

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5088091号
(P5088091)

(45) 発行日 平成24年12月5日(2012.12.5)

(24) 登録日 平成24年9月21日(2012.9.21)

(51) Int.Cl. F I
 HO4W 84/12 (2009.01) HO4L 12/28 310
 HO4W 88/08 (2009.01)

請求項の数 8 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2007-280844 (P2007-280844)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成19年10月29日(2007.10.29)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2009-111641 (P2009-111641A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年5月21日(2009.5.21)	(74) 代理人	100090516
審査請求日	平成22年6月16日(2010.6.16)		弁理士 松倉 秀実
		(74) 代理人	100113608
			弁理士 平川 明
		(74) 代理人	100105407
			弁理士 高田 大輔
		(74) 代理人	100089244
			弁理士 遠山 勉
		(72) 発明者	村澤 俊一
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局装置、通信方法及び移動通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局制御装置と接続される基地局装置において、
 前記基地局制御装置との間に第一論理通信路を確立させる第一確立手段と、
 他の基地局装置との間に第二論理通信路を確立させる第二確立手段と、
 前記他の基地局装置と前記基地局制御装置とを終端として送受されるデータを他基地局装置データとして前記第一論理通信路及び前記第二論理通信路を介して転送する転送手段と、
を備え、

前記第一確立手段は、前記第一論理通信路内に、前記基地局装置と前記基地局制御装置とを終端として送受されるデータを通すための通信パイプと前記他基地局装置データを通すための通信パイプとを設定し、

前記第二確立手段は、前記第二論理通信路内に、前記基地局装置と前記他の基地局装置とを終端として送受されるデータを基地局間データとして通すための通信パイプと前記他基地局装置データを通すための通信パイプとを設定し、

前記転送手段は、

前記第一論理通信路内に設定された他基地局装置データを通すための通信パイプを示す識別情報と、前記第二論理通信路内に設定された他基地局装置データを通すための通信パイプを示す識別情報との組み合わせを転送テーブルに格納するテーブル生成手段を、有し、

受信されたデータに設定される通信パイプ識別情報及び前記転送テーブルに基づいて、

この受信されたデータのうちの前記他基地局装置データを転送する、
基地局装置。

【請求項 2】

前記第一論理通信路及び第二論理通信路は S C T P (Stream Control Transmission Protocol) アソシエーションであり、

前記通信パイプは S C T P ストリームであり、

前記通信パイプを示す識別情報はストリーム ID であり、

前記第二確立手段が、前記第二 S C T P アソシエーションにおける前記他基地局装置データを通すための S C T P ストリームのストリーム ID の最下位ビットを他基地局装置データであることを示す判別ビットとし、

前記転送手段は、受信されたデータに設定される前記ストリーム ID の判別ビットを検査することにより、受信されたデータが他基地局装置データか否かを判断する、

請求項 1 に記載の基地局装置。

【請求項 3】

前記第一論理通信路及び第二論理通信路は S C T P (Stream Control Transmission Protocol) アソシエーションであり、

前記通信パイプは S C T P ストリームであり、

前記通信パイプを示す識別情報はストリーム ID であり、

前記第一確立手段は、前記第一 S C T P アソシエーションにおける前記他基地局装置データを通すための S C T P ストリームのうちの送信用 S C T P ストリームのストリーム ID と受信用 S C T P ストリームのストリーム ID とを同じ値に割り当てる、

請求項 1 に記載の基地局装置。

【請求項 4】

前記第一論理通信路及び第二論理通信路は、セキュリティアソシエーションであり、

前記通信パイプは、G T P (GPRS(General Packet Radio Service) Tunneling Protocol) トンネルであり、

前記通信パイプを示す識別情報は、トンネルエンドポイント ID であり、

前記テーブル生成手段は、自身で生成した前記基地局制御装置方向のトンネルエンドポイント ID 及び前記他の基地局装置方向のトンネルエンドポイント ID、前記基地局間データとして前記他の基地局装置から送られる前記基地局制御装置により生成されたトンネルエンドポイント ID 及び前記他の基地局装置により生成されたトンネルエンドポイント ID に基づいて、前記転送テーブルを生成する、

請求項 1 に記載の基地局装置。

【請求項 5】

複数の基地局装置と基地局制御装置とを有する移動通信システムで実行される通信方法であって、

前記複数の基地局装置のうちのマスタ装置と前記基地局制御装置との間に第一論理通信路を確立させる第一確立ステップと、

前記マスタ装置と前記複数の基地局装置のうちのスレーブ装置との間に第二論理通信路を確立させる第二確立ステップと、

前記マスタ装置が、前記スレーブ装置と前記基地局制御装置とを終端として送受されるデータをスレーブ用データとして前記第一論理通信路及び前記第二論理通信路を介して転送する転送ステップと、を実行し、

前記第一確立ステップは、前記第一論理通信路内に、前記マスタ装置と前記基地局制御装置とを終端として送受されるマスタ用データを通すための通信パイプと前記スレーブ用データを通すための通信パイプとを設定し、

前記第二確立ステップは、前記第二論理通信路内に、前記マスタ装置と前記スレーブ装置とを終端として送受される基地局間データを通すための通信パイプと前記スレーブ用データを通すための通信パイプとを設定し、

前記転送ステップは、

10

20

30

40

50

前記第一論理通信路内に設定されたスレーブ用データを通すための通信パイプを示す識別情報と、前記第二論理通信路内に設定されたスレーブ用データを通すための通信パイプを示す識別情報との組み合わせを転送テーブルに格納するテーブル生成ステップを、実行し、

受信されるデータに設定される通信パイプ識別情報及び前記転送テーブルに基づいて、この受信されたデータのうちの前記スレーブ用データを転送する、通信方法。

【請求項 6】

前記第一論理通信路及び第二論理通信路は S C T P (Stream Control Transmission Protocol) アソシエーションであり、

前記通信パイプは S C T P ストリームであり、

前記通信パイプを示す識別情報はストリーム ID であり、

前記第二確立ステップは、前記第二 S C T P アソシエーションにおける前記スレーブ用データを通すための S C T P ストリームのストリーム ID の最下位ビットをスレーブ用データであることを示す判別ビットとし、

前記転送ステップは、受信されたデータに設定される前記ストリーム ID の判別ビットを検査することにより、受信されたデータがスレーブ用データか否かを判断する、

請求項 5 に記載の通信方法。

【請求項 7】

前記第一論理通信路及び第二論理通信路は、セキュリティアソシエーションであり、

前記通信パイプは、G T P (GPRS (General Packet Radio Service) Tunneling Protocol) トンネルであり、

前記通信パイプを示す識別情報は、トンネルエンドポイント ID であり、

前記テーブル生成ステップは、自身で生成した前記基地局制御装置方向のトンネルエンドポイント ID 及び前記スレーブ装置方向のトンネルエンドポイント ID、前記基地局間データとして前記スレーブ装置から送られる前記基地局制御装置により生成されたトンネルエンドポイント ID 及び前記スレーブ装置により生成されたトンネルエンドポイント ID に基づいて、前記転送テーブルを生成する、

請求項 5 に記載の通信方法。

【請求項 8】

複数の基地局装置と基地局制御装置とを有する移動通信システムにおいて、

前記複数の基地局装置のうちのマスタ装置が、

前記基地局制御装置との間に第一論理通信路を確立させる第一確立手段と、

前記複数の基地局装置のうちのスレーブ装置との間に第二論理通信路を確立させる第二確立手段と、

前記スレーブ装置と前記基地局制御装置とを終端として送受されるデータをスレーブ用データとして前記第一論理通信路及び前記第二論理通信路を介して転送する転送手段と、を備え、

前記第一確立手段は、前記第一論理通信路内に、前記マスタ装置と前記基地局制御装置とを終端として送受されるデータマスタ用データとして通すための通信パイプと前記スレーブ用データを通すための通信パイプとを設定し、

前記第二確立手段は、前記第二論理通信路内に、前記マスタ装置と前記スレーブ装置とを終端として送受される基地局間データを通すための通信パイプと前記スレーブ用データを通すための通信パイプとを設定し、

前記転送手段は、

前記第一論理通信路内に設定されたスレーブ用データを通すための通信パイプを示す識別情報と、前記第二論理通信路内に設定されたスレーブ用データを通すための通信パイプを示す識別情報との組み合わせを転送テーブルに格納するテーブル生成手段を、有し、

受信されるデータに設定される通信パイプ識別情報及び前記転送テーブルに基づいて、この受信されたデータのうちの前記スレーブ用データを転送する、

10

20

30

40

50

移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の基地局装置と基地局制御装置とを有する移動通信システムにおける通信技術に関する。

【背景技術】

【0002】

3GPP(3rd Generation Partnership Project)により現在標準化が進められている移動体の高速データ通信方式として、LTE(Long Term Evolution)と総称されるものがある。LTEは、3Gと呼ばれるW-CDMA方式等、3.5Gと呼ばれるHSDPA方式等を更に進化させ次世代(4G)への円滑な移行を図るため段階として位置づけられている。

10

【0003】

LTEを採用する移動通信システムでは、従来のRNC(Radio Network Controller)機能が基地局装置であるevolved Node B(以降、eNBと表記する)やコアネットワーク系の基地局制御装置であるMME(Mobility Management Entity)及びサービングゲートウェイ(以降、サービングGWと表記する)(SAE GWとも呼ばれる)等に分散され、RNC装置自体は削除される。このようなLTE移動通信システムでは、eNB、MME及びサービングGWの接続形態は多様化する。

20

【0004】

図15は、従来のLTE移動通信システムのシステム構成例を示す図である。図15の例に示すように、LTE移動通信システムでは、公衆網向けで通信エリアの広いeNB501、個人ユーザ向けで通信エリアの小さいホームeNB502が同一移動通信システムに収容される。すなわち、相当数のeNB501及びホームeNB502がIP網500を介してMME505及びサービングGW506に接続される。

【0005】

ところで、LTE移動通信システムにおける通信プロトコルは、ユーザ間のユーザデータの送受信を司るユーザプレーン(以降、U-プレーンと表記する)とU-プレーンを制御するためにユーザ呼の制御やコネクションの制御等を司る制御プレーン(以降、C-プレーンと表記する)とから構成される。LTE移動通信システムでは、C-プレーンのトランスポート層プロトコルには、SCTP(Stream Control Transmission Protocol)が利用され、U-プレーンのトランスポート層プロトコルには、GTP(GPRS(General Packet Radio Service) Tunneling Protocol)とUDP(User Datagram Protocol)が利用される。

30

【0006】

SCTPは、エンドポイント間にSCTPアソシエーションと呼ばれるコネクションを確立し、そのSCTPアソシエーション内に複数のユーザメッセージのストリームを独立転送させることができる。GTPは、GTPトンネルを利用することにより、IP網500を含む移動通信システム網上で移動端末(UE)間でやりとりされるべきデータパケットを透過的に転送する。

40

【0007】

図16及び17は、従来のLTE移動通信システムのC-プレーン及びU-プレーンのそれぞれの接続形態を示す概念図である。図16及び17に示すように、従来のLTE移動通信システムでは、各eNB501、502及び503はそれぞれMME505に接続され、各eNB501、502及び503間もそれぞれ接続される。ここで、SCTP層又はGTP層を利用する各ノードのアプリケーション層で利用されるインタフェースのうち、各eNBとMMEとを結ぶインタフェースはS1インタフェース(図16及び17の実線矢印)と呼ばれ、各eNB間を結ぶインタフェースはX2インタフェース(図16及び17の破線矢印)と呼ばれる。以降、このS1インタフェースでやりとりされるアプリ

50

ケーション層メッセージをS1-APメッセージと表記し、X2インタフェースでやりとりされるアプリケーション層メッセージをX2-APメッセージと表記する。

【0008】

また、図16及び17の例には、C-プレーンに関し各ノード間に2本のアウトバウンドストリーム(送信用のSCTPストリーム)と2本のインバウンドストリーム(受信用のSCTPストリーム)とがそれぞれ設定され、U-プレーンに関し各ノード間に1本のアウトバウンドGTPトンネル(送信用のGTPトンネル)と1本のインバウンドGTPトンネル(受信用のGTPトンネル)が設定される例が示される。

【0009】

このような場合、図16に示されるように、C-プレーンに関する従来の接続形態では、MME505と各eNB501、502及び503との間、各eNB501、502及び503の間にそれぞれ4本のSCTPストリームが設定されたSCTPアソシエーション510から517が確立される。SCTPアソシエーション510、511及び512にはそれぞれS1インタフェース用の4本のSCTPストリームが設定され、SCTPアソシエーション515、516及び517にはそれぞれX2インタフェース用の4本のSCTPストリームが設定される。

10

【0010】

U-プレーンに関する従来の接続形態では、図17に示されるように、サービングGW506と各eNB501、502及び503との間、各eNB501、502及び503の間に、インバウンド用のセキュリティアソシエーション及びアウトバウンド用のセキュリティアソシエーションがそれぞれ確立されている。このセキュリティアソシエーションは、IPsec(Security Architecture for Internet Protocol)、IPv6等により、暗号化方式や暗号鍵等の情報を交換し確立された論理的通信路を意味する。

20

【0011】

更に、各セキュリティアソシエーションには、1本のGTPトンネルがそれぞれ設定される。具体的には、GTPトンネル群520、521及び522にはそれぞれS1インタフェース用の2本のGTPトンネルが設定され、GTPトンネル群525、526及び527にはそれぞれX2インタフェース用の2本のGTPトンネルが設定される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0012】

図15に示されるようなLTE移動通信システムでは、公衆網向けのeNB501及びホームeNB502を収容する事が想定されているため、MME505及びサービングGW506は、相当な数のeNBとの間にSCTPアソシエーション及びGTPトンネルのためのセキュリティアソシエーションを確立する必要がある。

【0013】

従って、多数のSCTPアソシエーション及びセキュリティアソシエーションを管理する必要があるため、MME505及びサービングGW506の処理負荷が高くなる。また、これらを確立するのに所定のトラフィックが発生するため、移動通信システム内のトラフィック量が増大する。

40

【0014】

個人ユーザ向けとして使用される事が想定される、eNB502は頻繁に電源のON、OFF操作が行われる恐れがあるため、この操作によりSCTPアソシエーションの確立処理及び解放処理、並びにIPsecのキー交換手順といった負荷の高い処理が頻繁に発生する。

【0015】

従って、このような負荷の高い処理を頻繁に発生させるホームeNBの収容数が増えると、これらを制御するMME及びサービングGWの処理負荷が高くなる。また、このような処理は複数のトラフィックを伴うため、各eNBとMME又はサービングGWを接続するIP網500に流れるトラフィックが増大する。

