

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-130798
(P2017-130798A)

(43) 公開日 平成29年7月27日(2017.7.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/915 (2006.01)	HO4N 5/91	K 5C053
HO4N 7/18 (2006.01)	HO4N 7/18	D 5C054
	HO4N 7/18	U
	HO4N 7/18	K

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-9138 (P2016-9138)
(22) 出願日 平成28年1月20日 (2016.1.20)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100076428
弁理士 大塚 康德
(74) 代理人 100115071
弁理士 大塚 康弘
(74) 代理人 100112508
弁理士 高柳 司郎
(74) 代理人 100116894
弁理士 木村 秀二
(74) 代理人 100130409
弁理士 下山 治
(74) 代理人 100134175
弁理士 永川 行光

最終頁に続く

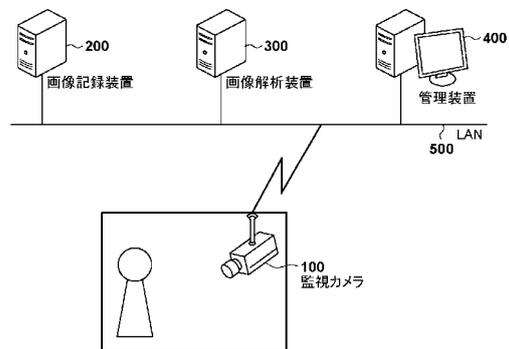
(54) 【発明の名称】 撮影システム、情報処理装置及びその制御方法、コンピュータプログラム

(57) 【要約】

【課題】複数のカメラが接続された監視カメラシステムにおいて、画像解析と記録設定を矛盾なく簡単に設定することが可能な技術を提供する。

【解決手段】情報処理装置は、複数の撮像装置によって撮像された複数の画像データを取得する取得手段と、取得手段により取得された複数の画像データを、解析手段による解析対象として記憶手段に記憶させる記憶制御手段と、複数の画像データの各々について、画像データに対して行われる解析手段による解析の内容に応じて、当該画像データの記憶手段におけるフォーマットを決定する決定手段とを備え、記憶制御手段は、決定手段により決定されたフォーマットで複数の画像データを記憶手段に記憶させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の撮像装置と、
前記複数の撮像装置により撮像された複数の画像データを記憶する記憶装置と、
前記記憶装置に記憶された画像データを解析する解析装置と、
前記複数の撮像装置と、前記記憶装置と、前記解析装置とを管理する管理装置と、
を備える撮影システムであって、
前記管理装置は、
前記複数の撮像装置によって撮像された複数の画像データを取得する取得手段と、
前記取得手段により取得された前記複数の画像データを、前記解析装置による解析対象として前記記憶装置に記憶させる記憶制御手段と、
前記複数の画像データの各々について、当該画像データに対して行われる前記解析装置による解析の内容に応じて、当該画像データの前記記憶装置におけるフォーマットを決定する決定手段と
を備え、
前記記憶制御手段は、前記決定手段により決定されたフォーマットで前記複数の画像データを記憶手段に記憶させる
ことを特徴とする撮影システム。

10

【請求項 2】

複数の撮像装置によって撮像された複数の画像データを取得する取得手段と、
前記取得手段により取得された前記複数の画像データを、解析手段による解析対象として記憶手段に記憶させる記憶制御手段と、
前記複数の画像データの各々について、画像データに対して行われる前記解析手段による解析の内容に応じて、当該画像データの前記記憶手段におけるフォーマットを決定する決定手段と
を備え、
前記記憶制御手段は、前記決定手段により決定されたフォーマットで前記複数の画像データを前記記憶手段に記憶させる
ことを特徴とする情報処理装置。

20

【請求項 3】

前記画像データは動画像データであり、
前記画像データのフォーマットには、画像サイズ及びフレームレートの少なくともいずれかが含まれ、
前記決定手段は、前記複数の画像データの各々について、当該画像データに対して行われる解析に必要な情報量を有するフォーマットを決定する
ことを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

30

【請求項 4】

前記決定手段は、前記複数の画像データの各々について、当該画像データを撮影した撮像装置の撮像範囲に応じて前記フォーマットを決定することを特徴とする請求項 3 に記載の情報処理装置。

40

【請求項 5】

前記決定手段は、同一の撮影範囲を撮影する撮像装置により取得された画像データのフォーマットを同一のフォーマットに決定することを特徴とする請求項 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記画像データのフォーマットには、画像データのフレームのタイミングが含まれ、
前記決定手段は、同一の撮影範囲を撮影する撮像装置により取得された画像データのフレームのタイミングを同一のタイミングに決定することを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

50

前記決定手段は、前記記憶手段の状況に応じて、前記フォーマットを決定することを特徴とする請求項 2 から 6 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記記憶制御手段は、前記複数の画像データの各々を、複数の記憶手段のうちの、当該画像データに対して行われる解析の内容と、記憶手段の状況との少なくともいずれかに応じて決定される記憶手段に記憶させることを特徴とする請求項 2 から 6 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記記憶手段の状況には、空き容量と読み書き速度との少なくともいずれかが含まれることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の情報処理装置。

10

【請求項 10】

前記記憶制御手段は、前記複数の画像データの各々を、複数の記憶手段のうちの、前記複数の撮像装置と記憶手段との間の通信速度に応じて決定される記憶手段に記憶させることを特徴とする請求項 2 から 9 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 11】

前記決定手段は、画像データの撮影からの経過時間に応じて、当該画像データの前記フォーマットを決定することを特徴とする請求項 2 から 10 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 12】

