

(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7月25日(25.07.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/154316 A1

(51) 国際特許分類:
G06N 20/00 (2019.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/001612

(22) 国際出願日: 2023年1月20日(20.01.2023)

(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: 尾見 康夫 (OMI, Yasuo); 〒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).

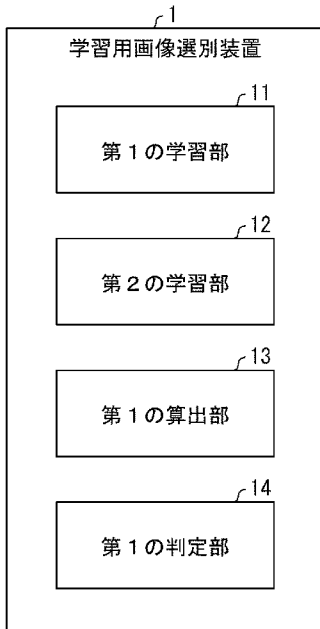
(74) 代理人: 弁理士法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

(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, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) Title: TRAINING IMAGE SCREENING APPARATUS, TRAINING IMAGE SCREENING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 学習用画像選別装置、学習用画像選別方法、およびプログラム

図 1



1 Training image screening apparatus

11 First training unit

12 Second training unit

13 First calculation unit

14 First determination unit

(57) Abstract: In order to suitably screen training images for use in training of a machine learning model, a training image screening apparatus (1) comprises: a first training unit (11) that trains a first machine learning model, comprising a first layer group, by contrastive learning in which a set of training images are used; a second training unit (12) that trains a second machine learning model which comprises the first layer group and a second layer group and for which the first machine learning model is used as a pre-trained model; a first calculation unit (13) that calculates a first similarity degree

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
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))

between parameters in the first layer group (feature analysis model M1) that has undergone training by the first training unit (11) but has not yet undergone training by the second training unit (12) and parameters in the first layer group (feature analysis model M2) that has undergone training by the second training unit (12); and a first determination unit (14) that determines, on the basis of the first similarity degree, whether an inappropriate training image is included in the set of the training images.

(57) 要約: 機械学習モデルの学習に用いる学習用画像を好適に選別するために、学習用画像選別装置 (1) は、第1の層群を備える第1の機械学習モデルを、学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させる第1の学習部 (11) と、第1の層群と第2の層群とを備え、第1の機械学習モデルを事前学習モデルとする第2の機械学習モデルを学習させる第2の学習部 (12) と、第1の学習部 (11) が学習させた、第2の学習部 (12) による学習の前の第1の層群 (特徴分析モデルM1) におけるパラメータ、および第2の学習部 (12) が学習させた後の第1の層群 (特徴分析モデルM2) におけるパラメータの第1の類似度を算出する第1の算出部 (13) と、第1の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれているか否かを判定する第1の判定部 (14) と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

学習用画像選別装置、学習用画像選別方法、およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、機械学習モデルの学習に用いる学習用画像を選別する学習用画像選別装置、学習用画像選別方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 機械学習モデルの学習に用いる学習用画像を選別する技術が開示されている。

[0003] 特許文献1には、学習データを用いた機械学習によって、与えられたデータが該当するカテゴリを判定する第1のモデルを学習する第1の学習処理を実行する第1の学習手段を備える学習装置が開示されている。

[0004] また、特許文献1に記載の学習装置は、第1の学習手段による判定結果と、ユーザによって定められた正解カテゴリとの差分を昇順にソートした学習データのうち、上位の学習データを第1の学習データとして選別し、下位の学習データを第2の学習データとして選別する。

[0005] そして、特許文献1に記載の学習装置は、第1の学習データおよび第2の学習データを用いた機械学習によって、学習データを評価する第2のモデルを学習する第2の学習処理を実行する第2の学習手段を備える。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第2019／187594号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1に記載の学習装置では、正解カテゴリが間違っていた場合、適切に学習データを選別することができないという問題がある。正解カテゴリはユーザによって定められるため、ユーザが間違った正解カ

テゴリを設定してしまう場合がある。また、例えば病理細胞といった、正解カテゴリを設定する人間の技量に依存する場合には、正解カテゴリが必ずしも正しく設定されるとは限らない。

[0008] また、機械学習では、学習データは偏りがなく、満遍なく網羅していることが好ましい。しかしながら、特許文献1に記載の学習装置では、学習データに偏りがある場合でも、不適切な学習データとして選別することができない。

[0009] 本発明の一態様は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的の一例は、機械学習モデルの学習に用いる学習用画像を好適に選別する技術を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一側面に係る学習用画像選別装置は、画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第1の層群を備える第1の機械学習モデルを、複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させる第1の学習手段と、前記第1の層群と、前記第1の層群に接続され、前記画像の特徴量を入力として、前記画像を分類する第2の層群と、を備え、前記第1の機械学習モデルを事前学習モデルとする第2の機械学習モデルを、前記学習用画像セットを用いて学習させる第2の学習手段と、前記第1の学習手段が学習させた、前記第2の学習手段による学習の前の前記第1の層群におけるパラメータ、および前記第2の学習手段が学習させた後の前記第1の層群におけるパラメータの類似度である第1の類似度を算出する第1の算出手段と、前記第1の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれているか否かを判定する第1の判定手段と、を備える。

[0011] 本発明の一側面に係る学習用画像選別方法は、学習用画像選別装置が、画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第1の層群を備える第1の機械学習モデルを、複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させることと、前記第1の層群と、前記第1の層群に接続され、前記画像の特徴量を入力として、前記画像を分類する第2の層群と、を

備え、前記第 1 の機械学習モデルを事前学習モデルとする第 2 の機械学習モデルを、前記学習用画像セットを用いて学習させることと、前記対照学習によって学習させることにおいて学習させた、前記第 2 の機械学習モデルを学習させることによる学習の前の前記第 1 の層群におけるパラメータ、および前記第 2 の機械学習モデルを学習させることにより学習させた後の前記第 1 の層群におけるパラメータの類似度である第 1 の類似度を算出することと、前記第 1 の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれているか否かを判定することと、を含む。

[0012] 本発明の一側面に係るプログラムは、コンピュータを学習用画像選別装置として機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第 1 の層群を備える第 1 の機械学習モデルを、複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させる第 1 の学習手段と、前記第 1 の層群と、前記第 1 の層群に接続され、前記画像の特徴量を入力として、前記画像を分類する第 2 の層群と、を備え、前記第 1 の機械学習モデルを事前学習モデルとする第 2 の機械学習モデルを、前記学習用画像セットを用いて学習させる第 2 の学習手段と、前記第 1 の学習手段が学習させた、前記第 2 の学習手段による学習の前の前記第 1 の層群におけるパラメータ、および前記第 2 の学習手段が学習させた後の前記第 1 の層群におけるパラメータの類似度である第 1 の類似度を算出する第 1 の算出手段と、前記第 1 の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれているか否かを判定する第 1 の判定手段と、として機能させる。

発明の効果

[0013] 本発明の一態様によれば、機械学習モデルの学習に用いる学習用画像を好適に選別することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の例示的实施形態 1 に係る学習用画像選別装置の構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の例示的实施形態1に係る学習用画像選別方法の流れを示すフロー図である。

[図3]本発明の例示的实施形態2に係る学習用画像選別装置の構成を示すブロック図である。

[図4]本発明の例示的实施形態2における第1の機械学習モデルの例を示す図である。

[図5]本発明の例示的实施形態2における第2の機械学習モデルの例を示す図である。

[図6]本発明の例示的实施形態2に係る学習用画像選別方法の流れを示すフロー図である。

[図7]本発明の例示的实施形態2の変形例に係る学習用画像選別方法の流れを示すフロー図である。

[図8]本発明の例示的实施形態3に係る学習用画像選別装置の構成を示すブロック図である。

[図9]本発明の例示的实施形態3における複数の学習用画像のそれぞれの属性を示す図である。

[図10]本発明の例示的实施形態3に係る学習用画像選別方法の流れを示すフロー図である。

[図11]本発明の例示的实施形態3の変形例に係る学習用画像選別方法の流れを示すフロー図である。

[図12]本発明の各例示的实施形態に係る学習用画像選別装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0015] 〔例示的实施形態1〕

本発明の第1の例示的实施形態について、図面を参照して詳細に説明する。本例示的实施形態は、後述する例示的实施形態の基本となる形態である。

[0016] (学習用画像選別装置1の構成)

本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置1は、機械学習モデルを学習

させる場合に用いる学習用画像を選別する装置である。例えば、学習用画像選別装置 1 は、複数の学習用画像である学習用画像セットに、不適切な学習用画像が含まれているか否かを判定することにより、学習用画像を選別する。不適切な学習用画像の例として、教師ラベルが正しくない学習用画像が挙げられる。また、学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像に偏りがある場合も、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれている場合として挙げられる。

[0017] 本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置 1 の構成について、図 1 を参照して説明する。図 1 は、本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置 1 の構成を示すブロック図である。

[0018] 学習用画像選別装置 1 は、図 1 に示すように、第 1 の学習部 1 1、第 2 の学習部 1 2、第 1 の算出部 1 3、および第 1 の判定部 1 4 を備えている。第 1 の学習部 1 1、第 2 の学習部 1 2、第 1 の算出部 1 3、および第 1 の判定部 1 4 は、それぞれ本例示的实施形態において、第 1 の学習手段、第 2 の学習手段、第 1 の算出手段、および第 1 の判定手段を実現する構成である。

[0019] 第 1 の学習部 1 1 は、画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第 1 の層群を備える第 1 の機械学習モデルを、複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させる。

[0020] 対照学習とは、複数の学習用画像から 1 つの注目画像（アンカー）を選択し、注目画像と正例（注目画像と同じカテゴリに分類される学習用画像、および注目画像に任意の画像拡張を行った画像）との特徴ベクトルの内積が大きくなるように、かつ注目画像と負例（注目画像と異なるカテゴリに分類される学習用画像）との特徴ベクトルの内積が小さくなるように機械学習モデルを学習させる方法である。

[0021] 第 1 の機械学習モデルは、入力画像を入力として、入力画像の特徴量を生成する第 1 の層群である Encoder（特徴分析モデル）を備える。また、後述する第 2 の機械学習モデルの事前学習モデルとして使用される。

[0022] 第 2 の学習部 1 2 は、第 1 の層群と、第 1 の層群に接続され、画像の特徴

量を入力として、画像を分類する第2の層群とを備え、第1の学習部11が学習させた第1の機械学習モデルを事前学習モデルとする第2の機械学習モデルを、学習用画像セットを用いて学習させる。

[0023] 第2の機械学習モデルは、第1の機械学習モデルが備える第1の層群（Encoder）に第2の層群（Classifier、分類器）を接続したものである。第2の学習部12は、主にClassifier部分を学習させるが、Encoder部分も微調整するように学習させる。

[0024] 第2の学習部12が第1の機械学習モデルおよび第2の機械学習モデルを学習させる方法として、既知の方法が用いられ得る。第2の学習部12が第1の機械学習モデルの微調整および第2の機械学習モデルを学習させる方法の一例として、交差エントロピー誤差（Cross entropy loss）を損失関数として用いて、機械学習モデルからの出力と正解データとの誤差を最小化するように学習する方法が挙げられる。

