

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6586515号
(P6586515)

(45) 発行日 令和1年10月2日(2019.10.2)

(24) 登録日 令和1年9月13日(2019.9.13)

| (51) Int.Cl. | | F I | |
|--------------|-----------|------------|------|
| HO4W 28/04 | (2009.01) | HO4W 28/04 | 110 |
| HO4W 16/26 | (2009.01) | HO4W 16/26 | |
| HO4W 84/00 | (2009.01) | HO4W 84/00 | 110 |
| HO4L 29/08 | (2006.01) | HO4L 13/00 | 307A |

請求項の数 10 (全 24 頁)

| | | | |
|--------------------|------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2018-514657 (P2018-514657) | (73) 特許権者 | 000006633 |
| (86) (22) 出願日 | 平成29年4月26日 (2017.4.26) | | 京セラ株式会社 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/JP2017/016496 | | 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 |
| (87) 国際公開番号 | W02017/188302 | (74) 代理人 | 110001106 |
| (87) 国際公開日 | 平成29年11月2日 (2017.11.2) | | キュリーズ特許業務法人 |
| 審査請求日 | 平成30年10月22日 (2018.10.22) | (72) 発明者 | 浦林 宏行 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2016-88308 (P2016-88308) | | 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 |
| (32) 優先日 | 平成28年4月26日 (2016.4.26) | | 京セラ株式会社内 |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 日本国 (JP) | (72) 発明者 | 守田 空悟 |
| | | | 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 |
| | | (72) 発明者 | 重 方偉 |
| | | | 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 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リレーノード及び無線端末

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

リレーノードであって、
無線端末と接続を確立し、かつ基地局と接続を確立する制御部と、
前記無線端末の情報を前記基地局から受信する受信部と、
前記情報を前記無線端末へ送信する送信部と、を備え、
前記受信部は、前記情報の送信前に、送達確認情報を前記無線端末から受信し、
前記送達確認情報は、前記無線端末が前記情報を受信したことを示し、
前記送信部は、前記送達確認情報の受信に応じて、前記情報を前記無線端末へ送信することを中止し、

前記送信部は、前記受信部が前記情報の受信に失敗した場合、前記情報の再送要求を前記基地局へ送信し、

前記送信部は、前記受信部が前記情報の受信に失敗していた場合であっても、前記送達確認情報の受信に応じて、前記再送要求を前記基地局へ送信することを中止するリレーノード。

【請求項2】

前記送信部は、前記情報をデコードするために用いられる識別情報を前記無線端末へ送信し、

前記識別情報は、前記基地局が前記リレーノードへ割り当てた情報である請求項1に記載のリレーノード。

【請求項 3】

前記送信部は、前記情報をデコードするために用いられる識別情報を前記無線端末及び前記基地局の両方へ送信し、

前記識別情報は、前記リレーノードが前記無線端末へ割り当てた情報である請求項 1 に記載のリレーノード。

【請求項 4】

前記送信部は、前記リレーノードが不連続受信中に前記基地局からの無線信号をモニタする期間の情報を前記無線端末へ送信する請求項 1 に記載のリレーノード。

【請求項 5】

前記受信部は、制御情報を前記基地局から受信し、

前記制御情報は、前記リレーノードが前記無線端末へ前記情報を送信するために用いられるリソース情報を含む請求項 1 に記載のリレーノード。

【請求項 6】

リレーノードであって、

無線端末と接続を確立し、かつ基地局と接続を確立する制御部と、

前記基地局から前記リレーノードへの前記無線端末の情報を前記基地局から受信する受信部と、

前記情報を前記無線端末へ送信する送信部と、を備え、

前記受信部は、前記情報の送信前に、送達確認情報を前記無線端末から受信し、

前記送達確認情報は、前記無線端末が前記情報を受信したことを示し、

前記送信部は、前記送達確認情報の受信に応じて、前記情報を前記無線端末へ送信することを中止し、

前記送信部は、前記情報をデコードするために用いられる識別情報を前記無線端末へ送信し、

前記識別情報は、前記基地局が前記リレーノードへ割り当てた情報であるリレーノード

【請求項 7】

無線端末であって、

リレーノードと接続を確立する制御部と、

基地局から前記リレーノードへの前記無線端末の情報の受信を試みる受信部と、

前記基地局からの前記情報の受信の成功に応じて、前記無線端末が前記情報を受信したことを示す送達確認情報を前記リレーノードへ送信する送信部と、を備え、

前記受信部は、前記情報をデコードするために用いられる識別情報を前記リレーノードから受信し、

前記識別情報は、前記基地局が前記リレーノードへ割り当てた情報である無線端末。

【請求項 8】

前記受信部は、前記情報をデコードするために用いられる識別情報を前記リレーノードから受信し、

前記識別情報は、前記リレーノードが前記無線端末へ割り当てた情報である請求項 7 に記載の無線端末。

【請求項 9】

前記受信部は、前記リレーノードが不連続受信中に前記基地局からの無線信号をモニタする期間の情報を前記リレーノードから受信する請求項 7 に記載の無線端末。

【請求項 10】

前記受信部は、制御情報を前記基地局から受信し、

前記制御情報は、前記リレーノードが前記無線端末へ前記情報を送信するために用いられるリソース情報を含み、

前記受信部は、前記リソース情報に基づいて、前記情報を前記リレーノードから受信する請求項 7 に記載の無線端末。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本開示は、リレーノード及び無線端末に関する。

【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)では、リレーノード(RN)が仕様化されている(非特許文献1参照)。

【0003】

基地局の機能性を有するリレーノードは、基地局に代わって無線端末へサービスを提供できる。現状、リレーノードは、基地局のカバレッジを補うために主に利用されている。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】3GPP技術仕様書「TS36.300 V13.3.0」 2016年4月1日

【発明の概要】

【0005】

一の実施形態に係るリレーノードは、無線端末と接続を確立し、かつ基地局と接続を確立する制御部と、前記無線端末の情報を前記基地局から受信する受信部と、前記情報を前記無線端末へ送信する送信部と、を備える。前記受信部は、前記情報の送信前に、送達確認情報を前記無線端末から受信する。前記送達確認情報は、前記無線端末が前記情報を受信したことを示す。前記送信部は、前記送達確認情報の受信に応じて、前記情報を前記無線端末へ送信することを中止する。

20

【0006】

一の実施形態に係る無線端末は、リレーノードと接続を確立する制御部と、基地局から前記リレーノードへの前記無線端末の情報の受信を試みる受信部と、前記基地局からの前記情報の受信の成功に応じて、前記無線端末が前記情報を受信したことを示す送達確認情報を前記リレーノードへ送信する送信部と、を備える。

【0007】

一の実施形態に係るリレーノードは、無線端末と接続を確立する制御部と、基地局から前記無線端末への前記無線端末の情報を受信する受信部と、前記無線端末から前記情報の送信要求を受信した場合にのみ、前記情報を前記無線端末へ送信する送信部と、を備える。

30

【0008】

一の実施形態に係る無線端末は、基地局と接続を確立し、かつ、リレーノードと接続を確立する制御部と、前記無線端末の情報を前記基地局から受信する受信部と、前記受信部が前記情報の受信に失敗した場合、前記リレーノードへ前記情報の送信要求を送信する送信部と、を備える。

