

(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2月1日(01.02.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/023911 A1

(51) 国際特許分類:

G06N 20/00 (2019.01) G06T 7/00 (2017.01)
A63B 71/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/028728

(22) 国際出願日: 2022年7月26日(26.07.2022)

(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: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 永井隆昌 (NAGAI Takasuke);
〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1

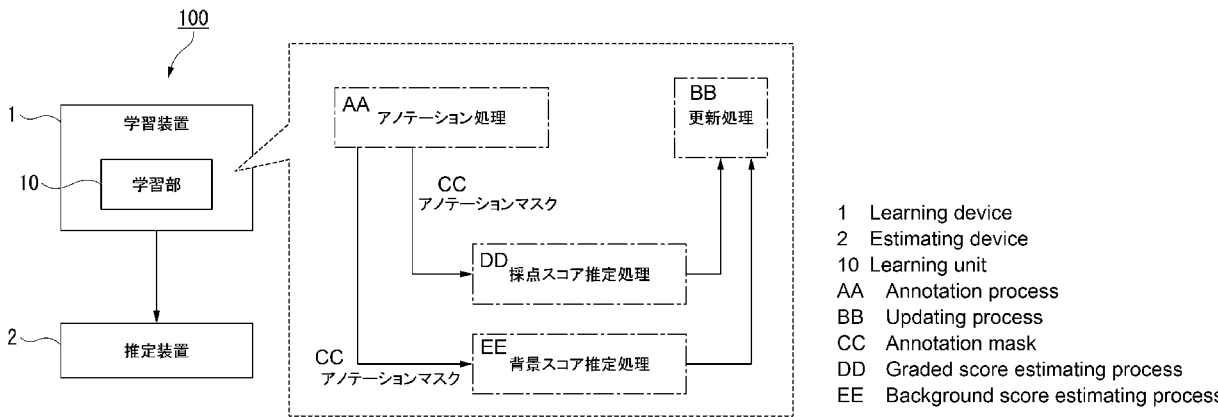
1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 武田翔一郎(TAKEDA Shoichiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 松村誠明(MATSUMURA Masaaki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 志水信哉(SHIMIZU Shinya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 青野裕司(AONO Yushi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE);

(54) Title: LEARNING DEVICE, LEARNING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 学習装置、学習方法及びプログラム

[図1]



(57) Abstract: This learning device performs: an annotation process that is performed on video data about a video that captures a situation in a scoring-required event and involves estimating information to be graded by a grader among information indicated by the video to be processed; a graded score estimating process that involves using information indicated by an annotation mask estimated in the annotation process as the information that is to be graded by the grader and does not use information that is not indicated in the annotation mask, and estimating a grading result by the grader on the situation captured in the video; a background score estimating process that involves using the information not indicated in the annotation mask without using the information indicated in the annotation mask, and estimating the grading result by the grader on the situation captured in the video; and updating the content of the annotation process, the graded score estimating process, and the background score estimating process on the basis of the results of the graded score estimating process and the results of the background score estimating process.

〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, 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, 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: 採点行事における場면을写す映像の映像データを処理対象とする処理であって処理対象の示す映像が示す情報のうち採点者による採点の対象となる情報を推定するアノテーション処理と、採点者による採点の対象となる情報としてアノテーション処理によって推定されたアノテーションマスクが示す情報を用いアノテーションマスクが示さない情報は用いずに、前記映像が写す場面に対する採点者の採点結果を推定する採点スコア推定処理と、アノテーションマスクが示す情報を用いず、アノテーションマスクが示さない情報を用いて、前記映像が写す場面に対する採点者の採点結果を推定する背景スコア推定処理と、採点スコア推定処理の結果と背景スコア推定処理の結果とに基づき、アノテーション処理、採点スコア推定処理及び背景スコア推定処理の内容を更新する学習装置。

明 細 書

発明の名称：学習装置、学習方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、学習装置、学習方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 採点競技や医学生の手術の技術の評価を行うテストの採点など、採点を要する行事であって採点結果が採点者に依存する行事がある。このような行事における採点を装置で行うことを目指す技術がある。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：Paritosh Parmar and Brendan Tran Morris,” What and How Well You Performed? A Multitask Learning Approach to Action Quality Assessment” In CVPR, 2020.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] これまで提案された技術は、一連の動作を撮影した映像のみを入力として採点する機械学習の技術であった。しかしながら、このような従来の技術は採点の精度が良くない場合があった。

[0005] 上記事情に鑑み、本発明は、採点の精度を向上させる技術を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様は、採点行事における場면을写す映像の映像データを処理対象とする処理であって、処理対象の映像データの示す映像が示す情報のうち採点者による採点の対象となる情報、を推定するアノテーション処理と、採点者による採点の対象となる情報として前記アノテーション処理によって推定された情報であるアノテーションマスクと前記映像データとに基づき、前記アノテーションマスクが示す情報を用い、前記アノテーションマスクが

示さない情報は用いずに、前記映像が写す場面に対する採点者の採点結果を推定する採点スコア推定処理と、前記アノテーションマスクと前記映像データとに基づき、前記アノテーションマスクが示す情報を用いず、前記アノテーションマスクが示さない情報を用いて、前記映像が写す場面に対する採点者の採点結果を推定する背景スコア推定処理と、前記採点スコア推定処理の結果と前記背景スコア推定処理の結果とに基づき、前記アノテーション処理、前記採点スコア推定処理及び前記背景スコア推定処理の内容を更新する更新処理と、を実行する学習部、を備える学習装置である。

[0007] 本発明の一態様は、採点行事における場면을写す映像の映像データを処理対象とする処理であって、処理対象の映像データの示す映像が示す情報のうち採点者による採点の対象となる情報、を推定するアノテーション処理と、採点者による採点の対象となる情報として前記アノテーション処理によって推定された情報であるアノテーションマスクと前記映像データとに基づき、前記アノテーションマスクが示す情報を用い、前記アノテーションマスクが示さない情報は用いずに、前記映像が写す場面に対する採点者の採点結果を推定する採点スコア推定処理と、前記アノテーションマスクと前記映像データとに基づき、前記アノテーションマスクが示す情報を用いず、前記アノテーションマスクが示さない情報を用いて、前記映像が写す場面に対する採点者の採点結果を推定する背景スコア推定処理と、前記採点スコア推定処理の結果と前記背景スコア推定処理の結果とに基づき、前記アノテーション処理、前記採点スコア推定処理及び前記背景スコア推定処理の内容を更新する更新処理と、を実行する学習ステップ、を有する学習方法である。

[0008] 本発明の一態様は、上記の学習装置としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

発明の効果

[0009] 本発明により、採点の精度を向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施形態の採点システムの概要を説明する説明図。

