

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2012年11月1日(01.11.2012)

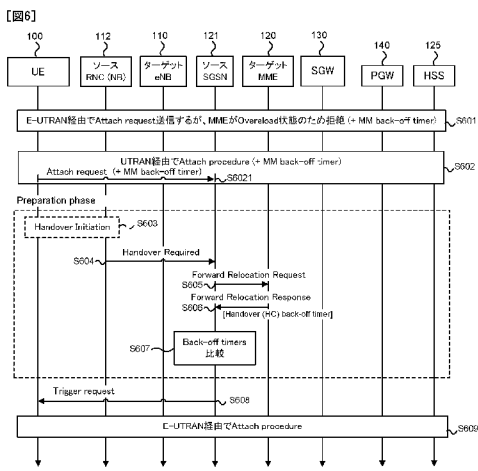


(10) 国際公開番号  
WO 2012/147291 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04W 36/14 (2009.01) H04W 88/06 (2009.01)  
H04W 76/02 (2009.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/002509
  - (22) 国際出願日: 2012年4月11日(11.04.2012)
  - (25) 国際出願の言語: 日本語
  - (26) 国際公開の言語: 日本語
  - (30) 優先権データ:  
特願 2011-101169 2011年4月28日(28.04.2011) JP
  - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
  - (72) 発明者: および
  - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 杉崎 隆二 (SUGIZAKI, Ryuji). 阿相 啓吾(ASO, Keigo).
  - (74) 代理人: 二瓶 正敬(NIHEI, Masayuki); 〒1600022 東京都新宿区新宿2-8-8とみん新宿ビル2F Tokyo (JP).
  - (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
  - (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: COMMUNICATION NODE AND NETWORK NODE

(54) 発明の名称: 通信ノード及びネットワークノード



- 110 Target eNB
- 112 Source RNC (NB)
- 120 Target MME
- 121 Source SGSN
- S601 Attach request is transmitted via E-UTRAN but rejected due to Overload status of MME (+ MM back-off timer)
- S602 Attach procedure (+ MM back-off timer) via UTRAN
- S603 Attach request (+ MM back-off timer)
- S607 Comparison of back-off timers
- S609 Attach procedure via E-UTRAN

(57) Abstract: Disclosed is a technology for restraining the occurrence of a processing load caused by a handover between different RATs (radio access technologies) in order to reduce the number of messages to be exchanged. According to this technology, if connection to a first network (MME 120 of E-UTRAN) is rejected, and a first back-off time is set for the transmission of the next connection request, a communication node (UE100) notifies a second network (SGSN 121 of UTRAN) of the first back-off time, for example, when transmitting a connection request (Step S6021). When the SGSN has subsequently made an attempt to hand over the connection of the applicable UE, but the handover is rejected by the MME, and a second back-off time is set for the transmission of the next handover request, if the expiration of the second back-off time is sooner than the expiration of the first back-off time, a message is transmitted to the UE so as to switch to the first network after the second back-off time is expired, for example (Step S608).

(57) 要約: 異なるRAT(無線アクセス技術)間でのハンドオーバーによる処理負荷の発生を抑え、交換されるメッセージ数を低減させる技術が開示され、その技術によれば通信ノード(UE100)は、第1ネットワーク(E-UTRANのMME120)への接続が拒絶されて、次の接続要求送信までの第1待機時間が設定された場合、第2ネットワーク(UTRANのSGSN121)へ接続要求を送信する際に、例えば第1待機時間を通知する(ステップS6021)。その後、SGSNが、当該UEの接続のハンドオーバーを試みたが、MMEによってハンドオーバーが拒絶されるとともに、次のハンドオーバー要求送信までの第2待機時間が設

定された場合、第2待機時間の終了が第1待機時間の終了よりも早い場合には、例えば、第2待機時間の終了後に、第1ネットワークへの接続切り替えを指示するメッセージをUEへ送信する(ステップS608)。

WO 2012/147291 A1

## 明 細 書

発明の名称：通信ノード及びネットワークノード

### 技術分野

[0001] 本発明は、異なるRAT (Radio Access Technology : 無線アクセス技術) を利用したネットワークへの接続を切り替えて通信を行う通信ノード、及び、通信ノードに関する接続をハンドオーバ (Inter-RAT Handover (HO)) させることが可能なネットワークノードに関する。

### 背景技術

[0002] 現在、携帯電話 (User Equipment : UE、通信ノードとも呼ぶ) に用いる技術の標準化活動は、3GPP (The third Generation Partnership Project) で行われていて、ネットワークへの接続手順やハンドオーバ手順などが定義されている。また、近年、MTC (Machine Type Communication) デバイス (例えば、自動販売機や街頭広告ディスプレイ、煙センサ、セキュリティカメラ、人感センサなどの装置や機械に組み込まれた通信モジュール、又は、その総称) によるデータ交換をUEのためのネットワーク上で実現させる取り組みがある。つまり、UEとMTCデバイスは、従来UEのみが使用してきたネットワークを共有して通信を行えるようにする取り組みがある。しかしながら、3GPPでは、MTCデバイスの数はUEと比較して非常に数が多いと推測されているため、ネットワークが混雑して既存システムに損失 (例えば、システムダウン) を与えないように混雑回避方法の策定を行っている。このUEとMTCデバイスが共有するネットワーク (通信システム) の構成の一例を図1に示す。

[0003] 図1には、UE100、MTCデバイス105、UE100やMTCデバイス105と無線接続する基地局 (E-UTRAN114ではeNB (eNode B) 110、UTRAN115ではNB (Node B) 111と

呼ばれる)、E-UTRAN114やUTRAN115上のUE100やMTCデバイス105の通信回線制御や移動制御を担当する交換器(E-UTRAN114と接続する交換器はMME(Mobility Management Entity)120、UTRAN115と接続する交換器はSGSN(Service General packet radio service Support Node)121と呼ばれる)、UTRAN115上のUE100やMTCデバイス105の無線回線制御や移動制御を行う装置のRNC(Radio Network Controller)112、UE100やMTCデバイス105のUTRAN115やE-UTRAN114に対するユーザデータ配信制御を行うSGW(Serving Gateway:サービングゲートウェイ、MAG(Mobility Anchor Gateway:モビリティアンカポイント)などとも呼ばれる)130、UE100やMTCデバイス105に対するアドレス割り当てやPDN(Packet Data Network:パケットデータネットワーク)155とSGW130間のユーザデータ転送並びに経路制御を行うPGW(Packet Data Network Gateway、HA(Home Agent:ホームエージェント)やLMA(Local Mobility Anchor:ローカルモビリティアンカ)などとも呼ばれる)140、UE100やMTCデバイス105のサブスクリプションデータ(Subscription data)並びに通信コンテキストなどを管理保持しているサーバ(MME120との間にインタフェースを持つ(E-UTRAN114を利用するUE100やMTCデバイス105を対象とする)ものはHSS(Home Subscriber Server)125、SGSN121とインタフェースを持つ(UTRAN115を利用するUE100やMTCデバイス105を対象とする)ものはHLR(Home Location Register)126と呼ばれる)、MTCデバイス105による通信の制御や状態管理、アプリケーションサービスを提供するサーバであるMTCサーバ150、MTCデバイス105や

MTCサーバ150に対してアプリケーションの管理・制御やアプリケーションデータの管理を実施するMTCユーザ160から構成されるネットワーク構成の一例が図示されている。なお、以下では、説明を容易にするため、UE100とMTCデバイス105を総称して、UE100と呼ぶ。

[0004] 図1において、UE100がE-UTRAN114を通り、外部のネットワーク（例えば、図1に図示されているPDN155）と通信を行う際、UE100はPGW140との間でPDNコネクション及びEPSベアラ（EPS Bearer、ベアラなどと呼ばれる）を確立しなければならない。UE100は、このPDNコネクションの確立を通じてIP（Internet Protocol：インターネットプロトコル）アドレスを取得し、PDN155と通信するためのEPSベアラを確立する（下記の非特許文献1を参照）。PDNコネクションを確立する際、UE100に割り当てたIPアドレスやUE100が使用するSGW130のアドレスなどの情報が、UE100のコンテキスト情報として扱われ、コアネットワーク145のエンティティで保持される。その結果、コアネットワーク145のエンティティは、例えばPDN155から送られてきたデータをUE100に転送することができる。UE100は非特許文献1で開示されている“Attach request”や“PDN connectivity request”などのリクエストメッセージをネットワークに送信して、PGW140との間にPDNコネクションを確立する。

[0005] しかしながら、PDN155が混雑している場合には、MME120又はPGW140は、UE100から送信されるPDNコネクションを確立するためのリクエストメッセージ（例えば、Attach requestやPDN connectivity requestなど）を、非特許文献1で開示されているように「APN（Access Point Name：アクセスポイントネーム、利用方法は後述する）単位でアクティブなEPSベアラの数が最大値に達する（達した）」、「APN単位でEPSベアラのアクティベーション（例えば、確立リクエスト）の割合（例えば、送信レー

ト)が最大レートに達する(達した)」、「APNと関連する1つ以上のPGW140からの応答がない(リンクが切れる(切れた))、又は、MME120にAPNの混雑状態が通知される(通知された)」、「特定のSubscribed APNと関連するUE100によるMMシグナリングリクエストの割合が最大レートに達する(達した)」、「ネットワークマネジメントの設定」などの基準に基づいて、拒絶する場合がある。

[0006] 図1に示すように、PDN155は複数存在しており、各PDN155はAPNと呼ばれる識別子で識別される。APNは、UE100とネットワークとの間で交換されるリクエストメッセージにおいて、接続(PDNコネクション)の接続先を表す情報として使用される。MME120やPGW140は、UE100から送信されるリクエストメッセージに格納されている接続先情報のAPNやオペレータポリシーに基づいて、PGW140やPDN155などを選択する。このように選択されたPDN155が混雑していると判断された場合には、MME120やPGW140は、UE100から送信されたリクエストメッセージを拒絶する。

[0007] また、このPDN155の混雑状態に基づく混雑回避方法として、UE100が保持する優先度(以降、Priorityとも呼ぶ)を利用することができる。この優先度には、低優先度(以降、Low priorityとも呼ぶ)と標準の優先度(以降、Normal priorityとも呼ぶ)が定義されている。なお、現在は、Low priorityのUE100、Low priorityではない(Normal priority)のUE100の2種類しか定義されていないが、今後、例えば、高優先度(High priority)が導入されることにより、Low/Normal/Highの3種類、あるいはそれ以上の数の種類になる場合も考えられる。

[0008] 優先度に基づく混雑回避方法では、Low priorityのUE100から順に、制御の対象となる。つまり、PDN155が混雑しているとMME120やPGW140に検知され次第、オペレータポリシーやネットワー

ク内のエンティティの判断に基づいて、Low priorityのUE 100から混雑対策の制御となる。例えば、UE 100から送信されてきたリクエストメッセージの接続先情報のAPNが「PDN1」を示しており、かつ、「PDN1」が混雑していると検知された場合、MME 120又はPGW 140は、Low priorityのUE 100から送信されたリクエストメッセージを優先的に拒絶（リジェクト）する。さらに、短時間で混雑状態を解消したいなどの理由がある場合には、Low priorityに続いて、Normal Priority、High priorityの順に、拒絶する対象を広げることも可能である。なお、現在、ネットワークは、UE 100から送信されるリクエストメッセージに格納される優先度情報（非特許文献1で開示されているLAPI（Low Access Priority Indicator））に基づいて、又は、LAPIが格納されているか否かに基づいて、リクエストメッセージを拒絶するか判断するように定義されている（非特許文献1を参照）。

[0009] また、この優先度は、UE 100に割り当てられている以外に、UE 100が確立する接続（PDNコネクション）に割り当てられる場合も検討されている。例えば、UE 100が2つの接続をネットワークとの間に確立済みである場合、ある接続はLow priorityの優先度を有し、もう1つの接続はNormal priorityの優先度を有する場合がある。優先度が接続（PDNコネクション）に割り当てられる場合、この優先度情報は、UE 100が保持するアプリケーションに関する優先度情報（例えば、「MTCアプリケーションで交換するデータ量が少量の場合、低優先度（の接続（PDNコネクション）を用いる」などが登録されているコンテキスト情報や設定ファイルなど）や、ネットワークオペレータやMTCサーバ150／ユーザ160から通知される優先度情報（例えば、「MTCアプリケーションで要求されるセンシングデータの送信は高優先度（の接続（PDNコネクション））を利用する」などが指示される情報）などに基づいて、設定されてもよい。このような優先度情報が格納されるリクエストメッセージ

においても、ネットワークは、UE 100から送信されるリクエストメッセージに格納される優先度情報に基づいて、又は、LAPIが格納されているか否かに基づいて、リクエストメッセージを拒絶してもよい。

[0010] このようにネットワークが、Low priorityのUE 100から送信されるリクエストメッセージ、又は、Low priorityの接続を確立しようとするリクエストメッセージを拒絶する際、一定時間の間におけるリクエストメッセージの再送を回避するために待ち時間（待機時間、Back-off timer（バックオフタイマ）とも呼ぶ）を拒絶メッセージに格納して、UE 100に通知する場合がある。この待ち時間が格納された拒絶メッセージを受信したUE 100は、待ち時間が満了するまでは、同じAPNに対して、リクエストメッセージ（例えば、非特許文献1で開示されているAttach RequestやBearer Resource Modification Request）を送信しない。なお、この待ち時間は、他のAPNに対するリクエストメッセージには影響しない。

[0011] また、非特許文献1で開示されている待ち時間には、UE 100の移動管理向けのメッセージ（例えば、Attach requestやTracking Area Update Request、Service Request、Extended Service Request、Detach requestなど）に対するMM（Mobility Management）back-off timer（EMM back-off timerとも呼ばれる）などがある。

[0012] また、上記のようにPDN 155が混雑していることによって、UE 100からのリクエストメッセージを拒絶する場合以外に、ネットワークの装置（コアネットワーク145やRAN（Radio Area Network、図1のE-UTRAN 114とUTRAN 115に相当）のエンティティ）が、例えばUE 100から送信されるリクエストメッセージの数が多すぎて、混雑状態（過負荷（オーバーロード）状態）になっている場合においても、リクエストメッセージを拒絶することもできる（非特許文献1を参照

)。

[0013] 例えば、コアネットワーク145のMME120がオーバーロードになっている場合、MME120宛てのリクエストメッセージを制限するようにeNB110へリクエストし、eNB110がUE100からのリクエストメッセージ(UE100とeNB110との間で交換されるメッセージには、RRC connection Requestメッセージなどと呼ばれるメッセージがある(下記の非特許文献2を参照))を拒絶することで、UE100からMME120へのリクエストメッセージを制限したり、MME120間で負荷を分散する手段(例えば、非特許文献1で開示されているMME Load rebalancing procedure)などを行うことによって、オーバーロードではない他のMME120にUE100からのリクエストメッセージを転送することにより、UE100からオーバーロードのMME120へのリクエストメッセージを制御したりすることができる。また、MME120自身が、ネットワークの装置がオーバーロードのため、Low priorityのUE100から送信されたリクエストメッセージを優先的に拒絶(リジェクト)してもよい。なお、他のコアネットワーク145やRANのエンティティの場合も同様である。

[0014] また、3GPPでは、MME120からeNB110に対して、UE100からのリクエストメッセージを制限するようにリクエストするメッセージをOVERLOAD STARTメッセージと呼ぶ。MME120のオーバーロード状態が解消され、eNB110によるUE100からのリクエストメッセージの拒絶処理をこれ以上行う必要がないとMME120が判断した場合、MME120はOVERLOAD STOPメッセージをeNB110に送信して、UE100からのリクエストメッセージを拒絶するeNB110の状態をリセットしてもよい。

[0015] MME120は、このOVERLOAD STARTメッセージを送ることによって、eNB110が拒絶するリクエストメッセージの送信元のUE100をSubcategory(サブカテゴリ)毎に制御することができる

る。このSubcategoryは、上記のようなPDN155やネットワークの装置の混雑状態に基づく混雑回避方法で用いられる優先度(Priority)に基づいて分類されてもよく、また、ローミングしているUE100かどうか(例えば、PLMN(Public Land Mobile Network)タイプを利用)に基づいて分類されてもよい(非特許文献1を参照)。

[0016] また、ネットワークの装置がオーバーロードしている状態も同様に、短時間の間にUE100からのリクエストメッセージの再送を回避するために、Back-off timerを利用する可能性がある。また、PDN155が混雑している場合と同様に、非特許文献1で開示されているMM back-off timerなどが、MME120やPGW140などにおける混雑状態回避のために利用されることもある。

[0017] また、図1に示すE-UTRAN114とUTRAN115のように異なるRATが存在する場合に、UE100とネットワークとの間の通信を維持したまま、異なるRAT間でUE100のコネクションを移動させることができる方法として、例えば非特許文献1には、“UTRAN Iu mode to E-UTRAN Inter RAT handover procedure”などが開示されている。非特許文献1に開示されている“UTRAN Iu mode to E-UTRAN Inter RAT handover procedure”は、UTRAN115からE-UTRAN114にハンドオーバーする際に用いられる従来の技術である。この“UTRAN Iu mode to E-UTRAN Inter RAT handover procedure”は、“Preparation phase”と“Execution phase”の2つのフェーズに分けられており、2つのフェーズを正しく完了することで、UE100はUTRAN115からE-UTRAN114にハンドオーバーすることができる。以下、“Preparation phase”と“Execution phase”について説明する。

