

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年2月10日(10.02.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/030578 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 16/26 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/029108

(22) 国際出願日: 2021年8月5日(05.08.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
63/061,887 2020年8月6日(06.08.2020) 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).

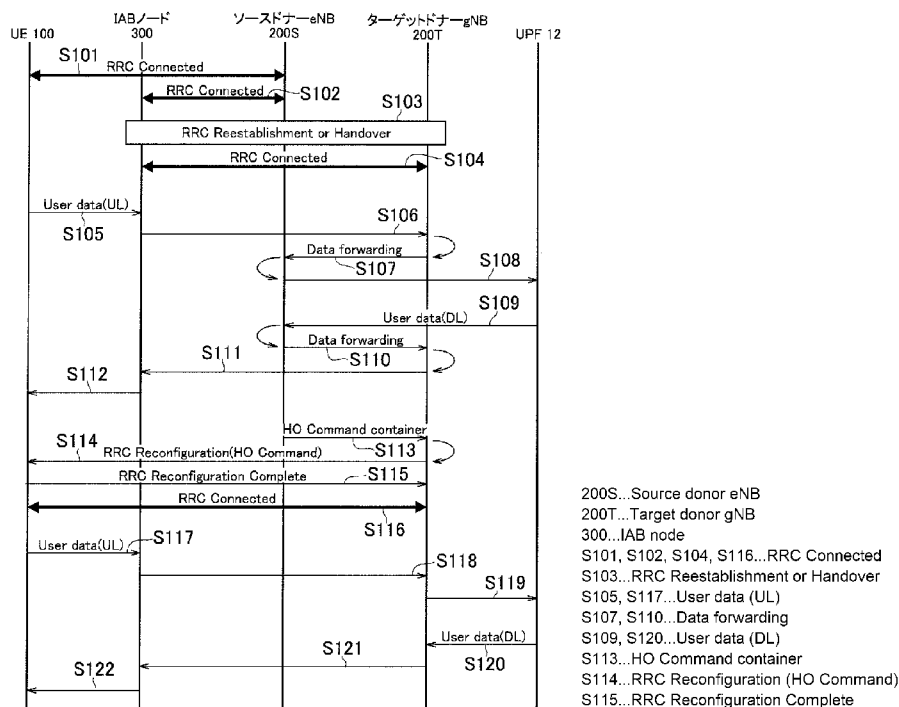
(72) 発明者: 藤代 真人 (FUJISHIRO, Masato); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). チャン・ヘンリー (CHANG, Henry); 92123 カリフォルニア州サンディエゴ・バルボア・アベニュー 8611 キョウセラ・インターナショナル・インク. 内 California (US).

(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,

(54) Title: COMMUNICATION CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 通信制御方法



(57) Abstract: A communication control method according to one aspect, which is used in a cellular communication system, comprises: a relay node, which has a user device under its control, connection-switching from a first donor base station to a second donor base station; continuing a Radio Resource Control (RRC) connection between the user device and the first donor base station via the second donor base station, even when the connection-switching is performed; and the first donor base station transmitting a handover command, which instructs a handover to the second donor base station,

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, 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))

to the user device via the second donor base station by using the RRC connection.

(57) 要約: 第1の態様に係る通信制御方法は、セルラ通信システムで用いる通信制御方法であって、配下にユーザ装置を有する中継ノードが、第1ドナー基地局から第2ドナー基地局への接続切替を行うことと、前記接続切替を行っても、前記ユーザ装置と前記第1ドナー基地局との間のRRC (Radio Resource Control) 接続を前記第2ドナー基地局経由で継続することと、前記第1ドナー基地局が、前記RRC接続を用いて、前記第2ドナー基地局へのハンドオーバを指示するハンドオーバ指令を前記第2ドナー基地局経由で前記ユーザ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、セルラ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] セルラ通信システムの標準化プロジェクトである3GPP (3rd Generation Partnership Project) において、IAB (Integrated Access and Backhaul) ノードと呼ばれる新たな中継ノードが規定されている（例えば、「3GPP TS 38.300 V16.2.0 (2020-07)」参照）。1又は複数の中継ノードが基地局とユーザ装置との間の通信に介在し、この通信に対する中継を行う。

発明の概要

[0003] 第1の態様に係る通信制御方法は、セルラ通信システムで用いる通信制御方法であって、中継元ノードから複数の中継先ノードへデータ中継を行う中継ノードが、ドナー基地局から設定されたルーティング設定に従って前記複数の中継先ノードの中からデータ中継先を選択することと、前記中継ノードが、所定条件が満たされた場合、前記ルーティング設定に従わずに前記データ中継先を選択するローカルルーティングを実行することと、を有する。前記所定条件は、前記複数の中継先ノードのいずれかから障害発生通知を受信したという条件を含む。

[0004] 第2の態様に係る通信制御方法は、セルラ通信システムで用いる通信制御方法であって、配下にユーザ装置を有する中継ノードが、第1ドナー基地局から第2ドナー基地局への接続切替を行うことと、前記接続切替を行っても、前記ユーザ装置と前記第1ドナー基地局との間のRRC (Radio Resource Control) 接続を前記第2ドナー基地局経由で継続することと、前記第1ドナー基地局が、前記RRC接続を用いて、前記第2

ドナー基地局へのハンドオーバを指示するハンドオーバ指令を前記第2ドナー基地局経由で前記ユーザ装置に送信することとを有する。

[0005] 第3の態様に係る通信制御方法は、セルラ通信システムで用いる通信制御方法であって、中継元ノードから複数の中継先ノードへデータ中継を行う中継ノードが、前記複数の中継先ノードに含まれる対象中継ノードのデータ中継容量に関する容量情報を前記対象中継ノードから受信することと、前記中継ノードが、前記容量情報に基づいて前記データ中継を制御することとを有する。

[0006] 第4の態様に係る通信制御方法は、セルラ通信システムで用いる通信制御方法であって、中継元ノードから複数の中継先ノードへデータ中継を行う中継ノードが、ドナー基地局から設定されたルーティング設定に従って、前記複数の中継先ノードの中からデータ中継先を選択することと、前記中継ノードが、前記ルーティング設定を変更するためのルーティング変更要求を前記ドナー基地局に送信することとを有する。

[0007] 第5の態様に係る通信制御方法は、セルラ通信システムで用いる通信制御方法であって、中継元ノードから複数の中継先ノードへデータ中継を行う中継ノードが、ドナー基地局から設定されたルーティング設定に従って、前記複数の中継先ノードの中からデータ中継先を選択することと、前記中継ノードが、所定条件が満たされた場合、前記ルーティング設定に従わずに前記データ中継先を選択するローカルルーティングを実行することと、前記ローカルルーティングに関する履歴情報を前記ドナー基地局に送信することとを有する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態に係るセルラ通信システムの構成を示す図である。

[図2] IABノードと親ノード(Parent nodes)と子ノード(Child nodes)との関係を示す図である。

[図3]実施形態に係るgNB(基地局)の構成を示す図である。

[図4]実施形態に係るIABノード(中継ノード)の構成を示す図である。

[図5]実施形態に係るUE（ユーザ装置）の構成を示す図である。

[図6]IAB-MTのRRC接続及びNAS接続に関するプロトコルスタックを示す図である。

[図7]F1-Uプロトコルに関するプロトコルスタックを示す図である。

[図8]F1-Cプロトコルに関するプロトコルスタックを示す図である。

[図9]第1実施形態に係る動作を示す図である。

[図10]第1実施形態に係るハンドオーバー指令伝送時におけるプロトコルスタックを示す図である。

[図11]第2実施形態に係るアップストリーム中継動作を説明するための図である。

[図12]第2実施形態に係るアップストリーム中継動作を示す図である。

[図13]第2実施形態に係るダウンストリーム中継動作を説明するための図である。

[図14]第2実施形態に係るダウンストリーム中継動作を示す図である。

[図15]第2実施形態の変更例1の動作を示す図である。

[図16]第2実施形態の変更例2の動作を示す図である。

[図17]BHRLF通知のタイプを示す図である。

[図18]子孫ノードへの再確立を回避するための特定された解決策を示す図である。

[図19]hop-by-hopRLCARQの場合のULデータのロスレス配信のメカニズムの比較を示す図である。

[図20]ULステータス配信の導入のオプションを示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 図面を参照しながら、一実施形態に係るセルラ通信システムについて説明する。図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。

[0010] （セルラ通信システムの構成）

まず、実施形態に係るセルラ通信システムの構成について説明する。図1

は、実施形態に係るセルラ通信システム 1 の構成を示す図である。

[0011] セルラ通信システム 1 は、3 G P P 規格に基づく第 5 世代 (5 G) セルラ通信システムである。具体的には、セルラ通信システム 1 における無線アクセス方式は、5 G の無線アクセス方式である N R (New Radio) である。但し、セルラ通信システム 1 には、L T E (Long Term Evolution) が少なくとも部分的に適用されてもよい。

[0012] 図 1 に示すように、セルラ通信システム 1 は、5 G コアネットワーク (5 G C) 1 0 と、ユーザ装置 (U E : User Equipment) 1 0 0 と、基地局 (g N B と呼ばれる) 2 0 0 と、I A B ノード 3 0 0 とを有する。I A B ノード 3 0 0 は、中継ノードの一例である。

[0013] 以下において、基地局が N R 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 L T E 基地局 (すなわち、e N B) であってもよい。

[0014] 5 G C 1 0 は、A M F (Access and Mobility Management Function) 1 1 及び U P F (User Plane Function) 1 2 を有する。A M F 1 1 は、U E 1 0 0 に対する各種モビリティ制御等を行う装置である。A M F 1 1 は、N A S (Non-Access Stratum) シグナリングを用いて U E 1 0 0 と通信することにより、U E 1 0 0 が在圏するエリアの情報を管理する。U P F 1 2 は、ユーザデータの転送制御等を行う装置である。

[0015] 各 g N B 2 0 0 は、固定の無線通信ノードであって、1 又は複数のセルを管理する。セルは、無線通信エリアの最小単位を示す用語として用いられる。セルは、U E 1 0 0 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] 各 g N B 2 0 0 は、N G 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 5 G C 1 0 と相互に接続される。図 1 において、5 G C 1 0 に接続された 2 つの g N B 2 0 0 - 1 及び g N B 2 0 0 - 2 を例示している。

[0017] 各 g N B 2 0 0 は、X n 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 g N B 2 0 0 と相互に接続される。図

1において、gNB200-1がgNB200-2と接続される一例を示している。

[0018] 各gNB200は、集約ユニット(CU:Central Unit)と分散ユニット(DU:Distributed Unit)とに分割されていてもよい。CU及びDUは、F1インターフェイスと呼ばれるインターフェイスを介して相互に接続される。F1プロトコルは、CUとDUとの間の通信プロトコルであって、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。

[0019] セルラ通信システム1は、バックホールにNRを用いてNRアクセスの無線中継を可能とするIABをサポートする。ドナー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ドナー基地局である。バックホールは、複数のホップ(すなわち、複数のIABノード300)を介するマルチホップが可能である。

[0020] 図1において、IABノード300-1がドナーgNB200-1と無線で接続し、IABノード300-2がIABノード300-1と無線で接続し、F1プロトコルが2つのバックホールホップで伝送される一例を示している。

[0021] UE100は、セルとの無線通信を行う移動可能な無線通信装置である。UE100は、gNB200又はIABノード300との無線通信を行う装置であればどのような装置であっても構わない。例えば、UE100は、携帯電話端末やタブレット端末、ノートPC、センサ若しくはセンサに設けられる装置、車両若しくは車両に設けられる装置である。UE100は、アクセスリンクを介してIABノード300又はgNB200に無線で接続する。図1において、UE100がIABノード300-2と無線で接続される一例を示している。UE100は、IABノード300-2及びIABノード300-1を介してドナーgNB200-1と間接的に通信する。

[0022] 図2は、IABノード300と親ノード(Parent nodes)と

子ノード (Child nodes) との関係を示す図である。

[0023] 図2に示すように、各IABノード300は、基地局機能部に相当するIAB-DUとユーザ装置機能部に相当するIAB-MT (Mobile Termination) とを有する。

[0024] IAB-MTのNR-Uu無線インターフェイス上の隣接ノード（すなわち、上位ノード）は、親ノードと呼ばれる。親ノードは、親IABノード又はドナーgNB200のDUである。IAB-MTと親ノードとの間の無線リンクは、バックホールリンク（BHリンク）と呼ばれる。図2において、IABノード300の親ノードがIABノード300P1及び300P2である一例を示している。なお、親ノードへ向かう方向は、アップストリーム（upstream）と呼ばれる。UE100から見て、UE100の上位ノードは親ノードに該当し得る。

[0025] IAB-DUのNRアクセスインターフェイス上の隣接ノード（すなわち、下位ノード）は、子ノードと呼ばれる。IAB-DUは、gNB200と同様に、セルを管理する。IAB-DUは、UE100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。IAB-DUは、ドナーgNB200-1のCUへのF1プロトコルをサポートする。図2において、IABノード300の子ノードがIABノード300C1乃至300C3である一例を示しているが、IABノード300の子ノードにUE100が含まれてもよい。なお、子ノードへ向かう方向は、ダウンストリーム（downstream）と呼ばれる。

[0026] （基地局の構成）

次に、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3は、gNB200の構成を示す図である。図3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。

[0027] 無線通信部210は、UE100との無線通信及びIABノード300との無線通信を行う。無線通信部210は、受信部211及び送信部212を

有する。受信部211は、制御部230の制御下で各種の受信を行う。受信部211はアンテナを含み、アンテナが受信する無線信号をベースバンド信号（受信信号）に変換して制御部230に出力する。送信部212は、制御部230の制御下で各種の送信を行う。送信部212はアンテナを含み、制御部230が出力するベースバンド信号（送信信号）を無線信号に変換してアンテナから送信する。

[0028] ネットワーク通信部220は、5G C10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）を行う。ネットワーク通信部220は、受信部221及び送信部222を有する。受信部221は、制御部230の制御下で各種の受信を行う。受信部221は、外部から信号を受信して受信信号を制御部230に出力する。送信部222は、制御部230の制御下で各種の送信を行う。送信部222は、制御部230が出力する送信信号を外部に送信する。

[0029] 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（Central Processing Unit）とを含んでもよい。ベースバンドプロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行う。CPUは、メモリに記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行う。プロセッサは、後述する各レイヤの処理を行う。

[0030] （中継ノードの構成）

次に、実施形態に係る中継ノードであるIABノード300の構成について説明する。図4は、IABノード300の構成を示す図である。図4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。

[0031] 無線通信部310は、gNB200との無線通信（BHリンク）及びUE100との無線通信（アクセスリンク）を行う。BH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。

[0032] 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。

[0033] 制御部320は、IABノード300における各種の制御を行う。制御部320は、少なくとも1つのメモリと、メモリと電氣的に接続された少なくとも1つのプロセッサとを含む。メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、及びプロセッサによる処理に用いられる情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンドプロセッサ及びCPUを含んでもよい。ベースバンドプロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行う。CPUは、メモリに記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行う。プロセッサは、後述する各レイヤの処理を行う。

[0034] （ユーザ装置の構成）

次に、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5は、UE100の構成を示す図である。図5に示すように、UE100は、無線通信部110と、制御部120とを有する。

[0035] 無線通信部110は、アクセスリンクにおける無線通信、すなわち、gNB200との無線通信及びIABノード300との無線通信を行う。また、無線通信部110は、サイドリンクにおける無線通信、すなわち、他のUE100との無線通信を行ってもよい。無線通信部110は、受信部111及び送信部112を有する。受信部111は、制御部120の制御下で各種の

受信を行う。受信部 111 はアンテナを含み、アンテナが受信する無線信号をベースバンド信号（受信信号）に変換して制御部 120 に出力する。送信部 112 は、制御部 120 の制御下で各種の送信を行う。送信部 112 はアンテナを含み、制御部 120 が出力するベースバンド信号（送信信号）を無線信号に変換してアンテナから送信する。

[0036] 制御部 120 は、UE 100 における各種の制御を行う。制御部 120 は、少なくとも 1 つのメモリと、メモリと電氣的に接続された少なくとも 1 つのプロセッサとを含む。メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、及びプロセッサによる処理に用いられる情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンドプロセッサ及び CPU を含んでもよい。ベースバンドプロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行う。CPU は、メモリに記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行う。プロセッサは、後述する各レイヤの処理を行う。

