

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-4541

(P2010-4541A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO4W 4/02 (2009.01)</b>	HO4Q 7/00 1 O 2	5 K O 6 7
<b>HO4W 84/00 (2009.01)</b>	HO4Q 7/00 6 2 2	
<b>HO4W 36/00 (2009.01)</b>	HO4Q 7/00 3 O 2	
<b>HO4W 64/00 (2009.01)</b>	HO4Q 7/00 5 O 7	
<b>HO4W 8/08 (2009.01)</b>	HO4Q 7/00 1 4 4	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2009-147046 (P2009-147046)	(71) 出願人	000005223
(22) 出願日	平成21年6月19日 (2009.6.19)		富士通株式会社
(31) 優先権主張番号	61/074, 386		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(32) 優先日	平成20年6月20日 (2008.6.20)	(74) 代理人	100070150
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	12/478, 405	(72) 発明者	ウエイボン チェヌ
(32) 優先日	平成21年6月4日 (2009.6.4)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 95050-6252, サンタ・クララ, サラトガ・アヴェニュー 444番, 37シー号
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ツェヌシィ ジュ
			アメリカ合衆国、メリーランド州 20878-7304, ゲイザースバーグ, グレイスランド・ストリート 6番
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 無線通信方法、無線通信システム及びコンピュータ読取可能な媒体

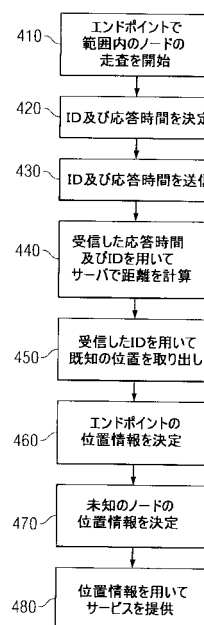
## (57) 【要約】

【課題】 決定された位置情報に基づくサービスの提供を可能とする。

【解決手段】 無線通信方法は、無線通信ネットワークの第1ノードによって生成される第1の走査報告を受信する段階を有する。この走査報告は、無線通信ネットワークへ結合される複数のノードに係る識別情報を含む。複数のノードは、位置を知られていない第2ノードを有する。走査報告は、また、第1ノードと複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第1の複数の時間値を含む。方法は、第1の複数の距離を第1の複数の時間値により決定する段階を更に有する。第1の複数の距離の各距離は、第1ノードと複数のノードの夫々との間の距離に対応する。加えて、方法は、第2ノードの位置情報を第1の複数の距離により決定する段階を有する。更に、当該方法は、第2ノードの位置情報を用いて少なくとも1つの無線装置へサービスを提供する段階を有する。

【選択図】 図4

通信ネットワーク内のノードについて位置情報を決定する一実施例を表すフローチャート



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

無線通信ネットワークの第 1 ノードによって生成される第 1 の走査報告であって、位置を知られていない第 2 ノードを有し、前記無線通信ネットワークへ結合される複数のノードに係る識別情報と、前記第 1 ノードと前記複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第 1 の複数の時間値とを有する走査報告を受信する段階と、

前記第 1 ノードと前記複数のノードの夫々との間の距離に夫々対応する第 1 の複数の距離を前記第 1 の複数の時間値により決定する段階と、

前記第 2 ノードの位置情報を前記第 1 の複数の距離により決定する段階と、

少なくとも 1 つの無線装置へサービスを提供するよう前記位置情報を利用する段階とを有する無線通信方法。

10

**【請求項 2】**

前記第 1 の走査報告に基づいて前記第 1 ノードの位置情報を決定する段階を更に有し、

前記第 2 ノードの位置情報を決定する段階は、前記第 1 ノードの前記位置情報を利用する段階を有する、請求項 1 記載の無線通信方法。

**【請求項 3】**

前記第 1 の走査報告が少なくとも 3 つの基地局からの情報を含まない場合に前記第 1 の走査報告を捨てる段階を更に有する、請求項 1 記載の無線通信方法。

**【請求項 4】**

前記第 2 ノードの前記位置情報の決定に応答して、前記複数のノードに含まれていない第 3 ノードの位置情報を決定する段階と、

20

少なくとも 1 つの無線装置へサービスを提供するよう前記第 3 ノードの前記位置情報を利用する段階と

を更に有する、請求項 1 記載の無線通信方法。

**【請求項 5】**

前記無線通信ネットワークの第 3 ノードによって生成される第 2 の走査報告であって、前記第 2 ノードを有し、前記無線通信ネットワークへ結合される第 2 の複数のノードに係る識別情報と、前記第 3 ノードと前記第 2 の複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第 2 の複数の時間値とを有する走査報告を受信する段階と、

前記第 3 ノードと前記第 2 の複数のノードの夫々との間の距離に夫々対応する第 2 の複数の距離を前記第 2 の複数の時間値により決定する段階と、

30

前記第 2 ノードの位置情報を前記第 2 の複数の距離により更新する段階と

を更に有する、請求項 1 記載の無線通信方法。

**【請求項 6】**

前記無線通信ネットワークの第 3 ノードによって生成される第 2 の走査報告であって、前記第 1 の走査報告に含まれていた第 4 ノードを有し、前記無線通信ネットワークへ結合される第 2 の複数のノードに係る識別情報と、前記第 3 ノードと前記第 2 の複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第 2 の複数の時間値とを有する走査報告を受信する段階と、

前記第 3 ノードと前記第 2 の複数のノードの夫々との間の距離に夫々対応する第 2 の複数の距離を前記第 2 の複数の時間値により決定する段階と、

40

前記第 4 ノードの位置情報を前記第 1 の複数の距離及び前記第 2 の複数の距離により決定する段階と

を更に有する、請求項 1 記載の無線通信方法。

**【請求項 7】**

前記少なくとも 1 つの無線装置へサービスを提供するよう前記位置情報を利用する段階は、少なくとも 1 つの位置に基づくサービスを前記少なくとも 1 つの無線装置へ提供する段階を有する、請求項 1 記載の無線通信方法。

**【請求項 8】**

前記少なくとも 1 つの無線装置へサービスを提供するよう前記位置情報を利用する段階

50

は、前記無線通信ネットワークを利用するよう前記第 2 ノードの権限付与を促す段階を有する、請求項 1 記載の無線通信方法。

【請求項 9】

無線通信ネットワークの第 1 ノードによって生成される第 1 の走査報告であって、位置を知られていない第 2 ノードを有し、前記無線通信ネットワークへ結合される複数のノードに係る識別情報と、前記第 1 ノードと前記複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第 1 の複数の時間値とを有する走査報告を受信するよう動作するインターフェースと、

前記第 1 ノードと前記複数のノードの夫々との間の距離に夫々対応する第 1 の複数の距離を前記第 1 の複数の時間値により決定し、前記第 2 ノードの位置情報を前記第 1 の複数の距離により決定し、前記第 2 ノードの前記位置情報により少なくとも 1 つの無線装置へのサービスの提供を促すよう動作するプロセッサと

を有する無線通信システム。

【請求項 10】

プロセッサによって実行される場合に、該プロセッサに、

無線通信ネットワークの第 1 ノードによって生成される第 1 の走査報告であって、位置を知られていない第 2 ノードを有し、前記無線通信ネットワークへ結合される複数のノードに係る識別情報と、前記第 1 ノードと前記複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第 1 の複数の時間値とを有する走査報告を受信する段階と、

前記第 1 ノードと前記複数のノードの夫々との間の距離に夫々対応する第 1 の複数の距離を前記第 1 の複数の時間値により決定する段階と、

前記第 2 ノードの位置情報を前記第 1 の複数の距離により決定する段階と、

前記位置情報により少なくとも 1 つの無線装置へのサービスの提供を促す段階と

を実行させる命令を有する有形のコンピュータ読取可能な媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して、無線通信並びにより具体的に無線ネットワークでのポジショニングのためのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

IEEE 802.16 は、WiMAX として一般に知られている広帯域無線アクセス (BWA) のための新たな一連の規格である。WiMAX は、無線モバイルシステムの第 4 世代を対象とする無線技術の 1 つである。IEEE 802.16 の基本仕様に対する IEEE 802.16 e 改訂は、11 ギガヘルツ (GHz) 未満の許可された及び許可適用除外の周波数帯域での複合的な、固定された、及び移動性の動作を可能にする。IEEE 802.16 は、例えばボイスオーバー IP (VoIP) 等の等時性アプリケーションと、例えば伝送制御プロトコル (TCP) アプリケーション等のバーストデータアクセスプロファイルを有するアプリケーションとを含むインターネットプロトコル (IP) アプリケーション及びサービスの幾つかのクラスをサポート可能な高スループットの packets データネットワーク無線インターフェースを定義する。

【0003】

基本の WiMAX ネットワーク・カバレッジは、他のモバイル無線技術に類似するアプローチを用いて (例えば、高出力マクロ基地局を用いて) 提供される。セル内のカバレッジ及びキャパシティを増大させるために、分散型の小規模基地局エンティティが考えられてきた。想定される対象ユーザの数及びアプリケーションのタイプに依存して、これらの小規模基地局エンティティは、ナノ、ピコ又はフェムト基地局として WiMAX 業界によって定義されている。

【0004】

フェムト基地局 (fBS) は、最も小さい基地局エンティティである。fBS は、本質

10

20

30

40

50

的に、ユーザが自身の家や職場で購入しインストールすることができる小規模のWiMAX基地局である。それは、基本的に、IEEE 802.16規格に基づいてmBSと同じエアインターフェース機能をユーザのMSに提供する。mBSと比べて、fBSは、少ない機能を有する低価格、低電力の無線システムである。ユーザは、帯域幅及びカバレッジ範囲を増やして、例えば固定/移動カバレッジ等の新しいアプリケーションを可能にするよう、自身の建物にfBSを置くことができる。ユーザの建物に配置される場合、fBSは、MSがユーザの建物の外のmBSから得るよりも高い信号強さ及びより良いリンク品質をしばしば提供する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

本発明は、決定された位置情報に基づくサービスの提供が可能な無線通信方法、無線通信システム及びコンピュータ読取可能な媒体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

