

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6776243号  
(P6776243)

(45) 発行日 令和2年10月28日(2020.10.28)

(24) 登録日 令和2年10月9日(2020.10.9)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4W 76/10	(2018.01)	HO4W 76/10	
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04	1 1 1
HO4W 12/06	(2009.01)	HO4W 12/06	
HO4W 84/12	(2009.01)	HO4W 84/12	
HO4W 88/06	(2009.01)	HO4W 88/06	

請求項の数 6 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2017-534441 (P2017-534441)  
 (86) (22) 出願日 平成28年8月8日(2016.8.8)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/073296  
 (87) 国際公開番号 W02017/026442  
 (87) 国際公開日 平成29年2月16日(2017.2.16)  
 審査請求日 令和1年8月6日(2019.8.6)  
 (31) 優先権主張番号 特願2015-159052 (P2015-159052)  
 (32) 優先日 平成27年8月11日(2015.8.11)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 日本国(JP)

(73) 特許権者 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  
 (74) 代理人 110001106  
 キュリーズ特許業務法人  
 (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  
 (72) 発明者 長坂 優志  
 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 松野 吉宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信方法、基地局及び無線端末

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信方法であって、

無線広域ネットワーク(WWAN)に含まれる基地局が、前記WWANと無線狭域ネットワーク(WLAN)とを用いた通信が実行されるWWAN・WLANアグリゲーションをサポートする無線端末と前記WLANに含まれるWLAN装置との間の認証処理に用いる認証情報を生成するステップと、

前記基地局が、前記認証情報と前記無線端末のWLAN媒体アクセス制御(MAC)アドレスを含むWT ADDITION REQUESTを前記WLAN装置へXwインターフェイス上で送信するステップと、

前記WLAN装置が、前記WT ADDITION REQUESTを前記基地局から前記Xwインターフェイス上で受信するステップと、

前記WLAN装置が、前記Xwインターフェイス上で前記無線端末を識別するXw AP PUE IDを前記無線端末に割り当てるステップと、

前記WLAN装置が、前記WT ADDITION REQUESTの受信に応じて、前記Xw AP PUE IDを含むWT ADDITION RESPONSEを前記Xwインターフェイス上で前記基地局に送信するステップと、

前記基地局が、前記認証情報を導出するための情報を含むRRCメッセージを前記無線端末へ送信するステップと、

前記無線端末が、前記RRCメッセージを前記基地局から受信するステップと、

前記無線端末が、前記RRCメッセージに含まれる前記情報に基づいて、前記認証情報を導出するステップと、

前記無線端末が、前記認証情報を用いて、前記WLAN装置との前記認証処理を行うステップと、を備える、通信方法。

【請求項2】

前記WLAN装置が、前記無線端末に、WLAN無線ネットワーク-時識別子(W-RNTI)を割り当てるステップと、

前記WLAN装置が、前記W-RNTIを前記WT ADDITION RESPONSEに含めて前記基地局に送信するステップと、を備える、請求項1に記載の通信方法。

【請求項3】

前記基地局が、前記W-RNTIを前記無線端末に送信するステップと、

前記WLAN装置が、前記無線端末から前記WLAN装置への初期アクセスにおいて、前記無線端末から前記W-RNTIを受信するステップとをさらに備える、請求項2に記載の通信方法。

【請求項4】

前記基地局が、前記基地局から前記無線端末に割り当てられるセル無線ネットワーク-時識別子(C-RNTI)を、前記WT ADDITION REQUESTに含めて前記WLAN装置に送信するステップと、

前記WLAN装置が、前記C-RNTIを前記WLAN MACアドレスとを対応付けて記憶するステップとをさらに備える

請求項1に記載の通信方法。

【請求項5】

無線広域ネットワーク(WWAN)に含まれる基地局であって、

制御部を備え、

前記制御部は、

前記WWANと無線狭域ネットワーク(WLAN)とを用いた通信が実行されるWWAN・WLANアグリゲーションをサポートする無線端末と前記WLANに含まれるWLAN装置との間の認証に用いる認証情報を生成し、

前記認証情報と前記無線端末のWLAN媒体アクセス制御(MAC)アドレスとを含むWT ADDITION REQUESTを前記WLAN装置へXwインターフェイス上で送信し、

前記認証情報を導出するための情報を含むRRCメッセージを前記無線端末へ送信する、よう構成され、

前記制御部は、WT Addition Responseを前記Xwインターフェイス上で前記WLAN装置から受信するようさらに構成され、

前記WT ADDITION RESPONSEは、前記WLAN装置が前記無線端末に割り当てる、前記Xwインターフェイス上で前記無線端末を識別するXw APUE IDを含む、基地局。

【請求項6】

無線狭域ネットワーク(WLAN)に含まれるWLAN装置であって、

無線広域ネットワーク(WWAN)に含まれる基地局から、WT ADDITION REQUESTをXwインターフェイス上で受信するよう構成される制御部を備え、

前記WT ADDITION REQUESTは、前記WWANと前記WLANとを用いた通信が実行されるWWAN・WLANアグリゲーションをサポートする無線端末と前記WLAN装置との間の認証処理に用いる認証情報と、前記無線端末のWLAN媒体アクセス制御(MAC)アドレスと、を含み、

前記制御部は、

前記Xwインターフェイス上で前記無線端末を識別するXw APUE IDを前記無線端末に割り当て、

前記WT ADDITION REQUESTの受信に応じて、前記Xw APUE

10

20

30

40

50

E I Dを含むWT ADDITION RESPONSEを前記Xwインターフェイス上で前記基地局に送信するようさらに構成される、WLAN装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、WLANをWWANと連携させるシステムにおける無線端末、基地局及びWLAN装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、無線広域ネットワーク(WWAN)通信及び無線狭域ネットワーク(WLAN)通信の両通信方式に対応した無線端末の普及が進んでいる。そのような無線端末に対して高速・大容量の通信サービスを提供するために、WWANとWLANとの間の連携を強化させるための技術が検討されている。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献1】3GPP技術仕様書「TS 36.300 V13.0.0」2015年6月

【発明の概要】

【0004】

一つの実施形態に係る無線端末は、無線広域ネットワーク(WWAN)の通信及び無線狭域ネットワーク(WLAN)の通信を同時に用いるWWAN・WLANアグリゲーションをサポートする。前記無線端末は、自無線端末の能力を示す端末能力情報をWWAN基地局に送信する制御部を備える。前記制御部は、自無線端末のWLAN媒体アクセス制御(MAC)アドレスを前記能力情報に含める。

20

【0005】

一つの実施形態に係る基地局は、無線広域ネットワーク(WWAN)に含まれる基地局である。前記基地局は、Xwインターフェイスを介して、無線狭域ネットワーク(WLAN)に含まれるWLAN装置に信号を送信する送信部と、前記WWANの通信及び前記WLANの通信を同時に用いるWWAN・WLANアグリゲーションをサポートする無線端末とのRRC接続を行う制御部と、を備える。前記制御部は、前記WLAN装置と前記無線端末との間の認証処理に用いる認証情報を生成する。前記送信部は、前記WWAN・WLANアグリゲーションを開始するためのWLAN追加要求を前記Xwインターフェイス上で前記WLAN装置に送信する。前記WLAN追加要求は、前記Xwインターフェイス上で前記無線端末を識別するための端末識別情報と、前記無線端末のWLAN媒体アクセス制御(MAC)アドレスと、前記認証情報と、を含む。

30

【0006】

一つの実施形態に係る無線端末は、無線広域ネットワーク(WWAN)の通信及び無線狭域ネットワーク(WLAN)の通信を同時に用いるWWAN・WLANアグリゲーションをサポートする。前記無線端末は、前記WLANに含まれるWLAN装置に信号を送信する送信部と、前記WLAN装置と前記無線端末との間の認証処理に用いる認証情報を導出するための情報を含むRRCメッセージを、前記WWANに含まれる基地局から受信する受信部と、前記RRCメッセージに含まれる前記情報に基づいて、前記認証情報を導出する制御部と、を備える。前記制御部は、前記認証情報を用いて前記WLAN装置との前記認証処理を行う。

40

【0007】

一つの実施形態に係るWLAN装置は、無線狭域ネットワーク(WLAN)に含まれるWLAN装置である。前記WLAN装置は、無線広域ネットワーク(WWAN)の通信及び前記WLANの通信を同時に用いるWWAN・WLANアグリゲーションをサポートする無線端末との通信に用いるイーサネットフレームを処理する制御部を備える。前記イー

50

サネットフレームに含まれるサブネットワークアクセスプロトコル(SNAP)ヘッダのイーサタイプフィールドは、前記イーサネットフレームが搬送するデータが前記WWAN・WLANアグリゲーションにおけるデータであることを示す情報を含む。

【0008】

一つの実施形態に係る無線端末は、無線広域ネットワーク(WWAN)の通信及び無線狭域ネットワーク(WLAN)の通信を同時に用いるWWAN・WLANアグリゲーションをサポートする。前記無線端末は、前記WLANに含まれるWLAN装置との通信に用いるイーサネットフレームを処理する制御部を備える。前記イーサネットフレームに含まれるサブネットワークアクセスプロトコル(SNAP)ヘッダのイーサタイプフィールドは、前記イーサネットフレームが搬送するデータが前記WWAN・WLANアグリゲーションにおけるデータであることを示す情報を含む。

10

【0009】

一つの実施形態に係る無線端末は、無線広域ネットワーク(WWAN)との通信及び無線狭域ネットワーク(WLAN)との通信の両方の能力を有する。前記WLANには、WLAN媒体アクセス制御(MAC)層よりも上位層に位置付けられる所定層のエンティティが含まれる。前記無線端末は、自無線端末がWWAN基地局に接続した状態において前記WLANへのアクセスを行う際に、自無線端末の端末識別情報を前記所定層のエンティティに通知する制御部を備える。