[0037] （プロトコルスタックの構成）

次に、実施形態に係るプロトコルスタックの構成について説明する。図 6 は、IAB-MT の RRC 接続及び NAS 接続に関するプロトコルスタックを示す図である。

[0038] 図 6 に示すように、IAB ノード 300-2 の IAB-MT は、物理（PHY）レイヤと、MAC（Medium Access Control）レイヤと、RLC（Radio Link Control）レイヤと、PDCP（Packet Data Convergence Protocol）レイヤと、RRC（Radio Resource Control）レイヤと、NAS（Non-Access Stratum）レイヤとを有する。

[0039] 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。IAB ノード 300-2 の IAB-MT の PHY レイヤと IAB ノード 300-1 の IAB-DU の PHY レイヤとの間では、物理チャネルを介してデータ及び制御情

報が伝送される。

- [0040] MACレイヤは、データの優先制御、ハイブリッドARQ (Automatic Repeat Request) (HARQ) による再送処理、及びランダムアクセスプロシージャ等を行う。IABノード300-2のIAB-MTのMACレイヤとIABノード300-1のIAB-DUのMACレイヤとの間では、トランスポートチャネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。IAB-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)）及び割りリソースブロックを決定する。
- [0041] 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。IABノード300-2のIAB-MTのRLCレイヤとIABノード300-1のIAB-DUのRLCレイヤとの間では、論理チャネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。
- [0042] PDCPレイヤは、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化を行う。IABノード300-2のIAB-MTのPDCPレイヤとドナーgNB200のPDCPレイヤとの間では、無線ベアラを介してデータ及び制御情報が伝送される。
- [0043] RRCレイヤは、無線ベアラの確立、再確立及び解放に応じて、論理チャネル、トランスポートチャネル、及び物理チャネルを制御する。IABノード300-2のIAB-MTのRRCレイヤとドナーgNB200のRRCレイヤとの間では、各種設定のためのRRCシグナリングが伝送される。ドナーgNB200とのRRC接続がある場合、IAB-MTはRRCコネクティッド状態である。ドナーgNB200とのRRC接続がない場合、IAB-MTはRRCアイドル状態である。
- [0044] RRCレイヤの上位に位置するNASレイヤは、セッション管理及びモビリティ管理等を行う。IABノード300-2のIAB-MTのNASレイヤとAMF11との間では、NASシグナリングが伝送される。

[0045] 図7は、F1-Uプロトコルに関するプロトコルスタックを示す図である。図8は、F1-Cプロトコルに関するプロトコルスタックを示す図である。ここでは、ドナーgNB200がCU及びDUに分割されている一例を示す。

[0046] 図7に示すように、IABノード300-2のIAB-MT、IABノード300-1のIAB-DU、IABノード300-1のIAB-MT、及びドナーgNB200のDUのそれぞれは、RLCレイヤの上位レイヤとしてBAP (Backhaul Adaptation Protocol) レイヤを有する。BAPレイヤは、ルーティング処理及びベアラマッピング・デマッピング処理を行うレイヤである。バックホールでは、IP (Internet Protocol) レイヤがBAPレイヤを介して伝送されることにより、複数のホップでのルーティングが可能になる。

[0047] 各バックホールリンクにおいて、BAPレイヤのPDU (Protocol Data Unit) は、バックホールRLCチャネル (BH NR RLCチャネル) によって伝送される。各BHリンクで複数のバックホールRLCチャネルを構成することにより、トラフィックの優先順位付け及びQoS (Quality of Service) 制御が可能である。BAP PDUとバックホールRLCチャネルとの対応付けは、各IABノード300のBAPレイヤ及びドナーgNB200のBAPレイヤによって実行される。

[0048] 図8に示すように、F1-Cプロトコルのプロトコルスタックは、図7に示すGTP-U (GPRS Tunneling Protocol for User Plane) レイヤ及びUDP (User Datagram Protocol) レイヤに代えて、F1AP (Application Protocol) レイヤ及びSCTP (Stream Control Transmission Protocol) レイヤを有する。

[0049] (第1実施形態)

次に、上述のようなセルラ通信システム1の構成を前提として、セルラ通

信システム１の動作について説明する。

[0050] 第１実施形態において、ＩＡＢノード３００（具体的には、ＩＡＢ－ＭＴ）がドナーｇＮＢ２００間で接続切替を行うシナリオを想定する。ＩＡＢノード３００は、移動可能なＩＡＢノード３００であってもよい。接続切替とは、ハンドオーバ又はＲＲＣ再確立をいう。ハンドオーバとは、ＲＲＣコネクティッド状態にあるＩＡＢ－ＭＴがセルを切り替える動作をいう。ＲＲＣ再確立とは、ＲＲＣコネクティッド状態にあるＩＡＢ－ＭＴが無線リンク障害の検知に応じて他セルと再接続する動作をいう。以下において、接続切替がハンドオーバである一例について説明するが、接続切替がＲＲＣ再確立であってもよい。

[0051] ＩＡＢノード３００がドナーｇＮＢ２００間で接続切替を行うシナリオにおいて、このＩＡＢノード３００の配下のＵＥ１００の動作が問題になる。具体的には、ＩＡＢノード３００がドナーｇＮＢ２００間で接続切替を行う場合、このＩＡＢノード３００の配下のＵＥ１００に新たな動作が必要になり得る。しかしながら、後方互換性の観点からは、ＵＥ１００の動作に変更を加えることは好ましくない。

[0052] 第１実施形態は、ＵＥ１００側には透過的に、ネットワーク側（ＩＡＢノード側）における動作変更だけでドナーｇＮＢ２００間でのＩＡＢノード３００の接続切替（例えば、ハンドオーバ）を実現する実施例である。このようなハンドオーバは、インターＣＵハンドオーバと呼ばれてもよい。

[0053] 具体的には、第１実施形態において、第１に、配下にＵＥ１００を有するＩＡＢノード３００は、第１ドナー基地局であるソースドナーｇＮＢ２００Ｓから、第１ドナー基地局と異なる第２ドナー基地局であるターゲットドナーｇＮＢ２００Ｔへのハンドオーバを行う。第２に、当該ハンドオーバを行っても、ＵＥ１００とソースドナーｇＮＢ２００Ｓとの間のＲＲＣ接続をターゲットドナーｇＮＢ２００Ｔ経由で継続する。第３に、ソースドナーｇＮＢ２００Ｓは、当該ＲＲＣ接続を用いて、ターゲットドナーｇＮＢ２００Ｔへのハンドオーバを指示するハンドオーバ指令をターゲットドナーｇＮＢ２

O O T 経由で U E 1 0 0 に送信する。

[0054] すなわち、U E 1 0 0 とソースドナー g N B 2 0 0 との間の R R C 接続（及び P D C P 接続）は、ターゲットドナー g N B 2 0 0 経由で確立状態が継続され、ソースドナー g N B 2 0 0 S は、当該接続を用いてハンドオーバ指令を U E 1 0 0 に送信する。これにより、U E 1 0 0 に動作変更を加えることなく、ドナー g N B 2 0 0 間での I A B ノード 3 0 0 のハンドオーバを実現できる。

[0055] 第 1 実施形態において、ソースドナー g N B 2 0 0 S とターゲットドナー g N B 2 0 0 T との間にデータパスを確立してもよい。I A B ノード 3 0 0 のハンドオーバから U E 1 0 0 のハンドオーバの完了までにおいて、このデータパスを介して U E 1 0 0 のデータの転送処理（すなわち、データフォワーディング）を行ってもよい。これにより、先に I A B ノード 3 0 0 のハンドオーバを実行し、その後に U E 1 0 0 のハンドオーバを行っても、U E 1 0 0 のデータの消失を防止できる。

[0056] 図 9 は、第 1 実施形態に係る動作を示す図である。

[0057] 図 9 に示すように、ステップ S 1 0 1 において、U E 1 0 0 は、ソースドナー g N B 2 0 0 S との R R C 接続を確立した状態（R R C コネクティッド状態）にある。

[0058] ステップ S 1 0 2 において、I A B ノード 3 0 0（I A B-MT）は、ソースドナー g N B 2 0 0 S との R R C 接続を確立した状態（R R C コネクティッド状態）にある。I A B ノード 3 0 0 とソースドナー g N B 2 0 0 S との間に少なくとも 1 つの中間 I A B ノードが介在してもよい。U E 1 0 0 は、I A B ノード 3 0 0（I A B-DU）の配下にある。すなわち、U E 1 0 0 は、I A B ノード 3 0 0（I A B-DU）のセルを自身のサービングセルとしている。

[0059] ステップ S 1 0 3 において、I A B ノード 3 0 0（I A B-MT）は、ソースドナー g N B 2 0 0 S からターゲットドナー g N B 2 0 0 T への R R C 再確立（R R C R e e s t a b l i s h m e n t）又はハンドオーバ（H

and over)を行う。ここではIABノード300(IAB-MT)がハンドオーバを行うと仮定して説明を進める。

[0060] ステップS104において、IABノード300(IAB-MT)は、ハンドオーバの結果、ターゲットドナーgNB200TとのRRC接続を確立する。

[0061] この時点では、UE100のRRCレイヤ及びPDCPレイヤは、ソースドナーgNB200との接続状態が残っている。このため、UE100は、ターゲットドナーgNB200Tとの通信はCプレーン及びUプレーンいずれも行うことができない。

[0062] ここで、ソースドナーgNB200SとターゲットドナーgNB200Tとの間でトンネル(すなわち、データフォワーディングのパス)を形成する。このトンネルは、基地局間インターフェイス上に設定されてもよいし、コアネットワークを介して設定されてもよい。

[0063] ステップS105において、UE100は、上りリンクのユーザデータ(User data)をIABノード300に送信する。IABノード300は、ユーザデータを受信する。

[0064] ステップS106において、IABノード300は、UE100からのユーザデータをターゲットドナーgNB200Tに送信する。ターゲットドナーgNB200Tは、ユーザデータを受信する。

[0065] ステップS107において、ターゲットドナーgNB200Tは、ステップS106で受信したユーザデータをソースドナーgNB200Sに転送する(Data forwarding)。ソースドナーgNB200Sは、ユーザデータを受信する。

[0066] ステップS108において、ソースドナーgNB200Sは、ステップS107で受信したユーザデータをコアネットワークのUPF12に転送する。

[0067] ステップS109において、ソースドナーgNB200Sは、下りリンクのユーザデータ(User data)をコアネットワークのUPF12か

ら受信する。

- [0068] ステップS 1 1 0において、ソースドナーgNB 2 0 0 Sは、ステップS 1 0 9で受信したユーザデータをターゲットドナーgNB 2 0 0 Tに転送する（Data forwarding）。ターゲットドナーgNB 2 0 0 Tは、ユーザデータを受信する。
- [0069] ステップS 1 1 1において、ターゲットドナーgNB 2 0 0 Tは、ステップS 1 1 0で受信したユーザデータをIABノード3 0 0に転送する。IABノード3 0 0は、ユーザデータを受信する。
- [0070] ステップS 1 1 2において、IABノード3 0 0は、ステップS 1 1 1で受信したユーザデータをUE 1 0 0に送信（中継）する。
- [0071] このように、UE 1 0 0とソースドナーgNB 2 0 0 Sとの間のユーザデータの送受信は、ソースドナーgNB 2 0 0 SとターゲットドナーgNB 2 0 0 Tとの間のトンネル及びターゲットドナーgNB 2 0 0 T経由で継続する。
- [0072] ステップS 1 1 3において、ソースドナーgNB 2 0 0 Sは、ソースドナーgNB 2 0 0 SとターゲットドナーgNB 2 0 0 Tとの間のトンネルを介して、ターゲットドナーgNB 2 0 0 TへのハンドオーバをUE 1 0 0に指示するハンドオーバ指令（HO Command）をターゲットドナーgNB 2 0 0 Tに送信する。ターゲットドナーgNB 2 0 0 Tは、ハンドオーバ指令を受信する。
- [0073] ステップS 1 1 4において、ターゲットドナーgNB 2 0 0 Tは、ステップS 1 1 3で受信したハンドオーバ指令を含むRRCメッセージ（RRC Reconfiguration）をUE 1 0 0に送信する。具体的には、ターゲットドナーgNB 2 0 0 Tは、当該RRCメッセージをIABノード3 0 0経由でUE 1 0 0に送信する。UE 1 0 0は、当該RRCメッセージを受信する。
- [0074] 図1 0は、ハンドオーバ指令伝送時におけるプロトコルスタックを示す図である。図1 0に示すように、ソースドナーgNB 2 0 0 SのRRCレイヤ

からUE 100のRRCレイヤに対して、ターゲットドナーgNB 200T及びIABノード300経由でハンドオーバー指令(RRC Reconfiguration)を送信する。ソースドナーgNB 200SとターゲットドナーgNB 200Tとの通信は基地局間通信で行われる。図9ではGTPの例を示しているが、これに限らない。例えば、Xn-APであってもよく、この場合、ハンドオーバー指令はXn-APメッセージのRRCコンテナに内包されて(カプセル化されて)伝送される。

[0075] 図9に戻り、ステップS115において、UE 100は、ハンドオーバー指令に応じて、ハンドオーバー完了を示すRRCメッセージ(RRC Reconfiguration Complete)をターゲットドナーgNB 200Tに送信する。具体的には、UE 100は、当該RRCメッセージをIABノード300経由でターゲットドナーgNB 200Tに送信する。ターゲットドナーgNB 200Tは、当該RRCメッセージを受信する。ここで、UE 100は、IABノード300の配下にあり続けているため、ランダムアクセスプリアンプルの送信及びランダムアクセスレスポンスの受信を省略したRACH-lessハンドオーバーを行ってもよい。この場合、ハンドオーバー指令においてRACH-lessハンドオーバーがUE 100に指示されてもよい。

[0076] ステップS116において、UE 100は、ハンドオーバーの結果、ターゲットドナーgNB 200TとのRRC接続を確立する。この時点から、UE 100のユーザデータはターゲットドナーgNB 200Tとの通信に切り替わる。

[0077] ステップS117において、UE 100は、上りリンクのユーザデータ(User data)をIABノード300に送信する。IABノード300は、ユーザデータを受信する。

[0078] ステップS118において、IABノード300は、ステップS117で受信したユーザデータをターゲットドナーgNB 200Tに送信する。ターゲットドナーgNB 200Tは、ユーザデータを受信する。

[0079] ステップS 1 1 9において、ターゲットドナーgNB 2 0 0 Tは、ステップS 1 1 8で受信したユーザデータをコアネットワークのUPF 1 2に転送する。

[0080] ステップS 1 2 0において、ターゲットドナーgNB 2 0 0 Tは、下リリンクのユーザデータ (U s e r d a t a) をコアネットワークのUPF 1 2から受信する。

[0081] ステップS 1 2 1において、ターゲットドナーgNB 2 0 0 Tは、ステップS 1 2 0で受信したユーザデータをIABノード3 0 0に転送する。IABノード3 0 0は、ユーザデータを受信する。

[0082] ステップS 1 2 2において、IABノード3 0 0は、ステップS 1 2 1で受信したユーザデータをUE 1 0 0に送信 (中継) する。

[0083] (第2実施形態)

次に、第2実施形態について、上述の実施形態との相違点を主として説明する。

[0084] 第2実施形態は、IABトポロジ内での負荷分散 (l o a d b a l a n c i n g) に関する実施形態である。IABノード3 0 0は、基本的にルーティングテーブル (BAPルーティングID及びパスID) によりIABトポロジ内のパスが半固定的に決定されており、ドナーgNB 2 0 0のCUがルーティングテーブルを一括管理している。しかしながら、複数パスを効率的に用いることができれば、より動的な負荷分散が可能になると考えられる。

[0085] 第2実施形態において、IABノード3 0 0は、複数の中継先ノード (複数のパス) のそれぞれのデータ中継容量を考慮して効率的なデータ中継を行う。具体的には、第2実施形態において、中継元ノードから複数の中継先ノードへデータ中継を行うIABノード3 0 0は、当該複数の中継先ノードに含まれる対象IABノード3 0 0のデータ中継容量に関する容量情報を受信する。そして、IABノード3 0 0は、受信した容量情報に基づいてデータ中継を制御する。

