

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6213576号  
(P6213576)

(45) 発行日 平成29年10月18日 (2017.10.18)

(24) 登録日 平成29年9月29日 (2017.9.29)

(51) Int. Cl.	F I	
HO 4W 28/08 (2009.01)	HO 4W 28/08	
HO 4W 80/04 (2009.01)	HO 4W 80/04	
HO 4W 92/08 (2009.01)	HO 4W 92/08	1 1 0
HO 4W 88/16 (2009.01)	HO 4W 88/16	
HO 4W 92/14 (2009.01)	HO 4W 92/14	

請求項の数 11 (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2015-546321 (P2015-546321)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成26年9月5日 (2014.9.5)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/073475		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02015/068457	(74) 代理人	100123788
(87) 国際公開日	平成27年5月14日 (2015.5.14)		弁理士 宮崎 昭夫
審査請求日	平成28年4月25日 (2016.4.25)	(74) 代理人	100127454
(31) 優先権主張番号	特願2013-230544 (P2013-230544)		弁理士 緒方 雅昭
(32) 優先日	平成25年11月6日 (2013.11.6)	(72) 発明者	植田 佳央
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
		審査官	望月 章俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動通信システム、ゲートウェイ装置、コアネットワーク装置、通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

携帯端末と、前記携帯端末と無線通信を行う基地局と、前記基地局をコアネットワークに接続するゲートウェイ装置と、前記コアネットワークに設置され、前記携帯端末の移動管理を行うコアネットワーク装置と、を有する移動通信システムにおいて、

前記携帯端末は、

選択的に I P ( I n t e r n e t P r o t o c o l ) トラフィックのオフロードを起動するか否かを判断するための情報を、前記ゲートウェイ装置に送信し、

前記ゲートウェイ装置は、

前記携帯端末から送信されてきた前記情報に基づいて、U - P l a n eを終端するか否かを制御する移動通信システム。

【請求項 2】

前記コアネットワーク装置が前記選択的に I P トラフィックのオフロードを起動すると判断した場合、前記携帯端末は前記情報を前記ゲートウェイ装置に送信し、

前記情報は、前記選択的に I P トラフィックのオフロードを起動することを示す情報である、請求項 1 に記載の移動通信システム。

【請求項 3】

前記ゲートウェイ装置は、

前記選択的に I P トラフィックのオフロードを起動することを示す情報を受信した場合に、

10

20

前記 U - p l a n e を終端しないように制御する、請求項 2 に記載の移動通信システム。

【請求項 4】

前記 携帯端末 は、  
前記情報を、送信するメッセージに含めることができる、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の通信システム。

【請求項 5】

前記 携帯端末 は、  
前記 コアネットワーク装置 が前記 選択的に IP トラフィックのオフロード を起動しないと判断した場合に、

10

送信するメッセージに、前記 選択的に IP トラフィックのオフロード を起動するか否かを判断するための情報を含めない、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の移動通信システム。

【請求項 6】

前記 ゲートウェイ装置 は、  
受信したメッセージに、前記 選択的に IP トラフィックのオフロード を起動するか否かを判断するための情報が含まれていなかった場合に

前記 U - p l a n e を終端するように制御する、請求項 5 に記載の移動通信システム。

【請求項 7】

前記 ゲートウェイ装置 が前記 選択的に IP トラフィックのオフロード を起動することを示す情報を受信した場合、

20

前記 基地局 と オフロードポイント との間の U - p l a n e が、前記 ゲートウェイ装置 を介さずにダイレクトに伝送される、請求項 3 に記載の移動通信システム。

【請求項 8】

前記 選択的に IP トラフィックのオフロード を起動するか否かを判断するための情報は、E R A B   M o d i f y   m e s s a g e を介して送信される、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の通信システム。

【請求項 9】

前記 選択的に IP トラフィックのオフロード を起動した後、前記 選択的に IP トラフィックのオフロード の起動が不要となった場合は、

30

前記 携帯端末 は、E R A B   M o d i f y   m e s s a g e に前記 選択的に IP トラフィックのオフロード を起動するか否かを判断するための情報を設定しないことで、前記 ゲートウェイ装置 に前記 選択的に IP トラフィックのオフロード の解除を知らせる、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の移動通信システム。

【請求項 10】

携帯端末と無線通信を行う基地局 を コアネットワーク に接続する ゲートウェイ装置 であって、

選択的に IP トラフィックのオフロード を起動するか否かを判断するための情報を、前記 携帯端末 から受信する通信部を有する、ゲートウェイ装置。

40

【請求項 11】

携帯端末と無線通信を行う基地局 を コアネットワーク に接続する ゲートウェイ装置 による通信方法であって、

選択的に IP トラフィックのオフロード を起動するか否かを判断するための情報を、前記 携帯端末 から受信する、通信方法。

【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、ゲートウェイ装置、コアネットワーク装置、通信方法に関する。

【背景技術】

50

## 【 0 0 0 2 】

最近の移動通信システムには、マクロセル基地局、ピコセル基地局、フェムトセル基地局等の様々な基地局が含まれている。マクロセル基地局は、セル半径が1km以上のマクロセルを形成するもので、ピコセル基地局は、セル半径が0.5km～1.5km程度のピコセルを形成するもので、フェムトセル基地局は、セル半径が10m～500m程度のフェムトセルを形成するものである。このうちフェムトセルやピコセルは、特にスモールセルと呼ばれている。本明細書でも、スモールセルという用語を適宜使用する。

## 【 0 0 0 3 】

スモールセルを形成する目的は、大きく分けて2つあり、第1の目的はカバーレッジ補完であり、第2の目的は大容量化である。

10

## 【 0 0 0 4 】

第1の目的について説明する。マクロセル基地局の電波は、建物の壁などで損失するため、家庭内には届きにくい。そのため、スモールセルを形成する基地局を家庭内に設置し、その基地局が電波を発射することにより、家庭内においても十分な移動通信サービスを受けることができる。

## 【 0 0 0 5 】

第2の目的について説明する。近年、携帯電話の普及、スマートフォンの台頭により、ユーザトラフィック（パケットデータに代表されるユーザデータ）が急増している。スモールセルでは、基地局のセル半径を小さくすることで、セルあたりの収容人数を少なくし、全体の容量を増やすことが可能となる。このように、急増するユーザトラフィックに対応するため、基地局のセル半径を小さくするというスモールセルソリューションが普及してきている。

20

## 【 0 0 0 6 】

以下、スモールセルを適用した移動通信システムについて説明する。

## 【 0 0 0 7 】

図1に、LTE（Long Term Evolution）向けの移動通信システムの構成の概要を示す。なお、図1は、後述するSIPTO（Selected IP Traffic Offload、IP：Internet Protocol）above RAN（Radio Access Network）を起動可能なシステムである。

## 【 0 0 0 8 】

図1において、UE（User Equipment）101,102は携帯端末である。

30

## 【 0 0 0 9 】

S-GW（Serving-Gateway）108,111,117は、コアネットワークにおいてユーザデータ（U（User）-plane）を伝送する装置である。

## 【 0 0 1 0 】

P-GW（PDN-Gateway、PDN：Packet Data Network）107,112,119は、EPC（Evolved Packet Core）、IMS（IP Multimedia Subsystem）、あるいは外部パケット網（例えば、インターネット106,113,120等の外部ネットワーク）と、のインタフェースを持つ装置である。

## 【 0 0 1 1 】

MME（Mobility Management Entity）115は、コアネットワークにおいて信号制御やUE 101,102の移動管理を行うコアネットワーク装置であり、UE 101,102との間のユーザデータの経路（すなわち、S-GWおよびP-GW）の選択を行う。

40

## 【 0 0 1 2 】

eNB（evolved NodeB）103は、UE 101と無線通信を行う基地局である。

## 【 0 0 1 3 】

HeNB（Home eNB）104は、UE 102と無線通信を行う基地局である。

## 【 0 0 1 4 】

HeNB 104は、LTE向けのフェムトセル基地局を指し、また、eNB 103は、フェムトセル基地局以外のLTE向けの基地局を指しており、ピコセル基地局でもマクロセル基地局でも良いものとする。

## 【 0 0 1 5 】

50

なお、図 1 には図示していないが、HNB (Home NodeB) は、3G (3rd Generation) 向けのフェムトセル基地局を指し、また、NodeBは、フェムトセル基地局以外の3G向けの基地局を指しており、ピコセル基地局でもマクロセル基地局でも良いものとする。

【 0 0 1 6 】

また、本明細書では、図 1 には図示していないが、下記の略語を適宜使用する。

【 0 0 1 7 】

(H)eNBは、HeNBかeNBのいずれかを指すものとする。

【 0 0 1 8 】

H(e)NBは、HNBか、HeNBのいずれかを指すものとする。

【 0 0 1 9 】

(H)(e)NBは、HNBか、HeNBか、NodeBか、eNBのいずれかを指すものとする。

【 0 0 2 0 】

HeNB-GW 114は、複数のeNB 103あるいは複数のHeNB 104を收容し、これらをコアネットワークに接続するゲートウェイ装置であり、HeNB 104あるいはeNB 103とコアネットワークとの間のユーザデータおよび制御信号 (C (Control) -plane) の中継を行う。なお、HeNB-GW 114は、WiFi (Wireless Fidelity) 機能など他の無線通信機能を具備した基地局を收容しても良い。

【 0 0 2 1 】

なお、図 1 には図示していないが、3G向けのフェムトセル基地局を收容するゲートウェイ装置は、HNB-GWと呼ばれる。

【 0 0 2 2 】

SeGW (Security Gateway) 109,110は、HeNB 104あるいはeNB 103との間においてIPsecトンネルを確立し、セキュアな通信を提供する。

【 0 0 2 3 】

HSS (Home Subscriber Server) 116は、UE 101,102を使用している加入者毎の情報を保持し、MME 115から加入者に関する情報の問い合わせがあった場合に、その情報を返す。

【 0 0 2 4 】

DNS (Domain Name System) 118は、MME 115がS-GW,P-GWを選択する場合に使用される。

【 0 0 2 5 】

MME 115は、UE 101,102がアクセスしている基地局のTAC (Tracking Area Code) やRAC (Routing Area Code) の情報を基に、関連技術のDNSメカニズム (NAPTR: The Naming Authority Pointer) を使用して、UE 101,102のユーザデータを伝送するS-GW,P-GWを選択する。

【 0 0 2 6 】

また、MME 115は、TACやRACの情報だけでは適切なS-GW,P-GWを選択できない場合は、さらに、UE 101,102がアクセスしているRNC (Radio Network Controller) やeNBのRNC-IDやeNB-ID等の情報も考慮して、関連技術のDNSメカニズムを使用して、UE 101,102のユーザデータを伝送するS-GW,P-GWを選択する。

【 0 0 2 7 】

本システムは、上述したように、SIPTO above RANが起動可能なシステムである。SIPTOにおいては、UEからインターネットに向けて送信されたユーザデータを、そのUEがアクセスした基地局に近いオフロードポイントにてオフロードすることが想定されている。

【 0 0 2 8 】

図 1 では、S-GWとしてS-GW 108,111,117の 3 台が示されている。

【 0 0 2 9 】

このうちS-GW 117は、コアネットワークにあるノードであり、SIPTOを起動しない場合に使用される。

【 0 0 3 0 】

S-GW 108は、SIPTOを起動する場合にオフロードポイントとして選択されるオフロード用のS-GWであり、UE 101がeNB 103にアクセスしている状況でSIPTOを起動する場合に、eN

10

20

30

40

50

B 103からみて地理的 / ネットワークトポロジータ的にもっとも近いS-GWである。

【 0 0 3 1 】

S-GW 111は、SIPTOを起動する場合にオフロードポイントとして選択されるオフロード用のS-GWであり、UE 102がHeNB 104にアクセスしている状況でSIPTOを起動する場合に、HeNB 104からみて地理的 / ネットワークトポロジータ的にもっとも近いS-GWである。

【 0 0 3 2 】

また、図 1 では、P-GWとしてP-GW 107,112,119の 3 台が示されている。

【 0 0 3 3 】

このうちP-GW 119は、コアネットワークにあるノードであり、SIPTOを起動しない場合に使用される。

【 0 0 3 4 】

P-GW 107は、SIPTOを起動する場合にオフロードポイントとして選択されるオフロード用のP-GWであり、UE 101がeNB 103にアクセスしている状況でSIPTOを起動する場合に、eNB 103からみて地理的 / ネットワークトポロジータ的にもっとも近いP-GWである。

【 0 0 3 5 】

P-GW 112は、SIPTOを起動する場合にオフロードポイントとして選択されるオフロード用のP-GWであり、UE 102がHeNB 104にアクセスしている状況でSIPTOをする場合に、HeNB 104からみて地理的 / ネットワークトポロジータ的にもっとも近いP-GWである。

【 0 0 3 6 】

なお、SeGW 109,110は、コアネットワークに設置されても良いし、Backhaul Network 105に設置されても良い。特にSeGW 109,110の設置位置は制限されない。

【 0 0 3 7 】

同様に、HeNB-GW 114は、コアネットワークに設置されても良いし、Backhaul Network 105に設置されても良い。特にHeNB-GW114の設置位置は制限されない。

【 0 0 3 8 】

同様に、オフロード用のS-GW 108,111、P-GW 107,112はコアネットワークに設置されても良いし、Backhaul Network 105に設置されても良い。また、オフロード用のS-GW、P-GWの機能がHeNB 104やeNB 103に具備されても良い。特にオフロード用のS-GW 108,111、P-GW 107,112の設置位置は制限されない。

【 0 0 3 9 】

以下、HeNB-GW 114について詳細に説明する。

【 0 0 4 0 】

スモールセルを形成する基地局を収容するゲートウェイ装置は、スモールセルゲートウェイと呼ばれる。ここでは、複数のHeNB 104を収容する、スモールセルゲートウェイとしてのHeNB-GW 114について説明する。

【 0 0 4 1 】

スモールセルゲートウェイとしてのHeNB-GW 114を設置する場合、関連技術 ( 3GPP TS36.300 Ver11.5.0、3GPP : 3rd Generation Partnership Project ) に示されるように、MME 115との間のS1インタフェースのC-plane(S1-Cと略す。)を集線化することが可能になると共に、S-GW 117との間のS1インタフェースのU-plane(S1-Uと略す。)を集線化することが可能になる。

【 0 0 4 2 】

C-planeについては、MME 115は、S1インタフェース上のリンクの状態監視を行うために、SCTP ( Stream Control Transmission Protocol ) のHEARTBEAT信号の送受信を行う。しかし、HeNB-GW 114が複数のHeNB 104を束ねることによって、MME 115は、各HeNB 104との間でHEARTBEAT信号を送受信する必要がなくなり、HeNB-GW 114との間でのみHEARTBEAT信号を送受信すれば良い。すなわち、HeNB-GW 114が各HeNB 104との間でSCTPのHEARTBEAT信号を送受信することによってリンクの状態監視を行う。これによって、MME 115の信号負荷を低減させることができる。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

