

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6480904号
(P6480904)

(45) 発行日 平成31年3月13日(2019.3.13)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 Q 10/00 (2012.01)

G 0 6 Q 10/00 3 0 0

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-245082 (P2016-245082)	(73) 特許権者	390008235
(22) 出願日	平成28年12月19日 (2016.12.19)		ファナック株式会社
(65) 公開番号	特開2018-101169 (P2018-101169A)		山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場358
(43) 公開日	平成30年6月28日 (2018.6.28)		〇番地
審査請求日	平成30年1月19日 (2018.1.19)	(74) 代理人	100106002
早期審査対象出願			弁理士 正林 真之
前置審査		(74) 代理人	100165157
			弁理士 芝 哲央
		(74) 代理人	100160794
			弁理士 星野 寛明
		(72) 発明者	柳田 揚啓
			山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場358
			〇番地 ファナック株式会社内
		審査官	上田 威
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保守部品管理装置、保守部品管理方法、及び保守部品管理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

保守部品を用いた保守が必要な複数の保守対象装置それぞれについての、第1の期間と、前記第1の期間に対応する過去の期間である第2の期間とのそれぞれにおける稼働状況を表す情報の平均値及び前記複数の保守対象装置の台数をまとめた情報を通信により取得する取得手段と、

前記取得した前記第1の期間及び前記第2の期間それぞれの稼働状況を表す情報の平均値及び前記複数の保守対象装置の台数をまとめた情報から、前記保守部品を用いた保守を行う要因の因子を表す情報を前記第1の期間及び前記第2の期間それぞれについて抽出し、該抽出した因子を表す情報の、前記第1の期間と前記第2の期間との変動内容を数値化し、該数値化した値と、前記第2の期間にて必要となった前記保守部品の数とに基づいて、前記第1の期間において前記複数の保守対象装置を保守するために必要となると推定される前記保守部品の数を算出する算出手段と、

を備える保守部品管理装置。

【請求項 2】

前記算出手段は、前記数値化した値と、前記第2の期間にて交換された前記保守部品の数とを乗算することにより、前記第1の期間において前記複数の保守対象装置を保守するために必要となると推定される前記保守部品の数を算出する、請求項1に記載の保守部品管理装置。

【請求項 3】

前記因子を表す情報には、前記保守部品にかかる負荷に関する情報、前記保守部品の周辺環境に関する情報、及び前記保守部品の使用期間の長さに関する情報の、何れか又はこれらの組合せが含まれる、請求項 1 又は 2 に記載の保守部品管理装置。

【請求項 4】

異なる種類の保守対象装置のそれぞれを保守するために、同じ種類の保守部品を用いる場合に、

前記算出手段は、前記異なる種類の保守対象装置それぞれについての稼働状況を表す情報の平均値及び前記複数の保守対象装置の台数をまとめた情報から、前記異なる種類の保守対象装置の全てを保守するために必要となると推定される前記同じ種類の保守部品の数を算出する、請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の保守部品管理装置。

10

【請求項 5】

複数のユーザが複数の場所にて前記保守対象装置を稼働させる場合に、

前記算出手段が、何れかのユーザの前記保守対象装置を対象として、又は、何れかの場所の前記保守対象装置を対象として、保守対象装置を保守するために必要となると推定される前記保守部品の数を算出する、請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の保守部品管理装置。

【請求項 6】

コンピュータが行う保守部品管理方法であって、

保守部品を用いた保守が必要な複数の保守対象装置それぞれについての、第 1 の期間と、前記第 1 の期間に対応する過去の期間である第 2 の期間とのそれぞれにおける稼働状況を表す情報の平均値及び前記複数の保守対象装置の台数をまとめた情報を通信により取得する取得ステップと、

20

前記取得した前記第 1 の期間及び前記第 2 の期間それぞれの稼働状況を表す情報の平均値及び前記複数の保守対象装置の台数をまとめた情報から、前記保守部品を用いた保守を行う要因の因子を表す情報を前記第 1 の期間及び前記第 2 の期間それぞれについて抽出し、該抽出した因子を表す情報の、前記第 1 の期間と前記第 2 の期間との変動内容を数値化し、該数値化した値と、前記第 2 の期間にて必要となった前記保守部品の数とに基づいて、前記第 1 の期間において前記複数の保守対象装置を保守するために必要となると推定される前記保守部品の数を算出する算出ステップと、

を前記コンピュータが行う保守部品管理方法。

30

【請求項 7】

コンピュータを保守部品管理装置として機能させるための保守部品管理プログラムであって、

保守部品を用いた保守が必要な複数の保守対象装置それぞれについての、第 1 の期間と、前記第 1 の期間に対応する過去の期間である第 2 の期間とのそれぞれにおける稼働状況を表す情報の平均値及び前記複数の保守対象装置の台数をまとめた情報を通信により取得する取得手段と、

前記取得した前記第 1 の期間及び前記第 2 の期間それぞれの稼働状況を表す情報の平均値及び前記複数の保守対象装置の台数をまとめた情報から、前記保守部品を用いた保守を行う要因の因子を表す情報を前記第 1 の期間及び前記第 2 の期間それぞれについて抽出し、該抽出した因子を表す情報の、前記第 1 の期間と前記第 2 の期間との変動内容を数値化し、該数値化した値と、前記第 2 の期間にて必要となった前記保守部品の数とに基づいて、前記第 1 の期間において前記複数の保守対象装置を保守するために必要となると推定される前記保守部品の数を算出する算出手段と、

40

を備える保守部品管理装置として前記コンピュータを機能させる保守部品管理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、保守部品の管理をするための、保守部品管理装置、保守部品管理方法、及び

50

保守部品管理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

工場等で利用される産業用ロボットや工作機械は、多くの機械部品や電気部品により構成されている。これら機械部品や電気部品は、使用時間に応じて消耗する。また、これら機械部品や電気部品は、予兆なく故障することもある。

【0003】

従って、これら産業用ロボットや工作機械を利用する場合には、定期的に保守（メンテナンス）を行い、消耗あるいは故障した機械部品や電気部品を、正常な機械部品や電気部品と交換する必要がある。以下、この正常な機械部品や電気部品のような、保守を行うために用いる部品を「保守部品」と呼ぶ。

10

【0004】

このような工作機械等に対する保守に関する技術の一例が、特許文献1に開示されている。特許文献1に開示の技術では、工作機械それぞれの稼働状況に基づいて、何れかの工作機械に対して保守を行うべき時期が到来しているか否かを判定する。

【0005】

そして判定の結果、保守を行う時期が到来している工作機械が存在した場合には、この工作機械を制御する数値制御装置のディスプレイに、保守を行う時期が到来している旨を表示する。これにより、工作機械のユーザに対して保守を行う時期が到来したことを通知することが可能となる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2004-334507号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に開示の技術により、ユーザが保守を行う時期の到来を把握することができる。しかしながら、特許文献1に開示の技術は、1台の工作機械の稼働情報に基づいて、この1台の工作機械についてのみ判定するものである。つまり、複数の工作機械の稼働情報を統計的に用いて、複数の機械全体についての判定をすることはできないという問題がある。

30

【0008】

また、実際に保守を行うためには、保守部品が必要であり、保守部品がない場合には、そもそも保守を行うことができない。

つまり、適切に保守を行うためには、保守を行う時期が到来するに先立って、複数の工作機械の全てを保守するために必要となる保守部品を適切に備蓄しておき、いつでも保守部品を供給できるようにしておくことが重要となる。

【0009】

従来は、工作機械等のメーカーにおける保守部品を供給するサービス部門が、過去にサービスセンタから出荷された保守部品の数の変動や、市場全体の統計情報や、担当者の経験等に基づいてそれらの保守部品の必要数を推定し、推定に応じた数の保守部品をサービスセンタに備蓄していた。

