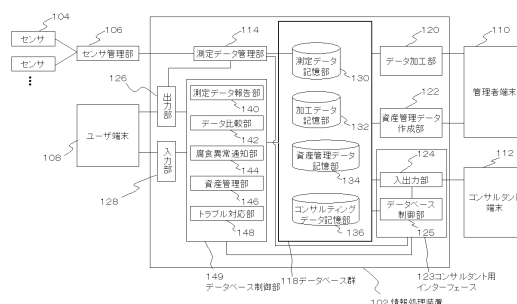




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

設備に配設され、該設備の腐食度に関する測定値を取得するセンサと、
前記測定値に対し、その測定値に対応する設備の識別情報を付与して測定データを作成する測定データ管理部と、
前記測定データを、その測定データに対応する設備の前記識別情報およびその設備に対応するユーザの識別情報に関連づけて記憶する測定データ記憶部と、
コンサルタントに対し前記測定データに対応する設備に関するコンサルティング情報を求めるとともに、入力された前記コンサルティング情報を受け付ける入出力部と、
前記測定データと関連づけて前記コンサルティング情報を記憶するコンサルティングデータ記憶部と、
前記測定データと、前記測定データに関連づけられた前記コンサルティング情報とを、前記ユーザに提示する出力部と、
を備えることを特徴とする腐食管理システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のシステムにおいて、
前記設備の識別情報は、当該設備と同種の設備のグループに付与された設備グループ識別情報と関連づけられており、
当該腐食管理システムは、前記ユーザまたは前記コンサルタントの要求に応じ、一の設備に関する情報を提示する際、同一設備グループ内の他の設備に関する情報または同一設備グループの統計情報をあわせて提示可能に構成されたことを特徴とする腐食管理システム。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のシステムにおいて、
複数の設備に配設された複数のセンサを備え、
前記複数の設備の腐食度に関する測定値を比較可能な形式に加工した加工データを作成するデータ加工部をさらに有し、
前記出力部は、前記ユーザに対し、前記加工データを提示することを特徴とする腐食管理システム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のシステムにおいて、
前記データ加工部は、同種の設備における標準的な腐食の進行を表す標準データを作成する標準データ作成部を含み、
前記加工データは、前記標準データを含むことを特徴とする腐食管理システム。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 に記載のシステムにおいて、
前記データ加工部は、各設備の腐食度と前記標準データとの乖離度を表すパラメータを算定する乖離度評価部を含み、
前記加工データは、前記パラメータを含むことを特徴とする腐食管理システム。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 いずれかに記載のシステムにおいて、
前記測定データ管理部は、前記測定値を入手したパスを検出することで該測定値に対応する設備を認識し、その測定値に対処する設備の識別情報を付与することを特徴とする腐食管理システム。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 いずれかに記載のシステムにおいて、
入出力部は、
前記コンサルタントの要求に応じ、前記コンサルティングデータ記憶部にアクセスし、前記コンサルティング情報作成に必要なコンサルティングデータを抽出して前記コンサルタントに提示することを特徴とする腐食管理システム。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 いずれかに記載のシステムにおいて、

前記測定データに基づいて資産管理データを作成する資産管理部をさらに備えることを特徴とする腐食管理システム。

【請求項 9】

コンピュータシステムを；

設備に配設されたセンサから、該設備の腐食度に関する測定値を取得するデータ受信部と、

前記測定値に対し、その測定値に対応する設備の識別情報を付与して測定データを作成する測定データ管理部と、

前記測定データを、その測定データに対応する設備の前記識別情報およびその設備に対応するユーザの識別情報に関連づけて記憶する測定データ記憶部と、

コンサルタントに対し前記測定データに対応する設備に関するコンサルティング情報を求めるとともに、入力された前記コンサルティング情報を受け付ける入出力部と、

前記測定データと関連づけて前記コンサルティング情報を記憶するコンサルティングデータ記憶部と、

前記測定データと、前記測定データに関連づけられた前記コンサルティング情報とを、前記ユーザに提示する出力部として機能させるための腐食管理プログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、プラント等の設備の腐食を管理するシステムおよびプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の腐食管理システムとしては、例えば特許文献 1 に記載されたものがある。特許文献 1 には、リアルタイムで迅速かつ安価に、金属部位をもつ機器の寿命、劣化度の診断を実施し、機器メンテナンスのための処方箋を得るシステムが記載されている。

【0003】

同文献記載の技術は、明細書に記載されているとおり、金属部位について腐食寿命を診断するものである。明細書段落 0042 に記載されているとおり、環境センサ群 4（同明細書の図 1）は、診断対象となる物が置かれた環境の因子、たとえば、図 7 に示されるような温度、湿度、薬液濃度、汚損度などを測定し、このデータに基づき、サーバが寿命予測をするものである。本システムは、こうすることにより、寿命判断に必要なデータをリアルタイムに取得し、迅速な寿命予測を得、機器メンテナンスの処方箋を提示することを目的とする（明細書段落 0007）。すなわち、同文献記載の技術は、金属部位の環境因子を測定対象とし、金属部位の腐食度そのものを測定するものではない。

【0004】

ところが、この種の診断予測システムでは、腐食の進行について何らかのモデル式が必要となり、かかるモデル式に基づいて防食制御が行われるため、腐食の進行について情報のない系について診断することは困難であった。

【0005】

診断の予測ではなく、実際の腐食の状況を把握し異常があったときにすぐに対応するシステムが実現できれば、設備の管理上、有用である。しかしながら、このようなシステムについてはこれまで検討された例がなかった。

【特許文献 1】 特開 2002 - 62252 号公報 段落 0007、0042、図 1、図 7

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、設備の腐食

10

20

30

40

50

の程度をリアルタイムに測定し、そのデータに基づいて、クライアントに有効な情報を提供するシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によれば、設備に配設され、該設備の腐食度に関する測定値を取得するセンサと、前記測定値に対し、その測定値に対応する設備の識別情報を付与して測定データを作成する測定データ管理部と、前記測定データを、その測定データに対応する設備の前記識別情報およびその設備に対応するユーザの識別情報に関連づけて記憶する測定データ記憶部と、コンサルタントに対し前記測定データに対応する設備に関するコンサルティング情報を求めるとともに、入力された前記コンサルティング情報を受け付ける入出力部と、前記測定データと関連づけて前記コンサルティング情報を記憶するコンサルティングデータ記憶部と、前記測定データと、前記測定データに関連づけられた前記コンサルティング情報とを、前記ユーザに提示する出力部と、を備えることを特徴とする腐食管理システムが提供される。