[0086] 容量情報は、複数の中継先ノードに含まれる対象 I A B ノード 3 0 0 の次ホップのノードが複数存在するか否かを示す情報を含んでもよい。対象 I A B ノード 3 0 0 の次ホップのノードが複数存在する場合、対象 I A B ノード 3 0 0 はデータ中継容量が大きいとみなすことができる。このため、このような対象 I A B ノード 3 0 0 に対して優先的にデータを中継することで、複数パスを効率的に用いることができる。

[0087] I A B ノード 3 0 0 は、複数の中継先ノードのそれぞれについて容量情報を受信し、受信した容量情報に基づいて、複数の中継先ノードに対するデータ送信比率を制御してもよい。例えば、I A B ノード 3 0 0 は、データ中継容量が大きい中継先ノードに対して多くのデータを中継し、データ中継容量が小さい他の中継先ノードに対して少ないデータを中継する。

[0088] 上述のように、I A B ノード 3 0 0 は、ドナー g N B 2 0 0 から設定されたルーティング設定（ルーティングテーブル）に従って複数の中継先ノードの中からデータ中継先を選択する。I A B ノード 3 0 0 は、所定条件が満たされた場合、ルーティング設定に従わずにデータ中継先を選択するローカルルーティングを実行してもよい。ここで、所定条件は、複数の中継先ノードのいずれかから障害発生通知又はローカルルーティング要求を受信したという条件を含んでもよい。

[0089] このように、I A B ノード 3 0 0 は、基本的にはドナー g N B 2 0 0 S からの設定に従ってルーティングを行い、中継先ノードの障害発生時又は要求発生時には I A B ノード 3 0 0 自らローカルルーティングを行うことにより、状況に応じて適切な中継先ノードにデータを中継可能になる。

[0090] （１）アップストリーム中継動作

第２実施形態に係るアップストリーム中継動作について説明する。

[0091] 図 1 1 は、第２実施形態に係るアップストリーム中継動作を説明するための図である。アップストリーム中継動作において、I A B ノード 3 0 0 の中継元ノードは当該 I A B ノード 3 0 0 の子ノードであり、I A B ノード 3 0 0 の中継先ノードは当該 I A B ノード 3 0 0 の親ノードである。

[0092] 図11に示すように、IABノード300と、他のIABノード300a乃至300gと、ドナーgNB200とを含むIABトポロジが形成されている。IABノード300は、子ノード（UE100であり得る）から上りリンクパケット（UL packet）を受信する。IABノード300は、受信した上りリンクパケットを、ドナーgNB200から設定されたルーティング設定と、当該上りリンクパケットのヘッダに含まれる情報（BAPルーティングID）とに基づいて、親ノードであるIABノード300a及び／又はIABノード300bに中継する。

[0093] IABノード300a乃至300gのそれぞれは、自ノードの次ホップのノードが複数存在するか否かを示す情報を自ノードの容量情報として子ノードに送信する。アップストリーム中継動作において、このような容量情報を「BH接続情報」と呼ぶ。BH接続情報の具体例については後述する。このようなBH接続情報を各IABノード300が子ノードに送信することにより、子ノードは、自身の親ノードの潜在的な容量を把握できるため、ローカルルーティング時において効率的なデータ中継を行うことができる。

[0094] 自ノードの次ホップのノードが1つであるBHを「シングルBH」と呼び、自ノードの次ホップのノードが2つであるBHを「デュアルBH」と呼ぶ。図11の例において、IABノード300b、300c、300e、300f、及び300gのそれぞれはシングルBHである。一方、IABノード300a及び300dのそれぞれはデュアルBHであり、シングルBHに比べてデータ中継容量が大きいとみなすことができる。なお、デュアルBHは、デュアルコネクティビティにより二重で接続が確立された状態であってもよい。

[0095] 例えば、IABノード300は、親ノード（IABノード300a、300b）のBH接続情報に基づいて送信比率を決定する。IABノード300aがデュアルBHであって、IABノード300bがシングルBHであるため、親ノードの総BHリンク数は3である。このため、IABノード300は、ローカルルーティングを行う場合、IABノード300aに対する送信

比率を「 $2/3$ 」に設定し、 IAB ノード $300b$ に対する送信比率を残りの「 $1/3$ 」に設定する。なお、ある親ノードの送信比率をゼロに設定してもよい。この場合、送信比率の決定は、パス選択（パス切替）とみなすことができる。

[0096] 図12は、第2実施形態に係るアップストリーム中継動作を示す図である。この動作は IAB ノード 300 により実行され、そのうちの少なくとも一部が BAP レイヤ及び／又は $IAB-MT$ により実行されてもよい。

[0097] 図12に示すように、ステップ $S201$ において、 IAB ノード 300 は、ドナー $gNB200$ から設定されたルーティング設定に基づいたルーティングを行う。

[0098] ステップ $S202$ において、 IAB ノード 300 は、ローカルルーティングの開始条件が満たされたか否かを判定する。例えば、開始条件は次のいずれかである。開始条件を定めるパラメータ（閾値等）は、ドナー $gNB200$ から IAB ノード 300 に設定されてもよい。

[0099] ・親ノードから BH の障害発生通知を受信したという条件：

例えば、親ノードにおける BH の障害発生通知は、 BAP レイヤのメッセージである $BH\ RLF\ Indication$ により親ノードから IAB ノード 300 に送信される。 BH の障害発生通知は、親ノードの BH で RLF （Radio Link Failure）が発生したことを示す通知であってもよいし、親ノードが BH の RLF からのリカバリ処理中であることを示す通知であってもよいし、親ノードの BH の RLF からのリカバリに失敗したことを示す通知であってもよい。

[0100] ・ある親ノードへの上りリンクスループットが一定以下に低下したという条件：

例えば、ある親ノードに対して IAB ノード 300 が送信したスケジューリング要求（ SR ）が一定回数以上無視された（例えば、上りリンクグラントが来なかった）場合が本条件に該当してもよい。親ノード同士の上りリンクスループットを比較して、過去一定期間上りリンクスループットに一定以

上の差（偏り）が発生した場合（かつ、その状態が一定期間以上継続した場合）が本条件に該当してもよい。ある親ノードの上りリンクスループットが一定値以下となった場合（かつ、その状態が一定期間以上継続した場合）が本条件に該当してもよい。

[0101] ・親ノードからローカルルーティング要求を受信したという条件：

ローカルルーティング要求は、B A Pレイヤのメッセージにより親ノードから送信されてもよい。ローカルルーティング要求は、F 1メッセージ又はR R Cメッセージによりドナーg N B 2 0 0から親ノード経由で送信されてもよい。I A Bノード3 0 0は、親ノードからのローカルルーティング要求に対して応答を送信してもよいし、後述の送信比率を親ノードに通知してもよい。

[0102] 当該ローカルルーティング要求は、ローカルルーティングを行う対象となるベアラ（又はR L Cチャネル、又は論理チャネル）の識別子を含んでもよい。I A Bノード3 0 0は、対象のベアラ（又はR L Cチャネル、又は論理チャネル）についてローカルルーティングを行い、対象外のベアラ（又はR L Cチャネル、又は論理チャネル）についてはローカルルーティングを行わない（すなわち、ルーティングテーブルに従ったルーティングを行う）。

[0103] ・I A Bノード3 0 0又はその子ノードの上りリンクバッファ量が一定以上になった（かつ、その状態が一定期間以上継続した）という条件：

例えば、I A Bノード3 0 0は、子ノードから受信するバッファ状態報告（B S R）に基づいて子ノードの上りリンクバッファ量を把握できる。B S Rは、当該子ノードのさらに子ノード（すなわち、孫ノード）の上りリンクバッファ量を加味したものであってもよい。B S Rが示す上りリンクバッファ量が一定以上になった場合（かつ、その状態が一定期間以上継続した場合）が本条件に該当してもよい。

[0104] ローカルルーティングの開始条件が満たされない場合（ステップS 2 0 2：N o）、I A Bノード3 0 0は、ドナーg N B 2 0 0から設定されたルーティング設定に基づいたルーティングを継続する（ステップS 2 0 1）。

- [0105] 一方、ローカルルーティングの開始条件が満たされた場合（ステップS 202 : Y e s）、I A B ノード300は、ローカルルーティングに関する動作を開始する。なお、I A B ノード300は、ドナーg N B 200からローカルルーティングの実行が許可されている場合のみ、ローカルルーティングを実行できるとしてもよい。この許可は、B A P レイヤのメッセージ（B A P C o n t r o l P D U）、システム情報（S I B 1）、又はR R C R e c o n f i g u r a t i o n等で行われる。ローカルルーティングの実行可否は、ベアラ（R L C c h a n n e l）ごとに設定されてもよいし、全てのベアラに一括設定されてもよい。このような設定と共に、上記のいずれの条件を適用するのか、及びその条件判定に用いる閾値が設定されてもよい。
- [0106] ステップS 203において、I A B ノード300は、各親ノードのB H 接続情報を受信する。なお、ステップS 203は、ステップS 202の前に行われてもよい。
- [0107] 親ノードのB H 接続情報は、当該親ノードがシングルB Hであるのか又はデュアルB Hであるのか（又はトリプルB Hであるのか）を示す情報を含んでもよい。親ノードのB H 接続情報は、当該親ノードのB Hの数を示す数値を含んでもよい。B H 接続情報は、各B Hリンクのキャパシティに関する情報をさらに含んでもよい。各B Hリンクのキャパシティに関する情報は、例えば、各B Hリンクの帯域幅、コンポーネントキャリア数、及び周波数帯のうち少なくとも1つを示す情報であってもよいし、各B Hリンクの平均スループット（或いは、最大スループット、G B R（G u a r a n t e e d B i t R a t e）等）を示す情報であってもよい。
- [0108] B H 接続情報は、親ノードからI A B ノード300に送信されてもよい。例えば、B H 接続情報は、親ノードが送信するB A P C o n t r o l P D U又はシステム情報（例えばS I B 1）に含まれる情報要素であってもよい。親ノードは、自身がデュアルB H（又はトリプルB H）である場合はB H 接続情報を送信し、シングルB Hの場合はB H 接続情報を送信しないとし

てもよい。IABノード300は、BH接続情報の送信有無により、シングルBH及びデュアルBHを判別する。

[0109] 或いは、BH接続情報は、ドナーgNB200からIABノード300に送信されてもよい。ドナーgNB200が送信するRRCメッセージ（例えばRRC Reconfiguration）又はF1メッセージ（例えばDL Information Transfer）に含まれる情報要素であってもよい。

[0110] ステップS204において、IABノード300は、ステップS203で受信したBH接続情報に基づいて、上りリンクの packets 送信比率を決定する。上述の例のように、IABノード300は、一方の親ノードがデュアルBHであって、他方の親ノードがシングルBHである場合、当該一方の親ノードに対する送信比率を「2/3」に設定し、当該他方の親ノードに対する送信比率を「1/3」に設定する。ここで、例えば送信比率を0対1に設定する場合、送信先をスイッチした（ローカルスイッチした）と考えられる。IABノード300は、BH接続情報に含まれる情報（例えば、各BHリンクのキャパシティに関する情報）に基づいて、送信比率を調整又は決定してもよい。IABノード300は、各親ノードに対する過去の送信スループット履歴（或いは、子ノードへの上りリンクグラント履歴（すなわち、受信スループット））に基づいて送信比率を調整又は決定してもよい。

[0111] ステップS205において、IABノード300は、ステップS204で決定（及び調整）した送信比率に基づいて、上りリンクパケットのローカルルーティングを行う。IABノード300は、ローカルルーティングを行った上りリンクパケットのヘッダを変更してもよい。例えば、BAPヘッダにおいて、ルーティングIDの変更を行ってもよく、ローカルルーティングが行われたことを示す識別子を付与してもよい。

[0112] ステップS206において、IABノード300は、ローカルルーティングの終了条件が満たされたか否かを判定する。終了条件は、上述の開始条件の逆の条件とすることができる。例えば、親ノードからBHのリカバリ成功

通知を受信したという条件、ある親へのスループットが回復したという場合、ローカルルーティング停止要求を受信したという条件、及び子ノード（及び孫ノード）のバッファ状態が改善したという条件のうち、少なくとも1つである。終了条件は、ドナー gNB 200 からローカルルーティング許可が取り消された（不許可に設定された）という条件を含んでもよい。

[0113] ローカルルーティングの終了条件が満たされていない場合（ステップ S 206 : No）、IAB ノード 300 は、ローカルルーティングを継続する（ステップ S 205）。一方、ローカルルーティングの終了条件が満たされた場合（ステップ S 206 : Yes）、IAB ノード 300 は、ドナー gNB 200 から設定されたルーティング設定に基づいたルーティングを行う（ステップ S 201）。

[0114] （2）ダウンストリーム中継動作

第2実施形態に係るダウンストリーム中継動作について説明する。

[0115] 図13は、第2実施形態に係るダウンストリーム中継動作を説明するための図である。ダウンストリーム中継動作において、IAB ノード 300 の中継元ノードは当該 IAB ノード 300 の親ノードであり、IAB ノード 300 の中継先ノードは当該 IAB ノード 300 の子ノードである。ダウンストリーム中継動作においては、上述のアップストリーム中継動作における親ノードと子ノードとを入れ替えればよい。なお、図13において、各 IAB ノード 300 がデュアルBHであって、IAB ノード 300 と宛先ノード（Destination）との間に4つのパスが存在する一例を示している。

[0116] 図14は、第2実施形態に係るダウンストリーム中継動作を示す図である。この動作は IAB ノード 300 により実行され、そのうちの少なくとも一部がBAPレイヤ及び／又は IAB-DU により実行されてもよい。ここでは、アップストリーム中継動作との相違点を主として説明する。

[0117] 図14に示すように、ステップ S 301 において、IAB ノード 300 は、ドナー gNB 200 から設定されたルーティング設定に基づいたルーティングを行う。

[0118] ステップS302において、IABノード300は、ローカルルーティングの開始条件が満たされたか否かを判定する。例えば、開始条件は次のいずれかである。開始条件を定めるパラメータ（閾値等）は、ドナーgNB200からIABノード300に設定されてもよい。IABノード300は、ドナーgNB200からローカルルーティングが許可（設定）されている場合のみ、ローカルルーティングが実行可能であってもよい。当該許可は、F1メッセージ（F1AP）、RRCメッセージ、又はBAPメッセージにより行われてもよい。当該許可は、ベアラ（RLC channel）ごとに設定されてもよいし、全てのベアラに一括設定されてもよい。当該許可は、指示であってもよい。また、下記の条件のうちいずれの条件を適用するのか、及びその条件判定に用いる閾値が設定されてもよい。

[0119] ・あるパスのスループットが一定以下に低下した場合（かつ、その状態が一定期間以上継続した）という条件。

[0120] ・ある子ノードの無線状態が悪くなった（かつ、その状態が一定期間以上継続した）という条件：

例えば、IABノード300は、子ノードからの測定報告及び／又は子ノードに対するスケジューリング結果（MCS等）から無線状態を判定してもよい。

[0121] ・ある子ノードの利用可能バッファサイズが一定以下を下回った（かつ、その状態が一定期間以上継続した）という条件：

例えば、IABノード300のIAB-DUは、Flow control polling BAP Control PDUを子ノードへ送信し、Flow control feedback BAP Control PDUを子ノードから受信する。そして、IABノード300（IAB-DU）は、Flow control feedback BAP Control PDUで示される利用可能バッファサイズ（空きバッファ量）を特定し、判定を行う。

[0122] ローカルルーティングの開始条件が満たされない場合（ステップS302

: No)、IABノード300は、ドナーgNB200から設定されたルーティング設定に基づいたルーティングを継続する(ステップS301)。

[0123] 一方、ローカルルーティングの開始条件が満たされた場合(ステップS302: Yes)、IABノード300は、ローカルルーティングに関する動作を開始する。IABノード300は、ルーティング設定の中から宛先(Destination)が同一である異なるパスを選択し、当該パスに対応するIABノードへ下りリンクパケットを送信してもよい。また、IABノード300は、ローカルルーティングを行った下りリンクパケットのヘッダを変更してもよい。例えば、BAPヘッダにおいて、ルーティングIDの変更を行ってもよく、ローカルルーティングが行われたことを示す識別子を付与してもよい。