[図2]実施形態における学習装置のハードウェア構成の一例を示す図。

[図3]実施形態における学習装置が備える制御部の構成の一例を示す図。

[図4]実施形態における学習装置が実行する処理の流れの一例を示すフローチャート。

[図5]実施形態における推定装置のハードウェア構成の一例を示す図。

[図6]実施形態における推定装置が備える制御部の構成の一例を示す図。

[図7]実施形態における推定装置が実行する処理の流れの一例を示すフローチャート。

発明を実施するための形態

[0011] (実施形態)

図1は、実施形態の採点システム100の概要を説明する説明図である。以下、採点競技や医学生の手術の技術の評価を行うテストの採点など、採点を要する行事を、採点行事という。以下、採点行事における被採点対象の優劣を表す点数を優劣点数という。被採点対象は、採点される対象である。被採点対象は必ずしも人である必要は無く、動物であってもよいし、陶磁器等の無機物であってもよい。また、以下、採点行事の最中のことを、採点行事中という。

[0012] 採点行事は例えばオリンピックにおけるフィギュアスケート等の採点競技である。優劣点数は、例えば採点行事がフィギュアスケートであれば、選手の演技に対して付けられる技術点や演技構成点等の点数である。

[0013] 採点システム100は、学習装置1及び推定装置2を備える。学習装置1は、学習部10を備える。学習部10は、アノテーション処理と、採点スコア推定処理と、背景スコア推定処理と、更新処理と、を実行する。

[0014] アノテーション処理は、処理対象を映像データとする処理である。アノテーション処理は、処理対象の映像データの示す映像、が示す情報のうち、採点者による採点の対象となる情報を推定する処理である。以下、アノテーション処理により得られた情報を、アノテーションマスクという。

[0015] すなわち、アノテーションマスクは、採点者による採点の対象となる情報

としてアノテーション処理によって推定された情報である。アノテーション処理は、例えば参考文献1に記載のアノテーション機構である。なお採点の対象となる情報とは、例えば採点行事が高飛び込みであれば、選手や水しぶきである。

[0016] 参考文献1：Hiroshi Fukui, Tsubasa Hirakawa, Takayoshi Yamashita, Hironobu Fujiyoshi, Attention Branch Network: Learning of Attention Mechanism for Visual Explanation. In CVPR, 2019.

[0017] アノテーション処理の処理対象の映像データは、具体的には、採点行事における場면을写す映像の映像データである。以下、採点行事における場면을写す映像の映像データであってアノテーション処理の処理対象を、採点対象映像データという。また、以下、採点対象映像データが示す映像を採点対象映像、という。

[0018] 採点スコア推定処理は、採点対象映像データと、アノテーションマスクとに基づいて、採点対象映像が写す場面に対する採点者の採点結果を推定する。採点結果は具体的には、採点者がつける点数である。採点スコア推定処理は、より具体的には、採点対象映像が示す情報のうちのアノテーションマスクが示す情報を用い、採点対象映像が示す情報のうちのアノテーションマスクが示さない情報は用いずに、採点対象映像が写す場面に対する採点者の採点結果を推定する処理である。

[0019] 背景スコア推定処理は、採点対象映像が示す情報のうちのアノテーションマスクが示す情報を用いず、採点対象映像が示す情報のうちのアノテーションマスクが示さない情報を用いて、採点対象映像が写す場面に対する採点者の採点結果を推定する処理である。

[0020] 更新処理は、採点スコア推定処理の結果と背景スコア推定処理の結果とに基づき、アノテーション処理、前記採点スコア推定処理及び前記背景スコア推定処理の内容を更新する。更新処理は、例えば採点違いと、背景違いと、に基づき、採点違いと背景違いとを小さくするように、アノテーション処理、採点スコア推定処理及び背景スコア推定処理の内容を更新する。

[0021] 採点違いは、採点スコア推定処理の推定結果と採点正解データとの違いである。背景違いは、背景スコア推定処理の推定結果と背景正解データとの違いである。

[0022] 採点正解データは、採点対象映像データごとに予め与えられた採点結果であって採点対象映像に対する採点者による採点結果、を示す情報である。背景正解データは、予め定められた所定の値であり、採点対象映像データに依存しない所定の値である。予め定められた所定の値であり、採点対象映像データに依存しない所定の値は、例えば0である。

[0023] なお学習部10は、採点モデルの更新を更新の終了に関する所定の条件（以下「更新終了条件」という。）が満たされるまで実行する。更新終了条件は、例えば更新による各処理の内容の変化が所定の変化よりも小さいという条件である、更新終了条件は、例えば所定の回数の更新が行われた、という条件であってもよい。更新終了条件が満たされた時点の採点スコア推定処理（以下「更新済みの採点スコア推定処理」という。）が推定装置2にて用いられる。

[0024] <アノテーション処理、採点スコア推定処理及び背景スコア推定処理の意義>

学習部10は、採点スコア推定処理の結果と、採点正解データとの違いを小さくするようにアノテーション処理、採点スコア推定処理及び背景スコア推定処理の内容を更新する。これにより、採点の推定の精度が向上する。しかしながら、映像には採点の対象とはならない像も写っている。

[0025] このような採点の対象とはならない像が採点スコア推定処理による採点の推定に用いられると、採点の推定の精度は下がる場合がある。なぜなら、採点の対象とはならない情報の、採点の対象となる情報に対する相対的な情報量が増大してしまい、採点の対象となる情報の情報量が相対的に減衰するからである。したがって、採点の対象とはならない情報が採点スコア推定処理で用いられない確率を高める学習が、推定の精度を高める。

[0026] そこで、学習部10は、背景スコア推定処理を実行する。背景スコア推定

処理は、採点の対象とならない情報に基づいて採点を行う。採点の対象とならない情報を用いて実際に採点者が採点を行う状況を想像すれば理解が進むと思われるが、こういった場合、採点者や採点対象映像データに依らず、採点者は0点等の固定の点数をつける。そして、採点の対象となる情報が含まれれば含まれるほど、固定の値からはずれる。

[0027] したがって、背景スコア推定処理の推定の結果が固定値に近づくように学習が行われれば、背景スコア推定処理の用いる情報に採点の対象となる情報が含まれない確率が高まる。背景スコア推定処理に用いられない情報が採点スコア推定処理で用いられるので、背景スコア推定処理の用いる情報に採点の対象となる情報が含まれない確率が高まることで、採点の対象とはならない情報が採点スコア推定処理で用いられない確率が高まる。

[0028] 学習部10はこのように、採点スコア推定処理と背景スコア推定処理とを実行し、その結果に基づいて、アノテーション処理、採点スコア推定処理及び背景スコア推定処理の内容を更新することで、採点スコア推定処理の推定の精度を高める。なお、アノテーション処理は、採点スコア推定処理に用いる情報を推定する処理であるので、採点スコア推定処理に用いる情報と背景スコア推定処理に用いる情報とを分離する処理である。

