

(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9月17日(17.09.2020)



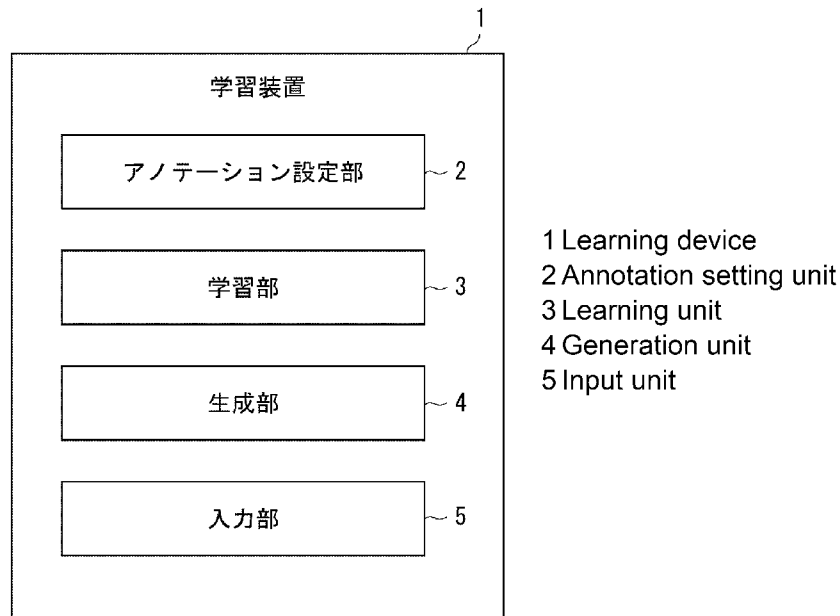
(10) 国際公開番号

WO 2020/183979 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/00 (2017.01) *G06N 20/00* (2019.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/004001
- (22) 国際出願日: 2020年2月4日(04.02.2020)
- (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 2019-044272 2019年3月11日(11.03.2019) JP
- (71) 出願人: NECソリューションイノベータ株式会社(NEC SOLUTION INNOVATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒1368627 東京都江東区新木場一丁目18番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石寺 永記(ISHIDERA Eiki); 〒1368627 東京都江東区新木場一丁目18番7号 NECソリューションイノベータ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 家入 健(IEIRI Takeshi); 〒2210835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目3番8 アサヒビルディング5階 響国際特許事務所 Kanagawa (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,

(54) **Title:** LEARNING DEVICE, LEARNING METHOD, AND NON-TEMPORARY COMPUTER-READABLE MEDIUM

(54) 発明の名称: 学習装置、学習方法及び非一時的なコンピュータ可読媒体



(57) **Abstract:** The present invention provides a learning device that alleviates the burden of a user when applying an annotation. A learning device (1) comprises: an annotation setting unit (2) that uses a plurality of first data pieces including a subject to generate a plurality of second data pieces in which an annotation has been applied to the subject; a learning unit (3) that generates a learning model trained by using the plurality of first data pieces as input and using the plurality of second data pieces as first teaching data; a generation unit (4) that uses the learning model to generate a plurality of



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,
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, 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, 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))

third data pieces in which annotation has been applied to the subject included in the plurality of first data pieces; and an input unit (5) for inputting a plurality of fourth data pieces which are selected from the plurality of third data pieces and for which the annotation applied to the plurality of third data pieces has been changed, and a plurality of fifth data pieces corresponding to the plurality of fourth data pieces from among the plurality of first data pieces. The learning unit (3) relearns the learning model using the plurality of fifth data pieces as input and using the plurality of fourth data pieces as second teaching data.

(57) 要約: アノテーションを付与する際のユーザの負担を軽減する学習装置を提供する。学習装置(1)は、対象物を含む複数の第1データを用いて対象物にアノテーションが付与された複数の第2データを生成するアノテーション設定部(2)と、複数の第1データを入力とし複数の第2データを第1教師データとして学習された学習モデルを生成する学習部(3)と、学習モデルを用いて複数の第1データに含まれる対象物にアノテーションが付与された複数の第3データを生成する生成部(4)と、複数の第3データから選択され、複数の第3データに付与されたアノテーションが変更された複数の第4データと、複数の第1データのうち複数の第4データに対応する複数の第5データとを入力する入力部(5)と、を備える。学習部(3)は、複数の第5データを入力とし、複数の第4データを第2教師データとして学習モデルを再学習する。

明 細 書

発明の名称：

学習装置、学習方法及び非一時的なコンピュータ可読媒体

技術分野

[0001] 本開示は、学習装置、学習方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 識別器を用いて対象物を識別する識別装置が知られている。識別装置では、識別器に対して機械学習を行い、識別器の精度を高めている。識別器を機械学習するために、教師データが用いられ、対象物に対してアノテーションが付与される（例えば、特許文献1）。アノテーションは、識別器が対象物を識別するために、対象物に対して与えられる正解データを示すラベルである。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-081545号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] アノテーションは、識別器に対する機械学習を行う際の教師データとして用いるため、自動的に付与することが難しい。そのため、一般的に、識別器を作成又は管理するユーザが、機械学習に用いるデータを確認し、手動でアノテーションを付与する。機械学習に使用される正解データが多ければ多いほど学習の精度が高まる。しかしながら、正解データが多ければ多いほど、ユーザが、手動でアノテーションを付与しなければならない。したがって、多数のデータに対してアノテーションを手動で付与することは、ユーザに対する負担がとて大きくなってしまう。

[0005] 本開示の目的は、このような課題を解決するためになされたものであり、アノテーションを付与する際のユーザの負担を軽減することが可能な学習装

置、学習方法及びプログラムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の第1の態様にかかる学習装置は、

対象物を含む複数の第1データを用いて、前記対象物にアノテーションが付与された複数の第2データを生成するアノテーション設定部と、

前記複数の第1データを入力とし、前記複数の第2データを第1教師データとして学習された学習モデルを生成する学習部と、

前記学習モデルを用いて、前記複数の第1データに含まれる前記対象物にアノテーションが付与された複数の第3データを生成する生成部と、

前記複数の第3データから選択され、前記複数の第3データに付与されたアノテーションが変更された複数の第4データと、前記複数の第1データのうち前記複数の第4データに対応する複数の第5データと、を入力する入力部と、を備え、

前記学習部は、前記複数の第5データを入力とし、前記複数の第4データを第2教師データとして前記学習モデルを再学習する、学習装置である。

[0007] 本開示の第2の態様にかかる学習方法は、

対象物を含む複数の第1データを用いて、前記対象物にアノテーションが付与された複数の第2データを生成することと、

前記複数の第1データを入力とし、前記複数の第2データを第1教師データとして学習された学習モデルを生成することと、

前記学習モデルを用いて、前記複数の第1データに含まれる前記対象物にアノテーションが付与された複数の第3データを生成することと、

前記複数の第3データから選択され、前記複数の第3データに付与されたアノテーションが変更された複数の第4データと、前記複数の第1データのうち前記複数の第4データに対応する複数の第5データと、を入力することと

前記複数の第5データを入力とし、前記複数の第4データを第2教師データとして前記学習モデルを再学習することと、を含む学習方法である。

- [0008] 本開示の第3の態様にかかるプログラムは、
対象物を含む複数の第1データを用いて、前記対象物にアノテーションが付与された複数の第2データを生成することと、
前記複数の第1データを入力とし、前記複数の第2データを第1教師データとして学習された学習モデルを生成することと、
前記学習モデルを用いて、前記複数の第1データに含まれる前記対象物にアノテーションが付与された複数の第3データを生成することと、
前記複数の第3データから選択され、前記複数の第3データに付与されたアノテーションが変更された複数の第4データと、前記複数の第1データのうち前記複数の第4データに対応する複数の第5データと、を入力することと
前記複数の第5データを入力とし、前記複数の第4データを第2教師データとして前記学習モデルを再学習することと、をコンピュータに実行させるプログラムである。

発明の効果

- [0009] 本開示によれば、アノテーションを付与する際のユーザの負担を軽減することが可能な学習装置、学習方法及びプログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施の形態1にかかる学習装置の構成例を示す図である。
[図2]実施の形態2にかかる学習装置の構成例を示す図である。
[図3]アノテーション設定部が付与するアノテーションの一例を示す図である。
。
[図4]生成部が付与するアノテーションの一例を示す図である。
[図5]入力部に入力される画像データのアノテーションの一例を示す図である。
。
[図6]判定部が再学習モデルを用いて付与するアノテーションの一例を示す図である。
。
[図7]実施の形態2にかかる学習装置の動作例を示す図である。

[図8]本開示の各実施の形態にかかる学習装置等を実現可能な、コンピュータ（情報処理装置）のハードウェア構成を例示するブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] （実施の形態１）

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図１を用いて、実施の形態１にかかる学習装置１について説明する。図１は、実施の形態１にかかる学習装置の構成例を示す図である。学習装置１は、例えば、サーバ装置、パーソナルコンピュータ装置等であってもよい。

