

(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
2011 年 8 月 18 日(18.08.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/099523 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 24/04 (2009.01) H04W 92/24 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/052757
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 9 日(09.02.2011)
- (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 2010-028189 2010 年 2 月 10 日(10.02.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社(NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP). エヌイーシー ヨーロッパ リミテッド (NEC EUROPE LTD.) [DE/DE]; 69115 ハイデルベルク、クアフェアステンアンラーゲ 3 6 Heidelberg (DE).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西郡 豊 (NISHIGORI, Yutaka) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港

区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 田村 利之 (TAMURA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). プンツ ゴットフリッド (PUNZ, Gottfried) [AT/DE]; 69115 ハイデルベルク、クアフェアステンアンラーゲ 3 6、エヌイーシー ヨーロッパ リミテッド内 Heidelberg (DE).

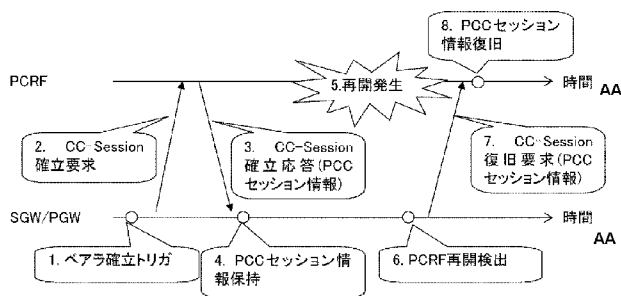
- (74) 代理人: 加藤 朝道 (KATO, Asamichi); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜 3 丁目 2 0 番 1 2 号加藤内外特許事務所内 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, 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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[続葉有]

(54) Title: PCRF, FAULT RECOVERY METHOD, AND SYSTEM

(54) 発明の名称: P C R F と障害復旧方法とシステム

[図2]



- 1 BEARER ESTABLISHMENT TRIGGER
- 2 CC-SESSION ESTABLISHMENT REQUEST
- 3 CC-SESSION ESTABLISHMENT RESPONSE (PCC SESSION INFORMATION)
- 4 RETAIN PCC SESSION INFORMATION
- 5 OCCURRENCE OF RESTART
- 6 PCRF RESTART DETECTION
- 7 CC-SESSION RECOVERY REQUEST (PCC SESSION INFORMATION)
- 8 RECOVER PCC SESSION INFORMATION
- AA TIME

(57) Abstract: When a service is temporally stopped due to a PCRF fault, a PCRF session can be recovered without causing any influence on a bearer. The PCRF transmits PCC session information to a PCRF client (SGW/PGW) (3), and the PCRF client (SGW/PGW) retains the PCC session information (4). When the PCRF is restarted (5), the PCRF client detects the restart (6) and transmits the PCC session information through a session recovery request message to the PCRF (7), and the PCRF recovers the PCC session information (8).

(57) 要約: P C R F 障害の一時的なサービス停止の発生時に、ベアラに影響を与えることなく、P C R F セッションを復旧可能とする。P C R F が P C C セッション情報を P C R F クライアント (S G W / P G W) に送信し (3)、P C R F クライアント (S G W / P G W) は P C C セッション情報を保持し (4)、P C R F の再開発生 (5) 時、P C R F クライアントは再開を検出し (6)、P C R F へのセッション復旧要求メッセージで P C C セッション情報を送信 (7)、P C R F は P C C セッション情報の復旧を行う (8)。



SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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).

- (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, 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,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： P C R F と障害復旧方法とシステム

技術分野

[0001] [関連出願についての記載]

本発明は、日本国特許出願：特願２０１０－０２８１８９号（２０１０年２月１０日出願）の優先権主張に基づくものであり、同出願の全記載内容は引用をもって本書に組み込み記載されているものとする。

本発明は通信システムに関し、特にP C R Fとその障害復旧方法とシステムに関する。

背景技術

[0002] S A E (S y s t e m A r c h i t e c t u r e E v o l u t i o n) / E P C (E v o l v e d P a c k e t C o r e) は 3 G (T h i r d G e n e r a t i o n : 第 3 世代携帯電話通信方式) 等の既存無線システムと L T E (L o n g T e r m E v o l u t i o n) 等の新しいシステムを 1 つのネットワークに收容するネットワーク・アーキテクチャである。E P C ネットワークに関連する略語のうち本明細書で用いられるいくつかを以下に例示する。

[0003] e N o d e B (e N B) : e v o l v e d N o d e B ;
H S S : H o m e S u b s c r i b e S e r v e r ;
M M E : M o b i l i t y M a n a g e m e n t E n t i t y ;
U M T S (U n i v e r s a l M o b i l e T e l e c o m m u n i c a t i o n s S y s t e m) ;
N o d e B : B T S (B a s e T r a n s c e i v e r S t a t i o n)
P G W (P - G W あ る い は P D N - G W) : P a c k e t D a t a N e t w o r k G a t e w a y ;
R N C : R a d i o N e t w o r k C o n t r o l l e r ;

SGW (S-GW) : Serving Gateway ;

SGSN : Serving GPRS (General Packet Radio Service) Support Node ;

[0004] PCC (Policy and Charging Control) アーキテクチャに関連する略語のうち本明細書で用いられるいくつかを例示する（非特許文献1等参照）。

[0005] AF : Application Function ;

BBERF : Bearer Binding and Event Reporting Function ;

DRA : Diameter Routing Agent ;

IP-CAN : IP Connectivity Access Network ;

OCS : Online Charging System ;

PCEF : Policy and Charging Enforcement Function ;

PCRF : Policy and Charging Rules Function ;

[0006] LTE及び3GPP (3rd Generation Partnership Project) 等無線アクセスを収容したEPCネットワークは、例えば図1に示すように、無線アクセスに依存しないコアネットワークを構成するSGW、PGW、PCRFと、LTE無線アクセス収容網を構成するMME、eNodeB等を備えている。これらの各ノードについて以下に概説しておく。

[0007] PGWは、図1に示すように、サービスネットワーク (Web閲覧サービスやIMS (IP Multimedia Subsystem) 等の外部パケットネットワーク) へのUE (User Equipment) の接続を行う。またPGWは、PCRFでルールが決定されたポリシーの適用、課金、パケットフィルタリング等を行う。

- [0008] S G Wは、L T Eおよび3 G P P無線を収容しユーザデータを伝送し、L T Eと3 G P P無線アクセス収容網のユーザデータ転送経路を切り替え、ルーティングを行う。S G Wは、U Eのe N o d e B間でのハンドオーバー中のユーザプレーンのモビリティ・アンカーとして機能する。また、S G Wは、U Eのコンテキスト（I Pベアラサービスのパラメータやネットワーク内部のルーティング情報）を記憶管理する。
- [0009] M M Eは、L T E無線アクセスにおける端末の移動管理、認証、S G Wとe N o d e B間におけるユーザデータ転送経路の設定を担う。アイドルモードのU Eのトラッキング、ページング、ベアラ（e N o d e B、S G W／P G W間等の論理的なパケット伝達経路）のアクティベート／ディアクティベートプロセス（オーソライズプロセス）に関わり、U EのL T E内ハンドオーバー時にS G Wの選択を行う。また、M M EはH S Sとともにユーザ認証を行う。
- [0010] E P Cのネットワーク構成上、U E（U s e r E q u i p m e n t）の通信に影響のあるパス（ベアラ）の管理は、U E、M M E、S G W（B B E R F）、P G W（P C E F）が行っている。
- [0011] P C R Fは、図1に示すように、B B E R F（S G W）、P C E F（P G W）と、セッション情報を保持する。P C R FとP C E F／B B E R F間のインタフェース（図1のP C R F／P G W間セッションパス、及び、P C R F／S G W間セッションパス）には、D I A M E T E Rプロトコル（I E T F（T h e I n t e r n e t E n g i n e e r i n g T a s k F o r c e）R F C（R e q u e s t F o r C o m m e n t s）R F C 3 5 8 8）が用いられる。
- [0012] P C R Fは、ポリシー、及び課金ルール機能を遂行し、P G W、S G Wにおいて適用されるQ o S（パケットの優先転送等、通信品質の制御）等のポリシー制御、課金制御ルールを決定する。P C Cの詳細は非特許文献1等が参照される。
- [0013] E P Cネットワークでは、P C R F障害の一時的なサービス停止は、多く

の場合、パス（ベアラ：SGWやeNODB間の論理的なパケット伝達経路）に与える影響を回避することが可能である。しかしながら、PCCセッション情報が失われることにより、QoS、及び課金に関わるサービス提供が行えなくなる。ここで、PCCセッションとは、IP-CANセッション、ゲートウェイコントロールセッション、AFセッションおよび関連情報を意味する。ただし、本明細書では、特定のセッション（例えばゲートウェイコントロールセッション等）のみを指す場合であっても、PCCセッションという場合がある。

[0014] したがって、PCRFの一時的なサービス停止でPCCセッション情報が失われた場合、パス（ベアラ）を一旦解放し、パス（ベアラ）を張り直すことにより、PCCセッションを新たに生成する必要がある。後の説明で参照される図4に示すように、PCRF再開（PCCセッション情報喪失を伴う）時、PGWがPCRF再開を検出すると、ベアラの削除、及びUEのデータ処理が行われ、ベアラ解放後に再度アタッチが行われ、ベアラの張り直しが行われる。この結果、本来、パス（ベアラ）自体には影響を与えないはずのPCRFの一時的なサービス停止が、パス（ベアラ）の切断・再接続という形で、影響を与えることになる。

[0015] なお、PCRF障害、再開については例えば非特許文献2等が参照される。非特許文献2にはいくつかの解法（solution）が提案されている。非特許文献2の記載事項に基づき、各解法を以下に概説する。なお、これらの解法はいずれも最終的なものでなく、現時点で実現可能性等について広く検討が行われていることを付言しておく。

[0016] （解法1）

PCRFの障害に対して、DRAにより、別のPCRFへリダイレクトする。PCRFクライアント（PGW等）がPCRF1と接続確立ができないことを検出すると、PCRF障害を示すDIAMETER要求メッセージをDRAに送る。DRAは新しいPCRF2を選択しクライアントにリダイレクト応答を送る。

[0017] (解法 2)

単一の P C R F において、P C R F クライアントはウォッチドッグ要求メッセージを送信することで P C R F に障害がないかモニタする。P C R F 障害検出時のセッションの扱いは実装固有である。P C R F の再スタート時、P C C セッション情報が不明であるため、P C C セッション情報の再構築が行われる。P C C セッション情報の再構築は例えば下記の解法 5 又は 6 にしたがって行われる。

[0018] (解法 3)

P C E F、B B E R F が位置するゲートウェイのベアラセッションと A F のアプリケーションセッションを監視し、タイマ (g r a c e t i m e) を用いた制御を行い、下記 (解法 4) に従ってサービスの終了を行う。

[0019] (解法 4)

P C R F 障害検出時、P C R F 障害又は P C R F に到達できないために、P C R F 制御が要求されるが実行できない全てのベアラとアプリケーションセッションに対する P C R F クライアント上での停止 (t e a r d o w n) を実行する。P C E F を実現するネットワークノードである P G W で P C R F 障害検出時、P G W 起動のベアラの非活性化手続きを開始する。非ローミングの場合、B B E R F を実現するネットワークノードである S G W で P C R F 障害を検出時、S G W 起動のベアラの非活性化手続きを開始する。A F を実現するネットワークノードである P - C S C F (P r o x y C a l l S e s s i o n C o n t r o l F u n c t i o n : S I P プロキシサーバ) などで P C R F 障害検出時、A F 起動ベアラ非活性化手続きを開始する。

[0020] (解法 5)

P C R F の障害により、P C R F がセッション情報を失ったとき、P C R F と P C R F クライアント間でベアラと A F セッションについて P C C ルールの再同期化を行う。この場合、P C R F は、セッションを持った全てのクライアントの情報を不揮発性メモリに記憶する必要がある。P C C セッショ

ン状態は、障害PCRF又は代替PCRF上で復旧される。障害PCRFノード又はマニュアル設定又はTMN (Telecommunication Manual network) 等のトリガーリングエンティティからの復旧要求を受けたPCRFクライアントは、復旧のためのシグナリングのスケジューリングを行い、ベアラ又はAFセッションデータを含む要求 (CC-セッション確立要求) をターゲットPCRFノードに送る。PCRFノードはPCCセッションを確立し、PCRFクライアントにデータを送信する。PCRFクライアントは、トリガーリングエンティティに復旧したセッションの確認 (Confirmation) メッセージを送る。PCRFクライアントからのターゲットPCRFノードへのCC-セッション確立要求の送信、ターゲットPCRFノードから応答を受信したPCRFクライアントによる確認 (Confirmation) メッセージのトリガーリングエンティティへの送信を繰り返したのち、PCRFクライアントは最終確認をトリガーリングエンティティに送信する。

[0021] (解法6)

PCRFは、PCRFの関連するクライアント (PCRFクライアント) に再開を通知する。クライアントはPCRFの障害、再スタート時におけるDIAMETERセッションのユーザID等を応答する。PCRFはクライアントに再スタートを通知し、クライアントはPCRF障害、再スタート時にアクティブであったDIAMETERセッションのユーザID等の基本情報を、PCRFに送信する。PCEFは、IP-CANセッションの修正等のために、DIAMETER CC (Credit Control) -RequestのPCRFへの送信の必要性を認識し、PCRFへCC-Requestを送信する。PCEFは、PCRFが失われたセッション状態と情報を再構築するのに必要なDIAMETERセッション関連情報 (ユーザID、IPアドレス、PCC/QoSルール等) を、PCRFへ送信する。PCRFは、PCEFからの情報に基づきGx DIAMETERセッションを再構築する。PCRFは、復旧要求 (restoration req

uest message) をユーザ識別情報パラメータ (ユーザID、IPアドレス) とともに関連するクライアント (AF/P-CSCF) に送信し、関連する失われたRx DIAMETERセッションを再構築するための情報を要求する。復旧要求を受けたクライアント (AF/P-CSCF) は、障害と再スタートによりPCRFで失われたDIAMETER Rxセッションの関連情報 (ユーザID、IPアドレス、セッション情報) を、復旧要求に対するACK (肯定応答) としてPCRFに送り、PCRFは、クライアント (AF/P-CSCF) からのセッション関連情報に基づき、失われたRx DIAMETERセッションを再構築する。PCRFは、PCFからのCC-Requestに対して、CC-Answerと関連パラメータ (例えばPCCルール) にて、オーソライズ応答を行う。

先行技術文献

非特許文献

- [0022] 非特許文献1: 3GPP TS 23.203 V9.3.0 (2009-12) 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Policy and charging control architecture (Release 9) (4.1 General requirements, 4.2 Charging related requirements, 6.2 Functional entities, 6.3 Policy and charging control rule)
- 非特許文献2: 3GPP TR 29.816 V0.3.0 (2009-11) 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network and Terminals; Study on PCRF failure and restoration (Release 9) (6. Solutions)

非特許文献3：3GPP TS 23.401 V9.3.0 (2009-12) 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access (Release 9) 5.3.2 Attach procedure、5.3.8 Detach Procedure、5.4.1 Dedicated bearer activation

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0023] 関連技術の分析を以下に与える。
- [0024] EPCのネットワーク構成上、UEの通信に影響のあるパス（ベアラ）の管理はUE、MME、SGW（BBERF）、PGW（PCEF）が行っており、PCRFは、BBERF（SGW）、PCEF（PGW）とのPCCセッションを保持するのみである（図1）。
- [0025] PCRFの一時的なサービス停止は、パス（ベアラ）に影響を与えることは無いが、PCCセッション情報が失われることにより、QoSに関わるサービス提供が行えなくなる。このため、パス（ベアラ）を一旦解放し、パス（ベアラ）を張りなおすことにより、PCCセッションを新たに生成する必要がある。この結果、本来、パス（ベアラ）に影響を与えないPCRFの一時的なサービス停止が、パス（ベアラ）の切断・接続という形で影響を与えることになる、という問題がある。
- [0026] EPCにおいては、Always-On（常時接続）の原則から、常に、ベアラを保持しており、ベアラの切断は、デタッチを意味するため、ユーザビリティへの影響が大きい。

