

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6253950号
(P6253950)

(45) 発行日 平成29年12月27日(2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日(2017.12.8)

(51) Int.Cl.

H04N 7/18 (2006.01)
G08B 25/00 (2006.01)

F 1

H04N 7/18
G08B 25/00D
510M

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-224136 (P2013-224136)
 (22) 出願日 平成25年10月29日 (2013.10.29)
 (65) 公開番号 特開2015-88816 (P2015-88816A)
 (43) 公開日 平成27年5月7日 (2015.5.7)
 審査請求日 平成28年8月15日 (2016.8.15)

(73) 特許権者 000108085
 セコム株式会社
 東京都渋谷区神宮前一丁目5番1号
 (72) 発明者 村井 伸太郎
 東京都三鷹市下連雀8-10-16 セコム株式会社内
 (72) 発明者 黒川 高晴
 東京都三鷹市下連雀8-10-16 セコム株式会社内
 審査官 秦野 孝一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像監視システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一または複数の撮像装置からの画像を用いて撮影された移動物体の監視を行う画像監視システムであって、

第一監視エリアと第二監視エリアに区分して監視エリアを記憶している記憶部と、

前記画像から移動物体像を抽出する移動物体抽出手段と、

前記移動物体像から前記移動物体を個別に追跡可能な特徴である個体特徴を抽出する個体特徴抽出手段と、

前記移動物体像から複数の前記移動物体の全体的な移動状況を把握できる特徴である移動特徴を抽出する移動特徴抽出手段と、

前記移動物体の所在位置を算出する位置算出手段と、

前記移動物体の所在位置が前記第一監視エリア内であれば前記個体特徴抽出手段にて個体特徴を抽出させ、前記移動物体の所在位置が前記第二監視エリア内であれば前記移動特徴抽出手段にて移動特徴を抽出させる抽出特徴選択手段と、

抽出された前記個体特徴と前記移動特徴を記録する記録部と、

を有したことを特徴とする画像監視システム。

【請求項 2】

更に、前記記録部に記録された個体特徴または移動特徴を用いて、前記監視エリアでの異常を検出する判定手段を有する請求項 1 に記載の画像監視システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】**【0001】**

本発明は、街一帯などの広範囲に及ぶ監視エリアを画像を用いて監視する画像監視システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、集合住宅のように不特定多数の人物が通行する監視エリアを監視する不審者通報システムが提案されている（特許文献1）。従来のシステムでは、監視カメラに写った人物の顔画像を切り出して検出し、データベースに登録してある不審な人物の顔画像と照合することで、異常の有無を検出している。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】****【特許文献1】特開2006-120084号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、画像監視システムは、集合住宅などの特定の建物のみを監視エリアとするものだけではない。近年は、街路や公共施設内などの各所に複数の監視カメラを設置し、街一帯を1つの監視エリアとする大規模な画像監視システムも考えられている。

20

【0005】

しかし、従来のシステムのように、顔画像を画像から検出して異常の有無を判定するためには、高度な画像処理能力が必要となる。このため、街一帯を1つの監視エリアとする場合は、システム全体の画像処理の負荷が大きくなるという問題があった。

【0006】

また、従来のシステムのように、顔画像などの個人を特定できる情報を不特定多数の人物から取得する場合、プライバシーに配慮する必要があった。

【0007】

そこで、本発明は、画像処理の負荷を低減しつつ、プライバシーに配慮して、広範囲に及ぶ監視エリアを監視できる画像監視システムの実現を目的とする。

30

【課題を解決するための手段】**【0008】**

かかる目的を達成するために本発明は、一または複数の撮像装置からの画像を用いて撮影された移動物体の監視を行う画像監視システムであって、第一監視エリアと第二監視エリアに区分して監視エリアを記憶している記憶部と、前記画像から移動物体像を抽出する移動物体抽出手段と、前記移動物体像から前記移動物体を個別に追跡可能な特徴である個体特徴を抽出する個体特徴抽出手段と、前記移動物体像から複数の前記移動物体の全体的な移動状況を把握できる特徴である移動特徴を抽出する移動特徴抽出手段と、前記移動物体の所在位置を算出する位置算出手段と、前記移動物体の所在位置が前記第一監視エリア内であれば前記個体特徴抽出手段にて個体特徴を抽出させ、前記移動物体の所在位置が前記第二監視エリア内であれば前記移動特徴抽出手段にて移動特徴を抽出させる抽出特徴選択手段と、抽出された前記個体特徴と前記移動特徴を記録する記録部と、を有したことを持つ特徴とする画像監視システムを提供する。

40

【0009】

これにより、本発明は、1つの監視エリアを、詳細な監視が必要なエリアと通常の監視をするエリアに区分し、エリア毎に画像監視のレベルを変えることで画像処理の負荷を分散させる。また、本発明は、詳細な監視が必要なエリアでは、移動物体の個を特定できる情報を取得するが、それ以外のエリアでは、移動物体の個を特定できる情報を取得しない。このため、本発明は、システム全体の画像処理の負荷を低減しつつ、プライバシーに配慮して、広範囲に及ぶ監視エリアを監視することが可能となる。

