

(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
2022年4月7日(07.04.2022)



(10) 国際公開番号

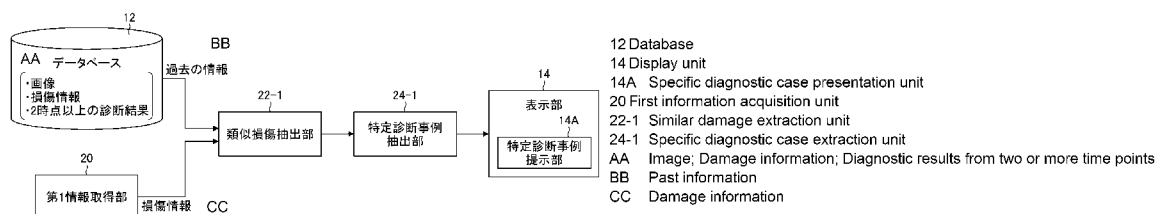
WO 2022/070731 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/00 (2017.01) G01N 21/88 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/031912
- (22) 国際出願日: 2021年8月31日(31.08.2021)
- (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 2020-167557 2020年10月2日(02.10.2020) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 堀田 修平(HORITA Shuhei); 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 中島 順子, 外 (NAKASHIMA Junko et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松1250番地 F F T P M O 棟 6 F Kanagawa (JP).

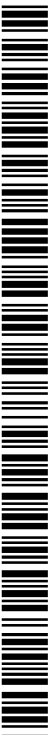
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, 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, 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).

(54) Title: STRUCTURE DIAGNOSTIC-CASE PRESENTATION DEVICE, METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 構造物の診断事例提示装置、方法及びプログラム



(57) Abstract: Provided are a structure diagnostic-case presentation device, method, and program that can assist a diagnostician with making a more appropriate diagnosis when diagnosing damage to a target structure that is to be diagnosed. When information (damage information) relating to a target structure which is to be diagnosed is acquired by a first information acquisition unit (20), a similar damage extraction unit (22-1) extracts from a database (12) similar damage, which resembles the damage done to the target structure, on the basis of the acquired damage information. A specific diagnostic case extraction unit (24-1) extracts from the database (12), as a specific diagnostic case, a diagnostic result which is for the structure that includes the extracted similar damage, and which is a diagnostic result for a structure having different diagnostic results from at least two points in time. Information relating to the extracted specific diagnostic case is displayed on a display unit (14).



WO 2022/070731 A1

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：診断者が診断対象である対象構造物の損傷に対する診断を行う際に、より適正な診断ができるように支援することができる構造物の診断事例提示装置、方法及びプログラムを提供する。第1情報取得部（20）により診断対象である対象構造物に関する情報（損傷情報）が取得されると、類似損傷抽出部（22-1）は、取得した損傷情報に基づいてデータベース（12）から対象構造物の損傷と類似する類似損傷を抽出する。特定診断事例抽出部（24-1）は、抽出された類似損傷を有する構造物の診断結果であって、2時点以上の診断結果が異なる構造物の診断結果を、特定診断事例としてデータベース（12）から抽出する。抽出された特定診断事例に関連する情報は、表示部（14）に表示される。

明 細 書

発明の名称： 構造物の診断事例提示装置、方法及びプログラム
技術分野

[0001] 本発明は構造物の診断事例提示装置、方法及びプログラムに係り、特に構造物を診断する際に誤診断が生じやすい特定診断事例に関連する情報を提示する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、構造物を診断する場合、診断者が構造物の損傷箇所を近接目視し、必要に応じて打音、その他の検査を行って、損傷状況等から構造物の損傷に対する診断（損傷程度の判定、損傷原因の推定、健全度の判定、補修要否の判定、補修工法の選定等）を行っている。

[0003] これに対し、画像に写っている構造物の変状部の属性を判定する情報処理装置が提案されている（特許文献1）。

[0004] 特許文献1に記載の情報処理装置は、入力画像における構造物のひび割れ等の変状部を検出し、その検出結果に基づいて入力画像から変状部の部分画像に関する特徴量を抽出し、抽出した特徴量を用いて、変状部の属性を判定する。

[0005] 変状部の属性は、変状部がひび割れの場合、ひび割れの幅、ひび割れの危険度、ひび割れ発生の原因等である。

[0006] また、特許文献1には、変状部の属性として、ひび割れ幅クラスに「誤検出」というクラスを追加することができる記載がある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2018-198053号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ところで、診断者が構造物を診断する場合、高度な技量、経験が必要であ

り、診断者の技量、経験不足により誤診断が発生することもある。また、熟練診断者も減少してきている。

[0009] 構造物の損傷に対する診断に誤診断が発生すると、最適な補修ができず、補修の費用対効果が低くなるという問題がある。

[0010] 特許文献1に記載の情報処理装置は、構造物のひび割れ等の変状部を入力画像から検出し、検出した変状部の画像部分に関する特徴量を用いて、変状部の属性を判定しているが、診断者による構造物の診断を支援する（特に誤診断を低減させる支援を行う）ものではない。

[0011] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、診断者が診断対象である対象構造物の損傷に対する診断を行う際に、より適正な診断ができるように支援することができる構造物の診断事例提示装置、方法及びプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上記目的を達成するために第1態様に係る発明は、プロセッサと、構造物の撮影画像及び構造物の損傷情報の少なくとも一方を含む構造物に関する情報と構造物の損傷に対する2時点以上の診断結果とを関連付けて記憶するデータベースと、を備える構造物の診断事例提示装置であって、プロセッサは、診断対象である対象構造物の撮影画像及び損傷情報の少なくとも一方を含む対象構造物に関する情報を取得し、対象構造物に関する情報とデータベースに記憶された構造物に関する情報とに基づいて、対象構造物の損傷と類似する類似損傷を抽出し、類似損傷を有する構造物の診断結果であって、2時点以上の診断結果が異なる構造物の診断結果を、特定診断事例としてデータベースから抽出し、前特定診断事例に関連する情報をディスプレイに出力する。

[0013] 本発明の第1態様によれば、診断対象である対象構造物に関する情報を取得すると、取得した対象物に関する情報に基づいてデータベースから特定診断事例を抽出し、特定診断事例に関連する情報をディスプレイにより提示する。ここで、特定診断事例は、対象構造物の損傷と類似する類似損傷を有し

、かつ類似損傷を有する構造物の診断結果が、2時点以上で異なるものである。これにより、診断者は、対象構造物を診断する際に、提示された特定診断事例に関連する情報を参考にすることができ、熟練診断者でなくても適切な診断が可能になる。

[0014] 本発明の第2態様に係る構造物の診断事例提示装置において、特定診断事例は、誤診断された診断事例又は誤診断されやすい診断事例である。特定診断事例は、2時点以上での診断結果が異なるものだからである。

[0015] 本発明の第3態様に係る構造物の診断事例提示装置において、データベースに記憶される損傷情報は、構造物の損傷の種類、損傷の位置、及び損傷の程度のうちの少なくとも1つを含むことが好ましい。

[0016] 本発明の第4態様に係る構造物の診断事例提示装置において、データベースには、構造物の同一箇所を撮影した複数時点の撮影画像、複数時点の撮影画像から検出された複数時点の損傷情報、及び損傷情報の経時変化を示す情報のうちの少なくとも1つが記憶され、プロセッサは、複数時点の対象構造物に関する情報を取得し、複数時点の対象構造物に関する情報に基づいて損傷情報の経時変化を検出し、経時変化を示す情報を、データベースから対象構造物の損傷と類似する類似損傷を抽出する際の情報の1つとして使用することが好ましい。