取得手段が、複数の撮像装置によって撮像された複数の画像データを取得する取得工程と、

20

決定手段が、前記複数の画像データの各々について、画像データに対して行われる解析手段による解析の内容に応じて、当該画像データのフォーマットを決定する決定工程と

記憶制御手段が、前記取得工程により取得された前記複数の画像データを、前記解析手段による解析対象として記憶手段に記憶させる記憶制御工程と、

を備え、

前記記憶制御工程においては、前記決定工程により決定されたフォーマットで前記複数の画像データを前記記憶手段に記憶させる

ことを特徴とする情報処理装置の制御方法。

【請求項 13】

30

コンピュータを請求項 2 から 11 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置が備える各手段として機能させるためのコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は撮影システム、情報処理装置及びその制御方法、コンピュータプログラムに関し、特に、監視カメラシステムにおいて画像データ長期記録設定を行う技術に関する。

【背景技術】

【0002】

1つの施設、システムで使用される監視カメラ台数は増加傾向にあり、監視カメラシステムは年々大規模化している。システムを構築する際は、カメラ台数、ネットワーク帯域、接続可能台数、録画時間、記録画像の品位などをシステム要件から洗い出し、それを満足するようにシステムを設計し、機材の調達を行う。システムの設定は静的であり、最も負荷がかかる稼働状況に応じて決定される。

40

【0003】

より長時間のカメラ画像を限られたシステムリソースで記録するため、画像を間引き、リサイズしてから記録することが行われている。例えば、リアルタイム監視するフレームレートは 10 f p s に設定し、直近 1 週間分の画像は 2 ~ 3 f p s のフレームレートで記録する。さらに数週間から数か月以上の長期にわたる記録はフレームレートを 0.2 ~ 1 f p s に設定し、段階的にデータサイズが低減されるようにする。これによりカメラ画像

50

の最長記録期間を長期化し、かつ利用される可能性が高い直近の映像は高画質、高フレームレートで残すことを可能にしている。このような画像データの長期記録機能が、監視システムを構成する際に使われる録画管理ソフトウェア（VMS：Video Management Software）には一般的に備わっている。

【0004】

さらに効率的な記録を実現するため、特許文献1には、映像の重要度、外部センサからのイベント情報に応じて画像データをレイヤ分けして記録し、低位レイヤからデータを削除することが記載されている。また、特許文献2には、監視カメラシステム全体の合計録画フレームレートを一定以下に抑えつつ、利用者指定のカメラ、異常を検出したカメラ、およびその隣接カメラのフレームレートを優先的に目標に近づけることが記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-151546号公報

【特許文献2】特開2007-36615号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

監視カメラシステムの大規模化に伴い、録画管理ソフトウェアにおける各種設定は複雑化している。中でも画像解析はカメラの重要度やシステム負荷に応じて設定を細かく変える必要がある。現状では経験者が独自の経験を基に記録設定（記録先ディスクの選択、画像の間引き・リサイズの動作タイミングなど）、画像解析設定（画像解析の種別、動作タイミングなど）を行っている。一方で精度の高い画像解析を行うには高い解像度で、高フレームレートの画像を用いる必要がある。しかし、カメラが何十台・何百台と接続された環境では、長期記録設定と矛盾のない画像解析設定を行うことは非常に困難である。設定したつもりでも画像解析の精度が十分に出なかつたり、画像解析に必要な前提条件を満たさない画像しか画像処理開始時点で残っていなかつたりすることが起こりうる。画像解析設定と長期記録設定を矛盾なく、簡単に設定できることは非常に重要である。

20

【0007】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、複数のカメラが接続された監視カメラシステムにおいて、画像解析と記録設定を矛盾なく簡単に設定することが可能な技術を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明による情報処理装置は以下の構成を備える。即ち、複数の撮像装置によって撮像された複数の画像データを取得する取得手段と、前記取得手段により取得された前記複数の画像データを、解析手段による解析対象として記憶手段に記憶させる記憶制御手段と、

前記複数の画像データの各々について、画像データに対して行われる前記解析手段による解析の内容に応じて、当該画像データの前記記憶手段におけるフォーマットを決定する決定手段と

40

を備え、

前記記憶制御手段は、前記決定手段により決定されたフォーマットで前記複数の画像データを前記記憶手段に記憶させる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、複数のカメラが接続された監視カメラシステムにおいて、画像解析と記録設定を矛盾なく簡単に設定することが可能な技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 監視システムの動作環境を示したネットワーク接続構成図。

【 図 2 】 監視システムの構成図。

【 図 3 】 管理装置のハードウェア構成例を示す図。

【 図 4 】 監視カメラの設置例を示す図。

【 図 5 】 撮影システムの動作による処理手順を示すフローチャート。

【 図 6 】 画像解析種別と各解析の前提条件の例を示す図。

【 図 7 】 画像解析設定例を示す図。

【 図 8 】 画像記録設定の下限値の算出例を示す図。

【 図 9 】 一定のカメラ間で記録条件を揃えた画像記録設定の下限値を示す図。

【 図 1 0 】 画像のフレームを間引く様子を示す図。

【 図 1 1 】 記録装置におけるディスク動作状況の例を示す図。

【 図 1 2 】 ディスク動作状況を考慮した記録先の割り当て例を示す図。

【 図 1 3 】 各ディスクに記録されるデータサイズの計算例を示す図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

以下、添付の図面を参照して、本発明をその実施形態に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態において示す構成は一例に過ぎず、本発明は図示された構成に限定されるものではない。

【 0 0 1 2 】

< 実施形態 1 >

(監視システム)

図 1 は本発明の第一の実施形態 (実施形態 1) に係る撮影システムとしての監視カメラシステム (監視システム装置) の動作環境を示したネットワーク接続構成図である。監視カメラシステムにおいては、監視カメラ 1 0 0、画像記録装置 2 0 0、画像解析装置 3 0 0、管理装置 (画像表示装置) 4 0 0 が、ネットワーク回線である LAN 5 0 0 によって接続されている。

