

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6674584号
(P6674584)

(45) 発行日 令和2年4月1日(2020.4.1)

(24) 登録日 令和2年3月10日(2020.3.10)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4N	7/18	(2006.01)	HO4N	7/18	D
GO6T	7/20	(2017.01)	GO6T	7/20	300Z
GO6F	16/738	(2019.01)	GO6F	16/738	
GO6F	16/783	(2019.01)	GO6F	16/783	

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2019-515072 (P2019-515072)	(73) 特許権者	000001122
(86) (22) 出願日	平成29年4月28日 (2017.4.28)		株式会社日立国際電気
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/017077		東京都港区西新橋二丁目15番12号
(87) 国際公開番号	W02018/198373	(74) 代理人	100116687
(87) 国際公開日	平成30年11月1日 (2018.11.1)		弁理士 田村 爾
審査請求日	令和1年6月20日 (2019.6.20)	(74) 代理人	100098383
			弁理士 杉村 純子
		(74) 代理人	100155860
			弁理士 藤松 正雄
		(72) 発明者	富樫 純一
			日本国東京都小平市御幸町32 株式会社
			日立国際電気内
		(72) 発明者	伊藤 渡
			日本国東京都小平市御幸町32 株式会社
			日立国際電気内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像監視システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の撮像装置を備えた映像監視システムにおいて、
前記複数の撮像装置のいずれかで撮影された画像に映った放置物を検知する放置物検知部と、

前記放置物が検知された場合に、前記放置物が検知された画像を撮像した撮像装置から受信した一連の画像について、前記放置物の発見時点から逆再生方向に画像を処理していき、前記放置物が置かれる直前の画像を特定し、又は、前記放置物が存在しないことが判明している過去の時点から順再生方向に画像を処理していき、前記放置物が置かれた直後の画像を特定し、前記特定した画像に映った少なくとも一人の人物を対象人物に特定する人物特定部と、

前記複数の撮像装置の各々で撮影された画像の中から、前記対象人物が映った画像を検索する人物検索部と、

前記対象人物が映った各画像を撮影した撮像装置及び撮像時刻に基づいて、前記対象人物の移動を示す表示を画面出力させる結果表示部と、

を備えたことを特徴とする映像監視システム。

【請求項2】

請求項1に記載の映像監視システムにおいて、

前記特定された画像に基づいて、前記対象人物の顔特徴量及び着衣特徴量を含む人物特徴量を取得する人物特徴量取得部を更に備え、

前記人物検索部は、前記人物特徴量に基づいて、前記対象人物が映った画像を検索することを特徴とする映像監視システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の映像監視システムにおいて、

前記結果表示部は、前記対象人物の移動を示す表示として、前記対象人物が移動した経路を地図上で示す表示、又は、前記対象人物が映った各画像を撮像装置別に時系列順に並べて示す表示を画面出力させることを特徴とする映像監視システム。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の映像監視システムにおいて、

前記結果表示部は、前記対象人物の過去又は現在の移動経路に基づいて予測される、前記対象人物が今後通過する可能性の高い移動経路を表示することを特徴とする映像監視システム。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の映像監視システムにおいて、

前記人物特定部は、前記特定した画像から複数の人物が検出された場合、前記放置物からの距離が最も近い人物を前記対象人物に特定することを特徴とする映像監視システム。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の映像監視システムにおいて、

前記人物特定部は、前記特定した画像から複数の人物が検出された場合、前記放置物からの距離が所定の閾値以下の人物、又は、前記距離が短い方から上位数名を前記対象人物に特定することを特徴とする映像監視システム。

20

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の映像監視システムにおいて、

前記人物特定部は、前記特定した画像から複数の人物が検出された場合、前記放置物と一緒に映っている時間が長い人物を前記対象人物として特定することを特徴とする映像監視システム。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の映像監視システムにおいて、

前記人物特定部は、前記特定した画像に前記対象人物の顔が映っていない場合は、同一の撮像装置で撮影された前記特定した画像の前後数フレームの画像の中から顔の映りが良好な同一人物の画像を選定して顔特徴量を取得することを特徴とする映像監視システム。

30

【請求項 9】

複数の撮像装置のいずれかで撮影された画像に映った放置物を検知する工程と、

前記放置物が検知された場合に、前記放置物が検知された画像を撮像した撮像装置から受信した一連の画像について、前記放置物の発見時点から逆再生方向に画像を処理していき、前記放置物が置かれる直前の画像を特定し、又は、前記放置物が存在しないことが判明している過去の時点から順再生方向に画像を処理していき、前記放置物が置かれた直後の画像を特定し、前記特定した画像に映った少なくとも一人の人物を対象人物に特定する工程と、