【0010】

一つの実施形態に係るWLAN装置は、無線狭域ネットワーク(WLAN)に含まれるWLAN装置である。前記WLAN装置は、WLAN媒体アクセス制御(MAC)層よりも上位層に位置付けられる所定層のエンティティを含む制御部を備える。前記所定層のエンティティは、無線端末が前記WLANにアクセスする際に前記無線端末が前記所定層のエンティティに通知する端末識別情報に基づいて、前記無線端末を特定する。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1実施形態乃至第4実施形態に係る通信システムの構成を示す図である。

【図2】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】UE(無線端末)のブロック図である。

【図4】eNB(基地局)のブロック図である。

30

【図5】WLAN装置のブロック図である。

【図6】第1実施形態に係るWWAN・WLANアグリゲーションを示す図である。

【図7】第1実施形態に係るLLCヘッダを説明するための図である。

【図8】第1実施形態に係るSNAPヘッダを説明するための図である。

【図9】第1実施形態の動作パターン1を示すシーケンス図である。

【図10】第1実施形態の動作パターン2を示すシーケンス図である。

【図11】第2実施形態に係るWWAN・WLANアグリゲーションを示す図である。

【図12】第2実施形態に係るアダプテーション層制御PDUを説明するための図である。

。

【図13】第2実施形態の動作パターン1乃至3を示すシーケンス図である。

40

【図14】第3実施形態に係るWWAN・WLANアグリゲーションを示す図である。

【図15】第3実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

【図16】第4実施形態に係るUE・WLAN間の認証処理を示すシーケンス図である。

【図17】第4実施形態の変更例を示すシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

[実施形態の概要]

実施形態に係る無線端末は、無線広域ネットワーク(WWAN)との通信及び無線狭域ネットワーク(WLAN)との通信の両方の能力を有する。前記WLANには、WLAN媒体アクセス制御(MAC)層よりも上位層に位置付けられる所定層のエンティティが含

50

まれる。前記無線端末は、自無線端末がW W A N基地局に接続した状態において前記W L A Nへのアクセスを行う際に、自無線端末の端末識別情報を前記所定層のエンティティに通知する制御部を備える。

【 0 0 1 3 】

前記無線端末は、前記W W A Nの通信及び前記W L A Nの通信を同時に用いるW W A N・W L A Nアグリゲーションの能力を有し、前記所定層のエンティティは、前記W W A N・W L A Nアグリゲーションにおいて前記無線端末宛てのデータが前記W W A N基地局から転送されるエンティティであってもよい。

【 0 0 1 4 】

前記端末識別情報は、前記W W A N基地局又は前記W L A Nから自無線端末に割り当てられた一時的な端末識別情報であってもよい。

10

【 0 0 1 5 】

前記制御部は、前記一時的な端末識別情報を前記W W A N基地局から取得する処理と、自無線端末がW W A N基地局に接続した状態において前記W L A Nへのアクセスを行う際に、前記一時的な端末識別情報を前記所定層のエンティティに通知する処理と、を行ってもよい。

【 0 0 1 6 】

前記所定層のエンティティは、W L A N論理リンク制御（L L C）エンティティであり、前記制御部は、自無線端末が前記W L A Nに送信するL L Cヘッダ及び/又はサブネットワークアクセスプロトコル（S N A P）ヘッダに前記端末識別情報を含めることにより、前記端末識別情報を前記W L A N L L Cエンティティに通知してもよい。

20

【 0 0 1 7 】

前記所定層のエンティティは、W W A N規格により規定されるアダプテーション層エンティティであり、前記制御部は、自無線端末が前記W L A Nに送信するアダプテーション層制御プロトコルデータユニット（P D U）に前記端末識別情報を含めることにより、前記端末識別情報を前記アダプテーション層エンティティに通知してもよい。

【 0 0 1 8 】

実施形態に係るW L A N装置は、無線狭域ネットワーク（W L A N）に含まれる。前記W L A N装置は、W L A N媒体アクセス制御（M A C）層よりも上位層に位置付けられる所定層のエンティティを含む制御部を備える。前記所定層のエンティティは、無線端末が前記W L A Nにアクセスする際に前記無線端末が前記所定層のエンティティに通知する端末識別情報に基づいて、前記無線端末を特定する。

30

【 0 0 1 9 】

実施形態に係る無線端末は、無線広域ネットワーク（W W A N）との通信及び無線狭域ネットワーク（W L A N）との通信の両方の能力を有する。前記無線端末は、自無線端末の能力に関する端末能力情報をW W A N基地局に送信する処理を行う制御部を備える。前記制御部は、自無線端末に固定的に割り当てられた端末識別情報を前記能力情報に含める。

【 0 0 2 0 】

前記端末識別情報は、自無線端末のW L A N媒体アクセス制御（M A C）アドレスであってもよい。

40

【 0 0 2 1 】

前記制御部は、前記W W A Nの通信及び前記W L A Nの通信を同時に用いるW W A N・W L A Nアグリゲーションの能力を自無線端末が有する場合に、前記端末識別情報を前記端末能力情報に含めてもよい。

【 0 0 2 2 】

実施形態に係るW L A N装置は、無線狭域ネットワーク（W L A N）に含まれる。前記W L A N装置は、無線広域ネットワーク（W W A N）基地局に接続している無線端末との認証処理に用いる認証情報と前記無線端末の端末識別情報とを記憶する制御部を備える。前記制御部は、前記無線端末が自W L A N装置にアクセスし、かつ前記認証情報を用いた

50

前記認証処理に成功した場合、前記無線端末に前記端末識別情報を対応付ける。

【0023】

前記認証情報は、前記WWAN基地局から提供されるPMK(Pairwise Master Key)、又は自WLAN装置が生成したPMKであってもよい。

【0024】

前記端末識別情報は、前記WLAN装置と前記WWAN基地局との間のインターフェイス上で前記無線端末を識別するための端末識別情報であってもよい。

【0025】

[第1実施形態]

以下において、第1実施形態について説明する。

10

【0026】

第1実施形態において、WWANシステムがLTE(Long Term Evolution)システムである一例を説明する。LTEシステムは、標準化プロジェクトである3GPP(3rd Generation Partnership Project)において仕様が策定されているシステムである。

【0027】

(システム構成)

図1は、第1実施形態に係る通信システムの構成を示す図である。

【0028】

図1に示すように、第1実施形態に係る通信システムは、UE(User Equipment)100、eNB(evolved Node-B)200、WLANアクセスポイント(WLAN AP)300、WT(WLAN Termination)400、及びEPC(Evolved Packet Core)500を備える。UE100は、無線端末に相当する。eNB200は、WWAN基地局に相当する。eNB200及びEPC500は、WWAN10(LTEネットワーク)を構成する。WLAN AP300及びWT400は、WLAN20を構成する。

20

【0029】

UE100は、WWAN通信(LTE通信)及びWLAN通信の両通信方式に対応した移動型の装置である。UE100は、WWAN・WLANアグリゲーションの能力を有する。UE100の構成及びWWAN・WLANアグリゲーションについては後述する。

30

【0030】

eNB200は、1又は複数のセルを管理し、自セルに接続したUE100とのLTE通信を行う装置である。UE100の構成については後述する。

【0031】

eNB200は、E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network)を構成する。eNB200は、X2インターフェイスを介して隣接eNBと接続される。eNB200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。eNB200の構成については後述する。なお、「セル」は、無線通信エリア(カバレッジ)の最小単位を示す用語として用いられる他に、UE100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。

40

【0032】

WLAN AP300は、自APに接続したUE100とのWLAN通信を行う装置である。図1において、eNB200のセルカバレッジ内に4つのWLAN AP300-1乃至300-4が設けられる一例を示している。なお、eNB200がWLAN APの機能も有していてもよい。そのようなシナリオは、Collocatedシナリオと称される。

【0033】

WT400は、eNB200との直接的なインターフェイスであるXwインターフェイス

50

スを終端する装置である。WT400は、複数のWLAN AP300を收容することができる。WT400は、1つのWLAN AP300のみを收容してもよい。図1において、WT400-1が2つのWLAN AP300-1及び300-2を收容し、かつ、WT400-2が2つのWLAN AP300-3及び300-4を收容する一例を示している。

#### 【0034】

また、WLAN AP300-1及び300-2は、WLAN APグループAを構成する。WLAN AP300-3及び300-4は、WLAN APグループBを構成する。図1において、WLAN APグループが、同一のWT400に收容されるWLAN AP300により構成される一例を示している。しかしながら、WLAN APグループは、異なるWT400に收容されるWLAN AP300により構成されてもよい。ここで、WLAN APグループとは、eNB200の指示に依存せずにWLAN AP300間の切り替え制御をUE100が自律的に行うことができるグループである。UE100は、WLANモビリティ制御機能を用いて、eNB200に透過的に、同一のWLAN APグループ内の一のWLAN APから他のWLAN APへWLAN通信を切り替えることができる。一方、異なるWLAN APグループ間の切り替えについてはeNB200が制御する。

10

#### 【0035】

EPC500は、S1インターフェイスを介してeNB200と接続される。EPC500は、コアネットワークに相当する。EPC500は、MME(Mobility Management Entity)及びS-GW(Serving-Gateway)を含む。MMEは、UE100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。

20

#### 【0036】

(LTEプロトコル)

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。

30

#### 【0037】

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。

#### 【0038】

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。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への割り当リソースブロックを決定するスケジューラを含む。

40

#### 【0039】

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。

#### 【0040】

PDCP層は、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化を行う。

#### 【0041】

50

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のR R Cとe N B 2 0 0のR R Cとの間に接続（R R C接続）がある場合、U E 1 0 0はR R Cコネクティッドモード（コネクティッドモード）であり、そうでない場合、U E 1 0 0はR R Cアイドルモード（アイドルモード）である。

【 0 0 4 2 】

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、セッション管理及びモビリティ管理等を行う。

10

【 0 0 4 3 】

（無線端末の構成）

図3は、U E 1 0 0（無線端末）のブロック図である。図3に示すように、U E 1 0 0は、L T E通信部（W W A N通信部）1 1 0、W L A N通信部1 2 0、及び制御部1 3 0を備える。

