本開示の一実施例は、例えば、予め周期的にスケジューリングするSemi-persistent scheduling又はConfigured Grantを用いた送信の際にも適用できる。例えば、Semi-persistent schedulingのためのRRCメッセージ「SPS-Config」によってスケーリング係数が端末200へ通知（又は、設定）されてもよい。または、Configured uplink grantのためのRRCメッセージ「configuredGrantConfig」によってスケーリング係数が端末200へ通知（又は、設定）されてもよい。

[0188] また、ACK/NACKは、例えば、HARQ-ACK、又は、HARQ-Feedback情報と呼ばれることもある。

[0189] また、Repetitionは、例えば、slot aggregation、slot bundling、TTI aggregation、又は、TTI bundlingと呼ばれることもある。

[0190] また、実施の形態1及び実施の形態2におけるRepetition数はデータ送信（PDSCHまたはPUSCH）に用いられるスロット数 N_{slot} と置き換えてもよい。換言すると、Repetition数は、スロット数 N_{slot} に対応してもよい。

[0191] また、上述した各実施の形態では、下りリンクデータ（例えば、PDSCH）及び上りリンクデータ（例えば、PUSCH）の両方の送信について説明したが、本開示の一実施例は、下りリンクデータ及び上りリンクデータの何れか一方に適用して、他方に適用しなくてもよい。

[0192] また、上述した各実施の形態において、衛星通信の形態には、基地局の機能が衛星上に存在する構成（例えば、「regenerative satellite」）でもよく、基地局の機能が地上に存在し、基地局と端末との間の通信を衛星が中継する構成（例えば、「transparent satellite」）でもよい。換言すると、例えば、本開示の一実施例において、下りリンク及び上りリンクは、端末と衛星との間のリンク、あるいは、衛星を介したリンクでもよい。

[0193] また、上述した実施の形態における「・・・部」という表記は、「・・・回路（circuitry）」、「・・・デバイス」、「・・・ユニット」、又は、「・・・モジュール」といった他の表記に置換されてもよい。

[0194] （制御信号）

本開示において、本開示の一実施例に関連する下り制御信号（又は、下り制御情報）は、例えば、物理層のPhysical Downlink Control Channel (PDCCH) において送信される信号（又は、情報）でもよく、上位レイヤのMedium Access Control Control Element (MAC CE) 又はRadio Resource Control (RRC) において送信される信号（又は、情報）でもよい。また、信号（又は、情報）は、下り制御信号によって通知される場合に限定されず、仕様（又は、規格）において予め規定されてもよく、基地局及び端末に予め設定されてもよい。

[0195] 本開示において、本開示の一実施例に関連する上り制御信号（又は、上り制御情報）は、例えば、物理層のPUCCHにおいて送信される信号（又は、情報）でもよく、上位レイヤのMAC CE又はRRCにおいて送信される信号（又は、情報）でもよい。また、信号（又は、情報）は、上り制御信号によって通知される場合に限定されず、仕様（又は、規格）において予め規定されてもよく、基地局及び端末に予め設定されてもよい。また、上り制御信号は、例えば、uplink control information (UCI)、1st stage sidelink control information (SCI)、又は、2nd stage SCIに置き換えてもよい。

[0196] （基地局）

本開示の一実施例において、基地局は、Transmission Reception Point (TRP)、クラスタヘッド、アクセスポイント、Remote Radio Head (RRH)、eNodeB (eNB)、gNodeB(gNB)、Base Station (BS)、Base Transceiver Station (BTS)、親機、ゲートウェイなどでもよい。また、サイドリンク通信では、基地局の代わりに端末としてもよい。また、基地局の代わりに、上位ノードと端末の通信を中継する中継装置であってもよい。また、路側器であってもよい。

[0197] （上りリンク／下りリンク／サイドリンク）

本開示の一実施例は、例えば、上りリンク、下りリンク、及び、サイドリンクの何れに適用してもよい。例えば、本開示の一実施例を上りリンクのPhysical Uplink Shared Channel (PUSCH)、Physical Uplink Control Channel

(PUCCH)、Physical Random Access Channel (PRACH)、下りリンクのPhysical Downlink Shared Channel (PDSCH)、PDCCH、Physical Broadcast Channel (PBCH)、又は、サイドリンクのPhysical Sidelink Shared Channel (PSSCH)、Physical Sidelink Control Channel (PSCCH)、Physical Sidelink Broadcast Channel (PSBCH) に適用してもよい。

[0198] なお、PDCCH、PDSCH、PUSCH、及び、PUCCHそれぞれは、下りリンク制御チャネル、下りリンクデータチャネル、上りリンクデータチャネル、及び、上りリンク制御チャネルの一例である。また、PSCCH、及び、PSSCHは、サイドリンク制御チャネル、及び、サイドリンクデータチャネルの一例である。また、PBCH及びPSBCHは報知（ブロードキャスト）チャネル、PRACHはランダムアクセスチャネルの一例である。

[0199] （データチャネル／制御チャネル）

本開示の一実施例は、例えば、データチャネル及び制御チャネルの何れに適用してもよい。例えば、本開示の一実施例におけるチャネルをデータチャネルのPDSCH、PUSCH、PSSCH、又は、制御チャネルのPDCCH、PUCCH、PBCH、PSCCH、PSBCHの何れかに置き換えてもよい。

[0200] （参照信号）

本開示の一実施例において、参照信号は、例えば、基地局及び移動局の双方で既知の信号であり、Reference Signal (RS) 又はパイロット信号と呼ばれることもある。参照信号は、Demodulation Reference Signal (DMRS)、Channel State Information - Reference Signal (CSI-RS)、Tracking Reference Signal (TRS)、Phase Tracking Reference Signal (PTRS)、Cell-specific Reference Signal (CRS)、又は、Sounding Reference Signal (SRS) の何れでもよい。

[0201] （時間間隔）

本開示の一実施例において、時間リソースの単位は、スロット及びシンボルの1つ又は組み合わせに限らず、例えば、フレーム、スーパーフレーム、サブフレーム、スロット、タイムスロットサブスロット、ミニスロット又は

、シンボル、Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) シンボル、Single Carrier - Frequency Division Multiplexing (SC-FDMA) シンボルといった時間リソース単位でもよく、他の時間リソース単位でもよい。また、1 スロットに含まれるシンボル数は、上述した実施の形態において例示したシンボル数に限定されず、他のシンボル数でもよい。

[0202] (周波数帯域)

本開示の一実施例は、ライセンスバンド、アンライセンスバンドのいずれに適用してもよい。

[0203] (通信)

本開示の一実施例は、基地局と端末との間の通信(Uuリンク通信)、端末と端末との間の通信 (Sidelink通信)、Vehicle to Everything (V2X) の通信のいずれに適用してもよい。例えば、本開示の一実施例におけるチャネルをP SCCH、PSSCH、Physical Sidelink Feedback Channel (PSFCH)、PSBCH、PDCC H、PUCCH、PDSCH、PUSCH、又は、PBCHの何れかに置き換えてもよい。

[0204] また、本開示の一実施例は、地上のネットワーク、衛星又は高度疑似衛星 (HAPS: High Altitude Pseudo Satellite) を用いた地上以外のネットワーク (NTN: Non-Terrestrial Network) のいずれに適用してもよい。また、本開示の一実施例は、セルサイズの大きなネットワーク、超広帯域伝送ネットワークなどシンボル長やスロット長に比べて伝送遅延が大きい地上ネットワークに適用してもよい。

[0205] (アンテナポート)

本開示の一実施例において、アンテナポートは、1 本又は複数の物理アンテナから構成される論理的なアンテナ (アンテナグループ) を指す。例えば、アンテナポートは必ずしも1 本の物理アンテナを指すとは限らず、複数のアンテナから構成されるアレイアンテナ等を指すことがある。例えば、アンテナポートが何本の物理アンテナから構成されるかは規定されず、端末局が基準信号 (Reference signal) を送信できる最小単位として規定されてよい。また、アンテナポートはプリコーディングベクトル (Precoding vector)

の重み付けを乗算する最小単位として規定されることもある。

[0206] <5 G NRのシステムアーキテクチャおよびプロトコルスタック>

3 G P Pは、1 0 0 G H zまでの周波数範囲で動作する新無線アクセス技術（NR）の開発を含む第5世代携帯電話技術（単に「5 G」ともいう）の次のリリースに向けて作業を続けている。5 G規格の初版は2 0 1 7年の終わりに完成しており、これにより、5 G NRの規格に準拠した端末（例えば、スマートフォン）の試作および商用展開に移ることが可能である。

[0207] 例えば、システムアーキテクチャは、全体としては、g N Bを備えるN G - R A N（Next Generation - Radio Access Network）を想定する。g N Bは、N G無線アクセスのユーザプレーン（S D A P / P D C P / R L C / M A C / P H Y）および制御プレーン（R R C）のプロトコルのU E側の終端を提供する。g N Bは、X nインタフェースによって互いに接続されている。また、g N Bは、Next Generation（N G）インタフェースによってN G C（Next Generation Core）に、より具体的には、N G - CインタフェースによってA M F（Access and Mobility Management Function）（例えば、A M Fを行う特定のコアエンティティ）に、また、N G - UインタフェースによってU P F（User Plane Function）（例えば、U P Fを行う特定のコアエンティティ）に接続されている。N G - R A Nアーキテクチャを図1 0に示す（例えば、3GPP TS 38.300 v15.6.0, section 4参照）。

