(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2014-122921
(P2014-122921A)
(43)公開日　平成26年7月3日(2014.7.3)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
G01S 5/02	(2010.01)	G01S 5/02	Z	2F129
G01C 21/28	(2006.01)	G01C 21/28		5J062

審査請求 有　請求項の数 24　ＯＬ　外国語出願　（全 19 頁）

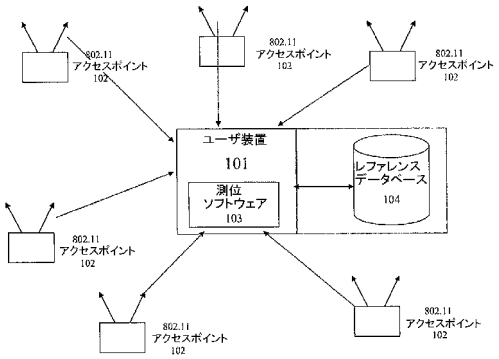
(21)出願番号　特願2014-54374(P2014-54374)
(22)出願日　平成26年3月18日(2014.3.18)
(62)分割の表示　特願2009-535389(P2009-535389)の分割
原出願日　平成19年10月19日(2007.10.19)
(31)優先権主張番号　60/864,716
(32)優先日　平成18年11月7日(2006.11.7)
(33)優先権主張国　米国(US)
(31)優先権主張番号　11/625,450
(32)優先日　平成19年1月22日(2007.1.22)
(33)優先権主張国　米国(US)

(71)出願人　507135744
スカイフック　ワイヤレス，インク．
アメリカ合衆国　マサチューセッツ州　０２２１０，ボストン，４ティーエイチ　フロアー，３４　ファーンスウォース　ストリート
(74)代理人　110000659
特許業務法人広江アソシエイツ特許事務所
(72)発明者　アリザデフ－シャブディズ，ファーシッド
アメリカ合衆国　マサチューセッツ州　０１７７８，ウェイランド，コール　ロード　５

最終頁に続く

(54)【発明の名称】無線ＬＡＮを基盤とする測位システム内の測位誤差を推定するためのシステムと方法

(57)【要約】
【課題】本発明は無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定する無線ＬＡＮ測位システムで利用するための位置推定の期待誤差を推定する方法を提供する。
【解決手段】この無線ＬＡＮ対応装置は無線ＬＡＮ対応装置の帯域の無線ＬＡＮのアクセスポイントによって伝達される信号を受信する。この方法は無線ＬＡＮ対応装置の帯域の無線ＬＡＮのアクセスポイントからの受信した信号に基づいて、無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定する。本法はまた、無線ＬＡＮ対応装置の帯域の無線ＬＡＮのアクセスポイントの特性に基づいて無線ＬＡＮ対応装置の位置推定の期待誤差を推定し、この期待誤差は位置推定の相対精度を予測する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定するための無線ＬＡＮ測位システムにおける、位置推定の期待誤差を推定する方法であって、
前記無線ＬＡＮ対応装置は、前記無線ＬＡＮ対応装置の帯域の無線ＬＡＮのアクセスポイントによって伝達される信号を受信する装置であり、
本方法は、
前記無線ＬＡＮ対応装置の帯域の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントから受信した信号に基づいて前記無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定する工程と、
前記無線ＬＡＮ対応装置の帯域の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの特性に基づいて位置推定の期待誤差を推定する工程と、を備えており、
前記期待誤差は前記位置推定の相対的精度を予測することを特徴とする方法。
【請求項２】
前記無線ＬＡＮ対応装置の前記位置推定は、前記無線ＬＡＮ対応装置の帯域の複数の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントからの信号に基づくものであることを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項３】
前記位置推定の前記期待誤差の推定は、前記無線ＬＡＮ対応装置の帯域の複数の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの特性に基づくものであることを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項４】
前記位置推定の前記期待誤差の推定は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に利用される前記アクセスポイントの数に基づくものであることを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項５】
前記位置推定の前記期待誤差は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に利用される前記アクセスポイントの数の平方の逆数に比例することを特徴とする請求項４記載の方法。
【請求項６】
各々の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントは関連する信号の受信可能領域を有しており、前記位置推定の前記期待誤差の推定は、前記無線ＬＡＮ対応装置の前記位置推定に利用される無線ＬＡＮの前記アクセスポイントの少なくとも１つの信号の受信可能領域に基づくものであることを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項７】
前記位置推定の前記期待誤差の推定は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に利用される前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの最も狭い信号の前記受信可能領域に基づくものであることを特徴とする請求項６記載の方法。
【請求項８】
前記位置推定の前記期待誤差は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に利用される前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの最も狭い信号の受信可能領域に直接的に正比例することを特徴とする請求項７記載の方法。
【請求項９】
各々の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの前記受信可能領域を推定する方法であって、
前記無線ＬＡＮ対応装置が前記無線ＬＡＮのアクセスポイントから信号を受信する地理的な位置を決定する工程と、
前記決定された地理的な位置に基づいて前記受信可能領域の標準偏差を決定する工程と、
前記受信可能領域の標準偏差に基づいて前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの前記受信可能領域を推定する工程を備えていることを特徴とする請求項６に記載の方法。
【請求項１０】
複数の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントが各々地理的な位置を有しており、且つ前記

位置推定の前記期待誤差の推定は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に利用される前記アクセスポイントの地理的な位置の空間的な分布に基づいており、前記空間的な分布は前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に利用される複数の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの地理的な位置と位置の間の距離に基づいていることを特徴とする請求項１記載の方法。

【請求項１１】

前記位置推定の前記期待誤差は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に利用される前記アクセスポイントの地理的な位置の空間的な分布の標準偏差の平方に正比例することを特徴とする請求項１０記載の方法。

【請求項１２】

前記無線ＬＡＮ対応装置が、前記位置推定の前記期待誤差を推定することを特徴とする請求項１記載の方法。

【請求項１３】

サーバシステムが、前記位置推定の前記期待誤差を推定することを特徴とする請求項１記載の方法。

【請求項１４】

前記無線ＬＡＮ対応装置の位置、移動速度および移動方向のうちから少なくとも１つの要素を導くために、前記位置推定は他の位置推定と同時に利用され、この位置推定に与えられる重みづけは前記位置推定の前記期待誤差に基づいていることを特徴とする請求項１記載の方法。

