

(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2018-120456

(P2018-120456A)

(43) 公開日 平成30年8月2日(2018.8.2)

(51) Int.Cl.

G05B 23/02

(2006.01)

F 1

G 05 B 23/02

テーマコード(参考)

3 O 1 X

3 C 2 2 3

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2017-11983 (P2017-11983)

(22) 出願日

平成29年1月26日 (2017.1.26)

(71) 出願人 514030104

三菱日立パワーシステムズ株式会社
神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3
番1号

(74) 代理人 100134544

弁理士 森 隆一郎

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武

(74) 代理人 100108578

弁理士 高橋 詔男

(74) 代理人 100126893

弁理士 山崎 哲男

(74) 代理人 100149548

弁理士 松沼 泰史

最終頁に続く

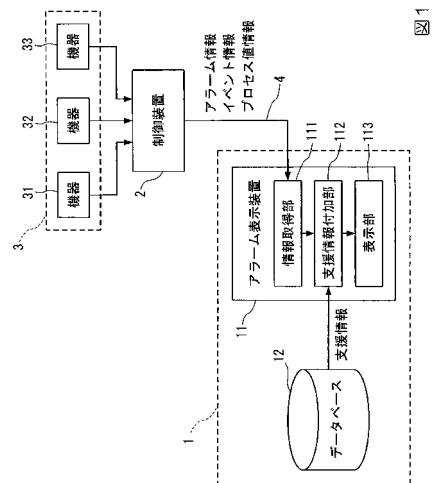
(54) 【発明の名称】アラーム表示システムおよびアラーム表示方法

(57) 【要約】

【課題】アラームが大量に発生した場合でも真に監視・注意すべきアラームが埋もれてしまうことがなく、かつ、見通しのよい監視を可能とすることができるようとする。

【解決手段】アラーム表示システムは所定の事象と、その発生確率と、その事象についての確認状況と、その事象に対する対処方針とを対応づけて複数組、記憶するデータベースと、監視対象の機器にて事象が発生したことを示すアラーム情報を取得するアラーム情報取得部と、取得したアラーム情報に対して、データベースが記憶する情報に基づき、当該アラーム情報への対処の判断を支援する支援情報を付加する支援情報付加部と、支援情報が付加されたアラーム表示情報を表示する表示部と、を備える。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の事象と、その発生確率と、その事象についての確認状況と、その事象に対する対処方針とを対応づけて複数組、記憶するデータベースと、