[0017] 本発明の第5態様に係る構造物の診断事例提示装置において、プロセッサは、対象構造物の撮影画像及び撮影画像に関連する実寸算出用の情報を取得し、撮影画像から対象構造物の損傷を検出し、実寸算出用の情報に基づいて検出した損傷の程度を算出することが好ましい。

[0018] 本発明の第6態様に係る構造物の診断事例提示装置において、プロセッサは、対象構造物を分割撮影した分割撮影画像群を取得し、分割撮影画像群をパノラマ合成することが好ましい。

[0019] 本発明の第7態様に係る構造物の診断事例提示装置において、診断結果は、損傷程度の判定結果、対策区分の判定結果、健全性の判定結果、損傷原因の推定結果、補修要否の判定結果、及び補修工法の選定結果のうちの少なく

とも1つを含むことが好ましい。

[0020] 本発明の第8態様に係る構造物の診断事例提示装置において、2時点以上の診断結果は、第1時点の診断結果と第1時点よりも遅い時点である第2時点の診断結果とを含み、第1時点の診断結果は、点検初期における診断結果、又は定期点検時点の診断結果であり、第2時点の診断結果は、第1時点の診断者とは異なる診断者により確定した診断結果、第1時点の検査よりも詳細な検査時点の診断結果、又は構造物の補修設計時点の診断結果であることが好ましい。

[0021] 本発明の第9態様に係る構造物の診断事例提示装置において、プロセッサは、対象構造物に関する情報を第1特徴ベクトルとし、データベースに記憶された構造物に関する情報を第2特徴ベクトルとして、第1特徴ベクトルと第2特徴ベクトルとの特徴空間における距離を算出し、距離が閾値以下になる第2特徴ベクトルを有する構造物に関する情報に基づいて、データベースから対象構造物の損傷と類似する類似損傷を抽出することが好ましい。

[0022] 本発明の第10態様に係る構造物の診断事例提示装置において、プロセッサは、類似損傷を有する構造物であって、2時点以上の診断結果が異なる構造物の診断結果であり、かつ対象構造物の診断目的と合致する診断結果を、特定診断事例としてデータベースから抽出することが好ましい。

[0023] 本発明の第11態様に係る構造物の診断事例提示装置において、プロセッサは、類似度が最も高い特定診断事例を抽出し、又は類似度が高い上位複数の特定診断事例を抽出することが好ましい。

[0024] 本発明の第12態様に係る構造物の診断事例提示装置において、データベースに記憶される構造物に関する情報は、構造物の撮影画像及び構造物の損傷情報の少なくとも一方と、構造物の構造情報、環境情報、履歴情報、及び検査情報のうちの少なくとも1つを含み、情報取得処理において取得する対象構造物に関する情報は、対象構造物の撮影画像及び対象構造物の損傷情報の少なくとも一方と、対象構造物の構造情報、環境情報、履歴情報、及び検査情報のうちの少なくとも1つを含むことが好ましい。

[0025] 本発明の第13態様に係る構造物の診断事例提示装置において、プロセッサは、少なくとも一つの類似損傷を抽出し、少なくとも一つの特定診断事例を抽出し、抽出された類似損傷の数と、抽出された特定診断事例の数とに基づいて特定診断事例の誤診断率を算出し、抽出された特定診断事例のうち少なくとも一つの特定診断事例と誤診断率をディスプレイに出力することが好ましい。

[0026] 本発明の第14態様に係る構造物の診断事例提示方法は、診断対象である対象構造物の撮影画像及び損傷情報の少なくとも一方を含む対象構造物に関する情報を取得し、対象構造物に関する情報とデータベースに記憶された構造物に関する情報とに基づいて、対象構造物の損傷と類似する類似損傷を抽出し、類似損傷を有する構造物の診断結果であって、データベースに記憶された2時点以上の診断結果が異なる構造物の診断結果を、特定診断事例としてデータベースから抽出し、特定診断事例に関連する情報をディスプレイに出力する、ことをプロセッサにより行う。

[0027] 本発明の第15態様に係る構造物の診断事例提示プログラムは、診断対象である対象構造物の撮影画像及び損傷情報の少なくとも一方を含む対象構造物に関する情報を取得し、対象構造物に関する情報とデータベースに記憶された構造物に関する情報とに基づいて、対象構造物の損傷と類似する類似損傷を抽出し、類似損傷を有する構造物の診断結果であって、データベースに記憶された2時点以上の診断結果が異なる構造物の診断結果を、特定診断事例としてデータベースから抽出し、特定診断事例に関連する情報をディスプレイに出力する、ことをコンピュータにより実現させる。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、診断者が診断対象である対象構造物の損傷に対する診断を行う際に、特定診断事例に関連する情報を提示するようにしたため、熟練した診断者でなくてもより適正な診断が可能になる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]図1は本発明の一態様に係る構造物の診断事例提示装置のハードウェア

構成の実施形態を示すブロック図である。

[図2]図2は本発明の一態様に係る構造物の診断事例提示装置の第1実施形態を示すブロック図である。

[図3]図3は本発明の一態様に係る構造物の診断事例提示装置の第2実施形態を示すブロック図である。

[図4]図4は類似損傷抽出部による類似損傷の抽出方法の一例を示す図である。

[図5]図5は診断目的の種類、及び各診断目的における2時点の診断結果を示す図表である。

[図6]図6は本発明の一態様に係る構造物の診断事例提示方法の実施形態を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、添付図面に従って本発明の一態様に係る構造物の診断事例提示装置、方法及びプログラムの好ましい実施形態について説明する。

[0031] [構造物の診断事例提示装置のハードウェア構成]

図1は、本発明の一態様に係る構造物の診断事例提示装置のハードウェア構成の実施形態を示すブロック図である。

[0032] 図1に示すように構造物の診断事例提示装置1は、パーソナルコンピュータ、ワークステーション等により構成することができ、プロセッサ10、メモリ11、データベース12、表示部（ディスプレイ）14、入出力インターフェース16、及び操作部18等を備える。

[0033] プロセッサ10は、CPU（Central Processing Unit）等から構成され、構造物の診断事例提示装置1の各部を統括制御し、かつ、例えば、図2に示す第1情報取得部20、類似損傷抽出部22-1、及び特定診断事例抽出部24-1として機能する。

[0034] ここで、構造物は、建造物、例えば、橋梁、トンネル、ダムなどの土木構造物を含み、その他にビル、家屋、建物の壁、柱、梁などの建築物をも包含するものである。

[0035] プロセッサ10は、第1情報取得部20が診断対象である対象構造物に関する情報を取得すると、類似損傷抽出部22-1及び特定診断事例抽出部24-1により、構造物に関する情報（過去の情報）等を記憶するデータベース12から特定診断事例を抽出し、抽出した特定診断事例に関連する情報を表示部14に出力する。尚、図2に示す第1情報取得部20、類似損傷抽出部22-1、及び特定診断事例抽出部24-1の詳細については後述する。

[0036] メモリ11は、フラッシュメモリ、ROM (Read-only Memory)、及びRAM(Random Access Memory)等を含む。フラッシュメモリ及びROMは、オペレーションシステム、本発明の一態様に係る構造物の診断事例提示プログラムを含む各種のプログラム等を記憶する不揮発性メモリである。RAMは、プロセッサ10による処理の作業領域として機能する。また、フラッシュメモリ等に格納された構造物の診断事例提示プログラム等を一時的に記憶する。尚、プロセッサ10が、メモリ11の一部（RAM）を内蔵していてもよい。なお、構造物の診断事例提示プログラムは、図示しない外部記録媒体に記録されて配布され、その記録媒体からプロセッサ10によりインストールされてもよい。または、構造物の診断事例提示プログラムは、ネットワークに接続されたサーバ等に、外部からアクセス可能な状態で記憶され、要求に応じてプロセッサ10によりフラッシュメモリまたはROMにダウンロードされ、インストールおよび実行されてもよい。

