

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-134183
(P2023-134183A)

(43)公開日 令和5年9月27日(2023.9.27)

(51)国際特許分類
G 0 6 T 7/00 (2017.01)

F I
G 0 6 T 7/00 3 5 0 Z

テーマコード (参考)
5 L 0 9 6

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全15頁)

(21)出願番号	特願2022-39556(P2022-39556)	(71)出願人	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	令和4年3月14日(2022.3.14)	(74)代理人	110003281 弁理士法人大塚国際特許事務所
		(72)発明者	根岸 知誠 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内
		F ターム (参考)	5L096 AA06 CA21 DA01 EA05 FA17 FA66 GA08 JA03 MA07

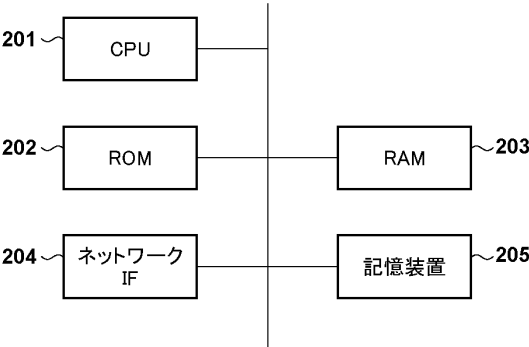
(54)【発明の名称】 認識装置、認識処理方法、及びプログラム

(57)【要約】

【課題】過去の認識処理と類似した認識結果を再現できる認識環境において認識処理を行えるように、認識処理の設定を行うことを容易にする。

【解決手段】認識処理に用いるモデルを管理する。第1の認識対象情報に対して第1のモデルを用いて行われた第1の認識処理の結果を取得する。管理している第1のモデルとは異なるモデルを用いて、複数の設定のそれぞれに従って第1の認識対象情報に対して認識処理を行い、複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果を生成する。複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果から、第1の認識処理の結果を参照して選択された認識処理の結果に対応する設定を出力する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

認識処理に用いるモデルを管理するモデル管理手段と、

第 1 の認識対象情報に対して第 1 のモデルを用いて行われた第 1 の認識処理の結果を取得する取得手段と、

前記モデル管理手段が管理する、前記第 1 のモデルとは異なるモデルを用いて、複数の設定のそれぞれに従って前記第 1 の認識対象情報に対して認識処理を行い、前記複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果を生成する認識手段と、

前記複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果から、前記第 1 の認識処理の結果を参照して選択された認識処理の結果に対応する設定を出力する出力手段と、

を備えることを特徴とする認識装置。

10

【請求項 2】

前記複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果について、前記第 1 の認識処理の結果との類似度を判定し、前記複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果から、前記類似度に応じて認識処理の結果を選択する判定手段をさらに備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の認識装置。

【請求項 3】

前記出力手段は、前記認識処理の結果とともに前記類似度を出力することを特徴とする、請求項 2 に記載の認識装置。

【請求項 4】

前記認識手段は、前記モデル管理手段が管理するモデルのうち、前記第 1 のモデルに関連付けられたモデルを用いて認識処理を行うことを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の認識装置。

20

【請求項 5】

前記複数の設定のそれぞれに従う認識処理は、複数のモデルのそれぞれを用いた認識処理であることを特徴とする、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の認識装置。

【請求項 6】

前記複数の設定のそれぞれに従う認識処理は、異なる処理パラメータのそれぞれを用いた認識処理であることを特徴とする、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の認識装置。

【請求項 7】

前記出力手段が出力する前記設定は、認識処理に用いるモデルを識別する情報を含むことを特徴とする、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の認識装置。

30

【請求項 8】

前記出力手段が出力する前記設定は、認識処理に用いる処理パラメータを含むことを特徴とする、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の認識装置。

【請求項 9】

認識対象情報及び前記認識対象情報に対する認識処理の結果を管理する履歴管理手段をさらに備え、

前記取得手段は、前記履歴管理手段が管理している前記第 1 の認識処理の結果を取得し、

40

前記認識手段は、前記履歴管理手段が管理している前記第 1 の認識対象情報に対して認識処理を行う

ことを特徴とする、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の認識装置。

【請求項 10】

前記第 1 の認識処理の結果は、前記履歴管理手段が管理している認識処理の結果からユーザによって指定されることを特徴とする、請求項 9 に記載の認識装置。

【請求項 11】

前記認識手段はさらに、前記出力手段が出力した前記設定を参照して行われた設定に従って、第 2 の認識対象情報に対する認識処理を行うことを特徴とする、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の認識装置。

50

【請求項 1 2】

前記モデル管理手段は、共通の認識対象情報に対して複数のモデルのそれぞれを用いて行われた認識処理の結果を管理していることを特徴とする、請求項 1 から 1 1 のいずれか 1 項に記載の認識装置。

【請求項 1 3】

前記モデル管理手段は、前記第 1 のモデルの識別情報に関連付けて、前記出力手段が出力した設定を管理することを特徴とする、請求項 1 から 1 2 のいずれか 1 項に記載の認識装置。

【請求項 1 4】

前記モデル管理手段は、前記第 1 のモデルを利用不可とすることに応じて、前記出力手段が出力した設定を前記第 1 のモデルの識別情報に関連付けて格納することを特徴とする、請求項 1 3 に記載の認識装置。

【請求項 1 5】

認識装置が行う認識処理方法であって、

第 1 の認識対象情報に対して第 1 のモデルを用いて行われた第 1 の認識処理の結果を取得する工程と、

認識処理に用いるモデルとして管理されているモデルのうち、前記第 1 のモデルとは異なるモデルを用いて、複数の設定のそれぞれに従って前記第 1 の認識対象情報に対して認識処理を行い、前記複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果を生成する工程と、

前記複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果から、前記第 1 の認識処理の結果を参照して選択された認識処理の結果に対応する設定を出力する工程と、

を有することを特徴とする認識処理方法。

【請求項 1 6】

コンピュータを、請求項 1 から 1 4 のいずれか 1 項に記載の認識装置として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、認識装置、認識処理方法、及びプログラムに関し、例えば構造物の画像に対する変状検知処理に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