[0018] 最初に“UTRAN Iu mode to E-UTRAN Inter RAT handover procedure”の“Preparation phase”の詳細な動作について、図2を参照しながら説明する。図2は、従来の技術である“UTRAN Iu mode to E-UTRAN Inter RAT handover procedure”の“Preparation phase”を説明するためのシーケンス図である。また、UE100が現在接続しているネットワークにおいて使用している装置で、かつ、“UTRAN Iu mode to E-UTRAN Inter RAT handover procedure”を実施することで変更される装置（UE100がハンドオーバ前に使用している装置）には、装置名の前にソース（Source）という文言を付しており（例えば、ソースSGSN121）、UE100がハンドオーバ後のネットワークで使用する予定の装置には、装置名の前にターゲット（Target）という文言を付している（例えば、ターゲットMME120）。

[0019] まず前提として、UE100は、UTRAN115内でPDN155と通信するためのPDNコネクションを確立しており、EPSベアラを複数確立しているとする。ここで、ソースRNC112が、例えばUE100の通信状況やUE100をサポートしているNB110の負荷状態などのオペレータポリシーに基づいて、UE100をUTRAN115からE-UTRAN114へハンドオーバさせることを決める（図2のステップS201）。

[0020] ソースRNC112は、UE100のハンドオーバ先ネットワークで使用される装置（例えば、ターゲットeNB110、ターゲットMME120、ターゲットSGW130）で、ハンドオーバ前にUE100が確立したEPSベアラ分のリソースを確保するためにソースSGSN121にRelocation Requiredメッセージを送信する（図2のステップS202）。

[0021] ソースSGSN121は、ステップS202で受信したRelocation Requiredメッセージに格納されているパラメータ（例えば、

Target eNB Identifier) からE-UTRAN114へのハンドオーバを決定する。続いて、ソースSGSN121は、UE100がハンドオーバ前に確立したEPSベアラのリソース確保を行うためにForward Relocation RequestメッセージをターゲットMME120に送信することでHandover Required resource allocation procedureを開始する(図2のステップS203)。

[0022] ターゲットMME120は、ステップS203で受信したForward Relocation Requestメッセージに格納されたパラメータで示されたEPSベアラを確立する。また、ターゲットMME120は、SGW130の再割り当てが必要であるかどうかを決定する。もし、SGW130の再割り当てを行う場合は、ターゲットMME120はターゲットSGW130を選択し、Create Session RequestメッセージをSGW130に送信する(図2のステップS204)。なお、図1に図示されている構成例では、ソースSGW130とターゲットSGW130は同一である。

[0023] Create Session Requestメッセージを受信したSGW130は、UE100のためのリソースを割り当てて、Create Session ResponseメッセージをターゲットMME120に送信する(図2のステップS205)。なお、SGW130の再割り当てが行われない場合は、図2のステップS204及びステップS205のメッセージ交換を省略することができる。

[0024] 続いて、ターゲットMME120は、ターゲットeNB110による無線リソースの割り当てをリクエストするためにHandover RequestメッセージをターゲットeNB110に送信する。(図2のステップS206)。

[0025] Handover Requestメッセージを受信したターゲットeNB110は、UE100のために無線リソースを割り当て、UE100の無

線リソースのために適用するパラメータをHandover Request Acknowledgementメッセージに格納してターゲットMME 120に送信する(図2のステップS207)。このとき、ターゲットeNB 110は、SGW 140から送られてくるユーザデータを受信するための準備をする。

[0026] “Indirect Forwarding”でSGW 130の再割り当てが適用される場合、若しくは、“Indirect Forwarding”で直接のトンネル(Direct Tunnel)が使用されない場合には、図2のステップS208及びステップS209で示すメッセージがターゲットMME 120とSGW 130間で交換される。

[0027] 続いて、ターゲットMME 120は、ハンドオーバー先のE-UTRAN 114やターゲットMME 120で処理した結果に伴う無線リソース確保の結果や新しいSGW 130が選択されたことを示すパラメータなどを格納したForward Relocation ResponseメッセージをソースSGSN 121に送信する(図2のステップS210)。

[0028] また、“Indirect Forwarding”が適用される場合には、さらに図2のステップS211及びS212で示すメッセージがソースSGSN 121とSGW 130との間で交換される。

[0029] 次に、“UTRAN Iu mode to E-UTRAN Inter RAT handover procedure”の“Execution phase”の詳細な動作について、図3を参照しながら説明する。図3は、従来の技術である“UTRAN Iu mode to E-UTRAN Inter RAT handover procedure”の“Execution phase”を説明するためのシーケンス図である。

[0030] “Execution phase”の最初に、ソースSGSN 121はRelocation CommandメッセージをソースRNC 112に送信することによって“Preparation phase”を完了させ

る。また、ソースSGSN121は、このRelocation Commandメッセージに、“Preparation phase”で生成したUE100がハンドオーバ先のE-UTRAN114経由でデータを転送する際に必要となるパラメータを格納する（図3のステップS301）。

[0031] Relocation Commandメッセージを受信したソースRNC112は、ハンドオーバ先のE-UTRAN114にUE100をハンドオーバさせるためにHO from E-UTRAN CompleteメッセージをUE100に送信する（図3のステップS302）。

[0032] このステップ以降、UE100は、一般的な“UTRAN Iu mode to E-UTRAN Inter RAT handover procedure”を実施して、UTRAN115からE-UTRAN114にハンドオーバする。

[0033] これら2つに分けられた“Preparation phase”と“Execution phase”を正確に実施することによって、“UTRAN Iu mode to E-UTRAN Inter RAT handover procedure”が完了し、UE100は、UTRAN115からE-UTRAN114にハンドオーバすることが可能となる。

[0034] なお、ここでは、非特許文献1の開示内容に従って、UE100がUTRAN115からE-UTRAN114へハンドオーバする場合について説明を行ったが、E-UTRAN114からE-UTRAN115へハンドオーバを行う場合も同様に、非特許文献1の開示内容に従ってハンドオーバすることが可能である。

## 先行技術文献

### 非特許文献

[0035] 非特許文献1：3GPP TS 23.401 V10.3.0, March 2011

非特許文献2：3GPP TS 36.331 V10.1.0, March 2011

非特許文献3：3GPP TS 24.301 V10.2.0, March 2011

非特許文献4：3GPP TS 36.300 V10.3.0, March 2011

非特許文献5：3GPP TS 29.060 V10.1.0, March 2011

## 発明の概要

[0036] UEがE-UTRAN経由でMMEにPDNコネクションを確立するためのリクエストメッセージを送信し、MMEがオーバーロード状態のため、待ち時間（例えば、MM back-off timer）付きでリジェクトされた後に、UEがUTRAN経由でPDNコネクションを確立する環境において、UTRAN経由でPDNコネクションを確立した後にネットワークのオペレータポリシーに基づいて、UTRANからE-UTRANへのInter-RAT handover procedureが実施されるが、MME（図2で示すターゲットMME）がオーバーロード状態のため、Inter-RAT handoverのためのリクエストメッセージ（図2で示す“Forward Relocation Request”）を待ち時間（例えば、ハンドオーバーするためのリクエストメッセージに対するback-off timer（以降、HO（Handover）back-off timerと呼ぶ））付きでリジェクトすることが考えられる。

[0037] このようなとき、HO back-off timerの終了後、再度Inter-RAT handoverのためのリクエストメッセージが送信され（図2のステップS203においてソースSGSN121からターゲットMME120に送信される“Forward Relocation Request”）、Inter-RAT Handoverの実行が試みられる。しかしながら、Inter-RAT Handover procedureの実行は、ネットワーク装置にとっては処理負荷が高く、かつ、ネットワーク装置間で交換されるメッセージ数が多いという問題がある。

[0038] 上記の問題を解決するために、本発明は、通信ノード（UE）の接続に関してハンドオーバー（Inter-RAT Handover）が拒絶されて待機時間（HO back-off timer）が発生した場合に、ハンドオーバーしようとしたネットワークに効率良く接続することを目的とする。また、その際、処理負荷が少なく、かつ、交換されるメッセージ数が少ない

処理が行われるようにすることを目的とする。

[0039] 上記の目的を達成するため、本発明の通信ノードは、それぞれ異なる無線アクセス技術を用いた第1及び第2ネットワークによって構成され、前記第1ネットワークと前記第2ネットワークとの間で通信ノードの接続をハンドオーバーさせる通信システムに接続する通信ノードであって、

前記第1ネットワークに対して第1の接続要求を送信する第1接続要求送信部と、

前記第1接続要求送信部による前記第1ネットワークへの前記第1の接続要求が拒絶された際に、前記第1ネットワークに対して前記第1の接続要求を再送信できるようになるまでの接続要求待機時間を取得する待機時間取得部と、

前記第1接続要求送信部による前記第1ネットワークへの前記第1の接続要求が拒絶された場合、前記第2ネットワークに対して第2の接続要求を送信する第2接続要求送信部と、

前記第2ネットワークとの間で接続を確立する接続確立部と、

前記第2ネットワークが、前記通信ノードとの間で確立されている前記接続を前記第1ネットワークへハンドオーバーさせるハンドオーバ要求を前記第1ネットワークへ送信し、前記第1ネットワークが、前記ハンドオーバ要求を拒絶すると共に、前記第1ネットワークに対してハンドオーバ要求を再送信できるようになるまでのハンドオーバ待機時間を前記第2ネットワークへ通知した場合に、前記第2ネットワークから送信される前記第1ネットワークへの接続切り替え指示を含むトリガメッセージを受信するメッセージ受信部と、

前記メッセージ受信部で受信した前記トリガメッセージに基づいて、前記第1接続要求送信部が前記第1ネットワークに対して前記第1の接続要求を再送信するか否かを決定する判断部とを、

有する。

この構成により、通信ノード（UE）の接続に関してハンドオーバ（In

ter-RAT Handover) が拒絶されて待機時間 (HO back-off timer) が発生した場合に、ハンドオーバーしようとしたネットワークに効率良く接続することが可能となり、また、その際、処理負荷が少なく、かつ、交換されるメッセージ数が少ない処理が行われるようにすることが可能となる。

[0040] また、上記の目的を達成するため、本発明のネットワークノードは、それぞれ異なる無線アクセス技術を用いた第1及び第2ネットワークによって構成され、前記第1ネットワークと前記第2ネットワークとの間で通信ノードの接続をハンドオーバーさせる通信システムにおいて、前記第2ネットワークに位置するネットワークノードであって、

前記第1ネットワークへの第1の接続要求が拒絶された前記通信ノードから、前記第2ネットワークへの第2の接続要求を受信する接続要求受信部と、

前記通信ノードによる前記第2ネットワークへの前記第2の接続要求を受け入れることを示す接続応答を前記通信ノードへ送信する接続応答送信部と、

前記通信ノードとの間で確立されている接続を前記第1ネットワークへハンドオーバーさせるハンドオーバー要求を前記第1ネットワークへ送信するハンドオーバー要求送信部と、

前記第1ネットワークが前記ハンドオーバー要求を拒絶した場合、前記第1ネットワークに対してハンドオーバー要求を再送信できるようになるまでのハンドオーバー待機時間を取得するハンドオーバー待機時間取得部と、

前記第1ネットワークへの接続切り替え指示を含むトリガメッセージを前記通信ノードに送信するメッセージ送信部とを、

有する。

この構成により、通信ノード (UE) の接続に関してハンドオーバー (Inter-RAT Handover) が拒絶されて待機時間 (HO back-off timer) が発生した場合に、ハンドオーバーしようとしたネ

ットワークに効率良く接続することが可能となり、また、その際、処理負荷が少なく、かつ、交換されるメッセージ数が少ない処理が行われるようにすることが可能となる。

[0041] 本発明によれば、通信ノード（UE）の接続に関してハンドオーバ（Inter-RAT Handover）が拒絶されて待機時間（HO back-off timer）が発生した場合に、ハンドオーバしようとしたネットワークに効率良く接続することが可能となる。また、その際、処理負荷が少なく、かつ、交換されるメッセージ数が少ない処理が行われるようにすることが可能となる。

[0042] また、本発明によれば、通信ノード（UE）が、あるネットワーク（第1ネットワーク）に対して送信した接続要求が拒絶されるとともに第1の待機時間（MM back-off timer）が設定された場合であっても、別のネットワーク（第2ネットワーク）との接続を確立し、上記第2ネットワークから第1ネットワークへのハンドオーバ（Inter-RAT Handover）で設定された第2の待機時間（HO back-off timer）を利用することで、ネットワーク間でのハンドオーバ処理（Inter-RAT Handover procedure）の実行を回避することが可能となる。

[0043] また、本発明によれば、上記第2の待機時間（HO back-off timer）の終了時間が、上記第1の待機時間（MM back-off timer）の終了時刻より早い場合には、通信ノードは、上記第1ネットワークへの接続をより早期に行うことが可能となり、サービスの品質向上やユーザ利便性の向上につながる。また、通信ノードが、当該通信ノードの通信状況（例えば、送信／受信するデータ残量）などを考慮して、接続の切り替えを行うか否かを決定することにより、最適なネットワークを選択することが可能となる。

### 図面の簡単な説明

[0044] [図1]本発明の第1及び第2の実施の形態並びに従来の技術に共通するシステ

ム構成の一例を示す図

[図2]従来の技術である“UTRAN Iu mode to E-UTRAN Inter RAT handover procedure”の“Preparation phase”を説明するためのシーケンス図

[図3]従来の技術である“UTRAN Iu mode to E-UTRAN Inter RAT handover procedure”の“Execution phase”を説明するためのシーケンス図

[図4]従来の技術に係るシステム動作の一例であり、かつ、本発明の第1及び第2の実施の形態において前提とするシステム動作の一例を説明するためのシーケンス図

[図5]従来の技術である“UTRAN to E-UTRAN Iu mode Inter RAT handover”の動作の一例（UTRANからE-UTRANへのハンドオーバー）を説明するためのシーケンス図

[図6]本発明の第1の実施の形態の動作の一例を説明するためのシーケンス図

[図7]本発明の第1の実施の形態におけるUEの構成の一例を示す図

[図8]本発明の第1の実施の形態におけるUEの動作の一例を示すフローチャート

[図9]本発明の第1の実施の形態におけるソースSGSNの構成の一例を示す図

[図10]本発明の第1の実施の形態におけるSGSNの動作の一例を示すフローチャート

[図11]本発明の第1の実施の形態において用いられるリクエストメッセージ（Trigger request）のフォーマット例を示す図

[図12]従来の技術におけるAttach procedureの動作の一例を説明するためのシーケンス図

[図13]本発明の第2の実施の形態におけるシステム動作の一例（UTRANからE-UTRANへのハンドオーバー）を説明するためのシーケンス

図

[図14]本発明の第2の実施の形態におけるUEの構成の一例を示す図

[図15]本発明の第2の実施の形態におけるUEの動作の一例を示すフローチャート

[図16]本発明の第2の実施の形態において用いられるリクエストメッセージ (Trigger request) のフォーマット例を示す図

[図17]本発明の第2の実施の形態において用いられるリクエストメッセージ (Attach request) のフォーマット例を示す図

### 発明を実施するための形態

[0045] 以下、図面を参照しながら、本発明の第1及び第2の実施の形態について説明する。

[0046] まず、図1を参照しながら、本発明の第1及び第2の実施の形態に共通するシステム構成について説明する。図1は、本発明の第1及び第2の実施の形態並びに従来の技術に共通するシステム構成の一例を示す図である。

[0047] 上述のように、図1に図示されているネットワークは、少なくとも、UE 100又はMTCデバイス105（なお、UE 100及びMTCデバイス105を総称して、UE 100と呼ぶ）と無線接続する基地局（E-UTRAN 114への接続を提供するeNB 110、又は、UTRAN 115への接続を提供するNB 111）、UTRAN 115に接続するUE 100の無線回線制御や移動制御を行うRNC 112、UE 100の移動管理を担当する（MME 120又はSGSN 121）、UE 100のサブスクリプション情報を保持するサーバ（HSS 125又はHLR 126）、ユーザデータ配信制御を行うSGW 130、UE 100に対するアドレス割り当てやPDN 155とSGW 130との間のユーザデータ転送並びに経路制御を行うPGW 140、MTCサービスを利用するUE 100による通信の制御や状態管理、アプリケーションサービスの提供などを行うサーバであるMTCサーバ150を有している。なお、UE 100及びMTCユーザ160は、このネットワークと通信可能である。また、図1において、MTCサーバ150はP

