

(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
2018年2月15日(15.02.2018)



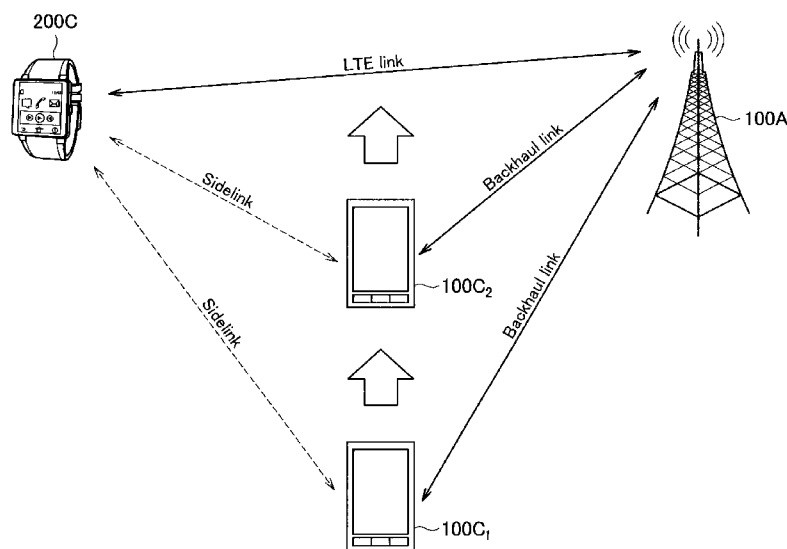
(10) 国際公開番号

WO 2018/030007 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 40/12 (2009.01) *H04W 92/18* (2009.01)
H04W 88/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/023432
- (22) 国際出願日: 2017年6月26日(26.06.2017)
- (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:
特願 2016-155673 2016年8月8日(08.08.2016) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 内山 博允 (UCHIYAMA, Hiromasa); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 示沢 寿之 (SHIMEZAWA, Kazuyuki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 草島 直紀 (KUSASHIMA, Naoki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 亀谷 美明, 外 (KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷3-1-3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所四谷オフィス 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 DEVICE AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 通信装置及び通信方法



(57) Abstract: [Problem] To implement handover in relay communication utilizing a relay terminal in a more appropriate manner. [Solution] A communication device provided with: a communication unit that performs wireless communication; and a control unit that acquires information relating to the communication quality of one or more wireless links including at least either a direct first wireless link or a second wireless link through the medium of a movably configured relay terminal, between a remote terminal and a base station, and on the basis of the acquired information relating to the communication



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, 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,
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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

quality, switches the wireless link to be utilized for communication between the remote terminal and the base station.

(57) 要約: 【課題】 リレー端末を利用したリレー通信におけるハンドオーバーをより好適な態様で実現する。 【解決手段】 無線通信を行う通信部と、リモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたリレー端末を介した第2の無線リンクと、のうち少なくともいずれかを含めた1以上の無線リンクについて通信品質に関する情報を取得し、取得した当該通信品質に関する情報に基づき、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する前記無線リンクを切り替える制御部と、を備える、通信装置

明 細 書

発明の名称：通信装置及び通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、通信装置及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、ＩｏＴ（Internet of Things）に関連する技術が注目を集めており、研究開発が盛んに行われている。ＩｏＴでは、モノがネットワークにつながる必要があるため、無線通信がより重要な技術テーマとなってくる。現在３ＧＰＰにおいては、ＭＴＣ（Machine Type Communication）やＮＢ－ＩｏＴ（Narrow Band IoT）など、ＩｏＴ端末向けに特化した通信方式の規格化が行われている。このような、ＩｏＴ端末向けの通信方式の特徴としては、低消費電力、低コスト、大カバレッジを実現している点が挙げられる。特に、ＩｏＴ端末のようなローコスト（Low cost）端末においては、低消費電力通信が非常に重要になってくるため、今後のさらなるエンハンスメントが期待されている。

[0003] ローコスト端末の代表的な一例として、所謂ウェアラブル端末が挙げられる。ウェアラブル端末においては、低消費電力及び高信頼通信が求められ、状況に応じて大容量通信が求められる場合もある。このようなユースケースをカバーするために、３ＧＰＰではＦｅＤ２Ｄ（Further enhancement D2D）の規格化が２０１６年に開始された。ウェアラブル端末は、ユーザ自身の周辺に存在することから、スマートフォンのような端末装置を用いたリレー通信を利用することで、通信距離を短くし、低消費電力かつ高信頼の通信を実現することが可能になる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１５－２１６６６３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一方で、リレー端末として動作可能な端末装置は、多くの場合、基地局のように常に固定的に存在しているものではないため、様々な理由でリレー端末として機能することが困難となる状況が発生する場合が想定され得る。そのため、不安定な状況下においても、例えば、通信中のリレー端末を他のリレー端末へとハンドオーバーしたり、リレー通信を停止して基地局との直接通信に切り替えることで、サービスの継続性 (Service continuity) を確保し、QoS (Quality of Service) を担保するような通信の実現が求められている。参考として、特許文献1には、基地局間のハンドオーバーを実現するための仕組みの一例が開示されている。

[0006] そこで、本開示では、リレー端末を利用したリレー通信におけるハンドオーバーをより好適な態様で実現することが可能な通信装置及び通信方法について提案する。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示によれば、無線通信を行う通信部と、リモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたリレー端末を介した第2の無線リンクと、のうち少なくともいずれかを含めた1以上の無線リンクについて通信品質に関する情報を取得し、取得した当該通信品質に関する情報に基づき、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する前記無線リンクを切り替える制御部と、を備える、通信装置が提供される。

[0008] また、本開示によれば、無線通信を行う通信部と、リモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたリレー端末を介した第2の無線リンクと、の少なくともいずれかについて、通信品質に関する情報を取得し、取得した当該通信品質に関する情報を、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する無線リンクを切り替える外部装置に対して直接的または間接的に通知する通知部と、を備える、通信装置が提供される。

- [0009] また、本開示によれば、無線通信を行う通信部と、リモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたリレー端末を介した第2の無線リンクと、のうち少なくともいずれかを含めた1以上の無線リンクの通信品質に関する情報に基づき、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する前記無線リンクを、第1のリレー端末を介した前記第2の無線リンクから、第2のリレー端末を介した第2の無線リンクへ切り替えることが決定された場合に、前記第1のリレー端末と前記第2のリレー端末との間の通信のためのリソースを割り当てる制御部と、を備える、通信装置が提供される。
- [0010] また、本開示によれば、無線通信を行うことと、コンピュータが、無線通信を介したリモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたリレー端末を介した第2の無線リンクと、のうち少なくともいずれかを含めた1以上の無線リンクについて通信品質に関する情報を取得し、取得した当該通信品質に関する情報に基づき、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する前記無線リンクを切り替えることと、を備える、通信方法が提供される。
- [0011] また、本開示によれば、無線通信を行うことと、コンピュータが、無線通信を介したリモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたリレー端末を介した第2の無線リンクと、の少なくともいずれかについて、通信品質に関する情報を取得し、取得した当該通信品質に関する情報を、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する無線リンクを切り替える外部装置に対して直接的または間接的に通知することと、を含む、通信方法が提供される。
- [0012] また、本開示によれば、無線通信を行うことと、コンピュータが、リモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたリレー端末を介した第2の無線リンクと、のうち少なくともいずれかを含めた1以上の無線リンクの通信品質に関する情報に基づき、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する前記無線リンクを、第1の

リレー端末を介した前記前記第2の無線リンクから、第2のリレー端末を介した前記第2の無線リンクへ切り替えることが決定された場合に、前記第1のリレー端末と前記第2のリレー端末との間の通信のためのリソースを割り当てることと、を含む、通信方法が提供される。

発明の効果

[0013] 以上説明したように本開示によれば、リレー端末を利用したリレー通信におけるハンドオーバーをより好適な態様で実現することが可能な通信装置及び通信方法が提供される。

[0014] なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本開示の一実施形態に係るシステムの概略的な構成の一例について説明するための説明図である。

[図2]リレー端末を介した通信の概要について説明するための説明図である。

[図3]同実施形態に係るシステムの概要について説明するための説明図である。

[図4]同実施形態に係る基地局の構成の一例を示すブロック図である。

[図5]同実施形態に係る端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図6]同実施形態に係るR L Mプロシジャの一例について示したフローチャートである。

[図7]R L Fの概要について説明するための説明図である。

[図8]無線リンク品質の時間変動と同期内及び同期外それぞれの状態との一例について説明するための説明図である。

[図9]リモート端末及びリレー端末における無線リンク品質の時間変動と、リモート端末における同期内及び同期外それぞれの状態との一例について説明するための説明図である。

[図10]リモート端末及びリレー端末における無線リンク品質の時間変動と

、リモート端末における同期内及び同期外それぞれの状態とその他の一例について説明するための説明図である。

[図11]サイドリンクの通信品質の測定に用いられるリソースプールの設定の一例について説明するための説明図である。

[図12]サイドリンクの通信品質の測定に用いられるリソースプールの設定の一例について説明するための説明図である。

[図13]サイドリンクの通信品質の測定に用いられるリソースプールの設定の他の一例について説明するための説明図である。

[図14]時間的に非連続なリソースプールが設定された場合の一例について説明するための説明図である。

[図15]基地局間リレー通信におけるハンドオーバー及びリセクションの概要について説明するための説明図である。

[図16]実施形態に係るモバイルリレー通信におけるハンドオーバー及びリセクションの概要について説明するための説明図である。

[図17]モバイルリレーハンドオーバーの一連の処理の流れの一例について示したシーケンス図である。

[図18]モバイルリレーハンドオーバーの一連の処理の流れの他の一例について示したシーケンス図である。

[図19]モバイルリレーハンドオーバーの一連の処理の流れの他の一例について示したシーケンス図である。

[図20]フォールバックハンドオーバーの一連の処理の流れの一例について示したシーケンス図である。

[図21]フォールバックハンドオーバーの一連の処理の流れの他の一例について示したシーケンス図である。

[図22]フォールバックハンドオーバーの一連の処理の流れの他の一例について示したシーケンス図である。

[図23]eNBの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。

[図24]eNBの概略的な構成の第2の例を示すブロック図である。

[図25]スマートフォンの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図26]カーナビゲーション装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0017] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. はじめに

1. 1. システム構成の一例

1. 2. リレー端末を介した通信に関する検討

2. 構成例

2. 1. 基地局の構成例

2. 2. 端末装置の構成例

3. 技術的特徴

3. 1. RLMプロシジャ

3. 2. モバイルリレー通信に向けたRLM

3. 3. モバイルリレー通信におけるハンドオーバー及びリセレクト

ン

4. 応用例

4. 1. 基地局に関する応用例

4. 2. 端末装置に関する応用例

5. むすび

[0018] <<1. はじめに>>

<1. 1. システム構成の一例>

まず、図1を参照して、本開示の一実施形態に係るシステム1の概略的な構成の一例について説明する。図1は、本開示の一実施形態に係るシステム

1の概略的な構成の一例について説明するための説明図である。図1に示すように、システム1は、無線通信装置100と、端末装置200とを含む。ここでは、端末装置200は、ユーザとも呼ばれる。当該ユーザは、UEとも呼ばれ得る。無線通信装置100Cは、UE-Relayとも呼ばれる。ここでのUEは、LTE又はLTE-Aにおいて定義されているUEであってもよく、UE-Relayは、3GPPで議論されているProse UE to Network Relayであってもよく、より一般的に通信機器を意味してもよい。

[0019] (1) 無線通信装置100

無線通信装置100は、配下の装置に無線通信サービスを提供する装置である。例えば、無線通信装置100Aは、セルラーシステム（又は移動体通信システム）の基地局である。基地局100Aは、基地局100Aのセル10Aの内部に位置する装置（例えば、端末装置200A）との無線通信を行う。例えば、基地局100Aは、端末装置200Aへのダウンリンク信号を送信し、端末装置200Aからのアップリンク信号を受信する。

[0020] 基地局100Aは、他の基地局と例えばX2インタフェースにより論理的に接続されており、制御情報等の送受信が可能である。また、基地局100Aは、所謂コアネットワーク（図示を省略する）と例えばS1インタフェースにより論理的に接続されており、制御情報等の送受信が可能である。なお、これらの装置間の通信は、物理的には多様な装置により中継され得る。

[0021] ここで、図1に示した無線通信装置100Aは、マクロセル基地局であり、セル10Aはマクロセルである。一方で、無線通信装置100B及び100Cは、スモールセル10B及び10Cをそれぞれ運用するマスタデバイスである。一例として、マスタデバイス100Bは、固定的に設置されるスモールセル基地局である。スモールセル基地局100Bは、マクロセル基地局100Aとの間で無線バックホールリンクを、スモールセル10B内の1つ以上の端末装置（例えば、端末装置200B）との間でアクセスリンクをそれぞれ確立する。なお、無線通信装置100Bは、3GPPで定義されるリ

レーノードであってもよい。マスタデバイス100Cは、ダイナミックAP（アクセスポイント）である。ダイナミックAP100Cは、スモールセル100Cを動的に運用する移動デバイスである。ダイナミックAP100Cは、マクロセル基地局100Aとの間で無線バックホールリンクを、スモールセル100C内の1つ以上の端末装置（例えば、端末装置200C）との間でアクセスリンクをそれぞれ確立する。ダイナミックAP100Cは、例えば、基地局又は無線アクセスポイントとして動作可能なハードウェア又はソフトウェアが搭載された端末装置であってもよい。この場合のスモールセル100Cは、動的に形成される局所的なネットワーク（Localized Network/Virtual Cell）である。

[0022] セル100Aは、例えば、LTE、LTE-A（LTE-Advanced）、LTE-ADVANCED PRO、GSM（登録商標）、UMTS、W-CDMA、CDMA200、WiMAX、WiMAX2又はIEEE802.16などの任意の無線通信方式に従って運用されてよい。

[0023] なお、スモールセルは、マクロセルと重複して又は重複せずに配置される、マクロセルよりも小さい様々な種類のセル（例えば、フェムトセル、ナノセル、ピコセル及びマイクロセルなど）を含み得る概念である。ある例では、スモールセルは、専用の基地局によって運用される。別の例では、スモールセルは、マスタデバイスとなる端末がスモールセル基地局として一時的に動作することにより運用される。いわゆるリレーノードもまた、スモールセル基地局の一形態であると思なすことができる。リレーノードの親局として機能する無線通信装置は、ドナー基地局とも称される。ドナー基地局は、LTEにおけるDeNBを意味してもよく、より一般的にリレーノードの親局を意味してもよい。

[0024] （2）端末装置200

端末装置200は、セルラーシステム（又は移動体通信システム）において通信可能である。端末装置200は、セルラーシステムの無線通信装置（例えば、基地局100A、マスタデバイス100B又は100C）との無線

通信を行う。例えば、端末装置 200A は、基地局 100A からのダウンリンク信号を受信し、基地局 100A へのアップリンク信号を送信する。

[0025] また、端末装置 200 としては、所謂 UE のみに限らず、例えば、MTC 端末、eMTC (Enhanced MTC) 端末、及び NB-IoT 端末等のような所謂ローコスト端末 (Low cost UE) が適用されてもよい。

[0026] (3) 補足

以上、システム 1 の概略的な構成を示したが、本技術は図 1 に示した例に限定されない。例えば、システム 1 の構成として、マスタデバイスを含まない構成、SCE (Small Cell Enhancement)、HetNet (Heterogeneous Network)、MTC ネットワーク等が採用され得る。またシステム 1 の構成の、他の一例として、マスタデバイスがスモールセルに接続し、スモールセルの配下でセルを構築してもよい。

[0027] <1. 2. リレー端末を介した通信に関する検討>

続いて、スマートフォン等の端末装置がリレー端末として振る舞うことで、ウェアラブル端末等のような所謂リモート端末と基地局との間の通信を実現する場合の一例について説明したうえで、本実施形態に係るシステムの技術的課題について整理する。なお、以降では、リレー端末として動作する端末装置を「リレー端末 100C」とも称する。また、リモート端末として動作する端末装置を「リモート端末 200C」とも称する。

[0028] 近年、IoT (Internet of Things) に関連する技術が注目を集めており、研究開発が盛んに行われている。IoT では、モノがネットワークにつながる必要があるため、無線通信がより重要な技術テーマとなってくる。現在 3GPP においては、MTC (Machine Type Communication) や NB-IoT (Narrow Band IoT) など、IoT 端末向けに特化した通信方式の規格化が行われている。このような、IoT 端末向けの通信方式の特徴としては、低消費電力、低コスト、大カバレッジを実現している点が挙げられる。特に、IoT 端末のようなローコスト (Low cost) 端末においては、低消費電力通信が非常に重要になってくるため、今後のさらなるエンハンスメントが

期待されている。

[0029] ローコスト端末の代表的な一例として、所謂ウェアラブル端末が挙げられる。ウェアラブル端末においては、低消費電力及び高信頼通信が求められ、状況に応じて大容量通信が求められる場合もある。このようなユースケースをカバーするために、3GPPではF e D 2 D (Further enhancement D2D)の規格化が2016年に開始された。ウェアラブル端末は、ユーザ自身の周辺に存在することから、スマートフォンのような端末装置を用いたリレー通信を利用することで、通信距離を短くし、低消費電力かつ高信頼の通信を実現することが可能になる。

[0030] 例えば、図2は、リレー端末を介した通信の概要について説明するための説明図である。リレー端末100Cとしては、例えば、ユーザが保持するスマートフォン等が想定され得る。また、リレー端末100Cを介して基地局100Aと通信を行うリモート端末200Cとしては、例えば、ウェアラブル端末等が想定され得る。リレー端末100Cは、基地局100Aとの間で、例えば、所謂LTE通信（以降では、「バックホールリンク通信」とも称する）を行う一方で、リモート端末200Cとの間でサイドリンク通信を行う。リモート端末200Cは、リレー端末100Cを経由して基地局100Aと通信を行う。この場合には、リレー端末100Cは、リモート端末200Cと基地局100Aとの間の通信を中継する通信装置となり得る。また、リモート端末200Cは、基地局100Aと直接通信を行うことも可能である。

[0031] 一方で、ウェアラブル端末のようなリモート端末200Cと基地局100Aとの間のリレー通信においては、リモート端末200Cがリレー端末100Cを介して基地局100Aと通信を行うため、リレー端末100Cの存在が非常に重要となる。しかしながら、リレー端末100Cとして動作可能な端末装置は、多くの場合、基地局100Aのように常に固定的に存在しているものではないため、様々な理由でリレー端末100Cとして機能することが困難となる状況が発生する場合が想定され得る。具体的な一例として、リ

レー端末100Cとして動作可能な端末装置が、バッテリー不足により電源がオフの状態となった場合には、当該端末装置は、リレー端末100Cとして機能することが困難となる。そのため、このような不安定な状況下においても、サービスの継続性 (Service continuity) を確保し、QoS (Quality of Service) を担保するような通信を実現することが非常に重要となる。即ち、リレー端末100Cとして動作可能な端末装置が、リレー端末100Cとして動作することが困難となった場合において、いかに通信を安定的に継続させるかがリレー通信における大きな課題となる。

[0032] これに対して、リモート端末200Cは、リレー端末100Cとの間のサイドリンク通信 (PC5インターフェース) をサポートする一方で、基地局100Aとの間のDL (Downlink) /UL (Uplink) 通信 (Uuインターフェース) についてもサポートしている場合が考えられる。このような構成を利用することで、例えば、リモート端末200Cとリレー端末100Cとの間の通信が困難になった場合には、以下に示すリカバリ方法が考えられる。

(a) 他のリレー端末100Cへとハンドオーバーする。

(b) リレー通信を停止して基地局100Aとの直接通信に切り替える。

[0033] 以下に上記リカバリ方法の一例について、図3を参照して説明する。図3は、本実施形態に係るシステムの概要について説明するための説明図であり、リモート端末200Cとリレー端末100Cとの間のサイドリンク通信が困難になった場合におけるリカバリ方法の一例を示している。

[0034] 例えば、図3に示すように、リモート端末200Cは、リレー端末100C₁を介して基地局100Aとリレー通信を行っている状況下において、当該リモート端末200Cと当該リレー端末100C₁との通信が困難となったものとする。この場合、例えば、上記(a)として示したリカバリ方法に基づき、リレー端末100C₁を介したリレー通信を、他のリレー端末100C₂を介したリレー通信にハンドオーバーすることで、リモート端末200Cと基地局100Aとの間の通信をリカバリすることが可能である。また、他の一例として、上記(b)として示したリカバリ方法に基づき、リレー通信を

やめ、リモート端末200Cが基地局100Aと直接通信を行うことで、リモート端末200Cと基地局100Aとの間の通信をリカバリすることも可能である。

[0035] しかしながら、上記（a）及び（b）として説明したいずれのリカバリ方法においても、リレー端末100Cがリレー端末として動作することが困難となった後にリカバリを行うような運用においては、サービスの継続性が損なわれる場合が想定され得る。そのため、リレー端末100Cが動作困難となる前に、上記（a）または（b）として示したリカバリが行われることがより望ましい。また、（a）として示したリカバリ方法においては、ハンドオーバーの際に、切り替え先となる他のリレー端末100C₂に対してスムーズに接続が行われることがより望ましい。特に、ハンドオーバーに伴うパケットロスへの対応が必要となる。

[0036] そこで、本開示では、所謂スマートフォン等のような移動体通信端末をリレー端末として利用したリレー通信（以降では、「モバイルリレー通信」とも称する）に向けた新たなRLM（Radio Link Monitoring）の仕組みの一例と、モバイルリレー通信を想定したハンドオーバーのための仕組みの一例とについて提案する。

[0037] <<2. 構成例>>

続いて、本実施形態に係るシステムを構成する基地局100及び端末装置200の機能構成の一例について説明する。

[0038] <2. 1. 基地局の構成例>

まず、図4を参照して、本開示の一実施形態に係る基地局100の構成を説明する。図4は、本開示の一実施形態に係る基地局100の構成の一例を示すブロック図である。図4を参照すると、基地局100は、アンテナ部110と、無線通信部120と、ネットワーク通信部130と、記憶部140と、処理部150とを含む。

[0039] （1）アンテナ部110

アンテナ部110は、無線通信部120により出力される信号を電波とし

て空間に放射する。また、アンテナ部 110 は、空間の電波を信号に変換し、当該信号を無線通信部 120 へ出力する。

[0040] (2) 無線通信部 120

無線通信部 120 は、信号を送受信する。例えば、無線通信部 120 は、端末装置へのダウンリンク信号を送信し、端末装置からのアップリンク信号を受信する。

[0041] また、前述したように、本実施形態に係るシステム 1 においては、端末装置がリレー端末（図 1 における無線通信装置 100C）として動作し、リモート端末（図 1 における端末装置 200C）と基地局との間の通信を中継する場合がある。このような場合には、例えば、リレー端末に相当する無線通信装置 100C における無線通信部 120 は、リモート端末との間でサイドリンク信号を送受信してもよい。

[0042] (3) ネットワーク通信部 130

ネットワーク通信部 130 は、情報を送受信する。例えば、ネットワーク通信部 130 は、他のノードへの情報を送信し、他のノードからの情報を受信する。例えば、上記他のノードは、他の基地局及びコアネットワークノードを含む。

[0043] なお、前述したように、本実施形態に係るシステム 1 においては、端末装置がリレー端末として動作として動作し、リモート端末と基地局との間の通信を中継する場合がある。このような場合には、例えば、当該リレー端末に相当する無線通信装置 100C は、ネットワーク通信部 130 を備えていなくてもよい。

[0044] (4) 記憶部 140

記憶部 140 は、基地局 100 の動作のためのプログラム及び様々なデータを一時的に又は恒久的に記憶する。

[0045] (5) 処理部 150

処理部 150 は、基地局 100 の様々な機能を提供する。処理部 150 は、通信処理部 151 と、情報取得部 153 と、判定部 155 と、通知部 15

7とを含む。なお、処理部150は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含み得る。即ち、処理部150は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。

[0046] 通信処理部151、情報取得部153、判定部155、及び通知部157の動作は、後に詳細に説明する。

[0047] <2. 2. 端末装置の構成例>

次に、図5を参照して、本開示の実施形態に係る端末装置200の構成の一例を説明する。図5は、本開示の実施形態に係る端末装置200の構成の一例を示すブロック図である。図5に示すように、端末装置200は、アンテナ部210と、無線通信部220と、記憶部230と、処理部240とを含む。

[0048] (1) アンテナ部210

アンテナ部210は、無線通信部220により出力される信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ部210は、空間の電波を信号に変換し、当該信号を無線通信部220へ出力する。

[0049] (2) 無線通信部220

無線通信部220は、信号を送受信する。例えば、無線通信部220は、基地局からのダウンリンク信号を受信し、基地局へのアップリンク信号を送信する。

[0050] また、前述したように、本実施形態に係るシステム1においては、端末装置がリレー端末として動作し、リモート端末と基地局との間の通信を中継する場合がある。このような場合には、例えば、リモート端末として動作する端末装置200Cにおける無線通信部220は、リレー端末との間でサイドリンク信号を送受信してもよい。

[0051] (3) 記憶部230

記憶部230は、端末装置200の動作のためのプログラム及び様々なデータを一時的に又は恒久的に記憶する。

[0052] (4) 処理部240

処理部 240 は、端末装置 200 の様々な機能を提供する。例えば、処理部 240 は、通信処理部 241 と、情報取得部 243 と、判定部 245 と、通知部 247 とを含む。なお、処理部 240 は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含み得る。即ち、処理部 240 は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。

[0053] 通信処理部 241、情報取得部 243、判定部 245、及び通知部 247 の動作は、後に詳細に説明する。

[0054] <<3. 技術的特徴>>

続いて、本実施形態の技術的特徴について説明する。

[0055] <3. 1. RLM プロシジャ>

まず、図 6 を参照して、本実施形態に係るシステムにおける、モバイルリレー通信を想定した RLM プロシジャの概要について説明する。図 6 は、本実施形態に係る RLM プロシジャの一例について示したフローチャートである。なお、本説明では、リモート端末として動作する端末装置 200C（以下、「リモート端末 200C」とも称する）が RLM を実行し、実行結果に応じて基地局 100A との通信に利用する無線リンクを切り替える動作に着目して説明する。

[0056] まず、リモート端末 200C（情報取得部 243）は、例えば、サイドリンク、バックホールリンク等のような無線リンクの通信品質に関するパラメタ（例えば、パワー、SN 比等）の測定を行う（S101）。なお、リモート端末 200C は、当該測定結果を示す情報を外部装置から取得してもよい。次いで、リモート端末 200C（情報取得部 243）は、無線リンクの通信品質に関するパラメタの測定結果に基づき、当該無線リンクの通信品質を推定する（S103）。例えば、リモート端末 200C は、当該測定結果を所定の閾値と比較することで、対象となる無線リンクの通信品質を推定する。なお、無線リンクの通信品質の推定に係る処理の詳細について詳細を別途後述する。また、リモート端末 200C は、当該推定結果を示す情報を外部装置から取得してもよい。また、無線リンクの通信品質の測定結果を示す情

報や、当該無線リンクの通信品質の推定結果を示す情報が、「通信品質に関する情報」の一例に相当する。

[0057] 次いで、リモート端末200C（判定部245）は、通信品質の推定結果に基づき、RLF（Radio Link Failure）へ移行するか否かを判定する（S105）。例えば、リモート端末200Cは、通信品質の推定結果が所定の閾値以下の状態が所定の期間以上継続した（換言すると、所定のタイマーが切れた）場合に、RLFへ移行する。なお、RLFの詳細については別途後述する。

[0058] 例えば、リモート端末200C（通信処理部241）は、RLFへ移行しない場合には（S105、NO）、既存の無線リンクを利用した通信を継続する（S107）。なお、この場合には、リモート端末200C（情報取得部243）は、当該無線リンクを対象としたRLMを継続する。

[0059] 一方で、リモート端末200C（通信処理部241）は、RLFへの移行が決定された場合には（S105、YES）、基地局100Aとの間の通信に利用する無線リンクを切り替える（S109）。具体的な一例として、リモート端末200Cは、基地局100Aとの間のリレー通信に利用するリレー端末100Cを切り替えてもよい（即ち、リセクションまたはハンドオーバーを行う）。また、他の一例として、リモート端末200Cは、リレー端末100Cを介したリレー通信を停止し、基地局100Aとの直接通信に切り替えてもよい（以降では、「eNBフォールバック」または「フォールバック」とも称する）。

[0060] そして、リモート端末200C（通信処理部241）は、切り替え後の新規無線リンクを利用して基地局100Aとの通信を開始する。また、リモート端末200C（情報取得部243）は、切り替え後の新規無線リンクを対象としたRLMを開始してもよい（S111）。

[0061] 以上、図6を参照して、本実施形態に係るシステムにおける、モバイルリレー通信を想定したRLMプロシジャの概要について説明した。

[0062] <3. 2. モバイルリレー通信に向けたRLM>

続いて、モバイルリレー通信に向けたRLMの詳細について説明する。

[0063] (1) セルを対象としたRLMの概要

まず、モバイルリレー通信に向けたRLMについてよりわかりやすくするために、セルを対象としたRLMの一例について概要を説明する。例えば、RLMの主体となる通信装置は、RRC *connected* 状態において、サービングセルを対象として通信品質のモニタリング（即ち、RLM）を実施する。ここで、当該通信装置は、例えば、RLMの対象となるリンクの通信品質が劣化し、所定の信頼性を満足することが困難と判断した場合にRLFへと移行する。

