(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年10月3日(03.10.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/201579 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 7/00 (2017.01) *G06V 40/16* (2022.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/011873

(22) 国際出願日： 2023年3月24日(24.03.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 日本電気株式会社 (**NEC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 Tokyo (JP).

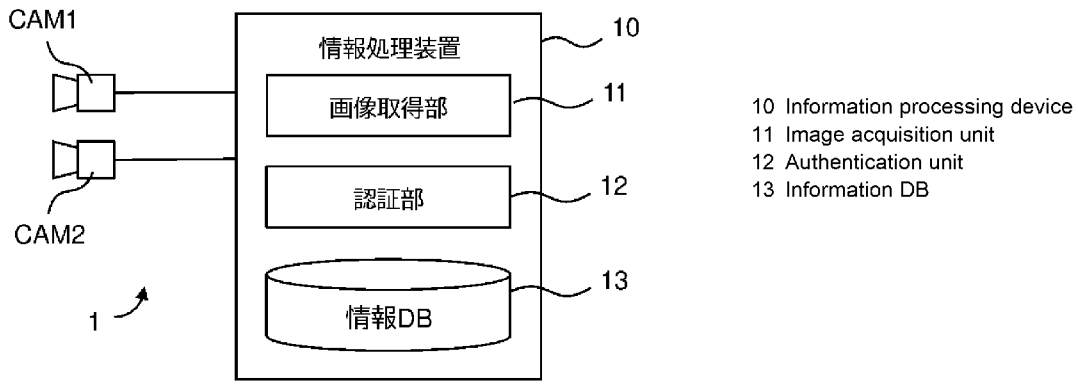
(72) 発明者: 菅 彰斗(**SUGA, Akito**); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 健作(**SATO, Kensaku**); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 北田 正人(**KITADA, Masato**); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 浜田 大数(**HAMADA, Hirokazu**); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 宮城 和史(**MIYAGI, Kazushi**); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 江上 達夫, 外(**EGAMI, TATSUO** et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目１６番１０号 ＶＰＯ京橋３階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

(54) **Title:** INFORMATION PROCESSING SYSTEM, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称： 情報処理システム、情報処理方法及び記録媒体



(57) **Abstract:** An information processing system comprising: an image acquisition means for acquiring at least one of a first image that includes at least part of a first lane through which a first object being authenticated heading from a first area to a second area passes, and a second image that includes at least part of a second lane through which a second object being authenticated heading from the second area to the first area passes; and an authentication means for performing at least one of authentication of the first object being authenticated using the first image and authentication of the second object being authenticated using the second image.

(57) 要約：要約 情報処理システムは、第１エリアから第２エリアに向かう第１被認証対象が通過する第１レーンの少なくとも一部を含む第１画像と、第２エリアから第１エリアに向かう第２被認証対象が通過する第２レーンの少なくとも一部を含む第２画像との少なくとも一方を取得する画像取得手段と、第１画像を用いた第１被認証対象の認証と、第２画像を用いた第２被認証対象の認証との少なくとも一方を行う認証手段と、を備える。

WO 2024/201579 A1

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能):ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 情報処理システム、情報処理方法及び記録媒体

技術分野

[0001]　この開示は、情報処理システム、情報処理方法及び記録媒体の技術分野に関する。

背景技術

[0002]　この種のシステムとして、例えば、入口通路と出口通路とが別個に設けられた自転車駐車場において、無線タグを用いることによってゲートの無い自転車駐車場管理システムを実現する技術が提案されている（特許文献１参照）。その他、この開示に関連する先行技術文献として、特許文献２乃至４が挙げられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１３－０２０５９８号公報

特許文献2：特開２０２１－０９５２８７号公報

特許文献3：特開２０２２－０５３６８３号公報

特許文献4：特開２０２２－１６４３１０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　この開示は、先行技術文献に記載された技術の改良を目的とする情報処理システム、情報処理方法及び記録媒体を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0005]　情報処理システムの一態様は、第１エリアから第２エリアに向かう第１被認証対象が通過する第１レーンの少なくとも一部を含む第１画像と、前記第２エリアから前記第１エリアに向かう第２被認証対象が通過する第２レーンの少なくとも一部を含む第２画像との少なくとも一方を取得する画像取得手段と、前記第１画像を用いた前記第１被認証対象の認証と、前記第２画像を

用いた前記第２被認証対象の認証との少なくとも一方を行う認証手段と、を備える。

[0006] 情報処理方法の一態様は、第１エリアから第２エリアに向かう第１被認証対象が通過する第１レーンの少なくとも一部を含む第１画像と、前記第２エリアから前記第１エリアに向かう第２被認証対象が通過する第２レーンの少なくとも一部を含む第２画像との少なくとも一方を取得し、前記第１画像を用いた前記第１被認証対象の認証と、前記第２画像を用いた前記第２被認証対象の認証との少なくとも一方を行う。

[0007] 記録媒体の一態様は、コンピュータに、第１エリアから第２エリアに向かう第１被認証対象が通過する第１レーンの少なくとも一部を含む第１画像と、前記第２エリアから前記第１エリアに向かう第２被認証対象が通過する第２レーンの少なくとも一部を含む第２画像との少なくとも一方を取得し、前記第１画像を用いた前記第１被認証対象の認証と、前記第２画像を用いた前記第２被認証対象の認証との少なくとも一方を行う情報処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムが記録されている。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第１実施形態に係る情報処理システムの構成を示す図である。

[図2]認証領域の一例を示す図である。

[図3]第１実施形態に係る情報処理装置の動作を示すフローチャートである。

[図4]勾配路の一例を示す図である。

[図5]勾配路の他の例を示す図である。

[図6]勾配路の他の例を示す図である。

[図7]第２実施形態に係る改札システムの構成を示す図である。

[図8]第２実施形態に係る情報処理装置の構成を示すブロック図である。

[図9]対象の追跡処理を説明するための図である。

[図10]ＩＤ対応テーブルの一例を示す図である。

[図11]認証領域の他の例を示す図である。

[図12]認証領域の他の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] ＜第１実施形態＞

情報処理システム、情報処理方法及び記録媒体に係る第１実施形態について図１乃至図３を参照して説明する。以下では、情報処理システム１を用いて、情報処理システム、情報処理方法及び記録媒体に係る第１実施形態を説明する。

[0010] 図１において、情報処理システム１は、情報処理装置１０並びにカメラＣＡＭ１及びＣＡＭ２を備える。カメラＣＡＭ１及びＣＡＭ２について、図２を参照して説明を加える。図２において、第１エリアと第２エリアとの間には、第１エリアと第２エリアとを結ぶ空間（例えば、通路）が設けられている。

[0011] 尚、第１エリアは、例えば鉄道駅の構内及び構外の一方であってよい。この場合、第２エリアは、鉄道駅の構内及び構外の他方であってよい。第１エリアは、例えばアミューズメントパークの園内及び園外の一方であってよい。この場合、第２エリアは、アミューズメントパークの園内及び園外の他方であってよい。第１エリアは、例えば第１セキュリティレベルに設定されたエリアであってよい。この場合、第２エリアは、第１セキュリティレベルとは異なる第２セキュリティレベルに設定されたエリアであってよい。

[0012] 上記空間には、第１エリアから第２エリアに向かう対象が通過する第１レーンと、第２エリアから第１エリアに向かう対象が通過する第２レーンとが設定されている。尚、第１レーンと第２レーンとの間には、例えば柵等の、対象の通行を物理的に妨げる部材が設けられていてよい。尚、「対象」は、人間に限らず、犬や蛇等の動物、ロボット等の移動物体を含む概念である。

[0013] カメラＣＡＭ１は、第１レーンの少なくとも一部を撮像する。この結果、カメラＣＡＭ１は、第１レーンの少なくとも一部を含む第１画像を生成する。カメラＣＡＭ２は、第２レーンの少なくとも一部を撮像する。この結果、カメラＣＡＭ２は、第２レーンの少なくとも一部を含む第２画像を生成する。尚、情報処理システム１は、カメラＣＡＭ１に加えて、第１レーンの少な

くとも一部を撮像する他のカメラを備えていてもよい。情報処理システム１は、カメラＣＡＭ２に加えて、第２レーンの少なくとも一部を撮像する他のカメラを備えていてもよい。つまり、情報処理システム１は、３以上のカメラを備えていてもよい。

[0014] 尚、第１レーン及び第２レーンは、同一の空間（例えば、通路）に設けられていなくてよい。例えば、第１エリアと第２エリアとを結ぶ第１の空間に、第１レーンが設けられており、第１エリアと第２エリアとを結ぶ、第１の空間とは異なる第２の空間に、第２レーンが設けられていてもよい。尚、第１レーン及び第２レーンに加えて、第３レーンが設けられていてもよい。つまり、３以上のレーンが設けられていてもよい。尚、第３レーンは、第１エリアと、第２エリアとは異なる第３エリアとを結ぶ空間に設けられていてもよいし、第２エリアと、第１エリアとは異なる第４エリアとを結ぶ空間に設けられていてもよい。

[0015] 図１に戻り、情報処理装置１０は、画像取得部１１、認証部１２及び情報データベース１３（以降、適宜“情報ＤＢ１３”と表記する）を有する。情報ＤＢ１３には、例えば、当該情報処理システム１の利用者として登録されている対象である登録者に係る情報が登録されている。登録者に係る情報には、後述する生体認証で用いられる情報（例えば、特徴量）が含まれている。

[0016] 情報処理装置１０の画像取得部１１は、第１画像及び第２画像を取得する。認証部１２は、第１画像を用いて、第１レーンを第１エリアから第２エリアに向かう対象（言い換えれば、被認証対象）の生体認証を行う。認証部１２は、第２画像を用いて、第２レーンを第２エリアから第１エリアに向かう対象（言い換えれば、被認証対象）の生体認証を行う。尚、生体認証は、顔認証及び虹彩認証の少なくとも一方であってよい。

[0017] 例えば、認証部１２は、第１画像に含まれる（言い換えれば、第１画像に写り込んでいる）対象の顔を検出してよい。認証部１２は、該検出された顔の特徴を示す顔特徴量を算出してよい。認証部１２は、該算出された顔特徴

量と、情報ＤＢ１３に登録されている顔特徴量（上述の“生体認証で用いられる情報”に相当）とから照合スコアを算出してよい。認証部１２は、照合スコアと所定の閾値とを比較することによって、第１画像に含まれる対象が、登録者であるか否かを判定（識別）してよい。

[0018] 例えば、認証部１２は、第２画像に含まれる（言い換えれば、第２画像に写り込んでいる）対象の顔を検出してよい。認証部１２は、該検出された顔の特徴を示す顔特徴量を算出してよい。認証部１２は、該算出された顔特徴量と、情報ＤＢ１３に登録されている顔特徴量とから照合スコアを算出してよい。認証部１２は、照合スコアと所定の閾値とを比較することによって、第２画像に含まれる対象が、登録者であるか否かを判定（識別）してよい。

[0019] 例えば、認証部１２は、第１画像に含まれる（言い換えれば、第１画像に写り込んでいる）対象の目を検出してよい。認証部１２は、該検出された目の虹彩の特徴を示す虹彩特徴量を算出してよい。認証部１２は、該算出された虹彩特徴量と、情報ＤＢ１３に登録されている虹彩特徴量（上述の“生体認証で用いられる情報”に相当）とから照合スコアを算出してよい。認証部１２は、照合スコアと所定の閾値とを比較することによって、第１画像に含まれる対象が、登録者であるか否かを判定（識別）してよい。尚、認証部１２は、第１画像に含まれる一の対象の顔の特徴を示す顔特徴量と、該一の対象の目の虹彩の特徴を示す虹彩特徴量との両方を用いて、対象が登録者であるか否かを判定（識別）してもよい。つまり、認証部１２は、マルチモーダル認証を行ってもよい。

[0020] 例えば、認証部１２は、第２画像に含まれる（言い換えれば、第２画像に写り込んでいる）対象の目を検出してよい。認証部１２は、該検出された目の虹彩の特徴を示す虹彩特徴量を算出してよい。認証部１２は、該算出された虹彩特徴量と、情報ＤＢ１３に登録されている虹彩特徴量とから照合スコアを算出してよい。認証部１２は、照合スコアと所定の閾値とを比較することによって、第２画像に含まれる対象が、登録者であるか否かを判定（識別）してよい。尚、認証部１２は、第２画像に含まれる一の対象の顔の特徴を

示す顔特徴量と、該一の対象の目の虹彩の特徴を示す虹彩特徴量との両方を用いて、対象が登録者であるか否かを判定（識別）してもよい。つまり、認証部１２は、マルチモーダル認証を行ってもよい。

