

(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
2020年1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/008726 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 7/00 (2017.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/018629

(22) 国際出願日: 2019年5月9日(09.05.2019)

(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 2018-126305 2018年7月2日(02.07.2018) JP

(71) 出願人: コニカ ミノルタ 株式会社 (**KONICA MINOLTA, INC.**) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 岡 ▲ 崎 ▼ 智也 (**OKAZAKI, Tomoya**); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカ ミノルタ 株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 八田 国際 特許 業務 法人 (**HATTA & ASSOCIATES**); 〒1020084 東京都千代田区二番町11番地9 ダイアパレス二番町 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) **Title:** TARGET OBJECT DETECTION PROGRAM AND TARGET OBJECT DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 対象物体検出プログラム、および対象物体検出装置

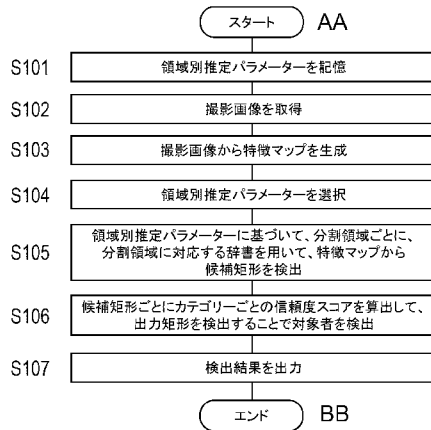


FIG. 10:

S101 Store area-specific estimation parameters
S102 Acquire captured image
S103 Generate feature map from captured image
S104 Select area-specific estimation parameters
S105 Use area-specific estimation parameters as a basis to select candidate rectangles from feature map in each division area using dictionary corresponding thereto
S106 Calculate reliability score for each category for each candidate rectangle, detect target person by detecting output rectangle
S107 Output detection result
AA Start
BB End

(57) **Abstract:** [Problem] To provide a target object detection program that reduces erroneous detection of an object resulting from change in the object in individual areas within a captured image and that makes it possible to detect a target object at high speed and with high accuracy. [Solution] A target object detection program for causing a computer to perform processing including the following: a process (a) for acquiring a captured image; a process (b) for generating a feature map from the acquired image; and a process (c) in which area-specific estimation parameters having set therein division areas for dividing the image into a plurality of areas and dictionaries for detecting a target object in a manner corresponding to the individual division areas are used as a basis to detect, in each of the division areas, a target object from the feature map using a dictionary corresponding to the division area.

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, 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)）

(57) 要約：【課題】撮影画像中の領域ごとの対象物の変化に起因した対象物の誤検出を低減し、高速かつ高精度に対象物体を検出可能な対象物体検出プログラムを提供する。【解決手段】撮影された画像を取得する手順（a）と、取得された画像から特徴マップを生成する手順（b）と、画像を複数の領域に分割する分割領域と、各分割領域に対応して対象物体を検出するための辞書と、が設定された領域別推定パラメータに基づいて、分割領域ごとに、分割領域に対応する辞書を用いて、前記特徴マップから、対象物体を検出する手順（c）と、を有する処理をコンピューターに実行させるための対象物体検出プログラム。

明 細 書

発明の名称：対象物体検出プログラム、および対象物体検出装置 技術分野

[0001] 本発明は、対象物体検出プログラム、および対象物体検出装置に関する。

背景技術

[0002] 我が国は、戦後の高度経済成長に伴う生活水準の向上、衛生環境の改善、および医療水準の向上等により、長寿命化が顕著となっている。このため、出生率の低下と相まって、高齢化率が高い高齢化社会になっている。このような高齢化社会では、病気、怪我、および加齢などにより、介護等の対応を必要とする要介護者等の増加が想定される。

[0003] 要介護者等は、病院や老人福祉施設などの施設において、歩行中に転倒したり、ベッドから転落して怪我をするおそれがある。そのため、要介護者等がこのような状態になったときに介護士や看護師等のスタッフがすぐに駆けつけられるようにするために、撮影画像から要介護者等の状態を検出するためのシステムの開発が進められている。このようなシステムで要介護者等の状態を検出するためには、撮影画像から検知対象の対象物体（対象者等）を高精度で検出する必要がある。

[0004] このような、撮影画像から対象物体を検知する技術に関連し、下記特許文献1には、次の技術が開示されている。魚眼カメラにより撮影された魚眼画像を所定の角度ずつ回転した複数の画像を作成し、回転前および回転後の複数の画像と、予めデータベースに記憶された検出したい対象物体の画像と、を比較することで対象物体を検知する。これにより、画像の中心から周辺に向かって歪みが大きくなる魚眼画像から、高精度に対象物体を検出できる。

[0005] 下記特許文献2には、次の技術が開示されている。ディープニューラルネットワークを用いて、撮影画像から特徴マップを生成する。特徴マップに基づいて、物体が存在すると推定される領域である候補矩形を検出する。そし

て、各候補矩形について物体のカテゴリごとの信頼度スコアを算出することで、対象物体を検出する。これにより、撮影画像全体から生成した1つの特徴マップを利用して、候補矩形および信頼度スコアの両方の算出を行うことで、高精度かつ高速に対象物体を検出できる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2012-230546号公報

特許文献2：米国特許出願公開第2017/0206431号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、特許文献1に開示された技術は、入力される魚眼画像を回転させた複数の画像を生成する必要がある、当該複数の画像に対する複数回の検出処理が必要なため処理時間が増加するという問題がある。特許文献2に開示された技術は、魚眼画像のように画像の歪みが比較的大きい画像から対象物体を検出する場合に、当該画像の歪みに起因した対象物体の誤検出が発生する可能性があるという問題がある。

[0008] 本発明は、このような問題を解決するためになされたものである。すなわち、撮影画像中の領域ごとの物体の変化に起因した対象物の誤検出を低減し、高速かつ高精度に対象物体を検出可能な対象物体検出プログラム、および対象物体検出装置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

[0009] 本発明の上記課題は、以下の手段によって解決される。

[0010] (1) 撮影された画像を取得する手順(a)と、前記手順(a)により取得された前記画像から特徴マップを生成する手順(b)と、前記画像を複数の領域に分割する分割領域と、各分割領域に対応して対象物体を検出するための辞書と、が設定された領域別推定パラメーターに基づいて、前記分割領域ごとに、前記分割領域に対応する前記辞書を用いて、前記特徴マップから

、対象物体を検出する手順（c）と、を有する処理をコンピューターに実行させるための対象物体検出プログラム。

[0011] （２）前記画像は広角画像であり、前記分割領域は、前記画像上の位置に対応して変化する歪みの大きさに応じて設定された、上記（１）に記載の対象物体検出プログラム。

[0012] （３）前記画像は、前記画像を撮影したカメラからの撮影方向の物体までの距離に対応して、前記画像上の前記物体の大きさと当該物体の実際の大きさとの比が変化した画像であり、前記分割領域は、前記比の大きさに応じて設定された、上記（１）に記載の対象物体検出プログラム。

[0013] （４）前記手順（c）は、前記領域別推定パラメーターに基づいて、前記分割領域ごとに、前記分割領域に対応する前記辞書を用いて、物体の所定の 카테고리ごとの信頼度スコアを算出することで、前記対象物体を検出する、上記（１）～（３）のいずれかに記載の対象物体検出プログラム。

[0014] （５）前記手順（c）は、前記領域別推定パラメーターに基づいて、前記分割領域ごとに、前記分割領域に対応する前記辞書を用いて、前記特徴マップから物体を検出する手順（c 1）と、前記手順（c 1）により検出された前記物体の所定の 카테고리ごとの信頼度スコアを算出することで、前記物体の中から前記対象物体を検出する手順（c 2）と、を含む、上記（１）～（３）のいずれかに記載の対象物体検出プログラム。

[0015] （６）前記手順（c）は、前記分割領域ごとに、前記特徴マップと前記辞書とを用いて、前記画像において設定した基準矩形の、物体が存在する矩形領域からの位置のシフト量およびスケールのシフト量を推定して、前記位置のシフト量およびスケールのシフト量を最小化することで前記物体が含まれる候補矩形を検出し、前記候補矩形に含まれた前記物体の所定の カテゴリごとの信頼度スコアを算出し、前記信頼度スコアが最も高いカテゴリが前記対象物体のカテゴリとなった前記候補矩形を、前記対象物体が含まれる出力矩形として出力することで、前記対象物体を検出し、前記基準矩形の形状は、前記分割領域ごとに異なる、上記（１）～（３）のいずれかに記載の

対象物体検出プログラム。

- [0016] (7) 前記手順(c)は、前記広角画像を撮影したカメラのレンズの歪み特性に基づいて、前記対象物体を検出するために用いる前記領域別推定パラメーターを、当該レンズの歪み特性に対応して前記分割領域が設定された前記領域別推定パラメーターに切り替える、上記(2)に記載の対象物体検出プログラム。
- [0017] (8) 前記手順(c)は、前記広角画像を撮影したカメラの設置高さに基づいて、前記対象物体を検出するために用いる前記領域別推定パラメーターを、当該カメラの設置高さに対応した前記分割領域が設定された前記領域別推定パラメーターに切り替える、上記(2)に記載の対象物体検出プログラム。
- [0018] (9) 前記手順(c)は、前記画像の撮影範囲の広さに基づいて、前記対象物体を検出するために用いる前記領域別推定パラメーターを、当該撮影範囲の広さに対応した前記分割領域が設定された前記領域別推定パラメーターに切り替える、上記(3)に記載の対象物体検出プログラム。
- [0019] (10) 撮影された画像を取得する取得部と、取得された前記画像から特徴マップを生成する特徴マップ生成部と、前記画像を複数の領域に分割する分割領域と、各分割領域に対応して対象物体を検出するための辞書と、が設定された領域別推定パラメーターに基づいて、前記分割領域ごとに、前記分割領域に対応する前記辞書を用いて、前記特徴マップから、対象物体を検出する検出部と、を有する対象物体検出装置。
- [0020] (11) 前記画像は広角画像であり、前記分割領域は、前記画像上の位置に対応して変化する歪みの大きさに応じて設定された、上記(10)に記載の対象物体検出装置。
- [0021] (12) 前記画像は、前記画像を撮影したカメラからの撮影方向の物体までの距離に対応して、前記画像上の前記物体の大きさと当該物体の実際の大きさとの比が変化した画像であり、前記分割領域は、前記比の大きさに応じて設定された、上記(10)に記載の対象物体検出装置。