【請求項１５】

前記位置推定は、前記位置推定の前記期待誤差が予め設定された閾値よりも小さい場合のみ利用されることを特徴とする請求項１４記載の方法。

【請求項１６】

少なくとも１つの前記他の位置推定は、前記無線ＬＡＮ対応装置の帯域の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントから受信された信号に基づいていることを特徴とする請求項１４記載の方法。

【請求項１７】

少なくとも１つの前記他の位置推定は、ＧＰＳを基盤とする測位システムにより提供されることを特徴とする請求項１４記載の方法。

【請求項１８】

前記位置推定の前記期待誤差の推定は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に利用される前記アクセスポイントの数に基づいて推定される第１の期待誤差の値、前記無線ＬＡＮ対応装置の前記位置推定に利用される前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの最も狭い信号の受信可能領域に基づいて推定される第２の期待誤差の値、および前記無線ＬＡＮ対応装置の前記位置推定に利用される前記アクセスポイントの地理的な位置の空間的な分布に基づいて推定される第３の期待誤差の値の加重平均に基づいており、前記空間的な分布は前記無線ＬＡＮ対応装置の前記位置推定に利用される複数の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの地理的な位置と位置の間の距離に基づいていることを特徴とする請求項１記載の方法。

【請求項１９】

前記第１の期待誤差の値と、前記第２の期待誤差の値と、前記第３の期待誤差の値とは、対応する相関係数に従って重みづけ処理されており、各々の相関係数は対応する期待誤差の値が実際の誤差を推測する精度を評価していることを特徴とする請求項１８記載の方法。

【請求項２０】

無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定する無線ＬＡＮ測位システムにおいて利用する位置推定の期待誤差を推定するシステムであって、

前記無線ＬＡＮ対応装置の帯域の無線ＬＡＮのアクセスポイントによって伝達される信号を受信する前記無線ＬＡＮ対応装置と、

前記無線ＬＡＮ対応装置の帯域の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントからの受信される

信号に基づいて前記無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定する位置推定論理回路と、
前記無線ＬＡＮ対応装置の帯域の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの特性に基づいて位置推定の期待誤差を推定する誤差推定論理回路と、
を備えており、前記期待誤差は位置推定の相対的精度を推測することを特徴とするシステム。
【請求項２１】
前記位置推定論理回路は、前記無線ＬＡＮ対応装置で実行されることを特徴とする請求項２０記載のシステム。
【請求項２２】
前記位置推定論理回路は、サーバシステムで実行されることを特徴とする請求項２０記載のシステム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
（関連出願の相互参照）
本願は、参照によりその開示全体を組み込んだ、２００６年１１月７日付けで出願された米国仮出願番号６０／８６４，７１６「無線ＬＡＮを基盤とする測位システムのための測位誤差の推定」についての米国特許法第１１９条（ｅ）に基づく利益を主張するものである。
【０００２】
本願は、参照によりその開示全体を組み込んだ、以下の米国特許出願に関連する。
米国特許出願第１１／２６１，９８７号「位置ビーコンデータベースを構築する方法およびシステム」、２００５年１０月２８日出願（特許文献１）
米国特許出願第１１／４３０，０７９号「無線ＬＡＮ測位システムでの移動速度と移動方法の推定」、２００６年５月８日出願（特許文献２）
米国特許出願第１１／４３０，０６４号「複数の位置推定を利用した無線ＬＡＮ測位システムでの移動速度と移動方法の評価」、２００６年５月８日出願（特許文献３）
米国特許出願第１１／４３０，２２２号「無線ＬＡＮ測位システムでの無線ＬＡＮのアクセスポイント電波伝搬特性を利用した位置評価」、２００６年５月８日出願（特許文献４）
米国特許願１１／４３０，２２４「無線ＬＡＮ測位システムで利用する無線ＬＡＮのアクセスポイント特性の精度計算」２００６年５月８日出願（特許文献５）
【背景技術】
【０００３】
（技術分野）
本発明は、一般に、無線ＬＡＮを基盤とする（無線ローカルエリアネットワークを使用する）測位システムにおける誤差を推定することに関する。より詳しくは、無線ＬＡＮを基盤とする測位システムを使用している無線ＬＡＮに対応したモバイル機器の、推定された位置の期待誤差を決定することに関する。
【０００４】
（関連技術に関する考察）
推定とは、標的パラメータ（ｓ）と相関関係のある一組の観察可能なサンプルに基づいて、標的パラメータ（ｓ）のために最も蓋然性の高い値を見つける方法である。推定の精度は、観察されたサンプルの品質に基づいて変動する可能性がある。推定の質を定量化することは、推定理論の主題のうちの１つであり、そして大部分の場合において、それは標的パラメータを推定することよりもさらに難しい問題である。衛星を使用した測位システムは地球規模の測位のために導入された初期のシステムのうちの１つのシステムであって、同じ理由から、それは全地球測位システム（ＧＰＳ）と呼ばれている。ＧＰＳのネットワークにおいて、推定の精度は、決定もされており、且つエンドユーザにも報告されている。ＧＰＳネットワークにおける推定誤差は、異なった複数の方法で提示される。誤差の

推定はネットワーク全体を考慮することによって決定される、そして、それは水平誤差および垂直誤差が原因の精度錯誤（ＤＯＰ）と呼ばれている。ＤＯＰ値は誤差の指標であり、それは同様に計測器の誤差から変換されることができる。

【０００５】

主要都市圏の広範囲にわたる無線ＬＡＮを基盤とする測位システムは、いくつかの研究室で調査探求されたが、それらのいずれもが位置推定の期待誤差を提供しなかった。この分野での最も重要な研究努力はプレイスラボ（ｗｗｗ．ｐｌａｃｅｌａｂ．ｃｏｍ、マイクロソフトとインテルによって支援されるプロジェクト）、カルフォルニア大学サンディエゴ校のアクティブキャンパスプロジェクト（アクティブキャンパス（活発な学校構内）－モバイル技術を通じた自主教育共同体、技術報告書＃ＣＳ２００２－０７１４）およびマサチューセッツ工科大学キャンパス内に亘る位置測定システムによって実施された。

