

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7355116号
(P7355116)

(45)発行日 令和5年10月3日(2023.10.3)

(24)登録日 令和5年9月25日(2023.9.25)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 T	7/20 (2017.01)	G 0 6 T	7/20	3 0 0 Z
G 0 6 T	7/60 (2017.01)	G 0 6 T	7/60	1 8 0 B
G 0 6 V	40/20 (2022.01)	G 0 6 V	40/20	
H 0 4 N	7/18 (2006.01)	H 0 4 N	7/18	D
		H 0 4 N	7/18	K

請求項の数 8 (全25頁)

(21)出願番号 特願2021-565289(P2021-565289)
 (86)(22)出願日 令和1年12月20日(2019.12.20)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2019/050114
 (87)国際公開番号 WO2021/124553
 (87)国際公開日 令和3年6月24日(2021.6.24)
 審査請求日 令和4年6月2日(2022.6.2)
 前置審査

(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
 (74)代理人 100124811
 弁理士 馬場 資博
 (74)代理人 100088959
 弁理士 境 廣巳
 (74)代理人 100097157
 弁理士 桂木 雄二
 (74)代理人 100187724
 弁理士 唐鎌 睦
 (72)発明者 朴 君
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気
 株式会社内
 審査官 武田 広太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 イベント検出装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮影領域を異なる時刻に撮影した複数の画像を取得する画像取得手段と、
前記各画像から人物を検出し、前記検出した人物を前記画像内で識別するための仮人物IDと人物画像と撮影時刻と人物位置とを含む人物検出情報を、検出した人物と画像の組み合わせ毎に生成する人物検出手段と、
前記各画像から人物以外の物体を検出し、前記検出した物体を前記画像内で識別するための仮物体IDと物体画像と撮影時刻と物体位置と物体種別とを含む物体検出情報を、検出した物体と画像の組み合わせ毎に生成する物体検出手段と、
前記人物検出情報と前記物体検出情報とに基づいて、同じ画像から検出された人物と物体の所持関係の有無を判定し、前記画像の撮影時刻と、仮人物IDと仮物体IDの組み合わせ毎の所持関係の有無の情報とを含む所持判定情報を生成する所持判定手段と、
撮影時刻が前後する前記人物検出情報の組み合わせに基づいて、前記複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された人物と他の何れか1つの画像から検出された人物とが同一人物であるか否かを判定し、前記画像の撮影時刻と、仮人物IDの組み合わせ毎の同一人物であるか否かを表す情報とを含む同一人物判定情報を生成する同一人物判定手段と、
前記複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された物体と他の何れか1つの画像から検出された物体とが同一物体であるか否かを判定し、前記画像の撮影時刻と、仮物体IDの組み合わせ毎の同一物体であるか否かを表す情報とを含む同一物体判定情報を生成する同一物体判定手段と、

10

20

前記所持判定手段と前記同一人物判定手段と前記同一物体判定手段の各判定結果に基づいて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定し、判定結果を出力するイベント判定手段と、
を備え、

前記イベント判定手段は、同一物体毎に、所持者の有無を示す情報および所持者が存在する場合には所持者である人物の人物検出情報を撮影時刻毎に対応付けた物体追跡情報を生成し、前記物体追跡情報に基づいて前記判定を行うように構成され、

前記イベント判定手段は、前記物体追跡情報の生成では、前記所持判定情報と前記同一人物判定情報と前記同一物体判定情報とに基づいて、同一物体毎に、当該物体に係る物体検出情報のそれぞれに対応する物体検出情報IDと物体所持関係IDの組み合わせを含み、前記物体検出情報IDは対応する物体検出情報を特定する情報を含み、前記物体所持関係IDは同じ組の物体検出情報IDで特定される物体検出情報と所持関係のある人物検出情報が検出されているか否か、検出されていれば所持関係のある人物検出情報を特定するIDを表す情報を含む物体追跡情報を生成する、
イベント検出装置。

【請求項2】

前記イベント判定手段は、同一人物毎に、物体を所持しているか否かを示す情報および所持している場合には所持している物体の物体検出情報を撮影時刻毎に対応付けた人物追跡情報を生成し、前記人物追跡情報に基づいて前記判定を行うように構成され、

前記イベント判定手段は、前記人物追跡情報の生成では、前記所持判定情報と前記同一人物判定情報と前記同一物体判定情報とに基づいて、同一人物毎に、当該人物に係る人物検出情報のそれぞれに対応する人物検出情報IDと人物所持関係IDの組み合わせを含み、前記人物検出情報IDは対応する人物検出情報を特定する情報を含み、前記人物所持関係IDは同じ組の人物検出情報IDで特定される人物検出情報と所持関係のある物体検出情報が検出されているか否か、検出されていれば所持関係のある物体検出情報を特定するIDを表す情報を含む人物追跡情報を生成し、

前記イベント判定手段は、前記人物追跡情報に基づく判定結果と前記物体追跡情報に基づく判定結果とを総合的に判断して、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを最終的に判断するように構成されている、

請求項1に記載のイベント検出装置。

【請求項3】

前記イベント判定手段は、人物と物体との間に所持関係の変化が検出された時点の時系列画像に所持関係の変化が検出された人物像の外接矩形、物体像の外接矩形を合成した画像を判定結果として出力するように構成されている、

請求項1または2に記載のイベント検出装置。

【請求項4】

前記人物像から人物の属性情報を検出する人物属性検出手段を、さらに備え、

前記イベント判定手段は、前記検出した属性情報を前記判定結果に添えて出力するように構成されている、

請求項3に記載のイベント検出装置。

【請求項5】

撮影領域を異なる時刻に撮影した複数の画像を取得し、

前記各画像から人物を検出し、前記検出した人物を前記画像内で識別するための仮人物IDと人物画像と撮影時刻と人物位置とを含む人物検出情報を、検出した人物と画像の組み合わせ毎に生成し、

前記各画像から人物以外の物体を検出し、前記検出した物体を前記画像内で識別するための仮物体IDと物体画像と撮影時刻と物体位置と物体種別とを含む物体検出情報を、検出した物体と画像の組み合わせ毎に生成し、

前記人物検出情報と前記物体検出情報とに基づいて、同じ画像から検出された人物と物体の所持関係の有無を判定し、前記画像の撮影時刻と、仮人物IDと仮物体IDの組み合わ

10

20

30

40

50

世毎の所持関係の有無の情報とを含む所持判定情報を生成し、
撮影時刻が前後する前記人物検出情報の組み合わせに基づいて、前記複数の画像のうち、
何れか1つの画像から検出された人物と他の何れか1つの画像から検出された人物とが同一人物であるか否かを判定し、前記画像の撮影時刻と、仮人物IDの組み合わせ毎の同一人物であるか否かを表す情報とを含む同一人物判定情報を生成し、

前記複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された物体と他の何れか1つの画像から検出された物体とが同一物体であるか否かを判定し、前記画像の撮影時刻と、仮物体IDの組み合わせ毎の同一物体であるか否かを表す情報とを含む同一物体判定情報を生成し、

前記各判定の結果に基づいて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定し、判定結果を出力し、

10

前記所持関係の変化が生じたか否かの判定では、同一物体毎に、所持者の有無を示す情報および所持者が存在する場合には所持者である人物の人物検出情報を撮影時刻毎に対応付けた物体追跡情報を生成し、前記物体追跡情報に基づいて前記判定を行い、

前記物体追跡情報の生成では、前記所持判定情報と前記同一人物判定情報と前記同一物体判定情報とに基づいて、同一物体毎に、当該物体に係る物体検出情報のそれぞれに対応する物体検出情報IDと物体所持関係IDの組み合わせを含み、前記物体検出情報IDは対応する物体検出情報を特定する情報を含み、前記物体所持関係IDは同じ組の物体検出情報IDで特定される物体検出情報と所持関係のある人物検出情報が検出されているか否か、検出されていれば所持関係のある人物検出情報を特定するIDを表す情報を含む物体追跡情報を生成する、

20

イベント検出方法。

【請求項6】

前記所持関係の変化が生じたか否かの判定では、同一人物毎に、物体を所持しているか否かを示す情報および所持している場合には所持している物体の物体検出情報を撮影時刻毎に対応付けた人物追跡情報を生成し、前記人物追跡情報に基づいて前記判定を行い、

前記人物追跡情報の生成では、前記所持判定情報と前記同一人物判定情報と前記同一物体判定情報とに基づいて、同一人物毎に、当該人物に係る人物検出情報のそれぞれに対応する人物検出情報IDと人物所持関係IDの組み合わせを含み、前記人物検出情報IDは対応する人物検出情報を特定する情報を含み、前記人物所持関係IDは同じ組の人物検出情報IDで特定される人物検出情報と所持関係のある物体検出情報が検出されているか否か、検出されていれば所持関係のある物体検出情報を特定するIDを表す情報を含む人物追跡情報を生成し、

30

前記人物追跡情報に基づく判定結果と前記物体追跡情報に基づく判定結果とを総合的に判断して、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを最終的に判断する、
請求項5に記載のイベント検出方法。

【請求項7】

前記判定結果の出力では、人物と物体との間に所持関係の変化が検出された時点の時系列画像に所持関係の変化が検出された人物像の外接矩形、物体像の外接矩形を合成した画像を判定結果として出力する、

40

請求項5または6に記載のイベント検出方法。

【請求項8】

コンピュータに、

撮影領域を異なる時刻に撮影した複数の画像を取得する処理と、

前記各画像から人物を検出し、前記検出した人物を前記画像内で識別するための仮人物IDと人物画像と撮影時刻と人物位置とを含む人物検出情報を、検出した人物と画像の組み合わせ毎に生成する処理と、

前記各画像から人物以外の物体を検出し、前記検出した物体を前記画像内で識別するための仮物体IDと物体画像と撮影時刻と物体位置と物体種別とを含む物体検出情報を、検出した物体と画像の組み合わせ毎に生成する処理と、

50

前記人物検出情報と前記物体検出情報とに基づいて、同じ画像から検出された人物と物体の所持関係の有無を判定し、前記画像の撮影時刻と、仮人物IDと仮物体IDの組み合わせ毎の所持関係の有無の情報とを含む所持判定情報を生成する処理と、