無線通信方法は、無線通信ネットワークの第1ノードによって生成される第1の走査報告を受信する段階を有する。この走査報告は、前記無線通信ネットワークへ結合される複数のノードに係る識別情報を含む。複数のノードは、位置を知られていない第2ノードを有する。前記走査報告は、また、前記第1ノードと前記複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第1の複数の時間値を含む。当該方法は、第1の複数の距離を前記第1の複数の時間値により決定する段階を更に有する。前記第1の複数の距離の各距離は、前記第1ノードと前記複数のノードの夫々との間の距離に対応する。加えて、当該方法は、前記第2ノードの位置情報を前記第1の複数の距離により決定する段階を有する。更に、当該方法は、前記第2ノードの前記位置情報を用いて少なくとも1つの無線装置へサービスを提供する段階を有する。

20

【0007】

当該方法は、前記第2ノードの前記位置情報の決定に応答して第3ノードの位置情報を決定する段階を有してよい。この第3ノードは、前記第1の走査報告で前記複数のノードの一部でなくともよい。当該方法は、前記第3ノードの前記位置情報の決定に応答して前記無線通信ネットワークにアクセスするよう前記第3ノードの権限付与を促す段階を有してよい。前記第1ノードはエンドポイントであってよく、前記第2ノードはフェムト基地局であってよい。

30

【0008】

無線通信システムは、無線通信ネットワークの第1ノードによって生成される第1の走査報告を受信するよう動作するインターフェースを有する。前記第1の走査報告は、前記無線通信ネットワークへ結合される複数のノードに係る識別情報を含む。複数のノードは、位置を知られていない第2ノードを有する。前記第1の走査報告は、また、前記第1ノードと前記複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第1の複数の時間値を含む。加えて、当該システムは、第1の複数の距離を、該第1の複数の距離の各距離が前記第1ノードと前記複数のノードの夫々との間の距離に対応するように、前記第1の複数の時間値により決定するよう動作するプロセッサを有する。このプロセッサは、更に、前記第2ノードの位置情報を前記第1の複数の距離により決定するよう動作する。加えて、前記プロセッサは、前記第2ノードの前記位置情報を用いて少なくとも1つの無線装置へのサービスの提供を促すよう動作する。

40

【0009】

実施される特定の特徴に依存して、特定の実施例は、下記の技術的利点の幾つか若しくは全てを示し、又はそれらのいずれも示さない。ネットワークオペレータは、ネットワークのユーザによって指定される位置にあるインストール設備でリソースを費やす必要はない。加えて、ネットワークオペレータは、ユーザによってインストールされたネットワークのノードを適切に認証することができる。他の技術的な利点は、下記の図面、記載、及

50

び特許請求の範囲から当業者にとって容易に明らかであろう。

【発明の効果】

【0010】

本開示の実施形態により、決定された位置情報に基づくサービスの提供を可能とする。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】種々の通信ネットワークを有する通信システムの一実施例を表す。

【図2】エンドポイント、マクロ基地局、フェムト基地局及びロケーションサーバを有する無線ネットワークの一実施例を表す。

【図3】ノード間の走査を行う通信システムの一実施例を表す。

10

【図4】通信ネットワーク内のノードについて位置情報を決定する一実施例を表すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付の図面と関連して以下の記載が参照される。図面中、同じ参照番号は同じ部分を表す。

【0013】

図1は、特定の実施例に従う、種々の通信ネットワークを有する通信ネットワークを表す。通信システム100は複数のネットワーク110を有してよい。各ネットワーク110は、独立して又は他のネットワークと関連して1又はそれ以上の異なるサービスを助けるよう設計されている様々な通信ネットワークのいずれであってもよい。例えば、ネットワーク110は、インターネットアクセス、無線アクセス（例えば、WiMAXサービス）オンラインゲーム、ファイル共有、ピア・ツー・ピア・ファイル共有（P2P）、ボイスオーバーインターネットプロトコル（VoIP）呼出、ビデオオーバーIP呼出、又は通常ネットワークによって提供される他の何らかのタイプの機能性を助けることができる。ネットワーク110は、有線又は無線のいずれかの通信のための様々なプロトコルのいずれかをを用いて各自のサービスを提供することができる。例えば、ネットワーク110aは、WiMAXとして広く知られている802.16無線ネットワーク（例えば、802.16j）を有してよい。この無線ネットワークは、例えばmBS120のようなマクロ基地局（mBS）と、例えばfBS190のようなフェムト基地局（fBS）とを有してよい。

20

30

【0014】

議論を簡単にするために、以下では、関係する種々のエンティティについて簡易化された用語が用いられる。「所有者」は、fBSを得たエンティティ、又は誰にfBSが登録されているかを表す。「使用者」は、無線リソースを消費しているエンティティを表す。「インターネットサービス」は、所有者が例えばインターネットのような外部ネットワークにアクセスするために使用するサービスを表す。語「インターネット」が用いられるが、それは簡単のために使用されるのであって、インターネットのみならず、fBSがそのバックホール接続を確立するために使用する公共の及び私的なネットワークを含むあらゆるタイプのネットワークを包含するよう意図されている。「インターネットサービスプロバイダ（ISP）」は、所有者にインターネットサービスを提供するエンティティを表す。「無線サービス」又は「キャリアサービス」は、ユーザが例えばWiMAXのような無線アクセスに使用するサービスを表す。「無線サービスプロバイダ（WSP）」は、ユーザ又は所有者に無線サービスを提供するエンティティを表す。この用語は、簡単のために用いられるが、全ての可能な実施形態の適用範囲全体に相当するわけではない。例えば、所有者はユーザであってもよく、ISPはWSPであってもよい。他の例として、ISPは、直接的に所有者にインターネットアクセスを提供していかなくともよい（例えば、ISPは、建物にインターネットアクセスを提供し、次いで、建物の所有者は、fBS所有者にインターネットアクセスを提供してよい。）。

40

【0015】

50

図 1 に表されている実施例は f B S 1 9 0 を有する。f B S 1 9 0 は、本質的に、W S P から所有者によって購入された（又は借りられた）小規模基地局であってよい。次いで、所有者は、例えば、自身の敷地で、f B S を設置することに関与する。設置されると、f B S は、所有者の敷地内で信号カバレッジを強めるために使用される地理的に小規模なカバレッジ範囲を提供する。シナリオに依存して、所有者は、このカバレッジを他の未知の使用人と共有してよく（例えば、f B S は公共 f B S である。）、あるいは、カバレッジを既知の / 権限を付与された使用者に限定してよい（例えば、f B S は私的 f B S である。）。

#### 【 0 0 1 6 】

f B S は、W S P からのサポートをほとんど又は全く伴わずに所有者によってその所有者の敷地にインストールされると考えられる。これは、通常 W S P によってインストールされて作動させられる他のタイプの小規模基地局エンティティとは相違する。f B S は家庭又は職場環境で動作するので、所有者のエンドポイント 1 4 0 によってのみアクセス可能な私的設備として f B S 1 9 0 を考えることは当然である。しかし、或る状況で、f B S の所有者は、非所有者のエンドポイント 1 4 0 へ無線サービスを提供してよい。このような f B S は、公衆アクセス可能な f B S と称されることがある。

#### 【 0 0 1 7 】

所有者は、W S P から f B S を購入し、それを自身の家に、又は、実際上は、ブロードバンド接続を有する如何なる場所にも、設置することができるので、W S P は、f B S 1 9 0 の位置についてほとんど又は全く制御を有さなくともよい。然るに、W S P は、f B S の初期化及び動作プロシージャの部分として f B S 1 9 0 の位置を決定するよう試みてもよい。f B S の位置に関して、W S P が有しうる少なくとも 2 つの考慮すべき事項がある。

#### 【 0 0 1 8 】

1 ) f B S は、W S P がスペクトルを使用するライセンスを有する地理的領域で動作する権限しか与えられないことがある。よって、オペレータは、スペクトルライセンス要求を満たすよう 1 0 キロメートル ( k m ) の精度を有して f B S の位置を知る必要がある。

#### 【 0 0 1 9 】

2 ) W S P は、位置に基づくサービス（例えば、E 9 1 1 ）を提供し、クオリティ・オブ・サービス ( Q o S ) のレベルを確保するよう（例えば、同じ近傍にある他の f B S からの干渉に基づいて適切なキャリア / セグメント / サブチャネル及び f B S 送信電力を割り当てる）無線リソース管理によりその無線ネットワークの無線動作を最適化するために、1 0 0 メートル ( m ) の精度範囲内で f B S の位置を知る必要がある。

#### 【 0 0 2 0 】

ロケーションサーバ 1 9 2 は、ネットワーク 1 1 0 a 内の様々なノードの W S P へ位置情報を提供してよい。ロケーションサーバ 1 9 2 は、様々なエンティティ（例えば、m B S 1 2 0、f B S 1 9 0、及び / 又は M S 1 4 0 ）から走査報告を受信してよい。ロケーションサーバ 1 9 2 は、未知の位置にあるノードの位置情報を決定するよう、ネットワーク 1 1 0 a 内の様々なエンティティの既知の位置とともに走査報告を用いてよい。ロケーションサーバ 1 9 2 の動作の例は、以下、図 2 乃至 4 を参照して記載される。

#### 【 0 0 2 1 】

F M C ( Fixed-mobile convergence ) は、ユーザが野外環境と屋内環境との間を移動する場合にサービス継続及びサービス統合を享受することができるシナリオである。f B S 1 9 0 は、エンドポイント 1 4 0 が単一の無線インターフェースを使用することを可能にすることによって、F M C を助けることができる。より具体的に、1 つの f B S 1 9 0 b は、例えば、所有者の家に設置され、所有者は、外の m B S 1 2 0 又は中の f B S 1 9 0 b のいずれか一方へ接続するために、同じ無線インターフェースを有する同じモバイル装置を使用することができる。接続する装置の選択は、W S N 1 1 0 b へ結合される又はこれによって制御されるエンドポイント 1 4 0 k、B S 1 2 0、又はいずれかの構成要素によって自動で、あるいはユーザによって手動で、行われ得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 2 】

f B S の設置工程の一部は、インターネットアクセスを f B S にそのバックホール接続のために提供することを有してよい。図 1 に表されるシナリオで、f B S 1 9 0 はネットワークアクセス装置 1 8 0 へ接続されている。この接続は、f B S 1 9 0 に、W S P のネットワーク、すなわち、無線サービスネットワーク ( W S N ) ネットワーク 1 1 0 b へのそれらのバックホール接続を提供することができる。ネットワークアクセス装置 1 8 0 は、所有者に一般的なネットワークアクセスを提供してよい。f B S 1 9 0 は、W S P に関連する専用のバックホール通信ラインを使用せず、むしろ、所有者の既存のインターネットアクセスを使用する。実施例及びシナリオに依存して、I S P 及び W S P は同じエンティティであってよい。

