

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6462528号
(P6462528)

(45) 発行日 平成31年1月30日(2019.1.30)

(24) 登録日 平成31年1月11日(2019.1.11)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4N	7/18	(2006.01)	HO4N	7/18	G
GO6T	7/20	(2017.01)	HO4N	7/18	K
			HO4N	7/18	U
			HO4N	7/18	F
			GO6T	7/20	100

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2015-164437 (P2015-164437)
 (22) 出願日 平成27年8月24日(2015.8.24)
 (65) 公開番号 特開2017-46023 (P2017-46023A)
 (43) 公開日 平成29年3月2日(2017.3.2)
 審査請求日 平成29年8月22日(2017.8.22)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100099461
 弁理士 溝井 章司
 (74) 代理人 100152881
 弁理士 山地 博人
 (72) 発明者 岡原 浩平
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内
 審査官 秦野 孝一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体追跡装置及び移動体追跡方法及び移動体追跡プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対象エリア内に離間して配置されている複数の無線通信機の各々で計測された、移動体とともに移動する無線端末装置からの電波の電波強度又は前記無線端末装置で計測された前記複数の無線通信機の各々からの電波の電波強度の少なくともいずれかと、学習により得られた、前記対象エリア内の複数地点における地点ごとに計測された前記複数の無線通信機の各々からの電波の電波強度の値及び前記複数の無線通信機の各々で計測された前記対象エリア内の複数地点における地点ごとに送信された電波の電波強度の値の少なくともいずれかが示される学習データとを用いて、前記移動体の現在位置を推定し、前記移動体の移動経路を予測する移動経路予測部と、

10

前記対象エリア内に離間して配置されている複数の撮像装置の各々の撮影可能範囲と、前記移動経路予測部により予測された前記移動経路とに基づき、前記複数の撮像装置の中から、前記移動経路を移動する前記移動体を撮影させる撮像装置を選択する撮像装置制御部とを有する移動体追跡装置。

【請求項2】

前記撮像装置制御部は、

前記移動体を撮影させるための制御を、選択した撮像装置に対して行う請求項1に記載の移動体追跡装置。

【請求項3】

前記撮像装置制御部は、

20

前記移動体を撮影させるための制御として、パン、チルト及びズームに関する制御を、選択した撮像装置に対して行う請求項 1 に記載の移動体追跡装置。

【請求項 4】

前記移動経路予測部は、

前記移動体が前記現在位置に到達するまでの移動軌跡、過去における前記移動体の前記現在位置からの移動先、前記移動体と共通の属性を有する他の移動体の前記現在位置からの移動先、前記移動体の移動方向、前記移動体の移動速度の少なくともいずれかに基づいて、前記移動体の移動経路を予測する請求項 1 に記載の移動体追跡装置。

【請求項 5】

前記移動経路予測部は、

前記複数の撮像装置のうちのいずれかの撮像装置により撮影され、前記移動体の画像が含まれる撮影画像を解析して推定された前記移動体の現在位置を用いて、電波強度に基づいて推定した前記移動体の現在位置を補正する請求項 1 に記載の移動体追跡装置。

【請求項 6】

前記移動経路予測部は、

前記複数の撮像装置のうちのいずれかの撮像装置により撮影され、前記移動体の画像撮影映像が含まれる撮影映像を解析して推定された前記移動体の移動方向に基づき、前記移動体の移動経路を予測する請求項 1 に記載の移動体追跡装置。

【請求項 7】

コンピュータが、対象エリア内に離間して配置されている複数の無線通信機の各々で計測された、移動体とともに移動する無線端末装置からの電波の電波強度又は前記無線端末装置で計測された前記複数の無線通信機の各々からの電波の電波強度の少なくともいずれかと、学習により得られた、前記対象エリア内の複数地点における地点ごとに計測された前記複数の無線通信機の各々からの電波の電波強度の値及び前記複数の無線通信機の各々で計測された前記対象エリア内の複数地点における地点ごとに送信された電波の電波強度の値の少なくともいずれかが示される学習データとを用いて、前記移動体の現在位置を推定し、前記移動体の移動経路を予測する移動経路予測ステップと、

前記コンピュータが、前記対象エリア内に離間して配置されている複数の撮像装置の各々の撮影可能範囲と、前記移動経路予測ステップにより予測された前記移動経路とに基づき、前記複数の撮像装置の中から、前記移動経路を移動する前記移動体を撮影させる撮像装置を選択する撮像装置制御ステップとを有する移動体追跡方法。

【請求項 8】

対象エリア内に離間して配置されている複数の無線通信機の各々で計測された、移動体とともに移動する無線端末装置からの電波の電波強度又は前記無線端末装置で計測された前記複数の無線通信機の各々からの電波の電波強度の少なくともいずれかと、学習により得られた、前記対象エリア内の複数地点における地点ごとに計測された前記複数の無線通信機の各々からの電波の電波強度の値及び前記複数の無線通信機の各々で計測された前記対象エリア内の複数地点における地点ごとに送信された電波の電波強度の値の少なくともいずれかが示される学習データとを用いて、前記移動体の現在位置を推定し、前記移動体の移動経路を予測する移動経路予測ステップと、

前記対象エリア内に離間して配置されている複数の撮像装置の各々の撮影可能範囲と、前記移動経路予測ステップにより予測された前記移動経路とに基づき、前記複数の撮像装置の中から、前記移動経路を移動する前記移動体を撮影させる撮像装置を選択する撮像装置制御ステップとをコンピュータに実行させる移動体追跡プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動体を追跡する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

複数の撮像装置が連携して移動体を追跡する技術が知られている。

従来の追跡装置は、画像解析装置を有しており、撮影画像内から追跡対象の画像を検出し、撮像装置の位置情報と画像内の追跡対象の動きに関する情報をネットワーク経由で共有し、次に対象物体が撮影範囲に入ると予想される撮像装置に追跡制御命令を行うことで追跡対象を追跡する（例えば、特許文献1）。

また、モバイル端末装置から送信される移動体の位置情報を画像解析情報と組み合わせる撮像装置の映像内にて移動体を追跡する技術もある（例えば、特許文献2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-2553号公報

【特許文献2】特開2002-290963号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の画像解析による移動体の追跡は、遮蔽物や移動体の向きにより、移動体の検出ができず、追跡が困難になるという課題があった。

特に、商用施設や駅構内等の混雑状況において、子供のように身長の高い人物は、周囲の身長の高い人物に遮蔽されてしまうことがあり、撮影画像内に姿が映り込まない可能性がある。

また、特許文献2で利用される位置情報は屋外での利用を想定したものであり、屋内である駅構内や商用施設等に設置された撮像装置には適用できないという課題がある。

【0005】

本発明は上記のような課題を解決することを主な目的としており、屋内において、撮影画像内に追跡対象の移動体が検出できない場合でも、追跡対象の移動体を追跡することができる構成を得ることを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る移動体追跡装置は、

対象エリア内に離間して配置されている複数の無線通信機の各々で計測された、移動体とともに移動する無線端末装置からの電波の電波強度又は前記無線端末装置で計測された前記複数の無線通信機の各々からの電波の電波強度の少なくともいずれかに基づき、前記移動体の現在位置を推定し、前記移動体の移動経路を予測する移動経路予測部と、

前記対象エリア内に離間して配置されている複数の撮像装置の各々の撮影可能範囲と、前記移動経路予測部により予測された前記移動経路とに基づき、前記複数の撮像装置の中から、前記移動経路を移動する前記移動体を撮影させる撮像装置を選択する撮像装置制御部とを有する。

【発明の効果】

【0007】

本発明では、電波強度に基づき移動体の現在位置を推定し、当該移動体の移動経路を予測し、予測した移動経路に基づき、当該移動体を撮影させる撮像装置を選択する。

このため、本発明によれば、屋内において、撮影画像内に追跡対象の移動体が検出できない場合でも、追跡対象の移動体を追跡することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態1に係るモバイル端末連携移動体追跡システムの構成例を示す図。

【図2】実施の形態1に係るモバイル端末装置の機能構成例を示す図。

【図3】実施の形態1に係る無線通信機の機能構成例を示す図。

【図4】実施の形態1に係るモバイル端末連携装置の機能構成例を示す図。

【図5】実施の形態1に係る撮像装置の機能構成例を示す図。

10

20

30

40

50

【図 6】実施の形態 1 に係る移動経路予測部の内部構成例を示す図。

【図 7】実施の形態 1 に係る撮像装置制御部の内部構成例を示す図。

【図 8】実施の形態 1 に係るモバイル端末連携装置の動作例を示すフローチャート図。

【図 9】実施の形態 1 に係るモバイル端末連携移動体追跡システムの動作例を示すシーケンス図。

【図 10】実施の形態 1 に係る無線通信機及び撮像装置の配置例を示す図。

【図 11】実施の形態 2 に係るモバイル端末連携移動体追跡システムの構成例を示す図。

【図 12】実施の形態 2 に係るモバイル端末連携装置の機能構成例を示す図。

【図 13】実施の形態 2 に係る画像解析装置の機能構成例を示す図。

【図 14】実施の形態 2 に係る撮像装置の機能構成例を示す図。

10

【図 15】実施の形態 2 に係るモバイル端末連携装置の動作例を示すフローチャート図。

【図 16】実施の形態 2 に係るモバイル端末連携移動体追跡システムの動作例を示すシーケンス図。

【図 17】実施の形態 1 及び 2 に係るモバイル端末連携装置のハードウェア構成例を示す図。

【図 18】実施の形態 1 に係る移動経路履歴データの例を示す図。

【図 19】実施の形態 1 に係る追跡対象人物の移動経路履歴の例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態 1 .