[0025] 第1の算出部13は、第1の学習部11が学習させた、第2の学習部12による学習の前の第1の層群（Encoder、特徴分析モデル）におけるパラメータ、および第2の学習部12が学習させた後の第1の層群（Encoder、特徴分析モデル）におけるパラメータの類似度の類似度である第1の類似度を算出する。

[0026] 以下では、第1の学習部11が第1の機械学習モデルを学習させた後であって、第2の学習部12が学習させる前の第1の層群（Encoder、特徴分析モデル）のパラメータを、「第1のパラメータ」とも称する。また、第2の学習部12が学習させた後の第2の機械学習モデルの第1の層群（Encoder、特徴分析モデル）におけるパラメータを、「第2のパラメータ」とも称する。

[0027] すなわち、第1の算出部13は、第1のパラメータと第2のパラメータとの類似度である第1の類似度を算出する。第1の算出部13は、算出した第1の類似度を第1の判定部14に供給する。

[0028] 第1の判定部14は、第1の算出部13が算出した第1の類似度に基づい

て、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれているか否かを判定する。

[0029] 例えば、第1の判定部14は、第1のパラメータと第2のパラメータとが類似する場合、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれていないと判定する。この場合、第1の判定部14は、第1の類似度が閾値以上の場合、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれていないと判定する。また、第1の判定部14は、第1の類似度が閾値未満の場合は、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれていると判定する。

[0030] 以上のように、本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置1においては、画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第1の層群を備える第1の機械学習モデルを、複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させる第1の学習部11と、第1の層群と、第1の層群に接続され、画像の特徴量を入力として、画像を分類する第2の層群と、を備え、第1の機械学習モデルを事前学習モデルとする第2の機械学習モデルを、学習用画像セットを用いて学習させる第2の学習部12と、第1の学習部11が学習させた、第2の学習部12による学習の前の第1の層群におけるパラメータ、および第2の学習部12が学習させた後の第1の層群におけるパラメータの類似度の類似度である第1の類似度を算出する第1の算出部13と、第1の算出部13が算出した第1の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれているか否かを判定する第1の判定部14とを備える構成が採用されている。

[0031] このような構成では、第1の機械学習モデルが不変性の高い特徴量を抽出できるように学習されていれば、第1の類似度は高くなる。一方、第1の機械学習モデルが不変性の高い特徴量を抽出できるように学習されていなければ、第1の類似度は低くなる。例えば、教師ラベルが不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれている場合や、学習用画像セットに含まれている複数の学習用画像に偏りがある場合、第1の機械学習は不変性の高い特徴量を抽出できるように学習されないため、第1の類似度は低くなる。

[0032] 本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置 1 においては、第 1 の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれているか否かを判定する。そのため、本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置 1 は、第 1 の類似度が高い場合は、第 1 の機械学習モデルが不変性の高い特徴量を抽出できるように学習されていると判定し、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれていないと判定することができる。

[0033] 一方、本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置 1 は、第 1 の類似度が低い場合は、第 1 の機械学習モデルが不変性の高い特徴量を抽出できるように学習されていないと判定し、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれていると判定することができる。

[0034] したがって、本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置 1 によれば、機械学習モデルの学習に用いる学習用画像を好適に選別することができるという効果を奏する。

[0035] (学習用画像選別方法 S 1 の流れ)

本例示的实施形態に係る学習用画像選別方法 S 1 の流れについて、図 2 を参照して説明する。図 2 は、本例示的实施形態に係る学習用画像選別方法 S 1 の流れを示すフロー図である。

[0036] (ステップ S 1 1)

ステップ S 1 1 において、第 1 の学習部 1 1 は、画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第 1 の層群を備える第 1 の機械学習モデルを、複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させる。

[0037] (ステップ S 1 2)

ステップ S 1 2 において、第 2 の学習部 1 2 は、第 1 の層群と、第 1 の層群に接続され、画像の特徴量を入力として、画像を分類する第 2 の層群とを備え、第 1 の学習部 1 1 が学習させた第 1 の機械学習モデルを事前学習モデルとする第 2 の機械学習モデルを、学習用画像セットを用いて学習させる。

[0038] (ステップ S 1 3)

ステップS 1 3において、第1の算出部1 3は、第1の学習部1 1が学習させた、第2の学習部1 2による学習の前の第1の層群（E n c o d e r、特徴分析モデル）におけるパラメータ、および第2の学習部1 2が学習させた後の第1の層群（E n c o d e r、特徴分析モデル）におけるパラメータの類似度の類似度である第1の類似度を算出する。換言すると、ステップS 1 3において、第1の算出部1 3は、第1のパラメータと第2のパラメータとの類似度である第1の類似度を算出する。第1の算出部1 3は、算出した第1の類似度を第1の判定部1 4に供給する。

[0039] （ステップS 1 4）

ステップS 1 4において、第1の判定部1 4は、第1の算出部1 3が算出した第1の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれているか否かを判定する。

[0040] 例えば、ステップS 1 4において、第1の判定部1 4は、第1のパラメータと第2のパラメータとが類似する場合、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれていないと判定する。この場合、第1の判定部1 4は、第1の類似度が閾値以上の場合は、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれていないと判定する。また、第1の判定部1 4は、第1の類似度が閾値未満の場合は、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれていると判定する。

[0041] 以上のように、本例示的实施形態に係る学習用画像選別方法S 1においては、第1の学習部1 1が、画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第1の層群を備える第1の機械学習モデルを、複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させるステップS 1 1と、第2の学習部1 2が、第1の層群と、第1の層群に接続され、画像の特徴量を入力として、画像を分類する第2の層群とを備え、第1の学習部1 1が学習させた第1の機械学習モデルを事前学習モデルとする第2の機械学習モデルを、学習用画像セットを用いて学習させるステップS 1 2と、第1の算出部1 3が、第1の学習部1 1が学習させた、第2の学習部1 2による学習の前の

第1の層群（E n c o d e r、特徴分析モデル）におけるパラメータ、および第2の学習部12が学習させた後の第1の層群（E n c o d e r、特徴分析モデル）におけるパラメータの類似度の類似度である第1の類似度を算出するステップS13と、第1の判定部14が、第1の算出部13が算出した第1の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれているか否かを判定するステップS14とを含む構成が採用されている。このため、本例示的实施形態に係る学習用画像選別方法S1によれば、上述した学習用画像選別装置1と同様の効果が得られる。

[0042] 〔例示的实施形態2〕

本発明の第2の例示的实施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、例示的实施形態1にて説明した構成要素と同じ機能を有する構成要素については、同じ符号を付し、その説明を適宜省略する。

[0043] （学習用画像選別装置2の概要）

本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置2は、複数の画像の一部を、機械学習モデルを学習させる複数の学習用画像である学習用画像セットとして選択し、当該学習用画像セットが機械学習に適切な場合は、当該学習用画像セットを出力する装置である。例えば、学習用画像選別装置2は、複数の学習用画像である学習用画像セットに不適切な学習用画像が含まれているか否かを判定することにより学習用画像を選別し、不適切な学習用画像が含まれていなければ、当該学習用画像セットを出力する。

[0044] また、学習用画像選別装置2は、学習用画像セットに不適切な学習用画像が含まれていると判定した場合、選択済みの学習用画像セットとは異なる学習用画像セットを選択する。例えば、学習用画像選別装置2は、選択済みの学習用画像セットに含まれる学習用画像のうち、少なくとも1枚の学習用画像を未選択の学習用画像に変更することにより、選択済みの学習用画像セットとは異なる学習用画像セットを選択する。

[0045] 学習用画像選別装置2は、新たに選択した学習用画像セットに不適切な学習用画像が含まれているか否かを判定することにより学習用画像を選別し、

不適切な学習用画像が含まれていなければ、当該学習用画像セットを出力する。

[0046] 不適切な学習用画像の例として、教師ラベルが正しくない学習用画像が挙げられる。また、学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像に偏りがある場合も、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれている場合として挙げられる。

[0047] (学習用画像選別装置 2 の構成)

本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置 2 の構成について、図 3 を参照して説明する。図 3 は、本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置 2 の構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、学習用画像選別装置 2 は、制御部 2 1、記憶部 2 5、通信部 2 6、入力部 2 7、および出力部 2 8 を備えている。

[0048] 記憶部 2 5 には、制御部 2 1 が参照するデータが格納されている。記憶部 2 5 に格納されているデータの一例として、学習用画像および学習用画像に対応する教師ラベルが挙げられる。

[0049] 通信部 2 6 は、ネットワークを介して接続されている他の装置と通信する通信モジュールである。一例として、通信部 2 6 は、学習用画像を受信したり、不適切な学習用画像が含まれていないと判定された学習用画像セットを出力したりする。

[0050] 入力部 2 7 は、接続されている他の装置からデータを取得するインターフェースである。一例として、入力部 2 7 は、学習用画像を取得する。

[0051] 出力部 2 8 は、接続されている他の装置にデータを出力するインターフェースである。一例として、出力部 2 8 は、不適切な学習用画像が含まれていないと判定された学習用画像セットを出力する。

[0052] (制御部 2 1 の機能)

制御部 2 1 は、学習用画像選別装置 2 が備える各構成要素を制御する。また、制御部 2 1 は、図 3 に示すように、第 1 の学習部 1 1、第 2 の学習部 1 2、第 1 の算出部 1 3、第 1 の判定部 1 4、および選択部 2 2 を備えている。

。第1の学習部11、第2の学習部12、第1の算出部13、第1の判定部14、および選択部22は、それぞれ本例示的实施形態において、第1の学習手段、第2の学習手段、第1の算出手段、第1の判定手段、および選択手段を実現する構成である。

[0053] 第1の学習部11は、機械学習モデルを、対照学習によって学習させる。一例として、第1の学習部11は、画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第1の層群を備える第1の機械学習モデルを、後述する選択部22が選択した複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させる。

[0054] 第1の機械学習モデルの例を、図4に示す。図4は、本例示的实施形態における第1の機械学習モデルの例を示す図である。図4に示すように、第1の機械学習モデルは、画像を入力として、当該画像の特徴量として、特徴ベクトルを出力する第1の層群であるE n c o d e r（特徴分析モデル）を備える。

[0055] 第2の学習部12は、既知の方法によって機械学習モデルを学習させる。一例として、第2の学習部12は、第1の層群と、第1の層群に接続され、画像の特徴量を入力として、画像を分類する第2の層群と、を備え、第1の機械学習モデルを事前学習モデルとする第2の機械学習モデルを、学習用画像セットを用いて学習させる。

[0056] 第2の機械学習モデルの例を、図5に示す。図5は、本例示的实施形態における第2の機械学習モデルの例を示す図である。図5に示すように、第2の機械学習モデルは、第1の学習部11が学習させた第1の機械学習モデルが備える第1の層群（E n c o d e r、特徴分析モデル）と、入力された画像を分類した分類結果を出力する第2の層群（C l a s s i f i e r、分類器）とを備える。換言すると、第2の機械学習モデルは、第1の層群（E n c o d e r、特徴分析モデル）と第2の層群（C l a s s i f i e r、分類器）との組み合わせである。

[0057] 一例として、第1の機械学習モデルに検体細胞が被写体として含まれる病

理画像が入力され、第2の機械学習モデルは、当該検体細胞が良性であるか悪性であるかを分類した分類結果を出力する。

[0058] 以下では、第1の学習部11に学習された第1の機械学習モデルであって、第2の学習部12による学習の前の第1の機械学習モデルの第1の層群（Encoder、特徴分析モデル）を、「特徴分析モデルM1」とも称する。また、第2の学習部12によって学習された第1の層群（Encoder、特徴分析モデル）を、「特徴分析モデルM2」とも称する。特に区別する必要がない場合は、単に「特徴分析モデル」と称する。

