

(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
2013年8月8日(08.08.2013)

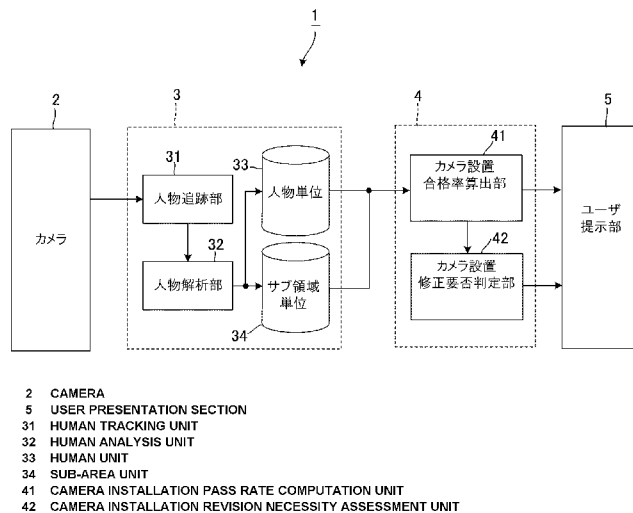


(10) 国際公開番号
WO 2013/114862 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01) H04N 7/18 (2006.01)
H04N 5/232 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/000468
 - (22) 国際出願日: 2013年1月29日(29.01.2013)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2012-016700 2012年1月30日(30.01.2012) JP
 - (71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
 - (72) 発明者: 由雄 宏明(YOSHIO, Hiroaki). 森 香織(MORI, Kaori). 横光 澄男(YOKOMITSU, Sumio).
 - (74) 代理人: 橋本 公秀, 外(HASHIMOTO, Kimihide et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 栄光特許事務所 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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: OPTIMUM CAMERA SETTING DEVICE AND OPTIMUM CAMERA SETTING METHOD

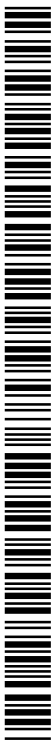
(54) 発明の名称: 最適カメラ設定装置及び最適カメラ設定方法



(57) Abstract: The invention is provided with: a camera (2) that photographs a subject; a human tracking unit (31) that detects and tracks a human from a photographic image photographed by the camera (2); a human analysis unit (32) that for the human tracked by the human tracking unit (31), extracts items as visitor information, said items including face detection count, movement direction, facial orientation, focus, dynamic range and angle of view; a camera installation condition inference unit (4) that, using the visitor information extracted by the human analysis unit (32), infers whether the installation conditions of the camera (2) are appropriate, said installation conditions including installation position, height, angle of view and focus; and a user presentation section (5) that presents a result inferred by the camera installation condition inference unit (4).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/114862 A1



被写体を撮影するカメラ2と、カメラ2で撮影された撮影画像から人物を検出し追跡する人物追跡部31と、人物追跡部31で追跡された人物に対して、顔の検出回数、移動方向、顔向き、ピント、ダイナミックレンジ、画角を含む項目を来店者情報として抽出する人物解析部32と、人物解析部32で抽出された来店者情報を用いて、カメラ2の設置位置、高さ、画角、フォーカスを含む設置状況が適しているかを推定するカメラ設置状況推定部4と、カメラ設置状況推定部4で推定された結果を提示するユーザ提示部5と、を備えた。

明 細 書

発明の名称：最適カメラ設定装置及び最適カメラ設定方法

技術分野

[0001] 本発明は、人物の監視を行う監視カメラシステムに用いて好適な最適カメラ設定装置及び最適カメラ設定方法に関する。

背景技術

[0002] コンビニエンスストア等の店舗、銀行、公共施設等の建物に常設する監視カメラは、施工者によって設置されるが、ズーム／パン／チルトをそれぞれ調節する必要があり、煩雑な作業となる。監視カメラの設置を効率化する方法として、店舗レイアウト等に基づいて監視カメラのズーム／パン／チルトをそれぞれ自動調整する一例が特許文献1に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2008-172425号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 監視カメラで顔照合・年齢性別推定等の画像認識処理を行う場合、当該処理に最適なカメラの設置位置、高さ、画角、フォーカス等を設定する必要がある。しかしながら、上述した特許文献1に記載された監視カメラシステムを含む従来技術は、顔照合・年齢性別推定等の画像認識処理に最適なカメラの設置位置、高さ、画角、フォーカス等の設置状況をユーザ（主に、監視カメラシステムを施工する施工者）に提示する術を有していないこともあって、施工者は、カメラの設置位置、高さ、画角、フォーカス等を試行錯誤しながら設定している。このことが作業効率の悪化の一要因となっている。

[0005] 本発明は、係る事情に鑑みてなされたものであり、顔照合・年齢性別推定等の画像認識処理に最適なカメラの設置位置、高さ、画角、フォーカスを含む設置状況をユーザに提示することができる最適カメラ設定装置及び最適カ

メラ設定方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の最適カメラ設定装置は、被写体を撮影するカメラで撮影された撮影画像から人物を検出し追跡する人物追跡手段と、前記人物追跡手段で追跡された人物に対して、少なくとも顔の検出回数、顔向き、画角のいずれか一つを来店者情報として抽出する人物解析手段と、前記人物解析手段で抽出された来店者情報を用いて、前記カメラの設置状況が適しているかを推定するカメラ設置状況推定手段と、を備えたことを特徴とする。
- [0007] 上記構成によれば、顔照合・年齢性別推定等の画像認識処理に最適なカメラの設置位置、高さ、画角、フォーカスを含む設置状況をユーザに提示するので、カメラの設置位置、高さ、画角、フォーカス等の設定を簡単に行うことが可能となり、作業効率の向上が図れる。
- [0008] 上記構成において、前記カメラ設置状況推定手段は、人物の移動方向の合格率が低い場合、該人物の移動方向の真正面に前記カメラを移動するように促す旨を提示することを特徴とする。
- [0009] 上記構成によれば、提示に従ってカメラを移動させるだけで、合格率を上げることができ、作業効率の向上が図れる。
- [0010] 上記構成において、前記人物解析手段は、追跡人物毎の来店者情報に加えて、撮像画像を小領域に分割して小領域毎に来店者情報を生成することを特徴とする。
- [0011] 上記構成によれば、画角の合格率を上げることができ、作業効率の向上が図れる。
- [0012] 上記構成において、前記カメラ設置状況推定手段は、前記小領域毎の来店者情報を撮影画像の上半分と下半分に再分割し、上半分と下半分の頻度で合格率を算出することを特徴とする。
- [0013] 上記構成によれば、撮影画像の上半分を店舗の入口に向けることで、来店者の顔が確実に得られ、画角の合格率を上げることができ、作業効率の向上が図れる。

- [0014] 上記構成において、前記カメラ設置状況推定手段は、顔の検出回数が前記撮影画像の下半分より上半分に多くあるとき、前記カメラを広角にするように促す旨を提示することを特徴とする。
- [0015] 上記構成によれば、来店者の顔が確実に得られるので、画角の合格率を上げることができ、作業効率の向上が図れる。
- [0016] 上記構成において、前記カメラ設置状況推定手段は、顔の検出回数が前記撮影画像の上半分より下半分に多くあるとき、前記カメラをズームするように促す旨を提示することを特徴とする。
- [0017] 上記構成によれば、顔が撮影画像の下半分により多く写っている場合に、カメラをズームすることで来店者の顔が確実に得られるので、画角の合格率を上げることができ、作業効率の向上が図れる。
- [0018] 上記構成において、前記カメラ設置状況推定手段は、前記追跡人物毎の来店者情報に合格基準を設け、前記合格基準を超えた人数比率を合格率として出力することを特徴とする。
- [0019] 上記構成によれば、追跡人物毎の来店者情報に合格基準を設けて、該合格基準を超えた人数比率を合格率として提示するので、カメラの設置位置、高さ、画角、フォーカス等の設定を簡単に行うことが可能となり、作業効率の向上が図れる。
- [0020] 上記構成において、前記カメラ設置状況推定手段は、前記合格率を用いて、前記カメラの設置位置、高さ、画角、フォーカスを含む設置状況のいずれを修正すべきかを判定して出力することを特徴とする。
- [0021] 上記構成によれば、カメラの設置位置、高さ、画角、フォーカスを含む設置状況のいずれを修正すればよいか明確に分かるので、作業効率の向上が図れる。
- [0022] 上記構成において、前記カメラ設置状況推定手段は、前記カメラの解像度、フレームレートの変更を促す旨を提示することを特徴とする。
- [0023] 上記構成によれば、カメラの解像度、フレームレートの変更を容易に行うことができる。

- [0024] 本発明の最適カメラ設定方法は、被写体を撮影するカメラで撮影された撮影画像から人物を検出し追跡する人物追跡ステップと、前記人物追跡ステップで追跡された人物に対して、顔の検出回数、顔向き、画角を来店者情報として抽出する人物解析ステップと、前記人物解析ステップで抽出された来店者情報を用いて、前記カメラの設置状況が適しているかを推定するカメラ設置状況推定ステップと、を備えたことを特徴とする。
- [0025] 上記方法によれば、顔照合・年齢性別推定等の画像認識処理に最適なカメラの設置位置、高さ、画角、フォーカスを含む設置状況をユーザに提示するので、カメラの設置位置、高さ、画角、フォーカス等の設定を簡単に行うことが可能となり、作業効率の向上が図れる。
- [0026] 本発明の最適カメラ設定装置は、撮影範囲を撮影するカメラで撮影した人物の画像から前記人物を追跡して前記人物の動線を求める動線抽出手段と、前記動線を移動する前記人物の顔向きを検出する顔向き検出手段と、前記顔向き検出手段が検出した前記人物の顔向きが正面顔の前記動線の区間が一つであって、前記区間の前記正面顔の枚数が所定の枚数以上のとき、前記カメラの撮影範囲を前記正面顔が検出された区間になるように変更することを決定し、前記区間の前記正面顔の枚数が所定の枚数より少ないとき、前記カメラの前記撮影範囲の下側を前記正面顔が検出された区間の範囲の下側になるように変更することを決定する撮影範囲決定手段と、前記撮影範囲決定手段によって決定された撮影範囲を提示する提示手段と、を有することを特徴とする。
- [0027] 上記構成によれば、人物の顔向きが正面顔となる動線の区間が一つであって、該区間における正面顔の枚数が所定の枚数以上のとき、カメラの撮影範囲を該区間とするように提示を行い、該区間における正面顔の枚数が所定の枚数より少ないとき、カメラの撮影範囲の下側を該区間の範囲の下側とするように提示を行うので、より多くの正面顔を撮ることができる。これにより、監視カメラとして用いた場合にその性能向上が図れる。
- [0028] 上記構成において、前記顔向き検出手段が検出した前記動線に沿って移動

する人物の正面顔の割合が所定の割合以下のとき、前記撮影範囲決定手段が前記撮影範囲の変更を行うことを特徴とする。

- [0029] 上記構成によれば、必要な場合にのみ撮影範囲の変更の提示を行うので、確実により多くの正面顔を撮ることができる。
- [0030] 上記構成において、前記顔向き検出手段が検出した前記人物の顔向きが正面顔の前記動線の区間が二つ以上であって、前記二つ以上の区間のいずれか一つの区間について前記人物の正面顔が検出された画像の枚数が所定の枚数以上のとき、前記撮影範囲決定手段は、前記カメラの撮影範囲を前記二つ以上の区間のいずれか一つの区間になるように変更することを決定することを特徴とする。
- [0031] 上記構成によれば、人物の顔向きが正面顔となる動線の区間が二つ以上であって、二つ以上の該区間のいずれか一つの区間における正面顔の枚数が所定の枚数以上のとき、カメラの撮影範囲を二つ以上の該区間のいずれか一つの区間とするように提示を行うので、人物の顔向きが正面顔となる動線の区間が二つ以上ある場合、カメラの撮影範囲を、最も正面顔の枚数の多い区間とするように提示を行うので、より多くの正面顔を撮ることができる。
- [0032] 上記構成において、前記顔向き検出手段が検出した前記人物の顔向きが正面顔の前記動線の区間が二つ以上であって、前記二つ以上の区間のいずれの区間についても前記人物の正面顔が検出された画像の枚数が所定の枚数より少ないとき、前記撮影範囲決定手段は、前記撮影範囲を前記二つ以上の区間の中で前記撮影範囲の最も上にある区間から最も下にある区間までに前記撮影範囲を設定することを特徴とする。
- [0033] 上記構成によれば、人物の顔向きが正面顔となる動線の区間が二つ以上であって、二つ以上の該区間のいずれの区間についても人物の正面顔が検出された画像の枚数が所定の枚数より少ないとき、カメラの撮影範囲を、二つ以上の該区間の中で撮影範囲の最も上にある区間から最も下にある区間までとするように提示を行うので、より多くの正面顔を撮ることができる。
- [0034] 上記構成において、前記顔向き検出手段が検出した前記人物の顔向きの程

