

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/195824

発行日 平成31年3月7日 (2019.3.7)

(43) 国際公開日 平成29年11月16日 (2017.11.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 40/22 (2009.01)	HO4W 40/22	5K067
HO4W 40/12 (2009.01)	HO4W 40/12	
HO4W 88/04 (2009.01)	HO4W 88/04	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 32 頁)

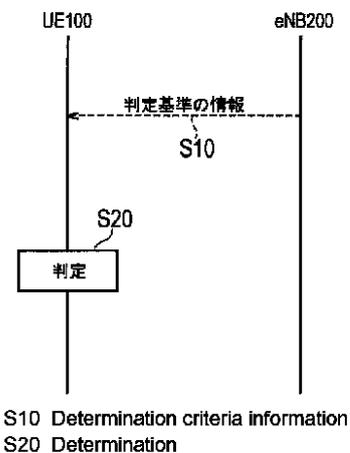
出願番号	特願2018-517055 (P2018-517055)	(71) 出願人	000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(21) 国際出願番号	PCT/JP2017/017688	(74) 代理人	110001106 キュリーズ特許業務法人
(22) 国際出願日	平成29年5月10日 (2017.5.10)	(72) 発明者	藤代 真人 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内
(31) 優先権主張番号	62/335, 913	(72) 発明者	山▲崎▼ 智春 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内
(32) 優先日	平成28年5月13日 (2016.5.13)	(72) 発明者	安達 裕之 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線端末及び基地局

(57) 【要約】

一の実施形態に係る無線端末（制御部）は、前記所定セルからの無線信号の受信レベルと前記無線端末の送信レベルとの少なくとも一方に基づいて、前記第1の制御、前記第2の制御、及び前記第3の制御のうち、いずれかの制御を実行する。前記第1の制御では、前記無線端末が、所定セルへ送るべき上りリンク情報を前記所定セルへ直接送り、かつ、前記無線端末が受け取るべき下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取る。前記第2の制御では、前記無線端末が、近傍サービスを利用した中継を実行するリレー端末を介して、前記上りリンク情報を前記所定セルへ送り、かつ、前記下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取る。前記第3の制御では、前記無線端末が、前記リレー端末を介して前記上りリンク情報を前記所定セルへ送り、かつ、前記リレー端末を介して前記下りリンク情報を前記所定セルから受け取る。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無線端末であって、

第 1 の制御、第 2 の制御、及び第 3 の制御のうち、いずれかの制御を実行する制御部を備え、

前記第 1 の制御では、前記無線端末が、所定セルへ送るべき上りリンク情報を前記所定セルへ直接送り、かつ、前記無線端末が受け取るべき下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取り、

前記第 2 の制御では、前記無線端末が、近傍サービスを利用した中継を実行するリレー端末を介して、前記上りリンク情報を前記所定セルへ送り、かつ、前記下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取り、

前記第 3 の制御では、前記無線端末が、前記リレー端末を介して前記上りリンク情報を前記所定セルへ送り、かつ、前記リレー端末を介して前記下りリンク情報を前記所定セルから受け取り、

前記制御部は、前記所定セルからの無線信号の受信レベルと前記無線端末の送信レベルとの少なくとも一方に基づいて、前記第 1 の制御、前記第 2 の制御、及び前記第 3 の制御のうち、いずれかの制御を実行する無線端末。

【請求項 2】

前記制御部は、前記受信レベルと前記送信レベルとの少なくとも一方により規定される第 2 判定基準の情報を前記所定セルから受け取り、

前記第 2 判定基準は、前記第 2 の制御を実行可能なエリアを判定するために用いられる請求項 1 に記載の無線端末。

【請求項 3】

前記制御部は、前記第 2 判定基準を満たし、かつ、前記所定セルのカバレッジエリアを判定するための第 1 判定基準を満たさない場合に、前記第 2 の制御を実行する請求項 2 に記載の無線端末。

【請求項 4】

前記制御部は、前記第 2 判定基準の情報を前記所定セルから受け取っている場合にのみ、前記第 2 の制御を実行する請求項 2 に記載の無線端末。

【請求項 5】

前記制御部は、前記第 2 の制御を実行する場合に適用される送信電力の情報を前記所定セルから受け取る請求項 1 に記載の無線端末。

【請求項 6】

前記制御部は、前記中継に用いられる無線リソースの情報を前記所定セルから直接受け取った場合に、前記第 2 の制御を実行する請求項 1 に記載の無線端末。

【請求項 7】

前記制御部は、前記第 2 の制御を開始する前に、前記近傍サービスにおけるサイドリンク信号を送信し、

前記サイドリンク信号は、前記無線端末が前記上りリンク情報のみの中継を望むことを前記リレー端末へ伝えるための情報を含む請求項 1 に記載の無線端末。

【請求項 8】

前記制御部は、前記第 2 の制御を開始する前に、前記近傍サービスにおけるサイドリンク信号を送信し、

前記サイドリンク信号は、前記下りリンク情報の送信元になる前記所定セルの識別子を含む請求項 1 に記載の無線端末。

【請求項 9】

前記制御部は、前記第 2 の制御を開始する前に、前記近傍サービスにおけるサイドリンク信号を受信し、

前記サイドリンク信号は、前記サイドリンク信号の送信元である他の無線端末が在圏するセルの識別子を含み、

10

20

30

40

50

前記制御部は、前記セルの識別子が前記所定セルを示す場合に、前記第 2 の制御が実行可能であると判定する請求項 1 に記載の無線端末。

【請求項 1 0】

前記制御部は、前記セルの識別子が前記所定セルを示さない場合、前記第 2 の制御が実行不能であると判定する請求項 9 に記載の無線端末。

【請求項 1 1】

前記制御部は、前記セルの識別子が前記所定セルを示さない場合、前記他の無線端末が在圏する前記セルから前記下りリンク情報を受信するための動作を実行する請求項 9 に記載の無線端末。

【請求項 1 2】

前記第 2 の制御が実行される場合、前記リレー端末を介して前記上りリンク情報を前記所定セルへ送るための第 1 ペアラと、前記下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取るための第 2 ペアラとが確立され、

前記第 1 ペアラと前記第 2 ペアラとは異なる請求項 1 に記載の無線端末。

【請求項 1 3】

無線端末であって、

近傍サービスにおける中継のためのサイドリンク信号を第 2 の端末から受信する受信部と、

前記中継が実行可能か否かを判定する制御部と、を備え、

前記サイドリンク信号に含まれるセルの識別子が、前記無線端末が在圏する所定セルを示す場合、前記中継が実行可能であると判定する無線端末。

【請求項 1 4】

前記制御部は、前記セルの識別子が前記所定セルを示さない場合、前記中継が実行不能であると判定する請求項 1 3 に記載の無線端末。

【請求項 1 5】

前記制御部は、前記セルの識別子が前記所定セルを示さない場合、前記セルの識別子により示される前記セルと接続するための動作を開始する請求項 1 3 に記載の無線端末。

【請求項 1 6】

基地局であって、

第 1 の制御、第 2 の制御及び第 3 の制御のうちいずれかの制御を実行する無線端末に対して、前記基地局からの無線信号の受信レベルと前記無線端末の送信レベルとの少なくとも一方により規定される判定基準の情報を前記無線端末へ送る送信部を備え、

前記第 1 の制御では、前記基地局が、前記基地局へ送るべき上りリンク情報を前記無線端末から直接受け取り、かつ、前記無線端末が受け取るべき下りリンク情報を前記無線端末へ直接送り、

前記第 2 の制御では、前記基地局が、近傍サービスを利用した中継を実行するリレー端末を介して、前記上りリンク情報を前記無線端末から受け取り、かつ、前記下りリンク情報を前記無線端末へ直接送り、

前記第 3 の制御では、前記基地局が、前記リレー端末を介して前記上りリンク情報を前記無線端末から受け取り、かつ、前記リレー端末を介して前記下りリンク情報を前記無線端末へ送り、

前記判定基準は、前記第 2 の制御を実行可能なエリアを判定するために用いられる基地局。

【請求項 1 7】

無線端末であって、

第 1 の制御及び第 2 の制御のうちいずれかの制御を実行する制御部を備え、

前記第 1 の制御では、前記無線端末が、所定セルへ送るべき上りリンク情報を前記所定セルへ直接送り、かつ、前記無線端末が受け取るべき下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取り、

前記第 2 の制御では、前記無線端末が、近傍サービスを利用した中継を実行するリレー

10

20

30

40

50

端末を介して、前記上りリンク情報を前記所定セルへ送り、かつ、前記下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取り、

前記制御部は、前記第 1 の制御よりも前記第 2 の制御を優先的に実行する無線端末。

【請求項 18】

前記制御部は、前記第 2 の制御を優先的に実行するための制御情報を前記所定セルから受信した場合に、前記第 2 の制御を優先的に実行する請求項 17 に記載の無線端末。

【請求項 19】

前記制御部は、前記無線端末が前記第 2 の制御を好むことを示す情報を前記所定セルへ送る請求項 17 に記載の無線端末。

【請求項 20】

基地局であって、

無線端末が第 1 の制御よりも第 2 の制御を優先的に実行するための制御情報を前記無線端末へ送る送信部を備え、

前記第 1 の制御では、前記基地局が、前記基地局へ送るべき上りリンク情報を前記無線端末から直接受け取り、かつ、前記無線端末が受け取るべき下りリンク情報を前記無線端末へ直接送り、

前記第 2 の制御では、前記基地局が、近傍サービスを利用した中継を実行するリレー端末を介して、前記上りリンク情報を前記無線端末から受け取り、かつ、前記下りリンク情報を前記無線端末へ直接送る基地局。

【請求項 21】

前記無線端末が前記第 2 の制御を好むことを示す情報を前記無線端末又はネットワーク装置から受信する受信部をさらに備え、

前記送信部は、前記情報の受信に応じて、前記制御情報を前記無線端末へ送る請求項 20 に記載の基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、通信システムにおいて用いられる無線端末及び基地局に関する。

【背景技術】

【0002】

移動通信システムの標準化プロジェクトである 3GPP (3rd Generation Partnership Project) において、近傍サービス (ProSe: Proximity-based Services) の仕様策定が進められている (非特許文献 1 参照)。

【0003】

ProSe では、特定の無線端末 (ProSe UE-to-Network Relay) は、他の無線端末 (Remote UE) とネットワークとの間でトラフィックを中継することが可能である。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献 1】 3GPP 技術仕様書「TS 36.300 V13.3.0」 2016 年 4 月 1 日

【発明の概要】

【0005】

一の実施形態に係る無線端末は、第 1 の制御、第 2 の制御、及び第 3 の制御のうち、いずれかの制御を実行する制御部を備える。前記第 1 の制御では、前記無線端末が、所定セルへ送るべき上りリンク情報を前記所定セルへ直接送り、かつ、前記無線端末が受け取るべき下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取る。前記第 2 の制御では、前記無線端末が、近傍サービスを利用した中継を実行するリレー端末を介して、前記上りリンク情報