[0029] アノテーション処理の内容が更新されることで、採点スコア推定処理に用いる情報に採点の対象とはならない情報が含まれる確率が下がる。

[0030] <ハードウェアの説明>

図2は、実施形態における学習装置1のハードウェア構成の一例を示す図である。学習装置1は、バスで接続されたCPU（Central Processing Unit）等のプロセッサ91とメモリ92とを備える制御部11を備え、プログラムを実行する。学習装置1は、プログラムの実行によって制御部11、入力部12、通信部13、記憶部14及び出力部15を備える装置として機能する。

[0031] より具体的には、プロセッサ91が記憶部14に記憶されているプログラムを読み出し、読み出したプログラムをメモリ92に記憶させる。プロセッ

サ 9 1 が、メモリ 9 2 に記憶させたプログラムを実行することによって、学習装置 1 は、制御部 1 1、入力部 1 2、通信部 1 3、記憶部 1 4 及び出力部 1 5 を備える装置として機能する。

[0032] 制御部 1 1 は、学習装置 1 が備える各種機能部の動作を制御する。制御部 1 1 は、例えば出力部 1 5 の動作を制御する。制御部 1 1 は、例えばアノテーション処理、採点スコア推定処理及び背景スコア推定処理等の制御部 1 1 の動作により生じた各種情報を記憶部 1 4 に記録する。

[0033] 入力部 1 2 は、マウスやキーボード、タッチパネル等の入力装置を含んで構成される。入力部 1 2 は、これらの入力装置を学習装置 1 に接続するインタフェースとして構成されてもよい。入力部 1 2 は、学習装置 1 に対する各種情報の入力を受け付ける。

[0034] 通信部 1 3 は、学習装置 1 を外部装置に接続するための通信インタフェースを含んで構成される。通信部 1 3 は、有線又は無線を介して外部装置と通信する。外部装置は、例えば学習データセットの送信元の装置である。学習データセットは、採点対象映像データと、採点正解データと、背景正解データと、の組である。通信部 1 3 は、学習データセットの送信元の装置との通信によって学習データセットを取得する。

[0035] 外部装置は、例えば推定装置 2 である。通信部 1 3 は推定装置 2 との通信により推定装置 2 に対して、更新済みの採点スコア推定処理をコンピュータに実行させるコンピュータプログラム（以下「更新済み採点スコアプログラム」という。）を送信する。なお、学習データセットは、必ずしも通信部 1 3 を介して入力される必要は無く、入力部 1 2 に入力されてもよい。

[0036] 記憶部 1 4 は、磁気ハードディスク装置や半導体記憶装置などのコンピュータ読み出し可能な記憶媒体装置（non-transitory computer-readable recording medium）を用いて構成される。記憶部 1 4 は学習装置 1 に関する各種情報を記憶する。記憶部 1 4 は、例えば入力部 1 2 又は通信部 1 3 を介して入力された情報を記憶する。記憶部 1 4 は、例えば学習の実行により生じた各種情報を記憶する。記憶部 1 4 は、例えば更新済み採点スコアプログラム

を記憶する。

[0037] 出力部 15 は、各種情報を入力する。出力部 15 は、例えば C R T (Cathode Ray Tube) ディスプレイや液晶ディスプレイ、有機 E L (Electro-Luminescence) ディスプレイ等の表示装置を含んで構成される。出力部 15 は、これらの表示装置を学習装置 1 に接続するインタフェースとして構成されてもよい。出力部 15 は、例えば入力部 12 に入力された情報を入力する。出力部 15 は、例えば更新の結果を表示してもよい。

[0038] 図 3 は、実施形態における学習装置 1 が備える制御部 11 の構成の一例を示す図である。制御部 11 は、学習部 10、記憶制御部 120、通信制御部 130 及び出力制御部 140 を備える。記憶制御部 120 は、記憶部 14 に各種情報を記録する。通信制御部 130 は通信部 13 の動作を制御する。出力制御部 140 は、出力部 15 の動作を制御する。

[0039] 図 4 は、実施形態における学習装置 1 が実行する処理の流れの一例を示すフローチャートである。学習部 10 は、採点対象映像データを含む学習データセットを取得する（ステップ S 101）。

[0040] 次に学習部 10 は、ステップ S 101 で得た採点対象映像データに対してアノテーション処理を実行する（ステップ S 102）。ステップ S 102 の処理により、アノテーションマスクが得られる。次に学習部 10 は、採点スコア推定処理を実行する（ステップ S 103）。ステップ S 103 の処理により、採点対象映像に対する採点者の採点結果が推定される。

[0041] 次に学習部 10 は、背景スコア推定処理を実行する（ステップ S 104）。次に学習部 10 は、更新処理を行う（ステップ S 105）。より具体的には、学習部 10 は、ステップ S 103 及び 104 の結果と、ステップ S 101 で得た学習データセットに含まれる採点正解データ及び背景正解データに基づき、アノテーション処理、採点スコア推定処理及び背景スコア推定処理の内容を更新する。更新に際しては、採点違いと背景違いとが小さくなるように、アノテーション処理、採点スコア推定処理及び背景スコア推定処理の内容が更新される。

- [0042] 次に学習部１０は、更新終了条件が満たされたか否かを判定する（ステップＳ１０６）。更新終了条件が満たされない場合（ステップＳ１０６：ＮＯ）、ステップＳ１０１の処理に戻る。一方、更新終了条件が満たされた場合（ステップＳ１０６：ＹＥＳ）、処理が終了する。
- [0043] なお、ステップＳ１０３とステップＳ１０４との処理は必ずしもこの順番で実行される必要は無く、ステップＳ１０４の処理の実行の次にステップＳ１０３の処理が実行されてもよい。
- [0044] 図５は、実施形態における推定装置２のハードウェア構成の一例を示す図である。推定装置２は、バスで接続されたＣＰＵ等のプロセッサ９３とメモリ９４とを備える制御部２１を備え、プログラムを実行する。推定装置２は、プログラムの実行によって制御部２１、入力部２２、通信部２３、記憶部２４及び出力部２５を備える装置として機能する。
- [0045] より具体的には、プロセッサ９３が記憶部２４に記憶されているプログラムを読み出し、読み出したプログラムをメモリ９３に記憶させる。プロセッサ９２が、メモリ９３に記憶させたプログラムを実行することによって、推定装置２は、制御部２１、入力部２２、通信部２３、記憶部２４及び出力部２５を備える装置として機能する。
- [0046] 制御部２１は、推定装置２が備える各種機能部の動作を制御する。制御部２１は、例えば出力部２５の動作を制御する。制御部２１は、例えばアノテーション処理、採点スコア推定処理及び背景スコア推定処理等の制御部２１の動作により生じた各種情報を記憶部２４に記録する。
- [0047] 入力部２２は、マウスやキーボード、タッチパネル等の入力装置を含んで構成される。入力部２２は、これらの入力装置を推定装置２に接続するインタフェースとして構成されてもよい。入力部２２は、推定装置２に対する各種情報の入力を受け付ける。
- [0048] 通信部２３は、推定装置２を外部装置に接続するための通信インタフェースを含んで構成される。通信部２３は、有線又は無線を介して外部装置と通信する。外部装置は、例えば推定対象の送信元の装置である。推定装置２に