撮影時刻が前後する前記人物検出情報の組み合わせに基づいて、前記複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された人物と他の何れか1つの画像から検出された人物とが同一人物であるか否かを判定し、前記画像の撮影時刻と、仮人物IDの組み合わせ毎の同一人物であるか否かを表す情報とを含む同一人物判定情報を生成する処理と、

前記複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された物体と他の何れか1つの画像から検出された物体とが同一物体であるか否かを判定し、前記画像の撮影時刻と、仮物体IDの組み合わせ毎の同一物体であるか否かを表す情報とを含む同一物体判定情報を生成する処理と、

前記各判定の結果に基づいて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定し、判定結果を出力する処理と、

を行わせるためのプログラムであって、

前記所持関係の変化が生じたか否かの判定では、同一物体毎に、所持者の有無を示す情報および所持者が存在する場合には所持者である人物の人物検出情報を撮影時刻毎に対応付けた物体追跡情報を生成し、前記物体追跡情報に基づいて前記判定を行い、

前記物体追跡情報の生成では、前記所持判定情報と前記同一人物判定情報と前記同一物体判定情報とに基づいて、同一物体毎に、当該物体に係る物体検出情報のそれぞれに対応する物体検出情報IDと物体所持関係IDの組み合わせを含み、前記物体検出情報IDは対応する物体検出情報を特定する情報を含み、前記物体所持関係IDは同じ組の物体検出情報IDで特定される物体検出情報と所持関係のある人物検出情報が検出されているか否か、検出されていれば所持関係のある人物検出情報を特定するIDを表す情報を含む物体追跡情報を生成する、

プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、イベント検出装置、イベント検出方法、および、記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、一般物体（人物など）の検出技術が盛んに研究されている。それに伴い、置き去り、持ち去り、すり替え、万引き検知などのイベントを検出する技術が各種提案されている。

【0003】

例えば、特許文献1では、人物が撮影された画像から当該人物に所持物の有無の変化が生じたことを判定する画像監視装置、およびその判定に基づいて人物間での所持物の受け渡しを検出する画像監視装置が提案されている。

【0004】

また、特許文献2では、人物が撮影された画像から当該人物が物体を所持しているか否かを判定し、物体を所持している人物が視認可能となる映像を表示するようにした防犯支援システムが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特許第6185517号

特許4677737号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

20

30

40

50

しかしながら、特許文献 1 では、互いに異なる時刻に撮影された 2 つの画像から抽出した同一の人物に係る第 1 の人物像と第 2 の人物像との間に基準値以上の大きさを有する相違領域が存在する場合、当該人物に所持物の有無の変化が生じたと判定する。また、特許文献 2 では、人物の領域の変化を検出することにより、人物が何らかの物体を手を取ったか否かを判定する。そのため、特許文献 1 および特許文献 2 では、人物と物体との所持関係の有無の変化、すなわち、人物が所持物の所持状態から非所持状態に変化したこと、その逆に所持物の非所持状態から所持状態に変化したことは検出できるけれども、人物と物体との間の所持関係の変化、すなわち、人物の所持物が或る所持物から別の所持物に変化したことは検出できない。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、上述した課題、すなわち、人物と物体との間の所持関係の変化を検出するのは困難である、という課題を解決するイベント検出装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の一形態に係るイベント検出装置は、
撮影領域を異なる時刻に撮影した複数の画像を取得する画像取得手段と、
前記各画像から人物を検出する人物検出手段と、
前記各画像から人物以外の物体を検出する物体検出手段と、
同じ画像から検出された人物と物体の所持関係の有無を判定する所持判定手段と、
前記複数の画像のうち、何れか 1 つの画像から検出された人物と他の何れか 1 つの画像から検出された人物とが同一人物であるか否かを判定する同一人物判定手段と、
前記複数の画像のうち、何れか 1 つの画像から検出された物体と他の何れか 1 つの画像から検出された物体とが同一物体であるか否かを判定する同一物体判定手段と、
前記所持判定手段と前記同一人物判定手段と前記同一物体判定手段の判定結果に基づいて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定し、判定結果を出力するイベント判定手段と、
を備えるように構成されている。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の他の形態に係るイベント検出方法は、
撮影領域を異なる時刻に撮影した複数の画像を取得し、
前記各画像から人物を検出し、
前記各画像から人物以外の物体を検出し、
同じ画像から検出された人物と物体の所持関係の有無を判定し、
前記複数の画像のうち、何れか 1 つの画像から検出された人物と他の何れか 1 つの画像から検出された人物とが同一人物であるか否かを判定し、
前記複数の画像のうち、何れか 1 つの画像から検出された物体と他の何れか 1 つの画像から検出された物体とが同一物体であるか否かを判定し、
前記所持判定手段と前記同一人物判定手段と前記同一物体判定手段の各判定結果に基づいて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定し、判定結果を出力する、
ように構成されている。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の他の形態に係るコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、
コンピュータに、
撮影領域を異なる時刻に撮影した複数の画像を取得する処理と、
前記各画像から人物を検出する処理と、
前記各画像から人物以外の物体を検出する処理と、
同じ画像から検出された人物と物体の所持関係の有無を判定する処理と、
前記複数の画像のうち、何れか 1 つの画像から検出された人物と他の何れか 1 つの画像から検出された人物とが同一人物であるか否かを判定する処理と、
前記複数の画像のうち、何れか 1 つの画像から検出された物体と他の何れか 1 つの画像

10

20

30

40

50

から検出された物体とが同一物体であるか否かを判定する処理と、

前記所持判定手段と前記同一人物判定手段と前記同一物体判定手段の各判定結果に基づいて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定し、判定結果を出力する処理と、

を行わせるためのプログラムを記録するように構成されている。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、上述したような構成を有することにより、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るイベント検出装置のブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における人物検出情報のフォーマット例を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施形態における物体検出情報のフォーマット例を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施形態における所持判定情報のフォーマット例を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施形態における同一人物判定情報のフォーマット例を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施形態における同一物体判定情報のフォーマット例を示す図である。

【図7】本発明の第1の実施形態における追跡情報のフォーマット例を示す図である。

【図8】本発明の第1の実施形態に係るイベント検出装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第1の実施形態におけるイベント判定部が実行する処理の詳細を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第2の実施形態に係るイベント検出装置のブロック図である。

【図11】本発明の第2の実施形態における人物属性情報のフォーマット例を示す図である。

【図12】本発明の第1の実施形態におけるイベント判定部が実行する処理の詳細を示すフローチャートである。

【図13】本発明の第2の実施形態に係るイベント検出装置のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

次に、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[第1の実施の形態]

図1は、本発明の第1の実施形態に係るイベント検出装置のブロック図である。図1を参照すると、イベント検出装置100は、カメラI/F(インターフェース)部110と通信I/F部120と操作入力部130と画面表示部140と記憶部150と演算処理部160とを含んで構成されている。

【0014】

カメラI/F部110は、有線または無線により画像サーバ170に接続され、画像サーバ170と演算処理部160との間でデータの送受信を行うように構成されている。画像サーバ170は、有線または無線によりカメラ171に接続され、カメラ171で撮影された複数の時系列画像から構成される動画データを過去一定期間分蓄積するように構成されている。カメラ171は、例えば、数百万画素程度の画素容量を有するCCD(Charge-Coupled Device)イメージセンサやCMOS(Complementary MOS)イメージセンサを備えたカラーカメラであってよい。カメラ171は、防犯・監視の目的のために多くの人や物が行きかう街頭、屋内などに設置されたカメラであってよい。またカメラ171は、固定された場所から固定された撮影方向で同一或いは異なる撮影領域を撮影するカメラであってよい。或いはカメラ171は、車などの移動体に搭載されて移動しながら同一或いは異なる撮影領域を撮影するカメラであってよ

10

20

30

40

50

い。

【0015】

通信 I / F 部 1 2 0 は、データ通信回路から構成され、有線または無線によって図示しない外部装置との間でデータ通信を行うように構成されている。操作入力部 1 3 0 は、キーボードやマウスなどの操作入力装置から構成され、オペレータの操作を検出して演算処理部 1 6 0 に出力するように構成されている。画面表示部 1 4 0 は、LCD (Liquid Crystal Display) などの画面表示装置から構成され、演算処理部 1 6 0 からの指示に応じて、各種情報を画面表示するように構成されている。

【0016】

記憶部 1 5 0 は、ハードディスクやメモリなどの記憶装置から構成され、演算処理部 1 6 0 における各種処理に必要な処理情報およびプログラム 1 5 0 1 を記憶するように構成されている。プログラム 1 5 0 1 は、演算処理部 1 6 0 に読み込まれて実行されることにより各種処理部を実現するプログラムであり、通信 I / F 部 1 2 0 などのデータ入出力機能を介して図示しない外部装置や記録媒体から予め読み込まれて記憶部 1 5 0 に保存される。記憶部 1 5 0 に記憶される主な処理情報には、時系列画像 1 5 0 2、人物検出情報 1 5 0 3、物体検出情報 1 5 0 4、所持判定情報 1 5 0 5、同一人物判定情報 1 5 0 6、同一物体判定情報 1 5 0 7、追跡情報 1 5 0 8 がある。

10

【0017】

時系列画像 1 5 0 2 は、カメラ 1 7 1 で撮影された時系列画像である。時系列画像 1 5 0 2 は、カメラ 1 7 1 で撮影された動画を構成するフレーム画像であってよい。あるいは時系列画像 1 5 0 2 は、カメラ 1 7 1 で撮影された動画のフレームレートをダウンサンプリングして得られたフレーム画像であってよい。時系列画像 1 5 0 2 には、撮影時刻が付加されている。時系列画像 1 5 0 2 の撮影時刻は、時系列画像毎に相違する。

