

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6356920号
(P6356920)

(45) 発行日 平成30年7月11日 (2018. 7. 11)

(24) 登録日 平成30年6月22日 (2018. 6. 22)

(51) Int. Cl.		F I			
G 0 5 B	23/02	(2006. 01)	G 0 5 B	23/02	3 0 2 Y
G 0 6 Q	10/00	(2012. 01)	G 0 6 Q	10/00	3 0 0

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-541474 (P2017-541474)	(73) 特許権者	306037311
(86) (22) 出願日	平成28年8月10日 (2016. 8. 10)		富士フイルム株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/073625		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(87) 国際公開番号	W02017/051631	(74) 代理人	110001519
(87) 国際公開日	平成29年3月30日 (2017. 3. 30)		特許業務法人太陽国際特許事務所
審査請求日	平成29年9月5日 (2017. 9. 5)	(72) 発明者	武井 瑞希
(31) 優先権主張番号	特願2015-187381 (P2015-187381)		東京都港区赤坂9丁目7番3号 富士フイルム株式会社内
(32) 優先日	平成27年9月24日 (2015. 9. 24)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

審査官 加藤 啓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 故障診断装置、故障診断方法、及び故障診断プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の機器の各々が設置された設置環境に関する複数の項目を含む設置環境情報を前記複数の機器の各々毎に取得する取得部と、

前記設置環境情報に基づいて、前記複数の機器を複数のグループに分類する分類部と、
前記複数の機器のうちの故障が生じている機器が属するグループについて、他のグループと異なる特徴を表す前記設置環境情報の項目を抽出する抽出部と、

前記抽出部による抽出結果を表示部に表示させる制御を行う表示制御部と、
を備えた故障診断装置。

【請求項 2】

前記分類部は、前記設置環境情報における前記故障が生じている原因の候補となる項目に基づいて前記分類を行う

請求項 1 記載の故障診断装置。

【請求項 3】

前記表示制御部は、前記分類部による分類結果を、分類されたグループ毎に識別可能な状態で前記表示部に表示させる制御を行う

請求項 1 又は請求項 2 記載の故障診断装置。

【請求項 4】

前記表示制御部は、前記故障が生じている機器を特定可能な状態で、前記分類結果を前記表示部に表示させる制御を行う

10

20

請求項 3 記載の故障診断装置。

【請求項 5】

前記機器で発生した故障の種類に関する故障情報と前記複数の機器の各々に付与された識別情報とが対応付けられた故障発生情報を蓄積する蓄積部をさらに備え、

前記取得部は、前記故障が生じている機器の前記故障情報を取得し、

前記表示制御部は、前記蓄積部により蓄積された故障発生情報に基づいて、前記取得部により取得された故障情報によって示される故障の種類と同一の種類の故障が発生した機器を判別可能な状態で、前記複数のグループを前記表示部に表示させる制御を行う

請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項記載の故障診断装置。

【請求項 6】

前記設置環境情報は、前記機器が接続される機器のハードウェア、前記機器で使用されるソフトウェア、及び前記機器のメンテナンスに関する情報の少なくとも 1 つに関する複数の項目を含む

請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項記載の故障診断装置。

【請求項 7】

前記抽出部は、前記異なる特徴を、最も異なる度合いが高い特徴から順に、複数の特徴の各々を表す前記設置環境情報の項目を抽出する

請求項 1 から請求項 6 の何れか 1 項記載の故障診断装置。

【請求項 8】

前記故障が生じている機器の前記設置環境情報の入力を受け付ける受付部をさらに備え、

前記分類部は、前記受付部により受け付けられた設置環境情報に基づいて、前記取得部により取得された設置環境情報に基づいて分類した複数のグループの何れかに前記故障が生じている機器を分類する

請求項 1 から請求項 7 の何れか 1 項記載の故障診断装置。

【請求項 9】

前記機器は、医療機器である

請求項 1 から請求項 8 の何れか 1 項記載の故障診断装置。

【請求項 10】

複数の機器の各々が設置された設置環境に関する複数の項目を含む設置環境情報を前記複数の機器の各々毎に取得し、

前記設置環境情報に基づいて、前記複数の機器を複数のグループに分類し、

前記複数の機器のうちの故障が生じている機器が属するグループについて、他のグループと異なる特徴を表す前記設置環境情報の項目を抽出し、

抽出結果を表示部に表示させる制御を行う

故障診断方法。

【請求項 11】

コンピュータを、請求項 1 から請求項 9 の何れか 1 項記載の故障診断装置の取得部、分類部、抽出部、及び表示制御部として機能させるための故障診断プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、故障診断装置、故障診断方法、及び故障診断プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電子機器等の機器における故障の原因の切り分けに関する技術や、故障の予兆を検知する技術が知られている。この種の技術として、特許文献 1 には、ネットワークで発生した故障の位置を切り分ける故障位置確認装置が開示されている。この故障位置確認装置では、顧客情報にネットワーク機器を関連付け、さらに、ネットワーク機器の状態の組み合わせに故障情報を対応付けておく。そして、この故障位置確認装置では、顧客から故

10

20

30

40

50

障の問い合わせを受けた場合、顧客に関連付けられたネットワーク機器の状態を収集する。さらに、この故障位置確認装置では、収集したネットワーク機器の状態の組み合わせに対応付けた故障情報を取得することにより、ネットワーク全体を調べることなく、特定の顧客に関する故障情報を確認することが可能とされている。

【 0 0 0 3 】

また、特許文献 2 には、機械設備の異常予兆を検知する検知システムが開示されている。この検知システムでは、機械設備からセンサデータを含む時系列データを観測データとして取得するとともに、過去に取得した正常データをクラスタリングする。また、この検知システムでは、クラスタリングした 2 以上のクラスタの中から、観測データとの距離が最小となるクラスタを選択し、選択したクラスタと観測データとの距離の大小に基づいて機械設備の異常予兆を検知する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特許第 5 0 3 9 7 3 9 号公報

【特許文献 2】特許第 5 5 3 0 0 1 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

ところで、保守員が、故障が発生した機器に対処する場合、保守員による故障の原因の特定作業を支援するために、故障の原因の候補を保守員に報知することが好ましい。

20

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 に記載の技術では、取得対象とする故障情報が既知の情報に限られており、十分な故障情報が蓄積されてない場合や、未知の故障が発生した場合には、故障の原因の候補を抽出することができない場合が多い。

【 0 0 0 7 】

一方、特許文献 2 に記載の技術は、機器の故障の予兆を検知するものであり、クラスタリングにより得られたクラスタから、故障の原因の候補を抽出するものではない。

【 0 0 0 8 】

本発明は、以上の事情を鑑みて成されたものであり、故障が発生した機器における故障の原因の特定作業を支援することができる故障診断装置、故障診断方法、及び故障診断プログラムを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するために、本発明の故障診断装置は、複数の機器の各々が設置された設置環境に関する複数の項目を含む設置環境情報を複数の機器の各々毎に取得する取得部と、設置環境情報に基づいて、複数の機器を複数のグループに分類する分類部と、複数の機器のうちの故障が生じている機器が属するグループについて、他のグループと異なる特徴を表す設置環境情報の項目を抽出する抽出部と、抽出部による抽出結果を表示部に表示させる制御を行う表示制御部と、を備えている。

40

【 0 0 1 0 】

なお、本発明の故障診断装置は、分類部が、設置環境情報における故障が生じている原因の候補となる項目に基づいて分類を行ってもよい。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の故障診断装置は、表示制御部が、分類部による分類結果を、分類されたグループ毎に識別可能な状態で表示部に表示させる制御を行ってもよい。