度に合わせて前記動線を分割する動線分割手段を有し、前記撮影範囲決定手段は、前記顔向きの程度が正面顔に近い区間が合焦するように前記カメラを調整することを特徴とする。

- [0035] 上記構成によれば、顔向きの程度が正面顔に近い区間を合焦させるので、より多くの正面顔を良好に撮ることができる。
- [0036] 上記構成において、前記撮影範囲決定手段は、前記顔向きが正面顔に近い区間であって正面顔の枚数が多い区間に合焦するように前記カメラを調整することを特徴とする。
- [0037] 上記構成によれば、より多くの正面顔を良好に撮ることができる。
- [0038] 上記構成において、前記人物の正面顔が検出された画像の枚数は、前記顔向き検出手段が検出した前記動線に沿って移動した人物の正面顔が検出された枚数の平均であることを特徴とする。
- [0039] 上記構成によれば、より多くの正面顔を良好に撮ることができる。
- [0040] 上記構成において、前記動線に沿って移動する人物の顔を検出した顔画像の数は、前記顔向き検出手段が検出した前記動線に沿って移動した人物の顔の枚数の平均であることを特徴とする。
- [0041] 上記構成によれば、より多くの正面顔を良好に撮ることができる。
- [0042] 本発明の最適カメラ設定方法は、計算機を用いてカメラの設定を表示するカメラ設定方法であって、撮影範囲を撮影する撮影ステップと、前記撮影ステップで撮影した人物の画像から前記人物を追跡して前記人物の動線を求める動線抽出ステップと、前記動線を移動する前記人物の顔向きを検出する顔向き検出ステップと、前記顔向き検出ステップで検出した前記人物の顔向きが正面顔の前記動線の区間が一つであって、前記区間の前記正面顔の枚数が所定の枚数以上のとき、前記撮影ステップの撮影範囲を前記正面顔が検出された区間になるように変更することを決定し、記区間の前記正面顔の枚数が所定の枚数より少ないとき、前記撮影ステップの前記撮影範囲の下側を前記正面顔が検出された区間の範囲の下側になるように変更することを決定する撮影範囲決定ステップと、前記撮影範囲決定ステップによって決定された撮

影範囲を提示する提示ステップと、を有することを特徴とする。

[0043] 上記方法によれば、人物の顔向きが正面顔となる動線の区間が一つであって、該区間における正面顔の枚数が所定の枚数以上のとき、カメラの撮影範囲を該区間とするように提示を行い、該区間における正面顔の枚数が所定の枚数より少ないとき、カメラの撮影範囲の下側を該区間の範囲の下側とするように提示を行うので、より多くの正面顔を撮ることができる。

発明の効果

[0044] 本発明によれば、カメラの設置位置、高さ、画角、フォーカス等の設定を簡単に行うことが可能となり、作業効率の向上が図れる。

図面の簡単な説明

[0045] [図1]本発明の実施の形態1に係る最適カメラ設定装置の概略構成を示すブロック図

[図2]図1の最適カメラ設定装置のカメラ設置合格率算出部における合格率の設定及び定義を示す図

[図3]図1の最適カメラ設定装置のユーザ提示部に表示されるカメラ設置画面の一例を示す図

[図4] (a) ~ (c) 図1の最適カメラ設定装置のカメラ設置合格率算出部における合格率算出手順を示す模式図

[図5]図1の最適カメラ設定装置のカメラ設置修正要否判定部におけるカメラ設置の修正要否判定の一例を示す図

[図6]図1の最適カメラ設定装置におけるカメラの設置手順を示すフローチャート

[図7] (a), (b) 図1の最適カメラ設定装置において、解像度・フレームレートを修正案として提示する例を示す図

[図8] (a), (b) 図1の最適カメラ設定装置において、画像を使用して修正案を提示する例を示す図

[図9]本発明の実施の形態2に係る最適カメラ設定装置の概略構成を示すブロック図

[図10]図9の最適カメラ設定装置における正面顔を定義するための図

[図11]図9の最適カメラ設定装置における動線を定義するための図

[図12]図9の最適カメラ設定装置の動作を説明するための図であって、正面顔の割合が80%以下、かつ正面顔を含む範囲が1つの場合で、顔枠数 N_f が閾値 N_t 以上の場合の動作を模式的に示した図

[図13]図9の最適カメラ設定装置の動作を説明するための図であって、正面顔の割合が80%以下、かつ正面顔を含む範囲が1つの場合で、顔枠数 N_f が閾値 N_t 未満の場合の動作を模式的に示した図

[図14]図9の最適カメラ設定装置の動作を説明するための図であって、正面顔の割合が80%以下、かつ正面顔を含む範囲が複数ある場合で、顔枠数 N_f が閾値 N_t 以上の場合の動作を模式的に示した図

[図15]図9の最適カメラ設定装置の動作を説明するための図であって、正面顔の割合が80%以下、かつ正面顔を含む範囲が複数ある場合で、全ての正面顔の顔枠数 N_f が閾値 N_t 未満の場合の動作を模式的に示した図

[図16]本発明の実施の形態3に係る最適カメラ設定装置のカメラ設置修正要否判定部の動作を模式的に示した図

発明を実施するための形態

[0046] 以下、本発明を実施するための好適な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0047] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る最適カメラ設定装置の概略構成を示すブロック図である。同図において、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置1は、被写体を撮影するカメラ2と、来店者傾向分析部3と、カメラ設置状況推定部4と、ユーザ提示部5とを備える。カメラ2は、CCD (Charge Coupled Device) やCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の撮像素子を有し、該撮像素子で撮像した画像を出力する。

[0048] 来店者傾向分析部3は、人物追跡部31と、人物解析部32と、人物単位来店者情報記憶部33と、サブ領域単位来店者情報記憶部34とを備える。

人物追跡部 3 1 は、カメラ 2 で撮影された撮影画像から人物を検出し追跡する。人物解析部 3 2 は、人物追跡部 3 1 で追跡された人物に対して、顔の検出回数、移動方向、顔向き、ピント、ダイナミックレンジ、画角を含む項目を来店者情報として抽出する。人物解析部 3 2 は、追跡する人物毎の来店者情報に加えて、撮像画像を小領域に分割して小領域（以下、“サブ領域”と呼ぶ）毎に来店者情報を生成する。ここで、サブ領域単位の来店者情報とは、画角に関する情報である。また、人物単位の来店者情報とは、画角以外の設定項目（この設定項目は以下で説明する）に関する情報である。

[0049] 人物単位来店者情報記憶部 3 3 は、人物単位で生成された来店者情報を記憶する。サブ領域単位来店者情報記憶部 3 4 は、サブ領域単位で生成された来店者情報を記憶する。人物単位来店者情報記憶部 3 3 及びサブ領域単位来店者情報記憶部 3 4 は、ハードディスクやフラッシュメモリ等の記憶装置で構成される。なお、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置 1 では、1 つの記憶装置が人物単位来店者情報記憶部 3 3 及びサブ領域単位来店者情報記憶部 3 4 を構成しているが、各記憶部 3 3, 3 4 を専用の記憶装置で構成するようにしても構わない。

[0050] カメラ設置状況推定部 4 は、来店者傾向分析部 3 の人物解析部 3 2 で抽出された人物単位又はサブ領域単位の来店者情報を用いて、カメラ 2 の設置位置、高さ、画角、フォーカスを含む設置状況が適しているかを推定するものであり、カメラ設置合格率算出部 4 1 と、カメラ設置修正要否判定部 4 2 とを有する。カメラ設置合格率算出部 4 1 は、追跡人物毎（即ち人物単位）の来店者情報に合格基準を設け、合格基準を超えた人数比率を合格率として出力する。また、カメラ設置合格率算出部 4 1 は、サブ領域毎（即ちサブ領域単位）の来店者情報を撮影画像の上半分と下半分に再分割し、上半分と下半分の頻度で合格率を算出する。

[0051] 図 2 は、カメラ設置合格率算出部 4 1 における合格率の設定及び定義を示す図である。同図において、合格率の設定項目には、「顔枠数：閾値」、「移動方向：合格とする方向の選択」、「顔向き：正面顔数の閾値」、「ピン

ト：OK閾値」、「顔D（“D”はダイナミックのこと）レンジ：OK閾値」及び「画角」の6つの設定項目がある。「顔枠数」で設定する閾値は、例えば“10”である。「顔枠数」は、設定した閾値を超える人数比率を合格率として出力する。例えば、閾値を“10”とした場合、89人（10分間に来店した人数の一例）中“10”を超えた人数の比率を合格率として出力する。「移動方向」は、例えば180度で8方向のうち、合格とする方向を指定し、指定した方向に移動する人数の比率を合格率として出力する。

[0052] 「顔向き」は、設定した閾値（枚数）を超える人数の比率を合格率として出力する。「顔向き」で設定する閾値は、例えば「3～5枚」である。「ピント」は、設定した閾値（枚数）を超える人数の比率を合格率として出力する。「ピント」で設定する閾値は、例えば「3～5枚」である。「顔Dレンジ」は、顔領域の輝度値のレンジがOKであるか判定し、OKの枚数が閾値を超える人数の比率を合格率として出力する。「顔Dレンジ」で設定する閾値は、例えば「3～5枚」である。「画角」は、画像を上下2つに分割し、上側の顔検出数（Tn）と下側の顔検出数（Bn）をカウントする。合格率は、 Tn/Bn （1以上は1）として出力する。

[0053] 図1に戻り、カメラ設置修正要否判定部42は、カメラ設置合格率算出部41で算出された合格率を用いて、カメラ2の設置位置、高さ、画角、フォーカスを含む設置状況のいずれを修正すべきかを判定してユーザ提示部5に出力する。特に、人物の移動方向の合格率が低い場合、該人物の移動方向の真正面にカメラ2を移動するように促す旨をユーザ提示部5に出力する。また、顔の検出回数が撮影画像の下半分より上半分に多くあるときは、カメラ2を広角にするように促す旨をユーザ提示部5に出力する。また、顔の検出回数が撮影画像の上半分より下半分に多くあるときは、カメラ2をズームするように促す旨をユーザ提示部5に出力する。

[0054] ユーザ提示部5は、液晶表示器等のディスプレイを有し、カメラ設置状況推定部4で推定された結果や指示を提示する（即ち“表示”する）。

[0055] 図3は、ユーザ提示部5に表示されるカメラ設置画面の一例を示す図であ

る。同図において、カメラ設置画面60には、ライブ映像（カメラ2で撮影されたリアルタイムの映像）61と、解析結果62と、修正案63と、顔認識カメラ設置テスト開始用のSTART（スタート）ボタン64と、顔認識カメラ設置テスト終了用のSTOP（ストップ）ボタン65と、合格率を設定するための合格率設定ボタン66と、解析結果の詳細を表示するための解析結果詳細ボタン67とが表示される。ライブ映像61には、顔枠70と動線71が重畳される。

[0056] STARTボタン64を押すことで、例えば10分間撮影が行われる。10分間撮影が行われた後、10分間に来店した人数（例えば、前述した89人）の解析結果が合格率で表示される。なお、合格した項目については、合格率の数値が特定の色の文字（例えば赤字）で表示される。図3の例では、「顔枠数」、「ピント」、「顔Dレンジ」の3つの項目が合格となっている（即ち、施工者による設置が良好であることを示している）。解析が行われて不合格の項目があれば、合格するためのアドバイスが修正案63として表示される。図3の例では、「移動方向」、「顔向き」及び「画角」が不合格となっているが、「顔向き」と「画角」についてはズームすれば合格率が向上する旨のアドバイスが修正案63として表示されている。なお、撮影を途中で止める場合は、STOPボタン65を押す。

[0057] 図4（a）～（c）は、カメラ設置合格率算出部41における合格率算出手順を示す模式図である。同図において、まず図4の（a）に示すように、来店者80に設定した顔枠70を用いて動線71の抽出を行う（ステップ1）。図4の（a）は、全部で7枚の顔枠70を取得できている場合であり、これらを紐付けして動線71が得られる。動線抽出を行った後、図4の（b）に示すように、各顔枠70に対して、顔向き、ピント（フォーカス）、顔Dレンジを算出する（ステップ2）。顔向きの算出においては、既存の技術である顔向き推定を利用して、左、右、正面等の情報を取得する。

[0058] ピントの算出においては、ABF（Auto Back Focus）等で使用しているアルゴリズムを用いて顔領域に対するピント値を算出する。図中に示す数値「

100」、「50」はピント値であり、数値が高くなるほどピントが合っている。顔Dレンジの算出においては、顔枠の少し内側の領域に対して、輝度値のレンジを算出する。各顔枠70に対して、顔向き、ピント、顔Dレンジを算出した後、人物単位に来店者情報（画角以外の設定項目に関する情報）を生成するとともに、サブ領域単位別に来店者情報（画角に関する情報）を生成する（ステップ3）。人物単位の設定項目は、図2に示す内容、即ち、「顔枠数」、「移動方向（8方向）」、「顔向き（左・右・正面の枚数）」、「ピント（段階別枚数）」、「顔Dレンジ（段階別枚数）」の5項目であり、各項目の合格率を算出する（ステップ4）。サブ領域単位の場合、顔枠の重心で該当領域を決定する。また、サブ領域単位の場合、全顔枠の累計値として合格率を算出する。

