

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6809027号  
(P6809027)

(45) 発行日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(24) 登録日 令和2年12月14日(2020.12.14)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 40/12	(2009.01)	HO4W 40/12
HO4W 88/04	(2009.01)	HO4W 88/04
HO4W 92/18	(2009.01)	HO4W 92/18

請求項の数 7 (全 52 頁)

(21) 出願番号	特願2016-155673 (P2016-155673)
(22) 出願日	平成28年8月8日(2016.8.8)
(65) 公開番号	特開2018-26625 (P2018-26625A)
(43) 公開日	平成30年2月15日(2018.2.15)
審査請求日	令和1年7月31日(2019.7.31)

(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(72) 発明者	内山 博允 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(72) 発明者	示沢 寿之 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(72) 発明者	草島 直紀 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置及び通信方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

リモート端末である通信装置であって、  
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、

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、

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、

通信装置。

## 【請求項 2】

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 1 に記載の通信装置。

【請求項 3】

前記第 2 の基準は、前記基地局により設定される、請求項 1 または請求項 2 に記載の通信装置。

【請求項 4】

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 1 または請求項 2 に記載の通信装置。

【請求項 5】

リレー端末である通信装置であって、

無線通信を行う通信部と、

10

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、

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し、

20

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、

通信装置。

【請求項 6】

コンピュータが、

30

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、

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を、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することと、

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ことと、

40

を含む通信方法。

【請求項 7】

リレー端末が、

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、

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

50

—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ことと、

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することと、

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ことと、

を含む通信方法。

10

【発明の詳細な説明】

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

50

**【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を基づき、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。

10

**【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を基づき、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、通信装置が提供される。

20

**【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、無線通信を介したり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を基づき、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。

30

**【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、無線通信を介したり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を基づき、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。

40

**【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

50

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。

10

【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 LMプロシージャの一例について示したフロー チャートである。

【図7】RLF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いて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。

20

【図10】リモート端末及びリレー端末において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。

30

【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レ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レ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。

40

【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。

50

【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                            | 10 |
| 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プロジェクト                     |    |
| 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ーション |    |
| 4.応用例                             | 20 |
| 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インター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インター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、スマートセル10

10

20

30

40

50

B 及び 100C 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マートセル基地局である。スマートセル基地局 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、スマートセル 100B 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つてもよい。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 AP 100C は、スマートセル 100C を動的に運用する移動デバイスである。ダイナミック AP 100C 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、スマートセル 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 AP 100C 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つてもよい。この場合のスマートセル 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、CDMA2000、WiMAX、WiMAX2 又は IEEE 802.16 などの任意の無線通信方式に従つて運用されてよい。

#### 【0023】

なお、スマートセルは、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、スマートセルは、専用の基地局によって運用される。別の例では、スマートセルは、マスタデバイスとなる端末がスマート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、スマートセル基地局の一形態であると見なすことができる。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 DNB 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マートセルに接続し、スマート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 >

統いて、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

10

20

30

40

50

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) に関する技術が注目を集めしており、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。10

#### 【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り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。30

#### 【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。40

#### 【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50

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100C<sub>1</sub>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100C<sub>1</sub>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100C<sub>1</sub>を介したリレー通信を、他のリレー端末100C<sub>2</sub>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100C<sub>2</sub>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

10

20

30

40

50

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157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。

10

20

30

40

50

## 【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。

10

## 【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】

## &lt;&lt;3. 技術的特徴&gt;&gt;

続いて、本実施形態の技術的特徴について説明する。

## 【0055】

## &lt;3.1. RLMプロシージャ&gt;

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プロシー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プロシー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。

20

## 【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。

30

## 【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。

40

## 【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

50

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を切り替えてよい（即ち、リセレ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）。

10

#### 【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プロシー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 connect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。

20

#### 【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<sub>1</sub>）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。

30

#### 【0065】

そして、RLFへの移行後、さらに所定の期間（図4の期間T<sub>2</sub>）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クション等の対応を取ることとなる。

#### 【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。

40

#### 【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

50

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。 10

#### 【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。 20

#### 【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。 30

#### 【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

10

## 【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。

20

## 【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)

30

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。

40

## 【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Qout\_q及びQin\_qが挙げられる。Qout\_q及びQin\_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Qout及びQinに応じて設定され得る。具体的には、Qout\_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つたか否かの評価に用いられる。また、Qin\_qは、通信品質の良

50

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<sub>in</sub>と、同期外（out-of-sync）を判断するために用いられる閾値Q<sub>out</sub>が定められている。

10

【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<sub>out</sub>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<sub>in</sub>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\_CONN\_ECTED）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。

20

【0084】

閾値Q<sub>out</sub>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<sub>in</sub>は、例えば、閾値Q<sub>out</sub>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。

30

【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<sub>Evaluate-Q<sub>in</sub></sub>と、同期外（out-of-sync）を評価する時間区間T<sub>Evaluate-Q<sub>out</sub></sub>とが、それぞれ個別に定義される。

40

【0087】

時間区間T<sub>Evaluate-Q<sub>out</sub></sub>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<sub>Evaluate-Q<sub>in</sub></sub>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

50

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 10 ms (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いて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 1 1 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。  
10

【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している。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。  
20

【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、1<sup>st</sup> 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。  
30

【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いて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 1 1 及び g 1 3 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 1<sup>st</sup> 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。  
40

【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  
50

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、Qout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（g111）に、ダウンリンク用に設定された閾値であるQoutに基づく評価（g133）よりも先に、バックホールリンク用に設定された閾値Qout\_qに基づく評価（g131）が実行されることとなる。また、Qin\_qとして、リモート端末がQin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、Qin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Qin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Qin\_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

10

20

30

40

50

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。

10

#### 【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。

20

#### 【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。

30

#### 【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。

40

50

## 【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（P S B C H : 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。

10

## 【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。

20

## 【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】

30

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

40

50

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もよい。

10

#### 【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。

20

#### 【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。

30

#### 【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。

40

#### 【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】

50

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。 10

#### 【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。 20

#### 【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。 30

#### 【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。 40

#### 【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。 10

【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)

20

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。 30

【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。 40

【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】

50

(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）

10

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。

20

【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】

30

（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（Uu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。

40

【0146】

50

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

10

20

30

40

50

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レクション >  
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レ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レクションの概要  
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レ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レ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レ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レ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レ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「リセレクション」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レ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レ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

10

20

30

40

50

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レクション」、「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レクション」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レクションは、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。

10

#### 【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レクションは、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。

20

#### 【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レクション」、「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レクション」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。

30

#### 【0166】

##### (2-1) リレー端末がハンドオーバーの決定を行う場合

40

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

50

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 DMR S 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 DMR S リソースの通信品質が、リファレンスの DMR S 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に取得し、当該識別情報を用いることでモード 2 ディスカバリ（

10

20

30

40

50

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。  
10

【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。  
20

【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-configureされていてもよい。  
30

【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よい。  
40

【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 (S219 または S221)。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 (S219)。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 (S221)。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 (S219) が困難となった場合に、基地局 100A を介した間接的な通信 (S221) に切り替えてよい。

