

## 明 細 書

発明の名称：

映像監視支援装置、映像監視支援方法、および記憶媒体

### 参照による取り込み

[0001] 本出願は、平成26年（2014年）3月14日に出願された日本出願である特願2014-52175の優先権を主張し、その内容を参照することにより、本出願に取り込む。

### 技術分野

[0002] 本発明は、映像監視支援技術に関する。

### 背景技術

[0003] 防犯カメラの普及に伴い、多地点で撮影された映像から特定の人物または車両などを探すことへのニーズが高まっている。しかし、従来の防犯カメラシステムの多くは、防犯カメラ、レコーダーおよび再生機からなるシステムであり、特定の人物を発見するためには作業者が映像中の人物や車両を全てチェックする必要があり、作業者の大きな負担になっていた。

[0004] これに対して、画像認識技術、特に物体検出と類似画像検索を導入したシステムに注目が集まっている。物体検出技術を用いると、画像中から特定のカテゴリの物体を抽出することができる。また、類似画像検索技術を用いると、事前にデータベースに登録された事例画像と、物体検出技術によって抽出された物体の画像を照合することで、その物体の名前や属性情報などを推定することができる。画像認識を導入したシステムを用いると、作業者は、大量の入力画像を逐一チェックすることなく、システムが提示した認識結果を優先的に確認すれば良くなるため、作業負担が軽減する。例えば、特許文献1は、類似画像検索を用いた監視映像中の顔検索システムに関する発明であるが、作業効率をあげるために、連続フレーム内の同一人物の顔から目視確認しやすい顔を選択して表示する方法を開示している。

### 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献 1 : 特開 2 0 1 1 - 0 2 9 7 3 7 号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献 1 は、1 回の目視確認作業の効率化を目的とした発明を開示している。一方で、絶えず映像が流れ続ける映像監視作業においては、所定時間内の確認作業量、つまり画像認識結果の表示流量が課題となる。表示流量が作業者の処理能力以上であれば、画像認識結果で候補を出しても、かえって見逃しを増やす要因となってしまう可能性がある。

### 課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するために、本発明は、プロセッサと、前記プロセッサに接続される記憶装置と、を有する映像監視支援装置であって、前記記憶装置は、複数の画像を保持し、前記映像監視支援装置は、入力された映像から抽出された画像に類似する画像を、前記記憶装置に保持された複数の画像から検索する類似画像検索を実行し、それぞれ前記類似画像検索によって得られた画像に関する情報を含む複数の認識結果を出力し、出力される前記認識結果の量を所定の値以下に制御することを特徴とする。

### 発明の効果

[0008] 本発明に係る映像監視装置によれば、作業者の負担を軽減し、監視対象の物体の見逃しを防止することができる。上記した以外の課題、構成、および効果は、以下の実施形態の説明により明らかになるであろう。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施例 1 に係る映像監視支援システムの構成を示す機能ブロック図である。

[図2]本発明の実施例 1 に係る映像監視支援システムのハードウェア構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施例 1 に係る画像データベースの構成およびデータ例を示す

説明図である。

[図4]本発明の実施例1に係る映像監視支援システムにおいて、画像認識部が画像データベースを用いて行う画像認識処理の動作を説明するための図である。

[図5]本発明の実施例1に係る映像監視支援システムを特定人物の監視業務に適用した際の、監視者による目視確認タスクの表示方法の一例の説明図である。

[図6]本発明の実施例1に係る映像監視支援システムが実行する、物体追跡を用いた認識結果の縮約を説明するための図である。

[図7A]本発明の実施例1に係る映像監視支援装置に映像が入力されてから、表示装置に目視確認作業が提示されるまでのデータフローを表す説明図である。

[図7B]本発明の実施例1に係る映像監視支援装置によって出力される目視確認タスク数の増減の要因となる画像認識処理の動作パラメータの例を示す説明図である。

[図8]本発明の実施例1に係る映像監視支援装置が、類似画像検索による画像認識を行い、作業量に応じて認識結果の表示量を抑えるために認識処理の動作パラメータを制御する一連の処理を説明するフローチャートである。

[図9]本発明の実施例1に係る映像監視支援システムの処理シーケンスを説明する図である。

[図10]本発明の実施例1に係る映像監視支援装置を用いて、映像中の特定の物体を発見することを目的とした監視作業をするための操作画面の構成例を表す図である。

[図11]本発明の実施例2に係る映像監視支援システムによる目視確認タスクの非順序表示方法を説明する図である。

[図12]本発明の実施例2に係る映像監視支援システムによる目視確認タスクの非順序表示方法の処理を説明するフローチャートである。

[図13]本発明の実施例3に係る映像監視支援システムによる映像ソース独立

の表示量制御方法を説明するための図である。

[図14]本発明の実施例3に係る映像監視支援システムによる、複数地点で撮影された映像から生成された目視確認タスクの縮約方法を説明する図である。

[図15]発明の実施例3に係る映像監視支援システムによる、複数地点で撮影された映像から生成された目視確認タスクの縮約方法を説明するフローチャートである。

[図16]本発明の実施例4に係る映像監視支援システムによるクラスタリングを用いた残存タスクの棄却方法を説明するための図である。

[図17]本発明の実施例4に係る映像監視支援システムによるクラスタリングを用いた残存タスクの棄却方法を説明するためのフローチャートである。

[図18]本発明の実施例5に係る映像監視支援装置を用いて、映像中の特定の人物を発見することを目的とした監視作業をするための操作画面の構成例を表す図である。

## 発明を実施するための形態

### 実施例 1

#### [0010] <システム構成>

図1は、本発明の実施例1に係る映像監視支援システム100の構成を示す機能ブロック図である。

[0011] 映像監視支援システム100は、画像データベースに登録された事例画像を用いて、入力映像から特定の物体（例えば人物等）の画像を自動検出および提示することで、監視者（ユーザ）の作業負担を軽減することを目的としたシステムである。

[0012] 映像監視支援システム100は、映像記憶装置101、入力装置102、表示装置103、および映像監視支援装置104を備える。

[0013] 映像記憶装置101は、一つ以上の撮影装置（例えばビデオカメラ又はスチルカメラ等の監視カメラ、図示省略）によって撮影された一つ以上の映像データを保存する記憶媒体であり、コンピュータ内蔵のハードディスクドラ

イブ、または、NAS (Network Attached Storage) もしくはSAN (Storage Area Network) などのネットワークで接続されたストレージシステムを用いて構成することができる。また、映像記憶装置101は、例えば、カメラから継続的に入力される映像データを一時的に保持するキャッシュメモリであっても良い。

[0014] なお、映像記憶装置101に保存される映像データは、何らかの形で画像間の時系列情報が取得できる限りは、どのような形式のデータであってもよい。例えば、保存される映像データは、ビデオカメラで撮影された動画像データであってもよいし、スチルカメラによって所定の間隔で撮影された一連の静止画像データであってもよい。

[0015] 複数の撮影装置によって撮影された複数の映像データが映像記憶装置101に保存される場合、それぞれの映像データは、それを撮影した撮影装置を特定する情報（例えばカメラID、図示省略）を含んでもよい。

[0016] 入力装置102は、マウス、キーボード、タッチデバイスなど、ユーザの操作を映像監視支援装置104に伝えるための入力インタフェースである。表示装置103は、液晶ディスプレイなどの出力インタフェースであり、映像監視支援装置104の認識結果の表示、ユーザとの対話的操作などのために用いられる。

[0017] 映像監視支援装置104は、与えられた映像データの各フレームに含まれる特定の物体を検出し、情報を縮約して表示装置103に出力する。出力された情報は、表示装置103によってユーザに提示される。映像監視支援装置104は、ユーザに提示する情報量と、提示した情報に対するユーザの作業量と、を観測し、画像認識を動的に制御することで、ユーザの作業量を所定値以下となるように抑制する。映像監視支援装置104は、映像入力部105、画像認識部106、表示制御部107、および画像データベース108を備える。

[0018] 映像入力部105は、映像記憶装置101から、映像データを読み出し、映像監視支援装置104内部で使用するデータ形式に変換する。具体的には

、映像入力部１０５は、映像（動画データ形式）をフレーム（静止画データ形式）に分解する動画デコード処理を行う。得られたフレームは、画像認識部１０６へ送られる。

[0019] 画像認識部１０６は、映像入力部１０５から与えられた画像から所定カテゴリの物体を検出し、その物体の固有名称を推定する。例えば、特定人物の検知が目的のシステムであれば、画像認識部１０６は、まず、画像から顔領域を検出する。次に、画像認識部１０６は、顔領域から画像特徴量（顔特徴量）を抽出し、予め画像データベース１０８に登録された顔特徴量と照合することで、人物の名前およびその他の属性（性別、年齢、人種など）を推定する。また、画像認識部１０６は、連続するフレームに現れる同一の物体を追跡することで、複数フレームの認識結果を単一の認識結果に縮約する。得られた認識結果は、表示制御部１０７に送られる。