【0008】

また本発明によれば、コンピュータシステムを、設備に配設されたセンサから、該設備の腐食度に関する測定値を取得するデータ受信部と、前記測定値に対し、その測定値に対応する設備の識別情報を付与して測定データを作成する測定データ管理部と、前記測定データを、その測定データに対応する設備の前記識別情報およびその設備に対応するユーザの識別情報に関連づけて記憶する測定データ記憶部と、コンサルタントに対し前記測定データに対応する設備に関するコンサルティング情報を求めるとともに、入力された前記コンサルティング情報を受け付ける入出力部と、前記測定データと関連づけて前記コンサルティング情報を記憶するコンサルティングデータ記憶部と、前記測定データと、前記測定データに関連づけられた前記コンサルティング情報とを、前記ユーザに提示する出力部として機能させるための腐食管理プログラムが提供される。

【0009】

本発明によれば、腐食度に関する測定値がリアルタイムに測定され、そのデータに基づいて、コンサルタントによる有効な情報がユーザに提供される。こうした情報として、たとえば、設備の腐食の進行に異常がないか、異常があった場合、どのような対応が有効であるか、設備の腐食寿命を長くするには日常どのような点に留意したら良いか、といったものが挙げられる。

【0010】

本発明において、複数の設備に配設された複数のセンサを備え、前記設備の識別情報は、当該設備と同種の設備のグループに付与された設備グループ識別情報と関連づけられており、当該腐食管理システムは、前記ユーザまたは前記コンサルタントの要求に応じ、一の設備に関する情報を提示する際、同一設備グループ内の他の設備に関する情報または同一設備グループの統計情報をあわせて提示可能に構成されたシステムとしてもよい。

【0011】

このような構成によれば、ユーザに対し、自分の設備と同種の設備についての情報が提供される。これにより、自分の設備と同種の設備では、通常、どのように腐食が進行しているか等の情報が得られるため、ユーザは、自分の設備の腐食の進行状況に関し、客観的に判断することが可能となる。

【0012】

設備識別情報と設備グループ識別情報との関連づけは、種々のシステム構成により実現できる。たとえば、設備の識別情報および設備グループ識別情報を含む識別情報データベースをさらに備え、上記測定データ管理部が、前記識別情報データベースを参照して、測定値に対し、対応する設備の識別情報と設備グループ識別情報とを付与する構成により実現することができる。

【0013】

本発明において、複数の設備に配設された複数のセンサを備え、前記複数の設備の腐食

度に関する測定値を比較可能な形式に加工した加工データを作成するデータ加工部をさらに有し、前記出力部は、前記ユーザに対し、前記加工データを提示する構成とすることもできる。

【0014】

本発明において、前記データ加工部は、同種の設備における標準的な腐食の進行を表す標準データを作成する標準データ作成部を含み、前記加工データは、前記標準データを含むようにしてもよい。また、前記データ加工部は、各設備の腐食度と前記標準データとの乖離度を表すパラメータを算定する乖離度評価部を含み、前記加工データは、前記パラメータを含むものとしてもよい。こうした構成を採用することにより、当該設備の腐食の進行は、標準的なものかどうか、腐食速度について、使用地区、使用環境、使用材料の影響がどのように表れるか、といった情報を得ることが可能となる。 10

【0015】

また、本発明において、前記測定データ管理部は、前記測定値を入手したパスを検出することで該測定値に対応する設備を認識し、その測定値に対処する設備の識別情報を付与する構成としてもよい。こうすることで、簡便な構成で設備の識別を行うことができる。

【0016】

本発明において、入出力部は、前記コンサルタントの要求に応じ、前記コンサルティングデータ記憶部にアクセスし、前記コンサルティング情報作成に必要なコンサルティングデータを抽出して前記コンサルティングデータを前記コンサルタントに提示するようにしてもよい。 20

【0017】

本発明において、前記測定データに基づいて資産管理データを作成する資産管理部をさらに備える構成とすることもできる。こうすることにより、資産管理も含めた多角的な設備管理を行うことが可能となる。

【0018】

以上、本発明の構成について説明したが、これらの各構成の任意の組合せや、本発明の表現を方法、記録媒体などの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、腐食度に関する測定値がリアルタイムに測定され、そのデータに基づいて、コンサルタントによる有効な情報がユーザに提供される。 30

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。尚、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0021】

[第1実施形態]

【0022】

図1は、本実施形態に係る設備管理システムの構成を示すブロック図である。このシステムは、情報処理装置102及びこれとネットワーク（不図示）を介して接続されるセンサ管理部106、ユーザ端末108、管理者端末110およびコンサルタント端末112により構成されている。センサ104から取得された測定値はセンサ管理部106により所定の識別情報が付加され、測定データ記憶部130に格納される。格納された測定データは、管理者端末110の要求に応じて加工され、加工データ記憶部132に格納される。 40

【0023】

所定の期間測定データが蓄積されると、コンサルタント用インターフェース123を介してコンサルタント端末112へコンサルティングレポート作成要求が送信される。これに対応してコンサルタント端末112からレポートが受け付けられると、コンサルティング 50

グデータ記憶部 136 へレポートが登録される一方、ユーザ端末 108 へ当該レポートが登録された旨が連絡される。

【0024】

ユーザ端末 108 は、トラブル対応時等において、情報処理装置 102 へトラブル対応レポートを求めることができる。かかる要求は、ユーザ端末 108 から入力部 128、データベース制御部 149、コンサルタント用インターフェース 123 を経てコンサルタント端末 112 に伝達される。コンサルタント端末 112 は、データベース群 118 にアクセスして必要な情報を得た上でレポートを作成し、これをコンサルティングデータ記憶部 136 へ登録する。ユーザは登録されたレポートを閲覧することで有用な情報を得ることができる。

10

【0025】

以下、このシステムの各部の機能について詳細に説明する。

【0026】

(測定データ収集部)