10

【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。

20

【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。

30

【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】

40

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

50

指示を通知し (S 3 1 5)、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 (S 3 1 7、S 3 1 9)。なお、基地局 1 0 0 A からリモート端末 2 0 0 C 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 2 0 0 C 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 1 0 0 A 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 2 0 0 C に関する情報を通知する (S 3 2 1)。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 1 0 0 A を介して間接的に通知してもよい。

10

#### 【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 2 0 0 C を特定し、当該リモート端末 2 0 0 C との間のサイドリンクをセットアップする (S 3 2 3)。また、基地局 1 0 0 A は、リモート端末 2 0 0 C 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 3 2 5)、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。

20

#### 【0193】

以上、図 18 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 19 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 19 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。

30

#### 【0195】

図 19 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 RRM 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 17 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 1 0 0 A を介して間接的に通知されてもよい (S 4 1 3)。

40

50

## 【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(S417)。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】

次いで、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(S419)。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(S421)、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(S423)。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レクション

続いて、モバイルリレーリセレクションについて説明する。モバイルリレーリセレクションは、リレー端末100C間におけるリセレクションに相当する。また、モバイルリレーリセレクションについても、リセレ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レ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。

10

20

30

40

50

## 【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（S503）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（S507）。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200Cは、所定のイベントトリガに基づき、リレー端末100Cと基地局100A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Uu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（S509）。 10

## 【0204】

ソースリレー端末は、リモート端末200Cからサイドリンク及びUu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（S511）。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100Aに対してフォールバック要求を通知し（S513）、リモート端末200Cに対してフォールバックを行うことを通知する（S515）。

## 【0205】

ソースリレー端末から基地局100A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（S517）。 20

## 【0206】

次いで、基地局100A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との間のUuリンクをセットアップする（S519）。そして、基地局100Aは、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（S521）。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した。 30

## 【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21を参照して、基地局100A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21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21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（S603）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（S607）。なお、参考符号S603及びS607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、参考符号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。 40

## 【0210】

次いで、リモート端末200Cは、サイドリンク及びUuリンクの通信品質の測定結果を示す情報を基地局100Aに通知する（S609）。基地局100Aは、リモート端末200Cから送信されたサイドリンク及びUu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（S611）。このとき、基地局100Aは、フォールバックを行うことを 50

決定した場合には、ソースリレー端末及びリモート端末200C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(S613、S615)。

【0211】

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(S617)。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(S619)、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(S621)。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21を参照して、基地局100A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、参考符号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、参考符号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】

次いで、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レクション

続いて、フォールバックリセレクションについて説明する。フォールバックリセレクションは、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レクションに相当する。フォールバックリセレ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レクションにお

10

20

30

40

50

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 R A C H を介してランダムアクセスを実行し、I D L E モードから C o n n e c t e d 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 e N B 又はスマート e N B などのいずれかの種類の e N B (evolved Node B) として実現されてもよい。スマート e N B は、ピコ e N B、マイクロ e N B 又はホーム (フェムト) e N B などの、マクロセルよりも小さいセルをカバーする e N B であってよい。その代わりに、基地局 100 は、N o d e B 又はB T S (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R R H (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 P C (Personal Computer)、ノート P C、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、M 2 M (Machine To Machine) 通信を行う端末 (M T C (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、M T C 端末、e M T C 端末、及びN B - I o T 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 e N B の概略的な構成の第 1 の例を示すブロック図である。e N B 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、R F 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、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、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。e N B 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 e N B 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 e N B 800 が複数のアンテナ 810 を有する例を示したが、e N B 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 C P U 又は D S P であってよく、基地局装置 820 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 821 は、無線通信インタフェース 825 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 823 を介して転送する。コントローラ 821 は、

10

20

30

40

50

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 821 は、無線リソース管理 (Radio Resource Control)、無線ベアラ制御 (RadioBearer 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 822 は、RAM 及び ROM を含み、コントローラ 821 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】

10

ネットワークインターフェース 823 は、基地局装置 820 をコアネットワーク 824 に接続するための通信インターフェースである。コントローラ 821 は、ネットワークインターフェース 823 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 800 と、コアネットワークノード又は他の eNB とは、論理的なインターフェース (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ーフェース 823 は、有線通信インター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ーフェースであってもよい。ネットワークインターフェース 823 が無線通信インターフェースである場合、ネットワークインターフェース 823 は、無線通信インターフェース 825 により使用される周波数帯域よりも高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

20

## 【0226】

無線通信インターフェース 825 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。無線通信インターフェース 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。

30

## 【0227】

無線通信インターフェース 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、無線通信インターフェース 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ーフェース 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、無線通信インターフェース 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。

40

## 【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、無線通信インターフェース 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

50

いて実装されてもよい。一例として、eNB800は、無線通信インターフェース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eNB800にインストールされ、無線通信インターフェース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eNB800、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。10

#### 【0229】

また、図23に示したeNB800において、図4を参照して説明した無線通信部120は、無線通信インターフェース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ーフェース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。20

#### 【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。eNB830は、1つ以上のアンテナ840、基地局装置850、及びRRH860を有する。各アンテナ840及びRRH860は、RFケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置850及びRRH860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840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、RRH860による無線信号の送受信のために使用される。eNB830は、図24に示したように複数のアンテナ840を有し、複数のアンテナ840は、例えばeNB830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24にはeNB830が複数のアンテナ840を有する例を示したが、eNB830は単一のアンテナ840を有してもよい。30

#### 【0232】

基地局装置850は、コントローラ851、メモリ852、ネットワークインターフェース853、無線通信インターフェース855及び接続インターフェース857を備える。コントローラ851、メモリ852及びネットワークインターフェース853は、図23を参照して説明したコントローラ821、メモリ822及びネットワークインターフェース823と同様のものである。40

#### 【0233】

無線通信インターフェース855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、RRH860及びアンテナ840を介して、RRH860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。無線通信インターフェース855は、典型的には、BBプロセッサ856などを含み得る。BBプロセッサ856は、接続インターフェース857を介してRRH860のRF回路864と接続されることを除き、図23を参照して説明したBBプロセッサ826と同様のものである。無線通信インターフェース855は、図23に示したように複数のBBプロセッサ856を含み、複数のBBプロセッサ856は、例えばeNB830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24には無線通信インターフェース855が複数のBBプロセ50

ツサ 856 を含む例を示したが、無線通信インターフェース 855 は単一の B B プロセッサ 856 を含んでもよい。

【 0234 】

接続インターフェース 857 は、基地局装置 850 (無線通信インターフェース 855) を R R H 860 と接続するためのインターフェースである。接続インターフェース 857 は、基地局装置 850 (無線通信インターフェース 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、接続インターフェース 861 及び無線通信インターフェース 863 を備える。