監視対象の機器にて前記事象が発生したことを示すアラーム情報を取得するアラーム情報取得部と、

前記取得したアラーム情報に対して、前記データベースが記憶する情報に基づき、当該アラーム情報への対処の判断を支援する支援情報を付加する支援情報付加部と、

前記支援情報が付加されたアラーム表示情報を表示する表示部と、

を備えるアラーム表示システム。

10

【請求項 2】

前記支援情報付加部が、前記表示部による前記アラーム表示情報の表示状態を指定する情報を前記支援情報として前記アラーム情報に付加し、

前記表示部が、複数の前記アラーム表示情報を時系列で並べて表示する

請求項 1 に記載のアラーム表示システム。

【請求項 3】

前記支援情報付加部が、前記対処方針を表す情報を前記支援情報として前記アラーム情報に付加し、

前記表示部が、複数の前記アラーム表示情報を時系列で並べて表示する

請求項 1 に記載のアラーム表示システム。

20

【請求項 4】

前記データベースが、前記機器の運転パターン別に前記組を記憶する

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のアラーム表示システム。

【請求項 5】

前記データベースが、複数の前記機器の組み合わせ別に前記組を記憶する

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のアラーム表示システム。

【請求項 6】

前記データベースが、前記機器の経年変化に関する情報を記憶し、

前記支援情報付加部が、前記経年変化に関する情報を前記支援情報として前記アラーム情報に付加する

30

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載のアラーム表示システム。

【請求項 7】

前記データベースが記憶する前記対処方針が、対処の要否または対処の重要度を示す

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のアラーム表示システム。

【請求項 8】

前記支援情報が、前記当該アラーム情報と 1 または複数の他の前記アラーム情報とに基づき決定される

請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載のアラーム表示システム。

【請求項 9】

前記データベースが、記憶する情報の更新の履歴を記憶し、

前記支援情報付加部が、前記履歴を示す情報を前記支援情報として前記アラーム情報に付加する

40

請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載のアラーム表示システム。

【請求項 10】

所定の事象と、その発生確率と、その事象についての確認状況と、その事象に対する対処方針とを対応づけて複数組、記憶するデータベースと、

監視対象の機器にて前記事象が発生したことを示すアラーム情報を取得するアラーム情報取得部と、

前記取得したアラーム情報に対して、前記データベースが記憶する情報に基づき、当該アラーム情報への対処の判断を支援する支援情報を付加する支援情報付加部と、

50

を用い、

表示部によって、前記支援情報が付加されたアラーム表示情報を表示するアラーム表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アラーム表示システムおよびアラーム表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プラントにおける機器の監視システムでは、アラームが大量に発生することへの対応が求められている（例えば、特許文献1）。特許文献1に記載されているシステムでは、対処が必要なアラーム信号（アラーム）の受信パターンを予め登録しておき、逐次受信するアラーム信号のシーケンスが登録した受信パターンと合致した場合に、合致した受信パターンに対応付けられているアクションの内容が表示される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-182547号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述したように、特許文献1に記載されているシステムでは、パターン単位でアクション内容の表示等の支援情報の表示が行われる。つまり、特許文献1に記載されているシステムでは、すべてのアラーム信号（以下、アラーム情報）に対応づけて支援情報が表示されるということはない。

【0005】

一方、アラーム情報は、例えば、所定の事象が所定の機器で発生したことを見つける機能を個々に有する。すなわち、すべてのアラーム情報は意味を持つ。したがって、発生したアラーム情報をすべてオペレータが確認できるようになると、つまり、すべてのアラーム情報をオペレータが見通せるようにすることには意味がある。しかしながら、すべてのアラーム情報を表示する場合、アラームが大量に発生したときに、真に監視・注意すべきアラームが埋もれてしまうことがあるという課題がある。

30

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、アラームが大量に発生した場合でも真に監視・注意すべきアラームが埋もれてしまうことがなく、かつ、見通しのよい監視を可能とすることができるアラーム表示システムおよびアラーム表示方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明の一態様は、所定の事象と、その発生確率と、その事象についての確認状況と、その事象に対する対処方針とを対応づけて複数組、記憶するデータベースと、監視対象の機器にて前記事象が発生したことを示すアラーム情報を取得するアラーム情報取得部と、前記取得したアラーム情報に対して、前記データベースが記憶する情報に基づき、当該アラーム情報への対処の判断を支援する支援情報を付加する支援情報付加部と、前記支援情報を付加されたアラーム表示情報を表示する表示部と、を備えるアラーム表示システムである。

40

【0008】

また、本発明の一態様は、上記アラーム表示システムであって、前記支援情報付加部が、前記表示部による前記アラーム表示情報の表示状態を指定する情報を前記支援情報として前記アラーム情報に付加し、前記表示部が、複数の前記アラーム表示情報を時系列で並

50

べて表示する。

【0009】

また、本発明の一態様は、上記アラーム表示システムであって、前記支援情報付加部が、前記対処方針を表す情報を前記支援情報として前記アラーム情報に付加し、前記表示部が、複数の前記アラーム表示情報を時系列で並べて表示する。

【0010】

また、本発明の一態様は、上記アラーム表示システムであって、前記データベースが、前記機器の運転パターン別に前記組を記憶する。

【0011】

また、本発明の一態様は、上記アラーム表示システムであって、前記データベースが、複数の前記機器の組み合わせ別に前記組を記憶する。

【0012】

また、本発明の一態様は、上記アラーム表示システムであって、前記データベースが、前記機器の経年変化に関する情報を記憶し、前記支援情報付加部が、前記経年変化に関する情報を前記支援情報として前記アラーム情報に付加する。

【0013】

また、本発明の一態様は、上記アラーム表示システムであって、前記データベースが記憶する前記対処方針が、対処の要否または対処の重要度を示す。

【0014】

また、本発明の一態様は、上記アラーム表示システムであって、前記支援情報が、前記当該アラーム情報と1または複数の他の前記アラーム情報とに基づき決定される。

【0015】

また、本発明の一態様は、上記アラーム表示システムであって、前記データベースが、記憶する情報の更新の履歴を記憶し、前記支援情報付加部が、前記履歴を示す情報を前記支援情報として前記アラーム情報に付加する。