一方、U-planeについては、S-GW 117は、GTP-U (GPRS Tunneling Protocol-User、GPRS : General Packet Radio Service) プロトコルのECHO手順によってGTP-Uのパスの正常性を監視する。しかし、HeNB-GW 114が複数のHeNB 104を束ねることによって、S-GW 117は、各HeNB 104との間でECHO手順を実施する必要がなくなり、HeNB-GW 114との間でのみECHO手順を実施すれば良い。すなわち、HeNB-GW 114が各HeNB 104との間でECHO手順を実施することによってU-planeの状態監視を行う。これによって、S-GW 117の信号負荷を低減させることができる。

【 0 0 4 4 】

また、コアネットワークにおいては、すでにコアネットワーク内の機器に対してIPアドレスが割り当てられている。数多く（例えば、数十万台規模）のHeNB 104を後に導入する場合、事業者が割り当て可能なIPアドレスには限界があるため、場合によっては、IPアドレスの再割り当てなど再構築が必要になる可能性がある。

【 0 0 4 5 】

そこで、HeNB 104とコアネットワークとの間にHeNB-GW 114を設置することにより、HeNB-GW 114経由で流れる制御信号、ユーザデータについては、HeNB-GW 114で一度終端し、HeNB-GW 114のアドレスに置き換えることができる。これにより、コアネットワークにおいては、HeNB-GW 114のIPアドレスのみを用意すればよく、また、コアネットワークとHeNB 104間のIPアドレス空間の独立性を保つことができる。このように、HeNB-GW 114があれば、コアネットワークのIPアドレス設定に影響することなく、容易にHeNB 104を導入することが可能となる。このようにHeNB-GW 114によって数多くのHeNB 104に対する集線機能が

【 0 0 4 6 】

また、HeNB 104は、家庭や企業にも設置されることが想定されるため、マクロセル基地局に比べて、頻繁に電源がON/OFFされることが想定される。このときに、HeNB-GW 114が存在しなければ、HeNB 104が電源OFFとなった場合、MME 115とHeNB 104との間のSCTPリンクの障害、および、S-GW 117とHeNB 104との間のU-planeの障害によってMME 115およびS-GW 117に数多くのアラームが上がってしまうこととなる。その一方、HeNB-GW 114が存在すれば、HeNB 104が電源OFFになったとしても、MME 115側とのSCTPリンク、S-GW 117側とのU-planeには影響がなくなり、アラームが発生することもない。

【 0 0 4 7 】

このように、HeNB 104が数多く設置される状況においては、HeNB-GW 114は、MME 115およびS-GW 117の信号負荷低減のため、また、HeNB 104の電源ON/OFF時のMME 115およびS-GW 117へのアラームをなくすために必要となる。

【 先行技術文献 】

【 非特許文献 】

【 0 0 4 8 】

【 非特許文献 1 】 3GPP TS36.300 Ver11.5.0

【 非特許文献 2 】 3GPP TS23.401 Ver12.1.0

【 非特許文献 3 】 3GPP TS29.303 Ver12.0.0

【 非特許文献 4 】 3GPP TS36.413 Ver11.4.0

【 非特許文献 5 】 3GPP TS32.782 Ver11.0.0

【 非特許文献 6 】 3GPP TS32.752 Ver11.0.1

【 非特許文献 7 】 3GPP TS36.932 Ver12.0.0

【 非特許文献 8 】 3GPP TS23.060 Ver12.1.0

【 非特許文献 9 】 3GPP TS25.413 Ver11.4.0

【 非特許文献 10 】 3GPP TS32.642 Ver11.4.0

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 4 9 】

上述したように、近年、ユーザトラフィックの急増に対する対策として、基地局のセル

10

20

30

40

50

半径を小さくするスモールセルソリューションが普及している。また、ホットスポット2.0のような移動通信網と無線LAN (Local Area Network) との連携技術も普及しつつある。

【 0 0 5 0 】

また、上記のスモールセルソリューション等は無線回線上の対策であるが、ユーザトラフィックの急増によって、Backhaul Networkの回線コスト、パケット網の製品（例えば、S-GW,P-GW）の機器コストが増加するという有線回線上の問題もある。この対策としては、3GPPでは、MNO (Mobile Network Operator) のユーザデータを迂回させてインターネットに向ける技術として、上述したSIPTO技術が確立してきている。

【 0 0 5 1 】

3GPP標準で定められたSIPTOの方式は、次の3方式に大別される。

10

【 0 0 5 2 】

方式1：

RANよりも上位ノードにてオフロードする方式 (SIPTO above RAN) (参照：3GPP TS23.401 Ver12.1.0の4.3.15に記載)

方式2：

ローカルネットワークにおける、S-GWとL-GW (Local-Gateway) 機能を具備したStand-alone GWにてオフロードする方式 (参照：3GPP TS23.401 Ver12.1.0の4.3.15a.2のSIPTO at the Local Network with stand-alone GW (with S-GW and L-GW collocated) functionに記載)

方式3：

20

ローカルネットワークにおける、L-GW機能を具備するH(e)NBにてオフロードする方式 (参照：3GPP TS23.401 Ver12.1.0の4.3.15a.3のSIPTO at the Local Network with L-GW function collocated with the (H)eNBに記載)

以下、SIPTOの方式1～3について詳細に説明する。

(1) 方式1：RANよりも上位にてオフロードする方式 (SIPTO above RAN)

本方式1について図1を参照して説明する。

【 0 0 5 3 】

本方式1は、RAN (例えば、図1では、eNB 103およびHeNB 104を含むネットワークに相当) よりも上位ノードにてオフロードする。

【 0 0 5 4 】

30

関連技術 (3GPP TS23.401 Ver12.1.0) では、オペレータは、ユーザ毎、かつ、接続するAPN (Access Point Name) 毎に、SIPTOの起動を許可するか否かを示す加入者データ (Subscription data) をHSS 116に設定することができる。この加入者データを基に、HSS 116は、MME 115に対し、SIPTOの起動を許可するか否かを指示することができる。

【 0 0 5 5 】

また、SIPTOの起動の許可に関する加入者データがHSS 116に設定されていない場合に対応できるように、MME 115には、APN毎に、SIPTOの起動を許可しても良いか否かの許可情報を設定することができる。なお、MME 115の設定と、HSS 116からのSIPTOの許可に関する加入者データと、の間に矛盾がある場合には、SIPTOは起動されない。

【 0 0 5 6 】

40

このように、MME 115は、SIPTOを起動するか否かを、HSS 116におけるユーザ毎かつAPN毎の加入者データ、および、MME 115におけるAPN毎の許可情報によって判断する。

【 0 0 5 7 】

MME 115は、SIPTOを起動する場合、オペレータのネットワークの設定にも依存するが、TAI (Tracking Area Identity)、eNodeB-ID、あるいは、TAIとeNodeB-IDの両方を用いて、DNS 118を使用してS-GW,P-GWを選択する (関連技術では3GPP TS29.303 Ver12.0.0にて示されている。 )。

【 0 0 5 8 】

しかしながら、MME 115がSIPTOを起動したか否かは、関連技術 (3GPP TS36.413 Ver11.4.0) では、S1APプロトコルによってHeNB-GW 114あるいはHeNB 104に通知されることはな

50

い。

【 0 0 5 9 】

図 2 ~ 図 5 に、関連技術 ( 3GPP 36.413 Ver11.4.0 ) における各メッセージのパラメータの例を示す。図 2 は、E-RAB ( E-UTRAN Radio Access Bearer、E-UTRAN : Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network ) SETUP REQUESTメッセージ、図 3 は、INITIAL CONTEXT SETUP REQUESTメッセージ、図 4 は、HANDOVER REQUESTメッセージ、図 5 は、PATH SWITCH REQUEST ACKNOWLEDGEメッセージのパラメータを示している。なお、図 2 においては、Correlation IDと呼ばれるパラメータがあるが、本パラメータは、LIPA ( Local IP Access )、あるいは、SIPTO at the local networkにおいて、L-GWがHeNBと同一装置である場合 ( すなわち、L-GWがHeNBにcollocateされている場合 ) のみに設定されるパラメータであり、本パラメータは、SIPTO above RANの場合には適用されない。

10

【 0 0 6 0 】

図 2 ~ 図 5 からわかるように、SIPTO above RANが起動されているか否かは、S1APプロトコルによってHeNB-GW 114あるいはHeNB 104に通知されることはない。

【 0 0 6 1 】

したがって、HeNB-GW 114は、SIPTO above RANの場合に、SIPTOが起動されているか否かを知ることはできない。

【 0 0 6 2 】

また、関連技術 ( 3GPP TS32.782 Ver11.0.0の6.2.1のAttributes and relationships、3GPP TS32.752 Ver11.0.1 ) では、HeNB-GW 114は、MME 115およびS-GW 108,111,117のIPアドレスを保持する。しかし、HeNB-GW 114は、S-GW 108,111,117が、SIPTO above RAN起動時にオフロードポイントとして選択されるのか、SIPTO above RAN起動時には選択されずにコアネットワーク側で使用されるのか、を区別する情報は持っていない。

20

【 0 0 6 3 】

したがって、HeNB-GW 114は、MME 115からS1APメッセージにて通知されるTRANSPORT LAYER Addressの情報だけでは、その情報で示されるS-GWがSIPTO above RAN起動時に選択されるS-GWであるか否かを判断することはできない。

【 0 0 6 4 】

一方、HeNB-GW 114は、数多くのHeNB 104を収容化する。HeNB-GW 114は、U-planeの終端、つまり、GTP-Uプロトコルのユーザデータを中継する。この場合、HeNB-GW 114は、後述のE-RAB Setup Requestメッセージを受信したときに、そのE-RAB Setup RequestメッセージのIPアドレス、GTP-UのTEID ( Tunnel endpoint ID ) を、HeNB-GW 114自身のIPアドレス、TEIDによって置き換える必要がある。

30

【 0 0 6 5 】

図 6 に、関連技術 ( 3GPP TS23.401 Ver12.1.0の5.10.2のUE requested PDN connectivity ) において、E-RABを確立する場合のシーケンスを示す。

【 0 0 6 6 】

ステップA1:

UE 102は、新たなPDN接続を要求する場合、PDN Connectivity RequestメッセージをMME 115に送信する。

40

【 0 0 6 7 】

ステップA2:

MME 115は、関連技術 ( 3GPP TS23.401 Ver12.1.0の5.10.2のUE requested PDN connectivity ) にしたがって、新たなPDN接続のベアラのために、S-GW 117およびP-GW 119のTEIDのリソースを補足し、E-RABの確立を要求するメッセージであるE-RAB SETUP REQUESTメッセージをHeNB-GW 114に送信する。

【 0 0 6 8 】

ステップA3:

HeNB-GW 114は、E-RAB Setup RequestメッセージをMME 115から受信した場合、HeNB 104からの上りのユーザデータの宛先であるTEIDを、E-RAB毎にアサインする。また、HeNB-G

50



W 114は、自身のTEIDおよびIPアドレスを用いて、E-RABの確立を要求するE-RAB Setup Requestメッセージを構築し、HeNB 104にE-RAB Setup Requestメッセージを送信する。

【 0 0 6 9 】

ステップA4:

HeNB 104は、E-RAB Setup RequestメッセージをHeNB-GW 114から受信した場合、新たなベアラのために適切な無線リソースを割り当て、設定を行い、UE 102に対してRRC Connection Reconfigurationメッセージを送信する。

【 0 0 7 0 】

ステップA5:

UE 102は、HeNB 104の指示に従い新たなベアラのための設定を行い、RRC Connection Reconfiguration CompleteメッセージをHeNB 104に送信する。 10

【 0 0 7 1 】

ステップA6:

HeNB 104は、RRC Connection Reconfiguration CompleteメッセージをUE 102から受信した場合、E-RAB Setup ResponseメッセージをHeNB-GW 114に送信する。

【 0 0 7 2 】

ステップA7:

HeNB-GW 114は、HeNB 104からE-RAB Setup Responseメッセージを受信した場合、S-GW 117から下りのユーザデータの宛先であるTEIDを、E-RAB毎にアサインする。また、HeNB-GW 114は、MME 115に送信する、E-RAB Setup Requestメッセージに対する応答メッセージであるE-RAB Setup Responseメッセージにおいて、TEIDをHeNB-GW 114自身のTEIDにて置き換える。また、このとき、HeNB 104からのE-RAB Setup ResponseメッセージのTransport layer AddressはHeNB 104のIPアドレスが設定されている。そのため、ユーザデータがHeNB-GW 114に転送されるように、HeNB-GW 114は、MME 115に送信するE-RAB Setup ResponseメッセージのTransport layer AddressをHeNB-GW 114自身のIPアドレスに置き換える。 20

【 0 0 7 3 】

上記の動作により、図7に示すように、関連技術では、ユーザデータは、HeNB-GW 114を介して送受信されることが確実になる。このように、HeNB-GW 114を介してU-planeの中継が行われるため、本機能はU-planeリレー機能（または終端機能）とも呼ばれる。U-planeリレー機能ではHeNB 104からのU-planeのユーザデータを一度、HeNB-GW 114において終端し、MME115にU-planeのプロトコルメッセージの送信を行う。逆に、MME 115からのU-planeのプロトコルメッセージを一度、HeNB-GW 114において終端し、HeNB 104にU-planeのプロトコルメッセージの送信を行う。HeNB-GW114は、HeNB104に対する集線機能を行わない。 30

【 0 0 7 4 】

U-planeリレー機能を起動しない場合においては、HeNB 104からのU-planeのユーザデータを、HeNB-GW 114において終端せずに、MME115にU-planeのプロトコルメッセージの送信を行う。逆に、MME 115からのU-planeのプロトコルメッセージをHeNB-GW 114において終端せずに、HeNB 104にU-planeのプロトコルメッセージの送信を行う。HeNB-GW114は、HeNB104に対する集線機能を行わない。 40

【 0 0 7 5 】

次に、本方式1において、SIPTOが起動されている状態で、HeNB-GW 114のU-planeリレー機能を起動する場合の問題について述べる。

【 0 0 7 6 】

なお、上記動作のシーケンス自体は図6と同様であり、以下、上記動作について、図6を用いて説明した動作との差分を中心に説明する。

【 0 0 7 7 】

ステップA2:

MME 115は、HSS 116に設定された加入者データおよびMME 115に設定された許可情報を考慮し、最終的に、SIPTO above RANを起動するか否かを判断する。MME 115は、SIPTO ab 50

ove RANを起動する場合には、関連技術（3GPP TS23.401 Ver12.1.0の4.3.8.1, 4.3.8.2）に示されるように、UE 102が在圏しているHeNB 104が属している、TAIとeNodeB-IDのいずれか、あるいは、TAIとeNodeB-IDの両方を用いて、DNS 118を使用して、P-GW 112、S-GW 111を選択する。

【 0 0 7 8 】

MME 115は、関連技術（3GPP TS23.401 Ver12.1.0の5.10.2のUE requested PDN connectivity）にしたがい、新たなPDN接続のペアラのために、S-GW 111およびP-GW 112のTEIDのリソースを補足し、HeNB-GW 114にE-RAB SETUP REQUESTメッセージを送信する。

