

(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1月20日(20.01.2022)



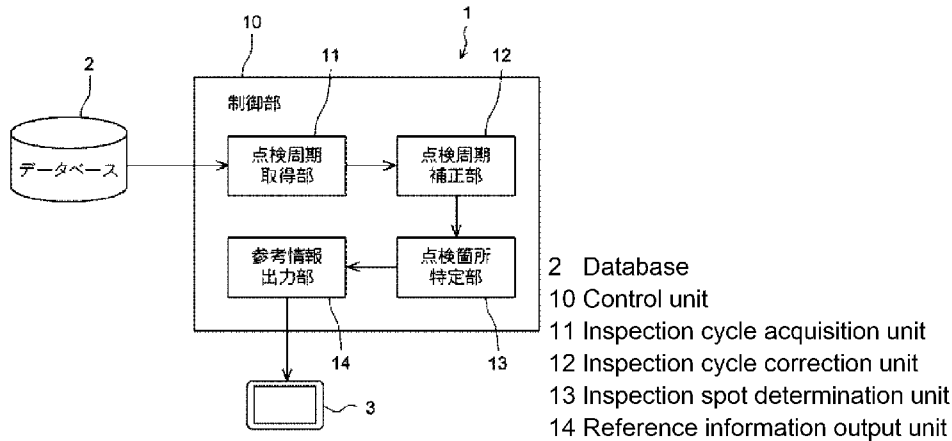
(10) 国際公開番号

WO 2022/014162 A1

- (51) 国際特許分類:
G05B 23/02 (2006.01) G06Q 10/00 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/019547
- (22) 国際出願日: 2021年5月24日(24.05.2021)
- (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 2020-122951 2020年7月17日(17.07.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所 (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE STEEL, LTD.)) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 宗陽一郎(SO, Yoichiro).
- (74) 代理人: 小谷 昌崇, 外 (KOTANI, Masataka et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号大阪中之島ビル2階 Osaka (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, 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,

(54) Title: MAINTENANCE PLAN FORMULATION SUPPORT SYSTEM AND MAINTENANCE PLAN FORMULATION SUPPORT METHOD

(54) 発明の名称: 保全計画策定支援システムおよび保全計画策定支援方法



(57) Abstract: In the maintenance plan formulation support system and the maintenance plan formulation support method according to the present invention, inspection cycle information that specifies an inspection cycle for each inspection spot is acquired, an inspection spot to be inspected at the next inspection is determined on the basis of the acquired inspection cycle information, and maintenance plan reference information including the determined inspection spot is output.

(57) 要約: 本発明にかかる保全計画策定支援システムおよび保全計画策定支援方法は、点検箇所ごとに点検周期を規定する点検周期情報を取得し、この取得した前記点検周期情報に基づいて、次回の点検において点検すべき点検箇所を特定し、この特定した点検箇所を含む保全計画参考情報を出力する。

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

保全計画策定支援システムおよび保全計画策定支援方法

技術分野

[0001] 本発明は、産業用機械の保全計画の策定を支援する保全計画策定支援システムおよび保全計画策定支援方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、作業機械の故障を防止するためのメンテナンス計画を策定する管理システムが開示されている。この管理システムは、定期的に作業機械の稼働データを受信して稼働データベースに記録しておき、故障を予測するための基準値データベースと稼働データベースとを比較することにより故障を予測し、その予測結果に基づいて、どの時期にどのような整備を行えば故障を予防できるかを示すメンテナンス計画を策定している。この管理システムによれば、自動的に実施された故障予測を活用するため、メンテナンス作業に従事するサービス員の熟練度が十分ではない場合でも、適切なメンテナンス計画を策定することが可能になる。

[0003] しかしながら、上述した従来の管理システムは、基準値データベースと稼働データベースとを比較して故障の兆候が検出された場合には有効であるものの、そのような兆候が検出されないような場合には適切なメンテナンス計画の策定が期待できない。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０００－２５９７２９号公報

発明の概要

[0005] 本発明は、上述の事情に鑑みて為された発明であり、その主な目的は、点検箇所の点検周期に基づくことによって担当者の熟練度にかかわらず適切な保全計画を策定することを可能にする保全計画策定支援システムおよび保全

計画策定支援方法を提供することである。

[0006] 本発明にかかる保全計画策定支援システムおよび保全計画策定支援方法は、点検箇所ごとに点検周期を規定する点検周期情報を取得し、この取得した前記点検周期情報に基づいて、次回の点検において点検すべき点検箇所を特定し、この特定した点検箇所を含む保全計画参考情報を出力する。本発明によれば、担当者の熟練度にかかわらず適切な保全計画を策定することが可能になる。

[0007] 上記並びにその他の本発明の目的、特徴および利点は、以下の詳細な記載と添付図面から明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]実施形態にかかる保全計画策定支援システムの構成例を示す図である。
- [図2]実施形態にかかる保全業務支援システムの構成例を示すブロック図である。
- [図3]データベースの例を示す図である。
- [図4]顧客別「納入設備機械情報」管理DBの例を示す図である。
- [図5]納入設備機械別「ユニット構成情報」管理DBの例を示す図である。
- [図6]ユニット別「主要部位情報」マスター管理DBの例を示す図である。
- [図7]ユニット／主要部位別「点検箇所情報」マスター管理DBの例を示す図である。
- [図8]点検箇所別「評価項目情報」マスター管理DBの例を示す図である。
- [図9]状態評価項目の例を示す図である。
- [図10]点検箇所別「処置内容情報」マスター管理DBの例を示す図である。
- [図11]作業処置内容の例を示す図である。
- [図12]納入設備機械／ユニット別「点検記録情報」管理DBの例を示す図である。
- [図13]納入設備機械／ユニット別「点検計画情報」管理DBの例を示す図である。
- [図14]通常モードにおけるサーバの制御部が実行する処理手順を示すフロー

チャートである。

[図15]サブ処理Aの手順を示すフローチャートである。

[図16]サブ処理Bの手順を示すフローチャートである。

[図17]画面例（１）を示す図である。

[図18]画面例（２）を示す図である。

[図19]画面例（３）を示す図である。

[図20]点検結果反映モードにおけるサーバの制御部が実行する処理手順を示すフローチャートである。

[図21]サブ処理Cの手順を示すフローチャートである。

[図22]サブ処理Dの手順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

[0009] 以下、本発明にかかる実施の一形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において同一の符号を付した構成は、同一の構成であることを示し、適宜、その説明を省略する。なお、本明細書において、総称する場合には添え字を省略した参照符号で示し、個別の構成を指す場合には添え字を付した参照符号で示す。

[0010] [システムの概要]

本実施形態にかかる保全計画策定支援システムは、生産用機械等の産業用機械の保全計画の策定を支援するためのシステムである。

[0011] 産業用機械は、例えば、メーカ等の生産活動におけるエネルギー動力源としてのプロセスガス圧縮機や化学プラント等の製造生産装置などであり、一般に、非汎用で一品一様な、それ故、高額である。このような産業用機械の場合、その性能を長期維持するために、保全業務が必須となる。この保全業務では、定期的にプラントを停止させた上で当該機械が分解、解体され、機能点検作業および機能復旧のための補修工事作業などが行われる。

[0012] このような産業用機械の保全業務は、対象機械そのものが一品一様であるために複雑多岐な業務内容になる傾向（要素）が強く、１回の保全業務に要する時間（リードタイム）も相当程度必要になるため、高額化を招くという

特徴がある。他方、産業用機械の所有者（主に企業）側では、生産機械設備停止による生産ロス（機会損出）を最小化したい、保全費用もできるだけ最小化したいなどの要求がある。

[0013] そこで、本実施の形態では、産業用機械の構成機器、部品の点検箇所ごとに定められた標準点検周期を用いることにより、生産ロスおよび保全費用の最小化に寄与する保全計画の策定が支援される。以下に、本実施の形態の構成を整理して説明する。

[0014] [システムの構成]

本実施の形態において、保全計画策定支援システムは、1台のサーバで実現されている。図1は、そのサーバおよび接続先の構成を示す模式図である。サーバ1は、データベース2にアクセス可能である。なお、データベース2は、サーバ1の内部に設けられてもよいし、サーバ1の外部に設けられ、通信ネットワークを介してアクセスされてもよい。

[0015] サーバ1は、社内LAN等のコンピュータネットワークを介して複数の端末3と通信可能に接続されている。端末3は、例えばパーソナルコンピュータまたはタブレット端末等のコンピュータであり、産業用機械の製造メーカーの担当者などによって使用される。

[0016] サーバ1は、例えばHTTPデーモンを起動しており、端末3からブラウザを介して送信された処理要求（HTTPリクエスト）を受け付けると、処理要求に応じた処理結果（HTTPレスポンス）を端末3に返答する。

[0017] 例えば、サーバ1は、ウェブページ記述言語で記述されたページデータを処理結果として端末3に送信し、端末3は、サーバ1から受信したページデータを表すページ画像を自機の表示部に出力する。

[0018] 図2は、サーバ1の構成例を示すブロック図である。サーバ1の制御部10は、CPU（Central Processing Unit）、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read Only Memory）、不揮発性メモリおよび入出力インターフェース等を含むコンピュータである。制御部10のCPUは、ROMまたは不揮発性

メモリからRAMにロードされたプログラムに従って情報処理を実行する。

[0019] 制御部10は、点検周期取得部11、点検周期補正部12、点検箇所特定部13および参考情報出力部14を備えている。これらの機能部は、制御部10のCPUがROMまたは不揮発性メモリからRAMにロードされたプログラムに従って情報処理を実行することによって実現される。

[0020] プログラムは、例えば光ディスクまたはメモリカード等の情報記憶媒体を介して供給されてもよいし、例えばインターネット等の通信ネットワークを介して供給されてもよい。

[0021] [データベース]

図3は、データベース2の例を示す図である。データベース2は、顧客別「納入設備機械情報」管理DB21、納入設備機械別「ユニット構成情報」管理DB22、ユニット別「主要部位情報」マスター管理DB23、ユニット／主要部位別「点検箇所情報」マスター管理DB24、点検箇所別「評価項目情報」マスター管理DB25、点検箇所別「処置内容情報」マスター管理DB26、納入設備機械／ユニット別「点検記録情報」管理DB27および納入設備機械／ユニット別「点検計画情報」管理DB28を含んでいる。

