

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6549785号
(P6549785)

(45) 発行日 令和1年7月24日(2019.7.24)

(24) 登録日 令和1年7月5日(2019.7.5)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4W 76/25	(2018.01)	HO4W 76/25	
HO4W 52/02	(2009.01)	HO4W 52/02	110
HO4W 8/08	(2009.01)	HO4W 8/08	

請求項の数 6 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2018-509203 (P2018-509203)	(73) 特許権者	000006633
(86) (22) 出願日	平成29年3月23日 (2017.3.23)		京セラ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/011818		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	W02017/170163	(74) 代理人	110001106
(87) 国際公開日	平成29年10月5日 (2017.10.5)		キュリーズ特許業務法人
審査請求日	平成30年9月20日 (2018.9.20)	(72) 発明者	藤代 真人
(31) 優先権主張番号	62/316,765		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1日 (2016.4.1)		京セラ株式会社内
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	チャン ヘンリー
(31) 優先権主張番号	62/335,856		アメリカ合衆国 92123 カリフォルニア州 サンディエゴ ハルボアアベニュー 8611 キョウセラ インターナショナル インク. 内
(32) 優先日	平成28年5月13日 (2016.5.13)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユーザ装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動通信システムにおいて用いられるユーザ装置であって、
RRCアイドル状態及びRRCコネクティッド状態とは異なるRRC状態であって前記ユーザ装置のコンテキスト情報がネットワークに維持される特定状態へ前記ユーザ装置を遷移させるRRC Releaseメッセージを基地局から受信し、前記RRC Releaseメッセージは、トラッキングエリアとは異なる所定エリアを示す情報として1又は複数のセルのセルIDのリストを含む、受信部と、

前記特定状態に前記ユーザ装置がある間において、前記セルIDのリストに基づいて前記所定エリア外への前記ユーザ装置の移動を認識する制御部と、

前記所定エリア外への前記ユーザ装置の移動を認識したことに応じて、前記移動を示す通知を前記ネットワークに送信する送信部と、を備える

ユーザ装置。

【請求項2】

前記所定エリアは、前記基地局のセル、及び前記基地局と基地局間インターフェイスにより接続された基地局のセルからなるエリア単位である

請求項1に記載のユーザ装置。

【請求項3】

前記送信部は、前記所定エリア外への前記ユーザ装置の移動を認識したことに応じて、前記移動を示す通知をRRCシグナリングにより前記ネットワークに送信する

請求項 1 又は 2 に記載のユーザ装置。

【請求項 4】

前記受信部は、前記基地局から割り当てられた識別子を受信し、

前記送信部は、前記割り当てられた識別子を含む前記通知を前記ネットワークに送信する

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のユーザ装置。

【請求項 5】

前記特定状態は、第 5 世代通信システムにおいて規定された *Inactive* 状態である

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のユーザ装置。

10

【請求項 6】

移動通信システムにおいて用いられるユーザ装置によって実行される方法であって、
RRCアイドル状態及びRRCコネクティッド状態とは異なるRRC状態であって前記ユーザ装置のコンテキスト情報がネットワークに維持される特定状態へ前記ユーザ装置を遷移させるRRC Releaseメッセージを基地局から受信し、前記RRC Releaseメッセージは、トラッキングエリアとは異なる所定エリアを示す情報として 1 又は複数のセルのセルIDのリストを含む、ステップと、

前記特定状態に前記ユーザ装置がある間において、前記セルIDのリストに基づいて前記所定エリア外への前記ユーザ装置の移動を認識するステップと、

前記所定エリア外への前記ユーザ装置の移動を認識したことに応じて、前記移動を示す通知を前記ネットワークに送信するステップと、を備える

20

方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動通信システムにおいて用いられる基地局及び無線端末に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、多数のアプリケーションを実行可能なスマートフォン等の無線端末の普及により、無線端末がネットワークに接続する頻度及びネットワークが無線端末のページングを行う頻度が増加している。

30

【0003】

このため、移動通信システムにおいて、シグナリングに伴うネットワークの負荷が高まっている。このような状況に鑑み、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) においてシグナリングを削減するための技術の検討が進められている。

【発明の概要】

【0004】

一実施形態に係る無線端末は、移動通信システムにおいて用いられる。前記無線端末は、前記無線端末が特定状態にある場合において、前記無線端末がRRCアイドル状態に遷移することを通知又は要求する情報を基地局に送信する制御部を備える。前記特定状態は、前記RRCコネクティッド状態に比べてシグナリングが削減される状態であって、かつ、前記無線端末のコンテキスト情報がネットワークに維持される状態である。

40

【0005】

一実施形態に係る無線端末は、移動通信システムにおいて用いられる。前記無線端末は、セル又は基地局からなるグループにより形成される所定エリア外への前記無線端末の移動を認識したことに応じて、前記移動を示す通知をネットワークに送信する制御部を備える。前記所定エリアは、前記無線端末が特定状態である間において適用される。前記特定状態は、前記無線端末のコンテキスト情報がネットワークに維持されつつ、RRCコネクティッド状態に比べてシグナリングが削減される状態である。

50

【 0 0 0 6 】

一実施形態に係る基地局は、移動通信システムにおいて用いられる。前記基地局は、無線端末が特定状態にある場合において、前記無線端末にページングメッセージを送信することなく、前記無線端末に下りリンクデータを送信する制御部を備える。前記特定状態は、前記無線端末のコンテキスト情報がネットワークに維持されつつ、R R Cコネクティッド状態に比べてシグナリングが削減される状態である。

【 0 0 0 7 】

一実施形態に係る無線端末は、移動通信システムにおいて用いられる。前記無線端末は、前記無線端末が特定状態にあり、かつ、上りリンクの同期がとれていない場合において、前記無線端末が基地局から下りリンクデータを受信したことに応じて、前記基地局に対するランダムアクセスプロシージャを開始する制御部を備える。前記特定状態は、R R Cコネクティッド状態に比べてシグナリングが削減される状態であって、かつ、前記無線端末のコンテキスト情報がネットワークに維持される状態である。前記制御部は、前記無線端末において上りリンクデータが発生する前であっても、前記下りリンクデータの受信に応じて前記ランダムアクセスプロシージャを開始する。

10

【 0 0 0 8 】

一実施形態に係る無線端末は、移動通信システムにおいて用いられる。前記無線端末は、無線端末個別のシグナリングにより特定状態の設定を基地局から受信し、前記設定の受信に応じてR R Cコネクティッド状態から特定状態に遷移する制御部を備える。前記特定状態は、前記R R Cコネクティッド状態に比べてシグナリングが削減される状態であって、かつ、前記無線端末のコンテキスト情報がネットワークに維持される状態である。前記制御部は、前記特定状態から前記R R Cコネクティッド状態に遷移することに応じて、前記設定を破棄する。

20

【 0 0 0 9 】

一実施形態に係る無線端末は、移動通信システムにおいて用いられる。前記無線端末は、前記無線端末が特定状態にある場合において、所定の条件が満たされたことに応じて前記特定状態を中止する制御部を備える。前記特定状態は、前記R R Cコネクティッド状態に比べてシグナリングが削減される状態であって、かつ、前記無線端末のコンテキスト情報がネットワークに維持される状態である。前記制御部は、前記特定状態を中止する際の前記無線端末の動作を設定する情報を基地局から受信する。前記制御部は、前記特定状態を中止する際に、前記基地局から設定された前記動作を行う。

30

【 0 0 1 0 】

一実施形態に係る無線端末は、移動通信システムにおいて用いられる。前記無線端末は、前記無線端末がR R Cコネクティッド状態又はR R Cアイドル状態にある場合において第1の間欠受信を行い、前記無線端末が特定状態にある場合において第2の間欠受信を行う制御部を備える。前記特定状態は、前記R R Cコネクティッド状態に比べてシグナリングが削減される状態であって、かつ、前記無線端末のコンテキスト情報がネットワークに維持される状態である。前記第2の間欠受信は、前記第1の間欠受信に比べて、モニタすべき周波数の範囲が限定された間欠受信である。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 実施形態に係るL T Eシステムの構成を示す図である。

【 図 2 】 実施形態に係るU E（無線端末）の構成を示す図である。

【 図 3 】 実施形態に係るe N B（基地局）の構成を示す図である。

【 図 4 】 実施形態に係る無線インターフェースのプロトコルスタックの構成を示す図である。

【 図 5 】 実施形態に係る無線フレームの構成を示す図である。

【 図 6 】 第1実施形態に係るU Eの動作を示す図である。

【 図 7 】 第1実施形態の変更例2に係るL i g h t C o n n e c t e d状態のU Eの動作を示す図である。

50

【図 8】第 2 実施形態に係る eNB の動作を示す図である。

【図 9】第 2 実施形態に係る UE の動作を示す図である。

【図 10】第 2 実施形態の変更例 1 に係る UE の動作を示す図である。

【図 11】第 2 実施形態の変更例 2 に係る UE の動作を示す図である。

【図 12】第 3 実施形態の変更例 1 に係る動作を示す図である。

【図 13】第 5 実施形態に係る動作を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

[第 1 実施形態]

(移動通信システムの構成)

以下において、第 1 実施形態に係る移動通信システムの構成について説明する。図 1 は、第 1 実施形態に係る移動通信システムである LTE (Long Term Evolution) システムの構成を示す図である。LTE システムは、3GPP 規格に基づく移動通信システムである。

【0013】

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

【0014】

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り、セル (サービングセル) との無線通信を行う。

【0015】

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。

【0016】

eNB 200 は、1 又は複数のセルを管理しており、自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、単に「データ」という) 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用いられる他に、UE 100 との無線通信を行う機能を示す用語としても用いられる。

【0017】

EPC 20 は、コアネットワークに相当する。EPC 20 は、MME (Mobility Management Entity) / S-GW (Serving-Gateway) 300 を含む。MME は、UE 100 に対する各種モビリティ制御等を行う。S-GW は、データの転送制御を行う。MME / S-GW 300 は、S1 インターフェイスを介して eNB 200 と接続される。

【0018】

図 2 は、UE 100 (無線端末) の構成を示す図である。図 2 に示すように、UE 100 は、受信部 110、送信部 120、及び制御部 130 を備える。

【0019】

受信部 110 は、制御部 130 の制御下で各種の受信を行う。受信部 110 は、アンテナ及び受信機を含む。受信機は、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) に変換して制御部 130 に出力する。

【0020】

送信部 120 は、制御部 130 の制御下で各種の送信を行う。送信部 120 は、アンテナ及び送信機を含む。送信機は、制御部 130 が出力するベースバンド信号 (送信信号) を無線信号に変換してアンテナから送信する。

10

20

30

40

50

【0021】

制御部130は、UE100における各種の制御を行う。制御部130は、少なくとも1つの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用いられる情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行うベースバンドプロセッサと、メモリに記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行うCPU(Central Processing Unit)と、を含む。プロセッサは、後述する処理を実行する。