【 0 0 1 2 】

特に、本発明の故障診断装置は、表示制御部が、故障が生じている機器を特定可能に、分類結果を表示部に表示させる制御を行ってもよい。

【 0 0 1 3 】

50

また、本発明の故障診断装置は、機器で発生した故障の種類に関する故障情報と複数の機器の各々に付与された識別情報とが対応付けられた故障発生情報を蓄積する蓄積部をさらに備え、取得部が、故障が生じている機器の故障情報を取得し、表示制御部が、蓄積部により蓄積された故障発生情報に基づいて、取得部により取得された故障情報によって示される故障の種類と同一の種類の故障が発生した機器を判別可能な状態で、複数のグループを表示部に表示させる制御を行ってもよい。

【0014】

また、本発明の故障診断装置は、設置環境情報が、機器が接続される機器のハードウェア、機器で使用するソフトウェア、及び機器のメンテナンスに関する情報の少なくとも1つに関する複数の項目を含んでもよい。

10

【0015】

また、本発明の故障診断装置は、抽出部が、異なる特徴を、最も異なる度合いが高い特徴から順に、複数の特徴の各々を表す設置環境情報の項目を抽出してもよい。

【0016】

また、本発明の故障診断装置は、故障が生じている機器の設置環境情報の入力を受け付ける受付部をさらに備え、分類部が、受付部により受け付けられた設置環境情報に基づいて、取得部により取得された設置環境情報に基づいて分類した複数のグループの何れかに故障が生じている機器を分類してもよい。

【0017】

本発明の故障診断装置は、機器が、医療機器であってもよい。

20

【0018】

一方、上記目的を達成するために、本発明の故障診断方法は、複数の機器の各々が設置された設置環境に関する複数の項目を含む設置環境情報を複数の機器の各々毎に取得し、設置環境情報に基づいて、複数の機器を複数のグループに分類し、複数の機器のうちの故障が生じている機器が属するグループについて、他のグループと異なる特徴を表す設置環境情報の項目を抽出し、抽出結果を表示部に表示させる制御を行うものである。

【0019】

さらに、上記目的を達成するために、本発明の故障診断プログラムは、コンピュータを、本発明の故障診断装置の取得部、分類部、抽出部、及び表示制御部として機能させるためのものである。

30

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、故障が発生した機器における故障の原因の特定作業を支援することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】各実施の形態に係る故障診断装置、医療機器、及び管理装置の接続構成の一例を示すブロック図である。

【図2】第1の実施の形態に係る故障診断装置の機能的な構成の一例を示す機能ブロック図である。

40

【図3】各実施の形態に係る設置環境蓄積情報の一例を示す模式図である。

【図4】第1の実施の形態及び第2の実施の形態に係る分類部、特定部、及び抽出部による処理結果の一例を示す模式図である。

【図5】各実施の形態に係る故障診断装置の電気系の要部構成の一例を示すブロック図である。

【図6】各実施の形態に係る設置環境情報蓄積処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】第1の実施の形態に係る診断処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【図8】第1の実施の形態及び第2の実施の形態に係る診断結果表示画面の一例を示す概

50

略図である。

【図 9】第 2 の実施の形態に係る故障診断装置の機能的な構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図 10】第 2 の実施の形態に係る分類処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【図 11】第 2 の実施の形態に係る診断処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【図 12】第 3 の実施の形態に係る故障診断装置の機能的な構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図 13】第 3 の実施の形態に係る故障発生情報の一例を示す模式図である。

10

【図 14】第 3 の実施の形態に係る故障情報蓄積処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【図 15】第 3 の実施の形態に係る診断処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【図 16】第 3 の実施の形態に係る診断結果表示画面の一例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための形態例を詳細に説明する。なお、ここでは、故障の診断対象とする電子機器として、医療機器を適用した形態例について説明する。

20

【0023】

[第 1 の実施の形態]

まず、図 1 を参照して、本実施の形態に係る故障診断装置 10 A、医療機器 20、及び管理装置 22 の接続構成を説明する。図 1 に示すように、本実施の形態に係る故障診断装置 10 A は、施設 12 に設けられ、LAN (Local Area Network) 等のネットワーク 14 を介して、WAN (Wide Area Network) 等のネットワーク 16 に接続されている。

【0024】

また、施設 18 A ~ 18 C の各々には、故障診断装置 10 A による診断対象とする複数の医療機器 20 及び医療機器 20 を管理する管理装置 22 が設置されている。また、医療機器 20 及び管理装置 22 は、各々 LAN 等のネットワーク 24 を介して互いに接続されており、ネットワーク 24 はネットワーク 16 に接続されている。従って、施設 18 A ~ 18 C の医療機器 20 と、施設 12 の故障診断装置 10 A とは、ネットワーク 16 を介して互いに通信可能とされている。

30

【0025】

なお、以下では、施設 18 A ~ 18 C を区別せずに総称する場合は、符号の末尾のアルファベットの符号を省略して説明する。また、各施設 18 内の医療機器 20 は、機器の設計仕様や使用状況等によりネットワーク 24 を介さずに、互いに電氣的に直接接続されている機器を含む。また、図 1 では、医療機器 20 の保守を行う保守員が使用するモバイル端末 26 (以下、「保守員端末 26」という。) が、保守員により施設 18 A に持ち込まれた状態が一例として示されている。また、保守員端末 26 には、ディスプレイ等の表示装置、及びキーボード等の入力装置が備えられている。また、保守員端末 26 は、無線通信により、ネットワーク 24 及びネットワーク 16 を介した他の装置との通信が可能とされている。

40

【0026】

次に、図 2 を参照して、故障診断装置 10 A の機能的な構成について説明する。本実施の形態に係る故障診断装置 10 A は、サーバとして構成され、図 2 に示すように、取得部 30 A、記憶部 32、分類部 34、特定部 36 A、抽出部 38、及び表示制御部 40 A を備えている。なお、本実施の形態では、後述する抽出ルール情報 32 B が保守員等により予め入力され、記憶部 32 に記憶されている。

【0027】

50

本実施の形態に係る取得部 30A は、各施設 18 に設けられた医療機器 20 を一意に識別する識別情報、及び医療機器 20 が設置された設置環境に関する複数の項目を含む設置環境情報を医療機器 20 の各々毎に取得する。具体的には、一例として、保守員が各施設 18 内の管理装置 22 に対し、対応する各施設 18 内の医療機器 20 の識別情報及び設置環境情報に対応付けて入力する。なお、識別情報及び設置環境情報は、医療機器 20 が正常に稼働しているか否かとは無関係に、各医療機器 20 について入力される。

【0028】

そして、各管理装置 22 は保守員により対応付けて入力された識別情報及び設置環境情報を、ネットワーク 16 を介して定期的に故障診断装置 10A に送信する。なお、保守員は、設置環境情報により示される設置環境が変更される度に、設置環境情報を管理装置 22 に入力する。

10

【0029】

取得部 30A は、以上説明したように送信された識別情報及び設置環境情報を取得して、取得した識別情報及び設置環境情報に対応付けて、設置環境蓄積情報 32A として記憶部 32 に記憶する。図 3 には、設置環境蓄積情報 32A の一例が示されている。

【0030】

図 3 に示すように、本実施の形態では、識別情報として、各医療機器 20 に割り当てられている固有のシリアル番号を適用している。また、本実施の形態では、対応する医療機器 20 のハードウェアに関する情報（以下、「ハードウェア情報」という。）、及び対応する医療機器 20 のソフトウェアに関する情報（以下、「ソフトウェア情報」という。）が設置環境情報に含まれる。また、本実施の形態では、対応する医療機器 20 のメンテナンスに関する情報（以下、「メンテナンス情報」という。）が設置環境情報にさらに含まれる。

