

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6225904号
(P6225904)

(45) 発行日 平成29年11月8日 (2017. 11. 8)

(24) 登録日 平成29年10月20日 (2017. 10. 20)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 68/04 (2009. 01)	HO 4W 68/04
HO 4W 68/08 (2009. 01)	HO 4W 68/08

請求項の数 7 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2014-525691 (P2014-525691)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成25年5月28日 (2013. 5. 28)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/003362		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02014/013660	(74) 代理人	100103894
(87) 国際公開日	平成26年1月23日 (2014. 1. 23)		弁理士 冢入 健
審査請求日	平成28年4月8日 (2016. 4. 8)	(72) 発明者	岩井 孝法
(31) 優先権主張番号	特願2012-161407 (P2012-161407)		東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
(32) 優先日	平成24年7月20日 (2012. 7. 20)		式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	前佛 創
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
			式会社内
		審査官	伊東 和重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動管理ノード、ページング制御方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

適用手段を備え、

前記適用手段は、第1のサービスタイプから第1のモビリティレベルを特定し、無線端末をページングするための第1のページングアルゴリズムを前記第1のモビリティレベルに基づいて決定して適用するよう構成され、

前記第1のページングアルゴリズムは、前記無線端末が直近に位置したトラッキングエリアをページングしてから、複数の登録されたトラッキングエリアをページングするか否かを示し、

前記適用手段は、さらに、第2のサービスタイプから第2のモビリティレベルを特定し、前記第1のページングアルゴリズムとは異なる第2のページングアルゴリズムを前記第2のモビリティレベルに基づいて決定して適用するよう構成される、

移動管理ノード。

【請求項 2】

前記第1のページングアルゴリズムをAccess Point Name (APN) に対して設定するよう構成された設定手段をさらに備える、請求項1に記載の移動管理ノード。

【請求項 3】

前記APNに関する情報は、前記無線端末又は加入者サーバから送信される、請求項2に記載の移動管理ノード。

【請求項 4】

10

20

前記APNに関する情報は、加入者データ要求に対する応答に含まれる、請求項3に記載の移動管理ノード。

【請求項5】

前記適用手段は、tracking area update requestメッセージ、routing area update requestメッセージ、またはUpdate Location Requestメッセージのいずれかの受信に応答して前記加入者データ要求を前記加入者サーバに送信するよう構成される、請求項4に記載の移動管理ノード。

【請求項6】

第1のサービスタイプから第1のモビリティレベルを特定し、無線端末をページングするための第1のページングアルゴリズムを前記第1のモビリティレベルに基づいて決定して適用すること、ここで、前記第1のページングアルゴリズムは、前記無線端末が直近に位置したトラッキングエリアをページングしてから、複数の登録されたトラッキングエリアをページングするか否かを示す；及び

10

第2のサービスタイプから第2のモビリティレベルを特定し、前記第1のページングアルゴリズムとは異なる第2のページングアルゴリズムを前記第2のモビリティレベルに基づいて決定して適用すること、
を備えるページング制御方法。

【請求項7】

ページング制御方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、

前記ページング制御方法は、

20

第1のサービスタイプから第1のモビリティレベルを特定し、無線端末をページングするための第1のページングアルゴリズムを前記第1のモビリティレベルに基づいて決定して適用すること、ここで、前記第1のページングアルゴリズムは、前記無線端末が直近に位置したトラッキングエリアをページングしてから、複数の登録されたトラッキングエリアをページングするか否かを示す；及び

第2のサービスタイプから第2のモビリティレベルを特定し、前記第1のページングアルゴリズムとは異なる第2のページングアルゴリズムを前記第2のモビリティレベルに基づいて決定して適用すること、

を含む、

プログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動通信システムにおける無線端末のページングに関する。

【背景技術】

【0002】

多元接続方式の移動通信システムは、時間、周波数、及び送信電力のうち少なくとも1つを含む無線リソースを複数の無線端末の間で共有することで、複数の無線端末が実質的に同時に無線通信を行うことを可能としている。代表的な多元接続方式は、T D M A (Time Division Multiple Access)、F D M A (Frequency Division Multiple Access)、C D M A (Code Division Multiple Access)、若しくはO F D M A (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 又はこれらの組み合わせである。

40

【0003】

本明細書で用いる移動通信システムの用語は、特に断らない限り多元接続方式の移動通信システムを意味する。移動通信システムは、無線端末及び上位ネットワークを含む。上位ネットワークは、基地局、トラフィックを中継する中継ノード、並びに無線リソース管理・モビリティ管理及びベアラ管理などを行う制御ノードを含む。

【0004】

上位ネットワークは、待ち受け状態の無線端末に対する新たなダウンリンクトラフィック（ダウンリンクデータ又は音声着信）が到着した場合に、無線端末に対してページング

50

信号を送信する。待ち受け状態の無線端末は、ページング信号を受信するために間欠受信（D R X : Discontinuous Reception）を行っている。そして、無線端末は、自局宛てのページング信号を受信したことに応じて、ダウンリンクトラフィックを受信する通信のためのシグナリングを開始する。このシグナリングは、ページングに対する応答メッセージを含む。当該応答メッセージは、制御コネクションの確立要求、若しくはユーザーデータ転送用の通信路（ベアラ）の確立のためのサービス要求、又はこれら両方を含む。応答メッセージを受信したネットワークは、ダウンリンクトラフィックを無線端末に送信するために必要な制御コネクション及び通信路（ベアラ）を設定するための手順を実行する。

【0005】

なお、上位ネットワークは、無線端末のページングを実施するに際して、ページング信号が送出されるエリアを決定する必要がある。本明細書では、"ページング信号が送出されるエリア"を"ページングエリア"と呼ぶ。ページングエリアは、少なくとも1つのセルを含み、一般的には複数のセル（又はセクタ）を含む。典型的には、ページングエリアは、無線端末が属する最新の位置登録エリアに一致する。位置登録エリアとは、待ち受け状態にある無線端末の上位ネットワークにおける管理単位である。位置登録エリアは、1又は複数のセルを含む。無線端末は、位置登録エリアを跨って移動した場合に、位置更新メッセージを上位ネットワークに送信する。また、無線端末は、位置登録エリアの変化に関わらず周期的に位置更新メッセージを送信してもよい。

【0006】

たとえば、3 G P P（3rd Generation Partnership Project）のU M T S（Universal Mobile Telecommunications System）のパケット交換ドメインでは、位置登録エリアはルーティングエリア（R A : Routing Area）と呼ばれる。したがって、待ち受け状態（CELL_PCH状態又はURA_PCH状態）にある無線端末のページングは、一般的に、R A 内においてページング信号をブロードキャストすることにより行われる。

【0007】

また、3 G P PのE P S（Evolved Packet System）又はL T E（Long Term Evolution）では、位置登録エリアはトラッキングエリア（T A : Tracking Area）と呼ばれる。また、E P Sでは、無線端末に複数のT Aを割り当てることが許容されている。具体的には、無線端末のアタッチ又はT A更新（T A U : Tracking Area Update）の際に、1又は複数のT Aを含むT Aリストが無線端末に通知される。これにより、無線端末は、T Aリスト単位で位置管理される。したがって、待ち受け状態（RRC_IDLE（ECM_IDLE）状態）にある無線端末のページングは、一般的に、T Aリストに含まれる全てのT A内においてページング信号をブロードキャストすることにより行われる。

【0008】

特許文献1及び2は、無線端末の移動履歴を利用することによって、一般的な位置登録エリアに比べてページングエリアをより絞り込む技術を開示している。ページングエリアを絞り込むことで移動通信システムのページング負荷を低減することができる。

【0009】

特許文献1は、無線端末から送信された位置更新メッセージの履歴を用いて単位時間当たりの無線端末の移動距離（i.e. 移動速度）を計算し、計算された移動距離を半径とする円内に含まれる基地局群をページングエリアとして決定することを開示している。

【0010】

特許文献2は、位置更新メッセージだけでなくG P S（Global Positioning System）による位置情報も用いて無線端末の位置管理を行うことを開示している。特許文献2に開示された方法は、上位ネットワークが把握している無線端末の最新の位置情報がG P S位置情報である場合に、当該G P S位置情報に基づいて、位置登録エリアに比べて限定された範囲のページングエリアを決定することを含む。さらに、特許文献2は、位置更新メッセージ及びG P S位置情報の履歴を用いて無線端末の移動速度を計算し、無線端末の移動速が大きくなるほどページングエリアを大きくすることを開示している。具体的には、ページングエリアを大きくするために、ページングエリアを特定するための識別子が、セク

10

20

30

40

50

タ識別子、無線制御局（RNC：Radio Network Controller）識別子、RAI（Routing Area Indicator）の順で変更される。

【0011】

特許文献3は、無線端末の通信状態（e.g. 通信量）又は動作状態（e.g. 移動の頻度）に応じて当該無線端末のページングエリアを決定することを記載している。具体的には、特許文献3に開示された無線端末は、自局の通信状態（e.g. 通信量）及び動作状態（e.g. 移動の頻度）を監視しており、制御パケット（ページング要求パケット）をコアネットワークに送信する。特許文献3のコアネットワークは、無線端末から送信される制御パケット（ページング要求パケット）を受信し、当該制御パケットによって示される無線端末の通信状態又は無線端末の動作状態に応じて、無線端末のページングエリアを決定する。

10

【0012】

特許文献4は、基地局が無線端末のモビリティ状態を判定し、判定されたモビリティ状態に基づいて無線端末に割り当てるトラッキングエリア（TA）を決定することを開示している。例えば、無線端末に複数のTAを割り当てることが可能なアーキテクチャにおいて、ネットワークは、静止状態または低モビリティ状態の無線端末に対して1つのTAを割り当て、高モビリティ状態の無線端末に対して複数のTAを割り当てる。あるいは、各セルが複数のTAに属することができるアーキテクチャにおいて、ネットワークは、静止状態または低モビリティ状態の無線端末に対して小さな地理的エリアをカバーするTAを割り当て、高モビリティ状態の無線端末に対して大きな地理的エリアをカバーするTAを割り当てる。さらに、特許文献4は、無線端末のモビリティ状態を判定するために、（a）無線端末の位置更新（TAU）回数の計数値、又は（b）無線端末によって実行されたセル再選択の回数の計数値、及び（c）無線端末の位置（e.g. 経度および緯度）の測定結果、のうち少なくとも1つを用いることを開示している。なお、特許文献4においてTAとページングエリアは一対一に対応しており、無線端末のページングは無線端末に割り当てられた1又は複数のTAに対して行われる。

20

【0013】

特許文献5は、以下のステップ（a）～（c）を含む通信方法を開示している。

（a）無線端末（典型的にはM2M（machine-to-machine）デバイス）が低モビリティであることを明示する指標（indicator）を無線端末から通信ネットワークに送信すること

30

、
（b）無線端末の位置（典型的にはセクタ）を無線端末から通信ネットワークに通知すること、及び

（c）通知された無線端末の位置（典型的にはセクタ）に限定してページングメッセージを送信すること。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】特開2011-49616号公報

【特許文献2】特開2006-211335号公報

【特許文献3】特開2005-20726号公報

40

【特許文献4】特表2010-520712号公報

【特許文献5】米国特許出願公開第2012/0149383号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

本願の発明者等は、MTC（Machine Type Communication）を移動通信システムに収容する利用形態について詳細な検討を行った。MTCは、M2M（Machine-to-Machine）コミュニケーション又はセンサネットワークコミュニケーションとも呼ばれる。MTCを移動通信システムに収容する場合、機械（e.g. 自動販売機、スマートメータ、自動車、鉄道車両）及びセンサ（e.g. 環境、農業、交通等に関するセンサ）等のMTCデバイス