【 0 0 4 4 】

L T E通信部1 1 0は、制御部1 3 0の制御下でL T E通信を行う。L T E通信部1 1 0は、L T Eプロトコルの一部を実行してもよい。L T E通信部1 1 0は、アンテナ、送信機、及び受信機を含む。送信機は、制御部1 3 0が出力するベースバンド信号（送信信号）をL T E無線信号に変換してアンテナから送信する。受信機は、アンテナが受信するL T E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1 3 0に出力する。なお、L T E通信は、ライセンスバンドにおいて行われることが一般的である。

20

【 0 0 4 5 】

W L A N通信部1 2 0は、制御部1 3 0の制御下でW L A N通信を行う。W L A N通信部1 2 0は、W L A Nプロトコルの一部を実行してもよい。W L A N通信部1 2 0は、アンテナ、送信機、及び受信機を含む。送信機は、制御部1 3 0が出力するベースバンド信号（送信信号）をW L A N無線信号に変換してアンテナから送信する。受信機は、アンテナが受信するW L A N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1 3 0に出力する。なお、W L A N通信は、アンライセンスバンドにおいて行われることが一般的である。

30

【 0 0 4 6 】

制御部1 3 0は、U E 1 0 0における各種の制御を行う。制御部1 3 0は、L T Eプロトコルの一部を実行してもよいし、W L A Nプロトコルの一部を実行してもよい。制御部1 3 0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C P U（C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t）と、を含んでもよい。プロセッサは、後述する各種の処理を実行する。

【 0 0 4 7 】

（基地局の構成）

図4は、e N B 2 0 0（基地局）のブロック図である。図4に示すように、e N B 2 0 0は、L T E通信部（W W A N通信部）2 1 0、制御部2 3 0、及びネットワーク通信部2 4 0を備える。但し、C o l l o c a t e dシナリオの場合、e N B 2 0 0は、W L A N通信部2 2 0を備えていてもよい。

40

【 0 0 4 8 】

L T E通信部2 1 0は、制御部2 3 0の制御下でL T E通信を行う。L T E通信部2 1 0は、L T Eプロトコルの一部を実行してもよい。L T E通信部2 1 0は、アンテナ、送信機、及び受信機を含む。送信機は、制御部2 3 0が出力するベースバンド信号（送信信号）をL T E無線信号に変換してアンテナから送信する。受信機は、アンテナが受信する

50



L T E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 2 3 0 に出力する。

【 0 0 4 9 】

W L A N通信部 2 2 0 は、制御部 2 3 0 の制御下でW L A N通信を行う。W L A N通信部 2 2 0 は、W L A Nプロトコルの一部を実行してもよい。W L A N通信部 2 2 0 は、アンテナ、送信機、及び受信機を含む。送信機は、制御部 2 3 0 が出力するベースバンド信号（送信信号）をW L A N無線信号に変換してアンテナから送信する。受信機は、アンテナが受信するW L A N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 2 3 0 に出力する。

【 0 0 5 0 】

制御部 2 3 0 は、e N B 2 0 0 における各種の制御を行う。制御部 2 3 0 は、L T Eプロトコルの一部を実行してもよいし、W L A Nプロトコルの一部を実行してもよい。制御部 2 3 0 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C P Uと、を含んでもよい。プロセッサは、後述する各種の処理を実行する。

10

【 0 0 5 1 】

ネットワーク通信部 2 4 0 は、X 2 インターフェイスを介して隣接e N B 2 0 0 と接続され、S 1 インターフェイスを介してE P C 5 0 0（M M E / S - G W）と接続され、X w インターフェイスを介してW T 4 0 0 と接続される。ネットワーク通信部 2 4 0 は、X 2 インターフェイス上で行う通信、S 1 インターフェイス上で行う通信、X w インターフェイス上で行う通信等に用いられる。

20

【 0 0 5 2 】

（W L A N装置の構成）

図 5 は、W L A N装置 2 5 のブロック図である。W L A N装置 2 5 は、W T 4 0 0 である。W L A N装置 2 5 は、W T の機能を有するW L A N A P 3 0 0 であってもよい。

【 0 0 5 3 】

図 5 に示すように、W L A N装置 2 5 は、W L A N通信部 2 5 1、制御部 2 5 2、及びネットワーク通信部 2 5 3 を備える。但し、W L A N装置 2 5 は、W L A N通信部 2 5 1 を備えていなくてもよい。

30

【 0 0 5 4 】

W L A N通信部 2 5 1 は、制御部 2 5 2 の制御下でW W A N通信を行う。W L A N通信部 2 5 1 は、W L A Nプロトコルの一部を実行してもよい。W L A N通信部 2 5 1 は、アンテナ、送信機、及び受信機を含む。送信機は、制御部 2 5 2 が出力するベースバンド信号（送信信号）をW L A N無線信号に変換してアンテナから送信する。受信機は、アンテナが受信するW L A N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 2 5 2 に出力する。

【 0 0 5 5 】

制御部 2 5 2 は、W L A N装置 2 5 における各種の制御を行う。制御部 2 5 2 は、W L A Nプロトコルの一部を実行してもよい。制御部 2 5 2 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C P Uと、を含んでもよい。プロセッサは、後述する各種の処理を実行する。

40

【 0 0 5 6 】

ネットワーク通信部 2 5 3 は、X w インターフェイスを介してe N B 2 0 0 と接続され、X w インターフェイス上で行う通信等に用いられる。

【 0 0 5 7 】

（第 1 実施形態に係るW W A N・W L A Nアグリゲーション）

図 6 は、第 1 実施形態に係るW W A N・W L A Nアグリゲーションを示す図である。こ

50

ここでは下りリンクのWWAN・WLANアグリゲーションを説明するが、上りリンクにもWWAN・WLANアグリゲーションを適用可能である。

【0058】

図6に示すように、UE100は、WWAN10(eNB200)との通信及びWLAN20(WLAN装置25)との通信を同時に用いるLTE・WLANアグリゲーションの能力を有する。図6において、UE100のベアラ#1のデータは、eNB200からUE100に送信される。これに対し、UE100のベアラ#2のデータの少なくとも一部は、eNB200からWLAN装置25を経由してUE100に送信される。

【0059】

eNB200は、ベアラ#1に対応するPDCP層のエンティティ(PDCPエンティティ)#1と、ベアラ#2に対応するPDCPエンティティ#2と、を備える。

10

【0060】

PDCPエンティティ#1は、S-GWからS1インターフェイス上で転送されるベアラ#1のデータ(PDCP SDU)を処理し、処理後のデータ(PDCP PDU)をRLC層のエンティティ(RLCエンティティ)#1に引き渡す。RLCエンティティ#1は、PDCPエンティティ#1からのデータをRLC SDUとして取得し、処理後のデータ(RLC PDU)をLTE MAC層のエンティティ(LTE MACエンティティ)に引き渡す。LTE MACエンティティは、RLCエンティティ#1からのデータをMAC SDUとして取得し、処理後のデータ(MAC PDU)を物理層のエンティティ(不図示)を介してUE100に送信する。

20

【0061】

PDCPエンティティ#2は、S-GWからS1インターフェイス上で転送されるベアラ#2のデータ(PDCP SDU)を処理し、処理後のデータ(PDCP PDU)の少なくとも一部をXwインターフェイス上でWLAN装置25に転送する。Xwインターフェイス上において、UE100のデータはGTP-U(GPRS Tunneling Protocol for User plane)を用いて転送されてもよい。但し、GTP-Uに代えてIPTunnelingを用いてもよい。残りのPDCP PDUは、RLCエンティティ#2に引き渡され、ベアラ#1と同様の処理を経てUE100に送信される。

【0062】

30

WLAN装置25は、WLAN論理リンク制御(LLC: Logical Link Control)層のエンティティ(WLAN LLCエンティティ)及びWLAN媒体アクセス制御(MAC)層のエンティティ(WLAN MACエンティティ)を備える。WLAN LLC層は、WLAN MAC層よりも上位層に位置付けられる。第1実施形態において、WLAN LLCエンティティは、所定層のエンティティに相当する。所定層のエンティティは、WWAN・WLANアグリゲーションにおいてUE100宛てのデータがeNB200から転送されるエンティティである。

【0063】

WLAN LLCエンティティは、eNB200から転送されたベアラ#2のデータを処理し、処理後のデータをWLAN MACエンティティに引き渡す。WWAN MACエンティティは、WLAN LLCエンティティからのデータを取得し、処理後のデータを物理層のエンティティ(不図示)を介してUE100に送信する。

40

【0064】

(第1実施形態に係る動作)

以下において、第1実施形態に係る動作について説明する。

【0065】

WWAN・WLANアグリゲーションを開始する際に、UE100は、eNB200に接続した状態(すなわち、RRCコネクティッドモード)において、WLAN20へのアクセス(初期アクセス)を行う。ここで、WLAN装置25のWLAN LLCエンティティは、eNB200とのGTP-Uに用いるUE識別情報(以下、「ネットワークID

50

」)等を、WLAN20にアクセスしてきたUE100と対応付ける必要がある。しかしながら、WLAN20にアクセスしてきたUE100をWLAN L L Cエンティティが特定する方法について、現状、不明確である。

【0066】

そこで、UE100は、自UE100がeNB200に接続した状態においてWLAN20へのアクセスを行う際に、自UE100の端末識別情報(UE識別情報)をWLAN L L Cエンティティに通知する。第1実施形態において、UE100は、自UE100がWLAN20に送信するL L Cヘッダ及び/又はサブネットワークアクセスプロトコル(S N A P)ヘッダにUE識別情報を含めることにより、UE識別情報をWLAN L L Cエンティティに通知する。これにより、WLAN L L CエンティティがUE識別情報に基づいてUE100を特定することができる。