前記複数の撮像装置の各々で撮影された画像の中から、前記対象人物が映った画像を検索する工程と、

40

前記対象人物が映った各画像を撮影した撮像装置及び撮像時刻に基づいて、前記対象人物の移動を示す表示を画面出力させる工程と、

を含むことを特徴とする映像監視方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置により撮影された映像を監視する映像監視システムに関し、特に、放置物を放置した人物を特定してその人物の移動を追跡するシステムに関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

近年、空港、駅構内、ショッピングモール等のような不特定多数の人物が訪れる施設には、犯罪抑止や事故防止等の目的で、映像監視システムが配備されている。このような映像監視システムとしては、映像を監視して放置物を検知する放置物検知システム（例えば、特許文献 1）や、指定された人物を映像内から検索する人物検索システム（例えば、特許文献 2）などがある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 6 1 6 5 1 号公報

10

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 9 - 1 9 9 3 2 2 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

従来、放置物検知システムと人物検索システムは、個別のシステムとして運用されており、それぞれ独立して動作していた。このため、例えば、放置物を放置した人物の特定及びその人物の移動の追跡を行うには、ユーザは以下のような手順の作業を行う必要があった。

(1) 放置物検知システムからの発報（放置物の検知を知らせるメッセージ）を確認

(2) 放置物を映した映像を逆再生

20

(3) 放置物が放置された時点の映像を目視して、放置した人物を特定

(4) 放置した人物を指定した人物検索を人物検索システムで実行

(5) 人物検索システムによる人物検索の結果表示を確認

【 0 0 0 5 】

このように、従来技術では、ユーザが映像の目視確認や手入力の検索作業が必要であったため、ユーザにとって使い勝手が悪く不便であり、リアルタイム性にも欠けていた。

本発明は、上記のような従来の事情に鑑みて為されたものであり、放置物を放置した人物を特定してその人物の移動を追跡する作業のユーザ負担を軽減することが可能な映像監視システム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 】

30

【 0 0 0 6 】

上記の目的を達成するために、本発明に係る映像監視システム又は映像監視方法は以下のように構成される。

(1) 複数の撮像装置を備えた映像監視システムにおいて、前記複数の撮像装置のいずれかで撮影された画像に映った放置物を検知する放置物検知部と、前記放置物が検知された場合に、前記放置物が現れる直前又は直後の画像を特定し、当該画像に映った少なくとも一人の人物を対象人物に特定する人物特定部と、前記複数の撮像装置の各々で撮影された画像の中から、前記対象人物が映った画像を検索する人物検索部と、前記対象人物が映った各画像を撮影した撮像装置及び撮像時刻に基づいて、前記対象人物の移動を示す情報を画面に表示させる結果表示部と、を備えたことを特徴とする。

40

【 0 0 0 7 】

(2) 上記 (1) に記載の映像監視システムにおいて、前記特定された画像に基づいて、前記対象人物の顔特徴量及び着衣特徴量を含む人物特徴量を取得する人物特徴量取得部を更に備え、前記人物検索部は、前記人物特徴量に基づいて、前記対象人物が映った画像を検索することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

(3) 上記 (1) 又は (2) に記載の映像監視システムにおいて、前記結果表示部は、前記対象人物の移動を示す表示として、前記対象人物が移動した経路を地図上で示す表示、又は、前記対象人物が映った各画像を撮像装置別に時系列順に並べて示す表示を画面出力させることを特徴とする。

50

【 0 0 0 9 】

(4) 上記 (1) 乃至 (3) のいずれかに記載の映像監視システムにおいて、前記人物特定部は、前記特定した画像から複数の人物が検出された場合、前記放置物からの距離が最も近い人物を前記対象人物に特定することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

(5) 上記 (1) 乃至 (3) のいずれかに記載の映像監視システムにおいて、前記人物特定部は、前記特定した画像から複数の人物が検出された場合、前記放置物からの距離が所定の閾値以下の人物、又は、前記距離が短い方から上位数名を前記対象人物に特定することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