50

【0016】

本発明は、基地局制御装置の処理負荷を軽減し、移動通信システム内のトラフィック量を抑える技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明は、上述した課題を解決するために以下の構成を採用する。即ち、本発明の第一態様は、基地局制御装置と接続されており、この基地局制御装置との間に第一論理通信路を確立させる第一確立手段と、他の基地局装置との間に第二論理通信路を確立させる第二確立手段と、上記他の基地局装置と上記基地局制御装置とを終端として送受されるデータを他基地局装置データとして上記第一論理通信路及び上記第二論理通信路を介して転送する転送手段と、を備える基地局装置についてのものである。

10

【0018】

本発明の第一態様に係る基地局装置は、他の基地局装置と基地局制御装置とを終端として送受されるデータ（他基地局装置データ）を他の基地局装置から第二論理通信路を介して受け、第一論理通信路を介して基地局制御装置へ転送する。一方で、当該基地局装置は、他基地局装置データを基地局制御装置から第一論理通信路を介して受け、第二論理通信路を介して他の基地局装置へ転送する。

【0019】

従来、上記他基地局装置データは、他の基地局装置と基地局制御装置との間に確立される論理通信路を利用して直接やりとりされていた。つまり、従来は、基地局制御装置は、

20

接続される基地局装置の数分、論理通信路を確立し管理する必要があった。

【0020】

本発明の第一態様によれば、上記他基地局装置データも本基地局装置を経由するため、基地局制御装置は、他の基地局装置との間に論理通信路を確立する必要がなく、本基地局装置との間に確立される第一論理通信路のみを管理すればよい。

【0021】

従って、本発明の第一態様によれば、基地局制御装置により管理されるべき論理通信路の数を減らすことができるため、基地局制御装置の処理負荷を軽減させることができる。更に、通常、論理通信路を確立及び解放するためには所定量のトラフィックが必要となる

30

ところ、これを減らすことができるため、本発明の第一態様に係る基地局装置を備えるシステムではこのシステム内のトラフィック量を軽減させることができる。

【0022】

本発明の第一態様における基地局装置は、このような構成を有するために好ましくは、上記第一確立手段が、第一論理通信路内に、本第一態様に係る基地局装置と基地局制御装置とを終端として送受されるデータを通すための通信パイプと上記他基地局装置データを通すための通信パイプとを設定し、上記第二確立手段が、第二論理通信路内に、本第一態様に係る基地局装置と他の基地局装置とを終端として送受されるデータを基地局間データとして通すための通信パイプと上記他基地局装置データを通すための通信パイプとを設定し、上記転送手段が、第一論理通信路内に設定された他基地局装置データを通すための通信パイプを示す識別情報と、第二論理通信路内に設定された他基地局装置データを通すための通信パイプを示す識別情報との組み合わせを転送テーブルに格納するテーブル生成手段を有し、受信されるデータに設定される通信パイプ識別情報及びこの転送テーブルに基づいて、受信されたデータのうちの他基地局装置データを転送するように構成する。

40

【0023】

従来、他基地局装置データを通すための通信パイプは、他の基地局装置と基地局制御装置との間に確立される論理通信路に設定されていたところ、本第一態様では、この論理通信路を削除したため、本第一実施形態に係る基地局装置を経由するための第二論理通信路及び第一論理通信路に他基地局装置データを通すための通信パイプが設定される。この通信パイプを通るデータにはその通信パイプを示す通信パイプ識別情報が設定される。

【0024】

50

本第一態様に係る基地局装置は、受信されたデータに設定される通信パイプ識別情報及び他基地局装置データを通すための各通信パイプを示す識別情報の組み合わせが格納される転送テーブルに基づいて、その受信されたデータが他基地局装置データであるか判別し、この他基地局装置データを転送する。

【0025】

従って、本発明の第一態様によれば、受信されたデータが転送する必要のあるデータであるか否かをそのデータに設定される通信パイプ識別情報及び転送テーブルにより容易に判別することができる。

【0026】

更に、本発明の第一態様では、上記第一論理通信路及び第二論理通信路がSCTPアソシエーションであり、通信パイプがSCTPストリームであり、通信パイプを示す識別情報がストリームIDである場合には、好ましくは、上記第二確立手段が、第二SCTPアソシエーションにおける他基地局装置データを通すためのSCTPストリームのストリームIDの最下位ビットを他基地局装置データであることを示す判別ビットとし、上記転送手段が、受信されたデータに設定されるストリームIDの判別ビットを検査することにより、受信されたデータが他基地局装置データか否かを判断するように構成する。

【0027】

これによれば、本発明の第一態様に係る基地局装置は、ストリームIDの判別ビットにより即座に他基地局装置データを判別することが可能となる。

【0028】

また、上記本発明の第一態様における構成において、好ましくは、上記第一確立手段が、第一SCTPアソシエーションにおける他基地局装置データを通すためのSCTPストリームのうちの送信用SCTPストリームのストリームIDと受信信用SCTPストリームのストリームIDとを同じ値に割り当てるように構成する。

【0029】

これにより、本発明の第一態様に係る基地局装置は、基地局制御装置から送られる他基地局装置データを上記転送テーブルを参照することで適切に転送することができる。さらに、このような構成により、転送テーブルを作成するにあたり、基地局装置と基地局制御装置との間で他基地局装置データを通すためのストリームIDを通知しあう必要がない。

【0030】

また、本発明の第一態様では、上記第一論理通信路及び第二論理通信路が、セキュリティアソシエーションであり、上記通信パイプが、GTPトンネルであり、上記通信パイプを示す識別情報が、トンネルエンドポイントIDである場合には、好ましくは、上記テーブル生成手段が、自身で生成した基地局制御装置方向のトンネルエンドポイントID及び他の基地局装置方向のトンネルエンドポイントID、基地局間データとして他の基地局装置から送られる基地局制御装置により生成されたトンネルエンドポイントID及び他の基地局装置により生成されたトンネルエンドポイントIDに基づいて、上記転送テーブルを生成するように構成する。

【0031】

なお、本発明の他の態様としては、上記第一態様に係る基地局装置及び基地局制御装置を有する通信システムであってもよいし、上記第一態様に係る基地局装置において実行される通信方法であってもよいし、上記第一態様に係る基地局装置の何れかの機能をコンピュータに実現させるプログラムであってもよいし、このようなプログラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体であってもよい。

【発明の効果】

【0032】

本発明によれば、基地局制御装置の処理負荷を軽減し、移動通信システム内のトラフィック量を抑える技術を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

10

20

30

40

50

以下、図面を参照して、本発明の実施形態における移動通信システムについて説明する。なお、以下に述べる実施形態の構成は例示であり、本発明は以下の実施形態の構成に限定されない。

【0034】

〔システム構成〕

まず、本実施形態における移動通信システムのシステム構成について、図1を用いて説明する。図1は、本実施形態における移動通信システムのシステム構成例を示す図である。

【0035】

本実施形態における移動通信システムは、MME10、サービングGW20、eNB31及び32等から構成され、本システムに接続される移動端末（以降、UEと表記する）3に所定の移動通信サービスを提供する。UE3は、その位置に応じてeNB31及び32の少なくとも1つと無線リンクにより接続することにより、本移動通信システムに接続する。なお、本実施形態は、移動通信システムがUE3へ提供する移動通信サービスを限定するものではない。

10

【0036】

本実施形態における移動通信システムでは、eNBを機能的にマスタeNB31とスレーブeNB32とに分けて定義する。本実施形態における移動通信システムでは、例えば、図1に示されるように、MME10、サービングGW20、マスタeNB31及びスレーブeNB32がそれぞれIP網5を介して接続され、マスタeNB31とスレーブeNB32とはIP網6を介して接続される。マスタeNB31は、本発明の第一態様に係る基地局装置に相当し、MME10及びサービングGW20は、本発明の第一態様における基地局制御装置に相当する。

20

【0037】

〔接続形態〕

次に、本実施形態における移動通信システムを構成する各装置（以降、ノードとも表記する）の接続形態について図2、3及び4を用いて説明する。図2は、本実施形態における移動通信システムを構成する各装置の接続形態例を示す概念図である。

【0038】

本実施形態における移動通信システムでは、上述のLTE通信システムと同様に、C-プレーンのトランスポート層プロトコルには、SCTPが利用され、U-プレーンのトランスポート層プロトコルには、GTPが利用される。また、GTPトンネルは、IPsec等により確立されるセキュリティアソシエーション上に設定される。

30

【0039】

本実施形態における移動通信システムでは、このようなC-プレーン及びU-プレーン上で送受される制御信号及びユーザデータ信号が、図2に示すように、必ずマスタeNB31を経由して、宛先のスレーブeNB32、MME10又はサービングGW20へ送り届けられる。このとき、マスタeNB31は、SCTP層及びGTP層でのルーティング処理を実施する。従って、スレーブeNB32とMME10及びサービングGW20との間のネットワーク接続は利用されない。

40

【0040】

以降、C-プレーンにおいて、eNB32及び33のようなスレーブeNB及びMME10をそれぞれエンドポイントとしてS1インタフェースでやりとりされるメッセージをスレーブデータチャックと表記し、マスタeNB31、スレーブeNB32及び33間でX2インタフェースでやりとりされるメッセージをX2データチャックと表記する。

【0041】

また、U-プレーンにおいて、eNB32及び33のようなスレーブeNB及びサービングGW20をそれぞれエンドポイントとしてS1インタフェースでやりとりされるメッセージをスレーブGTPパケットと表記し、マスタeNB31、スレーブeNB32及び33間でX2インタフェースでやりとりされるメッセージをX2GTPパケットと表記す

50

る。

【 0 0 4 2 】

これにより、例えば、マスタ eNB 3 1 は、C - プレーン (S C T P 層) においては、スレーブ eNB 3 2 から送信され I P 網 6 を介して受信されたスレーブデータチャンクを MME 1 0 とマスタ eNB 3 1 との間に確立される S C T P アソシエーションに多重させることにより MME 1 0 へ送る。

【 0 0 4 3 】

また、本移動通信システムでは、C - プレーンでは各ノード間に 2 本のアウトバウンドストリーム (送信用の S C T P ストリーム) と 2 本のインバウンドストリーム (受信用の S C T P ストリーム) とがそれぞれ設定され、U - プレーンでは各ノード間に 1 本のアウトバウンド用 G T P トンネルと 1 本のインバウンド用 G T P トンネルが設定されるものとする。これにより、C - プレーンにおいては、共通制御情報と個別制御情報とを別ストリームとして送受することができる。なお、上記 S C T P ストリームおよび G T P トンネルを通信パイプと呼ぶこともある。

【 0 0 4 4 】

以下、図 1 及び 2 で示した本実施形態における移動通信システムの構成とは別の例により、本実施形態の接続形態の概念を説明する。図 3 は、本実施形態における C - プレーン接続形態の概念を示す図である。図 4 は、本実施形態における U - プレーン接続形態の概念を示す図である。図 3 及び 4 の例では、3 台の eNB 3 1、3 2 及び 3 3、MME 1 0、サービング GW 2 0 により構成される移動通信システムの接続形態が示される。

【 0 0 4 5 】

図 3 に示されるように、C - プレーンに関する本実施形態における接続形態では、MME 1 0 と各 eNB 3 1、3 2 及び 3 3 との間の接続は、MME 1 0 とマスタ eNB 3 1 との間の S C T P アソシエーション 4 0 に全て収容される。これにより、S C T P アソシエーション 4 0 には、図 1 6 に示される従来の接続形態における S C T P アソシエーション 5 1 0、5 1 1 及び 5 1 2 に設定されていた 1 2 本 (= 4 × 3) の S C T P ストリームが設定される。

【 0 0 4 6 】

一方、各 eNB 3 1、3 2 及び 3 3 の間の接続に関しては、マスタ eNB 3 1 とスレーブ eNB 3 2 及び 3 3 との間の接続は、図 1 6 に示される従来の接続形態における各 eNB を接続する S C T P アソシエーション及び各 eNB と MME 1 0 とを接続する S C T P アソシエーションに設定されていた 8 本 (= 4 × 2) の S C T P ストリームで実現される。具体的には、アソシエーション 4 1 は、従来のアソシエーション 5 1 5 及び 5 1 2 に設定されていた 8 本の S C T P ストリームを含み、アソシエーション 4 2 は、従来のアソシエーション 5 1 6 及び 5 1 1 に設定されていた 8 本の S C T P ストリームを含む。なお、スレーブ eNB 3 2 及び 3 3 の間の接続は従来どおりである (S C T P アソシエーション 4 3)。

【 0 0 4 7 】

以上より、C - プレーンに関し、各ノード間に設定する必要のあるストリーム数は以下のように表すことができる。

【 0 0 4 8 】

マスタ eNB と MME との間のストリーム数 = (マスタ eNB と MME との間に必要なストリーム数) + (各スレーブ eNB と MME との間に必要なストリーム数の総数)

マスタ eNB とスレーブ eNB との間のストリーム数 = (マスタ eNB とスレーブ eNB との間に必要なストリーム数) + (スレーブ eNB と MME との間に必要なストリーム数)

なお、以降、マスタ eNB 3 1 と MME 1 0 との間に確立される S C T P アソシエーションを MME アソシエーションとも表記し、マスタ eNB 3 1 とスレーブ eNB 3 2 との間に確立される S C T P アソシエーションを NB (NodeB) アソシエーションとも表記する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

このように、本実施形態によれば、従来では図 1 6 に示すように M M E には e N B の数分 S C T P アソシエーションが確立されていたところ、図 3 に示すようにマスタ e N B 3 1 と M M E 1 0 との間にのみ S C T P アソシエーションを確立すればよくなる。従って、本実施形態によれば、M M E で確立及び管理される S C T P アソシエーションの数を減らすことができる。

【 0 0 5 0 】

図 4 に示されるように、U - プレーンに関する本実施形態における接続形態では、サービング G W 2 0 と各 e N B 3 1、3 2 及び 3 3 との間の接続は、サービング G W 2 0 とマスタ e N B 3 1 との間に確立される G T P トンネル群 5 0 により実現される。G T P トンネル群 5 0 には、図 1 7 に示される従来の接続形態における G T P トンネル群 5 2 0、5 2 1 及び 5 2 2 に含まれる 6 本 (= 2 × 3) の G T P トンネルが含まれる。

10

【 0 0 5 1 】

各 e N B 3 1、3 2 及び 3 3 の間の接続に関しては、マスタ e N B 3 1 とスレーブ e N B 3 2 及び 3 3 との間の接続は、図 1 7 に示される従来の接続形態における各 e N B を接続する G T P トンネル群及び各 e N B と M M E 1 0 とを接続する G T P トンネル群に含まれる 4 本 (= 2 × 2) の G T P トンネルにより実現される。具体的には、G T P トンネル群 5 1 は、従来の G T P トンネル群 5 2 5 及び 5 2 2 に含まれる 4 本の G T P トンネルを含み、G T P トンネル群 5 2 は、従来の G T P トンネル群 5 2 1 及び 5 2 6 に含まれる 4 本の G T P トンネルを含む。

