

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-3440

(P2019-3440A)

(43) 公開日 平成31年1月10日(2019.1.10)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G06Q 10/00 (2012.01) G06Q 10/00 300 5L049
 G06Q 10/00 Z1T

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2017-117928 (P2017-117928) (22) 出願日 平成29年6月15日 (2017.6.15)	(71) 出願人 000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 (74) 代理人 110000176 一色国際特許業務法人 (72) 発明者 富田 民則 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株 式会社日立製作所内 (72) 発明者 藤城 孝宏 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株 式会社日立製作所内 Fターム(参考) 5L049 CC15
---	---

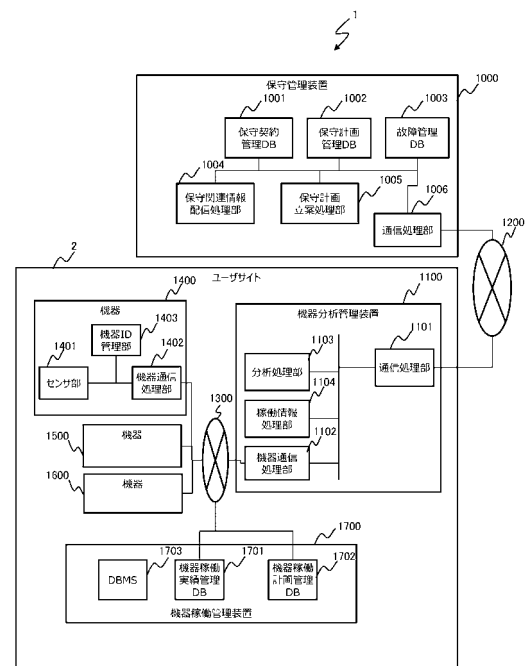
(54) 【発明の名称】 保守管理システム、異常検知装置、及び保守計画作成装置

(57) 【要約】

【課題】保守対象である機器、設備等の製品について検出された異常に基づいて、必要な保守作業を効率よく実施する。

【解決手段】機器の保守計画を作成するための保守管理システムであって、機器に設けられたセンサによって検出される機器の稼働状態に関する情報及び機器識別情報を含むセンサ情報を受信し、当該センサ情報に基づいて機器について異常発生を検知した場合、当該機器識別情報及び異常種別情報とを対応づけてなる異常情報を生成するように構成された分析処理部と、当該異常情報に含まれる異常種別に対応して設定される所定期間における稼働予定情報を、前記機器識別情報に基づいて取得して前記機器の前記所定期間における稼働計画を生成するように構成された稼働情報処理部と、稼働計画を受信して、当該稼働計画から得た当該機器が稼働していない期間に当該機器の保守実施を計画するように構成された保守計画作成部とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

機器の保守計画を作成するための保守管理システムであって、

前記機器の将来の稼働予定に関する情報を格納している機器稼働計画記憶部と、

前記機器に設けられたセンサによって検出される前記機器の稼働状態に関する情報及び前記機器を特定するための識別情報である機器識別情報とを含むセンサ情報を受信し、当該センサ情報に基づいて前記機器について異常発生を検知した場合、当該機器識別情報及び発生した前記異常の種別を示す情報である異常種別情報とを対応づけてなる情報である異常情報を生成するように構成された分析処理部と、

前記異常情報を取得して、当該異常情報に含まれる異常種別に対応して設定される所定期間における稼働予定情報を、前記機器識別情報に基づいて前記機器稼働計画記憶部から取得して前記機器の前記所定期間における稼働予定を示す稼働計画を生成し、前記機器識別情報及び前記異常種別とともに出力するように構成された稼働情報処理部と、

前記機器の前記稼働計画を受信して、当該稼働計画から得た当該機器が稼働していない期間に当該機器の保守実施を計画するように構成された保守計画作成部と、
を備えている保守管理システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の保守管理システムであって、

前記異常の種別が前記機器に異常が発生する予兆である予兆種別であり、各予兆種別に対応して、当該予兆種別によって特定される予兆が検知された場合に実際に当該機器に異常が発生するまでの当該機器の予測稼働時間である異常発生稼働時間を記憶しており、

20

前記稼働情報処理部は、前記異常情報を取得して、当該異常情報に含まれる異常種別としての前記予兆種別に対応する前記異常発生稼働時間を取得し、前記機器識別情報に基づいて前記機器稼働計画記憶部から当該機器についての稼働予定情報を取得し、前記異常発生稼働時間と前記稼働予定情報とに基づいて前記機器についての予測異常発生時期を算出して、当該予測異常発生時期までの期間における前記稼働計画を生成する、
保守管理システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の保守管理システムであって、

前記異常種別に対応して、当該異常種別によって特定される異常が発生した場合に、保守を実施可能となるまでの準備時間である保守実施準備時間が記憶されており、

30

前記稼働情報処理部は、前記保守実施準備時間経過後から開始する前記所定期間における前記稼働計画を生成する、
保守管理システム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の保守管理システムであって、

前記稼働情報処理部は、前記予測異常発生時期と前記保守実施準備時間経過時点とを比較して、前記保守実施準備時間経過時点以後に前記予測異常発生時期が到来すると判定した場合、前記保守実施準備時間経過時点から前記予測異常発生時期までの期間における前記稼働計画を生成し、前記保守実施準備時間経過時点より前に前記予測異常発生時期が到来すると判定した場合、前記保守実施準備時間経過時点から当該稼働情報処理部によって設定された設定時間における前記稼働計画を生成する、
保守管理システム。

40

【請求項 5】

請求項 2 から請求項 4 までのいずれか一項に記載の保守管理システムであって、

前記機器ごとに設定されている保守契約に規定されている保守対応条件を記憶しており、

前記保守計画作成部は、前記機器識別情報によって特定される前記機器についての保守対応条件を取得し、前記稼働計画の開始時期を前記保守対応条件にしたがって変更する、
保守管理システム。

50

【請求項 6】

機器の異常を検知するための異常検知装置であって、

前記機器に設けられたセンサによって検出される前記機器の稼働状態に関する情報及び前記機器を特定するための識別情報である機器識別情報とを含むセンサ情報を受信し、当該センサ情報に基づいて前記機器について異常発生を検知した場合、当該機器識別情報及び発生した前記異常の種別を示す情報である異常種別情報とを対応づけてなる情報である異常情報を生成するように構成された分析処理部と、

前記異常情報を取得して、当該異常情報に含まれる異常種別に対応して設定される所定期間における稼働予定情報を、前記機器識別情報に基づいて前記機器稼働計画記憶部から取得して前記機器の前記所定期間における稼働予定を示す稼働計画を生成し、前記機器識別情報及び前記異常種別とともに出力するように構成された稼働情報処理部と、
を備えている異常検知装置。

10

【請求項 7】

請求項 6 に記載の異常検知装置であって、

前記異常の種別が前記機器に異常が発生する予兆である予兆種別であり、
を記憶しており、

前記稼働情報処理部は、前記異常情報を取得して、当該異常情報に含まれる異常種別としての前記予兆種別に対応して、当該予兆種別によって特定される予兆が検知された場合に実際に当該機器に異常が発生するまでの当該機器の予測稼働時間である異常発生稼働時間を取得し、前記機器識別情報に基づいて当該機器についての稼働予定情報を取得し、前記異常発生稼働時間と前記稼働予定情報とに基づいて前記機器についての予測異常発生時期を算出して、当該予測異常発生時期までの期間における前記稼働計画を生成する、
異常検知装置。

20

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 に記載の異常検知装置であって、

前記稼働情報処理部は、前記異常種別に対応して、当該異常種別によって特定される異常が発生した場合に、保守を実施可能となるまでの準備時間である保守実施準備時間に基づいて、前記保守実施準備時間経過後から開始する前記所定期間における前記稼働計画を生成する、
異常検知装置。