10

## 【 0 0 2 3 】

エンドポイント 1 4 0 の夫々は、m B S 1 2 0 又は f B S 1 9 0 の 1 つへ接続されている。簡単のために、エンドポイントが接続されている構成要素は、アクセスステーションと称されることがある。例えば、エンドポイント 1 4 0 h についてのアクセスステーションは f B S 1 9 0 a である。各エンドポイント 1 4 0 とその各自のアクセスステーションとの間には、時々アクセスリンクと称される無線接続 1 5 0 が存在してよい。かかる無線接続は、それらがエンドポイントにネットワークへのアクセスを提供するので、アクセスリンクと呼ばれることがある。

## 【 0 0 2 4 】

無線接続は、例えば、( 例えば、ダウンリンク又はアップリンクマップで記載される ) 特定の中心周波数、特定の帯域幅、特定の時間スロット、及び / 又は特定のサブチャネルの組み合わせのような様々な無線リソースを有してよい。特定の実施例で、スロットに関してリンクによって使用されるリソースの量について論じることが、都合がよいことがある。かかる実施例に依存して、スロットは、特定の数のサブチャネル及びシンボル ( 時間スロットとしても知られる。 ) を有してよい。例えば、電気電子技術者協会 ( I E E E ) 8 0 2 . 1 6 e - 2 0 0 5 規格の 8 . 4 . 3 . 1 節は、単一のサブチャネル及び 2 つのシンボルを有するスロットを特定する。

20

## 【 0 0 2 5 】

図 1 の例となる通信システム 1 0 0 は、多種多様なネットワーク、すなわち、ネットワーク 1 1 0 a ~ 1 1 0 d を有するが、用語「ネットワーク」は、一般的に、ウェブページを通して送信される信号、データ又はメッセージ、電子メール、テキストチャット、ボイスオーバー I P ( V o I P ) 、及びインスタントメッセージを含む信号、データ、及び / 又はメッセージを送信可能な如何なるネットワーク又はネットワークの組み合わせも定義すると解釈されるべきである。ネットワークの適用範囲、サイズ、及び / 又は構成により、ネットワーク 1 1 0 a ~ 1 1 0 d のいずれか 1 つは、L A N 、W A N 、M A N 、P S T N 、W i M A X ネットワーク、例えばインターネットのようなグローバルな分散型ネットワーク、イントラネット、エクストラネット、又は無線若しくは有線ネットワークの他の何らかの形態として実施されてよい。

30

## 【 0 0 2 6 】

ネットワーク 1 1 0 は、あらゆる数及び組み合わせの有線リンク 1 6 0 、無線接続 1 5 0 、ノード 1 7 0 、及び / 又はエンドポイント 1 4 0 を有してよい。説明のために、単なる一例として、ネットワーク 1 1 0 a は、少なくとも部分的に W i M A X を介して実施されてよい M A N であり、ネットワーク 1 1 0 b は P S T N であり、ネットワーク 1 1 0 c は L A N であり、ネットワーク 1 1 0 d は、例えばインターネットのような W A N であり、ネットワーク 1 1 0 e は、ネットワーク 1 1 0 a に無線サービス ( 例えば、W i M A X ) を提供するのに関与する W S P によって運営され得る無線サービスネットワーク ( W S N ) であり、ネットワーク 1 1 0 f は、そのユーザにインターネットアクセスを提供することに関与する I S P によって運営され得るインターネットサービスネットワーク ( I S N ) である。図 1 には表されていないが、W S N ネットワーク 1 1 0 e 及び I S N ネットワーク 1 1 0 f はいずれも、それらの夫々のサービスを提供することを必要とされ得るサ

40

50

ーバ、モデム、ゲートウェイ及び他の構成要素を有してよい。

【0027】

ネットワーク110は4つの別個のネットワークとして表されているが、シナリオにより、ネットワークのいずれかの2又はそれ以上は単一のネットワークであってよい。例えば、WSP及びISPは、ISNネットワーク110c及びWSNネットワーク110bを単一のネットワークにまとめながら同じネットワークで両方のサービスのための必要な構成要素を保持することができる同じビジネスエンティティを有してよい。更に、ネットワーク110の間の相互接続は、図1に表されるものと異なってよい。

【0028】

概して、ネットワーク110a~110dは、エンドポイント140及び/又はノード170(下記参照)の間の情報のパケット、セル、フレーム又は他の部分(ここでは一般にパケットと称される。)の通信を提供する。特定の実施例で、ネットワーク110a~110dはIPネットワークであってよい。IPネットワークは、1又はそれ以上の通信経路に沿って、データをパケットに置いて、各パケットを選択されているあて先へ個別に送信することによって、データを送信する。ネットワーク110dは、ゲートウェイを介してネットワーク110bへ結合されてよい。かかる実施例により、ゲートウェイは、ネットワーク110b及び/又は110dの一部であってよい(例えば、ノード170e又は170cはゲートウェイを有してよい。)

【0029】

ネットワーク110a~110cのいずれも、それだけに限定されないがインターネットを有する、他のIPネットワークへ結合されてもよい。IPネットワークはデータを送信する一般的な方法を共有するので、信号は、異なるが相互に接続されているIPネットワークに配置されている装置の間で送信されてよい。他のIPネットワークへ結合されることに加えて、ネットワーク110a~110cのいずれも、また、例えばゲートウェイのようなインターフェース又は構成要素の使用を通して非IPネットワークへ結合されてもよい。

【0030】

ネットワーク110は、複数の有線リンク160、無線接続150、及びノード170を介して互いに及び他のネットワークと接続されてよい。ネットワーク110の相互接続は、あらゆる中間要素又は装置もデータ及び制御信号を通信することを可能にするとともに、エンドポイント140が、互いの間でデータ及び制御信号をやり取りすることを可能にすることができる。従って、エンドポイント140のユーザは、ネットワーク110の1又はそれ以上へ結合されている各ネットワーク要素の間でデータ及び制御信号を送受信することができる。

【0031】

上述されるように、無線接続150は、例えばWiMAXを用いる、2つの構成要素の間の無線リンクを表しうる。1又はそれ以上のfBSを伴うWiMAXmBSの拡大範囲は、ネットワーク110aが、比較的少数の有線リンクを用いながら、MANに関連するより大きい地理的領域をカバーすることを可能にすることができる。より具体的に、mBS120及びfBS190をメトロポリタンエリアの周囲に適切に配置することによって、複数のアクセスステーションは、mBS120と通信するために無線接続150又は既存の有線リンクを使用してよく、更に、メトロポリタンエリア全体にわたって無線エンドポイント140と通信するために無線接続150を使用してよい。mBS120は、有線リンク160aを介して、他のmBS、ネットワーク110eのあらゆる構成要素、無線接続を確立することができないあらゆるネットワーク要素、及び/又は、例えばネットワーク110d又はインターネットのような、MANの外側の他のネットワークとも通信してよい。

【0032】

上述されるように、ネットワーク110aのカバレッジ品質は、fBS190の使用を通して高められ得る。より具体的に、WiMAXfBSの比較的縮小された範囲は、ネッ

10

20

30

40

50



トワーク 110 a が、より小さい範囲内、例えば建物内で、改善された信号品質及び／又はキャパシティをユーザへ提供することを可能にする。f B S 190 は、それらのアクセスリンクを、既存のネットワークアクセスの使用を通して、提供することができる。より具体的に、f B S 190 は、所有者のネットワークアクセス装置 180 へ接続してよい。接続されると、f B S 190 は、W S P のネットワーク（例えば、ネットワーク 110 b）への自身のバックホール接続のために、I P S のネットワーク（例えば、ネットワーク 110 c）を介して所有者の I S P によって提供される所有者のインターネットアクセスを使用してよい。

#### 【0033】

ノード 170 は、通信システム 100 でのパケット交換を可能にする通信プロトコルを幾つでも実施するネットワーク構成要素、モデム、セッション境界コントローラ、ゲートキーパー、I S N ゲートウェイ、W S N ゲートウェイ、セキュリティゲートウェイ、運用管理保守及びプロビジョニング（O A M & P）サーバ、ネットワークアクセスプロバイダ（N A P）サーバ、基地局、カンフェレンス・ブリッジ、ルータ、ハブ、スイッチ、ゲートウェイ、エンドポイント、又は他の何らかのハードウェア、ソフトウェア、若しくは埋め込みロジックの如何なる組み合わせを有してもよい。例えば、ノード 170 a は、リンク 160 j を介して m B S 120 へ及びリンク 160 a を介してネットワーク 110 d へ接続されている他の m B S を有してよい。m B S として、ノード 170 a は、様々な他の m B S 及び／又はエンドポイントとそれ自身との幾つかの無線接続を確立することができる。

#### 【0034】

ネットワークアクセス装置 180 は、ハードウェア、コンピュータ読取可能な媒体に埋め込まれているソフトウェア、及び／又はハードウェアに組み込まれているか、若しくは別なふうに記憶されている（例えば、ファームウェア）符号化ロジックのいずれかの組み合わせを介して、f B S 190 へインターネットアクセスを提供してよい。特定の実施例で、ネットワークアクセス装置 180 は、所有者の I S P によって供給されてよい。例えば、所有者の I S P がケーブル会社であるならば、I S P は、ネットワークアクセス装置 180 としてケーブルモデムを供給してよい。他の例として、所有者の I S P が電話会社であるならば、I S P は、ネットワークアクセス装置 180 として x D S L モデムを供給してよい。明らかなように、ネットワークアクセス装置 180 は、f B S 190 以外の他の構成要素へネットワークアクセスを提供してよい。例えば、所有者は、インターネットにアクセスするために、自身のパーソナルコンピュータをネットワークアクセス装置 180 へ接続してよい。

#### 【0035】

エンドポイント 140 及び／又はノード 170 は、ハードウェア、コンピュータ読取可能な媒体に埋め込まれているソフトウェア、及び／又はハードウェアに組み込まれているか、若しくは別なふうに記憶されている（例えば、ファームウェア）符号化ロジックのいずれかの組み合わせを介して、ユーザへデータ又はネットワークサービスを提供してよい。例えば、エンドポイント 140 a ~ 140 k は、ネットワーク 110 の 1 又はそれ以上を用いるパケット（又はフレーム）の通信をサポートする携帯電話、I P 電話、コンピュータ、ビデオモニタ、カメラ、パーソナルデジタルアシスタント、あるいは、他の何らかのハードウェア、ソフトウェア及び／又は埋め込みロジックを有してよい。エンドポイント 140 は、また、データ及び／又は信号を送受信することができる無人又は自動のシステム、ゲートウェイ、他の中間構成要素又は他の装置を有してよい。