50

に無線端末の機能が配置される。そして、データセンター等の監視拠点に配置された監視システム（i.e. コンピュータ）は、これらの機械及びセンサが所持している情報（e.g. 売上情報、在庫情報、センサの計測情報）を、無線通信システムを経由して収集する。

【0016】

MTCデバイス（又はM2Mデバイス）は、ある利用形態（e.g. スマートメータ）では、モビリティが実質的にゼロであるとみなすことができる。また、他の利用形態（e.g. 自動販売機、病院又は工場等の建物内で使用されるロボット、農業機械）では、モビリティが0ではないもののかなり小さいとみなすことができる。これらのMTCは"低モビリティ通信"と呼ぶことができ、これらのMTCデバイスは"低モビリティ端末"と呼ぶことができる。本明細書において、"低モビリティ"との用語は、無線端末が実質的に動かない場合、無線端末が頻繁には移動しない場合、無線端末が限られた小さい地理的領域内（例えば、建物内、工場などの敷地内）のみを移動する場合、などを意味する。また、"低モビリティ通信"との用語は、低モビリティ端末により行われる通信を意味する。

10

【0017】

そして、本願の発明者等は、低モビリティ端末を含む無線端末のページングに関する様々な課題を見出した。これらの課題に対処するために発明者等により得られた技術思想は、無線端末のページングの改善に寄与する。当該技術思想の幾つかの具体例は、後述する実施形態の記述及び図面によって明らかにされる。

【課題を解決するための手段】

【0018】

20

一態様では、ページング制御装置は、無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークに基づいて、前記無線端末のページングエリアを決定するよう構成されている。

【0019】

一態様では、ページング方法は、無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークに基づいて決定されたページングエリアに、前記無線端末宛てのページングメッセージを送信することを含む。

【0020】

一態様では、ページング制御装置は、低モビリティ情報を含む無線端末の加入者データを加入者サーバから取得し、前記低モビリティ情報に基づいて前記無線端末のページングエリアを決定するよう構成されている。

30

【0021】

一態様では、ページング方法は、低モビリティ情報を含む無線端末の加入者データを加入者サーバから取得し、前記低モビリティ情報に基づいて決定されたページングエリアに前記無線端末宛てのページングメッセージを送信することを含む。

【0022】

一態様では、ページング制御装置は、無線端末が低モビリティであると判定された場合に、前記無線端末が低モビリティではない場合に比べて小さな地理的領域をカバーするページングエリアを決定するよう構成されている。なお、前記ページングエリアは、前記無線端末が直近に位置したセル又はセクタとその隣接セル又はセクタを含む。

40

【0023】

一態様では、ページング方法は、無線端末が低モビリティであると判定された場合に、前記無線端末が低モビリティではない場合に比べて小さな地理的領域をカバーするページングエリアに前記無線端末宛てのページングメッセージを送信することを含む。なお、前記ページングエリアは、前記無線端末が直近に位置したセル又はセクタとその隣接セル又はセクタを含む。

【0024】

一態様では、ページング制御装置は、設定部及び送信部を含む。前記設定部は、無線端末からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信に応答して、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタを含む第1の

50

位置登録エリアを新たに設定するとともに、前記第1の位置登録エリアを前記無線端末に通知するよう構成されている。また、前記送信部は、前記無線端末宛てのページングメッセージを前記第1の位置登録エリアに送信するよう構成されている。

【0025】

一態様では、ページング方法は、

(a) 無線端末からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信にตอบสนองして、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタを含む第1の位置登録エリアを新たに設定すること、

(b) 前記第1の位置登録エリアを前記無線端末に通知すること、及び

(c) 前記無線端末宛てのページングメッセージを前記第1の位置登録エリアに送信すること、を含む。

10

【発明の効果】

【0026】

上述した態様は、無線端末のページングの改善に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】第1～第4の実施形態に係る移動通信システムの構成例を示す図である。

【図2】第1～第4の実施形態に係る移動管理ノードの構成例を示す図である。

【図3】第1の実施形態に係るページング制御手順の一例を示すフローチャートである。

20

【図4】第1の実施形態に係るページング手順の一例を示すシーケンス図である。

【図5】第1の実施形態に係るページング手順の一例を示すシーケンス図である。

【図6】第2の実施形態に係るページング制御手順の一例を示すフローチャートである。

【図7】第2の実施形態に係る加入者サーバが保持する情報の一例を示す図である。

【図8】第2の実施形態に係るページング手順の一例を示すシーケンス図である。

【図9】第3の実施形態に係るページング制御手順の一例を示すフローチャートである。

【図10】第3の実施形態に係るページング手順の一例を示すシーケンス図である。

【図11】第4の実施形態における低モビリティ用の位置登録エリアの一例を示す図である。

【図12】第4の実施形態に係るページング制御手順の一例を示すフローチャートである

30

。【図13】第4の実施形態に係るページング手順の一例を示すシーケンス図である。

【図14】第4の実施形態に係るページング手順の一例を示すシーケンス図である。

【図15】第5の実施形態に係る位置登録エリア制御手順の一例を示すシーケンス図である。

【図16】第5の実施形態に係る移動管理ノードにおける位置登録エリア制御手順の一例を示すフローチャートである。

【図17】第5の実施形態に係る基地局における位置登録エリア制御手順の一例を示すフローチャートである。

【図18】第5の実施形態に係る移動管理ノードの構成例を示す図である。

40

【図19】第5の実施形態に係る基地局の構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下では、具体的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図面において、同一又は対応する要素には同一の符号が付されており、説明の明確化のため、必要に応じて重複説明は省略される。

【0029】

＜第1の実施形態＞

図1は、本実施形態を含む幾つかの実施形態に係る移動通信システム1の構成例を示している。移動通信システム1は、無線端末100、複数の基地局200、及び上位ネット

50

ワーク 30 を含む。なお、図 1 では、説明の便宜のために 1 つの無線端末 100 のみを示しているが、システム 1 は複数の無線端末 100 を含んでもよい。各基地局 200 は、セル 210 を生成し、無線アクセス技術により無線端末 100 と接続し、無線端末 100 と上位ネットワーク 30 との間でユーザーデータを中継する。なお、以下の説明において、セル 210 はセクタであってもよい。これにより、無線端末 1 は、基地局 200 及び上位ネットワーク 30 を介して、言い換えると無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して、外部ネットワーク 9 と通信する。

【0030】

上位ネットワーク 30 は、複数の基地局 200 と通信可能に接続されており、無線端末 100 と外部ネットワーク 9 との間で転送されるユーザーデータを中継する機能を有する。また、上位ネットワーク 30 は、無線端末 100 に関する加入者データの管理、及び移動管理（モビリティ管理）を行う。ここで、移動管理は、無線端末 100 の位置管理、及び待ち受け状態にある無線端末 100 に対するページングを含む。上位ネットワーク 30 は、主に移動通信サービスを提供するオペレータによって管理されるネットワークである。例えば、上位ネットワーク 30 は、コアネットワーク（e.g. EPC（Evolved Packet Core）、UMTS パケットコア）を含む。また、上位ネットワーク 30 は、複数の基地局 200 を除く無線アクセスネットワークのノード（e.g. RNC）を含んでもよい。

【0031】

図 1 の例では、上位ネットワーク 30 は、移動管理ノード 300、転送ノード 310、及び加入者サーバ 320 を含む。転送ノード 310 は、ユーザプレーンのノードであり、ユーザーデータの転送処理（e.g. ルーティング及びフォワーディング）を行う。なお、転送ノード 310 は、複数の転送ノードを含んでもよい。例えば、UMTS の場合、転送ノード 310 は、SGSN（Serving GPRS Support Node）のユーザプレーン機能、及び GGSN（Gateway GPRS Support Node）のユーザプレーン機能を含む。また、EPS の場合、転送ノード 310 は、S-GW（Serving Gateway）、及び P-GW（Packet Data Network Gateway）を含む。

【0032】

加入者サーバ 320 は、無線端末 100 の加入者データを保持するデータベースであり、例えば HSS（Home Subscriber Server）又は HLR（Home Location Server）がこれに相当する。加入者サーバ 320 は、移動管理ノード 300 の要求に応答して、移動管理ノード 300 に加入者データを送信する。

【0033】

移動管理ノード 300 は、コントロールプレーンのノードであり、無線端末 100 のページング制御を含む移動管理を行う。例えば、UMTS の場合、移動管理ノード 300 は、SGSN のコントロールプレーン機能を含む。また、EPS の場合、移動管理ノード 300 は、MME（Mobility Management Entity）を含む。

【0034】

図 2 は、本実施形態を含む幾つかの実施形態に係る移動管理ノード 300 の構成例を示している。図 2 の例では、移動管理ノード 300 は、ページング制御部 301 及びページング送信部 302 を含む。ページング制御部 301 は、無線端末 100 の PA を決定する。ページング送信部 302 は、待ち受け状態の無線端末 100 に送信するべきダウンリンクデータが上位ネットワーク 30 に到着した場合に、決定された PA において無線端末 100 をページングする。具体的には、ページング送信部 302 は、決定された PA に含まれる少なくとも 1 つの基地局 200 に対してページングメッセージを送ればよい。ページングメッセージを受信した基地局 200 は、下りリンクチャネル（例えば、ページングチャネル）を用いて無線端末 100 宛てのページングメッセージを送信する。基地局から送信されたページングメッセージは、間欠受信を行う無線端末 100 によって受信される。なお、UMTS では、RNC が基地局 200 を経由してページングメッセージを送信する。したがって、ページング送信部 302 は、RNC に対してページングメッセージを送信すればよい。また、移動管理ノード 300 は、無線端末 100 のページングに失敗した場

合には、ページングエリアを変更しながらページングを繰り返し行ってもよい。

【0035】

移動管理ノード300（ページング制御部301）によるPAの決定にはいくつかのバリエーションがある。例えば、ある実施形態において、PAは、無線端末100が属する位置登録エリアと同一であってもよいし、無線端末100が属する複数の位置登録エリア（e.g. TAリスト）から選択された少なくとも1つの位置登録エリアであってもよい。すなわち、移動管理ノード300によるPAの決定は、無線端末100に割り当てる位置登録エリアを決定することにより行われてもよい。また、ある実施形態において、PAは、無線端末100の直近の位置に基づいて決定されてもよい。移動管理ノード300は、無線端末100からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージ（e.g. TAリクエスト、RAU（Routing Area Update）リクエスト）が受信されたセル（又はセクタ）、又は基地局200の単位で無線端末100の直近の位置を把握することができる。また、移動管理ノード300は、GPSによる無線端末100の位置情報を利用できる場合がある。これらの場合には、移動管理ノード300によるページングエリアの決定は、無線端末100の直近の位置（e.g. 基地局200、セル210、GPSによる位置）に基づいて決定されてもよい。具体的には、ページング制御部301は、無線端末100が直近に位置したセル、又は当該セルとその隣接セルを含むページングエリアを決定してもよい。また、ページングエリアの決定は、無線端末100に割り当てられた位置登録エリアに含まれる複数の基地局又は複数のセルの中から少なくとも1つの基地局又はセルを選択することにより行われてもよい。

【0036】

続いて以下では、第1の実施形態に係る無線端末100のページングに関して説明する。本実施形態では、移動管理ノード300は、無線端末100のページングに関して以下の処理を行う。すなわち、移動管理ノード300は、無線端末100が基地局200及び上位ネットワーク30（すなわち無線アクセスネットワーク及びコアネットワーク）を介して通信する外部ネットワーク9に基づいて、無線端末100のページングエリア（PA）を決定する。そして、移動管理ノード300は、待ち受け状態の無線端末100に送信すべきダウンリンクデータが上位ネットワーク30に到着した場合に、決定されたPAにおいて無線端末100をページングする。

