

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-34573

(P2017-34573A)

(43) 公開日 平成29年2月9日(2017.2.9)

|                              |             |             |
|------------------------------|-------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                 | F I         | テーマコード (参考) |
| <b>HO4W 36/08 (2009.01)</b>  | HO4W 36/08  | 5K030       |
| <b>HO4W 92/14 (2009.01)</b>  | HO4W 92/14  | 5K067       |
| <b>HO4M 3/00 (2006.01)</b>   | HO4M 3/00   | D 5K201     |
| <b>HO4L 12/717 (2013.01)</b> | HO4L 12/717 |             |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 30 頁)

|           |                              |          |                                |
|-----------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2015-154687 (P2015-154687) | (71) 出願人 | 000005223                      |
| (22) 出願日  | 平成27年8月5日 (2015.8.5)         |          | 富士通株式会社                        |
|           |                              |          | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号          |
|           |                              | (74) 代理人 | 100094525                      |
|           |                              |          | 弁理士 土井 健二                      |
|           |                              | (74) 代理人 | 100094514                      |
|           |                              |          | 弁理士 林 恒徳                       |
|           |                              | (72) 発明者 | 佐藤 出                           |
|           |                              |          | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 |
|           |                              | Fターム(参考) | 5K030 HD03 LB07 LB09           |
|           |                              |          | 5K067 AA41 BB04 BB21 DD17 DD19 |
|           |                              |          | DD57 EE02 EE06 EE10 EE16       |
|           |                              |          | GG21 JJ39                      |

最終頁に続く

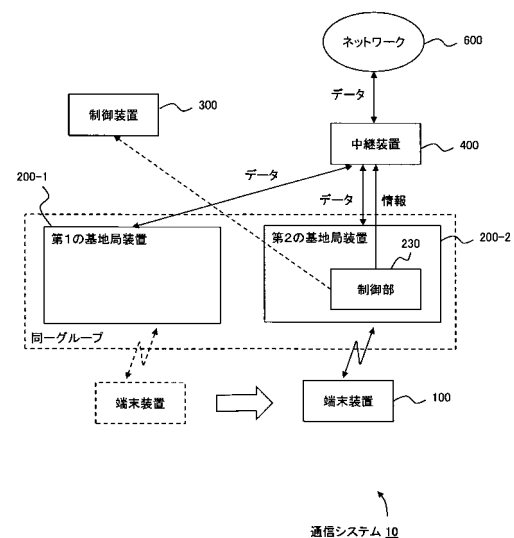
(54) 【発明の名称】 通信システム、及び接続方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 MMEの処理負荷を軽減するようにした通信システム及び接続方法並びにコスト増を抑制するようにした通信システム及び接続方法を提供する。

【解決手段】 端末装置100と、第1及び第2の基地局装置200-1、200-2と、前記第1及び第2の基地局装置とネットワークとの間でデータを中継する中継装置400と、前記第1及び第2の基地局装置と前記中継装置を制御する制御装置300とを備えた通信システムにおいて、第2の基地局装置200-2は、端末装置100が同一グループに属する第1の基地局装置200-1から第2の基地局装置200-2へ接続を切り替えるとき、中継装置400へ新たなパスを設定するための情報を送信する制御部230を備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

端末装置と、

第 1 及び第 2 の基地局装置と、

前記第 1 及び第 2 の基地局装置とネットワークとの間でデータを中継する中継装置と、

前記第 1 及び第 2 の基地局装置と前記中継装置を制御する制御装置とを備えた通信システムにおいて、

前記第 2 の基地局装置は、前記端末装置が同一グループに属する前記第 1 の基地局装置から前記第 2 の基地局装置へ接続を切り替えるとき、前記中継装置へ新たなパスを設定するための情報を送信する制御部を備えることを特徴とする通信システム。

10

## 【請求項 2】

前記制御部は、前記端末装置が異なるグループに属する前記第 1 の基地局装置から前記第 2 の基地局装置へ接続を切り替えるとき、前記情報を前記制御装置へ送信することを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

## 【請求項 3】

前記情報は、前記第 1 の基地局装置と前記中継装置との間の第 1 のパスから前記第 2 の基地局装置と前記中継装置との間の第 2 のパスへパスの切り替えを要求するパス切り替え、前記第 2 のパスにおける品質の変更を要求するベアラ変更、または前記第 2 のパスの開放を要求するパス開放を示すものであることを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

## 【請求項 4】

20

端末装置と、第 1 及び第 2 の基地局装置と、前記第 1 及び第 2 の基地局装置とネットワークとの間でデータを中継する中継装置と、前記第 1 及び第 2 の基地局装置と前記中継装置を制御する制御装置とを備えた通信システムにおける接続方法であって、

前記第 2 の基地局装置によって、前記端末装置が同一グループに属する前記第 1 の基地局装置から前記第 2 の基地局装置へ接続を切り替えるとき、前記中継装置へ新たなパスを設定するための情報を送信する

ことを特徴とする接続方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

30

本発明は、通信システム、及び接続方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

現在、標準化団体である 3 G P P (3rd Generation Partnership Project) では、L T E (Long Term Evolution) システムや、L T E システムをベースとした L T E - A (LTE-Advanced) システムの仕様が検討されている。L T E については、L T E R e l e a s e 8 から R e l e a s e 1 2 が国際仕様として策定されている。また、L T E R e l e a s e 1 0 以降は、L T E - A d v a n c e d と呼ばれ、第 4 世代移動通信システム (4G, 4th generation mobile communication) とも呼ばれている。

## 【0003】

40

L T E などの通信システムでは、U - P l a n e (U-Plane) と C - P l a n e (Control Plane) とが分離されて用いられる場合がある。U - P l a n e は、例えば、端末と外部ネットワーク (以下、P D N (Packet Data Network) と称する場合がある) との間でユーザデータを伝送する機能を有している。また、C - P l a n e は、例えば、U - P l a n e の設定や制御などを行う機能を有している。例えば、M M E (Mobility Management Entity) は U - P l a n e の設定を S G W (Serving Gateway) や S G W 経由で P G W に指示することで、端末装置と P G W (Packet Data Network Gateway) の間で U - P l a n e を設定することができる。

## 【0004】

一方、端末装置はハンドオーバーによって接続する基地局装置を変更する場合がある。例

50

例えば、3GPP TS 23.401の「5.5.1.1.2」章にはX2-based Handover without Serving GW relocation手順が示されている。当該手順においては、ハンドオーバー元であるソースeNBからハンドオーバー先であるターゲットeNBへ端末装置の接続が切り替えられた場合、MMEはSGWなどに対して“Modify Bearer Request”を送信する。これを受けて、SGWではハンドオーバー元の基地局装置からハンドオーバー先の基地局装置へのベアラの切り替えなどを行う。これにより、例えば、ハンドオーバーによって端末装置の接続する基地局装置が変わっても、端末装置からPGWまでの接続性が担保される。そして、SGWは当該Requestに対する応答をMMEへ送信する。MMEでは、このような応答を受信することで当該ベアラの切り替えられたことを把握できる。

10

#### 【0005】

なお、ベアラとは、例えば、ユーザデータが伝送される論理的な回線のことである。ベアラが設定された回線は、例えば、一定のQoS (Quality of Service) が保証される。

#### 【0006】

このようにMMEは、ベアラの状態を把握することができるものの、端末装置が基地局装置との接続を切り替える毎に、ターゲットeNBやSGWなどと、“Modify Bearer Request”などの制御信号を交換する。この場合、基地局装置との接続を切り替える端末装置の数が第1の閾値以上の場合、MMEがターゲットeNBやSGWとの間で交換する制御信号数も第2の閾値以上となり、MMEの負荷が問題となる。

20

#### 【0007】

このような通信システムに関する技術として例えば以下がある。すなわち、MMEとeNB/HNBとの間にコンセントレート構成要素を備え、コンセントレート構成要素が局所的に一意であるモバイルデバイスの識別子を作成してMMEへ送信するなどして、コンセントレート構成要素をMMEとして動作させるようにした技術がある。この技術によれば、例えば、MMEにおいて同時にサポート可能なeNB/HNBとの間の接続数を減らし、MMEにおける複雑なルーティングの維持を軽減することができる、とされる。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0008】

【特許文献1】特表2011-525785号公報

30

【特許文献2】特表2011-526137号公報

【特許文献3】特表2011-526457号公報

#### 【非特許文献】

#### 【0009】

【非特許文献1】3GPP TS 23.401 V13.3.0 (2015-06) "General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access"

【非特許文献2】3GPP TS 29.274 V13.2.0 (2015-06) "3GPP Evolved Packet System (EPS); Evolved General Packet Radio Service (GPRS) Tunneling Protocol for Control plane (GTPv2-C); Stage 3"

40

【非特許文献3】3GPP TS 36.300 V12.5.0 (2015-03) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2"

【非特許文献4】3GPP TS 36.413 V13.0.0 (2015-06) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); S1 Application Protocol (S1 AP)"

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0010】

しかし、MME以外でコントロールすることで、MMEの処理負荷を低減していた。その技術として、MME以外に備えたコンセントレート構成要素をMMEとして動作させる

50

ものである。

【0011】

このように、コンセントレート構成要素をMMEとして動作させる技術は、通信システムにコンセントレート構成要素が新たに加えられることになり、通信システム全体のコストが増加する。

【0012】

そこで、一開示は、MMEの処理負荷を軽減するようにした通信システム、及び接続方法を提供することにある。

【0013】

また、一開示は、コスト増を抑制するようにした通信システム、及び接続方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

一開示は、端末装置と、第1及び第2の基地局装置と、前記第1及び第2の基地局装置とネットワークとの間でデータを中継する中継装置と、前記第1及び第2の基地局装置と前記中継装置を制御する制御装置とを備えた通信システムにおいて、前記第2の基地局装置は、前記端末装置が同一グループに属する前記第1の基地局装置から前記第2の基地局装置へ接続を切り替えるとき、前記中継装置へ新たなパスを設定するための情報を送信する制御部を備える。

【発明の効果】

【0015】

一開示によれば、MMEの処理負荷を軽減するようにした通信システム、及び接続方法を提供することができる。また、一開示によれば、コスト増を抑制するようにした通信システム、及び接続方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は通信システムの構成例を表す図である。

【図2】図2は通信システムの構成例を表す図である。

【図3】図3は通信システムの構成例を表す図である。

【図4】図4(A)は端末装置、図4(B)は基地局装置の構成例を夫々表す図である。

【図5】図5(A)はMME、図5(B)はSGWの構成例を夫々表す図である。

【図6】図6はPGWの構成例を表す図である。

【図7】図7は動作例を表すシーケンス図である。

【図8】図8は動作例を表すフローチャートである。

【図9】図9(A)はVLAN IDとeNB IDとの対応関係例を表す図である。

【図10】図10(A)はGTP-Uパケット、図10(B)はGTP-Cパケットの構成例を夫々表す図である。

【図11】図11は経路の切り替え例を表す図である。

【図12】図12は通信システムにおいて制御信号が送信される例を表す図である。

【図13】図13は動作例を表すシーケンス図である。

【図14】図14は動作例を表すシーケンス図である。

【図15】図15は通信システムにおいて端末がハンドオーバーする例を表す図である。

【図16】図16(A)は端末装置、図16(B)は基地局装置のハードウェア構成例を夫々表す図である。

【図17】図17(A)はMME、図17(B)はSGW、図17(C)はPGWのハードウェア構成例を夫々表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明を実施するための形態について説明する。なお、以下の実施例は開示の技術を限定するものではない。そして、各実施の形態は、処理内容を矛盾させない範囲で適

