

(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 2021/065763 A1**

(51) 国際特許分類:  
*H04W 16/26* (2009.01) *H04W 28/14* (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/036521

(22) 国際出願日: 2020年9月28日(28.09.2020)

(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:  
62/909,906 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

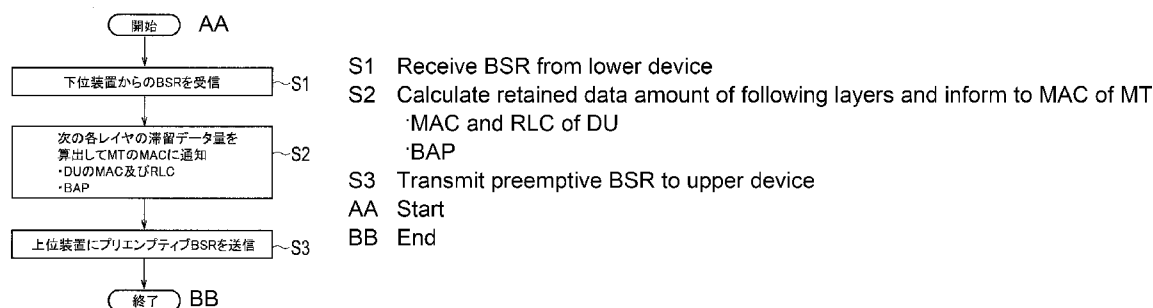
オルニア州サンディエゴ バルボアアベニュー 8611 キョウセラ インターナショナルインク. 内 California (US).

(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, 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,

(54) Title: COMMUNICATION CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 通信制御方法



(57) Abstract: Provided is a communication control method comprising a base station function unit that is wirelessly connected to a lower device and a user device function unit that is wirelessly connected to an upper device. The communication control method executed in a relay device that relays upstream data from the lower device to the upper device comprises: receiving, by a MAC layer of the base station function unit, a first buffer status report showing an amount of first untransmitted upstream data of the lower device from the lower device; informing, by the MAC layer of the base station function unit, the MAC layer of the user device function unit of the amount of the first untransmitted upstream data shown by the first buffer status report; calculating, by the MAC layer of the user device function unit, an amount of second untransmitted upstream data of the relay device by regarding the informed amount of the first untransmitted upstream data as a part of an amount of upstream data retained in the MAC layer of the relay device; and transmitting, by the MAC layer of the user device function unit, a second buffer status report showing the calculated amount of the second untransmitted upstream data to the upper device.

WO 2021/065763 A1

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))

---

(57) 要約: 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通信制御方法は、前記基地局機能部のMACレイヤが、前記下位装置の第1未送信アップストリームデータの量を示す第1バッファ状態報告を前記下位装置から受信することと、前記基地局機能部のMACレイヤが、前記第1バッファ状態報告が示す前記第1未送信アップストリームデータの量を前記ユーザ装置機能部のMACレイヤに通知することと、前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記通知された第1未送信アップストリームデータの量を前記中継装置の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、前記中継装置の第2未送信アップストリームデータの量を算出することと、前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記算出した第2未送信アップストリームデータの量を示す第2バッファ状態報告を前記上位装置に送信することとを有する。

## 明 細 書

発明の名称：通信制御方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、移動通信システムで用いる通信制御方法に関する。

### 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、前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記下位装置の第1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バッファ状態報告を前記上位装置に送信することを有する。前記プリエンティブバッファ状態報告は、プリエンティブバッファ状態報告用に規定された論理チャネルIDを含むMACサブヘッダと一緒に送信される。前記プリエンティブバッファ状態報告のフォーマットは、前記中継装置の未送信アップストリームデータを示すバッファ状態報告のフォーマットと共通である。

[0005] 第2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、前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記下位装置の第1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バッファ状態報告を前記上位装置に送信することを有する。前記プリエンプティブバッファ状態報告を送信することは、前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記プリエンプティブバッファ状態報告と共に、前記中継装置の未送信アップストリームデータを示す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。

[0006] 第3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、前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記下位装置の第1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バッファ状態報告を前記上位装置に送信することを有する。前記プリエンプティブバッファ状態報告は、前記第1未送信アップストリームデータの量を示す第1バッファ状態情報及び前記下位装置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バッファ状態情報のうち、前記第1バッファ状態情報が示す前記第1未送信アップストリームデータの量を含む。

[0007] 第4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。前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記下位装置の第1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バッファ状態報告を前記上位装置に送信する。前記プリエンプティブバッファ状態報告は、プリエンプティブバッファ状態報告用に規定された論理チャンネルIDを含む。前記プリエンプティブバッファ

状態報告のフォーマットは、前記中継装置の第2未送信アップストリームデータを示すバッファ状態報告のフォーマットと共通である。

[0008] 第5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。前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記下位装置の第1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バッファ状態報告を前記上位装置に送信する。前記ユーザ装置機能部のMACレイヤは、前記プリエンプティブバッファ状態報告を送信する場合に、前記プリエンプティブバッファ状態報告と共に、前記中継装置の未送信アップストリームデータを示すバッファ状態報告を前記上位装置に送信する。

[0009] 第6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。前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記下位装置の第1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バッファ状態報告を前記上位装置に送信する。前記プリエンプティブバッファ状態報告は、前記第1未送信アップストリームデータの量を示す第1バッファ状態情報及び前記下位装置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バッファ状態情報のうち、前記第1バッファ状態情報が示す前記第1未送信アップストリームデータの量を含む。

[0010] 第7の態様に係るユーザ装置は、前記ユーザ装置の第1未送信アップストリームデータの量を示す第1バッファ状態報告を中継装置に送信する送信部を備える。前記中継装置は、前記ユーザ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中継装置である。前記送信部は、前記ユーザ装置のアプリケーションレイヤからの当該アプリケーションレイヤにおける未送信アップストリームデータの量の通知をトリガとし、前記アプリケーションレイヤにおける未送信アップストリームデータの量を前記第1未送信アップスト

リームデータとして前記第1バッファ状態報告を送信する。

[0011] 第8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、前記基地局機能部のMACレイヤが、前記基地局機能部のMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量を前記ユーザ装置機能部のMACレイヤに通知することと、前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記通知されたアップストリームデータの量を前記中継装置の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、前記中継装置の未送信アップストリームデータの量を算出することと、前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記算出した未送信アップストリームデータの量を示す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。