【0016】

また、本発明の一態様は、所定の事象と、その発生確率と、その事象についての確認状況と、その事象に対する対処方針とを対応づけて複数組、記憶するデータベースと、監視対象の機器にて前記事象が発生したことを示すアラーム情報を取得するアラーム情報取得部と、前記取得したアラーム情報に対して、前記データベースが記憶する情報に基づき、当該アラーム情報への対処の判断を支援する支援情報を付加する支援情報付加部と、を用い、表示部によって、前記支援情報が付加されたアラーム表示情報を表示するアラーム表示方法である。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、アラームが大量に発生した場合でも真に監視・注意すべきアラームが埋もれてしまうことがなく、かつ、見通しのよい監視を可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態に係るアラーム表示システムの構成例を説明するためのプロック図である。

【図2】図1に示すデータベース12の構成例を説明するための図である。

【図3】図1に示すアラーム表示装置11の動作例を説明するためのフローチャートである。

【図4】図1に示すアラーム表示装置11の動作例を説明するための図である。

【図5】図1に示すアラーム表示装置11の他の動作例を説明するための図である。

【図6】図1に示すデータベース12の他の構成例を説明するための図である。

【図7】図1に示すアラーム表示装置11の他の動作例を説明するためのフローチャートである。

【図8】図1に示すアラーム表示装置11の他の動作例を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】**【0019】****<第1の実施形態>**

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

図1は、本発明の実施形態に係るアラーム表示システム1の構成例を説明するためのブロック図である。

図1に示すアラーム表示システム1は、アラーム表示装置11とデータベース12を備える。アラーム表示装置11は、例えばパーソナルコンピュータ、タブレット、スマートフォン等のコンピュータであり、CPU(中央処理装置)と、入出力装置、表示装置、通信装置、記憶装置等を備える。アラーム表示装置11は、アラーム表示装置11が有するハードウェアを利用して所定のソフトウェアを実行することで、情報取得部111、支援情報付加部112、および表示部113として機能する。データベース12は、アラーム表示装置11が有する記憶装置内、あるいはアラーム表示装置11の外部に設けられた記憶装置内に記憶されているデータベース(ファイルまたはファイルとその管理システム)である。アラーム表示システム1は、通信線4を介して制御装置2に接続されている。通信線4は、例えば有線や無線の構内通信網や公衆通信網内に設定された通信回線である。

【0020】

制御装置2は、プラント3内に設置されている機器31、32および33から所定の情報を受け取り、それに基づいて、アラーム情報、イベント情報、およびプロセス値情報(状態量情報)を生成し、アラーム表示システム1に対して送信する。プラント3は、例えば発電施設、生産施設、工場施設等の施設である。機器31、32および33は、制御装置2およびアラーム表示システム1が監視対象とする装置であり、制御装置2との間で所定の情報を送受信する機能を有する。機器31、32および33は、例えば、各種状態量(各部の温度や圧力、流量、速度等)を検知する1または複数のセンサを備え、制御装置2からの要求に応じてあるいは自発的に検知した状態量を表す情報を有線または無線の通信線を介して制御装置2に対して送信する。例えばプラント3が発電施設である場合、機器31、32および33は、ガスタービン、蒸気タービン、H R S G(Heat Recovery Steam Generator)等である。あるいは、機器31、32および33は、I o T(Internet of Things)端末等であってもよい。

【0021】

アラーム情報は、運転中あるいは停止中の機器31、32および33にて発生した予め定められた基準に基づく通知すべき事象(当該事象)の発生を示す情報である。事象とは、例えば、機器31、32および33にて所定の温度や圧力、流量、速度等が所定の基準値を上回ったことや下回ったこと、範囲外となつたこと、あるいは機器31、32および33または機器31、32および33内の装置の運転遮断、故障等である。アラーム情報は、例えば、当該事象が発生したプラント3、機器31、32または33、機器31、32または33の部位(装置、部品等)等の発生箇所を識別する情報、当該事象の内容を識別する情報、当該事象が発生した日時を示す時刻情報等を含んで構成されている。なお、本実施形態では、アラーム情報がアラーム名と時刻情報から構成されていて、アラーム名が当該事象の発生箇所を識別する情報と内容を識別する情報とを含んで構成されているものとする。

【0022】

イベント情報は、所定の事項の発生を示す情報であり、プラント3や機器31、32および33の起動、停止、機器の動作や運転状態の変更等の事項(当該事項)の発生を示す。イベント情報は、機器31等から受け取った所定の情報の他、オペレータが制御装置2等に入力した操作情報に基づいて生成されてもよい。イベント情報は、例えば、当該事項が発生したプラント3、機器31、32または33、機器31、32または33の部位(装置、部品等)等の発生箇所を識別する情報、当該事項の内容を識別する情報、当該事項が発生した日時を示す時刻情報等を含んで構成されている。