【 0 0 1 3 】

監視カメラ 1 0 0 は撮像装置であり、撮影対象を撮影して画像データを符号化してネットワーク経由で配信する機能を有する。後述するように、撮影システムには、複数の監視カメラ 1 0 0 が設けられている。画像記録装置 2 0 0 はネットワークストレージ機能を備えた画像を記録する装置 (記憶装置) であり、複数の監視カメラ 1 0 0 で撮影された複数の画像データを、LAN 5 0 0 を介して記録 (記憶) する。画像解析装置 3 0 0 は、画像記録装置 2 0 0 に記録された画像データに対して画像解析処理を行う。管理装置 4 0 0 は、監視カメラ 1 0 0 と、画像記録装置 2 0 0 と、画像解析装置 3 0 0 とを管理する情報処理装置である。具体的には、画像記録装置 2 0 0 に記録された画像データ、および画像解析装置 3 0 0 での画像解析結果を表示する。また、管理装置 4 0 0 は、画像記録・画像解析の設定など利用者 (ユーザ) が諸操作を行うための指示入力装置 (キーボード、ポインティングデバイス等) を提供する機能も有する。

【 0 0 1 4 】

画像記録装置 2 0 0、画像解析装置 3 0 0、管理装置 4 0 0 は、それぞれ PC (パーソナルコンピュータ) やタブレット端末等の汎用の情報処理装置により実現されるが、組み込み機器等の専用装置として構成してもよい。本実施形態では、装置間の通信経路となるネットワーク回線を LAN (Local Area Network) で構成した例を説明するが、ネットワーク回線はその回線を介して通信可能な媒体であれば、有線、無線を問わず、どのようなものでもよい。また、本実施形態では、説明の便宜上、監視カメラ 1 0 0、画像記録装置 2 0 0、画像解析装置 3 0 0、管理装置 4 0 0 をそれぞれ異なる装置で構成した例を説明するが、これらの装置の全部又は一部を一つの装置により実現してもよい。

【 0 0 1 5 】

監視カメラ

10

20

30

40

50

図2は本実施形態に係る監視カメラシステムの構成図である。監視カメラ100は画像取得部101でCMOSなどの撮像素子から得られたデジタル電気信号に対して、所定の画素補間や色変換処理を行ない、RGBやYUVなどの画像空間により示されるデジタル画像を現像・生成する。また、現像を施した後のデジタル画像に対してホワイトバランス、シャープネス、コントラスト、色変換などの画像補正処理を行なう。画像取得部101で取得された画像データは、符号化部102において、ネットワークを介して画像を配信するためJPEGやMotion JPEG、H.264といった圧縮フォーマットでのデータ符号化が施される。そして符号化されたデータは、通信部(撮像装置通信部)103を通じてLAN500へ送出され、画像記録装置200、画像解析装置300、および管理装置400へ受け渡される。本実施形態では、単位時間あたりのフレーム数が一定数以上の動画像データ(映像)を撮影する例を説明するが、静止画像を撮影してもよい。

10

【0016】

画像記録装置

画像記録装置200はLAN500から通信部(画像記録装置通信部)201を介して配信画像の記録設定、および配信画像を受け取る。画像の記録設定を受信した場合、設定部(画像記録設定部)202で画像記録の設定を行う。画像を受信した場合、設定部202で行われた設定に基づき、画像記録部203で画像の記録を行う。

【0017】

画像解析装置

画像解析装置300はLAN500から通信部(画像解析装置通信部)301を介して画像解析設定、および画像解析を行う対象の画像データを受け取る。画像解析設定を受信した場合、設定部(画像解析設定部)302で画像解析の設定を行う。解析対象画像は監視カメラ100、および画像記録装置200から読み込み、設定部302で行われた設定に基づき、解析部(画像解析部)303で画像の解析を行う。

20

【0018】

管理装置

管理装置400は、通信部(管理装置通信部)401、表示部410、設定記録部(システム設定記録部)420、及び、収集部(システム状況収集部)430を備える。通信部401は、LAN500を介して、監視カメラ100、画像記録装置200、及び、画像解析装置300と通信する機能要素である。表示部410は、画像の表示、画像解析結果の表示、利用者操作画面を表示する。利用者は、表示部410を介して画像記録や画像解析に関する設定を入力する。

30

【0019】

画像記録設定および画像解析設定は、表示部410を介した利用者指示の読み込みに応じて、通信部401から画像記録装置200、および画像解析装置300へ送られる。また、設定記録部420は、同内容を保持する。設定記録部420は、画像記録設定および画像解析設定の他にも監視カメラの設置位置や画像記録装置のディスク状況、ネットワーク帯域の混雑状況など監視カメラシステム全体の管理に必要な情報を保持する。

【0020】

収集部430は、監視カメラシステムの稼働状況を収集する。収集部430は、設定確認部(画像解析設定確認部)431、位置確認部(撮像装置設置位置確認部)432、状態確認部(記録動作状態確認部)433、帯域確認部(ネットワーク帯域確認部)434を備える。設定確認部431は、画像解析装置300の設定部302に設定されている画像解析設定を確認する機能要素である。位置確認部432は、撮像装置である監視カメラ100の設置位置を確認する機能要素である。状態確認部433は、画像記録装置200の画像記録部203における記録動作状態を確認する機能要素である。帯域確認部434は、ネットワークであるLAN500における通信の通信帯域を確認する機能要素である。後述するように、管理装置400は、複数の監視カメラ100の複数の画像データの各々について、当該画像データに対して行われる画像解析装置300による解析の内容に応じて、当該画像データの画像記録装置200におけるフォーマットを決定する。このため

40

50

、ユーザが画像ごとに記録設定を手動で入力することなく、各画像に対して、解析の内容に応じた記録設定を設定することが可能である。本実施形態では、画像のフォーマットの例として、記録時間に応じた画像の解像度（画像サイズ）やフレームレートを設定する例を説明するが、これに限られず、例えば、画像の符号化方式やビットレート、Iフレームの割合等を設定してもよい。