【図面の簡単な説明】

40

【0009】

【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4】図4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、RN500のブロック図である。

50

【図 8】図 8 は、第 1 実施形態に係る動作環境を説明するための図である。

【図 9】図 9 は、第 1 実施形態に係る動作環境を説明するための図である。

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

【図 11】図 11 は、第 1 実施形態に係る動作（その 2）を説明するためのシーケンス図である。

【図 12】図 12 は、第 1 実施形態に係る動作（その 3）を説明するためのシーケンス図である。

【図 13】図 13 は、第 1 実施形態に係る動作（その 4）を説明するためのシーケンス図である。

【図 14】図 14 は、第 1 実施形態の変更例 1 に係る動作を説明するためのシーケンス図である。

【図 15】図 15 は、第 1 実施形態の変更例 2 に係る動作を説明するためのフローチャートである。

【図 16】図 16 は、第 2 実施形態に係る動作環境を説明するための図である。

【図 17】図 17 は、第 2 実施形態に係る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】

【0010】

[実施形態の概要]

近年、複数の無線端末が収容される移動体（例えば、電車）にリレーノードを設置することが提案されている。移動体の走行中に、リレーノードが複数の無線端末を代表して基地局との通信を実行することにより、リソースの使用効率が向上する。

【0011】

しかしながら、移動体が高速で移動する場合には、リレーノードと基地局と間の無線環境が刻々と変化するため、リレーノードと基地局と間で通信スループットが十分に確保されない可能性がある。

【0012】

一の実施形態に係るリレーノードは、無線端末と接続を確立し、かつ基地局と接続を確立する制御部と、前記無線端末の情報を前記基地局から受信する受信部と、前記情報を前記無線端末へ送信する送信部と、を備えてもよい。前記受信部は、前記情報の送信前に、送達確認情報を前記無線端末から受信してもよい。前記送達確認情報は、前記無線端末が前記情報を受信したことを示してもよい。前記送信部は、前記送達確認情報の受信に応じて、前記情報を前記無線端末へ送信してもよい。

【0013】

前記送信部は、前記受信部が前記情報の受信に失敗した場合、前記情報の再送要求を前記基地局へ送信してもよい。前記送信部は、前記受信部が前記情報の受信に失敗していた場合であっても、前記送達確認情報の受信に応じて、前記再送要求を前記基地局へ送信することを中止してもよい。

【0014】

前記送信部は、前記情報をデコードするために用いられる識別情報を前記無線端末へ送信してもよい。前記識別情報は、前記基地局が前記リレーノードへ割り当てた情報であってもよい。

【0015】

前記送信部は、前記情報をデコードするために用いられる識別情報を前記無線端末及び前記基地局の両方へ送信してもよい。前記識別情報は、前記識別情報は、前記リレーノードが前記無線端末へ割り当てた情報であってもよい。

【0016】

前記送信部は、前記リレーノードが不連続受信中に前記基地局からの無線信号をモニタする期間の情報を前記無線端末へ送信してもよい。

【0017】

10

20

30

40

50

前記受信部は、制御情報を前記基地局から受信してもよい。前記制御情報は、前記リレーノードが前記無線端末へ前記情報を送信するために用いられるリソース情報を含んでもよい。

【 0 0 1 8 】

一の実施形態に係る無線端末は、リレーノードと接続を確立する制御部と、基地局から前記リレーノードへの前記無線端末の情報の受信を試みる受信部と、前記基地局からの前記情報の受信の成功に応じて、前記無線端末が前記情報を受信したことを示す送達確認情報を前記リレーノードへ送信する送信部を備えてもよい。

【 0 0 1 9 】

前記受信部は、前記情報をデコードするために用いられる識別情報を前記リレーノードから受信してもよい。前記識別情報は、前記基地局が前記リレーノードへ割り当てた情報であってもよい。

10

【 0 0 2 0 】

前記受信部は、前記情報をデコードするために用いられる識別情報を前記リレーノードから受信してもよい。前記識別情報は、前記リレーノードが前記無線端末へ割り当てた情報であってもよい。

【 0 0 2 1 】

前記受信部は、前記リレーノードが不連続受信中に前記基地局からの無線信号をモニタする期間の情報を前記リレーノードから受信してもよい。

【 0 0 2 2 】

20

前記受信部は、制御情報を前記基地局から受信してもよい。前記制御情報は、前記リレーノードが前記無線端末へ前記情報を送信するために用いられるリソース情報を含んでもよい。前記受信部は、前記リソース情報に基づいて、前記情報を前記リレーノードから受信してもよい。

【 0 0 2 3 】

一の実施形態に係るリレーノードは、無線端末と接続を確立する制御部と、基地局から前記無線端末への前記無線端末の情報を受信する受信部と、前記無線端末から前記情報の送信要求を受信した場合にのみ、前記情報を前記無線端末へ送信する送信部と、を備えてもよい。

【 0 0 2 4 】

30

前記送信部は、前記リレーノードが前記情報を受信したか否かを示す送達確認情報を前記無線端末へ送信してもよい。

【 0 0 2 5 】

一の実施形態に係る無線端末は、基地局と接続を確立し、かつ、リレーノードと接続を確立する制御部と、前記無線端末の情報を前記基地局から受信する受信部と、前記受信部が前記情報の受信に失敗した場合、前記リレーノードへ前記情報の送信要求を送信する送信部と、を備えてもよい。

【 0 0 2 6 】

前記送信部は、前記リレーノードが前記情報を受信したことを示す送達確認情報を受信した場合にのみ、前記送信要求を送信してもよい。

40

【 0 0 2 7 】

前記送信部は、前記受信部が前記情報の受信に失敗した場合、前記情報の再送要求を前記基地局へ送信してもよい。前記送信部は、前記受信部が前記情報の受信に失敗していた場合であっても、前記リレーノードからの前記情報の受信に応じて、前記再送要求を前記基地局へ送信することを中止してもよい。

【 0 0 2 8 】

[システム概略]

(移動通信システム)

以下において、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。

50

【0029】

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。

【0030】

UE 100は、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又はRN 500)と無線通信を行うことができる。

【0031】

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 (evolved Node-B) 200、及びRN (Relay Node) 500を含む。

10

【0032】

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。

【0033】

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。

20

【0034】

RN 500は、中継装置に相当する。RN 500は、UE 100とeNB 200との間でUE 100のデータを中継できる。RN 500は、Uインターフェイスを介してeNB 200とワイヤレスで接続する。中継のためにRN 500と接続するeNB 200は、RN 500をサブ(serve)する機能を有する。このようなeNB 200は、DeNB (Donor eNB)と称される。

【0035】

RN 500は、リレーノード(中継装置)に相当する。RN 500は、eNB 200に代わってUE 100と通信できる。RN 500は、eNB 200の機能性をサポートする。従って、RN 500は、S1及びX2インターフェイス、E-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access)無線インターフェイスの無線プロトコルを終端してもよい。

30

【0036】

RN 500とMME 300 / SGW 400との間で、(D)eNB 200を経由するS1インターフェイスが確立されてもよい。すなわち、RN 500は、S1インターフェイスを介してMME 300 / SGW 400と接続されてもよい。RN 500は、S1インターフェイスを介してMME 300 / SGW 400と通信してもよい。RN 500とeNB 200との間で、(D)eNB 200を経由するX2インターフェイスが確立されてもよい。すなわち、RN 500は、X2インターフェイスを介してeNB 200と接続されてもよい。RN 500は、X2インターフェイスを介してeNB 200と通信してもよい。