50

【0012】

また、本発明は、前記記録部に記録された個体特徴または移動特徴を用いて、前記監視エリアでの異常を検出する判定手段を更に有することが好適である。

【発明の効果】**【0013】**

本発明によれば、画像処理の負荷を低減しつつ、プライバシーに配慮して、広範囲に及ぶ監視エリアを監視できる。

【図面の簡単な説明】**【0014】**

【図1】エリアの設定イメージを説明する図

10

【図2】画像監視システムの全体構成図

【図3】画像監視装置の機能ブロック図

【図4】画像監視装置の処理フローチャート

【発明を実施するための形態】**【0015】**

以下、本発明にかかる画像監視システムの実施の形態について説明する。

【0016】

図2は、画像監視システムの全体構成を模式に示した図である。画像監視システムは、画像監視装置1、監視エリアの各所に設置される複数の撮像装置6、有線通信もしくは無線通信のネットワーク7から構成されている。

20

【0017】

画像監視装置1は、複数の撮像装置6にて順次撮像された画像をネットワーク7経由で取得し、記憶部2に記憶する。画像監視装置1は、記憶部2に記憶した画像を画像処理部3にて撮影順に画像処理し、画像に写る移動物体の特徴を抽出する。抽出した特徴は、記録部4に記録される。そして、画像監視装置1は、記録部4に記録した移動物体の特徴に基づいて監視エリア内に異常が発生しているか否かを判定する。画像監視装置1は、監視エリアに異常が発生したことを検出すると、出力部5にてネットワーク7経由で異常検知信号を監視センタ8に送信する。監視センタ8は、異常検知信号を受信すると、異常発生の旨、異常発生場所、異常の内容などの情報をディスプレイに表示する。監視センタに勤務する監視者は、これらの情報に基づいて、警備員に対して異常発生場所への対処指示などの適切な対応をとる。

30

【0018】

次に、画像監視システムを構成する、撮像装置6および画像監視装置1について詳細に説明する。

【0019】

撮像装置6は、光学系、CCD素子又はCMOS素子等の撮像素子、光学系部品、アナログ/デジタル変換器等を含んで構成される。撮像装置6は、監視エリアを所定時間間隔で順次撮像し、撮像したデジタル画像をネットワーク7経由で画像監視装置1に送信する。撮像装置6で撮像された画像には、撮影時刻が付与されている。また、撮像装置6は、広範囲に及ぶ監視エリアの画像を撮像するため、監視エリアの各所に複数設置されている。このため、撮像装置6は、それぞれを識別するためのカメラIDで管理されており、撮像装置6で撮像された画像には、カメラIDが付与されている。ここで、撮像装置6は、監視エリア内に存在する移動物体の特徴を撮像するのに適した設置位置、撮像方向、設置高、俯角で設置される。

40

【0020】

次に、図3を参照して画像監視装置1について説明する。図3は、画像監視装置1の機能ブロック図である。画像監視装置1は、記憶部2、画像処理部3、記録部4、出力部5から構成されている。

【0021】

まず、記憶部2について説明する。記憶部2は、ROM(Read Only Mem

50

ory)、RAM(Random Access Memory)等の半導体メモリ、ハードディスク等のメモリ装置で構成される。

【0022】

記憶部2に記憶されている情報について説明する。記憶部2は、撮像装置6から送信された画像24を記憶する。画像24には、撮影時刻とカメラIDが付与されている。また、記憶部2は、地図データ21を記憶する。地図データ21は、監視エリアを緯度・経度の2次元で表現したマップ情報であり、監視エリア内の道路や建物の位置も予め登録されている。また、記憶部2は、エリア情報22を記憶する。エリア情報22は、後述するエリア設定手段31で詳細監視エリアと通常監視エリアを設定する際に用いられるデータである。エリア情報22の詳細は、後述する。また、記憶部2は、撮像装置情報23を記憶する。撮像装置情報23は、撮像装置6に関する、地図データ21における設置位置の緯度・経度、撮像方向、設置高、俯角などのカメラパラメータである。撮像装置情報23は、カメラIDに対応付けて記憶されている。また、記憶部2は、異常判定データ25を記憶する。異常判定データ25は、後述する判定手段39にて監視エリア内の異常の有無を判定する際に用いられるデータである。異常判定データ25の詳細は、後述する。また、記憶部2には、これら以外にも画像監視装置1の機能を実現するための各種プログラムが記憶されているが、図示は省略する。

【0023】

次に、記録部4について説明する。記録部4は、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)等の半導体メモリ、ハードディスク等のメモリ装置で構成される。記録部4は、後述する個体特徴抽出手段37及び移動特徴抽出手段38で抽出された特徴を記録する。本実施の形態では、記録部4に記録された特徴を用いて、監視エリアの異常の有無が判定される。また、他の実施形態としては、記録部4に記録された特徴を用いて、撮像装置6で撮像された画像を検索するようにしてもよい。なお、本実施の形態では、記録部4を画像監視装置1内に設ける構成としたが、これに限らない。例えば、監視センタ8に設けた監視センタ装置(図示しない)内に記録部4を設ける構成としてもよい。