[0064] ここで、図7を参照してRLFについて説明する。図7は、RLFの概要について説明するための説明図である。図7に示すように、通常のオペレーションが実行されている状態において、無線リンクの異常（例えば、通信品質の劣化等）が発見され、所定の期間（図4の期間 T_1 ）リカバリされない状態が継続した場合（First Phase）に、RLFへと移行する。

[0065] そして、RLFへの移行後、さらに所定の期間（図4の期間 T_2 ）リカバリされない状態が継続した場合（Second Phase）には、RRC *idle mode* へと遷移する。この場合には、通信装置は、例えば、新たにリンクをセットアップするために、ハンドオーバーやセルリレクション等の対応をとることとなる。

[0066] (2) モバイルリレー通信におけるRLM

続いて、モバイルリレー通信におけるRLMについて説明する。モバイルリレー通信が行われている環境下では、各端末装置（即ち、リレー端末100C及びリモート端末200C）は、所定の無線リンクについて通信品質の測定を継続的に実行する。

[0067] 具体的な一例として、リレー端末100Cは、基地局100Aとの間のダウンリンク（換言すると、バックホールリンク）の通信品質を測定してもよい。また、リレー端末100Cは、リモート端末200Cとの間のサイドリンク（換言すると、アクセスリンク）の通信品質を測定してもよい。また、

リモート端末200Cは、基地局100Aとの間のダウンリンクの通信品質を測定してもよい。また、リモート端末200Cは、リレー端末100Cとの間のサイドリンクの通信品質を測定してもよい。

[0068] なお、リモート端末200Cと基地局100Aとの間のリレー端末100Cを介したリレー通信のための一連の無線リンク（即ち、サイドリンク及びバックリンク）が、「第2の無線リンク」の一例に相当する。また、当該第2の無線リンクのうち、リモート端末200Cとリレー端末100Cとの間の通信のための無線リンク（即ち、サイドリンク）が、「第3の無線リンク」の一例に相当する。また、当該第2の無線リンクのうち、リレー端末100Cと基地局100Aとの間の通信のための無線リンク（即ち、バックホールリンク）が、「第4の無線リンク」の一例に相当する。なお、リモート端末200Cと基地局100Aとの間の直接通信のための無線リンク（即ち、Uuリンク）は、「第1の無線リンク」の一例に相当する。

[0069] 次いで、各無線リンクの通信品質を測定する方法の一例について、無線リンクごとに以下に説明する。具体的な一例として、ダウンリンクの通信品質の測定には、CRS (Cell-specific reference signal) が用いられる。

[0070] また、サイドリンクの通信品質の測定には、例えば、リレーに固有の（即ち、Relay specificな）リファレンス信号が用いられる。これは、DMRS (Demodulation Reference Signal) やCRSをリレー端末向けに修正したもの等を用いることで実現することが可能である。より具体的な一例として、リレー端末の識別情報を用いることで、当該リレーに固有のリファレンス信号が生成されてもよい。

[0071] 次いで、各無線リンクの通信品質を推定する方法の一例について説明する。各無線リンクの通信品質の測定後には、各端末装置は、当該測定結果に基づき無線リンクの通信品質の推定を行う。

[0072] 例えば、ダウンリンクについての通信品質の推定は、当該ダウンリンクを介して、信頼性のある通信が可能か否かの基準に基づき判定される（例えば、PDCCH BLERが10%以下、または2%以下等）。

[0073] また、モバイルリレー通信においては、リレー端末100Cと基地局100Aとの間のダウンリンクの通信品質のみに限らず、リレー端末100Cとリモート端末200Cとの間のサイドリンクの通信品質についても考慮する必要がある。特に、リモート端末200Cは、基地局100Aとの間のダウンリンクの通信品質に加えて、リレー端末100Cとの間のサイドリンクと、当該リレー端末100Cと基地局100Aとの間のバックホールリンクについても通信品質を推定する必要がある。

[0074] 例えば、以下に、バックホールリンク及びサイドリンクの通信品質の状態に応じて最終的なリンクの評価結果と、その場合の対応の一例についてまとめる。以下に示す表において、「○」は通信の信頼性に問題が無い場合を示しており、「×」は通信の信頼性に問題が生じている場合を示している。

[0075] [表1]

Case	バックホールリンク	サイドリンク	最終的なリンク評価	対応
Case 1	○	○	○	なし
Case 2	×	○	×	・ eNBハンドオーバー (リレー端末、リモート端末同時) ・ リレー端末再選択
Case 3	○	×	×	・ eNBフォールバック ・ リレー端末再選択
Case 4	×	×	×	・ eNBハンドオーバー ・ eNBフォールバック

[0076] (3) バックホールリンクの通信品質推定

続いて、バックホールリンクの通信品質を推定するための手法の一例について説明する。3GPPのRelease13におけるPublic safety向けのUE-to-Network relayにおいては、Relay Uuのバックホールリンクの強さは、Relay selection/reselectionに考慮しないという合意がされている。そのため、PC5のリンクの通信品質のみに基づきリレー端末の選択が行われている。このような前提のもとで、リモート端末、リレー端末、及び基地局のそれぞれにおいて、バックホールリンクの通信品質を推定する手法の一例について以下に説明する。

[0077] (3-1) リモート端末側でバックホールリンクの通信品質の推定を行う場合

まず、リモート端末200Cが、バックホールリンクの通信品質を推定する場合の一例について説明する。

[0078] (通信品質の推定方法)

具体的な一例として、リモート端末200Cは、リレー端末100Cと基地局100Aとの間のバックホールリンクを監視することで、当該バックホールリンクの通信品質を推定する。特に、モバイルリレー通信においては、リモート端末200Cとリレー端末100Cとは比較的近傍に位置することが予想されるため、上記したように、リモート端末200Cが、リレー端末100Cと基地局100Aとの間のバックホールリンクの通信品質を推定することは比較的容易と考えられる。

[0079] なお、リモート端末200C（情報取得部243）が、バックホールリンクの通信品質を推定するための基準は、当該リモート端末200Cが基地局100Aとの間のダウンリンクの通信品質を推定するための基準とは異なる。具体的には、バックホールリンクの通信品質が劣化または向上したことを判定するための基準（閾値）は、ダウンリンクの通信品質を判定する基準（閾値）に比べて、より小さい通信品質の変化に基づき判定されるように設定される。

[0080] より具体的な一例として、ダウンリンク通信の品質推定に用いられる基準としては、以下に説明する Q_{out_q} 及び Q_{in_q} が挙げられる。 Q_{out_q} 及び Q_{in_q} は、無線リンク品質が同期内（in-sync）を示すか同期外（out-of-sync）を示すかを評価するための基準 Q_{out} 及び Q_{in} に応じて設定され得る。具体的には、 Q_{out_q} は、通信品質の悪さを示す基準（閾値）に相当し、例えば、ダウンリンク通信の通信品質が所定の品質を具備しなくなったか否かの評価に用いられる。また、 Q_{in_q} は、通信品質の良さを示す基準（閾値）に相当し、例えば、ダウンリンク通信の通信品質が所定の品質を具備しているか否かの評価に用いられる。

[0081] ここで、図8～図10を参照して、リモート端末200Cがバックホールリンクの通信品質を推定するための基準の一例についてより詳しく説明する。

[0082] 無線リンク品質が同期内 (in-sync) を示すか同期外 (out-of-sync) を示すかについては、下りリンク無線リンク品質と閾値との比較によって評価される。当該閾値には、同期内 (in-sync) を判断するために用いられる閾値 Q_{in} と、同期外 (out-of-sync) を判断するために用いられる閾値 Q_{out} が定められている。

[0083] 例えば、図8は、無線リンク品質の時間変動と同期内及び同期外それぞれの状態との一例について説明するための説明図である。図8では、同期内 (in-sync) 状態から同期外 (out-of-sync) 状態に遷移する場合の一例が示されている。具体的には、無線リンク品質が閾値 Q_{out} よりも低下した場合には、端末装置の物理層は、上位層に同期外 (out-of-sync) を報告する。次の評価タイミングにおいても、無線リンク品質が閾値 Q_{in} よりも上回らない場合は、端末装置の物理層は、上位層に同期外 (out-of-sync) を報告する。RLF (Radio Link Failure) に関連するパラメータによって設定された所定の回数 (N310, N313) 連続して同期外 (out-of-sync) が報告された場合には、上位層は、物理層に問題があると判断し、RLFタイマー (T310, T313) を開始させる。当該RLFタイマーが超過する前に、RLFに関連するパラメータによって設定された所定の回数 (N311, N314) 連続して同期内 (in-sync) が報告された場合には、上位層は、物理層の問題が回復されたと判断し、RLFタイマー (T310, T313) を停止させる。一方で、RLFタイマーが超過した場合には、RLFが発生し、端末装置はRRC接続 (RRC_CONNECTED) モードからの離脱もしくは接続再確立を行う。また、プライマリーセルのRLFタイマー (T310) が超過した場合には、40ms以内に端末装置の送信電力が切られる。また、プライマリーセカンダリーセルのRLFタイマー (T313) が超過した場合には、40ms以内にプライマリーセカンダリーセルの送信電力が切られる。

[0084] 閾値 Q_{out} は、例えば、PCFICHエラーを考慮した仮想PDCCH送信のブロックエラーレートが10%に相当する水準で定義される。また、閾値 Q_{in} は、例えば、閾値 Q_{out} よりも受信品質が十分に良好で、かつ、PCFICHエラーを考慮した仮想PDCCH送信のブロックエラーレートが2%に相当する水準で定義される。

[0085] 端末装置は、全ての無線フレームの無線リンク品質を所定の時間区間で測定する。また、端末装置は、DRX (Discontinuous Reception) モードが設定された場合には、全てのDRX区間の無線リンク品質を所定の時間区間で測定してもよい。

[0086] 端末装置が無線リンク品質を評価するための所定の時間区間としては、同期内 (in-sync) を評価する時間区間 $T_{Evaluate_Q_{in}}$ と、同期外 (out-of-sync) を評価する時間区間 $T_{Evaluate_Q_{out}}$ とが、それぞれ個別に定義される。

[0087] 時間区間 $T_{Evaluate_Q_{out}}$ は、同期外 (out-of-sync) を評価するために定義された最小測定区間であり、例えば、所定の期間 (例えば、200ms)、またはDRXサイクルの長さ、等が設定され得る。なお、前記の一例は最小区間であり、端末装置は、前記の一例よりも長い期間にわたって測定を行ってもよい。

[0088] 時間区間 $T_{Evaluate_Q_{in}}$ は、同期内 (in-sync) を評価するために定義された最小測定区間であり、例えば、所定の期間 (例えば、100ms)、またはDRXサイクルの長さ、等が設定され得る。なお、前記の一例は最小区間であり、端末装置は、前記の一例よりも長い期間にわたって測定を行ってもよい。

[0089] 同期内 (in-sync) および同期外 (out-of-sync) の報告の期間は、最低でも10ms (1無線フレーム) 分が設定され得る。

[0090] 続いて、図9を参照して、リモート端末におけるバックホールリンク品質の推定についてより詳細に説明する。図9は、リモート端末及びリレー端末における無線リンク品質の時間変動と、リモート端末における同期内及び同期外それぞれの状態との一例について説明するための説明図である。図9において、参照符号 g 11 は、リレー端末におけるバックホールリンクの通信

品質の測定結果を示している。また、参照符号 g 1 3 は、リモート端末におけるリレー端末のバックホールリンクの通信品質の測定（推定）結果を示している。

[0091] リモート端末におけるリレー端末バックホールリンク品質測定の場合、リモート端末はバックホールリンクと同期はしていない場合が考えられるため、無線リンク品質が同期内 (in-sync) を示すか同期外 (out-of-sync) を示すかというパラメータではなく、無線リンク品質が一定の品質以上かどうかで判断を行う。ここではそれぞれ品質内 (In-quality)、品質外 (Out-of-quality) として定義している。図 9 に示す例では、リモート端末におけるリレー端末のバックホールリンク品質が In-quality から Out-of-quality 状態に遷移する一例が示されている。なお、このときリレー端末は、バックホールリンクの品質測定を同時に行っている。また、当該品質測定は、前述の In-sync, Out-of-sync を用いて実施される。

[0092] In-quality, Out-of-quality 用の閾値 Q_{in_q} 及び Q_{out_q} はリレー端末においてバックホールリンクの品質が In-sync, Out-of-sync になるかどうかをリモート端末側で推定できるような値として設定される。例えば、リレー端末の閾値 Q_{in} , Q_{out} に対して、所定の Offset 値に基づき Q_{in_q} , Q_{out_q} が設定されてもよい。また、他の一例として、リモート端末に対して、直接 Q_{in_q} , Q_{out_q} が設定されてもよい。

[0093] より具体的には、 Q_{out_q} は、リレー端末の閾値 Q_{out} をリモート端末側で推定可能となるように設定される。そのため、例えば、図 9 において、1st out-of-sync のタイミングに示すように、リレー端末側においてバックホールリンクの通信品質の測定結果が Q_{out} 以下となった場合に、リモート端末側においても当該バックホールリンクの通信品質の推定結果が Q_{out_q} 以下となるように、 Q_{out_q} が設定されることが望ましい。

[0094] また、リモート端末側では、リレー端末のバックホールリンクの通信品質を推定するための基準 Q_{in_q} , Q_{out_q} とは別に、基地局との間の無線リンク（即ち、ダウンリンク）について同期外及び同期内を評価するため

の Q_{in} , Q_{out} が設定されていてもよい。例えば、図 10 は、リモート端末及びリレー端末における無線リンク品質の時間変動と、リモート端末における同期内及び同期外それぞれの状態とその他の一例について説明するための説明図である。なお、図 10 において、参照符号 g_{11} 及び g_{13} は、図 9 において同様の符号が付されたグラフを示すものとする。また、図 10 に示す例では、図 9 に示す例と同様に、リレー端末側において通信品質の測定結果が Q_{out} 以下となる 1st out-of-sync のタイミングにおいて、リモート端末側においても通信品質の推定結果が Q_{out_q} 以下となるように、 Q_{out_q} が設定されている。

[0095] 前述したように、 Q_{out_q} は、リモート端末がダウンリンクについて同期外の状態にあるか否かを評価するための Q_{out} とは異なる値が設定されてもよい。具体的には、図 10 に示すように、 Q_{out_q} は、当該 Q_{out} に基づきダウンリンクについて同期外の状態に遷移させる通信品質に比べて、より高い通信品質において Out-of-quality の状態に遷移させるように（即ち、 Q_{out} に比べてより低い BLER に対応する値となるように）設定されていてもよい。これにより、バックホールリンクの通信品質が劣化した場合（ g_{111} ）に、ダウンリンク用に設定された閾値である Q_{out} に基づく評価（ g_{133} ）よりも先に、バックホールリンク用に設定された閾値 Q_{out_q} に基づく評価（ g_{131} ）が実行されることとなる。また、 Q_{in_q} として、リモート端末が Q_{in} に基づきダウンリンクについて同期内の状態に遷移させる通信品質に比べて、より低い通信品質において In-quality の状態に遷移させるように（即ち、 Q_{in} に比べてより高い BLER に対応する値となるように）設定されていてもよい。これにより、バックホールリンクの通信品質が向上した場合に、ダウンリンク用に設定された閾値である Q_{in} に基づく評価よりも先に、バックホールリンク用に設定された閾値 Q_{in_q} に基づく評価が実行されることとなる。

[0096] なお、上記では、バックホールリンクの通信品質の測定に着目して説明した。一方で、サイドリンクの通信品質の測定（推定）についても同様に、端

末装置間で同期が行われない場合があるため、In-quality、Out-of-qualityのパラメータを用いて通信品質の測定（推定）が実施されてもよい。ただし、In-quality、Out-of-qualityのパラメータに替えて、同期内（in-sync）、同期外（out-of-sync）のパラメータを代用することも可能である。

[0097] また、リモート端末200Cがバックホールリンクの通信品質を推定（判定）するための基準（閾値）は、複数段階に分けて設定されていてもよい。より具体的な一例として、当該閾値は、Low、Mid、及びHighの3段階に分けて設定されていてもよい。

[0098] また、リモート端末200Cがバックホールリンクの通信品質を推定（判定）するための基準（閾値）は、例えば、基地局100Aから当該リモート端末200Cに通知されてもよい。この場合には、例えば、当該基準を示す情報は、RRC signalingに基づき基地局100Aからリモート端末200Cに通知されてもよい。また、他の一例として、当該基準（閾値）は、リモート端末200CにPre-configureされていてもよい。

[0099] また、リモート端末200Cがバックホールリンクの通信品質を推定（判定）するための基準（閾値）は、当該リモート端末200Cが自身で算出することで設定されてもよい。この場合には、リモート端末200Cは、例えば、自身に設定されているダウンリンクの通信品質を推定するための閾値（以下、「ダウンリンク用の閾値」とも称する）に基づき、バックホールリンクの通信品質を推定するための閾値（以下、「バックホールリンク用の閾値」とも称する）を算出してもよい。

[0100] より具体的な一例として、リモート端末200Cは、ダウンリンク用の閾値に対してWeightを乗ずることで、バックホールリンク用の閾値を算出してもよい。なお、Weightは、例えば、リモート端末200Cとリレー端末100Cとの間の距離、及び受信電力（パスロス）等のパラメータに基づき算出されてもよい。

[0101] （タイマーの設定）

また、リモート端末200Cが、バックホールリンクの通信品質を推定す

るためのタイマーが新たに設定されてもよい。このタイマーは、例えば、バックホールリンクのRLFを検出するために使用され得る。また、このタイマーには、リモート端末200Cに設定されている、ダウンリンクのRLFの検出に使用されるタイマーとは異なる値が設定されていてもよい。

[0102] 以上、リモート端末200Cが、バックホールリンクの通信品質を推定する場合の一例について説明した。

[0103] (3-2) リレー端末側でバックホールリンクの通信品質の推定を行う場合

続いて、リレー端末100Cが、バックホールリンクの通信品質を推定し、当該推定結果をリモート端末200Cに通知する場合の一例について説明する。

[0104] (通信品質の推定方法)

まず、リレー端末100Cが、バックホールリンク（即ち、基地局100Aとの間の無線リンク）の通信品質を推定する方法の一例について説明する。例えば、リレー端末100C（情報取得部153）は、ダウンリンク（即ち、バックホールリンク）の通信品質を推定するために設定された基準（閾値）に基づき、バックホールリンクの通信品質を推定してもよい。

[0105] また、他の一例として、リレー端末100Cがバックホールリンクの通信品質を推定するための基準（閾値）が新たに設定されてもよい。なお、当該新たな基準は、例えば、リレー端末100C（通知部157）が、バックホールリンクの通信品質の推定結果をリモート端末200Cに通知するために用いられる。また、当該新たな基準として、リレー端末100Cに設定されたダウンリンクの通信品質を推定するための基準とは異なる値が設定されてもよい。また、この場合には、当該新たな基準は、基地局100Aからリレー端末100Cに対して通知されてもよい。具体的には、当該新たな基準（閾値）を示す情報は、例えば、RRC signalingに基づき基地局100Aからリレー端末100Cに通知されてもよい。また、他の一例として、当該新たな基準（閾値）は、リレー端末100CにPre-configureされていてもよい。

[0106] (通信品質の推定結果の通知方法)

次いで、リレー端末１００Ｃ（通知部１５７）が、バックホールリンクの通信品質の推定結果に関する情報をリモート端末２００Ｃに通知する方法の一例について説明する。

[0107] 例えば、リレー端末１００Ｃは、バックホールリンクの通信品質の推定結果を示す情報自体をリモート端末２００Ｃに通知してもよい。また、他の一例として、リレー端末１００Ｃは、バックホールリンクの通信品質の推定結果を量子化してリモート端末２００Ｃに通知してもよい。具体的な一例として、リレー端末１００Ｃは、バックホールリンクの通信品質の測定結果を所定の閾値と比較することで、通信品質の良否を示す情報や、通信品質の高さ（例えば、高／中／低）を示す情報をリモート端末２００Ｃに通知してもよい。また、リレー端末１００Ｃは、例えば、バックホールリンクの通信品質が所定の品質以下となった場合にのみ、リモート端末２００Ｃに対して通知を行ってもよい。

[0108] また、リレー端末１００Ｃは、バックホールリンクの通信品質の推定結果に加えて、各種付加情報をリモート端末２００Ｃに通知してもよい。具体的な一例として、リレー端末１００Ｃは、通信品質の測定環境を示す情報をリモート端末２００Ｃに通知してもよい。なお、通信品質の測定環境を示す情報としては、例えば、測定時間、測定に使用したリソース、及び測定対象となるアンテナポート等を示す情報が挙げられる。また、リレー端末１００Ｃは、バックホールリンクの通信品質の推定結果を反映させることが可能な期間（即ち、有効期間）を設定し、当該有効期間を示す情報をリモート端末２００Ｃに通知してもよい。具体的な一例として、リレー端末１００Ｃは、当該通知を受信してから１０サブフレームの期間を有効期間として設定してもよく、この場合には、有効期間が１０サブフレームであることをリモート端末２００Ｃに通知することとなる。なお、上記では、リレー端末１００Ｃがリモート端末２００Ｃに対してバックホールリンクの通信品質に関する情報を通知する場合に着目して説明したが、リモート端末２００Ｃがリレー端末

200Cに対してバックホールリンクの通信品質に関する情報を通知してもよい。

[0109] (通知のためのリンク及びリソース)

続いて、リレー端末100Cが、バックホールリンクの通信品質の推定結果に関する情報をリモート端末200Cに通知するために利用する無線リンクやリソースの一例について説明する。

[0110] 例えば、リレー端末100Cは、サイドリンクを利用することで、バックホールリンクの通信品質の推定結果に関する情報を、リモート端末200Cに直接通知してもよい。この場合には、当該通知のためのリソースプールは、基地局100A（通信処理部151）またはリレー端末100C（通信処理部151）により設定されてもよい。また、当該リソースプールに関する情報は、例えば、RRC signalingに基づき基地局100Aからリモート端末200Cに通知されてもよい。また、他の一例として、当該リソースプールに関する情報は、RRC signalingに基づきリレー端末100Cからリモート端末200Cに通知されてもよい。また、このときリレー端末100Cは、報知情報（PSBCH: Physical Sidelink Broadcast Channel）を用いて、当該リソースプールに関する情報をリモート端末200Cに通知してもよい。また、他の一例として、当該リソースプールに関する情報が、リモート端末200CにPre-configureされていてもよい。

[0111] また、他の一例として、リレー端末100Cは、バックホールリンクの通信品質の推定結果に関する情報を、基地局100Aを介して間接的にリモート端末200Cに通知してもよい。この場合には、リレー端末100Cは、例えば、RRC signalingに基づき、バックホールリンクの通信品質の推定結果に関する情報を基地局100Aに通知してもよい。また、基地局100Aは、リレー端末100Cから通知された当該情報を、例えば、RRC signalingに基づきリモート端末200Cに通知すればよい。

[0112] (通知タイミング)

続いて、リレー端末100C（通知部157）が、バックホールリンクの

通信品質の推定結果に関する情報をリモート端末 200C に通知するタイミングの一例について説明する。

[0113] 例えば、リレー端末 100C は、バックホールリンクの通信品質の推定結果が所定の基準（閾値）を超えた場合に、当該通信品質の推定結果に関する情報をリモート端末 200C に通知してもよい。より具体的な一例として、リレー端末 100C は、バックホールリンクの通信品質の推定結果に基づき、RLF に移行することが推定された場合に、リモート端末 200C に対して通知を行ってもよい。なお、バックホールリンクの通信品質の推定結果を判定するための基準（閾値）を示す情報は、例えば、RRC signaling に基づき基地局 100A からリレー端末 100C に通知されてもよい。また、他の一例として、当該基準（閾値）を示す情報は、リレー端末 100C に Pre-configure されていてもよい。

[0114] また、他の一例として、基地局 100A により、リレー端末 100C に対して通知タイミングが設定されてもよい。具体的な一例として、基地局 100A は、バックホールリンクの通信品質の推定結果を示す情報が準静的に通知されるように、通知タイミングをスケジューリングしてもよい（Semi-persistent scheduling）。この場合には、基地局 100A は、リレー端末 100C に対してレポートを行うリソースプールを設定してもよい。また、基地局 100A は、リレー端末 100C に対して、レポートタイミング及びレポート間隔を設定してもよい。例えば、レポートタイミングは、基準点に対するオフセット情報がリレー端末 100C に通知されることで、当該リレー端末 100C に設定されてもよい。また、基地局 100A は、DCI（Downlink Control Information）を利用して、レポートの Activation/Deactivation を行ってもよい。また、他の一例として、基地局 100A は、バックホールリンクの通信品質の推定結果を示す情報が動的に通知されるように、通知タイミングをスケジュールリングしてもよい（即ち、リレー端末 100C に指示してもよい）。なお、レポートタイミング及びレポート間隔については、リレー端末 100C に Pre-configure されていてもよい。

[0115] (タイマーの設定)

また、リレー端末１００Ｃが、バックホールリンクの通信品質を推定するためのタイマーが新たに設定されてもよい。このタイマーは、例えば、バックホールリンクのRLFを検出するために使用され得る。また、このタイマーには、リレー端末１００Ｃに設定されている、ダウンリンクのRLFの検出に使用されるタイマーとは異なる値が設定されていてもよい。

[0116] 以上、リレー端末１００Ｃが、バックホールリンクの通信品質を推定し、当該推定結果をリモート端末２００Ｃに通知する場合の一例について説明した。

[0117] (３－３) 基地局側でバックホールリンクの通信品質の推定を行う場合
続いて、基地局１００Ａが、バックホールリンクの通信品質を推定し、当該推定結果をリモート端末２００Ｃに通知する場合の一例について説明する。

[0118] この場合には、例えば、基地局１００Ａは、リレー端末１００Ｃからのアップリンク信号の通信品質を測定し、当該測定結果に基づきバックホールリンクの通信品質を推定してもよい。なお、このとき基地局１００Ａは、例えば、アップリンク信号におけるPUSCH (Physical Uplink Shared Channel)、PUCCH (Physical Uplink Control Channel)、SRS (Sounding Reference Signal) のうちの少なくともいずれかを用いて、アップリンクの通信品質を測定してもよい。

[0119] 以上、基地局１００Ａが、バックホールリンクの通信品質を推定し、当該推定結果をリモート端末２００Ｃに通知する場合の一例について説明した。

[0120] (４) サイドリンクの通信品質推定

続いて、サイドリンクの通信品質を推定するための手法の一例について説明する。リモート端末２００Ｃまたはリレー端末１００Ｃは、サイドリンクの通信品質を推定し、推定結果に応じてRLFへの移行の判定（即ち、RLFの検出）を行う。このとき、リモート端末２００Ｃまたはリレー端末１００Ｃは、上述したバックホールリンクの通信品質の推定結果を加味したうえ

で、RLFへの移行の判定を行ってもよい。そこで、サイドリンクの通信品質を推定するための手法の一例について、以下に、リモート端末200CがサイドリンクのRLMを行う場合と、リレー端末100CがサイドリンクのRLMを行う場合とに分けて説明する。

[0121] (4-1) リモート端末200CがサイドリンクのRLMを行う場合

まず、リモート端末200Cが、サイドリンクのRLMを行う、即ち、サイドリンクの通信品質を推定し、当該推定結果に応じてRLFへの移行の判定を行う場合の一例について説明する。

[0122] (通信品質を推定するための基準)

例えば、リモート端末200C(情報取得部253)が、サイドリンクの通信品質を推定するための基準(閾値)が新たに設定されてもよい。なお、当該新たな基準は、例えば、基地局100Aにより、リモート端末200Cに対して直接設定されてもよい。この場合には、例えば、当該新たな基準(閾値)を示す情報は、RRC signalingに基づき基地局100Aからリモート端末200Cに通知されてもよい。

[0123] また、他の一例として、サイドリンクの通信品質を推定するための新たな基準(閾値)は、リレー端末100Cにより、リモート端末200Cに対して設定されてもよい。この場合には、例えば、当該新たな基準(閾値)を示す情報は、基地局100からリレー端末100Cを介してリモート端末200Cに通知されてもよい。なお、当該新たな基準(閾値)を示す情報をリレー端末100Cからリモート端末200Cに対して通知する場合には、当該通知のためのリレー端末100CからのRRC Signalingが新たに設定されてもよい。また、リレー端末100Cは、報知情報(PSBCH)を用いて、当該新たな基準(閾値)を示す情報をリモート端末200Cに通知してもよい。

[0124] また、他の一例として、サイドリンクの通信品質を推定するための新たな基準(閾値)は、リモート端末200CにPre-configureされていてもよい。

[0125] (通信品質を測定するためのリソースプール)

また、サイドリンクの通信品質の測定に用いられるリソースプールが、新たにリモート端末200Cに対して設定されてもよい。例えば、基地局100Aが、当該リソースプールを設定し、当該リソースプールに関する情報を、ダウンリンクを介してリモート端末200Cに直接通知してもよい。この場合には、当該リソースプールに関する情報は、例えば、RRC signalingに基づき基地局100Aからリモート端末200Cに通知されてもよい。

