

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4733688号
(P4733688)

(45) 発行日 平成23年7月27日 (2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年4月28日 (2011.4.28)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 W 36/08	(2009.01)	HO 4 Q 7/00	3 0 6
HO 4 W 36/18	(2009.01)	HO 4 Q 7/00	3 1 1
HO 4 W 28/08	(2009.01)	HO 4 Q 7/00	2 7 0

請求項の数 18 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2007-505395 (P2007-505395)
(86) (22) 出願日	平成17年1月13日 (2005.1.13)
(65) 公表番号	特表2007-531430 (P2007-531430A)
(43) 公表日	平成19年11月1日 (2007.11.1)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2005/000290
(87) 国際公開番号	W02005/096560
(87) 国際公開日	平成17年10月13日 (2005.10.13)
審査請求日	平成19年12月25日 (2007.12.25)
(31) 優先権主張番号	04007701.8
(32) 優先日	平成16年3月30日 (2004.3.30)
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者	000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人	100105050 弁理士 鷲田 公一
(72) 発明者	ペトロヴィック ドラガン ドイツ国 64295 ダルムシュタット アム カイザーシュラク 15
(72) 発明者	ザイデル エイコ ドイツ国 64285 ダルムシュタット ムースバークシュトラッセ 97 アー ーペー
(72) 発明者	ロアー ヨアヒム ドイツ国 64287 ダルムシュタット ゾーダーシュトラッセ 90 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分散型無線アクセスネットワークにおける遅延型基地局移転

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動端末と複数の基地局とを含む移動通信システムにおいてサービング基地局の制御プレーン機能を移転する方法であって、

前記移動端末が第1の基地局と第2の基地局とを関与させるソフトハンドオーバー状態にありまたは前記移動端末が前記第1の基地局から前記第2の基地局へのハードハンドオーバーもしくはセル更新を実行する第1の動作状態を確立する工程と、

前記移動端末が前記第2の基地局と第3の基地局とを関与させるソフトハンドオーバー状態にありまたは前記移動端末が前記第2の基地局に接続される第2の動作状態を確立する工程と、

前記第2の動作状態が確立された場合、前記制御プレーン機能を前記第1の基地局から前記第2の基地局へ転送する工程と、

を含み、

前記第1の動作状態または前記第2の動作状態におけるソフトハンドオーバーを実行する際、前記第1の動作状態においては、前記第1の基地局と前記第2の基地局との間のリンクを確立し、前記第2の動作状態においては、前記第2の基地局と前記第3の基地局との間のリンクを確立し、

前記第1の基地局から前記第2の基地局に、アプリケーションプロトコルの移転要求メッセージが送信され、

前記第1の基地局において、前記第2の基地局からアプリケーションプロトコルの移転

要求確認応答メッセージを受信する工程と、

前記第 1 の基地局から前記移動端末に送信された R R C プロトコルのアクティブセット更新メッセージを使用して、前記移動端末のアクティブセットを更新する工程と、

前記第 2 の基地局において、前記移動端末から前記 R R C プロトコルのアクティブセット更新完了メッセージを受信し、前記受信メッセージは、前記アクティブセット更新が完了したということを前記第 2 の基地局に通知する工程と、

前記移動端末が前記アクティブセット更新を完了したということを通知するアプリケーションプロトコルのアクティブセット更新完了転送メッセージを前記第 2 の基地局から前記第 1 の基地局に送信する工程と、

をさらに含む方法。

10

【請求項 2】

前記第 2 の動作状態において前記第 1 の基地局と前記第 2 の基地局との間の前記リンクを保持する工程をさらに含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の動作状態において、前記第 1 の基地局と、前記移動通信システムのコアネットワークへのゲートウェイとの間のリンクを使用して、前記ゲートウェイと前記移動端末との間でデータ交換をする工程と、

前記第 2 の動作状態において、前記ゲートウェイへの前記リンクを保持する工程と、

をさらに含む請求項 1 または請求項 2 に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記第 1 の動作状態および前記第 2 の動作状態において、前記第 1 の基地局を介して前記移動端末と前記ゲートウェイとの間でデータを交換する工程をさらに含む、

請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の基地局と前記第 2 の基地局との間、および前記第 2 の基地局と前記第 3 の基地局との間のそれぞれの前記リンクを用いて、前記第 1 の基地局を介し前記ゲートウェイと前記移動端末との間でデータを交換する、

請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

30

前記第 1 の動作状態から前記第 2 の動作状態への変更を開始するために、前記第 1 の基地局から前記第 2 の基地局にアプリケーションプロトコルの移転実行メッセージを送信する工程をさらに含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記アクティブセット更新メッセージは、位置領域識別子、および / またはルーティング領域識別子を与える情報要素を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 の動作状態におけるハードハンドオーバーまたはセル更新を実行する際、前記第 1 の動作状態において前記第 1 の基地局と前記第 2 の基地局との間のリンクを確立する、

請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 9】

前記第 2 の動作状態において前記第 1 の基地局と前記第 2 の基地局との間の前記リンクを保持する工程をさらに含む、

請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 の動作状態において確立された、前記第 1 の基地局と、前記移動通信システムのコアネットワークへのゲートウェイとの間のリンクを使用して、前記ゲートウェイと前記移動端末との間でデータ交換をする工程と、

前記第 2 の動作状態において前記ゲートウェイへの前記リンクを保持する工程と、

50

をさらに含む、

請求項 8 または請求項 9 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記第 2 の基地局と前記第 3 の基地局との間のリンクを確立するために、アプリケーションプロトコルの無線リンク設定手順と、フレームプロトコルのダウンリンク / アップリンク同期手順を使用する工程をさらに含む、

請求項 1 から請求項 1 0 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 2】

前記第 1 の基地局において前記制御プレーン機能の移転を実行することを決定する工程をさらに含む、

請求項 1 から請求項 1 1 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 3】

前記移動端末が前記第 2 の基地局から前記第 3 の基地局へのソフトハンドオーバー状態またはハードハンドオーバー状態にありかつ前記移動端末と前記移動通信システムのコアネットワークへのゲートウェイとの間のデータが前記第 2 の基地局を介して交換される第 3 の動作状態を確立する工程をさらに含む、

前記第 2 の動作状態において、前記移動端末と前記ゲートウェイとの間のデータは、前記第 1 の基地局を介して交換される、

請求項 1 から請求項 1 2 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 4】

前記第 1 の基地局において、前記第 2 の動作状態を確立すべきかどうか、あるいは前記第 3 の動作状態を確立すべきかどうかを判定する工程と、

前記判定に基づき、前記第 2 の動作状態または前記第 3 の動作状態を確立する工程と、をさらに含む、

前記第 2 または前記第 3 の動作状態のいずれかが確立されると、前記制御プレーン機能は前記第 2 の基地局に転送される、

請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記第 2 の基地局が、前記移動通信システムの前記コアネットワークへのゲートウェイから移転命令を受信した場合、前記第 2 の動作状態から前記第 3 の動作状態に変化する工程をさらに含む、

請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記第 2 の動作状態または前記第 3 の動作状態を確立する前記判定は、前記第 1 の基地局と前記第 2 の基地局との間の前記リンク上のシグナリング負荷もしくは帯域幅利用の指数と、前記第 1 の基地局と前記ゲートウェイ間の接続上のシグナリング負荷もしくは帯域幅利用の指数と、いずれか 1 つまたはその組み合わせに基づく、

請求項 1 4 または請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 から請求項 1 6 のいずれかに記載の方法において前記第 1 の基地局により実行される工程を実行するように適合された手段を含む、

移動通信システムにおける基地局。

【請求項 1 8】

移動端末と、第 1、第 2 および第 3 の基地局を含む複数の基地局と、を含む移動通信システムであって、前記システムは、

前記移動端末が第 1 の基地局と第 2 の基地局とを関与させるソフトハンドオーバー状態にありまたは前記移動端末が前記第 1 の基地局から前記第 2 の基地局へのハードハンドオーバーもしくはセル更新を実行する第 1 の動作状態を確立し、

前記移動端末が前記第 2 の基地局と第 3 の基地局とを関与させるソフトハンドオーバー状態にありまたは前記移動端末が前記第 2 の基地局に接続される第 2 の動作状態を確立し、

10

20

30

40

50

前記第 2 の動作状態が確立された場合、制御プレーン機能を前記第 1 の基地局から前記第 2 の基地局へ転送する

ように適合され、さらに、

前記第 1 の動作状態または前記第 2 の動作状態におけるソフトハンドオーバを実行する際、前記第 1 の動作状態においては、前記第 1 の基地局と前記第 2 の基地局との間のリンクを確立し、前記第 2 の動作状態においては、前記第 2 の基地局と前記第 3 の基地局との間のリンクを確立するように適合され、さらに、

前記第 1 の基地局から前記第 2 の基地局に、アプリケーションプロトコルの移転要求メッセージを送信し、

前記第 1 の基地局において、前記第 2 の基地局からアプリケーションプロトコルの移転要求確認応答メッセージを受信し、

10

前記第 1 の基地局から前記移動端末に送信された R R C プロトコルのアクティブセット更新メッセージを使用して、前記移動端末のアクティブセットを更新し、

前記第 2 の基地局において、前記移動端末から前記 R R C プロトコルのアクティブセット更新完了メッセージを受信し、前記受信メッセージは、前記アクティブセット更新が完了したということを前記第 2 の基地局に通知し、

前記移動端末が前記アクティブセット更新を完了したということを通知するアプリケーションプロトコルのアクティブセット更新完了転送メッセージを前記第 2 の基地局から前記第 1 の基地局に送信する

ように適合された、

20

移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動端末と複数の基地局を含む移動通信システムにおけるサービング基地局の制御プレーン機能を移転する方法に関する。さらに、本発明は、移動通信システムにおける基地局と、その移動通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

W - C D M A (広帯域符号分割多重アクセス)は、第 3 世代無線移動体通信システムとしての使用のために規格化された I M T - 2 0 0 0 (国際移動体通信)の無線インタフェースであり、柔軟かつ効率的に音声サービスやマルチメディア移動体通信サービス等の様々なサービスを提供する。日本、ヨーロッパ、アメリカ、および他の国々の規格化団体は、W - C D M A に対する共通の無線インタフェース仕様を作成するための第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3 G P P) を共同で組織化した。

30

【0003】

規格化されたヨーロッパ版の I M T - 2 0 0 0 は一般に U M T S (汎用移動体通信システム)と呼ばれる。最初の U M T S の仕様は、1999 年に発行された (リリース 99)。これまでリリース 4、およびリリース 5 において、3 G P P により上記規格に対する複数の改善が規格化され、さらなる改善のための検討がリリース 6 に向けて現在なお継続中である。

40

【0004】

ダウンリンクおよびアップリンクの個別チャネル (D C H)、ならびにダウンリンク共有チャネル (D S C H) が、リリース 99 とリリース 4 において規定された。後年、開発者らは、マルチメディアサービスまたはデータサービス全般の提供のためには、高速非対称アクセスを実施する必要があると認識した。リリース 5 では、高速ダウンリンクパケットアクセス (H S D P A) が導入された。新しい高速ダウンリンク共有チャネル (H S - D S C H) は、U M T S 無線アクセスネットワーク (R A N) から、U M T S 仕様ではユーザ装置と呼ばれる通信端末までのダウンリンク高速アクセスを、ユーザに提供する。

【0005】

50

UMTS 構成

汎用移動体通信システム (UMTS) の上位レベルの R99/4/5 構成を図 1 に示す (非特許文献 1 参照、<http://www.3gpp.org> から入手可能)。ネットワーク要素は、機能的に、コアネットワーク (CN) 101、UMTS 地上無線アクセスネットワーク (UTRAN) 102、およびユーザ装置 (UE) 103 にグループ化される。UTRAN 102 は、全ての無線関連機能を扱う責務があり、一方、CN 101 は、呼およびデータ接続を外部ネットワークへルーティングする責務がある。これらのネットワーク要素の相互作用は、オープンインタフェース (Iu、Uu) により定められる。UMTS システムは、モジュール式であり、従って複数の同一タイプのネットワーク要素を持つことができることに留意されたい。

10

【0006】

図 2 に UTRAN の現在の構成を例示する。複数の無線ネットワーク制御装置 (RNC) 201、202 が CN 101 へ接続される。各 RNC 201、202 は、1 つまたはいくつかの基地局 (ノード B (Node B)) 203、204、205、206 を制御し、これらの基地局はユーザ装置と通信を行う。いくつかの基地局を制御する RNC は、これらの基地局のコントローリング RNC (C-RNC) と呼ばれる。C-RNC を伴う制御された基地局のセットは、無線ネットワークサブシステム (RNS) 207、208 と呼ばれる。ユーザ装置と UTRAN との間の各接続に対して、1 つの RNS がサービング RNS (S-RNS) となり、コアネットワーク (CN) 101 とのいわゆる Iu 接続を保持する。必要なとき、図 3 に示すように、ドリフト RNS (D-RNS) 302 は、無線リソースを提供することによってサービング RNS (S-RNS) 301 をサポートする。それぞれの RNC は、サービング RNC (S-RNC) およびドリフト RNC (D-RNC) と呼ばれる。C-RNC と D-RNC とは、同一であることは可能であり、また、しばしばそうであるため、略称の S-RNC または RNC が用いられる。