[0208] NRのユーザプレーンのプロトコルスタック（例えば、3GPP TS 38.300, section 4.4.1参照）は、g N Bにおいてネットワーク側で終端されるP D C P（Packet Data Convergence Protocol（TS 38.300の第6. 4節参照））サブレイヤ、R L C（Radio Link Control（TS 38.300の第6. 3節参照））サブレイヤ、およびM A C（Medium Access Control（TS 38.300の第6. 2節参照））サブレイヤを含む。また、新たなアクセス層（A S : Access Stratum）のサブレイヤ（S D A P : Service Data Adaptation Protocol）がP D C Pの上に導入されている（例えば、3GPP TS 38.300の第6. 5節参照）。また、制御プレーンのプロトコルスタックがNRのために定義されている（例

例えば、TS 38.300, section 4.4.2参照)。レイヤ2の機能の概要がTS 38.300の第6節に記載されている。PDCPサブレイヤ、RLCサブレイヤ、およびMACサブレイヤの機能は、それぞれ、TS 38.300の第6.4節、第6.3節、および第6.2節に列挙されている。RRCレイヤの機能は、TS 38.300の第7節に列挙されている。

[0209] 例えば、Medium-Access-Controlレイヤは、論理チャネル(logical channel)の多重化と、様々なニューメロロジーを扱うことを含むスケジューリングおよびスケジューリング関連の諸機能と、を扱う。

[0210] 例えば、物理レイヤ(PHY)は、符号化、PHY HARQ処理、変調、マルチアンテナ処理、および適切な物理的時間一周波数リソースへの信号のマッピングの役割を担う。また、物理レイヤは、物理チャネルへのトランスポートチャネルのマッピングを扱う。物理レイヤは、MACレイヤにトランスポートチャネルの形でサービスを提供する。物理チャネルは、特定のトランスポートチャネルの送信に使用される時間周波数リソースのセットに対応し、各トランスポートチャネルは、対応する物理チャネルにマッピングされる。例えば、物理チャネルには、上り物理チャネルとして、PRACH(Physical Random Access Channel)、PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)、PUCCH(Physical Uplink Control Channel)があり、下り物理チャネルとして、PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)、PBCH(Physical Broadcast Channel)がある。

[0211] NRのユースケース／展開シナリオには、データレート、レイテンシ、およびカバレッジの点で多様な要件を有するenhanced mobile broadband(eMBB)、ultra-reliable low-latency communications(URLLC)、massive machine type communication(mMTC)が含まれ得る。例えば、eMBBは、IMT-Advancedが提供するデータレートの3倍程度のピークデータレート(下りリンクにおいて20Gbpsおよび上りリンクにおいて10Gbps)および実効(user-experienced)データレートをサポー

トすることが期待されている。一方、URLLCの場合、より厳しい要件が超低レイテンシ（ユーザプレーンのレイテンシについてULおよびDLのそれぞれで0.5ms）および高信頼性（1ms内において $1-10^{-5}$ ）について課されている。最後に、mMTCでは、好ましくは高い接続密度（都市環境において装置1,000,000台/km²）、悪環境における広いカバレッジ、および低価格の装置のための極めて寿命の長い電池（15年）が求められうる。

[0212] そのため、1つのユースケースに適したOFDMのニューメロロジー（例えば、サブキャリア間隔、OFDMシンボル長、サイクリックプレフィックス（CP:Cyclic Prefix）長、スケジューリング区間毎のシンボル数）が他のユースケースには有効でない場合がある。例えば、低レイテンシのサービスでは、好ましくは、mMTCのサービスよりもシンボル長が短いこと（したがって、サブキャリア間隔が大きいこと）および／またはスケジューリング区間（TTIともいう）毎のシンボル数が少ないことが求められうる。さらに、チャネルの遅延スプレッドが大きい展開シナリオでは、好ましくは、遅延スプレッドが短いシナリオよりもCP長が長いことが求められうる。サブキャリア間隔は、同様のCPオーバーヘッドが維持されるように状況に応じて最適化されてもよい。NRがサポートするサブキャリア間隔の値は、1つ以上であってよい。これに対応して、現在、15kHz、30kHz、60kHz…のサブキャリア間隔が考えられている。シンボル長 T_u およびサブキャリア間隔 Δf は、式 $\Delta f = 1/T_u$ によって直接関係づけられている。LTEシステムと同様に、用語「リソースエレメント」を、1つのOFDM/SC-FDMAシンボルの長さに対する1つのサブキャリアから構成される最小のリソース単位を意味するように使用することができる。

[0213] 新無線システム5G-NRでは、各ニューメロロジーおよび各キャリアについて、サブキャリアおよびOFDMシンボルのリソースグリッドが上りリンクおよび下りリンクのそれぞれに定義される。リソースグリッドの各エレメントは、リソースエレメントと呼ばれ、周波数領域の周波数インデックス

および時間領域のシンボル位置に基づいて特定される（3GPP TS 38.211 v15.6.0参照）。

[0214] <5 G NRにおけるNG-RANと5 GCとの間の機能分離>

図11は、NG-RANと5 GCとの間の機能分離を示す。NG-RANの論理ノードは、gNBまたはng-eNBである。5 GCは、論理ノードAMF、UPF、およびSMFを有する。

[0215] 例えば、gNBおよびng-eNBは、以下の主な機能をホストする：

- ー 無線ベアラ制御（Radio Bearer Control）、無線アドミSSION制御（Radio Admission Control）、接続モビリティ制御（Connection Mobility Control）、上りリンクおよび下りリンクの両方におけるリソースのUEへの動的割当（スケジューリング）等の無線リソース管理（Radio Resource Management）の機能；
- ー データのIPヘッダ圧縮、暗号化、および完全性保護；
- ー UEが提供する情報からAMFへのルーティングを決定することができない場合のUEのアタッチ時のAMFの選択；
- ー UPFに向けたユーザプレーンデータのルーティング；
- ー AMFに向けた制御プレーン情報のルーティング；
- ー 接続のセットアップおよび解除；
- ー ページングメッセージのスケジューリングおよび送信；
- ー システム報知情報（AMFまたは運用管理保守機能（OAM：Operation, Admission, Maintenance）が発信源）のスケジューリングおよび送信；
- ー モビリティおよびスケジューリングのための測定および測定報告の設定；
- ー 上りリンクにおけるトランスポートレベルのパケットマーキング；
- ー セッション管理；
- ー ネットワークスライシングのサポート；
- ー QoSフローの管理およびデータ無線ベアラに対するマッピング；
- ー RRC__INACTIVE状態のUEのサポート；

- － N A Sメッセージの配信機能；
- － 無線アクセスネットワークの共有；
- － デュアルコネクティビティ；
- － N RとE－U T R Aとの緊密な連携。

[0216] Access and Mobility Management Function (A M F) は、以下の主な機能をホストする：

- － Non-Access Stratum (N A S) シグナリングを終端させる機能；
- － N A Sシグナリングのセキュリティ；
- － Access Stratum (A S) のセキュリティ制御；
- － 3 G P Pのアクセスネットワーク間でのモビリティのためのコアネットワーク (CN : Core Network) ノード間シグナリング；
- － アイドルモードのU Eへの到達可能性（ページングの再送信の制御および実行を含む）；
- － 登録エリアの管理；
- － システム内モビリティおよびシステム間モビリティのサポート；
- － アクセス認証；
- － ローミング権限のチェックを含むアクセス承認；
- － モビリティ管理制御（加入およびポリシー）；
- － ネットワークスライシングのサポート；
- － Session Management Function (S M F) の選択。

[0217] さらに、User Plane Function (U P F) は、以下の主な機能をホストする：

- － i n t r a－R A Tモビリティ／i n t e r－R A Tモビリティ（適用可能な場合）のためのアンカーポイント；
- － データネットワークとの相互接続のための外部P D U (Protocol Data Unit)セッションポイント；
- － パケットのルーティングおよび転送；
- － パケット検査およびユーザプレーン部分のポリシールールの強制 (Pol

icity rule enforcement) ;

- ー トラフィック使用量の報告 ;
- ー データネットワークへのトラフィックフローのルーティングをサポートするための上りリンククラス分類 (uplink classifier) ;
- ー マルチホーム P D U セッション (multi-homed PDU session) をサポートするための分岐点 (Branching Point) ;
- ー ユーザプレーンに対する Q o S 処理 (例えば、パケットフィルタリング、ゲーティング (gating) 、 U L / D L レート制御 (UL/DL rate enforcement)) ;
- ー 上りリンクトラフィックの検証 (S D F の Q o S フローに対するマッピング) ;
- ー 下りリンクパケットのバッファリングおよび下りリンクデータ通知のトリガ機能。

[0218] 最後に、Session Management Function (S M F) は、以下の主な機能をホストする :

- ー セッション管理 ;
- ー U E に対する I P アドレスの割当および管理 ;
- ー U P F の選択および制御 ;
- ー 適切な宛先にトラフィックをルーティングするための User Plane Function (U P F) におけるトラフィックステアリング (traffic steering) の設定機能 ;
- ー 制御部分のポリシーの強制および Q o S ;
- ー 下りリンクデータの通知。

[0219] < R R C 接続のセットアップおよび再設定の手順 >

図 1 2 は、 N A S 部分の、 U E が R R C _ I D L E から R R C _ C O N N E C T E D に移行する際の U E 、 g N B 、 および A M F (5 G C エンティティ) の間のやり取りのいくつかを示す (T S 3 8 . 3 0 0 v 1 5 . 6 . 0 参照) 。