20

【0031】

図 3 に示すように、本実施の形態に係るハードウェア情報には、対応する医療機器 20 が接続されている接続機器の機種を示す機種情報が含まれる。なお、錯綜を回避するために、図 3 では図示を省略しているが、ハードウェア情報には、例えば、対応する医療機器 20 に搭載されている CPU (Central Processing Unit) の型番等のハードウェア構成に関する情報等がさらに含まれる。

【0032】

30

また、本実施の形態に係るソフトウェア情報には、対応する医療機器 20 にインストールされているソフトウェアモジュール A のバージョンが含まれる。なお、錯綜を回避するために、図 3 では図示を省略しているが、ソフトウェア情報には、例えば、対応する医療機器 20 にインストールされている OS (Operating System) のバージョン及び種類を示す情報がさらに含まれる。また、ソフトウェア情報には、例えば、対応する医療機器 20 にインストールされているソフトウェアモジュール A 以外のソフトウェアモジュールのバージョン等のソフトウェア構成に関する情報がさらに含まれる。

【0033】

また、本実施の形態に係るメンテナンス情報には、故障頻度及び点検頻度が含まれる。なお、錯綜を回避するために、図 3 では図示を省略しているが、メンテナンス情報には、例えば、対応する医療機器 20 に対して行われたメンテナンスに費やされた総期間等のメンテナンスに関する情報がさらに含まれる。

40

【0034】

また、故障頻度とは、本実施の形態では、対応する医療機器 20 の使用を開始してからの、該医療機器 20 に故障が発生した回数を表すものとしているが、これに限定されず、例えば故障の発生間隔の平均値等、故障の頻度に関する情報であればよい。

【0035】

また、点検頻度とは、本実施の形態では、対応する医療機器 20 の使用を開始してからの、該医療機器 20 に対して点検が行われた回数を表すものとしているが、これに限定されず、例えば定期点検の間隔等、点検の頻度に関する情報であればよい。

50

【 0 0 3 6 】

以下では、錯綜を回避するために、設置環境情報として、ハードウェア情報に含まれる接続機器と、ソフトウェア情報に含まれるソフトウェアモジュールAのバージョンと、メンテナンス情報に含まれる故障頻度及び点検頻度と、の4つの項目を適用した場合について説明する。また、以下では、一例として、上記4つの項目を医療機器20に生じる故障の原因の候補とした場合について説明する。

【 0 0 3 7 】

本実施の形態に係る分類部34は、取得部30Aにより取得された設置環境情報に基づいて、各医療機器20を複数のグループ(所謂クラスタ)に分類する。この分類には、例えば、k - m e a n s 法等のクラスタリングの手法を適用する。具体的には、例えば、分類部34は、設置環境蓄積情報32Aの設置環境情報の各項目を特徴量として、特徴量の数と同一の数の次元数の特徴ベクトルを生成する。

10

【 0 0 3 8 】

なお、本実施の形態では、故障の原因の候補とする上記4つの項目に対応する特徴量を特徴ベクトルの生成に用いる特徴量として用いる場合について説明するが、これに限定されない。例えば、故障の診断を行う度に保守員が、特徴ベクトルの生成に用いる特徴量を選択してもよい。この場合、例えば、保守員は、故障が発生した医療機器20のログ情報等から、ソフトウェアに起因する故障ではないと判断できる場合は、ソフトウェア情報以外の複数の項目を特徴量として選択する形態等が例示される。

【 0 0 3 9 】

20

そして、分類部34は、生成した特徴ベクトルを用いて、クラスタリングにより、各医療機器20を複数のグループに分類する。ここで生成されるグループは、特徴ベクトルの生成に用いた特徴量に対応する項目の設置環境情報により示される設置環境が類似している医療機器20の集合を表す。なお、クラスタリングにより得られたグループは、クラスタとも呼ばれるが、ここでは「グループ」と統一して記載する。

【 0 0 4 0 】

本実施の形態に係る特定部36Aは、診断対象とする故障が発生した医療機器20(以下、「故障発生機器20」という。)が、分類部34により生成された複数のグループの何れのグループに属するかを特定する。具体的には、特定部36Aは、故障発生機器20のシリアル番号を用いて、故障発生機器20が属するグループ(以下、「所属グループ」という。)を特定する。

30

【 0 0 4 1 】

本実施の形態に係る抽出部38は、特定部36Aにより特定された所属グループについて、他のグループと異なる特徴を表す設置環境情報の項目を抽出する。具体的には、抽出部38は、この設置環境情報の項目として、抽出ルール情報32Bにより示される抽出ルールに従って所属グループを特徴付ける代表的な特徴(以下、「代表特徴」という。)を抽出する。

【 0 0 4 2 】

本実施の形態に係る抽出ルールは、一例として、所属グループの各特徴量の平均値と所属グループ以外の対応する各特徴量との差を特徴別に算出し、算出した差の絶対値が最も大きい特徴量に対応する特徴を所属グループの代表特徴とする、というルールである。従って、抽出部38は、上記絶対値が最も大きい特徴量に対応する特徴を所属グループの代表特徴として抽出する。

40

【 0 0 4 3 】

図4には、分類部34による分類対象とされた複数の設置環境情報を、対応する医療機器20毎に共通のX-Y座標平面の1点に特徴ベクトルとして各々マッピングした状態の一例が示されている。なお、図4では、分類部34によって得られたグループの各々について、同一のグループに属する点を共通の円状の線で囲み、かつ抽出部38によって抽出された代表特徴を、対応する円状の線に近接させて記した状態が示されている。また、図4の丸印は、各々1つの医療機器20を表し、図4の星印は、故障発生機器20を表して

50

いる。また、図 4 では、一例として、各医療機器 20 が分類部 34 によりグループ G1 ~ G3 の 3 つのグループに分類された状態を示している。

【0044】

また、図 4 では、一例として、故障発生機器 20 が特定部 36A によりグループ G3 に属していることが特定された状態を示している。また、図 4 では、故障発生機器 20 が所属するグループ G3 の代表特徴として、「機器 X が接続されていること」が抽出された状態を示している。さらに、図 4 では、グループ G1 の代表特徴が「点検頻度が高いこと」であることを示し、グループ G2 の代表特徴が「機器 B が接続されていること」であることを示している。

【0045】

図 4 に示すように、特徴ベクトルの類似度が比較的高い設置環境情報に対応する医療機器 20 が同じグループに分類される。

【0046】

本実施の形態に係る表示制御部 40A は、抽出部 38 による抽出結果を表示部に表示させる制御を行う。具体的には、一例として、表示制御部 40A は、故障発生機器 20 に故障が発生した原因の候補として、抽出部 38 により抽出された代表特徴を含む表示情報を、故障発生機器 20 の保守を行っている保守員が使用している保守員端末 26 に送信する。

【0047】

なお、ここでいう「表示」には、ディスプレイ等の表示装置による可視表示の他、スピーカ等の音声再生装置による可聴表示や、プリンタ等の画像形成装置による永久可視表示が含まれる。

【0048】

次に、図 5 を参照して、本実施の形態に係る故障診断装置 10A の電気系の要部構成について説明する。

【0049】

図 5 に示すように、本実施の形態に係る故障診断装置 10A は、故障診断装置 10A の全体的な動作を司る CPU 50、及び各種プログラムや各種パラメータ等が予め記憶された ROM (Read Only Memory) 52 を備えている。また、故障診断装置 10A は、CPU 50 による各種プログラムの実行時のワークエリア等として用いられる RAM (Random Access Memory) 54、及びフラッシュメモリ等の不揮発性の記憶部 32 を備えている。