[0021] 認証部１２は、第１レーンを第１エリアから第２エリアに向かう対象（言い換えれば、被認証対象）が、第１レーンを通過している間に生体認証を行ってよい。同様に、認証部１２は、第２レーンを第２エリアから第１エリアに向かう対象（言い換えれば、被認証対象）が、第２レーンを通過している間に生体認証を行ってよい。つまり、認証部１２は、ウォークスルー生体認証を行ってよい。このため、第１レーン及び第２レーンは、認証領域と称されてもよい。尚、第１レーンを通過する対象の進行方向に沿った第１レーンの長さは、対象が第１レーンを通過するために要する時間が、生体認証に要する時間よりも十分に長くなるように設定されてよい。同様に、第２レーンを通過する対象の進行方向に沿った第２レーンの長さは、対象が第２レーンを通過するために要する時間が、生体認証に要する時間よりも十分に長くなるように設定されてよい。

[0022] 情報処理装置１０の動作について図３のフローチャートを参照して説明する。図３において、画像取得部１１は、第１画像及び第２画像を取得する（ステップＳ１０１）。認証部１２は、第１画像を用いた生体認証及び第２画像を用いた生体認証を行う（ステップＳ１０２）。

[0023] 尚、情報処理システム１は、カメラＣＡＭ１及びカメラＣＡＭ２の一方と、情報処理装置１０とを備えていてよい。つまり、情報処理システム１は、第１レーン及び第２レーンの一方を通過する対象の生体認証だけ行ってよい。つまり、画像取得部１１は、第１画像及び第２画像の一方だけを取得してよい。認証部１２は、第１画像を用いた生体認証及び第２画像を用いた生体認証の一方だけを行ってよい。この場合、第１レーン及び第２レーンの他方を通過する対象の生体認証は、図示しない他の情報処理システムが行ってよい。

[0024] 従って、画像取得部１１は、第１画像及び第２画像の少なくとも一方を取

得してよい。認証部１２は、第１画像を用いた生体認証及び第２画像を用いた生体認証の少なくとも一方を行ってよい。

[0025] 上述した情報処理システム１では、第１エリアから第２エリアに向かう第１被認証対象が通過する第１レーンの少なくとも一部を含む第１画像と、第２エリアから第１エリアに向かう第２被認証対象が通過する第２レーンの少なくとも一部を含む第２画像との少なくとも一方を取得し、第１画像を用いた第１被認証対象の認証と、第２画像を用いた第２被認証対象の認証との少なくとも一方を行う情報処理方法が行われる、と言える。

[0026] 上述した認証装置１は、コンピュータが記録媒体に記録されたコンピュータプログラムを読み込むことによって実現されてよい。この場合、記録媒体には、コンピュータに、第１エリアから第２エリアに向かう第１被認証対象が通過する第１レーンの少なくとも一部を含む第１画像と、第２エリアから第１エリアに向かう第２被認証対象が通過する第２レーンの少なくとも一部を含む第２画像との少なくとも一方を取得し、第１画像を用いた第１被認証対象の認証と、第２画像を用いた第２被認証対象の認証との少なくとも一方を行う情報処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムが記録されている、と言える。

[0027] （技術的効果）

仮に、第１エリアと第２エリアとを結ぶ空間（例えば、通路）に、第１レーン及び第２レーンが設定されていない場合、第１エリアから第２エリアに向かう対象と、第２エリアから第１エリアに向かう対象とが、無秩序に上記空間を通過することになる。この場合、カメラ（例えば、カメラＣＡＭ１及びＣＡＭ２の少なくとも一方）の撮像範囲内には、前面がカメラと対向する対象と、背面がカメラと対向する対象とが存在する。加えて、複数の対象が無秩序に上記空間を通過するので、カメラから見て、一の対象が他の対象の陰になることが比較的頻繁に生じる可能性がある。この結果、カメラが撮像した複数の画像には、生体認証に用いることが適切でない画像が含まれる可能性がある。すると、情報処理システム１による生体認証が行われていない

対象が、第１エリア又は第２エリアに進入してしまう可能性がある。また、一の対象に係る生体認証に要する時間が比較的長くなる可能性がある。

[0028] これに対して、上記空間に第１レーン及び第２レーンが設定されている場合、第１レーンを通過する複数の対象の進行方向は同じになることが期待でき、同様に、第２レーンを通過する複数の対象の進行方向も同じになることが期待できる。このため、カメラＣＡＭ１が第１レーンを通過する対象の前面を撮像可能なように、カメラＣＡＭ１を予め配置することができる。同様に、カメラＣＡＭ２が第２レーンを通過する対象の前面を撮像可能なように、カメラＣＡＭ２を予め配置することができる。

[0029] このため、例えば認証部１２は、カメラＣＡＭ１が撮像した画像（即ち、第１画像）及びカメラＣＡＭ２が撮像した画像（即ち、第２画像）各々から、対象（言い換えれば、被認証対象）の顔又は目を比較的効率良く検出することができる。この結果、一の対象に係る生体認証に要する時間を短縮することができる。加えて、情報処理システム１による生体認証が行われていない対象が、第１エリア又は第２エリアに進入してしまうことを抑制することができる。

[0030] （変形例）

図２に示す第１レーン及び第２レーンの少なくとも一方は、第１エリア及び第２エリアの一方の側から、第１エリア及び第２エリアの他方の側に向かって傾斜する勾配路を含んでいてよい。ここで、勾配路は、スロープに限らず、例えば階段、エスカレータ及びベルトコンベヤ等の高低差のある２地点間の対象の移動を可能にする構造物を含む概念である。

[0031] 例えば、第１レーンは、第１エリアの側から第２エリアの側に向かって下がる勾配路を含んでいてよい。カメラＣＡＭ１は、第１レーンの少なくとも一部として、勾配路を撮像してよい。例えば、カメラＣＡＭ１が勾配路を撮像することによって、勾配路を通過している対象を含む画像（例えば、第１画像）が生成されてもよい。例えば、カメラＣＡＭ１が勾配路を撮像することによって、勾配路に進入する前の対象を含む画像（例えば、第１画像）が

生成されてもよい。例えば、カメラＣＡＭ１が勾配路を撮像することによって、勾配路を通過した後の対象を含む画像（例えば、第１画像）が生成されてもよい。

[0032] 同様に、第２レーンは、第２エリアの側から第１エリアの側に向かって下がる勾配路を含んでいてよい。カメラＣＡＭ２は、第２レーンの少なくとも一部として、勾配路を撮像してよい。例えば、カメラＣＡＭ２が勾配路を撮像することによって、勾配路を通過している対象を含む画像（例えば、第２画像）が生成されてもよい。例えば、カメラＣＡＭ２が勾配路を撮像することによって、勾配路に進入する前の対象を含む画像（例えば、第２画像）が生成されてもよい。例えば、カメラＣＡＭ２が勾配路を撮像することによって、勾配路を通過した後の対象を含む画像（例えば、第２画像）が生成されてもよい。

[0033] 勾配路に起因して、一の対象の頭の高さ方向の位置と、該一の対象の直前の他の対象の頭の高さ方向の位置との差分が比較的大きくなることが期待できる。このため、画像（例えば、第１画像及び第２画像の少なくとも一方）において、一の対象の頭部が、他の対象の陰になってしまうことを抑制することができる。加えて、一枚の画像中に複数の対象各々の顔が含まれることが期待できるので、生体認証の効率が向上することを期待できる。

[0034] この場合、勾配路は、図４に示すエスカレータＥ１を含んでいてよい。カメラＣ１は、エスカレータＥ１を撮像可能なように配置されていてよい。エスカレータＥ１は、その動作により対象の進行方向を規制することができる。このため、レーン（例えば、第１レーン及び第２レーンの少なくとも一方）を逆方向に進む対象（言い換えれば、逆走者）の発生を抑制することができる。

[0035] 尚、エスカレータＥ１が第１レーンに含まれる場合、カメラＣ１は、カメラＣＡＭ１の一例に相当する。エスカレータＥ１が第２レーンに含まれる場合、カメラＣ１は、カメラＣＡＭ２の一例に相当する。尚、図４における矢印は、エスカレータＥ１の進行方向を示している。

[0036] 例えば、第１レーンは、第１エリアの側から第２エリアの側に向かって上がる勾配路を含んでいてよい。カメラＣＡＭ１は、第１レーンの少なくとも一部として、勾配路の終端部を含む所定範囲を撮像してよい。同様に、第２レーンは、第２エリアの側から第１エリアの側に向かって上がる勾配路を含んでいてよい。カメラＣＡＭ２は、第２レーンの少なくとも一部として、勾配路の終端部を含む所定範囲を撮像してよい。

[0037] 勾配路を登る対象は、勾配路の終端部近傍で、進路を確認するために顔を進路前方に向けることが多い。このため、勾配路の終端部を含む所定範囲を撮像可能なようにカメラ（例えば、カメラＣＡＭ１及びＣＡＭ２の少なくとも一方）を配置すれば、該カメラにより対象（言い換えれば、被認証対象）の顔が適切に撮像されることを期待できる。

[0038] この場合、勾配路は、図５に示すエスカレータＥ２を含んでいてよい。カメラＣ２は、エスカレータＥ２の終端部を含む所定範囲を撮像可能なように配置されていてよい。エスカレータＥ２は、その動作により対象の進行方向を規制することができる。このため、レーン（例えば、第１レーン及び第２レーンの少なくとも一方）を逆方向に進む対象（言い換えれば、逆走者）の発生を抑制することができる。

[0039] 尚、エスカレータＥ２が第１レーンに含まれる場合、カメラＣ２は、カメラＣＡＭ１の一例に相当する。エスカレータＥ２が第２レーンに含まれる場合、カメラＣ２は、カメラＣＡＭ２の一例に相当する。尚、図５における矢印は、エスカレータＥ２の進行方向を示している。

[0040] 例えば、第１レーンは、第１エリアの側から第２エリアの側に向かって下がる第１勾配路と、第１エリアの側から第２エリアの側に向かって上がる第２勾配路とを含んでいてよい。この場合、図６に示すように、第１レーンは、第１勾配路としてのエスカレータＥ１と、第２勾配路としてのエスカレータＥ２とを含んでいてもよい。この場合、カメラＣＡＭ１の一例としてのカメラＣ１は、エスカレータＥ１を撮像してよい。カメラＣＡＭ１の他の例としてのカメラＣ２は、エスカレータＥ２の終端部を含む所定範囲を撮像して

よい。

[0041] 例えば、第２レーンは、第２エリアの側から第１エリアの側に向かって下がる第３勾配路と、第２エリアの側から第１エリアの側に向かって上がる第４勾配路とを含んでいてよい。この場合、図６に示すように、第２レーンは、第３勾配路としてのエスカレータＥ１と、第４勾配路としてのエスカレータＥ２とを含んでいてもよい。この場合、カメラＣＡＭ２の一例としてのカメラＣ１は、エスカレータＥ１を撮像してよい。カメラＣＡＭ２の他の例としてのカメラＣ２は、エスカレータＥ２の終端部を含む所定範囲を撮像してよい。

[0042] 尚、カメラＣ１及びＣ２の少なくとも一方の近傍には、例えばデジタルサイネージ用のディスプレイが配置されていてもよい。このように構成すれば、第１レーン又は第２レーンを通過する対象の顔を、カメラＣ１又はＣ２に向けさせることができる。

[0043] ＜第２実施形態＞

情報処理システム、情報処理方法及び記録媒体に係る第２実施形態について図７乃至図１０を参照して説明する。以下では、改札システム２を用いて、情報処理システム、情報処理方法及び記録媒体に係る第２実施形態を説明する。ここで、改札システム２は、情報処理システムの一例に相当する。尚、第２実施形態について、上述した第１実施形態の説明と重複する説明を適宜省略する。

[0044] （改札システムの概要）

第２実施形態に係る改札システム２の概要について図７を参照して説明する。図７において、改札システム２は、鉄道駅のＡ駅に設置された情報処理装置２０、駅サーバ４１並びにカメラＣＡＭ１及びＣＡＭ２と、鉄道駅のＢ駅に設置された情報処理装置２０ａ、駅サーバ４２並びにカメラＣＡＭ１ａ及びＣＡＭ２ａと、センターサーバ５０と、顔情報データベース６０（以降、適宜“顔情報ＤＢ６０”と表記する）とを備える。尚、Ｂ駅のカメラＣＡＭ１ａ及びＣＡＭ２ａは、夫々、Ａ駅のカメラＣＡＭ１及びＣＡＭ２に相当

する。情報処理装置２０及び２０ａは、上述した第１実施形態に係る情報処理装置１０に相当する。

[0045] 尚、Ａ駅には、情報処理装置２０に加えて、他の情報処理装置が設置されていてよい。つまり、Ａ駅には、複数の情報処理装置が設置されていてよい。同様に、Ｂ駅には、情報処理装置２０ａに加えて、他の情報処理装置が設置されていてよい。つまり、Ｂ駅には、複数の情報処理装置が設置されていてよい。