20

本実施の形態では、無線通信端末装置であるモバイル端末装置と複数の撮像装置と複数の無線通信機を含み、移動体を追跡するモバイル端末連携移動体追跡システムを説明する。

本実施の形態では、移動体を、モバイル端末装置を携行する人物とする。

以下では、モバイル端末装置を携行する、追跡対象の人物を追跡対象人物という。

本実施の形態に係るモバイル端末連携移動体追跡システムは、無線通信機の電波強度を利用して、モバイル端末装置を持つ追跡対象人物の移動経路予測を行い、追跡対象人物の予測移動経路を撮影可能な撮像装置に制御命令を行う。

【0010】

*** 構成の説明 ***

30

本実施の形態に係るモバイル端末連携移動体追跡システムは少なくとも、無線通信機能を持つモバイル端末装置、視野の異なる複数台の撮像装置、異なる位置に設置された複数の無線通信機、移動経路予測及び撮像装置の制御を行うモバイル端末連携装置がネットワークを介して接続された構成からなる。

モバイル端末装置と無線通信機の通信には、Wi-Fi、Bluetooth（登録商標）、Bluetooth（登録商標）Low Energy等の無線規格が用いられる。

なお、本実施の形態に係るモバイル端末連携移動体追跡システムは、インターネットを通じて監視制御装置と接続されていてもよい。

また、本実施の形態に係るモバイル端末連携移動体追跡システムは、インターネットを通じて他の装置（録画装置、表示装置、モバイル端末装置）と接続されていてもよい。

40

以下、図 1 ~ 図 5 を用いて、本実施の形態のモバイル端末連携移動体追跡システムの構成について説明する。

【0011】

図 1 は、本実施の形態に係るモバイル端末連携移動体追跡システム 1 のシステム構成図である。

【0012】

本実施の形態に係るモバイル端末連携移動体追跡システム 1 は、モバイル端末装置 2 と無線通信機 3₁ ~ 3_n（以下、無線通信機 3 と総称する場合がある）、モバイル端末連携装置 4、撮像装置 5₁ ~ 5_n（以下、撮像装置 5 と総称する場合がある）を備える。

50

なお、無線通信機 3 と撮像装置 5 の数は図 1 に示す例に限られない。

【 0 0 1 3 】

モバイル端末装置 2 は、追跡対象人物とともに移動する。

モバイル端末装置 2 は、無線通信機能を有する。

また、モバイル端末装置 2 は、無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ からの電波の電波強度を計測する機能も有する。

モバイル端末装置 2 は、無線端末装置の例に相当する。

また、モバイル端末装置 2 の詳細は、図 2 を参照して後述する。

【 0 0 1 4 】

無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ は、モバイル端末連携移動体追跡システム 1 が追跡の対象として 10
いる対象エリアに、相互に離間されて配置されている。

無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ は、無線通信機能を有する。

また、無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ は、モバイル端末装置 2 からの電波の電波強度を計測する機能も有する。

無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ の詳細は、図 3 を参照して後述する。

【 0 0 1 5 】

モバイル端末連携装置 4 は、モバイル端末装置 2 を所持する追跡対象人物の現在位置を
推定し、当該追跡対象人物の移動経路を予測し、予測した移動経路を移動する当該追跡対
象人物を撮影できる撮像装置 5 を選択し、選択した撮像装置 5 を制御する。

モバイル端末連携装置 4 は、移動体追跡装置の例に相当する。 20

モバイル端末連携装置 4 の詳細は、図 4 を参照して後述する。

【 0 0 1 6 】

撮像装置 $5_1 \sim 5_n$ は、モバイル端末連携装置 4 からの制御に基づき、人物を撮影する
。

撮像装置 $5_1 \sim 5_n$ の詳細は、図 5 を参照して後述する。

撮像装置 $5_1 \sim 5_n$ は、カメラとも表記する。

【 0 0 1 7 】

以下、モバイル端末装置 2、無線通信機 3、モバイル端末連携装置 4、撮像装置 5 の機
能構成を、図 2 ~ 図 5 を用いて説明する。

【 0 0 1 8 】

< モバイル端末装置 >

モバイル端末装置 2 はユーザ ID 取得部 2 1、センサ情報取得部 2 2 及び無線通信部 2
3 を備える (図 2) 。

モバイル端末装置 2 は、端末ごとに固有のユーザ ID (Identifier) を持ち
、これをユーザ ID 取得部 2 1 より取得する。

ユーザ ID はモバイル端末連携装置 4 にて、追跡対象人物の個人情報、移動履歴等を参
照するのに利用してもよい。

モバイル端末装置 2 は加速度センサ、地磁気センサ、ジャイロセンサ等を搭載し、セン
サ情報取得部 2 2 が、それぞれのセンサ値を取得する。

モバイル端末装置 2 は、無線通信部 2 3 を通して、無線通信機 3 と通信を行う。 40

無線通信部 2 3 は、無線の送受信、電波強度を測定する機能を備える。

【 0 0 1 9 】

< 無線通信機 >

無線通信機 3 は、無線通信部 3 1、データ取得部 3 2 及び内部通信部 3 3 を備える (図
3) 。

無線通信部 3 1 が、モバイル端末装置 2 と通信を行う。

データ取得部 3 2 は、モバイル端末装置 2 から送信されたデータを取得する。

内部通信部 3 3 は、モバイル端末連携装置 4 と通信を行う。

【 0 0 2 0 】

< モバイル端末連携装置 >

モバイル端末連携装置 4 は、内部通信部 4 1、移動経路予測部 4 2 及び撮像装置制御部 4 3 を備える（図 4）。

内部通信部 4 1 は、無線通信機 3 と通信を行う。

移動経路予測部 4 2 は、モバイル端末装置 2 から取得したデータを基に追跡対象人物の移動経路の予測を行う。

より具体的には、移動経路予測部 4 2 は、無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ の各々で計測された、モバイル端末装置 2 からの電波の電波強度又はモバイル端末装置 2 で計測された無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ の各々からの電波の電波強度の少なくともいずれかに基づき、追跡対象人物の現在位置を推定する。

更に、移動経路予測部 4 2 は、推定した追跡対象人物の現在位置から、当該追跡対象人物の移動経路を予測する。

移動経路予測部 4 2 により行われる処理は、移動経路予測ステップに相当する。

撮像装置制御部 4 3 は、予測した移動経路を基に、撮像装置 5 の制御を行う。

より具体的には、撮像装置制御部 4 3 は、撮像装置 $5_1 \sim 5_n$ の各々の撮影可能範囲と、移動経路予測部 4 2 により予測された移動経路とに基づき、撮像装置 $5_1 \sim 5_n$ の中から、移動経路を移動する追跡対象人物を撮影させる撮像装置 5 を選択する。