(6) 複数の撮像装置を用いて行われる映像監視方法において、前記複数の撮像装置のいずれかで撮影された画像に映った放置物を検知する工程と、前記放置物が検知された場合に、前記放置物が現れる直前又は直後の画像を特定し、当該画像に映った少なくとも一人の人物を対象人物に特定する工程と、前記複数の撮像装置の各々で撮影された画像の中から、前記対象人物が映った画像を検索する工程と、前記対象人物が映った各画像を撮影した撮像装置及び撮像時刻に基づいて、前記対象人物の移動を示す表示を画面出力させる工程と、を含むことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、放置物を放置した人物を特定してその人物の移動を追跡する作業のユーザ負担を軽減することが可能な映像監視システムを提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る映像監視システムの構成例を示す図である。

【 図 2 】 図 1 に示した監視サーバのハードウェア構成の例を示す図である。

【 図 3 】 図 1 に示した監視サーバによる対象人物追跡の処理フローの例を示す図である。

【 図 4 】 対象人物追跡の結果の表示例を示す図である。

【 図 5 】 対象人物追跡の結果の別の表示例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の一実施形態に係る映像監視システムについて、図面を用いて説明する。

図 1 には、本発明の一実施形態に係る映像監視システムの構成例を示してある。本例の映像監視システムは、複数である N 台の撮像装置 1 0 0 (1) ~ 1 0 0 (N) と、監視サーバ 2 0 0 と、ユーザ端末 3 0 0 とを備え、これら装置間の通信はネットワーク 4 0 0 を介して行われる。映像監視システムは、空港、駅構内、ショッピングモール等のような不特定多数の人物が訪れる施設に配備される。

【 0 0 1 5 】

ネットワーク 4 0 0 は、各装置間での信号やデータのやりとりに使用される。ネットワーク 4 0 0 としては、LAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network)、インターネット等、任意のネットワーク形態を用いることができる。映像監視システムの各装置は、有線回線、無線回線、又はそれらの組み合わせを用いて、ネットワーク 4 0 0 を介して他の装置と通信することができる。

【 0 0 1 6 】

撮像装置 1 0 0 (1) ~ 1 0 0 (N) は、映像監視システムを配備する施設内の各所に設置された IP カメラ (ネットワークカメラ) 等の装置である。撮像装置 1 0 0 の各々は、CCD (Charge Coupled Devices) や CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の撮像素子を備え、撮影した画像をデジタル変換して、ネットワーク 4 0 0 を介して監視サーバ 2 0 0 へ送信する。

【 0 0 1 7 】

ユーザ端末 3 0 0 は、本システムのユーザ (監視者) に使用される装置である。ユーザ

10

20

30

40

50

端末300は、ユーザから操作入力を受け付けて入力データを監視サーバ200に送信する機能や、監視サーバ200から送信された提供データを受信して画面表示する機能を有する。ユーザ端末300は、据置型の装置であってもよく、スマートフォンやタブレット端末などの携帯可能な装置であってもよく、種々の装置を使用することができる。

【0018】

監視サーバ200は、複数の撮像装置100の各々で撮影された映像(画像)に基づいて、放置物を放置した人物(例えば、不審人物)を対象人物として特定してその対象人物の移動の追跡する対象人物追跡機能を備えたサーバである。監視サーバ200は、対象人物追跡機能に関する処理部として、画像蓄積部201と、放置物検知部202と、人物特定部203と、人物特徴量取得部204と、人物検索部205と、結果表示部206とを有する。

10

【0019】

画像蓄積部201は、複数の撮像装置100の各々から送信された画像の蓄積処理を行う。画像蓄積部201は、例えば、HDD(Hard Disk Drive)等のランダムアクセス可能な記憶媒体に、撮像装置100から受信した画像を蓄積する。また、撮像装置100から受信した画像には、画像を撮影した撮像装置100を識別する撮像装置番号、画像の撮像時刻などの属性データが付与されており、これら属性データも記憶媒体に記憶される。

【0020】

放置物検知部202は、複数の撮像装置100のいずれかで撮影された画像に映った放置物を検知する放置物検知処理を行う。放置物検知処理では、例えば、撮影画像と予め用意した基準画像との比較により、放置物の検知を行う。具体的に説明すると、撮影画像と基準画像をそれぞれ2値化し、2値化した画像間で画素毎の差分をとる。次いで、差分値が所定の閾値以上の画素領域を抽出し、抽出した画素領域が所定サイズ以上のかたまりであった場合に、その画素領域に放置物があると推定する。そして、同じ撮像装置100による以降の撮影画像についても同様の処理を繰り返し、所定の時間が経過しても、放置物と推定される画素領域に変動が無い場合に、放置物があると判断する。すなわち、該当する画素領域に映されているものを放置物として検知する。