[0020] 表示制御部１０７は、画像認識部１０６から得られた認識結果を整形し、さらに、画像データベース１０８から物体の情報を取得することで、ユーザに提示するための画面を生成し、出力する。後述するように、ユーザは、提示された画面を参照して、所定の作業を行う。所定の作業とは、例えば、認識結果として得られた画像と、当該画像を得るための類似検索に使用された画像（すなわち、画像認識部１０６が認識結果として得られた画像と類似すると判定した画像）とが同一の物体の画像であるか否かを判定し、その結果を入力する作業である。所定時間に出力される認識結果の量が一定量以上になる場合、表示制御部１０７は、画像認識の結果を減らすように画像認識部１０６を制御する。あるいは、表示制御部１０７は、画像認識部１０６から送られた全ての認識結果を出力するのではなく、所定の条件に基づいて出力する認識結果の量を減らすように制御してもよい。例えば、表示制御部１０７は、所定時間に出力する認識結果の量を、ユーザが指定した量以下になるように制御しても良いし、ユーザの作業量を観測して、その作業量に基づいて動的に変更しても良い。

[0021] 上記のように、画像認識部１０６及び表示制御部１０７によって、ユーザ

に提示される認識結果の流量が制御される。以下、画像認識部 106 及び表示制御部 107 の全体を流量制御表示部 110 と記載する場合がある。

[0022] 画像データベース 108 は、画像認識に必要な、画像データ、物体の事例、物体の個体情報を管理するためのデータベースである。画像データベース 108 は、画像特徴量を保存し、画像認識部 106 は、その画像特徴量を用いた類似画像検索を行うことができる。類似画像検索は、クエリと画像特徴量が近い順にデータを並び替えて出力する機能である。画像特徴量の比較には、例えば、ベクトル間のユークリッド距離を用いることができる。画像データベース 108 には、予め映像監視支援システム 100 で認識したい物体が登録されているものとする。画像データベース 108 へのアクセスは、画像認識部 106 からの検索処理、および、表示制御部 107 からの情報取得処理の際に発生する。画像データベース 108 の構造について、詳しくは図 3 の説明として後述する。

[0023] 図 2 は、本発明の実施例 1 に係る映像監視支援システム 100 のハードウェア構成を示すブロック図である。

[0024] 映像監視支援装置 104 は、例えば一般的な計算機によって実現することができる。例えば、映像監視支援装置 104 は、相互に接続されたプロセッサ 201 および記憶装置 202 を有してもよい。記憶装置 202 は任意の種類の記憶媒体によって構成される。例えば、記憶装置 202 は、半導体メモリと、ハードディスクドライブとの組み合わせによって構成されてもよい。

[0025] この例において、図 1 に示した映像入力部 105、画像認識部 106、表示制御部 107 といった機能部は、プロセッサ 201 が記憶装置 202 に格納された処理プログラム 203 を実行することによって実現される。言い換えると、この例において、上記の各機能部が実行する処理は、実際には、上記の処理プログラム 203 に基づいて、プロセッサ 201 によって実行される。また、画像データベース 108 は、記憶装置 202 に含まれる。

[0026] 映像監視支援装置 104 は、さらに、プロセッサに接続されたネットワークインターフェース装置 (N I F) 204 を含む。映像記憶装置 101 は、

ネットワークインターフェース装置 204 を介して映像監視支援装置 104 に接続された NAS または SAN であってもよい。あるいは、映像記憶装置 101 は、記憶装置 202 に含まれてもよい。

[0027] 図 3 は、本発明の実施例 1 に係る画像データベース 108 の構成およびデータ例を示す説明図である。ここではテーブル形式の構成例を示すが、画像データベース 108 のデータ形式は任意でよい。

[0028] 画像データベース 108 は、画像テーブル 300、事例テーブル 310、および個体情報テーブル 320 からなる。図 3 のテーブル構成および各テーブルのフィールド構成は、本発明を実施する上で必要となる最小構成であり、アプリケーションに応じてテーブルおよびフィールドを追加しても良い。また、図 3 のテーブル構成は、映像監視支援システム 100 を、特定人物の監視向けに応用した場合の例であり、テーブル内のフィールドおよびデータの例として監視対象の人物の顔および属性等の情報を使用している。以降は、例にしたがって説明する。ただし、映像監視支援システム 100 は、人物以外の物体の監視向けに応用することもでき、その場合には、その物体の監視に適した物体の部分および物体の属性に関する情報を使用することができる。

[0029] 画像テーブル 300 は、画像 ID フィールド 301、画像データフィールド 302、および事例 ID リストフィールド 303 を有する。画像 ID フィールド 301 は、各画像データの識別番号を保持する。画像データフィールド 302 は、静止画像のバイナリデータであり、認識結果を表示装置 103 に出力する際に使用されるデータを保持する。事例 ID リストフィールド 303 は、画像中に存在する事例のリストを管理するためのフィールドであり、事例テーブル 310 で管理される ID のリストを保持する。

[0030] 事例テーブル 310 は、事例 ID フィールド 311、画像 ID フィールド 312、座標フィールド 313、画像特徴量フィールド 314、および個体 ID フィールド 315 を有する。事例 ID フィールド 311 は、各事例データの識別番号を保持する。画像 ID フィールド 312 は、事例が含まれる画

像を参照するために、画像テーブル 300 で管理される画像 ID を保持する。座標フィールド 313 は、事例の画像中での位置を表す座標データを保持する。事例の座標は、例えば、物体の外接矩形の「左上隅の水平座標、左上隅の垂直座標、右下隅の水平座標、矩形の右下隅の垂直座標」という形式で表現される。画像特徴量フィールド 314 は、事例の画像から抽出された画像特徴量を保持する。画像特徴量は、例えば、固定長のベクトルで表現される。個体 ID フィールド 315 は、事例を個体の情報と関連付けるために、個体情報テーブル 320 で管理される個体 ID を保持する。

[0031] 個体情報テーブル 320 は、個体 ID フィールド 321 と、ひとつ以上の属性情報フィールドを有する。図 3 の例では、個体（すなわち人物）の属性情報として、人物名フィールド 322、重要度フィールド 323、および性別フィールド 324 を与えている。個体 ID フィールド 321 は、各個体情報データの識別番号を保持する。属性情報フィールドは、個体の属性情報であり、文字列または数値など任意の形式で表現されるデータを保持する。図 3 では、人物名フィールド 322 は人物の名前を文字列で保持し、重要度フィールド 323 は人物の重要度を数値で保持し、性別フィールド 324 は人物の性別を数値で保持する。

[0032] 例えば、図 3 の事例テーブル 310 の 1 番目および 2 番目のレコードの画像 ID フィールド 312 にはいずれも同じ「1」が保持され、個体 ID フィールド 315 にはそれぞれ「1」および「2」が保持されている。これは、画像 ID 「1」で識別される一つの画像に、それぞれ個体 ID 「1」および「2」で識別される二人の人物の画像（例えばそれらの人物の顔の画像）が含まれていることを意味する。すなわち、それらのレコードの座標フィールド 313 および画像特徴量フィールド 314 には、それぞれの人物の顔画像の範囲の座標およびその顔画像の特徴量が保持される。

[0033] 一方、例えば、図 3 の事例テーブル 310 の 2 番目および 3 番目のレコードの個体 ID フィールド 315 にはいずれも同じ「2」が保持され、事例 ID フィールド 311 にはそれぞれ「2」および「3」が、画像 ID フィールド

ド 3 1 2 にはそれぞれ「1」および「2」が保持されている。これは、個体 I D「2」で識別される一人の人物の画像が、画像 I D「1」および「2」でそれぞれ識別される二つの画像に含まれることを意味する。例えば、画像 I D「1」で識別される画像には当該人物の正面顔の画像が含まれ、画像 I D「2」で識別される画像には当該人物の横顔の画像が含まれてもよい。この場合、事例 I D「2」に対応する座標フィールド 3 1 3 および画像特徴量フィールド 3 1 4 には、当該人物の正面顔の画像の範囲を示す座標およびその正面顔の画像の特徴量が保持され、事例 I D「3」に対応する座標フィールド 3 1 3 および画像特徴量フィールド 3 1 4 には、当該人物の横顔の画像の範囲を示す座標およびその横顔の画像の特徴量が保持される。

[0034] <各部の動作>

以上、映像監視支援システム 1 0 0 の全体構成を説明した。以下では映像監視支援システム 1 0 0 の動作原理を概説した上で、各機能部の詳細動作を説明する。

[0035] 図 4 は、本発明の実施例 1 に係る映像監視支援システム 1 0 0 において、画像認識部 1 0 6 が画像データベース 1 0 8 を用いて行う画像認識処理の動作を説明するための図である。図中の楕円はデータを、矩形は処理ステップを表す。

[0036] 類似画像検索を用いた画像認識は、前処理である登録処理 S 4 0 0 と、運用時の認識処理 S 4 1 0 からなる。

[0037] 登録処理 S 4 0 0 は、入力として属性情報 4 0 1 および画像 4 0 2 を与え、画像データベース 1 0 8 に事例データを追加する処理である。まず、画像認識部 1 0 6 は、領域抽出 S 4 0 3 を行い、画像 4 0 2 から部分画像 4 0 4 を抽出する。登録時の領域抽出 S 4 0 3 は、ユーザによる手動であっても、画像処理による自動であっても良い。画像特徴量抽出方法としては、任意の公知の方法を使用することができる。領域抽出を必要としない画像特徴量抽出方法を使用した場合には、領域抽出 S 4 0 3 を省略しても良い。

[0038] 次に、画像認識部 1 0 6 は、抽出された部分画像 4 0 4 から、特徴量抽出

S 4 0 5 を行い、画像特徴量 4 0 6 を抽出する。画像特徴量は、例えば、固定長のベクトルで表現される数値データである。最後に、画像認識部 1 0 6 は、属性情報 4 0 1 と画像特徴量 4 0 6 を関連付けて画像データベース 1 0 8 に登録する。