【０００６】

屋内の測位を対象とした幾種類かの無線ＬＡＮ位置測定システムが商業的に提供されている（例：カビサ・ムスクリシュナン、マリア・リジングおよびポール・ハビンガによる“スマート環境に向けて：位置確認のための可能な技能および技術”「位置と状況認識における国際研究部会の研究」（ＬｏＣＡ２００５）パーベーシブ２００５、２００５年５月（非特許文献１）、並びにハザス・Ｍ、スコット・Ｊおよびクルム・Ｊによる位置確認計算の発展、ＩＥＥＥコンピュータ、３７（２）：９５－９７、２００４年2月、００５、Ｐａ００５、３５０ページから３６２ページ）（非特許文献２）。これらのシステムは、会社敷地内、病院施設または造船所のごとき制御された環境の中の会社資産や従業員の位置確認のためにアドレス指定をするように設計されている。伝統的な例では病院内での緊急用カートの正確な存在位置をモニターできるシステムを有しており、心停止の事例が発生した場合に病院スタッフはその装置の所在場所を探し出すための時間を浪費しない。これらの使用実体のために精度の要求は非常に厳格であり、典型的には１ｍから３ｍの誤差精度が要求される。これらのシステムは、無線信号の伝播を測定するために敷地の平方フィート単位の詳細な調査を実行することを含む精度の調整のための様々な技術を駆使する。それらは、アクセスポイント（接続点）とクライアントの無線通信とがＡ－ＧＰＳの作動方法に類似した同期情報を交換可能とするように、絶え間のないネットワーク接続もまた必要とする。これらのシステムは、屋内で利用する場合にはより精度が高くなっているが、広範囲な領域での展開では実用性に欠ける。都市全体にわたって必要とされる詳細なその種の地域の調査を実行することは不可能であり、これらシステムが必要とする程度に大都市圏をカバーする８０２．１１方式のアクセスポイントを備えた一定の通信周波数帯（通信チャンネル）に頼ることはできない。最も重要なことは、屋外の無線の伝搬が、屋内の無線の伝搬とは根本的に相違していることであり、これら屋内の測位技術を広範な領域の計画で活用することはほとんど不可能となっている。

【０００７】

これまでのところ何百万という商業的および個人的な無線ＬＡＮが展開されており、この数は日毎に増加している。無線ＬＡＮのアクセスポイントは無線ＬＡＮに対応したモバイル装置の所在位置の推定に利用されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】米国特許出願第１１／２６１，９８７号
【特許文献２】米国特許出願第１１／４３０，０７９号
【特許文献３】米国特許出願第１１／４３０，０６４号
【特許文献４】米国特許出願第１１／４３０，２２２号
【特許文献５】米国特許出願第１１／４３０，２２４号

【非特許文献】

【０００９】

【非特許文献１】「スマート環境に向けて：位置確認のための可能な技能および技術」カ

ビサ・ムスクリシュナン、マリア・リジング、ポール・ハビンガ「位置と状況認識における国際研究部会の研究」（ＬｏＣＡ２００５）パーベーシブ２００５、２００５年５月
【非特許文献２】「位置確認計算の発展」ハザス・Ｍ、スコット・Ｊ，クルム・Ｊ「ＩＥＥＥコンピュータ」３７（２）：９５－９７、２００４年２月、００５、Ｐａ００５、ｐ３５０－ｐ３６２
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１０】
（概要）
一つの態様の中で、本発明は、無線ＬＡＮ対応装置（無線ＬＡＮに対応した装置、無線ＬＡＮが動作可能な装置）の位置を推定する無線ＬＡＮ測位システムに使用される位置推定の期待誤差を推定する方法を特徴とする。この無線ＬＡＮ対応装置は、この無線ＬＡＮ対応装置の帯域（動作範囲）の無線ＬＡＮのアクセスポイントによって伝達される信号を受信する。この方法は、無線ＬＡＮ対応装置の帯域の無線ＬＡＮのアクセスポイントからの受信信号に基づいて無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定する。この方法はさらに無線ＬＡＮ対応装置の帯域の無線ＬＡＮのアクセスポイントの特性に基づいて位置推定で期待誤差も推定する。この期待誤差は、位置推定の相対的な精度を予測する。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
本発明の別な態様では、無線ＬＡＮ対応装置の位置推定は無線ＬＡＮ対応装置の帯域の複数の無線ＬＡＮのアクセスポイントからの信号に基づいている。もう一つの態様では位置推定の期待誤差は無線ＬＡＮ対応装置の帯域の複数無線ＬＡＮのアクセスポイントからの特徴に基づいている。
【００１２】
さらなる別の態様では、位置推定の期待誤差は無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定するために利用されるアクセスポイントの数に基づいている。
【００１３】
本発明のさらなる別な態様では、各々の無線ＬＡＮのアクセスポイントは、関連する信号の受信可能領域を有している。位置推定の期待誤差は、無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に利用される少なくとも１つの無線ＬＡＮのアクセスポイントの信号の受信可能領域（有効領域）に基づいている。
【００１４】
本発明の別な態様では、位置推定の期待誤差は、無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定するために利用される無線ＬＡＮのアクセスポイントの最も狭い（最小の）信号の受信可能領域に基づいている。
【００１５】
本発明の更なる別な態様では、各々の無線ＬＡＮのアクセスポイントの受信可能領域は、無線ＬＡＮ対応装置が無線ＬＡＮのアクセスポイントから信号を受信する地理的な位置を決定し、この決定された地理的な位置に基づいて受信可能領域の標準偏差を決定し、受信可能領域のその標準偏差に基づいて無線ＬＡＮのアクセスポイントの受信可能領域を推定することにより、推定される。
【００１６】
本発明の一態様では、各々の無線ＬＡＮのアクセスポイントは地理的な位置を有しており、位置推定の期待誤差は無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に利用されるアクセスポイントの地理的な位置の空間的な広がりに基づいている。この空間的な広がりは、無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定するために利用される無線ＬＡＮのアクセスポイントの地理的な位置間の距離に基づいている。
【００１７】
本発明のもう一つの態様では、位置推定は無線ＬＡＮ対応装置の位置、移動速度および移動方向のうちの少なくとも一つの要素に由来する他の位置推定と同時に利用され、この

位置推定に与えられる重みづけ（加重）は位置推定の期待誤差に基づく。一つの態様では、位置推定は位置推定の期待誤差が予め設定された閾値よりも小さい場合のみ利用される。更なる態様によれば、他の位置推定のうち少なくとも１つは無線ＬＡＮ対応装置の帯域の無線ＬＡＮのアクセスポイントからの受信された信号に基づいている。他の態様では、少なくとも１つの他の位置推定はＧＰＳを基盤とする測位システムによって提供される。