[0126] また、他の一例として、サイドリンクの通信品質の測定に用いられるリソースプールに関する情報は、基地局100からリレー端末100Cを介して間接的にリモート端末200Cに通知されてもよい。なお、当該リソースプールに関する情報をリレー端末100Cからリモート端末200Cに対して通知する場合には、当該通知のためのリレー端末100CからのRRC Signalingが新たに設定されてもよい。また、リレー端末100Cは、報知情報（PSBCH）を用いて、当該リソースプールに関する情報をリモート端末200Cに通知してもよい。

[0127] なお、サイドリンクの通信品質の測定に用いられるリソースプールとしては、例えば、複数のリソースプールの中から1以上のリソースプールが設定されてもよい。例えば、図11及び図12は、サイドリンクの通信品質の測定に用いられるリソースプールの設定の一例について説明するための説明図である。図11に示す例では、複数のリソースプールA～Cが設定されている。このような前提のもとで、例えば、図12に示すように、リソースプールAが、サイドリンクの通信品質を測定するための、測定対象となるリソースプールとして設定されてもよい。

[0128] また、他の一例として、サイドリンクの通信品質の測定が、複数のリソースプールをまたいで行われてもよい。例えば、図13は、サイドリンクの通信品質の測定に用いられるリソースプールの設定の他の一例について説明するための説明図である。図13において、参照符号MGで示された期間は、リソースプールごとに設定された、サイドリンクの通信品質を測定するためのギャップ期間（Resource pool measurement gap）を示している。具体

的には、各ギャップ期間MGは、通信品質の測定対象（換言すると、監視対象）となる複数のリソースプールそれぞれに対して、当該複数のリソースプール間において時分割で設定される。このとき、時系列に沿って互いに隣接するギャップ期間の間にはオフセットが設定される。このような構成に基づき、各ギャップ期間MGにおいてサイドリンクの通信品質の測定が行われ、後に一連の測定結果が統合されることで、サイドリンクの通信品質に関する情報が取得される。

[0129] なお、図13に示したギャップ期間MGに関する情報、即ち、ギャップ期間の長さ（即ち、測定期間）やオフセット値等に関する情報は、例えば、基地局100Aまたはリレー端末100Cにより設定されてもよい。

[0130] 以上のような構成により、図13に示す例では、例えば、あるリソースプールに着目した場合に、通信品質の測定が間欠的に行われることとなる。そのため、あるリソースプールが、通信品質の測定のために数100msという比較的長い期間にわたって占有され、ひいてはその期間中に当該リソースプールを使用することが困難となるといった事態の発生を防止することが可能となる。また、複数のリソースプールをまたいで通信品質の測定が行われるため、例えば、周波数ダイバーシティの効果を見込むことが可能となる。なお、図11～図13を参照して説明した例については、基地局100A及びリレー端末100Cいずれからリソースプールが設定される場合においても適用することが可能である。

[0131] 以上、リモート端末200Cが、サイドリンクのRLMを行う場合の一例、即ち、サイドリンクの通信品質を推定し、当該推定結果に応じてRLFへの移行の判定を行う場合の一例について説明した。

[0132] （4-2）リレー端末100CがサイドリンクのRLMを行う場合

続いて、リレー端末100Cが、サイドリンクのRLMを行う場合の一例について説明する。

[0133] （通信品質を推定するための基準）

例えば、リレー端末100C（情報取得部153）が、サイドリンクの通

信品質を推定するための基準（閾値）が新たに設定されてもよい。なお、当該新たな基準は、例えば、基地局 100A により、リレー端末 100C に対して設定されてもよい。この場合には、例えば、当該新たな基準（閾値）を示す情報は、RRC signaling に基づき基地局 100A からリレー端末 100C に通知されてもよい。

[0134] また、他の一例として、サイドリンクの通信品質を推定するための新たな基準（閾値）は、リレー端末 100C 自身により設定されてもよい。この場合には、リレー端末 100C は、例えば、リレー端末 100C やリモート端末 200C の端末カテゴリ（UE Category）情報等を用いることで、当該新たな基準（閾値）を設定してもよい。

[0135] また、他の一例として、サイドリンクの通信品質を推定するための新たな基準（閾値）は、リレー端末 100C に Pre-configure されていてもよい。

[0136] （通信品質を測定するためのリソースプール）

また、サイドリンクの通信品質の測定に用いられるリソースプールが新たにリレー端末 100C に対して設定されてもよい。例えば、基地局 100A が、当該リソースプールを設定し、当該リソースプールに関する情報を、ダウンリンクを介してリレー端末 100C に通知してもよい。この場合には、当該リソースプールに関する情報は、例えば、RRC signaling に基づき基地局 100A からリレー端末 100C に通知されてもよい。

[0137] また、リモート端末 200C がサイドリンクの RLM を行う場合と同様に、サイドリンクの通信品質の測定に用いられるリソースプールとしては、例えば、複数のリソースプールの中から 1 以上のリソースプールが設定されてもよい（図 11 及び図 12 参照）。また、サイドリンクの通信品質の測定が、複数のリソースプールをまたいで行われてもよい（図 13 参照）。

[0138] 以上、リレー端末 100C が、サイドリンクの RLM を行う場合の一例について説明した。

[0139] （4-3）サイドリンクの通信品質に関する情報の基地局へのフィードバック

前述した、リモート端末200CがサイドリンクのRLMを行う場合と、リレー端末100CがサイドリンクのRLMを行う場合とのいずれにおいても、当該サイドリンクの通信品質の測定結果または推定結果を示す情報（以下、「サイドリンクの通信品質に関する情報」とも称する）が基地局100Aにフィードバックされてもよい。そこで、リモート端末200C及びリレー端末100Cのそれぞれが、サイドリンクの通信品質に関する情報を基地局100Aにフィードバックする場合の一例について、以下にそれぞれ説明する。

[0140] （リレー端末が通信品質に関する情報をフィードバックする場合）

まず、リレー端末100Cが、サイドリンクの通信品質に関する情報を基地局100Aにフィードバックする場合の一例について説明する。

[0141] 例えば、リレー端末100Cは、サイドリンクの通信品質に関する情報を準静的にフィードバックするように、基地局100Aによりフィードバックタイミングがスケジューリングされてもよい。この場合には、基地局100Aは、リレー端末100Cに対してレポートを行うリソースプールを設定してもよい。また、基地局100Aは、リレー端末100Cに対して、レポートタイミング及びレポート間隔を設定してもよい。例えば、レポートタイミングは、基準点に対するオフセット情報がリレー端末100Cに通知されることで、当該リレー端末100Cに設定されてもよい。また、基地局100Aは、DCIを利用して、レポートのActivation/Deactivationを行ってもよい。なお、レポートタイミング及びレポート間隔は、リモート端末200CにPre-configureされていてもよい。

[0142] また、他の一例として、基地局100Aは、サイドリンクの通信品質に関する情報が動的にフィードバックされるように、フィードバックタイミングをスケジュールリングしてもよい（即ち、リレー端末100Cに指示してもよい）。この場合には、例えば、基地局100Aは、DCIを用いることで、動的にフィードバックのためのリソースの割り当てを実施することで、リレー端末100Cにサイドリンクの通信品質に関する情報のフィードバック

を実施させてもよい。

[0143] (リモート端末が通信品質に関する情報をフィードバックする場合)

次いで、リモート端末200Cが、サイドリンクの通信品質に関する情報を基地局100Aにフィードバックする場合の一例について説明する。

[0144] (基地局への直接的なフィードバック)

例えば、リモート端末200Cは、基地局100Aとの間の直接リンク（Uリンク）を用いることで、サイドリンクの通信品質に関する情報を基地局100Aに直接フィードバックしてもよい。

[0145] 具体的な一例として、リモート端末200Cがサイドリンクの通信品質に関する情報を準静的にフィードバックするように、基地局100Aによりフィードバックタイミングがスケジューリングされてもよい。この場合には、基地局100Aは、リモート端末200Cに対してレポートを行うリソースプールを設定してもよい。また、基地局100Aは、リモート端末200Cに対して、レポートタイミング及びレポート間隔を設定してもよい。例えば、レポートタイミングは、基準点に対するオフセット情報がリモート端末200Cに通知されることで、当該リモート端末200Cに設定されてもよい。また、基地局100Aは、DCIを利用して、レポートのActivation/Deactivationを行ってもよい。なお、レポートタイミング及びレポート間隔は、リモート端末200CにPre-configureされていてもよい。

[0146] また、他の一例として、基地局100Aは、サイドリンクの通信品質に関する情報が動的にフィードバックされるように、フィードバックタイミングをスケジュールリングしてもよい（即ち、リモート端末200Cに指示してもよい）。この場合には、例えば、基地局100Aは、DCIを用いて、動的にフィードバックのためのリソースの割り当てを実施することで、リモート端末200Cにサイドリンクの通信品質に関する情報のフィードバックを実施させてもよい。

[0147] (リレー端末を介した間接的なフィードバック)

また、リモート端末200Cは、サイドリンクの通信品質に関する情報を

、リレー端末１００Ｃを介して間接的に基地局１００Ａにフィードバックしてもよい。なお、この場合において、リレー端末１００Ｃから基地局１００Ａへの通信については、リレー端末１００Ｃが基地局に対して情報をフィードバックする方法と同様である。

[0148] また、リモート端末２００Ｃは、サイドリンクの通信品質に関する情報を準静的にリレー端末１００Ｃにフィードバックするように、基地局１００Ａによりフィードバックタイミングがスケジューリングされてもよい。この場合には、基地局１００Ａは、リモート端末２００Ｃに対してレポートを行うリソースプールを設定してもよい。また、リレー端末１００Ｃは、リモート端末２００Ｃに対して、レポートタイミング及びレポート間隔を設定してもよい。例えば、レポートタイミングは、基準点に対するオフセット情報がリモート端末２００Ｃに通知されることで、当該リモート端末２００Ｃに設定されてもよい。また、リレー端末１００Ｃは、ＳＣＩ（Sidelink Control Information）を利用して、レポートのActivation／Deactivationを行ってもよい。なお、レポートタイミング及びレポート間隔は、リモート端末２００ＣにPre-configureされていてもよい。

[0149] また、他の一例として、サイドリンクの通信品質に関する情報が動的にフィードバックされるように、リモート端末２００Ｃによるフィードバックタイミングがスケジュールリングされてもよい。この場合には、例えば、リレー端末１００Ｃは、ＳＣＩを用いて、フィードバックのためのリソースの割り当てを動的に実施することで、リモート端末２００Ｃにサイドリンクの通信品質に関する情報のフィードバックを実施させてもよい。

[0150] （４－４）タイマーの設定

また、前述した、リモート端末２００ＣがサイドリンクのＲＬＭを行う場合と、リレー端末１００ＣがサイドリンクのＲＬＭを行う場合とのいずれにおいても、サイドリンクの通信品質を推定するためのタイマーが新たに設定されてもよい。このタイマーは、例えば、サイドリンクのＲＬＦを検出するために使用され得る。また、このタイマーには、リレー端末１００Ｃやリモ

ート端末200Cに設定されている、ダウンリンクのRLFの検出に使用されるタイマーとは異なる値が設定されていてもよい。

[0151] (5) RLMの要求事項

続いて、本実施形態に係るシステムにおけるRLMの要求事項について以下に説明する。

[0152] 端末装置200は、DRX (Discontinuous Reception) やResource pool configurationの設定状況によっては、RLMが十分に行われずに無線リンクの通信品質が算出されるような状況が想定され得る。そのため、端末装置200が通信品質を測定可能なサブフレーム数が制限されている場合には、当該測定のために最低限必要となる期間が設定されていることが望ましい。

[0153] このような状況を想定し、本実施形態に係るシステム1では、例えば、RLMにおける通信品質測定のための最低限の時間（以下、「最低RLM測定時間」とも称する）がリモート端末200Cまたはリレー端末100Cに対して設定されてもよい。なお、最低RLM測定時間は、基地局100Aまたはリレー端末100Cからリモート端末200Cに対して設定されてもよい。また、最低RLM測定時間は、基地局100Aからリレー端末100Cに対して設定されてもよい。また、他の一例として、最低RLM測定時間は、リモート端末200C及びリレー端末100Cの少なくともいずれかにPre-configureされていてもよい。

[0154] なお、最低RLM測定時間が設定されるケースとしては、DRXが設定された場合、RRM measurement gapが設定された場合、及び時間的に非連続なリソースプールが設定された場合等が挙げられる。例えば、図14は、時間的に非連続なリソースプールが設定された場合の一例について説明するための説明図である。即ち、図14に示す例では、リソースプールA～Cのそれぞれが、時系列に沿って非連続となっている。

[0155] 以上、本実施形態に係るシステムにおけるRLMの要求事項について説明した。

[0156] <3. 3. モバイルリレー通信におけるハンドオーバー及びリセクション>

続いて、本実施形態に係るモバイルリレー通信におけるハンドオーバー及びリセクションについて説明する。

[0157] (1) モバイルリレー通信におけるハンドオーバー及びリセクションの概要

モバイルリレー通信においては、例えば、図1に示した無線通信装置100Bのような一般的な固定リレーを介したリレー通信と比較して、リレー端末100Cがより不安定な状況が想定され得る。このような状況から、モバイルリレー通信においては、リレー端末100Cの状況に応じて、サービスの継続性が常時保たれるような対応が必要となる。即ち、モバイルリレー通信向けのハンドオーバー及びリセクションが新たに必要となる。そこで、以下に、モバイルリレー通信向けのハンドオーバー及びリセクションについて説明する。

[0158] まず、モバイル通信向けのハンドオーバー及びリセクションについてよりわかりやすくするために、図15を参照して、基地局間リレー通信におけるハンドオーバー及びリセクションの概要について説明する。図15は、基地局間リレー通信におけるハンドオーバー及びリセクションの概要について説明するための説明図であり、基地局間リレー通信のステート遷移図の一例である。

[0159] 図15に示すように、サービングセル及びターゲットセルのそれぞれでは、RRC Setupが実行された後に、RRC Connected状態に遷移する。このRRC Connected状態におけるサービングセルからターゲットセルへの切り替えが「ハンドオーバー」に相当する。また、RRC Connected状態からRRC Release状態に遷移し、このRRC Release状態においてサービングセルからターゲットセルへの切り替えが行われる場合には、当該切り替えが「リダイレクション」に相当する。また、RRC Release状態からRRC Idle状態に遷移し、このRRC Idle状態においてサービングセルからターゲットセルへの切り替えが行

われる場合には、当該切り替えが「リセクション」に相当する。

[0160] 上記を踏まえ、図 16 を参照して、本実施形態に係るモバイルリレー通信におけるハンドオーバー及びリセクションの概要について説明する。図 16 は、本実施形態に係るモバイルリレー通信におけるハンドオーバー及びリセクションの概要について説明するための説明図であり、モバイルリレー通信のステート遷移図の一例である。なお、図 16 において、「サービングリレー (Serving Relay)」は、実際にデータを送受信するリレー端末 100C を示しており、図 16 に示す例では、当該サービングリレーを切替元となるリレー端末 100C として示している。なお、切替元となるリレー端末 100C を、「ソースリレー」と称する場合もある。また、「ターゲットリレー (Target Relay)」は、リレー端末 100C 間での切り替えにおける、切替先となるリレー端末 100C を示している。また、「ターゲットセル」は、リレー端末 100C を介したリレー通信から、リモート端末 200C と基地局 100A との直接通信への切り替えにおける、切替先となるセルを示している。

[0161] 図 16 に示すように、本実施形態に係るモバイルリレー通信における切り替えの分類としては、「モバイルリレーハンドオーバー」、「モバイルリレーリセクション」、「フォールバックハンドオーバー」、及び「フォールバックリセクション」が挙げられる。

[0162] モバイルリレーハンドオーバーは、RRC Connected 状態において、リモート端末 200C と基地局 100A との間の通信を中継するリレー端末 100C を、サービングリレーから他のリレーへと切り替える処理に相当する。また、モバイルリレーリセクションは、RRC idle 状態において、リモート端末 200C と基地局 100A との間の通信を中継するリレー端末 100C を、サービングリレーから他のリレーへと切り替える処理に相当する。

[0163] これに対し、フォールバックハンドオーバーは、RRC Connected 状態において、リモート端末 200C と基地局 100A との間の通信を、リレー端末 100C を介したリレー通信から直接通信に切り替える処理に相当する。ま

た、フォールバックリセクションは、RRC idle状態において、リモート端末200Cと基地局100Aとの間の通信を、リレー端末100Cを介したリレー通信から直接通信に切り替える処理に相当する。

[0164] なお、以降では、「モバイルリレーハンドオーバー」、「モバイルリレーリセクション」、「フォールバックハンドオーバー」、及び「フォールバックリセクション」のそれぞれについてより詳細に説明する。

[0165] (2) モバイルリレーハンドオーバー

まず、モバイルリレーハンドオーバーについて説明する。モバイルリレーハンドオーバーは、リレー端末100C間におけるハンドオーバーに相当する。なお、ハンドオーバーの決定を行う主体としては、リレー端末100C（判定部155）、リモート端末200C（判定部245）、及び基地局100A（判定部155）が挙げられる。また、この場合において、通信品質の測定または推定（例えば、RRM measurement）は、サイドリンク及びバックホールリンクのうちの少なくともいずれかを考慮して行われる。また、通信品質の測定または推定の結果を示す情報は、当該測定または推定を行う主体から、ハンドオーバーの決定を行う主体に対してレポートされてもよい。そこで、以下に、リレー端末100C、リモート端末200C、及び基地局100Aのそれぞれがハンドオーバーの決定を行う場合の処理の詳細について個別に説明する。

[0166] (2-1) リレー端末がハンドオーバーの決定を行う場合

まず、図17を参照して、リレー端末100Cがハンドオーバーの決定を行う場合の一連の処理の流れの一例について説明する。図17は、モバイルリレーハンドオーバーの一連の処理の流れの一例について示したシーケンス図である。なお、以降の説明では、切替元となるリレー端末100Cを「ソースリレー端末」と称し、切替先となるリレー端末100Cを「ターゲットリレー端末」とも称する。

[0167] 図17に示すように、まず、リモート端末200Cは、周辺の各リレー端末100Cから送信されるリファレンス信号（S203）に基づき、当該リ

レー端末 100C それぞれとの間の通信における通信品質の測定 (Relay RRM measurement) を行う (S207)。なお、Relay RRM measurement に関する設定は、リモート端末 200C に対して、基地局 100A からダウンリンクを介して直接行われてもよい。また、他の一例として、Relay RRM measurement に関する設定は、リモート端末 200C に対して、基地局 100A からリレー端末 100C を介して間接的に行われてもよい。このとき、基地局 100A またはリレー端末 100C は、サイドリンクの通信品質の測定対象となるリソースプールの少なくとも一部分を測定するようにリモート端末 200C に指示する。

[0168] また、基地局 100A またはリレー端末 100C は、リモート端末 200C に対して、通信品質の測定結果を通知するためのイベントトリガを、例えば、RRC signaling に基づき通知してもよい。なお、通信品質の測定結果を通知するためのイベントトリガとしては、例えば、以下に示す例が挙げられる。

- ・サービングリレー端末の通信品質が閾値以上に良くなった場合
- ・サービングリレー端末の通信品質が閾値以下に悪くなった場合
- ・周辺のリレー端末の通信品質がサービングリレーよりオフセット分良くなった場合
- ・周辺のリレー端末の通信品質が閾値以上に良くなった場合
- ・サービングリレー端末の通信品質が第 1 の閾値以下に悪くなり、かつ、周辺のリレー端末の通信品質が第 2 の閾値以上に良くなった場合
- ・サイドリンクの DMRS リソースの通信品質が閾値以上に良くなった場合
- ・サイドリンクの DMRS リソースの通信品質が、リファレンスの DMRS リソースの通信品質よりもオフセット分だけ良くなった場合

[0169] 上述したイベントトリガに基づき、リモート端末 200C は、サイドリンクの通信品質の測定結果を示す情報を、サービングリレー端末 (即ち、ソースリレー端末) に通知する (S209)。

[0170] ソースリレー端末は、リモート端末200Cからサイドリンクの通信品質の測定結果を示す情報の通知を受け取ると、当該測定結果を参考情報として、ハンドオーバー（即ち、モバイルリレーハンドオーバー）を行うか否かの決定（Handover decision）を行う（S211）。このとき、ソースリレー端末は、ハンドオーバーを行うことを決定した場合には、切替先となるターゲットリレー端末に対してハンドオーバー要求を通知し（S213またはS215）、リモート端末200Cに対してハンドオーバーの指示を通知する（S217）。

[0171] なお、ソースリレー端末からリモート端末200Cへのハンドオーバーの指示は、既存のサイドリンクを介して通知される（S217）。

[0172] 一方で、ソースリレー端末からターゲットリレー端末へのハンドオーバー要求の通知については、当該リレー端末間のサイドリンクを介した直接的な通知（S213）と、基地局100Aを介した間接的な通知（S215）とのいずれかを介して行われる。

[0173] （リレー端末間のサイドリンクを介した直接的な通知）

具体的な一例として、まず、ハンドオーバー要求の通知が、ソースリレー端末からターゲットリレー端末に対して、リレー端末間のサイドリンクを介して直接的に行われる場合について説明する。この場合には、ソースリレー端末は、ターゲットリレー端末との間のサイドリンクを新規にセットアップし、当該サイドリンクを介してハンドオーバー要求をターゲットリレー端末に通知する。

[0174] より具体的には、ソースリレー端末は、ターゲットリレー端末を発見するために、周辺に位置するリレー端末100Cに対してディスカバリ信号を送信する。このとき、ソースリレー端末は、リモート端末200Cから通信品質の測定結果とあわせてターゲットリレー端末の識別情報を事前を取得し、当該識別情報を用いることでモード2ディスカバリ（Mode 2 discovery）を実行してもよい。なお、参考として、モード1ディスカバリでは、「I'm here」情報が送信されることで周辺に位置する端末装置が発見される。ま

た、モード2ディスカバリでは、「Who is there?」または「Are you there?」情報が送信されることで周辺に位置する端末装置が発見される。

[0175] ソースリレー端末は、ターゲットリレー端末を発見すると、当該ターゲットリレー端末との間のサイドリンクのセットアップを行う。一方で、ソースリレー端末は、ターゲットリレー端末が発見できない状態が一定期間継続した場合には、基地局100Aを介した間接的な通知に切り替えてもよい。なお、この場合におけるタイマーの設定については、基地局100Aからリレー端末100C（即ち、ソースリレー端末）に対してRRC signalingに基づき設定されてもよいし、リレー端末100CにPre-configureされていてもよい。

[0176] （基地局を介した間接的な通知）

次いで、ハンドオーバー要求の通知が、ソースリレー端末から基地局100Aを介してターゲット端末に間接的に行われる場合について説明する。

[0177] ソースリレー端末は、ターゲットリレー端末に関する情報と、ハンドオーバー要求に関する情報とを、Uuリンクを介して基地局100Aに通知する。この通知を受けた基地局100Aは、通知された情報に該当するターゲットリレー端末に対して、通知されたハンドオーバー要求に関する情報を転送する。

[0178] ターゲットリレー端末は、基地局100Aからハンドオーバー要求に関する情報の転送を受けると、モード1またはモード2ディスカバリ信号を周辺に位置する端末装置に送信することでソースリレー端末を発見し、当該ソースリレー端末との間のサイドリンクを構築する。

[0179] また、他の一例として、基地局100Aは、ソースリレー端末からハンドオーバー要求に関する情報の通知を受けた場合に、ソースリレー端末及びターゲットリレー端末のそれぞれに対して、ハンドオーバー用のリソースプールを、RRC signalingに基づき設定してもよい。また、基地局100Aは、ソースリレー端末及びターゲットリレー端末のそれぞれに対して、ハンドオーバー用のリソースプールを事前に設定してもよい。また、ハンドオーバー

用のリソースプールに関する情報が、事前に各リレー端末 100C に Pre-con figure されていてもよい。

[0180] (サイドリンクの事前セットアップ)

なお、上記では、ソースリレー端末がハンドオーバーの決定を行った場合に、当該ソースリレー端末と、切替先となるターゲットリレー端末と、の間のサイドリンクがセットアップされる場合の一例について説明した。一方で、ソースリレー端末とターゲットリレー端末との間のサイドリンクが、ハンドオーバーの決定に先駆けて事前に行われていてもよい。

[0181] 具体的な一例として、ソースリレー端末は、ハンドオーバーの決定に関わらず、事前に周辺に位置するリレー端末 100C との間で、サイドリンクのセットアップを行っていてもよい。

[0182] また、他の一例として、ターゲットリレー端末は、モード 1 またはモード 2 ディスカバリ信号を送信することでソースリレー端末を発見し、当該ソースリレー端末との間で、サイドリンクのセットアップを行っていてもよい。

[0183] なお、周辺リレー端末に関する情報については、例えば、基地局からリレー端末 100C に対して提供されてもよいし、リモート端末 200C からリレー端末 100C に対して提供されてもよい。

[0184] 続いて、ハンドオーバーの要求後の処理について説明する。ソースリレー端末からターゲットリレー端末に対してハンドオーバーの要求が成されると、ソースリレー端末は、ターゲットリレー端末に対して、未達パケットに関する情報やリモート端末 200C に関する情報を通知する (S 219 または S 221)。このとき、ソースリレー端末は、ターゲットリレー端末との間のサイドリンクを利用して、当該ターゲットリレー端末に対して各種情報を直接的に通知してもよい (S 219)。また、他の一例として、ソースリレー端末は、ターゲットリレー端末に対して基地局 100A を介して間接的に各種情報を通知してもよい (S 221)。また、ソースリレー端末は、ターゲットリレー端末とのサイドリンクを介した直接的な通信 (S 219) が困難となった場合に、基地局 100A を介した間接的な通信 (S 221) に切

り替えてもよい。

[0185] 次いで、ターゲットリレー端末は、ソースリレー端末から通知された情報に基づきリモート端末200Cを特定し、当該リモート端末200Cとの間のサイドリンクをセットアップする(S223)。また、ソースリレー端末は、未達パケットに関する情報やリモート端末200Cに関する情報等の一連の情報のターゲットリレー端末への通知が完了すると、基地局100Aに対してパスの切り替え要求を通知する(S225)。この通知を受けて、基地局100Aは、リモート端末200Cのサービングリレー端末をソースリレー端末からターゲットリレー端末に切り替え(S227)、バックホールリンクの切り替え(例えば、セットアップ)を行う(S229)。以上により、モバイルリンクハンドオーバーが完了する。

[0186] 以上、図17を参照して、リレー端末100Cがハンドオーバーの決定を行う場合の一連の処理の流れの一例について説明した。

[0187] (2-2) 基地局がハンドオーバーの決定を行う場合

続いて、図18を参照して、基地局100Aがハンドオーバーの決定を行う場合の一連の処理の流れの一例について説明する。図18は、モバイルリレーハンドオーバーの一連の処理の流れの他の一例について示したシーケンス図である。

[0188] 図18に示すように、まず、リモート端末200Cは、周辺の各リレー端末100Cから送信されるリファレンス信号(S303)に基づき、当該リレー端末100Cそれぞれとの間の通信における通信品質の測定(Relay RRM measurement)を行う(S307)。なお、参照符号S303及びS307で示された各処理については、図17を参照して前述した例において、参照符号S203及びS207として説明した処理と同様であるため、詳細な説明は省略する。

[0189] 次いで、リモート端末200Cは、サイドリンクの通信品質の測定結果を示す情報を、ソースリレー端末等のリレー端末100Cに通知する(S309)。このとき、リレー端末100Cは、リモート端末200Cから通知さ

れたサイドリンクの通信品質の測定結果を示す情報を、基地局 100A に転送する (S311)。

[0190] 基地局 100A は、リモート端末 200C からリレー端末 100C を介して送信されたサイドリンクの通信品質の測定結果を示す情報の通知を受け取ると、当該測定結果を参考情報として、ハンドオーバー（即ち、モバイルリレーハンドオーバー）を行うか否かの決定 (Handover decision) を行う (S313)。このとき、基地局 100A は、ハンドオーバーを行うことを決定した場合には、リモート端末 200C に対してハンドオーバーの指示を通知し (S315)、ソースリレー端末及びターゲットリレー端末のそれぞれに対して、ハンドオーバー要求を通知する (S317、S319)。なお、基地局 100A からリモート端末 200C に対するハンドオーバーの指示は、Uu リンクを介して直接的に通知されてもよいし、サービングリレー端末を介して間接的に通知されてもよい。また、ソースリレー端末からリモート端末 200C へのハンドオーバーの指示は、既存のサイドリンクを介して通知される。

[0191] 基地局 100A からソースリレー端末及びターゲットリレー端末に対してハンドオーバーの要求が成されると、ソースリレー端末は、ターゲットリレー端末に対して、未達パケットに関する情報やリモート端末 200C に関する情報を通知する (S321)。なお、当該処理については、図 17 を参照して説明した例と同様である。即ち、ソースリレー端末は、ターゲットリレー端末に対して各種情報を、当該ターゲットリレー端末との間のサイドリンクを利用して当該直接的に通知してもよいし、基地局 100A を介して間接的に通知してもよい。