[0039] 認識処理 S 4 1 0 は、入力として画像 4 1 1 を与え、画像データベース 1 0 8 を用いて、認識結果 4 1 9 を生成する処理である。まず、画像認識部 1 0 6 は、登録処理 S 4 0 0 と同様に、領域抽出 S 4 1 2 を行い、画像 4 1 1 から部分画像 4 1 3 を抽出する。認識処理 S 4 1 0 においては、基本的に領域抽出 S 4 1 2 は画像処理による自動実行で行われる。次に、画像認識部 1 0 6 は、抽出された部分画像 4 1 3 から、特徴量抽出 S 4 1 4 を行い、画像特徴量 4 1 5 を抽出する。画像特徴量抽出の方法は任意であるが、登録時と同一のアルゴリズムで抽出されなければならない。

[0040] 類似画像検索 S 4 1 6 では、画像認識部 1 0 6 は、抽出された画像特徴量 4 1 5 をクエリとして、画像データベース 1 0 8 に登録された事例から、類似度の高い事例を検索する。例えば、特徴量ベクトル間の距離が小さいほど、類似度が高いと考えることができる。類似画像検索 S 4 1 6 は、画像データベース 1 0 8 から得られたひとつ以上の事例 I D と類似度、属性情報などをセットにして、検索結果 4 1 7 を出力する。

[0041] 最後に、認識結果生成 S 4 1 8 では、画像認識部 1 0 6 は、検索結果 4 1 7 を用いて、認識結果 4 1 9 を出力する。認識結果 4 1 9 は、例えば、属性情報と認識結果の信頼度、および事例 I D からなる。認識結果の信頼度は、例えば、類似画像検索 S 4 1 6 で計算された類似度の高さを示す値であってもよい。認識結果の生成方法は、例えば、検索結果の類似度上位 1 件の属性情報とその類似度を用いる最近傍判定法を用いることができる。類似度上位 1 件の認識結果の信頼度が所定値以下の場合は、認識結果を出力しなくても良い。

[0042] 以上に述べた認識処理 S 4 1 0 を用いれば、画像データベース 1 0 8 に登録された人物等の物体が、撮影装置による撮影範囲を通過したことをトリガ

一として、自動的に所定の動作を実施するシステムを構築することができる。しかし、一般に監視映像解析における画像認識の精度は低く、誤報の発生によりシステムが誤作動してしまう危険性が高いため、現実的にはユーザが最終的に目視確認をした後に、所定の動作を実行するようなユーザ支援に画像認識が用いられるケースが多い。本発明の映像監視支援システム１００も、ユーザによる目視確認作業の効率化を目的としたシステムであり、図４で説明した画像認識結果を用いてシステムを自動制御するのではなく、ユーザに目視確認を要求するために画像認識結果を提示する表示機能を有する。

[0043] 図５は、本発明の実施例１に係る映像監視支援システム１００を特定人物の監視業務に適用した際の、監視者による目視確認タスクの表示方法の一例の説明図である。

[0044] 映像監視支援装置１０４において、画像認識部１０６から画像認識結果が出力されると、表示制御部１０７は、目視確認タスク表示画面５００を生成する。目視確認タスク表示画面５００は、フレーム表示領域５０１、フレーム情報表示領域５０２、確認処理対象表示領域５０３、事例画像表示領域５０４、信頼度表示領域５０５、属性情報表示領域５０６、認識結果採用ボタン５０７、および認識結果棄却ボタン５０８を有する。

[0045] フレーム表示領域５０１は、画像認識結果が得られたフレームを表示するための領域である。認識結果が得られたフレームのみを表示してもよいし、その前後数フレームを動画で表示してもよい。また、認識結果を映像に重畳しても良い。例えば、人物の顔領域の矩形、および、人物の動線を描画してもよい。

[0046] フレーム情報表示領域５０２には、画像認識結果が得られた時間およびフレームが取得されたカメラの情報などを表示する。確認処理対象表示領域５０３には、フレームから抽出された物体の画像を、ユーザが確認し易いサイズに拡大して表示する。事例画像表示領域５０４には、画像認識に用いられた事例画像を画像データベース１０８から読みだして表示する。ユーザは、確認処理対象表示領域５０３と事例画像表示領域５０４に表示された画像を

目視確認して判断するため、必要に応じて補助線を加えたり、画像の高解像度化および向き補正等を行ったりしても良い。

[0047] 画像認識結果の信頼度と属性情報は、それぞれ信頼度表示領域505と属性情報表示領域506に表示される。ユーザは、これらの領域に表示された画像を目視して、認識結果が正しいか否か、すなわちそれらの画像が同一の人物の画像であるか否かを判断する。認識結果が正しいと判断した場合、ユーザは、入力装置102を用いてマウスカーソル509を操作し、認識結果採用ボタン507をクリックする。認識結果が誤りであれば、同様にして、認識結果棄却ボタン508をクリックする。ユーザの判断結果は、入力装置102から表示制御部107に伝えられ、さらに、必要に応じて外部のシステムに伝えられても良い。

[0048] 以上に示した認識処理S410を、入力映像の各フレームに対して適用することで、特定の属性を持つ物体が映像に現れたことを、ユーザに通知することができる。しかし、フレームごとに認識処理を行うと、連続するフレームに現れる同一の物体に対して、何回も同様の認識結果が提示されてしまうため、それらの認識結果を確認するためのユーザの作業量が多くなる。しかし、実際には、そのような場合には、連続するフレームに現れる同一の物体の複数の画像のうち一つまたは少数をユーザが確認すれば十分であると考えられる。そこで、映像監視支援システム100では、フレーム間で物体を対応付ける追跡処理を行うことで、認識結果を縮約して出力する。

[0049] 図6は、本発明の実施例1に係る映像監視支援システム100が実行する、物体追跡を用いた認識結果の縮約を説明するための図である。

[0050] 映像入力部105から連続するフレーム（例えばフレーム601A～601C）が入力されると、画像認識部106は、各フレームに対して、図4で述べた方法を用いて画像認識を行い、フレーム単位の認識結果602を生成する。

[0051] 次に、画像認識部106は、フレーム間で物体の特徴量を比較することで、フレーム間で物体の対応付け（すなわち物体の追跡処理）を行う（S60

3)。例えば、画像認識部106は、複数のフレームに含まれる複数の画像の特徴量を比較することで、それらの画像が同一の物体の画像であるか否かを判定する。この際に、画像認識部106は、認識処理に用いた特徴量以外の情報を使用してもよい。例えば、人物の場合は、顔の特徴量だけでなく服装の特徴を使用してもよい。また、特徴量に加えて物理的制約を使用してもよい。例えば、画像認識部106は、対応する顔の探索範囲を画面内での一定範囲（ピクセル長）内に限定してもよい。物理的制約は、カメラの撮影範囲、映像のフレームレート、対象物体の最大移動速度などから計算できる。

[0052] この結果、画像認識部106は、フレーム間で特徴量が近い物体は同一の個体（例えば同一人物）であると判定し、認識結果をひとつにまとめることができる（605）。認識結果縮約S604において、画像認識部106は、例えば、対応付けられたフレーム単位の認識結果の中から、最も信頼度の高い認識結果を採用してもよいし、信頼度に応じた重み付き投票を用いてもよい。

[0053] 図6を参照して、縮約の具体例を説明する。ここでは顔の特徴量を使用する例を示す。フレーム601A～601Cに人物の画像が含まれる場合、画像認識部106は、それぞれのフレームから抽出した画像のそれぞれを画像データベース108に保持された画像と比較することによって、フレーム単位の認識結果602を生成する。その結果、フレーム601Aから抽出された画像は、名前が「Carol」である人物の画像に最も類似し、その信頼度は20%であると判定される。一方、フレーム601Bおよび601Cから抽出された画像は、いずれも、名前が「Alice」である人物の画像に最も類似するが、それらの信頼度はそれぞれ40%および80%であると判定される。

[0054] 一方、画像認識部106は、S603においてフレーム601A～601Cの画像から抽出された人物の画像の顔の特徴量を相互に比較した結果、それらが類似するため、フレーム601A～601Cに含まれる人物の画像が同一人物の画像であると判定する。この場合、画像認識部106は、信頼度が高い所定の数の認識結果（例えば、信頼度が最も高い一つの認識結果）を

出力し、他の認識結果を出力しない。図6の例では、フレーム601Cの認識結果のみが出力される。

[0055] 以上に述べた、単一フレームでの画像認識処理と、過去のフレームを用いた追跡処理とを、新しいフレームが入力される度に行い、認識結果を更新していくことで、ユーザはその時点で最も信頼度の高い認識結果のみを目視確認すれば良いことになり、作業負担を軽減することができる。ただし、以上のような縮約処理を行っても、通行量の多い場所を監視する場合や複数の場所を同時に監視する場合においては、提示される確認タスクが多くなってしまふ。監視業務においては、ユーザの処理能力以上の確認タスクを提示すると、かえって重要な情報を見逃しやすくなることから、本発明の映像監視支援システム100は、ユーザに提示する確認タスクの量を所定値以下に抑制することで、監視業務を効率化する。

[0056] 本発明の映像監視支援装置104は、表示制御部107がユーザの作業状況を観測し、作業量と現在のタスク流量（単位時間あたりの新規タスク生成数）にしたがって、画像認識部106の動作パラメータを動的に制御する。タスク流量を抑えるためには、運用時の映像状況（撮影条件、通行量など）および作業者の処理能力を見積もる必要があり、運用開始前に画像認識の動作パラメータを調整することは困難である。本発明の特徴は、作業者の目視確認作業量を所定値に抑えることによって、適応的に画像認識処理を制御する点である。