画像などの情報から所定の物体などの認識対象を認識する認識装置及び認識サービスが提供されている。このような認識装置では、CNN (Convolutional Neural Network) などのモデルの学習を大量の学習データを用いて行い、学習されたモデルを利用して入力された情報から認識対象を認識することができる。

【0 0 0 3】

例えば特許文献 1 は、無人飛行体により撮影された撮影画像から、学習モデルを利用してひび割れを検出する技術を開示している。特許文献 1 では、特定種のひび割れを特定可能な特化学習モデルと、特定種のひび割れ以外の複数種のひび割れを特定可能な非特化学習モデルとの 2 種類のモデルを利用してひび割れが検出されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0 0 0 4】**

【特許文献 1】特許第 6 8 0 7 0 9 3 号

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 5】**

認識装置の利用者は、過去の情報（例えば構造物の過去の画像）に対する認識処理の結果と、現在の情報（例えば構造物の現在の画像）に対する認識処理の結果を比較したいこ

10

20

30

40

50

とがある。例えば、構造物の点検を行う場合には、画像を比較することにより変状の推移を分析することがある。具体的には、構造物のひび割れの延長又は増幅を分析することにより、変状の進行度を評価できる。この場合、認識処理に用いるモデル又は処理パラメータが異なると認識結果が異なるため、同様の認識結果が得られる認識環境において認識処理を行うことが望まれる。

【 0 0 0 6 】

一方で、認識装置の提供者がモデルを更新して古いモデルを廃止することがある。この場合、以前に使用したモデルを認識処理のために使用できなくなるため、異なる時点の情報に対する認識処理の結果を比較することが困難になる可能性がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、過去の認識処理と類似した認識結果を再現できる認識環境において認識処理を行えるように、認識処理の設定を行うことを容易にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の一実施形態に係る認識装置は以下の構成を備える。すなわち、
認識処理に用いるモデルを管理するモデル管理手段と、
第 1 の認識対象情報に対して第 1 のモデルを用いて行われた第 1 の認識処理の結果を取得する取得手段と、

前記モデル管理手段が管理する、前記第 1 のモデルとは異なるモデルを用いて、複数の設定のそれぞれに従って前記第 1 の認識対象情報に対して認識処理を行い、前記複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果を生成する認識手段と、

前記複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果から、前記第 1 の認識処理の結果を参照して選択された認識処理の結果に対応する設定を出力する出力手段と、
を備える。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

過去の認識処理と類似した認識結果を再現できる認識環境において認識処理を行えるように、認識処理の設定を行うことを容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】一実施形態に係る認識装置のハードウェア構成例を表すブロック図。

【図 2】一実施形態に係る認識装置の機能構成例を表すブロック図。

【図 3】一実施形態に係る認識処理方法のフローチャート。

【図 4】認識処理の履歴を示す表示画面の例を示す図。

【図 5】認識処理の設定を行うユーザインターフェースの一例を示す図。

【図 6】探索処理の提案を行う画面の例を示す図。

【図 7】探索結果の表示する画面の例を示す図。

【図 8】履歴管理部 1 2 2 が管理する履歴情報の例を示す図。

【図 9】探索処理のフローチャート。

【図 1 0】モデル管理部 1 0 6 が管理するモデルの分類情報の例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る認識装置の機能構成を示す。認識装置 1 0 1 には認識処理の対象となる情報（認識対象情報）1 0 2 が入力され、認識対象情報 1 0 2 に対す

10

20

30

40

50

る認識処理により得られた認識結果 103 が出力される。認識処理の対象の種類は特に限定されず、例えば画像、テキスト情報、音声情報、又は信号情報などでありうる。また、認識処理の種類も特に限定されず、例えば画像から認識対象を認識する処理、テキスト情報から要約文を認識する処理、又は構造物の打音若しくは機器のセンサー信号などから異常を認識する処理などが挙げられる。以下の実施形態では、認識装置 101 が、画像から、ひび割れのような、画像中の構造物に生じた変状を認識する場合について説明する。構造物は、例えばトンネル又は橋のようなインフラ構造物でありうる。

【0013】

本実施形態に係る認識装置 101 は、プロセッサとメモリとを備えるコンピュータにより実現することができる。図 2 は、一実施形態に係る認識装置 101 のハードウェア構成例を示す。CPU (中央処理装置) 201 は、認識装置 101 の制御プログラムを実行する。ROM 202 はこの制御プログラムなどを格納する。RAM 203 は、CPU 201 のワークエリアを提供する。ネットワーク IF 204 は、認識装置 101 外のアプリケーションと通信するために用いられる。記憶装置 205 は、例えばハードディスクであり、データ又はプログラムを格納する。このように、CPU 201 のようなプロセッサが、ROM 202、RAM 203、又は記憶装置 205 のようなメモリに格納されたプログラムを実行することにより、図 1 等 に示される各部の機能を実現することができる。

【0014】

次に、本実施形態に係る認識装置 101 の機能構成について、図 2 のブロック図を参照して説明する。本実施形態に係る認識装置 101 は、過去に認識処理に用いたモデルが廃止された場合に、類似する結果が得られる認識処理の設定を探索することを容易にすることができる。

【0015】

図 2 に示すように、認識装置 101 は、認識部 105、モデル管理部 106、出力部 108、及び探索部 120 を備える。モデル管理部 106 は、認識処理に用いるモデルを管理する。

【0016】

探索部 120 は、第 1 の認識対象情報に対して第 1 のモデルを用いて行われた第 1 の認識処理の結果を取得する。

【0017】

認識部 105 は、認識対象情報に対する認識処理を行う。認識部 105 は、モデル管理部 106 が管理しているモデルを用いて認識処理を行うことができる。また、認識部 105、設定された処理パラメータに従ってこの認識処理を行うことができる。本実施形態において、認識部 105 は、モデル管理部 106 が管理する、第 1 のモデルとは異なるモデルを用いて、複数の設定のそれぞれに従って第 1 の認識対象情報に対して認識処理を行い、複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果を生成する。また、認識部 105 は、第 2 の認識対象情報に対して認識処理を行うことができる。このとき、認識部 105 は、出力部 108 によって出力された設定を参照して設定された認識処理の設定に従って認識処理を行うことができる。