[0059] 第1の算出部13は、特徴分析モデルM1におけるパラメータ（重み、第1のパラメータ）、および特徴分析モデルM2におけるパラメータ（第2のパラメータ）の類似度である第1の類似度を算出する。一例として、第1の算出部13は、第1の機械学習モデルが備える第1の層群（Encoder、特徴分析モデル）の層毎の類似度である第2の類似度を算出する。この場合、第1の算出部13は、算出した第2の類似度に基づいて、第1の類似度を算出する。第1の算出部13が第1の類似度および第2の類似度を算出する処理の例について、後述する。

[0060] 第1の判定部14は、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれているか否かを判定する。一例として、第1の判定部14は、第1の算出部13が算出した第1の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれているか否かを判定する。

[0061] 例えば、第1の判定部14は、第1の類似度が閾値以上の場合は、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれていないと判定する。また、第1の判定部14は、第1の類似度が閾値未満の場合は、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれていると判定する。

[0062] 選択部22は、複数の画像の一部を学習用画像セットとして選択する。一例として、選択部22は、記憶部25に格納されている学習用画像の一部を、学習用画像セットとして選択する。選択部22が選択する学習用画像の枚数は特に限定されない。一例として、選択部22は、学習用画像全体（例え

ば１００００枚）から、所定の枚数（例えば、９５００枚以上）をランダムに選択してもよい。選択部２２は、選択した学習用画像セットを、第１の学習部１１および第２の学習部１２に供給する。

[0063] また、選択部２２は、繰り返し複数の画像の一部を学習用画像セットとして選択する場合、既に選択した学習用画像セットとは異なる学習用画像セットを選択する。一例として、第１の判定部１４が、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれていると判定した場合、選択部２２は、選択済みの学習用画像セットとは異なる学習用画像セットを選択する。当該構成により、選択部２２は、不適切な学習用画像が含まれていると既に判定された学習用画像セットとは異なる学習用画像セットに、不適切な学習用画像が含まれているか否かを、第１の判定部１４に判定させることができる。

[0064] （学習用画像選別方法Ｓ２の流れ）

本例示的实施形態に係る学習用画像選別方法Ｓ２の流れについて、図６を参照して説明する。図６は、本例示的实施形態に係る学習用画像選別方法Ｓ２の流れの一例を示すフロー図である。

[0065] （ステップＳ２１）

ステップＳ２１において、選択部２２は、記憶部２５に格納されている学習用画像の一部を、学習用画像セットとして選択する。選択部２２は、選択した学習用画像セットを、第１の学習部１１および第２の学習部１２に供給する。

[0066] （ステップＳ２２）

ステップＳ２２において、第１の学習部１１は、第１の層群（Encoder、特徴分析モデル）を備える第１の機械学習モデルを、選択部２２が供給した学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させる。ステップＳ２２において第１の学習部１１が学習させた後の第１の機械学習モデルの第１の層群（Encoder、特徴分析モデル）が、特徴分析モデルＭ１である。

[0067] （ステップＳ２３）

ステップS 2 3において、第2の学習部1 2は、第1の層群と第2の層群とを備え、特徴分析モデルM 1を事前学習モデルとする第2の機械学習モデルを、選択部2 2が供給した学習用画像セットを用いて学習させる。ステップS 2 3において第2の学習部1 2が学習させた後の第1の層群（E n c o d e r、特徴分析モデル）が、特徴分析モデルM 2である。

[0068] （ステップS 2 4）

ステップS 2 4において、第1の算出部1 3は、第1の機械学習モデルが備える第1の層群の層毎の類似度である第2の類似度を算出する。換言すると、ステップS 2 4において、第1の算出部1 3は、特徴分析モデルM 1の各層における第1のパラメータと、特徴分析モデルM 2の各層における第2のパラメータとの類似度を算出する。第1の算出部1 3は、算出した第2の類似度を、記憶部2 5に格納する。

[0069] 一例として、第1の算出部1 3は、k番目の層における第2の類似度である” s i m i l a r i t y_k (x , y) ” を、以下の式（1）を用いて算出する。

[0070] [数1]

$$\text{similarity}_k(x, y) = \frac{x \cdot y}{\|x\| \|y\|} = \frac{\sum_n x_n y_n}{\sqrt{\sum_n x_n^2} \sqrt{\sum_n y_n^2}} \quad \dots (1)$$

ここで、xは特徴分析モデルM 1のk番目の層における第1のパラメータ（重みベクトル）であり、 $x = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ である。また、yは特徴分析モデルM 2のk番目の層における第2のパラメータ（重みベクトル）であり、 $y = (y_1, y_2, y_3, \dots, y_n)$ である。

[0071] （ステップS 2 5）

ステップS 2 5において、第1の算出部1 3は、記憶部2 5に格納されている第2の類似度に基づいて、第1の類似度を算出する。第1の算出部1 3は、算出した第1の類似度を、記憶部2 5に格納する。

[0072] 一例として、第1の算出部1 3は、第2の類似度の総和を、第1の機械学習モデルが備える第1の層群の層数で割った値を、第1の類似度として算出

する。具体的には、第1の算出部13は、上述した式(1)によって算出された第2の類似度” $\text{similarity}_k(x, y)$ ”を用いて、第1の類似度である” similarity ”を、以下の式(2)を用いて算出する。

[0073] [数2]

$$\text{similarity}(x, y) = \frac{\sum_m \text{similarity}_k}{m} \quad \dots (2)$$

ここで、 m は第1の機械学習モデルの層数である。

[0074] 他の例として、第1の算出部13は、第2の類似度のそれぞれに重みを付けて加算した重み付け和を、重みの値の総和で割った値を、第1の類似度として算出する。具体的には、第1の算出部13は、上述した式(1)によって算出された第2の類似度” $\text{similarity}_k(x, y)$ ”を用いて、第1の類似度である” similarity ”を、以下の式(3)を用いて算出する。

[0075] [数3]

$$\text{similarity}(x, y) = \frac{\sum_m W_k \text{similarity}_k}{\sum_m W_k} \quad \dots (3)$$

ここで、 W_k は、 k 番目の第2の類似度につける重みである。

[0076] また、第1の算出部13は、第1の層群のうち、1の機械学習モデルの出力に近い層(深い層)の第2の類似度ほど、重みの値を大きくしてもよい。当該構成により、第1の算出部13は、出力に近い、大局的な特徴量に注目する層の第2の類似度ほど、第1の類似度に対する影響を大きくすることができる。

[0077] (ステップS26)

ステップS26において、第1の判定部14は、記憶部25に格納されている第1の類似度が閾値以上か否かを判定する。

[0078] (ステップS27)

ステップS27において、第1の類似度は閾値以上であると判定された場

合（ステップS 2 6：YES）、ステップS 2 7において、第1の判定部1 4は、学習用画像セットを出力する。換言すると、第1の判定部1 4は、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれていないと判定した場合、当該学習用画像セットを出力する。

[0079] 一方、ステップS 2 6において、第1の類似度は閾値未満であると判定された場合（ステップS 2 6：NO）、学習用画像選別装置2はステップS 2 1の処理に戻る。換言すると、第1の判定部1 4は、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれていると判定した場合、学習用画像選別装置2はステップS 2 1の処理に戻る。

[0080] ステップS 2 1において、選択部2 2は、選択済みの学習用画像セットとは異なる学習用画像セットを選択する。そして、ステップS 2 2以降の処理において、新たに選択された学習用画像セットに不適切な学習用画像が含まれているか否かが判定される。

[0081] （例示的实施形態2の効果）

以上のように、本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置2においては、学習用画像セットに不適切な学習用画像が含まれていると判定された場合、選択部2 2は、選択済みの学習用画像セットとは異なる学習用画像セットを選択する。そして、第1の判定部1 4は、選択部2 2によって新たに選択された学習用画像セットに不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれているか否かを判定する。当該構成により、本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置2によれば、学習用画像セットに不適切な学習用画像が含まれていないと判定するまで学習用画像セットを出力しないので、適切な学習用画像セットを出力することができる。

[0082] （変形例1）

本例示的实施形態の変形例に係る学習用画像選別装置2 Aは、所定時間経過するまで、学習用画像セットを選択する処理から、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれているか否かが判定する処理までを実行する。なお、学習用画像選別装置2 Aは、所定時間に替えて（または加えて）、所定

の回数、学習用画像セットが選択される処理から、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれているか否かが判定される処理までを実行する構成であってもよい。

[0083] 学習用画像選別装置 2 A の構成は学習用画像選別装置 2 と同じであるため、説明を省略する。

[0084] (学習用画像選別方法 S 2 A の流れ)

本例示的实施形態の変形例に係る学習用画像選別方法 S 2 A の流れについて、図 7 を参照して説明する。図 7 は、本例示的实施形態の変形例に係る学習用画像選別方法 S 2 A の流れを示すフロー図である。

[0085] (ステップ S 2 1 ～ステップ S 2 5)

選択部 2 2 が学習用画像セットを選択し、第 1 の算出部 1 3 が第 1 の類似度を算出するまでの処理であるステップ S 2 1 ～ステップ S 2 5 の処理は、上述した処理と同じであるため、説明を省略する。

[0086] (ステップ S 2 6 a)

ステップ S 2 6 a において、第 1 の判定部 1 4 は、所定時間経過したか否かを判定する。

[0087] ステップ S 2 6 a において、所定時間経過していないと判定された場合 (ステップ S 2 6 a : NO)、学習用画像選別装置 2 A はステップ S 2 1 の処理に戻る。そして、ステップ S 2 1 において、選択部 2 2 は、選択済みの学習用画像セットとは異なる学習用画像セットを選択し、選択された学習用画像セットを用いて、ステップ S 2 2 以降の処理が実行される。

[0088] なお、学習用画像選別装置 2 A が、所定時間に替えて (または加えて)、所定の回数、学習用画像セットが選択される処理から、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれているか否かが判定される処理までを実行する構成の場合、ステップ S 2 6 a において、第 1 の判定部 1 4 は、所定時間経過したか否かを判定するに替えて (または加えて)、ステップ S 2 6 a の処理が所定回数実行されたか否かを判定する構成であってもよい。

[0089] 当該構成の場合、ステップ S 2 6 a において、ステップ S 2 6 a の処理が

所定回数実行されたと判定された場合（ステップS 2 6 a : Y E S）、学習用画像選別装置 2 AはステップS 2 7 aの処理に進む。一方、ステップS 2 6 aにおいて、ステップS 2 6 aの処理が所定回数実行されていないと判定された場合（ステップS 2 6 a : N O）、学習用画像選別装置 2 AはステップS 2 1の処理に戻る。ここで、ステップS 2 5において第 1 の算出部 1 3は、算出した第 1 の類似度を毎回、記憶部 2 5に格納する。すなわち仮にステップS 2 1からステップS 2 5までをN回繰り返した場合、第 1 の算出部 1 3は、N回分の第 1 の類似度を記憶部 2 5に格納する。

[0090] （ステップS 2 7 a）

ステップS 2 6 aにおいて、所定時間経過したと判定された場合（ステップS 2 6 a : Y E S）、ステップS 2 7 aにおいて、第 1 の判定部 1 4は、記憶部 2 5に格納されている複数の第 1 の類似度のうち、閾値以上の第 1 の類似度があるか否かを判定する。