【0022】

図3は、eNB200(基地局)の構成を示す図である。図3に示すように、eNB200は、送信部210、受信部220、制御部230、及びバックホール通信部240を備える。

10

【0023】

送信部210は、制御部230の制御下で各種の送信を行う。送信部210は、アンテナ及び送信機を含む。送信機は、制御部230が出力するベースバンド信号(送信信号)を無線信号に変換してアンテナから送信する。

【0024】

受信部220は、制御部230の制御下で各種の受信を行う。受信部220は、アンテナ及び受信機を含む。受信機は、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)に変換して制御部230に出力する。

【0025】

制御部230は、eNB200における各種の制御を行う。制御部230は、少なくとも1つの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用いられる情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行うベースバンドプロセッサと、メモリに記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行うCPU(Central Processing Unit)と、を含む。プロセッサは、後述する処理を実行する。

20

【0026】

バックホール通信部240は、X2インターフェイスを介して隣接eNB200と接続され、S1インターフェイスを介してMME/S-GW300と接続される。バックホール通信部240は、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等に用いられる。

30

【0027】

図4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の構成を示す図である。図4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層に区分されており、第1層は物理(PHY)層である。第2層は、MAC(Medium Access Control)層、RLC(Radio Link Control)層、及びPDCP(Packet Data Convergence Protocol)層を含む。第3層は、RRC(Radio Resource Control)層を含む。

【0028】

物理層は、符号化・復号、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情報が伝送される。

40

【0029】

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プロシージャ等を行う。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情報が伝送される。eNB200のMAC層は、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スケジューラを含む。

50

領域である。各サブフレームにおける残りの部分は、主に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)として用いることができる領域である。

【0037】

(特定状態)

以下において、第1実施形態に係る特定状態について説明する。

【0038】

特定状態は、UE100のコンテキスト情報(UEコンテキスト)がネットワークに維持されつつ、RRCコネクティッド状態に比べてシグナリングが削減される状態である。UEコンテキストは、UE100に対する各種の設定及び能力等に関する情報を含む。各種の設定は、AS(Access Stratum)の設定を含む。特定状態は、Light Connected状態及びSuspend状態を含む。なお、Light Connected状態は、Light Connection状態と称されてもよい。また、Light Connected(Light Connection)状態はLight Connected(Light Connection)モードと称されてもよく、Suspend状態はSuspendモードと称されてもよい。

10

【0039】

Light Connected状態は、RRCコネクティッド状態に比べてシグナリングが削減される特殊なRRCコネクティッド状態である。例えば、Light Connected状態にあるUE100は、特定のシグナリングをネットワークと送受信することが免除される。或いは、Light Connected状態にあるUE100は、特定のシグナリングをネットワークと送受信する頻度が低減される。また、Light Connected状態は、UE100に対するS1接続を維持した状態であってもよく、RRC接続が解放されている状態であってもよい。

20

【0040】

Suspend状態は、UEコンテキストの少なくとも一部がネットワークに維持される特殊なRRCアイドル状態である。一般的なRRCアイドル状態の場合、UEコンテキストはネットワークにおいて破棄されることに留意すべきである。eNB200は、UE100をSuspend状態に遷移させる際に所定の識別子(レジュームID)を割り当てる。UE100は、Suspend状態からRRCコネクティッド状態に遷移する際に当該所定の識別子をeNB200に通知する。eNB200は、当該所定の識別子に基づいてUEコンテキストの使用を再開する。Suspend状態においてUE100が移動した場合、eNB200は、X2インターフェイスで接続された他のeNB200からUEコンテキストを取得してもよい。Suspend状態は、RRCアイドル状態であって、接続設定等が保持されている状態と定義されてもよい。或いは、Suspend状態は、RRCアイドル状態及びRRCコネクティッド状態とは異なるRRCサスペンド状態と定義されてもよい。

30

【0041】

UE100は、維持されているUEコンテキストを活用して、少ないシグナリングで特定状態からRRCコネクティッド状態に遷移(すなわち、RRC connection setup)することができる。

40

【0042】

(第1実施形態に係る所定エリア)

以下において、第1実施形態に係る所定エリアについて説明する。第1実施形態に係る移動通信システムは、セル及びトラッキングエリアとは異なる新たなエリア単位を導入する。以下において、このようなエリア単位のエリアを「所定エリア」と称する。所定エリアは、特定状態(Light Connected状態又はSuspend状態)にあるUE100に対して適用される。

【0043】

所定エリアは、セル又はeNB200のグループにより形成される。第1実施形態に係る所定エリアは、ネットワークがページングー斉送信を行うエリアである。所定エリアは

50

、トラッキングエリアに比べて限定された範囲のエリア単位である。例えば、所定エリアは、トラッキングエリアの一部のエリアである。所定エリアは、同一トラッキングエリア内で設定されてもよいし、異なるトラッキングエリアを跨いで設定されてもよい。

【0044】

このような狭いエリアに限定してページングを行うことにより、トラッキングエリア単位でページングを行う場合に比べてページング送信を行うセルの数を削減することができる。よって、シグナリング（ページング）を削減することができる。なお、所定エリア単位でのページング送信は、MME300主導（MME initiated）ではなく、eNB200主導（eNB initiated）で行われてもよい。このようなページングは、RANベースページングと称されてもよい。

10

【0045】

（第1実施形態に係る動作）

第1実施形態に係るUE100は、セル又はeNB200からなるグループにより形成される所定エリア外へのUE100の移動を認識したことに応じて、移動を示す通知をネットワークに送信する。所定エリアは、トラッキングエリアよりも限定された範囲のエリア単位である。第1実施形態において、所定エリアは、UE100が特定状態である間において適用される。言い換えると、UE100は、自UE100が特定状態にある間のみ、移動を示す通知の送信を有効にする。これにより、ネットワーク（特に、MME300）は、特定状態にあるUE100が在圏する所定エリアを把握し、UE100が在圏する所定エリアを対象としてページングを適切に行うことができる。

20

【0046】

第1実施形態において、UE100は、所定エリアを示す情報をネットワーク（eNB200又はMME300）から受信し、受信した情報に基づいて所定エリア外への移動を認識する。当該情報は、所定エリアを形成するグループの識別子（グループID）、当該グループに含まれるセルの識別子リスト（セルIDリスト）、当該グループに含まれるeNB200の識別子リスト（eNB IDリスト）のうち、少なくとも1つを含む。

【0047】

図6は、第1実施形態に係るUE100の動作を示す図である。

【0048】

図6に示すように、ステップS11において、UE100は、自UE100を特定状態に遷移させる指示（設定情報）をeNB200から受信する。例えば、eNB200は、UE個別RRCシグナリングを用いて、特定状態に遷移させる指示（設定情報）をUE100に送信する。UE個別RRCシグナリングは、RRC Connection Releaseであってもよい。その結果、UE100は、RRCコネクティッド状態から特定状態に遷移する。

30

【0049】

ステップS12において、UE100は、所定エリアを示す情報をネットワークから受信する。ステップS12は、ステップS11と同時に行われてもよい。所定エリアを示す情報をeNB200が送信するパターンと、所定エリアを示す情報をMME300が送信するパターンとがある。

40

【0050】

所定エリアを示す情報をeNB200が送信するパターンにおいて、eNB200は、自eNB200（自セル）が属するグループID、当該グループに含まれるセルのセルIDリスト、当該グループに含まれるeNB200のeNB IDリストのうち少なくとも1つを、ブロードキャストRRCシグナリング（例えばSIB）又はUE個別RRCシグナリング（例えばRRC Connection Release）によりUE100に送信する。eNB200は、グループID、セルIDリスト、eNB IDリストをMME Configuration Update等によりMME300から受信してもよい。

【0051】

50

所定エリアを示す情報をMME300が送信するパターンにおいて、MME300は、グループに含まれるセルのセルIDリスト、当該グループに含まれるeNB200のeNB IDリストを、NASシグナリングによりUE100に送信する。

【0052】

ステップS13において、UE100は、所定エリアを示す情報に基づいて、ネットワークから通知された所定エリア外への移動を認識する。なお、「所定エリア外に移動する」とは、ネットワークから通知された所定エリア（グループ）に含まれないセル又はeNB200に移動することであってもよい。或いは、「所定エリア外に移動する」とは、一の所定エリアから他の所定エリアに移動することであってもよい。

【0053】

セルIDリスト又はeNB IDリストが通知される場合、UE100は、自UE100が在圏するセル（又はeNB200）が当該リストに含まれているか否かを判断する。自UE100が在圏するセル（又はeNB200）が当該リストに含まれていない場合、UE100は、自UE100が所定エリア外に移動したと認識する。そうでなければ、UE100は、自UE100が所定エリア内であると認識する。

【0054】

eNB200からグループIDが通知される場合、UE100は、一のセル（又は一のeNB）から他のセル（又は他のeNB）に移動した際に、当該一のセル（又は一のeNB）から通知されたグループIDと他のセル（又は他のeNB）から通知されたグループIDとが同じであるか否かを判断する。異なるグループIDである場合、UE100は、自UE100が所定エリア外に移動したと認識する。そうでなければ、UE100は、自UE100が所定エリア内であると認識する。

【0055】

自UE100が所定エリア外に移動したと認識すると、ステップS14において、UE100は、移動を示す通知をネットワークに送信する。移動を示す通知は、グループID、セルID、eNB IDのうち少なくとも1つを含んでもよい。これらのIDは、移動元のID及び/又は移動先のIDである。移動を示す通知をMME300に送信するパターンと移動を示す通知をeNB200に送信するパターンとがある。

【0056】

移動を示す通知をMME300に送信するパターンにおいて、UE100は、NASシグナリング（NASメッセージ）により当該通知をMME300に送信する。MME300は、当該通知に基づき、UE100のページングの送信先とすべきセル（又はeNB200）を決定する。なお、eNB200は、当該NASメッセージを解釈し、UE100の情報（自セルに居るUE100のID）を読みとってよく、当該情報を記憶してもよい。

【0057】

移動を示す通知をeNB200に送信するパターンにおいて、UE100は、RRCシグナリング（又はMAC制御エレメント）により当該通知をeNB200に送信する。eNB200は、受信した通知をMME300に転送してもよい。その際、eNB200は、セルID（又はグループID等）を更にMME300に通知してもよい。

【0058】

移動を示す通知をeNB200に送信するパターンにおいて、UE100は、移動元のeNB200（セル）又は移動先のeNB200（セル）に当該通知を送信する。移動元のeNB200（セル）に当該通知を送信する場合、UE100は、所定エリアから出る前に、当該所定エリアに属するセル（eNB200）に対して通知を行う。当該通知は、移動先セルのセルID（及び/又は、eNB ID、グループID）を含んでもよい。当該eNB200は、新しいエリアに属するセルに対してUE100のUEコンテキストを送信してもよい。移動先のeNB200（セル）に当該通知を送信する場合、UE100は、所定エリアから出た後に、当該所定エリアに属さない（新しい）セル（eNB200）に対して通知を行う。当該通知は、移動元セルのセルID（及び/又は、eNB ID