【0037】

移動管理ノード300は、例えば、無線端末100の上位ネットワーク30へのアタッチ又は位置更新の際に、無線端末100が通信する外部ネットワーク9の識別情報（e.g. EPS及びUMTSにおけるAPN（Access Point Name））を無線端末100又は加入者サーバ320から受信してもよい。そして、移動管理ノード300は、受信した外部ネットワーク9の識別情報に基づいて無線端末100のPAを決定してもよい。

【0038】

移動管理ノード300は、無線端末100が通信する外部ネットワーク9に応じてページングエリア（PA）決定アルゴリズムを決定し、決定されたアルゴリズムを用いて無線端末100のページングエリアを決定してもよい。移動管理ノード300は、外部ネットワーク9に応じて、複数のPA決定アルゴリズムの中から無線端末100のPA決定に使用するアルゴリズムを特定すればよい。つまり、無線端末100が通信する外部ネットワーク9に基づいてPA決定アルゴリズムが変更されることによって、最終的に外部ネットワーク9に応じたページングエリアが決定される。

【0039】

外部ネットワーク9に応じてPAを決定することは、外部ネットワーク9が無線端末100のモビリティと関連性を有する場合に特に有効である。無線端末100が通信を行う外部ネットワーク9は、モバイルオペレータとの契約、又は無線端末100が利用するサービスに応じて決定される。したがって、例えば、特定のMTCサービスに使用される無線端末100は、このMTCサービス専用の外部ネットワーク9と通信することが考えられる。この場合、移動管理ノード300は、無線端末100が通信する外部ネットワーク

9に応じて、無線端末100のモビリティレベルを判定することができ、モビリティレベルに応じた適切なPAを決定することができる。

【0040】

例えば、移動管理ノード300は、外部ネットワーク9の識別情報(e.g. APN)が低モビリティ用ネットワークを示す場合に、そうでない場合に比べて小さな地理的領域をカバーするPAを無線端末100のために決定すればよい。低モビリティ用ネットワークは、例えば、無線端末100が低モビリティであるMTCサービス用のネットワークである。低モビリティ用ネットワークは、例えば、無線端末100が低モビリティ状態で使用されるMTCサービス(e.g. スマートメータ、自動販売機)のための外部ネットワークである。また、移動管理ノード300は、外部ネットワーク9の識別情報(e.g. APN)が高モビリティ通信用ネットワークを示す場合に、そうでない場合に比べて大きな地理的領域をカバーするPAを無線端末100のために決定すればよい。高モビリティ通信用ネットワークは、例えば、無線端末100が高モビリティ状態で使用されるMTCサービス(e.g. 自動車通信)のための外部ネットワークである。

10

【0041】

図3は、本実施形態に係るページング制御手順の一例を示すフローチャートである。ステップS11では、ページング制御部301は、無線端末100が通信する外部ネットワーク9の識別情報(e.g. APN)を取得する。ステップS12では、ページング制御部301は、外部ネットワーク9の識別情報に基づいて無線端末100のPAを決定する。

【0042】

20

図4は、本実施形態に係るページング手順の一例を示すシーケンス図である。図4は、移動管理ノード300による外部ネットワーク9の識別情報の取得が、無線端末100からのアタッチ要求又は位置更新を契機として行われる例を示している。ステップS111では、無線端末100は、アタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージを送信する。ステップS112では、基地局200は、無線端末100からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージを移動管理ノード300に転送する。アタッチ要求メッセージは、上位ネットワーク30への初期登録を要求するために送信される。アタッチ要求メッセージ及び位置更新メッセージは、NAS (Non-Access Stratum) メッセージであり、基地局200で終端されることなく上位ネットワーク30 (具体的にはコアネットワーク) に転送される。アタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージは、無線端末100を特定するためのMSID (e.g. GUTI (Globally Unique Temporary ID)、又はIMSI (International Mobile Subscriber Identity)) を含む。IMSIは、EPSにおいて加入者サーバ320により管理され、加入者を識別するために使用される。一方、GUTIは、移動管理ノード300としてのMMEが無線端末100に割り当てた一時的な識別子である。移動管理ノード300としてのMMEは、無線端末100から受信したGUTIをもとに、必要に応じて無線端末100が過去に接続した旧MMEに問い合わせることによって、無線端末100のIMSIを取得することができる。

30

【0043】

ステップS113では、移動管理ノード300は、アタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信に応答して、加入者サーバ320に当該無線端末100の加入者データの送信を要求する。ステップS113で送信される要求は、無線端末100のMSID (ただし、加入者サーバ320によって管理されているID、例えばIMSI) を含む。ステップS114では、移動管理ノード300は、無線端末100の加入者データを加入者サーバ320から受信する。この加入者データは、無線端末100が通信する外部ネットワーク9の識別情報(e.g. 契約APN)を含む。すなわち、図4の例では、移動管理ノード300は、無線端末100のアタッチ又は位置更新の過程において、外部ネットワーク9の識別情報を加入者サーバ320から取得する。ステップS115では、移動管理ノード300は、無線端末100のアタッチ手順又は位置更新手順を実行する。

40

【0044】

ステップS116では、移動管理ノード300は、ステップS114において加入者サ

50

サーバ320から受信した外部ネットワーク9の識別情報を用いて、無線端末100のPAを決定する。なお、ステップS116が実施されるタイミングは特に限定されない。例えば、ステップS116は、無線端末100のアタッチ又は位置更新と一連の手順で行われてもよい。また、ステップS116は、無線端末100のアタッチ又は位置更新の完了後に、任意のタイミングにおいて行われてもよい。また、ステップS116は、無線端末100のページング（下りトラフィックの到着）を契機として行われてもよい。

【0045】

ステップS117では、移動管理ノード300は、無線端末100への下りトラフィックが上位ネットワーク30に到着したことに応じて、無線端末100のPAに含まれる基地局200に対してページングメッセージを送信する。ステップS118では、基地局200は、無線チャネル（e.g. ページングチャネル）を用いてセル210内にページングメッセージを送信する。

10

【0046】

なお、例えば無線端末100からの位置更新メッセージに応答して加入者データを取得する場合、移動管理ノード300は、加入者サーバ320ではなく旧移動管理ノードから無線端末100の加入者データを取得してもよい。この場合、移動管理ノード300は、加入者サーバ320に加入者データの送信を要求しなくてもよい。なお、旧移動管理ノードは、無線端末100が過去に位置した位置登録エリアを管理する移動管理ノードであり、無線端末100のアタッチの際に加入者サーバ320から受信した加入者データを保持している。

20

【0047】

図5は、本実施形態に係るページング手順の他の例を示すシーケンス図である。図5の例では、移動管理ノード300は、外部ネットワーク9の識別情報を無線端末100から受信する。すなわち、ステップS121では、無線端末100は、アタッチ要求メッセージ又は追加コネクション要求メッセージを送信する。ステップS112では、基地局200は、無線端末100からのアタッチ要求メッセージ又は追加コネクション要求メッセージを移動管理ノード300に転送する。図5の例では、アタッチ要求メッセージ及び追加コネクション要求メッセージは、無線端末100が通信を要求する外部ネットワーク9の識別情報（e.g. APN）を含む。なお、追加コネクション要求メッセージは、無線端末100が複数の外部ネットワーク9とのコネクション（e.g. PDN（Packet Data Network）コネクション）を同時に設定する機能を有する場合に、新たな外部ネットワーク9との追加コネクションを要求するために送信される。ステップS123では、移動管理ノード300は、無線端末100のアタッチ手順又はコネクション追加手順を実行する。

30

【0048】

ステップS124では、移動管理ノード300は、ステップS122において無線端末100から受信した外部ネットワーク9の識別情報を用いて、無線端末100のPAを決定する。ステップS125では、移動管理ノード300は、無線端末100への下りトラフィックが上位ネットワーク30に到着したことに応じて、無線端末100のPAに含まれる基地局200に対してページングメッセージを送信する。ステップS126では、基地局200は、無線チャネルを用いてセル210内にページングメッセージを送信する。

40

【0049】

上述したように、本実施形態は、無線端末100が通信する外部ネットワーク9という新たな指標を導入して無線端末100のPAを決定する。したがって、本実施形態は、無線端末100が通信する外部ネットワーク9に応じた適切なPAの決定に寄与することができる。なお、既に述べたように、本実施形態のPAは、無線端末100が属する位置登録エリアと同一であってもよいし、無線端末100が属する複数の位置登録エリア（e.g. TLAリスト）から選択された少なくとも1つの位置登録エリアであってもよい。MTCを含む無線端末100の多様な利用形態を考慮すると、無線端末100は利用形態によってその移動特性が大きく異なることが考えられる。また、外部ネットワーク9が特定のサービスに対応付けられ、その特定のサービスによって無線端末100のモビリティレベル

50

が特徴付けられる場合がある。このような場合、外部ネットワーク 9 に応じて P A を決定することによって、無線端末 1 0 0 のモビリティレベルに応じた適切な P A を得ることができる。

【0050】

また、外部ネットワーク 9 に基づいて P A を決定することは、無線端末 1 0 0 の識別情報 (e.g. I M E I (International Mobile Equipment Identity)、I M E I S V (International Mobile Equipment Identity Software Version)) を使う場合に比べて以下の利点がある。例えば、同じ製造元、同じ機種、又は同じソフトウェアバージョン (リビジョン) の無線端末を複数の用途で使うことができ、用途によってモビリティレベルが異なる場合がある。例えば、同じ無線端末が自動販売機および自動車に共に搭載されるケースが考えられる。この場合、無線端末 1 0 0 の識別情報 (e.g. I M E I) を参照しただけでは、無線端末 1 0 0 のモビリティレベルを特定できない可能性がある。これに対して、本実施形態は、例えば、外部ネットワーク 9 の識別情報 (A P N) を参照し、外部ネットワーク 9 に基づいて無線端末 1 0 0 のモビリティレベルを決定できる。したがって、同じ製造元、同じ機種、又は同じソフトウェアバージョン (リビジョン) の無線端末が複数の用途で利用される場合であっても、無線端末 1 0 0 の用途に応じた適切な P A を決定できる。

10

【0051】

<第2の実施形態>

本実施形態に係る移動通信システムの構成、及び移動管理ノード 3 0 0 の構成は、図 1 及び図 2 と同様とすればよい。本実施形態では、移動管理ノード 3 0 0 (ページング制御部 3 0 1) は、低モビリティ情報を含む無線端末 1 0 0 の加入者データを加入者サーバ 3 2 0 から取得し、低モビリティ情報に基づいて無線端末 1 0 0 のページングエリアを決定するよう構成されている。言い換えると、移動管理ノード 3 0 0 は、無線端末 1 0 0 から受信したモビリティ情報ではなく、加入者データに含まれるモビリティ情報に従って無線端末 1 0 0 のページングエリアを決定するよう動作する。

20

【0052】

図 6 は、本実施形態に係るページング制御手順の一例を示すフローチャートである。ステップ S 2 1 では、ページング制御部 3 0 1 は、低モビリティ情報を含む無線端末 1 0 0 の加入者データを加入者サーバ 3 2 0 から取得する。ステップ S 2 2 では、ページング制御部 3 0 1 は、無線端末 1 0 0 に関する低モビリティ情報に基づいて無線端末 1 0 0 の P A を決定する。

30

【0053】

本実施形態に係る低モビリティ情報は、無線端末 1 0 0 のモビリティレベルを判定可能情報が情報であればよい。例えば、低モビリティ情報は、無線端末 1 0 0 が低モビリティであるか否かを直接的に明示するフラグ情報であってもよい。また、低モビリティ情報は、第 1 の実施形態で述べた外部ネットワーク 9 の識別情報 (e.g. A P N) であってもよい。また、低モビリティ情報は、無線端末 1 0 0 の種別 (機種) 情報であってもよい。無線端末 1 0 0 の種別情報は、一般の携帯端末 (e.g. 携帯電話、スマートフォン、及びタブレットコンピュータ)、自動車、鉄道車両、自動販売機といった無線端末 1 0 0 が搭載される機器の相違に基づいて付与されてもよい。無線端末 1 0 0 が搭載される機器の相違は、モビリティレベルの相違を間接的に示す。

