

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6474107号
(P6474107)

(45) 発行日 平成31年2月27日(2019.2.27)

(24) 登録日 平成31年2月8日(2019.2.8)

(51) Int.Cl.

G06T 7/00 (2017.01)
H04N 7/18 (2006.01)

F 1

G06T 7/00 300F
G06T 7/00 350B
H04N 7/18 D
H04N 7/18 K

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2015-524069 (P2015-524069)	(73) 特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(86) (22) 出願日	平成26年6月25日(2014.6.25)	(74) 代理人	100134430 弁理士 加藤 卓士
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/066777	(72) 発明者	久田 大地 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(87) 国際公開番号	W02014/208575	(72) 発明者	森部 岳志 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(87) 国際公開日	平成26年12月31日(2014.12.31)		
審査請求日	平成28年5月30日(2016.5.30)		
審判番号	不服2017-8823 (P2017-8823/J1)		
審判請求日	平成29年6月16日(2017.6.16)		
(31) 優先権主張番号	特願2013-136953 (P2013-136953)		
(32) 優先日	平成25年6月28日(2013.6.28)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像監視システム、映像処理装置、映像処理方法および映像処理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

監視カメラで撮影された映像データの映像と共に、前記映像に含まれる事象のカテゴリを設定するためのカテゴリ設定画面を表示させる表示制御手段と、

前記カテゴリ設定画面に対するオペレータの操作に応じて設定されたカテゴリ情報を、前記映像データと共に学習用データとして蓄積する学習用データ蓄積手段と、

前記学習用データ蓄積手段に蓄積された前記学習用データを用いて学習処理を行い、前記映像データを解析して、特定のカテゴリに属する事象を検出し、その検出結果を出力する第1映像解析手段と、

を備え、

前記表示制御手段は、前記カテゴリ設定画面において、前記映像データに関連するカテゴリを新たに生成するために必要な情報を入力させる手段を有し、

前記カテゴリが新たに生成された場合に、前記第1映像解析手段で解析できれば、前記第1映像解析手段に新たなカテゴリを設定し、前記第1映像解析手段で解析できなければ、新規なカテゴリの属する事象を検出するための、前記第1映像解析手段と異なるアルゴリズムを有する第2映像解析手段を新たに生成する生成手段をさらに備える映像処理装置。

【請求項2】

前記表示制御手段は、前記カテゴリ設定画面において、前記映像データに関連する複数のカテゴリを修正または追加可能に表示させる請求項1に記載の映像処理装置。

【請求項 3】

前記表示制御手段は、前記カテゴリ設定画面において、前記映像データに関連する複数のカテゴリを選択可能に表示させる請求項1または2に記載の映像処理装置。

【請求項 4】

学習用データ蓄積手段は、カテゴリ情報として、カテゴリ名、映像撮影時刻、事象領域、オペレータ情報を蓄積する請求項1乃至3のいずれか1項に記載の映像処理装置。

【請求項 5】

監視カメラで撮影された映像データを蓄積する映像データ蓄積手段と、

前記映像データ蓄積手段に蓄積された映像データの映像と共に、前記映像に含まれる事象のカテゴリを設定するためのカテゴリ設定画面を表示させる表示制御手段と、 10

前記カテゴリ設定画面に対するオペレータの操作に応じて設定されたカテゴリ情報を、前記映像データと共に学習用データとして蓄積する学習用データ蓄積手段と、

前記学習用データ蓄積手段に蓄積された前記学習用データを用いて学習処理を行い、前記映像データ蓄積手段に蓄積された映像データを解析して、特定のカテゴリに属する事象を検出し、その検出結果を出力する第1映像解析手段と、

を備え、

前記表示制御手段は、前記カテゴリ設定画面において、前記映像データに関連するカテゴリを新たに生成するために必要な情報を入力させる手段を有し、

前記カテゴリが新たに生成された場合に、前記第1映像解析手段で解析できれば、前記第1映像解析手段に新たなカテゴリを設定し、前記第1映像解析手段で解析できなければ、新規なカテゴリの属する事象を検出するための、前記第1映像解析手段と異なるアルゴリズムを有する第2映像解析手段を新たに生成する生成手段をさらに備える映像監視システム。 20

【請求項 6】

監視カメラで撮影された映像データの映像と共に、前記映像に含まれる事象のカテゴリを設定するためのカテゴリ設定画面を表示させる表示制御ステップと、

前記カテゴリ設定画面に対するオペレータの操作に応じて設定されたカテゴリ情報を、前記映像データと共に学習用データとして学習用データ蓄積手段に蓄積する学習用データ蓄積ステップと、

前記学習用データ蓄積手段に蓄積された前記学習用データを用いて映像解析モジュールの学習処理を行なう学習ステップと、 30

第1映像解析手段が、前記映像解析モジュールを用いて、前記映像データを解析して、特定のカテゴリに属する事象を検出し、その検出結果を出力する映像解析ステップと、を含み、

前記表示制御ステップは、前記カテゴリ設定画面において、前記映像データに関連するカテゴリを新たに生成するために必要な情報を入力させるステップを有し、

前記カテゴリが新たに生成された場合に、前記第1映像解析手段で解析できれば、前記第1映像解析手段に新たなカテゴリを設定し、前記第1映像解析手段で解析できなければ、新規なカテゴリの属する事象を検出するための、前記第1映像解析手段と異なるアルゴリズムを有する第2映像解析手段を生成する生成ステップをさらに含む映像処理方法。 40

【請求項 7】

監視カメラで撮影された映像データの映像と共に、前記映像に含まれる事象のカテゴリを設定するためのカテゴリ設定画面を表示させる表示制御ステップと、

前記カテゴリ設定画面に対するオペレータの操作に応じて設定されたカテゴリ情報を、前記映像データと共に学習用データとして学習用データ蓄積手段に蓄積する学習用データ蓄積ステップと、

前記学習用データ蓄積手段に蓄積された前記学習用データを用いて映像解析モジュールの学習処理を行なう学習ステップと、

第1映像解析手段が、前記映像解析モジュールを用いて、前記映像データを解析して、特定のカテゴリに属する事象を検出し、その検出結果を出力する映像解析ステップと、 50

を含み、

前記表示制御ステップは、前記カテゴリ設定画面において、前記映像データに関連するカテゴリを新たに生成するために必要な情報を入力させるステップを有し、

前記カテゴリが新たに生成された場合に、前記第1映像解析手段で解析できれば、前記第1映像解析手段に新たなカテゴリを設定し、前記第1映像解析手段で解析できなければ、新規なカテゴリの属する事象を検出するための、前記第1映像解析手段と異なるアルゴリズムを有する第2映像解析手段を生成する生成ステップをさらにコンピュータに実行させる映像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、監視カメラからの映像を解析する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

上記技術分野において、特許文献1には、リアルタイム学習により、拳動認識システムの事前知識、事前学習を不要とする技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】WO2008/098188号公報

20

【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、上記文献に記載の技術では、拳動認識を機械学習することにより、類似の物体の過去の観測に基づいて、一定の拳動を正常または異常と特徴付けている。これでは、システム運用者が積極的に介在、支援しないため、運用過程での識別器学習ができない。つまり、拳動解析システムの実運用中に解析精度を向上させることができない。

