

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7634979号  
(P7634979)

(45)発行日 令和7年2月25日(2025.2.25)

(24)登録日 令和7年2月14日(2025.2.14)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 4 W 24/04 (2009.01)	H 0 4 W 24/04	
H 0 4 W 92/20 (2009.01)	H 0 4 W 92/20	1 1 0
H 0 4 W 76/30 (2018.01)	H 0 4 W 76/30	

請求項の数 12 (全14頁)

(21)出願番号	特願2020-203654(P2020-203654)	(73)特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	令和2年12月8日(2020.12.8)	(74)代理人	110003281 弁理士法人大塚国際特許事務所
(65)公開番号	特開2022-91001(P2022-91001A)	(72)発明者	前田 陽一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(43)公開日	令和4年6月20日(2022.6.20)	審査官	望月 章俊
審査請求日	令和5年12月5日(2023.12.5)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信装置、通信装置の制御方法、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器と基地局との間のリンクを中継するノードとして機能する通信装置であって、前記通信装置が第1の基地局と接続されている場合に、前記通信装置が接続する基地局を前記第1の基地局から第2の基地局へ切り替えるか否かを決定する決定手段と、

前記決定手段により前記ユーザ機器と接続する基地局を前記第2の基地局へ切り替えることが決定された場合に R R C (Radio Resource Control) C o n n e c t e d の状態の前記ユーザ機器に対して R R C R e l e a s e メッセージを送信する送信手段と、を有することを特徴とする通信装置。

【請求項2】

前記リンクにおいて、前記第1の基地局と前記通信装置との間の他のノードとして機能する第1の他の通信装置との間で無線リンク障害(R L F)を検出する検出手段と、

前記検出手段により前記 R L F が検出された場合に、前記リンクとは別のリンクにおけるノードとして機能する第2の他の通信装置との接続を確立する第1の接続制御手段と、前記第2の他の通信装置との接続を確立後に、前記第2の他の通信装置から、前記第2の他の通信装置が接続される基地局の情報を取得する取得手段とを更に有し、

前記取得手段により前記第2の他の通信装置が前記第2の基地局と接続されることを示す情報が取得された場合に、前記決定手段は、前記ユーザ機器と基地局との接続を第2の基地局へ切り替えることを決定することを特徴とする請求項1に記載の通信装置。

【請求項3】

前記第 2 の他の通信装置が接続される基地局の情報は、物理セル識別子 ( P C I ) であることを特徴とする請求項 2 に記載の通信装置。

【請求項 4】

前記通信装置と前記第 1 の基地局との間のリンクにおける、前記通信装置において測定された受信信号の強度または品質を示す測定レポートを前記第 1 の基地局へ送信する手段と、

前記測定レポートを送信することに応答して、前記第 1 の基地局から再構成メッセージを受信する受信手段と、を更に有し、

前記決定手段は、前記再構成メッセージにより、前記ユーザ機器と接続する基地局を前記第 2 の基地局へ切り替えることが認識された場合に、前記ユーザ機器と基地局との接続を第 2 の基地局へ切り替えることを決定することを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

10

【請求項 5】

前記送信手段は、所定のメッセージを送信することにより、前記ユーザ機器に対して R R C 接続を解放することを要求することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 6】

前記所定のメッセージには、前記ユーザ機器に対して優先接続する周波数の情報が付加されることを特徴とする請求項 5 に記載の通信装置。

【請求項 7】

前記送信手段により前記ユーザ機器に対して前記 R R C R e l e a s e メッセージが送信された後に、前記第 2 の基地局との接続を確立する第 2 の接続制御手段と、

20

前記第 2 の接続制御手段により前記第 2 の基地局との接続が確立された場合に、前記ユーザ機器に対して、前記第 2 の基地局との接続が確立されたことを通知する通知手段と、を更に有することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 8】

ノードとして機能する他の通信装置を介して基地局と接続する通信装置であって、

第 1 の基地局と接続されている前記他の通信装置と R R C ( Radio Resource Control ) 接続されている R R C \_ C O N N E C T E D の状態で、前記第 1 の基地局から第 2 の基地局へ接続を変更することを決定した前記他の通信装置から、R R C R e l e a s e メッセージを受信する受信手段と、

30

前記受信手段により前記 R R C R e l e a s e メッセージを受信した場合に、前記通信装置の状態を R R C \_ C O N N E C T E D から、R R C \_ I D L E にする状態遷移手段と、

前記 R R C \_ I D L E の状態で、前記他の通信装置を検出し接続を開始する接続制御手段と、

を有することを特徴とする通信装置。

【請求項 9】

前記受信手段により、前記他の通信装置から、前記他の通信装置が前記第 2 の基地局との接続を確立したことを示す情報が受信された場合に、前記接続制御手段は、前記他の通信装置を検出して接続を開始することを特徴とする請求項 8 に記載の通信装置。

40

【請求項 10】

ユーザ機器と基地局との間のリンクを中継するノードとして機能する通信装置の制御方法であって、

前記通信装置が第 1 の基地局と接続されている場合に、前記通信装置が接続する基地局を前記第 1 の基地局から第 2 の基地局へ切り替えるか否かを決定する決定工程と、

前記決定工程において前記ユーザ機器と接続する基地局を前記第 2 の基地局へ切り替えることが決定された場合に、R R C ( Radio Resource Control ) C O N N E C T E D の状態の前記ユーザ機器に対して R R C R e l e a s e メッセージを送信する送信工程と、

