

(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
2017年3月30日(30.03.2017)



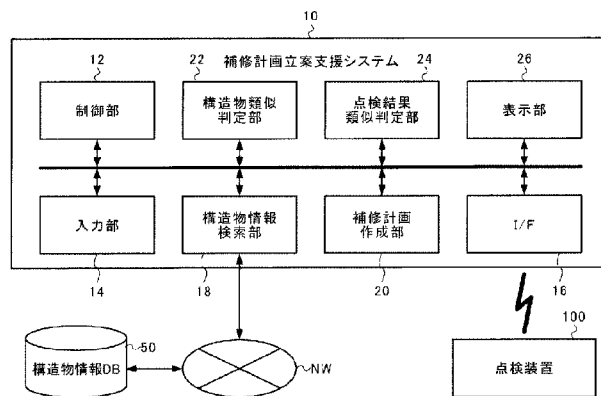
(10) 国際公開番号
WO 2017/051550 A1

- (51) 国際特許分類:
G06Q 50/08 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057929
- (22) 国際出願日: 2016年3月14日(14.03.2016)
- (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 2015-187186 2015年9月24日(24.09.2015) 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26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 野中 俊一郎(NONAKA Shunichiro); 〒1070052 東京都港区赤坂9丁目7番3号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP). 根来 雅之(NEGORO Masayuki); 〒1070052 東京都港区赤坂9丁目7番3号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP). 窪田 聡(KUBOTA Satoshi); 〒1070052 東京都港区赤坂9丁目7番3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6F 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[続葉有]

(54) Title: REPAIR PLAN DEVISING ASSISTANCE SYSTEM, METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 補修計画立案支援システム、方法およびプログラム



- 10 Repair plan devising assistance system
12 Control unit
14 Input unit
16 Interface
18 Structure information searching unit
20 Repair plan creation unit
22 Structure similarity determination unit
24 Check result similarity determination unit
26 Display unit
50 Structure information database
100 Checking device

(57) Abstract: Provided are a repair plan devising assistance system, a method, and a program capable of assisting an objective, highly accurate repair plan devising by a simple means in reviewing the implementation of a repair of a target structure. A repair plan devising assistance system 10 receives an input of check result information of a target structure from a checking device 100. A structure information searching unit 18 obtains structure specifying information of the target structure from the check result information, and searches a structure information database 50 for structure information of a reference structure. Further, the structure information searching unit 18 specifies the reference structure similar to the target structure. A check result similarity determination unit 24 obtains check and/or repair information of the similar reference structure from the structure information database 50, compares the check and/or repair information of the similar reference structure with a check result of the target structure, and thus specifies the check result information of the reference structure used to create a repair plan. A repair plan creation unit 20 creates the repair plan for the target structure on the basis of the specified check result information.

(57) 要約:

[続葉有]



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

対象構造物の補修の実施を検討するに当たって、客観的で精度の高い補修計画の立案を容易な手段により支援することが可能な補修計画立案支援システム、方法およびプログラムを提供する。補修計画立案支援システム 10 は、点検装置 100 から対象構造物の点検結果情報の入力を受け付ける。構造物情報検索部 18 は、点検結果情報から対象構造物の構造物特定情報を取得し、構造物情報 DB 50 に格納された参照構造物の構造物情報を検索する。そして、構造物情報検索部 18 は、対象構造物に類似する類似の参照構造物を特定する。点検結果類似判定部 24 は、類似の参照構造物の点検および／または補修情報を構造物情報 DB 50 から取得し、類似の参照構造物の点検および／または補修情報と対象構造物の点検結果を比較して、補修計画の作成に用いる参照構造物の点検結果情報を特定する。補修計画作成部 20 は、特定された点検結果情報に基づいて対象構造物の補修計画を作成する。

明 細 書

発明の名称： 補修計画立案支援システム、方法およびプログラム
技術分野

[0001] 本発明は補修計画立案支援システム、方法およびプログラムに係り、特に橋梁等の構造物の補修計画の立案を支援するための補修計画立案支援システム、方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、土木構造物に対する補修工事計画を立案する構造物補修施工計画支援システムにおいて、構造物の種類、構造物の部位、劣化の要因、補修工効果、劣化率、必要経費などから適宜選択して、補修工法と対応させたデータセットである補修工法データを補修工法データベースに格納し、要因データ、補修工事の対象構造物あるいは対象部位、補修工効果をキーとして補修工法データベースを検索して補修工法を列挙表示することが開示されている（段落<0028>、<0029>、<0070>等）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-140608号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1には、操作者が選択した項目をキーとして補修工事の対象の対象構造物の補修工法を表示して列挙表示するものであり、操作者が選択したキーによって列挙表示される補修工法が変化し得る。このように、特許文献1では、操作者の判断次第でシステムによって列挙される補修工法が変化し得るため、対象構造物の現況に則した客観的で精度の高い補修工法の提案が困難であった。

[0005] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、対象構造物の補修の実施を検討するに当たって、客観的で精度の高い補修計画の立案を容易な手段

により支援することが可能な補修計画立案支援システム、方法およ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

- [0006] 上記課題を解決するために、本発明の第1の態様に係る補修計画立案支援システムは、参照構造物の過去の点検結果および補修結果を記録する記録手段と、補修計画の立案の対象となる対象構造物の点検結果の入力を受け付ける入力手段と、参照構造物の過去の点検結果および補修結果と、対象構造物の点検結果を比較して対象構造物に対する補修計画を作成する作成手段と、作成手段によって作成された補修計画を出力する出力手段とを備える。
- [0007] 本態様によれば、対象構造物の点検結果情報に基づいて、参照構造物の点検結果情報を項目ごとに比較することにより、客観的で精度の高い補修計画の立案を容易な手段により作成することができるので、補修計画の立案をより効果的に支援することが可能になる。
- [0008] 本発明の第2の態様に係る補修計画立案支援システムは、第1の態様において、作成手段は、対象構造物の点検結果に類似する、参照構造物の過去の点検結果および補修結果を抽出して、抽出した点検結果および補修結果に基づいて補修計画を作成する。
- [0009] 本発明の第3の態様に係る補修計画立案支援システムは、第1の態様において、記録手段は、参照構造物の構造情報、環境情報および利用情報のうちの少なくとも1つを含む属性情報を、参照構造物の点検結果および補修結果とともに記録し、入力手段は、点検結果の入力時に、対象構造物の属性情報の入力を受け付け、作成手段は、参照構造物と対象構造物の属性情報を比較して、対象構造物と参照構造物の類似度を判定し、参照構造物の過去の点検結果および補修結果の中から、対象構造物の点検結果に類似する過去の点検結果を抽出し、抽出した点検結果と点検結果に対応する補修結果に基づいて補修計画を作成する。
- [0010] 本発明の第4の態様に係る補修計画立案支援システムは、第1の態様において、記録手段は、参照構造物の点検対象箇所ごとに、構造情報、環境情報

および利用情報のうちの少なくとも1つを含む属性情報を、参照構造物の点検結果および補修結果とともに記録し、入力手段は、点検結果の入力時に、対象構造物の点検対象箇所ごとの属性情報の入力を受け付け、作成手段は、参照構造物と対象構造物の点検対象箇所の属性情報を比較して、対象構造物と参照構造物の点検対象箇所の類似度を判定し、参照構造物の点検対象箇所ごとの過去の点検結果および補修結果の中から、対象構造物の点検対象箇所の点検結果に類似する過去の点検結果を抽出し、抽出した点検結果と点検結果に対応する補修結果に基づいて補修計画を作成する。