[0057] 図7Aは、本発明の実施例1に係る映像監視支援装置104に映像が入力されてから、表示装置103に目視確認作業が提示されるまでのデータフローを表す説明図である。

[0058] 映像入力部105によって映像のフレーム701が抽出されると、画像認識部106は画像認識処理を行い、認識結果703を生成する（S702）。画像認識処理S702の内容は、図4および図6を参照して説明したとおりである。

[0059] 表示制御部107は、認識結果の量が予め設定された所定量以下、または

、運用時に得られたユーザの作業速度に応じて導出された量以下になるように、認識結果をフィルタリングする（S704）。また、認識結果の生成後ではなく、画像認識のパラメータを制御することで、画像認識部106が生成する認識結果の量自体を調整することもできる。動作パラメータの制御方法については、図7Bの説明として後述する。表示制御部107は、フィルタリングされた認識結果から、目視確認タスク705を生成する。

[0060] 表示制御部107は、ユーザの作業に応じて、順次目視確認タスク705を表示装置103に表示する（S706）。ユーザの作業内容は、表示制御部107に通知され、以降の表示量制御に利用される。図5を参照して説明したユーザの判断結果が、通知されるユーザの作業内容に相当する。操作画面の詳細については、図10の説明として後述する。

[0061] 例えば、表示制御部107は、所定の数（一つまたは複数）の目視確認タスク705を表示装置103に出力してそれらを同時に表示させ、それらのいずれかに対するユーザの作業内容（すなわち目視確認の結果）が通知されると、ユーザによる目視確認が終了したタスクの表示が削除され、代わりに、表示制御部107が新たな目視確認タスク705を表示装置103に表示させてもよい。表示制御部107は、目視確認タスク705を新たに生成したときに、その前に生成された古い目視確認タスク705に対するユーザの作業内容が通知されていない場合、当該古い目視確認タスク705に対するユーザの目視確認作業がまだ終了していないため、新たに生成した目視確認タスク705をすぐに出力せずに記憶装置202内に保持する。そして、当該古い目視確認タスク705に対するユーザの作業内容が通知されると、表示制御部107は、記憶装置202内に保持された目視確認タスク705を出力する。記憶装置202は、このようにして生成され、出力を待っている一つまたは複数の目視確認タスク705を保持することができる。

[0062] 図7Bは、本発明の実施例1に係る映像監視支援装置104によって出力される目視確認タスク数の増減の要因となる画像認識処理の動作パラメータの例を示す説明図である。

- [0063] 動作パラメータは、認識結果に用いる事例の類似度に対する閾値 7 1 1、属性による検索範囲の絞込条件 7 1 2、物体追跡におけるフレーム抜けの許容値 7 1 3 などである。
- [0064] 認識結果に用いる事例の類似度に対する閾値 7 1 1 を上げると、検索結果から採用される事例数が減るため、結果として認識結果に加わる個体の候補数が減少する。
- [0065] 例えば、信頼度が 8 0 % 以上の認識結果の数は、信頼度が 4 0 % 以上の認識結果の数より少ない。類似度が低いほど、画像データベース 1 0 8 から検索された画像が入力された画像と同一の物体の画像である可能性が低い、言い換えると、入力された画像が監視対象の物体の画像である可能性が低いと考えられる。このため、ユーザの処理能力に余裕がある場合には類似度が低い画像も目視確認することが望ましいが、そうでない場合には、類似度が低い画像を優先的に目視確認の対象から除外することによって、監視対象の物体の画像である可能性がより高い画像の確認にユーザの処理能力を振り向けることができる。これによって、監視対象の物体の画像の見逃しを防ぐことが期待できる。
- [0066] 属性による検索範囲の絞込条件 7 1 2 をつけることで、検索結果には条件に一致する状態の良い事例のみが残り、目視確認タスクの量と難易度を減らすことができる。
- [0067] 例えば、図 3 の事例テーブル 3 1 0 に示すように、同一物体の複数の事例の画像が画像データベース 1 0 8 に保持されている場合がある。これらの複数の事例の画像が、例えば、同一人物の正面顔の画像、非正面顔（例えば横顔）の画像、および装飾（例えば眼鏡）付きの顔の画像等である場合、それらの全てを検索対象として類似画像検索をしたときの認識結果の数より、それらの一部（例えば一つのみ）を検索対象としたときの認識結果の数が少なくなると考えられる。ユーザの処理能力が不足している場合には、これらの事例の一部の画像のみを検索対象とすることによって、目視確認タスクの量（すなわちユーザの作業量）を減らすことができる。このとき、例えば、確

認が容易と思われる事例（例えば装飾のない正面顔）の画像を検索対象として選択すれば、より確認が容易な画像にユーザの処理能力を振り向けることができるため、監視対象の物体の画像の見逃しを防ぐことが期待できる。

[0068] なお、上記のように検索に使用する事例を選択するために、事例テーブル 310 は、それぞれの事例の属性（例えば、正面顔、非正面顔、装飾付きの顔、服装等）を示す情報、または、検索対象として選択する優先度を示す情報を含んでもよい。後者の場合、例えば、正面顔の優先度を非正面顔の優先度より高くし、目視確認タスクの量を減らしたいときに、優先度の高い事例の画像のみを検索対象として選択してもよい。

[0069] 物体追跡におけるフレーム抜けの許容値 713 は、例えば、物体が別の物体の影に隠れて数フレームの間検出されなかった場合でも、再度現れた物体を、隠れる前の物体と対応付けるか否かを決定するパラメータである。許容度を上げれば、多少のフレーム抜けがあっても同一動線として処理される。すなわち、同一の物体の画像であると判定される画像の数が増えるため、縮約によって、検索クエリとして使用される画像の数が減少し、その結果、認識結果の生成量も減少する。一方で、許容度を下げれば、物体が別の物体の影に隠れる前の動線と再度現れた後の動線とが別個の動線として処理され、認識結果が複数生成される。

[0070] 具体的には、画像認識部 106 は、縮約のために、一つのフレームから抽出された物体の画像を、その直前のフレームから抽出された物体の画像と比較してもよいが、それに加えて、二つ以上前のフレームから抽出された物体の画像と比較してもよい。比較の対象が多くなる（すなわちより古いフレームと比較する）ほど、物体追跡におけるフレーム抜けの許容値 713 が大きくなり、縮約によって目視確認タスクの量は少なくなる。ユーザの処理能力が不足している場合には、物体追跡におけるフレーム抜けの許容値 713 を大きくすることによって、他の画像と同一の物体の画像である可能性がより低い画像の認識結果にユーザの処理能力を振り向けることができるため、監視対象の物体の画像の見逃しを防ぐことが期待できる。

[0071] 上記のフレーム抜けの許容値 7 1 3 の制御は、複数のフレームにから抽出された複数の画像が同一の物体の画像であるか否かを判定する条件の制御の一例である。上記以外のパラメータ、例えば、物体追跡の際に使用される画像特徴量の類似度の閾値を制御することによって、複数のフレームにから抽出された複数の画像が同一の物体の画像であるか否かを判定する条件を制御してもよい。

[0072] 上記以外の表示量制御の例として、複数の事例を対象として類似検索した結果の論理積または論理和のいずれかを認識結果として選択することが挙げられる。例えば、ある人物の画像が入力され、その画像から抽出した顔画像を検索クエリとしたときの認識結果と、その画像から抽出した服装画像を検索クエリとしたときの認識結果とが同一の人物であった場合に当該人物を認識結果として出力し、両者が異なる場合には認識結果を出力しなくてもよいし、両者が異なる場合にもそれぞれの認識結果を出力してもよい。前者の場合は後者の場合より出力される認識結果の量（すなわち生成される目視確認タスクの量）が少なくなる。

[0073] 図 8 は、本発明の実施例 1 に係る映像監視支援装置 1 0 4 が、類似画像検索による画像認識を行い、作業量に応じて認識結果の表示量を抑えるために認識処理の動作パラメータを制御する一連の処理を説明するフローチャートである。以下、図 8 の各ステップについて説明する。

[0074] （図 8：ステップ S 8 0 1）

映像入力部 1 0 5 は、映像記憶装置 1 0 1 から映像を取得し、システム内部で利用可能な形式に変換する。具体的には、映像入力部 1 0 5 は、映像をデコードしてフレーム（静止画）を抽出する。

[0075] （図 8：ステップ S 8 0 2）

画像認識部 1 0 6 は、ステップ S 8 0 1 で得られたフレーム中の物体領域を検出する。物体領域の検出は公知の画像処理方法で実現可能である。ステップ S 8 0 2 では、フレーム内の複数の物体領域が得られる。

[0076] （図 8：ステップ S 8 0 3～S 8 0 8）

画像認識部１０６は、ステップＳ８０３で得られた複数の物体領域について、ステップＳ８０３からＳ８０８を実行する。

[0077] (図８：ステップＳ８０４)

画像認識部１０６は、物体領域から画像特徴量を抽出する。画像特徴量は、例えば、色または形状など、画像の見た目の特徴を表す数値データであり、固定長のベクトルデータである。

[0078] (図８：ステップＳ８０５)