30

【請求項 9】

請求項 8 に記載の異常検知装置であって、

前記稼働情報処理部は、前記予測異常発生時期と前記保守実施準備時間経過時点とを比較して、前記保守実施準備時間経過時点以後に前記予測異常発生時期が到来すると判定した場合、前記保守実施準備時間経過時点から前記予測異常発生時期までの期間における前記稼働計画を生成し、前記保守実施準備時間経過時点より前に前記予測異常発生時期が到来すると判定した場合、前記保守実施準備時間経過時点から当該稼働情報処理部によって設定された設定時間における前記稼働計画を生成する、
異常検知装置。

40

【請求項 10】

請求項 7 又は 8 に記載の異常検知装置であって、

前記異常発生稼働時間及び前記保守実施準備時間を記憶している、
異常検知装置。

【請求項 11】

機器の保守計画を作成するために、前記機器に設けられたセンサによって検出される前記機器の稼働状態に関する情報及び前記機器を特定するための識別情報である機器識別情報とを含むセンサ情報に基づいて前記機器について異常発生を検知した場合、当該機器識別情報及び発生した前記異常の種別を示す情報である異常種別情報とを対応づけてなる情報である異常情報と、当該異常情報に含まれる異常種別に対応して設定される所定期間における稼働予定情報から生成される当該所定期間における稼働計画を受信する保守計画作

50

成装置であって、

前記稼働計画から得た当該機器が稼働していない期間に当該機器の保守実施を計画するように構成されている、

保守計画作成装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の保守計画作成装置であって、

前記機器ごとに設定されている保守契約に規定されている保守対応条件を記憶しており

、
前記稼働情報処理部は、前記機器識別情報によって特定される前記機器についての保守対応条件を取得し、前記稼働計画の開始時期を前記保守対応条件にしたがって変更する、
保守計画作成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、保守管理システム、異常検知装置、及び保守計画作成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

I o T (Internet of Things) の用語でも示されるように、生産現場、サービス提供現場などで稼働している、多数の機器、設備がインターネット等の通信ネットワークに接続され、それらの稼働状態を監視するセンサ等の監視デバイスから、大量のモニタデータを取得することができるようになってきている。製品としてそれらの機器、設備を納入した製造業者等は、その大量のモニタデータを分析することで機器、設備の保守を実施するようになってきている。現場の稼働率を向上させる観点からは、このような機器、設備が実際に故障する前に、種々の予兆を捉えて必要な保守作業を実施する、予防保全を実施することが求められ、またそれを実現する技術が提案されている。

【0003】

例えば特許文献 1 には、遠隔保守ソフトウェア自動配布システムが提案されている。このシステムは、ローカル監視装置に対してセンター監視装置の制御に基づいて、遠隔保守ソフトウェアをインストール、実行する手段と、監視対象の機器で検知されたインシデント情報をセンター監視装置に送信する手段と、インシデント情報を分析し、他の配布対象の遠隔保守ソフトウェア及び、配布先のローカル監視装置を決定する手段を備える。

【0004】

また特許文献 2 には、保守管理装置が提案されている。この保守管理装置は、プリンタにおける各処理の実施予定時間を示す処理予定情報を取得する予定取得手段と、前記プリンタの保守作業を必要とする事象の予兆が検知された場合に、その予兆が示す事象に対応する保守作業の実施予定時間を、前記処理予定情報に示されるいずれの処理の実施予定時間にも該当しない空き時間内に設定する保守予定設定手段とを備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2009 - 157597 号公報

【特許文献 2】特開 2015 - 215690 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に記載された遠隔保守ソフトウェア自動配布システムは、遠隔保守ソフトウェアが検知したインシデント情報をセンターに送信し、適切な保守ソフトウェアの更新を行う。しかし、センターに提供されるのはインシデント情報のみで、保守対象の機器側の稼働予定は考慮されていないため、例えば保守ソフトウェアの更新が機器の稼働予定と干渉して機器の稼働率低下を招くおそれがあるという問題が考えられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 に記載された保守管理装置は、故障予兆に対する保守を、保守対象のプリンタのジョブがスケジュールされていない空き時間に保守作業を割り当てるが、その割り当てに際してプリンタのメンテナンスサービス提供者のスケジュールは考慮されていないため、タイムリーに保守を実施できないおそれがあるという問題があった。また、予兆検知システムで予兆検知後に、メンテナンス管理装置から、機器のスケジュールの問い合わせが行われるが、ジョブスケジュール管理とメンテナンスが異なるステークホルダによって実施される場合に、両者間の通信回数が増加し、またセキュリティ上のリスクが増加するおそれがあるという問題もあった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、前記の及び他の課題を解決するためになされたもので、保守対象である機器、設備等の製品について検出された異常に基づいて、必要な保守作業を効率よく実施することができる保守管理システム、異常検知装置、及び保守計画作成装置を提供することを一の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記の及び他の目的を達成するための本発明の一態様は、機器の保守計画を作成するための保守管理システムであって、前記機器の将来の稼働予定に関する情報を格納している機器稼働計画記憶部と、前記機器に設けられたセンサによって検出される前記機器の稼働状態に関する情報及び前記機器を特定するための識別情報である機器識別情報とを含むセンサ情報を受信し、当該センサ情報に基づいて前記機器について異常発生を検知した場合、当該機器識別情報及び発生した前記異常の種別を示す情報である異常種別情報とを対応づけてなる情報である異常情報を生成するように構成された分析処理部と、前記異常情報を取得して、当該異常情報に含まれる異常種別に対応して設定される所定期間における稼働予定情報を、前記機器識別情報に基づいて前記機器稼働計画記憶部から取得して前記機器の前記所定期間における稼働予定を示す稼働計画を生成し、前記機器識別情報及び前記異常種別とともに出力するように構成された稼働情報処理部と、前記機器の前記稼働計画を受信して、当該稼働計画から得た当該機器が稼働していない期間に当該機器の保守実施を計画するように構成された保守計画作成部とを備えている。

【 0 0 1 0 】

また本発明の他の態様は、機器の異常を検知するための異常検知装置であって、前記機器に設けられたセンサによって検出される前記機器の稼働状態に関する情報及び前記機器を特定するための識別情報である機器識別情報とを含むセンサ情報を受信し、当該センサ情報に基づいて前記機器について異常発生を検知した場合、当該機器識別情報及び発生した前記異常の種別を示す情報である異常種別情報とを対応づけてなる情報である異常情報を生成するように構成された分析処理部と、前記異常情報を取得して、当該異常情報に含まれる異常種別に対応して設定される所定期間における稼働予定情報を、前記機器識別情報に基づいて前記機器稼働計画記憶部から取得して前記機器の前記所定期間における稼働予定を示す稼働計画を生成し、前記機器識別情報及び前記異常種別とともに出力するように構成された稼働情報処理部とを備えている。

【 0 0 1 1 】

また本発明のさらに他の態様は、機器の保守計画を作成するために、前記機器に設けられたセンサによって検出される前記機器の稼働状態に関する情報及び前記機器を特定するための識別情報である機器識別情報とを含むセンサ情報に基づいて前記機器について異常発生を検知した場合、当該機器識別情報及び発生した前記異常の種別を示す情報である異常種別情報とを対応づけてなる情報である異常情報と、当該異常情報に含まれる異常種別に対応して設定される所定期間における稼働予定情報から生成される当該所定期間における稼働計画を受信する保守計画作成装置であって、前記稼働計画から得た当該機器が稼働していない期間に当該機器の保守実施を計画するように構成されている。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

上記態様に係る本発明によれば、保守対象である機器、設備等の製品について検出された異常に基づいて、必要な保守作業を効率よく実施することができる保守管理システム、異常検知装置、及び保守計画作成装置が提供される。前述した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の一実施形態による保守管理システム 1 の構成例を示す図である。

