

(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4月8日(08.04.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/065611 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 24/10 (2009.01) H04W 84/18 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/035755
- (22) 国際出願日: 2020年9月23日(23.09.2020)
- (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:
62/909,923 2019年10月3日(03.10.2019) US
- (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

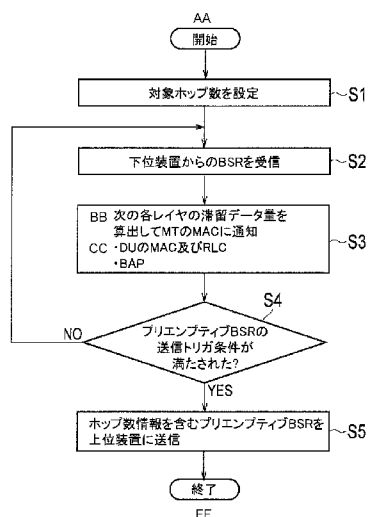
町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). チャン・ヘンリー(CHANG, Henry); 92123 カリフォルニア州サンディエゴバルボアアベニュー 8611 キョウセラ インターナショナルインク. 内 California (US).

- (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).
- (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,

(54) Title: COMMUNICATION CONTROL METHOD AND RELAY DEVICE

(54) 発明の名称: 通信制御方法及び中継装置

[図12]



S1 Set target hop count
S2 Receive BSR from lower-order apparatus
S3 Has transmission trigger condition for transmitting preemptive BSR been satisfied?
S4 Transmit preemptive BSR including hop count information to higher-order apparatus
AA Start
BB Compute amounts of retained data for following respective layers and notify to MAC of MT
CC MAC and RLC of DU
FF End

(57) Abstract: The communication control method to be executed in a relay device which includes a base station function unit for wirelessly connecting with a lower-order apparatus and a user equipment function unit for wirelessly connecting with a higher-order apparatus, and relays upstream data from the lower-order apparatus to the higher-order apparatus, the communication control method comprising: setting a target hop count indicating to which lower-order apparatus, in terms of the number of hops from the relay apparatus, a buffer status report is to be given; and transmitting, to the higher-order apparatus, the buffer status report indicating the amount of unsent upstream data of each apparatus corresponding to the set target hop count.

(57) 要約: 下位装置と無線で接続する基地局機能部と、上位装置と無線で接続するユーザ装置機能部とを有し、前記下位装置から前記上位装置へのアップストリームデータを中継する中継装置において実行する通信制御方法は、前記中継装置から何ホップ先の下位装置までをバッファ状態報告の対象とするかを示す対象ホップ数を設定することと、前記設定した対象ホップ数に対応する各装置の未送信アップストリームデータ量を示す前記バッファ状態報告を前記上位装置に送信することとを有する。



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, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：通信制御方法及び中継装置

技術分野

[0001] 本開示は、移動通信システムで用いる通信制御方法及び中継装置に関する。

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装置が検討されている。1又は複数の中継装置がドナー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] このような中継装置は、ユーザ装置機能部及び基地局機能部を有しており、ユーザ装置機能部を用いて上位装置（基地局又は上位の中継装置）との無線通信を行うとともに、基地局機能部を用いて下位装置（ユーザ装置又は下位の中継装置）との無線通信を行う。

発明の概要

[0004] 第1の態様に係る通信制御方法は、下位装置と無線で接続する基地局機能部と、上位装置と無線で接続するユーザ装置機能部とを有し、前記下位装置から前記上位装置へのアップストリームデータを中継する中継装置において実行する方法である。前記通信制御方法は、前記中継装置から何ホップ先の下位装置までをバッファ状態報告の対象とするかを示す対象ホップ数を設定することと、前記設定した対象ホップ数に対応する各装置の未送信アップストリームデータ量を示す前記バッファ状態報告を前記上位装置に送信することとを有する。

[0005] 第2の態様に係る中継装置は、下位装置と無線で接続する基地局機能部と、上位装置と無線で接続するユーザ装置機能部とを有し、前記下位装置から

前記上位装置へのアップストリームデータを中継する装置である。前記中継装置は、前記中継装置から何ホップ先の下位装置までをバッファ状態報告の対象とするかを示す対象ホップ数を設定する処理と、前記設定した対象ホップ数に対応する各装置の未送信アップストリームデータ量を示す前記バッファ状態報告を前記上位装置に送信する処理とを実行するプロセッサを備える。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]一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]一実施形態に係る基地局の構成を示す図である。
- [図3]一実施形態に係る中継装置の構成を示す図である。
- [図4]一実施形態に係るユーザ装置の構成を示す図である。
- [図5]一実施形態に係る移動通信システムのネットワーク構成の一例を示す図である。
- [図6]一実施形態に係るF1-Uプロトコルのためのプロトコルスタックの一例を示す図である。
- [図7]一実施形態に係るF1-Cプロトコルのためのプロトコルスタックの一例を示す図である。
- [図8]一実施形態に係るプリエンパティブBSRに関する動作を示す図である。
- [図9]一実施形態に係るプリエンパティブBSRの構成例1を示す図である。
- [図10]一実施形態に係るプリエンパティブBSRの構成例2を示す図である。
- [図11]一実施形態に係る想定シナリオの一例を示す図である。
- [図12]一実施形態に係る中継装置の動作フローの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0007] 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。

[0008] (移動通信システムの構成)

まず、一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、一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。

[0009] 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、中継装置の一例である。

[0010] 一実施形態において、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。

[0011] 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。

[0012] gNB200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、5GC10に接続される。図1において、5GC10に接続された3つのgNB200-1~gNB200-3を例示している。gNB200は、UE100との無線通信を行う固定の無線通信装置である。gNB200がドナー機能を有する場合、gNB200は、自身に無線で接続するIABノードとの無線通信を行う。

[0013] gNB200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gNB200と接続される。図1において、gNB200-1がgNB200-2及びgNB200-2に接続される一例を示している。

[0014] 各gNB200-1は、集約ユニット(CU:Central Unit)と分散ユニット(DU:Distributed Unit)とを有していてもよい。

[0015] 各gNB200は、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。

[0016] UE100は、gNB200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、IABノード300との無線通信を行ってもよい。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。

[0017] 図1において、UE100-1がgNB200-1に無線で接続され、UE100-2がIABノード300-1に無線で接続され、UE100-3がIABノード300-2に無線で接続される一例を示している。UE100-1は、gNB200-1との通信を直接的に行う。UE100-2は、IABノード300-1を介してgNB200-1との通信を間接的に行う。UE100-3は、IABノード300-1及びIABノード300-2を介してgNB200-1との通信を間接的に行う。

[0018] IABノード300は、eNB200とUE100との間の通信に介在し、この通信に対する中継を行う装置(中継装置)である。図1において、IABノード300-1がドナー装置であるgNB200-1に無線で接続され、IABノード300-2がIABノード300-1に無線で接続される一例を示している。各IABノード300は、セルを管理する。IABノード

ド300が管理するセルのセルIDは、ドナーgNB200-1のセルのセルIDと同じであってもよいし、異なってもよい。

[0019] IABノード300は、UE機能部（ユーザ装置機能部）及びgNB機能部（基地局機能部）を有する。このようなUE機能部はMTと呼ばれることがあり、gNB機能部はDUと呼ばれることがある。

[0020] IABノード300は、自身のUE機能部（MT）により上位装置（gNB200又は上位のIABノード300）との無線通信を行うとともに、自身のgNB機能部（DU）により下位装置（UE100又は下位のIABノード300）との無線通信を行う。なお、UE機能部（MT）とは、UE100が有する機能のうち少なくとも一部の機能を意味し、必ずしもUE100の全ての機能をIABノード300が有していなくてもよい。gNB機能部（DU）とは、gNB200の機能のうち少なくとも一部の機能を意味し、必ずしもgNB200の全ての機能をIABノード300が有していなくてもよい。例えば、gNB機能部（DU）とは、RRCレイヤ及びPDCPレイヤ等を有していなくてもよい。

[0021] UE100と、IABノード300又はgNB200との間の無線区間は、アクセスリンク（或いは、Uu）と呼ばれることがある。IABノード300と、gNB200又は他のIABノード300との間の無線区間は、バックホールリンク（或いは、Un）と呼ばれることがある。かかるバックホールリンクは、フロントホールリンクと称されてもよい。

[0022] アクセスリンクのデータ通信及びバックホールリンクのデータ通信をレイヤ2において統合及び多重化し、バックホールリンクのデータ通信に動的に無線リソースを割り当て、中継の経路を動的に切り替えることが可能である。なお、アクセスリンク及びバックホールリンクには、ミリ波帯が用いられてもよい。また、アクセスリンク及びバックホールリンクは、時分割及び／又は周波数分割により多重化されてもよい。

[0023] （基地局の構成）

次に、一実施形態に係る基地局であるgNB200の構成について説明す

る。図2は、gNB200の構成を示す図である。図2に示すように、gNB200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。

[0024] 無線通信部210は、UE100との無線通信及びIABノード300との無線通信に用いられる。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。

[0025] ネットワーク通信部220は、5GC10との有線通信（又は無線通信）及び隣接する他のgNB200との有線通信（又は無線通信）に用いられる。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。

[0026] 制御部230は、gNB200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、後述する処理を実行する。

[0027] （中継装置の構成）

次に、一実施形態に係る中継装置であるIABノード300の構成について

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。

[0028] 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）に用いられる。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。

[0029] 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。

[0030] 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、後述する処理を実行する。

[0031] （ユーザ装置の構成）

次に、一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。

[0032] 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、gN

B200との無線通信及びIABノード300との無線通信に用いられる。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。

[0033] 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、後述する処理を実行する。

[0034] （プロトコルスタック構成の一例）

次に、一実施形態に係る移動通信システム1におけるプロトコルスタック構成の一例について説明する。

[0035] 図5は、一実施形態に係る移動通信システム1のネットワーク構成の一例を示す図である。図5に示すように、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。ドナーgNB200-1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gNB200である。バックホールは、複数のホップを介するマルチホップが可能である。gNB200は、gNB-CU機能とgNB-DU機能とに分離されていてもよい。

[0036] 各IABノード300は、gNB-DU機能（基地局機能部）を有する。以下において、gNB-DU機能を単に「DU」と呼ぶ。具体的には、DU

は、UE 100及び下位のIABノードへのNR Uu無線インターフェイスを終端する。また、DUは、ドナーgNB 200-1上のgNB-CU（以下、単に「CU」と呼ぶ）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、下位装置）は、「子ノード」と呼ばれることがある。

[0037] 各IABノード300は、MT機能（UE機能部）によるNR Uu無線インターフェイスをサポートする。以下において、MT機能を単に「MT」と呼ぶ。MTは、上位のIABノード又はドナーgNB 200-1のDUに接続するとともに、RRCを用いてドナーgNB 200-1のCUに接続する。MTは、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、上位装置）は、「親ノード」と呼ばれることがある。

[0038] 1つ又は複数のホップを介してドナーgNB 200-1に接続されているすべてのIABノード300は、ドナーgNB 200-1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、「アップストリーム」とは、親ノードの方向をいい、「ダウンストリーム」とは、子ノードの方向をいう。

[0039] 図5において、ドナーgNB 200-1にIABノード300-1が無線で接続し、IABノード300-1にIABノード300-2が無線で接続し、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。F1プロトコルとは、CUとDUとの間の通信プロトコルをいう。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。

[0040] 図6は、F1-Uプロトコルのためのプロトコルスタックの一例を示す図である。

[0041] 図6に示すように、ドナーgNB 200-1は、GTP-U（GPRS

Tunneling Protocol for User Plane) と、UDP (User Datagram Protocol) と、IP (Internet Protocol) と、BAP (Backhaul Adaptation Protocol) と、RLC (Radio Link Control) と、MAC (Medium Access Control) と、PHY (Physical layer) との各レイヤを有する。

[0042] ダウンストリームのIABノード300-2は、中間ノードであるIABノード300-1を介してドナーgNB200-1との通信を行う。IABノード300-2は、ドナーgNB200-1と同様に、GTP-Uと、UDPと、IPと、BAPと、RLCと、MACと、PHYとの各レイヤを有する。