画像認識部１０６は、ステップＳ８０４で得られた画像特徴量をクエリとして、画像データベース１０８に対して類似画像検索を行う。類似画像検索結果は、事例のＩＤ、類似度、および事例の属性情報のセットとして、類似度順に出力される。

[0079] (図８：ステップＳ８０６)

画像認識部１０６は、ステップＳ８０５で得られた類似画像検索結果を用いて、画像認識結果を生成する。画像認識結果の生成方法は、図４の説明で前述した通りである。

[0080] (図８：ステップＳ８０７)

画像認識部１０６は、ステップＳ８０６で生成された画像認識結果を、過去の認識結果と対応付けることで、認識結果を縮約する。認識結果の縮約方法は、図６の説明として前述したとおりである。

[0081] (図８：ステップＳ８０９)

表示制御部１０７は、ユーザが入力装置１０２を用いて行った目視確認の作業量と、新規に生成された認識結果の量から、単位時間あたりのユーザの作業量を推定する。例えば、表示制御部１０７は、単位時間に受信したユーザの作業内容の通知（図７Ａ参照）の数を、単位時間あたりのユーザの作業量として推定してもよい。

[0082] (図８：ステップＳ８１０)

表示制御部１０７は、ステップＳ８０９で得られた単位時間あたりのユーザの作業量を元に、画像認識部１０６の動作パラメータを更新する。制御す

る動作パラメータの例は、図 7 B の説明として前述したとおりである。例えば、単位時間に新規に生成された認識結果の量が所定の値を超えた場合に、表示制御部 107 は、画像認識部 106 の動作パラメータを、生成される認識結果の数が少なくなるように（すなわちそれらの認識結果に対する目視確認タスクの数が少なくなるように）更新してもよい。これによって、生成および出力される認識結果の量が所定の値を超えないように制御される。

[0083] このとき、単位時間に新規に生成された認識結果の量と比較される所定の値は、ステップ S 809 で推定された単位時間あたりのユーザの作業量に基づいて、単位時間あたりのユーザの作業量が多いほど当該所定の値が大きくなるように定められてもよい。具体的には、例えば、当該所定の値が単位時間あたりのユーザの作業量と同一であってもよい。あるいは、当該所定の値は、ユーザ自身によって指定された値（図 10 参照）であってもよい。

[0084] （図 8：ステップ S 811）

表示制御部 107 は、目視確認タスクの画面を生成する。必要であれば表示制御部 107 は画像データベース 108 にアクセスして事例の情報を取得する。画面の構成例は、図 5 の説明として前述したとおりである。

[0085] （図 8：ステップ S 812）

表示制御部 107 は、目視確認タスクを表示装置 103 に出力し、表示装置 103 は目視確認タスクを画面に表示する。表示装置 103 は、複数の目視確認タスクを同時に表示してもよい。

[0086] なお、実際には、図 7 A を参照して説明したように、ステップ S 811 で生成された目視確認タスクがすぐにステップ S 812 で表示されるのではなく、一時的に記憶装置 202 に保持されてもよい。複数の目視確認タスクが記憶装置 202 に保持される場合、それらが待ち行列を形成する。

[0087] （図 8：ステップ S 813）

映像監視支援装置 104 は、映像記憶装置 101 から次のフレームの入力があれば、ステップ S 801 に戻り、上記の処理を継続実行する。そうでなければ、処理を終了する。

[0088] なお、上記の処理の手順は一例であり、実際には種々の変形例があり得る。例えば、ステップS 8 1 3は、ステップS 8 1 2の後ではなく、ステップS 8 0 8の後かつステップS 8 0 9の前に、画像認識部1 0 6によって実行されてもよい。この場合、縮約の結果として得られた信頼度の高い認識結果のみが画像認識部1 0 6から表示制御部1 0 7に出力され、表示制御部1 0 7は、画像認識部1 0 6から出力された認識結果についてステップS 8 0 9～S 8 1 2を実行する。

[0089] 図7 Bに示したような方法で設定された動作パラメータは、画像認識部1 0 6によって使用されてもよいし、表示制御部1 0 7において使用されてもよい。例えば、画像認識部1 0 6が、ステップS 8 0 6において、類似度が閾値7 1 1以上である検索結果のみを対象として認識結果を生成してもよいし、表示制御部1 0 7が、ステップS 8 1 1において、類似度が閾値7 1 1以上である認識結果のみについて目視確認タスクを生成してもよい。

[0090] 図9は、本発明の実施例1に係る映像監視支援システム1 0 0の処理シーケンスを説明する図であり、具体的には、以上で説明した映像監視支援システム1 0 0の画像認識および表示処理における、ユーザ9 0 0、映像記憶装置1 0 1、計算機9 0 1、画像データベース1 0 8の処理シーケンスを示す。なお、計算機9 0 1は、映像監視支援装置1 0 4を実現する計算機である。以下、図9の各ステップについて説明する。

[0091] 計算機9 0 1は、映像記憶装置1 0 1から映像が取得される限り、継続的にステップS 9 0 2を実行する。計算機9 0 1は、映像記憶装置1 0 1から映像データを取得し、必要に応じてデータ形式を変換してフレームを取り出す（S 9 0 3～S 9 0 4）。計算機9 0 1は、得られたフレームから、物体領域を抽出する（S 9 0 5）。計算機9 0 1は、得られた複数の物体領域に対して、画像認識処理を行う（S 9 0 6）。具体的には、計算機9 0 1は、まず、物体領域から特徴量を抽出する（S 9 0 7）。次に、計算機9 0 1は、画像データベース1 0 8に対して類似画像検索を行い、検索結果を取得し、検索結果を集計することで認識結果を生成する（S 9 0 8～S 9 1 0）。

最後に、計算機 901 は、過去の認識結果と対応付けを行い、認識結果を縮約する（S911）。

[0092] 計算機 901 は、新規に生成された認識結果と、ユーザの過去の作業量から、単位時間あたりの作業量を推定し、それにしたがって画像認識の動作パラメータを更新する（S912～S913）。計算機 901 は、ユーザ確認用の画面を生成し、ユーザ 900 に提示する（S914～S915）。ユーザ 900 は、画面に表示された認識結果を目視確認し、計算機 901 にその結果を採用するか棄却するかを伝える（S916）。ユーザ 900 による確認作業と、計算機 901 による認識処理 S902 は、同時並行的に進行する。すなわち、計算機 901 がユーザ確認用の画面をユーザ 900 に提示（S915）してから、その確認結果が計算機 901 に伝えられる（S916）までの間に、次回以降のステップ S901 の実行が開始されてもよい。

[0093] 図 10 は、本発明の実施例 1 に係る映像監視支援装置 104 を用いて、映像中の特定の物体を発見することを目的とした監視作業をするための操作画面の構成例を表す図である。本画面は、表示装置 103 上でユーザに提示される。ユーザは、入力装置 102 を用いて、画面上に表示されたカーソル 609 を操作することで、映像監視支援装置 104 に処理の指示を与える。

[0094] 図 10 の操作画面は、入力映像表示領域 1000、確認タスク量表示領域 1001、表示量制御設定領域 1002、目視確認タスク表示領域 600 を有する。

[0095] 映像監視支援装置 104 は、映像記憶装置 101 から取得した映像を入力映像表示領域 1000 にライブ動画として表示する。映像記憶装置 101 からそれぞれ別の撮影装置（カメラ）によって撮影された複数の映像が取得された場合、撮影装置ごとに映像が表示されてもよい。また、映像監視支援装置 104 は、画像認識結果を目視確認タスク表示領域 600 に表示し、図 5 の説明で前述したとおり、ユーザは目視確認タスクを実施する。映像が入力され続ける限り、映像監視支援装置 104 は映像認識結果を生成し続け、新しい目視確認タスクが追加される。図 10 の例では、複数の目視確認タスク

を重ねて表示しているが、所定数のタスクを同時に並べて表示してもよい。また、タスクの重要度に応じて、表示サイズを変えても良い。ユーザが目視確認を終えたタスクは画面から削除される。また、所定時間処理されなかったタスクは自動的に棄却するようにしてもよい。現在の残存タスク数および単位時間あたりの処理量は、確認タスク量表示領域 1001 に表示される。

[0096] ユーザが、表示量制御設定領域 1002 を用いて、表示量制御の指示を与えると、映像監視支援装置 104 は、処理量が所定数以下になるように画像認識の動作パラメータを制御する（図 8 のステップ S810）。なお、画像認識の信頼度が一定以上であれば、設定された表示量以上であっても優先的に表示する設定を加えても良い。

[0097] 以上の本発明の実施例 1 によれば、映像監視支援装置 104 による目視確認タスクの生成量を所定の値、例えばユーザの作業量に基づいて決定される値、またはユーザによって指定された値以下に抑えることによって、監視対象の物体の見逃しを防止することができる。

## 実施例 2

[0098] 実施例 1 では、ユーザの作業量に応じて画像認識の動作パラメータを制御することで、ユーザに一定の目視確認作業を提示する方法について説明した。一方で、リアルタイムの監視業務においては、ユーザが時系列順に認識結果を確認していると、新規により重要な物体が検知されたときに、即時に対応できなくなってしまう。そこで、本発明の実施例 2 に係る映像監視支援装置 104 は、目視確認タスクを時系列順に表示するのではなく、優先度をつけて非順序に表示することを特徴とする。

[0099] 以下に説明する相違点を除き、実施例 2 の映像監視支援システム 100 の各部は、図 1 ～図 10 に示された実施例 1 の同一の符号を付された各部と同一の機能を有するため、それらの説明は省略する。