【0050】

また、故障診断装置 10A は、ディスプレイ等の表示装置及びマウスやキーボード等の入力装置を含む入出力装置 56 を備えている。また、故障診断装置 10A は、前述したネットワーク 14 と接続され、外部装置と通信データの送受信を行う通信回線 I/F (Interface) 部 58 を備えている。

【0051】

そして、CPU 50、ROM 52、RAM 54、記憶部 32、入出力装置 56、及び通信回線 I/F 部 58 の各部がバス 60 を介して互いに接続されている。

【0052】

以上の構成により、本実施の形態に係る故障診断装置 10A は、CPU 50 により、ROM 52、RAM 54、及び記憶部 32 に対するアクセス、並びに通信回線 I/F 部 58 を介した外部装置との間での通信データの送受信を各々行う。また、故障診断装置 10A は、CPU 50 により、入出力装置 56 を介した各種指示情報の取得、及び入出力装置 56 に対する各種情報の表示を各々行う。

【0053】

次に、図 6 及び図 7 を参照して、本実施の形態に係る故障診断装置 10A の作用を説明する。なお、図 6 は、故障診断装置 10A の電源スイッチがオン状態とされた際に CPU 50 によって実行される設置環境情報蓄積処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。また、設置環境情報蓄積処理プログラムは ROM 52 に予めインストールさ

10

20

30

40

50

れている。

【 0 0 5 4 】

また、図 7 は、故障発生機器 2 0 の識別情報及び故障の診断を行う診断指示が受信された際に C P U 5 0 によって実行される診断処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。この識別情報及び診断指示は、例えば、医療機器 2 0 に故障が発生した場合に、保守員による保守員端末 2 6 の操作によって故障診断装置 1 0 A に対して送信される。また、診断処理プログラムは R O M 5 2 に予めインストールされている。また、C P U 5 0 が設置環境情報蓄積処理プログラム及び診断処理プログラムを実行することにより、C P U 5 0 が前述した取得部 3 0 A、分類部 3 4、特定部 3 6 A、抽出部 3 8 及び表示制御部 4 0 A として機能する。

10

【 0 0 5 5 】

前述したように、各管理装置 2 2 は保守員により対応付けて入力された識別情報（本実施の形態では、シリアル番号）及び設置環境情報を、ネットワーク 1 6 を介して定期的に故障診断装置 1 0 A に送信する。そこで、図 6 のステップ 1 0 0 で、取得部 3 0 A は、識別情報及び設置環境情報の受信待ちを行う。取得部 3 0 A が識別情報及び設置環境情報を受信すると、ステップ 1 0 0 が肯定判定となって、ステップ 1 0 2 に移行する。

【 0 0 5 6 】

ステップ 1 0 2 で、取得部 3 0 A は、受信した識別情報及び設置環境情報を対応付けて、設置環境蓄積情報 3 2 A（図 3 も参照。）として記憶部 3 2 に記憶する。なお、本ステップ 1 0 2 において、設置環境蓄積情報 3 2 A に受信した識別情報に対応するレコードが既に含まれる場合は、取得部 3 0 A は、受信した識別情報に対応するレコードの設置環境情報を更新する。

20

【 0 0 5 7 】

次のステップ 1 0 4 で、取得部 3 0 A は、本設置環境情報蓄積処理の終了タイミングとして予め定められたタイミングが到来したか否かを判定する。取得部 3 0 A は、この判定が否定判定となった場合はステップ 1 0 0 に戻る一方、肯定判定となった場合は本設置環境情報蓄積処理を終了する。なお、本実施の形態では、上記終了タイミングとして、故障診断装置 1 0 A の電源スイッチがオフ状態とされたタイミングを適用しているが、これに限定されない。例えば、上記終了タイミングとして、保守員等によって本設置環境情報蓄積処理を終了する旨の指示入力が行われたタイミング等の他のタイミングを適用してもよい。

30

【 0 0 5 8 】

一方、図 7 のステップ 1 2 0 で、取得部 3 0 A は、受信された故障発生機器 2 0 の識別情報を取得する。ステップ 1 2 2 で、分類部 3 4 は、前述したように、設置環境情報蓄積処理により記憶部 3 2 に記憶された設置環境蓄積情報 3 2 A を用いて、設置環境蓄積情報 3 2 A の設置環境情報の各項目を特徴量として、特徴量の数と同一の次元数の特徴ベクトルを生成する。

【 0 0 5 9 】

次のステップ 1 2 4 で、分類部 3 4 は、前述したように、ステップ 1 2 2 で生成された特徴ベクトルを用いて、各医療機器 2 0 を複数のグループに分類する。次のステップ 1 2 6 で、特定部 3 6 A は、ステップ 1 2 0 で取得された識別情報を用いて、ステップ 1 2 4 で生成された複数のグループの中から、故障発生機器 2 0 が属する所属グループを特定する。

40

【 0 0 6 0 】

次のステップ 1 2 8 で、抽出部 3 8 は、前述したように、ステップ 1 2 6 で特定された所属グループの代表特徴を抽出する。次のステップ 1 3 0 で、表示制御部 4 0 A は、前述したように、故障発生機器 2 0 に故障が発生した原因の候補として、ステップ 1 2 8 で抽出された代表特徴を含む表示情報を保守員端末 2 6 に送信した後、本診断処理を終了する。

【 0 0 6 1 】

50

保守員端末 2 6 は、ステップ 1 3 0 で送信された表示情報を受信すると、受信した表示情報により示される診断結果表示画面を保守員端末 2 6 のディスプレイに表示する。図 8 には、診断結果表示画面の一例が示されている。図 8 に示すように、本実施の形態に係る診断結果表示画面では、代表特徴を示す情報が強調されて（図 8 に示す例では下線が付与されて）表示される。

【 0 0 6 2 】

保守員は、診断結果表示画面を参照することで、故障発生機器 2 0 における故障の原因の候補を知った上で、故障発生機器 2 0 における故障の原因の特定を行う。例えば、図 8 に示すように、故障発生機器 2 0 の代表特徴が機器 X に接続されていることである場合、保守員は、故障発生機器 2 0 の機器 X との接続に関連する部品の状態を確認する。さらに、この場合、保守員は、故障発生機器 2 0 のログ情報等を参照することにより、機器 X から故障発生機器 2 0 に送信されたデータに不正なデータが含まれているか否かを確認する。これにより、故障発生機器 2 0 における保守員による故障の原因の特定に費やされる期間を短縮することができる。

【 0 0 6 3 】

なお、診断結果表示画面は図 8 に示した例に限定されない。例えば、表示制御部 4 0 A は、図 4 に示した模式図に対応する表示情報を保守員端末 2 6 に送信する形態としてもよい。この形態例では、保守員は、診断結果表示画面を参照することで、クラスタリングによる分類結果、及び故障発生機器 2 0 が何れのグループに属するかも知ることができる。また、表示制御部 4 0 A は、図 8 に示した代表特徴を含む文字列と図 4 に示した模式図との双方に対応する表示情報を保守員端末 2 6 に送信する形態としてもよい。

【 0 0 6 4 】

以上説明したように、本実施の形態によれば、取得部（取得部 3 0 A）により、複数の機器（医療機器 2 0）の各々が設置された設置環境に関する複数の項目を含む設置環境情報を複数の機器の各々毎に取得している。また、本実施の形態によれば、分類部（分類部 3 4）により、設置環境情報に基づいて、複数の機器を複数のグループに分類している。また、本実施の形態によれば、抽出部（抽出部 3 8）により、複数の機器のうちの故障が生じている機器が属するグループについて、他のグループと異なる特徴を表す設置環境情報の項目を抽出している。さらに、本実施の形態によれば、表示制御部（表示制御部 4 0 A）により、抽出部による抽出結果を表示部に表示させる制御を行っている。これにより、故障が発生した機器における故障の原因の特定作業を支援することができる。