[0027] 一方で、PCRFは、ベアラを直接保持していない。このため、PCRFの障害による一時的なサービス停止は、実際には、通信に影響を与えることは無い。しかしながら、PCRFとSGW/PGW間でのセッション情報の不一致は、TAアップデート（Tracking Area update）、ハンドオーバーやAFからの要求に基づく、専用ベアラ（dedicated bearer）確立処理が行えなくなる等の問題がある。このため、ベアラの張り直し（切断）・再接続）が必要とされる。

[0028] 以下の説明からも明らかとされるように、本発明は、PCRF再開におけるPCCセッション情報の喪失に対して、非特許文献3に提案される解法1乃至6とは全く別のアプローチを提供するものである。

[0029] 本発明の目的は、PCRF障害の一時的なサービス停止の発生時に、ベアラに影響を与えることなく、PCCセッションを復旧可能としたシステム、方法、装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0030] 本発明によれば、QoS（Quality Of Service）及び課金（Charging）ポリシーを管理するPCRFノードと、前記PCRFノードのクライアントをなす1つ又は複数のPCRFクライアントノードと、を含み、前記PCRFノードが、PCC（Policy and Charging Control）セッション情報を少なくとも1つの前記PCRFクライアントノードに送信し、前記PCRFノードから前記PCCセッション情報を受信した前記PCRFクライアントノードは前記PCCセッション情報を保持し、前記PCRF再開後、前記PCRFクライアントノードから前記PCRFノードへ前記PCCセッション情報を送信し、前記PCRFノードは前記PCRFクライアントノードから前記PCCセッション情報を受信しPCCセッションの復旧を行うネットワークシステムが提供される。なお、特許請求の範囲及び本明細書において、「再開」、あるいは「PCRF再開」とは、障害によるサービスの停止、又は、保守等を理由とした意図的なサービス停止等により、PCRFの初期設定動作を行うことを表

しており、再開の結果、PCRFとしての動作に必要なセッション情報を喪失する。

[0031] 本発明によれば、QoS (Quality Of Service) 及び課金 (Charging) ポリシーを管理するPCRF (Policy and Charging Rules Function) 装置であつて、PCC (Policy and Charging Control) セッション情報を少なくとも1つのPCRFクライアントに送信して、前記PCRFクライアントに前記PCCセッション情報を保持させ、

前記PCRFが再開すると、前記PCRFクライアントに保持されている前記PCCセッション情報を受信しPCCセッションの復旧を行うPCRF装置が提供される。

[0032] 本発明によれば、PCRF (Policy and Charging Rules Function) ノードがPCCセッション情報を含むPCRF関連情報を透過的 (トランスペアレント) な形式にて他のノードである1つ又は複数のPCRFクライアントノードに配信する方法が提供される。本発明の方法によれば、前記PCRFクライアントノードはPCCセッション情報を保持し、PCRF再開後、前記PCRFクライアントノードは前記PCCセッション情報を前記PCRFノードに返し、前記PCRFノードは、前記PCCセッション情報を受けPCCセッションデータの復旧を行う。

発明の効果

[0033] 本発明によれば、PCRF障害の一時的なサービス停止の発生時に、ベアラに影響を与えることなく、PCCセッションを復旧可能としている。

図面の簡単な説明

[0034] [図1] EPCネットワークを説明する図である。

[図2] 本発明の第1の実施形態の構成を示す図である。

[図3] 本発明におけるPCRF再開前後の動作を説明する図である。

[図4] 比較例の動作を説明する図である。

[図5] 本発明の第1の実施形態の動作を説明する図である。

[図6] PCCセッション情報の一例を示す図である。

[図7] 本発明の第1の実施形態の動作を説明する図である。

[図8] 本発明の第2の実施形態の動作を説明する図である。

[図9] 本発明の第3の実施形態の動作を説明する図である。

[図10] 本発明の第4の実施形態の構成を示す図である。

[図11] 本発明の第4の実施形態の動作を説明する図である。

[図12] 本発明の第4の実施形態の動作を説明する図である。

[図13] 本発明の第5の実施形態の動作を説明する図である。

[図14] 本発明の第6の実施形態の構成を示す図である。

[図15] 本発明の第6の実施形態の動作を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0035] はじめに本発明の態様 (Modes) の諸原理を説明し、つづいて実施形態について説明する。本発明において、PCRFがPCRFクライアントの少なくとも一つにPCCセッション情報を配布する。PCRFが再開すると (PCCセッション情報は喪失)、PCRFクライアントから、PCRFへPCCセッション情報を送信し、PCCセッションの復旧を行う。すなわち、本発明の態様のコンセプトの1つによれば、PCCアーキテクチャ (EPCネットワーク) において、PCRFはPCRF関連情報を、他のノード、例えば、1つ又は複数のPCRFクライアントに透過的 (トランスペアレント) な形式で、配信する。この結果、PCRFの障害発生後、PCCセッションの状態を素早く復旧させることができ、PCRFノード (複数) の完全なミラーリング等の労力・費用 (Effort・COST) の発生を回避する。PCCセッション情報コンテナ (PCC session information container: 「PCCコンテナ」と略記される。あるいは「PCRFコンテナ」と称呼される場合もある) は、図6のような情報として定義されている。PCCセッション情報コンテナをPCRFから受信して記憶保持するPCRFクライアントは、PCCセッション情報コンテナの詳細な内容、内部構成を理解する必要はない。すなわち、PCRFクラ

クライアントは、PCCセッション情報コンテナを解釈（デコード）しなくて済む。

[0036] いくつかの態様において、複数のPCCセッションに関して、PCCセッション情報コンテナがPCRFクライアント内のメモリを消費し、PCRFの復旧処理が長びくため、優先度の高いセッションにのみ、復旧機能（resilience function）を限定することも有益である。いくつかの態様において、優先度の扱いは、例えばオペレータのポリシー等に基づき、PCRFで行われる。例えばIMS（IP Multimedia Subsystem）関連セッションを優先、あるいはサブスクリプション（加入者情報）に基づき、セッションの優先度を決定するという具合である。いくつかの態様において、PCRFは、明示的に復旧処理対象ではないセッションのPCRFクライアントには、PCCセッション情報コンテナを配布しない構成としてもよい。なお、いくつかの態様において、PCRFクライアントは最初のシグナリングでPCRFに能力情報の通知を行うようにしてもよい。

[0037] 本発明のいくつかの態様においては、PCRFが、PCRFで保持するPCCセッション情報を、PCRFクライアントであるPCEF、又は、BBERF、又は、AFの少なくとも1つに退避させておき、PCRF再開時に、PCEF、又は、BBERF、又は、AFの少なくとも1つからPCCセッション情報を受け取り、PCCセッションを復旧させる構成としてもよい。かかる構成により、PCRFが冗長構成であるか否かに依存することなく、EPC内のネットワークの信頼性を向上することができる。

[0038] 本発明のいくつかの態様においては、PCRF-PCEF/PCRF-BBERF間で、セッションの確立／更新時に、PCRFは、PCEF/BBERFにセッション情報を通知するようにしてもよい。

[0039] 本発明のいくつかの態様においては、PCRFが再開等により、PCRFでセッション情報を失った時に、PCEF/BBERFから、PCRFに対して、PCCセッション情報をプッシュする。この結果、確立済みのセッ

ョンを解放すること無く、P C R Fのセッションの復旧が行われる。

[0040] 本発明のいくつかの態様においては、P C R F－P C E F又はP C R F－B B E R F間でセッション情報を復旧させることにより、U E－P C E F（P G W）間で確立済みのパス（ベアラ）に対して、P C R Fの一時的なサービス停止が影響を与えることを回避可能としている。

[0041] なお、いくつかの態様においては、P C R Fのクライアント（周辺装置）（P C E F、B B E R F、A Fなど）に対して、P C Cセッション情報を格納するための記憶装置の実装が必要である点、及び、P C R F再開後に処理を追加していることより、結果的に、P C R Fの復旧時間に影響を与える（ネガティブファクター）ことも考えられる。

[0042] そこで、本発明の別のいくつかの態様では、加入者単位、更に、A P N（A c c e s s P o i n t N a m e）単位での適用を可能とすることで、サービス事業者に対して、本発明の上記利点と、P C R Fの復旧時間に関する前記ネガティブファクターとのバランスを考慮したシステム設計を可能としている。

[0043] P C R Fの可用性（a v a i l a b i l i t y）を向上させるには、装置のミラーリング（あるいは複数のストレージ装置へのレプリケーション）など物理的に装置構成を冗長化させる等の技術の利用が可能はであるが、設備投資が嵩む。

[0044] これに対して、本発明によれば、P C R FはP C R Fクライアントと連携し、必要最低限の情報のみを多重化管理することより、P C R Fの可用性の向上を図ることができる。

[0045] 本発明により、サービス事業者は大きな設備投資を課される事なく、高い可用性を確保・維持する事が可能となり、そのコストメリットは大きい。

[0046] 本発明のいくつかの態様においては、P C R Fが一時的なサービス停止から復旧した場合に、P C E F／B B E R FからP C R FへP C Cセッションの情報を通知することで、パス（ベアラ）への影響を与えることなく、P C R F－P C E F／B B E R F間の状態を復旧させる。

- [0047] 図2は、本発明を説明するための模式図である。図2には、P C R Fと、P C E F / B B E R FであるP G W / S G Wでの発生イベントと、P C R FとP G W / S G W間の信号のやり取りが時間軸上で模式的に示されている。P C R F、P G W / S G Wからのそれぞれ図の右方に水平に引かれた矢線は時間を表し、1. ~ 8. はステップ番号を表している。
- [0048] 1. P G W / S G Wにおいてベアラが確立したことに關するトリガが発生する。
- [0049] 2. S G W / P G WはC C (C r e d i t C o n t r o l) -セッション確立要求を、P C R Fに送信する。
- [0050] 3. C C -セッション確立要求を受けたP C R Fは、C C -セッション確立の認可判定等を行い、C C -セッション確立応答を返信する。このとき、P C R FがS G W / P G Wに対して、P C Cセッション情報をC C -セッション確立応答に付与し、C C -セッション確立応答として返す。
- [0051] 4. P C Cセッション情報が設定されたC C -セッション確立応答を受信したS G W / P G Wは、P C Cセッション情報を保持する。
- [0052] 5. その後、P C R Fにおいて、再開 (P C R Fの初期化によるP C Cセッション情報の喪失を伴う) が発生する。
- [0053] 6. S G W / P G Wは、対向する当該P C R Fの再開を検出する。
- [0054] 7. S G W / P G Wは、本発明によって新たに導入されたメッセージとして、C C -セッション復旧要求にP C Cセッション情報を付与したメッセージをP C R Fへ送信する (ステップ7) 。
- [0055] 8. C C -セッション復旧要求を受けたP C R Fは、該メッセージに付与されたP C Cセッション情報からセッション情報を再構築し、再開発生前のセッションの状態へ復旧することができる。
- [0056] 図2の例に示すように、P C R Fは、P C Cセッション情報を、S G W / P G Wに退避保持しておき、P C R Fの再開を契機に、S G W / P G WからP C Cセッション情報を受け取り、再開前のセッション状態に復旧させている。

[0057] 本発明によれば、P C R Fの再開時に、S G W／P G Wは、該当セッションに関連するベアラを解放することなく、P C Cセッション状態を復旧させることが可能となる。以下、いくつかの実施形態に即して本発明を説明する。

[0058] <実施形態 1 >

図 3 は、本発明の第 1 の実施形態の構成を示す図である。図 3 において、ネットワーク構成自体は、通常の E P C ネットワークと変わらない。U E (1、2) は、携帯電話等の移動機を示す。

[0059] e N o d e B (1 1) は、例えば L T E の基地局である。N o d e B (2 1)、及び R N C (3 1) は、U M T S (U n i v e r s a l M o b i l e T e l e c o m m u n i c a t i o n s S y s t e m) で採用された無線アクセス用装置を示す。M M E (4 1) は、E P C で導入されたモビリティを管理する装置である。S G S N (5 1) は U M T S 用に用いる在圏装置である。S G W は、在圏でユーザープレーンを扱う装置である。P G W は、外部パケット網（サービスネットワーク (9 1) ）と E P C を接続するゲートウェイ装置である。

[0060] P C R F (8 1) は、Q o S 及び課金ポリシーを管理する装置（サーバノード）であり、S G W 及び P G W と「C C - セッション」というセッションを、U E 1、U E 2 とサービスネットワーク (9 1) との括り付け単位である I P - C A N セッション毎に、確立する。なお、P C R F はユーザープレーンを扱わない。

[0061] H S S (1 0 1) は、I P 電話網において加入者の番号や在圏情報等、加入者のプロフィール情報を保持するノード（加入者情報管理サーバ）である。P C R F は、必要に応じて H S S (1 0 1) からプロフィール情報を取得する。

[0062] はじめに、P C R F との C C - セッションの確立処理および P C R F 再開発生時の動作を説明する。

[0063] <比較例の動作>

図4は、本発明の比較例を説明するための図である。図4には、「LTE attach」からPCRFの一時的なサービス停止発生後のPGW起動と切断の動作シーケンスが例示されている。なお、各動作に付した番号1～10はシーケンス動作番号（ステップ番号）を表している。

- [0064] 1. UEからアタッチリクエスト（Attach Request）をMMEに送信する。UEからのアタッチリクエストは、UEの電源投入時等、UEをネットワークに登録するための要求である。
- [0065] 2. UEからアタッチリクエストを受けたMMEは、認証・秘匿処理を、UE/eNB（eNODEB）間で行う。
- [0066] 3. MMEは、その後、S11インタフェース（GPRS Tunneling Protocol V2（GTPv2））を介してSGWに、セッション作成要求（Create Session Request）を送信する。
- [0067] 4. SGWは、S5/S8インタフェース（GTPv2）を介してPGWへセッション作成要求（Create Session Request）を送信する。
- [0068] 5. PGWがPCRFへクレジットコントロール要求（CC-Request（initial））を送信する。CC-Request（initial）のinitialは要求タイプ（CC-Request Type）がinitialであることを表している。DIAMETER CC-Request/CC-Answerメッセージの詳細等についてはIETF RFC 4006等が参照される。
- [0069] 6. PCRFは、CC-セッションを生成し、QoS、課金判定を実行後、PGWに、クレジットコントロール・アンサー（CC-Answer）を返信する。このタイミング（CC-Answer返信のタイミング）で、PCRFに、当該セッションに対する、セッション情報が生成される。PCRFは、PCCルールのQoSルールに基づき、帯域制御として、3G端末によるセッションに関わるPGWに関して帯域を例えば2Mbits/Sec、

L T E端末によるセッションに関わるP G Wに関して帯域を例えば1 0 0 M b i t s / S e c等に設定する。

- [0070] 7. P C R FからC C - A n s w e rを受けたP G Wは、S G Wへセッション作成応答（C r e a t e S e s s i o n R e s p o n s e）を返信する。
- [0071] 8. S G WはM M Eへセッション作成応答（C r e a t e S e s s i o n R e s p o n s e）を返信する。
- [0072] 9. セッション作成応答を受けたM M Eは、アタッチ受理（A t t a c h A c c e p t）をU Eへ返信する。
- [0073] 1 0. e N B - M M E - S G W間でベアラ確立処理が行われる。この結果、U Eからサービスネットワークへのベアラ確立が完了する。図4のステップ1 ~ 1 0の詳細は、非特許文献3の5. 3. 2 A t t a c h p r o c e d u r eのF i g u r e 5. 3. 2. 1 - 1とその関連説明が参照される）。
- [0074] 1 1. その後、P C R Fの再開が発生する（P C R Fはセッション情報を喪失する）。
- [0075] 1 2. P G WがP C R Fの再開を検出する。
- [0076] 1 3. P G Wは、セッションの状態を一致化させるために、ベアラ解放を起動し、ベアラ削除要求（D e l e t e B e a r e r R e q u e s t）をS G Wへ送信する。
- [0077] 1 4. ベアラ削除要求を受けたS G Wは、M M Eに、ベアラ削除要求（D e l e t e B e a r e r R e q u e s t）を送信する。
- [0078] 1 5. M M Eは、この場合、U Eにとって最後のベアラとなるため、ベアラ削除処理を起動し、デタッチ要求（D e t a c h R e q u e s t）をU Eに送信する。
- [0079] 1 6. 一旦、U Eは、デタッチ受理（D e t a c h A c c e p t）をM M Eに伝える。
- [0080] 1 7. U Eからのデタッチ受理を受けたM M Eは、S G Wにベアラ削除応答