【 0 0 7 9 】

ステップA3:

HeNB-GW 114は、E-RAB Setup RequestメッセージをMME 115から受信した場合、SIPTO above RANが起動されているか否かを判断することはできない。したがって、HeNB-GW 114は、SIPTO above RANが起動されていない場合と同様に、HeNB 104からの上りのユーザデータの宛先であるTEIDを、E-RAB毎にアサインする。また、HeNB-GW 114は、HeNB-GW 114自身のTEIDおよびIPアドレスを用いて、E-RABの確立を要求するE-RAB Setup Requestメッセージを構築し、HeNB 104にE-RAB Setup Requestメッセージを送信する。

【 0 0 8 0 】

ステップA7:

HeNB-GW 114は、HeNB 104からE-RAB Setup Responseメッセージを受信した場合、S-GW 111から下りのユーザデータの宛先であるTEIDを、E-RAB毎にアサインする。また、HeNB-GW 114は、MME 115に送信するE-RAB Setup Responseメッセージにおいて、TEIDをHeNB-GW 114自身のTEIDにて置き換える。また、このとき、HeNB 104からのE-RAB Setup ResponseメッセージのTransport layer AddressはHeNB 104のIPアドレスが設定されている。そのため、ユーザデータがHeNB-GW 114に転送されるように、HeNB-GW 114は、MME 115に送信するE-RAB Setup ResponseメッセージのTransport layer AddressをHeNB-GW 114自身のIPアドレスに置き換えてしまう。

【 0 0 8 1 】

この結果、図 8 のようなペアラが確立されることとなる。

【 0 0 8 2 】

図 8 では、MME 115は、SIPTO above RANを起動する場合に、UE 102がアクセスするHeNB 104と地理的 / ネットワークトポロジ的に近いS-GW 111/P-GW 112を選択している。しかし、HeNB-GW 114のU-planeリレー機能が起動されてしまうため、ユーザデータはHeNB-GW 114経由で送信されてしまう。そのため、SIPTO above RANが起動されたとしても、HeNB 104からS-GW 111/P-GW 112へ直接ユーザデータを送信できず、HeNB-GW 114を経由する分の信号遅延、Backhaul Network 105の回線コストの増加、HeNB-GW 114のキャパシティ増加という問題が発生する。

【 0 0 8 3 】

このように関連技術では、HeNB-GW 114は、E-RAB Setup Requestメッセージの受信時においてSIPTO above RANが起動されているか否かを判断できないため、SIPTO above RANが起動されている場合にも、U-planeリレー機能を起動してしまい、その結果、SIPTO above RANのメリットが損なわれるという問題が発生する。

【 0 0 8 4 】

逆にHeNB-GW 114が一律に、U-planeリレー機能を起動しない場合には、HeNB-GW 114としてのU-planeの集線機能がなくなるため、S-GW 117側での監視対象の増加による信号負荷増加、HeNB 104のON/OFF時にS-GW 117側でGTP-Uのパス障害を検出し、アラームが上がるなどの問題が発生する。

【 0 0 8 5 】

同様の問題は、HeNB 104のみではなく、eNB 103をHeNB-GW 114のような集線装置に接続し、SIPTO above RANを起動して、集線装置にてU-planeリレー機能を起動させる場合でも発生する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 6 】

また、LTEリレーシステムの場合、すなわち、企業内ゲートウェイを用いてHeNB 104を収容し、これらの企業内ゲートウェイをHeNB-GW 114にて収容する場合や、3Gの場合や、Small Cell Enhancementの場合にも、同様の問題が発生する。

( 2 ) 方式 2 : ローカルネットワークにおける、S-GWとL-GW機能を具備したStand-alone GWにてオフロードする方式 ( SIPTO at the Local Network with stand-alone GW (with S-GW and L-GW collocated) function )

図 9 に、SIPTO at the Local Networkを起動可能な、LTE向けの移動通信システムの構成の概要を示す。

## 【 0 0 8 7 】

10

以下、図 9 のシステム構成について、図 1 との差分を中心に説明する。

## 【 0 0 8 8 】

L-GW 907は、HeNB 903と別装置である。

## 【 0 0 8 9 】

HeNB 904は、L-GW 905の機能を具備している。

## 【 0 0 9 0 】

本方式 2 は、HeNB 903と別装置であるL-GW 907にてインターネット106へのユーザデータのオフロードを実施する。この場合にL-GW 907は、S-GW、P-GW双方の機能を具備している。

## 【 0 0 9 1 】

20

L-GW 907は、ローカルネットワークに設置されても良いし、Backhaul Network 105に設置されても良い。また、HeNB 904は、オフロード用のL-GW 905の機能を具備しているが、オフロード用のL-GWの機能はeNB、HeNB-GW等に具備されても良い。特にL-GW 905、907の設置位置は制限されない。

## 【 0 0 9 2 】

次に、本方式 2 において、SIPTOが起動されている状態で、HeNB-GW 114のU-planeリレー機能を起動する場合の問題について述べる。

## 【 0 0 9 3 】

なお、上記動作のシーケンス自体は図 6 と同様であり、以下、上記動作について、図 6 を用いて説明した動作との差分を中心に説明する。

30

## 【 0 0 9 4 】

ステップA2:

MME 115は、HSS 116に設定された加入者データおよびMME 115に設定された許可情報を考慮し、最終的に、SIPTO at the local networkを起動するか否かを判断する。MME 115は、SIPTO at the local networkを起動する場合には、関連技術 ( 3GPP TS23.401 Ver12.1.0の4.3.8.1, 4.3.8.2 ) に示されるように、APN、さらに、UE 101が在圏しているHeNB 903のLocal Home Network IDを用いて、DNS 118を使用して、L-GWを選択する。Local Home network IDは、INITIAL UEメッセージ、UPLINK NAS TRANSPORTメッセージによりHeNB 903からMME 115に通知される。MME 115は、UE 101がlocal networkを離れたか否かをLocal Home Network IDを用いて検出し、L-GWを移動させるか否かを判断する。

40

## 【 0 0 9 5 】

MME 115は、関連技術 ( 3GPP TS23.401 Ver12.1.0の5.10.2のUE requested PDN connectivity ) にしたがって、新たなPDN接続のベアラのために、L-GW 907のTEIDのリソースを補足し、HeNB-GW 114にE-RAB SETUP REQUESTメッセージを送信する。

## 【 0 0 9 6 】

ステップA3:

HeNB-GW 114は、E-RAB Setup RequestメッセージをMME 115から受信した場合、SIPTO at the local networkが起動されているか否かを判断することはできない。

## 【 0 0 9 7 】

また、関連技術 ( 3GPP TS32.782 Ver11.0.0 6.2.1 Attributes and relationships、3G

50

PP TS32.752 Ver11.0.1) では、HeNB-GWはL-GWに関する情報を持つことは示されていない。

【 0 0 9 8 】

したがって、HeNB-GW 114は、MME 115よりS1APメッセージにて通知されるTransport Layer Addressの情報だけでは、その情報で示されるGWが、SIPTO at the local network起動時に選択されるL-GWなのか、コアネットワークに位置するS-GWであるか否かを判断することはできない。

【 0 0 9 9 】

したがって、HeNB-GW 114は、SIPTO at the local networkが起動されていない場合と同様に、HeNB 903からの上りのユーザデータの宛先であるTEIDを、E-RAB毎にアサインする。また、HeNB-GW 114は、HeNB-GW 114自身のTEIDおよびIPアドレスを用いて、E-RABの確立を要求するE-RAB Setup Requestメッセージを構築し、HeNB 903にE-RAB Setup Requestメッセージを送信する。

【 0 1 0 0 】

ステップA7:

HeNB-GW 114は、HeNB 903からE-RAB Setup Responseメッセージを受信した場合、L-GW 907から下りのユーザデータの宛先であるTEIDを、E-RAB毎にアサインする。また、HeNB-GW 114は、MME 115に送信するE-RAB Setup Responseメッセージにおいて、TEIDをHeNB-GW 114自身のTEIDにて置き換える。また、このとき、HeNB 903からのE-RAB Setup ResponseメッセージのTransport layer AddressはHeNB 903のIPアドレスが設定されている。そのため、ユーザデータがHeNB-GW 114に転送されるように、HeNB-GW 114は、MME 115に送信するE-RAB Setup ResponseメッセージのTransport layer AddressをHeNB-GW 114自身のIPアドレスに置き換えてしまう。

【 0 1 0 1 】

この結果、図 1 0 のようなベアラが確立されることとなる。

【 0 1 0 2 】

図 1 0 では、MME 115は、SIPTO at the local networkを起動する場合に、UE 101がアクセスするHeNB 903と地理的 / ネットワークトポロジ的に近いL-GW 907を選択している。しかし、HeNB-GW 114のU-planeリレー機能が起動してしまうため、ユーザデータはHeNB-GW 114経由で送信されてしまう。そのため、SIPTO at the local networkが起動されたとしても、HeNB 903からL-GW 907へ直接ユーザデータを送信できず、HeNB-GW 114を経由する分の信号遅延、Backhaul Network 105の回線コストの増加、HeNB-GW 114のキャパシティ増加という問題が発生する。

【 0 1 0 3 】

このように関連技術では、HeNB-GW 114は、E-RAB Setup Requestメッセージの受信時においてSIPTO at the local networkが起動されているか否かを判断できないため、SIPTO at the local networkが起動されている場合にも、U-planeリレー機能を起動してしまい、その結果、SIPTO at the local networkのメリットが損なわれるという問題が発生する。

( 3 ) 方式 3 : ローカルネットワークにおける、L-GW機能を具備するH(e)NBにてオフロードする方式 ( SIPTO at the Local Network with the (H)eNB )

本方式 3 について図 9 を参照して説明する。

【 0 1 0 4 】

本方式 3 は、L-GW 905の機能を具備するHeNB 904にてインターネット113へのユーザデータのオフロードを実施する。この場合において、L-GW 905はP-GW機能を具備しており、オフロード時においては、HeNB 904とL-GW 905 間においてダイレクトトンネルを確立 ( S-GWを経由せずに ) してユーザデータのオフロードを実現する。

【 0 1 0 5 】

この場合、図 1 1 に示すように、HeNB-GW 114におけるU-planeリレー機能の起動有無にかかわらず、HeNB 904とL-GW 905間においてダイレクトトンネルが確立されている。その

ため、ユーザデータがHeNB-GW 114経由で送信されてしまうことで、SIPTOのメリットが損なわれるという問題は発生しない。

【0106】

以上の通り、関連技術においては、HeNB-GW 114は、SIPTOが起動されていることを知ることができないため、方式1および方式2の場合に、上記の問題が発生することとなる。

【0107】

そこで、本発明の目的は、上述した課題を解決することができる技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0108】

10

本発明の移動通信システムは、  
携帯端末と、前記携帯端末と無線通信を行う基地局と、前記基地局をコアネットワークに接続するゲートウェイ装置と、前記コアネットワークに設置され、前記携帯端末の移動管理を行うコアネットワーク装置と、を有する移動通信システムにおいて、  
前記コアネットワーク装置は、  
SIPTOを起動するか否かを判断するための情報を、前記ゲートウェイ装置に送信し、  
前記ゲートウェイ装置は、  
前記コアネットワーク装置から前記情報を受信する。

【0109】

20

本発明のゲートウェイ装置は、  
基地局をコアネットワークに接続するゲートウェイ装置であって、  
SIPTOを起動するか否かを判断するための情報を、前記コアネットワークに設置されたコアネットワーク装置から受信する通信部を有する。

【0110】

本発明のコアネットワーク装置は、  
コアネットワークに設置され、携帯端末の移動管理を行うコアネットワーク装置であって、  
SIPTOを起動するか否かを判断するための情報を、ゲートウェイ装置に送信する通信部を有する。

【0111】

30

本発明の第1の通信方法は、  
基地局をコアネットワークに接続するゲートウェイ装置による通信方法であって、  
SIPTOを起動するか否かを判断するための情報を、前記コアネットワークに設置されたコアネットワーク装置から受信する。

【0112】

本発明の第2の通信方法は、  
コアネットワークに設置され、携帯端末の移動管理を行うコアネットワーク装置による通信方法であって、  
SIPTOを起動するか否かを判断するための情報を、ゲートウェイ装置に送信する。

【発明の効果】

40

【0113】

本発明によれば、ゲートウェイ装置が、SIPTOが起動されていることを知ることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0114】

【図1】 SIPTO above RANを起動可能な、LTE向けの移動通信システムの構成を示す図である。

【図2】 関連技術におけるE-RAB SETUP REQUESTメッセージのパラメータを示す図である。

【図3】 関連技術におけるINITIAL CONTEXT SETUP REQUESTメッセージのパラメータを示

50

す図である。

【図 4】関連技術におけるHANDOVER REQUESTメッセージのパラメータを示す図である。

【図 5】関連技術におけるPATH SWITCH REQUEST ACKNOWLEDGEメッセージのパラメータを示す図である。

【図 6】関連技術におけるE-RAB確立動作を示すシーケンス図である。

【図 7】関連技術において、SIPTO above RANを起動しない場合のU-Planeの伝送経路を示す図である。

【図 8】関連技術において、SIPTO above RANを起動する場合のU-Planeの伝送経路を示す図である。

【図 9】SIPTO at the local networkを起動可能な、LTE向けの移動通信システムの構成を示す図である。 10

【図 10】関連技術において、SIPTO at the local network (S-GW/P-GW機能を具備するL-GWにてオフロード)を起動する場合のU-Planeの伝送経路を示す図である。

【図 11】関連技術において、SIPTO at the local network (L-GW機能を具備するHeNBにてオフロード)を起動する場合のU-Planeの伝送経路を示す図である。

【図 12】本発明の第 1 の実施形態のE-RAB SETUP REQUESTメッセージのパラメータを示す図である。

【図 13】本発明の第 1 および第 2 の実施形態におけるSIPTO above RAN activation status flagの構成を示す図である。

【図 14】本発明の第 1 の実施形態におけるE-RAB確立動作を示すシーケンス図である。 20

【図 15】本発明の第 1 および第 2 の実施形態における、U-Planeリレー機能を起動するか否かの判断動作を示すフロー図である。

【図 16】本発明の第 1 の実施形態において、SIPTO above RANを起動する場合のU-Planeの伝送経路を示す図である。

【図 17】SIPTO above RANを起動可能な、3G向けの移動通信システムの構成を示す図である。

【図 18】本発明の第 2 の実施形態におけるRAB確立動作を示すシーケンス図である。

【図 19】本発明の第 3 の実施形態におけるE-RAB SETUP REQUESTメッセージのパラメータを示す図である。

【図 20】本発明の第 3 および第 4 の実施形態におけるSIPTO at the local network activation status flagの構成を示す図である。 30

【図 21】本発明の第 3 の実施形態におけるE-RAB確立動作を示すシーケンス図である。

【図 22】本発明の第 3 および第 4 の実施形態における、U-Planeリレー機能を起動するか否かの判断動作を示すフロー図である。

【図 23】本発明の第 3 の実施形態において、SIPTO at the local network (S-GW/P-GW機能を具備するL-GWにてオフロード)を起動する場合のU-Planeの伝送経路を示す図である。

