

(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
2021年8月19日(19.08.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/161925 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 16/26 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)
H04W 36/04 (2009.01) H04W 88/04 (2009.01)
H04W 36/16 (2009.01)

(74) 代理人: キュリーズ特許業務法人 (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).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/004381

(22) 国際出願日: 2021年2月5日(05.02.2021)

(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 2020-021900 2020年2月12日(12.02.2020) 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).

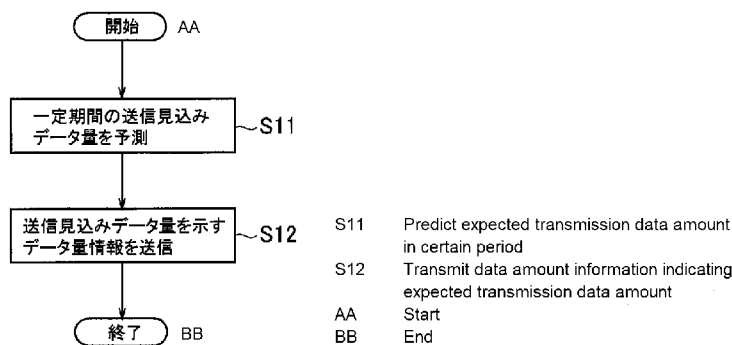
(72) 発明者: 藤代 真人 (FUJISHIRO, Masato); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

(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.

(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,

(54) Title: RELAY CONTROL METHOD AND COMMUNICATION NODE

(54) 発明の名称: 中継制御方法及び通信ノード



(57) Abstract: A relay control method according to a first aspect is a method used in a mobile communication system in which one or a plurality of relay nodes relay data from user equipment to a base station. The relay control method comprises: a first lower node predicting an expected transmission data amount, which is an amount of data expected to be transmitted from the first lower node to a first upper node above the first lower node in a subsequent certain period; and the first lower node transmitting data amount information indicating the expected transmission data amount to the first upper node.

(57) 要約: 第1の態様に係る中継制御方法は、1つ又は複数の中継ノードがユーザ装置から基地局へのデータを中継する移動通信システムにおいて用いる方法である。前記中継制御方法は、第1下位ノードが、前記第1下位ノードから前記第1下位ノードよりも上位の第1上位ノードに対して以後の一定期間内に送信する見込みのデータ量である送信見込みデータ量を予測することと、前記第1下位ノードが、前記送信見込みデータ量を示すデータ量情報を前記第1上位ノードに送信することとを有する。

[続葉有]

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： 中継制御方法及び通信ノード

技術分野

[0001] 本開示は、移動通信システムにおいて用いる中継制御方法及び通信ノードに関する。

背景技術

[0002] 移動通信システムの標準化プロジェクトである3GPP (3rd Generation Partnership Project) において、IAB (Integrated Access and Backhaul) ノードと呼ばれる新たな中継ノードが検討されている。1つ又は複数の中継ノードが基地局とユーザ装置との間の通信に介在し、この通信に対する中継を行う。

[0003] また、3GPPにおいて、ユーザ装置を中継ノードとして用いるサイドリンク中継の技術が検討されている。サイドリンク中継は、中継ユーザ装置 (Relay UE) と呼ばれる中継ノードが、基地局と遠隔ユーザ装置 (Remote UE) との間の通信に介在し、この通信に対する中継を行う技術である。

発明の概要

[0004] 第1の態様に係る中継制御方法は、1つ又は複数の中継ノードがユーザ装置から基地局へのデータを中継する移動通信システムにおいて用いる方法である。前記中継制御方法は、第1下位ノードが、前記第1下位ノードから前記第1下位ノードよりも上位の第1上位ノードに対して以後の一定期間内に送信する見込みのデータ量である送信見込みデータ量を予測することと、前記第1下位ノードが、前記送信見込みデータ量を示すデータ量情報を前記第1上位ノードに送信することとを有する。前記第1下位ノードは、前記1つ又は複数の中継ノードに含まれる中継ノード、又は前記ユーザ装置である。前記第1上位ノードは、前記1つ又は複数の中継ノードに含まれる中継ノード

ド、又は前記基地局である。

[0005] 第2の態様に係る通信ノードは、1つ又は複数の中継ノードがユーザ装置から基地局へのデータを中継する移動通信システムにおいて、第1下位ノードとして動作する装置である。前記通信ノードは、前記第1下位ノードから前記第1下位ノードよりも上位の第1上位ノードに対して以後の一定期間内に送信する見込みのデータ量である送信見込みデータ量を予測する制御部と、前記送信見込みデータ量を示すデータ量情報を前記第1上位ノードに送信する送信部とを有する。前記第1下位ノードは、前記1つ又は複数の中継ノードに含まれる中継ノード、又は前記ユーザ装置である。前記第1上位ノードは、前記1つ又は複数の中継ノードに含まれる中継ノード、又は前記基地局である。

[0006] 第3の態様に係る中継制御方法は、1つ又は複数の中継ノードがユーザ装置から第1基地局へのデータを中継する移動通信システムにおいて用いる方法である。前記中継制御方法は、前記1つ又は複数の中継ノードに含まれる第1中継ノードが、前記第1中継ノードよりも下位の第2下位ノードからデータを受信することと、前記第1中継ノードが、前記第2下位ノードから受信したデータを、前記第1中継ノードよりも上位の第2上位ノードへの当該受信したデータの送信が完了するまで保持することと、前記第1中継ノードが、前記第1基地局とは異なる第2基地局又は前記第2基地局の配下の第2中継ノードへのハンドオーバーを実行することと、前記第1中継ノードが、前記ハンドオーバーの実行に応じて、前記保持しているデータを破棄することとを有する。

[0007] 第4の態様に係る通信ノードは、1つ又は複数の中継ノードがユーザ装置から第1基地局へのデータを中継する移動通信システムにおいて、前記1つ又は複数の中継ノードに含まれる第1中継ノードとして動作する装置である。前記通信ノードは、前記第1中継ノードよりも下位の第2下位ノードからデータを受信する受信部と、前記第2下位ノードから受信したデータを、前記第1中継ノードよりも上位の第2上位ノードへの当該受信したデータの送信が完了するまで保持する制御部とを有する。前記制御部は、前記第1基地局とは異なる

第2基地局又は前記第2基地局の配下の第2中継ノードへのハンドオーバを前記第1中継ノードが実行することに応じて、前記保持しているデータを破棄する。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]第1実施形態に係る移動通信システムの第1構成例を示す図である。
- [図2] gNBの構成を示す図である。
- [図3] IABノードの構成を示す図である。
- [図4] UEの構成を示す図である。
- [図5]第1実施形態に係る移動通信システムの第1構成例におけるプロトコルスタック例を示す図である。
- [図6]第1実施形態に係る移動通信システムの第1構成例におけるプロトコルスタック例を示す図である。
- [図7]第1実施形態に係る移動通信システムの第2構成例を示す図である。
- [図8]第1実施形態に係る移動通信システムの第2構成例におけるプロトコルスタック例を示す図である。
- [図9]第1実施形態に係る中継制御方法を示す図である。
- [図10]第1実施形態に係る中継制御方法の第1具体例を示す図である。
- [図11]第1実施形態に係る中継制御方法の第2具体例を示す図である。
- [図12]第2実施形態に係る移動通信システムの構成例を示す図である。
- [図13]第2実施形態に係る中継制御方法を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0009] 1つ又は複数の中継ノードがユーザ装置と基地局との間の通信を中継する場合において、ユーザ装置から基地局へのデータの中継を適切に制御する中継制御方法の実現が望まれる。
- [0010] そこで、本開示は、上りリンクのデータ中継を適切に制御することを目的とする。
- [0011] 図面を参照しながら、一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。

[0012] [第1実施形態]

(移動通信システムの第1構成例)

まず、第1実施形態に係る移動通信システムの第1構成例について説明する。図1は、第1実施形態に係る移動通信システム1の第1構成例を示す図である。

[0013] 移動通信システム1は、3GPP規格に基づく第5世代(5G)移動通信システムである。具体的には、移動通信システム1における無線アクセス方式は、5Gの無線アクセス方式であるNR(New Radio)である。但し、移動通信システム1には、LTE(Long Term Evolution)が少なくとも部分的に適用されてもよい。

[0014] 図1に示すように、移動通信システム1は、5Gコアネットワーク(5GC)10と、ユーザ装置(UE: User Equipment)100と、基地局(gNBと呼ばれる)200と、IABノード300とを有する。IABノード300は、中継ノードの第1の例である。第1実施形態において、基地局がNR基地局である一例について主として説明するが、基地局がLTE基地局(すなわち、eNB)であってもよい。

[0015] 5GC10は、AMF(Access and Mobility Management Function)11及びUPF(User Plane Function)12を有する。AMF11は、UE100に対する各種モビリティ制御等を行う装置である。AMF11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が在圏するエリアの情報を管理する。UPF12は、ユーザデータの転送制御等を行う装置である。

[0016] 各gNB200は、固定の無線通信装置であって、1又は複数のセルを管理する。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用いられることがある。1つのセルは1つのキャリア周波数に属する。

[0017] 各 gNB 200 は、NG インターフェイスと呼ばれるインターフェイスを介して 5G C 10 と相互に接続される。図 1 において、5G C 10 に接続された 2 つの gNB 200-1 及び gNB 200-2 を例示している。

[0018] 各 gNB 200 は、Xn インターフェイスと呼ばれる基地局間インターフェイスを介して、隣接関係にある他の gNB 200 と相互に接続される。図 1 において、gNB 200-1 が gNB 200-2 と接続される一例を示している。

[0019] 各 gNB 200 は、集約ユニット (CU: Central Unit) と分散ユニット (DU: Distributed Unit) とに分割されていてもよい。CU 及び DU は、F1 インターフェイスと呼ばれるインターフェイスを介して相互に接続される。F1 プロトコルは、CU と DU との間の通信プロトコルである。F1 プロトコルには、制御プレーンのプロトコルである F1-C プロトコルとユーザプレーンのプロトコルである F1-U プロトコルとがある。

[0020] 移動通信システム 1 は、バックホールに NR を用いて、NR アクセスの無線中継を可能とする IAB をサポートする。ドナー gNB 200-1 は、ネットワーク側の NR バックホールの終端ノードであり、IAB をサポートする追加機能を備えた gNB 200 である。バックホールは、複数のホップ (すなわち、複数の IAB ノード 300) を介するマルチホップが可能である。

[0021] 各 IAB ノード 300 は、ユーザ装置機能部に相当する MT (Mobile Termination) と、基地局機能部に相当する DU とを有する。