【0023】

10

20

30

40

50

プロセス値情報（状態量情報）は、上述した各種状態量（プロセス値）（各部の温度や圧力、流量、速度等）を検知するセンサの検知結果や、複数のセンサの検知結果に基づいて制御装置2等で算出した算出結果を示す情報である。算出結果は、例えば、定格出力に対する現在の出力の比率、運転効率、最大定格値に対する温度、速度、電圧、電流等の値の比率である。

【0024】

制御装置2は、アラーム情報を生成してアラーム表示システム1に対して送信する。また、制御装置2は、イベント情報を生成してアラーム表示システム1に対して送信する。また、制御装置2は、プロセス値情報については、例えば、所定周期毎、プロセス値に所定の変化が発生した場合、または、アラーム表示システム1から要求があった場合に、プロセス値情報を生成してアラーム表示システム1に対して送信する。

10

【0025】

一方、データベース12は、アラーム情報が示す事象に対応する所定の事象と、その発生確率と、その事象についての確認状況と、その事象に対する対処方針とを対応づけて複数組、記憶するファイルである。ここで、図2を参照して、データベース12の構成例について説明する。図2は、図1に示すデータベース12をテーブル121として構成した場合の構成例を説明するための図である。

20

【0026】

図2に示すテーブル121は、複数のレコードR11、R12、R13等を有して構成されている。各レコードR11、R12、R13は、フィールドF11、F12、F13およびF14を有して構成されている。

【0027】

フィールドF11はアラーム名を示す情報を格納する。上述したようにアラーム名は、当該事象の発生箇所を識別する情報と内容を識別する情報を含む。また、フィールドF12は発生確率を格納する。発生確率は、当該事象の所定期間における発生確率である。発生確率は、例えば時間、日、週、月、年等を単位とする期間、継続的な1回の運転期間等を所定期間とし、当該期間内に発生した過去の実績値（もしくは同種の機器における実績値）または計算上予想される値とすることができます。

30

【0028】

フィールドF13は確認状況を示す情報を格納する。確認状況とは、当該事象に対する知見を示す情報である。また、確認状況は、例えばオペレータが対処の内容を決定するのに役立つ情報である。確認状況は、例えば、当該事象が過去に発生した際に確認された原因、結果等を示す情報、当該事象の深刻度や重要度を示す情報等を表す文字列等である。また、フィールドF14は、当該事象に対する対処方針を示す情報を格納する。当該事象に対する対処方針を示す情報は、例えば、当該事象が発生した場合にその都度確認することが必要か否かを示す情報（都度確認要否の情報）である。

【0029】

なお、図2に示す例では、レコードR11のフィールドF11が「アラームA」（この場合、「アラームA」は、当該事象の発生箇所を識別する情報と内容を識別する情報を示す文字列（英数字列等）を表す。）、フィールドF12が「80%」、フィールドF13が「計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。」、そして、フィールドF14が「不要」である。また、レコードR12のフィールドF11が「アラームB」（「アラームA」と同様の文字列（英数字列等）を表す。）、フィールドF12が「20%」、フィールドF13が「ポンプの状態による。機器状態確認必要。」、そして、フィールドF14が「要」である。また、レコードR13のフィールドF11が「アラームC」（「アラームA」と同様の文字列（英数字列等）を表す。）、フィールドF12が「20%」、フィールドF13が「ロジック設定不備。即座に運転に影響するものではない。」、そして、フィールドF14が「不要」である。

40

50

【0030】

なお、データベース12へのデータ登録は別システムで別途計算したものでもいいし、オペレータ等による手入力によるものでもよい。例えば、発生確率は別システムで算出し、確認状況は人が入力するなどとすることができます。

【0031】

次に、図1に戻り、アラーム表示装置11の各機能部の説明を行う。図1に示すアラーム表示装置11が有する情報取得部111(アラーム情報取得部)は、通信線4を介して制御装置2から、監視対象の機器31～33にて所定の事象が発生したことを示すアラーム情報を取得するほか、イベント情報およびプロセス値情報を取得する。情報取得部111は、取得したアラーム情報、イベント情報およびプロセス値情報を所定の記憶装置(例えば、アラーム表示装置11が備える図示しない記憶部)に蓄積する。10