【 0 0 6 5 】

すなわち、機器に生じた故障の修理等を行う保守員が、該機器の設置環境情報を知ることが困難な場合がある。また、設置環境情報を知り得た場合でも、設置環境が特徴的であるか否かの判断がつかないこともある。そこで、本実施の形態によれば、複数の機器毎に設置環境情報を取得して複数のグループに分類し、故障が生じている機器が属するグループの特徴を表す設置環境情報の項目を抽出する。これにより、抽出した項目を保守員に対して表示することで該機器における特徴的な設置環境情報の項目を知らせることができるため、故障が発生した機器における故障の原因の特定作業を支援することができる。

【 0 0 6 6 】

[第 2 の実施の形態]

第 1 の実施の形態では、故障の診断を実施する際に医療機器 2 0 を複数のグループに分類する処理を行う形態例について説明した。これに対し、本第 2 の実施の形態では、医療機器 2 0 を複数のグループに分類する処理を、予め定期的に行う点が第 1 の実施の形態とは異なっている。

【 0 0 6 7 】

なお、本実施の形態に係る故障診断装置 1 0 B、医療機器 2 0、及び管理装置 2 2 の接続構成は、上記第 1 の実施の形態に係る故障診断装置 1 0 A、医療機器 2 0、及び管理装置 2 2 の接続構成（図 1 参照）と同様であるため、ここでの説明は省略する。また、本実施の形態に係る故障診断装置 1 0 B の電気系の要部構成も、上記第 1 の実施の形態に係る

故障診断装置 10A の電気系の要部構成（図 5 参照）と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0068】

まず、図 9 を参照して、本実施の形態に係る故障診断装置 10B の機能的な構成について説明する。なお、図 9 における図 2 と同一の機能を有する構成要素については、図 2 と同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0069】

図 9 に示すように、故障診断装置 10B は、受付部 42 をさらに備えている。本実施の形態に係る受付部 42 は、故障の診断を行う場合に、故障発生機器 20 の設置環境情報を受け付ける。具体的には、一例として、保守員が保守員端末 26 を使用して、故障発生機器 20 の設置環境情報を故障診断装置 10B に送信する。そして、受付部 42 は、保守員端末 26 から送信された設置環境情報を受け付ける。なお、故障発生機器 20 の設置環境情報は、故障診断装置 10B に対して直接入力されてもよい。

【0070】

本実施の形態に係る特定部 36B は、受付部 42 により受け付けられた設置環境情報に基づいて、故障発生機器 20 が属する所属グループを特定する。具体的には、分類部 34 によるクラスタリングによる分類と同様に、故障発生機器 20 の設置環境情報に基づいて、故障発生機器 20 を、分類部 34 による分類により生成された複数のグループの何れかに分類する。すなわち、特定部 36B は、この分類により、故障発生機器 20 が分類されたグループを所属グループとして特定する。

【0071】

次に、図 10 及び図 11 を参照して、本実施の形態に係る故障診断装置 10B の作用を説明する。なお、本実施の形態に係る設置環境情報蓄積処理は、上記第 1 の実施の形態に係る設置環境情報蓄積処理（図 6 参照）と同様であるため、ここでの説明は省略する。また、図 10 は、所定期間毎に CPU 50 によって実行される分類処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。また、分類処理プログラムは ROM 52 に予めインストールされている。また、分類処理プログラムは、例えば設置環境蓄積情報 32A が更新されたタイミング毎に実行されてもよい。

【0072】

また、図 11 は、故障発生機器 20 の設置環境情報及び故障の診断を行う診断指示が受信された際に CPU 50 によって実行される診断処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。この設置環境情報及び診断指示は、例えば、医療機器 20 に故障が発生した場合に、保守員による保守員端末 26 の操作によって故障診断装置 10B に対して送信される。また、診断処理プログラムは ROM 52 に予めインストールされている。また、CPU 50 が設置環境情報蓄積処理プログラム、分類処理プログラム、及び診断処理プログラムを実行することにより、CPU 50 が前述した取得部 30A、分類部 34、特定部 36B、抽出部 38、表示制御部 40A、及び受付部 42 として機能する。

【0073】

図 10 のステップ 140 で、上記ステップ 122 と同様に、分類部 34 は、記憶部 32 に記憶された設置環境蓄積情報 32A を用いて、設置環境蓄積情報 32A の設置環境情報の各項目を特徴量として、上記特徴ベクトルを生成する。

【0074】

次のステップ 142 で、上記ステップ 124 と同様に、分類部 34 は、ステップ 140 で生成された特徴ベクトルを用いて、各医療機器 20 を複数のグループに分類する。次のステップ 144 で、分類部 34 は、ステップ 142 による分類結果を示す分類結果情報を記憶部 32 に記憶した後、本分類処理を終了する。

【0075】

一方、図 11 のステップ 160 で、受付部 42 は、受信された故障発生機器 20 の設置環境情報を受け付ける。次のステップ 162 で、特定部 36B は、ステップ 160 で受け付けられた設置環境情報の各項目を特徴量として、特徴量の数と同一の次元数の特徴ベク

トルを生成する。

【 0 0 7 6 】

次のステップ 1 6 4 で、特定部 3 6 B は、前述したように、ステップ 1 6 2 で生成された特徴ベクトル及び分類処理により記憶部 3 2 に記憶された分類結果情報を用いて、故障発生機器 2 0 が属する所属グループを特定する。次のステップ 1 6 6 で、上記ステップ 1 2 8 と同様に、抽出部 3 8 は、ステップ 1 6 4 で特定された所属グループの代表特徴を抽出する。

【 0 0 7 7 】

次のステップ 1 6 8 で、上記ステップ 1 3 0 と同様に、表示制御部 4 0 A は、故障発生機器 2 0 に故障が発生した原因の候補として、ステップ 1 6 6 で抽出された代表特徴を含む表示情報を保守員端末 2 6 に送信した後、本診断処理を終了する。

10

【 0 0 7 8 】

以上説明したように、本実施の形態によれば、各医療機器 2 0 の設置環境情報に基づくクラスタリングを予め実施しているため、故障発生時の診断処理に費やされる時間を短縮することができる。また、本実施の形態によれば、所属グループの特定処理を、故障発生機器 2 0 の設置環境情報に基づいて行っているため、設置環境蓄積情報 3 2 A に識別情報が含まれていなくても構わない。

【 0 0 7 9 】

[第 3 の実施の形態]

本第 3 の実施の形態では、上記第 1 の実施の形態において、医療機器 2 0 で過去に発生した故障の種類に関する故障情報をさらに用いる形態例について説明する。なお、本実施の形態に係る故障診断装置 1 0 C、医療機器 2 0、及び管理装置 2 2 の接続構成は、上記第 1 の実施の形態に係る故障診断装置 1 0 A、医療機器 2 0、及び管理装置 2 2 の接続構成（図 1 参照）と同様であるため、ここでの説明は省略する。また、本実施の形態に係る故障診断装置 1 0 C の電気系の要部構成も、上記第 1 の実施の形態に係る故障診断装置 1 0 A の電気系の要部構成（図 5 参照）と同様であるため、ここでの説明は省略する。

20

【 0 0 8 0 】

まず、図 1 2 を参照して、本実施の形態に係る故障診断装置 1 0 C の機能的な構成について説明する。なお、図 1 2 における図 2 と同一の機能を有する構成要素については、図 2 と同一の符号を付して、その説明を省略する。