[0192] 次いで、ターゲットリレー端末は、ソースリレー端末から通知された情報に基づきリモート端末 200C を特定し、当該リモート端末 200C との間のサイドリンクをセットアップする (S323)。また、基地局 100A は、リモート端末 200C のサービングリレー端末をソースリレー端末からターゲットリレー端末に切り替え (S325)、バックホールリンクの切り替

え（例えば、セットアップ）を行う（S 3 2 7）。以上により、モバイルリンクハンドオーバーが完了する。

[0193] 以上、図 1 8 を参照して、基地局 1 0 0 A がハンドオーバーの決定を行う場合の一連の処理の流れの一例について説明した。

[0194] （2－3）リモート端末がハンドオーバーの決定を行う場合

続いて、図 1 9 を参照して、リモート端末 2 0 0 C がハンドオーバーの決定を行う場合の一連の処理の流れの一例について説明する。図 1 9 は、モバイルリレーハンドオーバーの一連の処理の流れの他の一例について示したシーケンス図である。

[0195] 図 1 9 に示すように、まず、リモート端末 2 0 0 C は、周辺の各リレー端末 1 0 0 C から送信されるリファレンス信号（S 4 0 3）に基づき、当該リレー端末 1 0 0 C それぞれとの間の通信における通信品質の測定（Relay RR M measurement）を行う（S 4 0 7）。なお、参照符号 S 4 0 3 及び S 4 0 7 で示された各処理については、図 1 7 を参照して前述した例において、参照符号 S 2 0 3 及び S 2 0 7 として説明した処理と同様であるため、詳細な説明は省略する。

[0196] 次いで、リモート端末 2 0 0 C は、周辺の各リレー端末 1 0 0 C との間の通信における通信品質の測定結果を参考情報として、ハンドオーバー（即ち、モバイルリレーハンドオーバー）を行うか否かの決定（Handover decision）を行う（S 4 0 9）。このとき、リモート端末 2 0 0 C は、ハンドオーバーを行うことを決定した場合には、ソースリレー端末、ターゲットリレー端末、及び基地局 1 0 0 A のそれぞれに対してハンドオーバー要求（または指示）を行う。なお、リモート端末 2 0 0 C からソースリレー端末へのハンドオーバー要求は、既存のサイドリンクを介して通知される（S 4 1 1）。また、リモート端末 2 0 0 C から基地局 1 0 0 A へのハンドオーバー要求は、Uu リンクを介して直接的に通知されてもよいし、ソースリレー端末を介して間接的に通知されてもよい（S 4 1 5）。また、リモート端末 2 0 0 C からターゲットリレー端末へのハンドオーバー要求の通知については、ターゲ

ットリレー端末との間のサイドリンクをセットアップすることで直接的に通知されてもよいし、基地局 100A を介して間接的に通知されてもよい（S 413）。

[0197] リモート端末 200C からソースリレー端末及びターゲットリレー端末に対してハンドオーバーの要求が成されると、ソースリレー端末は、ターゲットリレー端末に対して、未達パケットに関する情報やリモート端末 200C に関する情報を通知する（S 417）。なお、当該処理については、図 17 を参照して説明した例と同様である。即ち、ソースリレー端末は、ターゲットリレー端末に対して各種情報を、当該ターゲットリレー端末との間のサイドリンクを利用して当該直接的に通知してもよいし、基地局 100A を介して間接的に通知してもよい。また、このとき基地局 100A は、ソースリレー端末及びターゲットリレー端末のそれぞれに対して、ハンドオーバー用のリソースプールを、RRC signaling に基づき設定してもよい。また、基地局 100A は、ソースリレー端末及びターゲットリレー端末のそれぞれに対して、ハンドオーバー用のリソースプールを事前に設定してもよい。また、ハンドオーバー用のリソースプールに関する情報が、事前に各リレー端末 100C に Pre-configure されていてもよい。

[0198] 次に、ターゲットリレー端末は、リモート端末 200C との間のサイドリンクをセットアップする（S 419）。また、基地局 100A は、リモート端末 200C からのハンドオーバー要求に基づき、当該リモート端末 200C のサービングリレー端末をソースリレー端末からターゲットリレー端末に切り替え（S 421）、バックホールリンクの切り替え（例えば、セットアップ）を行う（S 423）。以上により、モバイルリンクハンドオーバーが完了する。

[0199] 以上、図 19 を参照して、リモート端末 200C がハンドオーバーの決定を行う場合の一連の処理の流れの一例について説明した。

[0200] （3）モバイルリレーリセクション

続いて、モバイルリレーリセクションについて説明する。モバイルリレ

ーリセクションは、リレー端末１００Ｃ間におけるリセクションに相当する。また、モバイルリレーリセクションについても、リセクションの決定を行う主体としては、リレー端末１００Ｃ（判定部１５５）、リモート端末２００Ｃ（判定部２４５）、及び基地局１００Ａ（判定部１５５）が挙げられる。なお、モバイルリレーリセクションにおける一連の処理の流れについては、未達パケットに関する情報やリモート端末２００Ｃに関する情報の転送が不要な点を除けば、モバイルリレーハンドオーバーと同様であるため、詳細な説明は省略する。

[0201] （４）フォールバックハンドオーバー

続いて、フォールバックハンドオーバーについて説明する。前述したように、フォールバックハンドオーバーは、リモート端末２００Ｃと基地局１００Ａとの間の通信を、リレー端末１００Ｃを介したリレー通信から直接通信に切り替える処理に相当する。想定される状況としては、リモート端末２００Ｃは、リレー端末１００Ｃ（サービングリレー端末）とのみ通信を行っており、基地局１００Ａ（サービングセル）とは直接的な無線リンクを保持していない状況が挙げられる。なお、フォールバックの決定を行う主体としては、リレー端末１００Ｃ（判定部１５５）、リモート端末２００Ｃ（判定部２４５）、及び基地局１００Ａ（判定部１５５）が挙げられる。そこで、以下に、リレー端末１００Ｃ、リモート端末２００Ｃ、及び基地局１００Ａのそれぞれがフォールバックの決定を行う場合の処理の詳細について個別に説明する。

[0202] （４－１）リレー端末がフォールバックの決定を行う場合

まず、図２０を参照して、リレー端末１００Ｃがフォールバックの決定を行う場合の一連の処理の流れの一例について説明する。図２０は、フォールバックハンドオーバーの一連の処理の流れの一例について示したシーケンス図である。

[0203] 図２０に示すように、リモート端末２００Ｃは、周辺のリレー端末１００Ｃ（例えば、ソースリレー端末）と基地局１００Ａとのそれぞれから送信さ

れるリファレンス信号（S 5 0 3）に基づき、当該リレー端末 1 0 0 C 及び当該基地局 1 0 0 A それぞれとの間の通信における通信品質の測定（Relay RRM measurement）を行う（S 5 0 7）。なお、Relay RRM measurementに関する設定と、通信品質の測定結果を通知するためのイベントトリガとについては、前述したモバイルリレーハンドオーバーの場合と同様のため、詳細な説明は省略する。そして、リモート端末 2 0 0 C は、所定のイベントトリガに基づき、リレー端末 1 0 0 C と基地局 1 0 0 A とのそれぞれとの間の無線リンク（即ち、サイドリンク及び U u リンク）の通信品質の測定結果を示す情報を、サービングリレー端末（即ち、ソースリレー端末）に通知する（S 5 0 9）。

[0204] ソースリレー端末は、リモート端末 2 0 0 C からサイドリンク及び U u リンクの通信品質の測定結果を示す情報の通知を受け取ると、当該測定結果を参考情報として、フォールバック（即ち、フォールバックハンドオーバー）を行うか否かの決定を行う（S 5 1 1）。このとき、ソースリレー端末は、フォールバックを行うことを決定した場合には、基地局 1 0 0 A に対してフォールバック要求を通知し（S 5 1 3）、リモート端末 2 0 0 C に対してフォールバックを行うことを通知する（S 5 1 5）。

[0205] ソースリレー端末から基地局 1 0 0 A に対してフォールバック要求が成されると、ソースリレー端末は、基地局 1 0 0 A に対して、未達パケットに関する情報やリモート端末 2 0 0 C に関する情報を転送する（S 5 1 7）。

[0206] 次いで、基地局 1 0 0 A は、ソースリレー端末から通知された情報に基づき、リモート端末 2 0 0 C との間の U u リンクをセットアップする（S 5 1 9）。そして、基地局 1 0 0 A は、リモート端末 2 0 0 C との間の通信を、ソースリレー端末を介したモバイルリレー通信から直接通信に切り替える（S 5 2 1）。以上により、フォールバックハンドオーバーが完了する。

[0207] 以上、図 2 0 を参照して、リレー端末 1 0 0 C がフォールバックの決定を行う場合の一連の処理の流れの一例について説明した。

[0208] （４－２）基地局がハンドオーバーの決定を行う場合

続いて、図 2 1 を参照して、基地局 1 0 0 A がフォールバックの決定を行う場合の一連の処理の流れの一例について説明する。図 2 1 は、フォールバックハンドオーバーの一連の処理の流れの他の一例について示したシーケンス図である。

[0209] 図 2 1 に示すように、リモート端末 2 0 0 C は、周辺のリレー端末 1 0 0 C（例えば、ソースリレー端末）と基地局 1 0 0 A とのそれぞれから送信されるリファレンス信号（S 6 0 3）に基づき、当該リレー端末 1 0 0 C 及び当該基地局 1 0 0 A それぞれとの間の通信における通信品質の測定（Relay RRM measurement）を行う（S 6 0 7）。なお、参照符号 S 6 0 3 及び S 6 0 7 で示された各処理については、図 2 0 を参照して前述した例において、参照符号 S 5 0 3 及び S 5 0 7 として説明した処理と同様であるため、詳細な説明は省略する。

[0210] 次いで、リモート端末 2 0 0 C は、サイドリンク及び U u リンクの通信品質の測定結果を示す情報を基地局 1 0 0 A に通知する（S 6 0 9）。基地局 1 0 0 A は、リモート端末 2 0 0 C から送信されたサイドリンク及び U u リンクの通信品質の測定結果を示す情報を参考情報として、フォールバック（即ち、フォールバックハンドオーバー）を行うか否かの決定を行う（S 6 1 1）。このとき、基地局 1 0 0 A は、フォールバックを行うことを決定した場合には、ソースリレー端末及びリモート端末 2 0 0 C のそれぞれに対して、フォールバックを行うことを通知する（S 6 1 3、S 6 1 5）。

[0211] なお、以降の処理については、図 2 0 を参照して前述した例と同様である。即ち、ソースリレー端末は、基地局 1 0 0 A に対して、未達パケットに関する情報やリモート端末 2 0 0 C に関する情報を転送する（S 6 1 7）。また、基地局 1 0 0 A は、リモート端末 2 0 0 C との間の U u リンクをセットアップし（S 6 1 9）、リモート端末 2 0 0 C との間の通信を、ソースリレー端末を介したモバイルリレー通信から直接通信に切り替える（S 6 2 1）。以上により、フォールバックハンドオーバーが完了する。

[0212] 以上、図 2 1 を参照して、基地局 1 0 0 A がフォールバックの決定を行う

場合の一連の処理の流れの一例について説明した。

[0213] (4-3) リモート端末がハンドオーバーの決定を行う場合

続いて、図22を参照して、リモート端末200Cがフォールバックの決定を行う場合の一連の処理の流れの一例について説明する。図22は、フォールバックハンドオーバーの一連の処理の流れの他の一例について示したシーケンス図である。

[0214] 図22に示すように、リモート端末200Cは、周辺のリレー端末100C（例えば、ソースリレー端末）と基地局100Aとのそれぞれから送信されるリファレンス信号（S703）に基づき、当該リレー端末100C及び当該基地局100Aそれぞれとの間の通信における通信品質の測定（Relay RRM measurement）を行う（S707）。なお、参照符号S703及びS707で示された各処理については、図20を参照して前述した例において、参照符号S503及びS507として説明した処理と同様であるため、詳細な説明は省略する。

[0215] 次に、リモート端末200Cは、リレー端末100Cと基地局100Aとのそれぞれの間の通信における通信品質の測定結果を参考情報として、フォールバック（即ち、フォールバックハンドオーバー）を行うか否かの決定を行う（S709）。このとき、リモート端末200Cは、フォールバックを行うことを決定した場合には、ソースリレー端末及び基地局100Aのそれぞれに対してフォールバック要求を行う（S711、S713）。

[0216] なお、以降の処理については、図20を参照して前述した例と同様である。即ち、ソースリレー端末は、基地局100Aに対して、未達パケットに関する情報やリモート端末200Cに関する情報を転送する（S715）。また、基地局100Aは、リモート端末200Cとの間のUuリンクをセットアップし（S717）、リモート端末200Cとの間の通信を、ソースリレー端末を介したモバイルリレー通信から直接通信に切り替える（S719）。以上により、フォールバックハンドオーバーが完了する。

[0217] 以上、図22を参照して、リモート端末200Cがフォールバックの決定

を行う場合の一連の処理の流れの一例について説明した。

[0218] (5) フォールバックリセクション

続いて、フォールバックリセクションについて説明する。フォールバックリセクションは、リレー端末100Cを介したリモート端末200Cと基地局100Aとの間のモバイルリレー通信から、リモート端末200Cと基地局100Aとの間の直接通信へのリセクションに相当する。フォールバックリセクションの決定を行う主体としては、リレー端末100C（判定部155）、リモート端末200C（判定部245）、及び基地局100A（判定部155）が挙げられる。なお、フォールバックリセクションにおける一連の処理の流れについては、未達パケットに関する情報やリモート端末200Cに関する情報の転送が不要な点を除けば、フォールバックハンドオーバーと同様であるため、詳細な説明は省略する。また、リモート端末200Cは、フォールバック後においては、基地局100Cに対してRACHを介してランダムアクセスを実行し、IDLEモードからConnectedモードへ遷移する。

[0219] <<4. 応用例>>

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用可能である。例えば、基地局100は、マクロeNB又はスモールeNBなどのいずれかの種類のeNB（evolved Node B）として実現されてもよい。スモールeNBは、ピコeNB、マイクロeNB又はホーム（フェムト）eNBなどの、マクロセルよりも小さいセルをカバーするeNBであってよい。その代わりに、基地局100は、Node B又はBTS（Base Transceiver Station）などの他の種類の基地局として実現されてもよい。基地局100は、無線通信を制御する本体（基地局装置ともいう）と、本体とは別の場所に配置される1つ以上のRRH（Remote Radio Head）とを含んでもよい。また、後述する様々な種類の端末が一時的に又は半永続的に基地局機能を実行することにより、基地局100として動作してもよい。さらに、基地局100の少なくとも一部の構成要素は、基地局装置又は基地局装置のためのモジュールにおいて実現されて

もよい。

[0220] また、例えば、端末装置 200 は、スマートフォン、タブレット PC (Personal Computer)、ノート PC、携帯型ゲーム端末、携帯型／ドングル型のモバイルルータ若しくはデジタルカメラなどのモバイル端末、又はカーナビゲーション装置などの車載端末として実現されてもよい。また、端末装置 200 は、M2M (Machine To Machine) 通信を行う端末 (MTC (Machine Type Communication) 端末ともいう) として実現されてもよい。また、端末装置 200 は、MTC 端末、eMTC 端末、及び NB-IoT 端末等のような所謂ローコスト端末として実現されてもよい。さらに、端末装置 200 の少なくとも一部の構成要素は、これら端末に搭載されるモジュール (例えば、1つのダイで構成される集積回路モジュール) において実現されてもよい。

[0221] <4. 1. 基地局に関する応用例>

(第 1 の応用例)

図 23 は、本開示に係る技術が適用され得る eNB の概略的な構成の第 1 の例を示すブロック図である。eNB 800 は、1つ以上のアンテナ 810、及び基地局装置 820 を有する。各アンテナ 810 及び基地局装置 820 は、RF ケーブルを介して互いに接続され得る。

[0222] アンテナ 810 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子 (例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子) を有し、基地局装置 820 による無線信号の送受信のために使用される。eNB 800 は、図 23 に示したように複数のアンテナ 810 を有し、複数のアンテナ 810 は、例えば eNB 800 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 23 には eNB 800 が複数のアンテナ 810 を有する例を示したが、eNB 800 は単一のアンテナ 810 を有してもよい。

[0223] 基地局装置 820 は、コントローラ 821、メモリ 822、ネットワークインタフェース 823 及び無線通信インタフェース 825 を備える。

[0224] コントローラ 821 は、例えば CPU 又は DSP であってよく、基地局装

置 8 2 0 の上位レイヤの様々な機能を動作させる。例えば、コントローラ 8 2 1 は、無線通信インタフェース 8 2 5 により処理された信号内のデータからデータパケットを生成し、生成したパケットをネットワークインタフェース 8 2 3 を介して転送する。コントローラ 8 2 1 は、複数のベースバンドプロセッサからのデータをバンドリングすることによりバンドルドパケットを生成し、生成したバンドルドパケットを転送してもよい。また、コントローラ 8 2 1 は、無線リソース管理 (Radio Resource Control)、無線ベアラ制御 (Radio Bearer Control)、移動性管理 (Mobility Management)、流入制御 (Admission Control) 又はスケジューリング (Scheduling) などの制御を実行する論理的な機能を有してもよい。また、当該制御は、周辺の eNB 又はコアネットワークノードと連携して実行されてもよい。メモリ 8 2 2 は、RAM 及び ROM を含み、コントローラ 8 2 1 により実行されるプログラム、及び様々な制御データ (例えば、端末リスト、送信電力データ及びスケジューリングデータなど) を記憶する。

[0225] ネットワークインタフェース 8 2 3 は、基地局装置 8 2 0 をコアネットワーク 8 2 4 に接続するための通信インタフェースである。コントローラ 8 2 1 は、ネットワークインタフェース 8 2 3 を介して、コアネットワークノード又は他の eNB と通信してもよい。その場合に、eNB 8 0 0 と、コアネットワークノード又は他の eNB とは、論理的なインタフェース (例えば、S1 インタフェース又は X2 インタフェース) により互いに接続されてもよい。ネットワークインタフェース 8 2 3 は、有線通信インタフェースであってもよく、又は無線バックホールのための無線通信インタフェースであってもよい。ネットワークインタフェース 8 2 3 が無線通信インタフェースである場合、ネットワークインタフェース 8 2 3 は、無線通信インタフェース 8 2 5 により使用される周波数帯域よりもより高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

[0226] 無線通信インタフェース 8 2 5 は、LTE (Long Term Evolution) 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし

、アンテナ 810 を介して、eNB 800 のセル内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース 825 は、典型的には、ベースバンド (BB) プロセッサ 826 及び RF 回路 827 などを含み得る。BB プロセッサ 826 は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、各レイヤ (例えば、L1、MAC (Medium Access Control)、RLC (Radio Link Control) 及び PDCP (Packet Data Convergence Protocol)) の様々な信号処理を実行する。BB プロセッサ 826 は、コントローラ 821 の代わりに、上述した論理的な機能の一部又は全部を有してもよい。BB プロセッサ 826 は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を含むモジュールであってもよく、BB プロセッサ 826 の機能は、上記プログラムのアップデートにより変更可能であってもよい。また、上記モジュールは、基地局装置 820 のスロットに挿入されるカード若しくはブレードであってもよく、又は上記カード若しくは上記ブレードに搭載されるチップであってもよい。一方、RF 回路 827 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 810 を介して無線信号を送受信する。

[0227] 無線通信インタフェース 825 は、図 23 に示したように複数の BB プロセッサ 826 を含み、複数の BB プロセッサ 826 は、例えば eNB 800 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。また、無線通信インタフェース 825 は、図 23 に示したように複数の RF 回路 827 を含み、複数の RF 回路 827 は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図 23 には無線通信インタフェース 825 が複数の BB プロセッサ 826 及び複数の RF 回路 827 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 825 は単一の BB プロセッサ 826 又は単一の RF 回路 827 を含んでもよい。

[0228] 図 23 に示した eNB 800 において、図 4 を参照して説明した処理部 150 に含まれる 1 つ以上の構成要素 (通信処理部 151、情報取得部 153、判定部 155、及び通知部 157 のうち少なくともいずれか) は、無線通

信インタフェース 825 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ 821 において実装されてもよい。一例として、eNB 800 は、無線通信インタフェース 825 の一部（例えば、BB プロセッサ 826）若しくは全部、及び／又はコントローラ 821 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記 1 つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記 1 つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが eNB 800 にインストールされ、無線通信インタフェース 825（例えば、BB プロセッサ 826）及び／又はコントローラ 821 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置として eNB 800、基地局装置 820 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

[0229] また、図 23 に示した eNB 800 において、図 4 を参照して説明した無線通信部 120 は、無線通信インタフェース 825（例えば、RF 回路 827）において実装されてもよい。また、アンテナ部 110 は、アンテナ 810 において実装されてもよい。また、ネットワーク通信部 130 は、コントローラ 821 及び／又はネットワークインタフェース 823 において実装されてもよい。また、記憶部 140 は、メモリ 822 において実装されてもよい。

[0230] （第 2 の応用例）

図 24 は、本開示に係る技術が適用され得る eNB の概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。eNB 830 は、1 つ以上のアンテナ 840、基地局装置 850、及び RRH 860 を有する。各アンテナ 840 及び R

R H 8 6 0 は、R F ケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置 8 5 0 及び R R H 8 6 0 は、光ファイバケーブルなどの高速回線で互いに接続され得る。

[0231] アンテナ 8 4 0 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、M I M O アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、R R H 8 6 0 による無線信号の送受信のために使用される。e N B 8 3 0 は、図 2 4 に示したように複数のアンテナ 8 4 0 を有し、複数のアンテナ 8 4 0 は、例えば e N B 8 3 0 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 2 4 には e N B 8 3 0 が複数のアンテナ 8 4 0 を有する例を示したが、e N B 8 3 0 は単一のアンテナ 8 4 0 を有してもよい。

[0232] 基地局装置 8 5 0 は、コントローラ 8 5 1、メモリ 8 5 2、ネットワークインタフェース 8 5 3、無線通信インタフェース 8 5 5 及び接続インタフェース 8 5 7 を備える。コントローラ 8 5 1、メモリ 8 5 2 及びネットワークインタフェース 8 5 3 は、図 2 3 を参照して説明したコントローラ 8 2 1、メモリ 8 2 2 及びネットワークインタフェース 8 2 3 と同様のものである。

[0233] 無線通信インタフェース 8 5 5 は、L T E 又は L T E - A d v a n c e d などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、R R H 8 6 0 及びアンテナ 8 4 0 を介して、R R H 8 6 0 に対応するセクタ内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース 8 5 5 は、典型的には、B B プロセッサ 8 5 6 などを含み得る。B B プロセッサ 8 5 6 は、接続インタフェース 8 5 7 を介して R R H 8 6 0 の R F 回路 8 6 4 と接続されることを除き、図 2 3 を参照して説明した B B プロセッサ 8 2 6 と同様のものである。無線通信インタフェース 8 5 5 は、図 2 3 に示したように複数の B B プロセッサ 8 5 6 を含み、複数の B B プロセッサ 8 5 6 は、例えば e N B 8 3 0 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 2 4 には無線通信インタフェース 8 5 5 が複数の B B プロセッサ 8 5 6 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 8 5 5 は単一の B B プロセッサ 8 5 6 を含んでもよい。

- [0234] 接続インタフェース 857 は、基地局装置 850（無線通信インタフェース 855）を R R H 860 と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース 857 は、基地局装置 850（無線通信インタフェース 855）と R R H 860 とを接続する上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。
- [0235] また、R R H 860 は、接続インタフェース 861 及び無線通信インタフェース 863 を備える。
- [0236] 接続インタフェース 861 は、R R H 860（無線通信インタフェース 863）を基地局装置 850 と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース 861 は、上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。
- [0237] 無線通信インタフェース 863 は、アンテナ 840 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 863 は、典型的には、R F 回路 864 などを含み得る。R F 回路 864 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 840 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 863 は、図 24 に示したように複数の R F 回路 864 を含み、複数の R F 回路 864 は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図 24 には無線通信インタフェース 863 が複数の R F 回路 864 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 863 は単一の R F 回路 864 を含んでもよい。
- [0238] 図 24 に示した e N B 830 において、図 4 を参照して説明した処理部 150 に含まれる 1 つ以上の構成要素（通信処理部 151、情報取得部 153、判定部 155、及び通知部 157 のうち少なくともいずれか）は、無線通信インタフェース 855 及び／又は無線通信インタフェース 863 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ 851 において実装されてもよい。一例として、e N B 830 は、無線通信インタフェース 855 の一部（例えば、B B プロセッサ 856）若しくは全部、及び／又はコントローラ 851 を含むモジュールを搭載し、当

該モジュールにおいて上記１つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記１つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記１つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記１つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがeNB830にインストールされ、無線通信インタフェース855（例えば、BBプロセッサ856）及び／又はコントローラ851が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記１つ以上の構成要素を備える装置としてeNB830、基地局装置850又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記１つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

[0239] また、図13に示したeNB830において、例えば、図4を参照して説明した無線通信部120は、無線通信インタフェース863（例えば、RF回路864）において実装されてもよい。また、アンテナ部110は、アンテナ840において実装されてもよい。また、ネットワーク通信部130は、コントローラ851及び／又はネットワークインタフェース853において実装されてもよい。また、記憶部140は、メモリ852において実装されてもよい。

[0240] <4. 2. 端末装置に関する応用例>

（第1の応用例）

図25は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン900の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン900は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インタフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インタフェース912、１つ以上のアンテナスイッチ915、１つ以上のアンテナ916、バス917、バッテリー918及び補助コントローラ919を備える。

[0241] プロセッサ 901 は、例えば CPU 又は SoC (System on Chip) であってよく、スマートフォン 900 のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ 902 は、RAM 及び ROM を含み、プロセッサ 901 により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ 903 は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。外部接続インタフェース 904 は、メモリーカード又は USB (Universal Serial Bus) デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン 900 へ接続するためのインタフェースである。

[0242] カメラ 906 は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) 又は CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの撮像素子を有し、撮像画像を生成する。センサ 907 は、例えば、測位センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び加速度センサなどのセンサ群を含み得る。マイクロフォン 908 は、スマートフォン 900 へ入力される音声を音声信号へ変換する。入力デバイス 909 は、例えば、表示デバイス 910 の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス 910 は、液晶ディスプレイ (LCD) 又は有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイなどの画面を有し、スマートフォン 900 の出力画像を表示する。スピーカ 911 は、スマートフォン 900 から出力される音声信号を音声に変換する。

[0243] 無線通信インタフェース 912 は、LTE 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース 912 は、典型的には、BB プロセッサ 913 及び RF 回路 914 などを含み得る。BB プロセッサ 913 は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF 回路 914 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 916 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 912 は、BB プロセッサ 913 及び RF

回路 914 を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース 912 は、図 25 に示したように複数の BB プロセッサ 913 及び複数の RF 回路 914 を含んでもよい。なお、図 25 には無線通信インタフェース 912 が複数の BB プロセッサ 913 及び複数の RF 回路 914 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 912 は単一の BB プロセッサ 913 又は単一の RF 回路 914 を含んでもよい。

[0244] さらに、無線通信インタフェース 912 は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線 LAN (Local Area Network) 方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとの BB プロセッサ 913 及び RF 回路 914 を含んでもよい。

[0245] アンテナスイッチ 915 の各々は、無線通信インタフェース 912 に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ 916 の接続先を切り替える。

[0246] アンテナ 916 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース 912 による無線信号の送受信のために使用される。スマートフォン 900 は、図 25 に示したように複数のアンテナ 916 を有してもよい。なお、図 25 にはスマートフォン 900 が複数のアンテナ 916 を有する例を示したが、スマートフォン 900 は単一のアンテナ 916 を有してもよい。

[0247] さらに、スマートフォン 900 は、無線通信方式ごとにアンテナ 916 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 915 は、スマートフォン 900 の構成から省略されてもよい。

[0248] バス 917 は、プロセッサ 901、メモリ 902、ストレージ 903、外部接続インタフェース 904、カメラ 906、センサ 907、マイクロフォン 908、入力デバイス 909、表示デバイス 910、スピーカ 911、無線通信インタフェース 912 及び補助コントローラ 919 を互いに接続する。バッテリー 918 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、

図 25 に示したスマートフォン 900 の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ 919 は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン 900 の必要最低限の機能を動作させる。

[0249] 図 25 に示したスマートフォン 900 において、図 5 を参照して説明した処理部 240 に含まれる 1 つ以上の構成要素（通信処理部 241、情報取得部 243、判定部 245、及び通知部 247 のうち少なくともいずれか）は、無線通信インタフェース 912 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ 901 又は補助コントローラ 919 において実装されてもよい。一例として、スマートフォン 900 は、無線通信インタフェース 912 の一部（例えば、BB プロセッサ 913）若しくは全部、プロセッサ 901、及び／又は補助コントローラ 919 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記 1 つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記 1 つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがスマートフォン 900 にインストールされ、無線通信インタフェース 912（例えば、BB プロセッサ 913）、プロセッサ 901、及び／又は補助コントローラ 919 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置としてスマートフォン 900 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

