

(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
2023年10月26日(26.10.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/204211 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 24/02 (2009.01) G06N 20/00 (2019.01)
H04W 24/08 (2009.01) G06N 3/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/015485

(22) 国際出願日: 2023年4月18日(18.04.2023)

(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 2022-069118 2022年4月19日(19.04.2022) JP

(71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 藤代 真人 (FUJISHIRO, Masato); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
秦 光孝 (HATA, Mitsutaka); 〒6128501 京都

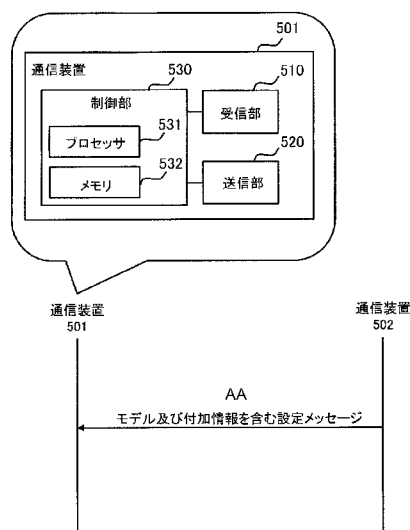
府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人キュリーズ (CURIUSE PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1050013 東京都港区浜松町一丁目20番10号2階A号室 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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



501, 502 Communication device
510 Reception unit
520 Transmission unit
530 Control unit
531 Processor
532 Memory
AA Setting message including model and additional information

(57) Abstract: This communication device performs communication with another communication device in a mobile communication system that uses machine learning technology, and comprises: a reception unit that receives, from the other communication device, a setting message including a model to be used for a machine learning process for at least one of a learning process and an inference process, and additional information pertaining to the model; and a control unit which performs a machine learning process using the model on the basis of the additional information.

(57) 要約: 機械学習技術を用いる移动通信システムにおいて通信装置との通信を行う通信装置は、学習処理及び推論処理の少なくとも一方の機械学習処理で用いるモデルと、モデルに関する付加情報と、を含む設定メッセージを通信装置から受信する受信部と、上記付加情報に基づいて、上記モデルを用いて機械学習処理を実行する制御部と、を備える。

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

— 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、移動通信システムで用いる通信装置及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、移動通信システムの標準化プロジェクトである3GPP (Third Generation Partnership Project) (登録商標。以下同じ) において、人工知能 (AI) 技術、特に、機械学習 (ML) 技術を移動通信システムの無線通信 (エアインターフェイス) に適用しようとする検討がされている。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：3GPP寄書：RP-213599、“New SI: Study on Artificial Intelligence (AI) /Machine Learning (ML) for NR Air Interface”

発明の概要

[0004] 第1の態様に係る通信装置は、機械学習技術を用いる移動通信システムにおいて別の通信装置との通信を行う装置である。前記通信装置は、学習処理及び推論処理の少なくとも一方の機械学習処理で用いるモデルと、前記モデルに関する付加情報と、を含む設定メッセージを前記別の通信装置から受信する受信部と、前記付加情報に基づいて、前記モデルを用いて前記機械学習処理を実行する制御部と、を備える。

[0005] 第2の態様に係る通信方法は、機械学習技術を用いる移動通信システムにおいて別の通信装置との通信を行う通信装置が実行する方法である。前記通信方法は、学習処理及び推論処理の少なくとも一方の機械学習処理で用いるモデルと、前記モデルに関する付加情報と、を含む設定メッセージを前記別

の通信装置から受信するステップと、前記付加情報に基づいて、前記モデルを用いて前記機械学習処理を実行するステップと、を有する。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]実施形態に係る移動通信システムの構成を示す図である。
- [図2]実施形態に係るUE（ユーザ装置）の構成を示す図である。
- [図3]実施形態に係るgNB（基地局）の構成を示す図である。
- [図4]データを取り扱うユーザプレーンの無線インターフェースのプロトコルスタックの構成を示す図である。
- [図5]シグナリング（制御信号）を取り扱う制御プレーンの無線インターフェースのプロトコルスタックの構成を示す図である。
- [図6]実施形態に係る移動通信システムにおけるAI・ML技術の機能ブロック構成を示す図である。
- [図7]実施形態に係る各動作シナリオに係る動作の概要を示す図である。
- [図8]実施形態に係る第1動作シナリオを示す図である。
- [図9]実施形態に係るCSI-RSを削減する第1の例を示す図である。
- [図10]実施形態に係るCSI-RSを削減する第2の例を示す図である。
- [図11]実施形態に係る第1動作シナリオに係る第1動作例を示す動作フロー図である。
- [図12]実施形態に係る第1動作シナリオに係る第2動作例を示す動作フロー図である。
- [図13]実施形態に係る第1動作シナリオに係る第3動作例を示す動作フロー図である。
- [図14]実施形態に係る第2動作シナリオを示す図である。
- [図15]実施形態に係る第2動作シナリオに係る動作例を示す動作フロー図である。
- [図16]実施形態に係る第3動作シナリオを示す図である。
- [図17]実施形態に係る第3動作シナリオに係る動作例を示す動作フロー図である。

[図18]実施形態に係る能力情報又は負荷状況情報の通知について説明するための図である。

[図19]実施形態に係るモデルの設定について説明するための図である。

[図20]実施形態に係るモデル転送に関する第1動作例を示す図である。

[図21]実施形態に係るモデル及び付加情報を含む設定メッセージの一例を示す図である。

[図22]実施形態に係るモデル転送に関する第2動作例を示す図である。

[図23]実施形態に係る設定メッセージの分割送信に関する動作例を示す図である。

[図24]実施形態に係るモデル転送に関する第3動作例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0007] 移動通信システムに機械学習技術を適用しようとする場合において、具体的にどのようにして機械学習処理を活用するかについての技術は未だ確立していない。

[0008] そこで、本開示は、移動通信システムにおいて機械学習処理を活用することを可能とすることを目的とする。

[0009] 図面を参照しながら、実施形態に係る移動通信システムについて説明する。図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。

[0010] (移動通信システムの構成)

まず、実施形態に係る移動通信システムの構成について説明する。図1は、実施形態に係る移動通信システム1の構成を示す図である。移動通信システム1は、3GPP規格の第5世代システム(5GS: 5th Generation System)に準拠する。以下において、5GSを例に挙げて説明するが、移動通信システムにはLTE(Long Term Evolution)システムが少なくとも部分的に適用されてもよい。或いは、移動通信システムには第6世代(6G)システムが少なくとも部分的に適用されてもよい。

[0011] 移動通信システム1は、ユーザ装置（UE：User Equipment）100と、5Gの無線アクセスネットワーク（NG-RAN：Next Generation Radio Access Network）10と、5Gのコアネットワーク（5GC：5G Core Network）20とを有する。以下において、NG-RAN10を単にRAN10と呼ぶことがある。また、5GC20を単にコアネットワーク（CN）20と呼ぶことがある。

[0012] UE100は、移動可能な無線通信装置である。UE100は、ユーザにより利用される装置であればどのような装置であっても構わない。例えば、UE100は、携帯電話端末（スマートフォンを含む）やタブレット端末、ノートPC、通信モジュール（通信カード又はチップセットを含む）、センサ若しくはセンサに設けられる装置、車両若しくは車両に設けられる装置（Vehicle UE）、飛行体若しくは飛行体に設けられる装置（Aerial UE）である。

[0013] NG-RAN10は、基地局（5Gシステムにおいて「gNB」と呼ばれる）200を含む。gNB200は、基地局間インターフェイスであるXnインターフェイスを介して相互に接続される。gNB200は、1又は複数のセルを管理する。gNB200は、自セルとの接続を確立したUE100との無線通信を行う。gNB200は、無線リソース管理（RRM）機能、ユーザデータ（以下、単に「データ」という）のルーティング機能、モビリティ制御・スケジューリングのための測定制御機能等を有する。「セル」は、無線通信エリアの最小単位を示す用語として用いられる。「セル」は、UE100との無線通信を行う機能又はリソースを示す用語としても用いられる。1つのセルは1つのキャリア周波数（以下、単に「周波数」と呼ぶ）に属する。

[0014] なお、gNBがLTEのコアネットワークであるEPC（Evolved Packet Core）に接続することもできる。LTEの基地局が5GCに接続することもできる。LTEの基地局とgNBとが基地局間インタ

ーフェイスを介して接続されることもできる。

[0015] 5GC20は、AMF (Access and Mobility Management Function) 及びUPF (User Plane Function) 300を含む。AMFは、UE100に対する各種モビリティ制御等を行う。AMFは、NAS (Non-Access Stratum) シグナリングを用いてUE100と通信することにより、UE100のモビリティを管理する。UPFは、データの転送制御を行う。AMF及びUPFは、基地局ーコアネットワーク間インターフェイスであるNGIインターフェイスを介してgNB200と接続される。

[0016] 図2は、実施形態に係るUE100 (ユーザ装置) の構成を示す図である。UE100は、受信部110、送信部120、及び制御部130を備える。受信部110及び送信部120は、gNB200との無線通信を行う通信部を構成する。UE100は、通信装置の一例である。

[0017] 受信部110は、制御部130の制御下で各種の受信を行う。受信部110は、アンテナ及び受信機を含む。受信機は、アンテナが受信する無線信号をベースバンド信号 (受信信号) に変換して制御部130に出力する。

[0018] 送信部120は、制御部130の制御下で各種の送信を行う。送信部120は、アンテナ及び送信機を含む。送信機は、制御部130が出力するベースバンド信号 (送信信号) を無線信号に変換してアンテナから送信する。

[0019] 制御部130は、UE100における各種の制御及び処理を行う。このような処理は、後述の各レイヤの処理を含む。制御部130は、少なくとも1つのプロセッサ及び少なくとも1つのメモリを含む。メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、及びプロセッサによる処理に用いられる情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンドプロセッサと、CPU (Central Processing Unit) とを含んでもよい。ベースバンドプロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行う。CPUは、メモリに記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行う。

[0020] 図3は、実施形態に係るgNB200 (基地局) の構成を示す図である。

gNB200は、送信部210、受信部220、制御部230、及びバックホール通信部240を備える。送信部210及び受信部220は、UE100との無線通信を行う通信部を構成する。バックホール通信部240は、CN20との通信を行うネットワーク通信部を構成する。gNB200は、通信装置の他の例である。

[0021] 送信部210は、制御部230の制御下で各種の送信を行う。送信部210は、アンテナ及び送信機を含む。送信機は、制御部230が出力するベースバンド信号（送信信号）を無線信号に変換してアンテナから送信する。

[0022] 受信部220は、制御部230の制御下で各種の受信を行う。受信部220は、アンテナ及び受信機を含む。受信機は、アンテナが受信する無線信号をベースバンド信号（受信信号）に変換して制御部230に出力する。

[0023] 制御部230は、gNB200における各種の制御及び処理を行う。このような処理は、後述の各レイヤの処理を含む。制御部230は、少なくとも1つのプロセッサ及び少なくとも1つのメモリを含む。メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、及びプロセッサによる処理に用いられる情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンドプロセッサと、CPUとを含んでもよい。ベースバンドプロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行う。CPUは、メモリに記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行う。

[0024] バックホール通信部240は、基地局間インターフェイスであるXnインターフェイスを介して隣接基地局と接続される。バックホール通信部240は、基地局ーコアネットワーク間インターフェイスであるNGインターフェイスを介してAMF／UPF300と接続される。なお、gNB200は、セントラルユニット（CU）と分散ユニット（DU）とで構成され（すなわち、機能分割され）、両ユニット間がフロントホールインターフェイスであるF1インターフェイスで接続されてもよい。

[0025] 図4は、データを取り扱うユーザプレーンの無線インターフェイスのプロトコルスタックの構成を示す図である。

- [0026] ユーザプレーンの無線インターフェイスプロトコルは、物理（PHY）レイヤと、媒体アクセス制御（MAC）レイヤと、無線リンク制御（RLC）レイヤと、パケットデータコンバージェンスプロトコル（PDCP）レイヤと、サービスデータアダプテーションプロトコル（SDAP）レイヤとを有する。
- [0027] PHYレイヤは、符号化・復号、変調・復調、アンテナマッピング・デマッピング、及びリソースマッピング・デマッピングを行う。UE 100のPHYレイヤとgNB 200のPHYレイヤとの間では、物理チャネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。なお、UE 100のPHYレイヤは、gNB 200から物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）上で送信される下りリンク制御情報（DCI）を受信する。具体的には、UE 100は、無線ネットワーク一時識別子（RNTI）を用いてPDCCHのブラインド復号を行い、復号に成功したDCIを自UE宛てのDCIとして取得する。gNB 200から送信されるDCIには、RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されている。
- [0028] NRでは、UE 100は、システム帯域幅（すなわち、セルの帯域幅）よりも狭い帯域幅を使用できる。gNB 200は、連続するPRBからなる帯域幅部分（BWP）をUE 100に設定する。UE 100は、アクティブなBWPにおいてデータ及び制御信号を送受信する。UE 100には、例えば、最大4つのBWPが設定可能であってもよい。各BWPは、異なるサブキャリア間隔を有していてもよい。或いは、当該各BWPは、周波数が相互に重複していてもよい。UE 100に対して複数のBWPが設定されている場合、gNB 200は、下りリンクにおける制御によって、どのBWPを適用するかを指定できる。これにより、gNB 200は、UE 100のデータトラフィックの量等に応じてUE帯域幅を動的に調整し、UE電力消費を減少させる。
- [0029] gNB 200は、例えば、サービングセル上の最大4つのBWPのそれぞれに最大3つの制御リソースセット（CORESET: control r

resource set)を設定できる。CORESETは、UE100が受信すべき制御情報のための無線リソースである。UE100には、サービングセル上で最大12個又はそれ以上のCORESETが設定されてもよい。各CORESETは、0乃至11又はそれ以上のインデックスを有してもよい。CORESETは、6つのリソースブロック(PRB)と、時間領域内の1つ、2つ、又は3つの連続するOFDMシンボルとにより構成されてもよい。

[0030] MACレイヤは、データの優先制御、ハイブリッドARQ(HARQ: Hybrid Automatic Repeat request)による再送処理、及びランダムアクセスプロシージャ等を行う。UE100のMACレイヤとgNB200のMACレイヤとの間では、トランスポートチャネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。gNB200のMACレイヤはスケジューラを含む。スケジューラは、上下リンクのトランスポートフォーマット(トランスポートブロックサイズ、変調・符号化方式(MCS: Modulation and Coding Scheme))及びUE100への割り当りリソースブロックを決定する。

[0031] RLCレイヤは、MACレイヤ及びPHYレイヤの機能を利用してデータを受信側のRLCレイヤに伝送する。UE100のRLCレイヤとgNB200のRLCレイヤとの間では、論理チャネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。

[0032] PDCPレイヤは、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化等を行う。

[0033] SDAPレイヤは、コアネットワークがQoS(Quality of Service)制御を行う単位であるIPフローとアクセス層(AS: Access Stratum)がQoS制御を行う単位である無線ベアラとのマッピングを行う。なお、RANがEPCに接続される場合は、SDAPが無くてもよい。

[0034] 図5は、シグナリング(制御信号)を取り扱う制御プレーンの無線インターフェイスのプロトコルスタックの構成を示す図である。

[0035] 制御プレーンの無線インターフェースのプロトコルスタックは、図4に示したSDAPレイヤに代えて、無線リソース制御（RRC）レイヤ及び非アクセス層（NAS：Non-Access Stratum）を有する。

[0036] UE100のRRCレイヤとgNB200のRRCレイヤとの間では、各種設定のためのRRCシグナリングが伝送される。RRCレイヤは、無線ベアラの確立、再確立及び解放に応じて、論理チャネル、トランスポートチャネル、及び物理チャネルを制御する。UE100のRRCとgNB200のRRCとの間にコネクション（RRCコネクション）がある場合、UE100はRRCコネクティッド状態にある。UE100のRRCとgNB200のRRCとの間にコネクション（RRCコネクション）がない場合、UE100はRRCアイドル状態にある。UE100のRRCとgNB200のRRCとの間のコネクションがサスペンドされている場合、UE100はRRCインアクティブ状態にある。

[0037] RRCレイヤよりも上位に位置するNASは、セッション管理及びモビリティ管理等を行う。UE100のNASとAMF300AのNASとの間では、NASシグナリングが伝送される。なお、UE100は、無線インターフェースのプロトコル以外にアプリケーションレイヤ等を有する。また、NASよりも下位のレイヤをAS（Access Stratum）と呼ぶ。

[0038] （AI・ML技術の概要）

次に、実施形態に係るAI・ML技術について説明する。図6は、実施形態に係る移動通信システム1におけるAI・ML技術の機能ブロック構成を示す図である。

[0039] 図6に示す機能ブロック構成は、データ収集部A1と、モデル学習部A2と、モデル推論部A3と、データ処理部A4とを有する。

[0040] データ収集部A1は、入力データ、具体的には、学習用データ及び推論用データを収集し、学習用データをモデル学習部A2に出力し、推論用データをモデル推論部A3に出力する。データ収集部A1は、データ収集部A1が設けられる自装置におけるデータを入力データとして取得してもよい。或い

は、データ収集部 A 1 は、別の装置におけるデータを入力データとして取得してもよい。

[0041] モデル学習部 A 2 は、モデル学習を行う。具体的には、モデル学習部 A 2 は、学習用データを用いた機械学習により学習モデルのパラメータを最適化し、学習済みモデルを導出（生成、更新）し、学習済みモデルをモデル推論部 A 3 に出力する。例えば、 $y = ax + b$ で考えると、 a （傾き）及び b （切片）がパラメータであって、これらを最適化していくことが機械学習に相当する。一般的に、機械学習には、教師あり学習（*supervised learning*）、教師なし学習（*unsupervised learning*）、及び強化学習（*reinforcement learning*）がある。教師あり学習は、学習用データに正解データを用いる方法である。教師なし学習は、学習用データに正解データを用いない方法である。例えば、教師なし学習では、大量の学習用データから特徴点を覚え、正解の判断（範囲の推定）を行う。強化学習は、出力結果にスコアを付けて、スコアを最大化する方法を学習する方法である。

[0042] モデル推論部 A 3 は、モデル推論を行う。具体的には、モデル推論部 A 3 は、学習済みモデルを用いて推論用データから出力を推論し、推論結果データをデータ処理部 A 4 に出力する。例えば、 $y = ax + b$ で考えると、 x が推論用データであって、 y が推論結果データに相当する。なお、「 $y = ax + b$ 」はモデルである。傾き及び切片が最適化されたモデル、例えば「 $y = 5x + 3$ 」は学習済みモデルである。ここで、モデルの手法（*approach*）は様々であり、線形回帰分析、ニューラルネットワーク、決定木分析などがある。上記の「 $y = ax + b$ 」は線形回帰分析の一種と考えることができる。モデル推論部 A 3 は、モデル学習部 A 2 に対してモデル性能フィードバックを行ってもよい。

[0043] データ処理部 A 4 は、推論結果データを受け取り、推論結果データを利用する処理を行う。

[0044] 移動通信システムにおいて無線通信に機械学習技術を適用する場合、図 6

に示すような機能ブロック構成をどのように配置するのかが問題になる。各実施形態の説明では、UE 100とgNB 200との無線通信を主として想定する。この場合、図6の各機能ブロックを、UE 100及びgNB 200にどのように配置するのかが問題になる。また、各機能ブロックの配置が決まったうえで、gNB 200からUE 100に対して各機能ブロックをどのように制御・設定するのかが問題になる。

[0045] 図7は、実施形態に係る各動作シナリオに係る動作の概要を示す図である。図7において、UE 100及びgNB 200のうち、一方が第1通信装置に相当し、他方が第2通信装置に相当する。

[0046] ステップS1において、UE 100は、モデル学習に関する制御データをgNB 200に送信又はgNB 200から受信する。制御データは、RRCレイヤ（すなわち、レイヤ3）のシグナリングであるRRCメッセージであってもよい。或いは、当該制御データは、MACレイヤ（すなわち、レイヤ2）のシグナリングであるMAC CE（Control Element）であってもよい。或いは、当該制御データは、PHYレイヤ（すなわち、レイヤ1）のシグナリングである下りリンク制御情報（DCI）であってもよい。下りリンクシグナリングは、UE個別シグナリングであってもよい。或いは、当該下りリンクシグナリングは、ブロードキャストシグナリングであってもよい。制御データは、人工知能又は機械学習に特化した制御層（例えばAI/MLレイヤ）における制御メッセージであってもよい。

[0047] （第1動作シナリオ）

図8は、実施形態に係る第1動作シナリオを示す図である。第1動作シナリオでは、データ収集部A1、モデル学習部A2、及びモデル推論部A3をUE 100（例えば、制御部130）に配置し、データ処理部A4をgNB 200（例えば、制御部230）に配置する。すなわち、モデル学習及びモデル推論をUE 100側で行う。

[0048] 第1動作シナリオでは、UE 100からgNB 200へのチャネル状態情報（CSI）フィードバックに機械学習技術を導入する。UE 100からg

NB200へ送信（フィードバック）されるCSIは、UE100とgNB200との間の下りリンクのチャネル状態を示す情報である。CSIには、チャネル品質インジケータ（CQI）、プリコーディング行列インジケータ（PMI）、及びランクインジケータ（RI）のうち少なくとも1つが含まれる。gNB200は、UE100からのCSIフィードバックに基づいて例えば下りリンクスケジューリングを行う。

[0049] gNB200は、下りリンクのチャネル状態をUE100が推定するための参照信号を送信する。このような参照信号は、例えば、CSI参照信号（CSI-RS）であってもよい。或いは、このような参照信号は、復調参照信号（DMRS）であってもよい。第1動作シナリオの説明では、参照信号がCSI-RSであるものとする。