[0043] 中間ノードであるIABノード300-1は、MT及びDUの各機能部を有する。MTは、BAPと、RLCと、MACと、PHYとの各レイヤを有する。同様に、DUは、BAPと、RLCと、MACと、PHYとの各レイヤを有する。図6において、DUのBAPレイヤとMTのBAPレイヤとが別々に設けられる一例を示しているが、DUのBAPレイヤとMTのBAPレイヤとが一体化されていてもよい。

[0044] ここで、無線インターフェイスに関するプロトコルについて説明する。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。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。

[0045] 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。ドナーgNB200のMACレイヤ及びDU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)) 及びUE100への割り当てリソースブロックを決

定する。

[0046] 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。RLCレイヤ間では、論理チャンネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。

[0047] BAPレイヤは、ユーザプレーンにおいて、ルーティング処理と、ベアラマッピング・デマッピング処理とを行う。

[0048] 図7は、F1-Cプロトコルのためのプロトコルスタックの一例を示す図である。ここでは、F1-Uプロトコルとの相違点について説明する。

[0049] 図7に示すように、ドナーgNB200-1は、図6に示したGTP-U及びUDPの各レイヤに代えて、F1-AP (Application Protocol) 及びSCTP (Stream Control Transmission Protocol) の各レイヤを有する。同様に、ダウンストリームのIABノード300-2は、図6に示したGTP-U及びUDPの各レイヤに代えて、F1-AP及びSCTPの各レイヤを有する。

[0050] (プリエンプティブBSR)

次に、一実施形態に係るプリエンプティブBSRについて説明する。図8は、一実施形態に係るプリエンプティブBSRに関する動作を示す図である。

[0051] 図8に示すように、IABノード300-1は、中間のIABノード (Intermediate IAB node) であって、IABノード300-2は、ダウンストリームのIABノード (Downstream IAB node) である。

[0052] 以下において、IABノード300-1の下位装置がダウンストリームのIABノードである一例について説明するが、IABノード300-1の下位装置がUE100であってもよい。また、IABノード300-1の上位装置がドナーgNB200-1であることを主として想定するが、IABノード300-1の上位装置がアップストリームのIABノードであってもよい。すなわち、IABノード300-1とドナーgNB200-1との間に

少なくとも1つのIABノードが介在してもよい。

[0053] IABノード300-1は、IABノード300-2と無線で接続するDUと、上位装置と無線で接続するMTとを有し、IABノード300-2から上位装置へのアップストリームデータを中継する。一実施形態において、MTのMACレイヤは、未送信アップストリームデータの量を示すプリエンプティブBSR (Preemptive BSR) を上位装置に送信する。

[0054] 一般的に、UE100が送信するBSR (以下、「レガシーBSR」と呼ぶ) は、MAC、RLC、及びPDCPの各レイヤの未送信データ量 (すなわち、アップリンクバッファ量) を論理チャネルグループ (LCG) ごとに示すものである。各LCGは少なくとも1つの論理チャネルからなり、優先度別に設定されるグループである。レガシーBSRのフォーマットには、ショートBSRとロングBSRとがある。ショートBSRは、LCGのIDが格納されるフィールドと、未送信データ量を示す情報が格納されるバッファサイズフィールドとからなる。ロングBSRは、LCGごとのバッファサイズフィールドの有無を示すビット列が格納されるフィールドと、複数のバッファサイズフィールドとからなる。gNB200は、UE100からのBSRに基づいてUE100の未送信データ量をLCGごとに把握し、この未送信データ量に見合ったアップリンク無線リソースをUE100に割り当てるようにスケジューリングを行う。

[0055] 一方、IABノード300-1はMT (UE機能部) だけでなくDU (基地局機能部) を有しており、且つ、このDUに接続するIABノード300-2が存在し得る。このため、IABノード300-1のMTの未送信データ量 (Legacy buffer size) だけを上位装置に報告すると、上位装置は、潜在的な未送信データ量 (Expected buffer size) を考慮したスケジューリングを行うことができない。よって、IABノード300-2へのアップリンク無線リソースの割り当てにおいて不足や遅延が生じるといった問題がある。

[0056] このため、プリエンプティブBSRは、IABノード300-1のDUに

滞留しているデータ量と、このDUに接続するIABノード300-2の未送信データ量とのうち少なくとも一方を反映させたものとする。これにより、上位装置は、潜在的な未送信データ量を考慮したスケジューリングを行うことができるため、アップリンク無線リソースの割り当てにおいて不足や遅延が生じることを抑制できる。例えば、IABノード300-1のバックホールリンク（すなわちMT）に無線リソースが割り当てられていなかった場合、プリエンプティブBSRをトリガすることにより、上位ノードに対してスケジューリング要求を送信することができる。このスケジューリング要求の送信により、実際のアップストリームデータがMTの送信系プロトコル（すなわちRLC、MAC）に到達する前に、適切な無線リソース割当を準備することができる。

[0057] プリエンプティブBSRが示す未送信アップストリームデータ量としては、次のA)乃至C)のバリエーションがある。

[0058] A) プリエンプティブBSRは、自IABノード300の未送信アップストリームデータ量と、自IABノード300に接続する下位装置の未送信アップストリームデータ量とのそれぞれを示す。

[0059] 図9は、一実施形態に係るプリエンプティブBSRの構成例1を示す図である。図9に示すように、IABノード#1は、自IABノードの未送信アップストリームデータ量Aを示すプリエンプティブBSRをIABノード#2に送信する。

[0060] IABノード#2は、自IABノードの未送信アップストリームデータ量Bと、IABノード#1の未送信アップストリームデータ量Aとを示すプリエンプティブBSRをIABノード#3に送信する。

[0061] IABノード#3は、自IABノードの未送信アップストリームデータ量Cと、IABノード#2の未送信アップストリームデータ量Bとを示すプリエンプティブBSRをIABノード#4に送信する。

[0062] IABノード#4は、自IABノードの未送信アップストリームデータ量Dと、IABノード#3の未送信アップストリームデータ量Cとを示すプリ

エンプティブBSRをIABノード#4に送信する。

[0063] B) プリエンプティブBSRは、自IABノード300の未送信アップストリームデータ量と、自IABノード300に接続する下位装置の未送信アップストリームデータ量と、下位装置のさらに下位の装置の未送信データ量とのそれぞれを示す。

[0064] 図10は、一実施形態に係るプリエンプティブBSRの構成例2を示す図である。図10に示すように、IABノード#1は、自IABノードの未送信アップストリームデータ量Aを示すプリエンプティブBSRをIABノード#2に送信する。

[0065] IABノード#2は、自IABノードの未送信アップストリームデータ量Bと、IABノード#1の未送信アップストリームデータ量Aとを示すプリエンプティブBSRをIABノード#3に送信する。

[0066] IABノード#3は、自IABノードの未送信アップストリームデータ量Cと、IABノード#2の未送信アップストリームデータ量Bと、IABノード#1の未送信アップストリームデータ量Aとを示すプリエンプティブBSRをIABノード#4に送信する。

[0067] IABノード#4は、自IABノードの未送信アップストリームデータ量Dと、IABノード#3の未送信アップストリームデータ量Cと、IABノード#2の未送信アップストリームデータ量Bと、IABノード#1の未送信アップストリームデータ量Aとを示すプリエンプティブBSRをIABノード#4に送信する。

[0068] このようなプリエンプティブBSRの構成において、プリエンプティブBSRは、レガシーBSRとはフォーマットが異なる新たなMAC CEであってもよい。プリエンプティブBSRのフォーマットとして、各ノードの未送信アップストリームデータ量が格納される個別のバッファサイズフィールドを有するフォーマットとしてもよい。

[0069] C) プリエンプティブBSRは、自IABノード300の未送信アップストリームデータ量を示さずに、自IABノード300に接続する下位装置の

未送信アップストリームデータ量を示す。

[0070] 例えば、プリエンプティブBSRとレガシーBSRとを併用するような場合、レガシーBSRにより自IABノード300の未送信アップストリームデータ量を上位装置に示し、プリエンプティブBSRを下位装置の未送信アップストリームデータ量を示すことができる。このため、プリエンプティブBSRを、下位装置の未送信アップストリームデータ量の報告用としてのみ用いてもよい。上記のB)と同様に、下位装置のさらに下位の装置の未送信データ量を示すものとしてもよい。

[0071] 一実施形態において、プリエンプティブBSRのフォーマットは、レガシーBSRとはフォーマットが異なる新たなMAC制御要素(MAC CE)であってもよい。プリエンプティブBSRは、ノードごとに個別のバッファサイズフィールドを有するフォーマットであってもよい。

[0072] 或いは、プリエンプティブBSRのフォーマットは、レガシーBSRのフォーマットを流用したものであってもよい。LCGをノード識別用に用いることにより、レガシーBSRによりノードごとの未送信アップストリームデータ量を示すことができる。

[0073] 以下において、上記のA)のようなプリエンプティブBSRの構成を主として想定するが、上記のB)又はC)のようなプリエンプティブBSRの構成としてもよい。

[0074] 図8に示すように、プリエンプティブBSRは、レガシーBSRが示すデータ量(Legacy buffer size)と同様に、次のデータ量BS#1及び#2を示す。

[0075] ・MTのMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量BS#1。

[0076] ・MTのRLCレイヤに滞留しているアップストリームデータの量BS#2。

[0077] さらに、プリエンプティブBSRは、次のデータ量BS#3乃至#6のうち少なくとも1つを示す。

[0078] ・ I A B ノード 3 0 0 - 2 からの B S R が示すデータ量 B S # 3。或いは、この B S R に応じて I A B ノード 3 0 0 - 1 が I A B ノード 3 0 0 - 2 に割り当てたアップリンクの無線リソース量（すなわち、アップリンクグラントのサイズ） B S # 3'。以下において、B S R が示すデータ量 B S # 3 を用いる一例について説明するが、B S R が示すデータ量 B S # 3 に代えて、アップリンクグラントサイズ B S # 3' を用いてもよい。

[0079] ・ D U の M A C レイヤに滞留しているアップストリームデータの量 B S # 4。

[0080] ・ D U の R L C レイヤに滞留しているアップストリームデータの量 B S # 5。

[0081] ・ B A P レイヤに滞留しているアップストリームデータの量 B S # 6。

[0082] （データ量算出動作）

次に、図 8 を用いて、データ量 B S # 3 乃至 # 6 をプリエンティブ B S R に反映するためのデータ量算出動作について説明する。

[0083] （1） I A B ノード 3 0 0 - 2 からの B S R が示すデータ量 B S # 3 :

第 1 に、 I A B ノード 3 0 0 - 1 において、 D U の M A C レイヤは、 I A B ノード 3 0 0 - 2 の未送信アップストリームデータの量 B S # 3 を示す B S R （第 1 B S R）を I A B ノード 3 0 0 - 2 から受信する。

[0084] 第 2 に、 D U の M A C レイヤは、このデータ量 B S # 3 （ M A C データ量）を M T の M A C レイヤに通知する。 D U の M A C レイヤは、 I A B ノード 3 0 0 - 2 からの B S R が示すデータ量 B S # 3 を M T の M A C レイヤに通知する際に、 B A P レイヤを介して間接的に通知してもよいし、 B A P レイヤを介さずに直接的に通知してもよい。

[0085] 第 3 に、 M T の M A C レイヤは、通知されたデータ量 B S # 3 を I A B ノード 3 0 0 - 1 の送信 M A C レイヤに滞留しているアップストリームデータの量の一部とみなして、 I A B ノード 3 0 0 - 1 の未送信アップストリームデータの量を算出する。

[0086] 第 4 に、 M T の M A C レイヤは、算出した未送信アップストリームデータ

の量を示すプリエンプティブBSR（第2BSR）を上位装置に送信する。

[0087] これにより、上位装置は、IABノード300-2の未送信アップストリームデータの量BS#3を考慮したスケジューリングを行うことができる。

[0088] DUのMACレイヤは、データ量BS#3をMTのMACレイヤに通知するか否か、すなわち、MTのMACレイヤへの通知を有効化するか又は無効化するかを、論理チャネル単位又はLCG単位又は一括で切り替えてもよい。