[0022] 各顧客に納入された産業用機械である納入設備機械は、一または複数のユニットで構成されている。このユニットは、一または複数の主要部位で構成されている。その主要部位ごとに、1または複数の点検箇所が定められている。後述するように、これらの納入設備機械、ユニット、主要部位および点検箇所に関する各種の情報が、データベース2に格納されている。

[0023] 図4に示すように、顧客別「納入設備機械情報」管理DB21は、顧客別に納入設備機械に関する情報を管理するためのデータベースであり、「顧客ID」、「顧客名称」、「機械No」および「機械種別情報」を含んでいる。

[0024] 図5に示すように、納入設備機械別「ユニット構成情報」管理DB22は、納入機械設備別にユニット構成に関する情報を管理するためのデータベースであり、「顧客ID」、「機械No」、「ユニットID」、「ユニット名

称」および「稼働開始時期情報」を含んでいる。

[0025] 図6に示すように、ユニット別「主要部位情報」マスター管理DB23は、ユニット別に主要部位に関する情報を管理するためのデータベースであり、「ユニットID」、「主要部位ID」および「主要部位名称」を含んでいる。

[0026] 図7に示すように、ユニット／主要部位別「点検箇所情報」マスター管理DB24は、各ユニットの主要部位別に点検箇所に関する情報を管理するためのデータベースであり、「主要部位ID」、「点検箇所ID」、「点検箇所名称」および「標準点検周期」を含んでいる。なお、標準点検周期は、設備機械の初期納入時に設計仕様に基づいて各点検箇所について定められた点検周期である。この標準点検周期は、納入後の機能拡張によって変更される場合がある。

[0027] 図8に示すように、点検箇所別「評価項目情報」マスター管理DB25は、点検箇所別に評価項目に関する情報を管理するためのデータベースであり、「点検箇所ID」、「状態評価項目ID」、「状態評価項目名称」および「標準点検周期マイナス影響度」を含んでいる。

[0028] 上記の状態評価項目は、点検箇所ごとに設定された、分解時の状態評価指標である。各状態評価項目について、点検箇所の標準点検周期への影響度合値（標準点検周期マイナス影響度）が設定されている。本実施の形態の場合、この影響度合値は、保全計画における点検周期を標準点検周期よりも短縮するためのものである。

[0029] 図9には、上記の状態評価項目の例が示されている。本実施の形態では、図9に示すように、5つの状態評価項目が設定されており、各状態評価項目について標準点検周期マイナス影響度が0ないし1の範囲で設定されている。図9に示す例では、点検時の状態が良い方から順に、ID1から5までの状態評価項目が設定されており、ID1の状態評価項目の標準点検周期マイナス影響度が最も小さく、ID5の状態評価項目の標準点検周期マイナス影響度が最も大きくなっている。標準点検周期マイナス影響度の値が大きいほ

ど、すなわち点検時の状態が良くないほど、点検周期がより短縮されることになる。

[0030] 図10に示すように、点検箇所別「処置内容情報」マスター管理DB26は、点検箇所別に処置内容に関する情報を管理するためのデータベースであり、「点検箇所ID」、「作業処置内容ID」、「作業処置内容名称」および「標準点検周期プラス影響度」を含んでいる。

[0031] 上記の作業処置内容は、点検箇所ごとに設定された、分解後の組立作業内容である。各作業所内容について、点検箇所の標準点検周期への影響度合値（標準点検周期プラス影響度）が設定されている。本実施の形態の場合、この影響度合値は、保全計画における点検周期を標準点検周期よりも延長するためのものである。

[0032] 図11には、上記の作業処置内容の例が示されている。本実施の形態では、図11に示すように、5つの作業処置内容が設定されており、各作業処置内容について標準点検周期プラス影響度が0ないし1の範囲で設定されている。図11に示す例では、復旧の態様が軽微な方から順に、ID1からID5までの作業処置内容が設定されており、ID1の作業処置内容の標準点検周期プラス影響度が最も小さく、ID5の状態評価項目の標準点検周期プラス影響度が最も大きくなっている。標準点検周期プラス影響度の値が大きいほど、すなわち復旧の態様が重大であるほど、点検周期がより延長されることになる。

[0033] 図12に示すように、納入設備機械／ユニット別「点検記録情報」管理DB27は、各納入設備機械のユニット別に点検記録に関する情報を管理するためのデータベースであり、「工事実施年月」、「機械No」、「ユニットID」、「主要部位ID」、「点検箇所ID」、「状態評価結果」、「作業処置内容」および「作業時備忘録」を含んでいる。

[0034] 図13に示すように、納入設備機械／ユニット別「点検計画情報」管理DB28は、各納入設備機械のユニット別に点検計画（保全計画）に関する情報を管理するためのデータベースであり、「工事実施計画年月」、「機械N

○」、「ユニットID」、「主要部位ID」および「点検箇所ID」を含んでいる。

[0035] [システムの動作]

次に、上述したように構成された保全計画策定支援システム（サーバ1）の動作について説明する。サーバ1は、（1）通常モードおよび（2）点検結果反映モードの2つのモードで動作する。このうち、通常モードでは、データベース2で規定された標準点検周期を補正することなくそのまま用いて、点検すべき点検箇所が特定される。他方、点検結果反映モードでは、過去の点検結果に基づいて標準点検周期が補正された上で、点検すべき点検箇所が特定される。以下、各モードに分けて説明する。

[0036] [(1) 通常モードにおける動作]

図14は、通常モードにおけるサーバ1の制御部10が実行する処理手順を示すフローチャートである。なお、この処理に先立って、担当者による操作によって端末3がサーバ1にアクセスしているものとする。これにより、サーバ1は、端末3からのリクエストを受付可能な状態にある。

[0037] 図14に示すように、制御部10は、まず、端末3によって選択された顧客を特定した上で、顧客別「納入設備機械情報」管理DB21を検索することにより、顧客情報（顧客IDおよび顧客名称）およびその顧客に納入されている設備機械の機械情報（機械Noおよび機械種別情報）を取得し、その取得した情報を端末3側に送信する（S101）。

[0038] 端末3では、サーバ1から受信した機械情報の中から保全対象となる設備機械の機械情報の機械Noが選択される。制御部10は、顧客IDおよび選択された機械Noをキーにして納入設備機械別「ユニット構成情報」管理DB22を検索し、保全対象の設備機械のユニット構成情報を抽出する（S102）。このユニット構成情報には、ユニットごとの稼働開始時期情報（稼働開始年月）Xが含まれている。

[0039] 次に、制御部10は、抽出したユニット構成情報に含まれるユニットIDをキーにしてユニット別「主要部位情報」マスター管理DB23を検索し、

保全対象の設備機械のユニット構成情報ごとの主要部位情報を抽出する（S103）。

[0040] 次に、制御部10は、抽出した主要部位情報に含まれる主要部位IDをキーにしてユニット／主要部位別「点検箇所情報」マスター管理DB24を検索し、保全対象の設備機械のユニット／主要部位ごとの点検箇所情報を抽出する（S104）。この点検箇所情報には、点検箇所ごとの標準点検周期（月数）Yが含まれている。なお、このステップS104の処理は、点検周期取得部11としての処理に相当する。

[0041] 次に、制御部10は、選択された機械Noをキーにして納入設備機械／ユニット別「点検記録情報」管理DB27を検索し、保全対象の設備機械のユニット／点検部位／点検箇所ごとの最新の点検記録情報を抽出する（S105）。この点検記録情報には、工事実施年月Zが含まれている。

[0042] 次に、制御部10は、サブ処理Aを実行して、保全対象の設備機械のユニット／主要部位の点検箇所ごとの次回点検時期候補 $T(I[n, m])$ を算出する（S106）。以下、このサブ処理Aの内容について、図15を参照しながら説明する。

[0043] サブ処理Aにおいて、制御部10はまず、点検箇所について最新の点検記録情報が存在するか否かを判定する（S201）。ここで存在すると判定した場合（S201でYES）、制御部10は、下記の式1によって次回点検時期候補 $T(I[n, m])$ を算出する（S202）。他方、存在しないと判定した場合（S201でNO）、制御部10は、下記の式2によって次回点検時期候補 $T(I[n, m])$ を算出する（S203）。

$$\text{式1 ; } T(I[n, m]) = Z(I[n, m]) + Y(I[n, m])$$

$$\text{式2 ; } T(I[n, m]) = X(n) + Y(I[n, m])$$

ただし、nは、ユニット、mは、ユニットnの主要部位、 $I[n, m]$ は、ユニットnの主要部位mの点検箇所を示している。Xは、ステップS102で抽出された稼働開始年月Xであり、Yは、ステップS104で抽出された標準点検周期Yであり、Zは、ステップS105で抽出された工事実施年月Z

である。

[0044] 図14に戻り、制御部10は、算出したユニット／主要部位の点検箇所ごとの次回点検時期候補 $T(l[n, m])$ の中から、最も直近のもの T_1 および2番目に直近のもの T_2 を抽出する(S107)。

[0045] 次に、制御部10は、サブ処理Bを実行して、時点 T_1 および T_2 で点検実施する点検箇所を、ユニット／主要部位別「点検箇所情報」マスター管理DB24から抽出する(S108)。以下、このサブ処理Bの内容について、図16を参照しながら説明する。

[0046] サブ処理Bにおいて、制御部10はまず、サブ処理Aによって算出された、ユニット／主要部位の点検箇所ごとの次回点検時期候補 $T(l[n, m])$ を取得し(S301)、それが時点 T_1 と同一であるか否かを判定する(S302)。

[0047] ステップS302において同一であると判定した場合(S302でYES)、制御部10は、点検箇所IDをキーにしてユニット／主要部位別「点検箇所情報」マスター管理DB24を検索し、その点検箇所を次回点検項目に設定する(S303)。このステップS303の処理は、点検箇所特定部13としての処理に相当する。なお、ステップS302において同一ではないと判定された場合(S302でNO)、ステップS303の処理は実行されない。