40

【0010】

また、規模の大きな顧客の場合は、メーカーのサービスセンタから、その都度保守部品の供給を受けるのではなく、自社で使うための保守部品を予め購入し、自社で備蓄しておくこともある。この場合にも、メーカーと同様に過去の統計情報等に基づいて、必要数を推定して備蓄していた。

【0011】

しかしながら、このような過去の統計情報等に基づいて必要数を推定するという方法で

50

は、工場等での実際の稼働状況を考慮していない。例えば、保守部品が使用されている工作機械等の、機種構成の変動や、稼働環境の変動や、保守実績といった、稼働状況を考慮していない。

【 0 0 1 2 】

そのため、推定の精度が悪くなり、推定した数と、実際に必要となる数との間の誤差が大きくなってしまふ。そして、この誤差を踏まえて、推定数よりも多くの数の保守部品をマージンとして備蓄しておく必要があり、無駄が生じてしまふ。

【 0 0 1 3 】

そこで本発明は、保守部品の備蓄数をより適切に管理することが可能な、保守部品管理装置、保守部品管理方法、及び保守部品管理プログラムを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明の保守部品管理装置（例えば、後述の保守部品管理装置 1 5 ）は、保守部品を用いた保守が必要な複数の保守対象装置（例えば、後述の機械 2 5 ）から、該複数の保守対象装置それぞれの稼働状況を表す情報を取得する取得手段（例えば、後述の統計情報所得部 1 5 1 ）と、前記取得した稼働状況を表す情報から、前記保守部品を用いた保守を行う要因の因子を表す情報を抽出し、該抽出した因子を表す情報に基づいて、前記複数の保守対象装置を保守するために必要となると推定される前記保守部品の数を算出する算出手段（例えば、後述の保守部品必要数算出部 1 5 2 ）と、を備える。

【 0 0 1 5 】

20

上記の本発明の保守部品管理装置においては、前記取得手段は、第 1 の期間及び第 2 の期間のそれぞれにおける前記稼働状況を表す情報を取得し、前記算出手段は、前記第 1 の期間における稼働状況を表す情報から抽出した前記因子を表す情報と、前記第 2 の期間における稼働状況を表す情報から抽出した前記因子を表す情報との変動内容に基づいて、前記複数の保守対象装置を保守するために必要となると推定される前記保守部品の数を算出するとしてもよい。

【 0 0 1 6 】

上記の本発明の保守部品管理装置においては、前記算出手段は、前記変動内容を数値化し、該数値化した値と、過去における所定の長さの期間にて必要となった前記保守部品の数とを乗算することにより、未来における前記所定の長さの期間にて必要となると推定される前記保守部品の数を算出するとしてもよい。

30

【 0 0 1 7 】

上記の本発明の保守部品管理装置においては、前記因子を表す情報には、前記保守部品にかかる負荷に関する情報（例えば、後述の因子 F_p ）、前記保守部品の周辺環境に関する情報（例えば、後述の因子 F_t ）、及び前記保守部品の使用期間の長さに関する情報（例えば、後述の因子 F_l ）の、何れか又はこれらの組合せが含まれるとしてもよい。

【 0 0 1 8 】

上記の本発明の保守部品管理装置においては、異なる種類の保守対象装置を保守するために、それぞれ同じ種類の保守部品が用いられる場合に、前記算出手段は、前記異なる種類の保守対象装置それぞれについての稼働状況を表す情報から、前記異なる種類の保守対象装置の全てを保守するために必要となると推定される前記同じ種類の保守部品の数を算出するとしてもよい。

40

【 0 0 1 9 】

複数のユーザが複数の場所にて前記保守対象装置を稼働させる場合に、前記算出手段が、何れかのユーザの前記保守対象装置を対象として、又は、何れかの場所の前記保守対象装置を対象として、保守対象装置を保守するために必要となると推定される前記保守部品の数を算出するとしてもよい。

【 0 0 2 0 】

本発明の保守部品管理方法は、コンピュータ（例えば、後述の保守部品管理装置 1 5 ）が行う保守部品管理方法であって、保守部品を用いた保守が必要な複数の保守対象装置（

50

例えば、後述の機械 25) から、該複数の保守対象装置それぞれの稼働状況を表す情報を取得する取得ステップと、前記取得した稼働状況を表す情報から、前記保守部品を用いた保守を行う要因の因子を表す情報を抽出し、該抽出した因子を表す情報に基づいて、前記複数の保守対象装置を保守するために必要となると推定される前記保守部品の数を算出する算出ステップと、を前記コンピュータが行う。

【0021】

本発明の保守部品管理プログラムは、コンピュータを保守部品管理装置（例えば、後述の保守部品管理装置 15）として機能させるための保守部品管理プログラムであって、保守部品を用いた保守が必要な複数の保守対象装置（例えば、後述の機械 25）から、該複数の保守対象装置それぞれの稼働状況を表す情報を取得する取得手段（例えば、後述の統計情報取得部 151）と、前記取得した稼働状況を表す情報から、前記保守部品を用いた保守を行う要因の因子を表す情報を抽出し、該抽出した因子を表す情報に基づいて、前記複数の保守対象装置を保守するために必要となると推定される前記保守部品の数を算出する算出手段（例えば、後述の保守部品必要数算出部 152）と、を備える保守部品管理装置として前記コンピュータを機能させる。

10

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、保守部品の備蓄数をより適切に管理することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

20

【図 1】本発明の実施形態全体の基本的構成を表すブロック図である。

【図 2】本発明の実施形態における保守部品管理装置の基本的構成を表すブロック図である。

【図 3】本発明の実施形態における各機械が工場に設置されてから統計情報データベースに統計情報が格納されるまでの動作を表すフローチャートである。

【図 4】本発明の実施形態における統計情報取得部が出力した統計情報に基づいて、将来必要となると推定される保守部品の数を算出する際の動作について表すフローチャートである。

【図 5】本発明の実施形態におけるユーザインターフェースの一例を表す図（1 / 3）である。

30

【図 6】本発明の実施形態におけるユーザインターフェースの一例を表す図（2 / 3）である。

【図 7】本発明の実施形態におけるユーザインターフェースの一例を表す図（3 / 3）である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

まず、本発明の実施形態の概略を説明する。本発明の実施形態では、保守対象の装置の設置時に、保守対象の装置それぞれを識別するための機械情報データベースを構築する。その後、保守対象の装置それぞれの稼働状況を、この識別情報と紐付けて、各工場の管理システムにて管理する。

40

また、各工場の管理システムに接続された中央管理装置が、各工場から定期的に保守対象の装置の稼働状況を表す情報を取得して、取得した情報により統計情報データベースを構築する。

そして、メーカーのサービスセンタに配置された保守部品管理装置が、統計情報データベースに格納された保守対象の装置の稼働状況を表す情報に基づいて、保守のために必要となると推定される保守部品の数を算出する。

【0025】

メーカーや、保守対象の装置を利用する顧客は、この算出された保守部品の数を参照することにより、サービスセンタや自社の倉庫等に備蓄すべき保守部品の備蓄数を適切に管理できる。

50

【 0 0 2 6 】

つまり、本実施形態によれば、[発明が解決しようとする課題] の欄で述べた「保守部品の備蓄数を適切に管理することを可能とする」という課題を解決することができる。

以上が本実施形態の概略である。

【 0 0 2 7 】

次に、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。まず、本実施形態全体の構成について図 1 を参照して説明をする。