【0018】

出力部 108 は、複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果から、第 1 の認識処理の結果との比較に基づいて選択された認識処理の結果に対応する設定を出力する。例えば、出力部 108 は、判定部 121 によって、又はユーザ入力に従って選択された認識処理の結果に対応する、探索部 120 が設定したモデル及び処理パラメータを出力することができる。また、出力部 108 は、履歴管理部 122 が管理している認識処理の結果を出力することもできる。

【0019】

認識装置 101 は、さらに、情報入力部 104、設定部 107、探索部 120、判定部 121、及び履歴管理部 122 を有することができる。情報入力部 104 は、第 2 の認識対象情報を取得することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

設定部 1 0 7 は、認識処理の設定を行うことができる。例えば、設定部 1 0 7 は、ユーザ入力に従って認識処理の設定を行うことができる。

【 0 0 2 1 】

探索部 1 2 0 は、さらに、第 1 の認識対象情報に対して認識部 1 0 5 が行う認識処理に用いる複数の設定を作成することができる。探索部 1 2 0 は、探索手法に基づいて用いるモデル及び処理パラメータを組み合わせることにより複数の設定を作成することができる。

【 0 0 2 2 】

判定部 1 2 1 は、認識処理の結果の類似度を判定することができる。具体的には、判定部 1 2 1 は、複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果について、第 1 の認識処理の結果との類似度を判定することができる。また、判定部 1 2 1 は、複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果から、類似度に応じて認識処理の結果を選択することができる。本実施形態において、判定部 1 2 1 は、後述するように、2 つの認識結果の差分に基づいて類似度を算出する。

【 0 0 2 3 】

履歴管理部 1 2 2 は、認識対象情報及び認識対象情報に対する認識処理の結果を管理する。履歴管理部 1 2 2 は、認識処理の結果に関連付けて、認識処理の設定を管理してもよい。認識処理の設定は、モデルの識別情報であるモデル ID のような、モデルを識別する情報を含むことができる。また、認識処理の設定は、モデルを用いた認識処理で用いられる処理パラメータを含むことができる。さらに、認識処理の設定は、認識対象を示す情報を含むことができる。このように、認識処理の設定は、認識処理の内容を示すことができ、モデル情報と呼ぶことができる。また、履歴管理部 1 2 2 は、認識処理の対象となった認識対象情報を管理してもよい。

【 0 0 2 4 】

以下の例では、第 1 の認識対象情報及び第 2 の認識対象情報は、同一の種類の情報又は同一の種類の対象についての情報であり、例えば構造物についての第 1 の画像及び第 2 の画像である。第 1 の画像及び第 2 の画像は異なる時期に同一の構造物を撮像することにより得られた画像であってもよい。例えば、第 2 画像の撮像時刻は、第 1 の画像の撮像時刻よりも数年後であってもよい。

【 0 0 2 5 】

以下の例では、過去に行われた第 1 の画像に対する第 1 のモデルを用いた第 1 の認識処理と類似した認識結果を再現できる、モデル管理部 1 0 6 が管理しているモデルを用いた認識処理の設定を得ることができる。このような設定は、認識処理に用いるモデル及び処理パラメータを示すことができ、以下ではこれらを類似モデル及び類似パラメータと呼ぶ。そして、こうして得た認識処理の設定を参照して設定された認識処理の設定に従って、第 2 の画像に対する認識処理が行われる。このような処理により、過去の第 1 の認識処理と類似した認識結果を再現できる認識環境において、第 2 の画像に対する認識処理を行うことができる。このような類似モデル及び類似パラメータは、経年比較を目的として画像に対する認識処理のために利用することができる。

【 0 0 2 6 】

次に、本実施形態に係る認識装置が行う認識処理について、図 3 のフローチャートを参照して説明する。S 3 0 1 で情報入力部 1 0 4 は、認識対象情報を取得する。この例において情報入力部 1 0 4 は、第 2 の画像を取得する。

【 0 0 2 7 】

S 3 0 2 で設定部 1 0 7 は、過去に第 1 の画像に対する認識処理に用いられた第 1 のモデルが利用可能かどうかを確認する。一実施形態において、出力部 1 0 8 は、履歴管理部 1 2 2 が管理している認識処理の履歴をユーザに提示することができる。例えば、出力部 1 0 8 は、図 4 に示すように認識処理の実行履歴の一覧をユーザに提示することができる。また、出力部 1 0 8 は、それぞれの認識処理についての設定をユーザに提示してもよい

10

20

30

40

50

。図 4 において、リスト 4 0 1 は、認識処理の実行日時、認識対象情報である入力画像、認識処理に用いたモデルの識別情報、及び認識処理に用いた処理パラメータを示す。処理パラメータは、例えば、認識処理において検知される認識対象の量を制御する（例えば認識対象を検知されやすく又は検知されにくくする）検知量パラメータを含むことができる。また、処理パラメータは、認識対象情報に対する前処理としてのノイズ除去処理の強度を示すノイズ除去パラメータを含むことができる。もっとも、処理パラメータの種類はこれらに限定されない。

【 0 0 2 8 】

このリスト 4 0 1 は、さらに、過去に認識処理に用いたモデルが廃止されており利用不可であることを示す通知 4 0 2 を含んでいる。このように、モデル管理部 1 0 6 は、出力部 1 0 8 を介して、モデルの利用可否を実行履歴一覧上で通知することができる。また、モデル管理部 1 0 6 は、モデルの利用可否を別の方法で通知してもよく、例えば認識処理システムのトップ画面又はモデル管理画面などの別の画面上で通知してもよい。

【 0 0 2 9 】

ユーザは、実行履歴の中から、第 2 の画像と同じ構造物の画像に対する、同じ認識対象を認識する認識処理の履歴を特定することができる。こうして特定された認識処理が第 1 の認識処理である。また、ユーザは、実行履歴の一覧に表示された、モデルの識別情報及びモデルの廃止状態に基づいて、第 1 の画像に対する第 1 の認識処理で用いたモデルが利用可能かどうかを確認することができる。