【0021】

本実施形態では、上記各機能要素は、PC等の汎用の情報処理装置において、コンピュータプログラムに基づきソフトウェアにより実現されるが、機能要素の全部または一部を専用のハードウェアにより構成してもよい。

【0022】

図3は、管理装置400のハードウェア構成例を示すブロック図である。画像記録装置200、及び、画像解析装置300のハードウェア構成も同様であるため、ここでは管理装置400について説明を行う。

【0023】

図3において、CPU990は中央演算処理装置であり、コンピュータプログラムに基づいて他の構成要素と協働し、管理装置400全体の動作を制御する。ROM991は読み出し専用メモリであり、基本プログラムや基本処理に使用するデータ等を記憶する。RAM992は書き込み可能メモリであり、CPU990のワークエリア等として機能する。収集部430は、CPU990がコンピュータプログラムに基づき、他の構成要素を制御することで実現することができる。

【0024】

外部記憶ドライブ993は記録媒体へのアクセスを実現し、USBメモリ等のメディア（記録媒体）994に記憶されたコンピュータプログラムやデータを本システムにロードすることができる。ストレージ995はSSD（ソリッドステートドライブ）等の大容量メモリとして機能する装置である。ストレージ995には、各種コンピュータプログラムや、画像記録設定、画像解析設定等のデータが格納される。

【0025】

操作部996はユーザからの指示やコマンドの入力を受け付ける装置であり、キーボードやポインティングデバイス、タッチパネル等がこれに相当する。ディスプレイ997は、操作部996から入力されたコマンドや、それに対する管理装置400の応答出力等を表示する表示装置である。表示部410は、操作部996及びディスプレイ997により実現される。インターフェイス（I/F）998は外部装置とのデータのやり取りを中継する装置である。通信部401は、インターフェイス998により実現される。システムバス999は、管理装置400内のデータの流れを司るデータバスである。

【0026】

（処理手順）

上記の構成で、本実施形態に係る監視カメラシステム（監視装置）の詳細を説明する。図4は、以降の説明で使用する監視カメラ配置例を示す図である。屋内にカメラ1～カメラ6の6台のカメラが設置されており、部屋と通路を監視している。カメラ1～5は同じ室内を撮影し、カメラ6だけが通路を撮影している状況である。

【0027】

長期画像記録設定を行うまでの利用者が操作する流れを図5に示す。図5は、本実施形態に係る撮影システムの動作による処理手順を示すフローチャートである。図5の各ステップは、管理装置400のCPU990の制御に基づき実行される。なお、システム側の規定値として、モニタでのリアルタイム監視の要求が画像解像度960×540画素、最低フレームレートが5fpsである場合を説明する。また、長期記録は1か月を最低限度とし、保存画像解像度の最小が480×270、最低フレームレートが1fpsであるとする。

【0028】

まず、S110では、管理装置400に備えられた表示部410に画像解析設定画面を

10

20

30

40

50

表示し、利用者に解析設定を入力させる。図 6 は、利用者が設定することができる画像解析の例を示す図である。

【 0 0 2 9 】

各画像解析には、その種類に応じて、画像解像度 6 0 2、フレームレート 6 0 3、カメラ台数 6 0 4 などの動作に必要な前提条件が設定されている。6 0 1 は画像解析の種別を示す画像解析種別である。画像解析種別 6 0 1 として、図 6 には、年齢推定、性別推定、通過人数カウント、人物位置推定が示されている。年齢推定は、撮影画像に写り込んでいる被写体の顔画像から、その被写体の年齢を推定する画像解析である。性別推定は、被写体の顔画像から性別を推定する画像解析である。通過人数カウントは、画像フレーム間で人物を同定し、その人物が一定の撮影期間中に仮想の通過線を越えた回数を計数する画像解析である。人物位置推定は、あらかじめキャリブレーションされた 3 台以上のカメラを用いて、被写体の 3 次元位置を 3 角測定の原理で推定する画像解析である。

10

【 0 0 3 0 】

他にも画像解析の精度に影響を与えるパラメータとしては画質設定がある。監視カメラや録画ソフトウェアにより仕様は異なるが、5 段階で低画質（データサイズ小）から高画質（データサイズ大）が選べるものが一般的である。ここでは簡単化のため画質設定は一律に 3 と設定された例を説明するが、画像解像度やフレームレートと同様に画像解析設定の前提条件として扱うこともできる。

【 0 0 3 1 】

図 7 は、操作者により実際に設定された画像解析の例を示す図である。画像解析の通し番号としての設定 7 0 1、画像解析の種別 7 0 2 と、処理対象カメラ 7 0 3、および画像解析が実施されるタイミング（動作タイミング 7 0 4）が関連付けられて記録される。動作タイミングとしては常時、所定の時間内、所定の日時に開始といった種類がある。例えば、設定 1 は、毎日 1 0 : 0 0 ~ 2 1 : 0 0 の時刻に、カメラ 1 ~ 4 の撮影画像に基づいて、人物位置推定の画像解析を行うことを示している。本実施形態では、人物位置推定は、画像解像度：1 9 2 0 × 1 0 8 0、フレームレート：1 0 f p s で行うため（図 6 参照）、カメラ 1 ~ 4 は、それぞれこのような解析をすることが可能な撮影条件で画像を撮影する。このようにして設定した画像解析設定は、設定記録部 4 2 0 へ記録される。