10

20

30

40

50

、グループID)を含んでもよい。当該eNB200は、移動元セル(移動元eNB)に対してUE100コンテキストの要求を行ってもよい。

【0059】

移動を示す通知をeNB200に送信するパターンにおいて、UE100は、RRCコネクションを確立した上で通知を行ってもよいし、RRCコネクションを確立せずに通知を行ってもよい。

【0060】

RRCコネクションを確立せずに通知を行うパターンにおいて、Light Connected状態にあるUE100は、上りリンクの同期がとれている場合(すなわち、Timing Advanceを取得できる場合)、Light Connected状態のスキームに沿って通知を送信する。一方、上りリンクの同期がとれていない場合(すなわち、Timing Advanceを取得できない場合)、ランダムアクセスプロシージャを行い、ランダムアクセスプロシージャ中に通知を行ってもよい。

10

【0061】

RRCコネクションを確立せずに通知を行うパターンにおいて、Suspend状態にあるUE100は、ランダムアクセスプロシージャを行い、ランダムアクセスプロシージャ中に通知を行ってもよい。

【0062】

ここで、ランダムアクセスプロシージャ中に通知を行う動作について説明する。UE100は、eNB200にランダムアクセスプリアンプル(Msg1)を送信し、eNB200からランダムアクセス応答(Msg2)を受信する。次に、UE100は、Msg3でRRC Connection Request又はRRC Connection Reestablishment Requestを送信する代わりに、又はこれらのメッセージ中で、eNB200に通知を行う。当該通知は、UE100の識別子(IMSI、S-TMSI、Resume ID等)を含む。そして、RRC Connectionを確立せずに、Msg4でランダムアクセスプロシージャを終える。すなわち、eNB200は、RRC Connection Setupを送信しない。RRC Connection Request、RRC Connection Reestablishmentの情報要素として通知されてもよい。

20

【0063】

(第1実施形態の変更例1)

第1実施形態において、UE100が通知を送信可能なセル(又はeNB200)が制限されてもよい。例えば、eNB200は、UE100が当該通知を行うことを許容するか否かを示す識別子(許可情報)をブロードキャストRRCシグナリング(SIB)により送信する。UE100は、許可情報を送信するセル(又はeNB200)に対してのみ通知を送信する。

30

【0064】

(第1実施形態の変更例2)

上述した第1実施形態において、Light Connected状態にあるUE100が、上りリンクの同期がとれていない場合(すなわち、Timing Advanceを取得できない場合)、ランダムアクセスプロシージャを行う一例を説明した。UE100は、ランダムアクセスプロシージャを行うことにより、上りリンクの同期を確立することができる。このように、Light Connected状態にあるUE100は、下りリンクの同期を維持可能であるものの、上りリンクの同期を維持できるとは限らない。なお、UE100は、タイムアライメントタイマ(TAT)が満了すると上りリンクが非同期であると判断する。

40

【0065】

一般的なLTEシステムにおいて、上りリンクの同期がとれていないUE100(例えば、RRCアイドル状態のUE100)は、上りリンクデータの発生に応じてランダムアクセスプロシージャを開始する。一方、Light Connected状態は、より早

50

くRRCコネクティッド状態に戻ることができることが望まれる。また、UE100が下りリンクデータを受信した場合、その後を上りリンク送信（例えば、ACK/NACK送信）が発生する可能性が高い。

【0066】

第1実施形態の変更例2に係るUE100は、自身がLight Connected状態にある場合において、自身がeNB200から下りリンクデータを受信したことに応じて、eNB200に対するランダムアクセスプロシージャを開始する。ここで、UE100は、上りリンクデータが発生する前であっても、下りリンクデータの受信に応じてランダムアクセスプロシージャを開始する。このように、上りリンクデータが発生する前であってもランダムアクセスプロシージャを開始することにより、より早くConnected状態に戻ることを可能とすることができる。

10

【0067】

図7は、第1実施形態の変更例2に係るLight Connected状態のUE100の動作を示す図である。図7に示すように、ステップS101において、Light Connected状態のUE100は、eNB200から下りリンクデータを受信する。ステップS102において、UE100は、上りリンクの同期がとれているか否かを確認する。上りリンクの同期がとれていない場合（ステップS102:NO）、ステップS103において、UE100は、ランダムアクセスプロシージャを開始する。その結果、UE100は、Connected状態に遷移する。

【0068】

（第2実施形態）

以下において、第2実施形態について、第1実施形態との相違点を主として説明する。

20

【0069】

第2実施形態に係る所定エリアについて説明する。所定エリアは、セル又はeNB200のグループにより形成される。第2実施形態に係る所定エリアは、特定状態（Light Connected状態又はSuspend状態）にあるUE100に対して適用される。また、第2実施形態に係る所定エリアは、ネットワークがコンテキスト情報を維持可能なエリア単位である。所定エリアは、相互にX2インターフェイスで接続された複数のeNB200により形成されてもよい。

【0070】

所定エリア内で特定状態に遷移したUE100は、当該所定エリア内で他のセル（他のeNB200）に移動しても、少ないシグナリングでRRC connection setupを行うことができる。一方、所定エリア内で特定状態に遷移したUE100は、当該所定エリア外へ移動すると、UEコンテキストが維持されなくなり、新たにUEコンテキストを作成する必要があるため、特定状態を継続することは適切ではない。

30

【0071】

第2実施形態に係るeNB200は、UE100を特定状態に遷移させ、自eNB200と共に所定エリアを形成する他のeNB（すなわち、自eNB200と同一グループ内の他のeNB）に対してUE100のコンテキスト情報を送信してもよい。このように、第2実施形態に係るeNB200は、UE100が自セル（自eNB200）外に移動することを想定し、コンテキスト情報を予め他のeNBと共有する。よって、UE100がRRC connection setupを行う際にeNB間でUEコンテキストを取得する時間を削減することができるため、RRC connection setupを速やかに行うことができる。

40

【0072】

また、eNBに永続的にUEコンテキストを保持し続けてしまうことを回避するための第1の動作又は第2の動作を追加してもよい。

【0073】

第1の動作において、（自/他）eNBは、UE100とのRRC接続を行った場合（例えば、RRC接続をレジュームした場合）、事前共有しているUEコンテキストを破棄

50

可能である事を示す情報（例えば、UE Context Release）を、同一グループ内の他のeNBに通知してもよい。当該破棄可能情報は、当該UEコンテキストを特定する情報（例えば、レジュームIDやUE X2AP ID）を含んでもよい。当該破棄可能情報を受信したeNBは、対応するUEコンテキストを破棄してもよい。

【0074】

第2の動作において、eNB200は、UEコンテキストを他のeNBに送信する際に、当該UEコンテキストの有効期間を示す情報（タイム値、時刻等）を更に送信してもよい。UEコンテキストを受信したeNBは、当該有効期間の満了に応じて当該UEコンテキストを破棄してもよい。

【0075】

第2実施形態に係るUE100は、自UE100が特定状態にある場合において、所定エリア外への自UE100の移動を認識したことに応じて特定状態を中止する。言い換えると、UE100は、所定エリア内でのみ特定状態を有効とする。この場合、UE100は、特定状態からRRCコネクティッド状態に遷移してもよいし、特定状態からRRCアイドル状態に遷移してもよい。特定状態からRRCコネクティッド状態に遷移する場合、UE100は、RRC Connection RequestをeNB200に送信してもよい。また、UE100は、特定状態に関する設定を破棄してもよい。これにより、所定エリア外へ移動しても予期せぬエラーの発生を防止することができる。

【0076】

図8は、第2実施形態に係るeNB200の動作を示す図である。図8に示すように、ステップS21において、eNB200は、UE100を特定状態に遷移させる。例えば、eNB200は、UE個別RRCシグナリングを用いて、特定状態に遷移させる指示（設定情報）をUE100に送信する。UE個別RRCシグナリングは、RRC Connection Releaseであってもよい。その結果、UE100は、RRCコネクティッド状態から特定状態に遷移する。ステップS22において、eNB200は、自eNB200と同一グループ内の他のeNBに対して、UE100のUEコンテキストを送信する。例えば、eNB200は、X2インターフェイス上でUEコンテキストを送信する。eNB200は、自eNB200と同一グループ内の全てのeNB（自eNB200を除く）に対してUEコンテキストを送信してもよい。UEコンテキストを受信した他のeNBは、受信したUEコンテキストを記憶し、自eNBにUE100が移動した際にUEコンテキストを使用する。

【0077】

図9は、第2実施形態に係るUE100の動作を示す図である。図9に示すように、ステップS31乃至S33の動作は、第1実施形態と同様である。特定状態に遷移したときの所定エリア外への自UE100の移動を認識すると、ステップS34において、UE100は、特定状態を中止する。

【0078】

（第2実施形態の変更例1）

上述した第2実施形態において、eNB200が、Light Connected状態の設定（RRCコネクティッド状態からLight Connected状態への遷移指示）をUE個別に実施する一例を説明した。すなわち、UE100は、個別シグナリングにより特定状態の設定をeNB200から受信し、当該設定の受信に応じてRRCコネクティッド状態から特定状態に遷移する。

【0079】

また、上述した第2実施形態において、UE100は、Light Connected状態からRRCコネクティッド状態に遷移した際に、当該設定を破棄していた。すなわち、UE100は、特定状態からRRCコネクティッド状態に遷移することに応じて、当該設定を破棄する。

【0080】

RRCコネクティッド状態に戻った際にLight Connected状態用の設定

10

20

30

40

50

が残っていると、UE 100は、次にRRCコネクティッド状態から状態遷移をする際に、Light Connected状態への遷移を行うべきかRRCアイドル状態への遷移を行うべきかが不明確になる。特に、RRC Connection ReleaseによりLight Connected状態に遷移させる場合に、このような問題が顕著になる。このため、当該設定を破棄することにより、当該問題を回避することができる。

【0081】

第2実施形態の変更例1において、このような動作についてより詳細に説明する。図10は、第2実施形態の変更例1に係るUE 100の動作を示す図である。

【0082】

図10に示すように、ステップS201において、UE 100は、eNB 200からLight Connected状態の設定をUE個別シグナリングにより受信する。ここでは、UE個別シグナリングとして、RRC Connection Release又はRRC Connection Reconfigurationメッセージを想定する。

10

【0083】

Light Connected状態の設定は、Light Connected状態に遷移することを指示する識別子を含んでもよい。例えば、eNB 200は、“Light Connected Setup”のような情報要素(IE)をRRC Connection Release又はRRC Connection Reconfigurationメッセージに含める。