[0037] プロセッサ10は、構造物の診断事例提示プログラムにしたがい、RAMを作業領域としながら構造物の診断事例提示装置1の各部の制御及び処理を行う。

[0038] データベース12は、構造物に関する情報と構造物の損傷に対する2時点以上の診断結果とを関連付けて記憶及び管理する部分である。尚、データベース12で管理される構造物に関する情報、及び構造物の損傷に対する2時点以上の診断結果の詳細については後述する。

[0039] 表示部14は、診断対象である対象構造物に関する情報に基づいて、プロセッサ10により抽出された特定診断事例に関連する情報を表示する。診断

者は、対象構造物を診断する際に、ディスプレイに提示された特定診断事例に関連する情報を参考にして診断することができる。尚、ディスプレイは、診断者の指示を受け付ける場合のユーザインターフェースの一部として使用可能である。

[0040] 入出力インターフェース16は、外部機器と接続可能な接続、及びネットワークと接続可能な通信部等を含む。外部機器と接続可能な接続部としては、USB (Universal Serial Bus)、HDMI (High-Definition Multimedia Interface) (HDMIは登録商標)等を適用することができる。プロセッサ10は、入出力インターフェース16を介して所望の対象構造物に関する情報等を取得することが可能である。また、表示部14の代わりに、入出力インターフェース16に接続された外部の表示機器を使用することが可能である。

[0041] 操作部18は、キーボード、マウス等のポインティングデバイス、キーボードを含み、診断者による各種の指定を受け付けるユーザインターフェースとして機能する。

[0042] [構造物の診断事例提示装置の第1実施形態]

図2は、本発明の一態様に係る構造物の診断事例提示装置の第1実施形態を示すブロック図である。

[0043] 図2に示す第1実施形態の構造物の診断事例提示装置は、図1に示したハードウェア構成の構造物の診断事例提示装置1のプロセッサ10、データベース12、及び表示部14により構成され、プロセッサ10が、第1情報取得部20、類似損傷抽出部22-1、及び特定診断事例抽出部24-1として機能する。

[0044] 入力部として機能する第1情報取得部20は、診断者からの指示により診断対象である対象構造物の撮影画像及び損傷情報の少なくとも一方を含む対象構造物に関する情報を取得する情報取得処理を行う。本例では、第1情報取得部20は、対象構造物の損傷情報を取得するものとする。

[0045] 第1情報取得部20により取得された対象構造物の損傷情報は、類似損傷

抽出部 2 2 - 1 に出力される。

[0046] データベース 1 2 は、過去に診断した多数の構造物に関する情報と構造物の損傷に対する 2 時点以上の診断結果とを関連付けて記憶及び管理する部分である。

[0047] 構造物に関する情報は、構造物の撮影画像及び構造物の損傷情報の少なくとも一方を含む。損傷情報は、構造物の損傷の種類、損傷の位置、及び損傷の程度のうちの少なくとも 1 つを含む。また、構造物の撮影画像から検出した損傷を示す画像(損傷画像)を含んでいてもよい。

[0048] < 2 時点以上の診断結果の例 >

2 時点以上の診断結果は、第 1 時点の診断結果と第 1 時点よりも遅い時点である第 2 時点の診断結果とを含む。

[0049] 第 1 時点の診断結果は、点検初期における診断結果、又は目視点検する定期点検時点の診断結果が考えられる。

[0050] 第 2 点検時の診断結果は、第 1 時点の診断者とは異なる診断者（例えば、診断を確定させる結果確認会議等の合議体を含む）により確定した診断結果、目視検査よりも詳細な検査時点（目視検査に加え、破壊検査、非破壊検査等の検査時点）の診断結果、又は構造物の補修設計時点における診断結果が考えられる。

[0051] 2 時点以上の診断結果は、一致する場合と異なる場合とがあり、後の時点の診断結果は、先の診断結果よりも確からしいものである。

[0052] < 診断結果の例 >

診断結果は、以下に示す損傷程度の判定結果、対策区分の判定結果、健全性の判定結果、損傷原因の推定結果、補修要否の判定結果、及び補修工法の選定結果のうちの少なくとも 1 つを含む。

・ 損傷程度の判定結果

損傷程度 a / b / c / d / e の判定結果 （参考：橋梁定期点検要領：国土交通省）

・ 対策区分の判定結果

対策区分：A／B／C／E等の判定結果（参考：橋梁定期点検要領：国土交通省）

A：補修を行う必要がない。

B：状況に応じて補修を行う必要がある。

C 1：予防保全の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。

C 2：橋梁構造の安全性の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。

E 1：橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。

E 2：その他、緊急対応の必要がある。

M：維持工事に対応する必要がある。

S 1：詳細調査の必要がある。

S 2：追跡調査の必要がある。

・健全性の判定結果

健全性：I/II/III/IV（参考：橋梁定期点検要領：国土交通省）

・損傷原因の例

〔コンクリート部材の場合〕

劣化：疲労（繰り返し荷重）、塩害、中性化、アルカリ骨材反応、凍害、
化学的浸食

施工時要因：施工時の水和熱、乾燥収縮

構造的要因：過大な外力の作用、不適切な設計

〔鋼部材の場合〕

劣化：疲労（繰り返し荷重）、塩害

構造的要因：過大な外力の作用、不適切な設計

・補修要否の判定結果

補修必要／不要

・補修工法の選定結果

〈補修工法の例〉

〔コンクリート部材の補修工法の例〕

ひび割れ補修工（ひび割れ注入工、ひび割れ充填工）、断面修復工（左官

工法、吹き付け工法、充填工法）、表面処理工（表面被覆工、表面含浸工）、打替工、剥落防止工、電気防食工、脱塩工、再アルカリ化工、防水工

〔鋼部材の補修工法の例〕

当板補強工、部材取替工、塗装塗り替え工、防水工・止水工、ストップホール工、溶接補修工、ボルト取替、補修材料の種類

尚、補修工法の種類だけでなく、採用する補修材料の種類（メーカー、型番）によっても補修性能が変わってくるため、補修工法選定は、補修工法種類と補修材料の選定を含む概念である。

[0053] さて、類似損傷抽出部 22-1 は、対象構造物に関する情報に基づいて、データベース 12 に記憶された構造物に関する情報（過去に診断した多数の構造物に関する情報）のうち、対象構造物に関する情報と類似する情報を抽出する。

[0054] 類似の判定は、損傷の種類、損傷の位置、損傷の程度（長さ、幅、面積、密度、深さなど）（平均値、最大値など）の損傷情報に基づいて行うことができる。

[0055] また、類似の判定は、損傷情報に加え、損傷の位置、程度の経時変化に基づいて行うことができる。この場合、データベース 12 には、構造物の同一箇所を撮影した複数時点の撮影画像、複数時点の撮影画像から検出された複数時点の損傷情報、及び損傷情報の経時変化を示す情報のうちの少なくとも 1 つが記憶されている必要があり、第 1 情報取得部 20 は、複数時点の対象構造物に関する情報を取得する必要がある。

[0056] 類似損傷抽出部 22-1 による類似損傷抽出処理は、複数時点の対象構造物に関する情報に基づいて損傷情報の経時変化を検出し、この経時変化を示す情報を、データベース 12 から対象構造物の損傷と類似する類似損傷を抽出する際の情報の 1 つとして使用することができる。これにより、損傷情報の経時変化も類似した特定診断事例を抽出することができる。なお、データベース 12 に記憶される構造物の同一箇所を撮影した撮影画像及び撮影画像から検出された損傷情報が取得される「複数時点」と、対象構造物に関する