#### 【0036】

図 1 は、特定の数及び構成のエンドポイント、接続、リンク、及びノードを表すが、通信システム 100 は、あらゆる数又は配置の、データ通信のためのこのような構成要素を考慮している。更に、通信システム 100 の要素は、互いに対して中央に配置された（ローカル）、又は通信システム 100 の全体にわたって分配された構成要素を有してよい。

#### 【0037】

10

20

30

40

50

図2は、特定の実施例に従う、エンドポイント、mBS、fBS及びロケーションサーバのより詳細な構造を有する無線ネットワークを表す。より具体的に、表される実施例は、ネットワーク205、mBS210、fBS250、ネットワークアクセス装置(NAD)251、エンドポイント270及びロケーションサーバ290を有する簡易化されたネットワークである。様々な実施例で、ネットワーク200は、有線又は無線のいずれの通信を介そうとデータ及び/又は信号の通信を助け、又はそれに関与することができる有線若しくは無線のネットワーク、mBS、エンドポイント、ロケーションサーバ、fBS、及び/又は他の何らかの構成要素を幾つ有してもよい。mBS210、fBS250及びロケーションサーバ290は、プロセッサ211、252及び292と、メモリ214、254及び294と、通信インターフェース216、256及び296とを有する。mBS210及びfBS250は、また、無線通信部217及び257と、アンテナ218及び258とを有する。同様に、エンドポイント270aは、プロセッサ272と、メモリ274と、無線通信部277と、アンテナ278とを有する。図示されていないが、エンドポイント270bは、エンドポイント270aのように構成されてよい。これらの構成要素は、例えば、無線ネットワーク(例えば、WiMAX無線ネットワーク)で無線接続を提供する等、無線ネットワーク機能を提供するために、協働してよい。

#### 【0038】

ネットワーク205は、1又はそれ以上の異なるオペレータによって動かされる別々の、しかし相互接続されているネットワークを有してよい。より具体的に、ネットワーク205aは、ISPのネットワークであってよい。fBS250の所有者は、インターネットアクセスのためにネットワーク205aを使用してよい。所有者にネットワークアクセスを提供するに際して、ISPのネットワーク205aは、モデム222、サーバ224、及びISPゲートウェイ226を有してよい。モデム222は、所有者のネットワークアクセス装置251と通信するためにISPによって使用されてよい。従って、ネットワークアクセス装置251及びモデム222は、それらが互いの間でデータをやり取りすることを可能にする相補的なハードウェア及び/又はソフトウェアを有してよい。ネットワークアクセス装置251は、図1に関して上述されたネットワークアクセス装置180と同様に、所有者のアクセスポイントとして働くことができる。モデム222は、ISPのネットワーク205aと所有者のネットワークアクセス装置251との間のゲートウェイとして働くことができる。特定の実施例で、モデム222は、セキュリティゲートウェイ機能を有してよい。サーバ224は、例えば、ISPが所有者にネットワークアクセス(又はISPによって提供される他の何らかの機能)を提供する必要があるOAM&Pサーバ、認証、認可及び課金(AAA)サーバ、動的ホスト構成プロトコル(DHCP)サーバ、又は他の何らかのサーバのような1又はそれ以上のサーバを有してよい。ISPゲートウェイ226は、ネットワーク205aをネットワーク205bと結合するのに必要とされる何らかのハードウェア及び/又はソフトウェアを有してよい。例えば、ISPゲートウェイ226は、スイッチ、ルータ、ファイアウォール、プロキシサーバ、及び他の適切な設備又はソフトウェアを有してよい。

#### 【0039】

ネットワーク205cは、WiMAXサービスプロバイダのネットワークであってよい。シナリオにより、ネットワーク205cは、ユーザの又は所有者のWiMAXサービスプロバイダのネットワークであってよい。WiMAXサービスを提供する際に、ネットワーク205cは、サーバ232、ゲートウェイ234及びロケーションサーバ290を利用してよい。サーバ232は、例えば、WiMAXプロバイダがfBS250を設定/認証し、ユーザにWiMAXサービスを提供する必要があるOAM&Pサーバ、ネットワークアクセスプロバイダ(NAP)サーバ、AAAサーバ、自己組織化ネットワーク(SON)サーバ又は他の何らかのサーバのような1又はそれ以上のサーバを有してよい。例えば、サーバ232は、fBS250を設定/認証するためにロケーションサーバ290を使用してよい。ロケーションサーバ290は、ネットワーク205cへ結合されているノードに関する位置情報を有することができるメモリ294を有する。サーバ232は、ネ

10

20

30

40

50

ットワーク 205c への装置アクセスを可能にすることの一部として、ロケーションサーバ 290 に記憶されている位置情報を利用してよい。ゲートウェイ 234 は、ネットワーク 205c をネットワーク 205b と結合するのに必要とされる何らかのハードウェア及び/又はソフトウェア（例えば、スイッチ、ルータ、ファイアウォール、プロキシサーバ）を有してよい。

#### 【0040】

ネットワーク 205a 及び 205c は、ネットワーク 205b を介して結合されてよい。幾つかの実施例で、ネットワーク 205b はインターネットであってよい。従って、かかる実施例では、fBS 250 は、インターネットを介して WSP のネットワーク、すなわち、ネットワーク 205c へ接続することができる。ネットワーク 205b は単一ネットワークとして表されているが、それは、図 1 に関連して上述されたネットワークを幾つでも有してよい。例えば、ネットワーク 205b は、インターネット、LAN、WAN、MAN、PSTN 又はそれらの或る組み合わせを有してよい。

#### 【0041】

プロセッサ 212、252、272 及び 292 は、マイクロプロセッサ、コントローラ、又は他の何らかの適切な計算装置、リソース、あるいは、単独で又は他の構成要素（例えば、メモリ 214、254、274 及び/又は 294）と共に無線ネットワーク機能を提供するよう動作可能なハードウェア、ソフトウェア、及び/又は符号化ロジックの組み合わせであってよい。かかる機能は、ここで論じられている様々な無線機能を提供することを含みうる。例えば、プロセッサ 212、252、272 及び 292 は、無線接続 240 の 1 又はそれ以上についてスペクトル効率を決定することができる。更なる例及び、少なくとも部分的にプロセッサ 212、252、272 及び 292 によって提供される機能は、以下で論じられる。

#### 【0042】

メモリモジュール 214、254、274 及び 294 は、限定されることなく磁気媒体、光学媒体、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読出専用メモリ（ROM）、フラッシュメモリ、リムーバブル媒体、又は他の何らかの適切な局所的な若しくは遠隔のメモリ構成要素を含むあらゆる形態の揮発性又は不揮発性のメモリであってもよい。メモリモジュール 214、254、274 及び 294 は、コンピュータ読取可能な媒体に埋め込まれているソフトウェア、及び/又はハードウェアに組み込まれるか、若しくは別なふうに記憶される（例えば、ファームウェア）符号化ロジックを夫々含む、mBS 210、fBS 250、エンドポイント 270 及びロケーションサーバ 290 によって利用されるあらゆる適切なデータ、命令、ロジック又は情報を記憶することができる。例えば、特定の実施例で、メモリモジュール 214、254、274 及び 294 は、ネットワーク 205 上のノードの実際の位置及び認定領域に関する情報を記憶してよい。メモリモジュール 214、254、274 及び 294 は、また、ノードがネットワーク 205 にアクセスすべきかどうかを少なくともノードの位置に基づいて決定するのに有用なリスト、データベース、又はデータの他の編成を保持してよい。例えば、ネットワーク 205c の様々なノードに係る位置のデータベースは、メモリ 294 に記憶され、ネットワーク 205c に対するノードのアクセス権を決定するためにサーバ 232 によってアクセスされてよい。幾つかの実施例では、メモリ 294 は、ネットワーク 205c 内のノードに関する報告を受信すること促し、その報告を解析して、ノードの位置情報を決定することができるプログラムを記憶してよい。メモリモジュール 214、254、274 及び 294 によって記憶される情報及び/又はプログラムの更なる例は、以下で論じられる。

#### 【0043】

幾つかの実施例で、記載されるプロセッシング及びメモリ要素（例えば、プロセッサ 292 及びメモリ 294）は、複数の装置にわたって分配されてよい。これにより、これらの要素を利用して実行される動作も複数の装置にわたって分配され得る。例えば、これらの要素を利用して動作するソフトウェアは、これらのプロセッシング及びメモリ要素を有する複数のコンピュータにわたって実行され得る。挙げられている例に加えて、他の変形

10

20

30

40

50

例は、分散コンピューティングの使用を伴って考えられる。

【0044】

無線通信部217、257及び277は、夫々、アンテナ218、258及び278へ結合され、又はその一部であってよい。無線通信部217、257及び277は、無線接続を介して他のmBS、fBS、及び/又はエンドポイントへ送出されるべきデジタルデータを受け取ることができる。無線通信部217、257及び277は、そのデジタルデータを、適切な中心周波数及び帯域幅パラメータを有する無線信号に変換することができる。かかるパラメータは、例えば、mBS210のプロセッサ212及びメモリ214を併用して、予め決定されてよい。次いで、無線信号は、アンテナ218、258及び278を介して適切な受信側へ送信され得る。同様に、無線通信部217、257及び277は、夫々アンテナ218、258及び278を介して受信された無線信号を、必要に応じて、プロセッサ212、252又は272によって処理されるデジタルデータに変換することができる。

10

【0045】

アンテナ218、258及び278は、無線によりデータ及び/又は信号を送受信可能なあらゆるタイプのアンテナであってよい。幾つかの実施例で、アンテナ218、258及び278は、2GHzから66GHzの間で無線信号を送信/受信するよう動作可能な1又はそれ以上の全方向、扇形又は平行アンテナを有してよい。全方向アンテナは、あらゆる方向で無線信号を送信/受信するために使用されてよい。扇形アンテナは、特定の範囲内で装置から無線信号を送信/受信するために使用されてよい。平行アンテナは、比較的真っ直ぐに無線信号を送信/受信するために使用されてよい。ともに、無線通信部217及びアンテナ218、無線通信部257及びアンテナ258、並びに無線通信部277及びアンテナ278は、夫々、無線インターフェースを形成することができる。