[0046] Ａ駅において、情報処理装置２０と駅サーバ４１とは、例えばＬｏｃａｌ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ（ＬＡＮ）等の狭域ネットワークを介して接続されていてよい。同様に、Ｂ駅において、情報処理装置２０ａと駅サーバ４２とは、狭域ネットワークを介して接続されていてよい。駅サーバ４１及び４２、センターサーバ５０並びに顔情報ＤＢ６０は、例えばインターネット等の広域ネットワークＮＷを介して接続されている。

[0047] Ａ駅の改札エリアには、図２に示す第１レーン及び第２レーンが設定されている。図２に示す第１エリアは、Ａ駅の構内及び構外の一方であってよい。図２に示す第２エリアは、Ａ駅の構内及び構外の他方であってよい。ただし、以下の説明では、第１エリアがＡ駅の構外であり、第２エリアがＡ駅の構内であるものとする。この場合、Ａ駅の構外からＡ駅の構内に入場する対象は、第１レーンを通過することになる。Ａ駅の構内からＡ駅の構外に出場する対象は、第２レーンを通過することになる。

[0048] カメラＣＡＭ１は、第１レーンの少なくとも一部を撮像する。この結果、カメラＣＡＭ１は、第１レーンの少なくとも一部を含む第１画像を生成する。カメラＣＡＭ２は、第２レーンの少なくとも一部を撮像する。この結果、カメラＣＡＭ２は、第２レーンの少なくとも一部を含む第２画像を生成する。

[0049] 情報処理装置２０は、カメラＣＡＭ１が撮像した画像（即ち、第１画像）に基づく顔認証を行い、Ａ駅に入場する対象を特定してよい。情報処理装置２０は、顔認証により特定された対象に対応する登録者を示す識別情報と、

該対象がＡ駅に入場したことを示す情報とを紐づけて、駅サーバ４１に送信する。情報処理装置２０は、カメラＣＡＭ２が撮像した画像（即ち、第２画像）に基づく顔認証を行い、Ａ駅から出場する対象を特定してよい。情報処理装置２０は、顔認証により特定された対象に対応する登録者を示す識別情報と、該対象がＡ駅に出場したことを示す情報とを紐づけて、駅サーバ４１に送信する。

[0050] 尚、登録者は、当該改札システム２の利用者として顔情報ＤＢ６０に登録されている対象である。顔情報ＤＢ６０には、複数の登録者各々に係る情報が登録されている。顔情報ＤＢ６０において、一の登録者に係る情報には、例えば、一の登録者を識別するための識別情報と、顔認証で用いられる顔情報（例えば、一の登録者の顔の特徴を示す顔特徴量）とを含んでいてよい。尚、一の登録者に係る情報には、識別情報及び顔情報に加えて、一の登録者が所持する端末装置（例えば、スマートフォン）に係る端末情報（例えば、電話番号、メールアドレス等）が含まれていてもよい。

[0051] 駅サーバ４１は、情報処理装置２０から送信された情報（即ち、顔認証により特定された対象に対応する登録者を示す識別情報、及び、該対象がＡ駅に入場したことを示す情報又は該対象がＡ駅から出場したことを示す情報）を、所定の通信周期でセンターサーバ５０に送信する。

[0052] Ｂ駅の改札エリアには、図２に示す第１レーン及び第２レーンが設定されている。図２に示す第１エリアは、Ｂ駅の構内及び構外の一方であってよい。図２に示す第２エリアは、Ｂ駅の構内及び構外の他方であってよい。ただし、以下の説明では、第１エリアがＢ駅の構外であり、第２エリアがＢ駅の構内であるものとする。この場合、Ｂ駅の構外からＢ駅の構内に入場する対象は、第１レーンを通過することになる。Ｂ駅の構内からＢ駅の構外に出場する対象は、第２レーンを通過することになる。

[0053] カメラＣＡＭ１ａは、第１レーンの少なくとも一部を撮像する。この結果、カメラＣＡＭ１ａは、第１レーンの少なくとも一部を含む第３画像を生成する。カメラＣＡＭ２ａは、第２レーンの少なくとも一部を撮像する。この

結果、カメラＣＡＭ２ａは、第２レーンの少なくとも一部を含む第４画像を生成する。

[0054] 情報処理装置２０ａは、カメラＣＡＭ１ａが撮像した画像（即ち、第３画像）に基づく顔認証を行い、Ｂ駅に入場する対象を特定してよい。情報処理装置２０ａは、顔認証により特定された対象に対応する登録者を示す識別情報と、該対象がＢ駅に入場したことを示す情報とを紐づけて、駅サーバ４２に送信する。情報処理装置２０ａは、カメラＣＡＭ２ａが撮像した画像（即ち、第４画像）に基づく顔認証を行い、Ｂ駅から出場する対象を特定してよい。情報処理装置２０ａは、顔認証により特定された対象に対応する登録者を示す識別情報と、該対象がＢ駅に出場したことを示す情報とを紐づけて、駅サーバ４２に送信する。

[0055] 駅サーバ４２は、情報処理装置２０ａから送信された情報（即ち、顔認証により特定された対象に対応する登録者を示す識別情報、及び、該対象がＢ駅に入場したことを示す情報又は該対象がＢ駅から出場したことを示す情報）を、所定の通信周期でセンターサーバ５０に送信する。

[0056] センターサーバ５０は、駅サーバ４１及び４２を含む複数の駅サーバ各々から送信された情報（例えば、顔認証により特定された登録者を示す識別情報、及び、駅の入出場を示す情報）に基づいて、各登録者の鉄道利用料金を算出してよい。センターサーバ５０は、各登録者の鉄道利用料金を、各登録者に係る決済情報を用いて決済してよい。

[0057] （情報処理装置の構成）

図８において、情報処理装置２０は、演算装置２１、記憶装置２２及び通信装置２３を備える。認証装置２０は更に、入力装置２４及び出力装置２５を備えていてよい。認証装置２０は、顔情報データベース２６（以降、適宜“顔情報ＤＢ２６”と表記する）を備えていてよい。尚、認証装置２０は、入力装置２４及び出力装置２５の少なくとも一方を備えていなくてもよい。認証装置２０において、演算装置２１、記憶装置２２、通信装置２３、入力装置２４、出力装置２５及び顔情報ＤＢ２６は、データバス２７を介して接

続されていてよい。

[0058] 尚、顔情報ＤＢ２６には、顔情報ＤＢ６０に登録されている情報と同一の情報が登録されていてよい。顔情報ＤＢ２６に登録されている情報が顔情報ＤＢ６０に登録されている情報と同一になるように、顔情報ＤＢ２６は、所定の周期で更新されてよい。

[0059] 演算装置２１は、例えば、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）、ＧＰＵ（Ｇｒａｐｈｉｃｓ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）、ＴＰＵ（ＴｅｎｓｏｒＰｒｏｃｅｓｓｉｎｇＵｎｉｔ）、及び、量子プロセッサのうち少なくとも一つを含んでよい。

[0060] 記憶装置２２は、例えば、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、ハードディスク装置、光磁気ディスク装置、ＳＳＤ（Ｓｏｌｉｄ Ｓｔａｔｅ Ｄｒｉｖｅ）、及び、光ディスクアレイのうち少なくとも一つを含んでよい。つまり、記憶装置２２は、一時的でない記録媒体を含んでよい。記憶装置２２は、所望のデータを記憶可能である。例えば、記憶装置２２は、演算装置２１が実行するコンピュータプログラムを一時的に記憶していてよい。記憶装置２２は、演算装置２１がコンピュータプログラムを実行している場合に演算装置２１が一時的に使用するデータを一時的に記憶してよい。

[0061] 通信装置２３は、認証装置２０の外部の装置と通信可能であってもよい。尚、通信装置２３は、有線通信を行ってもよいし、無線通信を行ってもよい。

[0062] 入力装置２４は、外部から認証装置２０に対する情報の入力を受け付け可能な装置である。入力装置２４は、認証装置２０のオペレータが操作可能な操作装置（例えば、キーボード、マウス、タッチパネル等）を含んでよい。入力装置２４は、例えばＵＳＢ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ Ｓｅｒｉａｌ Ｂｕｓ）メモリ等の、認証装置２０に着脱可能な記録媒体に記録されている情報を読み取り可能な記録媒体読取装置を含んでよい。尚、認証装置２０に、通

信装置２３を介して情報が入力される場合（言い換えれば、認証装置２０が通信装置２３を介して情報を取得する場合）、通信装置２３は入力装置として機能してよい。

[0063] 出力装置２５は、認証装置２０の外部に対して情報を出力可能な装置である。出力装置２５は、上記情報として、文字や画像等の視覚情報を出力してもよいし、音声等の聴覚情報を出力してもよいし、振動等の触覚情報を出力してもよい。出力装置２５は、例えば、ディスプレイ、スピーカ、プリンタ及び振動モータの少なくとも一つを含んでいてよい。出力装置２５は、例えばＵＳＢメモリ等の、認証装置２０に着脱可能な記録媒体に情報を出力可能であってもよい。尚、認証装置２０が通信装置２３を介して情報を出力する場合、通信装置２３は出力装置として機能してよい。

[0064] 演算装置２１は、論理的に実現される機能ブロックとして、又は、物理的に実現される処理回路として、画像取得部２１１、追跡部２１２、顔認証部２１３、判定部２１４及び報知部２１５を有していてよい。

[0065] 尚、画像取得部２１１、追跡部２１２、顔認証部２１３、判定部２１４及び報知部２１５の少なくとも一つは、論理的な機能ブロックと、物理的な処理回路（即ち、ハードウェア）とが混在する形式で実現されてよい。画像取得部２１１、追跡部２１２、顔認証部２１３、判定部２１４及び報知部２１５の少なくとも一部が機能ブロックである場合、画像取得部２１１、追跡部２１２、顔認証部２１３、判定部２１４及び報知部２１５の少なくとも一部は、演算装置２１が所定のコンピュータプログラムを実行することにより実現されてよい。

[0066] 演算装置２１は、上記所定のコンピュータプログラムを、記憶装置２２から取得してよい（言い換えれば、読み込んでよい）。演算装置２１は、コンピュータで読み取り可能であって且つ一時的でない記録媒体が記憶している上記所定のコンピュータプログラムを、認証装置２０が備える図示しない記録媒体読み取り装置を用いて読み込んでもよい。演算装置２１は、通信装置２３を介して、認証装置２０の外部の図示しない装置から上記所定のコンピ

ュータプログラムを取得してもよい（言い換えれば、ダウンロードしてもよい又は読み込んでもよい）。尚、演算装置２１が実行する上記所定のコンピュータプログラムを記録する記録媒体としては、光ディスク、磁気媒体、光磁気ディスク、半導体メモリ、及び、その他プログラムを格納可能な任意の媒体の少なくとも一つが用いられてよい。

[0067] 尚、「画像取得部２１１」、「顔認証部２１３」及び「顔情報ＤＢ２６」は、夫々、上述した第１実施形態における「画像取得部１１」、「認証部１２」及び「情報ＤＢ１３」に対応する構成要素である。

[0068] 尚、情報処理装置２０ａは、情報処理装置２０と同様の構成を有していてよい。このため、情報処理装置２０ａについての説明は省略する。以下では、情報処理装置２０の動作について説明するが、情報処理装置２０ａも情報処理装置２０と同様の動作を行ってよい。

[0069] （情報処理装置の動作）

上述したように、情報処理装置２０は、カメラＣＡＭ１が撮像した画像（即ち、第１画像）に基づいて、Ａ駅に設定された第１レーンを通過する対象の顔認証を行う。情報処理装置２０は、カメラＣＡＭ２が撮像した画像（即ち、第２画像）に基づいて、Ａ駅に設定された第２レーンを通過する対象の顔認証を行う。

[0070] 情報処理装置２０は、第１レーンを通過する対象が、Ａ駅の構外（図２の第１エリアに相当）からＡ駅の構内（図２の第２エリアに相当）に向かって、第１レーンを通過している間に、上記対象の顔認証を行ってよい。情報処理装置２０は、第２レーンを通過する対象が、Ａ駅の構内からＡ駅の構外に向かって、第２レーンを通過している間に、上記対象の顔認証を行ってよい。つまり、情報処理装置２０は、ウォークスルー顔認証を行うことが可能な装置であってよい。尚、Ａ駅の改札エリアに利用者の通行を物理的に妨げることが可能な装置が設けられていない場合、情報処理装置２０が行う顔認証の方式は、ゲートレス顔認証と称されてもよい。

[0071] 画像取得部２１１は、カメラＣＡＭ１が撮像した、Ａ駅に設定された第１

レーンの少なくとも一部を含む画像（即ち、第１画像）を取得する。画像取得部２１１は、カメラＣＡＭ２が撮像した、Ａ駅に設定された第２レーンの少なくとも一部を含む画像（即ち、第２画像）を取得する。