10

20

30

40

50

を前記所定セルへ送り、かつ、前記下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取る。前記第3の制御では、前記無線端末が、前記リレー端末を介して前記上りリンク情報を前記所定セルへ送り、かつ、前記リレー端末を介して前記下りリンク情報を前記所定セルから受け取る。前記制御部は、前記所定セルからの無線信号の受信レベルと前記無線端末の送信レベルとの少なくとも一方に基づいて、前記第1の制御、前記第2の制御、及び前記第3の制御のうち、いずれかの制御を実行する。

【0006】

一の実施形態に係る無線端末は、近傍サービスにおける中継のためのサイドリンク信号を第2の端末から受信する受信部と、前記中継が実行可能か否かを判定する制御部と、を備える。前記サイドリンク信号に含まれるセルの識別子が、前記無線端末が在圏する所定セルを示す場合、前記中継が実行可能であると判定する。

10

【0007】

一の実施形態に係る基地局は、第1の制御、第2の制御及び第3の制御のうちいずれかの制御を実行する無線端末に対して、前記基地局からの無線信号の受信レベルと前記無線端末の送信レベルとの少なくとも一方により規定される判定基準の情報を前記無線端末へ送る送信部を備える。前記第1の制御では、前記基地局が、前記基地局へ送るべき上りリンク情報を前記無線端末から直接受け取り、かつ、前記無線端末が受け取るべき下りリンク情報を前記無線端末へ直接送る。前記第2の制御では、前記基地局が、近傍サービスを利用した中継を実行するリレー端末を介して、前記上りリンク情報を前記無線端末から受け取り、かつ、前記下りリンク情報を前記無線端末へ直接送る。前記第3の制御では、前記基地局が、前記リレー端末を介して前記上りリンク情報を前記無線端末から受け取り、かつ、前記リレー端末を介して前記下りリンク情報を前記無線端末へ送る。前記判定基準は、前記第2の制御を実行可能なエリアを判定するために用いられる。

20

【0008】

一の実施形態に係る無線端末は、第1の制御及び第2の制御のうちいずれかの制御を実行する制御部を備える。前記第1の制御では、前記無線端末が、所定セルへ送るべき上りリンク情報を前記所定セルへ直接送り、かつ、前記無線端末が受け取るべき下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取る。前記第2の制御では、前記無線端末が、近傍サービスを利用した中継を実行するリレー端末を介して、前記上りリンク情報を前記所定セルへ送り、かつ、前記下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取る。前記制御部は、前記第1の制御よりも前記第2の制御を優先的に実行する。

30

【0009】

一の実施形態に係る基地局は、無線端末が第1の制御よりも第2の制御を優先的に実行するための制御情報を前記無線端末へ送る送信部を備える。前記第1の制御では、前記基地局が、前記基地局へ送るべき上りリンク情報を前記無線端末から直接受け取り、かつ、前記無線端末が受け取るべき下りリンク情報を前記無線端末へ直接送る。前記第2の制御では、前記基地局が、近傍サービスを利用した中継を実行するリレー端末を介して、前記上りリンク情報を前記無線端末から受け取り、かつ、前記下りリンク情報を前記無線端末へ直接送る。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、LTEシステムの構成を示す図である。

【図2】図2は、LTEシステムにおける無線インターフェースのプロトコルスタック図である。

【図3】図3は、LTEシステムで使用される無線フレームの構成図である。

【図4】図4は、近傍サービスを利用した中継を説明するための図である。

【図5】図5は、UE100のブロック図である。

【図6】図6は、eNB200のブロック図である。

【図7】図7は、制御動作（第1の制御）の概要を説明するための図である。

【図8】図8は、制御動作（第2の制御）の概要を説明するための図である。

50

【図 9】図 9 は、制御動作（第 3 の制御）の概要を説明するための図である。

【図 10】図 10 は、第 1 実施形態に係る判定動作を説明するためのシーケンス図である。

【図 11】図 11 は、動作パターン 1 を説明するためのシーケンス図である。

【図 12】図 12 は、動作パターン 2 を説明するためのシーケンス図である。

【図 13】図 13 は、第 2 実施形態の動作を説明するためのシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

[実施形態の概要]

一の実施形態に係る無線端末は、第 1 の制御、第 2 の制御、及び第 3 の制御のうち、いずれかの制御を実行する制御部を備えてもよい。前記第 1 の制御では、前記無線端末が、所定セルへ送るべき上りリンク情報を前記所定セルへ直接送り、かつ、前記無線端末が受け取るべき下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取ってもよい。前記第 2 の制御では、前記無線端末が、近傍サービスを利用した中継を実行するリレー端末を介して、前記上りリンク情報を前記所定セルへ送り、かつ、前記下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取ってもよい。前記第 3 の制御では、前記無線端末が、前記リレー端末を介して前記上りリンク情報を前記所定セルへ送り、かつ、前記リレー端末を介して前記下りリンク情報を前記所定セルから受け取ってもよい。前記制御部は、前記所定セルからの無線信号の受信レベルと前記無線端末の送信レベルとの少なくとも一方に基づいて、前記第 1 の制御、前記第 2 の制御、及び前記第 3 の制御のうち、いずれかの制御を実行してもよい。

10

20

【0012】

前記制御部は、前記受信レベルと前記送信レベルとの少なくとも一方により規定される第 2 判定基準の情報を前記所定セルから受け取ってもよい。前記第 2 判定基準は、前記第 2 の制御を実行可能なエリアを判定するために用いられてよい。

【0013】

前記制御部は、前記第 2 判定基準を満たし、かつ、前記所定セルのカバレッジエリアを判定するための第 1 判定基準を満たさない場合に、前記第 2 の制御を実行してもよい。

【0014】

前記制御部は、前記第 2 判定基準の情報を前記所定セルから受け取っている場合にのみ、前記第 2 の制御を実行してもよい。

30

【0015】

前記制御部は、前記第 2 の制御を実行する場合に適用される送信電力の情報を前記所定セルから受け取ってもよい。

【0016】

前記制御部は、前記中継に用いられる無線リソースの情報を前記所定セルから直接受け取った場合に、前記第 2 の制御を実行してもよい。

【0017】

前記制御部は、前記第 2 の制御を開始する前に、前記近傍サービスにおけるサイドリンク信号を送信してもよい。前記サイドリンク信号は、前記無線端末が前記上りリンク情報のみの中継を望むことを前記リレー端末へ伝えるための情報を含んでもよい。

40

【0018】

前記制御部は、前記第 2 の制御を開始する前に、前記近傍サービスにおけるサイドリンク信号を送信してもよい。前記サイドリンク信号は、前記下りリンク情報の送信元になる前記所定セルの識別子を含んでもよい。

【0019】

前記制御部は、前記第 2 の制御を開始する前に、前記近傍サービスにおけるサイドリンク信号を受信してもよい。前記サイドリンク信号は、前記サイドリンク信号の送信元である他の無線端末が在圏するセルの識別子を含んでもよい。前記制御部は、前記セルの識別子が前記所定セルを示す場合に、前記第 2 の制御が実行可能であると判定してもよい。

【0020】

50

前記制御部は、前記セルの識別子が前記所定セルを示さない場合、前記第2の制御が実行不能であると判定してもよい。

【0021】

前記制御部は、前記セルの識別子が前記所定セルを示さない場合、前記他の無線端末が在圏する前記セルから前記下りリンク情報を受信するための動作を実行してもよい。

【0022】

前記第2の制御が実行される場合、前記リレー端末を介して前記上りリンク情報を前記所定セルへ送るための第1ペアラと、前記下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取るための第2ペアラとが確立されてもよい。前記第1ペアラと前記第2ペアラとは異なってもよい。

10

【0023】

一の実施形態に係る無線端末は、近傍サービスにおける中継のためのサイドリンク信号を第2の端末から受信する受信部と、前記中継が実行可能か否かを判定する制御部と、を備えてもよい。前記サイドリンク信号に含まれるセルの識別子が、前記無線端末が在圏する所定セルを示す場合、前記中継が実行可能であると判定してもよい。

【0024】

前記制御部は、前記セルの識別子が前記所定セルを示さない場合、前記中継が実行不能であると判定してもよい。

【0025】

前記制御部は、前記セルの識別子が前記所定セルを示さない場合、前記セルの識別子により示される前記セルと接続するための動作を開始してもよい。

20

【0026】

一の実施形態に係る基地局は、第1の制御、第2の制御及び第3の制御のうちいずれかの制御を実行する無線端末に対して、前記基地局からの無線信号の受信レベルと前記無線端末の送信レベルとの少なくとも一方により規定される判定基準の情報を前記無線端末へ送る送信部を備えてもよい。前記第1の制御では、前記基地局が、前記基地局へ送るべき上りリンク情報を前記無線端末から直接受け取り、かつ、前記無線端末が受け取るべき下りリンク情報を前記無線端末へ直接送ってもよい。前記第2の制御では、前記基地局が、近傍サービスを利用した中継を実行するリレー端末を介して、前記上りリンク情報を前記無線端末から受け取り、かつ、前記下りリンク情報を前記無線端末へ直接送ってもよい。前記第3の制御では、前記基地局が、前記リレー端末を介して前記上りリンク情報を前記無線端末から受け取り、かつ、前記リレー端末を介して前記下りリンク情報を前記無線端末へ送ってもよい。前記判定基準は、前記第2の制御を実行可能なエリアを判定するために用いられてもよい。

30

【0027】

一の実施形態に係る無線端末は、第1の制御及び第2の制御のうちいずれかの制御を実行する制御部を備えてもよい。前記第1の制御では、前記無線端末が、所定セルへ送るべき上りリンク情報を前記所定セルへ直接送り、かつ、前記無線端末が受け取るべき下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取ってもよい。前記第2の制御では、前記無線端末が、近傍サービスを利用した中継を実行するリレー端末を介して、前記上りリンク情報を前記所定セルへ送り、かつ、前記下りリンク情報を前記所定セルから直接受け取ってもよい。前記制御部は、前記第1の制御よりも前記第2の制御を優先的に実行してもよい。

40

【0028】

前記制御部は、前記第2の制御を優先的に実行するための制御情報を前記所定セルから受信した場合に、前記第2の制御を優先的に実行してもよい。

【0029】

前記制御部は、前記無線端末が前記第2の制御を好むことを示す情報を前記所定セルへ送ってもよい。

【0030】

一の実施形態に係る基地局は、無線端末が第1の制御よりも第2の制御を優先的に実行

50

するための制御情報を前記無線端末へ送る送信部を備えてもよい。前記第1の制御では、前記基地局が、前記基地局へ送るべき上りリンク情報を前記無線端末から直接受け取り、かつ、前記無線端末が受け取るべき下りリンク情報を前記無線端末へ直接送ってもよい。前記第2の制御では、前記基地局が、近傍サービスを利用した中継を実行するリレー端末を介して、前記上りリンク情報を前記無線端末から受け取り、かつ、前記下りリンク情報を前記無線端末へ直接送ってもよい。