【 0 0 2 8 】

図 1 に示すように、本実施形態は、サービスセンタ中央管理装置 1 1、統計情報検索装置 1 2、統計情報データベース 1 3、複数のサービスセンタ 1 4、及び複数の保守部品管理装置 1 5 を備える。これらは、産業用ロボットや工作機械の製造者であるメーカーが利用するシステムである。

10

【 0 0 2 9 】

また、本実施形態は、工場管理上位システム 2 1 A、機械情報プリプロセサ 2 2 A、機械情報データベース 2 3 A、複数の工場管理システム 2 4 A、及び複数の機械 2 5 A を更に備える。これらは、工作機械を利用する顧客である顧客 A が利用するシステムである。

【 0 0 3 0 】

更に、本実施形態は、機械情報プリプロセサ 2 2 B、機械情報データベース 2 3、複数の工場管理システム 2 4 B、及び複数の機械 2 5 B を更に備える。これらは、工作機械を利用する顧客である顧客 B が利用するシステムに相当する。

20

【 0 0 3 1 】

なお、図中における、第 n のサービスセンタ 1 4 - n 、第 n の保守部品管理装置 1 5 - n 、第 m の工場管理システム 2 4 A - m 、第 j の機械 2 5 A - j 、及び第 k の機械 2 5 A - k の符号の文末における、 n 、 m 、 j 及び k は、それぞれ任意の自然数を表す。つまり、本実施形態において、各システムや各装置の数は任意に定めることができる。

また、図中には顧客 A 及び顧客 B が利用するシステムについて示しているが、顧客 A 及び顧客 B 以外の、他の顧客が利用するシステムが存在していてもよい。

【 0 0 3 2 】

各機械 2 5 は、工場内に設置された産業用ロボットや工作機械等といった装置である。各機械 2 5 は、特演算処理装置や記憶装置や、オペレータによる入出力装置等を備え、ソフトウェアにより制御することができる。なお、図中では、1 つの機能ブロックで各機械 2 5 を表しているが、各機械 2 5 は、産業用ロボットまたは工作機械と、これらを制御する数値制御装置との組み合わせといった複数の装置の組み合わせであってもよい。

30

本実施形態では、各機械 2 5 を保守の対象としており、各機械 2 5 の保守に必要な保守部品の数を推定する。

【 0 0 3 3 】

各機械 2 5 は、自身を構成する部品が、新たな保守部品と交換されたことを自動的に検出する機能を備える。そして、保守部品が交換されたことを検出した各機械 2 5 は、保守部品が交換された旨を「保守経歴情報」として記憶する。

【 0 0 3 4 】

例えば、モータが交換された時には、エンコーダがリセットされるので、そのことにより、モータまたはエンコーダが交換されたことを検出して、保守経歴情報として記憶する。記憶される保守経歴情報の内容は、例えば、交換された保守部品名と、保守部品を交換した日時である。

40

【 0 0 3 5 】

また、各機械 2 5 は、このように自動的に検出して記憶する機能のみならず、オペレータから保守部品を交換した旨の入力を受け付けて、保守部品を交換した旨を保守経歴情報として記憶する機能を備えていてもよい。

【 0 0 3 6 】

なお、自動的に検出して記憶する機能にて保守部品の交換日時のみを記憶し、その後オ

50

ペレータの入力に基づいて交換した保守部品名を記憶するようにしてもよい。また、自動的に検出して記憶する機能は備えておらず、オペレータからからの入力に基づいて記憶する機能のみを備えていてもよい。

【0037】

また、各機械25は、自身の機構部や駆動部や制御部に多様なセンサを備える。例えば、各モータに、各軸の位置を測定するためのエンコーダを備える。このエンコーダの測定した各軸の位置に基づいて、各軸における速度や加速度を算出することができる。また、他にも、例えば各モータのトルクを測るための電流計や電圧計などを備える。更に、必要に応じて外付けの温度センサ等を配置することもできる。

【0038】

そして、各機械25は、これらセンサの測定値等に基づいて、各機械25の稼働状況に関する情報（以下、「稼働情報」と呼ぶ。）を生成する。なお、稼働情報には、上述した保守経歴情報も含まれるものとする。

【0039】

また、各機械25は、工場内に敷設されたLAN（Local Area Network）等のネットワークを介して、同じく工場内に設置されている工場管理システム24と相互に通信を行う。例えば、各機械25は、自身についての稼働情報を、定期的に工場管理システム24に対して送信する。

【0040】

工場管理システム24は、工場に設置されており、自身が設置されている工場内の各機械25を管理するシステムである。

工場管理システム24は、各機械25が設置された際に、各機械25の識別情報を取得する。そして、取得した各機械25の識別情報を、機械情報データベース23に格納する。

【0041】

また、工場管理システム24は、各機械25から定期的に稼働情報を取得する。そして、取得した稼働情報を、各機械25の識別情報と紐付けて機械情報データベース23に格納する。

【0042】

なお、工場の規模が大きい場合には、1つの工場に複数の工場管理システム24が設置される場合がある。また、1つの顧客が離れた場所にある複数の工場のそれぞれに工場管理システム24が設置される場合がある。このような場合には、複数の工場管理システム24が取得した情報を一括して管理するために、上位の管理システムを別途設けるようにするとよい。

【0043】

例えば、顧客Aは、自身が所有する各工場に設置される第1の管理システム24A-1、・・・、及び第mの管理システム24A-mが、取得した情報を一括して管理するために、工場管理上位システム21を設けている。

【0044】

このように工場管理上位システム21が存在する場合には、工場管理上位システム21が、各工場管理システム24から識別情報と、稼働情報とを取得し、取得した各情報を機械情報データベース23に格納する。

【0045】

何れにしても、各顧客において、その顧客の持つ各機械25それぞれについての情報が格納されることにより機械情報データベース23が構築される。この機械情報データベース23に格納される情報の具体例について説明する。

【0046】

まず、各機械25の識別情報として、各機械25が所属する工場名、ライン名、ライン内の機械番号、機種名、稼働開始した日時等、が機械情報データベース23に格納される。これらの識別情報は、各機械25の設置時にオペレータにより各機械25や工場管理シ

10

20

30

40

50

ステム 2 4 に入力される。

【 0 0 4 7 】

次に、この識別情報に紐付けて格納される稼働情報について説明をする。稼働情報は、例えば、以下の箇条書きにした情報を含む。

【 0 0 4 8 】

< 稼働情報の例 >

- ・稼働累積時間（日ごとの稼働時間の累積）
- ・駆動部における負荷の荷重値（平均値、最大・最小値）
- ・加工プログラム名（スポット溶接、アーク溶接、塗装、等）
- ・稼働状態（日ごとの稼働時間、サイクル数（実行した加工プログラムの数）、等）
- ・各駆動部（例えば、モータ）および制御装置内の日ごとの温度情報（平均値、最大・最小値）
- ・各駆動部の日ごとの駆動情報、例えば駆動部がモータであればモータのトルク情報（最大トルク値、累積トルク値（時々刻々変動するトルク値を時間積分したもの）
- ・駆動部がモータである場合の、モータごとのデューティサイクル
- ・機械への供給電圧等の質（電圧、周波数、電圧変動）
- ・上述した各情報の時間的変移
- ・保守経歴情報（保守において交換された保守部品の保守部品名と、保守部品を交換した日時、等）

10

【 0 0 4 9 】

具体例として、機械 2 5 が例えば射出成形機の場合には、運転開始からのショット数、射出中の射出スクリュを駆動するモータの最大電流値、型締め中の型締機構を駆動するモータの最大電流値、エジェクタ軸を駆動するモータの最大電流値、スクリュを回転駆動するモータの計量中の最大電流値、ピーク射出圧力、1 成形サイクルの現在サイクルタイム、計量時間、射出時間、さらに保守経歴情報、等が稼働情報に含まれる。