[0022] MT は、上位ノード (上位の IAB ノード又はドナー gNB 200-1) の DU に接続する。MT は、RRC を用いてドナー gNB 200-1 の CU に接続し、RRC メッセージ及び NAS メッセージを運ぶシグナリング無線ベアラ (SRB) をドナー gNB 200-1 と確立する。MT の NR Uu 無線インターフェイス上の隣接ノード (すなわち、上位ノード) は、「親ノ

ード」と呼ばれることがある。IABノード300のMTと上位ノードとの間の無線リンクは、バックホールリンクと呼ばれる。

[0023] DUは、gNB200と同様に、セルを管理する。DUは、UE100及び下位のIABノードへのNR-U無線インターフェイスを終端する。DUは、ドナーgNB200-1のCUへのF1プロトコルをサポートする。DUのNRアクセスインターフェイス上の隣接ノード（すなわち、下位ノード）は、「子ノード」と呼ばれることがある。

[0024] 1つ又は複数のホップを介してドナーgNB200-1に接続されるすべてのIABノード300は、ドナーgNB200-1をルートに持つDAG（Directed Acyclic Graph）トポロジを形成する。このDAGトポロジは、IABトポロジと呼ばれることもある。このDAGトポロジにおいて、親ノードの方向をアップストリーム又は上位と呼び、子ノードの方向をダウンストリーム又は下位と呼ぶことがある。

[0025] 図1において、IABノード300-1がドナーgNB200-1と無線で接続し、IABノード300-2がIABノード300-1と無線で接続し、F1プロトコルが2つのバックホールホップで伝送される一例を示している。

[0026] UE100は、セルとの無線通信を行う移動可能な無線通信装置である。UE100は、gNB200又はIABノード300との無線通信を行う装置であればよい。例えば、UE100は、携帯電話端末、タブレット端末、ノートPC、センサ若しくはセンサに設けられる装置、及び／又は車両若しくは車両に設けられる装置である。UE100は、アクセスリンクを介して上位ノード（IABノード300又はgNB200）と無線で接続される。

[0027] 図1において、UE100がIABノード300-2と無線で接続される一例を示している。UE100は、IABノード300-2及びIABノード300-1を介してドナーgNB200-1と間接的に通信する。具体的には、IABノード300-2及びIABノード300-1は、UE100からの上りリンクデータをドナーgNB200-1に中継し、gNB200

ー 1 からの下りリンクデータをUE 100に中継する。

[0028] 次に、第1実施形態に係る基地局であるgNB 200の構成について説明する。図2は、gNB 200の構成を示す図である。図2に示すように、gNB 200は、無線通信部210と、ネットワーク通信部220と、制御部230とを有する。

[0029] 無線通信部210は、UE 100との無線通信及びIABノード300との無線通信を行う。無線通信部210は、受信部211及び送信部212を有する。受信部211は、制御部230の制御下で各種の受信を行う。受信部211はアンテナを含み、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。送信部212は、制御部230の制御下で各種の送信を行う。送信部212はアンテナを含み、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。

[0030] ネットワーク通信部220は、5GC 10との有線通信（又は無線通信）及び隣接する他のgNB 200との有線通信（又は無線通信）を行う。ネットワーク通信部220は、受信部221及び送信部222を有する。受信部221は、制御部230の制御下で各種の受信を行う。受信部221は、外部から信号を受信して受信信号を制御部230に出力する。送信部222は、制御部230の制御下で各種の送信を行う。送信部222は、制御部230が出力する送信信号を外部に送信する。

[0031] 制御部230は、gNB 200における各種の制御を行う。制御部230は、少なくとも1つのメモリと、メモリと電氣的に接続された少なくとも1つのプロセッサとを含む。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。プロセッサは、後述する各レ

イヤの処理を行う。

[0032] 次に、第1実施形態に係る中継ノードの第1の例であるIABノード300の構成について説明する。図3は、IABノード300の構成を示す図である。図3に示すように、IABノード300は、無線通信部310と、制御部320とを有する。IABノード300は、無線通信部310を複数有していてもよい。

[0033] 無線通信部310は、gNB200との無線通信（バックホールリンク）及びUE100との無線通信（アクセスリンク）を行う。バックホールリンク通信用の無線通信部310とアクセスリンク通信用の無線通信部310とが別々に設けられていてもよい。

[0034] 無線通信部310は、受信部311及び送信部312を有する。受信部311は、制御部320の制御下で各種の受信を行う。受信部311はアンテナを含み、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320に出力する。送信部312は、制御部320の制御下で各種の送信を行う。送信部312はアンテナを含み、制御部320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。

[0035] 制御部320は、IABノード300における各種の制御を行う。制御部320は、少なくとも1つのメモリと、メモリと電氣的に接続された少なくとも1つのプロセッサとを含む。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及びCPU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。プロセッサは、後述する各レイヤの処理を行う。

[0036] 次に、第1実施形態に係るユーザ装置であるUE100の構成について説明する。図4は、UE100の構成を示す図である。図4に示すように、UE100は、無線通信部110と、制御部120とを有する。

[0037] 無線通信部110は、アクセスリンクにおける無線通信、すなわち、gNB200との無線通信及びIABノード300との無線通信を行う。また、無線通信部110は、サイドリンクにおける無線通信、すなわち、他のUE100との無線通信を行ってもよい。無線通信部110は、受信部111及び送信部112を有する。受信部111は、制御部120の制御下で各種の受信を行う。受信部111はアンテナを含み、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120に出力する。送信部112は、制御部120の制御下で各種の送信を行う。送信部112はアンテナを含み、制御部120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。

[0038] 制御部120は、UE100における各種の制御を行う。制御部120は、少なくとも1つのメモリと、メモリと電氣的に接続された少なくとも1つのプロセッサとを含む。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及びCPU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。プロセッサは、後述する各レイヤの処理を行う。

[0039] 次に、第1実施形態に係る移動通信システム1の第1構成例におけるプロトコルスタック例について説明する。図5及び図6は、第1実施形態に係る移動通信システム1の第1構成例におけるプロトコルスタック例を示す図である。

[0040] 図5及び図6において、RLC（Radio Link Control）レイヤの下位レイヤであるMAC（Medium Access Control）レイヤ及びPHY（Physical layer）レイヤの図示を省略している。なお、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レイヤである。PHYレイヤ間では、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。MACレイヤは、データの優先制御及びハイブリッドARQ（HARQ）による再送処理等を行う。MACレイヤ間では、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。DUのMACレイヤは、スケジューラを含む。スケジューラは、スケジューリング処理を行うことにより、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））及びUE 100への割り当りソースブロック（割り当無線リソース）を決定する。

[0041] 図5に示すように、ドナーgNB 200-1はCU及びDUに分割されており、CUとDUとの間にF1-Cインターフェイス（Intra-donor F1-C）を有する。CUのPDCP（Packet Data Convergence Protocol）レイヤ及びUE 100のPDCPレイヤは、IABノード300-1及び300-2を介して互いに通信する。PDCPレイヤは、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化を行うレイヤである。CUのRRC（Radio Resource Control）レイヤ及びUE 100のRRCレイヤは、IABノード300-1及び300-2を介して互いに通信する。RRCレイヤは、各種設定のためのRRCシグナリングを伝送する。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。RRCレイヤ間にRRC接続がある場合、UE 100は、RRCコネクティッド状態にある。RRCレイヤ間にRRC接続がない場合、UE 100はRRCアイドル状態にある。

[0042] DU及びMTにおいて、RLCレイヤの上位レイヤとしてBAP（Backhaul Adaptation Protocol）レイヤが設けられる。BAPレイヤは、ルーティング処理及びベアラマッピング・デマッピング処理を行うレイヤである。なお、UE 100及びIABノード300-2のDUは、BAPレイヤを有していない。

[0043] 図6に示すように、CUのF1-AP（Application Protocol）レイヤ及びIABノード300-2のDUのF1-APレイヤ

は、IABノード300-1を介して互いに通信する。CUのRRCレイヤ及びIABノード300-2のMTのRRCレイヤは、IABノード300-1を介して互いに通信する。CUのPDCPレイヤ及びIABノード300-2のMTのPDCPレイヤは、IABノード300-1を介して互いに通信する。

[0044] なお、図6において図示を省略しているが、CUのF1-Aレイヤ及びIABノード300-1のDUのF1-Aレイヤは互いに通信する。CUのRRCレイヤ及びIABノード300-1のMTのRRCレイヤは互いに通信する。CUのPDCPレイヤ及びIABノード300-1のMTのPDCPレイヤは互いに通信する。

[0045] このような第1構成例において、UE100は、IABノード300-2のDUから割り当てられた上りリンク無線リソースを用いてデータをIABノード300-2のDUに送信する。IABノード300-2のMTは、IABノード300-1のDUから割り当てられた上りリンク無線リソースを用いて、UE100からのデータをIABノード300-1のDUに送信する。IABノード300-1のMTは、ドナーgNB200-1のDUから割り当てられた上りリンク無線リソースを用いて、IABノード300-2からのデータをドナーgNB200-1のDUに送信する。なお、上りリンク無線リソースは、時間・周波数リソース、特にPUSCH (Physical Uplink Shared Channel) リソースであってもよい。

[0046] このため、各上位ノード（具体的には、各DU）が下位ノードに対して適切なタイミングで適切な量の上りリンク無線リソースを割り当てることが重要である。例えば、上りリンク無線リソースの割り当てタイミングが遅すぎる又は上りリンク無線リソースの割り当て量が少なすぎる場合、UE100からドナーgNB200-1までのデータ中継に遅延が生じ、通信品質の低下を引き起こす。一方、上りリンク無線リソースの割り当てタイミングが早過ぎる又は上りリンク無線リソースの割り当てが多すぎる場合、割り当てられる上りリ

ンク無線リソースに無駄が生じ、リソース利用効率の低下を引き起こす。

[0047] 第1実施形態において、各下位ノードは、以後の一定期間内に送信する見込みのデータ量である送信見込みデータ量を上位ノードに通知する。これにより、各上位ノードは、下位ノードにおいて近い将来発生するデータ量を把握可能になり、適切なタイミングで適切な量の上りリンク無線リソースを下位ノードに割当てることができる。

[0048] (移動通信システムの第2構成例)

次に、第1実施形態に係る移動通信システムの第2構成例について、上述した第1構成例との相違点を説明する。図7は、第1実施形態に係る移動通信システム1の第2構成例を示す図である。