(Delete Bearer Response) を返す。MMEからUEへのデタッチ要求については、非特許文献3の5. 3. 8のDetach ProcedureのFigure 5. 3. 8. 3-1: MME-Initiated Detach Procedureとその関連説明が参照される。

- [0081] 18. これを受け取ったSGWは、PGWに対してベアラ削除応答 (Delete Bearer Response) を返す。
- [0082] 19. UEはベアラを解放して一旦デタッチ (Detach) 状態へ遷移する。
- [0083] 20. その後、UEは、改めてアタッチ (Attach) 処理を起動する (再Attach)。
- [0084] そして、PCRFを含めセッション情報が一致した状態でベアラを再度確立する。
- [0085] <実施形態1の動作>

図5は、本発明の第1の実施形態の動作シーケンスを説明する図である。図5において、ステップ1のUEからのアタッチ処理Aは、図4の処理A (非特許文献3のFigure 5. 3. 2. 1-1: Attach procedure) と同一であるため、説明を省略する。

- [0086] 2. PGWがPCRFへCC-Request (initial) メッセージを送信する。その際、PGWは、CC-Requestにおけるフラグ (flag) 情報として、復旧支援=真 (restoration__support=true) を設定し、当該PGWが、PCRF再開後復旧機能をサポートしていること (能力情報) を、PCRFに通知する。PGWからCC-Requestを受けたPCRFは、CC (Credit-Control) -セッションを生成し、QoS、課金 (Charging) の判定を行う。
- [0087] 3. PCRFは、PGWへCC-Answerを返信する際に、当該CC-Answerに、PCCセッション情報 (QoS、課金情報を含む) のコン

テナ (PCC container) を付与する。PCCセッション情報コンテナは、PCCセッション情報を格納するAVP (Attribute Value Pair: 属性値ペア) からなる。

[0088] 4. PCRFから、PCCコンテナ付のCC-Answerを受信したPGWは、PCCコンテナ (セッション) 情報を保持する (ただし、PGWはPCCコンテナのセッション情報の解釈は行わない)。

[0089] 5. その後、ベアラ確立処理 (処理B) を継続する。図5のステップ5のベアラ確立処理 (処理B) は、

図4のステップ7 (PGWからSGWへのCreate Session Responseの返信)、

図4のステップ8 (SGWからMMEへのCreate Session Responseの返信)、

図4のステップ9 (MMEからUEへのAttach Acceptの返信)、

図4のステップ10のベアラ確立処理 (処理B) からなる。

[0090] 6. ベアラ確立後に、PCRFは再開する (PCCセッション情報喪失)。

[0091] 7. PGWはPCRFの再開を検出する。

[0092] 8. PCRFの再開を検出したPGWは、PGWで記憶保持しているPCCセッション情報コンテナを、PCRFへ通知し、PCCセッション情報を復旧させるために、PCCセッション情報コンテナ (PCC container) を含むCC-Request (update) をPCRFへ送信する。このCC-RequestのRequest-Type=updateは、PCCコンテナによるアップデートの指示 (update indication) を表す。

[0093] 9. PCRFは、PGWからCC-Request (update) を受け取る。PGWからのCC-Request (update) にPCCセッション情報コンテナが含まれることから、PCRFは、PCRF再開により失

われたPCCセッション情報の復旧を目的とする信号であるものと認識し、CC-RequestとPCCコンテナ（PCCセッション情報）から、セッション情報（セッションデータ）を復旧させる。

[0094] 10. PCRFは、PCCセッション情報を復旧させる。PCRFは、PCCセッションの復旧の成功を、CC-Answerを用いてPGWに返信する。

[0095] 図4の比較例では、ベアラ解放後（図4のステップ19）に、UEからの再Attachによりベアラを再度確立としていたが、本実施形態によれば、ベアラに影響を与えることなく、PGW-PCRF間で復旧させることが可能となる。

[0096] 上記説明では、SGW-PGW間で、GTPv2（GTP Version 2（GPRS（General Packet Radio Service） Tunneling Protocol））プロトコルを用いた例で説明したが、PMIPv6（Proxy Mobile IPv6）を用いた場合でも、同様の機能を実現することが出来る。この場合、SGWからもPCRFへアクセスが発生するため、SGW-PCRF間のCC-Request/CC-Answerへ、PGW-PCRF間と同様に、PCCコンテナを追加する。

[0097] また、PCCコンテナが追加されるメッセージは、アタッチ（Attach）時のSGW/PGW、PCRF間のCC-セッション確立時のCC-Answerだけに限定されるものでないことは勿論である。複数のPDN（Multiple PDN）確立時、複数のSGWに跨ったTA（Tracking Area）-Update、ハンドオーバー時のCC-セッション確立時においても、同様に、PCCコンテナを追加することで、PCRF再開検出後のPCCセッションの復旧を実現することができる。

[0098] <実施形態1の変形例>

本実施形態の変形例として、図5のeNBとMMEとを、それぞれ、図3のNodeB及びRNCと、SGSNとで置き換えることで、アクセス網が

UMTSである場合におけるPCCセッションの復旧にも、本発明が適用可能となる。

[0099] <PCCセッション情報コンテナ>

図6は、本実施形態においてPCCコンテナに含まれる情報の一例を示す図である。DiameterセッションID、サブスクリプションID (Subscription-Id) は、PGW/SGWからPCRFに送信されるCC-Requestに設定される情報を用いることができる。不足情報である、

- ・移動機IPv4アドレス/IPv6 prefix、APN (Access Point Name) 名、
- ・QoSルール、
- ・課金 (Charging) ルール、及び、
- ・関連情報

をPCRFはPCCコンテナに設定する。

[0100] SGW/PGWではPCCコンテナの内部情報を意識 (解釈) する必要はないため、図6に示す例以外であっても、PCRFで必要とする情報を格納することができる。

[0101] <PCRF再開検出手順の一例>

図7は、本実施形態におけるPCRF再開検出の一例を示す図である。PCRF再開は、IETF RFC 3588に規定されているOrigin-State-Idを用いることで可能となる。

[0102] 本実施形態において、Origin-State-Idは、例えばPCRF再開によりセッション情報を失った際にカウントアップされる。Diameterコネクション確立時に交換するCER (Capability Exchange Request) /CEA (Capability Exchange Answer) メッセージに、Origin-State-Idを設定することで、Diameterコネクション確立 (SCTP確立) の度に、対向装置の再開の有無を認識することが可能となる。なお、Di

iameter能力交渉（CER／CEA）は各ピアでいかなるアプリケーションがサポートされているかを決定するために行われる。

- [0103] 1. PGWは、PCRFとSCTP（Stream Control Transmission Protocol）による接続を確立する。SCTPについてはIETF RFC 4960等が参照される。
- [0104] 2. PGWは、PCRFにCER（Origin-State-Id）メッセージを送信する。
- [0105] 3. PGWは、PCRFからCEA（Origin-State-Id）メッセージを受信する。
- [0106] 4. PGWは、Origin-State-Idの値の増加により「SCTP切断」を検出する。
- [0107] 5. PCRFが、障害から復旧し、再開する（PCRFではセッション情報喪失）。
- [0108] 6. PGWは、PCRFとSCTP（Stream Control Transmission Protocol）による接続を確立する。
- [0109] 7. PGWは、PCRFにCER（Origin-State-Id）メッセージを送信する。
- [0110] 8. PCRFは、Origin-State-Idをカウントアップする。
- [0111] 9. PGWは、PCRFからDiameter CEA（Origin-State-Id）メッセージを受信する。
- [0112] 10. PGWは、PCRF再開を検出する。PGWは、PCRFから受信したDiameter CEA（Origin-State-Id）メッセージにおいて、前回、同一の発行元から受信したDiameter CEAメッセージのOrigin-State-Idよりも大きなOrigin-State-Idを受信すると、発行元は、前回メッセージから状態を失ったものと推定する。この場合、PGWにおいて、PCCセッションが失われた状態であるPCRF再開が推定（検出）される。
- [0113] 本実施形態は以下のような作用効果を奏する。

[0114] 本実施形態においては、S G W / P G W が、P C C セッション情報を保持する構成としたことにより、P C R F 再開時に、S G W / P G W から P C R F へ該 P C C セッション情報を転送することで、P C C セッション情報を復旧できる。すなわち、本実施形態においては、P C R F の一時的なサービス停止によりセッション情報を失っても、S G W / P G W - P C R F 間で、復旧可能であり、U E が通信中のベアラに影響を与えることなく、通信品質への影響を回避することができる。

[0115] <実施形態 2>

次に本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 8 は、本発明の第 2 の実施形態の動作を説明する図である。本実施形態のネットワーク構成は、図 3 と同一である。前記実施形態 1 では、P C R F において、1 つの P C C セッションの復旧を行っているが、本実施形態では、P C R F において、複数の P C C セッションの復旧を行う。

[0116] 図 8 において、ステップ 1 の処理 A (U E からの A t t a c h 処理) は、図 5 の処理 A と同一であるため、説明を省略する。また、

2. P G W から P C R F への C C - R e q u e s t (i n i t i a l) の送信、
3. P C R F から P G W への C C - A n s w e r (P C C コンテナ付) の送信
4. P G W における P C C コンテナ (セッション情報) の保持、
5. 処理 B (ベアラ確立処理) は、

いずれも図 5 と同一である。

[0117] 6. P C R F で再開が発生する (P C C セッション情報喪失) 。

[0118] 7. P G W が P C R F 再開を検出する (図 7 で説明した手順による) 。

[0119] 8. P G W は、P C R F へ C C - R e q u e s t (b u l k u p d a t e) を送信する。この C C - R e q u e s t (b u l k u p d a t e) メッセージ (1 つのメッセージ) に、複数の P C C セッション情報コンテナを登録することが可能である。C C - R e q u e s t の R e q u e s t T y p

`e = bulk update`は、複数のセッション情報の更新指示を表している。

[0120] 9. PCRFは、PGWからのCC-Requestを受信し、複数のPCCセッション情報を復旧させる。

[0121] 10. PCRFは、CC-AnswerをPGWに返信する。

[0122] 前記実施形態1では、PGWは、セッション毎に、CC-Request (`update`)をPCRFに送信することが必要とされているのに対して、本実施形態では、PGWは、複数のベアラに対応するCC-セッションを一つのメッセージ(CC-Request)を送信することで、PCRFにおいて複数のPCCセッションの復旧させることが可能となる。すなわち、PGWが複数のPCCセッション情報を一つの信号でPCRFへ通知することが可能としたことにより、セッション毎にCC-Request (`update`)を送信する場合と較べて、PCRFでのPCCセッション復旧に必要な信号量(伝送される信号量(`signaling load`))を減らし、短期間に復旧可能となる。

[0123] <実施形態3>

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。図9は、本発明の第3の実施形態を説明する図である。

[0124] 図9において、ベアラ確立処理の前半(ステップ1の処理A、ステップ2のCC-Request (`initial`))は、図5の前記実施形態1と同一であるため、説明は省略する。

[0125] 3. PGWからCC-Requestを受信したPCRFは、該当加入者(当該アタッチリクエストを送信したUEのユーザ)のプロファイル情報取得のために、HSSに対して、プロファイル取得要求を送信する。

[0126] 4. PCRFからプロファイル取得要求を受けたHSSは、PCRFに対して、該当加入者のプロファイル情報を設定したプロファイル取得応答を返信する。

[0127] 5. HSSからプロファイル取得応答を受けたPCRFは、プロファイル情

報から加入者判定を行う（当該加入者が優先ユーザであるか否かを判定する）。

[0128] 6. 当該加入者が優先ユーザの場合、P C R FからP G WへのC C - A n s w e rに、P C Cセッション情報コンテナを付与する。

[0129] 7. P G WはP C Cセッション情報コンテナを保持する。

[0130] 8. 当該加入者が優先ユーザ以外の場合、P C R Fは、P C Cコンテナが設定されない（P C Cコンテナを含まない）C C - A n s w e rをP G Wへ返信する。

[0131] 9. 当該加入者が優先ユーザ以外の場合、P G Wは、P C Cコンテナ情報（P C Cセッション情報）を保持しない。

[0132] 10. ベアラ確立処理（処理B）、

11. P C R F再開、

12. P G WによるP C R F再開検出、

13. P G WからP C R FへのC C - R e q u e s t（u p d a t e）（P C Cコンテナ）の送信、

14. P C R FにおけるP C Cセッション復旧、

15. P C R FからP G WへのC C - A n s w e rの返信

は、図5の前記実施形態1と同じである。

[0133] ただし、ステップ13のC C - R e q u e s t（u p d a t e）では、P G Wが記憶保持している優先ユーザのP C Cセッション情報コンテナ（P C Cコンテナ）のみがP C R Fに送信される。

[0134] すなわち、本実施形態においては、ベアラ確立後に、P C R F再開を検出したP G Wは、ベアラ確立時に、P C Cコンテナを受信したセッション情報分を、P C R Fへ復旧させるために、C C - R e q u e s tにP C Cコンテナ（P C Cセッション情報）を設定し、P C R Fへ送信する。

[0135] P C Cコンテナを受けたP C R Fは、優先ユーザのP C Cセッションを復旧させ、P G WへC C - A n s w e rを返信する。

[0136] 本実施形態において、優先ユーザは、契約情報等に基づく優先して救済し

たいユーザを指すものとする。例えばホーム加入者を優先ユーザとし、ローミングイン加入者を非優先ユーザとするような優先度設定としてもよい。

[0137] あるいは、本実施形態において、契約情報に基づいて、ホーム加入者内で優先ユーザ、非優先ユーザに分類するようにしてもよい。

[0138] あるいは、本実施形態において、加入者情報によらず、APN毎に優先ユーザ、非優先ユーザに分類するようにしてもよい。

[0139] 本実施形態によれば、優先度に基づき、復旧対象とするセッションを限定することで、PGW側で保持する必要のあるPCCコンテナ数（情報量）を制限する（情報量の増大を抑制）ことが可能となる。このため、PGWへの影響を抑えることができる。

[0140] <実施形態4>

次に、本発明の第4の実施形態を説明する。図10は、本発明の第4の実施形態のシステム構成を示す図である。図10を参照すると、図3の構成に対して、AF（Application Function）111が追加されている。

[0141] AFは、IMS（IP Multimedia System）において、P-CSCF（Proxy-Call Session Control Function）に配備され、PCRFへIMSで必要となるセッション情報を通知する役割を果たすノードであり、IMSにおいてVoIP（Voice over IP）発呼時等に、ベアラのQoS変更等が必要となった時に、PCRFへ確立要求を出すノードである。図10において、これ以外の構成は、図3の各要素と同一であるため、説明は省略する。

[0142] 図11は、本実施形態の動作の説明する図である。図11において、1の処理A（UEからのAttach処理）は、図5の処理Aと同一であるため、説明を省略する。

[0143] 2. PGWからPCRFへのCC-Request（initial）の送信、

3. PCRFからPGWへのCC-Answer（PCCコンテナ付）の返

信

4. PGWにおけるPCCコンテナ（セッション）情報の保持、

5. 処理B（ベアラ確立処理）は、

図5と同一である。

[0144] 6. ベアラ確立後、IMS側でのVoIP発呼等の契機（確立トリガ）が発生する。

[0145] 7. 確立トリガを契機に、AFがPCRFへ、AA-Request（Authentication/Authorization Request）を送信する。AA-Requestには、AFがPCCセッション情報を記憶保持しPCRF再開時におけるPCCセッション情報の復旧サポート機能を具備していることを示すフラグ（restoration support）を真（true）にセットして通知する。