[0220] R R C は、 U E および g N B の設定に使用される上位レイヤのシグナリン

グ（プロトコル）である。この移行により、AMFは、UEコンテキストデータ（これは、例えば、PDUSessionContext、セキュリティキー、UE無線性能（UE Radio Capability）、UEセキュリティ性能（UE Security Capabilities）等を含む）を用意し、初期コンテキストセットアップ要求（INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST）とともにgNBに送る。そして、gNBは、UEと一緒に、ASセキュリティをアクティブにする。これは、gNBがUEにSecurityModeCommandメッセージを送信し、UEがSecurityModeCompleteメッセージでgNBに応答することによって行われる。その後、gNBは、UEにRRCReconfigurationメッセージを送信し、これに対するUEからのRRCReconfigurationCompleteをgNBが受信することによって、Signaling Radio Bearer 2（SRB2）およびData Radio Bearer（DRB）をセットアップするための再設定を行う。シグナリングのみの接続については、SRB2およびDRBがセットアップされないため、RRCReconfigurationに関するステップは省かれる。最後に、gNBは、初期コンテキストセットアップ応答（INITIAL CONTEXT SETUP RESPONSE）でセットアップ手順が完了したことをAMFに通知する。

[0221] したがって、本開示では、gNodeBとのNext Generation（NG）接続を動作時に確立する制御回路と、gNodeBとユーザ機器（UE：User Equipment）との間のシグナリング無線ベアラがセットアップされるように動作時にNG接続を介してgNodeBに初期コンテキストセットアップメッセージを送信する送信部と、を備える、5th Generation Core（5GC）のエンティティ（例えば、AMF、SMF等）が提供される。具体的には、gNodeBは、リソース割当設定情報要素（IE：Information Element）を含むRadio Resource Control（RRC）シグナリングを、シグナリング無線ベアラを介してUEに送信する。そして、UEは、リソース割当設定に基づき上りリンクにおける送信または下りリンクにおける受信を行う。

[0222] <2020年以降のIMTの利用シナリオ>

図13は、5G NRのためのユースケースのいくつかを示す。3rd gener

ation partnership project new radio (3 G P P NR) では、多種多様なサービスおよびアプリケーションをサポートすることが I M T - 2 0 2 0 によって構想されていた3つのユースケースが検討されている。大容量・高速通信 (e M B B : enhanced mobile-broadband) のための第一段階の仕様の策定が終了している。現在および将来の作業には、e M B B のサポートを拡充していくことに加えて、高信頼・超低遅延通信 (U R L L C : ultra-reliable and low-latency communications) および多数同時接続マシンタイプ通信 (m M T C : massive machine-type communications) のための標準化が含まれる。図 1 3 は、2 0 2 0 年以降の I M T の構想上の利用シナリオのいくつかの例を示す (例えば I T U - R M , 2 0 8 3 図 2 参照)。

- [0223] U R L L C のユースケースには、スループット、レイテンシ (遅延)、および可用性のような性能についての厳格な要件がある。U R L L C のユースケースは、工業生産プロセスまたは製造プロセスのワイヤレス制御、遠隔医療手術、スマートグリッドにおける送配電の自動化、交通安全等の今後のこれらのアプリケーションを実現するための要素技術の1つとして構想されている。U R L L C の超高信頼性は、TR 38.913によって設定された要件を満たす技術を特定することによってサポートされる。リリース 1 5 における NR U R L L C では、重要な要件として、目標とするユーザプレーンのレイテンシが U L (上りリンク) で 0.5 m s 、 D L (下りリンク) で 0.5 m s であることが含まれている。一度のパケット送信に対する全般的な U R L L C の要件は、ユーザプレーンのレイテンシが 1 m s の場合、3 2 バイトのパケットサイズに対してブロック誤り率 (B L E R : block error rate) が 1×10^{-5} であることである。

- [0224] 物理レイヤの観点では、信頼性は、多くの採り得る方法で向上可能である。現在の信頼性向上の余地としては、U R L L C 用の別個の C Q I 表、よりコンパクトな D C I フォーマット、P D C C H の繰り返し等を定義することが含まれる。しかしながら、この余地は、NR が (NR U R L L C の重要要件に関し) より安定しかつより開発されるにつれて、超高信頼性の実現の

ために広がりうる。リリース 15 における NR URLLC の具体的なユースケースには、拡張現実／仮想現実（AR／VR）、e-ヘルス、e-セキュリティ、およびミッションクリティカルなアプリケーションが含まれる。

[0225] また、NR URLLC が目標とする技術強化は、レイテンシの改善および信頼性の向上を目指している。レイテンシの改善のための技術強化には、設定可能なニューメロロジー、フレキシブルなマッピングによる非スロットベースのスケジューリング、グラントフリーの（設定されたグラントの）上りリンク、データチャネルにおけるスロットレベルでの繰り返し、および下りリンクでのプリエンプション（Pre-emption）が含まれる。プリエンプションとは、リソースが既に割り当てられた送信が停止され、当該既に割り当てられたリソースが、後から要求されたより低いレイテンシ／より高い優先度の要件の他の送信に使用されることを意味する。したがって、既に許可されていた送信は、後の送信によって差し替えられる。プリエンプションは、具体的なサービスタイプと無関係に適用可能である。例えば、サービスタイプ A（URLLC）の送信が、サービスタイプ B（eMBB 等）の送信によって差し替えられてもよい。信頼性向上についての技術強化には、 1×10^{-5} の目標 BLER のための専用の CQI/MCS 表が含まれる。

[0226] mMTC（massive machine type communication）のユースケースの特徴は、典型的には遅延の影響を受けにくい比較的少量のデータを送信する接続装置の数が極めて多いことである。装置には、低価格であること、および電池寿命が非常に長いことが要求される。NR の観点からは、非常に狭い帯域幅部分を利用することが、UE から見て電力が節約されかつ電池の長寿命化を可能にする 1 つの解決法である。

[0227] 上述のように、NR における信頼性向上のスコープはより広くなることが予測される。あらゆるケースにとっての重要要件の 1 つであって、例えば URLLC および mMTC についての重要要件が高信頼性または超高信頼性である。いくつかのメカニズムが信頼性を無線の観点およびネットワークの観点から向上させることができる。概して、信頼性の向上に役立つ可能性がある

る2つ～3つの重要な領域が存在する。これらの領域には、コンパクトな制御チャネル情報、データチャネル/制御チャネルの繰り返し、および周波数領域、時間領域、および／または空間領域に関するダイバーシティがある。これらの領域は、特定の通信シナリオにかかわらず一般に信頼性向上に適用可能である。

[0228] NR URLLCに関し、ファクトリーオートメーション、運送業、および電力の分配のような、要件がより厳しいさらなるユースケースが想定されている。厳しい要件とは、高い信頼性（ 10^{-6} レベルまでの信頼性）、高い可用性、256バイトまでのパケットサイズ、数 μ s程度までの時刻同期（time synchronization）（ユースケースに応じて、値を、周波数範囲および0.5ms～1ms程度の短いレイテンシ（例えば、目標とするユーザプレーンでの0.5msのレイテンシ）に応じて1 μ sまたは数 μ sとすることができる）である。

[0229] さらに、NR URLLCについては、物理レイヤの観点からいくつかの技術強化が有り得る。これらの技術強化には、コンパクトなDCIに関するPDCCH（Physical Downlink Control Channel）の強化、PDCCHの繰り返し、PDCCHのモニタリングの増加がある。また、UCI（Uplink Control Information）の強化は、enhanced HARQ（Hybrid Automatic Repeat Request）およびCSIフィードバックの強化に関係する。また、ミニスロットレベルのホッピングに関係するPUSCHの強化、および再送信／繰り返しの強化が有り得る。用語「ミニスロット」は、スロットより少数のシンボルを含むTransmission Time Interval（TTI）を指す（スロットは、14個のシンボルを備える）。

[0230] <QoS制御>

5GのQoS（Quality of Service）モデルは、QoSフローに基づいており、保証されたフロービットレートが求められるQoSフロー（GBR：Guaranteed Bit Rate QoSフロー）、および、保証されたフロービットレートが求められないQoSフロー（非GBR QoSフロー）をいずれもサポー

トする。したがって、NASレベルでは、QoSフローは、PDUセッションにおける最も微細な粒度のQoSの区分である。QoSフローは、NG-Uインタフェースを介してカプセル化ヘッダ (encapsulation header) において搬送されるQoSフローID (QFI : QoS Flow ID) によってPDUセッション内で特定される。

[0231] 各UEについて、5GCは、1つ以上のPDUセッションを確立する。各UEについて、PDUセッションに合わせて、NG-RANは、例えば図12を参照して上に示したように少なくとも1つのData Radio Bearers (DRB) を確立する。また、そのPDUセッションのQoSフローに対する追加のDRBが後から設定可能である (いつ設定するかはNG-RAN次第である)。NG-RANは、様々なPDUセッションに属するパケットを様々なDRBにマッピングする。UEおよび5GCにおけるNASレベルパケットフィルタが、ULパケットおよびDLパケットとQoSフローとを関連付けるのに対し、UEおよびNG-RANにおけるASレベルマッピングルールは、UL QoSフローおよびDL QoSフローとDRBとを関連付ける。