40

【0037】

また、RN 500は、UE 100の機能性の一部(サブセット)もサポートする。RN 500は、例えば、eNB 200とワイヤレスで接続するために、後述する無線インターフェイスのプロトコルを備える(図3参照)。

【0038】

EPC 20は、コアネットワークに相当する。また、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 Gatew

50

a y) 4 0 0 を含む。

【 0 0 3 9 】

M M E 3 0 0 は、例えば、U E 1 0 0 に対する各種モビリティ制御を行う。S G W 4 0 0 は、例えば、データの転送制御を行う。M M E 3 0 0 及び S G W 4 0 0 は、S 1 インターフェイスを介して e N B 2 0 0 と接続される。M M E 3 0 0 及び S G W 4 0 0 は、S 1 インターフェイスを介して R N 5 0 0 と接続されてもよい。

【 0 0 4 0 】

図 2 及び図 3 は、L T E 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 は、U E 1 0 0 と e N B 2 0 0 との間の無線インターフェイスのプロトコルスタック図を示す。図 3 は、R N 5 0 0 と e N B 2 0 0 との間の無線インターフェイスのプロトコルスタック図を示す。

10

【 0 0 4 1 】

図 2 及び図 3 に示すように、無線インターフェイスプロトコルは、O S I 参照モデルの第 1 層乃至第 3 層に区分される。第 1 層は、物理 (P H Y) 層である。第 2 層は、M A C (M e d i u m A c c e s s C o n t r o l) 層、R L C (R a d i o L i n k C o n t r o l) 層、及び P D C P (P a c k e t D a t a C o n v e r g e n c e P r o t o c o l) 層を含む。第 3 層は、R R C (R a d i o R e s o u r c e C o n t r o l) 層を含む。

【 0 0 4 2 】

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。U E 1 0 0 (R N 5 0 0) の物理層と e N B 2 0 0 の物理層との間では、物理チャネルを介してデータ及び制御信号が伝送される。

20

【 0 0 4 3 】

M A C 層は、データの優先制御、ハイブリッド A R Q (H A R Q) による再送処理、及びランダムアクセス手順等を行う。U E 1 0 0 (R N 5 0 0) の M A C 層と e N B 2 0 0 の M A C 層との間では、トランスポートチャネルを介してデータ及び制御信号が伝送される。e N B 2 0 0 の M A C 層は、スケジューラ (M A C 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 (M C S)) 及び U E 1 0 0 への割り当りリソースブロックを決定する。

【 0 0 4 4 】

R L C 層は、M A C 層及び物理層の機能を利用してデータを受信側の R L C 層に伝送する。U E 1 0 0 (R N 5 0 0) の R L C 層と e N B 2 0 0 の R L C 層との間では、論理チャネルを介してデータ及び制御信号が伝送される。

30

【 0 0 4 5 】

P D C P 層は、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化を行う。

【 0 0 4 6 】

R R C 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。U E 1 0 0 (R N 5 0 0) の R R C 層と e N B 2 0 0 の R R C 層との間では、各種設定のためのメッセージ (R R C メッセージ) が伝送される。R R C 層は、無線ベアラの確立、再確立及び解放に応じて、論理チャネル、トランスポートチャネル、及び物理チャネルを制御する。U E 1 0 0 (R N 5 0 0) の R R C と e N B 2 0 0 の R R C との間に R R C 接続がある場合、U E 1 0 0 (R N 5 0 0) は、R R C コネクティッド状態である。U E 1 0 0 (R N 5 0 0) の R R C と e N B 2 0 0 の R R C との間に R R C 接続がない場合、U E 1 0 0 (R N 5 0 0) は、R R C アイドル状態である。

40

【 0 0 4 7 】

R R C 層の上位に位置する N A S (N o n - A c c e s s S t r a t u m) 層は、例えば、セッション管理及びモビリティ管理を行う。

【 0 0 4 8 】

図 4 は、L T E システムで使用される無線フレームの構成図である。L T E システムにおいて、下りリンクには O F D M A (O r t h o g o n a l F r e q u e n c y D i

50

vision 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。

【0049】

図4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。また、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。

10

【0050】

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伝送するための物理下りリンク制御チャネル(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)として使用可能な領域である。また、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ネル(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)として使用可能な領域である。

20

【0051】

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伝送するための物理上りリンク制御チャネル(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ネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)として使用可能な領域である。

【0052】

(無線端末)

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。

30

【0053】

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

40

【0054】

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。

【0055】

コントローラ130は、UE100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

50

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。

【0056】

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) 機能を有しているとしてもよい。

10

【0057】

なお、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)として説明することがある。

【0058】

(基地局)

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。トランスミッタ210とレシーバ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。

20

【0059】

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。

【0060】

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。

30

【0061】

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。

40

【0062】

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。

【0063】

なお、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

50

実行する処理を、便宜上、eNB200が実行する処理（動作）として説明する。

【0064】

（リレーノード）

RN500（リレーノード）について説明する。図7は、RN500のブロック図である。図7に示すように、RN500は、レシーバ（受信部）510、トランスミッタ（送信部）520、コントローラ（制御部）530、及びネットワークインターフェイス540を備える。トランスミッタ510とレシーバ520は、一体化されたトランシーバ（送受信部）であってもよい。RN500は、ネットワークインターフェイス540を備えなくてもよい。

【0065】

レシーバ510は、コントローラ530の制御下で各種の受信を行う。レシーバ510は、アンテナを含む。レシーバ510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510は、ベースバンド信号をコントローラ530に出力する。

【0066】

トランスミッタ520は、コントローラ530の制御下で各種の送信を行う。トランスミッタ520は、アンテナを含む。トランスミッタ520は、コントローラ530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520は、無線信号をアンテナから送信する。

【0067】

コントローラ530は、RN500における各種の制御を行う。コントローラ530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。

【0068】

ネットワークインターフェイス540は、移動体に設けられた他のノード（例えば、他のRN500）と接続される。なお、RN500は、レシーバ510及び/又はトランスミッタ520を用いて他のノードと通信を実行してもよい。例えば、RN500は、ネットワークインターフェイス540を備えない場合に、レシーバ510及び/又はトランスミッタ520を用いて他のノードと通信を実行してもよい。

【0069】

なお、本明細書では、RN500が備えるトランスミッタ510、レシーバ520、コントローラ530、及びネットワークインターフェイス540の少なくともいずれかが実行する処理を、便宜上、RN500が実行する処理（動作）として説明する。

【0070】

〔第1実施形態〕

（第1実施形態に係る動作環境）

第1実施形態に係る動作環境について図8及び図9を用いて説明する。図8及び図9は、第1実施形態に係る動作環境を説明するための図である。

【0071】

図8に示すように、移動体（例えば、電車）1は、各UE100を収容している。また、移動体1には、RN500が設置されている。各UE100とRN500とは、接続（RRC接続）を確立していてもよい。各UE100は、RN500に対してRRC接続状態であってもよい。各UE100とRN500とは、接続（RRC接続）を確立してなくてもよい。各UE100は、RN500に対してRRCアイドル状態であってもよい。各UE100は、必要に応じて、RN500と接続（RRC接続）を確立してもよい。