【図 24】SIPTO at the local networkを起動可能な、3G向けの移動通信システムの構成を示す図である。

【図 25】本発明の移動通信システムの概要の構成を示す図である。 40

【発明を実施するための形態】

【0115】

以下に、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明する。

(1) 第 1 の実施形態

(1-1) 第 1 の実施形態の構成

本実施形態は、LTE向けの移動通信システムにおいて、SIPTO above RANを起動する実施形態であり、システム構成自体は図 1 と同様である。

【0116】

本実施形態においては、MME 115は、E-RABの確立を要求するメッセージ(例えば、E-RAB Setup Requestメッセージ、Initial Context Setup Requestメッセージ、Handover Req 50

uestメッセージ、Path Switch Request Acknowledgementメッセージ、E-RAB Modify Requestメッセージ、UE Context Modification Requestメッセージ等)に、各E-RAB毎にSIPTO above RANが起動されていることを示すパラメータ(SIPTO above RAN activation status flag: 起動状態フラグ)を設定し、そのメッセージをHeNB-GW 114に送信する。

【0117】

HeNB-GW 114は、SIPTO above RANが起動されているE-RABについて、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断するための起動判断フラグを持つ。起動判断フラグは、“起動可能”または“起動不可”のいずれかを示すもので、予め設定されている。

【0118】

HeNB-GW 114は、MME 115から通知されるSIPTO above RAN activation status flagと、HeNB-GW 114自身が持つU-planeリレー機能の起動判断フラグと、を組み合わせ、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断する。

10

【0119】

図12に、本実施形態によるE-RAB SETUP REQUESTメッセージのパラメータの例を示す。図2と比較すると、SIPTO above RAN activation status flagが新たに導入されている。

【0120】

図13に、SIPTO above RAN activation status flagの構成を示す。

【0121】

SIPTO above RAN activation status flagは新たに導入されるフラグである。

20

【0122】

MME 115は、対象のE-RABについてSIPTO above RANを起動する場合は、SIPTO above RAN activation status flagを設定し、SIPTO above RANを起動しない場合は、SIPTO above RAN activation status flagを設定しない。

【0123】

したがって、MME 115は、SIPTO above RAN activation status flagにより、SIPTO above RANが起動されていることをHeNB-GW 114に通知することができる。

(1-2)第1の実施形態の動作

図14に、本実施形態において、E-RABを確立する場合のシーケンスを示す。

【0124】

30

以下、図14のシーケンスについて、図6との差分を中心に説明する。

【0125】

ステップB1:

図6のステップA1と同様である。

【0126】

ステップB2:

MME 115は、関連技術と同様に、DNS 118を使用して、P-GW 112、S-GW 111を選択する。また、MME 115は、関連技術(3GPP TS23.401 Ver12.1.0の5.10.2のUE requested PDN connectivity)にしたがい、新たなPDN接続のペアラのために、関連技術と同様に、S-GW 111およびP-GW 112のTEIDのリソースを補足し、HeNB-GW 114にE-RAB SETUP REQUESTメッセージを送信する。ここで、本実施形態においては、MME 115は、SIPTO above RANを起動していることをHeNB-GW 114に対して通知するために、図13に示されるSIPTO above RAN activation status flagをE-RAB SETUP REQUESTメッセージに設定する。

40

【0127】

ステップB3:

HeNB-GW 114は、E-RAB Setup RequestメッセージをMME 115から受信した場合、SIPTO above RANが起動されているか否かを、SIPTO above RAN activation status flagにより知ることができる。

【0128】

また、HeNB-GW 114自身は、局データ(O&M(Operation & Maintenance)サーバにてオ

50

ペレータが設定可能)として、SIPTO above RANの場合に、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断するための起動判断フラグを持つ。

【 0 1 2 9 】

そのため、HeNB-GW 114は、MME 115から通知されるSIPTO above RAN activation status flagと、HeNB-GW 114自身を持つU-planeリレー機能の起動判断フラグと、を組み合わせ、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断する。

【 0 1 3 0 】

図 1 5 に、ステップB3における、U-planeリレー機能を起動するか否かの判断処理のフローを示す。

【 0 1 3 1 】

10

ステップS11 :

HeNB-GW 114は、MME 115からE-RAB Setup Requestメッセージを受信する。

【 0 1 3 2 】

ステップS12 :

HeNB-GW 114は、E-RAB Setup Requestメッセージを受信したタイミングで、MME 115からSIPTO above RAN activation status flagが通知されたか否かを判断する。通知された場合はステップS13の処理に進み、通知されない場合はステップS15の処理に進む。

【 0 1 3 3 】

ステップS13 :

ステップS12において、MME 115からSIPTO above RAN activation status flagが通知された場合には、HeNB-GW 114は、起動判断フラグが“ 起動可能 ”となっているか否かを判断する。“ 起動可能 ”となっている場合はステップS15の処理に進み、“ 起動不可 ”となっている場合はステップS14の処理に進む。

20

【 0 1 3 4 】

ステップS14 :

ステップS13において、起動判断フラグが“ 起動不可 ”となっている場合には、HeNB-GW 114は、オフロードポイントのS-GW 111/P-GW 112がHeNB-GW 114の下位側、つまり、HeNB-GW 114から見てHeNB 104側にあると判断して、U-planeリレー機能を起動しないと判断する。

【 0 1 3 5 】

30

ステップS15 :

ステップS12において、MME 115からSIPTO above RAN activation status flagが通知されない場合には、HeNB-GW 114は、関連技術と同様に、U-planeのリレー機能を起動すると判断する。

【 0 1 3 6 】

また、ステップS13において、起動判断フラグが“ 起動可能 ”となっている場合には、HeNB-GW 114は、オフロードポイントのS-GW 111/P-GW 112がHeNB-GW 114の上位側、つまり、HeNB-GW 114から見てHeNB 104とは反対側にあると判断して、U-planeリレー機能を起動すると判断する。

【 0 1 3 7 】

40

ステップB4 ~ B7:

図 6 のステップA3 ~ A6と同様である。

【 0 1 3 8 】

ステップB8 :

HeNB-GW 114は、HeNB 104からE-RAB Setup Responseメッセージを受信した場合、ステップB3のE-RAB Setup Requestメッセージ受信時のU-planeリレー機能の起動判断結果にしたがって、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断する。

【 0 1 3 9 】

ステップB9 :

図 6 のステップA7と同様である。

50



## 【 0 1 4 0 】

本実施形態によれば、HeNB-GW 114は、SIPTO above RANの場合に、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断するための起動判断フラグを持つ。

## 【 0 1 4 1 】

起動判断フラグは、オフロードポイントのS-GW 111/P-GW 112が、HeNB-GW 114から見てHeNB 104側に位置する場合、“起動不可”に設定されている。

## 【 0 1 4 2 】

そのため、MME 115が、SIPTO above RANを起動し、E-RAB SETUP REQUESTメッセージにてSIPTO above RANが起動していることを通知してきたとしても、HeNB-GW 114側でU-planeリレー機能を起動させず、ユーザデータをHeNB-GWにて終端させないことが可能となる。つまり、HeNB-GW114は、HeNB104に対する集線機能を行わない。

10

## 【 0 1 4 3 】

したがって、HeNB 104に通知されるE-RAB SETUP REQUESTメッセージのTransport Layer Address, TEIDはS-GW 111が割り当てたものが使用され、また、S-GW 111に通知されるTransport Layer Address, TEIDはHeNB 104が割り当てたものが使用される。

## 【 0 1 4 4 】

この結果、図 1 6 のようなベアラが確立されることとなる。

## 【 0 1 4 5 】

図 1 6 によると、ユーザデータは、HeNB-GW 114にてユーザデータを終端することなく、S-GW 111/P-GW 112へ直接送信されることから、関連技術（図 8 のケース）に比べて、U-planeの伝送経路が短縮されていることがわかる。この結果、HeNB-GW 114を経由することによる信号遅延が改善され、Backhaul Network 105の回線コストも低減され、HeNB-GW 114のキャパシティ増加という問題も回避されるという効果が得られる。

20

## 【 0 1 4 6 】

以下、本実施形態の変形例について説明する。

## 【 0 1 4 7 】

本実施形態は、E-RAB SETUP REQUESTメッセージでE-RABの確立を要求する手順としたが、それ以外のINITIAL CONTEXT SETUP REQUESTメッセージ、HANDOVER REQUESTメッセージ、PATH SWITCH REQUEST ACKNOWLEDGEメッセージ等でE-RABの確立を要求する手順にも、本発明は適用可能である。この場合、MME 115は、これらの手順において、これらのメッセージに、図 1 3 に示されるSIPTO above RAN activation status flagを設定することで、SIPTO above RANを起動していることをHeNB-GW 114に通知することができる。

30

## 【 0 1 4 8 】

また、関連技術では、S-GW relocation without UE mobility手順により、MMEは、SIPTO above RANを起動したり、停止したりすることができる。例えば、最初のE-RABを確立する場合ではSIPTOが許容されないサービスであったため、S-GW117、P-GW119を経由するユーザデータののためのベアラが確立される。その後、SIPTOが許容されるサービスの確立要求があり、MMEはS-GWをS-GW111に変更することができる。この場合にUEの移動が発生しなくても、S-GWを変更するための手順(S-GW relocation without UE mobility手順)が起動される。本発明では、MMEは、E-RAB Modify Requestメッセージ、UE Context Modification Requestメッセージ等において、図 1 3 に示されるSIPTO above RAN activation status flagを設定することで、SIPTO above RANを起動していることをHeNB-GW 114に通知することができる。

40

## 【 0 1 4 9 】

また、関連技術では、SIPTOが許容されるサービスが解放される場合において、MMEは、S-GWをS-GW111からS-GW117に変更することができる。本発明では、MMEは、E-RAB Modify Requestメッセージ、UE Context Modification Requestメッセージ等において、図 1 3 に示されるSIPTO above RAN activation status flagを設定しないことで、SIPTO above RANを停止することをHeNB-GW 114に通知することができる。この場合に、HeNB-GWは、SIPTO above RANが停止されることを知ることができるため、U-planeリレー機能を起動すると

50

いう判断を行うことが可能となる。

【 0 1 5 0 】

また、本実施形態は、E-RABの確立を要求するS1AP ( S1 Application Protocol ) メッセージにSIPTO above RAN activation status flagを設定したが、SIPTO above RAN activation status flagは、他のS1APメッセージに設定されても良いし、他のX2AP ( X2 Application Protocol ) メッセージやLPPa ( LPP Annex、LPP : LTE Positioning Protocol ) メッセージ等に設定されても良い。また、SIPTO above RAN activation status flagの構成は、図 1 3 に示される型以外を用いても良い。例えば、SIPTO above RAN activation status flagの構成は、SIPTO above RANの起動、または、SIPTO above RANの停止を示す構成としてもよいし、他の構成でもよい。

10

【 0 1 5 1 】

また、本実施形態は、HeNB 104のU-planeについて、SIPTO above RANを起動する場合の動作を説明したが、eNB 103のU-planeについて、SIPTO above RANを起動する場合も、本発明は適用可能である。この場合も、上記と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 5 2 】

また、本実施形態は、HeNB-GW 114を用いているが、HeNB-GW 114の代わりにLTEリレーシステム ( 3GPP TS36.300 Ver11.5.0 ) に適用し、DeNB ( Donor eNB ) にRN ( Relay Node ) を適用する場合にも、本発明は適用可能である。この場合も、上記と同様の効果を得ることができる。また、マクロ基地局がモビリティ制御を行い、スモールセルを形成する基地局がU-planeの制御を行うといったSmall Cell Enhancement ( 3GPP TS36.932 Ver12.0.0 )

20

【 0 1 5 3 】

また、本実施形態は、HeNB-GW 114自身が、局データとして、U-planeリレー機能の起動判断フラグを持ち、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断するようにしたが、局データを持たずに、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断しても良い。例えば、MME 115が、SIPTO above RANを起動し、S1APメッセージにより、SIPTO above RAN activation status flagを通知してきたのであれば、U-planeリレー機能を起動しないと判断する。また、MME 115が、SIPTO above RANを起動せず、S1APメッセージにより、SIPTO above RAN activation status flagを通知してこないのであれば、U-planeリレー機能を起動すると

30

【 0 1 5 4 】

また、本実施形態は、MME 115がHeNB-GW 114に対してSIPTO above RANを起動していることを通知したが、これ以外の方法で、SIPTO above RANが起動されているか否かをHeNB-GW 114に知らせても良い。

【 0 1 5 5 】

例えば、HeNB-GW 114は、MME 115に対して、SIPTO above RANが起動されているか否かの問い合わせを行っても良い。この場合、HeNB-GW 114は、問い合わせに対するMME 115からの回答とU-planeリレー機能の起動判断フラグとを基に、U-planeのリレー機能の起動判断を行うことができる。

40

【 0 1 5 6 】

あるいは、MME 115の保守監視装置とHeNB-GW 114の保守監視装置が互いに通信を行い、MME 115の保守監視装置が、該当E-RABについてSIPTO above RANを起動していることをHeNB-GW 114の保守監視装置に通知しても良い。この場合、HeNB-GW 114は、MME 115の保守監視装置からの通知とU-planeリレー機能の起動判断フラグとを基に、U-planeのリレー機能の起動判断を行うことができる。

【 0 1 5 7 】

あるいは、HeNB-GW 114は、S-GWのIPアドレスの管理情報と、そのS-GWがMME 115にオフロードポイントとして選択されるS-GWであるか否かという管理情報と、を局データとして管理する。HeNB-GW 114は、MME 115からのE-RABの確立を要求するメッセージの受信時に

50

、そのメッセージのTRANSPORT LAYER Addressが、管理しているオフロードポイントのS-GWのIPアドレスと合致する場合に、SIPTO above RANが起動されていると判断しても良い。この場合、HeNB-GW 114は、この判断結果とU-planeリレー機能の起動判断フラグとを基に、U-planeのリレー機能の起動判断を行うことができる。

【 0 1 5 8 】

あるいは、HeNB-GW 114は、MME 115がSIPTO above RANを起動する場合にDNS 118を用いてS-GW/P-GWを選択する方法と同様の方法を用いて、SIPTO above RANでオフロードポイントとして選択される可能性のあるS-GW/P-GWのIPアドレスを入手しておく。HeNB-GW 114は、MME 115から、これらのIPアドレスが通知（例えば、E-RABの確立を要求するメッセージ等で通知）されてくるのであれば、SIPTO above RANが起動されていると判断しても良い。この場合、HeNB-GW 114は、この判断結果とU-planeリレー機能の起動判断フラグとを基に、U-planeのリレー機能の起動判断を行うことができる。

10

【 0 1 5 9 】

あるいは、UEが、MME 115と同期して同じロジックで、MME 115がSIPTO above RANを起動するか否かを予測し、SIPTO above RANを起動すると予測した場合に、パケット呼発信用のNAS (Non Access Stratum) メッセージでSIPTO above RANを起動していることをHeNB-GW 114に通知しても良い。この場合、HeNB-GW 114は、UEからの通知とU-planeリレー機能の起動判断フラグとを基に、U-planeのリレー機能の起動判断を行うことができる。

