

(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
2020年8月27日(27.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/170427 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 74/08 (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04W 24/10 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/006805

(22) 国際出願日: 2019年2月22日(22.02.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社 N T T ドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 高橋 秀明 (TAKAHASHI Hideaki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 内野 徹 (UCHINO Tooru); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁

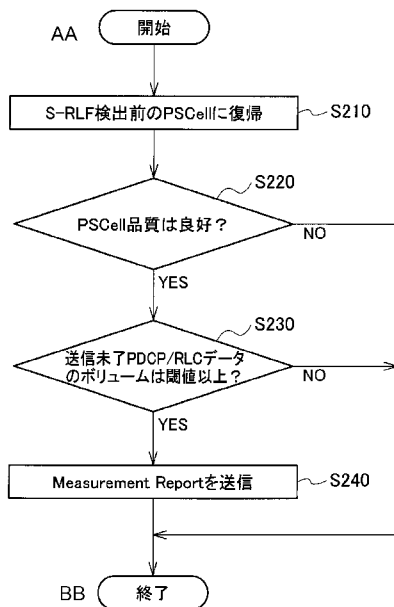
目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー 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, 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: USER DEVICE

(54) 発明の名称: ユーザ装置



S210 Return to PSCell before S-RLF detection

S220 Is PSCell quality good?

S230 Is transmission-completed PDCP/RLC data volume greater than or equal to threshold?

S240 Send measurement report

AA Start

BB End

(57) Abstract: If a user device, after having detected an S-RLF in a cell included in a secondary cell group, has returned to the cell, the device sends a measurement report in the cell. The user device sends a measurement report if the volume of uplink PDCP/RLC data is greater than or equal to a ul-datasplit threshold.

(57) 要約: ユーザ装置は、セカンダリセルグループに含まれるセルにおけるS-RLFを検出後、当該セルに復帰した場合、当該セルにおいてMeasurement Reportを送信する。ユーザ装置は、上りリンクのPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上である場合、Measurement Reportを送信する。

[続葉有]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： ユーザ装置

技術分野

[0001] 本発明は、セカンダリセルグループに含まれるセルを介して無線リンクを設定するユーザ装置に関する。

背景技術

[0002] 3rd Generation Partnership Project (3GPP) は、Long Term Evolution (LTE) を仕様化し、LTEのさらなる高速化を目的としてLTE-Advanced (以下、LTE-Advancedを含めてLTEという) を仕様化している。また、3GPPでは、さらに、5G New Radio (NR)、或いはNext Generation (NG) などと呼ばれるLTEの後継システムの仕様が検討されている。

[0003] 具体的には、LTE方式の無線基地局と、NR方式の無線基地局とを用いたデュアルコネクティビティ (DC) におけるベアラの種類として、セカンダリセルグループ (SCG) を経由したスプリットベアラ (Split bearer via SCG) が検討されている (非特許文献1)。

[0004] Split bearer via SCGでは、マスタ基地局がLTE方式の無線基地局 (以下、MeNB) であって、セカンダリ基地局がNR方式の無線基地局 (以下、SgNB) である場合、コアネットワークと無線基地局との間のユーザプレーン (S1-U) 用のベアラは、コアネットワーク (EPC (Evolved Packet Core)) と、SgNBとの間にのみ設定される。当該ベアラは、SgNBのPDCPレイヤにおいてMeNBに分岐され、スプリットベアラを構成する。

[0005] また、MeNBがマクロセルを形成し、SgNBが、マクロセルよりも小さい小型セル (スモールセルまたはマイクロセルなどと呼ばれてもよい) を形成するケースが想定されるが、このような場合、ユーザ装置 (UE) が移動すると、頻繁に当該小型セルの圏外となることが想定される。このため、SCGを経由したスプリットベアラが設定されていると、当該スプリットベアラを解放し、マスタセルグループ (MCG) のみを経由するベアラを新たに設定し直す必要が

ある。

[0006] さらに、当該スプリットベアラを解放した後、UEが小型セル圏内に移動した場合、新たにスプリットベアラが設定され、デュアルコネクティビティが再開されることが想定される。つまり、このようなスプリットベアラ解放及び設定に伴うシグナリング量と、スプリットベアラ再設定に伴う遅延との増大が懸念される。

[0007] そこで、UEが、リソースの解放前と同一のSCGに含まれるセルに再接続する場合、MeNBが、保持しているリソースを用いたスプリットベアラを再設定し、当該セルを形成するSgNBとのランダムアクセス手順（RA手順）の実行をUEに指示する方法が提案されている（特許文献1）。

先行技術文献

非特許文献

[0008] 非特許文献1：3GPP TR 38.804 V14.0.0 Section 5.2.1.2 Bearer types for Dual Connectivity between LTE and NR, 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Study on New Radio Access Technology; Radio Interface Protocol Aspects Release 14)、3GPP、2017年3月

特許文献

[0009] 特許文献1：国際公開第2019/031505号

発明の概要

[0010] 上述したMeNBがSgNBとのRA手順の実行をUEに指示する方法によれば、スプリットベアラ解放及び設定に伴うシグナリング量と、スプリットベアラ再設定に伴う遅延とを抑制できる。

[0011] しかしながら、当該シグナリング量をさらに抑制し、リソースを効率的に利用する観点からは、改善の余地が残されている。

[0012] そこで、本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、セカンダリセルグループ（SCG）を経由したスプリットベアラが設定される場合にお

いて、当該スプリットベアラの解放及び設定に伴うシグナリング量の増加をさらに抑制し得るユーザ装置の提供を目的とする。

[0013] 本発明の一態様は、ユーザ装置であって、セカンダリセルグループに含まれるセルにおける無線リンク障害（S-RLF）を検出後、前記セルに復帰した場合、前記セルにおいて測定報告を送信する送信部（送信部210）と、上りリンクの送信未了データの量が所定閾値（ul-DataSplitThreshold）以上である場合、前記送信部に前記測定報告を送信させる制御部（制御部230）とを備える。

[0014] 本発明の一態様は、ユーザ装置であって、セカンダリセルグループに含まれるセルにおける無線リンク障害を検出後、前記セルに復帰した場合、前記セルにおいてランダムアクセス手順を実行する制御部を備え、前記制御部は、上りリンクの送信未了データの量が所定閾値以上である場合、前記ランダムアクセス手順を実行する。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、無線通信システム10の全体概略構成図である。

[図2A]図2Aは、eNB100A（MeNB）及びgNB100B（SgNB）のプロトコルスタックを示す図である。

[図2B]図2Bは、UE200のプロトコルスタックを示す図である。

[図3]図3は、eNB100A及びgNB100Bの機能ブロック構成図である。

[図4]図4は、UE200の機能ブロック構成図である。

[図5]図5は、セカンダリセルグループにおける無線リンク障害（S-RLF）時を含むスプリットベアラの制御シーケンス（動作例1）を示す図である。

[図6]図6は、セカンダリセルグループにおける無線リンク障害（S-RLF）時を含むスプリットベアラの制御シーケンス（動作例2）を示す図である。

[図7]図7は、スプリットベアラ B_{sp} （Split bearer via SCG）の構成例を示す図である。

[図8]図8は、スプリットベアラ B_{sp} （Split bearer via SCG）の構成例（一部リソース解放後）を示す図である。

[図9]図 9 は、UE200によるMeasurement Reportの送信動作フローを示す図である。

[図10]図 10 は、UE200によるRA手順の実行動作フローを示す図である。

[図11]図 11 は、UE200内部において、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold（所定閾値）以上であることの認識に関する関連レイヤ間の連携を説明する図である。

[図12]図 12 は、eNB100A、gNB100B及びUE200のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、実施形態を図面に基づいて説明する。なお、同一の機能や構成には、同一または類似の符号を付して、その説明を適宜省略する。

[0017] （１）無線通信システムの全体概略構成

図 1 は、本実施形態に係る無線通信システム10の全体概略構成図である。無線通信システム10は、Long Term Evolution (LTE) 及び5G New Radio (NR) に従った無線通信システムであり、コアネットワーク20及びユーザ装置200（以下、UE200）を含む。コアネットワーク20には、無線基地局100A（以下、eNB100A）及び無線基地局100B（以下、gNB100B）が接続される。

[0018] コアネットワーク20は、LTE方式のコアネットワーク（EPC(Evolved Packet Core)）でもよいし、NR方式のコアネットワーク（NextGen Core, 5GC）でもよい。

[0019] 本実施形態では、eNB100Aは、LTE方式の無線基地局（eNB）であり、マスタ基地局を構成することができる。以下、eNB100Aは、MeNBと適宜表記する。gNB100Bは、NR方式の無線基地局（gNB）であり、セカンダリ基地局を構成することができる。以下、gNB100Bは、SgNBと適宜表記する。

[0020] eNB100Aは、セルC1を形成する。gNB100Bは、セルC2を形成する。本実施形態では、セルC1はマクロセルであり、セルC2は小型セル（スモールセル、マイクロセル）である。なお、セルC1及びセルC2は、それぞれ複数形成されてもよい。

[0021] eNB100Aが形成するセルC1によって、マスタセルグループ (MCG) が構成される。また、gNB100Bが形成するセルC2によって、セカンダリセルグループ (SCG) が構成される。

[0022] 図2Aは、eNB100A (MeNB) 及びgNB100B (SgNB) のプロトコルスタックを示す。図2Aに示すように、eNB100Aは、MAC (Medium Access Control) レイヤ (MAC_{LTE})、RLC (Radio Link Control) レイヤ (RLC_{LTE})、PDCP (Packet Data Convergence Protocol) レイヤ (PDCP_{LTE})、及びAS (Access Stratum) サブレイヤ、具体的には、Service Data Application Protocol レイヤ (SDAP_{LTE}) を有する。

[0023] 同様に、gNB100Bも、MAC レイヤ (MAC_{NR})、RLC レイヤ (RLC_{NR})、PDCP レイヤ (PDCP_{NR})、及びAS サブレイヤ、具体的には、SDAP レイヤ (SDAP_{NR}) を有する。なお、SDAP_{NR}は、NextGen Coreに接続する場合に必要となる。EPCに接続する場合は、従来のQoSの仕組みに従う。

[0024] コアネットワーク20 (EPC) とeNB100Aとの間には、制御プレーン (Cプレーン) 及びユーザプレーン (Uプレーン) が設定されるが、コアネットワーク20 (EPC) とgNB100Bとの間には、Uプレーンのみが設定される。