測定データ収集部は、センサ 104 およびセンサ管理部 106 により構成されている。センサ管理部 106 は、監視対象となる設備に配設されたセンサ 104 により得られた測定値を受信し、情報処理装置 102 内の測定データ管理部 114 へリアルタイムに送信する。図 1 ではセンサ管理部 106 を一つ示しているが、設備やクライアントの数等に応じて複数としてもよい。測定値を送信する形態は、ここでは測定値が得られるたびに送信するリアルタイム送信としたが、所定の期間ごとに、複数の測定値を送信する間欠送信としてもよい。

20

【0027】

測定データ管理部 114 は、測定値の受信パスを認識し送信元を検知し、その測定値に対応するクライアント、地区、設備名、測定箇所に関する情報を得る。この情報に基づいて、受信した測定値に対し、以下の識別情報を付与する。

(i)測定データID

(ii)パス情報

(iii)設備ID

(iv)クライアントコード

(v)設備グループコード

30

上記コードが付与された測定データは、測定データ記憶部 130 へ格納される。

【0028】

測定データ管理部 114 は、上記のように所定の識別情報を付与するとともに、受け取った測定値に異常がないか検査する。異常が検知された場合、測定データ管理部 114 は、出力部 126 を介してユーザに異常の発生を報知する。受信した測定値が、たとえば null コードからなる空データ等の異常データであった場合、測定データ管理部 114 はデータの収集エラーが発生したものと判断し、このことを、出力部 126 を介してユーザに報知する。

【0029】

(データベース群)

40

情報処理装置 102 はデータベース群 118 を備えている。データベース群 118 は、測定データ記憶部 130、加工データ記憶部 132、資産管理データ記憶部 134 およびコンサルティングデータ記憶部 136 を含む。

【0030】

測定データ記憶部 130 は、測定データ管理部 114 から送出された、各種識別情報の付与された測定データを記憶する。測定データ記憶部 130 に格納されるデータの例を図 5 に示す。図示したように、測定データは、データ取得日時、クライアント、測定地区と関連づけられ、さらに、測定対象となるプラント、設備名、その設備に使用されている材料、測定箇所のデータを含んでいる。腐食データの測定値は、腐食の程度を示す測定値であればよく、各種の指標を採用することができる。例えば、腐食速度、腐食深さ、腐食面

50

積、壁部や配管の厚みの実測データ等とすることができる。

【0031】

加工データ記憶部132は、測定データ記憶部130に格納された測定データを加工して得られる加工データを記憶する。測定データ記憶部130には、様々な設備、クライアント、地区の腐食データが収集されており、これらを加工することで、ユーザにとって有用な多様な加工データを得ることができる。たとえば、複数の同種設備の腐食度に関する測定値を比較可能な形式に加工することができる。この加工データは、同種の設備における標準的な腐食の進行を表す標準データや、その標準データと各設備の腐食度との乖離度を表すパラメータを含んでいてもよい。こうした加工データを用いて分析を行うことで、当該設備の腐食の進行は、標準的なものかどうか、腐食速度について、使用地区、使用環境、使用材料の影響がどのように表れるか、といった情報を得ることが可能となる。図6は、上記加工データの一例である。ここでは、同一反応装置の同一測定箇所について、クライアント毎に、腐食速度を比較する形式でまとめたものである。同一設備、同一測定箇所という条件でグルーピングされた時の平均腐食速度が算出されており、各クライアントの腐食速度と平均腐食速度とが比較できるようになっている。このようなデータをクライアントに提示することで、自社の設備の耐久性の位置づけが明確になり、使用状況、使用方法等の見直しを図るための参考資料となりうる。

【0032】

図1にもどり、資産管理データ記憶部134は、資産管理に関するデータを記憶する。図10は資産管理データの一例である。資産管理データは、法定耐用年数や修繕情報に比べ、実際の腐食状況に基づいて算定された予想耐用年数とを含んでおり、次回の修繕時期や設備更新等に関し客観的な判断材料を提示することができる。従来の資産管理では、過去の運転実績から定期的な補修や部品交換を行ったりすることが大部分であった。しかしながら、設備等の寿命は、その使用状況に応じて変動するものである。本実施形態では、腐食度の実測値に基づいて耐用年数の予想値を得て、これを資産管理テーブルに含めている。こうすることにより、修繕の計画、部品等の交換の計画を、実態に合った形で立案することが可能となる。

【0033】

(管理者)

管理者端末110は、情報処理装置102に対し測定データの加工を要求することができる。データ加工部120は、管理者の要求に対応してデータを加工する。測定データ記憶部130から測定データを取得し、これを加工する。得られた加工データは加工データ記憶部132に格納される。たとえばデータ加工部120は、測定データ記憶部130からデータを抽出し、統計演算をすることにより標準データを作成する。作成された標準データは加工データ記憶部132に格納される。標準データとは、前述したとおり、同種の設備における腐食の標準的な進行を示すデータである。たとえば、同一設備グループコードが付された設備における平均腐食進行推移データ等である。

【0034】

コンサルタント用インターフェース123は、管理者の要求に対応し、測定データ記憶部130から取得した測定データに基づいて資産管理データを作成し、これを資産管理データ記憶部134に格納する。

【0035】

(コンサルタント)

本システムでは、センサ104による測定値の取得が所定の時間毎に行われ、得られた測定データは、センサ管理部106を経由してリアルタイムに測定データ管理部114に送信され測定データ記憶部130に格納される。こうしたデータが所定期間蓄積されたとき、測定データ管理部114はコンサルタント用インターフェース123を介してコンサルタント端末112へコンサルティング情報の入力を要求する。情報入力を要求するタイミングは、所定の時間が経過したときであってもよいし、対象となる設備について蓄積されたデータ数が所定値に到達したときであってもよい。

【 0 0 3 6 】

コンサルタント端末 1 1 2 は、上記要求に対応して作成されたコンサルティング情報を受け付け、これを、入出力部 1 2 4 を介してコンサルティングデータ記憶部 1 3 6 へ格納する。このとき、適宜、ユーザ端末 1 0 8 へ、コンサルティング情報をコンサルティングデータ記憶部 1 3 6 へ格納したことを通知する。