20

【 0 0 5 2 】

本実施形態では、各 G T P トンネルは、各通信方向についてそれぞれ確立されるセキュリティアソシエーション上に設定されるものとする。従って、G T P トンネルが設定される各ノード間には、2 本のセキュリティアソシエーションがそれぞれ確立される。なお、本実施形態では、サービング G W 2 0 と e N B との間で確立されるセキュリティアソシエーションをマスタ e N B 3 1 とサービング G W 2 0 との間にのみ確立するように制限すること以外、セキュリティアソシエーションに関する処理を限定するものではないため、ここでは説明を省略する。

【 0 0 5 3 】

以上より、U - プレーンに関し、各ノード間に設定する必要がある G T P トンネル数は以下のように表すことができる。

30

【 0 0 5 4 】

マスタ e N B と M M E との間の G T P トンネル数 = (マスタ e N B と M M E との間に必要な G T P トンネル数) + (各スレーブ e N B と M M E との間に必要な G T P トンネル数の総数)

マスタ e N B とスレーブ e N B との間の G T P トンネル数 = (マスタ e N B とスレーブ e N B との間に必要な G T P トンネル数) + (スレーブ e N B と M M E との間に必要な G T P トンネル数)

なお、以降、マスタ e N B 3 1 とサービング G W 2 0 との間に確立される G T P トンネルをサービング G W トンネルとも表記し、マスタ e N B 3 1 とスレーブ e N B 3 2 との間に確立される G T P トンネルを N B (NodeB) トンネルとも表記する。

40

【 0 0 5 5 】

このように、本実施形態によれば、従来では図 1 7 に示すように M M E には e N B の数分セキュリティアソシエーションが確立されていたところ、図 4 に示すようにマスタ e N B と M M E 1 0 との間にのみセキュリティアソシエーションを確立すればよくなる。従って、本実施形態によれば、M M E で確立及び管理されるセキュリティアソシエーションの数を減らすことができる。

【 0 0 5 6 】

〔装置構成〕

以下、本実施形態における移動通信システムを構成する各装置(以降、ノードとも表記

50

する)の機能についてそれぞれ説明する。なお、UE30については本実施形態における移動通信システムのようなLTE移動通信システムに接続可能な機能を有していればよい。ここでは説明を省略する。また、各ノードについても、C-プレーンにおけるスレーブデータチャンク及びU-プレーンにおけるスレーブGTPパケットに関連しない機能については従来と変わるところがないためここでは説明を省略する。

【0057】

MME

図5は、本実施形態におけるMME10の機能構成を示すブロック図である。図5に示されるように、MME10は、SCTPインタフェース部61、ストリームID管理部62、C-プレーン制御部63、U-プレーン情報管理部64、サービングGWインタフェース部65等を有する。これら図5に示すMME10の各機能部は、それぞれハードウェア回路で実現されるようにしてもよいし、メモリに記憶された制御プログラムがCPU(Central Processing Unit)にロードされ実行されることにより実現されるようにしてもよい。なお、図5は、本実施形態として特徴ある機能部を主に示しているため、MME10は、図5に示す機能部以外の機能部を更に備えるようにしてもよい。

10

【0058】

SCTPインタフェース部61は、IP網5に接続され、C-プレーンに関する通信処理を実行する。SCTPインタフェース部61は、C-プレーン制御部63からS1-APメッセージを含むスレーブデータチャンク及びINIT-ACKチャンク等の制御チャンクを受け、それらをIP網5へ送出する。一方、SCTPインタフェース部61は、IP網5からSCTPデータチャンクを受信すると、それに設定されているストリームID及びそのデータチャンクをC-プレーン制御部63に送る。

20

【0059】

C-プレーン制御部63は、呼制御、リソース制御等を行う。C-プレーン制御部63は、SCTPアソシエーション確立時にはマスタeNB31から送信されたINITチャンクをSCTPインタフェース部61を介して受信し、このINITチャンクに含まれるアウトバウンドストリーム数及びインバウンドストリーム数を満たすようにストリームIDの割り当てを行う。SCTPのストリームIDは各アソシエーションにおいてそれぞれユニークであればよい。MME10は、例えば、MMEアソシエーションに関し、0(ゼロ)から要求ストリーム数まで1ずつインクリメントするようにストリームIDを割り当ててもよい。C-プレーン制御部63は、ストリームIDの割り当てを行うと、割り当てに成功したアウトバウンドストリーム数及びインバウンドストリーム数を含めたINIT-ACKチャンクをSCTPインタフェース部61へ送る。

30

【0060】

C-プレーン制御部63は、スレーブデータチャンク及びそれに設定されていたストリームIDをSCTPインタフェース部61を介して受信すると、このスレーブデータチャンクの対象となるUEコンテキスト又はeNBに関する情報とこのストリームIDとをストリームID管理部62へ送る。

【0061】

また、C-プレーン制御部63は、S1-APメッセージを生成する。C-プレーン制御部63は、生成されたS1-APメッセージの宛先に対応するストリームIDをストリームID管理部62から取得し、そのS1-APメッセージを含むデータチャンクにそのストリームIDを設定し、SCTPインタフェース部61へ送る。

40

【0062】

C-プレーン制御部63は、更に、U-プレーンのGTPトンネル確立のための処理を実行する。C-プレーン制御部63は、サービングGW20に関するトンネルエンドポイント情報を生成する。具体的には、C-プレーン制御部63は、サービングGW20に関し、スレーブGTPパケット転送用のインバウンドGTPトンネルのTE-IDを生成する。生成されたサービングGW20に関するトンネルエンドポイント情報は、U-プレーン情報管理部64へ送られる。

50

【 0 0 6 3 】

C - プレーン制御部 6 3 は、G T P トンネル確立のための処理として、S 1 - A P メッセージ (INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST 又は RAB SETUP REQUEST) を含むスレーブデータチャンクを生成する。C - プレーン制御部 6 3 は、このスレーブデータチャンクに、対象の U E コンテキスト若しくは対象のノードに対応するスレーブデータチャンク転送用のストリーム I D を設定し、かつ上記サービング G W 2 0 に関するトンネルエンドポイント情報を設定する。C - プレーン制御部 6 3 は、このように生成されたスレーブデータチャンクを S C T P インタフェース部 6 1 へ送る。

【 0 0 6 4 】

C - プレーン制御部 6 3 は、応答としての S 1 - A P メッセージ (INITIAL CONTEXT SETUP RESPONSE 又は RAB SETUP RESPONSE) を含むスレーブデータチャンクを S C T P インタフェース部 6 1 を介して受信する。C - プレーン制御部 6 3 は、このスレーブデータチャンクに設定されているトンネルエンドポイント情報を抽出し、このトンネルエンドポイント情報を U - プレーン情報管理部 6 4 へ送る。

【 0 0 6 5 】

ストリーム I D 管理部 6 2 は、U E コンテキスト又は e N B 毎に、それに利用される各ストリーム I D をそれぞれ保持する。ストリーム I D 管理部 6 2 は、C - プレーン制御部 6 3 から所定の U E コンテキスト又は e N B に関するストリーム I D を要求されると、保持される情報の中からこの要求に合致するストリーム I D を C - プレーン制御部 6 3 に送る。

【 0 0 6 6 】

U - プレーン情報管理部 6 4 は、C - プレーン制御部 6 3 により生成されたサービング G W 2 0 に関するトンネルエンドポイント情報、及び S 1 - A P メッセージ (INITIAL CONTEXT SETUP RESPONSE 又は RAB SETUP RESPONSE) を含むスレーブデータチャンクに設定されていたトンネルエンドポイント情報を保持する。これらの情報は、一方のトンネルエンドポイント情報が設定されたスレーブデータチャンクを受信した場合に、これに対する応答となるスレーブデータチャンクにもう一方のトンネルエンドポイント情報が設定されるという対向関係にある。U - プレーン情報管理部 6 4 は、このように対向するトンネルエンドポイント情報を保持すると共に、それらをサービング G W インタフェース部 6 5 に送る。

【 0 0 6 7 】

サービング G W インタフェース部 6 5 は、U - プレーン情報管理部 6 4 から送られるトンネルエンドポイント情報を I P 網 5 を介してサービング G W 2 0 へ送信する。

【 0 0 6 8 】

サービング G W

図 6 は、本実施形態におけるサービング G W 2 0 の機能構成を示すブロック図である。図 6 に示されるように、サービング G W 2 0 は、G T P インタフェース部 7 1、U - プレーン制御部 7 2、トンネルエンドポイント情報管理部 7 3、M M E インタフェース部 7 4 等を有する。これら図 6 に示すサービング G W 2 0 の各機能部は、それぞれハードウェア回路で実現されるようにしてもよいし、メモリに記憶された制御プログラムが C P U にロードされ実行されることにより実現されるようにしてもよい。なお、図 6 は、本実施形態として特徴ある機能部を主に示しているため、サービング G W 2 0 は、図 6 に示す機能部以外の機能部を更に備えるようにしてもよい。

【 0 0 6 9 】

G T P インタフェース部 7 1 は、I P 網 5 に接続され、U - プレーンに関する通信処理を実行する。G T P インタフェース部 7 1 は、U - プレーン制御部 7 2 から G T P データパケット (スレーブ G T P パケットを含む) を受け、それらを I P 網 5 へ送出する。一方、G T P インタフェース部 7 1 は、I P 網 5 から G T P データパケットを受信すると、それを U - プレーン制御部 7 2 に送る。

【 0 0 7 0 】

MMEインタフェース部74は、IP網5に接続され、MME10との間の通信処理を実行する。MMEインタフェース部74は、MME10のサービングGWインタフェース部65から送られるトンネルエンドポイント情報を受信し、これをトンネルエンドポイント情報管理部73に送る。

【0071】

トンネルエンドポイント情報管理部73は、MME10から送られる自身(サービングGW20)に関するトンネルエンドポイント情報及びそれに対向するトンネルエンドポイント情報を受け、これらを保持する。

【0072】

U-プレーン制御部72は、U-プレーンに関する通信処理を行う。具体的には、U-プレーン制御部72は、GTPデータパケットを生成する。このとき、U-プレーン制御部72は、トンネルエンドポイント情報管理部73で保持されているトンネルエンドポイント情報に基づいて、このスレーブGTPパケットに設定するTE-IDを決定する。U-プレーン制御部72は、このようにTE-IDが設定されたスレーブGTPパケットをGTPインタフェース部71へ送る。

【0073】

マスタeNB

図7は、本実施形態におけるマスタeNB31の機能構成を示すブロック図である。図7に示すように、マスタeNB31は、無線処理部81、ベースバンド処理部82、C-プレーン処理部83、U-プレーン処理部84、ルーティングテーブル85、GTPトンネル変換テーブル86、SCTPインタフェース部87、GTPインタフェース部88等を有する。C-プレーン処理部83は、本発明の第一態様における第一確立手段、第二確立手段、テーブル生成手段等に相当する。ルーティングテーブル85は、本発明の第一態様における転送テーブルに相当する。SCTPインタフェース部87及びGTPインタフェース部88は、本発明の第一態様における転送手段に相当する。

【0074】

これらマスタeNB31の各機能部は、それぞれハードウェア回路で実現されるようにしてもよいし、メモリに記憶された制御プログラムがCPUにロードされ実行されることにより実現されるようにしてもよい。なお、図7は、本実施形態として特徴ある機能部を中心に示しているため、マスタeNB31は、図7に示す機能部以外の機能部も更に備えるようにしてもよい。

【0075】

無線処理部81及びベースバンド処理部82は、本実施形態における移動通信システムと接続するUE3との間で送受される信号を処理する。但し、無線処理部81及びベースバンド処理部82は、特に本実施形態として特徴を有する機能部ではないため、ここでは簡単に概略を説明する。

【0076】

無線処理部81は、アンテナに接続され、このアンテナからUE3へ送信されるべき信号及びアンテナにより受信されたUE3からの信号を処理する。無線処理部81は、ベースバンド処理部82から送られるベースバンド信号から無線信号を生成し、生成された無線信号をアンテナから送出する。一方、無線処理部81は、アンテナにより受信された無線信号をベースバンド信号へ周波数変換し、このベースバンド信号をベースバンド処理部82へ送る。

【0077】

ベースバンド処理部82は、スケジューラ、多重化部(図示せず)等から構成され、UE3から送信されたデータパケット及び制御データ等を処理する。ここで処理されたデータパケット及び制御データ等は、C-プレーン処理部83及びU-プレーン処理部84へ送られる。また、ベースバンド処理部82は、UE3へ送信されるべきデータパケット等をC-プレーン処理部83及びU-プレーン処理部84から受け、これらを多重化させたベースバンド信号を生成し、無線処理部81へ送る。

【 0 0 7 8 】

C - プレーン処理部 8 3 は、C - プレーン (S C T P 層) に関する処理を行う。具体的には、C - プレーン処理部 8 3 は、S C T P アソシエーション確立処理、ルーティングテーブル 8 5 の設定、更新及び解放処理を実行する。

【 0 0 7 9 】

C - プレーン処理部 8 3 は、M M E アソシエーションを確立するべく、マスタ e N B 3 1 と M M E 1 0 との間に必要なアウトバウンドストリーム数及びインバウンドストリーム数を決定する。これらは、予めシステム内で固定的に決められた最大数に決定されてもよいし、実際に稼動しているスレーブ e N B 3 2 及びマスタ e N B 3 1 の台数に基づいて決定するようにしてもよい。本実施形態では、各ノード間に 2 本のアウトバウンドストリームと 2 本のインバウンドストリームとがそれぞれ設定されるため、アウトバウンドストリーム数が $4 (= 2 + (2 \times N))$ (N : スレーブ e N B の数) に決定され、インバウンドストリーム数が $4 (= 2 + (2 \times N))$ (N : スレーブ e N B の数) に決定される。C - プレーン処理部 8 3 は、このように決定されたアウトバウンドストリーム数及びインバウンドストリーム数を設定した I N I T チャンクを生成し、S C T P インタフェース部 8 7 へ送る。

【 0 0 8 0 】

C - プレーン処理部 8 3 は、この I N I T チャンクの応答となる I N I T - A C K チャンクを S C T P インタフェース部 6 1 を介して受信する。この I N I T - A C K チャンクには、I N I T チャンクを受信した M M E 1 0 において確保することのできたストリーム数が設定されている。C - プレーン処理部 8 3 は、この I N I T - A C K チャンクに設定されているストリーム数に基づいて、要求したストリーム数が M M E 1 0 において確保されたか否かを判断する。ここで、I N I T - A C K チャンクに含まれるストリーム数が I N I T チャンクで要求したストリーム数よりも少ない場合には、スレーブ e N B 3 2 に関するスレーブデータチャンク転送用のストリームが確保されなかったと判断するようにしてもよい。この場合には、スレーブ e N B 3 2 には、通常の接続形態として図 1 5 に示すように直接 M M E 1 0 へ I N I T チャンクを送信しアソシエーションの確立を要求するようにしてもよい。C - プレーン処理部 8 3 は、I N I T - A C K チャンクを受けると、それに含まれるストリーム数分、M M E アソシエーションのためのストリーム I D を割り当てる。