[0025] なお、図示していないが、eNB100A、gNB100B及びUE200は、MAC レイヤの下位に物理レイヤを有する。

[0026] eNB100A及びgNB100Bは、S1インタフェースを介してコアネットワーク20 (EPC) を接続される。また、eNB100AとgNB100Bとは、Xインタフェース (X2/Xn) を介して接続される。図2Aに示すように、eNB100Aは、当該Xインタフェース向けのRLC レイヤ (RLC_{LTE}) を有し、当該Xインタフェースを介してgNB100BのPDCP レイヤ (PDCP_{NR}) と接続される。

[0027] 図2Bは、UE200のプロトコルスタックを示す。図2Bに示すように、UE200は、Uプレーンに関して、eNB100A及びgNB100Bと同様に、MAC、RLC、PDCP及びSDAPを有する。

また、UE200は、Cプレーンに関して、MAC、RLC、PDCP、RRC (Radio Resource Control) 及びNAS (Non-Access Stratum) を有する。

[0028] また、本実施形態では、コアネットワーク20からセカンダリセルグループ（SCG）を経由するとともに当該セカンダリセルグループからマスタセルグループ（MCG）に含まれる無線基地局（eNB100A）に分岐するスプリットベアラ B_{sp} （図2において不図示、図7など参照）、具体的には、Split bearer via SCGが設定される。

[0029] コアネットワーク20からUE200向けのデータ、具体的には、下りのユーザデータは、スプリットベアラ B_{sp} を経由してUE200に送信される。

[0030] （2）無線通信システムの機能ブロック構成

次に、無線通信システム10の機能ブロック構成について説明する。具体的には、eNB100A及びUE200の機能ブロック構成について説明する。

[0031] （2. 1）eNB100A及びgNB100B

図3は、eNB100A及びgNB100Bの機能ブロック構成図である。以下、特に言及しない限り、eNB100Aを例として説明する。上述したように、gNB100Bは、NR方式に対応している点、本実施形態では、セカンダリノード（SN）を構成する点において、eNB100Aと異なる。

[0032] eNB100Aは、図3に示す機能ブロックによって、図2Aに示したプロトコルスタックにおける各レイヤの機能を提供する。図3に示すように、eNB100Aは、送信部110、受信部120及び制御部130を備える。

[0033] 送信部110は、LTEに従った下りリンク信号（DL信号）を送信する。受信部120は、LTEまたはNRに従った上りリンク信号（UL信号）を受信する。

[0034] また、送信部110及び受信部120は、コアネットワーク20（EPC）とユーザデータ及び制御データを送受信する。

[0035] 制御部130は、送信部110及び受信部120によって送受信されるUL信号、DL信号、ユーザデータ及び制御データに関する制御を実行する。

[0036] 具体的には、制御部130は、スプリットベアラ B_{sp} （図7など参照）を設定する接続メッセージ（RRCメッセージ）をUE200に送信する。具体的には、制御部130は、所定条件においてセカンダリセルグループ（SCG）を不活性化（deactivate）することを許容する情報要素を含むRRC Connection Reconfigurati

onをUE200に送信することができる。

[0037] ここで、「不活性化する」とは、スプリットベアラ B_{SP} の設定に用いられているリソースを解放せずに保持した状態とするが、UE200の動作としては、当該セルの上りの信号を一切送信せず、物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）もモニタリングしないことを意味する。UE200は、下りの同期・参照信号などを用いて下りの品質測定は行うが、その測定周期はRRC Connected状態と比較して長周期になる。

[0038] また、制御部130は、スプリットベアラ B_{SP} のSCGにおける所定レイヤよりも下位レイヤのリソースのみを解放することを指示するリソース変更要求（Secondary Node Modification Request）をgNB100Bに送信することができる。

[0039] 具体的には、制御部130は、受信部120が障害通知（S-RLFの通知）を受信した場合、RLCレイヤよりも下位レイヤのリソース、つまり、gNB100BのRLC_{NR}及びMAC_{NR}（なお、物理レイヤも含む）のリソースを解放することを指示するSecondary Node Modification RequestをgNB100Bに送信することができる。

[0040] このようにスプリットベアラ B_{SP} を構成する一部のリソースを解放した場合において、UE200が当該リソースの解放前と同一のSCG（つまり、gNB100B）に含まれるセルに再接続する場合、制御部130（本実施形態ではgNB100Bが該当）は、解放した当該リソースを再利用したスプリットベアラ B_{SP} を設定することができる。

[0041] 一方、上述したようにスプリットベアラ B_{SP} を構成する一部のリソースを解放した場合において、UE200が当該リソースの解放前と異なるSCGに接続する場合、制御部130（本実施形態ではgNB100Bが該当）は、新規なスプリットベアラ B_{SP} を設定することができる。

[0042] 本実施形態では、制御部130は、受信部120を介して、マスタセルグループ（MCG）及びセカンダリセルグループ（SCG）における無線リンク障害（RLF）の通知をUE200から取得する。特に、本実施形態では、制御部130は、SCGにおけるRLF（S-RLFという）が発生したことを示す障害通知（SCG Failure Information）をUE200から受信する。

- [0043] また、本実施形態では、制御部130は、図2Aに示したプロトコルスタックの各レイヤにおけるリソースを制御する。具体的には、制御部130は、マスタセルグループ（MCG）及びセカンダリセルグループ（SCG）の設定状態に応じて、各レイヤにおいて必要となるリソースを制御する。
- [0044] 特に、本実施形態では、制御部130（本実施形態ではgNB100Bが該当）は、eNB100Aから受信したリソース変更要求（Secondary Node Modification Request）に基づいて、スプリットベアラ B_{SP} のSCGにおける所定レイヤ以下（具体的には、RLCレイヤ以下）のリソースを解放する。
- [0045] つまり、制御部130は、スプリットベアラ B_{SP} を構成する MAC_{NR} 、 RLC_{NR} 、 $PDCP_{NR}$ 及び $SDAP_{NR}$ （図2A参照）のうち、 MAC_{NR} 及び RLC_{NR} のみを解放する。
- [0046] また、制御部130は、障害通知を受信した場合、スプリットベアラ B_{SP} のSCGにおける所定レイヤよりも下位レイヤのリソースのみを解放するとともに、所定レイヤの上位レイヤリソース（PDCPレイヤ以上）を保持することができる。
- [0047] 制御部130は、UE200が当該リソースの解放前と同一のSCGに再接続する場合、保持されている上位レイヤリソースを用いたスプリットベアラ B_{SP} を再設定することができる。
- [0048] また、制御部130は、UE200とランダムアクセス手順を実行する。具体的には、制御部130は、UE200からのRandom Access Preamble（Message 1）の受信、UE200へのRandom Access Response（Message 2）の送信などを含むランダムアクセス手順を実行する。
- [0049] また、制御部130は、S-RLFの発生後にスプリットベアラ B_{SP} が再設定される場合、再接続されるSCGに含まれるgNB100Bとのランダムアクセス手順の実行をUE200に指示する。
- [0050] 具体的には、制御部130は、物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）を介してSCGに含まれるPSCellとのランダムアクセス手順の実行を指示することができる。
- [0051] 制御部130は、PDCCHの所定のビットを用いて、PSCellにおいてContention

based Random Access手順を実行することを指示する。また、制御部130は、R A preambleを指定し、Contention free Random Access手順を実行するように指示してもよい。

[0052] 或いは、制御部130は、MACレイヤ（媒体アクセス制御レイヤ）の制御エレメント（CE）を介してPSCellとのランダムアクセス手順の実行を指示してもよい。制御部130は、PDCCHの場合と同様に、Contention based Random Access手順またはContention free Random Access手順の実行を指示できる。

[0053] （2. 2）UE200

図4は、UE200の機能ブロック構成図である。UE200は、図4に示す機能ブロックによって、図2Bに示したプロトコルスタックにおける各レイヤの機能を提供する。図4に示すように、UE200は、送信部210、受信部220及び制御部230を備える。

[0054] 送信部210は、LTEまたはNRに従ったUL信号を送信する。受信部220は、LTEまたはNRに従った下りリンク信号（DL信号）を受信する。

[0055] 制御部230は、送信部210によって送信されるUL信号、及び受信部220によって受信されるDL信号に関する制御を実行する。

[0056] 具体的には、制御部230は、eNB100AまたはgNB100Bから送信される接続メッセージ（RRCメッセージ）に基づいて、RRCレイヤにおける接続を制御する。

[0057] より具体的には、制御部230は、eNB100A（またはgNB100B）から受信したRRC Connection Reconfigurationに基づいて、RRCレイヤにおける接続変更処理を実行する。制御部230は、当該接続変更処理が完了したことを示すRRC Connection Reconfiguration CompleteをeNB100A（またはgNB100B）に送信する。

[0058] また、制御部230は、測定したセル受信品質が所定の閾値以上である場合、SCGにUE200を再接続する。上述したように、無線リンク障害（S-RLF）に伴って、スプリットベアラB_{SP}のSCGにおける所定レイヤ（RLCレイヤ）よりも下位レイヤのリソースのみが解放されるとともに、当該所定レイヤの上位レイヤリソース（PDCPレイヤ以上）が保持されている場合がある。