【 0 0 3 0 】

本実施形態では、ユーザが第 1 の認識処理で用いたモデルが利用可能かどうかを確認し、第 1 のモデルが利用可能である場合、設定部 1 0 7 は第 1 のモデルを用いた認識処理を行うことを示すユーザ指示を取得し、その後処理は S 3 0 3 に進む。一方で、第 1 のモデルが利用不可である場合、設定部 1 0 7 はモデルの探索処理を行うことを示すユーザ指示を取得し、その後処理は S 3 0 4 に進む。

【 0 0 3 1 】

一方で、設定部 1 0 7 は、提示された認識処理の履歴の中から第 1 の認識処理を選択するユーザ指示を取得してもよい。この場合、設定部 1 0 7 は、モデル管理部 1 0 6 を参照して、ユーザによって指定された第 1 の認識処理に対する認識処理に用いられた第 1 のモデルが利用可能かどうかを確認することができる。第 1 のモデルが利用可能である場合、処理は S 3 0 3 に進み、第 1 のモデルが利用不可能である場合、処理は S 3 0 4 に進む。

【 0 0 3 2 】

S 3 0 3 において設定部 1 0 7 は、第 1 の認識処理の設定を参照して設定された、第 2 の認識対象情報に対する認識処理の設定を取得する。一実施形態において、ユーザは第 1 の認識処理の設定を参照して、認識処理の設定を行うことができる。図 5 は、モデル及び処理パラメータを設定するためのユーザインタフェース（UI）の一例を示す。この UI は、認識対象を選択するリスト 5 0 1 と、認識処理に用いるモデルを選択するリスト 5 0 2 と、認識パラメータを設定するスライダー 5 0 3 とを有する。モデルは、それぞれの認識対象について 1 つ以上存在している。

【 0 0 3 3 】

もっとも、設定部 1 0 7 は、第 1 の認識処理と同じ内容の処理を行うように、第 2 の認識対象情報に対する認識処理の設定を行ってもよい。また、図 5 に示すような UI における初期値が、第 1 の認識処理における設定に従って設定されてもよい。さらに、設定部 1 0 7 は、認識対象情報の属性（例えば取得時間帯、画像の明度、又は GPS 情報など）及び認識対象の種類を考慮して、認識処理の設定を自動的に行ってもよい。

【 0 0 3 4 】

S 3 0 4 以降では類似モデル及び類似パラメータの探索が行われる。図 6 は、S 3 0 4 へ進む前に、ユーザへ類似モデル及び類似パラメータの探索を提案し、ユーザ指示を受け付けるための UI の一例を示す。このような UI は、S 3 0 2 でユーザが利用不可能なモデルを用いた認識処理の履歴を選択したことに応じて表示することができる。別の方法と

10

20

30

40

50

して、このようなUIが、S303でユーザが利用不可能なモデルを選択したことに応じて表示されてもよい。

【0035】

S304で出力部108は、履歴管理部122が管理している認識処理の履歴をユーザに提示する。また、S305で設定部107は、提示された認識処理の履歴の中から第1の認識処理を選択するユーザ指示を取得する。S302及びS305における処理は、S302に関して説明したように行うことができる。なお、S302等において既に第1の認識処理が選択されている場合、S304及びS305は省略することができる。

【0036】

S306で探索部120は、第1の認識対象情報に対して第1のモデルを用いて行われた第1の認識処理の結果を、履歴管理部122から取得する。すなわち、探索部120は、S305で選択された履歴に関連付けて履歴管理部122が管理している認識結果を取得することができる。さらに、探索部120は、第1の認識対象情報を、履歴管理部122から取得することができる。例えば、探索部120は、S305で選択された履歴に関連付けて履歴管理部122が管理している第1の画像を取得することができる。なお、別の実施形態において、探索部120は、エクスポートされていた第1の認識対象情報及び第1の認識処理の結果を取得してもよい。

10

【0037】

S307で探索部120及び判定部121は、S306で取得した第1の認識処理の結果と第1の認識対象情報とに基づいて、類似モデル及び類似パラメータを探索する。具体的には、複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果から、第1の認識処理の結果との比較に基づいて、認識処理の結果が選択される。後述するように、判定部121は、第1の認識処理の結果との類似度に基づいて、認識処理の結果を選択することができる。そして、選択された認識処理の結果を得るために用いたモデル及び処理パラメータが、類似モデル及び類似パラメータとして判定される。詳しい処理については後述する。

20

【0038】

S308で出力部108は、S307における探索結果を出力する。この例で出力部108は、複数の設定のそれぞれに対応する認識処理の結果のうち、判定部121が選択した認識処理の結果をユーザに提示する。

【0039】

図7は、探索結果をユーザに提示するために用いるUIの一例を示す。領域701には、S306で取得した、第1の認識処理の結果が示され、領域702には、判定部121が選択した認識処理の結果が示されている。また、出力部108は、S307で選択された認識処理の結果に対応する設定を出力することができる。ここで、出力部108が出力する設定は、認識処理に用いるモデルを識別する情報を含むことができる。また、出力部108が出力する設定は、認識処理に用いる処理パラメータを含むことができる。例えば、領域702には、判定部121が選択した類似モデル及び類似パラメータも示されている。また、出力部108はさらに、認識処理の結果とともに、S307で判定された、この認識処理の結果と第1の認識処理の結果との類似度を出力してもよい。

30

【0040】

S309では、出力部108によって出力された設定を参照して認識処理の設定が行われる。例えば、設定部107は、第2の認識対象情報に対して行う認識処理の設定を示すユーザ入力を受け付ける。ここでユーザは、S308で出力された類似モデル及び類似パラメータを参照して、認識処理の設定を行うことができる。認識処理の設定は、S303と同様に行うことができる。例えば、図5に示すUIを用いてユーザが認識処理の設定を行うことができる。ユーザは、S308で出力された類似モデル及び類似パラメータを設定してもよい。一方で、ユーザは、さらに処理パラメータの調整を行ってもよい。また、出力部108は、出力部108が設定を提示する領域と、第2の認識対象情報に対して行う認識処理の設定を示すユーザ入力を受け付ける領域と、を含むUIをユーザに提示してもよい。この場合、ユーザはこのようなUI上で認識処理の設定を行うことができる。