[0100] 図 11 は、本発明の実施例 2 に係る映像監視支援システム 100 による目視確認タスクの非順序表示方法を説明する図である。

[0101] 画像認識部 106 から生成された目視確認タスクは、残存タスクの待ち行

列 1 1 0 1 に追加され、ユーザの目視確認作業に応じて順次表示装置 1 0 3 に表示される。このとき、新規の目視確認タスクが追加されると、表示制御部 1 0 7 は、残存タスクを優先度に応じて随時並び替える（1 1 0 2）。並び替えの対象は、残存タスクの全てであっても良いし、画面に表示されていないタスクに限定してもよい。並び替えの基準として、例えば、認識結果の信頼度を優先度として用いても良いし、所定の属性に該当する認識結果の優先度を上げてても良い。具体的には、例えば、属性情報フィールド 3 2 3 に保持された重要度が高い人物の認識結果に高い優先度を付してもよい。あるいは、認識結果の信頼度と属性値との組み合わせに基づいて優先度を決定してもよい。

[0102] 図 1 2 は、本発明の実施例 2 に係る映像監視支援システム 1 0 0 による目視確認タスクの非順序表示方法の処理を説明するフローチャートである。以下、図 1 2 の各ステップについて説明する。

[0103] （図 1 2 : ステップ S 1 2 0 1）

表示制御部 1 0 7 は、画像認識部 1 0 6 が生成した画像認識結果を元に、目視確認タスクを生成する。ステップ S 1 2 0 1 は、図 8 のステップ S 8 0 1 から S 8 1 1 に相当する。

[0104] （図 1 2 : ステップ S 1 2 0 2）

表示制御部 1 0 7 は、ステップ 1 2 0 1 で生成した目視確認タスクを、表示待ち行列 1 1 0 1 に追加する。

[0105] （図 1 2 : ステップ S 1 2 0 3）

表示制御部 1 0 7 は、表示待ち行列 1 1 0 1 に保持された残存タスクを優先度に応じて並び替える。優先度として、前述のとおり例えば、認識結果の信頼度または属性値を用いることができる。

[0106] （図 1 2 : ステップ S 1 2 0 4）

表示制御部 1 0 7 は、表示待ち行列 1 1 0 1 に保持された残存タスクが所定数以上であるか、または、所定時間未処理のタスク（すなわち生成されてから所定時間以上経過したタスク）があれば、タスクを棄却する。残存タス

クが所定数以上である場合には、表示制御部 107 は、待ち行列 1101 の末尾から順に、所定数を越える分の数の残存タスクを選択し、棄却する。これによって、優先度が低い順に一つ以上のタスクが棄却される。棄却されたタスクをデータベースに保存しておき、後から閲覧できるようにしても良い。

[0107] (図 12 : ステップ S 1205)

表示制御部 107 は、待ち行列 1101 の先頭から順に（すなわち優先度が高い順に）、目視確認タスクを表示装置 103 に表示する。この時、複数の目視確認タスクを同時に表示してもよい。

[0108] (図 12 : ステップ S 1206)

表示制御部 107 は、ユーザが確認作業を完了したタスクを、待ち行列 1101 から削除する。

[0109] (図 12 : ステップ S 1207)

映像監視支援装置 104 は、映像記憶装置 101 から次のフレームの入力があれば、ステップ S 1201 に戻り、上記の処理を継続実行する。そうでなければ、処理を終了する。

[0110] 以上の本発明の実施例 2 によれば、認識された順序によらずに、例えば、監視対象の物体の画像である可能性が高い画像、または、重要性の高い監視対象の物体の画像である可能性が高い画像のような、目視確認する必要性が高い画像を優先的に確認することができる。

### 実施例 3

[0111] 以下の実施例 3 では、映像記憶装置 101 から複数の映像ソースが同時に入力された場合の処理、例えば、複数地点に設置された防犯カメラが撮影した映像に本発明の映像監視システムを適用した時の動作について説明する。

[0112] 以下に説明する相違点を除き、実施例 3 の映像監視支援システム 100 の各部は、図 1 ～図 10 に示された実施例 1 の同一の符号を付された各部と同一の機能を有するため、それらの説明は省略する。

[0113] 図 13 は、本発明の実施例 3 に係る映像監視支援システム 100 による映

像ソース独立の表示量制御方法を説明するための図である。

[0114] 図13は、近接する設置場所にカメラ1303とカメラ1304が設置されており、それぞれ、範囲1305、1306を撮影している状況を示している。通行人物1301は、経路1302上を移動しており、カメラ1303とカメラ1304で撮影される。この時、例えばカメラ1303は、照明条件が暗く、設置の俯角が深いために画像認識に適した映像が撮影しにくく、誤認識による目視確認タスクが生成される可能性が高い。一方で、カメラ1304は、撮影条件がよいために、誤認識率は低い。ユーザは、複数地点のカメラから1回でも目的の人物を発見できれば良い。このため、映像監視支援システム100は、画像認識の動作パラメータを、撮影条件の悪い（すなわち誤認識率が高い）映像ソースについては、目視確認タスクの表示量を抑制するように制御し、撮影条件の良い（すなわち誤認識率が低い）映像ソースについては、目視確認タスクの表示量を増加するように制御する。これによって、誤認識率が低い映像ソースの認識結果が、誤認識率が高い映像ソースの認識結果より出力されやすくなる。

[0115] 映像監視支援装置104は、カメラごとに、そのカメラによって撮影された画像を認識するための動作パラメータを保持する。例えば、映像記憶装置101から映像入力部105に入力される映像データに、映像を撮影したカメラを識別する情報が含まれ、映像監視支援装置104は、撮影したカメラに対応する動作パラメータを用いて画像認識を実行してもよい。動作パラメータの具体的な制御およびそれを用いた処理は、図7A、図7Bおよび図8等に表示される実施例1と同様の方法で行うことができる。

[0116] 撮影条件の良し悪しは、ユーザがシステムに入力してもよいし、作業結果から自動的に誤認識率を計算して判定してもよい。例えば、ユーザが各カメラの撮影条件に基づいて誤認識率を推定してそれを入力し、映像監視支援装置104がカメラごとの誤認識率に応じて（すなわち誤認識率が高いほど目視確認タスクの量が少なくなるように）動作パラメータを制御してもよい。あるいは、ユーザが各カメラの撮影条件（例えば照明条件および設置の俯角

等)を入力し、映像監視支援装置104が撮影条件に基づいてカメラごとの誤認識率を計算し、それに応じてカメラごとに動作パラメータを制御してもよい。あるいは、映像監視支援装置104は、それぞれのカメラによって撮影された画像に対するユーザによる目視確認作業の結果(具体的には認識結果採用ボタン507および認識結果棄却ボタン508のいずれを操作したか)に基づいて、カメラごとの誤認識率を計算し、それに応じてカメラごとに動作パラメータを制御してもよい。

[0117] 図14は、本発明の実施例3に係る映像監視支援システム100による、複数地点で撮影された映像から生成された目視確認タスクの縮約方法を説明する図である。

[0118] 図14では、カメラ1402、カメラ1403、およびカメラ1404が、図示するような位置関係1401で設置されている。カメラ1402～1404のような複数の映像ソースから取得された映像データから目視確認タスクを生成した結果、残存タスクの待ち行列1409には、同一の属性を持ち、異なる映像ソースから生成された結果1405、1406および1407が保持される。この例において、結果1405、1406および1407は、それぞれ、カメラ1402、1403および1404によって撮影された画像の認識結果を含む。映像監視支援システム100は、これらの単一映像ソースの認識結果を合わせて縮約することで複数映像ソースの認識結果1408に縮約する。これによって、縮約後の残存タスクの待ち行列1410を、縮約前の残存タスクの待ち行列1409より短くすることができる。

[0119] 縮約方法としては、例えば、認識結果の属性値、時間、および複数カメラの位置関係から判定する方法を採用してもよい。具体的には、例えば、各カメラの設置条件から特定される位置関係に基づいて、各カメラで撮影された画像上の位置と実際の空間内での位置との対応関係を特定し、複数のカメラで撮影された画像の認識結果に基づいて、同一の時刻に同一の位置にあった同一の属性値の物体を同一の物体であると判定してもよい。あるいは、図6で説明した、一つのカメラによって撮影された画像間の物体追跡方法を、異

なるカメラによって撮影された画像間の物体追跡に応用してもよい。

[0120] 図 15 は、本発明の実施例 3 に係る映像監視支援システム 100 による、複数地点で撮影された映像から生成された目視確認タスクの縮約方法を説明するフローチャートである。以下、図 15 の各ステップについて説明する。

[0121] (図 15 : ステップ S 1501)

表示制御部 107 は、画像認識部 106 が生成した画像認識結果を元に、目視確認タスクを生成する。ステップ S 1501 は、図 8 のステップ S 801 から S 811 に相当する。

[0122] (図 15 : ステップ S 1502)

表示制御部 107 は、ステップ 1501 で生成した目視確認タスクを、表示待ち行列 1409 に追加する。

[0123] (図 15 : ステップ S 1503)

表示制御部 107 は、単一映像ソースの目視確認タスクを、複数映像ソースの目視確認タスクに縮約する。

[0124] (図 15 : ステップ S 1504)

表示制御部 107 は、表示待ち行列 1410 に保持された残存タスクが所定数以上であるか、または、所定時間未処理のタスクがあれば、タスクを棄却する。この棄却は、図 12 のステップ S 1204 と同様に行われても良い。棄却されたタスクをデータベースに保存しておき、後から閲覧できるようにしても良い。