[0059] このような場合、制御部230は、UE200が当該リソースの解放前と同一のSCG

に再接続する場合、スプリットベアラ B_{SP} を再設定する。

- [0060] また、制御部230は、マスタセルグループ（MCG）及びセカンダリセルグループ（SCG）における無線リンク障害（RLF）を検出する。特に、本実施形態では、制御部230は、3GPPのTechnical Standard（TS）に規定されるRLFの検出条件（例えば、TS36.300 10.1.6章）に基づいて、SCGにおけるRLFを検出する。
- [0061] また、制御部230は、SCGにおける無線リンク障害（S-RLF）が発生したことを示す障害通知をeNB100Aに送信する。
- [0062] さらに、制御部230は、スプリットベアラ B_{SP} を再設定し、UE200がSCGに復帰したことを示す復帰通知をeNB100Aに送信することができる。具体的には、制御部230は、SCGにUE200が復帰したことを示すSCG recovery InformationをeNB100Aに送信する。
- [0063] さらに、制御部230は、UE200が接続可能なマスタセルグループ（MCG）またはセカンダリセルグループ（SCG）のセルに関する設定を実行する。具体的には、制御部230は、所定の場合、SCGを不活性化（deactivate）する。
- [0064] より具体的には、制御部230は、受信部220が受信したRRCメッセージ（RRC Connection Reconfiguration）に、不活性化（deactivate）することを許容する情報要素が含まれており、SCGにおける無線リンク障害（RLF）を検出した場合、SCGに含まれるセル（本実施形態では、セルC2）の設定を不活性化する。
- [0065] また、制御部230は、受信部220が受信したRRCメッセージ（RRC Connection Reconfiguration）に、SCGにおけるセル品質測定の識別子を削除することを許容する情報要素が含まれており、SCGにおける無線リンク障害（RLF）を検出した場合、SCGに含まれるセル（本実施形態では、セルC2）の品質測定を中止する。
- [0066] さらに、制御部230は、マスタセルグループ（MCG）及びセカンダリセルグループ（SCG）におけるセル受信品質を測定する。具体的には、制御部230は、MCG及びSCGに含まれるセルの受信品質（セル受信品質）を測定する。

- [0067] 制御部230は、各セルにおけるReference Signal Received Power (RSRP)及びReference Signal Received Quality (RSRQ)などを測定し、所定条件（エンタリング条件）を満たした場合、測定報告（Measurement Report）を送信する。
- [0068] 特に、本実施形態では、制御部230は、gNB100B（SgNB）におけるスプリットベアラ B_{sp} の一部のリソース（RLCレイヤ以下）が解放された後、当該リソースを解放する前よりも長い周期でSCGにおける受信品質を測定することができる。
- [0069] また、制御部230は、eNB100AまたはgNB100Bとランダムアクセス手順を実行する。特に、本実施形態では、制御部230は、スプリットベアラ B_{sp} が再設定される場合、再接続されるSCGに含まれるgNB100Bとのランダムアクセス手順を実行する。
- [0070] さらに、本実施形態では、制御部230は、上りリンク（UL）の送信未了データの量が所定閾値以上である場合、送信部210にMeasurement Report（測定報告）を送信させる。
- [0071] 具体的には、制御部230は、MACレイヤ及び物理レイヤを介したULへの送信が未了であり、ペンディング状態であるPDCP及びRLCデータ（以下、PDCP/RLCデータ）のボリューム（総量、以下、単に「量」と適宜記載する）が、ul-DataSplitThreshold）以上である場合、送信部210にMeasurement Reportを送信させる。
- [0072] 具体的には、制御部230は、RRCレイヤの機能を有し、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上であることの通知を下位レイヤ（PDCP/RLC）から取得し、当該通知に基づいて、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上であることを判定できる。
- [0073] 送信部210は、セカンダリセルグループ（SCG）に含まれるセル（セルC2）における無線リンク障害（S-RLF）を検出後、当該セル（セルC2/PSCell）に復帰した場合、当該セルにおいてMeasurement Reportを送信する。
- [0074] 具体的には、送信部210は、制御部230からの指示に基づいてMeasurement R

eportを送信するが、S-RLFを検出後、同一のセルに復帰した場合において送信するMeasurement Reportは、上述したように、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上の場合に送信される。

[0075] なお、送信部210は、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上であることを示す情報を含むMeasurement Reportを送信してもよい。

[0076] また、制御部230は、上述したように、SCGに含まれるセル（セルC2）におけるS-RLFを検出後、当該セル（セルC2）に復帰した場合、当該セルにおいてランダムアクセス手順（RA手順）を実行する。つまり、S-RLFを検出後、同一のセルに復帰した場合、UE200は、UE200の主導によってRA手順を開始できる。

[0077] この場合、Measurement Reportと同様に、制御部230は、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上である場合、RA手順を実行できる。

[0078] なお、制御部230は、上述したMeasurement Reportの送信、及びRA手順の実行を、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上か否かを判定する際に、S-RLF検出前に接続していた当該セル（PSCell）のセル受信品質（RSRP, RSRQ, SINRなど）を条件に加えてもよい。

[0079] （3）無線通信システムの動作

次に、無線通信システム10の動作について説明する。具体的には、eNB100A（MeNB）、gNB100B（SgNB）及びUE200によるスプリットベアラ（Split bearer via SCG）の設定及び解放に関連する動作、UE200によるMeasurement Report（測定報告）の送信動作、及びUE200によるRA手順の実行動作について説明する。

[0080] （3. 1）スプリットベアラの設定及び解放シーケンス

（3. 1. 1）動作例1

図5は、セカンダリセルグループにおける無線リンク障害（S-RLF）時を含むスプリットベアラの制御シーケンス（動作例1）を示す。

[0081] また、図7は、スプリットベアラB_{SP}（Split bearer via SCG）の構成例を

示す。図7に示すように、Split bearer via SCGであるスプリットベアラ B_{SP} （太線）は、gNB100BのPDCP_{NR}からeNB100Aに向けて分岐する。なお、細線は、構成可能なベアラ（スプリットベアラに限らず）の経路を示す（3GPP TR38.804参照）。

[0082] eNB100Aに向けて分岐したスプリットベアラ B_{SP} は、eNB100AのRLC_{LTE}及びMAC_{LTE}を経由してUE200への論理的な通信路を提供する。また、スプリットベアラ B_{SP} は、gNB100BのRLC_{NR}及びMAC_{NR}を経由してUE200への論理的な通信路を提供する。本動作例では、図7に示すようなSCG split bearerが設定される。

[0083] 図5に示すように、eNB100Aは、スプリットベアラ B_{SP} （SCG split bearer）の設定を要求するRRC Connection ReconfigurationをUE200に送信する（S10）。なお、スプリットベアラ B_{SP} は、上述したように、Split bearer via SCGと呼ばれるが、図では、便宜上、SCG split bearerと適宜表記する。

[0084] UE200は、受信したRRC Connection Reconfigurationに基づいてスプリットベアラ B_{SP} を設定し、RRC Connection Reconfiguration CompleteをeNB100Aに送信する（S20, S30）。

[0085] 次に、UE200は、SCGにおけるRLF（S-RLF）を検出し、S-RLFが発生したことを示す障害通知（SCG Failure Information）をeNB100Aに送信する（S40, S50）。

[0086] この結果、gNB100Bにおいて、スプリットベアラ B_{SP} のRLC_{NR}レイヤよりも下位レイヤのリソースが解放される。

[0087] 図8は、スプリットベアラ B_{SP} （Split bearer via SCG）の構成例（一部リソース解放後）を示す。図8に示すように、gNB100BのRLC_{NR}レイヤよりも下位レイヤのリソースが解放されるため、gNB100Bから直接UE200に向かう区間（図中の点線区間）では、スプリットベアラ B_{SP} （を構成するリソース）が解放される。

[0088] このように、S-RLFが検出された場合、スプリットベアラ B_{SP} の一部が解放される。このため、UE200は、SCGがactiveな状態と比較して、長い周期で測定報告（Measurement Report）を実行することになる。これにより、UE200の消

費電力が削減される。また、MCG側のスプリットベアラ B_{sp} の設定自体は保持されているため、スプリットベアラの解放及び設定が繰り返されることによるシグナリングも抑制できる。

[0089] その後、UE200は、S-RLF検出 (S40) 前に接続していたSCGのPSCellに復帰する (S60)。UE200がS-RLF検出前のPSCellに復帰する理由としては、PSCellのセル受信品質が改善した場合、或いはPSCell (gNB100B) の障害復旧などが挙げられる。

[0090] UE200は、SCGに含まれるセル、具体的には、PSCell及びSCellに関するMeasurement ReportをeNB100Aに送信する (S70)。

[0091] eNB100Aは、受信したMeasurement Report (Reference Signal Received Power (RSRP), Reference Signal Received Quality (RSRQ), Signal-to-Interference plus Noise power Ratio (SINR) など) に基づいて、UE200のPSCellとの再接続を可能と判定した場合、PSCellにおけるランダムアクセス手順の実行をUE200に指示する (S80)。

[0092] UE200は、ランダムアクセス手順の実行指示に基づいて、PSCellを形成するgNB100Bとランダムアクセス手順を実行する (S90)。具体的には、UE200は、Random Access Preamble (Message 1)をgNB100Bに送信する。また、gNB100Bは、Random Access Response (Message 2)を返送する。

[0093] その後、さらに、ランダムアクセス手順において規定されているメッセージ (C-RNTI MAC Control Element (Message 3)及びPDCCH (DL scheduling information or UL grant) (Message 4)) が送受信され、ランダムアクセス手順が完了する。

[0094] UE200は、ランダムアクセス手順が完了すると、SCG recovery InformationをeNB100Aに送信する (S100)。SCG recovery Informationは、上述したように、SCGにUE200が復帰し、UL送信を再開したことを示す。SCG recovery Informationは、例えば、RRCレイヤのメッセージとして規定できる。

[0095] ランダムアクセス手順が完了すると、PSCellにおける上りリンク (UL) を用いた送信 (UL送信) が再開される (S110)。

[0096] (3. 1. 2) 動作例 2

図 6 は、セカンダリセルグループにおける無線リンク障害 (S-RLF) 時を含むスプリットベアラの制御シーケンス (動作例 2) を示す。

[0097] 動作例 1 では、eNB100Aからのランダムアクセス手順の実行指示に基づいて、UE200がランダムアクセス手順を実行していたが、本動作例では、UE200がPSCellに復帰後、UE200主導でランダムアクセス手順が実行される。以下、動作例 1 と異なる部分について主に説明し、同様の部分について適宜説明を省略する。

[0098] UE200は、PSCellの品質、具体的には、セル受信品質が所定値を充足したことを判定する (S65)。

[0099] UE200は、動作例 1 に示したMeasurement Reportと同様に、PSCellにおけるセル受信品質 (RSRP, RSRQ, SINRなど) を測定し、当該セル受信品質が所定値を上回るか否かを判定する。

[0100] なお、当該所定値は、eNB100AからUE200に通知されてもよい。例えば、SCG split bearerを設定するRRC Connection Reconfigurationを用いて当該所定値を通知すればよい。

[0101] UE200は、PSCellにおけるセル受信品質が当該所定値を充足する場合、PSCell (gNB100B) とランダムアクセス手順を実行する (S90)。