[0232] 図14は、5G NRの非ローミング参照アーキテクチャ (non-roaming reference architecture) を示す (TS 23.501 v16.1.0, section 4.23参照)。Application Function (AF) (例えば、図13に例示した、5Gのサービスをホストする外部アプリケーションサーバ) は、サービスを提供するために3GPPコアネットワークとやり取りを行う。例えば、トラフィックのルーティングに影響を与えるアプリケーションをサポートするために、Network Exposure Function (NEF) にアクセスすること、またはポリシー制御 (例えば、QoS制御) のためにポリシーフレームワークとやり取りすること (Policy Control Function (PCF) 参照) である。オペレーターによる配備に基づいて、オペレーターによって信頼されていると考えられるApplication Functionは、関連するNetwork Functionと直接やり取りすることができる。Network Functionに直接アクセスすることがオペレーターから許可され

ていないApplication Functionは、NEFを介することにより外部に対する解放フレームワークを使用して関連するNetwork Functionとやり取りする。

[0233] 図14は、5Gアーキテクチャのさらなる機能単位、すなわち、Network Slice Selection Function (NSSF)、Network Repository Function (NRF)、Unified Data Management (UDM)、Authentication Server Function (AUSF)、Access and Mobility Management Function (AMF)、Session Management Function (SMF)、およびData Network (DN、例えば、オペレーターによるサービス、インターネットアクセス、またはサードパーティーによるサービス)をさらに示す。コアネットワークの機能およびアプリケーションサービスの全部または一部がクラウドコンピューティング環境において展開されかつ動作してもよい。

[0234] したがって、本開示では、QoS要件に応じたgNodeBとUEとの間の無線ベアラを含むPDUセッションを確立するために、動作時に、URLLCサービス、eMMBサービス、およびmMTCサービスの少なくとも1つに対するQoS要件を含む要求を5GCの機能(例えば、NEF、AMF、SMF、PCF、UPF等)の少なくとも1つに送信する送信部と、動作時に、確立されたPDUセッションを使用してサービスを行う制御回路と、を備える、アプリケーションサーバ(例えば、5GアーキテクチャのAF)が提供される。

[0235] 本開示はソフトウェア、ハードウェア、又は、ハードウェアと連携したソフトウェアで実現することが可能である。上記実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、部分的に又は全体的に、集積回路であるLSIとして実現され、上記実施の形態で説明した各プロセスは、部分的に又は全体的に、一つのLSI又はLSIの組み合わせによって制御されてもよい。LSIは個々のチップから構成されてもよいし、機能ブロックの一部または全てを含むように一つのチップから構成されてもよい。LSIはデータの入力と出力を備えてもよい。LSIは、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

- [0236] 集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路、汎用プロセッサ又は専用プロセッサで実現してもよい。また、LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。本開示は、デジタル処理又はアナログ処理として実現されてもよい。
- [0237] さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。
- [0238] 本開示は、通信機能を持つあらゆる種類の装置、デバイス、システム（通信装置と総称）において実施可能である。通信装置は無線送受信機（トランシーバー）と処理／制御回路を含んでもよい。無線送受信機は受信部と送信部、またはそれらを機能として、含んでもよい。無線送受信機（送信部、受信部）は、RF (Radio Frequency) モジュールと1または複数のアンテナを含んでもよい。RFモジュールは、増幅器、RF変調器／復調器、またはそれらに類するものを含んでもよい。通信装置の、非限定的な例としては、電話機（携帯電話、スマートフォン等）、タブレット、パーソナル・コンピューター（PC）（ラップトップ、デスクトップ、ノートブック等）、カメラ（デジタル・スチル／ビデオ・カメラ等）、デジタル・プレーヤー（デジタル・オーディオ／ビデオ・プレーヤー等）、着用可能なデバイス（ウェアラブル・カメラ、スマートウォッチ、トラッキングデバイス等）、ゲーム・コンソール、デジタル・ブック・リーダー、テレヘルス・テレメディシン（遠隔ヘルスケア・メディシン処方）デバイス、通信機能付きの乗り物又は移動輸送機関（自動車、飛行機、船等）、及び上述の各種装置の組み合わせがあげられる。
- [0239] 通信装置は、持ち運び可能又は移動可能なものに限定されず、持ち運びできない又は固定されている、あらゆる種類の装置、デバイス、システム、例えば、スマート・ホーム・デバイス（家電機器、照明機器、スマートメータ

一又は計測機器、コントロール・パネル等)、自動販売機、その他IoT (Internet of Things) ネットワーク上に存在し得るあらゆる「モノ (Things)」をも含む。

[0240] 通信には、セルラーシステム、無線LANシステム、通信衛星システム等によるデータ通信に加え、これらの組み合わせによるデータ通信も含まれる。

[0241] また、通信装置には、本開示に記載される通信機能を実行する通信デバイスに接続又は連結される、コントローラやセンサー等のデバイスも含まれる。例えば、通信装置の通信機能を実行する通信デバイスが使用する制御信号やデータ信号を生成するような、コントローラやセンサーが含まれる。

[0242] また、通信装置には、上記の非限定的な各種装置と通信を行う、あるいはこれら各種装置を制御する、インフラストラクチャ設備、例えば、基地局、アクセスポイント、その他あらゆる装置、デバイス、システムが含まれる。

[0243] 本開示の一実施例に係る通信装置は、送信信号の繰り返しの回数、及び、前記繰り返しにおける単位データサイズのスケーリング係数の少なくとも一つに関する情報に基づいて、データサイズを決定する制御回路と、前記データサイズに基づいて、前記送信信号の送信を行う送信回路と、を具備する。

[0244] 本開示の一実施例において、前記情報は、前記繰り返しのための時間区間の数を示す。

[0245] 本開示の一実施例において、前記制御回路は、前記データサイズの決定において、再送制御を適用する場合に前記繰り返しの回数に基づき、前記再送制御を適用しない場合に前記繰り返しの回数に基づかない。

[0246] 本開示の一実施例において、前記制御回路は、前記データサイズの決定において、前記繰り返しを適用する場合に前記スケーリング係数に基づき、前記繰り返しを適用しない場合に前記スケーリング係数に基づかない。

[0247] 本開示の一実施例において、前記制御回路は、複数の再送プロセスのうち、前記繰り返しが適用される再送プロセスにおいて、前記スケーリング係数に基づいて前記データサイズを決定する。

- [0248] 本開示の一実施例において、前記通信装置が端末である場合、前記端末は、前記情報を、基地局から受信し、前記通信装置が基地局である場合、前記基地局は端末へ前記情報を送信する。
- [0249] 本開示の一実施例において、前記スケーリング係数は、時間領域リソース割当に関する情報において規定される。
- [0250] 本開示の一実施例において、前記スケーリング係数は、ページング及びランダムアクセスに対するスケーリング係数を含む情報において規定される。
- [0251] 本開示の一実施例において、前記スケーリング係数は、1以上の整数値又は小数値である。
- [0252] 本開示の一実施例において、前記制御回路は、前記送信信号に含まれるデータを分割したコードブロックのグループ数を、前記情報に基づいて決定する。
- [0253] 本開示の一実施例において、前記制御回路は、前記グループ数に基づいて、前記データに対する応答信号のリソース量を決定する。
- [0254] 本開示の一実施例に係る通信装置は、受信信号の繰り返しの回数、及び、前記繰り返しにおける単位データサイズのスケーリング係数の少なくとも一つに関する情報に基づいて、データサイズを決定する制御回路と、前記データサイズに基づいて、前記受信信号の受信を行う受信回路と、を具備する。
- [0255] 本開示の一実施例に係る通信方法において、通信装置は、送信信号の繰り返しの回数、及び、前記繰り返しにおける単位データサイズのスケーリング係数の少なくとも一つに関する情報に基づいて、データサイズを決定し、前記データサイズに基づいて、前記送信信号の送信を行う。
- [0256] 本開示の一実施例に係る通信方法において、通信装置は、受信信号の繰り返しの回数、及び、前記繰り返しにおける単位データサイズのスケーリング係数の少なくとも一つに関する情報に基づいて、データサイズを決定し、前記データサイズに基づいて、前記受信信号の受信を行う。
- [0257] 本開示の一実施例に係る通信装置は、送信信号に使用される時間区間の数に関する情報に基づいて、データサイズを決定する制御回路と、前記データ

サイズに基づいて、前記送信信号の送信を行う送信回路と、を具備する。

[0258] 本開示の一実施例において、前記制御回路は、前記送信信号に使用される前記時間区間において前記送信信号に割り当てられるリソースエレメント数に基づいて、前記データサイズを決定する。

[0259] 本開示の一実施例において、前記時間区間の数は、前記送信信号の繰り返しの回数に対応する。

[0260] 2020年10月21日出願の特願2020-176833及び2021年1月15日出願の特願2021-005151の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

[0261] 本開示の一態様は、無線通信システムに有用である。

符号の説明

[0262] 100, 100a 基地局
101, 205 送信データ生成部
102 データ符号化・変調部
103, 207 Repetition部
103a, 207a マッピング部
104 制御情報生成部
105 制御情報符号化・変調部
106, 208 無線送信部
107, 201 無線受信部
108, 203 データ復調・復号部
109 制御CH復調・復号部
110 ACK/NACK判定部
200, 200a 端末
202 制御情報復調・復号部
204 ACK/NACK生成部
206 符号化・変調部