【0031】

前記基地局は、前記無線端末が前記第2の制御を好むことを示す情報を前記無線端末又はネットワーク装置から受信する受信部をさらに備えてもよい。前記送信部は、前記情報の受信に応じて、前記制御情報を前記無線端末へ送ってもよい。

10

【0032】

[第1実施形態]

(移動通信システム)

実施形態に係る移動通信システムであるLTEシステムについて説明する。図1は、LTEシステムの構成を示す図である。

【0033】

図1に示すように、LTEシステムは、UE (User Equipment) 100、E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) 10、及びEPC (Evolved Packet Core) 20を備える。

20

【0034】

UE 100は、通信装置(無線端末)に相当する。UE 100は、移動型の通信装置である。UE 100は、セル(後述するeNB 200)と無線通信を行う。UE 100の構成については後述する。

【0035】

E-UTRAN 10は、無線アクセスネットワークに相当する。E-UTRAN 10は、eNB 200 (evolved Node-B)を含む。eNB 200は、基地局に相当する。eNB 200は、X2インターフェイスを介して相互に接続される。eNB 200の構成については後述する。

【0036】

eNB 200は、1又は複数のセルを管理する。eNB 200は、eNB 200が管理するセルとの接続を確立したUE 100との無線通信を行う。eNB 200は、無線リソース管理(RRM)機能、ユーザデータ(以下、「データ」と称することがある)のルーティング機能、モビリティ制御・スケジューリングのための測定制御機能等を有する。「セル」は、無線通信エリアの最小単位を示す用語として使用される。「セル」は、UE 100との無線通信を行う機能を示す用語としても使用されてもよい。

30

【0037】

EPC 20は、コアネットワークに相当する。EPC 20は、E-UTRAN 10と共にネットワークを構成してもよい。EPC 20は、MME (Mobility Management Entity) 300、及びSGW (Serving Gateway) 400を含む。

40

【0038】

MME 300は、例えば、UE 100に対する各種モビリティ制御を行う。SGW 400は、例えば、データの転送制御を行う。MME 300及びSGW 400は、S1インターフェイスを介してeNB 200と接続される。

【0039】

図2は、LTEシステムにおける無線インターフェイスのプロトコルスタック図である。図2に示すように、無線インターフェイスプロトコルは、OSI参照モデルの第1層乃至第3層に区分されている。第1層は、物理(PHY)層である。第2層は、MAC (Medium Access Control)層、RLC (Radio Link Co

50

ntrol)層、及びPDCP(Packet Data Convergence Protocol)層を含む。第3層は、RRC(Radio Resource Control)層を含む。

【0040】

物理層は、符号化・復号化、変調・復調、アンテナマッピング・デマッピング、及びリソースマッピング・デマッピングを行う。UE100の物理層とeNB200の物理層との間では、物理チャンネルを介してデータ及び制御信号が伝送される。

【0041】

MAC層は、データの優先制御、ハイブリッドARQ(HARQ)による再送処理、及びランダムアクセス手順等を行う。UE100のMAC層とeNB200のMAC層との間では、トランスポートチャンネルを介してデータ及び制御信号が伝送される。eNB200のMAC層は、スケジューラ(MACスケジューラ)を含む。スケジューラは、上下リンクのトランスポートフォーマット(トランスポートブロックサイズ、変調・符号化方式(MCS))及びUE100への割り当てリソースブロックを決定する。

【0042】

RLC層は、MAC層及び物理層の機能を利用してデータを受信側のRLC層に伝送する。UE100のRLC層とeNB200のRLC層との間では、論理チャンネルを介してデータ及び制御信号が伝送される。

【0043】

PDCP層は、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化を行う。

【0044】

RRC層は、制御信号を取り扱う制御プレーンでのみ定義される。UE100のRRC層とeNB200のRRC層との間では、各種設定のためのメッセージ(RRCメッセージ)が伝送される。RRC層は、無線ベアラの確立、再確立及び解放に応じて、論理チャンネル、トランスポートチャンネル、及び物理チャンネルを制御する。UE100のRRCとeNB200のRRCとの間にRRC接続がある場合、UE100は、RRCコネクティッド状態である。UE100のRRCとeNB200のRRCとの間にRRC接続がない場合、UE100は、RRCアイドル状態である。

【0045】

RRC層の上位に位置するNAS(Non-Access Stratum)層は、例えば、セッション管理及びモビリティ管理を行う。

【0046】

図3は、LTEシステムで使用される無線フレームの構成図である。LTEシステムにおいて、下りリンクにはOFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)が適用される。上りリンクにはSC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access)が適用される。

【0047】

図3に示すように、無線フレームは、時間方向に並ぶ10個のサブフレームで構成される。各サブフレームは、時間方向に並ぶ2個のロットで構成される。各サブフレームの長さは1msである。各ロットの長さは0.5msである。各サブフレームは、周波数方向に複数のリソースブロック(RB:Resource Block)を含む。各サブフレームは、時間方向に複数のシンボルを含む。各リソースブロックは、周波数方向に複数のサブキャリアを含む。1つのシンボル及び1つのサブキャリアにより、1つのリソースエレメント(RE:Resource Element)が構成される。UE100には、無線リソース(時間・周波数リソース)が割り当てられる。周波数方向において、無線リソース(周波数リソース)は、リソースブロックにより構成される。時間方向において、無線リソース(時間リソース)は、サブフレーム(又はロット)により構成される。

【0048】

10

20

30

40

50

下りリンクにおいて、各サブフレームの先頭数シンボルの区間は、下りリンク制御信号を送送するための物理下りリンク制御チャンネル(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)として使用可能な領域である。各サブフレームの残りの部分は、下りリンクデータを伝送するための物理下りリンク共有チャンネル(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)として使用可能な領域である。

【0049】

上りリンクにおいて、各サブフレームにおける周波数方向の両端部は、上りリンク制御信号を送送するための物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)として使用可能な領域である。各サブフレームにおける残りの部分は、上りリンクデータを伝送するための物理上りリンク共有チャンネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)として使用可能な領域である。

10

【0050】

(近傍サービス)

近傍サービス(ProSe: Proximity-based Services)について説明する。近傍サービスは、互いに近傍にある通信装置(例えば、UE100)に基づいて3GPPシステムにより提供され得るサービスである。

【0051】

ProSeでは、eNB200を経由せずにノード間(例えば、UE間)で直接的な無線リンクを介して各種の無線信号が送受信される。ProSeにおける直接的な無線リンクは、「サイドリンク(Sidelink)」と称される。

20

【0052】

サイドリンクは、サイドリンク通信及びサイドリンクディスカバリのためのインターフェイス(例えば、UEとUEとの間のインターフェイス)であってもよい。サイドリンク通信は、ProSe直接通信(以下、「直接通信」と適宜称する)を可能にする機能(AS functionality)である。サイドリンクディスカバリは、ProSe直接ディスカバリ(以下、「直接ディスカバリ」と適宜称する)を可能にする機能(AS functionality)である。

【0053】

サイドリンクは、PC5インターフェイスに対応する。PC5は、ProSe直接ディスカバリ、ProSe直接通信及びProSe UE・ネットワーク中継のための制御プレーン及びユーザプレーンのために用いられるProSe使用可能なUE(ProSe-enabled UE)間の参照ポイントである。

30

【0054】

ProSeは、「直接ディスカバリ(Direct Discovery)」及び「直接通信(Direct Communication)」及び「Relay」のモードが規定されている。「Relay」については後述する。

【0055】

直接ディスカバリは、特定の宛先を指定しないディスカバリメッセージ(ディスカバリ信号)をUE間で直接的に伝送することにより、相手先を探索するモードである。直接ディスカバリは、PC5を介してE-UTRA(Evolved Universal Terrestrial Radio Access)における直接無線信号を用いて、UEの近傍における他のUEを発見するための手順である。或いは、直接ディスカバリは、E-UTRA技術で2つのUE100の能力のみを用いて、近傍サービスを実行可能な他のUE100を発見するために近傍サービスを実行可能なUE100によって採用される手順である。直接ディスカバリは、UE100がE-UTRAN(eNB200(セル))によってサービスが提供される場合にのみ、サポートされる。UE100は、セル(eNB200)に接続又はセルに在圏している場合、E-UTRANによってサービスが提供され得る。

40

50

【0056】

ディスカバリメッセージ（ディスカバリ信号）の送信（アナウンスメント）のためのリソース割り当てタイプには、「タイプ1」と「タイプ2（タイプ2B）」とがある。「タイプ1」では、UE100が無線リソースを選択する。タイプ1では、UE100は、eNB200から提供されたリソースプールの中から無線リソースを選択してもよい。「タイプ2（タイプ2B）」では、eNB200が無線リソースを割り当てる。

【0057】

「Sidelink Direct Discovery」プロトコルスタックは、物理（PHY）層、MAC層、及びProSeプロトコルを含む。UE（A）の物理層とUE（B）の物理層との間では、物理サイドリンクディスカバリチャネル（PSDCH）と称される物理チャネルを介してディスカバリ信号が伝送される。UE（A）のMAC層とUE（B）のMAC層との間では、サイドリンクディスカバリチャネル（SL-DCH）と称されるトランスポートチャネルを介してディスカバリ信号が伝送される。

10

【0058】

直接通信は、特定の宛先（宛先グループ）を指定してデータをUE間で直接的に伝送するモードである。直接通信は、いずれのネットワークノードを通過しない経路を介してE-UTRA技術を用いたユーザプレーン伝送による、近傍サービスを実行可能である2以上のUE間の通信である。

【0059】

直接通信のリソース割り当てタイプには、「モード1」と「モード2」とがある。「モード1」では、直接通信の無線リソースをeNB200が指定する。「モード2」では、直接通信の無線リソースをUE100が選択する。モード2では、UE100は、eNB200から提供されたリソースプールの中から無線リソースを選択してもよい。

20

【0060】

直接通信プロトコルスタックは、物理（PHY）層、MAC層、RLC層、及びPDCP層を含む。UE（A）の物理層とUE（B）の物理層との間では、物理サイドリンク制御チャネル（PSCCH）を介して制御信号が伝送され、物理サイドリンク共有チャネル（PSSCH）を介してデータが伝送される。物理サイドリンクブロードキャストチャネル（PSBCH）を介して同期信号等が伝送されてもよい。UE（A）のMAC層とUE（B）のMAC層との間では、サイドリンク共有チャネル（SL-SCH）と称されるトランスポートチャネルを介してデータが伝送される。UE（A）のRLC層とUE（B）のRLC層との間では、サイドリンクトラフィックチャネル（STCH）と称される論理チャネルを介してデータが伝送される。

