

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5708143号
(P5708143)

(45) 発行日 平成27年4月30日 (2015. 4. 30)

(24) 登録日 平成27年3月13日 (2015. 3. 13)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 4W 84/00	(2009. 01)	HO 4W 84/00	1 1 O
HO 4W 88/08	(2009. 01)	HO 4W 88/08	
HO 4W 8/08	(2009. 01)	HO 4W 8/08	
HO 4W 64/00	(2009. 01)	HO 4W 64/00	1 1 O

請求項の数 8 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2011-76192 (P2011-76192)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成23年3月30日 (2011. 3. 30)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2012-212953 (P2012-212953A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成24年11月1日 (2012. 11. 1)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成26年1月8日 (2014. 1. 8)		弁理士 伊東 忠彦
		(74) 代理人	100146776
			弁理士 山口 昭則
		(72) 発明者	横田 耕一
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	塩津 真一
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、管理方法、及び管理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アクセスポイントから送信される情報を取得する情報取得部と、
 情報処理装置が移動しているか否かを判断する移動判断部と、
 前記情報取得部から得られる情報と、前記移動判断部から得られる判断結果とを用いて、
 前記アクセスポイントに対する位置情報を登録するか又は削除するかを判断する登録／
 削除判断部とを有し、
 前記登録／削除判断部は、
 前記情報取得部により4つ以上のアクセスポイントから送信される情報を取得した場合
 に、前記4つ以上のアクセスポイントのうち、受信強度の高い順に3つのアクセスポイン
 トを選定し、選定した前記3つのアクセスポイントによる3点測位で得られた位置情報に
 対して登録するか又は削除するかを判断することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

前記アクセスポイントから送信される情報は、前記アクセスポイントの受信強度を含む
 ことを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記登録／削除判断部は、
 前記情報取得部により得られる前記受信強度の変動の有無と、前記移動判断部により得
 られる前記情報処理装置の移動の有無とに基づいて、前記アクセスポイントに対する位置
 情報を登録するか又は削除するかを判断することを特徴とする請求項2に記載の情報処理

10

20

装置。

【請求項 4】

前記登録／削除判断部は、

前記アクセスポイントから受信する受信強度が一定値以上である場合に、前記アクセスポイントと前記情報処理装置との位置情報が同一であると見なすことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記アクセスポイントの識別情報と、前記位置情報とを含み、前記アクセスポイントの位置情報を管理するデータテーブルを有する外部装置に対し、前記登録／削除判断部により判断された結果に基づいて、前記データテーブルに含まれるアクセスポイントの識別情報及び前記位置情報の登録又は削除を行うためのデータを送信するデータ送信部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

10

【請求項 6】

あるアクセスポイントの位置情報を登録する際、前記あるアクセスポイントとは異なる 3 つ以上のアクセスポイントを用いて 3 点測位を行い、前記 3 点測位により前記あるアクセスポイントに対する位置情報を取得することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

情報処理装置が実行する管理方法であって、

アクセスポイントから送信される情報を取得し、

前記情報処理装置が移動しているか否かを判断し、

前記アクセスポイントから送信される情報と、前記情報処理装置が移動しているか否かの判断結果とを用いて、前記アクセスポイントに対する位置情報を登録するか又は削除するかを判断する、処理を有し、

20

4 つ以上の前記アクセスポイントから送信される情報を取得した場合に、前記 4 つ以上のアクセスポイントのうち、受信強度の高い順に 3 つのアクセスポイントを選定し、選定した前記 3 つのアクセスポイントによる 3 点測位で得られた位置情報に対して登録するか又は削除するかを判断することを特徴とする管理方法。

【請求項 8】

情報処理装置が実行する管理プログラムであって、

アクセスポイントから送信される情報を取得し、

前記情報処理装置が移動しているか否かを判断し、

前記アクセスポイントから送信される情報と、前記情報処理装置が移動しているか否かの判断結果とを用いて、前記アクセスポイントに対する位置情報を登録するか又は削除するかを判断する、処理をコンピュータに実行させ、

30

4 つ以上の前記アクセスポイントから送信される情報を取得した場合に、前記 4 つ以上のアクセスポイントのうち、受信強度の高い順に 3 つのアクセスポイントを選定し、選定した前記 3 つのアクセスポイントによる 3 点測位で得られた位置情報に対して登録するか又は削除するかを判断することを特徴とする管理プログラム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アクセスポイント（以下「AP」という）に対する位置情報の登録又は削除等の管理を行うための情報処理装置、管理方法、及び管理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来では、受信強度（Receive Signal Strength Indication（RSSI））を用いた測位システムが存在する。なお、測位する場合には、例えば 3 つの AP の電波を端末で受信して RSSI を取得し、取得した各 RSSI に基づ

50

いて、3点測位により位置を推定する技術が知られている。

【0003】

ここで、従来の位置推定システムにおけるAPの位置情報の修正は、例えばユーザの手動操作より行われている。したがって、位置情報を修正するためには、ユーザが位置推定サーバに登録されている位置情報の間違いに気づく必要があり、そのため間違いに気づくまで位置情報が修正されないという問題があった。

【0004】

そこで、従来では、位置推定の対象となる端末からの電波を周辺の複数の位置推定ノードが受信後、位置推定サーバにアップロードして位置推定サーバが端末の位置を推定する技術や、位置推定の対象となるIntegrated Circuit (IC) タグが貼付された物品に対して、複数のICタグリーダを使って送信電波出力を可変しながら3点測位することにより物品の位置を推定し、その位置推定結果をサーバに送信する技術が存在する（例えば、特許文献1及び2参照）。 10

【0005】

また従来では、位置推定対象に加速度センサを搭載した上で、加速度と電波受信強度を利用して位置推定を行う技術が存在する（例えば、特許文献3参照）。

【0006】

更に、従来では、配信サーバから測位ソフトウェアの最新コードをダウンロードすることによって、新たな無線信号の周波数や変調方式、測位方式に対応する技術や、物品の位置管理において、加速度センサにより物品の移動を検知したとき、電波強度測定を行い、その位置を通知する技術が存在する（例えば、特許文献4及び5参照）。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2008-199360号公報

【特許文献2】特開2006-133128号公報

【特許文献3】特開2008-201569号公報

【特許文献4】特開2007-163297号公報

【特許文献5】特開2010-33457号公報

【発明の概要】 30

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、近年出荷数が増加しているモバイルAP（例えば、モバイルルーター）のような頻繁に移動するAPについては、位置情報が即座に修正されないため、モバイルAPを位置推定用のAPとして利用できないという問題があった。

【0009】

つまり、APの位置情報を修正するためには、まずユーザがサーバ等から送られてくる位置情報の間違いに気づく必要があり、それまで位置情報が修正されない。また、位置推定サーバが正確な位置情報を学習するためには、登録／修正情報を多数蓄積する必要がある、精度の高い位置情報を取得するためには時間がかかってしまうという問題があった。 40

なお、上述した特許文献1～5には、上述した問題を解決する構成等についての開示や示唆はない。

【0010】

開示の技術は、かかる問題を鑑み、APの位置情報の登録及び削除を容易に行うと共に、位置情報の精度を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

開示の一態様における情報処理装置は、アクセスポイント（AP）から送信される情報を取得する情報取得部と、情報処理装置が移動しているか否かを判断する移動判断部と、前記情報取得部から得られる情報と、前記移動判断部から得られる判断結果とを用いて、 50

前記アクセスポイントに対する位置情報を登録するか又は削除するかを判断する登録／削除判断部とを有し、前記登録／削除判断部は、前記情報取得部により4つ以上のアクセスポイントから送信される情報を取得した場合に、前記4つ以上のアクセスポイントのうち、受信強度の高い順に3つのアクセスポイントを選定し、選定した前記3つのアクセスポイントによる3点測位で得られた位置情報に対して登録するか又は削除するかを判断する。

。【発明の効果】

【0012】

開示の技術によれば、アクセスポイント（AP）の位置情報の登録及び削除を容易に行うと共に、位置情報の精度を向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施例1における位置推定システムの概略構成の一例を示す図。

【図2】実施例1における端末のブロック構成の一例を示す図。

【図3】実施例1における位置推定サーバのブロック構成の一例を示す図。

【図4】実施例1におけるAP情報の登録／削除の判断基準の一例を説明するための図。

【図5】AP情報の登録時及び削除時の様子を説明するための図。

【図6】実施例1における登録／削除依頼情報及び位置推定データテーブルの具体例を示す図。

【図7】実施例1における端末のRSSI値変動判断処理の一例を示すフローチャート。

20

【図8】実施例1における端末の移動判断処理の一例を示すフローチャート。

【図9】実施例1における端末のAP情報送信処理の一例を示すフローチャート。

【図10】実施例1における位置推定サーバの位置情報送信処理の一例を示すフローチャート。

【図11】実施例1における位置推定サーバのAP情報登録／削除処理の一例を示すフローチャート。

【図12】実施例1における位置推定サーバのデータ送信制御信号生成処理の一例を示すフローチャート。

【図13】実施例2における位置推定システムの概略構成の一例を示す図。

【図14】実施例2における端末のブロック構成の一例を示す図。

30

【図15】実施例2における登録／削除依頼情報及び位置推定データテーブルの具体例を示す図。

【図16】実施例2における端末のRSSI値変動判断処理の一例を示すフローチャート。

【図17】実施例2における端末の移動判断処理の一例を示すフローチャート。

【図18】実施例2における端末のAP情報送信処理の一例を示すフローチャート。

【図19】実施例2における位置推定サーバのAP情報登録／削除処理の一例を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0014】

40

以下、添付図面を参照しながら実施例について詳細に説明する。

【0015】

<実施例1>

図1は、実施例1における位置推定システムの概略構成の一例を示す図である。図1に示す位置推定システム10は、端末11と、AP12と、位置推定サーバ13とを有する。

【0016】

端末11は、AP12から電波を受信し、受信強度（RSSI）を取得する。なお、端末11は、AP12からの受信強度を、所定の時間間隔で複数回取得することもできる。また、端末11は、取得した受信強度が所定の条件を満たす場合に、位置推定サーバ13