【0072】

10

20

30

40

50

RN500は、eNB200（例えば、マクロeNB）と接続（RRC接続）を確立する。RN500は、例えば、4GHz帯の周波数を用いてeNB200との通信を実行してもよい。一方で、RN500は、例えば、4GHz帯、30GHz帯、70GHz帯の少なくともいずれかの周波数を用いてUE100との通信を実行してもよい。

【0073】

eNB200は、例えば、移動体1が通過する軌道（例えば、線路）の周辺に設置されたeNBである。

【0074】

移動体1は、高速で移動している。例えば、移動体1は、閾値以上の速度（例えば、500km/h）で移動している。従って、各UE100及びRN500は、高速で（閾値以上の速度で）移動している。

10

【0075】

第1実施形態では、図9に示すように、原則として、UE100の情報（例えば、ユーザデータ/パケットなど）は、eNB200からRN500を経由して、UE100へ送られる。

【0076】

UE100は、eNB200からRN500へ送られるUE100の情報の受信を試みることができる。

【0077】

（第1実施形態に係る動作）

20

次に、第1実施形態に係る動作について説明する。

【0078】

（UE100における受信）

UE100における受信について、図10及び図11を用いて説明する。図10は、第1実施形態に係る動作（その1）を説明するためのシーケンス図である。図11は、第1実施形態に係る動作（その2）を説明するためのシーケンス図である。

【0079】

UE100は、以下の方法により、eNB200からRN500へ送信されたUE100の情報を受信できる。

【0080】

30

（A）RN500から割り当てられた識別情報

図10に示すように、ステップS101において、RN500は、UE100へ識別情報を割り当てる。識別情報は、例えば、UE100へ一時的に割り当てた識別子（RNTI：Radio Network Temporary Identifier）である。識別情報は、セル識別子（C-RNTI：Cell-RNTI）であってもよい。識別情報は、UE100に個別に割り当てられる識別子であってもよい。或いは、識別情報は、RN500のセルを示す識別子であってもよい。従って、識別情報は、RN500のセルにおける各UE100に共通の識別子であってもよい。

【0081】

識別情報は、後述するように、eNB200からRN500へ送られるUE100の情報（例えば、データ、データを受信するための制御情報など）をデコードするために用いられる。

40

【0082】

なお、RN500は、eNB200から送信される情報を受信するための制御情報（例えば、RN500へ割り当てられた無線リソースの情報など）を各UE100へ送信してもよい。

【0083】

ステップS102において、RN500は、UE100へ割り当てた識別情報をeNB200へ送信する。eNB200は、RN500から受信した識別情報を用いて、RN500へ送信するUE100の情報をエンコードする。識別情報は、UE100に個別に割

50

り当てられる識別子である場合、各UE 100の情報に対応する識別情報を用いて、各UE 100の情報をエンコードできる。

【0084】

ステップS103において、eNB 200は、エンコードされたUE 100の情報（データ）をRN 500へ送信する。なお、UE 100の情報は、直接的な送信先がRN 500であってもよい。すなわち、eNB 200から送信される情報に含まれる送信先の識別子がRN 500の識別子であってもよい。従って、UE 100の情報は、eNB 200からの直接的な送信先がUE 100を示さなくてもよい。

【0085】

eNB 200は、複数のUE 100の情報を1つのデータとしてRN 500へ送信してもよい。

10

【0086】

UE 100は、eNB 200からの情報の受信を試みる。UE 100は、受信した情報をRN 500から割り当てられた識別情報を用いてデコードする。UE 100は、eNB 200からの情報がUE 100自身宛ての情報が含まれる可能性がある場合、デコードを試みる。例えば、UE 100は、eNB 200からの情報がRN 500宛ての情報である場合、デコードを試みる。UE 100は、受信した情報をデコードできた場合、情報の受信に成功したと判定する。UE 100は、受信した情報をデコードできなかった場合、情報の受信に失敗したと判定する。

【0087】

20

UE 100は、1つのデータが複数のUE 100の情報を含む場合、UE 100自身の情報をデコードできた場合に、情報の受信に成功したと判定する。

【0088】

一方、RN 500は、eNB 200からのUE 100の情報を受信する。RN 500は、受信したUE 100宛ての情報をeNB 200へ送信した識別情報を用いてデコードする。RN 500は、受信した情報をデコードできた場合、情報の受信に成功したと判定する。UE 100は、受信した情報をデコードできなかった場合、情報の受信に失敗したと判定する。

【0089】

RN 500は、受信したUE 100の情報をUE 100へ中継（送信）できる。なお、後述するように、RN 500は、UE 100がeNB 200からの情報の受信に成功したと判定した場合、UE 100の情報の送信（中継）を省略してもよい。

30

【0090】

（B）eNB 200から割り当てられた識別情報

図11に示すように、ステップS201において、eNB 200は、RN 500へ識別情報を割り当てる。識別情報は、例えば、RN 500へ一時的に割り当てた識別子（RNTI：Radio Network Temporary Identifier）である。識別情報は、セル識別子（C-RNTI：Cell-RNTI）であってもよい。識別情報は、RN 500に個別に割り当てられる識別子であってもよい。或いは、識別情報は、UE 100に個別に割り当てられる識別子であってもよい。識別情報は、RN 500のセルにおける各UE 100に共通の識別子であってもよい。

40

【0091】

ステップS202において、RN 500は、識別情報をUE 100へ送信する。UE 100は、識別情報を受信する。

【0092】

ステップS203は、ステップS103に対応する。

【0093】

（RN 500からのデータ送信）

次に、RN 500からのデータ送信（再送）について、図12を用いて説明する。図12は、第1実施形態に係る動作（その3）を説明するためのシーケンス図である。

50

【0094】

図12に示すように、ステップ301は、ステップS103又はS203に対応する。

【0095】

ステップS302において、UE100は、送達確認情報をRN500へ送信してもよい。

【0096】

送達確認情報は、UE100がeNB200から情報を受信したか否かを示してもよい。例えば、送達確認情報は、UE100がeNB200から情報を受信したことを示してもよい(ACK: Acknowledge)。送達確認情報は、UE100がeNB200から情報を受信しなかったことを示してもよい(NACK: Nackle)。

10

【0097】

送達確認情報は、受信に成功した情報の内容を示す情報を含んでもよい。例えば、送達確認情報は、受信に成功したパケットのシーケンス番号の情報を含んでもよい。送達確認情報は、RN500へ情報の送信(再送)を要求するための情報であってもよい。送達確認情報は、受信に失敗したパケットのシーケンス番号の情報を含んでもよい。

【0098】

UE100は、eNB200からの情報の受信の成功又は失敗に応じて、送達確認情報(ACK/NACK)を送信してもよい。UE100は、eNB200からの情報の受信に成功した場合にのみ、送達確認情報(ACK)を送信してもよい。UE100は、eNB200からの情報の受信に失敗した場合、送達確認情報(NACK)を送信しなくてもよい。