更に、撮像装置制御部 4 3 は、追跡対象人物を撮影させるための制御を、選択した撮像装置 5 に対して行う。

撮像装置制御部 4 3 により行われる処理は、撮像装置制御ステップに相当する。

なお、撮像装置 5 はネットワークケーブルもしくは同軸ケーブルを用いてモバイル端末連携装置 4 と接続される。

【 0 0 2 1 】

< 撮像装置 >

撮像装置 5 は、内部通信部 5 1、PTZ（パン・チルト・ズーム）制御部 5 2 及び画像取得部 5 3 を有する（図 5）。

内部通信部 5 1 は、通信ネットワーク B を介してモバイル端末連携装置 4 と通信を行う。

。

PTZ 制御部 5 2 では、モバイル端末連携装置 4 の指示に基づいて、撮像装置 5 のパン・チルト・ズームの制御を行う。

【 0 0 2 2 】

*** 動作の説明 ***

次に、本実施の形態に係るモバイル端末連携移動体追跡システム 1 の動作を説明する。

【 0 0 2 3 】

< モバイル端末装置 2 と無線通信機 3 の通信 >

まず、モバイル端末装置 2 の無線通信部 2 3 から送信された無線の電波強度を無線通信機 3 の無線通信部 3 1 にて取得する。

本通信を行う際に、モバイル端末装置 2 のセンサ情報取得部 2 2 やユーザ ID 取得部 2 1 からユーザのセンサ情報やユーザ ID を取得し送信することも可能である。

その場合には、ユーザ ID、センサ情報を無線通信機 3 のデータ取得部 3 2 にて取得する。

上記の無線通信では、モバイル端末装置 2 が発した電波の電波強度を無線通信機 3 で測定しているが、無線通信機 3 が発した電波の電波強度をモバイル端末装置 2 で測定し、測定結果を無線通信機 3 に送信してもよい。

これらの方法により、モバイル端末装置 2 から接続可能範囲にある無線通信機 3 の設置個数分の電波強度を取得できる。

【 0 0 2 4 】

< 無線通信機 3 とモバイル端末連携装置 4 の通信 >

無線通信機 3 は、通信ネットワーク 1 を介してモバイル端末連携装置 4 にモバイル端末装置 2 から取得したデータ（電波強度、ユーザ ID、各種センサ情報）を内部通信部 3 3 より送信する。

10

20

30

40

50

モバイル端末連携装置 4 は、内部通信部 4 1 より上記のデータを取得する。

【 0 0 2 5 】

< モバイル端末連携装置 4 の動作 >

次に、モバイル端末連携装置 4 の動作例を図 6 ~ 図 8 を参照して説明する。

図 6 は、移動経路予測部 4 2 の内部構成例を示す。

図 7 は、撮像装置制御部 4 3 の内部構成例を示す。

図 8 は、モバイル端末連携装置 4 の動作フローを示す。

なお、図 8 の動作フローは実施の形態 1 を実現する処理の一例を示すものであり、実現方法を限定するものではない。

また、以下で説明するモバイル端末連携装置 4 の動作手順は、移動体追跡方法及び移動体追跡プログラムの例に相当する。

【 0 0 2 6 】

内部通信部 4 1 が無線通信機 3 からユーザ ID、電波強度が含まれるデータを受信すると (S 1 1)、追跡するモバイル端末装置が存在する場合 (S 1 2 で Y E S) に、内部通信部 4 1 は無線通信機 3 からのデータを移動経路予測部 4 2 に転送する。

移動経路予測部 4 2 では、まずデータ取得部 4 2 1 が内部通信部 4 1 が取得したデータを受け取る (S 1 3)。

【 0 0 2 7 】

次に、位置推定部 4 2 2 が、電波強度 D B 4 2 5 を参照し、電波強度 D B 4 2 5 から、電波強度についての学習データを取得する。

学習データには、学習により得られた、モバイル端末連携移動体追跡システム 1 の対象エリア内の複数地点における地点ごとの電波強度の値が示される。

上記で取得した学習データとデータ取得部 4 2 1 で取得した現在の電波強度の値を基に位置推定部 4 2 2 がモバイル端末装置 2 を所持する追跡対象人物の現在位置を推定する (S 1 5)。

現在位置はモバイル端末連携移動体追跡システム 1 の対象エリアのマップ上における座標で表す。

電波強度の学習データは、対象エリア内の複数の地点の座標と、無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ の各々からの電波の計測値 (電波強度の値) とが対応付けられたデータである。

つまり、対象エリア内の地点 A で計測した無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ の各々からの電波の電波強度の値、対象エリア内の地点 B で計測した無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ の各々からの電波の電波強度の値というように、地点ごとに、その地点で計測した電波強度の値が示される。

また、学習データは、対象エリア内の複数の地点における各々の地点から送信された電波の無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ の各々での計測値 (電波強度の値) としてもよい。

つまり、対象エリア内の地点 A から送信した電波を無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ の各々で計測した電波強度の値、対象エリア内の地点 B から送信した電波を無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ の各々で計測した電波強度の値というように、地点ごとに、その地点から送信された電波の無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ の各々で計測した電波強度の値が示されていてもよい。

学習データは、このように、予め計測した電波強度の値が示されるが、位置推定部 4 2 2 により推定された追跡対象人物の位置 (座標) とデータ取得部 4 2 1 により取得された電波強度を新たに学習データに追加してもよい。

位置推定部 4 2 2 は、データ取得部 4 2 1 により取得された無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ の電波強度の値と、学習データの地点ごとの無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ の電波強度の値とを比較し、データ取得部 4 2 1 により取得された電波強度の値と最も近似する値の地点を追跡対象人物の現在位置と推定する。

【 0 0 2 8 】

位置推定部 4 2 2 にて現在の位置座標を推定した後は、データ抽出部 4 2 3 が、移動経路履歴 D B 4 2 6 を参照し、位置推定部 4 2 2 により推定された位置に関する移動経路履歴データを取得する (S 1 6)。

データ抽出部 4 2 3 は、移動経路履歴データとして、追跡対象人物の現在位置までの移

10

20

30

40

50

動軌跡の情報を取得してもよい。

移動経路履歴データは、図18に示すように、追跡対象人物の地図上における座標(x, y)の時刻変化を記録したデータである。

移動経路履歴データ上の座標はモバイル端末装置2と無線通信機3が通信を行った際の電波強度を用いて推定した追跡対象人物の座標である。

図18の移動経路履歴データは、図19に示す、追跡対象人物の移動経路履歴を表している。

また、データ抽出部423は、追跡対象人物のユーザIDを基にして、当該追跡対象人物の過去の現在位置からの移動先の情報を取得してもよい。

更に、データ抽出部423は、当該追跡対象人物と同じ属性(年齢、性別、勤務地、目的地、センサ情報を基にした移動速度、移動方向)を有する他の人物の現在位置からの移動先の情報を取得してもよい。

10

次に、経路予測部424が、データ抽出部423にて抽出された移動経路履歴データを基に、追跡対象人物の移動経路を予測する(S17)。

つまり、経路予測部424は、追跡対象人物の現在位置までの移動軌跡、過去における追跡対象人物の現在位置からの移動先、追跡対象人物と同じ属性を有する他の人物の現在位置からの移動先の少なくともいずれかに基づいて、追跡対象人物の現在位置からの移動経路を予測する。

また、経路予測部424は、モバイル端末装置2の加速度センサ、地磁気センサ、ジャイロセンサ等で計測した追跡対象人物の移動方向、移動速度等を用いて、追跡対象人物の現在位置からの移動経路を予測するようにしてもよい。

20

なお、経路予測部424の移動経路の予測方法の一例は後述する。

また、移動経路履歴データは、追跡対象人物の属性によって重みづけ(本人の移動経路履歴であれば重みを大きくする)することで、より精度よく移動経路を予測することが可能になる。

移動経路予測部42では上記の予測処理を細かい時間単位で繰り返し行い、予測移動経路を常に更新する。

次に、移動経路予測部42は、予測した移動経路を移動経路履歴DB426に登録する(S18)。

次に、移動経路予測部42は、予測した移動経路データを撮像装置制御部43に送信する。

30

【0029】

撮像装置制御部43では、移動経路予測データ取得部431が移動経路予測部42から、移動経路予測データを取得する。

次に、撮像装置制御情報生成部432が、撮像装置制御情報を生成する(S19)。

具体的には、撮像装置制御情報生成部432が、周辺地図DB434と撮像装置制御情報DB435を参照して、各撮像装置5の撮影可能範囲と現在の撮影範囲を取得する。

次に、撮像装置制御情報生成部432は、各撮像装置5の撮影可能範囲と、移動経路予測データ取得部431が取得した追跡対象人物の移動経路とを照合し、移動経路が撮影可能範囲にある撮像装置5を、追跡対象人物を撮影させる撮像装置5として選択する。