[0012] 第9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、前記基地局機能部のRLCレイヤが、前記基地局機能部のRLCレイヤに滞留しているアップストリームデータの量を前記ユーザ装置機能部のMACレイヤに通知することと、前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記通知されたアップストリームデータの量を前記中継装置の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、前記中継装置の未送信アップストリームデータの量を算出することと、前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記算出した未送信アップストリームデータの量を示す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。

[0013] 第10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、前記中継装置のBAPレイヤが、前記BAPレイヤに滞留しているアップストリームデータの量を前記ユーザ装置機能部のMACレイヤに通知することと、前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記通知されたアップストリームデータの量を前記中継装置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、前記中継装置の未送信アップストリームデータの量を算出することと、前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記算出した未送信アップストリームデータの量を示す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。

### 図面の簡単な説明

- [0014] [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]一実施形態に係る中継装置の動作フローの一例を示す図である。
- [図12]付記に係る図である。

### 発明を実施するための形態

- [0015] 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。

[0016] (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。

[0017] 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。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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、携帯電話端末やタブレット端末、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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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、U<sub>u</sub>）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、U<sub>n</sub>）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。

[0030] 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。

[0031] (基地局の構成)

次に、一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。

[0032] 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。

[0033] 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）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。

[0034] 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 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。

[0035] (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。

[0036] 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。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] (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、UE

100は、無線通信部110と、制御部120とを有する。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] （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。

[0043] 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。

- [0044] 各 I A B ノード 3 0 0 は、g N B - D U 機能（基地局機能部）を有する。以下において、g N B - D U 機能を単に「D U」と呼ぶ。具体的には、D U は、U E 1 0 0 及び下位の I A B ノードへの N R U u 無線インターフェイスを終端する。また、D U は、ドナー g N B 2 0 0 - 1 上の g N B - C U （以下、単に「C U」と呼ぶ）への F 1 プロトコルをサポートする。D U の N R 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。
- [0045] 各 I A B ノード 3 0 0 は、M T 機能（U E 機能部）による N R U u 無線インターフェイスをサポートする。以下において、M T 機能を単に「M T」と呼ぶ。M T は、上位の I A B ノード又はドナー g N B 2 0 0 - 1 の D U に接続するとともに、R R C を用いてドナー g N B 2 0 0 - 1 の C U に接続する。M T は、R R C メッセージ及び N A S メッセージを運ぶシグナリング無線ベアラ（S R B）をドナー g N B 2 0 0 - 1 と確立する。M T の N R U u 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。
- [0046] 1 つ又は複数のホップを介してドナー g N B 2 0 0 - 1 に接続されているすべての I A B ノード 3 0 0 は、ドナー g N B 2 0 0 - 1 をルートに持つ D A G（D i r e c t e d A c y c l i c G r a p h）トポロジを形成する。この D A G トポロジは、I A B トポロジと呼ばれることもある。この D A G 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。
- [0047] 図 5 において、ドナー g N B 2 0 0 - 1 に I A B ノード 3 0 0 - 1 が無線で接続し、I A B ノード 3 0 0 - 1 に I A B ノード 3 0 0 - 2 が無線で接続し、F 1 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。F 1 プロトコルとは、C U と D U との間の通信プロトコルをいう。F 1 プロトコルには、制御プレーンのプロトコルである F 1 - C プロトコルと、ユーザプレーンのプロトコルである F 1 - U プロトコルとがある。
- [0048] 図 6 は、F 1 - 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。

- [0049] 図6に示すように、ドナーgNB200-1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。
- [0050] 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。
- [0051] 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。
- [0052] 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。
- [0053] 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UE 100への割り当てリソースブロックを決定する。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 図7に示すように、ドナーgNB 200-1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。

[0058] （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。

[0059] 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。

[0060] 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UE 100であってもよい。また、IABノード300-1の上位装置がドナーgNB 200-1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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

- [0070] I A B ノード # 4 は、自 I A B ノードの未送信アップストリームデータ量 D と、I A B ノード # 3 の未送信アップストリームデータ量 C とを示すプリエンpty B S R を I A B ノード # 4 に送信する。
- [0071] B) プリエンpty B S R は、自 I A B ノード 3 0 0 の未送信アップストリームデータ量と、自 I A B ノード 3 0 0 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。
- [0072] 図 1 0 は、一実施形態に係るプリエンpty B S R の構成例 2 を示す図である。図 1 0 に示すように、I A B ノード # 1 は、自 I A B 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pty B S R を I A B ノード # 2 に送信する。
- [0073] I A B ノード # 2 は、自 I A B ノードの未送信アップストリームデータ量 B と、I A B 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pty B S R を I A B ノード # 3 に送信する。
- [0074] I A B ノード # 3 は、自 I A B ノードの未送信アップストリームデータ量 C と、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、I A B 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pty B S R を I A B ノード # 4 に送信する。
- [0075] I A B ノード # 4 は、自 I A B ノードの未送信アップストリームデータ量 D と、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、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、I A B 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pty B S R を I A B ノード # 4 に送信する。
- [0076] このようなプリエンpty B S R の構成において、プリエンpty B S R は、レガシー B S R とはフォーマットが異なる新たな M A C C E であってもよい。プリエンpty B S R 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。

- [0077] 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。
- [0078] 例えば、プリエンパティブ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、プリエンパティブ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、プリエンパティブ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。
- [0079] 一実施形態において、プリエンパティブ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。プリエンパティブ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。
- [0080] 或いは、プリエンパティブ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。
- [0081] 以下において、上記のA)のようなプリエンパティブBSRの構成を主として想定するが、上記のB)又はC)のようなプリエンパティブBSRの構成としてもよい。
- [0082] 図8に示すように、プリエンパティブ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。
- [0083] ・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。
- [0084] ・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。

[0085] 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。

[0086] ・ IABノード300-2からのBSRが示すデータ量BS # 3。或いは、このBSRに応じてIABノード300-1がIABノード300-2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）BS # 3'。以下において、BSRが示すデータ量BS # 3を用いる一例について説明するが、BSRが示すデータ量BS # 3に代えて、アップリンクグラントサイズBS # 3'を用いてもよい。

[0087] ・ 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。

[0088] ・ 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。

[0089] ・ 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。

[0090] （データ量算出動作）

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

[0091] （1） IABノード300-2からのBSRが示すデータ量BS # 3：

第1に、IABノード300-1において、DUのMACレイヤは、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を示すBSR（第1BSR）をIABノード300-2から受信する。