20

【0099】

なお、UE100は、RN500がeNB200からの情報をUE100へ送信する前に、送達確認情報をRN500へ送信できる。

【0100】

ステップS303において、RN500は、UE100がeNB200からの情報を受信したか否かを判定する。

【0101】

例えば、RN500は、送達確認情報に基づいて判定してもよい。例えば、RN500は、eNB200からの情報の送信前に、ACK(受信成功)を示す送達確認情報を受信した場合、UE100がeNB200からの情報を受信したと判定してもよい。一方、RN500は、eNB200からの情報の送信前に、NACK(受信失敗)を示す送達確認情報を受信した場合、UE100がeNB200からの情報を受信しなかったと判定してもよい。

30

【0102】

また、RN500は、eNB200からの情報の受信から所定時間が経過しても、送達確認情報を受信しない場合、UE100がeNB200からの情報を受信しなかったと判定してもよい。所定時間は、例えば、RN500が、eNB200からの情報を受信してから当該情報をUE100へ送信する前までの時間である。RN500は、eNB200からの情報の受信に応じて、当該所定時間を計測するためのタイマを起動してもよい。RN500は、送達確認情報の受信に応じて、タイマを停止してもよい。

40

【0103】

RN500は、UE100がeNB200からの情報を受信していない場合(UE100がeNB200からの情報の受信に失敗した場合)、ステップS304の処理を実行する。一方、RN500は、UE100がeNB200からの情報を受信した場合(UE100がeNB200からの情報の受信に成功した場合)、処理を終了する。すなわち、RN500は、ステップS304の処理を省略する。

【0104】

ステップS304において、RN500は、eNB200からの情報をUE100へ送

50

信する。

【0105】

RN500は、NACK（受信失敗）を示す送達確認情報の受信に応じて、当該情報をUE100へ送信（中継）してもよい。RN500は、UE100から送達確認情報を受信しない場合に、当該情報をUE100へ送信（中継）してもよい。

【0106】

一方、RN500は、ACK（受信成功）を示す送達確認情報の受信に応じて、eNB200からの情報を送信（中継）することを中止してもよい。従って、UE100がeNB200からの情報の受信に成功した場合、RN500は、eNB200からの情報を送信することを中止してもよい。すなわち、RN500は、eNB200からの情報を送信しなくてもよい（eNB200からの情報の送信を省略してもよい）。

10

【0107】

以上により、UE100は、eNB200とRN500との間の通信を補助できる。例えば、高速移動により、eNB200とRN500との間の通信スループットが低下している場合に、有効である。また、RN500は、UE100へ情報を中継することを省略できるため、RN500の負荷を低減できる。

【0108】

（RN500からeNB200への送達確認情報）

次に、RN500からeNB200への送達確認情報について、図13を用いて説明する。図13は、第1実施形態に係る動作（その4）を説明するためのシーケンス図である。

20

【0109】

図13に示すように、ステップS401は、ステップS301に対応する。なお、ここでは、RN500は、eNB200からのUE100の情報の受信に失敗したと仮定する。

【0110】

ステップS402は、ステップS302に対応する。なお、ステップS402において、UE100は、RN500が送達確認情報を送信する前（ステップS404又はS406）参照に、送達確認情報をRN500へ送信できる。UE100は、従来の送達確認情報の送信タイミング（例えば、情報の受信から4ms後のタイミング）よりも早いタイミングで送達確認情報をRN500へ送信してもよい。従来よりも送信時間間隔（TTI：Transmission Time Interval）が短いことにより、UE100は、RN500が送達確認情報を送信する前に送達確認情報をRN500へ送信してもよい。

30

【0111】

RN500が送達確認情報をeNB200へ送信するタイミングが既存の送信タイミングよりも遅いために、UE100は、RN500が送達確認情報を送信する前に送達確認情報をRN500へ送信できてもよい。RN500は、送達確認情報を送信するタイミングをeNB200により設定されてもよい。また、RN500は、送達確認情報を送信するタイミングをeNB200へ通知（要求）してもよい。

40

【0112】

ステップS403は、ステップS303に対応する。ステップS403において、RN500は、UE100がeNB200からの情報の受信に失敗した場合、eNB200からの情報の受信失敗（NACK）を示す送達確認情報をeNB200へ送信できる。送達確認情報は、eNB200から既に送信されたUE100の情報の再送を要求する情報であってもよい。従って、RN500は、RN500自身もUE100もeNB200からの情報の受信に失敗した場合、NACKを示す送達確認情報をeNB200へ送信できる。

【0113】

一方、RN500は、UE100がeNB200からの情報の受信に成功した場合、ス

50

ステップS406の処理を実行する。

【0114】

ステップS405において、eNB200は、NACKを示す送達確認情報の受信に応じて、UE100の情報(データ)をRN500へ再送する。RN500は、受信したUE100の情報をUE100へ送信(中継)する。

【0115】

ステップS406において、RN500は、UE100がeNB200からの情報の受信に成功した場合、eNB200からの情報の受信成功(ACK)を示す送達確認情報をeNB200へ送信できる。従って、RN500は、RN500自身(レシーバ210)がeNB200からの情報の受信に失敗した場合であっても、ACKを示す送達確認情報の受信に応じて、再送要求(NACKを示す送達確認情報)をeNB200へ送信することを中止できる。

10

【0116】

以上より、eNB200からRN500への再送を省略できるため、UE100は、eNB200とRN500との間の通信を補助できる。例えば、高速移動により、eNB200とRN500との間の通信スループットが低下している場合に、有効である。

【0117】

なお、RN500は、UE100がeNB200からの情報の受信に成功しているか否かにかかわらず、RN500自身がeNB200からの情報の受信に失敗した場合、再送要求をeNB200へ送信してもよい。

20

【0118】

(第1実施形態の変更例1)

次に、第1実施形態の変更例1について、図14を用いて説明する。図14は、第1実施形態の変更例1に係る動作を説明するためのシーケンス図である。上述と同様の部分は、説明を適宜省略する。

【0119】

本変更例1では、UE100がeNB200から制御情報の受信を試みる。

【0120】

図14に示すように、eNB200は、制御情報をRN500へ送信する。制御情報は、eNB200からRN500へのUE100の情報(データ(ユーザデータ))を受信するための情報を含んでもよい。制御情報は、UE100からeNB200へのUE100の情報(データ(ユーザデータ))を受信するための情報を含んでもよい。UE100の情報を受信するための情報は、例えば、UE100の情報を送信するために用いられるリソース情報(時間・周波数リソースの情報)であってもよい。制御情報は、PDCCHにより送信されてもよい。

30

【0121】

RN500は、制御情報をeNB200から受信する。UE100は、制御情報の受信を試みる。UE100は、制御情報の受信に成功したと仮定して説明を進める。

【0122】

なお、制御情報は、ユーザデータよりもコーディングレートが低いいため、制御情報は、ユーザデータよりも受信しやすい。従って、UE100は、eNB200からの制御情報の受信を試みて、かつeNB200からのUE100のユーザデータの受信を試みていなくてもよい。