としての推定対象とは、採点行事における場면을写す映像の映像データであって更新済みの採点スコア推定処理の処理対象の映像データ（以下「対象データ」という。）である。通信部２３は、推定対象の送信元の装置との通信によって推定対象を取得する。

[0049] 外部装置は、例えば学習装置１である。通信部２３は学習装置１との通信により学習装置１が得た更新済み採点スコアプログラムを取得する。なお推定対象は、必ずしも通信部２３を介して入力される必要は無く、入力部２２に入力されてもよい。

[0050] 記憶部２４は、磁気ハードディスク装置や半導体記憶装置などのコンピュータ読み出し可能な記憶媒体装置（non-transitory computer-readable recording medium）を用いて構成される。記憶部２４は推定装置２に関する各種情報を記憶する。記憶部２４は、例えば入力部２２又は通信部２３を介して入力された情報を記憶する。記憶部２４は、例えば更新済み採点スコアプログラムの実行により生じた各種情報を記憶する。記憶部２４は、例えば更新済み採点スコアプログラムを記憶する。

[0051] 出力部２５は、各種情報を出力する。出力部２５は、例えばＣＲＴディスプレイや液晶ディスプレイ、有機ＥＬディスプレイ等の表示装置を含んで構成される。出力部２５は、これらの表示装置を推定装置２に接続するインターフェースとして構成されてもよい。出力部２５は、例えば入力部２２に入力された情報を出力する。出力部２５は、例えば更新済みの採点スコア推定処理による推定の結果を表示してもよい。

[0052] 図６は、実施形態における推定装置２が備える制御部２１の構成の一例を示す図である。制御部２１は、更新済み採点スコア推定部２０、対象取得部２１０、記憶制御部２２０、通信制御部２３０及び出力制御部２４０を備える。

[0053] 更新済み採点スコア推定部２０は、推定対象に対して更新済みの採点スコア推定処理を実行する。対象取得部２１０は、入力部２２又は通信部２３に入力された推定対象を取得する。すなわち、対象取得部２１０は、入力部２

2又は通信部23に入力された対象データを取得する。記憶制御部220は、記憶部24に各種情報を記録する。通信制御部230は通信部23の動作を制御する。出力制御部240は、出力部25の動作を制御する。

[0054] 図7は、実施形態における推定装置2が実行する処理の流れの一例を示すフローチャートである。対象取得部210が推定対象の対象データを取得する（ステップS201）。次に更新済み採点スコア推定部20が、ステップS201で取得された対象データに対して、更新済みの採点スコア推定処理を実行する（ステップS202）。ステップS202の処理により、ステップ201で取得された対象データが示す映像の写す場面に対する採点者の採点結果が推定される。次に、出力制御部240が出力部25の動作を制御して、ステップS202で得られた結果を出力部25に出力させる（ステップS203）。

[0055] このように構成された学習装置1は、アノテーション処理、採点スコア推定処理及び背景スコア推定処理を実行する。そのため、学習装置1は、上述したように、採点スコア推定処理の推定の精度を高めることができる。すなわち、学習装置1は、採点の精度を向上させることができる。

[0056] また、このように構成された推定装置2は、学習装置1の得た更新済みの採点スコア推定処理を用いた推定を行う。そのため推定装置2は、採点の精度を向上させることができる。

[0057] （変形例）

なお学習部10は、機械学習の方法で、アノテーション処理、採点スコア推定処理及び背景スコア推定処理の内容を更新してもよい。機械学習の方法は、例えば弱教師あり学習であってもよい。

[0058] なお、学習データセットはさらに、正解アノテーションマスクを含んでもよい。正解アノテーションマスクは、採点対象映像データごとに予め与えられたデータであってアノテーション処理の推定の結果の正解を示すデータである。このような場合、更新処理では、さらに、アノテーション処理が得たアノテーションマスクと、正解アノテーションマスクとの違いも小さくする

ように、アノテーション処理、採点スコア推定処理及び背景スコア推定処理の内容が更新されてもよい。

[0059] 正解アノテーションマスクは、弱アノテーションマスクであってもよい。弱アノテーションマスクは、採点対象映像に含まれる情報のうち採点スコア推定処理で用いる情報を示すバウンティングボックス、を示す情報である。バウンティングボックスは、例えば人手で決定されてもよいし、例えば既存の検出技術によって決定されてもよい。

[0060] なお、学習装置 1 は、ネットワークを介して通信可能に接続された複数台の情報処理装置を用いて実装されてもよい。この場合、学習装置 1 が備える各機能部は、複数の情報処理装置に分散して実装されてもよい。

[0061] なお、推定装置 2 は、ネットワークを介して通信可能に接続された複数台の情報処理装置を用いて実装されてもよい。この場合、推定装置 2 が備える各機能部は、複数の情報処理装置に分散して実装されてもよい。

[0062] なお、学習装置 1 と、推定装置 2 と、の各機能の全て又は一部は、A S I C (Application Specific Integrated Circuit) や P L D (Programmable Logic Device) や F P G A (Field Programmable Gate Array) 等のハードウェアを用いて実現されてもよい。プログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されてもよい。コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、例えばフレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置である。プログラムは、電気通信回線を介して送信されてもよい。

[0063] 以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

符号の説明

[0064] 1 0 0…採点システム、 1…学習装置、 2…推定装置、 1 0…学習部、 1 1…制御部、 1 2…入力部、 1 3…通信部、 1 4…記憶部、 1 5…出力部、 1 2 0…記憶制御部、 1 3 0…通信制御部、 1 4 0

…出力制御部、 2 1 …制御部、 2 2 …入力部、 2 3 …通信部、 2 4
…記憶部、 2 5 …出力部、 2 0 …更新済み採点スコア推定部、 2 1 0
…対象取得部、 2 2 0 …記憶制御部、 2 3 0 …通信制御部、 2 4 0 …
出力制御部、 9 1 …プロセッサ、 9 2 …メモリ、 9 3 …プロセッサ、
9 4 …メモリ