【００１８】

これに加えて更なる態様において、本発明は、無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定する無線ＬＡＮ測位システムで利用するための位置推定の期待誤差を推定するシステムを提供することを特徴とする。このシステムは、無線ＬＡＮ対応装置の帯域の無線ＬＡＮのアクセスポイントにより伝達される信号を受信する無線ＬＡＮ対応装置と、無線ＬＡＮ対応装置の帯域の無線ＬＡＮのアクセスポイントから受信される信号に基づいて無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定する位置推定論理回路と、無線ＬＡＮ対応装置の帯域における無線ＬＡＮのアクセスポイントの特徴に基づいて位置推定の期待誤差を推定する誤差推定論理回路とを含む。この期待誤差は位置推定の相対的精度を予測する。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】図１は、無線ＬＡＮ測位システムの特定の実施例を例示する。

【図２】図２は、無線ＬＡＮ対応のモバイル装置と、周囲のアクセスポイントおよびこれらの対応する受信可能領域の一実施例を例示する。

【図３】図３は、無線ＬＡＮ対応のモバイル装置の位置推定の精度に対する検出された無線ＬＡＮのアクセスポイントの空間的な分布の影響例を例示する。

【図４】図４は、無線ＬＡＮ対応のモバイル装置の位置推定の精度に対する検出された無線ＬＡＮのアクセスポイントの数の影響例を例示する。

【実施例】

【００２０】

（詳細な説明）

本発明の好適な実施例は、無線ＬＡＮ測位システムによって提供された位置に由来する誤差を推定する。組み込まれた複数の特許出願は、無線ＬＡＮ対応装置の推定位置を導き出して提供できる無線ＬＡＮ測位システムを解説している。

【００２１】

本発明の好適な実施例は、公共および私的な無線ＬＡＮのアクセスポイントを使用する無線ＬＡＮ測位システムの位置推定の期待誤差を決定して更新する。（注：８０２．１１、８０２．１１ｂ、８０２．１１ｅ、８０２．１１ｎ、およびＷｉＦｉは無線ＬＡＮ規格の例である。）ユーザのモバイル装置は公共および私的な無線ＬＡＮのアクセスポイントを周期的に走査して検出し、例えば受信信号強度（ＲＳＳ）、到着時間差（ＴＤＯＡ）または各々の無線ＬＡＮのアクセスポイントに対応する到着時間差（ＴＯＡ）である無線ＬＡＮのアクセスポイントの各信号特性を記録する。いくつかの実施例によっては、モバイル装置それ自体が位置推定の期待誤差を決定する。また他の実施例によっては、モバイル装置が周囲の無線ＬＡＮのアクセスポイントの走査の結果を、中央のサーバが期待誤差を決定する中央サイトに送信する。

【００２２】

無線ＬＡＮ位置推定の期待誤差は、位置推定の品質を定量化するのに利用されることができる。これは、複数の位置推定が組み合わされるとき、または無線ＬＡＮ対応の位置推定が他の位置推定技術、例えばＧＰＳ位置推定と組み合わされるときに有用である。各々の位置推定の期待誤差は一連の位置推定が組み合わされるときに荷重因子として利用できる。例えば単一の位置推定の精度を上げるために、複数の位置推定を加重平均することができる。この場合、各々の位置推定の期待誤差は加重平均計算の重みづけとして利用される。

【００２３】

これに加えて、一連の位置推定は、モバイル装置の移動速度または移動方位を導くよう

に組み合わせることができる。そのような一連の位置推定が組み合わされると、各々の推定の期待誤差は、推定に対応する品質測定法として利用される。この品質測定法は、それらの品質に基づく一連の位置推定の最適な組み合わせを可能にさせる。

【００２４】

例えば、１０個の一連の位置推定において、７番目の位置推定が相対的に大きい期待誤差を有しており、７番目の位置推定以外の全ての位置推定が比較的に小さい位置推定の期待誤差を有するとする。モバイル装置が、そのモバイル装置の速度を導き出すためにこの一連の位置推定を使用するとき、このモバイル装置は速度を決定するに当たりこの７番目の位置推定を除外することができる。なぜならこの相対的に大きな期待誤差値は、その特定の位置推定が低い品質を有しており、よって信頼できない可能性があることを示しているからである。

【００２５】

位置推定の結果を組み合わせた後に、期待誤差を決定するために、位置推定の期待誤差もまた利用できる。例えば、もしも位置推定結果が移動速度の決定に使用されるならば、個別の位置推定の期待誤差は、移動速度の推定誤差を決定するために組み合わされる。

【００２６】

本発明の特定の態様によっては、以下のものを含むがこれに限定されない先行米国出願で開示された技術、システムおよび方法に基づいている。すなわち２００５年１０月２８日出願の米国特許出願１１／２６１，８４８，名称「位置ビーコンデータベース」、米国特許出願１１／２６１，８９８，名称「位置ビーコンデータベースを更新するサーバ」、米国特許出願１１／２６１，９８７，名称「位置ビーコンデータベースを構築する方法およびシステム」、および米国特許出願１１／２６１，９８８,名称「ユーザ装置の有効範囲内で検出されたアクセスポイント数に基づいた位置アルゴリズムを選択する位置を基準とする業務」、これに加えて２００６年５月８日出願の米国特許出願１１／４３０，２２４，名称「無線ＬＡＮ測位システムで利用する無線ＬＡＮのアクセスポイント特性の質計算」、および米国特許出願１１／４３０，２２２「無線ＬＡＮ測位システムでの無線ＬＡＮのアクセスポイント電波伝搬特性を使用した位置推定」である。参照によりこれらの開示全体を組み込む。これら出願は、システムユーザの位置を推定する位置指定データを用いるためのサービスや技術を活用している無線ＬＡＮ対応装置の地理的な位置を決定するためのサービスに基づいた位置指定データを利用するために、無線ＬＡＮのアクセスポイントのための高品質な位置データを収集する特殊な方法を教示する。本技術では、しかしながら前記特許出願で開示され組み込まれているシステムと方法に限定されない。よってそのようなシステムや出願物に言及することは有益であるが、本願の実施例や発明の理解にはそれらは不要であろう。