[0102] (3. 2) UE200の内部動作

次に、UE200によるMeasurement Report (測定報告) の送信動作、及びUE200によるRA手順の実行動作について説明する。

[0103] (3. 2. 1) 動作例 1

図 9 は、UE200によるMeasurement Report (測定報告) の送信動作フローを示す。具体的には、図 9 のフローは、図 5 に示したS60~S70間におけるUE200の内部動作を示す。

[0104] 図 9 に示すように、UE200は、S-RLF検出前のセル (PSCell) に復帰する (S210)。

[0105] UE200は、S-RLF検出前に接続していたPSCellへの復帰後におけるセル受信

品質が良好であったか否か、具体的には、所定値を上回っていたか否かを判定する（S220）。

[0106] S-RLF検出前のPSCellにおけるセル受信品質が良好であった場合、UE200は、ULに送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold（所定閾値）以上である否かを判定する（S230）。

[0107] 送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上である場合、UE200は、Measurement ReportをeNB100Aに送信する（S240）。

[0108] （3. 2. 2）動作例2

図10は、UE200によるRA手順の実行動作フローを示す。具体的には、図10のフローは、図6に示したS60～S90間におけるUE200の内部動作を示す。

[0109] 図10に示すように、S210～S230の処理は、図9に示した動作フローと同様である。送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上である場合、UE200は、gNB100BとRA手順を実行する（S240A）。

[0110] （3. 2. 3）関連レイヤ間の連携

図11は、UE200内部において、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold（所定閾値）以上であることの認識に関する関連レイヤ間の連携を説明する図である。

[0111] 図11に示すように、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上であることの認識は、RRCレイヤとPDCPレイヤとの連携によって実現される。

[0112] 具体的には、RRCレイヤは、S-RLFを検出し、SCGに含まれる当該セルへのUL送信を延期（suspend）する。RRCレイヤは、当該セルへのUL送信を延期したことを示すSCG suspendをPDCPレイヤに通知する。

[0113] SCG suspendを通知されたPDCPレイヤは、当該セルへのUL送信を延期などに伴って、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上となった場合、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上となったことをRRCレイヤに通知する。

[0114] なお、このようなUE200の動作は、3GPP TS（具体的には、TS38.331 5.7章

) において以下のように表現されてもよい。

[0115] 5.7.3 SCG failure information

...

5.7.3.2 Initiation

Upon initiating the procedure, the UE shall:

...

1> indicate SCG suspend to lower layers (PDCP) of all DRBs;

...

5.7.X SCG recovery

Upon SCG failure, the UE shall:

1> upon transmitting a measurement report, if the random access procedure is initiated by PDCCH order; or

1> if the PDCP layer indicates that the total amount of PDCP data volume and RLC data volume pending for initial transmission (as specified in TS 38.322 [5]) in the two associated RLC entities is equal to or larger than ul-DataSplitThreshold, and RSRP (or RSRQ or SINR) measured on the failed PSCell is larger than (or equal to) the configured threshold:

2> initiate the random access procedure on PSCell as specified in TS 38.321;

2> upon the successful completion of the random access procedure, resume SCG transmission for all SRBs and DRBs;

また、TS38.323 5.6章において、以下のように表現されてもよい。

[0116] - if SCG suspend is indicated by the upper layer (RRC):

- indicate to the upper layer (RRC) that the total amount of PDCP data volume and RLC data volume pending for initial transmission (as specified in TS 38.322 [5]) in the two associated RLC entities is equal to or larger than ul-DataSplitThreshold;

さらに、TS38.300 9.2.6章において、以下のように表現されてもよい。

[0117] 9.2.6 Random Access Procedure

The random access procedure is triggered by a number of events:

...

- SCG failure recovery on the same PSCell.

(4) 作用・効果

上述した実施形態によれば、以下の作用効果が得られる。具体的には、UE200は、S-RLFを検出後、PSCellに復帰し、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上の場合、Measurement Reportを送信できる。

[0118] つまり、UE200は、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThresholdを下回る場合、Measurement Reportを送信しない。

[0119] また、UE200は、S-RLFを検出後、PSCellに復帰し、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上の場合、UE200の主導によってRA手順を実行する。

[0120] このため、S-RLFを検出後、PSCellに復帰した場合でも、UE200内部において、ULへの送信が必要なPDCP/RLCデータの量が所定閾値以上の場合のみ、所定のリソースを用いてシグナリングを実行する。これにより、SCGを経由したスプリットベアラ B_{sp} が設定される場合において、スプリットベアラ B_{sp} の解放及び設定に伴うシグナリング量の増加をさらに抑制し得る。

[0121] 本実施形態では、UE200は、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上であることを示す情報を含むMeasurement Reportを送信できる。このため、eNB100Aを含むネットワーク側において、UE200において送信未了のPDCP/RLCデータが滞留していることを速やかに認識し得る。これにより、ネットワークは、UE200に対するリソースの割り当てなど、適切な措置を講じ得る。

[0122] 本実施形態では、UE200のRRCレイヤは、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上であることの通知を下位レイヤ（PDCP/RLC）から取得し、当該通知に基づいて、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSpli

tThreshold以上であることを判定できる。このため、既存のUE200のプロトコルスタックを用いつつ、レイヤ間の連携によって、送信未了のPDCP/RLCデータの量がul-DataSplitThreshold以上であることを容易に判定し得る。

[0123] (5) その他の実施形態

以上、実施例に沿って本発明の内容を説明したが、本発明はこれらの記載に限定されるものではなく、種々の変形及び改良が可能であることは、当業者には自明である。

[0124] 例えば、上述した実施形態では、Split bearer via SCG (スプリットベアラ B_{SP}) を例として説明したが、当該ベアラは、必ずしもSCGに含まれるセルから分岐するベアラでなくてもよい。具体的には、SCGに含まれるセル (gNB100B) のみを経由するベアラ (SCG bearer) であってもよい。

[0125] また、上述した実施形態の説明に用いたブロック構成図 (図3, 4) は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック (構成部) は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的または論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的または論理的に分離した2つ以上の装置を直接的または間接的に (例えば、有線、無線などを用いて) 接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置または上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせ実現されてもよい。

[0126] 機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、見做し、報知 (broadcasting)、通知 (notifying)、通信 (communicating)、転送 (forwarding)、構成 (configuring)、再構成 (reconfiguring)、割り当て (allocating、mapping)、割り振り (assigning) などがあるが、これらに限られない。例えば、送信を機能させる機能ブロック (構成部) は、送信部 (transmitting unit) や送信機 (transmitter) と呼称される。何れも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0127] さらに、上述したeNB100A、gNB100B及びUE200（当該装置）は、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図12は、当該装置のハードウェア構成の一例を示す図である。図12に示すように、当該装置は、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006及びバス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0128] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。当該装置のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つまたは複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0129] 当該装置の各機能ブロック（図3、4参照）は、当該コンピュータ装置の何れかのハードウェア要素、または当該ハードウェア要素の組み合わせによって実現される。

[0130] また、当該装置における各機能は、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004による通信を制御したり、メモリ1002及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

[0131] プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインタフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU）によって構成されてもよい。

[0132] また、プロセッサ1001は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ1003及び通信装置1004の少なくとも一方からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。さらに、上述の各種処理は、1つのプロセッサ1001によって実行されてもよいし、2つ以上

のプロセッサ1001により同時または逐次に実行されてもよい。プロセッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されてもよい。

[0133] メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、Read Only Memory (ROM)、Erasable Programmable ROM (EPROM)、Electrically Erasable Programmable ROM (EEPROM)、Random Access Memory (RAM)などの少なくとも1つによって構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本開示の一実施形態に係る方法を実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0134] ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、Compact Disc ROM (CD-ROM)などの光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、スマートカード、フラッシュメモリ（例えば、カード、スティック、キードライブ）、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップなどの少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。上述の記録媒体は、例えば、メモリ1002及びストレージ1003の少なくとも一方を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

[0135] 通信装置1004は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。

[0136] 通信装置1004は、例えば周波数分割複信（Frequency Division Duplex : FDD）及び時分割複信（Time Division Duplex : TDD）の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。

[0137] 入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キ

ーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプなど）である。なお、入力装置1005及び出力装置1006は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0138] また、プロセッサ1001及びメモリ1002などの各装置は、情報を通信するためのバス1007で接続される。バス1007は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0139] さらに、当該装置は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (Digital Signal Processor: DSP)、Application Specific Integrated Circuit (ASIC)、Programmable Logic Device (PLD)、Field Programmable Gate Array (FPGA) などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部または全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ1001は、これらのハードウェアの少なくとも1つを用いて実装されてもよい。

[0140] また、情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、Downlink Control Information (DCI)、Uplink Control Information (UCI)、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング、Medium Access Control (MAC) シグナリング、報知情報 (Master Information Block (MIB)、System Information Block (SIB))、その他の信号またはこれらの組み合わせによって実施されてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ (RRC Connection Setup) メッセージ、RRC接続再構成 (RRC Connection Reconfiguration) メッセージなどであってもよい。

[0141] 本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication sy

stem (5G)、Future Radio Access (FRA)、New Radio (NR)、W-CDMA (登録商標)、GSM (登録商標)、CDMA2000、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand (UWB)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切なシステムを利用するシステム及びこれらに基づいて拡張された次世代システムの少なくとも一つに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて (例えば、LTE及びLTE-Aの少なくとも一方と5Gとの組み合わせなど) 適用されてもよい。

[0142] 本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0143] 本開示において基地局によって行われるとした特定動作は、場合によってはその上位ノード (upper node) によって行われることもある。基地局を有する1つまたは複数のネットワークノード (network nodes) からなるネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局及び基地局以外の他のネットワークノード (例えば、MMEまたはS-GWなどが考えられるが、これらに限られない) の少なくとも1つによって行われ得ることは明らかである。上記において基地局以外の他のネットワークノードが1つである場合を例示したが、複数の他のネットワークノードの組み合わせ (例えば、MME及びS-GW) であってもよい。

[0144] 情報、信号 (情報等) は、上位レイヤ (または下位レイヤ) から下位レイヤ (または上位レイヤ) へ出力され得る。複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

[0145] 入出力された情報は、特定の場所 (例えば、メモリ) に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報は、上書き、更新、または追記され得る。出力された情報は削除されてもよい。入力された情報は他の装置へ送信されてもよい。