20

【0007】

特に関連性があり得るいくつかの機能は、上記ネットワーク要素のユーザプレーン (UP: User Plane) および制御プレーン (CP: Control Plane) に配置され、以下の節でその概要を述べる。

【0008】

RNC: 制御プレーン機能

30

ネットワーク側の無線リソース制御 (RRC) プロトコル (非特許文献 2 参照、<http://www.3gpp.org> から入手可能) は、RNC において終端され、以下の関連性のある機能を含む。

【0009】

無線ベアラ、トランスポートチャネルおよび物理チャネルの制御

測定制御および測定報告の処理

RRC 接続モビリティ機能

アクティブセット更新

ハードハンドオーバー

セル更新

40

URA 更新

S-RNS 移転のサポート

【0010】

ノード B アプリケーション部 (NBAP) プロトコル、無線ネットワークサブシステム アプリケーションプロトコル、および無線アクセスネットワーク アプリケーション部 (RANAP) プロトコルは、RNC において Iub、Iur および Iu インタフェースにてそれぞれ終端される。上記 RRC 機能をサポートするために使用されるこれらのプロトコルの手順のいくつかとしては、無線リンクセットアップ (Radio Link Setup) 共通 NBAP 手順、無線リンク追加/除去 (Radio Link Addition/Deletion) 個別 NBAP 手順、移転実行 (Relocation Com

50

mit) RNSAPモビリティ手順、無線リンク追加/除去/セットアップRNSAP DCH手順、移転RANAP手順がある。

【0011】

RNC：ユーザプレーン機能

RNCは、Rel99/4プロトコル構成に従ってネットワーク側のMACプロトコルとRLCプロトコルとを終端する。Rel5の高速ダウンリンクパケットアクセス(HSDPA)の特徴に関連性のあるユーザプレーンプロトコルスタック構成も、以下の節で提供される。これらのプロトコルの設定はRRCにより制御される。

【0012】

ノードB：ユーザプレーン機能/制御プレーン機能

物理レイヤは、Rel99/4 UMTS構成に関してはノードBにおいてネットワーク側で終端される。Rel5では、ノードBは、HS-DSCHトランスポートチャネルのMACレイヤを終端することができる。

【0013】

Iubインタフェース上のNBAPプロトコルを終端すること以外に、ノードBでの制御機能はない。この報告に関連性のある全てのNBAP手順は、RNCから始動されることに留意されたい。

【0014】

HSDPAの場合の例示的ユーザプレーンプロトコルスタック構成

図4にHSDPAのユーザプレーン無線インタフェースプロトコル構成を示す。HARQプロトコルおよびスケジューリング機能は、ノードBおよびUEに分散されたMAC-hsサブレイヤに属する。スライディングウィンドウメカニズムに基づく選択繰り返し(SR)自動再送要求(ARQ)プロトコルが、応答モード(acknowledged mode)におけるRLCサブレイヤのレベルでRNCとUEとの間にも確立され得ることに留意されたい。CNとUEとの間のポイントツーポイント接続のためにRLCサブレイヤから提供されるサービスは、無線アクセスベアラ(RAB: Radio Access Bearer)と呼ばれる。各RABは、その後、MACレイヤから提供されるサービスにマッピングされる。このサービスは論理チャネル(LC)と呼ばれる。

【0015】

HS-DSCH F-P(高速ダウンリンク共有チャネルフレームプロトコル)は、ノードBとRNCとの間のフロー制御の責務があり、RNCから得られた要求に基づき、パケットをトランスポートネットワークで送信するためにRNCに許可され得る容量を決定する。より具体的には、この容量は、S-RNCから発信されたHS-DSCH F-Pの容量要求(CAPACITY REQUEST)メッセージによって要求される。一定期間にわたって一定量のデータを送信するための許可は、ノードBから送信される容量許可(CAPACITY GRANT)メッセージによって許可される。

【0016】

プロトコルのパラメータは、制御プレーンにおけるシグナリングにより設定される。このシグナリングは、無線ネットワーク(S-RNCとUE)間のシグナリングのための無線リソース制御(RRC)プロトコルと、アプリケーションプロトコル(Iubインタフェース上のNBAPとIurインタフェース上のRNSAP)により管理される。

【0017】

モビリティ管理機能

無線モビリティ

無線モビリティを規定する前に、RRC接続モード(RRC connected mode)のサービス状態について簡単に説明する。

【0018】

RRC接続モードのCell_DCH状態では、個別トランスポートチャネル(DCH)はUEに配置され、UEは、セルレベルでそのサービングRNCにより知られる。RRC接続モビリティはアクティブセット更新(Active Set Update)機能

10

20

30

40

50

により管理される。

【0019】

RRC 接続モードの Cell_FACH 状態では、FACH トランスポートチャネルと RACH トランスポートチャネルとを、ダウンリンクおよびアップリンクの送信に使用することができ、セルの再選択は、RRC 接続モビリティを管理するために使用される。セルレベルでの UE の位置は、セル更新 (Cell Update) 機能によりネットワークに報告される。

【0020】

RRC 接続モードの Cell_PCH 状態では、UE はページングチャネル (PCH) を介してのみ到達され得る。Cell_PCH 状態中にセル再選択を実行したい場合、UE は自発的に (autonomously) Cell_FACH 状態に移り、そして他の活動が検出されなかった場合、当該手順を終えた後、Cell_PCH 状態に戻るることができる。

10

【0021】

以下では、本発明報告のシグナリング図のメッセージにおいて使用される UE 識別子について、簡単に説明する。

【0022】

S-RNTI は S-RNC により割り当てられた識別子であり、S-RNC 内で固有であり、

C-RNTI は C-RNC により割り当てられた識別子であり、C-RNC 内で固有であり、

20

U-RNTI は、S-RNTI と S-RNC ID との組み合わせとして得られる識別子であり、

D-RNTI は D-RNC により割り当てられた識別子であり、D-RNC 内で固有である。

【0023】

無線モビリティは、前節において規定された RRC 接続モビリティ機能を含む。

【0024】

より一般的な無線モビリティは、セルレベルでの UE の位置の知見に基づくモビリティ管理方法のセットを含む。このモビリティ管理方法のセットは、使用可能な無線リソースと、エンドユーザから見たサービス品質 (QoS) とのほぼ最適な利用を実現することを目標とする。

30

【0025】

アクティブセット更新

アクティブセット更新機能 (非特許文献 2 参照、<http://www.3gpp.org> から入手可能) は、RRC 接続モードの Cell_DCH 状態における UE と UTRAN との間の通信のアクティブセットを修正する。その手順は、3 つの機能: 無線リンク追加、無線リンク除去、無線リンク追加と除去との組み合わせを含む。同時無線リンクの最大数は、例えば 8 に設定され得る。

【0026】

この機能を開始することの決定は、以下で説明されるように、ある測定に基づき S-RNC の RRC により行われる。一旦、それぞれの基地局 (ノード B) のパイロット信号強度が、アクティブセット内の最も強度の高いメンバのパイロット信号に対して、ある閾値を越えると、新しい無線リンクをアクティブセットに追加することができる。

40

【0027】

一旦、それぞれの基地局のパイロット信号強度が、アクティブセットの最も強度の高いメンバに対して、ある閾値を越えると、1 つの無線リンクをアクティブセットから除去することができる。

【0028】

無線リンク追加についての閾値は無線リンク除去についての閾値より高くなるように選択され得る。従って、追加および除去のイベントは、パイロット信号強度に関してヒステ

50

リスを形成する。

【0029】

パイロット信号の測定は、RRCシグナリングを用いて、UEからネットワーク(S-RNC)に報告することができる。上記および他の関連性のあるRRC接続モビリティ機能に関しては、RSCPまたは E_c/N_0 でのCPICH測定値を使用することができる(非特許文献3参照、<http://www.3gpp.org>から入手可能)。測定結果を送信する前に、高速フェージングを平均化するために何らかのフィルタリングが実行される。通常のフィルタリング期間は例えば約200ミリ秒であり、ハンドオーバー遅延に寄与する。一定期間(T)中、閾値に対し一定の関係を保持しなければならないフィルタリング測定結果に基づいて、S-RNCは、アクティブセット更新機能の手順の1つの実行を開始することを決定することができる。

10

【0030】

Iub/Iurインタフェース間の対応シグナリングは、前節で述べたNBAP/RNSAP手順によって実行される。この機能を実行する間に、RRCプロトコルのアクティブセット更新(Active Set Update)メッセージとアクティブセット更新完了(Active Set Update Complete)メッセージとをS-RNCとUEとの間で交換することができる。対応するNBAP/RNSAPメッセージもまたIub/Iurインタフェース間で交換することができる。アクティブセット更新は、DCHトランスポートチャネルに適用することができる。

【0031】

20

無線リンク追加手順を含む例示的なアクティブセット更新機能のシグナリング図を図6に示す。図6に示す例では、新たに追加されたノードBは、D-RNCにより制御されるD-RNS内に配置されることをさらに仮定する。観測対象UEのアクティブセット内に既にあるノードBは同図には示されない。

【0032】

シグナリングは、以下では別々に考慮される次の3つの時間的段階に分けることができる：(1)測定制御、(2)無線リンク追加、(3)アクティブセット更新。各段階は、いくつかの情報要素(IE)を包含する多数のメッセージを含むことができる。関連性のあるIEについて以下に説明する。

【0033】

30

測定制御段階の間、S-RNCは、いつでも[RRC]測定制御(MEASUREMENT CONTROL)メッセージを送信できる。このメッセージは、測定ID、報告モード(イベントドリブン、即時的、または定期的)、報告すべき数量(CPICH、 E_c/N_0 、CPICH RSCP等)、および監視すべきセルを指定する情報要素(IE)を含むことができる。このメッセージを、例えば、システム情報ブロック(SIB)12の一部としてBCHトランスポートチャネルでブロードキャストしてもよい。

【0034】

測定制御メッセージの内容に基づき、UEは、適切な測定を行い、[RRC]測定報告(MEASUREMENT REPORT)メッセージで報告を送信することができる。この報告は、少なくとも1つの測定基準が満たされると送信される。この基準は、イベントドリブン報告モードに関しては一定閾値の超過、あるいは周期的報告モードに関しては事前設定されたタイマの期間満了であってもよい。報告モードのIEが即時報告用に設定された場合、UEはできるだけ早く報告を送信する。報告メッセージは、測定ID(報告を制御メッセージにリンクする)と、測定結果と、必要ならばイベントドリブン報告モードのイベント結果とについての各IEを含む。

40

【0035】

無線リンク追加段階の間に、S-RNCは、新しいノードB内に新しい無線リンクをアクティブ化する。例によれば、新しいノードBは、D-RNCにより制御されるD-RNS内に配置される。従って、S-RNCとD-RNCとの間(Iurインタフェース間)の無線リンク、およびD-RNCとターゲットのノードBとの間(Iubインタフェース間

50

）の無線リンクが設定されなければならない。これは、Iur インタフェースに対する [RNSAP] RL セットアップ要求 (RL SETUP REQUEST) メッセージと [RNSAP] RL セットアップ応答 (RL SETUP RESPONSE) メッセージとを含む [RNSAP] <RL セットアップ (RL Setup) 手順> により、そして同様の [NBAP] <RL セットアップ手順> により行われる。このインタフェースでユーザプレーンを確立した後、ユーザプレーンは、Iub / Iur [DCH FP] DL / UL 同期 (DL / UL Synchronization) 手順により同期される (非特許文献 4 参照、<http://www.3gpp.org> から入手可能)。

【0036】

アクティブセット更新段階では、UE は、[RRC] アクティブセット更新 (ACTIVE SET UPDATE) メッセージにより、新しいノード B について通知される。このメッセージは、追加されたセルのセル ID、使用されるべきスクランブル符号、チャネライゼーション符号およびアップリンク電力、ならびにアクティブ化時間を指定する各 IE を含むことができる。アクティブ化時間が指定されない場合、UE はレイヤ 1 同期を直ちに開始することができる。このメッセージを受け取った後、UE は、Uu インタフェース上のレイヤ 1 同期を開始することができる。最後に、UE は、[RRC] アクティブセット更新完了 (ACTIVE SET UPDATE COMPLETE) メッセージを S - RNC に送信する。