DN 155内に位置しているが、コアネットワーク145内に位置していてもよく、例えば、PGW140がMTCサーバ150の機能を担ってもよい。

[0048] ここで、UE100は少なくとも1つ以上の通信インタフェースを持ち、ネットワーク（例えば、E-UTRAN114又はUTRAN115）に接続することが可能である。なお、UE100は、図示されているネットワーク（例えば、E-UTRAN114又はUTRAN115）に、同時に、あるいは排他的に接続するものであってもよいが、1つの通信インタフェースで同時に接続できるのは1つのネットワークのみとする。UE100は、接続した通信システムを通じて、MTCサーバ150と通信可能であり、MTCサーバ150はMTCユーザ160と通信可能である。なお、コアネットワークのMME120やPGW140は、PDN155が混雑している場合やコアネットワーク145のエンティティ（MME120やPGW140など）がオーバーロード状態の場合などにおいて、待ち時間付きで、UE100から送信されたリクエストメッセージを拒絶することができる。

[0049] また、上述したように、UE100は3GPPが制定する手順を用いることで、異なるRAT間（例えば、UTRAN115からE-UTRAN114）を、通信を維持したままハンドオーバーすることができる。なお、以下では、主にUTRAN115からE-UTRAN114へハンドオーバーが行われる場合について説明するが、E-UTRAN114からUTRAN115へハンドオーバーが行われる場合においても、本発明は適用可能である。また、本明細書では、UE100が接続可能な複数のRATとして、E-UTRAN114及びUTRAN115が例示されているが、その他の種類のRAT（例えば、WLAN（Wireless LAN：無線LAN）ネットワークやWiMAXネットワーク）に対しても、本発明は適用可能である。

[0050] 以下、本発明の第1と第2の実施の形態において前提とするシステム動作の一例について、図4を用いて説明する。図4は、従来技術に係るシステム動作の一例であり、かつ、本発明の第1及び第2の実施の形態において前

提とするシステム動作の一例を説明するためのシーケンス図である。ここでは、本発明の第1及び第2の実施の形態の説明例として、UE100が、MME120（E-UTRAN114経由で接続）とSGSN121（UTRAN115経由で接続）のいずれかを經由して接続を確立する場合を用いて説明する。

[0051] UE100は、E-UTRAN114経由でPDNコネクションを確立するために、MME120にリクエストメッセージ（例えば、Attach request）を送信する（図4のステップS401）。UE100から送信されたAttach requestを受信したMME120は、例えば他のUE100からのリクエストメッセージの処理やコアネットワーク145のエンティティから送信されるメッセージなどによってオーバーロード状態であり、Attach requestを拒絶するための拒絶メッセージ（例えば、Attach reject）をUE100に返信する（図4のステップS402）。なお、MME120はオーバーロード状態から通常の状態（UE100からのリクエストメッセージなどを処理できる状態）になるべく早く戻りたい、又は、UE100から再送されるリクエストメッセージを一定時間回避するために待ち時間（MM back-off timer）を拒絶メッセージに格納する。上述のように、ステップS401及びS402の処理は、E-UTRAN114経由の接続が拒絶されたUE100が、待ち時間（MM back-off timer）を受信する処理を表している。

[0052] MM back-off timerを含む拒絶メッセージを受信したUE100は、異なるネットワーク（例えば、異なるRATであるUTRAN115）経由でPDNコネクションを確立するためのリクエストメッセージ（例えば、Attach request）を送信する（図4のステップS403）。UE100から送信されたAttach requestを受信したSGSN121は、Attach requestを許可するために、3GPPが制定する一般的なAttach procedureに従った処

理を行い、許可メッセージ（例えば、Attach accept）をUE 100に返信する（図4のステップS404）。この結果、UE 100はUTRAN 115経由でPGW 140との間にPDNコネクションを確立でき、例えば、PDN 155にユーザデータを送信することができるようになる。上述のように、ステップS403及びS404の処理は、E-UTRAN 114経由の接続が拒絶されたUE 100が、UTRAN 115経由でPDNコネクションを確立する処理を表している。なお、本発明では、後述のように、ステップS403でUE 100から送信されるAttach requestには、MM back-off timer、又は、HO back-off timerを利用する指示を示すフラグが挿入される。

[0053] UE 100がUTRAN 115経由でPGW 140との間にPDNコネクション確立した後、ネットワークのオペレータポリシーによって、UTRAN 115からE-UTRAN 114へのハンドオーバー処理がトリガされ、SGSN 121からMME 120にメッセージ（例えば、Forward Relocation Request）（詳細なシーケンスは後ほど説明する）を送信する（図4のステップS405）。SGSN 121から送信されたForward Relocation Requestを受信したMME 120は、他のUE 100からのリクエストメッセージの処理やコアネットワーク145のエンティティから送信されるメッセージなどによってオーバーロード状態であり、Forward Relocation Requestを拒絶するための拒絶メッセージ（例えば、非特許文献5で開示される“No resource available”や“Relocation failure”を示すパラメータが格納されるForward Relocation Response）をSGSN 121に返信する（図4のステップS406）。MME 120は、オーバーロード状態から通常の状態（UEからのリクエストメッセージやコアネットワークのエンティティからのメッセージ（例えば、Handover request）などを処理できる状態）になるべく早く戻りたい、又は、SGSN 121から再送され

るリクエストメッセージを一定時間回避するために待ち時間（HO back-off timer）を拒絶メッセージに格納することが可能である。なお、MME 120が通常の状態に戻った状態で、ステップS405のHandover requestを受信した場合には、Inter-RAT handover procedureが実行されることになる。

[0054] 上述のように、ステップS405及びS406の処理は、UTRAN115からE-UTRAN114へのInter-RAT handoverが拒絶され、待ち時間（HO back-off timer）を受信する処理を表している。本発明では、上述の一連の処理（ステップS401からステップS406の処理）に示すように、例えば、オーバーロード状態のMME 120が、UE 100からのAttach requestに対して、MME back-off timerを含むAttach reject（拒絶メッセージ）を返し、かつ、SGSN121からのForward Relocation Requestに対して、HO back-off timerを含むForward Relocation Response（拒絶メッセージ）を返した場合を前提とする。

[0055] 従来技術では、HO back-off timerを含むForward Relocation Responseを受信したSGSN121は、HO back-off timer経過後、再度Forward Relocation RequestをMME 120へ送信する（図4のステップS407）。Forward Relocation Requestを受信したMME 120は、オーバーロード状態が解消されている場合、Forward Relocation Requestを受け入れ、ハンドオーバーの許可メッセージ（例えば、非特許文献5で開示される“Request Accepted”を示すパラメータが格納されるForward Relocation Response）をSGSN121に返信する（図4のステップS408）。上述のように、SGSN121は、HO back-off timerの終了後、Forward Relocati

on Requestを再送信してハンドオーバー処理を行うが、このハンドオーバー処理（Inter-RAT handover procedure）はネットワーク装置の処理負荷が高く、かつ、交換されるメッセージ数が多いという問題がある。

[0056] 以下、従来の技術におけるInter-RAT handover procedureについて、図5を用いて詳しく説明する。図5は、従来の技術である“UTRAN to E-UTRAN lu mode Inter-RAT handover”の動作の一例（UTRAN115からE-UTRAN114へのハンドオーバーケース）を説明するためのシーケンス図である。なお、Inter-RAT handover procedure前にUE100が使用していた装置には、装置名の前にソース（Source）という文言を付しており（例えば、ソースSGSN121）、Inter-RAT handover procedure後にUE100がネットワークで使用する予定の装置には、装置名の前にターゲット（Target）という文言を付している（例えば、ターゲットMME120）。また、図5では、SGW130の再割り当てを考慮しておらず、SGW130の再割り当てが実施される時は、図2及び図3の点線で示すメッセージが交換される。

[0057] まず、UE100はUTRAN115経由でPGW140とPDNコネクションを確立済みであることを前提（図4の（A）と（B）を実施済み）とする。ここで、UE100の接続に関して、ネットワークのオペレータポリシーに基づいて、UTRAN115からE-UTRAN114へのInter-RAT handoverの実行が決定される（図5のステップS501）。ネットワークのオペレータポリシーに基づいて、Inter-RAT handoverを行う際、ソースRNC112がUE100のハンドオーバー先ネットワークで使用される装置（例えば、ターゲットeNB110、ターゲットMME120、ターゲットSGW130）で、ハンドオーバー前にUE100が確立したEPSベアラ分のリソースを確保するためのReloca

tion requiredメッセージをソースSGSN121に送信する(図5のステップS502)。

[0058] Relocation requiredメッセージをソースRNC112から受信したソースSGSN121は、一般的なInter-RAT handover procedureに従って、Relocation requiredメッセージに格納されているパラメータ(例えば、Target eNB Identifier)からE-UTRAN114へのハンドオーバを決定し、Forward Relocation RequestメッセージをターゲットMME120に送信する(図5のステップS503)。

[0059] Forward Relocation Requestメッセージを受信したターゲットMME120がオーバーロード状態でない場合には、一般的なInter-RAT handover procedureの処理(例えば、図5に図示されているステップS506からステップS508を実施後、Execution phaseの処理)が実施される。一方、ターゲットMME120はオーバーロード状態である場合には、Forward Relocation Requestメッセージを拒絶するメッセージ(例えば、非特許文献5で開示される“No resource available”や“Relocation failure”を示すパラメータが格納されるForward Relocation Responseメッセージ)をソースSGSN121に返信する(図5のステップS504)。なお、上述したように、ターゲットMME120が、オーバーロード状態から通常の状態(UE100からのリクエストメッセージやコアネットワークのエンティティからのメッセージ(例えば、Handover request)などを処理できる状態)になるべく早く戻りたい、又は、ソースSGSN121などから再送されるリクエストメッセージを一定時間回避したい場合には、ステップS504において送信されるForward Relocation Responseメッセージに待ち時間(HO bac

k-off timer) を格納する。なお、図4の(C)は、図5のステップS501からステップS504に相当する。

[0060] HO back-off timer終了後、ソースSGSN121は再度Forward Relocation RequestメッセージをターゲットMME120に送信する(図5のステップS505)。このとき、例えば、ターゲットMME120のオーバーロード状態が解消されている場合(通常の状態に戻っている場合)には、図5のステップS506からステップS508において、ターゲットMME120は、ソースSGSN121からのForward Relocation Requestを受諾し、その後、図5に図示されているExecution phaseの処理が実施される。なお、図4の(D)は、図5のステップS505からステップS508に相当する。

[0061] 図5から分かるように、Inter-RAT HO procedureでは、例えば、ターゲットMME120からソースSGSN121へForward Relocation requestを拒絶するメッセージ(Forward Relocation Responseメッセージ)が返信された場合、ソースSGSN121からターゲットMME120へForward Relocation requestメッセージが再度送信されてからInter-RAT HO procedureが完了するまで(図5のステップS505以降の処理)に最小18ステップを要し、さらに、様々なメッセージ交換(例えば、図2及び図3の点線で示すメッセージなど)が生じる場合(例えば、SGW130が変更する場合)がある。すなわち、Inter-RAT HO procedureは、ネットワーク装置の処理負荷が高く、かつ、交換されるメッセージ数が多いという問題を抱えている。

[0062] <第1の実施の形態>

以下、本発明の第1の実施の形態について説明する。図6は、本発明の第1の実施の形態の動作の一例を説明するためのシーケンス図である。なお、

図6は、図5をベースに作成されており、図6のステップS601が図4の(A)、図6のステップS602が図4の(B)、図6のステップS603からステップS606が図4の(C)や図5のステップS501からステップS504に相当している。

[0063] 本発明の第1の実施の形態では、UE100は、UTRAN115経由でSGSN(ソースSGSN)121へAttach requestを送信する際に、E-UTRAN114経由で受信したAttach rejectメッセージに格納されていたMM back-off timer、又は、HO back-off timerを利用する指示を示すフラグをAttach requestに格納する(図6のステップS6021)。

[0064] 続いて、ネットワークのオペレータポリシーによって、UTRAN115からE-UTRAN114へのInter-RAT HOがトリガされ、ステップS603からステップS606が実施される。なお、ここでは、ソースSGSN121から送信されたInter-RAT HOにおけるForward Relocation RequestがターゲットMME120によって拒絶される場合を想定しており、図6のステップS603からステップS606は、図5のステップS501からステップS504と同じなので、説明を省略する。

[0065] 続いて、ソースSGSN121が、ターゲットMME120から送信されたHO back-off timerを含むForward Relocation Responseメッセージを受信した後、ステップS6021でUE100から通知されたMM back-off timerと、ステップS606でターゲットMME120から通知されたHO back-off timerの各終了時間(経過状態)を比較する(図6のステップS607)。

[0066] ソースSGSN121は、HO back-off timerの終了時間の方が早いと判断した場合、HO back-off timer終了後、UE100によるAttach procedureをトリガするための

Trigger requestメッセージ（例えばNAS (Non Access Stratum) シグナリング) をUE100へ送信する（図6のステップS608）。

[0067] なお、ソースSGSN121が、ステップS6021でUE100からMM back-off timerを受信しなくても、HO back-off timerを利用することが明らかな場合（例えば、HO back-off timerを利用する指示を示すフラグの有無でHO back-off timerを使用するか判断ができる）は、ステップS6021でUE100はMM back-off timerをAttach requestに格納する必要はない。また、この場合には、ステップS607のソースSGSN121によるMM Back-off timerとHO Back-off timerとの終了時間の比較処理も省略でき、ソースSGSN121は、HO Back-off timerの終了後、ステップS608においてTrigger requestメッセージをUE100へ送信する。さらに、ソースSGSN121は、ステップS6021で通常のAttach requestを受信した場合であっても（すなわち、Attach requestに、MM back-off timer及びHO back-off timerを利用することを明示的に示すフラグが挿入されていない場合であっても）、HO back-off timerの終了後に、Trigger requestをUE100へ送信してもよい。

[0068] ステップS608でTrigger requestメッセージを受信したUE100は、E-UTRAN114経由でAttach requestをターゲットMME120に送信し、E-UTRAN114経由でPGW140とPDNコネクションを確立する（図6のステップS609）。ステップS609で実行される処理は、通常のAttach procedureであり、具体的には図12に図示されている一連の処理が実行される（ここでは、図12の通常のAttach procedureの詳細な説明は

省略する)。

[0069] なお、ステップS609において、UE100がE-UTRAN114経由でAttach requestを送信する際には、図6のステップS601でMME120から通知された待ち時間(MM back-off timer)がまだ終了していない場合には、UE100は、MM back-off timerを無効にして(停止/無視/一時停止など)、Attach requestを送信できるようにする。

[0070] また、ターゲットMME120は、一般的にオーバーロード状態に応じてback-off timerの長さを定めるため、UE100に対して通知したMM back-off timer(ステップS601)と、ソースSGSN121に対して通知したHO back-off timer(ステップS606)とは、待ち時間の長さが異なる。例えば、UE100に対してMM back-off timerを通知した際のオーバーロード状態よりも、ソースSGSN121に対してHO back-off timerを通知した際のオーバーロード状態のほうが緩和されている場合には、HO back-off timerの終了時間が、MM back-off timerの終了時間よりも早くなる場合があり、このような場合に、ソースSGSN121は、ステップS608においてTrigger requestをUE100へ送信し、UE100は、ターゲットMME120からソースSGSN121へ通知されたHO back-off timerだけ待機した後に、E-UTRAN114経由でAttach requestを送信して、E-UTRAN114経由のPDNコネクションを確立することが可能となる。

[0071] 次に、図7を参照しながら、本発明の第1の実施の形態におけるUEの構成について説明する。図7は、本発明の第1の実施の形態におけるUEの構成の一例を示す図である。図7において、UE100は、ネットワーク(例えば、E-UTRAN114やUTRAN115)と接続して下位レイヤにおける通信処理と上位レイヤでIPなどのパケット通信処理を実施する通信

処理部701、モビリティ管理や通信経路の管理（例えば、PGW140との間に確立するPDNコネクションやEPSベアラに関するQoS制御など）やRAT（例えば、E-UTRAN114やUTRAN115）の選択などを行う通信制御部702、ネットワークから受信した待ち時間（例えば、MM back-off timerなど）を管理し、待ち時間に基づく計時を行うタイマ制御部703を少なくとも有する。なお、通信制御部702がタイマ制御部703の機能を保持している場合は、タイマ制御部703を省略できる。また、タイマ制御部703は通信制御部702のみと情報を交換する場合は、タイマ制御部703と通信制御部702との間に直接的なリンクのみを設けてもよい。

[0072] 図7に図示されている通信制御部702は、具体的には、E-UTRAN114やUTRAN115と接続するためのメッセージの作成及び処理（例えば、メッセージ内からMM back-off timerなどの情報を抽出）などを行って、E-UTRAN114やUTRAN115との接続を確立する機能を有している。さらに、通信制御部702は、例えば、図11に図示されているTrigger indicationフィールドなどに含まれている情報を抽出し、新たなメッセージの作成及び処理（例えば、別のRATへの接続切り替え処理）を行うか否かを決定することも可能である。