[0089] 例えば、DUのMACレイヤは、ドナーgNB200-1がIABノード300-1に対して行う設定（例えば、RRCメッセージ又はF1メッセージによる設定）に応じて、MTのMACレイヤへの通知を有効化するか又は無効化するかを論理チャネル単位又はLCG単位又は一括で切り替えてもよい。具体的には、MTのMACレイヤへの通知の対象とする論理チャネル又はLCGがドナーgNB200-1から指定されてもよい。

[0090] 次に、IABノード300-2からのBSRが示すデータ量BS#3に基づくデータ量計算の動作例1乃至3について説明する。

[0091] ・動作例1

IABノード300-1がIABノード300-2から受信するBSR（第1BSR）は、上記のA)の構成であり得る。このBSRは、IABノード300-2の未送信アップストリームデータの量を示す第1バッファ状態情報（第1バッファサイズフィールド）と、IABノード300-2のさらに下位の装置の未送信アップストリームデータの量を示す第2バッファ状態情報（第2バッファサイズフィールド）とを含む。

[0092] このような場合において、MTのMACレイヤは、第1バッファ状態情報及び第2バッファ状態情報のうち、第1バッファ状態情報が示す第1未送信アップストリームデータの量を、IABノード300-1のMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量の一部として扱う。すなわち、MTのMACレイヤは、IABノード300-2のさらに下位の装置の未送信アップストリームデータの量を、IABノード300-1のMACレイヤに

滞留しているアップストリームデータの量の一部とみなさずに、IABノード300-2のさらに下位の装置の未送信アップストリームデータの量を示さないプリエンプティブBSRを生成する。

[0093] DUのMACレイヤは、第1バッファ状態情報及び第2バッファ状態情報のうち、第2バッファ状態情報をMTのMACレイヤに通知せずに、第1バッファ状態情報をMTのMACレイヤに通知してもよい。これにより、MTのMACレイヤは、IABノード300-2のさらに下位の装置の未送信アップストリームデータの量を示さないプリエンプティブBSRを生成できる。

[0094] ・動作例2

IABノード300-1は、IABノード300-2から、上記のC)のプリエンプティブBSR(第3BSR)とレガシーBSR(第1BSR)との両方を受信し得る。このようなプリエンプティブBSRは、IABノード300-2のさらに下位の装置の未送信アップストリームデータの量を示す。一方、レガシーBSRは、IABノード300-2の未送信アップストリームデータの量を示す。

[0095] このような場合において、MTのMACレイヤは、プリエンプティブBSR及びレガシーBSRのうち、レガシーBSRが示す未送信アップストリームデータの量を、IABノード300-1のMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量の一部として扱う。すなわち、MTのMACレイヤは、IABノード300-2のさらに下位の装置の未送信アップストリームデータの量を、IABノード300-1のMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量の一部とみなさずに、IABノード300-2のさらに下位の装置の未送信アップストリームデータの量を示さないプリエンプティブBSRを生成する。

[0096] DUのMACレイヤは、プリエンプティブBSR及びレガシーBSRのうち、プリエンプティブBSRが示すデータ量をMTのMACレイヤに通知せずに、レガシーBSRが示すデータ量をMTのMACレイヤに通知してもよ

い。これにより、MTのMACレイヤは、IABノード300-2のさらに下位の装置の未送信アップストリームデータの量を示さないプリエンティブBSRを生成できる。

[0097] ・動作例3

IABノード300-1は、IABノード300-2から、レガシーBSRのフォーマットを流用したプリエンティブBSRを受信し得る。この場合、各バックホールリンク（各ノード）がLCGと対応付けられており、LCGによりノードを識別できる。例えば、レガシーBSRは、第1LCGと対応付けられた未送信アップストリームデータの量を示す第1バッファ状態情報と、第2LCGと対応付けられた未送信アップストリームデータの量を示す第2バッファ状態情報とを含む。

[0098] ここで、第1LCGは、IABノード300-1とIABノード300-2との間のリンク（第1バックホールリンク）と対応付けられている。一方、第2LCGは、IABノード300-2とIABノード300-2のさらに下位の装置との間のリンク（第2バックホールリンク）と対応付けられている。

[0099] このような場合において、MTのMACレイヤは、第1バッファ状態情報及び第2バッファ状態情報のうち、第1バッファ状態情報が示す未送信アップストリームデータの量を、IABノード300-1のMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量の一部として扱う。すなわち、MTのMACレイヤは、IABノード300-2のさらに下位の装置の未送信アップストリームデータの量を、IABノード300-1のMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量の一部とみなさずに、IABノード300-2のさらに下位の装置の未送信アップストリームデータの量を示さないプリエンティブBSRを生成する。

[0100] DUのMACレイヤは、第1バッファ状態情報及び第2バッファ状態情報のうち、第2バッファ状態情報をMTのMACレイヤに通知せずに、第1バッファ状態情報をMTのMACレイヤに通知してもよい。これにより、MT

のMACレイヤは、IABノード300-2のさらに下位の装置の未送信アップストリームデータの量を示さないプリエンティブBSRを生成できる。

[0101] (2) DUのMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量BS#4:

第1に、DUのMACレイヤは、DUのMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量BS#4(MACデータ量)をMTのMACレイヤに通知する。ここで、DUのMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量とは、DUのMACレイヤが受信(具体的には、復号)に成功したもののみとしてもよい。例えば、DUのMACレイヤがIABノード300-2にHARQ ACKを送信済みのパケットであってもよいし、DUのMACレイヤのHARQバッファに滞留しているデータ量を除いたものであってもよい。DUのMACレイヤは、DUのMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量BS#4を、BAPレイヤを介してMTのMACレイヤに間接的に通知してもよいし、BAPレイヤを介さずに直接的に通知してもよい。

[0102] 第2に、MTのMACレイヤは、通知されたアップストリームデータの量BS#4をIABノード300-1のMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量の一部とみなして、IABノード300-1の未送信アップストリームデータの量を算出する。

[0103] 第3に、MTのMACレイヤは、算出した未送信アップストリームデータの量を示すプリエンティブBSRを上位装置に送信する。

[0104] これにより、上位装置は、DUのMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量BS#4を考慮したスケジューリングを行うことができる。

[0105] DUのMACレイヤは、データ量BS#4をMTのMACレイヤに通知するか否か、すなわち、MTのMACレイヤへの通知を有効化するか又は無効化するかを、論理チャネル単位又はLCG単位又は一括で切り替えてもよい。

。例えば、DUのMACレイヤは、ドナーgNB200-1がIABノード300-1に対して行う設定（例えば、RRCメッセージ又はF1メッセージによる設定）に応じて、MTのMACレイヤへの通知を有効化するか又は無効化するかを論理チャネル単位又はLCG単位又は一括で切り替えてもよい。具体的には、MTのMACレイヤへの通知の対象とする論理チャネル又はLCGがドナーgNB200-1から指定されてもよい。或いは、MTのMACレイヤへの通知を行うか否かを一括で設定できてもよい。

[0106] 例えば、ドナーgNB200-1からIABノード300-1に対してRRCで送信されるMAC設定情報（MAC main config.）において、LCG毎にMACデータ量として扱うか否かを示す情報（フラグ等）が設定できるようになっていてもよい。

[0107] （3）DUのRLCレイヤに滞留しているアップストリームデータの量BS#5：

第1に、DUのRLCレイヤは、DUのRLCレイヤに滞留しているアップストリームデータの量BS#5（RLCデータ量）をMTのMACレイヤに通知する。ここで、DUのRLCレイヤに滞留しているアップストリームデータの量とは、DUのRLCレイヤが受信に成功したもののみとしてもよい。例えば、DUのRLCレイヤがIABノード300-2にARQ ACKを送信済みのパケット（すなわち、ARQ ACKの送信待ちに該当するパケット以外のパケット）であってもよいし、DUのRLCレイヤのARQバッファに滞留しているデータ量（すなわち、スライディングウィンドウに滞留中のデータ量）を除いたものであってもよい。DUのRLCレイヤは、DUのRLCレイヤに滞留しているアップストリームデータの量BS#5を、BAレイヤを介してMTのMACレイヤに間接的に通知してもよいし、BAレイヤを介さずに直接的に通知してもよい。

[0108] 第2に、MTのMACレイヤは、通知されたアップストリームデータの量をIABノード300-1のRLCレイヤに滞留しているアップストリームデータの量の一部とみなして、IABノード300-1の未送信アップスト

リームデータの量を算出する。

[0109] 第3に、MTのMACレイヤは、算出した未送信アップストリームデータの量を示すプリエンティブBSRを上位装置に送信する。

[0110] これにより、上位装置は、DUのRLCレイヤに滞留しているアップストリームデータの量BS#5を考慮したスケジューリングを行うことができる。

[0111] DUのRLCレイヤは、MTのMACレイヤへのデータ量BS#5の通知を有効化するか又は無効化するかを論理チャンネル単位又は一括で切り替えてもよい。DUのRLCレイヤは、ドナーgNB200-1がIABノード300-1に対して行う設定（例えば、RRCメッセージ又はF1メッセージによる設定）に応じて、通知を有効化するか又は無効化するかを論理チャンネル単位又は一括で切り替えてもよい。

[0112] 例えば、ドナーgNB200-1からIABノード300-1に対してRRCで送信される論理チャンネル設定情報（logical channel config.）において、論理チャンネルID毎にRLCデータ量として扱うか否かを示す情報（フラグ等）が設定できるようになっていてもよい。

[0113] （4）BAPレイヤに滞留しているアップストリームデータの量BS#6：

第1に、IABノード300-1のBAPレイヤは、BAPレイヤに滞留しているアップストリームデータの量BS#6（BAPデータ量）をMTのMACレイヤに通知する。

[0114] 上述したように、DUのMACレイヤ及びRLCレイヤからのデータ量通知を受けている場合、BAPレイヤは、これらのデータ量も一緒にMTのMACレイヤに通知してもよい。ここで、BAPレイヤは、MAC、RLC、及びBAPで別々のデータ量としてMTのMACレイヤに通知してもよい。BAPレイヤは、論理チャンネルID毎に別々のデータ量としてMTのMACレイヤに通知してもよい。BAPレイヤは、LCG（論理チャンネルグループ）毎にMACレイヤに通知してもよく、当該LCGはMTの（MACレイ

ヤの) LCG設定に従ってもよい。BAPレイヤは、MACデータ量及びRLCデータ量がBAPデータ量に加算して1つの情報としてMTのMACレイヤに通知してもよい。

[0115] 第2に、MTのMACレイヤは、通知されたアップストリームデータの量BS#6をIABノード300-1に滞留しているアップストリームデータの量の一部とみなして、IABノード300-1の未送信アップストリームデータの量を算出する。

[0116] 第3に、MTのMACレイヤは、算出した未送信アップストリームデータの量を示すプリエンティブBSRを上位装置に送信する。

[0117] BAPレイヤは、MTのMACレイヤへのデータ量BS#6の通知を有効化するか又は無効化するかを論理チャネル単位で又は一括で切り替えてもよい。例えば、ドナーgNB200-1がIABノード300-1に対して行う設定(例えば、RRCメッセージ又はF1メッセージによる設定)に応じて、通知を有効化するか又は無効化するかを論理チャネル単位で又は一括で切り替えてもよい。

[0118] 例えば、BAPレイヤに設定されるルーティング設定において、論理チャネルID毎にBAPデータ量として扱うか否かを示す情報(フラグ等)が設定できるようになっていてもよい。

[0119] ここで、BAPデータ量として扱うか否かを設定する対象となる論理チャネルIDは、DU側の論理チャネルID(受信側論理チャネルID)であってもよいし、MT側の論理チャネルID(送信側論理チャネルID)であってもよい。具体的には、BAPレイヤは、ベアラマッピング、すなわち、DU側の論理チャネルIDとMT側の論理チャネルIDとのマッピングを行うため、いずれか一方の論理チャネルIDを設定に用いることができる。

[0120] 或いは、BAPデータ量として扱うか否かを設定する対象は、送信元IABノード(すなわち、下位装置)のIDであってもよいし、宛先IABノード(すなわち、上位装置)のIDであってもよい。ここで、送信元及び宛先は、直近のIABノードであってもよいし、数ホップ離れた送信元及び宛先