40

そして、撮像装置制御情報生成部432は、選択した撮像装置5のPTZを制御するための撮像装置制御情報を生成する。

撮像装置制御情報DB435には、各撮像装置5の設置位置、設置方向と現在のPTZ情報、撮像可能範囲等がデータとして保存されている。

撮像装置制御情報生成部432は、これを周辺地図の情報と合わせることにより、追跡対象人物の地図上での移動経路が求まったときに追跡対象人物を撮影する撮像装置5及びそのPTZを決定することができる。

制御命令部433は、撮像装置制御情報生成部432より制御する撮像装置5の番号を指定し(複数も可)、内部通信部436を介して指定した撮像装置5に撮像装置制御情報を送信する(S20)。

50

また、制御司令部 4 3 3 は、このとき撮像装置制御情報を撮像装置制御情報 D B 4 3 5 にも登録しておく。

【 0 0 3 0 】

< 撮像装置 5 の動作 >

撮像装置 5 では、内部通信部 5 1 が、撮像装置制御情報を取得する。

内部通信部 5 1 は、撮像装置制御情報を P T Z 制御部 5 2 に転送する。

P T Z 制御部 5 2 は、撮像装置制御情報を基に、撮像装置 5 の P T Z の値を変更する。

また、画像取得部 5 3 が、撮影した画像を取得し、取得した画像を符号化し、符号化により得られたデータを内部通信部 5 1 を介して、モバイル端末連携装置 4 あるいは監視制御装置等に送信する。

10

【 0 0 3 1 】

< システム全体の動作 >

図 9 に、システム全体のシーケンス図を示す。

図 9 は、実施の形態 1 の動作の一例を示すものであり、実現方法を限定するものではない。

まず、モバイル端末装置 2 から各無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ に無線信号を送信する。

無線通信機 3 は受信後、取得情報をモバイル端末連携装置 4 に送信する。

モバイル端末連携装置 4 は取得情報の受信後、追跡対象人物の現在位置の推定、これを基にした移動経路の予測、移動経路の予測結果の移動経路履歴 D B 4 2 6 への記録、撮像装置 5 の選択、撮像装置制御情報の生成を行う。

20

更に、モバイル端末連携装置 4 は、選択した撮像装置 5 へ撮像装置制御情報を送信する。

撮像装置 5 は、撮像装置制御情報を受信した場合は、撮像装置制御情報に基づいて P T Z の制御を行う。

その後、撮像装置 5 は撮影した画像情報をモバイル端末連携装置 4 や監視制御装置に送信する。

【 0 0 3 2 】

< システムの配置例 >

図 1 0 に、本実施の形態 1 に係る無線通信機 3 と撮像装置 5 の配置例を示す。

図 1 0 は、実施の形態 1 の配置の一例を示すものであり、配置方法を限定するものではない。

30

追跡対象人物はモバイル端末装置 2 を保持している。

無線通信機 3 は天井等に設置する。

無線通信機 3 と撮像装置 5 はネットワークを介してモバイル端末連携装置 4 と接続されている。

【 0 0 3 3 】

< 経路予測部 4 2 4 による移動経路の予測方法 >

以下では、図 8 の S 1 7 において行われる追跡対象人物の現在位置からの移動経路の予測方法の一例を説明する。

【 0 0 3 4 】

40

1) 追跡対象人物が過去に対象エリアを通ったことがある場合

経路予測部 4 2 4 は追跡対象人物の現在位置の座標を取得すると、追跡対象人物が対象エリアを通った過去の移動経路履歴データを探索する。

次に、経路予測部 4 2 4 は、探索により得られた過去の移動経路履歴データのそれぞれから現在位置に最も近い座標を取得する。

次に、経路予測部 4 2 4 は、以下の 2 つのうちのいずれかの方法にて、移動経路を予測する。

【 0 0 3 5 】

1 - 1) 過去の移動経路との類似度を算出し、類似度が最も近い移動経路を参照する方法
経路予測部 4 2 4 は、追跡対象人物の現在の移動経路履歴データから、現在位置までの

50

追跡対象人物の移動経路（Mフレーム前まで）を取得する。

また、経路予測部424は、追跡対象人物の過去の移動経路履歴データのそれぞれから、現在位置に最も近い座標までの追跡対象人物の移動経路（Mフレーム前まで）を取得する。

そして、経路予測部424は、取得した移動経路の類似度を算出する。

経路予測部424は、例えば、現在の移動経路と過去の移動経路との同一フレームの座標間の距離を足し合わせて、現在の移動経路と過去の移動経路との類似度を算出することが考えられる。

この方法では、座標間の距離の総和が小さいほど、現在の移動経路と過去の移動経路との類似度が高い。

なお、現在の移動経路と過去の移動経路との間で同一のフレームが無い場合は、経路予測部424は、前後のフレームを用いて補完する。

経路予測部424は、過去の移動経路ごとに、現在の移動経路との類似度を算出し、類似度が最も高い過去の移動経路を選出する。

そして、経路予測部424は、追跡対象人物の次のフレームでの予測移動位置は現在の移動速度をもって、この選出した移動経路を進んだ位置とする。

次フレーム以降の予測移動位置は、次フレームで辿り着く予測移動位置に対し、同じ処理を繰り返すことで求めることができる。

【0036】

1-2) 過去の移動経路との類似度を算出し、類似度によって重み付けを行う方法

経路予測部424は、上記の1-1)の類似度の計算を行い、ある閾値以上の類似度（座標間の距離の総和が特定の値以下）をもつ過去の移動経路をいくつか選出する。

更に、経路予測部424は、類似度によって、選出した過去の移動経路に重み付けを行う。

そして、経路予測部424は、追跡対象人物の次のフレームでの予測移動位置は、選出された過去の移動経路での移動先の位置の重み付き平均とする。

【0037】

2) 追跡対象人物が初めて対象エリアを通る場合

経路予測部424は、追跡対象人物の現在位置の座標、現在の移動速度、現在の進行方位を用いて、次のフレームの時刻に辿りつくであろう予測移動位置を計算する。

予測移動位置の計算は、既存の予測計算方法を用いることができる。

なお、追跡対象人物のデータで参照するものが無い場合は、経路予測部424は、追跡対象人物に類似する類似ユーザのデータを利用する。

経路予測方法については、上記の「1) 追跡対象人物が過去に対象エリアを通ったことがある場合」と同じ方法を用いることができる。

つまり、経路予測部424は、類似ユーザの移動履歴データを利用して同様の処理を行う。

次に、類似ユーザの選出方法を説明する。

[類似ユーザの選出]

追跡対象人物が目的地を登録している場合に、経路予測部424は、追跡対象人物の目的地と同じ又は近隣の目的地が登録されている他のユーザを類似ユーザとして選出する。

目的地は、図18に示すように、例えば移動経路履歴データに登録されている。

類似ユーザが多数いる場合は、経路予測部424は、追跡対象人物の移動速度や個人データ（性別、年齢等）に近いユーザを優先して選出する。

このようにすることにより、予測移動位置の推定精度が向上する。

【0038】

実施の形態の効果

以上のように、本実施の形態では、画像解析ベースでなく、地図上での追跡対象人物の移動経路を把握するようにしているため、画像上で遮蔽物により追跡対象人物が隠れており追跡ができない場合にも追跡対象人物の追跡を継続することができる。

10

20

30

40

50

このように、本実施の形態によれば、継続的に追跡対象人物を追跡することができるため、次に追跡対象人物が画像上に出現したときにもスムーズに画像に収めることができる。

また、移動経路の予測においては、GPS (Global Positioning System) を利用せず、無線通信の電波強度を用いているため、駅構内や商用施設等の屋内でも追跡対象人物の移動経路を予測できる。

また、本実施の形態では、地図上での追跡対象人物の所在位置を取得でき、各撮像装置の設置情報、PTZ制御情報から地図上での撮像範囲を推定できることから、画像内に映っている追跡対象人物の画像内でのおよその位置が特定できる。

【0039】

10

実施の形態2.