請求の範囲

- [請求項1] 採点行事における場面を写す映像の映像データを処理対象とする処理であって、処理対象の映像データの示す映像が示す情報のうち採点者による採点の対象となる情報、を推定するアノテーション処理と、
- 採点者による採点の対象となる情報として前記アノテーション処理によって推定された情報であるアノテーションマスクと前記映像データとに基づき、前記アノテーションマスクが示す情報を用い、前記アノテーションマスクが示さない情報は用いずに、前記映像が写す場面に対する採点者の採点結果を推定する採点スコア推定処理と、
- 前記アノテーションマスクと前記映像データとに基づき、前記アノテーションマスクが示す情報を用いず、前記アノテーションマスクが示さない情報を用いて、前記映像が写す場面に対する採点者の採点結果を推定する背景スコア推定処理と、
- 前記採点スコア推定処理の結果と前記背景スコア推定処理の結果とに基づき、前記アノテーション処理、前記採点スコア推定処理及び前記背景スコア推定処理の内容を更新する更新処理と、
- を実行する学習部、
- を備える学習装置。
- [請求項2] 前記更新処理は、前記採点スコア推定処理の結果と前記映像データごとに予め与えられた採点結果であって前記映像に対する採点者による採点結果を示す情報である採点正解データとの違いである採点違いと、前記背景スコア推定処理の結果と予め定められた所定の値であり前記映像データに依存しない所定の値である背景正解データとの違いである背景違いと、に基づき、前記採点違いと前記背景違いとを小さくするように、前記採点スコア推定処理及び前記背景スコア推定処理の内容を更新する、
- 請求項1に記載の学習装置。
- [請求項3] 前記更新処理は、さらに、前記アノテーション処理の結果と前記映

像データごとに予め与えられたデータであって前記アノテーション処理の推定の結果の正解を示すデータである正解アノテーションマスクとの違いも小さくするように、前記採点スコア推定処理及び前記背景スコア推定処理の内容を更新する、

請求項 2 に記載の学習装置。

[請求項4] 前記正解アノテーションマスクは、前記映像に含まれる情報のうち前記採点スコア推定処理で用いる情報を示すバウンディングボックス、を示す情報である、

請求項 3 に記載の学習装置。

[請求項5] 前記アノテーション処理は、アノテーション機構である、
請求項 1 に記載の学習装置。

[請求項6] 採点行事における場面を写す映像の映像データを処理対象とする処理であって、処理対象の映像データの示す映像が示す情報のうち採点者による採点の対象となる情報、を推定するアノテーション処理と、
採点者による採点の対象となる情報として前記アノテーション処理によって推定された情報であるアノテーションマスクと前記映像データとに基づき、前記アノテーションマスクが示す情報を用い、前記アノテーションマスクが示さない情報は用いずに、前記映像が写す場面に対する採点者の採点結果を推定する採点スコア推定処理と、

前記アノテーションマスクと前記映像データとに基づき、前記アノテーションマスクが示す情報を用いず、前記アノテーションマスクが示さない情報を用いて、前記映像が写す場面に対する採点者の採点結果を推定する背景スコア推定処理と、

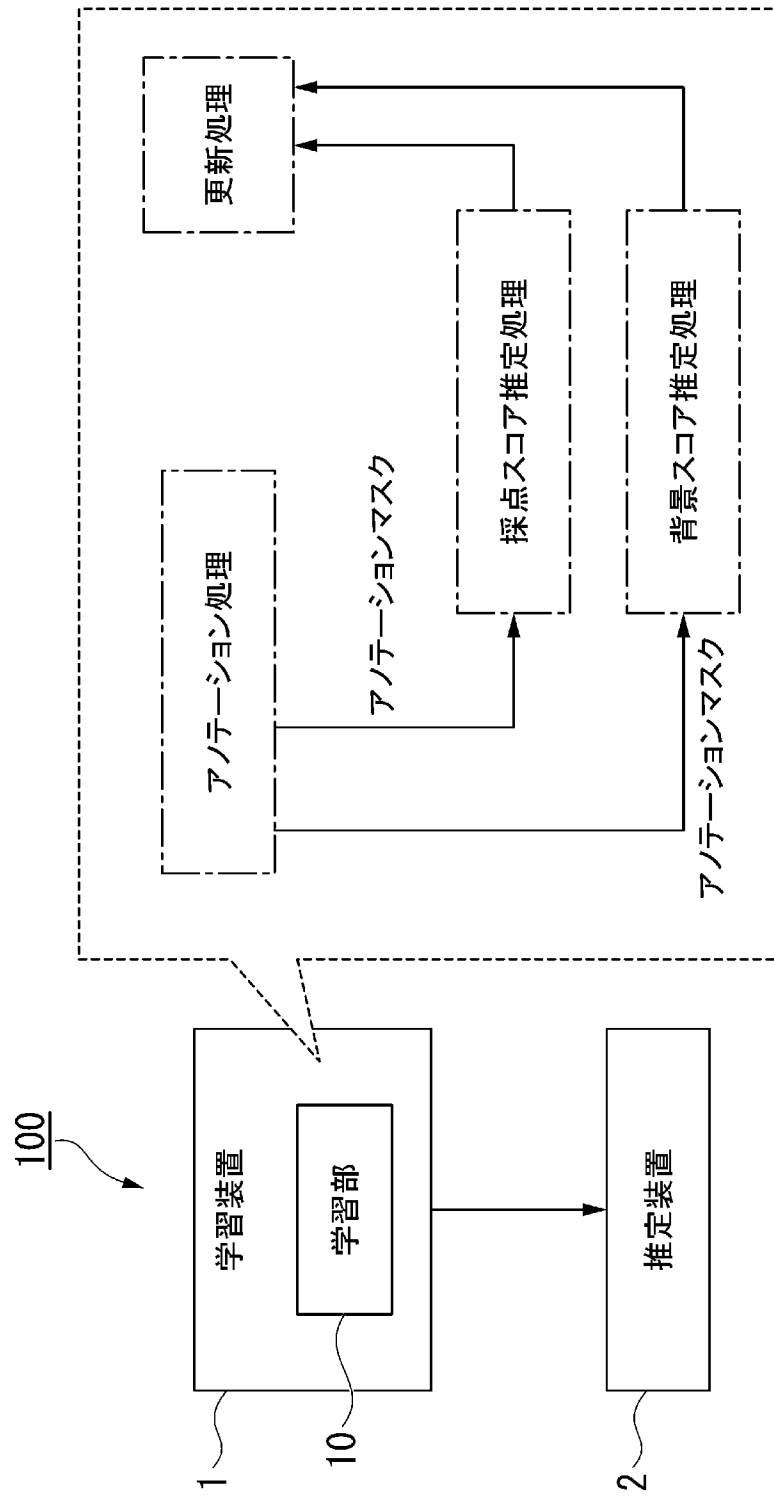
前記採点スコア推定処理の結果と前記背景スコア推定処理の結果とに基づき、前記アノテーション処理、前記採点スコア推定処理及び前記背景スコア推定処理の内容を更新する更新処理と、