【 図 2 】 図 2 は、コンピュータ 10 の構成例を示す図である。

10

【 図 3 】 図 3 は、保守契約管理 DB 1001 の構成例を示す図である。

【 図 4 】 図 4 は、保守計画管理 DB 1002 の構成例を示す図である。

【 図 5 】 図 5 は、故障管理 DB 1003 の構成例を示す図である。

【 図 6 】 図 6 は、機器稼働実績管理 DB 1701 の構成例を示す図である。

【 図 7 】 図 7 は、機器稼働計画管理 DB 1702 の構成例を示す図である。

【 図 8 】 図 8 は、ユーザサイト 2 で異常発生の予兆が検知された場合に実行されるデータ処理の処理フロー例を示すシーケンス図である。

【 図 9 】 図 9 は、稼働情報処理部 1104 における予兆通知用データ作成処理の処理フロー例を説明するフローチャートである。

【 図 10 】 図 10 は、保守管理装置 1000 の保守関連情報配信処理部が実行する保守関連情報のデータ作成処理の処理フロー例を説明するフローチャートである。

20

【 図 11 】 図 11 は、保守管理装置 1000 の保守計画作成処理部が実行する保守計画作成処理の処理フロー例を説明するフローチャートである。

【 図 12 】 図 12 は、ユーザサイト 2 で故障検知された場合に実行されるデータ処理の処理フロー例を示すシーケンス図である。

【 図 13 】 図 13 は、本発明の他の実施形態による保守管理システム 1 の構成例を示す図である。

【 図 14 】 図 14 は、保守関連情報管理 DB 1105 の構成例を示す図である。

【 図 15 】 図 15 は、第 2 の実施形態においてユーザサイト 2 で異常発生の予兆が検知された場合に実行されるデータ処理の処理フロー例を示すシーケンス図である。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

[実施形態 1]

【 0 0 1 5 】

まず第 1 の実施形態について説明する。図 1 は、本実施形態に係る保守管理システム 1 の構成例を示す図である。保守管理システム 1 は、工場、プラント等の生産現場、種々のサービス提供現場などのユーザサイト 2 に納入され稼働している各種の機器、設備についての保守を適切に実施するために構築されたシステムである。図 1 に例示する保守管理システム 1 は、保守管理装置 1000、機器分析管理装置 1100（異常検知装置）、機器稼働管理装置 1700、及び機器 1400、1500、1600を含む。機器 1400、1500、1600と機器分析管理装置 1100と機器稼働管理装置 1700とは、ユーザサイト 2 内に設置されているローカルエリアネットワーク（LAN）等の通信ネットワーク 1300によって相互に通信可能に接続されている。機器分析管理装置 1100と保守管理装置 1000とは、インターネット、専用線等の通信ネットワーク 1200によって相互に通信可能に接続されている。

40

【 0 0 1 6 】

機器 1400、1500、1600は、ユーザサイト 2 で使用される設備や機器であり、ユーザサイト 2 が生産現場であれば各種の工作機械、搬送機器等を含み、サービス提供現場であれば各種の携帯端末等を含む。これらは機器 1400、1500、1600の一

50

例を示すものであり、特にこれらに制約されるものではない。

【0017】

機器1400、1500、1600は、その内部の状態、稼働状況等を検知するための各種のセンサ部1401を有する。センサ部1401には、機器1400、1500、1600の振動状態を検知するための振動センサ、回転部の回転数を検知するための回転センサ、温度センサ、音響センサなど、様々なものが想定される。これらのセンサ部1401が取得した情報としてのセンサ情報は、機器1400、1500、1600における異常の発生の検知、及び異常発生の予兆の検知のための基礎データとして用いられる。なお、本明細書では、機器1400、1500、1600になんらかの異常が生じる事態を、簡単のため「故障」と総称する。また特に必要がなければ、機器1400、1500、1600等のユーザサイト2に設けられている機器を、機器1400で代表させるものとする。

10

【0018】

機器1400にはまた、機器通信処理部1402、機器ID管理部1403が設けられている。機器通信処理部1402は、機器1400と通信ネットワーク1300との間での通信を可能とする、ネットワークインタフェースカード(NIC)等の通信インタフェース部である。機器ID管理部1403は、対応する機器1400にあらかじめ割り当てられている識別符号である機器ID(機器識別情報)を記憶している、適宜のメモリデバイスで構成された記憶部である。前記のセンサ情報は、機器ID管理部1403によって管理される当該機器の機器IDとともに、機器通信処理部1402によって後述する機器分析管理装置1100に送信される。

20

【0019】

次に、ユーザサイト2に設置されている機器稼働管理装置1700、機器分析管理装置1100について説明する。機器稼働管理装置1700、機器分析管理装置1100は、通信機能を備えた一般的なコンピュータであり、そのハードウェア構成例を図2に示している。図2に示すコンピュータ10は、CPU(Central Processing Unit)などのプロセッサ11と、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)等の記憶デバイスで構成される主記憶装置12と、HDD(Hard Disk Drive)、SSD(Solid State Drive)等の補助記憶装置13と、キーボード、マウス、タッチパネルなどからなる入力装置14と、モニタ(ディスプレイ)、プリンタなどからなる出力装置15と、通信ネットワーク1200、1300等を介して他のコンピュータと通信を行うための通信装置16とを備える。

30

【0020】

図1に戻って、まず機器稼働管理装置1700の構成例について説明する。機器稼働管理装置1700は、ユーザサイト2に設置されている機器1400の稼働状況を管理する機能を有し、機器稼働実績管理データベース1701と、機器稼働計画管理データベース1702(機器稼働計画記憶部)とを有する。以下、「データベース」をDBと略称する。また機器稼働管理装置1700には、前記の機器稼働実績管理DB1701、機器稼働計画管理DB1702を管理するための、適宜の仕様のデータベースマネジメントシステム(DBMS)1703が設けられる。DBMS1703は、図示を省略する通信処理部を通じて機器分析管理装置1100等から受信するコマンド、クエリーに基づいて、各DB1701、1702へのデータ入出力を管理する。機器稼働管理装置1700の具体例としては、工場等に設置される製造実行システム(Manufacturing Execution System, MES)、鉄道の運行管理システム等があるが、これらに限定されるものではない。

40

【0021】

機器稼働実績管理DB1701は、機器1400の稼働実績を記録するためのDBであり、機器1400の稼働開始時期、総稼働時間、最終保守実施時期、最終保守実施後稼働時間などの情報を管理する。機器稼働計画管理DB1702は、機器1400の稼働計画を管理するためのDBであり、所定期間における機器1400の稼働予定情報を記憶しており機器1400の稼働計画を管理する。機器稼働実績管理DB1701、機器稼働計画

50

管理DB1702の具体的な構成例については後述する。

【0022】

次に、機器分析管理装置1100の構成例について説明する。機器分析管理装置1100は、機器1400の稼働状況をセンサ情報に基づいて分析することにより、機器1400での故障の発生、故障の予兆を検出する機能を有し、通信処理部1101、機器通信処理部1102、分析処理部1103、及び稼働情報処理部1104を有する。本実施形態では、通信処理部1101、機器通信処理部1102、分析処理部1103、及び稼働情報処理部1104は、それぞれの機能を実現するためのプログラムとして構成されており、例えば図2のコンピュータ10において補助記憶装置13に格納されており、プロセッサ11が主記憶装置12に読み出して実行する。なお、これらの機能部の一部、又は全部をハードウェアで構成することができる。

10

【0023】

機器1400に設けられている機器通信処理部1402から送信された、機器IDの付加されたセンサ情報は、機器通信処理部1102で受信されて分析処理部1103に転送される。分析処理部1103は、センサ情報を分析することにより、センサ情報の送信元である機器1400について故障あるいは故障の予兆の有無を判定する。分析の結果故障あるいは故障予兆が検知されたと判定した場合、分析処理部1103は、前記検知された故障あるいは故障予兆の情報（異常情報）を、稼働情報処理部1104に送信する。稼働情報処理部1104は、当該故障あるいは故障予兆情報に関する保守関連情報を、製品保守管理装置1000から取得し、機器稼働管理装置1700の機器稼働計画管理DB1702から当該機器1400の稼働計画を取得する。稼働情報処理部1104は、前記保守関連情報に基づいて、前記取得した稼働計画に所要の処理を施して、前記故障あるいは故障予兆情報に前記処理した稼働計画情報及び当該機器IDを付加して保守管理装置1000に送信する。機器稼働計画管理DB1702の構成例については後述する。