[0091] （ステップS 2 8 a）

ステップS 2 7 aにおいて、閾値以上の第 1 の類似度があると判定された場合（ステップS 2 7 a : Y E S）、ステップS 2 8 aにおいて、第 1 の判定部 1 4は、閾値以上の第 1 の類似度のうち、最も高い第 1 の類似度に対応する学習用画像セットを出力する。換言すると、第 1 の判定部 1 4は、複数の学習用画像セットのうち、学習に最も適切であると判定した学習用画像セットを出力する。

[0092] （ステップS 2 9 a）

ステップS 2 7 aにおいて、閾値以上の第 1 の類似度がないと判定された場合（ステップS 2 7 a : Y E S）、ステップS 2 9 aにおいて、第 1 の判定部 1 4は、学習に適した学習用画像セットを選択できなかった旨を出力する。

[0093] （変形例 1 の効果）

本例示的实施形態の変形例に係る学習用画像選別装置 2 Aにおいては、所定時間経過するまで（または、所定回数実行されるまで）、学習用画像セッ

トが選択される処理から、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれているか否かが判定される処理までを実行する。そのため、本例示的实施形態の変形例に係る学習用画像選別装置 2 A は、例示的实施形態 2 に係る学習用画像選別装置 2 が奏する効果に加えて、選択した学習用画像セットのうち、学習に最も適切であると判定された学習用画像セットを出力することができる。

[0094] 〔例示的实施形態 3〕

本発明の第 3 の例示的实施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、上述した例示的实施形態にて説明した構成要素と同じ機能を有する構成要素については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0095] （学習用画像選別装置 3 の構成）

本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置 3 は、上述した学習用画像選別装置 2（および学習用画像選別装置 2 A）の機能に加えて、学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像それぞれの属性に偏りがあるか否かを判定する。学習用画像選別装置 3 は、学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像それぞれの属性に偏りがあると判定した場合、不適切な学習用画像が学習用画像セットに含まれていると判定する。学習用画像の属性については、後述する。

[0096] 本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置 3 の構成について、図 8 を参照して説明する。図 8 は、本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置 3 の構成を示すブロック図である。図 8 に示すように、学習用画像選別装置 2 は、制御部 3 1、記憶部 2 5、通信部 2 6、入力部 2 7、および出力部 2 8 を備えている。

[0097] 記憶部 2 5、通信部 2 6、入力部 2 7、および出力部 2 8 については、例示的实施形態 1 において説明した通りであるため、説明を省略する。

[0098] （制御部 3 1 の機能）

制御部 3 1 は、学習用画像選別装置 3 が備える各構成要素を制御する。また、制御部 3 1 は、図 8 に示すように、第 1 の学習部 1 1、第 2 の学習部 1

2、第1の算出部13、第1の判定部14、選択部22、第2の算出部32、および第2の判定部33を備えている。第1の学習部11、第2の学習部12、第1の算出部13、第1の判定部14、選択部22、第2の算出部32、および第2の判定部33は、それぞれ本例示的实施形態において、第1の学習手段、第2の学習手段、第1の算出手段、第1の判定手段、選択手段、第2の算出手段、および第2の判定手段を実現する構成である。

[0099] 第1の学習部11、第2の学習部12、第1の算出部13、第1の判定部14、および選択部22については、上述の例示的实施形態において説明した通りであるため、説明を省略する。

[0100] 第2の算出部32は、複数の画像それぞれの属性の偏りを示す指標を算出する。一例として、第2の算出部32は、選択部22が選択した学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像それぞれの属性の偏りを示す指標を算出する。以下では、指標として分散を例に挙げて説明するが、指標はこれに限定されない。学習用画像の属性について、図9を参照して説明する。図9は、本例示的实施形態における複数の学習用画像のそれぞれの属性を示す図である。

[0101] 図9の上側に示すように、学習用画像がA病院～Z病院の何れかの施設において撮像された画像であった場合、第2の算出部32は、属性として、撮像された施設を設定する。この場合、第2の算出部32は、学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像それぞれが撮影された病院毎に、データの数を出算する。そして、第2の算出部32は、学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像それぞれが撮像された施設の偏りを示す指標として、分散を出算する。

[0102] 図9の真ん中に示すように、学習用画像がスキャナA～スキャナZの何れかの機種において撮像された画像であった場合、第2の算出部32は、属性として、撮像装置の機種を設定する。この場合も同様に、第2の算出部32は、学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像それぞれを撮像した撮像装置の機種の偏りを示す指標として、分散を出算する。

[0103] 図9の下側に示すように、学習用画像が正常上皮細胞、小細胞がん、腺がん、および扁平上皮癌といった細胞が被写体として含まれている画像であった場合、第2の算出部32は、属性として、被写体として含まれている細胞のタイプを設定する。この場合も同様に、第2の算出部32は、学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像それぞれに被写体として含まれている細胞のタイプの偏りを示す指標として、分散を算出する。

[0104] 第2の判定部33は、第2の算出部32が算出した指標が閾値以上であるか否かを判定する。換言すると、第2の判定部33は、学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像それぞれの属性に偏りがあるか否かを判定する。一例として、第2の算出部32が指標として分散を算出した場合、第2の判定部33は、分散の値が閾値以上であるか（偏りがあるか）、分散の値が閾値未満であるか（偏りがないか）を判定する。

[0105] （学習用画像選別方法S3の流れ）

本例示的实施形態に係る学習用画像選別方法S3の流れについて、図10を参照して説明する。図10は、本例示的实施形態に係る学習用画像選別方法S3の流れを示すフロー図である。

[0106] （ステップS21～ステップS26）

選択部22が学習用画像セットを選択し、第1の判定部14が第1の類似度は閾値以上か否かを判定するまでの処理であるステップS21～ステップS26の処理は、上述した処理と同じであるため、説明を省略する。

[0107] （ステップS31）

ステップS26において、第1の類似度は閾値以上であると判定された場合（ステップS26：YES）、ステップS31において、第2の算出部32は、選択部22が選択した学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像それぞれの属性の偏りを示す指標を算出する。

[0108] （ステップS32）

ステップS32において、第2の判定部33は、第2の算出部32が算出した指標が閾値未満であるか否かを判定する。

[0109] ステップS 3 2において、第2の算出部3 2が算出した指標が閾値未満ではないと判定された場合（ステップS 3 2：N O）、学習用画像選別装置3はステップS 2 1の処理に戻る。そして、ステップS 2 1において、選択部2 2は、選択済みの学習用画像セットとは異なる学習用画像セットを選択する。換言すると、学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像のそれぞれの属性に偏りがある場合、選択部2 2は、選択済みの学習用画像セットとは異なる学習用画像セットを選択する。

[0110] なお、上述したように、ステップS 3 2は指標が分散である場合に実行される処理であるが、指標が分散以外の場合においても、ステップS 3 2において、第2の判定部3 3が指標に基づいて学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像それぞれの属性に偏りがあると判定した場合、学習用画像選別装置3はステップS 2 1の処理に戻る。

[0111] （ステップS 2 7）

ステップS 3 2において、第2の算出部3 2が算出した指標が閾値未満であると判定された場合（ステップS 3 2：Y E S）、ステップS 2 7において、第2の判定部3 3は、学習用画像セットを出力する。換言すると、第2の判定部3 3は、学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像のそれぞれの属性に偏りが無い場合、当該学習用画像セットを出力する。

[0112] （例示的实施形態3の効果）

以上のように、本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置3においては、選択部2 2が選択した学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像それぞれの属性の偏りを示す指標を算出する第2の算出部3 2と、第2の算出部3 2が算出した指標が閾値未満であるか否かを判定する第2の判定部3 3とを備える構成が採用されている。当該構成により、本例示的实施形態に係る学習用画像選別装置3によれば、例示的实施形態1に係る学習用画像選別装置1が奏する効果に加えて、偏りのない学習用画像を含む学習用画像セットを提供することができる。

[0113] （変形例2）

本例示的实施形態の変形例に係る学習用画像選別装置 3 A では、第 1 の機械学習モデルを学習させる前に、学習用画像セットに含まれている複数の学習用画像のそれぞれの属性に偏りが無いかなかを判定する。

[0114] 学習用画像選別装置 3 A の構成は学習用画像選別装置 3 と同じであるため、説明を省略する。

[0115] (学習用画像選別方法 S 3 A の流れ)

本例示的实施形態の変形例に係る学習用画像選別方法 S 3 A の流れについて、図 1 1 を参照して説明する。図 1 1 は、本例示的实施形態の変形例に係る学習用画像選別方法 S 3 A の流れを示すフロー図である。

[0116] (ステップ S 2 1)

ステップ S 2 1 において、選択部 2 2 は、記憶部 2 5 に格納されている学習用画像の一部を、学習用画像セットとして選択する。選択部 2 2 は、選択した学習用画像セットを、第 2 の算出部 3 2 に供給する。

[0117] (ステップ S 3 1)

ステップ S 3 1 において、第 2 の算出部 3 2 は、選択部 2 2 が選択した学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像それぞれの属性の偏りを示す指標を算出する。

[0118] (ステップ S 3 2)

ステップ S 3 2 において、第 2 の判定部 3 3 は、第 2 の算出部 3 2 が算出した指標が閾値未満であるかなかを判定する。

[0119] ステップ S 3 2 において、第 2 の算出部 3 2 が算出した指標が閾値未満ではないと判定された場合 (ステップ S 3 2 : NO)、学習用画像選別装置 3 A はステップ S 2 1 の処理に戻る。換言すると、学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像のそれぞれの属性に偏りがある場合、選択部 2 2 は、ステップ S 2 1 において、選択済みの学習用画像セットとは異なる学習用画像セットを選択する。

[0120] 一方、ステップ S 3 2 において、第 2 の算出部 3 2 が算出した指標が閾値未満であると判定された場合 (ステップ S 3 2 : YES)、選択部 2 2 は、

選択した学習用画像セットを、第1の学習部11および第2の学習部12に供給する。換言すると、第2の判定部33が学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像のそれぞれの属性に偏りがないと判定した場合、選択部22は、選択した学習用画像セットを、第1の学習部11および第2の学習部12に供給する。

[0121] (ステップS22～ステップS27)

第1の学習部11が第1の機械学習モデルを対照学習によって学習させ、第1の判定部14が、第1の類似度は閾値以上であると判定した場合に学習用画像セットを出力するまでのステップS22～ステップS27の処理は、上述した処理と同じであるため、説明を省略する。

[0122] (変形例2の効果)

以上のように、本例示的实施形態の変形例に係る学習用画像選別装置3Aにおいては、第1の機械学習モデルを学習させる前に、学習用画像セットに含まれている複数の学習用画像のそれぞれの属性に偏りがどうか否かを判定する。当該構成により、本例示的实施形態の変形例に係る学習用画像選別装置3Aによれば、例示的实施形態3に係る学習用画像選別装置3が奏する効果に加えて、学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像のそれぞれの属性に偏りがある場合は機械学習モデルを学習させないので、処理負担を軽減することができる。

[0123] [ソフトウェアによる実現例]

学習用画像選別装置1、2、2A、3、3Aの一部又は全部の機能は、集積回路(ICチップ)等のハードウェアによって実現してもよいし、ソフトウェアによって実現してもよい。

[0124] 後者の場合、学習用画像選別装置1、2、2A、3、3Aは、例えば、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行するコンピュータによって実現される。このようなコンピュータの一例(以下、コンピュータCと記載する)を図12に示す。コンピュータCは、少なくとも1つのプロセッサC1と、少なくとも1つのメモリC2と、を備えている。メモリC