[0011] 本発明の第5の態様に係る補修計画立案支援システムは、第3または第4の態様において、作成手段は、参照構造物と対象構造物の属性情報をそれぞれ数値化して多次元パラメータを作成し、多次元パラメータの間のユークリッド距離が短いものほど、対象構造物と参照構造物の類似度が高いと判定する。

[0012] 本発明の第6の態様に係る補修計画立案支援システムは、第3から第5の態様において、作成手段は、参照構造物の過去の点検結果と対象構造物の点検結果をそれぞれ数値化して多次元パラメータを作成し、多次元パラメータの間のユークリッド距離が短いものほど、点検結果の間の類似度が高いと判定する。

[0013] 本発明の第7の態様に係る補修計画立案支援システムは、第1から第6の態様において、作成手段は、参照構造物の過去の複数時点における点検結果および補修結果と、対象構造物の点検結果とから、対象構造物の損傷の過去の一定期間における経時変化の大きさを求めて、損傷の点検結果に基づいて損傷の進行を予測し、損傷の進行の予測結果に基づいて補修計画を作成する。

[0014] 本発明の第8の態様に係る補修計画立案支援システムは、第7の態様において、作成手段は、損傷の進行が速いと予測された箇所ほど補修の優先度を上げる。

[0015] 本発明の第9の態様に係る補修計画立案支援システムは、第7または第8

の態様において、対象構造物のうちの補修の優先度が高い優先点検箇所を示す優先点検箇所情報を取得する優先点検箇所情報取得手段を更に備え、作成手段は、損傷の進行の予測結果に基づいて損傷の進行の方向および速度を推定し、損傷の進行の方向および速度の推定の結果と優先点検箇所との関係に基づいて補修計画を作成する。

[0016] 本発明の第10の態様に係る補修計画立案支援システムは、第9の態様において、対象構造物の点検対象箇所の中から、点検対象箇所の構造上の重要性に関する情報、点検対象箇所の設計情報および点検対象箇所の置かれた環境情報のうちの少なくとも1つの情報に基づいて、優先点検箇所を特定して優先点検箇所情報を作成する優先点検箇所特定手段を更に備える。

[0017] 本発明の第11の態様に係る補修計画立案支援システムは、第1から第10の態様において、対象構造物に対する点検計画および補修計画のうちの少なくとも一方の計画の入力を受け付ける計画入力手段を更に備え、作成手段は、計画入力手段により受け付けた計画に基づいて補修計画を作成する。

[0018] 本発明の第12の態様に係る補修計画立案支援システムは、第11の態様において、計画入力手段は、対象構造物に対して定められた点検の時期の入力を受け付け、作成手段は、補修計画に基づく対象構造物の点検または補修の時期を点検の時期に一致させる。

[0019] 本発明の第13の態様に係る補修計画立案支援システムは、第12の態様において、出力手段は、作成した補修計画ごとに費用見積りおよび予想される効果を比較可能な形式にて出力する。

[0020] 本発明の第14の態様に係る補修計画立案支援方法は、参照構造物の過去の点検結果および補修結果を記録し、補修計画の立案の対象となる対象構造物の点検結果の入力を受け付け、参照構造物の過去の点検結果および補修結果と、対象構造物の点検結果を比較して対象構造物に対する補修計画を作成し、作成した補修計画を出力する。

[0021] 本発明の第15の態様に係る補修計画立案支援プログラムは、参照構造物の過去の点検結果および補修結果を記録する記録機能と、補修計画の立案の

対象となる対象構造物の点検結果の入力を受け付ける入力機能と、参照構造物の過去の点検結果および補修結果と、対象構造物の点検結果を比較して対象構造物に対する補修計画を作成する作成機能と、作成機能によって作成された補修計画を出力する出力機能とをコンピュータに実現させる。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、対象構造物の点検結果情報に基づいて、参照構造物の点検結果情報を項目ごとに比較することにより、客観的で精度の高い補修計画の立案を容易な手段により作成することができるので、補修計画の立案をより効果的に支援することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る補修計画立案支援システムの構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、参照構造物の構造物情報のデータ構成を示す図である。

[図3]図3は、参照構造物が橋梁の場合の構造物情報の具体例を示す表である。

[図4]図4は、補修計画の出力例を示す図である。

[図5]図5は、構造物情報の類似の判定方法を説明するための図である。

[図6]図6は、本発明の一実施形態に係る点検装置の構成を示すブロック図である。

[図7]図7は、対象構造物が橋梁の場合における点検カメラの取り付けおよび操作の方法の例を示す斜視図である。

[図8]図8は、本発明の一実施形態に係る補修計画立案支援方法の処理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

[0024] 以下、添付図面に従って本発明に係る補修計画立案支援システム、方法およびプログラムの好ましい実施の形態について説明する。

[0025] [補修計画立案支援システムの構成]

図1は、本発明の一実施形態に係る補修計画立案支援システムの構成を示

すブロック図である。

[0026] 本実施形態に係る補修計画立案支援システム 10 は、制御部 12、入力部 14、通信インターフェース (I/F) 16、構造物情報検索部 18、補修計画作成部 20、構造物類似判定部 22、点検結果類似判定部 24 および表示部 26 を含んでいる。

[0027] 制御部 12 は、補修計画立案支援システム 10 の各部の動作を制御する CPU (Central Processing Unit) と、制御プログラムを格納する ROM (Read Only Memory) と、CPU の作業領域として使用可能な SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) とを含んでいる。制御部 12 は、入力部 14 を介して操作者による操作入力を受け付け、該操作入力に応じた制御信号を補修計画立案支援システム 10 の各部に、バスを介して送信して各部の動作を制御する。

[0028] 補修計画立案支援システム 10 は、通信インターフェース (I/F) 16 (入力手段) を備えており、I/F 16 を介して点検装置 100 と通信可能となっている。補修計画立案支援システム 10 と点検装置 100 との間の通信方法としては、有線通信 (例えば、USB (Universal Serial Bus) ケーブルによる接続、LAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network)、インターネット接続等) または無線通信 (例えば、LAN、WAN、インターネット接続、Bluetooth (登録商標)、赤外線通信等) を用いることができる。

[0029] 制御部 12 は、入力部 14 からの操作入力に従って、点検装置 100 との間で通信を開始し、点検装置 100 から対象構造物の点検結果情報を取得する。なお、点検結果情報の入力方法は上記のような通信によるものに限定されない。例えば、点検装置 100 から記録媒体 (例えば、USB メモリ、SD カード (登録商標) 等) を介して対象構造物の点検結果情報を補修計画立案支援システム 10 に入力するようにしてもよい。

[0030] 構造物情報検索部 18 は、構造物情報データベース (構造物情報 DB) 50 との間で、ネットワーク NW を介して通信が可能となっている。構造物情

報検索部 18 と構造物情報 DB 50 との間の通信方法としては、有線通信（例えば、LAN、WAN、インターネット接続等）や無線通信（例えば、LAN、WAN、インターネット接続、Bluetooth（登録商標）、赤外線通信等）を用いることができる。

[0031] 構造物情報 DB 50 は、対象構造物および対象構造物以外の複数の構造物（以下、対象構造物および対象構造物以外の複数の構造物をまとめて参照構造物という。）の構造物情報（構造物を特定するための情報（構造物特定情報）、過去の点検および／または補修情報を含む。）が格納される記録手段である。