10

20

30

40

50

宜組み合わせることが可能である。

#### 【0018】

##### 〔第1の実施の形態〕

第1の実施の形態について説明する。図1は第1の実施の形態における通信システム10の構成例を表す図である。図1に示すように、通信システム10は端末装置100、第1及び第2の基地局装置200-1、200-2、制御装置300、中継装置400、及びネットワーク600を備える。また、通信システム10には制御装置300を含めても良い。

#### 【0019】

端末装置100は、フィーチャーフォンやスマートフォン、パーソナルコンピュータ、タブレット端末、ゲーム装置などの移動可能な通信装置である。図1の例では、端末装置100は第1の基地局装置200-1から第2の基地局装置200-2へ接続を切り替えて、第2の基地局装置200-2を介して中継装置400との間でユーザデータ（又はデータ。以下、「データ」と称する場合がある）を送信又は受信する。

10

#### 【0020】

第1及び第2の基地局装置200-1、200-2は、例えば、中継装置400との間でデータを交換し、端末装置100との間で無線信号を交換する通信装置である。第1及び第2の基地局装置200-1、200-2はデータと無線信号を交換するインタフェースの役割を果たしている。

#### 【0021】

制御装置300は、第1及び第2の基地局装置200-1、200-2と中継装置400を制御する。

20

#### 【0022】

中継装置400は、第1及び第2の基地局装置200-1、200-2と、ネットワーク600との間でデータを中継する。

#### 【0023】

本第1の実施の形態においては、第2の基地局装置200-2は制御部230を備える。制御部230は、端末装置100が同一グループに属する第1の基地局装置200-1から第2の基地局装置200-2へ接続を切り替えるとき、中継装置400へ新たなパスを設定するための情報を送信する。

30

#### 【0024】

これにより、例えば、制御装置300には第2の基地局装置200-2から新たなパスを設定するための情報が入力されることがなくなり、当該情報が入力される場合と比較して、制御装置300に入力される情報の数を減らすことができる。よって、本通信システム10は、当該情報が制御装置300に入力される場合と比較して、制御装置300における処理負荷を軽減させることができる。

#### 【0025】

また、本通信システム10は、制御装置300と第2の基地局装置200-2との間や、制御装置300と第1の基地局装置200-1との間に別途装置を設けることがない。従って、本通信システム10は、別途装置を設ける場合と比較して、通信システム10全体のコストの増加を抑制させることができる。

40

#### 【0026】

##### 〔第2の実施の形態〕

次に第2の実施の形態について説明する。

#### 【0027】

##### ＜通信ネットワークシステムの構成例＞

図2は本第2の実施の形態における通信システム10の構成例を表す図である。通信システム10は、端末装置（以下、「端末」と称する場合がある）100、基地局装置（図2では「eNB」。以下、「基地局」と称する場合がある）200-1～200-3、MME300を備える。また、通信システム10は、SGW400、及びPGW500を備

50

える。

#### 【0028】

なお、MME 300は、例えば、第1の実施の形態における制御装置300に対応する。また、SGW 400は、例えば、第1の実施の形態における中継装置400に対応する。

#### 【0029】

通信システム10では、LTEなどと同様に、U-PlaneとC-Planeとが分離されて用いられる。上述したように、U-Planeは端末100とPDN 600との間でユーザデータを伝送する機能を有している。また、C-Planeは、U-Planeの設定や制御などを行う機能を有している。例えば、U-Planeにおいて伝送されるデータのことを「ユーザデータ」、C-Planeにおいて伝送される信号のことを「制御信号」と称する場合がある。

#### 【0030】

端末100は、例えば、フィーチャーフォンやスマートフォン、タブレット端末、パーソナルコンピュータ、ゲーム装置など移動可能な通信装置である。端末100は基地局200-1~200-3と無線通信を行うことで基地局200-1~200-3を介して、通話サービスやWebサービスなど種々のサービスの提供を受けることができる。

#### 【0031】

各基地局200-1~200-3は、例えば、自局の通信可能範囲に位置する端末100と無線通信を行う通信装置である。各基地局200-1~200-3は、無線信号とデータなどとを相互に変換するインタフェースの役割を果たす。各基地局200-1~200-3は、例えば、MME 300と制御信号を交換し、SGW 400との間でユーザデータを交換する。

#### 【0032】

MME 300は、端末100からPGW 500までのベアラの確立や開放、端末100の位置管理やハンドオーバーなどの移動制御などを行う。MME 300は、例えば、各基地局200-1~200-3、SGW 400やSGW 400経由でPGW 500と制御信号を交換することで、端末100とPGW 500との間のベアラや、SGW 400と各基地局200-1~200-3との間のベアラなど確立させることができる。MME 300はベアラを確立させることで、端末100に対してU-Planeを設定することができる。なお、MME 300は、C-Planeを用いて、各基地局200-1~200-3やSGW 400との間で制御信号を交換する。

#### 【0033】

SGW 400は、例えば、基地局200-1~200-3とPGW 500との間でユーザデータなどを中継する中継装置（又はゲートウェイ装置）である。また、SGW 400は、MME 300との間で制御信号を交換する。

#### 【0034】

PGW 500は、例えば、PDN 600と通信システム10とを接続し、PDN 600と通信システム10との間でユーザデータなどを中継する中継装置（又はゲートウェイ装置）となっている。また、PGW 500は、例えば、端末100に対してIPアドレスの払い出し、課金データの収集、QoS制御なども行う。

#### 【0035】

PDN 600は、通信システム10に接続された外部ネットワークの一例である。PDN 600は、例えば、インターネットなどであって、動画や音楽を配信するサーバ装置などが接続される。PDN 600は、例えば、第1の実施の形態におけるネットワーク600に対応する。

#### 【0036】

図2では、端末100は、基地局200-1から基地局200-2へ接続を切り替え、更に、基地局200-2から基地局200-3へ接続を切り替えている例を表している。このように端末100が接続する基地局200-1~200-3を切り替えることを、例

10

20

30

40

50

えば、「ハンドオーバ」と称する場合がある。ハンドオーバによって端末100は継続したサービスの提供を受けることができる。

#### 【0037】

また、図2の例では、基地局200-1にはVLAN ID (Virtual Local Area Network Identification) として「ID#1」、基地局200-2, 200-3にはVLAN IDとして「ID#2」がそれぞれ設定されている。

#### 【0038】

図3は図2の通信システム10においてどの方向に信号などが送信されるかの例を表している。図3に示すように、本第2の実施の形態では、同一のVLAN IDに属する2つの基地局200-2, 200-3間でハンドオーバが行われるとき、ハンドオーバ先の基地局200-3はMME300に新たなパスを設定するための情報を送信することなくSGW400へ当該情報を送信するようにしている。これにより、例えば、基地局200-3がMME300へ当該情報を送信する場合と比較して、本通信システム10においてはMME300に入力される情報の数を減らすことができ、MME300に対する処理負荷を軽減させることができる。また、本通信システム10においてはとくに新たな構成要素が追加されることもなく、通信システム10全体のコストの増加を抑制させることができる。

#### 【0039】

なお、同一のVLAN IDに属しない2つの基地局200-1, 200-2間で端末100がハンドオーバしたときは、ハンドオーバ先の基地局200-2はMME300に対して当該情報を送信する。

#### 【0040】

以下においては、新たなパスを設定するための情報を、例えば、制御信号の一例として説明する場合がある。

#### 【0041】

VLAN IDは、例えば、1又は複数の基地局200-1~200-3をまとめてグループ化したものである。また、VLAN IDは、例えば、MME300に対して制御信号を送信することなくハンドオーバ可能な基地局の集合を定義したものである。このようなVLAN IDによるグループ化は、例えば、端末100の移動特性や端末100を使用するユーザの加入者情報などに基づいて設定されてもよい。例えば、端末100のハンドオーバの履歴情報に基づいて基地局200-2, 200-3を1つのVLAN IDとしてグループ化してもよい。

#### 【0042】

なお、VLAN ID以外にも、例えば、1又は複数の基地局200-1~200-3をまとめた識別情報であればどのようなIDであってもよい。このような識別情報として、例えば、端末100がハンドオーバしても位置登録信号を基地局へ送信しなくてもよい範囲として複数の基地局200-2, 200-3をグループ化したTA (Tracking Area) を識別するIDが用いられてもよい。

#### 【0043】

以降では、通信システム10内に含まれる端末100や基地局200-1~200-3などの各構成の構成例について説明する。ただし、基地局200-1~200-3は同一構成であるため、特に断らない限り、基地局200として説明する。

#### 【0044】

＜端末の構成例＞

図4(A)は端末(図中では「UE」)100の構成例を表す図である。端末100は、無線IF (Interface) 部110、パケット処理部120、及び制御部130を備える。

#### 【0045】

無線IF部110は、基地局200から送信された無線信号を受信し、受信した無線信号に対して復調処理などを施してユーザデータと制御信号など抽出する。この場合、抽出

10

20

30

40

50

されたユーザデータは、例えば、パケット化されたパケットデータ（以下、「パケット」と称する場合がある）となっている。無線 I F 部 1 1 0 は、抽出したパケットをパケット処理部 1 2 0、制御信号を制御部 1 3 0 へ夫々出力する。また、無線 I F 部 1 1 0 は、制御部 1 3 0 から出力された制御信号と、パケット処理部 1 2 0 から出力されたパケットを受け取り、制御信号やパケットなどに対して変調処理などを施して無線信号に変換する。無線 I F 部 1 1 0 は変換した無線信号を基地局 2 0 0 へ送信する。

#### 【0046】

パケット処理 1 2 0 は、制御部 1 3 0 の制御に従って、無線 I F 部 1 1 0 から出力されたパケットに対して、各種信号処理を行い、文字データや音声信号などを抽出する。パケット処理部 1 2 0 は、制御部 1 3 0 の制御に従って、抽出した文字データや音声信号などを端末 1 0 0 のモニタ画面やスピーカなどに出力する。また、パケット処理部 1 2 0 は、制御部 1 3 0 からの制御に従って、マイクなどから音声信号などを受け取り、これらに対して信号処理などを施すことでユーザデータに変換し、変換したユーザデータを含むパケットを生成し、生成したパケットを無線 I F 部 1 1 0 へ出力する。

#### 【0047】

制御部 1 3 0 は、無線 I F 部 1 1 0 やパケット処理部 1 2 0 を制御する。例えば、制御部 1 3 0 は、無線 I F 部 1 1 0 から受け取った制御信号に含まれる無線リソースの割り当て情報に基づいて、自局宛のパケットを抽出するよう無線 I F 部 1 1 0 に指示するなどの処理を行う。

#### 【0048】

＜基地局の構成例＞

図 4（B）は基地局 2 0 0 の構成例を表す図である。基地局 2 0 0 は、無線 I F 部 2 1 0、パケット転送処理部 2 2 0、制御部 2 3 0、S 1－U I F 部 2 4 0、S 1－MME I F 部 2 5 0 を備える。