- [0146] 判定は、1ビットで表される値（0か1か）によって行われてもよいし、真偽値（Boolean：trueまたはfalse）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。
- [0147] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的（例えば、当該所定の情報の通知を行わない）ことによって行われてもよい。
- [0148] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。
- [0149] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（Digital Subscriber Line：DSL）など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。
- [0150] 本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術の何れかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、またはこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。
- [0151] なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語につい

ては、同一のまたは類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル及びシンボルの少なくとも一方は信号（シグナリング）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。また、コンポーネントキャリア（Component Carrier：CC）は、キャリア周波数、セル、周波数キャリアなどと呼ばれてもよい。

[0152] 本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

[0153] また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスによって指示されるものであってもよい。

[0154] 上述したパラメータに使用する名称はいかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式等は、本開示で明示的に開示したものと異なる場合もある。様々なチャンネル（例えば、PUCCH、PD CCHなど）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるため、これらの様々なチャンネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0155] 本開示においては、「基地局（Base Station：BS）」、「無線基地局」、「固定局（fixed station）」、「NodeB」、「eNodeB（eNB）」、「gNodeB（gNB）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（transmission point）」、「受信ポイント（reception point）」、「送受信ポイント（transmission/reception point）」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0156] 基地局は、1つまたは複数（例えば、3つ）のセル（セクタとも呼ばれる）を収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小

さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（Remote Radio Head : RRH）によって通信サービスを提供することもできる。

[0157] 「セル」または「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局、及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部または全体を指す。

[0158] 本開示においては、「移動局（Mobile Station : MS）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（User Equipment : UE）」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0159] 移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、またはいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0160] 基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型または無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのInternet of Things (IoT) 機器であってもよい。

[0161] また、本開示における基地局は、移動局（ユーザ端末、以下同）として読み替えてもよい。例えば、基地局及び移動局間の通信を、複数の移動局間の通信（例えば、Device-to-Device (D2D)、Vehicle-to-Everything (V2X) などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、基地局が有する機能を移動局が有する構成

としてもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド (side)」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

[0162] 同様に、本開示における移動局は、基地局として読み替えてもよい。この場合、移動局が有する機能を基地局が有する構成としてもよい。

[0163] 「接続された (connected)」、「結合された (coupled)」という用語、またはこれらのあらゆる変形は、2 またはそれ以上の要素間の直接的または間接的なあらゆる接続または結合を意味し、互いに「接続」または「結合」された2つの要素間に1 またはそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合または接続は、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。本開示で使用する場合、2つの要素は、1 またはそれ以上の電線、ケーブル及びプリント電気接続の少なくとも一つを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」または「結合」されることが考えることができる。

[0164] 参照信号は、Reference Signal (RS) と略称することもでき、適用される標準によってパイロット (Pilot) と呼ばれてもよい。

[0165] 本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0166] 本開示において使用する「第1」、「第2」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量または順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素への参照は、2つの要素

のみがそこで採用され得ること、または何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0167] 本開示において、「含む (include)」、「含んでいる (including)」及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える (comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「または (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0168] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳により冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

[0169] 本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

[0170] 以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

符号の説明

- [0171] 10 無線通信システム
20 コアネットワーク
100A eNB
100B gNB
110 送信部
120 受信部
130 制御部

200 UE

210 送信部

220 受信部

230 制御部

B_{SP} スプリットベアラ

C1, C2 セル

1001 プロセッサ

1002 メモリ

1003 ストレージ

1004 通信装置

1005 入力装置

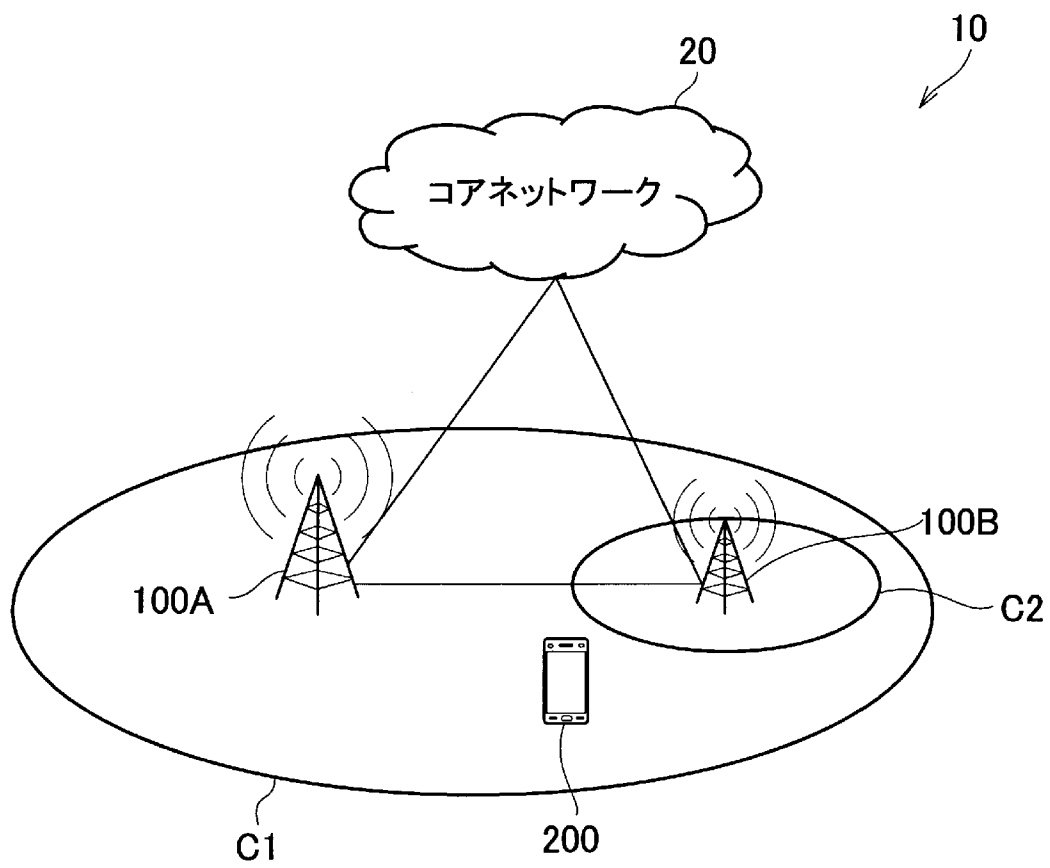
1006 出力装置

1007 バス

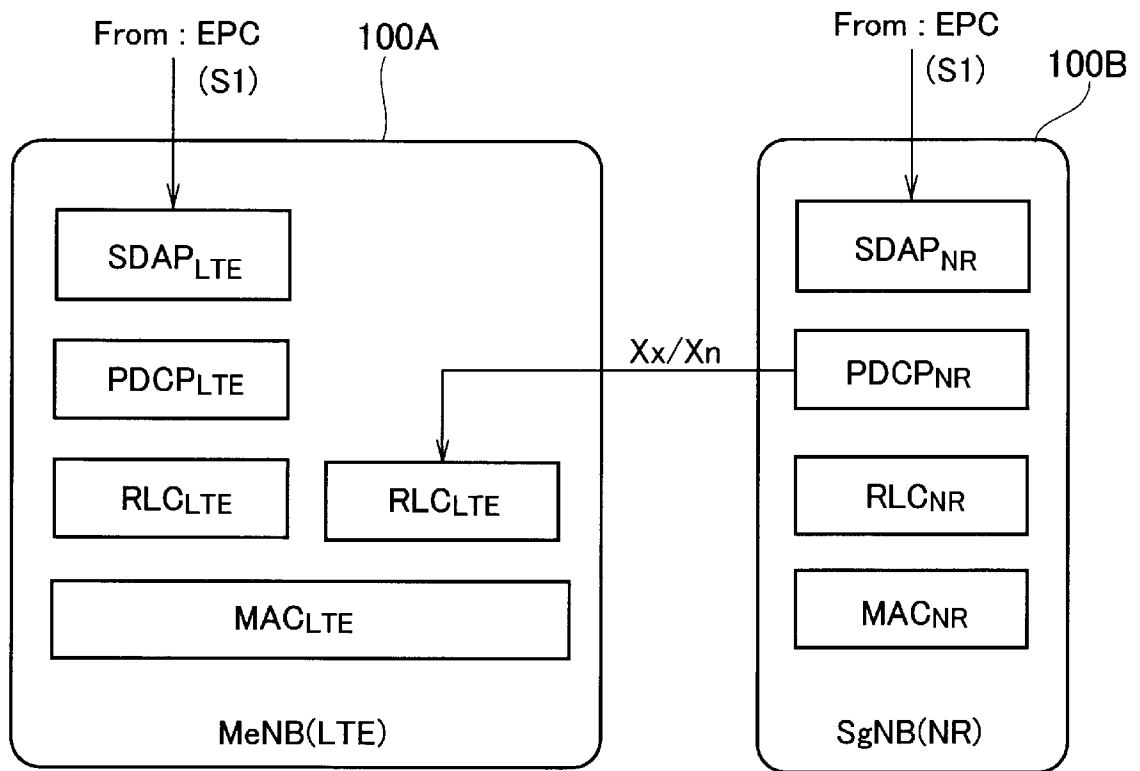
請求の範囲

- [請求項1] セカンダリセルグループに含まれるセルにおける無線リンク障害を検出後、前記セルに復帰した場合、前記セルにおいて測定報告を送信する送信部と、
- 上りリンクの送信未了データの量が所定閾値以上である場合、前記送信部に前記測定報告を送信させる制御部と
- を備えるユーザ装置。
- [請求項2] セカンダリセルグループに含まれるセルにおける無線リンク障害を検出後、前記セルに復帰した場合、前記セルにおいてランダムアクセス手順を実行する制御部を備え、
- 前記制御部は、
- 上りリンクの送信未了データの量が所定閾値以上である場合、前記ランダムアクセス手順を実行するユーザ装置。
- [請求項3] 前記送信部は、前記送信未了データの量が前記所定閾値以上であることを示す情報を含む前記測定報告を送信する請求項1に記載のユーザ装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記送信未了データの量が前記所定閾値以上であることの通知を下位レイヤから取得し、前記通知に基づいて、前記送信未了データの量が前記所定閾値以上であることを判定する請求項1または2に記載のユーザ装置。