[0012] 学習装置１は、アノテーション設定部２と、学習部３と、生成部４と、入力部５とを備える。

アノテーション設定部２は、対象物を含む複数の第１データを用いて、対象物にアノテーションが付与された複数の第２データを生成する。

[0013] 第１データは、例えば、画像データ、映像データ、音声データ、自然言語翻訳データであってもよく、特定したい対象物が含まれる各種データである。

[0014] 第１データが画像データ又は映像データである場合、対象物は、例えば、移動体であってもよいし、検出対象の特定の物体であってもよい。第１データが音データである場合、対象物は、例えば、特定の人物の音声であってもよいし、検出対象の音であってもよい。第１データが自然言語翻訳データである場合、対象物は、例えば、機械により翻訳された特定の用語であってもよいし、翻訳された文章であってもよい。

[0015] 学習部３は、複数の第１データを入力とし、複数の第２データを第１教師データとして学習された学習モデルを生成する。学習部３は、後述する入力部５に入力された複数の第５データを入力とし、入力部５に入力された複数の第４データを第２教師データとして学習モデルを再学習する。

[0016] 生成部４は、学習部３により学習された学習モデルを用いて、複数の第１データに含まれる対象物にアノテーションが付与された複数の第３データを生成する。

- [0017] 入力部5は、例えば、キーボード、マウス、タッチパネル、ディスプレイを含む入力装置等であってもよい。もしくは、入力部5は、内部のメモリ又は学習装置1に接続された外部のコンピュータ装置、サーバ装置等からの各種の情報を入力するように構成されてもよい。入力部5は、複数の第3データから選択され、複数の第3データに付与されたアノテーションが変更された複数の第4データと、複数の第1データのうち複数の第4データに対応する複数の第5データと、を入力する。
- [0018] 複数の第4データは、生成部4が生成した複数の第3データに付与されたアノテーションをユーザが確認して、ユーザが所望するアノテーションが付与されていない場合にアノテーションが変更されたデータであってもよい。
- [0019] 以上説明したように、アノテーション設定部2は、対象物を含む複数の第1データを用いて、複数の第1データに含まれる対象物に自動的にアノテーションを付与する。学習部3は、アノテーション設定部2によりアノテーションが付与された複数の第2データを第1教師データとして学習された学習モデルを生成する。生成部4は、学習された学習モデルを用いて、アノテーションが自動的に付与された複数の第3データを生成する。入力部5は、例えば、生成された複数の第3データのうち、ユーザが所望するアノテーションが付与されていない場合にアノテーションが変更された複数の第4データを入力する。学習部3は、複数の第4データを第2教師データとして学習モデルを再学習する。
- [0020] ここで、生成部4が生成した複数の第3データは、アノテーション設定部2が生成したデータを教師データとして学習された学習モデルを用いている。そのため、生成部4が付与したアノテーションは、ユーザが所望するアノテーションが付与されたデータと、ユーザが所望しないアノテーションが付与されたデータとを含む。ユーザが所望するアノテーションが付与されたデータは、ある一定の性能を満たした学習モデルにより出力されたデータと判断することができる。
- [0021] 学習部3は、ユーザが所望しないアノテーションが付与されたデータにつ

いて、アノテーションが変更されたデータを用いて再学習する。そのため、アノテーションが変更されたデータを入力部5に入力させる。そのため、ユーザは、所望しないアノテーションが付与されたデータに対してのみアノテーションを変更し、入力部5にアノテーションが変更されたデータを入力すればよい。すなわち、学習装置1を用いることにより、手動でアノテーションを変更（付与）するデータ数を減らすことが可能となる。したがって、実施の形態1にかかる学習装置1によれば、アノテーションを付与する際のユーザの負担を軽減して学習モデルを生成することが可能となる。

[0022] （実施の形態2）

続いて、実施の形態2について説明する。

＜学習装置の構成例＞

図2を用いて、実施の形態2にかかる学習装置10の構成例について説明する。図2は、実施の形態2にかかる学習装置の構成例を示す図である。なお、以降の説明では、学習装置10が処理するデータは、画像データであるとして説明する。また、以降の説明では、対象物は、移動体であるとして説明する。

[0023] 学習装置10は、例えば、コンピュータ装置、サーバ装置であってもよい。学習装置10は、機械学習を行い、学習モデルを生成する装置である。学習装置10は、データ記憶部11と、アノテーション設定部12と、モデル記憶部13と、学習部14と、生成部15と、入力部16と、判定部17と、出力部18とを備える。

[0024] データ記憶部11は、学習装置1が用いる複数の画像データを記憶する記憶部である。データ記憶部11には、移動体を含む複数の画像データと、当該複数の画像データの各々に対応する画像データであって、移動体を含まない複数の画像データが記憶される。

[0025] なお、移動体を含む複数の画像データと、移動体を含まない複数の画像データとが、予めデータ記憶部11に記憶されていてもよい。もしくは、後述する入力部16が、移動体を含む複数の画像データと、移動体を含まない複

数の画像データとを入力し、データ記憶部 11 に記憶してもよい。

[0026] アノテーション設定部 12 は、データ記憶部 11 に記憶された、移動体を含む複数の画像データを用いて、移動体にアノテーションを付与し、アノテーションが付与された画像データを生成する。アノテーション設定部 12 は、例えば、データ記憶部 11 に記憶された、移動体を含む複数の画像データと、当該複数の画像データのそれぞれに対応する移動体を含まない複数の画像データとを取得する。

[0027] アノテーション設定部 12 は、取得した移動体を含む各画像データと、取得した移動体を含まない各画像データとの背景差分法（背景差分処理）により移動体を抽出する。アノテーション設定部 12 は、移動体を含まない各画像データと、移動体を含む各画像データとを比較して、差分がある領域を移動体として抽出する。アノテーション設定部 12 は、移動体として抽出した領域に対してアノテーションを付与してもよい。アノテーション設定部 12 は、データ記憶部 11 に記憶された、移動体を含む複数の画像データを複製して、移動体として抽出した領域にアノテーションを付与した複数の画像データを生成する。アノテーション設定部 12 は、生成した複数の画像データをデータ記憶部 11 に格納する。

[0028] ここで、図 3 を用いて、アノテーション設定部 12 が付与するアノテーションの一例を説明する。図 3 は、アノテーション設定部が付与するアノテーションの一例を示す図である。図 3 において、ハッチングされた領域は、アノテーション設定部 12 が付与するアノテーションを示している。

[0029] 点線で囲まれた領域 U1 ～ U4 は、移動する人物を表しており、移動体としてアノテーションが付与される。一方、一点鎖線で囲まれた領域 S1 ～ S4 は、領域 U1 ～ U4 に含まれる人物の影を表している。また、領域 U5 及び U6 は、それぞれの領域の上に配置された木の影を表している。

[0030] アノテーション設定部 12 は、背景差分処理により、移動体としての人物だけでなく、当該人物の影及び木の影に対してもアノテーションを付与する。そのため、アノテーション設定部 12 が付与したアノテーションは、ユー

ザが所望する又はユーザが許容するアノテーションとはなっていない場合がある。

[0031] 図2に戻り、モデル記憶部13について説明を続ける。

モデル記憶部13は、学習装置10が学習する学習モデルが記憶される記憶領域である。学習装置10が初めて起動される場合、モデル記憶部13には、未学習の学習モデルが記憶されている。もしくは、学習装置10が初めて起動される場合、モデル記憶部13には、学習モデルが記憶されていない状態で起動される。モデル記憶部13は、後述する学習部14が生成する学習モデルが記憶される。

[0032] 学習部14は、データ記憶部11に記憶された移動体を含む複数の画像データを入力とし、アノテーション設定部12によりアノテーションが付与された複数の画像データを教師データとして学習モデルを学習する。学習部14は、学習済みの学習モデルを生成して、モデル記憶部13に記憶する。

[0033] 学習部14は、深層学習（Deep Learning）により学習済みの学習モデルを生成する。深層学習は、CNN（Convolutional Neural Network）を利用した学習である。なお、これに限られず、学習部14は、他のアルゴリズムを用いて学習済みの学習モデルを生成してもよい。

[0034] また、学習部14は、後述する入力部16に入力される、アノテーションが付与された複数の画像データと、当該複数の画像データの各々に対応し、アノテーションが付与されていない複数の画像データとを用いて、上記学習済みの学習モデルを再学習する。学習部14は、アノテーションが付与されていない複数の画像データを入力とし、アノテーションが付与された複数の画像データを教師データとして再学習を行う。学習部14は、再学習された学習モデルをモデル記憶部13に記憶する。学習部14は、入力部16に画像データが入力される毎に学習モデルの再学習を行う。つまり、学習部14は、入力部16に画像データが n （ n ：1以上の整数）回入力された場合、 n 回の再学習を行う。

[0035] 学習部14は、CNNを利用して、深層学習により学習済みの学習モデル

を再学習する。学習部 14 は、再学習された学習済みモデルを生成し、生成した再学習済みの学習モデルをモデル記憶部 13 に記憶する。なお、学習部 14 は、他のアルゴリズムを用いて再学習を行ってもよい。また、以降の説明では、上記学習モデルと、再学習された学習モデルとを区別するために、上記学習モデルを初期学習モデルとし、初期学習モデルが再学習された学習モデルを再学習モデルと称して記載する。学習部 14 が最初に行う学習を初期深層学習と称して記載することがある。学習部 14 が行う n 回目の再学習を n 次深層学習と称して記載することがある。