50

に対して通信を行う。

【0017】

具体的には、端末11は、位置推定サーバ13に対して、現在受信強度を取得しているAP12に対する位置情報等の登録や、既に登録されている位置情報等のAP情報の削除等を行う。なお、端末11としては、例えば携帯電話、Personal Digital Assistant (PDA、携帯情報端末)、ノート型パーソナルコンピュータ、電子書籍端末、音楽再生装置、ゲーム機器、Point Of Sale (POS) 端末、無線機等が適用可能であるが、これに限定されるものではない。

【0018】

AP12は、例えば固定APであってもよく、また移動可能なモバイルAP等であってもよい。なお、AP12がモバイルAPである場合、AP12の位置情報は、AP12の移動に伴い変化する。

10

【0019】

位置推定サーバ13は、端末11から得られるAP12に対応するAP情報の登録又は削除情報に対応させてAP情報の登録又は削除を行う。

【0020】

つまり、実施例1では、AP12から送信される情報と、端末11が移動しているか否かの判断結果とを用いて、AP12の位置情報の登録又は削除を判断することで、アクセスポイントの位置情報の管理を容易に行う。

【0021】

20

具体的には、実施例1では、例えばAP12と端末11との位置関係が所定の条件を満たす場合、携帯端末11の位置情報を、AP12の位置情報と見なして位置推定サーバ13に登録する。

【0022】

＜端末11のブロック構成例＞

ここで、実施例1における端末11のブロック構成例について、図を用いて具体的に説明する。図2は、実施例1における端末のブロック構成の一例を示す図である。図2に示す端末11は、無線通信部20と、データ受信部21と、AP情報取得部22と、RSSI 閾値判断部23と、加速度センサ24と、加速度平均算出部25と、端末移動判断部26と、AP登録／削除キー生成部27と、タイマー（計時部）28と、位置情報入力部29と、登録情報生成部30と、データ送信部31と、位置情報取得部32とを有する。

30

【0023】

無線通信部20は、外部機器との制御信号や各種データ等との送受信を行う。なお、無線通信部20は、例えばアンテナ等を有していてもよい。また、無線通信部20は、例えば有線により外部機器とのデータ等の送受信を行ってもよい。

【0024】

データ受信部21は、無線通信部20により得られる受信信号からAP12からの各種データや位置推定サーバ13からの各種データを取得する。また、データ受信部21は、位置推定サーバ13からデータ送信制御信号を受信する。なお、データ送信制御信号とは、例えば端末11から位置推定サーバ13に対し、AP12の位置情報の登録又は削除の依頼の許可信号や禁止信号等である。データ受信部21は、受信したデータ送信制御信号を、AP登録／削除キー生成部27に出力する。

40

【0025】

AP情報取得部22は、Media Access Control (MAC) アドレス検出部221と、RSSI 検出部222とを有する。MACアドレス検出部221は、AP12から得られる情報に含まれているMACアドレスを検出する。なお、ここでいうMACアドレスとは、例えばAP12毎に一意に割り当てられているAP12を識別するための物理アドレスである。また、RSSI 検出部222は、MACアドレス検出部221により検出されたMACアドレスに対応する受信強度 (RSSI) を取得する。つまり、AP情報取得部22は、例えばAP12のMACアドレス及びRSSI 情報を取得する

50

。

【0026】

RSSI 閾値判断部 23 は、AP 登録／削除キー生成部 27 からの判断処理開始／停止信号に基づいて AP 12 から得られる受信強度 (RSSI) と予め設定された RSSI の閾値とを比較して、その AP 12 の位置情報を登録するか否かを判断する。また、RSSI 閾値判断部 23 は、RSSI を用いて閾値判断した結果を MAC アドレスと共に AP 登録／削除キー生成部 27 に出力する。

【0027】

加速度センサ 24 は、加速度情報から端末 11 が静止しているか又は非静止であるかを判断するためのモーションセンサである。つまり、加速度センサ 24 は、例えば端末 11 の 3 軸 (x, y, z) 方向の加速度情報を計測し、計測された加速度情報を加速度平均算出部 25 に出力する。また、加速度センサ 24 は、例えば予め設定された一定時間間隔で加速度の測定を行い、その測定結果を加速度平均算出部 25 に出力する。また、加速度センサ 24 は、例えば端末 11 が静止した状態における重力加速度 g の値を取得することもできる。

【0028】

なお、実施例 1 では、端末 11 が静止しているか又は非静止であるかを判断するためのモーションセンサとして、加速度センサ 24 以外のセンサ等を用いることもできる。

【0029】

加速度平均算出部 25 は、AP 登録／削除キー生成部 27 からの判断処理開始信号又は判断処理停止信号に基づいて、加速度センサ 24 から定期的に得られる加速度情報を、予め設定された回数又は時間に基づいて、その得られた加速度の平均を算出する。つまり、加速度平均算出部 25 は、AP 登録／削除キー生成部 27 からの判断処理開始信号を受信すると加速度平均を算出し、その平均値を端末移動判断部 26 に出力する。また、加速度平均算出部 25 は、AP 登録／削除キー生成部 27 からの判断処理停止信号を受信すると、加速度平均の算出及び端末移動判断部 26 への出力を停止する。

【0030】

端末移動判断部 26 は、加速度平均算出部 25 から得られる加速度平均値を用いて、予め設定された閾値と比較し、ある期間の間で、加速度平均値が閾値の範囲外となった場合には、端末移動があった (非静止状態) と判断し、閾値未満の場合に端末移動がなかった (静止状態) と判断する。また、端末移動判断部 26 は、その判断結果を AP 登録／削除キー生成部 27 に出力する。

【0031】

AP 登録／削除キー生成部 27 は、RSSI 閾値判断部 23 から得られる RSSI 閾値判断結果と、端末移動判断部 26 から得られる端末移動判断結果とに基づいて、AP 12 に対する AP 情報 (位置情報等) の登録又は削除等を行う登録／削除判断部である。

【0032】

具体的には、AP 登録／削除キー生成部 27 は、AP 12 に対する位置情報等の登録又は削除の判断を行うための判断処理の開始信号又は停止信号を RSSI 閾値判断部 23 及び加速度平均算出部 25 に出力する。なお、AP 登録／削除キー生成部 27 は、タイマー 28 にタイマーセットを行い、タイマー 28 からの時刻通知により、所定時間における RSSI 閾値判断結果及び端末移動判断結果を取得する。

【0033】

また、AP 登録／削除キー生成部 27 は、所定時間における RSSI 閾値判断結果と端末移動判断結果とに基づいて、AP 12 の位置情報を登録すると判断した場合に、例えば AP 登録キー (例えば、「WRITE (登録)») を生成する。また、AP 登録／削除キー生成部 27 は、AP 12 の位置情報を削除すると判断した場合に、削除キー (例えば、「DELETE (削除)») を生成する。なお、上述したキーの種類は、これに限定されるものではなく、例えば予め設定された識別番号 (例えば、0 又は 1) 等であってもよい。

。

10

20

30

40

50

【0034】

また、A P登録／削除キー生成部27は、生成したA P登録キー又は削除キーを位置情報入力部29及び登録情報生成部30に出力する。

【0035】

また、A P登録／削除キー生成部27は、位置推定サーバからのデータ送信制御（許可／禁止）信号に基づいて、A Pの登録／削除が可能な端末11であるか否かを判断する。つまり、位置推定サーバ13は、データ送信制御（許可／禁止）信号を端末11に送ること、その端末11に位置情報の登録又は削除を行うタイミングを調整したり、特定の端末11のみに権限を与えたりすることができる。

【0036】

また、登録情報生成部30において、A P登録情報を生成する際、A P登録／削除キー生成部27は、RSSI 閾値判断部23から取得したA P12のMACアドレスを登録情報生成部30に出力する。

【0037】

更に、A P登録／削除キー生成部27は、端末11の現在の位置情報を位置推定サーバ13から取得する場合に、その位置情報取得要求信号をデータ送信部31に出力する。この場合、位置情報取得要求信号には、端末11を識別するMACアドレスの他に、端末11に最も近いA P12のMACアドレスも含まれる。これにより、位置推定サーバ13では、予め登録されているA PのMACアドレス毎に登録された位置情報を用いて、対応する位置情報を抽出し、抽出した位置情報を要求のあった端末11に送信することができる。

【0038】

なお、端末11に最も近いA P12の判断は、例えば、1つのA Pのみ受信強度を取得できている場合には、そのA Pが端末11に最も近いA Pと判断する。また、例えば、複数のA Pから受信強度を取得している場合には、受信強度が最も大きいA Pが端末11に最も近いA Pと判断する。

【0039】

タイマー28は、A P登録／削除キー生成部27からタイマーセット要求を取得すると、その時点での時刻をA P登録／削除キー生成部27に通知する。なお、実施例1では、タイマー28により得られる時間情報に基づいて、端末11における各処理の実行時間が管理されてもよい。

【0040】

位置情報入力部29は、ユーザの手入力等により入力された現在の位置情報を取得する。なお、位置情報とは、例えば現在の端末11の緯度・経度、三次元座標系、住所情報、郵便番号、施設情報や建築物、お店の名称等であるが、これに限定されるものではない。なお、位置情報入力部29は、例えば予め設けられた操作部等を用いて、ユーザ等により位置情報を入力させる。

【0041】

また、位置情報入力部29は、A P登録／削除キー生成部27からのA P登録キーの入力に基づいて位置情報の入力を許可し、また、A P登録／削除キー生成部27からのA P削除キーの入力に基づいて位置情報の入力を禁止する。更に、位置情報入力部29は、入力された位置情報等を登録情報生成部30に出力する。

【0042】

登録情報生成部30は、入力されたA P登録／削除キー、A P12のMACアドレス、及び、位置情報に基づいて登録情報を生成する。具体的には、登録情報生成部30は、A P登録キーが入力された場合、例えばA P12に対応するMACアドレス情報と、位置情報と、A P登録キーとを含むA P情報（A P登録情報）を生成する。また、登録情報生成部30は、A P削除キーが入力された場合、例えばA P12に対応するMACアドレス情報と、A P削除キーとを含むA P情報（A P削除情報）を生成する。なお、A P削除情報に位置情報を含む場合には、その位置情報にnull等を設定する。