[0032] 構造物情報検索部 18 は、構造物情報 DB 50 内の構造物情報を検索し、点検装置 100 から取得した対象構造物の点検結果情報に類似する参照構造物の点検および／または補修情報を取得する。

[0033] なお、本実施形態では、構造物情報 DB 50 を補修計画立案支援システム 10 とは別に設けて、構造物情報 DB 50 と通信可能な複数の補修計画立案支援システム 10 から点検結果の情報を入力できるようにしたが、構造物情報 DB 50 は補修計画立案支援システム 10 に含まれていてもよい。

[0034] 構造物類似判定部 22（作成手段）は、構造物情報検索部 18 が構造物情報 DB 50 内の参照構造物に関する構造物情報に含まれる構造物属性情報を、対象構造物の構造物属性情報と比較して、対象構造物と類似する参照構造物を特定し、特定した参照構造物の構造物情報を抽出する。

[0035] 点検結果類似判定部 24（作成手段）は、構造物類似判定部 22 によって特定された参照構造物の構造物情報から当該参照構造物の点検対象箇所（点検箇所）ごとの点検および／または補修情報（点検結果情報および補修結果情報を含む。）を取得し、対象構造物の点検結果情報と比較して、対象構造物の点検結果情報と類似する参照構造物の点検箇所ごとの点検結果情報と、該点検結果情報に対応する補修結果情報を抽出する。

[0036] 補修計画作成部 20（作成手段）は、構造物情報検索部 18 が取得した参照構造物の（複数時点における）点検結果情報および補修結果情報と対象構

造物の点検結果情報とに基づいて、対象構造物の補修計画を作成して表示部 26 に出力する。

[0037] 表示部 26（出力手段）は、補修計画立案支援システム 10 の操作 GUI（Graphical User Interface）や画像（例えば、点検結果および補修結果、点検箇所の経時変化等を示す写真等）を表示する手段（例えば、液晶ディスプレイ）であり、補修計画作成部 20 によって作成された補修計画を表示する。

[0038] なお、補修計画の出力手段としては、表示部 26 に代えて、あるいは、表示部 26 に加えて、補修計画を所定の書式で印刷する印刷手段を設けることも可能である。

[0039] 図 2 は、参照構造物の構造物情報のデータ構成を示す図であり、図 3 は、参照構造物が橋梁の場合の構造物情報の具体例を示す表である。図 4 は、補修計画の出力例を示す図である。

[0040] 図 2 に示す例では、参照構造物 A の構造物情報 D（A）は、参照構造物 A の構造物特定情報、構造物属性情報と、参照構造物 A の点検箇所ごとの点検および／または補修情報（箇所別情報 D（A1），…，D（An））を含んでいる。

[0041] 構造物特定情報は、参照構造物 A を特定するための情報である。図 3 に示す例では、構造物特定情報は、構造物情報 DB 50 において各参照構造物に固有に割り当てられた項番（ID（Identification）ナンバー）と構造物名（橋梁名）を含んでいる。

[0042] 構造物属性情報は、参照構造物 A の構造、設計に関する構造情報、設計情報、特性情報、地誌情報を含んでいる。ここで、構造情報とは、例えば、構造物の基本構造に関する情報（ラーメン橋、吊り橋、斜張橋、アーチ橋、可動橋（跳ね橋）等）、材料（鋼鉄、コンクリート、モルタル、レンガ、石材等、これらの組み合わせ）、構造物の部分ごとの構造に関する情報（橋桁の材料および／または形状（鋼鈑桁、鋼箱桁、PC（Prestressed Concrete）箱桁、橋脚の材料および／または形状等）、設計情報、用途（例えば、車両

用（車線数）、人または二輪車用、水道橋等）等である。特性情報は、例えば、竣工または開通後の経過時間、点検および／または補修からの経過時間、施工業者、点検および／または補修業者等である。また、地誌情報とは、例えば、位置情報（GPS（Global Positioning System）情報等）、地域情報（山林、河川、湖沼、および／または海との距離、海沿い、平野、山沿い、並びに地盤の強度等）、気候情報（降雨または降雪の頻度、降雨量または降雪量（年間、季節ごと、最大値、平均値等））、落雷および／または突風等の発生頻度、落雷および／または突風等による被害状況（年間、季節ごと、最大値、平均値等）、台風の上陸頻度等）、地震の発生頻度、最大震度、平均震度、交通量等の利用情報である。図3に示す例では、構造物属性情報（橋梁属性情報）は、構造情報として橋桁の材料および／または構造に関する情報、特性情報として建築年数、コンクリート部材に対する凍結防止剤散布歴および施工業者に関する情報、地誌情報として橋梁が建築された地域に関する情報を含んでいる。

[0043] 点検および／または補修情報（箇所別情報 $D(A_1)$, ..., $D(A_n)$ ）は、位置情報、位置関係情報、材料情報、環境情報、点検結果情報および補修結果情報を含んでいる。位置情報は、参照構造物Aにおいて各点検箇所 A_1 , ..., A_n の位置を特定するための情報（例えば、座標情報、GPS情報）である。位置関係情報は、例えば、ほかの橋桁や橋脚からの距離、接合箇所および／または損傷箇所との位置関係（距離）である。材料情報は、当該点検箇所を構成する材料を示す情報である。環境情報は、点検箇所の環境を示す情報であり、例えば、方角および／または向き、海に面するまたは面しない等の情報である。

[0044] 点検結果情報は、当該点検箇所の過去の点検結果を示す情報であり、例えば、点検日時、損傷の有無、損傷の種類、損傷の程度（ひび割れの大きさ（長さおよび幅）、ひび割れの向き、ひび割れの経時変化、凍結防止剤の散布歴等）である。

[0045] 補修結果情報は、当該点検箇所の過去の補修結果に関する情報であり、各

回の点検結果情報と対応づけられて格納されている。補修結果情報は、例えば、補修日時、補修の内容、補修後の経過観察の結果を含んでいる。

[0046] 図3に示す例では、点検結果情報（前回点検結果）は、部材ごとの評価値（コンクリート部材評価、鋼部材評価（例えば、A（軽微な劣化）、B（劣化あり）、C（重大な劣化）で示す。）、当該点検箇所の点検日時を示す情報を含んでおり、補修結果情報（前回補修結果）は、当該点検箇所の補修実施時期、補修内容、補修後の一定期間における観察結果を示す情報を含んでいる。

[0047] 構造物類似判定部22は、構造物情報検索部18が構造物情報DB50内の参照構造物に関する構造物情報に含まれる構造物属性情報を、対象構造物の構造物属性情報と比較して、一致する項目数が最も多い参照構造物または一致する項目数が所定の割合以上の参照構造物が対象構造物と類似すると判定する。そして、類似する参照構造物の構造物情報を構造物情報DB50から抽出する。なお、類似する参照構造物が見つからない場合には、比較対象とする構造物属性情報の項目数を減らした上で、参照構造物の類似度を再度判定するようにしてもよい。

[0048] 点検結果類似判定部24は、構造物類似判定部22によって特定された参照構造物の構造物情報から当該参照構造物の点検箇所ごとの点検および／または補修情報を取得し、参照構造物と対象構造物の点検結果情報を項目ごとに数値化して多次元パラメータを取得する。

[0049] 図3および図4に示す例では、コンクリート部材評価のA評価＝4、B評価＝3、C評価＝2点として多次元パラメータを作成すると、参照構造物であるA大橋等と、対象構造物であるP橋の多次元パラメータは下記のようなになる。

[0050]
$$Pa(1)(1:A大橋) = (\text{コンクリート部材評価}, \text{鋼部材評価}) = (4, 3)$$

$$Pa(2)(2:B橋) = (\text{コンクリート部材評価}, \text{鋼部材評価}) = (4, 2)$$

$P a (3) (3 : C \text{川大橋}) = (\text{コンクリート部材評価}, \text{鋼部材評価}) = (3, 4)$

$P a (4) (4 : D \text{橋}) = (\text{コンクリート部材評価}, \text{鋼部材評価}) = (3, 2)$

...