[0048] 次に、制御部10は、すべてのユニット／主要部位の点検箇所について処理を行ったか否かを判定し(S304)、まだ処理していない点検箇所があると判定した場合(S304でNO)ではステップS301に戻る一方、すべての点検箇所について処理済みであると判定した場合(S304でYES)ではステップS305へ進む。

[0049] 制御部10は、ステップS301と同様にユニット／主要部位の点検箇所ごとの次回点検時期候補 $T(l[n, m])$ を取得した上で(S305)、それが時点 T_2 と同一であるか否かを判定する(S306)。

[0050] ステップS306において同一であると判定した場合(S306でYES

）、制御部１０は、点検箇所ＩＤをキーにしてユニット／主要部位別「点検箇所情報」マスター管理ＤＢ２４を検索し、その点検箇所を次々回点検項目に設定する（Ｓ３０７）。このステップＳ３０７の処理は、点検箇所特定部１３としての処理に相当する。なお、ステップＳ３０６において同一ではないと判定された場合（Ｓ３０６でＮＯ）、ステップＳ３０７の処理は実行されない。

[0051] 次に、制御部１０は、すべてのユニット／主要部位の点検箇所について処理を行ったか否かを判定し（Ｓ３０８）、まだ処理していない点検箇所があると判定した場合（Ｓ３０８でＮＯ）ではステップＳ３０５に戻る一方、すべての点検箇所について処理済みであると判定した場合（Ｓ３０８でＹＥＳ）では、サブ処理Ｂを終了する。

[0052] 図１４に戻り、制御部１０は、上述したようにして抽出された点検箇所に関する情報を含む保全計画参考情報を端末３側に送信する（Ｓ１０９）。このステップＳ１０９の処理は、参考情報出力部１４としての処理に相当する。なお、この保全計画参考情報には、上記の抽出された点検箇所にかかる主要部位の他の点検箇所、すなわち当該主要部位の点検箇所のうちでサブ処理Ｂによって抽出されなかった点検箇所に関する情報も含まれている。

[0053] 端末３では、サーバ１から受信した保全計画参考情報が表示部に表示される。担当者は、その保全計画参考情報を参考にして点検計画を確定し、端末３に対してその点検計画の登録を指示する。端末３は、その指示をサーバ１に対して送信する。これを受けたサーバ１の制御部１０は、その指示にしたがって、納入設備機械／ユニット別「点検計画情報」管理ＤＢ２８に点検計画情報を保存する（Ｓ１１０）。

[0054] 以下、上記の保全計画参考情報が端末３の表示部に表示されときの画面例について説明する。端末３の表示部には、図１７乃至図１９に示される画面例（１）乃至（３）の順に画面が表示される。

[0055] 図１７に示す画面例（１）には、顧客および設備機械を特定するための機械種別表示欄４１、動作モードを選択するためのモード表示欄４２、保全対

象の設備機械を構成するユニットを表示するためのユニット表示欄 4 3、次回計画の有無を表示するための次回計画表示欄 4 4、および、次々回計画の有無を表示するための次々回計画表示欄 4 5 が設けられている。

[0056] 機械種別表示欄 4 1 は、顧客別「納入設備機械情報」管理 DB 2 1 などに基づいて作成される。この機械種別表示欄 4 1 によって特定された設備機械を構成するユニットのユニット名称がユニット表示欄 4 3 に表示される。それらの各ユニットの次回計画の有無が次回計画表示欄 4 4 に、同じく次々回計画の有無が次々回計画表示欄 4 5 に、それぞれ表示される。ここで、上記のサブ処理 B におけるステップ S 3 0 3 によって次回点検項目に設定されたユニットは次回計画有りとなされ、同じくステップ S 3 0 7 によって次々回点検項目に設定されたユニットは次々回計画有りとなされる。なお、画面例 (1) では、黒丸の有無によって計画の有無が示されている。

[0057] 担当者は、画面例 (1) を参照して、次回計画表示欄 4 4 および次々回計画表示欄 4 5 にて計画有りとなっているものの中から所望のものを選択する。この選択が受け付けられると、図 1 8 に示す画面例 (2) が表示される。ここでは、ユニット A についての次回計画が選択されたものとして説明を続ける。

[0058] 図 1 8 に示すように、画面例 (2) には、画面例 (1) のユニット表示欄 4 3 の代わりに、選択されたユニット (ここではユニット A) を構成する主要部位の主要部位名称を表示するための主要部位表示欄 4 6 が設けられている。次回計画表示欄 4 4 および次々回計画表示欄 4 5 には、それらの主要部位についての計画の有無が表示される。ここで、上記のサブ処理 B におけるステップ S 3 0 3 によって次回点検項目に設定された主要部位は次回計画有りとなされ、同じくステップ S 3 0 7 によって次々回点検項目に設定された主要部位は次々回計画有りとなされる。

[0059] 担当者は、画面例 (2) を参照して、次回計画表示欄 4 4 および次々回計画表示欄 4 5 にて計画有りとなっているものの中から所望のものを選択する。この選択が受け付けられると、図 1 9 に示す画面例 (3) が表示される。

ここでは、ユニット A の主要部位マル 6 が選択されたものとして説明を続ける。

[0060] 図 19 に示すように、画面例 (3) には、選択された主要部位の点検箇所のうち、点検作業の候補となっている点検箇所に関する情報を表示するための点検候補表示欄 47 および点検作業の候補となっていない点検箇所に関する情報を表示するための点検非候補表示欄 48 が設けられている。これらの点検候補表示欄 47 および 48 は、納入設備機械／ユニット別「点検記録情報」管理 DB 27 などに基づいて作成される。

[0061] 画面例 (3) には、前回の点検計画を参照するための前回計画参照ボタン 49、および、次回の点検計画を登録するための点検計画登録ボタン 50 が設けられている。

[0062] 点検候補表示欄 47 には、点検作業の候補となっている点検箇所の点検箇所名称、前回実施された点検内容、その実施時期、そのときの状態評価結果および処置内容、ならびに、備忘録が表示されている。点検非候補表示欄 48 には、点検作業の候補となっていない点検箇所についての同様の情報が表示されている。

[0063] 担当者は、画面例 (3) を参照して、点検候補表示欄 47 に表示されている点検箇所に関する情報を確認する。ここには、制御部 10 によって標準点検周期に基づいて点検すべきとされた点検箇所、すなわち次回の点検計画にて点検する必要性が高いと想定される点検箇所が示されている。担当者は、特段の支障がない限り、この点検箇所を次回の点検計画における点検対象に設定する。この設定は、点検計画登録ボタン 50 が押下されることによって行われる。

[0064] 担当者は、画面例 (3) を参照して、点検非候補表示欄 48 に表示されている点検箇所に関する情報も併せて確認する。ここには、標準点検周期を基にした場合には点検すべきとされていない点検箇所ではあるものの、点検すべきとされた点検箇所と同一の主要部位のものが示されている。担当者は、作業の効率性などに基づいて、点検非候補表示欄 48 に表示されている点検

箇所を、点検候補表示欄 4 7 に表示されている点検箇所と合わせて点検すべきか否かを判断する。その際、点検候補表示欄 4 7 に表示されている各種の情報が参考情報として活用される。その結果、合わせて検討すべきと判断した場合、担当者は、点検非候補表示欄 4 8 に表示されている点検箇所も次の点検計画における点検対象に設定する。この設定は、点検計画登録ボタン 5 0 が押下されることによって行われる。

[0065] なお、担当者は、必要に応じて、画面例 (3) における前回計画参照ボタン 4 9 を押下する。この場合、前回の点検計画の内容を示す情報が表示部に表示される。当該情報は、納入設備機械／ユニット別「点検計画情報」管理 DB 2 8 などに基づいて作成される。担当者は、その前回の点検計画の内容も参考にした上で、画面例 (3) に表示される点検箇所を次の点検計画における点検対象に設定するか否かを判断する。

[0066] [(2) 点検結果反映モードにおける動作]

次に、点検結果反映モードにおけるシステム 1 の動作について説明する。上述したとおり、点検結果反映モードでは、過去の点検結果に基づいて標準点検周期が補正された上で、点検すべき点検箇所が特定される。

[0067] 図 2 0 は、点検結果反映モードにおけるサーバ 1 の制御部 1 0 が実行する処理手順を示すフローチャートである。図 2 0 に示すステップ S 4 0 1 乃至 S 4 0 7 は、図 1 4 に示す通常モードにおける処理手順のステップ S 1 0 1 乃至 S 4 0 7 と同一であるため、説明を省略する。以下、ステップ S 4 0 8 以降の処理について説明する。

[0068] 制御部 1 0 は、サブ処理 C を実行して、保全対象の設備機械のユニット／主要部位の点検箇所ごとの補正後次回点検時期候補 $T' (l [n, m])$ を算出する (S 4 0 8)。以下、このサブ処理 C の内容について、図 2 1 を参照しながら説明する。

[0069] サブ処理 C において、制御部 1 0 はまず、点検箇所について最新の点検記録情報が存在するか否かを判定する (S 5 0 1)。ここで存在すると判定した場合 (S 5 0 1 で YES)、制御部 1 0 は、最新の点検記録情報の状態評

価結果（状態評価項目 I D）で点検箇所別「評価項目情報」マスター管理 D B 2 5 を検索し、標準点検周期マイナス影響度 α を取得する（S 5 0 2）。

[0070] 次に、制御部 1 0 は、最新の点検記録情報の作業処置内容（作業処置内容 I D）で点検箇所別「処置内容情報」マスター管理 D B 2 6 を検索し、標準点検周期プラス影響度 β を取得する（S 5 0 3）。

[0071] 次に、制御部 1 0 は、点検箇所ごとの標準点検周期（月数）Y の標準点検周期（日数換算値）Y' を下記式 3 によって算出し、2 つの標準点検周期影響度 α 、 β を用いて補正後標準点検周期（日数換算値）Y'' を下記式 4 によって算出した上で、逆月換算した補正後標準点検周期（月換算値）Y''' を下記式 5 によって算出する（S 5 0 4）。このステップ S 5 0 4 の処理は、点検周期補正部 1 2 としての処理に相当する。