20

【0084】

或いは、以下の設定をRRC Connection Release又はRRC Connection Reconfigurationメッセージに含めることで、Light Connected状態に遷移することを暗示的に指示してもよい。

【0085】

・Light Connected状態用のDRX設定。このようなDRX設定については第4実施形態において説明する。

【0086】

・状態遷移に係るタイマ値。UE 100は、Light Connected状態への遷移を指示された際に当該タイマを開始させ、当該タイマが動作中はLight Connected状態を維持する。そして、UE 100は、当該タイマの満了に応じてRRCコネクティッド状態に遷移する。

30

【0087】

・セルリスト。この設定情報は、第1実施形態で説明した「所定エリアを示す情報」に相当するものである。

【0088】

ステップS202において、UE 100は、Light Connected状態用の設定に従い、RRCコネクティッド状態からLight Connected状態に遷移する。

【0089】

ステップS203において、UE 100は、Light Connected状態において、RRCコネクティッド状態に遷移する条件が満たされたことに応じて、再びRRCコネクティッド状態に遷移する。

40

【0090】

ステップS204において、UE 100は、Light Connected状態用の設定を破棄する。

【0091】

(第2実施形態の変更例2)

上述した第2実施形態において、UE 100は、Light Connected状態(特定状態)を中止することに応じて、RRCコネクティッド状態又はRRCアイドル状

50

態に遷移に遷移していた。ここで、RRCコネクティッド状態に遷移すべきか又はRRCアイドル状態に遷移すべきかについては、UE100の自律的な判断に委ねる又は事前定義されていることを想定していた。

【0092】

第2実施形態の変更例2は、RRCコネクティッド状態に遷移すべきか又はRRCアイドル状態に遷移すべきかをeNB200が設定可能とする。これにより、UE100の挙動をeNB200が制御することができる。

【0093】

第2実施形態の変更例2に係るUE100は、自身がLight Connected状態にある場合において、所定の条件が満たされたことに応じて特定状態を中止する。所定の条件とは、状態遷移に係るタイマが満了したことであってもよいし、UE100が所定エリアを出たことであってもよい。

10

【0094】

UE100は、Light Connected状態を中止する際のUE100の動作を設定する情報をeNB200から受信する。UE100は、Light Connected状態を中止する際に、eNB200から設定された動作を行う。

【0095】

図11は、第2実施形態の変更例2に係るUE100の動作を示す図である。

【0096】

図11に示すように、ステップS211において、UE100は、eNB200からLight Connected状態の設定を受信する。Light Connected状態の設定は、例えばRRC Connection Releaseメッセージに含まれる。Light Connected状態の設定は、Light Connected状態の後にRRCコネクティッド状態に遷移すべきか又はRRCアイドル状態に遷移すべきかを指定する指示子を含む。

20

【0097】

ステップS212において、UE100は、Light Connected状態に遷移する。

【0098】

ステップS213において、UE100は、eNB200からの設定に従い、RRCコネクティッド状態又はRRCアイドル状態に遷移する。

30

【0099】

(第3実施形態)

以下において、第3実施形態について、第1及び第2実施形態との相違点を主として説明する。第3実施形態は、特定状態としてLight Connected状態を主として想定する。

【0100】

第3実施形態に係るeNB200は、UE100が特定状態(Light Connected状態)にある場合において、UE100にページングメッセージを送信することなく、UE100に下りリンクデータを送信する。言い換えると、第3実施形態に係るeNB200は、特定状態(Light Connected状態)にあるUE100に対してページングを行わずに下りリンク送信を行う。また、第3実施形態に係るUE100は、自身が特定状態(Light Connected状態)にある場合において、eNB200からページングメッセージを受信することなく、eNB200から下りリンクデータを受信する。したがって、第3実施形態によれば、Light Connected状態にあるUE100についてシグナリング(ページング)を削減することができる。

40

【0101】

第3実施形態において、Light Connected状態にあるUE100は、下りリンクデータを受信するために、RRCコネクティッド状態時の動作と同様なタイミングにおいてPDCCHのモニタを行う。例えば、UE100は、RRCコネクティッド状

50

態時のDRX (Discontinuous Reception) のオンタイミング (On Duration) においてPDCCHのモニタを行う。PDCCH中に自信のPDSCH割当がある場合、UE100は、PDSCHにより下りリンクデータを受信する。

【0102】

eNB200は、当該UE100に対する下りリンクデータをS-GW300から受信し、UE100がPDCCHをモニタするタイミングにおいてUE100にPDCCH送信を行って、PDSCHにより下りリンクデータをUE100に送信する。この際、eNB200は、ページングメッセージをUE100に送信しない。

【0103】

MME300は、Light Connected状態にあるUE100をECMコネクティッド状態と認識しており、当該UE100に対応するS1ページングメッセージをeNB200に送信しない。

【0104】

(第3実施形態の変更例1)

第3実施形態の変更例1に係るeNB200は、Light Connected状態にあるUE100に対して、自セルを含む複数のセルから一斉に送信を行うマルチセル送信により、下りリンクデータを送信する。ここで、eNB200は、UE100にページングメッセージを送信することなく、UE100に下りリンクデータを送信する。

【0105】

このように、複数のセルからなるエリア(所定エリア)単位で下りリンクデータを送信するので、ネットワークはUE100の在圏セルを把握する必要がない。よって、UE100は、セルを移動する度に位置情報をネットワークに送信するのではなく、所定エリアを移動する際にネットワークに通知を行えばよい。なお、マルチセル送信は、UE100がeNB200に対して透過的に移動できるエリア(所定エリア)内でのみ実施されることとしてもよい。

【0106】

図12は、第3実施形態の変更例1に係る動作を示す図である。図12において、複数のセル(セル#1、#2...)により所定エリア#1が形成され、各セルが異なるeNB200により管理されている一例を示す。但し、1つのeNB200が複数のセルを管理していてもよい。Light Connected状態にあるUE100は、所定エリア#1内のセル#2に在圏している。なお、ネットワークは、UE100が所定エリア#1に在圏することを把握しているが、UE100がセル#2に在圏することを把握していない。

【0107】

図12に示すように、ステップS301において、EPC20(S-GW)は、UE100宛ての下りリンクデータ(DLデータ1)をeNB200-1に送信する。

【0108】

ステップS302において、eNB200-1は、EPC20(S-GW)から受信したDLデータ1のうち少なくとも一部(DLデータ2)をeNB200-2に転送する。DLデータ2は、通常のページングメッセージと同程度のデータ量(すなわち、少量データ)であってもよい。また、eNB200-1及びeNB200-2は、マルチセル送信のための設定を共有してもよい。当該設定は、UE100のC-RNTIを含んでもよいし、UE100のResume IDを含んでもよい。

【0109】

なお、DLデータ2をeNB200間で転送することに代えて、EPC20(S-GW)が所定エリア#1内の全eNB200にDLデータ2をマルチキャストしてもよい。

【0110】

ステップS303において、eNB200-1及びeNB200-2は、セル#1及びセル#2によるマルチセル送信を用いてDLデータ2を送信する。eNB200-1及び

10

20

30

40

50

eNB200-2は、DLデータ2の宛先IDとしてC-RNTI又はResume IDを用いてもよい。Resume IDを用いる場合、PDCCHのスクランブルをResume IDによって行ってもよいし、PDCCH無しでPDSCH送信を行ってもよい。DLデータ2の送信リソース(すなわち、PDSCHリソース)は、第4実施形態で説明する狭帯域リソースであってもよい。DLデータ2の送信MCSは固定値であってもよいし、Light Connected状態の設定において指定されてもよい。

【0111】

ステップS304において、DLデータ2を受信したUE100は、DLデータ2に対応するACKを、自身のサービングセルであるセル#2に送信する。上述したように、UE100は、上りリンクの同期が取れていない場合には、ランダムアクセスプロシージャを行ってもよい。UE100は、当該ランダムアクセスプロシージャにおいてACKをセル#2に送信してもよい。例えば、UE100は、ランダムアクセスプロシージャのMsg1(ランダムアクセスプリアンプル)又はMsg3(RRC Connection Requestメッセージ)にACKを含める。

10

【0112】

ステップS305において、UE100からのACKを受信したeNB200-2(セル#2)は、UE100が自セル(セル#2)に在圏すると判断する。言い換えると、ネットワークは、ACKをページングレスポンスとみなして取り扱う。

【0113】

一方、ステップS306において、UE100からのACKを受信しないeNB200-1(セル#1)は、UE100が自セル(セル#1)に在圏しないと判断する。

20

【0114】

なお、各eNB200がACKを待つ期間は、UE100がランダムアクセスプロシージャを行う可能性を加味して、ある程度余裕を持たせた時間長とすることが好ましい。

【0115】

図12の動作において、eNB200-1は、ACKの待ち時間内にUE100からACKを受信しないことに応じて、UE100が自セル(セル#1)に在圏しないと判断している。しかしながら、このような方法に代えて、eNB200-2からeNB200-1への通知を行い、eNB200-2が当該通知に基づいて当該判断を行ってもよい。例えば、eNB200-2は、ACKを受信した旨をEPC20に通知する。さらに、EPC20は、所定エリア#1内の他のeNB200(eNB200-1)に通知を行う。或いは、このようなEPC20経由の通知に限らず、eNB200-2が所定エリア#1内の他のeNB200(eNB200-1)に直接的に通知を行ってもよい。

30

【0116】

(第3実施形態の変更例2)

上述した第3実施形態及びその変更例1において、eNB200は、Light Connected状態にあるUE100に対して、ページングメッセージを送信することなく下りリンクデータを送信していた。一方で、第1実施形態で説明したように、eNB200主導(eNB initiated)で行われるページングであるRANベースページングを行うという選択肢もあり得る。

40

【0117】

第3実施形態に係るeNB200は、第1のページングモード及び第2のページングモードの何れを適用するかを示す情報をUE100に通知する。第1のページングモードは、ページングメッセージを送信することなく下りリンクデータを送信するモードである(第3実施形態参照)。第2のページング方法は、eNB200主導でページングメッセージを送信した後に下りリンクデータを送信するモード(すなわち、RANベースページング)である。UE100は、eNB200からの設定に従って第1のページングモード又は第2のページングモードを適用する。当該設定は、ブロードキャストシグナリング(SIB)又はUE個別シグナリング(Dedicated Signaling)で通知してもよい。eNB200は、セルのタイプ(例えば、macro/small)や、U

50

E 1 0 0の移動状態(速度など)に基づいて、第1のページングモード及び第2のページングモードの何れを適用するかを決定してもよい。

【0118】

(第4実施形態)

以下において、第4実施形態について、第1乃至第3実施形態との相違点を主として説明する。第4実施形態は、Light Connected状態用の間欠受信(DRX)に関する実施形態である。