【 0 0 8 1 】

一方で、C - プレーン処理部 8 3 は、スレーブ e N B 3 2 からの I N I T チャンクを受けた場合には、それに設定されているアウトバウンドストリーム数及びインバウンドストリーム数を取得する。このとき、この I N I T チャンクでは、アウトバウンド及びインバウンド双方に関し、マスタ e N B 3 1 とスレーブ e N B 3 2 との間で送受される X 2 データチャンクのための各 2 本のストリーム、及び M M E 1 0 とスレーブ e N B 3 2 との間で送受されるスレーブデータチャンクのための各 2 本のストリームを設定するよう要求されている。C - プレーン処理部 8 3 は、この設定要求に応じて、N B アソシエーションに要求された数分のストリーム I D を割り当てる。

【 0 0 8 2 】

N B アソシエーションに設定されるストリームのうち、スレーブデータチャンク転送用のストリーム I D については、システムとして予め固定的に決められるようにしてもよい。ストリーム I D のみでスレーブデータチャンクか否かを判別可能とするために、2 バイトで定義されるストリーム I D のうちの最下位ビットを判別ビットとみなし、この判別ビットが 1 となるストリーム I D がスレーブデータチャンク転送用として決められ、この判別ビットが 0 となるストリーム I D がスレーブデータチャンク以外のデータチャンク転送用に決められるようにしてもよい。この例によれば、本実施形態では、マスタ e N B 3 1 とスレーブ e N B 3 2 との間で設定される 4 本の S C T P ストリームのうち 2 本の S C T P ストリームのストリーム I D が 1 に決められる。

【 0 0 8 3 】

C - プレーン処理部 8 3 は、このように NB アソシエーションに所定数のストリームを設定すると、確保されたアウトバウンドストリーム数及びインバウンドストリーム数を設定した INIT - ACK チャンクを生成し、SCTP インタフェース部 8 7 へ送る。

【 0 0 8 4 】

C - プレーン処理部 8 3 は、このようにスレーブ eNB 3 2 のスレーブデータチャンク転送用のストリーム ID を MME アソシエーション及び NB アソシエーションについてそれぞれ割り当てると、これらの情報をルーティングテーブル 8 5 に設定する。また、C - プレーン処理部 8 3 は、スレーブ eNB 3 2 から X 2 データチャンクとして SHUT - DOWN チャンクを受信した場合には、そのスレーブ eNB 3 2 のためのスレーブデータチャンク転送用のストリーム ID をこのルーティングテーブルから削除する。

10

【 0 0 8 5 】

ルーティングテーブル 8 5 は、スレーブデータチャンク転送時に、SCTP インタフェース部 8 7 により参照される。図 8 は、スレーブデータチャンク転送用ルーティングテーブルの例を示す図である。図 8 に示されるように、ルーティングテーブル 8 5 には、受信されたデータチャンク情報と転送先データチャンク情報とが対になって格納される。各データチャンク情報には、そのデータチャンクが送られるアソシエーションを示すアソシエーション ID 及びストリームを示すストリーム ID がそれぞれ設定される。

【 0 0 8 6 】

具体的には、C - プレーン処理部 8 3 が、MME から送られるスレーブデータチャンクをスレーブ eNB 3 2 に転送するために、MME アソシエーションのアソシエーション ID (図 8 の「 A 」) とスレーブデータチャンク転送用のインバウンドストリーム ID (図 8 の「 a 」) とを受信データチャンク情報として設定し、それに対する転送先データチャンク情報として NB アソシエーションのアソシエーション ID (図 8 の「 B 」) とスレーブデータチャンク転送用のアウトバウンドストリーム ID (図 8 の「 b 」) とを設定する。このとき、例えば、NB アソシエーション内のスレーブデータチャンク転送用のアウトバウンドストリーム ID の最下位ビットは 1 となる。

20

【 0 0 8 7 】

逆に、C - プレーン処理部 8 3 は、スレーブ eNB 3 2 から送られるスレーブデータチャンクを MME 1 0 に転送するために、NB アソシエーションのアソシエーション ID (図 8 の「 B 」) とスレーブデータチャンク転送用のインバウンドストリーム ID (図 8 の「 b 」) とを受信データチャンク情報として設定し、それに対する転送先データチャンク情報として MME アソシエーションのアソシエーション ID (図 8 の「 A 」) とスレーブデータチャンク転送用のアウトバウンドストリーム ID (図 8 の「 a 」) とを設定する。

30

【 0 0 8 8 】

なお、図 8 の例では、NB アソシエーションにおけるスレーブデータチャンク転送用のストリーム ID は、インバウンド及びアウトバウンド共に同一のストリーム ID が利用されているが、異なるストリーム ID が利用されるようにしてもよい。この場合、スレーブ eNB 3 2 においてそのストリーム ID がスレーブデータチャンク転送用のものであると判断できる値に決定されるようにすればよい。

【 0 0 8 9 】

40

SCTP インタフェース部 8 7 は、IP 網 5 及び 6 に接続され、C - プレーンに関する通信処理を実行する。具体的には、SCTP インタフェース部 8 7 は、C - プレーン処理部 8 3 から送られる INIT チャンク、INIT - ACK チャンク、X 2 - AP メッセージ (GTP TUNNEL SETUP RESPONSE) 又は (GTP TUNNEL RELEASE RESPONSE) を含む X 2 データチャンク等を受け、IP 網 5 又は 6 へ送出する。一方、SCTP インタフェース部 8 7 は、IP 網 5 又は 6 から INIT チャンク、INIT - ACK チャンク、X 2 - AP メッセージ (GTP TUNNEL SETUP REQUEST) 又は (GTP TUNNEL RELEASE REQUEST) を含む X 2 データチャンクを受け、これらを C - プレーン処理部 8 3 へ送る。

【 0 0 9 0 】

更に、SCTP インタフェース部 8 7 は、ルーティングテーブル 8 5 を参照することに

50

より、スレーブデータチャンクの転送処理を実行する。SCTPインタフェース部87は、IP網5又は6からデータチャンクを受信すると、このデータチャンクに設定されているストリームIDに基づいてそのデータチャンクがスレーブデータチャンクか否かを判断する。このとき、ストリームIDに判別ビットが定義されている場合にはその判別ビットにより判断されてもよいし、そのストリームIDがルーティングテーブル85に格納されているか否かにより判断されるようにしてもよい。ストリームIDがルーティングテーブル85に格納されている場合には、それはスレーブデータチャンク転送用のストリームIDとして判断できる。

【0091】

SCTPインタフェース部87は、受信されたスレーブデータチャンクに設定されているストリームIDがルーティングテーブル85の受信データチャンク情報フィールドに設定されているレコードを検索し、このレコードの転送先データチャンク情報フィールドに設定されているSCTPアソシエーションID及びストリームIDを抽出する。SCTPインタフェース部87は、受信されたスレーブデータチャンクのアソシエーションID及びストリームIDをこのように抽出されたSCTPアソシエーションID及びストリームIDに書き換え、転送する。

10

【0092】

なお、スレーブデータチャンク以外のデータチャンクについては、受信時には、その受信データチャンクをC-プレーン処理部83へ送り、送信時には、X2データチャンクの場合にはそれ用のストリームIDを利用してスレーブeNB32へ送信し、マスタeNB31とMME10との間のS1インタフェースのデータチャンクの場合にはそれ用のストリームIDを利用してMME10へ送信する。

20

【0093】

U-プレーン処理部84は、U-プレーン(GTP層)に関する処理を行う。具体的には、まず、U-プレーン処理部84は、マスタeNB31とスレーブeNB32との間に確立されるセキュリティアソシエーションに関しそれぞれトンネルエンドポイント情報(TE-ID)を生成する。すなわち、U-プレーン処理部84は、自身のトランスポートアドレス及びサービングGW方向のスレーブGTPパケット転送用のインバウンドGTPトンネルのTE-IDと、自身のトランスポートアドレス及びスレーブeNB32方向のスレーブGTPパケット転送用のインバウンドGTPトンネルのTE-IDとを生成する。

30

【0094】

U-プレーン処理部84は、これら生成された2つのトンネルエンドポイント情報をC-プレーン処理部83へ送り、これらトンネルエンドポイント情報が設定されたX2データチャンク(X2-APメッセージ(GTP TUNNEL SETUP RESPONSE))をスレーブeNB32へ送信するように要求する。

【0095】

U-プレーン処理部84は、更に、C-プレーン処理部83からX2-APメッセージ(GTP TUNNEL SETUP REQUEST)を含むX2データチャンクに設定されていたトンネルエンドポイント情報を受ける。このトンネルエンドポイント情報は、サービングGW20におけるトランスポートアドレス及びスレーブGTPパケット転送用のインバウンドGTPトンネルのTE-IDとスレーブeNB32におけるトランスポートアドレス及びスレーブGTPパケット転送用のインバウンドGTPトンネルのTE-IDとを含んでいる。

40

【0096】

U-プレーン処理部84は、自身で生成したサービングGW20方向のトンネルエンドポイント情報及びスレーブeNB32方向のトンネルエンドポイント情報と、C-プレーン処理部83から送られたサービングGW20及びスレーブeNB32のトンネルエンドポイント情報と、を対応付け、GTPトンネル変換テーブル86に設定する。また、U-プレーン処理部84は、C-プレーン処理部83からX2-APメッセージ(GTP TUNNEL RELEASE REQUEST)と共に対象となるトンネルエンドポイント情報を受けるとそのスレー

50

ブGTPパケット転送用のトンネルエンドポイント情報をこのGTPトンネル変換テーブル86から削除する。

【0097】

GTPトンネル変換テーブル86は、スレーブGTPパケット転送時に、GTPインタフェース部88により参照される。図9は、スレーブGTPパケット転送用のGTPトンネル変換テーブルの例を示す図である。図9に示されるように、GTPトンネル変換テーブル86には、受信されたGTPトンネル情報と転送先GTPトンネル情報とが対になって格納される。各GTPトンネル情報には、スレーブGTPパケット転送用のGTPトンネルに関するトランスポートアドレス及びTE-IDがそれぞれ設定される。

【0098】

具体的には、U-プレーン処理部84が、このGTPトンネル変換テーブル86に対し、自身で生成した、自身のトランスポートアドレス及びスレーブeNB32方向のインバウンドGTPトンネルのTE-IDを受信GTPトンネル情報として設定し、これに対する転送先GTPトンネル情報としてC-プレーン処理部83から送られたサービングGW20のトランスポートアドレス及びインバウンドGTPトンネルのTE-IDを設定する。更に、U-プレーン処理部84が、このGTPトンネル変換テーブル86に対し、自身で生成した、自身のトランスポートアドレス及びサービングGW20方向のインバウンドGTPトンネルのTE-IDを受信GTPトンネル情報として設定し、これに対する転送先GTPトンネル情報としてC-プレーン処理部83から送られたスレーブeNB32のトランスポートアドレス及びインバウンドGTPトンネルのTE-IDを設定する。

【0099】

GTPインタフェース部88は、IP網5及び6に接続され、U-プレーンに関する通信処理を実行する。具体的には、GTPインタフェース部88は、U-プレーン処理部84から送られるGTPデータパケットを受け、IP網5又は6へ送出する。一方、GTPインタフェース部88は、IP網5又は6からスレーブGTPパケットを含むGTPデータパケットを受け、スレーブGTPパケット以外のGTPデータパケットをU-プレーン処理部84へ送る。

【0100】

スレーブGTPパケットを受信した場合には、GTPインタフェース部88は、GTPトンネル変換テーブル86を参照することにより、スレーブGTPデータパケットの転送処理を実行する。GTPインタフェース部88は、IP網5又は6からGTPデータパケットを受信すると、このGTPデータパケットに設定されているトランスポートアドレス及びTE-IDに基づいてそのGTPデータパケットがスレーブGTPパケットか否かを判断する。このとき、GTPインタフェース部88は、そのトンネルエンドポイント情報がGTPトンネル変換テーブル86に格納されている場合には、そのGTPデータパケットがスレーブGTPパケットであると判断する。

【0101】

GTPインタフェース部88は、受信されたスレーブGTPパケットに設定されているTE-ID及びトランスポートアドレスがGTPトンネル変換テーブル86の受信GTPトンネル情報フィールドに設定されているレコードを検索し、このレコードの転送先GTPトンネル情報フィールドに設定されているトランスポートアドレス及びTE-IDを抽出する。GTPインタフェース部88は、受信されたスレーブGTPパケットのトランスポートアドレス及びTE-IDをこのように抽出されたトランスポートアドレス及びTE-IDに書き換え、転送する。

【0102】

スレーブeNB

図10は、本実施形態におけるスレーブeNB32の機能構成を示すブロック図である。図10に示すように、スレーブeNB32は、図7に示されるマスタeNB31の有する機能部のうち、ルーティングテーブル85及びGTPトンネル変換テーブル86を持たないこと以外、上述のマスタeNB31と略同様の機能部を有する。以下、マスタeNB

10

20

30

40

50

31と異なる機能についてのみ説明する。

【0103】

SCTPインタフェース部97及びGTPインタフェース部98は、スレーブデータチャンクの転送機能を持つ必要がない。同様に、C-プレーン処理部93及びU-プレーン処理部94は、ルーティングテーブル85及びGTPトンネル変換テーブル86の管理機能を持つ必要がない。

【0104】

C-プレーン処理部93は、NBアソシエーションに設定すべきアウトバウンドストリーム数及びインバウンドストリーム数を決定し、これらを設定したINITチャンクを生成する。また、C-プレーン処理部93は、NBアソシエーションに設定されるスレーブデータチャンク転送用のストリームIDを保持し、S1-APメッセージを送信する際にそれを含むスレーブデータチャンクにそのストリームIDを設定する。

10

【0105】

U-プレーン処理部94は、スレーブGTPパケット転送用のGTPトンネルを確立するために、自身(スレーベNB32)に関するトンネルエンドポイント情報を生成する。具体的には、U-プレーン処理部94は、マスタeNB31とスレーベNB32との間に確立されているセキュリティアソシエーションに関し、スレーブGTPパケット転送用のインバウンドGTPトンネルのTE-IDを生成する。U-プレーン処理部94は、このように生成された自身のトンネルエンドポイント情報と共に、スレーベNB32から送られるスレーベNB32におけるトランスポートアドレス及びスレーベNB32方向のスレーブGTPパケット転送用のインバウンドGTPトンネルのTE-ID(以降、GTPID#2と表記する)をそれぞれ対向するトンネルエンドポイント情報として保持する。これにより、U-プレーン処理部94は、生成されたスレーブGTPパケットのTE-IDにこの保持されるTE-IDを設定すれ。