を有することを特徴とする制御方法。

50

## 【請求項 1 1】

ノードとして機能する他の通信装置を介して基地局と接続する通信装置の制御方法であって、

第 1 の基地局と接続されている前記通信装置と R R C (Radio Resource Control) 接続されている R R C \_ C O N N E C T E D の状態で、前記第 1 の基地局から第 2 の基地局へ接続を変更することを決定した前記他の通信装置から、R R C R e l e a s eメッセージを受信する受信工程と、

前記受信工程において前記 R R C R e l e a s eメッセージが受信された場合に、前記通信装置の状態を R R C \_ C O N N E C T E D から、R R C \_ I D L E にする状態遷移工程と、

前記 R R C \_ I D L E の状態で、前記他の通信装置を検出し接続を開始する接続工程と、を有することを特徴とする制御方法。

## 【請求項 1 2】

コンピュータを、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の通信装置として機能させるためのプログラム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、無線通信技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

3 G P P (3rd Generation Partnership Project) において、バックホール (Backhaul) 用の通信技術として I A B (Integrated Access and Backhaul) の規格化が進んでいる。I A B 技術は、基地局とユーザ機器 (U E (User Equipment)) との間のアクセス通信に用いられる 2 8 G H z 帯等のミリ波無線通信を、バックホール通信として同時に利用する技術である (特許文献 1)。I A B 技術を用いたバックホール通信においては、I A B ノードと呼ばれる中継機器が、基地局である I A B ドナーからの通信をミリ波通信により中継する。I A B 技術を用いることで、従来の光ファイバーなどによる有線通信と比較して、低コストでエリアのカバレッジを広げることができる。

## 【0003】

I A B 技術を用いた場合、バックホール通信において無線リンク障害 (B H R L F (Backhaul Radio Link Failure)) が発生し、I A B ノード間の接続が切れることで通信が中断する場合がある。B H R L F が発生した場合、I A B ノードは、接続可能な他の I A B ノードへ接続を切り替え、バックホール通信を再確立することで通信を復旧することができる。また、B H R L F の発生以外の場合でも、I A B ノード間の通信品質の劣化などの影響によって、既に確立しているルートの変更が必要となるケースが発生しうる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【文献】特表 2 0 1 9 - 5 3 4 6 2 5 号公報

【文献】国際公開第 2 0 1 7 / 0 7 8 1 4 3 号

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

I A B ノードは、接続する I A B ノードを切り替える際に、切り替え前に接続を確立していた I A B ドナー (旧 I A B ドナー) とは異なる I A B ドナー (新 I A B ドナー) と接続を確立中の I A B ノードへ接続する場合がある。その場合、I A B ノードは、旧 I A B ドナーと接続していた動作中の D U (Distributed Unit) を停止し、新 I A B ドナーとの接続用に新たに D U を起動する。新たに起動した D U は新 I A B ドナーとの接続を確立し、通信を復旧する。

10

20

30

40

50

## 【0006】

一方で、当該IABノードに接続していたUEにおいては、IABノードのDUが停止されたことによるIABノードとの接続停止を検出後、RLF検出タイマを開始する。UEはRLF検出タイマ満了後にRRC(Radio Resource Control)状態をRRC\_IDLEに遷移し、IABノードへの再接続処理を開始してIABノードとの接続を再確立する。

## 【0007】

ここで、UEにおいてRLF検出タイマが満了する前に、IABノードにおいて新IABドナーとの接続が確立した場合を考える。この場合、IABノード側は新IABドナーとの通信が可能な状態になっているにも関わらず、UEはRLF検出タイマ満了までIABノードに再接続できない。すなわち、IABノードが接続するIABドナーの切り替えを完了した場合にUEが速やかにデータ通信を再開できず、ユーザの使い勝手が低下するという課題があった。

10

## 【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、無線リンク障害発生から通信の再開を迅速に行うための技術を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

上記目的を達成するための一手段として、本発明の通信装置は以下の構成を有する。すなわち、ユーザ機器と基地局との間のリンクを中継するノードとして機能する通信装置であって、前記通信装置が第1の基地局と接続されている場合に、前記通信装置が接続する基地局を前記第1の基地局から第2の基地局へ切り替えるか否かを決定する決定手段と、前記決定手段により前記ユーザ機器と接続する基地局を前記第2の基地局へ切り替えることが決定された場合にRRC(Radio Resource Control) CONNECTEDの状態の前記ユーザ機器に対してRRC Releaseメッセージを送信する送信手段と、を有する。

20

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明によれば、無線リンク障害発生から通信の再開を迅速に行うための技術が提供される。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0011】

【図1】通信装置のハードウェア構成例を表すブロック図である。

【図2】通信装置の機能構成例を表すブロック図である。

【図3】通信システムの構成例を示す。

【図4】第一の実施形態によるIABノードにより実行される処理を示すフローチャートである。

【図5】UEにより実行される処理を示すフローチャートである。

【図6】第一実施形態における通信シーケンスである。

【図7】第二の実施形態によるIABノードにより実行される処理を示すフローチャートである。

40

【図8】第二実施形態における通信シーケンスである。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0012】

以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

## 【0013】

50

[ 第一の実施形態 ]

( 通信システムの構成 )