20

【0018】

人物検出情報 1 5 0 3 は、時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物に係る情報である。図 2 は、人物検出情報のフォーマット例を示す。この例の人物検出情報 1 5 0 3 は、仮人物 ID 1 5 0 3 1 と人物画像 1 5 0 3 2 と撮影時刻 1 5 0 3 3 と人物位置 1 5 0 3 4 との各項目から構成されている。仮人物 ID 1 5 0 3 1 は、時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物に対して割り当てられた識別番号である。この仮人物 ID 1 5 0 3 1 は、同じ時系列画像 1 5 0 2 から検出された 1 以上の人物を一意に識別する ID である。人物画像 1 5 0 3 2 は、時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物の像である。人物画像 1 5 0 3 2 は、例えば人物の像の外接矩形内部の画像である。撮影時刻 1 5 0 3 3 は、当該人物が検出された時系列画像 1 5 0 2 の撮影時刻である。人物位置 1 5 0 3 4 は、時系列画像 1 5 0 2 上における人物画像 1 5 0 3 2 の位置である。人物位置 1 5 0 3 4 は、例えば、人物画像 1 5 0 3 2 の重心とすることができるが、それに限定されず、人物画像の外接矩形の 4 頂点などとすることができる。

30

【0019】

物体検出情報 1 5 0 4 は、時系列画像 1 5 0 2 から検出された物体に係る情報である。図 3 は、物体検出情報のフォーマット例を示す。この例の物体検出情報 1 5 0 4 は、仮物体 ID 1 5 0 4 1 と物体画像 1 5 0 4 2 と撮影時刻 1 5 0 4 3 と物体位置 1 5 0 4 4 と物体種別 1 5 0 4 5 の各項目から構成されている。仮物体 ID 1 5 0 4 1 は、時系列画像 1 5 0 2 から検出された物体に対して割り当てられた識別番号である。この仮物体 ID 1 5 0 4 1 は、同じ時系列画像 1 5 0 2 から検出された 1 以上の物体を一意に識別する ID である。物体画像 1 5 0 4 2 は、時系列画像 1 5 0 2 から検出された物体の像である。物体画像 1 5 0 4 2 は、例えば物体の像の外接矩形内部の画像である。撮影時刻 1 5 0 4 3 は、当該物体が検出された時系列画像 1 5 0 2 の撮影時刻である。物体位置 1 5 0 4 4 は、時系列画像 1 5 0 2 上における物体画像 1 5 0 4 2 の位置である。物体位置 1 5 0 4 4 は、例えば、物体画像 1 5 0 4 2 の重心とすることができるが、それに限定されず、物体画像の外接矩形の 4 頂点などとすることができる。物体種別 1 5 0 4 5 は、カバン、リュック、書籍、傘などの物体の種類 (クラス) である。

40

50

【 0 0 2 0 】

所持判定情報 1 5 0 5 は、時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物と物体の所持関係の有無の判定結果を表す情報である。図 4 は、所持判定情報 1 5 0 5 のフォーマット例を示す。この例の所持判定情報 1 5 0 5 は、撮影時刻 1 5 0 5 1 と、行列 1 5 0 5 2 とから構成されている。撮影時刻 1 5 0 5 1 は、時系列画像 1 5 0 2 の撮影時刻である。行列 1 5 0 5 2 は、縦方向（列方向）に仮人物 ID 1 5 0 5 3 を並べ、横方向（行方向）に仮物体 ID 1 5 0 5 4 を並べ、行と列の交点 1 5 0 5 5 に所持関係の有無の情報を記録するように構成されている。行列 1 5 0 5 2 の行数は、時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物の数に等しい。また行列 1 5 0 5 2 の列数は、時系列画像 1 5 0 2 から検出された物体の数に等しい。例えば、図 4 に示す行列 1 5 0 5 2 は、仮人物 ID 1 と仮物体 ID 1 の交点に丸印が記載されている。これは、仮人物 ID 1 で特定される人物と仮物体 ID 1 で特定される物体とは所持関係がある、即ち、仮人物 ID 1 で特定される人物は仮物体 ID 1 で特定される物体を所持していることを表している。また、図 4 に示す行列 1 5 0 5 2 は、仮人物 ID 1 と仮物体 ID 2 の交点に x 印が記載されている。これは、仮人物 ID 1 で特定される人物と仮物体 ID 2 で特定される物体とは所持関係がない、即ち、仮人物 ID 1 で特定される人物は仮物体 ID 1 で特定される物体を所持していないことを表している。

10

【 0 0 2 1 】

同一人物判定情報 1 5 0 6 は、撮影時刻の異なる 2 つの時系列画像 1 5 0 2 のうち、一方の時系列画像から検出された人物画像と他方の時系列画像から検出された人物画像とが同一人物に係る人物画像であるか否かを判定した結果を表す情報である。図 5 は、同一人物判定情報 1 5 0 6 のフォーマット例を示す。この例の同一人物判定情報 1 5 0 6 は、行列 1 5 0 6 4 から構成されている。行列 1 5 0 6 4 は、撮影時刻の異なる 2 つの時系列画像のうち、未来側の撮影時刻 t の時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物画像を特定する仮人物 ID 1 5 0 6 1 を縦方向（列方向）に並べ、過去側の撮影時刻 $t - n$ の時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物画像を特定する仮人物 ID 1 5 0 6 2 を横方向（行方向）に並べ、行と列の交点 1 5 0 6 3 に同一人物であるか否かを表す情報を記録するように構成されている。行列 1 5 0 6 4 の行数は、未来側の時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物の数に等しい。また行列 1 5 0 6 4 の列数は、過去側の時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物の数に等しい。例えば、図 5 に示す行列 1 5 0 6 4 は、撮影時刻 t の仮人物 ID 1 と撮影時刻 $t - n$ の仮人物 ID 1 の交点に丸印が記載されている。これは、撮影時刻 t の仮人物 ID 1 で特定される人物画像と撮影時刻 $t - n$ の仮人物 ID 1 で特定される人物画像とは同一人物に係る画像であることを表している。また、図 5 に示す行列 1 5 0 6 4 は、撮影時刻 t の仮人物 ID 1 と撮影時刻 $t - n$ の仮人物 ID 2 の交点に x 印が記載されている。これは、撮影時刻 t の仮人物 ID 1 で特定される人物画像と撮影時刻 $t - n$ の仮人物 ID 2 で特定される人物画像とは同一人物の画像でないことを表している。

20

30

【 0 0 2 2 】

同一物体判定情報 1 5 0 7 は、撮影時刻の異なる 2 つの時系列画像 1 5 0 2 のうち、一方の時系列画像から検出された物体画像と他方の時系列画像から検出された物体画像とが同一物体に係る物体画像であるか否かを判定した結果を表す情報である。図 6 は、同一物体判定情報 1 5 0 7 のフォーマット例を示す。この例の同一物体判定情報 1 5 0 7 は、行列 1 5 0 7 4 から構成されている。行列 1 5 0 7 4 は、撮影時刻の異なる 2 つの時系列画像のうち、未来側の撮影時刻 t の時系列画像 1 5 0 2 から検出された物体画像を特定する仮物体 ID 1 5 0 7 1 を縦方向（列方向）に並べ、過去側の撮影時刻 $t - n$ の時系列画像 1 5 0 2 から検出された物体画像を特定する仮物体 ID 1 5 0 7 2 を横方向（行方向）に並べ、行と列の交点 1 5 0 7 3 に同一物体であるか否かを表す情報を記録するように構成されている。行列 1 5 0 7 4 の行数は、未来側の時系列画像 1 5 0 2 から検出された物体の数に等しい。また行列 1 5 0 7 4 の列数は、過去側の時系列画像 1 5 0 2 から検出された物体の数に等しい。例えば、図 6 に示す行列 1 5 0 7 4 は、撮影時刻 t の仮物体 ID 1 と撮影時刻 $t - n$ の仮物体 ID 1 の交点に x 印が記載されている。これは、撮影時刻 t の仮物体 ID 1 で特定される物体画像と撮影時刻 $t - n$ の仮物体 ID 1 で特定される物体画

40

50

像とは同一物体に係る画像でないことを表している。また、図6に示す行列15074は、撮影時刻 t の仮物体ID1と撮影時刻 $t-n$ の仮物体ID2の交点に丸印が記載されている。これは、撮影時刻 t の仮物体ID1で特定される物体画像と撮影時刻 $t-n$ の仮物体ID2で特定される物体画像とは同一物体の画像であることを表している。

【0023】

追跡情報1508は、同一人物に係る人物検出情報または同一物体に係る物体検出情報を撮影時刻毎に対応付け、管理番号などで紐付けした情報である。図7は、追跡情報1508のフォーマット例を示す。この例の追跡情報1508は、追跡情報種別15081と追跡対象ID15082と検出情報ID15083と所持関係ID15084の各項目から構成されている。追跡情報種別15081は、当該追跡情報1508が、同一人物に係る物体検出情報を対応付けた人物追跡情報、または同一物体に係る物体検出情報を対応付けた物体追跡情報の何れであることを表す情報である。追跡対象ID15082は、追跡対象の人物または物体に割り当てた人物IDまたは物体IDである。前述した仮人物ID、仮物体IDとは異なり、追跡対象ID15082は、複数の撮影時間に亘って一意になるようなIDである。

10

【0024】

検出情報ID15083と所持関係ID15084の組は、同一人物に係る人物検出情報または同一物体に係る物体検出情報の数だけ存在する。1つの組の検出情報ID15083は、同一人物または同一物体に係る1つの人物検出情報または物体検出情報を特定する情報である。例えば検出情報ID15083は、人物検出情報1503の仮人物ID15031と撮影時刻15033との組み合わせ、または物体検出情報1504の仮物体ID15041と撮影時刻15043の組み合わせとしてよい。所持関係ID15084は、同じ組の検出情報ID15083で特定される人物検出情報または物体検出情報と所持関係のある物体検出情報または人物検出情報が検出されているか否か、検出されていれば所持関係のある物体検出情報または人物検出情報を特定するID（例えば、物体検出情報1504の仮物体ID15041と撮影時刻15043の組み合わせ、または人物検出情報1503の仮人物ID15031と撮影時刻15033との組み合わせ）を表す情報である。