[0049] 図7に示すように、構成例2における移動通信システム1は、5GC10と、gNB200-1及び200-2と、遠隔UE100-1と、中継UE100-2とを有する。中継UE100-2は、第1実施形態に係る中継ノードの第2の例である。遠隔UE100-1は、UE間インターフェイスであるPC5インターフェイス（サイドリンク）を介して中継UE100-2と通信する。中継UE100-2は、NR-Uu無線インターフェイスを介してgNB200-1と通信する。その結果、遠隔UE100-1は、中継UE100-2を介してgNB200-1と間接的に通信する。

[0050] 次に、第1実施形態に係る移動通信システム1の第2構成例におけるプロトコルスタック例について説明する。図8は、第1実施形態に係る移動通信システム1の第2構成例におけるプロトコルスタック例を示す図である。図8において、RLCレイヤの下位レイヤであるMACレイヤ及びPHYレイヤの図示を省略している。

[0051] 図8に示すように、CUのPDCCレイヤ及び遠隔UE100-1のPDCCレイヤは、中継UE100-2を介して互いに通信する。CUのRRCレイヤ及び遠隔UE100-1のRRCレイヤは、中継UE100-2を介して互いに通信する。DU、中継UE100-2、遠隔UE100-1において、RLCレイヤの上位レイヤとしてAdaptation (Adapt

) レイヤが設けられていてもよい。

[0052] なお、図8において図示を省略しているが、CUのRRCレイヤ及び中継UE100-2のRRCレイヤは互いに通信する。CUのPDCPレイヤ及び中継UE100-2のPDCPレイヤは互いに通信する。

[0053] このような第2構成例において、遠隔UE100-1は、サイドリンク無線リソースを用いてデータを中継UE100-2に送信する。中継UE100-2は、gNB200-1から割り当てられた上りリンク無線リソースを用いて、遠隔UE100-1からのデータをgNB200-1に送信する。

[0054] このため、gNB200-1が中継UE100-2に対して適切なタイミングで適切な量の上りリンク無線リソースを割り当てることが重要である。例えば、上りリンク無線リソースの割り当てタイミングが遅すぎる又は上りリンク無線リソースの割り当て量が少なすぎる場合、遠隔UE100-1からgNB200-1までのデータ中継に遅延が生じ、通信品質の低下を引き起こす。一方、上りリンク無線リソースの割り当てタイミングが早過ぎる又は上りリンク無線リソースの割り当てが多すぎる場合、割り当てられる上りリンク無線リソースに無駄が生じ、リソース利用効率の低下を引き起こす。

[0055] 第1実施形態において、遠隔UE100-1及び中継UE100-2のうち少なくとも一方は、以後の一定期間内に送信する見込みのデータ量である送信見込みデータ量を上位ノードに通知する。これにより、上位ノードは、下位ノードにおいて近い将来発生するデータ量を把握可能になり、適切なタイミングで適切な量の無線リソースを下位ノードに割り当てることができる。

[0056] (中継制御方法)

次に、第1実施形態に係る移動通信システム1における中継制御方法について説明する。第1実施形態に係る中継制御方法は、1つ又は複数の中継ノードがUE100からgNB200-1へのデータを中継する移動通信システム1において用いる方法である。中継ノードは、第1構成例におけるIABノード300及び第2構成例における中継UE100-2のうち少なくとも一方である。図9は、第1実施形態に係る中継制御方法を示す図である。

- [0057] 図9に示すように、ステップS11において、第1下位ノードは、第1下位ノードよりも上位の第1上位ノードに対して以後の一定期間内に送信する見込みのデータ量である送信見込みデータ量を予測する。送信見込みデータ量は、以後の一定期間内に送信が可能になる見込みのデータ量であってもよい。
- [0058] ここで、第1下位ノードは、中継ノード又はUE100である。UE100は、第2構成例における遠隔UE100-1であり得る。一方、第1上位ノードは、中継ノード又はgNB200である。gNB200は、ドナーgNB200-1であり得る。
- [0059] ここで、データ量を予測する方法について説明する。第1下位ノードがUE100である場合、このUE100は、アプリケーションレイヤから得られるアプリケーション情報及び直近の通信状況から得られる統計情報のうち少なくとも一方に基づいて送信見込みデータ量を予測してもよい。一方、第1下位ノードが中継ノードである場合、この中継ノードは、アプリケーション情報及び統計情報に加えて又はこれらの情報に代えて、この中継ノードよりも下位の第2下位ノードから受信するバッファ状態報告(BSR)及び第2下位ノードに割当てた無線リソース量のうち少なくとも一方に基づいて送信見込みデータ量を予測してもよい。なお、BSRは、第2下位ノードのバッファ内のデータ量を示す情報を含むMACレイヤメッセージ(MAC制御要素)である。
- [0060] ステップS12において、第1下位ノードは、ステップS11で予測した送信見込みデータ量を示すデータ量情報を第1上位ノードに送信する。第1下位ノードは、データ量情報を含むMAC制御要素を第1上位ノードに送信してもよいし、データ量情報を含むRRCレイヤメッセージ(RRCメッセージ)を第1上位ノードに送信してもよい。これにより、第1上位ノードは、データ量情報に基づいて、以後の一定期間内に第1下位ノードから送信される見込みのデータ量を把握できる。
- [0061] 第1実施形態において、第1上位ノードは、第1下位ノードに対して、一

定期間を設定する設定情報を送信してもよい。これにより、第1下位ノードに対して一定期間を指定及び変更できる。

[0062] 第1実施形態において、第1下位ノードは、第1上位ノードに対して、一定期間を示す時間情報を送信してもよい。これにより、第1上位ノードは、送信見込みデータ量に対応する一定期間を把握できる。

[0063] 第1実施形態において、第1上位ノードは、第1下位ノードから受信するデータ量情報に基づいて、上りリンク無線リソースを第1下位ノードに割り当ててもよい。これにより、上りリンク無線リソースを第1下位ノードに適切に割り当てることができる。

[0064] 第1実施形態において、第1上位ノードが中継ノードであってもよい。第1上位ノードは、第1下位ノードから受信するデータ量情報に基づいて、第1上位ノードよりもさらに上位の第2上位ノードに対して、上りリンク無線リソースの割り当てを要求してもよい。これにより、第1上位ノードは、データ量情報に基づいて、適切なタイミングで適切な量の上りリンク無線リソースの割り当てを第2上位ノードに要求できる。

[0065] 第1実施形態において、第1下位ノードが中継ノードであってもよい。第1下位ノードは、第1イベント又は第2イベントの発生に応じて、第1上位ノードに対してデータ量情報を送信してもよい。第1イベントは、第1下位ノードよりもさらに下位の第2下位ノードから第1下位ノードがBSRを受信したというイベントであってもよい。第2イベントは、第1下位ノードが第2下位ノードに対して上りリンク無線リソースを割り当てたというイベントであってもよい。

[0066] 第1実施形態において、第1下位ノードが遠隔UE100-1であり、第1上位ノードが中継UE100-2であってもよい。第1下位ノード（遠隔UE100-1）は、データ量情報をサイドリンク上で第1上位ノード（中継UE100-2）に送信してもよい。

[0067] 第1実施形態において、データ量情報は、以後の一定期間が経過するまでの間の1つ又は複数の送信機会における見込みデータ量を示す情報であって

もよい。送信機会は、後述するリソースプールであってもよい。

[0068] 図10は、第1実施形態に係る中継制御方法の第1具体例を示す図である。本例は、UE100（第1下位ノード）が第1上位ノードを介してgNB200（第2上位ノード）と通信する場合を想定した動作例である。

[0069] 図10に示すように、ステップS101において、第2上位ノードであるgNB200は、第1下位ノードであるUE100に対して一定期間を設定するための設定情報を第1上位ノード（IABノード300又は中継UE100-2）に送信する。設定情報は、gNB200から第1上位ノードを介してUE100に送信されるRRCメッセージ又はF1メッセージ（F1-APメッセージ）に含まれてもよい。

[0070] ここで、一定期間は、所定の時間単位の整数倍で表現されてもよい。例えば、設定情報は、一定期間に対応するサブフレーム数又は無線フレーム数（SFN値）を示す情報を含む。例えば、サブフレーム数を示す情報が4ビット情報である場合、“000”が4サブフレーム、“001”が8サブフレーム、“010”が16サブフレーム、“011”が32サブフレームといったように指定される。

[0071] 或いは、周期的な上りリンク無線リソース（周期的な上りリンク送信機会）がUE100に割当てられる前提において、一定期間は、この割当て周期（「Configured Grant周期」と呼ばれることがある）の整数倍で表現されてもよい。例えば、Configured Grant周期がN回である場合、設定情報は、このNの値を示す情報を含む。

[0072] UE100が遠隔UE100-1であり、第1上位ノードが中継UE100-2である場合、一定期間は、次回のリソースプール（次回送信機会）の期間であってもよい。リソースプールは、遠隔UE100-1がデータ送信に利用可能な時間・周波数リソース群である。一定期間は、以後のN個のリソースプール（以後のN回の送信機会）の期間であってもよい。この場合、設定情報は、このNの値を示す情報を含む。

[0073] 本動作例では、gNB200が送信する設定情報を第1上位ノードがUE

100に中継することで送信する一例について説明するが、第1上位ノードが自発的に設定情報をUE100に送信してもよい。

[0074] ステップS102において、第1上位ノードは、ステップS101でgNB200から受信した設定情報をUE100に送信する。

[0075] ステップS103において、UE100は、第1上位ノードから受信した設定情報に基づいて、以後の一定期間における送信見込みデータ量を予測する。UE100は、自身のアプリケーションレイヤから得られるアプリケーション情報及び直近の通信状況から得られる統計情報のうち少なくとも一方に基づいて送信見込みデータ量を予測してもよい。

[0076] ステップS104において、UE100は、ステップS103で予測した以後の一定期間における送信見込みデータ量を示すデータ量情報を第1上位ノードに送信する。UE100は、データ量情報を含むMAC制御要素を第1上位ノードに送信してもよいし、データ量情報を含むRRCメッセージを第1上位ノードに送信してもよい。UE100は、これらのメッセージに、gNB200から設定された一定期間を示す時間情報をさらに含めてもよい。或いは、UE100は、これらのメッセージの送信に先立って時間情報を第1上位ノードに送信してもよい。UE100は、データ量情報を含むRRCメッセージを、第1上位ノードを介してgNB200に送信してもよい。

[0077] ステップS103及びS104において、UE100は、送信見込みデータ量をLCG(Logical Channel Group)ごとに予測し、データ量情報をLCG単位で通知してもよい。送信見込みデータ量を予測及び通知する単位は、LCG単位に限らず、論理チャネル単位であってもよいし、ベアラ単位であってもよい。