[0036] 生成部 15 は、学習部 14 が生成し、モデル記憶部 13 に記憶された初期学習モデルを用いて、データ記憶部 11 に記憶された移動体を含む複数の画像データから移動体を推定し、推定された移動体にアノテーションを付与する。生成部 15 は、アノテーションが付与された複数の画像データを生成して、生成した複数の画像データをデータ記憶部 11 に記憶する。つまり、生成部 15 は、移動体を含む複数の画像データに対して、学習済みの学習モデルを用いて、自動的にアノテーションを付与し、アノテーションが付与された複数の画像データを生成する。

[0037] ここで、図 4 を用いて生成部 15 が付与するアノテーションの一例について説明する。図 4 は、生成部が付与するアノテーションの一例を示す図である。図 4 において、ハッチングされた部分は、生成部 15 が付与したアノテーションを示している。

[0038] 領域 $U_1 \sim U_4$ 、 $S_1 \sim S_6$ は、図 3 の各領域に対応している。点線で囲まれた領域 $U_1 \sim U_4$ は、移動体としての人物を含む領域を表しており、生成部 15 が付与したアノテーションを表している。領域 U_2 及び U_4 に含まれる人物には、人物領域のみにアノテーションが付与されており、人物の影の領域を示す領域 S_2 及び S_4 にはアノテーションが付与されていない。そのため、生成部 15 は、領域 U_2 及び U_4 に存在する人物について、人物領域のみにアノテーションを付していることから、ユーザにとって好ましいアノテーションと言える。つまり、生成部 15 は、領域 U_2 及び U_4 について

は、ユーザが所望する又は許容できるアノテーションを付与する。

[0039] また、領域S 5 及びS 6 は、アノテーション設定部1 2 がアノテーションを付与した領域であるが、生成部1 5 は、領域S 5 及びS 6 に対してアノテーションを付与していないため、当該領域についてもユーザにとって好ましいアノテーションと言える。

[0040] 一方、領域U 1 については、生成部1 5 は、人物領域だけでなく、当該人物の影を示す領域S 1 に対してもアノテーションを付与する。また、領域U 3 については、生成部1 5 は、人物領域の全てではなく一部のみの領域に対してアノテーションを付与する。そのため、生成部1 5 は、領域U 1 及びU 3 について、ユーザにとって好ましいアノテーションとは言えない。このように、生成部1 5 は、ユーザにとって好ましいアノテーションと、好ましくないアノテーションを付与する。

[0041] 図2 に戻り、入力部1 6 について説明する。

入力部1 6 は、ユーザからの画像データを取得する。入力部1 6 は、例えば、キーボード、マウス、タッチパネル、ディスプレイを含む入力装置等であってもよい。もしくは、入力部1 6 は、内部のメモリ又は学習装置1 0 に接続された外部のコンピュータ装置、サーバ装置等からの各種の情報を入力するように構成されてもよい。

[0042] 入力部1 6 は、生成部1 5 が付与したアノテーションを含む複数の画像データから選択され、生成部1 5 が付与したアノテーションが変更された複数の画像データを入力する。入力部1 6 に入力される上記複数の画像データは、生成部1 5 が付与したアノテーションをユーザが確認して、ユーザが所望するアノテーションが付与されていないアノテーションが変更されたデータであってもよい。

[0043] また、入力部1 6 は、データ記憶部1 1 に記憶された複数の画像データのうち、各々が上記の入力された複数の画像データに対応する移動体を含む複数の画像データを入力する。換言すると、入力部1 6 は、生成部1 5 が付与したアノテーションが変更された複数の画像データの各々に対応する画像デ

ータであって、アノテーションが付与されていない移動体を含む複数の画像データを入力する。

[0044] ここで、図5を用いて、入力部16に入力される画像データであって、変更されたアノテーションの一例について説明する。図5は、入力部に入力される画像データのアノテーションの一例を示す図である。図5において、ハッチングされた部分は、生成部15が付与したアノテーションを示している。

[0045] 点線で囲まれた領域U1～U4は、移動体としての人物を表しており、アノテーションが付与されている。領域S1～S4は、領域U1～U4に含まれる人物の影を表している。図4と比較すると、図4では生成部15が領域S1にアノテーションを付与しているが、図5ではアノテーションが付与されていない。これは、生成部15により領域S1に付与されたアノテーションがユーザにより変更されていることを示している。このように、入力部16は、生成部15が付与したアノテーションが変更された画像データを入力する。

[0046] 図2に戻り説明を続ける。入力部16は、再学習モデルの性能を示すモデル評価値が所定条件を満たさないと後述する判定部17が判定する場合、入力されたアノテーションが付与された複数の画像データのアノテーションを再変更する要求を判定部17から通知される。入力部16は、当該通知に応じて、入力されたアノテーションが付与された複数の画像データのアノテーションを再変更するようにユーザに要求する。入力部16は、例えば、入力されたアノテーションが付与された複数の画像データのアノテーションを再変更するメッセージをディスプレイに表示することによりユーザに要求してもよい。もしくは、入力部16は、入力されたアノテーションが付与された複数の画像データのアノテーションを再変更することの音声を出力してユーザに要求してもよい。

[0047] 入力部16は、ユーザに対して行った要求に応じて入力される複数の画像データを入力する。入力部16は、入力された複数の画像データのうちアノ

テーションが付与された複数の画像データを、生成部 15 が付与したアノテーションが変更された複数の画像データとして入力する。入力部 16 は、入力された複数の画像データのうちアノテーションが付与されていない複数の画像データを、生成部 15 が付与したアノテーションが変更された複数の画像データの各々に対応する複数の画像データとして入力する。

[0048] 判定部 17 は、再学習モデルを用いて、入力部 16 に入力されたアノテーションが付与されていない複数の画像データから移動体を推定し、推定された移動体にアノテーションが付与された複数の画像データを生成する。判定部 17 は、生成された複数の画像データをデータ記憶部 11 に記憶する。

[0049] ここで、図 6 を用いて、判定部 17 が再学習モデルを用いて付与するアノテーションの一例について説明する。図 6 は、判定部が再学習モデルを用いて付与するアノテーションの一例を示す図である。図 6 において、ハッチングされた部分は、生成部 15 が付与したアノテーションを示している。

[0050] 点線で囲まれた領域 U1～U4 は、移動体としての人物を表しており、生成部 15 はアノテーションを付与する。領域 U1～U4 は、人物領域のみにアノテーションが付与されており、人物の影の領域を示す領域 S1～S4 にはアノテーションが付与されていない。そのため、領域 U1～U4 に対して、判定部 17 は、移動体のみにアノテーションを付していることから、ユーザにとって好ましいアノテーションと言える。つまり、領域 U1～U4 に対して、判定部 17 は、ユーザが所望する又は許容できるアノテーションを付与することができる。

[0051] 図 2 に戻り、判定部 17 の説明を続ける。

判定部 17 は、入力部 16 に入力されたアノテーションが付与された複数の画像データと、図 6 に示すような生成した複数の画像データとに基づいて、再学習モデルの性能を示すモデル評価値を算出する。

[0052] 判定部 17 は、適合率（プレジジョン：Precision）及び再現率（リコール：Recall）を用いて、モデル評価値を算出する。適合率は、判定部 17 が生成した複数の画像データに含まれるアノテーションに、入力部 16 に入力さ

れたアノテーションを含む複数の画像データに付与されたアノテーションがどの程度含まれているかを示す指標値である。再現率は、入力部 16 に入力されたアノテーションを含む複数の画像データに付与されたアノテーションに、判定部 17 が生成した複数の画像データに含まれるアノテーションがどの程度含まれているかを示す指標値である。なお、判定部 17 は、適合率及び再現率の両方を用いて全体適性度を算出するが、適合率及び再現率のうちのいずれか 1 つを用いて、モデル評価値を算出してもよい。

[0053] 判定部 17 は、入力部 16 に入力されたアノテーションが付与された各画像データと、当該画像データに対応し、判定部 17 が再学習モデルを用いて付与したアノテーションを含む各画像データとの評価値を示す個別評価値を再現率及び適合率を用いて算出する。

[0054] 判定部 17 は、各画像データから算出した複数の個別評価値の平均値をモデル評価値として算出してもよい。もしくは、判定部 17 は、再現率及び適合率の調和平均を取った値を用いた指標値である F 値 (F-measure) を用いて、個別評価値及びモデル評価値を算出してもよい。

[0055] 判定部 17 は、算出したモデル評価値が所定条件を満たしているかを判定する。具体的には、判定部 17 は、算出したモデル評価値が所定の閾値以上である場合、所定条件を満たしていると判定する。