【0005】

本発明の目的は、上述の課題を解決する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0006】

上記目的を達成するため、本発明に係る映像処理装置は、

監視カメラで撮影された映像データの映像と共に、前記映像に含まれる事象のカテゴリを設定するためのカテゴリ設定画面を表示させる表示制御手段と、

前記カテゴリ設定画面に対するオペレータの操作に応じて設定されたカテゴリ情報を、前記映像データと共に学習用データとして蓄積する学習用データ蓄積手段と、

前記学習用データ蓄積手段に蓄積された前記学習用データを用いて学習処理を行い、前記映像データを解析して、特定のカテゴリに属する事象を検出し、その検出結果を出力する第1映像解析手段と、

を備え、

40

前記表示制御手段は、前記カテゴリ設定画面において、前記映像データに関連するカテゴリを新たに生成するために必要な情報を入力させる手段を有し、

前記カテゴリが新たに生成された場合に、前記第1映像解析手段で解析できれば、前記第1映像解析手段に新たなカテゴリを設定し、前記第1映像解析手段で解析できなければ、新規なカテゴリの属する事象を検出するための、前記第1映像解析手段と異なるアルゴリズムを有する第2映像解析手段を新たに生成する生成手段をさらに備える。

【0007】

上記目的を達成するため、本発明に係る映像監視システムは、

監視カメラで撮影された映像データを蓄積する映像データ蓄積手段と、

前記映像データ蓄積手段に蓄積された映像データの映像と共に、前記映像に含まれる事

50

象のカテゴリを設定するためのカテゴリ設定画面を表示させる表示制御手段と、
前記カテゴリ設定画面に対するオペレータの操作に応じて設定されたカテゴリ情報を、
前記映像データと共に学習用データとして蓄積する学習用データ蓄積手段と、

前記学習用データ蓄積手段に蓄積された前記学習用データを用いて学習処理を行い、前記映像データ蓄積手段に蓄積された映像データを解析して、特定のカテゴリに属する事象を検出し、その検出結果を出力する第1映像解析手段と、

を備え、

前記表示制御手段は、前記カテゴリ設定画面において、前記映像データに関連するカテゴリを新たに生成するために必要な情報を入力させる手段を有し、

前記カテゴリが新たに生成された場合に、前記第1映像解析手段で解析できれば、前記第1映像解析手段に新たなカテゴリを設定し、前記第1映像解析手段で解析できなければ、新規なカテゴリの属する事象を検出するための、前記第1映像解析手段と異なるアルゴリズムを有する第2映像解析手段を新たに生成する生成手段をさらに備える。

【0008】

上記目的を達成するため、本発明に係る映像処理方法は、

監視カメラで撮影された映像データの映像と共に、前記映像に含まれる事象のカテゴリを設定するためのカテゴリ設定画面を表示させる表示制御ステップと、

前記カテゴリ設定画面に対するオペレータの操作に応じて設定されたカテゴリ情報を、前記映像データと共に学習用データとして学習用データ蓄積手段に蓄積する学習用データ蓄積ステップと、

前記学習用データ蓄積手段に蓄積された前記学習用データを用いて映像解析モジュールの学習処理を行なう学習ステップと、

第1映像解析手段が、前記映像解析モジュールを用いて、前記映像データを解析して、特定のカテゴリに属する事象を検出し、その検出結果を出力する映像解析ステップと、

を含み、

前記表示制御ステップは、前記カテゴリ設定画面において、前記映像データに関連するカテゴリを新たに生成するために必要な情報を入力させるステップを有し、

前記カテゴリが新たに生成された場合に、前記第1映像解析手段で解析できれば、前記第1映像解析手段に新たなカテゴリを設定し、前記第1映像解析手段で解析できなければ、新規なカテゴリの属する事象を検出するための、前記第1映像解析手段と異なるアルゴリズムを有する第2映像解析手段を生成する生成ステップをさらに含む。

【0009】

上記目的を達成するため、本発明に係る映像処理プログラムは、

監視カメラで撮影された映像データの映像と共に、前記映像に含まれる事象のカテゴリを設定するためのカテゴリ設定画面を表示させる表示制御ステップと、

前記カテゴリ設定画面に対するオペレータの操作に応じて設定されたカテゴリ情報を、前記映像データと共に学習用データとして学習用データ蓄積手段に蓄積する学習用データ蓄積ステップと、

前記学習用データ蓄積手段に蓄積された前記学習用データを用いて映像解析モジュールの学習処理を行なう学習ステップと、

第1映像解析手段が、前記映像解析モジュールを用いて、前記映像データを解析して、特定のカテゴリに属する事象を検出し、その検出結果を出力する映像解析ステップと、
を含み、

前記表示制御ステップは、前記カテゴリ設定画面において、前記映像データに関連するカテゴリを新たに生成するために必要な情報を入力させるステップを有し、

前記カテゴリが新たに生成された場合に、前記第1映像解析手段で解析できれば、前記第1映像解析手段に新たなカテゴリを設定し、前記第1映像解析手段で解析できなければ、新規なカテゴリの属する事象を検出するための、前記第1映像解析手段と異なるアルゴリズムを有する第2映像解析手段を生成する生成ステップをさらにコンピュータに実行させる。

10

20

30

40

50

【発明の効果】**【0010】**

本発明によれば、監視システムの実運用中に効果的かつ効率的に映像解析精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】**【0011】**

【図1】本発明の第1実施形態に係る映像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2A】本発明の前提技術に係る映像監視システムの構成を示すブロック図である。

【図2B】本発明の前提技術に係る映像監視システムの構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の前提技術に係る映像監視システムの処理の流れを示すフローチャートである。 10

【図4】本発明の前提技術に係る映像監視システムの学習処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2実施形態に係る映像監視システムの構成を示すブロック図である。

【図6A】本発明の第2実施形態に係る映像監視システムで用いられるカテゴリーテーブルの構成を示す図である。

【図6B】本発明の第2実施形態に係る映像監視システムで用いられるカテゴリーテーブルの構成を示す図である。 20

【図6C】本発明の第2実施形態に係る映像監視システムにおいて映像監視操作端末群から学習用映像抽出部に送られるカテゴリ情報の内容を示す。

【図7A】本発明の第2実施形態に係る映像監視システムの表示画像例を示す図である。

【図7B】本発明の第2実施形態に係る映像監視システムに格納されるカメラごとの発生事象テーブルの例を示す図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る映像監視システムの表示画像例を示す図である。

【図9A】本発明の第2実施形態に係る映像監視システムの学習処理の流れを示すフローチャートである。

【図9B】本発明の第2実施形態に係る映像監視システムの学習処理の流れを示すフローチャートである。

【図10】本発明の第3実施形態に係る映像監視システムの構成を示すブロック図である。 30

【図11】本発明の第3実施形態に係る映像監視システムのインセンティブテーブルの内容を示すブロック図である。

【図12】本発明の第3実施形態に係る映像監視システムの学習処理の流れを示すフローチャートである。

【図13】本発明の第4実施形態に係る映像監視システムの表示画像例を示す図である。

【図14】本発明の第4実施形態に係る映像監視システムの学習処理の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】**【0012】**

以下に、図面を参照して、本発明の実施の形態について例示的に詳しく説明する。ただし、以下の実施の形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、本発明の技術範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。 40

【0013】**[第1実施形態]**

本発明の第1実施形態としての映像処理装置101について、図1を用いて説明する。図1に示すように、映像処理装置101は、映像データ蓄積部121と映像解析部111と表示制御部123と学習用データ蓄積部140とを含む。

【0014】

映像データ蓄積部121は、監視カメラ102で撮影された映像データを蓄積する。映像解析部111は、映像データ蓄積部121に蓄積された映像データを解析して、特定の 50