- [0022] (13) 前記検出部は、前記領域別推定パラメータに基づいて、前記分割領域ごとに、前記分割領域に対応する前記辞書を用いて、物体の所定の 카테고리ごとの信頼度スコアを算出することで、前記対象物体を検出する、上記(10)～(12)のいずれかに記載の対象物体検出装置。
- [0023] (14) 前記検出部は、前記領域別推定パラメータに基づいて、前記分割領域ごとに、前記分割領域に対応する前記辞書を用いて、前記特徴マップから物体を検出する物体検出部と、前記物体検出部により検出された前記物体の所定の 카테고리ごとの信頼度スコアを算出することで、前記物体の中から前記対象物体を検出する対象物体検出部と、を含む、上記(10)～(12)のいずれかに記載の対象物体検出装置。
- [0024] (15) 前記検出部は、前記分割領域ごとに、前記特徴マップと前記辞書とを用いて、前記画像において設定した基準矩形の、物体が存在する矩形領域からの位置のシフト量およびスケールのシフト量を推定して、前記位置のシフト量およびスケールのシフト量を最小化することで前記物体が含まれる候補矩形を検出し、前記候補矩形に含まれた前記物体の所定の カテゴリごとの信頼度スコアを算出し、前記信頼度スコアが最も高いカテゴリが前記対象物体のカテゴリとなった前記候補矩形を、前記対象物体が含まれる出力矩形として出力することで、前記対象物体を検出し、前記基準矩形の形状は、前記分割領域ごとに異なる、上記(10)～(12)のいずれかに記載の対象物体検出装置。
- [0025] (16) 前記検出部は、前記広角画像を撮影したカメラのレンズの歪み特性に基づいて、前記対象物体を検出するために用いる前記領域別推定パラメータを、当該レンズの歪み特性に対応して前記分割領域が設定された前記領域別推定パラメータに切り替える、上記(11)に記載の対象物体検出装置。
- [0026] (17) 前記検出部は、前記広角画像を撮影したカメラの設置高さに基づいて、前記対象物体を検出するために用いる前記領域別推定パラメータを、当該カメラの設置高さに対応した前記分割領域が設定された前記領域別推

定パラメーターに切り替える、上記（１１）に記載の対象物体検出装置。

[0027] （１８）前記検出部は、前記画像の撮影範囲の広さに基づいて、前記対象物体を検出するために用いる前記領域別推定パラメーターを、当該撮影範囲の広さに対応した前記分割領域が設定された前記領域別推定パラメーターに切り替える、上記（１２）に記載の対象物体検出装置。

発明の効果

[0028] 撮影画像を分割した分割領域ごとに、各分割領域に対応する辞書を用いて、当該撮影画像から生成した特徴マップから対象物体を検出する。これにより、撮影画像中の領域ごとの物体の変化に起因した対象物体の誤検出を低減し、高速かつ高精度に対象物体を検出できる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]対象物体検出システムの概略構成を示す図である。

[図2A]広角カメラにより撮影された広角画像を示す説明図である。

[図2B]広域撮影用カメラにより撮影された広域撮影画像を示す説明図である。

[図3]対象物体検出装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

[図4A]分割領域の例を示す図である。

[図4B]分割領域の例を示す図である。

[図5]対象物体検出装置の制御部の機能を示すブロック図である。

[図6]特徴マップに基づいて候補矩形を検出する方法について説明するための説明図である。

[図7]候補矩形の例を説明するための説明図である。

[図8]対象者の検出結果として出力された出力矩形の例を示す図である。

[図9]推定された関節点の例を示す説明図である。

[図10]対象物体検出装置の動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る対象物体検出プログラム、および対象物体検出装置について説明する。なお、図面において、同一の

要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。また、図面の寸法比率は、説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる場合がある。

[0031] 図1は、実施形態に係る対象物体検出装置を含む対象物体検出システムの概略構成を示す図である。

[0032] 対象物体検出システム10は、対象物体検出装置100、撮影装置200、通信ネットワーク300、および携帯端末400を有する。対象物体検出装置100は、通信ネットワーク300により撮影装置200および携帯端末400と相互に通信可能に接続される。本明細書において、対象物体とは、対象物体検出装置100が検出対象とする物体である。対象物体には複数のカテゴリーが含まれ得る。カテゴリーとは、対象物体検出装置100が認識可能な物体の種別であり、人、ベッド、机、椅子、歩行器等が含まれる。カテゴリーには、対象物体以外の物体の種別も含まれる。以下、対象物体は対象者50（すなわち、人）であるものとして説明する。

[0033] 対象物体検出装置100は、撮影装置200により撮影された画像（以下、単に「撮影画像250」と称する（図2A、図2B等参照））を、撮影装置200から受信し、撮影画像250に含まれる対象者500を対象物体として検出する。後述するように、対象物体検出装置100は、撮影画像250上で物体が存在する領域を検出し、検出した領域に含まれる物体のカテゴリーを推定することで、対象者500を検出する。物体が存在する領域は、撮影画像250上で物体が含まれる矩形（以下、当該矩形を「候補矩形253」と称する（図7参照））として検出される。検出された候補矩形253のうち、物体のカテゴリーが人であると推定された候補矩形253（以下、当該候補矩形253を「出力矩形254」と称する（図8参照））を検出することで、対象者500を検出する。なお、対象物体検出装置100は、出力矩形254に基づいて、対象者500の姿勢および行動をさらに検出し得る。また、推定した行動から、対象者500に関するイベントを検出し得る。イベントとは、対象者70に関する対象物体検出装置100等が認識した状態の変化であって、例えば、起床、離床、転倒、および微体動異常等のス

タッフ 80 に発報（報知）を行うべき事象である。対象物体検出装置 100 は、イベントを検出した場合は、イベントの内容を通知するイベント通知を携帯端末 400 へ送信する。対象物体検出装置 100 は、ディープニューラルネットワーク（以下、「DNN」と称する）により、対象者 500 を検出し得る。DNN による対象物体の検出方法としては、例えば、Faster R-CNN、Fast R-CNN、および R-CNN といった公知の方法が挙げられる。以下、対象物体検出装置 100 は、Faster R-CNN を利用して対象物体を検出するものとして説明する。対象物体検出装置 100 は、コンピュータにより構成される。例えば、対象物体検出装置 100 は、サーバーとして構成され得る。

[0034] 撮影装置 200 は、たとえば近赤外線カメラにより構成され、所定の位置に設置されることで、当該所定の位置を視点として俯瞰される撮影領域を撮影する。すなわち、撮影装置 200 は、LED (Light Emitting Device) により近赤外線を撮影領域に向けて照射し、撮影領域内の物体により反射される近赤外線の反射光を CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサーにより受光することで撮影領域を撮影し得る。撮影画像 250 は近赤外線の反射率を各画素とするモノクロ画像であり得る。所定の位置は、たとえば対象者 500 の居室の天井である。撮影領域は、たとえば居室の床全体を含む 3 次元の領域である。撮影装置 200 は、たとえば 15 fps ~ 30 fps のフレームレートの動画として撮影領域を撮影し得る。撮影画像 250 には動画と静止画とを含む。撮影装置 200 は、撮影画像 250 を対象物体検出装置 100 等に送信する。

[0035] 撮影装置 200 を構成するカメラは、広角カメラであり得る。広角カメラは、比較的広い画角の撮影画像 250 を撮影できるカメラであり、撮影画像 250 上の位置に対応して歪みの大きさが変化するカメラである。広角カメラには、例えば、魚眼レンズカメラが含まれる。

[0036] 一方、撮影装置 200 を構成するカメラは、比較的広い範囲を撮影範囲と

するために、カメラの設置高さ等を調整することで、画角を広くしたカメラ（以下、「広域撮影用カメラ」と称する）であり得る。広域撮影用カメラは、カメラから撮影方向の物体までの距離に対応して、撮影画像 250 上の物体の大きさと、当該物体の実際の大きさととの比が変化した撮影画像 250 が撮影されるカメラである。広域撮影用カメラとして、撮影画像 250 上の位置に対応して歪みの大きさを変化させていない一般的なカメラを広域撮影用カメラとして利用できる。

[0037] 図 2 A は、広角カメラにより撮影された広角画像を示す説明図である。図 2 B は、広域撮影用カメラにより撮影された広域撮影画像を示す説明図である。

[0038] 図 2 A は、広角カメラにより居室にいる人 501 を撮影したときの広角画像 251 を示している。なお、説明を簡単にするために、当該広角画像 251 においては、同じ人 501 が異なる 3 つの位置にいて、1 つの広角画像 251 において撮影されたものとして仮想的に示されている。広角画像 251 は、破線の矢印で示す、画像の中心から画像の外側に向って歪みが大きくなる。これにより、同じ人 501 であっても、広角画像 251 上の人 501 の位置が広角画像 251 の中心に近いかに遠いかによって、形状等が比較的大きく変化する。

[0039] 図 2 B は、広域撮影用カメラにより、空 503、海 504、および砂浜 505 を含むように、海 504 または砂浜 505 に存在する船 502 を撮影したときの広域撮影画像 252 を示している。なお、説明を簡単にするために、当該広域撮影画像 252 においては、同じ船 502 が異なる 3 つの位置にあって、1 つの広域撮影画像 252 において撮影されたものとして仮想的に示されている。図 2 B の例においては、広域撮影画像 252 は、破線の矢印で示す、画像の下から上に向って、広域撮影用カメラから撮影方向の船 502 までの距離が遠くなる。これにより、同じ船 502 であっても、広域撮影画像 252 上の船 502 の位置が広域撮影画像 252 の上方向にいくに従い、画像上の船 502 の大きさが小さくなる。このことは、広域撮影画像 25