[0059] 図5は、カメラ設置修正要否判定部42におけるカメラ設置の修正要否判定の一例を示す図である。同図において、「顔枠数閾値超え人数比率」は顔枠数に対応する。また、「方向別人数比率（向きも含む）」は移動方向と向きに対応する。また、「サブ領域毎の顔検出頻度マップ」及び「サブ領域毎の顔検出サイズ平均」は画角に対応する。また、図中の「比率M%」は合格率に対応する。比率M%は例えば80%である。「顔枠数閾値超え人数比率」が比率M%以上である場合、カメラ設置状況が良好であるので、修正不要と判定する。

[0060] (1) 「顔枠数閾値超え人数比率」が比率M%未満、「方向別人数比率」が「上→下：少ない⇐斜めが多い」（即ち、来店者の、撮影画像の上半分から下半分に移動する割合が低い）場合、カメラ設置の修正が必要であるとして、カメラ2の位置変更を指示する。例えば、動線が真っ直ぐになるよう指示する。

[0061] (2) 「顔枠数閾値超え人数比率」が比率M%未満、「方向別人数比率」が「上→下：多い」（即ち、来店者の、撮影画像の上半分から下半分に移動する割合が高い）、「撮影画像の下半分の領域の頻度（顔検出の頻度）」が高い（⇐入口において顔が撮れない）、「撮影画像の上半分領域の顔検出サ

イズが小」の場合、カメラ設置の修正が必要であるとして、カメラ2をズームするよう指示する。

[0062] (3) 「顔枠数閾値超え人数比率」が比率M%未満、「方向別人数比率」が「上→下：多い」（即ち、来店者の、撮影画像の上半分から下半分に移動する割合が高い）、「撮影画像の下半分の領域の頻度（顔検出の頻度）が高い（≒入口において顔が撮れない）」、「撮影画像の上半分領域の顔検出サイズが小以外」の場合、カメラ設置の修正が必要であるとして、カメラ2の位置変更を指示する。この場合は、入口付近に下向く人が多い状態であるので、例えば、カメラ2の高さを低く、カメラ・入口間距離を長くするよう指示する。

[0063] (4) 「顔枠数閾値超え人数比率」が比率M%未満、「方向別人数比率」が「上→下：多い」（即ち、来店者の、撮影画像の上半分から下半分に移動する割合が高い）、「撮影画像の上半分の領域の頻度が高い（≒入口しか顔が撮れない）」、「撮影画像の上半分領域の顔検出サイズが大」の場合、カメラ設置の修正が必要であるとして、カメラ2を広角にするよう指示する。

[0064] (5) 「顔枠数閾値超え人数比率」が比率M%未満、「方向別人数比率」が「上→下：多い」（即ち、来店者の、撮影画像の上半分から下半分に移動する割合が高い）、「撮影画像の上半分の領域の頻度が高い（≒入口しか顔が撮れない）」、「撮影画像の上半分領域の顔検出サイズが大以外」の場合、カメラ設置の修正が必要であるとして、カメラ2の位置変更を指示する。この場合は、カメラ2の俯角（顔向き）が大きい状態であるので、例えば、カメラ2の高さを低く、カメラ・入口間距離を長くするよう指示する。

[0065] 図6は、カメラ2の設置手順を示すフローチャートである。同図において、まずカメラ2を仮設置する（ステップS1）。カメラ2を仮設置した後、最適カメラ設定装置1の動作を開始させる。最適カメラ設定装置1が動作を開始すると、来店者傾向分析部3が来店者の傾向を収集する（ステップS2）。即ち、人物追跡部31が、カメラ2で撮影された撮影画像から人物を検出し追跡し、人物解析部32が、人物追跡部31で追跡された人物に対して

、顔の検出回数、移動方向、顔向き、ピント、ダイナミックレンジ、画角を含む項目を来店者情報として抽出する。また、人物解析部32が、追跡人物毎の来店者情報に加えて、撮像画像を小領域に分割してサブ領域毎に来店者情報を生成し、人物単位で生成した来店者情報を人物単位来店者情報記憶部33に記憶させ、サブ領域単位で生成した来店者情報をサブ領域単位来店者情報記憶部34に記憶させる。

[0066] 来店者傾向分析部3が来店者の傾向を収集した後、カメラ設置状況推定部4が、来店者傾向分析部3で抽出された人物単位又はサブ領域単位の来店者情報を用いて、カメラ2の設置位置、高さ、画角、フォーカスを含む設置状況が適しているかを推定し、推定結果から修正を要する項目があるかどうか判定する（ステップS3）。この判定において、修正を要する項目が無い場合（即ち、修正不要の場合）は本処理を終え、修正を要する項目が有る場合（即ち、修正必要の場合）はユーザ提示部5がカメラ2の設置修正案を提示する（ステップS4）。

[0067] ユーザ提示部5が、カメラ2の設置修正案を提示した後、ユーザ（即ち“施工者”）が設置修正案に従ってカメラ2の再調整を行う（ステップS5）。カメラ2の再調整後、来店者傾向分析部3が再び来店者の傾向収集を行う。ユーザは、全ての項目で合格率を達成できるまで、その都度指示される設置修正案に従ってカメラ2の再調整を行う。合格率の低い項目に対し、設置修正案に従って再調整を行うことで、試行錯誤しながら調整を行っていた従来技術のものとは比べて、簡単にカメラ2を最適な位置に設定することができ、作業効率の向上が図れる。

[0068] このように本実施の形態に係る最適カメラ設定装置1によれば、被写体を撮影するカメラ2と、カメラ2で撮影された撮影画像から人物を検出し追跡する人物追跡部31と、人物追跡部31で追跡された人物に対して、顔の検出回数、移動方向、顔向き、ピント、ダイナミックレンジ、画角を含む項目を来店者情報として抽出する人物解析部32と、人物解析部32で抽出された来店者情報を用いて、カメラ2の設置位置、高さ、画角、フォーカスを含

む設置状況が適しているかを推定するカメラ設置状況推定部4と、カメラ設置状況推定部4で推定された結果を提示するユーザ提示部5と、を備えたので、顔照合・年齢性別推定等の画像認識処理に最適なカメラ2の設置位置、高さ、画角、フォーカスを含む設置状況をユーザに提示することができ、ユーザは、カメラ2の設置位置、高さ、画角、フォーカス等の設定を簡単に行うことが可能となり、作業効率の向上が図れる。

[0069] なお、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置1において、カメラ設置修正要否判定部42は、カメラ2の解像度、フレームレートの変更を促す旨をユーザ提示部5に出力するようにしても良い。

[0070] 図7(a)、(b)は、解像度・フレームレートを修正案として提示する例を示す図である。同図の(a)は、店舗の入口を含むその近辺を撮影した画像であり、解像度は4VGA(1280×960ピクセル)、フレームレートが5fpsである。今この図に示すように、来店者80の顔が正面顔となる顔枠が4枚(70-1~70-4)、横顔が1枚(70-5)、下向きの顔が2枚(70-6, 70-7)得られた場合、この店舗の傾向として、矢印90で示す区間は、正面顔が撮れ難い。

[0071] そこで、サブ領域単位の来店者情報を用いて、来店者80の顔が正面となるエリアを算出し、そのエリアを重点的に撮影する位置・解像度・フレームレートを決定する。当該エリアが短い場合(即ち面積が小の場合)、VGA(640×480ピクセル)、フレームレート20fpsとし、当該エリアが長い場合(即ち面積が大の場合)、4VGA、フレームレート5fps(そのまま)にする。そして、得られた解像度・フレームレートに加えて、変更する画角イメージを提示する。図7の(b)は、その画角イメージを示している。符号100で示す四角は、新しい画角(ズームアップした画角)である。新しい画角100の下には、「VGA、20fpsにする」という文字を表示する。ユーザは、この指示に従って調整を行うことで、来店者80の正面の顔が確実に得られる設定ができる。

[0072] また、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置1は、修正案を文字で提示

するようにしたが、画像を使用して修正案を提示するようにしても良い。当然ながら、これらを組み合わせても良い。図8(a)、(b)は、画像を使用して修正案を提示する例を示す図である。同図の(a)において、画像を使用してズーム倍率を明示する。これは図7(b)に示す新しい画角100の枠を例えば赤色で示すことに相当する。カメラ設置位置は、来店者の主となる移動方向と逆向きの矢印110及び星印111を撮影画像に重畳表示する。この場合、星印111はカメラ2の位置を示しており、カメラ2を上に向けることで来店者の正面顔が撮れやすくなる。図8の(b)において、広角にする倍率を顔枠70の直近に表示する画素数(顔枠70内の画素数で、30, 32, 36, ...)に基づいて決める。例えば、顔認識の最小サイズ(顔認識できる最小値)が“20”の場合、1.5倍広角にする。

[0073] また、画像を使用して修正案を提示する以外に、残り修正回数を提示するようにしても良い。例えば、移動方向が、斜めが多いと判定した場合、残り修正回数を3回とする。この場合、1回目は、カメラの位置を修正、2回目は、画角上下(チルト)の修正、3回目は、画角の大小(ズーム)の修正である。

[0074] また、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置1では、来店者傾向分析部3及びカメラ設置状況推定部4のハード構成として、CPU(中央処理装置)、RAM等の揮発性メモリ、ROM等の不揮発性メモリ、及びインターフェース等を備えたコンピュータを使用することができる。

[0075] また、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置1の機能を記述したプログラムを、磁気ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、半導体メモリ等の記憶媒体に格納して頒布することもできる。

[0076] (実施の形態2)

図9は、本発明の実施の形態2に係る最適カメラ設定装置の概略構成を示すブロック図である。なお、同図において前述した図1と共通する部分には同一の符号を付けている。同図に示す本実施の形態に係る最適カメラ設定装置1Aは、撮影範囲を撮影するカメラ2と、来店者傾向分析部3Aと、撮影

範囲決定部（撮影範囲決定手段）4 Aと、ユーザ提示部5とを備える。カメラ2は、CCDやCMOS等の撮像素子を有し、該撮像素子で撮像した画像を出力する。

[0077] 来店者傾向分析部3 Aは、人物追跡部3 1と、人物解析部3 2 Aと、人物単位来店者情報記憶部3 3と、サブ領域単位来店者情報記憶部3 4とを備える。人物追跡部3 1は、カメラ2で撮影された撮影画像から人物を検出し追跡する。人物解析部（動線抽出手段、顔向き検出手段）3 2 Aは、人物追跡部3 1で追跡された人物に対して、当該人物の動線を求める。また、人物解析部3 2 Aは、動線を移動する人物に対して、顔の検出回数、移動方向、顔向き、ピント、ダイナミックレンジ、画角を含む項目を来店者情報として抽出する。人物解析部3 2 Aは、追跡する人物毎の来店者情報に加えて、撮像画像を小領域に分割して小領域（以下、“サブ領域”と呼ぶ）毎に来店者情報を生成する。ここで、サブ領域単位の来店者情報とは、画角に関する情報である。また、人物単位の来店者情報とは、画角以外の設定項目（この設定項目は以下で説明する）に関する情報である。

[0078] 人物単位来店者情報記憶部3 3は、人物単位で生成された来店者情報を記憶する。サブ領域単位来店者情報記憶部3 4は、サブ領域単位で生成された来店者情報を記憶する。人物単位来店者情報記憶部3 3及びサブ領域単位来店者情報記憶部3 4は、ハードディスクやフラッシュメモリ等の記憶装置で構成される。なお、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置1 Aでは、1つの記憶装置が人物単位来店者情報記憶部3 3及びサブ領域単位来店者情報記憶部3 4を構成しているが、各記憶部3 3, 3 4を専用の記憶装置で構成するようにしても構わない。

[0079] 撮影範囲決定部4 Aは、カメラ設置合格率算出部4 1と、カメラ設置修正要否判定部4 2 Aとを有し、来店者傾向分析部3 Aの人物解析部3 2 Aで抽出された人物単位又はサブ領域単位の来店者情報を用いて、カメラ2の設置位置、高さ、画角、フォーカスを含む設置状況が適しているかを推定し、さらに、動線における正面顔の割合と正面顔の位置とからカメラ2の撮影範囲

を決定する。カメラ設置合格率算出部41は、追跡人物毎（即ち人物単位）の来店者情報に合格基準を設け、合格基準を超えた人数比率を合格率として出力する。また、カメラ設置合格率算出部41は、サブ領域毎（即ちサブ領域単位）の来店者情報を撮影画像の上半分と下半分に再分割し、上半分と下半分の頻度で合格率を算出する。

[0080] カメラ設置修正要否判定部42Aは、前述した実施の形態1に係る最適カメラ設定装置1のカメラ設置修正要否判定部42と同様の動作を行う以外に、動線における正面顔の割合と正面顔の位置とからカメラ2の撮影範囲を決定する。ユーザ提示部（提示手段）5は、液晶表示器等のディスプレイを有し、撮影範囲決定部4Aによって決定された撮影範囲を提示する（即ち“表示”する）。