20

【 0 0 3 2 】

次に、S 1 2 0 では、収集部 4 3 0 がシステム状況を収集する。システム状況の収集は内部で 2 つの処理に分かれている。まず S 1 2 1 では、設定確認部 4 3 1 が、利用者が指定した画像解析設定を確認する。具体的には、例えば、図 7 に示したような内容を画像解析設定として取得する。次に S 1 2 2 では、位置確認部 4 3 2 が、各カメラがどの領域に設置されたかを取得する。これは設定記録部 4 2 0 から取得する。図 4 の設置状況ではカメラ 1 ~ 5 が同一領域を撮影しているという情報が得られる。なお、本実施形態では、図 5 の S 1 2 3、S 1 2 4 の処理は行わない。これらの処理を行う構成については実施形態 2 で説明する。

30

【 0 0 3 3 】

S 1 3 0 では、設定記録部 4 2 0 は、長期記録設定時の下限を計算する。ここでは、リアルタイム監視、直近 1 日の記録、直近 1 週間の記録、直近 1 か月の記録でデータの低減タイミングを設定する。ここでは、一例として、システムの規定値は、

- ・リアルタイム監視：画像解像度が 9 6 0 × 5 4 0 画素、フレームレートが 5 f p s、
- ・保存される画像：画像解像度が 4 8 0 × 2 7 0 画素、フレームレートが 1 f p s

とする。図 6 の画像解析前提条件、及び、図 7 で設定された画像解析の動作タイミングの情報を組み合わせると、図 8 (c) に示す長期記録設定時の下限が得られる。

40

【 0 0 3 4 】

これは次の手順により求めることが可能である。まず、空の表の各欄に上記のシステムの規定値を設定する。上記の例では、「リアルタイム監視」の列に 9 6 0 × 5 4 0 画素、5 f p s を設定し、「直近 1 日」、「直近 1 週間」、「直近 1 か月」の各列に 4 8 0 × 2 7 0 画素、1 f p s を設定する。図 8 (a) は、システムの規定値を設定した表の例を示

50

している。

【0035】

次に、図7の704に示される画像解析が動作するタイミングに合わせて、関連付けられたカメラの欄に図6の画像解析前提条件を設定する。対応する画像解析前提条件が複数存在する場合は、より大きな画像解像度ないしフレームレートの値を設定する。図7の例では、設定1の「人物位置推定」及び設定2の「通過人数カウント」がリアルタイムに行われる。そこで、図7の設定1が適用されるカメラ1～4、及び、設定2が適用されるカメラ2の「リアルタイム監視」欄に、図6により示される画像解像度及びフレームレートが設定される。カメラ2の撮影画像については、「人物位置推定」と「通過人数カウント」の両方が行われるが、より高解像度の画像が要求される「人物位置推定」についての画像解像度の下限（1920×1080画素）が設定される。同様に、図7の例では設定3～5の画像解析が毎日行われるため、設定3～5が適用される各カメラの「直近1日」の値が、画像解析の種別の種別に応じて図6により示される値に設定される。設定6の画像解析（通過人数カウント）は毎週行われるため、設定6が適用されるカメラ（カメラ1）の「直近1週間」の値が、図6により示される「通過人数カウント」の値に設定される。設定7の画像解析（年齢推定）は毎月行われるため、設定7が適用されるカメラ（カメラ6）の「直近1か月」の値が、図6により示される「年齢推定」の値に設定される。図8（b）は、このような画像解析の動作タイミングに応じて画像解析前提条件が設定された表の例を示している。図8（b）において、網掛け部分は、図8（a）の表から修正された値を含むセルを示している。

10

20

【0036】

最後に各欄の左側の数値が右側の数値よりも小さければ右側の値で左側の値を上書きする。これによりシステムが最低限満たさなければならない長期保存設定の下限値が得られる。以上のような演算の結果、図8（c）のような下限値が得られる。図8（c）において、網掛け部分は、図8（b）の表から修正された値を含むセルを示している。このようにして、管理装置400は、複数の画像データの各々について、当該画像データに対して行われる解析に必要な情報量を有するフォーマットを決定するため、所望の解析を行うことが可能である。

【0037】

撮像装置設置位置の活用例として、同じ領域を撮影しているカメラでは録画される画像解像度及びフレームレートの最低値を揃えることが考えられる。画像処理によっては複数カメラからの同一時刻の画像入力を前提としているものがあり、人物位置推定もこれにあたる。このような画像解析を実行する場合、同一領域を撮影する複数のカメラでは間引き後に残す画像のフレーム時刻を揃える必要がある。

30

【0038】

図9は同一領域を撮影するカメラの録画条件を揃えた例を示す。図4を参照して前述したように、カメラ1～5は、同一領域である同一室内を撮影している。また、図8のように、カメラ1の画像解像度及びフレームレートの下限は、リアルタイム監視及び各記録条件について、カメラ2～5の画像解析前提条件よりも大きい。そこで、図9では網掛け部分で示すように、カメラ2～5の画像解像度及びフレームレートの値が、カメラ1の画像解像度及びフレームレートの値に揃えられている。このように、複数の画像データの各々について、当該画像データを撮影した撮像装置の撮像範囲に応じてフォーマットを決定することで、同一の撮像範囲を対象とする撮像画像を総合して有意な解析を行うことが容易となる。

40

【0039】

図10は、画像を間引き後のフレーム時刻がずれている例と揃っている例を示す。異なるカメラからの画像がそれぞれ8枚あり、4枚に1枚を間引き後に残すようにする。灰色の矩形が間引き後に残る画像、点線が間引き対象の画像を示す。図10（a）のフレームを間引くタイミングがずれている例では、上下で異なる画像が残されていることがわかる。同一領域を撮影する監視カメラでは図10（b）のように残す画像の撮影時刻ができる

50

限り揃っている必要がある。このように、同一の撮影範囲を撮影する撮像装置により取得された画像データの、フレームのタイミング等のフォーマットを、同一のフォーマットに決定することで、一定の撮像範囲の撮像画像を統合した解析が容易となる。