[0050] 第1に、モデル学習において、UE100（受信部110）は、第1リソースを用いてgNB200からの第1参照信号を受信する。そして、UE100（モデル学習部A2）は、第1参照信号を含む学習用データを用いて、参照信号からCSIを推論するための学習済みモデルを導出する。第1動作シナリオの説明では、このような第1参照信号をフルCSI-RSと称することがある。

[0051] 例えば、UE100（CSI生成部131）は、gNB200から受信部110が受信した受信信号（CSI-RS）を用いてチャネル推定を行い、CSIを生成する。UE100（送信部120）は、生成されたCSIをgNB200に送信する。モデル学習部A2は、受信信号（CSI-RS）とCSIとのセットを学習用データとして複数用いてモデル学習を行い、受信信号（CSI-RS）からCSIを推論するための学習済みモデルを導出する。

[0052] 第2に、モデル推論において、UE100（受信部110）は、第1リソースよりも少ない第2リソースを用いてgNB200からの第2参照信号を受信する。そして、UE100（モデル推論部A3）は、学習済みモデルを用いて、第2参照信号を含む推論用データから、CSIを推論結果データと

して推論する。第1動作シナリオの説明では、このような第2参照信号を部分的なCSI-RS又はパンクチャされたCSI-RSと称することがある。

[0053] 例えば、UE100（モデル推論部A3）は、gNB200から受信部110が受信した受信信号（CSI-RS）を推論用データとして用いるとともに、学習済みモデルを用いて、当該受信信号（CSI-RS）からCSIを推論する。UE100（送信部120）は、推論されたCSIをgNB200に送信する。

[0054] これにより、UE100は、gNB200から受信した少ないCSI-RS（部分的なCSI-RS）から、正確な（完全な）CSIをgNB200にフィードバックすることが可能になる。例えば、gNB200は、オーバーヘッド削減のために意図時にCSI-RSを削減（パンクチャ）可能になる。また、無線状況が悪化し、一部のCSI-RSが正常に受信できない状況にUE100が対応可能になる。

[0055] 図9は、実施形態に係るCSI-RSを削減する第1の例を示す図である。第1の例では、gNB200は、CSI-RSを送信するアンテナポートの数を削減する。例えば、gNB200は、UE100がモデル学習を行うモードにおいて、アンテナパネルの全アンテナポートからCSI-RSを送信する。一方、UE100がモデル推論を行うモードにおいて、gNB200は、CSI-RSを送信するアンテナポートの数を削減し、アンテナパネルの半分のアンテナポートからCSI-RSを送信する。なお、アンテナポートは、リソースの一例である。これにより、オーバーヘッドを削減し、アンテナポートの利用効率を改善できるとともに、消費電力の削減効果を得ることができる。

[0056] 図10は、実施形態に係るCSI-RSを削減する第2の例を示す図である。第2の例では、gNB200は、CSI-RSを送信する無線リソース、具体的には、時間周波数リソースの数を削減する。例えば、gNB200は、UE100がモデル学習を行うモードにおいて、所定の時間周波数リソ

ースを用いてC S IーR Sを送信する。一方、U E 1 0 0がモデル推論を行うモードにおいて、g N B 2 0 0は、所定の時間周波数リソースよりも少ない量の時間周波数リソースを用いてC S IーR Sを送信する。これにより、オーバーヘッドを削減し、無線リソースの利用効率を改善できるとともに、消費電力の削減効果を得ることができる。

[0057] 次に、第1動作シナリオに係る第1動作例について説明する。本第1動作例では、g N B 2 0 0は、モデル学習を行うモード（以下、「学習モード」とも称する）とモデル推論を行うモード（以下、「推論モード」とも称する）との間のモード切り替えを通知する切り替え通知を、制御データとしてU E 1 0 0に送信する。U E 1 0 0は、切り替え通知を受信し、学習モードと推論モードとの間のモード切り替えを行う。これにより、学習モードと推論モードとの間のモード切り替えを適切に行うことが可能になる。切り替え通知は、U E 1 0 0にモードを設定する設定情報であってもよい。或いは、当該切り替え通知は、U E 1 0 0にモード切り替えを指示する切り替えコマンドであってもよい。

[0058] 本第1動作例では、U E 1 0 0は、モデル学習が完了した際に、モデル学習が完了したことを示す完了通知を、制御データとしてg N B 2 0 0に送信する。g N B 2 0 0は、完了通知を受信する。これにより、g N B 2 0 0は、U E 1 0 0側でモデル学習が完了したことを把握できる。

[0059] 図11は、実施形態に係る第1動作シナリオに係る第1動作例を示す動作フロー図である。本フローは、U E 1 0 0がg N B 2 0 0のセルとのR R C接続を確立した後に行われてもよい。なお、以下の動作フロー図において、省略可能なステップを破線で示している。

[0060] ステップS 1 0 1において、g N B 2 0 0は、推論モード時の入力データパターン、例えば、推論モード時のC S IーR Sの送信パターン（パンクチャパターン）を、制御データとしてU E 1 0 0に通知又は設定してもよい。例えば、g N B 2 0 0は、推論モード時にC S IーR Sを送信する又は送信しないアンテナポート及び／又は時間周波数リソースをU E 1 0 0に通知す

る。

- [0061] ステップS102において、gNB200は、学習モードを開始させるための切り替え通知をUE100に送信してもよい。
- [0062] ステップS103において、UE100は、学習モードを開始する。
- [0063] ステップS104において、gNB200は、フルCSI-RSを送信する。UE100は、フルCSI-RSを受信し、受信したCSI-RSに基づいてCSIを生成する。学習モードにおいて、UE100は、受信したCSI-RSとこれに対応するCSIとを用いて教師あり学習を行うことができる。UE100は、自身の通信環境ごと、例えば、受信品質（RSRP・RSRQ・SINR）及び／又は移動速度ごとに、学習結果（学習済みモデル）を導出及び管理してもよい。
- [0064] ステップS105において、UE100は、生成したCSIをgNB200に送信（フィードバック）する。
- [0065] その後、ステップS106において、UE100は、モデル学習が完了した際に、モデル学習が完了した旨の完了通知をgNB200に送信する。UE100は、学習済みモデルの導出（生成、更新）が完了した時に完了通知をgNB200に送信してもよい。ここで、UE100は、自身の通信環境（例えば、移動速度、受信品質）ごとに、学習を完了したことを通知してもよい。この場合、UE100は、当該通知に、どの通信環境での完了通知なのかを示す情報を含める。
- [0066] ステップS107において、gNB200は、学習モードから推論モードへ切り替えるための切り替え通知をUE100に送信する。
- [0067] ステップS108において、UE100は、ステップS107の切り替え通知の受信に応じて、学習モードから推論モードへ切り替える。
- [0068] ステップS109において、gNB200は、部分的なCSI-RSを送信する。UE100は、部分的なCSI-RSを受信すると、学習済みモデルを用いて、受信したCSI-RSからCSIを推論する。UE100は、通信環境ごとに管理する学習済みモデルのうち、自身の通信環境に対応する

学習済みモデルを選択し、選択した学習済みモデルを用いてC S Iの推論を行ってもよい。

[0069] ステップS 1 1 0において、U E 1 0 0は、推論したC S Iをg N B 2 0 0に送信（フィードバック）する。

[0070] ステップS 1 1 1において、U E 1 0 0は、モデル学習が必要と自身で判断した場合、モデル学習が必要である旨の通知を制御データとしてg N B 2 0 0に送信してもよい。例えば、U E 1 0 0は、自身が移動した時、自身の移動速度が変わった時、自身における受信品質が変わった時、自身が在圏するセルが変わった時、自身が通信に用いる帯域幅部分（BWP）が変わった場合、推論結果の精度が担保できなくなったとみなして、当該通知をg N B 2 0 0に送信する。

[0071] 次に、第1動作シナリオに係る第2動作例について説明する。本第2動作例は、上述の動作例と併用されてもよい。本第2動作例では、g N B 2 0 0は、モデル学習の完了条件を示す完了条件通知を、制御データとしてU E 1 0 0に送信する。U E 1 0 0は、完了条件通知を受信し、完了条件通知に基づいてモデル学習の完了を判定する。これにより、U E 1 0 0がモデル学習の完了を適切に判定できる。完了条件通知は、U E 1 0 0にモデル学習の完了条件を設定する設定情報であってもよい。完了条件通知は、学習モードへの切り替えを通知（指示）する切り替え通知に含まれていてもよい。

[0072] 図12は、実施形態に係る第1動作シナリオに係る第2動作例を示す動作フロー図である。

[0073] ステップS 2 0 1において、g N B 2 0 0は、モデル学習の完了条件を示す完了条件通知を、制御データとしてU E 1 0 0に送信する。完了条件通知は、次の完了条件情報のうち少なくとも1つを含んでもよい。

[0074] ・正解データに対する許容誤差範囲：

例えば、通常のC S Iフィードバック算出法を用いて生成されたC S Iと、モデル推論により推論されるC S Iとの誤差の許容範囲である。U E 1 0 0は、ある程度学習が進んだ段階で、その時点での学習済みモデルを用いて

CSIを推論し、これを正しいCSIと比較し、誤差が許容範囲であることに基づいて学習完了と判定できる。

[0075] ・学習用データ数：

学習に用いたデータの数であり、例えば、CSI-RSの受信数が学習用データ数に相当する。UE100は、学習モードにおけるCSI-RSの受信数が、通知（設定）された学習用データ数に達したことに基づいて学習完了と判定できる。

[0076] ・学習試行数：

学習用データによりモデル学習を行った回数である。UE100は、学習モードにおける学習回数が、通知（設定）された回数に達したことに基づいて学習完了と判定できる。

[0077] ・出力スコア閾値：

例えば、強化学習におけるスコアである。UE100は、当該スコアが、通知（設定）されたスコアに達したことに基づいて学習完了と判定できる。

[0078] UE100は、学習完了と判定するまで、フルCSI-RSに基づく学習を継続する（ステップS203、S204）。

[0079] ステップS205において、UE100は、モデル学習が完了したと判定した際に、モデル学習が完了した旨の完了通知をgNB200に送信してもよい。

[0080] 次に、第1動作シナリオに係る第3動作例について説明する。本第3動作例は、上述の動作例と併用されてもよい。CSIフィードバックの精度を高めたいような場合、学習用データ及び推論用データとして、CSI-RSだけではなく、他の種別のデータ、例えば、物理下りリンク共有チャネル（PDSCH）の受信特性などを利用可能である。本第3動作例では、gNB200は、少なくとも学習用データとして用いるデータの種別を指定するデータ種別情報を、制御データとしてUE100に送信する。すなわち、gNB200は、学習用データ・推論用データを何にするのか（入力データの種類）をUE100に指定する。UE100は、データ種別情報を受信し、指定

された種別のデータを用いてモデル学習を行う。これにより、UE 100が適切なモデル学習を行うことができる。

[0081] 図13は、実施形態に係る第1動作シナリオに係る第3動作例を示す動作フロー図である。

[0082] ステップS301において、UE 100は、どの種別の入力データをUE 100が機械学習で取り扱い可能かを示す能力情報を制御データとしてgNB 200に送信してもよい。ここで、UE 100は、入力データの精度など、付随する情報を更に通知してもよい。

[0083] ステップS302において、gNB 200は、データ種別情報をUE 100に送信する。データ種別情報は、入力データの種別をUE 100に設定する設定情報であってもよい。ここで、入力データの種別は、CSIフィードバックについて、受信品質及び／又はUE移動速度であってもよい。受信品質は、参照信号受信電力(RSRP)、参照信号受信品質(RSRQ)、信号対干渉雑音比(SINR)、ビット誤り率(BER)、ブロック誤り率(BLER)、アナログ／デジタル変換器出力波形などであってもよい。

[0084] なお、後述のUEポジショニングを想定した場合、入力データの種別は、GNSS(Global Navigation Satellite System)の位置情報(緯度・経度・高度)、RFフィンガープリント(セルID及びその受信品質など)、受信信号の到来角(AoA)、アンテナ毎の受信レベル・受信位相・受信時間差(OTDOA)、往復時間(Roundtrip time)、無線LAN(Local Area Network)等の近距離無線の受信情報であってもよい。

[0085] なお、gNB 200は、入力データの種別を、学習用データ及び推論用データでそれぞれ独立して指定してもよい。gNB 200は、入力データの種別を、CSIフィードバック及びUEポジショニングでそれぞれ独立して指定してもよい。

[0086] (第2動作シナリオ)

次に、第2動作シナリオについて、第1動作シナリオとの相違点を主とし

て説明する。第1動作シナリオにおいて、下りリンクの参照信号（すなわち、下りリンクのCSI推定）に関して主として説明した。第2動作シナリオでは、上りリンクの参照信号（すなわち、上りリンクのCSI推定）に関して説明する。第2動作シナリオの説明では、上りリンクの参照信号がサウンディング参照信号（SRSS）であるものとするが、上りリンクのDMRS等であってもよい。

[0087] 図14は、実施形態に係る第2動作シナリオを示す図である。第2動作シナリオでは、データ収集部A1、モデル学習部A2、モデル推論部A3、及びデータ処理部A4をgNB200（例えば、制御部230）に配置する。すなわち、モデル学習及びモデル推論をgNB200側で行う。

[0088] 第2動作シナリオでは、gNB200がUE100からのSRSSに基づいて行うCSI推定に機械学習技術を導入する。そのため、gNB200（例えば、制御部230）は、UE100から受信部220が受信したSRSSに基づいてCSIを生成するCSI生成部231を有する。このCSIは、UE100とgNB200との間の上りリンクのチャネル状態を示す情報である。gNB200（例えば、データ処理部A4）は、SRSSに基づいて生成したCSIに基づいて例えば上りリンクスケジューリングを行う。

[0089] 第1に、モデル学習において、gNB200（受信部220）は、第1リソースを用いてUE100からの第1参照信号を受信する。そして、gNB200（モデル学習部A2）は、第1参照信号を含む学習用データを用いて、参照信号（SRSS）からCSIを推論するための学習済みモデルを導出する。第2動作シナリオの説明では、このような第1参照信号をフルSRSSと称することがある。

[0090] 例えば、gNB200（CSI生成部231）は、UE100から受信部220が受信した受信信号（SRSS）を用いてチャネル推定を行い、CSIを生成する。モデル学習部A2は、受信信号（SRSS）とCSIとのセットを学習用データとして複数用いてモデル学習を行い、受信信号（SRSS）からCSIを推論するための学習済みモデルを導出する。

[0091] 第2に、モデル推論において、gNB200（受信部220）は、第1リソースよりも少ない第2リソースを用いてUE100からの第2参照信号を受信する。そして、UE100（モデル推論部A3）は、学習済みモデルを用いて、第2参照信号を含む推論用データから、CSIを推論結果データとして推論する。第2動作シナリオの説明では、このような第2参照信号を部分的なSRS又はパンクチャされたSRSと称することがある。SRSのパンクチャパターンについては、第1動作シナリオと同様なパターンを利用できる（図9、図10参照）。

[0092] 例えば、gNB200（モデル推論部A3）は、UE100から受信部220が受信した受信信号（SRS）を推論用データとして用いるとともに、学習済みモデルを用いて、当該受信信号（SRS）からCSIを推論する。

[0093] これにより、gNB200は、UE100から受信した少ないSRS（部分的なSRS）から、正確な（完全な）CSIを生成することが可能になる。例えば、UE100は、オーバーヘッド削減のために意図的にSRSを削減（パンクチャ）可能になる。また、無線状況が悪化し、一部のSRSが正常に受信できない状況にgNB200が対応可能になる。

[0094] このような動作シナリオにおいては、上述の第1動作シナリオの動作における「CSI-RS」を「SRS」に、「gNB200」を「UE100」に、「UE100」を「gNB200」にそれぞれ読み替えることが可能である。

[0095] また、第2動作シナリオでは、gNB200は、第1参照信号（フルSRS）及び第2参照信号（部分的なSRS）のうちUE100に送信させる参照信号の種別を指示する参照信号種別情報を、制御データとしてUE100に送信する。UE100は、参照信号種別情報を受信し、gNB200から指定されたSRSをgNB200に送信する。これにより、適切なSRSをUE100に送信させることができる。

[0096] 図15は、実施形態に係る第2動作シナリオに係る動作例を示す動作フロー図である。

[0097] ステップS501において、gNB200は、UE100にSRS送信設定を行う。

[0098] ステップS502において、gNB200は、学習モードを開始する。

[0099] ステップS503において、UE100は、ステップS501での設定に従ってフルSRSをgNB200に送信する。gNB200は、フルSRSを受信し、チャネル推定用のモデル学習を行う。

[0100] ステップS504において、gNB200は、学習済みモデルに推論用データとして入力するSRSの送信パターン（パンクチャパターン）を特定し、特定したSRS送信パターンをUE100に設定する。

[0101] ステップS505において、gNB200は、推論モードへ遷移し、学習済みモデルを用いたモデル推論を開始する。

[0102] ステップS506において、UE100は、ステップS504でのSRS送信設定に従い、部分的なSRSを送信する。gNB200は、当該SRSを推論用データとして学習済みモデルに入力してチャネル推定結果を得ると、当該チャネル推定結果を用いてUE100の上りリンクスケジューリング（例えば、上りリンク送信ウェイト等の制御）を行う。なお、gNB200は、学習済みモデルによる推論精度が悪化した場合、フルSRSを送信するようUE100に再設定してもよい。

[0103] （第3動作シナリオ）

次に、第3動作シナリオについて、第1及び第2動作シナリオとの相違点を主として説明する。第3動作シナリオは、連合学習（Federated learning）を用いてUE100の位置推定（いわゆる、UEポジショニング）を行う実施形態である。図16は、実施形態に係る第3動作シナリオを示す図である。このような連合学習の適用例では、次の手順が行われる。

[0104] 第1に、ロケーションサーバ400は、UE100にモデルを送信する。

[0105] 第2に、UE100は、UE100にあるデータを用いてUE100（モデル学習部A2）側でモデル学習を行う。UE100にあるデータは、例え

ば、UE 100がgNB 200から受信するポジショニング参照信号（PRS）及び／又はGNSS受信機140の出力データである。UE 100にあるデータは、PRSの受信結果及び／又はGNSS受信機140の出力データに基づいて位置情報生成部132が生成する位置情報（緯度、経度を含む）を含んでもよい。

[0106] 第3に、UE 100は、学習結果である学習済みモデルをUE 100（モデル推論部A3）で適用するとともに、学習済みモデルに含まれる変数パラメータ（以下、「学習済みパラメータ」とも称する）をロケーションサーバ400に送信する。上述の例では、最適化されたa（傾き）及びb（切片）が学習済みパラメータに相当する。

[0107] 第4に、ロケーションサーバ400（連合学習部A5）は、複数のUE 100から学習済みパラメータを収集し、これらを統合する。ロケーションサーバ400は、統合により得られた学習済みモデルをUE 100へ送信してもよい。ロケーションサーバ400は、統合により得られた学習済みモデルと、UE 100からの測定報告とに基づいて、UE 100の位置を推定可能である。

[0108] 第3動作シナリオでは、gNB 200は、学習済みパラメータをUE 100が送信する送信トリガ条件を設定するトリガ設定情報を、制御データとしてUE 100に送信する。UE 100は、トリガ設定情報を受信し、設定された送信トリガ条件が満たされた際に学習済みパラメータをgNB 200（ロケーションサーバ400）に送信する。これにより、UE 100が適切なタイミングで学習済みパラメータを送信できる。

[0109] 図17は、実施形態に係る第3動作シナリオに係る動作例を示す動作フロー図である。

[0110] ステップS601において、gNB 200は、UE 100が学習するベースのモデルを通知してもよい。ここで、ベースのモデルは、過去に学習済みのモデルであってもよい。gNB 200は、上述のように、入力データを何にするのかのデータ種別情報をUE 100に送信してもよい。

- [0111] ステップS 6 0 2において、g N B 2 0 0は、U E 1 0 0にモデル学習を指示し、学習済みパラメータの報告タイミング（トリガ条件）を設定する。設定される報告タイミングは、周期的なタイミングであってもよい。或いは、当該報告タイミングは、学習の習熟度が条件を満たしたことをトリガ（すなわち、イベントトリガ）とするタイミングであってもよい。
- [0112] 周期的なタイミングの場合、g N B 2 0 0は、例えばタイマ値をU E 1 0 0に設定する。U E 1 0 0は、学習を開始（ステップS 6 0 3）した時にタイマを開始し、満了したら学習済みパラメータをg N B 2 0 0（ロケーションサーバ4 0 0）に報告する（ステップS 6 0 4）。或いは、g N B 2 0 0は、報告する無線フレーム又は時刻をU E 1 0 0に指定してもよい。当該無線フレームは、絶対値、例えば、S F N = 5 1 2といったように指定されてもよい。当該無線フレームは、モジュロ演算により算出されてもよい。例えば、g N B 2 0 0は、Nを設定値として、U E 1 0 0が「 $S F N \bmod N = 0$ 」となるS F Nで学習済みパラメータを報告する（ステップS 6 0 4）。
- [0113] イベントトリガの場合、g N B 2 0 0は、上述のような完了条件をU E 1 0 0に設定する。U E 1 0 0は、当該完了条件が満たされた際に学習済みパラメータをg N B 2 0 0（ロケーションサーバ4 0 0）に報告する（ステップS 6 0 4）。U E 1 0 0は、例えば、モデル推論の精度が、前回送信済モデルよりも良くなった時に、学習済みパラメータの報告をトリガしてもよい。ここで、U E 1 0 0は、オフセットを導入し、「今回精度 > 前回精度 + オフセット」時にトリガしてもよい。U E 1 0 0は、例えば、学習用データをN回以上入力した（学習した）時に、学習済みパラメータの報告をトリガしてもよい。このようなオフセット及び／又はNの値は、g N B 2 0 0からU E 1 0 0に設定されてもよい。
- [0114] ステップS 6 0 4において、U E 1 0 0は、報告タイミングの条件が満たされた時、その時点での学習済みパラメータをネットワーク（g N B 2 0 0）に報告する。