40

【0123】

UE100は、制御情報を受信した場合、S503の送信を省略するための情報をRN500へ送信してもよい。

【0124】

ステップS502は、ステップS103に対応する。UE100は、eNB200からの制御情報に基づいて、eNB200からの情報(ユーザデータ)を受信してもよい。

【0125】

50

なお、UE 100は、eNB 200からの情報を受信しなかったと仮定して説明を進める。

【0126】

ステップS503において、RN500は、制御情報をUE 100へ送信する。制御情報は、RN500からUE 100へUE 100の情報を送信するために用いられるリソース情報を含む。制御情報は、eNB 200からの制御情報に含まれる情報であってもよい。

【0127】

UE 100は、eNB 200からリソース情報の受信に成功している場合、ステップS504の処理を実行するまで、レシーバ110の受信を中止していてもよい。例えば、UE 100は、ステップS501において受信に成功した後、ステップS504の処理を実行するまで、レシーバ110の受信を中止してもよい。UE 100は、不連続受信(DRX: Discontinuous Reception)により、レシーバ110の受信を中止してもよい。すなわち、UE 100は、RN500からの制御情報のモニタを中止(停止)してもよい。

10

【0128】

RN500は、UE 100が制御情報を受信している場合には、制御情報の送信を省略してもよい。

【0129】

ステップS504において、RN500は、eNB 200からの制御情報に含まれるリソース情報を用いて、UE 100のユーザデータをUE 100へ送信(中継)する。UE 100は、eNB 200からの制御情報に含まれるリソース情報を用いて、UE 100のユーザデータをRN500から受信する。

20

【0130】

なお、UE 100は、ステップS502においてデータの受信に成功した場合、ステップS503及びS504の処理を中止してもよい。

【0131】

以上により、UE 100は、eNB 200からの制御情報を受信することにより、RN500からの制御情報の送信タイミングであっても、RN500からの制御情報のモニタを中止(停止)できる。UE 100の消費電力を低減できる。

30

【0132】

(第1実施形態の変更例2)

次に、第1実施形態の変更例2について、図15を用いて説明する。図15は、第1実施形態の変更例2に係る動作を説明するためのフローチャートである。上述と同様の部分は、説明を適宜省略する。

【0133】

本変更例2では、UE 100とRN500とのDRXタイミングとが一致する。

【0134】

図15に示すように、ステップS601において、RN500は、DRX情報をUE 100へ送信する。DRX情報は、RN500が不連続受信(DRX)中にeNB 200からの無線信号(特に、UE 100の情報)をモニタする期間の情報を含む。DRX情報は、eNB 200がRN500に設定した情報であってもよい。

40

【0135】

RN500は、UE 100からの要求に応じて、DRX情報を送信してもよい。RN500は、RN500自身が決定したDRX情報をeNB 200へ送信してもよい。

【0136】

ステップS602において、UE 100は、DRX情報に基づいて、DRX動作を開始する。従って、UE 100とRN500とが不連続受信(DRX)中にeNB 200からの無線信号をモニタ(受信)する期間とが一致する。

【0137】

50

以上により、UE 100は、DRX中であっても、eNB 200からのUE 100の情報の受信を試みることができる。

【0138】

[第2実施形態]

次に、第2実施形態について説明する。第2実施形態では、UE 100とeNB 200とが接続を確立している。第1実施形態と同様の部分は、説明を適宜省略する。

【0139】

(第2実施形態に係る動作環境)

第2実施形態に係る動作環境について図16を用いて説明する。図16は、第2実施形態に係る動作環境を説明するための図である。

10

【0140】

第2実施形態では、UE 100とeNB 200とが接続(RRC接続)を確立している。UE 100は、eNB 200に対してRRCアイドル状態であってもよい。UE 100は、必要に応じて、eNB 200と接続(RRC接続)を確立してもよい。

【0141】

UE 100は、eNB 200と接続(RRC接続)を確立していてもよい。或いは、RN 500に対してRRCアイドル状態であってもよい。UE 100は、必要に応じて、RN 500と接続(RRC接続)を確立してもよい。

【0142】

RN 500は、eNB 200と接続(RRC接続)を確立していてもよい。或いは、RN 500は、必要に応じて、RN 500と接続(RRC接続)を確立してもよい。

20

【0143】

図16に示すように、原則として、UE 100の情報(例えば、ユーザデータ/パケットなど)は、eNB 200から、RN 500を経由せずに、UE 100へ送られる。

【0144】

RN 500は、eNB 200からUE 100へ送られるUE 100の情報の受信を試みることができる。RN 500は、UE 100の情報をUE 100へ送信(再送)してもよい。

【0145】

(第2実施形態に係る動作)

次に、第2実施形態に係る動作について、図17を用いて説明する。図17は、第2実施形態に係る動作を説明するためのシーケンス図である。

30

【0146】

図17に示すように、ステップS701において、eNB 200は、UE 100へ識別情報を割り当てる。識別情報は、eNB 200からUE 100への情報をデコードするために用いられる。識別情報は、第1実施形態と同様の情報(例えば、C-RNTI)であってもよい。

【0147】

ステップS702において、UE 100は、eNB 200から割り当てられた識別情報をRN 500へ送信する。RN 500は、識別情報を受信する。

40

【0148】

ステップS703において、eNB 200は、UE 100の情報(データ)をUE 100へ送信する。UE 100の情報は、UE 100へ割り当てられた識別情報によりエンコードされた情報であってもよい。

【0149】

RN 500は、UE 100の情報の受信を試みる。RN 500は、受信した情報をUE 100から受信した識別情報を用いてデコードする。RN 500は、受信した情報をデコードできた場合、UE 100の情報の受信に成功したと判定する。RN 500は、受信した情報をデコードできなかった場合、UE 100の情報の受信に失敗したと判定する。

【0150】

50

UE 100は、eNB 200からのUE 100の情報に受信した場合、ステップS 707の処理を実行する。一方、UE 100は、UE 100の情報の受信に失敗した場合、以下の処理が実行される。

【0151】

UE 100がUE 100の情報の受信に失敗したと仮定して説明を進める。

【0152】

ステップS 704において、RN 500は、送達確認情報をRN 500へ送信してもよい。送達確認情報は、RN 500がeNB 200から情報を受信したか否かを示してもよい。送達確認情報は、RN 500がeNB 200から情報を受信したことを示してもよい(ACK)。送達確認情報は、RN 500がeNB 200から情報を受信しなかったことを示してもよい(NACK)。上述と同様に、UE 100からRN 500への送達確認情報と同様の情報であってもよい。

10

【0153】

RN 500は、eNB 200からの情報の受信の成功又は失敗に応じて、送達確認情報(ACK/NACK)を送信してもよい。RN 500は、eNB 200からの情報の受信に成功した場合にのみ、送達確認情報(ACK)を送信してもよい。RN 500は、eNB 200からの情報の受信に失敗した場合、送達確認情報(NACK)を送信しなくてもよい。RN 500は、eNB 200からの情報の受信に失敗した場合にのみ、送達確認情報(NACK)を送信してもよい。RN 500は、eNB 200からの情報の受信に成功した場合、送達確認情報(ACK)を送信しなくてもよい。

20

【0154】

UE 100は、RN 500がeNB 200からの情報の受信の成功していた場合、ステップS 705の処理を実行する。一方、UE 100は、RN 500がeNB 200からの情報の受信の失敗していた場合、ステップS 706の処理を実行する。