【0040】

S140で、設定記録部420は、長期記録設定の下限を上回る長期記録設定を提示する。できるだけ長時間録画するのであれば下限そのものを提示すればよい。画質を優先するのであればディスク容量を超えない範囲で大きい値を提示する。これはバランスの問題のため、システム設定や利用者設定に基づき、望ましいものを提示する。

【0041】

最後に利用者は表示部410で提示された推奨値を確認し、問題がなければS150において、設定記録部420は、設定を反映させる。ここで指示された設定は設定記録部420に記録され、また通信部401を介して画像記録装置200に送られる。送られた設定は設定部202で実際の録画設定として反映される。設定上の矛盾がない場合は設定内容の確認をスキップし、長期記録設定を自動的に行ってもよい。

【0042】

図5では長期記録設定を利用者が初めて行う例を示したが、長期記録設定の提示は任意のタイミングで行ってもよい。例えば利用者が接続カメラ台数を変更した時や、画像解析設定を追加したタイミングで上記の設定を行うと常時矛盾のない長期記録設定を利用者に促すことができる。2回目以降の場合は、長期記録設定がすでにされていることになるが、前述のS140で現在の設定と矛盾があればUI上にその旨を表示することができる。

【0043】

以上のように、本実施形態の管理装置400は、複数の監視カメラ100によって撮像された複数の画像データを取得し、取得された複数の画像データを、画像解析装置300による解析対象として画像記録装置200に記憶させる記憶制御を行う。ここで、管理装置400は、各画像データについて、その画像データに対して行われる解析の内容に応じて、画像データの画像記録装置200におけるフォーマットを決定し、その決定されたフォーマットで複数の画像データを画像記録装置200に記憶させる。このため、ユーザが手作業で設定しなくても、各画像データについてその解析の内容に応じた適切な記録設定を容易に設定することが可能である。また、画像データの撮影からの経過時間に応じて、当該画像データのフォーマットを決定することで、画像解析設定と長期記録設定を矛盾なく簡単に設定することが可能である。

【0044】

<実施形態2>

本発明の第二の実施形態（実施形態2）では画像解析設定、カメラ設置位置だけでなく、ディスク状況やネットワークの混雑状況も使用する。

【0045】

具体的には、図5のS120でシステム状況を収集する際に、S123で、状態確認部433がディスク状況を取得する。図11にディスク状況の例を示す。この例では画像記録装置200に性能の異なるディスクが3つ接続されている。ディスク3は高速に読み書きができるが低容量、ディスク2は記録容量が大きく、RAIDにより故障耐性が保障されているが読み書き速度が最も遅い。ディスク1は速度とサイズのバランスが取れたディスクとなっている。

【0046】

この環境下で、画像解析により大量の読み書きデータ量が発生するカメラの画像をディスク2へ、画像解析を行う予定のない長期記録用の画像をディスク3へ、それ以外のデータはディスク1へ保存する。具体的には、「人物位置推定」、「通過人数カウント」を行う画像はディスク3へ、「年齢推定」、「性別推定」を行う画像はディスク1へ、画像解析を行わない画像はディスク2へ記録する。この場合、長期記録データの記録先は図12のようになる。

【0047】

10

20

30

40

50

実際には書き込み可能なディスクI/O速度を超えたり、記録容量を超えたりことが起こりうる。そこで、データの保存の後にディスクごとに問題がないかを確認する必要がある。

【0048】

図13に記録容量の観点からディスク別に記録容量をまとめた図を示す。今回は記録設定の下限を基に算出したためI/O速度、ディスク容量を超えることはないが、カメラ台数が増えたり、画像解像度・フレームレートを高く設定したりした場合はディスク容量を上回ることもある。この時は一部のカメラの画像記録をより高性能の別ディスクに変更する。現在のディスク容量では算出した長期記録設定が不可能な場合は警告を促す。なお、図13では、画像の1フレームあたりのデータサイズは以下のとおりである。

10

- ・1920×1080画素：10KB。
- ・960×540画素：40KB。
- ・480×270画素：10KB。

【0049】

以上のように、本実施形態では、画像記録装置200の状況に応じて、画像データのフォーマットを決定する。具体的には、例えば、各画像データを、複数のディスクのうちの、当該画像データに対して行われる解析の内容と、ディスクの状況との少なくともいずれかに応じて決定されるディスクに記憶させる。ここで、ディスクの状況には、空き容量と読み書き速度との少なくともいずれかが含まれる。このため、煩雑な手作業を要することなく、ディスクの状況に応じてより適切な記憶媒体に撮像画像を記録させることが可能となる。

20

【0050】

同様のチェックはディスクだけでなくネットワーク帯域についても行う。すなわち、S124で、帯域確認部434がネットワーク帯域の使用状況を取得し、その帯域ではデータ転送が困難ないし不可能となる一定条件を満たすときは、別のネットワークにつながれたディスクを選択したり、警告を促したりする。例えば、ネットワークの輻輳が発生している場合（ネットワークを流れるデータサイズが閾値以上、廃棄パケットの割合が閾値以上など）や、記録データサイズの書き込み速度が超えていた場合は、このような条件に該当する。

【0051】

30

このように、各画像データを、複数のディスクのうちの、複数の撮像装置とディスクとの間の通信速度に応じて決定されるディスクに記憶させることで、画像の欠損や解析の不良を回避することが可能となる。

【0052】

以上のように本発明の各実施形態では、監視カメラシステムにおいて、

- ・同一領域を撮影しているかが判断可能な撮像装置設置位置。
- ・解析実行タイミングや対象カメラを含む画像解析設定。
- ・空き容量・読み書き速度を含む記録部の動作状態。
- ・カメラと記録部をつなぐネットワーク帯域の使用状況。

等に応じて、画像データの長期記録設定を行う。このため、監視カメラが複数接続された大規模なシステムにおいても、映像解析設定と矛盾のない、画像の長期記録を簡単に設定することができる。