【 0 0 3 7 】

(ユーザ)

情報処理装置 1 0 2 は、ユーザの要求に応じて所定の情報をユーザ端末 1 0 8 に提示する。ユーザ端末 1 0 8 の要求は、入力部 1 2 8 により受け付けられ、これがデータベース制御部 1 4 9 へ送出される。データベース制御部 1 4 9 では、要求の内容に応じてデータ

10

【 0 0 3 8 】

データベース制御部 1 4 9 は、測定データ報告部 1 4 0、データ比較部 1 4 2、腐食異常通知部 1 4 4、資産管理部 1 4 6 およびトラブル対応部 1 4 8 により構成されている。

【 0 0 3 9 】

測定データ報告部 1 4 0 は、測定データ記憶部 1 3 0 にアクセスし、測定データを取得し、これをユーザ端末 1 0 8 に提示する。測定データは、たとえば、測定日時と対応づけ、時系列にまとめた形式とすることができる。

【 0 0 4 0 】

データ比較部 1 4 2 は、複数の同種設備の腐食度に関する測定値を比較可能な形式としたデータを加工データ記憶部 1 3 2 から取得し、これをユーザ端末 1 0 8 へ提示する。前述したように、データ加工部 1 2 0 がこのデータを作成し、加工データ記憶部 1 3 2 がそのデータを記憶している。

20

【 0 0 4 1 】

腐食異常通知部 1 4 4 は、ユーザ端末 1 0 8 の要求の有無にかかわらず処理を行う。測定データ記憶部 1 3 0 には、各設備の腐食データがリアルタイムで蓄積されている。この蓄積の過程で、これまでの腐食度から考えて異常な値が出たとき、腐食異常通知部 1 4 4 は、この異常を検知し、出力部 1 2 6 を介してユーザ端末 1 0 8 へ異常を報知する。腐食異常通知部 1 4 4 による異常検知は、測定データ管理部 1 1 4 により測定データが測定データ記憶部 1 3 0 へ格納される度に行ってもよいし、所定の期間毎に行ってもよい。異常検知はたとえば以下のようにして行うことができる。すなわち、これまでの腐食データの変化を把握し、腐食進行平均速度を算出し、この平均速度 V_{av} と、ある時間区分における腐食進行速度 V_t とを算出する。そして、 V_t / V_{av} の値が所定値を超えたときに異常と判断する。

30

【 0 0 4 2 】

資産管理部 1 4 6 は、資産管理データ記憶部 1 3 4 にアクセスし、資産管理データを取得し、これをユーザ端末 1 0 8 へ提示する。前述したように、資産管理データ作成部 1 2 2 がこのデータを作成し、資産管理データ記憶部 1 3 4 がそのデータを記憶している。

【 0 0 4 3 】

トラブル対応部 1 4 8 は、ユーザからのトラブルに関する問い合わせを受け付け、その内容に応じてデータベース群 1 1 8 内の所定の記憶部から必要な情報を取得する。たとえば、該当する設備の腐食進行データを測定データ記憶部 1 3 0 から取得し、同種の設備の腐食進行データを加工データ記憶部 1 3 2 から取得し、過去、同様の相談を受けたときに作成されたコンサルティングデータをコンサルティングデータ記憶部 1 3 6 から取得する。これらのデータを集めることで、データに基づく客観性と、コンサルタントの有する専門性とを兼ね備えた有効なメンテナンス情報を提供することができる。

40

【 0 0 4 4 】

なお、上記において、センサ管理部 1 0 6 は、複数のセンサ 1 0 4 からデータを集信する形態を示したが、これに限られず、単一のセンサ 1 0 4 から測定値を受信する形態であ

50

ってもよい。また、センサ管理部 106 を介さず、センサ 104 から直接測定データ管理部 114 へデータが送信される構成としてもよい。

【0045】

図 1 のシステムの動作について図 12 を参照して説明する。まず、センサ管理部 106 が測定データを取得して (S101)、これを情報処理装置 102 へ送信する。情報処理装置 102 はこの測定データを受信し (S102)、これを記憶する (S103)。その後、管理者端末 110 よりデータ加工要求があったとき (S104)、統計データや資産管理データが作成され、所定の記憶部に格納される (S105)。また、コンサルティング端末によりコンサルティング情報が入力されると (S106)、これがノウハウデータとして所定の記憶部 (図 1 におけるコンサルティングデータ記憶部 136) に格納される (S107)。また、ユーザ端末 108 よりコンサルティングデータが要求されると (S108)、これに対応して情報処理装置 102 はコンサルティングデータ (コンサルティングレポート) を作成し (S109)、ユーザに提示する。

10

【0046】

図 13 は、図 1 のシステムにおいてセンサ 104 から送信されたデータが一定期間蓄積されたときのシステムの動作を示す図である。情報処理装置 102 は、所定のタイミングで、コンサルタント端末 112 に対してコンサルティングレポート作成を要求する (S302)。コンサルタント端末 112 はこれに対応して情報処理装置 102 内のデータベース群に対してキーワード等によるサーチを行い、コンサルティングレポート作成に必要な資料を抽出する (S304)。サーチの結果、必要な資料が見つかったと、これをコンサルタント端末 112 に提示する (S306)。コンサルタント端末 112 は、提示された資料を利用してコンサルティングレポートを作成し、これを情報処理装置 102 へアップロードするとともに (S308)、アップロードしたことをユーザ端末 108 へ通知する (S310)。ユーザ端末 108 は、これに対応して情報処理装置 102 へアクセスし (S311)、上記レポートをダウンロードする (S312)。

20

【0047】

以上の処理はシステム内で自動的に実行されるが、ユーザ端末 108 からの要求を契機として実行される処理もある。以下、図 14 を参照して説明する。

【0048】

図 14 は、ユーザ端末 108 からトラブル相談があったときの処理を示す図である。ユーザ端末 108 が情報処理装置 102 に対してトラブル相談をすると (S200)、情報処理装置 102 はこのメッセージをコンサルタント端末 112 へ伝達する (S202)。コンサルタント端末 112 はこれに対応して情報処理装置 102 内のデータベース群 118 に対してキーワード等によるサーチを行い、コンサルティングレポート作成に必要な資料を抽出する (S204)。サーチの結果、必要な資料が見つかったと、これをコンサルタント端末 112 に提示する (S206)。コンサルタント端末 112 は、提示された資料を利用してコンサルティングレポートを作成し、これを情報処理装置 102 へアップロードするとともに (S208)、アップロードしたことをユーザ端末 108 へ通知する (S210)。ユーザ端末 108 は、これに対応して情報処理装置 102 へアクセスし (S211)、上記レポートをダウンロードする (S212)。