[0072] 尚、カメラＣＡＭ１及びＣＡＭ２は、例えばＵＳＢケーブル等のケーブルを介して情報処理装置２０に接続されていてもよい。カメラＣＡＭ１及びＣＡＭ２は、例えばブルートゥース（登録商標）等の無線通信により情報処理装置２０と通信してもよい。これらの場合、画像取得部２１１は、カメラＣＡＭ１及びＣＡＭ２から画像を直接取得してよい。カメラＣＡＭ１及びＣＡＭ２は、撮像した画像を駅サーバ４１に送信してもよい。この場合、画像取得部２１１は、駅サーバ４１から、カメラＣＡＭ１及びＣＡＭ２が撮像した画像を取得してよい。

[0073] 追跡部２１２は、画像取得部２１１により取得された画像（例えば、第１画像及び第２画像の少なくとも一方）を用いて、第１レーン及び第２レーンの少なくとも一方を通過する一又は複数の対象の追跡処理を行う。また、顔認証部２１３は、画像取得部２１１により取得された画像を用いて、第１レーン及び第２レーンの少なくとも一方を通過する一又は複数の人の顔認証処理を行う。

[0074] 追跡部２１２が行う追跡処理の具体例として、追跡部２１２が、第１レーン（図２参照）を通過する対象Ｐ１の追跡処理を行う場合について図９を参照して説明する。また、顔認証部２１３が行う顔認証処理の具体例として、顔認証部２１３が、対象Ｐ１の顔認証処理を行う場合について説明する。

[0075] 図９に示す、画像ＩＭＧ１、ＩＭＧ２及びＩＭＧ３は、対象Ｐ１を含む画像（言い換えれば、対象Ｐ１が写り込んでいる画像）である。画像ＩＭＧ１は、時刻ｔ１に、カメラＣＡＭ１が第１レーンを撮像することにより生成された画像である。画像ＩＭＧ２は、時刻ｔ１よりも後の時刻ｔ２に、カメラＣＡＭ１が第１レーンを撮像することにより生成された画像である。画像ＩＭＧ３は、時刻ｔ２よりも後の時刻ｔ３に、カメラＣＡＭ１が第１レーンを撮像することにより生成された画像である。

[0076] 画像ＩＭＧ１、ＩＭＧ２及びＩＭＧ３各々は、動画の１フレームに相当する画像であってもよい。この場合、画像ＩＭＧ２は、画像ＩＭＧ１に相当するフレームの直後のフレームに相当する画像でなくてもよい。つまり、画像ＩＭＧ２は、画像ＩＭＧ１に相当するフレームよりも２フレーム以上後のフレームに相当する画像であってもよい。同様に、画像ＩＭＧ３は、画像ＩＭＧ２に相当するフレームの直後のフレームに相当する画像でなくてもよい。つまり、画像ＩＭＧ３は、画像ＩＭＧ２に相当するフレームよりも２フレーム以上後のフレームに相当する画像であってもよい。

[0077] 追跡部２１２は、画像ＩＭＧ１から、画像ＩＭＧ１に含まれる対象Ｐ１の頭部を検出する。尚、画像から人の頭部を検出する方法には、既存技術を適用であるので、その詳細についての説明は省略する。追跡部２１２は、検出された対象Ｐ１の頭部に基づいて、対象Ｐ１の頭部を含む領域を追跡領域ＴＡ１として設定する。

[0078] 追跡部２１２は、追跡領域ＴＡ１を設定した場合、追跡領域ＴＡ１に係る対象Ｐ１を識別するための識別情報である追跡ＩＤを、対象Ｐ１に設定する。追跡部２１２は、追跡領域ＴＡ１に基づいて、対象Ｐ１の位置（例えば、対象Ｐ１の足元の位置）を算出する。尚、画像から、該画像に含まれる被写体の位置を算出する方法には、既存技術を適用可能であるので、その詳細についての説明は省略する。追跡部２１２は、追跡ＩＤと対象Ｐ１の位置とを互いに紐づけて、記憶装置２２に記憶されているＩＤ対応テーブル２２１に登録する。

[0079] 追跡領域ＴＡ１が設定された場合、追跡部２１２は、追跡領域ＴＡ１に対象Ｐ１の顔が写り込んでいるか否かを判定する。言い換えれば、追跡部２１２は、追跡領域ＴＡ１について顔検出を行う。追跡領域ＴＡ１に対象Ｐ１の顔が写り込んでいると判定された場合、追跡部２１２は、対象Ｐ１の顔領域を含む顔画像を生成する。追跡部２１２は、該生成された顔画像を、対象Ｐ１に係る追跡ＩＤと紐づけて、顔認証部２１３に送信する。尚、追跡領域ＴＡ１に対象Ｐ１の顔が写り込んでいないと判定された場合、追跡部２１２は

、顔画像を生成しなくてよい。

[0080] 顔認証部２１３は、追跡部２１２から送信された顔画像を用いて顔認証処理を行う。例えば、顔認証部２１３は、上記顔画像から対象Ｐ１の顔に係る特徴を示す顔特徴量を算出してよい。顔認証部２１３は、算出された顔特徴量と、顔情報ＤＢ２６に登録されている一の登録者の顔情報（例えば、顔特徴量）とから、照合スコアを算出してよい。

[0081] 算出された照合スコアが所定の閾値より大きい場合、顔認証部２１３は、顔認証に成功したと判定する。この場合、顔情報ＤＢ２６に登録されている複数の登録者のなかから、追跡部２１２から送信された顔画像により示される対象（ここでは、対象Ｐ１）に該当する一の登録者が特定される。他方で、算出された照合スコアが所定の閾値より小さい場合、顔認証部２１３は、顔認証に失敗したと判定する。この場合、追跡部２１２から送信された顔画像により示される対象（ここでは、対象Ｐ１）に該当する人は、顔情報ＤＢ２６に登録されていない可能性が高い。尚、算出された照合スコアと所定の閾値とが「等しい」場合は、どちらかの場合に含めて扱えばよい。

[0082] 顔認証に成功した場合、顔認証部２１３は、追跡部２１２から送信された顔画像により示される対象（ここでは、対象Ｐ１）に該当する、顔情報ＤＢ２６に登録されている登録者を示す認証ＩＤを、上記顔画像に紐づけられた追跡ＩＤに紐づけて、ＩＤ対応テーブル２２１に登録する。顔認証部２１３は、認証ＩＤに加えて、顔認証処理を行った時刻である認証時刻を、ＩＤ対応テーブル２２１に登録してよい。顔認証に失敗した場合、顔認証部２１３は、該当者がいないことを示す情報（例えば、“Ｎ／Ａ（Ｎｏｔ　Ａｐｐｌｉｃａｂｌｅ）”）を、追跡部２１２から送信された顔画像に紐づけられた追跡ＩＤに紐づけて、ＩＤ対応テーブル２２１に登録してよい。尚、「認証ＩＤ」は、上述した「一の登録者を識別するための識別情報」の一例に相当する。

[0083] ＩＤ対応テーブル２２１について図１０を参照して説明を加える。図１０に示すように、ＩＤ対応テーブル２２１では、追跡ＩＤ、追跡位置（例えば

、対象Ｐ１の足元の位置）、認証ＩＤ及び認証時刻が互いに紐づけられていてよい。ＩＤ対応テーブル２２１において、追跡ＩＤが、具体的な認証ＩＤと紐づけられている場合、追跡ＩＤが設定された人に該当する登録者が顔情報ＤＢ２６に登録されていることを示している。追跡ＩＤが、「Ｎ／Ａ」という文字列と紐づけられている場合、追跡ＩＤが設定された人に該当する人が顔情報ＤＢ２６に登録されていないことを示している。追跡ＩＤが、認証ＩＤと紐づけられていない場合（即ち、認証ＩＤ欄が空欄である場合）、顔認証処理が１度も行われていないことを示している。

[0084] 追跡部２１２は、画像ＩＭＧ２と、画像ＩＭＧ１とを用いて、画像ＩＭＧ２に含まれる対象Ｐ１を特定してよい。画像ＩＭＧ２に含まれる対象Ｐ１を特定することは、画像ＩＭＧ１に含まれる対象Ｐ１と画像ＩＭＧ２に含まれる対象Ｐ１との対応付けを行うことと同義である。このため、画像ＩＭＧ２に含まれる対象Ｐ１の特定には、画像間の対応付けに係るマッチング方式及びオプティカルフロー方式の少なくとも一方の手法を適用可能である。尚、マッチング方式及びオプティカルフロー方式各々には、既存の各種態様を適用可能であるので、その詳細についての説明は省略する。

[0085] 画像ＩＭＧ２に含まれる対象Ｐ１が特定された場合、追跡部２１２は、対象Ｐ１の頭部を検出する。追跡部２１２は、検出された対象Ｐ１の頭部に基づいて、対象Ｐ１の頭部を含む領域を追跡領域ＴＡ２として設定する。画像ＩＭＧ１に含まれる対象Ｐ１と画像ＩＭＧ２に含まれる対象Ｐ１とは同一の対象であるので、追跡領域ＴＡ２に係る対象Ｐ１の追跡ＩＤは、追跡領域ＴＡ１に係る対象Ｐ１の追跡ＩＤと同一である。追跡部２１２は、追跡領域ＴＡ２に基づいて、対象Ｐ１の位置を算出する。

[0086] 追跡部２１２は、対象Ｐ１の位置を、対象Ｐ１に係る追跡ＩＤに紐づけてＩＤ対応テーブル２２１に登録する。この場合、ＩＤ対応テーブル２２１には、追跡領域ＴＡ１に基づいて算出された対象Ｐ１の位置が登録されているので、追跡部２１２が、追跡領域ＴＡ２に基づいて算出された対象Ｐ１の位置をＩＤ対応テーブル２２１に登録することにより、対象Ｐ１の位置が更新

される。

[0087] 追跡領域ＴＡ２が設定された場合、追跡部２１２は、追跡領域ＴＡ２に対象Ｐ１の顔が写り込んでいるか否かを判定する。言い換えれば、追跡部２１２は、追跡領域ＴＡ２について顔検出を行う。追跡領域ＴＡ２に対象Ｐ１の顔が写り込んでいると判定された場合、追跡部２１２は、対象Ｐ１の顔領域を含む顔画像を生成する。追跡部２１２は、該生成された顔画像を、対象Ｐ１に係る追跡ＩＤと紐づけて、顔認証部２１３に送信する。尚、追跡領域ＴＡ２に対象Ｐ１の顔が写り込んでいないと判定された場合、追跡部２１２は、顔画像を生成しなくてよい。尚、追跡領域ＴＡ２に対象Ｐ１の顔が写り込んでいると判定された場合であっても、ＩＤ対応テーブル２２１において、対象Ｐ１に係る追跡ＩＤと、認証ＩＤとが紐づけられている場合（即ち、既に顔認証が成功している場合）、追跡部２１２は、顔画像を生成しなくてよい。

[0088] 顔認証部２１３は、追跡部２１２から送信された顔画像を用いて顔認証処理を行う。顔認証に成功した場合、顔認証部２１３は、追跡部２１２から送信された顔画像により示される対象（ここでは、対象Ｐ１）に該当する、顔情報ＤＢ２６に登録されている登録者を示す認証ＩＤを、上記顔画像に紐づけられた追跡ＩＤに紐づけて、ＩＤ対応テーブル２２１に登録する。顔認証部２１３は、認証ＩＤに加えて、顔認証処理を行った時刻である認証時刻を、ＩＤ対応テーブル２２１に登録してよい。尚、ＩＤ対応テーブル２２１に認証時刻が既に登録されている場合（即ち、過去に顔認証が成功している場合）、顔認証部２１３は、ＩＤ対応テーブル２２１に登録されている認証時刻を更新してよい。顔認証に失敗した場合、顔認証部２１３は、該当者がいないことを示す情報（例えば、“Ｎ／Ａ”）を、追跡部２１２から送信された顔画像に紐づけられた追跡ＩＤに紐づけて、ＩＤ対応テーブル２２１に登録してよい。

[0089] 追跡部２１２は、画像ＩＭＧ３と、画像ＩＭＧ２とを用いて、画像ＩＭＧ３に含まれる対象Ｐ１を特定してよい。画像ＩＭＧ３に含まれる対象Ｐ１が

特定された場合、追跡部２１２は、対象Ｐ１の頭部を検出する。追跡部２１２は、検出された対象Ｐ１の頭部に基づいて、対象Ｐ１の頭部を含む領域を追跡領域ＴＡ３として設定する。画像ＩＭＧ２に含まれる対象Ｐ１と画像ＩＭＧ３に含まれる対象Ｐ１とは同一の対象であるので、追跡領域ＴＡ３に係る対象Ｐ１の追跡ＩＤは、追跡領域ＴＡ２に係る対象Ｐ１の追跡ＩＤと同一である。追跡部２１２は、追跡領域ＴＡ３に基づいて、対象Ｐ１の位置を算出する。