40

50

【 0 0 4 1 】

別の例として、設定部 1 0 7 は、S 3 0 7 で出力部 1 0 8 によって出力された設定に従って、第 2 の認識対象情報に対して行う認識処理の設定を自動的に行ってもよい。例えば、設定部 1 0 7 は、S 3 0 8 で出力された類似モデル及び類似パラメータを用いるように、第 2 の認識処理の設定を行うことができる。

【 0 0 4 2 】

S 3 1 0 で認識部 1 0 5 は、S 3 0 3 又は S 3 0 9 で設定された認識処理の設定に従って、第 2 の認識対象情報に対して認識処理を行う。例えば、認識部 1 0 5 は、設定されたモデル及び処理パラメータを用いて、S 3 0 1 で取得した画像に対して認識処理を行う。

【 0 0 4 3 】

S 3 1 1 で履歴管理部 1 2 2 は、S 3 1 0 における第 2 の認識対象情報に対する認識処理の履歴を記憶する。ここで、履歴管理部 1 2 2 は、認識処理に用いたモデル及び処理パラメータ、第 2 の認識対象情報、並びに認識結果を記憶することができる。図 8 は、履歴管理部 1 2 2 に記憶される履歴情報の一例を示す。図 8 に示すように、履歴を識別する実行 ID に関連付けて、認識日時、認識対象情報である画像の識別情報、モデルの識別情報、及び処理パラメータが記憶されている。なお、履歴管理部 1 2 2 に記憶される認識情報が、認識対象を示す情報又は認識処理を実行したユーザの識別情報等を含んでいてもよい。

10

【 0 0 4 4 】

S 3 1 2 で出力部 1 0 8 は、S 3 0 8 で得られた認識処理の結果を出力する。本実施形態において出力部 1 0 8 は、認識対象情報である画像に対して、認識されたひび割れ等の変状の位置を重畳し、重畳画像を出力することができる。また、出力部 1 0 8 は、ひび割れを示すベクタデータを出力してもよい。もっとも、前述のとおり本発明に係る認識装置が行う認識処理は特に限定されず、出力部 1 0 8 の出力は様々な形態をとることができる。このような認識処理の結果は、ディスプレイのような表示装置に表示することができ、ユーザが確認することができる。

20

【 0 0 4 5 】

次に、S 3 0 7 で探索部 1 2 0 及び判定部 1 2 1 が行う探索処理について、図 9 のフローチャートを参照して説明する。上記のとおり、S 3 0 5 では第 1 の認識結果の実行履歴が選択されており、S 3 0 6 で探索部 1 2 0 は履歴管理部 1 2 2 に記憶されている第 1 の認識結果及び第 1 の画像を取得している。探索部 1 2 0 は、これらの第 1 の認識結果及び第 1 の画像に基づいて類似モデル及び類似パラメータを探索する。

30

【 0 0 4 6 】

S 9 0 1 で探索部 1 2 0 は、認識処理のための設定を生成する。S 9 0 2 で認識部 1 0 5 は、第 1 の認識対象情報に対して、S 9 0 1 で生成された設定に従う認識処理を行う。S 9 0 3 で判定部 1 2 1 は、S 9 0 2 で得られた認識結果について、第 1 の認識結果との類似度を判定する。S 9 0 4 で探索部 1 2 0 は、探索を継続するか否かを判定する。探索を継続する場合、処理は S 9 0 1 に戻り、新たな認識処理のための設定が生成される。探索を終了する場合、処理は S 9 0 5 に進む。

【 0 0 4 7 】

S 9 0 1 ~ S 9 0 4 の処理を繰り返すことにより、探索部 1 2 0 は認識処理のための複数の設定を生成することができる。複数の設定のそれぞれは、モデルと処理パラメータとの異なる組み合わせを有することができる。例えば、探索部 1 2 0 は、モデル管理部 1 0 6 が管理している複数のモデルのそれぞれを用いる複数の設定を生成することができる。また、探索部 1 2 0 は、異なる処理パラメータのそれぞれを用いる複数の設定を生成することができる。

40

【 0 0 4 8 】

探索部 1 2 0 は、探索手法に基づいて、モデル及び処理パラメータを含む設定を行うことができる。例えば、探索部 1 2 0 は、S 9 0 1 において、1 つのモデルを固定的に用いながら、様々な処理パラメータを用いる設定を生成してもよい。別の手法として、探索部

50

120は、1つの処理パラメータ（例えば初期設定のパラメータ）を固定的に用いながら、様々なモデルを用いる設定を生成してもよい。探索部120が用いる探索手法は特に限定されず、例えば全探索、グリッドサーチ、ランダムサーチ、ベイズ最適化、又はその他の探索手法を用いることができる。

【0049】

一実施形態において、探索部120は、モデル管理部106が管理するモデルのうち、第1のモデルに関連付けられたモデルを用いるように設定を生成する。この場合、モデル管理部106はモデル同士の関連付けを管理することができる。このように、第1のモデルに関連付けられたモデルのみを用いるように設定の探索範囲を絞ることで、探索にかかる時間を短縮することができる。例えば、モデル管理部106は、第1のモデルの後継モデルとして1以上のモデルを指定する情報を管理することができる。この場合、探索部120は、後継モデルを用いるように設定を生成することができる。

10

【0050】

図10は、モデル管理部106が管理するモデルの分類情報の例を示す。モデル管理部106には、モデル名のようなモデルの識別情報、モデルの認識対象、及びモデルの系統を示す情報を登録することができる。系統とは、モデルの登録者がモデルを分類するために付与される値である。モデル管理部106は、さらにモデルを利用可能なユーザを識別する情報又はモデルの登録日時のような、モデルに関するその他の情報を管理してもよい。探索部120は、このようなモデルの分類情報に基づいて、第1のモデルに関連付けられたモデルのみを用いるよう設定を生成することができる。例えば、探索部120は、第1のモデルと認識対象若しくは系統、又はこれらの両方が同じモデルを用いるように、設定の探索を行うことができる。