2は、広域撮影用カメラからの撮影方向の物体までの距離の変化に対応して、画像上の物体の大きさと当該物体の実際の大きさとの比（比の大きさ）が変化することを意味する。

[0040] 撮影装置200は、コンピューターを有するセンサーボックスにより構成し得る。センサーボックスとは、近赤外線カメラおよび体動センサー等を備える箱状の装置である。この場合、対象物体検出装置100の機能の一部または全部をセンサーボックスが有するようにし得る。体動センサーは、ベッドに対してマイクロ波を送受信して対象者500の体動（例えば呼吸動）によって生じたマイクロ波のドップラシフトを検出するドップラシフト方式のセンサーである。

[0041] 通信ネットワーク300には、イーサネット（登録商標）などの有線通信規格によるネットワークインターフェースを使用し得る。通信ネットワーク300には、Bluetooth（登録商標）、IEEE802.11などの無線通信規格によるネットワークインターフェースを使用してもよい。通信ネットワーク300には、アクセスポイント310が設けられ、携帯端末400と、対象物体検出装置100および撮影装置200とを無線通信ネットワークにより通信可能に接続する。

[0042] 携帯端末400は、対象物体検出装置100からイベント通知を受信し、イベント通知の内容を表示する。携帯端末400は、対象物体検出装置100により検出された対象者500の検出結果を対象物体検出装置100から受信して表示する。具体的には、例えば、携帯端末400は、撮影画像250上で出力矩形254を表示することで、対象者500の検出結果を表示し得る。携帯端末400は、対象物体検出装置100から、対象者500の姿勢および行動の検出結果を受信して表示し得る。姿勢の検出結果には、後述するように、対象者500の関節点119（図9参照）の推定結果が含まれる。行動の検出結果には、起床、離床、転倒、および微体動異常等のイベントに該当する行動の検出結果の他、入室、睡眠、および着座等の行動の検出結果が含まれる。行動の検出結果はイベント通知に含まれて受信されてもよ

い。携帯端末400は、撮影装置200または対象物体検出装置100から撮影画像250を受信して表示し得る。携帯端末400は、たとえばスマートフォンにより構成される。

[0043] 図3は、対象物体検出装置のハードウェア構成を示すブロック図である。対象物体検出装置100は、制御部110、記憶部120、表示部130、入力部140、および通信部150を有する。これらの構成要素は、バス160を介して相互に接続される。

[0044] 制御部110は、CPU (Central Processing Unit) により構成され、プログラムにしたがって対象物体検出装置100の各部の制御および演算処理を行う。制御部110の機能の詳細については後述する。

[0045] 記憶部120は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、およびSSD (Solid State Drive) により構成され得る。RAMは、制御部110の作業領域として一時的にプログラムやデータを記憶する。ROMは、あらかじめ各種プログラムや各種データを格納する。SSDは、オペレーションシステムを含む各種プログラムおよび各種データを格納する。

[0046] 記憶部120は、撮影画像250を複数の領域に分割する分割領域（以下、単に「分割領域」と称する）と、各分割領域に対応する辞書とが設定された領域別推定パラメーターを記憶する。分割領域は、例えば、分割後の撮影画像250の複数の領域に含まれる画素の座標として設定され得る。辞書は、DNNの各層のノード間に与えられた重み付けを定義するデータであり、辞書をDNNに反映させることで、DNNを学習済みモデルとすることができる。本実施形態においては、分割領域ごとに、当該分割領域に対応した辞書をDNNに反映させ、後述する特徴マップ（畳み込み特徴マップ）から、対象者500を検出する。

[0047] 図4A、図4Bは、分割領域の例を示す図である。図4Aは、広角画像251に対して設定された分割領域の例である。図4Bは、広域撮影画像25

2 に対して設定された分割領域の例である。

[0048] 図 4 A の例においては、広角画像 2 5 1 の中心部に設定された 1 つの矩形の分割領域（グレーの E で示された領域）と、その周囲に設定された 8 個の矩形の分割領域（グレーの A ～ D、F ～ I で示された領域）が示されている。すなわち、広角画像 2 5 1 の歪が比較的小さい領域と、歪みが比較的大きい領域とに区分されるように分割領域が設定されている。本実施形態においては、分割領域ごとに、対応する領域別推定パラメータを用いる。これにより、広角画像 2 5 1 の歪が比較的小さい領域と、歪みが比較的大きい領域とで異なる領域別推定パラメータが用いられる。

[0049] 図 4 B の例においては、広域撮影画像 2 5 2 の上部に設定された分割領域（グレーの A で示された領域）、中部に設定された分割領域（グレーの B で示された領域）、および下部に設定された分割領域（グレーの C で示された領域）が示されている。すなわち、広域撮影画像 2 5 2 上の物体の大きさと当該物体の実際の大きさとの比が大きい、広域撮影画像 2 5 2 の上部と、当該比が小さい、広域撮影画像 2 5 2 の下部と、当該比がこれらの中間の、広域撮影画像 2 5 2 の中部と、に区分されるように分割領域が設定されている。従って、広域撮影画像 2 5 2 上の物体の大きさと当該物体の実際の大きさとの比の大きさに応じて異なる領域別推定パラメータが用いられる。

[0050] 表示部 1 3 0 は、たとえば液晶ディスプレイであり、各種情報を表示する。

[0051] 入力部 1 4 0 は、たとえばタッチパネルや各種キーにより構成される。入力部 1 4 0 は、各種操作、入力のために使用される。

[0052] 通信部 1 5 0 は、外部機器と通信するためのインターフェースである。通信には、イーサネット（登録商標）、S A T A、P C I E x p r e s s、U S B、I E E E 1 3 9 4 などの規格によるネットワークインターフェースが用いられ得る。その他、通信には、B l u e t o o t h（登録商標）、I E E E 8 0 2 . 1 1、4 G などの無線通信インターフェースが用いられ得る。通信部 1 5 0 は、撮影装置 2 0 0 から撮影画像 2 5 0 を受信する。通信部

150は、イベント通知を携帯端末400へ送信する。通信部150は、撮影画像250からの対象者500の検出結果を携帯端末400へ送信する。また、通信部150は、対象者500の姿勢および行動の検出結果を携帯端末400へ送信し得る。

[0053] 制御部110の機能の詳細について説明する。

[0054] 図5は、対象物体検出装置の制御部の機能を示すブロック図である。制御部110は、画像取得部111、対象物体検出部112、関節点推定部113、行動推定部114、および、出力部115を有する。画像取得部111は取得部を構成する。対象物体検出部112は、特徴マップ生成部、検出部、物体検出部、および対象物体検出部を構成する。

[0055] 画像取得部111は、通信部150を介して撮影装置200から受信した撮影画像250を取得する。

[0056] 対象物体検出部112は、次のように、撮影画像250から、対象者500を検出する。DNNによる撮影画像250の畳み込み演算により、画素の特徴が抽出された特徴マップを生成する。領域別推定パラメータを記憶部120から読み出し、設定された分割領域ごとに、分割領域に対応する辞書を反映させたDNNにより、特徴マップから対象者500を検出する。具体的には、分割領域ごとに、DNNにより、特徴マップに基づいて、撮影画像250上で物体が存在する領域を候補矩形253として検出し、候補矩形253に含まれる物体のカテゴリを推定する。そして、推定された物体のカテゴリが人である候補矩形253を、対象者500が含まれる出力矩形254として検出する。以下、特徴マップから候補矩形253および出力矩形254を検出する方法について詳細に説明する。

[0057] 図6は、特徴マップに基づいて候補矩形を検出する方法について説明するための説明図である。図7は、候補矩形の例を説明するための説明図である。

[0058] 図6においては、特徴マップ116の、分割領域に対応する部分が特徴マップ116として示されている。特徴マップ116には、局所領域としてグ

リッド１１７が設定される。各グリッド１１７には、撮影画像２５０上の基準矩形であるアンカー１１８が対応付けされる。各グリッド１１７には、予め形状が決められた複数のアンカー１１８が対応付けされる。複数のアンカー１１８の形状は、分割領域ごとに異なってもよい。分割領域に対応する辞書を反映させたＤＮＮにより、各アンカー１１８に物体が存在する確率を推定し、物体が存在する確率が最も高いアンカー１１８を決定する。決定されたアンカー１１８の、物体が存在する矩形領域からの位置のシフト量およびスケールのシフト量を推定して、これらのシフト量を最小化することで候補矩形２５３を検出する。

[0059] 図７の例においては、物体である、人、ベッド、机、椅子、歩行器、テレビ、および扇風機等がそれぞれ含まれた候補矩形２５３が示されている。なお、一部の物体（例えば、動物等の動く物体）のみが候補矩形２５３として検出されてもよい。

[0060] 対象物体検出部１１２は、検出した候補矩形２５３ごとに、所定のカテゴリごとの信頼度スコアを算出する。信頼度スコアは、所定のカテゴリごとの尤度である。所定のカテゴリは、対象者５００のカテゴリである人を含めて任意に設定できる。所定のカテゴリは、例えば、人、椅子、机、および機具とし得る。対象物体検出部１１２は、信頼度スコアが最も高いカテゴリが人である候補矩形２５３を出力矩形２５４として検出する。

[0061] 対象物体検出部１１２は、検出した出力矩形２５４を、算出した、カテゴリごとの信頼度スコアとともに出力する。

[0062] 図８は、対象者の検出結果として出力された出力矩形２５４の例を示す図である。

[0063] 図８の例においては、広角画像２５１に対する、対象者５００の検出結果が示されている。検出結果として出力された出力矩形２５４には、所定のカテゴリごとの信頼度スコアが付記されている。人のカテゴリの信頼度スコアが０．９で、機具のカテゴリの信頼度スコアが０．１で、それ以外のカテゴリの信頼度スコアは０である。これにより、人のカテゴリの信頼