40

【0054】

図 7 は、加入者サーバ 3 2 0 に保持される移動種別 (すなわち、低モビリティ情報) の具体例を示している。図 7 に示されているように、加入者サーバ 3 2 0 は、複数の無線端末 1 0 0 の各々について、移動種別を無線端末識別子 (M S I D) と関連付けて保持すればよい。M S I D は、加入者識別子と呼ばれる場合もある。M S I D は、例えば I M S I である。図 7 には、移動種別としてタイプ A ~ タイプ D の 4 通りが示されている。例えば、タイプ A は、一般ユーザ、つまり一般の移動端末 (e.g. 携帯電話、スマートフォン、及びタブレットコンピュータ)、に対応付けられた識別子である。タイプ B は、モビリテ

50

ィレベルの高く且つ移動のランダム性の大きいMTCデバイス、例えば自動車、に対応付けられた識別子である。タイプCは、モビリティレベルの高く且つ移動の制約が大きい、言い換えると移動のランダム性の小さいMTCデバイス、例えば鉄道車両、に対応付けられた識別子である。タイプDは、モビリティレベルの低いMTCデバイス、例えば自動販売機・スマートメータ等、に対応付けられた識別子である。

【0055】

図8は、本実施形態に係るページング手順の一例を示すシーケンス図である。図8の例は、図4の例と同様に、無線端末100のアタッチ又は位置更新の際に、移動管理ノード300が加入者データを取得する手順を示している。したがって、図8の手順は、ステップS214において加入者サーバ320から移動管理ノード300に送られる加入者データが低モビリティ情報を含む点を除いて、図4の手順と同様である。すなわち、図8のステップS211～S213は図4のステップS111～S113にそれぞれ対応し、図8のステップS215～S218は図4のステップS115～S118にそれぞれ対応する。

10

【0056】

上述したように、本実施形態は、加入者データに含まれる低モビリティ情報に基づいて無線端末100のPAを決定する。すなわち、本実施形態は、無線端末100毎に異なるPAを決定する機構を上位ネットワーク30の対処（改良）によって導入できるため、無線端末100に与えるインパクトが小さいという利点がある。また、第1の実施形態でも述べたように、同じ製造元、同じ機種、又は同じソフトウェアバージョン（リビジョン）の無線端末を複数の用途で使うことができ、用途によってモビリティレベルが異なる場合がある。この場合に、本実施形態は、加入者データの設定によって対処することで、無線端末100毎に異なるPAを決定することができる。なお、既に述べたように、本実施形態のPAは、無線端末100が属する位置登録エリアと同一であってもよいし、無線端末100が属する複数の位置登録エリア（e.g. TAリスト）から選択された少なくとも1つの位置登録エリアであってもよい。

20

【0057】

<第3の実施形態>

本実施形態に係る移動通信システムの構成、及び移動管理ノード300の構成は、図1及び図2と同様とすればよい。本実施形態では、移動管理ノード300（ページング制御部301）は、無線端末100が低モビリティであると判定された場合に、無線端末100が低モビリティではない場合に比べて小さな地理的領域をカバーするPAを決定するよう構成されている。この低モビリティ用のPAは、無線端末100が直近に位置したセル（又はセクタ）とその隣接セル（又はセクタ）を含む。無線端末が直近に位置したセルは、無線端末100がアタッチ要求メッセージを送信したセル、又は無線端末100が位置更新メッセージを送信したセルとすればよい。

30

【0058】

無線端末100が低モビリティであるか否かの判定は、第1又は第2の実施形態と同様に行われてもよい。すなわち、移動管理ノード300は、無線端末100が通信する外部ネットワーク9に基づいて無線端末100が低モビリティであるか否かを判定してもよい。また、移動管理ノード300は、加入者サーバ320から受信した加入者データに含まれる低モビリティ情報に基づいて無線端末100が低モビリティであるか否かを判定してもよい。また、移動管理ノード300は、無線端末100が低モビリティであることを判定した他のネットワークノード（e.g. 加入者サーバ320）からの通知に基づいて、無線端末100が低モビリティであるか否かを判定してもよい。

40

【0059】

また、移動管理ノード300は、無線端末100から送信される低モビリティ情報に基づいて無線端末100が低モビリティであるか否かを判定してもよい。無線端末100から送信される低モビリティ情報は、例えば、無線端末100の識別情報（e.g. IMEI、IMEISV）である。IMEISVは、無線端末100にインストールされたソフト

50

ウェアのリビジョンを示す2桁のSVN (Software Version Number) を含む。低モビリティ端末の識別のためにSVNが利用されてもよい。

【0060】

本実施形態では、移動管理ノード300は、無線端末100が位置するセル（又はセクタ）の隣接セル（又はセクタ）を把握する必要がある。セルの隣接関係は、オペレータによって予め設定されてもよい。また、移動管理ノード300は、基地局200と通信することによって、基地局200が把握している隣接セル情報を取得してもよい。また、移動管理ノード300は、各基地局200の位置情報を取得し、複数の基地局200の位置情報に基づいてセルの隣接関係を決定してもよい。また、移動管理ノード300は、セルの隣接関係をネットワーク管理システムから受信してもよい。ネットワーク管理システムは、OAM (Operation Administration and Maintenance) サーバ、OMC (Operation and Maintenance Centre)、NM (Network Manager)、又はEM (Element Manager) と呼ばれる場合もある。

10

【0061】

図9は、本実施形態に係るページング制御手順の一例を示すフローチャートである。ステップS31では、ページング制御部301は、無線端末100が低モビリティ端末であるか否かを判定する。ステップS32では、ページング制御部301は、低モビリティ端末と判定された無線端末100のために、無線端末100が直近に位置したセルとその隣接セルを含むPAを決定する。

【0062】

20

図10は、本実施形態に係るページング手順の一例を示すシーケンス図である。図10の例では、移動管理ノード300は、無線端末100から受信した無線端末100の識別情報 (e.g. IMEI、IMEISV) を用いて、無線端末100が低モビリティであるか否かを判定する。ステップS321では、無線端末100は、アタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージを送信する。ステップS322では、基地局200は、無線端末100からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージを移動管理ノード300に転送する。図10のアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージは、無線端末100の識別情報 (e.g. IMEI、IMEISV) を含む。ステップS323では、移動管理ノード300は、無線端末100のアタッチ手順又は位置更新手順を実行する。ステップS324では、移動管理ノード300は、ステップS322において無線端末10から受信した無線端末100の識別情報を用いて、無線端末100のPAを決定する。無線端末100が低モビリティである場合、決定されたPAは、無線端末100が直近に位置したセル（又はセクタ）とその隣接セル（又はセクタ）を含む。ステップS325及びS326では、移動管理ノード300から無線端末100にページングメッセージが送信される。

30

【0063】

無線端末100が低モビリティである場合に、無線端末100が直近に位置したセル（又はセクタ）のみをPAとすることは、例えば無線端末100がセル境界近くに位置する場合に、ページング失敗を招くおそれがある。本実施形態は、低モビリティ端末が直近に位置したセルだけでなくその隣接セルもPAに含めるため、ページング失敗を減らすことができる。典型的には、移動管理ノード300は、低モビリティ端末が直近に位置したセルとその隣接セルのみを低モビリティ端末のPAに決定してもよい。これにより、ページング負荷の増大を抑えることができる。なお、本実施形態のPAは、無線端末100が属する位置登録エリアと同一であってもよいし、無線端末100が属する複数の位置登録エリア (e.g. TAリスト) から選択された少なくとも1つの位置登録エリアであってもよい。

40

【0064】

また、本実施形態の具体例の1つでは、無線端末100から送信される低モビリティ情報としてIMEISV内のSVN (Software Version Number) を用いる。IMEIは、無線端末100のハードウェアに定められた固定コードであるのに対して、SVNは設定

50

可能である。したがって、モバイルオペレータ又は無線端末100の製造者はSVNを例えば事後的に設定することができる。このため、SVNを利用することで、特定の端末グループ(e.g. 低プライオリティ端末)を容易に指定することができ、特定の端末グループに特有のPAを容易に決定することができる。

【0065】

＜第4の実施形態＞

本実施形態に係る移動通信システムの構成、及び移動管理ノード300の構成は、図1及び図2と同様とすればよい。本実施形態では、移動管理ノード300(ページング制御部301)は、低モビリティである無線端末100からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信にตอบสนองして、アタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージが送信されたセル(又はセクタ)を含む低モビリティ用の位置登録エリアを新たに設定するよう構成されている。また、移動管理ノード300(ページング制御部301)は、新たに設定された低モビリティ用の位置登録エリアを無線端末100に通知するよう構成されている。さらに、移動管理ノード300(ページング送信部302)は、この無線端末100宛てのページングメッセージを低モビリティ用の位置登録エリアに送信するよう構成されている。

【0066】

移動管理ノード300は、無線端末100が低モビリティであると判定された場合に、上述した低モビリティ用の位置登録エリアを新たに設定すればよい。低モビリティ用の位置登録エリアは、低モビリティでない通常の無線端末に割り当てられる予め設定された位置登録エリアよりも小さな地理的領域をカバーするよう決定されることが好ましい。これにより、位置登録エリアを単位としてページングが行われる場合に、低モビリティ端末のページング負荷を軽減できる。例えば、無線端末100が直近に位置したセル(又はセクタ)のみを含んでもよい。また、低モビリティ用の位置登録エリアは、無線端末100が直近に位置したセル(又はセクタ)とその隣接セルのみを含んでもよい。

【0067】

一方、移動管理ノード300は、無線端末100が低モビリティではないと判定された場合(例えば、無線端末100が携帯電話端末、スマートフォン等の場合)には、予め静的に設定された位置登録エリアを無線端末100に通知すればよい。通常の無線端末用に予め設定された位置登録エリアは、低モビリティ用の位置登録エリアより大きな地理的領域をカバーする。なお、本実施形態における無線端末100が低モビリティであるか否かの判定は、第1～第3の実施形態のいずれかと同様に行えばよい。

【0068】

図11は、実施形態における低モビリティ用の位置登録エリアの一例を示す図である。図11の例では、低モビリティ用の位置登録エリアは、無線端末100が直近に位置したセル、つまり無線端末100がアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージを直近に送信したセルのみを含む。通常の無線端末(低モビリティではない端末)に割り当てられる通常の位置登録エリアは、低モビリティ用の位置登録エリアよりも大きな地理的領域をカバーする。

【0069】

図12は、本実施形態に係るページング制御手順の一例を示すフローチャートである。ステップS41では、移動管理ノード300は、低モビリティ端末からの移動管理イベントメッセージ(e.g. アタッチ要求メッセージ、位置更新メッセージ)の受信にตอบสนองして、低モビリティ用の位置登録エリアを新たに設定する。ステップS42では、移動管理ノード300は、新たに設定した低モビリティ用の位置登録エリアを、移動管理イベントメッセージの送信元の無線端末100に通知する。この通知は、動管理イベントメッセージへの応答メッセージに含まれてもよい。ステップS43では、低モビリティ端末である無線端末100に対するページングメッセージを低モビリティ用の位置登録エリアに送信する。