20

【0051】

S905で探索部120は、S902の繰り返しにより生成された、複数の設定のそれぞれに従って得られた認識結果のうち、S903で算出した類似度が最も高い認識結果を判定する。この認識結果を得るために用いられたモデル及びパラメータが、類似モデル及び類似パラメータとなる。S905で判定された類似モデル及び類似パラメータは、S308で出力部108によって出力される。

【0052】

S903における類似度の判定方法について説明する。S903で判定部121は、第1の認識結果と、S902で得られた認識結果との差を推定し、この推定値を類似度として取得することができる。本実施形態のように画像から変状を検知する場合、認識結果としては変状の位置を示す画像が出力されることが考えられる。このような場合、それぞれの認識結果を示す2つの画像の差分をとり、差分量に基づいて類似度を算出することができる。

30

【0053】

具体例として、以下のように類似度を算出することができる。1つの画像には所定数の画素が含まれている。したがって、画像の差分量は、比較対象となる2つの画像における対応する画素の濃度差の絶対値を求め、この設定値の総和をとることにより推定できる。この場合、差分量が小さいほど類似度は高く、差分量が大きいほど類似度は低いと考えることができる。例えば、各画素の濃度が0～1で表され、認識結果Aの各画素の濃度がA(a_{0,0}, a_{0,1}, ..., a_{0,n}, a_{1,0}, ..., a_{n,n})、認識結果Bの各画素ごとの濃度がB(b_{0,0}, b_{0,1}, ..., b_{0,n}, b_{1,0}, ..., b_{n,n})とする。この場合、認識結果Aと認識結果Bとの類似度は式(1)に従って求めることができる。

40

【数1】

$$S = 1 - \frac{\sum_{i,j=0}^n |a_{i,j} - b_{i,j}|}{ij} \dots (1)$$

【0054】

50

一方で、ひび割れのような変状は、画像データにおいては部分的な特徴であるため、ひび割れが同じベクタデータによって表される場合であっても、微妙な位置ずれが差分として判定されてしまう可能性がある。このため、ひび割れを膨張させるなど、位置ずれを考慮した差分の算出方法を採用してもよい。なお、認識処理の結果を表すベクタデータを、比較に適した特徴データに変換し、特徴データ間の距離を計算することにより、類似度を算出してもよい。

【 0 0 5 5 】

上記の実施形態においては、S 9 0 5 で最も高い類似度を有する認識結果が判定され、この認識結果を得るために用いられたモデル及びパラメータが、S 3 0 8 で類似モデル及び類似パラメータとして出力された。一方で、ユーザにとって、第 1 の認識処理結果と類似した認識結果を与える最も望ましい設定が、最も高い類似度を与える設定ではない可能性もある。例えば、認識結果が視覚的な情報又は複数の項目値として表される場合、及び高い類似度を与える設定が複数存在する場合に、このような可能性が生じやすい。そこで、S 9 0 5 において、探索部 1 2 0 は、2 以上の認識結果を選択してもよい。例えば、探索部 1 2 0 は、他の設定よりも高い類似度を有する所定数の認識結果を選択することができる。

10

【 0 0 5 6 】

この場合、S 3 0 8 で探索部 1 2 0 は、最も高い類似度を有する認識結果を出力する代わりに、S 9 0 5 で選択された 2 以上の認識結果のそれぞれを出力してもよい。この際に、探索部 1 2 0 は、2 以上の認識結果のそれぞれを得るために用いられたモデル及びパラメータの組み合わせを出力することができる。このような構成によれば、ユーザは、高い類似度を有する複数の認識結果の中から、ユーザの意向に沿う認識結果を選択することができ、さらには S 3 0 9 でユーザの意向に沿う認識結果が得られる類似モデル及び類似パラメータを設定することができる。別の方法として、S 3 0 9 でユーザは、S 3 0 8 で出力された認識結果のうち、ユーザの意向に沿う認識結果を示すユーザ入力を行ってもよい。この場合設定部 1 0 7 は、第 2 の認識対象情報に対して行う認識処理の設定として、ユーザ入力が見す認識結果を得るために用いられたモデル及びパラメータの組み合わせを設定することができる。

20

【 0 0 5 7 】

上記の実施形態においては、S 9 0 2 で、履歴管理部 1 2 2 に管理されている過去の認識処理で用いられた認識対象情報に対して認識処理が行われた。また、S 9 0 3 では、履歴管理部 1 2 2 に管理されている過去の認識処理の結果と、S 9 0 2 で得られた認識結果との比較が行われた。一方で、S 9 0 2 で、他の認識対象情報に対して認識処理が行われてもよい。例えば、S 9 0 2 で用いられる第 1 の認識対象情報はサンプル画像であってもよい。このサンプル画像は、認識処理に入力される一般的な画像として予め用意されている。この場合、S 9 0 2 において認識部 1 0 5 は、サンプル画像に対して S 9 0 1 で生成された設定に従う認識処理を行うことができる。

30

【 0 0 5 8 】

このような実施形態において、履歴管理部 1 2 2 は、サンプル画像のような共通の認識対象情報に対して複数のモデルのそれぞれを用いて行われた認識処理の結果を管理することができる。例えば、履歴管理部 1 2 2 は、サンプル画像に対する第 1 のモデルを用いた第 1 の認識処理の結果を管理することができる。そして、S 9 0 3 において、判定部 1 2 1 は、履歴管理部 1 2 2 に管理されているサンプル画像に対する第 1 のモデルを用いた第 1 の認識処理の結果と、S 9 0 2 で得られた認識結果との比較を行うことができる。

40

【 0 0 5 9 】

一方で、このようにサンプル画像を用いる構成によれば、ユーザによる類似モデル及び類似パラメータの探索指示を待つことなく、予め第 1 のモデルに対応する類似モデル及び類似パラメータの探索を行うこともできる。このため、例えば、モデルを廃止する際にこのような探索を行うことにより、廃止されたモデルに一般的に対応する類似モデル及び類似パラメータを素早く提示することが可能となる。