#### 【0049】

無線 I F 部 2 1 0 は、端末 1 0 0 から送信された無線信号を受信し、受信した無線信号に対して復調処理などを施してパケットや制御信号などを抽出する。無線 I F 部 2 1 0 は、抽出した制御信号などを制御部 2 3 0 へ出力し、抽出したパケットをパケット転送処理部 2 2 0 へ出力する。また、無線 I F 部 2 1 0 は、パケット転送処理部 2 2 0 から出力されたパケットと制御部 2 3 0 から出力された制御信号を受け取り、これらに対して変調処理などを施して無線信号に変換する。無線 I F 部 2 1 0 は変換した無線信号を端末 1 0 0 へ送信する。

#### 【0050】

パケット転送処理部 2 2 0 は、例えば、制御部 2 3 0 の制御に従って、無線 I F 部 2 1 0 から出力されたパケットを S 1－U I F 部 2 4 0 へ転送し、S 1－U I F 部 2 4 0 から受け取ったパケットを無線 I F 部 2 1 0 へ転送する。

#### 【0051】

制御部 2 3 0 は、無線 I F 部 2 1 0、パケット転送処理部 2 2 0、S 1－MME I F 部 2 5 0 を制御する。制御部 2 3 0 は、例えば、無線リソースの割り当て情報などを含む制御信号を生成して無線 I F 部 2 1 0 へ出力したり、パスの切り替え要求などを含む制御信号を生成して S 1－MME I F 部 2 5 0 へ送信したりする。

#### 【0052】

S 1－U I F 部 2 4 0 は、S G W 4 0 0 との間でユーザデータなどを交換する。例えば、基地局 2 0 0 と S G W 4 0 0 との間は S 1－U インタフェースを介して接続される。この場合、S 1－U I F 部 2 4 0 は例えば以下のような処理を行う。すなわち、S 1－U I F 部 2 4 0 は、G T P（GPRS(General Packet Radio Service) Tunneling Protocol）プロトコルによるパケットを用いてユーザデータを交換する。S 1－U I F 部 2 4 0 は、例えば、U D P／I P（User Datagram Protocol/Internet Protocol）プロトコル上に置かれた G T P－U（GTP for User plane）パケットや G T P v 2－U（GTP version 2 for User plane）パケットを S G W 4 0 0 との間で交換する。そのため、S 1－U

10

20

30

40

50

I F 部 2 4 0 は、パケット転送処理部 2 2 0 から出力されたパケットを含む（又はパケットをカプセル化した）G T P－U パケットやG T P v 2－U パケットなど（以下では、「G T P－U パケット」と称する場合がある）を生成し、生成したG T P－U パケットをS G W 4 0 0 へ送信する。また、S 1－U I F 部 2 4 0 は、S G W 4 0 0 から受信したG T P－U パケットからカプセル化されたユーザデータを含むパケットを抽出し、抽出したパケットをパケット転送処理部 2 2 0 へ出力する。

#### 【0053】

S 1－M M E I F 部 2 5 0 は、M M E 3 0 0 との間で制御信号などを交換する。例えば、基地局 2 0 0 とM M E 3 0 0 との間はS 1－M M E インタフェースを介して接続される。この場合、S 1－M M E I F 部 2 5 0 は例えば以下のような処理を行う。すなわち、S 1－M M E I F 部 2 5 0 は、S C T P / I P (Stream Control Transmission Protocol/Internet Protocol) 上に置かれたS 1 A P プロトコルによるパケット（以下、「S 1 A P パケット」と称する場合がある）を用いて制御信号などを交換する。そのため、S 1－M M E I F 部 2 5 0 は、制御部 4 3 0 から出力された制御信号を含むS 1 A P パケットを生成し、生成したS 1 A P パケットをM M E 3 0 0 へ送信する。また、S 1－M M E I F 部 2 5 0 は、M M E 3 0 0 から送信されたS 1 A P パケットを受信し、受信したS 1 A P パケットに含まれる制御信号などを抽出し、抽出した制御信号を制御部 2 3 0 へ出力する。

#### 【0054】

< M M E の構成例 >

図 5 ( A ) はM M E 3 0 0 の構成例を表す図である。M M E 3 0 0 は、S 1－M M E I F 部 3 1 0、制御部 3 2 0、及びS 1 1 I F 部 3 3 0 を備える。

#### 【0055】

S 1－M M E I F 部 3 1 0 は、基地局 2 0 0 との間で制御信号などを交換する。S 1－M M E I F 部 3 1 0 は例えば以下のような処理を行う。すなわち、S 1－M M E I F 部 3 1 0 は、基地局 2 0 0 から送信されたS 1 A P パケットを受信し、受信したS 1 A P パケットから制御信号などを抽出して制御部 3 2 0 へ出力する。また、S 1－M M E I F 部 3 1 0 は、制御部 3 2 0 から出力された制御信号などに対して、当該制御信号などを含むS 1 A P パケットを生成し、生成したS 1 A P パケットを基地局 2 0 0 へ送信する。

#### 【0056】

制御部 3 2 0 は、S 1－M M E I F 部 3 1 0 とS 1 1 I F 部 3 3 0 とを制御する。例えば、制御部 3 2 0 は、S 1－M M E I F 部 3 1 0 とS 1 1 I F 部 3 3 0 に対して、制御信号の送信や受信などを指示する。制御部 3 2 0 は、制御信号を適宜生成し、S 1－M M E I F 部 3 1 0 との間で制御信号を交換することで基地局 2 0 0 に対する制御を行ったり、S 1 1 I F 部 3 3 0 との間で制御信号を交換することでS G W 4 0 0 を制御したりする。

#### 【0057】

S 1 1 I F 部 3 3 0 は、S G W 4 0 0 との間で制御信号を交換する。例えば、M M E 3 0 0 とS G W 4 0 0 との間はS 1 1 インタフェースを介して接続され、G T P プロトコルによるパケットを用いて制御信号を交換する。この場合、S 1 1 I F 部 3 3 0 は例えば以下のような処理を行う。すなわち、S 1 1 I F 部 3 3 0 は、制御部 3 2 0 から制御信号を受け取ると、当該制御信号を含むG T P－C (GTP for Control plane) パケットやG T P v 2－C パケット（以下、「G T P－C パケット」と称する場合がある）を生成し、S G W 4 0 0 へ送信する。また、S 1 1 I F 部 3 3 0 は、S G W 4 0 0 から受信したG T P－C パケットから制御信号を抽出し、抽出した制御信号を制御部 3 2 0 へ出力する。

#### 【0058】

M M E 3 0 0 はこのような制御信号を基地局 2 0 0 やS G W 4 0 0 と交換することで、例えば、ベアラの確立や開放を基地局 2 0 0 やS G W 4 0 0 に指示することができる。

## 【0059】

＜SGWの構成例＞

図5（B）はSGW400の構成例を表す図である。SGW400は、S1-U I F部410、パケット転送処理部420、制御部430、S11 I F部440、S5 I F部450を備える。

## 【0060】

S1-U I F部410は、基地局200との間でユーザデータなどを交換する。S1-U I F部410は例えば以下のような処理を行う。すなわち、S1-U I F部410は、制御部430からの制御に従って、基地局200から送信されたGTP-Uパケットからユーザデータを含むパケットを抽出し、抽出したパケットをパケット転送処理部420へ出力する。また、S1-U I F部410は、制御部430からの制御に従って、パケット転送処理部420から出力されたユーザデータを含むパケットに対して、当該パケットを含むGTP-Uパケットを生成し、生成したGTP-Uパケットを基地局200へ送信する。

10

## 【0061】

パケット転送処理部420は、制御部430からの指示に従って、S1-U I F部410から出力されたパケットをS5 I F部450へ転送し、S5 I F部450から出力されたパケットをS1-U I F部410へ転送する。

## 【0062】

制御部430は、S1-U I F部410、パケット転送処理部420、S11 I F部440、及びS5 I F部450を制御する。例えば、制御部430は、S1-U I F部410やパケット転送処理部420、S5 I F部450に対して、パケットの送信や受信、転送などを指示したり、MME300との間で制御信号を交換したりする。そのため、制御部430は、制御信号を適宜生成して、MME300との間で交換してもよい。

20

## 【0063】

S11 I F部440は、MME300との間で制御信号などを交換する。S11 I F部440は例えば以下の処理を行う。すなわち、S11 I F部440は、MME300から送信されたGTP-Cパケットから制御信号などを抽出し、抽出した制御信号などを制御部430へ出力する。また、S11 I F部440は、制御部430から制御信号などを受け取り、受け取った制御信号などを含むGTP-Cパケットを生成し、生成したGTP-CパケットをMME300へ送信する。

30

## 【0064】

S5 I F部450は、PGW500との間でユーザデータや制御信号などを交換する。SGW400は、例えば、PGW500とS5インタフェースを介して接続されており、GTP-UパケットやGTP-CパケットなどをPGW500と交換する。S5 I F部450は例えば以下のような処理を行う。すなわち、S5 I F部450は、パケット転送処理部420から出力されたパケットに対して、当該パケットを含む（又はカプセル化した）GTP-Uパケットを生成し、生成したGTP-UパケットをPGW500へ送信する。また、S5 I F部450は、PGW500から送信されたGTP-Uパケットを受信すると、受信したGTP-Uパケットからユーザデータなどを含むパケットを抽出し、抽出したパケットをパケット転送処理部420へ出力する。さらに、S5 I F部450は、制御部430において生成された制御信号を制御部430から受け取り、制御信号を含むGTP-Cパケットを生成し、生成したGTP-CパケットをPGW500へ送信する。さらに、S5 I F部450は、PGW500から送信されたGTP-Cパケットを受信し、受信したGTP-Cパケットから制御信号などを抽出し制御部430へ出力する。

40

## 【0065】

SGW400は、例えば、GTP-Uパケットを基地局200やPGW500との間で交換することでユーザデータを中継する中継装置として機能する。

50

## 【0066】

<PGWの構成例>

図6はPGW500の構成例を表す図である。PGW500は、S5 I F部510、パケット転送処理部520、制御部530、及びSGi I F部540を備える。

## 【0067】

S5 I F部510は、SGW400との間でユーザデータや制御信号などを交換する。S5 I F部510は例えば以下のような処理を行う。すなわち、S5 I F部510は制御部530から制御信号を受け取り、当該制御信号を含むGTP-Cパケットを生成してSGW400へ送信する。また、S5 I F部510は、パケット転送処理部520からユーザデータを含むパケットを受け取ると、当該パケットを含む（又はカプセル化した）GTP-Uパケットを生成しSGW400へ送信する。さらに、S5 I F部510は、SGW400からGTP-Cパケットを受信すると当該パケットから制御信号などを抽出して制御部530へ出力する。さらに、S5 I F部510は、SGW400からGTP-Uパケットを受信すると当該パケットからユーザデータを含むパケットを抽出しパケット転送処理部520へ出力する。

10

## 【0068】

パケット転送処理部520は、S5 I F部510から出力されたパケットをSGi I F部540へ転送し、SGi I F部540から出力されたパケットをS5 I F部510へ転送する。

## 【0069】

制御部530は、S5 I F部510やパケット転送処理部520などを制御する。制御部530は、SGW400との間で制御信号を交換してもよく、制御信号を生成したり、生成した制御信号の送信をS5 I F部510に指示したりする。例えば、制御部530は端末100に対するIPアドレスの払い出しを行い、このIPアドレスを含む制御信号などを生成してSGW400へ送信してもよい。