$P a (P) (P : P \text{橋}) = (\text{コンクリート部材評価}, \text{鋼部材評価}) = (3, 2)$

なお、多次元パラメータの算出する際には、例えば、点検の実施からの経過時間に対応する係数（例えば、点検の実施から経過時間が長くなるほど大きくなる係数）を掛けるようにしてもよい。

[0051] 次に、点検結果類似判定部 24 は、上記参照構造物と対象構造物の多次元パラメータからユークリッド距離 L を算出する。ここで、多次元パラメータは、図 5 に示すように、点検結果情報の項目 $F(1)$, $F(2)$, ..., $F(i)$ を数値化して多次元空間上にプロットした場合のユークリッド距離 L として定義される。

[0052] 上記の例では、D 橋と P 橋のユークリッド距離 $L(P-4)$ が、 $L(P-4) = \{(3-3)^2 + (2-2)^2\}^{(1/2)} = 0$ で最小（最短）となるので、点検結果情報が類似する参照構造物として、項番 4 の D 橋が特定される。なお、図 5 では、便宜上、 $P a(4)$ と $P a(P)$ とを離して図示している。

[0053] 点検結果類似判定部 24 は、対象構造物の点検結果情報と類似する参照構造物の点検箇所ごとの点検結果情報と、該点検結果情報に対応する補修結果情報を抽出し、補修計画作成部 20 は、抽出された補修結果情報に基づいて補修計画を作成して、表示部 26 に出力する。これにより、図 4 に示すような補修計画が表示部 26 に表示される。図 4 に示す例では、P 橋の補修内容として、参照構造物 D 橋と同じ「床板取り替え」が表示されている。また、P 橋の次回補修の時期として、参照構造物 D 橋と同じタイミングとなる前回点検から 1 年後の「2017 年 10 月」が表示されている。

[0054] なお、補修計画の表示方法は、図4に限定されるものではない。例えば、複数の補修内容および補修時期に推奨度を示す数値や順位を付して表示するようにしてもよいし、複数の補修内容の表示と一緒に、参照構造物で同じ補修を行った後の一定期間における観察結果を示す情報（当該補修を行った場合に予想される効果に関する情報）を比較可能なように並べて表示するようにしてもよい。また、参照構造物の補修に要した費用（コスト）または費用見積もり含む費用情報を構造物情報DB50に格納しておき、複数の補修内容の表示と一緒に、該費用情報を比較可能な形式にて（例えば、並べて）表示するようにしてもよい。

[0055] また、対象構造物と参照構造物の類似度の判定は、上記に限られるものではなく、点検結果情報の比較と同様に、構造物属性情報を項目ごとに数値化して多次元パラメータを作成し、多次元パラメータ間のユークリッド距離を比較することにより行ってもよい。

[0056] [点検装置の構成]

次に、点検装置100の例について、図6および図7を参照して説明する。図6は、本発明の一実施形態に係る点検装置の構成を示すブロック図である。

[0057] 本実施形態に係る点検装置100は、点検カメラ102と、コントローラ150とを含んでいる。点検カメラ102は、カメラ制御部104、撮像部106、照明部108、LRF110、位置情報取得部112、記録部114および通信インターフェース（I/F）116を含んでいる。

[0058] カメラ制御部104は、点検カメラ102の各部の動作を制御するCPUと、制御プログラムを格納するROMと、CPUの作業領域として使用可能なSDRAMとを含んでいる。カメラ制御部104は、コントローラ150を介して操作者による操作入力を受け付け、該操作入力に応じた制御信号を点検カメラ102の各部に、バスを介して送信して各部の動作を制御する。

[0059] コントローラ150は、操作部152および表示部154を含んでいる。コントローラ150としては、点検カメラ102により撮像した画像や操作

用のGUIを表示するための表示部154（例えば、液晶ディスプレイ）と、表示部154の表面に形成されたタッチパネルからなる操作部152を含むタブレット端末を用いることが可能である。

[0060] 通信インターフェース（I/F）116は、コントローラ150と通信接続するための手段である。点検カメラ102とコントローラ150との間の通信方法としては、有線通信（例えば、USBケーブルによる接続、LAN、WAN、インターネット接続等）または無線通信（例えば、LAN、WAN、インターネット接続、Bluetooth（登録商標）、赤外線通信等）を用いることができる。

[0061] 撮像部106は、被写体（対象構造物の点検箇所）を撮像するための手段であり、例えば、ズームレンズ、フォーカスレンズ、絞りおよび撮像素子を含んでいる。撮像部106によって撮像された画像（静止画、動画）は、I/F116を介してコントローラ150に送信され、表示部154に表示される。また、操作部152からの操作入力に応じて記録部114（例えば、USBメモリ、SDカード）に記録される。なお、記録部114は、コントローラ150に設けてもよいし、点検カメラ102とコントローラ150の両方に設けてもよい。

[0062] 照明部108は、被写体を照明するための手段であり、例えば、LED（Light Emitting Diode）ランプを含んでいる。

[0063] LRF（laser range finder）110は、レーザーダイオードを含んでおり、被写体にレーザー光を照射して反射光が返ってくるまでの飛行時間を測定して物体までの距離計測を行ったり、被写体にレーザー照準を投影するための装置である。操作者は、コントローラ150の表示部154において被写体に投影されたレーザー照準を確認することによって、被写体に対する点検カメラ102の位置や姿勢を確認しながら、操作部152を介して雲台118をモーターMにより動かして点検カメラ102の姿勢の制御を行うことができる。

[0064] 位置情報取得部112は、点検箇所の位置情報（例えば、GPS情報）を

取得する。なお、対象構造物の各点検箇所に位置情報が格納されたＩＣチップを設置しておき、点検カメラ１０２と当該ＩＣチップとの間で通信を行うことにより、点検箇所の位置情報を取得するようにしてもよい。

[0065] 図７は、対象構造物が橋梁の場合における点検カメラの取り付けおよび操作の方法の例を示す斜視図である。

[0066] 図７に示すように、点検カメラ取付部材２００は、ポール２０２、カメラ設置部２０２Ａ、ポール基部２０４、レール２０６、取り付け部材２０８－１、２０８－２を含んでいる。

[0067] 取り付け部材２０８－１および２０８－２は、対象構造物にレール２０６を固定するための部材であり、それぞれ橋脚ＢＢ１およびＢＢ２に固定されている。取り付け部材２０８－１および２０８－２の数や種類は、対象構造物（橋梁）の点検箇所、橋脚の間隔および数によって変更可能である。なお、取り付け部材２０８－１および２０８－２にモーター駆動可能な車輪を取り付けることにより、コントローラ１５０からの指示入力に応じて、橋脚ＢＢ１およびＢＢ２に沿って移動可能としてもよい。