【0037】

ハードハンドオーバー

ハードハンドオーバー機能は、まず古い無線リンクを除去し、次に、新しい無線リンクを追加することにより、RRC 接続モードの Cell _ DCH 状態の UE のサービングセルを変更する。ハードハンドオーバー機能を開始することの決定は、前の場合と同様に、ある測定に基づいて S - RNC の RRC により行われる。Uu インタフェースシグナリングによってこの機能を実施するためのいくつかの方法がある。例えば、RRC プロトコルの無線ベアラ解放 (RADIO BEARER RELEASE) 手順と無線ベアラセットアップ (RADIO BEARER SETUP) 手順とを、S - RNC とノード B との間で交換することができる。対応する NBAP / RNSAP メッセージもまた、Iub / Iur インタフェース間で交換することができる。周波数内ハードハンドオーバーの典型的な例は、HS - DSCH トランスポートチャネルについてのノード B 内サービングセル変更である (非特許文献 5 参照、<http://www.3gpp.org> から入手可能)。

【0038】

典型的なハードハンドオーバー手順についての例示的なシグナリング図を図 7 に示す。ハードハンドオーバーの間に、まず、古いノード B への接続が遮断され、次に、新しいノード B への接続が確立される。古いノード B と新しいノード B とは、S - RNC により制御される同一の RNS 内に配置されると仮定する。このシグナリングもまた次の 3 つの時間的段階に分割される：(1) 測定制御、(2) 無線ベアラ / 無線リンク除去および無線リンク追加、(3) 無線ベアラセットアップ。

【0039】

測定制御段階は、図 6 の段階 (1) と類似している。

【0040】

第 2 段階 (無線ベアラ / 無線リンク除去および無線リンク追加) の間に、古いノード B を介する接続に対応する S - RNC と UE との間の無線ベアラが最初に除去される。これは、S - RNC と UE との間での [RRC] 無線ベアラ解放 (RADIO BEARER RELEASE) メッセージと [RRC] 無線ベアラ解放完了 (RADIO BEARER RELEASE COMPLETE) メッセージとの交換により達成することができる。対応する無線リンクは、S - RNC と古いノード B との間で [NBAP] <RL 除去 (RL Deletion) 手順> を呼び出すことにより除去される。最後に、[NBAP] <RL セットアップ (RL Setup) 手順> を呼び出すことにより、新しい無線リンクが S - RNC と新しいノード B との間に追加される。Iub インタフェースでユ

10

20

30

40

50

ーザプレーンが確立された後、Iub [DCH F P] DL / UL 同期 (DL / UL Synchronization) 手順の間にユーザプレーンが同期される。

【0041】

最後に、第3段階では、新しい無線ベアラは、[RRC] 無線ベアラセットアップ (RADIO BEARER SETUP) メッセージと [RRC] 無線ベアラセットアップ完了 (RADIO BEARER SETUP COMPLETE) メッセージとを交換することにより S - RNC と UE との間に設定される。

【0042】

セル更新

セル更新機能は、RRC 接続モードの Cell_FACH / Cell_PCH 状態の UE の位置をネットワークに報告するために使用することができる。通常、セル更新機能は、RRC 接続モードの Cell_FACH 状態においてのみ実行することができるセル再選択手順 (非特許文献 6 参照、<http://www.3gpp.org> から入手可能) により呼び出される。セル再選択を開始することの決定は、CPICH RSCP または CPICH Ec / N0 のフィルタ後の測定に基づくこともできる。セル再選択は、設定可能なタイマ Tn の期間満了時に開始される。このタイマは、観測中の隣接セルのセットについての選択されたフィルタ後の品質指数が、設定可能なオフセットだけ増加されたサービングセルについてのフィルタ後の品質指数より大きくなると停止される。セル更新は、セル更新 (CELL UPDATE) RRC メッセージとセル更新確認 (CELL UPDATE CONFIRM) RRC メッセージとを Uu インタフェース間で交換することにより実現することができる。

【0043】

上記説明から分かるように、アクティブセット更新機能、ハードハンドオーバー機能、およびセル更新機能は、UE 測定報告の結果に対する所定の事前設定可能な一連の動作に基づいて S - RNC により開始されるという点で共通である。

【0044】

従って、これらの手順は、移動体評価型 (mobile-evaluated) と呼ぶ。第2に、上記説明から容易に推定できるように、無線モビリティに関する全ての機能は、セルレベルでの UE の位置についての正確な知見に基づいて行われる。最後に、上記手順は、コアネットワーク (CN) 上のいかなるものにも直接的影響を与えない。すなわち、上記手順は、Uu インタフェースでの S - RNC から CN への接続に影響を及ぼさない。従って、無線モビリティ機能は CN とは切り離された機能であり、CN が関与することのない機能である。

【0045】

マイクロモビリティ

マイクロモビリティは、以下の段落で説明されるように SRNS 移転手順を含む。

【0046】

より一般的なマイクロモビリティは、RNS レベルでの UE の位置の知見に基づくモビリティ管理方法のセットを含む。このモビリティ管理方法のセットは、設置されたネットワークインフラストラクチャと使用可能な無線リソースとをほぼ最適に利用することを目的としている。

【0047】

SRNS 移転は、ネットワーク内の1つの RNC から別の RNC に S - RNC 機能を移動する方法として規定することができる。

【0048】

以下、図8に示す例示的なシナリオについて説明する。まず、UE は、段階 (i) では S - RNS 内の単一のノード B 上の接続を保持する。アクティブセット更新が行われた後、D - RNS のノード B は、UE のアクティブセットに追加される (段階 (ii))。別のアクティブセット更新後、アクティブセット内の残りの唯一のノード B は D - RNS 内のノード B である (段階 (iii))。段階 (iii) では、UE は S - RNS 内のノード

10

20

30

40

50

Bへの接続を一切奪われ、従って移転の原因を与えるということが分かる。最後に、S-RNS移転後の接続の状態を、同図の段階(iv)に示す。

【0049】

S-RNCは、UTRAN側でのIu接続の「アンカーポイント」であることに留意されたい。IuインタフェースはCN側のSGSN(サービングGPRSサポートノード)において終端される。従って、SRNS移転は、常に、少なくとも1つのCNノードを伴い、SGSN内SRNS移転とSGSN間SRNS移転とに分類することができる。

【0050】

SGSN間SRNS移転手順(Rel99/4 UMTS構成の場合)の例示的なシグナリング図を図10に示す。このシグナリングは、次の5つの段階に分けることができる：(1)移転準備およびリソース割当て、(2)移転実行および移転検出、(3)UTRANモビリティ通知、(4)移転完了、(5)Iu解放。新しいS-RNCはターゲットS-RNCと呼ばれ、古いS-RNCはソースRNCと呼ばれる。そして、各段階は、いくつかの情報要素(IE)を包含する多数のメッセージを含む。関連性のあるIEについて詳細に説明する。

【0051】

第1段階(移転準備およびリソース割当て)の間に、ソースRNCは、移転手順を開始することを決定する。[RRC]測定報告(MEASUREMENT REPORT)メッセージが図示されているが、ソースRNCは、主には他の基準(例えば、既に完了したアクティブセット更新後のアクティブセットの状態)に基づき移転を決定するという事に留意されたい。SRNS移転を開始するために、ソースRNCはSGSNに[RANAP]移転必要(RELOCATION REQUIRED)メッセージを送信する。このメッセージは、通常、ターゲットRNC IDおよび移転原因(Relocation Cause)(「リソース最適化」)のIE、ならびにソースターゲットRNCコンテナと呼ばれるIEのセットを含む。このコンテナは、UE能力、DRNTI(ドリフト無線ネットワーク時間識別：Drift Radio Network Temporal Identity)のRAB情報、およびRRC情報のような、ターゲットRNCにおけるRRCプロトコルの動作に重要な、CNにトランスペアレントなデータのセットを含む。

【0052】

次に、SGSNは、[RANAP]移転要求(RELOCATION REQUEST)メッセージを送信することにより、既存のPDPコンテキスト/QoS属性に基づき、ターゲットRNCへのRABを確立する。このメッセージは、移転原因IE、RABパラメータIE、および上記ソースターゲットRNCコンテナを含む。ターゲットRNCは、割り当てられたRABパラメータと、DRNTIを有するターゲットソースRNCコンテナとを有するIEを含む[RANAP]移転要求ACKメッセージにより応答する。ここで、新しいRABが、ターゲットRNCに向けて正常に確立される。

【0053】

次に、SGSNは、ソースRNCに[RANAP]移転命令(RELOCATION COMMAND)メッセージを送信する。このメッセージは、割り当てられたRABパラメータ一覧と、DRNTIを有するターゲットソースRNCコンテナとを含む。このメッセージを受信すると、ソースRNCは、ターゲットRNCがデータ受信開始を待機する状態にあることを認識する。これは、ソースRNCがターゲットRNCにデータPDUの転送を開始できることを意味する([DCH-FP]データPDUメッセージ)。

【0054】

このソース-RNCの動作は、任意選択であり、3GPP規格Rel4のPS領域からのリアルタイムサービスのSRNS移転の改善(「シームレス」移転)として規格化されたことに留意されたい(非特許文献7参照、<http://www.3gpp.org>から入手可能)。シームレス移転が必要であるということが[RANAP]移転必要メッセージにおいて示されると(例えば、移転原因を表すIEで)、上記転送を適用することができる。

【 0 0 5 5 】

第 2 段階（移転実行および移転検出）では、DRNTI、RAB ID、および PDCP シーケンス番号（シーケンス番号は無損失移転が必要な場合のみ含まれる）を含む [RANAP] 移転実行（RELOCATION COMMIT）メッセージが、ソース RNC からターゲット RNC に最初に送信される。応答として、ターゲット RNC は、ソース RNC との接続が Iu インタフェース上に今、確立されたということを報告するために、SGSN に [RANAP] 移転検出（RELOCATION DETECT）メッセージを送信する。

【 0 0 5 6 】

第 3 段階（UTRAN モビリティ通知）の間に、UE は、まず、SRNC から送信された [RRC] UTRAN モビリティ通知（MOBILITY INFO）メッセージにより、SRNC の変更について更新される。このメッセージは、RAB ID と、新しい U-RNTI と、任意選択的に UL での PDCP シーケンス番号（無損失移転が必要とされる場合）とを有する IE を含む。UE は、RAB ID と、任意選択的に DL PDCP シーケンス番号（無損失移転が必要とされる場合）とを有する IE を含む [RRC] UTRAN モビリティ通知確認（MOBILITY INFO CONFIRM）メッセージにより、SRNC に応答する。

【 0 0 5 7 】

第 4 段階（移転完了）では、[RANAP] 移転完了（Relocation Complete）メッセージのみが、SRNC（以前のターゲット SRNC）から SGSN に送信される。

【 0 0 5 8 】

最後に、第 5 段階（Iu 解放）は、SGSN と古い SRNC との間で確立された古い Iu 接続を解放することを目的とする。この接続は、SGSN とソース RNC との間で [RANAP] Iu 解放命令（RELEASE COMMAND）メッセージと [RANAP] Iu 解放完了（RELEASE COMPLETE）メッセージとを交換することにより解放される。前者のメッセージは、「移転成功」に設定された IE 解放原因を含む。

【 0 0 5 9 】

UE は、例えばソフトハンドオーバー中に、新しい RNC において無線リソースを既に割り当てられているので、SRNS 移転の間、新しい無線リンクは一切確立されないということに留意されたい。

【 0 0 6 0 】

可能な拡張 SRNS 移転のシナリオを図 9 に示す。Rel 99/4 に関しては、現在の SRNS 移転手順は、全ての無線リンクが単一の DRNS 内に存在し、かつ、D-RNC がターゲット RNC である場合のみをサポートすることができる。SRNS 移転を可能にすると同時に、ソフトハンドオーバーのマクロダイバーシチ利得の恩恵を十分に受けるために、3GPP 規格 Rel 5 では、同一 DRNS に確立されている無線リンクが全ての無線リンクではない場合でも SRNS 移転をサポートするということが提案された（非特許文献 8 参照、<http://www.3gpp.org> から入手可能）。

【 0 0 6 1 】

この移転手順の拡張は、その規格には導入されなかった。図 9 においては、UE（すなわち、移動局（MS））が S-RNC 1 と D-RNC 2 とへの無線リンクを保持していることが理解される。次に、測定に基づき、S-RNC 1 において、移転とアクティブセット更新との組み合わせを行うことが決定される。アクティブセット更新は、S-RNC 1 への無線リンクを除去し S-RNC 3 への新しい無線リンクを確立することにより行われ、一方、移転は、S-RNC 機能を S-RNC 1 から RNC 3（図の右側の S-RNC 3）に移動することにより行われる。これは、上述の移転手順の拡張なしでは不可能であろう。