式 3 ; $Y' = Y \times 30$

式 4 ; $Y'' = Y' \times (1 - \alpha + \beta)$

式 5 ; $Y''' = (Y'' \div 30)$ の整数値

[0072] なお、式 4 において、 $\beta - \alpha > \sigma$ (> 0) の場合は、 $\beta - \alpha = \sigma$ に補正される。この補正は、標準点検周期の補正によって点検周期を必要以上に延長させないようにするための処理である。例えば、過去に交換による復旧を行っていたとしても、点検周期が 2 倍になるということはないものの、上記の式 4 をそのまま用いると点検周期が 2 倍になることもあり得る。上記の σ を導入すると、点検周期の延長の上限を設定することが可能になる。

[0073] 次に、制御部 1 0 は、下記の式 6 によって補正後次回点検時期候補 T' (I [n , m]) を算出する（S 5 0 5）。

式 6 ; $T' (I [n , m]) = Z (I [n , m]) + Y''' (I [n , m])$

[0074] ステップ S 5 0 1 において最新の点検記録情報ないと判定された場合（S 5 0 1 で N O）、制御部 1 0 は、下記の式 7 によって補正後次回点検時期候補 T' (I [n , m]) を算出する（S 5 0 6）。

式 7 ; $T' (I [n , m]) = X (n) + Y (I [n , m])$

[0075] 図 2 0 に戻り、制御部 1 0 は、算出したユニット／主要部位の点検箇所ご

との補正後次回点検時期候補 $T' (I [n, m])$ の中から、最も直近のもの $T 1'$ および2番目に直近のもの $T 2'$ を抽出する (S 4 0 9)。

[0076] 次に、制御部 1 0 は、サブ処理 D を実行して、時点 $T 1'$ および $T 2'$ で点検実施する点検箇所を、ユニット／主要部位別「点検箇所情報」マスター管理 DB 2 4 から抽出する (S 4 1 0)。以下、このサブ処理 D の内容について、図 2 2 を参照しながら説明する。

[0077] サブ処理 D において、制御部 1 0 はまず、サブ処理 A によって算出された、ユニット／主要部位の点検箇所ごとの次回点検時期候補 $T (I [n, m])$ を取得する (S 6 0 1)。次に、制御部 1 0 は、時点 $T' 1$ が時点 $T 1$ よりも先であるか否かを判定する (S 6 0 2)。

[0078] ステップ S 6 0 2 において先ではないと判定した場合 (S 6 0 2 で N O)、制御部 1 0 は、取得した $T (I [n, m])$ が時点 $T' 1$ と同一であるか否かを判定する (S 6 0 3)。同一であると判定した場合 (S 6 0 3 で Y E S)、制御部 1 0 は、後述するステップ S 6 0 5 へ進む。

[0079] ステップ S 6 0 2 において時点 $T' 1$ が時点 $T 1$ よりも先であると判定した場合 (S 6 0 2 で Y E S)、制御部 1 0 は、 $T (I [n, m])$ が時点 $T' 1$ と同一またはそれよりも後であって、且つ時点 $T 1$ と同一またはそれよりも先であるか否かを判定する (S 6 0 4)。当該条件を満足すると判定した場合 (S 6 0 4 で Y E S)、制御部 1 0 は、後述するステップ S 6 0 5 へ進む。

[0080] ステップ S 6 0 5 において、制御部 1 0 は、点検箇所 I D をキーにしてユニット／主要部位別「点検箇所情報」マスター管理 DB 2 4 を検索し、その点検箇所を次回点検項目に設定する (S 6 0 5)。このステップ S 6 0 5 の処理は、点検箇所特定部 1 3 としての処理に相当する。なお、ステップ S 6 0 3 または S 6 0 4 で N O と判定された場合、ステップ S 6 0 5 の処理は実行されない。

[0081] 次に、制御部 1 0 は、すべてのユニット／主要部位の点検箇所について処理を行ったか否かを判定し (S 6 0 6)、まだ処理していない点検箇所があ

ると判定した場合（S 6 0 6 で N O）はステップ S 6 0 1 に戻る一方、すべての点検箇所について処理済みであると判定した場合（S 6 0 6 で Y E S）はステップ S 6 0 7 へ進む。

[0082] 制御部 1 0 は、ステップ S 3 0 1 と同様にユニット／主要部位の点検箇所ごとの次回点検時期候補 $T(I[n, m])$ を取得した上で（S 6 0 7）、時点 $T' 2$ が時点 $T 2$ よりも先であるか否かを判定する（S 6 0 8）。

[0083] ステップ S 6 0 8 において先ではないと判定した場合（S 6 0 8 で N O）、制御部 1 0 は、取得した $T(I[n, m])$ が時点 $T' 2$ と同一であるか否かを判定する（S 6 0 9）。同一であると判定した場合（S 6 0 9 で Y E S）、制御部 1 0 は、後述するステップ S 6 1 1 へ進む。

[0084] ステップ S 6 0 8 において時点 $T' 2$ が時点 $T 2$ よりも先であると判定した場合（S 6 0 8 で Y E S）、制御部 1 0 は、 $T(I[n, m])$ が時点 $T' 2$ と同一またはそれよりも後であって、且つ時点 $T 2$ と同一またはそれよりも先であるか否かを判定する（S 6 1 0）。当該条件を満足すると判定した場合（S 6 1 0 で Y E S）、制御部 1 0 は、後述するステップ S 6 1 1 へ進む。

[0085] ステップ S 6 1 1 において、制御部 1 0 は、点検箇所 I D をキーにしてユニット／主要部位別「点検箇所情報」マスター管理 D B 2 4 を検索し、その点検箇所を次々回点検項目に設定する（S 6 1 1）。このステップ S 6 1 1 の処理は、点検箇所特定部 1 3 としての処理に相当する。なお、ステップ S 6 0 9 または S 6 1 0 で N O と判定された場合、ステップ S 6 1 1 の処理は実行されない。

[0086] 次に、制御部 1 0 は、すべてのユニット／主要部位の点検箇所について処理を行ったか否かを判定し（S 6 1 2）、まだ処理していない点検箇所があると判定した場合（S 6 1 2 で N O）ではステップ S 6 0 7 に戻る一方、すべての点検箇所について処理済みであると判定した場合（S 6 1 2 で Y E S）では、サブ処理 D を終了する。

[0087] 図 2 0 に戻り、制御部 1 0 は、上述したようにして抽出された点検箇所に

関する情報を含む保全計画参考情報を端末３側に送信する（Ｓ４１１）。このステップＳ４１１の処理は、参考情報出力部１４としての処理に相当する。なお、通常モードの場合と同様に、この保全計画参考情報には、上記の抽出された点検箇所にかかる主要部位の他の点検箇所、すなわち当該主要部位の点検箇所のうちでサブ処理Ｄによって抽出されなかった点検箇所に関する情報も含まれている。

[0088] 端末３では、サーバ１から受信した保全計画参考情報が表示部に表示される。担当者は、その保全計画参考情報を参考にして点検計画を確定し、端末３に対してその点検計画の登録を指示する。端末３はその指示をサーバ１に対して送信する。これを受けたサーバ１の制御部１０は、その指示にしたがって、納入設備機械／ユニット別「点検計画情報」管理ＤＢ２８に点検計画情報を保存する（Ｓ４１２）。

[0089] この点検結果反映モードにおいても、通常モードの場合と同様に、保全計画参考情報が端末３の表示部に表示される。すなわち、図１７乃至図１９に示される画面例（１）ないし（３）と同様の画面が表示部に表示されることになる。ただし、画面例（１）および（２）のモード表示欄４２には点検結果反映モードが選択される旨が示される。

[0090] 以上のように、本実施の形態では、点検箇所の標準点検周期に基づいて点検すべき点検箇所が自動的に特定される。これにより、担当者の熟練度が低い場合であっても、適切な保全計画の策定が可能になる。

[0091] 点検結果反映モードにおいては、過去の点検結果に応じて適宜補正された標準点検周期に基づいて点検箇所が特定されるため、より適切な保全計画の策定が可能になる。

[0092] なお、何れのモードにおいても、次回の点検候補のみではなく、次々回の点検候補も提示される。これにより、担当者は、次々回の点検計画において候補となっている点検箇所については次回の点検計画の点検対象から外すなど、次々回の点検候補も考慮した上で適切な保全計画を策定することができる。

- [0093] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は以上に説明した実施形態に限定されるものではなく、種々の変更が当業者にとって可能であることはもちろんである。例えば、上記の実施の形態では、単一のコンピュータによってサーバ1の機能が実現されているが、例えば複数のコンピュータによる分散システムによってサーバ1の機能が実現されてもよい。
- [0094] また、上記の実施の形態では、標準点検周期マイナス影響度およびプラス影響度を用いて標準点検周期の補正を行っているが、何れか一方のみを用いてその補正を行うようにしてもよい。
- [0095] また、上記の実施の形態では、状態評価項目を用いて標準点検周期マイナス影響度を設定し、作業処置内容を用いて標準点検周期プラス影響度を設定しているが、これに限定されるわけではない。点検箇所ごとの過去の点検結果に関するその他の情報（作業に要した時間、作業の難易度など）を用いて、標準点検周期マイナス影響度および／またはプラス影響度が設定されていてもよい。
- [0096] 本明細書は、上記のように様々な態様の技術を開示しているが、そのうち主な技術を以下に纏める。
- [0097] 一態様の保全計画策定支援システムは、産業用機械の保全計画の策定を支援するための保全計画策定支援システムであって、前記産業用機械は、1または複数の主要部位で構成される1または複数のユニットを含み、前記主要部位ごとに1または複数の点検箇所が定められており、前記点検箇所ごとに点検周期を規定する点検周期情報を取得する点検周期取得部と、取得した前記点検周期情報に基づいて、次回の点検において点検すべき点検箇所を特定する点検箇所特定部と、特定した点検箇所を含む保全計画参考情報を出力する参考情報出力部とを備える。
- [0098] 上記態様において、点検箇所ごとの過去の点検結果を示す点検結果情報を取得する点検結果取得部と、取得した点検結果情報に基づいて、前記点検周期情報で規定される点検周期を補正する点検周期補正部とをさらに備え、前記点検箇所特定部は、補正後の点検周期に基づいて、前記点検すべき点検箇所