[0124] ステップS303において、IABノード300は、各子ノードから利用可能バッファサイズ情報を受信してもよい。

[0125] ステップS304において、IABノード300は、ダウンストリームパスの選択及び／又は子ノードへの送信比率を決定する。具体的には、IABノード300は、記憶しているルーティング設定の中から、同一の宛先を有する他のパスを選択する。IABノード300は、複数のパスを選択してもよく、この場合、上述のアップストリーム中継動作と同様にして送信比率を決定してもよい。ドナーgNB200からIABノード300に対して、選択可能なパスの組み合わせが予め設定されていてもよい。

[0126] ステップS305において、IABノード300は、ステップS304の結果に応じてローカルルーティングを行う。

[0127] ステップS306において、IABノード300は、ローカルルーティングの終了条件が満たされたか否かを判定する。終了条件は、上述の開始条件の逆の条件とすることができる。例えば、あるパスのスループットが一定以上に回復したという条件、子ノードの無線状態が一定以上に回復したという条件、子ノードの利用可能バッファサイズが一定以上に回復したという条件のうち、少なくとも1つである。終了条件は、ドナーgNB200からロー

カルルーティング許可が取り消された（不許可に設定された）という条件を含んでもよい。

[0128] ローカルルーティングの終了条件が満たされていない場合（ステップS 306：No）、IABノード300は、ローカルルーティングを継続する（ステップS 305）。一方、ローカルルーティングの終了条件が満たされた場合（ステップS 306：Yes）、IABノード300は、ドナーgNB 200から設定されたルーティング設定に基づいたルーティングを行う（ステップS 301）。

[0129] （第2実施形態の変更例1）

次に、第2実施形態の変更例1について、上述の実施形態との相違点を主として説明する。

[0130] 上述の第2実施形態において、IABノード300により実行されたローカルルーティングの内容（いつ実行されたか及び何回実施されたか）についてはドナーgNB 200が把握できない虞がある。ローカルルーティングが実行された場合、ドナーgNB 200によるルーティング設定に不備がある、或いはIABトポロジ内で障害が発生した可能性がある。このため、ローカルルーティングの内容をドナーgNB 200が把握できることが好ましい。これにより、例えばドナーgNB 200がルーティング設定を最適化することが可能になる。

[0131] 本変更例において、中継元ノードから複数の中継先ノードへデータ中継を行うIABノード300は、ドナーgNB 200から設定されたルーティング設定に従って、複数の中継先ノードの中からデータ中継先を選択する。IABノード300は、所定条件が満たされた場合、ルーティング設定に従わずにデータ中継先を選択するローカルルーティングを実行する（第2実施形態を参照）。IABノード300は、このローカルルーティングに関する履歴情報（すなわち、ローカルルーティングの内容を示す情報）をドナーgNB 200に送信する。

[0132] 図15は、第2実施形態の変更例1の動作を示す図である。

- [0133] 図15に示すように、ステップS401において、IABノード300は、ローカルルーティングを行う。
- [0134] ステップS402において、IABノード300は、ステップS401で実行したローカルルーティングに関する情報（ローカルルーティング情報）を保存する。IABノード300は、ローカルルーティングを行うたびにそのローカルルーティング情報を保存する。
- [0135] ローカルルーティング情報は、ローカルルーティングの実行時刻を示すタイムスタンプ、ローカルルーティングの実行時刻を示す位置情報（緯度経度高度）、ローカルルーティングの実行時の無線状況を示す情報のうち、少なくとも1つを含んでもよい。ローカルルーティング情報は、ローカルルーティングによる変更前後のルーティングID（パスID及びDestination）を含んでもよい。ローカルルーティング情報は、接続中のIABトポロジのトポロジID（ドナーgNB ID、gNB-CU IDでもよい）を含んでもよい。ローカルルーティング情報は、ローカルルーティングを実行した理由（又は条件）を示す情報を含んでもよい。ローカルルーティング情報は、ローカルルーティングを行っていた期間（開始時間、終了時間）及び／又はローカルルーティングを行った回数を示す情報を含んでもよい。なお、ローカルルーティング情報は、BAPレイヤで保存してもよいし、BAPレイヤからRRCレイヤに都度報告されてRRCレイヤで保存されてもよい。
- [0136] ステップS403において、IABノード300は、ステップS402で保存したローカルルーティング情報をドナーgNB200へ送信する。ローカルルーティング情報は、例えばRRCメッセージによりIABノード300から送信される。当該ローカルルーティング情報は、ドナーgNB200からの要求に応じて、応答メッセージとして送信されてもよい。例えば、当該ローカルルーティング情報は、UE Information Requestに対する、UE Information Responseとして送信されてもよい。

[0137] (第2実施形態の変更例2)

次に、第2実施形態の変更例2について、上述の実施形態との相違点を主として説明する。本変更例は、IABノード300からの要求によりドナーgNB200がIABノード300のルーティング設定を変更する実施例である。

[0138] 本変更例において、中継元ノードから複数の中継先ノードへデータ中継を行うIABノード300は、ドナーgNB200から設定されたルーティング設定に従って、複数の中継先ノードの中からデータ中継先を選択する。IABノード300は、ルーティング設定を変更するためのルーティング変更要求をドナーgNB200に送信する。

[0139] 図16は、第2実施形態の変更例2の動作を示す図である。

[0140] 図16に示すように、ステップS501において、IABノード300は、ルーティング変更要求をドナーgNB200に送信する。ルーティング変更要求は、ルーティング変更を希望する旨の通知であってもよい。ルーティング変更要求は、RRCメッセージ又はF1(F1AP)メッセージであってもよい。ルーティング変更要求は、アップストリームルーティング変更の場合とダウンストリームルーティング変更の場合とで別々に規定されてもよい。当該ルーティング変更要求は、ドナーgNB200から送信が許可されている場合のみ送信できる、としてもよい。

[0141] IABノード300は、上述の第2実施形態で説明したローカルルーティングの開始条件と同じ条件が満たされたことをトリガとして、ルーティング変更要求を送信してもよい。どのような条件及び判定閾値を用いるかは、ドナーgNB200からIABノード300に設定されてもよい。IABノード300は、ドナーgNB200からルーティング変更要求の送信が許可(設定)されている場合のみルーティング変更要求の送信を行うとしてもよい。

[0142] ルーティング変更要求は、ルーティング設定変更が必要となった理由(又は条件)を示す情報、設定変更対象のルーティングID(パスID、Des

termination)、設定変更対象のRLC Channel ID (ベアラID、LCIDでもよい)のうち、少なくとも1つを含んでもよい。

[0143] アップストリームルーティング変更の場合、IABノード300は、自身のBSR値をルーティング変更要求に含めてもよい。また、IABノード300は、デュアルBH (デュアルコネクティビティの場合、親ノードごと (パス毎) にBSR値をルーティング変更要求に含めてもよい。IABノード300は、自身の子ノードのBSR値又はそれが加味された自身のBSR値をルーティング変更要求に含めてもよい。このようなBSR値の送信は、IABトポロジ内の各IABノード300が定期的にドナーgNB200に対して行ってもよい。

[0144] ダウンストリームルーティング変更の場合、IABノード300は、自身の利用可能バッファサイズ値及び／又は自身の子ノードの利用可能バッファサイズ値 (Flow control feedback BAP Control PDU値) をルーティング変更要求に含めてもよい。このような利用可能バッファサイズ値の送信は、IABトポロジ内の各IABノード300が定期的にドナーgNB200に対して行ってもよい。

[0145] ステップS502において、ドナーgNB200は、ステップS501で受信したルーティング変更要求に応じてIABノード300のルーティング設定を変更する。IABノード300は、必要に応じて、IABノード300のハンドオーバ (すなわち、IABトポロジ変更) を行ってもよい。

[0146] なお、IABノード300は、ルーティング変更要求を送信した際にタイマを始動し、このタイマが満了するまで次のルーティング変更要求の送信が禁止されてもよい。このタイマのタイマ値は、ドナーgNB200からIABノード300に対して設定されてもよい。

[0147] (その他の実施形態)

上述の実施形態及び変更例は、別々の実施形態及び変更例を相互に組み合わせて実施可能である。また、第2実施形態の変更例1及び2は、第2実施形態と併用してもよいし、第2実施形態とは別に実施してもよい。

[0148] 上述の実施形態及び変更例において、IABによる中継伝送を例として説明したがこれに限られず、その他の中継伝送システムに適用してもよい。例えば、上述の実施形態及び変更例に係る動作を、リレーノード（レイヤ3中継ノード）、サイドリンクリレー（ユーザ装置間の直接通信に用いるサイドリンクを使った中継ノード）などに適用してもよい。

[0149] 上述の実施形態において、セルラ通信システム1が5Gセルラ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、セルラ通信システム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、セルラ通信システム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5G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。

[0150] 上述の実施形態及び変更例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。

[0151] 本願は、米国仮出願第63/061887号（2020年8月6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。

[0152] （付記）

（導入）

NR eIAB（Enhancements to Integrate

d Access AND Backhaul) に関する改訂されたワークアイテムが承認された。いくつかの目的は次の通りである。

[0153] トポロジ適応の拡張

- ・ シグナリング負荷を軽減するための機能拡張を含む、堅牢性及び負荷分散を強化するためのインタードナー IAB ノード移動のための手順の仕様。

- ・ IAB ノード移動及び BH RLF 回復によるサービス中断削減のための拡張機能の仕様。

- ・ CP/UP 分離のサポートを含む、トポロジの冗長性に対する拡張の仕様。

トポロジ、ルーティング、及びトランスポートの機能拡張

- ・ トポロジ全体の公平性、マルチホップ遅延、及び輻輳緩和を改善するための拡張機能の仕様。

[0154] この付記では、バックホールリンク品質の想定、BH RLF インジケーションの拡張、BH RLF 回復及びセル（再）選択、及びロスレス配信の拡張の観点から、Rel-17 eIAB のトポロジ適応拡張の最初の考慮事項について議論する。

[0155] （議論）

（バックホールリンク品質の想定）

Rel-15 の研究段階で、TR は、要件の背景の 1 つとして、「無線バックホールリンクは、車両などの移動物体、季節の変化（葉）、インフラストラクチャの変化（新しい建物）などによる閉塞に対して脆弱である。このような脆弱性は、物理的に静止している IAB ノードにも当てはまる。」と述べている。そのため、TR でキャプチャされたように、マルチホップ/無線バックホールに起因するさまざまな課題とこれらの潜在的な解決策が研究された。

[0156] 所見 1 : Rel-15 の研究では、不安定なバックホールリンクによって引き起こされるさまざまな課題とこれらの潜在的な解決策が特定され、TR

38. 874で十分にキャプチャされた。

[0157] ReI-16の規範的なワークでは、IABノードは静止している、即ち、「固定IABノード」であると想定された。そのため、バックホール（BH）は、ミリ波を介したバックホールリンク及び／又は管理されていない方法で展開される可能性のあるローカルエリアIABノードの場合でも、適切に設計された展開で十分に安定した。そのため、BH RLFの基本機能、即ち、BH RLFインジケーション（別名、「回復失敗」のタイプ4）及びRRC再確立、MCG/SCG障害インジケーション、及び／又は条件付きハンドオーバーなどの既存機能と組み合わせられた回復手順のみが規定された。

[0158] 所見2：ReI-16 IABでは、十分に安定したバックホールリンクを持つ固定IABノードのみが想定された。

[0159] ReI-17の拡張では、意図されたユースケースの1つは「モバイルIABノード」であり、WIDに明示的に記載されていなくても、「インタードナーIABノード移動」の一部である可能性がある。さらに、「IABノード移動及びBH RLF回復によるサービス中断削減のための拡張機能」及び「トポロジの冗長性に対する拡張」のようなWIDにおけるサブ目的は、BHリンクが安定していないことを明確に意図しており、移動及びBH RLFはReI-17展開のシナリオで頻繁に発生する。従って、ReI-17の議論によれば、RAN2は最初にBHリンクの想定について共通の理解を有すべきである。

[0160] 提案1：RAN2は、バックホールリンクの品質が動的に変化することを想定すべきである。従って、バックホールRLFは、ReI-17 eIABのようにまれなケースではない。

[0161] （BH RLFインジケーションの拡張）

ReI-16のEメールディスカッションでは、図17に示すような4種類のBH RLF通知が議論された。

[0162] 最後に、タイプ4の「回復失敗」のみがReI-16のBH RLFイン

ジケーションとして規定され、これにより、子 I A B-MT は B H リンク上の R L F を考慮し、R L F 回復手順を開始する。

[0163] 所見 3 : R e l - 1 6 では、タイプ 4 の「回復障害」のみが B H R L F インジケーションとして規定された。

[0164] 一方で、多くの企業は依然として他の種類のインジケーションが有益であると考えていたので、それは E メールでさらに議論された。13 社中 8 社がタイプ 2 の「回復を試みている」を導入することを好み、他の 2 社は R e l - 1 7 で議論されると考えた。従って、大多数の企業は、R e l - 1 7 にタイプ 2 のインジケーションを導入する準備ができていると考えていると見なされ得る。B A P C o n t r o l P D U、S I B 1、又はその両方を使用することなどによって、タイプ 2 のインジケーションを送信する方法は、更なる検討が必要である。なお、タイプ 1 及びタイプ 2 は全く同じ意味である。

[0165] 提案 2 : R A N 2 は、B H R L F インジケーションのタイプ 2 の「回復を試みている」が導入されていることに合意すべきである。B A P C o n t r o l P D U、S I B 1、又はその両方を介して送信されるかは更なる検討が必要である。

[0166] さらに、13 社のうち 9 社が、R e l - 1 7 でもタイプ 3 の「B H リンク回復」について議論することに合意した。詳細には、そのような明示的なインジケーションは本当に必要かが検討され得る。例えば、タイプ 2 のインジケーションが S I B 1 を介して送信される場合、B H リンクが R L F の下にならない（即ち、「回復される」）と、インジケーションはブロードキャストされなくなる。従って、ダウンストリーム I A B ノード及び U E は、S I B 1 にタイプ 2 のインジケーションがないことに基づいて B H リンクが回復したかどうかを認識するであろう。もちろん、タイプ 3 のインジケーションが B A P C o n t r o l P D U を介して送信される場合、ダウンストリーム I A B ノードが B H リンク回復をすばやく知ることができるという利点がある。但し、この場合、U E は B A P レイヤを持たないため、事実を知ること

ができない。従って、RAN 2は、タイプ3のインジケーションが必要かを議論すべきである。

[0167] 提案3：提案3に合意できる場合、RAN 2は、BH RLFがなくなったときの明示的なBH RLFインジケーション、即ち、タイプ3の「BHリンク回復」が導入されるかについて議論すべきである。

[0168] 提案2及び／又は提案3に合意できる場合、インジケーションを受信したIAB-MTのBHリンクの回復下における動作を検討すべきである。IAB-MTは、タイプ2を受信するとSRを削減/停止し、タイプ3を受信する（即ち、親IABノードでBH RLFがなくなる）と動作を再開することが提案された。これは、親ノードがBHリンクを回復しようとするときに望ましいIAB-MTの動作の1つである。全てのRBを中断するなど、他のIAB-MTの動作も可能であると想定される。

[0169] 提案4：RAN 2は、IAB-MTがタイプ2のインジケーションを受信した後、スケジューリング要求を削減/停止し、親ノードでBH RLFがなくなった場合に、スケジューリング要求を再開することに合意すべきである。

[0170] 提案5：RAN 2は、親ノードがBHリンクを回復しようとしている間、他のIAB-MTの動作がある場合、議論すべきである。

[0171] インジケーションを送信するIAB-DUに関して、IABノードのBHリンクがRLF下にある場合、タイプ2のBH RLFインジケーションを送信することが想定される。このBHリンクでRLFが発生するとインジケーションが送信されるため、単一接続のBHの場合は簡単である。しかしながら、二重接続のBHの場合は少し複雑になる。例えば、IABノードがMCGでRLFを検出すると、MCG障害情報手順を開始するが、SCGは引き続きBHリンクとして機能するため、この時点でタイプ2のインジケーションを送信する必要がない可能性がある。T316の満了などで、MCG障害情報手順が失敗した場合、IAB-MTはRRC再確立を開始するため、この時点でタイプ2のインジケーションが送信される。従って、タイプ2のインジ