【 0 0 6 2 】

図 11 に、拡張 SRNS 移転に関する例示的なシグナリング図を示す。図 10 のシグナ

10

20

30

40

50

リング図に比べ、移転準備およびリソース割当ての段階においていくつかの修正がなされたことが分かる。

【 0 0 6 3 】

[R N S A P] ドリフト R N C セットアップ要求 (D R I F T R N C S E T U P R E Q U E S T) と [R N S A P] ドリフト R N C セットアップ応答 (D R I F T R N C S E T U P R E S P O N S E) との追加メッセージが、ドリフト R N C 2 とターゲット R N C 3 との間で交換される。前者のメッセージの目的は、その無線接続のサービング R N C がターゲット R N C 3 に変わるということを D - R N C 2 に示すことである。後者のメッセージを受信した後、ターゲット R N C 3 は、D - R N C 2 への I u r ユーザプレーン予約を行う。

10

【 0 0 6 4 】

先の図のシグナリング図に関するいくつかの修正は、また、移転実行および移転検出の段階において行われる。最初に、[R N S A P] ドリフト R N C セットアップ完了 (D R I F T R N C S E T U P C O M P L E T E) メッセージがソース R N C 1 とドリフト R N C 2 との間に導入され、後者の要素に、古い I u r リンクを解放し新しく構成された I u r リンクの使用を開始することを通知する。最後に、図からは直ぐに明らかではないが、[R R C] アクティブセット更新 (A C T I V E S E T U P D A T E) メッセージと [R R C] アクティブセット更新完了 (A C T I V E S E T U P D A T E C O M P L E T E) メッセージとは、[R R C] U T R A N モビリティ通知 (U T R A N M O B I L I T Y I N F O) / [R R C] U T R A N モビリティ通知確認 (U T R A N M O B I L I T Y I N F O C O N F I R M) とのペアのメッセージの欠落を補うため、追加の I E で補完されるということに留意されたい。例えば、[R R C] アクティブセット更新 (A C T I V E S E T U P D A T E) メッセージはいくつかの C N に特有な I E を含むことができる。この拡張された S R N S 移転については、これ以上考察しない。

20

【 0 0 6 5 】

図 1 1 と図 6 を比較すると、アクティブセット更新機能と移転手順とが組み合わされた場合、移転に特有でありかつ C N へのシグナリングを必要とするメッセージとその機能とを併合することにより、アクティブセット更新機能の遅延はかなり増加されるということが分かる。従って、アクティブセット更新を開始するための基準として使用された R R C 測定は、極めて古いかもしれない。これでは、移転手順の拡張にもかかわらず、最適以下の無線性能に帰着するであろう。

30

【 0 0 6 6 】

第 1 に、従来の構成における S R N S 移転は、測定報告に基づくより、むしろ特定の U E に対し設定される無線リンクのセットについての知見に基づいて開始され得ることが、分かる。従って、S R N S 移転は、ネットワーク評価型 (n e t w o r k - e v a l u a t e d) 手順と呼ぶことができる。第 2 に、上記説明から容易に推定できるように、移転手順は、R N S レベルでの U E の位置についての正確な知見に基づいて行われる。最後に、移転手順は、コアネットワーク (C N) に直接の影響を間違いなく及ぼす。すなわち、S - R N C と C N との間の I u 接続に直接に影響を及ぼす。マイクロモビリティ手順として、従来の構成を有するネットワーク内の移転は、従って、C N 結合型 (C N - c o u p l e d) 手順、すなわち C N の関与を伴う手順である。

40

【 0 0 6 7 】

従来の U T R A N 構成についての無線モビリティとマイクロモビリティとの間において特定された相違は、下表に要約される。さらに、ネットワークインタフェースでの相対的なシグナリング負荷を考慮する。

【 0 0 6 8 】

【表 1】

	機能/手順の開始	UE位置の知見	CNの関与	ネットワークインタフェース(Iub/Iur/Iu)でのシグナリング負荷
無線モビリティ	移動体評価	セルレベル	無	中
マイクロモビリティ	ネットワーク評価	RNSレベル	有	大

【0069】

分散型ネットワークにおける移転手順に関しても、特許文献1は、拡張手法を提供する。同出願は、分散型構成を有する無線アクセスネットワーク（IPRAN）におけるサービング無線リソース制御エンティティを変更する移転方法、システムおよびネットワーク要素に関する。

10

【0070】

ユーザプレーン接続を、ドリフトネットワーク要素で保持できるようにする特許文献1により提案された方法は、無線性能を拡張することができる。この方法は、図9を参照して説明したように、規格化された移転手順に関する移転の原因を単に拡張するだけである。しかしながら、観測対象ネットワーク構成におけるサービングネットワーク要素の頻繁な移転による、許容されない可能性のあるRRCシグナリング遅延は、提案方法を使用することでは適切に対処され得ない。

【0071】

進化型UMTS UTRAN構成

20

以下では、進化型UMTS UTRAN構成の提案について説明する。この構成では、新しいネットワーク要素のそれぞれを、その制御プレーン機能とユーザプレーン機能との観点から規定することができる。ネットワーク構成の概略を図12に示す。

【0072】

RNG（無線ネットワークゲートウェイ）は、従来のRANと相互作用するために使用され、モビリティアンカーポイントの役割を果たすものである。すなわち、一旦、RNGが当該接続のために選択されると、RNGは当該呼の間、保持される。RNGは制御プレーンとユーザプレーンとの双方における機能を含む。さらに、RNGは、移動通信システムのコアネットワークへの接続を与える。

【0073】

制御プレーン機能

30

RNG機能の一部は、進化型RANとCNとの間、および進化型RANとRel99/4/5 UTRANとの間のシグナリングゲートウェイとしての役割を果たすものであり、以下の主要な機能を有する。

【0074】

Iuシグナリングゲートウェイ、すなわちRANAP接続のアンカーポイント

下記を含むRANAP（無線アクセスネットワークアプリケーション部）接続終端

シグナリング接続のセットアップおよび解放

コネクションレスメッセージの識別

RANAPのコネクションレスメッセージの処理

40

関連性のあるノードB+（NodeB+）への、遊休および接続モードページングメッセージの中継

RNGは、ノードB+間移転においてCNの役割を引き受ける

ユーザプレーン制御

ノードB+とRel99/4/5 RNCとの間のIurシグナリングゲートウェイ

【0075】

ユーザプレーン機能

RNGは、CNまたは従来のRANから進化型RANへのユーザプレーンアクセスポイントであり、以下のユーザプレーン機能を有する。

【0076】

50

移転中のユーザプレーントラフィックの切替え

ノードB+とSGSN(サービングGPRSサポートノード、CNの要素)との間のGTP(IuインタフェースでのGPRSトンネリングプロトコル)パケットの中継
ユーザプレーンに対するIur相互作用

【0077】

ノードB+要素は全てのRAN無線プロトコル(L1、L2、L3)を終端する。ノードB+機能については、制御プレーンとユーザプレーンとについて別々に検討する。

【0078】

制御プレーン機能

このカテゴリーは、進化型RAN内の接続モード端末の制御に関連する全ての機能を含み、主要な機能として次のものがある。

【0079】

UEの制御

RANAP接続の終端

RANAP接続指向プロトコルメッセージの処理

RRC接続の制御/終端

関連性のあるユーザプレーン接続の初期化の制御

【0080】

RRC接続が終端されると、またはその機能が別のノードB+に移転されると(サービングノードB+の移転)、UEコンテキストは(サービング)ノードB+から除去される。制御プレーン機能は、ノードB+のセルのリソースの制御および設定、ならびにサービングノードB+の制御プレーン部からの要求に応じた個別リソースの割当てのための全ての機能を含む。

【0081】

ユーザプレーン機能

ユーザプレーン機能は以下のものを含む。

【0082】

PDCCP(パケットデータコンバージェンスプロトコル)、RLCおよびMACのプロトコル機能

マクロダイバーシチ合成

【0083】

モビリティ管理

無線モビリティ

無線モビリティ手順はRRCPロトコルにより管理されるので、大体において変わらない。進化型構成におけるこのプロトコルの機能は同じままであろう。ただ1つの相違は、ネットワーク側のその終端はサービングノードB+であろうということである。

【0084】

SRNS移転

分散型構成を有する無線アクセスネットワークにおける移転を規定する前に、移転のいくつかの態様を手短に考察する。従来の無線アクセスネットワークにおける移転は、SRNC機能が1つのRNCから別のRNCへ移動される手順として規定された。分散型構成を有する無線アクセスネットワークでは、サービングノードB+は、観測対象UEの全てのRRC機能を現在行っているノードB+として規定することができる。従って、従来の構成におけるSRNC移転は、分散型構成を有する無線アクセスネットワークにおけるサービングノードB+移転に対応するであろう。これは、以下では、サービングネットワーク要素移転手順とも呼ばれる。後者は、従来のSRNS移転に対する、より一般的な用語として使用し得ることに留意されたい。

【0085】

従って、分散型構成を有する無線アクセスネットワークにおけるマイクロモビリティは、サービングネットワーク要素(サービングノードB+)の移転として規定することがで

10

20

30

40

50

きる。この場合の移転の詳細設計が本報告の目的である。

【 0 0 8 6 】

マイクロモビリティに関し、従来構成と分散型構成との間で観測された相違の直接の結果は、移転の頻度である。通常、サービングネットワーク要素の移転の頻度は、主に次の2つの要素に依存し得る：(1) 観測対象要素のインタフェースの数および観測対象インタフェース(エアインタフェースを除く)でのトラヒック負荷、(2) 観測対象ネットワーク要素により制御されるカバレッジ(coverage)の大きさ。

【 0 0 8 7 】

この例示的な分散型ネットワーク構成を検討すると、サービングネットワーク要素の移転の頻度が、従来の構成における移転の頻度に対して増加するということを容易に結論付けられる。第1に、ノードB+の有線インタフェースの数は、従来の構成におけるノードBの有線インタフェースの数(1つのIubインタフェース)と比較して、3倍になる(2つのIurインタフェースと1つのIu/Iurインタフェース)。従来の構成におけるRNCと比較したインタフェースの数はほぼ等しい。しかしながら、分散型構成において、Iurインタフェースでのトラヒック負荷は、実際はさらに大きいかもしれない。第2に、ノードB+により制御されるカバレッジは、従来のRNCにより制御されるものよりはるかに小さいかもしれない。

【 0 0 8 8 】

分散型無線アクセスネットワークにおける頻繁なサービングネットワーク要素の移転は、観測対象UEへのRRCシグナリング遅延を減少させるために有利に使用され得る。これは、典型的なシグナリング無線ベアラ(SRB)設定(通常は、80ミリ秒以下のインタリーブ長で1.7kbps、3.4kbps、13.6kbps)、典型的なIub/Iur遅延、およびネットワーク要素処理遅延(10ミリ秒程度)から明白である(非特許文献9、10参照、いずれも<http://www.3gpp.org>から入手可能)。

【 0 0 8 9 】

従来のSRNS移転の拡張に関し検討したように、無線とマイクロモビリティの統合(例えば、アクティブセット更新とSRNS移転との統合)は、よりよい無線効率を達成するために望ましいかもしれない。しかしながら、従来の構成を想定すると、この統合は、アクティブセットのターゲット設定を確立する際、ほとんど受け入れがたい遅延をもたらすであろうということが同時に観測された。分散型構成におけるモビリティ管理を考慮すると、マイクロモビリティと無線モビリティとの統合は、少なくともより自然な手法であるように見えることは容易に推定できる。サービングネットワーク要素の移転と無線モビリティとの統合を支援する手順は、拡張移転手順とも呼ばれる。

【特許文献1】米国特許出願公開第2003/0036387号明細書

【非特許文献1】3GPP TR 25.401: "UTRAN Overall Description"

【非特許文献2】3GPP TSG RAN TS 25.331: "RRC Protocol Specification", V.6.0.1

【非特許文献3】3GPP TSG RAN TS 25.215: "Physical Layer Measurements-(FDD)", V.6.0.0

【非特許文献4】3GPP TSG RAN TS 25.402: "Synchronisation in UTRAN Stage 2", V.6.0.0

【非特許文献5】3GPP TSG RAN TR 25.308: "High Speed Downlink Packet Access (HSDPA): Overall Description Stage 2", V.6.0.0

【非特許文献6】3GPP TSG RAN TS 25.304: "User Equipment (UE) Procedures in idle mode and cell reselection in connected mode", V.6.0.0

【非特許文献7】3GPP TSG RAN TS 25.936: "Handovers for real-time services for PS domain", V.4.0.1

【非特許文献8】3GPP TSG RAN TR R3.010: "SRNS relocation enhancement", V.0.4.0

【非特許文献9】3GPP TSG RAN TR 25.853: "Delay Budget within the Access Stratum", V.4.0.0