20

【0046】

通信インターフェース216、256及び296は、mBS210とネットワーク205との間、fBS250とネットワーク205との間、及びロケーションサーバ290とネットワーク205との間の信号及び/又はデータの有線通信のために使用され得る。例えば、通信インターフェース216は、mBS210が有線接続にわたってネットワーク205cからデータを送受信することを可能にするのに必要とされるあらゆるフォーマッティング又は変換を実行してもよい。他の例として、通信インターフェース256は、例えばイーサネット（登録商標）インターフェースのような、ネットワークアクセス装置251での対応するインターフェースと互換性を有するインターフェース（例えば、RJ-45）を有してよい。表されていないが、エンドポイント270は、また、有線インターフェースを有してよい。

30

【0047】

fBS190に関連して上述されたように、fBS250は、本質的に、家庭又は職場に有限なカバレッジ範囲を提供する小規模基地局であってよい。fBS250の実施形態及び構成に依存して、それは公共的又は私的であってよい。fBS250は、mBS210と同様にバックホール接続を供給するWiMAXサービスプロバイダと対照的に、ネットワーク205cへのバックホール接続を提供するよう、ネットワークアクセス装置251を介して、ユーザのネットワークアクセスに依存してよい。

40

【0048】

ネットワークアクセス装置251は、所有者にインターネットアクセスを提供するために使用されてよい。fBS250は、WiMAXネットワーク205cへの自身のバックホール接続のためにインターネットアクセスを利用してよい。ネットワークサービス及び/又はユーザのサービスプロバイダのタイプに依存して、ネットワークアクセス装置251は、ケーブルモデム、デジタル加入者線(DSL)モデム、光ファイバモデム、又は所有者のネットワークサービスプロバイダによって提供される他の何らかのモデム、ゲートウェイ若しくはネットワークアクセス装置であってよい。所有者は、fBS250とネットワークアクセス装置251との間にルータ、スイッチ及び/又はハブを幾つでも有して

50

よい。ネットワークアクセス装置 251 は、ネットワーク 205 a から位置情報を受信し、f B S 250 へ位置情報を送信するよう構成されてよい。例えば、ネットワーク 205 a 内のオペレータは、例えば、ネットワークアクセス装置 251 の M A C アドレス（シリアル番号）、又は加入者がログインするときに加入者によって提供されるユーザ名 / パスワード等のユーザ又はネットワークアクセス装置 251 に特有の情報により、データベースにおいて、ネットワークアクセス装置 251 を加入情報に関連付けることができる。

【0049】

バックホール接続を確立することの一部として、f B S 250 はネットワークアクセス装置 251 と通信してよい。ネットワークアクセス装置 251 は、ユーザの I S P によって提供又は認証され得る装置であって、f B S 250 に I S P のネットワーク 205 a へのアクセスを提供することができる。次いで、I S P のネットワーク 205 a へのアクセスは、ネットワーク 205 b を介してネットワーク 205 c へのアクセスを可能にする。ネットワーク 205 a にアクセスすることは、ネットワークアクセス装置 251 が I S P のモデム 222 と通信することを伴ってよい。

【0050】

I S P は、ユーザにインターネットアクセスを提供する際に、1 又はそれ以上のサーバ 224（例えば、O A M & P、A A A、D H C P サーバ）を動作させてよい。例えば、ユーザは、D S L プロバイダとのネットワークアクセスのための D S L（Digital Subscriber Line）アカウントを有してよい。サーバ 224 は、ユーザが自身の請求書を支払っており、その他の点で D S L プロバイダと良好な状態にあることを確かに行うことができる。

【0051】

I S P ゲートウェイ 226 は、I S P ネットワーク 205 a をインターネット（例えば、ネットワーク 205 b）と接続してよい。これは、f B S 250 がインターネットを介して W i M A X ネットワーク 205 c にアクセスすることを可能にする。ネットワーク 205 a をインターネットと接続する際に、ゲートウェイ 226 は、あらゆる必要なフォーマット及び / 又はセキュリティ機能を実行してよい。

【0052】

W i M A X ネットワーク 205 c は、それ自身のゲートウェイ 234 及びサーバ 232 を有してよい。I S P 205 a のサーバ及びゲートウェイと同様に、ゲートウェイ 234 及びサーバ 232 は、ユーザが有効な W i M A X アカウントを有すること及びネットワーク 205 c が他のネットワーク（例えば、ネットワーク 205 b）にアクセスすることができることを確かに行うことができる。サーバ 232 は、また、f B S 250 の様々な特徴及び機能を提供するために使用されてよい情報、データ、命令及び / 又はロジックを有してよい。例えば、それらは、エンドポイント 270 a とのその無線接続 240 b のためにチャネル情報を f B S 250 に提供してよい。加えて、ロケーションサーバ 290 は、サーバ 232 と同様に構成されてよい。以下で更に記載されるように、ロケーションサーバ 290 は、f B S 250 に関する位置情報を提供することによって、f B S 250 の認証に役立つことができる。

【0053】

エンドポイント 270 は、m B S 210 及び / 又は f B S 250 との間でデータ及び / 又は信号を送受信することができるあらゆるタイプの無線エンドポイントであってよい。或る可能なタイプのエンドポイント 270 は、デスクトップコンピュータ、P D A、携帯電話、スマートフォン、ラップトップ、及び / 又は V o I P 電話を有してよい。

【0054】

幾つかの実施例で、f B S 250 は、ユーザが選択した位置にユーザによって設置されてよい。よって、ネットワーク 205 c に関連する無線サービスプロバイダ（W S P）は、f B S（例えば、f B S 250）の位置に関する制御をほとんど又は全く有さなくともよい。f B S 250 の位置を決定することは、様々な実施例で、1 又はそれ以上のサービスの提供を可能にする。例えば、W S P 及び / 又は f B S 250 は、位置に基づくサービ

10

20

30

40

50

ス（例えば、E 9 1 1）を提供し、クオリティ・オブ・サービス（QoS）のレベルを確保するよう（例えば、同じ近傍にある他の f B S からの干渉に基づいて適切なキャリア / セグメント / サブチャネル及び f B S 送信電力を割り当てる）無線リソース管理によりその無線ネットワークの無線動作を最適化するために、f B S 2 5 0 の位置を知る必要がある。幾つかの実施例で、W S P 及び / 又は f B S 2 5 0 は、局所的な P O I（Points-of-Interest）情報を提供してよい。

#### 【 0 0 5 5 】

下記の例は、ネットワーク 2 0 5 c 内のノードの位置情報がどのように決定され得るのかを表すのに役立つ。一実施例で、エンドポイント 2 7 0 a は、メモリ 2 7 4 に記憶されておりプロセッサ 2 7 2 によって実行されるアルゴリズムに従って、無線通信部 2 7 7 及びアンテナ 2 7 8 を用いて周囲のノードの走査を行ってよい。幾つかの実施例で、これは、m B S（例えば、m B S 2 1 0）からの要求に応答してよい。走査は、周囲のノード（例えば、m B S 2 1 0 及び f B S 2 5 0）から（識別子を含む）情報を受け取ってよい。これらのノードのうち 1 又はそれ以上についての位置情報が未知であることがある。エンドポイント 2 7 0 a は、また、メモリ 2 7 4 で走査の開始と様々なノードによる応答との間の経過時間を追跡するよう構成されてよい。エンドポイント 2 7 0 a は、これらのタイミング及び識別子を、ネットワーク 2 0 5 c を介して無線通信部 2 7 7 及び / 又はアンテナ 2 7 8 を用いてロケーションサーバ 2 9 0 へ送信してよい。或る環境で、これは、f B S 2 5 0 と、ネットワークアクセス装置 2 5 1 によって提供されるネットワーク 2 0 5 a への f B S 2 5 0 の接続とを用いることによって、達成され得る。他の環境で、エンドポイント 2 7 0 a は、この情報を m B S 2 1 0 へ送信してよい。m B S 2 1 0 は、次いで、情報をロケーションサーバ 2 9 0 へ送信するためにネットワーク 2 0 5 c を利用してよい。

#### 【 0 0 5 6 】

ロケーションサーバ 2 9 0 は、インターフェース 2 9 6 を介して、エンドポイント 2 7 0 a によって送信された識別子及び関連するタイミングを受け取ってよい。ロケーションサーバ 2 9 0 は、これらのタイミングを処理して、エンドポイント 2 7 0 a と走査を受けているノードとの間の距離を決定してよい。ロケーションサーバ 2 9 0 が予め記憶していた位置データを参照することによって、ロケーションサーバ 2 9 0 は、これらの距離を相互に関連付けて、目下位置が知られていないノードに関して位置情報を決定してよい。ロケーションサーバ 2 9 0 が一層多くのこのような送信を受け取る場合に、ロケーションサーバ 2 9 0 は、位置を知られていない他のノードの位置を突き止め、あるいは、ノードの既に記憶されている位置情報を精緻化することができる。かかる実施例に関する更なる詳細は、以下、図 3 及び図 4 に関連して記載される。

#### 【 0 0 5 7 】

ここまで、幾つかの異なる実施例及び特徴が提示された。特定の実施例は、動作上のニーズ及び / 又は構成要素限界に依存して、これらの特徴のうちの 1 又はそれ以上を組み合わせる。例えば、特定の実施例は、ネットワーク内の様々なノード（例えば、ネットワーク内の f B S）について位置情報を決定するために、ネットワーク内のエンドポイントからの走査報告を使用してよい。幾つかの実施例は、更なる特徴を有してよい。

#### 【 0 0 5 8 】

図 3 は、様々なノードを有するネットワーク 3 0 0 の一実施例を表す。ノードは、フェムト基地局（f B S）3 1 0 と、エンドポイント 3 2 0 と、マクロ基地局（m B S）3 3 0 とを有する。かかるノードの夫々は、図 1 及び図 2 に関して上述されたように構成されてよい。各エンドポイント 3 2 0 は、ネットワーク 3 0 0 内の範囲にあるノードの走査を開始してよい。エンドポイント 3 2 0 を他のノードへ接続するラインは、これらのノードがエンドポイント 3 2 0 によって実行される走査の範囲内にあることを示す。これらのノードに関する位置情報は、サーバ（例えば、ロケーションサーバ 2 9 0）に記憶されてよい。ノードの幾つかは、かかるサーバに記憶されている位置情報を有さなくともよい。範囲内のノードを走査し、走査報告を送信することによって、エンドポイント 3 2 0 は、サ