10

20

30

40

50

【0043】

更に、登録情報生成部30は、生成したAP登録／削除情報及び端末11のMACアドレスを位置推定サーバ13に出力するため、データ送信部31に出力する。なお、ここでのMACアドレスとは、例えば端末11毎に一意に割り当てられている端末11を識別するための物理アドレスである。

【0044】

データ送信部31は、登録情報生成部30からのAP登録／削除情報及び端末のMACアドレス情報を、無線通信部20を介して位置推定サーバ13に出力する。また、データ送信部31は、AP登録／削除キー生成部27により得られる位置情報取得要求信号を、無線通信部20を介して位置推定サーバ13に出力する。

10

【0045】

位置情報取得部32は、上述した位置情報取得要求信号を位置推定サーバ13に送信した結果として得られる位置情報を、データ受信部21を介して取得する。

【0046】

＜位置推定サーバ13のブロック構成例＞

次に、実施例1における位置推定サーバ13のブロック構成例について、図を用いて具体的に説明する。図3は、実施例1における位置推定サーバのブロック構成の一例を示す図である。図3に示す位置推定サーバ13は、無線通信部40と、データ受信部41と、AP情報解読部42と、端末位置推定部43と、位置推定データテーブル44と、データ送信制御信号生成部45と、タイマー（計時部）46と、端末位置情報生成部47と、データ送信部48とを有する。

20

【0047】

無線通信部40は、外部機器との制御信号や各種データ等との送受信を行う。なお、無線通信部40は、例えばアンテナ等を有していてもよい。また、無線通信部40は、例えば有線により外部機器とのデータ等の送受信を行ってもよい。

【0048】

データ受信部41は、無線通信部40により得られた受信信号から端末11からの情報を取得する。なお、データ受信部41は、受信信号から位置情報要求信号を取得した場合には、その位置情報要求信号を端末位置推定部43に出力する。また、データ受信部41は、その他の情報を取得した場合には、その情報をAP情報解読部42に出力する。なお、上述したその他の情報とは、例えば上述した端末11から得られるAP登録情報又は端末のMACアドレス情報等である。

30

【0049】

AP情報解読部42は、端末11からの情報からAP情報解読を行う。具体的には、AP情報解読部42は、入力された端末11からの情報を解読し、例えば位置情報、AP12に対する登録／削除キー、AP12のMACアドレス、端末11のMACアドレスを取得する。また、AP情報解読部42は、解読した各情報を端末位置推定部43に出力する。

【0050】

端末位置推定部43は、端末11から送信された位置情報取得要求信号に含まれるAPのMACアドレスに基づいて位置推定データテーブル44を参照し、そのMACアドレスに対応する位置情報を端末位置推定結果として取得する。また、端末位置推定部43は、位置取得要求のあった端末11のMACアドレスと、取得した位置情報を端末位置情報生成部47に出力する。

40

【0051】

また、端末位置推定部43は、AP情報解読部42により得られる位置情報、AP登録／削除キー、APのMACアドレス、端末11のMACアドレスに基づいて、位置推定データテーブル44に対して、AP情報のWrite/Delete制御を行う。また、端末位置推定部43は、AP登録／削除キーと端末11のMACアドレスとをデータ送信制御信号生成部45に出力する。

50

【0052】

位置推定データテーブル44は、AP12のMACアドレスや位置情報（例えば、3次元座標（X，Y，Z））等のAP情報を登録／削除を管理するためのテーブルである。なお、位置推定データテーブル44は、上記以外の情報（例えば、RSSI情報）等を蓄積することもできる。なお、位置推定データテーブルの具体例については、後述する。

【0053】

データ送信制御信号生成部45は、タイマー46にタイマーセットを行い、時刻が通知される。また、データ送信制御信号生成部45は、タイマー46から取得した時刻に基づいて、その端末11に対して、データ送信制御（許可／禁止）情報を生成する。つまり、実施例1では、AP登録／削除キーが入力されてから一定の時間が経過するまでは、同一の端末11から、次の登録及び削除は行わないように制御する。これにより、実施例1では、頻繁に位置情報が変更されることなく、安定した位置情報の管理を実現することができる。なお、上述したデータ送信制御（許可／禁止）情報には、位置情報の登録又は削除が実行されたか否かを示す信号を含んでいてもよい。これにより、端末11側の実行結果を通知することができる。

10

【0054】

タイマー46は、データ送信制御信号生成部45からタイマーセット要求を取得すると、その時点での時刻をデータ送信制御信号生成部45に通知する。なお、実施例1では、タイマー46により得られる時間情報に基づいて、位置推定サーバ13における各処理の実行時間が管理されてもよい。

20

【0055】

端末位置情報生成部47は、端末位置推定部43により得られる端末11のMACアドレスと、推定位置推定データテーブル44から得られる位置情報とに基づいて端末11の位置情報を生成し、生成した位置情報をデータ送信部48に出力する。

【0056】

データ送信部48は、データ送信制御信号生成部45から得られるデータ送信制御（許可／禁止）情報、及び端末位置情報生成部47から得られる端末位置情報を、位置情報要求や、登録／削除要求のあった端末11に出力する。なお、データ送信部48は、無線通信部40を介して対象の端末11に送信させる。

【0057】

<登録／削除の判断基準例>

次に、実施例1の端末移動判断部26におけるAP情報の登録／削除の判断基準例について、図を用いて具体的に説明する。図4は、実施例1におけるAP情報の登録／削除の判断基準の一例を説明するための図である。また、図5は、AP情報の登録時及び削除時の様子を説明するための図である。なお、図4に示す例では、例えばモバイルAP（モバイルルーター）からのRSSI情報と、端末11の加速度センサ情報の変化の度合いからAP情報の登録／削除可否を判断する例を示している。また、図5（A）はAP情報の登録時の位置関係を示し、図5（B）はAP情報の削除時の位置関係を示している。

30

【0058】

端末移動判断部26は、登録／削除の判断基準としては、例えば、RSSI値が一定（例えば、図5（A）に示すように、ある期間の間、RSSI値の変動値が予め設定された一定の範囲内である場合）であって、加速度センサ情報が静止である場合、APの位置情報等の登録を行う。なお、このような利用シーン例としては、例えばAP12及び端末11が共に静止状態であることが考えられる。

40

【0059】

つまり、実施例1では、AP12から受信するRSSI値が一定値以上である場合に、端末11の位置情報と、AP12の位置情報が同一であると見なし、端末11の位置情報をAP12の位置情報として登録する。

【0060】

また、端末移動判断部26は、RSSI値の変動値が一定であって、加速度センサ情報

50

が非静止である場合、A P の位置情報等の削除を行う。なお、このような利用シーン例としては、例えば A P 1 2 と端末 1 1 とが例えば電車内等の同じ乗り物で移動中等であることが考えられる。この場合、A P 1 2 と端末 1 1 とは共に移動しているが（非静止）、相対的な距離は変わらないため、R S S I 値の変動値が一定となる。

【0061】

また、端末移動判断部 2 6 は、R S S I 値が変動する場合（例えば、ある期間の間、R S S I 値が単調増加する場合、又は R S S I 値が単調減少する場合）であって、加速度センサ情報が静止している場合には、A P の位置情報等の削除を行う。なお、このような利用シーン例としては、例えば A P 1 2 が端末 1 1 に近づいている場合や、図 5（B）に示すように A P 1 2 が端末 1 1 から遠ざかっている場合等が考えられる。

10

【0062】

更に、端末移動判断部 2 6 は、上記のように R S S I 値が変動する場合であって、その変動がある期間の間、R S S I 値が単調増加や単調減少以外の変動を行い、更に加速度センサ情報が非静止である場合には、何も処理を行わないようにする。なお、このような利用シーン例としては、例えば、A P 1 2 と端末 1 1 とがそれぞれ別の加速度系で移動中であることが考えられる。

【0063】

このように、端末移動判断部 2 6 は、R S S I 値の所定期間における変動値と、加速度平均算出部 2 5 から得られる加速度センサ情報の静止、非静止を判断することで、より適切に A P 情報の登録／削除の可否を判断することができる。

20

【0064】

＜端末 1 1 からの A P 登録／削除依頼情報と位置推定データテーブル 4 4 の具体例＞

次に、端末 1 1 からの A P 登録／削除依頼情報と位置推定データテーブル 4 4 の具体例について、図を用いて具体的に説明する。図 6 は、実施例 1 における登録／削除依頼情報及び位置推定データテーブルの具体例を示す図である。なお、図 6（A）は、A P の登録／削除依頼情報の一例を示し、図 6（B）は、位置推定データテーブル 4 4 の一例を示している。

【0065】

端末 1 1 からの A P 登録／削除情報としては、例えば図 6（A）に示すように、端末 1 1 の MAC アドレス、位置情報、A P 1 2 の MAC アドレス、A P 登録／削除キー等の各項目が設定されている。なお、A P 登録／削除情報に含まれる項目の内容や順序、データ長については、これに限定されるものではない。

30

【0066】

図 6（A）の端末 1 1 の位置情報には、n u l l が設定されているが、これは A P 登録／削除キーに「D E L E T E（削除）」が設定されているため、位置情報が必要ないからである。そのため、位置情報には、n u l l 以外の値が設定されていてもよい。また、実施例 1 では、A P 登録／削除キーに「W R I T E（登録）」が設定されている場合には、位置情報には、例えば三次元座標系等が設定される。なお、実施例 1 では、これに限定されるものではなく、例えば三次元座標から住所テーブル等を参照して住所や郵便番号等を取得して位置情報に設定したり、その三次元座標に対応する施設情報や建築物、お店の名称等が設定されていてもよい。

40

【0067】

また、実施例 1 における位置推定データテーブル 4 4 では、図 6（B）に示すように、A P 1 2 の MAC アドレス、位置情報等の各項目が設定されている。なお、A P 登録／削除等の各項目が設定されている。なお、位置推定データテーブル 4 4 に含まれる項目の内容や順序、データ長については、これに限定されるものではない。