[0056] なお、判定部 17 は、個別評価値が所定の閾値以上である画像データ数に基づいて、所定条件を満たしているかを判定してもよい。判定部 17 は、個別評価値が所定の閾値以上の画像データ数が所定数以上である場合に、所定条件を満たしていると判定してもよい。もしくは、判定部 17 は、個別評価値が所定の閾値未満である画像データ数が所定数未満である場合に、所定条件を満たしていると判定してもよい。

[0057] 判定部 17 は、モデル評価値が所定条件を満たしていると判定した場合、後述する出力部 18 に再学習モデルを生成することを出力部 18 に通知する。換言すると、判定部 17 は、モデル評価値が所定の閾値以上であると判定した場合、再学習モデルの性能が所望する性能（学習精度）を満たしている

と判定して、出力部 18 に再学習モデルを生成させる。

[0058] 一方、判定部 17 は、再学習モデルの評価値が所定条件を満たしていないと判定した場合、入力部 16 に入力されたアノテーションが付与された複数の画像データのアノテーションを再変更する要求を入力部 16 に通知する。換言すると、判定部 17 は、モデル評価値が所定の閾値未満であると判定した場合、入力部 16 に入力されたアノテーションが付与された複数の画像データのアノテーションを再変更する要求を入力部 16 に行わせる。

[0059] すなわち、判定部 17 は、モデル評価値が所定条件を満たすと判定するまで、入力部 16 が、入力されたアノテーションが付与された画像データのアノテーションを再変更することを繰り返し要求する。入力部 16 は、要求に応じて、アノテーションが付与された画像データと、当該画像データに対応しアノテーションが付与されていない画像データとを入力する。そして、学習部 14 が、入力されたアノテーションが付与されていない画像データを入力とし、入力されたアノテーションが付与された画像データを教師データとして再学習モデルを再学習することを繰り返し実行する。

[0060] なお、判定部 17 は、モデル評価値が所定の閾値未満であると判定した場合、入力部 16 に入力された、アノテーションが付与された複数の画像データのうち、個別評価値が所定の閾値未満である画像データを特定してもよい。そして、判定部 17 は、特定した画像データを指定して、アノテーションを再変更する要求を行うことを入力部 16 に通知し、入力部 16 が通知された内容に応じて、特定された画像データを指定して、アノテーションを変更する要求を行ってもよい。

[0061] 出力部 18 は、モデル評価値が所定条件を満たすと判定部 17 が判定する場合、判定部 17 からの通知に応じて再学習モデルを出力する。

[0062] <学習装置の動作例>

続いて、学習装置 10 の動作例について説明する。図 7 は、実施の形態 2 にかかる学習装置の動作例を示す図である。前提として、データ記憶部 11 には、移動体を含む複数の画像データと、移動体を含まない複数の画像デー

タとが記憶されている。なお、当該複数の画像データは、入力部 16 により入力されてもよい。

- [0063] まず、アノテーション設定部 12 は、背景差分処理を行う（ステップ S 1）。アノテーション設定部 12 は、移動体を含む画像データと、当該画像データに対応する移動体を含まない画像データとを取得する。アノテーション設定部 12 は、移動体を含む画像データと、当該画像データに対応する移動体を含まない画像データとに対して背景差分法（背景差分処理）により移動体を抽出する。アノテーション設定部 12 は、データ記憶部 11 に記憶された、移動体を含む複数の画像データを複製して、移動体として抽出した領域にアノテーションを付与した複数の画像データを生成する。アノテーション設定部 12 は、生成した複数の画像データをデータ記憶部 11 に格納する。
- [0064] 学習部 14 は、データ記憶部 11 に記憶された移動体を含む複数の画像データを入力とし、アノテーション設定部 12 によりアノテーションが付与された複数の画像データを教師データとして初期深層学習を行う（ステップ S 2）。
- [0065] 学習部 14 は、データ記憶部 11 に記憶された移動体を含む複数の画像データを入力とし、アノテーション設定部 12 によりアノテーションが付与された複数の画像データを教師データとして、CNN を利用して深層学習により学習済みの学習モデルを生成する。初期深層学習により学習された初期学習モデルは、モデル記憶部 13 に記憶される。
- [0066] 生成部 15 は、データ記憶部 11 に記憶された移動体を含む複数の画像データに対して、初期学習モデルを用いて、移動体を推定し、推定された移動体にアノテーションを付与し、アノテーションが付与された画像データを生成する（ステップ S 3）。生成部 15 は、アノテーションが付与された複数の画像データを生成して、生成した複数の画像データをデータ記憶部 11 に記憶する。
- [0067] 入力部 16 は、ステップ S 3 で付与されたアノテーションが変更された複数の画像データと、各々に対応し、アノテーションが付与されていない複数

の画像データとを入力する（ステップS4）。

[0068] 入力部16は、生成部15が付与したアノテーションを含む複数の画像データから選択された画像データであって、生成部15が付与したアノテーションが変更された複数の画像データを入力する。また、入力部16は、データ記憶部11に記憶された複数の画像データのうち、各々が入力された複数の画像データに対応する複数の画像データであって、移動体を含む複数の画像データを入力する。

[0069] 学習部14は、入力部16に入力された、アノテーションが付与された複数の画像データと、上記複数の画像データに対応する画像データであって、アノテーションが付与されていない画像データとを用いてn次深層学習を行う（ステップS5）。ステップS5は、入力部16に画像データが入力される毎に実行されるため、入力部16に画像データが入力される回数がnに対応する。

[0070] 学習部14は、入力部16に入力されたアノテーションが付与された複数の画像データを教師データとし、当該複数の画像データに対応するアノテーションが付与されていない複数の画像データを入力として、学習モデルを再学習して再学習モデルを生成する。学習部14は、CNNを利用して深層学習により再学習モデルを生成する。

[0071] 判定部17は、再学習モデルを用いて、再学習モデルを用いて、入力部16に入力されたアノテーションが付与されていない複数の画像データから移動体を推定し、推定された移動体にアノテーションが付与された複数の画像データを生成する（ステップS6）。

[0072] 判定部17は、入力部16に入力されたアノテーションが付与された複数の画像データと、ステップS6において生成した複数の画像データとを用いて、モデル評価値を算出する（ステップS7）。

[0073] 判定部17は、入力部16に入力されたアノテーションが付与された各画像データと、当該画像データに対応し、生成した各画像データとの再現率及び適合率を用いて、各画像データの個別評価値を算出する。判定部17は、

各画像データに対して算出した個別評価値の平均値又はF値を用いて、モデル評価値を算出する。

[0074] 次に、判定部17は、モデル評価値が所定条件を満たすかを判定する（ステップS8）。判定部17は、モデル評価値が所定の閾値以上であるか否かを判定する。判定部17は、モデル評価値が所定の閾値以上であると判定した場合（ステップS8のYES）、出力部18は、再学習モデルを出力する（ステップS9）。

[0075] 一方、判定部17は、モデル評価値が所定の閾値未満であると判定した場合（ステップS8のNO）、入力部16は、入力部16に入力されたアノテーションが付与された画像データのアノテーションの変更を要求する（ステップS10）。

[0076] 学習装置10は、モデル評価値が所定の閾値以上となるまで、ステップS4～S10を繰り返し実行する。すなわち、判定部17は、モデル評価値が所定条件を満たすと判定するまで、入力部16が、入力されたアノテーションが付与された画像データのアノテーションを再変更することを繰り返し要求する。入力部16は、要求に応じて、アノテーションが付与された画像データと、当該画像データに対応しアノテーションが付与されていない画像データとを入力する。そして、学習部14が、入力されたアノテーションが付与されていない画像データを入力とし、入力されたアノテーションが付与された画像データを教師データとして再学習モデルを再学習することを繰り返し実行する。

[0077] 以上説明したように、アノテーション設定部12は、背景差分処理により、画像データに含まれる移動体を推定し、推定された移動体に対して自動的にアノテーションを付与する。学習部14は、アノテーション設定部12が付与したアノテーションを教師データとして初期学習モデルを生成する。生成部15は、初期学習モデルを用いて、画像データに含まれる移動体を推定し、推定された移動体にアノテーションを自動的に付与する。

[0078] アノテーション設定部12が付与したアノテーションは、ユーザが所望す

る又は許容できるアノテーションと、ユーザが許容できないアノテーションとが含まれている。そのため、生成部１５が付与したアノテーションも、ユーザが所望する又は許容できるアノテーションと、ユーザが許容できないアノテーションとが含まれる。

[0079] 生成部１５が付与したアノテーションは、アノテーション設定部１２が生成したデータを教師データとして学習された学習モデルを用いている。そのため、生成部１５が付与したアノテーションは、ユーザが所望するアノテーションが付与された画像データと、ユーザが所望しないアノテーションが付与された画像データとを含む。ユーザが所望するアノテーションが付与された画像データは、ある一定の性能を満たした学習モデルにより出力された画像データと判断することができる。ユーザが所望しないアノテーションが付与された画像データのアノテーションについては、アノテーションを変更して再学習をする必要がある。そのため、ユーザは、アノテーションを変更して入力部１６に入力させる。