[0081] 次に、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置1Aの動作を説明する。

動作説明に際し、正面顔を図10に示すように定義する。即ち、顔の中心から左右30度の範囲とし、この範囲内で顔が映っていれば正面顔とする。また、動線71は、図11に示すように、複数人（100人程度）の動線71-1, 71-2, …, 71-100を平均化したものとする。動線71に沿って移動する人物の顔（正面顔を含む）を検出した顔画像の数は、人物解析部32Aが検出した動線71に沿って移動した人物の顔の枚数の平均である。なお、図11において、“□”は顔枠70を示す。

[0082] まず動線71における正面顔の割合と正面顔を含む範囲100Aを算出し、さらに正面顔の始点 (X_s, Y_s) 、終点を (X_e, Y_e) を算出する。ここで、動線71における正面顔の割合とは、全ての顔枠70に対する正面顔の割合である。

[0083] [A] 正面顔の割合が80%以下で、正面顔を含む範囲100Aが1つの場合

図12は、正面顔の割合が80%以下、かつ正面顔を含む範囲100Aが1つの場合で、顔枠の数である顔枠数 N_f が閾値 N_t 以上の場合の動作を模式的に示した図である。なお、図中に示す矢印72は顔向きを示している。

正面顔の割合が80%以下で、正面顔を含む範囲100Aが1つの場合において、動線71における正面顔の顔枠数 N_f を算出する。

[0084] (a) 算出した顔枠数 N_f が閾値 N_t 以上の場合

正面顔の範囲100Aにおける正面顔の始点(X_s , Y_s)から終点(X_e , Y_e)の領域にズームアップするようにアドバイスを行う。図12に示す場合においては、動線71における全顔枠数が「10個」、正面顔の顔枠数 N_f が「7個」となるので、正面顔の割合は70%となり、80%以下の条件を満たす。ここで閾値 N_t を「5」とした場合、顔枠数 N_f が閾値 N_t 以上となるので、正面顔の始点(X_s , Y_s)から終点(X_e , Y_e)の領域にズームアップするようにアドバイスを行う。即ち、始点(X_s , Y_s)から終点(X_e , Y_e)までの7つの正面顔を大きく撮れるように、元々の画角120を狭める。

[0085] このように、人物の顔向きが正面顔となる範囲100Aが1つであって、範囲100Aにおける正面顔の顔枠数 N_f が閾値 N_t 以上のとき、カメラ2の撮影範囲を範囲100Aとするようにアドバイスを行う。

[0086] (b) 算出した顔枠数 N_f が閾値 N_t 未満の場合

上記(a)は、顔枠数 N_f が閾値 N_t 以上の場合であったが、顔枠数 N_f が閾値 N_t 未満の場合、正面顔の終点(X_e , Y_e)が画面下側に来るようにカメラ2を上に向けるようにアドバイスを行う。図13は、顔枠数 N_f が閾値 N_t 未満の場合の動作を模式的に示した図である。同図において、動線71における全顔枠数が「10個」で、正面顔の範囲100Aでの顔枠数 N_f が「3個」であるので、顔枠数 N_f は閾値 N_t (「5」)未満である。このような場合、カメラ2を上に向けるように、上向きの矢印130を示すとともに、その下側に「カメラを上向きにする」というアドバイスをを行う。例えば、店舗に設置した監視カメラにおいて、画角120の上側が入口になる場合、入口の方が正面顔を多く撮れる確率が高いので、カメラ2を上向きにするようにアドバイスを行うことで、正面顔を多く撮ることができるようになる。

[0087] このように、人物の顔向きが正面顔となる範囲100Aが1つであって、範囲100Aにおける正面顔の顔枠数 N_f が閾値 N_t 未満のとき、カメラ2の撮影範囲の下側を範囲100Aの下側とするようにアドバイスを行う。

[0088] [B] 正面顔の割合が80%以下で、正面顔を含む範囲が複数ある場合

図14は、正面顔の割合が80%以下、かつ正面顔を含む範囲が複数ある場合で、顔枠数 N_f が閾値 N_t 以上の場合の動作を模式的に示した図である。なお、図中に示す矢印72は顔の向きを示している。2つの正面顔の範囲100A-1、100A-2それぞれにおいて正面顔の顔枠数 N_f を算出する。

[0089] (c) 算出した顔枠数 N_f が閾値 N_t 以上の範囲がある場合

2つの正面顔の範囲100A-1、100A-2それぞれにおける顔枠数 N_f の算出後、閾値 N_t 以上の範囲がある場合、当該範囲の領域にズームアップするようにアドバイスを行う。図14に示す場合においては、動線71における全顔枠数が「13個」、正面顔の範囲100A-1における正面顔の顔枠数 N_f が「5個」、正面顔の範囲100A-2における正面顔の顔枠数 N_f が「2個」となるので、正面顔の範囲100A-1における正面顔の割合は約38.5%、正面顔の範囲100A-2における正面顔の割合は約15.4%となり、いずれも80%以下の条件を満たす。しかし、閾値 N_t は「5」であるので、顔枠数 N_f が閾値 N_t 以上の範囲は範囲100A-1のみとなる。このような場合、正面顔の範囲100A-1における正面顔の始点(X_s , Y_s)から終点(X_e , Y_e)の領域にズームアップするようにアドバイスを行う。即ち、始点(X_s , Y_s)から終点(X_e , Y_e)までの5つの正面顔を大きく撮れるように、元々の画角120を狭める。この場合、元々の画角120を右にずらしながらズームする。

[0090] このように、人物の顔向きが正面顔となる範囲が2つ以上であって、2つ以上の範囲のいずれか1つの範囲における正面顔の顔枠数 N_f が閾値 N_t 以上のとき、当該範囲を、カメラ2の撮影範囲とするようにアドバイスを行う。

[0091] (d) 全ての正面顔の顔枠数 N_f が閾値 N_t 未満の場合

動線 71 の始点 71 a に一番近い (X_s , Y_s) から、動線 71 の終点 71 b に一番近い (X_e , Y_e) までを範囲とするようにズームアップするアドバイスを行う。即ち、元々の画角 120 に対する正面顔の割合を増やすためのアドバイスを行う。なお、言うまでもないが、正面顔の割合を増やすためのアドバイスは、上述した (a) ~ (c) においても同様である。図 15 は、正面顔の割合が 80% 以下、かつ正面顔を含む範囲が複数ある場合で、全ての正面顔の顔枠数 N_f が閾値 N_t 未満の場合の動作を模式的に示した図である。なお、図中に示す矢印 72 は顔の向きを示している。

[0092] 図 15 に示す場合においては、動線 71 における全顔枠数が「10個」、正面顔の範囲 100A-1 における正面顔の顔枠数 N_f が「2個」、正面顔の範囲 100A-2 における正面顔の顔枠数 N_f が「2個」となるので、正面顔の範囲 100A-1, 100A-2 共に正面顔の割合は 20% となり、いずれも 80% 以下の条件を満たす。閾値 N_t は「5」であるので、正面顔の範囲 100A-1, 100A-2 共に顔枠数 N_f が閾値 N_t 未満となる。このような場合、動線 71 の始点 71 a に一番近い (X_s , Y_s) から、動線 71 の終点 71 b に一番近い (X_e , Y_e) までを範囲 100-5 とするようズームアップするアドバイスを行う。即ち、動線 71 の始点 71 a に一番近い (X_s , Y_s) から、動線 71 の終点 71 b に一番近い (X_e , Y_e) までの 10 の正面顔を大きく撮れるように元々の画角 120 を狭める。

[0093] このように、人物の顔向きが正面顔となる範囲が 2 つ以上であって、2 つ以上の範囲のいずれの範囲についても人物の正面顔の顔枠数 N_f が閾値 N_t 未満のとき、カメラ 2 の撮影範囲を、2 つ以上の範囲の中で撮影範囲の最も上にある区間から最も下にある区間までとするようアドバイスを行う。

[0094] このように本実施の形態に係る最適カメラ設定装置 1A によれば、人物の顔向きが正面顔となる範囲 100A が 1 つであって、範囲 100A における正面顔の顔枠数 N_f が閾値 N_t 以上のとき、カメラ 2 の撮影範囲を範囲 100A とするようアドバイスを行い、範囲 100A における正面顔の顔枠数

N f が閾値 N t 未満のとき、カメラ 2 の撮影範囲の下側を範囲 100 A の下側とするようにアドバイスを行い、また、人物の顔向きが正面顔となる範囲が 2 つ以上であって、2 つ以上の範囲 100 A-1, 100 A-2 のいずれか 1 つの範囲における正面顔の顔枠数 N f が閾値 N t 以上のとき、当該範囲を、カメラ 2 の撮影範囲とするようにアドバイスを行い、2 つ以上の範囲 100 A-1, 100 A-2 のいずれの範囲についても人物の正面顔の顔枠数 N f が閾値 N t 未満のとき、カメラ 2 の撮影範囲を、2 つ以上の範囲 100 A-1, 100 A-2 の中で撮影範囲の最も上にある区間から最も下にある区間までとするようにアドバイスを行うので、より多くの正面顔を撮ることができる。そして、監視カメラとして用いた場合には、性能向上が図れる。

[0095] なお、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置 1 A では、来店者傾向分析部 3 A 及び撮影範囲決定部 4 A のハード構成として、CPU（中央処理装置）、RAM 等の揮発性メモリ、ROM 等の不揮発性メモリ、及びインターフェース等を備えたコンピュータを使用することができる。

[0096] また、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置 1 A の機能を記述したプログラムを、磁気ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、半導体メモリ等の記憶媒体に格納して頒布することもできる。

[0097] （実施の形態 3）

前述した実施の形態 2 に係る最適カメラ設定装置 1 A では、動線 7 1 における正面顔の割合と正面顔の位置からカメラ調整のアドバイスを行うものであったが、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置では、ピントと顔向きからピントを合わせる位置をアドバイスするものである。本実施の形態に係る最適カメラ設定装置の構成は、実施の形態 2 に係る最適カメラ設定装置 1 A と同様であるので、図 9 を援用する。また、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置には符号 1 B を付与する。また、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置の撮影範囲決定部には符号 4 B を付与する。また、撮影範囲決定部 4 B のカメラ設置修正要否判定部には符号 4 2 B を付与する。また、来店者傾向分析部には 3 B を付与し、来店者傾向分析部 3 B の人物解析部（動線分割

手段)には符号32Bを付与する。

[0098] 本実施の形態に係る最適カメラ設定装置1Bにおいて、全顔枠のピント値及び顔向きを算出し、顔向きの良い領域(即ち、顔向き合格率の高い範囲)にピントを合わせる位置をアドバイスする。ここで、ピント値は画像のボケ具合を示すものであり、「0~255」の値で表す。「0~255」の値はピントが良い程高くなる。即ち、「0」が一番低く、「255」が一番高い。

[0099] 図16は、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置1Bの動作を模式的に示した図である。同図において、まず顔向きの度合いごとに動線71を範囲分けする。動線71の範囲分けは人物解析部32Bが行う。ここでは、〔範囲1〕130-1~〔範囲4〕130-4に範囲分けする。〔範囲1〕130-1では、顔向き合格率が「80%」、ピント平均値が「85」、顔枠数が「5個」、〔範囲2〕130-2では、顔向き合格率が「60%」、ピント平均値が「90」、顔枠数が「2個」、〔範囲3〕130-3では、顔向き合格率が「95%」、ピント平均値が「100」、顔枠数が「2個」、〔範囲4〕130-4では、顔向き合格率が「50%」、ピント平均値が「120」、顔枠数が「4個」となっている。〔範囲1〕130-1~〔範囲4〕130-4の中で顔向き合格率が一番高いのが〔範囲3〕130-3で、〔範囲1〕130-1がそれに続いている。しかし、〔範囲3〕130-3では顔枠数が「2個」と少ないので、顔枠数が「5」の〔範囲1〕130-1を使用し、この〔範囲1〕130-1にピントが合うようアドバイスを行う。

[0100] このように本実施の形態に係る最適カメラ設定装置1Bによれば、人物の顔向きの程度に合わせて動線71を分割し、顔向きの程度が正面顔に近い区間が合焦するようにカメラ2を調整するので、より多くの正面顔を良好に撮ることができる。

[0101] なお、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置1Bでは、来店者傾向分析部3B及び撮影範囲決定部4Bのハード構成として、CPU(中央処理装置

）、RAM等の揮発性メモリ、ROM等の不揮発性メモリ、及びインターフェース等を備えたコンピュータを使用することができる。

[0102] また、本実施の形態に係る最適カメラ設定装置1Bの機能を記述したプログラムを、磁気ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、半導体メモリ等の記憶媒体に格納して頒布することもできる。

[0103] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

[0104] 本出願は、2012年1月30日出願の日本特許出願（特願2012-016700）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0105] 本発明は、顔照合・年齢性別推定等の画像認識処理に最適なカメラの設置位置、高さ、画角、フォーカスを含む設置状況をユーザに提示することができるといった効果を有し、コンビニエンスストア等の店舗、銀行、公共施設等の建物に常設する監視カメラシステムへの適用が可能である。