( 1 - 3 ) 第 1 の実施形態の効果

本実施形態は、以上のような構成であるため、以下に記載するような効果が得られる。

20

【 0 1 6 0 】

第 1 の効果：

HeNB-GW 114は、SIPTO above RANが起動されていることを知ることができる。そのため、HeNB-GW 114は、U-planeリレー機能を起動させないことも可能となり、その結果、U-planeの伝送経路を最適化することが可能となる。

【 0 1 6 1 】

第 2 の効果：

U-planeの伝送経路を最適化することが可能となるため、U-planeの伝送遅延の改善を図ることができる。

【 0 1 6 2 】

30

第 3 の効果：

HeNB-GW 114とオフロードポイントのS-GW111間のBackhaul Network 105の回線コストを低減させることができる。また、オペレータ側のCAPEX (Capital expenditure) を低減させることができる。

【 0 1 6 3 】

第 4 の効果：

HeNB-GW 114へのU-planeがオフロードされることによって、HeNB-GW 114のキャパシティ増加という問題を回避することができる。その結果、HeNB-GW 114の増設が不要となるため、オペレータ側のCAPEXを低減させることができる。

40

( 2 ) 第 2 の実施形態

( 2 - 1 ) 第 2 の実施形態の構成

本実施形態は、3G向けの移動通信システムにおいて、SIPTO above RANを起動する実施形態である。

【 0 1 6 4 】

図 1 7 に、SIPTO above RANを起動可能な、3G向けの移動通信システムの構成の概要を示す。

【 0 1 6 5 】

以下、図 1 7 のシステム構成について、図 1 との差分を中心に説明する。

【 0 1 6 6 】

SGSN (Serving GPRS Support Node、GPRS : General Packet Radio Service) 1715は、

50

コアネットワークにおいてユーザデータを伝送し、また、信号制御やUE 101,102の移動管理を行うコアネットワーク装置であり、UE 101,102との間のユーザデータの経路（すなわち、GGSN1717, 1707, 1712）の設定処理を行う。

【 0 1 6 7 】

GGSN（Gateway GPRS Support Node）1707,1712,1717は、外部パケット網（例えば、インターネット106,113,120）とのインタフェースを持つノードである。

【 0 1 6 8 】

HNB 1704は、UE 102と無線通信を行う基地局である。

【 0 1 6 9 】

RNS（Radio Network Subsystem）1703は、NodeBとRNCとを統合した統合型基地局制御装置であり、UE 101と無線通信を行う。

10

【 0 1 7 0 】

HNB 1704は、3G向けのフェムトセル基地局を指し、NodeBは、フェムトセル基地局以外の3G向けの基地局を指しており、ピコセル基地局でもマクロセル基地局でも良いものとする。

【 0 1 7 1 】

HNB-GW 1714は、複数のHNB 1704あるいは複数のRNS 1703を収容し、これらをコアネットワークに接続するゲートウェイ装置であり、HNB 1704あるいはRNS 1703とコアネットワークとの間のユーザデータおよび制御信号の中継を行う。

【 0 1 7 2 】

20

ユーザデータの中継においてHNB 1704あるいはRNS 1703からのユーザデータを一度、HNB-GW 1714において終端し、SGSN1715にユーザデータの送信を行う。逆に、SGSN1715からのユーザデータを一度、HNB-GW 1714において終端し、HNB 1704あるいはRNS 1703にユーザデータの送信を行う。また、ユーザデータおよび制御信号の中継時において、HNBのIPアドレスをHNB-GWのIPアドレスに置き換えることができる。このようにHNB-GWによって数多くのHNBに対する集線機能(Concentration機能)を持つことができる。

【 0 1 7 3 】

HLR（Home Location Register）1716は、UE 101,102を使用している加入者毎の情報を保持し、SGSN 1715から加入者に関する情報の問い合わせがあった場合に、その情報を返す。

30

【 0 1 7 4 】

DNS118は、SGSN 1715が関連技術（3GPP TS23.060 Ver12.1.0のAnnex A）に基づきGGSNを選択する場合に使用される。

【 0 1 7 5 】

SGSN 1715は、SIPTO above RANの場合には、UE 101,102がアクセスしているRNC（Radio Network Controller）-IDやRAI（Routing Area Identity）の情報を基に、関連技術のDNSメカニズム（NAPTR）を使用して、UE 101,102のユーザデータを伝送するGGSNを選択する。

【 0 1 7 6 】

図 1 7 では、GGSNとしてGGSN 1707,1712,1717の 3 台が示されている。

40

【 0 1 7 7 】

このうちGGSN 1717は、コアネットワークにあるノードであり、SIPTOを起動しない場合に使用される。

【 0 1 7 8 】

GGSN 1707は、SIPTOを起動する場合にオフロードポイントとして選択されるオフロード用のGGSNであり、UE 101がRNS 1703にアクセスしている状況でSIPTOを起動する場合に、RNS 1703からみて地理的 / ネットワークトポロジー的にもっとも近いGGSNである。

【 0 1 7 9 】

GGSN 1712は、SIPTOを起動する場合にオフロードポイントとして選択されるオフロード用のGGSNであり、UE 102がHNB1704にアクセスしている状況でSIPTOを起動する場合に、HN

50

B1704からみて地理的 / ネットワークポロジータ的にもっとも近いGGSNである。

【 0 1 8 0 】

なお、HNB-GW 1714は、コアネットワークに設置されても良いし、Backhaul Network 105に設置されても良い。特にHNB-GW 1714の設置位置は制限されない。

【 0 1 8 1 】

同様に、オフロード用のGGSN 1707,1712は、コアネットワークに設置されても良いし、Backhaul Network 105に配置されても良い。また、オフロード用のGGSNの機能がHNB 1704やRNS 1703に具備されても良い。特にオフロード用のGGSN 1707,1712の設置位置は制限されない。

【 0 1 8 2 】

また、SIPTO above RANを起動する場合には、関連技術のダイレクトトンネル技術 (3GPP TS23.060 Ver12.1.0) が用いられて、SGSN 1715を経由しない手法が用いられる。

【 0 1 8 3 】

関連技術において、HNB-GW 1714がU-planeリレー機能を起動しない場合は、GGSN 1707とRNS 1703との間にダイレクトトンネルが確立され、UE 101からのユーザデータは、RNS 1703、SeGW 109、およびGGSN 1707を経由し、直接、インターネット 106へ送信することができる。しかしながら、関連技術では、HNB-GW 1714は、U-planeリレー機能を起動する場合は、RANAP (Radio Access Network Application Part) プロトコル (3GPP TS25.413 Ver11.4.0) によりSIPTO above RANが起動されているか否かを把握することができない。

【 0 1 8 4 】

RANAPのRAB Assignment Requestメッセージは、Offload RAB Parameters、MSISDN (Mobile Subscriber ISDN Number、ISDN: Integrated Services Digital Network) といったパラメータを設定することは可能である。しかし、これらのパラメータが設定されるのは、関連技術 (3GPP TS23.060 Ver12.2.0 5.3.12.2 および、AnnexB Selected IP Traffic Offload at Iu-PS) にもある通り、Iuインタフェースにおいてユーザデータのオフロードを実施するためのTOF (Traffic Offload Function) 機能を実装する場合においてのみ有効であり、SIPTO above RANやSIPTO at the local networkのケースでは有効ではない。

【 0 1 8 5 】

すなわち、HNB-GW 1714は、SIPTO above RANやSIPTO at the local networkのケースでは、RANAPのRAB Assignment Requestメッセージでは、SIPTO above RANが起動されているか否かを把握することはできない。

【 0 1 8 6 】

また、HNB-GW 1714は、GGSNのIPアドレスがオフロードポイントのGGSNなのか、オフロードポイントのGGSNでないかを、関連技術 (3GPP TS32.642 Ver11.4.0) では知ることはできない。したがって、HNB-GW 1714は、RABの確立を要求するRANAPメッセージ (RAB Assignment Requestメッセージ、Relocation Requestメッセージ) にてGGSN 1707やGGSN 1712が通知されてきても、それがオフロードポイントのGGSNであるか否かを判断することはできず、U-planeリレー機能を起動してしまう。そのため、SIPTO above RANが起動されたとしても、ユーザデータは必ずHNB-GW 1714経由で送信されてしまい、HNB-GW 1714を経由する分の信号遅延、Backhaul Network 105の回線コストの増加、HNB-GW 1714のキャパシティ増加という問題が発生する。

【 0 1 8 7 】

本実施形態においては、SGSN 1715は、RABの確立を要求するRAB確立要求メッセージ (例えば、RAB Assignment Requestメッセージ、Relocation Requestメッセージ等) に、各RAB毎にSIPTO above RANが起動されていることを示すパラメータ (SIPTO above RAN activation status flag) を設定し、そのRAB確立要求メッセージをHNB-GW 1714に送信する。

【 0 1 8 8 】

また、HNB-GW 1714は、SIPTO above RANが起動されているRABについて、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断するための起動判断フラグを持つ。起動判断フラグは、“起動可能” または “起動不可” のいずれかを示すもので、予め設定されている。

## ( 2 - 2 ) 第 2 の実施形態の動作

図 1 8 に、本実施形態において、RABを確立する場合のシーケンスを示す。

## 【 0 1 8 9 】

以下、図 1 8 のシーケンスについて、図 1 4 ( 第 1 の実施形態のLTE ) との差分を中心に説明する。

## 【 0 1 9 0 】

ステップC1 :

UE 102は、Activate PDP ( Packet Data Protocol ) Context RequestメッセージをSGSN 1715に送信する。

## 【 0 1 9 1 】

ステップC2 :

SGSN 1715は、関連技術と同様に、DNS 118を使用してGGSN 1712を選択する。また、GGSN 1715は、関連技術 ( 3GPP TS23.060 Ver12.1.0の9.2.2のPDP Context Activation Procedure ) にしたがって、新たなPDP Context用のベアラ確立のために、関連技術と同様に、GGSN 1712のTEIDのリソースを補足し、HNB-GW 1714にRAB ASSIGNMENT REQUESTメッセージを送信する。ここで、本実施形態においては、SGSN 1715は、SIP TO above RANを起動していることをHNB-GW 1714に対して通知するために、図 1 3 に示されるSIP TO above RAN activation status flagをRAB ASSIGNMENT REQUESTメッセージに設定する。

## 【 0 1 9 2 】

ステップC3 :

HNB-GW 1714は、RAB ASSIGNMENT REQUESTメッセージをSGSN 1715から受信した場合、SIP TO above RANが起動されているか否かを、SIP TO above RAN activation status flagにより知ることができる。

## 【 0 1 9 3 】

また、HNB-GW 1714自身は、局データ ( O&Mサーバにてオペレータが設定可能 ) として、SIP TO above RANの場合に、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断するための起動判断フラグを持つ。

## 【 0 1 9 4 】

そのため、HNB-GW 1714は、SGSN 1715から通知されるSIP TO above RAN activation status flagと、HNB-GW 1714自身が持つ起動判断フラグと、を組み合わせ、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断する。

## 【 0 1 9 5 】

このとき、HNB-GW 1714は、図 1 5 と同様の方法により、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断する。

## 【 0 1 9 6 】

すなわち、HNB-GW 1714は、SGSN 1715からSIP TO above RAN activation status flagが通知されない場合には、関連技術と同様に、U-planeのリレー機能を起動すると判断する。

## 【 0 1 9 7 】

また、HNB-GW 1714は、SGSN 1715からSIP TO above RAN activation status flagが通知された場合に、起動判断フラグが“ 起動可能 ” となっていれば、オフロードポイントのGGSN 1712がHNB-GW 1714の上位側、つまり、HNB-GW 1714から見てHNB 1704とは反対側にあると判断して、U-planeリレー機能を起動すると判断する。

## 【 0 1 9 8 】

また、HNB-GW 1714は、SGSN 1715からSIP TO above RAN activation status flagが通知された場合に、起動判断フラグが“ 起動不可 ” となっていれば、オフロードポイントのGGSN 1712がHNB-GW 1714の下位側、つまり、HNB-GW 1714から見てHNB 1704側にあると判断して、U-planeリレー機能を起動しないと判断する。

## 【 0 1 9 9 】

ステップC4 ~ C7 :

図 1 4 のステップB4～B7と同様である。

【 0 2 0 0 】

ステップC8：

HNB-GW 1714は、HNB 1704からRAB ASSIGNMENT Responseメッセージを受信した場合、ステップC3のRAB ASSIGNMENT Requestメッセージ受信時のU-planeリレー機能の起動判断結果にしたがって、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断する。

【 0 2 0 1 】

ステップC9：

図 1 4 のステップB9と同様である。

【 0 2 0 2 】

本実施形態によれば、HNB-GW 1714は、SIPTO above RANの場合に、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断するための起動判断フラグを持つ。

【 0 2 0 3 】

起動判断フラグは、オフロードポイントのGGSN 1712が、HNB-GW 1714から見てHNB 1704側に位置する場合、“起動不可”に設定されている。

【 0 2 0 4 】

そのため、SGSN 1715が、SIPTO above RANを起動し、RAB ASSIGNMENT REQUESTメッセージにてSIPTO above RANが起動していることを通知してきたとしても、HNB-GW 1714側でU-planeリレー機能を起動せず、HNB-GW1714においてユーザデータを終端させないことが可能となる。それにより、U-planeの伝送経路を最短化させることができる。この場合にHNB-GW1714はHNB1704に対して集線機能を行わないこととなる。

【 0 2 0 5 】

この結果、HNB-GW 1714を経由することによる信号遅延が改善され、Backhaul Network 105の回線コストも低減され、HNB-GW 1714のキャパシティ増加という問題も回避されるという効果が得られる。

【 0 2 0 6 】

以下、本実施形態の変形例について説明する。

【 0 2 0 7 】

本実施形態は、RAB ASSIGNMENT REQUESTメッセージでRABの確立を要求する手順としたが、それ以外のRELOCATION REQUESTメッセージ等でRABの確立を要求する手順にも、本発明は適用可能である。この場合、SGSN 1715は、これらの手順において、これらのメッセージに、図 1 3 に示されるSIPTO above RAN activation status flagを設定することで、SIPTO above RANが起動していることをHNB-GW 1714に通知することができる。

【 0 2 0 8 】

また、本実施形態は、RABの確立を要求するRANAPメッセージにSIPTO above RAN activation status flagを設定したが、SIPTO above RAN activation status flagは、他のRANA Pメッセージに設定されても良いし、他のRNSAP (Radio Network Subsystem Application Part) メッセージやSABP (Service Area Broadcast Protocol) メッセージ等に設定されても良い。また、SIPTO above RAN activation status flagの構成は、図 1 3 に示される型以外を用いても良い。

【 0 2 0 9 】

また、本実施形態は、HNB 1704のU-planeについて、SIPTO above RANを起動する場合の動作を説明したが、RNS 1703のU-planeについて、SIPTO above RANを起動する場合も、本発明は適用可能である。この場合も、上記と同様の効果を得ることができる。