[0146] 8. AA-Requestを受けたPCRFがセッション情報を生成し、AA-AnswerをAFに返信する。この時、PCRFは、AA-Answerに、前記実施形態1と同様に、PCCセッション情報コンテナを設定してAFへ返信する。

[0147] 9. PCRFからPCCコンテナ付のAA-Answerを受けたAFは、PCCセッション情報コンテナを保持する（しかし、AFはPCCセッション情報コンテナの解釈はしない）。

[0148] 10. その後、PCRFが再開する。

[0149] 11. PCRF再開を契機に、PGWはPCCコンテナを設定したCC-RequestをPCRFへ送信する。

[0150] 12. またPCRF再開を契機に、AFは、AFセッションをPCRFで復旧させるために、PCCコンテナを設定したAA-Request（Request_Type=Update）をPCRFへ送信する。

[0151] 13. PCCセッション情報コンテナを設定したCC-Request、AA-Requestを受けたPCRFは、それぞれのセッション情報を復旧させる。

[0152] 14. PCRFは、PGWにCC-Answerを送信する。

[0153] 15. PCRFは、AFにAA-Answerを送信する。このAA-Answerでは、AFにPCCセッション情報の復旧の成功が通知される。

[0154] なお、ステップ11、12において、PGW、AFは、図8と同様、CC-Request、AA-Requestに複数のPCCセッション情報を付加し、「bulk update」を指示して送信するようにしてもよい。

[0155] <変形例>

図12は、本実施形態において、AFが、PCRF再開時の復旧サポート機能に対応していない場合（フラグ：restoration support=false）の動作シーケンスを示す図である。この場合、PCRF再開時、AFからの復旧は期待できないが、PCRFは、PGWへAFセッションのセッション情報も通知することで復旧可能となる。

[0156] 図12において、ステップ1の処理A（UEからのAttach処理）は、図5の処理Aと同一であるため、説明を省略する。

[0157] 2. PGWからPCRFへのCC-Request(initial)の送信、

3. PCRFからPGWへのCC-Answer（PCCコンテナ付）の返信、

4. PGWにおけるPCCコンテナ情報の保持、

5. 処理B（ベアラ確立処理）は、

図5と同一である。

[0158] 6. ベアラ確立後、IMS側でのVoIP発呼等を契機（確立トリガ）が発生する。

[0159] 7. AFがPCRFへ、AA-Request（Authentication/Authorization Request）を送信する。AA-Requestには、AFがPCCセッション情報を格納し、PCRF再開時におけるPCCセッション情報の復旧サポート機能を具備していないこと

(`restoration__support=false`)を通知する。あるいは、`AA-Request`メッセージ内に、当該フラグ(`restoration__support`)自体を設定しない事で、`AF`が`PCRF`へ`PCRF`再開復旧機能を具備していないことを、`AF`から`PCRF`に通知する。

[0160] 8. この場合、`PCRF`は、`AF`へ`PCC`コンテナを設定せずに、`AA-Answer`を返信する。

[0161] 9. `PCRF`は、`AF`からの通知(`AA-Request (restoration__support=false)`)の受信をトリガとして、専用ベアラ(`dedicated bearer`)の追加を通知するため、`RA (Re-Authentication)-Request`を`PGW`へ送信する。この際、`PCRF`は、`AF`セッションの情報を`PGW`で保持させるため、`AF`向けおよび`PGW`向けのセッション情報を加えた`PCC`コンテナを設定する。

[0162] 10. これを受けた`PGW`は`PCC`コンテナ(セッション)情報を保持する。

[0163] 11. `PGW`は専用ベアラ(`dedicated bearer`)確立処理を起動する。この`dedicated bearer`処理は、`MME`のベアラ管理機能であり、標準動作(非特許文献3 TS 23. 401 5. 3. 2等参照)のため説明を省略する。

[0164] 12. その後、`PGW`は、`PCRF`へ`RA (Re-Authentication)-Answer`を返信する。

[0165] 13. その後、`PCRF`が再開する。

[0166] 14. `PCRF`再開を契機に、`PGW`が`PCRF`へ`PCC`コンテナ付きの`CC-Request`を送信する。

[0167] 15. これを受けた`PCRF`は、`PCC`セッションを復旧させ、`PGW-PCRF`間および`AF-PCRF`間のセッション情報を復旧させる。

[0168] 16. その後、`PCRF`が`PGW`へ、`CC-Answer`を返信する。

[0169] 以上説明したように、本実施形態においては、以下のような作用効果を奏する。

[0170] AFがPCCセッション情報を保持する構成としたことで、PCRF再開時に、AFからPCRFへPCRFのセッションを復旧できる。

[0171] PCRF障害の一時的なサービス停止によりセッション情報を失っても、AF-PCRF間で復旧可能であるため、UEが通信中のベアラに影響を与えることなく、通信品質への影響を回避することができることである。

[0172] さらに、PGWへAF間のセッション情報も保持させることが可能としたことにより、AFがPCRF再開復旧機能を具備していない環境においても、PGWのみのサポートでAF間セッション情報を含むPCRFのセッションを復旧することができる。

[0173] <実施形態5>

次に、本発明の第5の実施形態を説明する。本実施形態においては、同一のCC-セッションで管理されるデフォルトベアラ（default bearer）と、専用ベアラ（dedicated bearer）のうち、デフォルトベアラ（default bearer）と、特定の専用ベアラ（dedicated bearer）を救済（セッションを復旧）する。UEがinitial Attach（初期位置登録）でアンカーポイント（PGW）に接続すると、新たにベアラ（デフォルトベアラ）が作成される。UEは1つ（デフォルトベアラ）以上のベアラを持つことができる。デフォルトベアラ以外のベアラを専用ベアラという。

[0174] 図13は、本実施形態におけるシーケンス動作を説明する図である。図13において、ステップ1の処理A（UEからのAttach処理）は、図5の処理Aと同一であるため、説明を省略する。

[0175] 2. PGWからPCRFへのCC-Request（initial）を送信する。

[0176] 3. PGWからCC-Requestを受けたPCRFは、デフォルトベアラ（default bearer）及び救済対象の専用ベアラ（dedi

cated bearer) に対して、救済フラグ (rescue flag) を真 (true) を設定し、PCCコンテナを付加したCC-Answer を、PGWへ返信する。

[0177] 4. PGWは、PCCコンテナ情報を保持する。

5. 処理B (ベアラ確立処理) は、

図5と同一である。ステップ5の処理Bでは、例えばUEのinitial Attach要求によるデフォルトベアラを確立する。

[0178] 6. ベアラ確立後、IMS側でのVoIP発呼等を契機 (確立トリガ) が発生する。

[0179] 7. AFがPCRFへ、AA-Request (Authentication/Authorization Request) を送信する。

[0180] 8. AFからAA-Requestを受信したPCRFは、AFに対して、AA-Answerを返信する。この時、前記実施形態3と同様に、AA-Answerにおいて、PCCコンテナにPCCセッション情報を設定し、AFへ返信する。

[0181] 9. PCCコンテナ付のAA-Answerを受けたAFは、PCCセッション情報を保持する。

[0182] 10. その後、PCRFはPGWへ救済フラグ (rescue flag) = 偽 (false) を設定したRA-Requestを送信する。救済フラグ (rescue flag) = falseのRA-Requestを受信したPGWは、同一のCC-セッションのうち、該当専用ベアラ (dedicated bearer) は、非救済対象であるものと認識する。

[0183] 11. PGWはRA-AnswerをPCRFに送る。

[0184] 12. その後、専用ベアラ (dedicated bearer) 確立処理を継続するが、この処理は、前記実施形態3と同一であるため、説明を省略する。

[0185] 13. PCRFが再開する。

[0186] 14. PCRFの再開を契機に、PGWは、PCCセッション情報復旧のた

め、PCCコンテナを設定したCC-Requestを、PCRFへ送信する。

[0187] 15. また、PCRF再開を契機に、AFセッションをPCRFへ復旧させるために、AFは、PCCコンテナを設定したAA-RequestをPCRFに送信する。

[0188] 16. PCCコンテナを設定したCC-Request、AA-Requestを受けたPCRFはPCCセッション情報を復旧させる。

[0189] 17. PCRFはPGWにCC-Answerを送信する。

[0190] 18. PCRFはAFにAA-Answerを送信する。

[0191] 19. PGWは、再開したPCRFに関連するCC(Credit Control)-セッションのうち、救済フラグ(rescue flag)=偽(false)に設定されている専用ベアラ(dedicated bearer)に対して、切断処理を起動し、SGWに、ベアラ削除要求>Delete Bearer Request)を送信する。

[0192] 20. SGWはMMEにベアラ削除要求>Delete Bearer Request)を送信する。

[0193] 21. MMEはeNBにベアラ非活性化要求>Deactivate Bearer Request)を送信する。

[0194] 22. eNBはUEに、RRC(Radio Resource Connection) Connection Reconfigurationメッセージを送信する。

[0195] 23. UEはRRC Connection Reconfiguration CompleteメッセージをeNBに返信する。

[0196] 24. eNBはMMEにベアラ非活性化応答>Deactivate Bearer Response)を返信する。

[0197] 25. MMEはSGWにベアラ削除応答>Delete Bearer Response)を送信する。

[0198] 26. SGWはPGWにベアラ削除応答>Delete Bearer R

response)を送信する。

[0199] 上記動作の救済フラグ(rescue flag)による通知は、PCRFがPGWへのCC-AnswerへPCCコンテナの設定有無により暗黙的に通知するようにしてもよい。

[0200] 本実施形態は、前記実施形態1の作用効果に加え、以下の効果を奏する。

[0201] 救済フラグ(rescue flag)を導入することにより、同一のCCセッション内で復旧対象とするベアラを明示し、デフォルトベアラを復旧させる、といった制御が可能となる。

[0202] また、PGWで保持するPCCセッション情報を制限することが可能となり、PGWへの影響を抑えることが出来る。

[0203] <実施形態6>

次に、本発明の第6の実施形態を説明する。図14は、本発明の第6の実施形態の構成を示す図である。図14を参照すると、図10の構成に対してDRA121が追加されている。DRA121は、PCRFクライアントからのアクセスを受け転送先PCRFを解決する機能を持つノードであり、PCRFクライアント(SGW、PGW、AF)とPCRFとの間に位置する。DiameterシグナリングメッセージはDRAを透過的に通過する。

[0204] 図15は、本実施形態の動作を説明する図である。図15を参照して、本実施形態の動作を説明する。

[0205] 1. セッション確立等のイベントトリガが発生したとする。

[0206] 2. イベントトリガを受けたPGWは、DRAへCC(Credit Control)-Request(initial)を送信する。

[0207] 3. PGWからCC-Requestを受けたDRAは、転送先のPCRFを決定し、CC-Request(initial)を転送する。

[0208] 4. CC-Request(initial)を受けたPCRFは、PCCセッション情報コンテナを設定したCC-Answer(PCC container)をDRAへ返信する。

[0209] 5. CC-Answer(PCC container)を受けたDRAは

、CC-Answer (PCC container) をPGWへ転送する。
。CC-Answer (PCC container) を受けたPGWはPCCセッション情報コンテナを保持する。

[0210] 6. その後、PCRFの再開が発生する。PGWは、直接、PCRFの再開を直接検出することは出来ず、DRAのみがPCRFの再開を検出することができる。

[0211] 7. PCRFの再開を検出したDRAが、PGWに対して、PCRF再開通知を送信する。

[0212] 8. PCRF再開通知を受けたPGWは、PCCセッション情報を復旧させるため、PCCセッション情報コンテナを設定したCC-Request (PCC container) をDRAに送信する。

[0213] 9. PCCセッション情報コンテナを設定したCC-Request (PCC container) を受けたDRAは、PCRFへCC-Request (PCC container) を転送する。

[0214] 10. PCCコンテナが設定されたCC-Request (PCC container) を受信したPCRFは、PCCセッション情報を復旧させ、CC-AnswerをDRAへ返信する。CC-AnswerはPCCセッション情報復旧の成功等の指示を含む。

[0215] 11. DRAはCC-AnswerをPGWへ転送する。

[0216] 上記では、再開が発生したPCRFへ、DRAがPCCコンテナを設定したCC-Requestを転送するシーケンスを例示した。本実施形態においては、複数のPCRFを備え、1つのPCRFの再開を契機に、DRAがサービスの停止していないPCRFを使用することでサービスを継続させる場合、再開が発生したPCRFとは異なるPCRFに対して、DRAが転送するようにしてもよい。この場合、CC-Request (PCCコンテナ) を送信したPGWは、CC-Answerを受信した際に、PCRFの変更を検出し、新たなPCRFとセッションを復旧できる。PGWは、新たなPCRFに対して、該PGWで保持していたPCCセッション情報を送信し

、該新たなP C R Fにおいてセッション情報の復旧が行われる。

[0217] 以上説明したように、本実施形態においては、前記実施形態 1 の作用効果に加え、以下のような作用効果を奏する。

[0218] 複数のP C R Fが配設され、D R AがP C R Fを選択する環境において、再開の発生したP C R Fと異なるP C R Fへセッション情報を復旧させることが可能となるので、再開P C R Fの復旧を待つ必要がなく、サービス停止時間を短くすることが出来る。

[0219] なお、上記実施形態 1 乃至 6 の任意の実施形態を組み合わせた構成としてもよいことは勿論である。

[0220] なお、上記非特許文献の各開示を、本書に引用をもって繰り込むものとする。本発明の全開示（請求の範囲を含む）の枠内において、さらにその基本的技術思想に基づいて、実施形態ないし実施例の変更・調整が可能である。また、本発明の請求の範囲の枠内において種々の開示要素の多様な組み合わせないし選択が可能である。すなわち、本発明は、請求の範囲を含む全開示、技術的思想にしたがって当業者であればなし得るであろう各種変形、修正を含むことは勿論である。

[0221] 上記実施形態の一部又は全部は以下のようにも記載され得るが、以下には限られない。

（付記 1）

Q o S (Q u a l i t y O f S e r v i c e) 及び課金 (C h a r g i n g) ポリシーを管理するP C R F (P o l i c y a n d C h a r g i n g R u l e s F u n c t i o n) ノードと、

前記P C R Fノードのクライアントをなす1つ又は複数のP C R Fクライアントノードと、

を含み、

前記P C R Fノードが、P C C (P o l i c y a n d C h a r g i n g C o n t r o l) セッション情報を少なくとも1つの前記P C R Fクライアントノードに送信し、

前記 P C R F ノードから前記 P C C セッション情報を受信した前記 P C R F クライアントノードは前記 P C C セッション情報を保持し、

前記 P C R F 再開後、前記 P C R F クライアントノードから前記 P C R F ノードへ前記 P C C セッション情報を送信し、

前記 P C R F ノードは前記 P C R F クライアントノードから前記 P C C セッション情報を受信し P C C セッションの復旧を行うことを特徴とする復旧方法（装置、システム）。

[0222] （付記 2）

前記 P C R F クライアントノードは、端末からのアタッチ手順に対応して、前記 P C R F クライアントノードが前記 P C R F ノードに対して送信するリクエストメッセージに、前記 P C R F クライアントノードがセッション情報復旧機能を具備していることを設定する、ことを特徴とする付記 1 記載の復旧方法（装置、システム）。

[0223] （付記 3）

前記 P C R F クライアントノードから前記リクエストメッセージを受信した前記 P C R F ノードは、前記 P C R F クライアントノードに対して、Q o S（Q u a l i t y O f S e r v i c e）及び課金（C h a r g i n g）規則を含む P C C セッション情報を、前記リクエストメッセージに対するアンサーメッセージに付加して送信する、ことを特徴とする付記 2 記載の復旧方法（装置、システム）。

[0224] （付記 4）

前記 P C R F 再開の後、前記 P C R F クライアントノードは、1つのメッセージに、複数の前記 P C C セッション情報を含めて前記 P C R F ノードに送信する、ことを特徴とする付記 1 乃至 3 のいずれかに記載の復旧方法（装置、システム）。