20

【 0 0 5 0 】

また、工場管理上位システム 2 1 や工場管理システム 2 4 は、インターネットなどの社外の W A N（Wide Area Network）を介してサービスセンタ中央管理装置 1 1 と通信可能に接続する。なお、この通信接続では、工場の稼働情報等の顧客に関連する情報が送受信されるので、V P N（Virtual Private Network）等の技術を利用することによりセキュリティを確保することが好ましい。

30

【 0 0 5 1 】

各機械情報ブリプロセサ 2 2 は、機械情報データベース 2 3 に格納されている各情報を、工場管理上位システム 2 1 や工場管理システム 2 4 を介して、メーカーのサービスセンタ中央管理装置 1 1 に送信する。この送信が行われる頻度は任意に設定可能である。例えば、毎日あるいは数日おきといった頻度で行うことが可能である。

【 0 0 5 2 】

サービスセンタ中央管理装置 1 1 は、各機械情報ブリプロセサ 2 2 から受信した、各顧客の各工場における、識別情報や稼働情報を、統計情報として統計情報データベース 1 3 に格納する。

40

【 0 0 5 3 】

この統計情報データベース 1 3 内に格納された統計情報は、サービスセンタ中央管理装置 1 1 や各保守部品管理装置 1 5 が取得して参照することができる。また、取得の際は、統計情報検索装置 1 2 を介して、特定の条件に基づいた検索をすることもできる。例えば、特定の顧客の特定の機械機種特定の月のモータ交換件数を検索して取得することができる。

【 0 0 5 4 】

サービスセンタ 1 4 は、メーカーの保守部品の供給部門が利用するサービスセンタである。サービスセンタ 1 4 のそれぞれには、保守部品管理装置 1 5 が設置される。

【 0 0 5 5 】

50

各保守部品管理装置 15 は、統計情報データベース 13 に格納されている統計情報を取得する。そして、各保守部品管理装置 15 は、取得した統計情報に基づいて、将来必要になると推定される保守部品の数を算出する。

【0056】

例えば、昨年と同じ月の、或る機械機種の保守部品の交換数や、取得した統計情報に基づいて、その機械機種の台数に比例した数の保守部品の数を、将来必要になると推定される保守部品の数として算出することができる。

【0057】

ここで、本実施形態では、統計情報に含まれる各機械 25 の稼働状況（例えば、モータ・ギアへの負荷の一年前との違いや、温度の違い等）を考慮に入れることにより、必要になると推定される保守部品の数を精度良く算出することができる。そのため、推定数と、実際に必要となる数との間の誤差を小さくできる。

【0058】

また、この算出結果を参照した、各サービスセンタ 14 のユーザは、必要になると推定される数だけの保守部品を予め揃えて備蓄しておくことが可能となる。すなわち、本実施形態によれば、保守部品の備蓄数を適切に管理することが可能となる。

【0059】

次に、このような算出を行う各保守部品管理装置 15（第 1 の保守部品管理装置 15 - 1、第 2 の保守部品管理装置 15 - 2、・・・、及び第 n の保守部品管理装置 15 - n）の具体的な構成について、図 2 のブロック図を参照して説明をする。なお、これら保守部品管理装置 15 それぞれの構成は共通するので、以下の説明では、各保守部品管理装置 15 を区別することなく、単に保守部品管理装置 15 と呼んで説明を行う。

【0060】

図 2 を参照すると、保守部品管理装置 15 は、統計情報取得部 151、保守部品必要数算出部 152、ユーザインターフェース提供部 153 を備える。

【0061】

統計情報取得部 151 は、統計情報データベース 13 に格納されている統計情報を取得する部分である。この統計情報の取得は、定期的に行うようにしてもよいし、保守部品必要数算出部 152 が算出を行う際に保守部品必要数算出部 152 の要求に応じて行うようにしてもよい。また、統計情報として格納されている全ての情報を取得するようにしてもよいし、保守部品必要数算出部 152 が要求する情報のみを検索して取得するようにしてもよい。この検索は、例えば統計情報検索装置 12 を利用して行うようにすればよい。また、検索の条件は、ユーザインターフェース提供部 153 にて受け付けるようにすればよい。

【0062】

何れにしても、統計情報取得部 151 は、取得した統計情報を保守部品必要数算出部 152 及びユーザインターフェース提供部 153 に対して出力する。

【0063】

保守部品必要数算出部 152 は、統計情報取得部 151 が出力した統計情報に基づいて、将来必要になると推定される保守部品の数を算出する。この算出は、所定の算出方法に基づいて行われる。算出方法の具体的な内容については、図 4 のフローチャートを参照して算出時の動作を説明する際に説明する。

保守部品必要数算出部 152 は、算出した将来必要になると推定される保守部品の数をユーザインターフェース提供部 153 に対して出力する。

【0064】

ユーザインターフェース提供部 153 は、保守部品管理装置 15 を利用するユーザ（例えば、サービスセンタの従業員）に対して、所定のユーザインターフェースを提供する。そして、このユーザインターフェースにより、ユーザに対しての情報の表示と、ユーザからの操作の受け付けとを行う。

【0065】

10

20

30

40

50

例えば、ユーザインターフェース提供部 153 は、統計情報を検索するための検索条件を受け付ける。また、ユーザインターフェース提供部 153 は、統計情報取得部 151 が取得した統計情報をユーザに対して表示する。また、ユーザインターフェース提供部 153 は、保守部品必要数算出部 152 が表示した、将来必要になると推定される保守部品の数をユーザに対して表示する。各サービスセンタ 14 のユーザは、この表示を参照することにより、将来必要になると推定される保守部品の数を、把握することができる。

【0066】

ユーザインターフェース提供部 153 は、例えば、ディスプレイ等の表示装置と、マウスやキーボード等の入力機器により実現される。なお、ユーザインターフェース提供部 153 が提供するユーザインターフェースの詳細については、図 5、図 6 及び図 7 を参照して後述する。

10

【0067】

上述した保守部品管理装置 15 は、一般的なサーバ装置やパーソナルコンピュータに本実施形態特有のソフトウェアを組み込むことにより実現できる。

より詳細に説明すると、保守部品管理装置 15 は、CPU (Central Processing Unit) 等の演算処理装置を備える。また、保守部品管理装置 15 は、各種のプログラムを格納した HDD (hard disk drive) や SSD (solid state drive) 等の補助記憶装置や、演算処理装置がプログラムを実行する上で一時的に必要なとされるデータを格納するための RAM (Random Access Memory) といった主記憶装置を備える。

【0068】

20

そして、保守部品管理装置 15 において、演算処理装置が補助記憶装置から各種のプログラムを読み込み、読み込んだ各種のプログラムを主記憶装置に展開させながら、これら各種のプログラムに基づいた演算処理を行う。

【0069】

この演算結果に基づいて、保守部品管理装置 15 が備えるハードウェアを制御することにより、上述した各機能ブロックの機能が実現する。つまり、保守部品管理装置 15 は、ハードウェアとソフトウェアが協働することにより実現することができる。

【0070】

以上、本実施形態に含まれる各装置それぞれの機能について説明をした。次に、図 3 及び図 4 のフローチャートを参照して、本実施形態の動作について説明する。

30

【0071】

まず、各機械 25 が工場に設置されてから統計情報データベース 13 に統計情報が格納されるまでの動作について図 3 のフローチャートを参照して説明をする。

【0072】

まず、工場管理システム 24 が、識別情報が新たに入力されたか否かを判定する (ステップ S11)。識別情報の入力、各機械 25 の工場設置時に、オペレータにより行われる。なお、入力は各機械 25 に対して行われてもよいし、工場管理システム 24 に対して行われてもよい。仮に、機械 25 に対して行われた場合には、入力された識別情報は、工場管理システム 24 に対して送信される。