【0024】

次に、画像処理部3について詳細に説明する。画像処理部3は、CPU(Central Processing Unit)、DSP(Digital Signal Processor)又はMCU(Micro Control Unit)等の演算装置により構成され、記憶部2に記憶している各種プログラムを読み出して実行する。また、画像処理部3は、撮像装置6で撮像された画像を記憶部2から読み出して順次処理する。ここで、画像処理部3は、画像に付与されているカメラID及び撮像時刻を参照し、撮像装置6毎に撮像された順に画像を処理する。なお、画像処理部3は、画像を1フレーム毎順に処理してもよいし、数フレームおきに処理してもよい。

【0025】

画像処理部3は、エリア設定手段31、移動物体抽出手段32、位置算出手段33、エリア判定手段34、追跡手段35、抽出特徴選択手段36、個体特徴抽出手段37、移動特徴抽出手段38、判定手段39から構成されている。以下に、画像処理部3を構成する各手段について詳細に説明する。

【0026】

まず、エリア設定手段31について、図1を参照して説明する。図1は、エリアの設定イメージ図である。エリア設定手段31は、記憶部2のエリア情報22に基づいて、監視エリアにおける詳細監視エリアと通常監視エリアの位置情報を設定する。ここで、エリア情報22について説明する。エリア情報22は、詳細監視エリアと通常監視エリアに区分した監視エリアの情報である。本実施の形態では、詳細監視エリアと通常監視エリアは、警備計画の担当者などによって、外部の操作端末(図示しない)を用いて、指定される。具体的には、担当者は、監視エリアの地図データを参照しながら、特に注意して警戒しなければならない建物や道路を含む領域を詳細監視エリアとして指定する。そして、詳細監

10

20

30

40

50

視エリア以外の領域を通常監視エリアとして指定する。図1では、斜線で囲まれた領域9が詳細監視エリアとして指定された領域であり、それ以外の領域が通常監視エリアとして指定された領域である。そして、操作端末は、指定された各エリアの位置情報(緯度・経度)をエリア情報22として、画像監視装置1に出力する。出力されたエリア情報22は、記憶部2に記憶される。

【0027】

エリア設定手段31は、記憶部2に記憶されている地図データ21及びエリア情報22を読み出し、エリア情報22に含まれる位置情報と地図データ21の位置情報を対応付けて、詳細監視エリア及び通常監視エリアの位置情報を設定する。すなわち、図1にて斜線で囲まれた領域9内の緯度・経度が詳細監視エリアの緯度・経度として設定され、それ以外の領域の緯度・経度が通常監視エリアの緯度・経度として設定される。

10

【0028】

本実施の形態では、エリア設定手段31は、警備計画の担当者などによって手動で指定されたエリア情報22を入力して、詳細監視エリアと通常監視エリアの位置情報を設定した。しかし、これに限らず、エリア設定手段31は、地図データ21に含まれる建物や道路の位置に基づいて自動的に指定されたエリア情報22を入力して、詳細監視エリアと通常監視エリアを設定するようにもよい。また、記憶部2に記憶した地図データ21上に予め詳細監視エリアおよび通常監視エリアの位置をエリア情報22として登録しておき、エリア設定手段31は、地図データ21に含まれるエリア情報22を参照して、詳細監視エリアと通常監視エリアの位置情報を設定するようにもよい。

20

【0029】

次に、移動物体抽出手段32について説明する。移動物体抽出手段32は、記憶部2から撮像装置6で撮像された画像24を読み出し、当該画像から移動物体の画像領域(移動物体像)を検出する。本実施の形態では、移動物体抽出手段32は、移動物体として人物を検出する。具体的には、移動物体抽出手段32は、人物の画像を学習した学習識別器によって人物が写っているとされた画像領域を人物領域として抽出する。なお、本実施の形態では、移動物体抽出手段32は、学習識別器を用いて人物領域を検出たが、人物領域の検出方法は、これに限らない。例えば、予め記憶した人物テンプレートとのマッチング処理にて類似するとされた画像領域を人物領域として抽出する方法など種々の方法を採用してもよい。

30

【0030】

次に、位置算出手段33について説明する。位置算出手段33は、画像に写った移動物体の監視エリアにおける所在位置を算出する。本実施の形態では、位置算出手段33は、移動物体抽出手段32にて検出した人物領域の地図データ21における所在位置(緯度・経度)を算出する。具体的には、位置算出手段33は、処理対象となっている画像に付与されたカメラIDを参照し、当該カメラIDに対応する撮像装置情報23を記憶部2から読み出す。そして、位置算出手段33は、人物領域の画像上の位置や大きさと、撮像装置情報23に含まれる撮像装置6の地図データ21における設置位置の緯度・経度、撮像方向、設置高、俯角を用いて、地図データ21における人物領域の所在位置(緯度・経度)を算出する。なお、本実施の形態では、位置算出手段33は、撮像装置情報23を用いて、設置位置の緯度・経度、撮像方向、設置高、俯角から人物領域の所在位置を算出したが、これに限らない。例えば、位置算出手段33は、人物が所持するGPS受信装置が受信したGPS信号を用いて、人物の所在位置を算出してもよい。