[0115] ステップS 6 0 5において、ネットワーク（ロケーションサーバ4 0 0）は、複数のUE 1 0 0から報告された学習済みパラメータを統合する。

[0116] （その他の動作シナリオ）

上述の各動作シナリオにおいて、UE 1 0 0とgNB 2 0 0との間の通信について主として説明したが、上述の各動作シナリオ動作をgNB 2 0 0とAMF 3 0 0 Aとの通信（すなわち、基地局・コアネットワーク間の通信）に応用してもよい。gNB 2 0 0からAMF 3 0 0 Aに対して、上述の制御データをNGインターフェイス上で送信してもよい。或いは、AMF 3 0 0 AからgNB 2 0 0に対して、上述の制御データをNGインターフェイス上で送信してもよい。AMF 3 0 0 AとgNB 2 0 0との間で、連合学習（Federated learning）の実行要求及び／又は連合学習の学習結果をやり取りしてもよい。上述の各動作シナリオ動作をgNB 2 0 0と別のgNB 2 0 0との通信（すなわち、基地局間の通信）に応用してもよい。gNB 2 0 0から別のgNB 2 0 0に対して、上述の制御データをXnインターフェイス上で送信してもよい。gNB 2 0 0と別のgNB 2 0 0との間で、連合学習の実行要求及び／又は連合学習の学習結果をやり取りしてもよい。上述の各動作シナリオ動作をUE 1 0 0と別のUE 1 0 0との通信（すなわち、ユーザ装置間の通信）に応用してもよい。UE 1 0 0から別のUE 1 0 0に対して、上述の制御データをサイドリンク上で送信してもよい。UE 1 0 0と別のUE 1 0 0との間で、連合学習の実行要求及び／又は連合学習の学習結果をやり取りしてもよい。以下の実施形態においても同様である。

[0117] （モデル転送に関する動作の概要）

次に、実施形態に係るモデル転送に関する動作について説明する。以下の実施形態の説明において、ある通信装置から別の通信装置に対してモデル転送（モデル設定）を行うことを想定する。

[0118] （1）能力情報又は負荷状況情報の通知

図1 8は、実施形態に係る能力情報又は負荷状況情報の通知について説明

するための図である。

- [0119] (1. 1) 機械学習技術を用いる移動通信システム 1 において通信装置 502 との通信を行う通信装置 501 は、学習用データを用いて学習済みモデルを導出する学習処理（すなわち、モデル学習）、及び学習済みモデルを用いて推論用データから推論結果データを推論する推論処理（すなわち、モデル推論）のうち、少なくとも一方の機械学習処理（「AI/ML 処理」とも称する）を実行する制御部 530 と、通信装置 501 が機械学習処理に利用可能な処理容量及び／又は記憶容量（メモリ容量）に関する情報要素を含むメッセージを通信装置 502 に送信する送信部 520 と、を備える。
- [0120] これにより、通信装置 502 は、通信装置 501 が機械学習処理に利用可能な処理容量及び／又は記憶容量に関する情報要素を含むメッセージに基づいて、通信装置 501 に対するモデルの設定及び／又は設定変更を適切に行うことができる。
- [0121] (1. 2) 上記 (1. 1) において、上記情報要素は、通信装置 501 における機械学習処理に関する実行能力を示す情報要素であってもよい。
- [0122] (1. 3) 上記 (1. 2) において、通信装置 501 は、上記情報要素を含むメッセージの送信を要求する送信要求を通信装置 502 から受信する受信部 510 をさらに備えてもよい。送信部 520 は、送信要求の受信に応じて、上記情報要素を含むメッセージを通信装置 502 に送信してもよい。
- [0123] (1. 4) 上記 (1. 2) 又は (1. 3) において、制御部 530 は、機械学習処理を実行するためのプロセッサ 531 及び／又はメモリ 532 を含み、上記情報要素は、プロセッサ 531 の能力及び／又はメモリ 532 の能力を示す情報を含んでもよい。
- [0124] (1. 5) 上記 (1. 2) 乃至 (1. 4) のいずれかにおいて、上記情報要素は、推論処理の実行能力を示す情報を含んでもよい。
- [0125] (1. 6) 上記 (1. 2) 乃至 (1. 5) のいずれかにおいて、上記情報要素は、学習処理の実行能力を示す情報を含んでもよい。
- [0126] (1. 7) 上記 (1. 1) において、上記情報要素は、通信装置 501 に

における機械学習処理に関する負荷状況を示す情報要素であってもよい。

- [0127] (1. 8) 上記 (1. 7) において、通信装置 501 は、上記情報要素を含むメッセージの送信を要求又は設定する情報を通信装置 502 から受信する受信部 510 をさらに備えてもよい。送信部 520 は、受信部 510 が情報を受信したことに応じて、上記情報要素を含むメッセージを通信装置 502 に送信してもよい。
- [0128] (1. 9) 上記 (1. 7) 又は (1. 8) において、送信部 520 は、負荷状況を示す値が閾値条件を満たしたことに応じて、又は周期的に、上記情報要素を含むメッセージを通信装置 502 に送信してもよい。
- [0129] (1. 10) 上記 (1. 7) 乃至 (1. 9) のいずれかにおいて、制御部 530 は、機械学習処理を実行するためのプロセッサ 531 及び／又はメモリ 532 を含み、上記情報要素は、プロセッサ 531 の負荷状況及び／又はメモリ 532 の負荷状況を示す情報を含んでもよい。
- [0130] (1. 11) 上記 (1. 1) 乃至 (1. 10) のいずれかにおいて、送信部 520 は、上記情報要素と、上記情報要素と対応付けられたモデル識別子と、を含むメッセージを通信装置 502 に送信し、モデル識別子は、機械学習におけるモデルを識別する識別子であってもよい。
- [0131] (1. 12) 上記 (1. 1) 乃至 (1. 11) のいずれかにおいて、通信装置 501 は、メッセージの送信後において、機械学習処理に用いるモデルを別の通信装置 502 から受信する受信部 510 をさらに備えてもよい。
- [0132] (1. 13) 上記 (1. 1) 乃至 (1. 12) のいずれかにおいて、通信装置 502 が基地局 (gNB 200) 又はコアネットワーク装置 (例えば AMF 300A) であって、通信装置 501 がユーザ装置 (UE 100) であってもよい。
- [0133] (1. 14) 上記 (1. 13) において、通信装置 502 が基地局であって、メッセージが RRC メッセージであってもよい。
- [0134] (1. 15) 上記 (1. 13) において、通信装置 502 がコアネットワーク装置であって、メッセージが NAS メッセージであってもよい。

[0135] (1. 16) 上記(1. 1)乃至(1. 12)のいずれかにおいて、通信装置502がコアネットワーク装置であって、通信装置501が基地局であってもよい。

[0136] (1. 17) 上記(1. 1)乃至(1. 12)のいずれかにおいて、通信装置502が第1基地局であって、通信装置501が第2基地局であってもよい。

[0137] (1. 18) 機械学習技術を用いる移動通信システム1において通信装置502との通信を行う通信装置501が実行する通信方法は、学習用データを用いて学習済みモデルを導出する学習処理、及び学習済みモデルを用いて推論用データから推論結果データを推論する推論処理のうち、少なくとも一方の機械学習処理を実行するステップと、通信装置501が機械学習処理に利用可能な処理容量及び／又は記憶容量に関する情報要素を含むメッセージを通信装置502に送信するステップと、を有する。

[0138] (2) モデルの設定

図19は、実施形態に係るモデルの設定について説明するための図である。

[0139] (2. 1) 機械学習技術を用いる移動通信システム1において通信装置502との通信を行う通信装置501は、学習処理及び推論処理の少なくとも一方の機械学習処理で用いるモデルと、モデルに関する付加情報と、を含む設定メッセージを通信装置502から受信する受信部510と、上記付加情報に基づいて、上記モデルを用いて機械学習処理を実行する制御部530と、を備える。

[0140] これにより、通信装置502から通信装置501に対してモデルを適切に設定することが可能になる。

[0141] (2. 2) 上記(2. 1)において、上記モデルは、推論処理で用いる学習済みモデルであってもよい。

[0142] (2. 3) 上記(2. 1)において、上記モデルは、学習処理で用いる未学習のモデルであってもよい。

- [0143] (2. 4) 上記 (2. 1) 乃至 (2. 3) のいずれかにおいて、上記メッセージは、上記モデルを含む複数のモデルと、複数のモデルのそれぞれに個別に又は共通に対応付けられた付加情報と、を含んでもよい。
- [0144] (2. 5) 上記 (2. 1) 乃至 (2. 4) のいずれかにおいて、上記付加情報は、上記モデルのインデックスを含んでもよい。
- [0145] (2. 6) 上記 (2. 1) 乃至 (2. 5) のいずれかにおいて、上記付加情報は、上記モデルの用途を示す情報、及び上記モデルへの入力データの種別を示す情報のうち少なくとも1つを含んでもよい。
- [0146] (2. 7) 上記 (2. 1) 乃至 (2. 6) のいずれかにおいて、上記付加情報は、上記モデルを適用するために必要な性能を示す情報を含んでもよい。
- [0147] (2. 8) 上記 (2. 1) 乃至 (2. 7) のいずれかにおいて、上記付加情報は、上記モデルを適用する基準を示す情報を含んでもよい。
- [0148] (2. 9) 上記 (2. 1) 乃至 (2. 8) のいずれかにおいて、上記付加情報は、上記モデルの学習又は再学習の要否、及び、上記モデルの学習又は再学習の可否を示す情報、のうち少なくとも1つを含んでもよい。
- [0149] (2. 10) 上記 (2. 1) 乃至 (2. 9) のいずれかにおいて、制御部530は、メッセージの受信に応じて上記モデルを配備し、通信装置501は、上記モデルの配備が完了したことを示す応答メッセージを通信装置502に送信する送信部520をさらに備えてもよい。
- [0150] (2. 11) 上記 (2. 10) において、上記モデルの配備に失敗した場合、送信部520は、エラーメッセージを通信装置502に送信してもよい。
- [0151] (2. 12) 上記 (2. 1) 乃至 (2. 11) のいずれかにおいて、メッセージは、上記モデルをユーザ装置に設定するメッセージであり、受信部510は、設定されたモデルを適用するアクティブ化コマンドを通信装置502からさらに受信し、制御部530は、メッセージの受信に応じて、上記モデルを配備し、アクティブ化コマンドの受信に応じて、配備されたモデルを

アクティブ化してもよい。

- [0152] (2. 1 3) 上記 (2. 1 2) において、上記アクティブ化コマンドは、適用するモデルを示すインデックスを含んでもよい。
- [0153] (2. 1 4) 上記 (2. 1) 乃至 (2. 1 3) のいずれかにおいて、受信部 5 1 0 は、設定メッセージにより設定されたモデルの削除を指示する削除メッセージをさらに受信し、制御部 5 3 0 は、削除メッセージの受信に応じて、設定メッセージにより設定されたモデルを削除してもよい。
- [0154] (2. 1 5) 上記 (2. 1) 乃至 (2. 1 4) のいずれかにおいて、設定メッセージを分割して得られた複数の分割メッセージが通信装置 5 0 2 から送信される場合、受信部 5 1 0 は、複数の分割メッセージの送信方法を示す情報を通信装置 5 0 2 から受信してもよい。
- [0155] (2. 1 6) 上記 (2. 1) 乃至 (2. 1 5) のいずれかにおいて、通信装置 5 0 2 が基地局又はコアネットワーク装置であって、通信装置 5 0 1 がユーザ装置であってもよい。
- [0156] (2. 1 7) 上記 (2. 1 6) において、通信装置 5 0 2 が基地局であって、メッセージが R R C メッセージであってもよい。
- [0157] (2. 1 8) 上記 (2. 1 6) において、通信装置 5 0 2 がコアネットワーク装置であって、メッセージが N A S メッセージであってもよい。
- [0158] (2. 1 9) 上記 (2. 1) 乃至 (2. 1 5) のいずれかにおいて、通信装置 5 0 2 がコアネットワーク装置であって通信装置 5 0 1 が基地局である、又は、通信装置 5 0 2 が第 1 基地局であって通信装置 5 0 1 が第 2 基地局であってもよい。
- [0159] (2. 2 0) 機械学習技術を用いる移動通信システム 1 において通信装置 5 0 2 との通信を行う通信装置 5 0 1 が実行する通信方法は、学習処理及び推論処理の少なくとも一方の機械学習処理で用いるモデルと、モデルに関する付加情報と、を含む設定メッセージを通信装置 5 0 2 から受信するステップと、上記付加情報に基づいて、上記モデルを用いて機械学習処理を実行するステップと、を有する。

[0160] (モデル転送に関する第1動作例)

図20は、実施形態に係るモデル転送に関する第1動作例を示す図である。以下の第1動作例乃至第3動作例で参照する図面において、必須ではない処理を破線で示している。また、以下の第1動作例乃至第3動作例において、通信装置501がUE100であるものとするが、通信装置501がgNB200又はAMF300Aであってもよい。以下の第1動作例乃至第3動作例において、通信装置502がgNB200であるものとするが、通信装置502がUE100又はAMF300Aであってもよい。

[0161] 図20に示すように、ステップS701において、gNB200は、機械学習処理に関する実行能力を示す情報要素を含むメッセージの送信を要求するための能力問合せメッセージをUE100に送信する。能力問合せメッセージは、機械学習処理に関する実行能力を示す情報要素を含むメッセージの送信を要求する送信要求の一例である。UE100は、能力問合せメッセージを受信する。但し、gNB200は、機械学習処理の実行を行う場合（実行を行うと判断した場合）に、当該能力問い合わせメッセージを送信してもよい。

[0162] ステップS702において、UE100は、機械学習処理に関する実行能力（別の観点では、機械学習処理に関する実行環境）を示す情報要素を含むメッセージをgNB200に送信する。gNB200は、当該メッセージを受信する。当該メッセージは、RRCメッセージ、例えば、RRCの技術仕様で規定されている「UE Capability」メッセージ、又は新たに規定されるメッセージ（例えば、「UE AI Capability」メッセージ等）であってもよい。或いは、通信装置502がAMF300Aであって、当該メッセージがNASメッセージであってもよい。或いは、機械学習処理（AI/ML処理）を実行又は制御するための新たなレイヤが規定される場合、当該メッセージは、当該新たなレイヤのメッセージであってもよい。当該新たなレイヤを適宜「AI/MLレイヤ」と称する。

[0163] 機械学習処理に関する実行能力を示す情報要素は、次の情報要素（A1）

乃至（A3）のうち少なくとも1つである。

[0164] ・情報要素（A1）

情報要素（A1）は、機械学習処理を実行するためのプロセッサの能力を示す情報要素及び／又は機械学習処理を実行するためのメモリの能力を示す情報要素である。

[0165] 機械学習処理を実行するためのプロセッサの能力を示す情報要素は、UE100がAIプロセッサを有しているか否かを示す情報要素であってもよい。当該プロセッサをUE100が有している場合、当該情報要素は、AIプロセッサ品番（型番）を含んでもよい。当該情報要素は、UE100がGPU（Graphics Processing Unit）を利用可能か否か、を示す情報要素であってもよい。或いは、当該情報要素は、機械学習処理をCPUで実行しなければならないか否かを示す情報要素であってもよい。機械学習処理を実行するためのプロセッサの能力を示す情報要素をUE100からgNB200に送信することにより、ネットワーク側で、例えばUE100がモデルとしてニューラルネットワークモデルを利用可能であるか否かを判定できる。機械学習処理を実行するためのプロセッサの能力を示す情報要素は、当該プロセッサのクロック周波数及び／又は並列実行可能数を示す情報要素であってもよい。

[0166] 機械学習処理を実行するためのメモリの能力を示す情報要素は、UE100のメモリのうち揮発性メモリ（例えば、RAM：Random Access Memory）のメモリ容量を示す情報要素であってもよい。或いは、当該情報要素は、UE100のメモリのうち不揮発性メモリ（例えば、ROM：Read Only Memory）のメモリ容量を示す情報要素であってもよい。或いは、当該情報要素は、これらの両方であってもよい。機械学習処理を実行するためのメモリの能力を示す情報要素は、モデル保存用メモリ、AIプロセッサ用メモリ、GPU用メモリなど、種別毎に規定されてもよい。

[0167] 情報要素（A1）は、推論処理（モデル推論）向けの情報要素として規定

されてもよい。或いは、情報要素（A 1）は、学習処理（モデル学習）向けの情報要素として規定されてもよい。或いは、情報要素（A 1）は、推論処理向けの情報要素と学習処理向けの情報要素との両方が規定されてもよい。

[0168] ・情報要素（A 2）

情報要素（A 2）は、推論処理の実行能力を示す情報要素である。情報要素（A 2）は、推論処理でサポートするモデルを示す情報要素であってもよい。当該情報要素は、ディープニューラルネットワークモデルのサポート可否を示す情報要素であってもよい。その場合、当該情報要素は、サポート可能なニューラルネットワークの層数（段数）を示す情報、サポート可能なニューロン数（層当たりのニューロン数であってもよい）を示す情報、サポート可能なシナプス数を示す情報（層当たり又はニューロン当たりの入力又は出力シナプス数であってもよい）のうち、少なくとも1つを含んでもよい。

[0169] 情報要素（A 2）は、推論処理の実行に要する実行時間（応答時間）を示す情報要素であってもよい。或いは、情報要素（A 2）は、推論処理の同時実行数（例えば、いくつの推論処理を並列実行できるか）を示す情報要素であってもよい。或いは、情報要素（A 2）は、推論処理の処理容量を示す情報要素であってもよい。例えば、ある標準のモデル（標準のタスク）の処理負荷が1ポイントと決まっている場合、推論処理の処理容量を示す情報要素は、自身の処理容量が何ポイントなのかを示す情報であってもよい。

[0170] ・情報要素（A 3）

情報要素（A 3）は、学習処理の実行能力を示す情報要素である。情報要素（A 3）は、学習処理でサポートする学習アルゴリズムを示す情報要素であってもよい。当該情報要素が示す学習アルゴリズムとしては、教師あり学習（例えば、線形回帰、決定木、ロジスティック回帰、k近傍法、サポートベクターマシンなど）、教師なし学習（例えば、クラスタリング、k平均法、主成分分析など）、強化学習、深層学習がある。UE 100が深層学習をサポートする場合、当該情報要素は、サポート可能なニューラルネットワークの層数（段数）を示す情報、サポート可能なニューロン数（層当たりのニ

ューロン数であってもよい)を示す情報、サポート可能なシナプス数を示す情報(層当たり又はニューロン当たりの入力又は出力シナプス数であってもよい)のうち、少なくとも1つを含んでもよい。

[0171] 情報要素(A3)は、学習処理の実行に要する実行時間(応答時間)を示す情報要素であってもよい。或いは、情報要素(A3)は、学習処理の同時実行数(例えば、いくつかの学習処理を並列実行できるか)を示す情報要素であってもよい。或いは、情報要素(A3)は、学習処理の処理容量を示す情報要素であってもよい。例えば、ある標準のモデル(標準のタスク)の処理負荷が1ポイントと決まっている場合、学習処理の処理容量を示す情報要素は、自身の処理容量が何ポイントなのかを示す情報であってもよい。なお、同時実行数については、一般的に学習処理の方が推論処理よりも処理負荷が高いため、推論処理との同時実行数(例えば推論処理2つと学習処理1つ)というような情報であってもよい。

[0172] ステップS703において、gNB200は、ステップS702で受信したメッセージに含まれる情報要素に基づいて、UE100に設定(配備)するモデルを決定する。当該モデルは、UE100が推論処理で用いる学習済みモデルであってもよい。或いは、当該モデルは、UE100が学習処理で用いる未学習のモデルであってもよい。

[0173] ステップS704において、gNB200は、ステップS703で決定したモデルを含むメッセージをUE100に送信する。UE100は、当該メッセージを受信し、当該メッセージに含まれるモデルを用いて機械学習処理(学習処理及び／又は推論処理)を行う。ステップS704の具体例については、次の第2動作例で説明する。

[0174] (モデル転送に関する第2動作例)

図21は、実施形態に係るモデル及び付加情報を含む設定メッセージの一例を示す図である。設定メッセージは、gNB200からUE100に送信されるRRCメッセージ、例えば、RRCの技術仕様で規定されている「RRC Reconfiguration」メッセージ、又は新たに規定され

るメッセージ（例えば、「A I D e p l o y m e n t」メッセージ又は「A I R e c o n f i g u r a t i o n」メッセージ等）であってもよい。或いは、設定メッセージは、A M F 3 0 0 A から U E 1 0 0 に送信される N A S メッセージであってもよい。或いは、機械学習処理（A I / M L 処理）を実行又は制御するための新たなレイヤが規定される場合、当該メッセージは、当該新たなレイヤのメッセージであってもよい。