請求の範囲

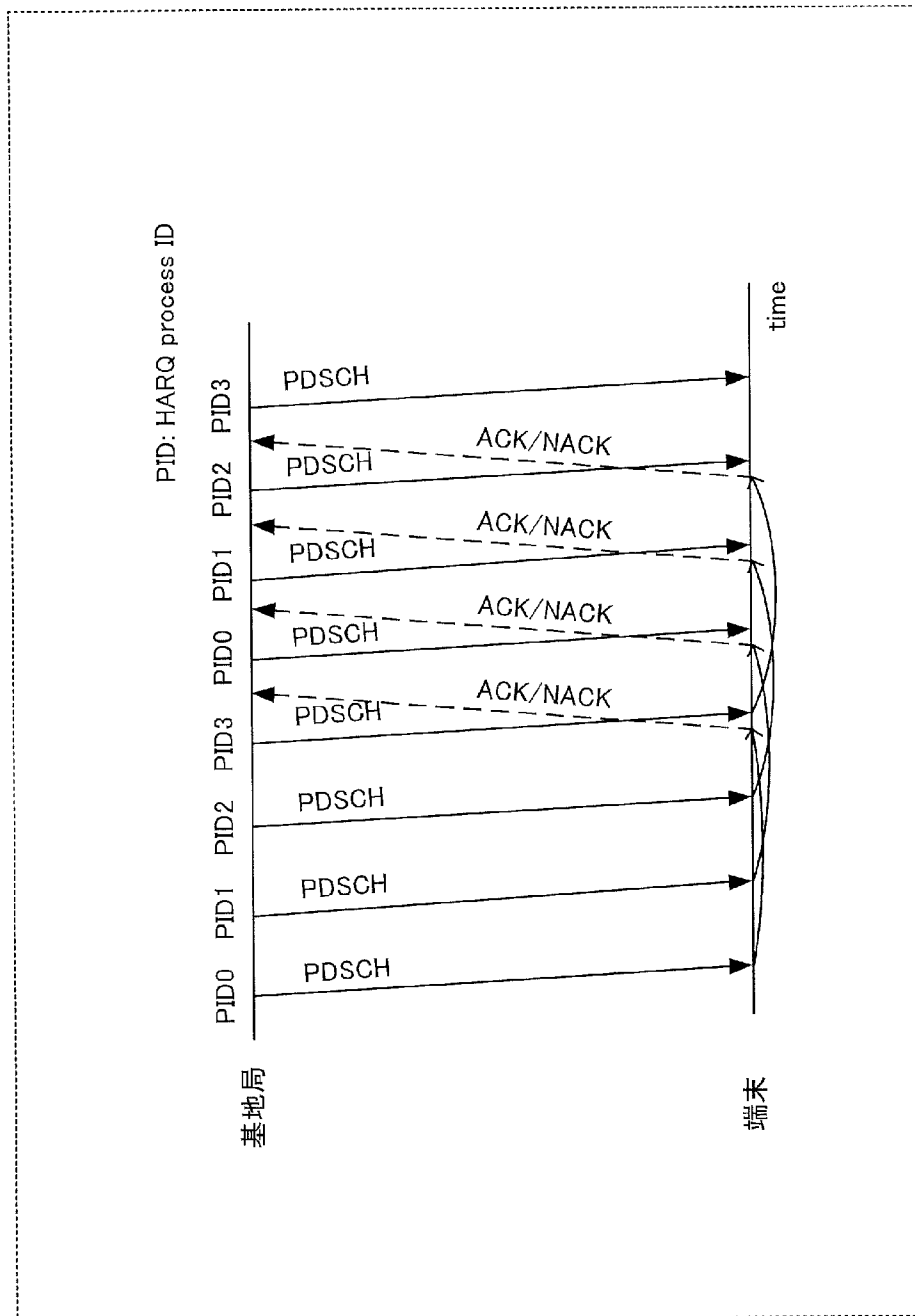
- [請求項1] 送信信号の繰り返しの回数、及び、前記繰り返しにおける単位データサイズのスケーリング係数の少なくとも一つに関する情報に基づいて、データサイズを決定する制御回路と、
前記データサイズに基づいて、前記送信信号の送信を行う送信回路と、
を具備する通信装置。
- [請求項2] 前記情報は、前記繰り返しのための時間区間の数を示す、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記制御回路は、前記データサイズの決定において、再送制御を適用する場合に前記繰り返しの回数に基づき、前記再送制御を適用しない場合に前記繰り返しの回数に基づかない、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記制御回路は、前記データサイズの決定において、前記繰り返しを適用する場合に前記スケーリング係数に基づき、前記繰り返しを適用しない場合に前記スケーリング係数に基づかない、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記制御回路は、複数の再送プロセスのうち、前記繰り返しが適用される再送プロセスにおいて、前記スケーリング係数に基づいて前記データサイズを決定する、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項6] 前記通信装置が端末である場合、前記端末は、前記情報を、基地局から受信し、前記通信装置が基地局である場合、前記基地局は端末へ前記情報を送信する、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項7] 前記スケーリング係数は、時間領域リソース割当に関する情報において規定される、
請求項1に記載の通信装置。

- [請求項8] 前記スケーリング係数は、ページング及びランダムアクセスに対するスケーリング係数を含む情報において規定される、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項9] 前記スケーリング係数は、1以上の整数値又は小数値である、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項10] 前記制御回路は、前記送信信号に含まれるデータを分割したコードブロックのグループ数を、前記情報に基づいて決定する、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項11] 前記制御回路は、前記グループ数に基づいて、前記データに対する応答信号のリソース量を決定する、
請求項10に記載の通信装置。
- [請求項12] 受信信号の繰り返しの回数、及び、前記繰り返しにおける単位データサイズのスケーリング係数の少なくとも一つに関する情報に基づいて、データサイズを決定する制御回路と、
前記データサイズに基づいて、前記受信信号の受信を行う受信回路と、
を具備する通信装置。
- [請求項13] 通信装置は、
送信信号の繰り返しの回数、及び、前記繰り返しにおける単位データサイズのスケーリング係数の少なくとも一つに関する情報に基づいて、データサイズを決定し、
前記データサイズに基づいて、前記送信信号の送信を行う、
通信方法。
- [請求項14] 通信装置は、
受信信号の繰り返しの回数、及び、前記繰り返しにおける単位データサイズのスケーリング係数の少なくとも一つに関する情報に基づいて、データサイズを決定し、
前記データサイズに基づいて、前記受信信号の受信を行う、

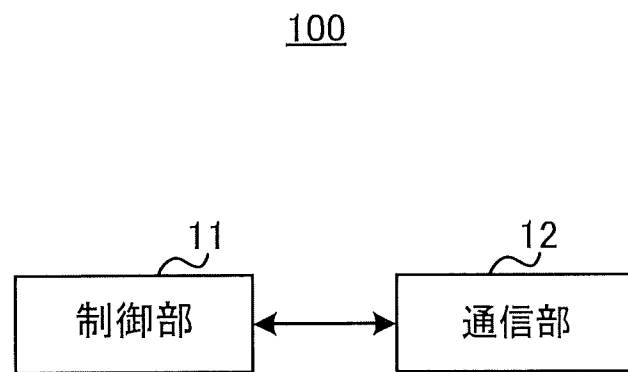
通信方法。

- [請求項15] 送信信号に使用される時間区間の数に関する情報に基づいて、データサイズを決定する制御回路と、
前記データサイズに基づいて、前記送信信号の送信を行う送信回路と、
を具備する通信装置。
- [請求項16] 前記制御回路は、前記送信信号に使用される前記時間区間において前記送信信号に割り当てられるリソースエレメント数に基づいて、前記データサイズを決定する、
請求項15に記載の通信装置。
- [請求項17] 前記時間区間の数は、前記送信信号の繰り返しの回数に対応する、
請求項16に記載の通信装置。

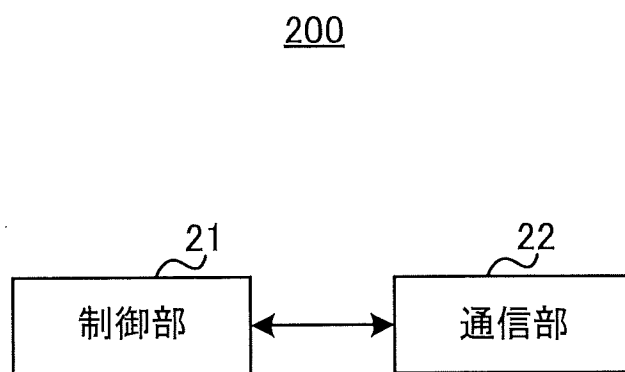
[図1]



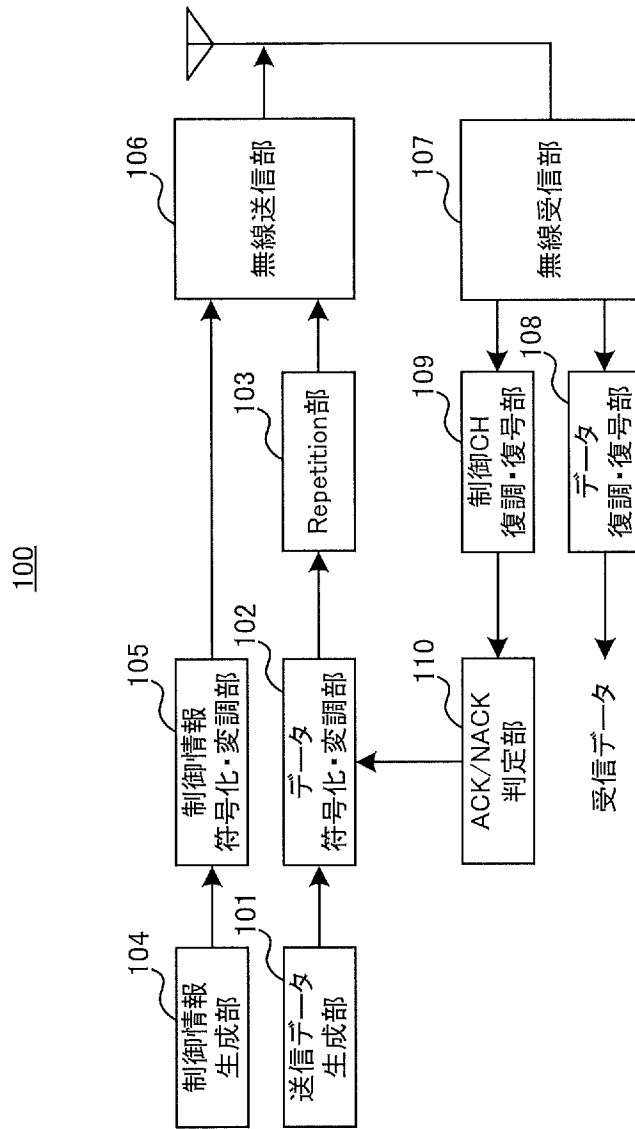
[図2]