【0070】

図13は、本実施形態に係るページング手順の一例を示すシーケンス図である。図13は、図8の変形である。図13のステップS411～S414における処理は、図8のステップS211～S214における処理と同様とすればよい。ステップS415では、移動管理ノード300は、無線端末100が低モビリティであると判定し、無線端末100のために新たな低モビリティ用の位置登録エリアを設定する。ステップS416及びS417では、移動管理ノード300は、低モビリティ用の位置登録エリアを示す位置登録エリア通知を無線端末100に送信する。当該通知は、NASメッセージを用いて行えばよく、アタッチ要求又は位置更新の完了を示す応答メッセージであってもよい。ステップS418では、移動管理ノード300は、無線端末100への下りトラフィックが上位ネットワーク30に到着したことに応じて、無線端末100に割り当てた低モビリティ用の位置登録エリアに含まれる基地局200に対してページングメッセージを送信する。ステップS419では、基地局200は、無線チャネル(e.g. ページングチャネル)を用いてセル210内にページングメッセージを送信する。

【0071】

図14は、本実施形態に係るページング手順の他の例を示すシーケンス図である。図14の例では、移動管理ノード300は、無線端末100から送信される低モビリティ情報を用いて、無線端末100が低モビリティであるか否かを判定する。無線端末100から送信される低モビリティ情報は、例えば、無線端末100の識別情報(e.g. IMEI、IMEISV)である。ステップS421及びS424では、無線端末100から移動管理ノード300にアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージが送信される。ステップS423では、移動管理ノード300は、無線端末100から送信された低モビリティ情報に基づいて無線端末100が低モビリティであると判定し、無線端末100のために新たな低モビリティ用の位置登録エリアを設定する。ステップS424～S427における処理は、図13のステップS416～S419における処理と同様とすればよい。

【0072】

上述したように、本実施形態は、低モビリティ端末の接続確立に 응답して、その低モビリティ端末が位置するセルを含む低モビリティ用の位置登録エリアを新たに設定する。そして、本実施形態は、位置登録エリア単位でページングを行う。ページングのたびに位置登録エリアと異なるページングエリアを動的に決定することは、ページング制御を行う移動管理ノード300の処理負荷(ページング負荷)を増大させるおそれがある。本実施形態は、位置登録エリア単位でページングを行う構成を採用しつつ、低モビリティ用端末に対しては新たに設定した小さい位置登録エリアを割り当てることで対処する。このため、本実施形態は、ページング負荷の増大を抑えることができる。

【0073】

<第5の実施形態>

本実施形態に係る移動通信システムの構成、及び移動管理ノード300の構成は、図1及び図2と同様とすればよい。上述した第4の実施形態では、移動管理ノード300によって位置登録エリアが動的に追加設定される。このため、基地局200は、更新されたシステム情報をブロードキャストする必要がある。なお、システム情報は、セルが属する位置登録エリアの識別子(e.g. TAI (Tracking Area Identity)、又はRAI (Routing Area Identity))を含む。無線端末100は、基地局200からブロードキャストされるシステム情報を受信することで、自身に割り当てられた位置登録エリアを跨いだ移動を検知し、位置更新メッセージを移動管理ノード300に送信する。したがって、基地局200は、位置登録エリアが動的に追加(又は削除)された場合に、位置登録エリアの識別子を追加(又は削除)することで更新されたシステム情報をブロードキャストしなければならない。本実施形態では、位置登録エリアが動的に追加又は削除された場合に、基地局200によってセル内にブロードキャストされるシステム情報を更新する手順について説明する。

【0074】

図15は、本実施形態に係る位置登録エリア制御手順の一例を示すシーケンス図である

。ステップS 5 1 1では、移動管理ノード3 0 0は、位置登録エリア更新通知を基地局2 0 0に送る。当該更新通知は、追加又は削除された位置登録エリアの識別子（e.g. T A I、R A i）を含む。また、当該更新通知は、追加又は削除された位置登録エリアに含まれるセルを管理する基地局2 0 0に対して選択的に送信される。ステップS 5 1 2では、基地局2 0 0は、位置登録エリア更新通知に応答して更新応答を送信する。基地局2 0 0は、位置登録エリア更新通知に従ってシステム情報に含まれる位置登録エリア情報の更新が完了したことに応じて、ステップS 5 1 2の更新応答を送信してもよい。

【0 0 7 5】

図1 6は、本実施形態に係る移動管理ノード3 0 0における位置登録エリア制御手順の一例を示すフローチャートである。ステップS 5 2 1では、移動管理ノード3 0 0は、位置登録エリアの動的な追加又は削除を決定する。位置登録エリアの動的な追加は、例えば、第4の実施形態で述べたように、低モビリティ端末の接続に応じて低モビリティ用の位置登録エリアを追加設定することにより行われる。また、位置登録エリアの動的な削除は、例えば、低モビリティ端末がセルから存在しなくなったこと、例えば低モビリティ端末からのN A S要求（e.g. アタッチ要求、位置登録要求、サービス要求）を所定期間受信しなかったことに応じて、低モビリティ用の位置登録エリアを削除することにより行われてもよい。しかしながら、位置登録エリアの追加又は削除は他の要因に基づいて行われてもよい。ステップS 5 2 2では、移動管理ノード3 0 0は、追加又は削除された位置登録エリアに含まれるセルを管理する基地局2 0 0に対して、追加又は削除された位置登録エリアの識別子を送信する。

【0 0 7 6】

図1 7は、本実施形態に係る基地局2 0 0における位置登録エリア制御手順の一例を示すフローチャートである。ステップS 5 3 1では、基地局2 0 0は、追加又は削除された位置登録エリアの識別子を移動管理ノード3 0 0から受信する。ステップS 5 3 2では、基地局2 0 0は、移動管理ノード3 0 0からの通知に従って位置登録エリア識別子を追加又は削除することで位置登録エリア情報を更新し、更新された位置登録エリア情報を含むシステム情報をセル内にブロードキャストする。システム情報は、例えばB C H（Broadcast Channel）を用いて送信される。

【0 0 7 7】

図1 8は、本実施形態に係る移動管理ノード3 0 0の構成例を示すブロック図である。位置登録エリア制御部3 1 1は、位置登録エリアの追加又は削除を決定する。第4の実施形態で述べたように低モビリティ端末の接続に応じて低モビリティ用の位置登録エリアを追加設定する場合、位置登録エリア制御部3 1 1は、ページング制御部3 0 1に対応する。基地局通信部3 1 2は、追加又は削除された位置登録エリアの識別子を含む位置登録エリア更新通知を基地局2 0 0に送信する。基地局通信部3 1 2は、移動管理ノード3 0 0と基地局2 0 0の間で使用可能なインタフェース（e.g. S 1－M M E）を用いて位置登録エリア更新通知を送信すればよい。

【0 0 7 8】

図1 9は、本実施形態に係る基地局2 0 0の構成例を示すブロック図である。無線通信部5 0 1は、無線端末1 0 0に対してダウンリンクチャネルを送信し、無線端末1 0 0から送信されるアップリンクチャネルを受信する。制御部5 0 2は、移動管理ノード3 0 0から位置登録エリア更新通知を受信する。そして、制御部5 0 2は、位置登録エリア更新通知に従って更新されたシステム情報（位置登録エリア情報）を無線通信部5 0 1に供給する。これにより、無線通信部5 0 1は、更新された位置登録エリア情報を含むシステム情報を送信する。

【0 0 7 9】

なお、第4の実施形態では、無線端末1 0 0からのアタッチ要求又は位置更新要求に応答して位置登録エリアの動的な追加設定が行われる例を示した。しかしながら、既に述べたように、位置登録エリアの追加又は削除は、他の要因に基づいて行われてもよい。例えば、本実施形態に係る移動管理ノード3 0 0は、無線端末1 0 0からのサービス要求（ベ

アラ要求)などの他のN A S要求を契機として位置登録エリアを動的に追加してもよい。また、移動管理ノード300は、無線端末100からのN A S要求に依存しない任意のタイミングで位置登録エリアを動的に追加又は削除してもよい。さらに、第1～第3の実施形態で示したいくつかの例では、P Aは、無線端末100が属する位置登録エリアと同一であってもよい。そして、これらいくつかの例では、移動管理ノード300から無線端末100へのP Aの通知、すなわち位置登録エリアの通知は、アタッチ要求及び位置更新要求とは異なる他のN A S要求を契機として行われてもよい。

【0080】

したがって、移動管理ノード300は、アタッチ及び位置更新とは異なるタイミングで、位置登録エリアの割り当て変更を無線端末100に通知できることが好ましい。そのため、移動管理ノード300は、位置更新メッセージ(e.g. T A Uリクエスト、R A Uリクエスト)の送信を無線端末100に対してトリガーしてもよい。そして、移動管理ノード300は、無線端末100から送信された位置更新メッセージに対する応答メッセージを用いて、位置登録エリアの追加又は削除に伴って変更された位置登録エリアの割り当てを無線端末100に通知すればよい。これにより、移動管理ノード300は、位置登録エリアの割り当て変更を無線端末100に速やかに通知することができる。無線端末100に対して位置更新メッセージの送信をトリガーするためのメッセージは、例えば、無線端末100からのサービス要求、セッション要求、又はベアラ要求(e.g. Service Request、PDN Connectivity Request、Bearer Resource Allocation Request、Bearer Resource Modification Request)を受信した後に移動管理ノード300から送信されるN A Sメッセージ、例えばサービス要求、セッション要求、又はベアラ要求に対する応答メッセージ、であってもよい。

【0081】

さらにまた、無線端末100に対して位置更新メッセージの送信をトリガーするためのメッセージは、位置更新メッセージの宛先とすべき移動管理ノード300の識別子を含んでもよい。これにより、移動管理ノード300は、自身とは異なる他の移動管理ノード宛てに位置更新メッセージを送信するよう無線端末100に要求できる。これは、無線端末100の現在の位置登録エリアを管理する移動管理ノード300と、当該無線端末100に新たに割り当てられる位置登録エリアを管理する移動管理ノード300が異なる場合に有効である。

【0082】

本実施形態によれば、移動管理ノード300による位置登録エリアの動的な更新(追加又は削除)を基地局200に通知することができ、位置登録エリアの動的な更新を基地局200がブロードキャストするシステム情報に反映することができる。

【0083】

<その他の実施形態>

上述した第1～第4の実施形態は、適宜組み合わせて実施されてもよい

【0084】

第1～第5の実施形態は、移動管理ノード300がP Aの決定(位置登録エリアの決定を含む)を行う例を示した。しかしながら、P Aの決定(位置登録エリアの決定を含む)は、移動管理ノード300とは異なる他のノードによって行われてもよい。例えば、P Aの決定は、上位ネットワーク30に配置される他のネットワークノード、又はネットワーク管理システムによって行われてもよい。

【0085】

第1～第4の実施形態で説明したP A決定処理は、A S I C (Application Specific Integrated Circuit)を含む半導体処理装置を用いて実現されてもよい。また、これらの処理は、少なくとも1つのプロセッサ(e.g. マイクロプロセッサ、M P U、D S P (Digital Signal Processor))を含むコンピュータシステムにプログラムを実行させることによって実現されてもよい。具体的には、フローチャート及びシーケンス図等を用いて説明されたP A決定に関するアルゴリズムをコンピュータシステムに行わせるための命令群

を含む1又は複数のプログラムを作成し、当該プログラムをコンピュータに供給すればよい。第5の実施形態で説明した移動管理ノード300及び基地局200における位置登録エリアの更新制御も、コンピュータシステムにプログラムを実行させることによって実現されてもよい。

【0086】

これらのプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体 (tangible storage medium) を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体 (例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体 (例えば光磁気ディスク)、CD-ROM (Read Only Memory)、CD-R、CD-R/W、半導体メモリ (例えば、マスクROM、PROM (Programmable ROM)、EPROM (Erasable PROM)、フラッシュROM、RAM (random access memory)) を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体 (transitory computer readable medium) によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