であってもよい。

[0121] (プリエンプティブBSRのトリガ条件)

次に、一実施形態に係るプリエンプティブBSRのトリガ条件について説明する。

[0122] 上述したように、IABノード300-1は、IABノード300-2と無線で接続するDUと、上位装置と無線で接続するMTとを有し、IABノード300-2から上位装置へのアップストリームデータを中継する。

[0123] 一実施形態において、IABノード300-1は、IABノード300-1の未送信アップストリームデータの量を示すレガシーBSR(第1バッファ状態報告)を上位装置に送信する。また、IABノード300-1は、少なくともIABノード300-2の未送信アップストリームデータの量を示すプリエンプティブBSR(第2バッファ状態報告)を上位装置に送信する。例えば、プリエンプティブBSRは、IABノード300-1の未送信アップストリームデータの量と、IABノード300-2の未送信アップストリームデータの量とを合算したデータ量を示す。

[0124] これにより、上位装置は、レガシーBSR及びプリエンプティブBSRに基づいて、各ホップの未送信アップストリームデータの量、すなわち、IABノード300-1の未送信アップストリームデータの量と、IABノード300-2の未送信アップストリームデータの量とのそれぞれを把握できる。

[0125] 例えば、プリエンプティブBSRが合算データ量を示す場合、上位装置は、IABノード300-1からのレガシーBSRが示すデータ量を、この合算データ量から差し引くことにより、IABノード300-2の未送信アップストリームデータの量を推定できる。

[0126] ここで、一般的なレガシーBSRのトリガ条件には、次のa)乃至c)の3つのトリガ条件がある。

[0127] a) 所定のアップストリームデータが存在することを示す第1トリガ条件
:

例えば、第1トリガ条件は、アップストリームデータがバッファに到着し、且つ、このアップストリームデータの優先順位が既存のデータより高いという条件である。第1トリガ条件が満たされたことに応じて送信されるBSRは、「レギュラーBSR」と呼ばれることがある。

[0128] b) 周期的タイマの満了を示す第2トリガ条件：

第2トリガ条件は、周期的タイマが満了したという条件である。周期的タイマは、満了と同時に再開されるため、BSRが周期的に送信されることになる。第2トリガ条件が満たされたことに応じて送信されるBSRは、「周期的BSR」と呼ばれることがある。

[0129] c) 送信パディングサイズが所定条件を満たしたことを示す第3トリガ条件：

例えば、第3トリガ条件は、送信MAC PDU (Protocol Data Unit) のパディング領域のサイズがBSR MAC CE以上であるという条件である。第3トリガ条件が満たされたことに応じて送信されるBSRは、「パディングBSR」と呼ばれることがある。

[0130] 一実施形態において、プリエンプティブBSRのトリガ条件は、レガシーBSRのトリガ条件と異なる。これにより、IABノード300-1から上位装置に対するプリエンプティブBSRの送信を適切なタイミングで行うことが可能になる。

[0131] プリエンプティブBSRのトリガ条件としては、次の例1乃至例4の少なくとも1つを適用できる。次の例1乃至例4のいずれのトリガ条件を用いるか及びこのトリガ条件に関する各種設定は、ドナーgNB200-1からIABノード300-1に対して設定されてもよい。

[0132] ・プリエンプティブBSRのトリガ条件の例1：

上述したように、BSRのトリガ条件の候補には、所定のアップストリームデータがIABノード300-1に存在することを示す第1トリガ条件と、IABノード300-1における周期的タイマの満了を示す第2トリガ条件と、IABノード300-1から上位装置への送信パディングサイズが所

定条件を満たしたことを示す第3トリガ条件とがある。

[0133] 本動作例において、第1トリガ条件乃至第3トリガ条件のうち、一部のトリガ条件がレガシーBSRに適用されるとともに、残りのトリガ条件がプリエンプティブBSRに適用される。

[0134] 具体的には、IABノード300-1のMTのMACレイヤは、レギュラーBSR（第1トリガ条件）及び周期的BSR（第2トリガ条件）をプリエンプティブBSRに適用し、パディングBSR（第3トリガ条件）をレガシーBSRに適用する。

[0135] 或いは、IABノード300-1のMTのMACレイヤは、レギュラーBSR（第1トリガ条件）をプリエンプティブBSRに適用し、周期的BSR（第2トリガ条件）及びパディングBSR（第3トリガ条件）をレガシーBSRに適用する。

[0136] 或いは、IABノード300-1のMTのMACレイヤは、周期的BSR（第2トリガ条件）をプリエンプティブBSRに適用し、レギュラーBSR（第1トリガ条件）及びパディングBSR（第3トリガ条件）をレガシーBSRに適用する。

[0137] 上述したように、プリエンプティブBSRは、少なくともIABノード300-2の未送信アップストリームデータの量を示す。レガシーBSRは、IABノード300-1の未送信アップストリームデータの量を示す。

[0138] ここで、レガシーBSRは、IABノード300-1のMTの未送信アップストリームデータの量に加えて、BAPレイヤ、DUのRLCレイヤ、及びDUのMACレイヤのうち少なくとも1つのレイヤの未送信アップストリームデータの量を示すものであってもよい。

[0139] ・プリエンプティブBSRのトリガ条件の例2：

本動作例において、プリエンプティブBSRを送信するトリガ条件は、プリエンプティブBSRを周期的に送信するために設定された周期的タイマ（以下、「プリエンプティブBSR用の周期的タイマ」と呼ぶ）が満了したという第1条件を含む。また、IABノード300-1は、レガシーBSRを

周期的に送信するための他の周期的タイマ（以下、「レガシーBSR用の周期的タイマ」と呼ぶ）を有する。レガシーBSR用の周期的タイマは、上述した第2トリガ条件に用いられる。なお、プリエンプティブBSR用の周期的タイマ及びレガシーBSR用の周期的タイマのそれぞれは、ドナーgNB 200-1からIABノード300-1に対して設定されてもよい。

[0140] 本動作例において、IABノード300-1のMTのMACレイヤは、第1条件が満たされたことに応じて、プリエンプティブBSRを上位装置に送信する。言い換えると、IABノード300-1のMTのMACレイヤは、プリエンプティブBSR用の周期的タイマを用いて、プリエンプティブBSRを周期的に送信する。

[0141] 本動作例において、プリエンプティブBSRを送信するトリガ条件は、プリエンプティブBSR用の周期的タイマの開始から満了までの間に、下位装置であるIABノード300-2の未送信アップストリームデータの量を示すBSR（第3バッファ状態報告）をIABノード300-1が少なくとも1つ以上受信したという第2条件をさらに含んでもよい。つまり、プリエンプティブBSR用の周期的タイマが満了した時点で、BSR（第3バッファ状態報告）を受信している場合は、プリエンプティブBSRをトリガする。もしくは、プリエンプティブBSR用の周期的タイマが満了した時点で、BSR（第3バッファ状態報告）をひとつも受信していない場合は、プリエンプティブBSRをトリガしない（スキップする）。下位装置からのBSR（第3バッファ状態報告）は、プリエンプティブBSRであってもよいし、レガシーBSRであってもよい。

[0142] 具体的には、IABノード300-1のMTのMACレイヤは、第1条件及び第2条件が満たされたことに応じて、プリエンプティブBSRを送信する。例えば、IABノード300-1のMTのMACレイヤは、プリエンプティブBSR用の周期的タイマの開始から満了までの間、すなわち、プリエンプティブBSRの1つの送信周期内において、下位装置であるIABノード300-2からBSRを受信した場合、プリエンプティブBSRを上位装

置に対して1回送信する。すなわち、IABノード300-1のMTのMACレイヤは、プリエンプティブBSR用の周期的タイマの開始から満了までの間において、下位装置であるIABノード300-2からBSRを受信しない場合、プリエンプティブBSRを上位装置に送信しない。

[0143] 上記では、下位装置からのBSR（第3バッファ状態報告）の受信有無を判定基準としていたが、これに限らない。プリエンプティブBSR用の周期的タイマが満了した時点で、プリエンプティブBSRを用いて報告すべきデータ量の情報の有無によって判定を行ってもよい。例えば、IABノード300-1は、下位装置から送信される予定のデータ量の情報が存在する場合、もしくは自ノードのDUに滞留するデータが存在する場合に、プリエンプティブBSRをトリガする。もしくは、IABノード300-1は、BSRの受信有無に代えて、下位装置へUL grant（上りデータ送信用の無線リソース割当）を行ったか否かで判定してもよい。

[0144] 図11は、本動作例における想定シナリオの一例を示す図である。図11に示すように、IABノード300-1のDUのMACレイヤは、下位装置である各IABノード300-2（300-2a及び300-2b）及び各UE100-1（100-1a及び100-2b）からBSRを受信し、各IABノード300-2及び各UE100-1に対してアップリンクグラント（UL grant）を送信する。なお、IABノード300-2aには、UE100-2a及び100-2bが接続しており、IABノード300-2bには、UE100-2cが接続している。

[0145] このような想定シナリオにおいて、IABノード300-1のMTのMACレイヤは、第1条件及び第2条件が満たされたことに応じて、プリエンプティブBSRを上位装置であるドナーgNB200-1に送信してもよい。これにより、IABノード300-1から上位装置に対するプリエンプティブBSRの送信を適切なタイミングで行うことができる。

[0146] ・プリエンプティブBSRのトリガ条件の例3：

本動作例において、プリエンプティブBSRを送信するトリガ条件は、プ

リエンプティブBSRの送信要求を上位装置からIABノード300-1が受信したという条件を含む。この送信要求は、MAC CEであってもよいし、BAPレイヤで送受信される制御情報（例えば、BAP Control PDU又はBAPヘッダ）であってもよい。

[0147] IABノード300-1のMTのMACレイヤは、送信要求を上位装置から受信したことに応じて、リエンプティブBSRを上位装置に送信する。例えば、IABノード300-1のMTのMACレイヤは、1つの送信要求を上位装置から受信したことに応じて、1つのリエンプティブBSRを上位装置に送信する。

[0148] これにより、要求・応答の形式で、すなわち、上位装置の要求に応じて、リエンプティブBSRを上位装置に送信できる。

[0149] ・リエンプティブBSRのトリガ条件の例4：

本動作例において、IABノード300-1のMTのMACレイヤは、リエンプティブBSRを送信した際に、次のリエンプティブBSRの送信が禁止される期間を示すタイマ（以下、「禁止タイマ」と呼ぶ）を開始する。

[0150] IABノード300-1のMTのMACレイヤは、禁止タイマが満了するまでは、次のリエンプティブBSRの送信を避ける。言い換えると、IABノード300-1のMTのMACレイヤは、禁止タイマが満了した場合、次のリエンプティブBSRの送信を可能とする。

[0151] このような禁止タイマを導入することにより、IABノード300-1から上位装置に対するリエンプティブBSRの送信頻度が過多になることを防止できる。

[0152] IABノード300-1は、下位装置から高優先度のBSRを受信した場合、禁止タイマの満了前であっても、次のリエンプティブBSRをトリガしてよい。高優先度のBSRとは、下位装置がUEである場合、例えば所定の値よりも大きい数値のアクセスクラスを有するUEから受信したBSRである。高優先度のBSRとは、下位装置がIABノードである場合、例えば

、所定の基準よりも高い優先度が設定されたバックホールリンク（ベアラ又は論理チャネル）と対応したBSRである。

[0153] なお、本動作例を、上述した例1乃至3のいずれかと組み合わせてもよい。

[0154] また、上述した例1乃至4において、IABノード300-1がプリエンプティブBSR及びレガシーBSRを併用する一例について説明したが、例えば図9及び図10に示したようなプリエンプティブBSRの構成を採用する場合、IABノード300-1は必ずしもレガシーBSRを用いなくてもよい。