10

【0067】

UE識別情報は、eNB200又はWLAN20から自UE100に割り当てられた一時的なUE識別情報である。UE100は、一時的なUE識別情報をeNB200から取得する処理と、自UE100がeNB200に接続した状態においてWLAN20へのアクセスを行う際に、一時的なUE識別情報をWLAN L L Cエンティティに通知する処理と、を行う。eNB200からUE100に割り当てられる一時的なUE識別情報は、例えばセル無線ネットワーク一時識別子(C-R N T I)である。また、WLAN20からUE100に割り当てられる一時的なUE識別情報は、WLAN無線ネットワーク一時識別子(W-R N T I)と称されてもよい。

20

【0068】

(1) L L Cヘッダ及びS N A Pヘッダ

図7は、L L Cヘッダを説明するための図である。L L Cは、I E E E規格802.2において規定されるプロトコルである。

【0069】

図7に示すように、UE100は、M A CフレームをWLAN20に送信する。M A Cフレームは、イーサネット(登録商標、以下同じ)フレームと称されてもよい。M A Cフレームは、I E E E規格802.3において規定されるM A Cヘッダ(イーサネットヘッダ)と、I E E E規格802.2において規定されるL L Cヘッダと、データと、F S Cとを含む。但し、M A Cヘッダ(イーサネットヘッダ)に代えてI E E E 802.11ヘッダを用いてもよい。M A Cヘッダ(イーサネットヘッダ)は、送信先M A Cアドレス、送信元M A Cアドレス、及びタイプ/長さの各フィールドを含む。

30

【0070】

L L Cヘッダは、1バイトの送信先サービスアクセスポイント(D S A P)フィールド、1バイトの送信元サービスアクセスポイント(S S A P)フィールド、及び1バイトの制御(C T L)フィールドを含む。サービスアクセスポイント(S A P)とは、各層のエンティティ間でサービスをやり取りする際の窓口なる点を示す用語である。C T Lフィールドには、コマンド、応答、シーケンス番号情報が含まれる。

【0071】

S S A Pフィールドは、Uビット及びC/Rビットを含む。Uビットは、D S A Pフィールド中のアドレスがI E E Eで定義されたもの「1」、ユーザ定義のもの「0」の何れかを示す。C/Rビットは、S A Pがグループアドレスである「1」、個別のアドレスである「0」の何れかを示す。

40

【0072】

D S A Pフィールドは、Uビット及びI/Gビットを含む。Uビットは、S S A Pフィールド中のアドレスがI E E Eで定義されたもの「1」、ユーザ定義のもの「0」の何れかを示す。I/Gビットは、データがコマンドであるか応答であるかを示す。

【0073】

図8は、第1実施形態に係るS N A Pヘッダを説明するための図である。S N A Pは、I E E E規格802.2において規定されるプロトコルである。

50

## 【0074】

図8に示すように、UE100は、図7と同様なMACフレームをWLAN20に送信する。但し、図8に示すMACフレームは、SNAPヘッダをさらに含む点で図7とは異なる。SNAPヘッダは、3バイトのOUI(Organization Unique Identifier)フィールドと、2バイトのタイプフィールドと、を含む。OUIには、ローカル割り当てが可能な識別子が含まれる。タイプフィールドには、上位層のプロトコルの種類(イーサネット等)を示す情報が含まれる。

## 【0075】

## (2)動作パターン1

図9は、第1実施形態の動作パターン1を示すシーケンス図である。動作パターン1において、一時的なUE識別情報は、C-RNTIである。本シーケンスに先立ち、eNB200は、UE100に割り当てたC-RNTIを既にUE100に通知している。

10

## 【0076】

図9に示すように、ステップS101において、UE100は、WLAN20(WLAN AP300)に対する測定結果を含む測定報告(Measurement Report)をeNB200に送信する。eNB200は、測定報告(Measurement Report)に基づいて、WWAN・WLANアグリゲーションを開始することを決定する。eNB200は、測定報告(Measurement Report)以外の判断基準に基づいて当該決定を行なってもよい。

## 【0077】

ステップS102において、eNB200は、WWAN・WLANアグリゲーションを開始するための追加要求(WT Addition Request)をXwインターフェイス上でWLAN装置25に送信する。追加要求(WT Addition Request)は、UE100のコンテキスト情報(UE Context)を含む。UE Contextは、UE100の測定報告(Measurement Report)に基づく測定結果(Measurement Result)、追加・変更すべきDRB(Data Radio Bearer)のリスト(ToAddModリスト)、追加・変更すべきSCell(WLANセル)のリスト(ToAddModリスト)、UE能力情報(UE Capability)等を含む。UE Contextは、LTE側の無線設定(Radio Resource Config Dedicated)、追加・変更すべきSCell(LTEのSCell)のリスト(ToAddMod)、送信パワーの情報等を含んでもよい。

20

30

## 【0078】

また、追加要求(WT Addition Request)は、eNB200がUE100に割り当て済みのC-RNTIを含む。WLAN装置25は、追加要求(WT Addition Request)を受信すると、UE100のUE Context及びC-RNTIを記憶する。また、WLAN装置25は、Xwインターフェイス上で用いるUE100のネットワークIDの割り当てを行う。ネットワークIDは、「Xw AP UE ID」と称されてもよい。

## 【0079】

ステップS103において、WLAN装置25は、追加要求(WT Addition Request)に対する肯定応答(WT Addition Response)をXwインターフェイス上でeNB200に送信する。肯定応答(WT Addition Response)は、WLAN装置25がUE100に割り当てたネットワークIDを含む。eNB200は、肯定応答(WT Addition Response)を受信する。

40

## 【0080】

ステップS104において、eNB200は、WWAN・WLANアグリゲーションを開始するためのWLANアクセスを要求するメッセージをUE100に送信する。UE100は、当該メッセージを受信する。当該メッセージは、例えばUE100宛ての専用R

50

RCシグナリングである「RRC Connection Reconfiguration」である。「RRC Connection Reconfiguration」は、UE100がアクセスすべきWLAN装置25を示す情報を含んでもよい。

【0081】

ステップS105において、UE100は、「RRC Connection Reconfiguration」に対する肯定応答(RRC Connection Reconfiguration Complete)をeNB200に送信する。eNB200は、「RRC Connection Reconfiguration Complete」を受信する。

【0082】

ステップS106において、UE100は、「RRC Connection Reconfiguration」に基づいて、WLAN20へのアクセス(Initial Access)を行う。ここで、UE100は、LLCヘッダ及び/又はSNAPヘッダにC-RNTIを含める。具体的には、C-RNTIは2バイトであるため、UE100は、LLCヘッダ中のSSAPフィールド(1バイト)及びDSAPフィールド(1バイト)にC-RNTIを含める。この場合、上記ビットが「0」となるようにC-RNTIを割り当てなければならない。或いは、UE100は、SNAPヘッダ中のOUIフィールドにC-RNTIを含める。

【0083】

WLAN装置25のWLAN LLCエンティティは、LLCヘッダ及び/又はSNAPヘッダに含まれるC-RNTIを取得し、C-RNTIに基づいて、WLAN20にアクセスしたUE100を特定する。具体的には、WLAN LLCエンティティは、ステップS102でeNB200から通知されたC-RNTIと、LLCヘッダ及び/又はSNAPヘッダに含まれるC-RNTIとが一致すると判断する。

【0084】

ステップS107において、WLAN装置25は、特定したUE100に対してUE Context及び/又はネットワークID(NW ID)を対応付ける。

【0085】

ステップS108において、WLAN装置25は、特定したUE100のWLAN MACアドレスをさらに対応付けてもよい。

【0086】

ステップS109において、WLAN装置25は、ステップS107(及びステップS108)における対応付けの結果を用いて、eNB200から転送されるUE100宛てのデータをUE100に送信する。

【0087】

(2) 動作パターン2

図10は、第1実施形態の動作パターン2を示すシーケンス図である。動作パターン2において、一時的なUE識別情報は、W-RNTIである。

【0088】

図10に示すように、ステップS111において、UE100は、WLAN20(WLAN AP300)に対する測定結果を含む測定報告(Measurement Report)をeNB200に送信する。eNB200は、測定報告(Measurement Report)に基づいて、WWAN・WLANアグリゲーションを開始することを決定する。eNB200は、測定報告(Measurement Report)以外の判断基準に基づいて当該決定を行なってもよい。

【0089】

ステップS112において、eNB200は、WWAN・WLANアグリゲーションを開始するための追加要求(WT Addition Request)をXwインターフェイス上でWLAN装置25に送信する。追加要求(WT Addition Request)は、UE100のコンテキスト情報(UE Context)を含む。WLAN

10

20

30

40

50

装置25は、追加要求(WT Addition Request)を受信すると、UE 100のUE Contextを記憶する。

【0090】

ステップS113において、WLAN装置25は、W-RNTIをUE100に割り当てる。また、WLAN装置25は、Xwインターフェイス上で用いるUE100のネットワークIDの割り当てを行う。ネットワークIDは、「Xw AP UE ID」と称されてもよい。

【0091】

ステップS114において、WLAN装置25は、追加要求(WT Addition Request)に対する肯定応答(WT Addition Response)をXwインターフェイス上でeNB200に送信する。肯定応答(WT Addition Response)は、WLAN装置25がUE100に割り当てたW-RNTI及び「Xw AP UE ID」を含む。eNB200は、肯定応答(WT Addition Response)を受信する。

【0092】

ステップS115において、eNB200は、WWAN・WLANアグリゲーションを開始するためのWLANアクセスを要求するメッセージをUE100に送信する。UE100は、当該メッセージを受信する。当該メッセージは、例えばUE100宛ての専用RRCシグナリングである「RRC Connection Reconfiguration」である。「RRC Connection Reconfiguration」は、WLAN装置25がUE100に割り当てたW-RNTIを含む。或いは、「RRC Connection Reconfiguration」は、「Xw AP UE ID」を含んでもよい。なお、「RRC Connection Reconfiguration」は、UE100がアクセスすべきWLAN装置25を示す情報を含んでもよい。

【0093】

ステップS116において、UE100は、「RRC Connection Reconfiguration」に対する肯定応答(RRC Connection Reconfiguration Complete)をeNB200に送信する。eNB200は、「RRC Connection Reconfiguration Complete」を受信する。