40

【0031】

次に、エリア判定手段34について説明する。エリア判定手段34は、画像に写った移動物体が詳細監視エリアに存在するか、通常監視エリアに存在するかを判定する。本実施の形態では、エリア判定手段34は、位置算出手段33にて算出された人物領域の位置(緯度・経度)と、エリア設定手段31にて設定された詳細監視エリアの位置(緯度・経度)及び通常監視エリアの位置(緯度・経度)を照合する。すなわち、エリア判定手段34は、人物領域の位置(緯度・経度)が詳細監視エリアの位置(緯度・経度)であれば、移

50

動物体抽出手段32にて検出された人物が詳細監視エリア内に存在すると判定する。そして、人物領域の位置（緯度・経度）が通常監視エリアの位置（緯度・経度）であれば、移動物体抽出手段32にて検出された人物が通常監視エリア内に存在すると判定する。なお、エリアの判定方法は、この方法に限らない。例えば、予め、詳細監視エリアを撮像する撮像装置6であるか、通常監視エリアを撮像する撮像装置6であるかをカメラIDに対応付けて登録しておく。そして、エリア判定手段34は、人物が検出された画像に付与されているカメラIDを参照して、当該人物が詳細監視エリア内に存在するか、通常監視エリア内に存在するかを判定するようにしてよい。

【0032】

次に、追跡手段35について説明する。追跡手段35は、監視エリア内に存在する移動物体を追跡する。具体的には、追跡手段35は、移動物体抽出手段32で抽出した人物領域に対して、前回処理した画像中の人物領域のうち同一の人物によるものと判断できる人物領域を対応付ける。すなわち、異なる時刻に撮像された画像について、同一の人物の画像領域を対応付けることで、人物領域の追跡を実現する。人物領域の対応付けには、人物領域の大きさや形状、テクスチャを用いればよい。なお、追跡手段35は、同一の撮像装置6で撮像した画像だけでなく、異なる撮像装置6で撮像された画像間でも人物領域の追跡を行うようにしてよい。すなわち、追跡手段35は、ある撮像装置6の撮像範囲から外れた人物が、当該撮像装置と撮像範囲の隣り合う他の撮像装置6の撮像範囲に現れた場合も当該人物の追跡を行うようにしてよい。この場合、追跡手段35は、記憶部2に記憶された撮像装置情報23を参照する。そして、追跡手段35は、設置位置が隣り合う撮像装置6の前回処理された画像から検出された人物領域のうち、今回の人物領域と同一の人物によるものと判断できる人物領域を対応付ける。追跡手段35は、前回処理した画像中の人物領域と対応付けられない人物領域が存在する場合、監視エリア内に新たに出現した人物による人物領域とする。また、追跡手段35は、前回までに追跡されていた人物領域に対して、今回の画像中に対応付けられる人物領域がない場合、当該人物領域の人物は監視エリア外に出たと判断し、当該人物領域に対する追跡を終了する。

【0033】

次に、抽出特徴選択手段36について説明する。抽出特徴選択手段36は、移動物体の所在位置が詳細監視エリア内であれば、後述する個体特徴抽出手段37にて個体特徴を抽出させる。また、抽出特徴選択手段36は、移動物体の所在位置が通常監視エリア内であれば、後述する移動特徴抽出手段38にて移動特徴を抽出させる。本実施の形態では、抽出特徴選択手段36は、エリア判定手段34の判定結果及び追跡手段35の追跡結果を参照し、追跡手段35にて追跡中の人物領域であって、エリア判定手段34で詳細監視エリア内に所在すると判定された人物領域を個体特徴抽出手段37に出力する。また、抽出特徴選択手段36は、エリア判定手段34の判定結果及び追跡手段35の追跡結果を参照し、追跡手段35にて追跡中の人物領域であって、エリア判定手段34で通常監視エリア内に位置すると判定された人物領域を移動特徴抽出手段38に出力する。

【0034】

次に、個体特徴抽出手段37について説明する。個体特徴抽出手段37は、詳細監視エリア内に存在する移動物体について、当該移動物体を特定できる画像特徴を抽出する。この画像特徴を個体特徴と称する。個体特徴は、移動物体の個を特定できる特徴であるので、移動物体を個別に追跡可能な特徴である。本実施の形態では、個体特徴として、人物の顔画像を抽出する例を説明する。具体的には、個体特徴抽出手段37は、人物領域から顔の画像領域（顔領域）を抽出する。そして、個体特徴抽出手段37は、抽出した顔領域を記録部4に出力する。ここで、画像中の人物が撮像装置6に背中を向いている場合は、当該人物の人物領域から顔領域を抽出できないことがある。この場合、個体特徴抽出手段37は、今回の画像については、当該人物領域についての顔領域の抽出および記録部4への出力を保留し、次回の画像について処理を行うようにしてよい。また、この場合、顔領域以外の個体特徴を抽出するようにしてよい。なお、本実施の形態では、個体特徴抽出手段37は、人物を特定できる個体特徴として顔領域を抽出したが、これに限らない。例