[0073] なお、UE100は、ネットワークに物理的に接続するハードウェア（例えば、ネットワークと通信を行うために、情報（メッセージやパケット）を電気的な信号に変換したり、信号の変調及び復調を行ったりするインタフェース）や、UE100の機能を実現するための集積回路、又は、ソフトウェア（プログラム）の実行が可能なプロセッサなどを有している。ネットワークへ接続する機能（接続要求の送信や接続確立）や接続要求又は接続確立を行うか否かを判断する機能（通信処理部701又は通信制御部702に含まれる機能）は、上記のようにハードウェアで実現されてもよく、あるいは、プログラムをプロセッサに実行させることで実現されてもよい。また、UE

100は、情報を一時的に記憶するためのメモリを有し、MM back-off timerなどの情報を一時的に当該メモリに記憶してもよい。さらに、タイマ制御部703も、上記のようにハードウェアで実現されてもよく、あるいは、プログラムをプロセッサに実行させることで実現されてもよい。

[0074] 次に、図7に図示されている構成を有するUE100について、本発明における特徴的な処理を中心に、図8を用いて詳しく説明する。図8は、本発明の第1の実施の形態におけるUEの動作の一例を示すフローチャートである。

[0075] UE100は、E-UTRAN114経由でPDNコネクションを確立するためにAttach requestを送信する(図8のステップS801)。しかしながら、UE100は、Attach requestを受信したMME120がオーバーロード状態のため、Attach requestに対するAttach rejectメッセージを受信する。また、このとき、MME120は一定時間、UEから送信されるAttach requestを回避するために、Attach rejectメッセージにMM back-off timerを格納する(図8のステップS802)。

[0076] 続いて、UE100はUTRAN115経由でAttach requestを送信することが可能であるか否かを確認する(例えば、UE100の設定情報(例えば、RAN優先度情報(例えば、E-UTRAN114が高優先度でUTRAN115が中優先度など)や、アクセス可能なRAT Typeが示されているファイルなど)を確認したり、UTRAN115のカバーエリア内に位置しているかを確認したりする)。すなわち、UE100は、UTRAN115経由でAttach requestメッセージを送信できるか否かを確認する(図8のステップS803)。

[0077] UTRAN115経由でAttach requestの送信が可能な場合には、UE100はE-UTRAN114経由で受信したMM back

back-off timerをUTRAN115経由で送信するAttach requestに格納し、MM back-off timerが挿入されたAttach requestを送信する(図8のステップS804)。そして、UTRAN115経由でSGSN121からAttach acceptメッセージを受信することで、UE100は、PGW140との間にPDNコネクションを確立する(図8のステップS805)。

[0078] ここで、UTRAN115経由でPDNコネクションが確立された状態において、ネットワークのオペレータポリシーに基づいて、ネットワーク側でInter-RAT HOがトリガされたが、ハンドオーバー先のターゲットMME120は、オーバーロード状態のため、ソースSGSN121からのリクエストメッセージ(例えば、Forward Relocation Request)を拒絶したとする。また、このとき、ターゲットMME120は一定時間、ソースSGSN121からリクエストメッセージの再送を回避するために、待ち時間(HO back-off timer)を拒絶メッセージ(例えば、Forward Relocation Response)に格納して、返信する。ソースSGSN121は、ターゲットMME120から受信したHO back-off timerと、ステップS802でUE100から受信したMM back-off timerの各終了時間を比較する。ソースSGSN121によって、HO back-off timerの終了時間の方が早いと判断された場合には、HO back-off timer終了後、UE100はソースSGSN121からTrigger requestメッセージを受信する(図8のステップS806)。

[0079] Trigger requestを受信したUE100は、E-UTRAN経由で再度Attach requestを送信する(図8のステップS807)。UE100は、HO back-off timer終了後にTrigger requestを受信し、Attach requestを送信しているため、ターゲットMME120はオーバーロード状態が解消さ

れている可能性が高い（さらには、UE 100に対して、通信リソースを確保している可能性が高い）。ターゲットMME 120がUE 100からのAttach requestを受け入れる場合、E-UTRAN 114経由でUE 100とPGW 140との間にPDNコネクションが確立される。

[0080] なお、ステップS 803において、UTRAN 115経由でAttach requestを送信することができない場合には、UE 100は、MM back-off timerが終了するまで待機し（図8のステップS 808）、MM back-off timerの終了後に、再度E-UTRAN 114経由でAttach requestを送信する（図8のステップS 807）。

[0081] また、上述のように、UE 100は、ステップS 804で送信するAttach requestメッセージに、MM back-off timerを挿入せずに、HO back-off timerを利用することを明示的に示すフラグを挿入してもよく、さらには、通常のAttach requestメッセージを送信してもよい。

[0082] 次に、図9を参照しながら、本発明の第1の実施の形態におけるソースSGSNの構成について説明する。図9は、本発明の第1の実施の形態におけるソースSGSNの構成の一例を示す図である。図9において、ソースSGSN 121は、UTRAN 115上で通信処理を行い、IPなどのパケット通信処理を実施する通信処理部901、ターゲットMME 120から送信されるHO back-off timerとUE 100から送信されるMM back-off timerの終了時間を比較するタイマ比較部902、HO back-off timerの方が早く終了すると判断した場合にUE 100へ送信するTrigger requestメッセージを生成するNASメッセージ生成部903、UE 100から送信されてきたAttach requestなど、UE 100のモビリティを管理する通信制御部904を少なくとも有する。なお、NASメッセージ生成部903が、タイマ比較部902の機能を保持する場合、タイマ比較部902を省略できる

。また、その逆でもよい。同様に、通信制御部904がNASメッセージ生成部903とタイマ比較部902の機能を保持する場合、NASメッセージ生成部903とタイマ比較部902を省略できる。

[0083] 図9に図示されている通信制御部904は、具体的には、UE100がネットワークと接続できるようにするためのメッセージの作成及び処理（例えば、メッセージ内からMM back-off timerなどの情報を抽出）などを行って、UE100との接続を確立する機能を有している。さらに、通信制御部904は、Inter-RAT Handover procedureを実行する機能を有している。

[0084] なお、ソースSGSN121は、ネットワークに物理的に接続するハードウェア（例えば、ネットワークと通信を行うために、情報（メッセージやパケット）を電気的な信号に変換したり、信号の変調及び復調を行ったりするインタフェース）や、ソースSGSN121の機能を実現するための集積回路、又は、ソフトウェア（プログラム）の実行が可能なプロセッサなどを有している。UE100によるネットワークへの接続を管理する機能（UE100によるネットワーク接続の確立）、Inter-RAT Handover procedureの実行機能、UE100からの接続要求を受け入れるか否かを判断する機能、通信メッセージを処理する機能（通信処理部901、NASメッセージ生成部903、通信制御部904に含まれる機能）は、上記のようにハードウェアで実現されてもよく、あるいは、プログラムをプロセッサに実行させることで実現されてもよい。また、ソースSGSN121は、情報を一時的に記憶するためのメモリを有し、MM back-off timerやHO back-off timerなどの情報を一時的に当該メモリに記憶してもよい。さらに、タイマ比較部903も、上記のようにハードウェアで実現されてもよく、あるいは、プログラムをプロセッサに実行させることで実現されてもよい。

[0085] なお、本発明の第1の実施の形態の説明では、UTRAN115からE-UTRAN114へInter-RAT HOすることを主に想定している

が、E-UTRAN 114からUTRAN 115へInter-RAT HOする場合は、図9の構成はMME 120に適用される。

[0086] 次に、図9に図示されている構成を有するSGSN 121について、本発明における特徴的な処理を中心に、図10を用いて詳しく説明する。図10は、本発明の第1の実施の形態におけるSGSN 121の動作の一例を示すフローチャートである。

[0087] SGSN 121は、MM back-off timerが格納されたAttach requestをUE 100から受信する（図10のステップS1001）。SGSN 121は、オペレータポリシーや負荷状態を確認（オーバーロード状態でないか確認）して、Attach requestを受け入れられる場合には、Attach acceptをUE 100に返信する（図10のステップS1002）。その結果、UTRAN 115経由でUE 100とPGW 140との間にPDNコネクションが確立される。

[0088] ここで、UTRAN 115のオペレータのポリシーに基づいて、UE 100のPDNコネクションに関して、E-UTRAN 114へInter-RAT HOさせることがUTRAN 115で決定されたとする。この場合、ソースSGSN 121は、Inter-RAT HOのリクエストメッセージ（例えば、Relocation Required）をソースRNC 112から受信する（図10のステップS1003）。

[0089] Inter-RAT HOのリクエストメッセージを受信したソースSGSN 121は、ターゲットMME 120にInter-RAT HOのリクエストメッセージ（例えば、Forward Relocation Request）を送信する（図10のステップS1004）。

[0090] ここで、ターゲットMME 120はオーバーロード状態であるため、Inter-RAT HOのリクエストメッセージを拒絶したとする。このとき、ターゲットMME 120は一定時間、ソースSGSN 121からのリクエストメッセージの再送を回避するために、待ち時間（HO back-off timer）を拒絶メッセージ（例えば、非特許文献5で開示される“

No resource available”や“Relocation failure”を示すパラメータが格納されるForward Relocation Response)に格納して返信し、SGSN121は、この拒絶メッセージを受信する(図10のステップS1005)。

[0091] HO back-off timerが格納された拒絶メッセージ(例えば、Forward Relocation Response)を受信したソースSGSN121は、このHO back-off timerとステップS1001でUE100から受信したMM back-off timerの各終了時間を比較する(図10のステップS1006)。

[0092] HO back-off timerの終了時間のほうがMM back-off timerの終了時間より早いと判断した場合には、ソースSGSN121は、HO back-off timerの終了後に、UE100によるE-UTRAN114経由のAttach procedureをトリガするためのリクエストメッセージ(例えば、Trigger request)を送信する(図10のステップS1007)。

[0093] なお、ステップS1006において、HO back-off timerの終了時間のほうがMM back-off timerの終了時間より遅いと判断した場合には、ソースSGSN121は、処理を終了する。この場合、UE100は、MM back-off timer終了後に(すなわち、HO back-off timerの終了時間よりも早く)、UTRAN115経由でAttach requestを送信することが可能である。また、上述したように、ソースSGSN121が、ステップS1001でUE100からMM back-off timerを受信しなくても、HO back-off timerを利用することが明らかな場合(例えば、HO back-off timerを利用する指示を示すフラグの有無でHO back-off timerを使用するか判断ができる)は、ステップS1006のソースSGSN121によるMM Back-off timerとHO Back-off timerとの終了時間の比較処理

を省略でき、ソースSGSN121は、HO Back-off timerの終了後、ステップS608においてTrigger requestメッセージをUE100へ送信する。

[0094] また、上述したように、本発明の第1の実施の形態の説明では、UTRAN115からE-UTRAN114へのInter-RAT HOを主に想定しているが、E-UTRAN114からUTRAN115へのInter-RAT HOが実行される場合は、図10の処理フローはMME120に適用される。

[0095] 次に、図10のステップS1007で、UE100のE-UTRAN経由で行うAttach procedureをトリガするために、ソースSGSN121からUE100に対して送信されるリクエストメッセージ(Trigger request)構成の一例として、図11を用いて、リクエストメッセージのフォーマット例を説明する。

[0096] 図11は、一般的なNASシグナリングで必要となる情報が格納される“従来のNASメッセージフィールド”と、UEのAttach procedureをトリガするための“Trigger indicationフィールド”で構成される。Trigger indicationフィールドには、UE100がE-UTRAN114経由でAttach requestを送信できることを示す情報(接続切り替えを指示する情報)が格納される。

[0097] なお、例えば、図3のステップS301及びステップS302でソースSGSN121からソースRNC112を経由して、UE100に送信されるメッセージ(Relocation CommandとHO from UTRAN Command)を用いて、UE100のAttach request送信をトリガしてもよい。また、非特許文献3で開示されているNASシグナリング(例えば、Downlink NAS Transport、EMM INFORMATION message、EMM STATUS messageなど)を用いて、UE100に対してAttach

requestをトリガするように示してもよい。また、例えば、非特許文献1、2、4で開示されているように、SGSN121からUTRAN115を経由して、UE100のAttach requestの送信処理をするように指示するために、ページングメッセージを送信してもよい。例えば、UE100にページングメッセージにシステムインフォメーションに格納されている情報を読みに行くように指示し、システムインフォメーションにAttach requestを送信するような指示を格納するなどをしてよい。

[0098] 以上、本発明の第1の実施の形態によれば、Inter-RAT HO procedureが拒絶された場合には、ネットワーク装置の処理負荷が高く、かつ、交換されるメッセージ数が多いInter-RAT HO procedureではなく、ネットワーク装置の処理負荷がより低く、かつ、交換されるメッセージ数がより少ないAttach procedureによってRATの切り替えを実現することが可能となる。具体的には、Inter-RAT HO procedure (図5を参照)では、最小18ステップ(更なる付加ステップも存在)を要するのに対して、Attach procedure (図12を参照)では、最大17ステップでRATへの接続(RATの切り替え)を実現することが可能である。さらに、本発明の第1の実施の形態によれば、HO back-off timerの終了時間のほうがMM back-off timerの終了時間より早い場合に、HO back-off timerに従ってRATの切り替えが行われることにより、より迅速なRATの切り替えが実現されるようになる。

[0099] <第2の実施の形態>

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。以下、本発明の第2の実施の形態におけるシステム動作の一例について、図13を用いて詳しく説明する。図13は、本発明の第2の実施の形態におけるシステム動作の一例(UTRAN115からE-UTRAN114へのハンドオーバーケース)を説明するためのシーケンス図である。なお、本発明の第1の実施の形態と

同様に、Inter-RAT handover procedure前にUE 100が使用していた装置には、装置名の前にソース (Source) という文言を付しており (例えば、ソースSGSN121)、UE 100がInter-RAT handover procedure後のネットワークで使用する予定の装置には、装置名の前にターゲット (Target) という文言を付している (例えば、ターゲットMME120)。また、本発明の第2の実施の形態は、本発明の第1の実施の形態をベースとし、差分を中心に説明する。

[0100] 図13のステップS1301からステップS1307は、本発明の第1の実施の形態における図6のステップS601からステップS607と同様であるため、説明を省略する。

[0101] ソースSGSN121は、HO back-off timerの終了時間がMM back-off timerの終了時間よりも早いと判断した場合、Trigger requestメッセージにHO back-off timerを挿入して、UE 100へ送信する (図13のステップS1308)。UE 100は、Trigger requestメッセージを受信した後、送信/受信データ関連の情報 (例えば、UE 100が送信又は受信するデータ残量が微量 (例えば、残り数秒でデータ送信完了するような状態)) を確認し、最適なRAN (E-UTRAN114又はUTRAN115) を選択する (図13のステップS1309)。

[0102] なお、本発明の第2の実施の形態では、ソースSGSN121は、HO back-off timerを挿入したTrigger requestメッセージを、任意のタイミングで (例えば、HO back-off timerを取得するとすぐに) UE 100へ送信してもよい。これにより、UE 100は、Trigger requestメッセージに格納されているHO back-off timerを参照することで、例えば、E-UTRAN114経由でAttach acceptを送信できるようになるまでの時間 (HO back-off timerの終了時間) を把握でき

る。また、ソースSGSN121がHO back-off timer終了後にTrigger requestメッセージを送信することが事前に定められている、又は、本発明の第1の実施の形態のように図11で示す“Trigger indication”が格納されている場合には、必ずしもTrigger requestメッセージにHO back-off timerが含まれている必要はない。この場合には、UE100は、Trigger requestメッセージの受信によって、既にHO back-off timerが終了していることを把握できる。

[0103] UE100は、現在UTRAN115経由でPDNコネクションを確立して通信を行っていることから、E-UTRAN114経由でAttach acceptを送信できるようになるまでの時間、及び／又は、送信／受信データ関連の情報（送信又は受信するデータ残量）を考慮し、E-UTRAN114へ再度Attach acceptを送信してE-UTRAN114経由の接続を確立することを選択してもよく、あるいは、UTRAN115に接続し続けることを選択してもよい。例えば、UE100が送信するデータ残量が微量（例えば、残り数秒でデータ送信完了するような状態）である場合、E-UTRAN114経由でAttach procedureを実施したとしても、結果としてUE100及びネットワーク側において負荷がより大きくなってしまう可能性があるが、このような場合には、UE100がUTRAN115に接続し続けることを選択することで、負荷の増大を抑えることができる。

[0104] また、UE100は、最適なRANを選択する際に用いる情報として、UE100が保持するRAN優先度情報（例えば、E-UTRAN114が高優先度でUTRAN115が中優先度など）、使用しているアプリケーションから利用できる優先度情報、UE100が静的に保持する情報、ネットワークのオペレータから割り当てられている情報（例えば、GBR (Guaranteed Bit Rate) やQCI (QoS Class Identifier) ) などを利用して、最適なRAN (RAT) を選択してもよい。