[0155] （プリエンプティブBSRにおける対象ホップ数）

次に、一実施形態に係るプリエンプティブBSRにおける対象ホップ数について説明する。ここでは、図9又は図10に示したようなプリエンプティブBSRの構成を想定する。

[0156] 上述したように、IABノード300-1は、下位装置と無線で接続するDUと、上位装置と無線で接続するMTとを有し、下位装置から上位装置へのアップストリームデータを中継する。一実施形態において、第1に、IABノード300-1は、IABノード300-1から何ホップ先の下位装置までをプリエンプティブBSRの対象とするかを示す対象ホップ数を設定する。第2に、IABノード300-1は、設定した対象ホップ数に対応する各装置の未送信アップストリームデータ量を示すプリエンプティブBSRを上位装置に送信する。

[0157] 対象ホップ数は、0ホップ、1ホップ、2ホップというようなホップ数である。対象ホップ数が0ホップである場合、IABノード300-1は、自ノード（IABノード300-1）の未送信アップストリームデータ量のみを示すBSRを上位装置に送信する。このBSRは、レガシーBSRであってもよいし、プリエンプティブBSRであってもよい。

[0158] 対象ホップ数が1ホップである場合、IABノード300-1は、自ノード（IABノード300-1）の未送信アップストリームデータ量と、1ホ

ップ下位の低位装置である I A B ノード 3 0 0 - 2 の未送信アップストリームデータ量とを示すプリエンプティブ B S R（例えば、図 9 に示すプリエンプティブ B S R）を上位装置に送信する。

[0159] なお、図 1 1 に示すような想定シナリオにおいては、1 ホップ下位の低位装置として 2 つの I A B ノード 3 0 0 - 2 a 及び 3 0 0 - 2 b が複数存在し得る。このような場合、プリエンプティブ B S R において、1 ホップ下位の低位装置の未送信アップストリームデータ量を示すバッファサイズフィールドに、I A B ノード 3 0 0 - 2 a の未送信アップストリームデータ量と I A B ノード 3 0 0 - 2 b の未送信アップストリームデータ量との合算値を含めてもよい。

[0160] 対象ホップ数が 2 ホップである場合、I A B ノード 3 0 0 - 1 は、自ノード（I A B ノード 3 0 0 - 1）の未送信アップストリームデータ量と、1 ホップ下位の低位装置である I A B ノード 3 0 0 - 2 の未送信アップストリームデータ量と、2 ホップ下位の低位装置の未送信アップストリームデータ量とを示すプリエンプティブ B S R を上位装置に送信する。

[0161] 例えば、図 1 0 に示す例において、I A B ノード # 4 に設定した対象ホップ数が 2 であると仮定する。この場合、I A B ノード # 4 は、自ノード（I A B ノード # 4）の未送信アップストリームデータ量 D と、1 ホップ下位の I A B ノード # 3 の未送信アップストリームデータ量 C と、2 ホップ下位の I A B ノード # 2 の未送信アップストリームデータ量 B とを示すプリエンプティブ B S R を上位装置に送信する。

[0162] このようなプリエンプティブ B S R において、未送信アップストリームデータ量 D を示す情報、未送信アップストリームデータ量 C を示す情報、及び未送信アップストリームデータ量 B を示す情報のそれぞれが個別のバッファサイズフィールドに含まれてもよい。また、プリエンプティブ B S R は、バッファサイズフィールドごとに、対応するホップ数を示す識別子を含んでもよい。具体的には、プリエンプティブ B S R は、バッファサイズフィールドごとに設けられるホップ数フィールドを有していてもよい。

- [0163] 一実施形態において、対象ホップ数を設定することは、IABノード300-1のみをBSRの対象とするか、又は、IABノード300-1及び下位装置をBSRの対象とするかを設定することであってもよい。言い換えると、下位装置の未送信アップストリームデータ量を示す情報をBSRに含めるか否か（すなわち、オン/オフ）が設定されてもよい。ここで、オフが設定された場合、IABノード300-1は、上位装置に送信するBSRに、IABノード300-1のMTの未送信アップストリームデータ量と、DU及びBAPレイヤのそれぞれの未送信アップストリームデータ量とを含めてもよい。
- [0164] 一実施形態において、IABノード300-1は、設定した対象ホップ数を示すホップ数情報を上位装置に送信してもよい。例えば、IABノード300-1は、ホップ数情報を含むプリエンティブBSRを上位装置に送信してもよい。プリエンティブBSRのMAC CEは、ホップ数情報が格納されるフィールドを有していてもよい。
- [0165] このように、ホップ数情報を上位装置に送信することにより、上位装置は、どのホップにどの程度の未送信アップストリームデータ量が存在するのかを推測できる。なお、ホップ数情報は、プリエンティブBSRとは別に上位装置に送信されてもよい。例えば、IABノード300-1は、プリエンティブBSRを送信する前又は送信した後に、対応するホップ数情報を上位装置に送信してもよい。
- [0166] ホップ数情報は、何ホップ分の未送信アップストリームデータ量をプリエンティブBSRにより示すのかを表す。例えば、ホップ数情報が0ホップの場合、自ノードの未送信アップストリームデータ量のみを示すことを表す。ホップ数情報が1ホップの場合、自ノードの未送信アップストリームデータ量と、1ホップ下位の下位装置の未送信アップストリームデータ量とを示すことを表す。ホップ数情報が2ホップの場合、自ノードの未送信アップストリームデータ量と、1ホップ下位の下位装置の未送信アップストリームデータ量と、2ホップ下位の下位装置の未送信アップストリームデータ量とを

示すことを表す。

[0167] 一実施形態において、対象ホップ数は、ドナーgNB 200-1からIABノード300-1に送信されるメッセージ（第1メッセージ）により指定されてもよい。例えば、ドナーgNB 200-1のCUは、対象ホップ数を指定する情報を含むRRCメッセージ又はF1メッセージをIABノード300-1に送信することにより、この対象ホップ数がIABノード300-1に設定されてもよい。

[0168] 当該ホップ数を指定する情報は、報告すべきデータ量のホップ数を固定的に示すものであってもよく、ホップ数の上限を示すものであってもよい。ホップ数を指定する情報がホップ数の上限を示す場合、IABノード300-1は、プリエンティブBSRを報告する度にホップ数を変更することができる。例えば、IABノード300-1は、プリエンティブBSRの送信が可能なビット数（例えばパディングビット数）に応じて、指定されたホップ数を上限として、実際に報告するデータ量のホップ数を変更する。

[0169] 或いは、上位装置のDU又はBAPレイヤは、対象ホップ数を指定する情報を含むメッセージ（MAC CE又はBAP Control PDU）をIABノード300-1に送信することにより、この対象ホップ数がIABノード300-1に設定されてもよい。

[0170] 一実施形態において、IABノード300-1は、自ノード（IABノード300-1）又は下位装置（IABノード300-2）が要求する対象ホップ数を示すメッセージ（第2メッセージ）をドナーgNB 200-1に送信又は転送してもよい。例えば、各IABノード300のDUは、ドナーgNB 200-1に送信するF1メッセージに、自ノードが要求する対象ホップ数を示す情報を含めてもよい。これにより、ドナーgNB 200-1のCUは、各IABノード300に対して適切な対象ホップ数を設定できる。

[0171] （動作フローの一例）

次に、一実施形態に係るIABノード300-1の動作フローの一例について説明する。図12は、一実施形態に係るIABノード300-1の動作

フローの一例を示す図である。

- [0172] 図12に示すように、ステップS1において、IABノード300-1のMACレイヤは、IABノード300-1から何ホップ先の下位装置までをプリエンプティブBSRの対象とするかを示す対象ホップ数を設定する。
- [0173] ステップS2において、IABノード300-1のDUのMACレイヤは、下位装置であるIABノード300-2からプリエンプティブBSRを受信する。このプリエンプティブBSRは、図10に示したようなプリエンプティブBSRの構成であってもよい。
- [0174] ステップS3において、IABノード300-1のDUのMACレイヤは、IABノード300-2から受信したプリエンプティブBSRが示す各ホップの未送信アップストリームデータ量を特定し、特定した各データ量をIABノード300-1のMTのMACレイヤに通知する。また、IABノード300-1のDUのMACレイヤは、自身に滞留しているアップストリームデータ量を算出し、算出したデータ量をIABノード300-1のMTのMACレイヤに通知する。さらに、IABノード300-1のDUのRLCレイヤは、自身に滞留しているアップストリームデータ量を算出し、算出したデータ量をIABノード300-1のMTのMACレイヤに通知する。IABノード300-1のBAPレイヤは、自身に滞留しているアップストリームデータ量を算出し、算出したデータ量をIABノード300-1のMTのMACレイヤに通知する。
- [0175] ステップS4において、IABノード300-1のMTのMACレイヤは、プリエンプティブBSRの送信トリガ条件、すなわち、上述した例1乃至4で説明したような送信トリガ条件が満たされたか否かを判定する。IABノード300-1のMTのMACレイヤは、プリエンプティブBSRの送信トリガ条件が満たされていないと判定した場合（ステップS4：NO）、処理をステップS2に戻す。
- [0176] 一方、プリエンプティブBSRの送信トリガ条件が満たされたと判定した場合（ステップS4：YES）、ステップS5において、IABノード30

0-1のMTのMACレイヤは、IABノード300-1のDUのMAC、RLC、及びBAPの各レイヤから通知されたデータ量に基づいて、ステップS1で設定した対象ホップ数に対応する各装置の未送信アップストリームデータ量を示すプリエンティブBSRを上位装置に送信する。このプリエンティブBSRは、ステップS1で設定した対象ホップ数を示すホップ数情報を含んでもよい。

[0177] (その他の実施形態)

上述した実施形態において、レガシーBSRとプリエンティブBSRとを区別する方法として、BSRのフォーマットの相違によりこれらを区別することが可能であるが、IABノード300-1は、プリエンティブBSRであることを示すための識別子をプリエンティブBSRに含めてもよい。上述したように、プリエンティブBSRは、MTの未送信アップストリームデータの量以外の未送信アップストリームデータの量が反映されたBSRである。例えば、IABノード300-1は、BSR MAC CEと共に送信するヘッダ部分(MACサブヘッダ)に、プリエンティブBSR用に規定された論理チャンネルIDを含めることにより、プリエンティブBSRであることを上位装置に示してもよい。

[0178] 上述した実施形態において、ドナーgNB200とは別に、各IABノード300を管理する基地局(以下、マスタ基地局と呼ぶ)が存在してもよい。マスタ基地局は、LTE基地局であってもよい。各IABノード300のMTは、マスタ基地局との接続と、上位装置(上位IABノード又はドナーgNB)との接続の2つの接続(すなわち、二重接続)を有していてもよい。マスタ基地局がマスタノードであって、その接続がMCG(Master Cell Group)リンクであってもよい。上位装置(上位IABノード又はドナーgNB)がセカンダリノードであって、その接続がSCG(Secundary Cell Group)リンクであってもよい。

[0179] また、上述した実施形態において、移動通信システム1が5G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LTE基地局であるeNB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EPC (Evolved Packet Core) であってもよい。さらに、gNBがEPCに接続することもでき、eNBが5GCに接続することもでき、gNBとeNBとが基地局間インターフェイス(Xnインターフェイス、X2インターフェイス)を介して接続されてもよい。

[0180] 上述した実施形態において、IABトポロジにおいて、IABノード(MT)がプリエンプティブBSRを送信する一例を主として説明した。しかしながら、プリエンプティブBSRをUE100が送信してもよく、当該UE100は、IABトポロジに属していなくてもよい。具体的には、UE100は、自身のMAC、RLC、PDCP、SDAPに滞留するデータ量以外を反映して、プリエンプティブBSRとして通知してもよい。この場合、例えばアプリケーションレイヤからのデータ量通知によりプリエンプティブBSRをトリガしてもよい。これにより、プリエンプティブBSRの受信側は、例えばTSC (Time Sensitive Communication: 時間制約の厳格な通信) において、パケット(例えば優先度やQoS要求の高いパケット)が上位レイヤで発生した(或いは、発生が预期された)時点で、無線リソース割当のスケジューリング実行が可能となり、低遅延でUE100が送信することができる。

[0181] 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、CD-ROMやDVD-ROM等の記録媒体であってもよい。UE100、gNB200、又はIABノード300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。

[0182] [付記]

(導入)