を実行する学習ステップ、

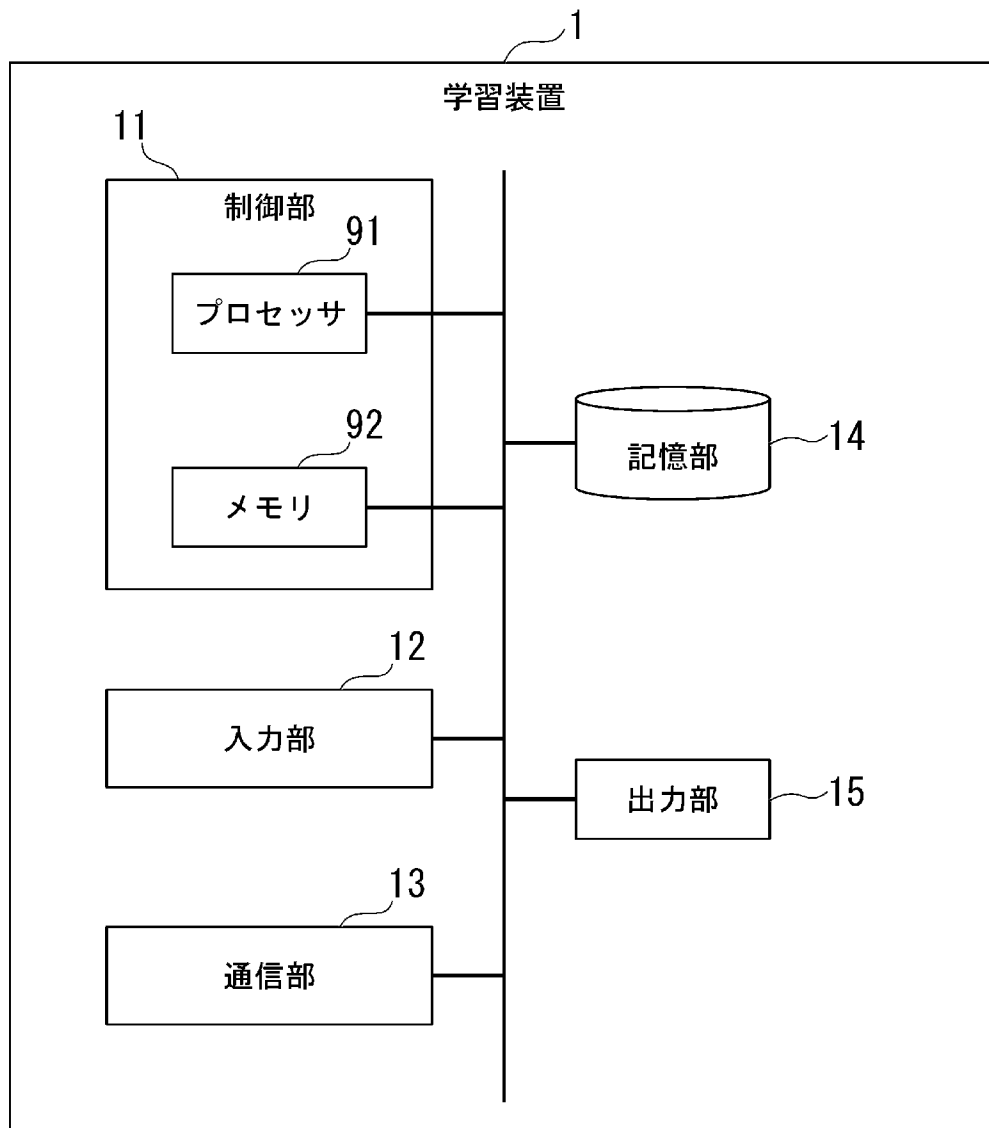
を有する学習方法。

[請求項7] 請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の学習装置としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

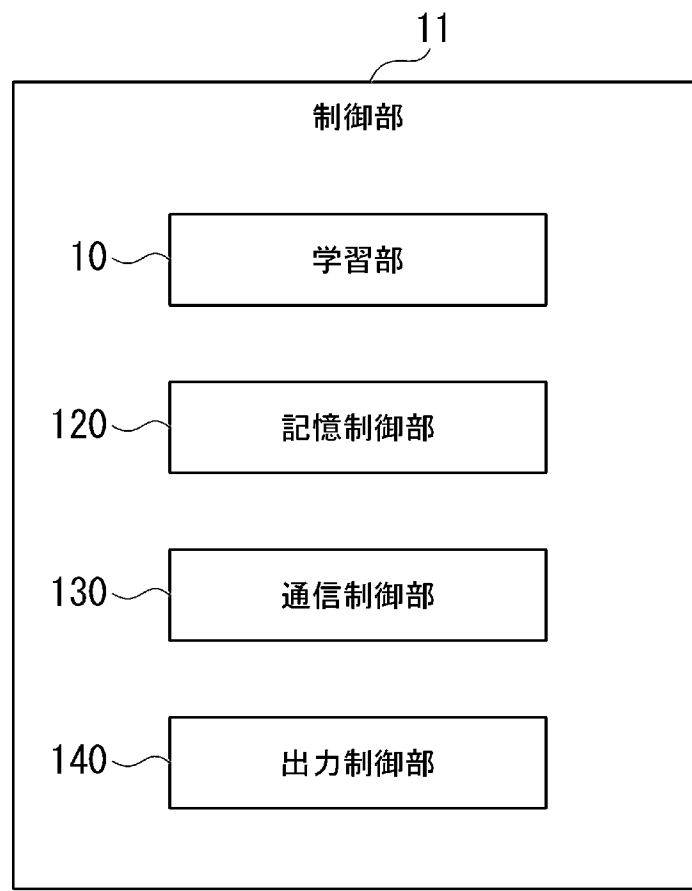
[図1]