【0094】

ステップS117において、UE100は、「RRC Connection Reconfiguration」に基づいて、WLAN20へのアクセス(Initial Access)を行う。ここで、UE100は、LLCヘッダ及び/又はSNAPヘッダにW-RNTIを含める。W-RNTIは、例えば1バイト(又は6ビット)であることが望ましい。この場合、UE100は、例えばLLCヘッダ中のDSAPフィールド(1バイト)にW-RNTIを含める。或いは、UE100は、LLCヘッダ及び/又はSNAPヘッダに「Xw AP UE ID」を含めてもよい。

【0095】

WLAN装置25のWLAN LLCエンティティは、LLCヘッダ及び/又はSNAPヘッダに含まれるW-RNTI(又は「Xw AP UE ID」)を取得し、W-RNTI(又は「Xw AP UE ID」)に基づいて、WLAN20にアクセスしたUE100を特定する。具体的には、WLAN LLCエンティティは、ステップS113で割り当てたW-RNTI(又は「Xw AP UE ID」)と、LLCヘッダ及び/又はSNAPヘッダに含まれるW-RNTI(又は「Xw AP UE ID」)とが一致すると判断する。

【0096】

ステップS118において、WLAN装置25は、特定したUE100に対してUE Context及び/又はネットワークIDを対応付ける。

## 【 0 0 9 7 】

ステップ S 1 1 9 において、WLAN 装置 2 5 は、特定した UE 1 0 0 の WLAN MAC アドレスをさらに対応付けてもよい。

## 【 0 0 9 8 】

ステップ S 1 2 0 において、WLAN 装置 2 5 は、ステップ S 1 1 7 ( 及びステップ S 1 1 8 ) における対応付けの結果を用いて、eNB 2 0 0 から転送される UE 1 0 0 宛てのデータを UE 1 0 0 に送信する。

## 【 0 0 9 9 】

## [ 第 1 実施形態の変更例 1 ]

上述した第 1 実施形態において、UE 1 0 0 が WLAN 2 0 に行うアクセスが初期アクセス ( Initial Access ) である一例を説明した。しかしながら、2 回目以降の WLAN アクセスの際に、上述した第 1 実施形態に係る動作を行ってもよい。

10

## 【 0 1 0 0 】

或いは、第 1 実施形態に係る UE 識別情報の通知を伴うアクセスを初期アクセスに限定してもよい。この場合、UE 1 0 0 は、eNB 2 0 0 から WWAN・WLAN アグリゲーションが新たに指定された場合は、UE 識別情報の通知を行わなければならないと規定してもよい。また、WLAN 装置 2 5 は、UE 1 0 0 の特定が終わったら UE 識別情報を削除してもよい。

## 【 0 1 0 1 】

## [ 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、UE 1 0 0 が WLAN 2 0 へのアクセスを行う際に通知する UE 識別情報として、C-RNTI を用いる一例と W-RNTI ( 又は Xw AP UE ID ) を用いる一例とを説明した。

20

## 【 0 1 0 2 】

しかしながら、UE 1 0 0 が WLAN 2 0 へのアクセスを行う際に通知する UE 識別情報として、MAC アドレス、IMSI ( International Mobile Subscriber Identity )、IP アドレス等を用いてもよい。但し、C-RNTI や W-RNTI 等よりもバイト数が大きいので、望ましくない。

## 【 0 1 0 3 】

## [ 第 1 実施形態の変更例 3 ]

上述した第 1 実施形態に係る動作は、SNAP ヘッダのタイプフィールド ( 新しい EtherType ) で、「LTE PDCP PDU」等の情報が入っている場合のみに限定してもよい。

30

## 【 0 1 0 4 】

## [ 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。

## 【 0 1 0 5 】

## ( 第 2 実施形態に係る WWAN・WLAN アグリゲーション )

図 1 1 は、第 2 実施形態に係る WWAN・WLAN アグリゲーションを示す図である。ここでは下りリンクの WWAN・WLAN アグリゲーションを説明するが、上りリンクにも WWAN・WLAN アグリゲーションを適用可能である。

40

## 【 0 1 0 6 】

図 1 1 に示すように、第 2 実施形態に係る WLAN 装置 2 5 は、所定層のエンティティとして、第 1 実施形態に係る WLAN LLC エンティティに代えて、アダプテーション ( Adaptation ) 層エンティティを備える。アダプテーション層は、WWAN 規格 ( 3 GPP 規格 ) により規定されるプロトコルである。

## 【 0 1 0 7 】

その他の構成については、第 1 実施形態に係る WWAN・WLAN アグリゲーションの構成と同様である。具体的には、第 1 実施形態に係る WWAN・WLAN アグリゲーション ( 図 6 参照 ) において、「WLAN LLC エンティティ」を「アダプテーション層エ

50

ンティティ」と読み替えればよい。

【0108】

(第2実施形態に係る動作)

以下において、第2実施形態に係る動作について説明する。

【0109】

WWAN・WLANアグリゲーションを開始する際に、UE100は、eNB200に接続した状態(すなわち、RRCコネクティッドモード)において、WLAN20へのアクセス(初期アクセス)を行う。ここで、WLAN装置25のアダプテーション層エンティティは、eNB200とのGTP-Uに用いるUE識別情報(以下、「ネットワークID」)等を、WLAN20にアクセスしてきたUE100と対応付ける必要がある。しかしながら、WLAN20にアクセスしてきたUE100をアダプテーション層エンティティが特定する方法について、現状、不明確である。

10

【0110】

そこで、UE100は、自UE100がeNB200に接続した状態においてWLAN20へのアクセスを行う際に、自UE100の端末識別情報(UE識別情報)をアダプテーション層エンティティに通知する。第2実施形態において、UE100は、自UE100がWLAN20に送信するアダプテーション層の制御プロトコルデータユニット(PDU)にUE識別情報を含めることにより、UE識別情報をアダプテーション層エンティティに通知する。これにより、アダプテーション層エンティティは、UE識別情報に基づいてUE100を特定することができる。

20

【0111】

UE識別情報は、eNB200又はWLAN20から自UE100に割り当てられた一時的なUE識別情報である。UE100は、一時的なUE識別情報をeNB200から取得する処理と、自UE100がeNB200に接続した状態においてWLAN20へのアクセスを行う際に、一時的なUE識別情報をWLAN L L Cエンティティに通知する処理と、を行う。eNB200からUE100に割り当てられる一時的なUE識別情報は、例えばセル無線ネットワーク一時識別子(C-RNTI)である。また、WLAN20からUE100に割り当てられる一時的なUE識別情報は、WLAN無線ネットワーク一時識別子(W-RNTI)と称されてもよい。或いは、UE識別情報は、UE100に固定的に割り当てられた識別情報であってもよい。UE100に固定的に割り当てられた識別情報とは、例えばUE100のWLAN MACアドレスである。

30

【0112】

(1)アダプテーション層制御PDU

図12は、第2実施形態に係るアダプテーション層制御PDUを説明するための図である。

【0113】

図12に示すように、UE100がWLAN20に送信するアダプテーション層PDUは、当該PDUが制御PDUである「0」のかデータPDUであるのか「1」を示す1ビットのC/Dフィールドと、UE100のUE識別情報を格納するフィールドと、を含む。ここでは、UE識別情報がWLAN MACアドレスである一例を示している。但し、UE識別情報は、C-RNTI又はW-RNTI等であってもよい。

40

【0114】

UE100は、WLAN20へのアクセス(初期アクセス)を行う際に、C/Dフィールドを「0」に設定し、かつMACアドレスフィールドにUE100のWLAN MACアドレスを設定したアダプテーション層PDU(すなわち、アダプテーション層制御PDU)をアダプテーション層エンティティに通知する。つまり、UE100は、WLAN20への初期アクセスについては、アダプテーション層制御PDUから送信を開始する。

【0115】

(2)動作パターン1乃至3

図13は、第2実施形態の動作パターン1乃至3を示すシーケンス図である。

50



## 【0116】

動作パターン1において、UE識別情報は、C-RNTIである。この場合、図13に示す「MAC Address」及び「W-RNTI」は不要であり、かつ図13に示すステップS203も不要である。UE識別情報がC-RNTIである場合、第1実施形態の動作パターン1において、「WLAN LLCエンティティ」を「アダプテーション層エンティティ」と読み替え、「LLCヘッダ及び/又はSNAPヘッダ」を「アダプテーション層制御PDU」と読み替えればよい。

## 【0117】

動作パターン2において、UE識別情報は、W-RNTIである。この場合、図13に示す「MAC Address」及び「C-RNTI」は不要である。UE識別情報がW-RNTIである場合、第1実施形態の動作パターン2において、「WLAN LLCエンティティ」を「アダプテーション層エンティティ」と読み替え、「LLCヘッダ及び/又はSNAPヘッダ」を「アダプテーション層制御PDU」と読み替えればよい。

10

## 【0118】

動作パターン3において、UE識別情報は、WLAN MACアドレスである。この場合、図13に示す「C-RNTI」及び「W-RNTI」は不要であり、かつ図13に示すステップS203も不要である。以下において、UE識別情報がWLAN MACアドレスである場合の動作について説明する。

## 【0119】

図13に示すように、ステップS201において、UE100は、WLAN20(WLAN AP300)に対する測定結果を含む測定報告(Measurement Report)をeNB200に送信する。eNB200は、測定報告(Measurement Report)に基づいて、WWAN・WLANアグリゲーションを開始することを決定する。eNB200は、測定報告(Measurement Report)以外の判断基準に基づいて当該決定を行なってもよい。

20

## 【0120】

ステップS202において、eNB200は、WWAN・WLANアグリゲーションを開始するための追加要求(WT Addition Request)をXwインターフェイス上でWLAN装置25に送信する。追加要求(WT Addition Request)は、UE100のコンテキスト情報(UE Context)を含む。また、追加要求(WT Addition Request)は、UE100のWLAN MACアドレスを含む。なお、eNB200は、事前にUE100のWLAN MACアドレスを把握する。そのような方法については、第3実施形態において説明する。