所を特定するようにしてもよい。

[0099] 上記態様において、前記点検結果情報には、過去の点検後における各点検箇所の状態の評価値が含まれており、前記点検周期補正部は、前記点検結果情報に含まれる各点検箇所の状態の評価値に応じて、前記点検周期情報で規定される点検周期を短縮するようにしてもよい。

[0100] 上記態様において、前記点検結果情報には、各点検箇所の過去の作業内容が含まれており、前記点検周期補正部は、前記点検結果情報に含まれる各点検箇所の過去の作業内容に応じて、前記点検周期情報で規定される点検周期を延長するようにしてもよい。

[0101] 上記態様において、前記点検箇所特定部は、次の点検に加えて、次々回の点検において点検すべき点検箇所を特定し、前記参考情報出力部は、特定した点検箇所を次の点検および次々回の点検の別に分けて示す前記保全計画参考情報を出力するようにしてもよい。

[0102] 上記態様において、前記参考情報出力部は、次の点検において点検すべき点検箇所に加えて、当該点検箇所にかかる主要部位の他の点検箇所を含む前記保全計画参考情報を出力するようにしてもよい。

[0103] 一態様の保全計画策定支援方法は、産業用機械の保全計画の策定を支援するための保全計画策定支援方法であって、前記産業用機械は、1または複数の主要部位で構成される1または複数のユニットを含み、前記主要部位ごとに1または複数の点検箇所が定められており、前記点検箇所ごとに点検周期を規定する点検周期情報を取得し、取得した前記点検周期情報に基づいて、次の点検において点検すべき点検箇所を特定し、特定した点検箇所を含む保全計画参考情報を出力する。

[0104] この出願は、2020年7月17日に提出された日本国特許出願特願2020-122951を基礎とするものであり、その内容は、本願に含まれるものである。

[0105] 本発明を表現するために、上述において図面を参照しながら実施形態を通して本発明を適切且つ十分に説明したが、当業者であれば上述の実施形態を

変更および／または改良することは容易に為し得ることであると認識すべきである。したがって、当業者が実施する変更形態または改良形態が、請求の範囲に記載された請求項の権利範囲を離脱するレベルのものでない限り、当該変更形態または当該改良形態は、当該請求項の権利範囲に包括されると解釈される。

産業上の利用可能性

[0106] 本発明によれば、産業用機械の保全計画の策定を支援する保全計画策定支援システムおよび保全計画策定支援方法が提供できる。

請求の範囲

- [請求項1] 産業用機械の保全計画の策定を支援するための保全計画策定支援システムであって、
- 前記産業用機械は、1または複数の主要部位で構成される1または複数のユニットを含み、前記主要部位ごとに1または複数の点検箇所が定められており、
- 前記点検箇所ごとに点検周期を規定する点検周期情報を取得する点検周期取得部と、
- 取得した前記点検周期情報に基づいて、次回の点検において点検すべき点検箇所を特定する点検箇所特定部と、
- 特定した点検箇所を含む保全計画参考情報を出力する参考情報出力部とを備える、
- 保全計画策定支援システム。
- [請求項2] 点検箇所ごとの過去の点検結果を示す点検結果情報を取得する点検結果取得部と、
- 取得した点検結果情報に基づいて、前記点検周期情報で規定される点検周期を補正する点検周期補正部とをさらに備え、
- 前記点検箇所特定部は、補正後の点検周期に基づいて、前記点検すべき点検箇所を特定する、
- 請求項1に記載の保全計画策定支援システム。
- [請求項3] 前記点検結果情報には、過去の点検後における各点検箇所の状態の評価値が含まれており、
- 前記点検周期補正部は、前記点検結果情報に含まれる各点検箇所の状態の評価値に応じて、前記点検周期情報で規定される点検周期を短縮する、
- 請求項2に記載の保全計画策定支援システム。
- [請求項4] 前記点検結果情報には、各点検箇所の過去の作業内容が含まれており、

前記点検周期補正部は、前記点検結果情報に含まれる各点検箇所の過去の作業内容に応じて、前記点検周期情報で規定される点検周期を延長する、

請求項 2 に記載の保全計画策定支援システム。

[請求項5] 前記点検箇所特定部は、次回の点検に加えて、次々回の点検において点検すべき点検箇所を特定し、

前記参考情報出力部は、特定した点検箇所を次回の点検および次々回の点検の別に分けて示す前記保全計画参考情報を出力する、

請求項 1 に記載の保全計画策定支援システム。

[請求項6] 前記参考情報出力部は、次回の点検において点検すべき点検箇所に加えて、当該点検箇所にかかる主要部位の他の点検箇所を含む前記保全計画参考情報を出力する、

請求項 1 に記載の保全計画策定支援システム。

[請求項7] 産業用機械の保全計画の策定を支援するための保全計画策定支援方法であって、

前記産業用機械は、1 または複数の主要部位で構成される 1 または複数のユニットを含み、前記主要部位ごとに 1 または複数の点検箇所が定められており、

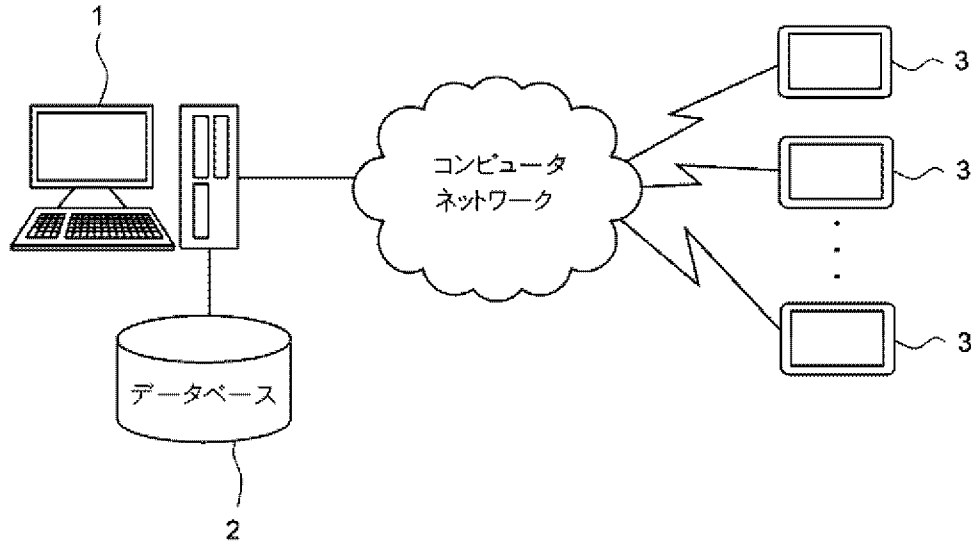
前記点検箇所ごとに点検周期を規定する点検周期情報を取得し、

取得した前記点検周期情報に基づいて、次回の点検において点検すべき点検箇所を特定し、

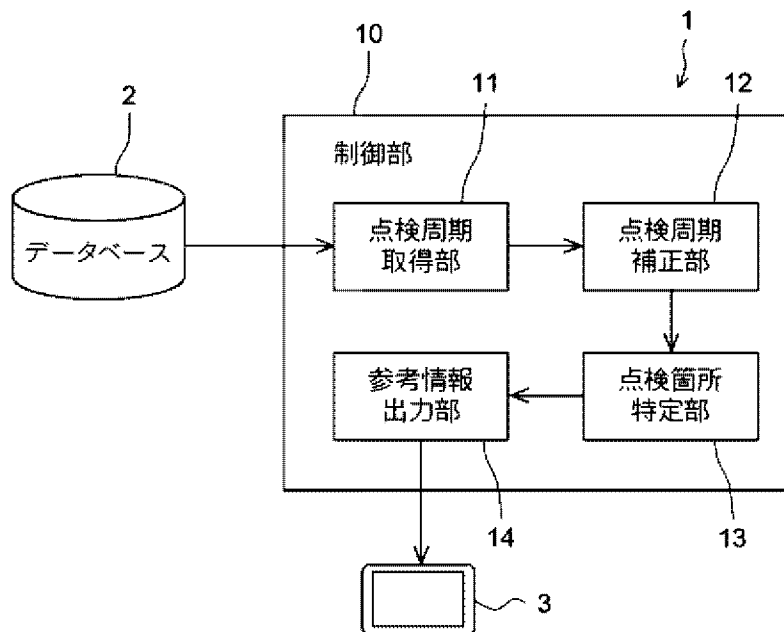
特定した点検箇所を含む保全計画参考情報を出力する、

保全計画策定支援方法。

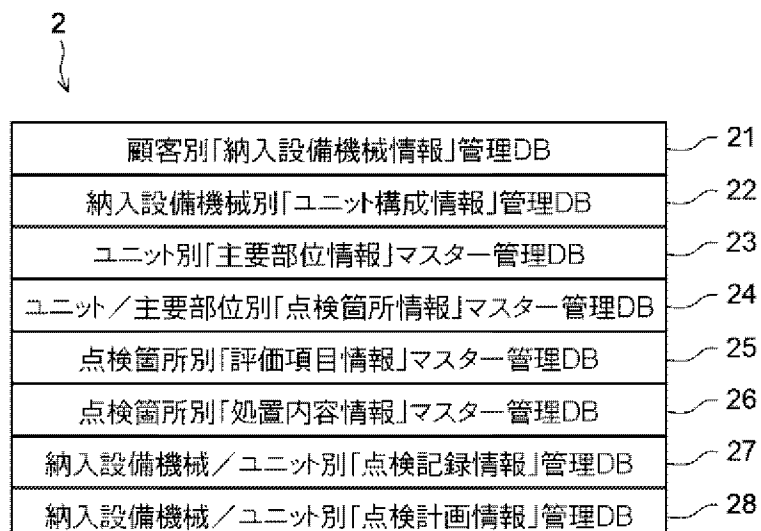
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