【0068】

図 6（B）の例では、図 6（A）に示す登録／削除依頼情報に対応した処理がなされている。つまり、図 6（B）の例では、MAC アドレス「a a : b b : c c : d d : e e : f f」の A P 1 2 に対して削除（D E L E T E）指定されている。そのため、位置推定デ

50

ータテーブル44は、図6(B)に示すようにMACアドレス「a a : b b : c c : d d : e e : f f」の位置情報「135.73, 35.22, 0.21」を削除する。

【0069】

このように、実施例1では、位置推定サーバ13が端末11から受信したAP登録／削除キーの値に基づいて、位置推定データテーブル44に対して位置情報等の登録、又は削除を行うことができる。

【0070】

＜実施例1における端末11及び位置推定サーバ13の処理内容＞

ここで、上述した実施例1における端末11及び位置推定サーバ13の処理内容についてフローチャートを用いて具体的に説明する。

10

【0071】

＜端末11：RSSI値変動判断処理＞

図7は、実施例1における端末のRSSI値変動判断処理の一例を示すフローチャートである。図7に示す例では、まず、タイマー28によるタイマーを初期化($t=0$)させてからスタートさせ(S01)、RSSI閾値判断部23は、AP情報取得部22からRSSIを取得する(S02)。

【0072】

ここで、RSSI閾値判断部23は、タイマー時間が一定時間経過したか否か($t \geq T$?)を判断し(S03)、一定時間経過していない場合(S03において、NO)、一定時間を経過するまで、S02の処理に戻り、後続の処理を行う。また、RSSI閾値判断部23は、タイマー時間が一定時間経過した場合(S03において、YES)、時間Tの期間、RSSIは常時閾値以上($RSSI \geq C$?)であったか否かを判断する(S04)。なお、S04の処理では、RSSIが常時閾値の範囲内にあったか否かを判断してもよい。

20

【0073】

S04の処理において、常時閾値以上であった場合(S04において、YES)、RSSI閾値判断部23は、RSSI値が「一定」と判断する(S05)。また、S04の処理において、常時閾値以上でなかった場合(S04において、NO)、RSSI閾値判断部23は、RSSI値が「変動」と判断する(S06)。

【0074】

＜端末11：移動判断処理＞

図8は、実施例1における端末の移動判断処理の一例を示すフローチャートである。図8に示す例では、まず、タイマー28によるタイマーを初期化($t=0$)させてからスタートさせ(S11)、加速度平均算出部25は、加速度センサ24から加速度を取得する(S12)。

30

【0075】

ここで、加速度平均算出部25は、タイマー時間が一定時間経過したか否か($t \geq T$?)を判断し(S13)、一定時間経過していない場合(S13において、NO)、一定時間を経過するまで、S12の処理に戻り、後続の処理を行う。また、加速度平均算出部25は、タイマー時間が一定時間経過した場合(S13において、YES)、加速度平均値Aを算出する(S14)。

40

【0076】

次に、端末移動判断部26は、加速度平均がほぼ 9.8 m/s^2 であるか否かを判断する(S15)。なお、ほぼ 9.8 m/s^2 とは、 $9.8 \pm \alpha$ を含む値であり、 α の値は、例えば加速度センサ24の性能や加速度平均を算出するまでの時間間隔、その他の条件等により異なる。

【0077】

S15の処理において、加速度平均がほぼ 9.8 m/s^2 である場合(S15において、YES)、端末移動判断部26は、端末11が「静止」状態であると判断する(S16)。また、S15の処理において、加速度平均がほぼ 9.8 m/s^2 でない場合(S15

50

において、NO)、端末移動判断部26は、端末11が「非静止」状態であると判断する(S17)。

【0078】

＜端末11：AP情報送信処理＞

図9は、実施例1における端末のAP情報送信処理の一例を示すフローチャートである。図9の例では、まず、AP登録／削除キー生成部27は、RSSI閾値判断部23からRSSI判断結果を取得する(S21)。また、AP登録／削除キー生成部27は、端末移動判断部26から端末移動判断結果を取得する(S22)。

【0079】

ここで、AP登録／削除キー生成部27は、RSSI値が「一定」かつ端末11が「静止」であるか否かを判断する(S23)。RSSI値が「一定」かつ端末11が「静止」である場合(S23において、YES)、AP登録／削除キー生成部27は、AP登録キー「WRITE」を生成する(S24)。また、位置情報入力部29は、ユーザにより入力された位置情報を取得する(S25)。

10

【0080】

また、S23の処理において、AP登録／削除キー生成部27は、RSSI値が「一定」かつ端末11が「静止」でない場合(S23において、NO)、次に、RSSI値が「変動」かつ端末11が「静止」であるか否かを判断する(S26)。ここで、AP登録／削除キー生成部27は、RSSI値が「一定」かつ端末11が「静止」でない場合(S26において、NO)、次に、RSSI値が「一定」かつ端末11が「非静止」であるか否かを判断する(S27)。

20

【0081】

上述したS26の処理において、RSSI値が「変動」かつ端末11が「静止」である場合(S26において、YES)、又はS27の処理において、RSSI値が「一定」かつ端末11が「非静止」である場合(S27において、YES)、AP登録／削除キー生成部27は、AP削除キー「DELETE」を生成する(S28)。

【0082】

また、S25及びS28の処理が終了後、登録情報生成部30は、AP登録／削除情報にAP12のMACアドレスを追加する。また、AP登録／削除キー生成部27は、S29の処理の終了後、又はS27の処理において、RSSI値が「一定」かつ端末11が「非静止」でない場合(S27において、NO)、位置推定サーバ13からデータ送信制御信号を受信する(S30)。

30

【0083】

次に、AP登録／削除キー生成部27は、受信した制御信号が許可信号か否かを判断し(S31)、許可信号である場合(S31において、YES)、位置推定サーバ13にデータを送信し(S32)、処理を終了する。また、AP登録／削除キー生成部27は、受信した制御信号が許可信号でない場合(S31において、NO)、何もせず処理を終了する。

【0084】

＜位置推定サーバ13：位置情報送信処理＞

40

図10は、実施例1における位置推定サーバの位置情報送信処理の一例を示すフローチャートである。図10の例では、まず、データ受信部41は、端末11から端末位置情報の要求信号を受信したか否かを判断する(S41)。端末位置情報の要求信号を受信した場合(S41において、YES)、端末位置推定部43は、位置推定データテーブル44から要求信号に含まれるAP12のMACアドレスに対応する位置情報を取得し(S42)、端末11に取得した位置情報を送信し(S43)、処理を終了する。

【0085】

また、S41の処理において、端末11から端末位置情報の要求信号を受信していない場合(S41において、NO)。何もせず処理を終了する。

【0086】

50

<位置推定サーバ13：AP情報登録／削除処理>

図11は、実施例1における位置推定サーバのAP情報登録／削除処理の一例を示すフローチャートである。図11の例では、まず、端末位置推定部43は、端末11からAP登録キーを受信したか否かを判断し（S51）、AP登録キーを受信した場合（S51において、YES）、位置推定データテーブル44に、依頼されたAPに関するAP情報を追加し（S52）、処理を終了する。

【0087】

また、S51の処理において、AP登録キーを受信していない場合（S51において、NO）、端末位置推定部43は、AP削除キーを受信したか否かを判断する（S53）。ここで、AP削除キーを受信した場合（S53において、YES）、端末位置推定部43は、位置推定データテーブル44から、依頼されたAPに関するAP情報を削除し（S54）、処理を終了する。

10

【0088】

また、S53の処理において、AP削除キーを受信していない場合（S53において、NO）、何もせず処理を終了する。

【0089】

<位置推定サーバ13：データ送信制御信号生成処理>

図12は、実施例1における位置推定サーバのデータ送信制御信号生成処理の一例を示すフローチャートである。図12の例では、まず、タイマー46によるタイマーを初期化（ $t_s = 0$ ）させてからスタートさせ（S61）、データ送信制御信号生成部45は、上述したAP情報登録／削除処理を開始する（S62）。

20

【0090】

S62の処理の終了後、データ送信制御信号生成部45は、タイマー時間が一定時間経過したか否か（ $t_s \geq T_s$?）を判断し（S63）、タイマー時間が一定時間経過していない場合（S63において、NO）、S62に戻り、後続の処理を行う。また、データ送信制御信号生成部45は、タイマー時間が一定時間経過した場合（S63において、YES）、同一端末から所定回数（例えば、3回、5回、10回等）以上、AP登録又は削除キーを受信したか否かを判断する（S64）。

【0091】

ここで、同一端末から所定回数以上、AP登録又は削除キーを受信した場合（S64において、YES）、データ送信制御信号生成部45は、データ送信禁止信号を生成する（S65）。また、同一端末から所定回数以上、AP情報登録又は削除キーを受信していない場合（S64において、NO）、データ送信許可信号を生成する（S66）。これにより、APの位置情報の登録や削除が頻繁に発生するのを防止することができる。

30

【0092】

<実施例2>

次に、実施例2について説明する。上述した実施例1では、端末11を用いて位置情報サーバ13に対してAP12の位置情報の登録を行う際、位置情報をユーザの手入力により取得していたが、実施例2では、他のAP12を用いて位置情報を取得する。

【0093】

ここで、図13は、実施例2における位置推定システムの概略構成の一例を示す図である。図13に示す位置推定システム50は、端末51と、AP52-1～52-4と、位置推定サーバ13とを有する。なお、図13に示す例では、AP52-1は、例えばモバイルAPとし、AP52-2～52-4は、例えば固定APとする。

40

【0094】

実施例2では、図13に示すように、端末51は、AP52-1からの受信強度（RSSI）を取得する。このとき、端末51は、得られた受信強度に基づいてAP52-1のAP情報の登録処理を行う際、他のAP52-2～52-4を用いて3点測位結果に基づいて端末51の位置情報を取得し、取得した端末51の位置情報をモバイルAP52-1の位置情報として入力する。したがって、実施例2では、位置情報の入力作業自体を自動