【0073】

40

識別情報の内容は、上述したように、各機械 25 が所属する工場名、ライン名、ライン内の機械番号、機種名、稼働開始した日時等である。なお、これらの情報のうち、例えば工場名やライン名等については、各機械 25 設置前に予め工場管理システム 24 に登録されていてもよい。

【0074】

識別情報が新たに入力された場合には (ステップ S11 にて Yes)、工場管理システム 24 は、入力された識別情報を機械情報データベース 23 に格納する (ステップ S12)。そして、ステップ S13 に進む。

一方で、識別情報の新たな入力がない場合には (ステップ S11 にて No)、ステップ S12 を行うことなく、ステップ S13 に進む。

50

【 0 0 7 5 】

なお、本フローチャートは、もっぱら識別情報と稼働情報の格納に関する処理を説明するためのものであるので、特に図示はしていないが、本フローチャートの処理と並行して、各機械 2 5 はそれぞれ工場で稼働をしており、それぞれが自身の稼働情報の記録を継続している。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 3 では、各機械 2 5 が、工場管理システム 2 4 に対して稼働情報を送信する時間が到来したか否かを判定する。ここで、稼働情報を送信する時間は任意に定めることができるが、例えば、毎日午前 0 時を、稼働情報を送信する時間と定める。

【 0 0 7 7 】

稼働情報を送信する時間が到来した場合には（ステップ S 1 3 にて Y e s ）、各機械 2 5 は自身の稼働情報を工場管理システム 2 4 に対して送信する（ステップ S 1 4 ）。そして、各機械 2 5 から稼働情報を受信した工場管理システム 2 4 は、受信した稼働情報を機械情報データベース 2 3 に格納する（ステップ S 1 5 ）。そして、ステップ S 1 6 に進む。

10

【 0 0 7 8 】

一方で、工場管理システム 2 4 に対して稼働情報を送信する時間が到来していない場合、すなわち、未だ稼働情報を送信する時間となっていない場合には（ステップ S 1 3 にて N o ）、ステップ S 1 4 及びステップ S 1 5 を行うことなく、ステップ S 1 6 に進む。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 1 6 では、機械情報プリプロセサ 2 2 が、機械情報データベース 2 3 に格納されている各情報をサービスセンタ中央管理装置 1 1 にアップロード（送信）する時間が到来したか否かを判定する。ここで、稼働情報をアップロードする時間は任意に定めることができるが、各機械 2 5 が稼働情報を工場管理システム 2 4 に対して送信した後の時間とするようにする。例えば、ステップ S 1 3 の判定における稼働情報をアップロードする時間を、毎日午前 0 時とした場合には、それ以後の時間となるようにする。

20

ただし、工場管理システム 2 4 からサービスセンタ中央管理装置 1 1 へのアップロードを必ずしも、各機械 2 5 から工場管理システム 2 4 への稼働情報のアップロードと同じ頻度で行う必要はない。例えば、毎日午前 0 時に、各機械 2 5 から工場管理システム 2 4 への稼働情報のアップロードを行うが、工場管理システム 2 4 からサービスセンタ中央管理装置 1 1 へのアップロードは 3 日に 1 回等の頻度にするようにしてもよい。

30

【 0 0 8 0 】

機械情報データベース 2 3 に格納されている各情報をサービスセンタ中央管理装置 1 1 にアップロードする時間が到来した場合には（ステップ S 1 6 において Y e s ）、機械情報データベース 2 3 に格納されている各情報をサービスセンタ中央管理装置 1 1 にアップロードする（ステップ S 1 7 ）。サービスセンタ中央管理装置 1 1 は、この各情報を受信し、統計情報データベース 1 3 に対して統計情報として格納する（ステップ S 1 8 ）。そして、ステップ S 1 1 に戻って処理を繰り返す。

【 0 0 8 1 】

一方で、機械情報データベース 2 3 に格納されている各情報をサービスセンタ中央管理装置 1 1 にアップロードする時間が到来していない場合、すなわち、未だアップロードをする時間となっていない場合には（ステップ S 1 6 において N o ）、ステップ S 1 7 及びステップ S 1 8 を行うことなく、ステップ S 1 1 に戻って処理を繰り返す。

40

【 0 0 8 2 】

以上が、各機械 2 5 が工場に設置されてから統計情報データベース統計情報データベース 1 3 に統計情報が格納されるまでの動作である。なお、複数の工場管理システム 2 4 を管理する工場管理上位システム 2 1 が存在する場合には、上述したフローチャートにおいて工場管理システム 2 4 が主体となっている動作は、工場管理上位システム 2 1 が主体となって行われる。

【 0 0 8 3 】

50

次に、ステップ S 1 7 におけるアップロードについて、より詳細に説明をする。本実施形態では、オンデマンド方式と、非オンデマンド方式の 2 つの方式の何れかによりアップロードを行う。

【 0 0 8 4 】

ここで、オンデマンド方式は、サービスセンタ中央管理装置 1 1 が、定期的に顧客の工場管理システムから（機械情報プリプロセサ 2 2 から）予め決められた稼働情報を入手する方式である。つまり、サービスセンタ中央管理装置 1 1 が主体となって動的に行われる方式である。オンデマンド方式の場合には、サービスセンタ中央管理装置 1 1 が必要とする情報を、柔軟に指定して要求することができるので、よりきめ細かい保守情報の解析が可能となる。

10

【 0 0 8 5 】

これに対して、非オンデマンド方式は、機械情報プリプロセサ 2 2 が、サービスセンタ中央管理装置 1 1 に対して定期的に予め決められた稼働情報をアップロードする方式である。つまり、機械情報プリプロセサ 2 2 が主体となって動的に行われる方式である。顧客によっては、セキュリティ上の理由から、外部からのアクセス（デマンド）を禁止していることがあり、その場合には、非オンデマンド方式が利用される。非オンデマンド方式の場合には、予め顧客との合意に基づいて決められた情報のみをアップロードすることになる。例えば、ある工場全体で、どの機械のどのモータの交換が何件あったか等の情報のみをアップロードすることになる。

【 0 0 8 6 】

20

ここで、オンデマンド方式と非オンデマンド方式の何れの方式であっても、或る機種の機械 2 5 がその工場に複数ある場合には統計的にまとめられた稼働情報をアップロードする。

つまり、その或る機種の機械 2 5 の台数と、その或る機種の稼働情報それぞれの値の平均値とをアップロードする。これは、同じ工場で利用されている同じ機種であれば、同じような利用のされかたをしていると考えられるため、個別の値に基づかずに、平均値に基づいても、必要と推定される保守部品の数精度よく算出することができるからである。これにより、サービスセンタ中央管理装置 1 1 へ送信されるデータ量を削減することができる。

【 0 0 8 7 】

30

ただし、機械情報プリプロセサ 2 2 とサービスセンタ中央管理装置 1 1 の間の通信経路における帯域幅や、統計情報データベース 1 3 の記憶容量に余裕がある場合には、各機械 2 5 それぞれの稼働情報を全てアップロードするようにしてもよい。

【 0 0 8 8 】

以上、統計情報のアップロードについて説明した。次に、図 4 のフローチャートを参照して、保守部品管理装置 1 5 が行う、将来必要と推定される保守部品数の算出時の動作について説明をする。