以上の実施の形態1では、無線電波の電波強度のみで追跡対象人物の移動経路予測および、撮像装置の制御を行ったものであるが、次にカメラで取得した画像を画像解析装置によって解析した結果も統合して、移動経路を予測する実施の形態を示す。

本実施の形態に係るモバイル端末連携移動体追跡システムでは、撮像装置で取得した画像を解析する画像解析装置を撮像装置内、あるいは撮像装置とネットワークで接続された場所に設置しておく。

そして、電波強度による移動経路の推定だけでなく、画像上に映る追跡対象人物の動きも用いて、推定現在位置の補正、撮像装置のPTZ制御の補正を行う。

【0040】

20

以下、図11～図14を用いて本実施の形態のモバイル端末連携移動体追跡システムの構成について説明する。

【0041】

構成の説明

図11に、本実施の形態に係るモバイル端末連携移動体追跡システム6のシステム構成図を示す。

本実施の形態に係るモバイル端末連携移動体追跡システム6においても、モバイル端末装置2、無線通信機3および通信ネットワークA、無線通信回線は同様のため詳細は省略する。

また、その他の装置についても実施の形態1との差分のみ記載する。

30

なお、撮像装置 $9_1 \sim 9_n$ は、以下、撮像装置9と総称する場合がある。

【0042】

<モバイル端末連携装置7>

図12に示すように、モバイル端末連携装置7は、内部通信部71、追跡対象データ取得部72、移動経路予測部73及び撮像装置制御部74を備える。

本実施の形態のモバイル端末連携装置7は、画像解析装置8と通信ネットワークCを介して接続される。

内部通信部71は、通信ネットワークCを介して、撮像装置9とのデータの送受信に加え、画像解析装置8とのデータの送受信を行う。

本実施の形態においても、モバイル端末連携装置7は、移動体追跡装置の例に相当する

40

【0043】

<画像解析装置8>

図13に示すように、画像解析装置8は、内部通信部81、画像データ取得部82及び画像解析部83を備える。

画像データ取得部82は、内部通信部81より通信ネットワークCを経由して撮像装置 $9_1 \sim 9_n$ が撮影した画像データを取得する。

画像解析部83は、画像データ取得部82の取得した画像データの解析を行う。

【0044】

<撮像装置9>

50

図14に示すように、撮像装置9は、内部通信部91、PTZ(パン・チルト・ズーム)制御部92及び画像取得部93を有する。

内部通信部91は、通信ネットワークCを介して、モバイル端末連携装置7と通信を行う他、画像解析装置8と通信を行う。

PTZ制御部92は、モバイル端末連携装置7の指示を基に、撮像装置9のパン・チルト・ズームの制御を行う。

画像取得部93は、撮像装置9で撮影した画像を取得し、内部通信部91から通信ネットワークCを介して画像解析装置8に送信する。

【0045】

動作の説明

次に、本実施の形態に係るモバイル端末連携移動体追跡システム6の動作を説明する。

なお、下記の2項目の動作については、実施の形態1と同様であるため説明を省略する。

1) モバイル端末装置2と無線通信機3との間の通信

2) 無線通信機3とモバイル端末連携装置4との間の通信

【0046】

<撮像装置9の動作>

撮像装置9は内部通信部91より、撮像装置制御情報を取得する。

PTZ制御部92では、取得した撮像装置制御情報を基に、撮像装置9のPTZの値を変更する。

また、画像取得部93は、撮影した撮影画像を取得し、これを符号化し、符号化により得られたデータを内部通信部51を介して、画像解析装置8およびモバイル端末連携装置4あるいは監視制御装置等に送信する。

【0047】

<画像解析装置8の動作>

画像解析装置8では、内部通信部81を介して、画像データ取得部82が、撮像装置9から送信されたデータを取得する。

そして、画像データ取得部82は、当該データを復号し、撮像装置9で撮影された撮影画像を画像解析部83に送信する。

画像解析部83は、モバイル端末連携装置7から送信された、追跡対象のデータ(画像、性別、年齢等)を取得する。

更に、画像解析部83は、画像データ取得部82から撮像装置9で撮影された撮影画像を取得し、撮影画像内から追跡対象人物の画像を検出する。

そして、画像解析部83は、画像上での追跡対象人物の位置、追跡対象人物の動き情報を解析し、これを基にした地図上での追跡対象人物の現在位置を推定し、更に、追跡対象人物の移動方向を推定する。

そして、画像解析部83は、画像上での追跡対象人物の位置、追跡対象人物の動き情報、追跡対象人物の推定現在位置、推定移動方向、撮影画像を取得した撮像装置9の情報、検出した追跡対象の画像等をモバイル端末連携装置7に送信する。

【0048】

<モバイル端末連携装置7の動作>

モバイル端末連携装置7の移動経路予測部73の内部構成は、図6に示す移動経路予測部42と同様である。

ただし、データ取得部421は、モバイル端末装置2から送信された情報に加え、画像解析装置8から送信されたデータも取得する。

取得するデータは上記の画像解析装置8の動作に記載の通りである。

位置推定部422は、実施の形態1に記載した電波強度による方法で追跡対象人物の現在位置を推定するとともに、例えば、電波強度により推定した追跡対象人物の現在位置を、画像解析部83で推定された追跡対象人物の現在位置により補正する。

現在位置の補正方法の一例は後述する。

また、移動履歴情報DB426には、実施の形態1のデータに加え、画像解析装置8か

10

20

30

40

50

ら取得したデータ（上記記載済）も保存する。

データ抽出部 4 2 3 では、実施の形態 1 で利用した情報以外に、画像解析装置 8 から取得した情報も含めて、必要となる学習データを抽出する。

また、経路予測部 4 2 4 は、モバイル端末装置 2 の加速度センサ、地磁気センサ、ジャイロセンサ等で計測した追跡対象人物の移動方向の代わりに、画像解析部 8 3 で推定された追跡対象物の移動方向を用いて、追跡対象人物の移動経路を予測することができる。

その他の経路予測部 4 2 4 の動作は実施の形態 1 と同様である。

撮像装置制御部 4 3 の動作は実施の形態 1 と同様のため省略する。

【 0 0 4 9 】

図 1 5 にモバイル端末連携装置 7 の動作フローを示す。

図 1 5 の動作フローは実施の形態 2 を実現する処理の一例を示すものであり、実現方法を限定するものではない。

図 1 5 において S 3 1 ~ S 3 4 は図 1 0 の S 1 1 ~ S 1 4 と同じであるため、説明を省略する。

S 3 5 では、移動経路予測部 7 3 は、内部通信部 7 1 を介して、画像解析装置 8 からの画像解析データ（撮像装置 I D、画像内での追跡対象人物の位置、追跡対象人物の推定現在位置、追跡対象人物の推定移動方向（動きベクトル等））を取得する。

そして、S 3 6 では、これらと現在の電波強度を基にモバイル端末装置 2 の現在位置を推定する。

S 3 7 は、図 1 0 の S 1 6 と同じであるため、説明を省略する。

S 3 8 は、図 1 0 の S 1 7 と基本的に同じであるが、前述のように、画像解析装置 8 による追跡対象人物の推定移動方向を用いて移動経路を予測してもよい。

S 3 9 ~ S 4 1 は、図 1 0 の S 1 8 ~ S 2 0 と同じであるため、説明を省略する。

【 0 0 5 0 】

< システム全体の動作 >

図 1 6 にシステム全体のシーケンス図を示す。

図 1 6 は実施の形態 2 の動作の一例を示すものであり、実現方法を限定するものではない。

まず、モバイル端末装置 2 から各無線通信機 $3_1 \sim 3_n$ に無線信号を送信する。

無線通信機 3 は受信後、取得情報をモバイル端末連携装置 7 に送信する。

上記動作と並行して、撮像装置 9 は撮影画像を画像解析装置 8 へ送信する。

画像解析装置 8 は、撮像装置 9 から撮影画像の受信後、画像解析を行い、追跡対象人物の画像が撮影画像内に存在する撮像装置の I D、撮影画像内での追跡対象人物の位置（ x, y ）、追跡対象人物の撮影画像内での位置に基づく、対象のマップ上での推定現在位置、追跡対象人物の撮影画像内での動きベクトル情報を算出する。

なお、画像解析装置 8 は、時系列で撮影画像を解析して動きベクトル情報を算出する。

そして、画像解析装置 8 は、モバイル端末連携装置 7 へ画像解析情報を送信する。

モバイル端末連携装置 7 は、画像解析情報の受信後、現在位置の推定、これを基にした移動経路推定、移動経路推定結果の移動経路履歴 DB 4 2 6 への記録、撮像装置の制御情報の生成を行う。

更に、モバイル端末連携装置 4 は、選択した撮像装置 5 へ撮像装置制御情報を送信する。

撮像装置 5 は、撮像装置制御情報を受信した場合は、撮像装置制御情報に基づいて P T Z の制御を行う。

その後、撮像装置 9 は撮影した撮影画像を画像解析装置 8 へ送信する。

撮像装置 9 は撮影画像を画像解析装置 8 だけでなく、モバイル端末連携装置 7 や監視制御装置へ送信してもよい。

また、画像解析装置 8 やモバイル端末連携装置 7 を経由して監視制御装置へ送信してもよい。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