[0092] 第2に、DUのMACレイヤは、このデータ量BS # 3（MACデータ量）をMTのMACレイヤに通知する。DUのMACレイヤは、IABノード300-2からのBSRが示すデータ量BS # 3をMTのMACレイヤに通知する際に、BAPレイヤを介して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。

[0093] 第3に、MTのMACレイヤは、通知されたデータ量BS # 3をIABノード300-1の送信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。

[0094] 第4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（第2BSR）を上位装置に送信する。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] ・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。

[0100] 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、M

T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。

[0101] 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。

[0102] ・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。

[0103] このような場合において、MTのMACレイヤは、プリエンティブ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ティブBSRを生成する。

[0104] DUのMACレイヤは、プリエンティブ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プティブBSRを生成できる。

[0105] ・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プティブ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。

[0106] 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。

[0107] 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プティブBSRを生成する。

[0108] 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。

[0109] (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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] （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、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。

[0116] 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。

[0117] 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プティブBSRを上位装置に送信する。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] （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。

[0122] 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。

[0123] 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。

[0124] 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プティブBSRを上位装置に送信する。

[0125] 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ン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ンネル単位で又は一括で切り替えてもよい。

[0126] 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、論理チャンネル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。

[0127] 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ンネルIDは、DU側の論理チャンネルID（受信側論理チャンネルID）であってもよいし、MT側の論理チャンネルID（送信側論理チャンネル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側の論理チャンネルIDとMT側の論理チャンネルIDとのマッピングを行うため、いずれか一方の論理チャンネルIDを設定に用いることができる。

[0128] 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

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。

[0129] （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11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。

[0130] 図11に示すように、ステップS1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BSRを受信する。

[0131] ステップS2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BSRが示すデータ量を特定し、特定したデータ量をIABノード300-1のMTのMACレイヤに通知する。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] ステップS3において、IABノード300-1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を合算し、合算した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。図9及び図10に示したように、IABノード300-1のMTのMACレイヤは、IABノード300-2の未送信

アップストリームデータ量（すなわち、IABノード300-2から受信したBSRが示すデータ量）を示すバッファサイズフィールドと、IABノード300-1の未送信アップストリームデータ量（すなわち、IABノード300-1のDUのMAC、RLC、及びBAPの各レイヤの滞留データ量の合算値）を示すバッファサイズフィールドとを含むプリエンティブBSRを上位装置に送信してもよい。

[0136] （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。

[0137] 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（Secondary Cell Group）リンクであってもよい。

[0138] 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。

[0139] 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、発生が予想された)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。

[0140] 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。

[0141] [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、RAN 11 # 107 は次の合意に達した。

[0142] - 「プリエンプティブ」BSR を含み得る。

[0143] - 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)。

[0144] - 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。

[0145] - 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。

[0146] (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。

- [0147] 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。
- [0148] 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。
- [0149] 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、論理チャネルで使用可能なULデータ量を決定する。
- [0150] 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。
- [0151] - LCGに属する論理チャネルの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ネルの優先度よりも高い優先度を持つ論理チャネルに属する；又は
  - LCGに属する論理チャネルのいずれにも、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。
- [0152] 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。
- [0153] 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。
- [0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] ・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。

[0158] ・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。

[0159] ・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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] (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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] 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。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] （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。

[0173] 図12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。

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 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。

[0177] 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。

[0178] 本願は、米国仮出願第62/909906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、

前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記下位装置の第1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バッファ状態報告を前記上位装置に送信すること、を有し、

前記プリエンティブバッファ状態報告は、プリエンティブバッファ状態報告用に規定された論理チャンネルIDを含むMACサブヘッダと一緒に送信され、

前記プリエンティブバッファ状態報告のフォーマットは、前記中継装置の未送信アップストリームデータを示すバッファ状態報告のフォーマットと共通である、

通信制御方法。

[請求項2] 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、

前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記下位装置の第1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バッファ状態報告を前記上位装置に送信すること、を有し、

前記プリエンティブバッファ状態報告を送信することは、前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記プリエンティブバッファ状態報告と共に、前記中継装置の未送信アップストリームデータを示す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

通信制御方法。

[請求項3] 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、

前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記下位装置の第1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バッファ状態報告を前記上位装置に送信すること、を有し、

前記プリエンプティブバッファ状態報告は、前記第1未送信アップストリームデータの量を示す第1バッファ状態情報及び前記下位装置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バッファ状態情報のうち、前記第1バッファ状態情報が示す前記第1未送信アップストリームデータの量を含む

通信制御方法。

[請求項4] 前記ユーザ装置機能部は、前記上位装置と、前記上位装置とは異なる他の上位装置との二重接続を有する

請求項1乃至3のいずれか1項に記載の通信制御方法。

[請求項5] 前記基地局機能部のMACレイヤが、前記下位装置の前記第1未送信アップストリームデータの量を示す第1バッファ状態報告を前記下位装置から受信することと、

前記基地局機能部のMACレイヤが、前記第1バッファ状態報告を前記ユーザ装置機能部のMACレイヤに通知することと、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] 前記通知することは、前記基地局機能部のMACレイヤが、前記第1バッファ状態報告が示す前記第1未送信アップストリームデータの量を、前記中継装置のBAPレイヤを介して前記ユーザ装置機能部のMACレイヤに通知することを含む

請求項5に記載の通信制御方法。

[請求項7] 前記通知すること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論理チャネルグループ単位で切り替えることをさらに有す

る

請求項5又は6に記載の通信制御方法。

[請求項8] 前記切り替えることは、ドナー基地局が前記中継装置に対して行う設定に応じて、前記通知すること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論理チャネルグループ単位で切り替えることを含む

請求項7に記載の通信制御方法。

[請求項9] 前記第1バッファ状態報告とは異なるバッファ状態報告であって、前記下位装置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3バッファ状態報告を前記下位装置から前記基地局機能部のMACレイヤが受信することをさらに有し、

前記プリエンプティブバッファ状態報告は、前記第1バッファ状態報告及び前記第3バッファ状態報告のうち、前記第1バッファ状態報告が示す前記第1未送信アップストリームデータの量を含む

請求項5乃至8のいずれか1項に記載の通信制御方法。

[請求項10] 前記第1バッファ状態報告は、第1論理チャネルグループと対応付けられた前記第1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2論理チャネルグループ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み、