【非特許文献10】3GPP TSG RAN TS 34.108: "Common test environments for User Equ

10

20

30

40

50

ipment (UE) conformance testing", V.4.9.0

【発明の開示】

【0090】

無線モビリティ関連手順を適時実行することは、サービングネットワーク要素の移転を改善する際の主要な課題である。従って、分散型無線アクセスネットワーク構成におけるサービングネットワーク要素の移転に関する課題は、無線モビリティ関連手順を実行することによりもたらされる遅延が最小化されるように、移転手順を最適化することであり得る。この最適化の別の制約は、従来の構成に対し、はるかに頻繁であることが示された移転中のネットワークにおけるシグナリング負荷を最小化することであり得る。

【0091】

本発明の様々な目的の1つは、ネットワーク構成における頻繁なサービングネットワーク要素移転による、許容され得ない可能性のある制御シグナリング遅延に対処することである。

【0092】

この目的は、独立請求項の主題により解決される。本発明の好ましい実施の形態は従属請求項の主題である。

【0093】

本発明の一実施の形態は、移動端末と複数の基地局とを含む移動通信システムにおけるサービング基地局の制御プレーン機能に移転する方法に関する。本方法は、移動端末が第1の基地局と第2の基地局とを関与させるソフトハンドオーバー状態にありまたは移動端末が第1の基地局から第2の基地局へのハードハンドオーバーもしくはセル更新を実行する第1の動作状態を確立する工程と、移動端末が第1の基地局と第3の基地局とを関与させるソフトハンドオーバー状態にありまたは移動端末が第2の基地局に接続される第2の動作状態を確立する工程と、第2の動作状態が確立された場合、制御プレーン機能を第1の基地局から第2の基地局へ移す工程と、を含む。第1の動作状態または第2の動作状態においてソフトハンドオーバーを実行する際、第1の動作状態において、第1の基地局と第2の基地局との間のリンクを確立する。同様に、第2の動作状態において、第2の基地局と第3の基地局との間のリンクを確立する。また、本方法は、第1の基地局から第2の基地局には、アプリケーションプロトコルの移転要求メッセージが送信され、第1の基地局において、第2の基地局からアプリケーションプロトコルの移転要求確認応答メッセージを受信する工程と、第1の基地局から移動端末に送信されたRRCプロトコルのアクティブセット更新メッセージを使用して、移動端末のアクティブセットを更新する工程と、第2の基地局において、移動端末からRRCプロトコルのアクティブセット更新完了メッセージを受信し、受信メッセージは、第2の基地局に、アクティブセット更新が完了したということとを通知する工程と、移動端末がアクティブセット更新を完了したということとを通知するアプリケーションプロトコルのアクティブセット更新完了転送メッセージを第2の基地局から第1の基地局に送信する工程と、をさらに含む。

【0095】

別の変形では、本方法は、第2の動作状態において、第1の基地局と第2の基地局との間のリンクを保持する工程をさらに含むことができる。

【0096】

別の変形では、第1の基地局は、第1の動作状態において、ゲートウェイと移動端末との間のデータ交換のために、移動通信システムのコアネットワークへのゲートウェイへのリンクを使用することができ、そして、第2の動作状態において、上記ゲートウェイへのリンクを保持することができる。

【0097】

さらに、本方法は、第1の動作状態および第2の動作状態において第1の基地局を介し、移動端末とゲートウェイとの間でデータを交換する工程を含むことができる。従って、移動端末とゲートウェイとの間で交換されたデータは、第2の基地局からゲートウェイに直接、転送できないが、中間ホップとしての第1の基地局に渡される。従って、この例示

10

20

30

40

50

的な変形では、第 1 の動作状態からのゲートウェイへの接続を保持できる一方で、制御プレーン機能のみが移転される。

【 0 0 9 8 】

移動端末とゲートウェイとの間のデータ転送を容易にするために、第 1 の基地局と第 2 の基地局との間、および第 2 の基地局と第 3 の基地局との間のそれぞれのリンクを用いて、第 1 の基地局を介してゲートウェイと移動端末との間でデータを交換することができる。

【 0 1 0 2 】

さらに、別の変形は、第 1 の動作状態から第 2 の動作状態への変更を開始するために、第 1 の基地局から第 2 の基地局にアプリケーションプロトコルの移転実行メッセージを送信する工程を包含する。

10

【 0 1 0 3 】

アクティブセット更新メッセージは、位置領域識別子、および / またはルーティング領域識別子を与える情報要素を含むことができる。

【 0 1 0 4 】

本発明の別の実施の形態は、第 1 の動作状態においてハードハンドオーバーまたはセル更新を実行する際に上記方法を使用することに関する。この場合、第 1 の動作状態において、第 1 の基地局と第 2 の基地局との間のリンクを確立することができる。

【 0 1 0 5 】

この実施の形態による本方法は、第 2 の動作状態において第 1 の基地局と第 2 の基地局との間でリンクを保持する工程をさらに含むことができる。

20

【 0 1 0 6 】

別の変形は、ゲートウェイと移動端末との間のデータ交換のために、第 1 の動作状態において確立された第 1 の基地局と移動通信システムのコアネットワークへのゲートウェイとの間のリンクを使用することと、第 2 の動作状態においてゲートウェイへのリンクを保持することとを包含する。

【 0 1 0 7 】

実施の形態の別の変形では、第 2 の基地局と第 3 の基地局との間のリンクを確立するために、アプリケーションプロトコルの無線リンクセットアップ手順と、フレームプロトコルのダウンリンク / アップリンク同期手順とを使用することができる。

30

【 0 1 0 8 】

さらに、第 1 の基地局は、別の変形による制御プレーン機能の移転を実行することを決定できる。

【 0 1 0 9 】

別の変形では、本方法は、移動端末が、第 2 の基地局から第 3 の基地局へのソフトハンドオーバー状態またはハードハンドオーバー状態にありかつ移動端末と移動通信システムのコアネットワークへのゲートウェイとの間のデータが第 2 の基地局を介して交換される第 3 の動作状態を確立する工程をさらに含むことができる。さらに、第 2 の動作状態では、移動端末とゲートウェイとの間のデータを第 1 の基地局を介して交換することができる。

40

【 0 1 1 0 】

第 1 の基地局は、第 2 の動作状態を確立すべきかどうか、あるいは第 3 の動作状態を確立すべきかどうかをさらに決定することができ、そして、上記決定に基づき、第 2 の動作状態または第 3 の動作状態を確立することができる。さらに、第 2 または第 3 の動作状態のいずれかが確立されると、制御プレーン機能を第 2 の基地局に移すことができる。

【 0 1 1 1 】

本発明の別の実施の形態は、第 2 の基地局が移動通信システムのコアネットワークへのゲートウェイから移転命令を受信した場合、第 2 の動作状態から第 3 の動作状態に変化することを包含する。

【 0 1 1 2 】

第 2 の動作状態または第 3 の動作状態を確立する上記決定は、例えば、第 1 の基地局と

50

第２の基地局との間のリンク上のシグナリング負荷もしくは帯域幅利用の指数と、第１の基地局とゲートウェイ間の接続上のシグナリング負荷もしくは帯域幅利用の指数とのうち、いずれか１つまたはその組み合わせに基づくことができる。

【０１１３】

本発明の別の実施の形態は、様々な実施の形態およびその変形による方法において上記第１の基地局により実行される工程を実行するように適合された手段を含む、移動通信システムにおける基地局を提供する。

【０１１４】

本発明の別の実施の形態は、移動端末と、第１、第２および第３の基地局を含む複数の基地局と、を含む移動通信システムを提供する。本システムは、前記移動端末が第１の基地局と第２の基地局とを関与させるソフトハンドオーバー状態にありまたは前記移動端末が前記第１の基地局から前記第２の基地局へのハードハンドオーバーもしくはセル更新を実行する第１の動作状態を確立し、前記移動端末が前記第２の基地局と第３の基地局とを関与させるソフトハンドオーバー状態にありまたは前記移動端末が前記第２の基地局に接続される第２の動作状態を確立し、前記第２の動作状態が確立された場合、制御プレーン機能を前記第１の基地局から前記第２の基地局へ転送するように適合され、さらに、前記第１の動作状態または前記第２の動作状態におけるソフトハンドオーバーを実行する際、前記第１の動作状態においては、前記第１の基地局と前記第２の基地局との間のリンクを確立し、前記第２の動作状態においては、前記第２の基地局と前記第３の基地局との間のリンクを確立するように適合され、さらに、前記第１の基地局から前記第２の基地局に、アプリケーションプロトコルの移転要求メッセージを送信し、前記第１の基地局において、前記第２の基地局からアプリケーションプロトコルの移転要求確認応答メッセージを受信し、前記第１の基地局から前記移動端末に送信されたＲＲＣプロトコルのアクティブセット更新メッセージを使用して、前記移動端末のアクティブセットを更新し、前記第２の基地局において、前記移動端末から前記ＲＲＣプロトコルのアクティブセット更新完了メッセージを受信し、前記受信メッセージは、前記アクティブセット更新が完了したということを前記第２の基地局に通知し、前記移動端末が前記アクティブセット更新を完了したということを通知するアプリケーションプロトコルのアクティブセット更新完了転送メッセージを前記第２の基地局から前記第１の基地局に送信するように適合される。

【発明を実施するための最良の形態】

【０１２２】

以下、添付図面を参照し本発明をさらに詳細に説明する。各図面における同様のまたは対応する詳細部には同一の参照符号がつけられている。

【０１２３】

以下の段落では、本発明の様々な実施の形態を説明する。例示的な目的のみのため、大部分の実施の形態はＵＭＴＳ通信システムに関連して概説され、以降の節に使用される用語は主にＵＭＴＳ用語に関する。但し、使用される用語と、ＵＭＴＳ構成に関する実施の形態の説明は、本発明の原理および思想をこれらのシステムに限定するように意図するものではない。

【０１２４】

プロトコルまたはネットワーク要素に添えられた追加の「＋」記号は、これらのプロトコルとネットワークの要素とが拡張機能を持つことができるか、あるいは進化型ＵＴＲＡＮ構成に適合され得るということを表すことを目的とする。しかしながら、追加の「＋」記号は、この発明の原理および思想を制限するものとして理解すべきではない。

【０１２５】

また、上記背景技術の中で示した詳細な説明は、以下に説明する主としてＵＭＴＳの特定の例示的实施の形態をよりよく理解することのみを意図しており、従って本発明を、移動通信ネットワークにおける処理および機能について説明された特定の実施の形態に限定するものと理解すべきではない。

【 0 1 2 6 】

一般的には、本発明の原理は、分散型構成を使用する任意の種類の移動通信システムに適用可能であり、例えば、I M T - 2 0 0 0 フレームワークに基づいた通信システムに適用可能である。

【 0 1 2 7 】

さらに、用語「リンク」は、本書では頻繁に使用されるが、この用語は、ケーブルまたはネットワーク要素を接続する何らかの物理的接続よりも、例えば、ノード B 間のデータ交換のために確立されたリンクをむしろ指すことに留意されたい。例えば、リンクは、I u r + インタフェース仕様に基づいたノード B 間のリンクとして理解することができる。

【 0 1 2 8 】

本発明の様々な態様の 1 つは、無線モビリティ手順の遅延を最小化することを目的とする、拡張された全体的および部分的 R N G 間サービングノード B + (S N o d e B +) 移転に関する。部分的 R N G 間 S N o d e B + 移転は、さらに、頻繁な移転によるシグナリング負荷を最小化することができる。

【 0 1 2 9 】

本発明によれば、用語「部分的移転」は、古いノード B を介する R N G への接続を保持しつつ、1 つのノード B から別のノード B へ制御プレーン機能に移転することとして理解することができる。従って、U E と R N G との間のデータ交換は、新しいノード B と以前のノード B とを介して実行される。

【 0 1 3 0 】

本発明における「全体的移転」について言えば、それは、以前のノード B から新しいノード B への制御プレーン機能の移転手順であって、以前のノード B と R N G との間の接続が解放され新しいノード B と R N G との間に新たに確立されたリンクが U E と R N G との間でデータを交換するために使用されるノード B へ制御プレーン機能が移転されることに言及する。

【 0 1 3 1 】

本発明の別の態様は、サービングネットワーク要素（例えば、通信中の U E に制御プレーン機能を提供するノード B ）が、制御プレーン機能の全体的または部分的移転が実現可能かどうかを判定できるようにする判定基準を見出すことに関する。さらに、部分的移転状態と全体的移転状態との間の切替えもまた可能である。

【 0 1 3 2 】

拡張された全体的 R N G 間 S N o d e B + 移転は、統合された無線モビリティを有する 1 つのノード B + から別のノード B + にサービングノード B + 機能を移動するための手順として規定することができる。また、移転中に、R N G への I u 接続は、ソースノード B + からターゲットノード B + に移される。

【 0 1 3 3 】

拡張された部分的な R N G 間 S N o d e B + 移転は、R N G への I u 接続がソースノード B + からターゲットノード B + に移されないという相違点を有する全体的移転として、同様に規定することができる。