カテゴリ情報に属する事象を検出し、その検出結果を出力する。また、表示制御部123は、映像データ蓄積部121に蓄積された映像データの映像と共に、映像に含まれる事象のカテゴリ情報を設定するためのカテゴリ情報設定画面を表示させる。学習用データ蓄積部140は、カテゴリ情報設定画面に対するオペレータ180の操作に応じて設定されたカテゴリ情報とそのカテゴリ情報が設定された映像データとを学習用データとして蓄積する。そして、映像解析部111は学習用データ蓄積部140に蓄積された学習用データを用いて、学習処理を行なう。

【0015】

本実施形態によれば、監視システムの実運用中に効果的かつ効率的に映像解析精度を高めることができる。

10

【0016】

【第2実施形態】

本発明の第2実施形態は、映像検知エンジンの検知対象の学習用映像をカテゴリ別に収集し、収集した学習用映像を新規モジュール作成、既定モジュールの精度向上に活用する技術に関するものである。なお、以下の説明中「映像」という用語は、動画のみを意味する概念ではなく、静止画をも含む概念として用いている。

【0017】

（前提技術）

まず、本発明の第2実施形態に係る映像監視システムの前提技術について、図2A～図4を用いて説明する。図2A、図2Bは、本実施形態の前提技術としての映像監視システム200を説明するための図である。

20

【0018】

図2Aに示すように、映像監視システム200は、データセンタ201と監視カメラ群202とを含む。データセンタ201は、映像解析プラットフォーム210と映像監視プラットフォーム220とを含み、さらに、複数の映像監視操作端末群232を含んでいる。この図では、複数の映像監視操作端末群232を備えた映像監視室230の様子を示している。映像監視室230では、オペレータ240が、映像監視操作端末群232のそれぞれの端末が備える2画面のモニタを見ながら、監視対象映像をチェックしている。ここでは、左画面において16画面分割表示を行ない、右画面において1画面拡大表示を行なった場合の例を示している。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、どのような表示でもよい。例えば左右が逆でもよいし、それぞれの画面での分割数も任意の数である。映像監視室230の前方の壁には、複数の大型モニタ231が設けられ、問題のある映像または静止画面が表示される。このような映像監視室230では、例えば、200人のオペレータ240が、交代しながら、一人あたり16カメラの映像を監視し、全2000カメラの映像を24時間360日間監視し続ける。そして、オペレータ240は、割り当てられた16台の監視カメラの映像を見つづ、暴走車、銃やナイフなどの危険物、窃盗、ひったくり、家出、傷害事件、殺人、麻薬取引、不法侵入といった問題行為、それらに準ずる物および行為（例えば不審者や群衆の動き）などといった検出すべき事象を見つけて、スーパーバイザに報告する。スーパーバイザは、映像を再確認して、必要に応じて警察や病院に連絡し、被害者の救助および犯罪者の逮捕に協力する。

30

【0019】

映像監視プラットフォーム220は、VMS(Video Management System)と呼ばれ、監視カメラ群202から取得した映像データの保存、および映像監視操作端末群232に対する配信を行なう。その結果、映像監視操作端末群232では、所定の割り当てルールに応じて、映像データのリアルタイム表示を行なう。映像監視プラットフォーム220は、映像監視操作端末群232を操作するオペレータ240からのリクエストに応じて、監視カメラ群202のいずれかを選択し、PTZ(パン・チルト・ズーム)操作指示を送る。

40

【0020】

映像解析プラットフォーム210は、映像監視プラットフォーム220において保存された映像データに対して解析処理を施し、条件に合った映像データが存在した場合、対象

50

となる映像データを指定したカテゴリ情報を見像監視プラットフォーム220へ送信する。見像監視プラットフォーム220は、見像解析プラットフォーム210から受け取ったカテゴリ情報に応じて、アラート画面を生成し、見像監視操作端末群232の所定端末に対して通知する。場合によっては、問題映像の強制拡大表示、大型モニタ231への表示を行なう。

【0021】

図2Bは、見像監視システム200の詳しい構成を示すブロック図である。図2Bに示すとおり、見像監視プラットフォーム220は、監視カメラ群202から映像データ250を収集して、採取時刻、カメラ位置、カメラID、その他の情報を付加して映像ストレージ221に蓄積する。また、カメラ選択操作部222は、オペレータ240による見像監視操作端末群232を介した、カメラの指定およびPTZ(パン・チルト・ズーム)操作指示を受け取り、指定された監視カメラを操作する。

10

【0022】

見像監視プラットフォーム220は、見像監視操作端末群232に対してアラートを表示させる表示制御部223と、見像監視操作端末群232からの指示に応じて、映像ストレージ221に保存された過去映像の再生/編集を行なう映像読出処理部224とを含む。

【0023】

見像解析プラットフォーム210は、既定映像解析モジュール211を備えている。各見像解析モジュールは、それぞれ別々の種類の問題映像を検出するためのアルゴリズムおよび/またはパラメータで構成されている。これらの既定映像解析モジュール211は、あらかじめ用意されたアルゴリズムおよびパラメータを用いて、あらかじめ設定された事象を含む映像検出を行ない、検出した映像データに対して、あらかじめ用意されたカテゴリ情報を見像監視プラットフォーム220に送信する。

20

【0024】

図3は、データセンタ201での処理の流れを説明するためのフローチャートである。ステップS301において、見像監視プラットフォーム220は、監視カメラ群202から、映像データ250を受信する。

【0025】

次に、ステップS302において、見像監視プラットフォーム220は受信した映像データ250を映像ストレージ221へ保存し、見像監視操作端末群232および見像解析プラットフォーム210へ送信する。

30

【0026】

次に、ステップS303において、カメラ選択操作部222は、見像監視操作端末群232を介してオペレータ240からカメラ選択情報とカメラ操作情報とを受信し、選択された監視カメラに対して操作コマンドを送信する。

【0027】

一方、ステップS304では、見像解析プラットフォーム210が、既定映像解析モジュール211を用いて、見像監視プラットフォーム220から受信した映像データの解析処理を行なう。

40

【0028】

そして、ステップS305において、既定映像解析モジュール211は、あらかじめ定められた条件を満たす映像を検出した場合に、ステップS307に進み、カテゴリ情報を見像監視プラットフォーム220へ送信する。条件を満たす映像を検出しない場合でも、ステップS310へ進み、「カテゴリ情報無し」というカテゴリ情報を見像監視プラットフォーム220へ送信する。

【0029】

さらにステップS308では、見像監視プラットフォーム220の表示制御部223にてアラート画面を生成し、対象監視カメラの映像と共に見像監視操作端末群232に送信する。

50

【0030】

ステップS309では、アラート画面に対するオペレータ240の操作（スーパーバイザや警察への報告操作）を受け付ける。

【0031】

図4は、既定映像解析モジュール211を生成する際の処理の流れを説明するためのフローチャートである。ここでの映像解析モジュール生成処理は、データセンタ201を現地に構築する前に行なう。まずステップS401では、膨大な過去映像の中から検出すべき事象を含む映像を人間の目で大量に抽出する。あるいは、ステップS402において、実運用環境と類似の環境において、検出すべき事象と類似する事象を意図的に発生させ、撮影を実施し、サンプル映像を抽出する。ステップS403では、抽出／収集された大量の映像データの一つ一つに対してマニュアルで付加情報を付与し、学習用映像を作成する。さらに、ステップS404では、対象となるオブジェクト、事象、動作に対して最適なアルゴリズムを研究者／エンジニアが選択し、学習用映像データを学習させて既定映像解析モジュール211を生成する。