前記第1論理チャネルグループは、前記中継装置と前記下位装置との間のリンクと対応付けられ、且つ、前記第2論理チャネルグループは、前記下位装置と前記下位装置のさらに下位の装置との間のリンクと対応付けられ、

前記プリエンプティブバッファ状態報告は、前記第1バッファ状態情報及び前記第2バッファ状態情報のうち、前記第1バッファ状態情報が示す前記第1未送信アップストリームデータの量を含む

請求項5乃至8のいずれか1項に記載の通信制御方法。

[請求項11] 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、

前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記下位装置の第1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バッファ状態報告を前記上位装置に送信し、

前記プリエンプティブバッファ状態報告は、プリエンプティブバッファ状態報告用に規定された論理チャンネルIDを含み、

前記プリエンプティブバッファ状態報告のフォーマットは、前記中継装置の第2未送信アップストリームデータを示すバッファ状態報告のフォーマットと共通である、

中継装置。

[請求項12]

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、

前記ユーザ装置機能部のMACレイヤは、前記下位装置の第1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バッファ状態報告を前記上位装置に送信し、

前記ユーザ装置機能部のMACレイヤは、前記プリエンプティブバッファ状態報告を送信する場合に、前記プリエンプティブバッファ状態報告と共に、前記中継装置の未送信アップストリームデータを示すバッファ状態報告を前記上位装置に送信する

中継装置。

[請求項13]

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、

前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記下位装置の第1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バッファ状態報告を前記上位装置に送信し、

前記プリエンプティブバッファ状態報告は、前記第1未送信アップストリームデータの量を示す第1バッファ状態情報及び前記下位装置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バッファ状態情報のうち、前記第1バッファ状態情報が示す前記第1未送信アップストリームデータの量を含む

中継装置。

[請求項14]

ユーザ装置であって、

前記ユーザ装置の第1未送信アップストリームデータの量を示す第1バッファ状態報告を中継装置に送信する送信部を備え、

前記中継装置は、前記ユーザ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中継装置であり、

前記送信部は、前記ユーザ装置のアプリケーションレイヤからの当該アプリケーションレイヤにおける未送信アップストリームデータの量の通知をトリガとし、前記アプリケーションレイヤにおける未送信アップストリームデータの量を前記第1未送信アップストリームデータとして前記第1バッファ状態報告を送信する

ユーザ装置。

[請求項15]

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、

前記基地局機能部のMACレイヤが、前記基地局機能部のMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量を前記ユーザ装置機能部のMACレイヤに通知することと、

前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記通知されたアップストリームデータの量を前記中継装置の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、前記中継装置の未送信アップストリームデータの量を算出することと、

前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記算出した未送信アップストリームデータの量を示す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16] 前記通知することは、前記基地局機能部のMACレイヤが、前記基地局機能部のMACレイヤに滞留しているアップストリームデータの量を、前記中継装置のBAPレイヤを介して前記ユーザ装置機能部のMACレイヤに通知することを含む

請求項15に記載の通信制御方法。

[請求項17] 前記通知すること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論理チャンネルグループ単位で切り替えることをさらに有する

請求項15又は16に記載の通信制御方法。

[請求項18] 前記切り替えることは、ドナー基地局が前記中継装置に対して行う設定に応じて、前記通知すること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論理チャンネルグループ単位で切り替えることを含む

請求項17に記載の通信制御方法。

[請求項19] 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、

前記基地局機能部のRLCレイヤが、前記基地局機能部のRLCレイヤに滞留しているアップストリームデータの量を前記ユーザ装置機能部のMACレイヤに通知することと、

前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記通知されたアップストリームデータの量を前記中継装置の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、前記中継装置の未送信

アップストリームデータの量を算出することと、

前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記算出した未送信アップストリームデータの量を示す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20]

前記通知することは、前記基地局機能部のRLCレイヤが、前記基地局機能部のRLCレイヤに滞留しているアップストリームデータの量を、前記中継装置のBAPレイヤを介して前記ユーザ装置機能部のMACレイヤに通知することを含む

請求項19に記載の通信制御方法。

[請求項21]

前記通知すること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で切り替えることをさらに有する

請求項19又は20に記載の通信制御方法。

[請求項22]

前記切り替えることは、ドナー基地局が前記中継装置に対して行う設定に応じて、前記通知すること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で切り替えることを含む

請求項21に記載の通信制御方法。

[請求項23]

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、

前記中継装置のBAPレイヤが、前記BAPレイヤに滞留しているアップストリームデータの量を前記ユーザ装置機能部のMACレイヤに通知することと、

前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記通知されたアップストリームデータの量を前記中継装置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、前記中継装置の未送信アップストリームデータの量を算出することと、

前記ユーザ装置機能部のMACレイヤが、前記算出した未送信アップストリームデータの量を示す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24] 前記通知すること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で切り替えることをさらに有する