情報が取得される「複数時点」とは、全ての取得時点が一致していてもよいし、一部の取得時点が一致していてもよいし、全ての取得時点が一致しなくてもよい。

[0057] 更に、類似損傷抽出部 22-1 は、損傷情報以外の情報、例えば、構造物の構造情報、環境情報、履歴情報、及び検査情報のうちの少なくとも 1 つを考慮して類似の判定を行うようにしてもよい。尚、構造物の構造情報、環境情報、履歴情報、及び検査情報の詳細については後述する。

[0058] 特定診断事例抽出部 24-1 は、類似損傷抽出部 22-1 により抽出された類似損傷を有する構造物の診断結果（即ち、類似損傷の情報に関連付けられた診断結果）のうちの特定の診断結果（特定診断事例）をデータベース 12 から抽出する。特定診断事例として抽出される診断結果は、2 時点以上の診断結果が異なる構造物の診断結果である。

[0059] 即ち、特定診断事例は、対象構造物の損傷と類似する損傷を有する過去の診断結果であって、2 時点以上の診断結果が異なる診断結果（誤診断結果、又は間違いやすい診断結果）である。

[0060] プロセッサ 10 は、特定診断事例抽出部 24-1 により抽出された特定診断事例に関連する情報を表示部 14 に出力する。

[0061] 表示部 14 は、特定診断事例に関連する情報を特定診断事例提示部 14A に表示させる。特定診断事例に関連する情報とは、特定診断事例そのもの、又は特定診断事例とは別に、または特定診断事例と併せて、誤診断が発生しやすい事例である旨を喚起する情報を含む。

[0062] また、表示部 14 には、特定診断事例に対応する撮影画像、損傷情報等を表示させることが好ましい。更に表示部 14 には、対象構造物の撮影画像、損傷画像、損傷図等の表示を行うことが可能である。

[0063] 診断者は、対象構造物を診断する際に、特定診断事例提示部 14A に提示された特定診断事例に関連する情報を参考にして診断することができ、これにより熟練診断者でなくても適切な診断が可能である。

[0064] [構造物の診断事例提示装置の第 2 実施形態]

図3は、本発明の一態様に係る構造物の診断事例提示装置の第2実施形態を示すブロック図である。

[0065] 図3に示す第2実施形態の構造物の診断事例提示装置は、図1に示したハードウェア構成の構造物の診断事例提示装置1のプロセッサ10、データベース12、及び表示部14により構成され、プロセッサ10が、画像取得部32、損傷検出部34、実寸情報取得部35、パノラマ合成部36、第2情報取得部38、類似損傷抽出部22-2、及び特定診断事例抽出部24-2として機能する。

[0066] 画像取得部32、損傷検出部34、実寸情報取得部35、及びパノラマ合成部36は、図2に示した第1情報取得部20に相当する部分であり、対象構造物に関する情報30に含まれる対象構造物の撮影画像に基づいて損傷情報を生成する。

[0067] 即ち、画像取得部32は、診断者からの指示により診断対象である対象構造物の撮影画像を取得し、取得した撮影画像を損傷検出部34に出力する。

[0068] 損傷検出部34は、画像取得部32から入力する対象構造物の撮影画像に基づいて撮影画像に写っている対象構造物の損傷を検出する損傷検出処理を行う。損傷検出部34は、例えば、損傷を検出するように機械学習させた、CNN (Convolution Neural Network) 等の学習済みモデルを適用することができるが、これに限らず、検出アルゴリズムにより損傷を検出するものもよい。

[0069] また、損傷検出部34の他の入力には、実寸情報取得部35から対象構造物の実寸に係わる実寸算出用の情報（実寸情報）が加えられている。実寸情報は、撮影画像中の対象構造物の特徴的な部分（例えば、鋼部材の長さ、幅等）の実寸サイズ、又は被写体の解像度(mm/画素)である。

[0070] 損傷検出部34は、対象構造物の損傷を検出し、かつ、実寸情報に基づいて損傷のサイズ（損傷がひび割れの場合には、ひび割れ長さ、ひび割れ幅）、あるいは損傷の程度を検出することができる。これにより損傷の程度（大きさ）が類似する特定診断事例を抽出することができる。

- [0071] 尚、損傷検出部34は、コンクリート部材の損傷として、ひび割れ、漏水・遊離石灰、剥離・鉄筋露出、浮き、表面気泡、豆板（ジャンカ）、コールドジョイント、打ち重ね線、砂筋、ノロ漏れ等の損傷を検出することができ、鋼部材の損傷として、亀裂、腐食、防食機能の劣化等の損傷を検出することができる。また、損傷検出結果は、診断者により適宜修正できるようにしてもよい。
- [0072] また、損傷検出部34により検出される損傷情報として、構造物の損傷の種類、損傷の位置、及び損傷の程度（長さ、幅、面積、密度、深さ、平均値、最大値など）のうちの少なくとも1つを含んでいてもよい。
- [0073] パノラマ合成部36は、例えば、画像取得部32が、対象構造物を分割撮影した分割撮影画像群を取得している場合、分割撮影画像群をパノラマ合成し、併せて損傷情報（損傷画像）もパノラマ合成する合成処理を行う。
- [0074] 対象構造物を撮影した1枚の撮影画像では所望の解像度（例えば、0.1 mmのひび割れ検出に必要な解像度）が得られない場合には、対象構造物を分割撮影（隣接する画像間のオーバーラップ部分を含む撮影）し、分割撮影画像群を取得する。そして、分割撮影画像群をパノラマ合成し、併せて損傷情報もパノラマ合成することで、例えば、1つのひび割れが複数の撮影画像にわたって撮影されている場合、各撮影画像中のひび割れを連結することができる。尚、1枚の撮影画像により所望の解像度が得られる場合には、パノラマ合成部36によるパノラマ合成は省略することができる。
- [0075] このようにして生成された対象構造物の損傷情報は、類似損傷抽出部22-2に出力される。
- [0076] 第2情報取得部38は、対象構造物に関する情報30のうちの撮影画像以外の情報（その他の情報）を第2情報として取得する。
- [0077] <その他の情報>
- その他の情報としては、以下に示す、構造物の構造情報、環境情報、履歴情報、及び検査情報のうちの少なくとも1つを含む。
- ・構造情報：構造種類（橋梁の場合：桁橋、ラーメン橋、トラス橋、アーチ

橋、斜張橋、吊橋)、部材種類(橋梁の場合:床版、橋脚、橋台、桁・・・)、材料(鋼、鉄筋コンクリート、PC(Prestressed Concrete)・・・)など

・環境情報:交通量(1日あたり、1月あたり、1年あたり、累積など)、海からの距離、気候(平均気温、平均湿度、降雨量、降雪量など)

・履歴情報:施工時条件(施工時の気温など)、経年数(竣工日、供用開始日、それらからの経年数)、補修履歴、災害履歴(地震・台風・洪水など)

・検査情報:モニタリング情報(構造物のたわみ・振動の振幅・振動の周期等)、コア抜き試験情報、非破壊検査情報(超音波、レーダー、赤外線、打音など)

また、その他の情報には、対象構造物の診断目的を含めることができる。診断目的は、損傷程度の判定、対策区分の判定、健全性の判定、損傷原因の推定、補修要否の判定、及び補修工法の選定などである。

[0078] 第2情報取得部38は、対象構造物に関する情報30のうちのその他の情報(第2情報)を取得し、第2情報を類似損傷抽出部22-2に出力し、また、診断目的を示す情報を特定診断事例抽出部24-2に出力する。尚、診断目的を示す情報は、第2情報取得部38から特定診断事例抽出部24-2に出力する場合に限らず、診断者が操作部18を使用して診断目的を示す情報を特定診断事例抽出部24-2に入力するようにしてもよい。