[0105] また、UE 100がE-UTRAN 114経由でAttach requestを送信することを選択した場合、UE 100は、ソースSGSN 121とターゲットMME 120との間で開始されたInter-RAT HO procedureにおいて拒絶されたUE 100であることを示すために、UE識別子を生成してもよい(図13のステップS1310)。このUE識別子は、後述のステップS1311で送信されるAttach requestに挿入可能であり、Attach requestを受信したターゲットMME 120は、Attach request内のUE識別子を参照して、Inter-RAT HO procedureで拒絶したUE 100と、Attach requestの送信元であるUE 100との相関(すなわち、同一であることを)を認識してもよい。MME 120は、Inter-RAT HO procedureで拒絶されたUE 100と、Attach requestの送信元であるUE 100との相関性を認識することで、MM back-off timerが終了していないなどの理由によってAttach requestを拒絶せずに、HO back-off timer終了後に確保している通信リソースの対象が、Attach requestの送信元のUE 100であることを識別して、当該Attach requestを受け入れることができるようになる。

[0106] なお、UE 100がUE識別子の情報として、IMSI (International Mobile Subscriber Identity) やIMEI (International Mobile Equipment Identity)、IPアドレスなど、UE固有の情報やInter-RAT HO procedureでも使用されていて、MME 120がInter-RAT HO procedureを拒絶したUE 100であることを識別できる情報が、従来のAttach requestに一般的な処理で格納される場合は、新たに格納する必要はないため、ステップS1310は省略できる。

[0107] また、UE 100は、Trigger requestメッセージに格納されている情報(ソースSGSN 121から通知された情報)を用いて、U

E識別子を生成してもよい。例えば、ソースSGSN121とターゲットMME120との間で実行されたメッセージ交換（Inter-RAT HO procedureの処理）において、ソースSGSN121は、何らかの情報（以下、トークン情報と記載）をターゲットMME120と共有し、かつ、そのトークン情報をUE100に通知することで、UE100がこのトークン情報に基づくUE識別子を生成してもよい。後述のステップ1311で送信されるAttach requestに、トークン情報に基づくUE識別子が挿入されることで、Attach requestを確認するターゲットMME120は、Inter-RAT HO procedureで拒絶したUE100と、Attach requestの送信元であるUE100との相関（すなわち、同一であること）を認識することが可能である。

[0108] ステップS1308でTrigger requestメッセージを受信したUE100は、図6のステップS609と同様に、E-UTRAN114経由でAttach requestをターゲットMME120に送信し、E-UTRAN114経由でPGW140とPDNコネクションを確立する（図13のステップS1311）。

[0109] なお、ステップS1311において、UE100がE-UTRAN114経由でAttach requestを送信する際には、図13のステップS1301でMME120から通知された待ち時間（MM back-off timer）がまだ終了していない場合には、UE100は、MM back-off timerを無効にして（停止／無視／一時停止など）、Attach requestを送信できるようにする。

[0110] 次に、図14を参照しながら、本発明の第2の実施の形態におけるUEの構成について説明する。図14は、本発明の第2の実施の形態におけるUEの構成の一例を示す図である。図14において、UE100は、ネットワーク（例えば、E-UTRAN114やUTRAN115）と接続して下位レイヤにおける通信処理と上位レイヤでIPなどのパケット通信処理を実施す

る通信処理部1401、モビリティ管理や通信経路の管理（例えば、PGW140との間に確立するPDNコネクションやEPSベアラに関するQoS制御など）やRAT（例えば、E-UTRAN114やUTRAN115）の選択などを行う通信制御部1402、ネットワークから受信した待ち時間（例えば、MM back-off timerなど）を管理するタイマ制御部1403に加えて、例えば送信／受信データ関連の情報などを確認することによって最適なRAT（E-UTRAN114かUTRAN115）を選択する最適RAT選択処理部1404、Inter-RAT HO procedureが拒絶されたUE100であることを示す情報を生成するUE識別子生成処理部1405を少なくとも有する。なお、図14に図示されている通信処理部1401、通信制御部1402、タイマ制御部1403は、図7に図示されている通信処理部701、通信制御部702、タイマ制御部703は、基本的に同一の機能を有しており、これらの各機能は、ハードウェアで実現されてもよく、あるいは、プログラムをプロセッサに実行させることで実現されてもよい。また、最適RAT選択処理部1404及びUE識別子生成処理部1405も同様に、ハードウェアで実現されてもよく、あるいは、プログラムをプロセッサに実行させることで実現されてもよい。

[0111] また、通信制御部1402が最適RAT選択処理部1404の機能を保持している場合は、最適RAT選択処理部1404を省略できる。また、他の処理部も同様である。また、例えば、最適RAT選択処理部1404は通信制御部1402のみと情報を交換する場合は、最適RAT選択処理部1404と通信制御部1402との間に直接的なリンクのみを設けてもよい。

[0112] 図14に図示されている通信制御部1402は、具体的には、E-UTRAN114やUTRAN115と接続するためのメッセージの作成及び処理（例えば、メッセージ内からMM back-off timerなどの情報を抽出）などを行って、E-UTRAN114やUTRAN115との接続を確立する機能を有している。さらに、通信制御部702又は最適RAT選択処理部1404は、例えば、図16に図示されているTrigger

i n d i c a t o nフィールドなどに含まれている情報を抽出し、新たなメッセージの作成及び処理（例えば、別のRATへの接続切り替え処理）を行うか否かを決定することも可能である。

[0113] 次に、図14に図示されている構成を有するUEについて、本発明における特徴的な処理を中心に、図15を用いて詳しく説明する。なお、図15のステップS1501からステップS1505（Attach acceptを受信するまで）は、図8のステップS801からステップS805と同じであるため、説明を省略する。

[0114] 続いて、UE100は、HO back-off timerを含むTrigger requestを受信する（図15のステップS1506）。Trigger requestを受信したUE100は、例えば、HO back-off timer、及び／又は、送信／受信データ関連の情報などを確認し、最適なネットワーク（E-UTRAN114又はUTRAN115）を選択する（図15のステップS1507）。

[0115] 選択した最適なRANが、UE100の接続したいネットワークである場合（本発明の第2の実施の形態では、E-UTRAN114の場合）、UE100は、Inter-RAT HO procedureにおいて拒絶されたUE100であること（図13のステップS1306で拒絶されたUE100であること）を示すUE識別子を生成する（図15のステップS1508）。なお、UE100がUE識別子の情報として、IMSI（International Mobile Subscriber Identity）やIMEI（International Mobile Equipment Identity）、IPアドレスなど、UE固有の情報やInter-RAT HO procedureでも使用されていて、MME120がInter-RAT HO procedureを拒絶したUEであることを識別できる情報が、従来のAttach requestに一般的な処理で格納される場合は、新たに格納する必要はないため、ステップS1508は省略できる。

[0116] そして、UE 100は、UE 100を識別可能な情報（UE識別子）を格納したAttach requestをE-UTRAN 114経由で送信する（図15のステップS1509）。なお、UE 100は、ステップS1509におけるAttach requestの送信を、少なくともHO back-off timerが終了するのを待ってから行う必要がある。MME 120によって、Attach requestが受け入れられる場合には、一般的なAttach procedureが引き続き実施され、E-UTRAN 114経由でUE 100とPGW 140との間にPDNコネクションが確立される。

[0117] また、MME 120は、例えば、Inter-RAT HO procedureにおいて拒絶したUE 100に関して、HO back-off timer後にこのUE 100用の通信リソースを確保しておいてもよい。MME 120は、Attach requestにUE識別子が格納されている場合には、このUE識別子を利用することで、Inter-RAT HO procedureを拒絶したUE 100（HO back-off timer後に通信リソースを確保したUE 100）であることを認識できるようになる。

[0118] 次に、図13のステップS1308で、UEのE-UTRAN経由で行うAttach procedureをトリガするために、ソースSGSN 121からUE 100に対して送信されるHO back-off timerが格納されるリクエストメッセージ（Trigger request）構成の一例として、図16を用いて、リクエストメッセージのフォーマット例を説明する。

[0119] 図16は、図11で示す一般的なNASシグナリングで必要となる情報が格納される“従来のNASメッセージフィールド”と、UEのAttach procedureをトリガするための“Trigger indicationフィールド”に加えて、ターゲットMME 120から受信した待ち時間（例えば、HO back-off timer）を格納するための“H

O back-off timerフィールド”で構成される。なお、HO back-off timerフィールドのみで、UE100によるAttach procedureをトリガしていることをUE100が認識できる場合、Trigger indicationフィールドは省略できる。HO back-off timerフィールドも同様に、ソースSGSN121がHO back-off timer経過後に本Trigger requestをUE100に送信する場合は、HO back-off timerフィールドを省略できる。また、上述のように、ソースSGSN121は、UE識別子の生成に使用可能なトークン情報をUE100へ通知してもよく、このトークン情報を格納するためのフィールドが設けられていてもよい。

[0120] また、図13のステップS1311で、UE100がE-UTRAN114経由で送信するAttach request構成の一例として、図17を用いて、Attach requestのフォーマット例を説明する。

[0121] 図17は、一般的なAttach requestで必要となる情報が格納される“従来のAttach requestメッセージフィールド”と、ターゲットの装置（例えば、ターゲットMME120）がInter-RAT HO procedureを拒絶したUE100であることを識別するためのUE識別子を格納するための“UE識別子フィールド”で構成される。なお、従来のAttach requestメッセージフィールドで、UE100を識別可能な情報がある場合（例えば、ターゲットMME120がInter-RAT HO procedureを拒絶したUE100かどうかをIMS Iで識別する場合、かつ、Attach requestにIMS Iが格納される場合）、UE識別子フィールドは省略できる。

[0122] 以上、本発明の第2の実施の形態によれば、本発明の第1の実施の形態と同様に、Inter-RAT HO procedureが拒絶された場合には、ネットワーク装置の処理負荷が高く、かつ、交換されるメッセージ数が多いInter-RAT HO procedureではなく、ネットワ

ーク装置の処理負荷がより低く、かつ、交換されるメッセージ数がより少ない *Attach procedure* によって *RAT* の切り替えを実現することが可能となる。また、本発明の第2の実施の形態によれば、本発明の第1の実施の形態と同様に、*HO back-off timer* の終了時間のほうが *MM back-off timer* の終了時間より早い場合に、*HO back-off timer* に従って *RAT* の切り替えが行われることにより、より迅速な *RAT* の切り替えが実現されるようになる。さらに、本発明の第2の実施の形態によれば、*UE 100* が、*RAT* の切り替えタイミング（例えば、*HO back-off timer* の終了時間）や送信／受信データ関連の情報（例えば、*UE 100* が送信又は受信するデータ残量が微量（例えば、残り数秒でデータ送信完了するような状態））を考慮して、最適な *RAT* の選択を行うことにより、*UE 100* 及びネットワーク側の双方にとって余計な負荷が生じないで *RAT* の切り替えが可能となる。さらに、本発明の第2の実施の形態によれば、ネットワーク側（例えば、ターゲット *MME 120*）が、*Inter-RAT HO procedure* で拒絶した *UE 100*、及び、*Attach request* の送信元である *UE 100* を識別することによって、*Inter-RAT HO procedure* で拒絶した *UE 100* と、*Attach request* の送信元である *UE 100* との相関（すなわち、同一であることを）を認識することが可能となる。

[0123] なお、本明細書では、本発明を第1の実施の形態と第2の実施の形態とに分けて説明を行ったが、各実施の形態に開示されている技術的特徴を組み合わせてもよい。例えば、本発明を第1の実施の形態において *UE* 識別子を用いてもよく、これにより、第1の実施の形態においても、ターゲット *MME 120* が、*Inter-RAT HO procedure* で拒絶した *UE 100* と、*Attach request* の送信元である *UE 100* との相関（すなわち、同一であることを）を認識できるようにしてもよい。

[0124] また、上記の本発明の実施の形態の説明で用いた機能ブロックは、典型的

には集積回路であるLSI (Large Scale Integration) として実現される。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部又はすべてを含むように1チップ化されてもよい。なお、ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC (Integrated Circuit)、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

[0125] また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリプログラマブル・プロセッサを利用してもよい。

[0126] さらに、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。例えば、バイオ技術の適応などが可能性としてあり得る。

### 産業上の利用可能性

[0127] 本発明は、通信ノード (UE) の接続に関してハンドオーバ (Inter-RAT Handover) が拒絶されて待機時間 (HO back-off timer) が発生した場合にハンドオーバしようとしたネットワークに効率良く接続するという効果、また、その際、処理負荷が少なく、かつ、交換されるメッセージ数が少ない処理が行われるようにするという効果を有し、異なるRAT (Radio Access Technology: 無線アクセス技術) を利用したネットワークへの接続を切り替えて通信を行う通信技術に適用可能である。

## 請求の範囲

[請求項1]

それぞれ異なる無線アクセス技術を用いた第1及び第2ネットワークによって構成され、前記第1ネットワークと前記第2ネットワークとの間で通信ノードの接続をハンドオーバーさせる通信システムに接続する通信ノードであって、

前記第1ネットワークに対して第1の接続要求を送信する第1接続要求送信部と、

前記第1接続要求送信部による前記第1ネットワークへの前記第1の接続要求が拒絶された際に、前記第1ネットワークに対して前記第1の接続要求を再送信できるようになるまでの接続要求待機時間を取得する待機時間取得部と、

前記第1接続要求送信部による前記第1ネットワークへの前記第1の接続要求が拒絶された場合、前記第2ネットワークに対して第2の接続要求を送信する第2接続要求送信部と、

前記第2ネットワークとの間で接続を確立する接続確立部と、

前記第2ネットワークが、前記通信ノードとの間で確立されている前記接続を前記第1ネットワークへハンドオーバーさせるハンドオーバー要求を前記第1ネットワークへ送信し、前記第1ネットワークが、前記ハンドオーバー要求を拒絶すると共に、前記第1ネットワークに対してハンドオーバー要求を再送信できるようになるまでのハンドオーバー待機時間を前記第2ネットワークへ通知した場合に、前記第2ネットワークから送信される前記第1ネットワークへの接続切り替え指示を含むトリガメッセージを受信するメッセージ受信部と、

前記メッセージ受信部で受信した前記トリガメッセージに基づいて、前記第1接続要求送信部が前記第1ネットワークに対して前記第1の接続要求を再送信するか否かを決定する判断部とを、

有する通信ノード。

[請求項2]

前記第2接続要求送信部は、前記第2の接続要求の送信と共に、前

記接続要求待機時間を前記第2ネットワークへ通知する請求項1に記載の通信ノード。

[請求項3] 前記第2接続要求送信部は、前記第2の接続要求の送信と共に、前記第2ネットワークから前記第1への前記ハンドオーバー要求が拒絶された場合に前記ハンドオーバー待機時間を利用することを示す情報を前記第2ネットワークへ通知する請求項1に記載の通信ノード。

[請求項4] 前記トリガメッセージは、前記ハンドオーバー待機時間の満了後に前記第2ネットワークから送信される請求項1に記載の通信ノード。

[請求項5] 前記メッセージ受信部は、前記ハンドオーバー待機時間をさらに含む前記トリガメッセージを受信する請求項1に記載の通信ノード。

[請求項6] 前記判断部は、前記ハンドオーバー待機時間をさらに含む前記トリガメッセージを前記メッセージ受信部が受信した場合に、前記接続要求待機時間と前記ハンドオーバー待機時間とを比較して、前記第1の接続要求を再送信することを決定する請求項5に記載の通信ノード。

[請求項7] 前記判断部は、前記第2ネットワークとの間で確立されている前記接続を利用して送信又は受信するデータ残量に基づいて、前記第1の接続要求を再送信するか否かを決定する請求項1に記載の通信ノード。

[請求項8] 前記第1接続要求送信部は、前記第1のネットワークへの前記第1の接続要求の前記再送信と共に、前記第1ネットワークによって拒絶された前記ハンドオーバー要求との関連性を示す識別情報を通知する請求項1に記載の通信ノード。

[請求項9] 前記待機時間取得部で取得した前記接続要求待機時間を計時する計時部を有し、

前記第1接続要求送信部は、前記判断部において前記第1の接続要求を再送信することが決定された場合に、前記計時部による計時を無効にする請求項1に記載の通信ノード。

[請求項10] それぞれ異なる無線アクセス技術を用いた第1及び第2ネットワー

クによって構成され、前記第1ネットワークと前記第2ネットワークとの間で通信ノードの接続をハンドオーバーさせる通信システムにおいて、前記第2ネットワークに位置するネットワークノードであって、

前記第1ネットワークへの第1の接続要求が拒絶された前記通信ノードから、前記第2ネットワークへの第2の接続要求を受信する接続要求受信部と、

前記通信ノードによる前記第2ネットワークへの前記第2の接続要求を受け入れることを示す接続応答を前記通信ノードへ送信する接続応答送信部と、

前記通信ノードとの間で確立されている接続を前記第1ネットワークへハンドオーバーさせるハンドオーバー要求を前記第1ネットワークへ送信するハンドオーバー要求送信部と、

前記第1ネットワークが前記ハンドオーバー要求を拒絶した場合、前記第1ネットワークに対してハンドオーバー要求を再送信できるようになるまでのハンドオーバー待機時間を取得するハンドオーバー待機時間取得部と、

前記第1ネットワークへの接続切り替え指示を含むトリガメッセージを前記通信ノードに送信するメッセージ送信部とを、

有するネットワークノード。

[請求項11] 前記接続要求受信部は、前記第2の接続要求と共に、前記通信ノードが前記第1ネットワークに対して前記第1の接続要求を再送信できるようになるまでの接続要求待機時間を受信する請求項10に記載のネットワークノード。