2には、コンピュータCを学習用画像選別装置1、2、2A、3、3Aとして動作させるためのプログラムPが記録されている。コンピュータCにおいて、プロセッサC1は、プログラムPをメモリC2から読み取って実行することにより、学習用画像選別装置1、2、2A、3、3Aの各機能が実現される。

[0125] プロセッサC1としては、例えば、CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphic Processing Unit)、DSP (Digital Signal Processor)、MPU (Micro Processing Unit)、FPU (Floating point number Processing Unit)、PPU (Physics Processing Unit)、TPU (Tensor Processing Unit)、量子プロセッサ、マイクロコントローラ、又は、これらの組み合わせなどを用いることができる。メモリC2としては、例えば、フラッシュメモリ、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive)、又は、これらの組み合わせなどを用いることができる。

[0126] なお、コンピュータCは、プログラムPを実行時に展開したり、各種データを一時的に記憶したりするためのRAM (Random Access Memory) を更に備えていてもよい。また、コンピュータCは、他の装置との間でデータを送受信するための通信インタフェースを更に備えていてもよい。また、コンピュータCは、キーボードやマウス、ディスプレイやプリンタなどの入出力機器を接続するための入出力インタフェースを更に備えていてもよい。

[0127] また、プログラムPは、コンピュータCが読み取り可能な、一時的でない有形の記録媒体Mに記録することができる。このような記録媒体Mとしては、例えば、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、又はプログラマブルな論理回路などを用いることができる。コンピュータCは、このような記録媒体Mを介してプログラムPを取得することができる。また、プログラムPは、伝送媒体を介して伝送することができる。このような伝送媒体としては、例えば、通信ネットワーク、又は放送波などを用いることができる。コンピュータCは、このような伝送媒体を介してプログラムPを取得することもできる。

[0128] 〔付記事項１〕

本発明は、上述した実施形態に限定されるものでなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。例えば、上述した実施形態に開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても、本発明の技術的範囲に含まれる。

[0129] 〔付記事項２〕

上述した実施形態の一部又は全部は、以下のようにも記載され得る。ただし、本発明は、以下の記載する態様に限定されるものではない。

[0130] （付記１）

画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第１の層群を備える第１の機械学習モデルを、複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させる第１の学習手段と、前記第１の層群と、前記第１の層群に接続され、前記画像の特徴量を入力として、前記画像を分類する第２の層群と、を備え、前記第１の機械学習モデルを事前学習モデルとする第２の機械学習モデルを、前記学習用画像セットを用いて学習させる第２の学習手段と、前記第１の学習手段が学習させた、前記第２の学習手段による学習の前の前記第１の層群におけるパラメータ、および前記第２の学習手段が学習させた後の前記第１の層群におけるパラメータの類似度である第１の類似度を算出する第１の算出手段と、前記第１の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれているか否かを判定する第１の判定手段と、を備える学習用画像選別装置。

[0131] （付記２）

複数の画像の一部を前記学習用画像セットとして選択する選択手段をさらに備え、前記第１の判定手段が、前記不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれていると判定した場合、前記選択手段は、選択済みの前記学習用画像セットとは異なる学習用画像セットを選択する、付記１に記載の学習用画像選別装置。

[0132] （付記３）

前記第 1 の算出手段は、前記第 1 の機械学習モデルが備える前記第 1 の層群の層毎の類似度である第 2 の類似度を算出する、付記 1 または 2 に記載の学習用画像選別装置。

[0133] (付記 4)

前記第 1 の算出手段は、前記第 2 の類似度の総和を、前記第 1 の機械学習モデルが備える前記第 1 の層群の層数で割った値を、前記第 1 の類似度として算出し、前記第 1 の判定手段は、前記第 1 の類似度が閾値未満の場合、前記不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれていると判定する、付記 3 に記載の学習用画像選別装置。

[0134] (付記 5)

前記第 1 の算出手段は、前記第 2 の類似度のそれぞれに重みを付けて加算した重み付け和を、前記重みの値の総和で割った値を、前記第 1 の類似度として算出し、前記第 1 の判定手段は、前記第 1 の類似度が閾値未満の場合、前記不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれていると判定する、付記 3 に記載の学習用画像選別装置。

[0135] (付記 6)

前記第 1 の算出手段は、前記第 1 の層群のうち、前記第 1 の機械学習モデルの出力に近い層の前記第 2 の類似度ほど、重みの値を大きくする、付記 5 に記載の学習データ選別装置。

[0136] (付記 7)

前記選択手段が選択した前記学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像それぞれの属性の偏りを示す指標を算出する第 2 の算出手段と、前記第 2 の算出手段が算出した指標が閾値未満であるか否かを判定する第 2 の判定手段と、をさらに備える付記 2 に記載の学習用画像選別装置。

[0137] (付記 8)

前記第 2 の判定手段によって、前記指標が閾値未満ではないと判定された場合、前記選択手段は、選択済みの前記学習用画像セットとは異なる学習用画像セットを選択する、付記 7 に記載の学習用画像選別装置。

[0138] (付記 9)

学習用画像選別装置が、画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第 1 の層群を備える第 1 の機械学習モデルを、複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させることと、前記第 1 の層群と、前記第 1 の層群に接続され、前記画像の特徴量を入力として、前記画像を分類する第 2 の層群と、を備え、前記第 1 の機械学習モデルを事前学習モデルとする第 2 の機械学習モデルを、前記学習用画像セットを用いて学習させることと、前記対照学習によって学習させることにおいて学習させた、前記第 2 の機械学習モデルを学習させることによる学習の前の前記第 1 の層群におけるパラメータ、および前記第 2 の機械学習モデルを学習させることにより学習させた後の前記第 1 の層群におけるパラメータの類似度である第 1 の類似度を算出することと、前記第 1 の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれているか否かを判定することと、を含む学習用画像選別方法。

[0139] (付記 10)

コンピュータを学習用画像選別装置として機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第 1 の層群を備える第 1 の機械学習モデルを、複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させる第 1 の学習手段と、前記第 1 の層群と、前記第 1 の層群に接続され、前記画像の特徴量を入力として、前記画像を分類する第 2 の層群と、を備え、前記第 1 の機械学習モデルを事前学習モデルとする第 2 の機械学習モデルを、前記学習用画像セットを用いて学習させる第 2 の学習手段と、前記第 1 の学習手段が学習させた、前記第 2 の学習手段による学習の前の前記第 1 の層群におけるパラメータ、および前記第 2 の学習手段が学習させた後の前記第 1 の層群におけるパラメータの類似度である第 1 の類似度を算出する第 1 の算出手段と、前記第 1 の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれているか否かを判定する第 1 の判定手段と、として機能させるプログラム。

[0140] 〔付記事項 3〕

上述した実施形態の一部又は全部は、更に、以下のように表現することもできる。

[0141] 少なくとも 1 つのプロセッサを備え、前記プロセッサは、画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第 1 の層群を備える第 1 の機械学習モデルを、複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させる第 1 の学習処理と、前記第 1 の層群と、前記第 1 の層群に接続され、前記画像の特徴量を入力として、前記画像を分類する第 2 の層群と、を備え、前記第 1 の機械学習モデルを事前学習モデルとする第 2 の機械学習モデルを、前記学習用画像セットを用いて学習させる第 2 の学習処理と、前記第 1 の学習処理において学習させた、前記第 2 の学習処理による学習の前の前記第 1 の層群におけるパラメータ、および前記第 2 の学習処理において学習させた後の前記第 1 の層群におけるパラメータの類似度の類似度である第 1 の類似度を算出する第 1 の算出処理と、前記第 1 の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれているか否かを判定する第 1 の判定処理と、を実行する学習用画像選別装置。

[0142] なお、この学習用画像選別装置は、更にメモリを備えていてもよく、このメモリには、前記第 1 の学習処理と、前記第 2 の学習処理と、前記第 1 の算出処理と、前記第 1 の判定処理と、を前記プロセッサに実行させるためのプログラムが記憶されていてもよい。また、このプログラムは、コンピュータ読み取り可能な一時的でない有形の記録媒体に記録されていてもよい。

符号の説明

[0143] 1、2、2 A、3、3 A 学習用画像選別装置

1 1 第 1 の学習部

1 2 第 2 の学習部

1 3 第 1 の算出部

1 4 第 1 の判定部

2 2 選択部

3 2 第 2 の算出部

3 3 第 2 の判定部

M 1、M 2 E n c o d e r (特徴分析モデル)

請求の範囲

- [請求項1] 画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第1の層群を備える第1の機械学習モデルを、複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させる第1の学習手段と、
- 前記第1の層群と、
- 前記第1の層群に接続され、前記画像の特徴量を入力として、前記画像を分類する第2の層群と、
- を備え、前記第1の機械学習モデルを事前学習モデルとする第2の機械学習モデルを、前記学習用画像セットを用いて学習させる第2の学習手段と、
- 前記第1の学習手段が学習させた、前記第2の学習手段による学習の前の前記第1の層群におけるパラメータ、および前記第2の学習手段が学習させた後の前記第1の層群におけるパラメータの類似度である第1の類似度を算出する第1の算出手段と、
- 前記第1の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれているか否かを判定する第1の判定手段と、
- を備える学習用画像選別装置。
- [請求項2] 複数の画像の一部を前記学習用画像セットとして選択する選択手段をさらに備え、
- 前記第1の判定手段が、前記不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれていると判定した場合、前記選択手段は、選択済みの前記学習用画像セットとは異なる学習用画像セットを選択する、
- 請求項1に記載の学習用画像選別装置。
- [請求項3] 前記第1の算出手段は、前記第1の機械学習モデルが備える前記第1の層群の層毎の類似度である第2の類似度を算出する、
- 請求項1または2に記載の学習用画像選別装置。
- [請求項4] 前記第1の算出手段は、前記第2の類似度の総和を、前記第1の機械学習モデルが備える前記第1の層群の層数で割った値を、前記第1

の類似度として算出し、

前記第 1 の判定手段は、前記第 1 の類似度が閾値未満の場合、前記不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれていると判定する、

請求項 3 に記載の学習用画像選別装置。

[請求項5] 前記第 1 の算出手段は、前記第 2 の類似度のそれぞれに重みを付けて加算した重み付け和を、前記重みの値の総和で割った値を、前記第 1 の類似度として算出し、

前記第 1 の判定手段は、前記第 1 の類似度が閾値未満の場合、前記不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれていると判定する、

請求項 3 に記載の学習用画像選別装置。

[請求項6] 前記第 1 の算出手段は、前記第 1 の層群のうち、前記第 1 の機械学習モデルの出力に近い層の前記第 2 の類似度ほど、重みの値を大きくする、

請求項 5 に記載の学習用画像選別装置。

[請求項7] 前記選択手段が選択した前記学習用画像セットに含まれる複数の学習用画像それぞれの属性の偏りを示す指標を算出する第 2 の算出手段と、

前記第 2 の算出手段が算出した指標が閾値未満であるか否かを判定する第 2 の判定手段と、

をさらに備える請求項 2 に記載の学習用画像選別装置。

[請求項8] 前記第 2 の判定手段によって、前記指標が閾値未満ではないと判定された場合、前記選択手段は、選択済みの前記学習用画像セットとは異なる学習用画像セットを選択する、