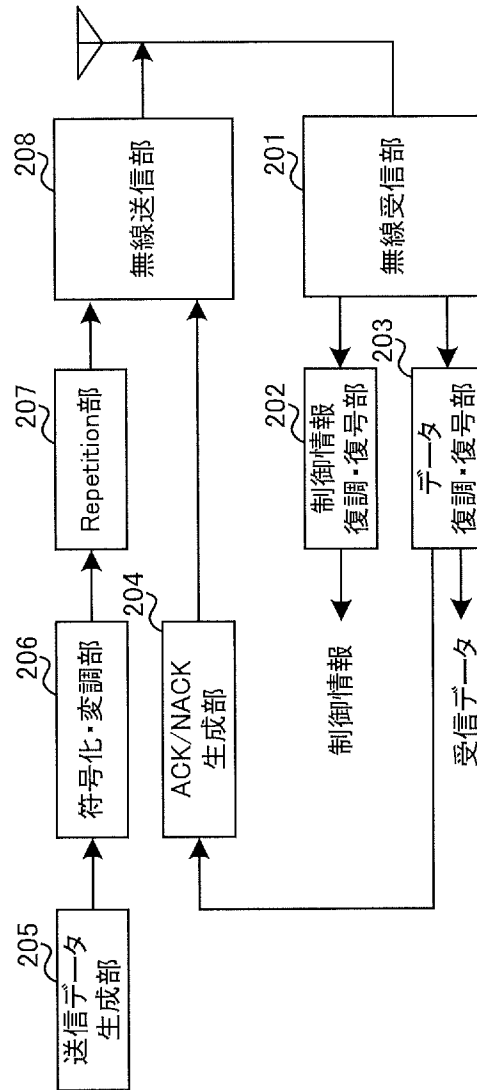
[図3]



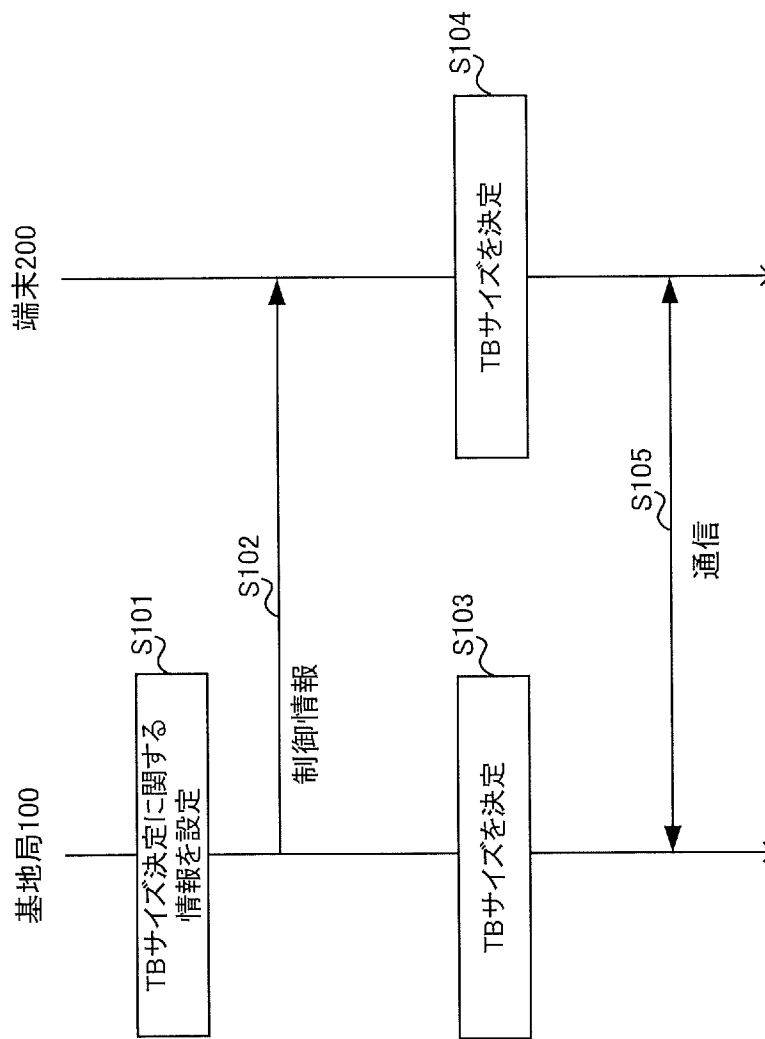
[図4]



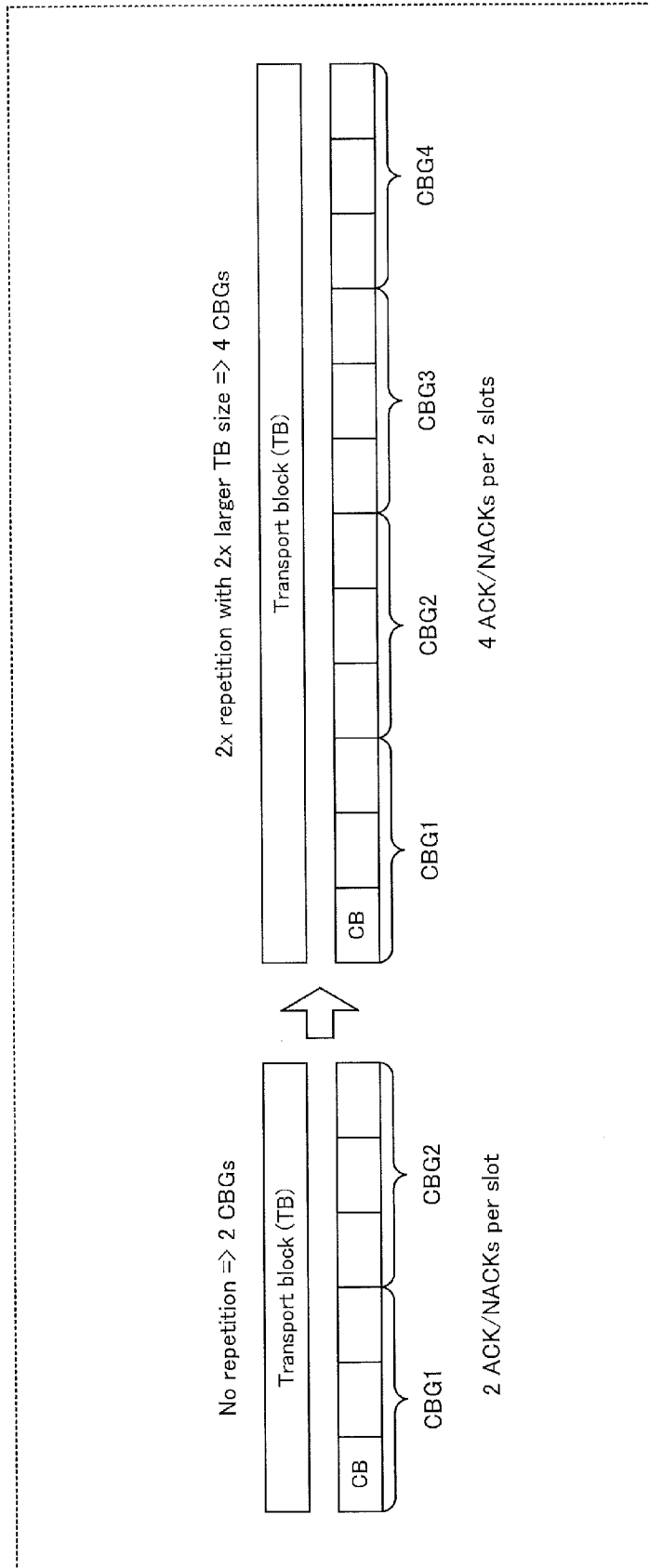
[図5]