【0119】

第4実施形態に係るUE100は、Light Connected時に適用されるDRXとして、時間軸における間欠受信だけでなく、周波数方向における間欠受信(つまり、狭帯域受信)を行う。狭帯域受信とは、既存のDRXでモニタすべき周波数の範囲よりも狭い範囲の周波数をモニタすることを意味する。既存のDRXにおいては、UE100は、自身が用いるアクティブなセル(プライマリセル及び少なくとも1つのセカンダリセル)の全てについて、システム帯域幅(各セルの帯域幅)の全体をモニタする。これに対し、Light Connected時に適用されるDRXにおいて、UE100は、自身が用いるアクティブなセルのうち一部のセルのみをモニタする、及び/又はシステム帯域幅の一部のみをモニタする。

10

【0120】

第4実施形態に係るUE100は、UE100がRRCコネクティッド状態又はRRCアイドル状態にある場合において第1の間欠受信(既存のDRX)を行い、UE100が特定状態にある場合において第2の間欠受信(Light Connected状態用のDRX)を行う。第2の間欠受信は、第1の間欠受信に比べて、モニタすべき周波数の範囲が限定された間欠受信である。

20

【0121】

Light Connected状態用のDRXの時間軸方向の動作・パラメータは、既存のDRXと同様である。

【0122】

これに対し、Light Connected状態用のDRXの周波数軸方向の動作・パラメータは、既存のDRXとは異なるパラメータである。Light Connected状態用のDRXの周波数軸方向のパラメータは、リソースブロック(PRB: Physical Resource Block)の情報を含んでもよい。リソースブロック情報は、モニタ対象の周波数範囲の開始/終了位置のリソースブロック番号、モニタ対象の周波数範囲の帯域幅に相当するリソースブロック数のうち、少なくとも1つを含む。Light Connected状態用のDRXの周波数軸方向のパラメータは、キャリア番号(ARFCN: Absolute Radio Frequency Channel Number)を含んでもよい。Light Connected状態用のDRXの周波数軸方向のパラメータは、ネットワーク(eNB200)からUE100に指定される。

30

【0123】

UE100は、設定された時間区間において、設定された周波数領域におけるPDCCHをモニタする。UE100は、狭帯域PDCCH(M-PDCCH)を受信するとしてもよい。このような動作は、UE100にLight Connected状態用のDRXの周波数軸方向のパラメータが設定された場合に限り実施することとしてもよい。

40

【0124】

このように、Light Connected状態用のDRXにおいて狭帯域受信を行うことにより、従来よりも狭い周波数範囲のモニタのみを行えばよいため、UE100の消費電力を削減できる。また、UE100毎に異なる周波数リソース(キャリア及び/又はリソースブロック)を割り当てることが可能となるため、負荷分散が見込まれる。

【0125】

なお、Light Connected状態用のDRXの周波数軸方向のパラメータは

50

、所定エリア内のセル（eNB 200）で共有されてもよい（第3実施形態の変更例1参照）。当該パラメータは、事前に共有されていてもよく、通信発生時（Context Fetch等）に共有されてもよい。

【0126】

或いは、Light Connected状態用のDRXの周波数軸方向のパラメータは、UE 100があるセルでLight Connected状態に遷移した後、UE 100が当該セルを出た場合に、無効となってもよい。この場合、UE 100は、別セルに移ったら全帯域モニタに移行する。UE 100は、当該別セルにおいて、時間方向のDRXのみ有効としてもよいし、時間方向のDRXも無効としてもよい。

【0127】

（第5実施形態）

以下において、第5実施形態について、第1乃至第4実施形態との相違点を主として説明する。

【0128】

第5実施形態は、Light Connected状態のUE 100主導でRRCアイドル状態に遷移することを可能とする実施形態である。これにより、UE 100は、自身の状況（例えば、自身が実行するアプリケーションの状況）に応じてRRCアイドル状態に遷移することを決定できる。

【0129】

但し、UE 100が自由にRRCアイドル状態に遷移することを許容すると、ネットワークがUE 100の状態を把握することが難しい。Light Connected状態は、コアネットワーク（MME）観点ではECM-Connectedであることを想定すると、ネットワークがUE 100の状態を把握可能であることが望まれる。

【0130】

第5実施形態に係るUE 100は、自身がLight Connected状態にある場合において、自身がRRCアイドル状態に遷移することを通知又は要求する情報をeNB 200に送信する。要求を用いる場合、UE 100は、eNB 200からの肯定応答を受信した場合にのみRRCアイドル状態に遷移してもよい。

【0131】

このような通知（又は要求）により、ネットワークは、UE 100の状態を把握することができる。これにより、ネットワークは、UE 100を呼び出す場合に、MME主導ページング（RRCアイドル状態用のページング）を用いるべきか、RANベースページング（Light Connected状態用のページング）を用いるべきかを判断することができる。

【0132】

図13は、第5実施形態に係る動作を示す図である。図13の初期状態において、UE 100はLight Connected状態にある。

【0133】

図13に示すように、ステップS501において、UE 100は、RRCアイドル状態に遷移するか否かを判断する。例えば、UE 100は、アプリケーション層の状態等に基づいて、データ通信の可能性が無くなった場合（例えば、上位レイヤのセッションが切断された場合）に、RRCアイドル状態に遷移すると判断する。

【0134】

ステップS502において、UE 100は、自身がRRCアイドル状態に遷移することを通知又は要求する情報をeNB 200に送信する。ここでは、UE 100がランダムアクセスプロシージャのMsg 1又はMsg 3を用いて当該通知を送信するケースを想定する。

【0135】

Msg 1を用いる場合、ランダムアクセスプリアンブルは、UE 100の識別子（例えば、Resume ID、C-RNTI、S-TMSI、IMSI）と紐付いた信号系列

10

20

30

40

50

を用いて送信される。eNB 200は当該系列からUE 100を識別する。或いは、ランダムアクセスプリアンプルは、UE 100の識別子と紐付いた無線リソース（時間・周波数リソース）を用いて送信される。eNB 200は当該無線リソースからUE 100を識別する。当該紐付けの情報は、事前にUE 100に通知（報知）されていてもよい。eNB 200は、Msg 1に対する応答としてMsg 2（ランダムアクセス応答）をUE 100に送信する。

【0136】

Msg 3を用いる場合、当該通知は、RRCメッセージ（RRC Connection Request）に格納される。eNB 200は、Msg 3に対する応答としてMsg 4をUE 100に送信する。

10

【0137】

ステップS503において、eNB 200は、Msg 4により、RRCアイドル状態に遷移してよいか否か（OK又はNG）をUE 100に示してもよい。

【0138】

OKの場合、eNB 200は、Msg 4として接続確立拒否メッセージ（RRC Connection Reject）をUE 100に送信してもよい。これにより、UE 100は、ランダムアクセスプロシージャを中止し、RRCコネクティッド状態に遷移することなく、RRCアイドル状態に遷移する（ステップS504）。或いは、eNB 200は、Msg 2で、RRCアイドル状態に遷移してよい旨をUE 100に通知してもよい。

20

【0139】

このように、ランダムアクセスプロシージャを完了させずに、ランダムアクセスプロシージャの過程でUE 100が通知を行うことにより、UE 100が通知を行うためだけにRRCコネクティッド状態に遷移することを回避することができる。このため、シグナリング等を削減することができる。なお、NASのDetach Requestでも同様の動作が可能であるが、Detach Requestを用いる場合にはUE 100がRRCコネクティッド状態に遷移しなければならないことに留意すべきである。

【0140】

一方、NGの場合、eNB 200は、UE 100をRRCコネクティッド状態に遷移させてもよい。eNB 200は、Msg 4として接続確立許可メッセージ（RRC Connection Setup）をUE 100に送信し、UE 100は、RRCコネクティッド状態に遷移する。或いは、eNB 200は、Msg 2で、RRCアイドル状態に遷移することを拒否する旨をUE 100に通知してもよい。

30

【0141】

ステップS505において、eNB 200は、RRC Connectionを解放（ステップS505）するとともに、EPC 20（MME）に対してUE Context Release Requestを送信（ステップS506）してもよい。

【0142】

（その他の実施形態）

特定状態は、UE 100に設定されたタイマが動作中である期間にのみ有効であってもよい。この場合、UE 100は、タイマの満了に応じて特定状態を中止する。或いは、特定状態は、UE 100が所定周波数内に存在する期間にのみ有効であってもよい。例えば、あるセルにおいて特定状態（Light Connection）の指示を受けたUE 100は、当該セルが属する周波数とは異なる周波数のセルに移動したことに応じて特定状態を終了する。

40

【0143】

上述した実施形態において、特定状態にあるUE 100に対してのみ所定エリアが適用される一例を説明した。しかしながら、アイドル状態のUE 100にも所定エリアを適用可能である。

【0144】

上述した実施形態において、UE 100は、所定エリアの外に移動したことに応じて、

50

R R C 接続 (要求) を行ってもよい。この場合、U E 1 0 0 は、R R C コネクティッド状態になった後、e N B 2 0 0 からの指示又は通知 (例えば、新たなエリア情報の取得、特定状態への遷移など) を待つ。なお、U E 1 0 0 は、当該 R R C 接続要求 (R R C C o n n e c t i o n R e q u e s t) 中の C a u s e (E s t a b l i s h m e n t C a u s e) を「エリア外に出た」ことを示す値に設定してもよい。

【 0 1 4 5 】

上述した実施形態を別個独立に実施する場合に限らず、2 以上の実施形態を組み合わせで実施してもよい。例えば、一の実施形態に係る一部の構成を他の実施形態に追加してもよい。或いは、一の実施形態に係る一部の構成を他の実施形態の一部の構成と置換してもよい。

10

【 0 1 4 6 】

上述した実施形態において、移動通信システムとして L T E システムを例示した。しかしながら、本発明は L T E システムに限定されない。L T E システム以外のシステムに本発明を適用してもよい。例えば、第 5 世代通信システム (5 G システム) に対して実施形態を応用してもよい。5 G システムにおいて、新たな R R C の状態として I n a c t i v e 状態 (I n a c t i v e モード) が検討されており、実施形態における L i g h t C o n n e c t i o n 状態を I n a c t i v e 状態と読み替えてもよい。5 G システムに実施形態を適用する場合、R A N ページングを R A N ノティフィケーションに、R A N ページングエリアを R A N ノティフィケーションエリアにそれぞれ読み替えてもよい。

【 0 1 4 7 】

(付記 1)

はじめに

L T E の L i g h t C o n n e c t i o n を可能にするシグナリング削減に関する新しい作業項目が合意された。承認された W I D によれば、研究段階は規範的作業の前に計画されており、初期段階の目的は以下の通りである。