[0068] ポール２０２は、手動またはモーター駆動により垂直方向（Ｖ方向）に伸縮自在となっており、ポール２０２の図中上端部には、点検カメラ１０２の雲台１１８を取り付けるためのカメラ設置部２０２Ａが設けられている。

[0069] ポール２０２の下端部にはポール基部２０４が設けられており、ポール基部２０４はレール２０６に取り付けられている。ポール基部２０４は、例えば、ボールねじによって、レール２０６に沿って水平方向（Ｈ方向）に移動可能となっている。

[0070] なお、橋桁、橋脚等の構造物の一部に点検カメラ１０２を取り付けて点検を行う方法は図７の例に限定されるものではない。レールの形状、取り付け部材の個数および形状は、橋脚等の配置および形状に応じて決定される。また、点検カメラ１０２を橋桁等にポールを介してつり下げる懸垂型、橋梁の下方に三脚等を設置して該三脚にポールを介して点検カメラ１０２を設置する高所型を用いることも可能である。

[0071] また、無人航空機（例えば、マルチコプター、ドローン等）に点検カメラ 102 を搭載して、対象構造物を撮影するようにしてもよい。無人航空機を用いる場合には、例えば、対象構造物の各点検箇所に位置情報が格納された IC チップを設置しておき、点検カメラ 102 と当該 IC チップとの間で通信を行うことにより、点検箇所の位置情報を取得するようにしてもよいし、GPS 情報を用いてもよい。

[0072] [補修計画立案支援処理]

図 8 は、本発明の一実施形態に係る補修計画立案支援方法の処理を示すフローチャートである。

[0073] まず、補修計画立案支援システム 10 は、I/F 16 等を介して点検装置 100 から対象構造物の点検結果情報の入力を受け付ける（ステップ S 10）。構造物情報検索部 18 は、点検結果情報から対象構造物の構造物特定情報を取得し（ステップ S 12）、構造物特定情報に基づいて構造物情報 DB 50 に格納された参照構造物の構造物情報を検索する（ステップ S 14）。そして、構造物情報検索部 18 は、対象構造物に類似する構造物情報（構造物属性情報）を有する類似の参照構造物を特定する（ステップ S 16）。

[0074] 点検結果類似判定部 24 は、類似の参照構造物の点検および／または補修情報を構造物情報 DB 50 から取得し（ステップ S 18）、類似の参照構造物の点検および／または補修情報と対象構造物の点検結果を比較して、補修計画の作成に用いる参照構造物の点検結果情報を特定する（ステップ S 20）。

[0075] 補修計画作成部 20 は、ステップ S 20 において特定された点検結果情報に基づいて、対象構造物の補修計画を作成する（ステップ S 22）。補修計画作成部 20 は、具体的には、ステップ S 20 において特定された点検結果情報と、該点検結果情報に対応する補修結果情報とを取得し、補修後の結果が良好であった補修内容（図 3 において補修後「問題なし」となっていた補修内容）を、補修計画として出力する。また、補修計画作成部 20 は、ステップ S 20 において特定された点検結果情報と該点検結果情報に対応する補

修結果情報の点検および補修日時の時間間隔に基づいて、当該補修内容の補修を実施する時期（補修予定日時）を算出して出力する。なお、補修予定日時は、構造物属性情報等に基づいて調整するようにしてもよい。例えば、参照構造物よりも対象建築物の建築年数が長い場合、凍結防止剤散布歴における散布回数が多い場合、地域情報が「海沿い」の場合等、劣化速度を高め得る要素がある場合には、補修予定日時に早めるようにしてもよい。

[0076] また、対象構造物において構造上重要な箇所（重要性が高い箇所、重要性の指数が閾値以上の箇所）や損傷箇所、過去に損傷が発生した箇所や補修を実施した箇所と、点検箇所の位置関係を示す位置関係情報を参照して、損傷の進行の速さを推定（予測）し、該予測結果に基づいて補修内容や補修予定日時に調整するようにしてもよい。例えば、対象構造物の損傷がひび割れであり、ひび割れの向きが橋桁や橋脚がボルトや溶接により接合されている接合箇所に向かっている場合には、補修計画作成部 20（優先点検箇所情報取得手段、優先点検箇所特定手段）により、上記損傷箇所の補修の優先度を上げて優先点検箇所として、補修予定日時に早めるようにしてもよい。なお、優先点検箇所の位置および優先度（重要度）を示す優先点検箇所情報は構造物情報 DB 50 にあらかじめ格納しておいて、補修計画作成部 20（優先点検箇所情報取得手段）が構造物情報 DB 50 から取得するようにしてもよい。

[0077] また、対象構造物に対してあらかじめ計画された点検計画および補修計画（例えば、対象構造物に関する法定点検等）の入力を I/F 16（計画入力手段）等を介して受け付けて、点検計画および補修計画の予定時期に合わせるように、補修計画を作成するようにしてもよい。

[0078] 次に、補修計画作成部 20 は、ステップ S 22 において作成された補修計画を表示部 26 に出力する（ステップ S 24）。

[0079] また、補修計画立案支援システム 10 からの入力に応じて対象構造物の点検結果情報が構造物情報 DB 50 に記録される（ステップ S 26）。なお、対象構造物の点検結果情報は、ステップ S 22 において作成された補修計画

に基づく補修の実施後に構造物情報ＤＢ５０に記録されるようにしてもよい。

[0080] 本実施形態によれば、対象構造物の点検結果情報に基づいて、参照構造物の点検結果情報を項目ごとに比較することにより、客観的で精度の高い補修計画の立案を容易な手段により作成することができるので、補修計画の立案をより効果的に支援することが可能になる。

[0081] なお、本発明は、コンピュータに上記の処理を実現させる補修計画立案支援プログラムや、該プログラムを格納した非一時的な記録媒体またはプログラムプロダクトとして実現することも可能である。

符号の説明

[0082] １０…補修計画立案支援システム、１２…制御部、１４…入力部、１６…通信インターフェース、１８…構造物情報検索部、２０…補修計画作成部、２２…構造物類似判定部、２４…点検結果類似判定部、２６…表示部、５０…構造物情報ＤＢ、１００…点検装置

請求の範囲

- [請求項1] 補修計画の立案を支援する補修計画立案支援システムであって、
参照構造物の過去の点検結果および補修結果を記録する記録手段と、
、
前記補修計画の立案の対象となる対象構造物の点検結果の入力を受け付ける入力手段と、
前記参照構造物の過去の点検結果および補修結果と、前記対象構造物の点検結果を比較して前記対象構造物に対する補修計画を作成する作成手段と、
前記作成手段によって作成された補修計画を出力する出力手段と、
を備える補修計画立案支援システム。
- [請求項2] 前記作成手段は、前記対象構造物の前記点検結果に類似する、前記参照構造物の過去の点検結果および補修結果を抽出して、前記抽出した点検結果および補修結果に基づいて補修計画を作成する、請求項1記載の補修計画立案支援システム。
- [請求項3] 前記記録手段は、前記参照構造物の構造情報、環境情報および利用情報のうちの少なくとも1つを含む属性情報を、該参照構造物の点検結果および補修結果とともに記録し、
前記入力手段は、前記点検結果の入力時に、前記対象構造物の属性情報の入力を受け付け、
前記作成手段は、前記参照構造物と前記対象構造物の属性情報を比較して、前記対象構造物と前記参照構造物の類似度を判定し、前記参照構造物の過去の点検結果および補修結果の中から、前記対象構造物の前記点検結果に類似する過去の点検結果を抽出し、前記抽出した点検結果と該点検結果に対応する補修結果に基づいて補修計画を作成する、請求項1記載の補修計画立案支援システム。
- [請求項4] 前記記録手段は、前記参照構造物の点検対象箇所ごとに、構造情報、環境情報および利用情報のうちの少なくとも1つを含む属性情報を