請求項 7 に記載の学習用画像選別装置。

[請求項9] 学習用画像選別装置が、

画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第 1 の層群を備え

る第1の機械学習モデルを、複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させることと、

前記第1の層群と、

前記第1の層群に接続され、前記画像の特徴量を入力として、前記画像を分類する第2の層群と、

を備え、前記第1の機械学習モデルを事前学習モデルとする第2の機械学習モデルを、前記学習用画像セットを用いて学習させることと、

前記対照学習によって学習させることにおいて学習させた、前記第2の機械学習モデルを学習させることによる学習の前の前記第1の層群におけるパラメータ、および前記第2の機械学習モデルを学習させることにより学習させた後の前記第1の層群におけるパラメータの類似度である第1の類似度を算出することと、

前記第1の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれているか否かを判定することと、
を含む学習用画像選別方法。

[請求項10]

コンピュータを学習用画像選別装置として機能させるプログラムであって、

前記コンピュータを、

画像を入力として、当該画像の特徴量を生成する第1の層群を備える第1の機械学習モデルを、複数の学習用画像である学習用画像セットを用いた対照学習によって学習させる第1の学習手段と、

前記第1の層群と、

前記第1の層群に接続され、前記画像の特徴量を入力として、前記画像を分類する第2の層群と、

を備え、前記第1の機械学習モデルを事前学習モデルとする第2の機械学習モデルを、前記学習用画像セットを用いて学習させる第2の学習手段と、

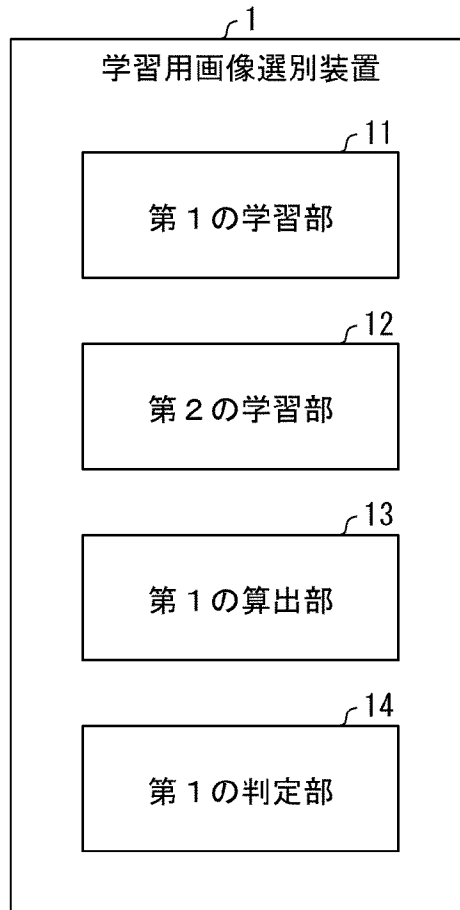
前記第1の学習手段が学習させた、前記第2の学習手段による学習

の前の前記第 1 の層群におけるパラメータ、および前記第 2 の学習手段が学習させた後の前記第 1 の層群におけるパラメータの類似度である第 1 の類似度を算出する第 1 の算出手段と、

前記第 1 の類似度に基づいて、不適切な学習用画像が前記学習用画像セットに含まれているか否かを判定する第 1 の判定手段と、
として機能させるプログラム。

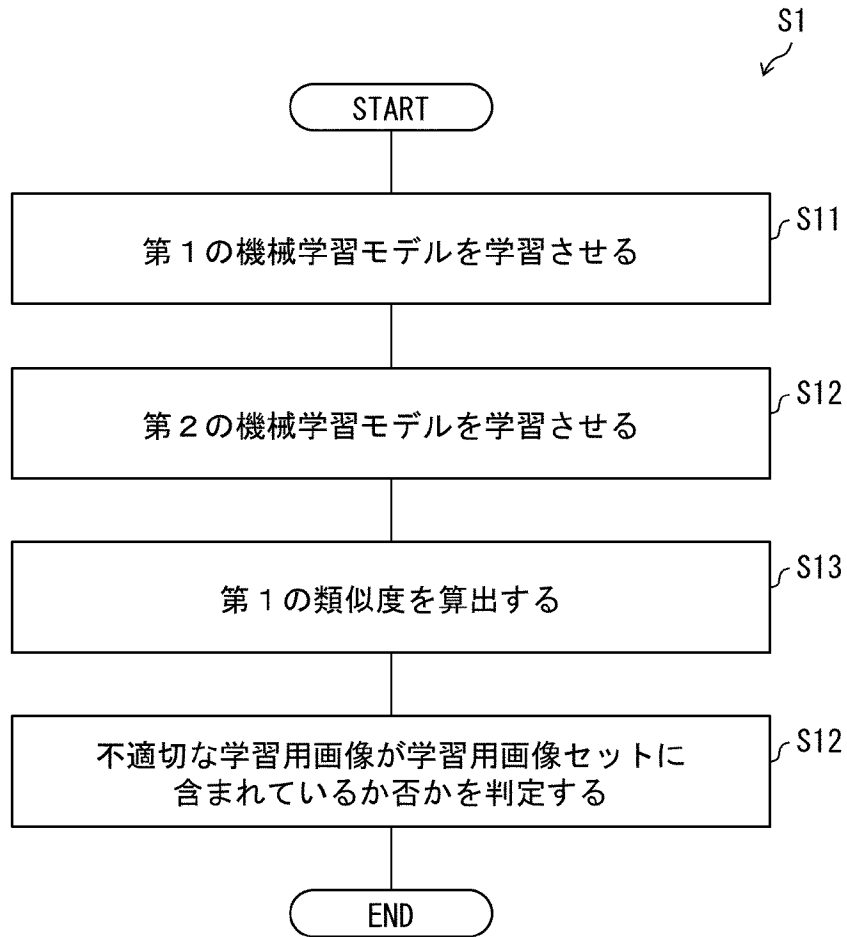
[図1]

図 1



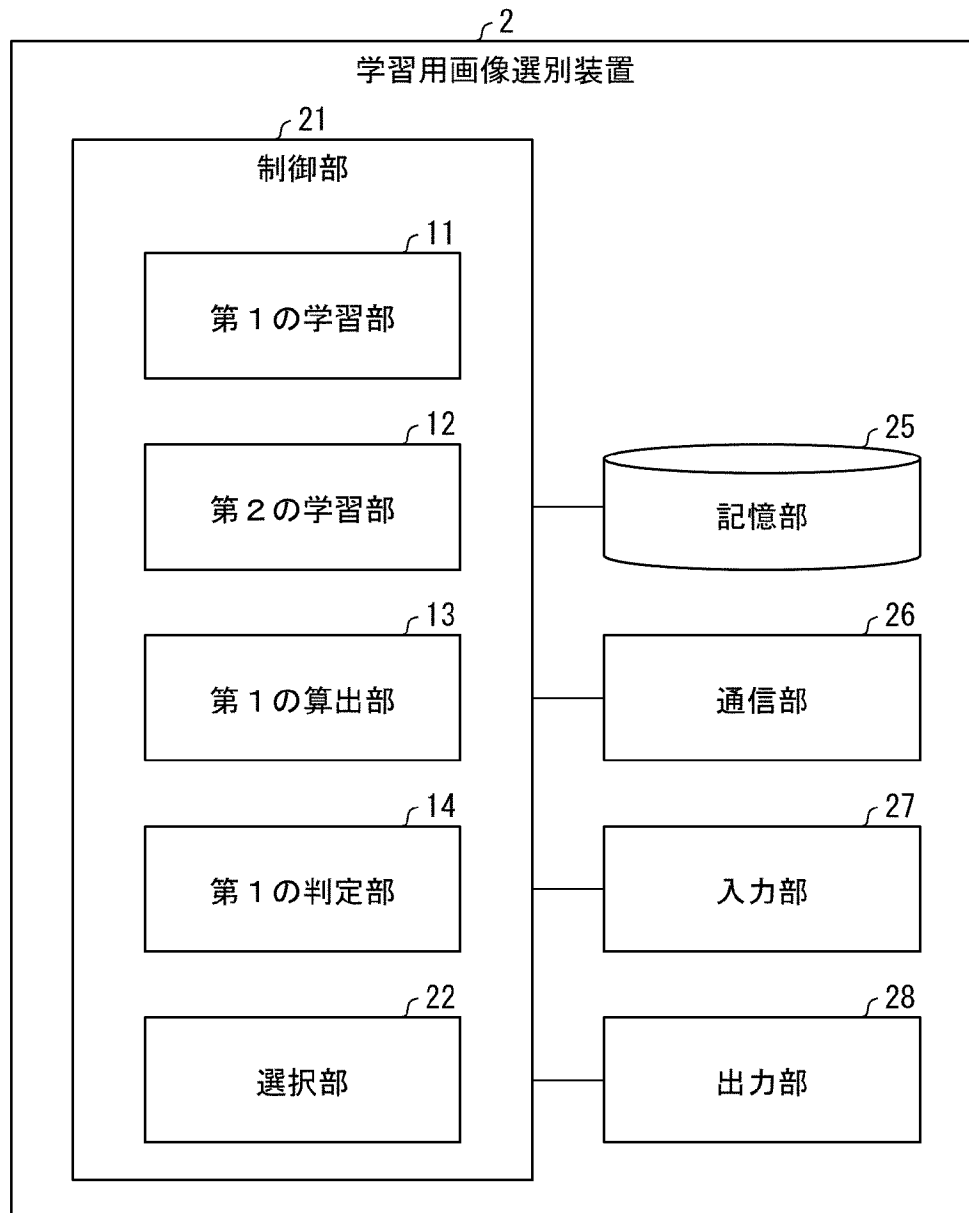
[図2]

図 2



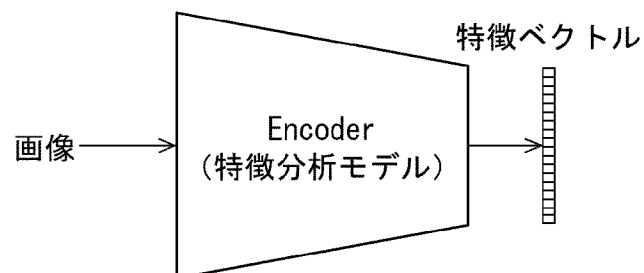
[図3]

図 3



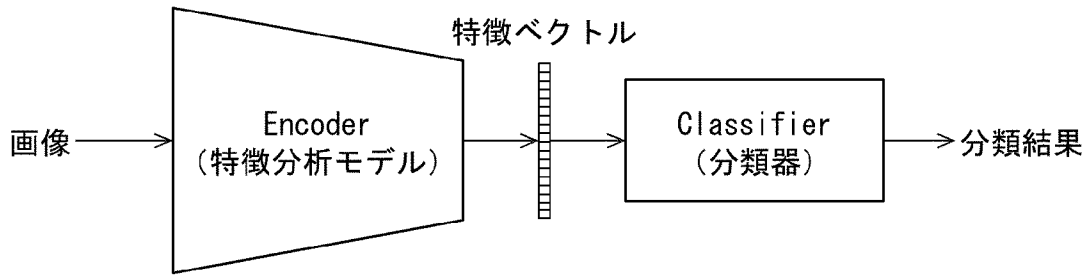
[図4]