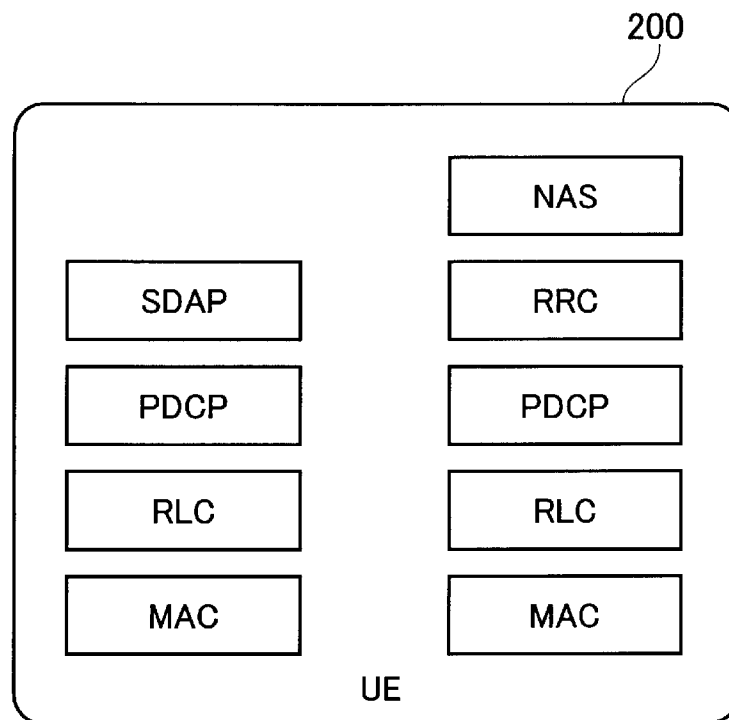
[図1]



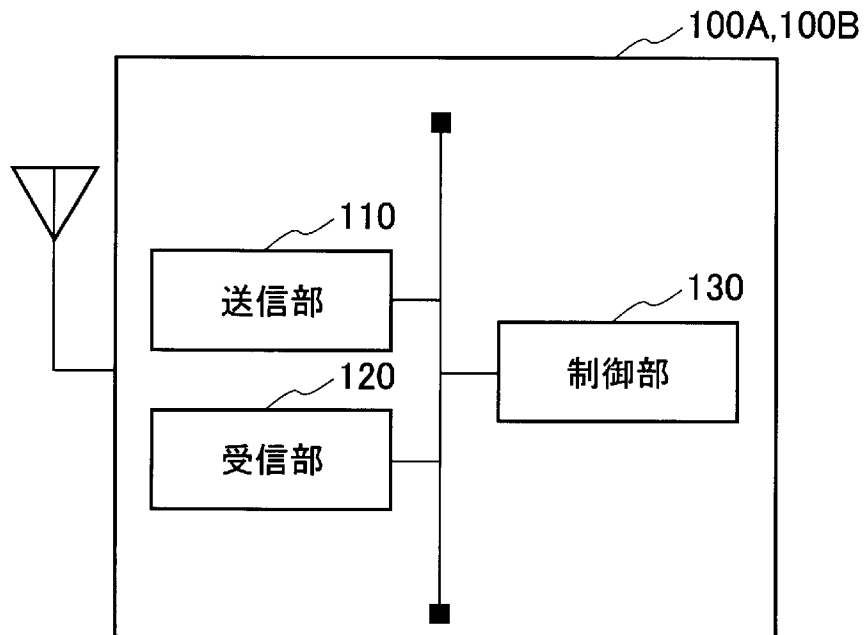
[図2A]



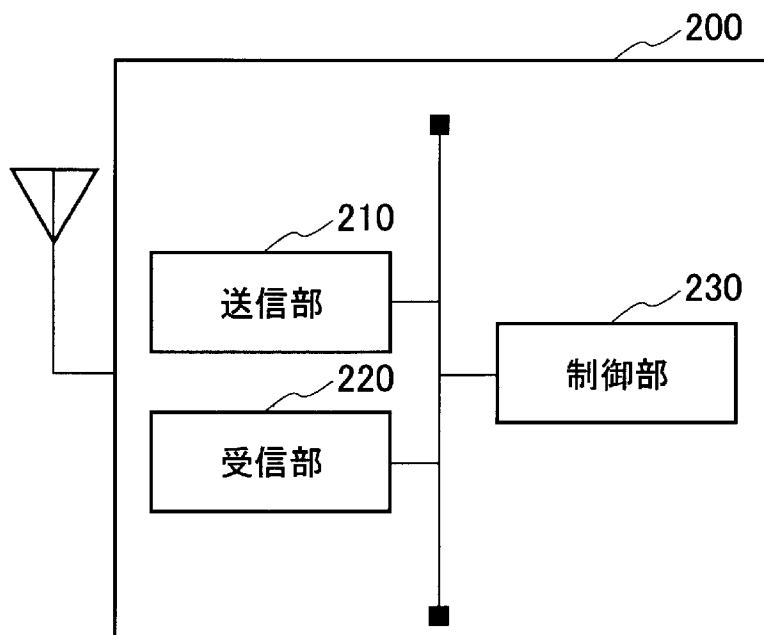
[図2B]



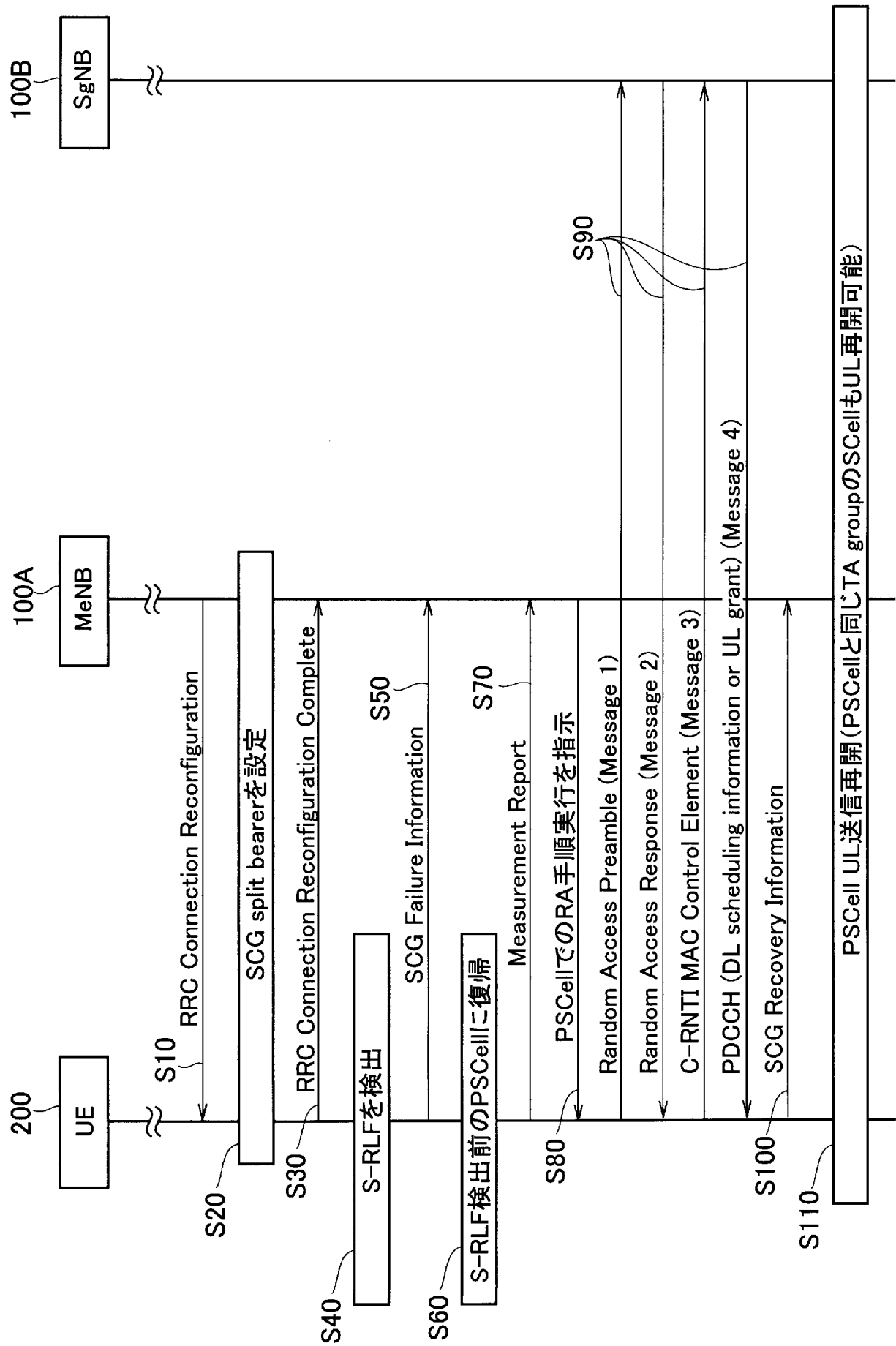
[図3]