50

【 0 0 6 0 】

このような構成は、第 1 のモデルを廃止する際、又は第 1 のモデルの廃止が決まった際に、図 9 に従う処理を行うことにより実現できる。なお、モデル管理部 1 0 6 はモデルの使用可否を管理することができ、モデルを廃止することは、モデル管理部 1 0 6 がモデルを使用不可に設定することを意味する。

【 0 0 6 1 】

この場合、S 9 0 1 の処理を行う前に、まず認識部 1 0 5 は、サンプル画像に対する第 1 のモデルを用いた第 1 の認識処理を行う。このときに用いる処理パラメータは、初期設定に従うパラメータであってもよいし、ユーザによって設定されてもよい。その後、第 1 の認識対象情報としてサンプル画像を用いて、S 9 0 1 ~ S 9 0 5 の処理が行われる。こうして、S 9 0 5 において、第 1 のモデルを用いた第 1 の認識処理の結果との類似度が高い認識結果が選択される。その後、出力部 1 0 8 は、S 9 0 5 で選択された認識結果を得るために用いられた設定を出力することができ、モデル管理部 1 0 6 は、この設定を第 1 のモデルの識別情報に関連付けて管理することができる。例えば、モデル管理部 1 0 6 は、S 9 0 5 で選択された認識結果を得るために用いた類似モデル及び類似パラメータを、廃止される第 1 のモデルに関連付けて記憶することができる。

【 0 0 6 2 】

以上のように、モデル管理部 1 0 6 は、第 1 のモデルを利用不可とすることに応じて、出力部 1 0 8 が出力した設定を第 1 のモデルの識別情報に関連付けて格納することができる。

【 0 0 6 3 】

このように、モデル管理部 1 0 6 が、第 1 のモデルに関連付けられた類似モデル及び類似パラメータを管理している場合、図 3 に従う認識処理は以下のように行うことができる。すなわち、出力部 1 0 8 は、S 3 0 6 ~ S 3 0 8 の処理を行う代わりに、モデル管理部 1 0 6 を参照して、S 3 0 5 で選択された第 1 の認識処理で用いられた第 1 のモデルに関連付けられた類似モデル及び類似パラメータを出力することができる。

【 0 0 6 4 】

なお、図 1 0 に示すように、モデル管理部 1 0 6 がモデルの認識対象又は系統などのモデルの分類情報を管理している場合、認識対象又は系統等によって定められるモデルの分類ごとにサンプル画像が用意されていてもよい。この場合、S 9 0 2 で認識部 1 0 5 は、モデル管理部 1 0 6 を参照して、第 1 のモデルの分類に対応するサンプル画像を取得することができる。

【 0 0 6 5 】

なお、上述の認識装置は、複数の装置によって構成されていてもよい。例えば、一実施形態に係る認識装置が、ネットワークを介して接続された複数の情報処理装置によって構成されていてもよい。特に、認識装置 1 0 1 がユーザ端末からのリクエストを受信するサーバである場合には、認識部 1 0 5 の機能が別のサーバによって実行されてもよい。このような構成によれば、認識部 1 0 5 の処理に時間がかかる場合であっても、リクエストとは非同期に認識部 1 0 5 の処理を行うことができる。さらに、図 2 に示されるような情報処理装置の機能はコンピュータによって実現されることができ、情報処理装置が有する一部又は全部の機能が専用のハードウェアによって実現されてもよい。

【 0 0 6 6 】

また、認識部 1 0 5 は、認識装置 1 0 1 内のライブラリ、又は認識装置 1 0 1 とは別のサーバ若しくはクラウドサービスなどの様々な形態をとることができる。

【 0 0 6 7 】

(その他の実施例)

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路 (例えば、ASIC) によっても実現可能である。

【 0 0 6 8 】

発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

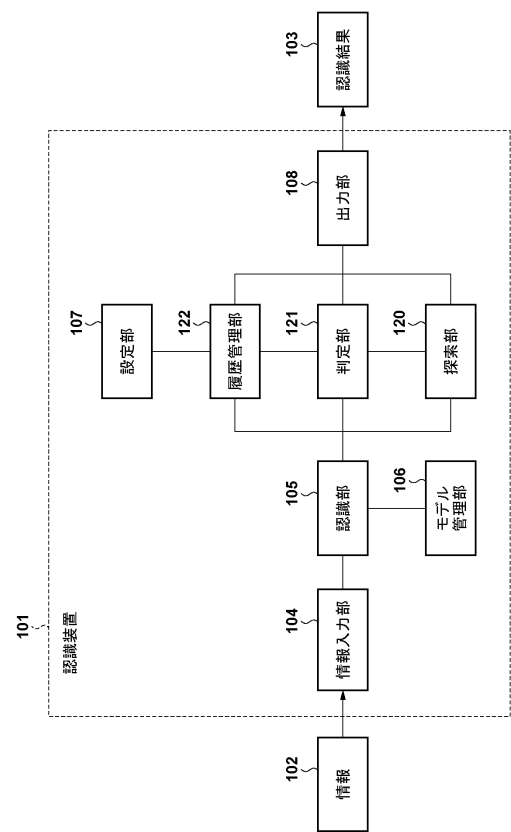
【 符号の説明 】

【 0 0 6 9 】

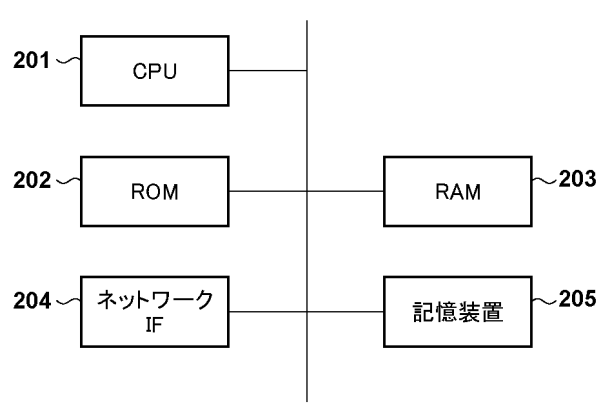
1 0 1 : 認識装置、1 0 4 : 情報入力部、1 0 5 : 認識部、1 0 6 : モデル管理部、1 0 7 : 設定部、1 0 8 : 出力部、1 2 0 : 探索部、1 2 1 : 判定部、1 2 2 : 履歴管理部