ケーションは、MCG/SCG障害情報がトリガされたときではなく、RRC再確立が開始されたときに送信される。いずれにせよ、これはIAB-DUの動作を対象としているため、仕様にキャプチャするかどうか/どのようにキャプチャするかを慎重に検討すべきである。即ち、ステージ2、ステージ3で、noteを追加するか或いは何もキャプチャする必要があるかを検討すべきである。

[0172] 提案6：RAN2は、IAB-DUがRLF回復手順のいずれかを開始するときではなく、RRC再確立を開始するときに、タイプ2のBH RLFインジケーションを送信する可能性があることに合意すべきである。

[0173] 提案7：RAN2は、仕様でIAB-DUの動作（即ち、提案6）をキャプチャするかどうか/どのようにキャプチャするかについて議論すべきである。

[0174] (BH RLF回復及びセル（再）選択の拡張)

RRC再確立手順では、IAB-MTは、適切なセルを見つけるために、最初にセル選択手順を実行する。このセル選択手順では、IAB-MTが子孫ノードを選択する可能性があるなど、潜在的な課題がRel-16で指摘された。従って、それはEメールディスカッションで議論された。

[0175] 図18に示すように、考えられる5つの解決策について、ラポーターの見解とともに議論及び要約した。

[0176] 結論は、「Rel-16ではこのトピックに関してこれ以上のアクションは取らない」であった。これは、RAN2が「オプション4：BH接続がない場合、RRC再確立は失敗するため、何も必要ない」に合意したことを意味する。オプション4は、失敗（T301の満了）を待ち、最終的にアイドルに移動する必要があるため、BH RLF回復にさらに時間が必要である場合でも、Rel-16の展開シナリオでは受け入れ可能であった。

[0177] 所見4：Rel-16では、IABノードが子孫ノードに対してRRC再確立要求を試行した場合、IABノードはその失敗を待ち、最終的にアイドルに移動する必要がある。

[0178] Rel-17では、提案1の観点から、セル（再）選択及びRRC再確立

が頻繁に発生する可能性がある。従って、準最適な動作、即ち、所見4に従う動作は、IABトポロジの安定性及びサービス継続性の観点からパフォーマンスが大幅に低下を引き起こすであろう。従って、BH RLF回復中のIAB-MTの動作を最適化するために、上記のメールディスカッションのラポーターが述べているように、「このトピックについては、Re I-17で再度議論され得る」。

[0179] 提案8：RAN2は、不適切なノード（例えば、子孫ノード）への再確立を回避するために、セル（再）選択の最適化が検討されることに合意すべきである。

[0180] 上記のオプション4を除いて特定された解決策の中で、共通概念は、セル選択の目的で、IAB-MTはホワイトリストまたはブラックリストのいずれかの種類で提供されることであると見なされ得る。例えば、「インタードナーIABノードの移動」によって、トポロジ変更がRe I-17で頻繁に発生する可能性があることを考えると、ホワイトリストとブラックリストには、トポロジ及びIABノードの位置に応じて長所と短所とがある。

[0181] 例えば、IABドナーの近くのIABノード、即ち、DAGトポロジの最上位の観点からは、候補ノードの数が少なく、場合によってはIABドナーDUのみであるため、ホワイトリストを提供する方が合理的である。

[0182] しかしながら、IABドナーから遠く離れたIABノード、即ち、DAGトポロジの最下位からの観点である別の例では、ホワイトリストに膨大な数の候補ノードを含める必要がある可能性がある。代わりに、ブラックリストは、例えば、懸念されるIABノードのダウンストリームIABノードのみを含み、場合によっては少数の子IABノードのみを含むため、この場合はオーバーヘッドが少ないという利点がある。

[0183] ホワイトリストの懸念事項の1つは、Re I-17の「インタードナーIABノードの移動」の性質上、異なる／隣接するIABトポロジに属する候補IABノードを含める必要がある場合があり、リストのサイズが大きくなる可能性があることである。一方で、ダウンストリームIABノードは同じ

ＩＡＢトポロジに属していることは言うまでもないため、ブラックリストはそれを気にする必要がない。

[0184] 所見５：ホワイトリスト及びブラックリストには、ＩＡＢノードのトポロジ及び位置に応じて長所と短所とがある。

[0185] 従って、セル選択の目的で子ＩＡＢノードに情報を提供する場合、ＩＡＢドナー（又は親ＩＡＢノード）がホワイトリスト又はブラックリストのどちらかを選択できることが望ましい。なお、当該情報は、セル再選択の目的で再利用することが有益であると考えられる。

[0186] 提案９：ＲＡＮ２は、子孫ノードへの再確立を回避するために、セル選択の目的でＩＡＢ－ＭＴにホワイトリスト又はブラックリスト（即ち、選択構造）が提供されることに合意すべきである。これらのリストをセル再選択手順にも使用できるかは更なる検討が必要である。

[0187] 提案９に合意できる場合、情報、即ち、ホワイトリスト又はブラックリストの提供方法をさらに検討すべきである。オプション１は、ＣＨＯ設定を想定しており、いくつかの拡張が必要になる可能性がある。オプション２は、追加のインジケーションを想定しており、例えば、タイプ２のＢＨ ＲＬＦインジケーションなどである。オプション３は、既存設定にはないトポロジ全体の情報を提供することを想定している。オプション５は、ＯＡＭによる設定を想定しているが、ラポーターが指摘したように、これは疑わしい。

[0188] Ｒｅ １－１７の想定（即ち、提案１）、即ち、トポロジ変更が発生したら、親ＩＡＢノード又はＩＡＢドナーが子ＩＡＢノードにリストを提供すべきであることを再度考慮すると、ホワイトリスト／ブラックリストの提供方法は動的な方法であるべきである。従って、オプション５、即ち、ＯＡＭは除外すべきである。どの方法、即ち、オプション１、２、又は３のうちのどの方法を拡張のベースラインにするかは、更なる検討が必要である。

[0189] 提案１０：ＲＡＮ２は、トポロジが変更されるたびに、ホワイトリスト／ブラックリストが親ＩＡＢノード又はＩＡＢドナーによって動的に提供されることに合意すべきである。詳細は更なる検討が必要である。

[0190] (ロスレス配信の拡張)

ReI-15の研究段階では、マルチホップRLC ARQの課題が、TRのセクション8.2.3で議論され、キャプチャされた。ReI-16では、プロトコルスタックは分離されていないRLC層を有するIABに対して定義された。つまり、ReI-16では、end-to-end ARQは除外され、hop-by-hop ARQが採用された。

[0191] hop-by-hop ARQに関しては、end-to-endの信頼性、即ち、ULパケットでのロスレス配信における課題が特定された。図19に示すように、3つの解決策が特定され、評価された。

[0192] ReI-16では、第1の解決策である「PDCPプロトコル／手順の変更」はReI-15 UEに影響を与えるため、採用されなかった。

[0193] 第2の解決策である「中間IABノードでバッファリングされたPDCP PDUの再ルーティング」は、BAPレイヤでの実装選択としてサポートされた。さらに、BAPレイヤは、「例えば、RLC-AMエンティティが確認応答を受信するまで、BAPエンティティの送信部分でのデータバッファリングすることは、実装依存」で実行してもよい。これらのBAP実装は、ReI-16展開シナリオの「ほとんど」の場合、即ち、固定IABノードを使用した場合、パケット損失を回避するために考慮されたが、例えば、図19のように完全ではなかった。

[0194] 第3の解決策である「ULステータス配信の導入」は、図19に引用されている評価結果を考慮して、ULデータのロスレス配信を保証するための約束された解決策であった。アイデアは、UEへのRLC ARQを遅延させ、UEでのPDCPデータ回復が必要なときに開始されるようにすることであった。しかしながら、固定IABノードが想定されていたため、トポロジ変更によりULパケットがドロップされることはまれであると見なされていたため、ReI-16では規定されなかった。

[0195] ReI-17の想定を考えると、即ち、提案1の観点から、ReI-17で頻繁に発生するトポロジ変更中にULパケットを損失することがもはやまれ

ではないため、第3の解決策をさらに検討すべきである。従って、RAN2は、TRでキャプチャされた結果に加えて、L2マルチホップネットワーク内でロスレス配信を保証するための拡張メカニズムについて議論すべきである。

[0196] 提案11：RAN2は、TR 38.874で特定される解決策、即ち、何らかの形式の「ULステータス配信」に基づいてトポロジ変更が頻繁に発生する可能性がある条件下で、ロスレス配信を保証するメカニズムを導入することに合意すべきである。

[0197] 第3の解決策、即ち、「ULステータス配信の導入」の詳細については、図20に示すように、EメールディスカッションでC-1及びC-2の2つのオプションについて議論した。

[0198] 上記のC-1に関して、マルチホップL2ネットワークを介したend-to-endのシグナリング転送のために、IABドナーからの「確認」をBAP又はRRCで規定する必要があると想定される。従って、このオプションを規定するためには、比較的高い標準的な取り組みが必要になるであろう。

[0199] 上記のC-2に関して、IABトポロジで十分に機能する場合、OAMがこのオプションを使用して全てのIABノードを設定すると想定される必要があっても、RLC ACKをUE（又はダウンストリームIABノード）に送信する場合、最終的にIAB-DU実装に依存するため、ReI-16 IABノードに対しても実際に実装可能である。さらに、hop-by-hopフィードバックを想定し、追加のControl PDUを想定しないため、C-1よりも簡単である。従って、C-2は、ULパケットのロスレス配信のためのReI-17の拡張ベースラインであるべきである。

[0200] 所見6：「ULステータス配信の導入」の解決策であるC-2は、ReI-17の拡張ベースラインとなる可能性があり、これは、ReI-16に対しても実装可能である。

[0201] 但し、ReI-17は、ULパケット損失を引き起こす動的なトポロジ変

更を想定すべきであるため、Rel-17の拡張はC-2を標準のサポート機能としてサポートするであろう。少なくともステージ2の仕様では、C-2に基づく全体的なメカニズムを説明すべきである。それ以外の場合、3GPP標準では、IABノードのハンドオーバー中にロスレス配信が保証されない。さらに、ステージ3ではRLC及び／又はBAPなどの小さな変更が予想されますが、IABノードの内部動作と見なされるため、詳細を規定しない可能性もある。

[0202] 提案12：RAN2は、ステージ2でULパケットをロスレス配信するためのRLC ARQメカニズムを規定することに合意すべきである。これは、親IABノードからACKを受信する前に、子ノード／UEへのACKの送信を遅らせる（即ち、C-2）。ステージ3で規定するかどうか／どのように規定するかは更なる検討が必要である。

請求の範囲

- [請求項1] セルラ通信システムで用いる通信制御方法であって、
 中継元ノードから複数の中継先ノードへデータ中継を行う中継ノードが、ドナー基地局から設定されたルーティング設定に従って前記複数の中継先ノードの中からデータ中継先を選択することと、
 前記中継ノードが、所定条件が満たされた場合、前記ルーティング設定に従わずに前記データ中継先を選択するローカルルーティングを実行することと、を有し、
 前記所定条件は、前記複数の中継先ノードのいずれかから障害発生通知を受信したという条件を含む
 通信制御方法。
- [請求項2] 前記所定条件は、前記複数の中継先ノードのいずれかから `flow control` に関する情報を受信したという条件を含む
 請求項1に記載の通信制御方法。
- [請求項3] 前記所定条件は、前記複数の中継先ノードのいずれかからローカルルーティング要求を受信したという条件を含む
 請求項1又は2に記載の通信制御方法。
- [請求項4] 前記所定条件は、前記中継ノード又は前記中継元ノードのいずれかの上りリンクバッファ量が一定以上になったという条件を含む
 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] 前記中継ノードが、ドナーノードから前記ローカルルーティングを許可することを示す情報を受信することをさらに含む
 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] セルラ通信システムで用いる通信制御方法であって、
 配下にユーザ装置を有する中継ノードが、第1ドナー基地局から第2ドナー基地局への接続切替を行うことと、
 前記接続切替を行っても、前記ユーザ装置と前記第1ドナー基地局との間の `RRC (Radio Resource Control)`

接続を前記第2ドナー基地局経由で継続することと、

前記第1ドナー基地局が、前記RRC接続を用いて、前記第2ドナー基地局へのハンドオーバを指示するハンドオーバ指令を前記第2ドナー基地局経由で前記ユーザ装置に送信することと、を有する通信制御方法。

[請求項7] 前記第1ドナー基地局と前記第2ドナー基地局との間にデータパスを確立することと、

前記接続切替から前記ハンドオーバの完了までにおいて、前記データパスを介して前記ユーザ装置のデータの転送処理を行うことと、をさらに有する

請求項6に記載の通信制御方法。

[請求項8] セルラ通信システムで用いる通信制御方法であって、

中継元ノードから複数の中継先ノードへデータ中継を行う中継ノードが、前記複数の中継先ノードに含まれる対象中継ノードのデータ中継容量に関する容量情報を受信することと、

前記中継ノードが、前記容量情報に基づいて前記データ中継を制御することと、を有する

通信制御方法。

[請求項9] 前記容量情報は、前記対象中継ノードの次ホップのノードが複数存在するか否かを示す情報を含む

請求項8に記載の通信制御方法。

[請求項10] 前記受信することは、前記中継ノードが、前記複数の中継先ノードのそれぞれの前記容量情報を受信することを含み、

前記制御することは、前記容量情報に基づいて、前記複数の中継先ノードに対するデータ送信比率を制御することを含む

請求項8又は9に記載の通信制御方法。

[請求項11] セルラ通信システムで用いる通信制御方法であって、

中継元ノードから複数の中継先ノードへデータ中継を行う中継ノー

ドが、ドナー基地局から設定されたルーティング設定に従って、前記複数の中継先ノードの中からデータ中継先を選択することと、

前記中継ノードが、前記ルーティング設定を変更するためのルーティング変更要求を前記ドナー基地局に送信することと、を有する通信制御方法。

[請求項12]

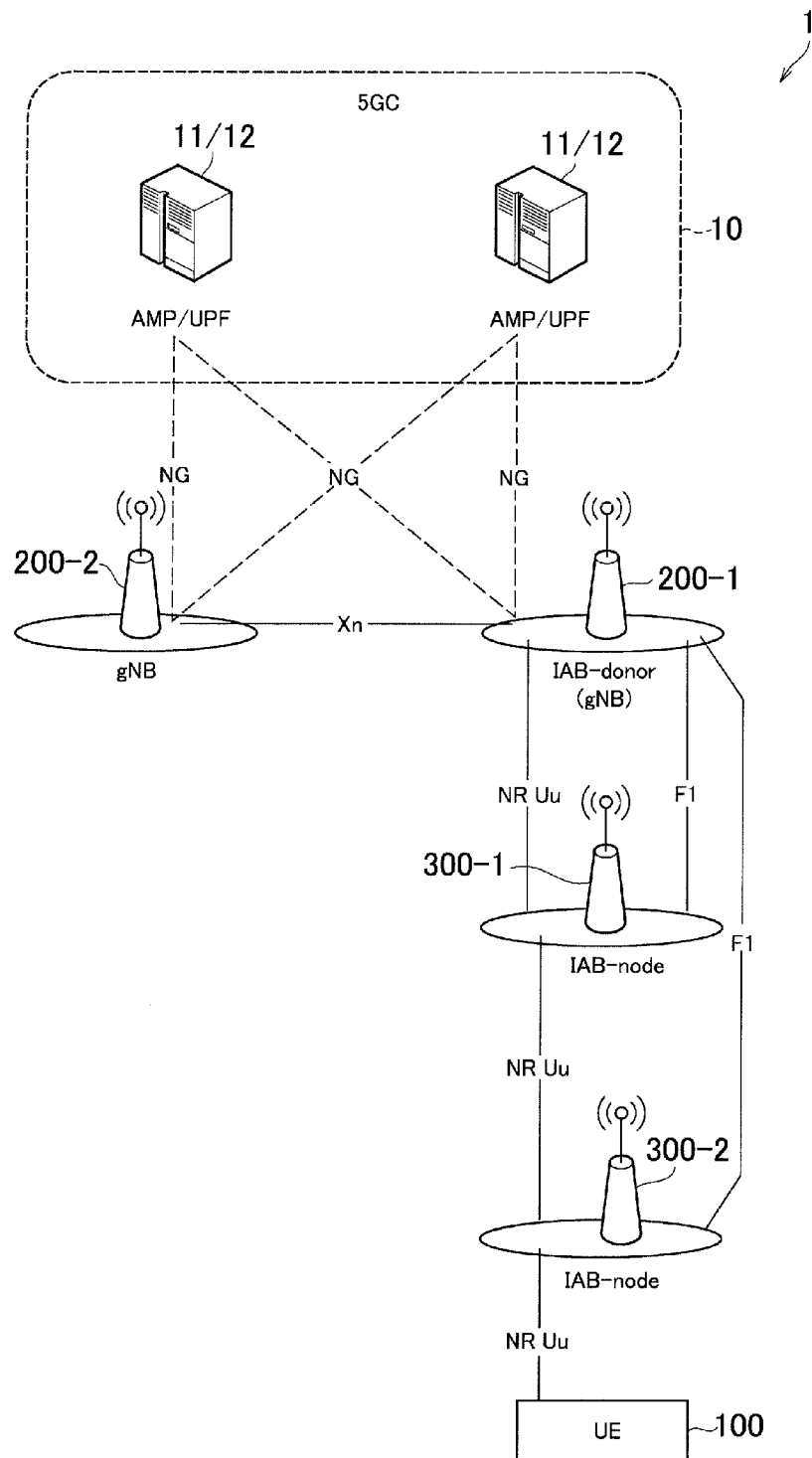
セルラ通信システムで用いる通信制御方法であって、

中継元ノードから複数の中継先ノードへデータ中継を行う中継ノードが、ドナー基地局から設定されたルーティング設定に従って、前記複数の中継先ノードの中からデータ中継先を選択することと、