[0080] 上記のように、生成部１５は、ユーザが所望するアノテーションが付与されたデータも生成していることから、ユーザは、所望しないアノテーションが付与されたデータに対してのみアノテーションを変更すればよい。すなわち、学習装置１０を用いることにより、アノテーションを変更し入力部５に入力するデータ数を減らすことが可能となる。したがって、実施の形態２にかかる学習装置１０によれば、アノテーションを付与する際のユーザの負担を軽減して学習モデルを生成することが可能となる。

[0081] また、学習部１４は、入力部１６に入力された複数の画像データを用いて再学習モデルを生成する。判定部１７は、再学習モデルを用いて、入力された画像データに含まれる移動体に対してアノテーションを付与し、モデル評価値が所定条件を満たさない場合、入力部１６が、入力されたアノテーションを再変更することを要求する。判定部１７は、モデル評価値が所定条件を満たすまで、入力部１６が入力されたアノテーションを再変更することを要求し、学習部１４が再学習モデルを再学習することを繰り返し実行する。判

定部 17 は、モデル評価値が所定条件を満たした場合に、出力部 18 が再学習モデルを出力する。したがって、実施の形態 2 にかかる学習装置 10 によれば、アノテーションを付与する際のユーザの負担を軽減しつつ、生成される学習モデル（再学習モデル）の精度を向上させることが可能となる。

[0082] （他の実施の形態）

上述した実施の形態において説明した学習装置 1 及び 10（以下、学習装置 1 等と称する）は、次のようなハードウェア構成を有していてもよい。図 8 は、本開示の各実施の形態にかかる学習装置等を実現可能な、コンピュータ（情報処理装置）のハードウェア構成を例示するブロック図である。

[0083] 図 8 を参照すると、学習装置 1 等は、プロセッサ 1201 及びメモリ 1202 を含む。プロセッサ 1201 は、メモリ 1202 からソフトウェア（コンピュータプログラム）を読み出して実行することで、上述の実施形態においてフローチャートを用いて説明された学習装置 1 等の処理を行う。プロセッサ 1201 は、例えば、マイクロプロセッサ、MPU（Micro Processing Unit）、又は CPU（Central Processing Unit）であってもよい。プロセッサ 1201 は、複数のプロセッサを含んでもよい。

[0084] メモリ 1202 は、揮発性メモリ及び不揮発性メモリの組み合わせによって構成される。メモリ 1202 は、プロセッサ 1201 から離れて配置されたストレージを含んでもよい。この場合、プロセッサ 1201 は、図示されていない I/O インターフェースを介してメモリ 1202 にアクセスしてもよい。

[0085] 図 8 の例では、メモリ 1202 は、ソフトウェアモジュール群を格納するために使用される。プロセッサ 1201 は、これらのソフトウェアモジュール群をメモリ 1202 から読み出して実行することで、上述の実施形態において説明された学習装置 1 等の処理を行うことができる。

[0086] 図 8 を用いて説明したように、学習装置 1 等が有するプロセッサの各々は、図面を用いて説明されたアルゴリズムをコンピュータに行わせるための命令群を含む 1 または複数のプログラムを実行する。

[0087] 上述の例において、プログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体（non-transitory computer readable medium）を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体（tangible storage medium）を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体（例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ）、光磁気記録媒体（例えば光磁気ディスク）を含む。さらに、非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、CD-ROM（Read Only Memory）、CD-R、CD-R/Wを含む。さらに、非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、半導体メモリを含む。半導体メモリは、例えば、マスクROM、PROM（Programmable ROM）、EPROM（Erasable PROM）、フラッシュROM、RAM（Random Access Memory）を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体（transitory computer readable medium）によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

[0088] 以上、実施の形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記によって限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。また、本開示は、それぞれの実施の形態を適宜組み合わせることで実施されてもよい。

[0089] この出願は、2019年3月11日に提出された日本出願特願2019-044272を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

- [0090] 1、10 学習装置
2、12 アノテーション設定部
3、14 学習部

4、15 生成部

5、16 入力部

11 データ記憶部

13 モデル記憶部

17 判定部

18 出力部

請求の範囲

- [請求項1] 対象物を含む複数の第1データを用いて、前記対象物にアノテーションが付与された複数の第2データを生成するアノテーション設定手段と、
- 前記複数の第1データを入力とし、前記複数の第2データを第1教師データとして学習された学習モデルを生成する学習手段と、
- 前記学習モデルを用いて、前記複数の第1データに含まれる前記対象物にアノテーションが付与された複数の第3データを生成する生成手段と、
- 前記複数の第3データから選択され、前記複数の第3データに付与されたアノテーションが変更された複数の第4データと、前記複数の第1データのうち前記複数の第4データに対応する複数の第5データと、を入力する入力手段と、を備え、
- 前記学習手段は、前記複数の第5データを入力とし、前記複数の第4データを第2教師データとして前記学習モデルを再学習する、学習装置。
- [請求項2] 前記再学習された学習モデルを用いて前記複数の第5データに含まれる前記対象物にアノテーションが付与された複数の第6データと、前記複数の第4データとに基づき算出された第1評価値が所定条件を満たすか否かを判定する判定手段を備え、
- 前記判定手段が、前記第1評価値が前記所定条件を満たすと判定するまで、前記入力手段が、前記複数の第4データに付与されたアノテーションを変更する要求を行い、前記複数の第4データと、前記複数の第5データとを入力する処理と、前記学習手段が、前記複数の第5データを入力とし、前記複数の第4データを第2教師データとして前記再学習された学習モデルを再学習する処理と、を繰り返し実行する、請求項1に記載の学習装置。
- [請求項3] 前記判定手段は、前記複数の第4データの各々と、前記複数の第6

データの各々とに基づいて複数の第2評価値を算出し、前記複数の第2評価値を用いて、前記第1評価値を算出する、請求項2に記載の学習装置。

[請求項4] 前記入力手段は、前記第1評価値が前記所定条件を満たさない前記判定手段が判定する場合、前記複数の第6データのうち、前記第2評価値が前記所定条件を満たさない第6データに対応する第4データに付与されたアノテーションを変更する要求を行う、請求項3に記載の学習装置。

[請求項5] 前記判定手段は、適合率及び再現率の少なくとも1つを用いて、前記第1評価値及び前記第2評価値を算出する、請求項3又は4に記載の学習装置。

[請求項6] 前記所定条件は、所定の閾値以上を満たすことである、請求項2～5のいずれか1項に記載の学習装置。

[請求項7] 対象物を含む複数の第1データを用いて、前記対象物にアノテーションが付与された複数の第2データを生成することと、

前記複数の第1データを入力とし、前記複数の第2データを第1教師データとして学習された学習モデルを生成することと、

前記学習モデルを用いて、前記複数の第1データに含まれる前記対象物にアノテーションが付与された複数の第3データを生成することと、

前記複数の第3データから選択され、前記複数の第3データに付与されたアノテーションが変更された複数の第4データと、前記複数の第1データのうち前記複数の第4データに対応する複数の第5データと、を入力することと