[0175] 図 2 1 の例では、設定メッセージは、3 つのモデル（M o d e l # 1 乃至 # 3）を含む。各モデルは、設定メッセージのコンテナとして含まれている。但し、設定メッセージは、1 つのモデルのみを含んでいてもよい。設定メッセージは、付加情報として、3 つのモデル（M o d e l # 1 乃至 # 3）のそれぞれに対応して個別に設けられた 3 つの個別付加情報（I n f o # 1 乃至 # 3）と、3 つのモデル（M o d e l # 1 乃至 # 3）に共通に対応付けられた共通付加情報（M e t a - I n f o）と、をさらに含む。個別付加情報（I n f o # 1 乃至 # 3）のそれぞれは、対応するモデルに固有の情報を含む。共通付加情報（M e t a - I n f o）は、設定メッセージ内のすべてのモデルに共通の情報を含む。

[0176] 図 2 2 は、実施形態に係るモデル転送に関する第 2 動作例を示す図である。

[0177] ステップ S 7 1 1 において、g N B 2 0 0 は、モデル及び付加情報を含む設定メッセージを U E 1 0 0 に送信する。U E 1 0 0 は、設定メッセージを受信する。設定メッセージは、次の情報要素（B 1）乃至（B 6）のうち少なくとも 1 つを含む。

[0178] ・（B 1）モデル

「モデル」は、U E 1 0 0 が推論処理で用いる学習済みモデルであってもよい。或いは、「モデル」は、U E 1 0 0 が学習処理で用いる未学習のモデルであってもよい。設定メッセージにおいて、「モデル」がカプセル化（コンテナ化）されていてもよい。「モデル」がニューラルネットワークモデルである場合、「モデル」は、層数（段数）、層毎のニューロン数、及び各ニ

ューロン間のシナプス（重み付け）などで表現されてもよい。例えば、行列の組み合わせで学習済（又は未学習）のニューラルネットワークモデルが表現されてもよい。

[0179] 1つの設定メッセージに複数の「モデル」が含まれていてもよい。その場合、複数の「モデル」は、リスト形式で設定メッセージに含まれていてもよい。複数の「モデル」は、同一の用途で設定されてもよく、それぞれ異なる用途で設定されてもよい。モデルの用途の詳細については後述する。

[0180] ・（B2）モデルインデックス

「モデルインデックス」は、付加情報（例えば、個別付加情報）の一例である。「モデルインデックス」は、モデルに付されるインデックス（インデックス番号）である。後述のアクティブ化コマンド及び削除メッセージでは、「モデルインデックス」でモデルを指定できる。モデルの設定変更が行われる場合にも、「モデルインデックス」でモデルを指定できる。

[0181] ・（B3）モデル用途

「モデル用途」は、付加情報（個別付加情報又は共通付加情報）の一例である。「モデル用途」は、モデルを適用する機能を指定する。例えば、モデルを適用する機能には、例えば、CSIフィードバック、ビーム管理（ビーム推定、オーバーヘッド・レイテンシ削減、ビーム選択精度改善）、ポジショニング、変調・復調、符号化・復号（CODEC）、パケット圧縮がある。モデル用途の内容及びそのインデックス（識別子）が3GPPの技術仕様書で予め規定され、「モデル用途」はインデックスで指定されてもよい。例えば、CSIフィードバックは用途インデックス#A、ビーム管理は用途インデックス#Bというように、モデル用途及びそのインデックス（識別子）が規定される。UE100は、「モデル用途」が指定されたモデルを、指定された用途に対応する機能ブロックに配備する。なお、「モデル用途」は、モデルの入力データ及び出力データを指定する情報要素であってもよい。

[0182] ・（B4）モデル実行要件

「モデル実行要件」は、付加情報（例えば、個別付加情報）の一例である

。「モデル実行要件」は、当該モデルを適用（実行）するために必要な性能（要求性能）、例えば処理遅延（要求レイテンシ）を示す情報要素である。

[0183] ・（B5）モデル選択基準

「モデル選択基準」は、付加情報（個別付加情報又は共通付加情報）の一例である。UE100は、「モデル選択基準」で指定された基準が満たされたことに応じて、対応するモデルを適用（実行）する。「モデル選択基準」は、UE100の移動速度であってもよい。その場合、「モデル選択基準」は、「低速移動」又は「高速移動」といった速度範囲で指定されてもよい。或いは、「モデル選択基準」は、移動速度の閾値で指定されてもよい。「モデル選択基準」は、UE100で測定される無線品質（例えば、RSRP／RSRQ／SINR）であってもよい。その場合、「モデル選択基準」は、無線品質の範囲で指定されてもよい。或いは、「モデル選択基準」は、無線品質の閾値で指定されてもよい。「モデル選択基準」は、UE100の位置（緯度／経度／高度）であってもよい。「モデル選択基準」として、逐次ネットワークからの通知（後述のアクティブ化コマンド）に従うことを設定してもよい。或いは、「モデル選択基準」は、UE100の自律的な選択を指定してもよい。

[0184] ・（B6）学習処理の要否

「学習処理の要否」は、対応するモデルに対する学習処理（又は再学習）の要否又は可否を示す情報要素である。学習処理が必要な場合、学習処理に用いるパラメータ種別がさらに設定されてもよい。例えば、CSIフィードバックの場合、CSI-RS及びUE移動速度をパラメータとして用いるというように設定される。学習処理が必要な場合、学習処理の方法、例えば、教師あり学習、教師なし学習、強化学習、又は深層学習がさらに設定されてもよい。学習処理を、モデルの設定後にすぐに実行するか否かがさらに設定されてもよい。すぐに実行しない場合、後述のアクティブ化コマンドにより学習実行が制御されてもよい。例えばFederated learningの場合、UE100の学習処理の結果をgNB200に通知するか否かが

さらに設定されてもよい。UE 100の学習処理の結果をgNB 200に通知する必要がある場合、UE 100は、学習処理実行後、学習済みモデル又は学習済みパラメータをカプセル化してRRCメッセージ等によりgNB 200に送信してもよい。「学習処理の要否」を示す情報要素は、学習処理の要否に加え、対応するモデルをモデル推論のみに用いるか否かを示す情報要素であってもよい。

[0185] ステップS 712において、UE 100は、ステップS 711で設定されたモデルを配備可能（実行可能）か否かを判定する。UE 100は、後述するモデルのアクティブ化時に当該判定を行ってもよく、後述するステップS 713はアクティブ化時点におけるエラーを通知するメッセージであってもよい。また、配備時、アクティブ化時ではなく、モデル使用中（機械学習処理の実行中）に当該判定を行ってもよい。当該モデルを配備不能と判定された場合（ステップS 712：NO）、すなわち、エラーが発生した場合、ステップS 713において、UE 100は、エラーメッセージをgNB 200に送信する。エラーメッセージは、UE 100からgNB 200に送信されるRRCメッセージ、例えば、RRCの技術仕様で規定されている「Failure Information」メッセージ、又は新たに規定されるメッセージ（例えば、「AI Deployment Failure Information」メッセージ）であってもよい。エラーメッセージは、物理レイヤで規定されるUCI（Uplink Control Information）又はMACレイヤで規定されるMAC CE（Control Element）であってもよい。或いは、エラーメッセージは、UE 100からAMF 300Aに送信されるNASメッセージであってもよい。或いは、機械学習処理（AI／ML処理）を実行するための新たなレイヤ（AI／MLレイヤ）が規定される場合、当該メッセージは、当該新たなレイヤのメッセージであってもよい。

[0186] エラーメッセージは、次の情報要素（C1）乃至（C3）の少なくとも1つを含む。

[0187] ・ (C 1) モデルインデックス

配備不能と判定されたモデルのモデルインデックスである。

[0188] ・ (C 2) 用途インデックス

配備不能と判定されたモデルの用途インデックスである。

[0189] ・ (C 3) エラー原因

エラーの原因 (c a u s e) に関する情報要素である。「エラー原因」は、例えば、「未対応のモデル」、「処理容量超え」、「エラー発生フェーズ」、又は「その他エラー」であってもよい。「未対応のモデル」は、例えば、ニューラルネットワークモデルに U E 1 0 0 が対応できない、又は指定された機能の機械学習処理 (A I / M L 処理) に対応できない等がある。「処理容量超え」は、例えば、過負荷 (処理負荷やメモリ負荷が容量を超えたこと)、要求処理時間を満足できないこと、アプリケーション (上位レイヤ) の割込み処理又は優先処理のため等がある。「エラー発生フェーズ」は、いつエラーが発生したのかを示す情報である。「エラー発生フェーズ」は、配備 (設定) 時、アクティブ化時、運用時といった区分であってもよい。或いは、「エラー発生フェーズ」は、推論処理時、学習処理時といった区分であってもよい。「その他エラー」は、その他の原因である。

[0190] U E 1 0 0 は、エラーが発生した場合、対応するモデルを自動的に削除してもよい。U E 1 0 0 は、エラーメッセージが g N B 2 0 0 で受信されたことを確認したとき、例えば、下位レイヤで A C K を受信したときに、当該モデルを削除してもよい。g N B 2 0 0 は、エラーメッセージを U E 1 0 0 から受信した場合、当該モデルが削除されたと認識してもよい。

[0191] 一方、ステップ S 7 1 1 で設定されたモデルを配備可能と判定された場合 (ステップ S 7 1 2 : Y E S)、すなわち、エラーが発生しない場合、ステップ S 7 1 4 において、U E 1 0 0 は、設定に従って当該モデルを配備する。「配備」とは、モデルを適用可能な状態にすることを意味してもよい。或いは、「配備」とは、モデルを実際に適用することを意味してもよい。前者の場合、モデルを配備しただけでは当該モデルが適用されずに、後述のアク

ティブ化コマンドにより当該モデルがアクティブ化された際に当該モデルが適用される。後者の場合、モデルを配備したら当該モデルを使用中の状態になる。

[0192] ステップS 7 1 5において、UE 1 0 0は、モデル配備が完了したことに応じて、応答メッセージをg NB 2 0 0に送信する。g NB 2 0 0は、応答メッセージを受信する。UE 1 0 0は、後述のアクティブ化コマンドによりモデルのアクティブ化が完了した際に応答メッセージを送信してもよい。応答メッセージは、UE 1 0 0からg NB 2 0 0に送信されるRRCメッセージ、例えば、RRCの技術仕様で規定されている「RRC Reconfiguration Complete」メッセージ、又は新たに規定されるメッセージ（例えば、「AI Deployment Complete」メッセージ）であってもよい。応答メッセージは、MACレイヤで規定されるMAC CEであってもよい。或いは、応答メッセージは、UE 1 0 0からAMF 3 0 0 Aに送信されるNASメッセージであってもよい。或いは、機械学習処理（AI／ML処理）を実行するための新たなレイヤが規定される場合、当該メッセージは、当該新たなレイヤのメッセージであってもよい。

[0193] ステップS 7 1 6において、UE 1 0 0は、無線環境の測定結果を含むRRCメッセージである測定報告メッセージをg NB 2 0 0に送信してもよい。g NB 2 0 0は、測定報告メッセージを受信する。

[0194] ステップS 7 1 7において、g NB 2 0 0は、例えば測定報告メッセージに基づいて、アクティブ化するモデルを選択し、選択したモデルをアクティブ化するアクティブ化コマンド（選択コマンド）をUE 1 0 0に送信する。UE 1 0 0は、アクティブ化コマンドを受信する。アクティブ化コマンドは、DCI、MAC CE、RRCメッセージ、又はAI／MLレイヤのメッセージであってもよい。アクティブ化コマンドは、選択されたモデルを示すモデルインデックスを含んでもよい。アクティブ化コマンドは、UE 1 0 0が推論処理を実施するのか、又はUE 1 0 0が学習処理を実施するのかを指

定する情報を含んでもよい。

- [0195] gNB 200は、例えば測定報告メッセージに基づいて、非アクティブ化するモデルを選択し、選択したモデルを非アクティブ化する非アクティブ化コマンド（選択コマンド）をUE 100に送信する。UE 100は、非アクティブ化コマンドを受信する。非アクティブ化コマンドは、DCI、MAC CE、RRCメッセージ、又はAI／MLレイヤのメッセージであってもよい。非アクティブ化コマンドは、選択されたモデルを示すモデルインデックスを含んでもよい。UE 100は、非アクティブ化コマンドを受信すると、指定されたモデルを削除せずに非アクティブ化（適用中止）してもよい。
- [0196] ステップS 718において、UE 100は、アクティブ化コマンドの受信に応じて、指定されたモデルを適用（アクティブ化）する。UE 100は、配備したモデルの中から、アクティブ化されたモデルを用いて推論処理及び／又は学習処理を行う。
- [0197] その後、ステップS 719において、gNB 200は、モデルを削除するための削除メッセージをUE 100に送信する。UE 100は、削除メッセージを受信する。削除メッセージは、MAC CE、RRCメッセージ、NASメッセージ、又はAI／MLレイヤのメッセージであってもよい。削除メッセージは、削除するモデルのモデルインデックスを含んでもよい。UE 100は、削除メッセージを受信すると、指定されたモデルを削除する。
- [0198] なお、gNB 200からUE 100に送信（転送）されるモデルのデータ量が大きい及び／又はモデルの数が多い場合、1つのメッセージにモデルを含めることが難しいことがある。そのため、gNB 200は、モデルを含む設定メッセージを複数の分割メッセージに分割し、分割メッセージを順次送信してもよい。その場合、gNB 200は、分割メッセージの送信方法をUE 100に通知する。
- [0199] 図23は、実施形態に係る設定メッセージの分割送信に関する動作例を示す図である。
- [0200] ステップS 731において、gNB 200は、モデル転送方法に関する情

報を含むメッセージをUE 100に送信する。UE 100は、当該メッセージを受信する。当該メッセージは、「送信データのサイズ」、「送達完了までの時間」、「データの合計容量」、及び「送信方法、送信条件」のうち少なくとも1つの情報要素を含む。「送信方法、送信条件」は、「連続設定」、「周期（周期的、非周期的）設定」、「送信時刻と送信時間（例えば、毎日24：00～2時間）」、「条件付き送信（例えば、バッテリー懸念が無い時（例：充電時のみ）送信、又はリソースが空いている時のみ送信）」、「ベアラ、通信路、ネットワークスライスの指定」のうち、少なくとも1つの情報を含む。

[0201] ステップS 732において、UE 100は、ステップS 731でgNB 200から通知されたデータ送信方法・送信条件について所望のものであるか判断し、所望のものでない場合は変更を希望する変更希望通知をgNB 200に送信する。gNB 200は、当該変更希望通知に応じて、ステップS 731を再度実行してもよい。

[0202] ステップS 733、S 734、・・・において、gNB 200は、分割メッセージをUE 100に送信する。UE 100は、分割メッセージを受信する。gNB 200は、このようなデータ送信中に、送信済みデータ量及び／又は残データ量を示す情報、例えば「送信済み個数及び全体個数」又は「送信済み割合（％）」を示す情報をUE 100に送信してもよい。UE 100は、自身の都合に応じて、分割メッセージの送信停止要求や送信再開要求をgNB 200に送信してもよい。gNB 200は、自身の都合に応じて、分割メッセージの送信停止通知や送信再開通知をUE 100に送信してもよい。

[0203] なお、gNB 200は、モデル（設定メッセージ）のデータ量をUE 100に通知し、UE 100から承認が得られた場合のみ、当該モデルの送信を開始してもよい。例えば、UE 100は、当該モデルが、自身の残りメモリ容量と比較して、当該モデルを配備可能な場合にOKを返し、配備不可能な場合はNGを返してもよい。上記その他の情報についても同様に、送信側と受信側のネゴシエーションがあってもよい。

[0204] (モデル転送に関する第3動作例)

本第3動作例において、UE 100は、機械学習処理(AI/ML処理)の負荷状況をネットワークに通知する。これにより、ネットワーク(例えばgNB 200)は、通知された負荷状況に基づいて、UE 100にあとどれくらいのモデルを配備可能か(又はアクティブ化可能か)を判断できる。本第3動作例は、上述のモデル転送に関する第1動作例を前提としなくてもよい。或いは、本第3動作例は、当該第1動作例を前提としてもよい。

[0205] 図24は、実施形態に係るモデル転送に関する第3動作例を示す図である。

[0206] ステップS751において、gNB 200は、AI/ML処理負荷状況の情報提供の要求又はAI/ML処理負荷状況の報告の設定を含むメッセージをUE 100に送信する。UE 100は、当該メッセージを受信する。当該メッセージは、MAC CE、RRCメッセージ、NASメッセージ、又はAI/MLレイヤのメッセージであってもよい。AI/ML処理負荷状況の報告の設定は、報告トリガ(送信トリガ)を設定する情報、例えば、「Periodic」又は「Event triggered」を含んでもよい。「Periodic」は、報告の周期を設定し、UE 100は当該周期で報告を行う。「Event triggered」は、UE 100におけるAI/ML処理負荷状況を示す値(処理負荷値及び/又はメモリ負荷値)と比較される閾値を設定し、UE 100は、当該値が当該閾値の条件を満たしたことに応じて報告を行う。ここで、閾値は、モデル毎に設定されてもよい。例えば、当該メッセージにおいて、モデルインデックスと閾値とが対応付けられていてもよい。

[0207] ステップS752において、UE 100は、AI/ML処理負荷状況を示す情報を含むメッセージ(報告メッセージ)をgNB 200に送信する。当該メッセージは、RRCメッセージ、例えば、「UE Assistance Information」メッセージ又は「Measurement Report(測定報告)」メッセージであってもよい。或いは、当該メッ

セージは、新たに規定されるメッセージ（例えば、「AI Assistance Information」メッセージ）であってもよい。当該メッセージは、NASメッセージであってもよい。或いは、当該メッセージは、AI／MLレイヤのメッセージであってもよい。

[0208] 当該メッセージは、「処理負荷状況」及び／又は「メモリ負荷状況」を含む。「処理負荷状況」は、処理能力（プロセッサの能力）の何パーセントを使用しているか、又は残り何パーセントが使用可能かであってもよい。或いは、「処理負荷状況」は、上述のように負荷をポイントで表現し、何ポイントを使用しているか、残り何ポイントが使用可能かを通知してもよい。UE 100は、「処理負荷状況」をモデル毎に通知してもよい。例えば、UE 100は、「モデルインデックス」と「処理負荷状況」とのセットを少なくとも1つ当該メッセージに含めてもよい。「メモリ負荷状況」は、メモリ容量、メモリ使用量、又はメモリ残量であってもよい。UE 100は、モデル保存用メモリ、AIプロセッサのメモリ、GPU用メモリなど、「メモリ負荷状況」を種別毎に通知してもよい。

[0209] ステップS 752において、UE 100は、例えば処理負荷が高い又は効率が悪いなどの理由で特定のモデルの使用を中止したい場合、モデルの設定削除又は非アクティブ化を希望するモデルを示す情報（モデルインデックス）を当該メッセージに含めてもよい。UE 100は、自身の処理負荷が危なくなつた時に、アラート情報を当該メッセージに含めてgNB 200に送信してもよい。

[0210] ステップS 753において、gNB 200は、ステップS 752でUE 100から受信したメッセージに基づいて、モデルの設定変更などを判定し、モデル設定変更のためのメッセージをUE 100に送信する。当該メッセージは、MAC CE、RRCメッセージ、NASメッセージ、又はAI／MLレイヤのメッセージであってもよい。gNB 200は、上述のアクティブ化コマンド又は非アクティブ化コマンドをUE 100に送信してもよい。

[0211] （その他の実施形態）

上述のように、モデル転送に関する第1動作例乃至第3動作例で参照した図面において、必須ではない処理を破線で示している。また、当該第1動作例乃至第3動作例において、通信装置501がUE100であるものとしたが、通信装置501がgNB200又はAMF300Aであってもよい。通信装置501は、gNB200の機能分割単位である、gNB-DUやgNB-CUであってもよい。或いは、通信装置501は、gNB-DUに1つ以上具備されるRU(Radio Unit)であってもよい。当該第1動作例乃至第3動作例において、通信装置502がgNB200であるものとしたが、通信装置502がUE100又はAMF300Aであってもよい。通信装置502は、gNB-CU、gNB-DU、又はRUであってもよい。また、サイドリンク中継を想定し、通信装置501が遠隔UE(Remote UE)であってもよく、通信装置502が中継UE(Relay UE)であってもよい。

[0212] 上述の各動作フローは、別個独立に実施する場合に限らず、2以上の動作フローを組み合わせて実施可能である。例えば、1つの動作フローの一部のステップを他の動作フローに追加してもよいし、1つの動作フローの一部のステップを他の動作フローの一部のステップと置換してもよい。各フローにおいて、必ずしもすべてのステップを実行する必要は無く、一部のステップのみを実行してもよい。

[0213] 上述の実施形態において、基地局がNR基地局(gNB)である一例について説明したが基地局がLTE基地局(eNB)であってもよい。また、基地局は、IAB(Integrated Access and Backhaul)ノード等の中継ノードであってもよい。基地局は、IABノードのDU(Distributed Unit)であってもよい。ユーザ装置(端末装置)は、IABノード等の中継ノードでもよく、IABノードのMT(Mobile Termination)であってもよい。

[0214] 通信装置(例えば、UE100又はgNB200)が行う各処理をコンピュータに実行させるプログラムが提供されてもよい。プログラムは、コンピ

ュータ読取り可能媒体に記録されていてもよい。コンピュータ読取り可能媒体を用いれば、コンピュータにプログラムをインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録されたコンピュータ読取り可能媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、CD-ROM又はDVD-ROM等の記録媒体であってもよい。また、通信装置が行う各処理を実行する回路を集積化し、通信装置の少なくとも一部を半導体集積回路（チップセット、SoC: System on a chip）として構成してもよい。