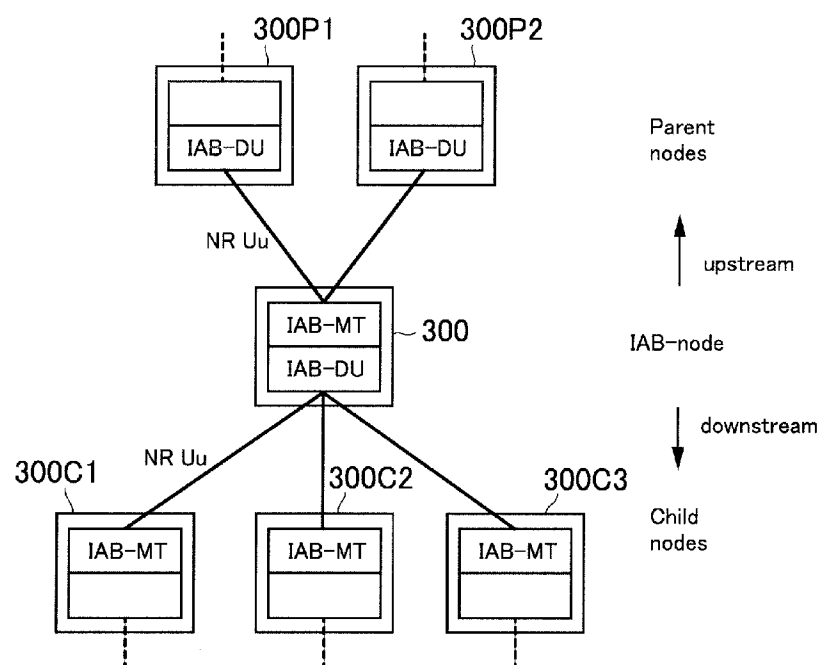
前記中継ノードが、所定条件が満たされた場合、前記ルーティング設定に従わずに前記データ中継先を選択するローカルルーティングを実行することと、

前記ローカルルーティングに関する履歴情報を前記ドナー基地局に送信することと、を有する通信制御方法。

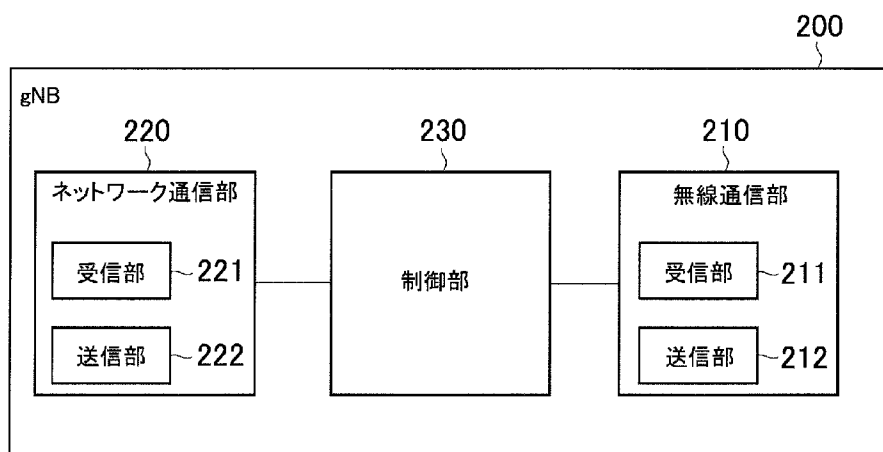
[図1]



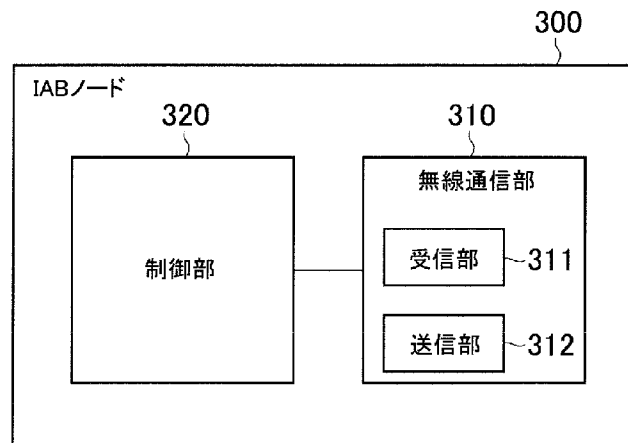
[図2]



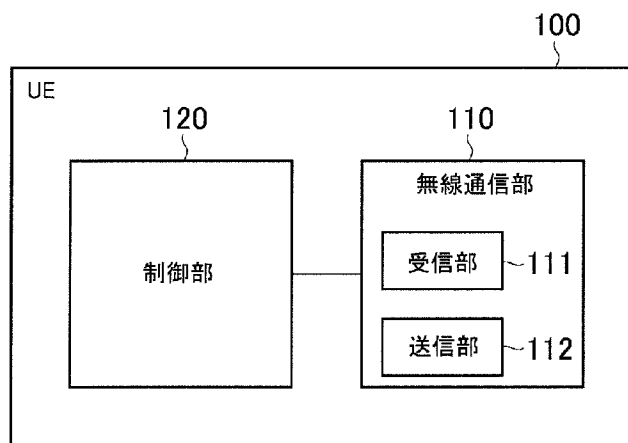
[図3]



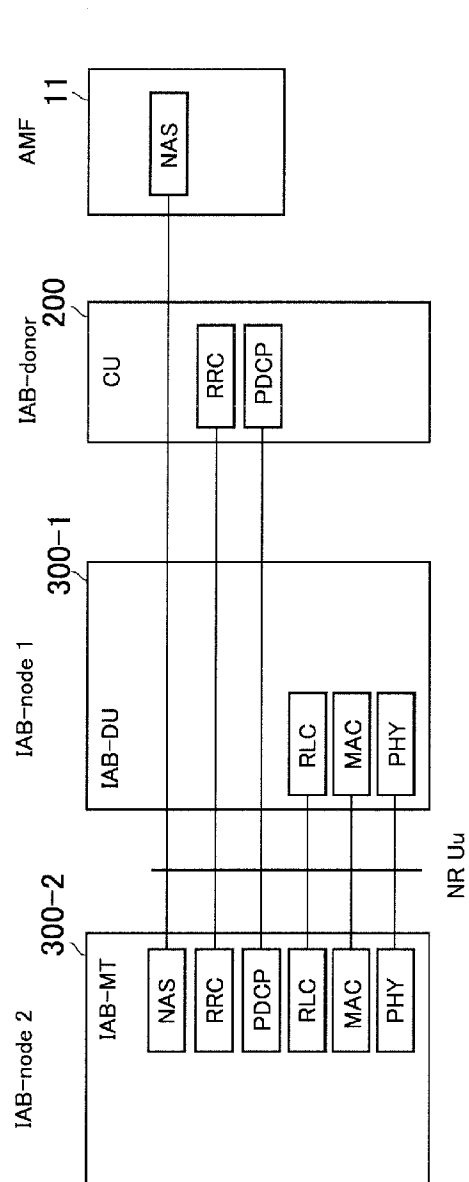
[図4]



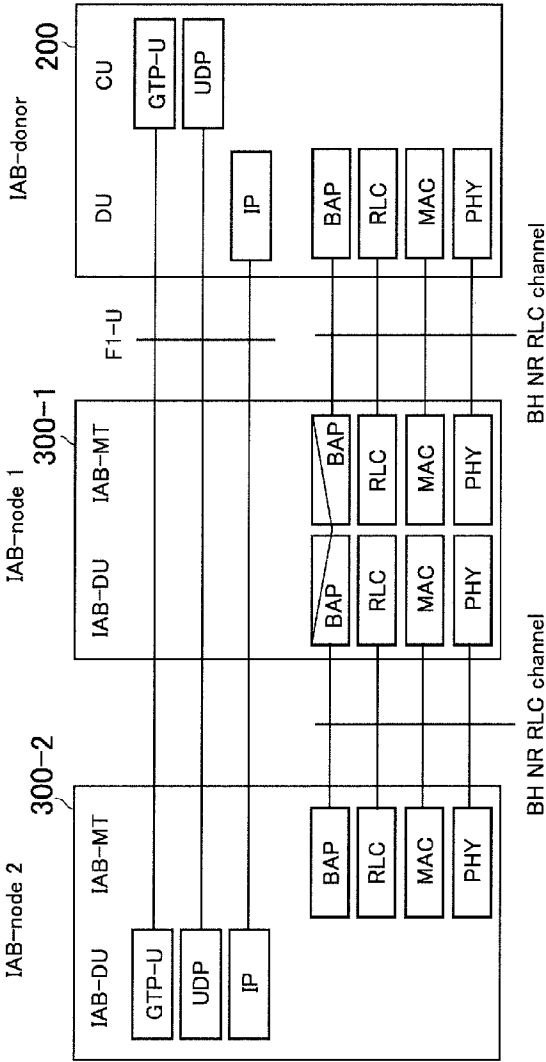
[図5]



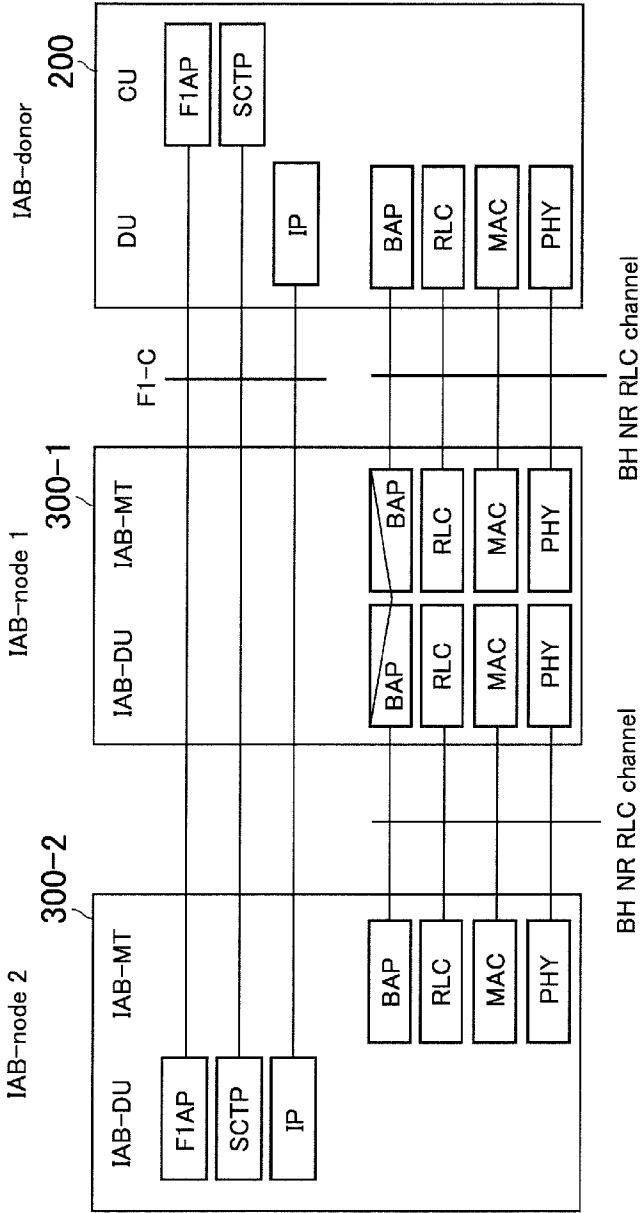
[図6]



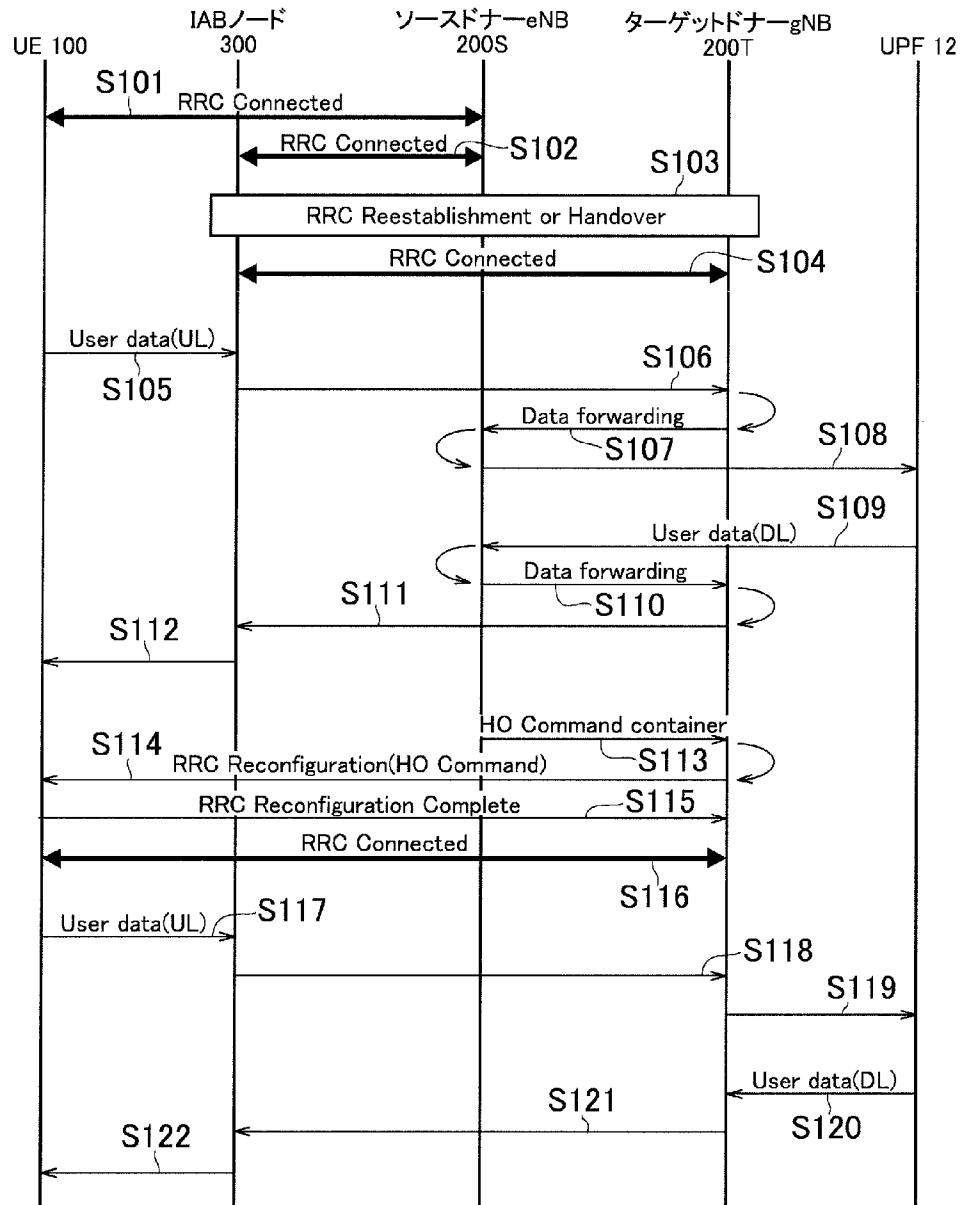
[図7]