前記複数の第5データを入力とし、前記複数の第4データを第2教師データとして前記学習モデルを再学習することと、を含む学習方法。

[請求項8] 対象物を含む複数の第1データを用いて、前記対象物にアノテーション

ョンが付与された複数の第2データを生成することと、

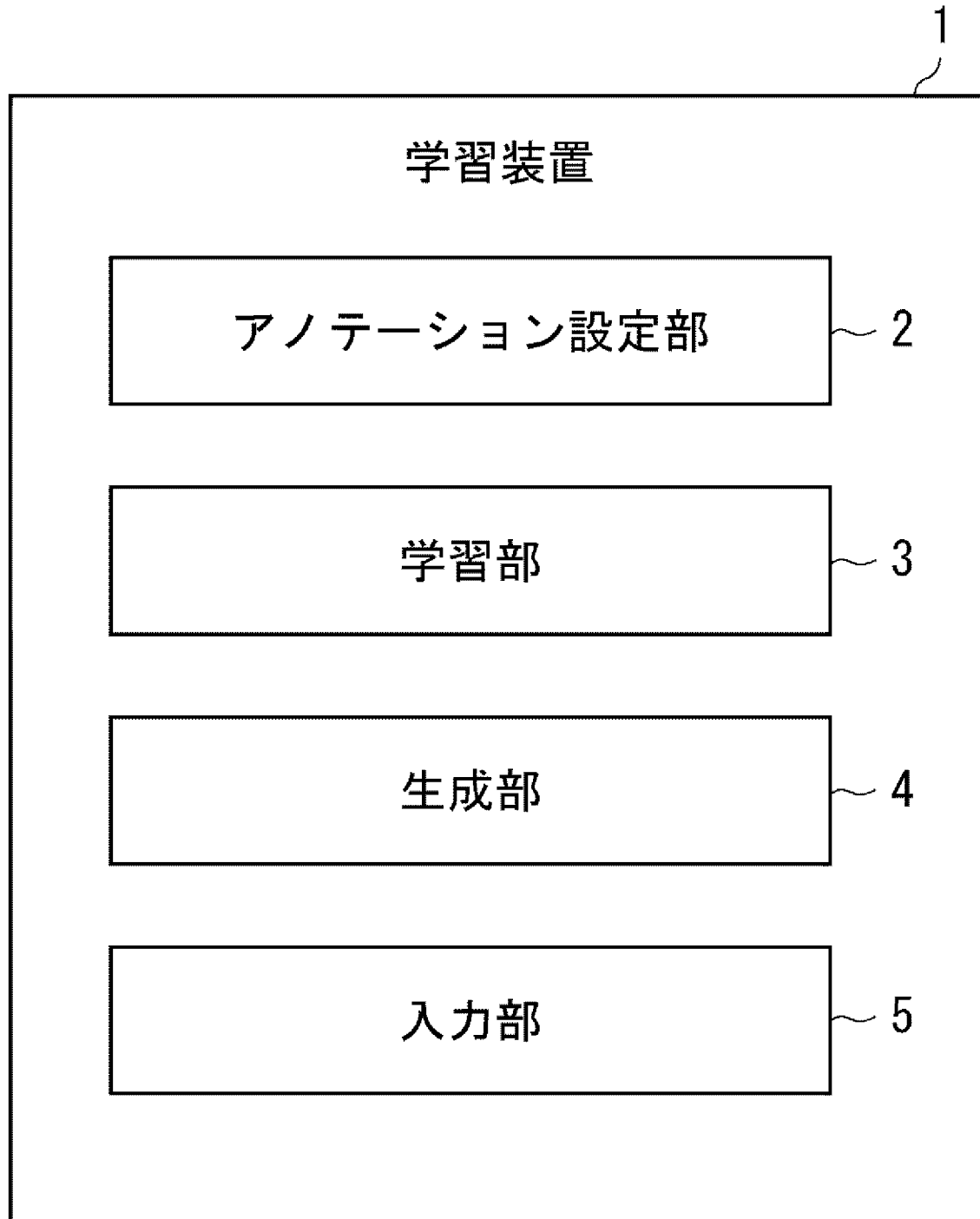
前記複数の第1データを入力とし、前記複数の第2データを第1教師データとして学習された学習モデルを生成することと、

前記学習モデルを用いて、前記複数の第1データに含まれる前記対象物にアノテーションが付与された複数の第3データを生成することと、

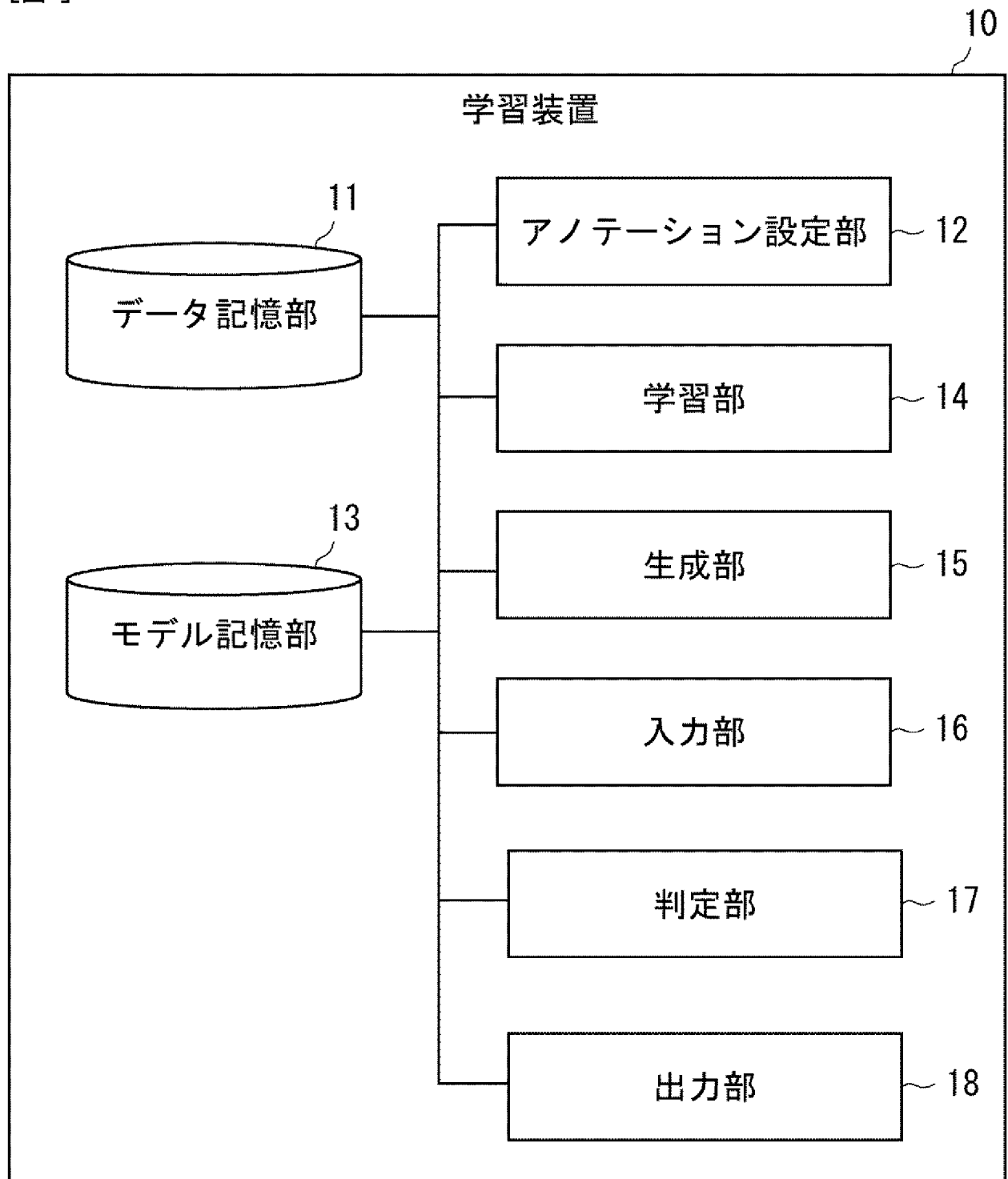
前記複数の第3データから選択され、前記複数の第3データに付与されたアノテーションが変更された複数の第4データと、前記複数の第1データのうち前記複数の第4データに対応する複数の第5データと、を入力することと

前記複数の第5データを入力とし、前記複数の第4データを第2教師データとして前記学習モデルを再学習することと、をコンピュータに実行させるプログラムを格納した非一時的なコンピュータ可読媒体。

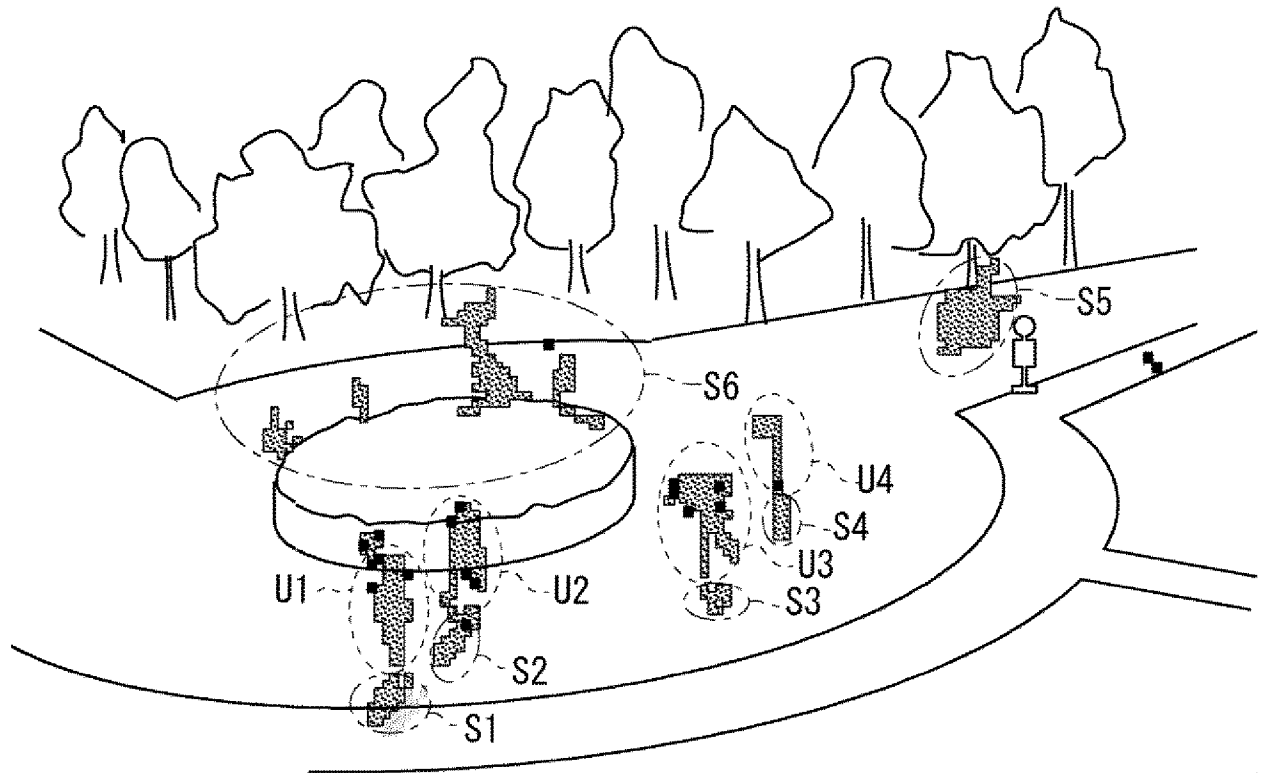
[図1]