[請求項12] 前記メッセージ送信部は、前記ハンドオーバー待機時間の満了後に前記トリガメッセージを送信する請求項10に記載のネットワークノード。

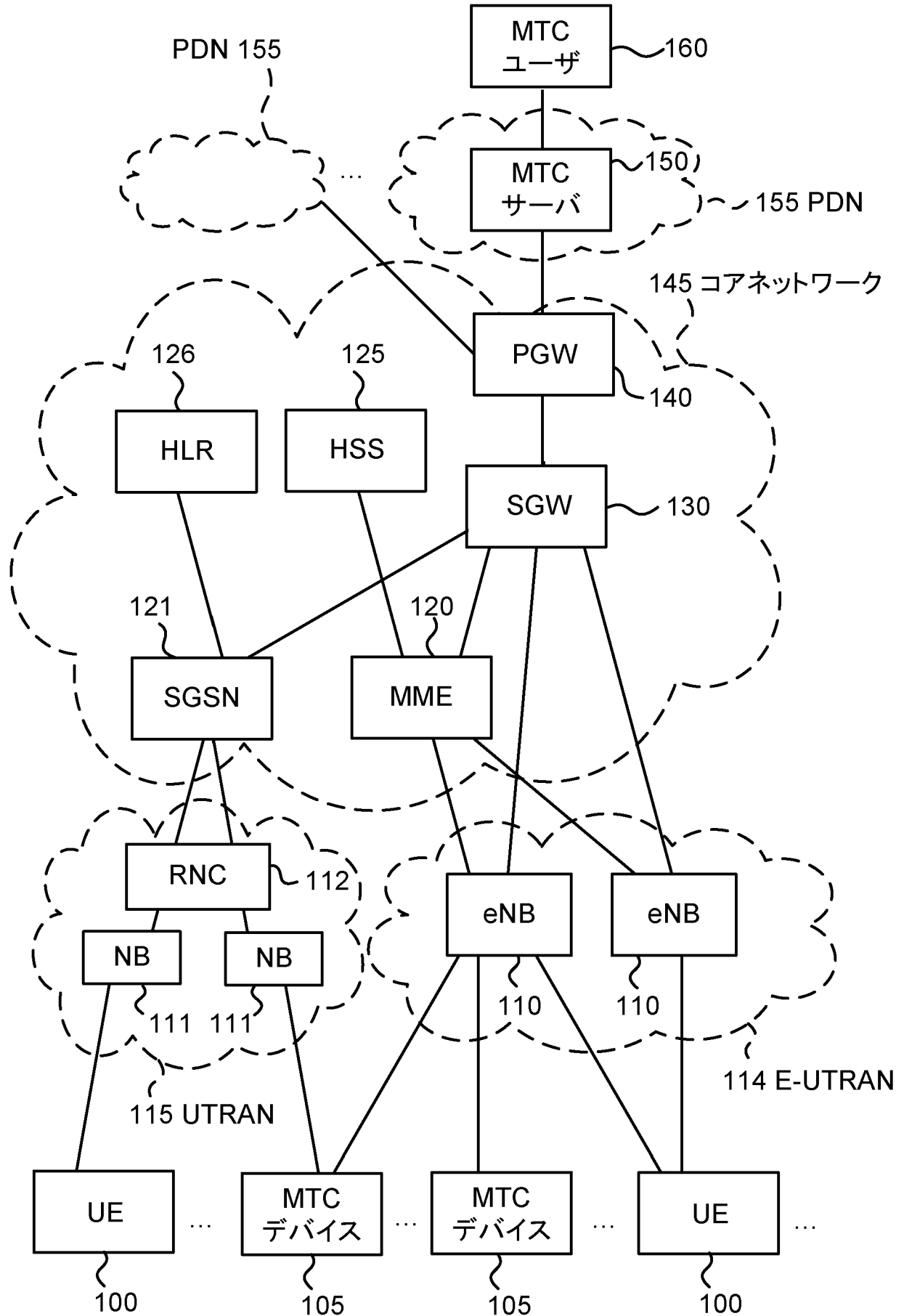
[請求項13] 前記メッセージ送信部は、前記ハンドオーバー待機時間をさらに含む前記トリガメッセージを送信する請求項10に記載のネットワークノ

ード。

[請求項14] 前記接続要求待機時間と前記ハンドオーバー待機時間とを比較し、前記ハンドオーバー待機時間が前記接続要求待機時間より早く終了する場合に、前記トリガメッセージの送信を行うよう前記メッセージ送信部へ指示する時間比較部を有する請求項11に記載のネットワークノード。

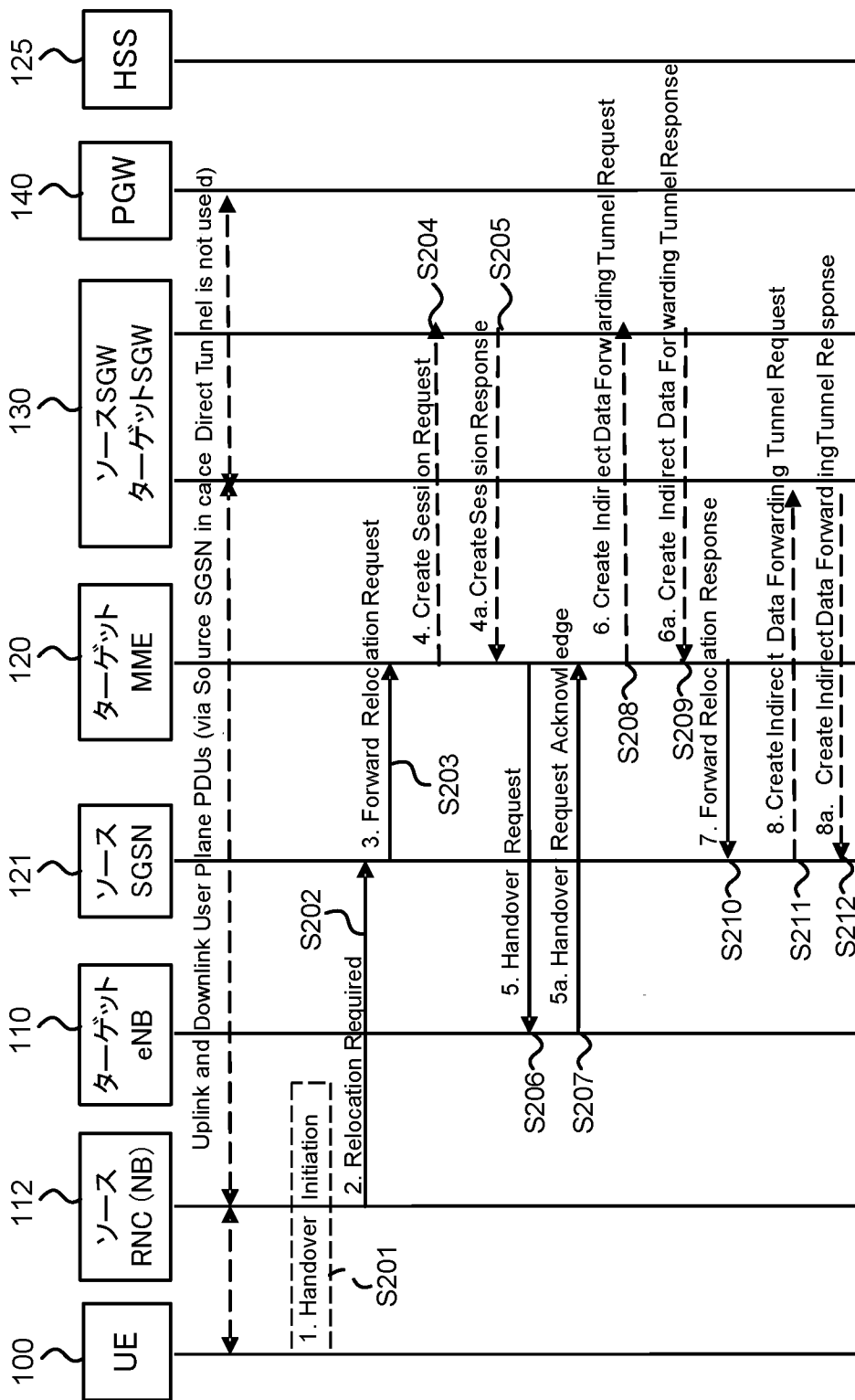
[請求項15] 前記接続要求受信部は、前記第2の接続要求と共に、前記第2ネットワークから前記第1ネットワークへの前記ハンドオーバー要求が拒絶された場合に前記ハンドオーバー待機時間を利用することを示す情報を受信する請求項10に記載のネットワークノード。

[図1]



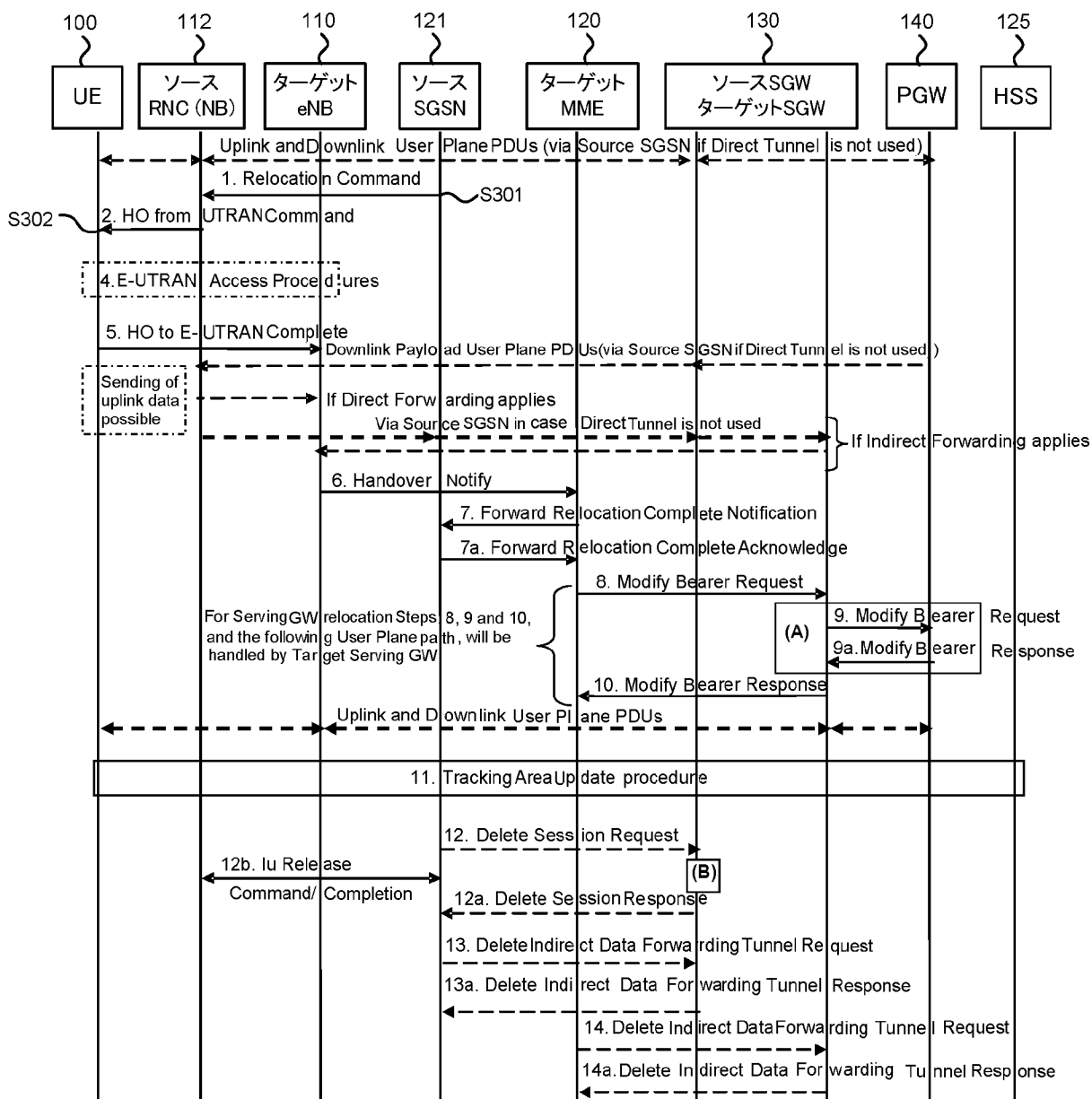
[図2]

従来技術



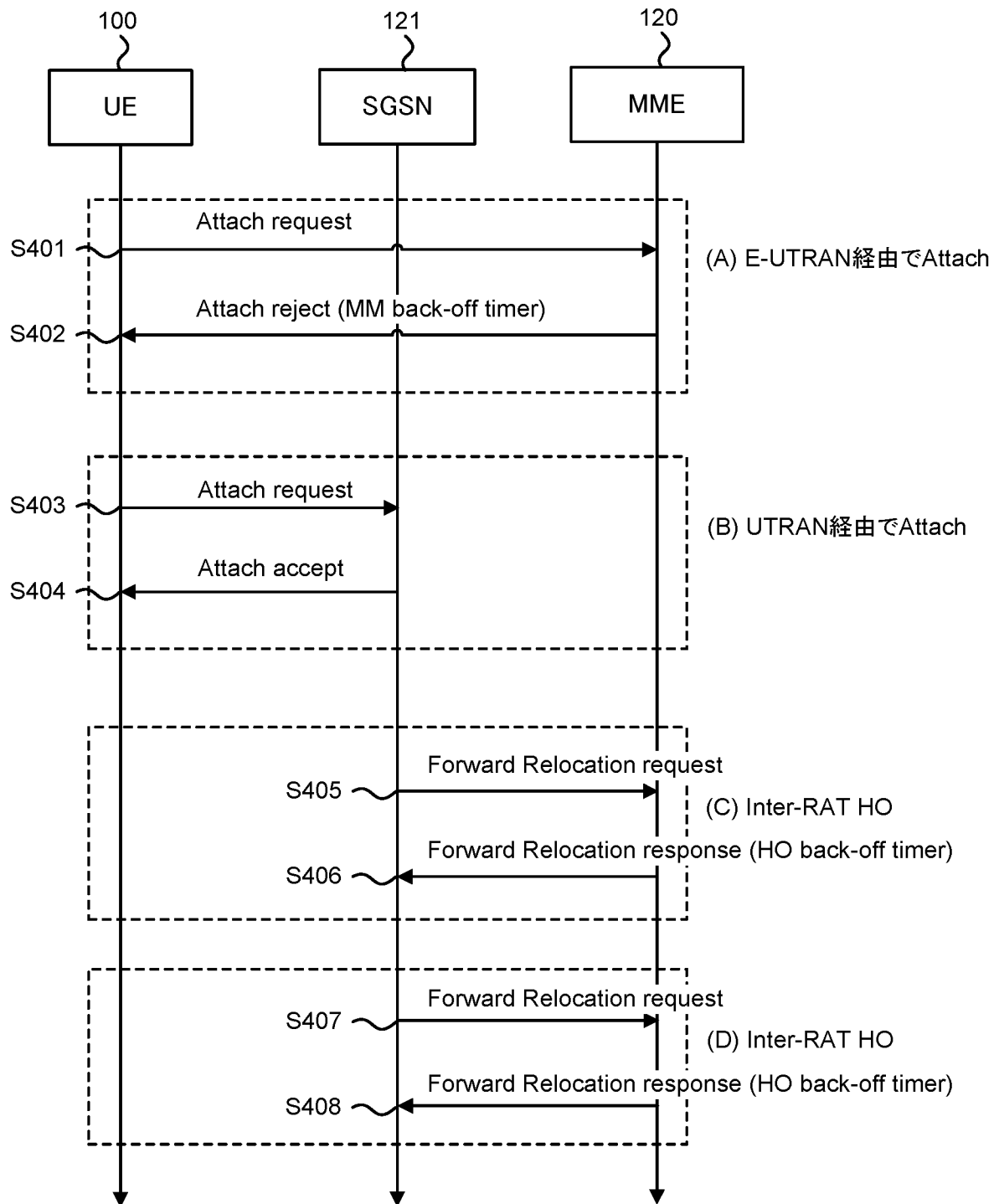
[図3]