[0225] （付記 5）

前記 P C R F ノードは、優先的に復旧対象とされるセッションに対応する P C R F クライアントノードに対して P C C セッション情報を送信する、こ

とを特徴とする付記 1 乃至 4 のいずれかーに記載の復旧方法（装置、システム）。

[0226] （付記 6）

前記 P C R F クライアントノードから前記リクエストメッセージを受信した前記 P C R F ノードは、

加入者情報を管理するサーバから、前記アタッチ要求を行った端末の加入者プロファイル情報を取得し、優先ユーザであるか否かを判定し、前記優先ユーザである場合、前記 P C R F クライアントノードに対して、前記 P C C セッション情報を、前記リクエストメッセージに対するアンサーメッセージに付加して送信し、前記優先ユーザでない場合、前記 P C R F クライアントノードに対して、前記 P C C セッション情報を送信しない、ことを特徴とする付記 2 記載の復旧方法（装置、システム）。

[0227] （付記 7）

前記 P C C セッション情報を保持し、前記 P C R F に P C C セッション情報を送信する前記 P C R F クライアントノードは、

P C E F (P o l i c y a n d C h a r g i n g E n f o r c e m e n t F u n c t i o n) を有するノードであるパケット・データ・ネットワーク・ゲートウェイ (P G W) 、

B B E R F (B e a r e r B i n d i n g a n d E v e n t R e p o r t i n g F u n c t i o n) を有するノードであるサービング・ゲートウェイ (S G W) 、

A F (A p p l i c a t i o n F u n c t i o n) を有するアプリケーション・ファンクション

の各ノードのうちの少なくとも 1 つを含む、ことを特徴とする付記 1 乃至 6 のいずれかーに記載の復旧方法（装置、システム）。

[0228] （付記 8）

前記 P C R F クライアントノードは、P C E F (P o l i c y a n d C h a r g i n g E n f o r c e m e n t F u n c t i o n) を有する

ノードであるパケット・データ・ネットワーク・ゲートウェイ（P GW）を含み、

端末（UE）からのアタッチ要求に対応して、モビリティ管理エンティティ（MME）からのセッション作成リクエストメッセージを、サービング・ゲートウェイ（S GW）経由で受けたパケット・データ・ネットワーク・ゲートウェイ（P GW）が、前記P CRFノードに対して送信するクレジット・コントロール・リクエストメッセージに、前記パケット・データ・ネットワーク・ゲートウェイ（P GW）がセッション情報復旧機能を具備していることを設定し、

前記パケット・データ・ネットワーク・ゲートウェイ（P GW）から前記クレジット・コントロール・リクエストメッセージを受信した前記P CRFノードは、前記パケット・データ・ネットワーク・ゲートウェイ（P GW）に対して、QoS（Quality Of Service）及び課金（Charging）規則を含むPCCセッション情報を、前記コントロール・リクエストメッセージに対するアンサーメッセージに付加して送信する、ことを特徴とする付記1乃至5のいずれかーに記載の復旧方法（装置、システム）。

[0229] （付記9）

前記P CRFクライアントノードは、

AF（Application Function）を有するアプリケーション・ファンクションを含み、

ベアラ確立後の所定のトリガが、前記アプリケーション・ファンクションノードに発生すると、前記アプリケーション・ファンクションノードは、前記アプリケーション・ファンクションノードが前記P CRFノードに対して送信する認証（Authentication）／認可（Authorization）リクエストメッセージに、前記アプリケーション・ファンクションノードがセッション情報復旧機能を具備していることを設定し、

前記アプリケーション・ファンクションノードから前記認証／認可リクエ

ストメッセージを受信した前記PCRFノードは、前記アプリケーション・ファンクションノードに対して、QoS (Quality Of Service) 及び課金 (Charging) 規則を含むPCCセッション情報を、前記認証／認可リクエストメッセージに対する認証／認可アンサーメッセージに付加して送信する、ことを特徴とする付記1乃至5のいずれかーに記載の復旧方法（装置、システム）。

[0230] （付記10）

前記アプリケーション・ファンクションノードがセッション情報復旧機能を具備していない場合、前記アプリケーション・ファンクションノードが前記PCRFノードに対して送信する認証 (Authentication) ／認可 (Authorization) リクエストメッセージに、前記アプリケーション・ファンクションノードがセッション情報復旧機能を具備していないことを設定し、前記アプリケーション・ファンクションノードから前記認証／認可リクエストメッセージを受信した前記PCRFノードは、前記アプリケーション・ファンクションのセッション情報を、前記パケット・データ・ネットワーク・ゲートウェイ (PGW) に送信し、PCRF再開後、前記PCRFノードは、前記パケット・データ・ネットワーク・ゲートウェイ (PGW) から送信されたセッション情報を受信してPCCセッションを復旧し、前記パケット・データ・ネットワーク・ゲートウェイ (PGW) と前記PCRFノード間のセッション、及び／又は、前記アプリケーション・ファンクションノードと前記PCRFノード間のセッションを復旧させる、ことを特徴とする付記7又は8記載の復旧方法（装置、システム）。

[0231] （付記11）

前記PCRFノードは、前記PCRFクライアントノードに送信するリクエストメッセージに、専用ベアラの救済の真偽を指定する救済フラグを設定し、

前記PCRFの再開により、

前記PCRFノードは、前記PCRFクライアントノードに保持されるセ

セッション情報を受けとり、

再開した前記PCRFに関連するセッションのうち、デフォルトベアラと、前記救済フラグが真に設定されている専用ベアラのセッション情報を復旧し、救済フラグが偽に設定されている専用ベアラに対して切断処理を起動する、ことを特徴とする付記1乃至5のいずれかに記載の復旧方法（装置、システム）。

[0232] （付記12）

前記PCRFクライアントノードは、前記PCRFの再開を検出し、前記PCRFクライアントノードは、前記PCRFノードへのリクエストメッセージに前記PCCセッション情報を付加して送信する、ことを特徴とする付記1乃至6のいずれかに記載の復旧方法（装置、システム）。

[0233] （付記13）

前記PCRFクライアントノードと、前記PCRFノードとの間に、ルーティングの管理を行うルーティング部を備え、

前記PCRFノードは、前記PCCセッション情報を、前記ルーティング部を介して前記PCRFクライアントノードに送信し、

前記ルーティング部は、前記PCRFノードの再開を検出すると、前記PCRFクライアントノードに通知し、

前記PCRFクライアントノードは、前記ルーティング部からの前記PCRFノードの再開の通知に応答して、前記PCCセッション情報を付加したメッセージを、前記ルーティン部を介して、前記再開の発生した前記PCRFノードに送信する、ことを特徴とする付記1乃至6のいずれかに記載の復旧方法（装置、システム）。

[0234] （付記14）

前記PCRFクライアントノードと、前記PCRFノード及び少なくとも1つの他のPCRFノードとの間に、ルーティングの管理を行うルーティン部を備え、

前記PCRFノードは、前記PCCセッション情報を、前記ルーティング

部を介して前記P C R Fクライアントノードに送信し、

前記ルーティング部は、前記P C R Fノードの再開を検出すると、前記P C R Fクライアントノードに通知し、

前記P C R Fクライアントノードは、前記ルーティング部からの前記P C R Fノードの再開の通知に応答して、前記P C Cセッション情報を付加したメッセージを前記ルーティン部に送信し、

前記ルーティン部は、前記P C R Fクライアントノードから送信された前記P C Cセッション情報を付加したメッセージを、前記再開の発生した前記P C R Fノードとは異なる前記他のP C R Fノードに転送し、前記他のP C R FノードがP C Cセッションを復旧する、ことを特徴とする付記1乃至6のいずれかーに記載の復旧方法（装置、システム）。

[0235] （付記15）

前記P C R Fノードは、P C Cセッション情報を格納するA V P（A t t r i b u t e V a l u e P a i r）からなるコンテナ（c o n t a i n e r）をアンサーメッセージに付加し前記P C R Fクライアントノードに送信する、ことを特徴とする付記1乃至14のいずれかーに記載の復旧方法（装置、システム）。

[0236] （付記16）

前記P C R Fクライアントノードにおいて、前記コンテナの内容の解釈は不要とされ、透過的に、受信、記憶保持、及び、前記P C R Fノードの送信を行う、ことを特徴とする付記15のいずれかーに記載の復旧方法（装置、システム）。

符号の説明

- [0237] 1、2 U E
 1 1 e N O D E B
 2 1 N O D E B
 3 1 R N C
 4 1 M M E

5 1 S G S N

6 1、6 2 S G W

7 1、7 2 P G W

8 1 P C R F

9 1 サービスネットワーク

1 0 1 H S S

1 1 1 A F

1 2 1 D R A

請求の範囲

- [請求項1] PCRF (Policy and Charging Rules Function) ノードが、PCC (Policy and Charging Control) セッション情報を少なくとも1つのPCRFクライアントノードに送信し、
- 前記PCRFクライアントノードは前記PCCセッション情報を保持し、
- 前記PCRFノードで再開発生後、前記PCRFクライアントノードは、前記PCCセッション情報を前記PCRFノードへ送信し、
- 前記PCRFノードは、前記PCRFクライアントノードからの前記PCCセッション情報に受信しPCCセッションの復旧を行う、ことを特徴とするネットワークシステム。
- [請求項2] 前記PCRFクライアントノードは、端末からのアタッチ手順に対応して前記PCRFクライアントノードが前記PCRFノードに対して送信するリクエストメッセージに、前記PCRFクライアントノードがセッション情報復旧機能を具備していることを設定する、ことを特徴とする請求項1記載のネットワークシステム。
- [請求項3] 前記PCRFクライアントノードから前記リクエストメッセージを受信した前記PCRFノードは、前記PCRFクライアントノードに対して、前記PCCセッション情報を、前記リクエストメッセージに対するアンサーメッセージに付加して送信する、ことを特徴とする請求項2記載のネットワークシステム。
- [請求項4] 前記PCRFノードの再開の後、前記PCRFクライアントノードは、1つのメッセージに、複数の前記PCCセッション情報を含めて前記PCRFノードに送信する、ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のネットワークシステム。
- [請求項5] 前記PCRFノードは、優先的に復旧対象とされるセッションに対応するPCRFクライアントノードに対してPCCセッション情報を

送信する、ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のネットワークシステム。

[請求項6] 前記 P C R F クライアントノードから前記リクエストメッセージを受信した前記 P C R F ノードは、

加入者情報を管理するサーバから、前記アタッチ要求を行った端末の加入者プロフィール情報を取得して、前記端末の加入者が優先ユーザであるか否かを判定し、

前記優先ユーザである場合、前記 P C R F クライアントノードに対して、前記 P C C セッション情報を、前記リクエストメッセージに対するアンサーメッセージに付加して送信し、

前記優先ユーザでない場合には、前記 P C R F クライアントノードに対して、前記 P C C セッション情報を送信しない、ことを特徴とする請求項 2 記載のネットワークシステム。

[請求項7] 前記 P C C セッション情報を保持し、前記 P C R F に P C C セッション情報を送信する前記 P C R F クライアントノードは、

P C E F (P o l i c y a n d C h a r g i n g E n f o r c e m e n t F u n c t i o n) を有するノードであるパケット・データ・ネットワーク・ゲートウェイ (P G W) 、

B B E R F (B e a r e r B i n d i n g a n d E v e n t R e p o r t i n g F u n c t i o n) を有するノードであるサービング・ゲートウェイ (S G W) 、

A F (A p p l i c a t i o n F u n c t i o n) を有するノードであるアプリケーション・ファンクションノード

の各ノードのうちの少なくとも 1 つを含む、ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のネットワークシステム。

[請求項8] 前記 P C R F クライアントノードは、 P C E F (P o l i c y a n d C h a r g i n g E n f o r c e m e n t F u n c t i o n) を有するノードであるパケット・データ・ネットワーク・ゲート

ウェイ（P GW）を含み、

端末（UE）からのアタッチ要求に対応して、モビリティ管理エンティティ（MME）からのセッション作成リクエストメッセージを、サービング・ゲートウェイ（S GW）経由で受けたパケット・データ・ネットワーク・ゲートウェイ（P GW）が、前記P C R Fノードに対して送信するクレジット・コントロール・リクエストメッセージに、前記パケット・データ・ネットワーク・ゲートウェイ（P GW）がセッション情報復旧機能を具備していることを設定し、

前記パケット・データ・ネットワーク・ゲートウェイ（P GW）から前記クレジット・コントロール・リクエストメッセージを受信した前記P C R Fノードは、前記パケット・データ・ネットワーク・ゲートウェイ（P GW）に対して、Q o S（Q u a l i t y O f S e r v i c e）及び課金（C h a r g i n g）規則を含むP C Cセッション情報を、前記コントロール・リクエストメッセージに対するアンサーメッセージに付加して送信する、ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のネットワークシステム。

[請求項9]

前記P C R Fクライアントノードは、A F（A p p l i c a t i o n F u n c t i o n）を有するアプリケーション・ファンクションを含み、

ベアラ確立後の所定のトリガが、前記アプリケーション・ファンクションノードに発生すると、前記アプリケーション・ファンクションノードは、前記アプリケーション・ファンクションノードが前記P C R Fノードに対して送信する認証／認可（A u t h e n t i c a t i o n / A u t h o r i z a t i o n）リクエストメッセージに、前記アプリケーション・ファンクションノードがセッション情報復旧機能を具備していることを設定し、

前記アプリケーション・ファンクションノードから前記認証／認可リクエストメッセージを受信した前記P C R Fノードは、前記アプリ

ケーション・ファンクションノードに対して、QoS (Quality Of Service) 及び課金 (Charging) 規則を含むPCCセッション情報を、前記認証／認可リクエストメッセージに対する認証／認可アンサーメッセージに付加して送信する、ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のネットワークシステム。

[請求項10] 前記PCRFノードは、前記PCRFクライアントノードに送信するリクエストメッセージに、専用ベアラの救済の真偽を指定する救済フラグを設定し、

前記PCRFノードの再開後、前記PCRFノードは、

前記PCRFクライアントノードに保持されるPCCセッション情報を受けとり、

再開した前記PCRFノードに関連するセッションのうち、デフォルトベアラと、前記救済フラグが真に設定されている専用ベアラのセッション情報を復旧し、

救済フラグが偽に設定されている専用ベアラに対して切断処理を起動する、ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のネットワークシステム。

[請求項11] 前記PCRFクライアントノードは、前記PCRFノードの再開を検出すると、前記PCRFノードへのリクエストメッセージに、前記PCCセッション情報を付加して送信する、ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のネットワークシステム。

[請求項12] 前記PCRFクライアントノードと、前記PCRFノードとの間に、ルーティングの管理を行うルーティング部を備え、

前記PCRFノードは、前記PCCセッション情報を、前記ルーティング部を介して前記PCRFクライアントノードに送信し、

前記ルーティング部は、前記PCRFノードの再開を検出すると、前記PCRFクライアントノードに通知し、

前記P C R Fクライアントノードは、前記ルーティング部からの前記P C R Fノードの再開の通知に応答して、前記P C Cセッション情報を付加したメッセージを、前記ルーティン部を介して、前記再開の発生した前記P C R Fノードに送信する、ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のネットワークシステム。

[請求項13]

前記P C R Fクライアントノードと、前記P C R Fノード及び少なくとも1つの他のP C R Fノードとの間に、ルーティングの管理を行うルーティング部を備え、

前記P C R Fノードは、前記P C Cセッション情報を、前記ルーティング部を介して前記P C R Fクライアントノードに送信し、

前記ルーティング部は、前記P C R Fノードの再開を検出すると、前記P C R Fクライアントノードに通知し、

前記P C R Fクライアントノードは、前記ルーティング部からの前記P C R Fノードの再開の通知に応答して、前記P C Cセッション情報を付加したメッセージを前記ルーティング部に送信し、

前記ルーティン部は、前記P C R Fクライアントノードから送信された前記P C Cセッション情報を付加したメッセージを、前記再開の発生した前記P C R Fノードとは異なる前記他のP C R Fノードに転送し、