30

【0061】

（近傍サービスを利用した中継）

近傍サービスを利用した中継（ProSe中継）について、図4を用いて説明する。図4は、実施形態に係る近傍サービスを利用した中継を説明するための図である。

【0062】

図4において、リモートUE（Remote UE）は、リレーUE（ProSe UE-to-Network Relay）を介してPDN（Packet Data Network）と通信を行うUE100である。リモートUEは、公衆安全（Public Safety）のためのUE（ProSe-enabled Public Safety UE）であってもよい。

40

【0063】

「ProSe-enabled Public Safety UE」は、HPLMN（Home Public Land Mobile Network）が公衆安全のための使用を認証するように構成されている。「ProSe-enabled Public Safety UE」は、近傍サービスを利用可能であり、近傍サービスにおける手順及び公衆安全のための特定の能力をサポートしている。例えば、「ProSe-enabled Public Safety UE」は、公衆安全のための情報を近傍サービ

50

スにより送信する。公衆安全のための情報とは、例えば、災害（地震・火災など）に関する情報、消防関係者又は警察関係者に用いられる情報などである。

【0064】

リモートUEは、ネットワーク圏外（Out-of-Network）に位置するUEであってもよい。すなわち、リモートUEは、セルのカバレッジ外に位置してもよい。リモートUEは、セルのカバレッジ内に位置する場合も有り得る。従って、リモートUEは、E-UTRAN10によって直接サービスが提供されないUE100（E-UTRAN10によってサブ（serve）されないUE100）であってもよい。リモートUEは、後述するように、リレーUEからProSe中継サービスを提供される。ProSe中継サービスが提供されるリモートUEとProSe中継サービスを提供するリレーUEとの間で中継が実行される。

10

【0065】

リレーUE（ProSe UE-to Network Relay）は、リモートUEのための「ユニキャスト」サービスの接続性をサポートするための機能を提供する。従って、リレーUEは、ProSe中継サービスをリモートUEのために提供する。リレーUEは、リモートUEとネットワークとの間でデータ（ユニキャストトラフィック）を中継できる。リレーUEは、近傍サービス（直接通信）によりリモートUEのデータ（トラフィック）を中継できる。具体的には、リレーUEは、PC5インターフェイスを介してリモートUEから受信したデータ（上りトラフィック）を、Uuインターフェイス（LTE-Uu）又はUnインターフェイス（LTE-Un）を介してeNB200に中継できる。リレーUEは、Uuインターフェイス又はUnインターフェイスを介してeNB200から受信したデータ（下りトラフィック）をPC5インターフェイスを介してリモートUEへ中継できる。リレーUEは、ネットワーク内（セルのカバレッジ内）にのみ位置してもよい。

20

【0066】

リレーUEは、公衆安全のための通信に関係する任意のタイプのトラフィックを中継できる包括的な機能を提供することができる。

【0067】

リレーUEとリモートUEとは、物理層間でデータ及び制御信号を伝送できる。同様に、リレーUEとリモートUEとは、MAC層間、RLC層間及びPDCP層間でデータ及び制御信号を伝送できる。リレーUEは、PDCP層の上位層としてIPリレー（IP-Relay）層を有してもよい。リモートUEは、PDCP層の上位層としてIP層を有してもよい。リレーUEとリモートUEとは、IPリレー層とIP層との間でデータ及び制御信号を伝送できる。リレーUEは、IPリレー層とPGWのIP層との間でデータを伝送できる。PGW（Packet data Network Gateway）は、外部ネットワークから（及び外部ネットワークに）ユーザデータを中継する制御を行う。

30

【0068】

リレーUEは、AS層（Access Stratum）において、ブロードキャストを用いてリモートUEにデータ（トラフィック）を送信できる。リレーUEは、AS層において、ユニキャストを用いてリモートUEにデータを送信してもよい。ProSe中継サービスがブロードキャストを用いて実行されている場合、リレーUEとリモートUEとの間において、AS層におけるフィードバックを行わずに、NAS層（Non Access Stratum）におけるフィードバックが行われてもよい。UE・ネットワーク中継がユニキャストを用いて実行されている場合、AS層におけるフィードバックが行われてもよい。

40

【0069】

（無線端末）

実施形態に係るUE100（無線端末）について説明する。図5は、UE100のブロック図である。図5に示すように、UE100は、レシーバ（Receiver：受信部）110、トランスミッタ（Transmitter：送信部）120、及びコントロー

50

ラ (Controller : 制御部) 130 を備える。レシーバ 110 とトランスミッタ 120 とは、一体化されたトランシーバ (送受信部) であってもよい。

【 0070 】

レシーバ 110 は、コントローラ 130 の制御下で各種の受信を行う。レシーバ 110 は、アンテナを含む。レシーバ 110 は、アンテナが受信する無線信号をベースバンド信号 (受信信号) に変換する。レシーバ 110 は、ベースバンド信号をコントローラ 130 に出力する。

【 0071 】

トランスミッタ 120 は、コントローラ 130 の制御下で各種の送信を行う。トランスミッタ 120 は、アンテナを含む。トランスミッタ 120 は、コントローラ 130 が出力するベースバンド信号 (送信信号) を無線信号に変換する。トランスミッタ 130 は、無線信号をアンテナから送信する。

【 0072 】

コントローラ 130 は、UE 100 における各種の制御を行う。コントローラ 130 は、プロセッサ及びメモリを含む。メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、及びプロセッサによる処理に使用される情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンドプロセッサと CPU (Central Processing Unit) とを含む。ベースバンドプロセッサは、例えば、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号化を行う。CPU は、メモリに記憶されるプログラムを実行することにより、各種の処理を行う。プロセッサは、音声・映像信号の符号化・復号化を行うコーデックを含んでもよい。プロセッサは、後述する各種の処理及び上述した各種の通信プロトコルを実行する。

【 0073 】

UE 100 は、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信機を備えていてもよい。GNSS 受信機は、UE 100 の地理的な位置を示す位置情報を得るために、GNSS 信号を受信できる。GNSS 受信機は、GNSS 信号をコントローラ 130 に出力する。UE 100 は、UE 100 の位置情報を取得するための GPS (Global Positioning System) 機能を有していてもよい。

【 0074 】

本明細書では、UE 100 が備えるレシーバ 110、トランスミッタ 120 及びコントローラ 130 の少なくともいずれかが実行する処理を、便宜上、UE 100 が実行する処理 (動作) として説明する。

【 0075 】

(基地局)

実施形態に係る eNB 200 (基地局) について説明する。図 6 は、eNB 200 のブロック図である。図 6 に示すように、eNB 200 は、レシーバ (受信部) 210、トランスミッタ (送信部) 220、コントローラ (制御部) 230、及びネットワークインターフェイス 240 を備える。レシーバ 210 とトランスミッタ 220 は、一体化されたトランシーバ (送受信部) であってもよい。

【 0076 】

レシーバ 210 は、コントローラ 230 の制御下で各種の受信を行う。レシーバ 210 は、アンテナを含む。レシーバ 210 は、アンテナが受信する無線信号をベースバンド信号 (受信信号) に変換する。レシーバ 210 は、ベースバンド信号をコントローラ 230 に出力する。

【 0077 】

トランスミッタ 220 は、コントローラ 230 の制御下で各種の送信を行う。トランスミッタ 220 は、アンテナを含む。トランスミッタ 220 は、コントローラ 230 が出力するベースバンド信号 (送信信号) を無線信号に変換する。トランスミッタ 220 は、無線信号をアンテナから送信する。

【 0078 】

10

20

30

40

50

コントローラ 230 は、eNB 200 における各種の制御を行う。コントローラ 230 は、プロセッサ及びメモリを含む。メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、及びプロセッサによる処理に使用される情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンドプロセッサと CPU とを含む。ベースバンドプロセッサは、例えば、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号化等を行う。CPU は、メモリに記憶されるプログラムを実行することにより各種の処理を行う。プロセッサは、後述する各種の処理及び上述した各種の通信プロトコルを実行する。

【0079】

ネットワークインターフェイス 240 は、X2 インターフェイスを介して隣接 eNB 200 と接続される。ネットワークインターフェイス 240 は、S1 インターフェイスを介して MME 300 及び SGW 400 と接続される。ネットワークインターフェイス 240 は、例えば、X2 インターフェイス上で行う通信及び S1 インターフェイス上で行う通信に使用される。

10

【0080】

本明細書では、eNB 200 が備えるトランスミッタ 210、レシーバ 220、コントローラ 230、及びネットワークインターフェイス 240 の少なくともいずれかが実行する処理を、便宜上、eNB 200 が実行する処理（動作）として説明する。

【0081】

[第1実施形態]

(1) 制御動作の概要

20

制御動作の概要について、図7から図9を用いて説明する。図7から図9は、制御動作の概要を説明するための図である。

【0082】

(A) 第1の制御

図7に示すように、第1の制御では、上りリンク及び下りリンクにおいて、セルラ通信が実行される。

【0083】

具体的には、第1の制御では、UE 100A は、セル（eNB 200）へ送るべき上りリンク情報をセル（eNB 200）へ直接送る。すなわち、第1の制御では、eNB 200 は、上りリンク情報を UE 100A から直接受け取る。従って、UE 100A は、上りリンク送信を実行する。eNB 200 は、上りリンク受信を実行する。

30

【0084】

上りリンク情報は、eNB 200 から UE 100A への制御情報及び/又はユーザデータである。制御情報は、PUCCH を介して搬送される。ユーザデータは、PUSCH を介して搬送される。

【0085】

第1の制御では、UE 100A は、UE 100A が受け取るべき下りリンク情報をセル（eNB 200）から直接受け取る。すなわち、第1の制御では、eNB 200 は、下りリンク情報を UE 100A へ直接送る。従って、UE 100A は、下りリンク受信を実行する。eNB 200 は、下りリンク送信を実行する。

40

【0086】

下りリンク情報は、UE 100A から eNB 200 への制御情報及び/又はユーザデータである。制御情報は、PDCCH を介して搬送される。ユーザデータは、PDSCH を介して搬送される。

【0087】

(B) 第2の制御

図8に示すように、第2の制御では、上りリンクにおいて近傍サービスを利用した中継（ProSe 中継）が実行され、下りリンクにおいてセルラ通信が実行される。

【0088】

具体的には、第2の制御では、UE 100B は、UE 100A を介して上りリンク情報

50

をセルへ送る。すなわち、第2の制御では、eNB200は、UE100Aを介して、上りリンク情報をUE100Bから受け取る。具体的には、UE100Bは、上りリンク情報をUE100Aへ送る。従って、UE100Bは、サイドリンク送信を実行する。UE100Aは、サイドリンク受信を実行する。UE100Aは、UE100Bから受け取った上りリンク情報をeNB200へ直接送る。従って、UE100Aは、上りリンク送信を実行する。eNB200は、上りリンク受信を実行する。UE100Aは、リレーUE (ProSe UE-to-Network Relay) である。