【0032】**（前提技術の課題）**

上記前提技術では既定映像解析モジュールを作成する際、収集と正解付けに莫大な工数と期間を必要としていた。例えば、顔認証では2000枚の画像、ディープラーニングでの特定事象検知では100万枚の画像が必要であり、導入までのハードルが高かった。つまり、学習用映像からの映像解析モジュール（識別器）作成はマニュアルで実施され、その過程の中で映像解析モジュールの動作検証も個別に実施しており、個別に環境を整備していた為、工数と期間を必要としていた。

【0033】

これに対し、近年、犯罪や事故の種別が多様化する中で、検出できる事象の追加処理に対する運用顧客の需要は高まっている。また、監視環境とは異なる環境で収集をした学習用映像のみを適用した既定映像解析モジュールでは、実際の映像監視環境によっては問題映像の検出精度が大きく落ちてしまう場合があった。そして、実際の監視環境にフィットさせるためには、多くの工数と長い期間を必要としていた。

【0034】**（本実施形態の構成）**

図5は、本実施形態に係る監視情報処理システムの一例としての映像監視システム500の構成を示すブロック図である。前提技術と同様の構成には同じ符号を付して説明を省略する。図2Bに示した前提技術と異なり、本実施形態に係る映像処理装置の一例としてのデータセンタ501は、学習用データベース540と、映像監視操作端末570とを備える。学習用データベース540は、オペレータ240が選択したカテゴリ情報561を付加された学習用映像データ560を蓄積する。また、映像監視操作端末570は、スーパーバイザ580がカテゴリ情報指定を行なうための端末である。映像解析プラットフォーム510は、新規に作成される新規映像解析モジュール511とカテゴリ情報追加部515と新規映像解析モジュール生成部516とを備える。一方、映像監視プラットフォーム520は、新たに学習用映像抽出部525を備える。

【0035】

カテゴリ情報とは映像中に検知したいオブジェクト、動作の分類を示す情報である。カテゴリ情報としては、例えば“拳銃”、“ナイフ”、“喧嘩”、“暴走”、“バイクの二人乗り”、“麻薬取引”等がある。映像解析プラットフォーム510は、カテゴリ情報テーブル517、518を備えており、各種のカテゴリ情報とその属性が対応付けて保存されている。

【0036】

図6A、図6Bは、既定カテゴリ情報テーブル517と新規カテゴリ情報テーブル518の内容を示す図である。カテゴリ情報テーブル517、518は、カテゴリ情報名に対応付けて、カテゴリ情報種別、形状、軌跡情報、大きさの閾値などを記憶している。これ

10

20

30

40

50

らを参照することにより、映像解析モジュール 211、511 は、映像データに含まれる事象のカテゴリを決定することができる。

【0037】

図 6 C に、映像監視操作端末群 232 から学習用映像抽出部 525 に送られるカテゴリ情報 531 の内容を示す。図 6 C に示すように、カテゴリ情報 531 としては、「カテゴリ」、「カメラ ID」、「映像撮影時刻」、「事象領域」、「オペレータ情報」、「カテゴリ種別」を登録する。ここで、「カテゴリ」とは、検知したいオブジェクト名、動作の分類のことである。「カメラ ID」とは、監視カメラを特定するための識別子である。「映像撮影時刻」とは、そのカテゴリ情報を追加すべき映像データが撮影された年月日と時刻を示す情報である。特定の期間（採取開始～終了）を表す場合もある。「事象領域」とは、映像における“対象となる形”、“映像背景差分”、“背景差分の全体映像の中の位置”を表す情報である。事象領域は矩形領域だけでなく、マスク映像、背景差分映像、多角形映像等、様々な種類を用意する。「オペレータ情報」とは、カテゴリ情報を追加したオペレータの情報を示し、オペレータ ID や名前などを含む。カテゴリ種別とは、検知対象物/事象のタイプのことである。例えばカテゴリ情報“銃”については、対象となる銃の「形状」を学習用映像データとして蓄積するカテゴリ種別である。また、カテゴリ“暴走”であれば、指定領域の背景差分の起点から終点までの軌跡を「動作」として学習用映像データを蓄積するカテゴリ情報種別である。さらに、カテゴリ情報“麻薬取引”であれば、映像全体における背景差分の軌跡を「動作」として学習用映像データを蓄積するカテゴリ情報種別である。

10

【0038】

図 5 に戻ると、カテゴリ追加部 515 は、既に存在する映像解析モジュール 211、511 において、パラメータの調整または追加によって、新たに検出しようとする事象のカテゴリを増やすことができる場合、それらの映像解析モジュール 211、511 に対してパラメータの調整または追加を行う。一方、既に存在する映像解析モジュール 211、511 のパラメータの調整または追加では、新たに検出しようとする事象カテゴリを増やすことができないと判断した場合、新規映像解析モジュール生成部 516 を用いて、新規映像解析モジュール 511 を生成する。また、学習用データベース 540 に蓄積された学習用映像データ 560 を、カテゴリ情報 561 に基づいて選択した映像解析モジュール 211、511 に振り分け、それぞれの映像解析モジュールに学習処理を行なわせる。

20

【0039】

表示制御部 523 は、図 7 A に示すようなカテゴリ情報選択画面 701 を生成して、映像監視操作端末群 232 に送る。カテゴリ情報選択画面 701 には、あらかじめ用意されたカテゴリ情報（例えば「ヘルメット無し」「バイク二人乗り」「スピード超過」「拳銃」「ナイフ」「麻薬取引」「喧嘩」など）とは別に、カテゴリ情報の選択肢として「その他」711 が含まれている。ここで、オペレータ 240 によるカテゴリ情報選択のモチベーションを下げないように、図 7 B に示すカメラ事象テーブル 702 を参照することによりあらかじめ予測した一部のカテゴリ情報候補（例えば 5 個）のみをカテゴリ情報選択画面 701 に表示することが好ましい。カメラ事象テーブル 702 は、カメラ ID 721 ごとに、そのカメラで撮影される映像に含まれる可能性の高い事象のカテゴリ情報を蓄積したものである。すなわち、発生した事象のカテゴリ 722 とその発生率 723 とを、発生率の高いものから順次記憶する。選択されたカテゴリ情報に関するカテゴリ情報はカテゴリ情報が選択された映像データと共に学習用データベース 540 に蓄積される。

30

【0040】

学習用映像抽出部 525 は、「その他」711 が選択された映像データについては、スーパーバイザ 580 が適宜、映像監視操作端末 570 を介して具体的なカテゴリ情報を入力できるように、別途、学習用データベース 540 に蓄積する。また、「その他」が選択された際、その時点での映像データを示す映像識別情報と共に、カテゴリ情報入力要求が、スーパーバイザ 580 用の映像監視操作端末 570 に送信される。オペレータ 240 が映像監視操作端末群 232 を通じて映像監視中にカテゴリ情報選択操作を実施すると、映像識

40

50

別情報とカテゴリとのセット 531 を、映像監視プラットフォーム 520 を介して学習用データベース 540 に蓄積する。一方、表示制御部 523 は、スーパーバイザ 580 による新規カテゴリ情報生成処理を促すための、新規カテゴリ情報生成画面を映像監視操作端末 570 に送信する。