マルチホップネットワークでの低遅延スケジューリングのサポートを含む IAB (Integrated Access and Backhaul) の WID が承認された。対応するメールディスカッションの結果に基づいて、RANII # 107 は次の合意に達した。

[0183] - 「プリエンプティブ」BSR を含み得る。

[0184] - R2 は、新しいトリガルールはプリエンプティブBSR に対してのみ導入されると想定する。即ち、SRトリガは NR Rel-15 ベースラインによって管理される (SRトリガの観点からは、プリエンプティブBSR = レギュラーBSR)。

[0185] - R2 は、プリエンプティブBSR の両方のタイプのトリガ (1. 子ノード及び/又はUE に提供されるUL グラントに基づく、2. 子ノード又はUE からのBSR に基づく) が、IAB Rel-16 動作でサポートできることを前提とする。何を規定するかは更なる検討が必要である。

[0186] - 次の会議に延期された議論の継続 (ドキュメントはそのまま再提出される)

この付記では、プリエンプティブBSR の詳細及び考えられる問題が、上記の議論に基づいて検討される。

[0187] (議論)

(データ量計算)

図8 に示されるように、プリエンプティブBSR は、MT のMAC 及びRLC での送信に使用可能なデータだけでなく、MT で利用可能となるであろうデータ量に基づくバッファ状態報告に使用されることが期待される。合意自体はプリエンプティブBSR のトリガ条件に言及しただけですが、現在の想定「1. 子ノード及び/又はUE に提供されるUL グラントに基づく、2. 子ノード又はUE からのBSR に基づく」で暗示されると考える。

- [0188] 所見1：プリエンティブBSRは、既存のルールに加えて、ダウンストリームIABノード/UEのバッファサイズに加えて、IABノードのMAC、RLC、及びBAPのバッファサイズを報告することが期待される。
- [0189] 現在の仕様では、ULデータが送信可能になると、以下のように、レギュラーBSRがトリガされる。
- [0190] MACエンティティは、TS38.322及びTS38.323のデータ量計算手順に従って、論理チャンネルで使用可能なULデータ量を決定する。
- [0191] BSRは、次のいずれかのイベントが発生した場合にトリガされる。
- [0192] - LCGに属する論理チャンネルのULデータが、MACエンティティで利用可能になり；かつ
- このULデータが、LCGに属する利用可能なULデータを含むどの論理チャンネルの優先度よりも高い優先度を持つ論理チャンネルに属する；又は
 - LCGに属する論理チャンネルのいずれにも、利用可能なULデータが含まれない
- この場合、BSRは「レギュラーBSR」と呼ばれる。
- [0193] 所見2：RLC（及びPDCP）におけるデータ量計算手順に従って、MACエンティティがULデータを利用可能になると、レギュラーBSRがトリガされる。
- [0194] 以下のように、既存のデータ量計算手順では、UEの動作、即ち、ULデータ送信時の動作のみが考慮される。
- [0195] 5.5 データ量計算
- MACバッファ状態報告のために、UEは以下をRLCデータ量と見なす。
- RLCデータPDUにまだ含まれていないRLC SDU及びRLC SDUセグメント
 - 初期送信が保留されているRLCデータPDU
 - 再送信が保留されているRLCデータPDU（RLC AM）
- さらに、STATUS PDUがトリガされ、t-StatusProh

i b i t が実行されていない又は満了した場合、UEは、次の送信機会で送信されるSTATUS PDUのサイズを推定し、これをRLCデータ量の一部と見なす。

[0196] 所見3：既存のデータ量計算手順は、MTのRLCにのみ適用可能である。

[0197] 上記の所見を考慮すると、プリエンプティブBSRをサポートするようにデータ量計算手順を拡張すべきである。次のデータ量を検討すべきである。

[0198] ・MAC（受信側、即ち、DU上）：ダウストリームノード／UEからの（既存の）BSRで報告されたバッファサイズ、及びまだMACの受信側にあるMAC PDU及びMAC SDUが、MACデータ量と見なされる。

[0199] ・RLC（受信側、即ち、DU上）：まだRLCの受信側にあるRLC PDU及びRLC SDUが、RLCデータ量と見なされる。

[0200] ・BAP：例えば、ルーティングプロセスなどにまだあるBAP PDUが、BAPデータ量と見なされる。

[0201] これらの追加のデータ量は、最終的にMAC（送信側、即ち、MT上）に通知され、プリエンプティブBSRで報告される。

[0202] 提案1：RAN2は、ダウストリームノード／UEからのBSRで報告されるバッファサイズ、及びまだMACの受信側にあるMAC PDU及びMAC SDUが、データ量計算のためのMACの仕様に含まれることに合意すべきである。

[0203] 提案2：RAN2は、まだRLCの受信側にあるRLC PDU及びRLC SDUがRLCデータ量計算としてRLCの仕様に含まれることに合意すべきである。

[0204] 提案3：RAN2は、例えば、ルーティングプロセスにまだあるBAP PDUがBAPデータ量計算としてBAPの仕様に含まれることに合意すべきである。

[0205] これらの追加のデータ量計算手順は、主に（中間IABノードの）DU側

にあるため、DUの実装に任せることが1つのオプションである。但し、アップストリームIABノード/ドナーのDUの観点から見ると、プリエンプティブBSRは無線リソースのスケジューリングに使用される。つまり、ダウンストリームノード（この場合は中間ノード）の動作は確定的で制御可能でなければならない。従って、各手順のアクティブ化/非アクティブ化は、RRC又はF1-AFを介した設定に依るべきである。

[0206] 提案4：RAN2は、RRC又はF1-AFを介した設定を通して、追加のデータ量計算手順がアクティブ化/非アクティブ化され得るか否かについて議論すべきである。

[0207] (MAC CEフォーマット)

メールディスカッションのもう1つの議論のポイントは、既存のBSR MAC CEを再利用するか、新しいプリエンプティブBSR MAC CEを定義するかである。言い換えると、アップストリームDUのスケジューラの観点から、「予想データ量」を既存のバッファサイズと区別すべきかどうかはまだ決定されていなかった。

[0208] 既存のBSR MAC CEを再利用することを望んでいたが、更に分析した後、潜在的な問題に気づいた。マルチホップバックホールのシナリオを考えると、図9及び図10に示されるように、プリエンプティブBSRが全てのダウンストリームIABノード（即ち、子、孫、ひ孫：オプション1）のバッファ報告を含むか、又は最も近いホップのみ（即ち、子及びそれ自身：オプション2）を含むかが明確ではない。

[0209] 所見4：プリエンプティブBSRがマルチホップバックホール上の全てのダウンストリームノードのバッファサイズを含むかどうかは明確でない。

[0210] オプション1は、マルチホップバックホール上でのリソース割り当て及びULデータ送信がタイムリーに行われる場合に、低レイテンシスケジューリングに関して最高のパフォーマンスを提供する可能性がある。そうでない場合には、オーバースケジューリングがアップストリームバックホールで発生する可能性がある。一方、オプション2は一種のhop-by-hopのス

ケジューリングであるため、より安全なスキームである。

[0211] オプション1が論点であるか又は構成可能である場合は、予想されるデータ量を実際のバッファされるデータから区別するために、新しいMAC CEを導入すべきである。そうでなければ、既存のMAC CEがまだ十分に機能すると考える。

[0212] 提案5：RAN2は、スケジューラ実装の観点だけでなく、予想されるデータ量の詳細（即ち、最も近いダウンストリームノードの1つか、又は全てのダウンストリームマルチホップノードからの1つか）も考慮して、新しいMAC CEがプリエンプティブBSRに導入されるかどうかを議論すべきである。

[0213] （トリガ条件）

R2は、「R2は、プリエンプティブBSRの両方のタイプのトリガ（1. 子ノード及び/又はUEに提供されるULグラントに基づく、2. 子ノード又はUEからのBSRに基づく）が、IAB-Rel-16動作でサポートできることを前提とする。何を規定するかは更なる検討が必要である。」ことに合意した。これらのトリガが非周期的に発生すること、即ち、イベントによりトリガされることが意図され得る。加えて、識別された2つのタイプは複数形、即ち複数の「ULグラント」及び「BSR」に基づく。

[0214] 図11に示すように、中間IABノードが複数のダウンストリームノードを扱うことを考えると、アップストリームへのプリエンプティブBSRのトリガは、ダウンストリームでの複数のイベント、即ち、BSR受信又はUL許可の提供に関連する。この場合、いくつかの主要な問題が次のように観察される。

[0215] 問題1：プリエンプティブBSRが全てのダウンストリームイベントによってトリガされる場合、トリガが多すぎる。

[0216] 問題2：プリエンプティブBSRが全てのダウンストリームイベントを待つ場合、トリガが過度に遅延する可能性がある。

[0217] これらの問題を回避するには、トリガ条件を慎重に定義することが望まし

い。

[0218] 提案6：RAN2は、複数のダウンストリームノードを考慮して、プリエンプティブBSRのトリガについて議論すべきである。

[0219] 本願は、米国仮出願第62/909923号（2019年10月3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] 下位装置と無線で接続する基地局機能部と、上位装置と無線で接続するユーザ装置機能部とを有し、前記下位装置から前記上位装置へのアップストリームデータを中継する中継装置において実行する通信制御方法であって、
- 前記中継装置から何ホップ先の下位装置までをバッファ状態報告の対象とするかを示す対象ホップ数を設定することと、
- 前記設定した対象ホップ数に対応する各装置の未送信アップストリームデータ量を示す前記バッファ状態報告を前記上位装置に送信することと、を有する
- 通信制御方法。
- [請求項2] 前記対象ホップ数を設定することは、前記中継装置のみを前記バッファ状態報告の対象とするか、又は、前記中継装置及び前記下位装置を前記バッファ状態報告の対象とするかを設定することを含む
- 請求項1に記載の通信制御方法。
- [請求項3] 前記設定した対象ホップ数を示すホップ数情報を前記上位装置に送信することをさらに有する
- 請求項1又は2に記載の通信制御方法。
- [請求項4] 前記ホップ数情報を送信することは、前記ホップ数情報を含む前記バッファ状態報告を前記上位装置に送信することを含む
- 請求項3に記載の通信制御方法。
- [請求項5] 前記対象ホップ数を設定することは、ドナー基地局から前記中継装置に送信される第1メッセージにより指定された前記対象ホップ数を設定することを含む
- 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の通信制御方法。
- [請求項6] 前記中継装置又は前記下位装置が要求する前記対象ホップ数を示す第2メッセージを前記ドナー基地局に送信することをさらに有する
- 請求項5に記載の通信制御方法。

[請求項7] 前記対象ホップ数を設定することは、前記上位装置から前記中継装置に送信されるメッセージにより指定された前記対象ホップ数を設定することを含む

請求項1乃至4のいずれか1項に記載の通信制御方法。

[請求項8] 前記バッファ状態報告を送信することは、前記バッファ状態報告を、前記中継装置のみの未送信アップストリームデータ量を示す他のバッファ状態報告と区別するための識別子を含む前記バッファ状態報告を送信することを含む