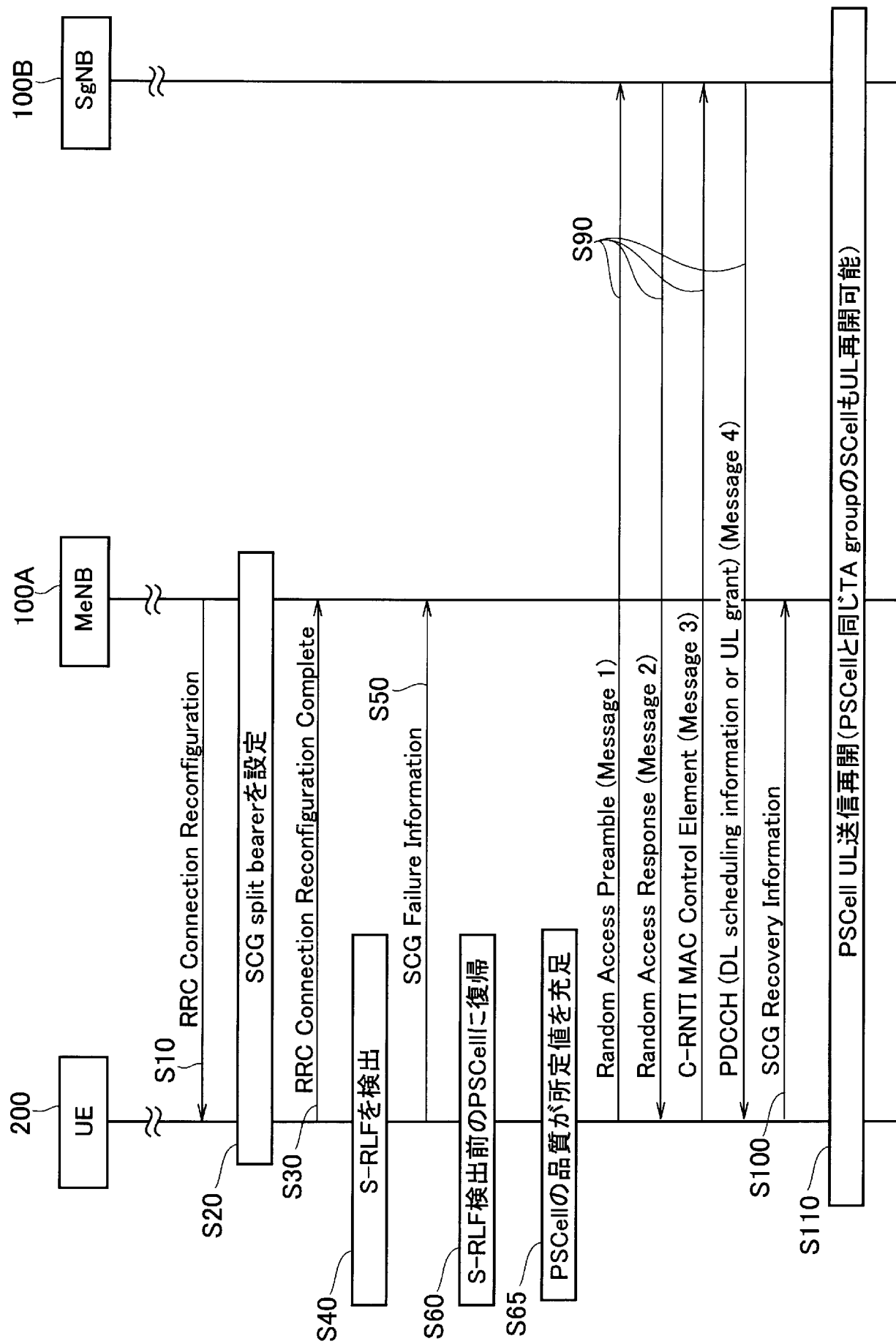
[図4]



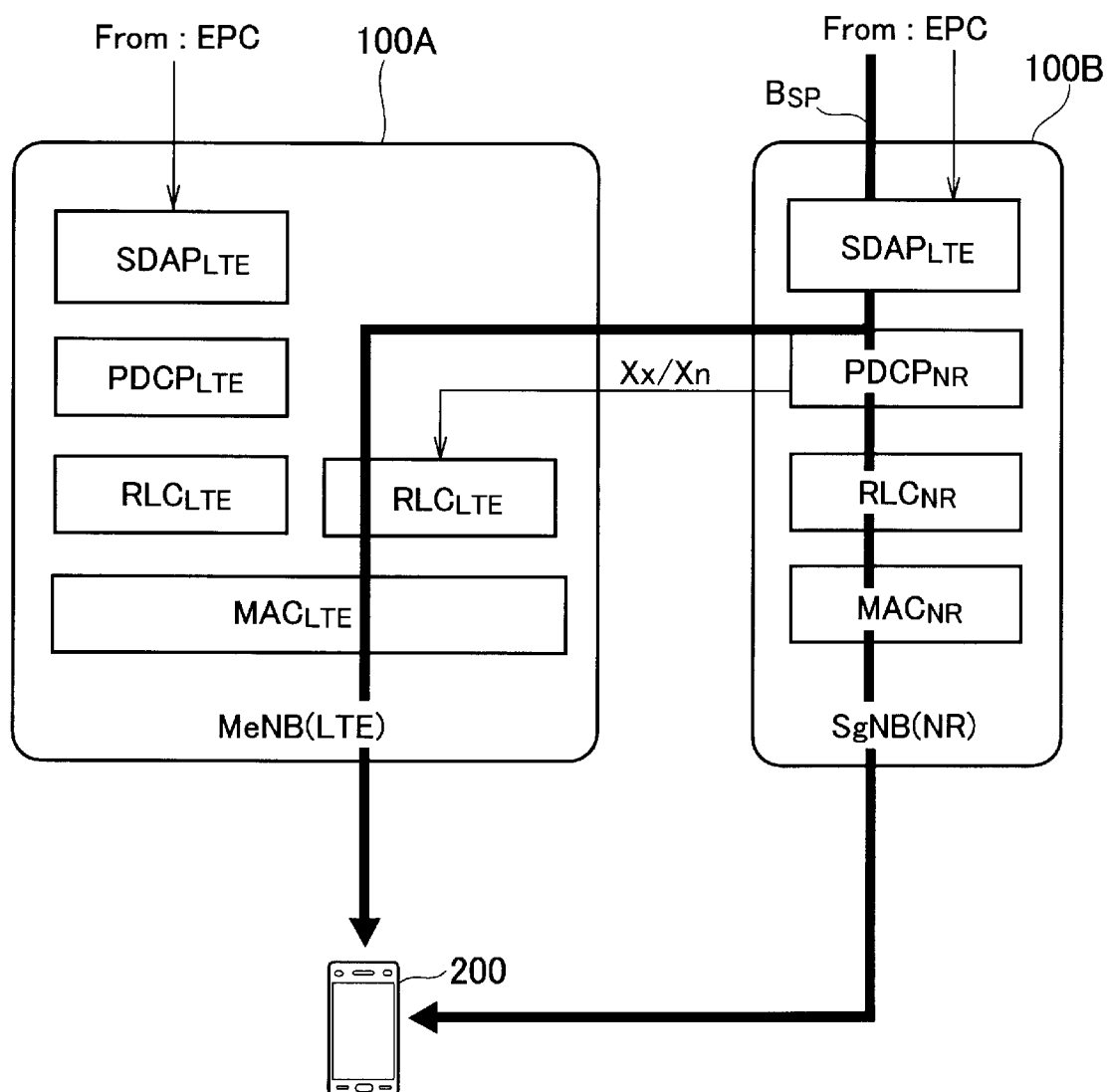
[図5]



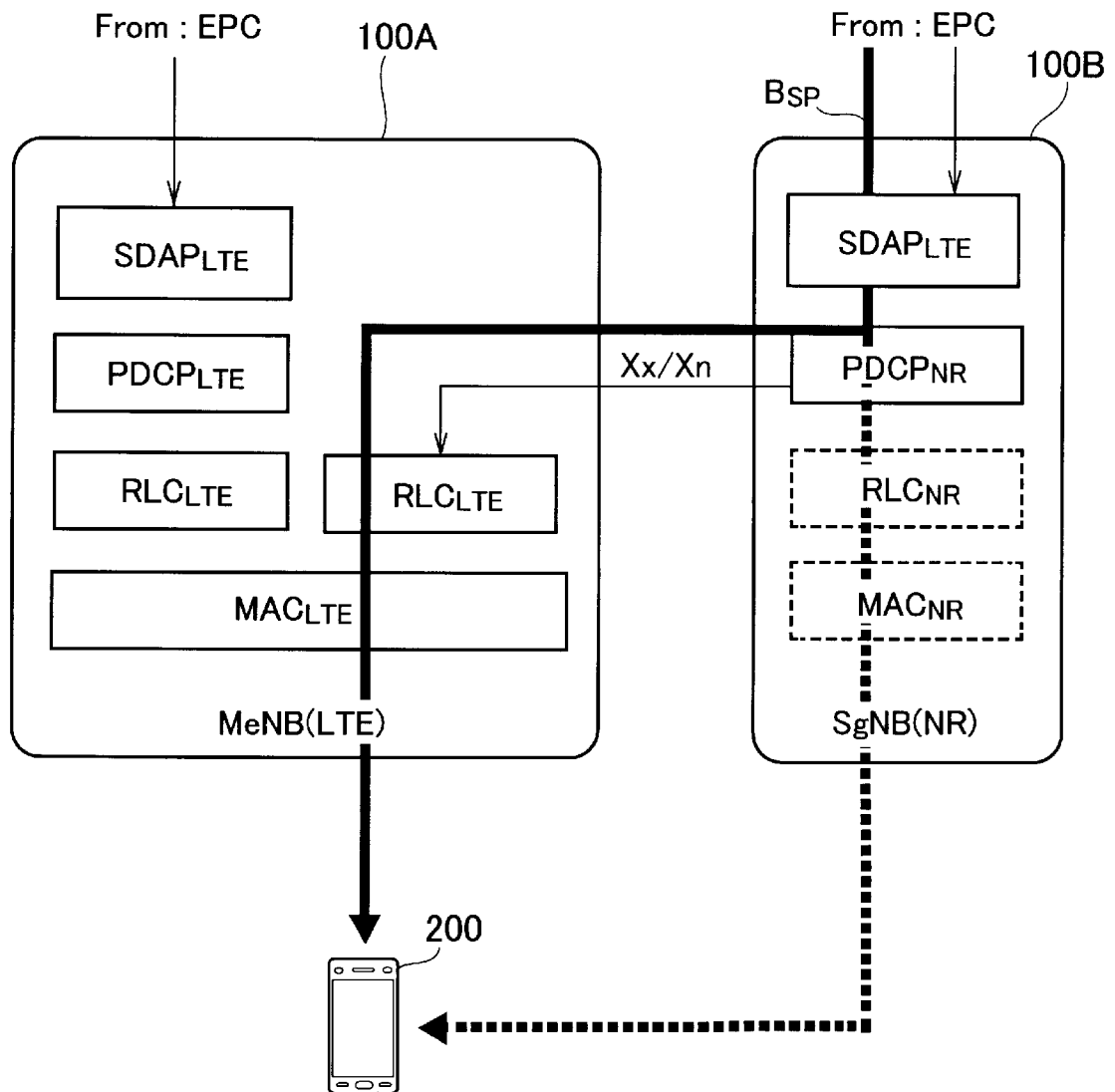
[図6]