[0078] ステップS105において、第1上位ノードは、ステップS104でUE100から受信したデータ量情報に基づいて、gNB200に対して上りリンク無線リソースの割当てを要求する。例えば、第1上位ノードは、PUSCHリソースの割当てを要求するスケジューリング要求(SR)をPUCCH(Physical Uplink Control Channel)

上でgNB200に送信してもよいし、UE100から受信したデータ量情報に基づくBSRをPUSCH上でgNB200に送信してもよい。

[0079] ステップS106において、第1上位ノードは、UE100から受信するデータ量情報に基づいて、無線リソースをUE100に割当てて。但し、UE100が遠隔UE100-1であり、第1上位ノードが中継UE100-2である場合、遠隔UE100-1に予めリソースプールが設定されていてもよい。例えば遠隔UE100-1がgNB200のカバレッジ内にある場合、リソースプールは、gNB200から遠隔UE100-1に設定されてもよい。遠隔UE100-1がgNB200のカバレッジ外にある場合、遠隔UE100-1は、自身に事前設定されているリソースプールを用いてもよい。

[0080] ステップS107において、gNB200は、ステップS107で第1上位ノードから受信した割当要求に基づいて、上りリンク無線リソースを第1上位ノードに割当てて。

[0081] ステップS108において、UE100は、ステップS106で上位ノードから割当てられた無線リソース又は予め設定されているリソースプールを用いて、PUSCH又はPSSCH (Physical Sidelink Shared Channel) 上でデータを第1上位ノードに送信する。

[0082] ステップS109において、第1上位ノードは、ステップS107でgNB200から割当てられた上りリンク無線リソースを用いて、ステップS108でUE100から受信したデータをPUSCH上でgNB200に送信する。

[0083] 図11は、第1実施形態に係る中継制御方法の第2具体例を示す図である。本例は、UE100 (第2下位ノード) がIABノード300-2 (第1下位ノード) 及びIABノード300-1 (第1上位ノード) を介してgNB200 (第2上位ノード) と通信する場合を想定した動作例である (図1参照)。

- [0084] 図11に示すように、ステップS111及びS112は、上述した動作例1と同様である。
- [0085] ステップS113において、UE100は、BSRをIABノード300-2に送信する。
- [0086] ステップS114において、IABノード300-2は、設定情報に基づいて、以後の一定期間における送信見込みデータ量を予測する。IABノード300-2は、ステップS113でUE100から受信したBSRに基づいて、以後の一定期間における送信見込みデータ量を予測してもよい。
- [0087] ステップS115において、IABノード300-2は、ステップS114で予測した以後の一定期間における送信見込みデータ量を示すデータ量情報をIABノード300-1に送信する。IABノード300-2は、データ量情報を含むMAC制御要素をIABノード300-1に送信してもよいし、データ量情報を含むRRCメッセージをIABノード300-1に送信してもよい。IABノード300-2は、これらのメッセージに、設定された一定期間を示す時間情報をさらに含めてもよい。或いは、IABノード300-2は、これらのメッセージの送信に先立って時間情報をIABノード300-1に送信してもよい。IABノード300-2は、データ量情報を含むRRCメッセージ又はF1-APメッセージを、IABノード300-1を介してgNB200に送信してもよい。
- [0088] ステップS114及びS115において、IABノード300-2は、送信見込みデータ量をLCGごとに予測し、データ量情報をLCG単位で通知してもよい。送信見込みデータ量を予測及び通知する単位は、LCG単位に限らず、論理チャネル単位であってもよいし、ベアラ単位であってもよい。
- [0089] ステップS116において、IABノード300-2は、ステップS113でUE100から受信したBSRに基づいて、上りリンク無線リソースをUE100に割当てる。
- [0090] ステップS117において、IABノード300-1は、ステップS115でIABノード300-2から受信したデータ量情報に基づいて、gNB

200に対して上りリンク無線リソースの割当てを要求する。例えば、IABノード300-1は、PUSCHリソースの割当てを要求するSRをPUCCH上でgNB200に送信してもよいし、ステップS115でIABノード300-2から受信したデータ量情報に基づくBSRをPUSCH上でgNB200に送信してもよい。

[0091] ステップS118において、IABノード300-1は、ステップS115でIABノード300-2から受信したデータ量情報に基づいて、上りリンク無線リソースをIABノード300-2に割当てて。

[0092] ステップS119において、gNB200は、ステップS117でIABノード300-1から受信した割当て要求に基づいて、上りリンク無線リソースをIABノード300-1に割当てて。

[0093] ステップS120において、UE100は、ステップS116でIABノード300-2から割当てられた上りリンク無線リソースを用いて、データをPUSCH上でIABノード300-2に送信する。

[0094] ステップS121において、IABノード300-2は、ステップS118でIABノード300-1から割当てられた上りリンク無線リソースを用いて、UE100からのデータをPUSCH上でIABノード300-1に送信する。

[0095] ステップS122において、IABノード300-1は、ステップS119でgNB200から割当てられた上りリンク無線リソースを用いて、IABノード300-2からのデータをPUSCH上でgNB200に送信する。

[0096] [第2実施形態]

次に、第2実施形態について、第1実施形態との相違点を主として説明する。

[0097] 図12は、第2実施形態に係る移動通信システム1の構成例を示す図である。図12に示すように、第2実施形態において、中継ノードの一例であるIABノード300がハンドオーバーを行うことを想定する。但し、中継ノード

ドは、上述した中継UE 100-2であってもよい。図12に示すように、gNB 200SからgNB 200Tに対してIABノード300がハンドオーバーを行う。

[0098] 各gNB 200は、CU及びDUを有する。CU及びDUは、F1インターフェイスを介して互いに接続される。CUは、上位レイヤ（RRCレイヤ及びPDCPレイヤ）を有する。DUは、下位レイヤ（RLCレイヤ、MACレイヤ、及びPHYレイヤ）を有する。gNB 200SのCUとgNB 200TのCUとの間には、基地局間インターフェイスであるXnインターフェイスが存在する。gNB 200SのCUと5Gコアネットワーク（5GC）10との間にNGインターフェイスが存在し、gNB 200SのCUとgNB 200TのCUとの間に5GC10を介する間接的な接続が確立されていてもよい。以下において、gNB 200SからgNB 200Tに対してIABノード300のハンドオーバーを行うシナリオを「IABノード300のインターCUハンドオーバー」と呼ぶ。

[0099] 図12において、gNB 200SからgNB 200Tに対してIABノード300のインターCUハンドオーバーを行うシナリオを例示しているが、gNB 200Sの配下の装置（gNB 200Sの下位のIABノード）から、gNB 200Tの配下の装置（gNB 200Tの下位のIABノード）に対して、IABノード300のインターCUハンドオーバーを行ってもよい。例えば、IABノード300のインターCUハンドオーバー前において、IABノード300とgNB 200Sとの間の経路上に1つ又は複数のIABノードが存在してもよい。IABノード300のインターCUハンドオーバー後において、IABノード300とgNB 200Tとの間の経路上に1つ又は複数のIABノードが存在してもよい。

[0100] また、図12において、IABノード300の配下の下位ノードとして、複数のUE 100（UE 100a乃至100c）を例示している。IABノード300の配下に下位のIABノードが存在してもよい。すなわち、IABノード300の配下の下位ノードは、UE 100及び下位のIABノード

のうち少なくとも一方である。以下においては、IABノード300の配下の下位ノードがUE100である一例について主として説明する。UE100は、Uuインターフェイスを介してIABノード300のDUと接続される。

[0101] IABノード300は、MT及びDUを有する。IABノード300のMTは、Uuインターフェイスを介してgNB200のDUと接続される。IABノード300のMTとgNB200のDUとの間のUuインターフェイスは、バックホールリンクとして用いられる。また、IABノード300は、BAPレイヤを有する。BAPレイヤはMTとDUとの間の中間レイヤに位置付けられてもよいし、BAPレイヤの少なくとも一部がMT及び／又はDUに組み込まれていてもよい。

[0102] UE100及びMTのそれぞれは、上位・下位レイヤ（RRCレイヤ、PDCPレイヤ、RLCレイヤ、MACレイヤ、及びPHYレイヤ）を有する。各UE100の下位レイヤ（RLCレイヤ、MACレイヤ、及びPHYレイヤ）は、IABノード300のDU（RLCレイヤ、MACレイヤ、及びPHYレイヤ）との通信を行う。一方、各UE100の上位レイヤ（RRCレイヤ及びPDCPレイヤ）は、gNB200のCU（RRCレイヤ及びPDCPレイヤ）との通信を行う。

[0103] 図12に示す例において、IABノード300は、ハンドオーバー前において、各UE100から受信するデータをgNB200Sに中継する。ここで、各UE100から受信するデータは、UE100のPDCPレイヤで暗号化されている。gNB200SのPDCPレイヤは、UE100と共有する鍵情報を用いて、IABノード300が中継したデータを復号（暗号解除）する。

[0104] ここで、IABノード300がインターCUハンドオーバーを行う場合、IABノード300がUE100から受信して保持している（バッファしている）データをgNB200Tに中継すると、gNB200TのPDCPレイヤが鍵情報を有していないため、このデータを復号できない。このため、g

N B 2 0 0 Tにおいてデータを破棄することになる。その結果、バッファしているデータをg N B 2 0 0 Tに中継しても無駄になり、リソースの無駄遣いを引き起こす。第2実施形態においては、このような無駄な中継を防止することで、リソースの無駄遣いを防止可能とする。

[0105] 図13は、第2実施形態に係る中継制御方法を示す図である。第2実施形態に係る中継制御方法は、1つ又は複数の中継ノードがUE100からg N B 2 0 0へのデータを中継する移動通信システム1において用いる方法である。

[0106] 図13に示すように、ステップS21において、1つ又は複数の中継ノードに含まれる第1中継ノードは、データ中継動作を行う。第1中継ノードは、I A Bノード300に限らず、中継UE100-2であってもよい。

[0107] 具体的には、第1中継ノードは、第1中継ノードよりも下位の低位ノードからデータを受信する。低位ノードは、UE100であってもよいし、低位のI A Bノード300であってもよい。第1中継ノードは、低位ノードから受信したデータを、第1中継ノードよりも上位の上位ノードへの当該データの送信が完了するまで保持（バッファ）する。上位ノードは、g N B 2 0 0であってもよいし、上位のI A Bノード300であってもよい。

[0108] ステップS22において、第1中継ノードは、ハンドオーバーを行うか否かを判定する。例えば、第1中継ノードは、上位ノードからハンドオーバー指示を受信した場合、ハンドオーバーを行うと判定する。ハンドオーバーを行わない場合（ステップS22：NO）、第1中継ノードは、データ中継動作を継続する（ステップS21）。