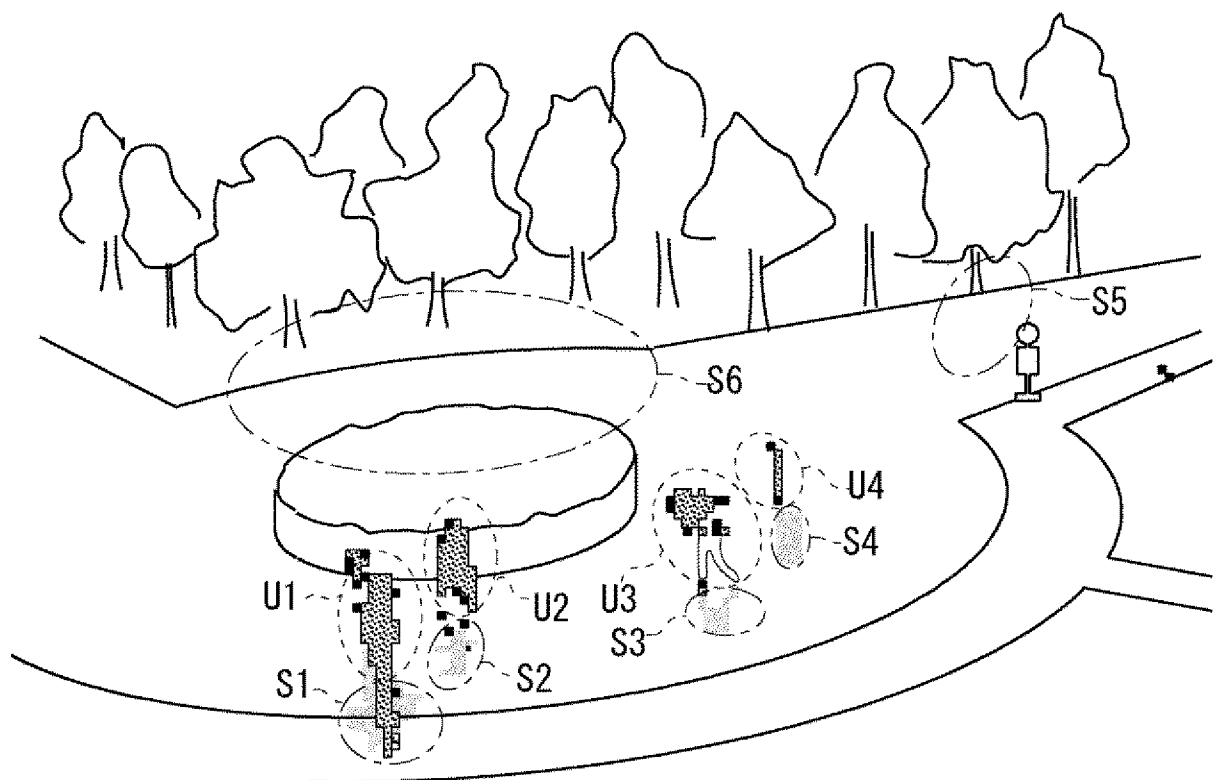
[図2]



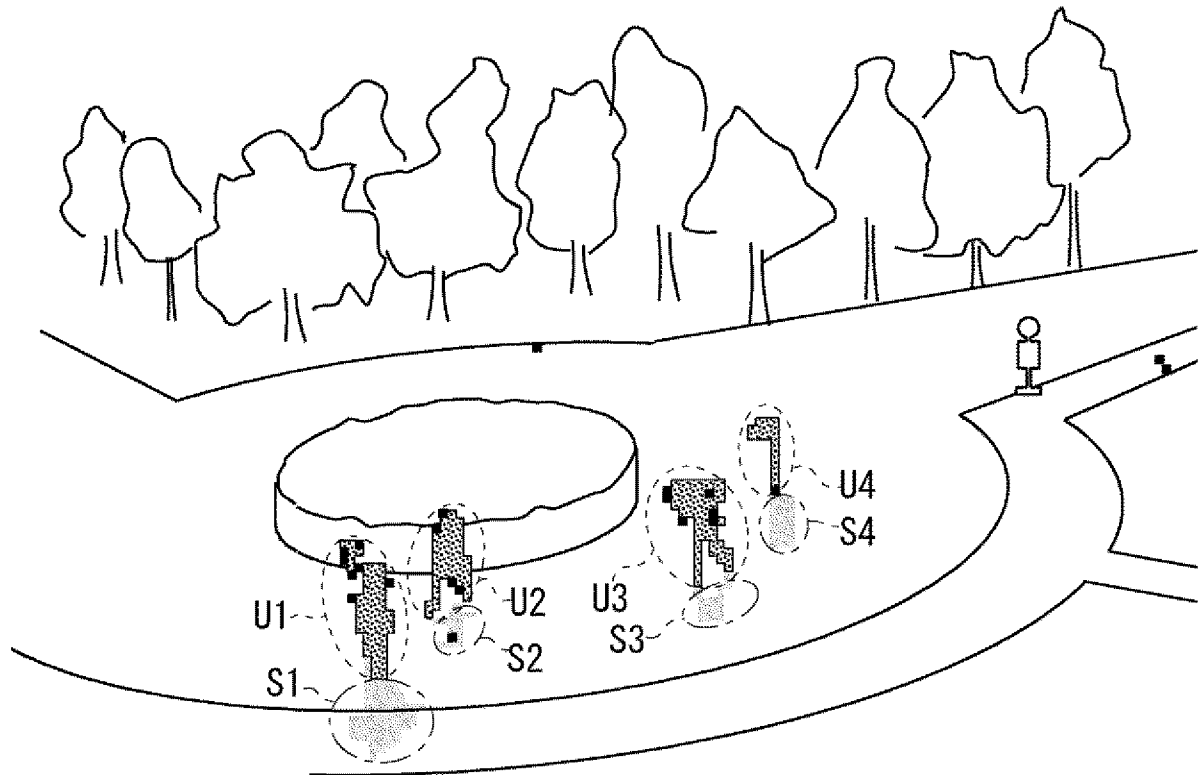
[図3]



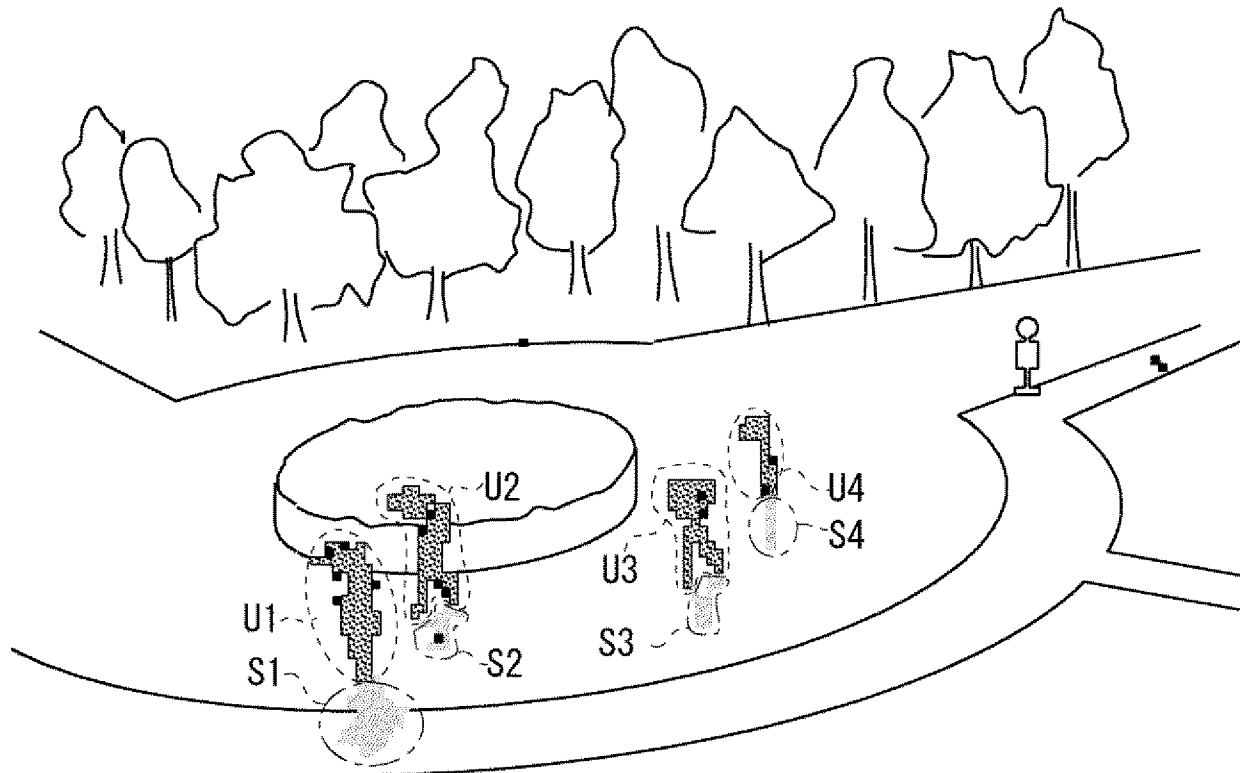
[図4]