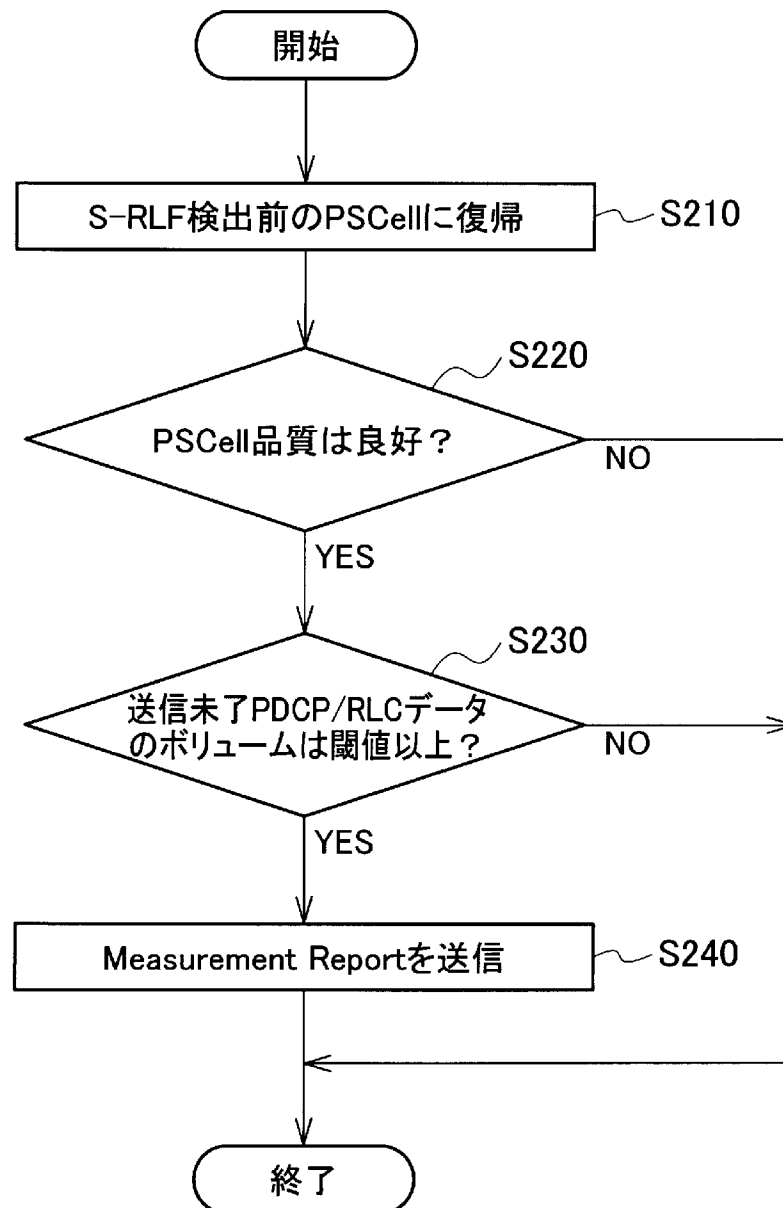
[図7]



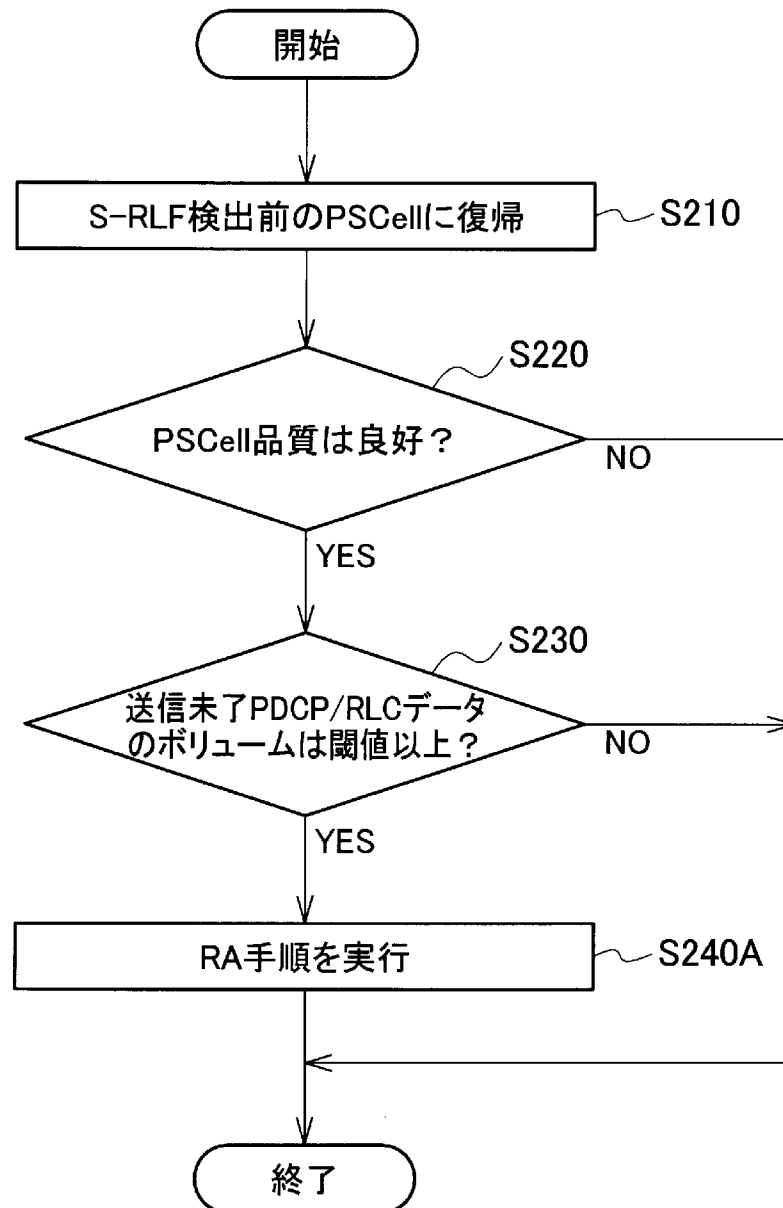
[図8]



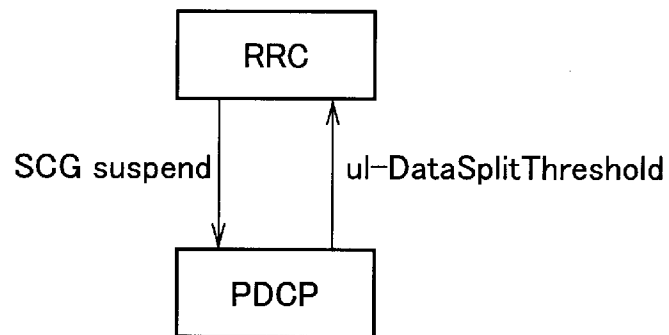
[図9]



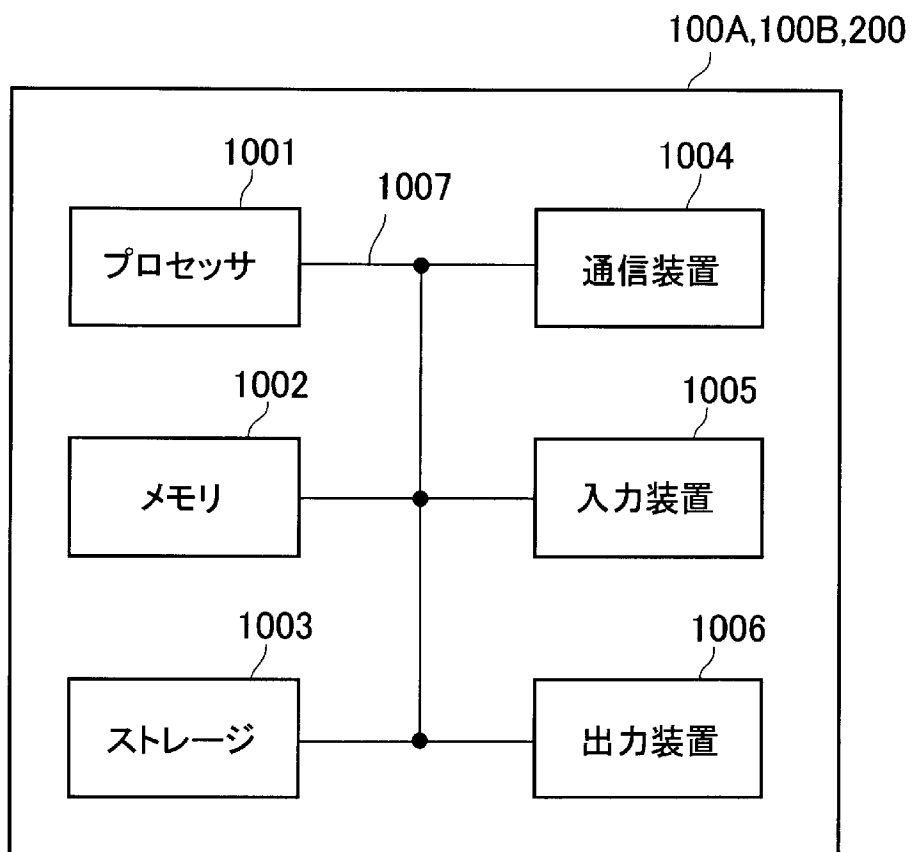
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/006805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04W74/08(2009.01) i, H04W24/10(2009.01) i, H04W72/04(2009.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H04W74/08, H04W24/10, H04W72/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	NTT DOCOMO, INC., Improvement area for MR-DC, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #105 R2-1901980, 3GPP, 18 February 2019, pp. 1-3	1-4
A	WO 2019/031505 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 14 February 2019, paragraphs [0093]-[0098] (Family: none)	1-4



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
26.04.2019Date of mailing of the international search report
14.05.2019Name 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））

Int.Cl. H04W74/08(2009.01)i, H04W24/10(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i

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））

Int.Cl. H04W74/08, H04W24/10, H04W72/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	NTT DOCOMO, INC., Improvement area for MR-DC, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #105 R2-1901980, 3GPP, 2019.02.18, pp.1-3	1-4
A	WO 2019/031505 A1（株式会社NTTドコモ）2019.02.14, [0093]-[0098]（ファミリーなし）	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.04.2019

国際調査報告の発送日

14.05.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

松本 光平

5 J

6294

電話番号 03-3581-1101 内線 3534