[0109] 一方、ハンドオーバーを行う場合（ステップS22：YES）、ステップS23において、第1中継ノードは、ハンドオーバーがインターCUハンドオーバーであるか否かを判定する。インターCUハンドオーバーは、第1中継ノードによる、g N B 2 0 0 S（第1基地局）とは異なるg N B 2 0 0 T（第2基地局）又はg N B 2 0 0 Tの配下の第2中継ノードへのハンドオーバーである。

- [0110] 例えば、gNB200T又は第2中継ノードは、gNB200Tに関する識別子を送信（例えば、システム情報の一部としてブロードキャスト）してもよい。第1中継ノードは、gNB200T又は第2中継ノードから受信する識別子に基づいて、インターCUハンドオーバ（互いに異なるgNB200間でのハンドオーバ）を検知してもよい。具体的には、第1中継ノードは、ハンドオーバ前に把握しているgNB200Sに関する識別子と、ハンドオーバ先の候補から受信する識別子とが一致するか否かによりインターCUハンドオーバを検知する。
- [0111] 或いは、gNB200Sは、インターCUハンドオーバに関する情報を含むハンドオーバ指示を第1中継ノードに送信してもよい。インターCUハンドオーバに関する情報は、ハンドオーバ先のgNB200に関する識別子であってもよい。第1中継ノードは、ハンドオーバ指示に含まれる情報に基づいて、インターCUハンドオーバを検知してもよい。
- [0112] 或いは、第1中継ノードは、ハンドオーバ前後における自身のPDCプレイヤの状態に基づいてインターCUハンドオーバを検知してもよい。例えば、第1中継ノードは、PDCプレイヤの再確立が発生したことに応じてインターCUハンドオーバを検知する。
- [0113] ハンドオーバがインターCUハンドオーバである場合（ステップS23：YES）、ステップS24において、第1中継ノードは、このハンドオーバの実行に応じて、ステップS21で保持したデータ（すなわち、バッファしている上りリンクデータ）を破棄する。この場合、第1中継ノードは、バッファしている上りリンクデータをハンドオーバ先に対して中継しない。
- [0114] ハンドオーバがインターCUハンドオーバではない場合（ステップS23：NO）、ステップS25において、第1中継ノードは、このハンドオーバの実行に応じて、バッファしている上りリンクデータをハンドオーバ先に送信（中継）する。なお、ハンドオーバがインターCUハンドオーバではない場合とは、第1中継ノードが、gNB200S又はgNB200Sの配下の中継ノードへのハンドオーバを実行する場合をいう。

[0115] [その他の実施形態]

上述した実施形態において、移動通信システム 1 が 5 G 移動通信システムである一例について主として説明した。しかしながら、移動通信システム 1 における基地局は L T E 基地局である e N B であってもよい。また、移動通信システム 1 におけるコアネットワークは E P C (E v o l v e d P a c k e t C o r e) であってもよい。さらに、g N B が E P C に接続することもでき、e N B が 5 G C に接続することもでき、g N B と e N B とが基地局間インターフェイス (X n インターフェイス、X 2 インターフェイス) を介して接続されてもよい。

[0116] 上述した実施形態に係る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。また、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、C D − R O M や D V D − R O M 等の記録媒体であってもよい。U E 1 0 0、g N B 2 0 0、又は I A B ノード 3 0 0 が行う各処理を実行するためのプログラムを記憶するメモリ及びメモリに記憶されたプログラムを実行するプロセッサによって構成されるチップセットが提供されてもよい。

[0117] 本願は、日本国特許出願第 2 0 2 0 − 0 2 1 9 0 0 号 (2 0 2 0 年 2 月 1 2 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。

請求の範囲

- [請求項1] 1つ又は複数の中継ノードがユーザ装置から基地局へのデータを中継する移動通信システムにおいて用いる中継制御方法であって、
- 第1下位ノードが、前記第1下位ノードから前記第1下位ノードよりも上位の第1上位ノードに対して以後の一定期間内に送信する見込みのデータ量である送信見込みデータ量を予測することと、
- 前記第1下位ノードが、前記送信見込みデータ量を示すデータ量情報を前記第1上位ノードに送信することと、を有し、
- 前記第1下位ノードは、前記1つ又は複数の中継ノードに含まれる中継ノード、又は前記ユーザ装置であり、
- 前記第1上位ノードは、前記1つ又は複数の中継ノードに含まれる中継ノード、又は前記基地局である
- 中継制御方法。
- [請求項2] 前記第1上位ノードが、前記第1下位ノードに対して、前記一定期間を設定する設定情報を送信することを有し、
- 前記予測することは、前記設定情報に基づいて、前記一定期間における前記送信見込みデータ量を予測することを含む
- 請求項1に記載の中継制御方法。
- [請求項3] 前記第1下位ノードが、前記第1上位ノードに対して、前記一定期間を示す時間情報を送信することを有する
- 請求項1又は2に記載の中継制御方法。
- [請求項4] 前記第1上位ノードが、前記第1下位ノードから受信する前記データ量情報に基づいて、上りリンク無線リソースを前記第1下位ノードに割当ててを有する
- 請求項1乃至3のいずれか1項に記載の中継制御方法。
- [請求項5] 前記第1上位ノードが前記中継ノードであって、
- 前記第1上位ノードが、前記第1下位ノードから受信する前記データ量情報に基づいて、前記第1上位ノードよりもさらに上位の第2上

位ノードに対して、上りリンク無線リソースの割当てを要求することをさらに有する

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の中継制御方法。

[請求項6]

前記第 1 下位ノードが前記中継ノードであって、

前記データ量情報を送信することは、第 1 イベント又は第 2 イベントの発生に応じて、前記第 1 下位ノードから前記第 1 上位ノードに対して前記データ量情報を送信することを含み、

前記第 1 イベントは、前記第 1 下位ノードよりもさらに下位の第 2 下位ノードから前記第 1 下位ノードがバッファ状態報告を受信したというイベントであり、

前記第 2 イベントは、前記第 1 下位ノードが前記第 2 下位ノードに対して上りリンク無線リソースを割当てたというイベントである

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の中継制御方法。

[請求項7]

前記第 1 下位ノードが前記ユーザ装置であり、且つ、前記第 1 上位ノードが前記中継ノードとして動作する中継ユーザ装置であって、

前記データ量情報を送信することは、前記第 1 下位ノードから前記第 1 上位ノードに対して、前記データ量情報をサイドリンク上で送信することを含む

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の中継制御方法。

[請求項8]

前記データ量情報は、前記一定期間が経過するまでの間の 1 つ又は複数の送信機会における前記送信見込みデータ量を示す

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の中継制御方法。

[請求項9]

1 つ又は複数の中継ノードがユーザ装置から基地局へのデータを中継する移動通信システムにおいて、第 1 下位ノードとして動作する通信ノードであって、

前記第 1 下位ノードから前記第 1 下位ノードよりも上位の第 1 上位ノードに対して以後の一定期間内に送信する見込みのデータ量である送信見込みデータ量を予測する制御部と、

前記送信見込みデータ量を示すデータ量情報を前記第 1 上位ノードに送信する送信部と、を有し、

前記第 1 下位ノードは、前記 1 つ又は複数の中継ノードに含まれる中継ノード、又は前記ユーザ装置であり、

前記第 1 上位ノードは、前記 1 つ又は複数の中継ノードに含まれる中継ノード、又は前記基地局である

通信ノード。

[請求項10] 1 つ又は複数の中継ノードがユーザ装置から第 1 基地局へのデータの中継する移動通信システムにおいて用いる中継制御方法であって、

前記 1 つ又は複数の中継ノードに含まれる第 1 中継ノードが、前記第 1 中継ノードよりも下位のノードからデータを受信することと、

前記第 1 中継ノードが、前記下位ノードから受信したデータを、前記第 1 中継ノードよりも上位のノードへの当該受信したデータの送信が完了するまで保持することと、

前記第 1 中継ノードが、前記第 1 基地局とは異なる第 2 基地局又は前記第 2 基地局の配下の第 2 中継ノードへのハンドオーバを実行することと、

前記第 1 中継ノードが、前記ハンドオーバの実行に応じて、前記保持しているデータを破棄することと、を有する

中継制御方法。

[請求項11] 前記第 2 基地局又は前記第 2 中継ノードが、前記第 2 基地局に関する識別子を送信することと、

前記第 1 中継ノードが、前記第 2 基地局又は前記第 2 中継ノードから受信する前記識別子に基づいて、互いに異なる基地局間での前記ハンドオーバを検知することと、を有する

請求項 10 に記載の中継制御方法。

[請求項12] 前記第 1 基地局が、互いに異なる基地局間での前記ハンドオーバに

関する情報を含むハンドオーバー指示を前記第 1 中継ノードに送信することと、

前記第 1 中継ノードが、前記ハンドオーバー指示に含まれる前記情報に基づいて、互いに異なる基地局間での前記ハンドオーバーを検知することと、を有する

請求項 10 に記載の中継制御方法。

[請求項13]

前記第 1 中継ノードが、前記第 1 基地局又は前記第 1 基地局の配下の中継ノードへのハンドオーバーを実行した場合、当該ハンドオーバーの実行に応じて、前記保持しているデータをハンドオーバー先に送信することを有する

請求項 10 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の中継制御方法。

[請求項14]