【 0 0 8 9 】

各サービスセンタ 1 4 に設置されている、各保守部品管理装置 1 5 のそれぞれは、定期的に在庫の部品数が適切かどうかを判断し、必要に応じて保守部品の品ぞろえを拡充するために、将来必要と推定される保守部品数の算出を定期的に行う。

40

【 0 0 9 0 】

この算出における、将来とは、将来における所定の長さの期間である。所定の長さとは、例えば、1 ヶ月や、四半期（すなわち、3 ヶ月）といった長さである。例えば、来月一ヶ月間に、必要と推定される保守部品数の算出を行うことができる。

【 0 0 9 1 】

また、この算出は、顧客単位や顧客の工場単位で行われてもよい。この場合には、顧客毎に必要な保守部品の数や、工場毎に必要な保守部品数を把握することができる。

更に、複数の顧客について行われてもよい。例えば、関西地方を管轄するサービスセンタ 1 4 における保守部品管理装置 1 5 が、関西地方に工場を有する顧客について算出を行

50

うようにしてもよい。この場合には、このサービスセンタ 14 として必要な保守部品の数
を把握することができる。

更に、全ての顧客について行われてもよい。この場合には、メーカ全体として必要な保
守部品の数を把握することができる。

【0092】

何れにせよ、保守部品管理装置 15 の統計情報取得部 151 は、算出のために必要な統
計情報を統計情報データベース 13 から取得する（ステップ S21）。例えば、或る顧客
について算出するのであれば、この顧客の各工場に設置された各機械 25 についての統計
情報を取得する。

【0093】

10

次に、保守部品必要数算出部 152 は、統計情報取得部 151 が取得した統計情報に基
づいて算出を行う（ステップ S22）。算出の基本的な考え方は、前年の同時期にどれだ
けの部品が必要だったかの実績値を求め、この実績値に、後に述べる保守部品を用いた保
守を行う要因の因子を数値化した値を乗算するというものである。

【0094】

以下では、本年の 6 月において、第 1 のサービスセンタ 14 - 1 が管轄する地域に全て
の顧客の全ての工場にて必要と推定される保守部品 A の数を算出する場合を例にとって説
明をする。なお、保守部品 A はモータであるとする。

【0095】

まず、第 1 の保守部品管理装置 15 - 1 の統計情報取得部 151 は、統計情報データベ
ース 13 に格納されている統計情報から、前年同時期（前年の 6 月）の情報を取得する。
具体的には、第 1 のサービスセンタ 14 - 1 が管轄する地域での全ての顧客の全ての工場
についての、保守部品 A が使用されている或る機械 25 に関する前年の 6 月での以下の情
報を取得する。

20

【0096】

< 前年同時期に関して取得する情報の例 >

- ・稼働している或る機械 25 の数
- ・或る機械 25 において、保守部品 A が交換された数（すなわち、前年の実績値）
- ・或る機械 25 の平均使用年数
- ・保守部品 A の平均使用年数
- ・保守部品 A または或る機械 25 の使用環境温度
- ・或る機械 25 の平均稼働時間
- ・その他の稼働情報、例えば、保守部品 A の、平均・最大トルク値、累積トルク値、デュ
ーティサイクル情報

30

【0097】

また、第 1 の保守部品管理装置 15 - 1 の統計情報取得部 151 は、統計情報データベ
ース 13 に格納されている統計情報から、現在（情報の種類によっては過去 1 ヶ月）の情
報を取得する。

【0098】

具体的には、第 1 のサービスセンタ 14 - 1 が管轄する地域での全ての顧客の全ての工
場についての、保守部品 A が使用されている或る機械 25 に関する現在（情報の種類によ
っては過去 1 ヶ月）での以下の情報を取得する。

40

【0099】

< 現在（情報の種類によっては過去 1 ヶ月）に関して取得する情報の例 >

- ・稼働している或る機械 25 の数
- ・或る機械 25 の平均使用年数
- ・保守部品 A の平均使用年数
- ・過去一カ月のその部品が交換された数
- ・保守部品 A の使用環境温度の現在までの変動
- ・その他の稼働情報、例えば、保守部品 A の、平均・最大トルク値、累積トルク値、デュ

50

ーティサイクル

【 0 1 0 0 】

統計情報取得部 1 5 1 が、前年及び現在についてのこれらの情報を取得すると、保守部品必要数算出部 1 5 2 は、これらの情報から実績値や各因子を抽出する。そして、抽出した実績値や各因子を、以下の〔数式 1〕に代入することにより、必要となると推定される保守部品の数を算出する。

【 0 1 0 1 】

〔数式 1〕

必要となると推定される保守部品の数 = 前年の実績値 × (N c / N p) × F n × F p × F t × F l × F m

10

【 0 1 0 2 】

ここで、〔数式 1〕における各因子の意味は以下のとおりである。

前年の実績値：前年の同時期に交換された保守部品の数

N c：現在稼働中の機械の数

N p：前年の同時期の稼働中の機械の数

F n：1つの機械に使用されている保守部品の数、機械によっては、保守部品を1台で複数個利用している場合があるため、この利用数に応じた重み付けのために、使用している保守部品の数を因子の値とする。

F p：保守部品の負荷変動による因子（モータの場合、トルク値の変動とデューティサイクル変動）、負荷が重くなるほど保守部品の交換が必要となる可能性が高くなるので、前年に比較して、負荷が重くなっている場合には因子の値を1以上の値とし、負荷が軽くなっている場合には因子の値を1未満の値とする

20

F t：前年との環境温度の違いによる因子、環境温度が高くなるほど保守部品の交換が必要となる可能性が高くなるので、前年に比較して、環境温度が高くなっている場合には因子の値を1以上の値とし、環境温度が低くなっている場合には因子の値を1未満の値とする。

F l：保守部品の平均使用年数の変動による因子、保守部品の平均使用年数が保守部品の平均寿命に近づいているほど保守部品の交換が必要となる可能性が高くなるので、前年に比較して、平均使用年数が長くなっている場合には因子の値を1以上の値とし、前年に多くの保守部品が交換された等の理由で平均使用年数が短くなっている場合には因子の値を1未満の値とする。

30

F m：上記計算の誤差を吸収し十分な数の保守部品を確保するためのマージン、例えば、マージンを10パーセントとするならば、因子の値を1.1にする。

なお、これら因子の値を1以上の値にすると、その因子においては、前年の実績値よりも多くの保守部品を必要とすると判定するということである。また、これら因子の値を1未満の値にすると、その因子においては、前年の実績値よりも必要となる保守部品が少なくなると判定するということである。

【 0 1 0 3 】

このようにして、或る機械 2 5 にて使用されている保守部品 A についての、今年の6月に第1のサービスセンタ 1 4 - 1 が管轄する地域での全ての顧客の全ての工場について、必要となると推定される保守部品の数が算出される。

40

【 0 1 0 4 】

ただし、保守部品 A は、或る機械 2 5 以外の他の機械 2 5 でも使用されている場合には、その他の機械 2 5 にて使用される保守部品 A についても上述のように、統計情報の取得及び必要となると推定される保守部品 A の数の算出を行う。

【 0 1 0 5 】

そして、各機械 2 5 について算出された保守部品 A の数の総数が、保守部品 A についての、今年の6月に第1のサービスセンタ 1 4 - 1 が管轄する地域での全ての顧客の全ての工場について、必要となると推定される保守部品 A の数となる。

【 0 1 0 6 】

50

保守部品必要数算出部 152 は、このようにして算出した、必要となると推定される保守部品 A の数をユーザインターフェース提供部 153 に対して出力する。

【0107】

ユーザインターフェース提供部 153 は、保守部品必要数算出部 152 が出力した必要となると推定される保守部品 A の数を、表示する等の方法で出力する（ステップ S23）。これにより、第 1 のサービスセンタ 14 - 1 のユーザは、管轄する地域での全ての顧客の全ての工場について、必要となると推定される保守部品 A の数を把握することができる。