20

【0106】

〔動作例〕

以下、本発明の実施形態における移動通信システムの動作例について、C-プレーンとU-プレーンとに区別してそれぞれ説明する。

【0107】

C-プレーンの動作例

30

C-プレーンに関する本移動通信システムの動作は、大きくSCTP初期手順とSCTPデータチャンク転送手順とに分けることができる。以下、SCTP初期手順について図11を用いて説明し、SCTPデータチャンク転送手順について図12を用いて説明する。

【0108】

図11は、本実施形態における移動通信システムのSCTP初期手順を示すシーケンス図である。C-プレーンに関し、本移動通信システムは、上述の〔接続形態〕の項で説明したような各ノード間に所定数のSCTPストリームが設定されたSCTPアソシエーションを確立する必要がある。これにより、本移動通信システムは、以下に示すSCTP初期手順を実行することにより、各ノード間にSCTPアソシエーションを確立する。

40

【0109】

このSCTPの初期手順では、まず、マスタeNB31が、マスタeNB31とMME10との間にSCTPアソシエーション(MMEアソシエーション)を確立するべく、SCTPのINITチャンクをMME10に送信する(S71)。このINITチャンクには、マスタeNB31とMME10との間に必要なアウトバウンドストリーム数及びインバウンドストリーム数が含まれる。

【0110】

図2に示す本実施形態では、各ノード間に2本のアウトバウンドストリームと2本のインバウンドストリームとがそれぞれ設定されるため、マスタeNB31とMME10との間には各4本のアウトバウンドストリームとインバウンドストリームとが必要になる。こ

50

れは、アウトバウンド及びインバウンド双方に関し、マスタ eNB 3 1 と MME 1 0 との間で送受される S 1 - A P メッセージのための各 2 本のストリーム、及びスレーブ eNB 3 2 と MME 1 0 との間で送受されるスレーブデータチャンクのための各 2 本のストリームから構成される。

【 0 1 1 1 】

以上から、この I N I T チャンクには、アウトバウンドストリーム数として $4 (= 2 + (2 \times N))$ (N : スレーブ eNB の数) が設定され、インバウンドストリーム数として $4 (= 2 + (2 \times N))$ (N : スレーブ eNB の数) が設定される。

【 0 1 1 2 】

MME 1 0 は、この I N I T チャンクを受信すると、MME アソシエーションについて、I N I T チャンクに含まれていたアウトバウンドストリーム数及びインバウンドストリーム数を満たすようにストリーム I D の割り当てを行う。MME 1 0 は、ストリーム I D の割り当てを行うと、割り当てに成功したアウトバウンドストリーム数及びインバウンドストリーム数を含めた I N I T - A C K チャンクをマスタ eNB 3 1 へ返信する (S 7 2) 。

10

【 0 1 1 3 】

マスタ eNB 3 1 は、この I N I T - A C K チャンクを受けると、その I N I T - A C K チャンクに含まれるアウトバウンドストリーム数及びインバウンドストリーム数を確認し、I N I T チャンクで要求したストリーム数が割り当てられたか否かを判断する。全てのストリームが割り当てられている場合には、MME アソシエーションの確立処理は完了する。

20

【 0 1 1 4 】

ここで、I N I T - A C K チャンクに含まれるストリーム数が I N I T チャンクで要求したストリーム数よりも少ない場合には、マスタ eNB 3 1 は、スレーブ eNB 3 2 のスレーブデータチャンク用のストリームが確保されなかったと判断し、これにより、以降のマスタ eNB 3 1 とスレーブ eNB 3 2 との間に割り当てるストリーム数を判断するにしてもよい。この場合には、例えば、スレーブデータチャンク用のストリームが確保できなかったスレーブ eNB については、通常の接続形態として図 1 5 に示すようにスレーブ eNB から直接 MME 1 0 へ接続するように動作してもよい。

【 0 1 1 5 】

30

一方、スレーブ eNB 3 2 もまた、マスタ eNB 3 1 とスレーブ eNB 3 2 との間に S C T P アソシエーション (N B アソシエーション) を確立するべく、S C T P の I N I T チャンクをマスタ eNB 3 1 に送信する (S 7 3) 。この I N I T チャンクには、マスタ eNB 3 1 とスレーブ eNB 3 2 との間に必要なアウトバウンドストリーム数及びインバウンドストリーム数が含まれる。

【 0 1 1 6 】

ここでは、マスタ eNB 3 1 とスレーブ eNB 3 2 との間には各 4 本のアウトバウンドストリームとインバウンドストリームとがそれぞれ必要になる。これは、アウトバウンド及びインバウンド双方に関し、マスタ eNB 3 1 とスレーブ eNB 3 2 との間で送受される X 2 データチャンクのための各 2 本のストリーム、及び MME 1 0 とスレーブ eNB 3 2 との間で送受されるスレーブデータチャンクのための各 2 本のストリームから構成される。従って、この I N I T チャンクには、アウトバウンドストリーム数として $4 (= 2 + 2)$ が設定され、インバウンドストリーム数として $4 (= 2 + 2)$ が設定される。

40

【 0 1 1 7 】

マスタ eNB 3 1 は、この I N I T チャンクを受信すると、N B アソシエーションに関し、I N I T チャンクに含まれていたアウトバウンドストリーム数及びインバウンドストリーム数を満たすようにストリーム I D の割り当てを行う。

【 0 1 1 8 】

マスタ eNB 3 1 は、ストリーム I D の割り当てを行うと、割り当てに成功したアウトバウンドストリーム数及びインバウンドストリーム数を含めた I N I T - A C K チャンク

50

をスレーブ eNB 3 2 へ返信する (S 7 4)。ここで、 I N I T - A C K チャンクに含まれるストリーム数が I N I T チャンクで要求したストリーム数よりも少ない場合には、スレーブ eNB 3 2 は、自身のスレーブデータチャンク用のストリームが確保されなかったと判断するようにしてもよい。この場合には、例えば、スレーブ eNB 3 2 は、通常の接続形態として図 1 5 に示すように直接 M M E 1 0 へ I N I T チャンクを送信しアソシエーションの確立を要求するようにしてもよい。

【 0 1 1 9 】

マスタ eNB 3 1 は、 I N I T - A C K チャンクの返信を終えると、 N B アソシエーションに割り当てられたストリーム I D のうちスレーブデータチャンク転送用のストリーム I D を取得し、 M M E アソシエーションに割り当てられたストリーム I D のうちスレーブデータチャンク転送用のストリーム I D を取得する。マスタ eNB 3 1 は、これら取得されたストリーム I D 等の情報に基づいて、スレーブデータチャンク転送用のルーティングテーブル (以降、単にルーティングテーブルと表記する) を更新する (S 7 5)。

10

【 0 1 2 0 】

一方、 M M E アソシエーションのストリームについては、マスタ eNB 3 1 は、割り当てられた S C T P ストリームのうちのいずれかをスレーブ eNB 3 2 のスレーブデータチャンク転送用に決める。この決定方法は特に限定されるものではない。

【 0 1 2 1 】

マスタ eNB 3 1 は、このようにスレーブ eNB 3 2 のスレーブデータチャンク転送用のストリーム I D を M M E アソシエーション及び N B アソシエーションについてそれぞれ取得すると、これらの情報をルーティングテーブル 8 5 に格納する。

20

【 0 1 2 2 】

マスタ eNB 3 1 は、スレーブ eNB 3 2 から送られるデータチャンク及び M M E 1 0 から送られるデータチャンクをそれぞれ受信し、これら受信されるデータチャンクのうちスレーブデータチャンクを検出し、検出されたスレーブデータチャンクを図 8 に示されるルーティングテーブル 8 5 に基づいて転送する。

【 0 1 2 3 】

次に、 C - プレーンに関する本移動通信システムの動作として S C T P データチャンク転送手順について、図 1 2 を用いて説明する。図 1 2 は、本実施形態における移動通信システムの S C T P データチャンクの転送手順を示すシーケンス図である。上述の S C T P 初期手順により各ノード間に S C T P アソシエーションが確立されると、各ノードは、 S C T P データチャンクの送受を開始することができる。

30

【 0 1 2 4 】

例えば、マスタ eNB 3 1 に接続される U E から発呼等があった場合には、マスタ eNB 3 1 は、 I N I T I A L U E M E S S A G E として定義される S 1 - A P メッセージを M M E 1 0 へ送信する (S 8 1)。なお、本実施形態は、アプリケーション層で処理される S 1 - A P メッセージ自体を限定するものではないため、ここでは S 1 - A P メッセージの詳細及びアプリケーション層の処理についての説明は省略する。

【 0 1 2 5 】

M M E 1 0 は、マスタ eNB 3 1 から送られる S 1 - A P メッセージの含まれる S C T P データチャンクを受信すると、 I N I T I A L C O N T E X T S E T U P R E Q U E S T として定義される S 1 - A P メッセージをマスタ eNB 3 1 へ返信する (S 8 2)。このとき、 S 1 - A P メッセージは、スレーブデータチャンク転送用のストリームではなくマスタ eNB 3 1 と M M E 1 0 との間の S 1 インタフェースで利用されるべく確保されるストリームにより送信される。

40

【 0 1 2 6 】

このように、マスタ eNB 3 1 が、 M M E 1 0 宛て又はスレーブ eNB 3 2 宛てに S C T P データチャンクを送信する場合には、従来と変わるところがない。スレーブ eNB 3 2 がマスタ eNB 3 1 宛て又は他のスレーブ eNB 宛てに S C T P データチャンクを送信する場合も同様である。

50

【 0 1 2 7 】

以下、スレーブ eNB 3 2 が、スレーブデータチャンクを送信する場合、すなわち INITIAL UE MESSAGEとして定義される S1 - APメッセージを MME 1 0宛てに送信する場合の動作を以下に説明する。

【 0 1 2 8 】

スレーブ eNB 3 2 は、上述のようなシステム固定のルールに基づいて、NBアソシエーションのスレーブデータチャンク転送用のストリームIDを取得し、上記 S1 - APメッセージを含みこの取得されたストリームIDが設定されたスレーブデータチャンクをNBアソシエーションを利用することによりマスタ eNB 3 1へ送信する (S 8 3)。図 8のルーティングテーブル 8 5の例によれば、このスレーブデータチャンクには、アソシエーションIDとして「B」が設定され、ストリームIDとして「b」が設定される。

10

【 0 1 2 9 】

マスタ eNB 3 1 は、このスレーブデータチャンクを受信すると、このスレーブデータチャンクに設定されているアソシエーションID及びストリームIDを取得する。マスタ eNB 3 1 は、ルーティングテーブルからこの取得された情報が受信データチャンク情報として設定されているレコードを抽出し、このレコードの転送先データチャンク情報を取得する (S 8 4)。図 8のルーティングテーブルの例によれば、マスタ eNB 3 1 は、転送先データチャンク情報として、アソシエーションID「A」及びストリームID「a」を抽出する。

【 0 1 3 0 】

マスタ eNB 3 1 は、スレーブ eNB 3 2 から受信されたスレーブデータチャンクのアソシエーションID及びストリームIDをそれぞれルーティングテーブルから抽出された情報に書き換え、この書き換えられたスレーブデータチャンクを MME 1 0へ送信する (S 8 5)。なお、マスタ eNB 3 1 は、スレーブ eNB 3 2 から受信されたデータチャンクから抽出されるストリームIDがスレーブデータチャンク転送用の値でないと判断するか、或いは、当該抽出されるアソシエーションID及びストリームIDの組み合わせがルーティングテーブルにないと判断した場合には、そのデータチャンクが X 2 データチャンクであると判断し、転送処理を行わない。

20

【 0 1 3 1 】

MME 1 0 は、マスタ eNB 3 1 を経由して MME アソシエーションから上記スレーブデータチャンクを受信すると、このスレーブデータチャンクに格納されるスレーブデータチャンク転送用のストリームIDを保持する (S 8 6)。このとき、MME 1 0 は、スレーブデータチャンクに格納される UE コンテキスト或いは eNB 情報と対になるようにこのストリームIDを保持する。

30

【 0 1 3 2 】

MME 1 0 は、この INITIAL UE MESSAGEとして定義される S1 - APメッセージを含むスレーブデータチャンクを受けると、この S1 - APメッセージの応答となる INITIAL CONTEXT SETUP REQUESTとして定義される S1 - APメッセージを生成し、これをスレーブ eNB 3 2へ返信する。MME 1 0 は、この生成された S1 - APメッセージを含み、先に保持したストリームIDと MME アソシエーションを示すアソシエーションIDが設定されたスレーブデータチャンクを生成し、これをマスタ eNB 3 1へ送信する (S 8 7)。この場合、図 8のルーティングテーブルの例によれば、このスレーブデータチャンクには、アソシエーションIDとして「A」が設定され、ストリームIDとして「a」が設定される。

40

【 0 1 3 3 】

マスタ eNB 3 1 は、このスレーブデータチャンクを受信すると、このスレーブデータチャンクに設定されているアソシエーションID及びストリームIDを取得する。マスタ eNB 3 1 は、ルーティングテーブルからこの取得された情報が受信データチャンク情報として設定されているレコードを抽出し、このレコードの転送先データチャンク情報を取得する (S 8 8)。図 8のルーティングテーブルの例によれば、マスタ eNB 3 1 は、転

50

送先データチャンク情報として、アソシエーションID「B」及びストリームID「b」を抽出する。

【0134】

マスタeNB31は、スレーブeNB32から受信されたスレーブデータチャンクのアソシエーションID及びストリームIDをそれぞれルーティングテーブルから抽出された情報に書き換え、この書き換えられたスレーブデータチャンクをスレーブeNB32へ送信する(S89)。なお、マスタeNB31は、MME10から受信されたデータチャンクから抽出されるアソシエーションID及びストリームIDの組み合わせがルーティングテーブルにないと判断した場合には、そのデータチャンクがスレーブデータチャンクではなくマスタeNB31とMME10との間のS1インタフェース用のデータチャンクであると判断し、転送処理を行わない。

10

【0135】

U-プレーンの動作例

U-プレーンに関する本移動通信システムの動作は、大きくGTPトンネル確立手順、GTPデータパケット転送手順及びGTPトンネルの解放手順に分けることができる。以下、GTPトンネル確立手順について図13を用いて説明し、GTPデータパケット転送手順及びGTPトンネルの解放手順について図14を用いて説明する。