図 3 に、本実施形態における通信システムの構成例を示す。UE ( User Equipment ( ユーザ機器 ) ) 307 は、IAB ( Integrated Access and Backhaul ) ノード 305 により管理されるセルエリア 306 内に位置し、IAB ノード 305 と接続することが可能である。本実施形態において、バックホールネットワークの経路 ( アダプテーション層ルート ) は IAB ドナーが管理する。例えば図 3 においては、IAB ドナー 311 は、UE 307 までの IAB ノード 301、303、305 から構成されるルート A を管理する。また、IAB ドナー 312 は、UE 307 までの IAB ノード 302、304、305 から構成されるルート B を管理する。

10

【 0014 】

また、ルート上の各ノードにおいてルーティング情報を含むルーティングテーブルが設定されており、当該ルーティングテーブルは IAB ドナーにより設定される。なお、ルーティング情報には、宛先アドレス、パケットが転送されるネクストホップノード、BH ( Backhaul ) リンク、または BH RLC ( Radio Link Control ) チャネル、コストの測定基準が含まれる。図 3 では、各ルートにおいて 1 つの IAB ノードは IAB ドナーに接続され、IAB ドナーは CN ( Core Network ) 310 に接続される。

【 0015 】

図 3 において、IAB ドナー 311 配下の IAB ノード 305 と IAB ノード 303 間において BH RLF ( Backhaul Radio Link Failure ) が発生した場合、IAB ノード 305 は、接続する IAB ノード ( 親 ( parent ) ノード ) の移行が必要となる。IAB ノード 305 は、近隣セルの IAB ノード 304 を検知して新規バックホールリンクを設定し、新規ルート ( IAB ドナー 312 ~ IAB ノード 302 ~ IAB ノード 304 ~ IAB ノード 305 ) を確立する。その場合に、IAB ノード 305 とルート確立する IAB ドナーは、IAB ドナー 311 から IAB ドナー 312 に切り替わるため、IAB ノード 305 を含む下流 IAB ノードと、そのノードにアクセスする全 UE はハンドオーバー処理が必要となる。

20

【 0016 】

IAB ドナーを切り替える場合、IAB ノード 305 は、旧 IAB ドナー ( IAB ドナー 311 ) と接続していた動作中の DU ( Distributed Unit ) を停止し、新 IAB ドナー ( IAB ドナー 312 ) との接続用に新たに DU を起動する。IAB ノード 305 と各 IAB ドナーとの制御は以下の通りである。IAB ドナー 311 と IAB ノード 305 は、他の IAB ノードを中継して、F1 - C アソシエーションと F1 - U トンネルで接続しているが、BH RLF により新規ルート確立した場合、IAB ドナー 312 と IAB ノード 305 は、新規 F1 - C アソシエーションと F1 - U トンネルで接続することになる。この処理により、IAB ノード 305 の DU の接続先が IAB ドナー 311 から IAB ドナー 312 に更新される。IAB ドナー 312 は、新規ルートの確立によりルーティング情報を更新するため、各 IAB ノードの IP アドレスが更新される。

30

【 0017 】

( 通信装置の構成 )

図 1 は、本実施形態における通信装置 ( UE ( ユーザ機器 )、IAB ノード ) のハードウェア構成の一例を表すブロック図である。制御部 101 は、記憶部 102 に記憶される制御プログラムを実行することにより通信装置全体を制御する。記憶部 102 は、制御部 101 が実行する制御プログラムと、セル情報 ( 基地局情報 ) や接続端末情報、IAB のルーティング情報等の各種情報を記憶する。後述する各種動作は、記憶部 102 に記憶された制御プログラムを制御部 101 が実行することにより行われうる。無線通信部 103 は、3GPP ( 3rd Generation Partnership Project ) 規格に準拠する LTE ( Long Term Evolution )、5G 等のセルラー網通信を行うための制御を行う。なお、無線通信部 103 は、IEEE 802.11 シリーズの規格に準拠する通信を行うための制御を行うように構成されてもよい。アンテナ制御部 104 は、無線通信部 103 による無線通信

40

50

のためのアンテナ 105 を制御する。アンテナ 105 は、MIMO (Multi-Input Multi-Output) 通信等を実現するために複数本備えてもよい。

#### 【0018】

図2は、本実施形態における通信装置 (UE (ユーザ機器)、IABノード) の機能構成の一例を表すブロック図である。図2(a) はIABノードの機能構成例を示す。図2(a) において、送受信部201は、通信相手装置との間で、無線通信部103、アンテナ制御部104、アンテナ105 (図1) を介してメッセージ (フレーム/パケット) を送受信する。また、送受信部201は、メッセージの生成処理 (送信時) や解析処理 (受信時) を行ってもよい。接続制御部202は、通信相手装置との接続制御を行う。接続制御部202は、例えば、送受信部201を介して、通信相手装置との間で接続の確立・解放の要求を行うことができる。RLF検出部203は、通信相手装置との間で発生する物理層の無線障害を検出 (検知) する。切替決定部204は、通信ルートの変更起因する、接続するIABドナーの切り替えを決定する。測定部205は、通信相手装置からの受信信号の強度および/または品質 (RSSI (受信信号強度 (Received Signal Strength Indicator/Indication))、RSRQ (参照信号受信品質 (Reference Signal Received Quality))、RSRP (参照信号受信電力 (Reference Signal Received Power))、SINR (信号対干渉雑音比) 等) を測定 (導出) する。