30

40

【0049】

[第 2 実施形態]

上記実施形態において、センサ管理部 106 は図 2 の構成とすることができる。このセンサ管理部 106 は、異常検知部 166 およびデータ補正部 168 により構成されている。異常検知部 166 は、センサ 104 からのデータ送信が中断している等、データ送信エラーが発生したことを検知する。データ補正部 168 は、こうした異常があった場合のデータの補正を行う。

【0050】

図 3 は、センサ管理部 106 によるデータの異常を補正する例を説明するための図である。図 3 (a) は時系列に並べたデータの例であり、2 つのデータが欠損している。異常

50

検知部 166 はこのようなデータの異常を検知する。本実施形態では、異常検知部 166 はセンサ 104 から受信したデータを保持する記憶領域を有しており、この記憶領域に格納された測定データを調べることにより、このような異常を検知する。測定データは、たとえば図 3 に示すようなテーブルの形式になっており、腐食度のフィールドをサーチして null コードの有無を判別することで異常の有無を判別できる。null コードが所定回数以上続いたときに異常と認識する方式としてもよい。

【0051】

異常が検知された場合、データ補正部 168 は、データ欠損部にデータを補充する。たとえば、データの欠損が生じる直前の値をそのまま補充する。図 3 (b) は、欠損値を補充したものである。

10

【0052】

以上のような構成を採用することで、センサ 104 において測定エラーが発生したときでもシステムの動作を停止させることなく、円滑にエラーに対応することができる。

【0053】

[第 3 実施形態]

上記実施形態において、測定データ管理部 114 は図 4 の構成とすることができる。この測定データ管理部 114 は、異常検出部 150、異常データ対応部 152 および識別情報付与部 160 により構成されている。識別情報付与部 160 は、設備情報抽出部 154、ID 情報データベース 156 および測定データ付与部 158 を有している。

【0054】

20

異常検出部 150 は、腐食度が急激に増加する等、設備に異変が生じたことを示すデータの有無をチェックする。データそのものの異常を検知する点で、第 2 実施形態における異常検知部 166 とは役割が異なる。たとえばある時刻から連続してこれまでの腐食推移から外れた挙動を示した場合、何らかの設備の異常が発生したと考えられる。本実施形態における測定データ管理部 114 は、このような場合に早期の対応がとれるように構成されている。異常検出部 150 により異常が検出されると、そのことが異常データ対応部 152 へ伝達される。異常データ対応部 152 は異常が発生したことを、出力部 126 を介してユーザ端末 108 へ伝達する。異常が無いデータは異常検出部 150 から識別情報付与部 160 へ、異常のあるデータは異常データ対応部 152 から識別情報付与部 160 へ、それぞれ送出される。

30

【0055】

識別情報付与部 160 に送出されたデータは、測定データ付与部 158 にて測定データ ID が付与される。一方、設備情報抽出部 154 は測定値を入手したパスを検出することでその測定値に対応する設備を認識した後、ID 情報データベース 156 にアクセスし、その設備に対応する設備 ID と、この設備 ID に関連付けられた各種 ID とを ID 情報データベース 156 より取得する。以上により、センサ管理部 106 から得られた測定値に対し、以下の識別情報が付与される。

(i) 測定データ ID

(ii) 設備 ID

(iii) クライアントコード

40

(iv) 設備グループコード

【0056】

上記の識別情報が関連づけられた測定データは、測定データ記憶部 130 へ格納される。図 15 は、こうした測定データの例を示す図である。

【0057】

[第 4 実施形態]

上記実施形態において、データ比較部 142 は図 7 の構成とすることができる。このデータ比較部 142 は、測定値推移分析部 155 および標準データ比較部 157 により構成されている。

【0058】

50

測定値推移分析部 155 は、腐食度の推移を分析する。図 8 は、腐食度の進行の例である。時刻 t においてこれまでの腐食推移から外れ、腐食度が増大している。このように、腐食度データを時系列に並べて挙動の異常の有無を分析する。

【0059】

標準データ比較部 157 は、同種の設備における標準的な腐食の進行を表す標準データを利用した分析を行う。本実施形態に係るシステムでは、複数の設備における腐食推移に関するデータを保持しているので、このような標準データを実績値に基づいて算定することができる。

【0060】

標準データは、第 1 実施形態で述べたようにデータ加工部 120 が作成してもよいし、標準データ比較部 157 が作成してもよい。後者の場合、標準データ比較部 157 が測定データ記憶部 130 からデータを抽出して統計演算をして標準データが作成し、これを加工データ記憶部 132 に格納する構成となる。なお、標準データを作成する際、同種の設備における実績データがない場合は、理論値等を併用してもよい。

【0061】

[第 5 実施形態]

上記実施形態において、図 1 の資産管理部 146 を図 9 に示す構成とすることができる。資産管理部 146 は、入力部 128 を介して受け付けたユーザ端末 108 の要求に応じて資産管理データ記憶部 134 にアクセスし、資産管理データを取得する。そして取得したデータを、出力部 126 を介してユーザ端末 108 へ提示する(図 1)。

【0062】

前述したように、第 1 の実施形態では資産管理データ作成部 122 がこの資産管理データを作成することとしていたが、本実施形態では、資産管理部 146 が資産管理データを作成する。

【0063】

資産管理部 146 は、DB 制御部 162 および資産データベース 164 により構成されている。資産データベース 164 は、部材ごとに定められた法定の耐用年数、資産の過去の修繕情報および将来の修繕計画等のデータを記憶している。DB 制御部 162 は資産データベース 164 にアクセスし、ユーザ端末 108 から入力された設備 ID をキーとして上記データを取得する。その一方、測定データ記憶部 130 および加工データ記憶部 132 へアクセスし、設備 ID をキーとして、その設備に対応する腐食進行データおよびこれに基づいて算定された予想耐用年数等を取得する。DB 制御部 162 は以上のデータを取得し図 10 に示すようなレコードを作成し、これを出力部 126 へ送出する。