50

化すると共に、A Pの登録精度を更に向上させることができる。なお、実施例2では、実施例1と同様に端末51を用いてA P 52-1のA P情報の削除処理を行うこともできる。

【0095】

＜端末51のブロック構成例＞

ここで、実施例2における端末51のブロック構成例について、図を用いて具体的に説明する。なお、以下の説明では、上述した実施例1における端末11のブロック構成と同様の処理を行うブロックについては、同一の符号を付するものとし、ここでの具体的な説明は省略する。

【0096】

図14は、実施例2における端末のブロック構成の一例を示す図である。図14に示す端末51は、無線通信部20と、データ受信部21と、A P情報取得部22と、加速度センサ24と、加速度平均算出部25と、端末移動判断部26と、タイマー（計時部）28と、位置情報入力部29と、データ送信部31と、RSSI平均算出部61と、RSSI値変動判断部62と、A P登録／削除キー生成部63と、検出A P数保存部64と、位置情報取得部65と、登録情報生成部66とを有する。

【0097】

ここで、実施例2の端末51では、実施例1のRSSI閾値判断部23を有しておらず、RSSI平均算出部61、RSSI値変動判断部62、検出A P数保存部64を有している。

【0098】

RSSI平均算出部61は、A P情報取得部22から得られる各A PのMACアドレス及び各A Pに対応するRSSI情報を所定期間取得し、取得した各A PのRSSIの平均を算出する。また、RSSI平均算出部61は、取得したRSSI平均値をRSSI値変動判断部62に出力する。

【0099】

RSSI値変動判断部62は、RSSI平均算出部61から得られるRSSI平均値に基づいてRSSI値変動結果をA P登録／削除キー生成部63に出力する。

【0100】

A P登録／削除キー生成部63は、RSSI平均算出部61及び加速度平均算出部25に対して、判断処理の開始／停止信号を出力する。また、A P登録／削除キー生成部63は、RSSI値変動判断部62から得られるRSSI値変動判断結果、及び端末移動判断部26から得られる端末移動判断結果に基づいて、A P 52-1に対するA P情報（位置情報等）の登録又は削除等を行う。なお、A P情報を登録するか又は削除するか否かの判断は、例えば、上述した図4に示すような判断条件に基づいて判断することができるが、これに限定されるものではない。また、A P登録／削除キー生成部63は、A P情報の登録又は削除の判断結果に基づいて、A P登録キー（WRITE）又はA P削除キー（DELETE）を設定する。

【0101】

また、A P登録／削除キー生成部63は、取得したRSSI値変動判断結果を検出A P数保存部64に保存（Write）する。また、A P登録／削除キー生成部63は、検出A P数保存部64に保存された情報を読み出し（Read）、検出されたA P数が4以上か否かを判断する。なお、4以上とは、位置登録を行う1つのA P（例えば、A P 52-1）と、3点測位を行う3つのA P（例えば、A P 52-2～52-4）を含んでいる。なお、実施例2では、測位を行う3つのA Pを選定する場合に、例えばA P数保存部64に保持している複数のデータから受信強度の高い順に3つのA Pを選定する。

【0102】

更に、A P登録／削除キー生成部63は、位置情報取得要求信号を位置推定サーバ13に対して出力する。このとき、位置推定サーバ13から得られる位置情報取得要求信号に対する回答は、位置情報取得部65により取得される。

【0103】

検出AP数保存部64は、端末51により検出されたAPの数及びRSSI値変動判断結果、MACアドレス等の情報を保存し、また必要に応じてAP登録／削除キー生成部63に読み出す。

【0104】

位置情報取得部65は、3点測位により取得した位置情報を登録情報生成部66に出力する。また、位置情報取得部65は、位置情報取得要求信号に対応する回答の位置情報を位置推定サーバ13より取得する。

【0105】

登録情報生成部66では、実施例1に示すような位置情報入力部29からの位置情報の10
入力の他に位置情報取得部65により取得した位置情報を用いて登録情報を生成することができる。

【0106】

上述したように、実施例2では、AP登録情報を生成する際、3点測位による端末位置推定を併用する。つまり、実施例2では、APを4つ以上検出した際は、手入力ではなく、3点測位により取得した位置情報を位置推定サーバ13に送信することにより、位置情報の入力作業自体を自動化すると共に、モバイルAPの登録精度を更に向上させることができる。

【0107】

なお、実施例2における位置推定サーバ13のブロック構成は、実施例1における位置推定サーバのブロック構成と同様であるため、ここでの具体的な説明は省略する。20

【0108】

＜端末51からのAP登録／削除依頼情報と位置推定データテーブル44の具体例＞

次に、端末51からのAP登録／削除依頼情報と位置推定データテーブル44の具体例について、図を用いて具体的に説明する。図15は、実施例2における登録／削除依頼情報及び位置推定データテーブルの具体例を示す図である。なお、図15(A)は、登録／削除依頼情報の一例を示し、図15(B)は、位置推定データテーブル44の一例を示し、図15(C)は、端末51への情報の一例を示している。

【0109】

図15(A)では、上述した実施例1(図6(A))と同様の項目を含む登録／削除依頼情報が示されている。ここで、図15(A)の例では、AP登録／削除キーは、「WRITE」が設定されているため、位置情報「135.73, 35.22, 0.21」とAP52-1のMACアドレスとを有するAP情報が位置推定データテーブル44に登録される(図15(B))。なお、登録される位置情報には、3点測位により取得した位置情報が含まれる。30

【0110】

したがって、実施例2では、端末51から位置情報取得要求があった場合、位置推定データテーブル44から、例えば3点測位により求められた端末位置情報を取得することができ、その取得した情報(図15(C))を端末に送信することができる。

【0111】

なお、実施例2において、AP情報の削除を行う場合には、図15(A)に示す登録／削除依頼情報の位置情報には、例えばnullが設定され、AP登録／削除キーには「DELETE(削除)」が設定される。40

【0112】

このように、実施例2では、実施例1と同様に、位置推定サーバ13が端末51から受信したAP登録／削除キーの値に基づいて、位置推定データテーブル44に対してAP情報(位置情報)の登録、又は削除を行うことができる。また、実施例2では、位置情報を、例えば端末51のユーザの手入力により取得した情報ではなく、他のAPを用いた3点測位により取得した位置情報を用いることができる。これにより、位置情報の登録精度を向上させることができる。50

【0113】

＜実施例2における端末51及び位置推定サーバ13の処理内容＞

ここで、上述した実施例2における端末51及び位置推定サーバ13の処理内容についてフローチャートを用いて具体的に説明する。

【0114】

＜端末51：RSSI値変動判断処理＞

図16は、実施例2における端末のRSSI値変動判断処理の一例を示すフローチャートである。図16に示す例では、まず、タイマー28によるタイマーを初期化($t=0$)させてからスタートさせ(S71)、RSSI平均算出部61は、AP情報取得部22からRSSIを取得する(S72)。

10

【0115】

ここで、RSSI平均算出部61は、タイマー時間が一定時間経過したか否か($t \geq T$?)を判断し(S73)、一定時間経過していない場合(S73において、NO)、一定時間を経過するまで、S72の処理に戻り、後続の処理を行う。また、RSSI平均算出部61は、タイマー時間が一定時間経過した場合(S73において、YES)、RSSI平均値M1を算出する(S74)。

【0116】

次に、RSSI平均算出部61は、更にM1を算出した後からタイマー時間が一定時間経過したか否か($t \geq 2T$?)を判断する(S75)。RSSI平均算出部61は、一定時間経過していない場合(S75において、NO)、S72の処理と同様に、AP情報取得部22からRSSIを取得し(S76)、その後、S75の処理に戻る。また、S75の処理において、RSSI平均算出部61は、タイマー時間が一定時間経過した場合(S75において、YES)、M1を算出した後からの一定時間に取得したRSSIの平均値M2を算出する(S77)。

20

【0117】

その後、RSSI値変動判断部62は、RSSIに殆ど変化がないか否かを判断する(S78)。具体的には、例えば平均値M1とM2の差の絶対値 $|M1 - M2|$ が予め設定された閾値 ε 以下であるか否か($|M1 - M2| \leq \varepsilon$)を判断する。

【0118】

ここで、S78の処理において、RSSI値変動判断部62は、RSSIに殆ど変化がない場合(S78において、YES)、RSSI値が「一定」と判断する(S79)。また、RSSI値変動判断部62は、RSSIに変化がある場合(S78において、NO)、RSSI値が「変動」と判断する(S80)。

30

【0119】

＜端末51：移動判断処理＞

図17は、実施例2における端末の移動判断処理の一例を示すフローチャートである。図17に示す例では、まず、タイマー28によるタイマーを初期化($t=0$)させてからスタートさせ(S81)、加速度平均算出部25は、加速度センサ24から加速度を取得する(S82)。

【0120】

ここで、加速度平均算出部25は、タイマー時間が一定時間経過したか否か($t \geq 2T$?)を判断する(S83)。なお、S83の処理において判断される一定時間は、上述したRSSI平均値M2を算出するときの一定時間 $2T$ である。

40

【0121】

S83の処理において、一定時間経過していない場合(S83において、NO)、一定時間を経過するまで、S82の処理に戻り、後続の処理を行う。また、加速度平均算出部25は、タイマー時間が一定時間経過した場合(S83において、YES)、加速度平均値Aを算出する(S84)。

【0122】

次に、端末移動判断部26は、加速度平均がほぼ 9.8 m/s^2 であるか否かを判断す

50

る（S85）。なお、ほぼ 9.8 m/s^2 とは、上述したように $9.8 \pm \alpha$ を含む値である。

【0123】

S85の処理において、加速度平均がほぼ 9.8 m/s^2 である場合（S85において、YES）、端末移動判断部26は、端末51が「静止」状態であると判断する（S86）。また、S85の処理において、加速度平均がほぼ 9.8 m/s^2 でない場合（S85において、NO）、端末移動判断部26は、端末51が「非静止」状態であると判断する（S87）。