10

#### 【0019】

図2(b) はUEの機能構成例を示す。図2(b) において、送受信部211は、通信相手装置との間で、無線通信部103、アンテナ制御部104、アンテナ105 (図1) を介してメッセージ (フレーム/パケット) を送受信する。また、送受信部211は、メッセージの生成処理 (送信時) や解析処理 (受信時) を行ってもよい。接続制御部212は、通信相手装置との接続制御を行う。接続制御部202は、例えば、送受信部211を介して、通信相手装置との間で接続の確立・解放の要求を行うことができる。状態制御部213は、UEの状態遷移を含む、状態の制御を行う。

20

#### 【0020】

(IABノードの処理)

続いて、IABドナー切り替え有無に伴うIABノードの処理について説明する。図4は、本実施形態によるIABノードにより実行される処理を示すフローチャートである。ここでは、図3のような通信システムにおけるIABノード305により実行される処理として説明する。また、IABノード305は、UE307とRRC (Radio Resource Control) 接続されているものとする。

30

#### 【0021】

IABノード305のRLF検出部203が、IABノード303との間でBHRLFを検出した場合、接続制御部202は、接続するIABノード (親ノード) を変更する。ここでは、IABノード305の接続制御部202は、新たな親ノード (移行先IABノード) であるIABノード304との間で同期確立、RACH (Random Access Channel) 処理を実施して、接続する。その後、IABノード305の送受信部201は、IABノード304からセル情報を取得する (S401)。例えば、IABノード305は、IABノード304から送信される報知信号に含まれる物理セル識別子 (PCI (Physical Cell Indicator)) を取得する。そして、IABノード305の切替決定部204は、IABノード303から既に取得していたセル情報としてのPCIと比較する。当該比較により、IABノード305の切替決定部204は、親ノードの変更前後で、親ノードが接続するIABドナーが切り替わるか (ルート/セルが異なるか) を判定する。すなわち、移行先IABノードは移行前と異なるIABドナー配下であるかを判定する。

40

#### 【0022】

例えばPCIが一致し、移行先IABノードは移行前と同じIABドナー配下であると決定された場合 (S402でNo)、処理を終了する。一方、例えばPCIが一致せず、移行先IABノードは移行前と異なるIABドナー配下と決定された場合 (S402でYes)、処理はS403へ進む。またこのとき、IABノード305は、UE307にお

50

いてハンドオーバー処理が必要であることを認識する。

【 0 0 2 3 】

S 4 0 3では、I A B ノード 3 0 5の接続制御部 2 0 2は、U E 3 0 7に対して、R R C接続の解放を要求する。当該要求は、接続制御部 2 0 2が、送受信部 2 0 1を介してR R C接続の開放要求メッセージを送信することにより行われうる。R R C接続の開放要求メッセージは、3 G P P仕様で規格化されているR R C R e l e a s eメッセージであってもよい。なお、R R C接続の解放を要求するメッセージには、優先接続する周波数のリストを付加してもよい。これにより、解放後のU Eは、周波数リストで設定された周波数を優先して接続することができる。なお、I A B ノード 3 0 5は、R R C接続の解放を要求する独自のメッセージをU E 3 0 7に送信するなど、他の方法でR R C接続の解放を

10

【 0 0 2 4 】

なお、( S 4 0 3の判定後に) B H R L Fが発生した区間よりも下流にI A B ノード(子ノード)が存在する場合、I A B ノード 3 0 5は、当該子ノードに対して、アクセス中のU Eに対してR R C接続の解放を要求してもよい。また、I A B ノード 3 0 5の接続制御部 2 0 2は、U E 3 0 7等にR R C接続の解放を要求した後に新I A Bドナー(図3の例ではI A Bドナー 3 1 2)との接続を確立した場合に、送受信部 2 0 1を介して新I A Bドナーとの接続が確立されたことを、下位レイヤでU E 3 0 7に通知してもよい。

【 0 0 2 5 】

( U Eの処理)

次に、I A Bドナー切り替え時のU Eの処理について説明する。図5は、本実施形態によるU Eにより実行される処理を示すフローチャートである。ここでは、図3のような通信システムにおけるU E 3 0 7により実行される処理として説明する。また、U E 3 0 7は、I A B ノード 3 0 5とR R C接続されているものとする。

20

【 0 0 2 6 】

なお、以下の説明において、I A B ノード 3 0 5において、旧I A Bドナーとの接続用のD Uを旧D Uと称し、新I A Bドナーとの接続用D Uを新D Uと称する。また、特許文献2に記載されるように、U Eは、コンテキスト情報を再利用して、待ち受け状態であるR R C \_ I D L E (アイドル)状態からR R C \_ C O N N E C T E D (接続)状態に遷移する(基地局とR R C接続する)ことが可能とする。

30

【 0 0 2 7 】

U E 3 0 7の送受信部 2 1 1が、図4のS 4 0 3の処理により、I A B ノード 3 0 5からR R C接続の開放要求メッセージを受信すると、接続制御部 2 1 2は、アクセスしていたI A B ノード 3 0 5の旧D UとのR R C接続を解放する(S 5 0 1)。R R C接続を解放した後、U E 3 0 7の状態制御部 2 1 3は、U E 3 0 7の状態を、R R C \_ C O N N E C T E D状態からI D L E待ち受け状態であるR R C \_ I D L E状態に遷移させる(S 5 0 2)。U Eは待ち受け状態のため、例えば、基地局(本例ではI A B ノード)からの受信電力が一定の基準値を満たすまでは待ち受け状態を維持する。図6を用いて後述するが、U EがR R C \_ I D L E状態にある間、I A B ノード 3 0 5は、D Uセットアップ手順により、新I A BドナーであるI A Bドナー 3 1 2とF 1 - C接続を開始する(図6のF 6 0 9)。当該接続が確立されると、I A B ノード 3 0 5の新D Uは、I A Bドナー 3 1 2と接続完了となるため、U E 3 0 7とアクセス可能な状態となる。