図 4



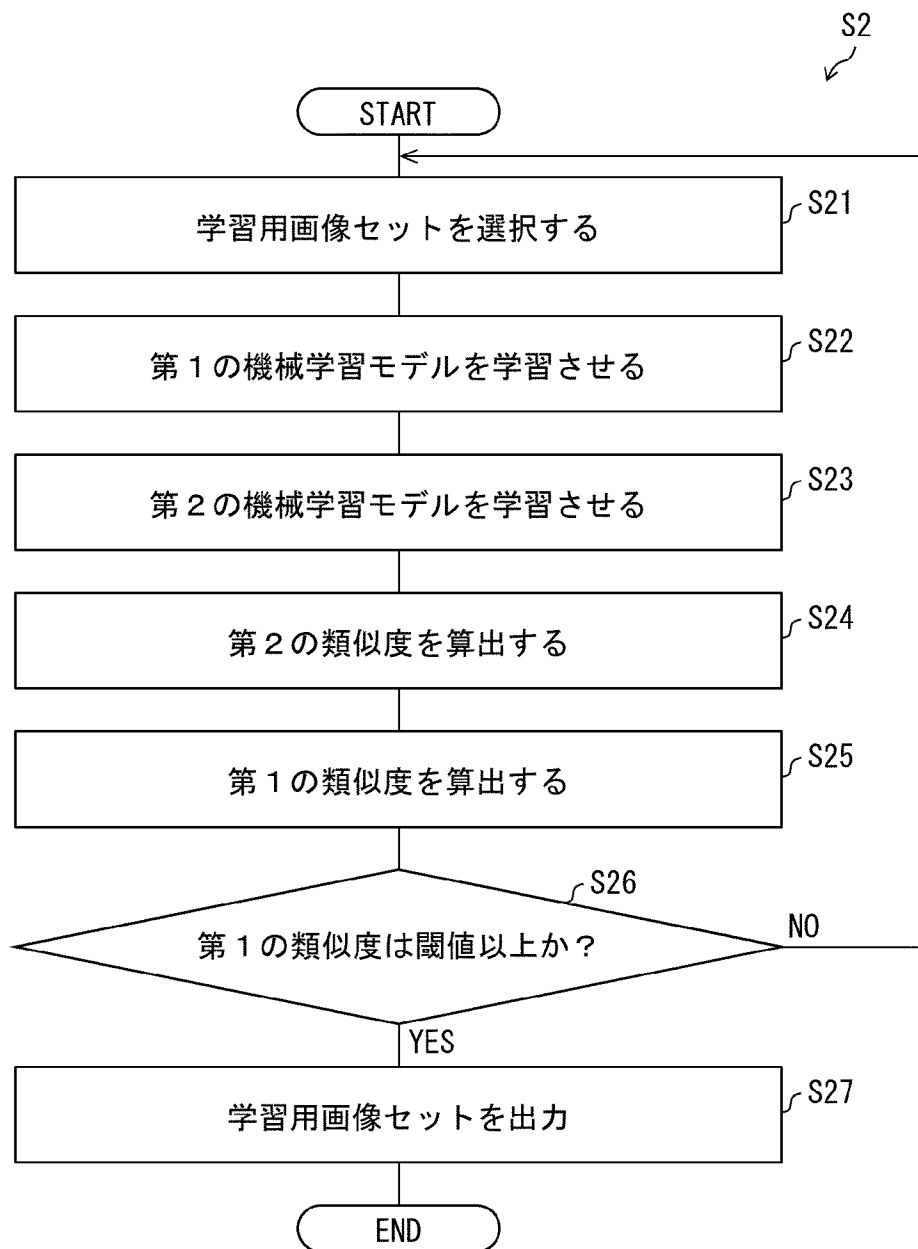
[図5]

図 5



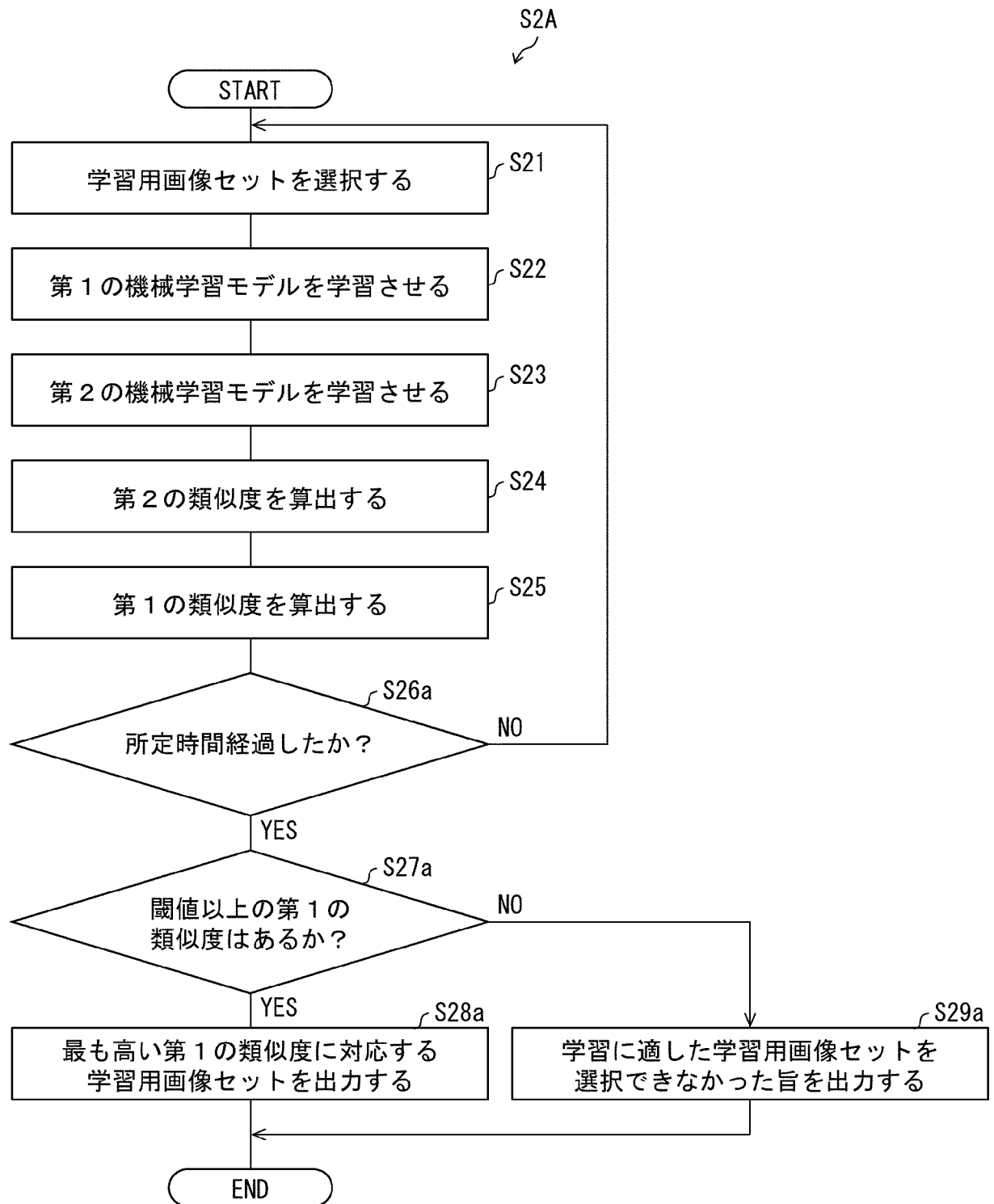
[図6]

図 6



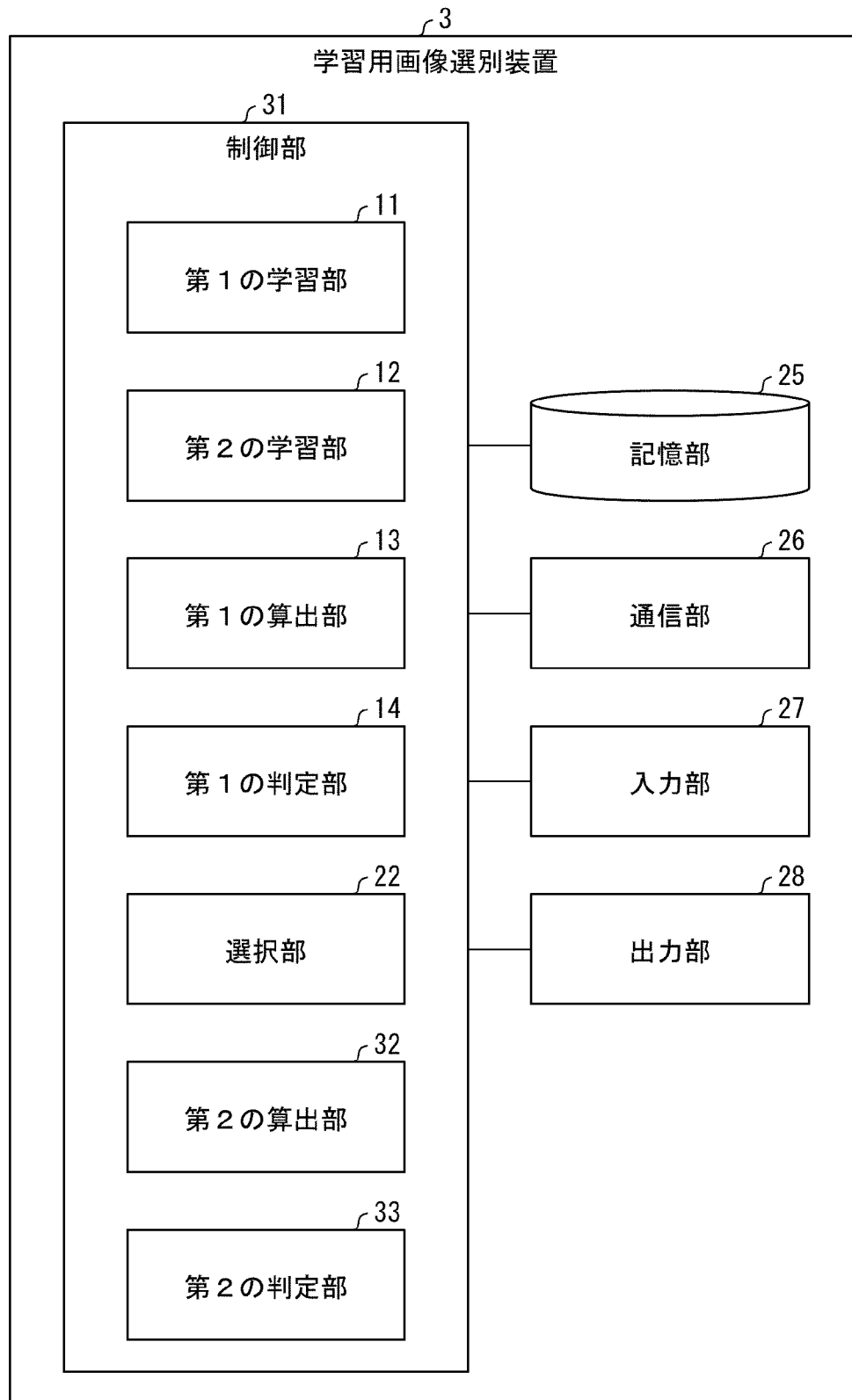
[図7]

図 7



[図8]

図 8



[図9]