20

【0024】

次に、保守管理装置1000について説明する。保守管理装置1000は、ユーザサイト2に設置されている機器1400等の稼働状況に応じて保守計画を作成すると共に、保守サービスの実施状況を管理する機能を有し、例えば機器1400等の供給元における保守部門、あるいは機器1400等の保守を請け負う保守業者等が保有し運用する。本実施形態の保守管理装置1000は、保守契約管理DB1001、保守計画管理DB1002、故障管理DB1003、保守関連情報配信処理部1004、保守計画作成処理部1005（保守計画作成部）、及び通信処理部1006を有する。

30

【0025】

保守契約管理DB1001は、ユーザサイト2に設置されている機器1400、1500、1600等について設定されている保守契約に関する情報を管理するためのDBであり、契約ID、機器ID、保守契約開始期日、保守契約終了期日などの情報を格納する。

【0026】

保守計画管理DB1002は、機器1400等について作成された保守実施計画に関する情報を管理するためのDBであり、保守計画ID、機器ID、故障ID（異常種別）、検知日時、保守計画、保守結果などの情報を格納する。

40

【0027】

故障管理DB1003は、機器1400等に関する故障の情報を管理しており、本実施形態では、故障ID、故障発生までの予測稼働時間を示す故障発生稼働時間（異常発生稼働時間）、保守要請から保守実施までの準備時間を示す保守実施準備時間などの情報を格納する。

【0028】

保守関連情報配信処理部1004は、機器1400等の保守に関する情報を要求に応じて配信する機能を有する。本実施形態の保守関連情報配信処理部1004は、対象となる機器1400の機器IDと故障IDとを含む情報である保守関連情報要求を受信後、保守契約管理DB1001を参照して、前記機器IDに対応して記録されている保守契約に関

50

する情報を取得し、故障管理DB1003を参照して、前記故障IDに対応する故障発生稼働時間、保守実施準備時間を取得し、それらを統合して保守関連情報として送信する。

【0029】

保守計画作成処理部1005は、保守関連情報に基づいて、機器1400等それぞれについての保守実施計画を作成する機能を有し、対象となる機器IDと故障IDと稼働スケジュール情報（稼働予定情報）とを含む故障あるいは故障予兆情報を受信後、保守計画管理DB1002を参照して、機器1400等の保守を実施するための計画を決定する。決定された保守実施計画は、前記保守計画管理DB1002に記録され、また通信ネットワーク1200を通じて機器分析管理装置1100に送信される。

【0030】

通信処理部1006は、保守管理装置1000と通信ネットワーク1200との間での通信を制御する機能を有し、機器分析管理装置1100から送信された、前記保守関連情報要求を受信し、保守関連情報配信処理部1004に転送する。また、機器分析管理装置1100から送信された、前記故障あるいは故障予兆情報を受信し、保守計画作成処理部1005に転送する。また、通信処理部1006は、保守関連情報配信処理部1004で生成される前記保守関連情報、及び保守計画作成処理部1005で生成される前記保守実施計画を機器分析管理装置1100に送信する。

【0031】

次に、本実施形態の保守管理システム1に設けられるデータベースの構成例について説明する。図3は保守契約管理DB1001の構成例を示す図である。保守契約管理DB1001は、保守対象の機器1400を識別するための識別符号である機器ID301、当該機器1400に関して設定されている保守契約の内容を示す項目である保守契約202、当該機器1400に設定されている当該保守契約の開始日、及び終了日を示す情報である契約開始日203、契約終了日204を含む。保守契約管理DB1001は、これらの項目を含むレコードを複数格納している。

【0032】

図3に例示しているレコード3001～3003によって各レコードの内容を説明する。レコード3001は機器ID「AAA」で特定される機器について、保守契約は、「24時間対応保守」、契約開始日は「2016年3月21日」、契約終了日は「2019年3月20日」であることを示している。同様にレコード3002は、機器ID「BBB」で特定される機器について、保守契約は、「昼間対応保守」、契約開始日は「2014年4月1日」、契約終了日は「2017年3月31日」であることを示している。またレコード3003は、機器ID「CCC」で特定される機器について、保守契約は、「稼働保証保守」、契約開始日は「2017年4月1日」、契約終了日は「2017年9月30日」であることを示している。

【0033】

保守契約302の内容は、例えば「24時間対応保守」であれば、被契約者の要請に応じて昼夜間休日問わず保守を実施する契約であり、「昼間対応保守」であれば、平日の昼間、例えば午前9時～午後4時の時間帯に保守を実施する契約であり、「稼働保証保守」であれば、契約で保証すべき稼働率を定め、実際の稼働率が契約の規定を下回った場合は被契約者に違約金を支払う契約である。保守契約302に記録される保守契約は、上記に限定されることはなく、実際の保守契約の内容に応じて設定することができる。

【0034】

図4は保守計画管理DB1002の構成例を示す図である。保守計画管理DB1002は、機器1400ごとの保守計画を識別するための識別符号である保守計画ID401、保守対象の機器1400を識別するための識別符号である機器ID402、故障内容を識別するための識別符号である故障ID403、対応する機器1400について予兆や故障が検知された日時を記録する検知日時404、保守を実施する計画を実施予定日時によって記録する保守計画405、及び保守を実施した結果を記録する保守結果406の各項目を含む。保守計画管理DB1002は、これらの項目を含むレコードを複数格納している

10

20

30

40

50

。

【 0 0 3 5 】

図 4 に例示しているレコード 4 0 0 1 ~ 4 0 0 3 によって各レコードの内容を説明する。レコード 4 0 0 1 は、保守計画 I D 「 A A A 1 」で特定される保守計画が機器 I D 「 A A A 」で特定される機器についての計画であることを示し、故障 I D 「 0 0 1 0」、検知日時「 2 0 1 7 年 3 月 2 1 日 1 5 時 3 0 分」、保守計画「 2 0 1 7 年 3 月 2 4 日 1 8 時」、保守結果は空欄で未実施であることを示している。本実施形態では故障 I D 4 0 3 は 0 0 1 0 等のコードで示されているが、例えば機器 1 4 0 0 の特定部位の温度上昇、回転数異常というように具体的な故障の事象で識別できるように記録してもよい。

【 0 0 3 6 】

レコード 4 0 0 2 は、保守計画 I D 「 B B B 1 」で特定される保守計画が、機器 I D 「 B B B 」で特定される機器についての計画であることを示し、故障 I D 「 0 0 1 1」、検知日時「 2 0 1 6 年 1 0 月 1 0 日 1 1 時 2 4 分」、保守計画「 2 0 1 6 年 1 0 月 1 6 日 1 3 時」が記録されている。また保守結果 4 0 6 には、保守計画 4 0 5 に記録されている実施予定日時より前である 2 0 1 6 年 1 0 月 1 4 日 1 4 時 1 5 分に故障が発生したことを示している。レコード 3 0 0 3 は、保守計画 I D 「 C C C 1 」で特定される保守計画が、機器 I D 「 C C C 」で特定される機器についての計画であることを示し、故障 I D 「 0 0 2 0」、検知日時「 2 0 1 6 年 9 月 1 6 日 9 時 5 5 分」、保守計画「 2 0 1 6 年 9 月 2 3 日 1 9 時」が記録され、保守結果 4 0 6 には、 2 0 1 6 年 9 月 2 3 日 1 9 時に、計画にしたがって保守を実施したことが示されている。

【 0 0 3 7 】

図 5 は故障管理 D B 1 0 0 3 の構成例を示す図である。故障管理 D B 1 0 0 3 は、保守計画管理 D B 1 0 0 2 に対応する故障 I D 5 0 1、故障予兆検知から故障発生までの稼働時間の予測値である故障発生稼働時間 5 0 2、及び当該故障の保守が実施可能となるまでの準備時間である保守実施準備時間 5 0 3 を含む。故障管理 D B 1 0 0 3 は、これらの項目を含むレコードを複数格納している。