【0124】

＜端末51：AP情報送信処理＞

10

図18は、実施例2における端末のAP情報送信処理の一例を示すフローチャートである。図18の例では、まず、AP登録／削除キー生成部63は、RSSI値変動判断部62からRSSI値変動判断結果を取得する（S91）。また、AP登録／削除キー生成部63は、端末移動判断部26から端末移動判断結果を取得する（S92）。

【0125】

ここで、AP登録／削除キー生成部63は、RSSI値が「一定」かつ端末51が「静止」であるか否かを判断する（S93）。RSSI値が「一定」かつ端末51が「静止」である場合（S93において、YES）、AP登録／削除キー生成部63は、AP登録キー「WRITE」を生成する（S94）。

【0126】

20

また、AP登録／削除キー生成部63は、検出AP数保存部64を参照し、検出AP数が4以上であるか否かを判断する（S95）。ここで、AP登録／削除キー生成部63は、検出AP数が4以上ある場合（S95において、YES）、3点測位により位置情報の取得要求を行う（S96）。これにより、位置情報取得部65は、位置情報を取得する（S97）。また、検出AP数が4以上ない場合（S95において、NO）、位置情報入力部29は、ユーザにより入力された位置情報を取得する（S98）。

【0127】

また、S93の処理において、AP登録／削除キー生成部63は、RSSI値が「一定」かつ端末51が「静止」でない場合（S93において、NO）、次に、RSSI値が「変動」かつ端末51が「静止」であるか否かを判断する（S99）。ここで、AP登録／削除キー生成部63は、RSSI値が「一定」かつ端末51が「静止」でない場合（S99において、NO）、次に、RSSI値が「一定」かつ端末51が「非静止」であるか否かを判断する（S100）。

30

【0128】

上述したS99の処理において、RSSI値が「変動」かつ端末51が「静止」である場合（S99において、YES）、又はS100の処理において、RSSI値が「一定」かつ端末51が「非静止」である場合（S100において、YES）、AP登録／削除キー生成部63は、AP削除キー「DELETE」を生成する（S101）。

【0129】

また、S97、S98、及びS101の処理が終了後、登録情報生成部66は、AP登録／削除情報にAP52-1のMACアドレスを追加する。また、AP登録／削除キー生成部63は、S102の処理の終了後、又はS100の処理において、RSSI値が「一定」かつ端末51が「非静止」でない場合（S100において、NO）、位置推定サーバ13からデータ送信制御信号を受信する（S103）。

40

【0130】

次に、AP登録／削除キー生成部63は、受信した制御信号が許可信号か否かを判断し（S104）、許可信号である場合（S104において、YES）、位置推定サーバ13にデータを送信し（S105）、処理を終了する。また、AP登録／削除キー生成部27は、受信した制御信号が許可信号でない場合（S104において、NO）、何もせず処理を終了する。

50

【0131】

＜位置推定サーバ13：AP情報登録／削除処理＞

図19は、実施例2における位置推定サーバのAP情報登録／削除処理の一例を示すフローチャートである。なお、図19の例では、端末51に送信した位置情報を使用して、位置推定データテーブル44にAP情報を追加する例を示している。

【0132】

図19の例では、まず、データ受信部41は、端末51から端末位置情報の要求信号を受信したか否かを判断する(S111)。端末位置情報の要求信号を受信した場合(S111において、YES)、端末位置推定部43は、3点測位により位置情報Lを取得する(S112)。また、端末位置推定部43は、端末51に取得した位置情報Lを送信する(S113)。

10

【0133】

次に、端末位置推定部43は、端末51からAP登録キーを受信したか否かを判断し(S114)、端末51からAP登録キーを受信した場合(S114において、YES)、位置情報Lを用いて位置推定データテーブル44にAP情報を追加する(S115)。

【0134】

また、端末からAP登録キーを受信しなかった場合(S114において、NO)、端末位置推定部43は、端末51からAP削除キーを受信したか否かを判断する(S116)。ここで、AP削除キーを受信した場合(S116において、YES)、端末位置推定部43は、位置推定データテーブル44からAP情報を削除し(S117)、処理を終了する。

20

【0135】

また、S116の処理において、AP削除キーを受信していない場合(S117において、NO)、何もせず処理を終了する。

【0136】

なお、実施例2では、上述した図19に示す処理以外にも、例えば実施例1に示す位置情報送信処理と、AP情報登録／削除処理とを別々に行ってもよい。また、実施例2における位置推定サーバのデータ送信制御信号生成処理については、例えば上述した実施例1(図12)と同様の処理を行うことができる。

【0137】

30

上述したように、実施例2によれば、例えば、AP52-1の位置情報を登録する際、他のAPを用いた測位により得られる位置情報に基づいて、登録することができる。したがって、位置情報がユーザ毎の自己判断等により差が生じることなく、均質なレベルで登録することができ、更に3点測位により得られる位置情報を用いることにより、位置情報登録精度を向上させることができる。

【0138】

なお、上述した各実施例は、必要に応じて適宜組み合わせ適用することもできる。また、上述した各実施例では、端末と位置推定サーバ13とを用いて、APに対応するAP情報(位置情報等)の登録／削除等の管理が行われていたが、適用可能な実施例としては、これに限定されるものではない。例えば、上述した端末における機能と、位置推定サーバ13における機能とを設けた情報処理装置として、APに関する位置情報等の管理を行ってもよい。更に、端末における機能の一部又は全部を位置推定サーバ13に持たせてもよく、また位置推定サーバ13における機能の一部又は全部を端末に持たせてもよい。また、上述した各実施例は、アクセスポイントに加速度センサを設ける必要がないため、コストを削減することができる。

40

【0139】

なお、上述した各実施例で説明したAP情報の登録／削除処理は、コンピュータに実行させるためのプログラムとして実現されてもよい。このプログラムをサーバ等からインストールしてコンピュータに実行させることで、上述したAP情報の登録／削除処理を実現することができる。

50

【0140】

また、このプログラムを記録媒体に記録し、このプログラムが記録された記録媒体をコンピュータや端末に読み取らせて、前述したAP情報の登録／削除処理を実現させることも可能である。なお、記録媒体は、CD-ROM、フレキシブルディスク、光磁気ディスク等のように情報を光学的、電氣的或いは磁氣的に記録する記録媒体、ROM、フラッシュメモリ等のように情報を電氣的に記録する半導体メモリ等、様々なタイプの記録媒体を用いることができる。また、上述した各実施例で説明したAP情報の登録／削除処理は、1つ又は複数の集積回路に実装してもよい。

【0141】

以上、各実施例について詳述したが、特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された範囲内において、上記変形例以外にも種々の変形及び変更が可能である。

10

【0142】

なお、以上の実施例に関し、更に以下の付記を開示する。

(付記1)

アクセスポイントから送信される情報を取得する情報取得部と、
情報処理装置が移動しているか否かを判断する移動判断部と、
前記情報取得部から得られる情報と、前記移動判断部から得られる判断結果とを用いて、前記アクセスポイントに対する位置情報を登録するか又は削除するかを判断する登録／削除判断部とを有することを特徴とする情報処理装置。

20

(付記2)

前記アクセスポイントから送信される情報は、前記アクセスポイントの受信強度を含むことを特徴とする付記1に記載の情報処理装置。

(付記3)

前記登録／削除判断部は、
前記情報取得部により得られる前記受信強度の変動の有無と、前記移動判断部により得られる前記情報処理装置の移動の有無とに基づいて、前記アクセスポイントに対する位置情報を登録するか又は削除するかを判断することを特徴とする付記2に記載の情報処理装置。

(付記4)

前記登録／削除判断部は、
前記アクセスポイントから受信する受信強度が一定値以上である場合に、前記アクセスポイントと前記情報処理装置との位置情報が同一であると見なすことを特徴とする付記2又は3に記載の情報処理装置。

30

(付記5)

前記アクセスポイントの位置情報の登録時に、ユーザから入力された位置情報を取得する位置情報入力部を有することを特徴とする付記1乃至4の何れか1項に記載の情報処理装置。

(付記6)

前記アクセスポイントの位置情報を管理するデータテーブルを有し、
前記データテーブルは、前記アクセスポイントの識別情報と、前記位置情報とを含み、
前記登録／削除判断部により判断された結果に基づいて、前記データテーブルに含まれるアクセスポイントの識別情報及び前記位置情報の登録又は削除を行うことを特徴とする付記1乃至5の何れか1項に記載の情報処理装置。

40

(付記7)

前記アクセスポイントとは異なる3つ以上のアクセスポイントを用いて3点測位を行い、前記3点測位により前記位置情報を取得することを特徴とする付記1乃至6の何れか1項に記載の情報処理装置。

(付記8)

情報処理装置が実行する管理方法であって、

50

前記アクセスポイントから送信される情報を取得し、
 前記情報処理装置が移動しているか否かを判断し、
 前記アクセスポイントから送信される情報と、前記情報処理装置が移動しているか否かの判断結果とを用いて、前記アクセスポイントに対する位置情報を登録するか又は削除するかを判断する、

処理を有することを特徴とする管理方法。

(付記9)

情報処理装置が実行する管理プログラムにおいて、
 前記アクセスポイントから送信される情報を取得し、
 前記情報処理装置が移動しているか否かを判断し、
 前記アクセスポイントから送信される情報と、前記情報処理装置が移動しているか否かの判断結果とを用いて、前記アクセスポイントに対する位置情報を登録するか又は削除するかを判断する、

10

処理をコンピュータに実行させるための管理プログラム。

【符号の説明】

【0143】

- 10, 50 位置推定システム
- 11, 51 端末
- 12, 52 AP
- 13 位置推定サーバ
- 20, 40 無線通信部
- 21 データ受信部
- 22 AP情報取得部
- 23 RSSI閾値判断部
- 24 加速度センサ
- 25 加速度平均算出部
- 26 端末移動判断部
- 27, 63 AP登録／削除キー生成部
- 28, 46 タイマー（計時部）
- 29 位置情報入力部
- 30, 66 登録情報生成部
- 31 データ送信部
- 32, 65 位置情報取得部
- 42 AP情報解読部
- 43 端末位置推定部
- 44 位置推定データテーブル
- 45 データ送信制御信号生成部
- 47 端末位置情報生成部
- 48 データ送信部
- 61 RSSI平均算出部
- 62 RSSI値変動判断部
- 64 検出AP数保存部
- 221 MACアドレス検出部
- 222 RSSI検出部