符号の説明

- [0106] 1, 1A, 1B 最適カメラ設定装置
2 カメラ
3, 3A, 3B 来店者傾向分析部
4 カメラ設置状況推定部
4A, 4B 撮影範囲決定部
5 ユーザ提示部
31 人物追跡部
32, 32A, 32B 人物解析部
33 人物単位来店者情報記憶部
34 サブ領域単位来店者情報記憶部
41 カメラ設置合格率算出部

4 2, 4 2 A, 4 2 B カメラ設置修正要否判定部
6 0 カメラ設置画面
7 0 顔枠
7 1 動線
7 2 顔向き
8 0 来店者
1 0 0 A, 1 0 0 A - 1, 1 0 0 A - 2 正面顔の範囲
1 3 0 - 1 ~ 1 3 0 - 4 範囲

請求の範囲

- [請求項1] 被写体を撮影するカメラで撮影された撮影画像から人物を検出し追跡する人物追跡手段と、
- 前記人物追跡手段で追跡された人物に対して、少なくとも顔の検出回数、顔向き、画角のいずれか一つを来店者情報として抽出する人物解析手段と、
- 前記人物解析手段で抽出された来店者情報を用いて、前記カメラの設置状況が適しているかを推定するカメラ設置状況推定手段と、
- を備えたことを特徴とする最適カメラ設定装置。
- [請求項2] 前記カメラ設置状況推定手段は、人物の移動方向の合格率が低い場合、該人物の移動方向の真正面に前記カメラを移動するように促す旨を提示することを特徴とする請求項1記載の最適カメラ設定装置。
- [請求項3] 前記人物解析手段は、追跡人物毎の来店者情報に加えて、撮像画像を小領域に分割して小領域毎に来店者情報を生成することを特徴とする請求項1記載の最適カメラ設定装置。
- [請求項4] 前記カメラ設置状況推定手段は、前記小領域毎の来店者情報を撮影画像の上半分と下半分に再分割し、上半分と下半分の頻度で合格率を算出することを特徴とする請求項3記載の最適カメラ設定装置。
- [請求項5] 前記カメラ設置状況推定手段は、顔の検出回数が前記撮影画像の下半分より上半分に多くあるとき、前記カメラを広角にするように促す旨を提示することを特徴とする請求項4記載の最適カメラ設定装置。
- [請求項6] 前記カメラ設置状況推定手段は、顔の検出回数が前記撮影画像の上半分より下半分に多くあるとき、前記カメラをズームするように促す旨を提示することを特徴とする請求項4記載の最適カメラ設定装置。
- [請求項7] 前記カメラ設置状況推定手段は、追跡人物毎の来店者情報に合格基準を設け、前記合格基準を超えた人数比率を合格率として出力することを特徴とする請求項1記載の最適カメラ設定装置。
- [請求項8] 前記カメラ設置状況推定手段は、前記合格率を用いて、前記カメラ

の設置位置、高さ、画角、フォーカスを含む設置状況のいずれを修正すべきかを判定して出力することを特徴とする請求項4記載の最適カメラ設定装置。

[請求項9] 前記カメラ設置状況推定手段は、前記カメラの解像度、フレームレートの変更を促す旨を提示することを特徴とする請求項5記載の最適カメラ設定装置。

[請求項10] 被写体を撮影するカメラで撮影された撮影画像から人物を検出し追跡する人物追跡ステップと、

前記人物追跡ステップで追跡された人物に対して、顔の検出回数、顔向き、画角を来店者情報として抽出する人物解析ステップと、

前記人物解析ステップで抽出された来店者情報を用いて、前記カメラの設置状況が適しているかを推定するカメラ設置状況推定ステップと、

を備えたことを特徴とする最適カメラ設定方法。

[請求項11] 撮影範囲を撮影するカメラで撮影した人物の画像から前記人物を追跡して前記人物の動線を求める動線抽出手段と、

前記動線を移動する前記人物の顔向きを検出する顔向き検出手段と、

前記顔向き検出手段が検出した前記人物の顔向きが正面顔の前記動線の区間が一つであって、

前記区間の前記正面顔の枚数が所定の枚数以上のとき、前記カメラの撮影範囲を前記正面顔が検出された区間になるように変更することを決定し、

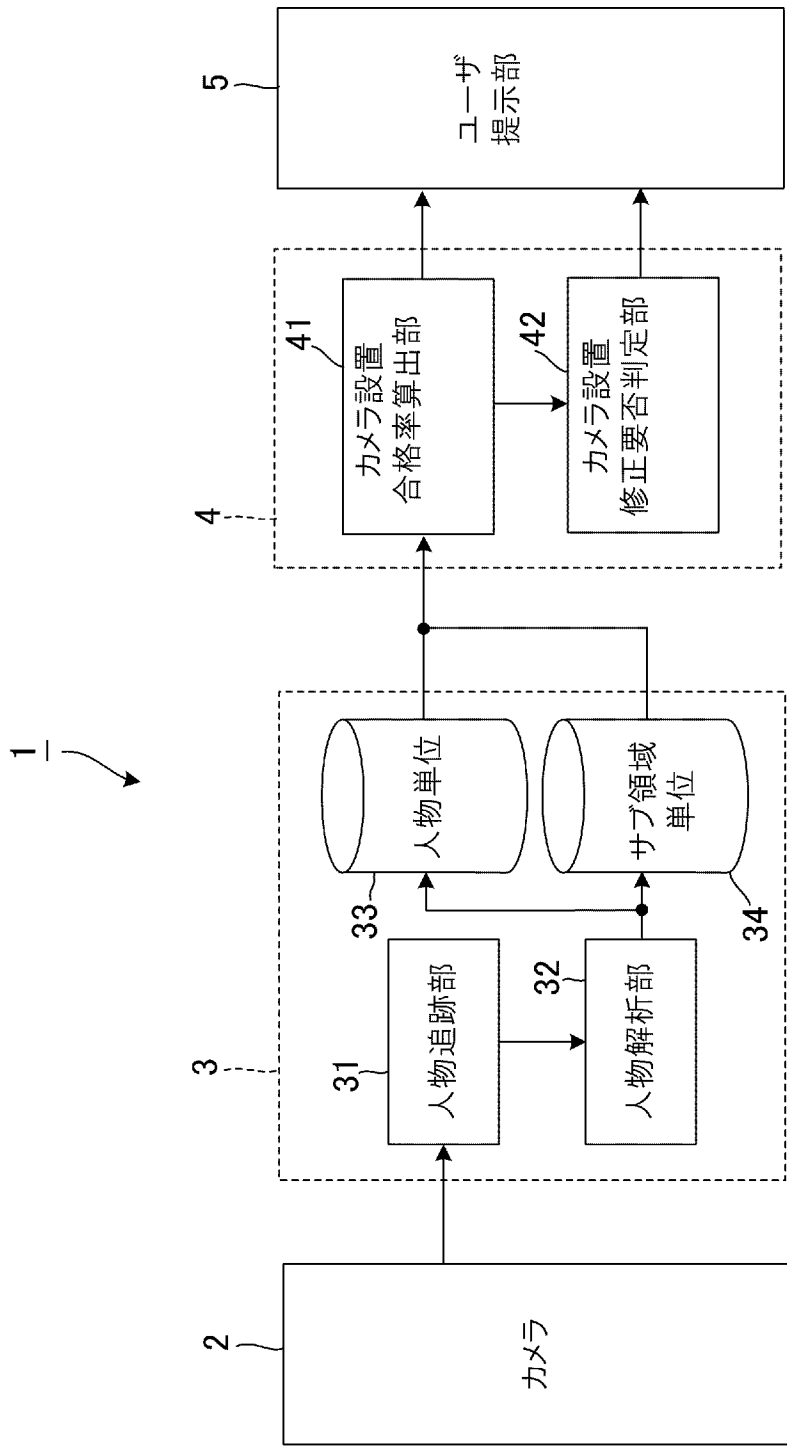
前記区間の前記正面顔の枚数が所定の枚数より少ないとき、前記カメラの前記撮影範囲の下側を前記正面顔が検出された区間の範囲の下側になるように変更することを決定する撮影範囲決定手段と、

前記撮影範囲決定手段によって決定された撮影範囲を提示する提示手段と、を有することを特徴とする最適カメラ設定装置。

- [請求項12] 前記顔向き検出手段が検出した前記動線に沿って移動する人物の正面顔の割合が所定の割合以下のとき、前記撮影範囲決定手段が前記撮影範囲の変更を行うことを特徴とする請求項11に記載の最適カメラ設定装置。
- [請求項13] 前記顔向き検出手段が検出した前記人物の顔向きが正面顔の前記動線の区間が二つ以上であって、
前記二つ以上の区間のいずれか一つの区間について前記人物の正面顔が検出された画像の枚数が所定の枚数以上のとき、
前記撮影範囲決定手段は、前記カメラの撮影範囲を前記二つ以上の区間のいずれか一つの区間になるように変更することを決定することを特徴とする請求項11または請求項12に記載の最適カメラ設定装置。
- [請求項14] 前記顔向き検出手段が検出した前記人物の顔向きが正面顔の前記動線の区間が二つ以上であって、
前記二つ以上の区間のいずれの区間についても前記人物の正面顔が検出された画像の枚数が所定の枚数より少ないとき、
前記撮影範囲決定手段は、前記撮影範囲を前記二つ以上の区間の中で前記撮影範囲の最も上にある区間から最も下にある区間までに前記撮影範囲を設定することを特徴とする請求項11または請求項12に記載の最適カメラ設定装置。
- [請求項15] 前記顔向き検出手段が検出した前記人物の顔向きの程度に合わせて前記動線を分割する動線分割手段を有し、
前記撮影範囲決定手段は、前記顔向きの程度が正面顔に近い区間が合焦するように前記カメラを調整することを特徴とする請求項11に記載の最適カメラ設定装置。
- [請求項16] 前記撮影範囲決定手段は、前記顔向きが正面顔に近い区間であって正面顔の枚数が多い区間に合焦するように前記カメラを調整することを特徴とする請求項15に記載の最適カメラ設定装置。

- [請求項17] 前記人物の正面顔が検出された画像の枚数は、前記顔向き検出手段が検出した前記動線に沿って移動した人物の正面顔が検出された枚数の平均であることを特徴とする請求項11乃至請求項16のいずれか一項に記載の最適カメラ設定装置。
- [請求項18] 前記動線に沿って移動する人物の顔を検出した顔画像の数は、前記顔向き検出手段が検出した前記動線に沿って移動した人物の顔の枚数の平均であることを特徴とする請求項11乃至請求項16のいずれか一項に記載の最適カメラ設定装置。
- [請求項19] 計算機を用いてカメラの設定を表示する最適カメラ設定方法であって、
撮影範囲を撮影する撮影ステップと、
前記撮影ステップで撮影した人物の画像から前記人物を追跡して前記人物の動線を求める動線抽出ステップと、
前記動線を移動する前記人物の顔向きを検出する顔向き検出ステップと、
前記顔向き検出ステップで検出した前記人物の顔向きが正面顔の前記動線の区間が一つであって、
前記区間の前記正面顔の枚数が所定の枚数以上のとき、前記撮影ステップの撮影範囲を前記正面顔が検出された区間になるように変更することを決定し、
前記区間の前記正面顔の枚数が所定の枚数より少ないとき、前記撮影ステップの前記撮影範囲の下側を前記正面顔が検出された区間の範囲の下側になるように変更することを決定する撮影範囲決定ステップと、
前記撮影範囲決定ステップによって決定された撮影範囲を提示する提示ステップと、を有することを特徴とする最適カメラ設定方法。