[0250] また、図 25 に示したスマートフォン 900 において、例えば、図 5 を参照して説明した無線通信部 220 は、無線通信インタフェース 912（例えば、RF 回路 914）において実装されてもよい。また、アンテナ部 210 は、アンテナ 916 において実装されてもよい。また、記憶部 230 は、メ

メモリ 902 において実装されてもよい。

[0251] (第2の応用例)

図26は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置920の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置920は、プロセッサ921、メモリ922、GPS (Global Positioning System) モジュール924、センサ925、データインタフェース926、コンテンツプレーヤ927、記憶媒体インタフェース928、入力デバイス929、表示デバイス930、スピーカ931、無線通信インタフェース933、1つ以上のアンテナスイッチ936、1つ以上のアンテナ937及びバッテリー938を備える。

[0252] プロセッサ921は、例えばCPU又はSoCであってよく、カーナビゲーション装置920のナビゲーション機能及びその他の機能を制御する。メモリ922は、RAM及びROMを含み、プロセッサ921により実行されるプログラム及びデータを記憶する。

[0253] GPSモジュール924は、GPS衛星から受信されるGPS信号を用いて、カーナビゲーション装置920の位置（例えば、緯度、経度及び高度）を測定する。センサ925は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び気圧センサなどのセンサ群を含み得る。データインタフェース926は、例えば、図示しない端子を介して車載ネットワーク941に接続され、車速データなどの車両側で生成されるデータを取得する。

[0254] コンテンツプレーヤ927は、記憶媒体インタフェース928に挿入される記憶媒体（例えば、CD又はDVD）に記憶されているコンテンツを再生する。入力デバイス929は、例えば、表示デバイス930の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス930は、LCD又はOLEDディスプレイなどの画面を有し、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの画像を表示する。スピーカ931は、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの音声を出力する。

- [0255] 無線通信インタフェース933は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース933は、典型的には、BBプロセッサ934及びRF回路935などを含み得る。BBプロセッサ934は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF回路935は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ937を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース933は、BBプロセッサ934及びRF回路935を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース933は、図26に示したように複数のBBプロセッサ934及び複数のRF回路935を含んでもよい。なお、図26には無線通信インタフェース933が複数のBBプロセッサ934及び複数のRF回路935を含む例を示したが、無線通信インタフェース933は単一のBBプロセッサ934又は単一のRF回路935を含んでもよい。
- [0256] さらに、無線通信インタフェース933は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線LAN方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとのBBプロセッサ934及びRF回路935を含んでもよい。
- [0257] アンテナスイッチ936の各々は、無線通信インタフェース933に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ937の接続先を切り替える。
- [0258] アンテナ937の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース933による無線信号の送受信のために使用される。カーナビゲーション装置920は、図26に示したように複数のアンテナ937を有してもよい。なお、図26にはカーナビゲーション装置920が複数のアンテナ937を有する例を示したが、カーナビゲーション装置920は単一のアンテナ937を有してもよい。

- [0259] さらに、カーナビゲーション装置 920 は、無線通信方式ごとにアンテナ 937 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 936 は、カーナビゲーション装置 920 の構成から省略されてもよい。
- [0260] バッテリー 938 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 26 に示したカーナビゲーション装置 920 の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー 938 は、車両側から給電される電力を蓄積する。
- [0261] 図 26 に示したカーナビゲーション装置 920 において、図 5 を参照して説明した処理部 240 に含まれる 1 つ以上の構成要素（通信処理部 241、情報取得部 243、判定部 245、及び通知部 247 のうち少なくともいずれか）は、無線通信インタフェース 933 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ 921 において実装されてもよい。一例として、カーナビゲーション装置 920 は、無線通信インタフェース 933 の一部（例えば、BB プロセッサ 934）若しくは全部及び／又はプロセッサ 921 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記 1 つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記 1 つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがカーナビゲーション装置 920 にインストールされ、無線通信インタフェース 933（例えば、BB プロセッサ 934）及び／又はプロセッサ 921 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置としてカーナビゲーション装置 920 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。
- [0262] また、図 26 に示したカーナビゲーション装置 920 において、例えば、図 5 を参照して説明した無線通信部 220 は、無線通信インタフェース 93

3（例えば、RF回路935）において実装されてもよい。また、アンテナ部210は、アンテナ937において実装されてもよい。また、記憶部230は、メモリ922において実装されてもよい。

[0263] また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置920の1つ以上のブロックと、車載ネットワーク941と、車両側モジュール942とを含む車載システム（又は車両）940として実現されてもよい。即ち、通信処理部241、情報取得部243、及び通知部245のうち少なくともいずれかを備える装置として車載システム（又は車両）940が提供されてもよい。車両側モジュール942は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク941へ出力する。

[0264] <<5. むすび>>

以上、説明したように、本実施形態に係る通信装置は、リモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたりレー端末を介した第2の無線リンクと、のうち少なくともいずれかを含めた1以上の無線リンクについて通信品質に関する情報を取得する。そして、当該通信装置は、取得した当該通信品質に関する情報に基づき、リモート端末と基地局との間の通信に利用する無線リンクを切り替える。

[0265] このような構成により、本実施形態に係る通信装置は、リレー端末を利用したモバイルリレー通信におけるハンドオーバー、リセクション、及びフォールバックをより好適な態様で実現することが可能となる。即ち、本実施形態に係る通信装置に依れば、リレー端末が機能することが困難となる等の不安定な状況下においても、通信を安定的に継続させることが可能となるため、サービスの継続性を確保し、QoSを担保することが可能となる。

[0266] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは

明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0267] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0268] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

無線通信を行う通信部と、

リモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたりレー端末を介した第2の無線リンクと、のうち少なくともいずれかを含めた1以上の無線リンクについて通信品質に関する情報を取得し、取得した当該通信品質に関する情報に基づき、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する前記無線リンクを切り替える制御部と、
を備える、通信装置。

(2)

前記第2の無線リンクについての前記通信品質に関する情報のうち、前記リモート端末と前記リレー端末との間の第3の無線リンクについての前記通信品質に関する情報は、所定の通信品質を具備しているか否かを評価するための第1の閾値と、所定の通信品質を具備しなくなったか否かを評価するための第2の閾値と、当該第3の無線リンクの前記通信品質に関する測定結果と、に基づく前記通信品質の推定結果に応じて取得される、前記(1)に記載の通信装置。

(3)

前記第1の閾値及び前記第2の閾値のうち少なくともいずれかは、前記基地局または前記リレー端末により設定される、前記(2)に記載の通信装置。

(4)

前記通信品質に関する測定のためのリソースは、前記基地局または前記リレー端末により設定される、前記（２）または（３）に記載の通信装置。

（５）

前記通信装置は、前記リモート端末及び前記リレー端末のうちいずれか一方の通信端末であり、

前記制御部は、当該一方の通信端末とは異なる他方の通信端末から前記第３の無線リンクについての前記通信品質に関する情報を取得する、

前記（２）～（４）のいずれか一項に記載の通信装置。

（６）

前記通信装置は、前記リモート端末及び前記リレー端末のうちいずれか一方の通信端末であり、

前記制御部は、前記第３の無線リンクの前記通信品質を測定し、当該測定結果と、前記第１の閾値と、前記第２の閾値と、に基づく前記推定結果に応じて、当該第３の無線リンクについての前記通信品質に関する情報を取得する、前記（２）～（４）のいずれか一項に記載の通信装置。

（７）

前記制御部は、前記第３の無線リンクに関連付けられたリソースプールの通信品質を、時系列に沿って間欠的に測定し、当該測定結果に基づき当該第３の無線リンクの前記通信品質に関する情報を取得する、前記（６）に記載の通信装置。

（８）

前記制御部は、前記第３の無線リンクに関連付けられた複数の前記リソースプールそれぞれの通信品質を時分割で測定する、前記（７）に記載の通信装置。

（９）

前記通信装置は、前記基地局であり、

前記制御部は、前記リモート端末または前記リレー端末から、前記第３の無線リンクについての前記通信品質に関する情報を取得する、

前記（２）～（４）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１０）

前記第２の無線リンクについての前記通信品質に関する情報のうち、前記リレー端末と前記基地局との間の第４の無線リンクについての前記通信品質に関する情報は、当該第４の無線リンクの前記通信品質に関する測定結果に基づき取得される、前記（１）～（９）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１１）

前記通信装置は、前記リモート端末であり、

前記制御部は、前記第１の無線リンクの前記通信品質に関する第１の基準とは異なる第２の基準に基づき、前記第４の無線リンクの前記通信品質を判定することで、当該第４の無線リンクについての前記通信品質に関する情報を取得する、

前記（１０）に記載の通信装置。

（１２）

前記第２の基準は、前記第４の無線リンクの前記通信品質が劣化または向上したことが、前記第１の無線リンクの前記通信品質を判定する場合よりも小さい当該通信品質の変化に基づき判定されるように設定される、前記（１１）に記載の通信装置。

（１３）

前記第２の基準は、前記基地局により設定される、前記（１１）または（１２）に記載の通信装置。

（１４）

前記制御部は、前記第２の基準を、前記第１の基準に基づき算出する、前記（１１）または（１２）に記載の通信装置。

（１５）

前記通信装置は、前記リレー端末または前記基地局であり、

前記制御部は、前記第４の無線リンクの前記通信品質を測定することで、当該第４の無線リンクの前記通信品質に関する情報を取得する、

前記（１０）に記載の通信装置。

（１６）

前記通信装置は、前記リモート端末及び前記リレー端末のうちいずれか一方の通信端末であり、

前記制御部は、当該一方の通信端末とは異なる他方の通信端末から前記第４の無線リンクについての前記通信品質に関する情報を取得する、

前記（１０）に記載の通信装置。

（１７）

前記通信装置は、前記リレー端末であり、

前記制御部は、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する前記無線リンクを、第１のリレー端末を介した前記第２の無線リンクから、当該第１のリレー端末とは異なる第２のリレー端末を介した前記第２の無線リンクへ切り替える場合に、当該切り替えに関する要求が、前記第２のリレー端末に対して、直接的に、または、前記基地局を介して間接的に通知されるように制御する、

前記（１）～（１６）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１８）

前記制御部は、

近傍に位置する他のリレー端末の探索結果に基づき前記第２のリレー端末が発見された場合に、前記切り替えに関する要求が、当該第２のリレー端末に対して直接的に通知されるように制御し、

前記第２のリレー端末が発見されない場合には、前記切り替えに関する要求が、前記基地局を介して間接的に当該第２のリレー端末に通知されるように制御する、

前記（１７）に記載の通信装置。

（１９）

無線通信を行う通信部と、

リモート端末と基地局との間における、直接的な第１の無線リンクと、移

動可能に構成されたりレー端末を介した第2の無線リンクと、の少なくともいずれかについて、通信品質に関する情報を取得し、取得した当該通信品質に関する情報を、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する無線リンクを切り替える外部装置に対して直接的または間接的に通知する通知部と、

を備える、通信装置。

(20)

前記通信装置は前記リレー端末であり、

前記通知部は、取得した前記通信品質に関する情報を前記リモート端末に対して、直接的に、または、前記基地局を介して間接的に通知する、

前記(19)に記載の通信装置。

(21)

前記通信装置は前記リモート端末であり、

前記通知部は、取得した前記通信品質に関する情報を前記リレー端末に対して、直接的に、または、前記基地局を介して間接的に通知する、

前記(19)に記載の通信装置。

(22)

無線通信を行う通信部と、

リモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたりレー端末を介した第2の無線リンクと、のうち少なくともいずれかを含めた1以上の無線リンクの通信品質に関する情報に基づき、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する前記無線リンクを、第1のリレー端末を介した前記第2の無線リンクから、第2のリレー端末を介した前記第2の無線リンクへ切り替えることが決定された場合に、前記第1のリレー端末と前記第2のリレー端末との間の通信のためのリソースを割り当てる制御部と、

を備える、通信装置。

(23)

無線通信を行うことと、

コンピュータが、無線通信を介したリモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたリレー端末を介した第2の無線リンクと、のうち少なくともいずれかを含めた1以上の無線リンクについて通信品質に関する情報を取得し、取得した当該通信品質に関する情報に基づき、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する前記無線リンクを切り替えることと、

を備える、通信方法。

(24)

無線通信を行うことと、

コンピュータが、無線通信を介したリモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたリレー端末を介した第2の無線リンクと、の少なくともいずれかについて、通信品質に関する情報を取得し、取得した当該通信品質に関する情報を、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する無線リンクを切り替える外部装置に対して直接的または間接的に通知することと、

を含む、通信方法。

(25)

無線通信を行うことと、

コンピュータが、リモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたリレー端末を介した第2の無線リンクと、のうち少なくともいずれかを含めた1以上の無線リンクの通信品質に関する情報に基づき、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する前記無線リンクを、第1のリレー端末を介した前記第2の無線リンクから、第2のリレー端末を介した前記第2の無線リンクへ切り替えることが決定された場合に、前記第1のリレー端末と前記第2のリレー端末との間の通信のためのリソースを割り当てることと、

を含む、通信方法。

符号の説明

[0269]	1	システム
	1 0 0	基地局
	1 0 0 C	リレー端末
	1 1 0	アンテナ部
	1 2 0	無線通信部
	1 3 0	ネットワーク通信部
	1 4 0	記憶部
	1 5 0	処理部
	1 5 1	通信処理部
	1 5 3	情報取得部
	1 5 5	判定部
	1 5 7	通知部
	2 0 0	端末装置
	2 0 0	端末装置
	2 0 0 C	リモート端末
	2 1 0	アンテナ部
	2 2 0	無線通信部
	2 3 0	記憶部
	2 4 0	処理部
	2 4 1	通信処理部
	2 4 3	情報取得部
	2 4 5	判定部
	2 4 7	通知部

請求の範囲

- [請求項1] 無線通信を行う通信部と、
- リモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたリレー端末を介した第2の無線リンクと、のうち少なくともいずれかを含めた1以上の無線リンクについて通信品質に関する情報を取得し、取得した当該通信品質に関する情報に基づき、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する前記無線リンクを切り替える制御部と、
- を備える、通信装置。
- [請求項2] 前記第2の無線リンクについての前記通信品質に関する情報のうち、前記リモート端末と前記リレー端末との間の第3の無線リンクについての前記通信品質に関する情報は、所定の通信品質を具備しているか否かを評価するための第1の閾値と、所定の通信品質を具備しなくなったか否かを評価するための第2の閾値と、当該第3の無線リンクの前記通信品質に関する測定結果と、に基づく前記通信品質の推定結果に応じて取得される、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記第1の閾値及び前記第2の閾値のうち少なくともいずれかは、前記基地局または前記リレー端末により設定される、請求項2に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記通信品質に関する測定のためのリソースは、前記基地局または前記リレー端末により設定される、請求項2に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記通信装置は、前記リモート端末及び前記リレー端末のうちいずれか一方の通信端末であり、
- 前記制御部は、当該一方の通信端末とは異なる他方の通信端末から前記第3の無線リンクについての前記通信品質に関する情報を取得する、
- 請求項2に記載の通信装置。
- [請求項6] 前記通信装置は、前記リモート端末及び前記リレー端末のうちい

れか一方の通信端末であり、

前記制御部は、前記第3の無線リンクの前記通信品質を測定し、当該測定結果と、前記第1の閾値と、前記第2の閾値と、に基づく前記推定結果に応じて、当該第3の無線リンクについての前記通信品質に関する情報を取得する、請求項2に記載の通信装置。

[請求項7] 前記制御部は、前記第3の無線リンクに関連付けられたリソースプールの通信品質を、時系列に沿って間欠的に測定し、当該測定結果に基づき当該第3の無線リンクの前記通信品質に関する情報を取得する、請求項6に記載の通信装置。

[請求項8] 前記制御部は、前記第3の無線リンクに関連付けられた複数の前記リソースプールそれぞれの通信品質を時分割で測定する、請求項7に記載の通信装置。

[請求項9] 前記通信装置は、前記基地局であり、
前記制御部は、前記リモート端末または前記リレー端末から、前記第3の無線リンクについての前記通信品質に関する情報を取得する、
請求項2に記載の通信装置。

[請求項10] 前記第2の無線リンクについての前記通信品質に関する情報のうち、前記リレー端末と前記基地局との間の第4の無線リンクについての前記通信品質に関する情報は、当該第4の無線リンクの前記通信品質に関する測定結果に基づき取得される、請求項1に記載の通信装置。

[請求項11] 前記通信装置は、前記リモート端末であり、
前記制御部は、前記第1の無線リンクの前記通信品質に関する第1の基準とは異なる第2の基準に基づき、前記第4の無線リンクの前記通信品質を判定することで、当該第4の無線リンクについての前記通信品質に関する情報を取得する、
請求項10に記載の通信装置。

[請求項12] 前記第2の基準は、前記第4の無線リンクの前記通信品質が劣化または向上したことが、前記第1の無線リンクの前記通信品質を判定す

る場合よりも小さい当該通信品質の変化に基づき判定されるように設定される、請求項 11 に記載の通信装置。

[請求項13] 前記第2の基準は、前記基地局により設定される、請求項 11 に記載の通信装置。

[請求項14] 前記制御部は、前記第2の基準を、前記第1の基準に基づき算出する、請求項 11 に記載の通信装置。

[請求項15] 前記通信装置は、前記リレー端末または前記基地局であり、
前記制御部は、前記第4の無線リンクの前記通信品質を測定することで、当該第4の無線リンクの前記通信品質に関する情報を取得する、
請求項 10 に記載の通信装置。

[請求項16] 前記通信装置は、前記リモート端末及び前記リレー端末のうちいずれか一方の通信端末であり、
前記制御部は、当該一方の通信端末とは異なる他方の通信端末から前記第4の無線リンクについての前記通信品質に関する情報を取得する、
請求項 10 に記載の通信装置。

[請求項17] 前記通信装置は、前記リレー端末であり、
前記制御部は、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する前記無線リンクを、第1のリレー端末を介した前記第2の無線リンクから、当該第1のリレー端末とは異なる第2のリレー端末を介した前記第2の無線リンクへ切り替える場合に、当該切り替えに関する要求が、前記第2のリレー端末に対して、直接的に、または、前記基地局を介して間接的に通知されるように制御する、
請求項 1 に記載の通信装置。

[請求項18] 前記制御部は、
近傍に位置する他のリレー端末の探索結果に基づき前記第2のリレー端末が発見された場合に、前記切り替えに関する要求が、当該第2

のリレー端末に対して直接的に通知されるように制御し、

前記第2のリレー端末が発見されない場合には、前記切り替えに関する要求が、前記基地局を介して間接的に当該第2のリレー端末に通知されるように制御する、

請求項17に記載の通信装置。

[請求項19]

無線通信を行う通信部と、

リモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたりレー端末を介した第2の無線リンクと、の少なくともいずれかについて、通信品質に関する情報を取得し、取得した当該通信品質に関する情報を、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する無線リンクを切り替える外部装置に対して直接的または間接的に通知する通知部と、

を備える、通信装置。

[請求項20]

前記通信装置は前記リレー端末であり、

前記通知部は、取得した前記通信品質に関する情報を前記リモート端末に対して、直接的に、または、前記基地局を介して間接的に通知する、

請求項19に記載の通信装置。

[請求項21]

前記通信装置は前記リモート端末であり、

前記通知部は、取得した前記通信品質に関する情報を前記リレー端末に対して、直接的に、または、前記基地局を介して間接的に通知する、

請求項19に記載の通信装置。

[請求項22]

無線通信を行う通信部と、

リモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたりレー端末を介した第2の無線リンクと、のうち少なくともいずれかを含めた1以上の無線リンクの通信品質に関する情報に基づき、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に

利用する前記無線リンクを、第1のリレー端末を介した前記前記第2の無線リンクから、第2のリレー端末を介した前記第2の無線リンクへ切り替えることが決定された場合に、前記第1のリレー端末と前記第2のリレー端末との間の通信のためのリソースを割り当てる制御部と、

を備える、通信装置。

[請求項23]

無線通信を行うことと、

コンピュータが、無線通信を介したリモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたりレー端末を介した第2の無線リンクと、のうち少なくともいずれかを含めた1以上の無線リンクについて通信品質に関する情報を取得し、取得した当該通信品質に関する情報に基づき、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する前記無線リンクを切り替えることと、

を備える、通信方法。

[請求項24]

無線通信を行うことと、

コンピュータが、無線通信を介したリモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたりレー端末を介した第2の無線リンクと、の少なくともいずれかについて、通信品質に関する情報を取得し、取得した当該通信品質に関する情報を、前記リモート端末と前記基地局との間の通信に利用する無線リンクを切り替える外部装置に対して直接的または間接的に通知することと、

を含む、通信方法。

[請求項25]

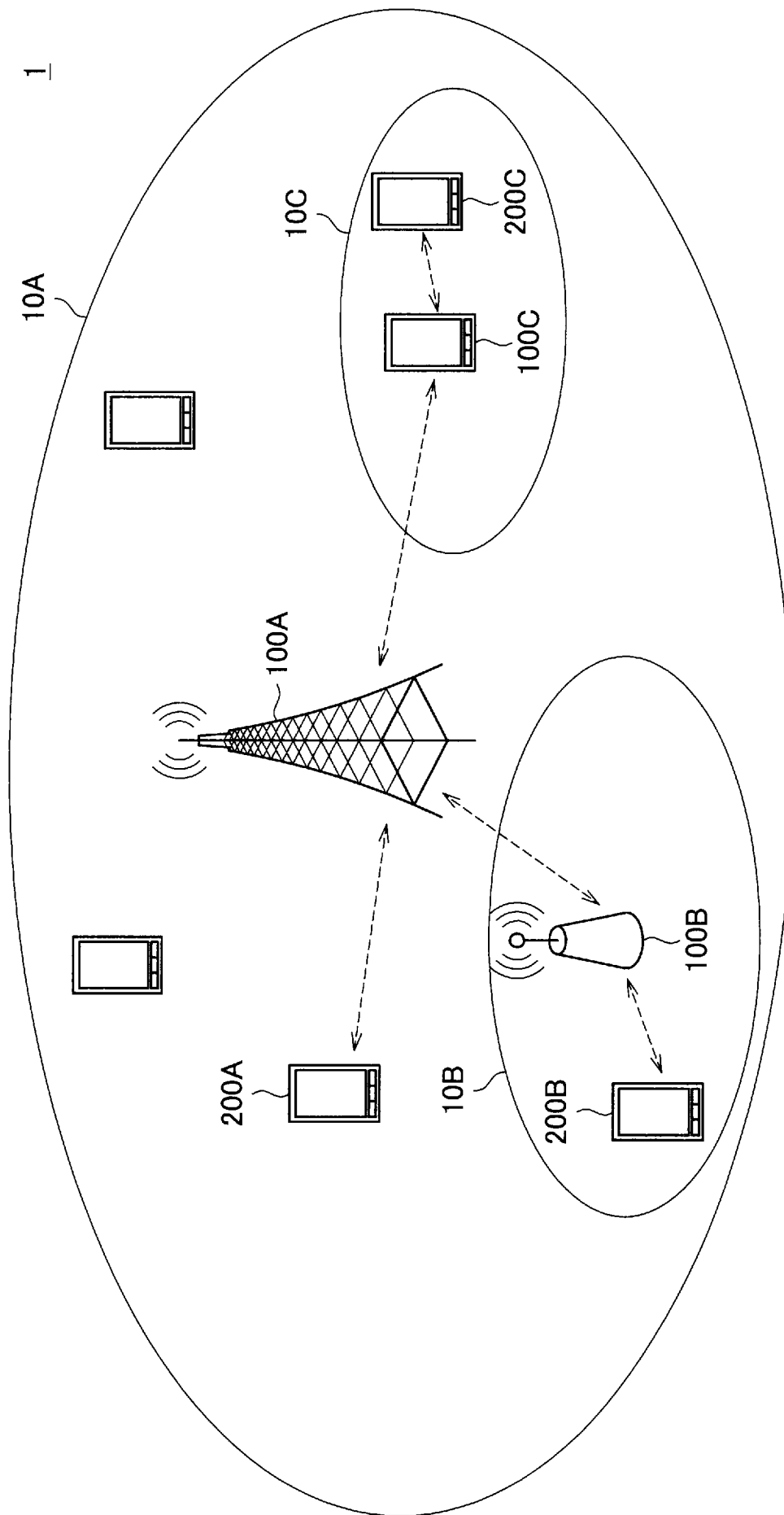
無線通信を行うことと、

コンピュータが、リモート端末と基地局との間における、直接的な第1の無線リンクと、移動可能に構成されたりレー端末を介した第2の無線リンクと、のうち少なくともいずれかを含めた1以上の無線リンクの通信品質に関する情報に基づき、前記リモート端末と前記基地

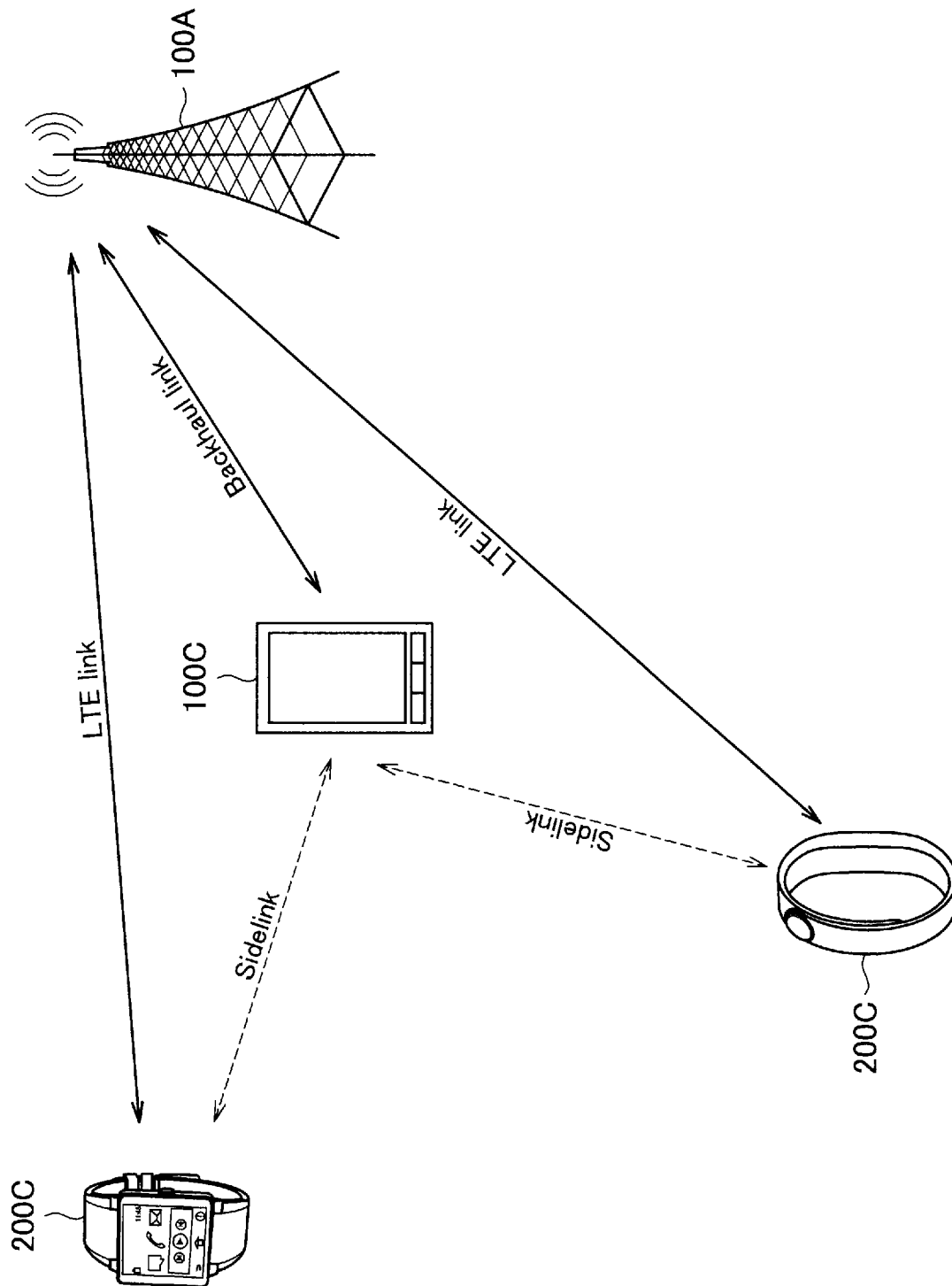
局との間の通信に利用する前記無線リンクを、第１のリレー端末を介した前記前記第２の無線リンクから、第２のリレー端末を介した前記第２の無線リンクへ切り替えることが決定された場合に、前記第１のリレー端末と前記第２のリレー端末との間の通信のためのリソースを割り当てることと、