【 0 2 1 0 】

また、本実施形態は、HNB-GW 1714を用いているが、HNB-GW 1714の代わりに3Gリレーシステムを適用する場合にも、本発明は適用可能である。この場合も、上記と同様の効果を得ることができる。また、HNB-GW 1714に相当する機能を企業内ゲートウェイに適用する場合にも、本発明は適用可能である。

【 0 2 1 1 】

10

20

30

40

50

また、本実施形態は、HNB-GW 1714自身が、局データとして、U-planeリレー機能の起動判断フラグを持ち、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断するようにしたが、局データを持たずに、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断しても良い。その方法としては、第1の実施形態と同様の方法を使用することができる。

#### 【0212】

また、本実施形態は、SGSN 1715がHNB-GW 1714に対してSIPTO above RANを起動していることを通知したが、これ以外の方法で、SIPTO above RANが起動されているか否かをHNB-GW 1714に知らせても良い。その方法としては、第1の実施形態と同様の方法を使用することができる。

#### (2-3) 第2の実施形態の効果

10

本実施形態は、以上のような構成であるため、以下に記載するような効果が得られる。

#### 【0213】

##### 第1の効果：

HNB-GW 1714は、SIPTO above RANが起動されていることを知ることができる。そのため、HNB-GW 1714は、U-planeリレー機能を起動させないことも可能となり、その結果、U-planeの伝送経路を最適化することが可能となる。

#### 【0214】

##### 第2の効果：

U-planeの伝送経路を最適化することが可能となるため、U-planeの伝送遅延の改善を図ることができる。

20

#### 【0215】

##### 第3の効果：

HNB-GW 1714とオフロードポイントのGGSN 1712間のBackhaul Network 105の回線コストを低減させることができる。また、オペレータ側のCAPEXを低減させることができる。

#### 【0216】

##### 第4の効果：

HNB-GW 1714へのU-planeがオフロードされることによって、HNB-GW 1714のキャパシティ増加という問題を回避することができる。その結果、HNB-GW 1714の増設が不要となるため、オペレータ側のCAPEXを低減させることができる。

#### (3) 第3の実施形態

30

#### (3-1) 第3の実施形態の構成

本実施形態は、LTE向けの移動通信システムにおいて、SIPTO at the Local Network (SIPTO at the Local Network with stand-alone GW (with S-GW and L-GW collocated) function) を起動する実施形態であり、システム構成自体は図9と同様である。

#### 【0217】

本実施形態においては、MME 115は、E-RABの確立を要求するメッセージ（例えば、E-RAB Setup Requestメッセージ、Initial Context Setup Requestメッセージ、Handover Requestメッセージ、Path Switch Request Acknowledgementメッセージ）に、各E-RAB毎にSIPTO at the Local Networkが起動されていることを示すパラメータ（SIPTO at the Local Network activation status flag：起動状態フラグ）を設定し、そのメッセージをHNB-GW 114に送信する。

40

#### 【0218】

図19に、本実施形態によるE-RAB SETUP REQUESTメッセージのパラメータの例を示す。図2と比較すると、SIPTO at the local network activation status flagが新たに導入されている。

#### 【0219】

図20に、SIPTO at the local network activation status flagの構成を示す。

#### 【0220】

SIPTO at the local network activation status flagは新たに導入されるフラグである。

50



## 【 0 2 2 1 】

MME 115は、対象のE-RABについてSIPTO at the local networkを起動する場合は、SIPTO at the local network activation status flagを設定し、SIPTO at the local networkを起動しない場合は、SIPTO at the local network activation status flagを設定しない。

## 【 0 2 2 2 】

したがって、MME 115は、SIPTO at the local network activation status flagにより、SIPTO at the local networkが起動されていることをHeNB-GW 114に通知することができる。

## 【 0 2 2 3 】

HeNB-GW 114は、MME 115から通知されるSIPTO at the local network activation status flagを基に、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断する。

## 【 0 2 2 4 】

なお、SIPTO at the local networkの場合、オフロードポイントは、常に、HeNB-GW 114の下位側、つまり、HeNB-GW 114から見てHeNB 903,904側にある。そのため、第1および第2の実施形態の起動判断フラグは不要になる。

## 【 0 2 2 5 】

また、図19に示されるE-RAB SETUP REQUESTメッセージには、SIPTO at the local network activation status flagの他、第1および第2の実施形態のSIPTO above RAN activation status flagが設定されていても良い。

## ( 3 - 2 ) 第3の実施形態の動作

図21に、本実施形態において、E-RABを確立する場合のシーケンスを示す。

## 【 0 2 2 6 】

以下、図21のシーケンスについて、図6との差分を中心に説明する。

## 【 0 2 2 7 】

ステップD1:

図6のステップA1と同様である。

## 【 0 2 2 8 】

ステップD2:

MME 115は、関連技術と同様に、DNS 118を使用して、L-GW 907を選択する。また、MME 115は、関連技術(3GPP TS23.401 Ver12.1.0 5.10.2 UE requested PDN connectivity)にしたがい、新たなPDN接続のベアラのために、関連技術と同様に、L-GW 907のTEIDのリソースを補足し、HeNB-GW 114にE-RAB SETUP REQUESTメッセージを送信する。ここで、本実施形態においては、MME 115は、SIPTO at the local networkを起動していることをHeNB-GW 114に対して通知するために、図20に示されるSIPTO at the local network activation status flagをE-RAB SETUP REQUESTメッセージに設定する。

## 【 0 2 2 9 】

ステップD3:

HeNB-GW 114は、E-RAB Setup RequestメッセージをMME 115から受信した場合、SIPTO at the local networkが起動されているか否かを、SIPTO at the local network activation status flagにより知ることができる。

## 【 0 2 3 0 】

そのため、HeNB-GW 114は、MME 115から通知されるSIPTO at the local network activation status flagにより、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断する。

## 【 0 2 3 1 】

図22に、ステップD3における、U-planeリレー機能を起動するか否かの判断処理のフローを示す。

## 【 0 2 3 2 】

ステップS21:

HeNB-GW 114は、MME 115からE-RAB Setup Requestメッセージを受信する。

## 【 0 2 3 3 】

## ステップS22 :

HeNB-GW 114は、E-RAB Setup Requestメッセージを受信したタイミングで、MME 115からSIPTO at the local network activation status flagが通知されたか否かを判断する。通知された場合はステップS23の処理に進み、通知されない場合はステップS24の処理に進む。

## 【 0 2 3 4 】

## ステップS23 :

ステップS22において、MME 115からSIPTO at the local network activation status flagが通知された場合には、HeNB-GW 114は、オフロードポイントのL-GW 907がHeNB-GW 114の下位側、つまり、HeNB-GW 114から見てHeNB 104側にあると判断して、U-planeリレー機能を起動しないと判断する。

10

## 【 0 2 3 5 】

## ステップS24 :

ステップS22において、MME 115からSIPTO at the local network activation status flagが通知されない場合には、HeNB-GW 114は、関連技術と同様に、U-planeのリレー機能を起動すると判断する。

## 【 0 2 3 6 】

## ステップD4 ~ D7:

図 6 のステップA3 ~ A6と同様である。

20

## 【 0 2 3 7 】

## ステップD8 :

HeNB-GW 114は、HeNB 104からE-RAB Setup Responseメッセージを受信した場合、ステップD3のE-RAB Setup Requestメッセージ受信時のU-planeリレー機能の起動判断結果にしたがって、U-planeリレー機能を起動するか否かを判断する。

## 【 0 2 3 8 】

## ステップD9 :

図 6 のステップA7と同様である。

## 【 0 2 3 9 】

本実施形態によれば、MME 115がE-RAB SETUP REQUESTメッセージにてSIPTO at the local networkが起動していることを通知するため、HeNB-GW 114側でU-planeリレー機能を起動させず、HeNB-GW側でユーザデータを終端させないことが可能となる。つまり、HeNB-GW 114は、HeNB104に対する集線機能を行わない。

30

## 【 0 2 4 0 】

したがって、HeNB 104に通知されるE-RAB SETUP REQUESTメッセージのTransport Layer Address, TEIDはL-GW 907が割り当てたものが使用され、また、L-GW 907に通知されるTransport Layer Address, TEIDはHeNB 903が割り当てたものが使用される。

## 【 0 2 4 1 】

この結果、図 2 3 のようなベアラが確立されることとなる。

## 【 0 2 4 2 】

図 2 3 によると、ユーザデータは、HeNB-GW 114にて終端ことなく、L-GW 907へ直接送信されることから、関連技術（図 1 0 のケース）に比べて、U-planeの伝送経路が短縮されていることがわかる。この結果、HeNB-GW 114を経由することによる信号遅延が改善され、Backhaul Network 105の回線コストも低減され、HeNB-GW 114のキャパシティ増加という問題も回避されるという効果が得られる。

40

## 【 0 2 4 3 】

以下、本実施形態の変形例について説明する。

## 【 0 2 4 4 】

本実施形態は、E-RAB SETUP REQUESTメッセージでE-RABの確立を要求する手順としたが、それ以外のINITIAL CONTEXT SETUP REQUESTメッセージ、HANDOVER REQUESTメッセージ

50

、PATH SWITCH REQUEST ACKNOWLEDGEメッセージ等でE-RABの確立を要求する手順にも、本発明は適用可能である。この場合、MME 115は、これらの手順において、これらのメッセージに、図20に示されるSIPTO at the local network activation status flagを設定することで、SIPTO at the local networkが起動されていることをHeNB-GW 114に通知することができる。また、SIPTO at the local network status flagの構成は、図20に示される型以外を用いても良い。例えば、SIPTO at the local network status flagの構成は、SIPTO at the local networkの起動、または、SIPTO at the local networkの停止を示す構成としてもよいし、他の構成でもよい。

【0245】

また、S-GW relocation without UE mobility手順により、MMEは、SIPTO at the local networkを起動したり、停止したりすることができる。例えば、最初のE-RABを確立する場合ではSIPTOが許容されないサービスであったため、S-GW117、P-GW119を経由するユーザデータのためのペアラが確立される。その後、SIPTOが許容されるサービスの確立要求があり、MMEは、S-GWをL-GW907に変更することができる。この場合にUEの移動が発生しなくても、S-GWを変更するための手順(S-GW relocation without UE mobility手順)が起動される。この場合において、MMEは、E-RAB Modify Requestメッセージ、UE Context Modification Requestメッセージ等において、図20に示されるSIPTO at the local network activation status flagを設定することで、SIPTO at the local networkを起動していることをHeNB-GW 114に通知することができる。

【0246】

また、SIPTOが許容されるサービスが解放される場合において、MMEは、S-GWをL-GW907からS-GW117に変更することができる。この場合において、MMEは、E-RAB Modify Requestメッセージ、UE Context Modification Requestメッセージ等において、図20に示されるSIPTO at the local network activation status flagを設定しないことで、SIPTO at the local networkを停止することをHeNB-GW 114に通知することができる。この場合に、HeNB-GWは、SIPTO が停止されることを知ることができるため、U-planeリレー機能を起動するという判断を行うことが可能となる。

【0247】

また、本実施形態は、E-RABの確立を要求するS1APメッセージにSIPTO at the local network activation status flagを設定したが、SIPTO at the local network activation status flagは、他のS1APメッセージに設定されてもよいし、他のX2APメッセージやLPPaメッセージ等に設定されてもよい。また、SIPTO at the local network activation status flagの構成は、図13に示される型以外を用いてもよい。

【0248】

また、本実施形態は、HeNB 903のU-planeについて、SIPTO at the local networkを起動する場合の動作を説明したが、ピコセル、マクロセルを形成するeNBをHeNB-GW 114に接続し、そのeNBのU-planeについて、SIPTO at the local networkを起動する場合も、本発明は適用可能である。この場合も、上記と同様の効果を得ることができる。

【0249】

また、本実施形態は、HeNB-GW 114を用いているが、HeNB-GW 114の代わりにLTEリレーシステム(3GPP TS36.300 Ver11.5.0)を適用し、DeNBにRNを適用する場合にも、本発明は適用可能である。この場合も、上記と同様の効果を得ることができる。また、マクロ基地局がモビリティ制御を行い、スモールセルを形成する基地局がU-planeの制御を行うといったSmall Cell Enhancement(3GPP TS36.932 Ver12.0.0)のシステムにも、本発明は適用可能である。また、HeNB-GW 114に相当する機能を企業内ゲートウェイに適用する場合にも、本発明は適用可能である。

【0250】

また、本実施形態は、MME 115がHeNB-GW 114に対してSIPTO at the local networkを起動していることを通知したが、これ以外の方法で、SIPTO at the local networkが起動されているか否かをHeNB-GW 114に知らせてもよい。

## 【 0 2 5 1 】

例えば、HeNB-GW 114は、MME 115に対して、SIPTO at the local networkが起動されているか否かの問い合わせを行っても良い。

## 【 0 2 5 2 】

あるいは、MME 115の保守監視装置とHeNB-GW 114の保守監視装置が互いに通信を行い、MME 115の保守監視装置が、該当E-RABについてSIPTO at the local networkを起動していることをHeNB-GW 114の保守監視装置に通知しても良い。

## 【 0 2 5 3 】

あるいは、HeNB-GW 114は、L-GWのIPアドレスの管理情報と、そのL-GWがMME 115にオフロードポイントとして選択されるL-GWであるか否かという管理情報と、を局データとして管理する。HeNB-GW 114は、MME 115からのE-RABの確立を要求するメッセージの受信時に、そのメッセージのTRANSPORT LAYER Addressが、管理しているオフロードポイントのL-GWのIPアドレスと合致する場合に、SIPTO at the local networkが起動されていると判断しても良い。

## 【 0 2 5 4 】

あるいは、HeNB-GW 114は、MME 115がSIPTO at the local networkを起動する場合にDNS 118を用いてL-GWを選択する方法と同様の方法を用いて、SIPTO at the local networkでオフロードポイントとして選択される可能性のあるL-GWのIPアドレスを入手しておく。HeNB-GW 114は、MME 115から、これらのIPアドレスが通知（例えば、E-RABの確立を要求するメッセージ等で通知）されてくるのであれば、SIPTO at the local networkが起動されていると判断しても良い。

## 【 0 2 5 5 】

あるいは、UEが、MME 115と同期して同じロジックで、MME 115がSIPTO at the local networkを起動するか否かを予測し、SIPTO at the local networkを起動すると予測した場合に、パケット呼発信用のNASメッセージでSIPTO at the local networkを起動していることをHeNB-GW 114に通知しても良い。

## ( 3 - 3 ) 第 3 の実施形態の効果

本実施形態は、以上のような構成であるため、以下に記載するような効果が得られる。

## 【 0 2 5 6 】

第 1 の効果：

HeNB-GW 114は、SIPTO at the local networkが起動されていることを知ることができる。そのため、HeNB-GW 114は、U-planeリレー機能を起動させないことも可能となり、その結果、U-planeの伝送経路を最適化することが可能となる。