度スコアが最も高い候補矩形 2 5 3 が出力矩形 2 5 4 として検出されたことで、対象者 5 0 0 が検出されていることが判る。なお、本実施形態においては、上述したように、対象物体を対象者 5 0 0 のみとしているため、「人」以外のカテゴリーの信頼度スコアが最も高くなった候補矩形 2 5 3 は、出力矩形 2 5 4 として検出されない。

[0064] 本実施形態においては、撮影画像 2 5 0 を分割した分割領域ごとに、各分割領域に対応する辞書を用いて、撮影画像 2 5 0 から生成した特徴マップ 1 1 6 から対象者 5 0 0 を検出する。これにより、撮影画像 2 5 0 中の領域ごとの対象物の変化に起因した対象物の誤検出を低減できる。一方、撮影画像 2 5 0 の全ての領域において、同じ辞書を用いて、特徴マップ 1 1 6 から対象者 5 0 0 を検出した場合は、撮影画像 2 5 0 中の領域ごとの対象物の変化に起因した対象物の誤検出が発生し得る。すなわち、例えば、撮影画像 2 5 0 の歪みにより、歩行器の画像が変化することで、当該歩行器が含まれる候補矩形 2 5 3 の、人に対する信頼度スコアが他のカテゴリーに対して相対的に大きくなり、歩行器を人として誤検出されることが発生し得る。

[0065] また、本実施形態においては、撮影画像 2 5 0 の全体から特徴マップ 1 1 6 を生成し、分割領域ごとに特徴マップ 1 1 6 を生成しない。すなわち、各分割領域からの対象者 5 0 0 の検出において 1 つの特徴マップ 1 1 6 を共有し、分割領域ごとに特徴マップ 1 1 6 を生成しない。これにより、高速かつ高精度に対象者 5 0 0 を検出できる。

[0066] 関節点推定部 1 1 3 は、出力矩形 2 5 4 に基づいて、対象者 5 0 0 の姿勢として関節点 1 1 9 を推定し、関節点 1 1 9 の検出結果として行動推定部 1 1 4 へ出力する。関節点推定部 1 1 3 は、DNNを用いた公知の方法により、出力矩形 2 5 4 に基づいて関節点 1 1 9 を推定し得る。

[0067] 図 9 は、推定された関節点の例を示す説明図である。関節点 1 1 9 は撮影画像 2 5 0 に重畳されて示されており、関節点 1 1 9 の位置は白抜きの丸により示されている。関節点 1 1 9 には、例えば、頭、首、肩、肘、手、腰、腿、膝、および足の関節点 1 1 9 が含まれる。図 9 の例においては、各関節

点１１９の相対的な位置関係から、対象者５００が座位の姿勢にあることが認識できる。

[0068] 行動推定部１１４は、関節点推定部１１３により推定された関節点１１９に基づいて、対象者５００の行動を推定し、対象者５００の行動の検出結果として出力部１１５へ出力する。行動推定部１１４は、複数の撮影画像２５０から推定された関節点１１９の時間的变化に基づいて対象者５００の行動を推定し得る。行動推定部１１４は、例えば、各関節点１１９の平均速度が急に低下し、かつ平均速度の低下後の各関節点１１９により認識される姿勢が臥位であるような場合に、対象者５００の行動として「転倒」を推定し得る。

[0069] 出力部１１５は、対象物体検出部１１２により検出された出力矩形２５４、関節点推定部１１３により検出された、対象者５００の関節点１１９、および行動推定部１１４により検出された、対象者５００の行動を出力する。

[0070] 対象物体検出装置１００の動作について説明する。

[0071] 図１０は、対象物体検出装置の動作を示すフローチャートである。本フローチャートは、記憶部１２０に記憶されたプログラムにしたがい、制御部１１０により実行される。

[0072] 制御部１１０は、領域推定パラメーターを記憶部１２０に記憶させる（Ｓ１０１）。

[0073] 制御部１１０は、撮影装置２００から、通信部１５０を介して撮影画像２５０を取得する（Ｓ１０２）。

[0074] 制御部１１０は、ＤＮＮを用いて、撮影画像２５０から特徴マップを生成する（Ｓ１０３）。

[0075] 制御部１１０は、対象者５００の検出に用いる領域別パラメーターを、選択することにより切り替える。

[0076] 撮影装置２００が広角カメラの場合は、制御部１１０は、領域別パラメーターを、広角カメラの歪み特性に基づいて選択され得る。広角カメラの歪み特性は、広角カメラの型番により特定される。このため、例えば、広角カメ

ラごとに、広角カメラの型番と対応付けて、当該型番の広角カメラの歪み特性に対応して分割領域が設定された領域別パラメータを記憶部120に予め記憶させておく。制御部110は、広角カメラから取得される撮影画像250のデータに含まれる、広角カメラの型番に対応する領域別パラメータを選択し得る。制御部110は、表示部130に撮影装置200の広角カメラの歪み特性の入力を受け付ける画面を表示して、入力部140においてユーザーに入力された歪み特性に基づいて、当該歪み特性に対応して分割領域が設定された領域別パラメータを選択してもよい。制御部110は、領域別パラメータを、撮影装置200の広角カメラの設置高さに基づいて選択してもよい。例えば、広角カメラの設置高さごとに、当該設置高さに対応付けて、当該設置高さに対応して分割領域が設定された領域別パラメータを記憶部120に予め記憶させておく。施設のCAD (Computer-Aided Design) データを記憶部120に予め記憶させておく。制御部110は、広角カメラから取得される撮影画像250のデータに含まれる、広角カメラが設置された居室の部屋番号等から、施設のCADデータに基づいて、当該居室において広角カメラが設置された天井の高さを算出する。そして、算出された高さの設置高さに対応して分割領域が設定された領域別パラメータを取得し得る。制御部110は、表示部130に撮影装置200の広角カメラの設置高さの入力を受け付ける画面を表示して、入力部140においてユーザーに入力された設置高さに基づいて、当該設置高さに対応して分割領域が設定された領域別パラメータを選択してもよい。

[0077] 撮影装置200が広域撮影用カメラの場合は、制御部110は、領域別パラメータを、撮影装置200の撮影範囲の広さに基づいて選択され得る。例えば、広域撮影画像252の撮影範囲の広さごとに、当該撮影範囲の広さに対応付けて、当該撮影範囲の広さに対応して分割領域が設定された領域別パラメータを記憶部120に予め記憶させておく。制御部110は、表示部130に撮影装置200の広域撮影用カメラの撮影範囲の広さ（例えば、撮影面積、または画角）の入力を受け付ける画面を表示して、入力部140

においてユーザーに入力された撮影範囲の広さに基づいて、当該撮影範囲の広さに対応して分割領域が設定された領域別パラメーターを選択し得る。制御部 110 は、領域別パラメーターを、撮影装置 200 の広域撮影用カメラの設置高さに基づいて選択してもよい。例えば、広域撮影用カメラの設置高さごとに、当該設置高さに対応付けて、当該設置高さに対応して分割領域が設定された領域別パラメーターを記憶部 120 に予め記憶させておく。施設の CAD データを記憶部 120 に予め記憶させておく。制御部 110 は、広域撮影用カメラから取得される広域撮影画像 252 のデータに含まれる、広域撮影用カメラが設置された居室の部屋番号等から、施設の CAD データに基づいて、当該居室において広域撮影用カメラが設置された天井の高さを算出する。そして、算出された高さの設置高さに対応して分割領域が設定された領域別パラメーターを取得し得る。制御部 110 は、表示部 130 に撮影装置 200 の広域撮影用カメラの設置高さの入力を受け付ける画面を表示して、入力部 140 においてユーザーに入力された設置高さに基づいて、当該設置高さに対応して分割領域が設定された領域別パラメーターを選択してもよい。

[0078] 制御部 110 は、領域別推定パラメーターに基づいて、分割領域ごとに、分割領域に対応する辞書を用いて、特徴マップから、物体が含まれる候補矩形 253 を検出する（S105）。

[0079] 制御部 110 は、候補矩形 253 ごとに所定の 카테고리ごとの信頼度スコアを算出して、出力矩形 254 を検出することで、対象者 500 を検出する（S106）。

[0080] 制御部 110 は、出力矩形 254 と、当該出力矩形 254 に対する所定の カテゴリごとの信頼度スコアを、携帯端末 400 へ送信すること等により出力する（S107）。

[0081] 本発明に係る実施形態は、以下の効果を奏する。

[0082] 撮影画像を分割した分割領域ごとに、各分割領域に対応する辞書を用いて、当該撮影画像から生成した特徴マップから対象物体を検出する。これによ

り、撮影画像中の領域ごとの対象物の変化に起因した対象物の誤検出を低減し、高速かつ高精度に対象物体を検出できる。

[0083] さらに、撮影画像が広角画像の場合は、分割領域を、広角画像である撮影画像上の位置に対応して変化する歪みの大きさに応じて設定する。これにより、撮影画像が広角画像であっても、広角画像における領域ごとの歪みの大きさによる対象物の変化に起因した対象物の誤検出を低減し、高速かつ高精度に対象物体を検出できる。

[0084] さらに、撮影画像を、当該撮影画像を撮影したカメラからの撮影方向の物体までの距離に対応して、撮影画像上の物体の大きさと当該物体の実際の大きさとの比が変化した画像とし、分割領域を、撮影画像上の物体の大きさと当該物体の実際の大きさとの比の大きさに応じて設定する。これにより、撮影画像が、撮影画像上の物体の大きさと当該物体の実際の大きさとの比が変化した広域撮影画像であっても、広域撮影画像における領域ごとの、撮影画像上の物体の大きさと当該物体の実際の大きさとの比の変化に起因した対象物の誤検出を低減し、高速かつ高精度に対象物体を検出できる。

[0085] さらに、領域別推定パラメーターに基づいて、分割領域ごとに、分割領域に対応する辞書を用いて、物体の所定の 카테고리ごとの信頼度スコアを算出することで、対象物体を検出する。これにより、分割領域ごとに分割領域に対応する辞書を用いて信頼度スコアを算出して対象物体を検出することで、撮影画像中の領域ごとの対象物の変化に起因した対象物の誤検出をより効果的に低減し、高速かつより高精度に対象物体を検出できる。