10

20

30

40

50

えば、個体特徴抽出手段37は、人物の服装や持ち物などの画像領域を個体特徴として抽出するようにしてもよいし、これらの複数の個体特徴を併せて抽出してもよい。また、個体特徴抽出手段37は、個体特徴に加えて、後述する移動特徴を抽出するようにしてもよい。

【0035】

次に、移動特徴抽出手段38について説明する。移動特徴抽出手段38は、通常監視エリア内に存在する移動物体について、当該移動物体の移動状況を把握できる特徴を抽出する。この特徴を移動特徴と称する。移動特徴は、移動する物体であることを表す特徴、すなわち、移動物体の位置の変化に基づく特徴であるので、複数の移動物体の全体的な移動状況を把握できる特徴である。本実施の形態では、移動特徴として、人物の移動速度を抽出する例を説明する。具体的には、移動特徴抽出手段38は、人物領域の時間的な位置の変化から当該人物の移動速度を算出する。まず、移動特徴抽出手段38は、人物領域について、今回の画像上の位置と前回の画像上の位置から移動距離を算出する。次に、移動特徴抽出手段38は、今回の画像と前回の画像の撮像時刻間隔を算出する。そして、移動特徴抽出手段38は、算出した移動距離と撮像時刻間隔に基づいて、人物の移動速度を算出する。移動特徴抽出手段38は、算出した移動速度を記録部4に出力する。なお、本実施の形態では、移動特徴抽出手段38は、人物であることを識別できる移動特徴として移動速度を抽出したが、これに限らない。例えば、移動特徴抽出手段38は、人物の移動方向を移動特徴として抽出するようにしてもよい。また、移動特徴抽出手段38は、移動速度と移動方向など、複数の移動特徴を抽出するようにしてもよい。また、本実施の形態では、移動特徴抽出手段38は、画像に基づいて移動特徴を抽出したが、これに限らない。例えば、移動特徴抽出手段38は、位置算出手段33で算出した所在位置や、赤外線センサなどの検知結果に基づいて移動特徴を抽出してもよい。

10

20

【0036】

次に、判定手段39について説明する。判定手段39は、記録部4を参照し、個体特徴抽出手段37で抽出した個体特徴に基づいて、詳細監視エリア内に存在する人物が不審な人物であるか否かを判定する。すなわち、判定手段39は、個体特徴に基づいて、詳細監視エリア内の異常の有無を判定する。また、判定手段39は、記録部4を参照し、移動特徴抽出手段38で抽出した移動特徴に基づいて、監視エリア内に存在する人物の行動が異常な行動であるか否か判定する。すなわち、判定手段39は、移動特徴に基づいて、監視エリア内の異常の有無を判定する。そして、判定手段39は、監視エリア内に異常があると判定すると、異常が発生した旨の判定結果を出力部5に出力する。ここで、判定結果には、異常発生場所と、異常の内容が含まれている。

30

【0037】

次に、個体特徴を用いた異常の判定方法について説明する。本実施の形態では、判定手段39は、人物の顔が不審な人物の顔であるか否かを判定する。具体的には、判定手段39は、追跡手段35にて追跡中の人物領域であって、エリア判定手段34で詳細監視エリア内に位置すると判定された人物領域について、当該人物が不審な人物であるか否かを判定する。その際、判定手段39は、記憶部2から読み出した異常判定データ25と、個体特徴抽出手段37で抽出した顔領域を比較することで詳細監視エリア内に存在する人物が不審な人物であるか否かを判定する。

40

【0038】

ここで、異常判定データ25について説明する。異常判定データ25は、前述したように監視エリア内の異常の有無を判定する際に用いられるデータである。本実施の形態では、不審な人物の顔画像が異常判定データ25として予め記憶されている。具体的には、不審な人物の顔画像は、指名手配犯の顔画像、覆面を被っている人物の顔画像、サングラスとマスクを身につけている人物の顔画像である。また、監視エリアにおいて、不審な行動をとった人物の顔画像を撮像装置で撮像し、不審な人物の顔画像として記憶部2に記憶してもよい。なお、本実施の形態では、異常判定データ25として不審な人物の顔画像を記憶したが、これに限らない。例えば、個体特徴抽出手段37にて抽出される個体特徴に応

50

じて、不審な人物の服装の画像や不審な持ち物の画像を異常判定データ25として記憶するようにしてもよい。

【0039】

判定手段39は、記憶部2から読み出した不審な人物の顔画像と、個体特徴抽出手段37で抽出した顔領域の画像特徴を照合し、これらの画像特徴が一致すると、当該人物を不審な人物と判定する。なお、本実施の形態では、個体特徴抽出手段37で抽出した個体特徴と、記憶部2に記憶されている異常判定データ25を照合することで不審な人物か否かを判定したが、これに限らない。例えば、異常判定データ25を用いずに、個体特徴抽出手段37で抽出した個体特徴を画像解析して不審な人物か否かを判定してもよい。