を含む、通信方法。

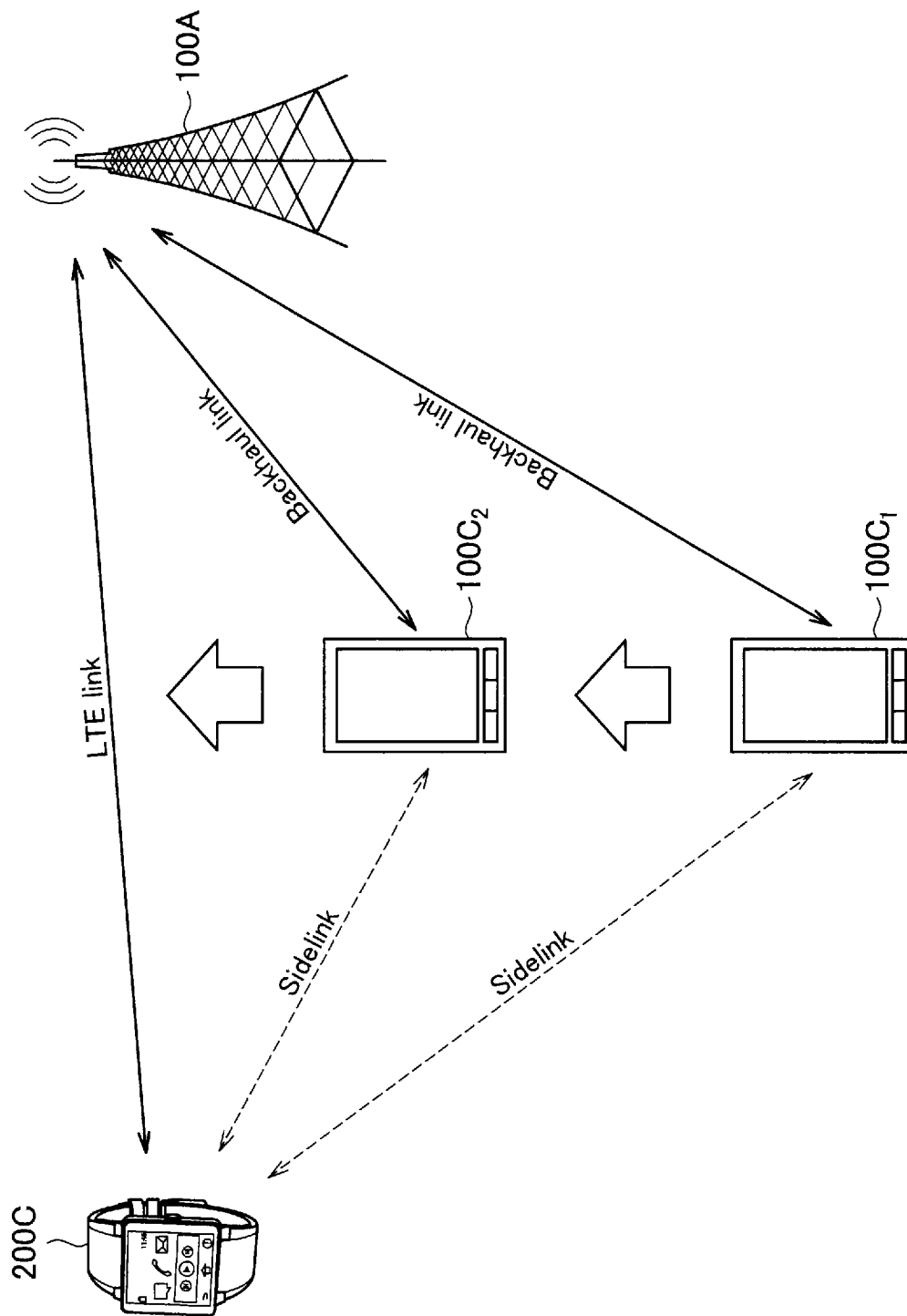
[図1]



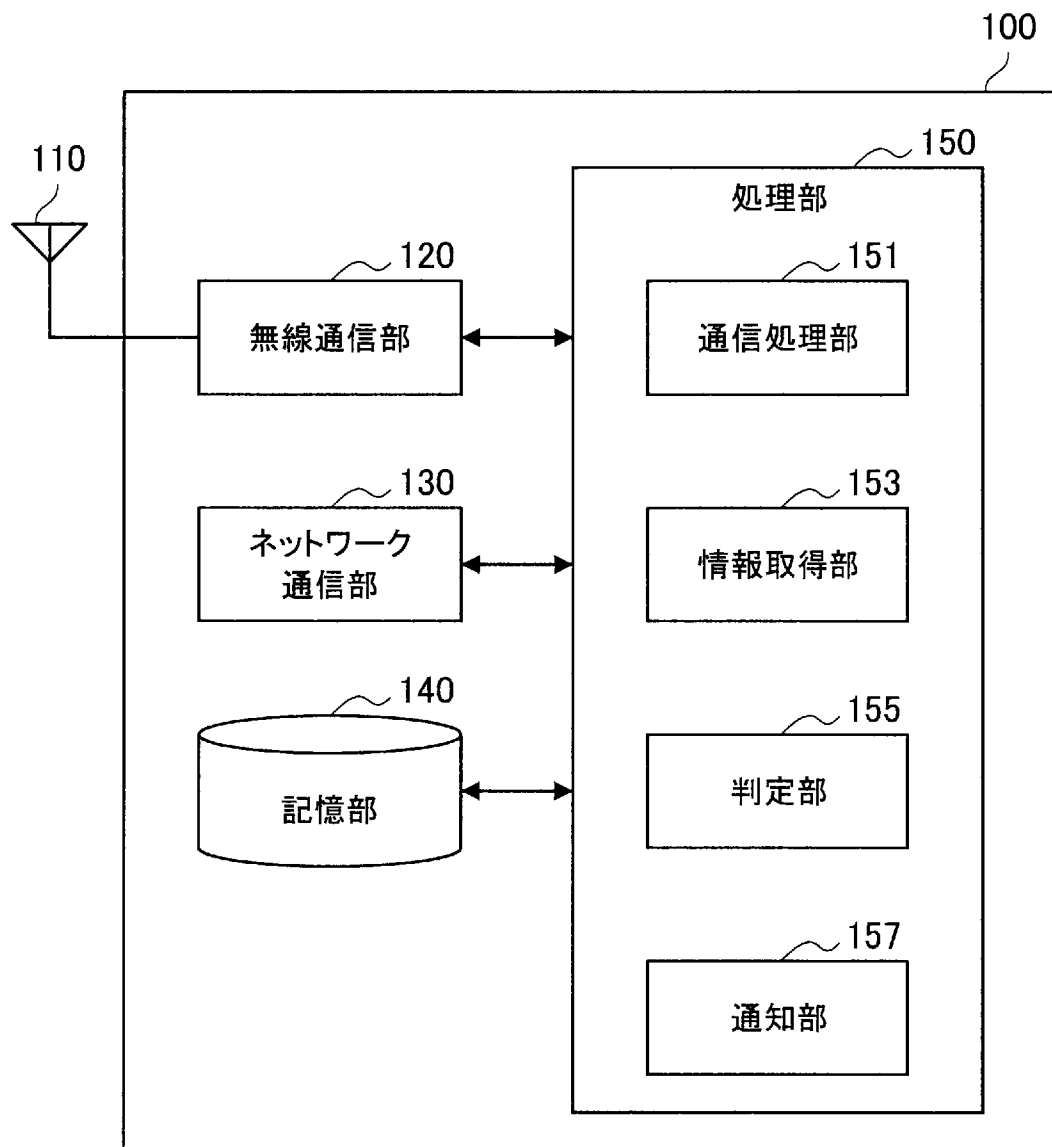
[図2]



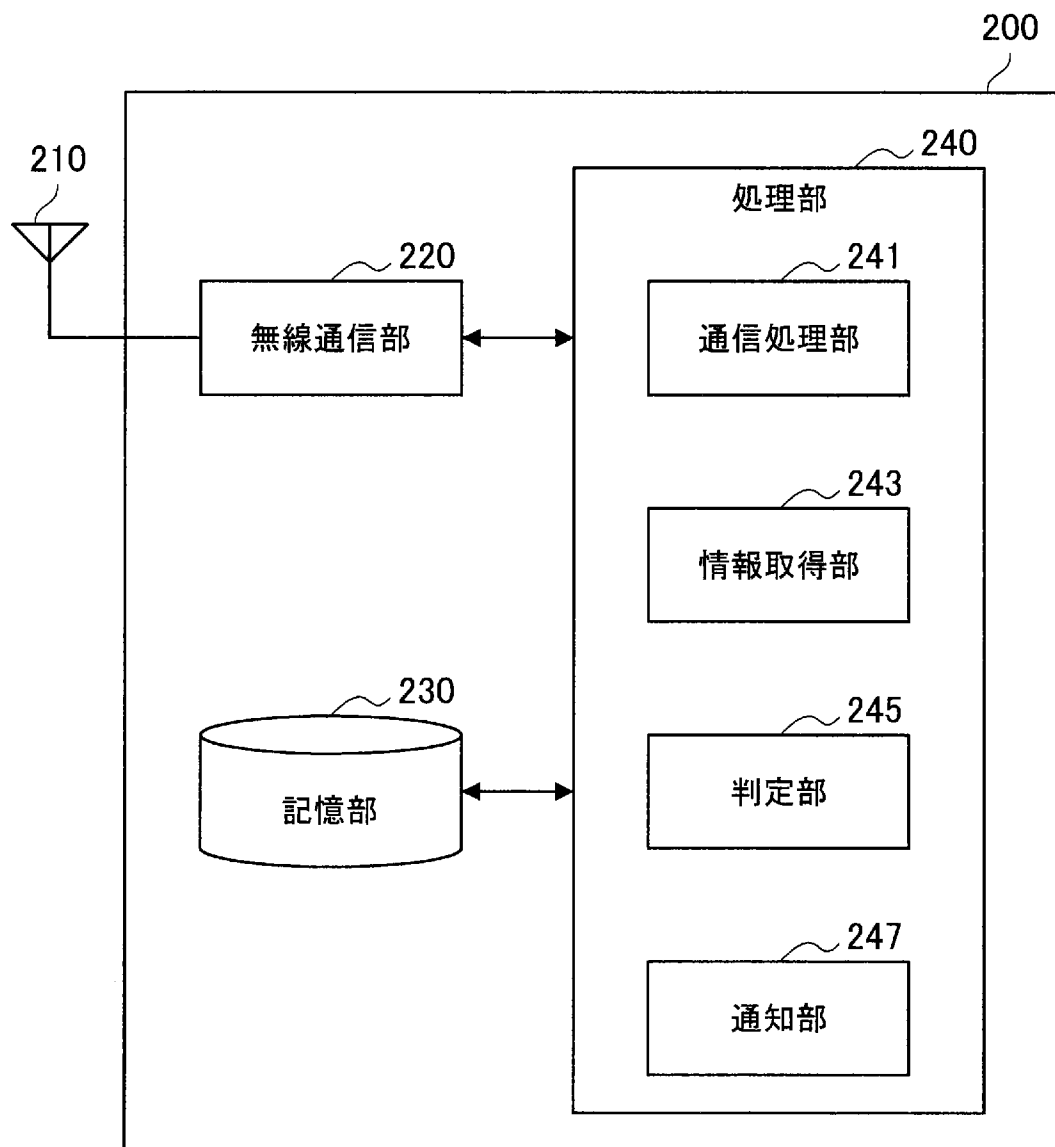
[図3]



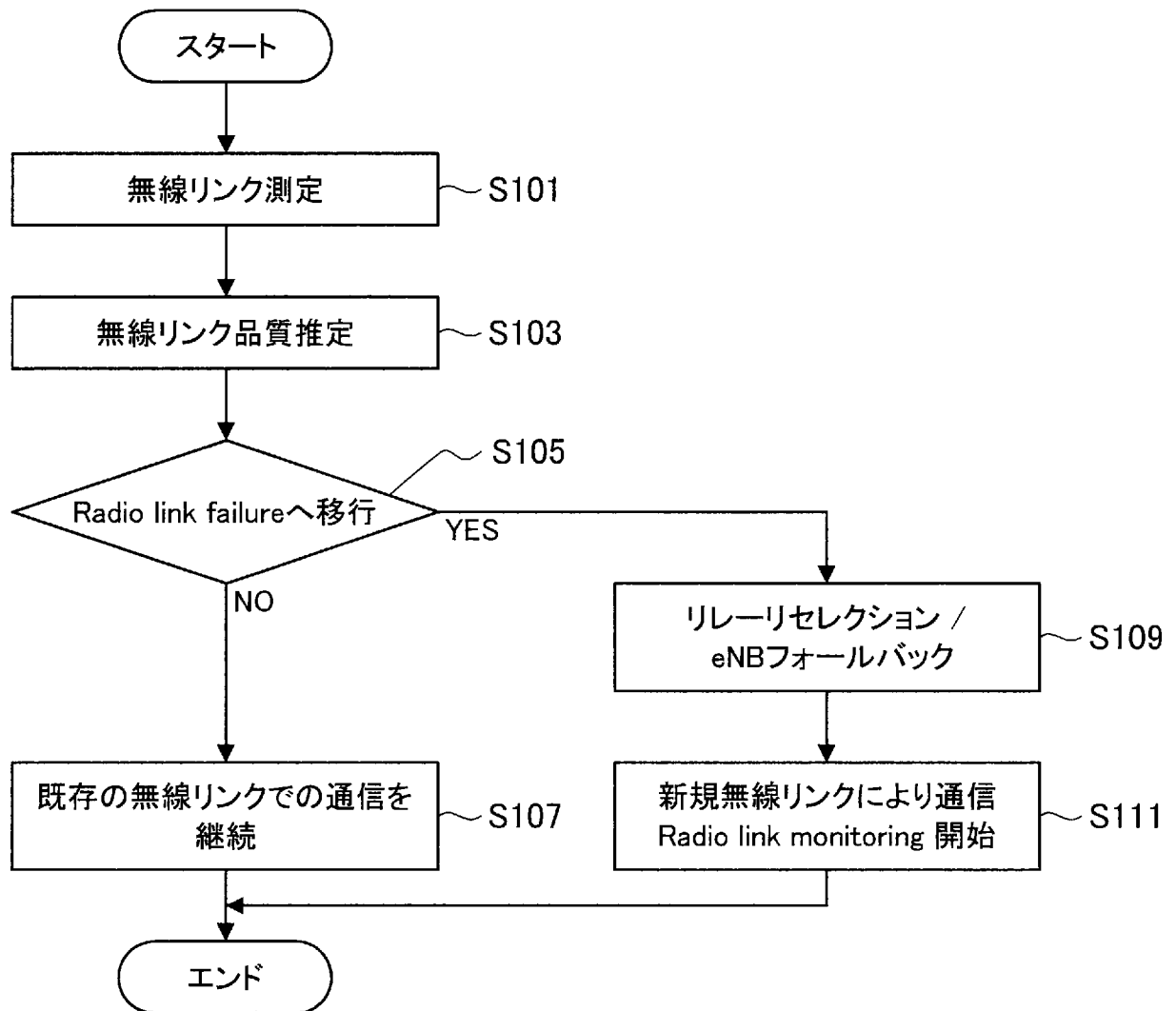
[図4]



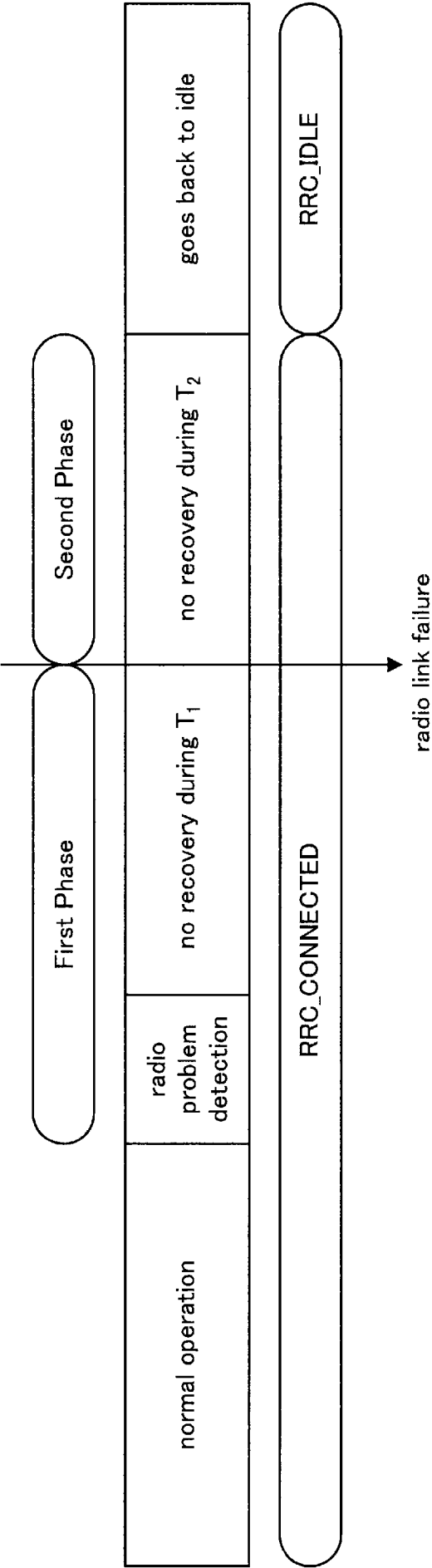
[図5]



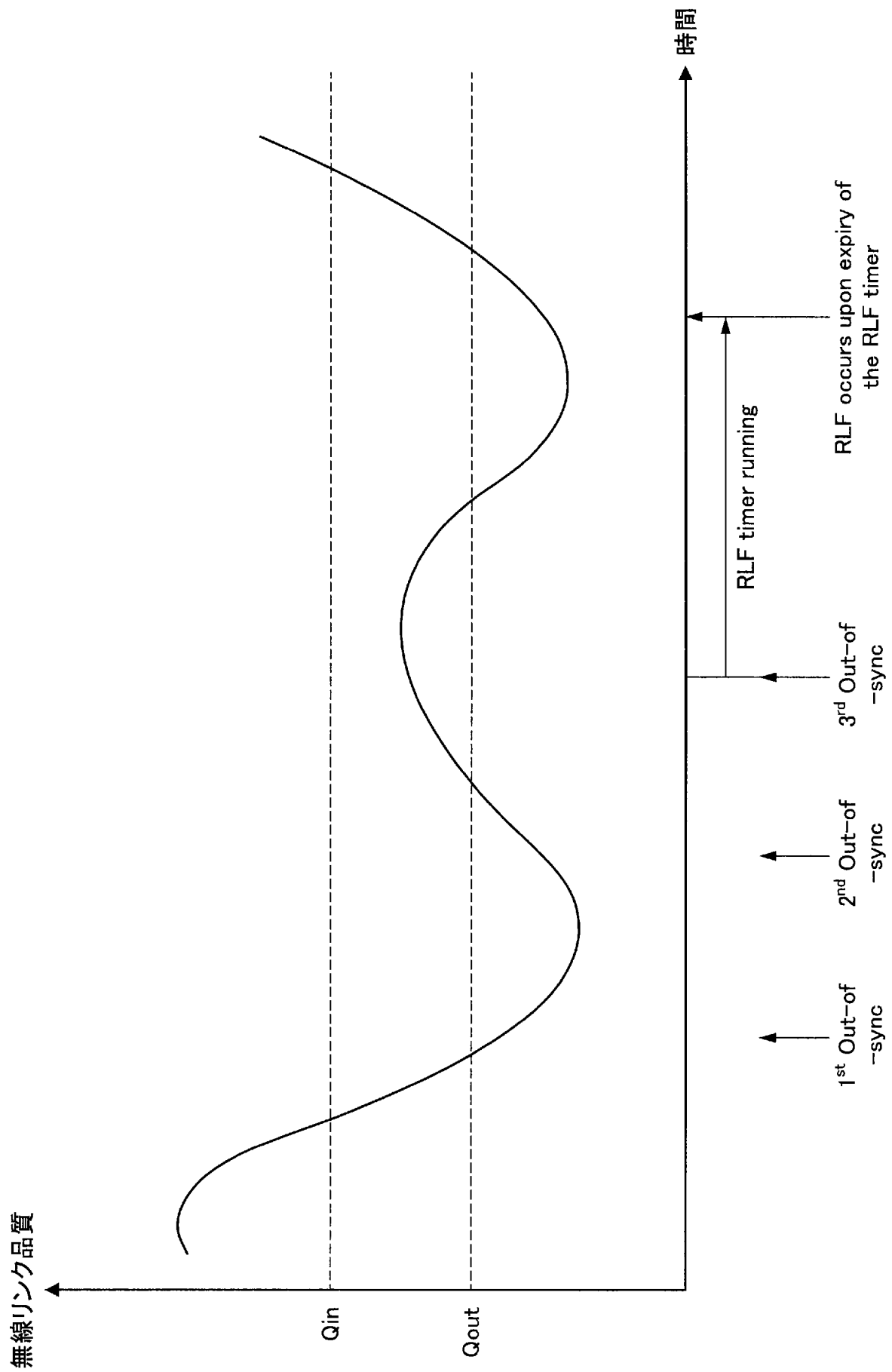
[図6]



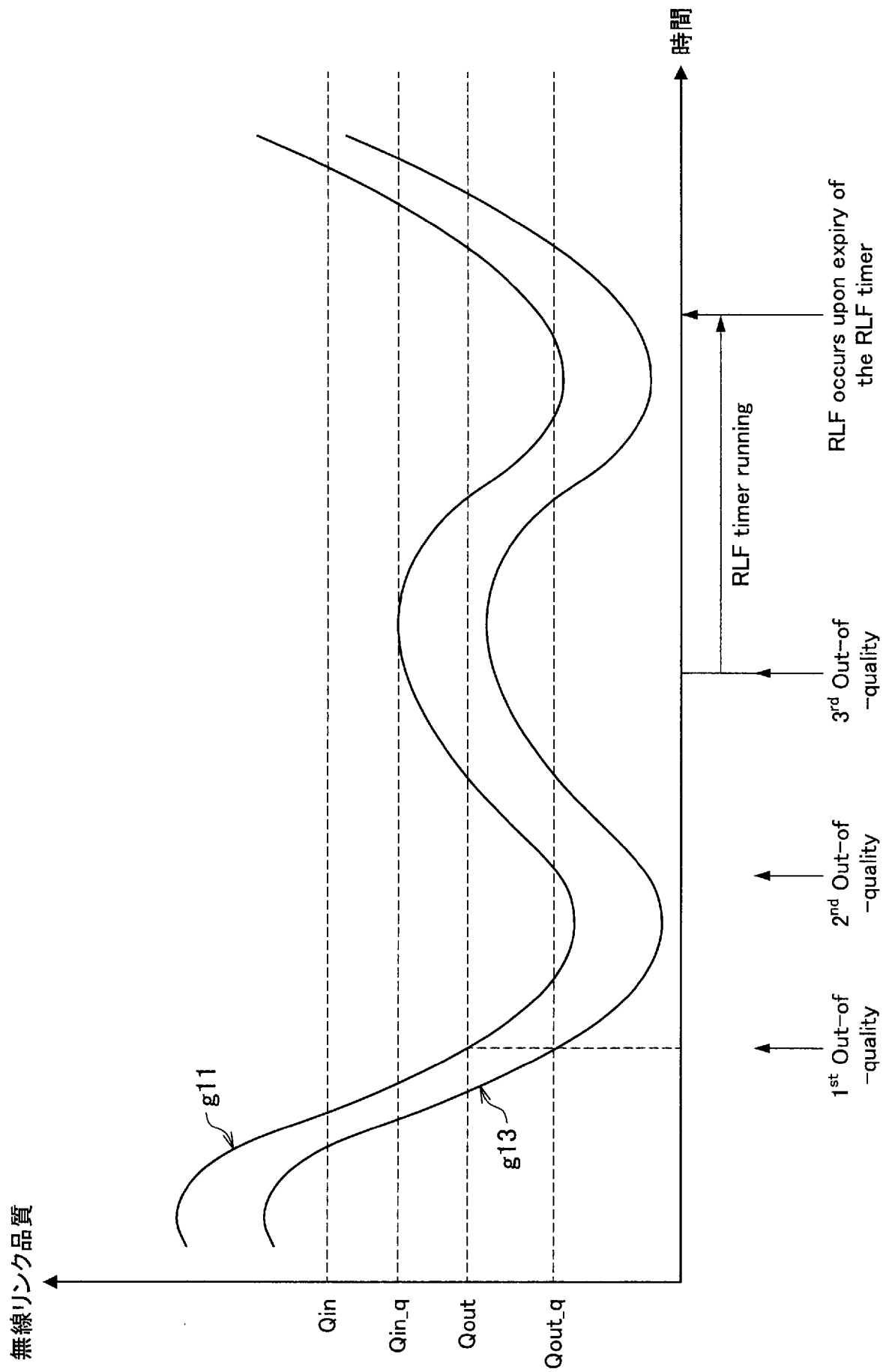
[図7]



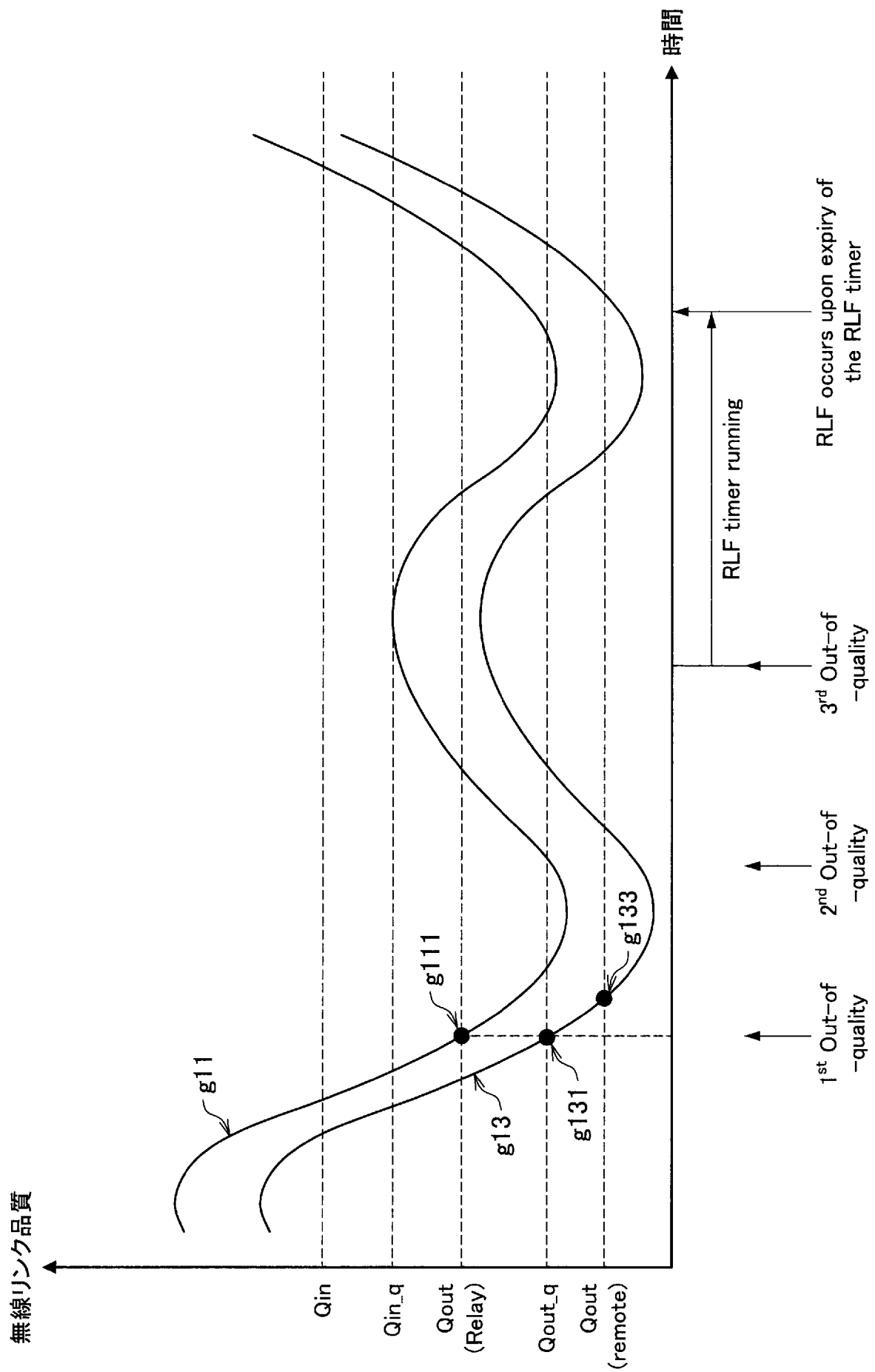
[図8]