請求項1乃至7のいずれか1項に記載の通信制御方法。

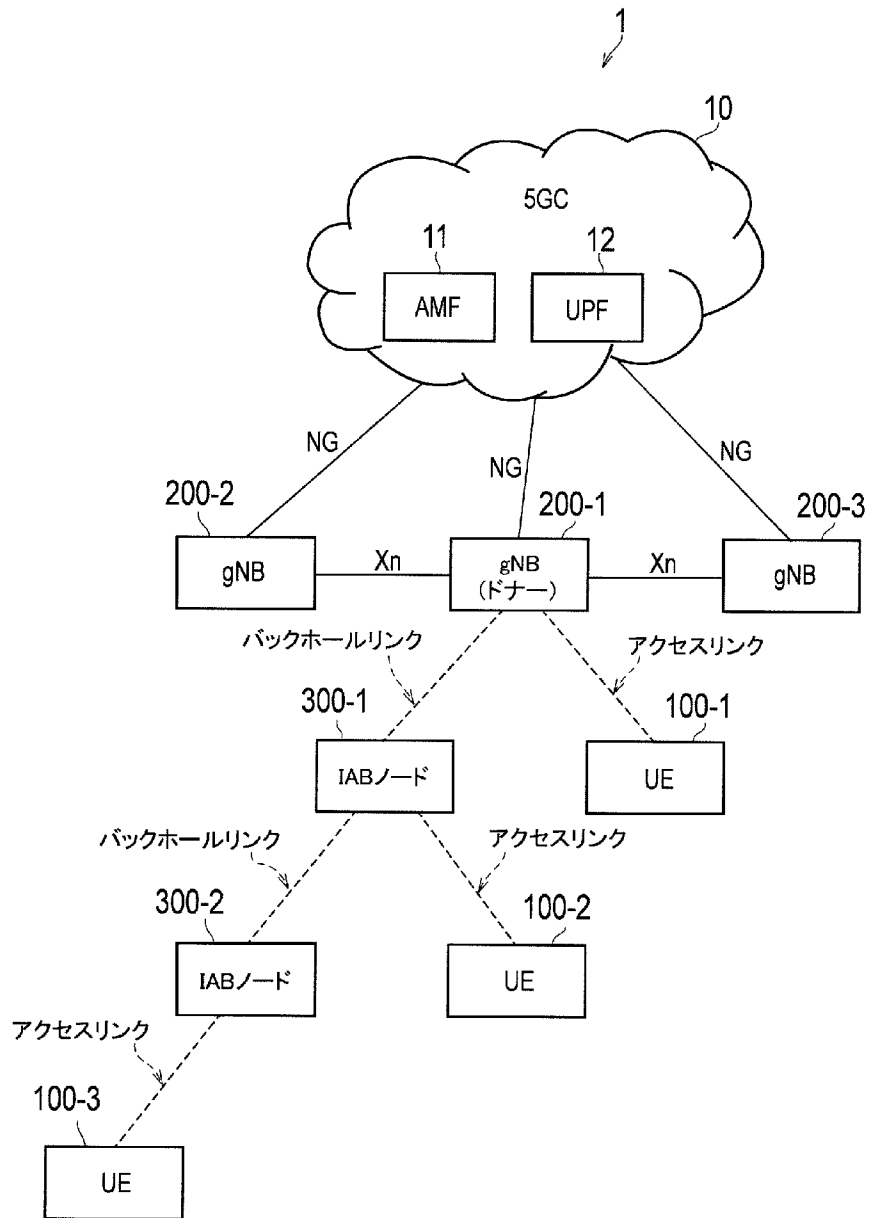
[請求項9] 下位装置と無線で接続する基地局機能部と、上位装置と無線で接続するユーザ装置機能部とを有し、前記下位装置から前記上位装置へのアップストリームデータを中継する中継装置であって、

前記中継装置から何ホップ先の下位装置までをバッファ状態報告の対象とするかを示す対象ホップ数を設定する処理と、

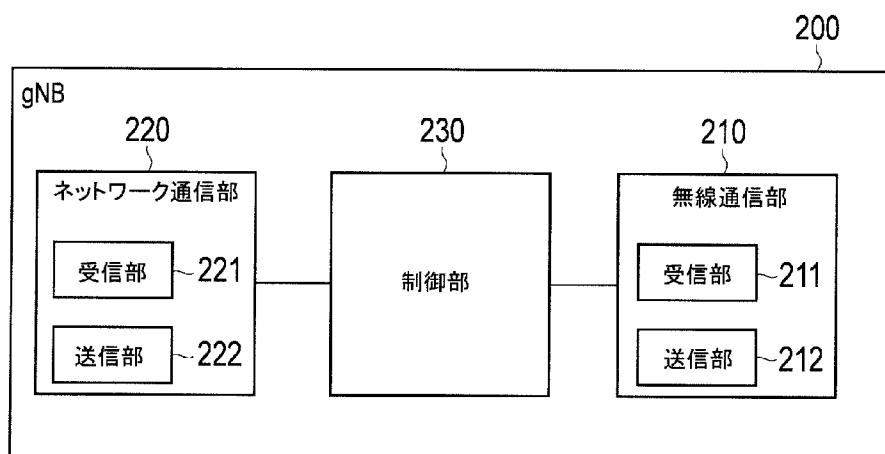
前記設定した対象ホップ数に対応する各装置の未送信アップストリームデータ量を示す前記バッファ状態報告を前記上位装置に送信する処理と、を実行するプロセッサを備える

中継装置。

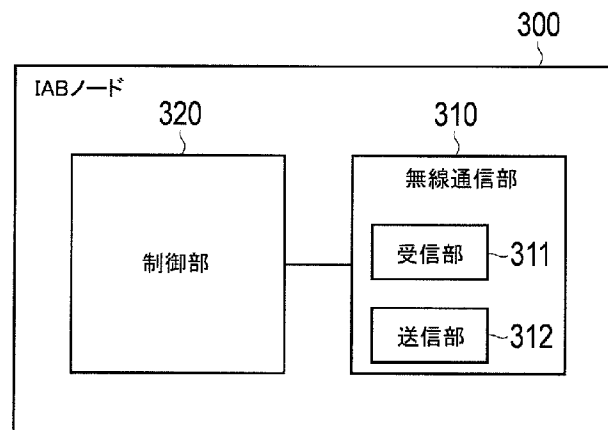
[図1]



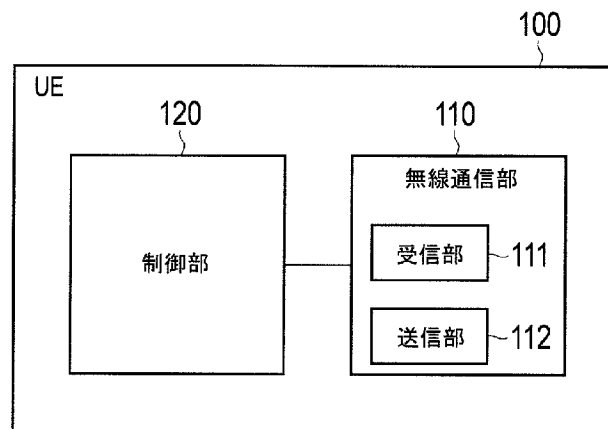
[図2]



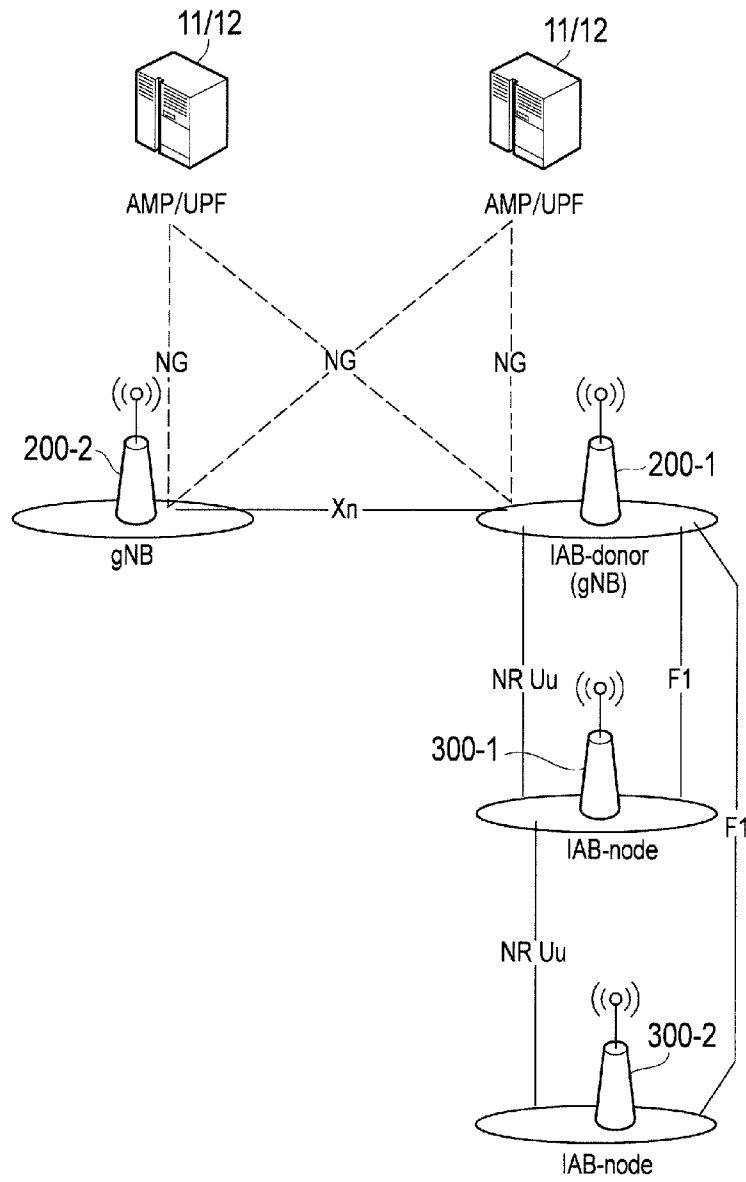
[図3]



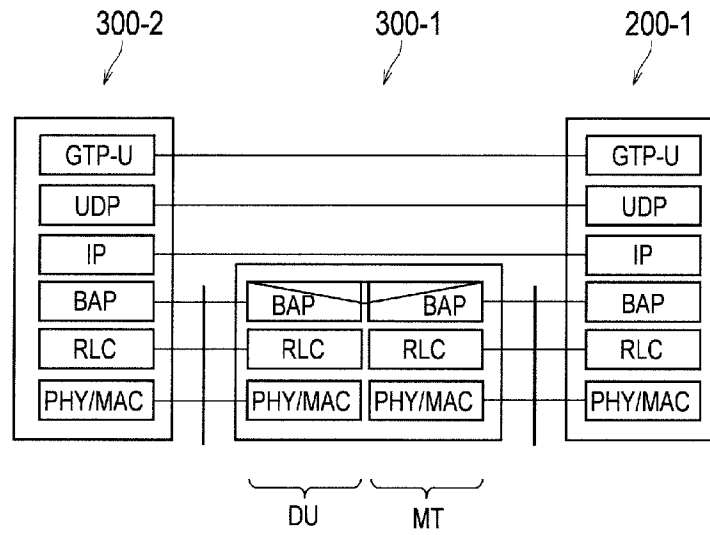
[図4]



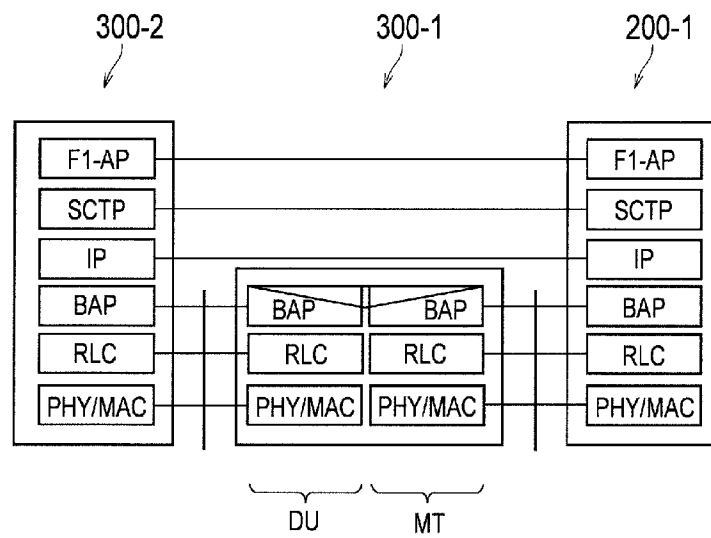
[図5]