40

【 0 0 2 8 】

I A B ノード 3 0 5の新D UがI A Bドナー 3 1 2と接続完了後、U E 3 0 7の接続制御部 2 1 2は、R R C \_ I D L E状態のため、無線部の問題発生なく、速やかにI A B ノード 3 0 5の新D Uを検出(発見)し、選択する(S 5 0 3)。この後、U E 3 0 7の接続制御部 2 1 2は、I A B ノード 3 0 5の新D Uとの間で、同期確立し、R A C H処理を実施する(S 5 0 4)。なお、U E 3 0 7の送受信部 2 1 1が、I A B ノード 3 0 5から、新I A Bドナー(図3の例ではI A Bドナー 3 1 2)との接続を確立した通知を受信した場合に、U E 3 0 7は、S 5 0 3、S 5 0 4の処理を行うようにしてもよい。

50

## 【 0 0 2 9 】

(通信システムにおける通信シーケンス)

図6は、本実施形態における通信シーケンス図である。UE307はルートAにおいてRRC接続されているものとする。UE307は、ルートAを介して、IABドナー311とデータ通信をする(D601、D602)。IABノード305は、IABノード303との間で物理層の無線障害を検知すると、タイマを起動する。タイマの起動後、タイマ時間(所定時間)内に障害復旧しない場合は、IABノード305は、BHRLFを検出し、宣言する(F601)。

## 【 0 0 3 0 】

IABノード305はバックホールの無線障害により接続先の親ノードを失うが、同期確立、RACH処理を実施して、新たな親ノードとしてのIABノード304に接続する(F602)。当該同期確立、RACH処理は、通常のUEがセルサーチで接続先セルを探し出して接続を行う手順と同様である。IABノード305は、IABドナー切り替えを判定した(S402でYes)後、UE307にRRC接続の解放要求メッセージ(例えば、3GPP仕様で規格化されているRRC Releaseメッセージ)を送信する(F603、S403)。

10

## 【 0 0 3 1 】

UE307は、IABノード305からRRC接続の解放要求メッセージを受信すると、IABノード305の旧DUとのアクセス(RRC接続)解放処理を実行する(F604)。続いてIABノード305は、BHRLFの影響により、DU処理を停止する(F605)。ここで従来方式であれば、UE307はIABノード305の旧DUへアクセス継続するため、無線問題が発生する。従来方式では、UE307は無線問題が発生した場合、無線問題発生時からT1タイマというタイマが起動され、T1タイマ満了時に接続可能なセルに接続を試みるが、セル接続できない場合はRLFを宣言する動作となる。一方、本実施形態では、以下のようにUE307とIABノード305は動作する。

20

## 【 0 0 3 2 】

IABノード305は新IABドナーであるIABドナー312との間で、RRC接続の再確立(RRC-Connection Reestablishment)を開始する(F606)。これにより、IABドナー312は、IABノード302、IABノード304を介してIABノード305との新しいルートBを確立する(F607)。続いてIABノード305は、DUセットアップ手順により、IABドナー312とF1-C接続を開始する(F608)。この結果、IABノード305の新DUは、IABドナー312と接続完了となるため、UE307とアクセス可能な状態となる。

30

## 【 0 0 3 3 】

UE307は、RRC\_IDLE状態(待ち受け)のため、無線部の問題発生なく、速やかにIABノード305のDUを検出(発見)し、選択する(F609)。この後、UE307は、IABノード305との間で同期確立し、RACH処理を実施する(F610)。その後、UE307は、IABドナー312との間でRRC接続の再確立処理を実行する(F611)。RRC接続再確立の処理が完了すれば、UE307は、IABドナー312とのデータ通信を再開できる(D603、D604)。

40

## 【 0 0 3 4 】

その後、IABドナー311は、IABノード305とIABドナー311との間の無線バックホール上で、IABノード303、IABノード301を介して古いアダプテーション層ルートのルートAを解放する。さらに、IABドナー311は、無線バックホール上の旧ルート上のフロントホール間のフォワーディングエントリを解放する(F612)。

## 【 0 0 3 5 】

このように本実施形態によれば、IABノード305はBHRLFを検出するとDU処理を停止し、接続しているUE307に対してRRC接続の解放要求を行う。これにより、UE307は、IABノード305のDUとのアクセス解放処理を行い、その後、IA

50

B ノード 305 が新たな IAB ドナーとのルート確立後に、速やかに IAB ノードの新たな DU ( 接続先が IAB ドナー 312 に更新された DU ) を検出して選択し、接続を開始することが可能となる。結果として、従来方式と比較して、BHRLF 発生後に、UE 307 はより早く IAB ノードと接続し、データ通信を再開することが可能となる。

【0036】

[ 第二の実施形態 ]

次に、第二の実施形態について説明する。本実施形態における通信システムの構成、各通信装置の構成は、第一の実施形態と同様であるため、説明を省略する。

【0037】

( IAB ノードの処理 )

IAB ドナー切り替え有無に伴う IAB ノードの処理について説明する。図 7 は、本実施形態による IAB ノードにより実行される処理を示すフローチャートである。ここでは、図 3 のような通信システムにおける IAB ノード 305 により実行される処理として説明する。