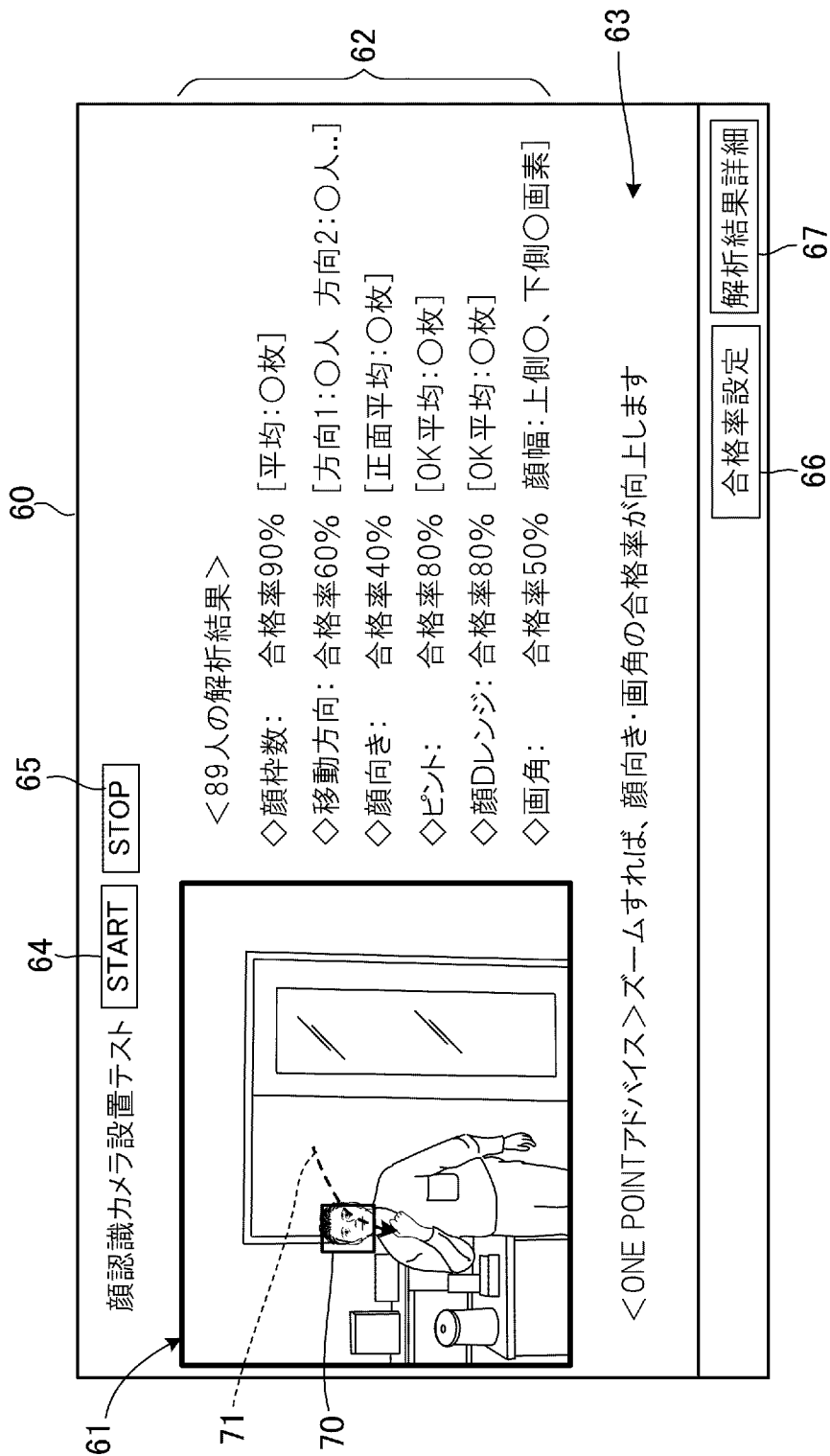
[図1]



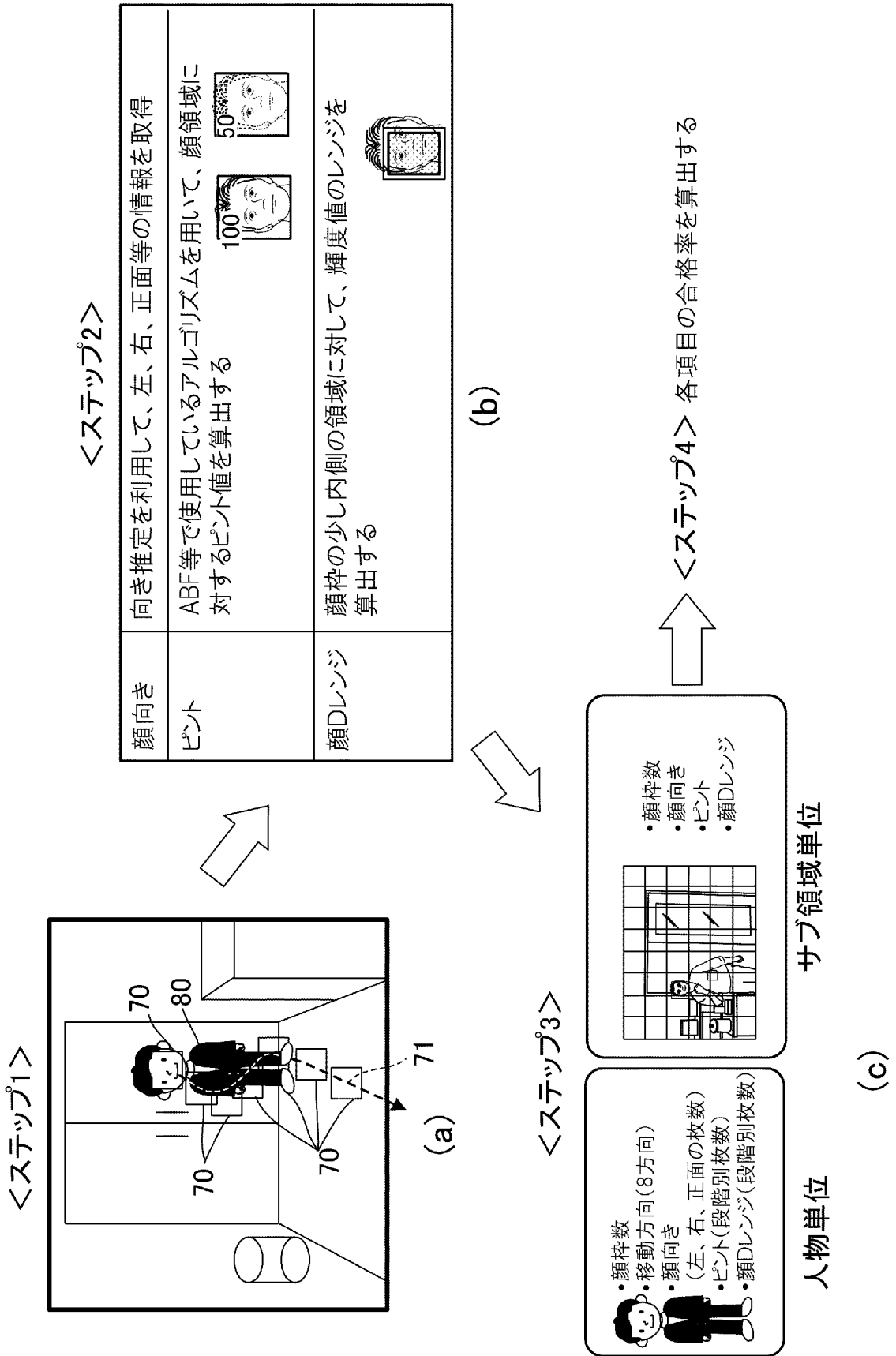
[図2]

設定項目	説明
顔枠数: 閾値	設定した閾値を超える人数比率を合格率として出力する。
移動方向: 合格と する方向の選択	8方向のうち、合格とする方向を指定する。指定した方向に移動する人数比率を合格率として出力する。
顔向き: 正面顔数 の閾値	設定した閾値(枚数)を超える人数比率を合格率として出力する。
ピント: OK 閾値	設定した閾値(枚数)を超える人数比率を合格率として出力する。
顔Dレンジ: OK 閾値	顔領域の輝度値のレンジがOKであるか判定し、OK枚数が閾値を超える人数比率を合格率として出力する。
画角	画像を上下の二つに分割し、上側の顔検出数(T_n)と下側の顔検出数(B_n)をカウントする。合格率は、 T_n/B_n (1以上は1)として出力する。

[図3]



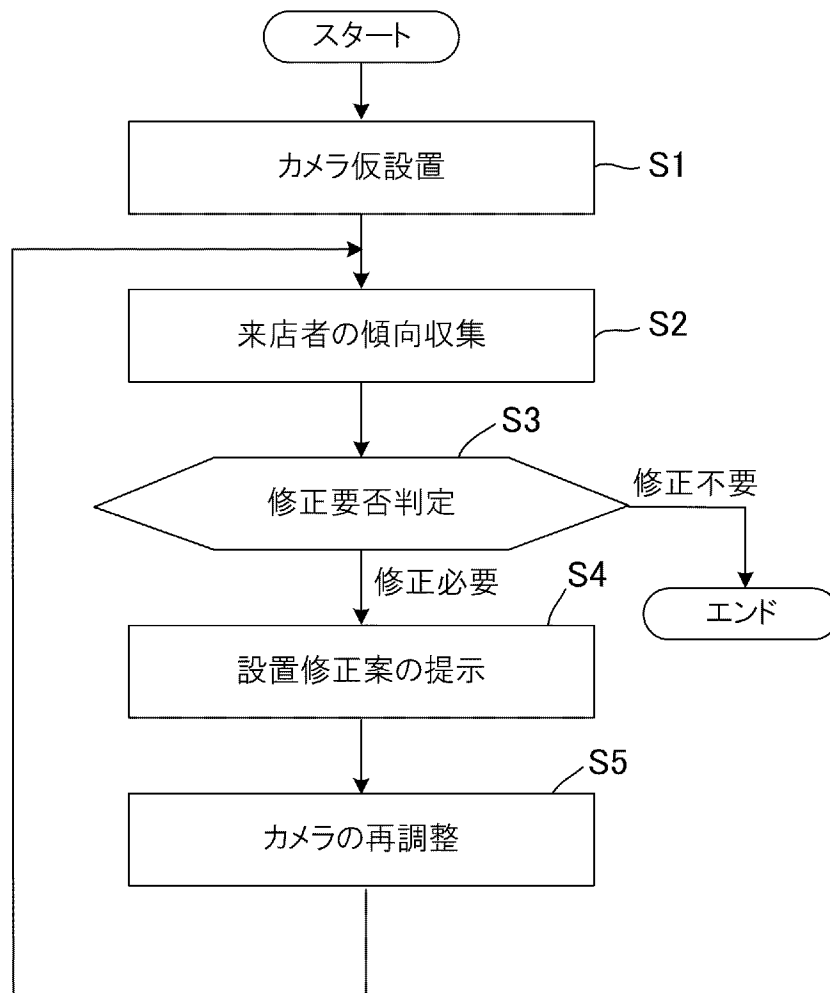
[図4]



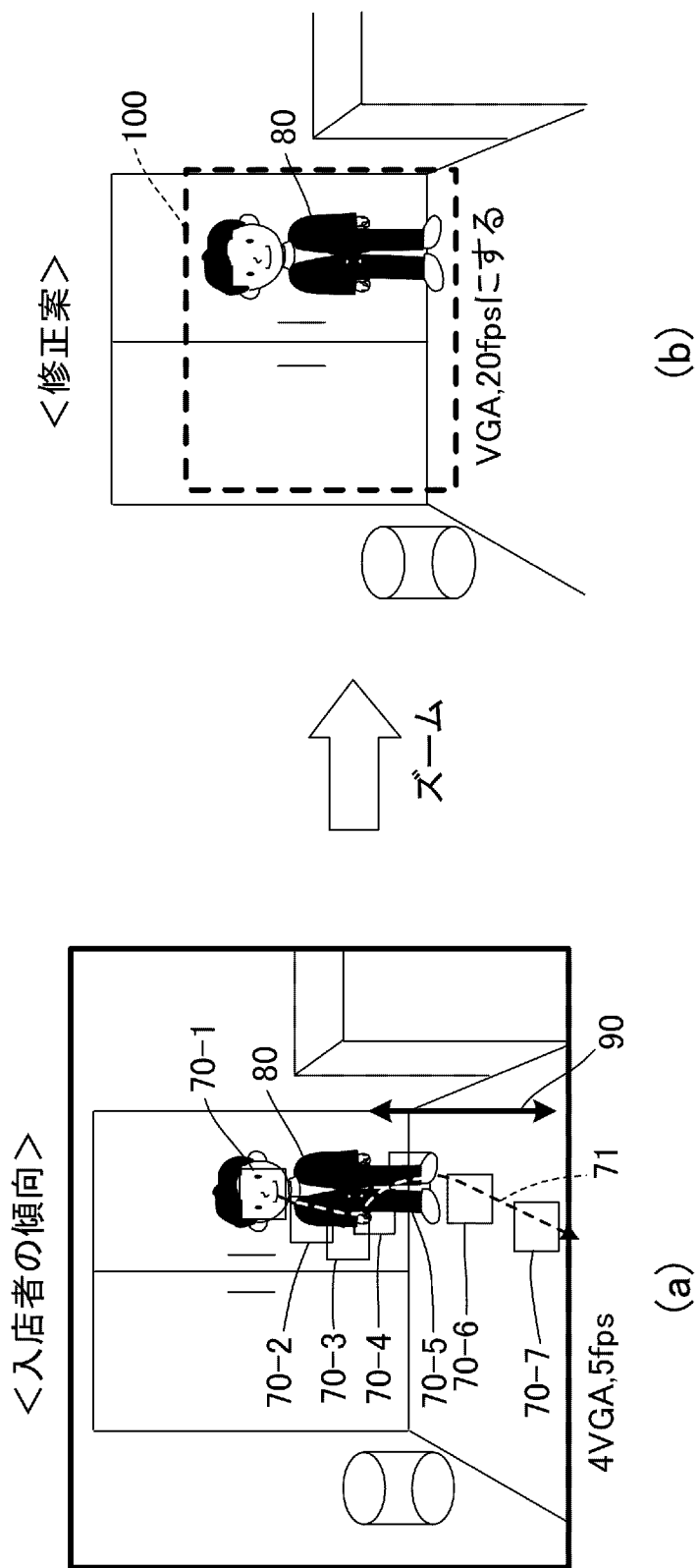
[図5]