20

【0021】

ここで、放置物を検知する精度を高めるには、抽出した画素領域について、膨張収縮処理、ナンバリング、ノイズ成分除去処理等を行ってから、所定サイズ以上のかたまりを持つ画素領域を放置物として検知することが好ましい。また、明るさの異なる複数の基準画像を予め用意しておき、撮影画像の明るさに最も近い明るさの基準画像を選択して撮影画像と比較することが好ましい。

30

【0022】

人物特定部203は、放置物検知部202で放置物が検知された場合に、放置物が置かれた瞬間の画像を放置時画像として特定する放置時画像特定処理と、放置時画像に映った少なくとも一人の人物を対象人物として特定する人物特定処理とを行う。

【0023】

放置時画像特定処理では、放置物が検知された画像を撮影した撮像装置100から受信した一連の画像を時系列順又はその逆順に処理することで、放置時画像を特定する。

40

一例として、放置物検知処理のログを辿って放置物の発見時点(放置物があると推定された時点)の画像を特定し、その時点から逆再生方向に(過去に向かって)画像を処理していく。そして、放置物が消えて元々の背景画像が現れた瞬間の画像、すなわち、放置物が置かれる直前の画像を放置時画像として特定する。

また、別の例として、ある特定の時間を遡った過去の時点には放置物が存在しないことが判明している場合に、その時点から順再生方向に(未来に向かって)画像を処理していく。そして、元々の背景画像が消えて放置物が現れた瞬間の画像、すなわち、放置物が置かれた直後の画像を放置時画像として特定する。

【0024】

人物特定処理では、まず、放置時画像に対して人物検出処理を行い、放置時画像に映っ

50

た人物を検出する。人物検出処理は、任意の手法を用いて行うことができ、例えば、公知の顔認識技術を用いることができる。そして、検出された人物が一人の場合には、その人物を対象人物として特定する。一方、検出された人物が複数の場合には、放置時画像における放置物の位置と各人物の位置との距離を算出し、算出距離が最も短い人物を対象人物として特定する。あるいは、算出距離が所定の閾値以下の人物又は算出距離が短い方から上位数名を対象人物として特定する。

【 0 0 2 5 】

放置物の位置は、放置時画像における放置物の画像領域を代表する位置であり、例えば、放置物の画像領域の中心座標などを用いることができる。人物の位置は、放置時画像における人物の画像領域を代表する位置であり、例えば、人物全体の画像領域の中心座標、
10
頭部又は顔の画像領域の中心座標、放置物に近い方の手の画像領域の中心座標などを用いることができる。

【 0 0 2 6 】

ここで、放置時画像特定処理において、放置物が置かれた瞬間を捉えることができず、放置時画像を特定できない場合がある。このような状況は、画像における人物同士の重なりが増える混雑時などにおいて、例えば、放置物と撮像装置の間に別の人物が入り込んで放置物が置かれた場面を映せない等の理由で発生する。このような状況に対応するために、人物特定処理では、放置時画像を特定できなかった場合には、放置物と一緒に映っている時間が長い人物を対象人物として特定する。具体的には、放置物が検知される以前の画像から、放置物と一緒に映った人物毎に、放置物と一緒に映っていた時間を算出し、算出
20
時間が最も長い人物を対象人物として特定する。あるいは、算出時間が所定の閾値以上の人物又は算出時間が長い方から上位数名を対象人物として特定する。

【 0 0 2 7 】

人物特徴量取得部 2 0 4 は、人物が映った画像に基づいて人物特徴量を取得する人物特徴量取得処理を行う。本例では、撮像装置 1 0 0 から画像を受信する毎に、受信した画像に映った人物に関する人物特徴量を取得する。人物特徴量取得部 2 0 4 は、取得した人物特徴量を、取得元の画像に対応付けて画像蓄積部 2 0 1 に記憶させる。複数の人物が映った画像には、複数の人物特徴量が対応付けられることになる。また、人物特徴量取得部 2
30
0 4 は、人物特定部 2 0 3 で特定された放置時画像に基づいて、対象人物の人物特徴量を取得する。対象人物の人物特徴量は、人物検索部 2 0 5 における人物検索の検索キーとして使用される。