【0038】

IAB ノード 305 の測定部 205 は、受信信号の強度および/または品質 (RSSI 等) を測定する。続いて、IAB ノード 305 の送受信部 201 は、当該測定の情報 (測定情報) を含む測定レポートメッセージを、接続する IAB ノード (親ノード) である IAB ノード 303 に送信する (S701)。送信された測定レポートは、IAB ドナー 311 によって、IAB ドナー 311 から IAB ドナー 312 へのハンドオーバーを行うか否かの判定に用いられる。IAB ドナー 311 は、当該測定レポートに基づいてハンドオーバーを行うと判定した場合、RRC Reconfiguration メッセージ (RRC 再構成メッセージ) を、IAB ノード 303 を介して IAB ノード 305 へ送信する。これらの処理については図 8 を用いて後述する。

【0039】

IAB ノード 305 の切替決定部 204 は、送受信部 201 を介して IAB ノード 303 から RRC Reconfiguration メッセージを受信することにより、IAB ドナーの切り替えを認識した場合 (S702 で Yes)、IAB ドナーの切り替えを決定し、処理は S703 へ進む。S703 の処理は、第一の実施形態で説明した図 4 の S403 と同様の処理のため、説明を省略する。一方、IAB ノード 305 は、RRC Reconfiguration メッセージを所定時間内に受信しなかったこと等により、IAB ドナーの切り替えを認識しなかった場合 (S702 で No)、処理を終了する。

【0040】

( UE の処理 )

IAB ドナー切り替え時の UE の処理については、第一の実施形態で説明した図 5 に示す処理と同様のため、説明を省略する。

【0041】

( 通信システムにおける通信シーケンス )

図 8 は、本実施形態における通信シーケンス図である。UE 307 は、ルート A を介して、IAB ドナー 311 とデータ通信をする (D801、D802)。IAB ノード 305 は、RSSI といった測定情報を含む測定レポートメッセージを、IAB ノード 303 に送信する (F801)。測定レポートメッセージの送信は、所定のタイミングで、または定期的に行われてもよいし、IAB ノード 303 からの要求に応じて行われてもよい。続いて、IAB ノード 303 は、受信した測定レポートメッセージを、RRC 転送メッセージで IAB ドナー 311 に伝達する (F802)。

【0042】

IAB ドナー 311 は、IAB ノード 305 から受信した測定レポートを基に、IAB ノード 303 から IAB ノード 304 へのハンドオーバーを行うかを判定する。ハンドオーバーを行うことを決定した場合、IAB ドナー 311 は、Xn ハンドオーバー要求メッセージを IAB ドナー 312 に送信し、ハンドオーバー準備を開始する。また、ハンドオ

10

20

30

40

50

ーバーの準備は、すべてのアクセスUEとIABノードに対して行われる(F803)。IABドナー312は、ターゲットのIABノード304にUEコンテキストセットアップ(設定)要求メッセージを送信し、MT(Mobile Termination(IABノード上の一つの機能))コンテキストを作成し、1つ以上のベアラを設定する(F804)。IABノード304は、UEコンテキストセットアップ応答メッセージでIABドナー312に応答する(F805)。IABドナー312は、IABドナー311に対してXnハンドオーバー要求応答メッセージで応答する(F806)。

【0043】

IABドナー311は、UEコンテキスト変更要求メッセージをIABノード303に送信する。このメッセージにはIABノード305のMT用に生成されたRRC Reconfigurationメッセージが含まれる(F807)。IABノード303は、受信したRRC ReconfigurationメッセージをIABノード305に転送する。

10

【0044】

IABノード305は、受信したRRC Reconfigurationメッセージにより、別のIABドナーへの切り替えを認識(決定)する(F808)。IABノード305は、UE307に対して、RRC接続の解放要求メッセージ(例えば、3GPP仕様で規格化されているRRC Releaseメッセージ)を送信する(F809、S703)。第一の実施形態で述べたように、RRC接続の解放要求メッセージには、優先接続する周波数のリスト(情報)を付加してもよい。これにより、RRC解放後のUEは、周波数リストで設定された周波数を優先して接続することができる。

20

【0045】

UE307は、IABノード305からRRC接続の解放要求メッセージを受信すると、IABノード305の旧DUとの解放処理を実行する(F810)。また、IABドナー311は、SNステータス転送メッセージをIABドナー312に送信する(F811)。IABノード305上のDUは、IABドナー311へのF1\* C接続を失うため、サービス(DU処理)を停止する(F812)。ここで従来方式であれば、UE307はIABノード305の旧DUへアクセス継続するため、無線問題が発生する。従来方式では、UE307は無線問題が発生した場合、無線問題発生時からT1タイマというタイマが起動され、T1タイマ満了時に接続可能なセルに接続を試みるが、セル接続できない場合はRLFを宣言する動作となる。一方、本実施形態では、以下のようにUE307とIABノード305は動作する。

30

【0046】

IABノード305は、IABノード304を検出し、同期確立し、RACH処理を実施する(F813)。続いて、IABノード305は、RRC Reconfiguration CompleteメッセージをIABノード304に送信する(F814)。IABノード304のDUは、UL RRC転送を介してRRC Reconfiguration CompleteメッセージをIABドナー312に転送する(F815)。IABドナー312は、CN310とIABノード305のためのパススイッチ手順を実行する(F816)。パススイッチ手順の完了後、IABドナー312は、コンテキストリリース(解放)要求メッセージをIABドナー311に送信する(F817)。