20

【0025】

演算処理部160は、MPUなどのプロセッサとその周辺回路を有し、記憶部150からプログラム1501を読み込んで実行することにより、上記ハードウェアとプログラム1501とを協働させて各種処理部を実現するように構成されている。演算処理部160で実現される主な処理部は、画像取得部1601、人物検出部1602、物体検出部1603、所持判定部1604、同一人物判定部1605、同一物体判定部1606、および、イベント判定部1607がある。

30

【0026】

画像取得部1601は、カメラI/F部110を通じて画像サーバ170から、カメラ171で撮影された複数の時系列画像あるいはそれをダウンサンプリングした時系列画像を取得し、時系列画像1502として記憶部150に記憶するように構成されている。

【0027】

人物検出部1602は、記憶部150から最新の時系列画像1502を読み出し、その時系列画像1502から人物画像を検出するように構成されている。人物検出部1602は、例えば、カメラ画像から人物像を推定するための機械学習を行った学習済みの学習モデルに時系列画像1502を入力することで、時系列画像1502中に存在する人物画像を当該学習モデルから取得するように構成されている。学習モデルは、例えば、様々なカメラ画像とそのカメラ画像中の様々な人物像とを教師データとしてニューラルネットワークなどの機械学習アルゴリズムを用いた機械学習によって、事前に生成することができる。但し、時系列画像1502から人物画像を検出する方法は上記に限定されず、パターンマッチングなどの方法を使用してもよい。また人物検出部1602は、検出した人物画像毎に、仮人物ID、撮影時刻、および、人物位置を算出し、それらをまとめて人物検出情

40

50

報 1 5 0 3 として記憶部 1 5 0 に保存するように構成されている。

【 0 0 2 8 】

物体検出部 1 6 0 3 は、記憶部 1 5 0 から最新の時系列画像 1 5 0 2 を読み出し、その時系列画像 1 5 0 2 から物体画像を検出するように構成されている。物体検出部 1 6 0 3 は、例えば、カメラ画像から物体像と物体種別を推定するための機械学習を行った学習済みの学習モデルに時系列画像 1 5 0 2 を入力することで、時系列画像 1 5 0 2 中に存在する物体画像とその物体種別を当該学習モデルから取得するように構成されている。学習モデルは、例えば、様々なカメラ画像とそのカメラ画像中の様々な種別の物体像とを教師データとしてニューラルネットワークなどの機械学習アルゴリズムを用いた機械学習によって、事前に生成することができる。但し、時系列画像 1 5 0 2 から物体画像とその物体種別を検出する方法は上記に限定されず、パターンマッチングなどの方法を使用してもよい。また物体検出部 1 6 0 3 は、検出した物体画像と物体種別の組毎に、仮物体 ID、撮影時刻、および、物体位置を算出し、それらをまとめて物体検出情報 1 5 0 4 として記憶部 1 5 0 に保存するように構成されている。

10

【 0 0 2 9 】

所持判定部 1 6 0 4 は、最新の時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物検出情報 1 5 0 3 および物体検出情報 1 5 0 4 を記憶部 1 5 0 から読み出し、その時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物画像に係る人物と物体画像に係る物体との間の所持関係の有無を判定し、判定結果を所持判定情報 1 5 0 5 として記憶部 1 5 0 に保存するように構成されている。例えば所持判定部 1 6 0 4 は、最新の時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物検出情報 1 5 0 3 の 1 つに注目し、最新の時系列画像 1 5 0 2 から検出された物体検出情報 1 5 0 4 のうち、注目中の人物検出情報 1 5 0 3 の人物位置 1 5 0 3 4 との間の画像中での距離が所定距離以下である物体位置 1 5 0 4 4 を有する物体検出情報 1 5 0 4 を、当該注目中の人物検出情報に係る人物と所持関係があると判断し、上記距離が所定距離を超える物体検出情報 1 5 0 4 を、当該注目中の人物検出情報に係る人物と所持関係がないと判断する。所持判定部 1 6 0 4 は、残りの人物検出情報 1 5 0 3 についても同様の処理を行う。次に所持判定部 1 6 0 4 は、上記の判断の結果を図 4 に示した行列 1 5 0 5 2 の形式で表現し、それに時系列画像 1 5 0 2 の撮影時刻 1 5 0 5 1 を付加して、所持判定情報 1 5 0 5 を生成し、記憶部 1 5 0 に保存する。

20

【 0 0 3 0 】

同一人物判定部 1 6 0 5 は、最新の時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物検出情報（以下、最新の人物検出情報と記す） 1 5 0 3 および最新の時系列画像 1 5 0 2 と時間的に所定の関係を有する少なくとも 1 つの過去の時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物検出情報（以下、過去の人物検出情報と記す） 1 5 0 3 を記憶部 1 5 0 から読み出し、最新の人物検出情報 1 5 0 3 に係る人物画像と少なくとも 1 つの過去の人物検出情報 1 5 0 3 に係る人物画像とが同一人物に係る人物画像であるか否かを判定するように構成されている。最新の時系列画像 1 5 0 2 と時間的に所定の関係を有する少なくとも 1 つの過去の時系列画像は、最新の時系列画像 1 5 0 2 の 1 つ前の時系列画像 1 5 0 2 であってよい。或いは最新の時系列画像 1 5 0 2 と時間的に所定の関係を有する少なくとも 1 つの過去の時系列画像は、最新の時系列画像 1 5 0 2 の 1 つ前の時系列画像 1 5 0 2 と 2 つ前の時系列画像 1 5 0 2 であってよい。ここでは、過去の時系列画像を 1 つまたは 2 つとしたが、最新の時系列画像 1 5 0 2 と時間的に所定の関係を有する過去の時系列画像は 3 つ以上あってもよい。

30

40

【 0 0 3 1 】

同一人物判定部 1 6 0 5 は、例えば、2 つの人物画像が同一人物に係る人物画像であるか否かを推定するための機械学習を行った学習済みの学習モデルに最新の人物検出情報 1 5 0 3 の人物画像と過去の人物検出情報 1 5 0 3 の人物画像とを入力することで、同一人物に係る人物画像であるか否かの推定結果を当該学習モデルから取得するように構成されている。学習モデルは、例えば、様々な同一人物に係る人物画像ペアおよび様々な相違人物に係る人物画像ペアを教師データとしてニューラルネットワークなどの機械学習アルゴ

50

リズムを用いた機械学習によって、事前に生成することができる。但し、2つの人物画像が同一人物に係る人物画像であるか否かを判定する方法は上記に限定されず、2つの人物画像から抽出した特徴ベクトルの距離が所定距離以下か否かを判定する方法など、他の方法を使用してもよい。

【0032】

また同一人物判定部1605は、最新の人物検出情報1503に係る人物画像と過去の人物検出情報1503に係る人物画像とが同一人物に係る人物画像であるか否かの判定結果を図5に示すような行列15064の形式で表現し、記憶部150に保存するように構成されている。

【0033】

同一物体判定部1606は、最新の時系列画像1502から検出された物体検出情報（以下、最新の物体検出情報と記す）1504および最新の時系列画像1502と時間的に所定の関係を有する少なくとも1つの過去の時系列画像1502から検出された物体検出情報（以下、過去の物体検出情報と記す）1504を記憶部150から読み出し、最新の物体検出情報1504に係る物体画像と過去の物体検出情報1504に係る物体画像とが同一物体に係る物体画像であるか否かを判定するように構成されている。同一物体判定部1606は、例えば、2つの物体画像が同一物体に係る物体画像であるか否かを推定するための機械学習を行った学習済みの学習モデルに最新の物体検出情報1504の物体画像と過去の物体検出情報1504の物体画像とを入力することで、同一物体に係る物体画像であるか否かの推定結果を当該学習モデルから取得するように構成されている。学習モデルは、例えば、様々な同一物体に係る物体画像ペアおよび様々な相違物体に係る物体画像ペアを教師データとしてニューラルネットワークなどの機械学習アルゴリズムを用いた機械学習によって、事前に生成することができる。但し、2つの物体画像が同一物体に係る物体画像であるか否かを判定する方法は上記方法に限定されず、2つの物体画像から抽出した特徴ベクトルの距離が所定距離以下か否かを判定する方法など、他の方法を使用してもよい。また、最新の物体検出情報1504に係る物体画像と過去の物体検出情報1504に係る物体画像との間で、物体種別15045どうしを比較し、物体種別15045が同一でない場合、両者は同一物体に係る物体画像でない判定し、物体種別15045が同一である場合、上記学習モデルによる同一物体判定あるいは特徴ベクトルによる同一物体判定を行って、同一か否かを判定するようにしてもよい。また同一物体判定部1606

【0034】

イベント判定部1607は、最新の時系列画像1502についての人物検出部1602、物体検出部1603、所持判定部1604、同一人物判定部1605、および、同一物体判定部1606の処理が完了する毎に、記憶部150から最新の所持判定情報1505、同一人物判定情報1506、および、同一物体判定情報1507を読み出し、それらの情報に基づいて、同一人物および同一物体に係る追跡情報1508を適宜生成ないし更新するように構成されている。またイベント判定部1607は、生成ないし更新後の追跡情報1508を解析することにより、人物と物体との間の所持関係の変化を検出するように構成されている。またイベント判定部1607は、検出したイベントに関する情報を表すテキスト、音声、画像などを通信I/F部120を通じて外部装置へ出力（送信）し、または/および、画面表示部140に出力（表示）するように構成されている。例えば、イベント判定部1607は、人物と物体との間に所持関係の変化が検出された時点の時系列画像に対して、所持関係の変化が検出された人物像の外接矩形、物体像の外接矩形を合成した画像を出力してよい。