【００２７】

図１は無線ＬＡＮ測位システム（ＷＰＳ）を図示する。この測位システムはユーザ装置（ユーザの装置）［１０１］上に存在する測位ソフトウェア［１０３］を含む。特定の対象となる地理的な領域全体に制御信号／共通チャンネル放送信号を利用して情報を送信（放送）する固定された無線アクセスポイント［１０２］が存在する。クライアント装置は放送信号をモニターし、あるいは探索要求を介してその伝達を要求する。各アクセスポイントはＭＡＣアドレスとして知られる独特なハードウェア識別子を含む。このクライアント測位ソフトウェア１０３は領域内の８０２．１１アクセスポイント１０２から信号ビーコン（標識信号）を受領し、その信号ビーコンからの特性を利用してユーザ装置１０１の地理的な位置を決定する。これらの特性の中には、アクセスポイントのＭＡＣアドレスと、クライアント装置に到達する信号強度とが含まれる。このクライアントソフトウェアは観察された８０２．１１アクセスポイントと、アクセスポイントの参照用データベース（リファレンスデータベース）［１０４］の中のものとを比較する。参照用データベースは、装置上に存在する場合と、存在しない場合がある（すなわち、実施例によっては、参照用データベースは遠隔的に位置の確認が可能である）。この参照用データベースは、推定される地理的な位置および収集システムが収集した全アクセスポイントの出力特性（出力

プロファイル）を含む。この出力特性は様々な位置からの信号の出力を表す読取値の集合から生成させることができる。これらの既知の位置と出力特性を利用して、クライアントソフトウェアはユーザ装置［１０１］の相対位置を決定し、緯度読取値および経度読取値の形態で地理的座標を決定する。これらの読取値は友人探索装置、地方探索ウェブサイト、グループ管理システムおよびＥ９１１サービスのような位置を基準とする適用形態に提供される。

【００２８】

本発明の好適な実施例は、位置推定の期待誤差を決定して更新するために、無線ＬＡＮ対応装置の中で使用される。例えば、本発明の実施例に従った技術は、図１で示す無線ＬＡＮ対応装置の測位ソフトウェア［１０３］に埋め込まれた論理に組み込まれる。

【００２９】

本発明の一実施例では、無線ＬＡＮ対応モバイル装置の位置推定の期待誤差は無線ＬＡＮ対応モバイル装置の位置確認に利用される全アクセスポイントの受信可能領域に基づいて推定される。換言すれば、もし全ての検出されたアクセスポイントが考慮されるならば、それら検出されたアクセスポイントの信号のフットプリント（または受信可能領域）が利用されることにより、位置推定の期待誤差が決定される。一つの図示する実施例では、位置推定の期待誤差は、無線ＬＡＮ対応モバイル装置の位置推定に利用されるアクセスポイントの最も狭い受信可能領域によって限定される。従って、この方法は、無線ＬＡＮを基盤とする測位システムの中のエンドユーザの位置を推定するために利用されるアクセスポイント間での最も狭い受信可能領域を見出すことに基づいている。この期待誤差は、検出無線ＬＡＮのアクセスポイントの最も狭い受信可能領域と直接的な相関関係を有している。この期待誤差をｅとし、この最も狭い受信可能領域をC_{min}とすると、この誤差は以下のように最も狭い受信可能領域の関数として表すことができる。

$$e \propto f(C_{min})$$

【００３０】

記号∝は直接従属を意味する。この関数の一例は以下の通りである。

$$e = K_c C_{min}$$

【００３１】

パラメータK_cは定数であり、最も狭い受信可能領域の値をメートル法による実際の誤差に変換するものである。このパラメータK_cは、m^2で表される最も狭い受信可能領域をメートル法の誤差に変換する。このパラメータK_cは受信可能領域全体で十分な数のサンプルを検討し、実際の誤差とC_{min}値とを見いだすことで実験的に発見できる。この実際の誤差は、無線ＬＡＮ測位システムにより提供される推定位置と、既知の位置とを比較することで決定できる。

【００３２】

無線ＬＡＮのアクセスポイントの受信可能領域またはフットプリントは、無線ＬＡＮ対応モバイル装置が特定のアクセスポイントを検出することができる領域として定義される。アクセスポイントの受信可能領域は、多数のアクセスポイントを含む対象の地理的領域を系統的に走査し、既知の複数の位置での受領信号強度（ＲＳＳ）のサンプルを記録することで見いだされる。所定のアクセスポイントの全サンプルを検討する時には、ＲＳＳのサンプルの位置の標準偏差がアクセスポイントの受信可能領域のサイズを示す指標として利用される。いくつかの実施例によっては、全てのＲＳＳのサンプルが検討される。他の実施例では、もしＲＳＳが予め設定された閾値よりも小さければ、そのいくつかのＲＳＳのサンプルは無視される。アクセスポイントのＲＳＳサンプルの総数をＭとした場合、ＲＳＳサンプルｉの対応する位置は（x_i，y_i）で表され、受信可能領域の標準偏差σは以下のように計算される。

【数１】

$$\sigma = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2},$$

ここでσ$_x$とσ$_y$は、それぞれ、Ｍ個全てのサンプルのｘ$_i$とｙ$_i$の標準偏差である。

【００３３】

図２は無線ＬＡＮ対応モバイル装置と、その周囲の無線ＬＡＮのアクセスポイントの一例を図示する。図２では、ユーザ（ユーザ側の装置）［２０１］は領域内で無線ＬＡＮのアクセスポイント［２０２ａから２０２ｄ］を検出し、検出された無線ＬＡＮのアクセスポイントを基準ポイントとして利用してその位置を推定する。領域内のアクセスポイント［２０２ａから２０２ｄ］は異なる信号の受信可能な領域のサイズ［２０３ａから２０３ｄ］を有する。推定誤差は検出アクセスポイント［２０２ａから２０２ｄ］の最も狭い信号の受信可能領域［２０４］で囲まれている。例えば、アクセスポイント［２０２ａ］の信号の受信可能領域［２０３ａ］の半径が１００メートルであれば、ユーザ［２０１］の位置に対応する最大の推定誤差は１００メートルである。

【００３４】

本発明の他の実施例では、位置推定の期待誤差は、検出されたアクセスポイントの空間的な分布がどのように拡がっているかに基づいて推定される。すなわち検出されたアクセスポイントの地理的な位置と位置の間の距離に基づいて推定される。位置の推定誤差に対する検出されたアクセスポイントの空間的な分布の影響例は、図３で示されている。図３は検出されたアクセスポイント［３０２］が存在する無線ＬＡＮ対応モバイル装置［３０１］と、検出されたアクセスポイント［３０４］が存在する無線ＬＡＮ対応モバイル装置［３０３］とを図示する。モバイル装置［３０１］とモバイル装置［３０３］の推定位置は、それぞれ丸印［３０５］と［３０６］で示されている。図３は、モバイル装置［３０３］よりも、相対的に小さなアクセスポイントの空間的な分布が検出された、モバイル装置［３０１］のより小さい推定誤差を図示している。モバイル装置［３０３］は、検出されたアクセスポイントの相対的に大きな空間分布を有している。アクセスポイントのこの空間分布はＸ軸とＹ軸内におけるそれらの位置の標準偏差（σ$_{sx}$とσ$_{sy}$）により測定できる。全空間分布の標準偏差は以下のように見いだすことができる。