、該参照構造物の点検結果および補修結果とともに記録し、

前記入力手段は、前記点検結果の入力時に、前記対象構造物の点検対象箇所ごとの属性情報の入力を受け付け、

前記作成手段は、前記参照構造物と前記対象構造物の点検対象箇所の属性情報を比較して、前記対象構造物と前記参照構造物の点検対象箇所の類似度を判定し、前記参照構造物の点検対象箇所ごとの過去の点検結果および補修結果の中から、前記対象構造物の前記点検対象箇所の点検結果に類似する過去の点検結果を抽出し、前記抽出した点検結果と該点検結果に対応する補修結果に基づいて補修計画を作成する、請求項 1 記載の補修計画立案支援システム。

[請求項5] 前記作成手段は、前記参照構造物と前記対象構造物の属性情報をそれぞれ数値化して多次元パラメータを作成し、前記多次元パラメータの間のユークリッド距離が短いものほど、前記対象構造物と前記参照構造物の類似度が高いと判定する、請求項 3 または 4 記載の補修計画立案支援システム。

[請求項6] 前記作成手段は、前記参照構造物の過去の点検結果と前記対象構造物の点検結果をそれぞれ数値化して多次元パラメータを作成し、前記多次元パラメータの間のユークリッド距離が短いものほど、前記点検結果の間の類似度が高いと判定する、請求項 3 から 5 のいずれか 1 項記載の補修計画立案支援システム。

[請求項7] 前記作成手段は、前記参照構造物の過去の複数時点における点検結果および補修結果と、前記対象構造物の点検結果とから、前記対象構造物の損傷の過去の一定期間における経時変化の大きさを求めて、前記損傷の点検結果に基づいて前記損傷の進行を予測し、前記損傷の進行の予測結果に基づいて前記補修計画を作成する、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載の補修計画立案支援システム。

[請求項8] 前記作成手段は、前記損傷の進行が速いと予測された箇所ほど補修の優先度を上げる、請求項 7 記載の補修計画立案支援システム。

- [請求項9] 前記対象構造物のうちの補修の優先度が高い優先点検箇所を示す優先点検箇所情報を取得する優先点検箇所情報取得手段を更に備え、
前記作成手段は、前記損傷の進行の予測結果に基づいて前記損傷の進行の方向および速度を推定し、前記損傷の進行の方向および速度の推定の結果と前記優先点検箇所との関係に基づいて前記補修計画を作成する、請求項7または8記載の補修計画立案支援システム。
- [請求項10] 前記対象構造物の点検対象箇所の中から、前記点検対象箇所の構造上の重要性に関する情報、前記点検対象箇所の設計情報および前記点検対象箇所の置かれた環境情報のうちの少なくとも1つの情報に基づいて、前記優先点検箇所を特定して前記優先点検箇所情報を作成する優先点検箇所特定手段を更に備える請求項9記載の補修計画立案支援システム。
- [請求項11] 前記対象構造物に対する点検計画および補修計画のうちの少なくとも一方の計画の入力を受け付ける計画入力手段を更に備え、
前記作成手段は、前記計画入力手段により受け付けた前記計画に基づいて前記補修計画を作成する、請求項1から10のいずれか1項記載の補修計画立案支援システム。
- [請求項12] 前記計画入力手段は、前記対象構造物に対して定められた点検の時期の入力を受け付け、
前記作成手段は、前記補修計画に基づく前記対象構造物の点検または補修の時期を前記点検の時期に一致させる、請求項11記載の補修計画立案支援システム。
- [請求項13] 前記出力手段は、前記作成した補修計画ごとに費用見積りおよび予想される効果を比較可能な形式にて出力する、請求項12記載の補修計画立案支援システム。
- [請求項14] 補修計画の立案を支援する補修計画立案支援方法であって、
参照構造物の過去の点検結果および補修結果を記録し、
前記補修計画の立案の対象となる対象構造物の点検結果の入力を受

け付け、

前記参照構造物の過去の点検結果および補修結果と、前記対象構造物の点検結果を比較して前記対象構造物に対する補修計画を作成し、

前記作成した補修計画を出力する、補修計画立案支援方法。

[請求項15]