【0035】

図8は、本実施形態に係るイベント検出装置100の動作の一例を示すフローチャートである。図8を参照すると、まず、画像取得部1601は、カメラI/F部110を通じ

10

20

30

40

50

て画像サーバ170から、カメラ171で撮影された複数の時系列画像あるいはそれをダウンサンプリングした時系列画像を取得し、時系列画像1502として記憶部150に記憶する(ステップS1)。次に人物検出部1602は、記憶部150から最新の時系列画像1502を読み出し、その時系列画像1502から人物画像を検出し、検出した人物画像毎に、仮人物ID、撮影時刻、および、人物位置を算出し、それらをまとめて人物検出情報1503として記憶部150に保存する(ステップS2)。次に物体検出部1603は、記憶部150から最新の時系列画像1502を読み出し、その時系列画像1502から物体画像とその物体画像が表す物体の種別を検出し、検出した物体画像と物体種別の組毎に、仮物体ID、撮影時刻、および、物体位置を算出し、それらをまとめて物体検出情報1504として記憶部150に保存する(ステップS3)。次に所持判定部1604は、最新の時系列画像1502から検出された人物検出情報1503および物体検出情報1504を記憶部150から読み出し、その時系列画像1502から検出された人物画像に係る人物と物体画像に係る物体の所持関係の有無を判定し、判定結果を所持判定情報1505として記憶部150に保存する(ステップS4)。次に同一人物判定部1605は、最新の時系列画像1502から検出された人物検出情報(最新の人物検出情報)1503および最新の時系列画像1502と時間的に所定の関係を有する少なくとも1つの過去の時系列画像1502から検出された人物検出情報(過去の人物検出情報)1503を記憶部150から読み出し、最新の人物検出情報1503に係る人物画像と過去の人物検出情報1503に係る人物画像とが同一人物に係る人物画像であるか否かを判定し、同一人物判定情報1506を記憶部150に保存する(ステップS5)。次に同一物体判定部1606は、最新の時系列画像1502から検出された物体検出情報(最新の物体検出情報)1504および最新の時系列画像1502と時間的に所定の関係を有する少なくとも1つの過去の時系列画像1502から検出された物体検出情報(過去の物体検出情報)1504を記憶部150から読み出し、最新の物体検出情報1504に係る物体画像と過去の物体検出情報1504に係る物体画像とが同一物体に係る物体画像であるか否かを判定し、同一物体判定情報1507を記憶部150に保存する(ステップS6)。次にイベント判定部1607は、記憶部150から最新の所持判定情報1505、同一人物判定情報1506、および、同一物体判定情報1507を読み出し、それらの情報に基づいて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定し、判定結果を通信I/F部120を通じて外部装置へ送信し、または/および、画面表示部140に表示する(ステップS7)。その後、イベント検出装置100は、ステップS1に戻り、上述した動作と同様の動作を繰り返す。

【0036】

図9はイベント判定部1607が実行するステップS7の詳細を示すフローチャートである。図9を参照すると、先ずイベント判定部1607は、最新の所持判定情報1505、同一人物判定情報1506、および、同一物体判定情報1507に基づいて、同一人物毎に、当該同一人物に係る追跡情報1508を生成・更新する(ステップS11)。

【0037】

上記ステップS11では、イベント判定部1607は、最新の時系列画像1502から検出された人物のうち、過去の時系列画像から検出された何れの人物とも同一でない同一人物判定部1605によって判定された人物、即ち、最新の時系列画像1502において初めて検出された人物については、当該人物に係る追跡情報1508を新規に生成する。その際、イベント判定部1607は、図7に示した追跡情報種別15081に人物を示す種別を、追跡対象IDに当該人物に割り当てた人物IDを、検出情報ID15083に最新の時系列画像1502から検出された当該人物の人物検出情報1503の撮影時刻および仮人物IDを、所持関係ID15084に所持判定部1604によって当該人物が物体を所持していないと判定されていればNULL値、所持していると判定されていれば所持物体を特定する情報(例えば物体検出情報1504を特定する撮影時刻と仮物体ID)を、それぞれ設定する。

【0038】

10

20

30

40

50

また上記ステップS 1 1では、イベント判定部 1 6 0 7は、最新の時系列画像 1 5 0 2から検出された人物のうち、過去の時系列画像から検出された何れかの人物と同一であると同一人物判定部 1 6 0 5によって判定された人物については、その人物について既に作成されている追跡情報 1 5 0 8に最新の検出情報 I D 1 5 0 8 3と所持関係 I D 1 5 0 8 4のペアを追加する。即ち、イベント判定部 1 6 0 7は、最新の時系列画像 1 5 0 2から検出された当該人物の人物検出情報 1 5 0 3の撮影時刻および仮人物 I Dを設定した検出情報 I D 1 5 0 8 3と、最新の時系列画像 1 5 0 2において当該人物が物体を所持していなければ N U L L 値を、所持していれば所持物体を特定する情報を、それぞれ設定した所持関係 I D 1 5 0 8 4を追加する。

【 0 0 3 9 】

次にイベント判定部 1 6 0 7は、最新の所持判定情報 1 5 0 5、同一人物判定情報 1 5 0 6、および、同一物体判定情報 1 5 0 7に基づいて、同一物体毎に、当該同一物体に係る追跡情報 1 5 0 8を生成・更新する(ステップS 1 2)。

【 0 0 4 0 】

上記ステップS 1 2では、イベント判定部 1 6 0 7は、最新の時系列画像 1 5 0 2から検出された物体のうち、過去の時系列画像から検出された何れの物体とも同一でない同一物体判定部 1 6 0 6によって判定された物体については、その物体に係る追跡情報 1 5 0 8を新規に生成する。その際、イベント判定部 1 6 0 7は、図 7に示した追跡情報種別 1 5 0 8 1に物体を示す種別を、追跡対象 I Dに当該物体に割り当てた物体 I Dを、検出情報 I D 1 5 0 8 3に最新の時系列画像 1 5 0 2から検出された当該物体の物体検出情報 1 5 0 4の撮影時刻および仮物体 I Dを、所持関係 I D 1 5 0 8 4に当該物体が何れの人物にも所持されていないと所持判定部 1 6 0 4によって判定されていなければ N U L L 値、所持されていると判定されていれば所持者を特定する情報(例えば人物検出情報 1 5 0 3を特定する撮影時刻と仮人物 I D)を、それぞれ設定する。

【 0 0 4 1 】

また上記ステップS 1 2では、イベント判定部 1 6 0 7は、最新の時系列画像 1 5 0 2から検出された物体のうち、過去の時系列画像から検出された何れかの物体と同一であると同一物体判定部 1 6 0 6によって判定された物体、すなわち、その物体に係る追跡情報 1 5 0 8が既に存在する物体については、当該物体に係る追跡情報 1 5 0 8に最新の検出情報 I D 1 5 0 8 3と所持関係 I D 1 5 0 8 4のペアを追加する。即ち、イベント判定部 1 6 0 7は、最新の時系列画像 1 5 0 2から検出された当該物体の物体検出情報 1 5 0 4の撮影時刻および仮物体 I Dを設定した検出情報 I D 1 5 0 8 3と、最新の時系列画像 1 5 0 2において当該物体が何れの人物にも所持されていなければ N U L L 値を、所持されていれば所持者の人物を特定する情報(例えば、人物検出情報 1 5 0 3の撮影時刻と仮人物 I D)を、それぞれ設定した所持関係 I D 1 5 0 8 4を追加する。

【 0 0 4 2 】

次にイベント判定部 1 6 0 7は、ステップS 1 1で更新した同一人物に係る追跡情報 1 5 0 8毎に、当該人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定する(ステップS 1 3)。具体的には、イベント判定部 1 6 0 7は、当該人物が所持物の所持状態から非所持状態に変化したか否か、または、その逆に所持物の非所持状態から所持状態に変化したか否か、または、所持物が或る所持物から別の所持物に変化したか否かを判定する。例えばイベント判定部 1 6 0 7は、当該人物が所持物の所持状態から非所持状態に変化したと判定した場合、所持状態から非所持状態に変化したことを表す変化種別と、当該人物の人物 I Dと、変化した時刻と、変化前に所持していた物体の物体 I Dとから構成される判定情報を生成する。またイベント判定部 1 6 0 7は、当該人物が所持物の非所持状態から所持状態に変化したと判定した場合、非所持状態から所持状態に変化したことを表す変化種別と、当該人物の人物 I Dと、変化した時刻と、変化後に所持していた物体の物体 I Dとから構成される判定情報を生成する。またイベント判定部 1 6 0 7は、当該人物の所持物が或る所持物から別の所持物に変化したことを判定した場合、所持物が変化したことを表す変化種別と、当該人物の人物 I Dと、変化した時刻と、変化前に所持していた物体

10

20

30

40

50

の物体 ID と、変化後に所持していた物体の物体 ID とから構成される判定情報を生成する。

【 0 0 4 3 】

次にイベント判定部 1 6 0 7 は、ステップ S 1 2 で更新した同一物体に係る追跡情報 1 5 0 8 毎に、当該物体と人物との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定する（ステップ S 1 4 ）。具体的には、イベント判定部 1 6 0 7 は、当該物体が所持者のいる所持状態から所持者のいない非所持状態に変化したか否か、または、その逆に所持者のいない非所持状態から所持者のいる所持状態に変化したか否か、または、所持者が或る人物から別の人物に変化したか否かを判定する。例えばイベント判定部 1 6 0 7 は、当該物体が所持者のいる所持状態から所持者のいない非所持状態に変化したと判定した場合、所持状態から非所持状態に変化したことを表す変化種別と、当該物体の物体 ID と、変化した時刻と、変化前の所持者である人物の人物 ID とから構成される判定情報を生成する。またイベント判定部 1 6 0 7 は、当該物体が所持者のいない非所持状態から所持者のいる所持状態に変化したと判定した場合、非所持状態から所持状態に変化したことを表す変化種別と、当該物体の物体 ID と、変化した時刻と、変化後の所持者である人物の人物 ID とから構成される判定情報を生成する。またイベント判定部 1 6 0 7 は、当該物体の所持者が或る人物から別の人物に変化したことを判定した場合、所持者が変化したことを表す変化種別と、当該物体の物体 ID と、変化した時刻と、変化前の所持者である人物の人物 ID と、変化後の所持者である人物の人物 ID とから構成される判定情報を生成する。