40

【0047】

IABドナー312は、ターゲットIABノード304を介して移行するIABノード305との間の無線バックホール上に新しいアダプテーション層ルートを設定する。この結果、新規ルートBが確立する(F818)。IABノード305上のDUは、IABドナー312への新しいF1\*-C接続を開始する(F819)。この結果、DUのサービスが再開されるため、IABノード305の新DUは、UE307とアクセス可能な状態となる。

【0048】

UE307は、RRC\_IDLE状態(待ち受け)のため、無線部の問題発生なく、速

50

やかに I A B ノード 3 0 5 の D U を検出 ( 発見 ) し、選択する ( F 8 2 0 )。この後、U E 3 0 7 は、I A B ノード 3 0 5 との間で同期確立し、R A C H 処理を実施する ( F 8 2 1 )。その後、U E 3 0 7 は、R R C 接続の再確立処理を実施する ( F 8 2 2 )。I A B ドナー 3 1 2 は、C N 3 1 0 を用いて U E 3 0 7 のパススイッチを実行する ( F 8 2 3 )。この後、U E 3 0 7 は、I A B ドナー 3 1 2 とのデータ通信を再開できる ( D 8 0 3、D 8 0 4 )。F 8 2 4 の処理は、図 6 の F 6 1 2 と同様のため、説明を省略する。

【 0 0 4 9 】

このように本実施形態によれば、I A B ノード 3 0 5 による測定情報に基づき I A B ドナーを切り替えることが決定されると、I A B ノード 3 0 5 は、接続している U E 3 0 7 に対して R R C 接続の解放要求を行う。これにより、U E 3 0 7 は、I A B ノード 3 0 5 の D U とのアクセス解放処理を行い、その後、I A B ノード 3 0 5 が新たな I A B ドナーとのルート確立後に、速やかに I A B ノードの新たな D U ( 接続先が I A B ドナー 3 1 2 に更新された D U ) を選択し、接続を開始することが可能となる。結果として、無線状態の変化に応じて、U E 3 0 7 はより早く I A B ノードと接続し、データ通信を再開することが可能となる。

【 0 0 5 0 】

[ その他の実施形態 ]

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路 ( 例えば、A S I C ) によっても実現可能である。

【 0 0 5 1 】

発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

3 1 0 C N ( コアネットワーク )、3 1 1 ~ 1 1 2 I A B ドナー、3 0 1 ~ 3 0 5 I A B ノード、3 0 6 セルエリア、3 0 7 U E