200

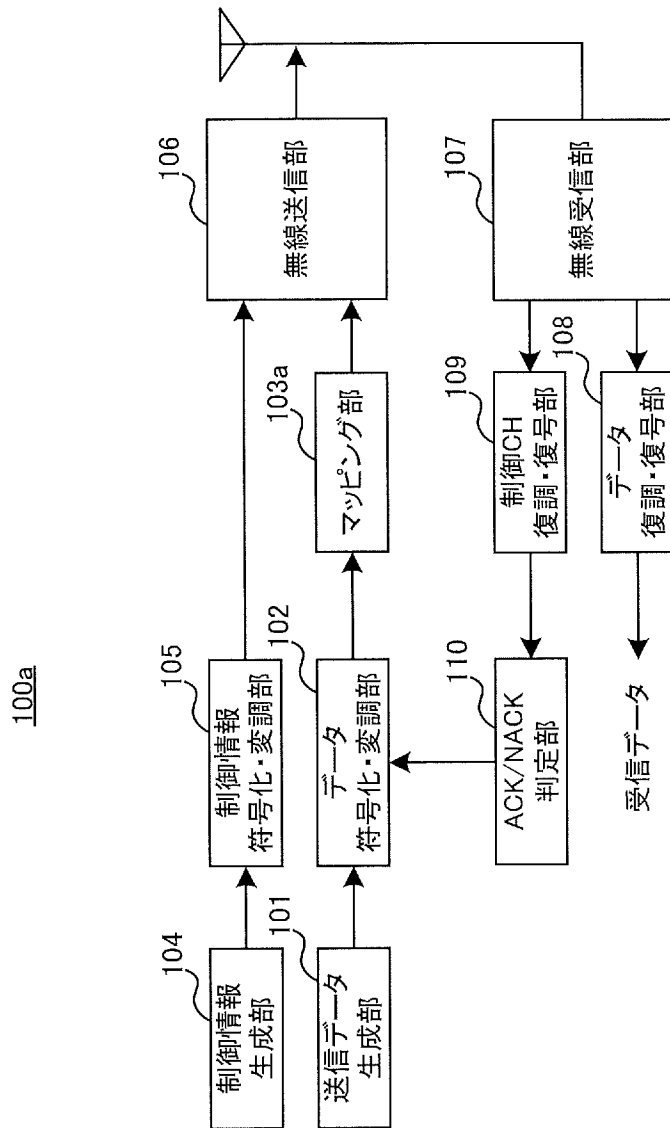
[図6]



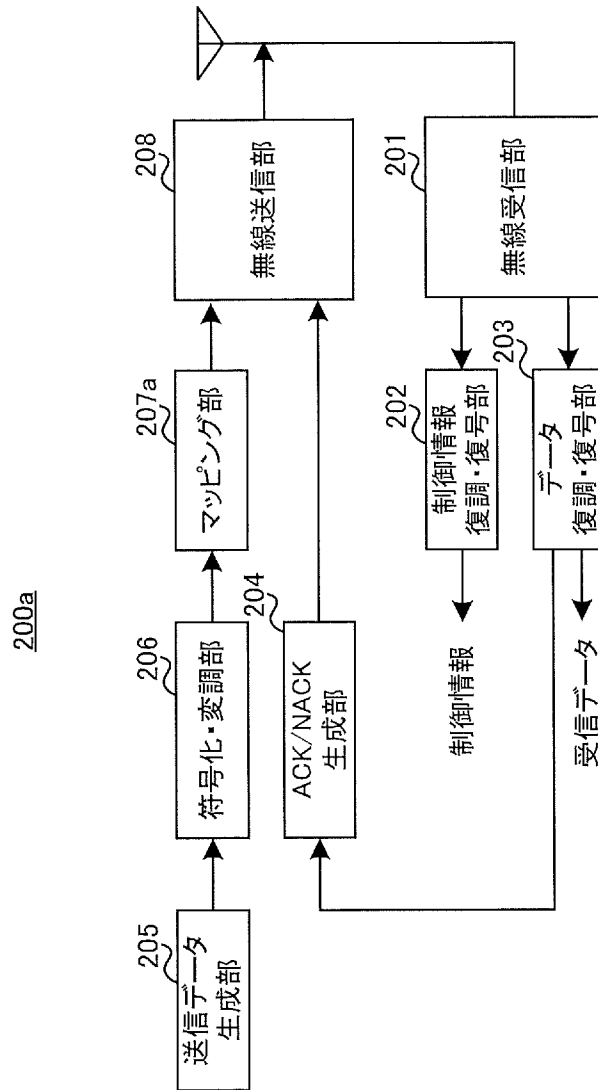
[図7]



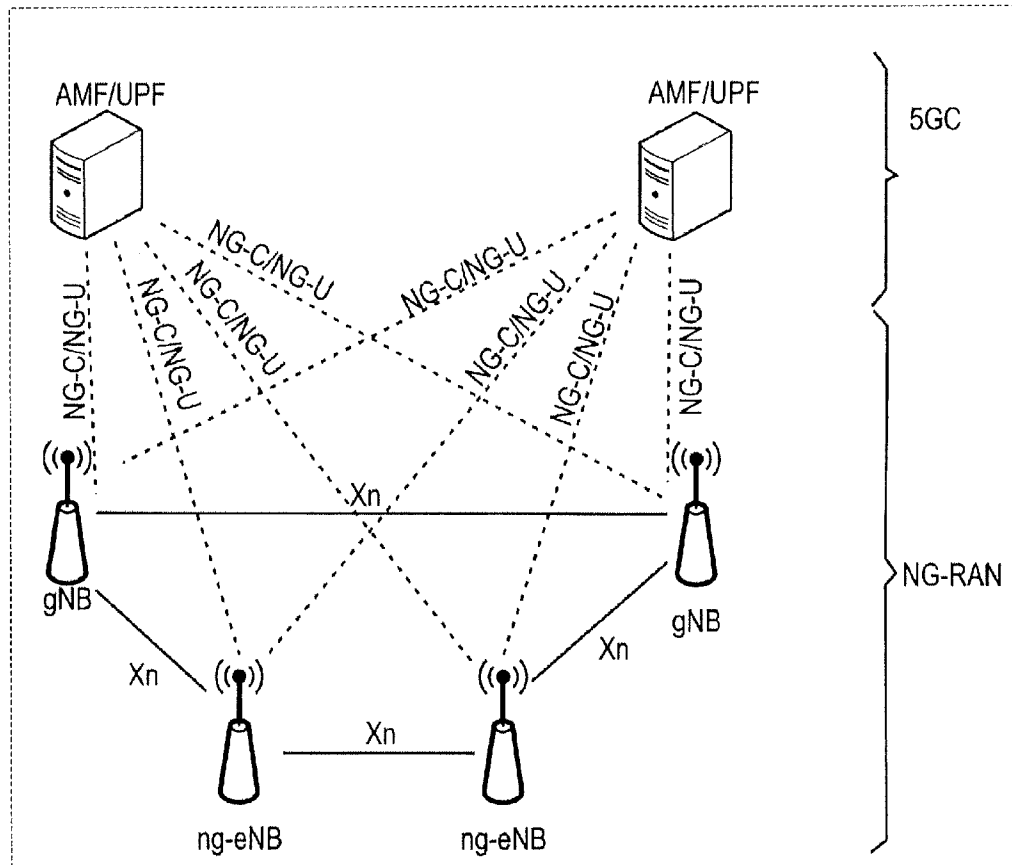
[図8]



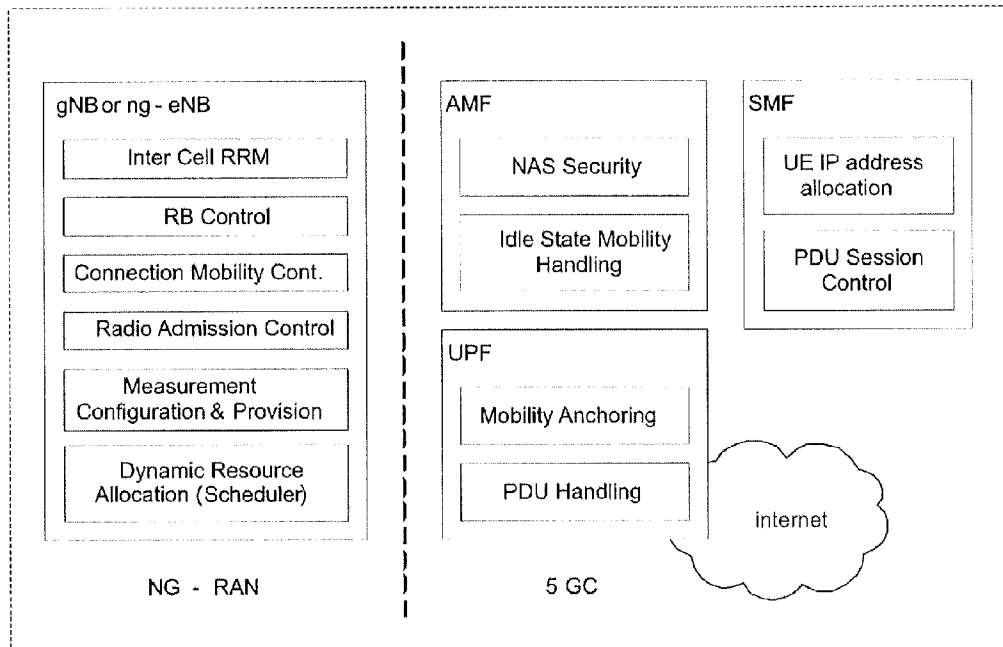
[図9]