10

【 0 0 4 4 】

次にイベント判定部 1 6 0 7 は、ステップ S 1 3 による同一人物に係る追跡情報に基づく判定結果とステップ S 1 4 による同一物体に係る追跡情報に基づく判定結果とを総合的に判断して、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを最終的に判断する（ステップ S 1 5 ）。

20

【 0 0 4 5 】

例えば、イベント判定部 1 6 0 7 は、ステップ S 1 3 による同一人物に係る追跡情報に基づく判定結果とステップ S 1 4 による同一物体に係る追跡情報に基づく判定結果とを単純に寄せ集めた結果を最終判定結果としてよい。これによって、同一人物に係る追跡情報および同一物体に係る追跡情報の何れか一方に基づく場合に比べて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを漏れなく検出することができる。その理由は、同一人物に係る追跡情報によっては検出できない人物と物体との間の所持関係の変化が、同一物体に係る追跡情報によって検出できるケースがあり、また、その逆のケースもあるためである。

30

【 0 0 4 6 】

またイベント判定部 1 6 0 7 は、ステップ S 1 3 による同一人物に係る追跡情報に基づく判定結果とステップ S 1 4 による同一物体に係る追跡情報に基づく判定結果とを突き合わせ、人物と物体との間の論理的に同じ所持関係の変化を 1 つにまとめるようにしてもよい。例えば、時刻 t_1 に人物 A が物体 X の所持状態から非所持状態に変化したという同一人物に係る追跡情報に基づく判定結果と、時刻 t_1 に物体 X が所持者 A のいる所持状態から所持者のいない非所持状態に変化したという同一物体に係る追跡情報に基づく判定結果とを 1 つにまとめて、時刻 t_1 に人物 A と物体 X との所持関係が所持状態から非所持状態に変化したという判定結果を生成してよい。これによって、冗長な判定結果を削減することができる。

40

【 0 0 4 7 】

またイベント判定部 1 6 0 7 は、ステップ S 1 3 による或る人物に係る追跡情報に基づく判定結果と他の人物に係る追跡情報に基づく判定結果とを突き合わせ、複数の人物と物体との間の関連する所持関係の変化を 1 つにまとめるようにしてもよい。例えば、時刻 t_1 に人物 A が物体 X の所持状態から非所持状態に変化したという判定結果と、時刻 t_1 近傍の時刻に人物 B が非所持状態から物体 X の所持状態に変化したという判定結果とを 1 つにまとめて、時刻 t_1 近傍の時刻に人物 A から人物 B に物体 X が受け渡されたという判定

50

結果を生成してよい。或いは、時刻 t_1 に人物 A が物体 X の所持状態から物体 Y の所持状態に変化したという判定結果と、時刻 t_1 近傍の時刻に人物 B が物体 Y の所持状態から物体 X の所持状態に変化したという判定結果とを 1 つにまとめて、時刻 t_1 近傍の時刻に人物 A と人物 B との間で人物 A が所持していた物体 X と人物 B が所持していた物体 Y とのすり替えが行われたという判定結果を生成してよい。

【 0 0 4 8 】

またイベント判定部 1 6 0 7 は、ステップ S 1 4 による或る物体に係る追跡情報に基づく判定結果と他の物体に係る追跡情報に基づく判定結果とを突き合わせ、複数の人物と物体との間の関連する所持関係の変化を 1 つにまとめるようにしてもよい。例えば、時刻 t_1 に物体 X が人物 A に所持されている状態から非所持状態に変化したという判定結果と、時刻 t_1 近傍の時刻に物体 X が非所持状態から人物 B に所持される状態に変化したという判定結果とを 1 つにまとめて、時刻 t_1 近傍の時刻に物体 X が人物 A から人物 B に受け渡されたという判定結果を生成してよい。或いは、時刻 t_1 に物体 X が人物 A に所持されている所持状態から人物 B に所持されている所持状態に変化したという判定結果と、時刻 t_1 近傍の時刻に物体 Y が人物 B に所持されている所持状態から人物 A に所持されている所持状態に変化したという判定結果とを 1 つにまとめて、時刻 t_1 近傍の時刻に人物 A と人物 B との間で人物 A に所持されていた物体 X と人物 B に所持されていた物体 Y とのすり替えが行われたという判定結果を生成してよい。

【 0 0 4 9 】

以上説明したように本実施形態に係るイベント検出装置 1 0 0 によれば、人物と物体との所持関係の有無の変化を検出することができると共に、人物と物体との間の所持関係の変化、すなわち、或る人物の所持物が或る所持物から別の所持物に変化したことを検出することができる。その理由は、撮影領域を異なる時刻に撮影した複数の時系列画像 1 5 0 2 を取得する画像取得部 1 6 0 1 と、各時系列画像 1 5 0 2 から人物を検出する人物検出部 1 6 0 2 と、各時系列画像 1 5 0 2 から人物以外の物体を検出する物体検出部 1 6 0 3 と、同じ時系列画像 1 5 0 2 から検出された人物と物体の所持関係の有無を判定する所持判定部 1 6 0 4 と、複数の時系列画像 1 5 0 2 のうち、何れか 1 つの時系列画像から検出された人物と他の何れか 1 つの時系列画像から検出された人物とが同一人物であるか否かを判定する同一人物判定部 1 6 0 5 と、複数の時系列画像 1 5 0 2 のうち、何れか 1 つの時系列画像から検出された物体と他の何れか 1 つの時系列画像から検出された物体とが同一物体であるか否かを判定する同一物体判定部 1 6 0 6 と、所持判定部 1 6 0 4 と同一人物判定部 1 6 0 5 と同一物体判定部 1 6 0 6 の各判定結果に基づいて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定するイベント判定部 1 6 0 7 とを備えているためである。

【 0 0 5 0 】

[第 2 の実施の形態]

図 1 0 は本発明の第 2 の実施形態に係るイベント検出装置 2 0 0 のブロック図である。図 1 0 を参照すると、本実施形態に係るイベント検出装置 2 0 0 は、カメラ I / F 部 2 1 0 と通信 I / F 部 2 2 0 と操作入力部 2 3 0 と画面表示部 2 4 0 と記憶部 2 5 0 と演算処理部 2 6 0 とを含んで構成されている。これらのうち、カメラ I / F 部 2 1 0 と通信 I / F 部 2 2 0 と操作入力部 2 3 0 と画面表示部 2 4 0 とは、第 1 の実施形態に係るイベント検出装置 1 0 0 のカメラ I / F 部 1 1 0 と通信 I / F 部 1 2 0 と操作入力部 1 3 0 と画面表示部 1 4 0 と同様の構成を有する。

【 0 0 5 1 】

記憶部 2 5 0 は、ハードディスクやメモリなどの記憶装置から構成され、演算処理部 2 6 0 における各種処理に必要な処理情報およびプログラム 2 5 0 1 を記憶するように構成されている。プログラム 2 5 0 1 は、演算処理部 2 6 0 に読み込まれて実行されることにより各種処理部を実現するプログラムであり、通信 I / F 部 2 2 0 などのデータ入出力機能を介して図示しない外部装置や記録媒体から予め読み込まれて記憶部 2 5 0 に保存される。記憶部 2 5 0 に記憶される主な処理情報には、時系列画像 2 5 0 2、人物検出情報 2

503、物体検出情報2504、所持判定情報2505、同一人物判定情報2506、同一物体判定情報2507、追跡情報2508、および、人物属性情報2509がある。これらのうち、時系列画像2502、人物検出情報2503、物体検出情報2504、所持判定情報2505、同一人物判定情報2506、同一物体判定情報2507、および、追跡情報2508は、第1の実施形態に係るイベント検出装置100における時系列画像1502、人物検出情報1503、物体検出情報1504、所持判定情報1505、同一人物判定情報1506、同一物体判定情報1507、および、追跡情報1508と同じである。

【0052】

人物属性情報2509は、時系列画像1502から検出された人物の属性値である。人物の属性値は、例えば、性別、年齢層、髪型、眼鏡の有無、服装スタイルなど、予め定められた1つ以上の属性の値である。図11は、人物属性情報2509のフォーマット例を示す。この例の人物属性情報2509は、仮人物ID25091と撮影時刻25092と1以上の属性値25093との各項目から構成されている。仮人物ID25091と撮影時刻25092は、時系列画像1502から検出された人物画像を一意に特定する情報であり、図2に示した人物検出情報2503における仮人物ID15031と撮影時刻15033と同一である。1以上の属性値25093は、前述した性別、年齢層、髪型、眼鏡の有無、服装スタイルなどを表す値である。

10

【0053】

演算処理部260は、MPUなどのプロセッサとその周辺回路を有し、記憶部250からプログラム2501を読み込んで実行することにより、上記ハードウェアとプログラム2501とを協働させて各種処理部を実現するように構成されている。演算処理部260で実現される主な処理部は、画像取得部2601、人物検出部2602、物体検出部2603、所持判定部2604、同一人物判定部2605、同一物体判定部2606、イベント判定部2607、および、人物属性検出部2608がある。これらのうち、画像取得部2601、人物検出部2602、物体検出部2603、所持判定部2604、同一人物判定部2605、同一物体判定部2606、および、イベント判定部2607は、図1に示したイベント検出装置100の画像取得部1601、人物検出部1602、物体検出部1603、所持判定部1604、同一人物判定部1605、同一物体判定部1606、および、イベント判定部1607と同様に構成されている。

20

30

【0054】

人物属性検出部2608は、人物検出部2602によって時系列画像2502から検出された人物画像15032から人物の属性値を検出するように構成されている。人物属性検出部2608は、例えば、人物画像から人物の属性値を推定するための機械学習を行った学習済みの学習モデルに人物画像15032を入力することで、人物の属性値を当該学習モデルから取得するように構成されている。学習モデルは、例えば、様々な人物画像と様々な属性値とを教師データとしてニューラルネットワークなどの機械学習アルゴリズムを用いた機械学習によって、事前に生成することができる。但し、人物画像15032から人物の属性値を検出する方法は上記に限定されず、パターンマッチングなどの方法を使用してもよい。また人物属性検出部2608は、検出した人物の属性値と検出元の人物画像15032に設定されている仮人物IDおよび撮影時刻とをまとめて人物属性情報2509として記憶部250に保存するように構成されている。