[0215] 本開示で使用されている「に基づいて (based on)」、「に応じて (depending on)」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」、「のみに応じて」を意味しない。「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」及び「に少なくとも部分的に基づいて」の両方を意味する。同様に、「に応じて」という記載は、「のみに応じて」及び「に少なくとも部分的に応じて」の両方を意味する。また、「取得する (obtain/acquire)」は、記憶されている情報の中から情報を取得することを意味してもよく、他のノードから受信した情報の中から情報を取得することを意味してもよく、又は、情報を生成することにより当該情報を取得することを意味してもよい。「含む (include)」、「備える (comprise)」、及びそれらの変形の用語は、列挙する項目のみを含むことを意味せず、列挙する項目のみを含んでもよいし、列挙する項目に加えてさらなる項目を含んでもよいことを意味する。また、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。さらに、本開示で使用されている「第1」、「第2」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定するものではない。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明細書で使用され得る。したがって、第1及び第2の要素への参照は、2つの要素のみがそこで採用され得ること、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。本

開示において、例えば、英語での a, a n, 及び t h e のように、翻訳により冠詞が追加された場合、これらの冠詞は、文脈から明らかにそうではないことが示されていないければ、複数のものを含むものとする。

[0216] 以上、図面を参照して実施形態について詳しく説明したが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

[0217] 本願は、日本国特許出願第 2 0 2 2 - 0 6 9 1 1 8 号（2 0 2 2 年 4 月 1 9 日出願）の優先権を主張し、その内容の全てが本願明細書に組み込まれている。

[0218] （付記）

上述の実施形態に関する特徴について付記する。

[0219] （1）

機械学習技術を用いる移動通信システムにおいて別の通信装置との通信を行う通信装置であって、

学習処理及び推論処理の少なくとも一方の機械学習処理で用いるモデルと、前記モデルに関する付加情報と、を含む設定メッセージを前記別の通信装置から受信する受信部と、

前記付加情報に基づいて、前記モデルを用いて前記機械学習処理を実行する制御部と、を備える

通信装置。

[0220] （2）

前記モデルは、前記推論処理で用いる学習済みモデルである

上記（1）に記載の通信装置。

[0221] （3）

前記モデルは、前記学習処理で用いる未学習のモデルである

上記（1）に記載の通信装置。

[0222] （4）

前記設定メッセージは、前記モデルを含む複数のモデルと、前記複数のモ

デルのそれぞれに個別に又は共通に対応付けられた前記付加情報と、を含む
上記（１）乃至（３）のいずれかに記載の通信装置。

[0223] （５）

前記付加情報は、前記モデルのインデックスを含む
上記（１）乃至（４）のいずれかに記載の通信装置。

[0224] （６）

前記付加情報は、前記モデルの用途を示す情報、及び前記モデルへの入力
データの種別を示す情報のうち少なくとも１つを含む
上記（１）乃至（５）のいずれかに記載の通信装置。

[0225] （７）

前記付加情報は、前記モデルを適用するために必要な性能を示す情報を含
む
上記（１）乃至（６）のいずれかに記載の通信装置。

[0226] （８）

前記付加情報は、前記モデルを適用する基準を示す情報を含む
上記（１）乃至（７）のいずれかに記載の通信装置。

[0227] （９）

前記付加情報は、前記モデルの学習又は再学習の要否、及び、前記モデル
の学習又は再学習の可否を示す情報、のうち少なくとも１つを含む
上記（１）乃至（８）のいずれかに記載の通信装置。

[0228] （１０）

前記制御部は、前記設定メッセージの受信に応じて前記モデルを配備し、
前記通信装置は、前記モデルの配備が完了したことを示す応答メッセージ
を前記別の通信装置に送信する送信部をさらに備える
上記（１）乃至（９）のいずれかに記載の通信装置。

[0229] （１１）

前記モデルの配備に失敗した場合、前記送信部は、エラーメッセージを前
記別の通信装置に送信する

上記（１０）に記載の通信装置。

[0230] （１２）

前記設定メッセージは、前記モデルをユーザ装置に設定するメッセージであり、

前記受信部は、前記設定されたモデルを適用するアクティブ化コマンドを前記別の通信装置からさらに受信し、

前記制御部は、

前記メッセージの受信に応じて、前記モデルを配備し、

前記アクティブ化コマンドの受信に応じて、前記配備されたモデルを適用する

上記（１）乃至（１１）に記載の通信装置。

[0231] （１３）

前記アクティブ化コマンドは、適用するモデルを示すインデックスを含む
上記（１２）に記載の通信装置。

[0232] （１４）

前記受信部は、前記設定メッセージにより設定された前記モデルの削除を指示する削除メッセージをさらに受信し、

前記制御部は、前記削除メッセージの受信に応じて、前記設定メッセージにより設定された前記モデルを削除する

上記（１）乃至（１３）のいずれかに記載の通信装置。

[0233] （１５）

前記設定メッセージを分割して得られた複数の分割メッセージが前記別の通信装置から送信される場合、前記受信部は、前記複数の分割メッセージの送信方法を示す情報を前記別の通信装置から受信する

上記（１）乃至（１４）のいずれかに記載の通信装置。

[0234] （１６）

前記別の通信装置が基地局又はコアネットワーク装置であって、前記通信装置がユーザ装置である

上記（１）乃至（１５）のいずれかに記載の通信装置。

[0235] （１７）

前記別の通信装置が前記基地局であって、前記メッセージがＲＲＣメッセージである

上記（１６）に記載の通信装置。

[0236] （１８）

前記別の通信装置が前記コアネットワーク装置であって、前記メッセージがＮＡＳメッセージである

上記（１６）に記載の通信装置。

[0237] （１９）

前記別の通信装置がコアネットワーク装置であって前記通信装置が基地局である、又は、前記別の通信装置が第１基地局であって前記通信装置が第２基地局である

上記（１）乃至（１５）のいずれかに記載の通信装置。

[0238] （２０）

機械学習技術を用いる移動通信システムにおいて別の通信装置との通信を行う通信装置が実行する通信方法であって、

学習処理及び推論処理の少なくとも一方の機械学習処理で用いるモデルと、前記モデルに関する付加情報と、を含む設定メッセージを前記別の通信装置から受信することと、

前記付加情報に基づいて、前記モデルを用いて前記機械学習処理を実行することと、を有する

通信方法。

符号の説明

[0239] １ ： 移動通信システム

１００ ： ＵＥ

１１０ ： 受信部

１２０ ： 送信部

1 3 0 : 制御部
1 3 1 : C S I 生成部
1 3 2 : 位置情報生成部
1 4 0 : G N S S 受信機
2 0 0 : g N B
2 1 0 : 送信部
2 2 0 : 受信部
2 3 0 : 制御部
2 3 1 : C S I 生成部
2 4 0 : バックホール通信部
4 0 0 : ロケーションサーバ
5 0 1 : 通信装置
5 0 2 : 通信装置
A 1 : データ収集部
A 2 : モデル学習部
A 3 : モデル推論部
A 4 : データ処理部
A 5 : 連合学習部

請求の範囲

- [請求項1] 機械学習技術を用いる移動通信システムにおいて別の通信装置との通信を行う通信装置であって、
- 学習処理及び推論処理の少なくとも一方の機械学習処理で用いるモデルと、前記モデルに関する付加情報と、を含む設定メッセージを前記別の通信装置から受信する受信部と、
- 前記付加情報に基づいて、前記モデルを用いて前記機械学習処理を実行する制御部と、を備える
- 通信装置。
- [請求項2] 前記モデルは、前記推論処理で用いる学習済みモデルである
- 請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記モデルは、前記学習処理で用いる未学習のモデルである
- 請求項1に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記設定メッセージは、前記モデルを含む複数のモデルと、前記複数のモデルのそれぞれに個別に又は共通に対応付けられた前記付加情報と、を含む
- 請求項1に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記付加情報は、前記モデルのインデックスを含む
- 請求項1に記載の通信装置。
- [請求項6] 前記付加情報は、前記モデルの用途を示す情報、及び前記モデルへの入力データの種別を示す情報のうち少なくとも1つを含む
- 請求項1に記載の通信装置。
- [請求項7] 前記付加情報は、前記モデルを適用するために必要な性能を示す情報を含む
- 請求項1に記載の通信装置。
- [請求項8] 前記付加情報は、前記モデルを適用する基準を示す情報を含む
- 請求項1に記載の通信装置。
- [請求項9] 前記付加情報は、前記モデルの学習又は再学習の可否、及び、前記

モデルの学習又は再学習の可否を示す情報、のうち少なくとも1つを含む

請求項1に記載の通信装置。

[請求項10] 前記制御部は、前記設定メッセージの受信に応じて前記モデルを配備し、

前記通信装置は、前記モデルの配備が完了したことを示す応答メッセージを前記別の通信装置に送信する送信部をさらに備える

請求項1に記載の通信装置。

[請求項11] 前記モデルの配備に失敗した場合、前記送信部は、エラーメッセージを前記別の通信装置に送信する

請求項10に記載の通信装置。

[請求項12] 前記設定メッセージは、前記モデルをユーザ装置に設定するメッセージであり、

前記受信部は、前記設定されたモデルを適用するアクティブ化コマンドを前記別の通信装置からさらに受信し、

前記制御部は、

前記メッセージの受信に応じて、前記モデルを配備し、

前記アクティブ化コマンドの受信に応じて、前記配備されたモデルを適用する

請求項1に記載の通信装置。

[請求項13] 前記アクティブ化コマンドは、適用するモデルを示すインデックスを含む

請求項12に記載の通信装置。

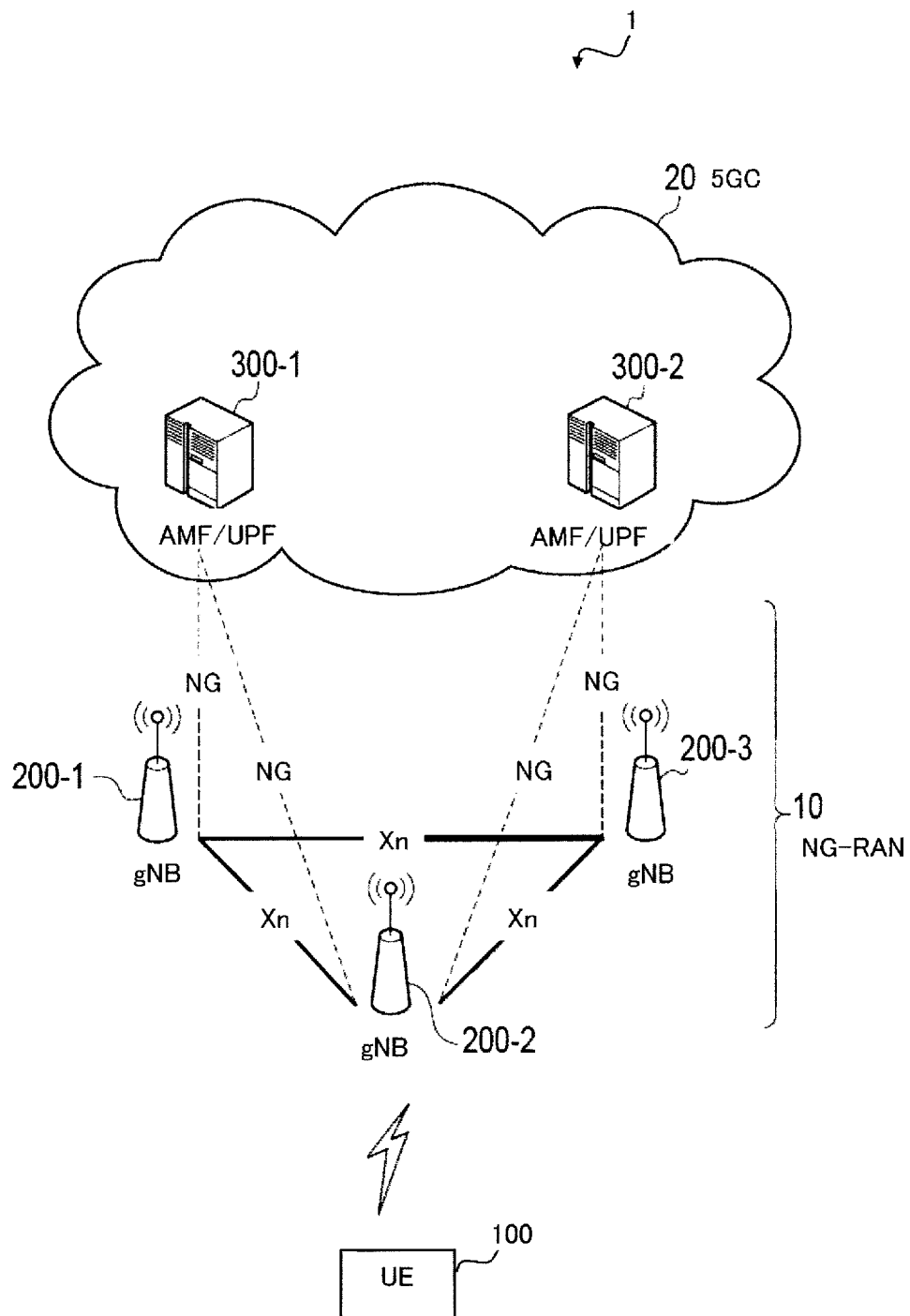
[請求項14] 前記受信部は、前記設定メッセージにより設定された前記モデルの削除を指示する削除メッセージをさらに受信し、

前記制御部は、前記削除メッセージの受信に応じて、前記設定メッセージにより設定された前記モデルを削除する

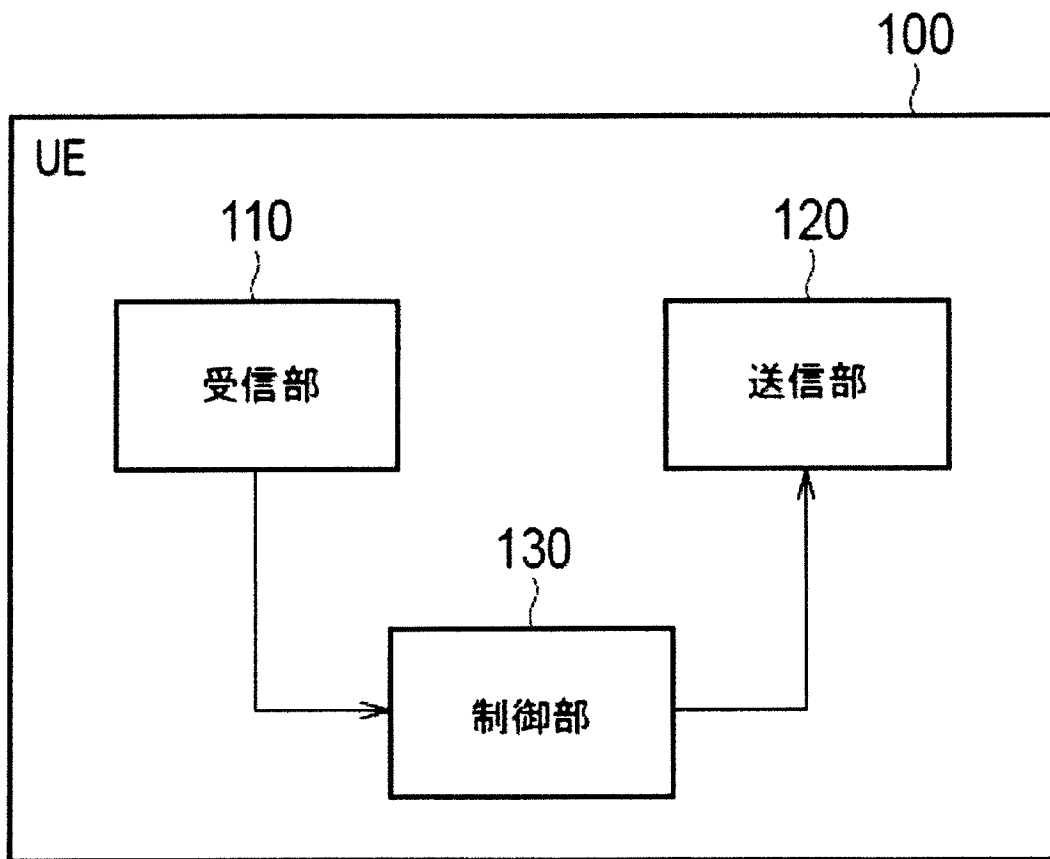
請求項1に記載の通信装置。

- [請求項15] 前記設定メッセージを分割して得られた複数の分割メッセージが前記別の通信装置から送信される場合、前記受信部は、前記複数の分割メッセージの送信方法を示す情報を前記別の通信装置から受信する請求項1に記載の通信装置。
- [請求項16] 前記別の通信装置が基地局又はコアネットワーク装置であって、前記通信装置がユーザ装置である請求項1乃至15のいずれか1項に記載の通信装置。
- [請求項17] 前記別の通信装置が前記基地局であって、前記メッセージがRRCメッセージである請求項16に記載の通信装置。
- [請求項18] 前記別の通信装置が前記コアネットワーク装置であって、前記メッセージがNASメッセージである請求項16に記載の通信装置。
- [請求項19] 前記別の通信装置がコアネットワーク装置であって前記通信装置が基地局である、又は、前記別の通信装置が第1基地局であって前記通信装置が第2基地局である請求項1乃至15のいずれか1項に記載の通信装置。
- [請求項20] 機械学習技術を用いる移動通信システムにおいて別の通信装置との通信を行う通信装置が実行する通信方法であって、
学習処理及び推論処理の少なくとも一方の機械学習処理で用いるモデルと、前記モデルに関する付加情報と、を含む設定メッセージを前記別の通信装置から受信することと、
前記付加情報に基づいて、前記モデルを用いて前記機械学習処理を実行することと、を有する通信方法。

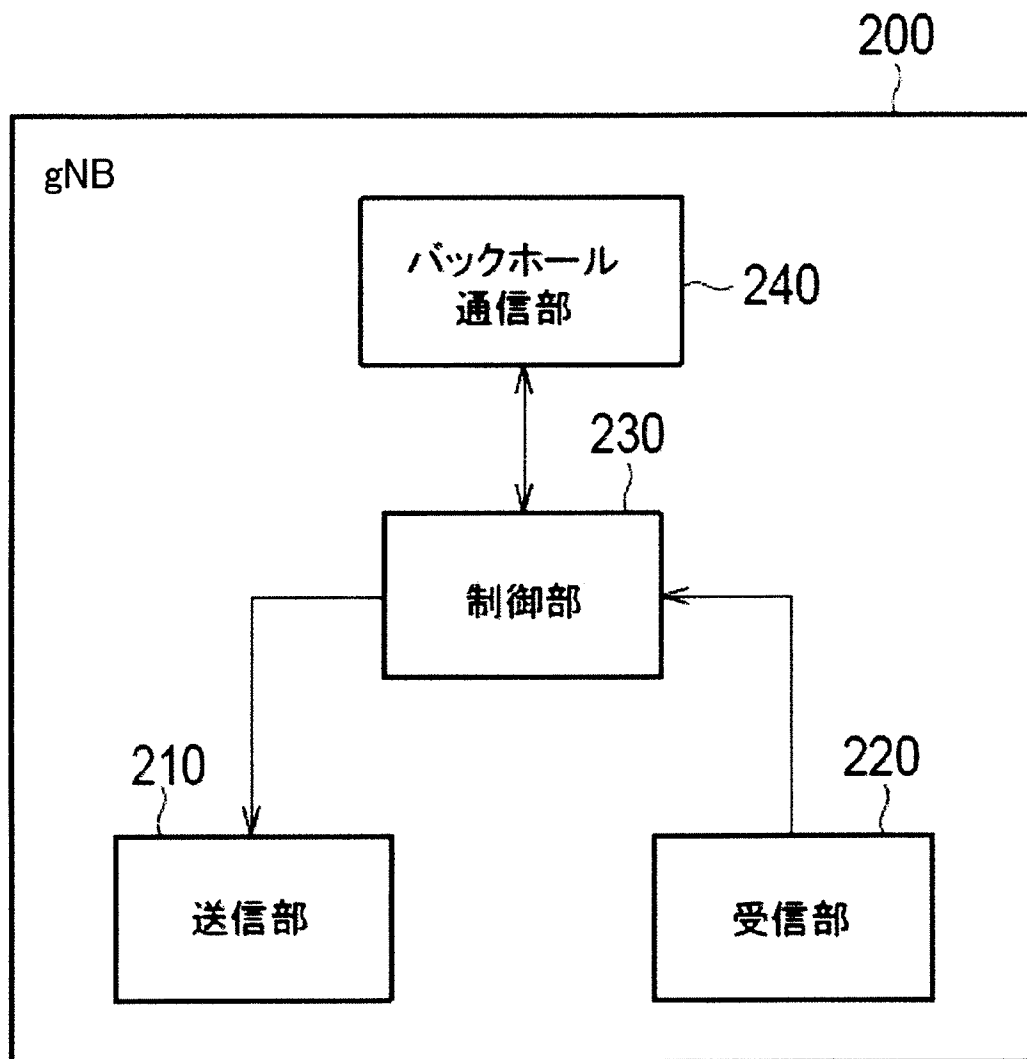
[図1]