【0040】

次に、移動特徴を用いた異常の判定方法について説明する。本実施の形態では、判定手段39は、監視エリア内に存在する複数の人物の移動速度から当該人物の行動が異常な行動であるか否かを判定する。具体的には、判定手段39は、監視エリア内において、「人だかりが出来ている状態」や、「走って逃げている人物の存在」、「人物が避難している状態」を異常な行動として判定する。例えば、「人だかりが出来ている状態」は、移動速度が静止している程度（例えば、移動速度が0m/s）である人物が所定範囲内（例えば、半径2m以内）に所定人数以上（10人以上）存在するか否かを判定する。また、「走って逃げている人物の存在」は、所定範囲内（例えば、半径4m以内）に存在する複数の人物において、他の人物の移動速度よりも所定速度以上（例えば、4m/s以上）速い人物が存在するか否かを判定する。また、「人物が避難している状態」は、所定範囲内（例えば、半径4m以内）に存在する複数の人物の移動速度の平均値が所定速度以上（例えば、6m/s以上）であるか否かを判定する。なお、異常な行動の種類や判定方法は、これらの方法に限るものではない。また、本実施の形態では、判定手段39は、監視エリア内に存在する複数の人物の移動速度から異常な行動の有無を判定したが、これに限らない。例えば、一人の人物の移動速度から異常な行動の有無を判定してもよい。この場合、判定手段39は、算出した人物の移動速度を記録部4に順次記憶しておき、当該人物の移動速度の変化から、「歩行中に倒れて動かなくなった人物の存在」や「急に走り出した人物の存在」を異常として判定すればよい。また、本実施の形態では、判定手段39は、移動速度に基づいて異常な行動の有無を判定したが、これに限らない。例えば、人物の移動方向に基づいて、「人物が何かを避けて移動している状態」や「周囲の人物と異なる方向に移動したこと」を異常な行動として判定するようにしてもよい。

【0041】

次に、出力部5について説明する。出力部5は、判定手段39から監視エリア内に異常が発生した旨の判定結果を受け取ると、ネットワーク7経由で異常検知信号を監視センタ8に送信する。

【0042】

次に、図4を参照し、本実施形態における画像監視装置1の処理フローを説明する。図4は、画像監視装置1の処理フローチャート図である。まず、ステップS1では、エリア設定手段31は、記憶部2から地図データ21とエリア情報22を入力する。そして、エリア設定手段31は、エリア情報22と地図データ21上の位置情報（緯度・経度）を対応付けて詳細監視エリアと通常監視エリアの位置情報を設定する。

【0043】

ステップS2では、移動物体抽出手段32は、記憶部2から撮像装置6で撮像した画像24を入力する。なお、撮像装置6が複数設置されている場合は、画像に付与されているカメラID毎にステップS2からステップS14までの処理を並列に行う。

【0044】

ステップS3では、移動物体抽出手段32は、入力した画像24から人物領域を検出する。そして、抽出した人物領域を位置算出手段33と追跡手段35に出力する。ここで、移動物体抽出手段32は、処理対象となっている画像中の全ての人物領域を検出する。

【0045】

10

20

30

40

50

ステップS4では、位置算出手段33は、記憶部から撮像装置情報23を入力し、ステップS3で検出された全ての人物領域について、地図データ21上における位置を算出する。

【0046】

ステップS5では、エリア判定手段34は、ステップS3で算出された人物領域の位置情報と、ステップS1で設定された詳細監視エリアおよび通常監視エリアの位置情報を照合し、人物領域が詳細監視エリア内に位置するか、通常監視エリアに位置するかを判定する。

【0047】

ステップS6では、ステップS3で検出された人物領域を追跡する。

10

【0048】

ステップS7では、抽出特徴選択手段36は、ステップS5で判定されたエリアの種別を人物領域毎に確認する。詳細監視エリア内に位置する人物領域については、ステップS8に進む。そして、通常監視エリア内に位置する人物領域については、ステップS9に進む。

【0049】

ステップS8では、個体特徴抽出手段37は、個体特徴として、人物領域から顔領域を抽出する。そして、個体特徴抽出手段37は、抽出した顔領域を出力する。

【0050】

ステップS9では、移動特徴抽出手段38は、移動特徴として、人物領域の移動速度を算出する。そして、個体特徴抽出手段38は、抽出した移動速度を出力する。

20

【0051】

ステップS10では、記録部4は、個体特徴抽出手段37及び移動特徴抽出手段38から出力された、個体特徴及び移動特徴を記録する。

【0052】

ステップS11では、判定手段39は、記録部4から顔領域を入力し、記憶部2から異常判定データ23を入力する。そして、判定手段39は、ステップS8で検出した顔領域と不審な人物の顔画像を比較し、監視エリア内の異常の有無を判定する。また、判定手段39は、記録部4からステップS9で算出した移動速度を入力する。そして、判定手段39は、移動速度に基づいて、詳細監視エリア内の異常の有無を判定する。