10

20

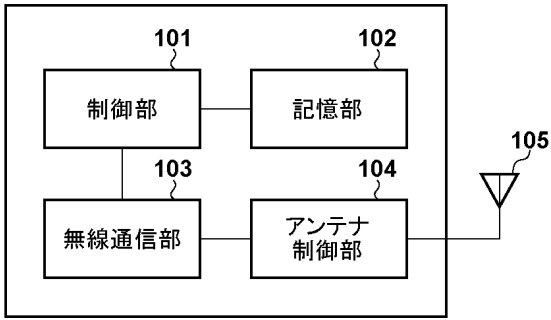
30

40

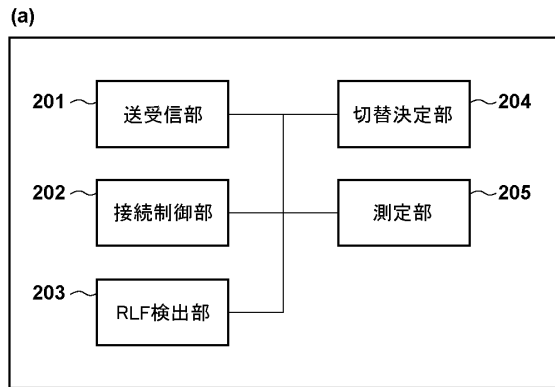
50

【図面】

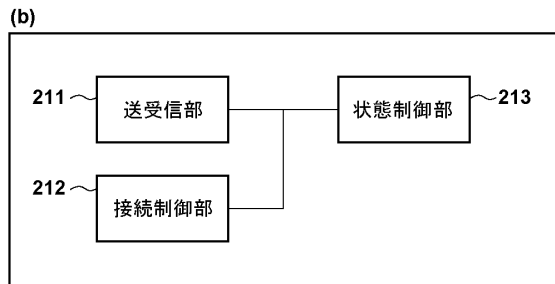
【図 1】



【図 2】

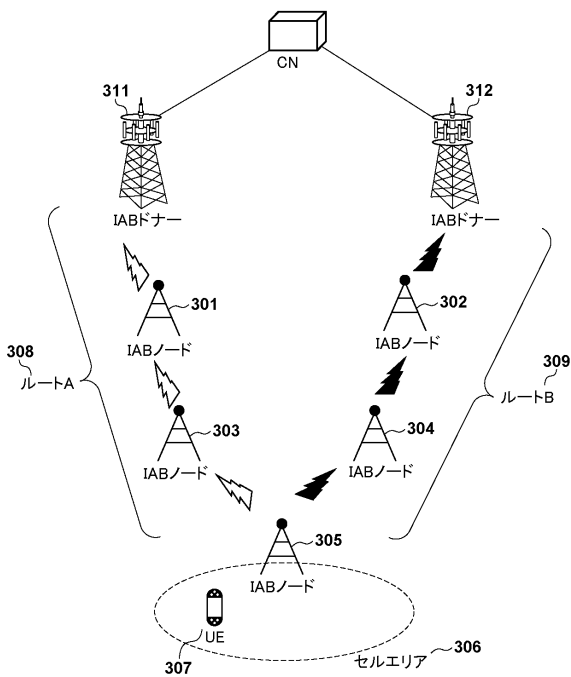


10

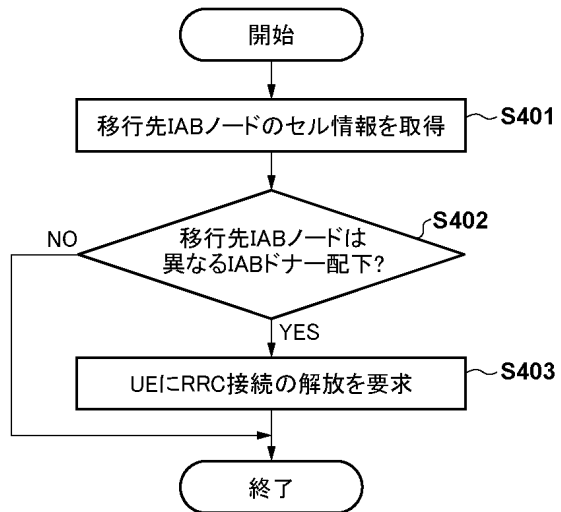


20

【図 3】



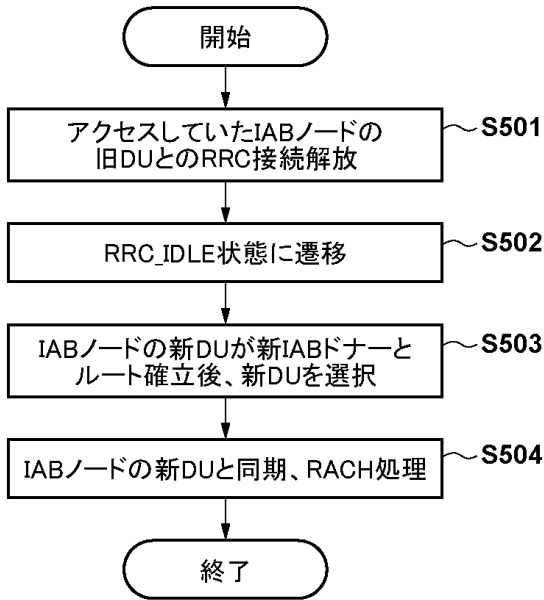
【図 4】



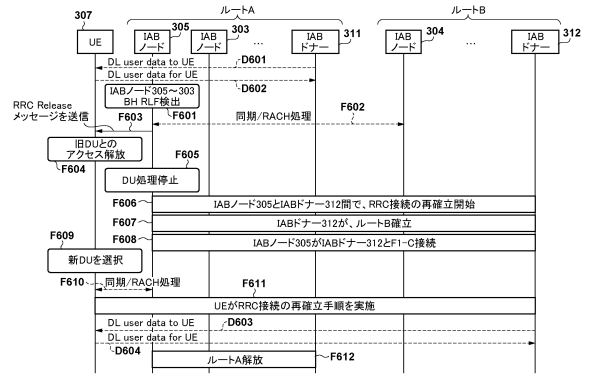
30

40

【図5】



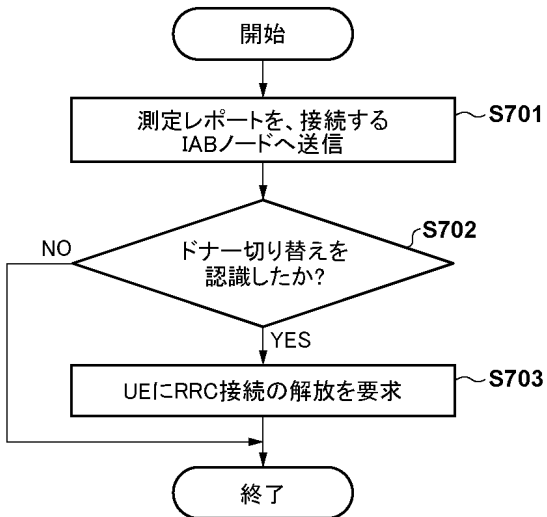
【図6】



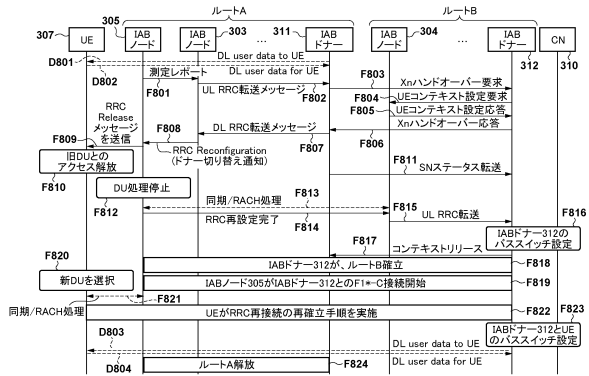
10

20

【図7】



【図8】



30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 2 2 - 0 0 7 7 0 4 ( J P , A )  
Sharp , Downstream notification of BH RLF[online] , 3GPP TSG RAN WG2 #106 R2-19063  
97 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG2\_RL2/TSGR2\_106/Docs/R2-1  
906397.zip , 2019年05月02日 , [検索日 2024.10.29]

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
H 0 4 W 4 / 0 0 - H 0 4 W 9 9 / 0 0  
H 0 4 B 7 / 2 4 - H 0 4 B 7 / 2 6  
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4  
S A W G 1 - 4  
C T W G 1、 4