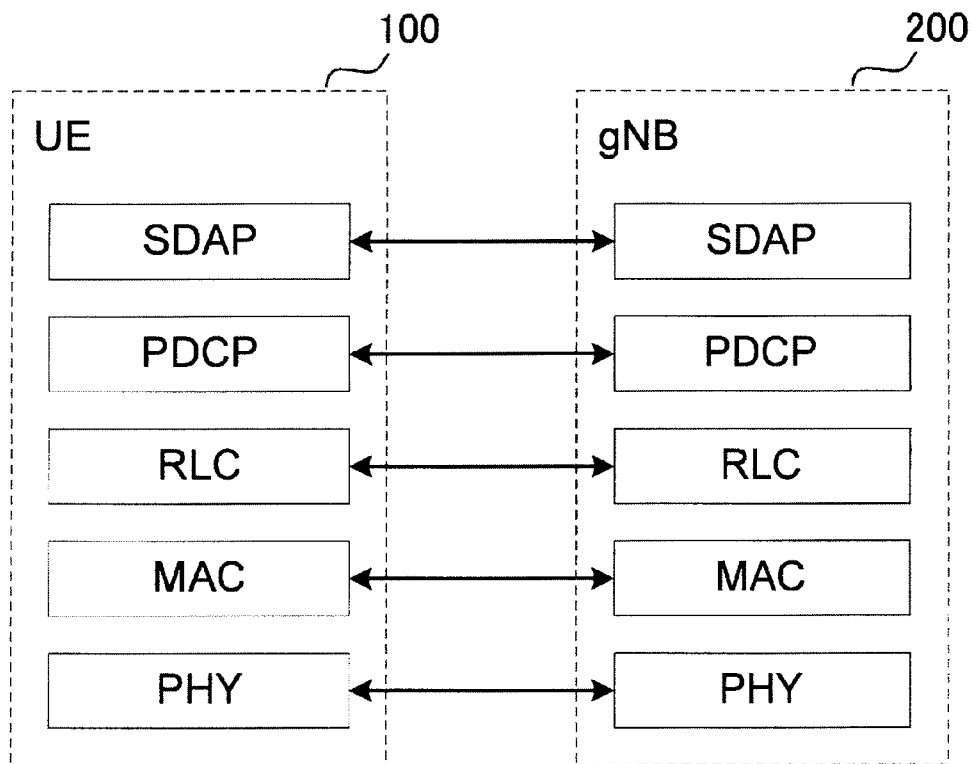
[図2]



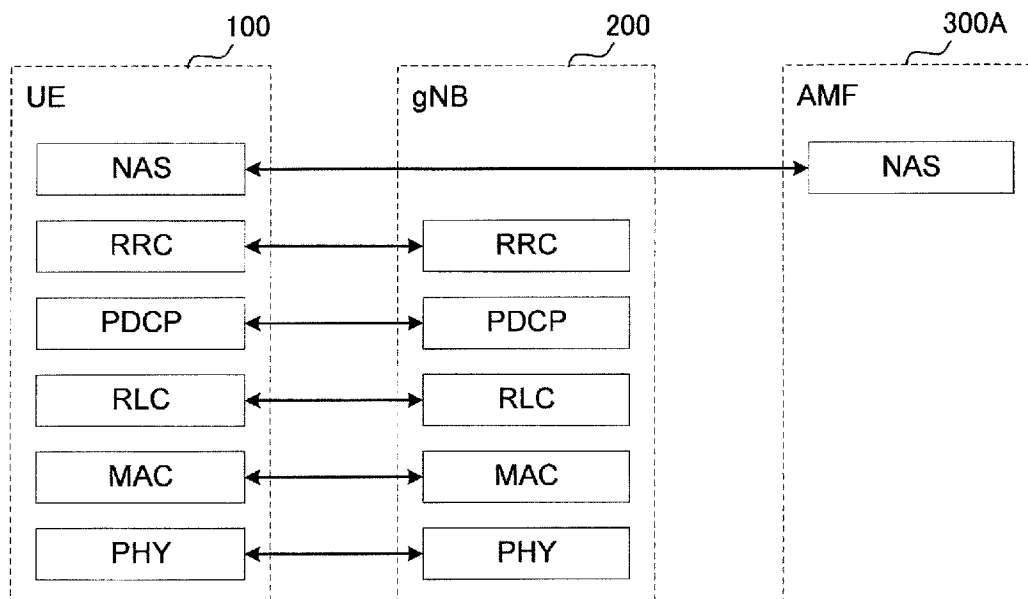
[図3]



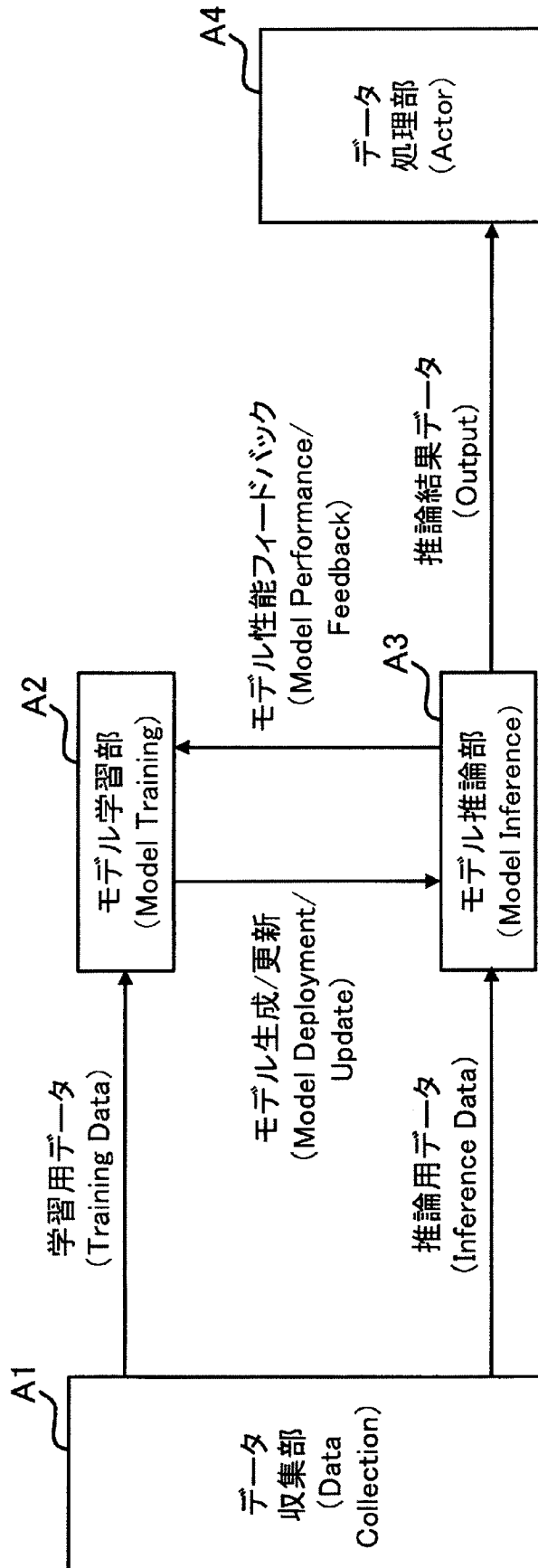
[図4]



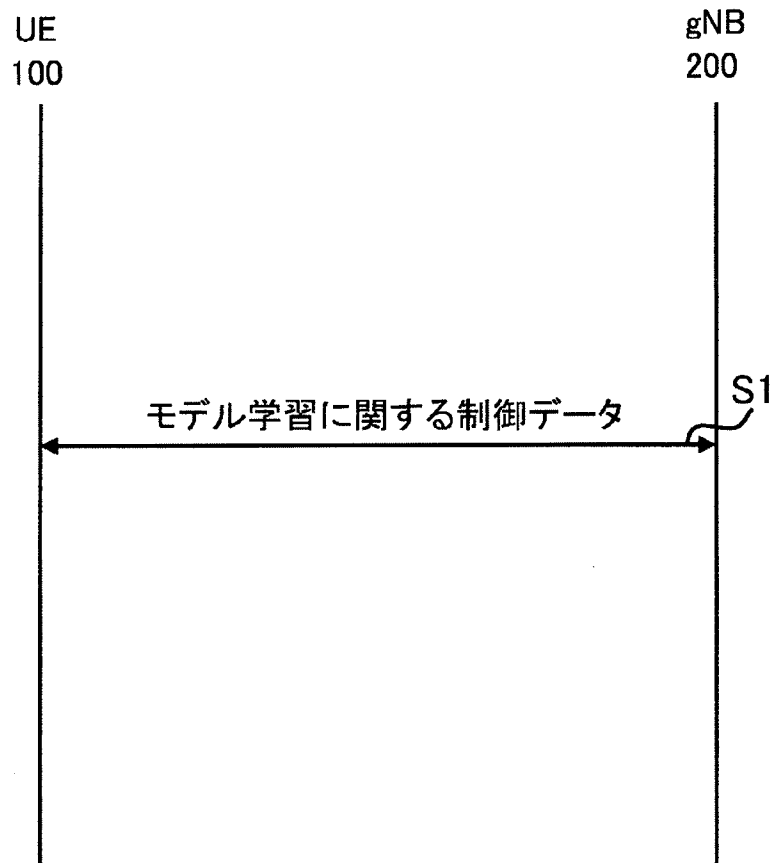
[図5]



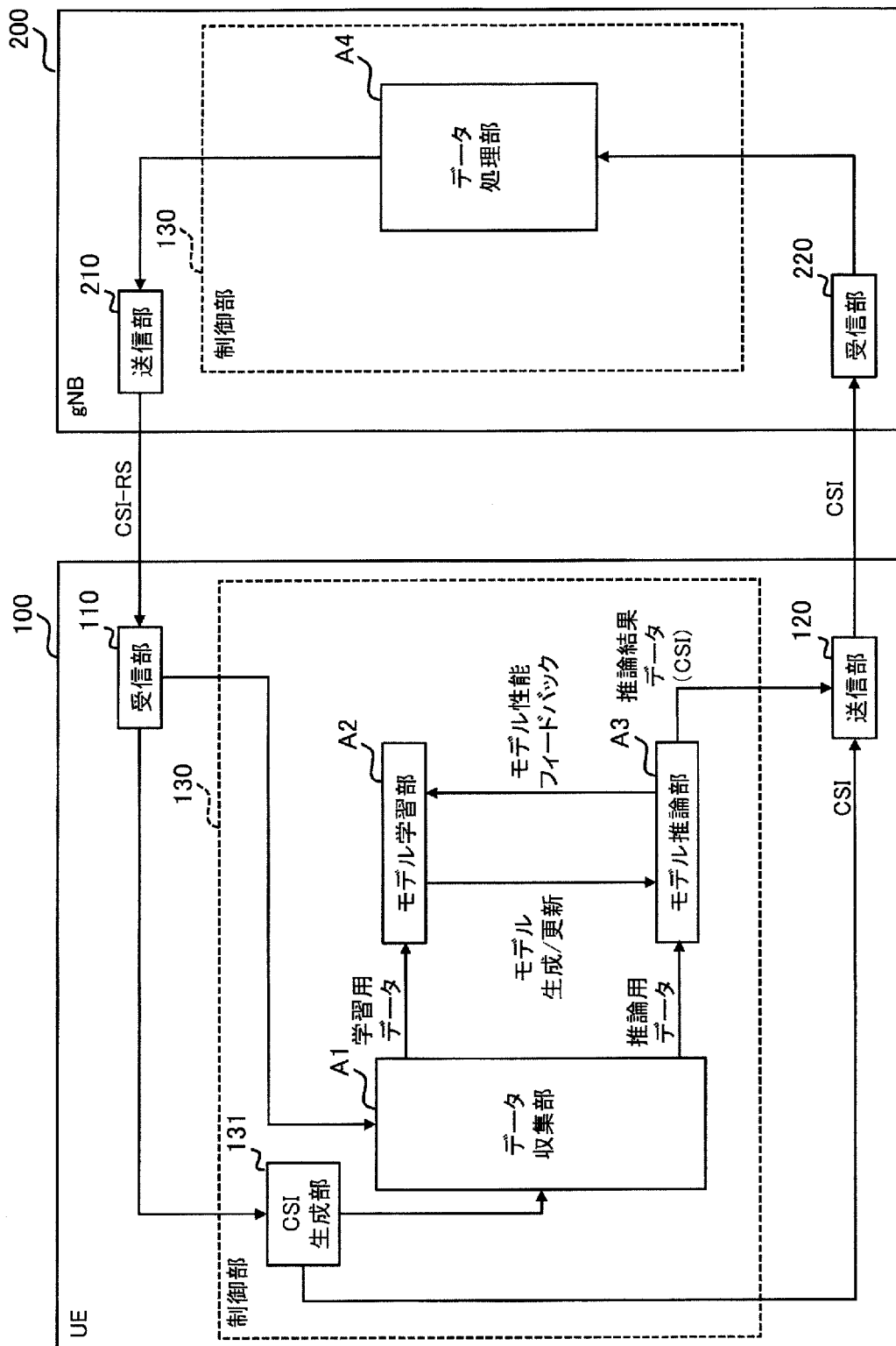
[図6]



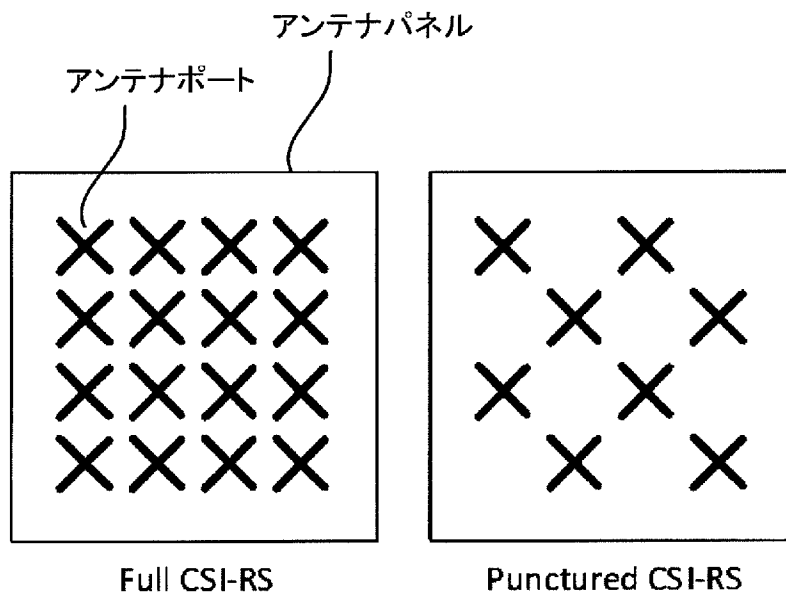
[図7]



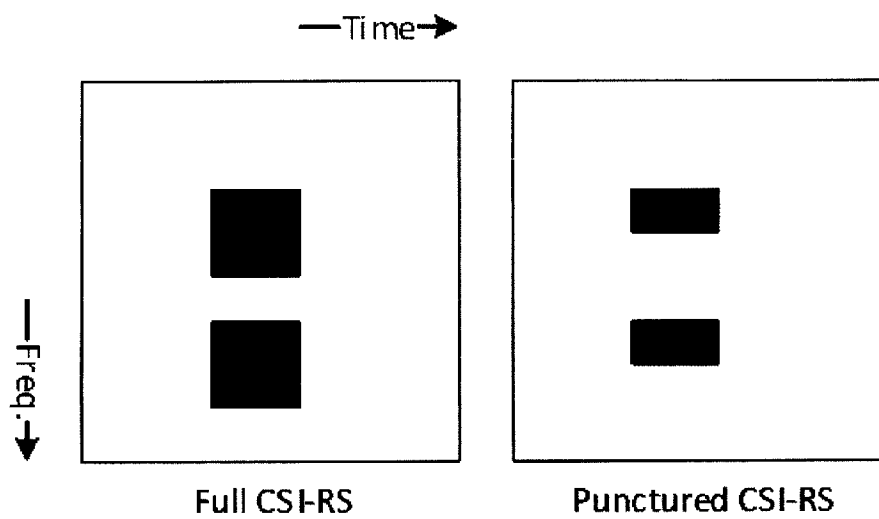
[図8]



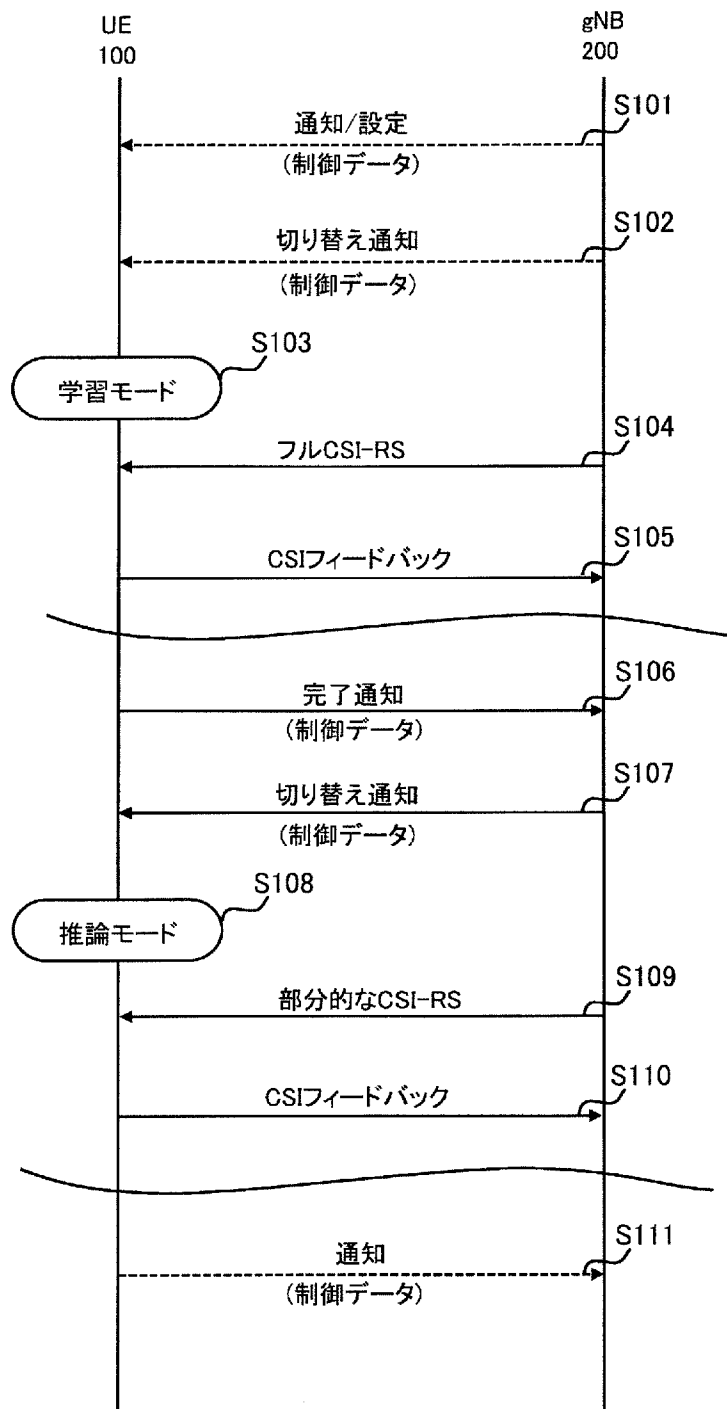
[図9]



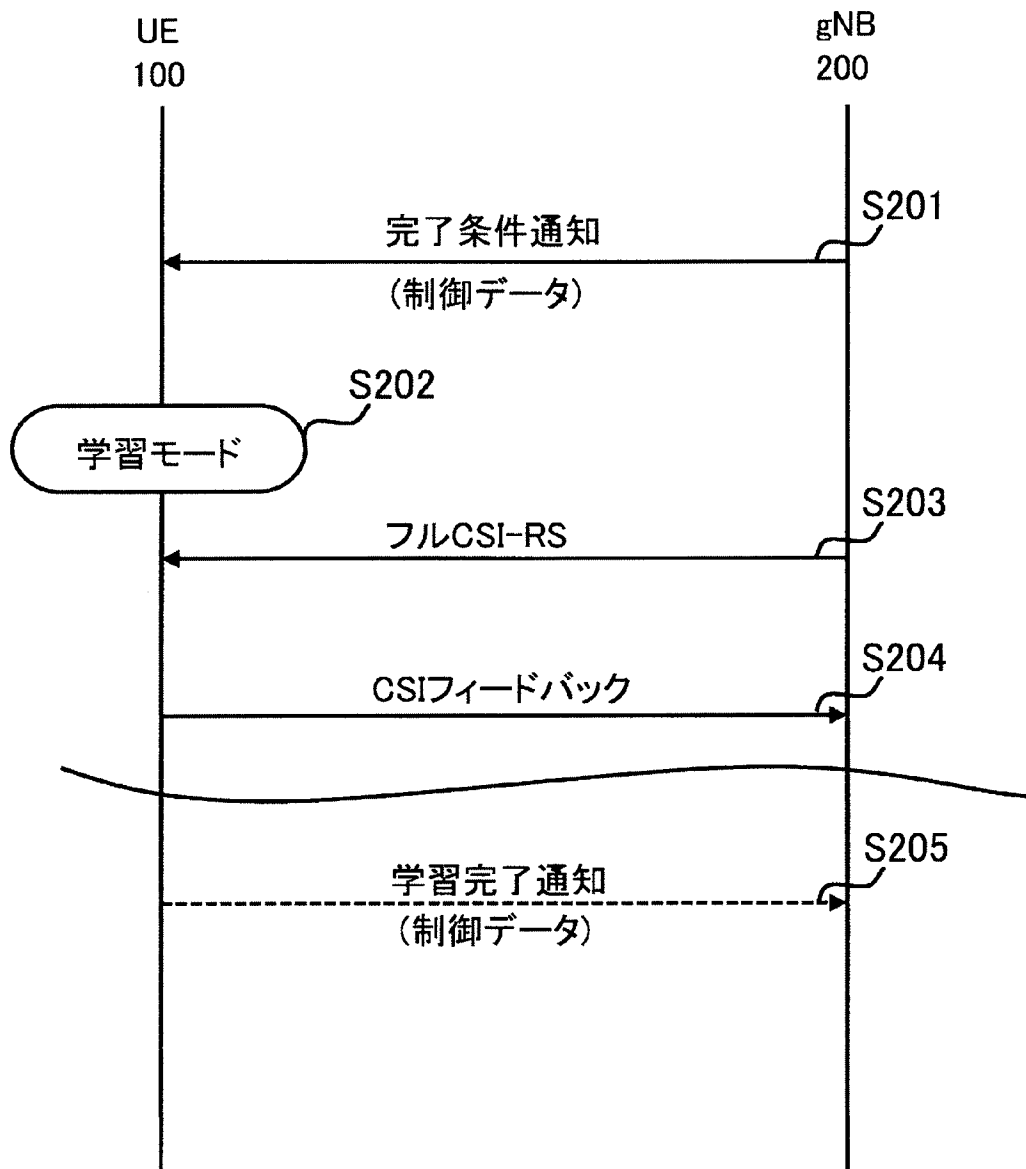
[図10]