【 0 0 3 8 】

図 5 に例示しているレコード 5 0 0 1 ~ 5 0 0 3 によって各レコードの内容を説明する。レコード 5 0 0 1 ~ 5 0 0 3 は、故障 I D 「 0 0 1 0」、「 0 0 1 1」、「 0 0 2 0」で特定される故障について、それぞれ、故障発生稼働時間が 1 2 0 時間、2 4 0 時間、2 4 0 時間、保守実施準備時間が 4 8 時間、1 6 8 時間、2 4 時間であることを示している。図 5 に示す故障発生稼働時間 5 0 2 は、機器 1 4 0 0 に発生した故障に関する実績によって随時更新することができる。保守実施準備時間 5 0 3 は、保守対応する要員スケジュール、保守に必要な交換部品の在庫有無等の状況を勘案して随時更新することができる。

【 0 0 3 9 】

図 6 は機器稼働実績管理 D B 1 7 0 1 の構成例を示す図である。本実施形態の機器稼働実績管理 D B 1 7 0 1 は、管理対象である機器の機器 I D 6 0 1、当該機器の稼働開始時期を示す稼働開始時期 6 0 2、当該機器の稼働開始からの通算稼働時間を示す総稼働時間 6 0 3、当該機器を最後に保守した時期を記録する最終保守実施時期 6 0 4、及び当該機器を最後に保守してからの稼働時間を示す最終保守後稼働時間 6 0 5 を含む。機器稼働実績管理 D B 1 7 0 1 は、これらの項目を含むレコードを複数格納している。

【 0 0 4 0 】

図 6 に例示しているレコード 6 0 0 1 ~ 6 0 0 3 によって各レコードの内容を説明する。レコード 6 0 0 1 は、機器 I D 「 A A A 」で特定される機器の稼働実績を示し、当該機器が 2 0 1 6 年 3 月 2 1 日に稼働開始して現在までの通算稼働時間が 1 5 5 6 時間、最後に保守を実施したのが 2 0 1 7 年 3 月 2 1 日であり、その後現在まで 2 5 5 時間稼働していることを示している。レコード 6 0 0 2、6 0 0 3 についても同様の記録が格納されている。稼働開始時期 6 0 2 は、各機器の稼働開始の日時をあらかじめ設定しておく。最終保守実施時期 6 0 4 は、保守を実施するごとに、例えば保守実施者が保守管理装置 1 0 0 0 から通信ネットワーク 1 2 0 0 を通じて入力するなどの方法で更新することができる。

総稼働時間 603、最終保守後稼働時間 605 は、機器 1400 の適宜の機能部において総稼働時間、保守後の稼働時間を記録させておき、例えば DBMS 1703 が機器 1400 からそれぞれのデータを取得することにより随時更新することができる。

【0041】

図7は機器稼働計画管理 DB 1702 の構成例を示す図である。機器稼働計画管理 DB 1702 は、管理対象の機器の機器 ID 701、稼働計画の内容を示す計画内容 702、当該計画の開始時期 703、及び当該計画の終了時期 704 を含む。機器稼働計画管理 DB 1702 は、これらの項目を含むレコードを複数格納している。

【0042】

図7に例示しているレコード 7001～7004 によって各レコードの内容を説明する。レコード 7001～レコード 7004 は、機器 ID「AAA」で特定される機器の稼働計画を示す。レコード 7001 は、2017 年 3 月 10 日 8 時から 2017 年 3 月 10 日 17 時まで稼働する計画を示し、レコード 7002 は、2017 年 3 月 11 日 8 時から 2017 年 3 月 11 日 17 時まで稼働する計画を示している。レコード 7003 は、2017 年 3 月 12 日 8 時から 2017 年 3 月 12 日 9 時 59 分まで保守を実施する計画を示し、レコード 7004 は、2017 年 3 月 12 日 10 時から 2017 年 3 月 12 日 17 時まで稼働する計画を示す。図7には、機器 ID「AAA」で特定される機器の計画のみが記録されているが、ユーザサイト 2 に存在する他の管理対象の機器についても同様に計画が管理されている。機器稼働計画管理 DB 1702 の内容は各機器について設定される稼働計画にしたがって機器の管理者などによりあらかじめ記録され、また稼働計画が変更、追加されるごとに機器分析管理装置 1100 の稼働情報処理部 1104 から随時更新される。

【0043】

次に、以上説明した構成を有する本実施形態の保守管理システム 1 によって、機器 1400 について故障予兆が検知された場合に実行されるデータ処理について説明する。図8は、ユーザサイト 2 で故障の予兆が検知された場合に、本実施形態の保守管理システム 1 によって実行されるデータ処理の処理フロー例を示すシーケンス図である。ユーザサイト 2 において機器 1400、機器稼働管理装置 1700、及び機器分析管理装置 1100 が動作しており、機器 1400 を管理する保守サービス管理装置 1000 が動作している状態で、各機器 1400 に設置されたセンサ部 1401 で取得されたセンサデータは、機器通信処理部 1402 により機器分析管理装置 1100 に送信される (S8001)。このセンサデータの送信は、あらかじめ設定した時間間隔で、あるいは所定の時機において実行させることができる。

【0044】

機器分析管理装置 1100 では、機器通信処理部 1102 で受信したセンサデータを分析処理部 1103 で分析する (S8002)。故障予兆の検出は、センサデータに含まれる特徴量を経時的に比較する等の既知の手法により実現することができる。

【0045】

分析の結果、故障予兆が検知された場合、稼働情報処理部 1104 では、保守管理装置 1000 から保守関連情報を取得し (S8003)、機器稼働管理装置 1700 から当該機器の稼働情報を取得し (S8004)、次いで予兆通知用データを作成して保守管理装置 1000 に送信する (S8005)。

【0046】

保守管理装置 1000 では、機器分析管理装置 1100 から受信した予兆通知用データに基づいて保守計画を作成する (S8006)。作成した保守計画は、保守管理装置 1000 から機器分析管理装置 1100 に送信される (S8006)。

【0047】

機器分析管理装置 1100 では、保守計画を受信し (S8007)、当該保守計画に基づいて機器稼働管理装置 1700 の機器稼働計画管理 DB 1702 を更新する (S8008)。以上の保守サービス管理システム 1 におけるデータ処理により、機器 1400 ごと

に最新の情報を反映した保守計画が作成されて機器稼働計画管理DB1702に格納される。

【0048】

次に、図8のシーケンス図における機器分析管理装置1100、保守管理装置1000において実行されるデータ処理について説明する。図9は、機器分析管理装置1700において実行される予兆通知用データ作成処理の処理フロー例を説明するフローチャートである。この処理フロー例は、図8のS8005での処理に対応する。

【0049】

図8のS8002において分析処理部1103が実行するセンサデータ分析処理S8002の結果、故障予兆が検知された場合、分析処理部1103は、センサデータに含まれる機器ID、及び検知された故障予兆に対応して特定される故障IDを含む故障予兆検知結果を、稼働情報処理部1104に送信する。

10

【0050】

稼働情報処理部1104は、前記故障予兆検知結果を受信後本処理を開始し、前記機器IDと前記故障IDを含む保守関連情報要求を保守サービス管理装置1000の保守関連情報配信処理部1004に送信し、保守関連情報を受信する。次いで稼働情報処理部1104は、保守関連情報に含まれる当該故障ID(図5の符号501)に対応づけられている故障発生稼働時間502と、保守実施準備時間503とを取得する(S9001)。

【0051】

次に、稼働情報処理部1104は、機器稼働管理装置1700の機器稼働計画管理DB1702から、当該機器IDによって特定される稼働計画を取得する。稼働情報処理部1104は、取得した稼働計画を参照し、総稼働時間が前記故障発生稼働時間502に達する時期を計算し、計算結果を予測故障時期とする(S9002)。次いで稼働情報処理部1104は、現在時刻に前記保守実施準備時間503を加算し、最短保守実施可能時期を算出する(S9003)。

20

【0052】

次に、稼働情報処理部1104は、前記予測故障時期と、最短保守実施可能時期とを比較し(S9004)、最短保守実施可能時期の方が早く到来すると判定した場合(S9004, Yes)、稼働スケジュール提供期間を、最短保守実施可能時期から予測故障時期までの範囲とする(S9005)。