【0041】

図 8 は、このような新規カテゴリ情報設定画面 801 の具体例を示す図である。この新規カテゴリ情報設定画面 801 では、例として、カテゴリ情報名入力欄 811 とカテゴリ情報種別選択欄 813 の他に、そのカテゴリ情報に含まれる映像を検出するために注目すべき領域を指定する領域指定用グラフィックオブジェクト 812 が用意されている。図 8 に示す新規カテゴリ情報設定画面 801 に加えて、「その他」カテゴリ情報を選択したオペレータ、映像を取得した場所、時間などを特定する情報を表示してもよい。映像解析により「その他」としてカテゴリライズされた映像が、どのカテゴリ情報の映像に近いのかを判定し、スーパーバイザ 580 に提示してもよい。

【0042】

新規映像解析モジュール生成部 516 は、新たなカテゴリ情報にフィットする既存アルゴリズムを選択し、そのアルゴリズムに従ったニューラルネットワーク等により、新たな映像解析モジュールを作成する。そしてさらに、蓄積された学習用映像データを用いて、学習させる。学習、適用処理としては、カテゴリ情報に合わせてバッチ処理かオンザフレイ処理かを選択可能である。

【0043】

カテゴリ情報追加部 515 は、バッチ処理、もしくはリアルタイム処理を施し、追加されたカテゴリ情報に関する情報をカテゴリ情報テーブル 518 に登録し、既定映像解析モジュール 211 もしくは新規映像解析モジュール 511 が、そのカテゴリ情報テーブル 517、518 における参照すべきカテゴリ情報を指定する。

【0044】

既定映像解析モジュール 211、新規映像解析モジュール 511 は、指定されたカテゴリ情報に基づいてそれぞれの学習用映像データを用いて学習処理を行なう。これにより、既定映像解析モジュール 211 の映像解析精度が向上し、新規映像解析モジュール 511 は新たな映像解析モジュールとして完成する。

【0045】

新規映像解析モジュール生成部 516 は、新たなカテゴリにフィットする既存アルゴリズムがない場合には、新たなアルゴリズム（例えば、人の前を複数の人が通過しても、後ろの人をまだ人として認識する）を自動生成してもよい。

【0046】

（処理の流れ）

図 9A、図 9B は、映像監視システム 500 による処理の流れを説明するためのフローチャートである。ステップ S301 からステップ S309 までは、図 3 において説明した前提技術の処理と同様であるため、ここでは説明を省略し、ステップ S309 以降のステップ S900 ~ S911 について説明する。

【0047】

ステップ S309 において、学習用映像抽出部 525 が映像を精査し、検出すべき事象を含む映像であるというアラートが発生すると、ステップ S900 に進み、表示制御部 523 は、映像監視操作端末群 232 において図 7A に示すようなカテゴリ情報選択画面 701 を表示する。

【0048】

ステップ S901 では、オペレータ 240 がカテゴリ情報を選択する。ここで選択したカテゴリ情報が、特定のカテゴリ情報の場合には、ステップ S902 に進み、学習用映像抽出部 525 において、カテゴリ情報を生成して、映像データに付与し、学習用映像データを生成する。

【0049】

10

20

30

40

50

次にステップS903では、学習用映像抽出部525が、生成した学習用映像データを学習用データベース540蓄積し、さらにステップS904において、既定の映像解析モジュール211で学習処理を行なう。

【0050】

一方、ステップS901において、オペレータ240が、「その他」カテゴリ情報を選択した場合には、ステップS905に進み、学習用映像抽出部525にてカテゴリ情報名を“その他”、カテゴリ情報種別を“NULL”としたカテゴリ情報を生成し、学習用映像データに付与する。

【0051】

次にステップS906では、学習用映像抽出部525が、カテゴリ情報「その他」を付加した学習用映像データを学習用データベース540に格納すると同時に、表示制御部523が、スーパーバイザ580の映像監視操作端末570に対し学習用映像データおよび新規カテゴリ情報設定画面801を送る。

10

【0052】

ステップS907において、カテゴリ追加部515は、スーパーバイザ580の指示を受けて新たなカテゴリ情報を設定し、蓄積された学習用映像データとの紐付けを行なう。

【0053】

ステップS908に進むと、カテゴリ情報追加部515が、設定された新たなカテゴリ情報にフィットする既定の映像解析モジュール211があるか否かを判定する。設定された新たなカテゴリ情報にフィットする既定の映像解析モジュール211がある場合には、ステップS909に進み、対象の既定映像解析モジュール211の新たなカテゴリ情報として設定し、さらにステップS904において、新たなカテゴリ情報を付された学習用映像データを用いて学習を行なう。

20

【0054】

一方、ステップS908において、設定された新たなカテゴリ情報にフィットする既定の映像解析モジュール211が存在していなければ、ステップS911に進み、新規映像解析モジュール511を生成し、学習用映像して学習させる。

【0055】

図9Bは、ステップS911の新規映像解析モジュール生成処理の詳細な流れを示すフローチャートである。ステップS921では、不図示のアルゴリズムデータベースを参照する。ステップS923では、スーパーバイザによって指定されたカテゴリ情報種別に応じたアルゴリズム（例えば特徴ベクトルを抽出するアルゴリズム、プロブ（小さな画像領域）の集合からなるクラスタとそのクラスタの境界を抽出するアルゴリズムなど）を選択し、映像解析プログラムモジュールの骨組みを生成する。次に、ステップS925では、スーパーバイザによって指定された判定領域を用いて、映像解析モジュールが解析対象とする映像領域を設定する。さらにステップS927において、複数の学習用映像データを用いて、検出対象となる物の形状、大きさや、検出対象となる動きの方向、距離などの閾値を決定する。このとき、学習用映像データ中の検出対象となる物やその動作の特徴ベクトルを抽出しその特徴量を閾値として設定してもよい。プロブの集合からなるクラスタとそのクラスタの境界を特徴量として抽出する場合、その特徴量を閾値として設定してもよい。

30

【0056】

以上、本実施形態によれば、運用者が実運用中、簡易に学習用映像を蓄積し、同時にカテゴリも付随させることができる。これにより、半自動的な学習用映像収集とカテゴリとの関連付けを実現でき、環境へのローカライズや、新規映像解析モジュール生成の工数と期間を抑制することができる。

40

【0057】

また、運用環境の映像が学習できる為、より精度の高い映像解析モジュールを構築することが可能となる。このような技術は、映像監視や警備等のセキュリティ分野に適用可能である。また、映像による店舗や公共エリアでの顧客指向分析にも適用可能である。

【0058】

50

[第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態に係る映像監視システムについて説明する。本実施形態に係る映像監視システムは、上記第2実施形態と比べると、オペレータに対するインセンティブを考慮する点で異なる。その他の構成および動作については、上記第2実施形態と同様であるため、同じ構成については同じ符号を付してここでは詳しい説明を省略する。

【0059】

図10は、本実施形態に係る映像監視システム1000の構成を示すブロック図である。映像監視システム1000に含まれる映像監視プラットフォーム1020は、第2実施形態と異なり、インセンティブテーブル1026を備えている。インセンティブテーブル1026、オペレータごとに、学習用データベース540に蓄積した学習用映像数について統計を取り、インセンティブをつけることにより、収集効率を向上させるものである。10

【0060】

インセンティブテーブル1026の一例を図11に示す。インセンティブテーブル1026は、オペレータID1101に紐付けて、学習用映像数1102と新規カテゴリ数1103とポイント1104とを保存、管理している。学習用映像数1102は、そのオペレータがカテゴリを選択、付与した学習用映像データの数を表わしている。新規カテゴリ数1103は、そのオペレータがカテゴリとして「その他」を選択し、最終的にスーパーバイザにより新規のカテゴリとして生成されたカテゴリの数を示す。これらの学習用映像数や新規カテゴリ数は、オペレータによる監視業務の貢献値として評価できるため、これらの値に応じてポイント1104を算出し、やはりオペレータIDに紐付けて保存、更新する。オペレータが発見し、カテゴリを付与した映像の重要度を、ポイント1104の算出の際に考慮して重み付けを行なってもよい。20