[0079] 類似損傷抽出部22-2は、パノラマ合成部36から入力する対象構造物の損傷情報、及び第2情報取得部38から入力する第2情報(その他の情報)を含む対象構造物に関する情報に基づいて、データベース12に記憶された過去の多数の構造物に関する情報のうち、対象構造物に関する情報と類似する情報(損傷情報及びその他の情報が類似する情報)を抽出する。

[0080] 図4は、類似損傷抽出部による類似損傷の抽出方法の一例を示す図である。

[0081] 図4では、特徴ベクトルAと特徴ベクトルBによる特徴空間において、データベース12に記憶されている構造物に関する多数の損傷情報と、今回の

診断対象の損傷情報とがプロットされている。

- [0082] 尚、図4上で、データベース12に記憶されている構造物に関する損傷情報は、×印で示されており、今回の診断対象の損傷情報は●印で示されている。また、特徴ベクトルAは、ひび割れ最大幅（mm）を示し、特徴ベクトルBは、構造物の供用開始後の年数を示す。特徴ベクトルによる特徴空間は、3つ以上の特徴ベクトルからなる多次元空間とすることができるが、図4では簡単のために2つの特徴ベクトルからなる2次元空間で図示している。
- [0083] 類似損傷抽出部22-2は、図4に示す特徴空間において、●印で示した今回の診断対象の損傷情報の特徴ベクトル（第1特徴ベクトル）と×印で示した損傷情報の特徴ベクトル（第2特徴ベクトル）との距離を算出し、この距離が閾値以下（図4上で点線で示した円内）の×印で示した損傷情報を類似損傷として抽出する。この閾値は、統計的手法によって最適化することができる。
- [0084] また、距離は、第1特徴ベクトル及び第2特徴ベクトルの複数のパラメータに重み付けされていない場合の距離（ユークリッド距離）でもよいし、重み付けされている場合の距離（マハラノビス距離）でもよい。どのパラメータにどのような重みを割り当てるかは、主成分分析などの統計的手法で決定してもよい。
- [0085] 上記のような判定に加えて、特徴空間における点または範囲として追加検索条件を指定することもできる。例えば、竣工年月日が1990年1月1日以降の橋梁、基本構造が桁橋などを指定した場合、指定範囲内で構造物の損傷を対象に類似した損傷を抽出することができる。
- [0086] また、上記に加え、その他の情報に含まれる損傷情報、構造情報、環境情報、履歴情報、及び検査情報などを特徴空間の軸に設定し、類似損傷を抽出することができる。
- [0087] 尚、類似損傷抽出の手法は、特徴空間における距離で判定する手法とは別の手法を使用してもよい。例えば、画像から類似度を判定するAI（Artificial Intelligence）や、画像、損傷情報、その他の情報のうち複数の情報を

組み合わせで類似度を判定する A 1 などで抽出してもよい。

[0088] 特定診断事例抽出部 2 4 - 2 は、図 2 に示した特定診断事例抽出部 2 4 - 1 と同様に、類似損傷を有する構造物の診断結果のうち、2 時点以上の診断結果が異なる構造物の診断結果を、特定診断事例としてデータベース 1 2 から抽出するが、更に対象構造物の診断目的と診断目的が合致することを条件に特定診断事例を抽出する。

[0089] 図 5 は、診断目的の種類、及び各診断目的における 2 時点の診断結果を示す図表である。尚、図 5 では、2 時点（第 1 時点と第 2 時点）の診断結果が異なっている場合に関して示している。

[0090] 特定診断事例抽出部 2 4 - 2 は、第 2 情報取得部 3 8 から入力する診断目的の情報が、例えば、健全性の判定を示す場合、2 時点で健全性の判定結果が異なる特定診断事例を抽出する。また、診断目的は、2 以上であってもよい。この場合、2 以上の診断目的の各診断結果が、2 時点で異なる特定診断事例を抽出することが好ましいが、2 以上の診断目的のうちの 1 以上の診断結果が、2 時点で異なる特定診断事例を抽出するようにしてもよい。

[0091] また、特定診断事例抽出部 2 4 - 2 は、複数の特定診断事例を検出した場合、類似度が最も高い特定診断事例を抽出してもよいし、類似度が高い上位複数（例えば、3 位まで）の特定診断事例を抽出するようにしてもよい。

[0092] 表示部 1 4 は、特定診断事例抽出部 2 4 - 2 により抽出された特定診断事例に関連する情報を特定診断事例提示部 1 4 A に表示する。また、特定診断事例抽出部 2 4 - 2 により類似度が高い上位複数の特定診断事例が抽出された場合、類似度が高い順に複数の特定診断事例を並べて表示し、又は診断者のスクロール操作にしたがって複数の特定診断事例を、類似度が高い順にスクロール表示してもよい。

[0093] また、表示部 1 4 は、対象構造物に関する情報 3 0（対象構造物の撮影画像及びその他の情報）、及び損傷情報等の表示を行うことが可能である。

[0094] 診断者は、対象構造物を診断する際に、特定診断事例提示部 1 4 A に提示された特定診断事例に関連する情報を参考にして診断することができ、これ

により熟練診断者でなくても適切な診断が可能である。

[0095] また、プロセッサ10は、類似損傷抽出部22-1、22-2（類似損傷抽出処理）により抽出された類似損傷の数と、特定診断事例抽出部24-1、24-2（特定診断事例抽出処理）により抽出された特定診断事例の数とに基づいて特定診断事例の誤診断率を算出する誤診断率算出処理を行うことができる。なお、プロセッサ10は、類似損傷抽出部22-1、22-2（類似損傷抽出処理）において、少なくとも一つの類似損傷を抽出する。また、プロセッサ10は、特定診断事例抽出部24-1、24-2（特定診断事例抽出処理）において、少なくとも一つの特定診断事例を抽出する。

[0096] 誤診断率は、類似損傷の総数と、類似損傷の中で2時点の診断結果が異なる特定診断事例の数との比により求めることができる。

[0097] プロセッサ10は、特定診断事例と誤診断率とを表示部14に表示させることができる。プロセッサ10は、少なくとも一つの特定診断事例と誤診断率とを表示部14に表示させることができる。診断者は、特定診断事例とともに誤診断率が提示されることで、対象構造物の損傷に対する診断が、誤診断されやすいかどうかを判断することができ、誤診断率が高い場合には、特定診断事例を参考にして、より慎重に診断することができる。

[0098] [構造物の診断事例提示方法]

図6は、本発明の一態様に係る構造物の診断事例提示方法の実施形態を示すフローチャートである。尚、図6に示す各ステップの処理は、図1に示した構造物の診断事例提示装置1のプロセッサ10により行われる。

[0099] 図6において、プロセッサ10は、診断者からの指示により診断対象である対象構造物の撮影画像を取得する（ステップS10）。

[0100] プロセッサ10は、対象構造物の撮影画像に基づいて撮影画像に写っている対象構造物の損傷を検出し、その損傷を示す損傷情報を取得する（ステップS20、損傷検出処理、情報取得処理）。

[0101] プロセッサ10は、損傷情報を含む対象構造物に関する情報とデータベース12に記憶された構造物に関する情報とに基づいて、データベース12か

ら対象構造物の損傷と類似する類似損傷を抽出する（ステップS30、類似損傷抽出処理）。

[0102] 続いて、プロセッサ10は、ステップS30で抽出した類似損傷を有する構造物の診断結果のうち特定の診断結果（2時点以上の診断結果が異なる特定診断結果）をデータベース12から抽出する（ステップS40、特定診断事例抽出処理）。特定診断結果は、2時点以上の診断結果が異なる診断結果であるため、誤診断された診断結果、又は誤診断されやすい診断結果である。