顔検数閾値 超え人数比率	方向別 人数比率 (向きも)	サブ領域毎の 顔検出頻度マップ	サブ領域毎の 顔検出サイズ平均	修正要否判定 (提示内容)
比率M%以上	—	—	—	修正不要
比率M%未満	上→下: 少ない ≡斜めが多い	—	—	修正必要 ⇒位置変更:動線が 真っ直ぐになるように!
	上→下: 多い	下半分の領域の頻度 が高い ≡入口の顔が 撮れない	上半分領域の 顔検出サイズ小	修正必要 ⇒ズーム
			上記以外	修正必要 ⇒位置変更:高さを低く、 カメラ・入口間距離を長く ※入口付近、下向く人 が多い状態
	上→下: 多い	上半分の領域の頻度 が高い ≡入口しか 顔が撮れない	上半分領域の 顔検出サイズ大	修正必要 ⇒広角
上記以外			修正必要 ⇒位置変更:高さを低く、 カメラ・入口間距離を長く ※カメラの俯角(顔向き) が大きい状態	

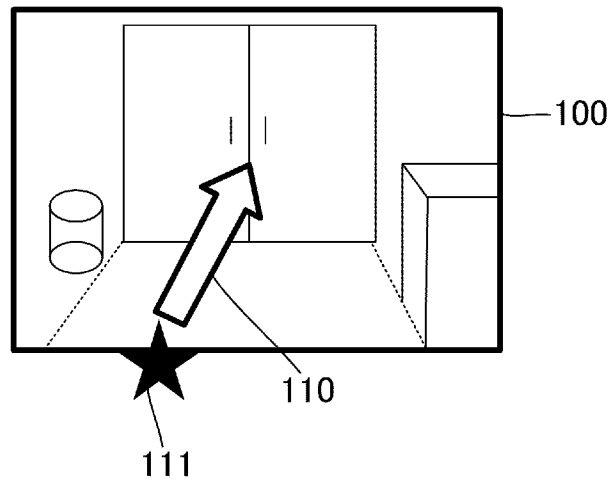
[図6]



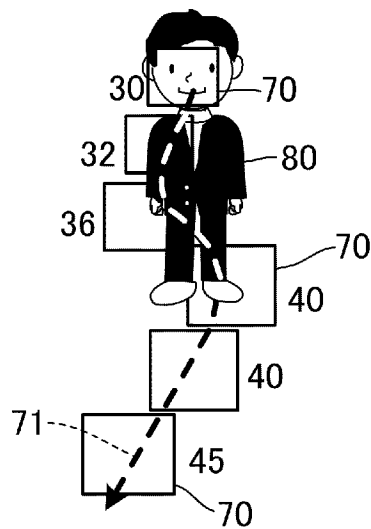
[図7]



[図8]

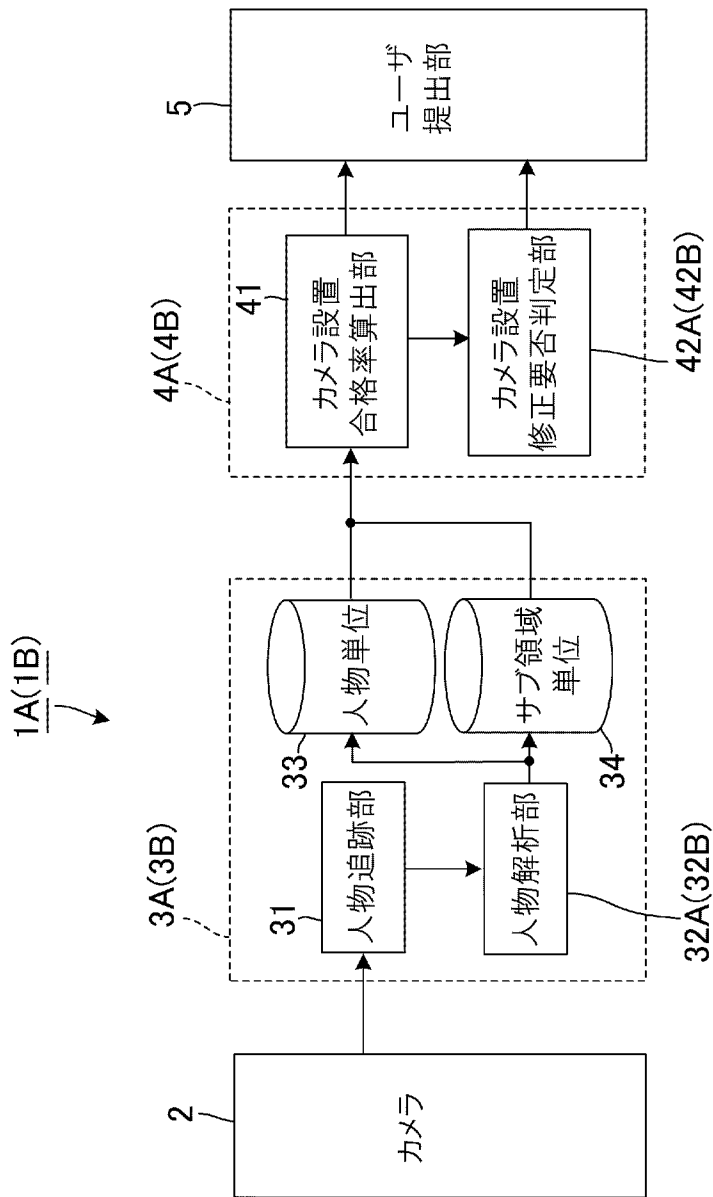


(a)

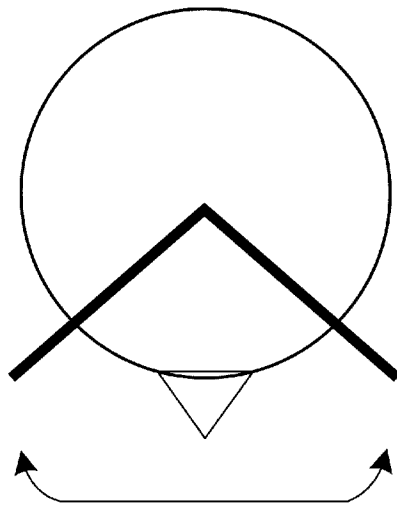


(b)

[図9]

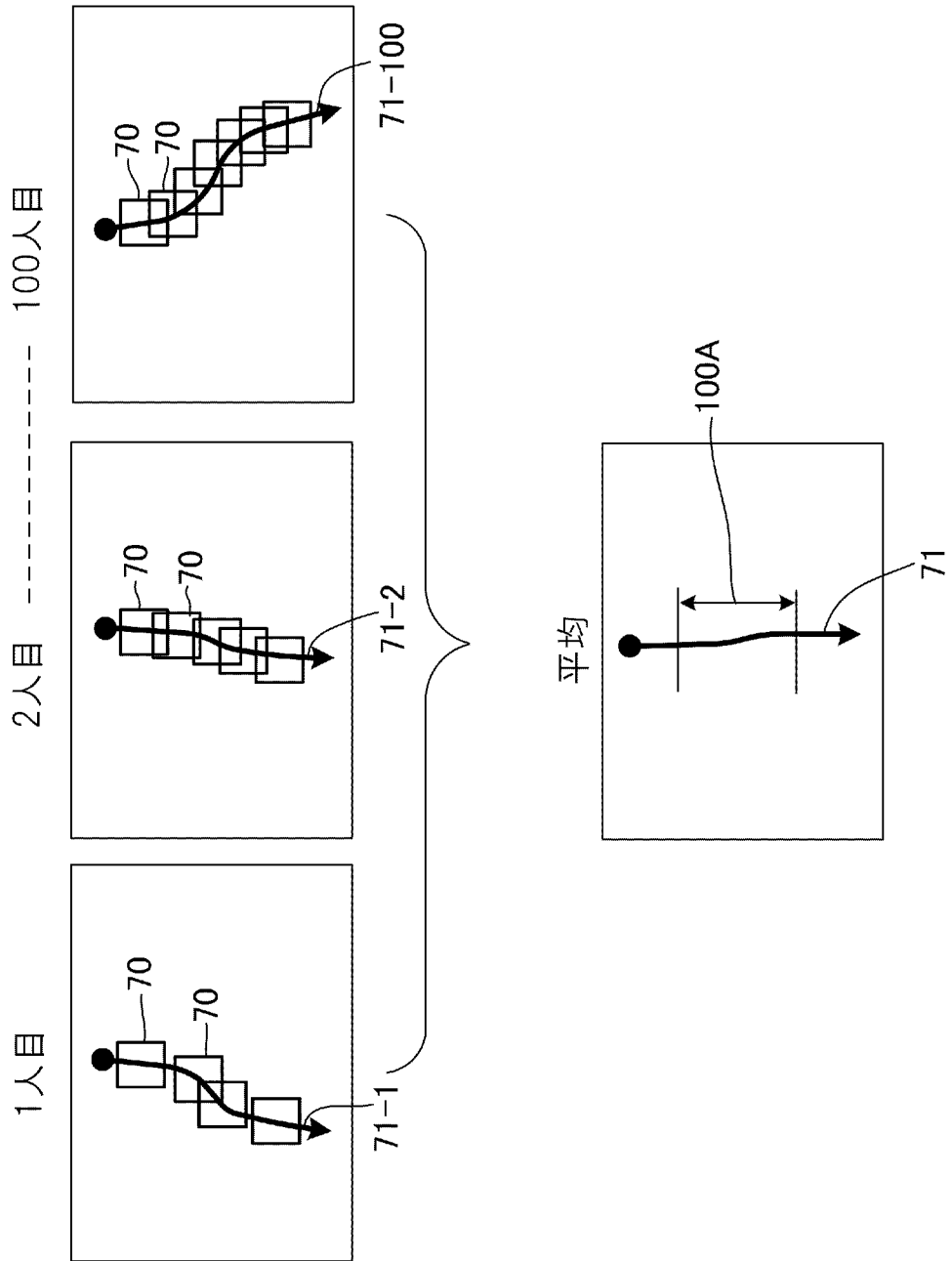


[図10]