請求項23に記載の通信制御方法。

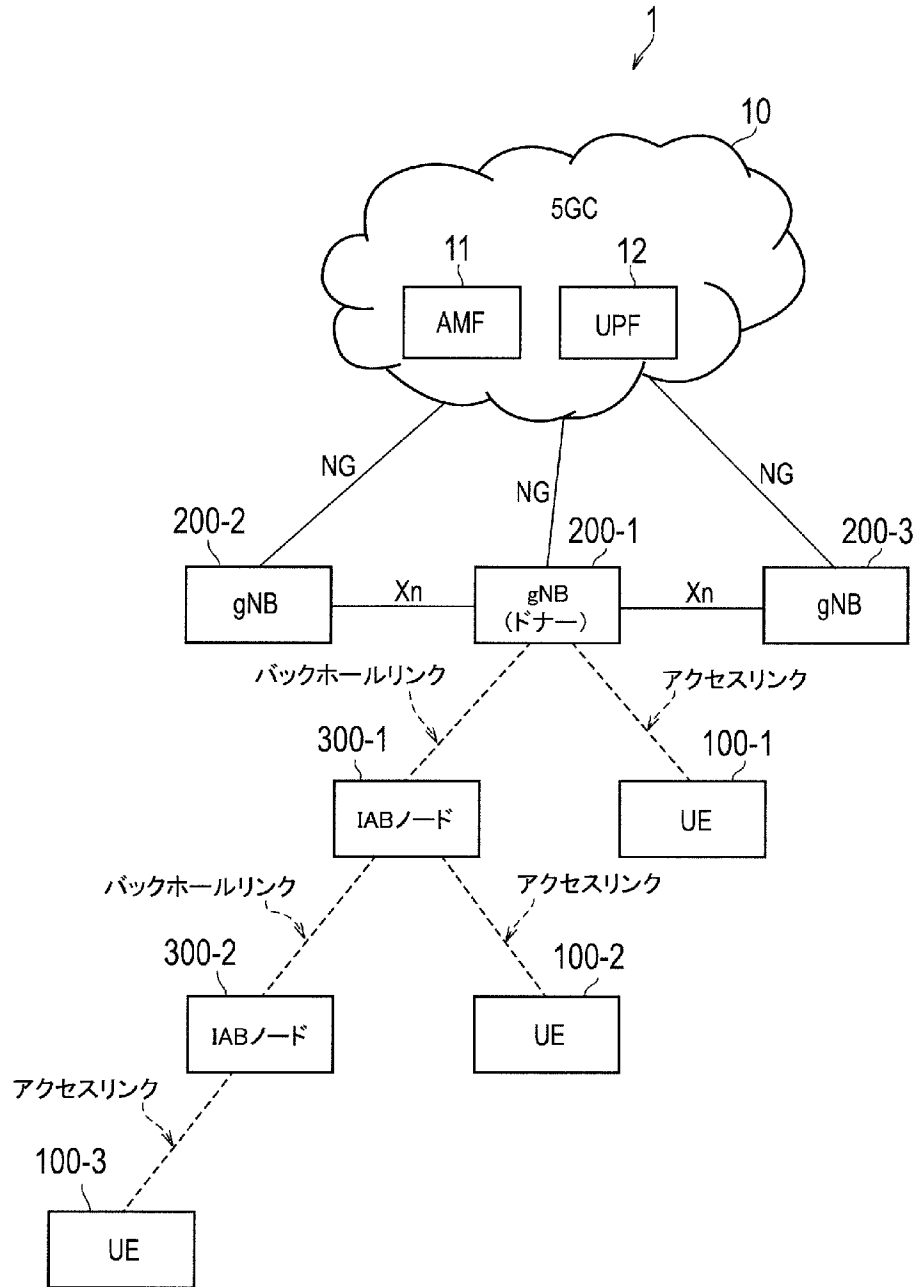
[請求項25] 前記切り替えることは、ドナー基地局が前記中継装置に対して行う設定に応じて、前記通知することを有効化するか又は無効化するかを論理チャンネル単位で切り替えることを含む

請求項24に記載の通信制御方法。

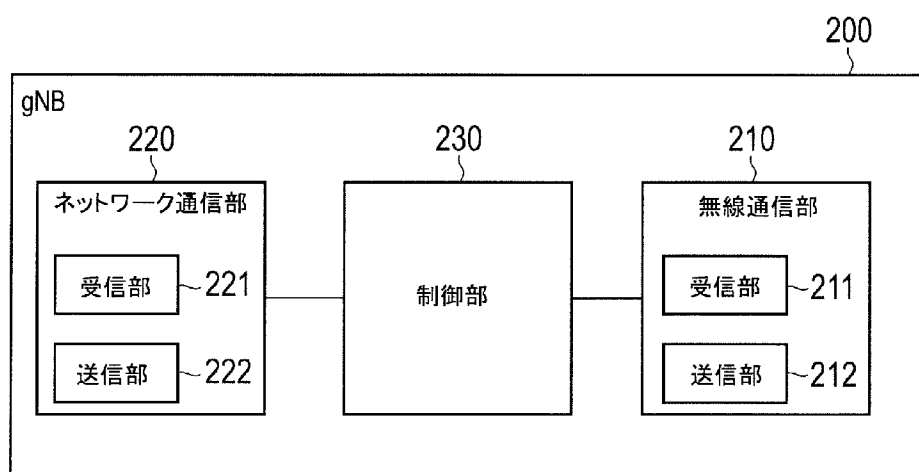
[請求項26] 前記送信することは、前記ユーザ装置機能部の未送信アップストリームデータの量以外の未送信アップストリームデータの量が前記バッファ状態報告に反映されていることを示す識別子を含む前記バッファ状態報告を前記上位装置に送信することを含む

請求項15乃至25のいずれか1項に記載の通信制御方法。

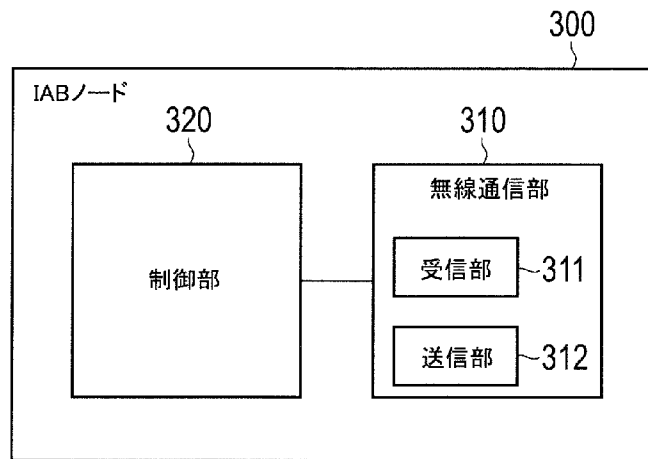
[図1]



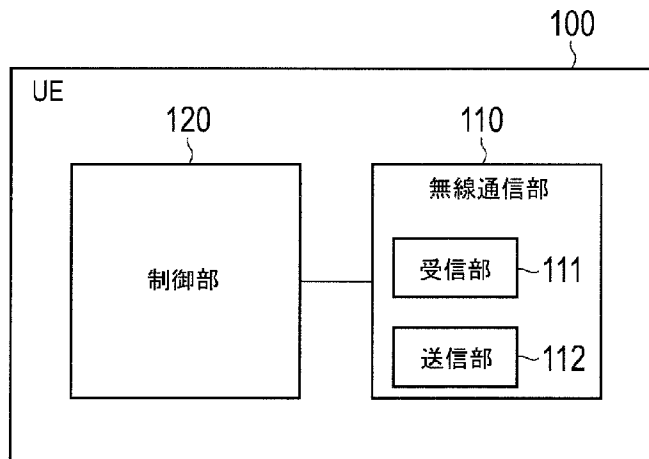
[図2]