[0103] プロセッサ10は、ステップS30で抽出した特定診断事例に関連する情報を表示部14に出力し、特定診断事例提示部14Aに表示させる（ステップS50、出力処理）。特定診断事例に関連する情報として、2時点以上の診断結果が異なる診断結果の他に、特定診断事例に対応する撮影画像、損傷情報等を含めることが好ましい。

[0104] これにより、診断者は、対象構造物を診断する際に、特定診断事例提示部14Aに提示された特定診断事例に関連する情報を参考にして診断することができ、熟練診断者でなくても適切な診断が可能である。

[0105] [その他]

本実施形態では、対象構造物の損傷と類似する類似損傷を有する構造物の診断結果の中から、2時点以上の診断結果が異なる特定診断事例を抽出するようにしたが、これに限らず、2時点以上の診断結果が異なる事例の中から、対象構造物の損傷と類似する類似損傷を有する構造物の診断結果を特定診断事例として抽出するようにしてもよい。

[0106] また、本実施形態において、例えば、CPU等の各種の処理を実行する処理部（processing unit）およびデータベース12のハードウェア的な構造は、次に示すような各種のプロセッサ（processor）である。各種のプロセッサには、ソフトウェア（プログラム）を実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサであるCPU（Central Processing Unit）、FPGA（Field Programmable Gate Array）などの製造後に回路構成を変更可能なプロ

セッサであるプログラマブルロジックデバイス (Programmable Logic Device : P L D) 、 A S I C (Application Specific Integrated Circuit) などの特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路などが含まれる。

[0107] 1つの処理部は、これら各種のプロセッサのうちの1つで構成されていてもよいし、同種または異種の2つ以上のプロセッサ (例えば、複数のF P G A、あるいはC P UとF P G Aの組み合わせ) で構成されてもよい。また、複数の処理部を1つのプロセッサで構成してもよい。複数の処理部を1つのプロセッサで構成する例としては、第1に、クライアントやサーバなどのコンピュータに代表されるように、1つ以上のC P Uとソフトウェアの組合せで1つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の処理部として機能する形態がある。第2に、システムオンチップ (System On Chip : S o C) などに代表されるように、複数の処理部を含むシステム全体の機能を1つのI C (Integrated Circuit) チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の処理部は、ハードウェア的な構造として、上記各種のプロセッサを1つ以上用いて構成される。

[0108] また、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造は、より具体的には、半導体素子などの回路素子を組み合わせた電気回路 (circuitry) である。

[0109] 更に、本発明は、コンピュータにインストールされることにより、コンピュータを本発明に係る構造物の診断事例提示装置として機能させる構造物の診断事例提示プログラム、及びこの構造物の診断事例提示プログラムが記録された不揮発性の記憶媒体を含む。

[0110] 更にまた、本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であることは言うまでもない。

符号の説明

[0111] 1 診断事例提示装置
10 プロセッサ

- 1 1 メモリ
- 1 2 データベース
- 1 4 表示部
- 1 4 A 特定診断事例提示部
- 1 6 入出インターフェース
- 1 8 操作部
- 2 0 第1情報取得部
- 2 2 - 1、2 2 - 2 類似損傷抽出部
- 2 4 - 1、2 4 - 2 特定診断事例抽出部
- 3 2 画像取得部
- 3 4 損傷検出部
- 3 5 実寸情報取得部
- 3 6 パノラマ合成部
- 3 8 第2情報取得部
- S 1 0 ~ S 5 0 ステップ

請求の範囲

- [請求項1] プロセッサと、構造物の撮影画像及び構造物の損傷情報の少なくとも一方を含む構造物に関する情報と構造物の損傷に対する2時点以上の診断結果とを関連付けて記憶するデータベースと、を備える構造物の診断事例提示装置であって、
- 前記プロセッサは、
- 診断対象である対象構造物の撮影画像及び損傷情報の少なくとも一方を含む対象構造物に関する情報を取得し、
- 前記対象構造物に関する情報と前記データベースに記憶された前記構造物に関する情報とに基づいて、前記対象構造物の損傷と類似する類似損傷を抽出し、
- 前記類似損傷を有する構造物の診断結果であって、2時点以上の診断結果が異なる構造物の診断結果を、特定診断事例として前記データベースから抽出しと、
- 前記特定診断事例に関連する情報をディスプレイに出力する、
- 構造物の診断事例提示装置。
- [請求項2] 前記特定診断事例は、誤診断された診断事例又は誤診断されやすい診断事例である、
- 請求項1に記載の構造物の診断事例提示装置。
- [請求項3] 前記データベースに記憶される前記損傷情報は、構造物の損傷の種類、損傷の位置、及び損傷の程度のうちの少なくとも1つを含む、
- 請求項1又は2に記載の構造物の診断事例提示装置。
- [請求項4] 前記データベースには、前記構造物の同一箇所を撮影した複数時点の前記撮影画像、前記複数時点の前記撮影画像から検出された前記複数時点の前記損傷情報、及び前記損傷情報の経時変化を示す情報のうちの少なくとも1つが記憶され、
- 前記プロセッサは、
- 複数時点の前記対象構造物に関する情報を取得し、

前記複数時点の前記対象構造物に関する情報に基づいて前記損傷情報の経時変化を検出し、前記経時変化を示す情報を、前記データベースから前記対象構造物の損傷と類似する前記類似損傷を抽出する際の情報の1つとして使用する、

請求項1から3のいずれか1項に記載の構造物の診断事例提示装置

。

[請求項5]

前記プロセッサは、

前記対象構造物の前記撮影画像及び前記撮影画像に関連する実寸算出用の情報を取得し、

前記撮影画像から前記対象構造物の損傷を検出し、前記実寸算出用の情報に基づいて前記検出した損傷の程度を算出する、

請求項1から4のいずれか1項に記載の構造物の診断事例提示装置

。

[請求項6]

前記プロセッサは、

前記対象構造物を分割撮影した分割撮影画像群を取得し、

前記分割撮影画像群をパノラマ合成する、

請求項1から5のいずれか1項に記載の構造物の診断事例提示装置

。

[請求項7]

前記診断結果は、損傷程度の判定結果、対策区分の判定結果、健全性の判定結果、損傷原因の推定結果、補修要否の判定結果、及び補修工法の選定結果のうち少なくとも1つを含む、

請求項1から6のいずれか1項に記載の構造物の診断事例提示装置

。

[請求項8]

前記2時点以上の前記診断結果は、第1時点の前記診断結果と前記第1時点よりも遅い時点である第2時点の前記診断結果とを含み、

前記第1時点の前記診断結果は、点検初期における前記診断結果、又は定期点検時点の前記診断結果であり、

前記第2時点の前記診断結果は、前記第1時点の診断者とは異なる

診断者により確定した前記診断結果、前記第1時点の検査よりも詳細な検査時点の前記診断結果、又は前記構造物の補修設計時点の前記診断結果である、

請求項1から7のいずれか1項に記載の構造物の診断事例提示装置。

[請求項9] 前記プロセッサは、前記対象構造物に関する情報を第1特徴ベクトルとし、前記データベースに記憶された前記構造物に関する情報を第2特徴ベクトルとして、前記第1特徴ベクトルと前記第2特徴ベクトルとの特徴空間における距離を算出し、前記距離が閾値以下になる前記第2特徴ベクトルを有する前記構造物に関する情報に基づいて、前記データベースから前記対象構造物の損傷と類似する前記類似損傷を抽出する、

請求項1から8のいずれか1項に記載の構造物の診断事例提示装置。

[請求項10] 前記プロセッサは、前記類似損傷を有する前記構造物であって、前記2時点以上の前記診断結果が異なる前記構造物の前記診断結果であり、かつ前記対象構造物の診断目的と合致する前記診断結果を、前記特定診断事例として前記データベースから抽出する、