10

【 0236 】

接続インターフェース 861 は、R R H 860 (無線通信インターフェース 863) を基地局装置 850 と接続するためのインターフェースである。接続インターフェース 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 】

無線通信インターフェース 863 は、アンテナ 840 を介して無線信号を送受信する。無線通信インターフェース 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。無線通信インターフェース 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ーフェース 863 が複数の R F 回路 864 を含む例を示したが、無線通信インターフェース 863 は単一の R F 回路 864 を含んでもよい。

20

【 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、無線通信インターフェース 855 及び / 又は無線通信インターフェース 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、無線通信インターフェース 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 e N B 830 にインストールされ、無線通信インターフェース 855 (例えば、B B 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 e N B 830、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。

30

【 0239 】

また、図 13 に示した e N B 830 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、無線通信インターフェース 863 (例えば、R F 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ーフェース 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。

40

【 0240 】

< 4 . 2 . 端末装置に関する応用例 >

50

## (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、外部接続インターフェース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、無線通信インターフェース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C P U又はS o C (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、R A M及びR O M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。外部接続インターフェース904は、メモリーカード又はU S B (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ーフェースである。

## 【0242】

カメラ906は、例えば、C C D (Charge Coupled Device)又はC M O S (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(L C D)又は有機発光ダイオード(O L E D)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】

無線通信インターフェース912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、無線通信を実行する。無線通信インターフェース912は、典型的には、B B プロセッサ913及びR F回路914などを含み得る。B B 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、R F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。無線通信インターフェース912は、B B プロセッサ913及びR F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。無線通信インターフェース912は、図25に示したように複数のB B プロセッサ913及び複数のR F回路914を含んでもよい。なお、図25には無線通信インターフェース912が複数のB B プロセッサ913及び複数のR F回路914を含む例を示したが、無線通信インターフェース912は単一のB B プロセッサ913又は単一のR F回路914を含んでもよい。

## 【0244】

さらに、無線通信インターフェース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L A N (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B B プロセッサ913及びR F回路914を含んでもよい。

## 【0245】

アンテナスイッチ915の各々は、無線通信インターフェース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、M I M Oアンテナ

10

20

30

40

50

を構成する複数のアンテナ素子)を有し、無線通信インターフェース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の構成から省略してもよい。

#### 【0248】

バス917は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インターフェース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、無線通信インターフェース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。

10

#### 【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ざれか)は、無線通信インターフェース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、無線通信インターフェース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、無線通信インターフェース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。

20

#### 【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、無線通信インターフェース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、メモリ902において実装されてもよい。

30

#### 【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、データインターフェース926、コンテンツプレーヤ927、記憶媒体インターフェース928、入力デバイス929、表示デバイス930、スピーカ931、無線通信インターフェース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。

40

50

## 【0252】

プロセッサ921は、例えばC P U又はS o C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、R A M及びR O M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】

G P Sモジュール924は、G P S衛星から受信されるG P S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。

10

## 【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、C D又はD V D）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、L C D又はO L E D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、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、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、B Bプロセッサ934及びR F回路935などを含み得る。B B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、R F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、B Bプロセッサ934及びR F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B Bプロセッサ934及び複数のR F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B Bプロセッサ934及び複数のR F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B Bプロセッサ934又は単一のR F回路935を含んでもよい。

20

## 【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L A N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B Bプロセッサ934及びR F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。

30

## 【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、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、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

40

50

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、無線通信インターフェース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、無線通信インターフェース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、無線通信インターフェース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、無線通信インターフェース933（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、リセレーション、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。

10

20

30

40

50

## 【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構成の範疇内において、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。

10

## 【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。

20

(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。

30

(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。

40

(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。

50

( 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。 10

( 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。 20

( 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。 30

( 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。 40

( 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、

10

20

30

40

50

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。

(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。

10

20

30

40

50

( 2 5 )

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。

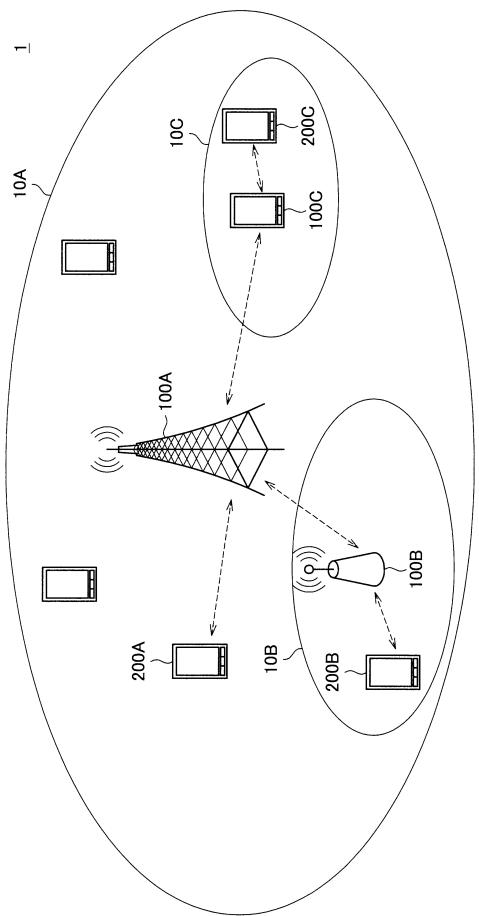
10

【符号の説明】

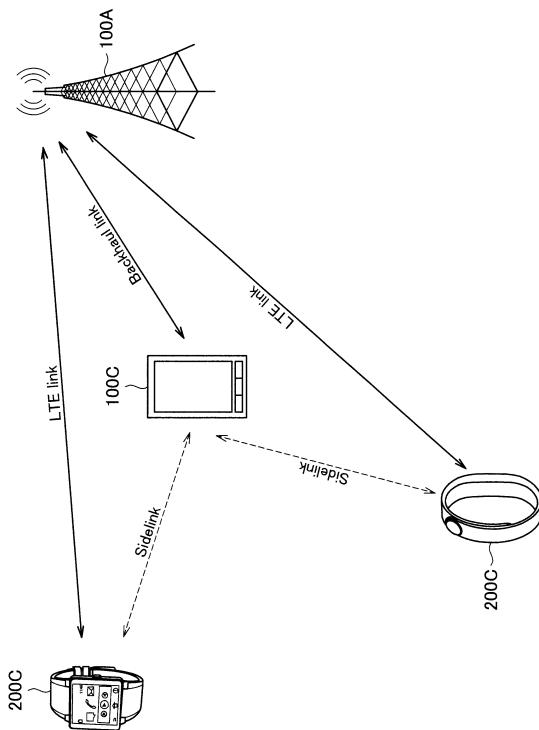
【 0 2 6 9 】

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	20
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	30
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	