40

【0053】

<その他の実施形態>

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

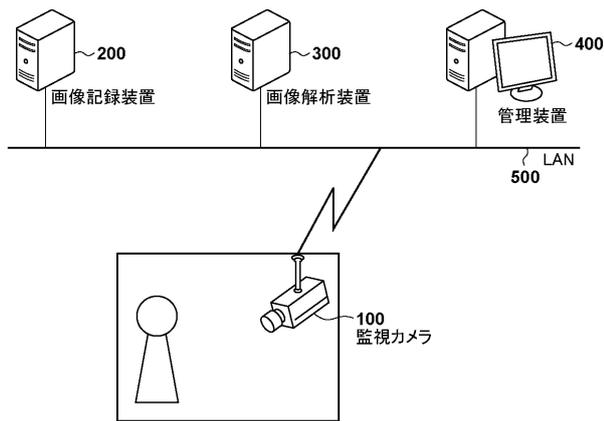
【符号の説明】

【0054】

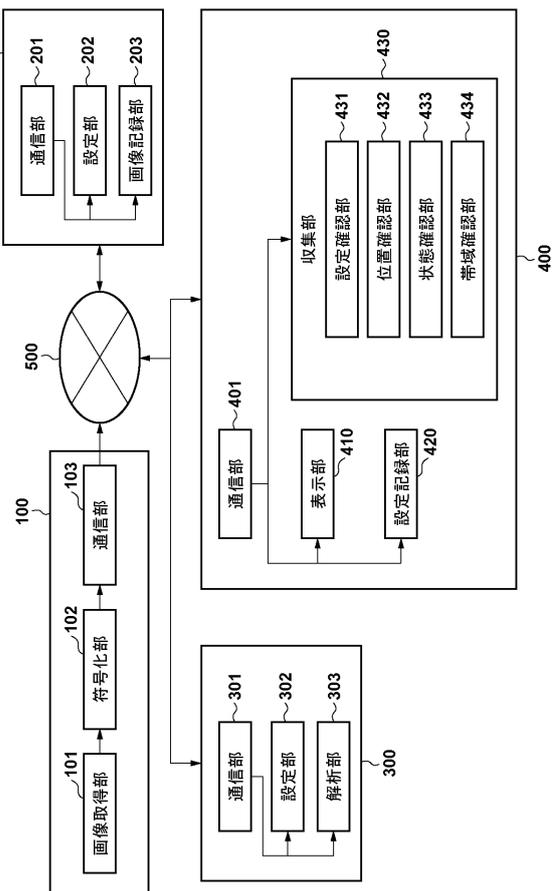
50

100：監視カメラ、200：画像記録装置、300：画像解析装置、400：管理装置、
 401：通信部、410：表示部、420：設定記録部、430：収集部、431：設定確認部、
 432：位置確認部、433：状態確認部、434：帯域確認部、500：LAN

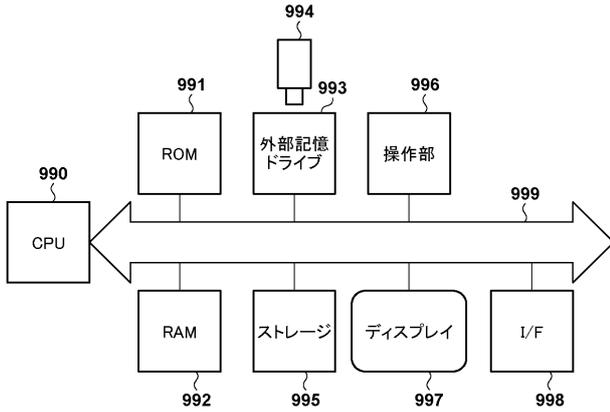
【図1】



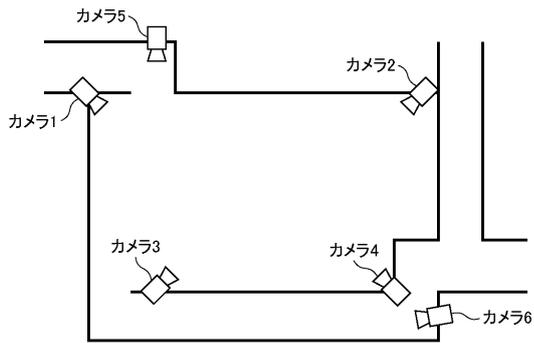
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



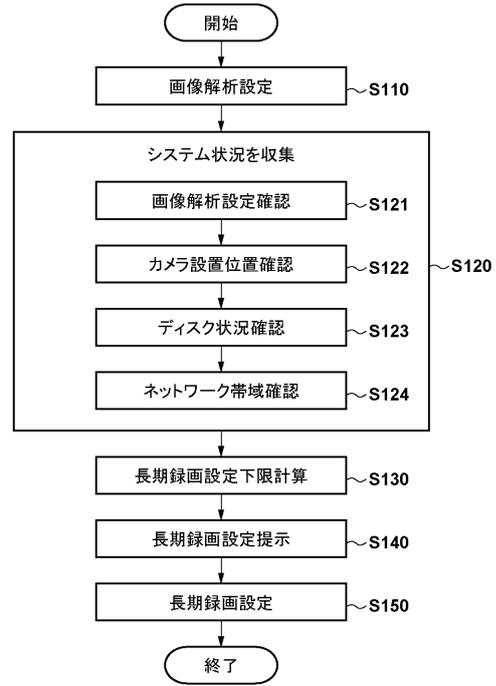
【 図 6 】

画像解析種別	画像解像度	フレームレート	カメラ台数
年齢推定	960 × 540	3	1
性別推定	960 × 540	5	1
通過人数カウント	960 × 540	10	1
人物位置推定	1920 × 1080	10	3台以上