【数２】

$$\sigma_s = \sqrt{\sigma_{sx}^{\ 2} + \sigma_{sy}^{\ 2}}$$

期待誤差は空間的な分布の標準偏差と直接的な相関関係を有する。よって、

$$e \propto f(\sigma_s)$$

となる。

上記関数の一例は以下のとおりである。

$$e = K_s \sigma_s^{\ 2}$$

パラメータＫ$_s$は出力値をメートル法の誤差に変換するための定数である。このパラメータＫ$_s$はｍ^{2}で表される標準偏差の平方値をメーター単位の誤差に変換する。パラメータＫ$_c$は、受信可能領域全体で十分な数のサンプル数を検討し、実際の誤差と標準偏差の平方値とを見いだすことで実験的に決定される。メーター単位での誤差は、上述の技術を利用して計算される。

【００３５】

本発明の他の実施例では、無線ＬＡＮ測位システムの中の無線ＬＡＮ対応モバイル装置の期待誤差は、検出されたアクセスポイントの数に基づいて推定される。図４で示すよう

に検出されたアクセスポイントの数が増加すると、期待誤差は減少する。図４は２つの無線ＬＡＮ対応モバイル装置［４０１］と［４０３］とを図示しており、検出される各々のアクセスポイント［４０２］と［４０４］、並びに各々の推定位置［４０５］と［４０６］とを図示している。図４は位置推定の期待誤差が無線ＬＡＮ対応モバイル装置［４０３］に対してはより小さいことを示している。なぜなら、より多くの数のアクセスポイントがその位置を推定する為に利用されるからである。従って、期待誤差は、検出されたアクセスポイント数の逆数との相関関係を有する。エンドユーザの位置の特定に利用される、検出されたアクセスポイントの数をＮとすると、期待誤差は以下のように示される。

【数３】

$$e \propto f(\frac{1}{N})$$

上記関数の一例は以下のとおりである。

【数４】

$$e = K_N \frac{1}{\sqrt{N}}$$

パラメータK_Nはこの式の結果をメートル単位での誤差に変換する定数である。単位に関しては、パラメータK_Nはメートル単位で表される。パラメータK_Nは受信可能領域全体の十分なサンプルを検討し、実際の誤差とＮの数を見いだすことで実験的に決定される。メートル単位での誤差は上述の技術を利用して計算される。

【００３６】

本発明の他の実施例では、無線ＬＡＮ測位システムの無線ＬＡＮ対応モバイル装置の期待誤差は、複数の相関パラメータと誤差との組み合わせに基づいて推定される。位置推定の期待誤差と相関する３つのパラメータは次のものである。（１）検出されたアクセスポイントの最も狭い受信可能領域（C_{min}）、（２）検出されたアクセスポイントの数の平方根分の１（１／√Ｎ）、（３）検出されたアクセスポイントの空間的な分布の平方値（σ_s^2）。

【００３７】

上記のパラメータは、期待誤差と相関関係を有しているが絶対値の観点からは異なるダイナミックレンジ（動的な範囲）を有する。それらを組み合わせるため、これら絶対値は、まず最初に正規化（標準化）される必要がある。パラメータの正規化はダイナミックレンジの標準偏差でパラメータを除算することで達成される。ダイナミックレンジは、与えられた受信可能領域の全アクセスポイントの最大絶対値と最小絶対値である。

【００３８】

正規化されたパラメータは、単純に平均するか、又は各々のパラメータが期待誤差を予測する精度に従って重みづけの処理をした後に平均することができる。これは加重平均と称される。誤差推定の精度に従って誤差の各成分を重みづけ処理することはさらに望ましく、それが最適化された組み合わせ方法である。重みづけ平均の取り組み手法の次の工程は、誤差予測の精度を評価するための各パラメータの測定基準を定義することである。

【００３９】

各々のパラメータと誤差との相関関係は、個々の誤差の推定方法の誤差予測の精度を評価する。これらの相関係数は、荷重平均の計算において各方法を重みづけ処理するために使用される。相関係数は統計パラメータであり、それは位置推定の実際の誤差を求め、且つパラメータの推定値を求め、更に又相関係数を決定することで、対象とされた地理的な領域に対する充分な数のサンプルに基づいて各パラメータのために統一的に決定される。このため相関係数は、推定パラメータと推定誤差との統計的相関を示しており、それはパラメータの１つのサンプルの品質を正確には示さない。例えば、位置決定の場合には非常

に小さな推定誤差を有するかも知れないが、検出されたアクセスポイントの最も小さな受信可能領域は相対的に大きい推定誤差を有するかも知れない。この例においては、検出されたアクセスポイントの最も小さな受信可能領域は、その誤差の良好な指標ではないが、他のサンプルと同じ相関係数で重みづけ処理される。よって誤差パラメータの加重平均を利用する期待誤差は以下のように示される。

【数５】

$$e \propto \left[C_c \frac{C_{\min}}{\sigma(C_{\min})} + C_N \frac{\sqrt{1/N}}{\sigma(\sqrt{1/N})} + C_s \frac{\sigma_s^{\,2}}{\sigma(\sigma_s^{\,2})} \right] \times \frac{1}{(C_c + C_N + C_s)}$$

上記の式中、標準偏差の演算子はσで示され、C_{min}、Ｎおよびσ_sの相関係数はそれぞれC_c、C_N、C_sで示される。この相関係数は無単位である。この相関係数は受信可能領域全体における充分な数のサンプルを検討し、期待誤差を各サンプルに対する実際の誤差と比較することで実験的に決定される。

【００４０】

本発明の他の実施例では、位置推定の期待誤差はその期待誤差と相関するパラメータから計測（メートル法、メートル単位）によって、求められる。その期待誤差と相関するパラメータが存在するなら、計測の中の推定誤差は、対象となる地理的領域の走査中に求められた計測の中の実際の距離の誤差の中の誤差パラメータの分布をマッピング処理することで求められる。従ってもし計測での誤差がd_eであれば、それはマッピング処理の結果として求められ、次のように計算できる。