【0136】

図13は、本実施形態における移動通信システムのGTPトンネル確立手順を示すシーケンス図である。U-プレーンに関し、本移動通信システムは、上述の〔接続形態〕の項で説明したような各ノード間に所定数のGTPトンネルを確立する必要がある。これにより、本移動通信システムは、以下に示すGTPトンネル確立手順を実行することにより、各ノード間にGTPトンネルを確立する。なお、このとき、IPSec等のシーケンスが実行され、各ノード間には〔接続形態〕の項で説明したような2本のセキュリティアソシエーションがそれぞれ確立されているものとする。本実施形態では、このセキュリティアソシエーション確立手法を限定するものではないため、ここでは説明を省略する。

20

【0137】

なお、図13は、本実施形態において各ノード間に確立されるGTPトンネルのうち、スレーブGTPデータパケット転送用に利用されるGTPトンネルを確立する手順を示している。その他のGTPデータパケット転送用に利用されるGTPトンネルについては従来と同様の手法により確立されればよいため、ここでは説明を省略する。

30

【0138】

GTPトンネル確立時には、各エンドポイントは、自身のトランスポートアドレス及びトンネルエンドポイントID(以降、TE-IDと表記する)をそれぞれ決め、これら決定された情報を相互に通知し合う。スレーブGTPデータパケットについてのエンドポイントは、本来、サービングGW20及びスレーブeNB32である。しかしながら、本実施形態では、スレーブGTPデータパケットがマスタeNB31を経由するため、マスタeNB31におけるスレーブeNB32方向のエンドポイントとサービングGW20方向のエンドポイントが存在する。

【0139】

MME10は、C-プレーンにおいてS1-APメッセージ(INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST又はRAB SETUP REQUEST)を送信するタイミングにおいて、そのS1-APメッセージのエンドポイントとなるスレーブeNB32のためのスレーブGTPデータパケット転送用のGTPトンネルに関する確立処理を開始する。

40

【0140】

まず、MME10は、サービングGW20に関するトンネルエンドポイント情報を生成する(S90)。具体的には、MME10は、サービングGW20に関し、トランスポートアドレス及びスレーブGTPデータパケット転送用のインバウンドGTPトンネルのTE-ID(以降、GTPID#1と表記する)を生成する。MME10により生成されたこのサービングGW20のトンネルエンドポイント情報は、サービングGW20へ通知される。

50

なお、このサービングGW20のトンネルエンドポイント情報は、サービングGW20で生成され、MME10へ通知されるようにしてもよい。

【0141】

MME10は、S1-APメッセージ(INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST又はRAB SETUP REQUEST)を含むスレーブデータチャンクを生成する。MME10は、このスレーブデータチャンクに、図8の(S86)で示されるように対象のUEコンテキスト若しくは対象のノードに対応するように保持されるスレーブデータチャンク転送用のストリームIDを設定し、かつGTPID#1を設定する。このように生成されたスレーブデータチャンクは、マスタeNB31へ送信される(S91)。

【0142】

マスタeNB31は、このスレーブデータチャンクを受信すると、上述のC-プレーンに関するルーティングテーブルに基づき転送処理を実行する。これにより、このスレーブデータチャンクは、所定のアソシエーションID及びストリームIDに書き換えられ、スレーブeNB32へ届けられる(S92)。

【0143】

スレーブeNB32は、このスレーブデータチャンクを受信すると、そのスレーブデータチャンクに設定されているGTPID#1を抽出し保持する。続いて、スレーブeNB32は、自身のトンネルエンドポイント情報を生成する(S93)。具体的には、スレーブeNB32は、自身のトランスポートアドレス及びスレーブGTPパケット転送用のインバウンドGTPトンネルのTE-ID(以降、GTPID#4と表記する)を生成する。

【0144】

続いて、スレーブeNB32は、スレーブGTPパケット転送用のGTPトンネルの確立要求であるX2-APメッセージ(GTP TUNNEL SETUP REQUEST)含むX2データチャンクを生成する。スレーブeNB32は、このX2データチャンクにスレーブデータチャンク用以外のストリームIDを設定し、かつ、自身のトンネルエンドポイント情報(GTPID#4)及び先に保持されるGTPID#1を設定する。スレーブeNB32は、このように生成されたX2データチャンクをマスタeNB31へ送る(S94)。

【0145】

マスタeNB31は、このX2データチャンクを受けると、それに設定されるGTPID#1及び#4をそれぞれ取得する。なお、このとき、マスタeNB31は、このデータチャンクのストリームIDがルーティングテーブルに格納されていないため、このX2データチャンクを転送する必要がないと判断する。

【0146】

マスタeNB31は、続いて、自身のトンネルエンドポイント情報を生成する(S95)。具体的には、マスタeNB31は、自身のトランスポートアドレス及びスレーブeNB32方向のスレーブGTPパケット転送用のインバウンドGTPトンネルのTE-ID(以降、GTPID#2と表記する)と、自身のトランスポートアドレス及びサービングGW20方向のスレーブGTPパケット転送用のインバウンドGTPトンネルのTE-ID(以降、GTPID#3と表記する)とを生成する。

【0147】

更に、マスタeNB31は、生成されたGTPID#2及び#3と、X2データチャンクから取得されたGTPID#1及び#4とをGTPトンネル変換テーブル86に設定する。なお、マスタeNB31は、このとき、無線側のリソースを確保する必要はない。すなわち、マスタeNB31は、単に、転送処理をするのみである。

【0148】

マスタeNB31は、上記GTPトンネル変換テーブル86の更新が完了すると、上記X2-APメッセージ(GTP TUNNEL SETUP REQUEST)の応答となるX2-APメッセージ(GTP TUNNEL SETUP RESPONSE)を含むX2データチャンクを生成する。マスタeNB32は、このX2データチャンクにスレーブデータチャンク用以外のストリームIDを設定

10

20

30

40

50

し、かつ、自身により生成したトンネルエンドポイント情報（G T P I D # 2 及び # 3）を設定する。マスタ e N B 3 1 は、このように生成された X 2 データチャンクをスレーブ e N B 3 2 へ返信する（S 9 6）。

【 0 1 4 9 】

スレーブ e N B 3 2 は、この X 2 データチャンクを受信し、この X 2 データチャンクに設定されるトンネルエンドポイント情報（G T P I D # 2 及び # 3）を抽出する。この G T P I D # 2 は、マスタ e N B 3 1 から見た際のスレーブ e N B 3 2 方向からのインバウンド G T P トンネルに関する情報であることから、スレーブ e N B 3 2 にとってはマスタ e N B 3 1 方向へのアウトバウンド G T P トンネルに関する情報となる。

【 0 1 5 0 】

従って、スレーブ e N B 3 2 は、先に自身で生成した、スレーブ G T P パケット転送用のインバウンド G T P トンネルの T E - I D（G T P I D # 4）に対向するトンネルエンドポイント情報として、この G T P I D # 2 を保持する（S 9 7）。これにより、スレーブ e N B 3 2 は、スレーブ e N B 3 2 からスレーブ G T P パケットを送信する際には、このスレーブ G T P パケットの T E - I D にこの G T P I D # 2 を設定すればよい。

【 0 1 5 1 】

その後、スレーブ e N B 3 2 は、先に受信されている S 1 - A P メッセージ（INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST 又は RAB SETUP REQUEST）の応答となる S 1 - A P メッセージ（INITIAL CONTEXT SETUP RESPONSE 又は RAB SETUP RESPONSE）を含むスレーブデータチャンクを生成する。スレーブ e N B 3 2 は、このスレーブデータチャンクにスレーブデータチャンク転送用のストリーム I D を設定すると共に、X 2 データチャンクから抽出された G T P I D # 3 を設定する。スレーブ e N B 3 2 は、このスレーブデータチャンクをマスタ e N B 3 1 へ送信する（S 9 8）。

【 0 1 5 2 】

マスタ e N B 3 1 は、このスレーブデータチャンクを受信すると、上述の C - プレーンに関するルーティングテーブルに基づき転送処理を実行する。これにより、このスレーブデータチャンクは、所定のアソシエーション I D 及びストリーム I D に書き換えられ、M M E 1 0 へ届けられる（S 9 9）。

【 0 1 5 3 】

M M E 1 0 は、このスレーブデータチャンクを受信すると、そのスレーブデータチャンクに設定されている G T P I D # 3 を抽出し保持する。この G T P I D # 3 は、マスタ e N B 3 1 から見た際のサービング G W 2 0 方向からのインバウンド G T P トンネルに関する情報であることから、サービング G W 2 0 にとってはマスタ e N B 3 1 方向へのアウトバウンド G T P トンネルに関する情報となる。

【 0 1 5 4 】

従って、M M E 1 0 は、先に自身で生成した、スレーブ G T P パケット転送用のインバウンド G T P トンネルの T E - I D（G T P I D # 1）に対向するトンネルエンドポイント情報として、この G T P I D # 3 を保持する（S 1 0 0）。この G T P I D # 1 及び # 3 は、サービング G W 2 0 へ通知される。これにより、サービング G W 2 0 は、スレーブ G T P パケットを送信する際には、このスレーブ G T P パケットの T E - I D にこの G T P I D # 3 を設定すればよい。

【 0 1 5 5 】

ここで、各ノードで保持されるスレーブ G T P パケット転送用の G T P トンネルのトンネルエンドポイント情報は、その G T P トンネルを利用する U E コンテキストと関連付けて保持されるようにしてもよい。このようにすれば、U E コンテキスト情報に基づいて、その U E コンテキストに関する A P メッセージを送受するためのトンネルエンドポイント情報を取得することができる。

【 0 1 5 6 】

次に、U - プレーンに関する本移動通信システムの動作として G T P データパケット転送手順及び G T P トンネルの解放手順について、図 1 4 を用いて説明する。図 1 4 は、本

10

20

30

40

50

実施形態における移動通信システムのGTPデータパケットの転送手順及びGTPトンネルの解放手順を示すシーケンス図である。上述のようなGTPトンネル確立手順により各ノード間にGTPトンネルが確立されると、各ノードは、GTPデータパケットの送受を開始することができる。なお、スレーブGTPパケット以外のGTPデータパケットについては、従来と同様の処理となるため、ここでは説明を省略する。

【0157】

以下、スレーブeNB32が、スレーブGTPパケットを送信する場合の動作を以下に説明する。

【0158】

スレーブeNB32に接続されるUEからデータパケットの送信要求等があった場合には、スレーブeNB32は、スレーブGTPパケット(G-PPDU)をマスタeNB31へ送信する(S101)。このとき、このスレーブGTPパケットのTE-IDには、スレーブeNB32において自身で生成したスレーブGTPパケット転送用のトンネルエンドポイント情報(GTPID#4)に対し、この対向トンネルエンドポイント情報として保持されているGTPID#2が設定される。

10

【0159】

マスタeNB31は、このスレーブGTPパケットを受信すると、上述のGTPトンネル変換テーブルに基づいて、そのスレーブGTPパケットのTE-IDを転送先GTPトンネル情報(GTPID#1)に変換する(S102)。マスタeNB31は、このようにTE-IDの変換されたスレーブGTPパケットをサービングGW20へ送信する(S103)。なお、マスタeNB31におけるスレーブGTPパケットの転送処理(S102及び103)は、eNBにおけるハンドオーバー手順の所定タイミングで行われる処理と同様であってもよい(文献("LTE Stage 2", 3rd Generation Partnership Project, 3GPP TS 36.300, June 2007, 10.1.2.)参照)。但し、本実施形態では、ハンドオーバー契機で実施するわけではなく、転送処理を行うマスタeNB31では無線リソースを獲得する必要がない等の点においてこの文献に記載される技術とは異なるため、転送処理の部分のみ利用する。

20

【0160】

サービングGW20は、このスレーブGTPパケットを受けると、その応答となるスレーブGTPパケット(G-PPDU)を生成する。この応答となるスレーブGTPパケットのTE-IDには、サービングGW20のスレーブGTPパケット転送用のトンネルエンドポイント情報(GTPID#1)に対し、この対向トンネルエンドポイント情報として保持されているGTPID#3が設定される。サービングGW20は、このスレーブGTPパケットをマスタeNB31へ送信する(S104)。

30

【0161】

マスタeNB31は、このスレーブGTPパケットを受信すると、上述のGTPトンネル変換テーブルに基づいて、そのスレーブGTPパケットのTE-IDを転送先GTPトンネル情報(GTPID#4)に変換する(S105)。マスタeNB31は、このようにTE-IDの変換されたスレーブGTPパケットをスレーブeNB32へ送信する(S106)。

40

【0162】

最後に、このように利用されるスレーブGTPパケット転送用のGTPトンネルが解放される際の動作について説明する。なお、図14は、本実施形態において各ノード間に確立されるGTPトンネル群のうち、スレーブGTPパケット転送用のGTPトンネルを解放する手順を示している。その他のGTPデータパケット送受用のGTPトンネルについては従来と同様の手法により解放されればよいため、ここでは説明を省略する。

【0163】

GTPトンネル解放時には、MME10は、C-プレーンにおいてS1-APメッセージ(UE CONTEXT RELEASE REQUEST又はRAB RELEASE REQUEST)を含むスレーブデータチャンクをマスタeNB31へ送信する(S110)。このとき、スレーブデータチャンク転

50

送用のストリームIDがこのスレーブデータチャンクに設定される。

【0164】

マスタeNB31は、このスレーブデータチャンクを受信すると、上述のC-プレーンに関するルーティングテーブルに基づき転送処理を実行する。これにより、このスレーブデータチャンクは、所定のアソシエーションID及びストリームIDに書き換えられ、スレーブeNB32へ届けられる(S111)。

【0165】

スレーブeNB32は、このスレーブデータチャンクを受信すると、スレーブGTPパケット転送用のGTPトンネルの解放要求となるX2-APメッセージ(GTP TUNNEL RELEASE REQUEST)を含むX2データチャンクを生成する。スレーブeNB32は、このX2データチャンクにスレーブデータチャンク用以外のストリームIDを設定し、かつ、解放されるべきトンネルエンドポイント情報(GTPIID#2及び#3)を設定する。このとき、スレーブeNB32は、受信されたスレーブデータチャンクに含まれるS1-APメッセージのUEコンテキストに基づいて、解放されるべきトンネルエンドポイント情報を決定するようにしてもよい。また、X2データチャンクには、この解放されるべきUEコンテキストが設定されるようにしてもよい。スレーブeNB32は、このように生成されたX2データチャンクをマスタeNB31へ送る(S112)。

【0166】

マスタeNB31は、このX2データチャンクを受信すると、それに設定されるトンネルエンドポイント情報を抽出し、この情報により特定されるトンネルエンドポイントを解放する(S113)。このとき、マスタeNB31は、GTPトンネル変換テーブル内のその解放されたトンネルエンドポイント情報が格納されるレコードを削除する。