【0089】

上りリンク情報は、UE100AとeNB200との間では、上述の第1の制御と同様に搬送される。一方、UE100AとUE100Bの間では、上りリンク情報のうち制御情報は、PSCCHを介して搬送されてもよい。制御情報は、PSSCHを介して搬送されてもよい。上りリンク情報のうちユーザデータは、PSSCHを介して搬送されてもよい。

10

【0090】

第2の制御では、UE100Bは、下りリンク情報をセル(eNB200)から直接受け取る。すなわち、第2の制御では、eNB200は、下りリンク情報をUE100Bへ直接送る。下りリンク情報の受信(送信)は、第1の制御と同様に実行される。

【0091】

下りリンク情報は、上述の第1の制御と同様に搬送される。

【0092】

第2の制御では、UE100Bは、第2の制御を実行する場合に適用される送信電力の情報に基づいて、上りリンク情報を送信してもよい。送信電力の情報は、第2の制御における送信電力値が、第1の制御における送信電力値よりも低い値となるパラメータであってもよい。送信電力の情報は、第2の制御における送信電力値は、第3の制御における送信電力値よりも低い値となるパラメータであってもよい。

20

【0093】

eNB200は、送信電力の情報をUE100Bへ送ることができる。UE100Bは、送信電力の情報をeNB200(セル)から受け取ることができる。送信電力の情報は、後述する判定基準の情報に含まれていてもよい。

【0094】

(C) 第3の制御

図9に示すように、第3の制御では、上りリンク及び下りリンクにおいて、ProSe中継が実行される。

30

【0095】

具体的には、第3の制御では、UE100Cは、UE100Aを介して上りリンク情報をセルへ送る。すなわち、第3の制御では、eNB200は、UE100Aを介して、上りリンク情報をUE100Cから受け取る。上りリンク情報の送信(受信)は、第2の制御と同様に実行される。

【0096】

第3の制御では、UE100Cは、UE100Aを介して下りリンク情報をセルから受け取る。すなわち、第3の制御では、eNB200は、UE100Aを介して、下りリンク情報をUE100Cへ送る。具体的には、eNB200は、下りリンク情報をUE100Aへ送る。従って、eNB200は、下りリンク送信を実行する。UE100Aは、下りリンク受信を実行する。UE100Aは、eNB200から受け取った下りリンク情報をUE100Cへ送る。従って、UE100Aは、サイドリンク送信を実行する。UE100Cは、サイドリンク受信を実行する。

40

【0097】

下りリンク情報は、UE100AとeNB200の間では、上述の第1の制御と同様に搬送される。一方、UE100AとUE100Cの間では、下りリンク情報のうち制御情報は、PSCCHを介して搬送されてもよい。制御情報は、PSSCHを介して搬送

50

されてもよい。下りリンク情報のうちユーザデータは、PSSCHを介して搬送されてもよい。

【0098】

(2) 判定動作

判定動作について図10を用いて説明する。図10は、第1実施形態に係る判定動作を説明するためのシーケンス図である。

【0099】

第1実施形態では、UE100は、セル(eNB200)からの無線信号の受信レベルとUE100の送信レベルとの少なくとも一方に基づいて、第1の制御、第2の制御及び第3の制御のうち、いずれかの制御を実行する。

10

【0100】

受信レベルは、セル(eNB200)からの無線信号についてUE100が測定した測定結果(測定値)に基づく。受信レベルは、測定値により算出された値(例えば、後述する「RS-SINR」)であってもよい。

【0101】

送信レベルは、例えば、UE100に設定されたパラメータに基づいて規定される最大電力(値)であってもよい。例えば、送信レベルは、UE電力クラスに基づく最大RF出力電力であってもよい。送信レベルは、UE100に設定されたパラメータに基づいて規定される最小電力(値)であってもよい。送信レベルは、UE100に設定されたパラメータに基づいて算出された実際に送信すべき送信電力(値)であってもよい。

20

【0102】

図10に示すように、ステップS10において、eNB200は、判定基準の情報をUE100へ送ってもよい。eNB200は、ユニキャスト(例えば、RRC再接続設定メッセージ)によりUE100に個別に判定基準の情報を通知してもよい。eNB200は、ブロードキャスト(例えば、SIB: System Information Block)によりUE100Aに判定基準の情報を通知してもよい。

【0103】

判定基準の情報は、第1の判定基準に関するパラメータ(第1閾値パラメータ(のセット))を含んでもよい。第1の判定基準は、第1の制御を実行可能なエリアを判定するために用いられる。第1の判定基準は、セル(eNB200)からの無線信号(DL信号)の受信レベルとUE100の送信レベルとの少なくとも一方により規定される。

30

【0104】

UE100は、セル(eNB200)からの無線信号の受信レベルを測定する。UE100は、測定結果(受信レベル)が第1の判定基準を満たすか否かを判定できる。UE100は、UE100の送信電力値(送信レベル)が第1の判定基準を満たすか否かを判定できる。UE100は、受信レベルと送信レベルとが第1の判定基準を満たすか否かを判定できる。

【0105】

第1の判定基準は、例えば、DL信号の受信電力(RSRP: Reference Signal Received Power)に関する基準であってもよい。第1の判定基準は、DL信号の受信品質(RSRQ: Reference Signal Received Quality)に関する基準であってもよい。第1の判定基準は、DL信号に基づくRS-SINR(Reference Signal Signal Interference Noise Ratio)であってもよい。RS-SINRは、参照信号と干渉信号(干渉ノイズ)との比(参照信号/干渉信号)である。

40

【0106】

第1の判定基準は、例えば、上りリンクにおける送信電力に関する基準であってもよい。第1の判定基準は、例えば、サイドリンクにおける送信電力に関する基準であってもよい。

【0107】

50

第1判定基準は、受信レベルと送信レベルとの両方により規定されてもよい。例えば、第1の判定基準は、セルのカバレッジエリアを判定するためのS基準 (S - c r i t e r i a) であってもよい。

【0108】

判定基準の情報は、第2の判定基準に関するパラメータ (第2閾値パラメータ (のセット)) を含んでいてもよい。第2の判定基準は、第2の制御を実行可能なエリアを判定するために用いられる。第2の判定基準は、DL信号の受信レベルとUE100の送信レベルとの少なくとも一方により規定される。UE100は、測定結果 (受信レベル) が第2の判定基準を満たすか否かを判定する。第2の判定基準は、S基準とは異なる基準である。

10

【0109】

第2閾値パラメータは、第1閾値パラメータと同じ種類のパラメータであってもよい。第2閾値パラメータは、第1閾値パラメータと異なる種類のパラメータであってもよい。

【0110】

UE100は、判定基準の情報を予め保持していてもよい。

【0111】

ステップS20において、UE100は、第1の制御、第2の制御及び第3の制御のうち、いずれの制御を実行するか判定する。UE100は、例えば、以下の方法により判定する。

【0112】

第1の方法では、UE100は、判定基準の情報に基づいて判定する。

20

【0113】

UE100は、例えば、第1の判定基準を満たす場合、第1の制御を実行可能と判定する。従って、UE100は、第1の判定基準に基づく第1のカバレッジ (F i r s t c o v e r a g e) 内に位置する場合に、第1の制御を実行可能と判定する (図7参照) 。UE100は、第1の判定基準に基づく第1のカバレッジ外に位置する場合に、第1の制御を実行不能と判定する。

【0114】

例えば、UE100は、DL信号の受信レベル (R S R P) が第1閾値以上である場合、第1の制御を実行可能であると判定する。UE100は、DL信号のRSRPが第1閾値未満である場合、第1の制御を実行不能であると判定する。

30

【0115】

例えば、UE100は、上りリンクにおける送信電力 (上り送信電力) が第1閾値以上である場合、第1の制御を実行不能であると判定してもよい。UE100は、上り送信電力が第1閾値未満である場合、第1の制御を実行可能であると判定してもよい。

【0116】

UE100は、例えば、第2の判定基準を満たす場合、第2の制御を実行可能と判定する。従って、UE100は、第2の判定基準に基づく第2のカバレッジ (S e c o n d c o v e r a g e) 内に位置する場合に、第2の制御を実行可能と判定する (図8参照) 。UE100は、第2の判定基準に基づく第2のカバレッジ外に位置する場合に、第2の制御を実行不能と判定する。

40

【0117】

例えば、UE100は、DL信号のRSRPが第2閾値以上である場合、第2の制御を実行可能であると判定する。UE100は、DL信号のRSRPが第2閾値未満である場合、第2の制御を実行不能であると判定する。

【0118】

例えば、UE100は、上り送信電力が第2閾値以上である場合、第2の制御を実行可能であると判定してもよい。UE100は、上り送信電力が第2閾値未満である場合、第2の制御を実行不能であると判定してもよい。

【0119】

50

例えば、UE 100は、サイドリンクにおける送信電力（SL送信電力）が第2閾値以上である場合、第2の制御を実行不能であると判定してもよい。UE 100は、SL送信電力が第2閾値未満である場合、第2の制御を実行可能であると判定してもよい。

【0120】

図8に示すように、第2のカバレッジが、第1のカバレッジよりも広くなるように第2閾値パラメータが設定されてもよい。従って、第2閾値は、第1閾値よりも低い値（又は大きい値）であってもよい。

【0121】

UE 100は、第2判定基準を満たし、かつ、第1判定基準を満たさない場合に、第2の制御を実行すると判定してもよい。従って、UE 100は、第2判定基準を満たす場合であっても、第1判定基準を満たす場合、第1の制御を実行すると判定してもよい。

10

【0122】

ここで、UE 100は、S基準を満たさない場合、セルのカバレッジ外（いわゆる、Out-of-coverage）に位置する。しかしながら、このケースにおいて、UE 100は、第2判定基準を満たす場合で、かつ、リレーUEが周囲に存在する場合、中継拡張カバレッジ内（relay-extended in-coverage）に位置すると判定してもよい。UE 100は、中継拡張カバレッジ内である場合、第2の制御を実行すると判定してもよい。UE 100は、第2判定基準を満たす場合であっても、リレーUEが周囲に存在しない場合、セルのカバレッジ外に位置すると判定してもよい。この場合、UE 100は、第3の制御を実行すると判定する。