20

【 0 1 4 8 】

研究段階では、U E のモビリティ及びトラフィックパターンの両方を考慮して、次の点についての潜在的な解決策を調査する。

【 0 1 4 9 】

U E 中心のモビリティを考慮した、ハンドオーバーによるシグナリングの減少、例えば、セル (再) 選択。

30

【 0 1 5 0 】

より限定されたエリア内にページング送信を制限することを考慮して、ページングによるシグナリングの減少。

【 0 1 5 1 】

C N から隠すことによりモビリティ及び状態遷移に起因する S 1 インターフェイス上の C N へのシグナリングの減少。

【 0 1 5 2 】

異なる e N B 間での U E のモビリティに伴う U E コンテキストの記憶及び検索。

【 0 1 5 3 】

新しい R A N ベース状態の必要性。

40

【 0 1 5 4 】

R A N 2 の観点から、ページングに起因するシグナリングの減少は、この研究の最初の議論のために特定される。この付記では、現在のページングメカニズムで考えられる問題について説明する。

【 0 1 5 5 】

検討

ページングメッセージは、M T 呼出しの可否、S I 更新の通知、E T W S、C M A S、及び E A B パラメータ変更、及び負荷再分配のトリガを U E に通知するために用いられる。実際の L T E ネットワークの統計として、ページングメッセージが R R C シグナリング

50

負荷全体の26.8%を占めることが報告されている。ページング情報以外のすべてのUEが、ページングでENUMERATED{true}のような1ビット符号化タイプで定義されていることを考慮すると、ページング情報、すなわちpagingRecordListは、ページングメッセージによるシグナリング負荷の支配的な原因である。したがって、例えばS1PAGINGのために、実際のページング情報の内容をMT呼に対してどのように減少させることができるかを検討することは効果的である。このような減少により、ページングメッセージ内の送信ビット数を減らすことが可能になり、NWがページング送信回数を変更するオプションが可能になる。

【0156】

RAN2は、ページングメッセージ、すなわちページングレコードリスト内で伝達されるページング情報の削減に関する研究に優先順位を付けるべきである。

10

【0157】

RRC状態

ページングメッセージの数を大幅に削減する最も簡単な方法は、トラッキングエリア内のすべてのUEをコネクティッドにとどめるようにすることであるが、UEの電力消費の観点から間違ったアプローチである。したがって、これは、ページングメッセージのシグナリングを減らすための基礎として用いるべきではない。

【0158】

UEは、ページ数を減らすためだけに、RRCコネクティッド、すなわち、リリース13コネクティッドモードに保たれるべきではない。

20

【0159】

RRC接続サスペンド/レジューム手順、すなわちNB-IoTのためのUP解決策を評価することも必要であるが、それはまだRAN2において進行中の議論である。これまでの合意事項に基づいて、RRC接続レジュームは、UEがアイドルからコネクティッドに移行するために用いられると仮定することができる。すなわち、RRC接続がサスペンドされたときにUEはアイドルのままである。したがって、NWが、MT呼に対してサスペンドモードでUEをページングすべきである。これは、PagingUE-Identityのサイズが大きく異なっていない場合、例えば、レジュームIDとS-TMSI/IMS Iとの間の長さの差が小さい場合、ページングコンテンツの減少によるゲインを実現できないことを意味する。また、サスペンドモードの結果として必要とされるかもしれない追加のページング送信の数を考慮すべきである。

30

【0160】

UEがRRCサスペンドモードにあっても、NWは依然としてMT呼のためにUEをページングすべきである。

【0161】

UEのモビリティ

リリース13以前には、ターゲットUEがメッセージを送信しているセルに実際に位置しているかどうかにかかわらず、ページングメッセージがトラッキングエリア内のすべてのセルで送信された。リリース13では、ページング最適化は、S1PAGING内のページングIEのための推奨セルなど、S1だけでなくUuのシグナリング削減のためにRAN3及びSA2によって導入された。これらのリリース13メカニズムは、特に、MTC UEのような低モビリティのUEに対しては効率的であるが、スマートフォンなどの通常の高モビリティを有するUEを考慮したさらなる最適化の余地がある。例えば、MMEが、S1PAGING内の推奨eNB/セルのeNBからの情報を、ECMアイドルへの遷移時の推奨セル及びeNBの情報に基づいて決定したとしても、このMT呼出時のUEは、すでに推奨されているeNB/セルの外に移動している。これにより、ページが欠落し、ページに用いられるリソースが無駄になる。eNBが、例えば、セル再選択時にUEからの通知によってUEの位置を知っている場合、これは回避され得る。したがって、不要なページを防ぐために、アイドルでもUEの位置をeNBがどのように知っているかを議論する価値がある。

40

50

【0162】

RAN2は、アイドルにあるUEの位置をNWが知ることが有用であるかどうかについて議論すべきである。

【0163】

(付記2)

1.はじめに

RAN2はLTEのLight Connectionを可能にするシグナリングの削減について議論を開始する。Light Connectionの定義及びページング強化のゲインについて広範に議論され、最後に2つの作業仮定が以下のように合意された。

【0164】

=> ページング強化を研究するための作業仮定は、CNからのモビリティ及び状態遷移を隠すために、軽度に接続された(lightly connected)UEのS1接続が維持されてアクティブであることである。

【0165】

=> 作業仮定: Light Connection UEは、eNB又はMMEによって開始されたページングのトリガによってのみ宛先とすることが可能である。

【0166】

この付記では、作業仮定の下で、ページング強化(paging enhancement)及びLight Connectionの詳細について説明する。

【0167】

2.検討

ページングメッセージは、MT呼出しの可否、SI更新の通知、ETWS、CMAS、及びEABパラメータ変更、及び負荷再分配のトリガをUEに通知するために用いられる。実際のLTEネットワークの統計として、ページングメッセージがRRCシグナリング負荷全体の26.8%を占めることが報告されている。ページング情報以外のすべてのIEがページングでENUMERATED{true}のような1ビット符号化タイプで定義されていることを考慮すると、ページング情報、すなわちpagingRecordListがページングメッセージによるシグナリングロードの支配的な原因である。したがって、例えばS1PAGINGのために、実際のページング情報の内容をMT呼に対してどのように減少させることができるかを検討することは効果的である。このような減少により、ページングメッセージ内の送信ビット数を減らすことが可能になり、NWがページング送信回数を変更するオプションが可能になる。

【0168】

提案1: RAN2は、ページングメッセージ、すなわちページングレコードリスト内で伝達されるページング情報の削減に関する研究に優先順位を付けるべきである。

【0169】

2.2.RRCの状態とモード

2.1.1.RRCコネクティッド状態

ページングメッセージの数を大幅に削減する最も簡単な方法は、トラッキングエリア内のすべてのUEをコネクティッドにとどめるようにすることであるが、UEの電力消費の観点からも間違ったアプローチである。したがって、これは、ページングメッセージのシグナリングを減らすための基礎として用いるべきではない。

【0170】

提案2: UEは、ページ数を減らすために、RRCコネクティッド、すなわち、リリース13のコネクティッドモードに保つべきではない。

【0171】

2.1.2.RRCサスペンドモード(RRC Suspended mode)

また、ページングの観点から、RRC接続サスペンド/レジューム手順、すなわちNB-IoTのためのUP解決策を評価することも必要である。これまでの合意事項に基づいて、RRC接続レジュームは、UEがアイドルからコネクティッドに移行するために使用さ

10

20

30

40

50

れ、すなわち、RRC接続がサスペンドされたときにUEはアイドルのままであると仮定する。例えば、「ASセキュリティを有効にしたコネクティッドモードのUEは、アイドルモード又はアイドルモードにサスペンドインジケーションで解放することができる」ことが合意されている。換言すれば、RRCサスペンドモードは、RRCアイドルの特別な条件に過ぎない。

【0172】

考察1：RRCサスペンドモードは、アイドルにあるUEの特別な状態である。

【0173】

したがって、NWは、アイドル中のUEと同様に、MT呼に対してサスペンドモードにあるUEをページングすべきである。これは、PagingUE-Identityのサイズが大きく異なる場合、例えば、レジュームIDとS-TMSI/IMSIとの間の長さの差が小さい場合、ページング内容の減少によるゲインを実現できないことを意味する。また、サスペンドモードの結果として、コネクティッド状態と比較して必要とされ得る追加のページング送信の回数を考慮すべきである。

10

【0174】

考察2：UEがRRCサスペンドモードであっても、NWはMT呼のためにUEをページングすべきである。

【0175】

2.1.3. RRC Light Connectionモード

上述したように、LTEは2つのRRC状態、すなわちコネクティッド及びアイドル、並びにアイドルの特別な状態、すなわちSuspendedモードを有する。Lightコネクティッドが導入されたとき、それが新しいRRC状態又は既存のRRC状態の特別な状態として定義されるかどうかを議論すべきである。新しいRRC状態が定義される場合、3つの状態、新しい状態でのUE全体の挙動、対応する制御メッセージなどの間の遷移を定義することが予想され、過剰な標準化の努力が必要となる。シンプルさの観点から、RAN2は2つのRRC状態を持つ現在のモデリングに固執すべきであるため、Light Connectionはコネクティッドの特別な条件として定義すべきである。このモデリングは、CNの視点からECMコネクティッドと見なされ得るCNからのモビリティ及び状態遷移を隠すために、軽度で接続されたUEのS1接続が維持され、アクティブであるという前提とよく一致する。

20

30

【0176】

提案3：Light Connectionモードは、導入されたとしても、新しい状態ではなく、RRCコネクティッドの特別な条件として定義すべきである。

【0177】

2.2. ページング強化

2.2.1. UEのモビリティによるページング最適化の問題

リリース13以前には、ターゲットUEがメッセージを送信しているセルに実際に位置しているかどうかにかかわらず、ページングメッセージがトラッキングエリア内のすべてのセルで送信される。リリース13では、ページング最適化は、S1PAGING内のページングIEのための推奨セルなど、Uu及びS1のシグナリング削減のためにRAN3及びSA2によって導入された。これらのリリース13メカニズムは、特に、MTC UEのような低モビリティのUEに対しては効率的であるが、スマートフォンなどの通常のモビリティを有するUEを考慮したさらなる最適化の余地がある。例えば、MMEが、S1PAGING内の推奨eNB/セルのeNBからECMアイドルへの遷移時の推奨セル及びeNBの情報に基づいて決定した場合であっても、このMT呼の際のUEは、すでに推奨されているeNB/セルの外に移動していることがあり得る。これにより、ページングが欠落し、ページに用いられるリソースが無駄になる。