補修計画の立案を支援する補修計画立案支援プログラムであって、参照構造物の過去の点検結果および補修結果を記録する記録機能と

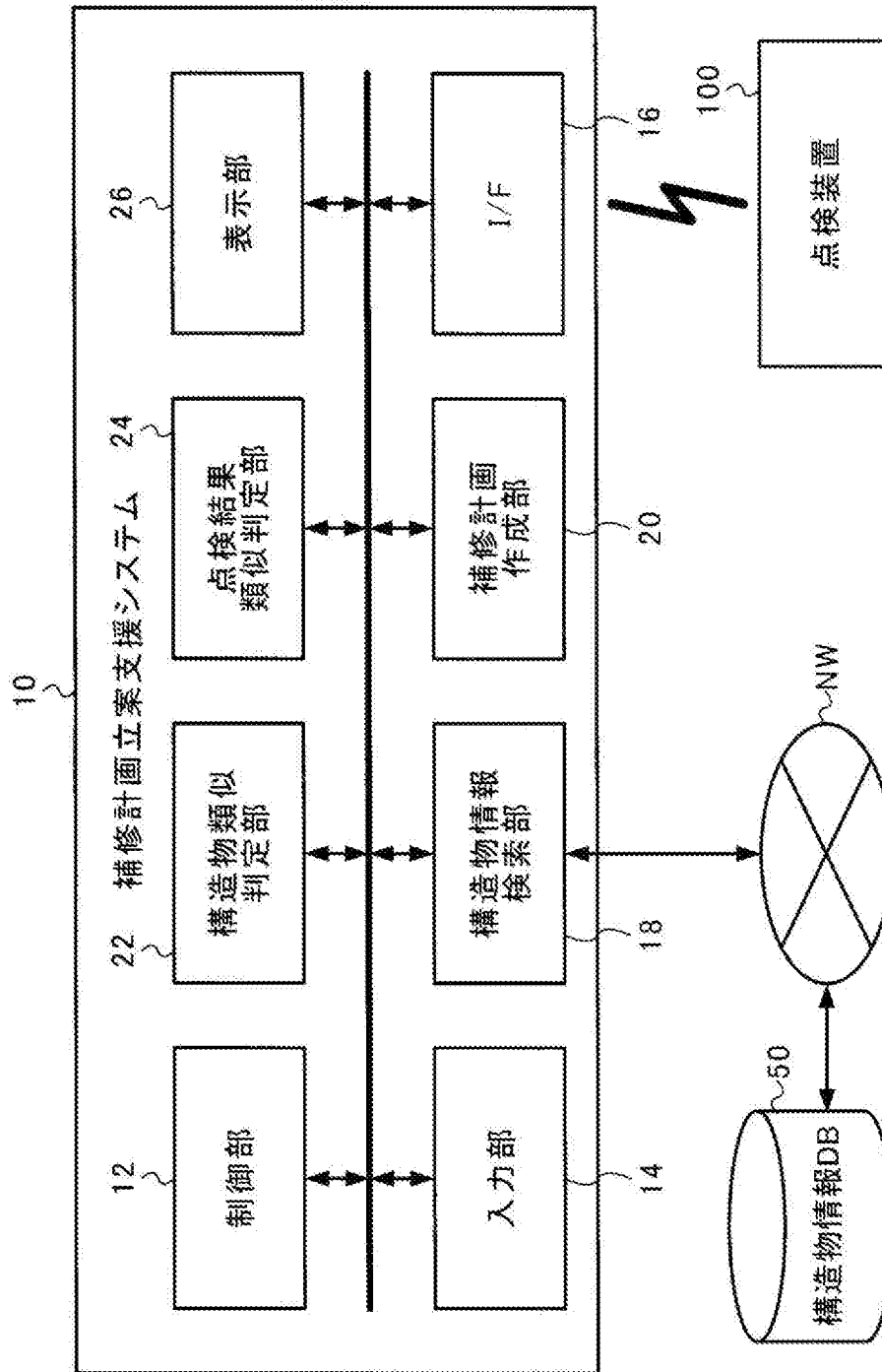
、

前記補修計画の立案の対象となる対象構造物の点検結果の入力を受け付ける入力機能と、

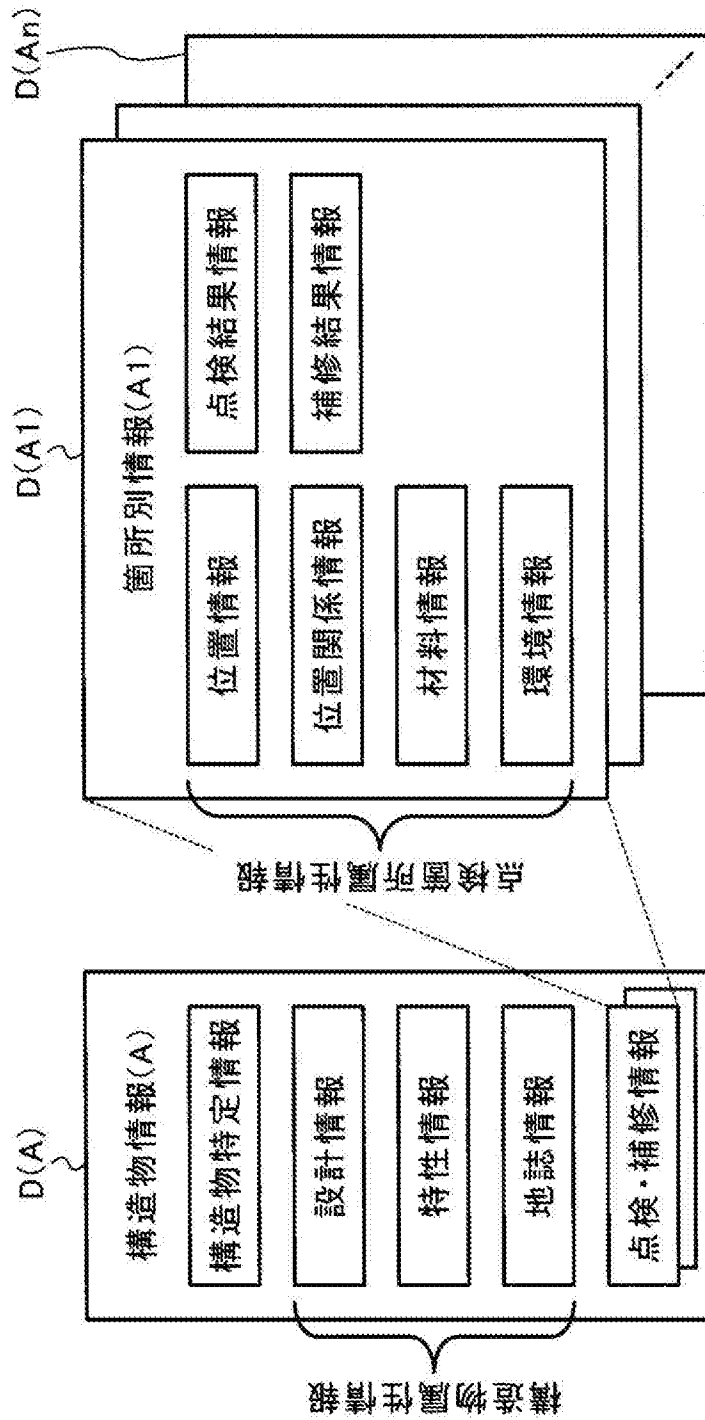
前記参照構造物の過去の点検結果および補修結果と、前記対象構造物の点検結果を比較して前記対象構造物に対する補修計画を作成する作成機能と、

前記作成機能によって作成された補修計画を出力する出力機能と、をコンピュータに実現させる補修計画立案支援プログラム。

[図1]



[図2]



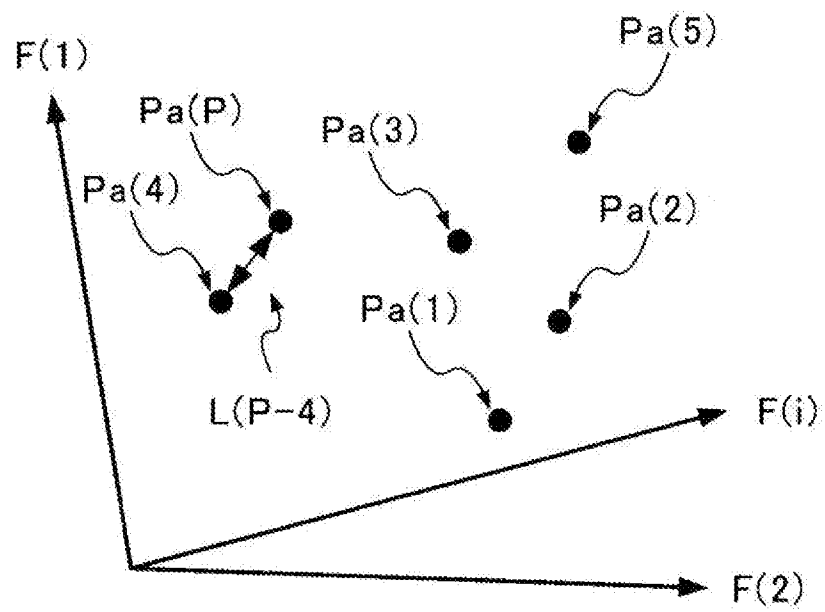
[図3]

[illegible]