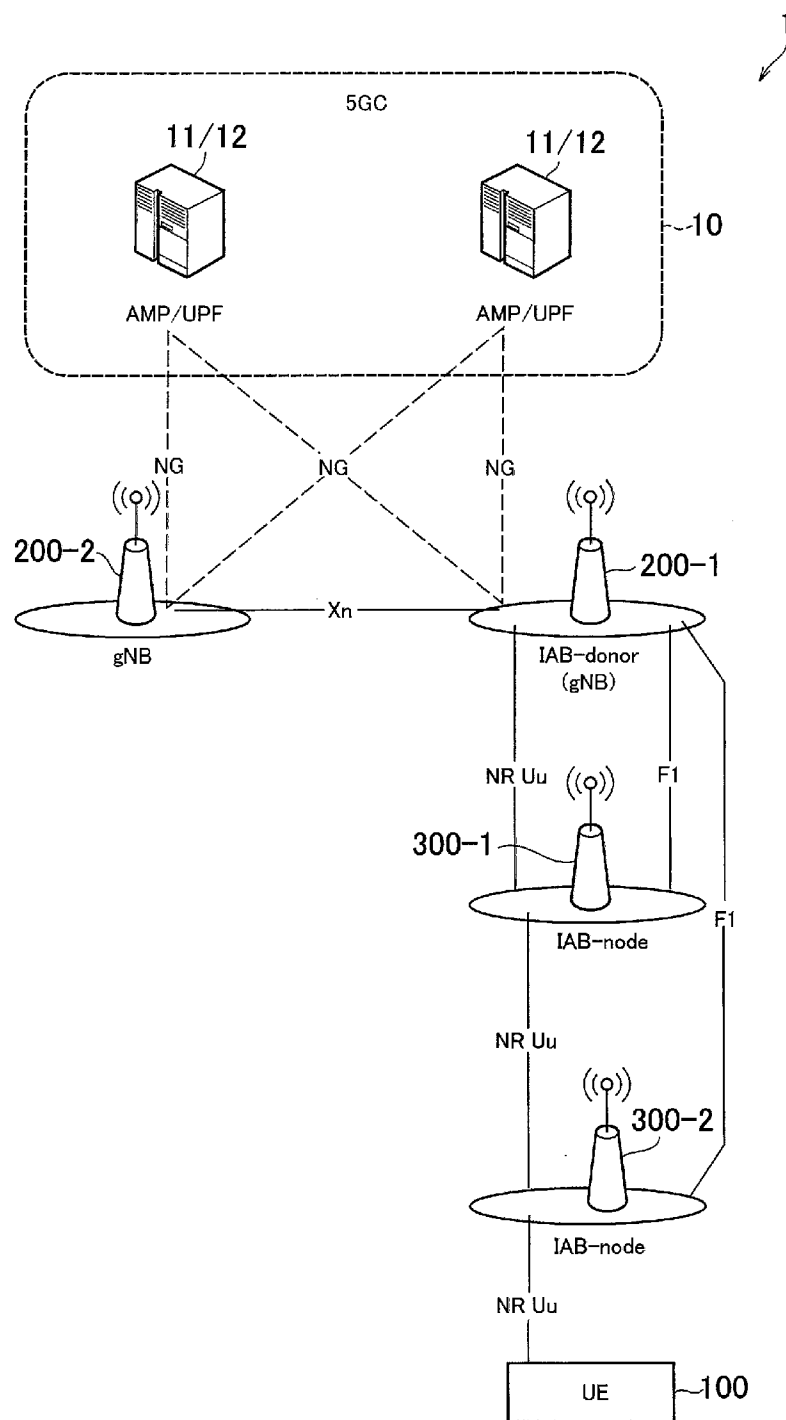
1 つ又は複数の中継ノードがユーザ装置から第 1 基地局へのデータを中継する移動通信システムにおいて、前記 1 つ又は複数の中継ノードに含まれる第 1 中継ノードとして動作する通信ノードであって、

前記第 1 中継ノードよりも下位の低位ノードからデータを受信する受信部と、

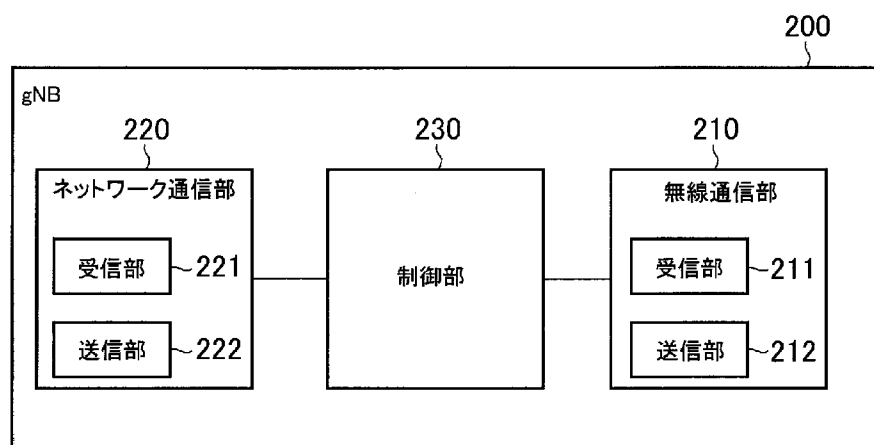
前記低位ノードから受信したデータを、前記第 1 中継ノードよりも上位の上位ノードへの当該受信したデータの送信が完了するまで保持する制御部と、を有し、

前記制御部は、前記第 1 基地局とは異なる第 2 基地局又は前記第 2 基地局の配下の第 2 中継ノードへのハンドオーバーを前記第 1 中継ノードが実行することに応じて、前記保持しているデータを破棄する通信ノード。

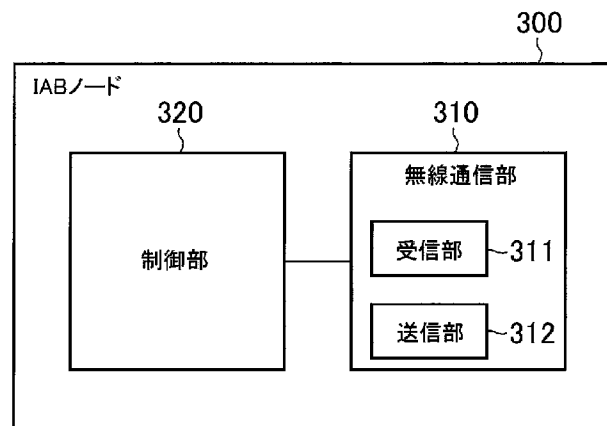
[図1]



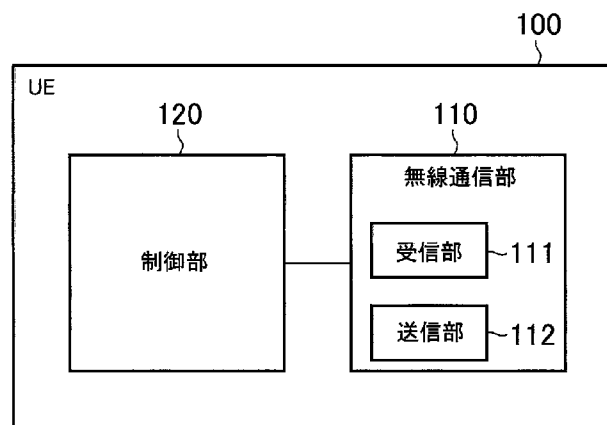
[図2]



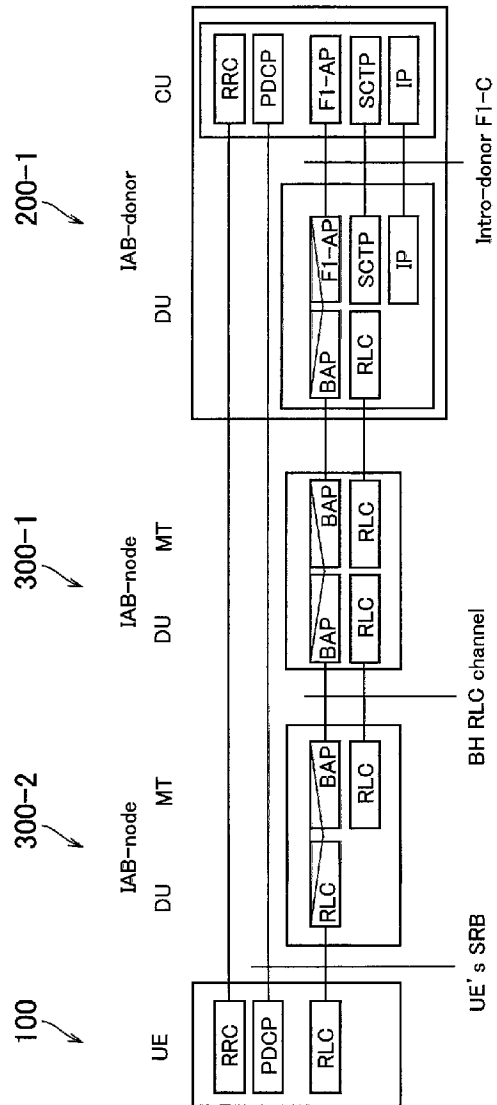
[図3]



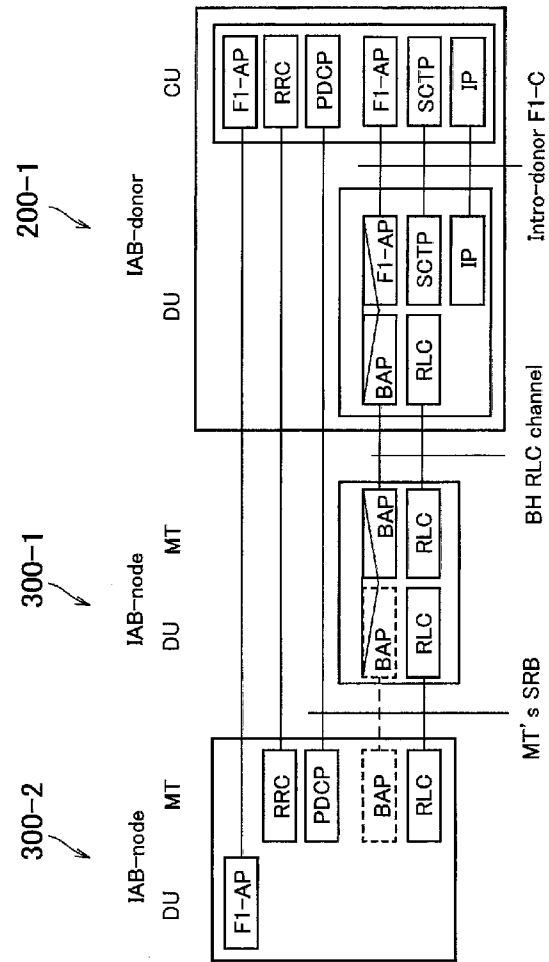
[図4]