[0090] 追跡部２１２は、対象Ｐ１の位置を、対象Ｐ１に係る追跡ＩＤに紐づけてＩＤ対応テーブル２２１に登録する。この場合、ＩＤ対応テーブル２２１には、追跡領域ＴＡ２に基づいて算出された対象Ｐ１の位置が登録されているので、追跡部２１２が、追跡領域ＴＡ３に基づいて算出された対象Ｐ１の位置をＩＤ対応テーブル２２１に登録することにより、対象Ｐ１の位置が更新される。

[0091] 追跡領域ＴＡ３が設定された場合、追跡部２１２は、追跡領域ＴＡ３に対象Ｐ１の顔が写り込んでいるか否かを判定する。言い換えれば、追跡部２１２は、追跡領域ＴＡ３について顔検出を行う。追跡領域ＴＡ３に対象Ｐ１の顔が写り込んでいると判定された場合、追跡部２１２は、対象Ｐ１の顔領域を含む顔画像を生成する。追跡部２１２は、該生成された顔画像を、対象Ｐ１に係る追跡ＩＤと紐づけて、顔認証部２１３に送信する。尚、追跡領域ＴＡ３に対象Ｐ１の顔が写り込んでいないと判定された場合、追跡部２１２は、顔画像を生成しなくてよい。尚、追跡領域ＴＡ３に対象Ｐ１の顔が写り込んでいると判定された場合であっても、ＩＤ対応テーブル２２１において、対象Ｐ１に係る追跡ＩＤと、認証ＩＤとが紐づけられている場合（即ち、既に顔認証が成功している場合）、追跡部２１２は、顔画像を生成しなくてよい。

[0092] 顔認証部２１３は、追跡部２１２から送信された顔画像を用いて顔認証処理を行う。顔認証に成功した場合、顔認証部２１３は、追跡部２１２から送信された顔画像により示される対象（ここでは、対象Ｐ１）に該当する、顔

情報ＤＢ２６に登録されている登録者を示す認証ＩＤを、上記顔画像に紐づけられた追跡ＩＤに紐づけて、ＩＤ対応テーブル２２１に登録する。顔認証部２１３は、認証ＩＤに加えて、顔認証処理を行った時刻である認証時刻を、ＩＤ対応テーブル２２１に登録してよい。尚、ＩＤ対応テーブル２２１に認証時刻が既に登録されている場合（即ち、過去に顔認証が成功している場合）、顔認証部２１３は、ＩＤ対応テーブル２２１に登録されている認証時刻を更新してよい。顔認証に失敗した場合、顔認証部２１３は、該当者がいないことを示す情報（例えば、“Ｎ／Ａ”）を、追跡部２１２から送信された顔画像に紐づけられた追跡ＩＤに紐づけて、ＩＤ対応テーブル２２１に登録してよい。

[0093] ところで、例えば対象Ｐ１の頭部が他人の陰に隠れてしまうこと等に起因して、追跡部２１２が対象Ｐ１を追跡し続けることが困難になることがある。追跡部２１２は、対象Ｐ１の追跡が途切れた場合、次のような処理を行ってもよい。追跡部２１２は、対象Ｐ１の追跡が途切れた後に、画像取得部２１１により取得された画像（例えば、カメラＣＡＭ１が撮像した画像）から、新たな人が検出されたか否かを判定してよい。「新たな人」は、追跡ＩＤが設定されていない人を意味する。

[0094] 新たな人が検出された場合、追跡部２１２は、対象Ｐ１に係る追跡領域（例えば、追跡領域ＴＡ１、ＴＡ２及びＴＡ３の少なくとも一つ）の特徴量と、新たな人に係る追跡領域の特徴量とを比較することにより、対象Ｐ１と新たな対象とが同一対象であるか否かを判定してよい。対象Ｐ１と新たな人とが同一対象であると判定された場合、追跡部２１２は、新たな人に、対象Ｐ１に係る追跡ＩＤを設定してよい。この結果、追跡部２１２は、対象Ｐ１を再度追跡することができる。尚、特徴量は、対象の頭部に係る特徴量であってもよいし、対象の上半身に係る特徴量であってもよいし、対象の全身に係る特徴量であってもよい。つまり、追跡領域（例えば、追跡領域ＴＡ１、ＴＡ２及びＴＡ３の少なくとも一つ）には、対象の頭部が含まれていてもよいし、対象の上半身が含まれていてもよいし、対象の全身が含まれていてもよ

い。尚、特徴量は、例えばＰｅｒｓｏｎ　Ｒｅ－Ｉｄｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ技術により求められてもよい。

[0095] 追跡部２１２及び顔認証部２１３は、対象Ｐ１が第１レーンを通過するまで、上述した処理を繰り返し行ってよい。追跡部２１２及び顔認証部２１３は、第１レーンを通過する全ての対象に対して、上述した処理と同様の処理を行ってよい。追跡部２１２及び顔認証部２１３は、第２レーンを通過する全ての対象に対して、上述した処理と同様の処理を行ってよい。

[0096] 判定部２１４は、ＩＤ対応テーブル２２１に基づいて、第１レーン又は第２レーンを通過する複数の対象のうち、顔認証に成功した対象（言い換えれば、特定された対象）を判定する。ＩＤ対応テーブル２２１において、追跡ＩＤが、具体的な認証ＩＤと紐づけられている場合、判定部２１４は、該追跡ＩＤに係る対象を、顔認証に成功した対象と判定してよい。

[0097] 尚、判定部２１４は、ＩＤ対応テーブル２２１において追跡ＩＤに紐づけられている追跡位置が、第１レーンにおける第１所定位置よりＡ駅の構内（例えば、図２の第２エリア）側である場合に、第１レーンを通過する対象がＡ駅に入場したと判定してよい。判定部２１４は、ＩＤ対応テーブル２２１において追跡ＩＤに紐づけられている追跡位置が、第２レーンにおける第２所定位置よりＡ駅の構外（例えば、図２の第１エリア）側である場合に、第２レーンを通過する対象がＡ駅から出場したと判定してよい。

[0098] 報知部２１５は、顔認証に成功した対象に係る認証ＩＤ（言い換えれば、該対象に対応する登録者に係る認証ＩＤ）と、Ａ駅に入場したこと又はＡ駅から出場したことを示す情報とを紐づけて、センターサーバ５０に送信してよい。

[0099] （技術的効果）

第２実施形態に係る改札システム２では、鉄道駅（例えば、Ａ駅及びＢ駅の少なくとも一方）における改札エリアに、鉄道駅に入場する対象が通過するレーン（例えば、図２の第１レーン）と、鉄道駅から出場する対象が通過するレーン（例えば、図２の第２レーン）が設定されている。このため、第

１レーンを通過する複数の対象の進行方向は同じになることが期待でき、同様に、第２レーンを通過する複数の対象の進行方向も同じになることが期待できる。従って、カメラＣＡＭ１が第１レーンを通過する対象の前面を撮像可能なように、カメラＣＡＭ１を予め配置することができる。同様に、カメラＣＡＭ２が第２レーンを通過する対象の前面を撮像可能なように、カメラＣＡＭ２を予め配置することができる。

[0100] この結果、例えば追跡部２１２は、カメラＣＡＭ１が撮像した画像（即ち、第１画像）及びカメラＣＡＭ２が撮像した画像（即ち、第２画像）各々から、対象（言い換えれば、被認証対象）の顔を比較的効率良く検出することができる。

[0101] （第１変形例）

例えばＡ駅の改札エリアには、カメラＣＡＭ１及びＣＡＭ２に加えて、改札エリアを、その上方から平面的に撮像する上方カメラが設置されていてよい。情報処理装置２０の画像取得部２１１は、上方カメラが撮像した画像を取得してよい。例えば判定部２１４は、上方カメラが撮像した画像に基づいて、第１レーンを通過する対象の数、及び、第２レーンを通過する対象の数を検出してよい。

[0102] 判定部２１４は、第１レーンを通過する対象の数と、ＩＤ対応テーブル２２１において、第１レーン内の位置と紐づけられている追跡ＩＤの数（言い換えれば、カメラＣＡＭ１が撮像した画像を用いて顔認証が行われる対象の数）とが等しいか否かを判定してよい。第１レーンを通過する対象の数と、ＩＤ対応テーブル２２１において、第１レーン内の位置と紐づけられている追跡ＩＤの数とが異なると判定された場合、報知部２１５は、例えばＡ駅の駅係員が使用する端末装置を介して、駅係員に警告を発してよい。

[0103] 判定部２１４は、第２レーンを通過する対象の数と、ＩＤ対応テーブル２２１において、第２レーン内の位置と紐づけられている追跡ＩＤの数（言い換えれば、カメラＣＡＭ２が撮像した画像を用いて顔認証が行われる対象の数）とが等しいか否かを判定してよい。第２レーンを通過する対象の数と、

ＩＤ対応テーブル２２１において、第２レーン内の位置と紐づけられている追跡ＩＤの数とが異なると判定された場合、報知部２１５は、例えばＡ駅の駅係員が使用する端末装置を介して、駅係員に警告を発してよい。

[0104] このように構成すれば、例えば、他人の陰に隠れて、Ａ駅に入場する又はＡ駅から出場する対象を検知することができる。

[0105] （第２変形例）

例えばＡ駅の改札エリアには、カメラＣＡＭ１及びＣＡＭ２に加えて、改札エリアを、その上方から平面的に撮像する上方カメラが設置されていてよい。尚、上方カメラの解像度は、カメラＣＡＭ１及びＣＡＭ２の解像度よりも低くてよい。情報処理装置２０の画像取得部２１１は、上方カメラが撮像した画像を取得してよい。例えば判定部２１４は、上方カメラが撮像した、時間的に連続する複数の画像に所定の画像処理を施すことによって、第１レーンを、その進行方向とは逆方向に進む対象（言い換えれば、逆走者）がいるか否かを判定してよい。第１レーンを、その進行方向とは逆方向に進む対象がいると判定された場合、報知部２１５は、例えばＡ駅の駅係員が使用する端末装置を介して、駅係員に警告を発してよい。

[0106] 例えば判定部２１４は、上方カメラが撮像した、時間的に連続する複数の画像に所定の画像処理を施すことによって、第２レーンを、その進行方向とは逆方向に進む対象（言い換えれば、逆走者）がいるか否かを判定してよい。第２レーンを、その進行方向とは逆方向に進む対象がいると判定された場合、報知部２１５は、例えばＡ駅の駅係員が使用する端末装置を介して、駅係員に警告を発してよい。

[0107] （第３変形例）

例えばＡ駅の改札エリアには、図１１に示すように、第１レーン及び第２レーンに加えて、領域Ａｒ１及びＡｒ２が設定されていてよい。尚、図１１の上側がＡ駅の構内であり、図１１の下側がＡ駅の構外であるものとする。

[0108] Ａ駅の改札エリアには、領域Ａｒ１をＡ駅の構内側からＡ駅の構外側に向かって（破線矢印ａ１参照）通過する対象を撮像する第１の逆走者用カメラ

が設置されていてよい。Ａ駅の改札エリアには、領域Ａｒ２をＡ駅の構外側からＡ駅の構内側に向かって（破線矢印ａ２参照）通過する対象を撮像する第２の逆走者用カメラが設置されていてよい。

[0109] 情報処理装置２０の追跡部２１２及び顔認証部２１３は、第１の逆走者用カメラにより撮像された画像を用いて、上述した追跡処理及び顔認証処理を行ってよい。判定部２１４は、ＩＤ対応テーブル２２１において追跡ＩＤに紐づけられている追跡位置が、例えば、領域Ａｒ１の第１レーン側の端部より第１レーン側である場合に、領域Ａｒ１を通過する対象がＡ駅から出場したと判定してよい。

[0110] 情報処理装置２０の追跡部２１２及び顔認証部２１３は、第２の逆走者用カメラにより撮像された画像を用いて、上述した追跡処理及び顔認証処理を行ってよい。判定部２１４は、ＩＤ対応テーブル２２１において追跡ＩＤに紐づけられている追跡位置が、例えば、領域Ａｒ２の第２レーン側の端部より第２レーン側である場合に、領域Ａｒ２を通過する対象がＡ駅に入場したと判定してよい。

[0111] （第４変形例）

例えばＡ駅の改札エリアには、図１２に示すように、第１レーン及び第２レーンに代えて、領域Ａｒ３及びＡｒ４が設定されていてもよい。尚、図１２の上側がＡ駅の構内であり、図１２の下側がＡ駅の構外であるものとする。Ａ駅の改札エリアには、領域Ａｒ３をＡ駅の構外側からＡ駅の構内側に向かって（破線矢印ａ３参照）通過する対象を撮像する第１のカメラ（例えば、カメラＣＡＭ１）が設置されていてよい。Ａ駅の改札エリアには、領域Ａｒ４をＡ駅の構内側からＡ駅の構外側に向かって（破線矢印ａ４参照）通過する対象を撮像する第２のカメラ（例えば、カメラＣＡＭ２）が設置されていてよい。