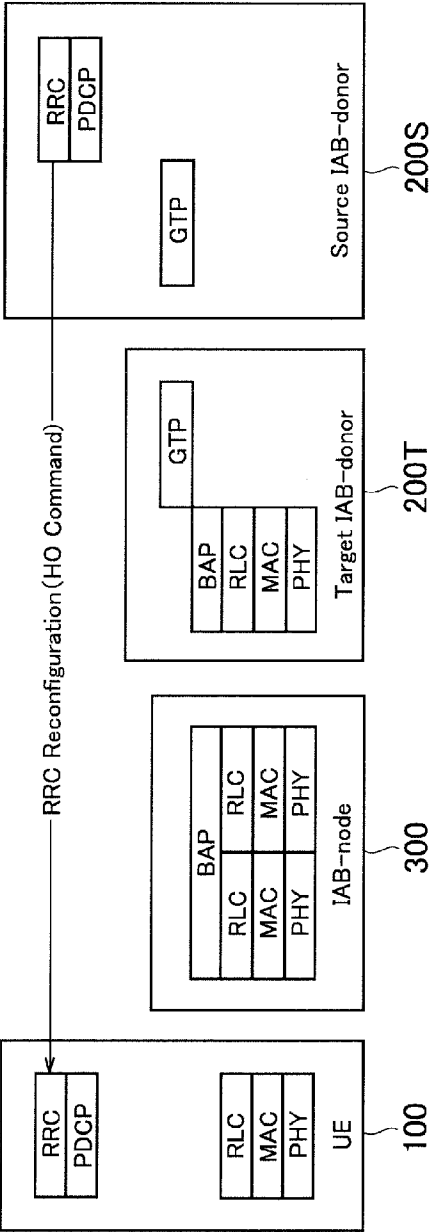
[図8]



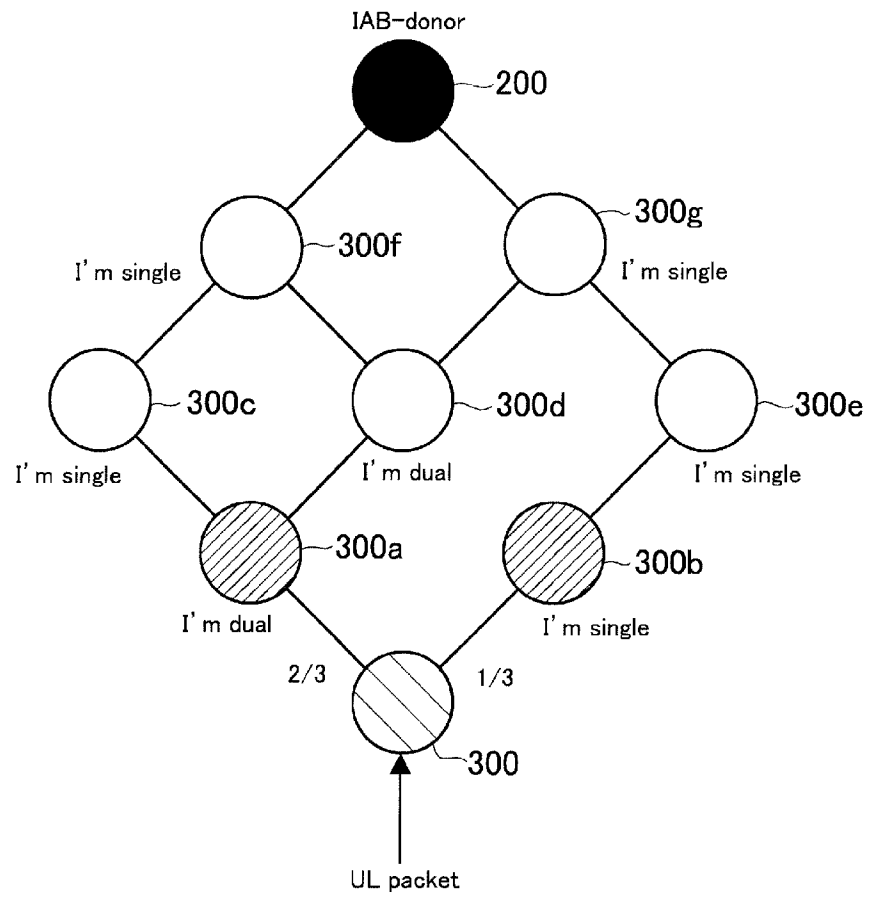
[図9]



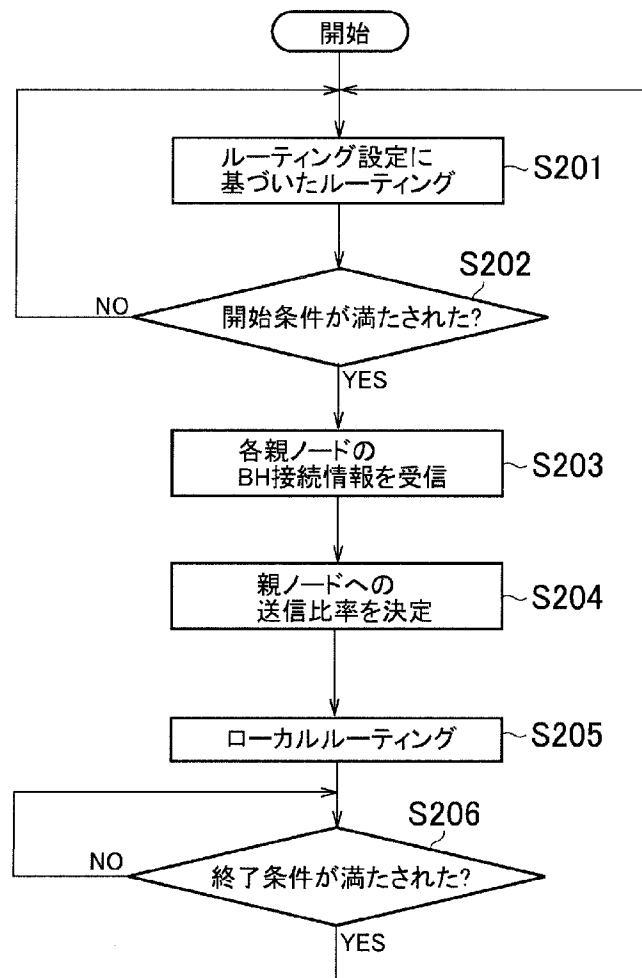
[図10]



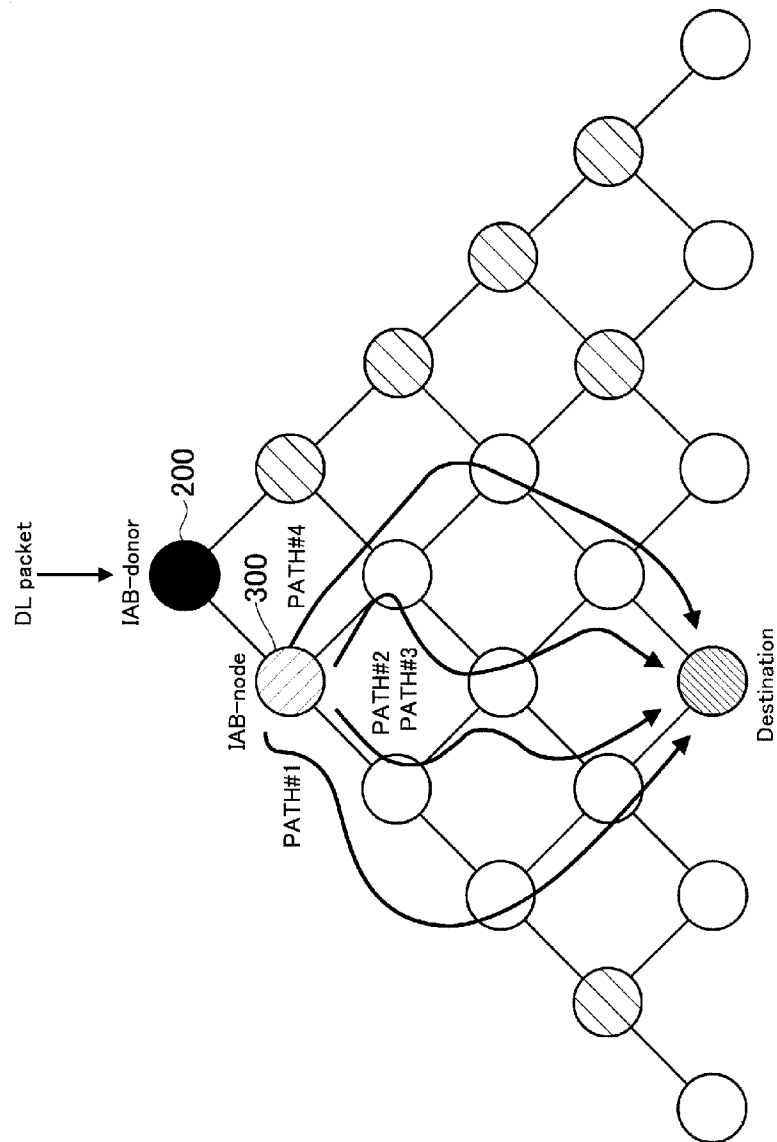
[図11]



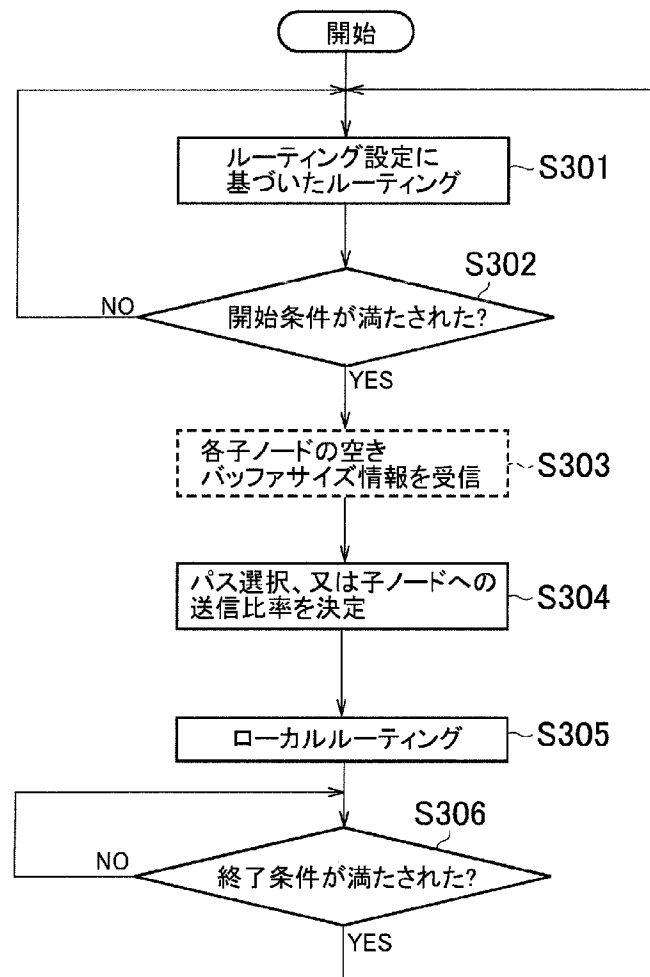
[図12]



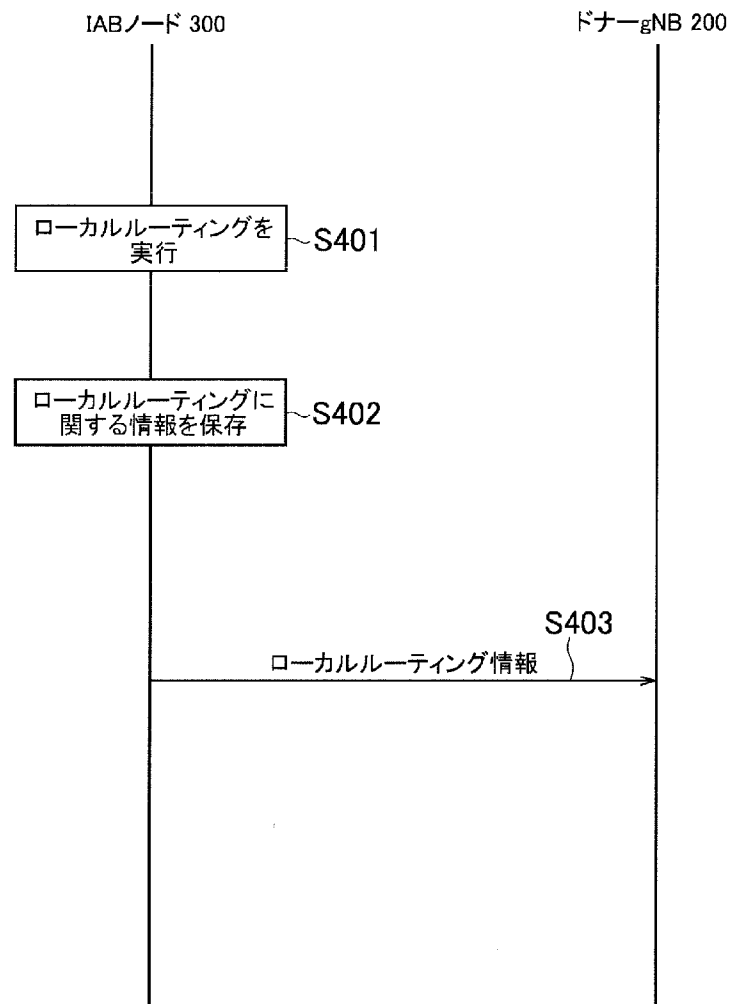
[図13]



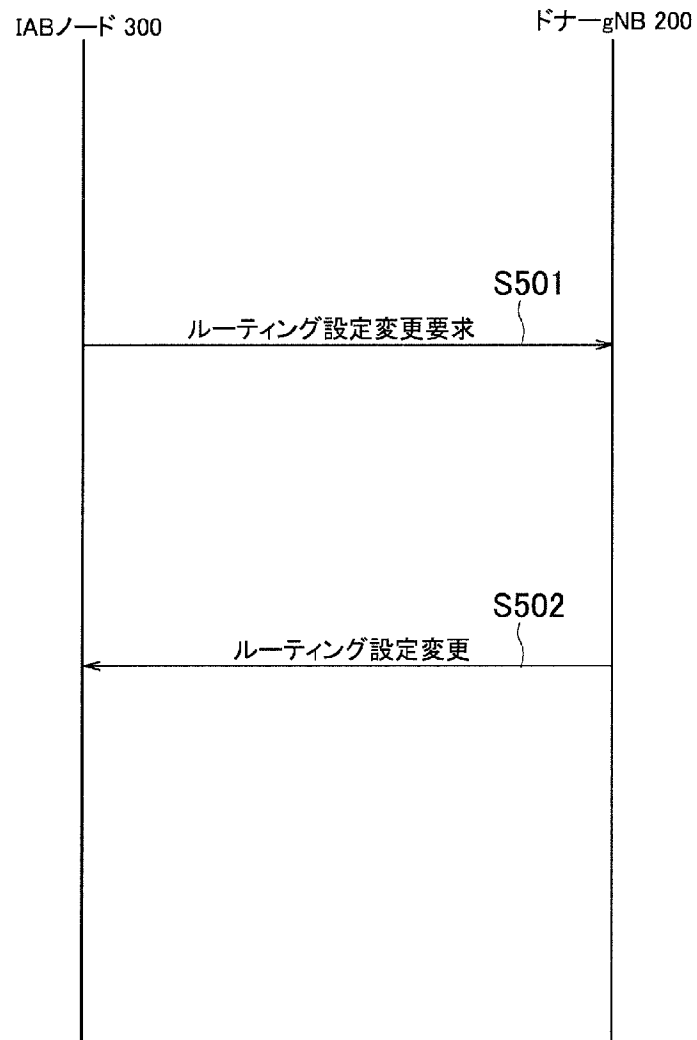
[図14]



[図15]



[図16]



[図17]

- **Type 1 – “Plain” notification**: Indication that BH link RLF is detected by the child IAB-node.
- **Type 2 – “Trying to recover”**: Indication that BH link RLF is detected, and the child IAB-node is attempting to recover from it.
- **Type 3 – “BH link recovered”**: Indication that the BH link successfully recovers from RLF.
- **Type 4 – “Recovery failure”**: Indication that the BH link RLF recovery failure occurs.
- **Type 4x – “Indicating child nodes to perform RLF procedure”**: it is implementation when the parent sending this indication, and the child node should perform RLF related procedure when receiving this indication.