30

【 0 0 8 1 】

図 1 2 に示すように、故障診断装置 1 0 C は、蓄積部 4 4 をさらに備えている。本実施の形態に係る蓄積部 4 4 は、医療機器 2 0 で発生した故障の種類に関する故障情報、及び対応する医療機器 2 0 の識別情報を受信する。この故障情報及び識別情報は、例えば、医療機器 2 0 に故障が発生した場合に、保守員による保守員端末 2 6 の操作によって故障診断装置 1 0 C に対して送信される。

【 0 0 8 2 】

また、蓄積部 4 4 は、受信した識別情報及び故障情報を対応付けて、故障発生情報 3 2 C として記憶部 3 2 に蓄積する。図 1 3 には、故障発生情報 3 2 C の一例が示されている。

40

【 0 0 8 3 】

図 1 3 に示すように、本実施の形態に係る故障情報には、故障の種類を識別する故障識別情報、及び該故障が発生した日時を示す日時情報が含まれる。なお、錯綜を回避するために、図 1 3 では図示を省略しているが、故障情報には、例えば、識別情報に対応する医療機器 2 0 で、故障識別情報に対応する種類の故障が過去に発生した累計の回数等がさらに含まれる。

【 0 0 8 4 】

一方、本実施の形態に係る取得部 3 0 C は、故障発生機器 2 0 の識別情報及び故障識別情報をさらに取得する。具体的には、一例として、保守員は、故障発生機器 2 0 のログ情報等により故障識別情報を特定し、保守員端末 2 6 を使用して、故障発生機器 2 0 の識別

50

情報及び故障識別情報を故障診断装置 10C に送信する。なお、故障発生機器 20 の識別情報及び故障識別情報は、故障発生機器 20 からネットワーク 16 を介して故障診断装置 10C に送信されてもよいし、保守員等により故障診断装置 10C に対して直接入力されてもよい。

【0085】

また、本実施の形態に係る表示制御部 40C は、蓄積部 44 により蓄積された故障発生情報 32C に基づいて、取得部 30C により取得された故障識別情報によって示される故障の種類と同一の種類が発生した医療機器 20 を判別可能な状態で、分類部 34 により分類されたグループを表示させる制御を行う。

【0086】

次に、図 14 及び図 15 を参照して、本実施の形態に係る故障診断装置 10C の作用を説明する。なお、本実施の形態に係る設置環境情報蓄積処理は、上記第 1 の実施の形態に係る設置環境情報蓄積処理（図 6 参照）と同様であるため、ここでの説明は省略する。また、図 14 は、故障診断装置 10C の電源スイッチがオン状態とされた際に CPU50 によって実行される故障情報蓄積処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。また、故障情報蓄積処理プログラムは ROM52 に予めインストールされている。

【0087】

また、図 15 は、故障発生機器 20 の識別情報及び故障識別情報と、故障の診断を行う診断指示とが受信された際に CPU50 によって実行される診断処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。この識別情報及び故障識別情報と、故障の診断を行う診断指示とは、例えば、医療機器 20 に故障が発生した場合に、保守員による保守員端末 26 の操作によって故障診断装置 10C に対して送信される。また、診断処理プログラムは ROM52 に予めインストールされている。

【0088】

また、図 15 における図 7 と同一の処理を実行するステップについては図 7 と同一のステップ番号を付して、その説明を省略する。図 15 に示すように、本実施の形態に係る診断処理は、ステップ 120 に代えてステップ 121 を実行する点が上記第 1 の実施の形態に係る診断処理とは異なっている。また、本実施の形態に係る診断処理は、ステップ 130 に代えてステップ 132 及びステップ 134 を実行する点も上記第 1 の実施の形態に係る診断処理とは異なっている。また、CPU50 が設置環境情報蓄積処理プログラム、故障情報蓄積処理プログラム、及び診断処理プログラムを実行することで、CPU50 が前述した取得部 30C、分類部 34、特定部 36A、抽出部 38、表示制御部 40C、及び蓄積部 44 として機能する。

【0089】

前述したように、保守員は、医療機器 20 に故障が発生した場合に、保守員端末 26 を操作して、故障情報及び識別情報を故障診断装置 10C に対して送信する。そこで、図 14 のステップ 180 で、蓄積部 44 は、識別情報及び故障情報の受信待ちを行う。蓄積部 44 が識別情報及び故障情報を受信すると、ステップ 180 が肯定判定となって、ステップ 182 に移行する。

【0090】

ステップ 182 で、蓄積部 44 は、ステップ 180 で受信された識別情報及び故障情報に対応付けて、故障発生情報 32C（図 13 も参照。）として記憶部 32 に蓄積する。次のステップ 184 で、蓄積部 44 は、本故障情報蓄積処理の終了タイミングとして予め定められたタイミングが到来したか否かを判定する。蓄積部 44 は、この判定が否定判定となった場合はステップ 180 に戻る一方、肯定判定となった場合は本故障情報蓄積処理を終了する。なお、本実施の形態では、上記終了タイミングとして、故障診断装置 10C の電源スイッチがオフ状態とされたタイミングを適用しているが、これに限定されない。例えば、上記終了タイミングとして、保守員等によって本故障情報蓄積処理を終了する旨の指示入力が行われたタイミング等の他のタイミングを適用してもよい。

【0091】

一方、図15のステップ121で、取得部30Cは、受信された故障発生機器20の識別情報及び故障識別情報を取得する。その後、ステップ132で、表示制御部40Cは、故障情報蓄積処理により蓄積された故障発生情報32Cを参照して、ステップ121で取得された故障識別情報により示される故障の種類と同一の種類の故障が過去に発生した医療機器20の識別情報を取得する。

【0092】

次のステップ134で、表示制御部40Cは、ステップ132で取得された識別情報により示される医療機器20を判別可能な状態で、上記ステップ124で生成された複数のグループを表示させる表示情報を保守員端末26に送信する。さらに、表示制御部40Cは、この送信の際に、該表示情報をステップ121で取得された識別情報に対応する故障発生機器20を特定可能な状態の情報とし、かつ該表示情報にステップ128で抽出された代表特徴をさらに含める。そして、表示制御部40Cは、表示情報を保守員端末26に送信した後、本診断処理を終了する。

【0093】

保守員端末26は、ステップ134で送信された表示情報を受信すると、受信した表示情報により示される診断結果表示画面を保守員端末26のディスプレイに表示する。図16には、診断結果表示画面の一例が示されている。図16に示すように、本実施の形態に係る診断結果表示画面では、分類部34による分類対象とされた複数の設置環境情報を、対応する医療機器20毎に共通のX-Y座標平面の1点に特徴ベクトルとして各々マッピングした状態の模式図が表示される。

【0094】

また、図16では、分類部34によって得られたグループの各々について、同一のグループに属する点を共通の円状の線で囲み、かつ抽出部38によって抽出された所属グループの代表特徴を、対応する円状の線に近接させて記した状態が示されている。このような表示が、分類部34による分類結果を、分類されたグループ毎に識別可能な状態で表示させることの一例に相当する。分類部34による分類結果を、分類されたグループ毎に識別可能な状態で表示させる方法はこれに限らず、表示を見た当業者が、分類されたグループ毎に識別可能な状態であればどのような表示でもよい。また、図16の丸印は、各々1つの医療機器20を表し、図16の星印は、故障発生機器20を表している。このような表示が、故障が生じている機器を特定可能な状態で、分類結果を表示させることの一例に相当する。故障が生じている機器を特定可能な状態で、分類結果を表示させる方法はこれに限らず、表示を見た当業者が、故障が生じている機器を特定可能な状態であればどのような表示でもよい。また、図16の三角印は、故障発生機器20に発生した故障の種類と同一の種類の故障が過去に発生した医療機器20を表している。このような表示が、取得部30Cにより取得された故障情報によって示される故障の種類と同一の種類の故障が発生した機器を判別可能な状態で、複数のグループを表示させることの一例に相当する。取得部30Cにより取得された故障情報によって示される故障の種類と同一の種類の故障が発生した機器を判別可能な状態で、複数のグループを表示させる方法はこれに限らず、表示を見た当業者が、取得部30Cにより取得された故障情報によって示される故障の種類と同一の種類の故障が発生した機器を判別可能な状態であればどのような表示でもよい。また、図16では、一例として、各医療機器20が分類部34により3つのグループに分類された状態を示している。