【0167】

本実施形態の作用及び効果

ここで、上述した本実施形態における移動通信システムの作用及び効果について述べる。

【0168】

本実施形態における移動通信システムでは、eNBがマスタeNB31とスレーブeNB32とに機能的に分けて定義され、スレーブeNB32とMME10又はサービングGW20とをエンドポイントとし相互にS1インタフェースで送受されるデータチャンク(スレーブデータチャンク)及びGTPデータパケット(スレーブGTPパケット)がマスタeNB31を経由して送受される。これにより、マスタeNB31とMME及びサービングGW20との間においてのみSCTPアソシエーション及びGTPのためのセキュリティアソシエーションが確立され、スレーブeNB32とMME及びサービングGW20との間にはこれらを確立する必要がない。

【0169】

従って、本実施形態によれば、従来、全てのeNBとMME及びサービングGWとの間で個々に確立する必要のあったSCTPアソシエーション及びGTPのためのセキュリティアソシエーションをマスタeNB31とMME10及びサービングGW20との間のみに集約することができる。図2に示す本実施形態の例(2台のeNB)では、従来、MME及びサービングGWは、2本のSCTPアソシエーション又は4本のセキュリティアソシエーションを管理する必要があったところ、1本のSCTPアソシエーション又は2本のセキュリティアソシエーションを管理すればよい。また、図3及び4の例(3台のeNB)では、従来、MME及びサービングGWは、3本のSCTPアソシエーション又は6本のセキュリティアソシエーションを管理する必要があったところ、1本のSCTPアソシエーション又は2本のセキュリティアソシエーションを管理すればよい。

【0170】

すなわち、本実施形態によれば、MME10及びサービングGW20により管理されるべきSCTPアソシエーション又はセキュリティアソシエーションの数を減らすことができるため、MME10及びサービングGW20の処理負荷を軽減することができる。更に

10

20

30

40

50

、本実施形態によれば、MME及びサービングGWとeNBとの間に確立すべきSCTPアソシエーション又はセキュリティアソシエーションを減らすことができるため、これらの確立手順により送受されるトラフィックを軽減させることができる。これらの効果は、eNBの数が多い程、電源ON/OFF等により通信リソース確立手順が頻繁に発生し得るホームeNBの数が多い程、顕著となる。

【0171】

このような構成を実現するために、本実施形態では、マスタeNB31とMME10との間のSCTPアソシエーション(MMEアソシエーション)には、マスタeNB31とMME10とをエンドポイントとしS1インタフェースで送受されるデータチャンクのためのストリームと共に、スレーブeNB32のスレーブデータチャンクのためのストリームも加味されたストリーム数が確保される。また、マスタeNB31とMME10との間のセキュリティアソシエーションには、マスタeNB31とMME10とをエンドポイントとしS1インタフェースで送受されるGTPデータパケットのためのGTPトンネルと共に、スレーブeNB32のスレーブGTPパケットのためのGTPトンネルも確保される。

10

【0172】

これにより、本実施形態によれば、システム稼働後にスレーブeNBが増設された場合、稼働中のスレーブeNBが故障した場合等においても、マスタeNB31とMME10又はサービングGW20との間のSCTPアソシエーション及びセキュリティアソシエーションを再確立する必要はない。この点においても、本実施形態によれば、MME10及びサービングGW20の処理負荷を下げることができ、システム内トラフィック量を低減させることができる。

20

【0173】

本実施形態では、マスタeNB31において、SCTP層及びGTP層の転送処理、すなわちスレーブデータチャンク及びスレーブGTPパケットのルーティング処理が実行される。マスタeNB31では、SCTPアソシエーション確立処理時及びGTPトンネル確立処理時に、スレーブデータチャンクのルーティングに利用するためのルーティングテーブル、及びスレーブGTPパケットのルーティングに利用するためのGTPトンネル変換テーブルが生成される。

【0174】

C-プレーンにおけるスレーブデータチャンクのルーティングにはSCTPのストリームIDが利用される。これにより、ルーティングテーブルには、受信されたスレーブデータチャンクのストリームIDと転送時のスレーブデータチャンクに設定すべきストリームIDとの組が格納される。

30

【0175】

これにより、マスタeNB31は、受信されたデータチャンクに設定されるストリームIDがルーティングテーブルに格納されているか否かにより、この受信されたデータチャンクがスレーブデータチャンクかそれ以外のSCTPデータチャンク(X2インタフェース用或いはマスタeNB31とMME10との間のS1インタフェース用のデータチャンク)かを識別することができる。また、スレーブデータチャンクとそれ以外のSCTPデータチャンクを区別するために、最下位ビットを1にセットしたストリームIDをスレーブデータチャンク用のストリームIDと決定するようにすれば、マスタeNB31は、このストリームIDを判別するだけで即座にスレーブデータチャンクか否かを判断することができる。

40

【0176】

本実施形態では、マスタeNB31が独自にルーティングテーブルを生成する。このとき、MME10からマスタeNB31により受信されるデータチャンクに設定されるストリームIDが逆にマスタeNB31からMME10へ転送されるデータチャンクに設定されるストリームIDと同じものとなるように、ルーティングテーブルは生成される。

【0177】

50

これにより、ルーティングテーブルを生成するための特別なメッセージのやりとりを行うことなく、独自にマスタ eNB 31 でルーティングテーブルを設定することができるため、本実施形態を実現する上で、システム内のトラフィックが増加することを防ぐことができる。

【0178】

U-プレーンにおけるスレーブ GTP パケットのルーティングには、GTP のトンネルエンドポイント ID (TE-ID) が利用される。これにより、マスタ eNB 31 により管理される GTP トンネル変換テーブルには、受信されたスレーブ GTP パケットの TE-ID と転送時のスレーブ GTP パケットに設定すべき TE-ID との組が格納される。また、エンドポイントとなるサービング GW 20 及びスレーブ eNB 32 では、各自で生成されるトンネルエンドポイント情報と共に、そのエンドポイントで受信されたスレーブ GTP パケットの応答となるスレーブ GTP パケットの宛先となる対向トンネルエンドポイント情報が保持される。

10

【0179】

各ノードにこのような情報を保持させるために、GTP トンネル確立のために利用される SCTP の S1-A P メッセージ (INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST 又は RAB SETUP REQUEST) 及び (INITIAL CONTEXT SETUP RESPONSE 又は RAB SETUP RESPONSE)、スレーブ eNB 32 とマスタ eNB 31 との間やりとりされる X2 A P メッセージ (GTP TUNNEL SETUP REQUEST) 及び (GTP TUNNEL SETUP RESPONSE) により、各ノードで生成された各トンネルエンドポイント情報が相互に通知される。

20

【0180】

[その他]

本実施形態は次の発明態様を開示する。各項に開示される態様は、必要に応じて可能な限り組み合わせることができる。

【0181】

(付記1)

基地局制御装置と接続される基地局装置において、
前記基地局制御装置との間に第一論理通信路を確立させる第一確立手段と、
他の基地局装置との間に第二論理通信路を確立させる第二確立手段と、
前記他の基地局装置と前記基地局制御装置とを終端として送受されるデータを他基地局装置データとして前記第一論理通信路及び前記第二論理通信路を介して転送する転送手段と、

30

を備える基地局装置。(1)

(付記2)

前記第一確立手段は、前記第一論理通信路内に、前記基地局装置と前記基地局制御装置とを終端として送受されるデータを通すための通信パイプと前記他基地局装置データを通すための通信パイプとを設定し、

前記第二確立手段は、前記第二論理通信路内に、前記基地局装置と前記他の基地局装置とを終端として送受されるデータを基地局間データとして通すための通信パイプと前記他基地局装置データを通すための通信パイプとを設定し、

40

前記転送手段は、

前記第一論理通信路内に設定された他基地局装置データを通すための通信パイプを示す識別情報と、前記第二論理通信路内に設定された他基地局装置データを通すための通信パイプを示す識別情報との組み合わせを転送テーブルに格納するテーブル生成手段を、有し、

受信されるデータに設定される通信パイプ識別情報及び前記転送テーブルに基づいて、この受信されたデータのうちの前記他基地局装置データを転送する、

付記1に記載の基地局装置。(2)

(付記3)

前記第一論理通信路及び第二論理通信路は SCTP アソシエーションであり、

50

前記通信パイプはSCTPストリームであり、
 前記通信パイプを示す識別情報はストリームIDであり、
 前記第二確立手段は、前記第二SCTPアソシエーションにおける前記他基地局装置データを通すためのSCTPストリームのストリームIDの最下位ビットを他基地局装置データであることを示す判別ビットとし、
 前記転送手段は、受信されたデータに設定される前記ストリームIDの判別ビットを検査することにより、受信されたデータが他基地局装置データか否かを判断する、
 付記2に記載の基地局装置。(3)

(付記4)

前記第一論理通信路及び第二論理通信路はSCTPアソシエーションであり、
 前記通信パイプはSCTPストリームであり、
 前記通信パイプを示す識別情報はストリームIDであり、
 前記第一確立手段は、前記第一SCTPアソシエーションにおける前記他基地局装置データを通すためのSCTPストリームのうちの送信用SCTPストリームのストリームIDと受信信用SCTPストリームのストリームIDとを同じ値に割り当てる、
 付記2に記載の基地局装置。(4)

(付記5)

前記第一論理通信路及び第二論理通信路は、セキュリティアソシエーションであり、
 前記通信パイプは、GTPトンネルであり、
 前記通信パイプを示す識別情報は、トンネルエンドポイントIDであり、
 前記テーブル生成手段は、自身で生成した前記基地局制御装置方向のトンネルエンドポイントID及び前記スレーブ装置方向のトンネルエンドポイントID、前記基地局間データとして前記他の基地局装置から送られる前記基地局制御装置により生成されたトンネルエンドポイントID及び前記他の基地局装置により生成されたトンネルエンドポイントIDに基づいて、前記転送テーブルを生成する、
 付記2に記載の基地局装置。(5)

(付記6)

複数の基地局装置と基地局制御装置とを有する移動通信システムで実行される通信方法であって、

前記複数の基地局装置のうちのマスタ装置と前記基地局制御装置との間に第一論理通信路を確立させる第一確立ステップと、

前記マスタ装置と前記複数の基地局装置のうちのスレーブ装置との間に第二論理通信路を確立させる第二確立ステップと、

前記マスタ装置が、前記スレーブ装置と前記基地局制御装置とを終端として送受されるデータをスレーブ用データとして前記第一論理通信路及び前記第二論理通信路を介して転送する転送ステップと、

を実行する通信方法。(6)

(付記7)

前記第一確立ステップは、前記第一論理通信路内に、前記マスタ装置と前記基地局制御装置とを終端として送受されるデータをマスタ用データとして通すための通信パイプと前記スレーブ用データを通すための通信パイプとを設定し、

前記第二確立ステップは、前記第二論理通信路内に、前記マスタ装置と前記スレーブ装置とを終端として送受される基地局間データを通すための通信パイプと前記スレーブ用データを通すための通信パイプとを設定し、

前記転送ステップは、

前記第一論理通信路内に設定されたスレーブ用データを通すための通信パイプを示す識別情報と、前記第二論理通信路内に設定されたスレーブ用データを通すための通信パイプを示す識別情報との組み合わせを転送テーブルに格納するテーブル生成ステップを、実行し、

受信されるデータに設定される通信パイプ識別情報及び前記転送テーブルに基づいて、

10

20

30

40

50

この受信されたデータのうちの前記スレーブ用データを転送する、

付記 6 に記載の通信方法。(7)

(付記 8)

前記第一論理通信路及び第二論理通信路は S C T P アソシエーションであり、

前記通信パイプは S C T P ストリームであり、

前記通信パイプを示す識別情報はストリーム I D であり、

前記第二確立ステップは、前記第二 S C T P アソシエーションにおける前記スレーブ用データを通すための S C T P ストリームのストリーム I D の最下位ビットをスレーブ用データであることを示す判別ビットとし、

前記転送ステップは、受信されたデータに設定される前記ストリーム I D の判別ビットを検査することにより、受信されたデータがスレーブ用データか否かを判断する、

付記 7 に記載の通信方法。(8)

(付記 9)

前記第一論理通信路及び第二論理通信路は S C T P アソシエーションであり、

前記通信パイプは S C T P ストリームであり、

前記通信パイプを示す識別情報はストリーム I D であり、

前記第一確立ステップは、前記第一 S C T P アソシエーションにおける前記スレーブ用データを通すための S C T P ストリームのうちの送信用 S C T P ストリームのストリーム I D と受信用 S C T P ストリームのストリーム I D とを同じ値に割り当てる、

付記 7 に記載の通信方法。

(付記 1 0)

前記第一論理通信路及び第二論理通信路は、セキュリティアソシエーションであり、

前記通信パイプは、G T P トンネルであり、

前記通信パイプを示す識別情報は、トンネルエンドポイント I D であり、

前記テーブル生成ステップは、自身で生成した前記基地局制御装置方向のトンネルエンドポイント I D 及び前記スレーブ装置方向のトンネルエンドポイント I D、前記基地局間データとして前記スレーブ装置から送られる前記基地局制御装置により生成されたトンネルエンドポイント I D 及び前記スレーブ装置により生成されたトンネルエンドポイント I D に基づいて、前記転送テーブルを生成する、

付記 7 に記載の通信方法。(9)

(付記 1 1)

複数の基地局装置と基地局制御装置とを有する移動通信システムにおいて、

前記複数の基地局装置のうちのマスタ装置が、

前記基地局制御装置との間に第一論理通信路を確立させる第一確立手段と、

前記複数の基地局装置のうちのスレーブ装置との間に第二論理通信路を確立させる第二確立手段と、

前記スレーブ装置と前記基地局制御装置とを終端として送受されるデータをスレーブ用データとして前記第一論理通信路及び前記第二論理通信路を介して転送する転送手段と

を備える移動通信システム。(1 0)

(付記 1 2)

前記第一確立手段は、前記第一論理通信路内に、前記マスタ装置と前記基地局制御装置とを終端として送受されるデータマスタ用データとして通すための通信パイプと前記スレーブ用データを通すための通信パイプとを設定し、

前記第二確立手段は、前記第二論理通信路内に、前記マスタ装置と前記スレーブ装置とを終端として送受される基地局間データを通すための通信パイプと前記スレーブ用データを通すための通信パイプとを設定し、

前記転送手段は、

前記第一論理通信路内に設定されたスレーブ用データを通すための通信パイプを示す識別情報と、前記第二論理通信路内に設定されたスレーブ用データを通すための通信パイ

10

20

30

40

50

プを示す識別情報との組み合わせを転送テーブルに格納するテーブル生成手段を、有し、
受信されるデータに設定される通信パイプ識別情報及び前記転送テーブルに基づいて、
この受信されたデータのうちの前記スレーブ用データを転送する、

付記 1 1 に記載の移動通信システム。

(付記 1 3)