前記他のP C R FノードがP C Cセッションを復旧する、ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のネットワークシステム。

[請求項14]

P C R F (P o l i c y a n d C h a r g i n g R u l e s F u n c t i o n) ノードとして機能する装置であって、

P C C (P o l i c y a n d C h a r g i n g C o n t r o l) セッション情報を少なくとも1つのP C R Fクライアントに送信し、

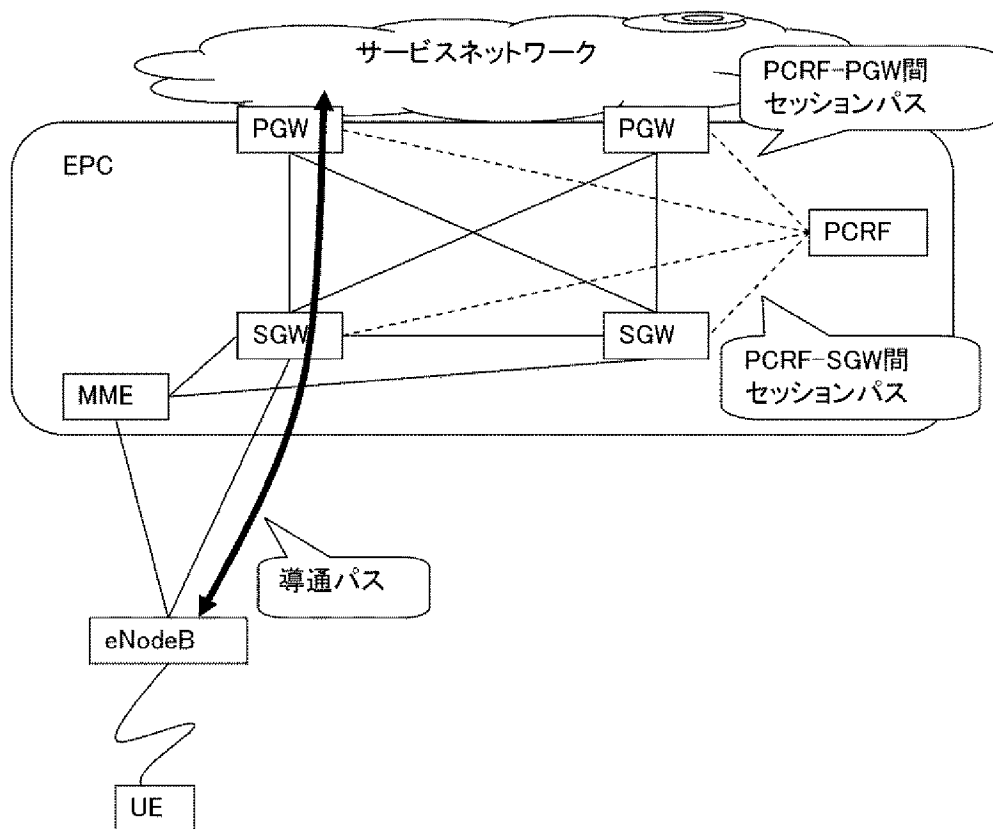
再開発生後、前記P C R Fクライアントから前記P C Cセッション

情報を受信しPCCセッションの復旧を行う、ことを特徴とするPCRFノード装置。

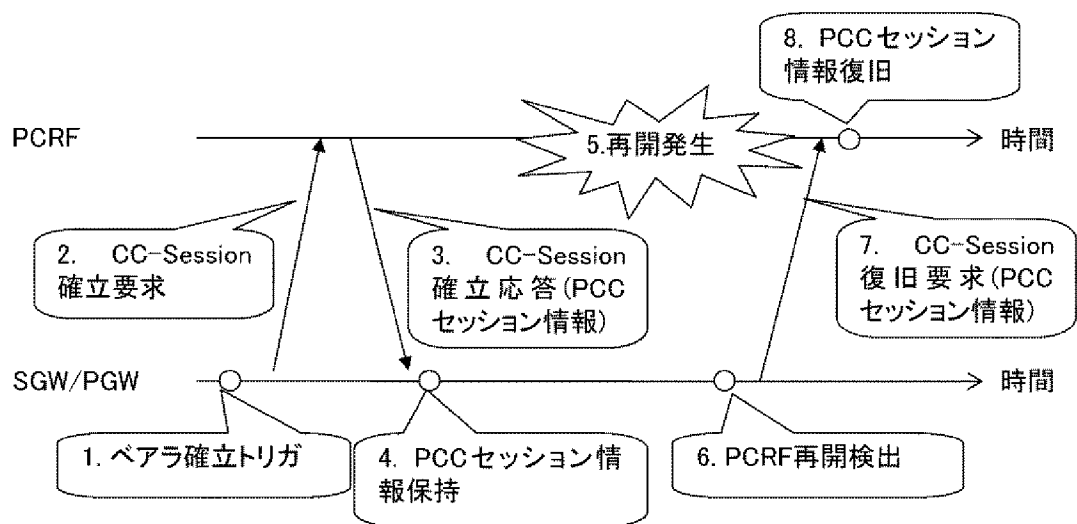
[請求項15] PCRF (Policy and Charging Rules Function) ノードがPCCセッション情報を含むPCRF関連情報を透過的な形式にて他のノードである1つ又は複数のPCRFクライアントノードに配信する、ことを特徴とする復旧方法。

[請求項16] 前記PCRFクライアントは前記PCCセッション情報を保持し、
前記PCRFノードの再開後、前記PCRFクライアントノードは前記PCCセッション情報を前記PCRFノードに返し、
前記PCRFノードは、前記PCCセッション情報を受けPCCセッション情報の復旧を行う、ことを特徴とする請求項15記載の復旧方法。

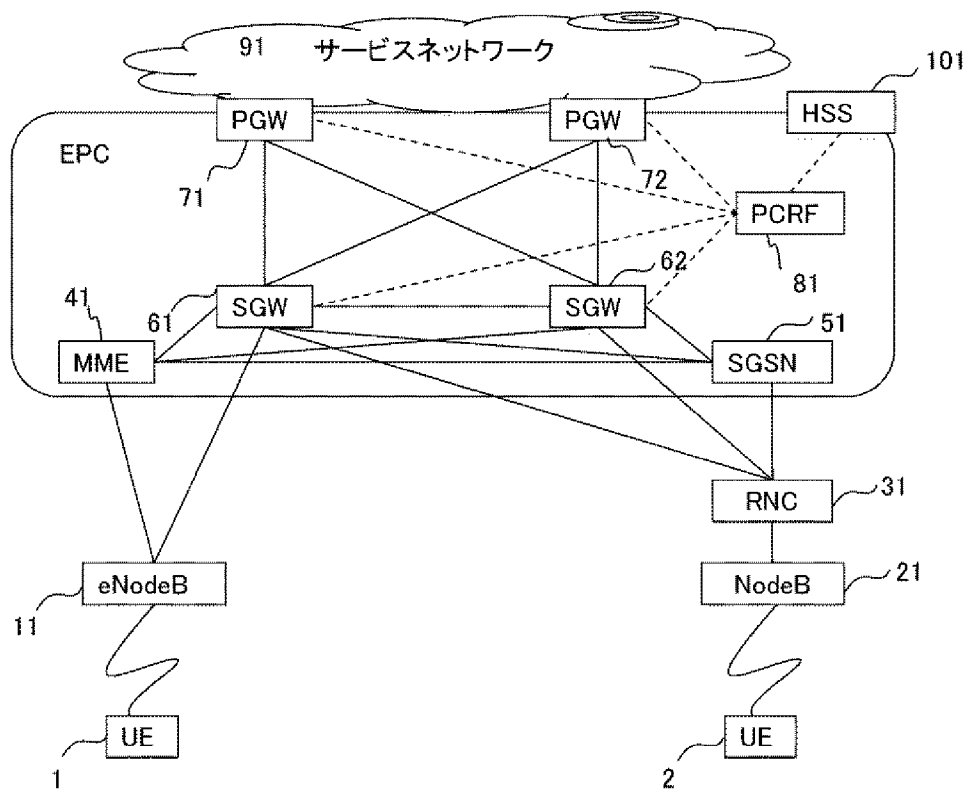
[図1]



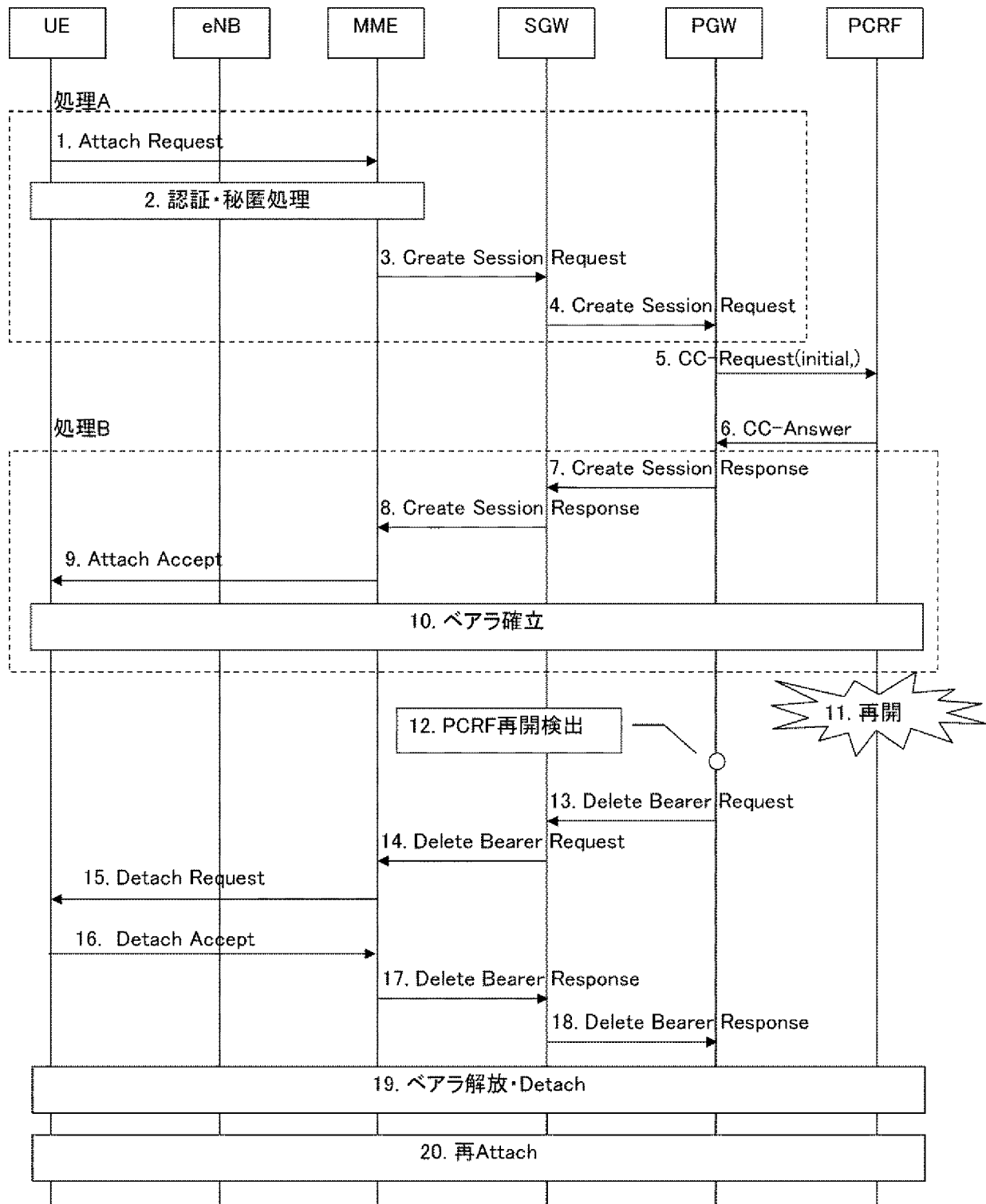
[図2]



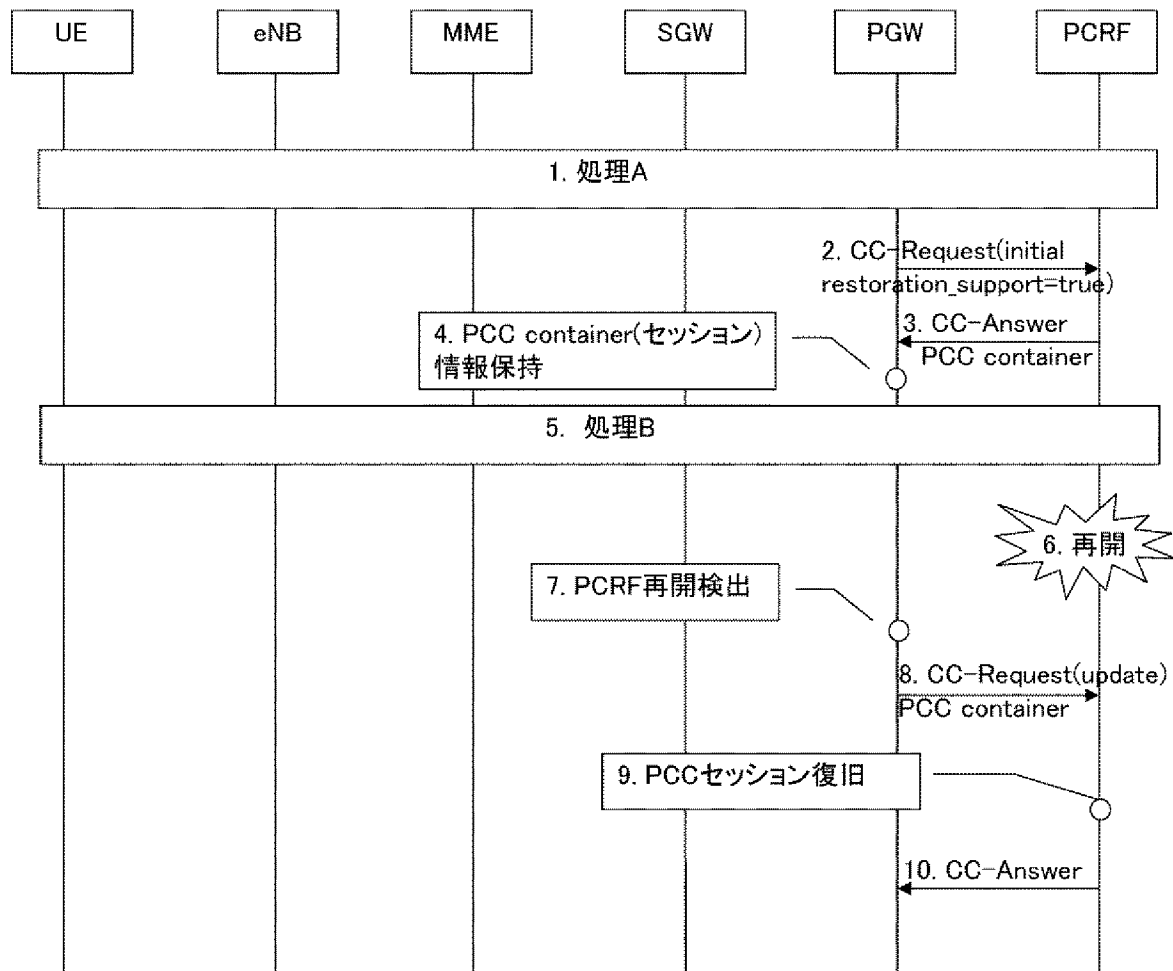
[図3]



[図4]