10

【0087】

さらに、上述した実施形態は本件発明者により得られた技術思想の適用に関する例に過ぎない。すなわち、当該技術思想は、上述した実施形態のみに限定されるものではなく、種々の変更が可能であることは勿論である。

20

【0088】

例えば、上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

【0089】

(付記A1)

無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークに基づいて、前記無線端末のページングエリアを決定する決定部を備える、ページング制御装置。

30

(付記A2)

前記決定部は、前記外部ネットワークが低モビリティ用の第1のネットワークである場合に、前記外部ネットワークが前記第1のネットワークではない場合に比べて小さな地理的領域をカバーする第1のページングエリアを決定する、付記A1に記載の装置。

(付記A3)

前記決定部は、前記無線端末又は加入者サーバから受信した前記外部ネットワークを示す識別情報に基づいて、前記ページングエリアを決定する、付記A1又はA2に記載の装置。

(付記A4)

前記決定部は、前記識別情報が低モビリティ用の第1のネットワークを示す場合に、前記識別情報が前記第1のネットワーク以外を示す場合と比べて小さな地理的領域をカバーする第1のページングエリアを決定する、付記A3に記載の装置。

40

(付記A5)

前記識別情報は、APN (Access Point Name) を含む、付記A3又はA4に記載の装置。

(付記A6)

前記第1のページングエリアは、前記無線端末が直近に位置したセル又はセクタとその隣接セル又はセクタを含む、付記A2又はA4に記載の装置。

(付記A7)

前記決定部は、前記外部ネットワークに基づいて決定されたページングエリア決定アル

50

ゴリズムを用いて前記ページングエリアを決定する、付記 A 1 ～ A 6 のいずれか 1 項に記載の装置。

(付記 A 8)

前記決定部は、前記無線端末からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信に応答して、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタを含む第 1 の位置登録エリアを新たに設定するとともに、前記第 1 の位置登録エリアを前記無線端末に通知するよう動作し、

前記第 1 の位置登録エリアは前記ページングエリアに対応する、
付記 A 1 ～ A 7 のいずれか 1 項に記載の装置。

(付記 A 9)

前記ページングエリアの決定は、前記無線端末に割り当てる位置登録エリアを決定することにより行われる、付記 A 1 ～ A 7 のいずれか 1 項に記載の装置。

(付記 A 10)

前記ページングエリアの決定は、前記無線端末に割り当てられた位置登録エリアに含まれる複数の基地局又は複数のセルの中から少なくとも 1 つの基地局又はセルを選択することにより行われる、付記 A 1 ～ A 7 のいずれか 1 項に記載の装置。

(付記 A 11)

無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークに基づいて決定されたページングエリアに、前記無線端末宛てのページングメッセージを送信することを備える、
ページング方法。

(付記 A 12)

前記送信することは、前記外部ネットワークが低モビリティ用の第 1 のネットワークである場合に、前記外部ネットワークが前記第 1 のネットワークではない場合に比べて小さな地理的領域をカバーする第 1 のページングエリアに前記ページングメッセージを送信することを含む、付記 A 11 に記載の方法。

(付記 A 13)

前記ページングエリアは、前記無線端末又は加入者サーバから受信した前記外部ネットワークを示す識別情報に基づいて決定される、付記 A 11 又は A 12 に記載の方法。

(付記 A 14)

前記送信することは、前記識別情報が低モビリティ用の第 1 のネットワークを示す場合に、前記識別情報が前記第 1 のネットワーク以外を示す場合と比べて小さな地理的領域をカバーする第 1 のページングエリアに前記ページングメッセージを送信することを含む、付記 A 13 に記載の方法。

(付記 A 15)

前記識別情報は、A P N (Access Point Name) を含む、付記 A 13 又は A 14 に記載の方法。

(付記 A 16)

前記第 1 のページングエリアは、前記無線端末が直近に位置したセル又はセクタとその隣接セル又はセクタを含む、付記 A 12 又 A 14 に記載の方法。

(付記 A 17)

前記外部ネットワークに基づいて決定されたページングエリア決定アルゴリズムを用いて前記ページングエリアを決定することさらに備える、付記 A 11 ～ A 16 のいずれか 1 項に記載の方法。

(付記 A 18)

前記無線端末からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信に応答して、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタを含む第 1 の位置登録エリアを新たに設定すること、及び

前記第 1 の位置登録エリアを前記無線端末に通知すること、
をさらに備え、

10

20

30

40

50

前記第 1 の位置登録エリアは前記ページングエリアに対応する、
付記 A 1 1 ～ A 1 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

(付記 A 1 9)

ページング制御方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、

前記方法は、無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークに基づいて、前記無線端末のページングエリアを決定することを含む、
プログラム。

(付記 A 2 0)

付記 A 1 ～ A 1 0 のいずれか 1 項に記載のページング制御装置と結合して使用され、前記ページング制御装置から送信されるページングメッセージに応答して通信を開始するよう構成された無線端末。

【0090】

(付記 B 1)

低モビリティ情報を含む無線端末の加入者データを加入者サーバから取得し、前記低モビリティ情報に基づいて前記無線端末のページングエリアを決定する決定部を備える、
ページング制御装置。

(付記 B 2)

前記低モビリティ情報は、前記無線端末が低モビリティであるか否かを示す、付記 B 1 に記載の装置。

(付記 B 3)

前記決定部は、前記無線端末が低モビリティであると判定された場合に、前記無線端末が低モビリティではない場合に比べて小さな地理的領域をカバーする第 1 のページングエリアを決定する、付記 B 1 又は B 2 に記載の装置。

(付記 B 4)

前記低モビリティ情報は、前記無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークの識別情報を含む、付記 B 1 に記載の装置。

(付記 B 5)

前記決定部は、前記識別情報が低モビリティ用の第 1 のネットワークを示す場合に、前記識別情報が前記第 1 のネットワーク以外を示す場合と比べて小さな地理的領域をカバーする第 1 のページングエリアを決定する、付記 B 4 に記載の装置。

(付記 B 6)

前記第 1 のページングエリアは、前記無線端末が直近に位置したセル又はセクタとその隣接セル又はセクタを含む、付記 B 3 又 B 5 に記載の装置。

(付記 B 7)

前記決定部は、前記低モビリティ情報に基づいて決定されたページングエリア決定アルゴリズムを用いて前記ページングエリアを決定する、付記 B 1 ～ B 6 のいずれか 1 項に記載の装置。

(付記 B 8)

前記決定部は、前記無線端末からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信に応答して、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタを含む第 1 の位置登録エリアを新たに設定するとともに、前記第 1 の位置登録エリアを前記無線端末に通知するよう動作し、

前記第 1 の位置登録エリアは前記ページングエリアに対応する、
付記 B 1 ～ B 7 のいずれか 1 項に記載の装置。

(付記 B 9)

前記ページングエリアの決定は、前記無線端末に割り当てる位置登録エリアを決定することにより行われる、付記 B 1 ～ B 7 のいずれか 1 項に記載の装置。

(付記 B 1 0)

前記ページングエリアの決定は、前記無線端末に割り当てられた位置登録エリアに含ま

10

20

30

40

50

れる複数の基地局又は複数のセルの中から少なくとも1つの基地局又はセルを選択することにより行われる、付記B 1～B 7のいずれか1項に記載の装置。

(付記B 1 1)

低モビリティ情報を含む無線端末の加入者データを加入者サーバから取得し、前記低モビリティ情報に基づいて決定されたページングエリアに前記無線端末宛てのページングメッセージを送信することを備える、

ページング方法。

(付記B 1 2)

前記低モビリティ情報は、前記無線端末が低モビリティであるか否かを示す、付記B 1 1に記載の方法。

10

(付記B 1 3)

前記送信することは、前記無線端末が低モビリティであると判定された場合に、前記無線端末が低モビリティではない場合に比べて小さな地理的領域をカバーする第1のページングエリアに前記ページングメッセージを送信することを含む、付記B 1 1又はB 1 2に記載の方法。

(付記B 1 4)

前記低モビリティ情報は、前記無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークの識別情報を含む、付記B 1 1に記載の方法。

(付記B 1 5)

前記送信することは、前記識別情報が低モビリティ用の第1のネットワークを示す場合に、前記識別情報が前記第1のネットワーク以外を示す場合と比べて小さな地理的領域をカバーする第1のページングエリアに前記ページングメッセージを送信することを含む、付記B 1 4に記載の方法。

20

(付記B 1 6)

前記第1のページングエリアは、前記無線端末が直近に位置したセル又はセクタとその隣接セル又はセクタを含む、付記B 1 3又B 1 5に記載の方法。

(付記B 1 7)

前記低モビリティ情報に基づいて決定されたページングエリア決定アルゴリズムを用いて前記ページングエリアを決定することさらに備える、付記B 1 1～B 1 6のいずれか1項に記載の方法。

30

(付記B 1 8)

前記無線端末からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信に応答して、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタを含む第1の位置登録エリアを新たに設定すること、及び

前記第1の位置登録エリアを前記無線端末に通知すること、
をさらに備え、

前記第1の位置登録エリアは前記ページングエリアに対応する、
付記B 1 1～B 1 7のいずれか1項に記載の方法。

(付記B 1 9)

ページング制御方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、

40

前記方法は、低モビリティ情報を含む無線端末の加入者データを加入者サーバから取得し、前記低モビリティ情報に基づいて前記無線端末のページングエリアを決定することを含む、

プログラム。

(付記B 2 0)

付記B 1～B 1 0のいずれか1項に記載のページング制御装置と結合して使用され、前記ページング制御装置から送信されるページングメッセージに応答して通信を開始するよう構成された無線端末。

【0 0 9 1】

(付記C 1)

50

無線端末が低モビリティであると判定された場合に、前記無線端末が低モビリティではない場合に比べて小さな地理的領域をカバーするページングエリアを決定する決定部を備え、

前記ページングエリアは、前記無線端末が直近に位置したセル又はセクタとその隣接セル又はセクタを含む、ページング制御装置。

(付記 C 2)

前記無線端末が直近に位置したセルは、前記無線端末がアタッチ要求メッセージを送信したセル、又は前記無線端末が位置更新メッセージを送信したセルである、付記 C 1 に記載の装置。

10

(付記 C 3)

前記決定部は、前記無線端末からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信に応答して、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタを含む第 1 の位置登録エリアを新たに設定するとともに、前記第 1 の位置登録エリアを前記無線端末に通知するよう動作し、

前記第 1 の位置登録エリアは前記ページングエリアに対応する、付記 C 1 又は C 2 に記載の装置。

(付記 C 4)

前記無線端末宛てのページングメッセージを前記第 1 の位置登録エリアに送信する送信部をさらに備える、付記 C 3 に記載の装置。

20

(付記 C 5)

前記決定部は、前記無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークに基づいて、前記無線端末が低モビリティであるか否かを判定する、付記 C 1 ～ C 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

(付記 C 6)

前記決定部は、前記外部ネットワークが低モビリティ用の第 1 のネットワークである場合に、前記無線端末が低モビリティであると判定する、付記 C 5 に記載の装置。

(付記 C 7)

前記決定部は、低モビリティ情報を含む前記無線端末の加入者データを加入者サーバから取得し、前記低モビリティ情報に基づいて前記無線端末が低モビリティであるか否かを判定する、付記 C 1 ～ C 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

30

(付記 C 8)

前記低モビリティ情報は、前記無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークの識別情報を含む、付記 C 7 に記載の装置。

(付記 C 9)

無線端末が低モビリティであると判定された場合に、前記無線端末が低モビリティではない場合に比べて小さな地理的領域をカバーするページングエリアに前記無線端末宛てのページングメッセージを送信することを備え、

前記ページングエリアは、前記無線端末が直近に位置したセル又はセクタとその隣接セル又はセクタを含む、ページング方法。

40

(付記 C 10)