顧客別「納入設備機械情報」管理DB 2 1

No	項目名	内容（概略）
1	顧客 ID	顧客を特定する ID
2	顧客名称	顧客名称
3	機械 No	納入時に割当てられた、顧客設備機械を特定する ID
4	機械種別情報	顧客設備機械の、タイプ等を特定する情報（例、機能ユニット）

[図5]

納入設備機械別「ユニット構成情報」管理DB 2 2

No	項目名	内容（概略）
1	顧客 ID	顧客を特定する ID
2	機械 No	No.1 の顧客に納入設置した、設備機械を特定する ID
3	ユニット ID	No.2 の設備機械を構成するユニットを特定する ID
4	ユニット名称	ユニットの名称
5	稼働開始時期情報	当該ユニットの稼働を開始した時期情報（例、稼働開始年月）

[図6]

ユニット別「主要部位情報」マスター管理DB 2 3

No	項目名	内容（概略）
1	ユニット ID	ユニットを特定する ID
2	主要部位 ID	ユニット ID で特定されるユニットの、主要部位を特定する ID
3	主要部位名称	ユニット ID で特定されるユニットの、主要部位の名称

[図7]

ユニット／主要部位別「点検箇所情報」マスター管理DB 2 4

No	項目名	内容（概略）
1	主要部位 ID	主要部位を特定する ID
2	点検箇所 ID	主要部位 ID で特定される主要部位の、点検箇所を特定する ID
3	点検箇所名称	主要部位 ID で特定される主要部位の、点検箇所の名称
4	標準点検周期	点検箇所単位での、標準点検実施周期（例、月数）

[図8]

点検箇所別「評価項目情報」マスター管理DB 2 5

No	項目名	内容（概略）
1	点検箇所 ID	点検箇所を特定する ID
2	状態評価項目 ID	点検箇所 ID で特定される点検箇所の、状態評価項目を特定する ID
3	状態評価項目名称	状態評価項目の名称
4	標準点検周期マイナス影響度	当該状態評価の場合の、標準点検周期へのマイナス影響度（0～1）

[図9]

状態評価項目

ID	状態評価項目	マイナス影響度
1	良好	0
2	軽微な異常（補修・交換等は不要）	0.01
3	将来的には補修・交換が望ましいが、運転調整等の処置を行わずに継続運用可能なレベルの異常	0.3
4	次回点検時に補修・交換が望ましいが、運転調整等の処置で継続運用可能なレベルの異常	0.7
5	今回点検時に補修・交換実施が必要なレベルの異常	1.0

[図10]

点検箇所別「処置内容情報」マスター管理DB26

No	項目名	内容（概略）
1	点検箇所 ID	点検箇所を特定する ID
2	作業処置内容 ID	点検箇所 ID で特定される点検箇所の、作業処置内容を特定する ID
3	作業処置内容名称	作業処置内容の名称
4	標準点検周期プラス影響度	当該作業処置実施による、標準点検周期のプラス影響度（0～1）

[図11]

作業処置内容

ID	作業処置内容	プラス影響度
1	通常処置による復旧	0
2	運転調整等を実施しての復旧	0.3
3	応急処置的補修による復旧	0.5
4	交換相当の補修による復旧	0.8
5	交換による復旧	1.0

[図12]

納入設備機械／ユニット別「点検記録情報」管理DB27

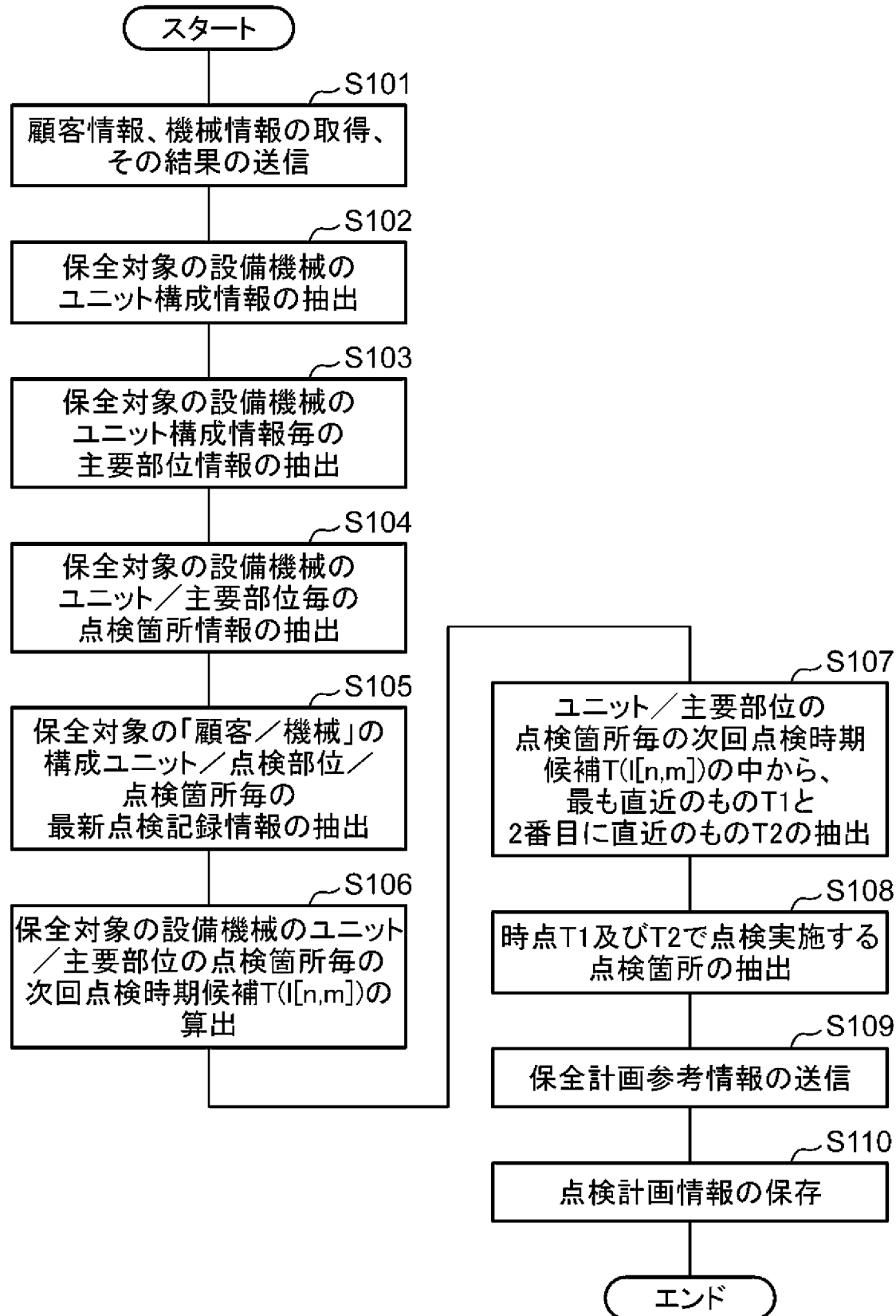
No	項目名	内容（概略）
1	工事実施年月	点検実施した年月（YYYY 年 MM 月）
2	機械 No	点検実施した、設備機械を特定する ID
3	ユニット ID	点検実施した、ユニットを特定する ID
4	主要部位 ID	点検実施した、主要部位を特定する ID
5	点検箇所 ID	点検実施した、点検箇所を特定する ID
6	状態評価結果	点検時の、状態評価結果を特定する状態評価項目 ID
7	作業処置内容	点検後の、作業処置内容を特定する作業処置内容 ID
8	作業時備忘録	当該点検実施時に、点検作業者が記入したコメント情報

[図13]

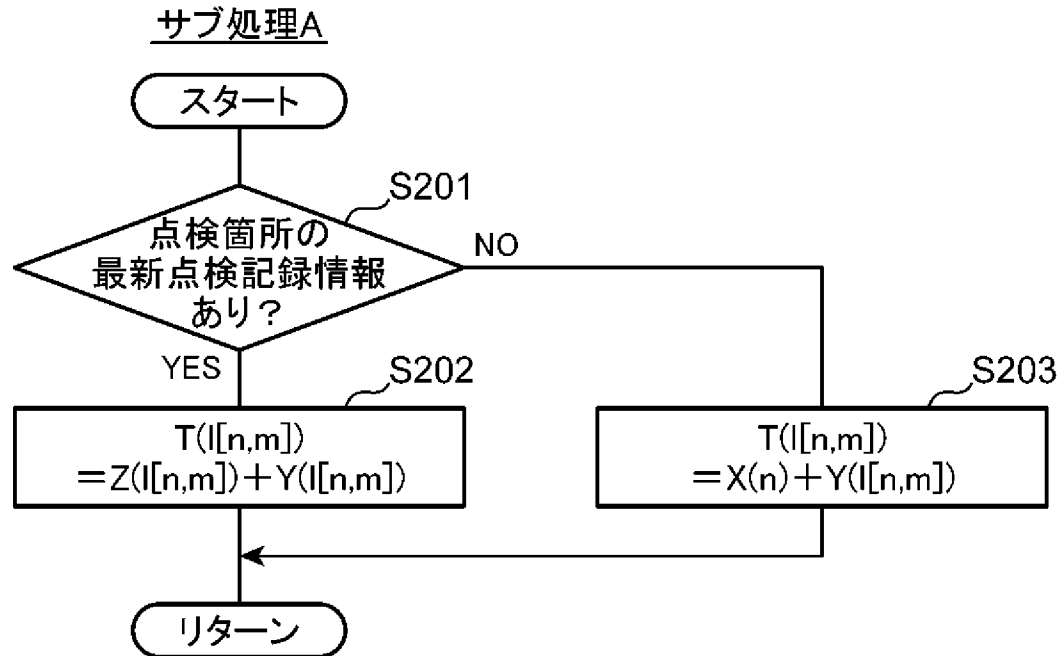
納入設備機械／ユニット別「点検計画情報」管理DB28

No	項目名	内容（概略）
1	工事実施計画年月	点検実施計画した年月（YYYY 年 MM 月）
2	機械 No	点検実施計画した、設備機械を特定する ID
3	ユニット ID	点検実施計画した、ユニットを特定する ID
4	主要部位 ID	点検実施計画した、主要部位を特定する ID
5	点検箇所 ID	点検実施計画した、点検箇所を特定する ID