40

【0055】

次に本実施形態に係るイベント検出装置200の動作を説明する。イベント検出装置200の動作は、人物属性検出部2608に係る動作が加わる以外、第1の実施形態に係るイベント検出装置100の動作と同じである。

【0056】

図12は、本実施形態に係るイベント検出装置200の動作の一例を示すフローチャートであり、ステップS21、S22、S24～S28は図8のステップS1～S7と同じである。図12を参照すると、画像取得部2601および人物検出部2602によるステ

50

ップS 2 1、S 2 2の動作に引き続き、人物属性検出部 2 6 0 8は、人物検出部 2 6 0 2によって検出された人物画像 1 5 0 3 2から人物の属性値を検出し、検出した人物の属性値と仮人物IDおよび撮影時刻とをまとめて人物属性情報 2 5 0 9として記憶部 2 5 0 に保存する(ステップS 2 3)。その後、第1の実施形態と同様に、所持判定部 2 6 0 4、同一人物判定部 2 6 0 5、同一物体判定部 2 6 0 6、および、イベント判定部 2 6 0 7によるステップS 2 4 ~ S 2 8の動作が行われる。

【0057】

また本実施形態では、イベント判定部 2 6 0 7は、人物と物体との間に所持関係の変化が検出された前後の時系列画像から構成される動画データを出力する際、所持関係の変化が検出された人物の属性値を人物属性情報 2 5 0 9から取得し、例えば当該人物の人物像近傍に属性値のテキストを合成して表示する。これによって、不審な行動を行った人物の特徴を監視者などに知らしめることができる。なお、所持関係の変化が検出された人物の属性値は、テキストで表示する以外に、音声などで出力するようにしてもよい。

10

【0058】

以上説明したように本実施形態に係るイベント検出装置 2 0 0によれば、第1の実施形態と同様の効果が得られると共に、所持関係の変化が検出された人物の属性値を監視者などに通知することができる。

【0059】

以上の説明では、人物属性検出部 2 6 0 8を人物検出部 2 6 0 2および同一人物判定部 2 6 0 5とは独立に備えるように構成した。しかし、人物属性検出部 2 6 0 8は、人物検出部 2 6 0 2および同一人物判定部 2 6 0 5に組み込むようにしてもよい。即ち、人物検出部 2 6 0 2は、時系列画像 2 5 0 2から人物に係る画像を検出すると共に、検出した人物の属性値を検出するように構成されていてよい。また同一人物判定部 2 6 0 5は、或る時系列画像から検出された人物画像と別の時系列画像から検出された人物画像とが同一人物に係る人物画像であるか否かを判定する際、双方の人物画像に係る人物の属性値を検出するように構成されていてよい。

20

【0060】

[第3の実施の形態]

次に、本発明の第3の実施形態について図13を参照して説明する。図13は、本実施形態におけるイベント検出装置のブロック図である。なお、本実施形態は、上述したイベント検出装置の概略を説明する。

30

【0061】

図13を参照すると、本実施形態に係るイベント検出装置 3 0 0は、画像取得部 3 0 1と人物検出部 3 0 2と物体検出部 3 0 3と所持判定部 3 0 4と同一人物判定部 3 0 5と同一物体判定部 3 0 6とイベント判定部 3 0 7とを備えている。

【0062】

画像取得部 3 0 1は、撮影領域を異なる時刻に撮影した複数の画像を取得するように構成されている。画像取得部 3 0 1は、例えば図1の画像取得部 1 6 0 1と同様に構成することができるが、それに限定されない。

【0063】

人物検出部 3 0 2は、画像取得部 3 0 1が取得した各画像から人物を検出するように構成されている。人物検出部 3 0 2は、例えば図1の人物検出部 1 6 0 2と同様に構成することができるが、それに限定されない。

40

【0064】

物体検出部 3 0 3は、画像取得部 3 0 1が取得した各画像から人物以外の物体を検出するように構成されている。物体検出部 3 0 3は、例えば図1の物体検出部 1 6 0 3と同様に構成することができるが、それに限定されない。

【0065】

所持判定部 3 0 4は、同じ画像から検出された人物と物体の所持関係の有無を判定するように構成されている。所持判定部 3 0 4は、例えば図1の所持判定部 1 6 0 4と同様に

50

構成することができるが、それに限定されない。

【0066】

同一人物判定部305は、複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された人物と他の何れか1つの画像から検出された人物とが同一人物であるか否かを判定するように構成されている。同一人物判定部305は、例えば図1の同一人物判定部1605と同様に構成することができるが、それに限定されない。

【0067】

同一物体判定部306は、複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された物体と他の何れか1つの画像から検出された物体とが同一物体であるか否かを判定するように構成されている。同一物体判定部306は、例えば図1の同一物体判定部1606と同様に構成することができるが、それに限定されない。

10

【0068】

イベント判定部307は、所持判定部304と同一人物判定部305と同一物体判定部306の各判定結果に基づいて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定し、判定結果を出力するように構成されている。イベント判定部307は、例えば図1のイベント判定部1607と同様に構成することができるが、それに限定されない。

【0069】

このように構成された本実施形態に係るイベント検出装置300は、以下のように機能する。すなわち、まず、画像取得部301は、撮影領域を異なる時刻に撮影した複数の画像を取得する。次に、人物検出部302は、画像取得部301が取得した各画像から人物を、物体検出部303は、画像取得部301が取得した各画像から人物以外の物体を、それぞれ検出する。次に、所持判定部304は、同じ画像から検出された人物と物体の所持関係の有無を、同一人物判定部305は、複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された人物と他の何れか1つの画像から検出された人物とが同一人物であるか否かを、同一物体判定部306は、複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された物体と他の何れか1つの画像から検出された物体とが同一物体であるか否かを、それぞれ判定する。次にイベント判定部307は、所持判定部304と同一人物判定部305と同一物体判定部306の各判定結果に基づいて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定し、判定結果を出力する。

20

【0070】

以上のように構成され動作するイベント検出装置300によれば、人物と物体との所持関係の有無の変化を検出することができると共に、人物と物体との間の所持関係の変化、すなわち、或る人物の所持物が或る所持物から別の所持物に変化したことを検出することができる。その理由は、撮影領域を異なる時刻に撮影した複数の画像を取得する画像取得部301と、各画像から人物を検出する人物検出部302と、各画像から人物以外の物体を検出する物体検出部303と、同じ画像から検出された人物と物体の所持関係の有無を判定する所持判定部304と、複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された人物と他の何れか1つの画像から検出された人物とが同一人物であるか否かを判定する同一人物判定部305と、複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された物体と他の何れか1つの画像から検出された物体とが同一物体であるか否かを判定する同一物体判定部306と、所持判定部と同一人物判定部と同一物体判定部の各判定結果に基づいて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定し、判定結果を出力するイベント判定部307とを備えているためである。

30

40

【0071】

以上、上記各実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細には、本発明の範囲内で当業者が理解しうる様々な変更をすることができる。例えば、画像取得部は、同じ撮影領域あるいは異なる撮影領域を撮影する複数のカメラから時系列画像を取得するように構成されていてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0072】

50

本発明は、人による物の置き去り、持ち去り、すり替え、万引き検知などのイベントを検出する技術に利用できる。

【 0 0 7 3 】

上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載され得るが、以下には限られない。

[付記 1]

撮影領域を異なる時刻に撮影した複数の画像を取得する画像取得手段と、
前記各画像から人物を検出する人物検出手段と、
前記各画像から人物以外の物体を検出する物体検出手段と、
同じ画像から検出された人物と物体の所持関係の有無を判定する所持判定手段と、
前記複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された人物と他の何れか1つの画像から検出された人物とが同一人物であるか否かを判定する同一人物判定手段と、
前記複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された物体と他の何れか1つの画像から検出された物体とが同一物体であるか否かを判定する同一物体判定手段と、
前記所持判定手段と前記同一人物判定手段と前記同一物体判定手段の各判定結果に基づいて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定し、判定結果を出力するイベント判定手段と、
を備えるイベント検出装置。

10

[付記 2]

前記イベント判定手段は、同一人物毎に、物体を所持しているか否かを示す情報および所持している場合には所持している物体の物体検出情報を撮影時刻毎に対応付けた人物追跡情報を生成し、前記人物追跡情報に基づいて前記判定を行うように構成されている、
付記 1 に記載のイベント検出装置。

20

[付記 3]

前記イベント判定手段は、同一物体毎に、所持者の有無を示す情報および所持者が存在する場合には所持者である人物の人物検出情報を撮影時刻毎に対応付けた物体追跡情報を生成し、前記物体追跡情報に基づいて前記判定を行うように構成されている、
付記 1 または 2 に記載のイベント検出装置。

[付記 4]

前記イベント判定手段は、人物と物体との間に所持関係の変化が検出された時点の時系列画像に所持関係の変化が検出された人物像の外接矩形、物体像の外接矩形を合成した画像を判定結果として出力するように構成されている、
付記 1 乃至 3 の何れかに記載のイベント検出装置。

30

[付記 5]

前記人物像から人物の属性情報を検出する人物属性検出手段を、さらに備え、
前記イベント判定手段は、前記検出した属性情報を前記判定結果に添えて出力するように構成されている、
付記 4 に記載のイベント検出装置。

[付記 6]

撮影領域を異なる時刻に撮影した複数の画像を取得し、
前記各画像から人物を検出し、
前記各画像から人物以外の物体を検出し、
同じ画像から検出された人物と物体の所持関係の有無を判定し、
前記複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された人物と他の何れか1つの画像から検出された人物とが同一人物であるか否かを判定し、
前記複数の画像のうち、何れか1つの画像から検出された物体と他の何れか1つの画像から検出された物体とが同一物体であるか否かを判定し、
前記各判定の結果に基づいて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定し、判定結果を出力する、
イベント検出方法。

40

50

[付記 7]