【0061】

オペレータの時給や給料などを、このポイント1104の値に応じて定めることにより、オペレータの監視業務に対するモチベーションを喚起することができる。インセンティブテーブル1026には、オペレータを評価する値として、ポイント以外に、カテゴリ付与の正確さを表わす値を用いてもよい。例えば、正解となるカテゴリを付与されたテスト映像データを複数のオペレータに見せて、それぞれのオペレータの検出スピード、検出精度、カテゴリ正解確率を検証し、それらを用いてオペレータ評価値を算出してもよい。

【0062】

図12は、映像監視システム1000の処理の流れを説明するフローチャートである。カテゴリ選択やカテゴリ生成によって、既定映像解析モジュールに学習させ、または新規映像解析モジュールを生成すると、ステップS1211に進みポイントを付与する。つまり、例えば、オペレータが発見した事象のカテゴリに応じたインセンティブ（ポイント）をカテゴリ付けを行なったオペレータIDに紐付けて保存する。30

【0063】

本実施形態によれば、オペレータの監視モチベーションを刺激することが可能となる。

【0064】

[第4実施形態]

本手法の実施例として、監視情報システムの前提技術である図2Bのオペレータからのカテゴリ情報追加・修正を可能にしたシステムを説明する。40

【0065】

表示制御部523は、図13に示すようなカテゴリ情報選択画面1301を生成して、映像監視操作端末群232に送る。カテゴリ情報選択画面1301には、映像の表示画面1303とアラートの発生状況を表すカテゴリ情報バー1302と映像制御用部品1304（例えば、「再生」「停止」「一時停止」「巻き戻し」「早送り」など）と映像の再生状況を表すプログレスバー1307とカテゴリ情報設定用ボタン1305が含まれている。カテゴリ情報設定用ボタン1305にはあらかじめ用意されたカテゴリ情報とは別に、カテゴリ情報の選択肢として「その他」1306が含まれている。オペレータ240は映像制御用部品1304を使用して映像を確認する。オペレータ240は表示画面130350

に表示されている映像データのカテゴリ情報をカテゴリ情報設定用ボタン 705により修正・追加する。オペレータ 240が設定したカテゴリ情報に関するカテゴリ情報は映像データと共に学習用データベース 540に蓄積される。

【0066】

図 14 は、映像監視システム 500 による処理の流れを説明するためのフローチャートである。ステップ S301 からステップ S309 までは、図 3 において説明した前提技術の処理と同様であるため、ここでは説明を省略し、ステップ S309 以降のステップ S900 ~ S910 について説明する。また、ステップ S900、ステップ S902 からステップ S910 までも、図 9A において説明した処理と同様であるため、ここでは説明を省略し、ステップ S1401 について説明する。

ステップ S309 において、学習用映像抽出部 525 が映像を精査し、検出すべき事象を含む映像であるというアラートが発生すると、ステップ S900 に進み、表示制御部 523 は、映像監視操作端末群 232 において図 13 に示すようなカテゴリ情報選択画面 1301 を表示する。

【0067】

カテゴリ情報選択画面 1301 では、映像とそのカテゴリ情報が表示部 1303 とカテゴリ情報バー 1302 に表示される。また、映像制御用部品 1304 を用いることにより再生・巻き戻し・早送りしてカテゴリ情報と映像を確認できる。カテゴリ情報バー 1302 はカテゴリ情報選択画面 1301 に表示された映像に対して発生したカテゴリ情報とオペレータ 240 が修正・追加した正しいカテゴリ情報を色で表示している。例えば、“ヘルメット無し”のアラートが発生した区間は青で表示し、何もアラートが発生していない区間や、カテゴリ情報が無い区間 1310 は黒で表示し、“バイク二人乗り”のアラートが発生した区間は赤で表示する。また、オペレータ 240 がカテゴリ情報設定用ボタン 1305 を用いて修正・追加した正しいカテゴリ情報も同様に表示する。

【0068】

ステップ S1401 において、オペレータ 240 は、カテゴリ情報選択画面 1301 を用いてアラートが発生した映像とそのカテゴリ情報を確認し、カテゴリ情報の修正や追加が必要な区間にに対してカテゴリ情報の修正・追加を行う。

【0069】

カテゴリ情報修正・追加の際には、映像の一部を再生しながら特定のカテゴリ情報に対応するカテゴリ情報設定用ボタン 1305 を押す。例えば“ヘルメット無し”のアラートが発生している区間を“2人乗りバイク”的アラートに修正することを考える。ここで、“ヘルメット無し”的カテゴリ情報に属している区間はカテゴリ情報バー 1302 では青で表示されている。カテゴリ情報選択画面 1301 の映像制御用部品 1304 を使用して、映像を表示部 1303 上で再生しながら、該当の映像データが表示部 1303 に表示されたらカテゴリ情報設定用ボタン 1305 の「バイク二人乗り」ボタンを押し、“バイク二人乗り”的カテゴリへ修正する。この時、オペレータ 240 によりカテゴリ情報が設定された区間に応するカテゴリ情報バー 1302 の色が「青」から「赤」に変化する。

【0070】

映像制御用部品 1304 を用いて、同じ区間にに対して複数種類のカテゴリ情報を追加することも出来る。このとき複数のカテゴリ情報が追加されている区間のカテゴリ情報バー 1302 は複数の色で層状に表示する。例えば、「ヘルメット無し」と「バイク二人乗り」を追加した場合、カテゴリ情報バー 1309 のように青と赤を層状に表示する。

【0071】

また、カテゴリ情報を削除したい場合は映像制御用部品 1304 を使用してカテゴリ情報を削除したい区間の映像を再生しながら、「カテゴリ情報無し」ボタン 1308 を押せばよい。これは、カテゴリ情報に「カテゴリ情報無し」へ修正することと同じである。「カテゴリ情報無し」へ修正された区間のカテゴリ情報バー 1310 はアラートが発生していない区間と同様に黒で表示する。

【0072】

10

20

30

40

50

ここで、連続したある一定区間の映像のカテゴリ情報を修正・追加する場合は、該当の区間の映像を再生している間にカテゴリ情報設定用ボタン1305の特定のボタンを押し続けるべき。更に、カテゴリ情報修正・追加をしたい区間が長い場合は、カテゴリ情報設定用ボタン1305の切り替えをトグル式にしてカテゴリ情報修正・追加をしたい区間の最初と最後のみにボタンを押すようにしてもよい。

【0073】

ステップS1401において、オペレータが正しいカテゴリ情報を修正・追加していた場合は、映像解析モジュール211が出力すべきアラートを学習することができる。

【0074】

ここで修正・追加したカテゴリ情報を、特定のカテゴリ情報の場合には、ステップS9 10 02に進み、学習用映像抽出部525において、カテゴリ情報を映像データに追加し、学習用映像データを生成する。

【0075】

映像と監視情報システムからのカテゴリ情報をオペレータが確認し、オペレータが正しいカテゴリ情報を設定することにより、新しいオブジェクト、動作を検出する監視情報システムを構築することが出来る。また、カテゴリ情報をオペレータが修正することにより監視情報システムの精度を向上させることが出来る。

【0076】

[他の実施形態]

以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。また、それぞれの実施形態に含まれる別々の特徴を如何様に組み合わせたシステムまたは装置も、本発明の範疇に含まれる。