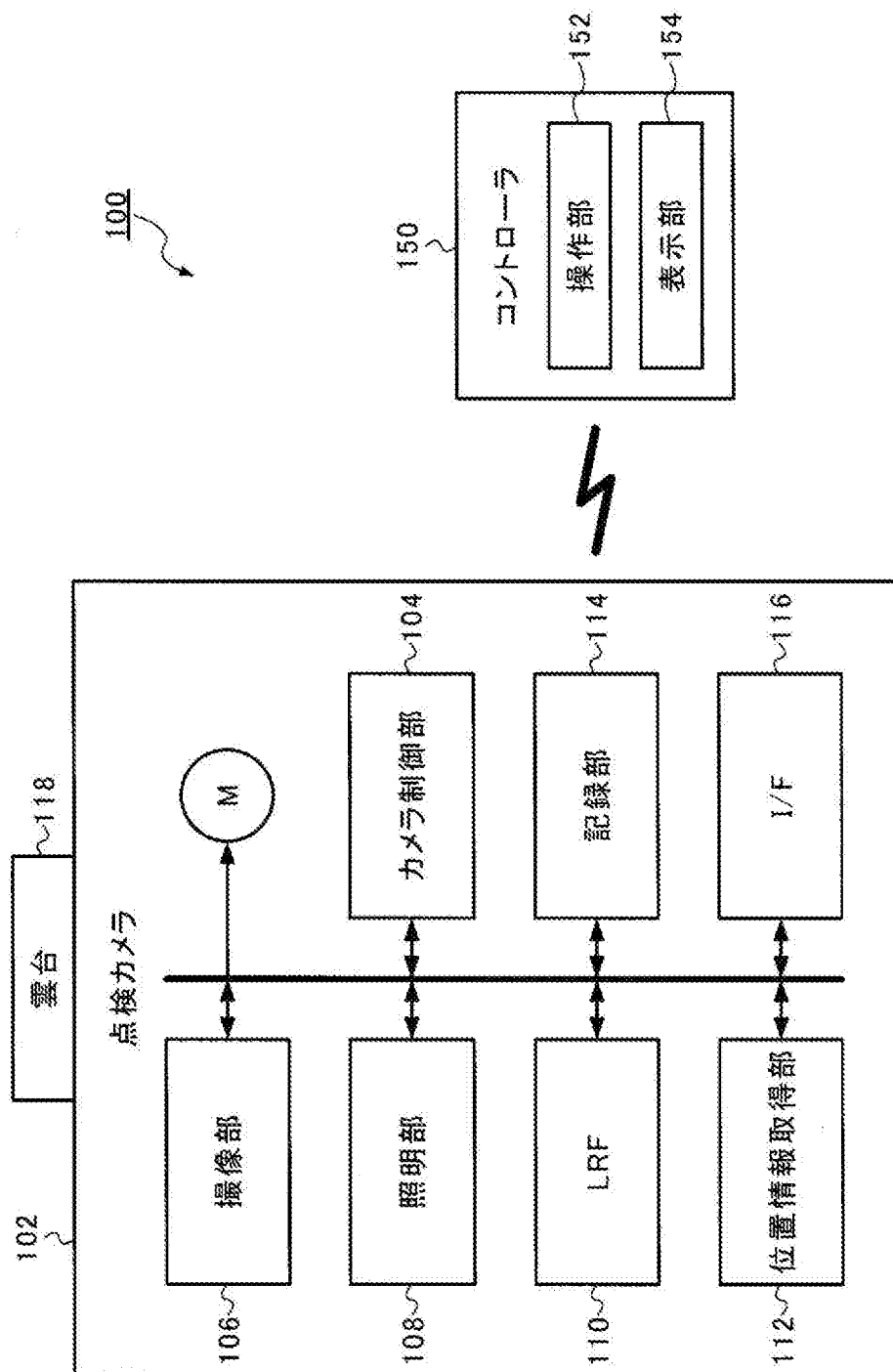
[図4]

項番	構造物名 (橋梁名)	構造	地域	建築 年数	凍結防止剤 散布歴	施工 業者	コンクリート 部材評価	鋼部材 評価	前回点検 後	次回補修	補修内容
P	P橋	鋼桁	海沿い	60年	なし	Z社	B	C	2016年10月	2017年10月	床板取り替え

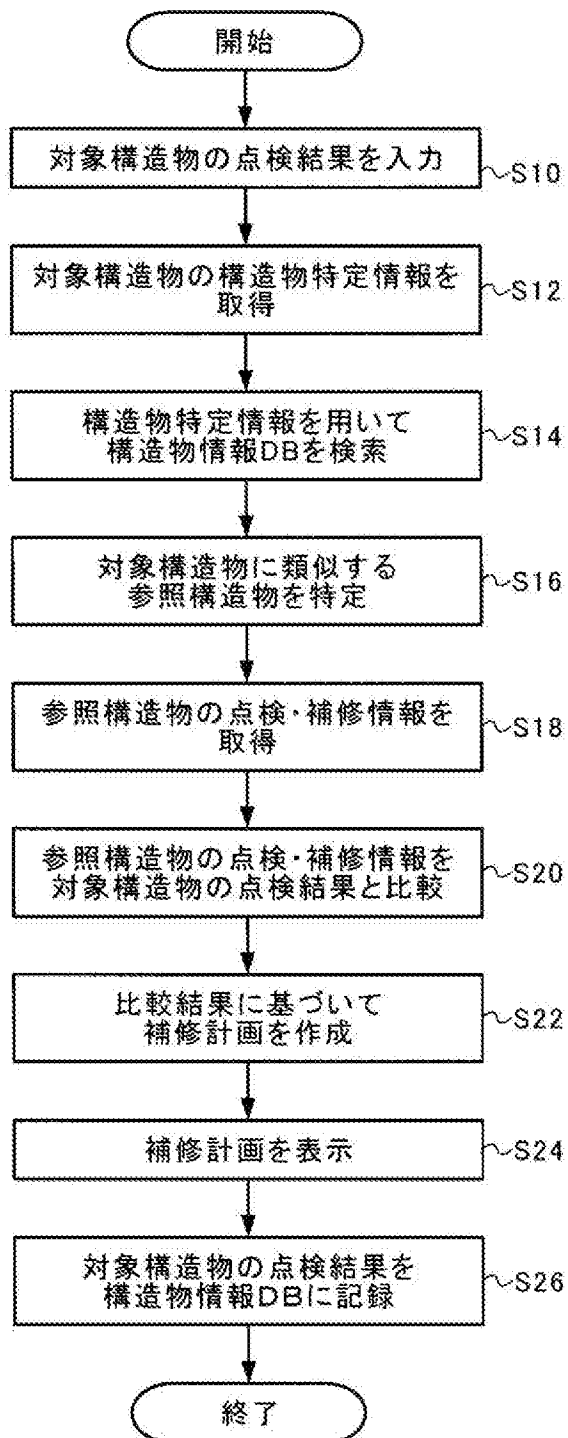
[図5]



[図6]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057929

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06Q50/08(2012.01) i		
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) G06Q50/08		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016		
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 2015/029170 A1 (Hitachi Systems, Ltd.), 05 March 2015 (05.03.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2007-280282 A (Oriental Consultants Co., Ltd.), 25 October 2007 (25.10.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2005-115687 A (Hitachi, Ltd.), 28 April 2005 (28.04.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
☒ 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 25 May 2016 (25.05.16)		Date of mailing of the international search report 07 June 2016 (07.06.16)
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

International application No.

PCT/JP2016/057929

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-63537 A (JFE Engineering Corp.), 09 March 2006 (09.03.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06Q50/08 (2012. 01) i

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（I P C））

Int.Cl. G06Q50/08

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で利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 2015/029170 A1（株式会社日立システムズ） 2015. 03. 05, 全文、全図（ファミリーなし）	1-15
A	JP 2007-280282 A（株式会社オリエンタルコンサルタンツ） 2007. 10. 25, 全文、全図（ファミリーなし）	1-15
A	JP 2005-115687 A（株式会社日立製作所） 2005. 04. 28, 全文、全図（ファミリーなし）	1-15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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矛盾するものではなく、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

25. 05. 2016

国際調査報告の発送日

07. 06. 2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大野 朋也

電話番号 03-3581-1101 内線 3562

5 L

4534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2006-63537 A (J F E エンジニアリング株式会社) 2006.03.09, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-15