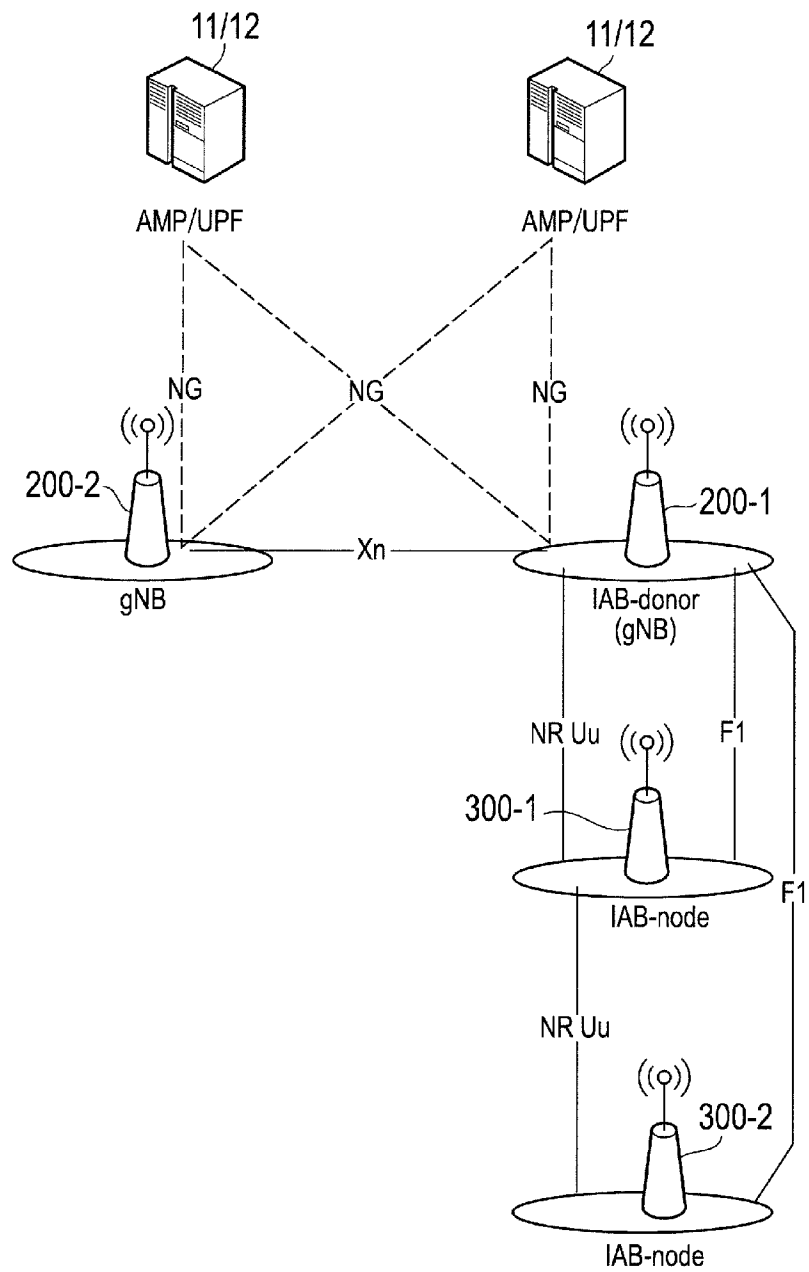
[図3]



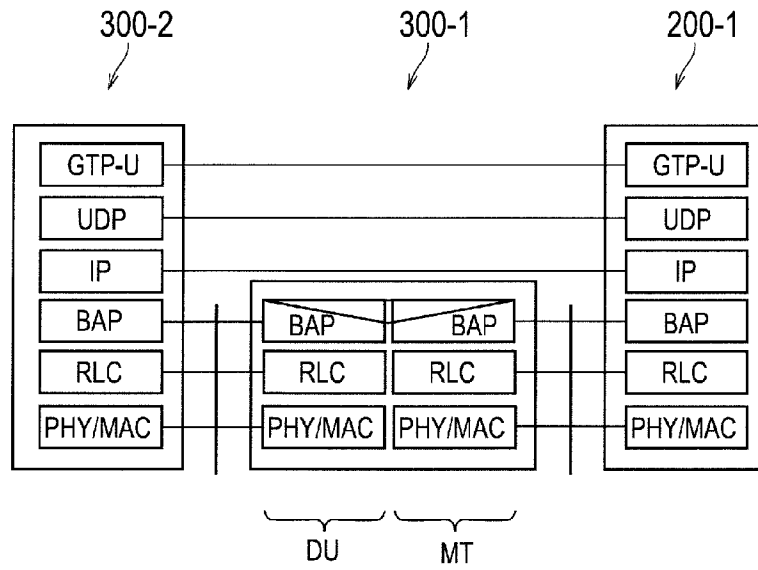
[図4]



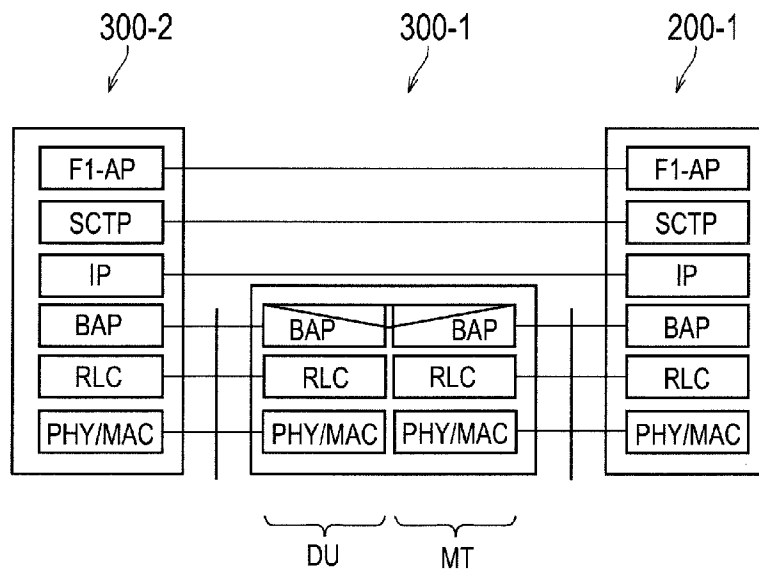
[図5]