[0086] さらに、領域別推定パラメーターに基づいて、分割領域ごとに、分割領域に対応する辞書を用いて、特徴マップから物体を検出した後、検出された物体の所定の 카테고리ごとの信頼度スコアを算出することで、物体の中から対象物体を検出する。これにより、物体の検出精度と、物体の 카테고리ごとの信頼度スコアの算出精度を分けて検証できることで、より高精度に対象物体を検出できる。

[0087] さらに、分割領域ごとに、特徴マップと辞書とを用いて、撮影画像におい

て設定した基準矩形の、物体が存在する矩形領域からの位置のシフト量およびスケールのシフト量を推定して、当該位置のシフト量およびスケールのシフト量を最小化することで候補矩形 253 を検出する。そして、候補矩形 253 に含まれた物体の所定の 카테고리ごとの信頼度スコアを算出し、信頼度スコアが最も高いカテゴリが対象物体のカテゴリとなった候補矩形を、対象物体が含まれた出力矩形と推定することで、対象物体を検出する。また、基準矩形は、分割領域ごとに異なる形状とする。これにより、F a s t e r R - C N N を利用して、より簡易に、高速かつ高精度な対象物体の検出を実現できる。

[0088] さらに、撮影画像として広角画像を撮影したカメラのレンズの歪み特性に基づいて、対象物体を検出するために用いる領域別推定パラメーターを、レンズの歪み特性に対応して分割領域が設定された領域別推定パラメーターに切り替える。これにより、より簡単な手順により、広角画像から高速かつ高精度に対象物体を検出できる。

[0089] さらに、撮影画像として広角画像を撮影したカメラの設置高さに基づいて、対象物体を検出するために用いる領域別推定パラメーターを、カメラの設置高さに対応した分割領域が設定された領域別推定パラメーターに切り替える。これにより、より簡単な手順により、広角画像から高速かつ高精度に対象物体を検出できる。

[0090] さらに、広域撮影画像の撮影範囲の広さに基づいて、対象物体を検出するために用いる領域別推定パラメーターを、当該撮影範囲の広さに対応した分割領域が設定された領域別推定パラメーターに切り替える。これにより、より簡単な手順により、広域撮影画像から高速かつ高精度に対象物体を検出できる。

[0091] 以上に説明した対象物体検出システム 10 の構成は、上述の実施形態の特徴を説明するにあたって主要構成を説明したのであって、上述の構成に限られず、特許請求の範囲内において、種々改変することができる。また、一般的な対象物体検出システムが備える構成を排除するものではない。

- [0092] 例えば、対象物体検出装置１００が有する機能を、センサーボックスにより構成される撮影装置２００、または携帯端末４００が備えるようにしてもよい。
- [0093] また、対象物体検出装置１００、撮影装置２００、および携帯端末４００は、それぞれ複数の装置により構成されてもよく、いずれか複数の装置が単一の装置として構成されてもよい。
- [0094] また、上述したフローチャートは、一部のステップを省略してもよく、他のステップが追加されてもよい。また各ステップの一部は同時に実行されてもよく、一つのステップが複数のステップに分割されて実行されてもよい。
- [0095] また、対象物体は、人に限定されず、船、猫、または犬等であってもよく、対象物体に複数のカテゴリーが含まれてもよい。
- [0096] また、上述した対象物体検出システム１０における各種処理を行う手段および方法は、専用のハードウェア回路、またはプログラムされたコンピューターのいずれによっても実現することが可能である。上記プログラムは、例えば、USBメモリやDVD（Digital Versatile Disc）－ROM等のコンピューター読み取り可能な記録媒体によって提供されてもよいし、インターネット等のネットワークを介してオンラインで提供されてもよい。この場合、コンピューター読み取り可能な記録媒体に記録されたプログラムは、通常、ハードディスク等の記憶部に転送され記憶される。また、上記プログラムは、単独のアプリケーションソフトとして提供されてもよいし、一機能としてその検出部等の装置のソフトウェアに組み込まれてもよい。
- [0097] 本出願は、２０１８年７月２日に出願された日本特許出願（特願２０１８－１２６３０５号）に基づいており、その開示内容は、参照され、全体として、組み入れられている。

請求の範囲

- [請求項1] 撮影された画像を取得する手順（a）と、
 前記手順（a）により取得された前記画像から特徴マップを生成する手順（b）と、
 前記画像を複数の領域に分割する分割領域と、各分割領域に対応して対象物体を検出するための辞書と、が設定された領域別推定パラメーターに基づいて、前記分割領域ごとに、前記分割領域に対応する前記辞書を用いて、前記特徴マップから、対象物体を検出する手順（c）と、
 を有する処理をコンピューターに実行させるための対象物体検出プログラム。
- [請求項2] 前記画像は広角画像であり、
 前記分割領域は、前記画像上の位置に対応して変化する歪みの大きさに応じて設定された、請求項1に記載の対象物体検出プログラム。
- [請求項3] 前記画像は、前記画像を撮影したカメラからの撮影方向の物体までの距離に対応して、前記画像上の前記物体の大きさと当該物体の実際の大きさとの比が変化した画像であり、
 前記分割領域は、前記比の大きさに応じて設定された、請求項1に記載の対象物体検出プログラム。
- [請求項4] 前記手順（c）は、前記領域別推定パラメーターに基づいて、前記分割領域ごとに、前記分割領域に対応する前記辞書を用いて、物体の所定の 카테고리ごとの信頼度スコアを算出することで、前記対象物体を検出する、請求項1～3のいずれか一項に記載の対象物体検出プログラム。
- [請求項5] 前記手順（c）は、前記領域別推定パラメーターに基づいて、前記分割領域ごとに、前記分割領域に対応する前記辞書を用いて、前記特徴マップから物体を検出する手順（c1）と、前記手順（c1）により検出された前記物体の所定の 카테고리ごとの信頼度スコアを算出

することで、前記物体の中から前記対象物体を検出する手順（c2）と、を含む、請求項1～3のいずれか一項に記載の対象物体検出プログラム。

[請求項6] 前記手順（c）は、前記分割領域ごとに、前記特徴マップと前記辞書とを用いて、前記画像において設定した基準矩形の、物体が存在する矩形領域からの位置のシフト量およびスケールのシフト量を推定して、前記位置のシフト量およびスケールのシフト量を最小化することで前記物体が含まれる候補矩形を検出し、前記候補矩形に含まれた前記物体の所定のカテゴリーごとの信頼度スコアを算出し、前記信頼度スコアが最も高いカテゴリーが前記対象物体のカテゴリーとなった前記候補矩形を、前記対象物体が含まれる出力矩形として出力することで、前記対象物体を検出し、

前記基準矩形の形状は、前記分割領域ごとに異なる、請求項1～3のいずれか一項に記載の対象物体検出プログラム。

[請求項7] 前記手順（c）は、前記広角画像を撮影したカメラのレンズの歪み特性に基づいて、前記対象物体を検出するために用いる前記領域別推定パラメーターを、当該レンズの歪み特性に対応して前記分割領域が設定された前記領域別推定パラメーターに切り替える、請求項2に記載の対象物体検出プログラム。

[請求項8] 前記手順（c）は、前記広角画像を撮影したカメラの設置高さに基づいて、前記対象物体を検出するために用いる前記領域別推定パラメーターを、当該カメラの設置高さに対応した前記分割領域が設定された前記領域別推定パラメーターに切り替える、請求項2に記載の対象物体検出プログラム。

[請求項9] 前記手順（c）は、前記画像の撮影範囲の広さに基づいて、前記対象物体を検出するために用いる前記領域別推定パラメーターを、当該撮影範囲の広さに対応した前記分割領域が設定された前記領域別推定パラメーターに切り替える、請求項3に記載の対象物体検出プログラ

ム。

[請求項10] 撮影された画像を取得する取得部と、
取得された前記画像から特徴マップを生成する特徴マップ生成部と、
、
前記画像を複数の領域に分割する分割領域と、各分割領域に対応して対象物体を検出するための辞書と、が設定された領域別推定パラメーターに基づいて、前記分割領域ごとに、前記分割領域に対応する前記辞書を用いて、前記特徴マップから、対象物体を検出する検出部と、
、
を有する対象物体検出装置。

[請求項11] 前記画像は広角画像であり、
前記分割領域は、前記画像上の位置に対応して変化する歪みの大きさに応じて設定された、請求項10に記載の対象物体検出装置。

[請求項12] 前記画像は、前記画像を撮影したカメラからの撮影方向の物体までの距離に対応して、前記画像上の前記物体の大きさと当該物体の実際の大きさとの比が変化した画像であり、
前記分割領域は、前記比の大きさに応じて設定された、請求項10に記載の対象物体検出装置。

[請求項13] 前記検出部は、前記領域別推定パラメーターに基づいて、前記分割領域ごとに、前記分割領域に対応する前記辞書を用いて、物体の所定の 카테고리ごとの信頼度スコアを算出することで、前記対象物体を検出する、請求項10～12のいずれか一項に記載の対象物体検出装置。

[請求項14] 前記検出部は、前記領域別推定パラメーターに基づいて、前記分割領域ごとに、前記分割領域に対応する前記辞書を用いて、前記特徴マップから物体を検出する物体検出部と、前記物体検出部により検出された前記物体の所定の 카테고리ごとの信頼度スコアを算出することで、前記物体の中から前記対象物体を検出する対象物体検出部と、を

含む、請求項 10～12 のいずれか一項に記載の対象物体検出装置。

[請求項15]

前記検出部は、前記分割領域ごとに、前記特徴マップと前記辞書とを用いて、前記画像において設定した基準矩形の、物体が存在する矩形領域からの位置のシフト量およびスケールのシフト量を推定して、前記位置のシフト量およびスケールのシフト量を最小化することで前記物体が含まれる候補矩形を検出し、前記候補矩形に含まれた前記物体の所定の 카테고리ごとの信頼度スコアを算出し、前記信頼度スコアが最も高いカテゴリが前記対象物体のカテゴリとなった前記候補矩形を、前記対象物体が含まれる出力矩形として出力することで、前記対象物体を検出し、