【0155】

ステップS 705において、UE 100は、UE 100の情報の送信要求(再送要求)をRN 500へ送信する。UE 100は、UE 100自身(レシーバ110)がeNB 200の情報の受信に失敗した場合、再送要求を送信してもよい。

【0156】

UE 100は、RN 500からACKを示す送達確認情報を受信した場合にのみ、再送要求をRN 500へ送信してもよい。

30

【0157】

再送要求は、上述の第1実施形態の送達確認情報であってもよい。

【0158】

ステップS 706において、RN 500は、UE 100の情報(データ)をUE 100へ送信する。RN 500は、UE 100の情報(データ)をUE 100へ送信する。RN 500は、再送要求を受信した場合にのみ、UE 100の情報をUE 100へ送信してもよい。RN 500は、eNB 200からの情報の受信から所定時間が経過しても、UE 100から再送要求を受信しない場合、UE 100の情報をUE 100へ送信してもよい。

40

【0159】

UE 100は、UE 100の情報をRN 500から受信する。

【0160】

ステップS 707において、UE 100は、ACKを示す送達確認情報をeNB 200へ送信する。UE 100は、UE 100自身がUE 100の情報の受信に失敗していた場合であっても、RN 500からのUE 100の情報の受信に応じて、ACKを示す送達確認情報をeNB 200へ送信してもよい。

【0161】

一方、ステップS 708において、UE 100は、再送要求をeNB 200へ送信する。再送要求は、NACKを示す送達確認情報であってもよい。eNB 200は、UE 100の情報(データ)を再送する。UE 100は、UE 100の情報を受信する。UE 100

50

0 は、ACK を示す送達確認情報を eNB 200 へ送信する。

【0162】

以上により、RN 500 は、UE 100 と eNB 200 との間の通信を補助できる。例えば、高速移動により、UE 100 と eNB 200 との間の通信スループットが低下している場合に、有効である。また、RN 500 は、UE 100 へ情報を中継することを省略できるため、RN 500 の負荷を低減できる。

【0163】

[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。

10

【0164】

上述した各実施形態では、移動体 1 に設置された 1 つの RN 500 と UE 100 とが通信を行うケースについて説明した。移動体 1 には、複数の RN 500 が設置されていてもよい。移動体 1 を構成する複数の車両 (cars) のそれぞれに、RN 500 が設置されていてもよい。例えば、図 8 に示すように、各車両の上部には、RN 500 のアンテナが設置されてもよい。同じ車両に位置する UE 100 と RN 500 とが通信 (送信及び / 又は受信) を実行してもよい。各 RN 500 は、eNB 200 と通信 (送信及び / 又は受信) を実行してもよい。或いは、1 つの RN 500 (代表 RN 500) が代表して、eNB 200 と通信を実行してもよい。代表 RN 500 は、(例えば、ネットワークインターフェイス 540 を介して) 各他の RN 500 と通信を実行してもよい。

20

【0165】

上述した各実施形態において、リレーノードは、近傍サービス (ProSe: ProSe: Proximity-based Services) を利用した中継を実行するリレー UE (ProSe UE-to Network Relay) であってもよい。

【0166】

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もよい。また、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。

【0167】

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、RN 500 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。また、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

【0168】

或いは、UE 100、eNB 200、RN 500 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。

40

【0169】

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。

【0170】

(相互参照)