[0112] 情報処理装置２０の追跡部２１２及び顔認証部２１３は、第１のカメラにより撮像された画像を用いて、上述した追跡処理及び顔認証処理を行ってよい。判定部２１４は、ＩＤ対応テーブル２２１において追跡ＩＤに紐づけら

れている追跡位置が、例えば、領域Ａｒ３の領域Ａｒ４側の端部より領域Ａｒ４側である場合に、領域Ａｒ３を通過する対象がＡ駅に入場したと判定してよい。

[0113] 情報処理装置２０の追跡部２１２及び顔認証部２１３は、第２のカメラにより撮像された画像を用いて、上述した追跡処理及び顔認証処理を行ってよい。判定部２１４は、ＩＤ対応テーブル２２１において追跡ＩＤに紐づけられている追跡位置が、例えば、領域Ａｒ４の領域Ａｒ３側の端部より領域Ａｒ３側である場合に、領域Ａｒ４を通過する対象がＡ駅から出場したと判定してよい。

[0114] （第５変形例）

顔情報データベース（例えば、顔情報ＤＢ６０及び２６）には、要注意対象に係る顔情報（例えば、顔特徴量）が登録されていてよい。判定部２１４は、ＩＤ対応テーブル２２１に登録されている認証ＩＤが要注意対象に係る認証ＩＤであるか否かを判定してよい。ＩＤ対応テーブル２２１に登録されている認証ＩＤが要注意対象に係る認証ＩＤであると判定された場合、報知部２１５は、例えばＡ駅の駅係員が使用する端末装置を介して、駅係員に警告を発してよい。

[0115] （第６変形例）

改札システム２において、鉄道利用料金の決済に事前チャージ型の電子マネーが利用可能な場合、顔情報データベース（例えば、顔情報ＤＢ６０及び２６）には、上記電子マネーの残高が、複数の登録者各々に係る識別情報（例えば、認証ＩＤ）に紐づけられていてよい。

[0116] 例えば、情報処理装置２０の判定部２１４は、Ａ駅から出場する対象対応する登録者に係る識別情報に紐づけられている電子マネーの残高が、支払うべき鉄道利用料金（例えば、運賃）より少ないか否かを判定してよい。電子マネーの残高が、支払うべき鉄道利用料金より少ないと判定された場合、報知部２１５は、例えば上記対象が所持する端末装置（例えば、スマートフォン）に対して、残高不足であることを通知してよい。この場合、報知部２１

５は、例えばＡ駅の駅係員が使用する端末装置を介して、駅係員に警告を発してよい。

[0117] （第７変形例）

例えばＡ駅の改札エリアには、第１レーンのＡ駅の構内（例えば、図２の第２エリア）側の端部近傍に、第１レーンを通過する対象の足元を撮像する第１の足元カメラが設置されていてよい。第２レーンのＡ駅の構外（例えば、図２の第１エリア）側の端部近傍に、第２レーンを通過する対象の足元を撮像する第２の足元カメラが設置されていてよい。

[0118] 判定部２１４は、第１の足元カメラにより撮像された画像から、第１レーンを通過する対象の靴を検出してよい。判定部２１４は、該検出された靴のつま先が向いている方向が、第１レーンに設定された進行方向と同じであるか否かを判定してよい。該検出された靴のつま先が向いている方向が、第１レーンに設定された進行方向とは反対方向である場合、判定部２１４は、上記対象を逆走者として判定してよい。

[0119] 判定部２１４は、第２の足元カメラにより撮像された画像から、第２レーンを通過する対象の靴を検出してよい。判定部２１４は、該検出された靴のつま先が向いている方向が、第２レーンに設定された進行方向と同じであるか否かを判定してよい。該検出された靴のつま先が向いている方向が、第２レーンに設定された進行方向とは反対方向である場合、判定部２１４は、上記対象を逆走者として判定してよい。

[0120] （第８変形例）

例えばＩＤ対応テーブル２２１には、各対象に係る追跡位置の履歴が含まれていてよい。判定部２１４は、追跡位置の履歴に基づいて、各対象の進行方向を判定してよい。この場合、判定部２１４は、一の対象の一歩目が、第１レーンのＡ駅の構内（例えば、図２の第２エリア）側からである場合、上記一の対象の進行方向は、第１レーンに設定された進行方向とは反対方向であると判定してよい。判定部２１４は、一の対象の一歩目が、第２レーンのＡ駅の構外（例えば、図２の第１エリア）側からである場合に、上記一の対

象の進行方向は、第２レーンに設定された進行方向とは反対方向であると判定してよい。或いは、判定部２１４は、一の対象の一歩目及び二歩目から、該一の対象の進行方向を判定してよい。

[0121] 判定部２１４は、第１レーンを通過する対象の進行方向が、第１レーンに設定された進行方向とは反対方向である場合、該対象を逆走者として判定してよい。判定部２１４は、第２レーンを通過する対象の進行方向が、第２レーンに設定された進行方向とは反対方向である場合、該対象を逆走者として判定してよい。

[0122] （第９変形例）

鉄道駅の改札エリアにおいて逆走者を検出又は判定する態様（上述した、第２変形例、第７変形例及び第８変形例）では、例えば、判定部２１４は、追跡部２１２により算出された逆走者の位置に基づいて、逆走者の軌跡を求めてよい。判定部２１４は、該求められた逆走者の軌跡に基づいて、逆走者が逆走する理由を判定してよい。

[0123] 例えば、逆走者の軌跡が、レーン（例えば、第１レーン及び第２レーンの少なくとも一方）の幅方向への揺らぎが比較的大きい場合、判定部２１４は、逆走者が体調不良のために逆走していると判定してよい。この場合、報知部２１５は、例えばＡ駅の駅係員が使用する端末装置を介して、駅係員に体調不良者がいることを報知してもよい。

[0124] 例えば、逆走者の軌跡が、レーン（例えば、第１レーン及び第２レーンの少なくとも一方）の幅方向への揺らぎが比較的小さい場合、判定部２１４は、逆走者は意図して逆走していると判定してよい。この場合、判定部２１４は、逆走者が、Ａ駅に入場した又はＡ駅から出場したと判定してよい。この結果、逆走者に対して鉄道利用料金が課されてよい。

[0125] （第１０変形例）

例えば図２に示すように、第１レーンと第２レーンとが互いに隣接しており、且つ、第１レーンと第２レーンとの間に、柵等の柵等の、対象の通行を物理的に妨げる部材が設けられていない場合、例えば第１レーンを通過して

いる対象が、前方の他の対象を追い越すために、第２レーンに移動する可能性がある。

[0126] 例えば、判定部２１４は、ＩＤ対応テーブル２２１において追跡ＩＤに紐づけられている追跡位置が、第１レーン内の位置から第２レーン内の位置に変化した場合に、追跡ＩＤに係る対象（言い換えれば、被認証対象）が、第１レーンから第２レーンに移動したと判定してよい。

[0127] この場合、報知部２１５は、例えば上記対象が所持する端末装置（例えば、スマートフォン）に対して、例えば「第１レーンに戻ってください」等のメッセージを通知してよい。或いは、報知部２１５は、例えば駅係員が使用する端末装置を介して、駅係員に、上記対象を特定するための情報（例えば、上記対象が含まれる画像）と、上記対象が第１レーンから第２レーンに移動したことを示す情報とを通知してよい。このように構成すれば、例えば第１レーンから第２レーンに移動した対象が、第１レーンに戻ることが期待できる。

[0128] 尚、上記の通知があったにもかかわらず、上記対象が第１レーンに戻らない場合、情報処理装置２０は、上記対象を、第１レーンを通過する被認証対象から、第２レーンを通過する被認証対象に変更して扱ってもよい。

[0129] ＜付記＞

以上説明した実施形態に関して、更に以下の付記を開示する。

[0130] （付記１）

第１エリアから第２エリアに向かう第１被認証対象が通過する第１レーンの少なくとも一部を含む第１画像と、前記第２エリアから前記第１エリアに向かう第２被認証対象が通過する第２レーンの少なくとも一部を含む第２画像との少なくとも一方を取得する画像取得手段と、

前記第１画像を用いた前記第１被認証対象の認証と、前記第２画像を用いた前記第２被認証対象の認証との少なくとも一方を行う認証手段と、

を備える情報処理システム。

[0131] （付記２）

前記第１レーン及び前記第２レーンの少なくとも一方は、勾配路を含み、

前記画像取得手段は、前記勾配路を通過している前記第１被認証対象、又は、前記勾配路に進入する前、若しくは、前記勾配路を通過した後の前記第１被認証対象を含む前記第１画像、及び、前記勾配路を通過している前記第２被認証対象、又は、前記勾配路に進入する前、若しくは、前記勾配路を通過した後の前記第２被認証対象を含む前記第２画像、の少なくとも一方を取得する

付記１に記載の情報処理システム。

[0132] （付記３）

前記勾配路は、エスカレータを含む

付記２に記載の情報処理システム。

[0133] （付記４）

前記第１レーンの少なくとも一部、又は、前記第２レーンの少なくとも一部として、前記勾配路を撮像する撮像手段を備える

付記２又は３に記載の情報処理システム。

[0134] （付記５）

前記第１レーンを通過する人数と、前記認証手段が前記第１画像を用いて行う認証の被認証対象の数とが異なる場合、及び、前記第２レーンを通過する人数と、前記認証手段が前記第２画像を用いて行う認証の被認証対象の数とが異なる場合の少なくとも一方の場合に、警告を発する報知手段を備える

付記１乃至４のいずれか一項に記載の情報処理システム。

[0135] （付記６）

前記第１画像及び前記第２画像の少なくとも一方に基づいて、逆走者を検出する逆走者検出手段を備える

付記１乃至５のいずれか一項に記載の情報処理システム。

[0136] （付記７）

前記第１エリアは、鉄道駅の構内及び構外の一方であり、

前記第２エリアは、前記鉄道駅の前記構内及び前記構外の他方である

付記１乃至６のいずれか一項に記載の情報処理システム。

[0137] （付記８）

第１エリアから第２エリアに向かう第１被認証対象が通過する第１レーンの少なくとも一部を含む第１画像と、前記第２エリアから前記第１エリアに向かう第２被認証対象が通過する第２レーンの少なくとも一部を含む第２画像との少なくとも一方を取得し、

前記第１画像を用いた前記第１被認証対象の認証と、前記第２画像を用いた前記第２被認証対象の認証との少なくとも一方を行う

情報処理方法。

[0138] （付記９）

コンピュータに、

第１エリアから第２エリアに向かう第１被認証対象が通過する第１レーンの少なくとも一部を含む第１画像と、前記第２エリアから前記第１エリアに向かう第２被認証対象が通過する第２レーンの少なくとも一部を含む第２画像との少なくとも一方を取得し、

前記第１画像を用いた前記第１被認証対象の認証と、前記第２画像を用いた前記第２被認証対象の認証との少なくとも一方を行う

情報処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムが記録されている記録媒体。

[0139] この開示は、請求の範囲及び明細書全体から読み取るこのできる発明の要旨又は思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う情報処理システム、情報処理方法及び記録媒体もまたこの開示の技術思想に含まれる。

符号の説明

[0140] １　情報処理システム

２　改札システム

１０、２０、２０ａ　情報処理装置

１１、２１１　画像取得部

１２　認証部

１３　情報ＤＢ

２６、６０　顔情報ＤＢ

２１２　追跡部

２１３　顔認証部

２１４　判定部

２１５　報知部

請求の範囲

[請求項1] 第１エリアから第２エリアに向かう第１被認証対象が通過する第１レーンの少なくとも一部を含む第１画像と、前記第２エリアから前記第１エリアに向かう第２被認証対象が通過する第２レーンの少なくとも一部を含む第２画像との少なくとも一方を取得する画像取得手段と、

前記第１画像を用いた前記第１被認証対象の認証と、前記第２画像を用いた前記第２被認証対象の認証との少なくとも一方を行う認証手段と、

を備える情報処理システム。

[請求項2] 前記第１レーン及び前記第２レーンの少なくとも一方は、勾配路を含み、

前記画像取得手段は、前記勾配路を通過している前記第１被認証対象、又は、前記勾配路に進入する前、若しくは、前記勾配路を通過した後の前記第１被認証対象を含む前記第１画像、及び、前記勾配路を通過している前記第２被認証対象、又は、前記勾配路に進入する前、若しくは、前記勾配路を通過した後の前記第２被認証対象を含む前記第２画像、の少なくとも一方を取得する