20

## 【0070】

パケット転送処理部520は、制御部530の制御に従って、S5 I F部510から出力されたパケットをSGi I F部540へ転送し、SGi I F部540から出力されたパケットをS5 I F部510へ転送する。

## 【0071】

SGi I F部540は、PDN600との間でユーザデータなどを交換する。例えば、SGi I F部540はパケット転送処理部520から転送されたパケットに対してPDN600へ送信可能なフォーマットのパケットに変換してPDN600へ送信する。また、SGi I F部540は、PDN600から送信されたパケットを受信し、受信したパケットから端末100へ向けて送信するパケットを抽出し、抽出したパケットをパケット転送処理部520へ出力する。

30

## 【0072】

<動作例>

次に動作例について説明する。図7は通信システム10におけるハンドオーバー手順のシーケンス例を表す。図7の例では、端末100が基地局（図7では「Source eNB」、以下「ソース基地局」と称する場合がある）200-2から基地局（「Target eNB」、以下「ターゲット基地局」と称する場合がある）200-3へハンドオーバーする例を表している。ソース基地局200-2がハンドオーバー元、ターゲット基地局200-3がハンドオーバー先の基地局となる。

40

## 【0073】

本第2の実施の形態においては、図3などに示すように、ソース基地局200-2とターゲット基地局200-3は同一のVLAN IDに属するものとする。

## 【0074】

図9（A）はターゲット基地局200-3において保持されたVLAN IDの例を表している。図9（A）に示す例では、基地局200の識別情報として「#2」から「#5

50

」を有する基地局 200 は同一の VLAN ID である「#2」に属していることを表している。例えば、2つの基地局 200-2（「#2」）、200-3（「#3」）も同一の「#2」の VLAN ID に属している。なお、ターゲット基地局 200-3 は他の基地局の識別情報（「#3」から「#5」）は保持することなく自局に割り当てられた VLAN ID（「#2」）を保持してもよい。なお、VLAN ID は、各基地局 200 の制御部 230 の内部メモリなどに保持されてもよい。VLAN ID の各基地局 200 への割り当ては、各基地局が設置される際にオペレータにより割り当てられても良いし、基地局 200 の運用開始後、他の基地局と制御信号を交換することで割り当てられてもよい。

#### 【0075】

最初に図7を用いて通信システム10全体の動作例を説明する。図7に示す各処理（S10からS27）は、例えば、各装置100、200-2、200-3、300、400、500の制御部130、230、320、430、530などで行われる。

#### 【0076】

＜通信システム全体の動作例＞

図7に示すように、端末100とPGW500は、ソース基地局200-2とSGW400を介してユーザデータを交換する（S10）。

#### 【0077】

なお、PGW500から端末100へ向かう通信リンクの方向を下り方向（又は「Down link」）、端末100からPGW500へ向かう通信リンクの方向を上り方向（又は「Up link」）と称する場合がある。

#### 【0078】

次に、2つの基地局200-2、200-3においてハンドオーバーの準備（「preparation」）を行う（S11）。例えば、2つの基地局200-2、200-3は予め決められたハンドオーバー手順を行う状態にしておく。

#### 【0079】

次に、端末100と基地局200-2、200-3との間でハンドオーバーの実行手順（「Handover execution」）を実行する（S12）。例えば、以下のような処理が行われる。すなわち、端末100はソース基地局200-2とターゲット基地局200-3の各無線区間の通信品質を測定してソース基地局200-2へ送信する。ソース基地局200-2は通信品質に基づいて基地局200-2から基地局200-3へ端末100がハンドオーバーすることを決定する。ハンドオーバー実行手順においては、ソース基地局200-2はMME300に対して端末100が基地局200-3へのハンドオーバーすることを要求する制御信号であるハンドオーバー要求信号を送信し、MME300はこれを受けてターゲット基地局200-3に対してハンドオーバーの実行を指示する制御信号を送信してもよい。ターゲット基地局200-3は端末100に対してハンドオーバー先の基地局が自局であることを通知してもよい。

#### 【0080】

ハンドオーバー実行手順において、ソース基地局200-2は端末100に送信できなかった下り方向のユーザデータをターゲット基地局200-3へフォワーディング（又は転送）する（S13）。

#### 【0081】

一連のハンドオーバー実行手順（S12）が終了すると、ターゲット基地局200-3は、フォワーディングされたユーザデータを端末100へ送信する（S14）。

#### 【0082】

また、端末100は上り方向のユーザデータをハンドオーバー先のターゲット基地局200-3へ送信する（S15）。ターゲット基地局200-3は上り方向のユーザデータをSGW400へ送信する（S16）。

#### 【0083】

次に、ターゲット基地局200-3は、“Pathswitch request”を

10

20

30

40

50

SGW400へ送信する(S17)。“Pathswitch request”は、例えば、制御信号であって、パスの切り替えを要求するパス切り替え信号である。この場合、“Pathswitch request”は、SGW400とソース基地局200-2との間の下り方向のパスを、SGW400とターゲット基地局200-3との間の下り方向のパスに切り替えることを要求する制御信号となっている。

【0084】

ターゲット基地局200-3が“Pathswitch request”をMME300に送信する場合がある。この場合、例えば、以下のような処理が行われる。すなわち、MME300は、“Pathswitch request”を受信すると、SGW400に対してSGW400とターゲット基地局200-3との間の下り方向のパスを設定するよう指示した制御信号を送信する。SGW400ではこれを受けてターゲット基地局200-3との間で下り方向のパス(又は下り方向におけるS1ベアラ)を設定する。

10

【0085】

本第2の実施の形態では、ターゲット基地局200-3は“Pathswitch request”をMME300ではなくSGW400へ“Pathswitch request”を送信する。この場合、例えば、SGW400はMME300から送信されたパスの切り替え指示を受信したものとして、ターゲット基地局200-3に対して下り方向のパスを設定する。

【0086】

“Pathswitch request”は、本来は基地局200がMME300へ送信する制御信号であって、この場合、S1APパケットに含めて送信される。従って、ターゲット基地局200がMME300へ“Pathswitch request”を送信する場合、S1APパケットとして送信してもよい。

20

【0087】

この場合、例えば、以下のような処理が行われる。すなわち、ターゲット基地局200-3の制御部230は、上り方向へのユーザデータを含むパケットの送信をパケット転送処理部220などへ指示した後、“Pathswitch request”を生成する。制御部230は、生成した“Pathswitch request”をS1-MME IF部250へ出力し、“Pathswitch request”を含むS1APパケットの生成をS1-MME IF部250へ指示する。S1-MME IF部250は“Pathswitch request”を含むS1APパケットを生成し、生成したS1APパケットをS1-U IF部240へ出力する。S1-U IF部240は、受け取ったS1APパケットをSGW400へ送信する。また、S1-U IF部240は、SGW400から送信された、“Pathswitch request”に対する応答信号を含むS1APパケット(S20又はS26)を受信すると、S1-MME IF部250へ出力し、S1-MME IF部250はS1APパケットから応答信号を抽出し、制御部230へ出力する。

30

【0088】

他方、SGW400では、例えば、以下のような処理が行われる。すなわち、SGW400のS1-U IF部410は、“Pathswitch request”を含むS1APパケットを受信すると、S1APパケットから“Pathswitch request”を抽出し、抽出した“Pathswitch request”を制御部430へ出力する。また、制御部430は、“Pathswitch request”を受け取ると、適切なタイミングで、応答信号を生成してS1-U IF部410に対して応答信号を含むS1APパケットの生成と送信を指示する。S1-U IF部410はこれを受けて応答信号を含むA1APパケットを送信できる。

40

【0089】

このように、ターゲット基地局200-3とSGW400は“Pathswitch request”を含むS1APパケットを処理できるように設定しておけばよい。

【0090】

50

上述した例は、S1APパケットを利用した“Pathswitch request”の例について説明したが、GTP-Cパケットとして送信可能な“Modify Bearer Request”(「MBReq」)が用いられてもよい。この場合、ターゲット基地局200は、“Pathswitch request”に代えて、“Modify Bearer Request”を送信する。“Modify Bearer Request”は、例えば、制御信号であって、ターゲット基地局200-3とSGW400との間の品質の変更を要求するベアラ変更信号である。

#### 【0091】

図10(A)は、基地局200-2、200-3とSGW400間で送受信されるGTP-Uパケットの例を表している。GTP-Uパケットでは、「GTP」領域にGTPヘッダが含まれ、「データ」領域に1又は複数のIP(Internet Protocol)パケットが含まれる。このIPパケット内にユーザデータが含まれる。

10

#### 【0092】

図10(B)はGTP-Cパケットの例を表している。GTP-Cパケットの「GTP-C」領域に、例えば、“Modify Bearer Request”を表す制御信号が含まれる。

#### 【0093】

この場合、ターゲット基地局200-3では、例えば、以下のような処理が行われる。すなわち、ターゲット基地局200-3の制御部230は、上り方向へのユーザデータを含むパケットの送信をパケット転送処理部220などへ指示した後、“Modify Bearer Request”を生成する。制御部230は、生成した“Modify Bearer Request”を、パケット転送処理部220を経由してS1-U IF部240へ出力する。また、制御部230は、S1-U IF部240に対して“Modify Bearer Request”を含むGTP-Cパケットの生成を指示する制御信号を、パケット転送処理部220を介してS1-U IF部240へ出力する。この場合、制御部230は、S1-U IF部240に対して直接、“Modify Bearer Request”を出力してもよいし、GTP-Cパケットの生成を指示する制御信号を出力してもよい。S1-U IF部240はこれを受けて、“Modify Bearer Request”を含むGTP-Cパケットを生成し、SGW400へ送信する。また、S1-U IF部240は、“Modify Bearer Request”に対する応答信号を含むGTP-Cパケットも受信でき、受信したGTP-Cパケットから応答信号を抽出し、パケット転送処理部220を介して当該制御信号を制御部230へ出力する。S1-U IF部240は、抽出した応答信号を制御部230へ直接出力してもよい。

20

30

#### 【0094】

他方、SGW400では例えば以下のような処理が行われる。S1-U IF部410は、“Modify Bearer Request”を含むGTP-Cパケットを受信すると、GTP-Cパケットから“Modify Bearer Request”を抽出し、制御部430へ出力する。制御部430は、“Modify Bearer Request”を受け取ると、適切なタイミングで、“Modify Bearer Request”に対する応答信号を生成し、S1-U IF部410へ応答信号を含むGTP-Cパケットの生成と送信を指示する。S1-U IF部410は、これを受けて応答信号を含むGTP-Cパケットを生成してターゲット基地局200-3へ送信する。

40

#### 【0095】

このように、ターゲット基地局200-3とSGW400は“Modify Bearer Request”を含むGTP-Cパケットを処理できるように設定しておけばよい。

#### 【0096】

図11は、“Pathswitch request”を受信したSGW400がパスの切り替えを行っている例を表す図である。図11の例では、SGW400は、ソース基

50

地局 200-2 との間で下り方向に対して S1 ベアラを設定し、その TEID (Tunnel Endpoint Identifier) として「#2」を設定している。また、SGW400 と PGW500 との間では S5 ベアラが設定され、TEID として「#1」が設定されている。SGW400 は経路表 450 を有している。経路表 450 には、「入力」として S5 ベアラの TEID「#1」、「出力」としてソース基地局 200-2 との間における S1 ベアラの TEID「#2」が記憶されている。経路表 450 は、例えば、制御部 430 の内部メモリなどに記憶される。