【 0 1 3 4 】

以下では、いくつかの例示的なシナリオを考察して本発明の原理および思想の概要を述べる。前述のように、本発明の以下の様々な実施の形態は、本発明をこれらの選択された例示的なシナリオに限定することを目的としない例示的なシナリオを提供する。有線インタフェースを介して確立されたリンクは添付図面では太い線により図示される。

【 0 1 3 5 】

図 1 3 に、本発明の例示的な実施の形態による、部分的サービングネットワーク要素移転とアクティブセット更新とを組み合わせたシナリオを示す。

【 0 1 3 6 】

図 1 3 の上部 (i) に、移転手順 (第 1 の動作状態) の開始時のネットワーク構成を示す。U E は、ソフトハンドオーバー状態にあると同時にサービングノード B 1 (N o d e B

10

20

30

40

50

１）とターゲットノードＢ２（ＮｏｄｅＢ２）とに接続され得る。

【０１３７】

この第１の動作状態の構成は、以下の節で考慮される本発明のいくつかの以下の実施の形態に対しても参照される。

【０１３８】

モビリティにより、ネットワーク構成は、図１３の下部（ｉｉ）に示すように、第２の動作状態に変更され得る。ソフトハンドオーバは、ノードＢ２とノードＢ３（ＮｏｄｅＢ３）とに対して確立でき、サービングノードＢの役割はノードＢ１からノードＢ２へ移転され得る。部分的移転の後、ＲＮＧへの接続は、ノードＢ１を介して依然として保持され得るということにと留意されたい。

10

【０１３９】

この第２の動作状態では、制御プレーン機能はサービングノードＢ２を介して提供される。データを、ソフトハンドオーバ中、ノードＢ３とＵＥとの間だけでなくサービングノードＢ２とＵＥとの間でも交換することができる。データを、例えば、Ｉｕｒ＋インタフェース上で確立されたリンクを介してノードＢ３からサービングノードＢ２に転送することができる。従って、制御プレーン機能（例えば、ＲＲＣ）を、第２の動作状態においてサービングノードＢ２により正常に終端することができる。ＵＥからのデータは、サービングノードＢ２からＲＮＧに直接に転送されないが、別の確立されたリンクを介してノードＢ１に渡され、そしてノードＢ１によりＲＮＧに転送される。もちろん、ＲＮＧとＵＥとの間の双方向通信は可能であるが、ブロードキャストを考慮することもできる。

20

【０１４０】

図１４に、本発明の例示的な実施の形態による、全体的サービングネットワーク要素移転とアクティブセット更新との組み合わせについてのシナリオを示す。図１４の上部（ｉ）は、図１３上部を参照して概要を述べた動作状態に対応する。

【０１４１】

図１４の下部（ｉｉ）に図示された第２の動作状態では、アクティブセットの設定を変更し、サービングネットワーク要素の移転を実行した後、制御プレーン機能の制御をノードＢ１からノードＢ２へ移転することができる。さらに、ＲＮＧへの接続を、ここでは、サービングノードＢ２とＲＮＧとの間の直接リンクを介して確立することができる。

【０１４２】

30

図１４に示す第２の動作状態では、制御プレーン機能は、図１３の例示的な実施の形態のように、サービングノードＢ２を介して提供される。図１３の第２の動作状態と同様に、ソフトハンドオーバ中、データを、ターゲットノードＢ３とＵＥとの間だけでなくＳＮｏｄｅＢ２とＵＥとの間でも交換することができる。例えば、Ｉｕｒ＋インタフェースで確立リンクを介してターゲットノードＢ３からサービングノードＢ２に転送することができる。従って、制御プレーン機能（例えば、ＲＲＣ）を、第２の動作状態においてサービングノードＢ２により正常に終端することができる。

【０１４３】

図１３に示す部分的移転に反して、ＵＥからのデータは、確立されたリンクを介してサービングノードＢ２によりＲＮＧに直接に転送される。また、ＲＮＧとＵＥとの間で双方向通信は可能であるが、ブロードキャストを考慮することもできる。

40

【０１４４】

上に概説した本発明の実施の形態による図１５と図１６のシナリオでは、ハードハンドオーバとセル更新手順とが採用された部分のおよび全体的サービングネットワーク要素移転が、ソフトハンドオーバおよびアクティブセット更新の代わりに示される。これらの図を図１３と図１４と比較すると、部分的／全体的サービングネットワーク要素移転の原理は同じままであり、無線モビリティ後の最初の配置とターゲットの配置のみが変更されたことが分かる。ＵＥは、最初にサービングノードＢ１に接続され、その後サービングノードＢ２（前はターゲットノードＢ２）に接続される。

【０１４５】

50

部分的サービングネットワーク要素移転およびアクティブセット更新

図 17 に、本発明の例示的な実施の形態による部分的サービングネットワーク要素移転とアクティブセット更新のシグナリング図を示す。この図は、図 13 に示したシナリオを参照する。RNG はシグナリングに関与せず、従って移転手順により引き起こされる遅延をかなり低減できることが分かる。

【0146】

この手順を以下の 3 つの時間的段階に分けることができる：(1) リソース割当ておよびリソース準備、(2) 移転実行、(3) UTRAN モビリティ通知。

【0147】

段階 (1) では、サービングノード B1 (SNodeB1) は、UE から受信される例えば [RRC] 測定報告メッセージ中の測定値に基づき、そして無線モビリティ手順を終了した後の結果として生じるトポロジーの影響に基づいて、UE の部分的移転（そして、アクティブセット更新）を決定することができる。例えば、SNodeB1 は、Iur+/Iur+ インタフェース上の現在のシグナリング負荷を考慮することができる（例えば、設定可能な時間間隔で送信されるメッセージの数、そしてその数が、ある閾値より大きい場合は、全体的移転を開始することができる）。

【0148】

あるいは、SNodeB1 は、使用可能なインタフェース上の帯域幅利用に関するいくつかの指数を考慮することができる（例えば、拒絶された無線リンクセットアップ要求の数、そして、設定可能な時間間隔におけるその数が、ある閾値より大きい場合は、部分的移転を開始することができる）。

【0149】

さらに、制御プレーン機能の移転を実行することを示すメッセージを、SNodeB1 から TNodeB2 に送信することができる。

【0150】

例えば、SNodeB1 からターゲットノード B2 (TNodeB2) へ送信される [RNSAP+] 移転要求を、このために使用できる。[RNSAP+] 移転要求メッセージは、例えば「部分的拡張移転 - リソース最適化」に設定され得る IE 移転原因と、ソースターゲットノード B コンテナとを、例えば含む。ソースターゲットノード B コンテナは、UE 能力、S-RNTI または U-RNTI、ソースノード B ID、RAB 情報、RRC 情報のようなパラメータを含むことができる。

【0151】

次に、SNodeB1 と TNodeB3 との間のリンクを確立することができる。SNodeB1 と TNodeB3 との間のリンクを確立するために（例えば、Iur+ インタフェースを介し）、[RNSAP+] <RL セットアップ手順> を使用することができる。これらのノード B 間の同期は、例えば、[DCH FP+] <DL/UL 同期> 手順のキャリア同期を使用することにより確立することができる。同期は、関与するネットワーク要素間のフレームプロトコルデータユニットの適時配信を達成することを目的としている（非特許文献 4 参照、<http://www.3gpp.org> から入手可能）。

【0152】

最後に、UE のアクティブセットを更新することができる。このために、[RRC] アクティブセット更新と [RRC] アクティブセット更新完了メッセージとを、UE と SNodeB1 / TNodeB2 との間で交換することができる。

【0153】

アクティブセット更新を実行する際、UE は、SNodeB1 において終端されるプロトコルの全てのメッセージが当該ネットワーク要素に転送されるように、ソフトハンドオーバー状態であり得る。従って、完了メッセージの内容を、[RNSAP+] アクティブセット更新完了転送 (ACTIVE SET UPDATE COMPLETE FWD) メッセージで SNodeB1 に転送することができる。これらのメッセージの内容は、既に説明した従来の手順に対するものと同じであってよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 4 】

[R N S A P +] 移転要求メッセージと [R N S A P +] 移転要求 A C K メッセージとは、手順を開始することの決定がなされ移転要求メッセージが送信された後、この段階におけるメッセージの時間的順序のどこにでも配置され得るということに留意されたい。

【 0 1 5 5 】

段階 (1) の最後に、アクティブセット更新を完了し、U E を、T N o d e B 2 とノード B 3 とに接続することができる (ソフトハンドオーバー) 。 R N G への接続を S N o d e B 1 を介して保持することができる。移転はまだ完了していないので、測定報告は、S N o d e B 1 に対して依然として行うことができる、すなわち、S N o d e B 1 は、例えば、依然として R R C プロトコルを終端することができる。

10

【 0 1 5 6 】

段階 (2) では、移転は、例えば、S N o d e B 1 から T N o d e B 2 に送信される [R N S A P +] 移転実行メッセージを使用することにより実行することができる。このメッセージは、S - R N T I / U - R N T I 、ソースノード B I D 、 R A B I D 、無損失移転のための P D C P シーケンス番号を含むことができる。無損失移転が必要な場合、これを I E 移転原因内に明示することができる。

【 0 1 5 7 】

段階 (3) では、U T R A N モビリティ通知を U E に提供することができる。このために、[R R C] U T R A N モビリティ通知メッセージを T N o d e B 2 から U E に送信することができる。このメッセージは、R A B I D 、新しい U - R N T I 、無損失移転のための U L P D C P シーケンス番号を有する I E を含むことができる。U E は、例えば、[R R C] U T R A N モビリティ通知確認メッセージにより、上記メッセージに応答することができる。このメッセージは、R A B I D 、無損失移転のための D L P D C P シーケンス番号を有する I E を含むことができる。

20

【 0 1 5 8 】

最後に、サービングネットワーク要素移転を完了し、測定報告を T N o d e B 2 に対し行うことができる。モビリティ通知を受信すると、U E は、制御プレーンが T N o d e B 2 で終端されたということを知り、従って、例えば、測定報告のような R R C シグナリングメッセージを T N o d e B 2 に指示する。

【 0 1 5 9 】

図 1 7 に示すシグナリング図の変形では、[R R C] アクティブセット更新メッセージは、U E 情報要素と C N 情報要素との両方を含むことができる。U E 情報要素は、特に、新しい S R N C 識別情報と S - R N T I とを含むことができる。C N 情報要素は、特に、位置領域識別子とルーティング領域識別子とを含むことができる。この場合、シグナリング図の第 3 段階を省略することができ、従ってメッセージの数を削減することになる。[R R C] アクティブセット更新 / 無線ベアラセットアップ要求 / U T R A N モビリティ通知の各 I E を併合することに関する同様の意見が、ここで検討される他のシナリオにも当てはまる。

30

【 0 1 6 0 】

3 G P P 規格の U M T S R e l 4 に対し、ターゲットネットワーク要素からのパケット転送によるシームレス S R N S 移転が規格化されたということを上記に概説した。何らかのパケット「転送」は、アクティブセット更新の完了直後に提供されるので、拡張された部分的ネットワーク要素移転の本方法は本質的にシームレスである。

40

【 0 1 6 1 】

図 1 7 に示す提案された拡張された移転方法を図 1 1 のものと比較すると、無線モビリティ手順 (アクティブセット更新) の遅延がかなり低減されることが分かる。上で提供した数値データに基づくと、図 1 1 に示す例における遅延増加は数十ミリ秒であり、これは無線ベアラインタリーブにより導入される遅延 (8 0 ミリ秒以内) となお同等レベルであると結論付けることができる。この遅延は、本発明の様々な実施の形態により提案された遅延よりなお著しく大きい。

50

【0162】

図11に示す本発明の実施の形態による方法では、アクティブセット更新を、リソース割当ておよびリソース準備の段階において終了することができる。それとは対照的に、例えば、図11に示す従来の方法は、比較的時間を消費するCNへのシグナリングメッセージを有する第2段階ではアクティブセット更新のみを完了する。

【0163】

全体的サービングネットワーク要素移転およびアクティブセット更新

本発明の別の実施の形態による全体的サービングネットワーク要素移転とアクティブセット更新のシグナリング図を図18に示す。この図は図14に記載されたシナリオを参照する。

10

【0164】

同図を次の5つの時間的段階に分けることができる：(1)移転準備およびリソース割当て、(2)移転実行および移転検出、(3)UTRANモビリティ通知、(4)移転完了、(5)IU解放。この例によるシグナリング遅延は、RNGもシグナリングに関与するので、前の場合に対して長いかもしれない。

【0165】

本発明の一実施の形態による全体的サービングネットワーク要素移転と図11の拡張されたSRNS移転とを比較すると、前者の手順では、アクティブセット更新は、当該技術分野で知られた従来の手順よりも依然として早く(移転準備およびリソース割当ての段階で既に)完了されることが分かる。