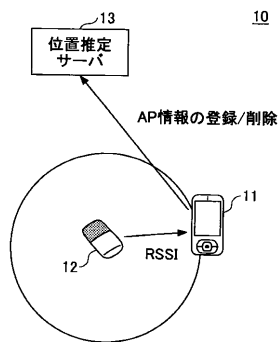
20

30

40

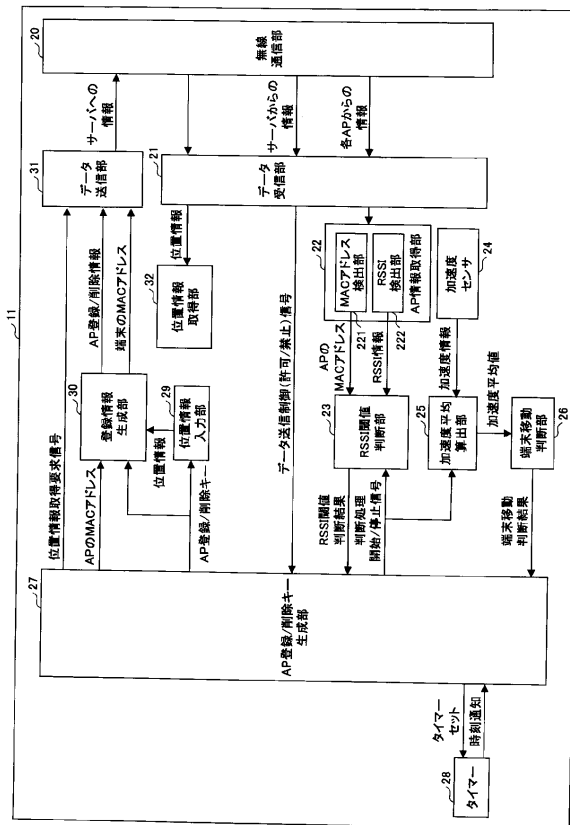
【図 1】

実施例1における位置推定システムの概略構成の一例を示す図



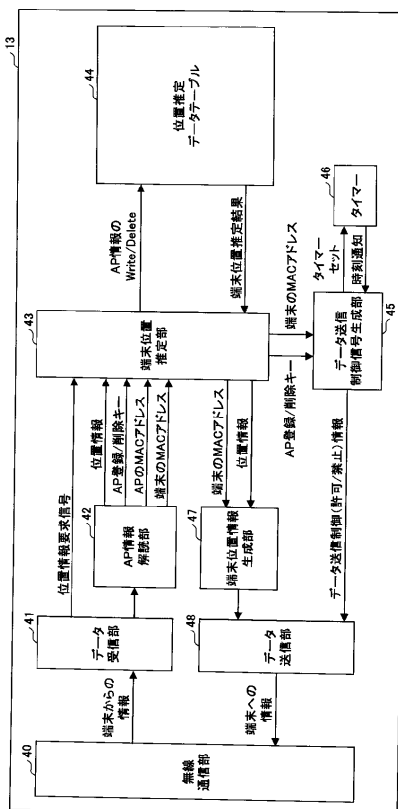
【図 2】

実施例1における端末のブロック構成の一例を示す図



【図 3】

実施例1における位置推定サーバのブロック構成の一例を示す図



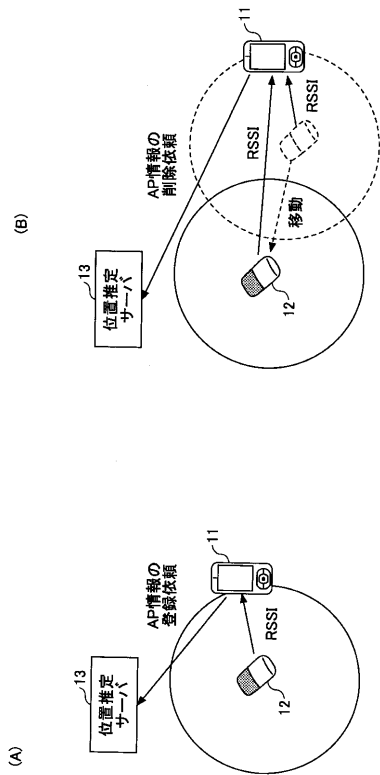
【図 4】

実施例1における
AP情報の登録/削除の判断基準の一例を説明するための図

AP情報の登録/削除	登録		削除		何もしない
	一定	変動	一定	変動	
RSSI値	ある期間の間、RSSI値が単調増加する場合	ある期間の間、RSSI値が単調減少する場合	左記以外の場合	左記以外の場合	
加速度センサ情報	静止	非静止	静止	非静止	非静止
利用シーン例	AP、端末が共に移動中等(電車内等)	APと端末が同じ乗り物で移動中等(電車内等)	APが端末に近づいている	APが端末から遠ざかっている	APと端末がそれぞれ別の加速度系で移動中

【図 5】

位置情報の登録時及び削除時の様子を説明するための図



【図 6】

実施例1における登録／削除依頼情報及び位置推定データテーブルの具体例を示す図

(B) 位置推定データテーブル

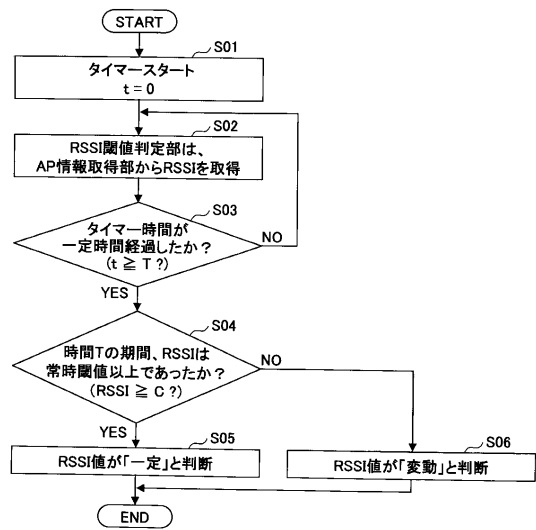
位置情報	140.11.45.81.1.22
APのMACアドレス	+386-73-98-92-0-24
APのMACアドレス	abcedefghijkl