#### 【0097】

このような場合において、SGW400 はターゲット基地局 200-3 から "Pathswitch request" を受信すると、経路表 450 の「出力」についてターゲット基地局 200-3 への S1 ベアラである TEID「#3」に変更する。SGW400 とターゲット基地局 200-3 との間の下り方向の TEID「#3」は、例えば、ターゲット基地局 200-3 が生成して "Pathswitch request" に含めて送信される。

#### 【0098】

経路表 450 の変更により SGW400 は、端末 100 宛のユーザデータを含むパケットを PGW500 から受信すると、当該パケットをターゲット基地局 200-3 へ送信することができる。このような変更は、例えば、制御部 430 により行われる。

#### 【0099】

上述した "Modify Bearer Request" についても、図 11 に示すようなパスの切り替えを行うことができる。"Pathswitch request" と "Modify Bearer Request" の 2 つの制御信号は、SGW400 で行われるパスの切り替え、という点で同一の機能を有する制御信号ということができる。

#### 【0100】

図 7 に戻り、SGW400 は "Pathswitch request" を受信すると (S17)、PGW500 に対して、"Modify bearer request" を送信する (S19)。これにより、例えば、図 11 に示すようなパスの切り替えを PGW500 に通知できる。

#### 【0101】

PGW500 は、"Modify bearer request" を受信すると、"Modify bearer response" を SGW400 へ送信する (S19)。なお、S18 と S19 はなくてもよい。

#### 【0102】

次に、SGW400 は、"Pathswitch ack" (又は "Modify Bearer Response") をターゲット基地局 200-3 へ送信する (S20)。"Pathswitch ack" は、上述したように、"Pathswitch request" に対する応答信号であって、S1AP パケットに含まれて送信されてもよい。また、"Modify Bearer Response" は、上述したように "Modify Bearer Request" に対する応答信号であって GTP-C パケットに含まれて送信されてもよい。

#### 【0103】

そして、下り方向のユーザデータが PGW500 から SGW400 とターゲット基地局 200-3 を介して端末 100 へ送信される (S21~S23)。

#### 【0104】

次に、SGW400 は、ソース基地局 200-2 へ "End marker" を送信する (S24)。ソース基地局 200-2 は "End marker" を受信すると、"End marker" をターゲット基地局 200-3 へ送信する (S25)。これにより、例えば、ソース基地局 200-2 からターゲット基地局 200-3 において滞留している端末 100 宛のユーザデータを端末 100 へ送信することができる。

10

20

30

40

50

## 【0105】

次に、SGW400は“Pathswitch request ack”をターゲット基地局200-3へ送信する(S26)。“Pathswitch request ack”は、例えば、“Pathswitch request”(S17)を正常に受信できたことを示す応答信号でもある。なお、“Pathswitch request ack”は、例えば、“Pathswitch ack”(図20)で代用してもよく、その場合、“Pathswitch request ack”(S26)はなくてもよい。“Pathswitch request ack”は、“Pathswitch ack”と同様にS1APパケットに含まれて送信されてもよいし、“Modify Bearer Response”と同様にGTP-Cパケットに含まれて送信されてもよい。

10

## 【0106】

次に、ターゲット基地局200-3は、“Release resource”をソース基地局200-2へ送信する(S27)。例えば、ソース基地局200-2は“Release resource”を受信すると端末100に対する無線リソースなどを開放する。

## 【0107】

図7において、ターゲット基地局200-3はSGW400へ“Pathswitch request”を送信する(S17)例について説明した。例えば、ターゲット基地局200-3は、設定されたパスの開放を要求するパス開放信号(例えば“Pathrelease request”)を、MME300に送信しないでSGW400へ送信してもよい。パス開放信号には、開放対象となるパスに関する情報が含まれる。このような情報としては、例えば、図11で示すようなTEID「#3」であってもよい。この信号を受けたSGW400は、例えば図11の例で設定したTEID「#3」のS1ベアラを開放し、経路表450からTEID「#3」を削除する。パス開放要求信号は、例えば、MME300に送信されることなくSGW400へ送信される制御信号の一例でもある。パス開放信号も、S1APパケットに含まれて送信されてもよいし、GTP-Cパケットに含まれて送信されてもよい。

20

## 【0108】

＜ターゲット基地局の動作例＞

30

次にターゲット基地局200-3における動作例について説明する。図8はターゲット基地局200-3における動作例を表すフローチャートである。図8に示す各処理は、例えば、ターゲット基地局200-3の制御部230で行われる。

## 【0109】

ターゲット基地局200-3はハンドオーバー処理を実行するとき(例えば図7のS12)に本処理を開始してもよい(S30)。

## 【0110】

次に、ターゲット基地局200-3は、VLAN IDを抽出できたか否かを確認する(S31)。

## 【0111】

40

ターゲット基地局200-3は、例えば、ソース基地局200-2との間でハンドオーバー手順を実行しているときにソース基地局200-2から端末100に関するUEコンテキスト情報を受信する。

## 【0112】

図9(B)はUEコンテキスト情報の例を表す図である。UEコンテキスト情報には、ベアラ情報、S1情報、無線に関する情報などが含まれる。ベアラ情報には、例えば、端末100とPGW500との間で設定されたベアラに関する情報(例えばEPS(Evolved Packet System)ベアラのIDなど)が含まれる。また、S1情報には、MME300のIPアドレスや端末識別子などが含まれる。

## 【0113】

50

本第2の実施の形態においては、例えば、UEコンテキスト情報のS1情報にソース基地局200-2のVLAN IDが含まれる。ターゲット基地局200-3は、ソース基地局200-2から受信したUEコンテキスト情報からソース基地局200-2のVLAN IDを抽出する。また、ターゲット基地局200-3においても、例えば、図9(A)に示すように、自局がどのVLAN IDに属するのかわかるテーブルを内部メモリなど保持しており、このテーブルからVLAN IDを抽出することで自局のVLAN IDを抽出できる。

#### 【0114】

従って、ターゲット基地局200-3は、例えば、UEコンテキスト情報からソース基地局200-2のVLAN IDを抽出し、かつ、自局に割り当てられたVLAN IDを内部メモリから抽出してきたとき(S31でYES)、処理はS32へ移行する。

10

#### 【0115】

一方、ターゲット基地局200-3は、ソース基地局200-2においてVLAN IDが設定されておらずUEコンテキスト情報からソース基地局200-2のVLAN IDを抽出できないときは(S31でNO)、S35へ移行する。また、ターゲット基地局200-3は、自局においてVLAN IDが設定されておらず、内部メモリなどから自局に割り当てられたVLAN IDをメモリから抽出できないときも(S31でNO)、S35へ移行する。

#### 【0116】

なお、ターゲット基地局200-3がソース基地局となって端末100のハンドオーバーの基地局となる場合がある。この場合、基地局200-3はUEコンテキスト情報を生成してターゲット基地局となる基地局200-3へ送信する。例えば、ターゲット基地局200-3の制御部230は自局に割り当てられVLAN IDを内部メモリから読み出してUEコンテキスト情報に含めて、ハンドオーバー先の基地局へ送信する。

20

#### 【0117】

ターゲット基地局200-3は、VLAN IDを抽出したとき(S31でYES)、ハンドオーバー元のソース基地局200-2のVLAN IDと自局のVLAN IDが同一かどうかを判別する(S32)。

#### 【0118】

ターゲット基地局200-3は、ソース基地局200-2のVLAN IDと自局のVLAN IDが同一のとき(S32でYES)、SGW400へ制御信号を送信する(S33)。この場合は、ソース基地局200-2とターゲット基地局200-3とは同一のVLAN IDに属するため、ターゲット基地局200-3は制御信号をMME300へ送信することなくSGW400へ送信する。

30

#### 【0119】

一方、ターゲット基地局200-3は、ソース基地局200-2のVLAN IDと自局のVLAN IDが一致しないとき(S32でNO)、MME300へ制御信号を送信する(S35)。これはハンドオーバーが行われる2つの基地局200-2, 200-3において、VLAN IDが一致しない場合であり、この場合、ターゲット基地局200-3は制御信号をMME300へ送信する。

40

#### 【0120】

ターゲット基地局200-3は制御信号を送信すると(S33, S35)、一連の処理も終了させる(S34)。

#### 【0121】

このように本第2の実施の形態においては、制御信号をMME300ではなくSGW400へ送信する基地局200-2, 200-3をVLAN IDとして1つにグループにまとめている。例えば、このグループの範囲を日本全体に広げること可能である。しかし、料金未払いの端末が接続する基地局200を特定するなど、ある特定の基地局200を検索する場合があります、1つのVLAN IDに含まれる基地局200の個数が第5の閾値よりも多い場合、検索に時間を要する場合もある。従って、基地局200の検索などを

50

考慮して、1つのVLAN IDに含まれる基地局200の個数は第5の閾値以下としてもよい。

#### 【0122】

なお、本第2の実施の形態においてはMME300では“Pathswitch request”を受信しないため、例えば、端末100がハンドオーバー後、ターゲット基地局200-3に正確に接続されたかを把握できない。そのため、MME300は、ターゲット基地局200-3と同一のVLAN IDを有する全基地局200へマルチキャストで制御信号を送信してもよい。これにより、例えば、MME300がターゲット基地局200-3へ制御信号を送信する場合、端末100が接続されているターゲット基地局200-3に対して制御信号を確実に送信することができる。

10

#### 【0123】

<TEIDについて>

ハンドオーバー後のターゲット基地局200-3では、SGW400との間でS1ベアラを設定し、設定したS1ベアラに対してTEIDを割り当てる場合がある。そして、ターゲット基地局200-3は、割り当てたTEIDを“Pathswitch request”に含ませて、MME300へ送信する場合がある。

#### 【0124】

しかし、本第2の実施の形態においては、ターゲット基地局200-3はMME300に対して“Pathswitch request”を送信しない。従って、MME300ではターゲット基地局200-3が新たに設定したS1ベアラ及びそのTEIDを把握することができない。

20

#### 【0125】

そこで、本第2の実施の形態では、SGW400からMME300に送信される制御信号に含まれるEPSベアラIDを利用して、MME300において新たに設定したS1ベアラに対する処理を行わせるようにする。

#### 【0126】

EPSベアラは、例えば、端末100とPGW500との間で設定されるベアラ（又はパス）であり、端末100がハンドオーバーにより基地局200の接続を変更してもEPSベアラID（又は端末100とPGW500との間のパスのパス識別情報）は変更されない。従って、MME300はターゲット基地局200-3とSGW400との間で新たなS1ベアラが設定されたことを知らなくても、EPDベアラIDを利用して、当該S1ベアラに対してユーザデータを送信させたり、当該S1ベアラを開放させたりすることも可能になる。

30

#### 【0127】

この場合、ターゲット基地局200-3とSGW400は、EPSベアラIDとS1ベアラのTEIDとの対応関係を保持していればよい。MME300からEPDベアラIDを指定した制御信号を受信したターゲット基地局200-3とSGW400は、対応関係に基づいて新たに設定したS1ベアラに対する処理を行うことができる。例えば、ターゲット基地局200-3の制御部230やSGW400の制御部430は、内部メモリなどにEPSベアラIDとTEIDとの対応関係を保持する。