前記無線端末が直近に位置したセルは、前記無線端末がアタッチ要求メッセージを送信したセル、又は前記無線端末が位置更新メッセージを送信したセルである、付記 C 9 に記載の方法。

(付記 C 11)

前記無線端末からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信に応答して、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタを含む第 1 の位置登録エリアを新たに設定すること、及び

前記第 1 の位置登録エリアを前記無線端末に通知すること、

50

をさらに備え、

前記第 1 の位置登録エリアは前記ページングエリアに対応する、
付記 C 9 又は C 1 0 に記載の方法。

(付記 C 1 2)

前記送信することは、前記無線端末宛てのページングメッセージを前記第 1 の位置登録エリアに送信することを含む、付記 C 1 1 に記載の方法。

(付記 C 1 3)

前記無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークに基づいて、前記無線端末が低モビリティであるか否かを判定することをさらに備える、付記 C 9 ～ C 1 2 のいずれか 1 項に記載の方法。

10

(付記 C 1 4)

前記判定することは、前記外部ネットワークが低モビリティ用の第 1 のネットワークである場合に、前記無線端末が低モビリティであると判定することを含む、付記 C 1 3 に記載の方法。

(付記 C 1 5)

低モビリティ情報を含む前記無線端末の加入者データを加入者サーバから取得し、前記低モビリティ情報に基づいて前記無線端末が低モビリティであるか否かを判定することをさらに備える、付記 C 9 ～ C 1 2 のいずれか 1 項に記載の方法。

(付記 C 1 6)

前記低モビリティ情報は、前記無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークの識別情報を含む、付記 C 1 5 に記載の方法。

20

(付記 C 1 7)

ページング制御方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、

前記方法は、無線端末が低モビリティであると判定された場合に、前記無線端末が低モビリティではない場合に比べて小さな地理的領域をカバーするページングエリアを決定することを含み、

前記ページングエリアは、前記無線端末が直近に位置したセル又はセクタとその隣接セル又はセクタを含む、
プログラム。

(付記 C 1 8)

30

付記 C 1 ～ C 8 のいずれか 1 項に記載のページング制御装置と結合して使用され、前記ページング制御装置から送信されるページングメッセージに応答して通信を開始するよう構成された無線端末。

【0092】

(付記 D 1)

無線端末からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信に応答して、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタを含む第 1 の位置登録エリアを新たに設定するとともに、前記第 1 の位置登録エリアを前記無線端末に通知する設定部と、

前記無線端末宛てのページングメッセージを前記第 1 の位置登録エリアに送信する送信部と、
を備える、ページング制御装置。

40

(付記 D 2)

前記設定部は、前記無線端末が低モビリティであると判定された場合に、前記第 1 の位置登録エリアを設定する、付記 D 1 に記載の装置。

(付記 D 3)

前記設定部は、前記無線端末が低モビリティではないと判定された場合に、予め静的に設定された第 2 の位置登録エリアを前記無線端末に通知し、

前記第 2 の位置登録エリアは、前記第 1 の位置登録エリアより大きな地理的領域をカバーする、

50

付記 D 2 に記載の装置。

(付記 D 4)

前記第 1 の位置登録エリアは、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタ及びその隣接セル又はセクタを含む、付記 D 1 ～ D 3 のいずれか 1 項に記載の装置。

(付記 D 5)

前記設定部は、前記無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークに基づいて、前記無線端末が低モビリティであるか否かを判定する、付記 D 2、D 3、又は付記 D 2 若しくは D 3 を引用する付記 D 4 に記載の装置。

(付記 D 6)

前記設定部は、前記外部ネットワークが低モビリティ用の第 1 のネットワークである場合に、前記無線端末が低モビリティであると判定する、付記 D 5 に記載の装置。

(付記 D 7)

前記設定部は、低モビリティ情報を含む前記無線端末の加入者データを加入者サーバから取得し、前記低モビリティ情報に基づいて前記無線端末が低モビリティであるか否かを判定する、付記 D 2、D 3、又は付記 D 2 若しくは D 3 を引用する付記 D 4 に記載の装置。

(付記 D 8)

前記低モビリティ情報は、前記無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークの識別情報を含む、付記 D 7 に記載の装置。

(付記 D 9)

無線端末からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信に応答して、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタを含む第 1 の位置登録エリアを新たに設定すること、

前記第 1 の位置登録エリアを前記無線端末に通知すること、及び

前記無線端末宛てのページングメッセージを前記第 1 の位置登録エリアに送信すること、
を備える、ページング方法。

(付記 D 10)

前記設定することは、前記無線端末が低モビリティであると判定された場合に、前記第 1 の位置登録エリアを設定することを含む、付記 D 9 に記載の方法。

(付記 D 11)

前記無線端末が低モビリティではないと判定された場合に、予め静的に設定された第 2 の位置登録エリアを前記無線端末に通知することをさらに備え、

前記第 2 の位置登録エリアは、前記第 1 の位置登録エリアより大きな地理的領域をカバーする、

付記 D 10 に記載の方法。

(付記 D 12)

前記第 1 の位置登録エリアは、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタ及びその隣接セル又はセクタを含む、付記 D 9 ～ D 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

(付記 D 13)

前記無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークに基づいて、前記無線端末が低モビリティであるか否かを判定することをさらに備える、付記 D 10、D 11、又は付記 D 10 若しくは D 11 を引用する付記 D 12 に記載の方法。

(付記 D 14)

前記判定することは、前記外部ネットワークが低モビリティ用の第 1 のネットワークである場合に、前記無線端末が低モビリティであると判定することを含む、付記 D 13 に記載の方法。

10

20

30

40

50

(付記 D 1 5)

低モビリティ情報を含む前記無線端末の加入者データを加入者サーバから取得し、前記低モビリティ情報に基づいて前記無線端末が低モビリティであるか否かを判定することをさらに備える、付記 D 1 0、D 1 1、又は付記 D 1 0 若しくは D 1 1 を引用する付記 D 1 2 に記載の方法。

(付記 D 1 6)

前記低モビリティ情報は、前記無線端末が無線アクセスネットワーク及びコアネットワークを介して通信する外部ネットワークの識別情報を含む、付記 D 1 5 に記載の方法。

(付記 D 1 7)

ページング方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、

10

前記方法は、

無線端末からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信に応答して、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタを含む第 1 の位置登録エリアを新たに設定すること、

前記第 1 の位置登録エリアを前記無線端末に通知すること、及び

前記無線端末宛てのページングメッセージを前記第 1 の位置登録エリアに送信すること

、
を含む、ページング方法。

(付記 D 1 8)

付記 D 1 ～ D 8 のいずれか 1 項に記載のページング制御装置と結合して使用され、前記ページング制御装置から送信されるページングメッセージに応答して通信を開始するよう構成された無線端末。

20

【0093】

(付記 E 1)

動的に追加又は削除された位置登録エリアの識別子を移動管理ノードから受信する受信部と、

前記識別子に基づいて更新された位置登録エリア情報をブロードキャストする無線送信部と、

を備える基地局。

(付記 E 2)

30

前記無線送信部は、動的に追加された第 1 の位置登録エリアの第 1 の識別子が受信されたことに応じて、前記第 1 の識別子が追加された位置登録エリア情報をブロードキャストする、付記 E 1 に記載の基地局。

(付記 E 3)

前記無線送信部は、動的に削除された第 2 の位置登録エリアの第 2 の識別子が受信されたことに応じて、前記第 2 の識別子が削除された位置登録エリア情報をブロードキャストする、付記 E 1 又は E 2 に記載の基地局。

(付記 E 4)

動的に追加又は削除された位置登録エリアに含まれるセルを管理する基地局に対して、前記位置登録エリアの識別子を送信する送信部を備える、
移動管理ノード。

40

(付記 E 5)

前記位置登録エリアの追加又は削除を決定する設定部をさらに備える、付記 E 4 に記載の移動管理ノード。

(付記 E 6)

前記設定部は、無線端末からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信に応答して、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタを含む第 1 の位置登録エリアを追加設定する、付記 E 5 に記載の移動管理ノード。

(付記 E 7)

50

前記送信部は、前記第 1 の位置登録エリアの第 1 の識別子を前記第 1 の位置登録エリアに含まれるセルを管理する基地局に送信する、
付記 E 6 に記載の移動管理ノード。

(付記 E 8)

前記設定部は、N A S (Non-Access Stratum) メッセージを用いて、前記第 1 の識別子を前記無線端末に通知する、付記 E 7 に記載の移動管理ノード。

(付記 E 9)

前記設定部は、無線端末に割り当てられた位置登録エリアの変更を前記無線端末に通知する、付記 E 5 に記載の移動管理ノード。

(付記 E 10)

10

前記設定部は、前記無線端末より位置更新メッセージの送信をトリガーし、前記位置登録メッセージに対する応答において前記無線端末に割り当てられた位置登録エリアの変更を通知する、付記 E 9 に記載の移動管理ノード。

(付記 E 11)

無線端末より位置更新メッセージの送信をトリガーするためのトリガーマッセージを送信する送信部をさらに備え、

前記トリガーマッセージは、前記位置更新メッセージの送信先とすべき他の移動管理ノードの識別子を含む、
付記 E 4 ～ E 10 のいずれか 1 項に記載の移動管理ノード。

(付記 E 12)

20

動的に追加又は削除された位置登録エリアの識別子を移動管理ノードから受信すること、及び

前記識別子に基づいて更新された位置登録エリア情報をブロードキャストすること、を備える、基地局における位置登録エリア制御のための方法。

(付記 E 13)

前記ブロードキャストすることは、動的に追加された第 1 の位置登録エリアの第 1 の識別子が受信されたことに応じて、前記第 1 の識別子が追加された位置登録エリア情報をブロードキャストすることを含む、付記 E 12 に記載の方法。

(付記 E 14)

前記ブロードキャストすることは、動的に削除された第 2 の位置登録エリアの第 2 の識別子が受信されたことに応じて、前記第 2 の識別子が削除された位置登録エリア情報をブロードキャストすることを含む、付記 E 12 又は E 13 に記載の方法。

30

(付記 E 15)

動的に追加又は削除された位置登録エリアに含まれるセルを管理する基地局に対して、前記位置登録エリアの識別子を送信することを備える、
移動管理ノードにおける位置登録エリア制御のための方法。

(付記 E 16)

前記位置登録エリアの追加又は削除を決定することをさらに備える、付記 E 15 に記載の方法。

(付記 E 17)

40

前記決定することは、無線端末からのアタッチ要求メッセージ又は位置更新メッセージの受信に応答して、前記アタッチ要求メッセージ又は前記位置更新メッセージが送信されたセル又はセクタを含む第 1 の位置登録エリアを追加設定することを含む、付記 E 16 に記載の方法。

(付記 E 18)

前記送信することは、前記第 1 の位置登録エリアの第 1 の識別子を前記第 1 の位置登録エリアに含まれるセルを管理する基地局に送信することを含む、
付記 E 17 に記載の方法。

(付記 E 19)

N A S (Non-Access Stratum) メッセージを用いて、前記第 1 の識別子を前記無線端末

50

に通知することをさらに備える、付記 E 1 8 に記載の方法。

(付記 E 2 0)

無線端末に割り当てられた位置登録エリアの変更を前記無線端末に通知することをさらに備える、付記 E 1 6 に記載の方法。

(付記 E 2 1)

前記無線端末よる位置更新メッセージの送信をトリガーすることをさらに備え、

前記通知することは、前記位置登録メッセージに対する応答において前記無線端末に割り当てられた位置登録エリアの変更を通知することを含む、付記 E 2 0 に記載の方法。

(付記 E 2 2)