請求項１に記載の情報処理システム。

[請求項3] 前記勾配路は、エスカレータを含む

請求項２に記載の情報処理システム。

[請求項4] 前記第１レーンの少なくとも一部、又は、前記第２レーンの少なくとも一部として、前記勾配路を撮像する撮像手段を備える

請求項２又は３に記載の情報処理システム。

[請求項5] 前記第１レーンを通過する人数と、前記認証手段が前記第１画像を用いて行う認証の被認証対象の数とが異なる場合、及び、前記第２レーンを通過する人数と、前記認証手段が前記第２画像を用いて行う認証の被認証対象の数とが異なる場合の少なくとも一方の場合に、警告

を発する報知手段を備える

請求項１乃至４のいずれか一項に記載の情報処理システム。

[請求項6] 前記第１画像及び前記第２画像の少なくとも一方に基づいて、逆走者を検出する逆走者検出手段を備える

請求項１乃至５のいずれか一項に記載の情報処理システム。

[請求項7] 前記第１エリアは、鉄道駅の構内及び構外の一方であり、

前記第２エリアは、前記鉄道駅の前記構内及び前記構外の他方である

請求項１乃至６のいずれか一項に記載の情報処理システム。

[請求項8] 第１エリアから第２エリアに向かう第１被認証対象が通過する第１レーンの少なくとも一部を含む第１画像と、前記第２エリアから前記第１エリアに向かう第２被認証対象が通過する第２レーンの少なくとも一部を含む第２画像との少なくとも一方を取得し、

前記第１画像を用いた前記第１被認証対象の認証と、前記第２画像を用いた前記第２被認証対象の認証との少なくとも一方を行う

情報処理方法。

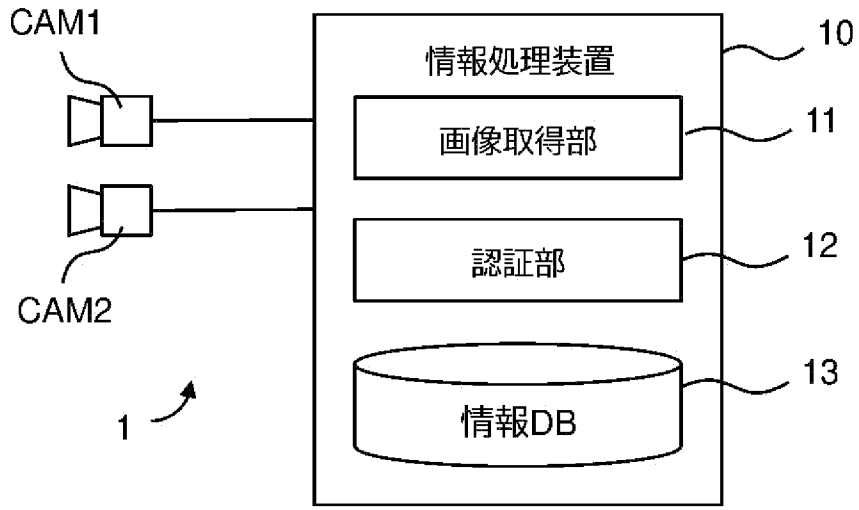
[請求項9] コンピュータに、

第１エリアから第２エリアに向かう第１被認証対象が通過する第１レーンの少なくとも一部を含む第１画像と、前記第２エリアから前記第１エリアに向かう第２被認証対象が通過する第２レーンの少なくとも一部を含む第２画像との少なくとも一方を取得し、

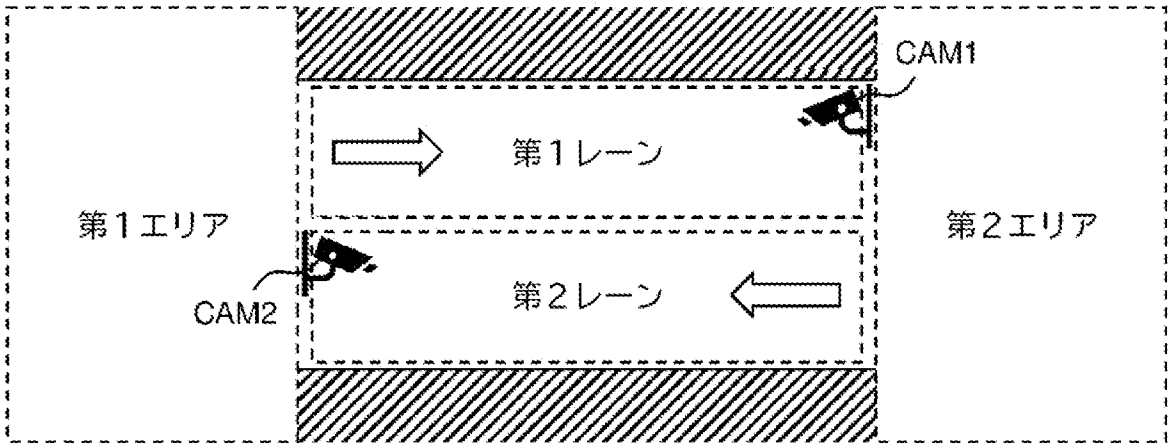
前記第１画像を用いた前記第１被認証対象の認証と、前記第２画像を用いた前記第２被認証対象の認証との少なくとも一方を行う

情報処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムが記録されている記録媒体。

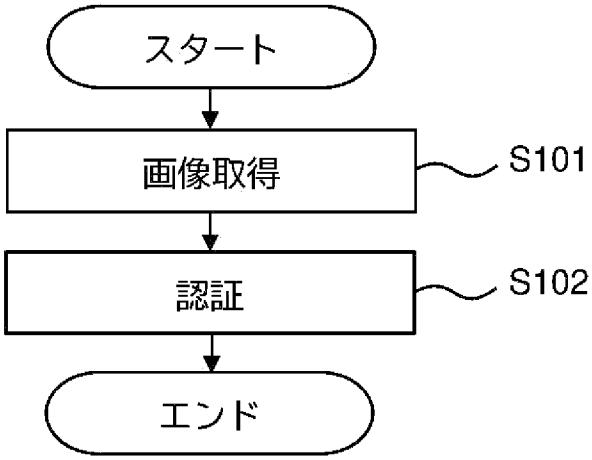
[図1]


CAM1
CAM2
1
情報処理装置
10
画像取得部
11
認証部
12
情報DB
13

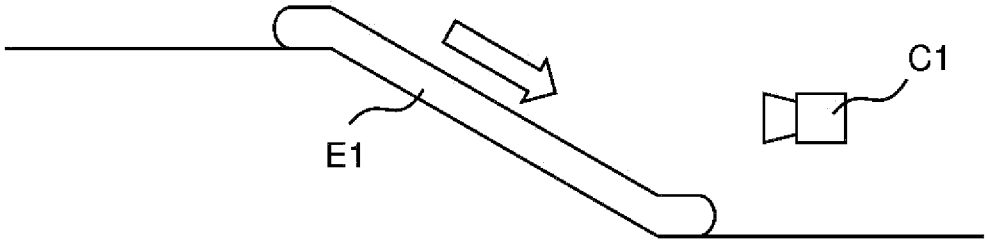
[図2]


CAM1
第１レーン
第１エリア
第２エリア
CAM2
第２レーン

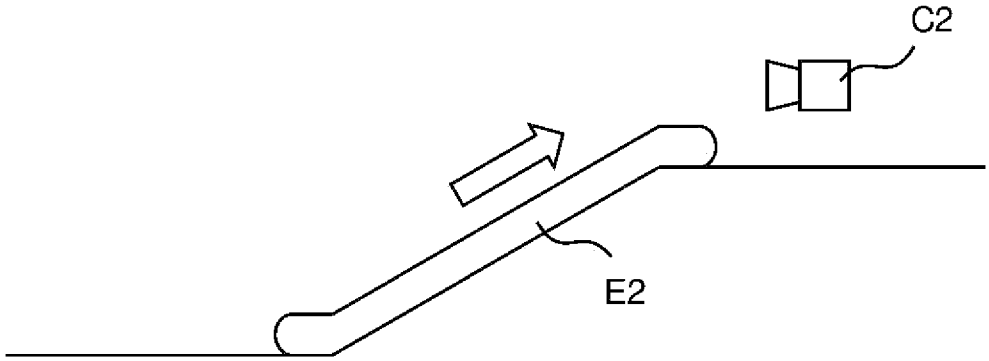
[図3]


スタート
画像取得
S101
認証
S102
エンド

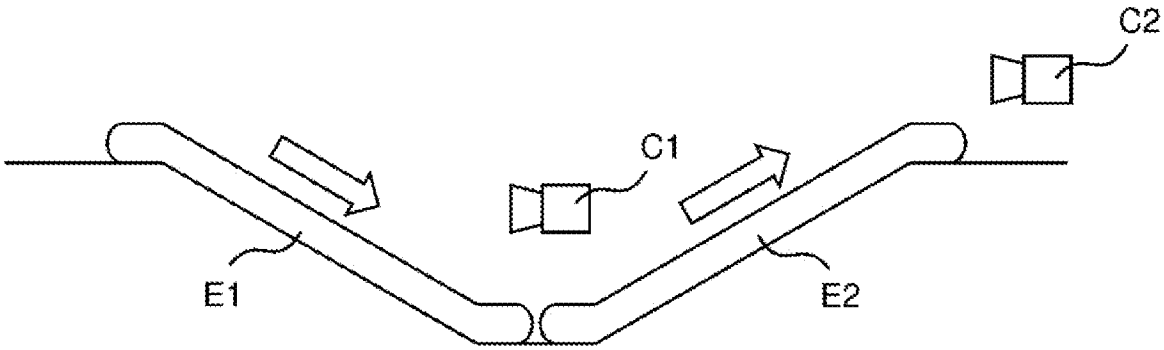
[図4]



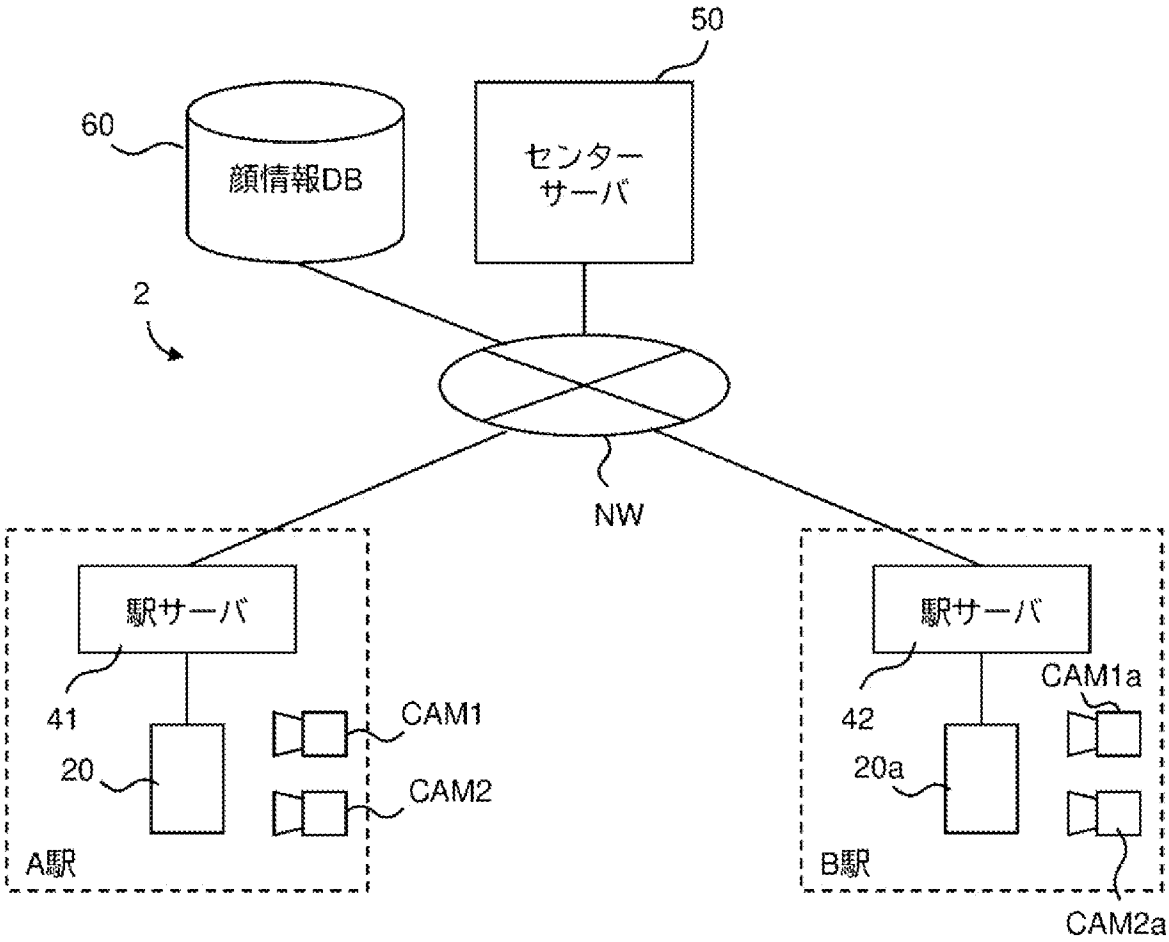
[図5]