40

#### 【0128】

ターゲット基地局200-3では、例えば、以下のようにして対応関係を保持する。すなわち、制御部230はハンドオーバー実行手順（S12）においてUEコンテキスト情報をソース基地局200-2から受信し、UEコンテキスト情報にはEPSベアラIDが含まれる。また、制御部230は、UEコンテキスト情報に含まれるVLAN IDに基づいてSGW400へ“Pathswitch request”を送信し（例えば図8のS33）、このとき、SGW400に対して新たなS1ベアラを設定する（例えば図11）。従って、制御部230はSGW400へ“Pathswitch request”を送信するときに参照したUEコンテキスト情報に含まれるEPSベアラIDと、このときに新たに設定したS1ベアラとに基づいて、EPSベアラとTEIDとの対応関係を保

50

持する。

【0129】

また、SGW400では、例えば、以下のようにして対応関係を保持する。すなわち、制御部430は、“Pathswitch request”から、ターゲット基地局200-3において割り当てたTEIDを抽出し、経路表450を変更する（例えば図11）。経路表には、例えば、MME300によって割り当てられたEPSベアラIDも含まれる。制御部430は、経路表450において変更したTEIDと、経路表450に含まれるEPSベアラIDとを読み出して、EPSベアラIDと新たに設定されたS1ベアラのTEIDとの対応関係を抽出し、内部メモリなどに保持すればよい。

【0130】

図12は、通信システム10において、SGW400からMME300に送信される制御信号の例である。当該制御信号にEPSベアラIDが含まれる。図12は、MME300に対してEPSベアラIDが通知される例を表している。

【0131】

“DL packet notification”は、例えば、端末100がアイドル状態のときに端末100宛の下りデータがあるときに送信される制御信号である。“DL packet notification”は、Network Triggered Service Requestという手順で送信される（例えば図13）。

【0132】

“Update Bearer Request”は、例えば、端末100がアクティブ状態のときにベアラにおいて保証する通信品質を変更する場合に送信される制御信号である。“Update Bearer Request”は、ベアラを網側から変更する手順で送信される（例えば図14）。

【0133】

図13はNetwork Triggered Service Requestという手順の例を示している。この手順は、例えば、端末100が基地局200へハンドオーバー後、端末100がアイドル状態などに移行して端末100と基地局200との間の無線が切断された状態のときに実行される。

【0134】

SGW400は、端末100宛のユーザデータを含むパケットをPGW500から受信すると（S40）、端末100との間で無線が切断されていることを確認する（S41）。

【0135】

このとき、SGW400は、EPSベアラIDを含む“DL packet notification”をMME300へ送信する（S42）。例えば、以下のような処理が行われる。すなわち、SGW400の制御部430は内部メモリに保持したEPSベアラIDを読み出し、当該EPSベアラIDを含む“DL packet notification”を生成する。制御部430は、生成した“DL packet notification”をMME300へ送信する。一方、MME300の制御部320は、“DL packet notification”を受信すると、“DL packet notification”からEPSベアラIDを抽出し、内部メモリなどに保持する。

【0136】

以後、MME300は、端末100をアクティブ状態にさせる手順を行う（S43～S48）。この場合、MME300は端末100との無線が切断されているため、例えば、TA（Tracking Area）内の全基地局200に対して“Paging”を送信する（S43，S44）。MME300は、端末100から接続基地局200を介して“Connection Setup”を受信すると、SGW400に対して“Create Session Request”を送信する（S48，S49）。SGW400では、“Create Session Request”を受信するとベアラを再確立する（S50）。

10

20

30

40

50

）。SGW400は、応答メッセージを端末100へ向けて送信し（S51～S53）、PGW500から受信したパケットを再確立したベアラを利用して送信する（S54）。

#### 【0137】

図14は、ベアラを網側から変更する手順の例を表している。SGW400は、EPSベアラIDを含む“Update Bearer Request”をPGW500から受信すると（S60）、MME300へ転送する（S61）。例えば、SGW400の制御部430はPGW500から“Update Bearer Request”を受信すると、EPSベアラIDを含む“Update Bearer Request”を生成し、MME300へ送信する。MME300の制御部320では、例えば、受信した“Update Bearer Request”からEPSベアラIDを抽出し、内部メモリなどに保持する。

10

#### 【0138】

以後、MME300は、“DL packet notification”と“Update Bearer Request”などに含まれるEPSベアラIDを用いて、新たに設定されたS1ベアラに対する処理を行うことが可能になる。従って、本通信システム10は既存の制御信号に対して変更を加えることなく、MME300では新たに設定されたS1ベアラに対する処理を行うことが可能となり、新たな信号を定義して利用する場合と比較してコスト増加を抑制することもできる。

#### 【0139】

＜S1APにおける端末識別子について＞

20

基地局200とMME300との間は、例えば、S1-MMEインタフェースを介して接続される。この場合、基地局200では端末100に対して「eNB UE S1AP ID」を割り当てる場合がある。「eNB UE S1AP ID」は、例えば、基地局200とMME300間においてローカルに使用される端末100の識別子（又は識別情報）である。

#### 【0140】

基地局200は、例えば、「eNB UE S1AP ID」を含む“Pathswitch request”をMME300へ送信することで、MME300に対して基地局200が割り当てた「eNB UE S1AP ID」を通知することができる。例えば、MME300は、「eNB UE S1AP ID」を用いて基地局200に対して制御信号を送信するなどすることで、端末100に対するセッションの制御などを行うことができる。

30

#### 【0141】

しかし、本第2の実施の形態では、基地局200は“Pathswitch request”をMME300へ送信しない。従って、MME300は、ターゲット基地局200-3が割り当てた「eNB UE S1AP ID」を把握することができない。よって、ソース基地局200-2が割り当てた「eNB UE S1AP ID」とターゲット基地局200-3が割り当てた「eNB UE S1AP ID」が異なってもMME300は「eNB UE S1AP ID」が変更されたことを把握することができない。

40

#### 【0142】

そこで、本第2の実施の形態では、同一のVLAN IDを有する基地局200間でハンドオーバーが行われる場合、「eNB UE S1AP ID」が変更されないようにする。これにより、例えば、MME300から基地局200へ制御信号を送信するときに正しい「eNB UE S1AP ID」を指定することができる。

#### 【0143】

図15は通信システム10の例を表している。図15に示すように、同一VLAN ID内でハンドオーバーが行われるとき「eNB UE S1AP ID」は変更されず、異なるVLAN ID間でハンドオーバーが行われるとき「eNB UE S1AP ID」が変更される。

50

## 【0144】

「eNB UE S1AP ID」が変更されないようにするために、例えば、以下のように処理することができる。すなわち、ソース基地局200-2は他の基地局200-1, 200-3から「eNB UE S1AP ID」を受信しない場合、端末100に対して「eNB UE S1AP ID」を割り当てる。そして、ソース基地局200-2は、割り当てた「eNB UE S1AP ID」をターゲット基地局200-3へ送信する。ターゲット基地局200-3は、「eNB UE S1AP ID」を他の基地局から受信したため、自局では「eNB UE S1AP ID」を割り当てないようにする。

## 【0145】

ただし、ソース基地局200-2が1つの端末100に対して割り当てる「eNB UE S1AP ID」は、同一のVLAN ID内において他の端末と重複しないようにユニークなIDとする。異なる端末に対して重複した「eNB UE S1AP ID」が割り当てられると、例えば、MME300は第1の端末100-1に対してセッションの制御を行うよう基地局200に指示したにも拘わらず第2の端末100-2に対してセッションの制御を行うことになる。「eNB UE S1AP ID」は同一のVLAN ID内においてユニークなIDとすることで、例えば、MME300はセッションの制御を行う端末100とは異なる端末に対してセッションの制御を行うような事態を回避することができる。

## 【0146】

[その他の実施の形態]

図16(A)から図17(C)は通信システム10内の各装置のハードウェア構成例を表している。

## 【0147】

図16(A)は端末100のハードウェア構成例を表している。端末100は、CPU(Central Processing Unit)160、RAM(Random Access Memory)165、ROM(Read Only Memory)170、及び無線IF部110を備える。

## 【0148】

CPU160は、ROM170に記憶されたプログラムを読み出してRAM165にロードし、ロードしたプログラムを実行することで、制御部130とパケット処理部120の機能を実行する。CPU160は、例えば、第2の実施の形態における制御部130とパケット処理部120に対応する。

## 【0149】

図16(B)は基地局200のハードウェア構成例を表す図である。基地局200は、CPU260、RAM265、ROM270、及びS1 IF部275を備える。

## 【0150】

CPU260は、ROM270に記憶されたプログラムを読み出してRAM265にロードし、ロードしたプログラムを実行することで、パケット転送処理部220と制御部230の機能を実行する。CPU260は、例えば、第2の実施の形態におけるパケット転送処理部220と制御部230に対応する。また、S1 IF部270は、例えば、第2の実施の形態におけるS1-U IF部240とS1-MME IF部250に対応する。例えば、RAM265には基地局200に割り当てられたVLAN IDやUEコンテキスト情報などが記憶される。

## 【0151】

図17(A)はMME300のハードウェア構成例を表す図である。MME300は、S11 IF部330、CPU360、RAM365、ROM370、及びS1 IF部375を備える。

## 【0152】

CPU360は、ROM370に記憶されたプログラムを読み出してRAM365にロードし、ロードしたプログラムを実行することで制御部320の機能を実行する。CPU

10

20

30

40

50

360は、例えば、第2の実施の形態における制御部320に対応する。また、S1 IF部375は、例えば、第2の実施の形態におけるS1-MME IF部310に対応する。

#### 【0153】

図17(B)はSGW400のハードウェア構成例を表す図である。SGW400は、S11 IF部440、S5 IF部450、CPU460、RAM465、ROM470、及びS1 IF部475を備える。

#### 【0154】

CPU460は、ROM470からプログラムを読み出してRAM465にロードし、ロードしたプログラムを実行することでパケット転送処理部420と制御部430の機能を実行する。CPU460は、例えば、第2の実施の形態におけるパケット転送処理部420と制御部430に対応する。また、S1 IF部475は、例えば、第2の実施の形態におけるS1-U IF部410に対応する。RAM465には、例えば、経路表450などが記憶される。

#### 【0155】

図17(C)はPGW500のハードウェア構成例を表す図である。PGW500は、S5 IF部510、SGi IF部540、CPU560、RAM565、及びROM570を備える。CPU560は、ROM570からプログラムを読み出してRAM565にロードし、ロードしたプログラムを実行することでパケット転送処理部520と制御部530の機能を実行する。CPU560は、例えば、第2の実施の形態におけるパケット転送処理部520と制御部530に対応する。

#### 【0156】

第2の実施の形態で説明した機能や処理などは、例えば、図16(A)から図17(C)に示す各装置のハードウェア構成例によっても実行できる。なお、各CPU160, 260, 360, 460, 560は、MPU(Micro Processing Unit)やFPGA(Field-Programmable Gate Array)などのコントローラやプロセッサなどであってもよい。

#### 【0157】

上述した第2の実施の形態において、基地局200とSGW400の間やSGW400とPGW500の間は、例えば、GTPプロトコルのGTP-Uパケットが送受信される例を説明した。例えば、GTPプロトコルに代えて、モビリティベースのプロトコルであるPMIPv6(Proxy Mobile IPv6)が用いられてもよい。この場合、ユーザデータを含むPMIPv6パケットが基地局200とSGW400、及びSGW400とPGW500の間で送受信される。