【 0 0 2 8 】

人物特徴量は、画像に含まれる人物の特徴を表す値であり、本例では、顔の特徴を示す顔特徴量、又は、着衣（帽子、持ち物、身飾品などを含む）の特徴を示す着衣特徴量を少なくとも含んでいる。顔特徴量は、例えば、顔の輪郭の形状や方向、皮膚の色、顔の主要構成要素（目、鼻、口など）の大きさや形状や配置関係などを数値化することで、取得できる。着衣特徴量は、例えば、人物の頭部、上半身、下半身などの位置を推定し、人物が身に着けている着衣等（例えば、帽子、上着、ズボン、持ち物、身飾品）の色や形状などを数値化することで、取得できる。顔特徴量や着衣特徴量は、任意の手法を用いて取得
40
することができ、例えば、特許文献 1 に開示された手法を用いて取得することができる。

【 0 0 2 9 】

人物検索部 2 0 5 は、人物特定部 2 0 3 で特定された放置時画像に基づいて取得された対象人物の人物特徴量に基づいて、複数の撮像装置 1 0 0 の各々で撮影された画像の中から、対象人物が映った画像を検索する人物検索処理を行う。人物検索処理では、例えば、対象人物について取得した人物特徴量を、他の画像から取得した人物特徴量と比較して類似度を算出し、類似度が所定の閾値以上である場合に、対象人物が映った画像であると判断する。本例では、人物検索処理として、画像蓄積部 2 0 1 内の画像に対して現在時刻から遡って検索処理を行う過去検索と、その後撮像装置 1 0 0 から送信される画像に対して検索処理を行うリアルタイム検索とを行う。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

結果表示部 206 は、人物検索部 205 による検索結果に基づいて、対象人物の移動を示す表示をユーザ端末 300 に画面出力させる追跡結果表示処理を行う。対象人物の移動は、検索結果の各画像に対応付けられた撮像装置番号及び撮像時刻に基づいて追跡できる。例えば、検索結果の各画像を撮像時刻順にソートした場合の撮像装置番号の並び順を特定することで、撮像装置番号に対応する撮像装置 100 の撮影エリアの順に対象人物が移動したことを追跡できる。対象人物の移動を示す情報（対象人物追跡の結果）の表示例については後述する。

【0031】

図 2 には、監視サーバ 200 のハードウェア構成の例を示してある。監視サーバ 200 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) 221 と、主記憶部 222 と、補助記憶部 223 と、ネットワークインタフェース (I/F) 224 とを、バス 225 で結合して構成される。

10

【0032】

CPU 221 は、監視サーバ 200 の各部の制御や、本発明に係る各種の機能を実現するためのプログラムの実行を行う。主記憶部 222 は、DRAM (Dynamic Random Access Memory) などの半導体装置で実現され、CPU 221 で実行するプログラムなどをロードして格納するための中間的なメモリである。補助記憶部 223 は、HDD やフラッシュメモリなどで実現され、主記憶部 222 より大容量のメモリであり、各種のデータやプログラムを格納する。ネットワーク I/F 224 は、ネットワーク 400 を介して、撮像装置 100 から送信された画像の受信、ユーザ端末 300 から送信された各種の入力データの受信、ユーザ端末 300 に対する各種の提供データの送信などを行うためのインタフェースである。

20

【0033】

本例の監視サーバ 200 は、上述した各処理部 201 ~ 206 の動作を規定したプログラムを補助記憶部 223 に記憶しており、主記憶部 222 にロードして CPU 221 で実行することで、各処理部 201 ~ 206 を実現するように構成されている。なお、処理部 201 ~ 206 の一部又は全てを、上記のようなソフトウェアで実現するのではなく、専用のハードウェア回路で実現してもよい。

【0034】

図 3 には、監視サーバ 200 による対象人物追跡の処理フローの例を示す図である。

30

監視サーバ 200 は、放置物検知部 202 により放置物検知処理を行う (ステップ S101)。放置物検知処理は、撮像装置 100 から画像を受信する毎、あるいは受信した画像を画像蓄積部 201 に格納する毎に行われる。

監視サーバ 200 は、放置物を検知すると、その旨のメッセージをユーザ端末 300 に発報して、ユーザ端末 300 のユーザに放置物の検知を知らせる。また、監視サーバ 200 は、人物特定部 203 により放置時画像特定処理を行うことで、放置物が置かれた瞬間の画像を放置時画像として特定する (ステップ S102)。次いで、監視サーバ 200 は、人物特定部 203 により人物特定処理を行うことで、放置時画像に映った少なくとも一人の人物を対象人物として特定する (ステップ S103)。