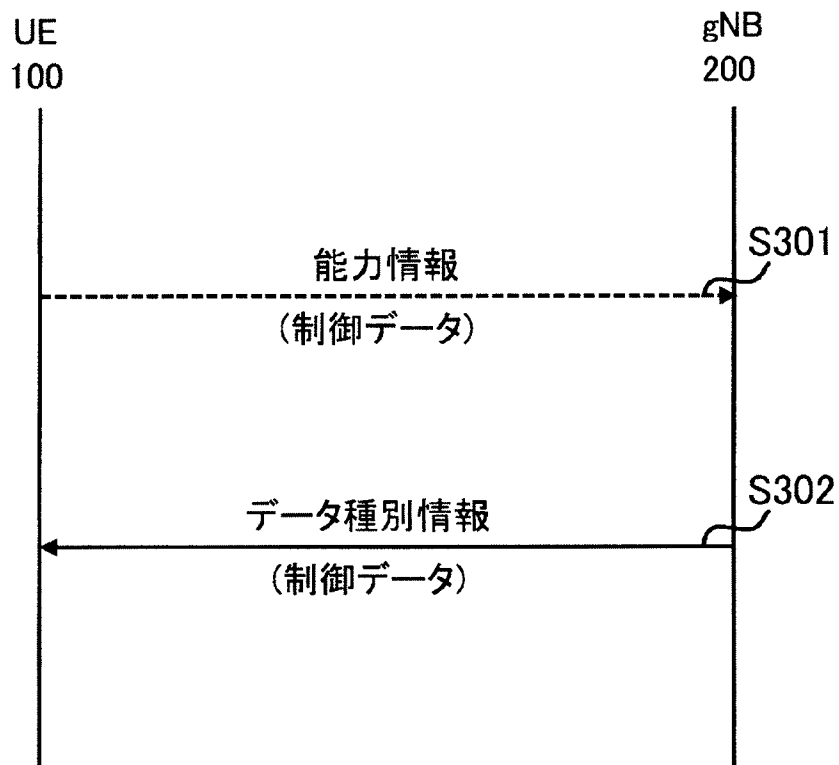
[図11]

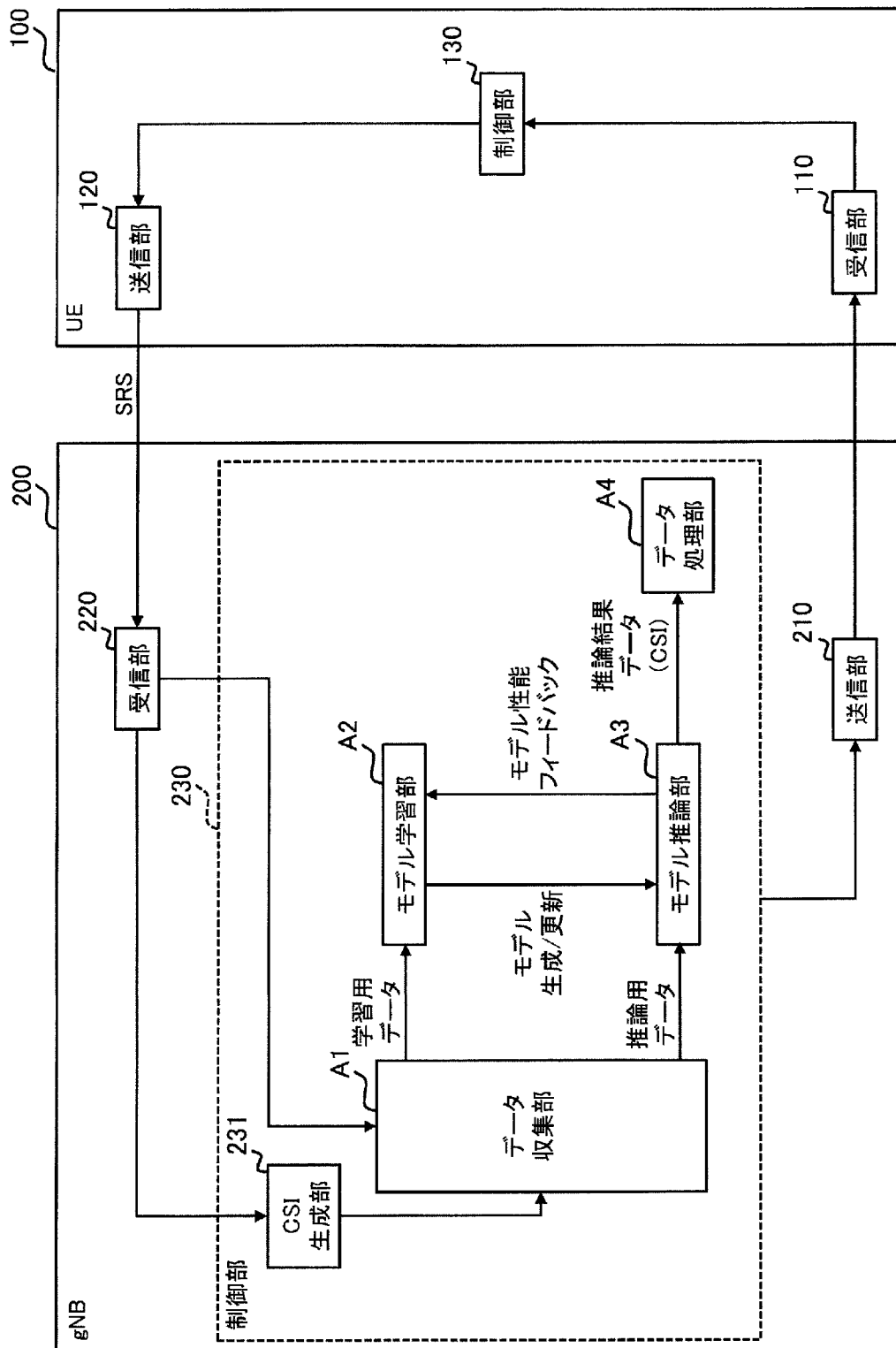


[図12]

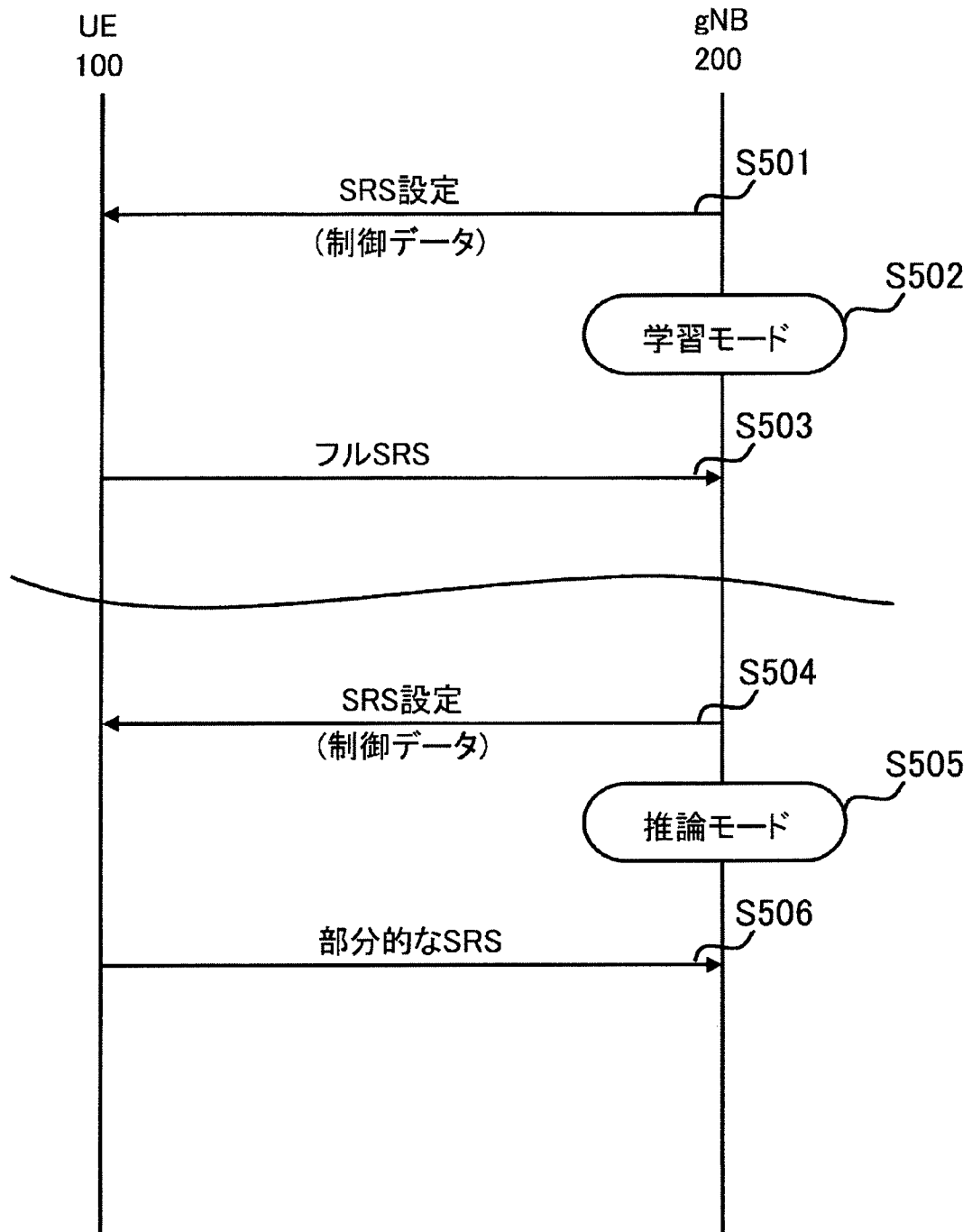


[図13]

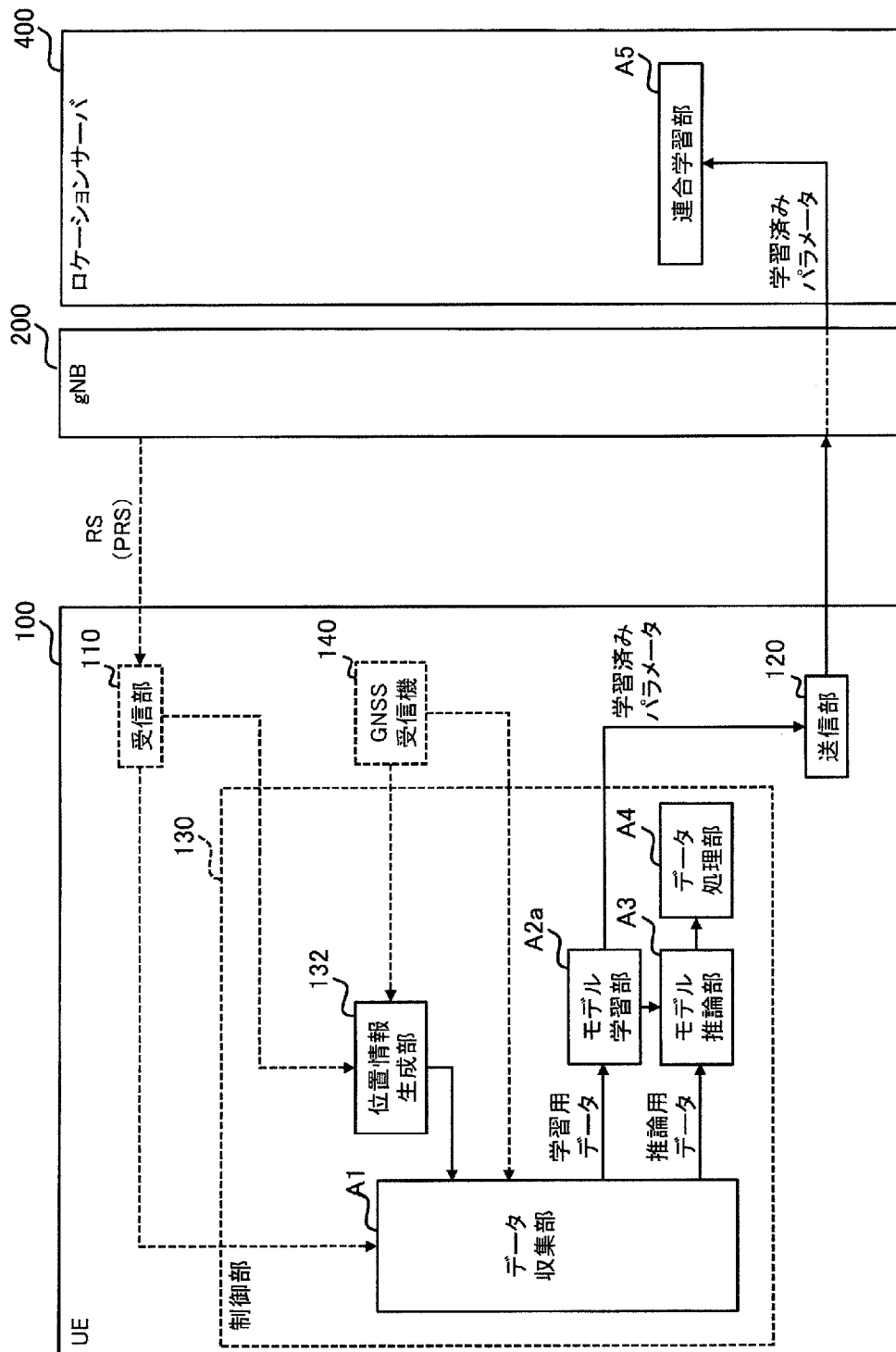




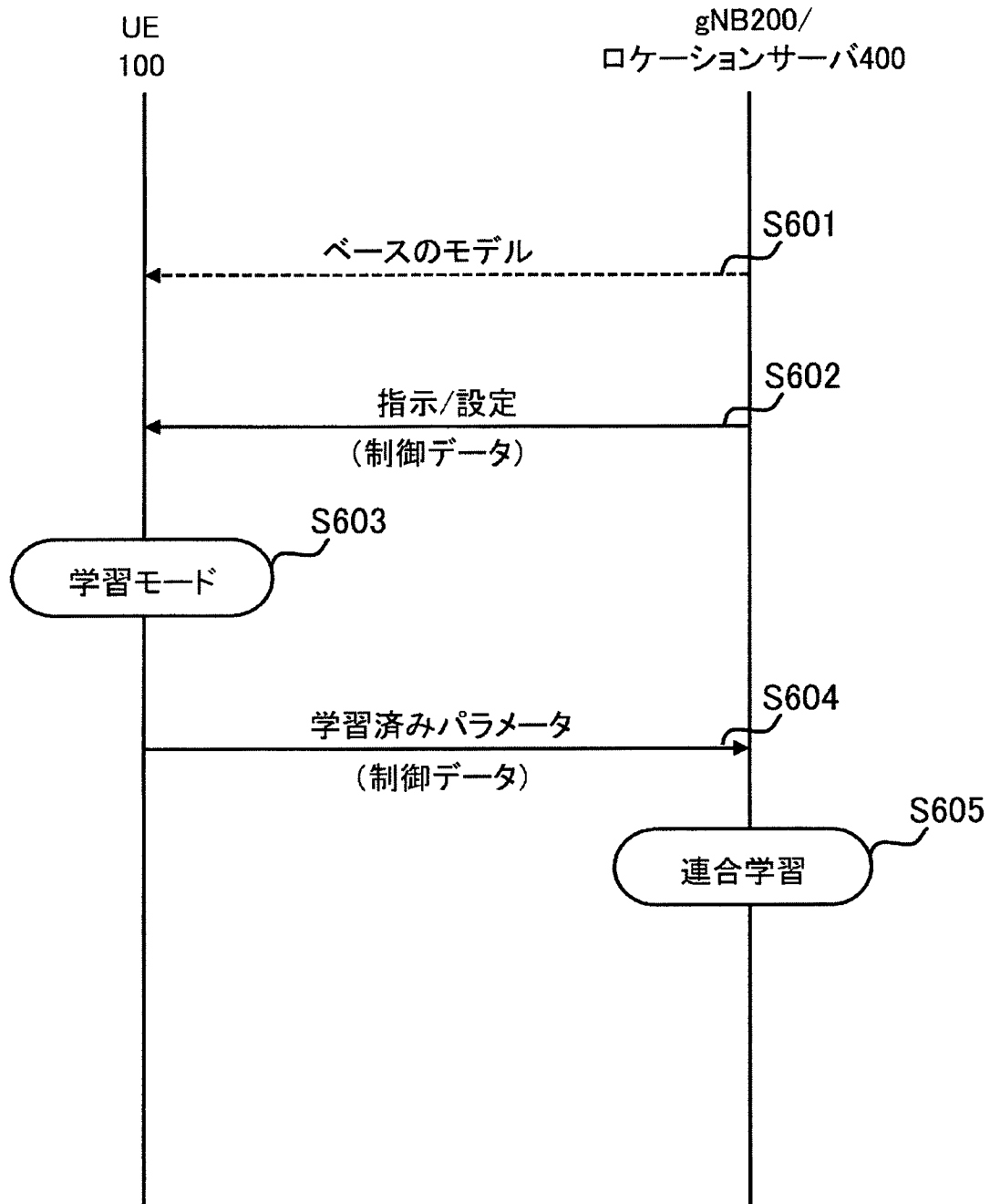
[図15]



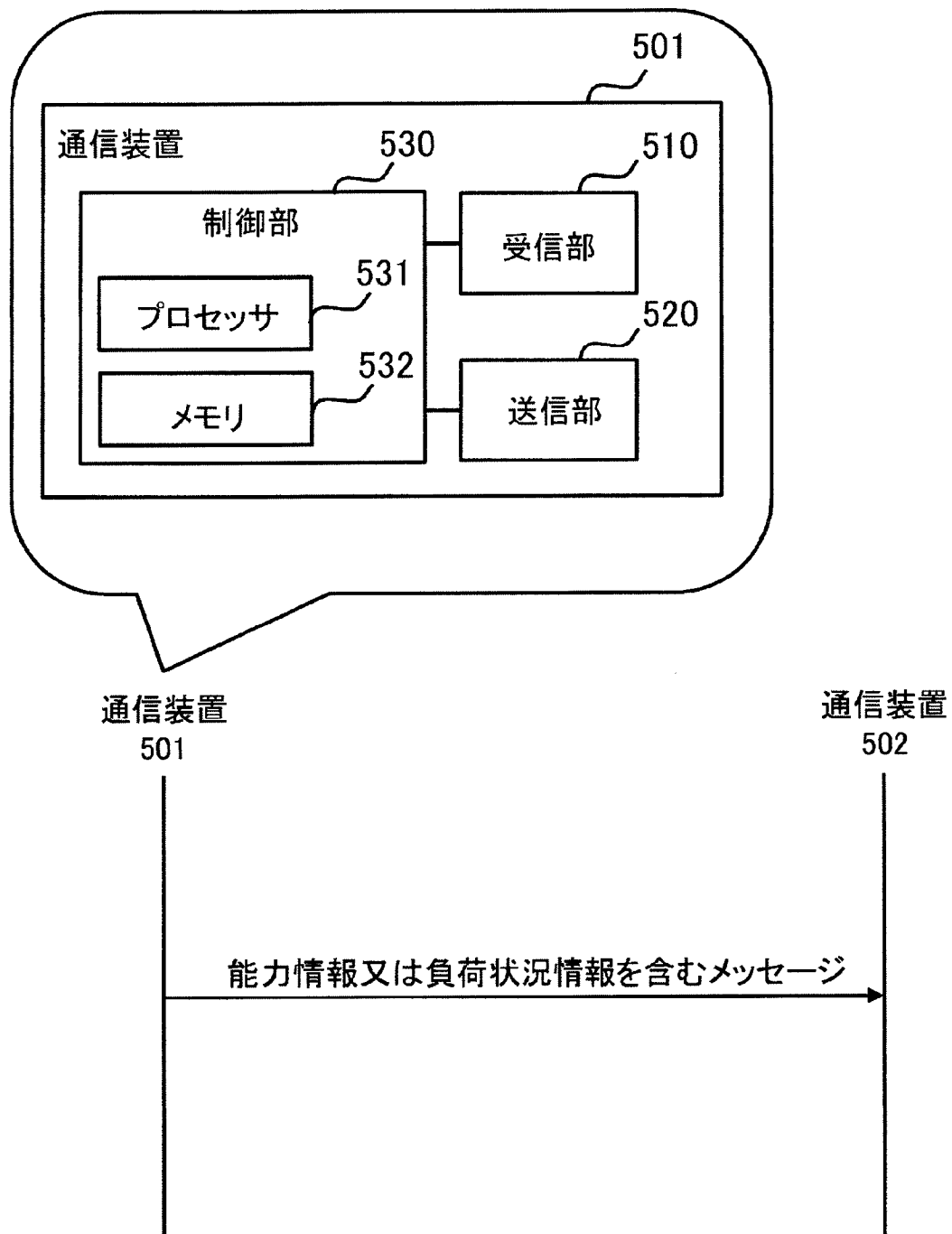
[図16]