サーバで記憶されている位置情報を有さないノードの位置情報を決定するよう、サーバ（例えば、ロケーションサーバ290）に十分な情報を提供してよい。例えば、fBS310bに関する位置情報はサーバに記憶されておらず、一方、fBS310aに関する位置情報はサーバに記憶されている。なお、fBS310bは、表されるように、4つのエンドポイント320によって行われる走査の範囲にある。これらのエンドポイント320の夫々は、fBS310bに関する情報を含む走査報告を提示してよい。情報は、走査に応答する時間を含んでよい。この情報に基づいて、以下で更に記載されるように、サーバ（例えば、ロケーションサーバ290）は、fBS310bについて位置情報を決定することができる。

#### 【0059】

図4は、位置情報を決定する方法の一実施例を表すフローチャートである。概して、図4に表されているステップは、必要に応じて結合され、変更され、又は削除されてよく、追加のステップが、また、例となる動作に加えられてよい。更に、記載されるステップは、如何なる適切な順序で実行されてもよい。

#### 【0060】

ステップ410で、ノードは、その周囲の基地局（例えば、マクロ基地局又はフェムト基地局）の走査を行う。走査は、エンドポイント（例えば、エンドポイント320のいずれか1つ）によって実行されてよい。図3に表されるように、走査は、ノードが走査を行う範囲外にあるノードを除外してよい。幾つかの実施例で、走査は、他のノード（例えば、mBS）による要求に応答して実施されてよい。例えば、mBSは、或るIEEE802.16プロトコルに従うMOB\_\_SCN-RSPメッセージを用いて、走査を要求してよい。このプロトコルで、mBSは、走査ノードが、自身と、要求を発したmBSを含む被走査ノードとの間の通信に関して経路遅延情報を提供することを要求してよい。走査は、或るIEEE802.16プロトコルに従うSCANレンジングプロシージャによって実施されてよい。走査ノードは、周期的に又はmBSによる要求時に走査を行うよう構成されてよい。

#### 【0061】

ステップ420で、走査ノードは、被走査ノードの識別子及び応答時間を決定してよい。幾つかの実施例で、被走査ノードは、走査ノードによって自身が走査を受けると、走査ノードへ報告する。被走査ノードは、走査ノードへ識別子を送ってよい。走査ノードは、受け取った識別子のみならず、自身が被走査ノードの夫々から応答を受け取るのに要した時間をまとめてよい。ステップ430で、走査ノードは、この情報をサーバ（例えば、ロケーションサーバ290）へ送信してよい。サーバは、アクセスサービスネットワークゲートウェイ又はネットワークOAMサーバと同じ位置に配置されうる。幾つかの実施例で、走査ノードは情報をmBSへ送信してよい。mBSは報告をサーバ（例えば、ロケーションサーバ290）へ送信してよい。幾つかの実施例で、走査ノードは、或るIEEE802.16プロトコルに従うMOB\_\_SCN-REPメッセージを使用してよく、また、被走査ノードのID及び経路遅延時間を有してよい。走査ノードは、また、（走査ノードがエンドポイントである場合に）ノードにサービスを提供しているmBSの識別子と、現在の時間とを有してよい。

#### 【0062】

ステップ440で、ステップ430で送信された報告を受け取るサーバ（例えば、ロケーションサーバ290）は、情報を用いて、被走査ノードと走査ノードとの間の相対距離を計算してよい。幾つかの実施例で、サーバは、報告された遅延時間及び識別子を用いて、被走査ノードと走査ノードとの間の距離を決定してよい。

#### 【0063】

ステップ450で、サーバは、受け取った報告において被走査ノードに関連する位置情報を取り出してよい。このステップは、ステップ440の前、その間、又はその後に実行されてよい。位置情報は、報告の中の識別子を用いて、サーバ内のメモリモジュール（例えば、メモリ294）又はサーバへ結合されている他の記憶媒体から取り出されてよい。

10

20

30

40

50

或るノード（例えば、m B S）についての位置情報は、ノードが固定されているので、記憶されてよい。他のノード（例えば、f B S）についての位置情報は、図 4 に表されるもと同様のアルゴリズムに従って又は他の手段によって、前もって決定されていてよい。或るノードは、メモリモジュール内に記憶されている位置情報を有さないことがある。よって、幾つかの実施例で、このステップが完了した後、サーバは、位置情報を知られているノードの組と、位置情報を知られていないノードの組とを有してよい。

#### 【 0 0 6 4 】

ステップ 4 6 0 で、サーバは、報告を発した走査ノード（例えば、エンドポイント）の位置を決定してよい。幾つかの実施例で、サーバは、最初に、走査報告が少なくも 3 つの（m B S 又は f B S である）被走査基地局ノードを含むかどうかを決定してよい。報告が少なくも 3 つのこのようなノードを含まない場合は、報告は捨てられてよい。報告が少なくも 3 つのこのようなノードを含む場合は、サーバは、例えば三角測量等の方法により走査ノードの位置を決定するよう、位置情報と、走査ノードと少なくも 3 つのこのようなノードと間の計算された距離とを使用してよい。これは、（例えば、ステップ 4 5 0 で記載されるように）少なくも 3 つのこのようなノードについて記憶されている位置情報を取り出すことによって、達成されてよい。

10

#### 【 0 0 6 5 】

ステップ 4 7 0 で、サーバは、未知の位置情報を有するノードについて位置を決定してよい。幾つかの実施例で、サーバは、特定のノードの位置情報を更新してよい。例えば、図 3 に関して先に論じられたように、ノード（例えば、f B S 3 1 0 b）は未知の位置にあることがある。f B S 3 1 0 b を含む受け取った走査報告（及び / 又は他の走査報告）を用いて、ロケーションサーバは f B S 3 1 0 b の位置を決定することができる。サーバは、ノード（f B S 3 1 0 b）について位置情報を決定する際に、下記の式を使用してよい：

20

$$(x_{MS_i} - x_{BS_j})^2 + (y_{MS_i} - y_{BS_j})^2 = D_{MS_i - BS_j}^2$$

ここで、 $D_{MS_i - BS_j}$  はノード  $MS_i$  とノード  $BS_j$  との間の距離であり、 $x_{MS_i}$  及び  $y_{MS_i}$  は  $MS_i$  の座標であり、 $x_{BS_j}$  及び  $y_{BS_j}$  は  $BS_j$  の座標である。下記の情報は、他のアルゴリズムとともにサーバによって使用されてよい：決定される必要がある未知の位置を有するノードの数（F）、既知の位置を有するノードの数（R）、及び既知の位置を有する少なくも 3 つのノードに遅延情報を含む走査報告を送信するノードの数（M）。アルゴリズムは、少なくも 3 M 個の式（距離）による一連の式であってよい。式の総数を T とし、 $2 M + 2 F$  個の未知の変数を有するとする。しかし、アルゴリズムは、 $T = 2 M + 2 F$  の場合に正確に解かれるが、 $T > 2 M + 2 F$  である場合は、未知数よりも制約が多く存在しうる。これは、アルゴリズムが正確に解かれることを妨げうる。特定の実施例は、これを過剰決定システムとして扱い、それを最適化問題として解こうと試みてよい。システムが過剰に決定されている場合に、特定の実施例は非線形プログラミング問題へ変形されてよい。かかるシナリオで、目的関数は以下のように選択されてよい。この問題（又はその近似）は、例えば、下記の計算に従って、既知の方法により解かれる。

30

#### 【 0 0 6 6 】

40

#### 【 数 1 】

$$\min \sum_{\forall i, j \text{ s.t. } D_{MS_i - BS_j} \text{ is known}} |(x_{MS_i} - x_{BS_j})^2 + (y_{MS_i} - y_{BS_j})^2 - D_{MS_i - BS_j}^2|^o, o = 1 \text{ or } 2$$

このように、幾つかの実施例で、サーバは、走査報告を受け取る場合に、継続的に式体系を更新してよい。位置が決定されると、サーバは、サーバ内に配置されている又はサーバへ結合されているメモリモジュールに位置情報を格納してよい。上記の目的関数は、走査報告中のノードの既知の位置情報に基づいて、信頼性のレベルにより重み付けされてよ

50



い。例えば、走査報告中のノードがGPS技術により決定される位置を有する場合に、このノードに対応する式にはより高い重みを与えられてよい。例を続けると、走査報告中のノードは、ここで提示されるものと同様のステップを用いて推測される自身の位置情報を有してよい。かかるノードの信頼性のレベルは、異なる重みを各自の式に適用する。幾つかの実施例で、ノードは、1よりも多い走査報告に含まれてよい。サーバは、引き続き、上述される動作を続行し、かかるノードの位置情報を精緻化することができる。サーバは、より多くの走査報告が処理される場合に、カルマンフィルタリングを用いてノードの位置情報を更新してよい。報告が多いほど、位置情報の精度は改善しうる。

#### 【0067】

ステップ480で、上記ステップで決定された位置情報は、少なくとも1つの無線装置へサービスを提供するために使用されてよい。例えば、サービスは、装置（例えば、エンドポイント270）へ提供されてよい。位置情報を決定したサーバは、かかるサービスの提供を促してよい。幾つかの実施例で、これは、サービスを様々なノードへ直接に提供することを含みうる。サーバは、また、決定された位置情報を、サービスを無線装置へ提供するノードへ送信することによって、サービスの提供を促してよい。例えば、位置情報は、位置情報を用いてサービスを提供する無線ネットワーク内のサーバ（例えば、サーバ232）へ送信されてよい。幾つかの実施例で、位置情報は、fBSが位置情報に基づいてサービスを提供するように、fBSへ送信されてよい。

#### 【0068】

位置情報を用いて提供されるサービスは、位置に基づくサービスを有してよい。かかるサービスの例は、例えばE-911のようなエマージェンシーサービスと、局所POI情報（例えば、ローカルディレクトリ情報）を提供することであってよい。fBSがサービスを提供している状況で、fBSは、また、fBSが設置される実際の敷地に関連するものように、より高度な形のサービスをサポートしてよい。例えば、fBSがショッピングモールに設置される場合に、fBSは、ショッピングモール内の店に関連する情報又はオファー（例えば、クーポン）を提供することができる。他の適切な位置に基づくサービスは、位置情報を用いてfBSによって配信可能であると考えられる。