20

【0166】

図18に示すシグナリング図の段階(1)(移転準備およびリソース割当て)では、SNodeB1は、UEから受信された例えば[RRC]測定報告メッセージ中の測定値に基づき、そして既に述べたように、必要とされる無線モビリティ手順を実行した後の結果として生じるネットワークポロジの影響に基づいて、全体的移転を開始することを決定することができる。

【0167】

移転を望むということを示すメッセージ、例えば[RNSAP+/RANAP+]移転必要(RELOCATION REQUIRED)メッセージを、SNodeB1からRNGに送信することができる。このメッセージは、IETNodeB IDと、例えば「全体的拡張移転-リソース最適化」に設定され得る移転原因と、ソースターゲットノードBコンテナとを含むことができる。

30

【0168】

このコンテナは、UE能力、S-RNTIまたはU-RNTI、ソースノードB ID、ターゲットノードB ID、RAB情報、RRC情報のようなパラメータを含むことができる。

【0169】

一方、SNodeB1とノードB3との間の新しいリンクは、[RNSAP+]<RLセッアップ手順>と[DCH-FP+]<DL/UL同期手順>とを呼び出すことにより確立し同期することができる。

40

【0170】

次に、移転はターゲットノードBに対し実行されなければならないということを示す移転要求を送信することができる。このために、[RANAP+]移転要求メッセージをRNGからTNodeB2に送信することができる。

【0171】

このメッセージは、IE移転原因、RABパラメータ(例えば、CNから得たQoS設定に基づく)、およびソースターゲットノードBコンテナを含むことができる。

【0172】

TNodeB2は、例えば、RABパラメータと、S-RNTI/U-RNTIとソースノードB IDとを有するターゲットソースノードBコンテナとを含むことができ

50

る[R A N A P] 移転要求 A C K メッセージを使用して、このメッセージに応答することができる。アクティブセット更新は、U E と S N o d e B 1 / T N o d e B 2 との間で、[R R C] アクティブセット更新メッセージと[R R C] アクティブセット更新完了メッセージとを交換することにより完了され得る。

【 0 1 7 3 】

制御プレーン機能は依然としてノード B 1 に存在するので、完了メッセージの内容を、例えば[R N S A P +] アクティブセット更新完了転送メッセージによってノード B 1 に転送することができる。段階(1)を終了するために、R N G は、R A B パラメータと、S - R N T I / U - R N T I とソースノード B I D とを有するターゲットツーソースノード B コンテナとを含む[R N S A P + / R A N A P +] 移転命令メッセージを S N o d e B 1 に送信する。移転要求/ 移転要求 A C K メッセージは、当該手順を開始することの決定がなされ移転必要メッセージが送信された後、この段階ではメッセージの時間的順序のどこにでも配置され得るということに留意されたい。

10

【 0 1 7 4 】

段階(2) (移転実行および移転検出) の間に、S N o d e B 1 は、例えば、[R N S A P +] 移転実行メッセージを T N o d e B 2 に送信することにより移転を実行することができる。このメッセージは、S - R N T I / U - R N T I 、ソースノード B I D 、R A B I D 、無損失移転のための P D C P シーケンス番号を含むことができる。さらに、T N o d e B 2 は、移転を実行する要求を受信したということ、R N G に通知するための[R N S A P + / R A N A P +] 移転検出メッセージを R N G に送信することができる。

20

【 0 1 7 5 】

段階(3) (U T R A N モビリティ通知) では、U E に、サービングネットワーク要素の変更について通知することができる。例えば、[R R C] U T R A N モビリティ通知メッセージを、このために、T N o d e B 2 から U E に送信することができる。このメッセージは、R A B I D 、新しい U - R N T I 、無損失移転のための U L P D C P シーケンス番号を含むことができる。U E は、例えば、R A B I D と無損失移転のための D L P D C P シーケンス番号とを含むことができる[R R C] U T R A N モビリティ通知確認メッセージを送信することにより、このメッセージに応答することができる。

30

【 0 1 7 6 】

段階(4) (移転完了) の間に、移転は完了される。例えば、[R N S A P + / R A N A P +] 移転完了メッセージを T N o d e B 2 から R N G に送信することができ、データフローは今や、T N o d e B 2 に再ルーティングされ得るということ、R N G に通知する。

【 0 1 7 7 】

段階(5) (I u 解放) では、R N G と S N o d e B 1 との間の「古い」I u 接続を解放することができる。I u インタフェース上のリンクを解放するために、[R N S A P +] I u 解放命令 / [R N S A P +] I u 解放完了と、[R N S A P + / R A N A P +] I u / I u r 解放命令 / [R N S A P + / R A N A P +] I u / I u r 解放完了とのメッセージペアを、S N o d e B 1 と T N o d e B 2 との間、および S N o d e B 1 と R N G との間のそれぞれで交換することができる。これらの「命令」型メッセージは、「全体的拡張移転成功」に設定された「原因」と呼ばれる I E を含むことができる。

40

【 0 1 7 8 】

アクティブセット更新と組み合わせた全体的サービングネットワーク要素移転もまた、本質的にシームレスである。いかなるデータパケットも、S N o d e B 1 から T N o d e B 2 に転送する必要はない。

【 0 1 7 9 】

アクティブセット更新の遅延は、R N G とのシグナリングメッセージの交換により、前の場合より若干大きいだけであることにも留意されたい。しかしながら、無線モビリティ手順は、拡張された移転の第 1 段階においてなお完了することができるので、図 1 1 を参

50

照して説明した従来の手順と比べ、全体の遅延はかなり低減される。

【0180】

さらに、シグナリング負荷は、上に説明した部分的移転の拡張に比べて多少大きいかもしれない。しかしながら、データパケットは、前の場合のようにIur+インタフェースを介して渡されることなく、ここではRNGからTNodeB2に直接、ルーティングすることができる。

【0181】

部分的・全体的サービングネットワーク要素移転およびハードハンドオーバー/セル更新本発明の様々な実施の形態による、ハードハンドオーバーのための、またはセル更新手順を使用するための拡張された部分的ならびに全体的サービングネットワーク要素移転の図を、図19と図20にそれぞれ示す。

10

【0182】

これらの図の説明は、前の説明に基づき単純であり、従って基本的な相違だけを概説する。さらに、ハードハンドオーバーのケースは、当業者にとっては、セル更新に容易に拡張可能である。ハードハンドオーバー/セル更新を含む移転は、本質的にはシームレスでないかもしれないことに留意されたい。

【0183】

前に説明したように、アクティブセット更新機能、ハードハンドオーバー機能、およびセル更新機能は、それらが、UE測定報告の結果に対する所定の事前設定可能な一連の動作に基づいてS-RNCにより開始され得るという共通点を有する。セル更新とハードハンドオーバーとの相違は、当該手順中に交換されるメッセージの中に認められる。

20

【0184】

ハードハンドオーバー中、無線ベアラ解放メッセージ/無線ベアラ解放完了メッセージ/無線ベアラセットアップメッセージを、図19および図20に示すように交換することができる。セル更新中、これらのメッセージは、UEからネットワークにセル更新メッセージを送信することによって、そして、UEにおいて、応答としてネットワークからセル更新確認メッセージを受信することによって交換される。

【0185】

また、UEの状態は、ハードハンドオーバーとセル更新とで異なる。ハードハンドオーバーはCELL_DCH状態で実行され得るが、一方、セル更新は、RRC接続モードのCELL_FACH状態で実行され得る。

30

【0186】

先の小節では、部分的ならびに全体的サービングネットワーク要素移転と、アクティブセット更新/ハードハンドオーバー/セル更新との組み合わせにつき、本発明の例示的な実施の形態を参照して説明した。ある移転手順と組み合わせられる無線モビリティのタイプは、用いられるトランスポートチャネルのタイプ、および/またはUE状態に依存し得る。部分的または全体的移転を呼び出すことについての決定は、ネットワーク実装に依存し得る。

【0187】

移転の開始/移転原因

40

部分的サービングネットワーク要素移転から生じる得る恩恵は、シグナリング負荷の減少と、関連する無線モビリティ手順のより高速な完了であり、一方、全体的サービングネットワーク要素移転の恩恵は、部分的サービングネットワーク要素移転に比べてトランスポートネットワークレイヤリソースのよりよい利用であり得る。

【0188】

別の新しい移転原因が移転手順を開始し得る。例えば、サービングノードBは、部分的または全体的移転を開始する必要があるかどうかを判定するために、Iur+/Iur+インタフェース上の現在のシグナリング負荷を考慮することができる。

【0189】

例えば、サービングノードBは、設定可能または所定の時間間隔内に送信されたメッセ

50

ージの数を監視することができ、その数がある閾値より大きい場合、全体的移転を開始することができる。そうでなければ、部分的移転がサービングノードBにより考慮され得る。

【0190】

全体的または部分的移転を開始するために使用する代替基準は、使用可能なインタフェース上の帯域幅利用率であってもよい。

【0191】

例えば、サービングノードB1は、使用可能なインタフェース上の帯域幅利用についてのいくつかの指数を考慮することができる。例えば、拒絶された無線リンクセットアップ要求の数を監視することができ、そしてサービングノードBが、上記数または設定可能な時間間隔または所定の時間間隔内の無線リンクセットアップ要求が、ある閾値より大きいと判断した場合に部分的移転を開始することができる。また、当該基準が満たされなかった場合、全体的移転をサービングノードBにより開始することができる。

【0192】

上に概説した部分的ならびに全体的移転手順は、ネットワーク上の無線リソース管理手順と、遅延と、シグナリング負荷との最適のトレードオフをもたらすために、例示的に配備されたネットワーク内に有利に組み合わせられ得る。これは、上に概説したように、対応するRNSAP+/RANAP+メッセージ内に、部分的ならびに全体的移転を参照することを引き起こす複数の移転原因を導入することにより可能である。

【図面の簡単な説明】

【0193】

【図1】UMTSの上位構成

【図2】UMTS R99/4/5によるUTRANの構成

【図3】サービングおよびドリフトネットワークサブシステムの構成の概略図

【図4】Rel99/4/5 UTRAN構成におけるHSDPAのユーザプレーンプロトコルスタック構成

【図5】進化型UTRAN構成におけるHSDPAのユーザプレーンプロトコルスタック構成

【図6】Rel99/4/5 UTRAN構成における無線リンク追加手順のシグナリング図

【図7】Rel99/4/5 UTRAN構成におけるハードハンドオーバー手順のシグナリング図

【図8】Rel99/4/5 UTRAN構成における例示的なサービング無線ネットワークサブシステム(SRNS)移転

【図9】進化型UTRAN構成における例示的なサービング無線ネットワークサブシステム(SRNS)移転

【図10】Rel99/4/5 UTRAN構成における図8のサービング無線ネットワークサブシステム(SRNS)移転の例示的なシグナリング図

【図11】進化型UTRANの例示的な構成

【図12】進化型UTRAN構成における図9のサービング無線ネットワークサブシステム(SRNS)移転の例示的なシグナリング図

【図13】本発明の一実施の形態によるソフトハンドオーバーとアクティブセット更新を使用する、部分的サービングネットワーク要素移転のシナリオ

【図14】本発明の一実施の形態によるソフトハンドオーバーとアクティブセット更新を使用する、全体的サービングネットワーク要素移転のシナリオ

【図15】本発明の一実施の形態によるハードハンドオーバー/セル更新手順を使用する部分的サービングネットワーク要素移転のシナリオ

【図16】本発明の一実施の形態によるハードハンドオーバー/セル更新手順を使用する全体的サービングネットワーク要素移転のシナリオ

【図17】本発明の例示的な実施の形態によるソフトハンドオーバーとアクティブセット更

10

20

30

40

50

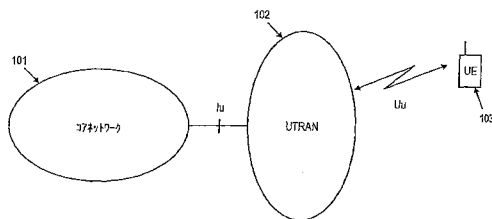
新を使用する部分的サービングネットワーク要素移転のシグナリング図

【図 18】本発明の例示的な実施の形態によるソフトハンドオーバーとアクティブセット更新を使用する全体的サービングネットワーク要素移転のシグナリング図

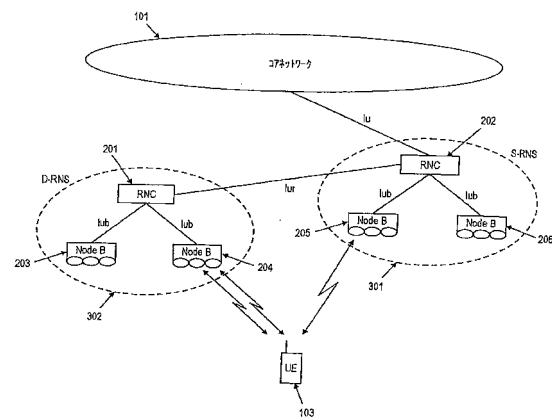
【図 19】本発明の例示的な実施の形態によるハードハンドオーバーを使用する部分的サービングネットワーク要素移転のシグナリング図