30

【0053】

ステップS12、ステップS13では、ステップS11にて監視エリア内に異常があると判定されたか否かを確認する。ここで、異常があると判定されていた場合、出力部5に判定結果を出力する。そして、出力部5は、監視センタ8に異常検知信号を出力し、処理をステップS2に移行する。また、異常が無いと判定された場合は、出力部5に判定結果を出力せず、処理をステップS2に移行する。

【0054】

以上のように、本発明の画像監視システムは、詳細監視エリア内に存在する移動物体については、当該移動物体自体を特定可能な個体特徴を抽出し、当該個体特徴を用いて異常の有無を判定する。そして、通常監視エリアに存在する移動物体については、個体特徴ではなく、当該移動物体の移動状況を把握可能な移動特徴を抽出し、当該移動特徴に基づいて、異常の有無を判定する。すなわち、詳細な監視が必要な詳細監視エリアは、画像監視のレベルを高くし、通常監視エリアは、詳細監視エリアよりも画像監視のレベルを下げる。これにより、通常監視エリア内は、詳細監視エリア内よりも画像処理の負荷を抑えることが可能となり、システム全体の画像処理負荷を分散することができる。また、通常監視エリア内にいる移動物体については、当該移動物体を特定可能な個体特徴を抽出しないため、プライバシーに配慮しつつ、監視エリアを監視できる。すなわち、本発明の画像監視システムは、システム全体の画像処理の負荷を低減しつつ、プライバシーに配慮して広範囲に及ぶ監視エリアを監視することが可能となる。

40

【0055】

50

本実施の形態では、画像監視装置1は、移動物体として人物を検出したが、自動車を検出するようにしてもよい。この場合、まず、移動物体抽出手段32は、自動車の画像領域（車両領域）を検出する。次に、個体特徴抽出手段37では個体特徴として、車体の色や車種、車番を抽出し、移動特徴抽出手段38では移動特徴として、移動速度や移動方向を抽出する。そして、判定手段39は、抽出した個体特徴を不審車両の特徴と照合して異常の有無を判定する。また、判定手段39は、抽出した移動特徴から不審な運転挙動か否かを判定する。

【0056】

本実施の形態では、詳細監視エリアと通常監視エリアで同様の追跡処理を行ったが、詳細監視エリアと通常監視エリアで人物の追跡方法を異ならせてよい。具体的には、追跡手段35は、詳細監視エリアでは、人物領域を個別に追跡する。そして、追跡手段35は、通常監視エリアでは、複数の人物領域を1つのグループにまとめて追跡する。この場合、追跡手段35は、複数の人物領域のうち所定範囲内に存在する人物領域を1つのグループ領域としてまとめ、グループ領域について追跡するようとする。そして、判定手段39は、グループ領域の位置の時間的な変化に基づいて、異常の有無を判定する。これにより、通常監視エリアにおける画像処理の負荷を詳細監視エリアよりもさらに抑えることができる。

10

【0057】

また、追跡手段35は、通常監視エリア内については、人物を画素単位で追跡するようにもよい。この場合、移動特徴抽出手段38は、この追跡結果に基づいて画像中の動きの大きさや動きの方向を移動特徴として算出する。そして、判定手段39は、算出した動きの大きさや動きの方向を通常時の動きと比較して異常の有無を判定すればよい。これにより、通常監視エリアにおける画像処理の負荷を詳細監視エリアよりもさらに抑えることができる。