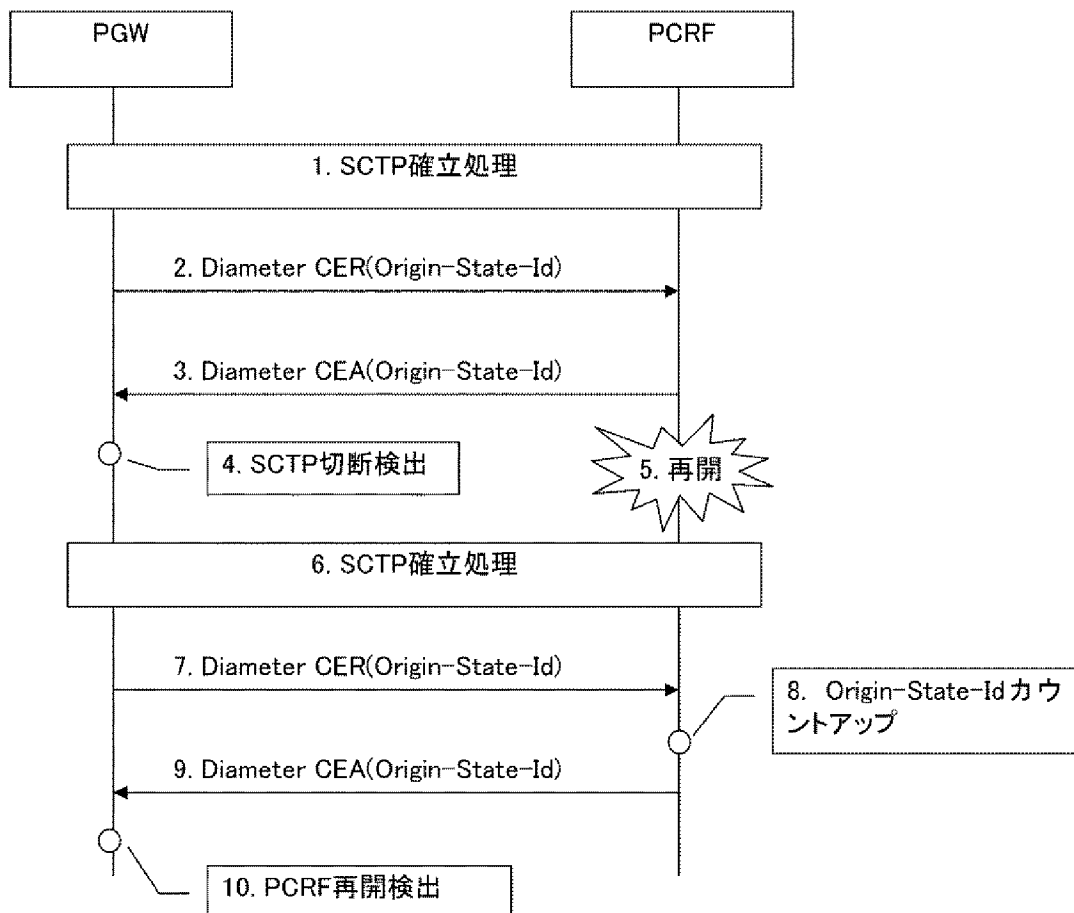
[図5]



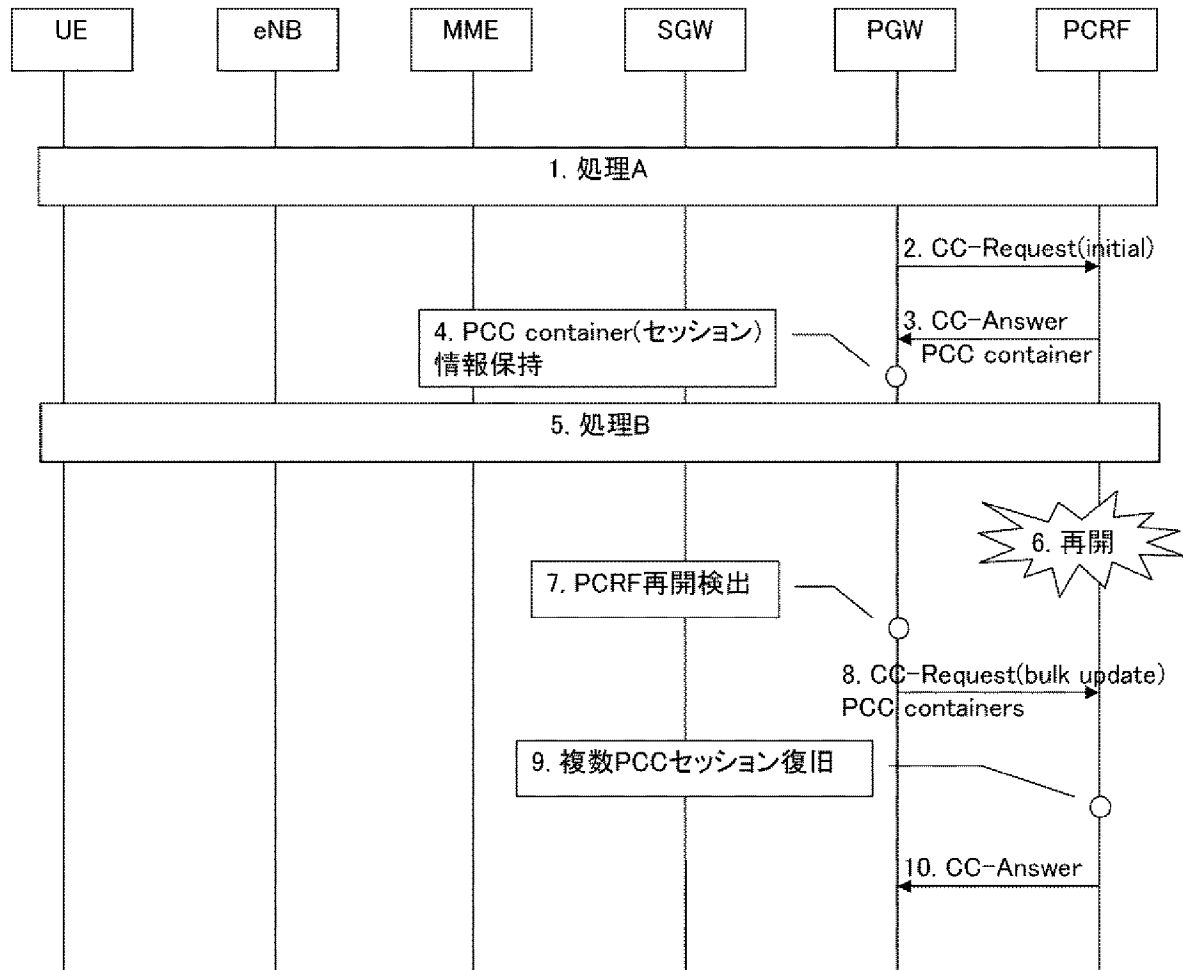
[図6]

移動機IPv4アドレス/IPv6 prefix、APN名
QoS Rule
Charging Rule
関連情報

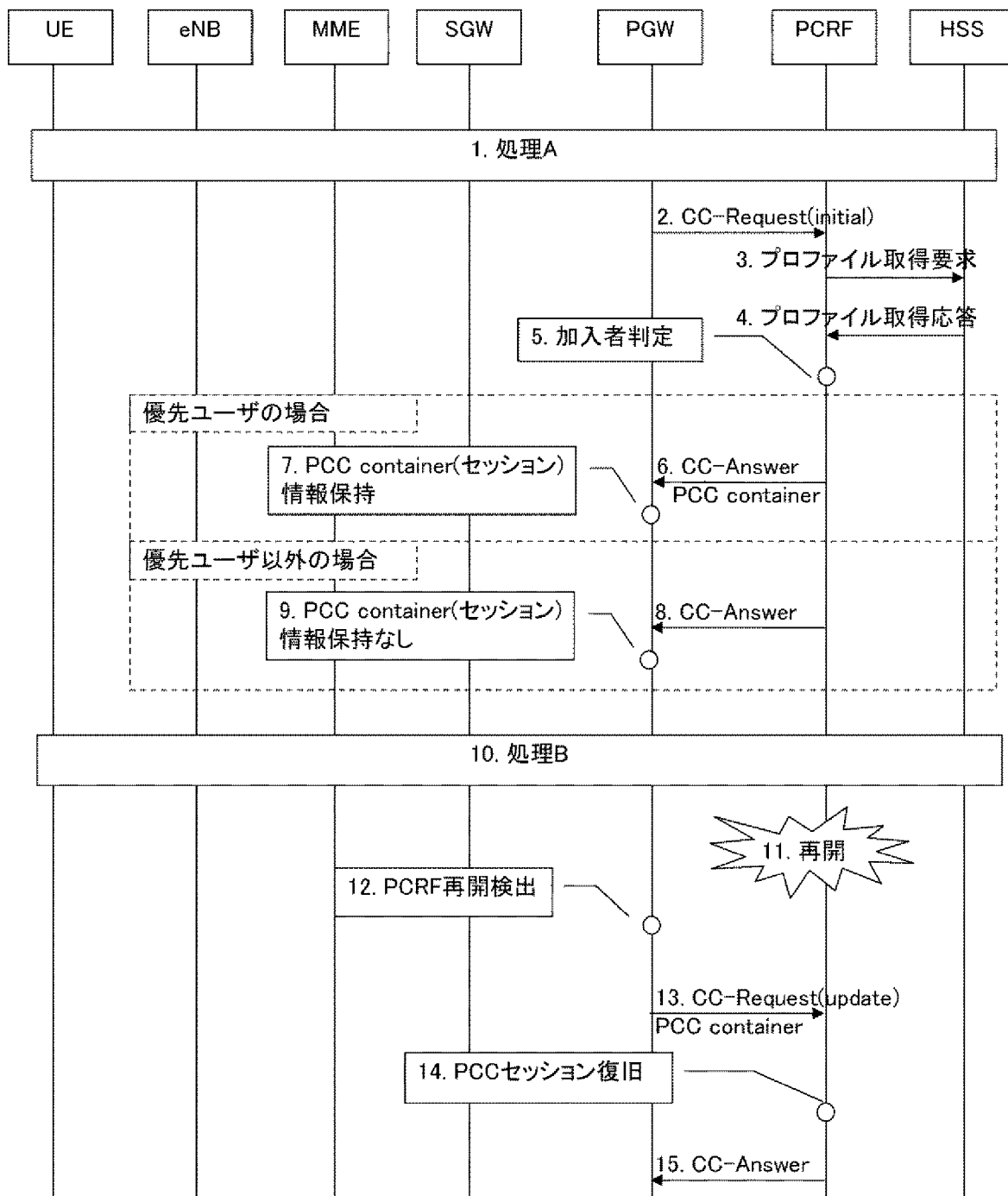
[図7]



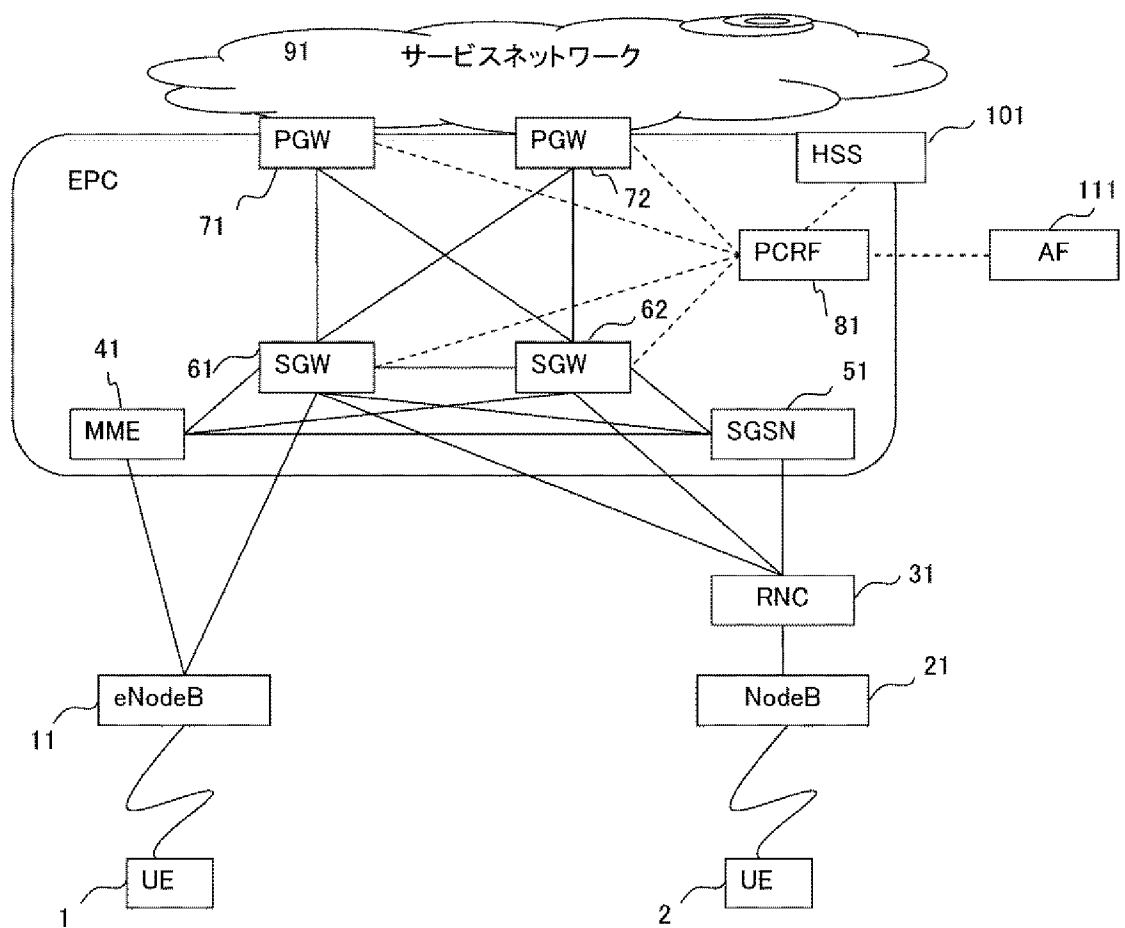
[図8]



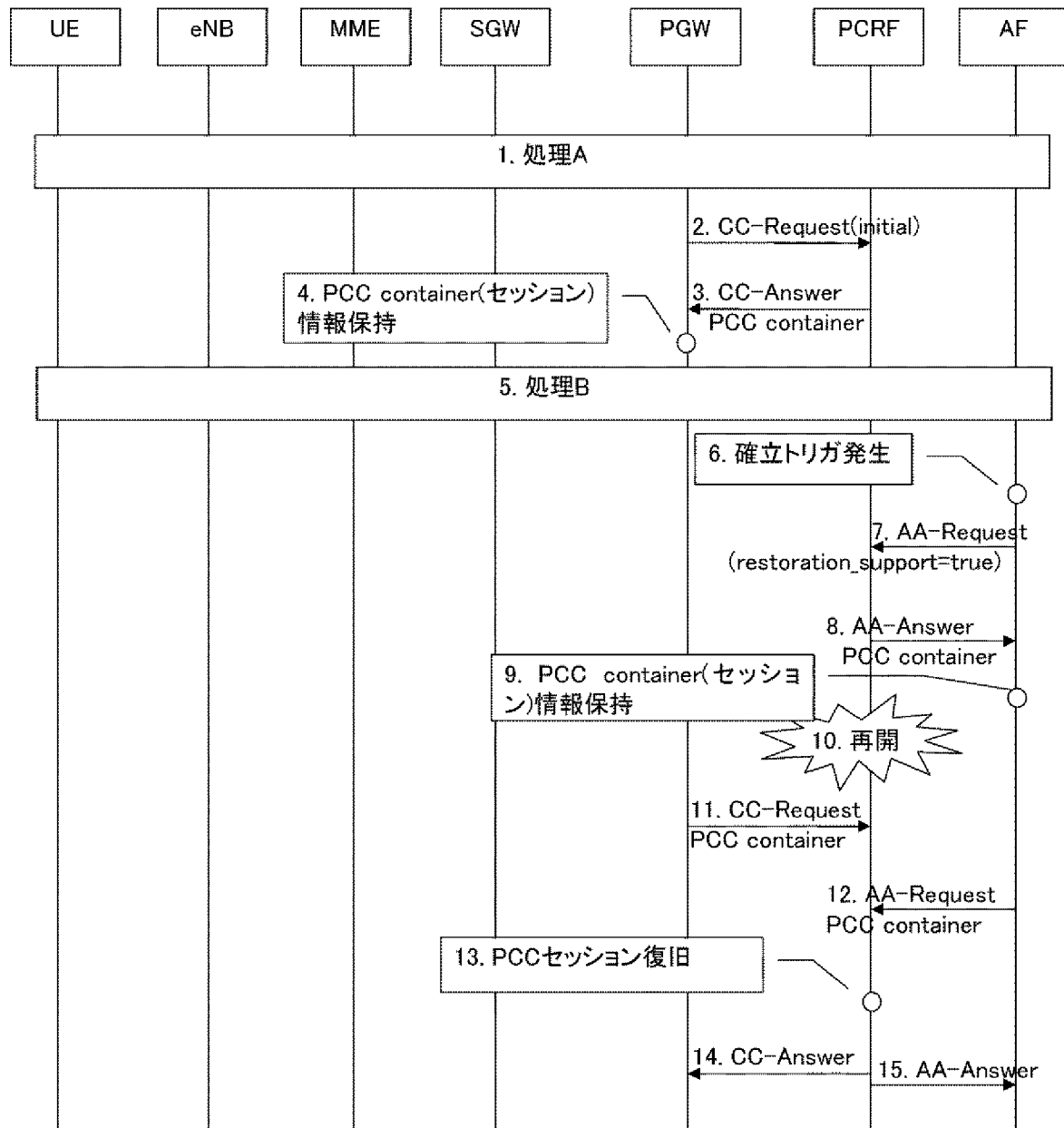
[図9]