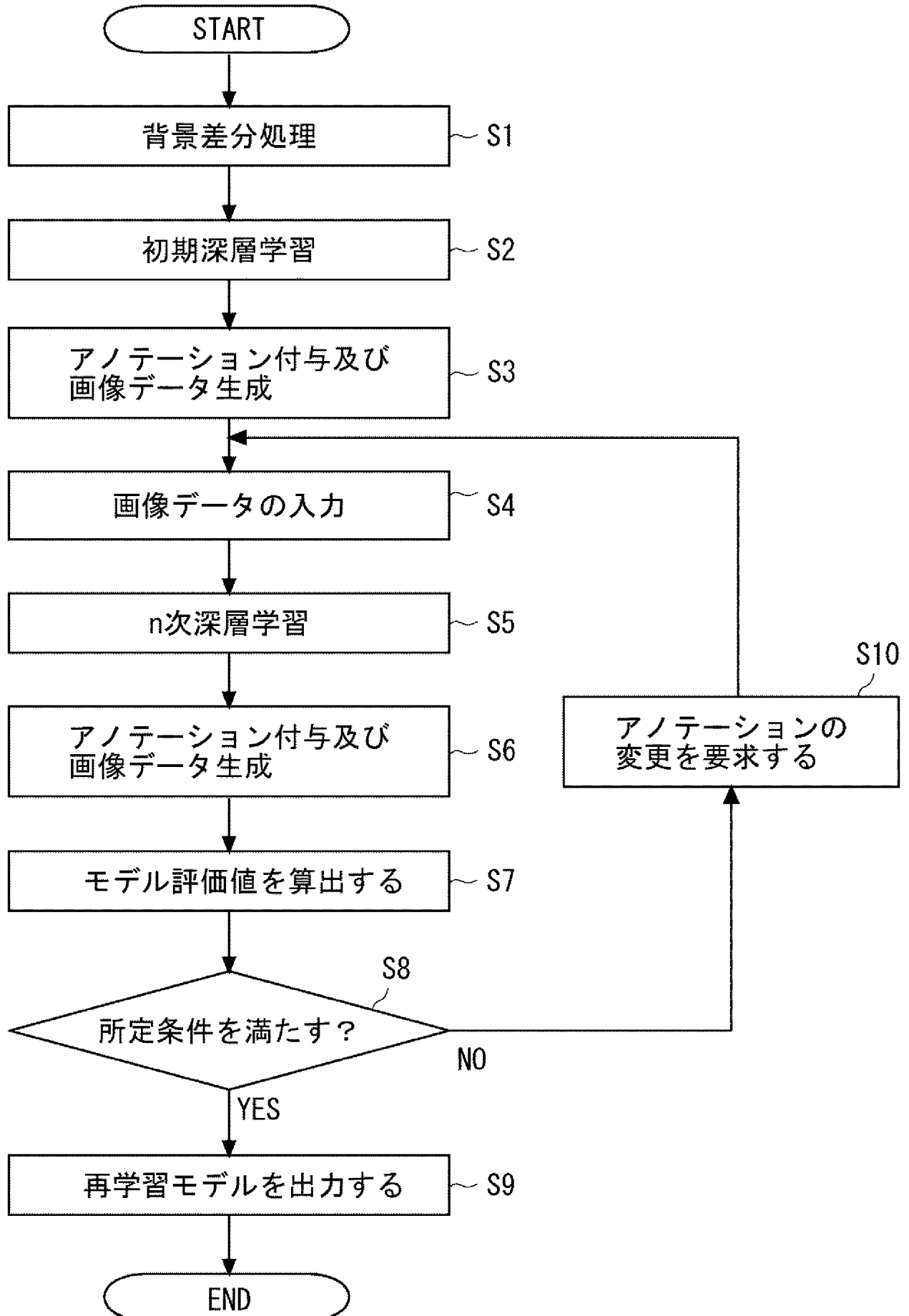
[図5]



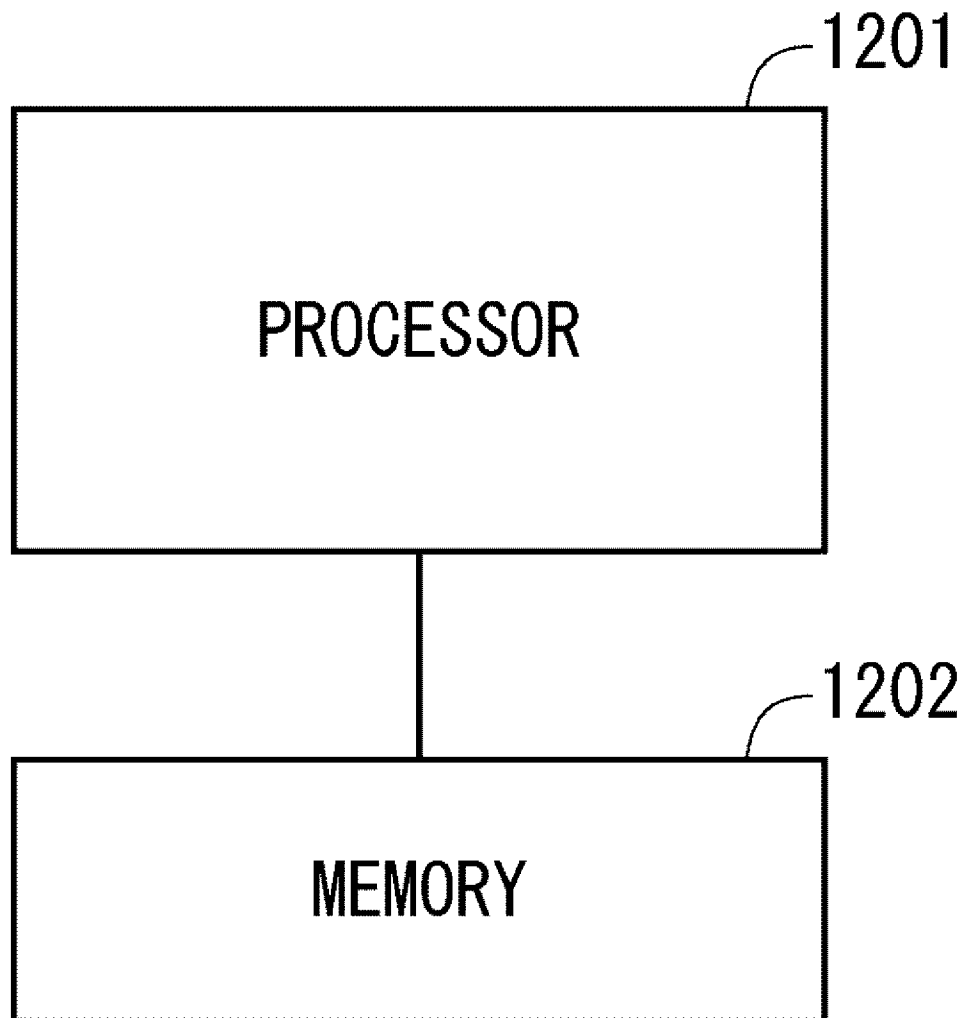
[図6]



[図7]



[図8]

1, 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/004001

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G06T7/00 (2017.01) i, G06N20/00 (2019.01) i
FI: G06N20/00 130, G06T7/00 350B

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, 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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	JP 2018-537798 A (TRACTABLE LTD.) 20 December 2018, abstract, paragraphs [0001]-[0003], [0039]-[0051], [0067], fig. 1	1-8

☐ 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
06.03.2020

Date of mailing of the international search report
17.03.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
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/JP2020/004001

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-537798 A	20.12.2018	WO 2017/055878 A1 abstract, page 8, line 15 to page 9, line 32, page 10, line 33 to page 11, line 24, fig. 1 KR 10-2018-0118596 A CN 108885700 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06T 7/00(2017.01)i; G06N 20/00(2019.01)i FI: G06N20/00 130; G06T7/00 350B														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G06T7/00; 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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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												
A	JP 2018-537798 A（トラクタブル リミテッド）20.12.2018（2018 - 12 - 20） [要約], 段落[0001]-[0003], [0039]-[0051]及び[0067]並びに[図1]	1-8												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 06.03.2020	国際調査報告の発送日 17.03.2020													
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） 多賀 実 5B 1599 電話番号 03-3581-1101 内線 3545													

国際出願番号
PCT/JP2020/004001

様式 PCT/ISA/210 (パテントファミリー用別紙) (2015年1月)