20

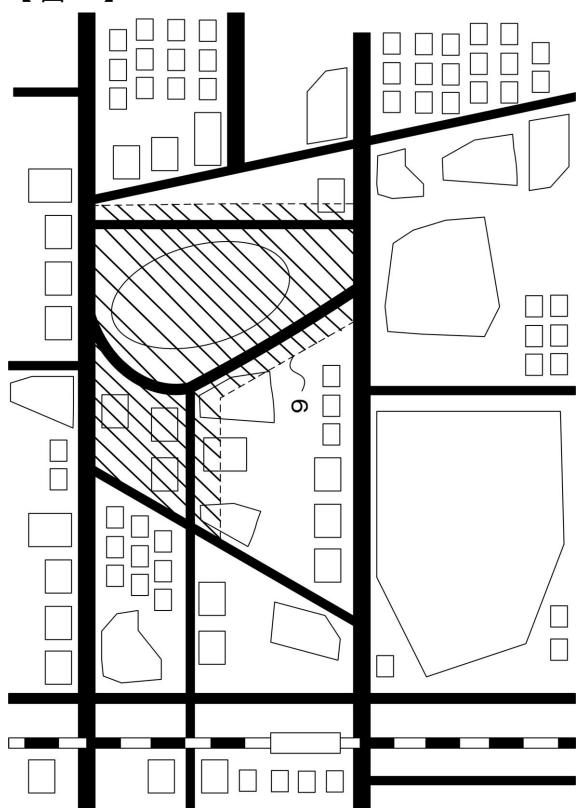
【符号の説明】

【0058】

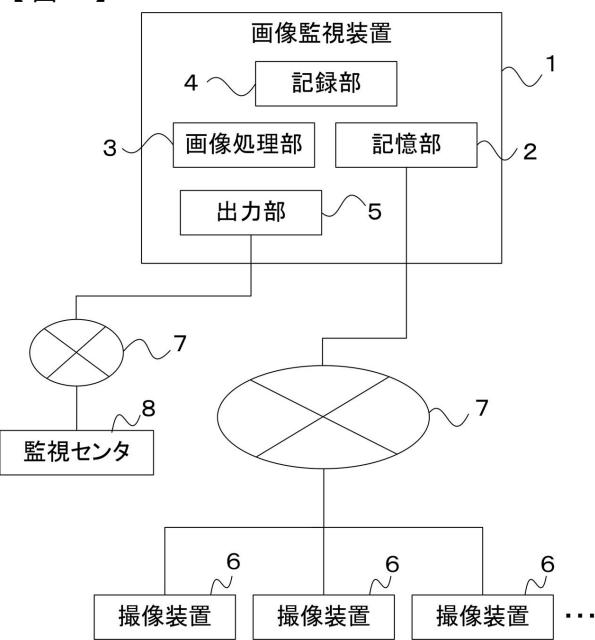
- 1・・・画像監視装置
- 2・・・記憶部
- 3・・・画像処理部
- 4・・・記録部
- 5・・・出力部
- 6・・・撮像装置
- 7・・・ネットワーク
- 8・・・監視センタ

30

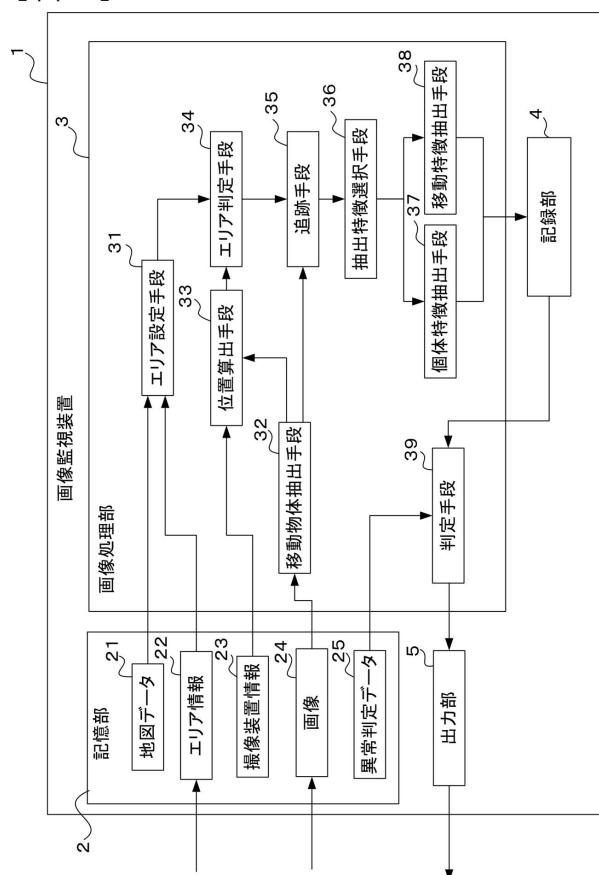
【図1】



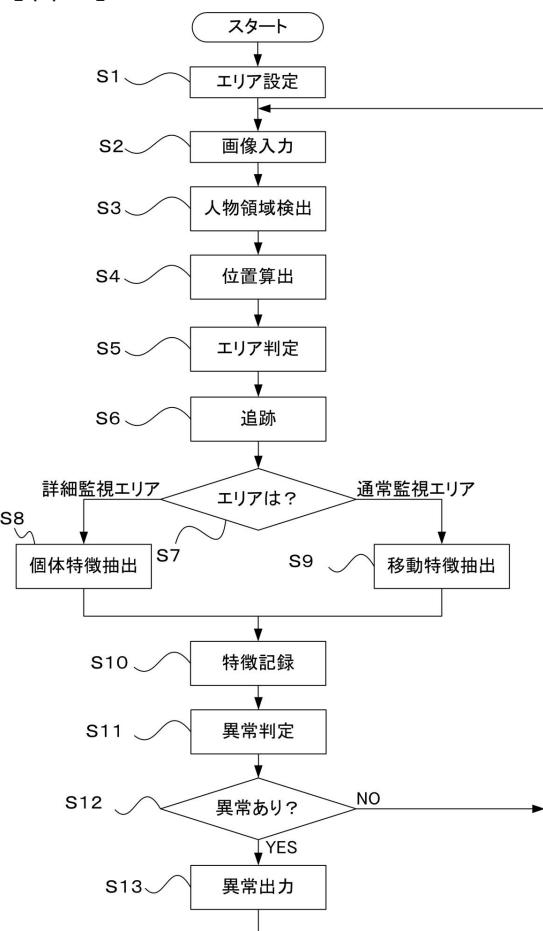
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 登録実用新案第3160430(JP, U)

特開2008-217602(JP, A)

特開2010-161732(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/18

G08B 25/00