< 位置推定部 4 2 2 による現在位置の補正方法 >

カメラのキャリブレーション（内部パラメータ、歪み係数、外部パラメータ）が厳密に行われており、地図上の座標とカメラの画像座標の対応が取れている場合は、幾何変換により、画像内での追跡対象人物の検出位置（ u, v ）から追跡対象人物の地図座標上での位置（ x, y ）を推定でき、また、追跡対象人物の地図座標上での位置（ x, y ）から画像内での追跡対象人物の検出位置（ u, v ）を推定することができる。

カメラの幾何変換については公知であるため、説明を省略する。

本実施の形態では、追跡対象人物の顔画像が撮像装置 5 に登録されており、撮像装置 5 は登録されている追跡対象人物の顔画像を用いて、人物認識が可能であるとする。

位置推定部 4 2 2 は、基本的に電波強度によって推定された位置を追跡対象人物の現在位置とするが、移動中の追跡対象人物をカメラで認識（人物認識）できた場合には、その追跡対象人物の画像上での位置を地図上での座標に変換したものを現在位置とし、電波強度による推定位置は利用しない。

カメラが厳密にキャリブレーションされている場合は、推定される位置の精度は電波強度を用いた方法よりも、カメラを用いた方法の方が高いことが予想される。

ただし、画像上で追跡対象人物を正しく認識できるとは限らない。

そこで、位置推定部 4 2 2 は、電波強度によって推定された位置（座標）を当該カメラで捕捉した場合に、画像上のどの位置に追跡対象人物が表示されるかを計算する（カメラがキャリブレーションできていれば幾何変換により算出可能）。

このとき、計算により得られた追跡対象人物の予想表示位置と、カメラで認識した人物の表示位置が大幅にずれていた場合は、カメラが正しく追跡対象人物を認識できていない可能性がある。

このため、位置推定部 4 2 2 は、カメラの人物認識により求めた推定位置は利用せず、電波強度による推定位置を利用する。

あるいは、電波強度によって推定された位置（座標）を再探索し、人物認識を再度行うことも可能である。

再度、人物が認識され、上記の計算を行った結果、正しく追跡対象人物を捕捉していると判断された場合（電波強度からの推定位置に基づく予想表示位置とカメラの人物認識による人物の表示位置の誤差が一定以下になった場合）に、位置推定部 4 2 2 は、カメラの人物認識で推定された位置座標を利用する。

【 0 0 5 2 】

*** 実施の形態の効果 ***

実施の形態 2 では、上記の実施の形態 1 の効果に加え、撮像装置での撮影画像を解析し、追跡対象人物の動き情報を検出し、これを移動経路予測に利用することで、より精度のよい移動経路の予測、それに伴う追跡精度向上が実現できる。

また、撮影画像の追跡対象人物の位置と電波強度で推定した追跡対象の位置の整合を取ることににより、追跡対象人物の誤検出を防ぐことができる他、検出した追跡対象人物の画像を次の検出の際の参照画像として使用することができる。

また、モバイル端末装置の所有者と画像上で検出した追跡対象人物を一致させることにより、特定対象の見守り、監視サービスが実現できる。

特定対象としては、例えば、小柄なために周囲の人や構造物などで遮蔽されてカメラ画像に映らなくなる可能性の高い子ども、老人、小動物などが考えられる。

【 0 0 5 3 】

*** 付記 ***

【 0 0 5 4 】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、これらの実施の形態のうち、2 つ以上を組み合わせて実施しても構わない。

あるいは、これらの実施の形態のうち、1 つを部分的に実施しても構わない。

あるいは、これらの実施の形態のうち、2 つ以上を部分的に組み合わせて実施しても構わない。

10

20

30

40

50

なお、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではなく、必要に応じて種々の変更が可能である。

【0055】

また、上記では、追跡対象を人物として説明してきたが、追跡対象は移動体であれば人物でなくてもよい。

例えば、無線通信端末装置が装着された動物であってもよいし、自動車等の車両等であってもよい。

【0056】

ハードウェア構成の説明

モバイル端末連携装置4、7のハードウェア構成例を図17を参照して説明する。 10

モバイル端末連携装置4、7はコンピュータである。

モバイル端末連携装置4、7は、プロセッサ901、補助記憶装置902、メモリ903、通信装置904、入力インタフェース905、ディスプレイインタフェース906といったハードウェアを備える。

プロセッサ901は、信号線910を介して他のハードウェアと接続され、これら他のハードウェアを制御する。

入力インタフェース905は、入力装置907に接続されている。

ディスプレイインタフェース906は、ディスプレイ908に接続されている。

【0057】

プロセッサ901は、プロセッシングを行うIC(Integrated Circuit)である。 20

プロセッサ901は、例えば、CPU(Central Processing Unit)、DSP(Digital Signal Processor)、GPU(Graphics Processing Unit)である。

補助記憶装置902は、例えば、ROM(Read Only Memory)、フラッシュメモリ、HDD(Hard Disk Drive)である。

メモリ903は、例えば、RAM(Random Access Memory)である。

図6、図7に示す記憶部は、補助記憶装置902又はメモリ903により実現される。

通信装置904は、データを受信するレシーバー9041及びデータを送信するトランスミッター9042を含む。 30

通信装置904は、例えば、通信チップ又はNIC(Network Interface Card)である。

入力インタフェース905は、入力装置907のケーブル911が接続されるポートである。

入力インタフェース905は、例えば、USB(Universal Serial Bus)端子である。

ディスプレイインタフェース906は、ディスプレイ908のケーブル912が接続されるポートである。

ディスプレイインタフェース906は、例えば、USB端子又はHDMI(登録商標)(High Definition Multimedia Interface)端子である。 40

入力装置907は、例えば、マウス、キーボード又はタッチパネルである。

ディスプレイ908は、例えば、LCD(Liquid Crystal Display)である。

【0058】

補助記憶装置902には、図4に示す内部通信部41、移動経路予測部42、撮像装置制御部43、図7に示す内部通信部71、追跡対象データ取得部72、移動経路予測部73、撮像装置制御部74のうち、記憶部を除く構成要素の機能を実現するプログラムが記憶されている。 50

つまり、補助記憶装置 902 には、データ取得部 421、位置推定部 422、データ抽出部 423、経路予測部 424、移動経路予測データ取得部 431、撮像装置制御情報生成部 432、制御司令部 433（以下、これらをまとめて「部」と表記する）の機能を実現するプログラムが記憶されている。

このプログラムは、メモリ 903 にロードされ、プロセッサ 901 に読み込まれ、プロセッサ 901 によって実行される。

更に、補助記憶装置 902 には、OS (Operating System) も記憶されている。

そして、OS の少なくとも一部がメモリ 903 にロードされ、プロセッサ 901 は OS を実行しながら、「部」の機能を実現するプログラムを実行する。

図 17 では、1 つのプロセッサ 901 が図示されているが、モバイル端末連携装置 4、7 が複数のプロセッサ 901 を備えていてもよい。

そして、複数のプロセッサ 901 が「部」の機能を実現するプログラムを連携して実行してもよい。

また、「部」の処理の結果を示す情報やデータや信号値や変数値が、メモリ 903、補助記憶装置 902、又は、プロセッサ 901 内のレジスタ又はキャッシュメモリに記憶される。

【0059】

「部」を「サーキットリー」で提供してもよい。

また、「部」を「回路」又は「工程」又は「手順」又は「処理」に読み替えてもよい。

「回路」及び「サーキットリー」は、プロセッサ 901 だけでなく、ロジック IC 又は GA (Gate Array) 又は ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 又は FPGA (Field-Programmable Gate Array) といった他の種類の処理回路をも包含する概念である。