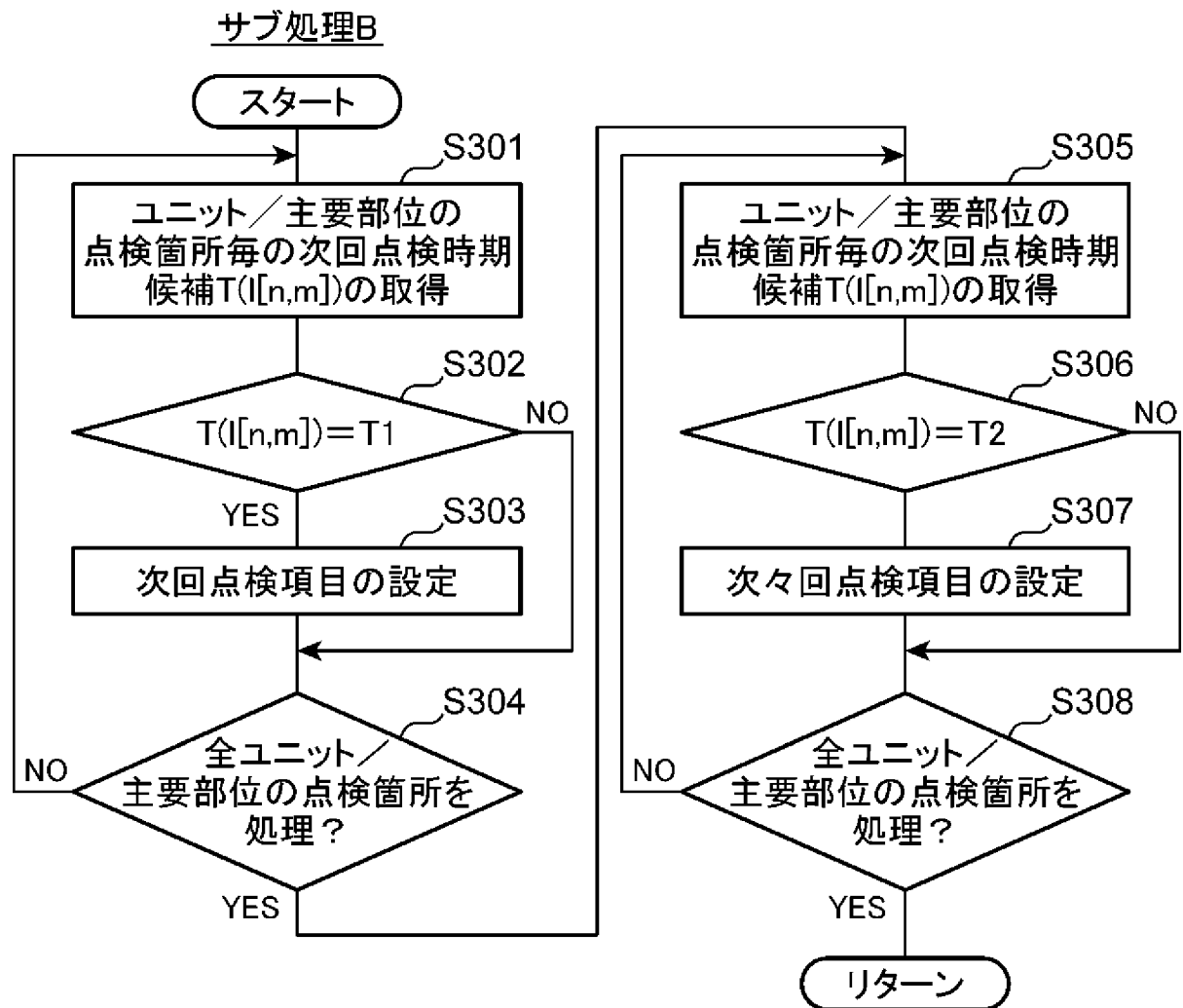
[図14]



[図15]



[図16]



[図17]

41

お客様／機械# (機械種別)
ABC化学／AB12345 (Xタイプ)

整備工事スコープ

◎ 通常モード (納入時仕様基準)
○ 点検結果反映モード (過年度点検結果を加味した場合)

【縦】ユニット情報／【横】点検時期	次回計画 (20年3月)	次々回計画 (24年3月)			
ユニットA	●				
ユニットB		●			
ユニットC	●	●			
ユニットD					
ユニットE		●			
ユニットF					

43
44
45

[図18]

41

お客様／機械# (機械種別)
ABC化学／AB12345 (Xタイプ)

ユニット
ユニットA

整備工事スコープ

◎ 通常モード (納入時仕様基準)
○ 点検結果反映モード (過年度点検結果を加味した場合)

【縦】点検部位情報／【横】点検時期	次回計画 (20年3月)	次々回計画 (24年3月)			
ユニットAー点検部位①					
ユニットAー点検部位②	●				
ユニットAー点検部位③	●				
ユニットAー点検部位④					
ユニットAー点検部位⑤					
ユニットAー点検部位⑥	●				

46
44
45

[図19]

49 41 50



整備工事スコープ

お客様／機械# (機械種別)	ABC化学／AB12345 (Xタイプ)
ユニット	ユニットA
点検部位	ユニットA－点検部位②

参照中「点検時期」

次回計画 (20年3月) ▼

前回計画参照

点検計画登録

以下の点検箇所は、次回計画での点検作業候補群になっております。

点検箇所	点検内容	前回点検実施時期	前回点検状態と、点検後処置内容	過去点検作業時備忘録
点検部位② 点検箇所X	総分解 (現地)	18年3月 ▼	良好 (通常処置による復旧)	

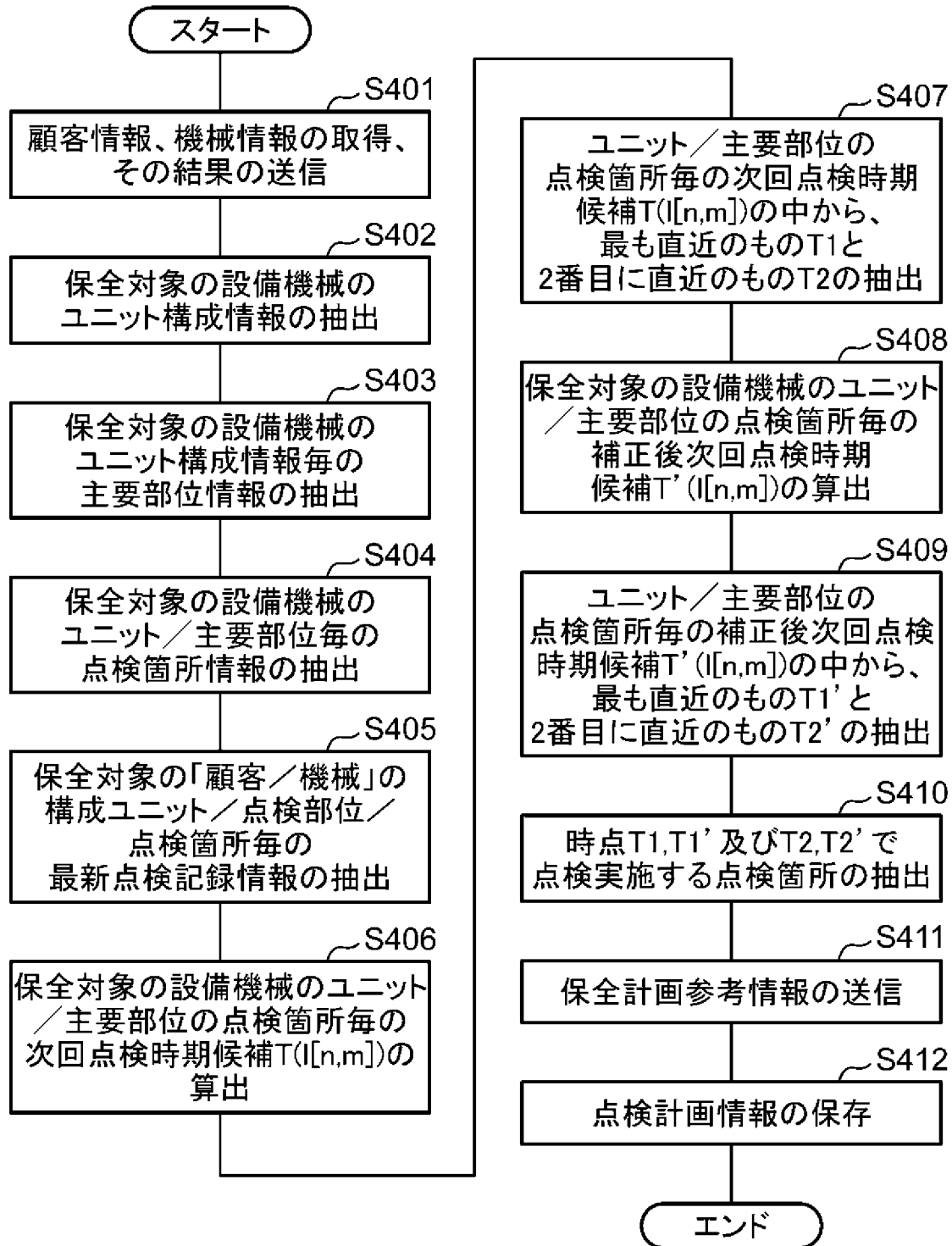
以下の点検箇所は、次回計画では、点検作業候補群にはなっていません。

点検箇所	点検内容	前回点検実施時期	前回点検状態と、点検後処置内容	過去点検作業時備忘録
点検部位② 点検箇所Y	総分解 (現地)	18年3月 ▼	異常 (応急処置的補修による復旧)	