【0064】

[第 6 実施形態]

上記実施形態において、図 1 のトラブル対応部 148 を図 11 に示す構成とすることができる。本実施形態に係るトラブル対応部 148 は、キーワード検索によりデータベース群 118 から必要な情報を取得する。このトラブル対応部 148 は、キーワード出力部 159 および検索部 161 を備えている。キーワード出力部 159 はあらかじめ用意されたキーワードを出力部 126 に提示する。

【0065】

ここで、本実施形態では、すべてのキーワードの選択肢が同一画面上に表示する方式を採用し、情報の抽出効率を高めている。図 16 は、このようなキーワード一覧表示の一例を示す図である。従来の検索画面では、キーワードを入力者が自由に入力する形式や、プルダウンメニューにより候補が表示される形式、あるいは、大概念、中概念、小概念と順次、概念の広さが異なる選択窓が開き、その中からキーワードを選択する形式などが広く用いられていた。このような形式によれば、多種多様なキーワードにより検索を実行できるが、キーワードの入力が煩雑となるという課題があった。本発明の目的は、操作の簡便性に重点をおき、このような形態の検索画面としている。このようにすべてのキーワードが同一画面上に表示されていると、検索を何度か実行することにより、表示画面中のキー

10

20

30

40

50

ワードの位置が自然に把握され、視覚的效果により、キーワードを探し当てるまでの時間が大幅に短縮される。また、この検索画面では、複数のキーワードがいくつかの分野によって分けられ、グループ化されている。また、大概念、中概念、小概念等、概念の広さが異なるキーワードが同一画面に並列的に表示されている。このような表示となっているため、入力者に対し、異なるカテゴリーのキーワードを複数、入力することを促すことができる。

【0066】

また、キーワードについては参照テーブルを作成し、各キーワードにそれぞれ識別番号が付与された構成とすることもできる。参照テーブルには、この識別番号に対応して日本語キーワードと英語等の外国語キーワードをそれぞれ格納する。このようにすれば、一つのデータベースで日本語と外国語の両方の報告書に対応することが可能となる。たとえば、日本語キーワードを指定すると、同時に英語等の外国語キーワードも同時に検索画面に表示させることができるようになる。

10

【0067】

本実施形態のシステムでは、こうしたキーワード表示画面を活用してコンサルティングデータ記憶部136にアクセスし、トラブル対応に有用な情報を収集する。図17は、このようにして得られるレポートの一例を示す図である。このレポートは、腐食管理業務の中で作成されたものではないが、他の業務分野におけるトラブル対応において作成されたものである。こうしたレポートも、たとえばコンサルタント端末112から入出力部124を介してコンサルティングデータ記憶部136へ入力される。ユーザやコンサルタントは、こうした情報に基づいて、有効なトラブル対応指針を得ることができる。

20

【0068】

以上、図面を参照して本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

たとえば、図1の構成では管理者端末を備えているが、これを省略してもよい。この場合、データ比較部142がデータ加工部120の機能を有するものとし、資産管理部146が資産管理データ作成部122の機能を有するものとしてすることができる。

また、データベース群118は種々の態様とすることができる。図1の構成では4つの記憶部を示したが、これらのうち一部を備えるものとしてもよいし、これら以外のデータ記憶部を設けても良い。

30

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】実施の形態に係る腐食管理システムの機能ブロック図である。