40

【0178】

考察3：リリース13に導入されたページング最適化、例えばS1PAGING内のページングIEのための推奨セルは、静止又は低モビリティUEに対してのみ効果的に働く

50

ことができる。

【0179】

2.2.2. ページング強化による期待ゲイン

作業仮定は、「CNからのモビリティ及び状態遷移を隠すために、軽度に関連されたUEのS1接続は維持されてアクティブである」ことであり、UEがECM接続されていることを意味する。この場合、MMEは、DLデータがUEのために届いたときにページング手順を開始する必要はない。したがって、少なくともS1シグナリングの観点からは、シグナリングの削減は、作業仮定の下での解決策によって達成されるであろう。

【0180】

考察4：LightコネクティッドモードによればS1 PAGINGのシグナリング削減を達成し得る。

10

【0181】

RANレベルページングメカニズムを用いた様々な解決策が提案されている。この解決策のメリットの1つは、ページングエリアを制限することである。RANレベルのページングエリアがトラッキングエリアの一部に設定されている場合、実際にはネットワーク全体のページングメッセージの数を減らすのに貢献する。今日のNW実装で同様のゲインを達成することができ、例えば、トラッキングエリアはより小さな領域で構成される。しかし、このようなNWの実装は、UEからの過度のトラッキングエリア更新を引き起こし、それによって全体的なシグナリングが増加する可能性があることが指摘されている。

【0182】

20

考察5：ページングエリアのサイズを小さくすると、ページングメッセージの数を減らすことはできるが、過剰なトラッキングエリア更新を防ぐことはできない。

【0183】

上記の考察の結果から、ページング強化の導入は多くの利点をもたらす、ベースラインの解決策はRANレベルのページングの導入である。さらに、新RAT SIでは、より長いバッテリー寿命のためにシグナリング及びパフォーマンスを最適化するために、低アクティビティのUEを追跡するためのRANベースのページングメカニズムを検討することが提案されている。これらは明らかに、現行のCNベースのページングメカニズムは改善の余地があり、このWIで考慮する必要のある領域があることを意味する。したがって、RAN2は、RANレベルのページングメカニズムの詳細について議論すべきである。

30

【0184】

提案4：RAN2は、RANレベルのページングの概念の詳細を検討すべきである。

【0185】

2.3. RANレベルのページングメカニズム

2.3.1. ページングメッセージ

提案4が許容可能である場合、eNBは、S1ページングの代わりに、UEのためのDLデータの到着時にページングの必要性を認識することができる。作業仮定は「Light ConnectionされたUEは、eNB又はMMEによって開始されたページングのトリガによってのみ宛先とすることが可能である」ことであり、何らかの種類ページングメッセージがUEに送信されることを示唆している。Uプレーンのデータフローの観点から、この時点でのレガシーページング(MME開始)と新しいページング(eNB開始)との間の差は、DLデータが依然としてS-GW内にあるか、又は既にeNBにある(すなわち、CN内のルーティングは既に行われている)かである。したがって、eNBが(RANレベルの)ページングメッセージをUEに送信することは自然な方法であるが、ページングメッセージが本当に必要かどうかを検討する価値がある。他の可能性の1つは、Uu上のページングメッセージを排除することを目指すかもしれない。例えば、eNBは、UEにページの代わりにDLデータを直ちに送信する。DLデータ量が効率的に管理され、ページングメッセージに必要なデータ量に匹敵する場合、その差は周波数利用効率の観点からは最小限に抑えられる。詳細は、モビリティ(UEベース又はNWベース)を含むLight Connectedモードの定義の方法に関連するため、更なる検

40

50

討が必要である。

【 0 1 8 6 】

提案 5 : R A N 2 は、U E が (現在と同様に) ページングメッセージでページングされるべきか、又は直接 D L データ送信でページングされるべきかを議論すべきである。

【 0 1 8 7 】

2 . 3 . 2 . ページングエリア

U E をページングするための送信は、既存のトラッキングエリアのような特定のエリアで実行され、セルのグループ、すなわちページングエリアとして想定されることもできる。ページングの失敗を最小限に抑えるために、このような概念を導入するのは簡単である。ページングエリアは、N W 実装次第ではあるが、U E コンテキストフェッチのための X 2 接続の可用性、U E のモビリティ状態、スペクトル効率などのバランスなどによって定義され得る。

10

【 0 1 8 8 】

提案 6 : R A N 2 は、U E をページングするための伝送を送信するセルのグループからなるページングエリアを導入すべきである。

【 0 1 8 9 】

U E がページングエリア内にある限り、U E のモビリティは e N B に対して透過的であると仮定することができる。一方、U E がページングエリア外に移動するとき U E がどのように挙動するかについて議論すべきである。それが発生したときにサービングセルに通知することは、既存のトラッキングエリアアップデートと非常に似ているため、信頼できる方法である。その情報がセル外を再選択した前又はそれが起こった後に提供されるのかについては更なる検討が必要である。

20

【 0 1 9 0 】

提案 7 : R A N 2 は、U E がページングエリアの外に移動するときサービングセルに通知すべきかどうかについて議論すべきである。

【 0 1 9 1 】

2 . 4 . 代替案

代替として、e N B が、例えば、セル再選択時の U E からの通知によって U E の位置を知っている場合、セクション 2 . 2 . 1 で論じた問題は避けることができる。したがって、不要なページングを防ぐために、アイドルであっても U E の位置を e N B がどのように知るかを議論する価値がある。これは、ページングエリア (すなわち、提案 6) と情報 (すなわち、提案 7) との組み合わせによって解決することができる。

30

【 0 1 9 2 】

提案 8 : R A N レベルのページング概念の代替として、R A N 2 は、リリース 1 3 ページング最適化が実行されるときに、N W がアイドルにある U E の位置を知ることが有用であるかどうかについて議論すべきである。

【 0 1 9 3 】

(付記 3)

1 . はじめに

この付記では、ページングの側面以外の L i g h t C o n n e c t i o n の一般的な問題を特定する。

40

【 0 1 9 4 】

2 . 検討

作業仮定は、「軽度に接続された U E 」又は「軽度に接続された U E 」という用語を使用するものであり、W I タイトルよりも 1 ステップ先行する。W I D の目的は、「新しい R A N ベースの状態の必要性」及び「解決策はサスペンド / レジューム手順の再利用を検討できる」と述べている。したがって、軽度な接続をどのようにモデル化するか、例えば R R C サスペンド / レジュームの概念を再利用する、又は新しい R R C 状態を導入するかは、重要な側面の 1 つである。

【 0 1 9 5 】

50

考察1: Light Connectionのモデリングは、ページング強化と共に議論され得る。

【0196】

ページングのためのLight Connectionのモデリングにかかわらず、WIDで合意されているように、以下の側面を議論することができる。

【0197】

この解決策は、モバイル起点(mobile-originated)のデータとモバイル終端(mobile-terminated)のデータの両方に適用されるものとする。

【0198】

この解決策は、UEの電力消費がRRCアイドルの電力消費に匹敵することを可能にするものとする。

【0199】

一般に、Light Connectionに採用される機能は、次のセクションで説明する既存の機能と比較すべきである。

【0200】

2.1. 一般的な機能

2.1.1. データ送受信の側面(DL/UL/SL)

Light Connectionが導入される場合、Light Connection UEがデータ送信及び受信、すなわち、ダウンリンク(DL)、アップリンク(UL)及びサイドリンク(SL)を実行すべきであるかどうかを明確にすべきである。既存のアイドルモードでは、eNBにより「柔軟に(softly)」制御されるのはSLのみが許可される(すなわち、SIB18/19に規定されている設定内でのタイプ1又はモード2送信)。一方、DL及びULは、事前の制御シグナリングを必要とする(例えば、Paging、RACH及び/又はRRC Connection Request)。コネクティッドモードでは、DL及びULは、eNBによって「緊密に(tightly)」制御される(すなわち、DL割当及びULグラント)が、SLはeNBの好みに応じて緊密な制御を必要とし得る(すなわち、専用リソース又はSLグラントによるタイプ2B又はモード1の送信)。

【0201】

提案1: RAN2は、Light ConnectionにおけるDownlink、Uplink、及びSidelinkを介したデータ送受信のためのUEの動作について議論すべきである。

【0202】

2.1.2. 測定及び報告の側面(CSI/RLM/RRM)

コネクティッドのUEは、CSI測定、RLM測定、RRM測定、測定フィードバック/報告などのさまざまなタイプの測定を実行する。一方、アイドルにあるUEは、報告なしにセル再選択のためのRRM測定、すなわちUEベースのモビリティのみを実行する。Light Connectionでは、Light Connectionがコネクティッド又はアイドルのいずれかに似ているかどうかによって、これらの測定及びフィードバック/報告のどちらをサポートすべきであるかを検討すべきである。

【0203】

提案2: RAN2は、Light Connectionでどの測定及び報告メカニズム、CSIフィードバック、RLM/RRM測定をサポートすべきであるかを検討すべきである。

【0204】

2.1.3. アクティベーション及びデアクティベーションの側面(SCell、SPS)

SCellは、Carrier Aggregation及びDual Connectivityのために設定することができ、これらは、例えば、MAC制御要素によって

10

20

30

40

50

活性化又は非活性化される。また、SPSは、例えばVOLTEの効率的な配信のために設定され、SPS-RNTIでスクランブルされたPDCCHによって起動される。現在の仕様では、UEがアイドルに移行するときにSCell/SPSは設定解除され、UEがコネクティッドに戻った後に必要に応じて再設定される。Light Connectionでは、SCell及びSPSがデアクティブーションされているのか、非設定化されているのかを定義することも必要である。

【0205】

提案3：RAN2は、UEがCONNからLight Connectionに移行するときに、SCell(s)とSPSがデアクティブーション又は設定解除(de-configured)されているかどうかを議論すべきである。

10

【0206】

2.1.4. UEからの支援情報の側面

現在のRRCは、様々なメカニズムのeNBの機能制御を支援するために、UEからの多くのインジケーションをサポートする(すなわち、Proximity Indication、In-device Coexistence Indication、UE Assistance Information(Power Preference Indication)、MBMS Interest Indication、MBMS Counting Response、Sidelink UE Information)。物理層において、サウンディング参照信号SRSは、例えば、ULチャネルを推定するためにも用いられる。Light Connectionでは、いずれかのインジケーションがUEによって依然としてサポートされるべきかどうかを議論すべきである。

20

【0207】

提案4：RAN2は、Light ConnectionにおけるUEが、Proximity Indication、In-device Coexistence Indication、UE Assistance Information、MBMS Interest Indication、MBMS Counting Response、Sidelink UE Information、及びSRSを用いたeNB支援を継続すべきかについて議論すべきである。

【0208】

2.2. その他の機能

2.2.1. デュアルコネクティビティ

セクション2.1.3で議論されたSCellに加えて、UEがLight Connectionに移行したときにPSCellを設定解除すべきかどうかを定義することができる。PSCellがLight Connectionでまだ適用可能であれば、SCG障害インジケーション(SCG Failure Indication)を宣言すべきであるかどうかについて議論すべきである。