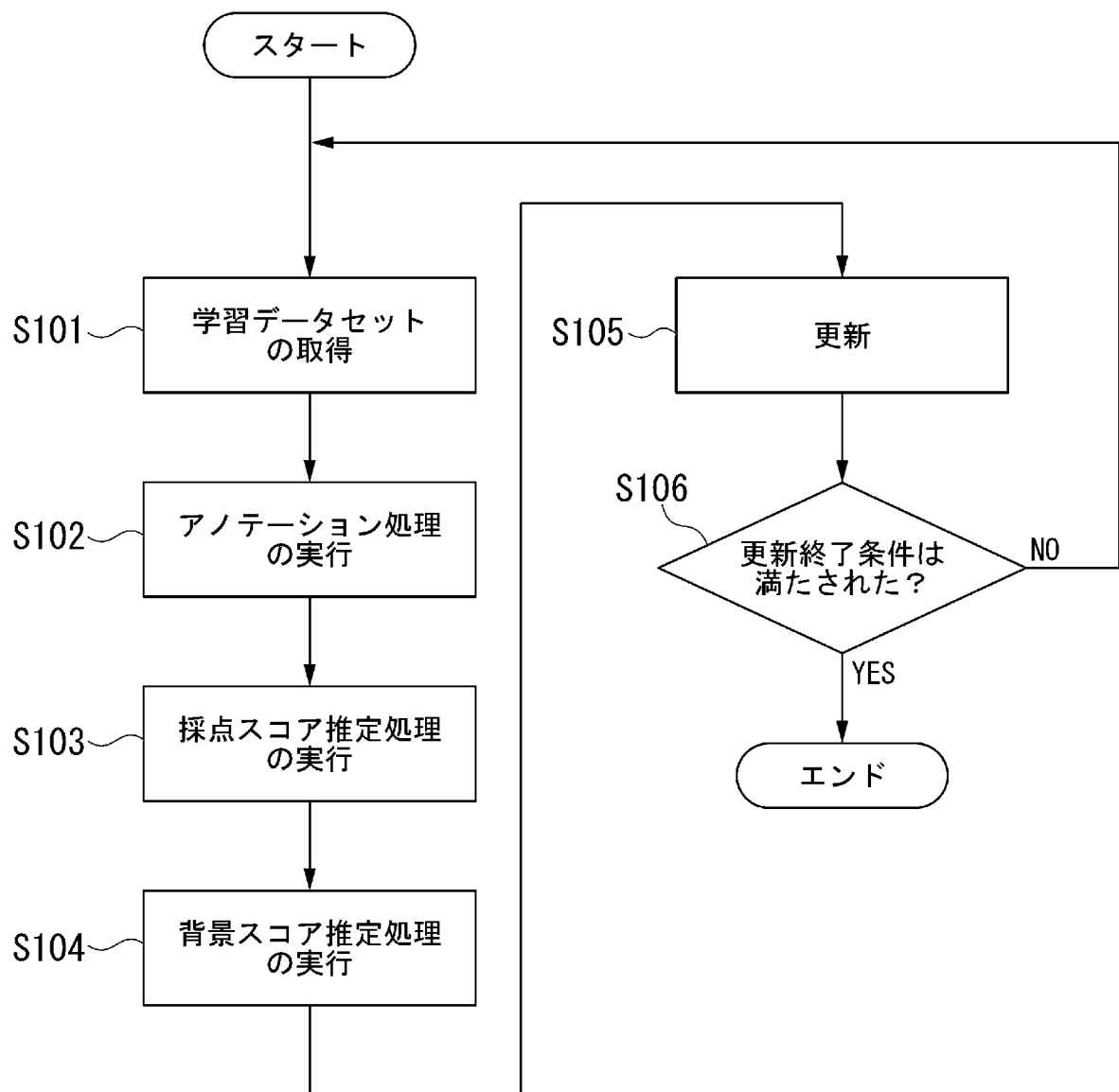
[図2]



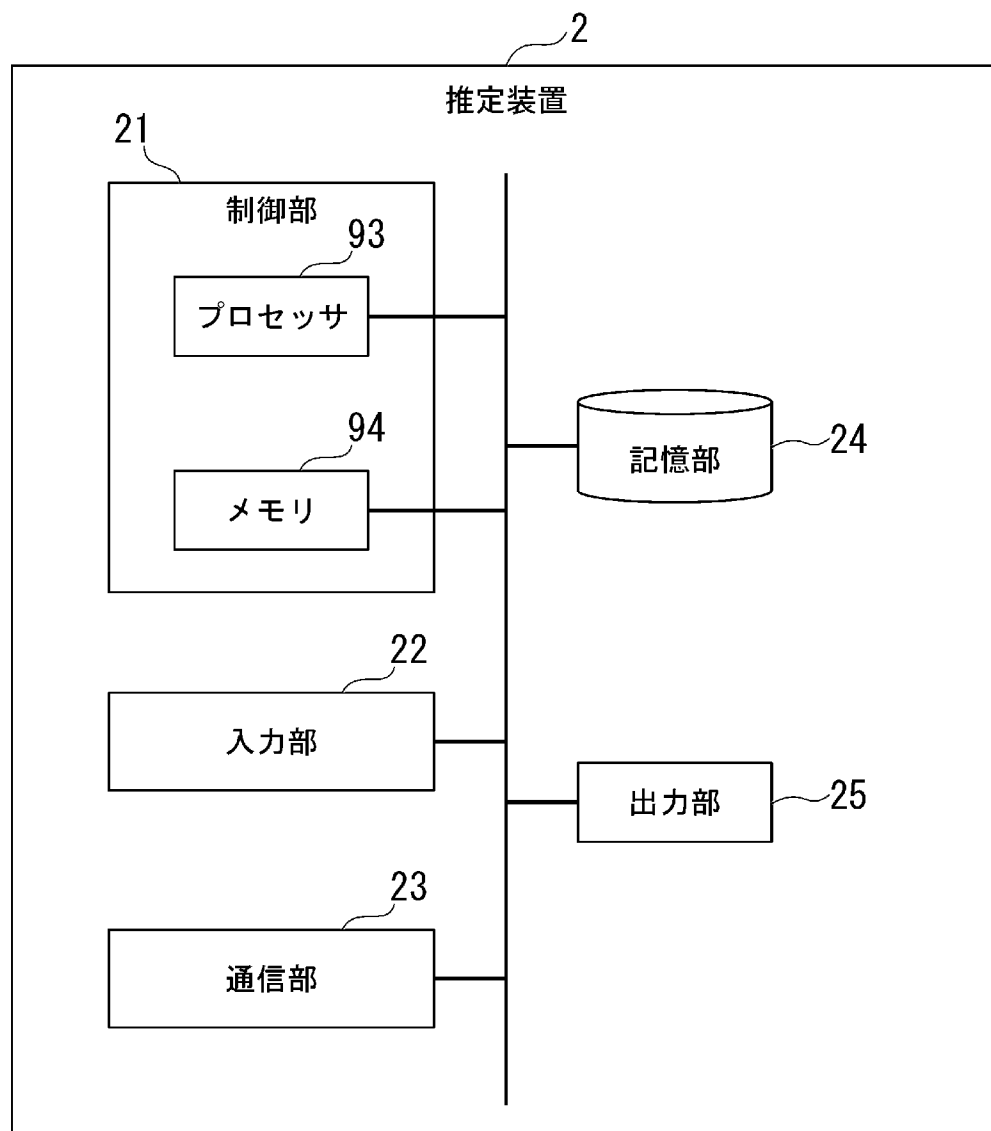
[図3]