#### 【0158】

以上まとめると付記のようになる。

#### 【0159】

(付記1)

端末装置と、

第1及び第2の基地局装置と、

前記第1及び第2の基地局装置とネットワークとの間でデータを中継する中継装置と、

前記第1及び第2の基地局装置と前記中継装置を制御する制御装置とを備えた通信システムにおいて、

前記第2の基地局装置は、前記端末装置が同一グループに属する前記第1の基地局装置から前記第2の基地局装置へ接続を切り替えるとき、前記中継装置へ新たなパスを設定するための情報を送信する制御部を備えることを特徴とする通信システム。

#### 【0160】

(付記2)

前記制御部は、前記端末装置が異なるグループに属する前記第1の基地局装置から前記第2の基地局装置へ接続を切り替えるとき、前記情報を前記制御装置へ送信することを特徴とする付記1記載の通信システム。

10

20

30

40

50

## 【0161】

(付記3)

前記情報は、前記第1の基地局装置と前記中継装置との間の第1のパスから前記第2の基地局装置と前記中継装置との間の第2のパスへパスの切り替えを要求するパス切り替え、前記第2のパスにおける品質の変更を要求するベアラ変更、または前記第2のパスの開放を要求するパス開放を示すものであることを特徴とする付記1記載の通信システム。

## 【0162】

(付記4)

前記制御装置は同一のグループに属する前記第1及び第2の基地局装置に対して前記情報を送信することを特徴とする付記1記載の通信システム。

10

## 【0163】

(付記5)

前記制御装置は、前記中継装置から送信された、前記端末装置から前記中継装置までのパスを識別するパス識別情報を用いて、前記第2の基地局装置と前記中継装置との間の第2のパスに対する制御を行うことを特徴とする付記1記載の通信システム。

## 【0164】

(付記6)

前記制御部は、前記第1の基地局装置が割り当てた、前記第1の基地局装置と前記制御装置との間で用いる前記端末装置に対する第1の識別情報を、前記第2の基地局装置と前記制御装置との間において前記端末装置の識別情報として利用することを特徴とする付記1記載の通信システム。

20

## 【0165】

(付記7)

前記制御部は、前記第1の基地局装置が第1のグループ、前記第2の基地局装置が第2のグループに属するときは、前記第1の基地局装置が割り当てた前記第1の基地局装置と前記制御装置との間で用いる第1の識別情報とは異なる第2の識別情報を、前記第2の基地局装置と前記制御装置との間において前記端末装置の識別情報として利用することを特徴とする付記1記載の通信システム。

## 【0166】

(付記8)

前記制御部は、前記第1及び第2の基地局装置が同一のVLAN ID (Virtual Local Area Network Identifier) によりグループ化されるときは前記中継装置へ前記制御信号を送信することを特徴とする付記1記載の通信システム。

30

## 【0167】

(付記9)

前記制御部は、前記第1及び第2の基地局装置が異なるVLAN IDによりグループ化されるときは前記制御装置へ前記情報を送信することを特徴とする付記8記載の通信システム。

## 【0168】

(付記10)

前記中継装置はServing Gatewayであり、前記制御装置はMobility Management Entityであることを特徴とする付記1記載の通信システム。

40

## 【0169】

(付記11)

端末装置と、第1及び第2の基地局装置と、前記第1及び第2の基地局装置とネットワークとの間でデータを中継する中継装置と、前記第1及び第2の基地局装置と前記中継装置を制御する制御装置とを備えた通信システムにおける接続方法であって、

前記第2の基地局装置によって、前記端末装置が同一グループに属する前記第1の基地局装置から前記第2の基地局装置へ接続を切り替えるとき、前記中継装置へ新たなパスを設定するための情報を送信する

50

ことを特徴とする接続方法。

【0170】

(付記12)

端末装置と、

第1及び第2の基地局装置と、

前記第1及び第2の基地局装置とネットワークとの間でデータを中継する中継装置と、

前記第1及び第2の基地局装置と前記中継装置を制御する制御装置とを備えた通信システムにおいて、

前記第2の基地局装置は、前記端末装置が同一グループに属する前記第1の基地局装置から前記第2の基地局装置へ接続を切り替えるとき、前記中継装置へ新たなパスを設定するための情報を送信するプロセッサを備えることを特徴とする通信システム。

10

【符号の説明】

【0171】

10：通信システム

100：端末装置

160：CPU

200(200-1～200-3)：基地局装置

220：パケット転送処理部

230：制御部

240：S1-U IF部

250：S1-MME IF部

260：CPU

300：MME

310：S1-MME IF部

320：制御部

20

330：S11 IF部

360：CPU

400：SGW

410：S1-U IF部

420：パケット転送処理部

430：制御部

440：S11 IF部

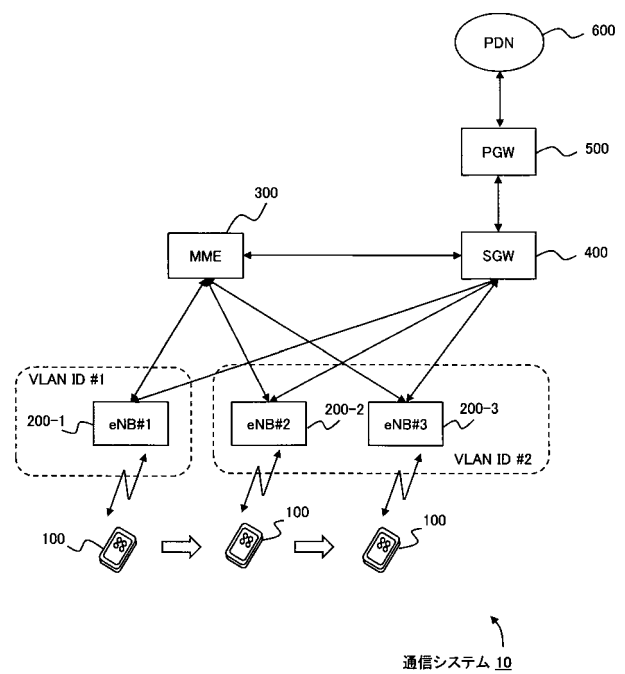
450：S5 IF部

460：CPU

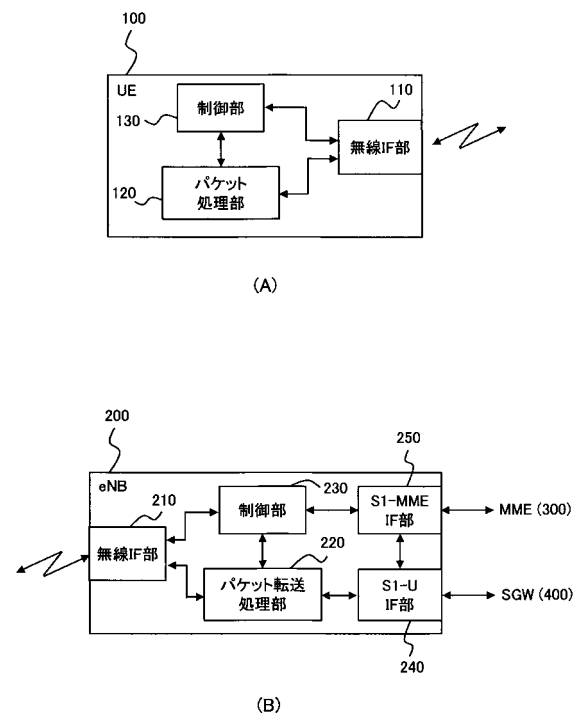
500：PGW

600：PDN

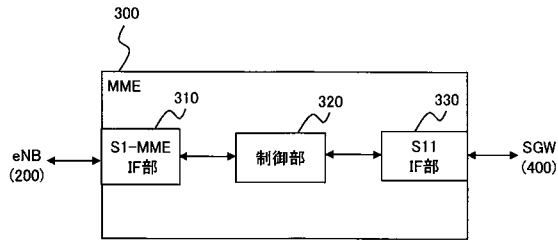
【 図 2 】



【 図 4 】

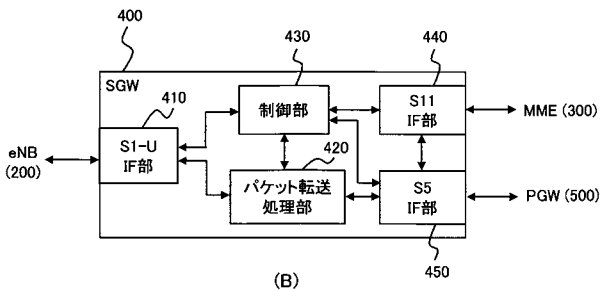
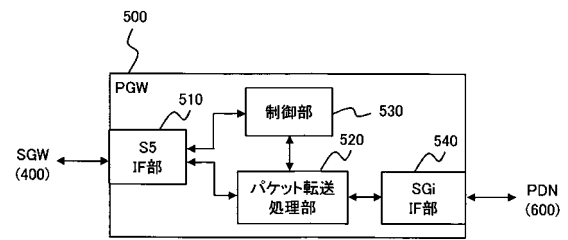


【図 5】



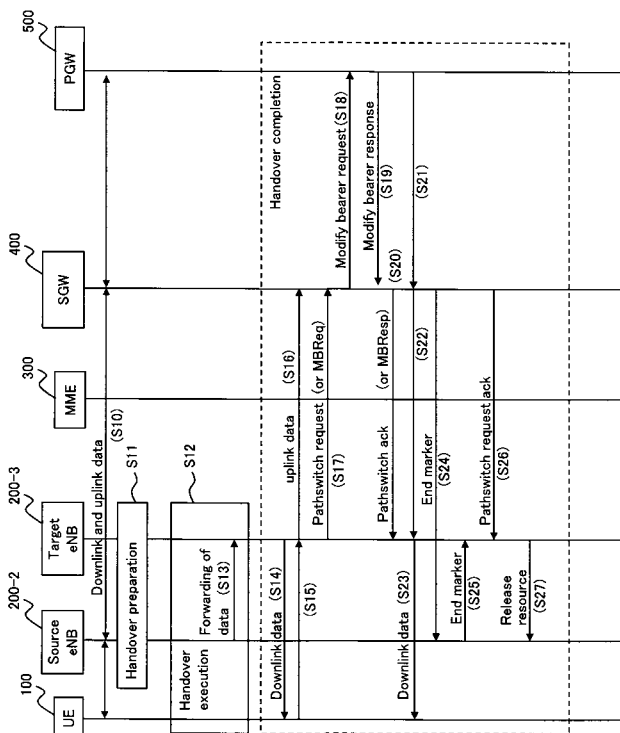
(A)

【図 6】

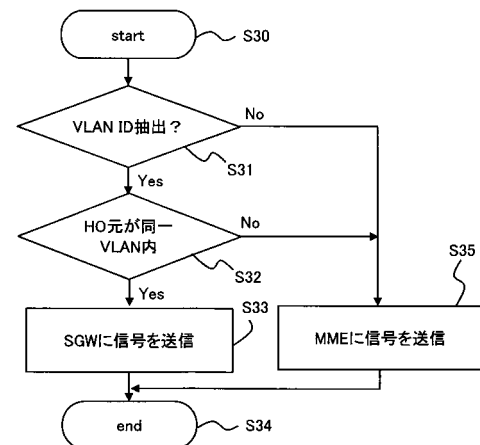


(B)