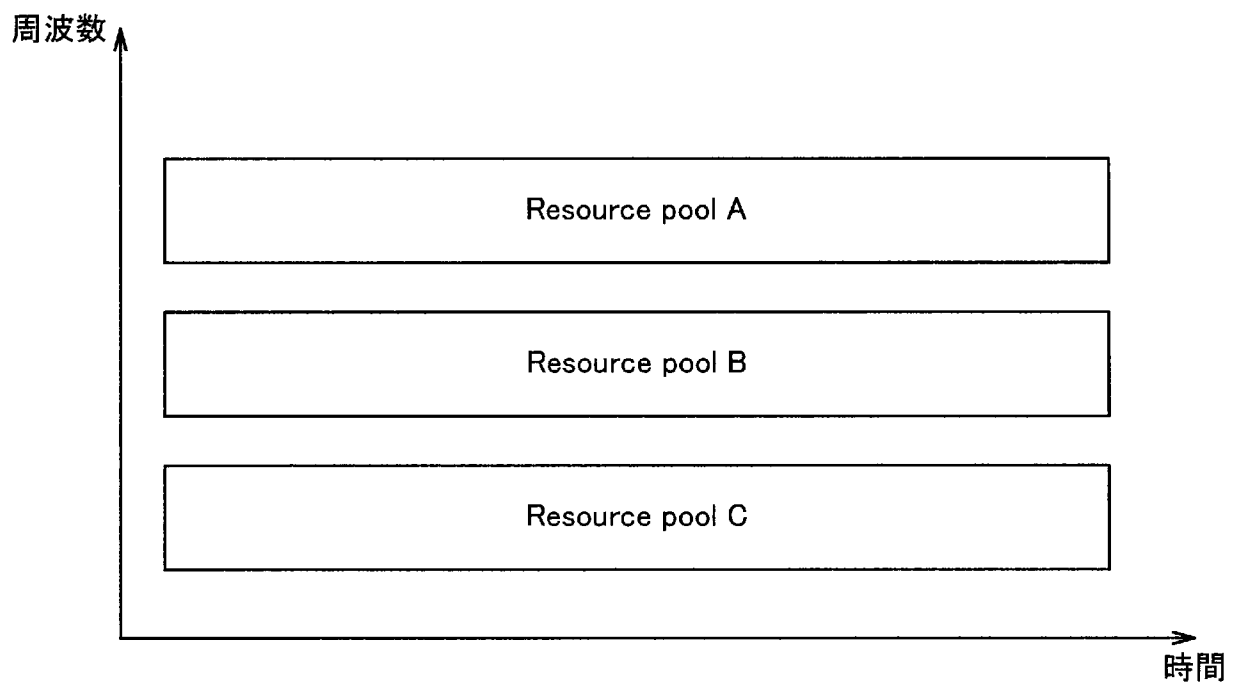
[図9]



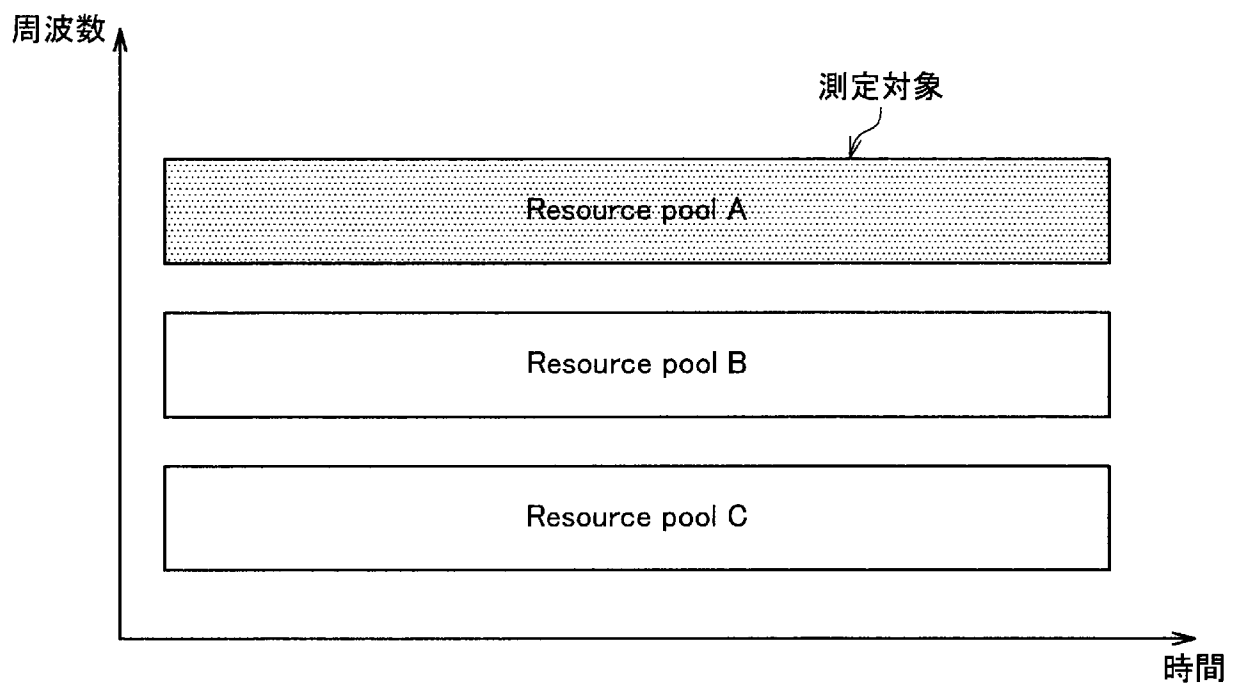
[図10]



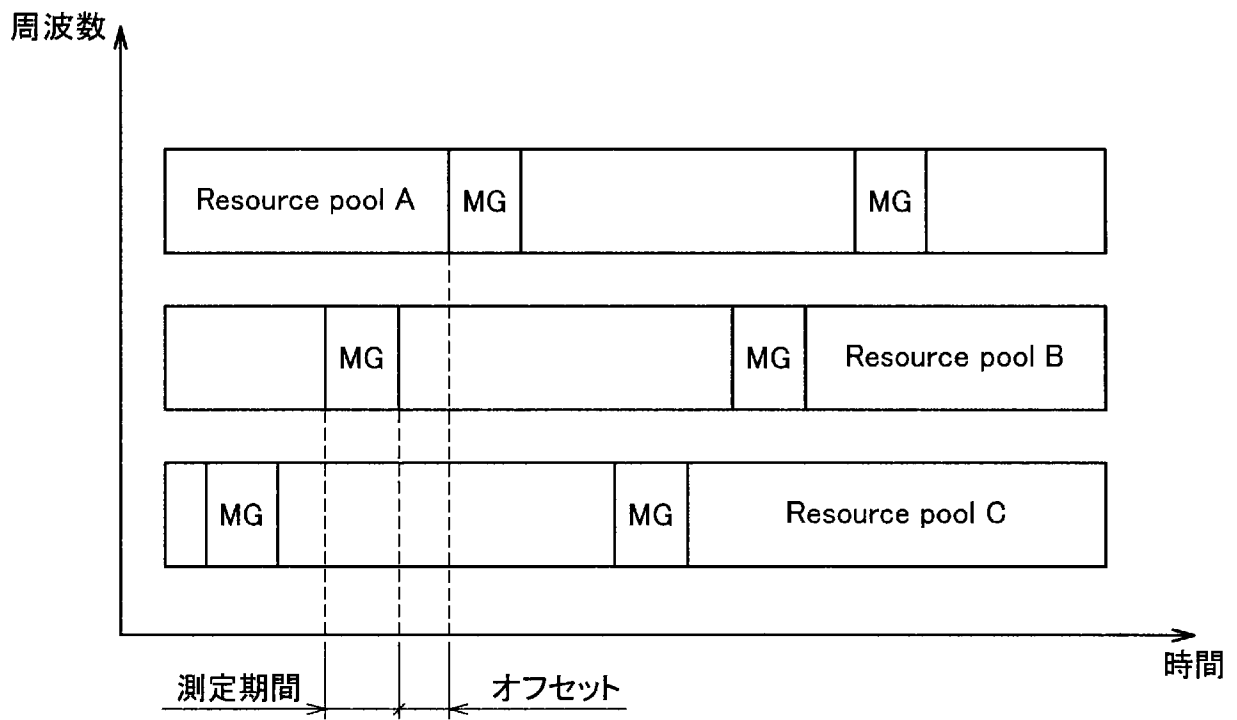
[図11]



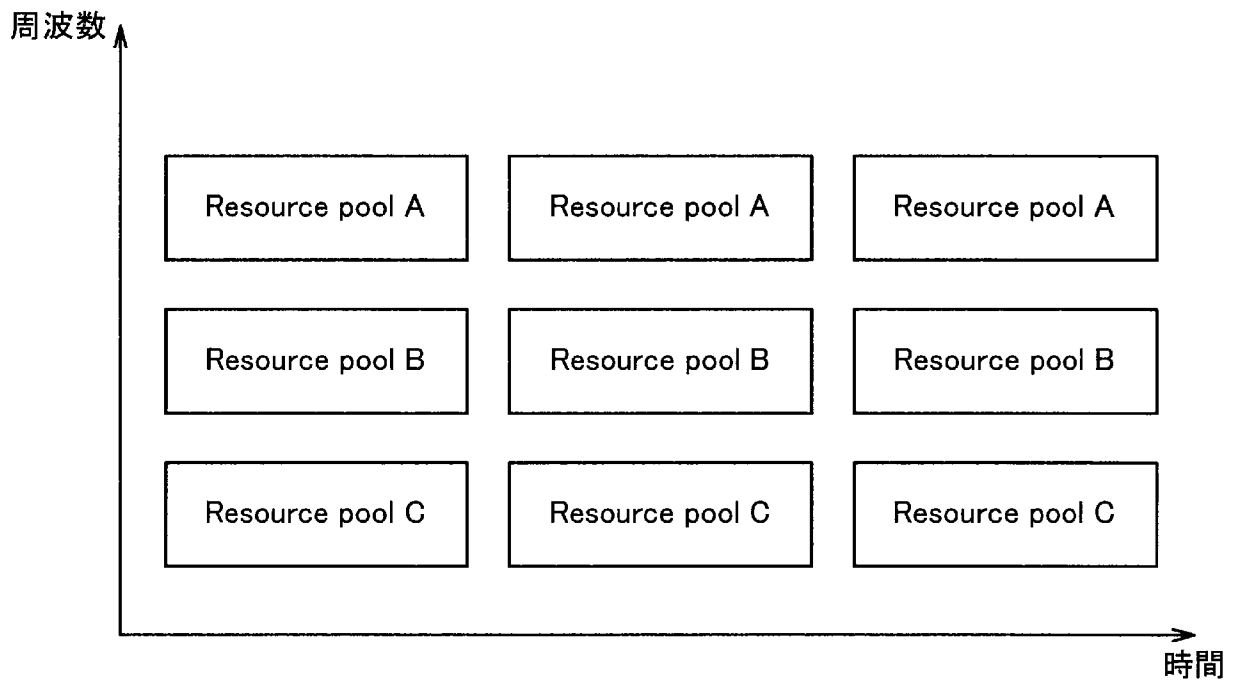
[図12]



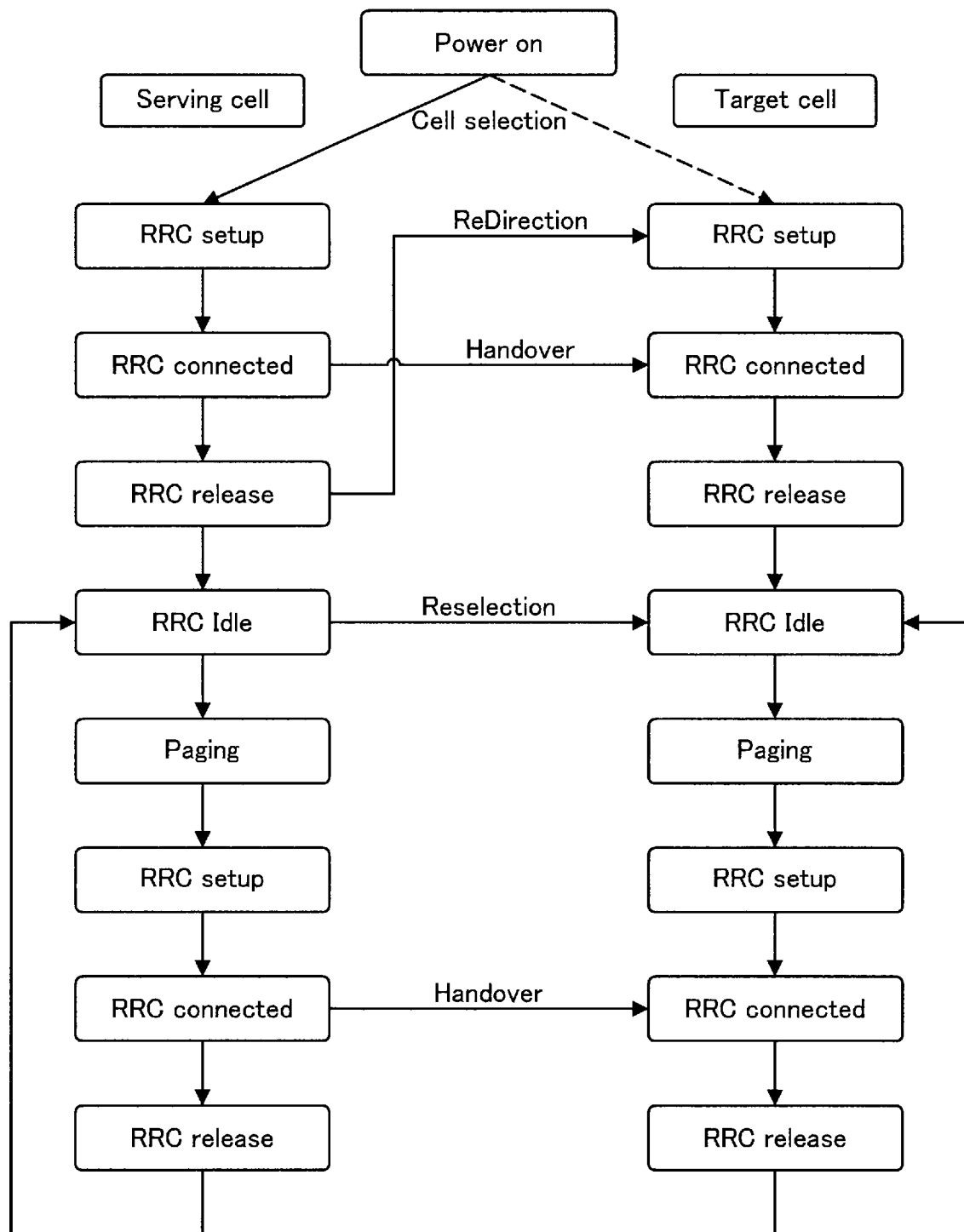
[図13]



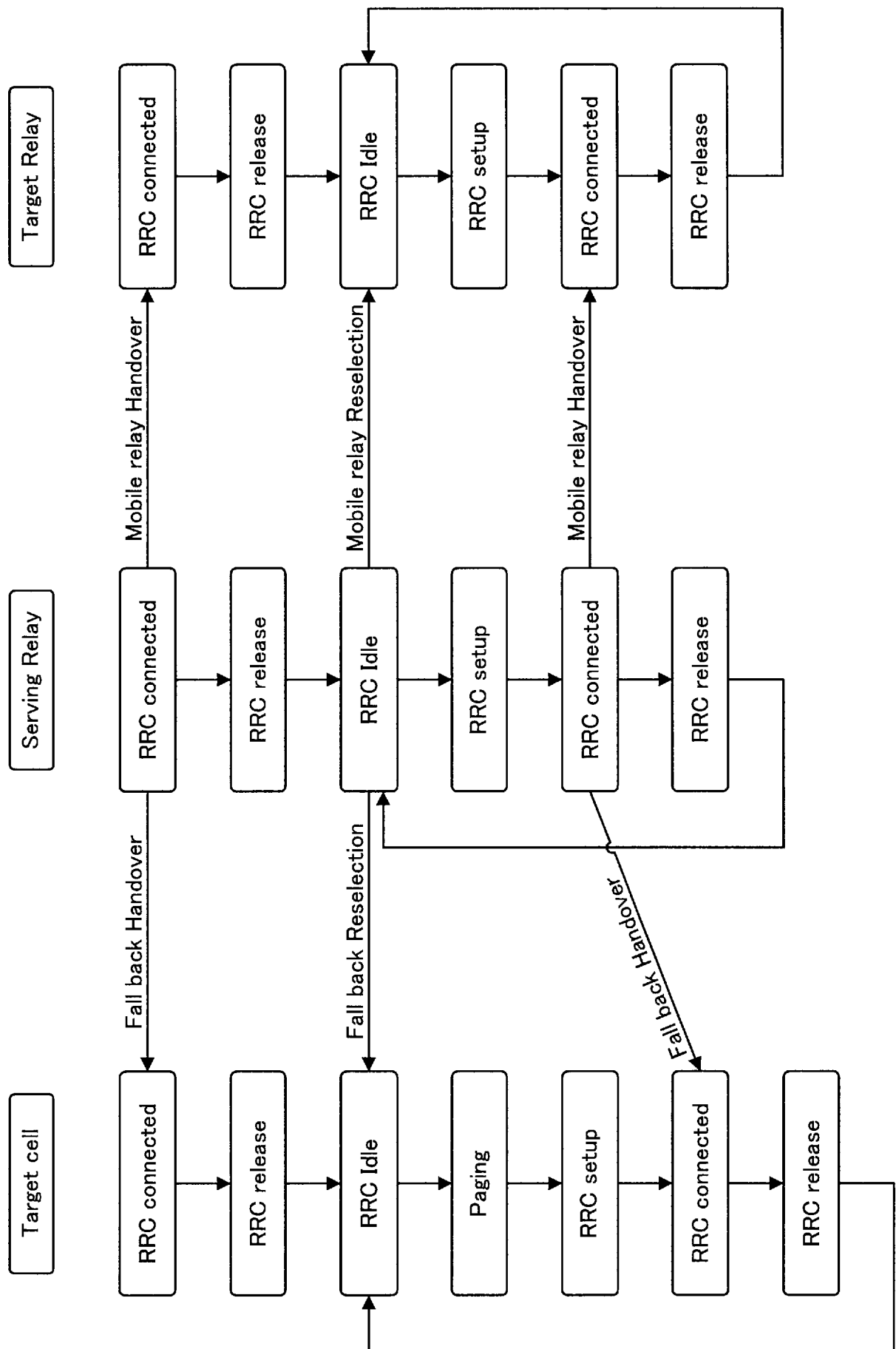
[図14]



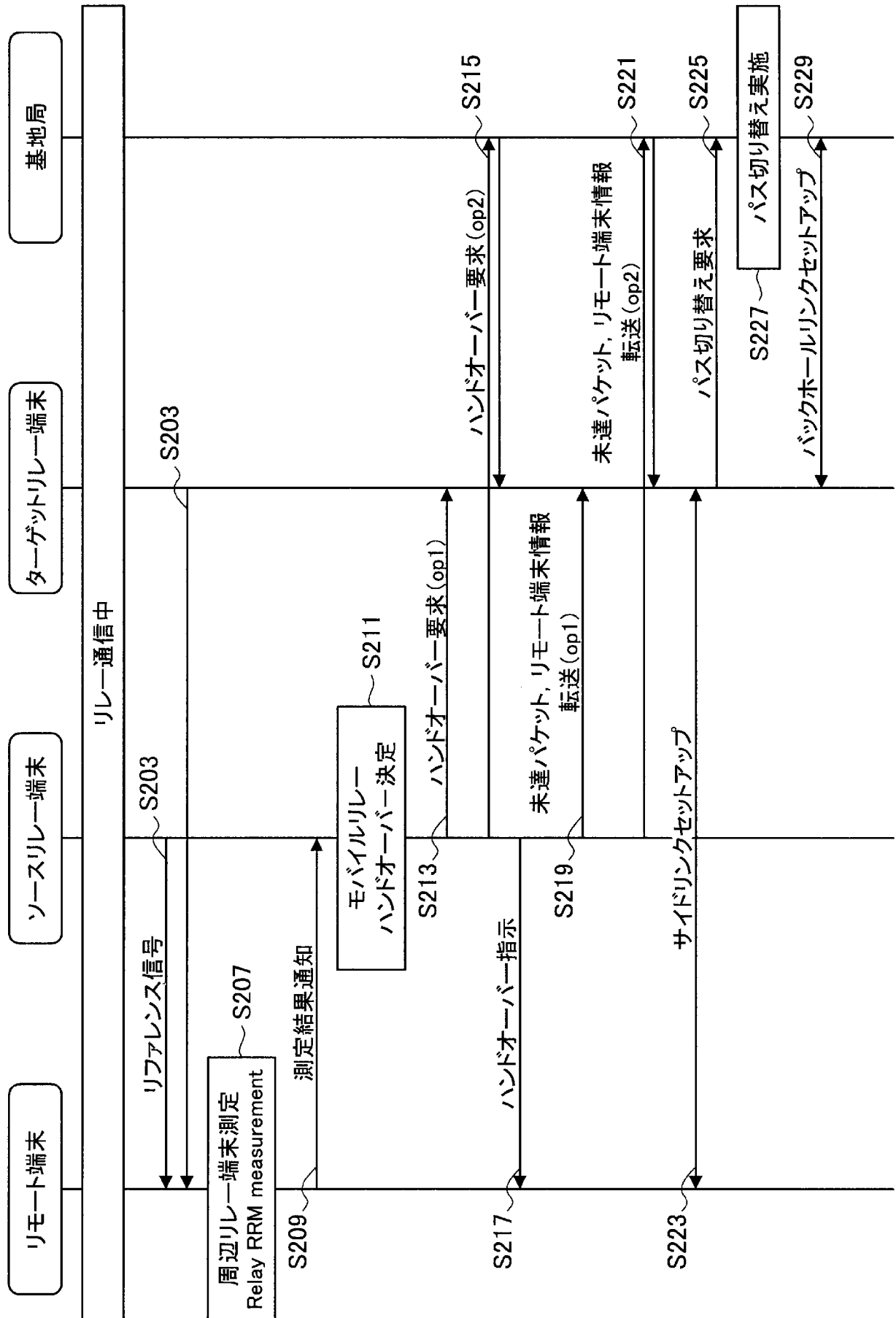
[図15]



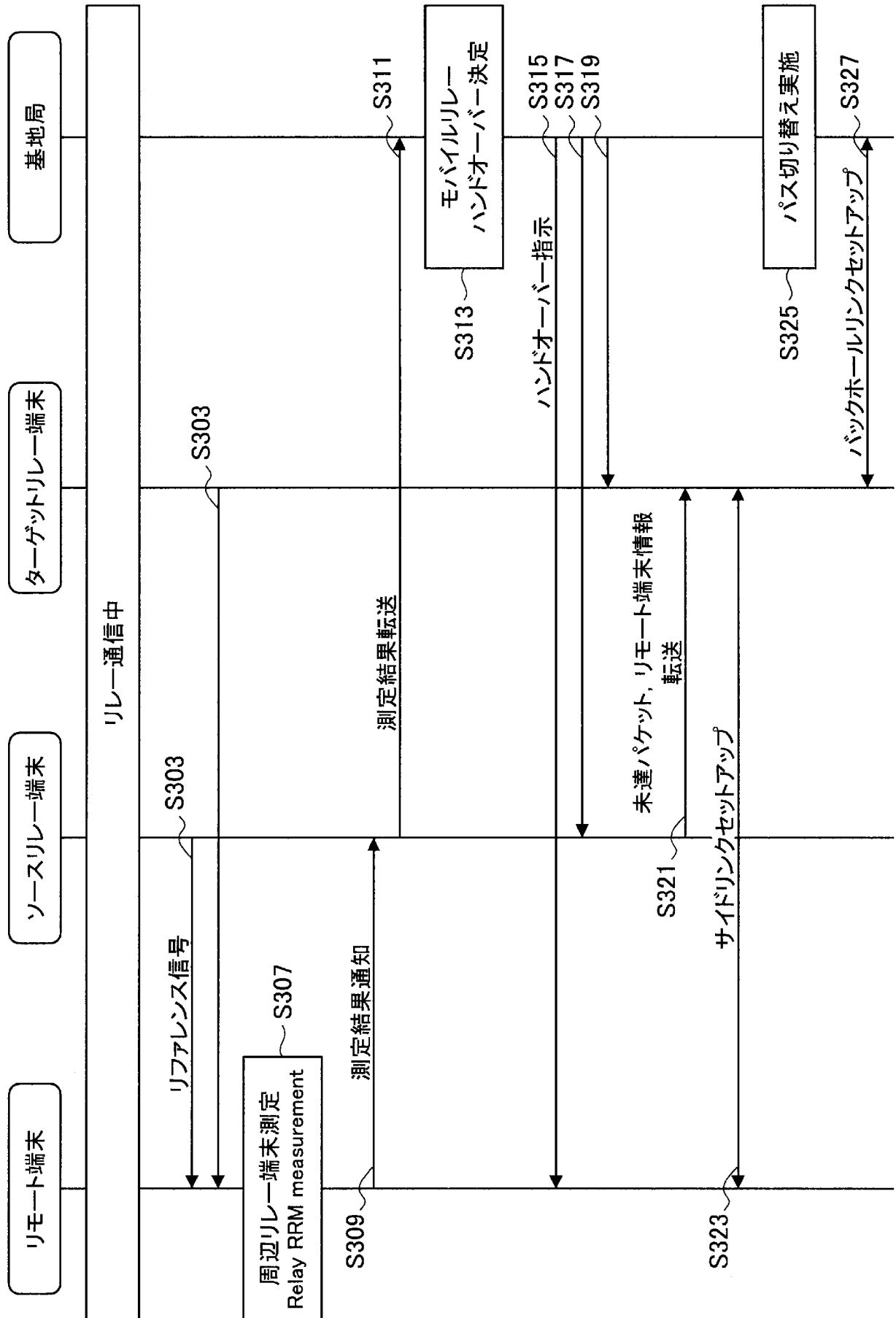
[図16]



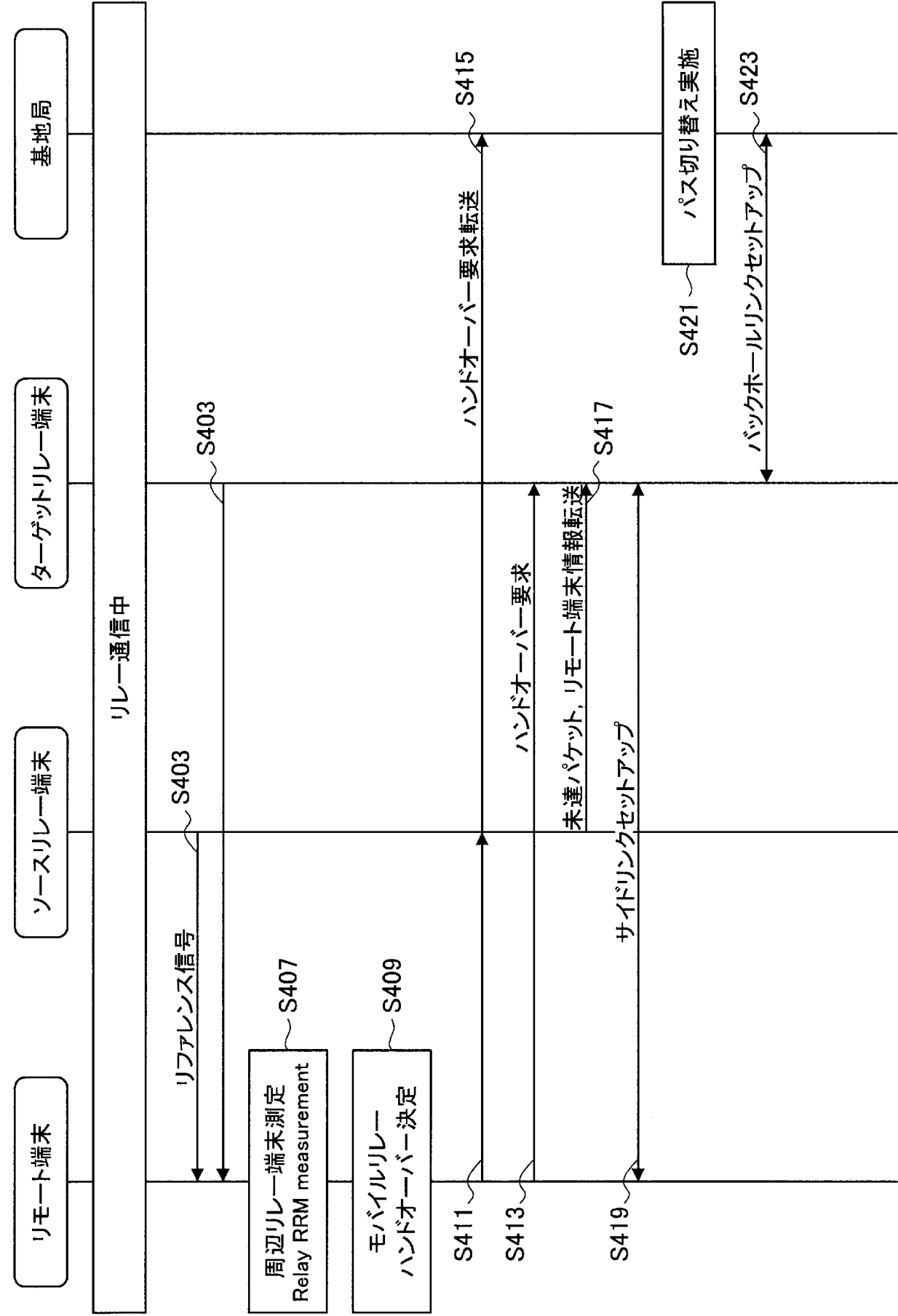
[図17]