20

【0123】

UE 100は、第2判定基準の情報（第2閾値パラメータ）をセル（eNB 200）から受け取っている場合にのみ、第2の制御を実行可能であると判定してもよい。すなわち、第2判定基準の情報がeNB 200の許可を示唆する情報であってもよい。或いは、eNB 200は、第2の制御を実行することを許可することを明示的に示す許可情報をUE 100へ送信してもよい。UE 100は、許可情報の受信に応じて、第2の制御を実行することをeNB 200から許可されたと判定してもよい。

【0124】

UE 100は、第1判定基準及び第2判定基準を満たさない場合、第3の制御を実行すると判定してもよい。

30

【0125】

第2の方法では、UE 100は、ProSe中継に用いられる無線リソースの情報をセル（eNB 200）から直接受け取った場合に、第2の制御を実行すると判定する。

【0126】

UE 100は、例えば、無線リソースの情報を含むSIB（例えば、SIB 18及び/又はSIB 19）の受信に成功した場合に、第2の制御を実行すると判定する。UE 100は、S基準を満たさない場合で、かつ、SIBの受信に成功した場合に、第2の制御を実行すると判定してもよい。

【0127】

第1の方法及び/又は第2の方法により、UE 100は、第1の制御、第2の制御及び第3の制御のうち、実行可能な制御を実行することができる。UE 100Aは、後述するように、第1の制御よりも第2の制御を優先的に実行してもよい。

40

【0128】

（3）判定後の動作

（A）第1の制御

UE 100は、第1の制御を実行すると判定した場合、eNB 200（セル）との接続を確立するための動作を実行できる。すなわち、UE 100は、eNB 200との間に、上りリンクベアラ（ULベアラ）と、下りリンクベアラ（DLベアラ）とを確立してもよい。その後、UE 100は、第1の制御を実行できる。

【0129】

50

UE 100は、上りリンク情報をeNB 200へ送らない場合、RRC接続を確立しなくてもよい。UE 100は、RRCアイドル状態において、下りリンク情報をeNB 200(セル)から受け取ってもよい。

【0130】

(B)第2の制御

UE 100Bは、第2の制御を実行すると判定した場合、リレーUEを探索するための動作を開始できる。UE 100Bは、上りリンク情報をeNB 200へ送る必要がある場合に、当該動作を開始してもよい。例えば、UE 100Bは、送信データが発生した場合(例えば、上位レイヤから送信データを受け取った場合)に、当該動作を開始してもよい。UE 100Bは、下りリンク情報をeNB 200から受け取る必要がある場合に、当該動作を開始してもよい。例えば、UE 100Bは、基地局からページングメッセージを受信した場合に、当該動作を開始してもよい。

10

【0131】

UE 100Bは、第2の制御を実行すると判定した場合、第2の制御を開始する前に、以下の動作パターンのいずれかを実行できる。

【0132】

(B1)動作パターン1

動作パターン1について、図11(及び図8)を用いて説明する。図11は、動作パターン1を説明するためのシーケンス図である。

【0133】

図11に示すように、ステップS110において、UE 100Bは、サイドリンク信号を送信する。サイドリンク信号は、ディスカバリ信号又はコミュニケーション信号であってもよい。ディスカバリ信号は、応答を必要とする信号(solicitation信号)であってもよいし、応答を必要としない信号であってもよい。

20

【0134】

サイドリンク信号は、UE 100Bが上りリンク情報のみの中継を希望することをリレーUEへ伝えるための中継情報を含んでもよい。中継情報は、中継が一方向(Uni-direction:UL送信)のみであることを示す情報であってもよい。中継情報は、上りリンク及び下りリンクの両方の中継を希望するか否かを示す情報であってもよい。UE 100Aは、中継情報が上りリンク及び下りリンクの両方の中継を希望しないことを示す場合、UE 100Bが上りリンク情報のみの中継を希望すると判定してもよい。

30

【0135】

サイドリンク信号は、下りリンク情報の送信元になるセルの識別子を含んでもよい。セルの識別子は、ドナーeNB(セル)を指定するための情報であってもよい。UE 100Bは、例えば、第2判定基準を満たす無線信号の送信元のセルの識別子をサイドリンク信号に含めてもよい。

【0136】

セルの識別子は、制御信号(例えば、SIB)の送信元のセルの識別子であってもよい。従って、セルの識別子は、サイドリンク信号の送受信を許可(設定)しているセルの識別子であってもよい。UE 100は、セル(eNB 200)との接続を既に確立している(すなわち、RRC接続状態である)場合、接続先のセルの識別子であってもよい。

40

【0137】

UE 100Aは、サイドリンク信号を受信する。UE 100Aは、サイドリンク信号に含まれる中継情報に基づいて、UE 100Bが上りリンク情報のみの中継を希望することを把握してもよい。

【0138】

UE 100Aは、サイドリンク信号に含まれるセルの識別子が、UE 100Aが在圏する在圏セルを示すか否かを判定してもよい。在圏セルは、UE 100Aが接続するセル又はUE 100Aがキャンプするセルである。

【0139】

50

UE 100Aは、セルの識別子が在圏セルを示す場合、ProSe中継を実行可能であると判定してもよい。UE 100Aは、セルの識別子が在圏セルを示さない場合、ProSe中継が実行不能であると判定してもよい。

【0140】

UE 100Aは、セルの識別子が在圏セルを示さない場合、セルの識別子により示されるセルと接続するための動作を開始してもよい。UE 100Aは、セルの識別子により示されるセルと接続するためのハンドオーバをeNBに要求してもよい。UE 100Aは、ハンドオーバに成功した場合に、ProSe中継が可能であると判定してもよい。すなわち、UE 100Aは、セルの識別子により示されるセルとUu接続を確立した場合に、ProSe中継が可能であると判定してもよい。

10

【0141】

UE 100Aは、セルの識別子が在圏セルを示さない場合、セルサーチを開始してもよい。UE 100Aは、セルサーチに基づいて、セルの識別子が示すセルを発見（選択）してもよい。UE 100Aは、当該セルを発見した場合、ProSe中継が可能であると判定してもよい。

【0142】

ステップS120において、UE 100Aは、サイドリンク信号に対する応答（サイドリンク信号）を送信する。UE 100Bは、サイドリンク信号に対する応答を受信する。

【0143】

UE 100Aは、ProSe中継が実行可能である場合に、応答を送信してもよい。UE 100Aは、ProSe中継が実行不能である場合、拒否を示す応答を送信してもよい。

20

【0144】

ステップS130において、UE 100A、UE 100B、及びeNB 200は、接続を確立する。

【0145】

UE 100AとUE 100Bとは、1対1通信のための接続を確立する。UE 100Aは、ProSe中継のための接続をeNB 200と開始してもよい。

【0146】

ここで、上りリンク情報をeNB 200へ送るためのベアラ（ULベアラ）が確立されてもよい。ULベアラは、UE 100Aを経由するベアラである。ULベアラは、下りリンク情報をeNB 200から受け取るためのベアラ（DLベアラ）と異なるベアラであってもよい。

30

【0147】

ULベアラ及びDLベアラは、サブベアラであってもよい。ULベアラ及びDLベアラは、UE 100BとeNB 200との間の無線ベアラにマッピングされてもよい。ULベアラ及びDLベアラは、UE 100BとPGW（Packet Data Network Gateway）との間のEPSベアラにマッピングされてもよい。

【0148】

その後、UE 100Bは、第2の制御を実行できる。

40

【0149】

以上により、UE 100Bは、上りリンク情報の送信先と下りリンク情報の送信元とのセル（eNB 200）を一致させることができる。これにより、複雑な制御をせずに、第2の動作を実行できる。

【0150】

（B2）動作パターン2

動作パターン2について、図12（及び図8）を用いて説明する。図12は、動作パターン2を説明するためのシーケンス図である。

【0151】

図12に示すように、ステップS210において、UE 100Aは、サイドリンク信号

50

を送信する。サイドリンク信号は、リモートUEを発見するためのディスカバリ信号である。

【0152】

サイドリンク信号は、当該サイドリンク信号の送信元であるUE100Aが在圏するセルの識別子を含んでもよい。セルの識別子は、ドナーeNB(セル)を指定するための情報であってもよい。

【0153】

UE100Bは、サイドリンク信号を受信する。UE100Bは、サイドリンク信号の受信に応じて、ステップS220の処理を開始してもよい。

【0154】

UE100Bは、セルの識別子が下りリンク情報の送信元になるセル(所定セル)を示す場合に、第2の制御が実行可能であると判定してもよい。UE100Bは、セルの識別子が所定セルを示さない場合、第2の制御が実行不能であると判定してもよい。

【0155】

UE100Bは、セルの識別子が所定セルを示さない場合、セルの識別子が示すUE100Aの在圏セルから下りリンク情報を受信するための動作を実行してもよい。すなわち、UE100Bは、セルの識別子が示す在圏セルから下りリンク情報を受信するために内部処理を切り替えてもよい。従って、UE100Bは、セルの識別子が示す在圏セルを発見するためのセルサーチを開始してもよい。UE100Bは、在圏セルを発見した場合に、第2の制御が実行可能であると判定してもよい。UE100Bは、発見した在圏セルからの無線信号の受信レベルが閾値以上である場合(例えば、第2の判定基準が満たされる場合)、第2の制御が実行可能であると判定してもよい。

【0156】

UE100Bは、第2の制御が実行可能である場合に、ステップS220の処理を開始してもよい。

【0157】

UE100Bは、第2の制御が実行不能である場合、所定セルに在圏する新たなリレーUEを発見するためにサイドリンク信号の受信(又は送信)を実行してもよい。或いは、UE100Bは、第3の制御を実行するために、UE100Aと既存のProSe中継を実行するための接続(1体1通信のための接続)を確立してもよい。

【0158】

ステップS220は、ステップS130に対応する。

【0159】

(C)第3の制御

UE100Cは、第3の制御を実行すると判定した場合、第2の制御と同様にリレーUEを探索するための動作を開始できる。

【0160】

UE100Cは、サイドリンク信号に中継情報を含める必要はない。UE100Cは、サイドリンク信号にセルの識別子を含める必要はない。

【0161】

図9に示すように、リレーUEとして、UE100Aを発見したUE100Cは、UE100Aと1対1通信のための接続を確立する。UE100Aは、ProSe中継のための接続をeNB200と開始する。その後、UE100Cは、第3の制御を実行できる。

【0162】

以上により、UE100Bは、セルからの無線信号の受信レベルと前記無線端末の送信レベルとの少なくとも一方に基づいて、第1の制御、第2の制御及び第3の制御をのうち、いずれかの制御を実行できる。例えば、UE100Bは、S基準が満たされない場合であっても、下りリンク情報をeNB200から直接受け取ることができる場合には、第2の制御を実行することができる。従って、ネットワークカバレッジの拡張(すなわち、カバレッジホールの低減)することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 3 】