【図 7】



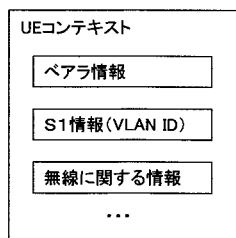
【図 8】



【図 9】

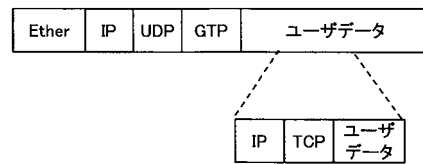
| VLAN ID | eNB ID |
|---------|--------|
| #2      | #2     |
|         | #3     |
|         | #4     |
|         | #5     |

(A)

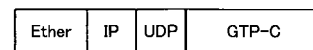


(B)

【図 10】

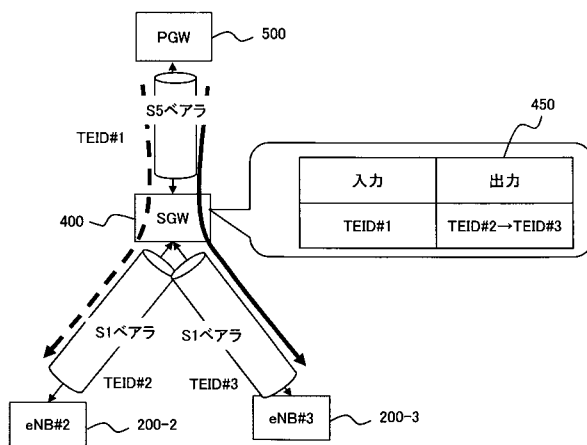


(A)

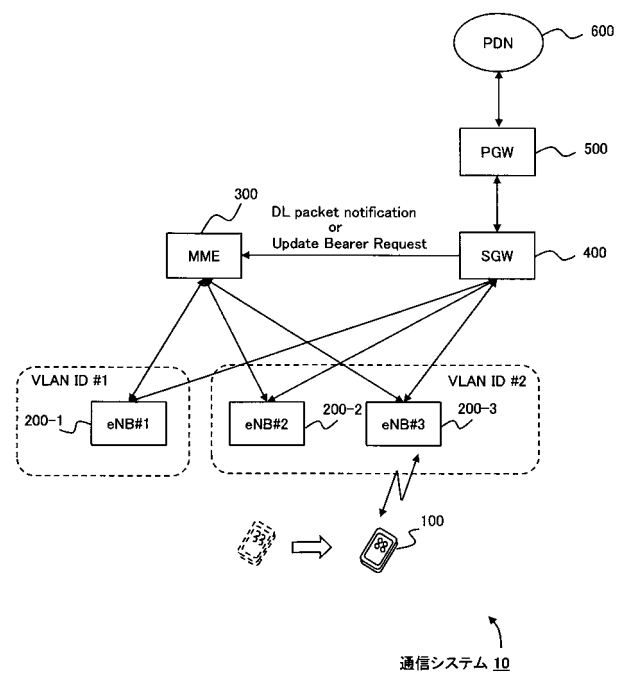


(B)

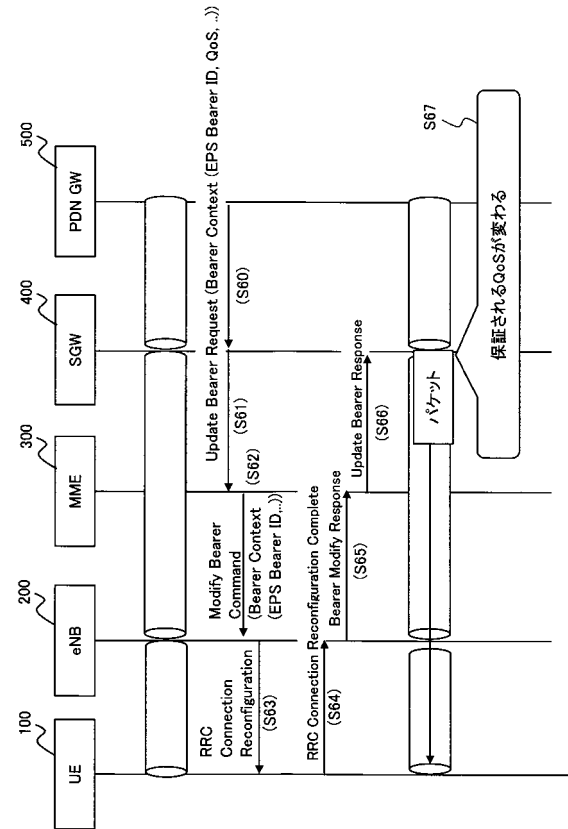
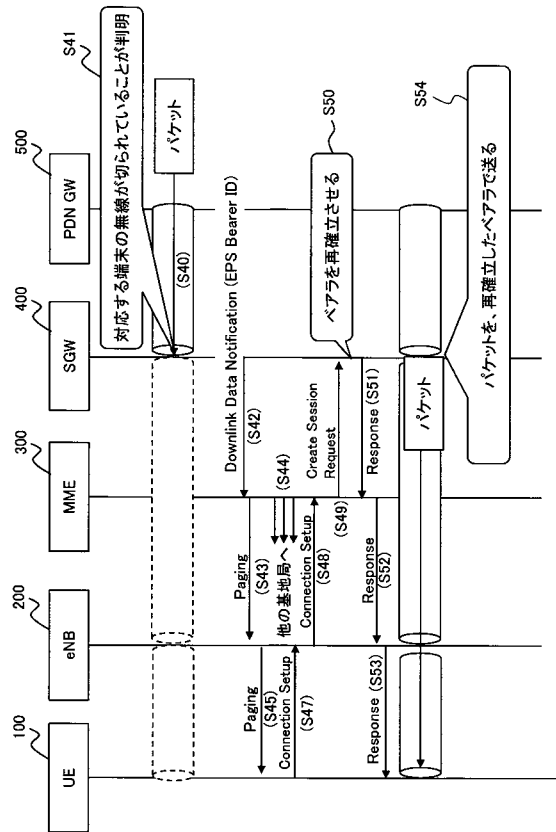
【図 11】



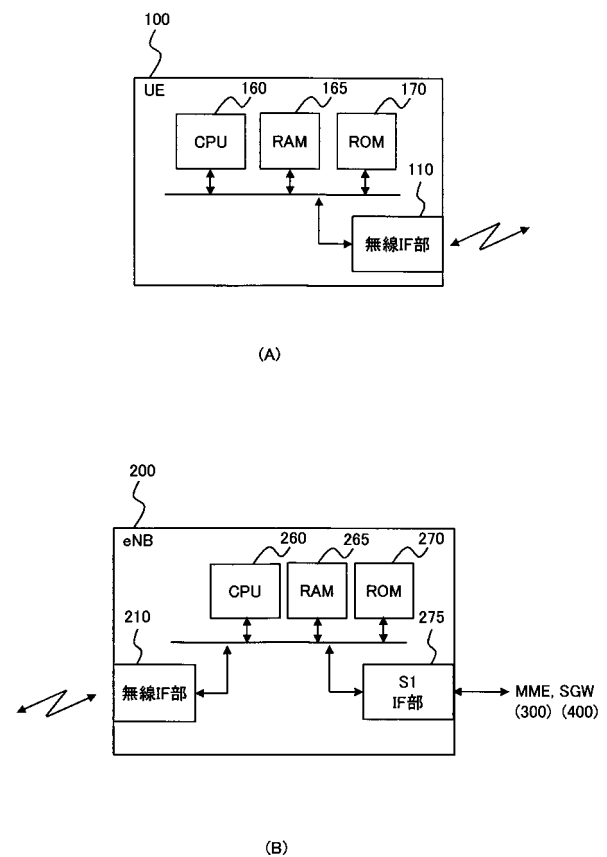
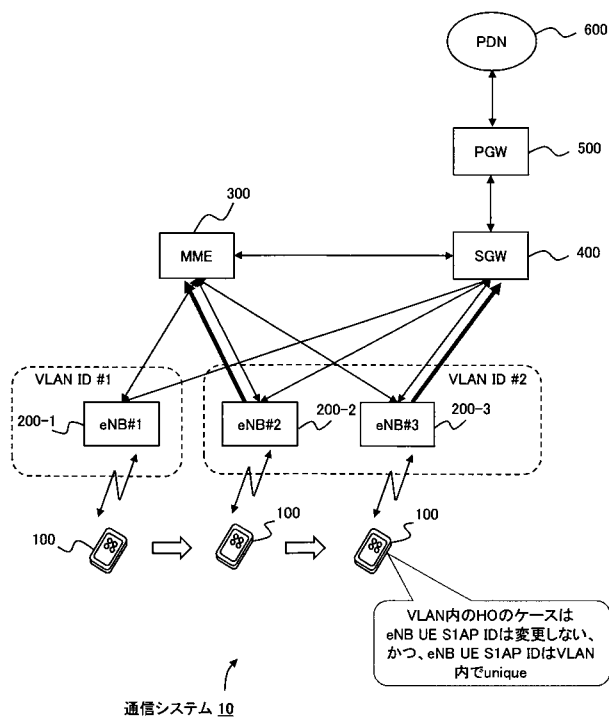
【図 12】



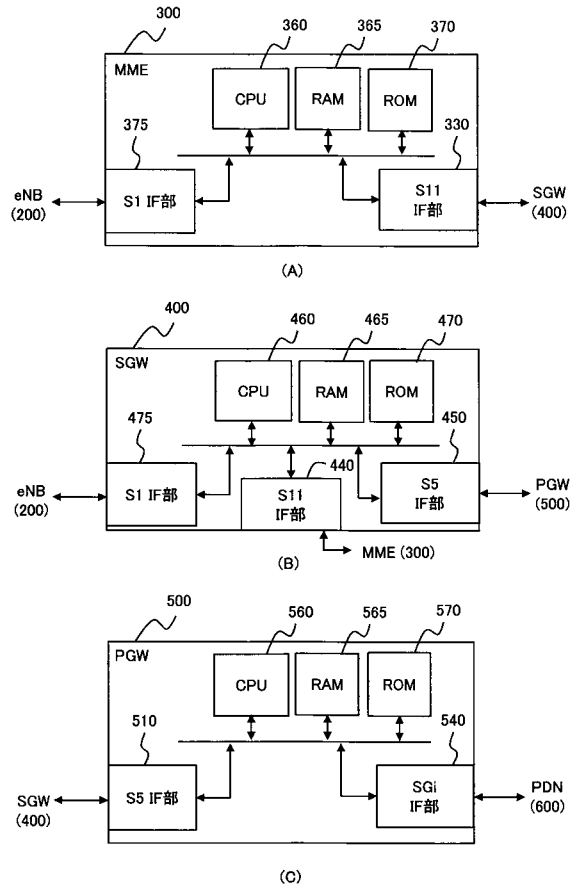
【図 14】



【 図 1 6 】



【図 17】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5K201 AA03 CB03 CD01 CD02 CD06 DB02 DC09 EA04 EC01 EC08  
ED04 EE01 EE10 FB01