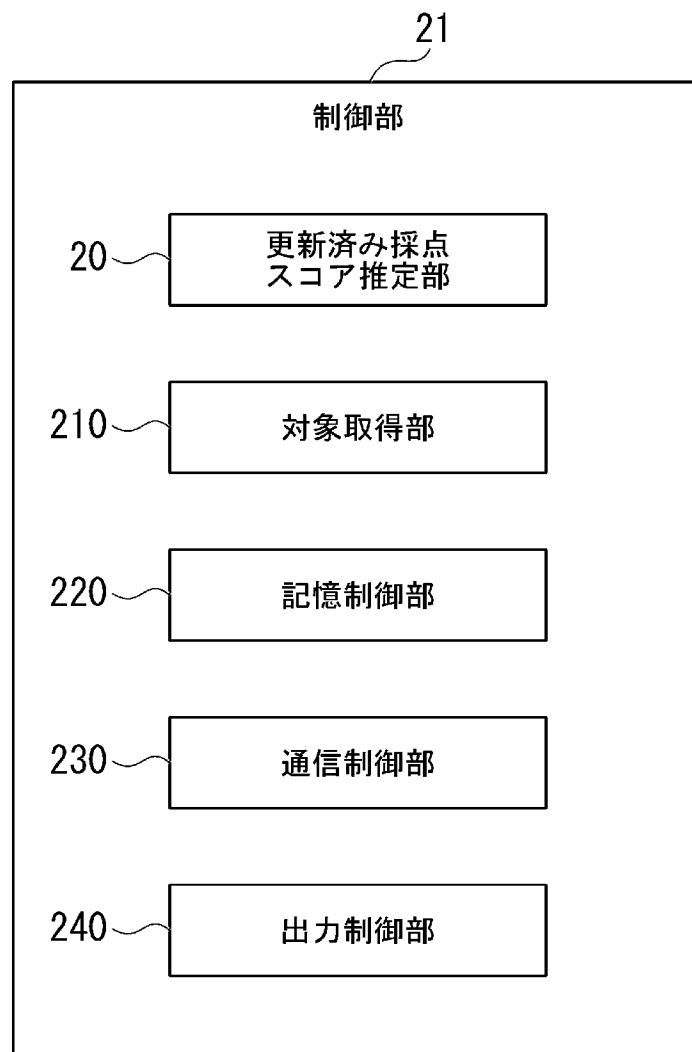
[図4]



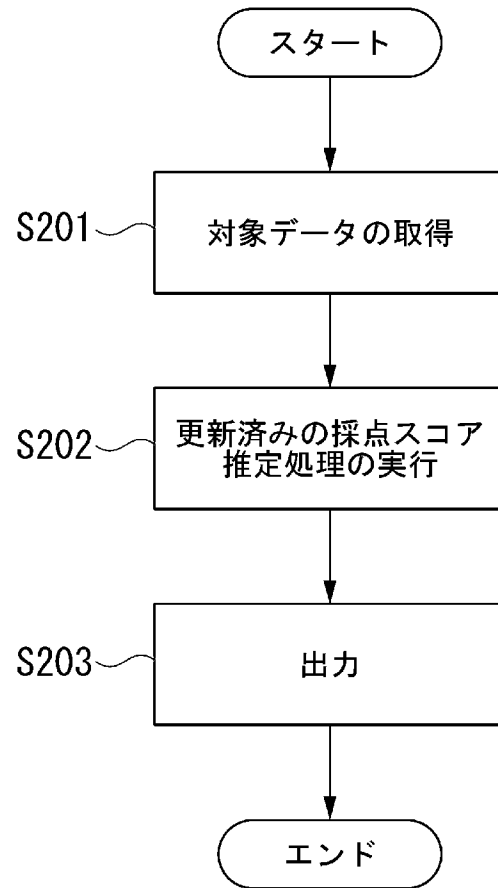
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/028728

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06N 20/00**(2019.01)i; **A63B 71/06**(2006.01)i; **G06T 7/00**(2017.01)i

FI: G06N20/00; A63B71/06; G06T7/00 Z

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; A63B71/06; 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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2022/049694 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 10 March 2022 (2022-03-10) paragraphs [0002]-[0004], [0022]-[0030]	1-7
A	WO 2017/221592 A1 (KONICA MINOLTA, INC.) 28 December 2017 (2017-12-28) paragraphs [0062]-[0065]	1-7
A	JP 2021-535482 A (ARTERYS INC) 16 December 2021 (2021-12-16) paragraph [0023]	1-7
A	青木 俊憲, ほか 1 名, 撮影技術習得を目的とした複数の評価特徴に基づく写真創作の解析, 一般社団法人 人工知能学会 第34回全国大会 (2020), 09 June 2020 entire text, all drawings, (AOKI, Toshinori et al. Photograph creation analysis based multiple evaluation features to acquire filming techniques. 34th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence (2020).)	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 October 2022

Date of mailing of the international search report

18 October 2022

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/JP2022/028728

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/049694	A1	10 March 2022	(Family: none)	
WO	2017/221592	A1	28 December 2017	US 2019/0204292 A1 paragraphs [0120]-[0129] EP 3477586 A1	
JP	2021-535482	A	16 December 2021	US 2021/0216878 A1 paragraph [0037] WO 2020/041503 A1 EP 3821377 A1 CN 112602099 A	

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; A63B 71/06(2006.01)i; G06T 7/00(2017.01)i FI: G06N20/00; A63B71/06; G06T7/00 Z										
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; A63B71/06; 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 <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 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022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 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 - 2022年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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	WO 2022/049694 A1（日本電信電話株式会社）10.03.2022（2022 - 03 - 10） [0002]-[0004], [0022]-[0030]	1-7								
A	WO 2017/221592 A1（コニカミノルタ株式会社）28.12.2017（2017 - 12 - 28） [0062]-[0065]	1-7								
A	JP 2021-535482 A（アーテリズ インコーポレイテッド）16.12.2021（2021 - 12 - 16） [0023]	1-7								
A	青木 俊憲, ほか1名, 撮影技術習得を目的とした複数の評価特徴に基づく写真創作の解析, 一般社団法人 人工知能学会 第34回全国大会（2020）, 2020.06.09 全文, 全図	1-7								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 </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 “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 11.10.2022	国際調査報告の発送日 18.10.2022									
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） 加藤 優一 5B 6296 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/JP2022/028728

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2022/049694	A1	10.03.2022	(ファミリーなし)	
WO	2017/221592	A1	28.12.2017	US 2019/0204292	A1
				[0120]-[0129]	
				EP 3477586	A1
JP	2021-535482	A	16.12.2021	US 2021/0216878	A1
				[0037]	
				WO 2020/041503	A1
				EP 3821377	A1
				CN 112602099	A