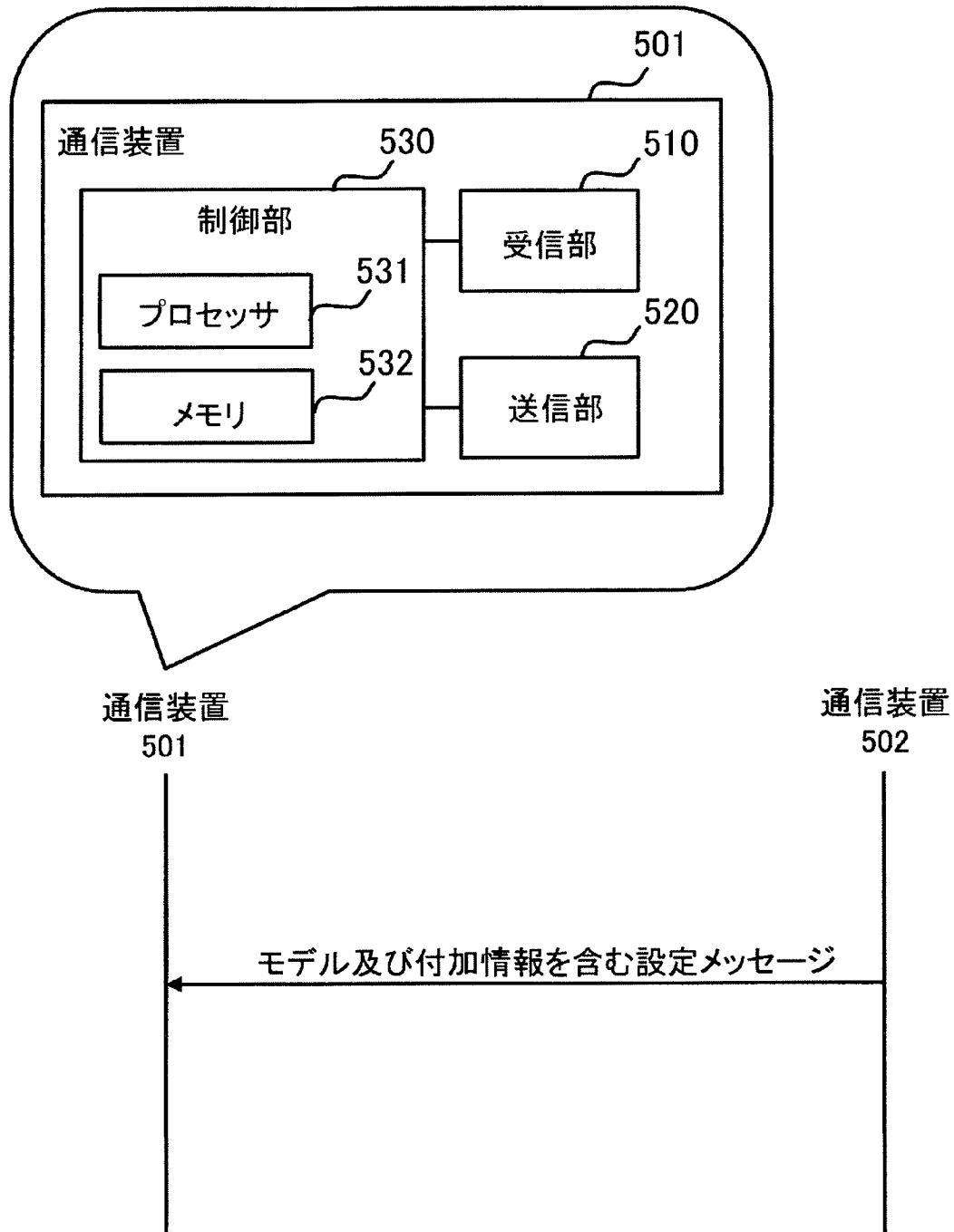
[図17]



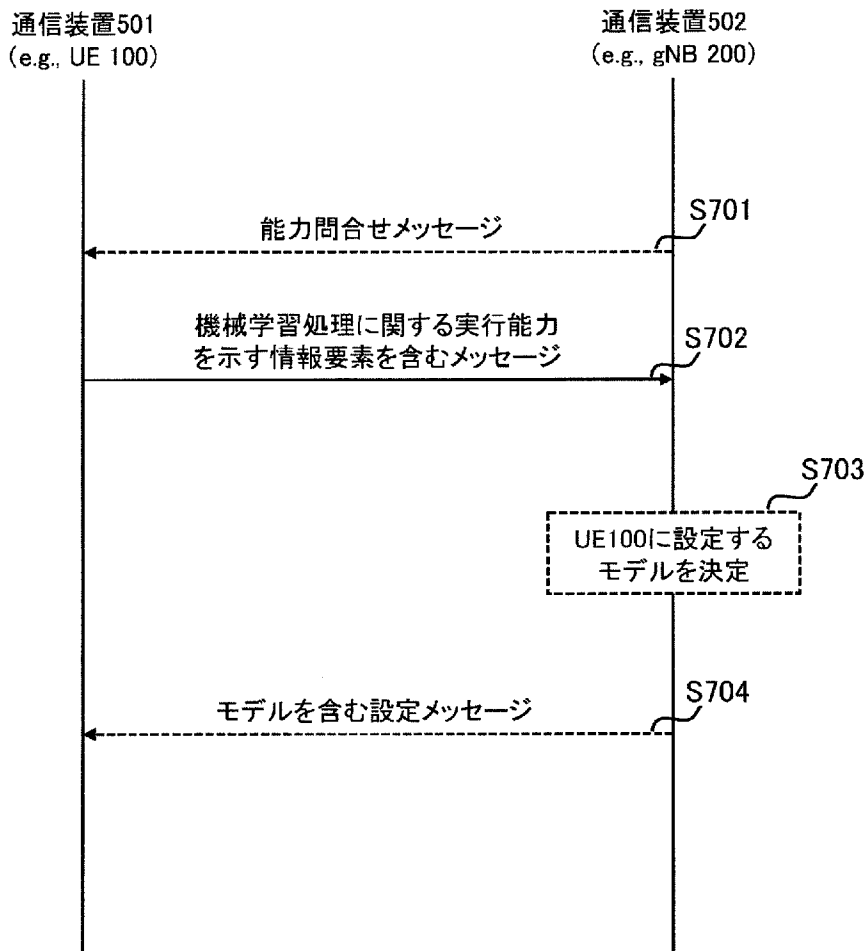
[図18]



[図19]

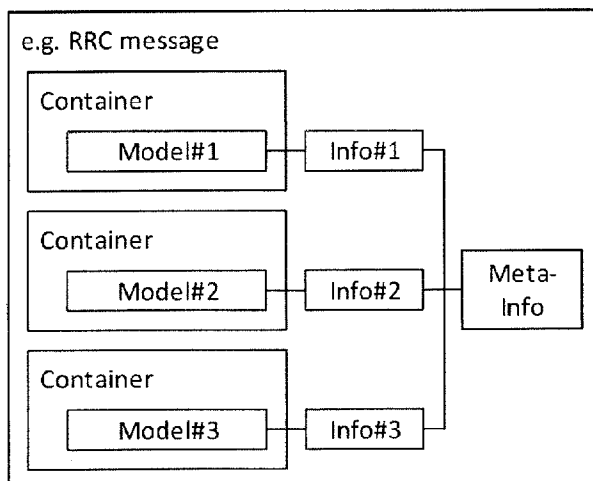


[図20]

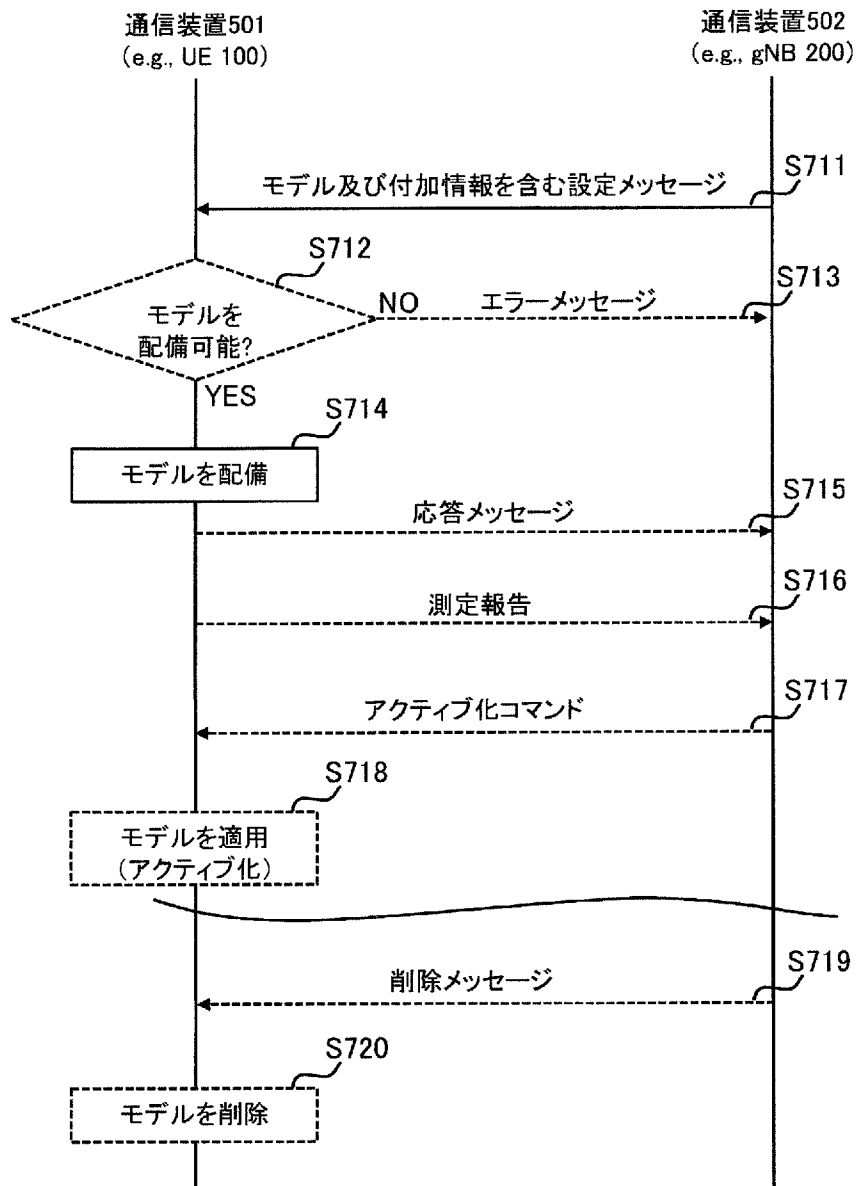


[図21]

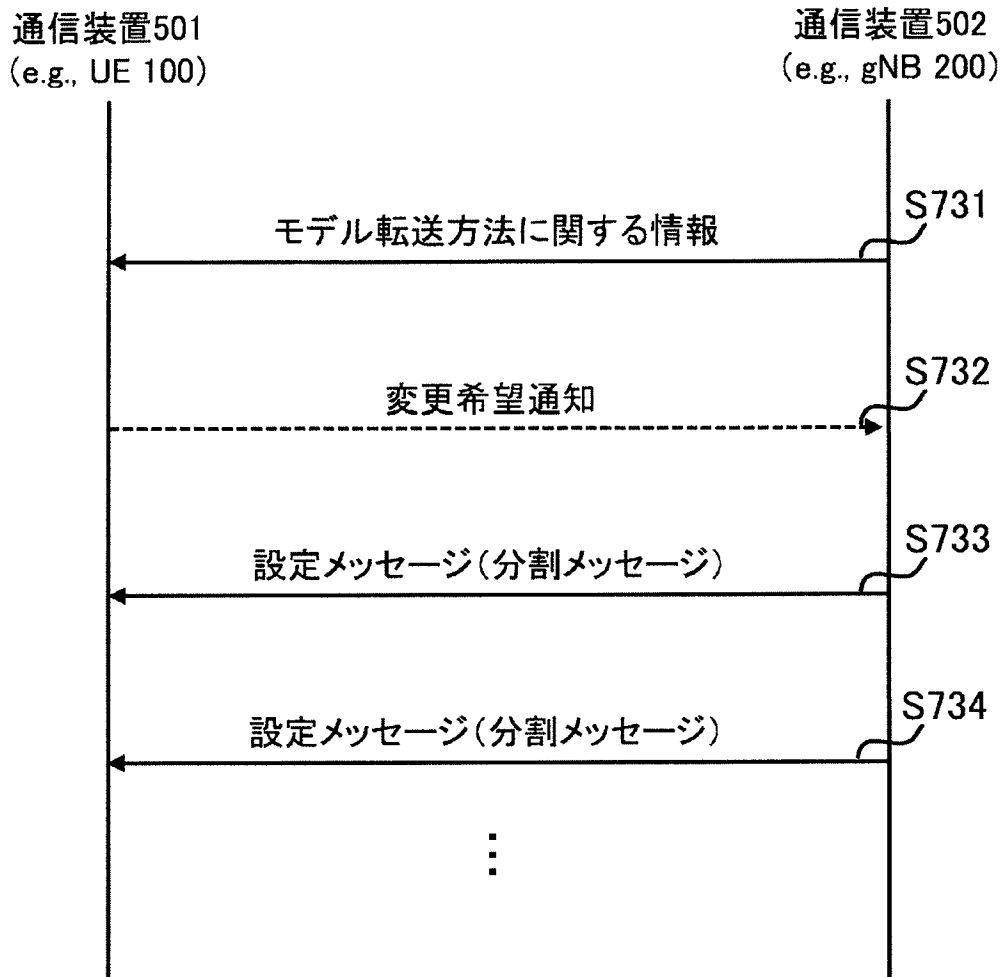
モデル及び付加情報を含む設定メッセージ



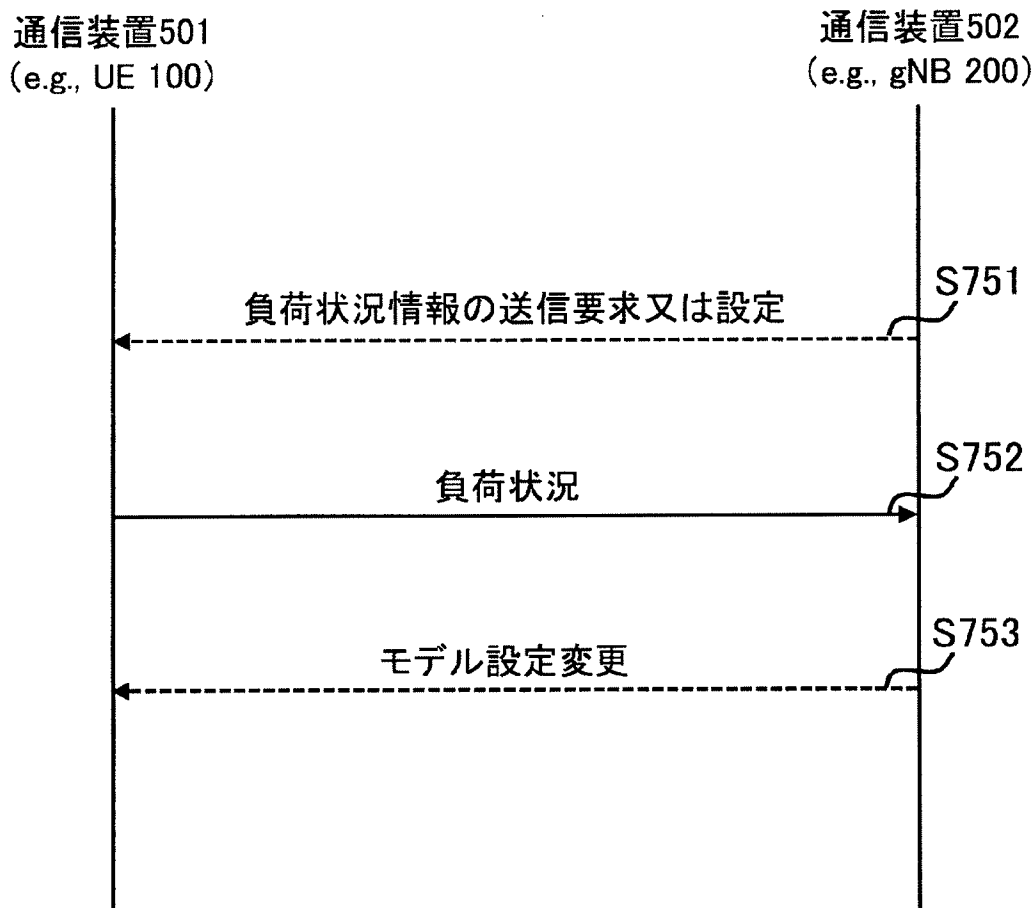
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/015485

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 24/02**(2009.01)i; **H04W 24/08**(2009.01)i; **G06N 20/00**(2019.01)i; **G06N 3/02**(2006.01)i

FI: H04W24/02; H04W24/08; G06N3/02; G06N20/00

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)

H04W4/00-99/00; H04B7/24-7/26

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	WO 2022/013104 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 20 January 2022 (2022-01-20) pp. 1-19	1-4, 6, 8, 16, 20
Y		5, 7, 9-15, 17-19
Y	WO 2022/013095 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 20 January 2022 (2022-01-20) p. 10	5
Y	WO 2021/177867 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 10 September 2021 (2021-09-10) p. 11	7
Y	WO 2022/034259 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 17 February 2022 (2022-02-17) paragraph [0156]	9
Y	WO 2022/060923 A1 (INTEL CORPORATION) 24 March 2022 (2022-03-24) paragraphs [0066]-[0070], [0074]-[0075]	10-11, 14



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

27 June 2023

Date of mailing of the international search report

11 July 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/015485**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2021/0328630 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 21 October 2021 (2021-10-21) paragraphs [0106]-[0107]	12-13
Y	US 2022/0053474 A1 (CHARTER COMMUNICATIONS OPERATING, LLC) 17 February 2022 (2022-02-17) paragraphs [0109]-[0127]	15, 17
Y	US 2021/0345134 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 04 November 2021 (2021-11-04) paragraphs [0075]-[0076], [0090]-[0096], fig. 1, 2A	18-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/015485

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/013104	A1	20 January 2022	(Family: none)	
WO	2022/013095	A1	20 January 2022	US	2023/0189049 A1
WO	2021/177867	A1	10 September 2021	CN	115427837 A
WO	2022/034259	A1	17 February 2022	(Family: none)	
WO	2022/060923	A1	24 March 2022	(Family: none)	
US	2021/0328630	A1	21 October 2021	WO	2021/211703 A1
				CN	115398820 A
US	2022/0053474	A1	17 February 2022	(Family: none)	
US	2021/0345134	A1	04 November 2021	WO	2020/080989 A1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 24/02(2009.01)i; H04W 24/08(2009.01)i; G06N 20/00(2019.01)i; G06N 3/02(2006.01)i FI: H04W24/02; H04W24/08; G06N3/02; G06N20/00		
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）） H04W4/00-99/00; H04B7/24-7/26 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年 国際調査で使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	WO 2022/013104 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 20.01.2022 (2022 - 01 - 20) pp. 9-19	1-4, 6, 8, 16, 20
Y		5, 7, 9-15, 17-19
Y	WO 2022/013095 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 20.01.2022 (2022 - 01 - 20) p. 10	5
Y	WO 2021/177867 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 10.09.2021 (2021 - 09 - 10) p. 11	7
Y	WO 2022/034259 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 17.02.2022 (2022 - 02 - 17) 段落[0156]	9
Y	WO 2022/060923 A1 (INTEL CORPORATION) 24.03.2022 (2022 - 03 - 24) 段落[0066]-[0070], [0074]-[0075]	10-11, 14
Y	US 2021/0328630 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 21.10.2021 (2021 - 10 - 21) 段落[0106]-[0107]	12-13
☒ 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 27.06.2023		国際調査報告の発送日 11.07.2023
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） 伊藤 嘉彦 5J 1793 電話番号 03-3581-1101 内線 3534

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	US 2022/0053474 A1 (CHARTER COMMUNICATIONS OPERATING, LLC) 17.02.2022 (2022 - 02 - 17) 段落[0109]-[0127]	15, 17
Y	US 2021/0345134 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 04.11.2021 (2021 - 11 - 04) 段落[0075]-[0076], [0090]-[0096], 図1, 図2A	18-19

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/JP2023/015485

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2022/013104	A1	20.01.2022	(ファミリーなし)			
WO	2022/013095	A1	20.01.2022	US	2023/0189049	A1	
WO	2021/177867	A1	10.09.2021	CN	115427837	A	
WO	2022/034259	A1	17.02.2022	(ファミリーなし)			
WO	2022/060923	A1	24.03.2022	(ファミリーなし)			
US	2021/0328630	A1	21.10.2021	WO	2021/211703	A1	
				CN	115398820	A	
US	2022/0053474	A1	17.02.2022	(ファミリーなし)			
US	2021/0345134	A1	04.11.2021	WO	2020/080989	A1	