20

【0077】

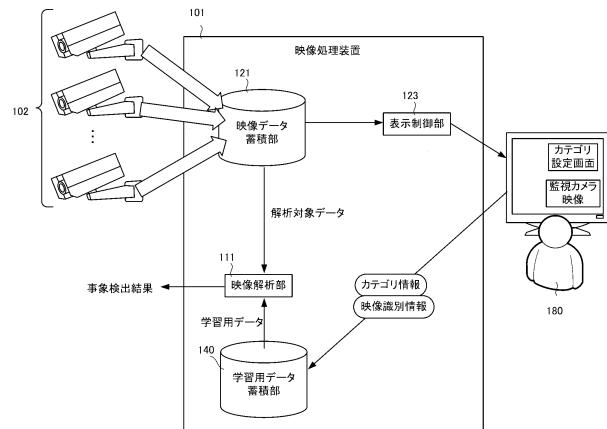
また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用されてもよいし、単体の装置に適用されてもよい。さらに、本発明は、実施形態の機能を実現する情報処理プログラムが、システムあるいは装置に直接あるいは遠隔から供給される場合にも適用可能である。したがって、本発明の機能をコンピュータで実現するために、コンピュータにインストールされるプログラム、あるいはそのプログラムを格納した媒体、そのプログラムをダウンロードさせるWWW(World Wide Web)サーバも、本発明の範疇に含まれる。特に、少なくとも、上述した実施形態に含まれる処理ステップをコンピュータに実行させるプログラムを格納した非一時的コンピュータ可読媒体(non-transitory computer readable medium)は本発明の範疇に含まれる。

30

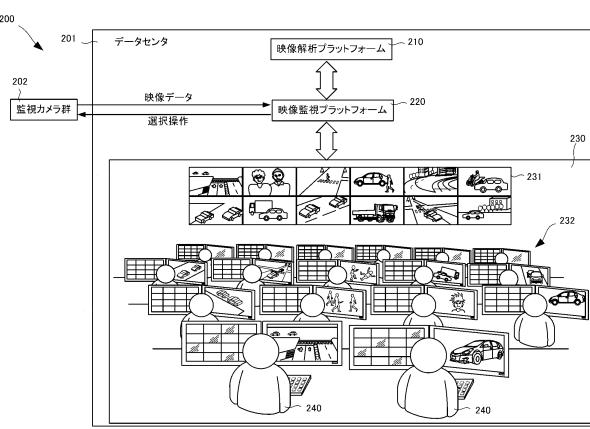
【0078】

この出願は、2013年6月28日に出願された日本出願特願2013-136953を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

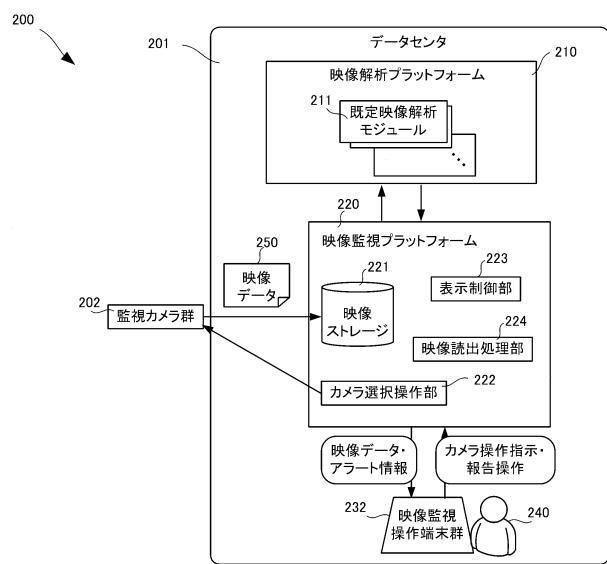
【図1】



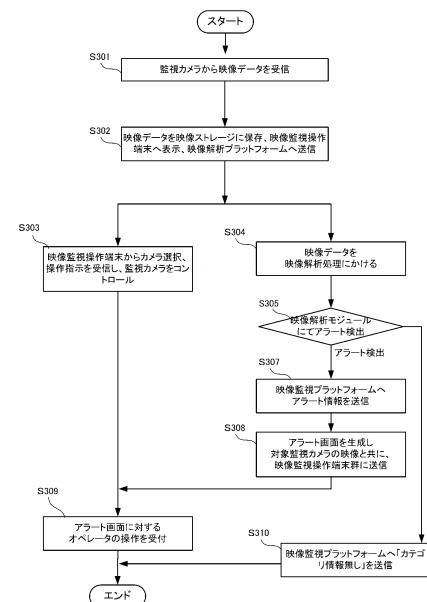
【図2A】



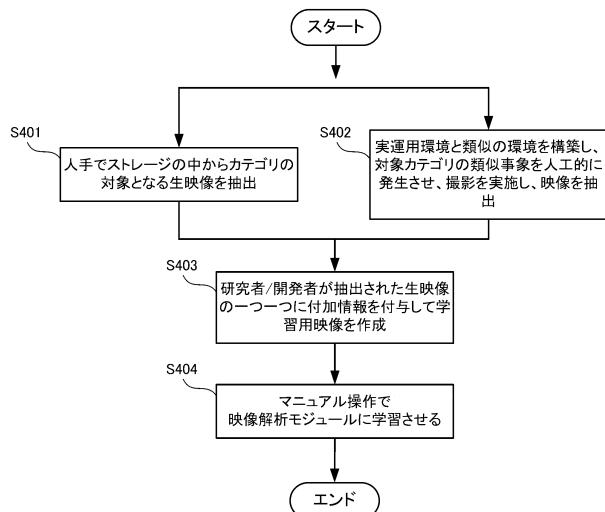
【図2B】



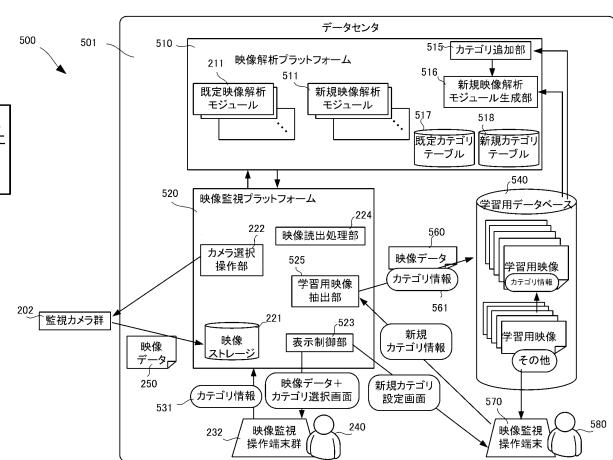
【図3】



【図4】



【図5】



【図6A】

517

カテゴリ名	カテゴリ種別	形状、軌跡情報	大きさの閾値
銃	形状	L字形状	300cm ²
転倒	行動	縦から横	150-200cm
麻薬取引	複数のオブジェクトの運動	集合と離散の繰り返し	1min-5mins
⋮	⋮	⋮	⋮

【図6B】

518

新カテゴリ	カテゴリ種別	形状、軌跡情報	大きさの閾値
オノ	形状	L字形状	500cm ²
壁登り	行動	縦	150-300cm
ひったくり	複数のオブジェクトの運動	追い越し	1sec-5secs
⋮	⋮	⋮	⋮