前記第一論理通信路及び第二論理通信路は S C T P アソシエーションであり、

前記通信パイプは S C T P ストリームであり、

前記通信パイプを示す識別情報はストリーム I D であり、

前記第二確立手段は、前記第二 S C T P アソシエーションにおける前記スレーブ用データを通すための S C T P ストリームのストリーム I D の最下位ビットをスレーブ用データ
10
であることを示す判別ビットとし、

前記転送手段は、受信されたデータに設定される前記ストリーム I D の判別ビットを検査することにより、受信されたデータがスレーブ用データか否かを判断する、

付記 1 2 に記載の移動通信システム。

(付記 1 4)

前記第一論理通信路及び第二論理通信路は S C T P アソシエーションであり、

前記通信パイプは S C T P ストリームであり、

前記通信パイプを示す識別情報はストリーム I D であり、

前記第一確立手段は、前記第一 S C T P アソシエーションにおける前記スレーブ用データを通すための S C T P ストリームのうちの送信用 S C T P ストリームのストリーム I D
20
と受信用 S C T P ストリームのストリーム I D とを同じ値に割り当てる、

付記 1 2 に記載の移動通信システム。

(付記 1 5)

前記第一論理通信路及び第二論理通信路は、セキュリティアソシエーションであり、

前記通信パイプは、G T P トンネルであり、

前記通信パイプを示す識別情報は、トンネルエンドポイント I D であり、

前記テーブル生成手段は、自身で生成した前記基地局制御装置方向のトンネルエンドポイント I D 及び前記スレーブ装置方向のトンネルエンドポイント I D、前記基地局間データとして前記スレーブ装置から送られる前記基地局制御装置により生成されたトンネルエンドポイント I D 及び前記スレーブ装置により生成されたトンネルエンドポイント I D に
30
基づいて、前記転送テーブルを生成する、

付記 1 2 に記載の移動通信システム。

【図面の簡単な説明】

【0 1 8 2】

【図 1】本実施形態における移動通信システムのシステム構成例を示す図である。

【図 2】本実施形態における移動通信システムを構成する各装置の接続形態例を示す概念図である。

【図 3】本実施形態における C - プレーン接続形態の概念を示す図である。

【図 4】本実施形態における U - プレーン接続形態の概念を示す図である。

【図 5】本実施形態における M M E 1 0 の機能構成を示すブロック図である。
40

【図 6】本実施形態におけるサービング G W 2 0 の機能構成を示すブロック図である。

【図 7】本実施形態におけるマスタ e N B 3 1 の機能構成を示すブロック図である。

【図 8】スレーブデータチャンク転送用ルーティングテーブルの例を示す図である。

【図 9】スレーブ G T P パケット転送用の G T P トンネル変換テーブルの例を示す図である。

【図 1 0】本実施形態におけるスレーブ e N B 3 2 の機能構成を示すブロック図である。

【図 1 1】本実施形態における移動通信システムの S C T P 初期手順を示すシーケンス図である。

【図 1 2】本実施形態における移動通信システムの S C T P データチャンクの転送手順を示すシーケンス図である。
50

【図13】本実施形態における移動通信システムのGTPトンネル確立手順を示すシーケンス図である。

【図14】本実施形態における移動通信システムのGTPデータパケットの転送手順及びGTPトンネルの解放手順を示すシーケンス図である。

【図15】従来のLTE移動通信システムのシステム構成例を示す図である。

【図16】従来のLTE移動通信システムのC-プレーンの接続形態を示す概念図である。

【図17】従来のLTE移動通信システムのU-プレーンの接続形態を示す概念図である。

【符号の説明】

【0183】

5 IP網

10 MME

20 サービングGW (SERVING - GW)

31 マスタeNB

32、33 スレーブeNB

40、41、42、43 SCTPアソシエーション

50、51、52、53 GTPトンネル群

61、87、97 SCTPインタフェース部

62 ストリームID管理部

63 C-プレーン制御部

64 U-プレーン情報管理部

65 サービングGWインタフェース部

71、88、98 GTPインタフェース部

72 U-プレーン制御部

73 トンネルエンドポイント情報管理部

74 MMEインタフェース部

83、93 C-プレーン処理部

84、94 U-プレーン処理部

85 ルーティングテーブル

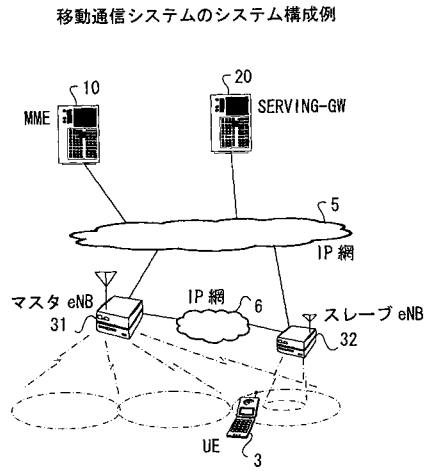
86 GTPトンネル変換テーブル

10

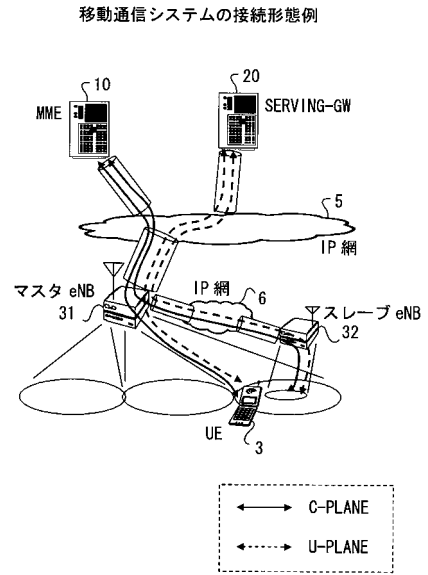
20

30

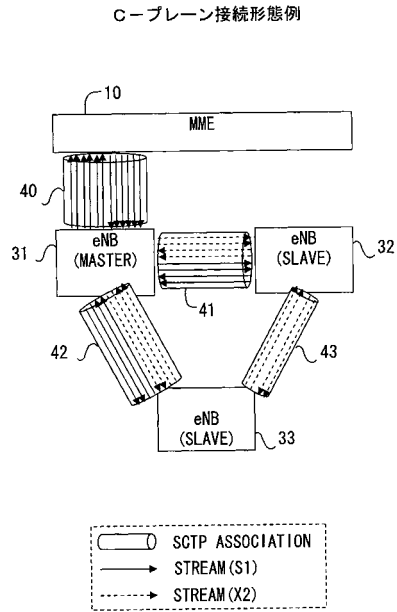
【 図 1 】



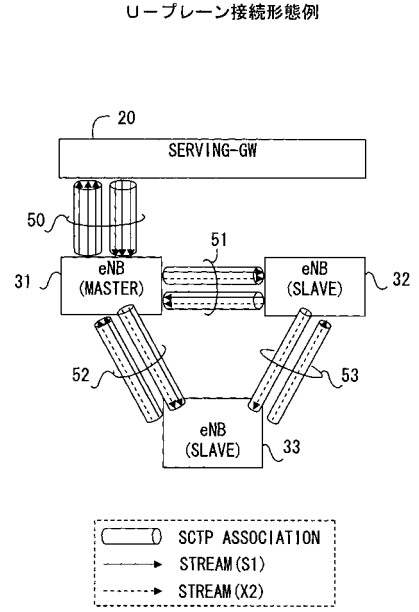
【 図 2 】



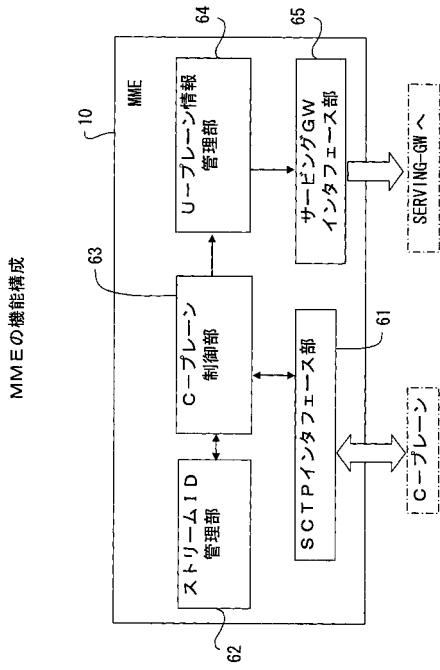
【 図 3 】



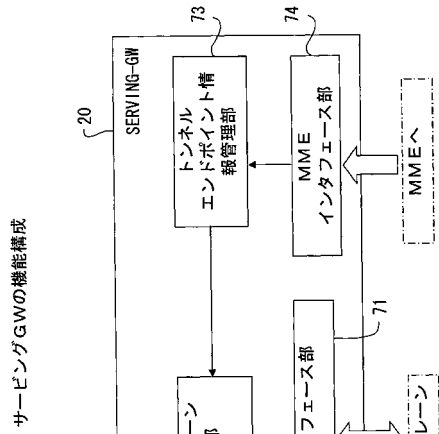
【 図 4 】



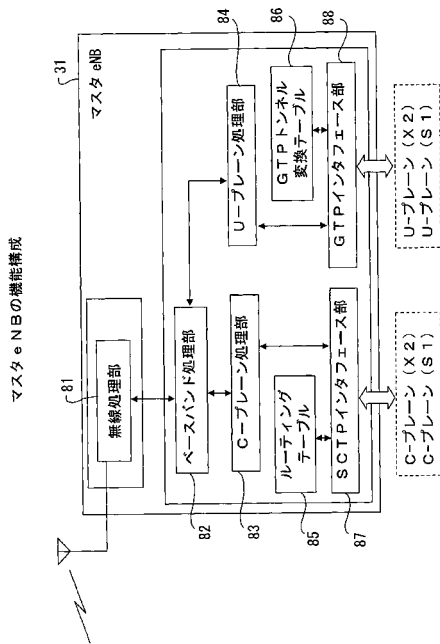
【図5】



【図6】



【図7】

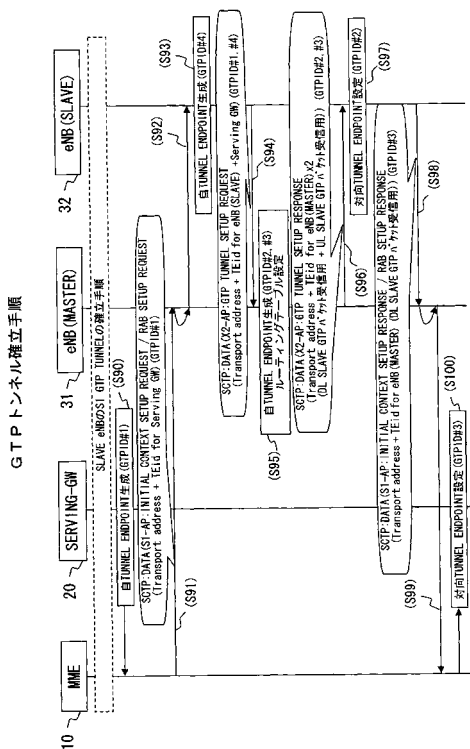


【図8】

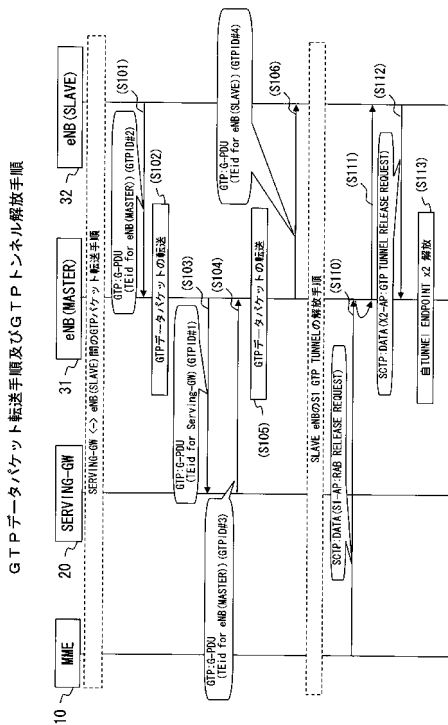
スレーブデータチャック転送用ルーティングテーブルの例

受信データチャック情報	転送先データチャック情報
SCTP アソシエーション ID=A	SCTP アソシエーション ID=B
ストリーム ID=a	ストリーム ID=b (SLAVE BIT=1)
SCTP アソシエーション ID=B	SCTP アソシエーション ID=A
ストリーム ID=b (SLAVE BIT=1)	ストリーム ID=a

【図13】

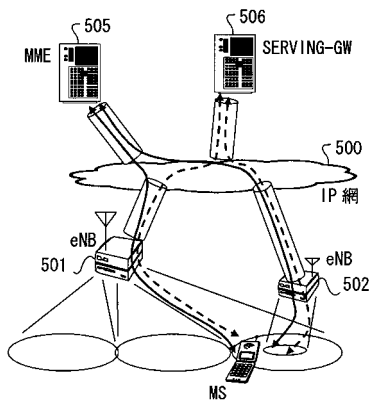


【図14】



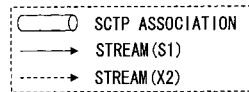
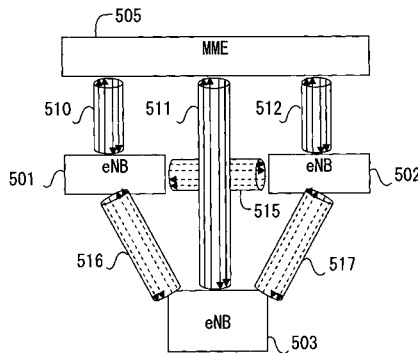
【図15】

LTE移動通信システムのシステム構成例



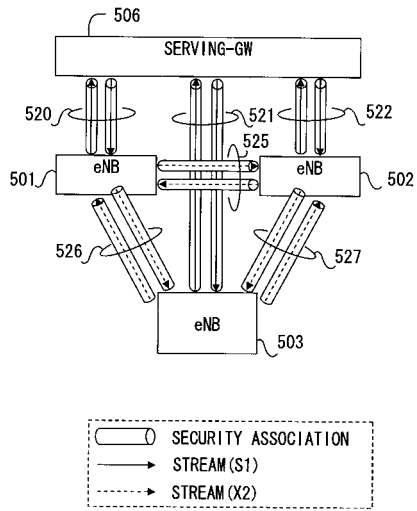
【図16】

従来のC-プレーン接続形態例



【 図 17 】

従来のU-ブレイク接続形態例



フロントページの続き

(72)発明者 長谷川 一
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

審査官 玉木 宏治

(56)参考文献 特開2007-135206(JP,A)
特開2006-174155(JP,A)
特開平09-008827(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/00-66
H04W 84/12
H04W 88/08