【符号の説明】

【0060】

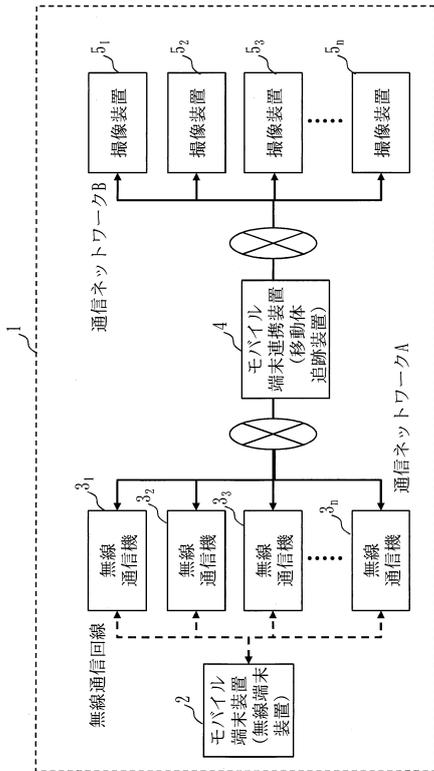
1 モバイル端末連携移動体追跡システム、2 モバイル端末装置、3 無線通信機、4 モバイル端末連携装置、5 撮像装置、6 モバイル端末連携移動体追跡システム、7 モバイル端末連携装置、8 画像解析装置、9 撮像装置、21 ユーザ ID 取得部、22 センサ情報取得部、23 無線通信部、31 無線通信部、32 データ取得部、33 内部通信部、41 内部通信部、42 移動経路予測部、43 撮像装置制御部、51 内部通信部、52 PTZ 制御部、53 画像取得部、71 内部通信部、72 追跡対象データ取得部、73 移動経路予測部、74 撮像装置制御部、81 内部通信部、82 画像データ取得部、83 画像解析部、91 内部通信部、92 PTZ 制御部、93 画像取得部、421 データ取得部、422 位置推定部、423 データ抽出部、424 経路予測部、425 電波強度 DB、426 移動経路履歴 DB、431 移動経路予測データ取得部、432 撮像装置制御情報生成部、433 制御司令部、434 周辺地図 DB、435 撮像装置制御情報 DB、436 内部通信部。