【図2】実施の形態に係る腐食管理システムの機能ブロック図である。

【図3】データの異常を補正する例を説明するための図である。

【図4】図1における測定データ管理部の構成の一例を示す図である。

【図5】測定データ記憶部に格納されるデータの例を示す図である。

【図6】加工データの一例を示す図である。

【図7】データ比較部の構成の一例を示す図である。

【図8】腐食度の進行の例を示す図である。

40

【図9】資産管理部の構成の一例を示す図である。

【図10】資産管理データの一例を示す図である。

【図11】トラブル対応部の構成の一例を示す図である。

【図12】図1のシステムの動作を説明するための図である。

【図13】図1のシステムの動作を説明するための図である。

【図14】図1のシステムの動作を説明するための図である。

【図15】測定データの例を示す図である。

【図16】キーワード一覧表示の一例を示す図である。

【図17】キーワード検索により得られるレポートの一例を示す図である。

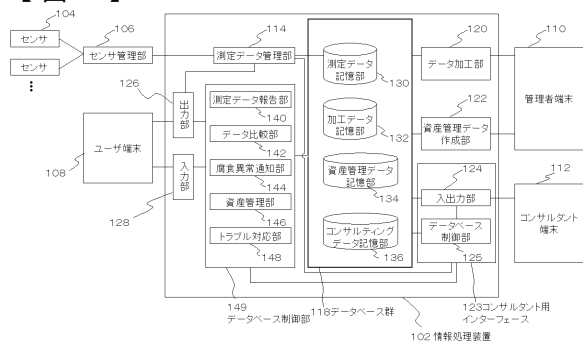
【符号の説明】

50

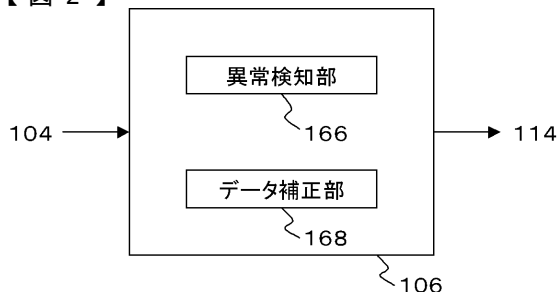
【 0 0 7 0 】

1 0 2	情報処理装置	
1 0 4	センサ	
1 0 6	センサ管理部	
1 0 8	ユーザ端末	
1 1 0	管理者端末	
1 1 2	コンサルタント端末	
1 1 4	測定データ管理部	
1 1 8	データベース群	
1 2 0	データ加工部	10
1 2 2	資産管理データ作成部	
1 2 3	コンサルタント用インターフェース	
1 2 4	入出力部	
1 2 5	データベース制御部	
1 2 6	出力部	
1 2 8	入力部	
1 3 0	測定データ記憶部	
1 3 2	加工データ記憶部	
1 3 4	資産管理データ記憶部	
1 3 6	コンサルティングデータ記憶部	20
1 4 0	測定データ報告部	
1 4 2	データ比較部	
1 4 4	腐食異常通知部	
1 4 6	資産管理部	
1 4 8	トラブル対応部	
1 4 9	データベース制御部	
1 5 0	異常検出部	
1 5 2	異常データ対応部	
1 5 4	設備情報抽出部	
1 5 5	測定値推移分析部	30
1 5 6	I D 情報データベース	
1 5 7	標準データ比較部	
1 5 8	測定データ I D 付与部	
1 5 9	キーワード出力部	
1 6 0	識別情報付与部	
1 6 1	検索部	
1 6 2	D B 制御部	
1 6 4	資産データベース	
1 6 6	異常検知部	
1 6 8	データ補正部	40

【 図 1 】



【 図 2 】



【 圖 3 】

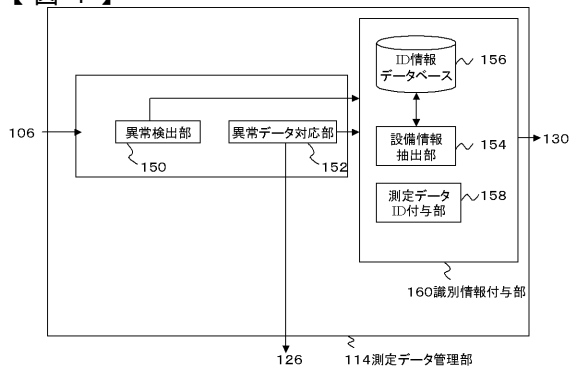
(a)

時刻	腐食度
××	4. 2
××	4. 3
××	
××	
××	4. 3
⋮	⋮

(b)

時刻	腐食度
××	4. 2
××	4. 3
××	4. 3
××	4. 3
××	4. 3
⋮	⋮

【 図 4 】



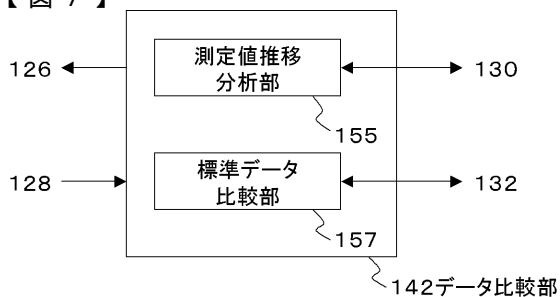
【 図 5 】

データ取得日時	測定データID	設備ID	クライアントID	地区	プラント	設備名	測定箇所	使用材料	調査データ 1	調査データ 2	調査データ 3
2005/12/24	×××	×××	A123	千葉	×××	スチールピア製	壁面	SUS304	×××	×××	×××
2005/12/25	×××	×××	A123	千葉	×××	×××成田製	壁面	SUS304	×××	×××	×××
2003/12/25	×××	×××	A203	川崎	×××	船管	A地点	SUS304	×××	×××	×××

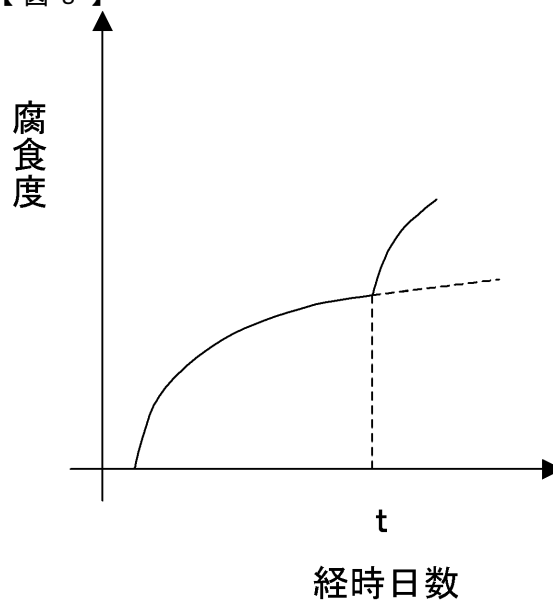
【 图 6 】

設備名	測定箇所	クライアントコード	ブランド	開業データ	経時 日数	開業速度	平均 開業速度	予想 耐用年数	使用環境	使用材料
×× 反応装置	壁面	A001	×××	×××	×××	×××	×××	×××	×××	SUS304
×× 反応装置	壁面	A002	×××	×××	×××	×××	×××	×××	×××	SUS304
×× 反応装置	壁面	B003	×××	×××	×××	×××	×××	×××	×××	SUS304
×× 反応装置	壁面		×××	×××	×××	×××	×××	×××	×××	