30

## 【0121】

WLAN装置25は、追加要求(WT Addition Request)を受信すると、UE100のUE Context及びWLAN MACアドレスを記憶する。また、WLAN装置25は、Xwインターフェイス上で用いるUE100のネットワークIDの割り当てを行う。ネットワークIDは、「Xw AP UE ID」と称されてもよい。

## 【0122】

ステップS203が省略され、ステップS204において、WLAN装置25は、追加要求(WT Addition Request)に対する肯定応答(WT Addition Response)をXwインターフェイス上でeNB200に送信する。肯定応答(WT Addition Response)は、WLAN装置25がUE100に割り当てたネットワークIDを含む。eNB200は、肯定応答(WT Addition Response)を受信する。

40

## 【0123】

ステップS205において、eNB200は、WWAN・WLANアグリゲーションを開始するためのWLANアクセスを要求するメッセージをUE100に送信する。UE100は、当該メッセージを受信する。当該メッセージは、例えばUE100宛ての専用R

50

RCシグナリングである「RRC Connection Reconfiguration」である。「RRC Connection Reconfiguration」は、UE100がアクセスすべきWLAN装置25を示す情報を含んでもよい。

【0124】

ステップS206において、UE100は、「RRC Connection Reconfiguration」に対する肯定応答(RRC Connection Reconfiguration Complete)をeNB200に送信する。eNB200は、「RRC Connection Reconfiguration Complete」を受信する。

【0125】

ステップS207において、UE100は、「RRC Connection Reconfiguration」に基づいて、WLAN20へのアクセス(Initial Access)を行う。ここで、UE100は、アダプテーション層制御PDUに自身のWLAN MACアドレスを含める。WLAN装置25のアダプテーション層エンティティは、アダプテーション層制御PDUに含まれるWLAN MACアドレスを取得し、WLAN MACアドレスに基づいて、WLAN20にアクセスしたUE100を特定する。具体的には、アダプテーション層エンティティは、ステップS202でeNB200から通知されたWLAN MACアドレスと、アダプテーション層制御PDUに含まれるWLAN MACアドレスとが一致すると判断する。

【0126】

ステップS208において、WLAN装置25は、特定したUE100に対してUE Context及び/又はネットワークID(NW ID)を対応付ける。

【0127】

ステップS209において、WLAN装置25は、ステップS208における対応付けの結果を用いて、eNB200から転送されるUE100宛てのデータをUE100に送信する。

【0128】

[第3実施形態]

以下において、第3実施形態について、第1実施形態及び第2実施形態との相違点を主として説明する。

【0129】

(第3実施形態に係るWWAN・WLANアグリゲーション)

図14は、第3実施形態に係るWWAN・WLANアグリゲーションを示す図である。ここでは下りリンクのWWAN・WLANアグリゲーションを説明するが、上りリンクにもWWAN・WLANアグリゲーションを適用可能である。

【0130】

図14に示すように、第3実施形態に係るWLAN装置25は、第1実施形態及び第2実施形態において説明したような所定層のエンティティ(WLAN LLCエンティティ、アダプテーション層エンティティ)を備えていない。つまり、WLAN MACエンティティは、eNB200からXwインターフェイス上でWLAN装置25に転送されるデータ(PDCP PDU)を直接的に取得する。そして、WWAN MACエンティティは、eNB200からのデータを処理し、処理後のデータを物理層のエンティティ(不図示)を介してUE100に送信する。その他の構成については、第1実施形態及び第2実施形態と同様である。

【0131】

このような構成の場合、WLAN MACエンティティは、UE100から送信されるMACヘッダ(イーサネットヘッダ)中の送信元MACアドレスを解釈することができる。よって、WLAN MACエンティティは、事前にeNB200から当該UE100のWLAN MACアドレスを取得していれば、WLAN20にアクセスしたUE100を特定可能である。

10

20

30

40

50

## 【0132】

(第3実施形態に係る動作)

UE100は、自UE100の能力に関する端末能力情報(UE Capability)をeNB200に送信する。UE100がeNB200に送信する端末能力情報(UE Capability)は、一般的には、WWAN(LTE)に関する当該UE100の能力に関する情報である。

## 【0133】

第3実施形態に係るUE100は、自UE100に固定的に割り当てられたUE識別情報を能力情報に含める。UE識別情報は、UE100のWLAN MACアドレスである。或いは、UE識別情報は、IMSIであってもよい。

10

## 【0134】

UE100は、WWAN・WLANアグリゲーションの能力を自UE100が有する場合に、UE識別情報(WLAN MACアドレス)を端末能力情報(UE Capability)に含めてもよい。eNB200は、端末能力情報(UE Capability)にWLAN MACアドレスが含まれる場合、当該UE100がWWAN・WLANアグリゲーションの能力を有すると判断してもよい。

## 【0135】

図15は、第3実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

## 【0136】

図15に示すように、ステップS301乃至ステップS305は、UE100がWWAN(LTEネットワーク)にアタッチするときの動作を示す。

20

## 【0137】

ステップS301において、eNB200は、RRC接続確立(RRC Connection Setup)メッセージをUE100に送信する。

## 【0138】

ステップS302において、UE100は、RRC接続確立完了(RRC Connection Setup Complete)メッセージをeNB200に送信する。また、UE100は、端末能力情報(UE Capability)をNASメッセージによりeNB200に送信する。端末能力情報(UE Capability)は、UE100のWLAN MACアドレスを含む。

30

## 【0139】

ステップS303において、eNB200は、UE初期アクセスを示すメッセージ(Initial UE Message)をMME500Cに送信する。また、eNB200は、UE100から受信したNASメッセージをMME500Cに転送する。MME500Cは、NASメッセージに含まれる端末能力情報(UE Capability)を記憶する。MME500Cは、UE100がデタッチするまで、端末能力情報(UE Capability)を保持する。

## 【0140】

ステップS304において、MME500Cは、UE初期コンテキスト確立要求(Initial Context Setup Request)メッセージをeNB200に送信する。また、MME500Cは、UE100の無線能力(UE Radio Capability)の一部として、UE100のWLAN MACアドレスをeNB200に通知する。

40

## 【0141】

ステップS305において、eNB200は、UE100の無線能力(UE Radio Capability)にWLAN MACアドレスが含まれていることから、UE100がWWAN・WLANアグリゲーションの能力を有すると判断する。

## 【0142】

次に、ステップS306乃至ステップS308は、UE100がWWAN(LTEネットワーク)にアタッチした後の動作(通常時の動作)を示す。

50

## 【0143】

ステップS306において、eNB200は、端末能力情報の送信要求(UE Capability Inquiry)をUE100に送信する。

## 【0144】

ステップS307において、UE100は、送信要求(UE Capability Inquiry)の受信に応じて、端末能力情報(UE Capability Information)をeNB200に送信する。端末能力情報(UE Capability Information)は、「UE Capability RAT Container」の一部として、UE100のWLAN MACアドレスを含む。

## 【0145】

ステップS308において、eNB200は、UE100の「UE Capability RAT Container」にWLAN MACアドレスが含まれていることから、UE100がWWAN・WLANアグリゲーションの能力を有すると判断する。

## 【0146】

## [第4実施形態]

以下において、第4実施形態について、第1実施形態乃至第3実施形態との相違点を主として説明する。

## 【0147】

(UE・WLAN間の認証処理)

図16は、第4実施形態に係るUE・WLAN間の認証処理を示すシーケンス図である。

## 【0148】

図16に示すように、eNB200は、UE100に測定設定(Measurement Configuration)を行い、測定報告(Measurement Report)をUE100から受信し、UE100にアクセスさせるWLAN AP300の選択(AP selection)を行い、かつ、PMKの導出(PMK derivation)を行う。PMK(Pairwise Master Key)は、UE・WLAN間の認証処理に用いられる認証情報である。そして、eNB200は、導出したPMKをWLAN20に通知する。eNB200は、上述した追加要求(WT Addition Request)にPMKを含めてWLAN20に送信してもよい。eNB200は、後述するStep 3とStep 4との間において、PMKをWLAN20及びUE100に通知してもよい。

## 【0149】

また、eNB200は、WWAN・WLANアグリゲーションを開始するための「RRC Connection Reconfiguration」メッセージをUE100に送信し、「RRC Connection Reconfiguration Complete」メッセージをUE100から受信する。ここで、「RRC Connection Reconfiguration」メッセージは、UE100がPMKを導出するための情報を含む。UE100は、当該情報に基づいてPMKを導出する。

## 【0150】

次に、Step 1において、UE100は、WLAN20のビーコンフレーム(Beacon)又はプローブ応答(Probe Response)を検出し、ビーコンフレーム又はプローブ応答に含まれるセキュリティパラメータに基づいてWLANセキュリティポリシー(WEP、WPA等)を特定する。

## 【0151】

Step 2において、UE100は、WLAN20とのオープンシステム認証(Open System authentication)を行う。

## 【0152】

Step 3において、UE100は、「Association procedure」を開始し、自UE100が選択したWLANセキュリティポリシーをWLAN20に

10

20

30

40

50

通知し、応答 ( Association Response ) を WLAN 20 から受信する。

【 0 1 5 3 】

Step 4において、UE 100及びWLAN 20は、ハンドシェイクプロシージャを行う。具体的には、WLAN 20は、PMKから生成したANonceを含むEAPOL-KeyをUE 100に送信し、UE 100は、PMKから生成したSNonceを含むEAPOL-KeyをWLAN 20に送信する。そして、WLAN 20は、ANonce及びSNonceからユニキャスト通信用の暗号鍵情報 ( PTK : Pairwise Transient Key ) を導出し、PTKを含むEAPOL-KeyをUE 100に送信し、UE 100は、それに応じてEAPOL-KeyをWLAN 20に送信する。

10

【 0 1 5 4 】

( 第 4 実施形態に係る動作 )

上記のように、UE・WLAN間の認証処理においては、PMKをeNB 200が事前にWLAN 20 ( WLAN装置 25 ) 及びUE 100に通知することにより、WLAN 20 ( WLAN装置 25 ) 及びUE 100間での認証ができるようにしている。