前記基準矩形の形状は、前記分割領域ごとに異なる、請求項 10～12 のいずれか一項に記載の対象物体検出装置。

[請求項16]

前記検出部は、前記広角画像を撮影したカメラのレンズの歪み特性に基づいて、前記対象物体を検出するために用いる前記領域別推定パラメーターを、当該レンズの歪み特性に対応して前記分割領域が設定された前記領域別推定パラメーターに切り替える、請求項 11 に記載の対象物体検出装置。

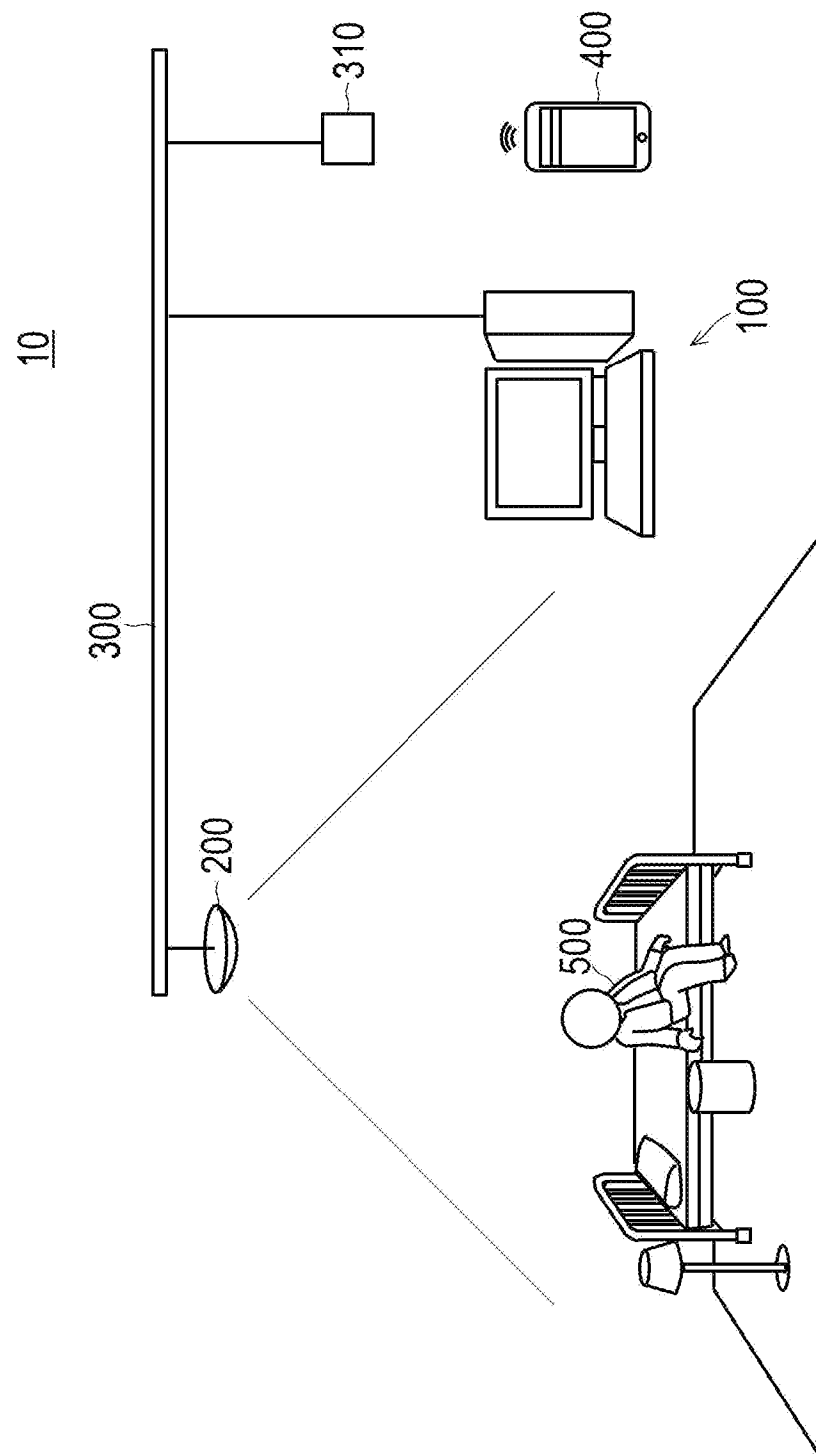
[請求項17]

前記検出部は、前記広角画像を撮影したカメラの設置高さに基づいて、前記対象物体を検出するために用いる前記領域別推定パラメーターを、当該カメラの設置高さに対応した前記分割領域が設定された前記領域別推定パラメーターに切り替える、請求項 11 に記載の対象物体検出装置。

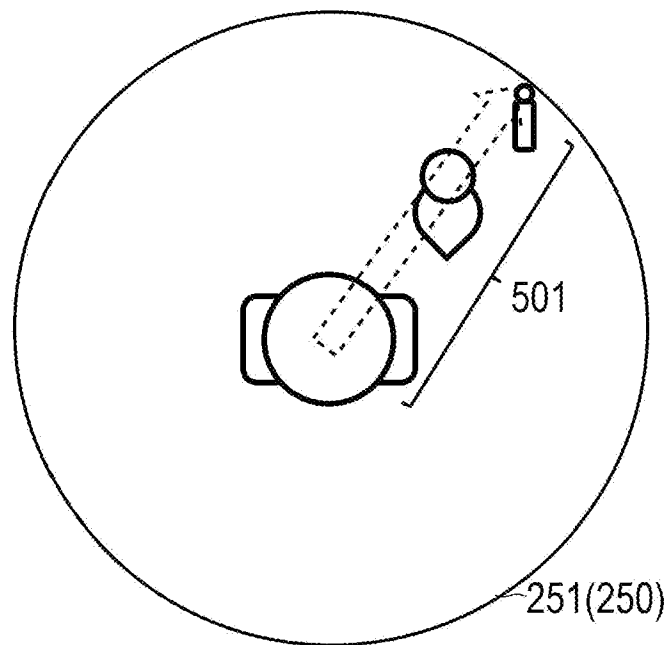
[請求項18]

前記検出部は、前記画像の撮影範囲の広さに基づいて、前記対象物体を検出するために用いる前記領域別推定パラメーターを、当該撮影範囲の広さに対応した前記分割領域が設定された前記領域別推定パラメーターに切り替える、請求項 12 に記載の対象物体検出装置。

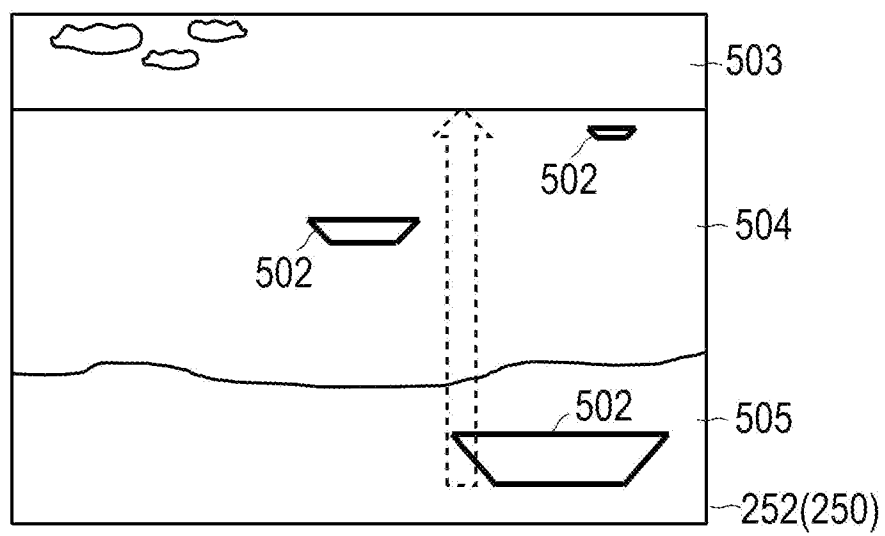
[図1]



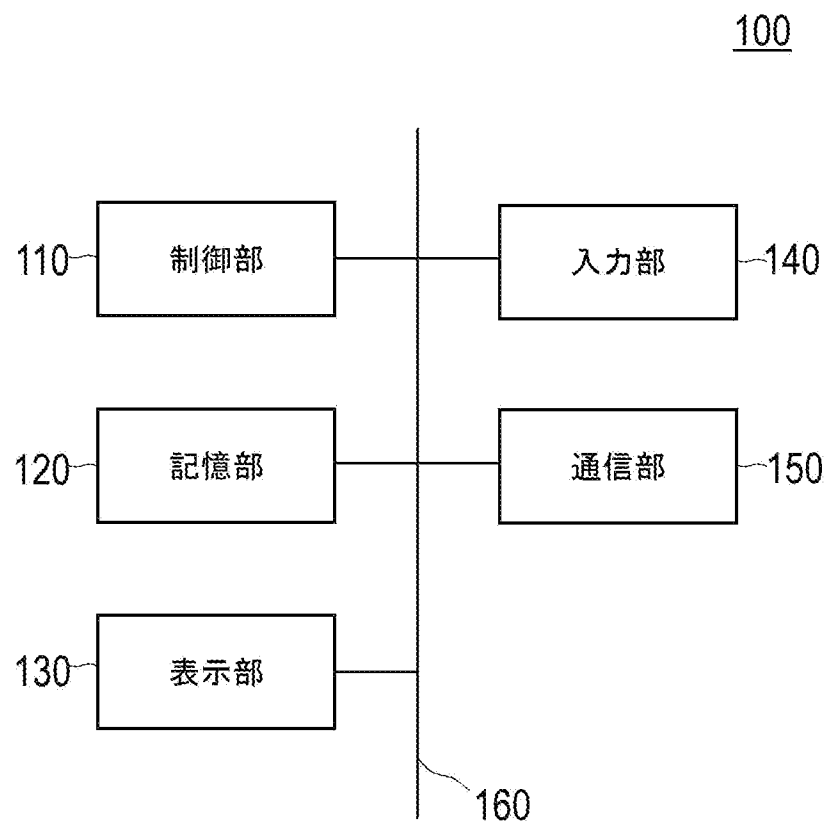
[図2A]