【0095】

また、図16では、一例として、故障発生機器20が所属する所属グループの代表特徴として、「機器Xが接続されていること」が抽出された状態を示している。

【0096】

保守員は、診断結果表示画面を参照することで、故障発生機器20における故障の原因の候補を知った上で、故障発生機器20における故障の原因の特定を行うことができる。特に、本実施の形態によれば、保守員は、故障発生機器20と同一のグループに、故障発生機器20に発生した故障の種類と同一の種類の故障が過去に発生した医療機器20が比

較的多いことが分かる。従って、保守員は、「機器 X に接続されていること」が故障発生機器 20 に今回発生した故障の原因の可能性が比較的高いことを知った上で、故障発生機器 20 の故障の原因の特定作業を行うことができる。

【0097】

なお、上記各実施の形態では、識別情報及び設置環境情報が、管理装置 22 から故障診断装置 10A (10B、10C) に送信される場合について説明したが、これに限定されない。識別情報及び設置環境情報が、各医療機器 20 からネットワーク 16 を介して故障診断装置 10A に送信される形態としてもよいし、保守員等により故障診断装置 10A に対して直接入力される形態としてもよい。この形態例の場合、管理装置 22 は、必ずしも各施設 18 に設けられなくてもよい。

10

【0098】

なお、上記各実施の形態では、故障発生機器 20 における故障の原因の候補として、1 つの代表特徴のみを抽出する場合について説明したが、これに限定されない。例えば、故障発生機器 20 における故障の原因の候補として、複数の特徴を抽出する形態としてもよい。この場合の形態例として、例えば、抽出部 38 は、所属グループの各特徴量の平均値と所属グループ以外の対応する各特徴量との差の絶対値が最も大きい特徴量に対応する特徴から順番に複数の特徴を抽出する形態が例示される。

【0099】

また、上記各実施の形態では、抽出ルール情報 32B により示される抽出ルールとして、上記絶対値が最も大きい特徴量に対応する特徴を所属グループの代表特徴とする、というルールを適用した場合について説明したが、これに限定されない。例えば、上記抽出ルールとして、所属グループの各特徴量の分散値を特徴別に算出し、算出した分散値が最も大きい特徴量に対応する特徴を所属グループの代表特徴とする、というルールを適用する形態としてもよい。また、例えば、上記抽出ルールとして、所属グループにおける各特徴量の分散値に対する全グループにおける各特徴量の分散値の比を特徴別に算出し、算出した分散値の比が最も大きい特徴量に対応する特徴を所属グループの代表特徴とする、というルールを適用する形態としてもよい。また、これらの場合の形態例として、抽出ルールとして、複数のルールを適用し、複数のルールの各々に従って、所属グループの代表特徴を複数抽出する形態としてもよい。

20

【0100】

さらに、この場合、上記抽出ルールとして複数のルールを設定しておき、故障の診断を実施する際に、保守員により複数のルールのうち何れのルールを用いて代表特徴を抽出するかを選択する形態としてもよい。

30

【0101】

また、上記各実施の形態では、一種類の特徴ベクトルにより医療機器 20 を複数のグループに分類した場合について説明したが、これに限定されない。例えば、互いに異なる設置環境情報の項目を特徴量とした複数種類の特徴ベクトルの各々により、個別に医療機器 20 を複数のグループに分類する形態としてもよい。この場合の形態例として、故障発生機器 20 が所属する複数のグループの各々について、代表特徴を抽出する形態が例示される。

40

【0102】

また、上記各実施の形態では、分類部 34 による設置環境情報の分類に *k - means* 法を適用した場合について説明したが、これに限定されない。例えば、設置環境情報の分類に最小平均分散法、自己組織化マップ等の他の非階層的手法によるクラスタ分析の手法を適用してもよく、最短距離法、最長距離法、群平均法、重心法、ワード法等の階層的手法によるクラスタ分析の手法を適用してもよい。

【0103】

また、上記各実施の形態では、故障診断装置が診断結果表示画面に対応する表示情報を保守員端末に送信し、診断結果表示画面を保守員端末のディスプレイに表示する場合について説明したが、これに限定されない。例えば、診断結果表示画面を故障診断装置の入出

50

力装置のディスプレイに表示する形態としてもよい。

【0104】

さらに、上記各実施の形態では、故障の診断対象とする機器として、医療機器を適用した場合について説明したが、これに限定されない。故障の診断対象とする機器として、コンピュータ等の情報処理装置や、画像読取装置、画像形成装置等の他の機器を適用する形態としてもよい。

【0105】

また、上記各実施の形態では、各種プログラムがROM 52に予め記憶（インストール）されている態様を説明したが、これに限定されない。各種プログラムは、CD-ROM（Compact Disk Read Only Memory）、DVD-ROM（Digital Versatile Disk Read Only Memory）、USB（Universal Serial Bus）メモリ等の記録媒体に記録された形態で提供されてもよい。また、各種プログラムは、ネットワークを介して外部装置からダウンロードされる形態としてもよい。

10

【符号の説明】

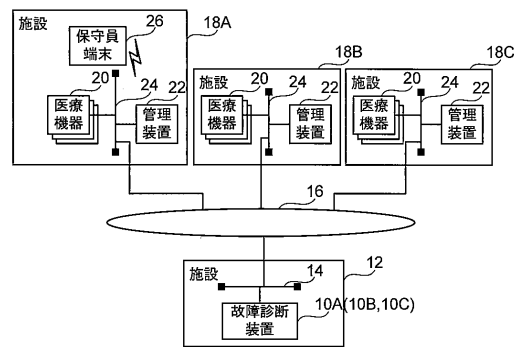
【0106】

- 10A、10B、10C 故障診断装置
- 20 医療機器（故障発生機器）
- 26 保守員端末
- 30A、30C 取得部
- 32 記憶部
- 32A 設置環境蓄積情報
- 32B 抽出ルール情報
- 32C 故障発生情報
- 34 分類部
- 36A、36B 特定部
- 38 抽出部
- 40A、40C 表示制御部
- 42 受付部
- 44 蓄積部
- 50 CPU