【0108】

そして、ユーザは、把握した必要数と、現在の備蓄数とを比較することにより、6 月までに保守部品 A を更にいくつ備蓄する必要があるのかということも把握することができる。

10

【0109】

次に、ステップ S21 ~ ステップ S23 を実行する際のユーザインターフェースについて、図 5、図 6 及び図 7 のユーザインターフェースの例を表す図を参照して説明をする。まず、ステップ S21 における統計情報の取得を行うためのユーザインターフェースについて説明をする。

【0110】

上述したように、本実施形態では統計情報検索装置 12 を利用することにより、統計情報データベース 13 に格納されている統計情報を検索するための、検索条件を柔軟に指定することができる。具体的には、各機械 25 や各保守部品に定義されている属性（プロパティ）とその値を複数指定し、それらを全部満たすもの（「かつ」条件）、それらのうち一つでも満たすもの（「または」条件）、および、「かつ」と「または」の組み合わせを指定することができる。

20

【0111】

その指定に利用するのが、「検索条件入力」である。「検索条件入力」の見出しの前の「+」マークをクリックすると、条件入力画面が拡大して、各種条件を入力することができる。また、「検索条件入力」の見出しの前に「-」マークがあるときにそれをクリックすると、条件入力画面が縮小して見えなくなる。（以下同様に「+」、「-」マークがついている項目について同様に画面を拡大・縮小の切り替えができる。）

30

【0112】

次に各項目について説明をする。

1. 「プロパティ選択」は、ドロップダウンメニューにより、各機械や保守部品に定義されている属性から一つを選択できる。

2. 「一致条件」は、全て一致するものだけ、指定された文字を含む / 含まない、値が指定値に等しい / より大きい / または小さい、等の条件を選択することができる。

3. 「値入力項目」は、文字入力または数値入力により検索条件を指定することができる。

【0113】

また、一つの「検索条件」では指定された条件が全て満たされるときに一致しているとみなされる（「かつ」条件）。「条件追加」のプラスマークをクリックすることにより、一つの「検索条件」の中に任意の数の条件を追加することができる。

40

【0114】

そのようにして定義した「検索条件」を複数定義することも可能である。具体的には、「検索条件追加」のプラスマークをクリックすることにより、新たに「検索条件」を追加することができる。複数の「検索条件」（たとえば「検索条件」No. 1、No. 2、など）があるときは、そのうちの一つでも合致するときに、一致しているとみなされる。すなわち、複数の「検索条件」があるときに合致するかどうかの判断は、「または」条件として扱われる。

【0115】

50

全ての条件の指定ができたなら、「検索開始」のボタンを押すと、指定された条件を満たす全てのデータが「検索結果」として表示される。

【0116】

「検索結果」の表示について図6を参照して説明をする。今回は、図5の検索条件に基づいて、保守部品必要数算出部152における算出の対象となる保守部品を検索した結果を「検索結果」として示す。図示しているように、検索条件に合致する保守部品の種別や型番等の一覧が検索結果として示される。これは、例えば或る顧客の工場に設置されている機械25が使用する保守部品の一覧である。

【0117】

これらの保守部品を対象として、保守部品必要数算出部152による算出を行うためには、「保守部品必要数計算」の見出しの前にある「+」ボタンを押して、保守部品必要数計算を拡大表示する。

保守部品必要数計算を、拡大表示した場合のユーザインターフェースについて図7を参照して説明をする。

【0118】

この画面では、複数のプロパティを選択することができる。例えば、図6を参照して説明したような保守部品の一覧から、今回算出の対象とする保守部品を選択することができる。また、何れの顧客について算出するかということや、何れの期間について算出するかということもプロパティとして選択することができる。

【0119】

そして、算出するための全てのプロパティの指定ができたなら、「計算開始」のボタンを押すと、保守部品必要数算出部152が、指定されたプロパティに応じた算出を行う。例えば、「保守部品A」、「顧客A」、「今年の6月」、といった3つのプロパティに応じた算出を行う。これにより、ユーザのプロパティの指定に応じて、必要となると推定される保守部品の数を算出することができる。算出した保守部品の数は、「(計算結果の表示)」の項目に表示される。

【0120】

以上説明した本実施形態では、将来必要となると推定される保守部品の数を精度良く推定することができる、という効果を奏する。また、これにより、無駄に在庫を増やすことが不要となり効率的な部品供給を達成できる、という効果も奏する。

その理由は、工場等における実際の稼働状況から、保守部品の交換の原因となる因子を抽出し、この因子を考慮して算出を行うからである。

【0121】

また、その理由は、特許文献1に開示の技術のように、1台の機械の稼働情報で、この1台についてのみ判定を行うのではなく、複数の機械についての稼働情報を統計的に利用して算出を行うからである。

【0122】

また、本実施形態によれば、ユーザが所望する範囲で、将来必要となると推定される保守部品の数を算出することができる、という効果を奏する。例えば、所望する期間を対象としたり、所望する顧客を対象としたり、所望する工場を対象として算出をすることができる。

その理由は、ユーザが指定する条件に基づいて、将来必要となると推定される保守部品の数を行うことからである。

【0123】

ここで、ロボットや工作機械は顧客や使用目的ごとに使われ方が異なるため、壊れやすい保守部品は全ての顧客で同じとは限らない。ある顧客の利用方法では壊れやすい傾向がある保守部品が、他の顧客の利用方法では壊れにくい場合もある。そこで、本実施形態のように、例えば所望する顧客を対象として算出を行うことにより、その顧客の利用方法に則して、精度よく算出を行うことができる。

【0124】

10

20

30

40

50

なお、上記の保守部品管理システムに含まれる各機器のそれぞれは、ハードウェア、ソフトウェア又はこれらの組み合わせにより実現することができる。また、上記の保守部品管理システムに含まれる各機器のそれぞれにより行なわれる保守部品管理方法も、ハードウェア、ソフトウェア又はこれらの組み合わせにより実現することができる。ここで、ソフトウェアによって実現されるとは、コンピュータがプログラムを読み込んで実行することにより実現されることを意味する。

【 0 1 2 5 】

プログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体(non-transitory computer readable medium)を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体(tangible storage medium)を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体(例えば、フレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体(例えば、光磁気ディスク)、C D - R O M (Read Only Memory)、C D - R、C D - R / W、半導体メモリ(例えば、マスク R O M、P R O M (Programmable ROM)、E P R O M (Erasable PR O M)、フラッシュ R O M、R A M (random access memory))を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体(transitory computer readable medium)によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

【 0 1 2 6 】

また、上述した実施形態は、本発明の好適な実施形態ではあるが、上記実施形態のみに本発明の範囲を限定するものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更を施した形態での実施が可能である。

【 0 1 2 7 】

例えば、上述の実施形態では、工場で利用される工作機械等を対象として処理を行うことを例にして説明したが、本実施形態は、工場以外の場所で利用される他の機械を対象として処理を行うようにしてもよい。

【 0 1 2 8 】

また、上述の数式 1 を変形するようにしてもよい。

例えば、上述の数式 1 に含まれる因子の数を増やすようにしてもよい。例えば、同じ期間であっても、期間内に利用された累積稼働時間が長いほど保守部品の交換が必要となる可能性が高くなる。そこで、累積稼働時間を数式 1 にて用いる因子の 1 つとしてもよい。そして、前年に比較して、累積稼働時間が長くなっている場合には因子の値を 1 以上の値とし、累積稼働時間が短くなっている場合には因子の値を 1 未満の値とするようにしてもよい。また、供給電圧等の質(電圧、周波数、電圧変動)を数式 1 にて用いる因子の 1 つとしてもよい。そして、供給電圧等の質が前年よりも向上していれば因子の値を 1 以上の値とし、供給電圧等の質が前年よりも低下していれば因子の値を 1 未満の値とするようにしてもよい。