【数６】

$$d_e = \left(\frac{e - \bar{e}}{\sigma(e)}\right)\sigma(d_e) + \bar{d}_e$$

【００４１】

ランダムなプロセスの平均値は変数上の“－”印で示されており、標準偏差の演算子はσで示されていることに留意されたい。d_eとｅの平均および標準偏差は、受信可能領域全体から収集されたサンプルに対するこれらパラメータの分布を検討することで、実験的に決定される。この標準偏差とパラメータの平均値の一例は以下の通りである。

【数７】

$$\sigma(C_{\min}) = 2.7546$$

$$\sigma(\sqrt{1/N}) = 0.1721$$

$$\sigma(\sigma_s^{\,2}) = 3.8707 \times 10^{-7}$$

$$\bar{e} = 1.5613$$

$$\sigma_e = 0.7458$$

$$\bar{d}_e = 38.1\,\mathrm{m}$$

$$\sigma_{d_e} = 29.0\,\mathrm{m}$$

検出されたアクセスポイントの空間分布の標準偏差は、アクセスポイントの緯度と経度に基づいて決定されていることに留意されたい。

【００４２】

相関係数の例は次のとおりである。

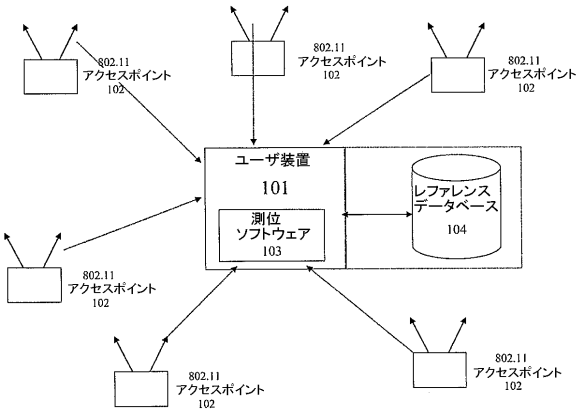
【数８】

$$0.30 \le C_c, C_N, C_s \le 0.37$$

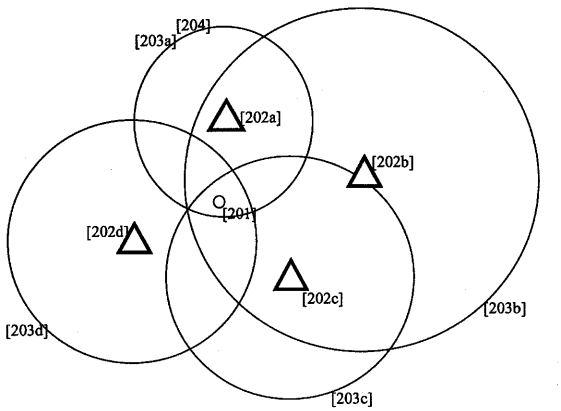
【００４３】

本発明の権利範囲は上述の実施例に限定されず、本明細書の「特許請求の範囲」で定義されるものである。この「請求の範囲」は前述の特徴の様々な改良および変更も含むものである。

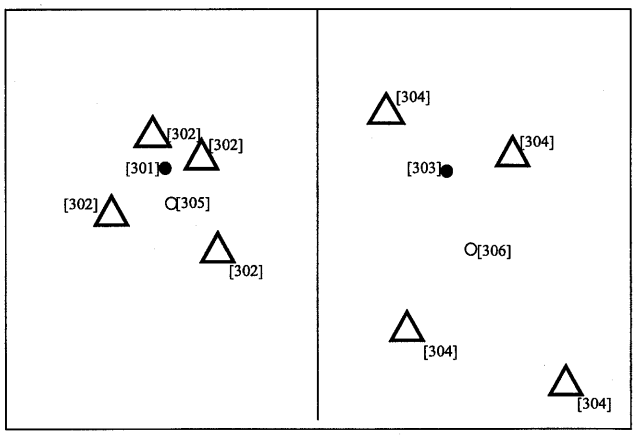
【図１】



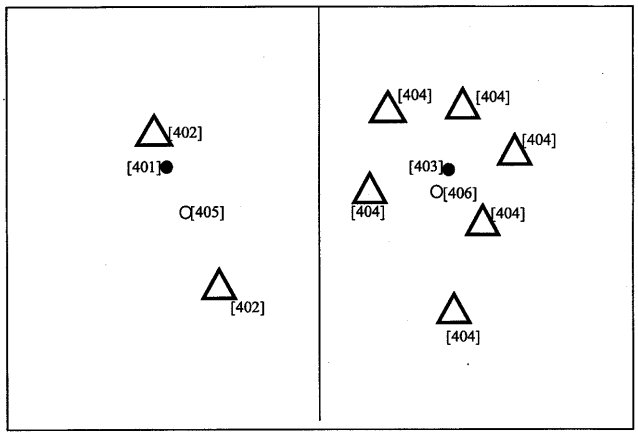
【図２】



【図３】



【図４】



【手続補正書】
【提出日】平成26年3月19日(2014.3.19)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
無線ＬＡＮ測位システムによって生成される、無線ＬＡＮ対応装置の位置推定の期待誤差を推定する方法であって、
前記無線ＬＡＮ対応装置の帯域の複数の無線ＬＡＮのアクセスポイントによって伝達される信号を、前記無線ＬＡＮ対応装置によって受信する工程と、
前記無線ＬＡＮ対応装置の帯域の複数の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントから受信した信号に基づいて前記無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定する工程と、
前記無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定するために使用される前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの数に基づいて、位置推定の期待誤差を推定する工程と、
を備えており、前記期待誤差は前記位置推定の相対的精度を予測することを特徴とする方法。
【請求項２】
前記期待誤差は距離に換算して表されることを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項３】
前記位置推定の前記期待誤差は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に使用される前記アクセスポイントの数の平方根の逆数に比例することを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項４】

前記位置推定の前記期待誤差は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に使用される前記アクセスポイントの数を定数によって倍率変換した値の平方根の逆数に等しいことを特徴とする請求項３記載の方法。

【請求項５】

前記定数は、受信可能領域の中の複数のサンプルに基づいて実験的に決定されることを特徴とする請求項４記載の方法。

【請求項６】

各々の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントは関連する信号の受信可能領域を有しており、前記位置推定の前記期待誤差の推定は、さらに、前記無線ＬＡＮ対応装置の前記位置推定に使用される無線ＬＡＮの前記アクセスポイントの少なくとも１つの信号の受信可能領域にもまた基づくものであることを特徴とする請求項１記載の方法。