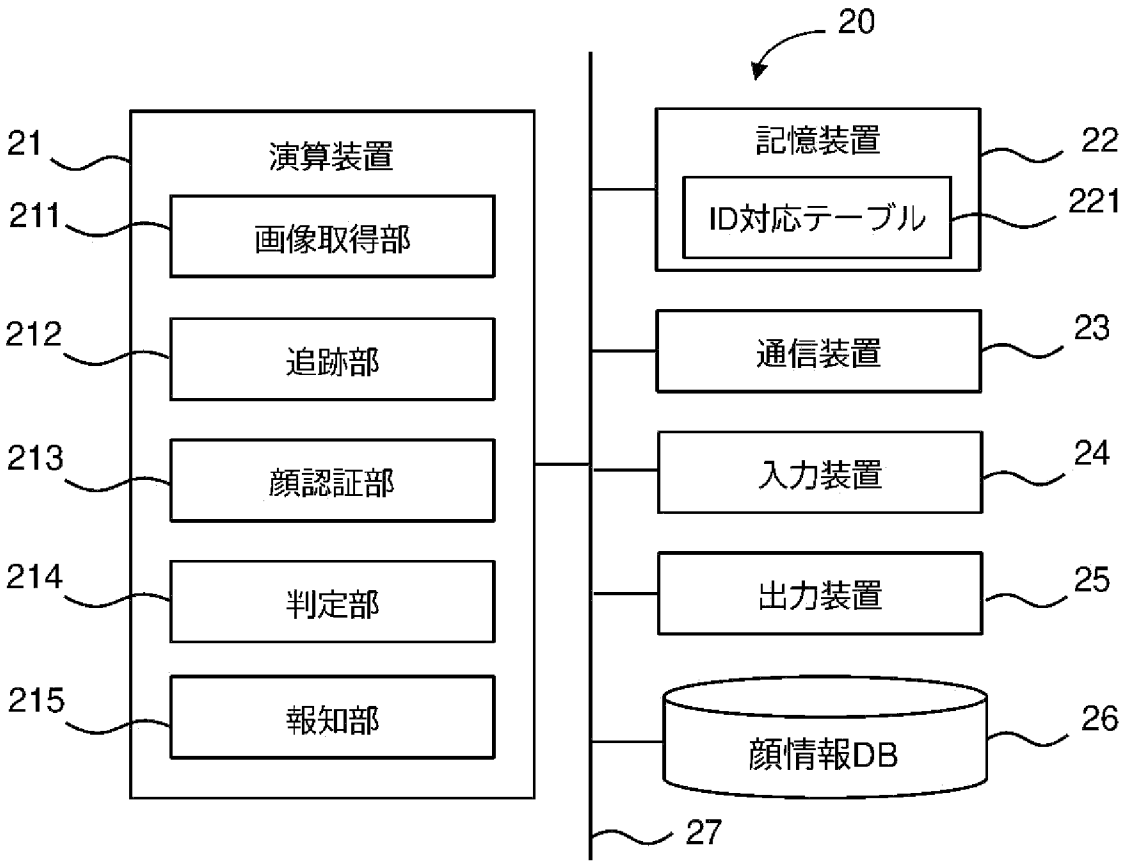
[図6]



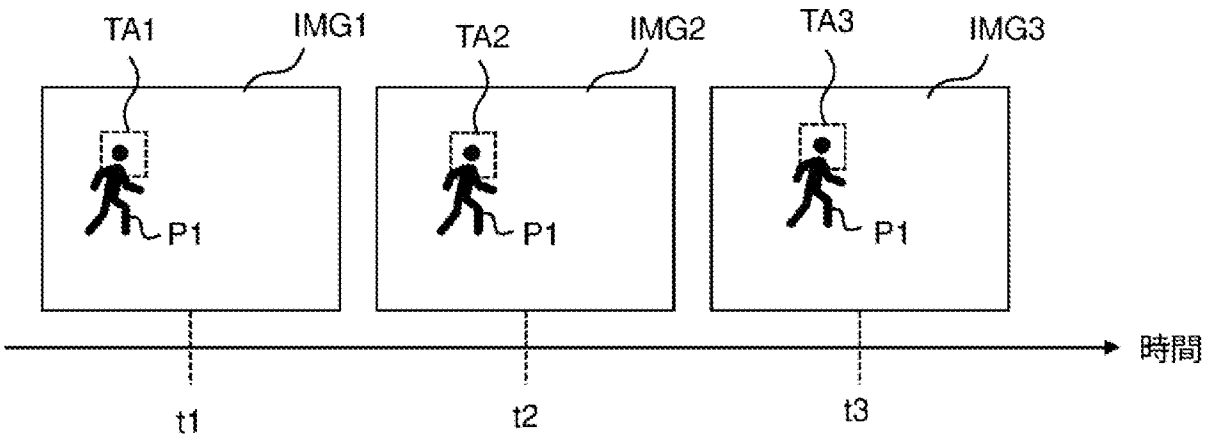
[図7]


50
60
顔情報DB
センター
サーバ
2
NW
駅サーバ
41
20
CAM1
CAM2
A駅
駅サーバ
42
20a
CAM1a
B駅
CAM2a

[図8]


20
21
演算装置
211
画像取得部
212
追跡部
213
顔認証部
214
判定部
215
報知部
記憶装置
22
ID対応テーブル
221
通信装置
23
入力装置
24
出力装置
25
顔情報DB
26
27

[図9]

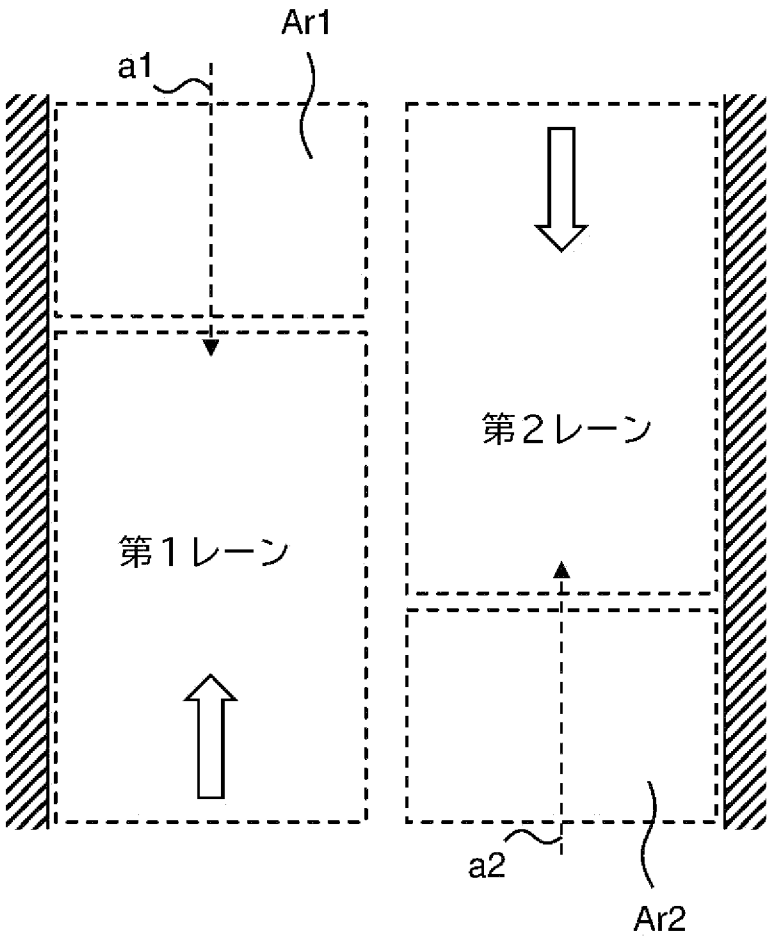

TA1
IMG1
TA2
IMG2
TA3
IMG3
P1
P1
P1
時間
t1
t2
t3

[図10]

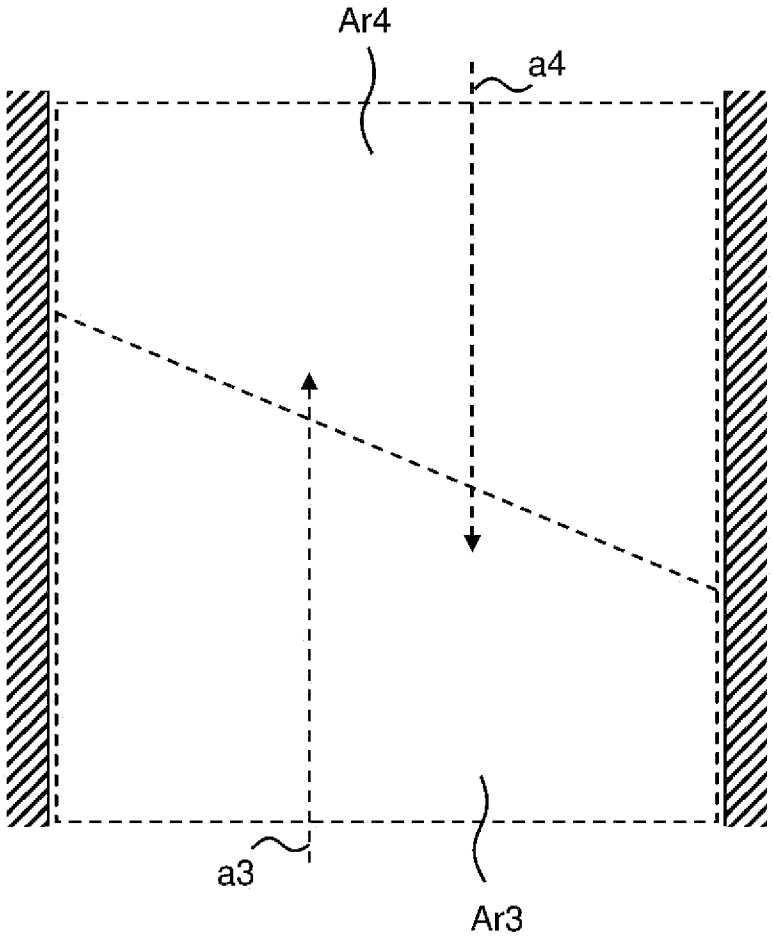
221

追跡ID	追跡位置	認証ID	認証時刻
00001	x1, y1	00121	hh:mm:ss
00002	x2, y2	N/A	
00003	x3, y3		

[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/011873

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00(2017.01)i; ***G06V 40/16***(2022.01)i
FI: G06V40/16 A; G06T7/00 510F

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T7/00; G06V40/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2021-114252 A (GLORY LTD.) 05 August 2021 (2021-08-05) paragraphs [0023]-[0025], fig. 2	1, 8-9
Y		2-7
Y	JP 2021-2266 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 07 January 2021 (2021-01-07) paragraph [0029]	2-7
Y	WO 2021/186628 A1 (NEC CORPORATION) 23 September 2021 (2021-09-23) paragraphs [0089]-[0095]	5-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 April 2023	**16 May 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/011873

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2021-114252 A	05 August 2021	(Family: none)	
JP 2021-2266 A	07 January 2021	(Family: none)	
WO 2021/186628 A1	23 September 2021	US 2022/0358804 A1 paragraphs [0103]-[0109] AU 2020436230 A1 EP 4123567 A1	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/011873

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06T 7/00(2017.01)i; G06V 40/16(2022.01)i
FI: G06V40/16 A; G06T7/00 510F

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06T7/00; G06V40/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2021-114252 A (グローリー株式会社) 05.08.2021 (2021-08-05) 段落［００２３］－［００２５］，［図２］	1,8-9
Y		2-7
Y	JP 2021-2266 A (キヤノン株式会社) 07.01.2021 (2021-01-07) 段落［００２９］	2-7
Y	WO 2021/186628 A1 (日本電気株式会社) 23.09.2021 (2021-09-23) 段落［００８９］－［００９５］	5-7

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

*　引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
28.04.2023	16.05.2023

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

佐藤　実 5H 3247

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/011873

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-114252 A	05.08.2021	（ファミリーなし）	
JP 2021-2266 A	07.01.2021	（ファミリーなし）	
WO 2021/186628 A1	23.09.2021	US 2022/0358804 A1 段落[0103]-[0109] AU 2020436230 A1 EP 4123567 A1	