【0035】

40

次いで、監視サーバ 200 は、人物特徴量取得部 204 により人物特徴量取得処理を行うことで、対象人物に関する人物特徴量を取得する (ステップ S104)。次いで、監視サーバ 200 は、対象人物に関する人物特徴量に基づいて、人物検索部 205 により人物検索処理を行うことで、対象人物が映った画像を検索する (ステップ S105)。次いで、監視サーバ 200 は、結果表示部 206 により追跡結果表示処理を行うことで、対象人物の移動を示す情報をユーザ端末 300 の画面に表示させる (ステップ S106)。

【0036】

ここで、ステップ S102 ~ ステップ S106 の各処理は、放置物を検知した旨のメッセージを確認したユーザからの指示を待って行ってもよく、放置物の検知後に直ちに行ってもよい。

50

また、ステップS103で複数の対象人物が特定された場合には、各々の対象人物についてステップS104～S106を繰り返してもよいし、いずれかの対象人物についてステップS104～S106を行ってもよい。なお、いずれかの対象人物について処理を行う場合には、特定された複数の対象人物をユーザ端末300のユーザに提示し、その中から対象人物をユーザに選択させればよい。

【0037】

次に、対象人物追跡の結果の表示例（結果表示部206による表示例）について説明する。

図4には、対象人物追跡の結果の表示例を示してある。図4の表示例は、対象人物が移動した経路を地図上で示す地図表示領域241と、対象人物が映った各画像を時系列順に並べて示すタイムライン表示領域246とを有している。

10

地図表示領域241には、対象人物を撮影した撮像装置の配置場所C1～C4を含むエリアの地図上に、撮像装置の配置場所C1～C4と、対象人物が映った地点T1～T6とを示してある。このような地図表示を実現するには、本システムを配備した施設内の地図と、施設内の各所に設置された撮像装置の配置場所（C1～C4）とを予め記憶しておけばよい。これにより、対象人物が映った画像に付与された撮像装置番号から、対象人物を撮影した撮像装置の配置場所を特定して、地図上に表示することができる。

また、タイムライン表示領域246には、各地点（T1～T6）で撮影された画像が、時系列順に並べて表示される。

【0038】

20

更に、地図表示領域241の地図上には、対象人物の移動経路242を重ねて表示してある。移動経路242は、各地点（T1～T6）の座標、各地点を対象人物が通過した時刻（画像の撮影時刻）、予め設定した一般的な歩行速度などに基づいて推定することができる。移動経路242の推定は、本例では結果表示部206が行っている。移動経路242は、人物検索部205における過去検索による検索結果に基づいて推定された経路であり、その後のリアルタイム検索による検索結果に基づいて、その後の対象人物の移動経路243を追加してもよい。更に、過去又は現在の移動経路242、243に基づいて、対象人物が今後通過する可能性の高い移動経路を予測し、未来の移動経路として表示する機能を備えてもよい。

【0039】

30

図5には、対象人物追跡の結果の別の表示例を示してある。図5の表示例は、対象人物が映った各画像を撮像装置別に時系列順に並べて示すタイムライン詳細表示領域251を有している。タイムライン詳細表示領域251は、第1の表示例（図4）におけるタイムライン表示領域246を撮像装置別に分けたものである。

本例では、図4の表示又は図5の表示のどちらを用いるかを予め設定してあるが、ユーザ端末300のユーザが選択できるようにしてもよいし、ユーザの指定により表示の切り替えができるようにしてもよい。また、図4のタイムライン表示領域246に代えて、図5のタイムライン詳細表示領域251を用いるようにしてもよい。

【0040】

40

以上説明したように、本例の映像監視システムでは、放置物検知部202が、複数の撮像装置100のいずれかで撮影された画像に映った放置物を検知し、人物特定部203が、放置物が検知された場合に、放置物が現れる直前又は直後の画像を放置時画像として特定し、放置時画像に映った少なくとも一人の人物を対象人物として特定し、人物検索部205が、複数の撮像装置100の各々で撮影された画像の中から、対象人物が映った画像を検索し、結果表示部206が、対象人物が映った各画像を撮影した撮像装置及び撮像時刻に基づいて、対象人物の移動を示す表示をユーザ端末300に画面出力させるように構成されている。したがって、本例の映像監視システムによれば、放置物の検知から対象人物の移動追跡までを自動化できるので、施設内の監視におけるユーザ負担が軽減されると共に、リアルタイムに効率よく対象人物の追跡を行うことができる。