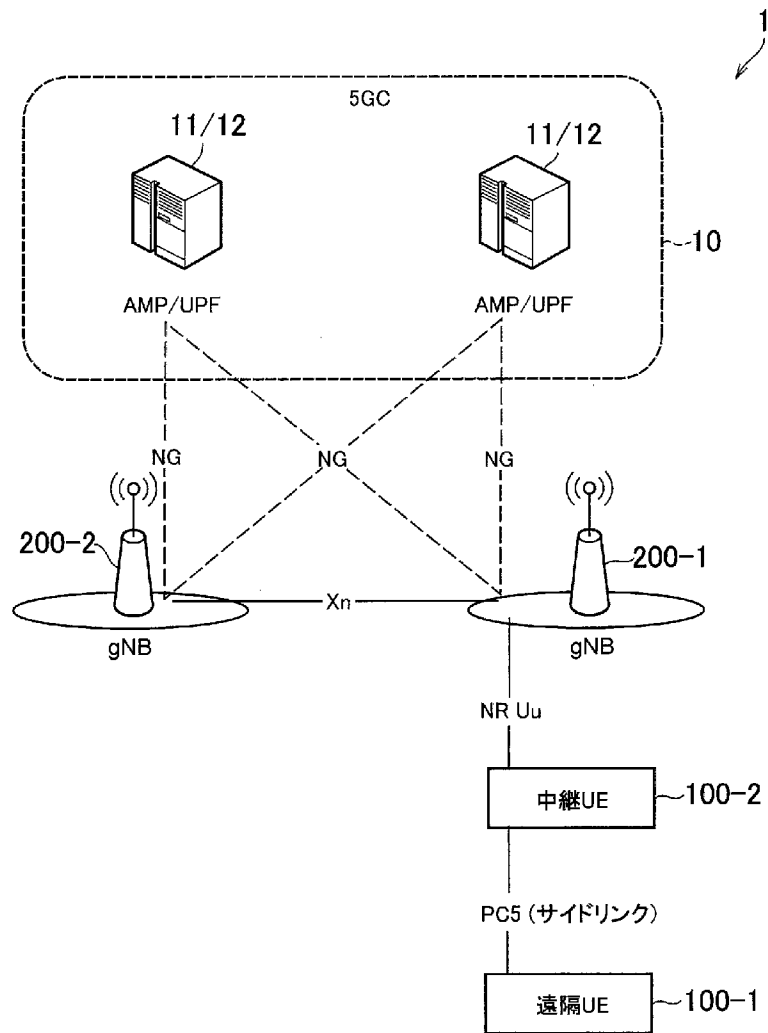
[図5]



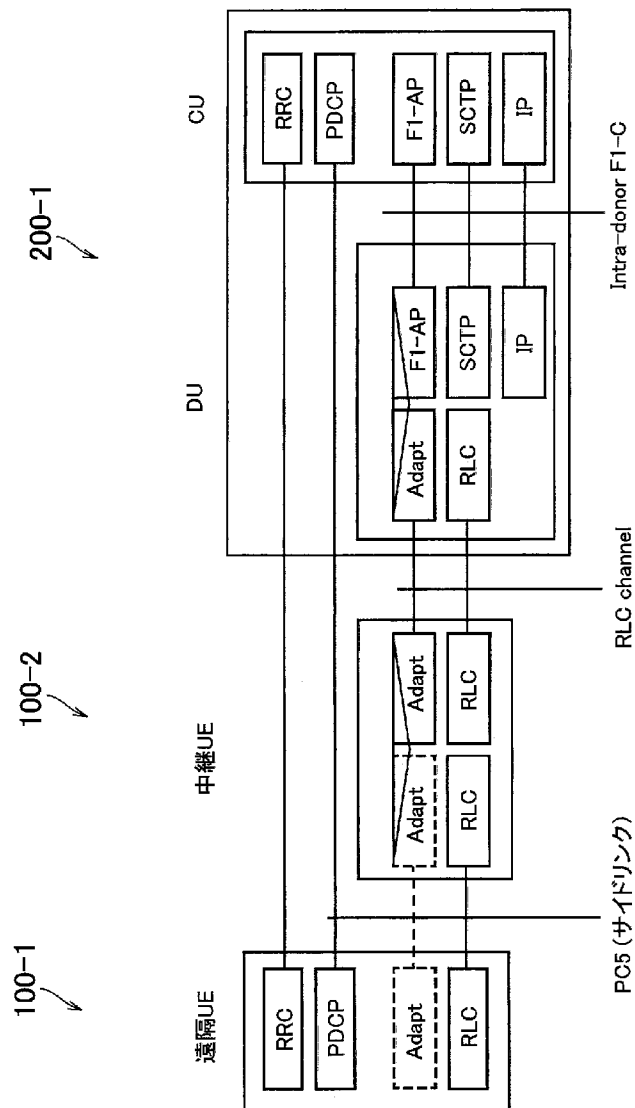
[図6]



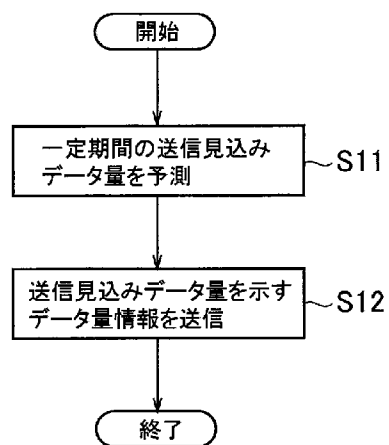
[図7]



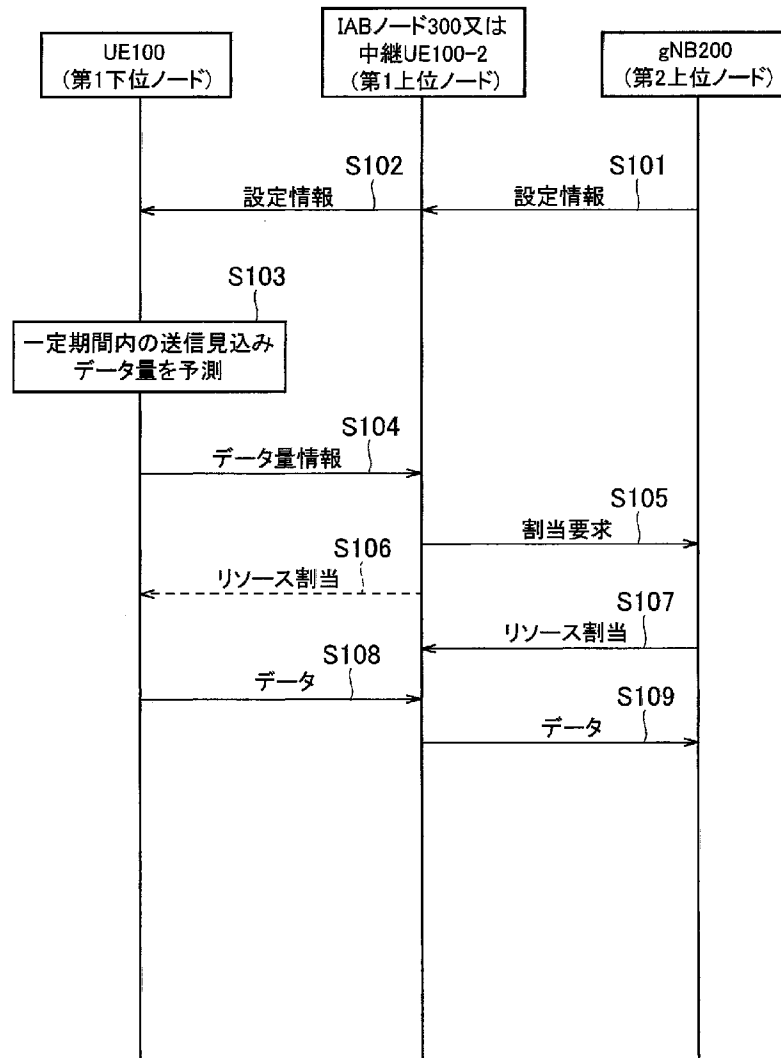
[図8]



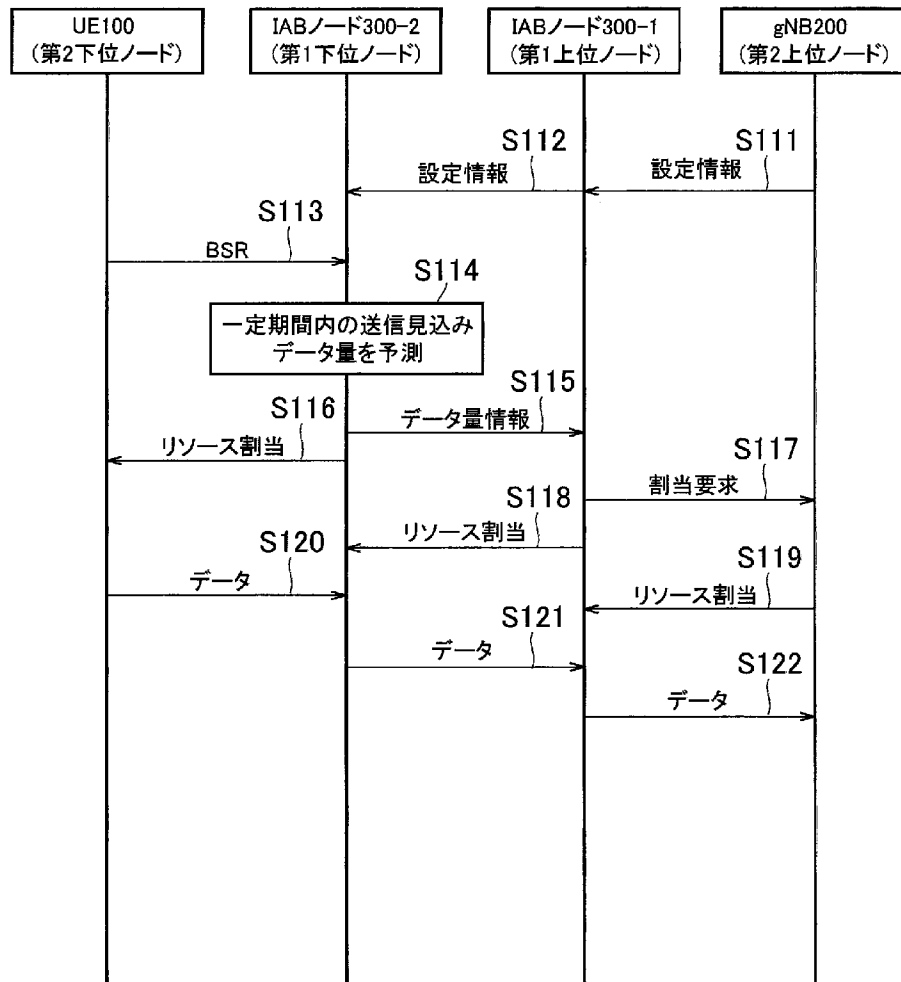
[図9]