第2の制御が実行される場合、UE 100Aは、上りリンク情報のみを中継すればよい
ため、UE 100Aの中継処理の負荷を低減できる。UE 100Bは、第1の制御が実行
できない場合であっても、第3の制御の代わりに、第2の制御を実行することにより、
UE 100Aの中継処理の負荷を低減できる。

【 0 1 6 4 】

[第2実施形態]

第2実施形態について、図13を用いて説明する。図13は、第2実施形態の動作を説
明するためのシーケンス図である。

【 0 1 6 5 】

図13に示すように、ステップS310において、UE 100は、UE 100が第2の
制御を好むことを示す通知（インディケーション）をeNB 200へ送ることができる。
当該通知は、ネットワーク装置（例えば、MME 300）を介してeNB 200へ送られ
てもよい。例えば、UE 100は、ネットワークにアタッチした際に、通知をネットワ
ーク装置へ送ることができる。

【 0 1 6 6 】

UE 100は、消費電力を低減するための省電力モードを実行する場合に、通知をeN
B 200へ送ってもよい。UE 100は、バッテリー残量が閾値を下回った場合に、通知を
eNB 200へ送ってもよい。

【 0 1 6 7 】

通知は、UE 100が消費電力削減を好むことを示す情報であってもよい。例えば、通
知は、UE 100が人が介在しない通信であるマシンタイプコミュニケーション（MTC
：Machine Type Communication）用の通信装置であることを
示す情報であってもよい。通知は、UE 100がウェアラブルUE（ユーザが着用可能な
通信装置）であることを示す情報であってもよい。通知は、第2の制御の許可を要求す
るための情報であってもよい。通知は、第2の制御を実行する（又は実行している）こ
とを示す情報であってもよい。

【 0 1 6 8 】

ステップS320において、eNB 200は、第2の制御を実行するための設定情報を
UE 100へ送ってもよい。eNB 200は、UE 100からの通知に応じて、設定情報
をUE 100へ送ってもよい。

【 0 1 6 9 】

設定情報は、第2の制御の実行を許可することを示す情報を含んでいてもよい。設定情
報は、第2の制御を実行可能か否かを判定するための判定基準（第2の判定基準）の情
報を含んでいてもよい。設定情報は、第2の制御を第1の制御よりも優先的に実行す
るための制御情報を含んでいてもよい。

【 0 1 7 0 】

ステップS330において、UE 100は、第2の制御を開始する。

【 0 1 7 1 】

UE 100は、eNB 200からの設定情報に基づいて、第2の制御を開始してもよい
。UE 100は、判定基準（第2の判定基準）が満たされた場合に、第2の制御を実行し
てもよい。

【 0 1 7 2 】

UE 100は、eNB 200からの設定情報を受信せずに、第2の制御を実行してもよ
い。この場合、UE 100は、第2の制御を実行する（又は実行している）ことを示す情
報をeNB 200へ送ることができる。

【 0 1 7 3 】

UE 100は、第2の制御を第1の制御よりも優先的に実行してもよい。例えば、UE
100は、省電力モードを実行する場合に、第2の制御を第1の制御よりも優先的に実行
してもよい。UE 100は、バッテリー残量が閾値を下回った場合に、第2の制御を第1の

10

20

30

40

50

制御よりも優先的に実行してもよい。

【0174】

UE100は、設定情報に基づいて、第2の制御を第1の制御よりも優先的に実行してもよい。例えば、設定情報がバッテリー残量と比較される閾値を含む場合、UE100は、バッテリー残量が当該閾値を下回った場合に、第2の制御を第1の制御よりも優先的に実行してもよい。

【0175】

UE100は、第2の制御を第1の制御よりも優先的に実行することにより、上りリンク情報の送信電力を低減することができるため、消費電力を低減することができる。

【0176】

[その他の実施形態]

上述した各実施形態によって、本出願の内容を説明したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、本出願の内容を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

【0177】

上述において、UE100は、以下のように、実行可能な制御を判定してもよい。

【0178】

例えば、UE100は、S基準に基づいて、優先すべき制御を判定してもよい。例えば、標準のカバレッジ(normal coverage)におけるS基準を満たさず、かつ、拡張されたカバレッジ(enhanced coverage)におけるS基準を満たす場合に、UE100は、第2の制御を実行してもよい。すなわち、UE100は、標準のカバレッジ内に位置しないが、拡張されたカバレッジ内に位置する場合に、第2制御を第1の制御よりも優先してもよい。或いは、UE100は、標準のカバレッジにおけるS基準を満たさず、かつ、拡張されたカバレッジにおけるS基準を満たす場合に、第1の制御及び第2の制御よりも、第3の制御を優先してもよい。

【0179】

UE100は、第2の判定基準として、S基準において用いられる送信レベルの補正項(Pcompensation)を0にしたものを用いてもよい。

【0180】

以下の式(1)が満たされる場合に、S基準が満たされる。

【0181】

$$S_{rxlev} > 0 \text{ AND } S_{qual} > 0 \quad \dots \text{式(1)}$$

【0182】

S_{rxlev} 及び S_{qual} は、以下の式により算出される。

【0183】

$$S_{rxlev} = Q_{rxlevmeas} - (Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminoffset}) - P_{compensation} - Q_{offsettemp}$$

$$S_{qual} = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualminoffset}) - Q_{offsettemp}$$

【0184】

10

20

30

【表 1】

Srxlev	セル選択RXレベル値[Cell selection RX level value] (dB)	
Squal	セル選択品質値[Cell selection quality value] (dB)	
Qoffset _{temp}	セルへ一時的に適用されるオフセット[Offset temporarily applied to a cell] (dB)	
Q _{rxlevmeas}	測定セルRXレベル値[Measured cell RX level value] (RSRP)	10
Q _{qualmeas}	測定セル品質値[Measured cell quality value] (RSRQ)	
Q _{rxlevmin}	セル内の最小必須RXレベル[Minimum required RX level in the cell] (dBm)	
Q _{qualmin}	セル内の最小必須品質[Minimum required quality level in the cell] (dB)	
Q _{rxlevminoffset}	VPLMN (Visited Public Land Mobile Network) 内の標準にキャンプしている間、より高い優先PLMNの周期的なサーチの結果として Srxlev 評価が考慮された、知らされた Q _{rxlevmin} へのオフセット	20
Q _{qualminoffset}	VPLMN (Visited Public Land Mobile Network) 内の標準にキャンプしている間、より高い優先PLMNの周期的なサーチの結果として Srxlev 評価が考慮された、知らされた Q _{qualmin} へのオフセット	
Pcompensation	もし、UEが、 <i>NS-PmaxList</i> 内の <i>additionalPmax</i> をサポートし、SIB1、SIB3及びSIB5内に存在する場合、 $\max(P_{EMAX1} - P_{PowerClass}, 0) - (\min(P_{EMAX2}, P_{PowerClass}) - \min(P_{EMAX1}, P_{PowerClass}))$ (dB); そうでない場合: $\max(P_{EMAX1} - P_{PowerClass}, 0)$ (dB);	30
P _{EMAX1} , P _{EMAX2}	P _{EMAX} として規定されたセル内の上りリンクで送信する場合にUEが使用してもよい最大TX電力レベル (dBm)。P _{EMAX1} and P _{EMAX2} は、SIB1、SIB3及びSIB5内の <i>p-Max</i> 及び <i>NS-PmaxList</i> のそれぞれから得られる。	
P _{PowerClass}	UE電力クラスに従うUEの最大RF出力電力 (dBm)	40

【0185】

UE100は、拡張されたカバレッジ (enhanced coverage) におけるS基準を満たすか否かを判定するために、Q_{rxlevmin}として特定のQ_{rxlevmin} (Q_{rxlevmin_CE}) を使用し、Q_{qualmin}として特定のQ_{qualmin} (Q_{qualmin_CE}) を使用する。

【0186】

拡張されたカバレッジは、MTC用のUE/NB-IoT (Narrow Band Internet of Things) 用のUEのために規定されたカバレッジである。拡張されたカバレッジが、標準のカバレッジよりも広くなるように、パラメータが設定されている。

【0187】

10

20

30

40

50

判定基準は、無線リンク障害を検知するための基準であってもよい。UE 100は、例えば、同期外れ時間・回数の判定値、ランダムアクセス失敗時間・回数の判定値、及び、RLC再送失敗回数の判定値の少なくともいずれかを用いて、実行可能な制御を判定してもよい。

【0188】

例えば、UE 100は、無線リンク障害を検知する基準を満たさない場合、第1の制御を実行すると判定してもよい。UE 100は、無線リンク障害を検知する基準を満たす場合、第3の制御を実行すると判定してもよい。UE 100は、無線リンク障害を検知する基準（例えば、ランダムアクセス失敗時間・回数の判定値、及び、RLC再送失敗回数の判定値の少なくとも一方）を満たし、かつ、第2の判定基準に基づく第2のカバレッジ（Second coverage）内に位置する場合に、第2の制御を実行すると判定してもよい。

10

【0189】

上述において、第2の制御では、eNB 200は、下りリンク情報として制御情報のみを送ってもよい。従って、第2の制御では、eNB 200は、制御情報のみをUE 100 Bへ直接送る。UE 100 Bは、制御情報のみをeNB 200（セル）から直接受け取ってもよい。一方、第2の制御において、eNB 200は、ユーザデータをUE 100 Aを介してUE 100 Bへ送ってもよい。UE 100 Bは、UE 100 Aを介してユーザデータをセルから受け取ってもよい。

【0190】

上述した各実施形態に係る動作は、適宜組み合わせられて実行されてもよい。上述した各シーケンスにおいて、必ずしも全ての動作が必須の構成ではない。例えば、各シーケンスにおいて、一部の動作のみが実行されてもよい。

20

【0191】

上述した各実施形態では特に触れていないが、上述した各ノード（UE 100、eNB 200など）のいずれかが行う各処理をコンピュータに実行させるプログラムが提供されてもよい。プログラムは、コンピュータ読取り可能媒体に記録されていてもよい。コンピュータ読取り可能媒体を用いれば、コンピュータにプログラムをインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録されたコンピュータ読取り可能媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、CD-ROMやDVD-ROM等の記録媒体であってもよい。

30

【0192】

UE 100及びeNB 200のいずれかが行う各処理を実行するためのプログラムを記憶するメモリ及びメモリに記憶されたプログラムを実行するプロセッサ）によって構成されるチップが提供されてもよい。

【0193】

上述した実施形態では、移動通信システムの一例としてLTEシステムを説明したが、LTEシステムに限定されるものではなく、LTEシステム以外のシステムに本出願に係る内容を適用してもよい。

【0194】

40

[付記]