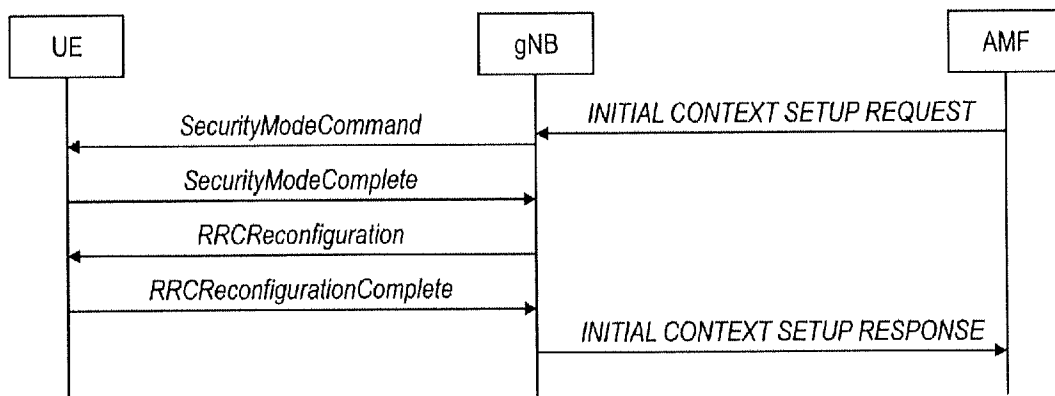
[図10]



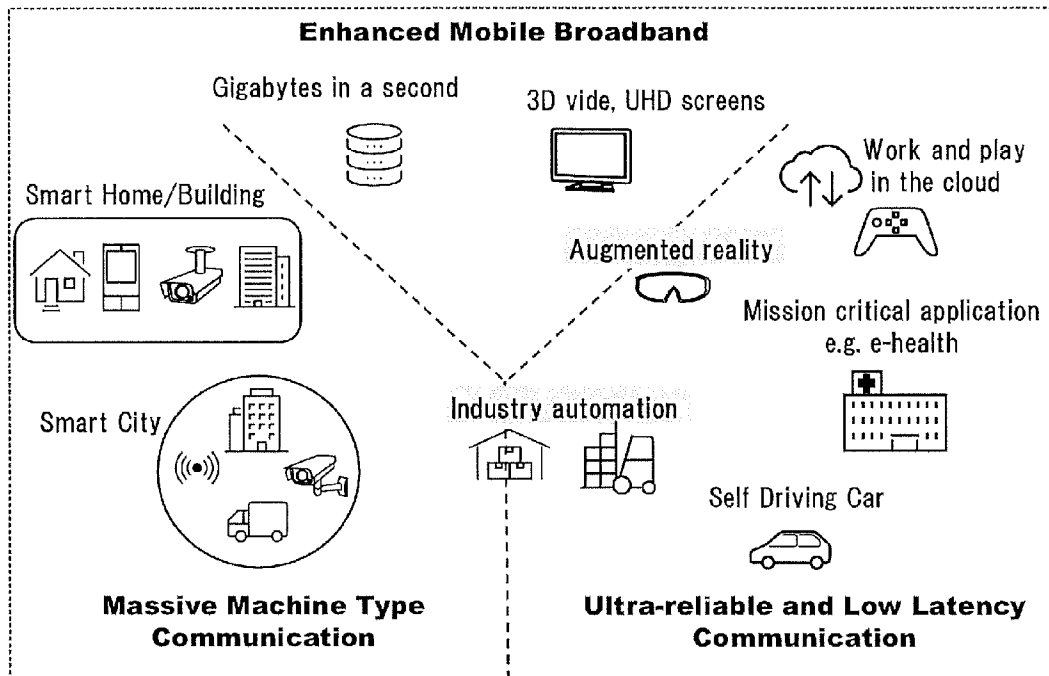
[図11]



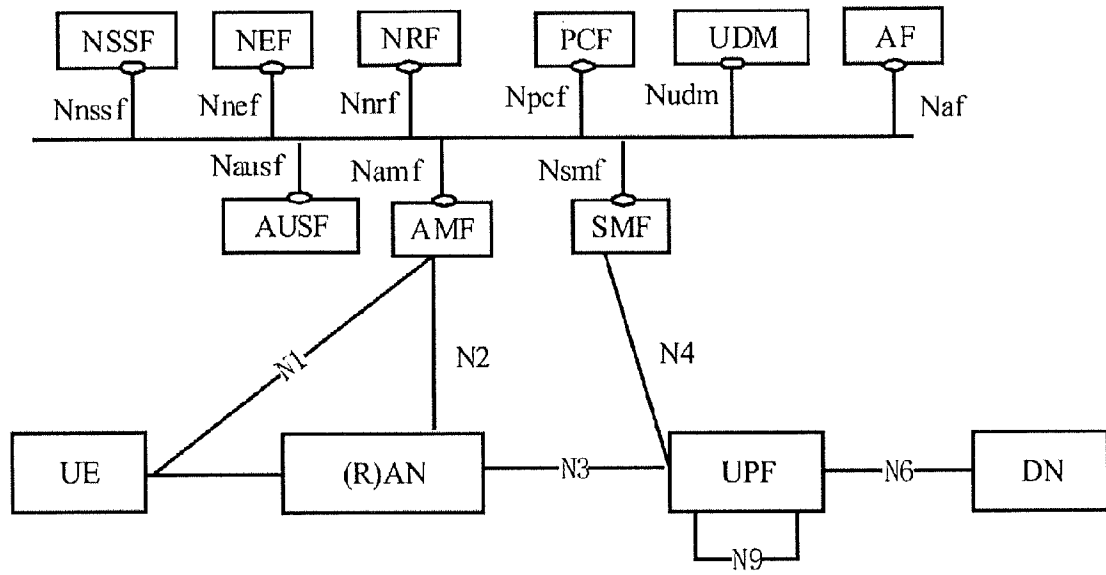
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/026327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04L1/08 (2006.01) i, H04L1/00 (2006.01) i, H04L27/26 (2006.01) i, H04W28/04 (2009.01) i, H04W72/12 (2009.01) i, H04W84/06 (2009.01) i
FI: H04L1/08, H04W28/04 110, H04L27/26 113, H04W84/06, H04W72/12, H04L1/00 E
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H04L1/08, H04L1/00, H04L27/26, H04W28/04, H04W72/12, H04W84/06

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2019/0349116 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 14 November 2019 (2019-11-14), abstract, paragraphs	1, 2, 6-9, 12-17
Y	[0005], [0027], [0032], [0102], [0103], [0110]-	4, 5, 10, 11
A	[0120]	3
X	US 2020/0022218 A1 (INTEL IP CORPORATION) 16 January 2020 (2020-01-16), abstract, paragraphs	1, 2, 6-9, 12-17
Y	[0026], [0036], [0046], [0053], [0054], [0103]	4, 5, 10, 11
X	JP 2018-514110 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 31 May 2018 (2018-05-31),	1, 2, 6-9, 12-17
Y	abstract, paragraphs [0028], [0029], [0035]	4, 5, 10, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31.08.2021

Date of mailing of the international search report
07.09.2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/026327

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	西尾昭彦, 3GPP における 5G Non-Terrestrial Networks の標準化動向, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 120, No. 129, pp. 37-41, Ch. 5.2.1 (NISHIO, Akihiko. Standardization trend on 5G Non-Terrestrial Networks in 3GPP. IEICE Technical Report.)	5
Y	WO 2020/144895 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 16 July 2020 (2020-07-16), paragraphs [0059]-[0064]	10, 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/026327

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2019/0349116 A1	14.11.2019	WO 2019/217730 A2	
US 2020/0022218 A1	16.01.2020	WO 2018/169806 A1	
JP 2018-514110 A	31.05.2018	US 2017/0265174 A1 abstract, paragraphs [0026], [0027], [0033] WO 2016/161618 A1 EP 3621389 A1 CN 107079436 A KR 10-2017-0136491 A	
WO 2020/144895 A1	16.07.2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 1/08(2006.01)i; H04L 1/00(2006.01)i; H04L 27/26(2006.01)i; H04W 28/04(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04W 84/06(2009.01)i FI: H04L1/08; H04W28/04 110; H04L27/26 113; H04W84/06; H04W72/12; H04L1/00 E		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04L1/08; H04L1/00; H04L27/26; H04W28/04; H04W72/12; H04W84/06 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年 国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	US 2019/0349116 A1 (QUALCOMM Incorporated) 14.11.2019 (2019-11-14) 要約、段落5, 27, 32, 102, 103, 110-120	1, 2, 6-9, 12-17 4, 5, 10, 11 3
X Y	US 2020/0022218 A1 (Intel IP Corporation) 16.01.2020 (2020-01-16) 要約、段落26, 36, 46, 53, 54, 103	1, 2, 6-9, 12-17 4, 5, 10, 11
X Y	JP 2018-514110 A (パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレー ション オブ アメリカ) 31.05.2018 (2018-05-31) 要約、段落28, 29, 35	1, 2, 6-9, 12-17 4, 5, 10, 11
Y	西尾 昭彦 Akihiko NISHIO, 3GPPにおける5G Non-Terrestrial 1 Networksの標準化動向, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 12 0 No. 129, p.37-41 第5.2.1節	5
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に 公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若し くは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を 付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の 後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵 触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引 用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性 又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文 献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がな いと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 31.08.2021		国際調査報告の発送日 07.09.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 谷岡 佳彦 5K 3463 電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	W0 2020/144895 A1 (パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレー ション オブ アメリカ) 16.07.2020 (2020 - 07 - 16) 段落59-64	10, 11

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/026327

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2019/0349116	A1	14.11.2019	WO	2019/217730	A2	
US	2020/0022218	A1	16.01.2020	WO	2018/169806	A1	
JP	2018-514110	A	31.05.2018	US	2017/0265174	A1	
				要約、段落26, 27, 33			
				WO	2016/161618	A1	
				EP	3621389	A1	
				CN	107079436	A	
				KR	10-2017-0136491	A	
WO	2020/144895	A1	16.07.2020	(ファミリーなし)			