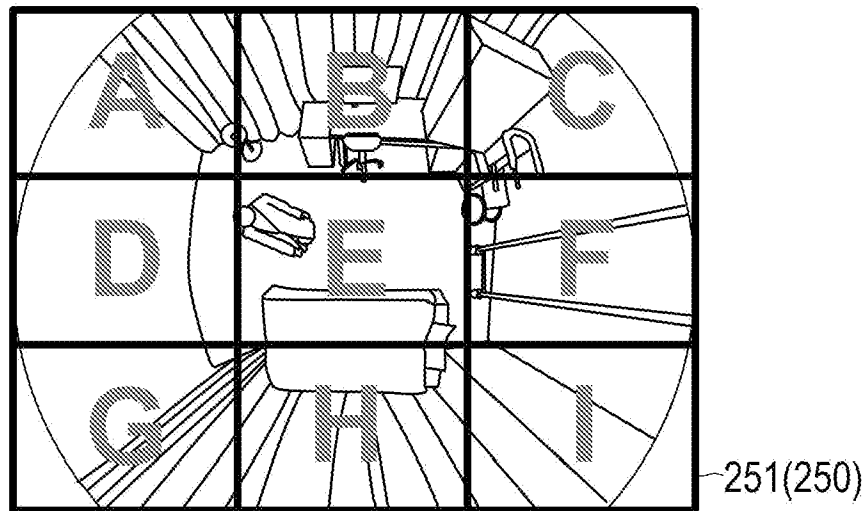
[図2B]



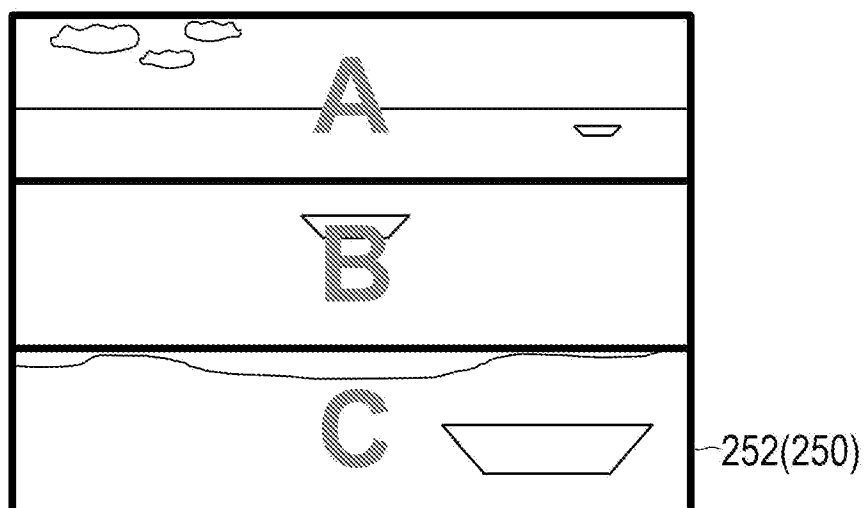
[図3]



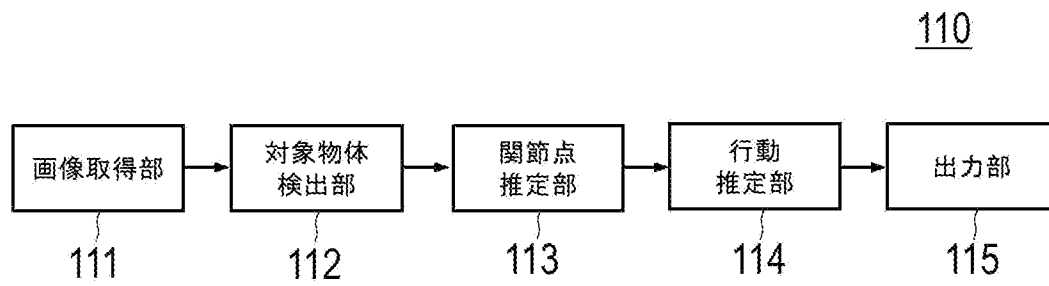
[図4A]



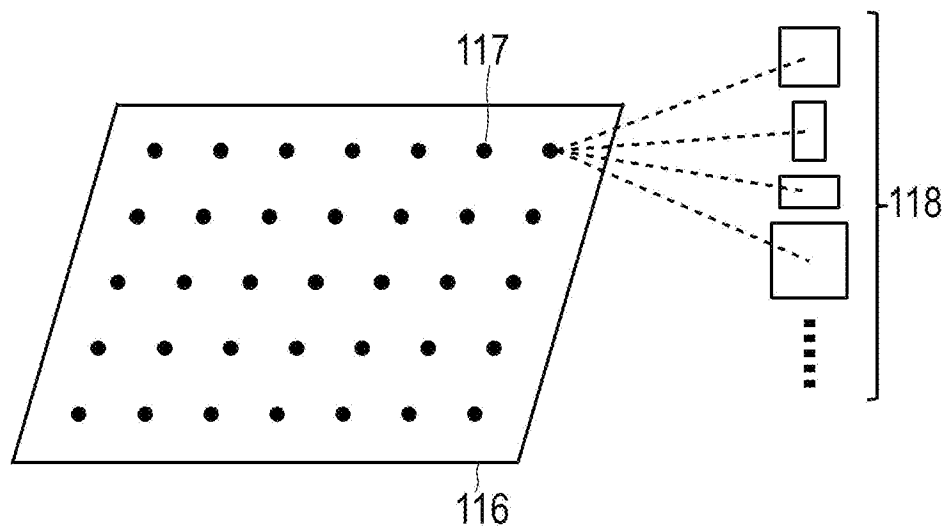
[図4B]



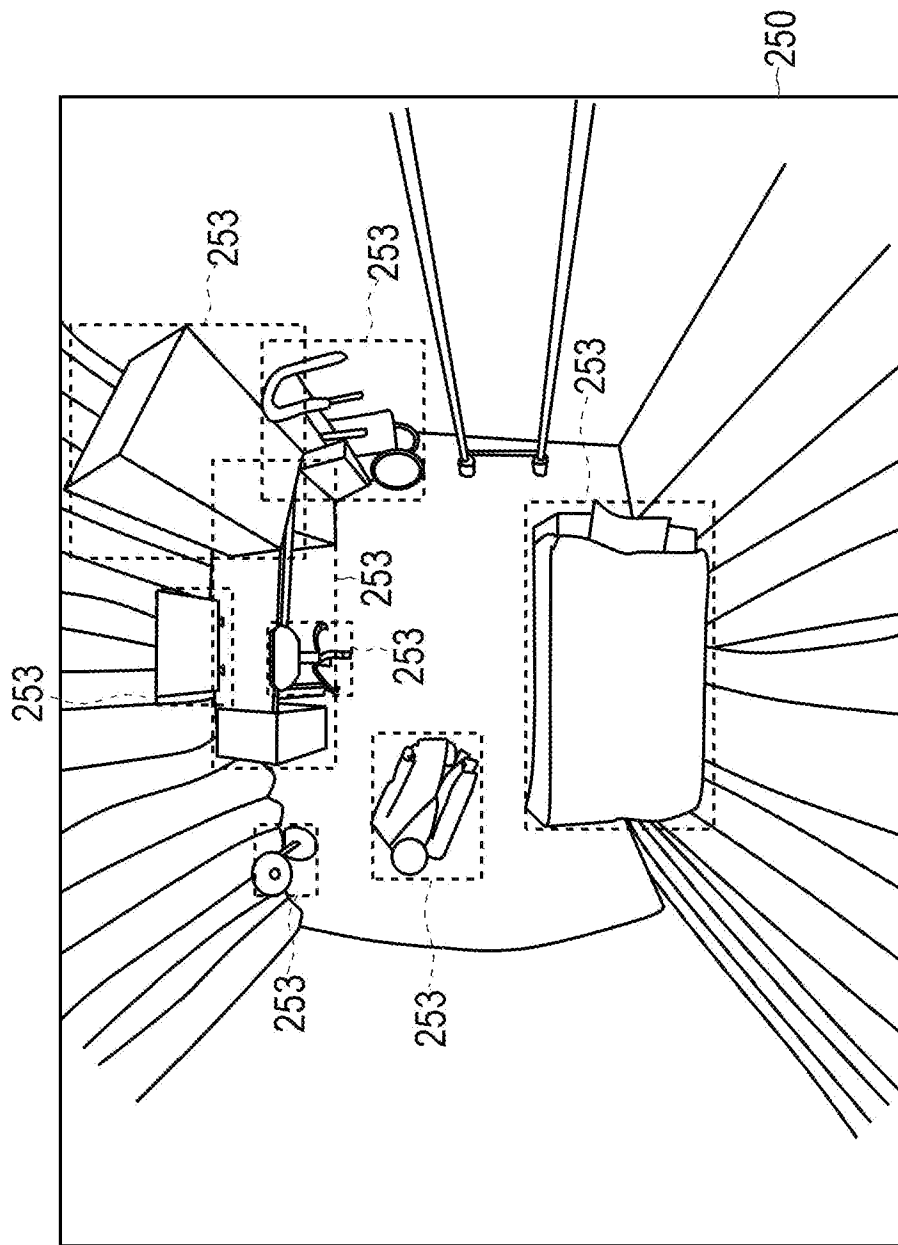
[図5]