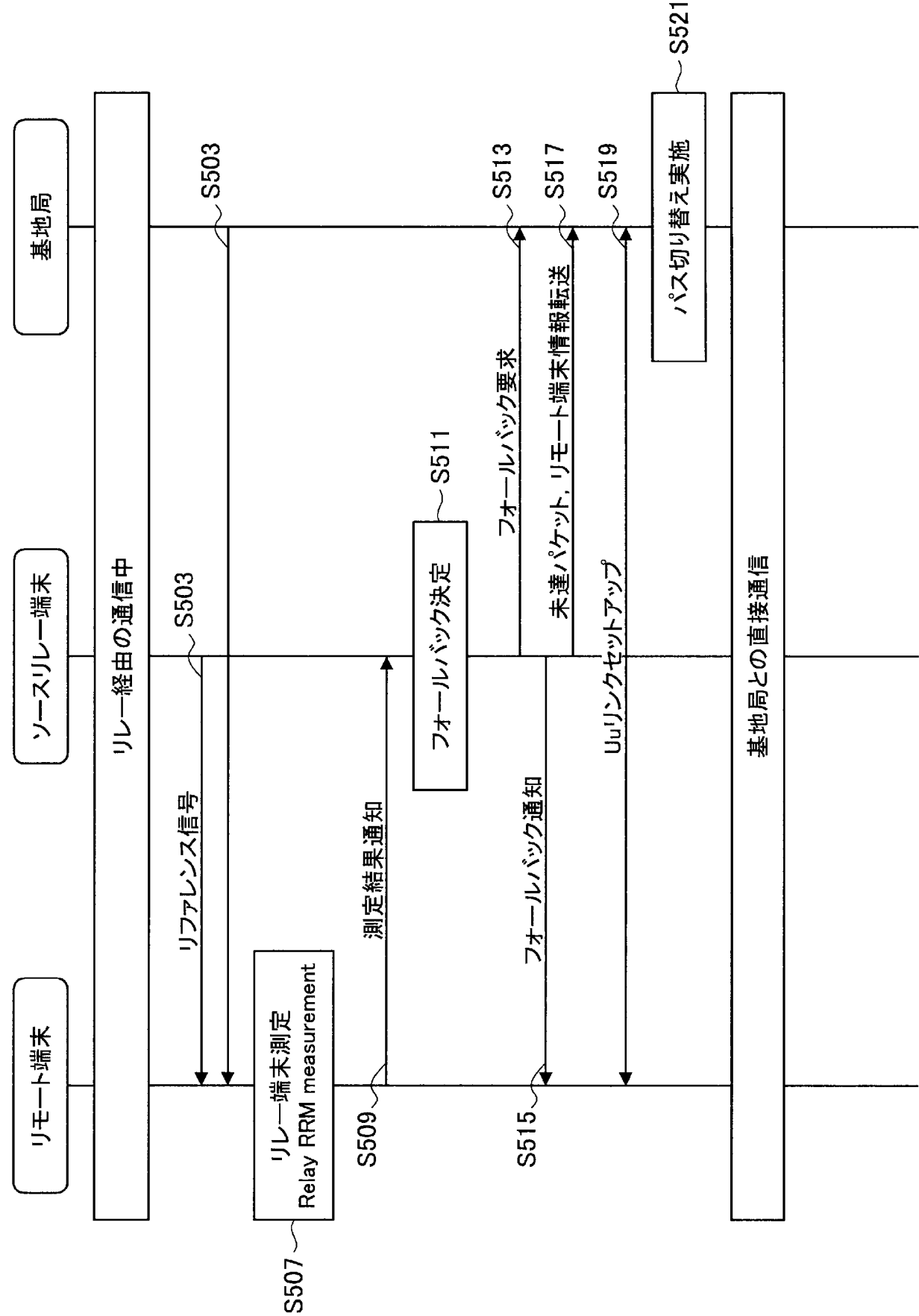
[図18]



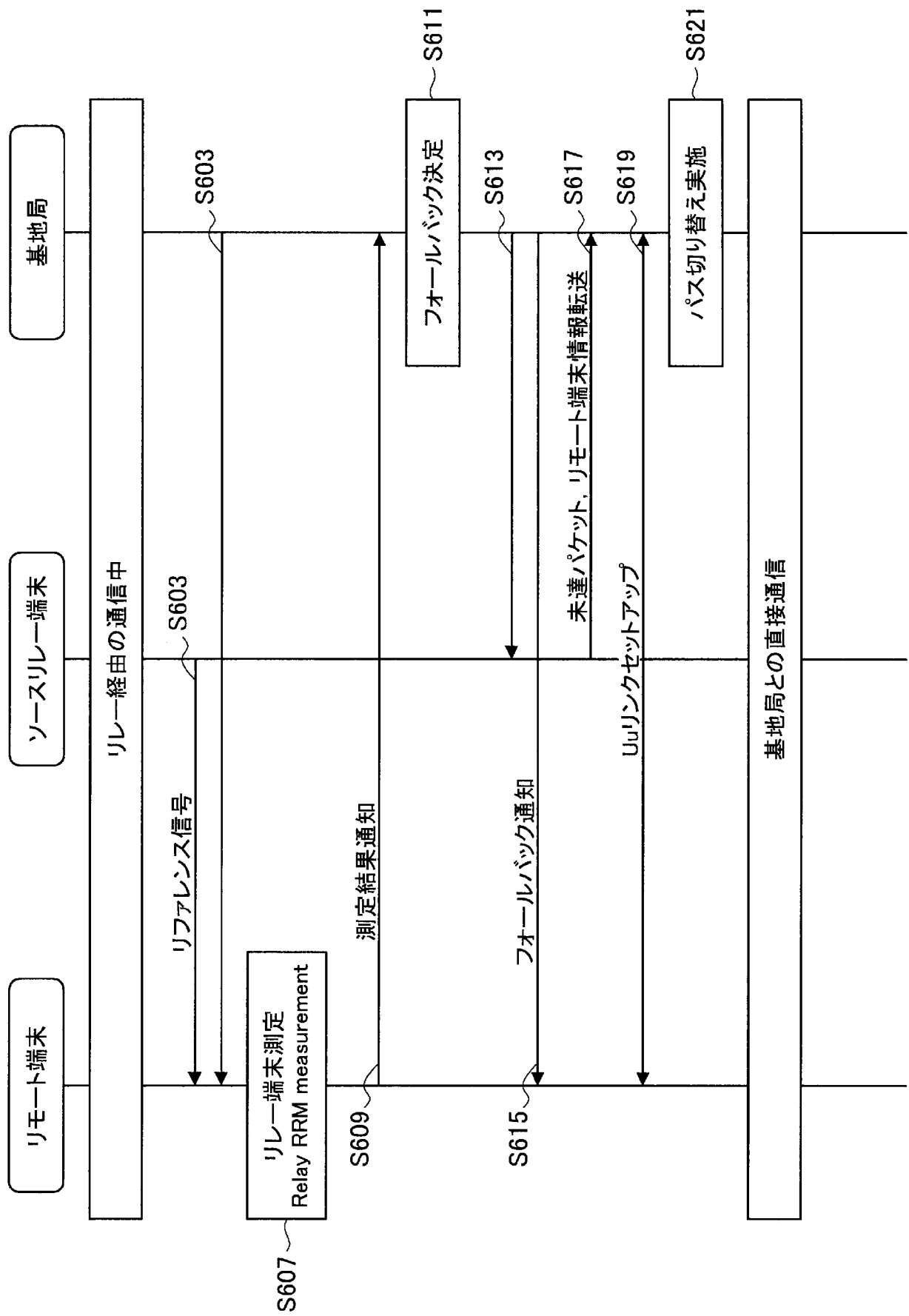
[図19]



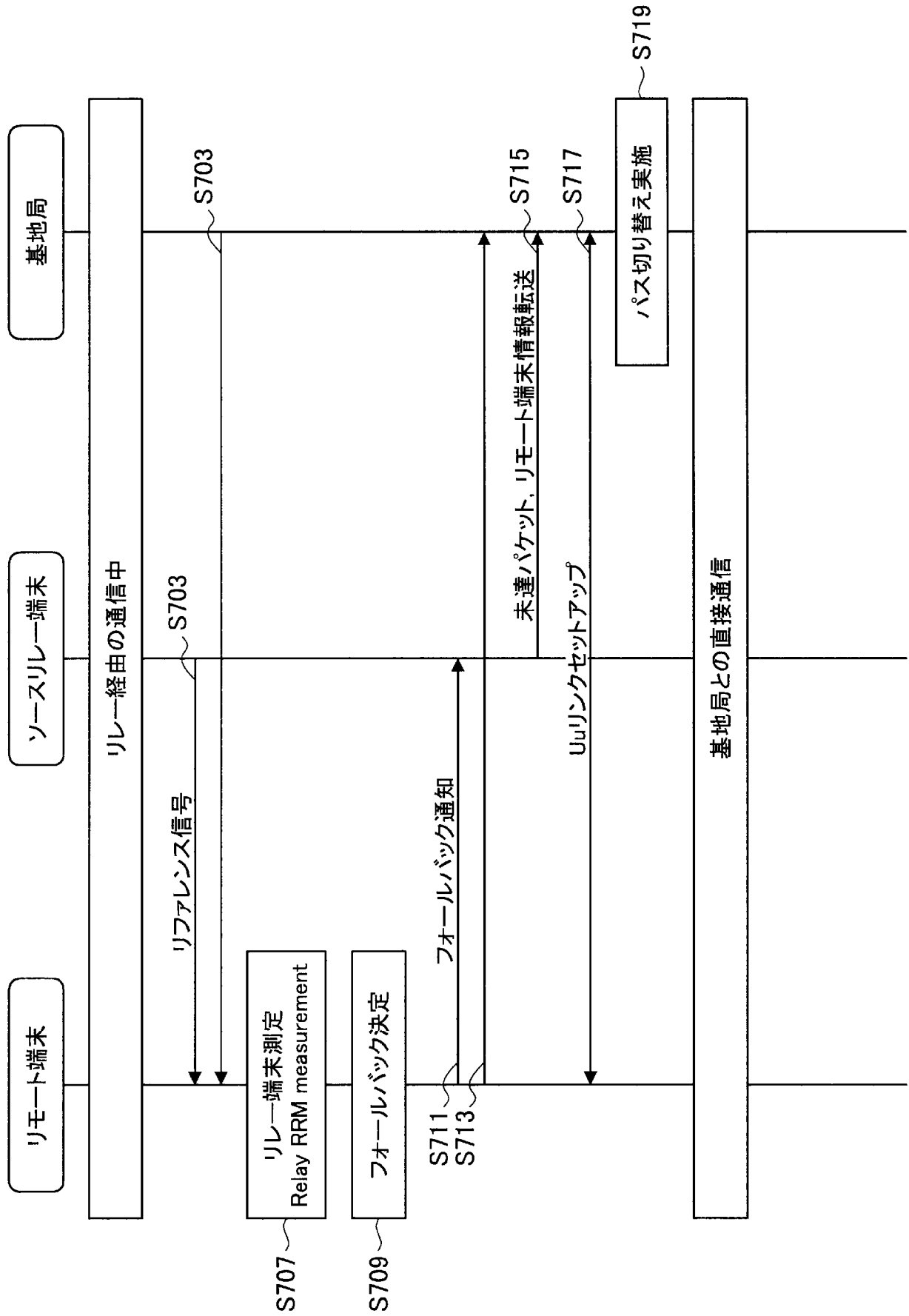
[図20]



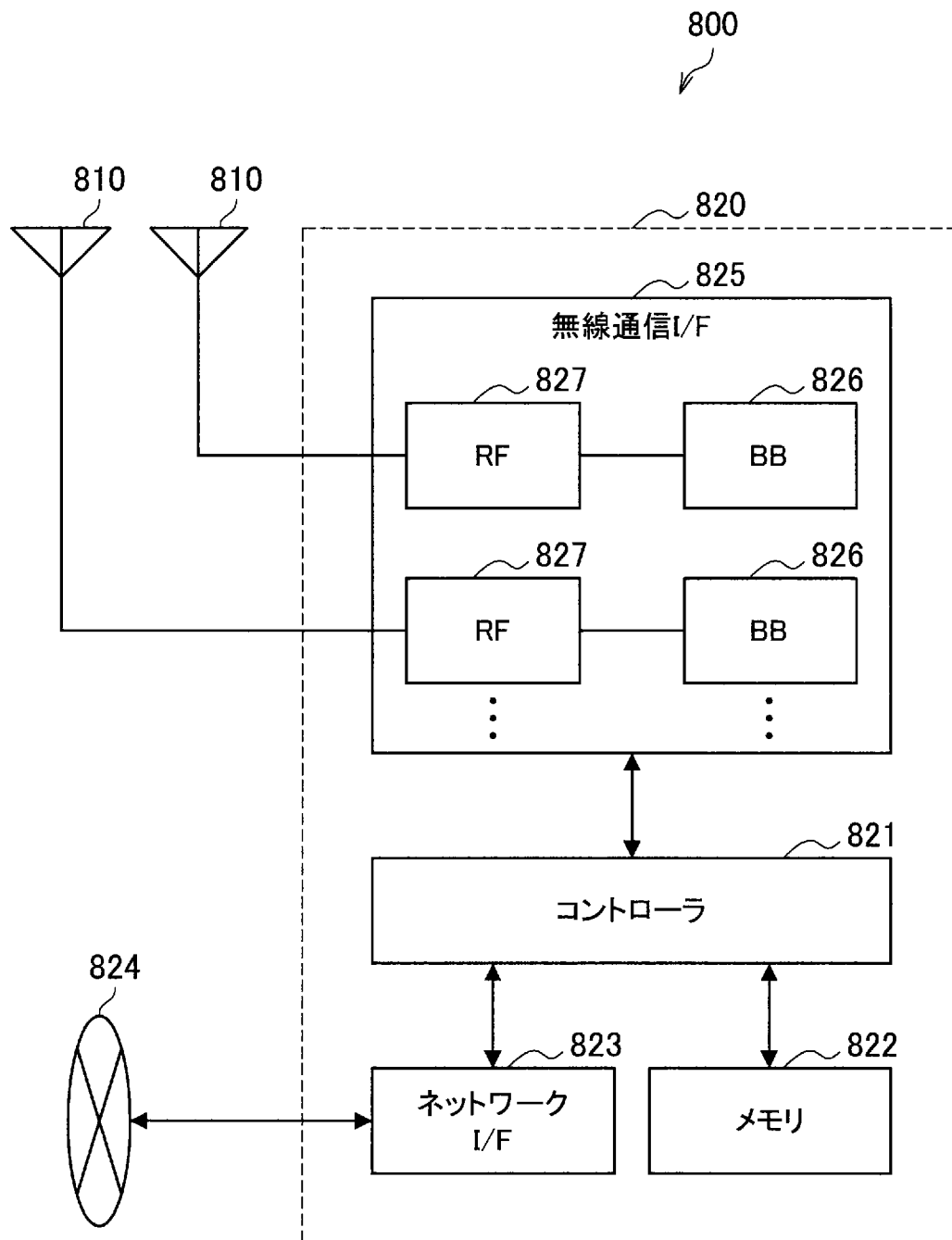
[図21]



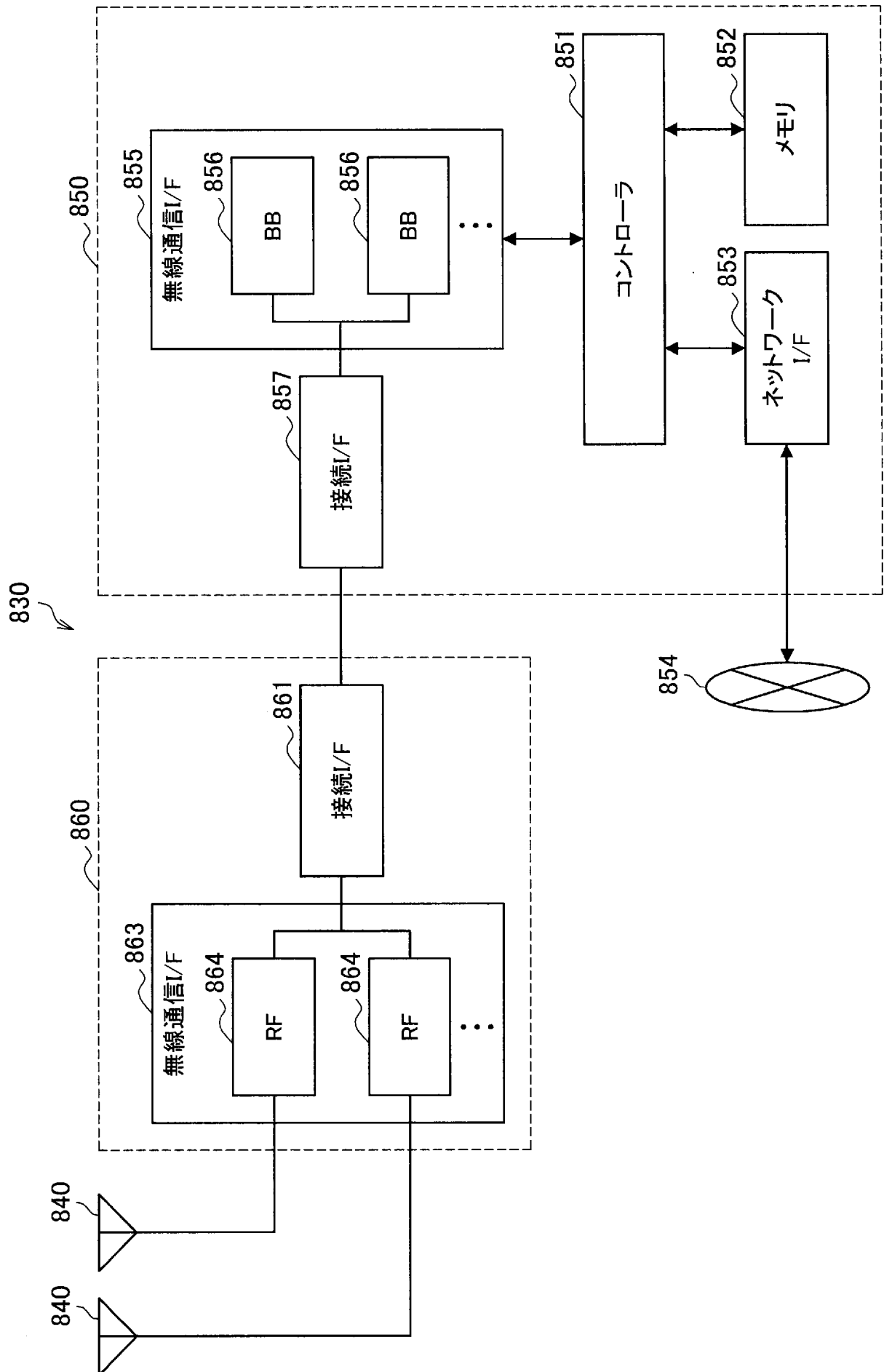
[図22]



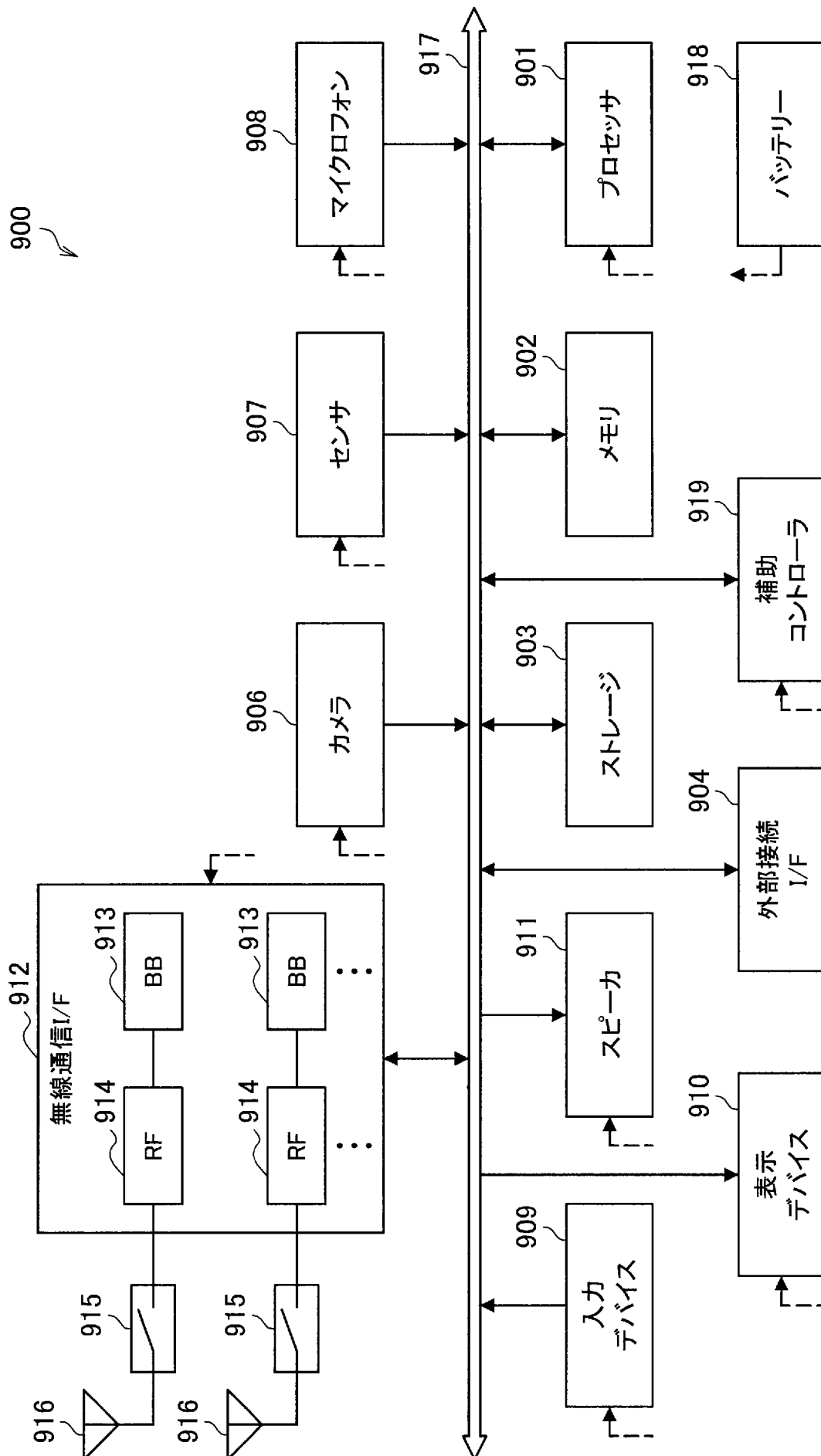
[図23]



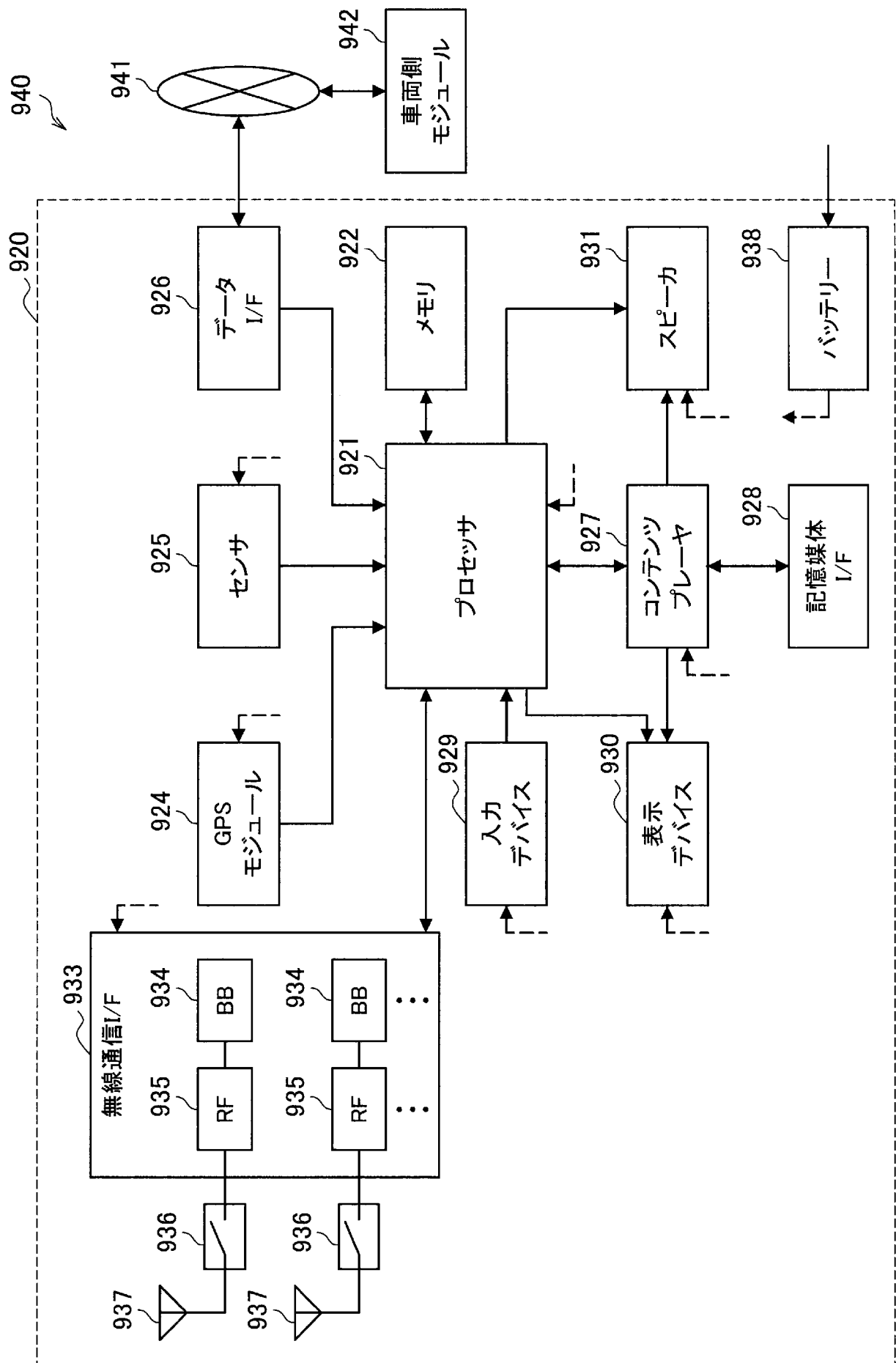
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/023432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W40/12(2009.01)i, H04W88/04(2009.01)i, H04W92/18(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)

H04W40/12, H04W88/04, H04W92/18

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2007-165980 A (Toshiba Corp.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraphs [0011], [0012], [0017] to [0021], [0030] (Family: none)	1, 10, 19, 23 2-9, 11, 13-18, 20-22, 24, 25 12
Y A	JP 2016-506089 A (NEC Corp.), 25 February 2016 (25.02.2016), paragraphs [0035], [0070], [0126], [0156], [0157] & US 2015/0312788 A1 paragraphs [0037], [0084], [0173], [0208], [0209] & GB 2509749 A & WO 2014/109142 A1 & EP 2870821 A1	2-9, 11, 13-18, 20-22, 24, 25 1, 10, 12, 19, 23



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
05 September 2017 (05.09.17)

Date of mailing of the international search report
12 September 2017 (12.09.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/023432

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/104105 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 October 2006 (05.10.2006), entire text; all drawings & US 2009/0047898 A1 whole document & EP 1863199 A1 & CN 101151822 A & RU 2007136114 A	1-25
A	JP 2011-109474 A (Fujitsu Ltd.), 02 June 2011 (02.06.2011), entire text; all drawings & US 2011/0116439 A1 & EP 2326040 A2	1-25

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W40/12(2009.01)i, H04W88/04(2009.01)i, H04W92/18(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（I P C））

Int.Cl. H04W40/12, H04W88/04, H04W92/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 年

国際調査で利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
X Y A	JP 2007-165980 A（株式会社東芝）2007.06.28, 段落 [0 0 1 1]、 [0 0 1 2]、[0 0 1 7] - [0 0 2 1]、[0 0 3 0] (ファミリーなし)	1, 10, 19, 23 2-9, 11, 13-18, 20-22, 24, 25 12

☒ 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

0 5 . 0 9 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 9 . 2 0 1 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

5 J

4 6 8 1

久慈 渉

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2016-506089 A (日本電気株式会社) 2016.02.25, 段落 [0035], [0070], [0126], [0156], [0157]	2-9, 11,
A	& US 2015/0312788 A1, [0037], [0084], [0173], [0208], [0209]	13-18, 20-22,
	& GB 2509749 A & WO 2014/109142 A1 & EP 2870821 A1	24, 25
A	WO 2006/104105 A1 (松下電器産業株式会社) 2006.10.05, 全文、全図	1, 10, 12, 19,
	& US 2009/0047898 A1, whole document & EP 1863199 A1	23
	& CN 101151822 A & RU 2007136114 A	1-25
A	JP 2011-109474 A (富士通株式会社) 2011.06.02, 全文、全図	
	& US 2011/0116439 A1 & EP 2326040 A2	1-25