30

【0053】

最短保守実施可能時期よりも予測故障時期の方が早く到来すると判定した場合(S9004, No)、稼働情報処理部1104は、稼働スケジュール提供期間を予測故障期間から事前に定められた所定期間までの範囲とする(S9006)。前記所定期間は、例えば保守契約で定められている保証稼働率を勘案して決定するなど、あらかじめ適宜設定しておくことができる。

【0054】

次に、稼働情報処理部1104は、機器稼働計画管理DB1702を参照して、前記稼働スケジュール提供期間における該当機器1400の稼働スケジュールデータ(稼働計画)を作成する(S9007)。稼働スケジュールデータとは、前記稼働スケジュール提供期間における稼働スケジュールを、機器稼働計画管理DB1702から抽出して得られるデータである。

40

【0055】

次に、稼働情報処理部1104は、作成した前記稼働スケジュールデータを、前記機器ID、及び前記故障IDとともに、保守管理装置1000に送信して処理を終了する(S9008)。

【0056】

以上の処理により、機器分析管理装置1100にて故障予兆が検知された場合に、当該機器1400に関する必要最小限の稼働スケジュールを保守管理装置1000に送信することができる。これにより、ユーザサイト2における各機器1400の稼働状態といった

50

機微な情報が過度に外部に提供されることが防止される。

【 0 0 5 7 】

次に、保守管理装置 1 0 0 0 にある保守関連情報配信処理部 1 0 0 4 によって実行される保守関連情報配信処理について説明する。図 1 0 は、本実施形態の保守管理装置 1 0 0 0 にある保守関連情報配信処理部 1 0 0 4 において実行される保守関連情報のデータ作成処理及び配信処理の処理フロー例を説明するフローチャートである。

【 0 0 5 8 】

保守関連情報配信処理部 1 0 0 4 は、機器分析管理装置 1 1 0 0 から保守関連情報要求を受信し、当該保守関連情報に含まれる機器 I D 及び故障 I D を取得する (S 1 0 0 0 1)。保守関連情報配信処理部 1 0 0 4 は、前記機器 I D によって特定される機器 1 4 0 0 に対応して記録されている保守契約を確認するため、保守契約管理 D B 1 0 0 1 にアクセスし、前記機器 I D に対応する保守契約を参照する。保守関連情報配信処理部 1 0 0 4 は、当該機器 1 4 0 0 について設定されている保守契約内容を取得し、現在日時が、契約開始日から契約終了日までの範囲内、すなわち保守契約の有効期間内にあるかどうかを確認する。現在日時が保守契約の有効期間内にないと判定した場合、保守関連情報配信処理部 1 0 0 4 は、保守関連情報を配信せずに処理を終了する (S 1 0 0 0 2)。

10

【 0 0 5 9 】

現在時刻において対応する保守契約が有効であると判定した場合、保守関連情報配信処理部 1 0 0 4 は、故障管理 D B 1 0 0 3 にアクセスし、前記故障 I D に対応する故障発生稼働時間、及び保守実施準備時間を取得する (S 1 0 0 0 3 , S 1 0 0 0 4)。

20

【 0 0 6 0 】

次いで、保守関連情報配信処理部 1 0 0 4 は、前記故障発生稼働時間と、前記保守実施準備時間とを含む保守関連情報を作成し、機器分析管理装置 1 1 0 0 に送信して処理を終了する (S 1 0 0 0 5)。

以上の処理により、機器分析管理装置 1 1 0 0 において検知された故障予兆に対する保守関連情報を生成し、保守計画作成に利用することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

次に、保守管理装置 1 0 0 0 において実行される保守計画作成処理について説明する。図 1 1 は、保守管理装置 1 0 0 0 にある保守計画作成処理部 1 0 0 5 によって実行される保守計画作成処理の処理フロー例を説明するフローチャートである。

30

【 0 0 6 2 】

保守計画作成処理部 1 0 0 5 は、機器分析管理装置 1 1 0 0 から図 9 の S 9 0 0 8 で機器分析管理装置 1 1 0 0 の稼働情報処理部 1 1 0 4 から送信された故障予兆検知時の稼働スケジュールデータを受信し、当該データに含まれている機器 I D、故障 I D、及び機器稼働スケジュールを取得する (S 1 1 0 0 1)。

【 0 0 6 3 】

保守計画作成処理部 1 0 0 5 は、当該機器 1 4 0 0 についての保守契約を確認するため、保守契約管理 D B 1 0 0 1 にアクセスし、前記取得した機器 I D に対応する保守契約を参照して当該機器 1 4 0 0 に関する保守契約の内容を取得し、現在日時が契約開始日から契約終了日までの範囲内、すなわち保守契約の有効期間内にあるかどうかを確認する。現在日時が有効期間内でないと判定した場合、保守計画作成処理部 1 0 0 5 は、保守計画作成を中止して処理を終了する (S 1 1 0 0 2)

40

【 0 0 6 4 】

次に、保守計画作成処理部 1 0 0 5 は、前記稼働スケジュールを参照し、当該機器 1 4 0 0 が稼働していない時間であって、前記保守契約の条件に合う時間帯、例えば図 3 の保守契約管理 D B 1 0 0 1 における保守契約 3 0 2 を探索し、適合する時間帯を保守実施可能時間帯として取得する (S 1 1 0 0 3)。

【 0 0 6 5 】

次に、保守計画作成処理部 1 0 0 5 は、保守計画管理 D B 1 0 0 2 の保守計画 4 0 5 を参照して、保守実施可能な時間帯のうち最も時期の早い時間帯を取得し、保守計画として

50

新規レコードを保守計画管理DB1002に登録する(S11004)。なお、保守実施可能な時間帯のうち最も時期の早い時間帯を取得する際の保守実施可否の判断は、当該保守に必要な保守担当作業員の人数、作業員の所要移動時間、保守作業に要する時間等の条件を考慮して行うことができる。保守のスケジュールリング手法については、利用可能な任意の方式を利用して行うことができる。

次に、保守計画作成処理部1005は、登録した保守計画情報を、機器分析管理装置1100に送信して処理を終了する(S11005)。

【0066】

以上の処理により、機器分析管理装置1100において検知された故障予兆に対する保守計画が作成され、機器分析管理装置1100に送られる。なお、機器分析管理装置1100に送られた保守計画情報は、稼働情報処理部1104によって、機器稼働管理装置1700の機器稼働計画管理DB1702に記録される。

【0067】

以上の処理は、機器分析管理装置1100において機器1400の故障の予兆が検知された場合の処理について説明したが、次に、機器1400の故障予兆がなく、直接機器1400の故障が検知された場合における保守サービス管理システム1のデータ処理を説明する。図12は、機器1400の故障検知時に、本実施形態の保守管理システム1によって実行されるデータ処理の処理フロー例を示すシーケンス図である。図12のシーケンス図は基本的に図8に例示したシーケンス図と同様であるため、ここでは図8に対して異なる点のみを説明する。

【0068】

図12の例では、機器分析管理装置1100においてセンサデータを分析した結果、対象である機器1400の故障が検知された場合、稼働情報処理部1104では、故障通知用のデータを作成し、保守管理装置1000に送信する(S8005A)。

保守管理装置1000では、受信した故障通知に基づいて保守計画を作成する。この後の処理は図8におけるS8007以降に対応する。

【0069】

図12の例では、機器分析管理装置1100において、予兆通知用データではなく故障通知用データが作成される。故障通知用データは、対応する機器1400についての機器ID、故障ID、及び当該機器1400が故障検知時点から稼働していない旨を示す稼働スケジュールデータである。機器1400の故障が検知された場合には、予測故障時期という概念を使用しないため、図9に例示する予兆通知用データ作成処理におけるS9004の判定処理が不要となり、最短保守実施可能時期から所定期間についての稼働スケジュールデータが取得されることになる。その後、保守契約内容を勘案した保守計画が作成される処理フローは、図11に例示した保守計画作成処理と同様に実行される。

【0070】

以上の処理により、機器1400の故障が検知された場合にも、保守契約内容、機器1400の稼働スケジュールを考慮して適切な保守計画を作成することができる。

[実施形態2]