# 従来技術



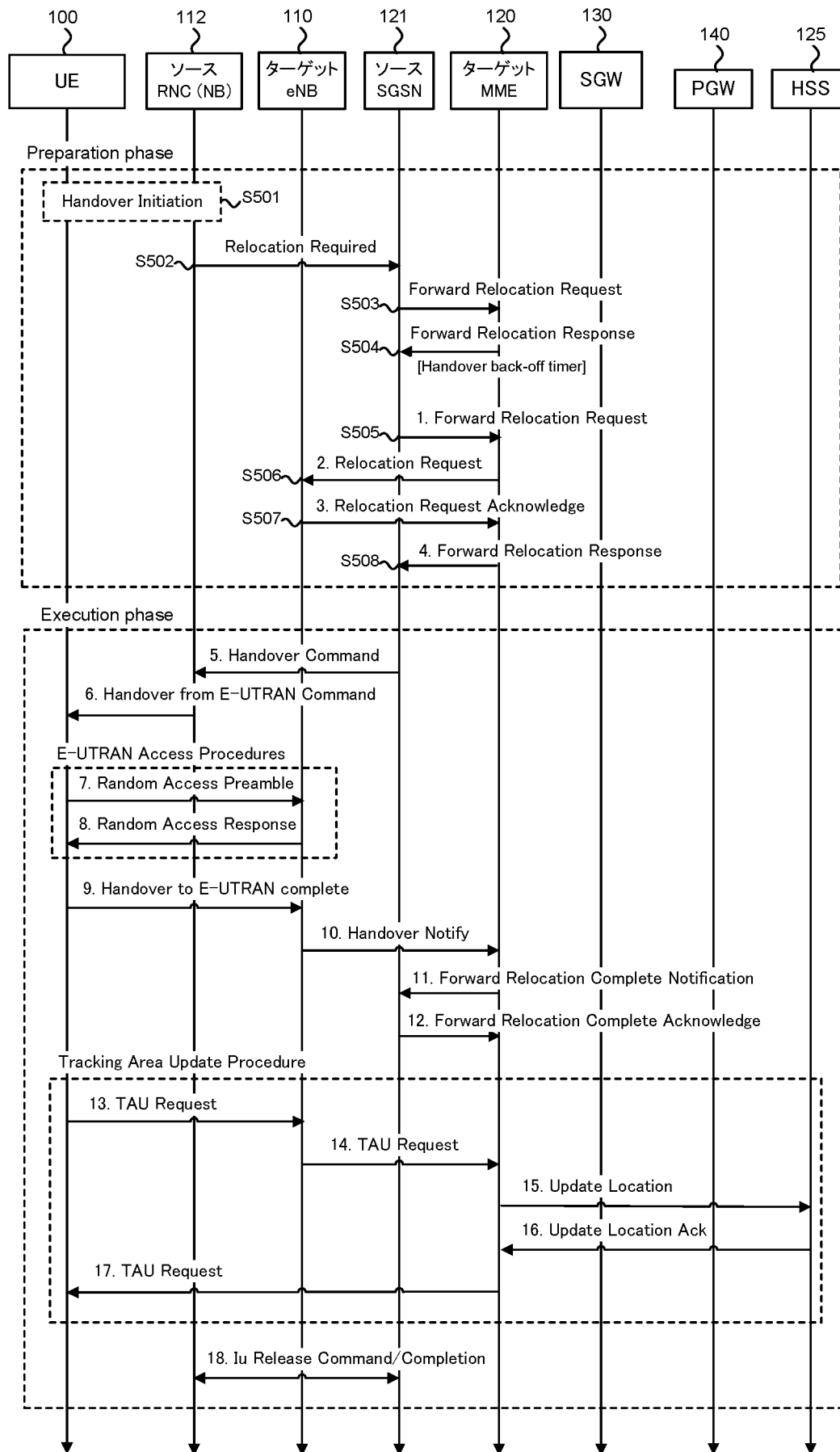
[図4]

## 従来技術

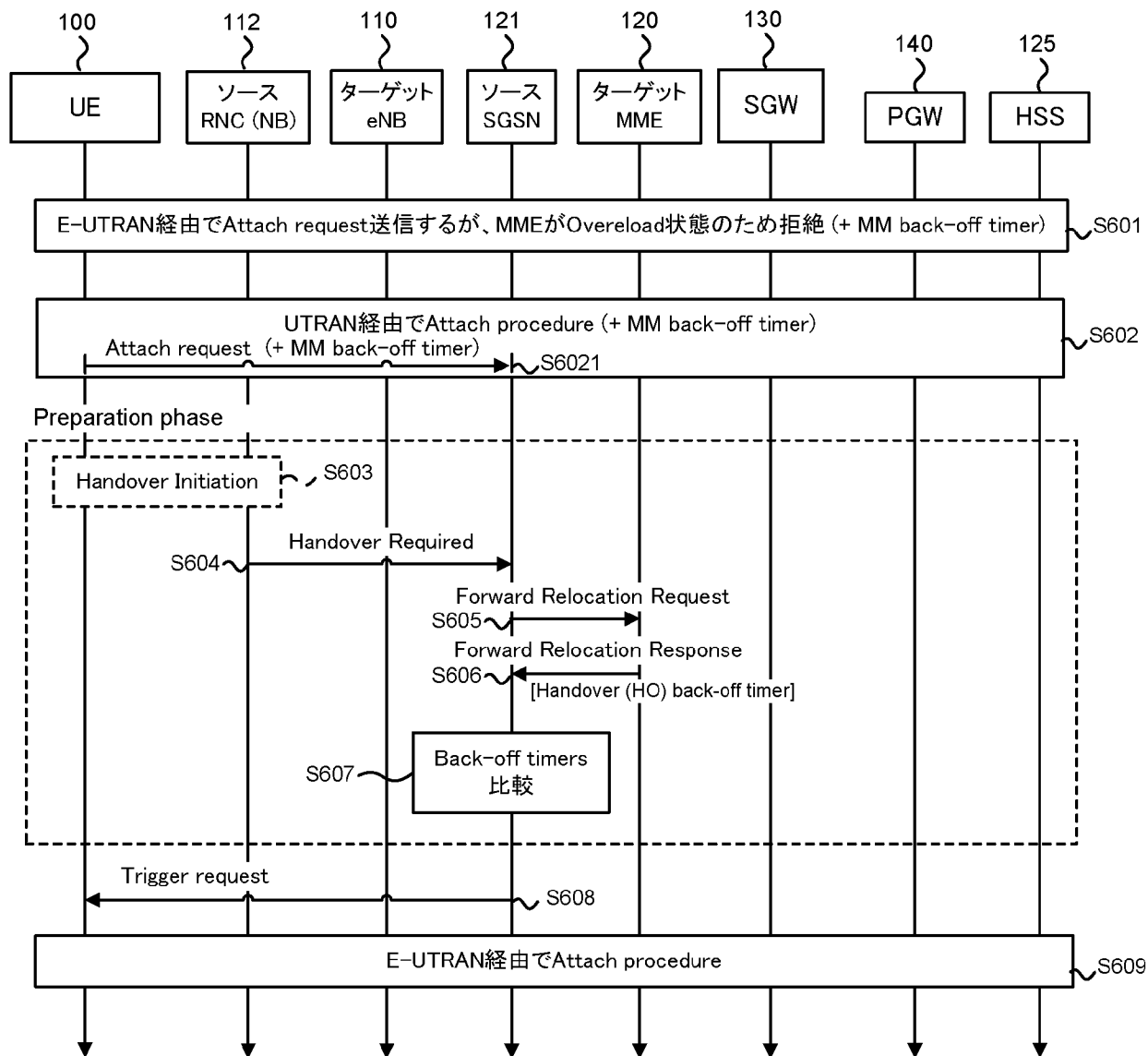


[図5]

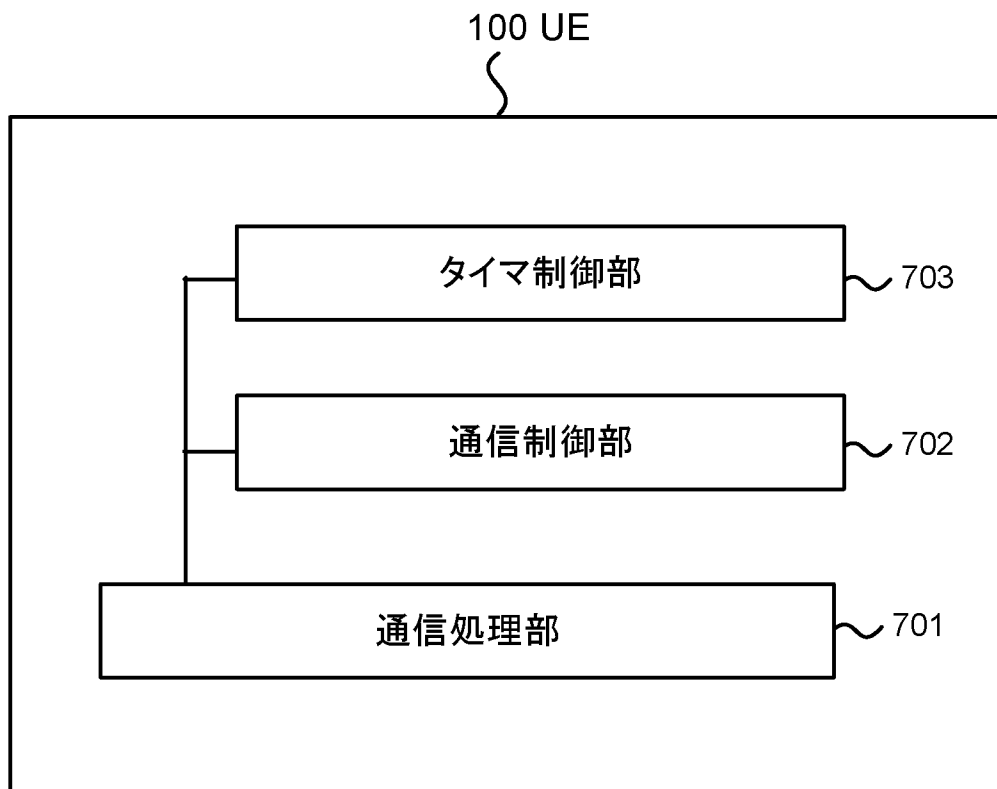
# 従来技術



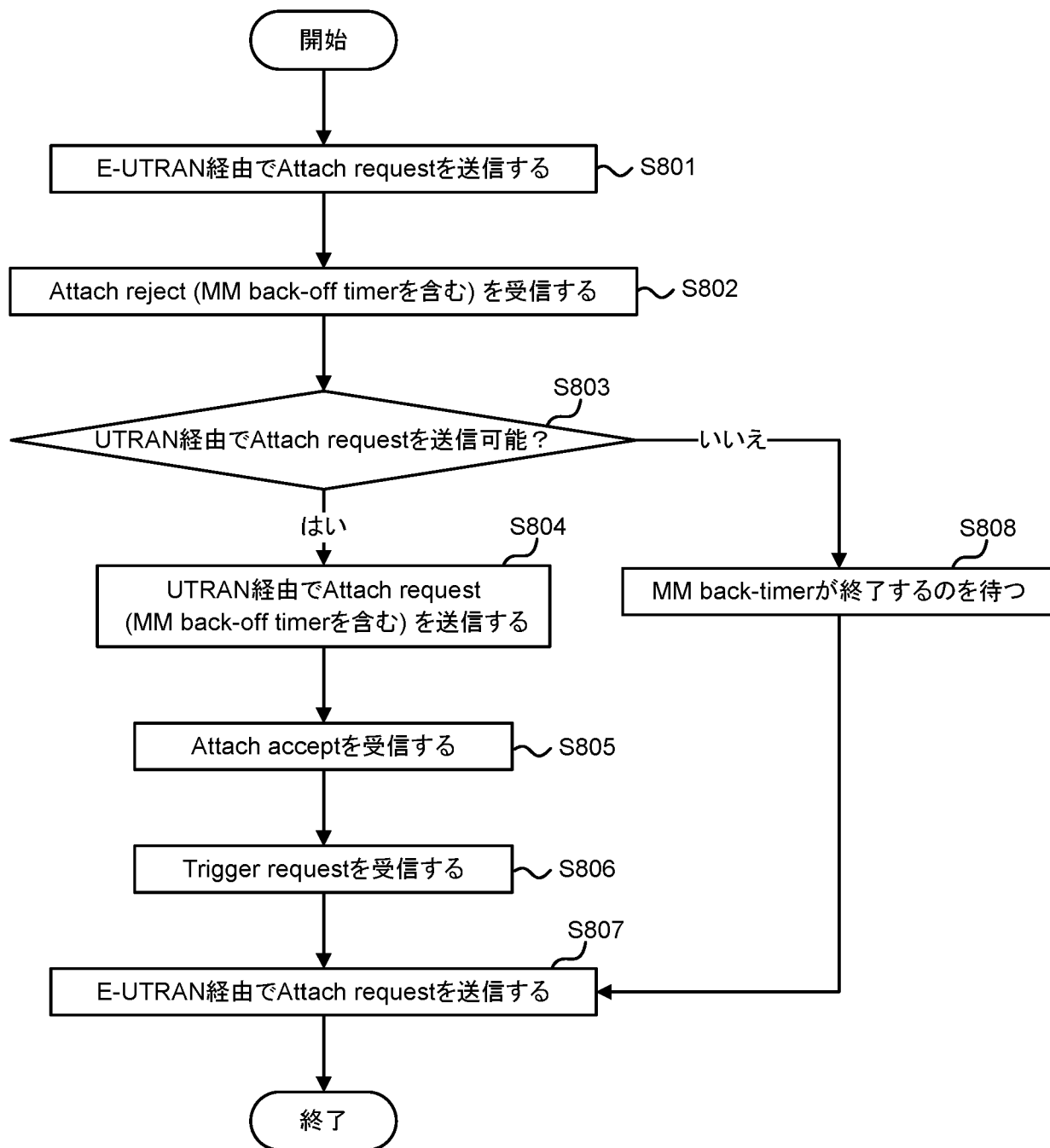
[図6]



[図7]



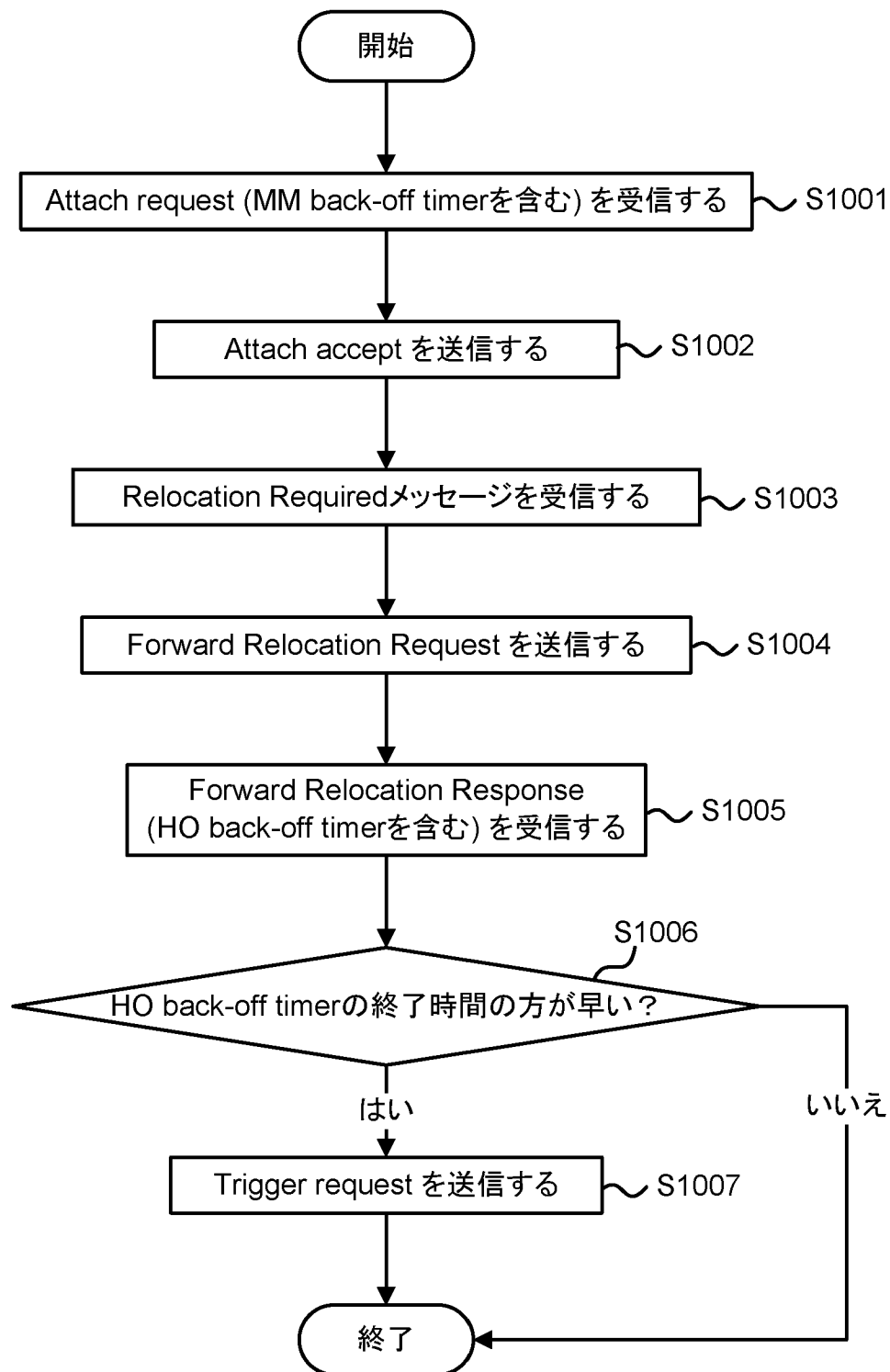
[図8]