#### 【0069】

WSPのネットワークオペレータは、また、位置情報を用いてサービスを提供してよい。例えば、ネットワークオペレータは、決定された位置情報に基づいてサービスを提供する権限を更にfBSに与えるよう構成されてよい。かかる権限付与は、決定された位置情報がfBSに関して予め知られている位置情報より正確である状況に応答して起こりうる。ネットワークオペレータは、また、fBSに関して上述されたもののような他のサービスを提供してよい。

#### 【0070】

幾つかの実施例が詳細に説明され記載されてきたが、変形及び置換が、添付の特許請求の範囲の精神及び技術的範囲を逸脱せずに可能であることが認識される。

#### 【0071】

##### [ 関連出願 ]

本願は、合衆国法典第35巻第119条(e)に基づき、Chenxi Zhu等によって2008年6月20日に出願された、出願人整理番号073338.0622の“Mobile Station Assisted Positioning of Femto-Base Stations in a Wireless Network”と題された米国特許仮出願第61/074,386号の優先権を主張するものである。

#### 【0072】

以上の実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

##### ( 付記1 )

無線通信ネットワークの第1ノードによって生成される第1の走査報告であって、位置を知られていない第2ノードを有し、前記無線通信ネットワークへ結合される複数のノードに係る識別情報と、前記第1ノードと前記複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々

10

20

30

40

50

対応する第 1 の複数の時間値とを有する走査報告を受信する段階と、

前記第 1 ノードと前記複数のノードの夫々との間の距離に夫々対応する第 1 の複数の距離を前記第 1 の複数の時間値により決定する段階と、

前記第 2 ノードの位置情報を前記第 1 の複数の距離により決定する段階と、

少なくとも 1 つの無線装置へサービスを提供するよう前記位置情報を利用する段階とを有する無線通信方法。

(付記 2)

前記第 1 の走査報告に基づいて前記第 1 ノードの位置情報を決定する段階を更に有し、

前記第 2 ノードの位置情報を決定する段階は、前記第 1 ノードの前記位置情報を利用する段階を有する、付記 1 記載の無線通信方法。

10

(付記 3)

前記第 1 の走査報告が少なくとも 3 つの基地局からの情報を含まない場合に前記第 1 の走査報告を捨てる段階を更に有する、付記 1 記載の無線通信方法。

(付記 4)

前記第 2 ノードの前記位置情報の決定に応答して、前記複数のノードに含まれていない第 3 ノードの位置情報を決定する段階と、

少なくとも 1 つの無線装置へサービスを提供するよう前記第 3 ノードの前記位置情報を利用する段階と

を更に有する、付記 1 記載の無線通信方法。

20

(付記 5)

前記無線通信ネットワークの第 3 ノードによって生成される第 2 の走査報告であって、前記第 2 ノードを有し、前記無線通信ネットワークへ結合される第 2 の複数のノードに係る識別情報と、前記第 3 ノードと前記第 2 の複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第 2 の複数の時間値とを有する走査報告を受信する段階と、

前記第 3 ノードと前記第 2 の複数のノードの夫々との間の距離に夫々対応する第 2 の複数の距離を前記第 2 の複数の時間値により決定する段階と、

前記第 2 ノードの位置情報を前記第 2 の複数の距離により更新する段階と

を更に有する、付記 1 記載の無線通信方法。

(付記 6)

前記第 2 ノードの位置情報を更新する段階はカルマンフィルタを利用する段階を有する、付記 5 記載の無線通信方法。

30

(付記 7)

前記第 1 ノードはエンドポイントを有する、付記 1 記載の無線通信方法。

(付記 8)

前記第 2 ノードはフェムト基地局を有する、付記 1 記載の無線通信方法。

(付記 9)

前記無線通信ネットワークは W i M A X ネットワークを有する、付記 1 記載の無線通信方法。

(付記 10)

前記無線通信ネットワークの第 3 ノードによって生成される第 2 の走査報告であって、前記第 1 の走査報告に含まれていた第 4 ノードを有し、前記無線通信ネットワークへ結合される第 2 の複数のノードに係る識別情報と、前記第 3 ノードと前記第 2 の複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第 2 の複数の時間値とを有する走査報告を受信する段階と、

40

前記第 3 ノードと前記第 2 の複数のノードの夫々との間の距離に夫々対応する第 2 の複数の距離を前記第 2 の複数の時間値により決定する段階と、

前記第 4 ノードの位置情報を前記第 1 の複数の距離及び前記第 2 の複数の距離により決定する段階と

を更に有する、付記 1 記載の無線通信方法。

(付記 11)

50

前記少なくとも１つの無線装置へサービスを提供するよう前記位置情報を利用する段階は、少なくとも１つの位置に基づくサービスを前記少なくとも１つの無線装置へ提供する段階を有する、付記１記載の無線通信方法。

(付記１２)

前記少なくとも１つの位置に基づくサービスはエマージェンシーサービスを有する、付記１１記載の無線通信方法。

(付記１３)

前記少なくとも１つの位置に基づくサービスは、局所ＰＯＩに関する情報を提供することを有する、付記１１記載の無線通信方法。

(付記１４)

前記少なくとも１つの無線装置へサービスを提供するよう前記位置情報を利用する段階は、前記無線通信ネットワークを利用するよう前記第２ノードの権限付与を促す段階を有する、付記１記載の無線通信方法。

(付記１５)

無線通信ネットワークの第１ノードによって生成される第１の走査報告であって、位置を知られていない第２ノードを有し、前記無線通信ネットワークへ結合される複数のノードに係る識別情報と、前記第１ノードと前記複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第１の複数の時間値とを有する走査報告を受信するよう動作するインターフェースと、

前記第１ノードと前記複数のノードの夫々との間の距離に夫々対応する第１の複数の距離を前記第１の複数の時間値により決定し、前記第２ノードの位置情報を前記第１の複数の距離により決定し、前記第２ノードの前記位置情報により少なくとも１つの無線装置へのサービスの提供を促すよう動作するプロセッサと

を有する無線通信システム。

(付記１６)

前記プロセッサは、更に、前記第１の走査報告に基づいて前記第１ノードの位置情報を決定するよう動作し、

前記第２ノードの位置情報の決定は、前記第１ノードの前記位置情報を利用することを有する、付記１５記載の無線通信システム。

(付記１７)

前記プロセッサは、更に、前記第１の走査報告が少なくとも３つの基地局からの情報を含まない場合に前記第１の走査報告を捨てるよう動作する、付記１５記載の無線通信システム。

(付記１８)

前記プロセッサは、更に、前記第２ノードの前記位置情報の決定に応答して、前記複数のノードに含まれていない第３ノードの位置情報を決定し、前記第３ノードの前記位置情報により少なくとも１つの無線装置へのサービスの提供を促すよう動作する、付記１５記載の無線通信システム。

(付記１９)

前記インターフェースは、更に、前記無線通信ネットワークの第３ノードによって生成される第２の走査報告であって、前記第２ノードを有し、前記無線通信ネットワークへ結合される第２の複数のノードに係る識別情報と、前記第３ノードと前記第２の複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第２の複数の時間値とを有する走査報告を受信するよう動作し

前記プロセッサは、更に、前記第３ノードと前記第２の複数のノードの夫々との間の距離に夫々対応する第２の複数の距離を前記第２の複数の時間値により決定し、前記第２ノードの位置情報を前記第２の複数の距離により更新するよう動作する、付記１５記載の無線通信システム。

(付記２０)

前記第２ノードの位置情報の更新はカルマンフィルタを利用することを有する、付記１

10

20

30

40

50

9 記載の無線通信システム。

(付記 2 1)

前記第 1 ノードはエンドポイントを有する、付記 1 5 記載の無線通信システム。

(付記 2 2)

前記第 2 ノードはフェムト基地局を有する、付記 1 5 記載の無線通信システム。

(付記 2 3)

前記無線通信ネットワークは W i M A X ネットワークを有する、付記 1 5 記載の無線通信システム。

(付記 2 4)

前記インターフェースは、更に、前記無線通信ネットワークの第 3 ノードによって生成される第 2 の走査報告であって、前記第 1 の走査報告に含まれていた第 4 ノードを有し、前記無線通信ネットワークへ結合される第 2 の複数のノードに係る識別情報と、前記第 3 ノードと前記第 2 の複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第 2 の複数の時間値とを有する走査報告を受信するよう動作し、

前記プロセッサは、更に、前記第 3 ノードと前記第 2 の複数のノードの夫々との間の距離に夫々対応する第 2 の複数の距離を前記第 2 の複数の時間値により決定し、前記第 4 ノードの位置情報を前記第 1 の複数の距離及び前記第 2 の複数の距離により決定するよう動作する、付記 1 5 記載の無線通信システム。

(付記 2 5)

前記サービスは少なくとも 1 つの位置に基づくサービスを有する、付記 1 5 記載の無線通信システム。

(付記 2 6)

前記少なくとも 1 つの位置に基づくサービスはエマージェンシーサービスを有する、付記 2 5 記載の無線通信システム。

(付記 2 7)

前記少なくとも 1 つの位置に基づくサービスは、局所 P O I に関する情報を提供することを有する、付記 2 5 記載の無線通信システム。

(付記 2 8)

前記サービスは、前記無線通信ネットワークを利用するよう前記第 2 ノードの権限付与を促すことを有する、付記 1 5 記載の無線通信システム。

(付記 2 9)

プロセッサによって実行される場合に、該プロセッサに、

無線通信ネットワークの第 1 ノードによって生成される第 1 の走査報告であって、位置を知られていない第 2 ノードを有し、前記無線通信ネットワークへ結合される複数のノードに係る識別情報と、前記第 1 ノードと前記複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第 1 の複数の時間値とを有する走査報告を受信する段階と、

前記第 1 ノードと前記複数のノードの夫々との間の距離に夫々対応する第 1 の複数の距離を前記第 1 の複数の時間値により決定する段階と、

前記第 2 ノードの位置情報を前記第 1 の複数の距離により決定する段階と、

前記位置情報により少なくとも 1 つの無線装置へのサービスの提供を促す段階と  
を実行させる命令を有する有形のコンピュータ読取可能な媒体。

(付記 3 0)