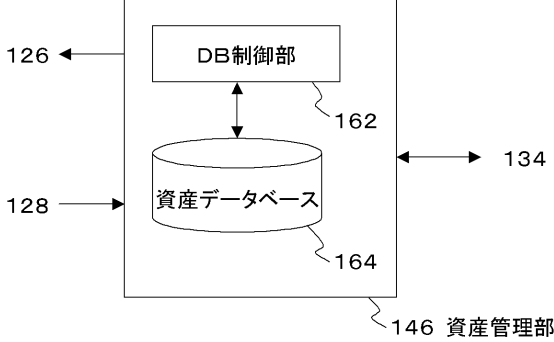
【 图 7 】



【 図 8 】



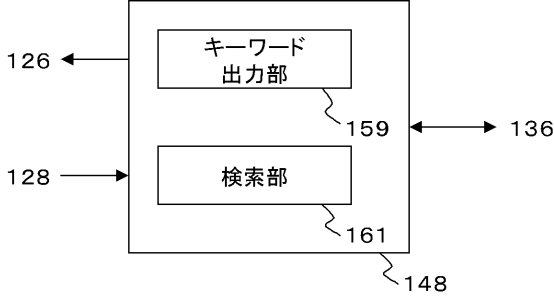
【 図 9 】



【 図 1 0 】

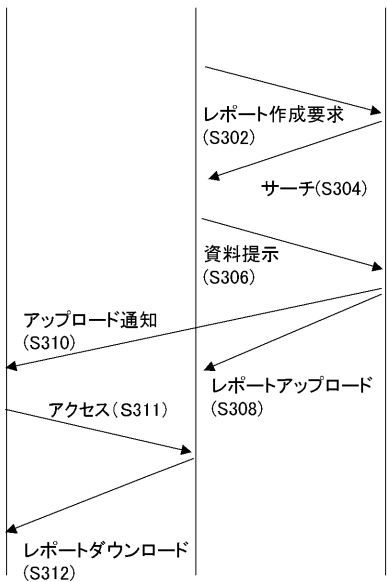
クライアントコード	地区	ブランド	設備名	測定箇所	使用材料	設備情報	測定箇所年数	測定箇所年数	測定箇所年数	測定箇所年数	測定箇所
A123	千葉	xxx	空調システム	室内	空調システム	空調システム	1000	1000	1000	1000	1000
A234	福岡	xxx	空調システム	室内	空調システム	空調システム	1000	1000	1000	1000	1000
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

【 図 1 1 】

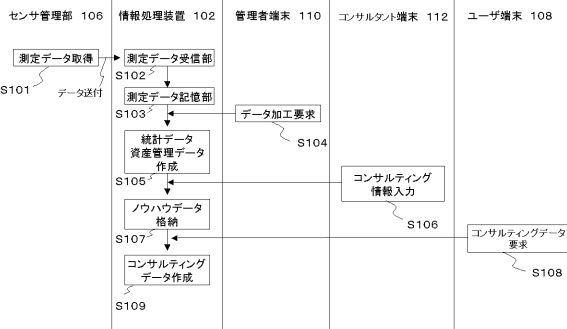


【 図 1 3 】

ユーザ端末 108 情報処理装置 102 コンサルタント端末 112

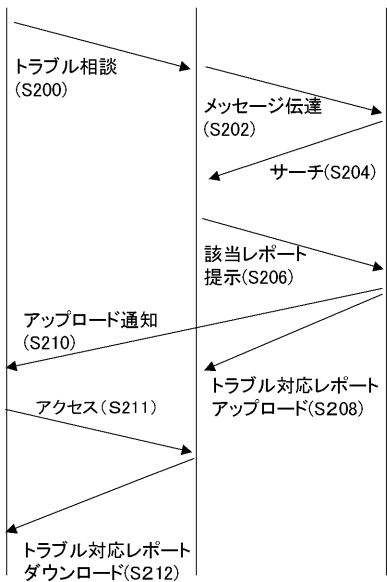


【 図 1 2 】



【 図 1 4 】

ユーザ端末 108 情報処理装置 102 コンサルタント端末 112



【 図 1 5 】

測定データID	バス情報	設備ID	クライアントコード	設備グループコード
YK01/003	xxx	532B	A123	A

【 図 1 6 】

The screenshot displays a web-based keyword search interface. At the top, there are navigation tabs: 'キーワード検索画面' (Keyword Search Screen), 'レポート一覧' (Report List), '検索技術資料・カタログ' (Search Technical Documents/Catalog), and '技術文獻・ジャーナル' (Technical Literature/Journal). Below these, there are search filters for '科目別絞り込み' (Filter by Subject) and '報告書' (Report). The main search results are divided into two sections: 'PLANT' and 'PLANT'. Each section contains a list of search results with columns for '報告書' (Report), '発行年' (Year), '発行元' (Publisher), '報告書番号' (Report Number), '報告書タイトル' (Report Title), '報告書内容' (Report Content), '報告書形式' (Report Format), '報告書言語' (Report Language), '報告書サイズ' (Report Size), and '報告書ダウンロード' (Report Download). The 'PLANT' section shows results for 'PLANT' and 'PLANT', while the 'PLANT' section shows results for 'PLANT' and 'PLANT'. The interface is in Japanese and includes various search filters and options.

【圖 17】

社外秘 [CONFIDENTIAL]		レポート番号: 498	
プラントITセンター発行報告書		発行日:	
		作成者:	
依頼先:	プロジェクト (名称)	業	WORK NO.
Tクラウド製タワーズビル取り付け溶接部のピンホール情報(品目 498)★			

1 御留意事項
 サイトで電子クラウド製タワーズのノズル溶接部が写真され、現在確認中。客先より溶接部が變化したかという点と聞かれておられたと指摘されたため、検査測定することになった。酸化しているか否かの判断をするための検査はNTRにて実施済み。

2 主な内容
 ① 受取検出結果は、溶接部のシールド不十分に印う痕跡や空中で発生する溶け込み等による溶け込み等（溶接後冷却によりガス成分が入るピンホール、ボロボロな表面など）と溶け込み成分の固着や溶接水素による割れ・変形が生じている。および、溶接箇所およびその周辺が可燃物の燃焼温度で加熱し、変色することとなる。

② 欠陥は、発生時の火事発生をチェックするため、および、溶接の質の確保と溶接と密着が考えられます。
 ③ 対策として、溶接工程において溶け込み防止の対策を講じたものと見做すが、今は確かならぬので、今後の対応が必要。

④ 今後発生した場合は、その対応策とともに確認したものも含めて、次々あるべきものであるから、多量にはない。

A) 現在使用しているHV 200MAX(付注)。ビュッサー等は現場では測れないので現場でもよく使用
 ※エコーチップなどの測定はNTRに送って検査する必要がある。

B) 田村マシーナ + 20 HV (※付注 FWA の資料 1 参照)
 C) エコーチップ (標準) (※付注) または安全を見てエコーチップ (標準) (HV40 相当) (※付注 資料B参照)

キーワード	関連データベース	参考文献
社内トラブル処理制作・工事塔機、石油精製、ガス配管（合金）養生施設設計資料 ドキュメント集、関係機関とシミュレーションハロゲン化合物	報告書 技術ガイド 技術資料/カタログ 技術文庫「ジャーナル」	建設省資料 498.501. 685. 979

フロントページの続き

(72)発明者 喜田 裕

千葉県習志野市茜浜 2 丁目 8 番 1 号東洋エンジニアリング株式会社内

F ターム(参考) 2G050 AA01 DA02 EC01 EC05