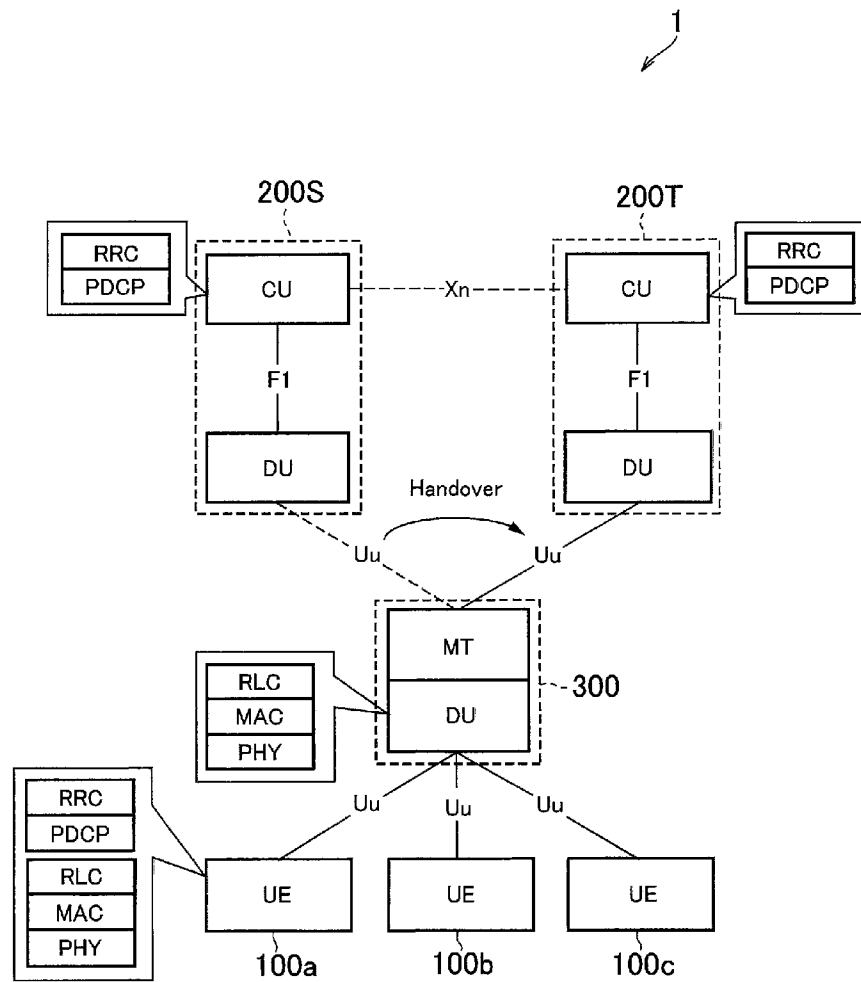
[図10]



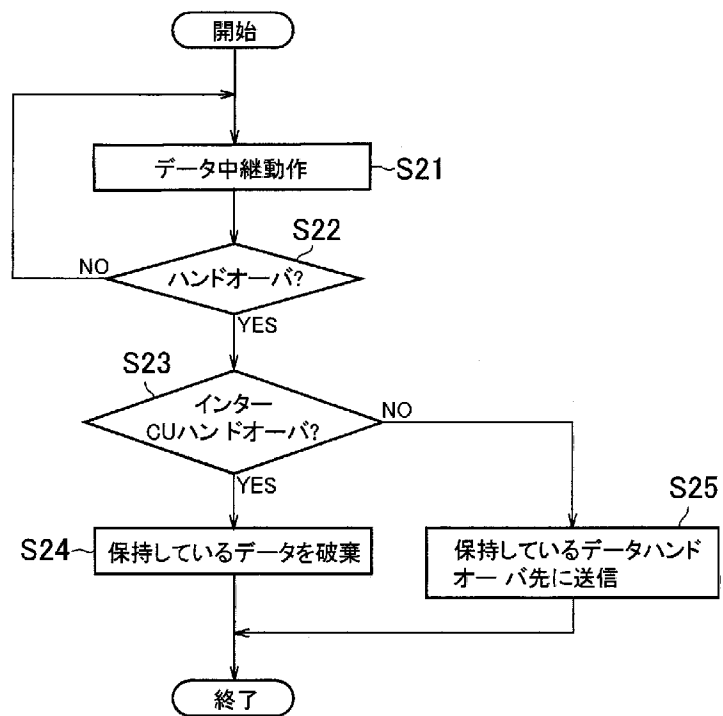
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/004381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 16/26(2009.01)i; H04W 36/04(2009.01)i; H04W 36/16(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04W 88/04(2009.01)i

FI: H04W72/12 150; H04W88/04; H04W16/26; H04W36/04; H04W36/16

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)

H04W16/26; H04W36/04; H04W36/16; H04W72/12; H04W88/04

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	KYOCERA, "Consideration of preemptive BSR in IAB"[online], 3GPP TSG RAN WG2 #108 R2-1915596, 22 November 2019 section 2.2	1, 4, 5, 7-9
A	section 2.2	2, 3, 6
X	LG ELECTRONICS INC., LG UPLUS, "BSR MAC CE format for pre-BSR"[online], 3GPP TSG RAN WG2 #107 R2-1911339, 30 August 2019 section 2	1, 4, 5, 7-9
A	section 2	2, 3, 6
A	WO 2018/174184 A1 (KYOCERA CORP.) 27 September 2018 (2018-09-27) paragraphs [0065], [0067]	1-9
X	LG ELECTRONICS INC., "E2E reliability in hop-by-hop RLC ARQ"[online], 3GPP TSG RAN WG2 #105bis R2-1904942, 12 April 2019 section 2	10-14



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

"I" 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
12 April 2021 (12.04.2021)

Date of mailing of the international search report
20 April 2021 (20.04.2021)

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/JP2021/004381

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, A	WO 2021/025145 A1 (KYOCERA CORP.) 11 February 2021 (2021-02-11) paragraph [0081]	10-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/004381

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/004381

<Continuation of Box No. III>

Document 1: KYOCERA, "Consideration of preemptive BSR in IAB"[online], 3GPP TSG RAN WG2 #108 R2-1915596, 22 November 2019 section 2.2

(Invention 1) Claims 1-9

Claims 1-9 have the special technical feature in which "a first lower node predicts a transmission-scheduled data amount that is the amount of data to be transmitted within a fixed period from the first lower node to a first upper node that is higher than the first lower node, and the first lower node transmits data amount information indicating the transmission-scheduled data amount to the first upper node". Thus, claims 1-9 are classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 10-14

Claims 10-14 share, with claim 1 classified as invention 1, the common technical feature of "a relay control method used in a mobile communication system in which one or more relay nodes relay data from a user device to a first base station, wherein a first relay node included in the one or more relay nodes receives data from a lower node that is lower than the first relay node".

However, this technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of document 1, and is thus not considered to be a special technical feature. Furthermore, these inventions do not share other identical or corresponding special technical features. Furthermore, claims 10-14 are not dependent on claim 1. Furthermore, claims 10-14 are not substantially identical or equivalent to any of the claims classified as invention 1.

Therefore, claims 10-14 cannot be classified as invention 1. Claims 10-14 have the special technical feature in which "the first relay node holds the data received from the lower node until transmission of the received data to an upper node that is higher than the first relay node is completed, the first relay node performs a handover to a second base station different from the first base station or a second relay node belonging to the second base station, and the first relay node discards the held data as the handover is performed". Thus, claims 10-14 are classified as invention 2.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/004381

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2018/174184 A1	27 Sep. 2018	US 2020/0015315 A1 paragraphs [0084], [0086]	
JP 2021/025145 A1	11 Feb. 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 16/26(2009.01)i; H04W 36/04(2009.01)i; H04W 36/16(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04W 88/04(2009.01)i FI: H04W72/12 150; H04W88/04; H04W16/26; H04W36/04; H04W36/16		
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）） H04W16/26; H04W36/04; H04W36/16; H04W72/12; H04W88/04		
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	Kyocera, Consideration of preemptive BSR in IAB[online], 3GPP TSG RAN WG2 #108 R2-1915596, 2019.11.22 第2.2節	1, 4, 5, 7-9
A	第2.2節	2, 3, 6
X	LG Electronics Inc., LG Uplus, BSR MAC CE format for pre-BSR[online], 3GPP TSG RAN WG2 #107 R2-1911339, 2019.08.30 第2節	1, 4, 5, 7-9
A	第2節	2, 3, 6
A	WO 2018/174184 A1 (京セラ株式会社) 27.09.2018 (2018-09-27) [0065], [0067]	1-9
X	LG Electronics Inc., E2E reliability in hop-by-hop RLC ARQ[online], 3GPP TSG RAN WG2 #105bis R2-1904942, 2019.04.12 第2節	10-14
E, A	WO 2021/025145 A1 (京セラ株式会社) 11.02.2021 (2021-02-11) [0081]	10-14
☐ 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 12.04.2021		国際調査報告の発送日 20.04.2021
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） 小林 正明 5J 4241 電話番号 03-3581-1101 内線 3576

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

文献1：Kyocera, Consideration of preemptive BSR in IAB[online], 3GPP TSG RAN WG2 #108R2-1915596, 2019.11.22, 第2. 2 節

（発明1）請求項1－9

請求項1－9は、「第1下位ノードが、前記第1下位ノードから前記第1下位ノードよりも上位の第1上位ノードに対して以後の一定期間内に送信する見込みのデータ量である送信見込みデータ量を予測することと、前記第1下位ノードが、前記送信見込みデータ量を示すデータ量情報を前記第1上位ノードに送信すること」という特別な技術的特徴を有しているので、発明1に区分する。

（発明2）請求項10－14

請求項10－14は、発明1に区分された請求項1と、「1つ又は複数の中継ノードがユーザ装置から第1基地局へのデータを中継する移动通信システムにおいて用いる中継制御方法であって、前記1つ又は複数の中継ノードに含まれる第1中継ノードが、前記第1中継ノードよりも下位の第2下位ノードからデータを受信する」という共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。さらに、請求項10－14は、請求項1の従属請求項ではない。また、請求項10－14は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項10－14は発明1に区分できない。そして、請求項10－14は、「前記第1中継ノードが、前記下位ノードから受信したデータを、前記第1中継ノードよりも上位の上位ノードへの当該受信したデータの送信が完了するまで保持することと、前記第1中継ノードが、前記第1基地局とは異なる第2基地局又は前記第2基地局の配下の第2中継ノードへのハンドオーバを実行することと、前記第1中継ノードが、前記ハンドオーバの実行に応じて、前記保持しているデータを破棄すること」という特別な技術的特徴を有しているので、発明2に区分する。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の
申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

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/JP2021/004381

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2018/174184	A1	27.09.2018	US 2020/0015315 A1 [0084], [0086]	
WO	2021/025145	A1	11.02.2021	(ファミリーなし)	