【0041】

50

また、本例の映像監視システムでは、放置時画像に基づいて、対象人物の顔特徴量及び着衣特徴量を含む人物特徴量を取得する人物特徴量取得部204を更に備え、人物検索部205が、対象人物の人物特徴量に基づいて、対象人物が映った画像を検索するように構成されている。したがって、本例の映像監視システムによれば、対象人物の顔特徴量だけでなく着衣特徴量も用いて検索を行うので、放置時画像に対象人物の顔が十分に映っていない場合でも、その人物の着衣等から、対象人物を映した他の画像を検索することができる。

【0042】

また、本例の映像監視システムでは、結果表示部206が、対象人物の移動を示す表示として、対象人物が移動した経路を地図上で示す表示、又は、対象人物が映った各画像を撮像装置別に時系列順に並べて示す表示を画面出力させるように構成されている。したがって、本例の映像監視システムによれば、ユーザ端末300のユーザは、放置物を放置した対象人物（意図して放置した不審人物又は意図せず遺失した人物を含む）及びその人物の移動状況について容易に確認することができる。

10

【0043】

また、本例の映像監視システムでは、人物特定部203が、放置時画像を特定できない場合に、放置物と一緒に映っている時間の長さに基づいて対象人物を特定するように構成されている。したがって、本例の映像監視システムによれば、放置時画像を特定できない場合にも、放置物を放置した可能性が高い人物を対象人物として特定することができる。

【0044】

20

なお、上述した各処理部201～206による処理内容は単なる例示であり、他の手法を用いて本発明に係る各種の機能を実現してもよい。

例えば、人物検索の結果には、対象人物が映った画像だけではなく別人が映った画像も含まれることがあるが、別人の画像が多い場合は、人物検索に用いる人物特徴量が適切でないと考えられる。つまり、検索結果に別人が多い場合には、特徴量空間上で対象人物本人と別人とを区別する特徴が表れていないことが想定される。そこで、着衣特徴量の各要素（帽子、上着、ズボン、持ち物、身飾品など）のそれぞれに与える重みを異ならせた幾つかの重みパターンを用意しておき、各重みパターンをそれぞれ適用して人物検索を試行し、結果の本人と別人が区別しやすい重みパターンを自動的に選択するようにしてもよい。このパターン選択方法として、例えば次のような方法を適用することができる。各重みパターンをそれぞれ適用して人物検索を試行し、人物毎に各試行で検索された回数を記録する。ここで、検索された回数が多い人物は本人である確度が高いと言える。次に、検索された回数の多い人物を、検索回数順に所定人数選択する。この人物を本人候補人物と呼ぶ。次に各重みパターンの検索結果の中で本人候補人物が最も多く検索された重みパターンを選択する。この重みパターンは、本人が多く含まれる確率が高く、本人と別人の区別に寄与する特徴量に対して大きな重みを与え、寄与しない特徴量には小さな重みを与えるような重みパターンとなる。この重みパターンを使用することにより、人物検索の精度を高めることができる。また、一つの重みパターンを用いて対象人物を最終判定するのではなく、対象人物を特定する前段階において、前記本人候補人物が多く含まれる重みパターンを使用して、明らかに別人と思われる人物を除外することもできる。すなわち、例えば検索結果の論理積処理により、対象人物が含まれる確率を高めることで、検索結果のごみ取りによる対象人物の絞り込みを行うこともできる。

30

40

【0045】

例えば、放置時画像に対象人物の顔が十分に映っていない場合に、同じ撮像装置で撮影された放置時画像の前後数フレームの画像の中から、顔の映りが良好な同一人物の画像を選定し、その画像から顔特徴量（及び着衣特徴量）を取得するようにしてもよい。なお、画像中の人物が同一人物か否かは、画像（フレーム）間における人物の画像領域の位置関係や、各画像における人物の着衣特徴量の同一性などから判断することができる。

【0046】

なお、本発明に係るシステムや装置などの構成としては、必ずしも以上に示したものに

50

限られず、種々な構成が用いられてもよい。

また、本発明は、例えば、本発明に係る処理を実行する方法や方式、そのような方法や方式を実現するためのプログラム、そのプログラムを記憶する記憶媒体などとして提供することも可能である。