次に、本発明の他の実施形態について説明する。図13は、他の実施形態による保守管理システム1のシステム構成例を示す図である。

【0071】

本実施形態の保守管理システム1は、第1の実施形態に対して、ユーザサイト2にある機器分析管理装置1100に保守関連情報管理DB1105が追加された点が異なる。またこの構成上の差異に基づいて、保守管理装置1000の保守関連情報配信処理部1004における処理が変更されている。

【0072】

まず保守関連情報管理DB1105について説明する。保守関連情報管理DB1105は、故障予兆に関する情報を機器分析管理装置1100内で管理するためのデータベースであり、対象の機器1400に関する機器ID、故障ID、故障予兆検知から故障発生ま

10

20

30

40

50

での時間である予測故障発生時間、及び保守実施準備時間を管理する。

【0073】

図14は保守関連情報管理DB1105の構成例を示す図である。保守関連情報管理DB1105は、管理対象の機器1400に関する機器ID1401、故障内容を識別するための識別符号である故障ID1402、故障予兆検知から故障発生までの稼働時間の予測値である故障発生稼働時間1403、及び当該故障の保守を実施するまでに必要な準備時間である保守実施準備時間1404の各項目を格納している。保守関連情報管理DB1105は、保守管理装置1000にある保守関連情報配信処理部1004にて、故障管理DB1003の情報が更新される度に、連動して更新される。

【0074】

次に、本実施形態における故障予兆検知時のデータ処理フロー例について説明する。図15は、ユーザサイト2で故障の予兆が検知された場合に、本実施形態の保守管理システム1によって実行されるデータ処理の処理フロー例を示すシーケンス図である。第1の実施形態との相違点は、予兆通知用データ作成処理S8005に関する処理である。本実施形態では、保守関連情報を機器分析管理装置1100の保守関連情報管理DB1105から取得可能であるため、機器分析管理装置1100は保守関連情報を保守管理装置1000から取得する必要がない。このため、本実施形態では、予兆検知時における機器分析管理装置1100と保守管理装置1000との間での通信量を低減することができる効果がある。このことは、多数の機器1400が存在するユーザサイト2においては特に顕著な効果を発揮する。

【0075】

なお、以上説明した実施形態では、機器1400とは別体として機器分析管理装置1100を設けているが、機器分析管理装置1100の構成を機器1400に組み込んで一体としてもよい。また、機器分析管理装置1100と機器稼働管理装置1700についても一体に構成することができる。

【0076】

以上説明したように、本実施形態に係る保守管理システム1によれば、保守対象である機器、設備等の製品について検出された異常に基づいて、必要な保守作業を効率よく実施することができる。

【0077】

なお、本発明の技術的範囲は上記の実施形態に限定されることはなく、他の変形例、応用例等も、特許請求の範囲に記載した事項の範囲内に含まれるものである。

【符号の説明】

【0078】

- 1 保守管理システム
- 2 ユーザサイト
- 1000 保守管理装置
- 1001 保守契約管理DB
- 1002 保守計画管理DB
- 1003 故障管理DB
- 1004 保守関連情報配信処理部
- 1005 保守計画作成処理部
- 1006 通信処理部
- 1100 機器分析管理装置
- 1101 通信処理部
- 1102 機器通信処理部
- 1103 分析処理部
- 1104 稼働情報処理部
- 1105 保守関連情報管理DB
- 1200, 1300 通信ネットワーク

10

20

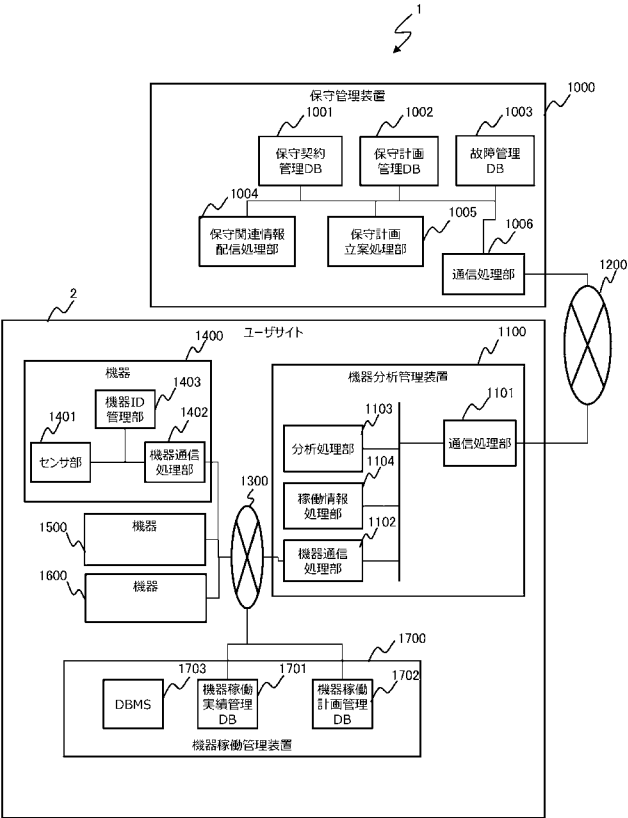
30

40

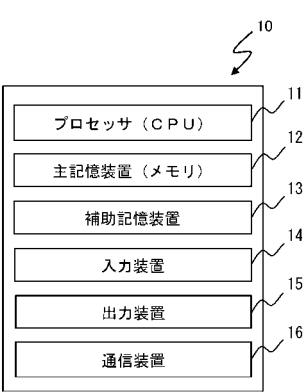
50

- 1 4 0 0 , 1 5 0 0 , 1 6 0 0 機器
- 1 7 0 0 機器稼働管理装置
- 1 7 0 1 機器稼働実績管理 D B
- 1 7 0 2 機器稼働計画管理 D B
- 1 7 0 3 データベースマネジメントシステム

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

保守契約管理DB				
機器ID	保守契約	契約開始日	契約終了日	
AAA	24時間対応保守	2016/03/21	2019/03/20	3001
BBB	昼間対応保守	2014/04/01	2017/03/31	3002
CCC	稼働保証保守	2017/04/01	2017/09/30	3003
...	

【図 4】

保守計画管理DB

保守計画ID	機器ID	故障ID	検知日時	保守計画	保守結果
AAA1	AAA	0010	2017/3/21 15:30:00	2017/3/24 18:00:00	
BBB1	BBB	0011	2016/10/10 11:24:00	2016/10/16 13:00:00	2016/10/14 14:15:00故障発生
CCC1	CCC	0020	2016/9/16 09:55:00	2016/9/23 19:00:00	2016/9/23 19:00:00保守実施
...

【図 6】

機器稼働実績管理DB

機器ID	稼働開始時期	総稼働時間	最終保守実施時期	最終保守後稼働時間
AAA	2016/03/21	1556	2017/03/21	255
BBB	2014/04/01	8824	2016/10/15	160
CCC	2015/04/01	6450	2016/9/23	175
...

【図 5】

故障管理DB

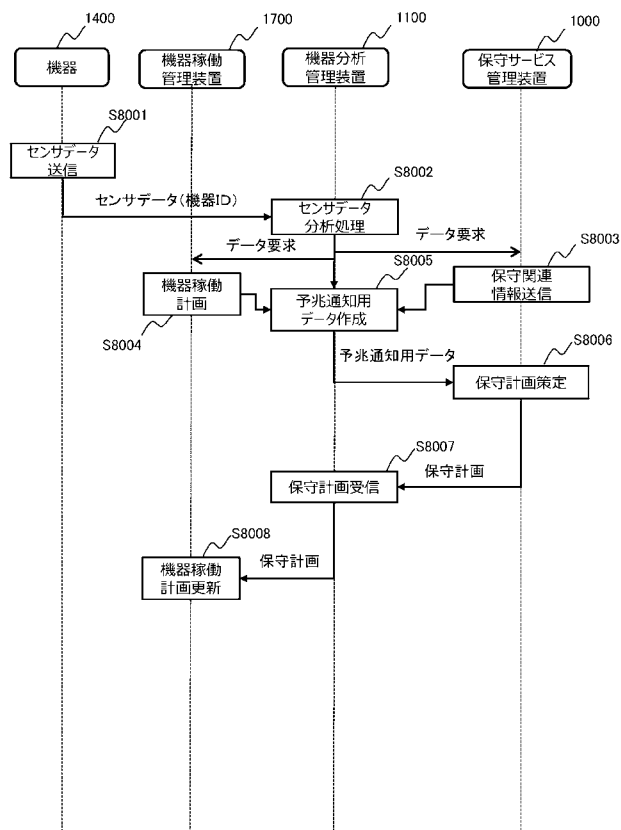
故障ID	故障発生稼働時間	保守実施準備時間
0010	120時間	48時間
0011	240時間	168時間
0020	240時間	24時間
...