前記プロセッサに、前記第 1 の走査報告に基づいて前記第 1 ノードの位置情報を決定する段階を実行させる命令を更に有し、

前記第 2 ノードの位置情報を決定する段階は、前記第 1 ノードの前記位置情報を利用する段階を有する、付記 2 9 記載のコンピュータ読取可能な媒体。

(付記 3 1)

前記プロセッサに、前記第 1 の走査報告が少なくとも 3 つの基地局からの情報を含まない場合に前記第 1 の走査報告を捨てる段階を実行させる命令を更に有する、付記 2 9 記載のコンピュータ読取可能な媒体。

10

20

30

40

50

( 付 記 3 2 )

前記プロセッサに、

前記第 2 ノードの前記位置情報の決定に応答して、前記複数のノードに含まれていない第 3 ノードの位置情報を決定する段階と、

前記第 3 ノードの前記位置情報により少なくとも 1 つの無線装置へのサービスの提供を促す段階と

を実行させる命令を更に有する、付記 2 9 記載のコンピュータ読取可能な媒体。

( 付 記 3 3 )

前記プロセッサに、

前記無線通信ネットワークの第 3 ノードによって生成される第 2 の走査報告であって、前記第 2 ノードを有し、前記無線通信ネットワークへ結合される第 2 の複数のノードに係る識別情報と、前記第 3 ノードと前記第 2 の複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第 2 の複数の時間値とを有する走査報告を受信する段階と、

前記第 3 ノードと前記第 2 の複数のノードの夫々との間の距離に夫々対応する第 2 の複数の距離を前記第 2 の複数の時間値により決定する段階と、

前記第 2 ノードの位置情報を前記第 2 の複数の距離により更新する段階と

を実行させる命令を更に有する、付記 2 9 記載のコンピュータ読取可能な媒体。

( 付 記 3 4 )

前記第 2 ノードの位置情報を更新する段階はカルマンフィルタを利用する段階を有する、付記 3 3 記載のコンピュータ読取可能な媒体。

( 付 記 3 5 )

前記第 1 ノードはエンドポイントを有する、付記 2 9 記載のコンピュータ読取可能な媒体。

( 付 記 3 6 )

前記第 2 ノードはフェムト基地局を有する、付記 2 9 記載のコンピュータ読取可能な媒体。

( 付 記 3 7 )

前記無線通信ネットワークは W i M A X ネットワークを有する、付記 2 9 記載のコンピュータ読取可能な媒体。

( 付 記 3 8 )

前記プロセッサに、

前記無線通信ネットワークの第 3 ノードによって生成される第 2 の走査報告であって、前記第 1 の走査報告に含まれていた第 4 ノードを有し、前記無線通信ネットワークへ結合される第 2 の複数のノードに係る識別情報と、前記第 3 ノードと前記第 2 の複数のノードの夫々との間の通信時間に夫々対応する第 2 の複数の時間値とを有する走査報告を受信する段階と、

前記第 3 ノードと前記第 2 の複数のノードの夫々との間の距離に夫々対応する第 2 の複数の距離を前記第 2 の複数の時間値により決定する段階と、

前記第 4 ノードの位置情報を前記第 1 の複数の距離及び前記第 2 の複数の距離により決定する段階と

を実行させる命令を更に有する、付記 2 9 記載のコンピュータ読取可能な媒体。

( 付 記 3 9 )

前記サービスは少なくとも 1 つの位置に基づくサービスを有する、付記 2 9 記載のコンピュータ読取可能な媒体。

( 付 記 4 0 )

前記少なくとも 1 つの位置に基づくサービスはエマージェンシーサービスを有する、付記 3 9 記載のコンピュータ読取可能な媒体。

( 付 記 4 1 )

前記少なくとも 1 つの位置に基づくサービスは、局所 P O I に関する情報を提供することを有する、付記 3 9 記載のコンピュータ読取可能な媒体。

10

20

30

40

50

( 付 記 4 2 )

前記サービスは、前記無線通信ネットワークを利用するよう前記第 2 ノードの権限付与を促すことを有する、付記 29 記載のコンピュータ読取可能な媒体。

【符号の説明】

【 0 0 7 3 】

1 0 0 , 2 0 0 通信システム

1 1 0 a ~ 1 1 0 d , 2 0 5 a ~ 2 0 5 c , 3 0 0 ネットワーク

1 2 0 , 2 1 0 , 3 3 0    マクロ基地局 ( m B S )

1 4 0 a ~ 1 4 0 k , 2 7 0 a , 2 7 0 b , 3 2 0 エンドポイント

1 5 0 a ~ 1 5 0 j , 2 4 0 a ~ 2 4 0 d 無線接続

1 6 0 a ~ 1 6 0 p 有線リンク

1 7 0 a ~ 1 7 0 d ノ - ト

180 a, 180 b, 251 ネットワークアクセス装置

1 9 0 a , 1 9 0 b , 2 5 0 , 3 1 0 a , 3 1 0 b      フェムト基地局 ( f B S )

1 9 2      ロケーションサーバ

2 1 2 , 2 5 2 , 2 7 2 , 2 9 2    プロセッサ

2 1 4 , 2 5 4 , 2 7 4 , 2 9 4    メモリ

2 1 6 , 2 5 6 , 2 9 6    インターフェース

2 1 7 , 2 5 7 , 2 7 7 無線通信部

2 1 8 , 2 5 8 , 2 7 8 アンテナ

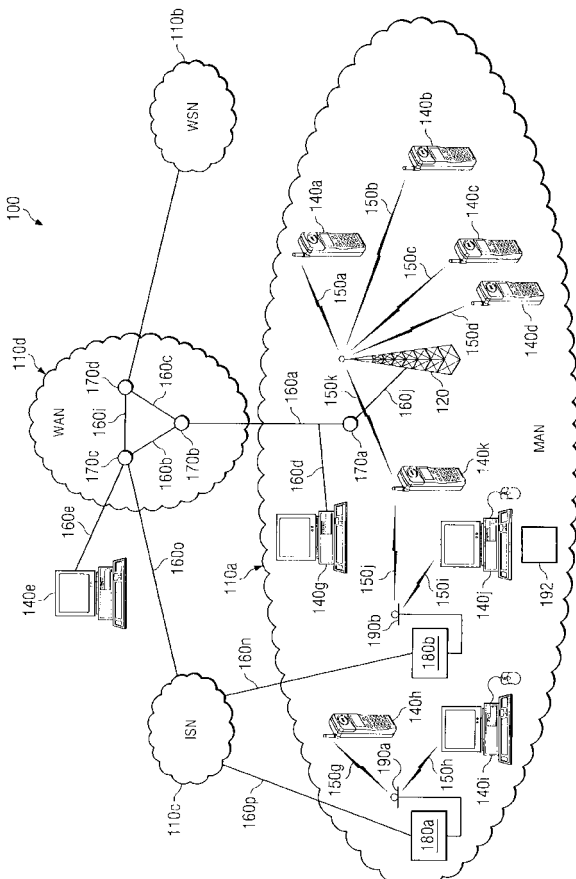
2 2 2 モデル

2 2 4 , 2 3 2    サーバ

2 2 6 , 2 3 4    ゲートウェイ

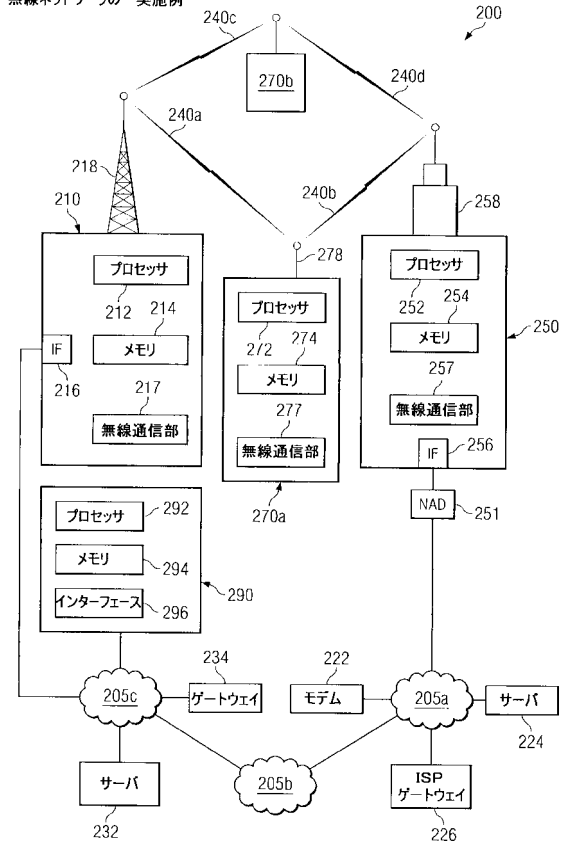
【 図 1 】

種々の通信ネットワークを有する通信システムの一実施例



【圖 2】

エンドポイント、マクロ基地局、フェムト基地局及びロケーションサーバを有する無線ネットワークの一実施例

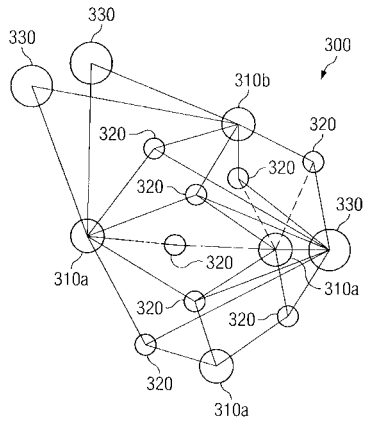


10

20

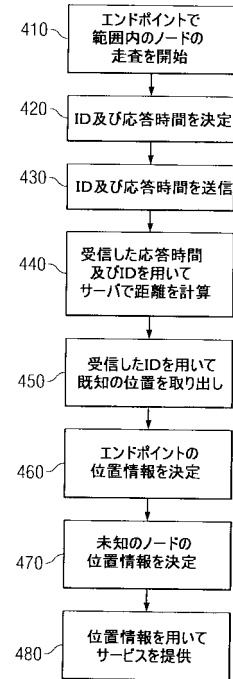
【図 3】

ノード間の走査を行う通信システムの一実施例



【図 4】

通信ネットワーク内のノードについて位置情報を決定する一実施例を表すフローチャート



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 Q    7/00    5 0 6

F ターム(参考) 5K067 AA21 DD19 EE02 EE10 EE16 EE24 FF03 FF05 GG01 GG11  
HH21