【図 20】本発明の例示的な実施の形態によるハードハンドオーバーを使用するサービングネットワーク要素移転全体のシグナリング図

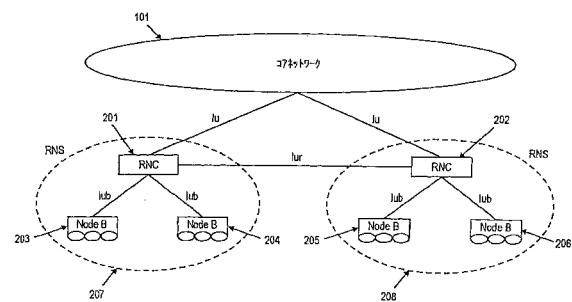
【図 1】



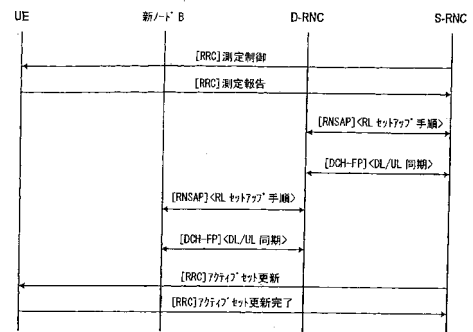
【図 3】



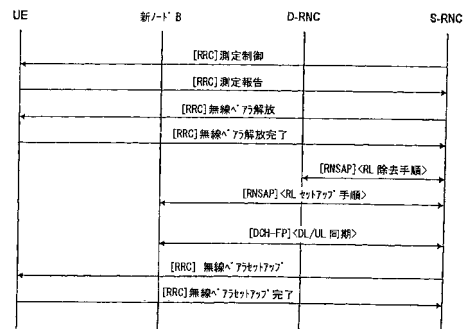
【図 2】



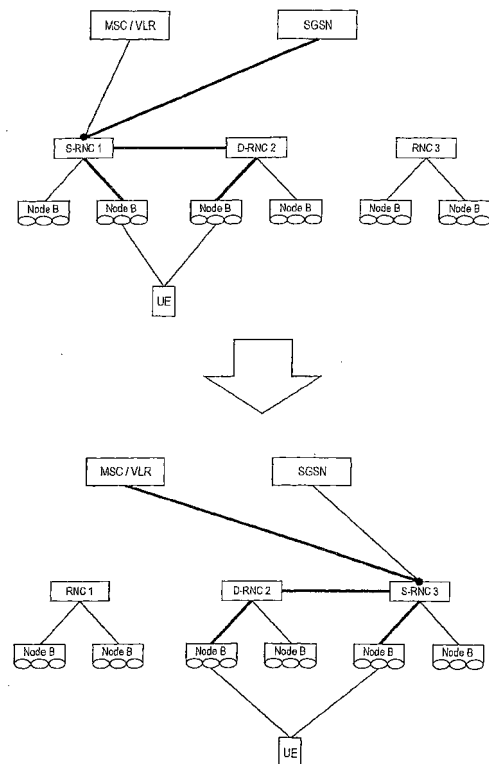
【 図 6 】



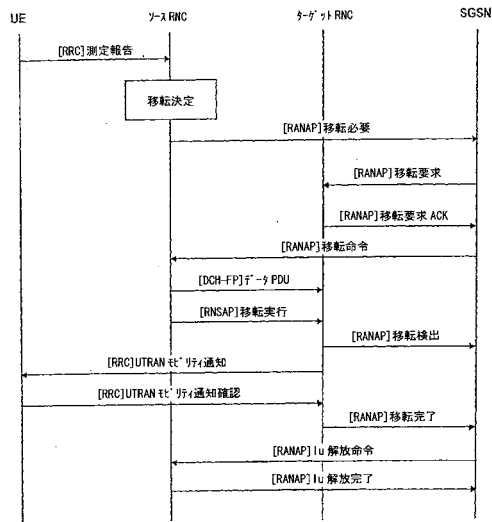
【圖 7】



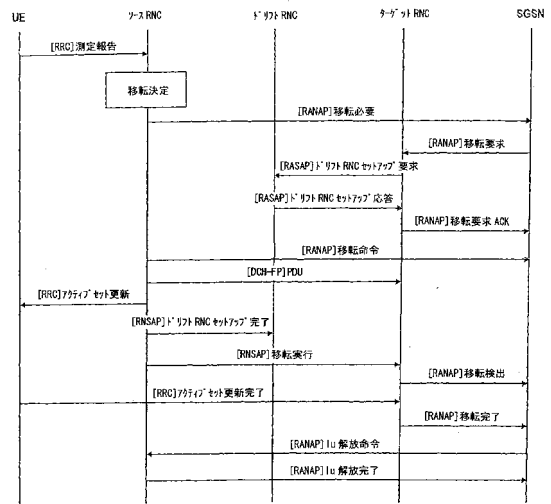
【 図 9 】



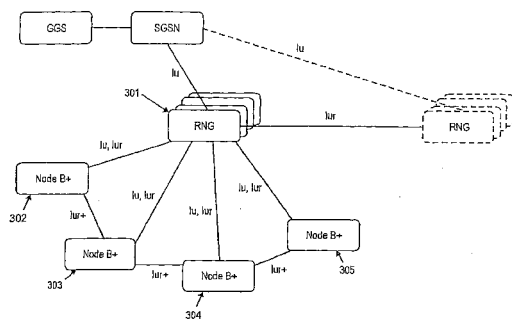
【図 10】



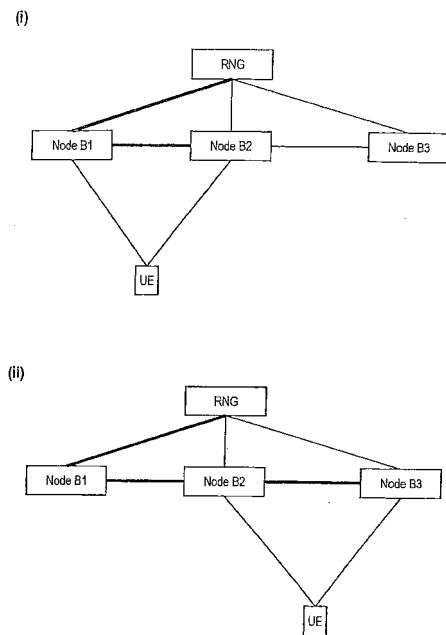
【図 11】



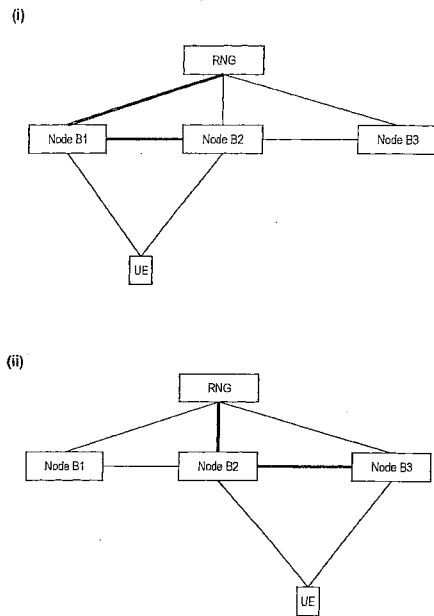
【図 12】



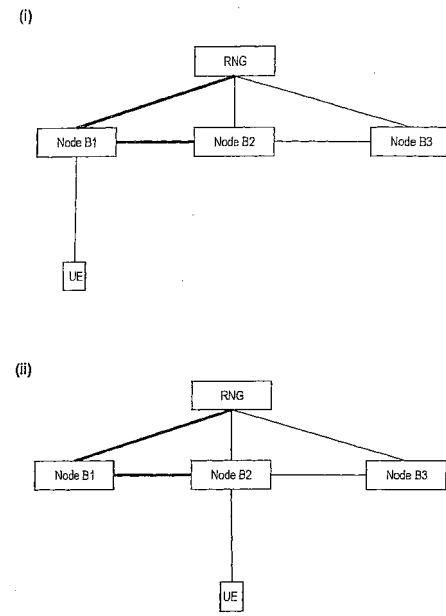
【図 13】



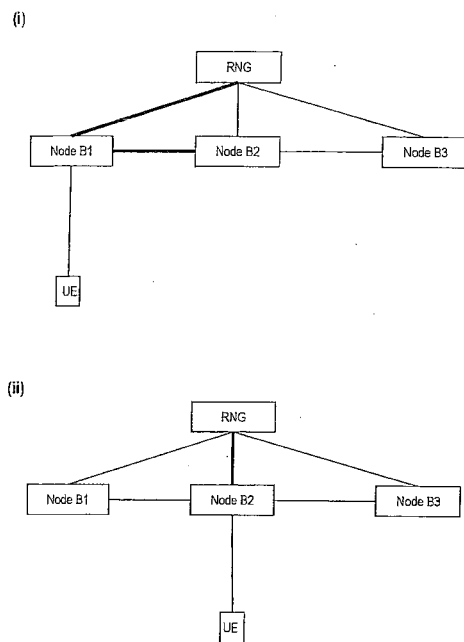
【図 14】



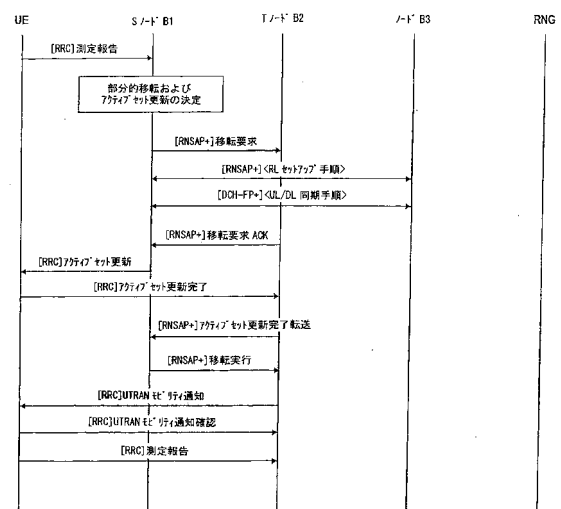
【図 15】



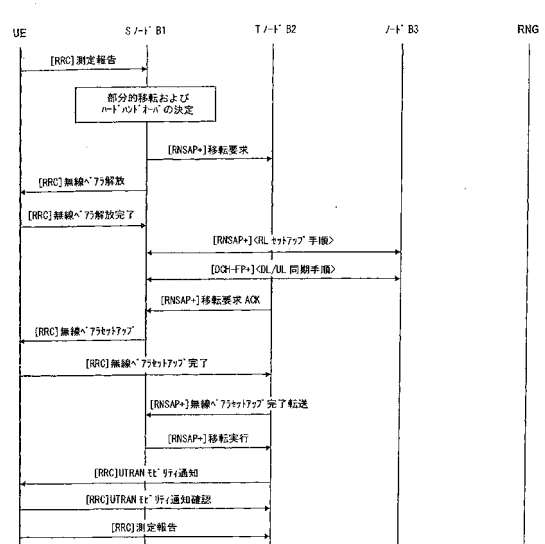
【図 16】



【図 17】



【 図 1 9 】



```

sequenceDiagram
    participant S as S-T B1
    participant T as T-T B2
    participant R as R-T B3
    participant UE as UE
    participant RING as RING

    S->>UE: [RRC] 測定報告
    Note over S: 全体的移動および  
n-d ホットオフの決定
    S->>T: [RNSAP+/-RANAP+] 移動必要
    T->>R: [RNSAP+] <RL セットアップ 手順>
    R->>T: [DCH-F+P+] UL/DL 同期手順
    T->>UE: [RRC] 無線へ 75 解放
    T->>R: [RNSAP+/-RANAP+] 移動命令
    R->>T: [RNSAP+] 移動実行
    T->>R: [RNSAP+/-RANAP+] 移動検出
    T->>UE: [RRC] 無線へ 75 解放完了
    T->>R: [RNSAP+] 無線へ 75 セットアップ 完了転送
    R->>T: [RNSAP+] 移動完了
    T->>R: [RNSAP+/-RANAP+] lu/ur 解放命令
    R->>T: [RNSAP+/-RANAP+] lu/ur 解放完了
    T->>UE: [RRC] UTRAN cell 移行通知
    UE->>T: [RRC] UTRAN cell 移行通知確認
  
```

フロントページの続き

審査官 行武 哲太郎

(56)参考文献 特表平09-505949(JP,A)

国際公開第95/008898(WO,A1)

3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network
; Feasibility Study on the Evolution of UTRAN Architecture; (Release 6), DRAFT3GPP TR2
5.897 V0.3.1 (2003-08), 3GPP, 2003年 8月, pp.1-14

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24-7/26

H04W 4/00-99/00