30

【0209】

提案5：RAN2は、UEがLight Connectionに移行したときに、PSCellが設定解除されるかどうかを議論すべきである。

40

【0210】

2.2.2. WLANインターワーキング/アグリゲーション(RALWI、RCLWI、LWA、LWIP)

リリース12及びリリース13では、WLANインターワーキングのための2つのメカニズムが開発された(すなわち、RAN支援及びRAN制御LTE-WLANインターワーキング解決策、RALWI/RCLWI)。LWIメカニズムにより、NWは、専用RANアシストパラメータ又はステアリングコマンドによって、コネクティッドにあるUEのWLANへの/からのトラフィックステアリングを制御することができる。UEがアイドルに移行した後、UEがコネクティッドにあったときに設定された設定は、T350の実行中も適用可能である。RALWIに加えて、SIB17は、RANアシスタンスパラ

50

メータを提供し、コネクティッドだけでなくアイドルのUEも制御する。さらに、UEがLight Connectionの下でRALWI/RCLWIを実行する方法について議論すべきである。

【0211】

提案6：RAN2は、Light Connection中にUEがRALWI/RCLWIをどのように実行するかについて説明すべきである。

【0212】

リリース13では、LTE-WLANアグリゲーション(LWA)及びIPセクション(LWIP)を使用したWLANアグリゲーション解決策のセットが仕様化された。LWAベアラは、WLANリンクを介してルーティングされ、eNB及びUEで終端される。Uu上のLight Connectionを考慮すると、UEがLight Connection中にLWA設定及びLWAベアラがどのように処理されるかについても明確にすべきである。

10

【0213】

提案7：RAN2は、Light ConnectionでLWAベアラがどのように取り扱われるかを議論すべきである。

【0214】

2.2.3.MDT

ドライブテスト最小化(MDT)はリリース10で導入され、継続的に強化された。MDTは、アイドル/コネクティッドモード用のLogged MDTとコネクティッドモード用のImmediate MDTの2つのモードからなる。MDT測定ログは、UEがコネクティッドにあるときに測定報告を介して送信され、Logged MDTの場合には、UEがアイドルにあっても記録(logging)が継続される。Light Connectionの場合、どのMDTモードがサポートされるかを議論すべきである。

20

【0215】

提案8：RAN2は、どのMDTモードがLight ConnectionのUEでサポートされるかを議論すべきである。

【0216】

2.2.4.MCLD

マルチキャリア負荷分散(MCLD)は、CRS(Continuous Redistribution Scheme)及びOSS(One-Shot Scheme)の2つの再分配メカニズムをサポートしている。これらのメカニズムは、SIB3/SIB5の再分配パラメータで提供され、アイドルのUEは、T360満了(CRS)又はページング(OSS)の再分配インジケーションの受信時にIMS Iに従って再分配対象を選択する。Light Connectionについては、UEがUEベースのモビリティを実行すべきであると現在仮定されているので、負荷再分配メカニズムが適用可能である。

30

【0217】

提案9：RAN2は、Light Connectionで負荷再分配がサポートされるかどうかを議論すべきである。

【0218】

上記に加えて、Light Connectionの導入により、暗黙的なデアクティベーション/設定解除などの特別な処理のために、現在の機能に何らかの拡張が必要かどうかを議論する必要もある。

40

【0219】

提案10：さらに、RAN2は、Light Connectionの導入により既存の機能に何らかの拡張が必要かどうかを議論すべきである。

【0220】

(相互参照)

本願は米国仮出願第62/316765号(2016年4月1日出願)及び米国仮出願第62/335856(2016年5月13日出願)の優先権を主張し、その内容の全て

50

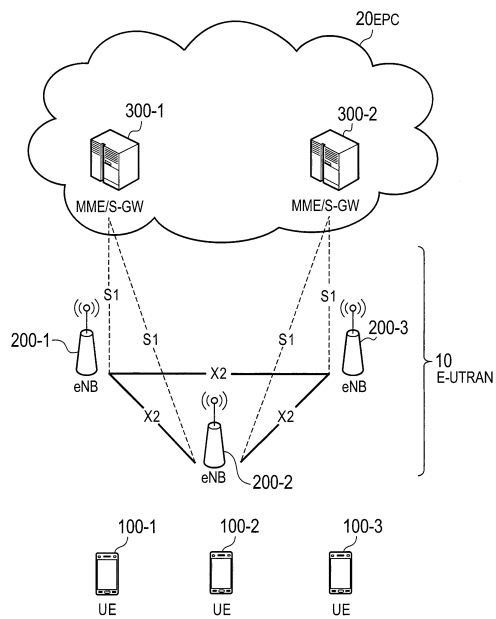
が本願明細書に組み込まれている。

【産業上の利用可能性】

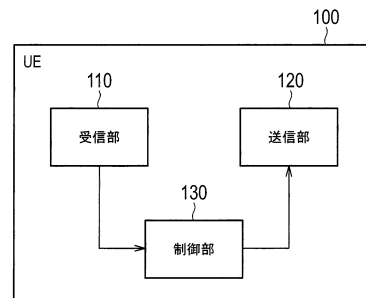
【0221】

本発明は通信分野において有用である。

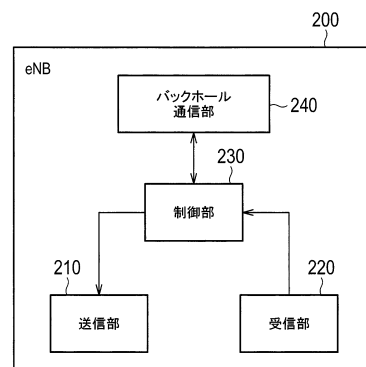
【図1】



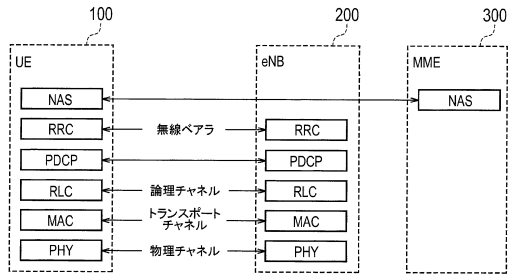
【図2】



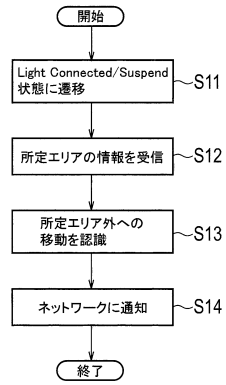
【図3】



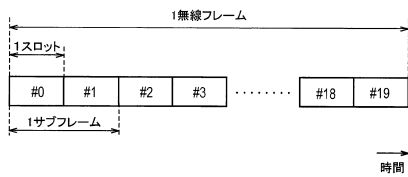
【図4】



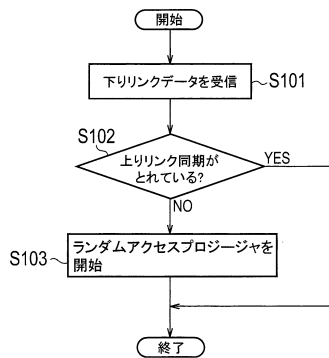
【図6】



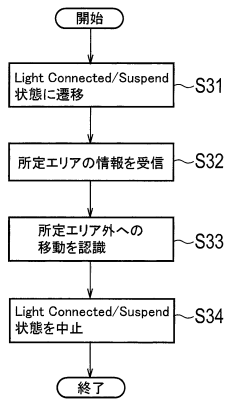
【図5】



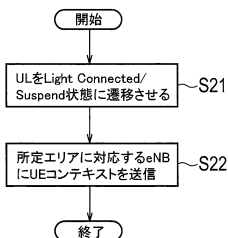
【図7】



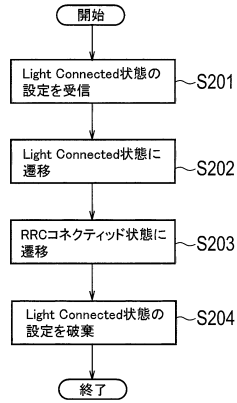
【図9】



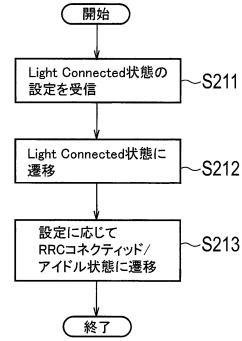
【図8】



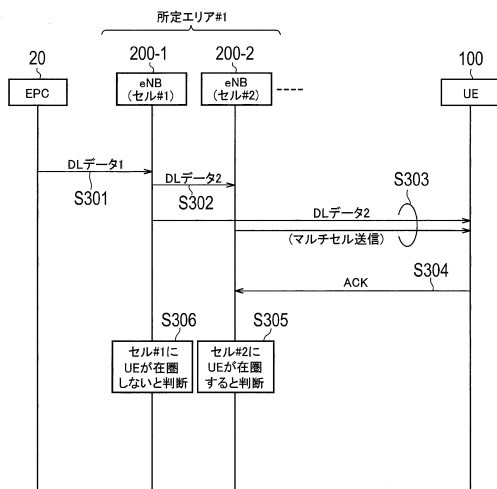
【図10】



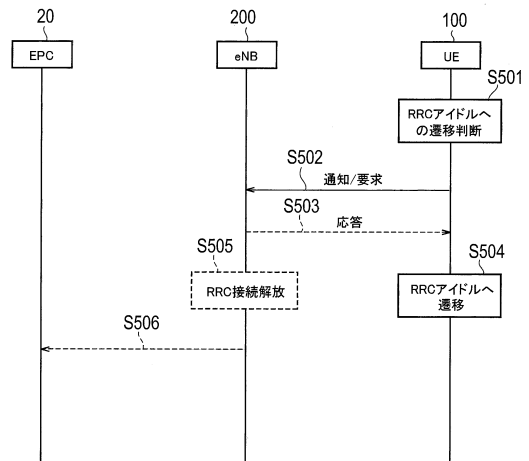
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 福田 憲由
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 石田 紀之

(56)参考文献 米国特許出願公開第2016/0057730(US, A1)
特表2016-506705(JP, A)
Intel Corporation, Further enhancements on signalling reduction to enable light connection for LTE, 3GPP TSG-RAN#71 RP-160425, 2016年 3月10日
Huawei, HiSilicon, Motivation for new WI on Light Connection in LTE, 3GPP TSG-RAN#71 RP-160301, 2016年 3月11日
Kyocera, Initial consideration of paging enhancements for Light Connection, 3GPP TSG-RAN WG2#93bis R2-162717, 2016年 4月 1日
Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Considerations on light connection, 3GPP TSG-RAN WG2#93bis R2-162612, 2016年 4月 1日
OPPO, Discussion on Paging Signaling Reduction for Light, 3GPP TSG-RAN WG2#93bis R2-162194, 2016年 4月 1日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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