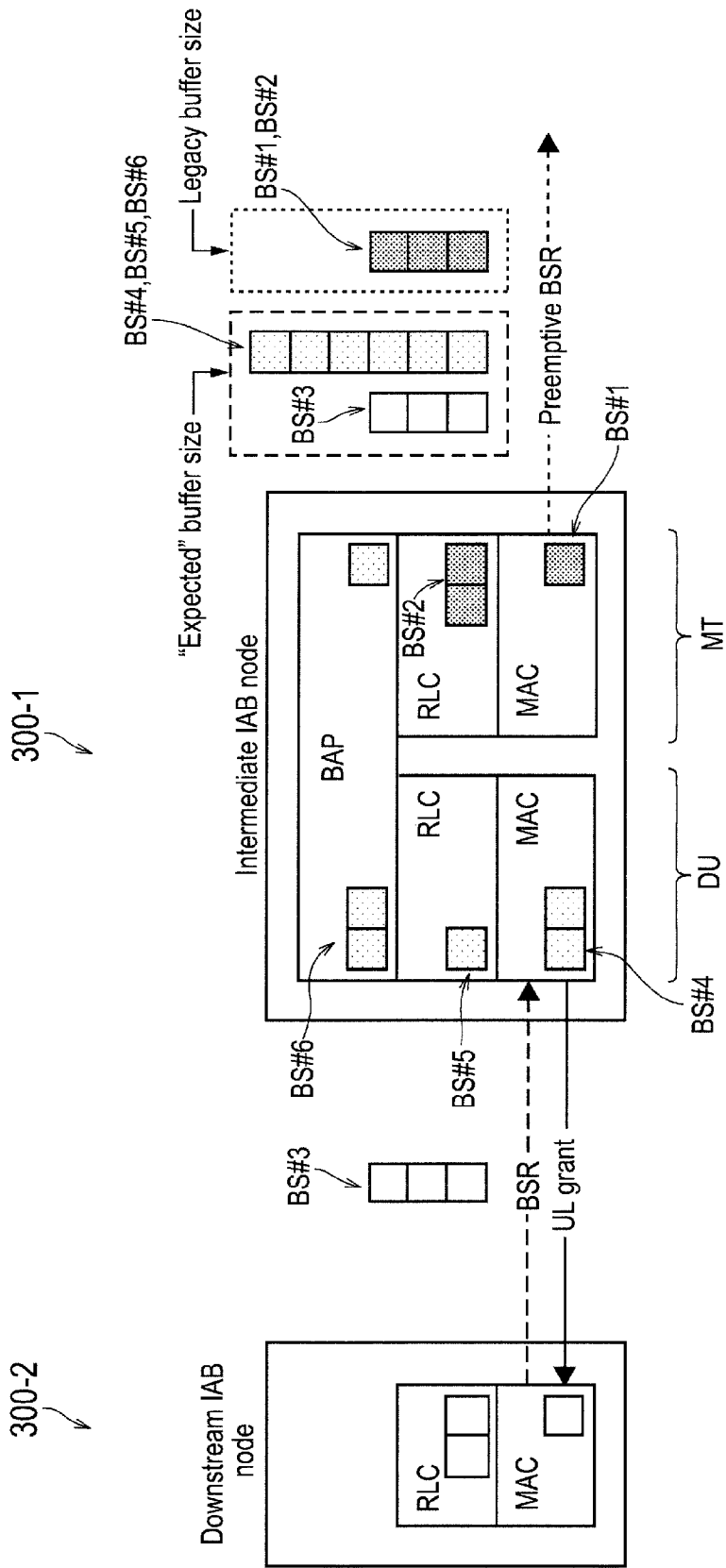
[図6]



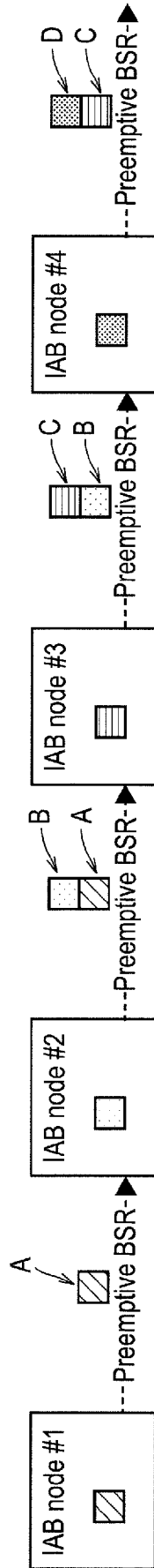
[図7]



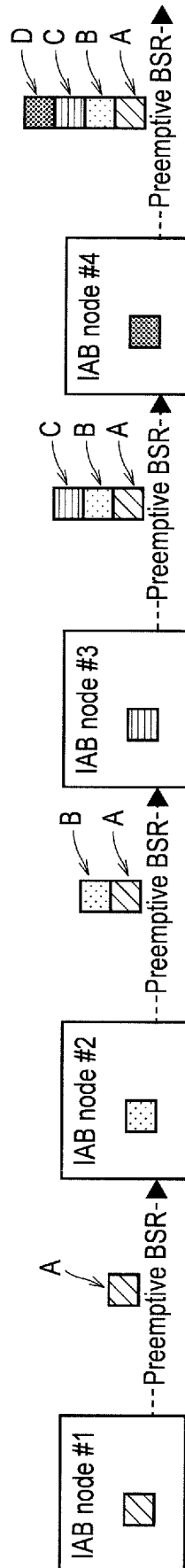
[8]



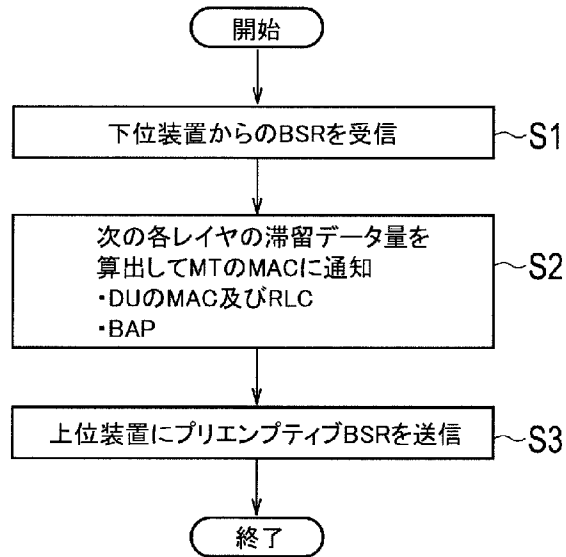
[図9]