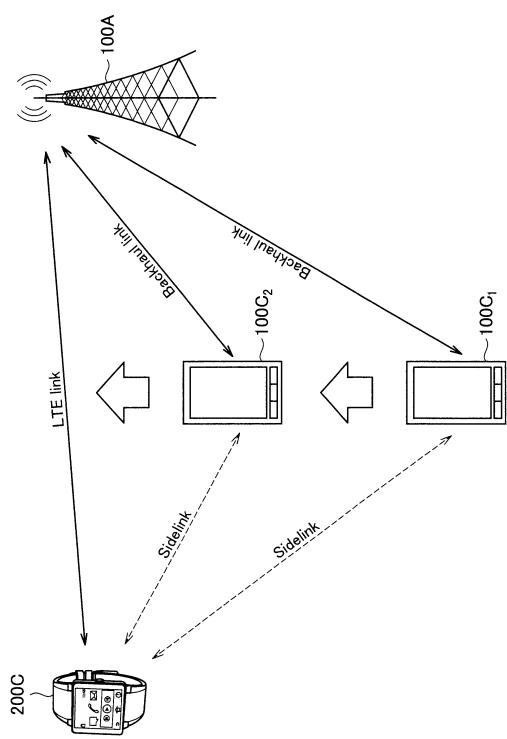
【図1】



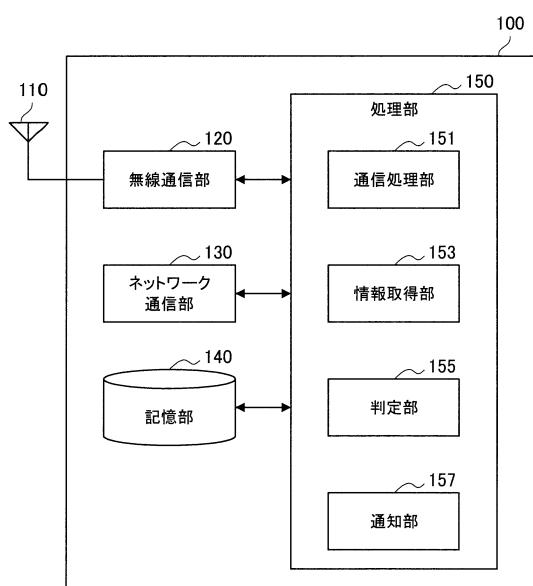
【図2】



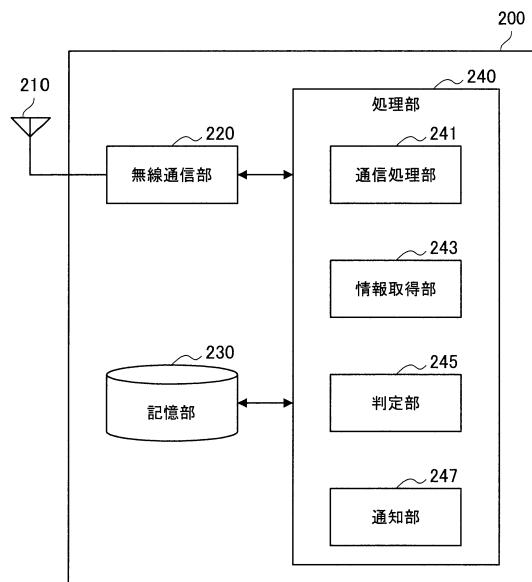
【図3】



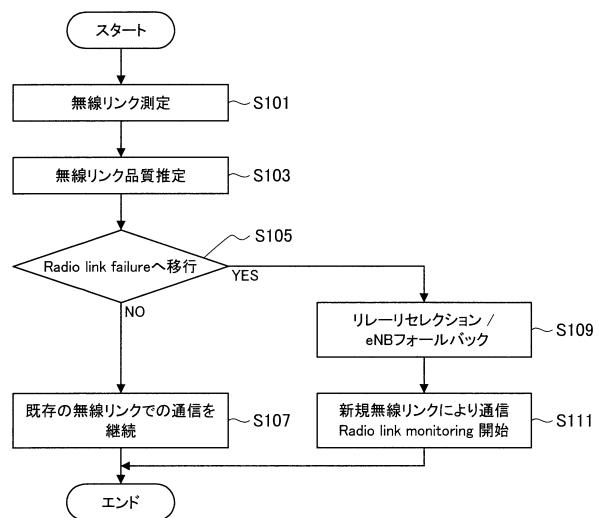
【図4】



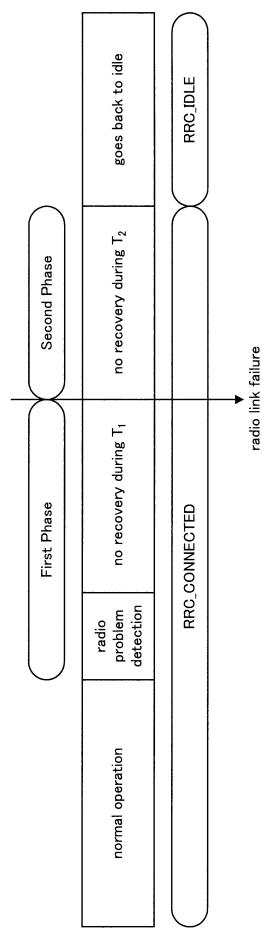
【図5】



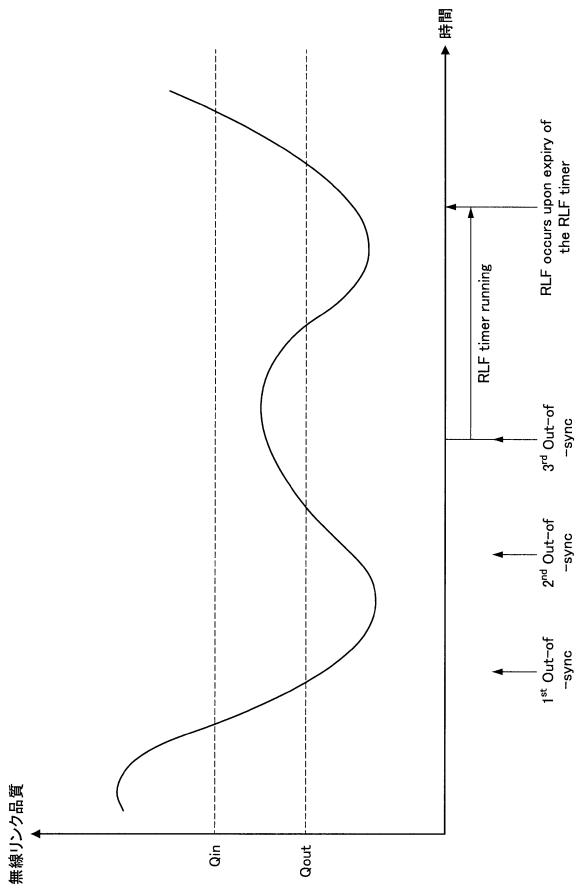
【図6】