無線端末よる位置更新メッセージの送信をトリガーするためのトリガーメッセージを送信することをさらに備え、

前記トリガーメッセージは、前記位置更新メッセージの送信先とすべき他の移動管理ノードの識別子を含む、

付記 E 1 5 ～ E 2 1 のいずれか 1 項に記載の方法。

(付記 E 2 3)

基地局における位置登録エリア制御のための方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、

前記方法は、

動的に追加又は削除された位置登録エリアの識別子を移動管理ノードから受信すること、及び

前記識別子に基づいて更新された位置登録エリア情報をブロードキャストすること、を含む、

プログラム。

(付記 E 2 4)

移動管理ノードにおける位置登録エリア制御のための方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、

前記方法は、動的に追加又は削除された位置登録エリアに含まれるセルを管理する基地局に対して、前記位置登録エリアの識別子を送信することを含む、

プログラム。

【0094】

この出願は、2012年7月20日に出願された日本出願特願2012-161407を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【符号の説明】

【0095】

- 1 無線通信システム
- 9 外部ネットワーク
- 30 上位ネットワーク
- 100 無線端末
- 200 基地局
- 210 セル（又はセクタ）
- 300 移動管理ノード
- 301 ページング制御部
- 302 ページング送信部
- 310 転送ノード
- 320 加入者サーバ
- 501 無線通信部
- 502 制御部

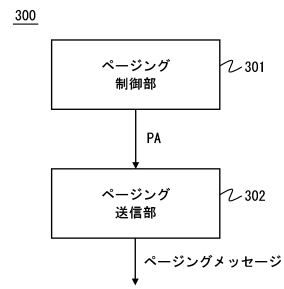
10

20

30

40

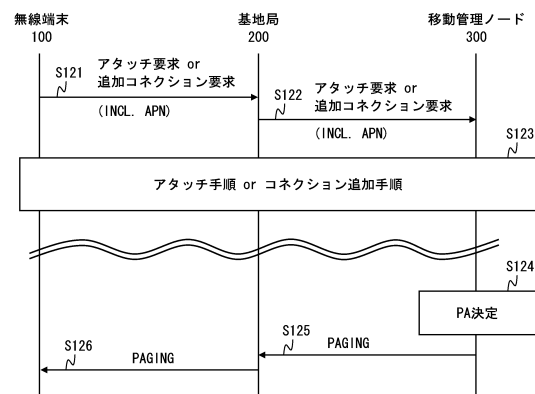
【図 2】



```
graph TD; START([START]) --> S11[無線端末の接続先APNを取得]; S11 --> S12[APNに基づいて無線端末のページングエリアを決定]; S12 --> END([END]);
```

The flowchart illustrates the process of determining a paging area based on an APN. It begins with a 'START' terminal, followed by step S11: '無線端末の接続先APNを取得' (Acquire the APN of the wireless terminal's connection destination). This leads to step S12: 'APNに基づいて無線端末のページングエリアを決定' (Determine the paging area of the wireless terminal based on the APN). The process concludes at an 'END' terminal.

【図 5】



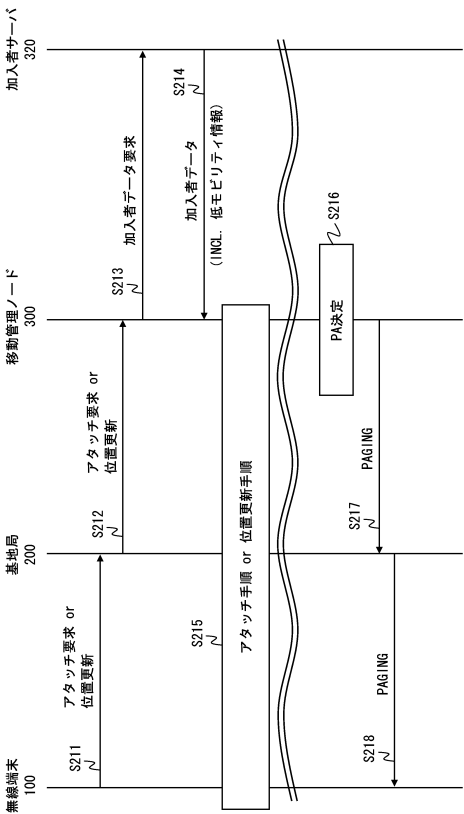
```

graph TD
    START([START]) --> S21[低モビリティ情報を含む加入者データを  
加入者サーバから取得]
    S21 --> S22[低モビリティ情報に基づいて無線端末の  
ページングエリアを決定]
    S22 --> END([END])
  
```

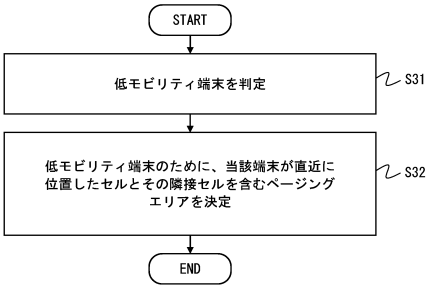
【図 7】

MSID (e. g. IMSI)	移動種別
ID1	タイプA (e. g. 一般ユーザ)
ID2	タイプB (e. g. 自動車)
ID3	タイプC (e. g. 鉄道車両)
ID4	タイプD (e. g. 自動販売機)
⋮	⋮

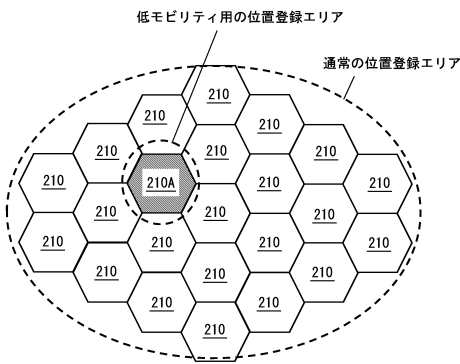
【図 8】



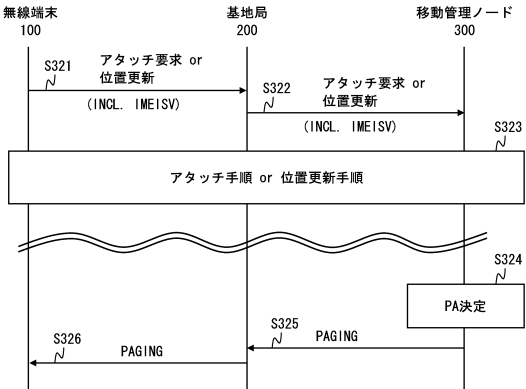
【図 9】



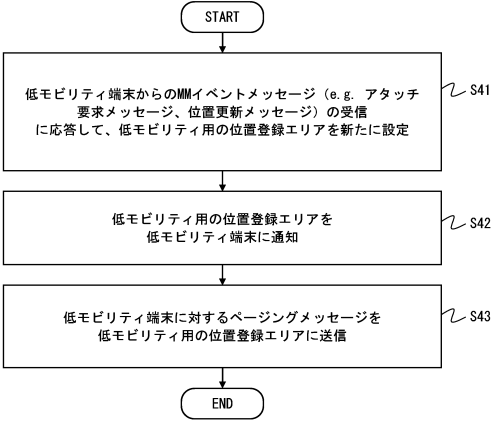
【図 1 1】



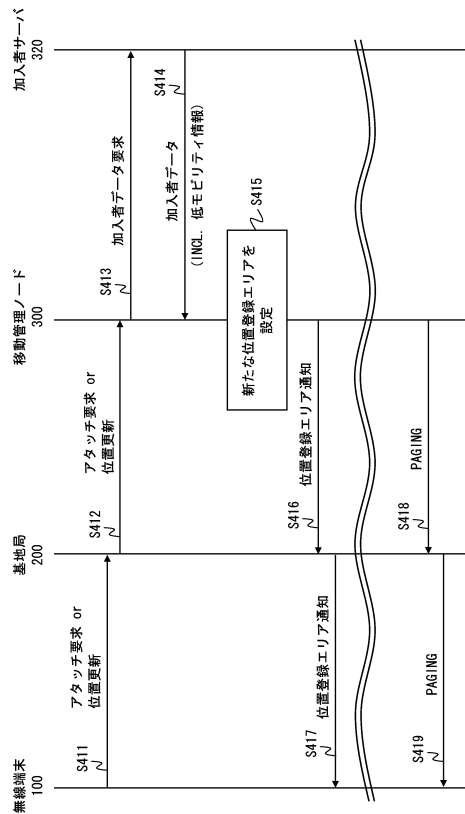
【図 1 0】



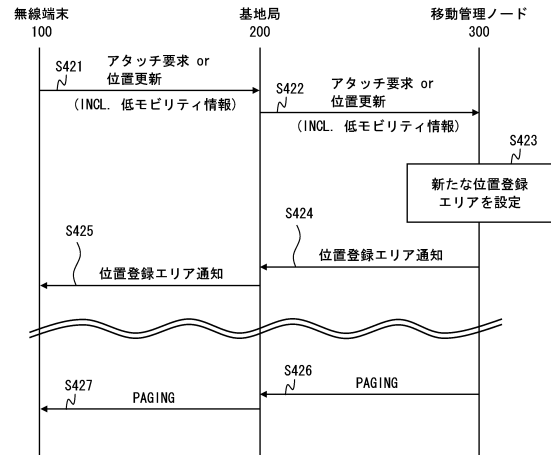
【図 1 2】



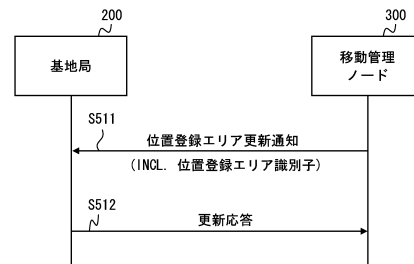
【図 1 3】



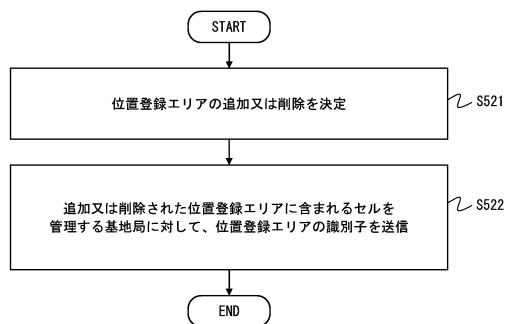
【図 14】



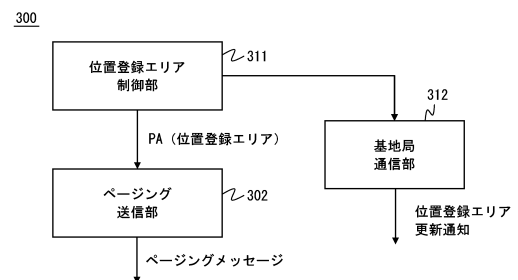
【図 15】



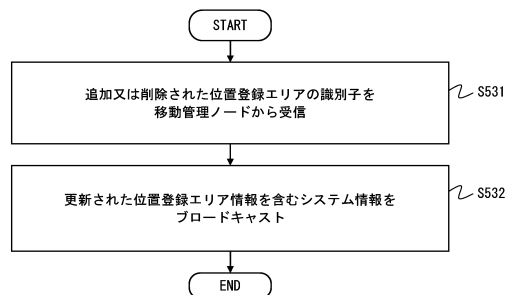
【図 16】



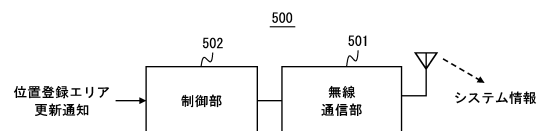
【图 18】



【図 17】



【图 19】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-082142 (JP, A)
特開平08-336180 (JP, A)
特表2006-501739 (JP, A)
特表2005-531216 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24-7/26
H04W	4/00-99/00
3GPP	TSG RAN WG1-4
	SA WG1-4
	CT WG1, 4