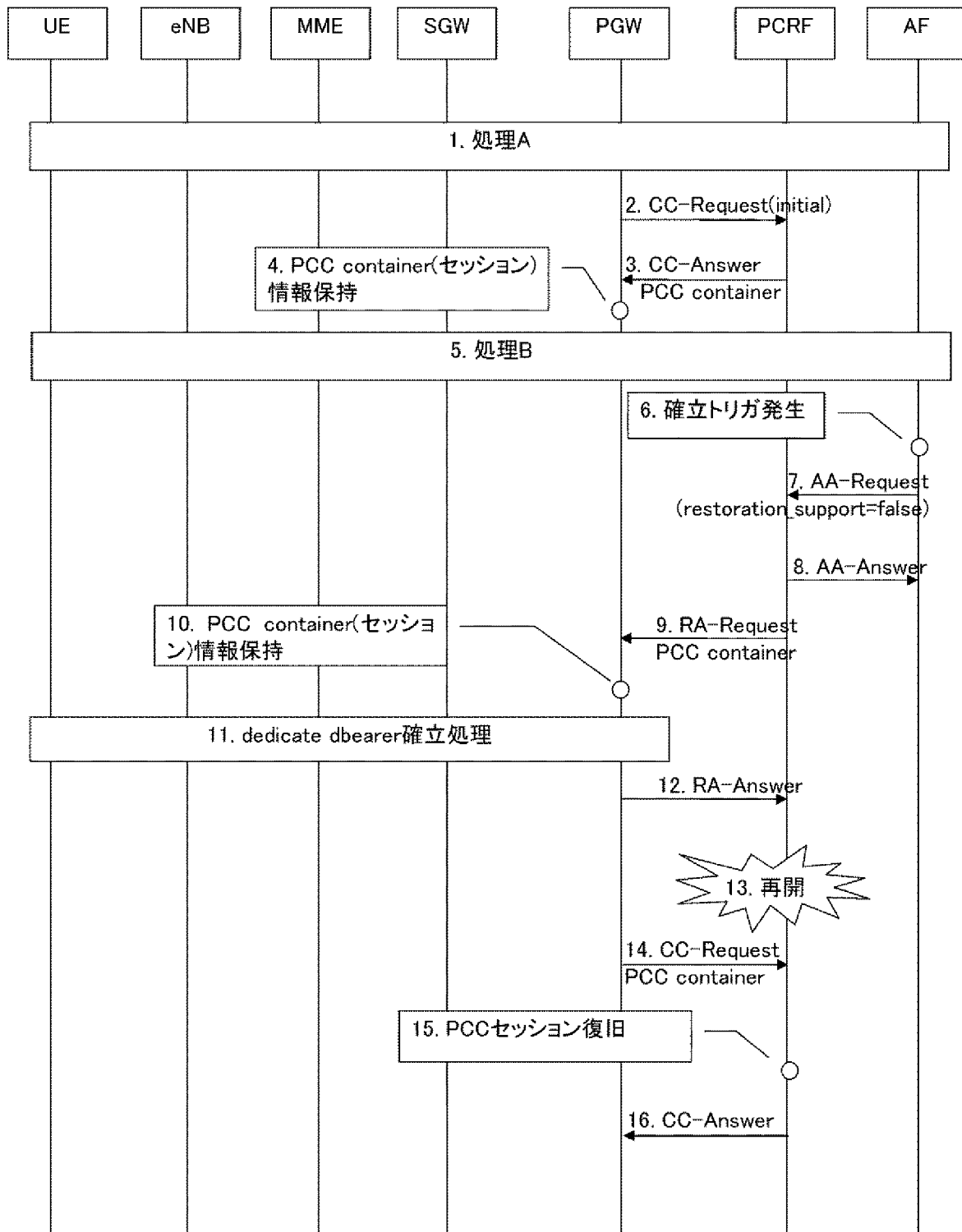
[図10]



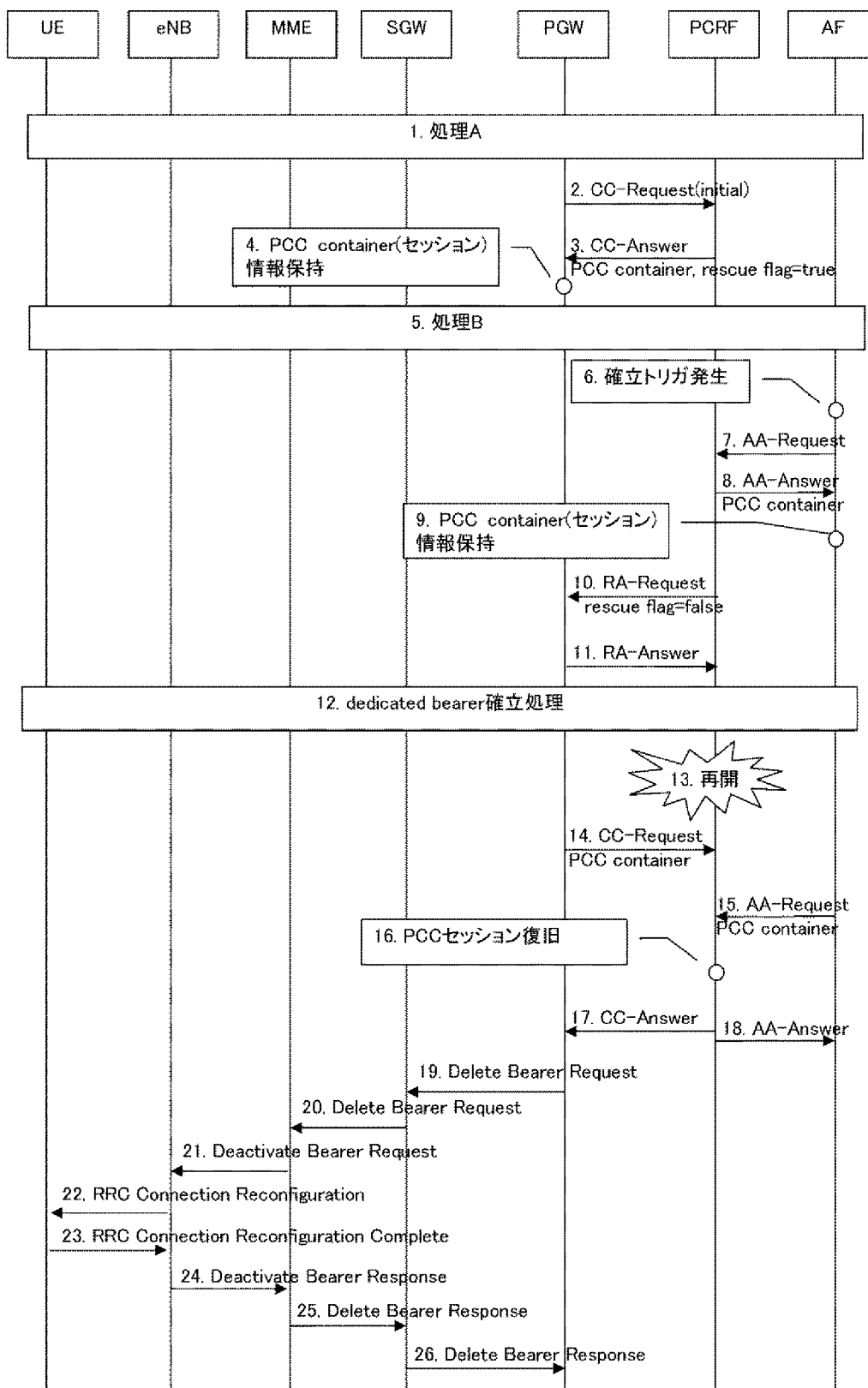
[図11]



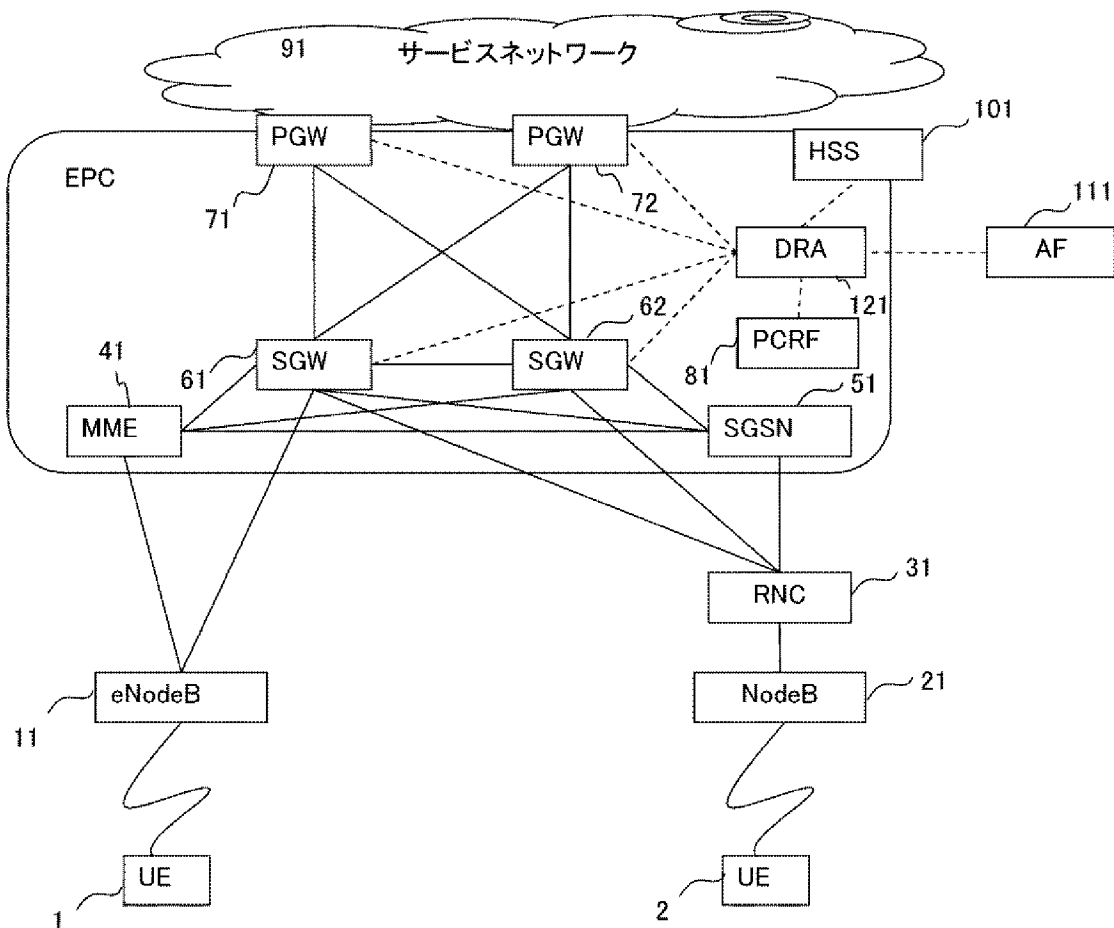
[図12]



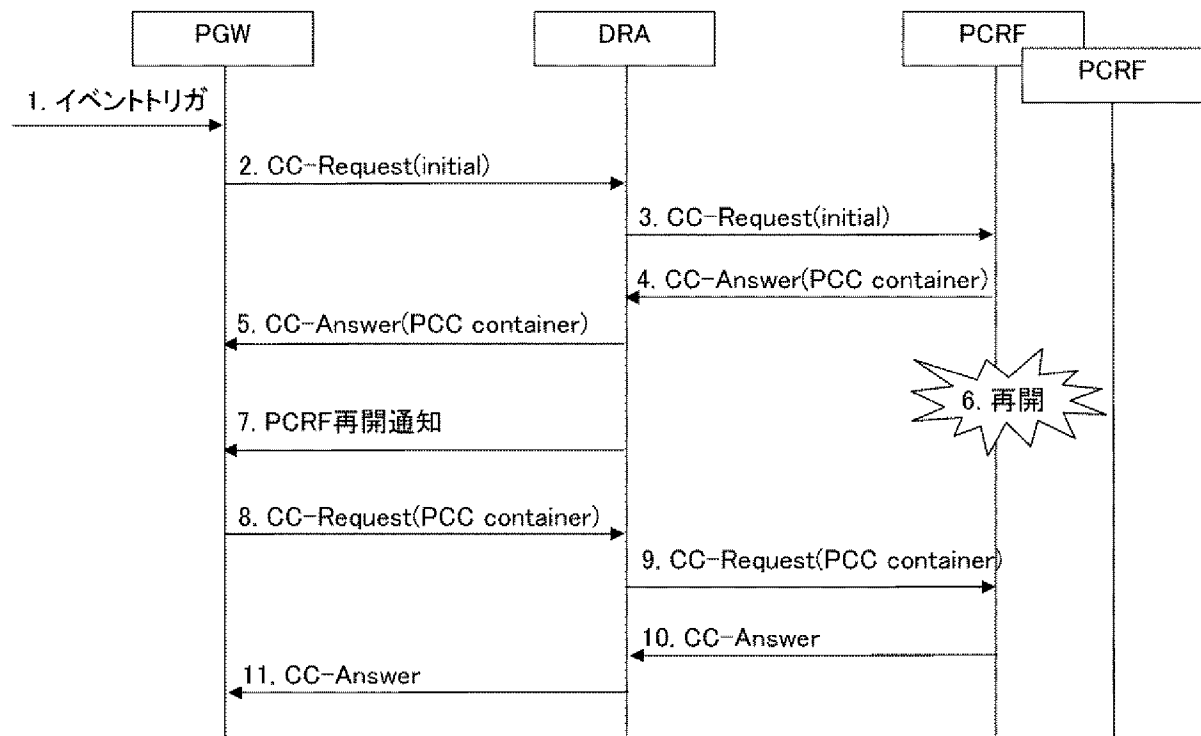
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052757

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W24/04 (2009.01) i, H04W92/24 (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)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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	3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network and Terminals; Study on PCRF failure and restoration, 3GPP TR 29.816, V0.3.0, 3GPP, 2009.11, entire text	1-16

☐ 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
19 April, 2011 (19.04.11)

Date of mailing of the international search report
10 May, 2011 (10.05.11)

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 (I P C))

Int.Cl. H04W24/04(2009.01)i, H04W92/24(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 (I P C))

Int.Cl. H04B 7/24-7/26, H04W 4/00-99/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network and Terminals; Study on PCRF failure and restoration, 3GPP TR 29.816, V0.3.0, 3GPP, 2009.11, 全文	1-16

☐ 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

「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
「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
「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)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 9 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

桑原 聡一

5 J

3 9 8 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4