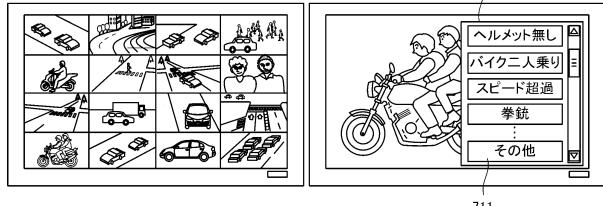
【図 6 C】

561

フィールド	パラメータ例
カテゴリ	拳銃、ナイフ、麻薬取引、喧嘩、等
カメラID	XXXXX
映像撮影時刻	20130325811233444、2013032811233444… 2013032812233444等
事象領域	34.3333_23.3333、 34.2342_23.2533/24.3423_33.3455、等
オペレータ情報	12345、等
カテゴリ種別	1,2,3等
:	:

【図 7 A】

232



701

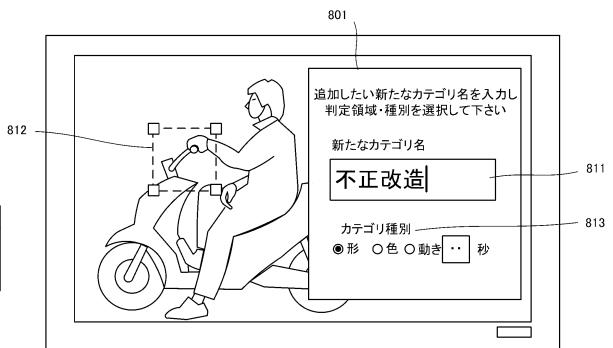
711

【図 7 B】

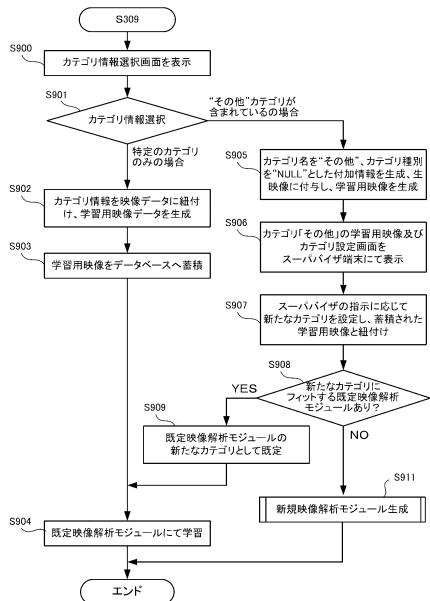
702

カメラID	第1発生事象	発生率	第2発生事象	発生率	第3発生事象	発生率	…
0001	バイク二人乗り	…	ヘルメット無し	…	速度違反	…	…
0002	喧嘩	…	転倒	…	麻薬取引	…	…
:	:	:	:	:	:	:	:

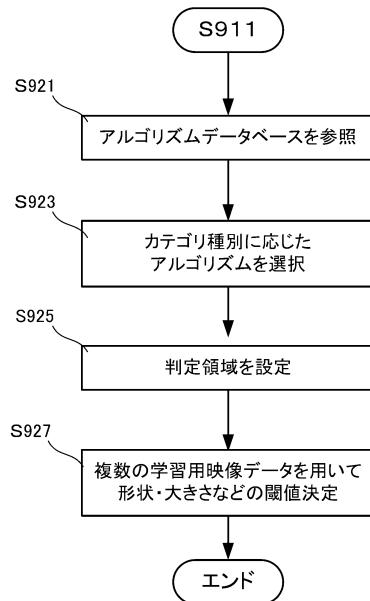
【図 8】



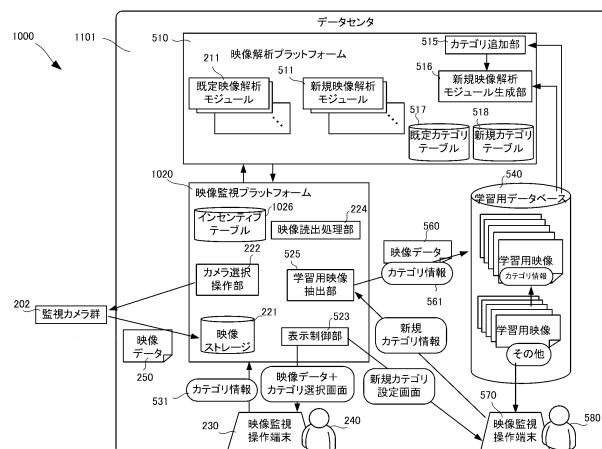
【図 9 A】



【図9B】



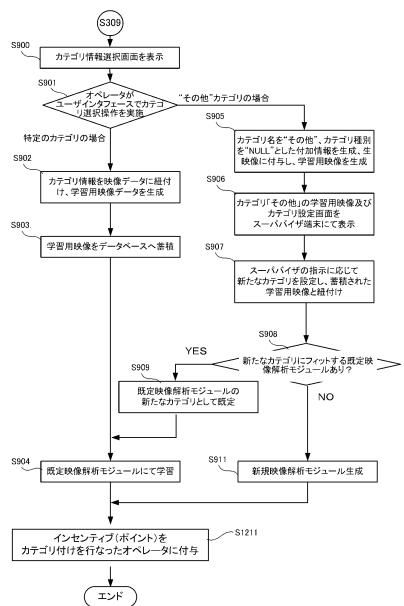
【 10 】



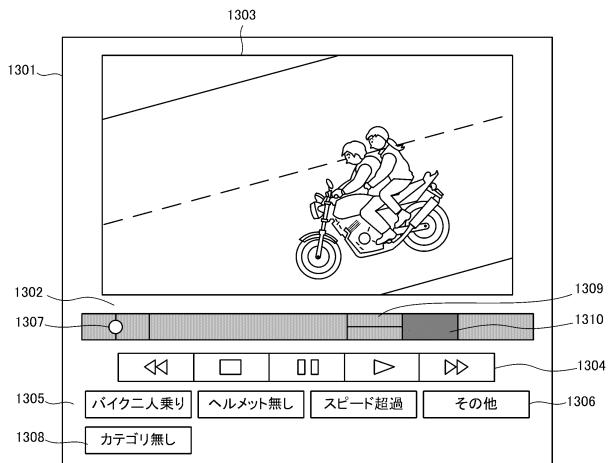
〔 四 1 1 〕

1101	1102	1103	1104
オペレータID	学習用映像数	新規カテゴリ数	ポイント
...

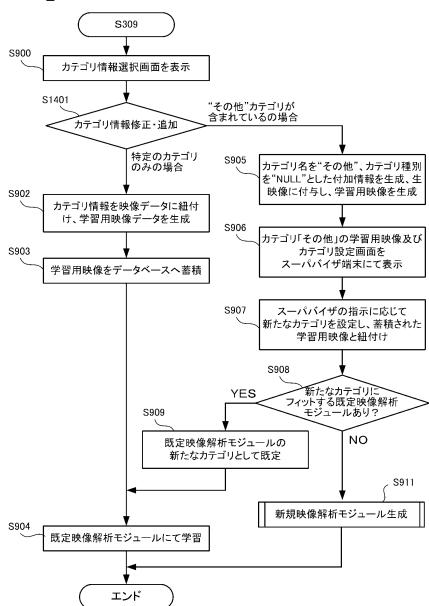
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

合議体

審判長 清水 正一

審判官 鳥居 桂

審判官 渡辺 努

(56)参考文献 特開2008-250908 (JP, A)

特開平7-028766 (JP, A)

特開2000-057349 (JP, A)

特開2000-099727 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 1/00, 7/00-60

H04N 5/91-915, 7/18

G08B13/14-196, 25/00