## 【 0 2 5 7 】

第 2 の効果：

U-planeの伝送経路を最適化することが可能となるため、U-planeの伝送遅延の改善を図ることができる。

## 【 0 2 5 8 】

第 3 の効果：

HeNB-GW 114とオフロードポイントのL-GW 907間のBackhaul Network 105の回線コストを低減させることができる。また、オペレータ側のCAPEXを低減させることができる。

## 【 0 2 5 9 】

第 4 の効果：

HeNB-GW 114へのU-planeがオフロードされることによって、HeNB-GW 114のキャパシティ増加という問題を回避することができる。その結果、HeNB-GW 114の増設が不要となるため、オペレータ側のCAPEXを低減させることができる。

## ( 4 ) 第 4 の実施形態

## ( 4 - 1 ) 第 4 の実施形態の構成

本実施形態は、3G向けの移動通信システムにおいて、SIPTO at the Local Network (SIPTO at the Local Network with stand-alone GW (with S-GW and L-GW collocated) fun

10

20

30

40

50

ction) を起動する実施形態である。

【0260】

図24に、SIPTO at the Local Networkを起動可能な、3G向けの移動通信システムの構成の概要を示す。

【0261】

以下、図24のシステム構成について、図17との差分を中心に説明する。

【0262】

L-GW 2407は、HeNB 2403と別装置である。

【0263】

HNB 2404は、L-GW 2405の機能を具備している。

10

【0264】

本実施形態は、HeNB 2403と別装置であるL-GW 2407にてインターネット106へのユーザデータのオフロードを実施する。この場合にL-GW 2407はGGSNの機能を具備している。

【0265】

L-GW 2407は、ローカルネットワークに設置されても良いし、Backhaul Network 105に設置されても良い。また、HNB 2404は、オフロード用のL-GW 2405の機能を具備しているが、オフロード用のL-GWの機能はHNB、RNS、HNB-GW等に具備されても良い。特にL-GW 2405、2407の設置位置は制限されない。

【0266】

3G向けの移動通信システムにおいても、SIPTO at the Local Networkが起動されている状態で、HNB-GW 2414がU-planeリレー機能を起動した場合に、第1～第3の実施形態と同様の問題（信号遅延、Backhaul Network 105の回線コストの増加、HNB-GW 2414のキャパシティ増加という問題）が生じる。

20

(4-2) 第4の実施形態の動作

本実施形態は、第2の実施形態のSIPTO above RAN activation status flagの代わりに、図20に示されるSIPTO at the local network activation status flagを用いる。

【0267】

また、本実施形態は、第3の実施形態のSIPTO at the local networkの手順と同様の手順を、図24に示される3G向けの移動通信システムに適用する。このとき、図22と同様の方法によって、HNB-GW 2414がU-planeリレー機能を起動するか否かを判断する。SIPTO at the local networkの起動をHNB-GW 2414が知ることより、U-planeリレー機能を起動せず、HNB-GW 2414にてユーザデータを終端しない。つまり、HNB-GW 2414はHNB2404に対する集線機能を行わない。

30

(4-3) 第4の実施形態の効果

本実施形態は、3G向けの移動通信システムに対しても、第3の実施形態と同様の効果を適用することが可能となる。

【0268】

以上、実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細には、本発明の範囲内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

40

【0269】

最後に、本発明の概要を説明する。

【0270】

図25に、本発明の移動通信システムの概要を示す。

【0271】

図25に示すように、本発明の移動通信システムは、コアネットワーク装置251と、ゲートウェイ装置252と、を有している。

【0272】

ゲートウェイ装置252は、携帯端末（不図示）と無線通信を行う基地局（不図示）をコアネットワークに接続する。

50

## 【 0 2 7 3 】

コアネットワーク装置251は、コアネットワークに設置され、携帯端末の移動管理を行う。

## 【 0 2 7 4 】

本発明の移動通信システムは、携帯端末から外部ネットワーク（例えば、インターネット）に向けて送信されるユーザデータを、携帯端末がアクセスした基地局に近いオフロードポイントにてオフロードするSIPTOを起動することが可能である。

## 【 0 2 7 5 】

コアネットワーク装置251は、SIPTOを起動するか否かを判断するための情報を、ゲートウェイ装置252に送信する通信部2511を有している。

10

## 【 0 2 7 6 】

ゲートウェイ装置252は、コアネットワーク装置251から、上記の情報を受信する通信部2521を有している。

## 【 0 2 7 7 】

そのため、ゲートウェイ装置252は、コアネットワーク装置251から受信した上記の情報を基に、SIPTOが起動されていることを知ることができるという効果が得られる。

## 【 0 2 7 8 】

なお、コアネットワーク装置251は、ベアラの確立を要求するメッセージに、上記の情報として、SIPTOが起動されていることを示す起動状態フラグを設定し、このメッセージをゲートウェイ装置252に送信しても良い。この場合、ゲートウェイ装置252は、メッセージに起動状態フラグが設定されていた場合、SIPTOが起動されていると判断して良い。また、コアネットワーク装置251は、SIPTOを起動しない場合にも何らかの情報を送信しても良い。

20

## 【 0 2 7 9 】

また、ゲートウェイ装置252は、SIPTOが起動されているか否かをコアネットワーク装置251に問い合わせ、この問い合わせに対する回答を、上記の情報として受信しても良い。

## 【 0 2 8 0 】

また、コアネットワーク装置251の保守管理装置から、ゲートウェイ装置252の保守管理装置へ、上記の情報として、SIPTOが起動されていることを示す情報を送信しても良い。

## 【 0 2 8 1 】

また、コアネットワーク装置251は、ベアラの確立を要求するメッセージに、オフロードポイントとして選択したノードのIPアドレスを、上記の情報として設定しても良い。この場合、ゲートウェイ装置252は、コアネットワーク装置251がオフロードポイントとして選択するノードのIPアドレスを保持し、コアネットワーク装置251から受信したメッセージに設定されたIPアドレスが、保持するIPアドレスと一致した場合、SIPTOが起動されていると判断して良い。

30

## 【 0 2 8 2 】

また、コアネットワーク装置251は、ベアラの確立を要求するメッセージに、オフロードポイントとして選択したノードのIPアドレスを、上記の情報として設定しても良い。この場合、ゲートウェイ装置252は、コアネットワーク装置251がオフロードポイントとして選択する可能性があるノードのIPアドレスを保持し、コアネットワーク装置251から受信したメッセージに設定されたIPアドレスが、保持するIPアドレスのいずれかと一致した場合、SIPTOが起動されていると判断して良い。

40

## 【 0 2 8 3 】

また、ゲートウェイ装置252は、ユーザデータを中継するリレー機能を起動するか否かを判断するための起動判断フラグを有していても良い。起動判断フラグは、オフロードポイントとして選択されるノードがゲートウェイ装置252よりも上位に位置する場合、起動可能に設定される。このとき、ゲートウェイ装置252は、SIPTOが起動されていると判断し、かつ、起動判断フラグが起動可能に設定されている場合、リレー機能を起動すると判断し、また、SIPTOが起動されていると判断し、かつ、起動判断フラグが起動可能に設定さ

50

れていない場合、リレー機能を起動しないと判断し、また、SIPTOが起動されていないと判断した場合、リレー機能を起動すると判断して良い。

【0284】

また、ゲートウェイ装置252は、コアネットワーク装置251から、起動状態フラグが設定されたS1APメッセージを受信した場合、リレー機能を起動しないと判断し、また、コアネットワーク装置251から、起動状態フラグが設定されたS1APメッセージを受信しない場合、リレー機能を起動すると判断して良い。

【0285】

また、ゲートウェイ装置252は、SIPTOが起動されていると判断した場合、リレー機能を起動しないと判断し、また、SIPTOが起動されていないと判断した場合、リレー機能を起

10

【0286】

また、ゲートウェイ装置252は、上記の情報を携帯端末から受信しても良い。

【0287】

また、LTE向けの移動通信システムにおいて、SIPTO above RANを起動する場合（第1の実施形態に相当）、コアネットワーク装置251は、MME、ゲートウェイ装置252は、HeNB-GW、オフロードポイントは、RANよりも上位に位置するS-GWおよびP-GWとなる。

【0288】

また、3G向けの移動通信システムにおいて、SIPTO above RANを起動する場合（第2の実施形態に相当）、コアネットワーク装置251は、SGSN、ゲートウェイ装置252は、HNB-GW、オフロードポイントは、RANよりも上位に位置するGGSNとなる。

20

【0289】

また、LTE向けの移動通信システムにおいて、SIPTO at the local networkを起動する場合（第3の実施形態に相当）、コアネットワーク装置251は、MME、ゲートウェイ装置252は、HeNB-GW、オフロードポイントは、local networkに位置するL-GWとなる。

【0290】

また、3G向けの移動通信システムにおいて、SIPTO at the local networkを起動する場合（第4の実施形態に相当）、コアネットワーク装置251は、SGSN、ゲートウェイ装置252は、HNB-GW、オフロードポイントは、local networkに位置するL-GWとなる。

【0291】

なお、コアネットワーク装置251およびゲートウェイ装置252には、上記の通信部以外にも制御部（不図示）が設けられており、上述した処理のうち、上記の通信部が行う通信に係る処理以外の処理については、上記の制御部が行うものとする。

30

【0292】

本実施形態は以下のようにも表現できる。

【0293】

If HeNB-GW receives "SIPTO above RAN activation status flag" within the UE context setup procedure and E-RAB setup procedure from the MME, then the S1-U interface from HeNB may not be terminated at the HeNB-GW. If HeNB-GW receives "SIPTO at the local network status flag" within the UE context setup procedure and E-RAB setup procedure from the MME, then the S1-U interface from HeNB shall not be terminated at the HeNB-GW.

40

-In case of SIPTO above RAN support, the MME may support the following additional functions:

- transfer of the "SIPTO above RAN activation status flag" to indicate that MME activates SIPTO above RAN function within the UE context setup procedure and E-RAB setup procedure,

-In case of SIPTO at the local network support, the MME may support the following additional functions:

-transfer of the "SIPTO at the local network status flag" to indicate that MM

50

E activates SIPTO at the local network function within the UE context setup procedure and E-RAB setup procedure,

In case of SIPTO above RAN support, the MME may support the following additional functions:

--transfer of the "SIPTO above RAN activation status flag" to indicate that MME activates SIPTO above RAN function within the UE context setup procedure and E-RAB setup procedure,

In case of SIPTO at the local network support, the MME may support the following additional functions:

--transfer of the "SIPTO at the local network status flag" to indicate that MME activates SIPTO at the local network function within the UE context setup procedure and E-RAB setup procedure,

また、本実施形態において、S1インタフェースは、以下のように定義できる。

【 0 2 9 4 】

-Between the HeNB GW and the Core Network,

-Between the HeNB and the HeNB GW,

The HeNB GW appears to the MME as an eNB. The HeNB GW appears to the HeNB as a n MME

また、本実施形態において、SIPTO at the Local Networkは、「SIPTO @LN」と表現しても良い。

【 0 2 9 5 】

また、本実施形態において、U-plane（ユーザデータ）を終端（terminate）するとは、例えばLTEではS1-U interfaceを終端することに当たる。

【 0 2 9 6 】

また、本実施形態において、集線機能とは、例えばConcentration機能とも呼ばれる。

【 0 2 9 7 】

本出願は、2013年11月6日に出願された日本出願特願2013-230544を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

10

20





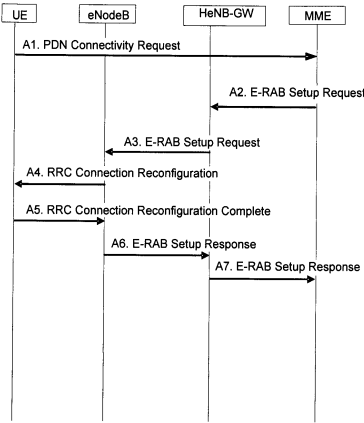
【図 5】

関連技術におけるPATH SWITCH REQUEST ACKNOWLEDGE

9.1.5.9 PATH SWITCH REQUEST ACKNOWLEDGE				
This message is sent by the MME to inform the eNB that the path switch has been successfully completed in the EPC. Direction: MME → eNB.				
IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description
Message Type	M		9.2.1.1	
MME UE S-TAP ID	M		9.2.3.3	YES reject
eNB UE S-TAP ID	M		9.2.3.4	YES ignore
UE Aggregate Maximum Bit Rate	O		9.2.1.20	YES ignore
E-RAB To Be Switched In Uplink List		0..1		YES ignore
>E-RAB To Be Switched In Uplink Item IE	M	1..<max>no of E-RABs	9.2.1.2	EACH ignore
>>Transport Layer Address	M		9.2.2.1	-
>>QIP-TID	M		9.2.2.2	-
E-RAB To Be Released List	O		E-RAB List 9.2.1.36	YES ignore
A value for E-RAB ID shall only be present once in E-RAB To Be Released Uplink List IE.				
Security Context	M		9.2.1.26	One pair of (NCC, NH) is provided.
Criticality Diagnostics	O		9.2.1.21	YES ignore
MME UE S-TAP ID 2	O		9.2.3.3	This IE indicates the MME UE S-TAP ID assigned by the MME.
CSCG Membership Status	O		9.2.1.73	YES ignore