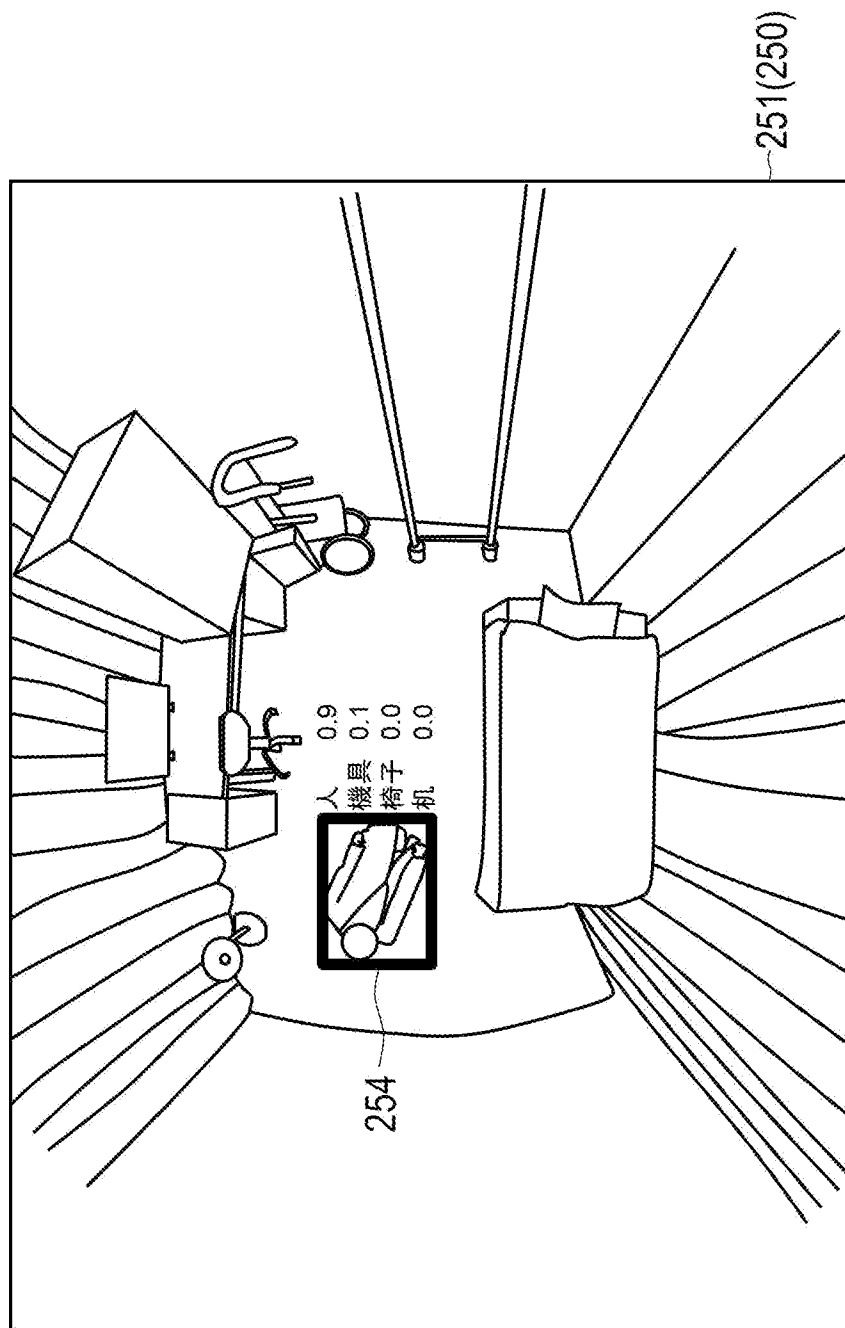
[図6]



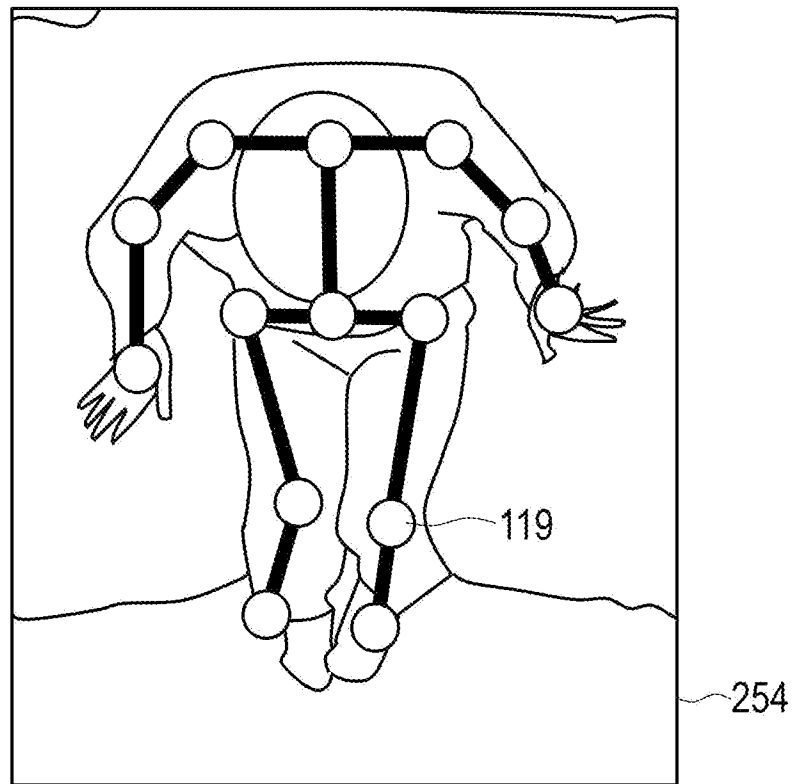
[図7]



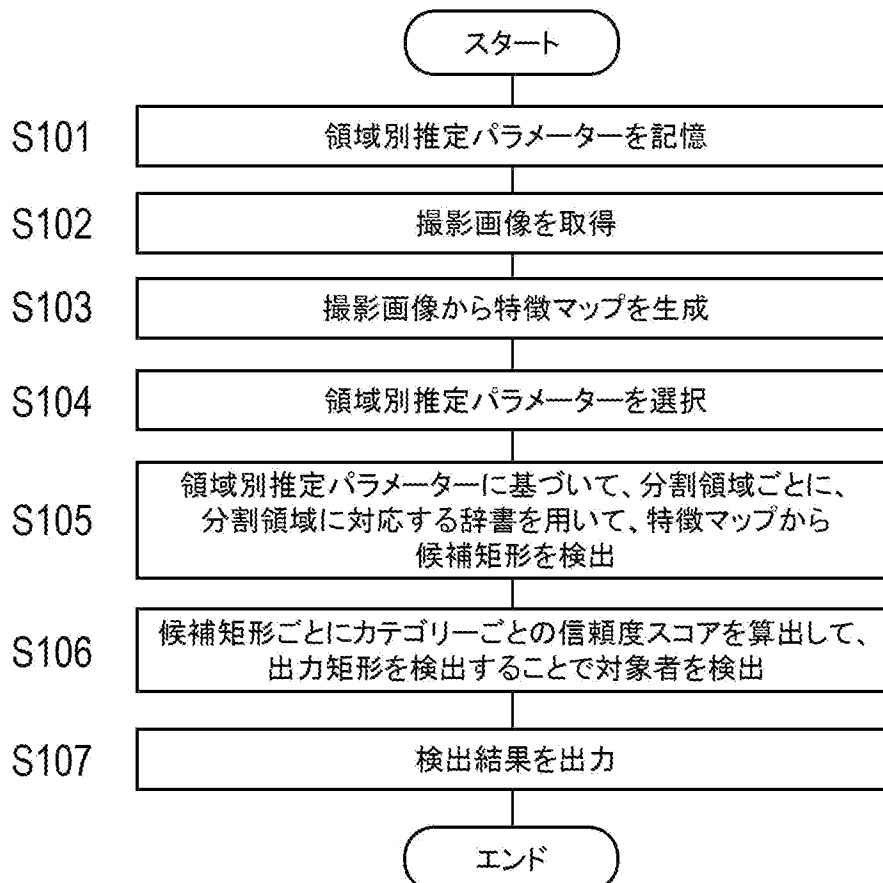
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/018629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G06T7/00 (2017.01) 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)

Int. Cl. G06T7/00

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 A	JP 2013-141876 A (DENSO CORP.) 22 July 2013, claim 1, paragraphs [0027], [0031]-[0039], fig. 2, 4, 5 & US 2013/0177207 A1, claim 1, paragraphs [0034], [0038]-[0049], fig. 2, 4, 5	1-3, 10-12 4-9, 13-18
A	JP 2016-171526 A (TOSHIBA CORP.) 23 September 2016, paragraphs [0035]-[0040], fig. 5-7 (Family: none)	1-18
A	三木大輔ほか, 画像の歪曲に頑健な人物姿勢認識手法, 電子情報通信学会技術研究報告, 05 October 2017, vol. 117, no. 238, pp. 169-174, ISSN 0913-5685 (MIKI, Daisuke, ABE, Shinya. Robust Human Pose Estimation from Distorted Images. IEICE Technical Report.)	1-18

☐ 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
17.06.2019

Date of mailing of the international search report
25.06.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06T7/00(2017.01)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. G06T7/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	JP 2013-141876 A (株式会社デンソー) 2013.07.22, 請求項1, 段落[0027], 段落[0031]-[0039], 第2図, 第4-5図 & US 2013/0177207 A1, 請求項1, 段落[0034], 段落[0038]-[0049], 第2図, 第4-5図	1-3, 10-12 4-9, 13-18
A	JP 2016-171526 A (株式会社東芝) 2016.09.23, 段落[0035]-[0040], 第5-7図 (ファミリーなし)	1-18

☒ 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

17.06.2019

国際調査報告の発送日

25.06.2019

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)

千葉 久博

5H

3991

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

C（続き）． 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
A	三木大輔 ほか，画像の歪曲に頑健な人物姿勢認識手法，電子情報通信学会技術研究報告，2017.10.05，第117巻，第238号， p.169-174，ISSN 0913-5685	1-18