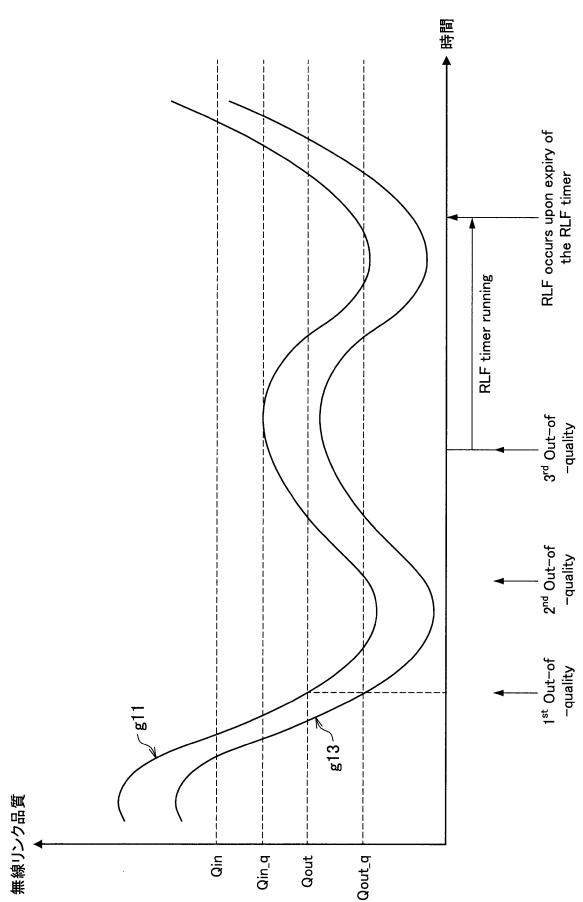
【図7】



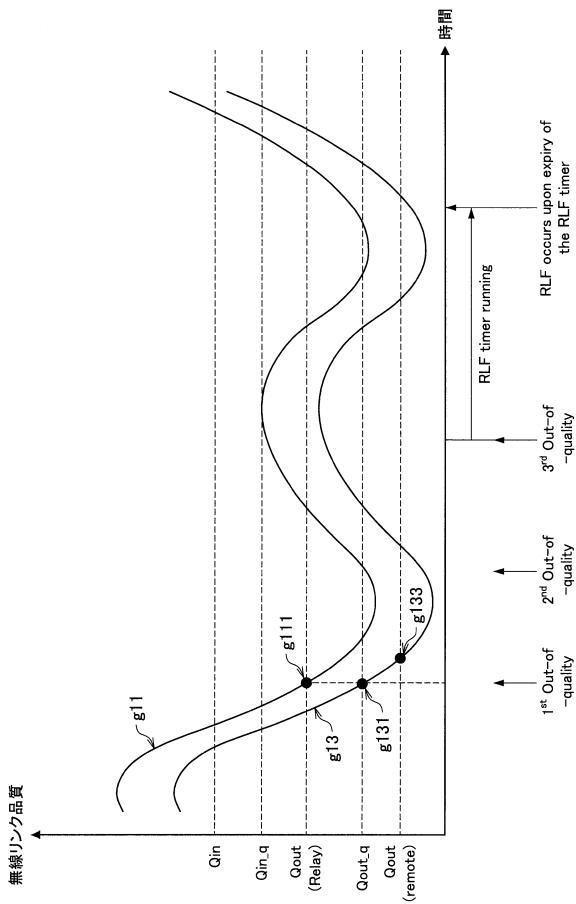
【図8】



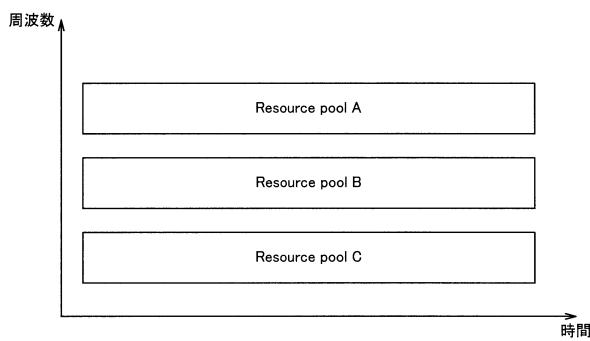
【図 9】



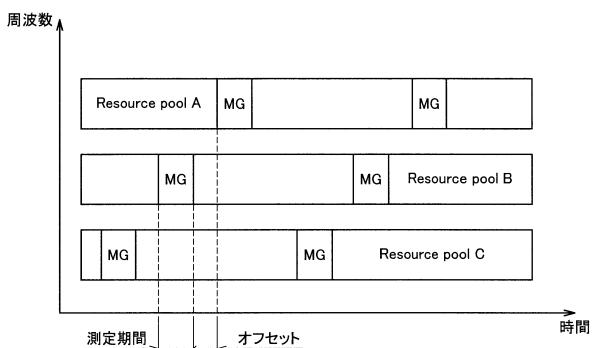
【図 10】



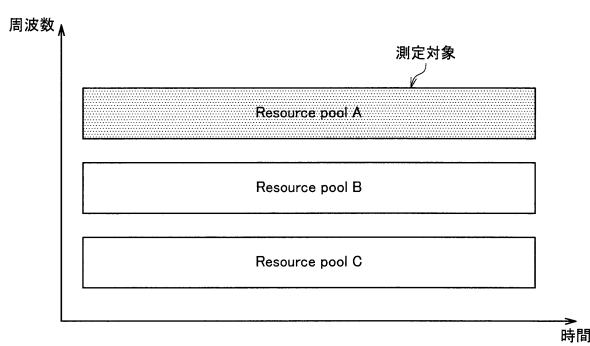
【図 11】



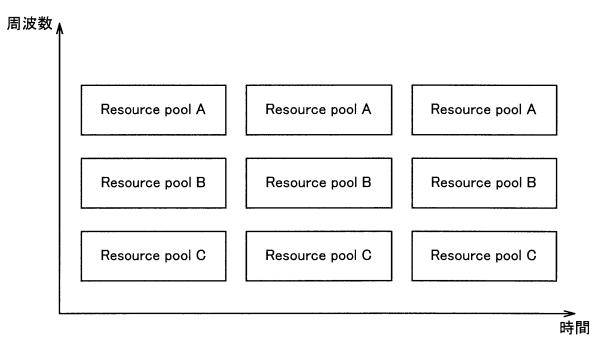
【図 13】