[图18]

The following technical comments were made on options 1 to 4:

- **Option 1:** Pre-configuration of potential recovery nodes, e.g., using CHO.

It was pointed out, however, that cell selection was not limited to CHO candidates, and therefore, CHO would not completely solve the problem. Nevertheless, there was support for this option since it is off-the-shelf and at least alleviates the problem.

- **Option 2:** Additional DL indications for declaration and revocation of BH RLF.

Some companies had doubts that this option would solve the problem. One company pointed out that upon reception of the RLF indication, the child would have to remove IAB-support indicator in SIB so that the DU is not selected as parent.

- **Option 3:** Configuration of IAB-node with downstream topology.

There was little support for this option. Some companies pointed out that it had some similarity to option 1.

- **Option 4:** Nothing needed since RRC Reestablishment will fail if there is no BH connectivity.

There was support for this option especially since it does not require any further work.

Other options proposed

- **Option 5:** OAM-based solution

The rapporteur stresses that this is not a viable option when the CU manages the topology. In this case, the OAM has no clue about the IAB-node's sub-topology. Therefore, this option will not be considered.

Several companies stressed the urgency for timely completion of the WI, and to move further topology adaptation issues to Rel-17.

Rapporteur's view:

Many companies were in favor of options 1 and 4. These options do not require any specification effort. There was not enough support for any other option. The topic can be discussed again in Rel-17.

No further action is taken on this topic in Rel-16.

[図19]

	Modification of PDCP protocol/procedures	Rerouting of PDCP PDUs buffered on intermediate IAB-nodes	Introducing UL status delivery
Applicable to Rel-15 UEs	No	Yes	Yes
Signaling overhead	Yes New signaling for triggering data retransmission	Yes New signaling for either deciding whether to discard the buffered data or configuring the forwarding path for the buffered data on the old route.	Yes New signaling for confirming data reception and/or triggering data retransmission.
Support of lossless delivery of UL data	Yes	No	Yes

[図20]

Solution	Descriptions
C-1	Access IAB node delays the sending of RLC ACKs to UE until a confirmation of reception at IAB donor [3, 4, 7]. When PDCP data recovery / PDCP re-establishment is triggered by RRC, UE retransmits all the PDCP SDUs for which the successful delivery has not been confirmed by lower layers as in the current PDCP specification. C-1 would need UL status report from IAB donor to access IAB node. This could be UE bearer specific due to its end to end nature.
C-2	Access IAB node delays the sending of RLC ACKs to UE until a confirmation of reception at its parent node, and the parent node should also delay the sending of RLC ACKs to its child node until a confirmation of reception at its parent node, and so on [4]. When PDCP data recovery / PDCP re-establishment is triggered by RRC, UE retransmits all the PDCP SDUs for which the successful delivery has not been confirmed by lower layers as in the current PDCP specification. C-2 would need some enhancements towards RLC ACK/NACK operation between IAB nodes, e.g. with hop by hop RLC ARQ, BH RLC channels multiplex data from many UEs, potentially being served by different downstream IAB nodes. This may lead to stalling RLC ACKs for some UEs based on data being not confirmed for other UEs.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/029108

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 16/26**(2009.01)i

FI: H04W16/26

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2020/064861 A1 (SONY CORPORATION) 02 April 2020 (2020-04-02) page 10, line 19 to page 11, line 21, page 12, line 35 to page 16, line 26, page 20, lines 32-39, fig. 6A, 6B, 10	1-5, 11, 12
Y	US 2019/0223078 A1 (SIROTKIN, Alexander et al.) 18 July 2019 (2019-07-18) paragraphs [0106], [0107]	1-5, 11, 12
Y	JP 2000-004469 A (NEC CORP.) 07 January 2000 (2000-01-07) paragraphs [0016], [0029]-[0034]	1-5, 11, 12
A	JP 2014-500662 A (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 09 January 2014 (2014-01-09) paragraphs [0076], [0082]	6, 7
Y	JP 2018-533311 A (SONY CORP.) 08 November 2018 (2018-11-08) paragraphs [0004], [0046], [0115]-[0119], fig. 4, 8	8-10
Y	JP 2015-084601 A (KYOCERA CORP.) 30 April 2015 (2015-04-30) paragraph [0005]	8-10

☒ 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 2021

Date of mailing of the international search report

26 October 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/029108

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-096247 A (NTT DOCOMO, INC.) 25 March 2004 (2004-03-25) paragraphs [0036], [0040], [0041]	10
A	Sony. Routing details in IAB [online], 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #107bis R2-1913295, [retrieved on 26 August 2021], Internet <URL: https://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG2_RL2/TSGR2_107bis/Docs/R2-1913295.zip >, 03 October 2019, pp. 1-3 chapter 1, sections 2.1, 2.2, 2.3	1-5, 11, 12
P, A	Kyocera. Initial consideration of topology adaptation enhancements for eIAB [online], 3GPP TSG-RAN WG2 #111-e R2-2007773, [retrieved on 26 August 2021], Internet <URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_111-e/Docs/R2-2007773.zip >, 07 August 2020, pp. 1-9 entire text, all drawings	1-5, 11, 12

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

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

Document 1: WO 2020/064861 A1 (SONY CORPORATION) 02 April 2020 (2020-04-02), page 10, line 19 to page 11, line 21, page 12, line 35 to page 16, line 26, page 20, lines 32-39, fig. 6A, 6B, 10 (Family: none)

(Invention 1) Claims 1-5, 11, and 12

Claims 1-5, 11, and 12 are classified as invention 1 due to having the special technical feature of "a communication control method used by a cellular communication system, the communication control method including: a relay node for performing data relay to a plurality of relay destination nodes from a relay source node selecting a data relay destination from among the plurality of relay destination nodes by following a routing setting set from a donor base station; and the relay node performing, when a predetermined condition is satisfied, local routing for selecting the data relay destination without following the routing setting, wherein the predetermined condition includes a condition that a failure occurrence notification has been received from any of the plurality of relay destination nodes."

(Invention 2) Claims 6 and 7

Claims 6 and 7 share, with claim 1 classified as invention 1, the technical feature of a "communication control method used by a cellular communication system" comprising a "relay node" and a "donor base station." However, this technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the content disclosed in document 1 (see page 10, line 19 to page 11, line 21, page 12, line 35 to page 16, line 26, fig. 6A-6B, 10, etc. For example, a NR (new radio) wireless communication system being composed of a plurality of IAB (integrated access and backhaul) nodes; among the plurality of IAB, the plurality of parent nodes operating as relay nodes or the plurality of child nodes correspond to the "relay node," and the gNB etc. of the IAB donor corresponds to the "donor base station"), and thus this technical feature cannot be said to be a special technical feature. Additionally, there are no other same or corresponding special technical features between these inventions.

Further, claims 6 and 7 are not dependent on claim 1. In addition, claims 6 and 7 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Thus, claims 6 and 7 cannot be classified as invention 1.

Claims 6 and 7 are classified as invention 2 due to having the special technical feature of "a communication control method, including: a relay node having a user device under control performing connection switching from a first donor base station to a second donor base station; continuing a RRC (radio resource control) connection between the user device and the first donor base station via the second donor base station, even if the connection switching is performed; and the first donor base station using the RRC connection to transmit, to the user device via the second donor base station, a handover instruction instructing a handover to the second donor base station."

(Invention 3) Claims 8-10

Claims 8-10 share, with claim 1 classified as invention 1 and claim 6 classified as invention 2, the technical feature of a "communication control method used by a cellular communication system" comprising a "relay node." However, this technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the content disclosed in document 1, and thus this technical feature cannot be said to be a special technical feature. Additionally, there are no other same or corresponding special technical features among these inventions.

Furthermore, claims 8-10 are not dependent claims of claim 1 or 6. Moreover, claims 8-10 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1 or 2.

Thus, claims 8-10 cannot be classified as invention 1 or 2.

Claims 8-10 are classified as invention 3 due to having the special technical feature of "a communication control method, including: a relay node for performing data relay to a plurality of relay destination nodes from a relay origin node receiving capacity information relating to data relay capacity of a target relay node included in the plurality of relay destination nodes; and the relay node controlling the data relay on the basis of the capacity information."

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/029108**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/029108

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/064861	A1	02 April 2020	(Family: none)	
US	2019/0223078	A1	18 July 2019	(Family: none)	
JP	2000-004469	A	07 January 2000	(Family: none)	
JP	2014-500662	A	09 January 2014	US 2012/0314569 A1 paragraphs [0084], [0090] WO 2012/061680 A2 EP 2922335 A1 CN 202634702 U KR 10-2013-0095786 A	
JP	2018-533311	A	08 November 2018	US 2018/0343598 A1 paragraphs [0004], [0061], [0120]-[0124], fig. 4, 8 WO 2017/076177 A1 EP 3373652 A1 CN 106686674 A KR 10-2018-0080272 A	
JP	2015-084601	A	30 April 2015	(Family: none)	
JP	2004-096247	A	25 March 2004	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 16/26(2009.01)i FI: H04W16/26														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04W4/00-99/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y	WO 2020/064861 A1 (SONY CORPORATION) 02.04.2020 (2020-04-02) 第10頁第19行-第11頁第21行、第12頁第35行-第16頁第26行、第20頁第32-39行、 図6A-6B, 10	1-5, 11, 12												
Y	US 2019/0223078 A1 (SIROTKIN, Alexander et al.) 18.07.2019 (2019-07-18) 段落[0106]-[0107]	1-5, 11, 12												
Y	JP 2000-004469 A (日本電気株式会社) 07.01.2000 (2000-01-07) 段落[0016], [0029], [0034]	1-5, 11, 12												
A	JP 2014-500662 A (インターディジタル パテント ホールディングス インコーポ レイテッド) 09.01.2014 (2014-01-09) 段落[0076], [0082]	6, 7												
Y	JP 2018-533311 A (ソニー株式会社) 08.11.2018 (2018-11-08) 段落[0004], [0046], [0115]-[0119], 図4, 8	8-10												
Y	JP 2015-084601 A (京セラ株式会社) 30.04.2015 (2015-04-30) 段落[0005]	8-10												
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 15.10.2021	国際調査報告の発送日 26.10.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 田部井 和彦 5J 4778 電話番号 03-3581-1101 内線 3534													

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-096247 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 25.03.2004 (2004 - 03 - 25) 段落[0036], [0040], [0041]	10
A	Sony, Routing details in IAB [online], 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #107bis R2-1913295, [検索日 2021.08.26], インターネット <URL: https://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG2_RL2/TSGR2_107bis/Docs/R2-1913295.zip >, 2019.10.03, pp.1-3 第1章、第2.1節、第2.2節、第2.3節	1-5, 11, 12
P, A	Kyocera, Initial consideration of topology adaptation enhancements for eIAB [online], 3GPP TSG-RAN WG2 #111-e R2-2007773, [検索日 2021.08.26], Internet<URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_111-e/Docs/R2-2007773.zip >, 2020.08.07, pp.1-9 全文、全図	1-5, 11, 12

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

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

文献1：W0 2020/064861 A1 (SONY CORPORATION) 02.04.2020(2020-04-02) 第10頁第19行-第11頁第21行、第12頁第35行-第16頁第26行、第20頁第32-39行、図6A-6B, 10（ファミリーなし）

（発明1）請求項1-5、11、12

請求項1-5、11、12は、「セルラ通信システムで用いる通信制御方法であって、中継元ノードから複数の中継先ノードへデータ中継を行う中継ノードが、ドナー基地局から設定されたルーティング設定に従って前記複数の中継先ノードの中からデータ中継先を選択することと、前記中継ノードが、所定条件が満たされた場合、前記ルーティング設定に従わずに前記データ中継先を選択するローカルルーティングを実行することと、を有し、前記所定条件は、前記複数の中継先ノードのいずれかから障害発生通知を受信したという条件を含む通信制御方法。」という特別な技術的特徴を有しているので、発明1に区分する。

（発明2）請求項6、7

請求項6、7は、発明1に区分された請求項1と、「中継ノード」と「ドナー基地局」を備えた「セルラ通信システムで用いる通信制御方法」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして（第10頁第19行-第11頁第21行、第12頁第35行-第16頁第26行、図6A-6B, 10などを参照。例えば、NR（New Radio）の無線通信システム（wireless communication system）が複数のIAB（Integrated Access and Backhaul）ノードから構成されること、当該複数のIABの内、リレーノード（relay node）として動作する複数の親ノード（parent node）又は複数の子ノード（child node）が「中継ノード」に相当し、IABドナーのgNBなどが「ドナー基地局」に相当する。）、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項6、7は、請求項1の従属請求項ではない。また、請求項6、7は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項6、7は発明1に区分できない。

そして、請求項6、7は、「配下にユーザ装置を有する中継ノードが、第1ドナー基地局から第2ドナー基地局への接続切替を行うことと、前記接続切替を行っても、前記ユーザ装置と前記第1ドナー基地局との間のRRC（Radio Resource Control）接続を前記第2ドナー基地局経由で継続することと、前記第1ドナー基地局が、前記RRC接続を用いて、前記第2ドナー基地局へのハンドオーバーを指示するハンドオーバー指令を前記第2ドナー基地局経由で前記ユーザ装置に送信することと、を有する通信制御方法。」という特別な技術的特徴を有しているので、発明2に区分する。

（発明3）請求項8-10

請求項8-10は、発明1に区分された請求項1及び発明2に区分された請求項6と、「中継ノード」を備えた「セルラ通信システムで用いる通信制御方法」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項8-10は、請求項1及び6の従属請求項ではない。また、請求項8-10は、発明1又は2に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項8-10は発明1又は2のいずれにも区分できない。

そして、請求項8-10は、「中継元ノードから複数の中継先ノードへデータ中継を行う中継ノードが、前記複数の中継先ノードに含まれる対象中継ノードのデータ中継容量に関する容量情報を受信することと、前記中継ノードが、前記容量情報に基づいて前記データ中継を制御することと、を有する通信制御方法。」という特別な技術的特徴を有しているので、発明3に区分する。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

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

追加調査手数料の異議の
申立てに関する注意

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

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/029108

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2020/064861	A1	02.04.2020	(ファミリーなし)	
US	2019/0223078	A1	18.07.2019	(ファミリーなし)	
JP	2000-004469	A	07.01.2000	(ファミリーなし)	
JP	2014-500662	A	09.01.2014	US 2012/0314569	A1
				段落[0084],[0090]	
				WO 2012/061680	A2
				EP 2922335	A1
				CN 202634702	U
				KR 10-2013-0095786	A
JP	2018-533311	A	08.11.2018	US 2018/0343598	A1
				段落[0004],[0061],[0120]-	
				[0124], 図4, 8	
				WO 2017/076177	A1
				EP 3373652	A1
				CN 106686674	A
				KR 10-2018-0080272	A
JP	2015-084601	A	30.04.2015	(ファミリーなし)	
JP	2004-096247	A	25.03.2004	(ファミリーなし)	