【 0 1 5 5 】

第 4 実施形態において、WLAN装置 25は、eNB 200からの追加要求 ( WT Addition Request ) の受信に応じて、追加要求 ( WT Addition Request ) に含まれるUE Contextを記憶する。また、WLAN装置 25は、eNB 200とのXwインターフェイス上で用いるUE 100のネットワークIDの割り当てを行う。ネットワークIDは、「Xw AP UE ID」と称されてもよい。

20

【 0 1 5 6 】

WLAN装置 25は、eNB 200から受信したPMKを「Xw AP UE ID」及びUE Contextと対応付けて記憶する。換言すると、WLAN装置 25は、eNB 200に接続しているUE 100との認証処理に用いる認証情報 ( PMK ) とUE 100のUE識別情報 ( Xw AP UE ID及び/又はUE Context ) とを記憶する。そして、WLAN装置 25は、UE 100が自WLAN装置 25にアクセス ( 初期アクセス ) し、かつ認証情報 ( PMK ) を用いた認証処理に成功した場合、当該UE 100にUE識別情報 ( Xw AP UE ID及び/又はUE Context ) を対応付ける。

30

【 0 1 5 7 】

従って、第 4 実施形態によれば、UE・WLAN間の認証処理を利用してWLAN装置 25がUE 100を特定することができる。

【 0 1 5 8 】

[ 第 4 実施形態の変更例 ]

上述した第 4 実施形態において、eNB 200がPMKをWLAN装置 25及びUE 100に提供する一例を説明した。しかしながら、WLAN装置 25がPMKを生成し、UE 100と共有してもよい。

【 0 1 5 9 】

図 17 は、第 4 実施形態の変更例を示すシーケンス図である。

40

【 0 1 6 0 】

図 17 に示すように、ステップ S 401 において、UE 100 は、WLAN 20 ( WLAN AP 300 ) に対する測定結果を含む測定報告 ( Measurement Report ) を eNB 200 に送信する。eNB 200 は、測定報告 ( Measurement Report ) に基づいて、WWAN・WLAN アグリゲーションを開始することを決定する。eNB 200 は、測定報告 ( Measurement Report ) 以外の判断基準に基づいて当該決定を行なってもよい。

【 0 1 6 1 】

ステップ S 402 において、eNB 200 は、WWAN・WLAN アグリゲーションを

50

開始するための追加要求 (W T A d d i t i o n R e q u e s t) を Xw インターフェイス上で W L A N 装置 2 5 に送信する。追加要求 (W T A d d i t i o n R e q u e s t) は、U E 1 0 0 のコンテキスト情報 (U E C o n t e x t) を含む。W L A N 装置 2 5 は、追加要求 (W T A d d i t i o n R e q u e s t) を受信すると、U E 1 0 0 の U E C o n t e x t を記憶する。

【 0 1 6 2 】

W L A N 装置 2 5 は、P M K を導出するための情報 (K e y m a t e r i a l) を生成する。また、W L A N 装置 2 5 は、Xw インターフェイス上で用いる U E 1 0 0 のネットワーク ID (Xw A P U E I D) の割り当てを行う。

【 0 1 6 3 】

ステップ S 4 0 3 において、W L A N 装置 2 5 は、追加要求 (W T A d d i t i o n R e q u e s t) に対する肯定応答 (W T A d d i t i o n R e s p o n s e) を Xw インターフェイス上で e N B 2 0 0 に送信する。肯定応答 (W T A d d i t i o n R e s p o n s e) は、P M K を導出するための情報 (K e y m a t e r i a l) 及び「Xw A P U E I D」を含む。e N B 2 0 0 は、肯定応答 (W T A d d i t i o n R e s p o n s e) を受信する。

【 0 1 6 4 】

ステップ S 4 0 4 において、e N B 2 0 0 は、W W A N ・ W L A N アグリゲーションを開始するための W L A N アクセスを要求するメッセージを U E 1 0 0 に送信する。U E 1 0 0 は、当該メッセージを受信する。当該メッセージは、例えば U E 1 0 0 宛ての専用 R R C シグナリングである「R R C C o n n e c t i o n R e c o n f i g u r a t i o n」である。「R R C C o n n e c t i o n R e c o n f i g u r a t i o n」は、P M K を導出するための情報 (K e y m a t e r i a l) を含む。

【 0 1 6 5 】

ステップ S 4 0 5 において、U E 1 0 0 は、「R R C C o n n e c t i o n R e c o n f i g u r a t i o n」に対する肯定応答 (R R C C o n n e c t i o n R e c o n f i g u r a t i o n C o m p l e t e) を e N B 2 0 0 に送信する。e N B 2 0 0 は、「R R C C o n n e c t i o n R e c o n f i g u r a t i o n C o m p l e t e」を受信する。

【 0 1 6 6 】

ステップ S 4 0 6 において、W L A N 装置 2 5 は、「K e y m a t e r i a l」に基づいて P M K を導出する。

【 0 1 6 7 】

ステップ S 4 0 7 において、U E 1 0 0 は、「K e y m a t e r i a l」に基づいて P M K を導出する。

【 0 1 6 8 】

ステップ S 4 0 8 において、U E 1 0 0 は、「R R C C o n n e c t i o n R e c o n f i g u r a t i o n」に基づいて、W L A N 2 0 へのアクセス (I n i t i a l A c c e s s) を行う。U E 1 0 0 及び W L A N 装置 2 5 は、P M K を用いて、上述したハンドシェイクプロシージャ (認証処理) を行う。ここでは、ハンドシェイクプロシージャ (認証処理) が成功したと仮定して、説明を進める。

【 0 1 6 9 】

W L A N 装置 2 5 は、認証処理に用いた P M K に基づいて、W L A N 2 0 にアクセスした U E 1 0 0 を特定する。具体的には、W L A N 装置 2 5 は、ステップ S 4 0 3 で通知した「K e y m a t e r i a l」に対応する P M K と、認証処理に用いた P M K とが一致すると判断する。

【 0 1 7 0 】

ステップ S 4 0 9 において、W L A N 装置 2 5 は、特定した U E 1 0 0 に対して U E C o n t e x t 及び / 又はネットワーク ID (Xw A P U E I D) を対応付ける。W L A N 装置 2 5 は、特定した U E 1 0 0 の W L A N M A C アドレスをさらに対応付け

10

20

30

40

50

てもよい。

【0171】

ステップS410において、WLAN装置25は、ステップS409における対応付けの結果を用いて、eNB200から転送されるUE100宛てのデータをUE100に送信する。

【0172】

第4実施形態の変更例によれば、WT400とUE100との間でPMKを一意に決めることができる。なお、上述した第4実施形態においては、eNB200がPMKを生成するため、WLAN装置25が複数のeNB200とXwインターフェイスを持つ場合に、PMKが一意ではなくなる可能性がある。例えば、複数のeNB200のセルカバレッジ端に配置されたWLAN装置25は、当該複数のeNB200からPMKを受信する可能性がある。

10

【0173】

【その他の実施形態】

上述した各実施形態において、WWANシステムとしてLTEシステムを例示した。しかしながら、本発明はLTEシステムに限定されない。LTEシステム以外のWWANシステムに本発明を適用してもよい。

【0174】

日本国特許出願第2015-159052号(2015年8月11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。

20

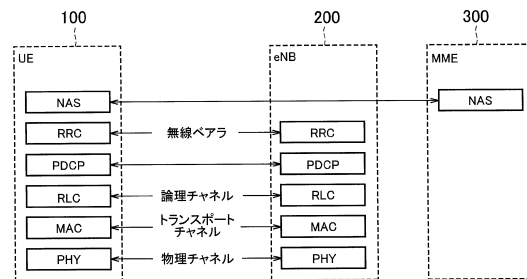
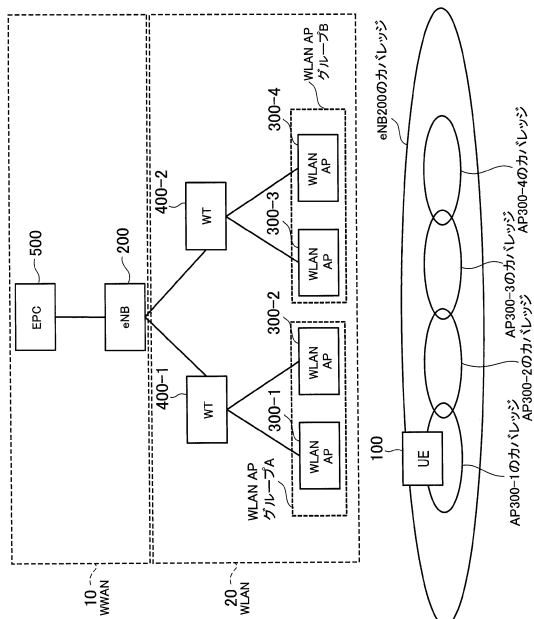
【産業上の利用可能性】