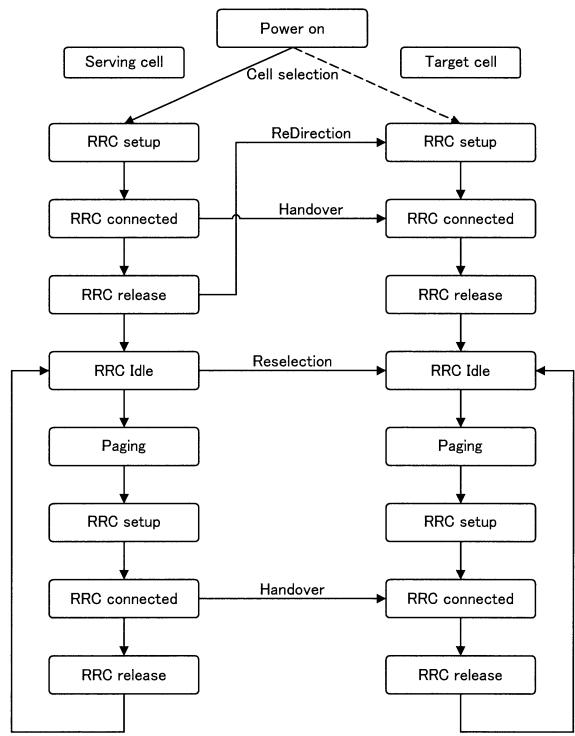
【図 12】



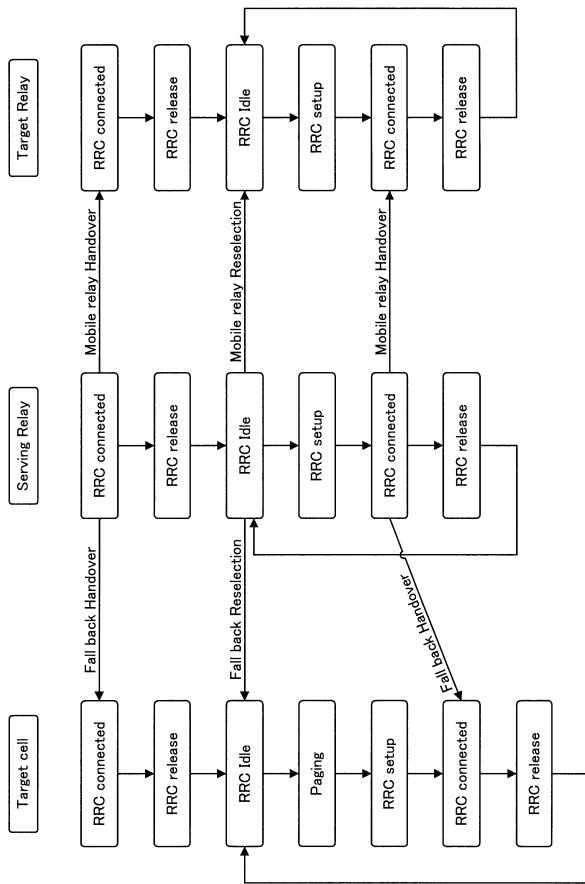
【図 14】



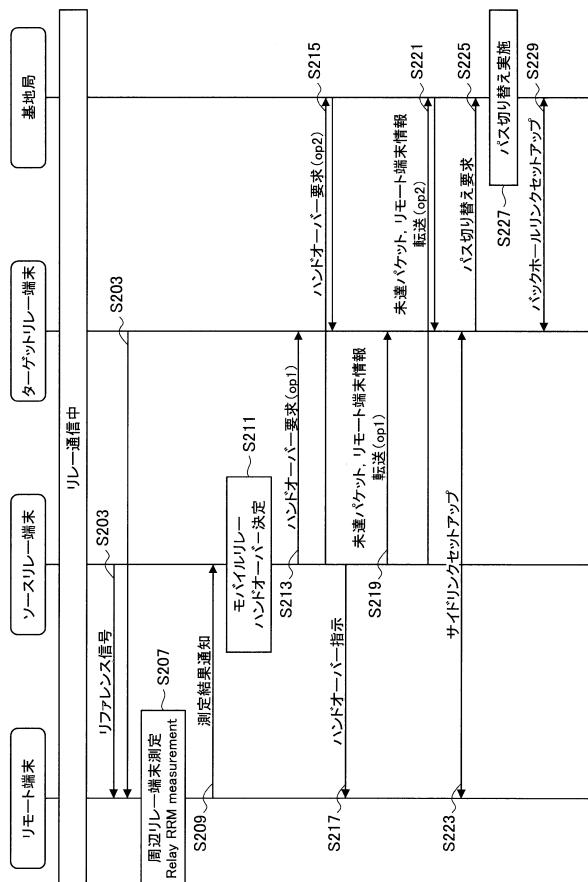
【 図 1 5 】



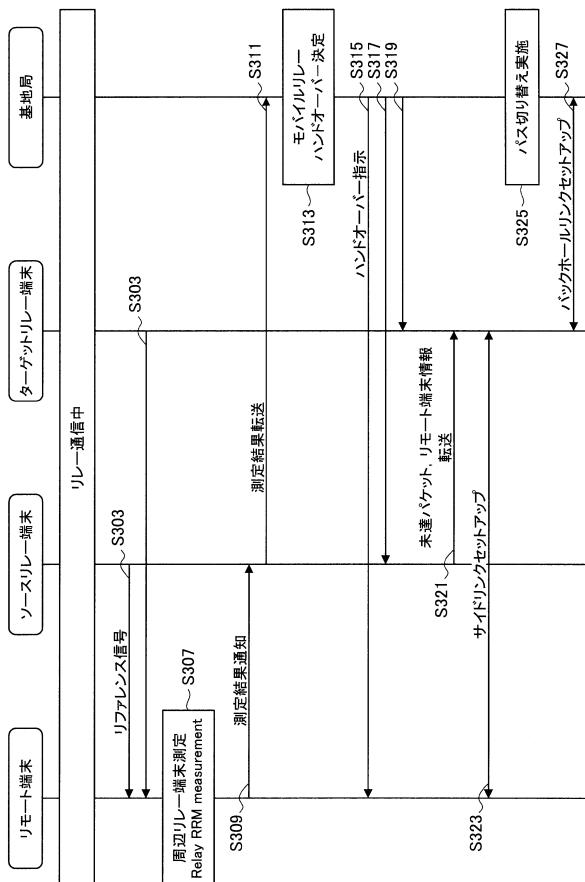
【 図 1 6 】



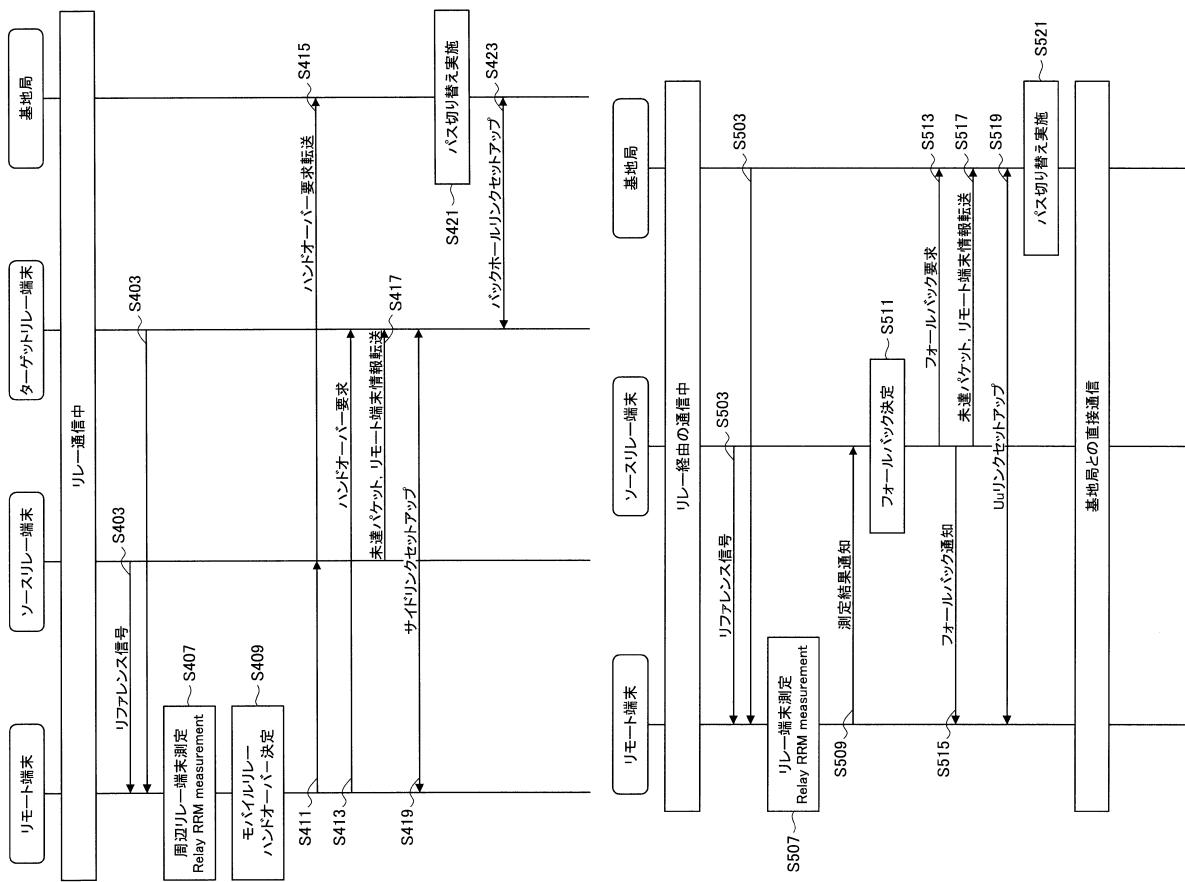
【図17】



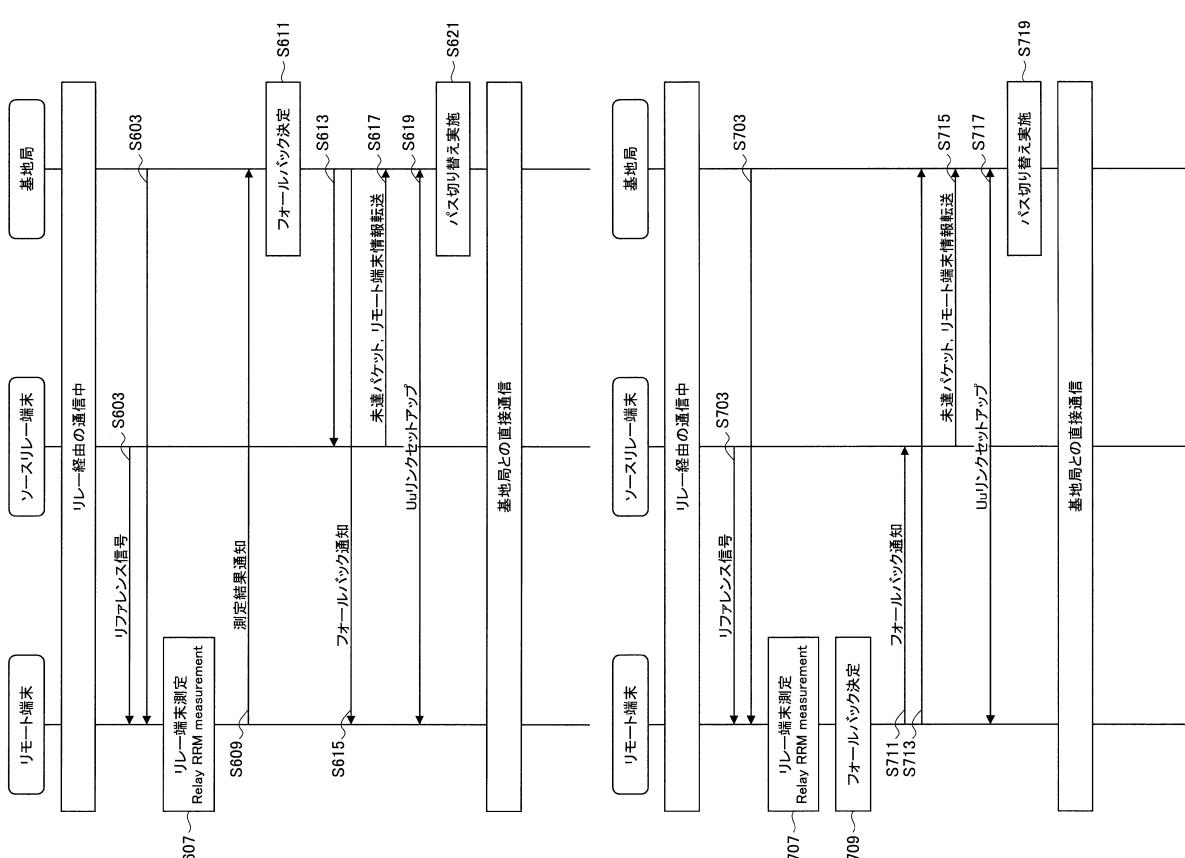