この付記では、リモートUEに焦点を当てて、カバレッジシナリオについて考察する。

【0195】

(1) 考察

UEは、S基準（S-criteria）が満たされた場合、Uuに関して「カバレッジ内（in-coverage）」とみなせる（上述の式（1）及び表1参照）。

【0196】

セルに関して通常カバレッジにおけるセル選択基準Sが満たされない場合で、拡張されたカバレッジのためのセル選択基準Sを満たす場合には、UEは、自身が拡張されたカバレッジにいるとみなすべきであり、UEは、 $Q_{rxlevmin}$ として、カバレッジ固有値 Q_{rxlevm}

50

in_CE (dBm)を適用する。UEは、 $Q_{qualmin}$ として、カバレッジ固有値 $Q_{qualmin_CE}$ (dB)を適用する。

【0197】

拡張されたカバレッジ内のUEに関して、カバレッジ固有値 $Q_{rxlevmin_CE}$ 及び $Q_{qualmin_CE}$ は、拡張されたカバレッジにおける適合性チェックに対してのみ適用される(すなわち、測定及び再選択の閾値には使用されない)。

【0198】

上述の $P_{compensation}$ 及び $P_{PowerClass}$ から分かるように、RSRPの評価のために、 S_{rxlev} は、 $P_{PowerClass}$ の関数として規定される。

【0199】

見解1:「カバレッジ内」の評価は、UE電力クラスの影響を受ける。

【0200】

他のカテゴリ、例えば、通常UE、すなわち、クラス3に関しては、典型的には23 dBmであるのに対し、新たなUE電力クラス、すなわち、最大出力電力として20 dBmが許可されるクラス5が規定された。つまり、クラス3とクラス5との間で、標準のカバレッジは、3 dB異なる可能性があり、このカバレッジギャップが、CEモード、すなわち、 $Q_{rxlevmin_CE}$ 及び $Q_{qualmin_CE}$ により補償されてもよい。これは、「リレーUEが、eNBとのUu接続を有し、リモートUEが拡張カバレッジにいることができる」と合意されたシナリオである。

【0201】

見解2:拡張されたカバレッジは、カバレッジ固有値により制御されてもよい一方で、標準のカバレッジは、UE電力クラス(クラス3とクラス5との)間で3 dB異なる可能性がある。

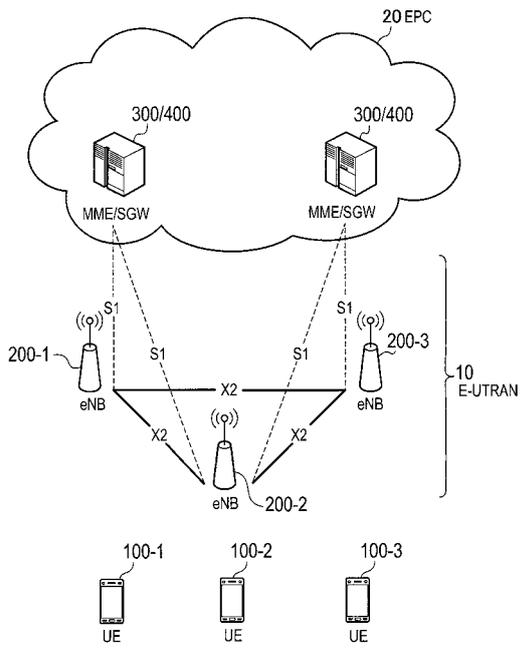
【0202】

米国仮出願第62/335913号(2016年5月13日出願)の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

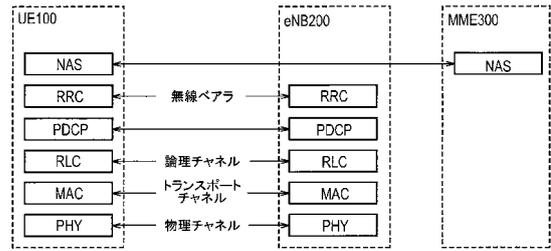
10

20

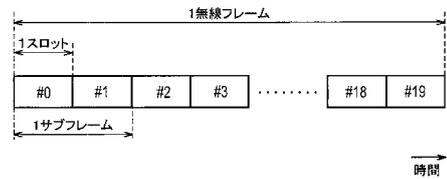
【 図 1 】



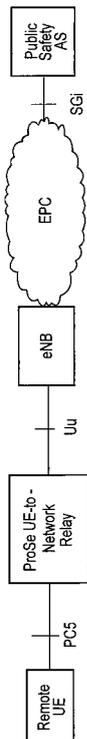
【 図 2 】



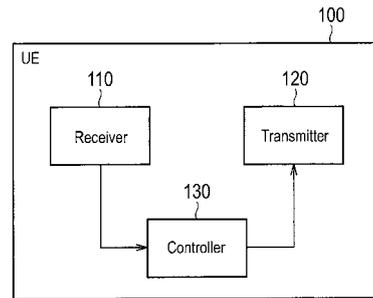
【 図 3 】



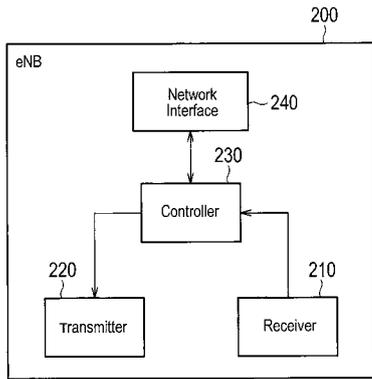
【 図 4 】



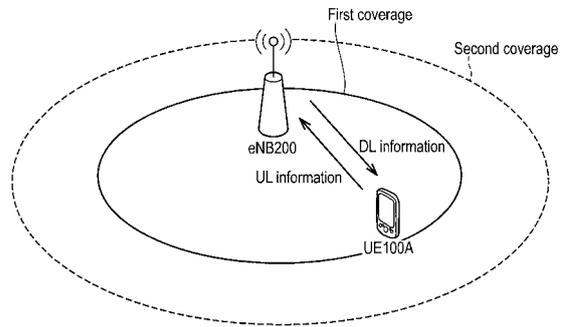
【 図 5 】



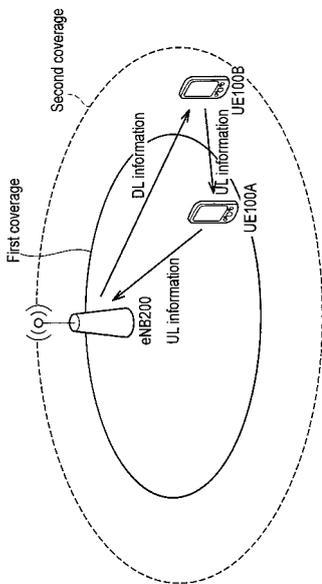
【 図 6 】



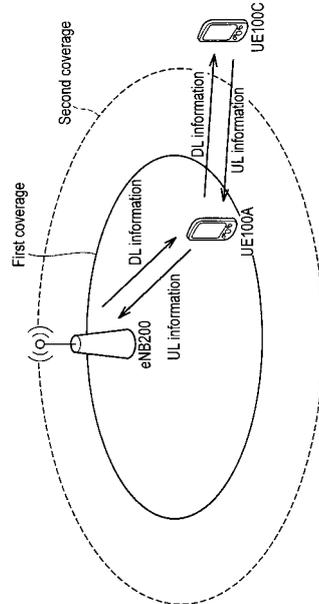
【 図 7 】



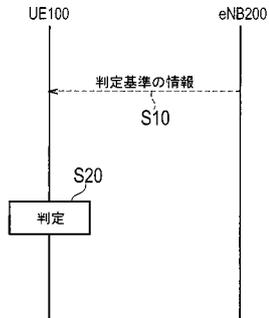
【 図 8 】



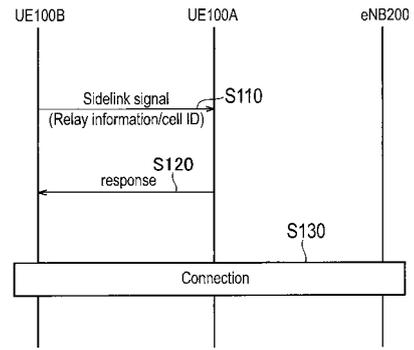
【 図 9 】



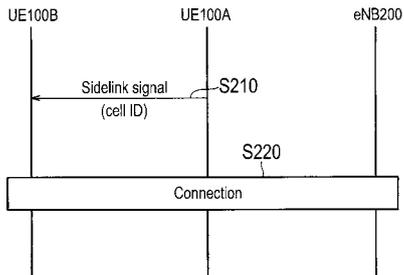
【 図 1 0 】



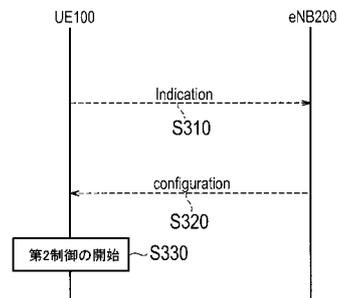
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2017/017688
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W40/22(2009.01)i, H04W40/12(2009.01)i, H04W88/04(2009.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00 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.
A	JP 2014-522619 A (SCA IPLA Holdings Inc.), 04 September 2014 (04.09.2014), abstract & US 2014/0133335 A1 abstract & GB 2491856 A & WO 2012/172326 A1 & CN 103563447 A	1-21
A	US 2014/0233454 A1 (GENERAL DYNAMICS BROADBAND INC.), 21 August 2014 (21.08.2014), paragraphs [0004] to [0008] & EP 2768156 A1	1-21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 11 July 2017 (11.07.17)		Date of mailing of the international search report 25 July 2017 (25.07.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 1 7 6 8 8									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04W40/22(2009.01)i, H04W40/12(2009.01)i, H04W88/04(2009.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2017年	日本国実用新案登録公報	1996-2017年	日本国登録実用新案公報	1994-2017年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2017年										
日本国実用新案登録公報	1996-2017年										
日本国登録実用新案公報	1994-2017年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2014-522619 A (エスシーイー アイピーエルイー ホールディ ングス インコーポレイテッド) 2014.09.04, 要約 & US 2014/0133335 A1, ABSTRACT & GB 2491856 A & WO 2012/172326 A1 & CN 103563447 A	1-21									
A	US 2014/0233454 A1 (GENERAL DYNAMICS BROADBAND INC.) 2014.08.21, 段落[0004]-[0008] & EP 2768156 A1	1-21									
☐ 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、一般的な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 11.07.2017		国際調査報告の発送日 25.07.2017									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 横田 有光 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J 3863								

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ

(72)発明者 チャン ヘンリー

アメリカ合衆国 9 2 1 2 3 カリフォルニア州 サンディエゴ バルボアアベニュー 8 6 1 1
キョウセラ インターナショナル インク . 内

Fターム(参考) 5K067 DD42 DD43 DD44 EE02 EE06 EE10 EE22 EE25 JJ12

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。