(A) 登録／削除依頼情報

端末のMACアドレス	位置情報	APのMACアドレス	AP登録／削除キー
00:11:22:33:44:55	null	aabbbccddeeff	DELETE

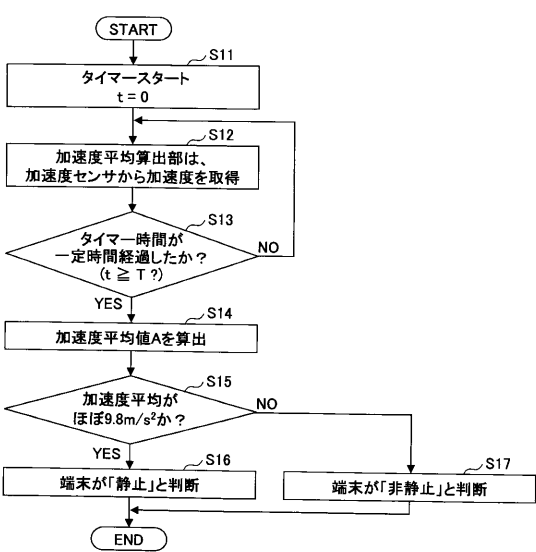
【図 7】

実施例1における端末のRSSI値変動判断処理の一例を示すフローチャート



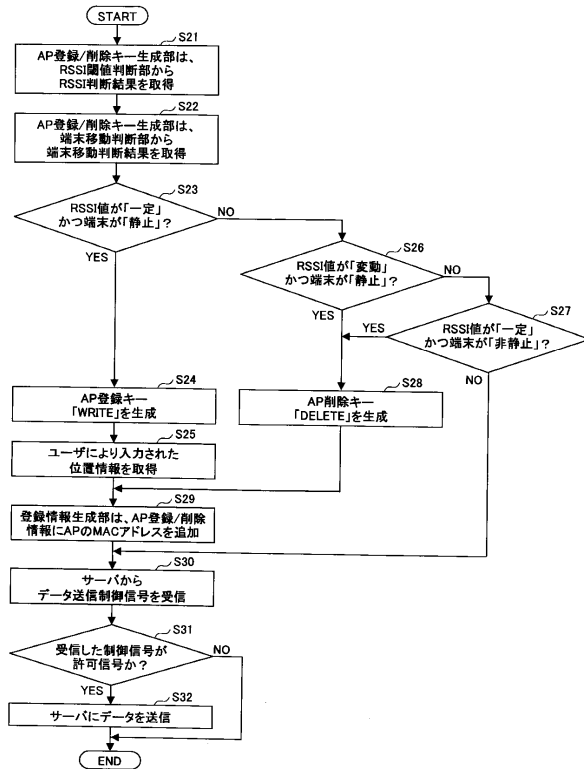
【図 8】

実施例1における端末の移動判断処理の一例を示すフローチャート



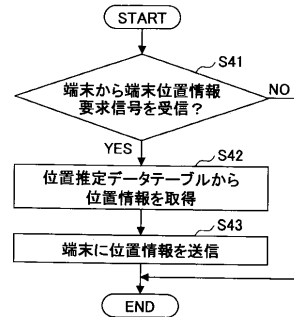
【図 9】

実施例1における端末のAP情報送信処理の一例を示すフローチャート



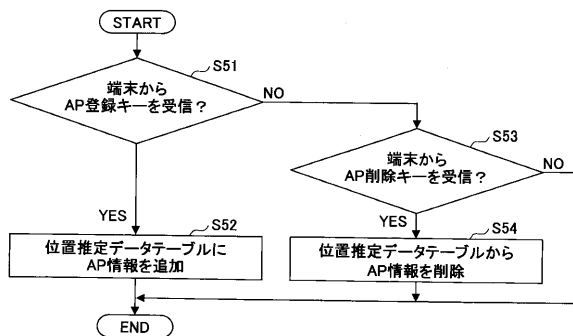
【図 10】

実施例1における位置推定サーバの位置情報送信処理の一例を示すフローチャート



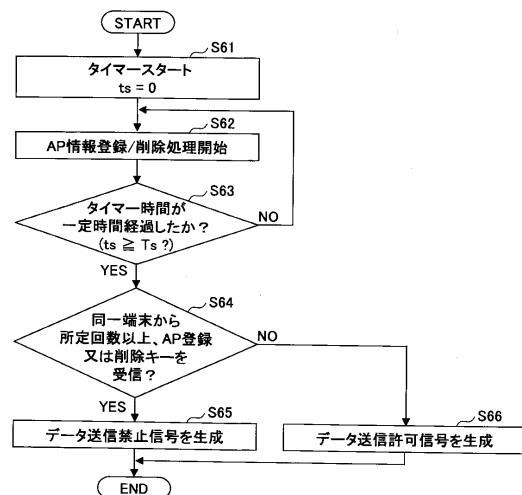
【図 11】

実施例1における位置推定サーバのAP情報登録/削除処理の一例を示すフローチャート



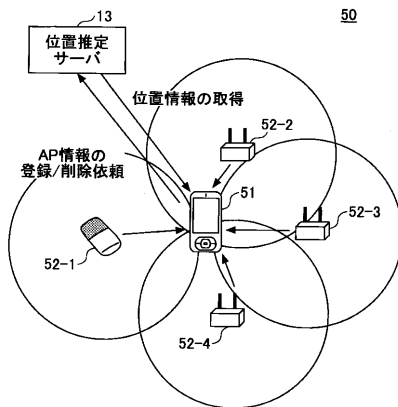
【図 12】

実施例1における位置推定サーバのデータ送信制御信号生成処理の一例を示すフローチャート



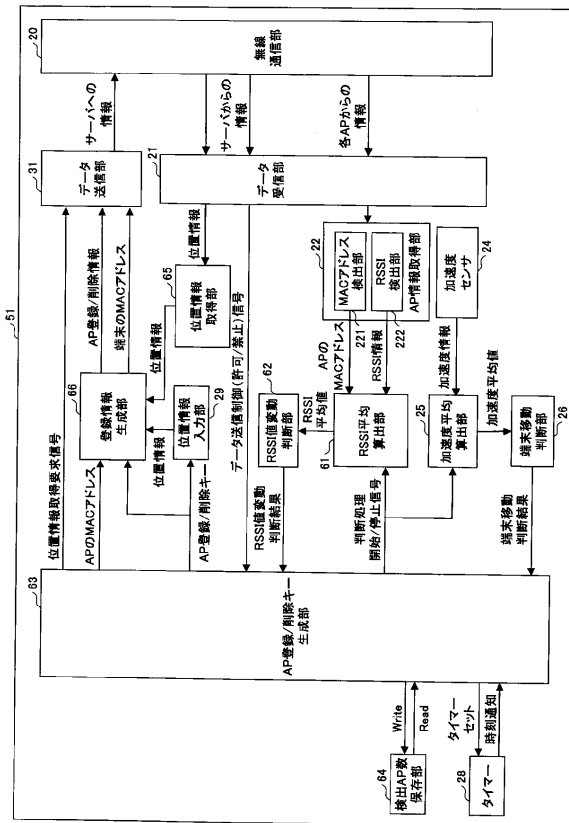
【図 1 3】

実施例2における位置推定システムの概略構成の一例を示す図



【図 14】

実施例2における端末のブロック構成の一例を示す図



【図 15】

実施例2における
登録／削除依頼情報及び位置推定データテーブルの具体例を示す図

AP/MACアドレス	位置情報
aa:bb:cc:dd:ee:ff	135.73, 35.22, 0.21
ab:cd:ef:gh:ij:kl	140.11, 45.81, 1.22

(B)位置推定データテーブル

A) 登録/削除依頼情報			
端末のMACアドレス	位置情報	APのMACアドレス	AP登録/削除キー
00:11:22:33:44:55	135.73. 35.22. 0.21	aa bb:cc:dd:ee:ff	WRITE

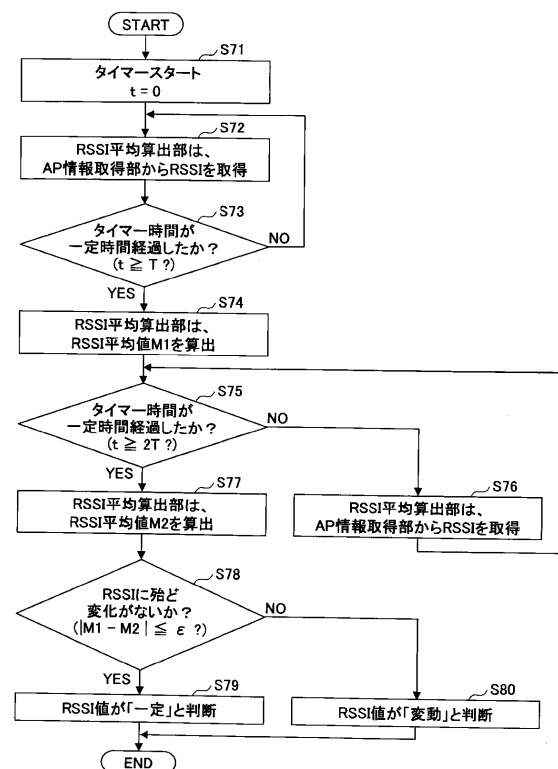
(A)登錄/削除依頼情報

端末のMACアドレス	位置情報
00:11:22:33:44:55	135.73, 35.22, 0.21

C) 端末への情報

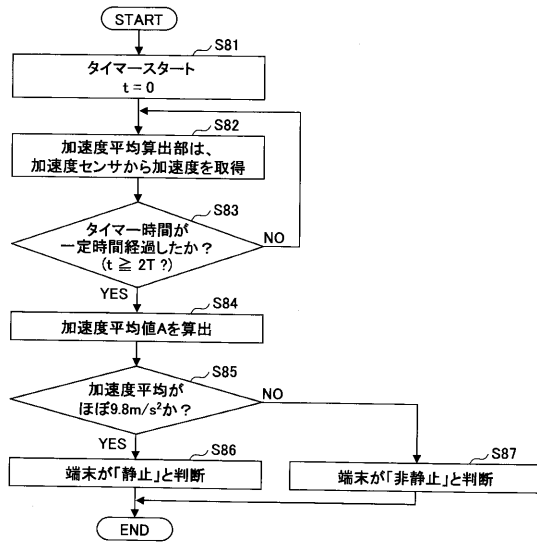
【図 1 6】

実施例2における端末のRSSI値変動判断処理の一例を示すフローチャート



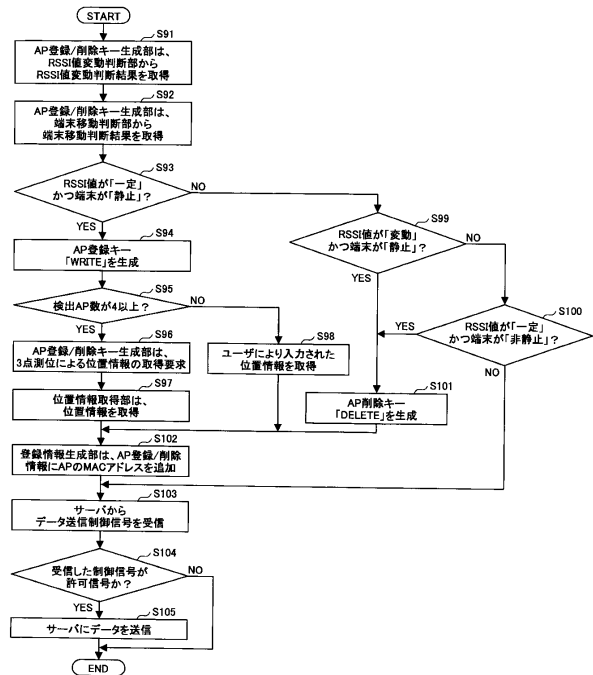
【図 17】

実施例2における端末の移動判断処理の一例を示すフローチャート

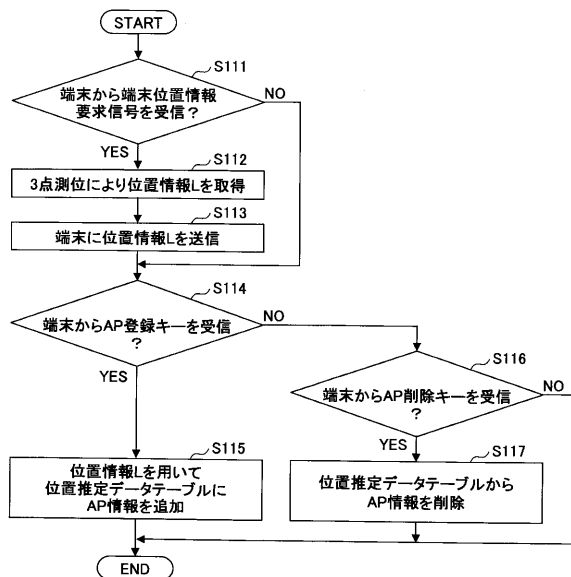


【図 18】

実施例2における端末のAP情報送信処理の一例を示すフローチャート



【図 19】

実施例2における
位置推定サーバのAP情報登録/削除処理の一例を示すフローチャート

フロントページの続き

- (72)発明者 菅野 博靖
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 田中 秀樹
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 板▲崎▼ 輝
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 山下 大輔
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

審査官 石川 雄太郎

- (56)参考文献 特表2008-536348 (JP, A)
特開2009-100338 (JP, A)
国際公開第2011/020481 (WO, A1)
米国特許出願公開第2006/0240840 (US, A1)
欧州特許出願公開第02051458 (EP, A1)
特表2013-502783 (JP, A)
特表2009-506678 (JP, A)
米国特許出願公開第2007/0077945 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W 4/00-99/00