【図18】



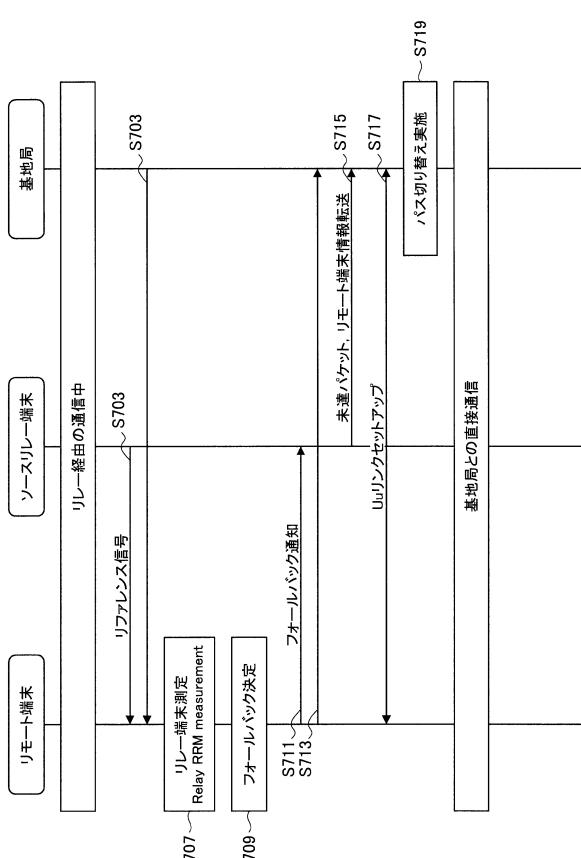
【 図 1 9 】



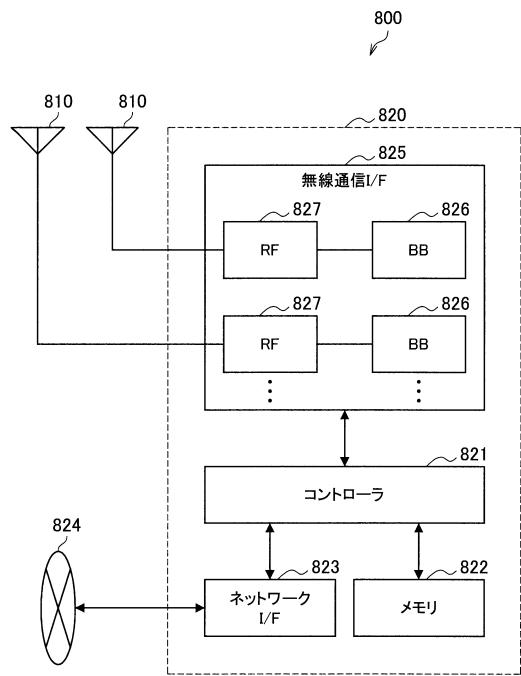
### 【図21】



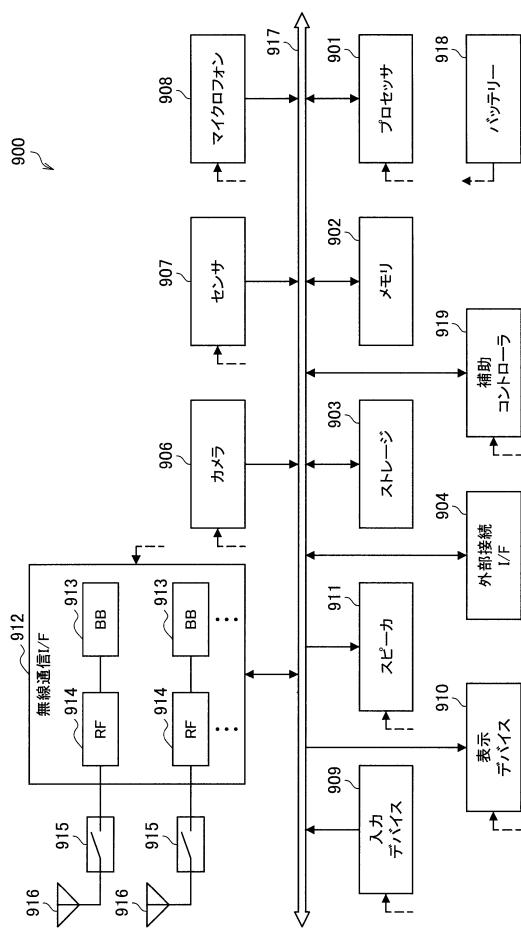
【図22】



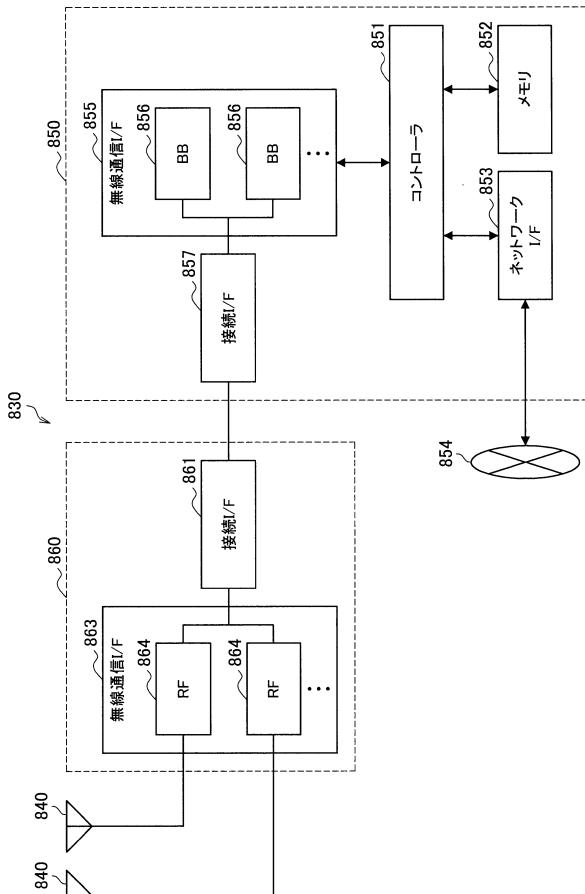
### 【図23】



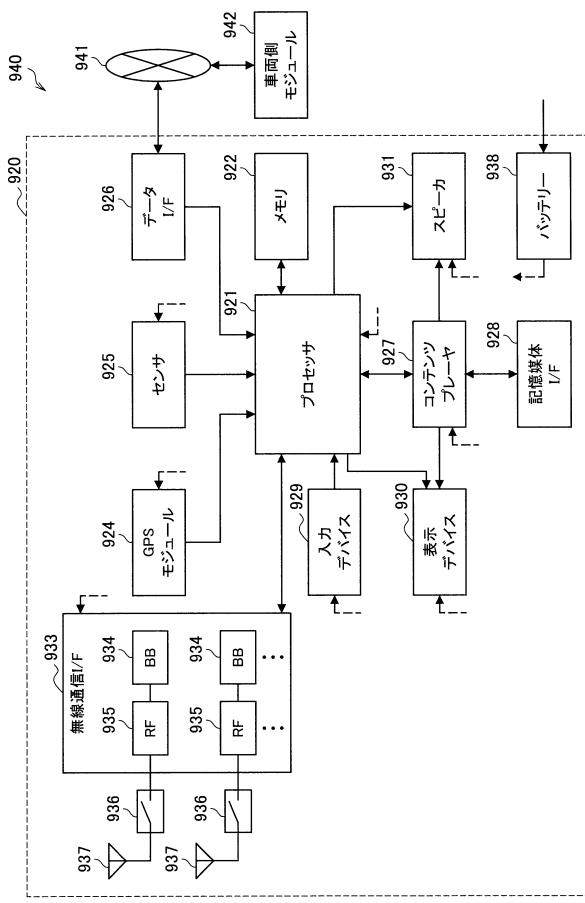
### 【図25】



### 【図24】



【図26】



---

フロントページの続き

審査官 石田 信行

(56)参考文献 特表2016-506089(JP, A)  
特開2007-165980(JP, A)  
国際公開第2016/021653(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 B 7 / 24 - 7 / 26  
H 04 W 4 / 00 - 99 / 00  
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4  
S A W G 1 - 4  
C T W G 1、 4