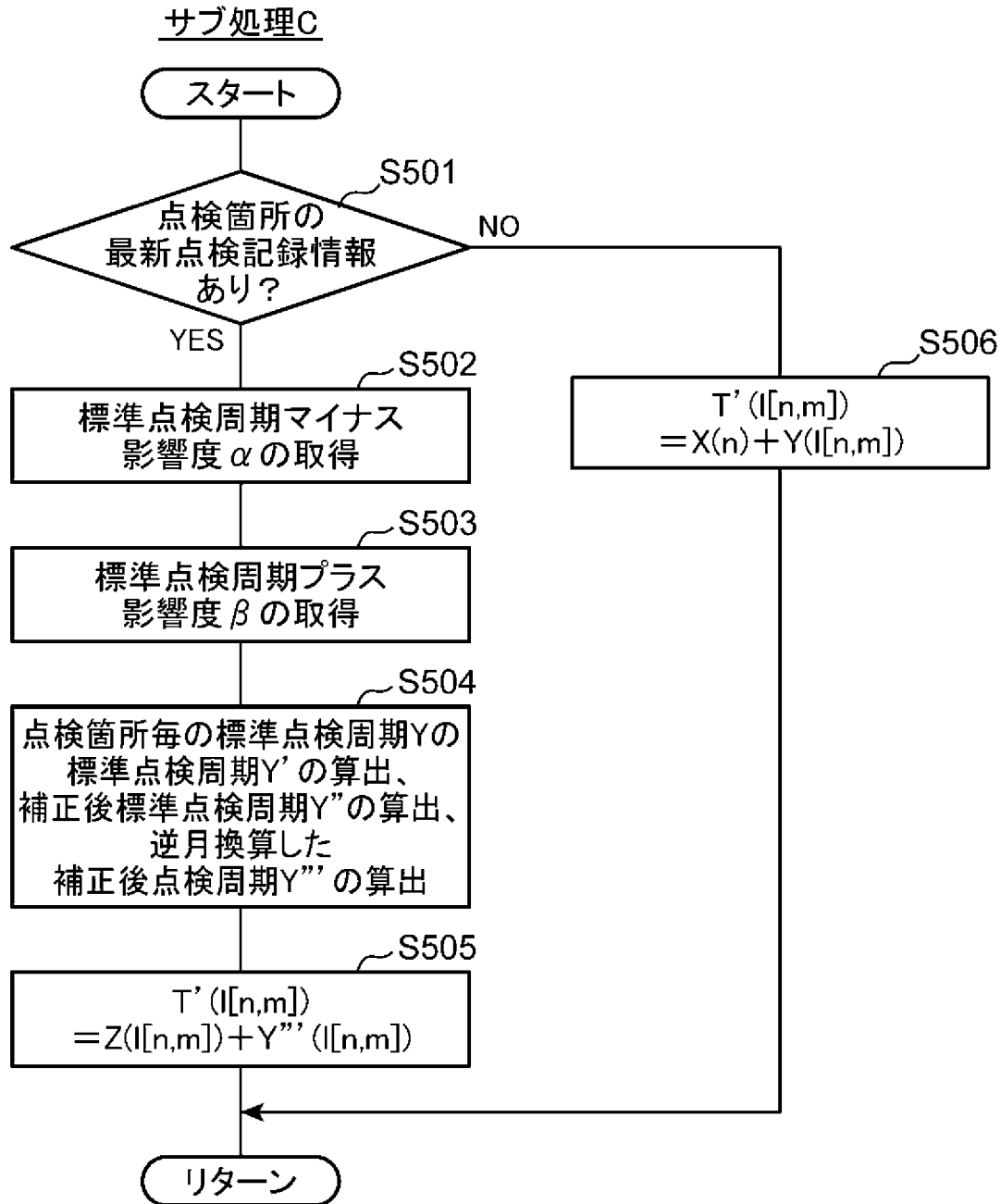
47

48

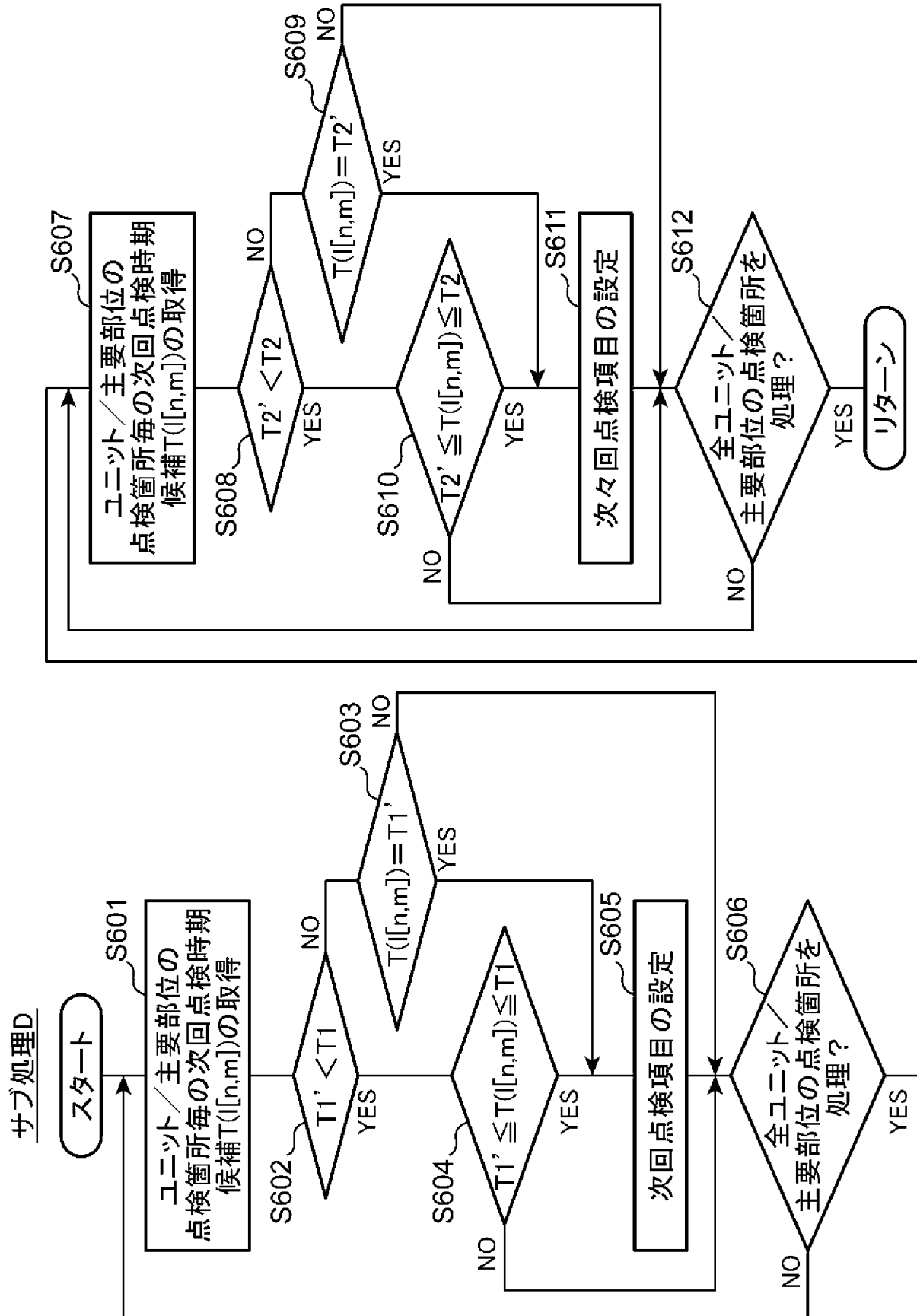
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/019547

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G05B23/02 (2006.01) i, G06Q10/00 (2012.01) i
FI: G06Q10/00 300, G05B23/02 T

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. G05B23/02, G06Q10/00

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 1971-2021

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 2015-88045 A (NEC FIELDING LTD.) 07 May 2015,	1-2, 4, 7
Y	paragraphs [0027]-[0103], paragraphs [0027]-	3
A	[0103], paragraphs [0027]-[0103]	5-6
Y	JP 2003-119831 A (KOMATSU LTD.) 23 April 2003,	3
A	paragraph [0034], paragraph [0034]	5-6
A	JP 2002-244707 A (OKUMA CORP.) 30 August 2002,	1-7
	entire text, all drawings	
A	JP 2009-43205 A (THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO.,	1-7
	INC.) 26 February 2009, entire text, all drawings	



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
30.06.2021

Date of mailing of the international search report
13.07.2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/019547

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2015-88045 A	07.05.2015	(Family: none)	
JP 2003-119831 A	23.04.2003	(Family: none)	
JP 2002-244707 A	30.08.2002	(Family: none)	
JP 2009-43205 A	26.02.2009	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05B 23/02(2006.01)i; G06Q 10/00(2012.01)i FI: G06Q10/00 300; G05B23/02 T		
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）） G05B23/02; G06Q10/00		
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 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 2015-88045 A（NECフィールドインテグレーション株式会社）07.05.2015（2015-05-07） 段落[0027]-[0103]	1-2, 4, 7
Y	段落[0027]-[0103]	3
A	段落[0027]-[0103]	5-6
Y	JP 2003-119831 A（株式会社小松製作所）23.04.2003（2003-04-23） 段落[0034]	3
A	段落[0034]	5-6
A	JP 2002-244707 A（オークマ株式会社）30.08.2002（2002-08-30） 全文, 全図	1-7
A	JP 2009-43205 A（中国電力株式会社）26.02.2009（2009-02-26） 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。		
* 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 30.06.2021		国際調査報告の発送日 13.07.2021
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） 田川 泰宏 5E 4236 電話番号 03-3581-1101 内線 3521

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/JP2021/019547

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-88045	A	07.05.2015	(ファミリーなし)	
JP	2003-119831	A	23.04.2003	(ファミリーなし)	
JP	2002-244707	A	30.08.2002	(ファミリーなし)	
JP	2009-43205	A	26.02.2009	(ファミリーなし)	