前記所持関係の変化が生じたか否かの判定では、同一人物毎に、物体を所持しているか否かを示す情報および所持している場合には所持している物体の物体検出情報を撮影時刻毎に対応付けた人物追跡情報を生成し、前記人物追跡情報に基づいて前記判定を行う、付記 6 に記載のイベント検出方法。

[付記 8]

前記所持関係の変化が生じたか否かの判定では、同一物体毎に、所持者の有無を示す情報および所持者が存在する場合には所持者である人物の人物検出情報を撮影時刻毎に対応付けた物体追跡情報を生成し、前記物体追跡情報に基づいて前記判定を行う、付記 6 または 7 に記載のイベント検出方法。

10

[付記 9]

前記判定結果の出力では、人物と物体との間に所持関係の変化が検出された時点の時系列画像に所持関係の変化が検出された人物像の外接矩形、物体像の外接矩形を合成した画像を判定結果として出力する、付記 6 乃至 8 の何れかに記載のイベント検出方法。

[付記 10]

さらに、前記人物像から人物の属性情報を検出し、前記判定結果の出力では、前記検出した属性情報を前記判定結果に添えて出力する、付記 9 に記載のイベント検出方法。

[付記 11]

コンピュータに、
 撮影領域を異なる時刻に撮影した複数の画像を取得する処理と、
 前記各画像から人物を検出する処理と、
 前記各画像から人物以外の物体を検出する処理と、
 同じ画像から検出された人物と物体の所持関係の有無を判定する処理と、
 前記複数の画像のうち、何れか 1 つの画像から検出された人物と他の何れか 1 つの画像から検出された人物とが同一人物であるか否かを判定する処理と、
 前記複数の画像のうち、何れか 1 つの画像から検出された物体と他の何れか 1 つの画像から検出された物体とが同一物体であるか否かを判定する処理と、
 前記各判定の結果に基づいて、人物と物体との間に所持関係の変化が生じたか否かを判定し、判定結果を出力する処理と、
 を行わせるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

20

30

【符号の説明】

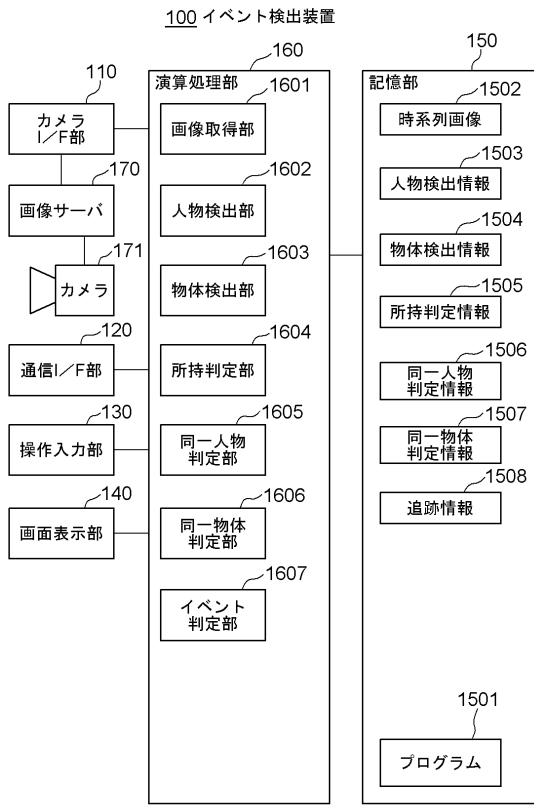
【 0 0 7 4 】

1 0 0 ... イベント検出装置
 1 1 0 ... カメラ I / F 部
 1 2 0 ... 通信 I / F 部
 1 3 0 ... 操作入力部
 1 4 0 ... 画面表示部
 1 5 0 ... 記憶部
 1 6 0 ... 演算処理部

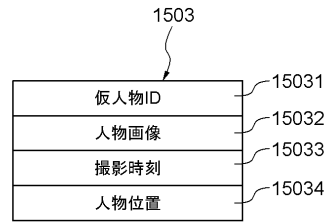
40

【図面】

【図 1】



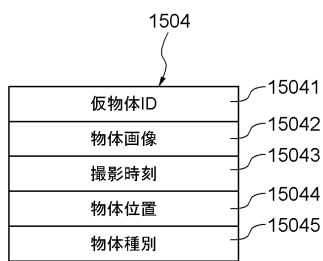
【図 2】



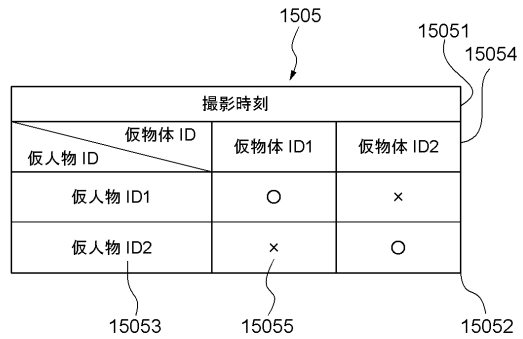
10

20

【図 3】



【図 4】



30

40

50

【図 5】

1506

撮影時刻 t-n 撮影時刻 t	仮人物 ID1	仮人物 ID2
仮人物 ID1	○	×
仮人物 ID2	×	○

15061 15063 15062 15064

【図 6】

1507

撮影時刻 t-n 撮影時刻 t	仮物体 ID1	仮物体 ID2
仮物体 ID1	×	○
仮物体 ID2	○	×

15071 15073 15072 15074

10

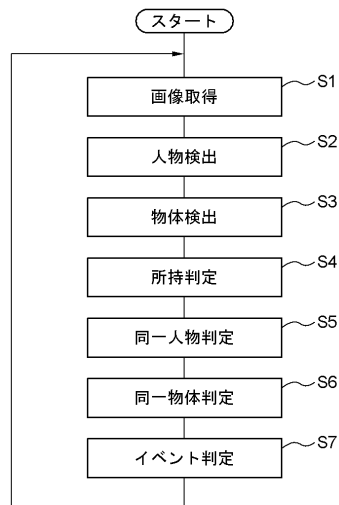
20

【図 7】

1508

追跡情報種別	15081
追跡対象ID	15082
検出情報ID	15083
所持関係ID	15084
⋮	
⋮	

【図 8】

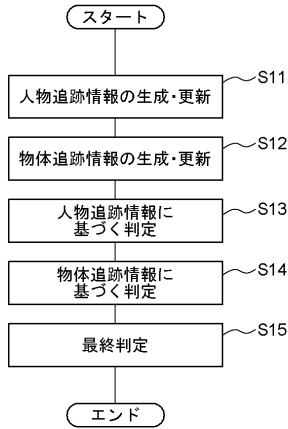


30

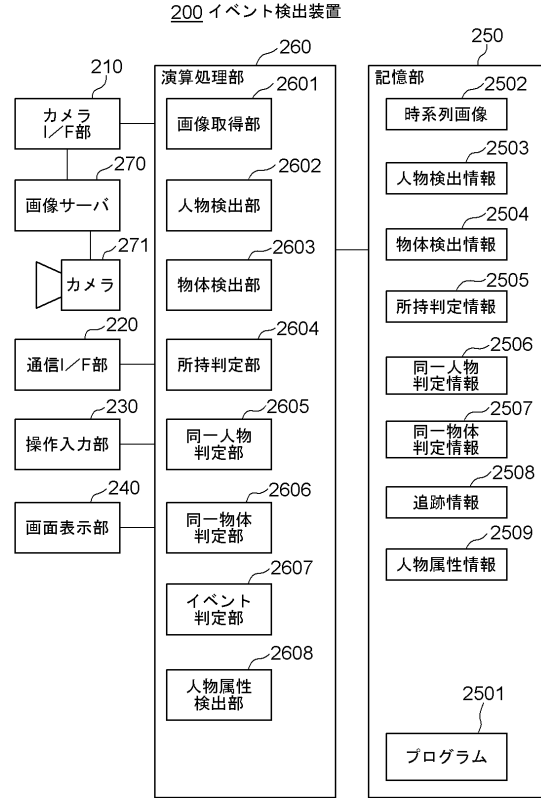
40

50

【図 9】



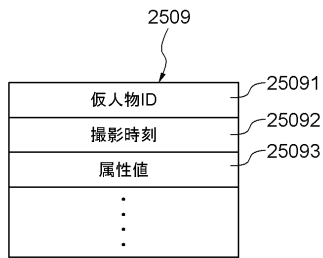
【図 10】



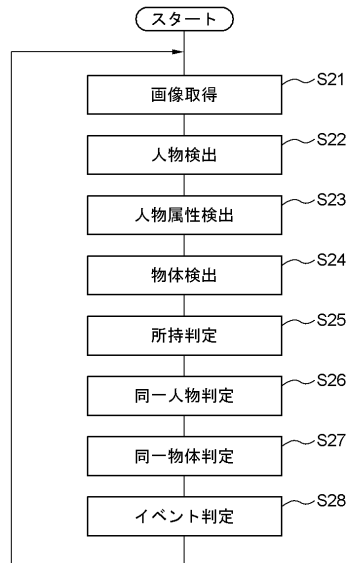
10

20

【図 11】



【図 12】

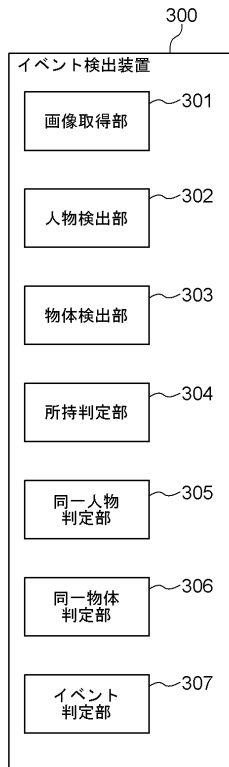


30

40

50

【図 13】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 0 2 8 5 6 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 8 / 0 2 9 7 2 4 (W O , A 1)
特開 2 0 1 7 - 0 4 6 1 9 6 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 6 T | 7 / 2 0 |
| G 0 6 T | 7 / 6 0 |
| G 0 6 V | 4 0 / 2 0 |
| H 0 4 N | 7 / 1 8 |