また、例えば、上述の数式 1 に含まれる全ての因子を使用するのではなく、任意の因子のみを用いて算出を行うようにしてもよい。例えば、上述の数式 1 では、計算の誤差を吸収し十分な数の保守部品を確保するためのマージンとして、因子 F_m を使用していた。しかしながら、他の因子により精度よく必要と推定される保守部品の数を算出できる場合には、この因子 F_m を使用しないようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 2 9 】

本発明は、部品の管理の用途に広く好適である。例えば、工場における工作機械の保守部品の管理の用途等に好適である。

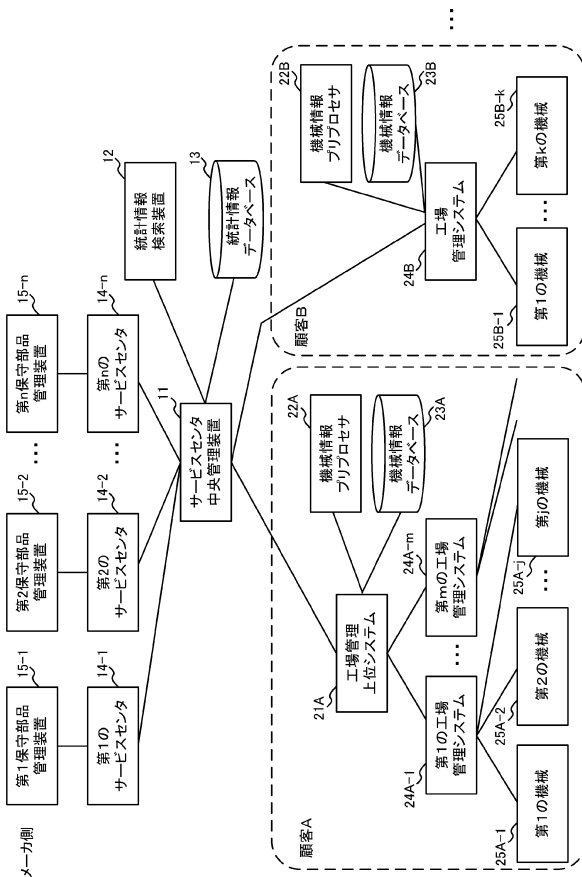
【符号の説明】

【 0 1 3 0 】

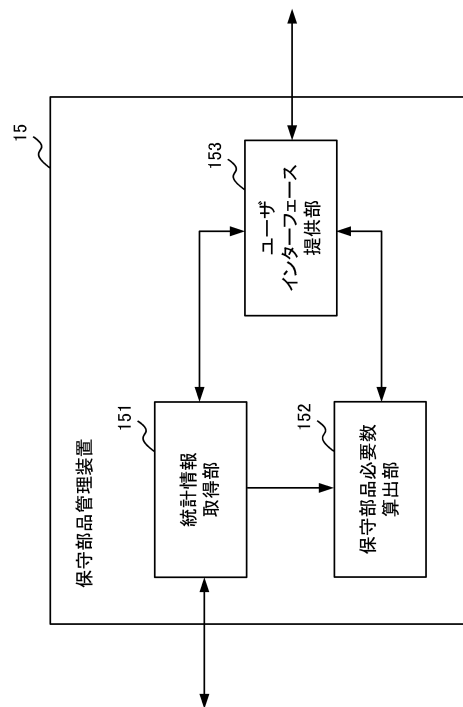
- | | | |
|---|-----|----------------|
| 1 | 1 | サービスセンタ中央管理装置 |
| 1 | 2 | 統計情報検索装置 |
| 1 | 3 | 統計情報データベース |
| 1 | 4 | サービスセンタ |
| 1 | 5 | 保守部品管理装置 |
| 1 | 5 1 | 統計情報取得部 |
| 1 | 5 2 | 保守部品必要数算出部 |
| 1 | 5 3 | ユーザインターフェース提供部 |
| 2 | 1 | 工場管理上位システム |
| 2 | 2 | 機械情報プリプロセサ |
| 2 | 3 | 機械情報データベース |
| 2 | 4 | 工場管理システム |
| 2 | 5 | 機械 |

10

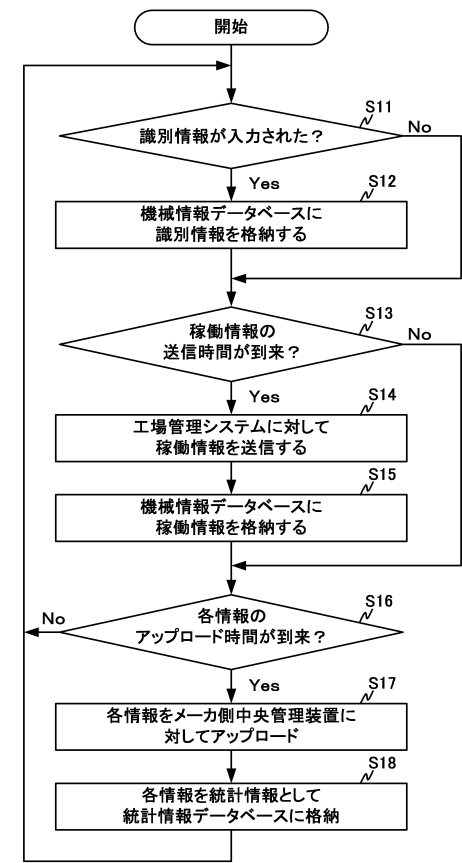
【圖 1】



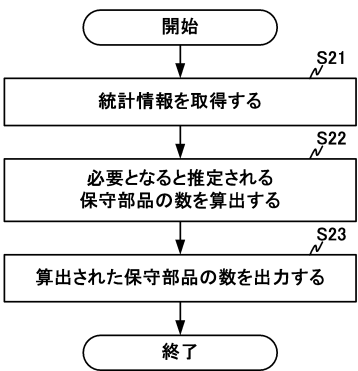
【圖 2】



【図3】



【図4】



【図5】

機械データベース検索

検索条件入力

検索条件ON

プロパティ選択

入力してください

文字を含む

入力してください

かつ

プロパティ選択

入力してください

文字を含む

入力してください

または、検索条件ON

プロパティ選択

入力してください

文字を含む

入力してください

検索条件追加

検索結果

保守部品必要数計算

検索開始

計算開始

【図6】

機械データベース検索

検索条件入力

検索結果

1. ACサーボモータ

AC-SERVO 420/210

2. ACサーボモータ

AC-SERVO 420/220

3. ACサーボモータ

AC-SERVO 420/230

4. ACサーボモータ

AC-SERVO 420/240

5. スピンドルモータ

AC-SPINDLE 510/110

6. スピンドルモータ

AC-SPINDLE 510/120

7. スピンドルモータ

AC-SPINDLE 510/130

8. リニアモータ

LINEAR 300/110

9. ...

保守部品必要数計算

検索開始

計算開始

機械データベース検索

中 検索条件入力

検索開始

中 検索結果

計算開始

保守部品必要数計算

プロパティ選択 ☒

プロパティ選択 ☒

プロパティ選択 ☒

計算方法選択 ☒

(計算結果の表示)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 2 9 4 7 0 2 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 3 1 3 7 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 Q 1 0 / 0 0 - 9 9 / 0 0