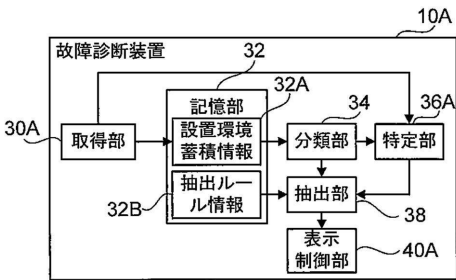
20

30

【図 1】



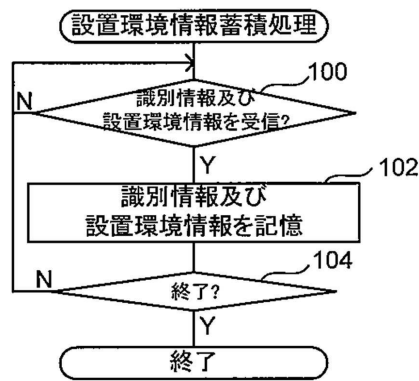
【図 2】



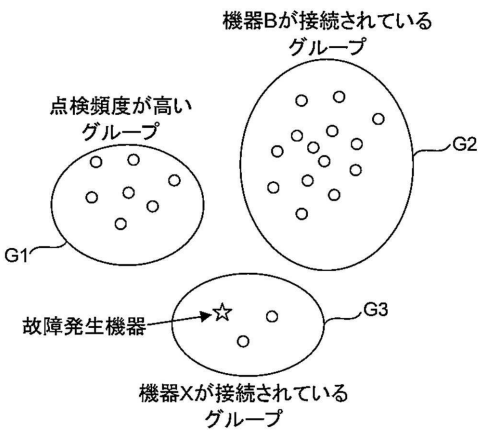
【図 3】

識別情報 シリアル番号	ハードウェア情報		設置環境情報		メンテナンス情報	
	接続機器	...	ソフトウェア Ver.	...	故障頻度	点検頻度
123	機器C、機器D、機器Y、...	...	V9.0.0010	...	1	10
456	機器B、機器V、機器Z、...	...	V7.3.0410	...	5	4
789	機器E、機器H、機器S、...	...	V8.4.9999	...	0	20
...

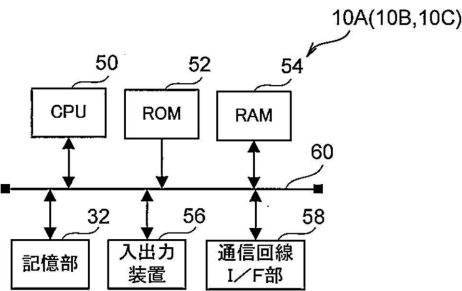
【図 6】



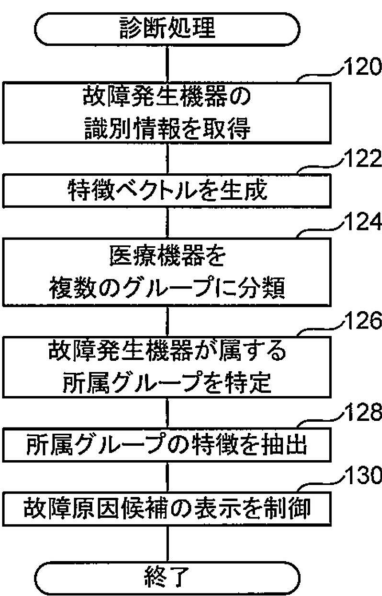
【図 4】



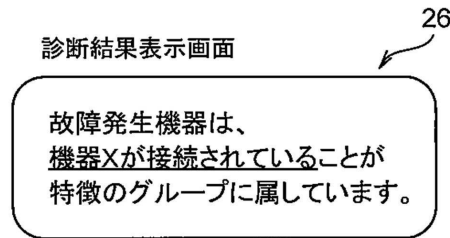
【図 5】



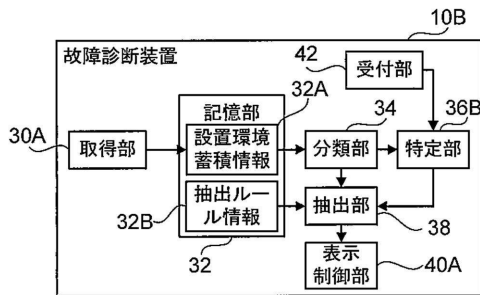
【図 7】



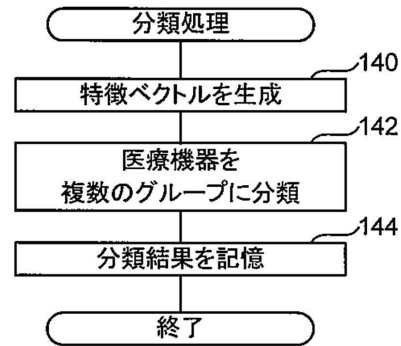
【図 8】



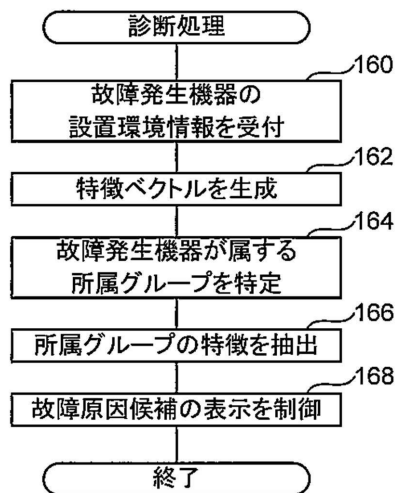
【図 9】



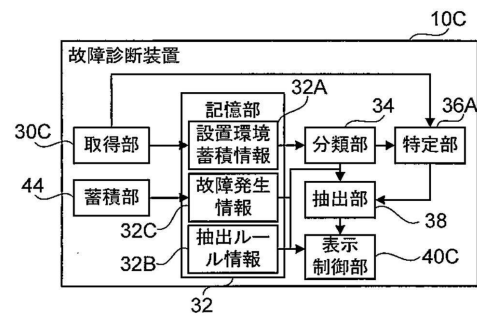
【図 10】



【図 11】



【図 12】

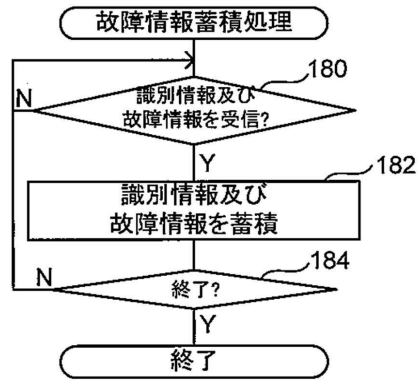


【図 13】

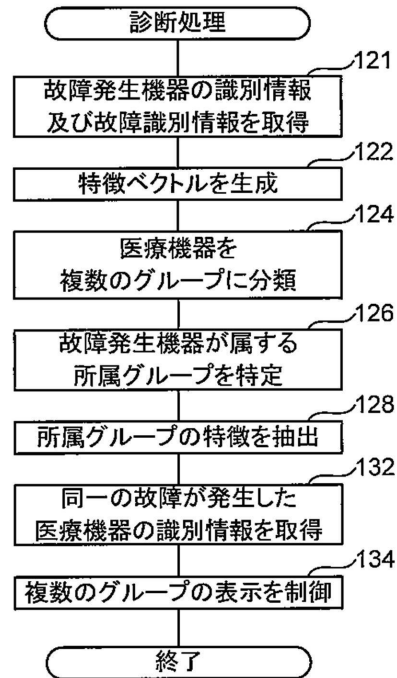
32C

識別情報	故障情報		
	故障識別情報	日時情報	...
123	A001	2014/11/22 8:53	...
456	B134	2013/4/4 19:36	...
780	F206	2011/9/16 14:22	...
...

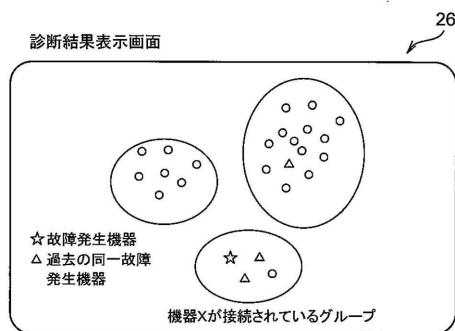
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-306131(JP,A)
特開2009-21348(JP,A)
特開2015-88078(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G05B 23/02
G06Q 10/00