【産業上の利用可能性】

【0047】

本発明は、撮像装置により撮影された映像を監視する映像監視システムに利用することができる。

【符号の説明】

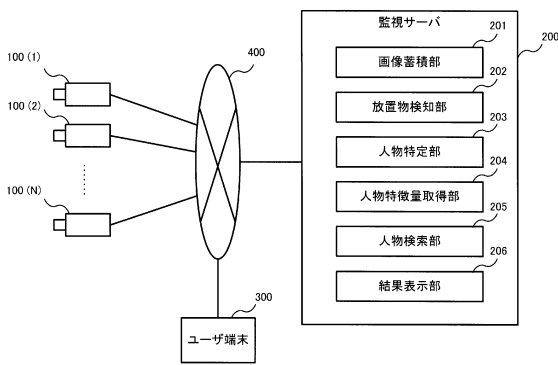
【0048】

100：撮像装置、 200：監視サーバ、 300：ユーザ端末、 400：ネットワーク、

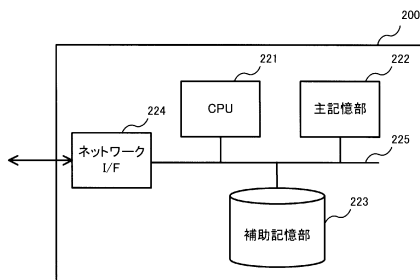
201：画像蓄積部、 202：放置物検知部、 203：人物特定部、 204：人物特徴量取得部、 205：人物検索部、 206：結果表示部、

221：CPU、 222：主記憶部、 223：補助記憶部、 224：ネットワークI/F

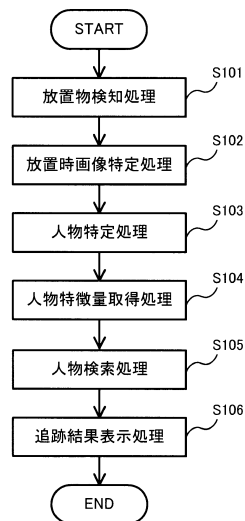
【図1】



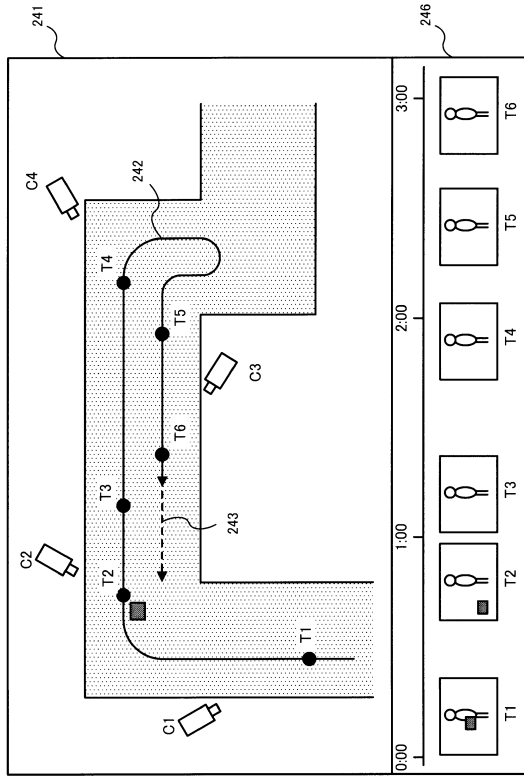
【図2】



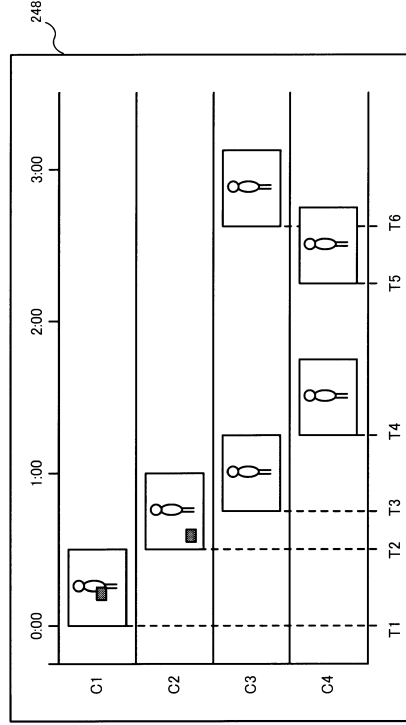
【図3】



【 4 】



【 5 】



フロントページの続き

審査官 鈴木 隆夫

- (56)参考文献 国際公開第2014/050518(WO, A1)
国際公開第2014/045670(WO, A1)
特開2012-235300(JP, A)
特開2012-222685(JP, A)
特開2011-049646(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	7/18
G06F	16/738
G06F	16/783
G06T	7/20