[0125] (図 15 : ステップ S 1505)

表示制御部 107 は、待ち行列 1410 の先頭から順に、目視確認タスクを表示装置 103 に表示する。この時、複数の目視確認タスクを同時に表示してもよい。

[0126] (図 15 : ステップ S 1506)

表示制御部 107 は、ユーザが確認作業を完了したタスクを、待ち行列 1410 から削除する。

[0127] (図 15 : ステップ S 1507)

映像監視支援装置 104 は、映像記憶装置 101 から次のフレームの入力があれば、ステップ S1501 に戻り、上記の処理を継続実行する。そうでなければ、処理を終了する。

- [0128] 以上の本発明の実施例 3 によれば、カメラの設置条件等に起因して誤認識率が高いと推定される画像から生成される目視確認タスクの量が少なくなるように動作パラメータを制御することによって、誤認識率が低いと推定される画像の目視確認にユーザの処理能力を振り向けることができるため、監視対象の物体の見逃しを防止することができる。また、縮約の範囲を広げることによって、他の画像と同一の物体の画像である可能性がより低い画像の目視確認にユーザの処理能力を振り向けることができるため、監視対象の物体の画像の見逃しを防ぐことができる。

#### 実施例 4

- [0129] 実施例 2 と実施例 3 では、ユーザが所定時間内に処理できなかった古い確認タスクを優先度に応じて棄却していた。以下の実施例 4 では、多様性を保持したままタスクを棄却する手段について説明する。
- [0130] 以下に説明する相違点を除き、実施例 4 の映像監視支援システム 100 の各部は、図 1 ～図 10 に示された実施例 1 の同一の符号を付された各部と同一の機能を有するため、それらの説明は省略する。
- [0131] 図 16 は、本発明の実施例 4 に係る映像監視支援システム 100 によるクラスタリングを用いた残存タスクの棄却方法を説明するための図である。
- [0132] 目視確認タスクの待ち行列 1601 に、新規タスクが追加されると、映像監視支援装置 104 は、タスクから特徴量を抽出し、一次記憶領域（例えば記憶装置 202 の記憶領域の一部）に保持しておく。特徴量として、画像認識に用いた特徴量をそのまま用いても良いし、認識結果の属性情報を特徴量として使用してもよい。また、映像監視支援装置 104 は、タスクが追加されるたびに、特徴量をクラスタリングする。クラスタリングの手法としては、例えば K-MEANS クラスタリングなどの、公知の手法を用いる事ができる。この結果、メンバとして複数のタスクを有するクラスタが多数形成さ

れる。例えば、待ち行列１６０１に含まれるタスク１６０２、１６０３および１６０４からはそれぞれ、特徴量１６０６、１６０７および１６０８が生成され、特徴量空間１６０５上でそれらを含むクラスタ１６０９が形成される。タスクの総数が一定量以上を超えると、映像監視支援装置１０４は、クラスタ毎にメンバであるタスクを、一定数を残して棄却する。なお、クラスタリングは、タスク量が一定量を超えたタイミングのみに実行されも良い。例えば、クラスタ１６０９に属するメンバは、最も信頼度が高いタスク１６０４を残して棄却される。棄却対象は、実施例２のように優先度を基準として決定されてもよい。

[0133] 図１７は、本発明の実施例４に係る映像監視支援システム１００によるクラスタリングを用いた残存タスクの棄却方法を説明するためのフローチャートである。以下、図１７の各ステップについて説明する。

[0134] (図１７：ステップＳ１７０１)

表示制御部１０７は、画像認識部１０６が生成した画像認識結果を元に、目視確認タスクを生成する。ステップＳ１７０１は、図８のステップＳ８０１からＳ８１１に相当する。

[0135] (図１７：ステップＳ１７０２)

表示制御部１０７は、新規に追加されたタスクの特徴量を特徴量空間１６０５に追加する。

[0136] (図１７：ステップＳ１７０３)

表示制御部１０７は、特徴量空間１６０５に保持された特徴量に基づいてタスクをクラスタリングする。

[0137] (図１７：ステップＳ１７０４)

表示制御部１０７は、タスクの量が一定以上であれば、ステップＳ１７０５に移動し、そうでなければステップＳ１７０６を実行する。

[0138] (図１７：ステップＳ１７０５)

表示制御部１０７は、特徴量空間上に形成された各クラスタから所定数のタスクを残してその他のタスクを棄却する。

[0139] (図17:ステップS1706)

表示制御部107は、待ち行列1601の先頭から順に、目視確認タスクを表示装置103に表示する。この時、複数の目視確認タスクを同時に表示してもよい。

[0140] (図17:ステップS1707)

表示制御部107は、ユーザが確認作業を完了したタスクを、待ち行列1601から削除する。同時に、削除したタスクに該当する特徴量を特徴量空間上から削除する。

[0141] (図17:ステップS1708)

映像監視支援装置104は、映像記憶装置101から次のフレームの入力があれば、ステップS1501に戻り、上記の処理を継続実行する。そうでなければ、処理を終了する。

[0142] クラスタリングによって同一のクラスタに分類されたタスクは、同一の人物の画像に関するタスクである可能性が高い。また、画像特徴量に基づくクラスタリングは、カメラの位置関係が不明な場合でも、複数のカメラで撮影された画像を対象に行うことができる。上記の本発明の実施例4によれば、各クラスタについて目視確認タスクを所定数以内に制限することによって、他の画像と同一の物体の画像である可能性がより低い画像の目視確認にユーザの処理能力を振り向けることができるため、監視対象の物体の画像の見逃しを防ぐことができる。

## 実施例 5

[0143] 実施例2乃至4では、残存タスクの内容や、優先度が低いために棄却されるタスクを、ユーザに意識させずに、目視確認作業の流量を所定量以下に制限して提示していた。一方で、人物の発見の遅れよりも見逃しそのものを問題視する用途や、目視確認の対象とするか否かに関わる動作パラメータを変更したくない用途も存在する。そこで、本発明の実施例5に係る映像監視支援装置104は、動作パラメータを段階的に複数設定し、また画面の複数の領域に分け、各領域で動作パラメータに応じた目視確認タスクまたは残存タ

スクを表示することを特徴とする。

[0144] 以下に説明する相違点を除き、実施例5の映像監視支援システムの各部分は、実施例1の同一の符号を付された各部と同一の機能を有するため、それらの説明は省略する。本例の説明では理解の便のため、動作パラメータとして、類似度に対する閾値711のみを想定し、3つの閾値A、BおよびC（ただし $A \leq B \leq C$ 、AとCの関係は任意）を設定する。

[0145] 図18は、本発明の実施例5に係る映像監視支援装置104を用いて、映像中の特定の物体を発見することを目的とした監視作業をするための操作画面の構成例を表す図である。図18の操作画面は、入力映像表示領域1800、目視確認タスク表示操作領域1802および残存タスク要約表示領域1804を有する。

[0146] 入力映像表示領域1800は、複数の撮影装置によって撮影された複数のライブ映像が表示される領域である。映像監視支援装置104は、認識結果の縮約（S807）に至る前または縮約中に閾値がA以上となった認識結果があるときは、これらライブ映像に、その認識結果を得た際にS802で検出された物体領域（外接矩形）に対応する枠1813を重畳表示する。

[0147] 目視確認タスク表示操作領域1802は、目視確認タスク表示領域600に相当する領域であり、閾値B以上の目視確認タスクについての待ち行列（不図示）から出力される最古の目視確認タスクが表示される。本例の映像監視支援装置104は、最も類似すると認識された1つの個体IDについて、複数の事例が事例テーブル310に保持されている場合、それらの事例の画像もDB内事例画像として事例画像表示領域504に表示する。同時に表示できる画像の数を超える事例があるときは、それら事例画像は自動スライドショーの様態で表示することができる。

[0148] また事例画像表示領域504付近には、個体情報テーブル320から読み出したその個体IDの属性情報のうち有用なものを複数表示する。また、認識結果棄却ボタン508の付近に、判断保留ボタン1812を設け、判断保留ボタン1812を押下された認識結果は、再び目視確認タスクとして待ち

行列 1 8 1 0 に入力されるか、後述のタスクリスト（不図示）に移動される。また、実施例 1 乃至 4 で破棄されていたタスクも、タスクリストに移動される。

[0149] 残存タスク要約表示領域 1 8 0 4 は、閾値 C 以上の目視確認タスクについてのタスクリストが保持している確認タスクを、スクロールにより全て表示可能にした領域である。本例のタスクリストは、その人物の属性情報（重要度）3 2 3 で降順にソートされており、同一の属性情報（重要度）3 2 3 の確認タスクは、時刻で降順にソートされる。スクロールは所定時間以上操作が無いと、リストの最上位を表示するように自動的に移動し、重要度が高く新しいものが表示領域 1 8 0 4 に可能なだけ多く表示される。

[0150] それぞれの確認タスクでは、目視確認タスク表示領域 6 0 0 と同様に、認識された個体 I D に対応する人物名、認識の信頼度、画像認識結果が得られたフレーム、物体の画像、事例画像等が表示されるが、画像のサイズは目視確認タスク表示操作領域 1 8 0 2 に表示されるものより小さくなっている。各確認タスクは、色等によってその重要度が区別可能に表示される。個々の確認タスクの表示領域において入力装置 1 0 2 によって所定の操作（ダブルクリック等）を行うと、その確認タスクは待ち行列の最古タスクへ移動される。タスクリストは、必要に応じ実施例 2 の待ち行列 1 1 0 2 のように、所定の優先度を満たさない古いタスクを破棄するようにしてもよい。