【図 7】

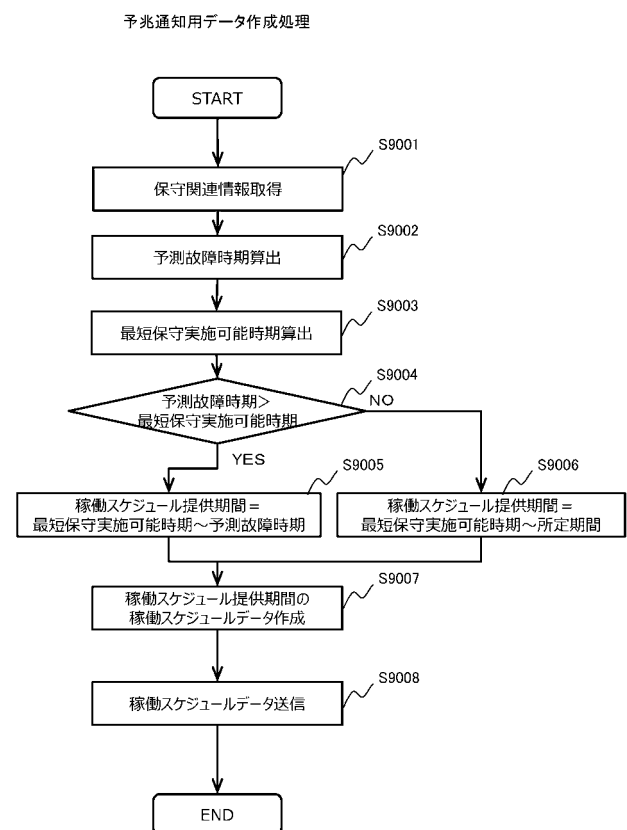
機器稼働計画管理DB

機器ID	計画内容	開始時期	終了時期
AAA	稼働	2017/3/10 08:00	2017/3/10 17:00
AAA	稼働	2017/3/11 08:00	2017/3/11 17:00
AAA	保守	2017/3/12 08:00	2017/3/12 09:59
AAA	稼働	2017/3/12 10:00	2017/3/12 17:00
...

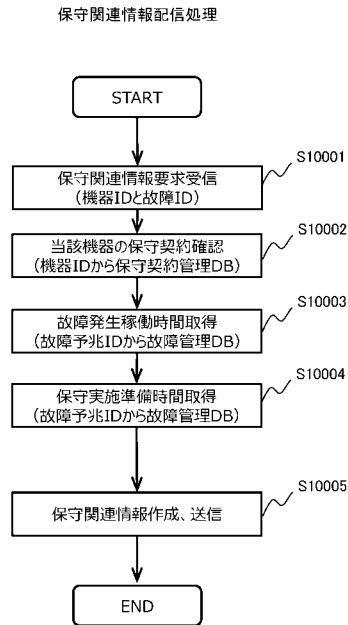
【図 8】



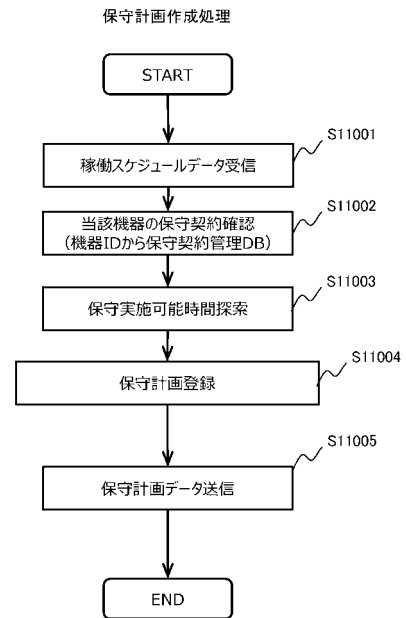
【図 9】



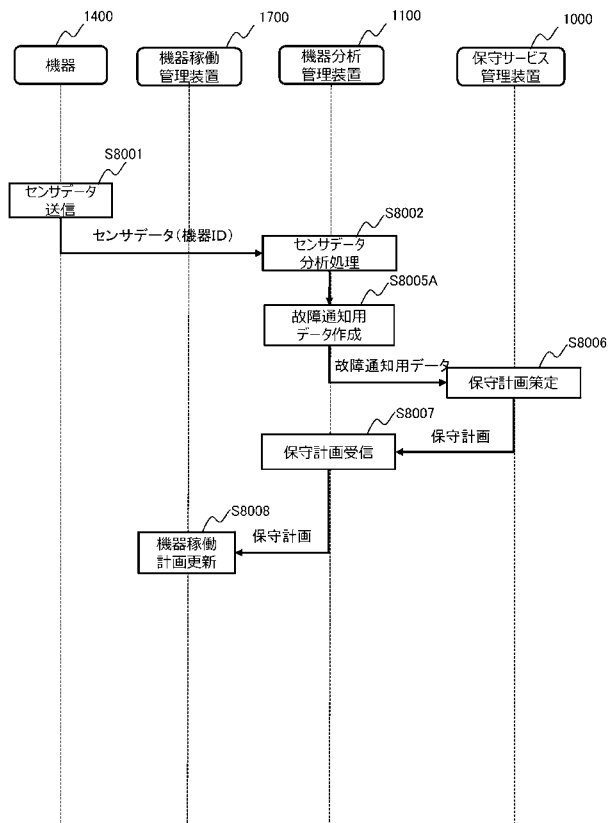
【図 10】



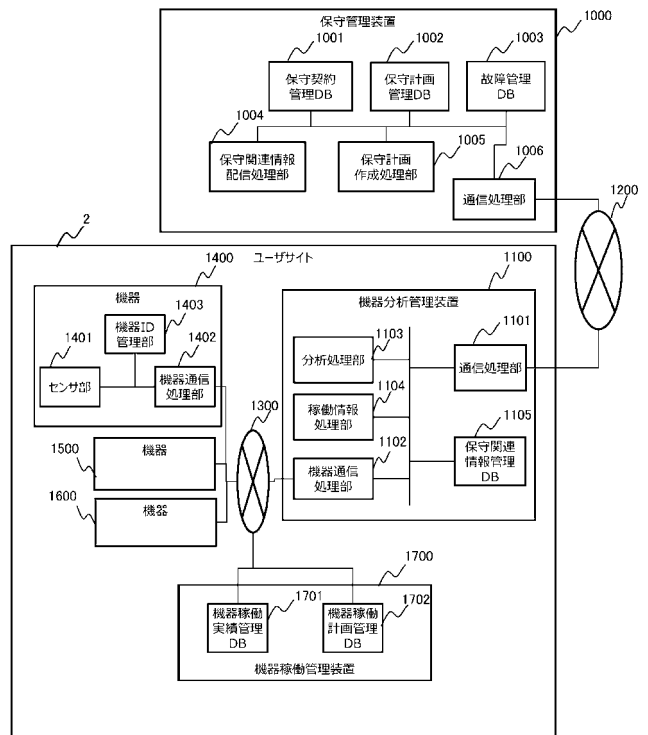
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【図 1 4】

保守関連情報管理DB

機器ID	故障ID	故障発生稼働時間	保守実施準備時間
AAA	0010	120時間	48時間
BBB	0011	240時間	168時間
CCC	0020	240時間	24時間

【図 1 5】