10

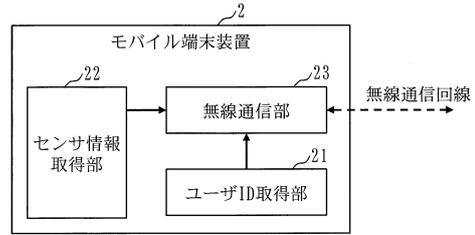
20

30

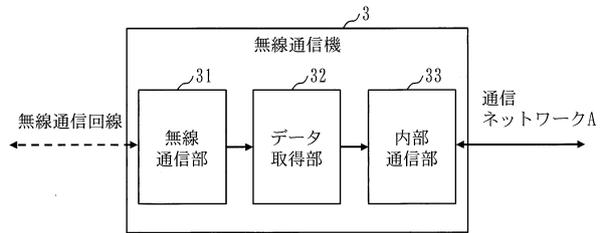
【図1】



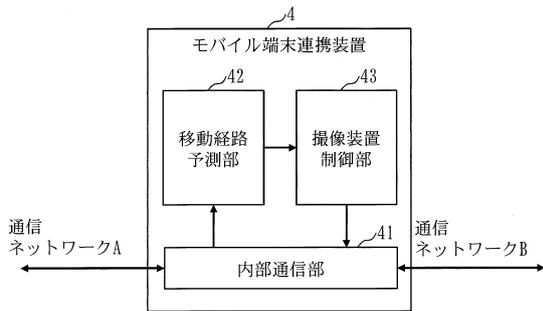
【図2】



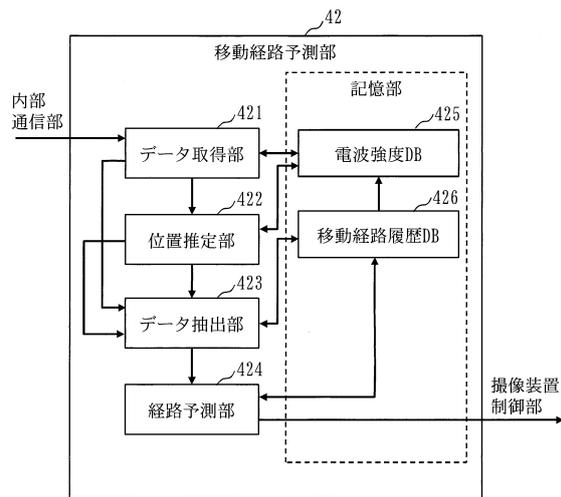
【図3】



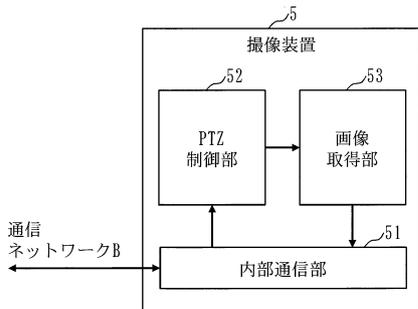
【図4】



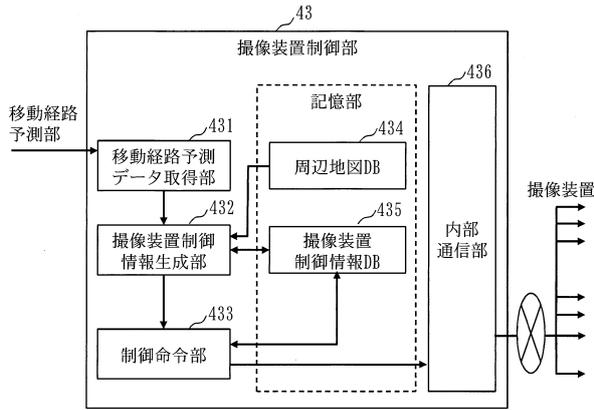
【図6】



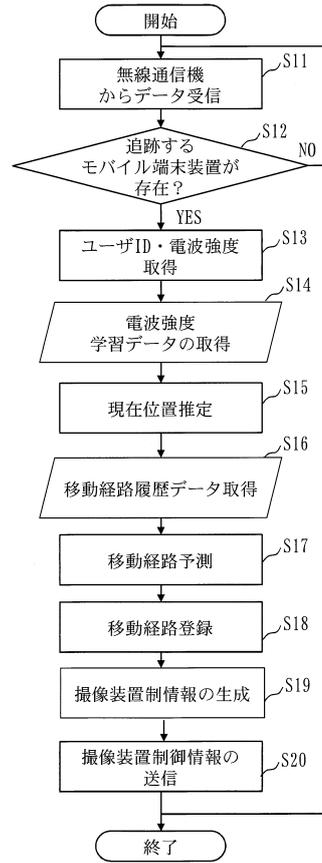
【図5】



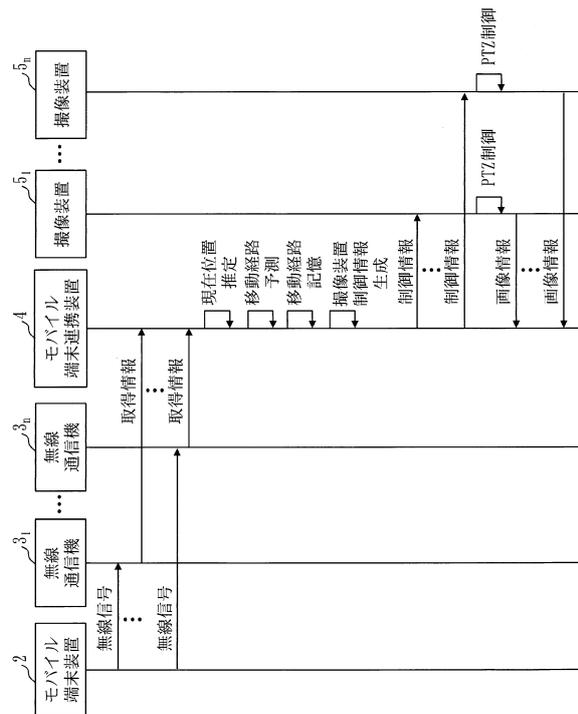
【図7】



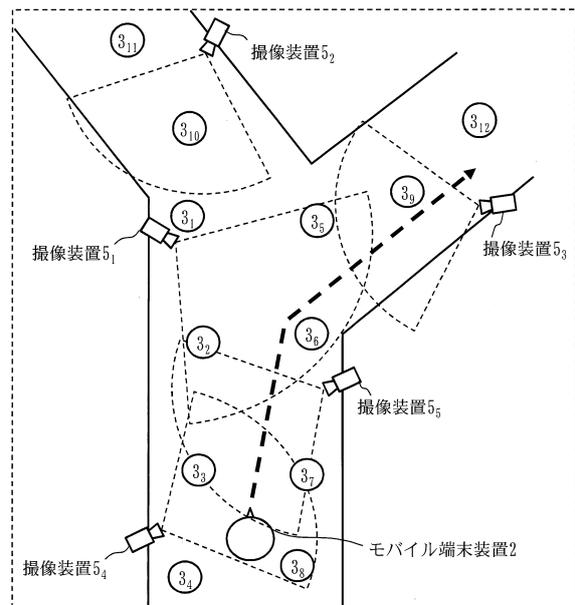
【図8】



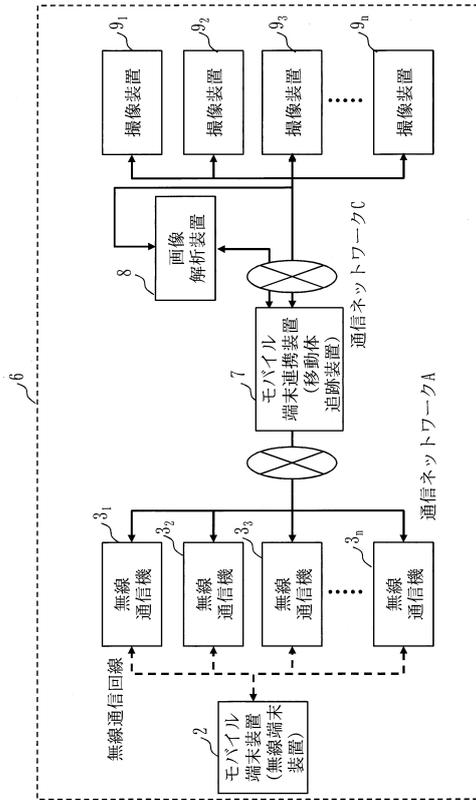
【図9】



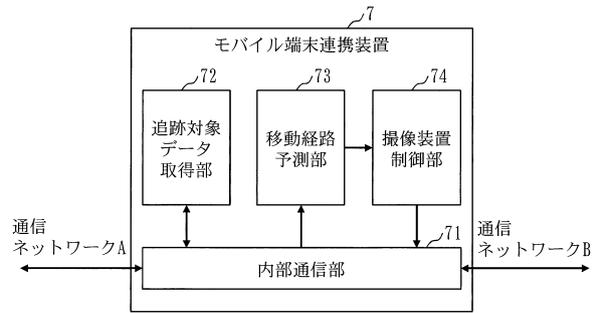
【図10】



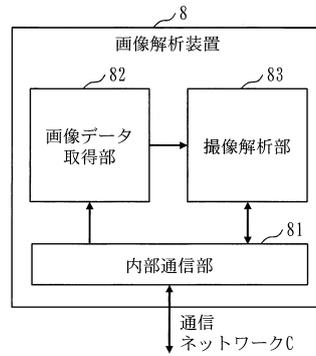
【図11】



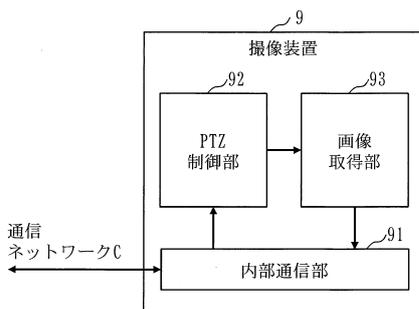
【図12】



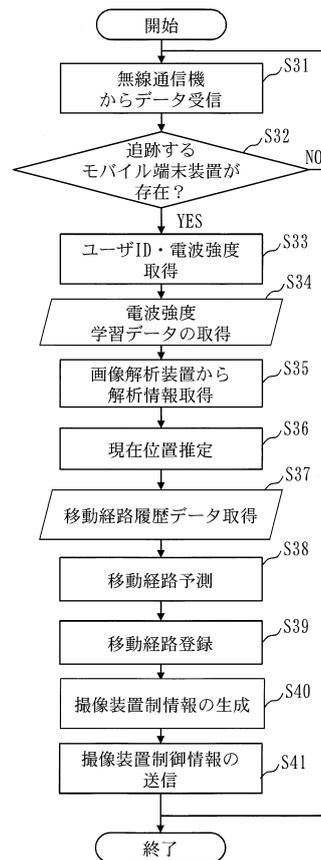
【図13】



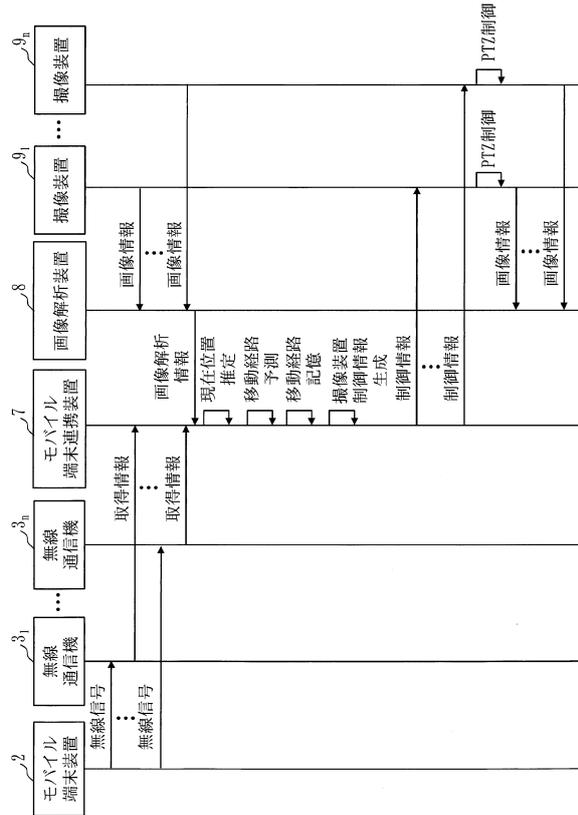
【図14】



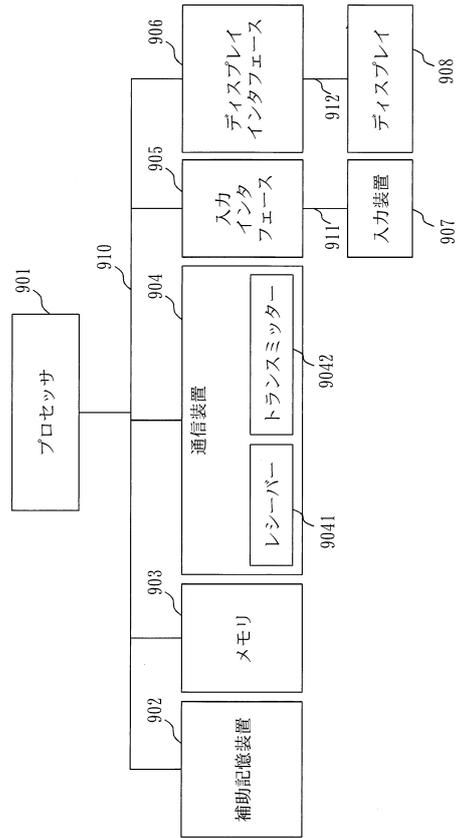
【図15】



【図16】



【図17】



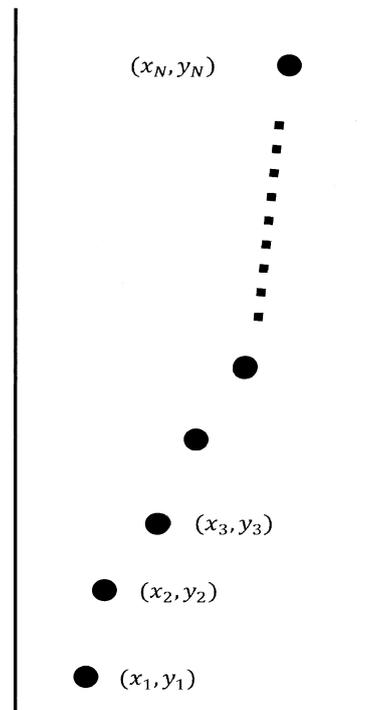
【図18】

移動経路履歴データ

ユーザID: ○○
 目的地: ××
 出発地: △△

フレーム	座標値x	座標値y	速度	進行方位
t ₁	x ₁	y ₁	v ₁	d ₁
t ₂	x ₂	y ₂	v ₂	d ₂
t ₃	x ₃	y ₃	v ₃	d ₃
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図19】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-4977(JP, A)

国際公開第2009/113265(WO, A1)

国際公開第2007/138811(WO, A1)

国際公開第2011/114770(WO, A1)

国際公開第2010/044186(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/18

G06T 7/20