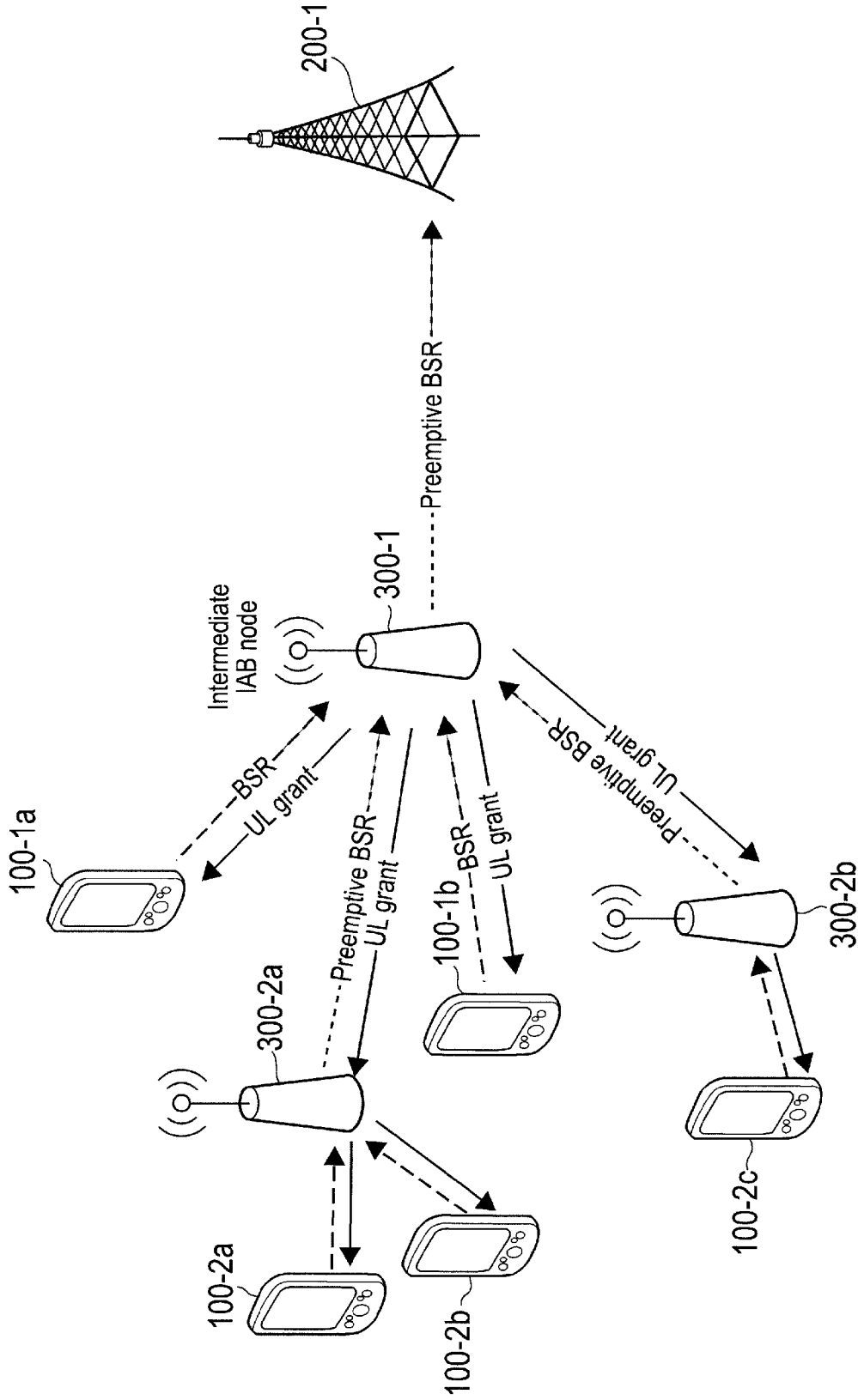
[図10]



[図11]



[図12]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/036521

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04W 16/26 (2009.01) i; H04W 28/14 (2009.01) i  
 FI: H04W16/26; H04W28/14

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

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.                  |
|-------------|---|--|
| X<br>Y<br>A | SAMSUNG, "Remaining issues with pre-emptive BSR" [online], 3GPP TSG-RAN WG2 #107-bis R2-1912573, 02 October 2019, sections 1-3                                      | 1-3, 5, 11-14<br>4, 6-8, 15-26<br>9-10 |
| Y           | SAMSUNG (Rapporteur), "Report on email discussion [106#46][IAB]: Low-latency scheduling" [online], 3GPP TSG-RAN WG2 #107-bis R2-1912572, 02 October 2019, section 2 | 4, 6-8, 15-26                          |
| P, X        | KYOCERA, "Consideration of preemptive BSR in IAB" [online], 3GPP TSG-RAN WG2 1-26 #107-Bis R2-1913654, 04 October 2019, section 2                                   | 1-26                                   |

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  
 14 December 2020 (14.12.2020)

Date of mailing of the international search report  
 22 December 2020 (22.12.2020)

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

Authorized officer  
  
 Telephone No.

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>H04W 16/26(2009.01)i; H04W 28/14(2009.01)i<br>FI: H04W16/26; H04W28/14  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>H04W4/00-99/00<br>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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2020年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2020年<br>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<br>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<br>請求項の番号                     |
| X<br>Y<br>A  | Samsung, Remaining issues with pre-emptive BSR[online], 3GPP TSG-RAN WG2 #107-bis R2-1912573, 2019.10.02<br>1-3節   | 1-3,5,11-14<br>4,6-8,15-26<br>9-10 |
| Y  | Samsung (Rapporteur), Report on email discussion [106#46][IAB]: Low-latency scheduling[online], 3GPP TSG-RAN WG2 #107-bis R2-1912572, 2019.10.02<br>2節   | 4,6-8,15-26                        |
| P, X   | Kyocera, Consideration of preemptive BSR in IAB[online], 3GPP TSG-RAN WG2 #107-Bis R2-1913654, 2019.10.04<br>2節  | 1-26                               |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                    |
| 国際調査を完了した日<br>14.12.2020   | 国際調査報告の発送日<br>22.12.2020   |                                    |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br>石原 由晴 5J 3782<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3534  |                                    |