[0151] 本実施例によれば、目視確認タスクの生成数の一過性の増加があっても比較的長時間バッファリングされるので、気づかないうちにタスクが破棄されることがない。つまり、このバッファリングが、タスクの生成頻度や個々のユーザの作業能力の違いなどを吸収するので、動作パラメータのシビアな動的制御は不要になる。

[0152] なお、本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構

成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0153] 上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部または全部を、例えば集積回路で設計する等によってハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによってソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリ、ハードディスクドライブ、SSD (Solid State Drive) 等の記憶装置、または、ICカード、SDカード、DVD等の計算機読み取り可能な非一時的データ記憶媒体に格納することができる。

[0154] また、図面には、実施例を説明するために必要と考えられる制御線及び情報線を示しており、必ずしも、本発明が適用された実際の製品に含まれる全ての制御線及び情報線を示しているとは限らない。実際にはほとんど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

## 請求の範囲

- [請求項1]        プロセッサと、前記プロセッサに接続される記憶装置と、を有する映像監視支援装置であって、
- 前記記憶装置は、複数の画像を保持し、
- 前記映像監視支援装置は、
- 入力された映像から抽出された画像に類似する画像を、前記記憶装置に保持された複数の画像から検索する類似画像検索を実行し、
- それぞれ前記類似画像検索によって得られた画像に関する情報を含む複数の認識結果を出力し、
- 出力される前記認識結果の量を所定の値以下に制御することを特徴とする映像監視支援装置。
- [請求項2]        請求項1に記載の映像監視支援装置であって、
- 単位時間に出力される前記認識結果の量が、既に出力された前記複数の認識結果に対するユーザの処理の単位時間当たりの実行量以下となるように、前記類似画像検索の動作パラメータを制御することによって、前記出力される認識結果の量を前記所定の値以下に制御することを特徴とする映像監視支援装置。
- [請求項3]        請求項2に記載の映像監視支援装置であって、
- 前記入力された映像に含まれる複数のフレームから抽出された複数の画像が同一の物体の画像であるか否かを判定し、同一の物体の画像であると判定された複数の画像のうち所定の数の画像に関する前記認識結果を出力し、
- 前記複数のフレームから抽出された複数の画像が同一の物体の画像であるか否かを判定する条件を制御することによって、前記出力される認識結果の量を前記所定の値以下に制御することを特徴とする映像監視支援装置。
- [請求項4]        請求項3に記載の映像監視支援装置であって、
- 前記映像監視支援装置には、それぞれ異なる撮影装置によって撮影

された複数の映像が入力され、

前記映像監視支援装置は、前記複数の映像に含まれる複数のフレームから抽出された複数の画像の認識結果、前記各撮影装置の設置条件および前記各映像の撮影時刻に基づいて、前記複数の映像に含まれる複数のフレームから抽出された複数の画像が同一の物体の画像であるか否かを判定することを特徴とする映像監視支援装置。

[請求項5]

請求項2に記載の映像監視支援装置であって、

前記映像監視支援装置には、それぞれ異なる撮影装置によって撮影された複数の映像が入力され、

前記各認識結果に対するユーザの処理は、前記入力された映像から抽出された画像と前記類似画像検索によって得られた画像とが同一の物体の画像であるか否かの判定であり、

前記映像監視支援装置は、前記撮影装置ごとに、前記各撮影装置の撮影条件、または、前記ユーザの処理の結果に基づいて、前記認識結果の誤認識率を推定し、前記推定された誤認識率が低い撮影装置によって撮影された映像から抽出された画像の認識結果が出力されやすいように、前記認識結果の出力を制御することを特徴とする映像監視支援装置。

[請求項6]

請求項2に記載の映像監視支援装置であって、

生成されたがまだ出力されていない複数の認識結果を保持し、

前記各認識結果の信頼度、または、前記記憶装置に保持された各画像に予め付与された属性値の少なくとも一方に基づいて、前記各認識結果の優先度を決定し、

前記優先度が高い順に前記複数の認識結果を出力し、

保持されているいずれかの前記認識結果が生成されてからの経過時間または保持されている前記認識結果の数が所定の条件を満たす場合、前記優先度が低い順に一つ以上の前記認識結果を削除することを特徴とする映像監視支援装置。

- [請求項7]           請求項2に記載の映像監視支援装置であって、  
前記映像監視支援装置は、  
生成されたがまだ出力されていない複数の認識結果を保持し、  
前記複数の認識結果を、前記各認識結果から抽出した特徴量に基づいてクラスタリングし、  
各クラスタに含まれる所定の数の認識結果以外の認識結果を削除することを特徴とする映像監視支援装置。
- [請求項8]           プロセッサと、前記プロセッサに接続される記憶装置と、を有する映像監視支援装置が実行する映像監視支援方法であって、  
前記記憶装置は、複数の画像を保持し、  
前記映像監視支援方法は、  
入力された映像から抽出された画像に類似する画像を、前記記憶装置に保持された複数の画像から検索する第1手順と、  
それぞれ前記第1手順によって得られた画像に関する情報を含む複数の認識結果を出力する第2手順と、  
出力される前記認識結果の量を所定の値以下に制御する第3手順と、を含むことを特徴とする映像監視支援方法。
- [請求項9]           請求項8に記載の映像監視支援方法であって、  
前記第3手順は、単位時間に出力される前記認識結果の量が、既に出力された前記複数の認識結果に対するユーザの処理の単位時間当たりの実行量以下となるように、前記類似画像検索の動作パラメータを制御する手順を含むことを特徴とする映像監視支援方法。
- [請求項10]          請求項9に記載の映像監視支援方法であって、  
前記入力された映像に含まれる複数のフレームから抽出された複数の画像が同一の物体の画像であるか否かを判定する手順をさらに含み、  
前記第2手順は、同一の物体の画像であると判定された複数の画像のうち所定の数の画像に関する前記認識結果を出力する手順を含み、

前記第3手順は、前記複数のフレームから抽出された複数の画像が同一の物体の画像であるか否かを判定する条件を制御することによって、前記出力される認識結果の量を前記所定の値以下に制御する手順を含むことを特徴とする映像監視支援方法。

[請求項11]

請求項10に記載の映像監視支援方法であって、

前記映像監視支援装置には、それぞれ異なる撮影装置によって撮影された複数の映像が入力され、

前記映像監視支援方法は、前記複数の映像に含まれる複数のフレームから抽出された複数の画像の認識結果、前記各撮影装置の設置条件および前記各映像の撮影時刻に基づいて、前記複数の映像に含まれる複数のフレームから抽出された複数の画像が同一の物体の画像であるか否かを判定する手順をさらに含むことを特徴とする映像監視支援方法。

[請求項12]

請求項9に記載の映像監視支援方法であって、

前記映像監視支援装置には、それぞれ異なる撮影装置によって撮影された複数の映像が入力され、

前記各認識結果に対するユーザの処理は、前記入力された映像から抽出された画像と前記類似画像検索によって得られた画像とが同一の物体の画像であるか否かの判定であり、

前記第3手順は、前記撮影装置ごとに、前記各撮影装置の撮影条件、または、前記ユーザの処理の結果に基づいて、前記認識結果の誤認識率を推定し、前記推定された誤認識率が低い撮影装置によって撮影された映像から抽出された画像の認識結果が出力されやすいように、前記認識結果の出力を制御する手順を含むことを特徴とする映像監視支援方法。

[請求項13]

請求項9に記載の映像監視支援方法であって、

前記映像監視支援装置は、生成されたがまだ出力されていない複数の検索結果を保持し、

前記映像監視支援方法は、

前記各認識結果の信頼度、または、前記記憶装置に保持された各画像に予め付与された属性値の少なくとも一方に基づいて、前記各認識結果の優先度を決定する手順と、

前記優先度が高い順に前記複数の認識結果を出力する手順と、

保持されているいずれかの前記認識結果が生成されてからの経過時間または保持されている前記認識結果の数が所定の条件を満たす場合、前記優先度が低い順に一つ以上の前記認識結果を削除する手順と、をさらに含むことを特徴とする映像監視支援方法。

[請求項14]

請求項9に記載の映像監視支援方法であって、

前記映像監視支援装置は、生成されたがまだ出力されていない複数の認識結果を保持し、

前記映像監視支援方法は、

前記複数の認識結果を、前記各認識結果から抽出した特徴量に基づいてクラスタリングする手順と、

各クラスタに含まれる所定の数の認識結果以外の認識結果を削除する手順と、をさらに含むことを特徴とする映像監視支援方法。

[請求項15]

計算機を制御するプログラムを格納する非一時的な計算機読み取り可能な記憶媒体であって、

前記計算機は、プロセッサと、前記プロセッサに接続される記憶装置と、を有し、

前記記憶装置は、複数の画像を保持し、

前記プログラムは、

入力された映像から抽出された画像に類似する画像を、前記記憶装置に保持された複数の画像から検索する第1手順と、

それぞれ前記第1手順によって得られた画像に関する情報を含む複数の認識結果を出力する第2手順と、

出力される前記認識結果の量を所定の値以下に制御する第3手順と

、を前記プロセッサに実行させることを特徴とする非一時的な計算機読み取り可能な記憶媒体。