【請求項７】

前記位置推定の前記期待誤差の推定は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に使用される前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの最も狭い信号の前記受信可能領域に基づくものであることを特徴とする請求項６記載の方法。

【請求項８】

前記位置推定の前記期待誤差は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に使用される前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの最も狭い信号の受信可能領域に直接的に正比例することを特徴とする請求項７記載の方法。

【請求項９】

各々の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの前記受信可能領域を推定する方法であって、

前記無線ＬＡＮ対応装置が前記無線ＬＡＮのアクセスポイントから信号を受信する地理的な位置を決定する工程と、

前記決定された地理的な位置に基づいて前記受信可能領域の標準偏差を決定する工程と、

前記受信可能領域の標準偏差に基づいて前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの前記受信可能領域を推定する工程を備えていることを特徴とする請求項６に記載の方法。

【請求項１０】

複数の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントが各々地理的な位置を有しており、且つ前記位置推定の前記期待誤差の推定は、さらに、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に使用される前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの地理的な位置の空間的な分布にもまた基づいており、前記空間的な分布は前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に使用される複数の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの地理的な位置と位置の間の距離に基づいていることを特徴とする請求項１記載の方法。

【請求項１１】

前記位置推定の前記期待誤差は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に使用される前記アクセスポイントの地理的な位置の空間的な分布の標準偏差の平方に正比例することを特徴とする請求項１０記載の方法。

【請求項１２】

前記位置推定の精度を向上させるために、前記位置推定は一または二以上の位置推定と組み合わされて使用され、それぞれの位置推定に重みづけが与えられ、当該重みづけは前記位置推定の前記期待誤差に基づいていることを特徴とする請求項１記載の方法。

【請求項１３】

前記位置推定は、前記位置推定の前記期待誤差が予め設定された閾値よりも小さい場合のみ使用されることを特徴とする請求項１２記載の方法。

【請求項１４】

少なくとも１つの前記他の位置推定は、前記無線ＬＡＮ対応装置の帯域の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントから受信された信号に基づいていることを特徴とする請求項１２記載の方法。

【請求項１５】
少なくとも１つの前記他の位置推定は、全地球測位システム（ＧＰＳ）を基盤とする測位システムにより提供されることを特徴とする請求項１２記載の方法。
【請求項１６】
前記期待誤差は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に使用される前記アクセスポイントの数に基づいて推定される第１の期待誤差の値、前記無線ＬＡＮ対応装置の前記位置推定に使用される無線ＬＡＮの前記アクセスポイントの最も狭い信号の受信可能領域に基づいて推定される第２の期待誤差の値、および前記無線ＬＡＮ対応装置の前記位置推定に使用される前記アクセスポイントの地理的な位置の空間的な分布に基づいて推定される第３の期待誤差の値の加重平均に基づいており、前記空間的な分布は前記無線ＬＡＮ対応装置の前記位置推定に使用される複数の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの地理的な位置と位置の間の距離に基づいていることを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項１７】
前記第１の期待誤差の値と、前記第２の期待誤差の値と、前記第３の期待誤差の値とは、対応する相関係数に従って重みづけ処理されており、各々の相関係数は対応する期待誤差の値が実際の誤差を推測する精度を評価していることを特徴とする請求項１６記載の方法。
【請求項１８】
無線ＬＡＮ測位システムによって生成される無線ＬＡＮ対応装置の位置推定の期待誤差を推定するためのシステムであって、
前記無線ＬＡＮ対応装置の帯域の複数の無線ＬＡＮのアクセスポイントによって伝達される信号を受信する無線ＬＡＮ対応装置と、
前記無線ＬＡＮ対応装置の帯域の無線ＬＡＮの前記アクセスポイントからの受信される信号に基づいて前記無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定する位置推定論理回路と、
前記無線ＬＡＮ対応装置の位置を推定するために使用される前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの数に基づいて位置推定の期待誤差を推定する誤差推定論理回路と、
を備えており、前記期待誤差は位置推定の相対的精度を推測することを特徴とするシステム。
【請求項１９】
前記期待誤差は距離に換算して表されることを特徴とする請求項１８記載のシステム。
【請求項２０】
前記位置推定の前記期待誤差は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に使用される前記アクセスポイントの数の平方根の逆数に比例することを特徴とする請求項１８記載のシステム。
【請求項２１】
前記位置推定の前記期待誤差は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に使用される前記アクセスポイントの数を定数によって倍率変換した値の平方根の逆数に等しいことを特徴とする請求項２０記載のシステム。
【請求項２２】
前記定数は、受信可能領域の中の複数のサンプルに基づいて実験的に決定されることを特徴とする請求項２１記載の方法。
【請求項２３】
前記位置推定の前記期待誤差の推定は、前記無線ＬＡＮ対応装置の位置推定に使用される前記アクセスポイントの数に基づいて推定される第１の期待誤差の値、前記無線ＬＡＮ対応装置の前記位置推定に使用される無線ＬＡＮの前記アクセスポイントの最も狭い信号の受信可能領域に基づいて推定される第２の期待誤差の値、および前記無線ＬＡＮ対応装置の前記位置推定に使用される前記アクセスポイントの地理的な位置の空間的な分布に基づいて推定される第３の期待誤差の値の加重平均に基づいており、前記空間的な分布は前記無線ＬＡＮ対応装置の前記位置推定に使用される複数の前記無線ＬＡＮのアクセスポイントの地理的な位置と位置の間の距離に基づいていることを特徴とする請求項１８記載の

システム。
【請求項２４】
前記第１の期待誤差の値と、前記第２の期待誤差の値と、前記第３の期待誤差の値とは、対応する相関係数に従って重みづけ処理されており、各々の相関係数は対応する期待誤差の値が実際の誤差を推測する精度を評価していることを特徴とする請求項２３記載のシステム。

フロントページの続き

(72)発明者　モーガン，エドワード，ジェームス
アメリカ合衆国　マサチューセッツ州　０２４９４，ニードハム，ハイランド　アベニュー　７３６

Ｆターム(参考) 2F129 AA02 BB03 BB07 BB08 BB32 BB47 FF11 HH12
5J062 AA08 AA09 CC07 CC12 CC18 DD24 FF01

【外国語明細書】
2014122921000001.pdf