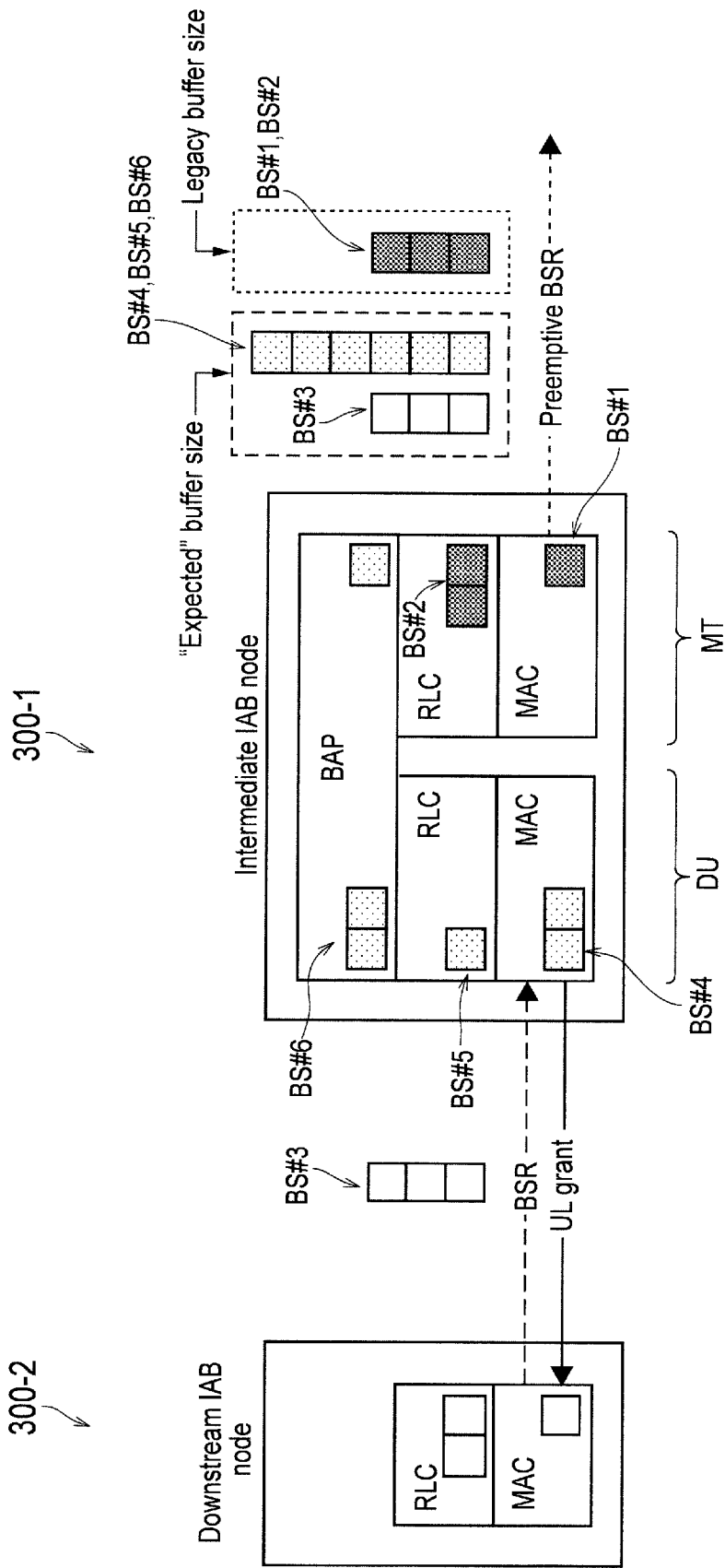
[図6]



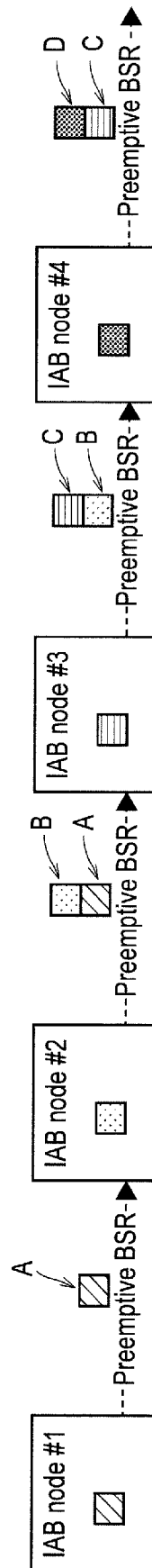
[図7]



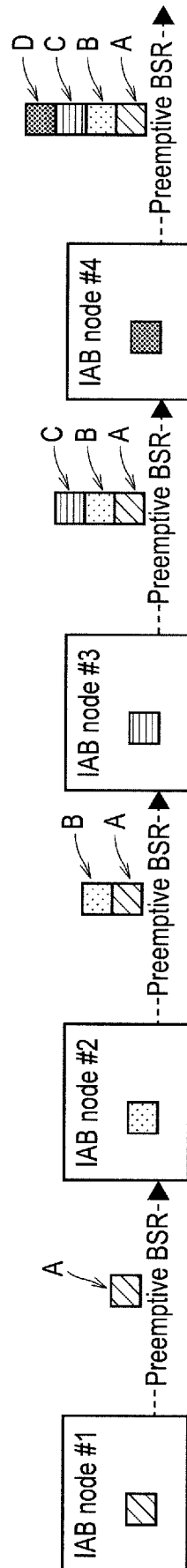
[8]



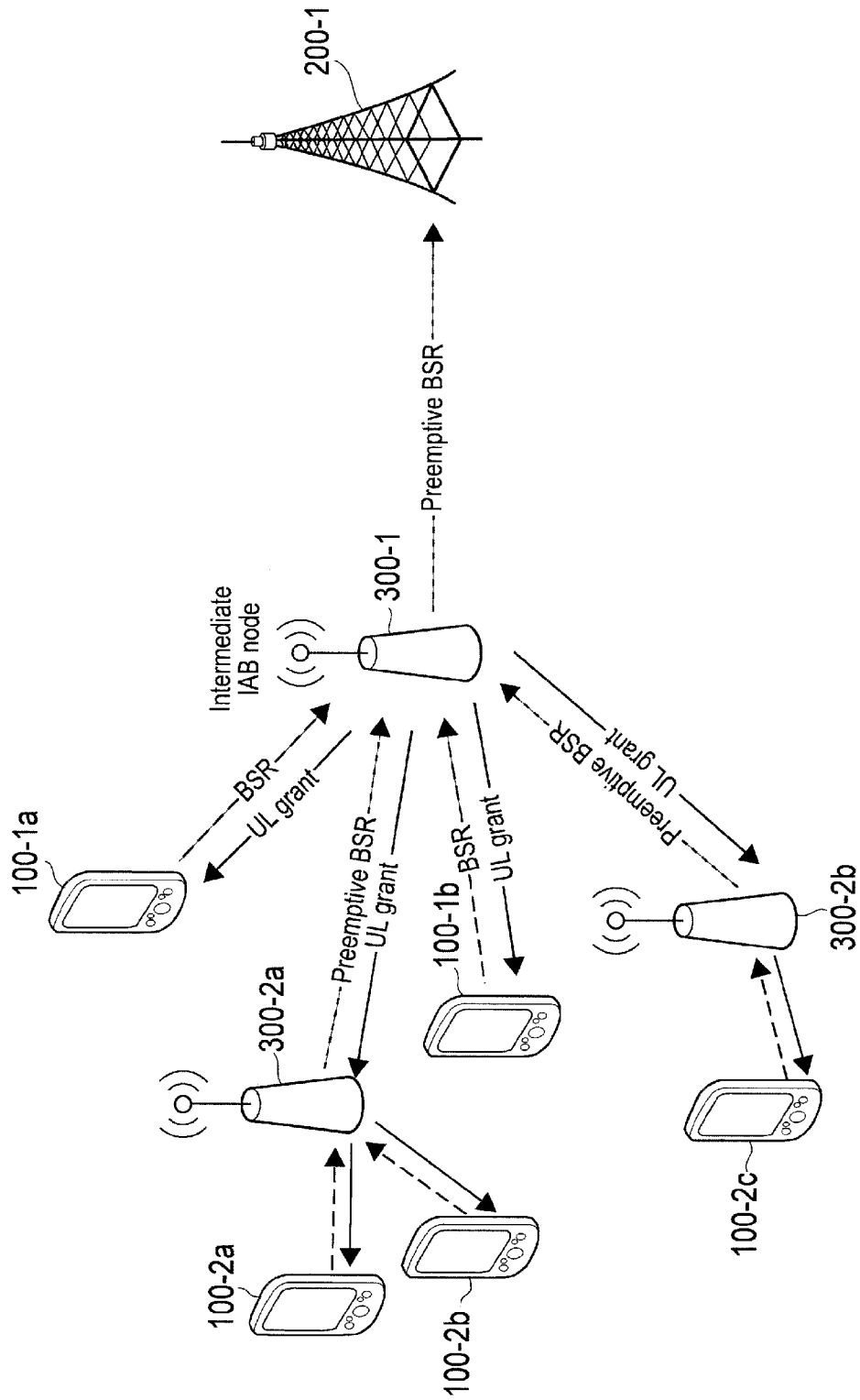
[図9]



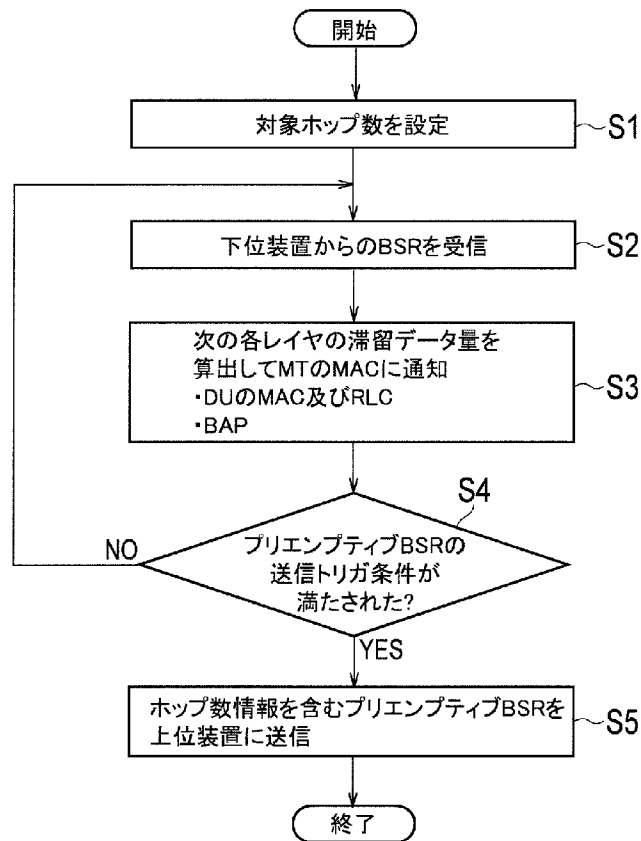
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/035755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W24/10 (2009.01) i, H04W84/18 (2009.01) i
 FI: H04W84/18110, H04W24/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H04W24/10, H04W84/18

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 | 1971-2020 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2020 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2020 |

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. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | ASUSTEK, Discussion on traditional uplink and IAB uplink traffic for BSR triggering [online], 3GPP TSG RAN WG2 #107 R2-1911218, 16 August 2019, section 2 | 1-9 |
| A | JP 2017-28434 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 02 February 2017 (2017-02-02), paragraph [0067], fig. 14 | 1-9 |



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
 15 October 2020

Date of mailing of the international search report
 27 October 2020

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/035755

JP 2017-28434 A 02 February 2017 (Family: none)

| | | |
|---|---|--------------------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 24/10(2009.01)i; H04W 84/18(2009.01)i FI: H04W84/18 110; H04W24/10 | | |
| 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）） H04W24/10; H04W84/18 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 |
| A | ASUSTeK, Discussion on traditional uplink and IAB uplink traffic for BSR triggering[online], 3GPP TSG RAN WG2 #107 R2-1911218, 2019.08.16 第2節 | 1-9 |
| A | JP 2017-28434 A（日本電信電話株式会社）02.02.2017（2017-02-02） 段落[0067], 図14 | 1-9 |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 | “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 “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 “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 “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） “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 “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “&” 同一パテントファミリー文献 “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 | |
| 国際調査を完了した日 | 15.10.2020 | 国際調査報告の発送日 27.10.2020 |
| 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） 石田 信行 5J 1596 電話番号 03-3581-1101 内線 3534 | |

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/JP2020/035755

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|-----------------|------------|-------------|-----|
| JP 2017-28434 A | 02.02.2017 | (ファミリーなし) | |