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

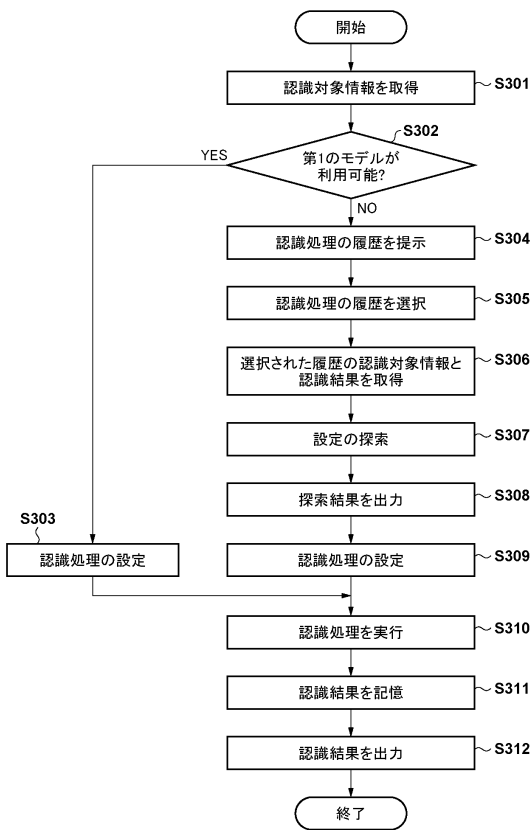
20

30

40

50

【 図 3 】



【 図 4 】

実行履歴一覧				
実行日時	入力画像	パラメータ	モデル	
	2020/04/01 10:00	imageA_2020.jpg	modelA	検知量: 3 ノイズ除去: 4 廃止
	2021/04/01 10:00	imageA_2021.jpg	modelA	検知量: 3 ノイズ除去: 4 廃止
	2021/04/01 11:00	imageB_2021.jpg	modelB	検知量: 2 ノイズ除去: 2

【 図 5 】

認識対象501

▽
ひび割れ
エフロレッセンス
漏水

モデル502

▽
modelA
modelB
modelC

検知量

ノイズ除去

OK

【 図 6 】

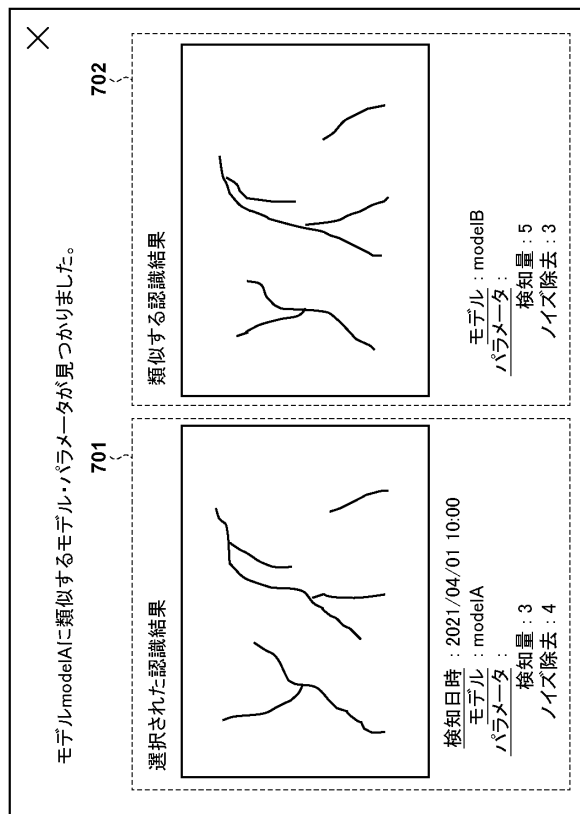
モデルmodelAは廃止されました。

2021/04/01 10:00に実行された認識結果に類似するモデル・パラメータを探索しますか?

はい

いいえ

【図 7】



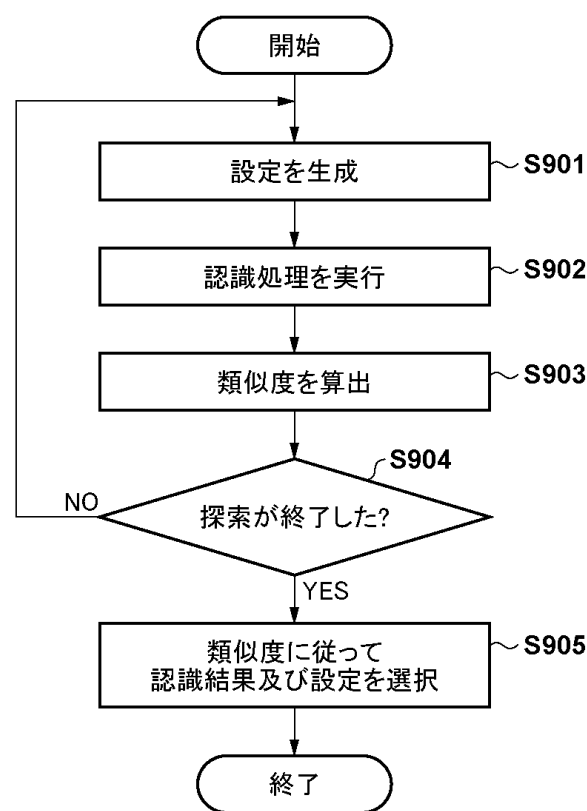
【図 8】

実行ID	認識日時	モデル	パラメータ	画像	認識結果
000001	2020/01/01 10:00	modelA	検知量: 3 ノイズ除去量: 5	点検画像_I	検知結果_I
000002	2021/01/01 10:00	modelA	検知量: 3 ノイズ除去量: 5	点検画像_II	検知結果_II
...

10

20

【図 9】



【図 10】

モデル名	認識対象	系統
modelA	ひび割れ	A
modelA-2	ひび割れ	A
modelB	ひび割れ	B
modelC	エフロレッセンス	C
modelD	漏水	D
...

30

40

50