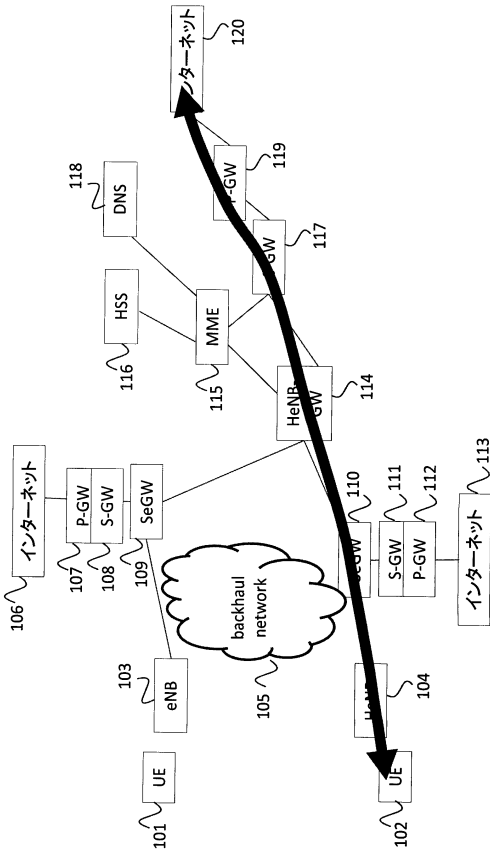
【図 6】

関連技術におけるE-RAB確立手順



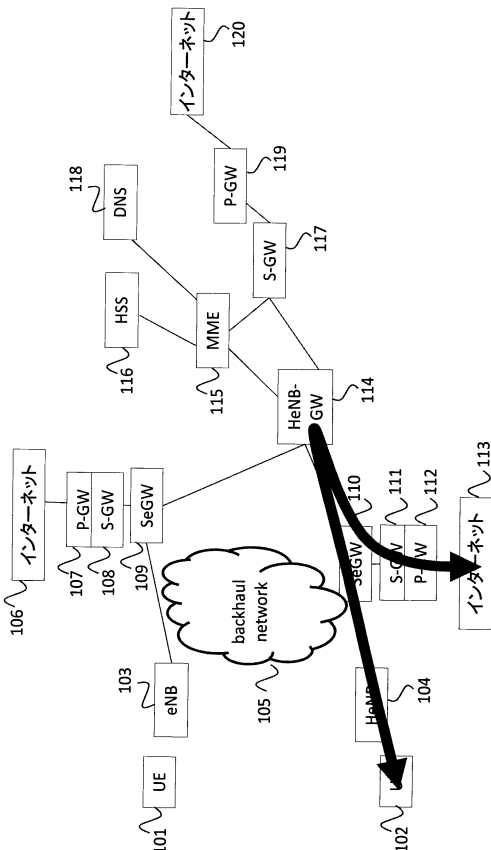
【図 7】

関連技術におけるU-plane伝送経路(SIPTO above RAN)を起動しないケース



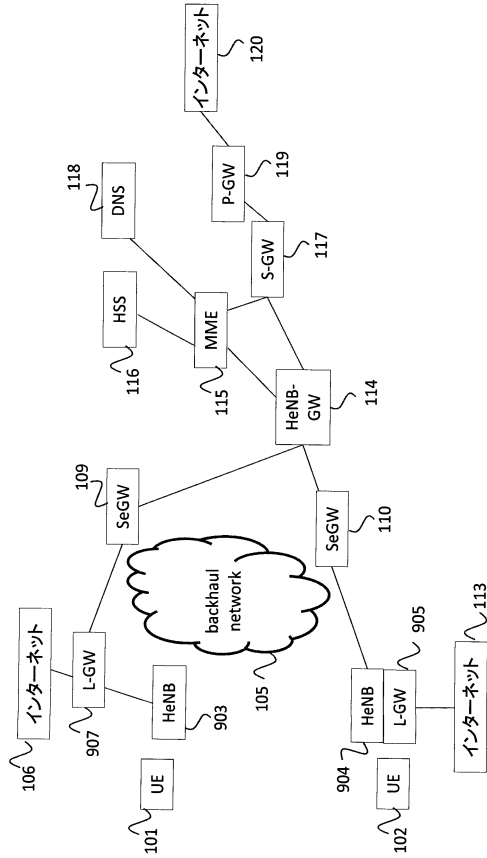
【図 8】

関連技術におけるU-plane伝送経路(SIPTO above RAN)を起動するケース



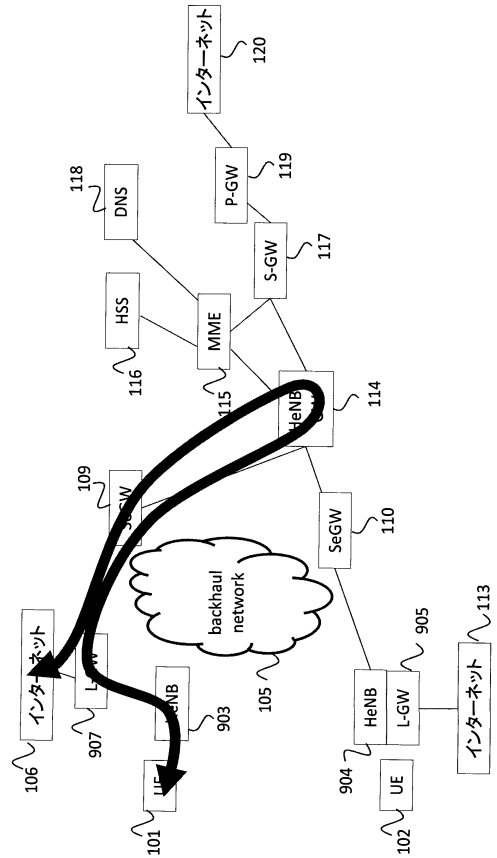
【図 9】

LTEシステム(SIPTO at the local networkの場合)



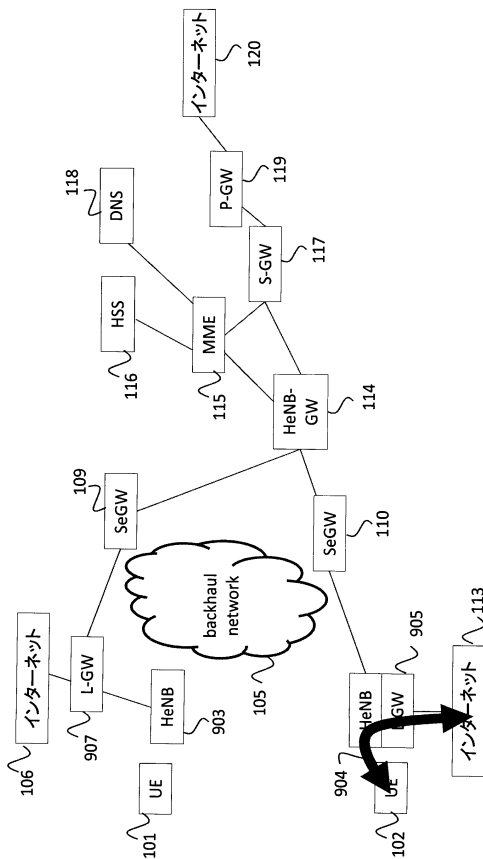
【図 10】

関連技術におけるU-plane/伝送経路 (SIPTO at the local networkを起動するケース、L-GWがS-GW/P-GW機能を具備)



【図 11】

関連技術におけるU-plane/伝送経路 (SIPTO at the local networkを起動するケース、HeNBがL-GW機能を具備)



【図 12】

本発明におけるE-RAB SETUP REQUEST

## 9.1.3.1 E-RAB SETUP REQUEST

This message is sent by the MME and is used to request the eNB to assign resources on Uu and S1 for one or several E-RABs.  
Direction: MME -> eNB

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M		9.2.1.1		YES	reject
MME UE STAP ID	M		9.2.3.3		YES	reject
eNB UE STAP ID	M		9.2.3.4		YES	reject
UE Aggregate Maximum Bit Rate	O		9.2.1.20		YES	reject
E-RAB to be Setup List	1				YES	reject
>>E-RAB To Be Setup Item IE<>	1..<maximum E-RABs>				EACH	reject
>>E-RAB ID	M		9.2.1.2		-	
>>E-RAB Level QoS Parameters	M		9.2.1.15	Includes necessary QoS parameters.	-	
>>Transport Layer Address	M		9.2.2.1		-	
>>GTP-TEID	M		9.2.2.2	EPC TEID.	-	
>>NAS-PDU	M		9.2.3.5		-	
>>Correlation ID	O		9.2.1.80		YES	ignore
>>SIPTO above RAN activation status flag	O		9.2.1.80		YES	ignore

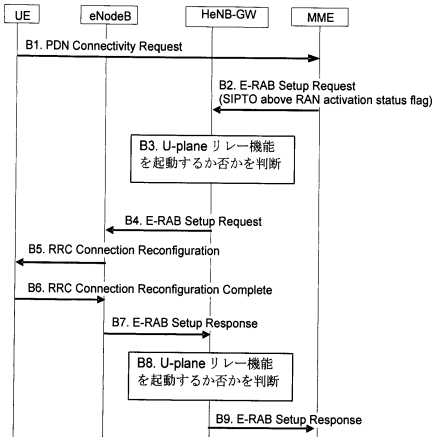
【図 1 3】

本発明におけるSIPTO above RAN activation status flagの構成

9.2.1.xx SIPTO above RAN activation status flag				
IE/Group Name	Prese nce	Range	IE Type and Reference	Semantics Description
SIPTO above RAN activation status flag	M		ENUMERATED (true)	This IE is used to identify if MME activates SIPTO above RAN.

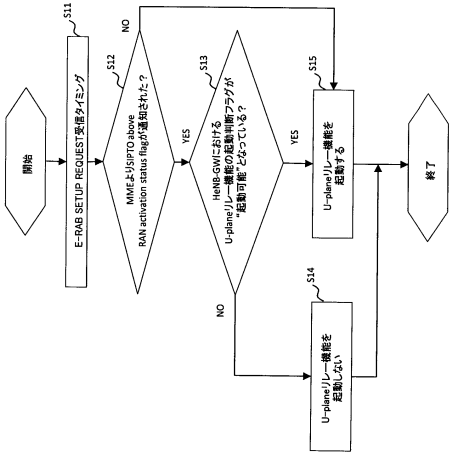
【図 1 4】

本発明におけるE-RAB確立手順



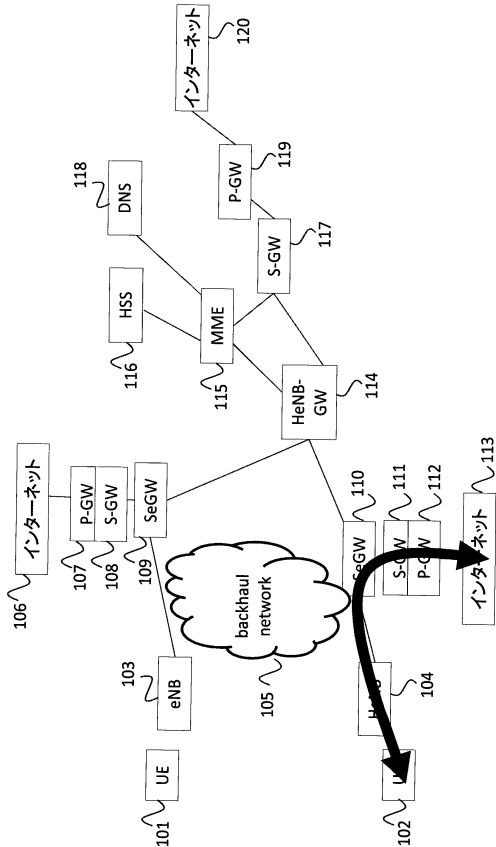
【図 1 5】

本発明における、U-planeリレー機能を起動するかどうかの判断処理 (SIPTO above RAN のケース)



【図 1 6】

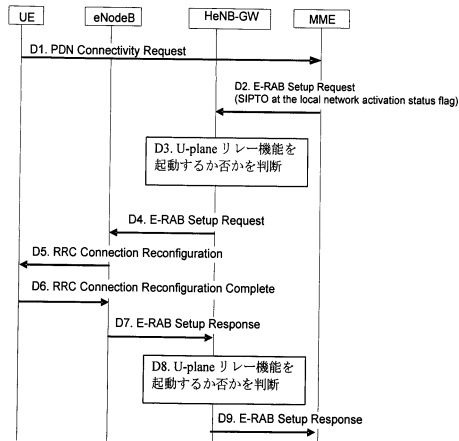
本発明におけるU-plane伝送経路 (SIPTO above RANを起動するケース)





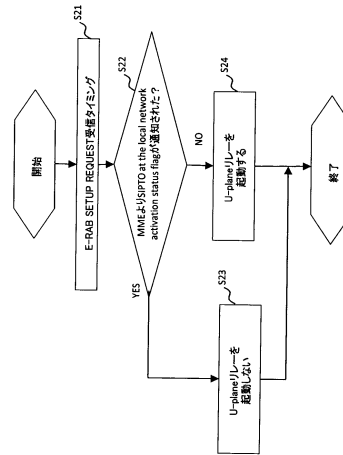
【図 2 1】

## 本発明におけるE-RAB確立手順



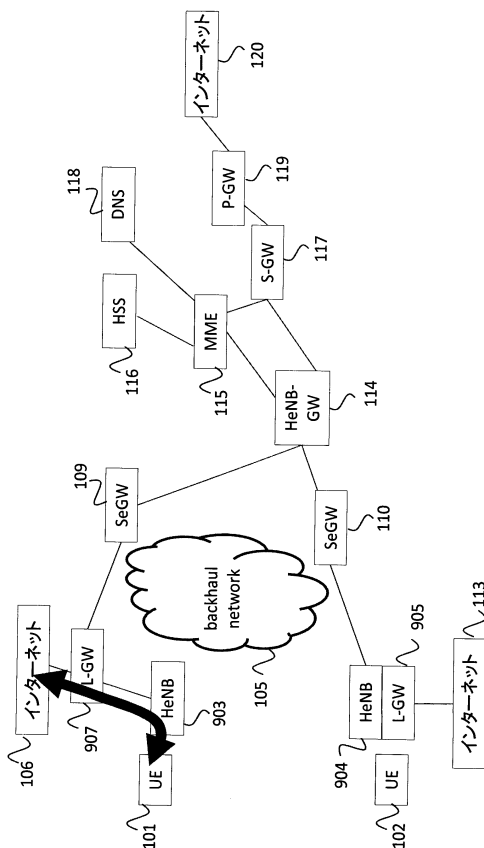
【図 2 2】

## 本発明における、U-planeリレー機能を起動するか否かの判断処理 (SIPTO at the local network の場合)



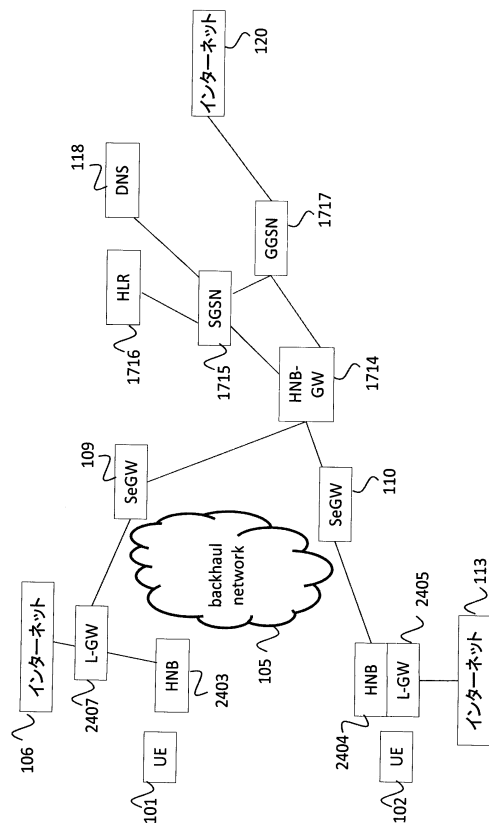
【図 2 3】

## 本発明におけるU-plane伝送経路 (SIPTO at the local networkを起動するケース、L-GWがS-GW/P-GW機能を具備)

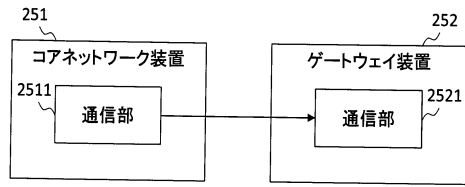


【図 2 4】

## 3Gシステム(SIPTO at the local networkの場合)



【図 25】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 NSN , Path selection in H(e)NB and user plane handling in H(e)NB-GW , 3GPP TSG-RAN WG3 Meeting #82 R3-132099 , 3GPP , 2013年11月 2日

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H04W4/00 - H04W99/00

H04B7/24 - H04B7/26

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1、4