請求項1から9のいずれか1項に記載の構造物の診断事例提示装置。

[請求項11] 前記プロセッサは、類似度が最も高い前記特定診断事例を抽出し、又は類似度が高い上位複数の前記特定診断事例を抽出する、

請求項1から10のいずれか1項に記載の構造物の診断事例提示装置。

[請求項12] 前記データベースに記憶される前記構造物に関する情報は、前記構造物の撮影画像及び前記構造物の損傷情報の少なくとも一方と、前記構造物の構造情報、環境情報、履歴情報、及び検査情報のうちの少なくとも1つを含み、

前記情報取得処理において取得される前記対象構造物に関する情報は、前記対象構造物の撮影画像及び前記対象構造物の損傷情報の少なくとも一方と、前記対象構造物の構造情報、環境情報、履歴情報、及び検査情報のうちの少なくとも1つを含む、

請求項1から11のいずれか1項に記載の構造物の診断事例提示装置。

[請求項13]

前記プロセッサは、

少なくとも一つの前記類似損傷を抽出し、

少なくとも一つの前記特定診断事例を抽出し、

前記抽出された前記類似損傷の数と、前記抽出された前記特定診断事例の数とに基づいて前記特定診断事例の誤診断率を算出し、

前記抽出された前記特定診断事例のうち少なくとも一つの前記特定診断事例と前記誤診断率を前記ディスプレイに出力する、

請求項1から12のいずれか1項に記載の構造物の診断事例提示装置。

[請求項14]

診断対象である対象構造物の撮影画像及び損傷情報の少なくとも一方を含む対象構造物に関する情報を取得し、

前記対象構造物に関する情報とデータベースに記憶された前記構造物に関する情報とに基づいて、前記対象構造物の損傷と類似する類似損傷を抽出し、

前記類似損傷を有する構造物の診断結果であって、前記データベースに記憶された2時点以上の診断結果が異なる構造物の診断結果を、特定診断事例として前記データベースから抽出し、

前記特定診断事例に関連する情報をディスプレイに出力する、

ことをプロセッサにより行う構造物の診断事例提示方法。

[請求項15]

診断対象である対象構造物の撮影画像及び損傷情報の少なくとも一方を含む対象構造物に関する情報を取得し、

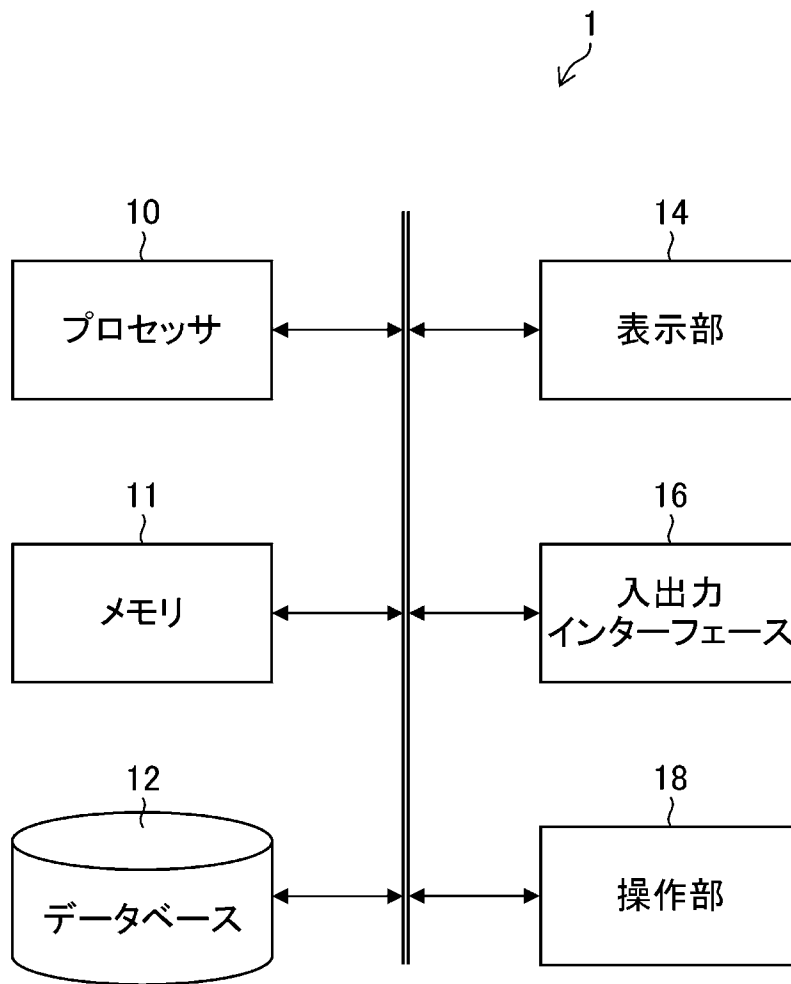
前記対象構造物に関する情報とデータベースに記憶された前記構造

物に関する情報とに基づいて、前記対象構造物の損傷と類似する類似損傷を抽出し、

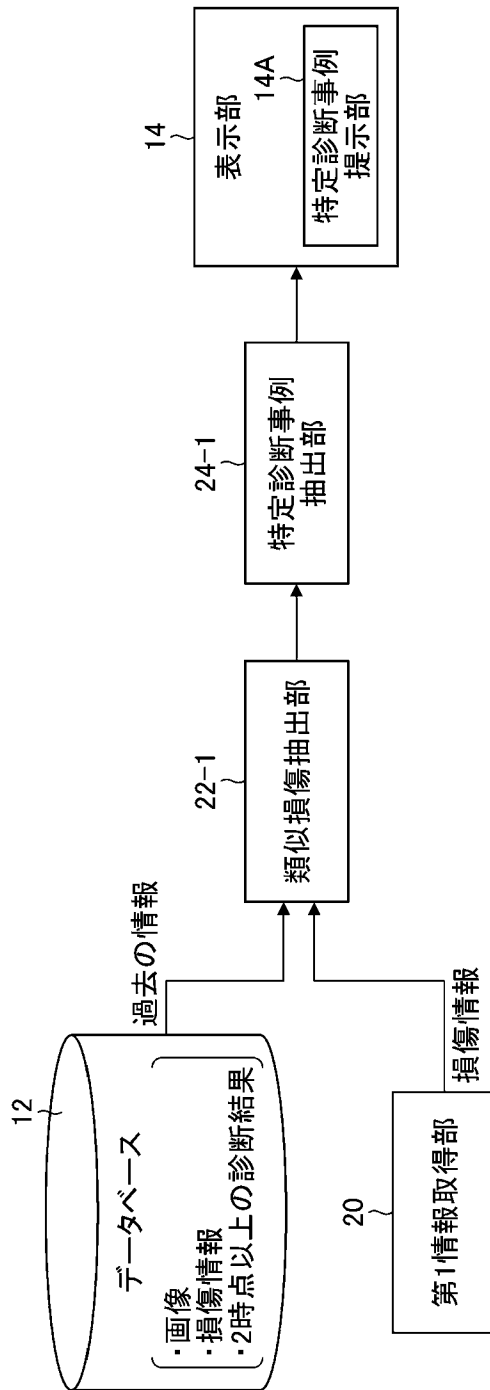
前記類似損傷を有する構造物の診断結果であって、前記データベースに記憶された2時点以上の診断結果が異なる構造物の診断結果を、特定診断事例として前記データベースから抽出し、