【 図 7 】

設定	種別	処理対象カメラ	動作タイミング
1	人物位置推定	カメラ1 カメラ2 カメラ3 カメラ4	毎日 10:00~21:00
2	通過人数カウント	カメラ2	常時
3	年齢推定	カメラ1	毎日 0:00
4	年齢推定	カメラ2	毎日 0:00
5	性別推定	カメラ4	毎日 23:00
6	通過人数カウント	カメラ1	毎週土曜日 1:00
7	年齢推定	カメラ6	毎月25日 10:00

【 図 5 】



【 図 8 】

	リアルタイム監視	直近1日	直近1週間	直近1か月
カメラ1	960 × 540 5fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps
カメラ2	960 × 540 5fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps
カメラ3	960 × 540 5fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps
カメラ4	960 × 540 5fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps
カメラ5	960 × 540 5fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps
カメラ6	960 × 540 5fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps

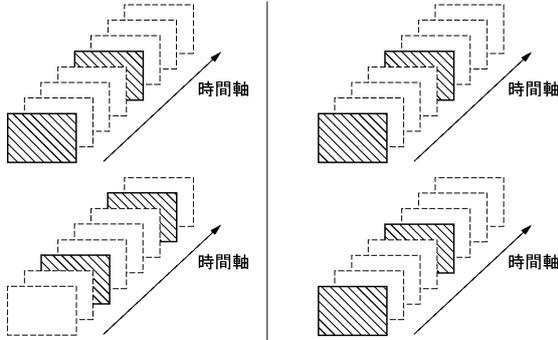
	リアルタイム監視	直近1日	直近1週間	直近1か月
カメラ1	1920 × 1080 10fps	960 × 540 3fps	960 × 540 10fps	480 × 270 1fps
カメラ2	1920 × 1080 10fps	960 × 540 3fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps
カメラ3	1920 × 1080 10fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps
カメラ4	1920 × 1080 10fps	960 × 540 5fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps
カメラ5	960 × 540 5fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps
カメラ6	960 × 540 5fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps	960 × 540 3fps

	リアルタイム監視	直近1日	直近1週間	直近1か月
カメラ1	1920 × 1080 10fps	960 × 540 10fps	960 × 540 10fps	480 × 270 1fps
カメラ2	1920 × 1080 10fps	960 × 540 3fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps
カメラ3	1920 × 1080 10fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps
カメラ4	1920 × 1080 10fps	960 × 540 5fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps
カメラ5	960 × 540 5fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps	480 × 270 1fps
カメラ6	960 × 540 5fps	960 × 540 3fps	960 × 540 3fps	960 × 540 3fps

【 図 9 】

	リアルタイム監視	直近1日	直近1週間	直近1か月
カメラ1	1920 × 1080 10fps	960 × 540 10fps	960 × 540 10fps	480 × 270 1fps
カメラ2	1920 × 1080 10fps	960 × 540 10fps	960 × 540 10fps	480 × 270 1fps
カメラ3	1920 × 1080 10fps	960 × 540 10fps	960 × 540 10fps	480 × 270 1fps
カメラ4	1920 × 1080 10fps	960 × 540 10fps	960 × 540 10fps	480 × 270 1fps
カメラ5	1920 × 1080 10fps	960 × 540 10fps	960 × 540 10fps	480 × 270 1fps
カメラ6	960 × 540 5fps	960 × 540 3fps	960 × 540 3fps	960 × 540 3fps

【 図 1 0 】



(a) 画像を間引くタイミングがずれている (b) 画像を間引くタイミングが揃っている

【 図 1 1 】

	種別	最大容量	空き容量	I/O速度	RAID
ディスク1	SCSI接続HDD	1TB	200MB	100MB/s	5
ディスク2	IDE接続HDD	2TB	500MB	50MB/s	6
ディスク3	SSD	256GB	180GB	200MB/s	無し

【 図 1 2 】

	リアルタイム監視	直近1日	直近1週間	直近1か月
カメラ1	1920 × 1080/10fps -	960 × 540/10fps ディスク3	960 × 540/10fps ディスク3	480 × 270/1fps ディスク2
カメラ2	1920 × 1080/10fps -	960 × 540/3fps ディスク1	480 × 270/1fps ディスク2	480 × 270/1fps ディスク2
カメラ3	1920 × 1080/10fps -	480 × 270/1fps ディスク2	480 × 270/1fps ディスク2	480 × 270/1fps ディスク2
カメラ4	1920 × 1080/10fps -	960 × 540/5fps ディスク1	480 × 270/1fps ディスク2	480 × 270/1fps ディスク2
カメラ5	960 × 540/5fps -	480 × 270/1fps ディスク2	480 × 270/1fps ディスク2	480 × 270/1fps ディスク2
カメラ6	960 × 540/5fps -	960 × 540/3fps ディスク1	960 × 540/3fps ディスク1	960 × 540/3fps ディスク1

【 図 1 3 】

	ディスク1	ディスク2	ディスク3
カメラ1	-	480 × 270/1fps(1か月) →1116MB	960 × 540/10fps(1週間) → 10080MB
カメラ2	960 × 540/3fps(1日) → 432MB	480 × 270/1fps(1か月) →1116MB	-
カメラ3	-	480 × 270/1fps(1か月) →1116MB	-
カメラ4	960 × 540/5fps(1日) → 720MB	480 × 270/1fps(1か月) →1116MB	-
カメラ5	-	480 × 270/1fps(1か月) →1116MB	-
カメラ6	960 × 540/3fps(1か月) →13392MB	-	-
合計	14544MB	5580MB	10080MB

フロントページの続き

(72)発明者 常松 祐一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 5C053 FA11 GA14 LA01 LA11 LA14

5C054 FC11 GA01 GA04 GB00 GD00 HA18