図 9

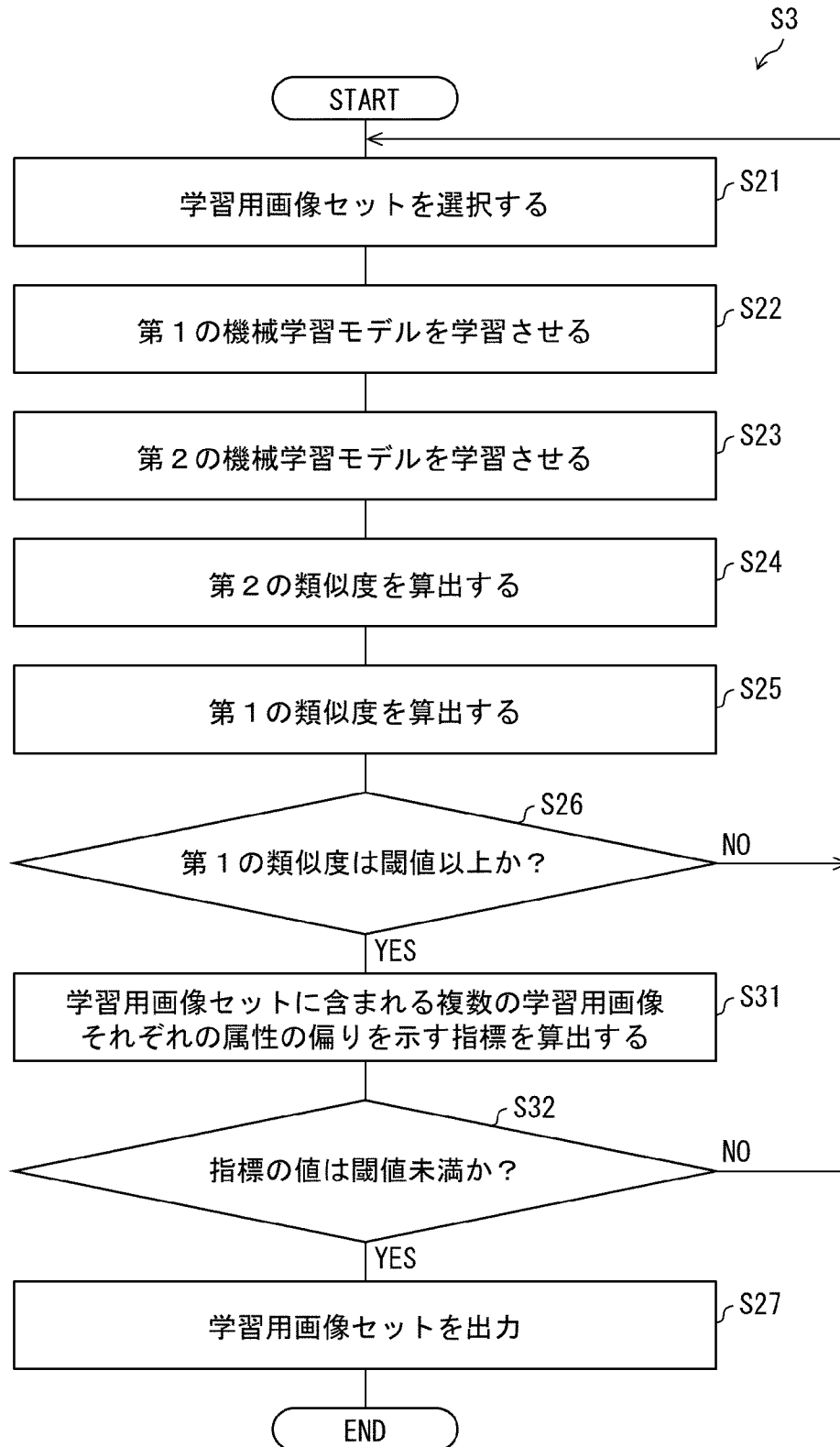
施設	データ数
A病院	N1
B病院	N2
C病院	N3
⋮	⋮
Z病院	Nz

撮像装置の機種	データ数
スキャナーA	M1
スキャナーB	M2
スキャナーC	M3
⋮	⋮
スキャナーZ	Mz

細胞のタイプ	データ数
正常上皮細胞	L1
小細胞がん	L2
腺がん	L3
⋮	⋮
扁平上皮癌	Lz

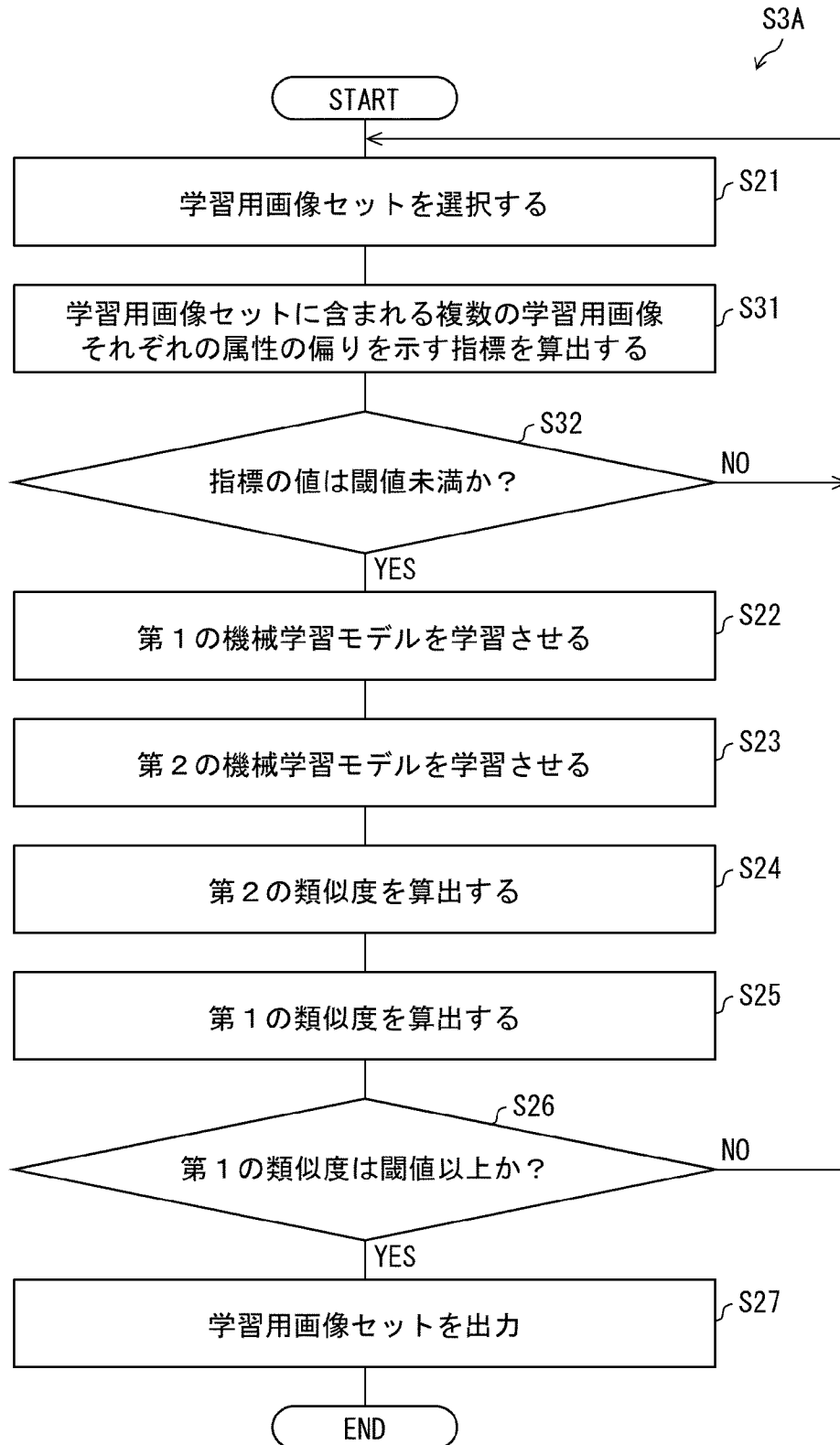
[図10]

図 10



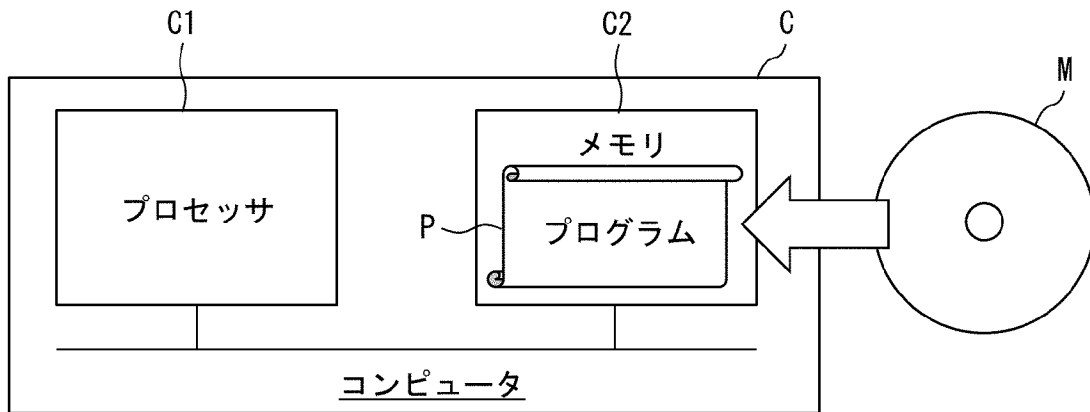
[図11]

図 11



[図12]

図 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/001612

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*G06N 20/00*(2019.01)i

FI: G06N20/00

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)

G06N20/00

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 1971-2023

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.
A	WO 2020/031243 A1 (SHIMADZU CORPORATION) 13 February 2020 (2020-02-13) paragraphs [0030]-[0152]	1-10
A	JP 2014-178229 A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD.) 25 September 2014 (2014-09-25) paragraphs [0022]-[0070]	1-10
A	JP 2022-129136 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) 05 September 2022 (2022-09-05) paragraphs [0019]-[0196]	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

24 March 2023

Date of mailing of the international search report

04 April 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/JP2023/001612

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/031243	A1	13 February 2020	US 2021/0272288 A1 paragraphs [0052]-[0185] KR 10-2021-0008051 A CN 112424822 A	
JP	2014-178229	A	25 September 2014	(Family: none)	
JP	2022-129136	A	05 September 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06N 20/00(2019.01)i FI: G06N20/00										
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）） G06N20/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			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
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									
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								
A	WO 2020/031243 A1（株式会社島津製作所）13.02.2020（2020 - 02 - 13） 段落[0030]-[0152]	1-10								
A	JP 2014-178229 A（大日本スクリーン製造株式会社）25.09.2014（2014 - 09 - 25） 段落[0022]-[0070]	1-10								
A	JP 2022-129136 A（沖電気工業株式会社）05.09.2022（2022 - 09 - 05） 段落[0019]-[0196]	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、一般的技术水準を示すもの “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 24.03.2023		国際調査報告の発送日 04.04.2023								
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） 漆原 孝治 5B 9366 電話番号 03-3581-1101 内線 3545								

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/JP2023/001612

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2020/031243	A1	13.02.2020	US 2021/0272288 A1 段落[0052]-[0185] KR 10-2021-0008051 A CN 112424822 A	
JP	2014-178229	A	25.09.2014	(ファミリーなし)	
JP	2022-129136	A	05.09.2022	(ファミリーなし)	