【0175】

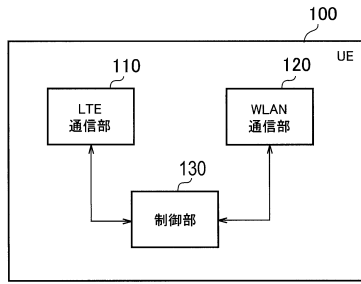
本発明は、無線通信分野において有用である。

【図1】

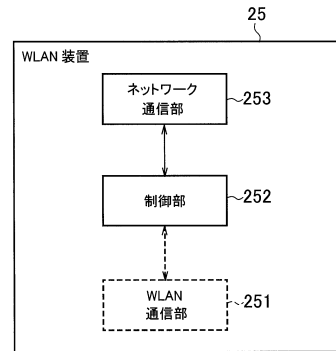
【図2】



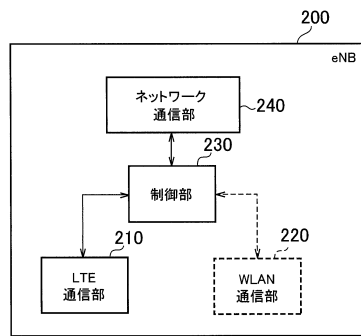
【図3】



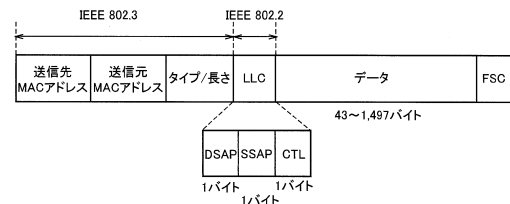
【図5】



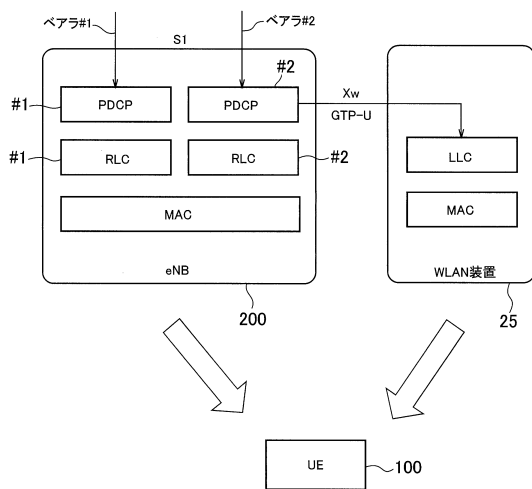
【図4】



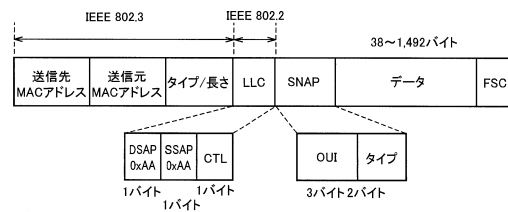
【図7】



【図6】

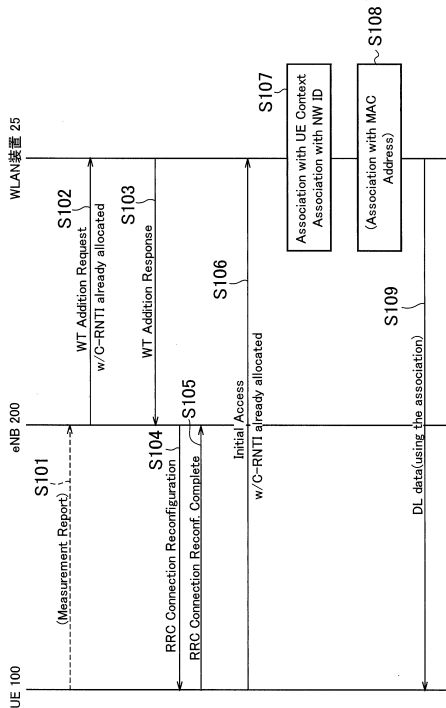


【図8】

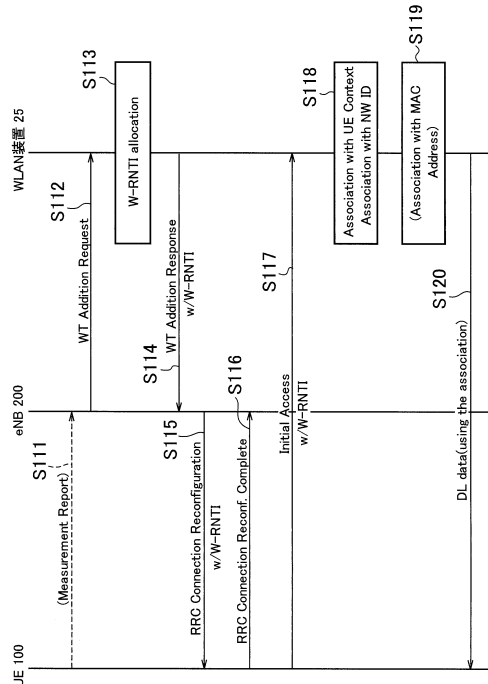




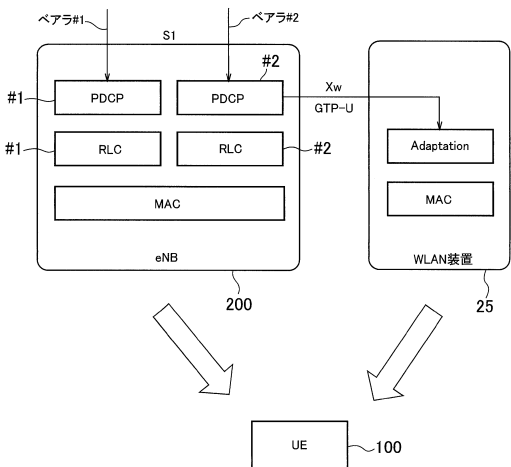
【図 9】



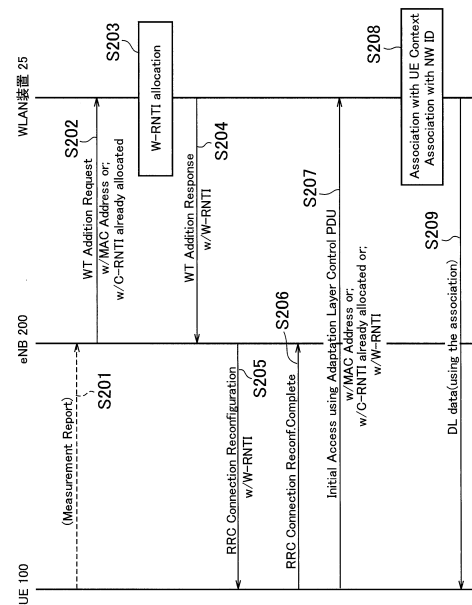
【図 10】



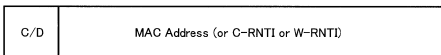
【図 11】



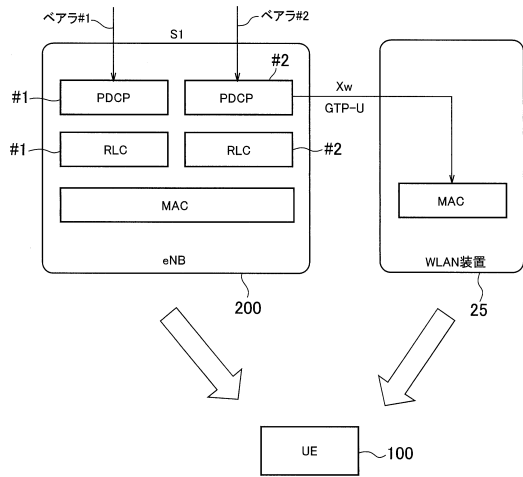
【図 13】



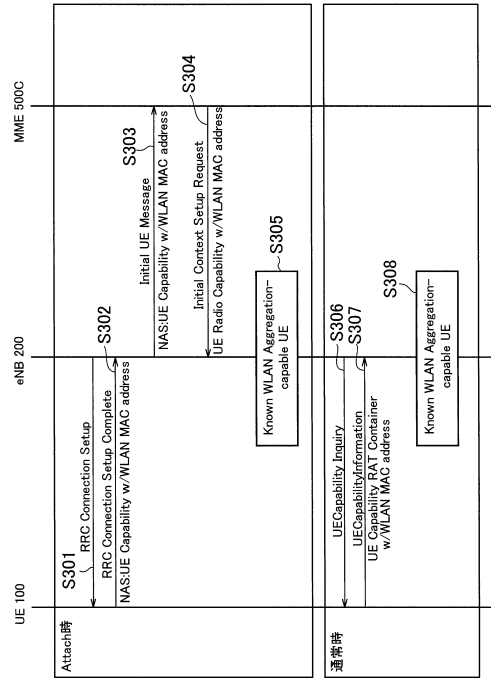
【図 12】



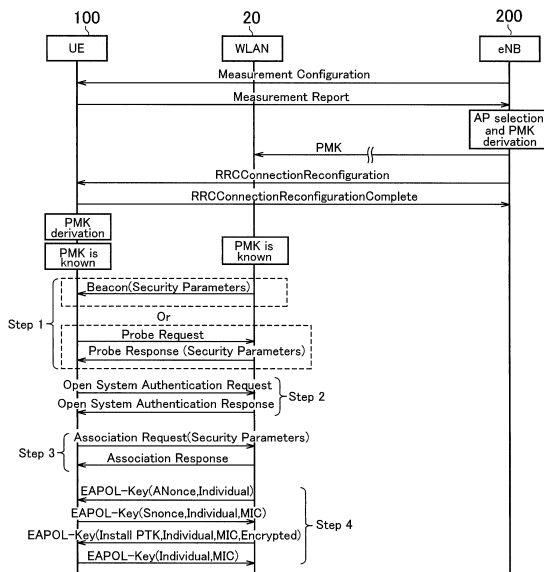
【図14】



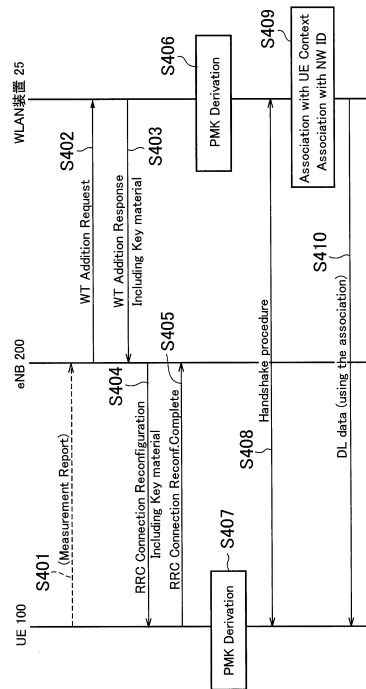
【図15】



【図16】



【図17】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2015-512228(JP,A)

米国特許出願公開第2014/0181904(US,A1)

米国特許出願公開第2015/0215809(US,A1)

(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