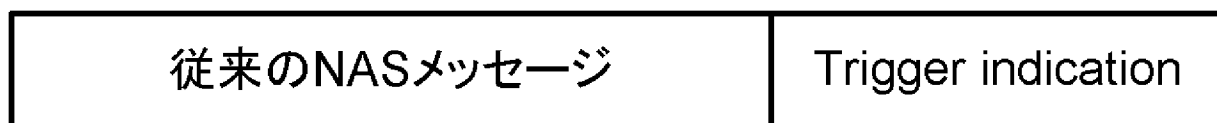
[図9]



[図10]

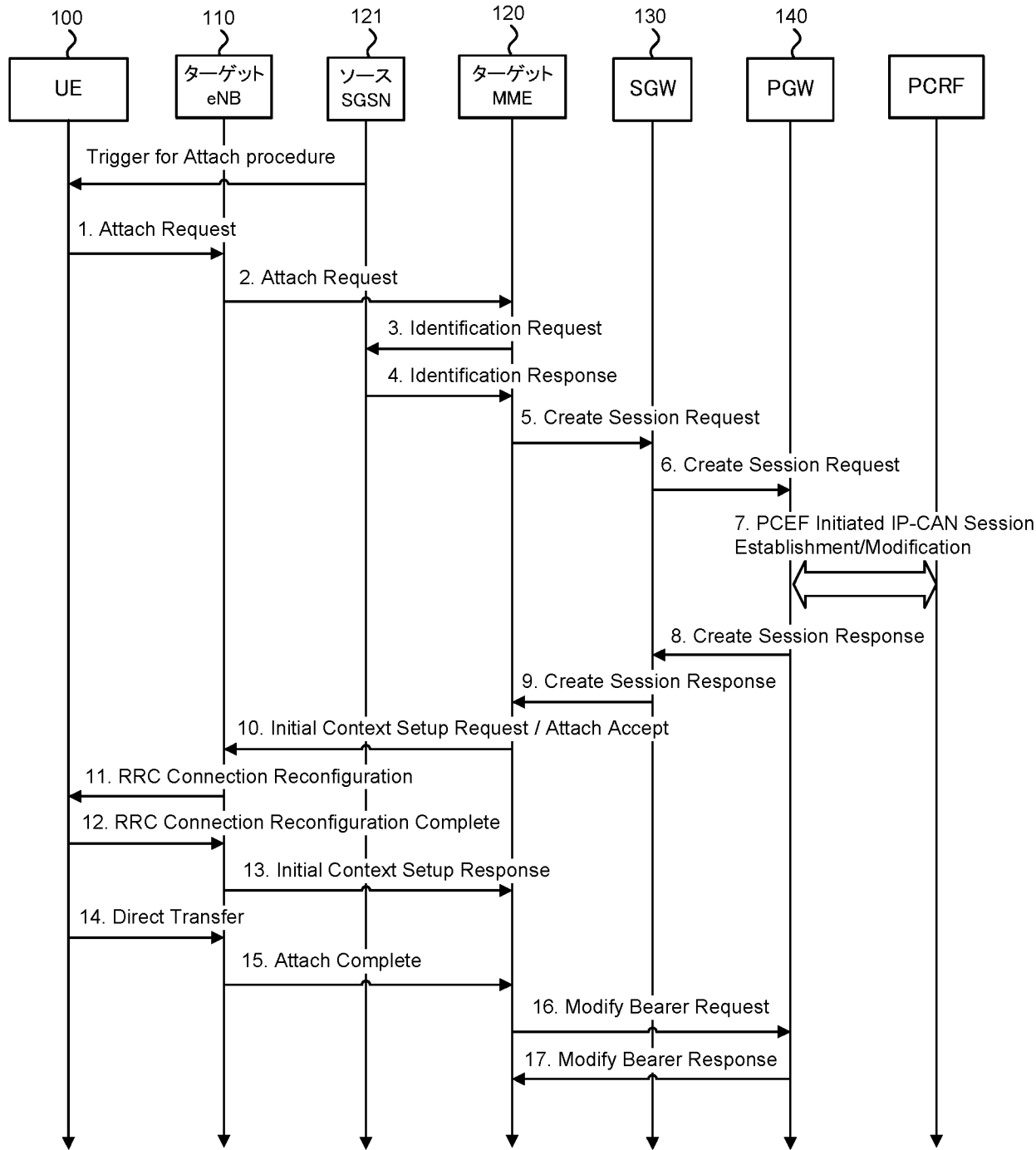


[図11]

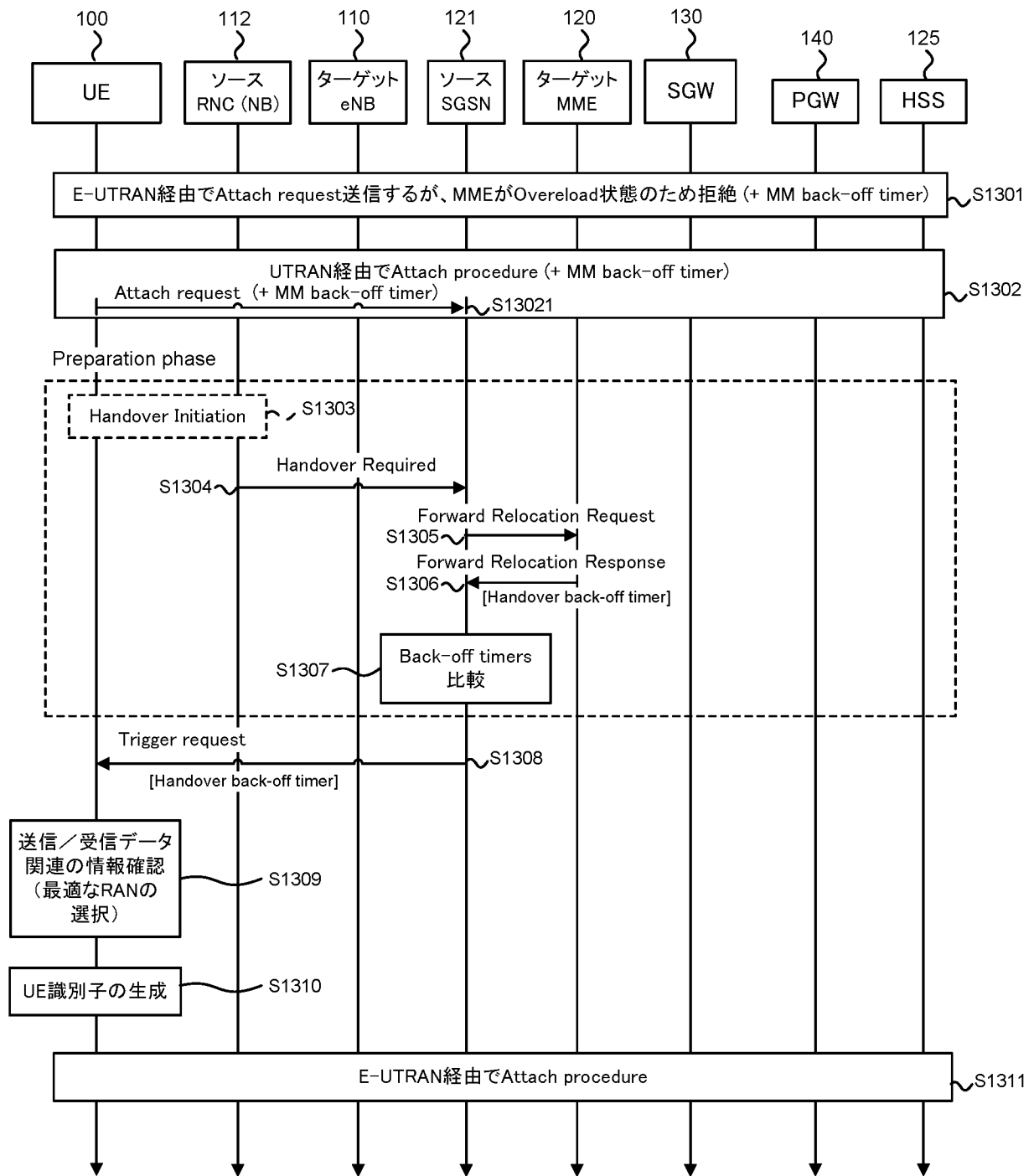


[図12]

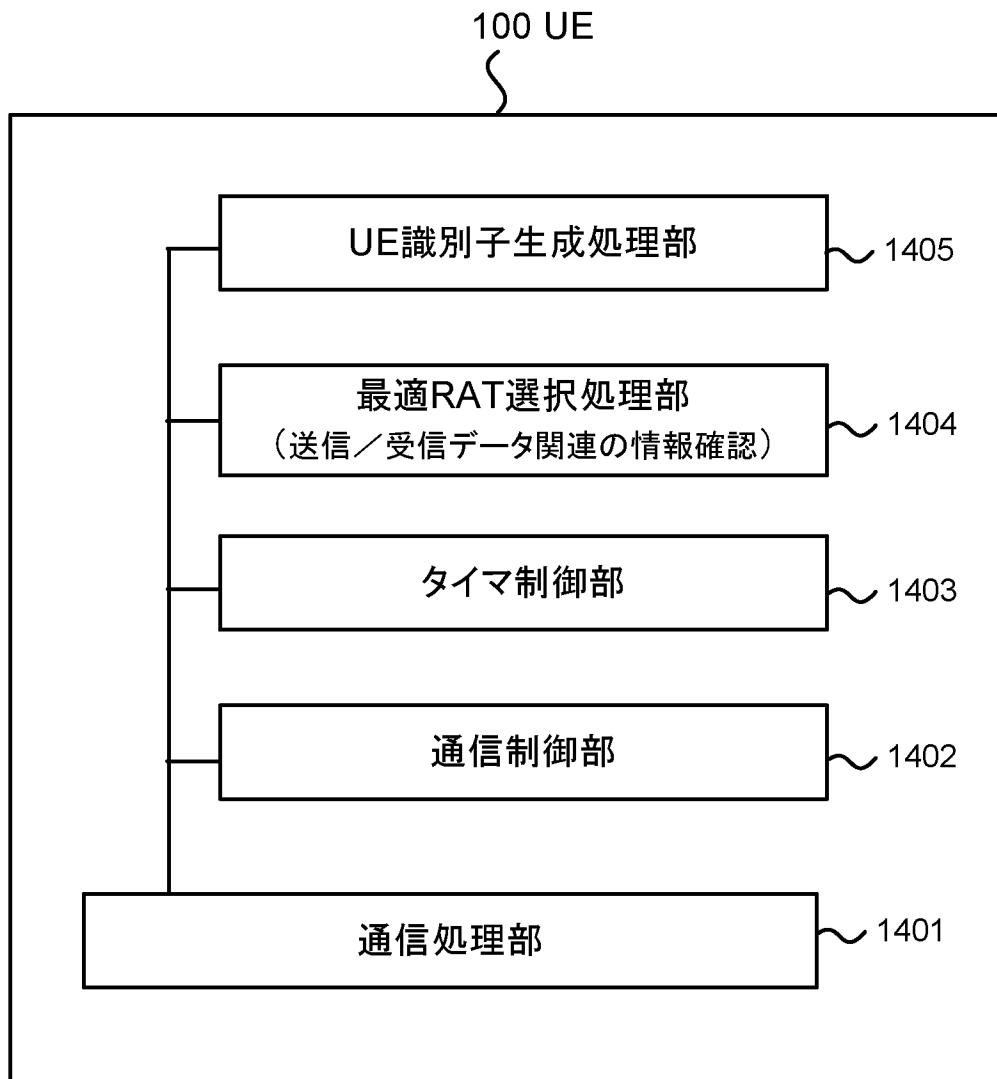
### 従来技術



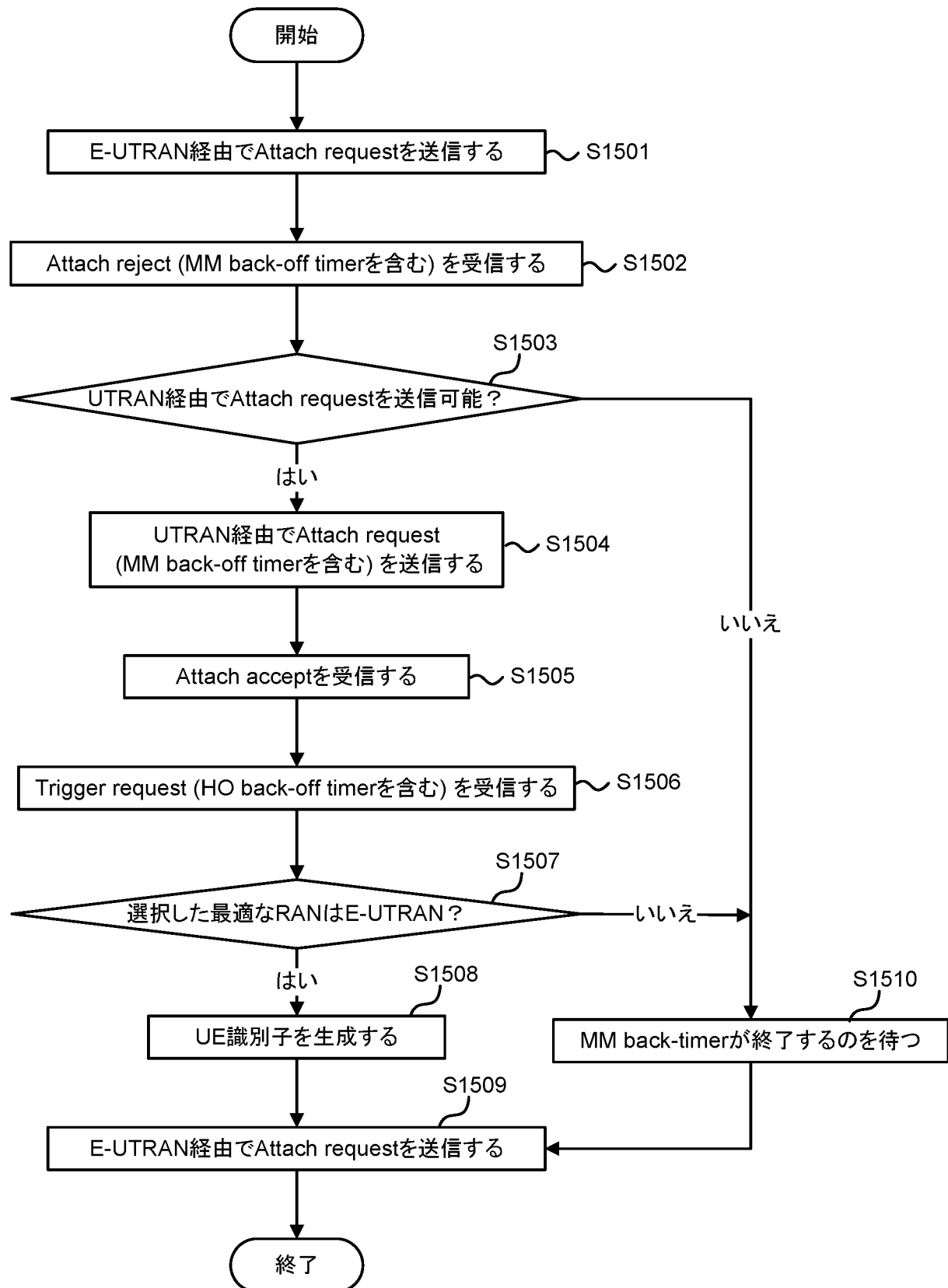
[図13]



[図14]



[図15]



[図16]



[図17]

従来のAttach request メッセージ	UE識別子
-------------------------	-------

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/002509

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04W36/14(2009.01) i, H04W76/02(2009.01) i, H04W88/06(2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W36/14, H04W76/02, H04W88/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	3GPP TS23.401, V10.3.0, 2011.03, PP.166-172	1-15
A	JP 2011-077635 A (Panasonic Corp.), 14 April 2011 (14.04.2011), paragraphs [0052] to [0054] & WO 2011/039976 A1	1-15
A	JP 2001-036944 A (NEC Communication Systems, Ltd.), 09 February 2001 (09.02.2001), abstract (Family: none)	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
27 June, 2012 (27.06.12)

Date of mailing of the international search report  
10 July, 2012 (10.07.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. H04W36/14(2009.01)i, H04W76/02(2009.01)i, H04W88/06(2009.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. H04W36/14, H04W76/02, H04W88/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2012年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	3GPP TS23.401, V10.3.0, 2011.03, PP.166-172	1-15
A	JP 2011-077635 A（パナソニック株式会社）2011.04.14, 段落【0052】-【0054】& WO 2011/039976 A1	1-15
A	JP 2001-036944 A（日本電気通信システム株式会社）2001.02.09, 【要約】欄（ファミリーなし）	1-15

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 27.06.2012	国際調査報告の発送日 10.07.2012
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 廣川 浩 5 J   9 4 7 1 電話番号 03-3581-1101 内線 3535