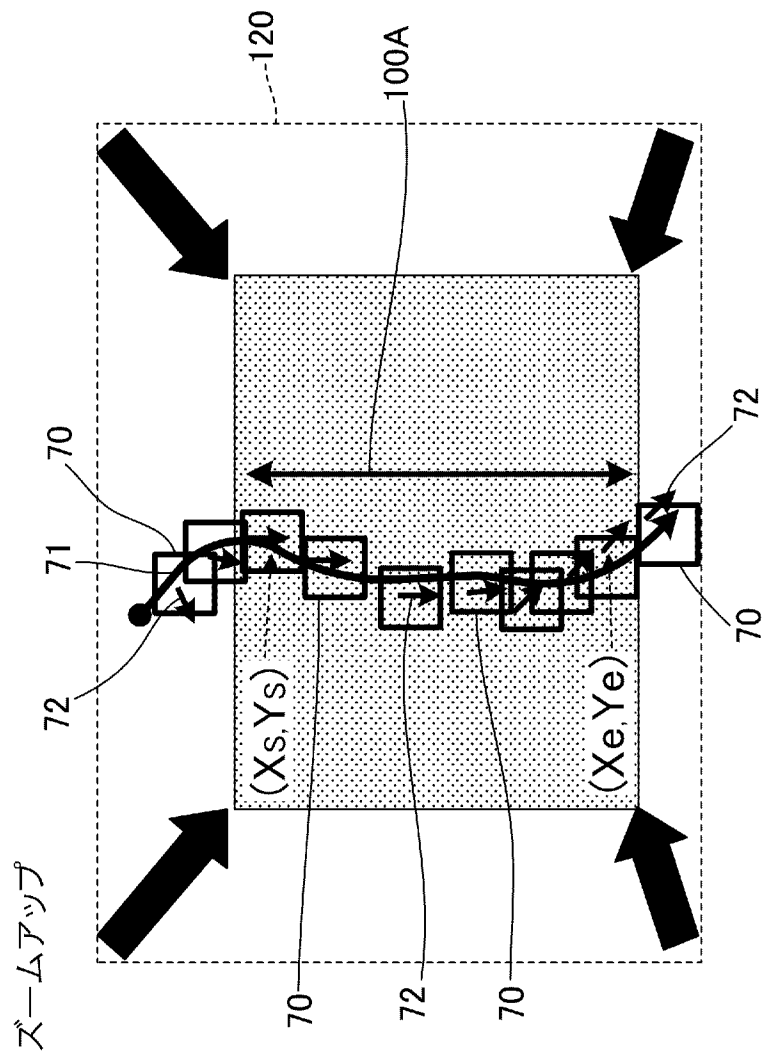


左右30°
正面顔

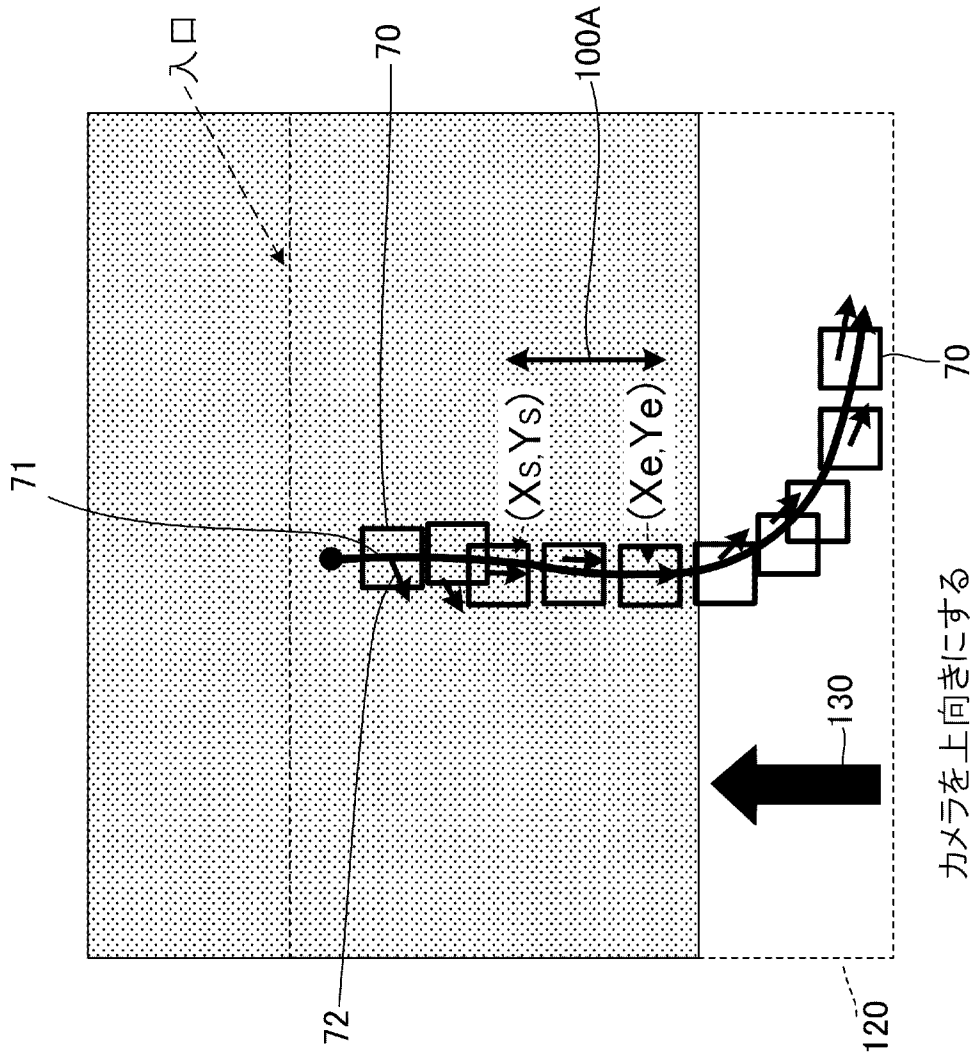
[図11]



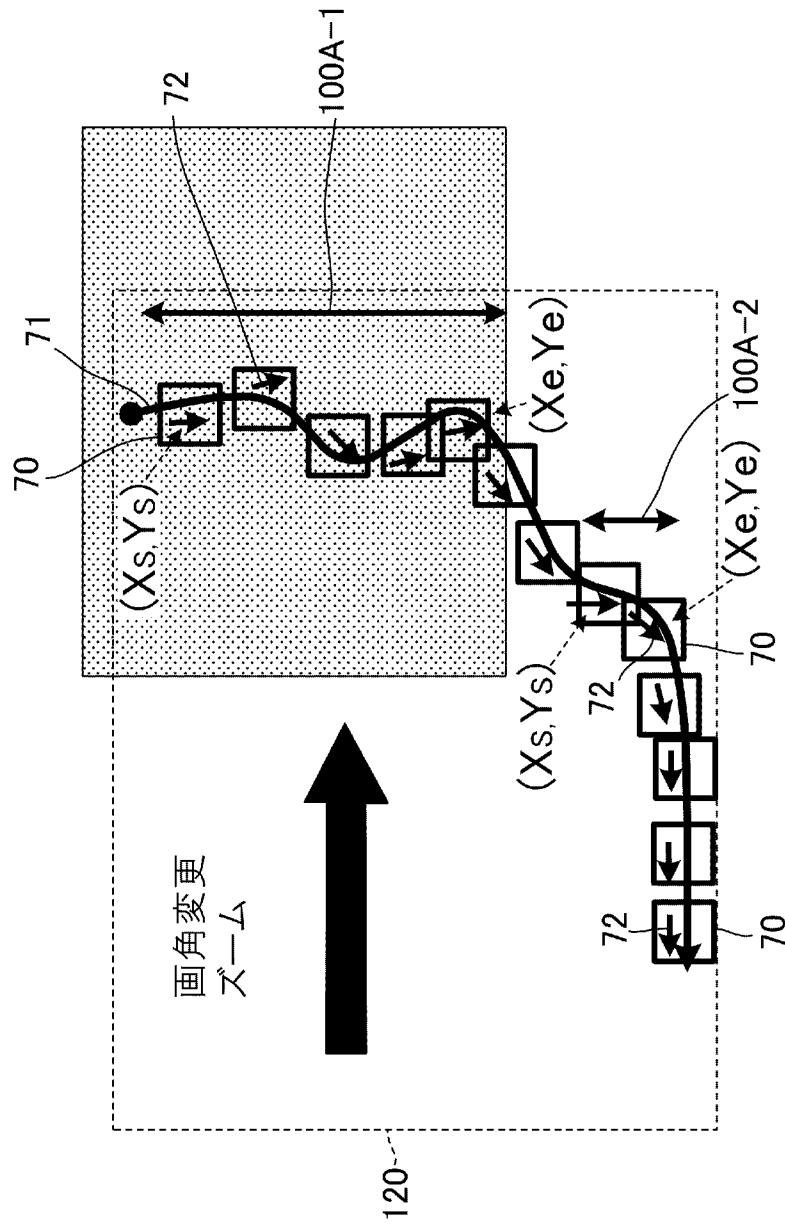
[図12]



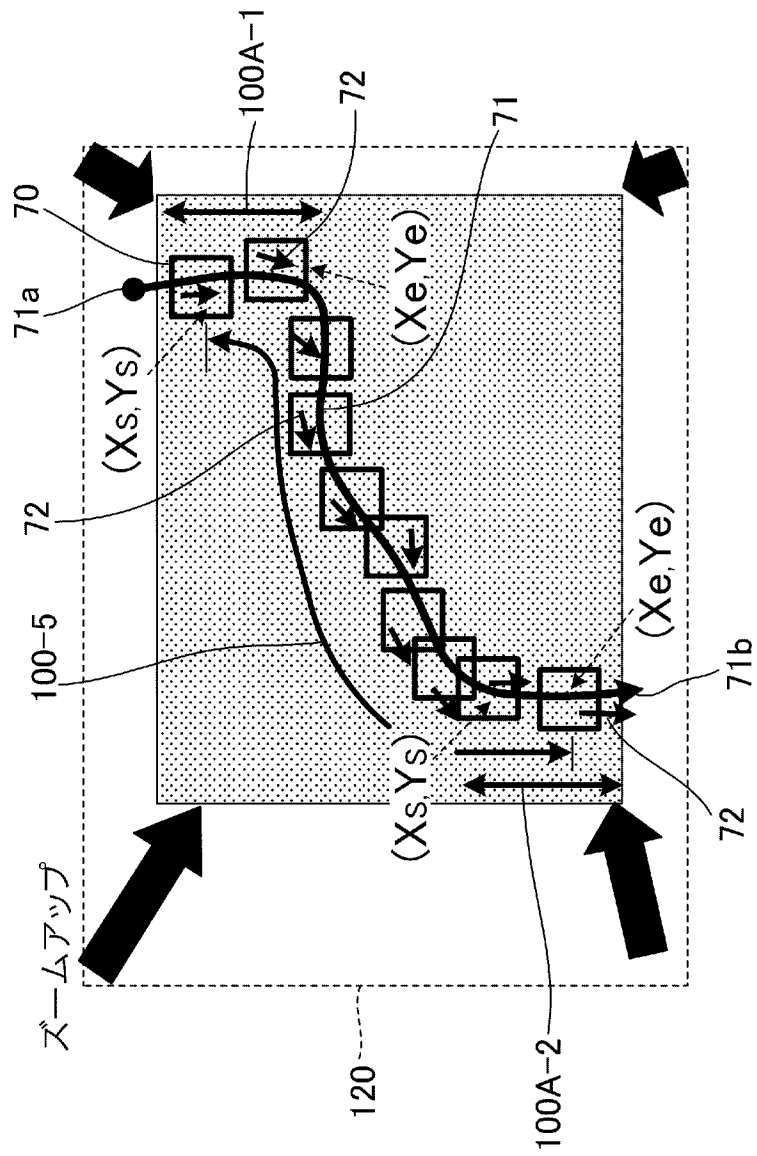
[図13]



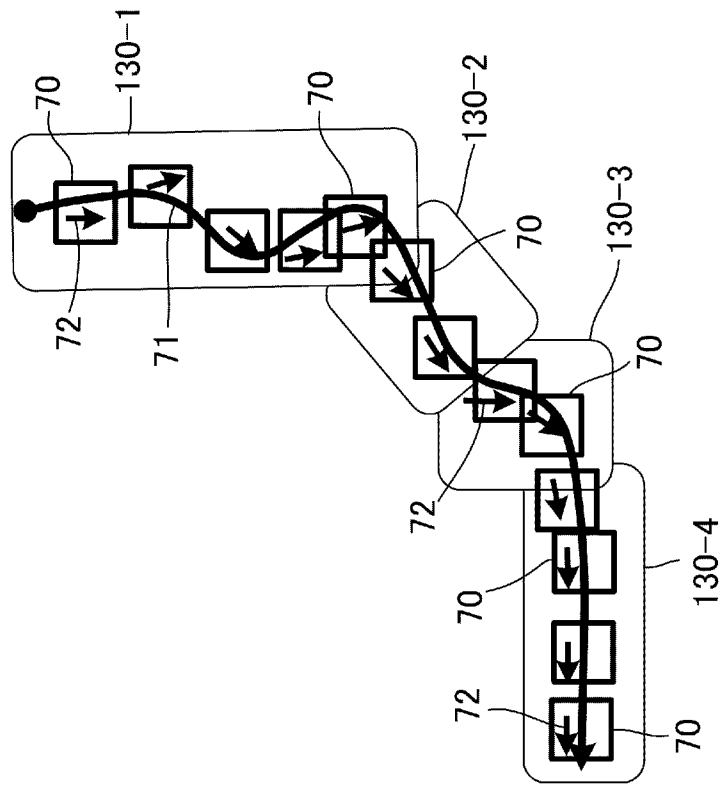
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/000468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/225(2006.01) i, H04N5/232(2006.01) i, H04N7/18(2006.01) i

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)

H04N5/225, H04N5/232, H04N7/18

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 Y A	JP 2010-161718 A (Canon Inc.), 22 July 2010 (22.07.2010), abstract; paragraphs [0029] to [0031], [0047], [0051], [0064] to [0079]; fig. 20 & US 2010/0177159 A1	1, 3-4, 7, 10 8 2, 5-6, 9, 11-19
Y	JP 2002-27435 A (Kabushiki Kaisha Takeya), 25 January 2002 (25.01.2002), abstract (Family: none)	8
P, X	JP 2012-213124 A (Secom Co., Ltd.), 01 November 2012 (01.11.2012), abstract (Family: none)	1, 10

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
27 March, 2013 (27.03.13)

Date of mailing of the international search report
09 April, 2013 (09.04.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04N5/225(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i

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))
 Int.Cl. H04N5/225, H04N5/232, H04N7/18

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 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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 Y A	JP 2010-161718 A (キヤノン株式会社) 2010.07.22, [要約], 段落[0029]-[0031], [0047], [0051], [0064]~[0079], 図 20 & US 2010/0177159 A1	1, 3-4, 7, 10 8 2, 5-6, 9, 11-19
Y	JP 2002-27435 A (株式会社竹屋) 2002.01.25, [要約] (ファミリー なし)	8
P, X	JP 2012-213124 A (セコム株式会社) 2012.11.01, [要約] (ファミ リーなし)	1, 10

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矛盾するものではなく、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
 27.03.2013

国際調査報告の発送日
 09.04.2013

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 榎 一
 電話番号 03-3581-1101 内線 3581