前記特定診断事例に関連する情報をディスプレイに出力する、
ことをコンピュータにより実現させる構造物の診断事例提示プログラム。

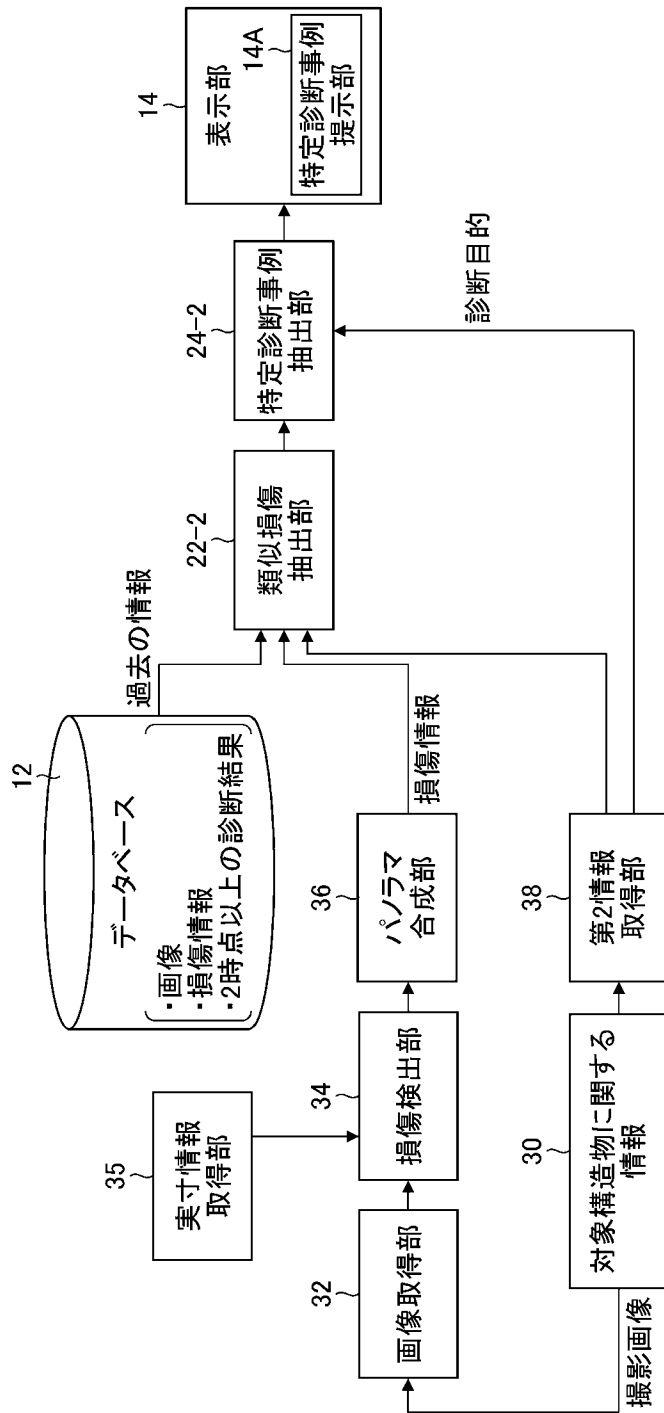
[図1]



[図2]



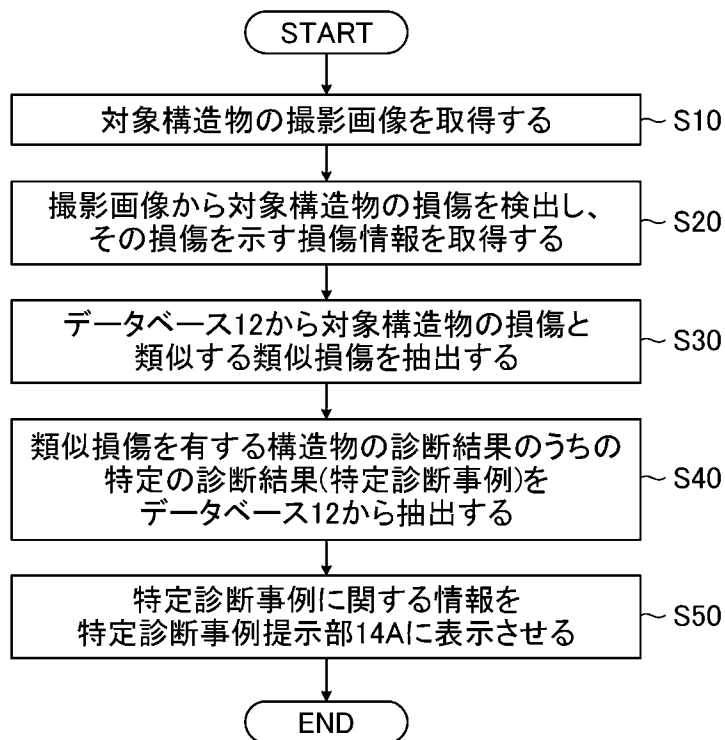
[図3]



[図5]

診断目的	第1時点の診断結果	第2時点の診断結果
損傷程度の判定	a	b
対策区分の判定	D	B
健全性の判定	I	II
損傷要因の推定	疲労(繰り返し荷重)	塩害
補修要否の判定	不要	必要
補修工法の選定	ひび割れ補修工	防水工
⋮	⋮	⋮

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/031912

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G06T 7/00</i> (2017.01)i; <i>G01N 21/88</i> (2006.01)i FI: G01N21/88 J; G06T7/00 610Z		
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) G01N21/84-21/958; G01B11/00-11/30; G06T1/00-1/40; G06T3/00-9/40		
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 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2016-211955 A (FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 15 December 2016 (2016-12-15) paragraphs [0026]-[0102], fig. 1-17	1-3, 7, 9, 12, 14-15
Y	paragraphs [0026]-[0102], fig. 1-17	4-13
Y	JP 2016-126769 A (FURUKAWA CO., LTD.) 11 July 2016 (2016-07-11) paragraphs [0050]-[0060], fig. 1-13	4-13
Y	WO 2019/163329 A1 (FUJIFILM CORP.) 29 August 2019 (2019-08-29) paragraphs [0033]-[0131], fig. 1-20	5-13
A	WO 2018/207173 A1 (MANAM APPLICATIONS LTD.) 15 November 2018 (2018-11-15)	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 20 October 2021		Date of mailing of the international search report 02 November 2021
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/JP2021/031912

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2016-211955 A	15 December 2016	(Family: none)	
JP 2016-126769 A	11 July 2016	(Family: none)	
WO 2019/163329 A1	29 August 2019	(Family: none)	
WO 2018/207173 A1	15 November 2018	US 2020/0074730 A1	

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; G01N 21/88(2006.01)i FI: G01N21/88 J; G06T7/00 610Z		
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）） G01N21/84-21/958; G01B11/00-11/30; G06T1/00-1/40; G06T3/00-9/40 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2016-211955 A (古河電気工業株式会社) 15.12.2016 (2016-12-15) [0026] - [0102]、図1-17	1-3, 7, 9, 12, 14-15
Y	[0026] - [0102]、図1-17	4-13
Y	JP 2016-126769 A (古河機械金属株式会社) 11.07.2016 (2016-07-11) [0050] - [0060]、図1-13	4-13
Y	WO 2019/163329 A1 (富士フイルム株式会社) 29.08.2019 (2019-08-29) [0033] - [0131]、図1-20	5-13
A	WO 2018/207173 A1 (MANAM APPLICATIONS LTD.) 15.11.2018 (2018-11-15)	1-15
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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 “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 “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） “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 “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “&” 同一パテントファミリー文献 “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	国際調査報告の発送日	
20.10.2021	02.11.2021	
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） 小野寺 麻美子 2W 9505 電話番号 03-3581-1101 内線 3258	

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/JP2021/031912

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2016-211955 A	15.12.2016	(ファミリーなし)	
JP 2016-126769 A	11.07.2016	(ファミリーなし)	
WO 2019/163329 A1	29.08.2019	(ファミリーなし)	
WO 2018/207173 A1	15.11.2018	US 2020/0074730 A1	