日本国特許出願第 2016-088308 号 (2016 年 4 月 26 日出願) の全内容が、参照により、本願に組み込まれている。

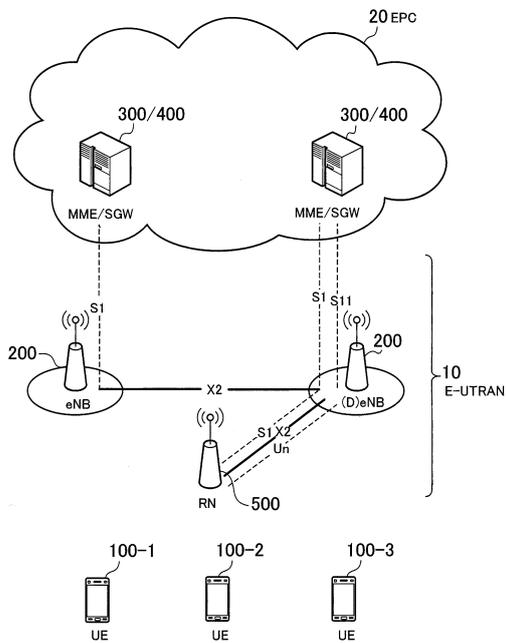
【産業上の利用可能性】

50

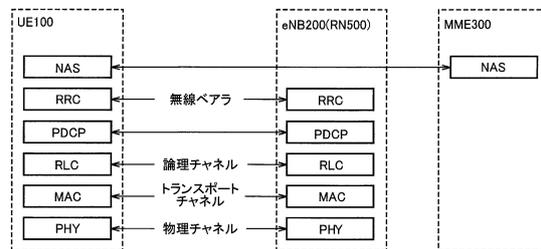
【 0 1 7 1 】

本発明は通信分野において有用である。

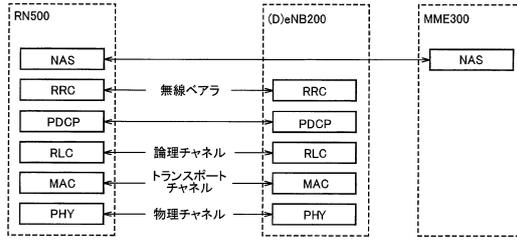
【 図 1 】



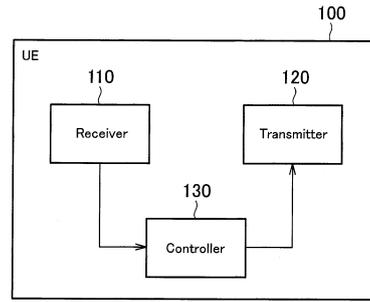
【 図 2 】



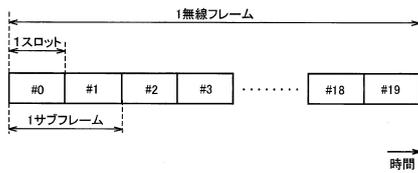
【図3】



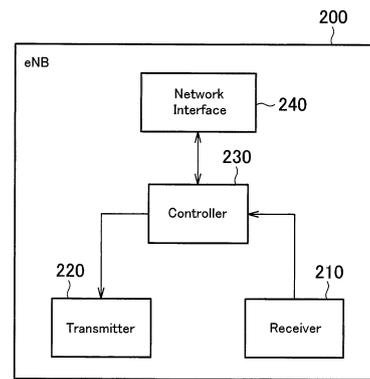
【図5】



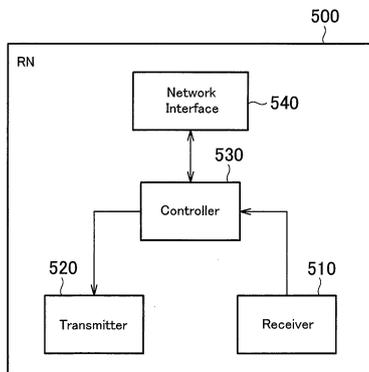
【図4】



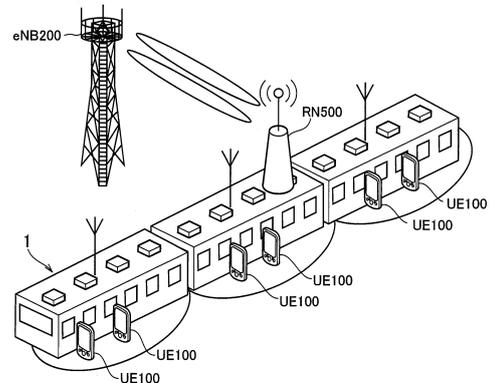
【図6】



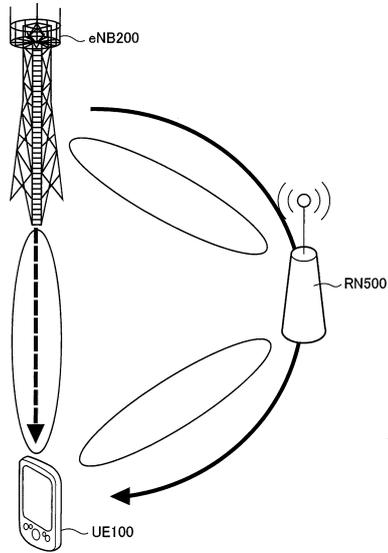
【図7】



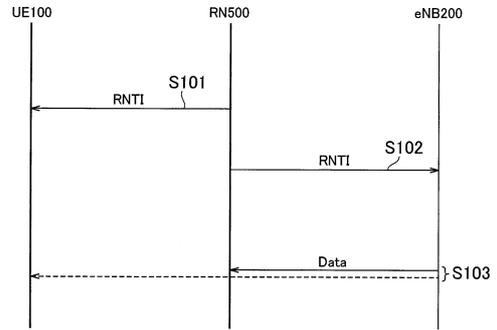
【図8】



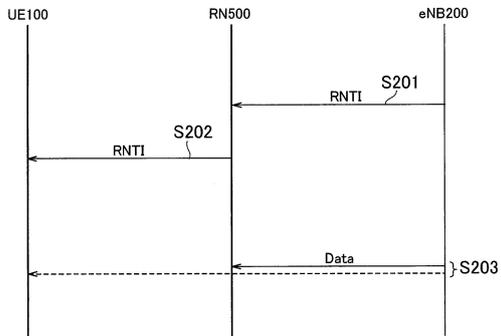
【 図 9 】



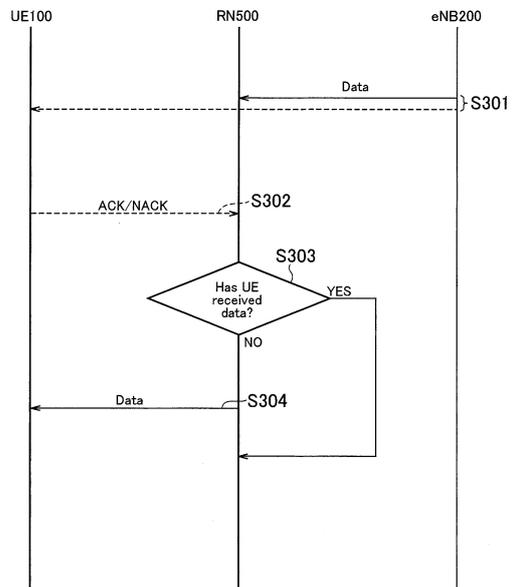
【 図 10 】



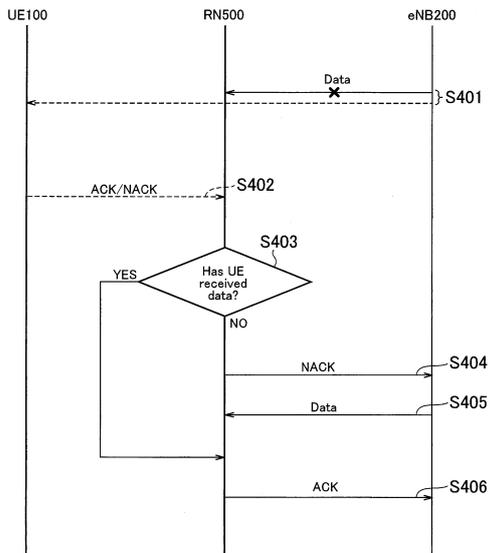
【 図 11 】



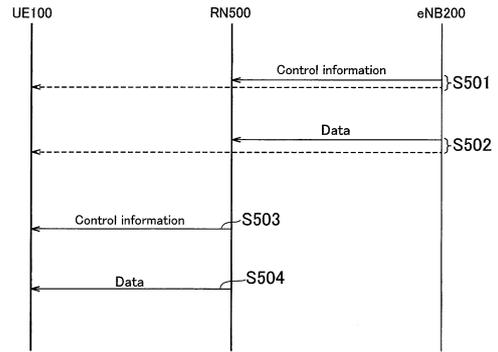
【 図 12 】



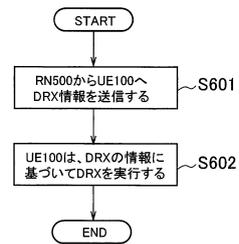
【図13】



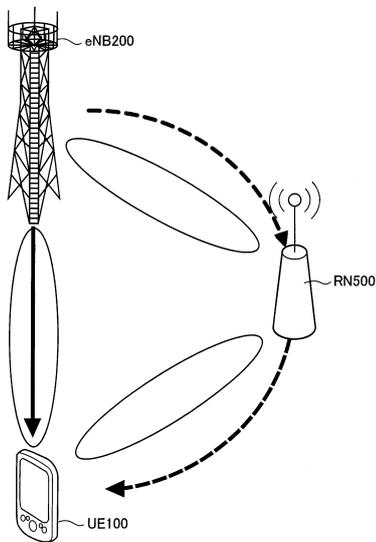
【図14】



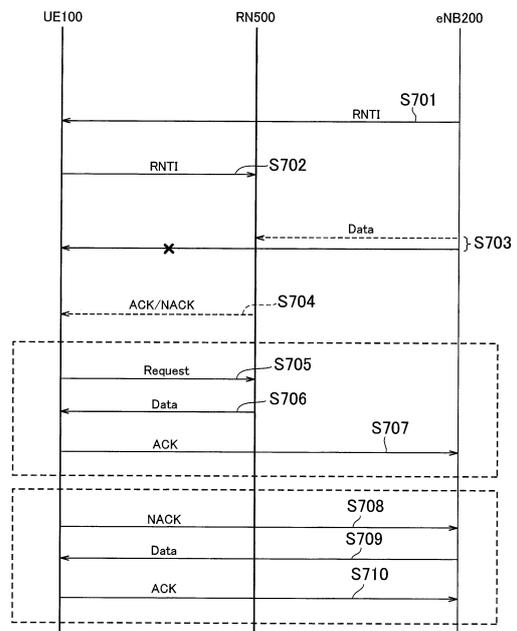
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

- (72)発明者 稲越 敦久
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
- (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

審査官 桑原 聡一

- (56)参考文献 特開2010-263297(JP,A)
特表2011-509052(JP,A)
特開2012-074757(JP,A)
特開2014-225859(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
H04L 29/08
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1、4