【0032】

また、支援情報付加部112は、情報取得部111が取得したアラーム情報に対して、データベース12が記憶する情報に基づき、当該アラーム情報への対処の判断を支援する支援情報を付加する。支援情報は、例えば、図2に示す発生確率を示す情報、確認状況を示す情報、都度確認要否を示す情報である。また、支援情報とは、例えば、グレーアウトして表示する、赤文字でハイライト表示するなどの表示状態に関する情報である。また、表示部113は、アラーム情報に支援情報が付加された情報(アラーム表示情報とする)を所定の表示装置に表示する。なお、表示部113は、アラーム表示情報を、アラーム表示装置11が有する表示装置に表示してもよいし、それとともに(あるいはそれに代えて)、スマートフォンや携帯電話等の携帯端末の表示装置に表示してもよい。20

【0033】

次に、図3～図5を参照して、図1に示すアラーム表示装置11の動作例について説明する。図3は、図1に示すアラーム表示装置11の動作例を説明するためのフローチャートである。図3に示す処理は、情報取得部111が制御装置2からアラーム情報を取得した場合にその都度、アラーム表示装置11において実行される。情報取得部111が制御装置2からアラーム情報を取得すると、支援情報付加部112が、取得したアラーム情報が示すアラーム名に対応する支援情報をデータベース12から取得し、アラーム情報に支援情報を付加して表示部113へ渡す(ステップS11)。次に、表示部113が、アラーム情報にステップS11で取得された支援情報が付加された情報であるアラーム表示情報を表示し、処理を終了する(ステップS12)。30

【0034】

図4は、表示部113による表示例7を示す図である。表示例7ではアラーム表示情報701～711が時系列降順で並べて表示されている。各アラーム表示情報701～711は、アラーム情報の発生時刻を表す時刻の要素711、アラーム名の要素72、発生確率の要素73(図2のフィールドF12に対応)、確認状況の要素74(図2のフィールドF13に対応)、および都度確認要否の要素75(図2のフィールドF14に対応)を含む。図4に示す例では、要素71および72がアラーム情報に対応し、要素73、74および75が支援情報に対応する。

【0035】

図4に示す表示例では、例えば直近の4つのアラーム情報として、時刻「2016/8/19 22:25」(年/月/日 時:分)で発生したアラーム名「アラームC」のアラーム情報に対応するアラーム表示情報704と、時刻「2016/8/19 23:25」で発生したアラーム名「アラームB」のアラーム情報に対応するアラーム表示情報703と、時刻「2016/8/20 00:15」で発生したアラーム名「アラームA」のアラーム情報に対応するアラーム表示情報702と、時刻「2016/8/20 00:35」で発生したアラーム名「アラームA」のアラーム情報に対応するアラーム表示情報701とが表示されている。40

【0036】

以上のように、本実施形態によれば、表示部113によって、すべてのアラーム情報に

対して各支援情報を付加した情報である各アラーム表示情報が表示される。よって、オペレータは、すべてのアラーム情報を把握することができるとともに、支援情報に基づき、真に監視・注意すべきアラームを容易に判断することができる。すなわち、本実施形態によれば、支援情報（特に要素75の都度確認要否を示す情報）を付加することで、アラームが大量に発生した場合でも真に監視・注意すべきアラームが埋もれてしまうことがなく、かつ、見通しのよい監視が可能となる。

【0037】

次に、図5を参照して、表示部113による他の表示例について説明する。図5は、情報取得部111が図4に示す表示例7の場合と同じアラーム情報を取得したときの表示部113による他の表示例7aを示す。図5に示す表示例7aでは、アラーム表示情報721～731が時系列降順で並べて表示されている。また、アラーム表示情報723および730が通常の表示状態で表示されていて、アラーム表示情報721～722、724～729および731はグレーアウトの表示状態で表示されている（図5では網掛けで表示）。また、各アラーム表示情報721～731は、アラーム情報の発生時刻を表す時刻の要素71、アラーム名の要素72、発生確率の要素73（図2のフィールドF12に対応）、および確認状況の要素74（図2のフィールドF13に対応）を含む。また、図5の表示例7aでは、図4に示す都度確認要否の要素75（図2のフィールドF14に対応）に対応する情報（要または不要）が、アラーム表示情報の表示状態の違いで示されている。すなわち、図4に示す都度確認要否の要素75（図2のフィールドF14に対応）に対応する情報が「要」であるアラーム表示情報723および730が通常の表示状態で表示されている。他方、図4に示す都度確認要否の要素75（図2のフィールドF14に対応）に対応する情報が「不要」であるアラーム表示情報721～722、724～729および731はグレーアウトの表示状態で表示されている。図5に示す例では、要素71および72がアラーム情報に対応し、要素73および74と表示状態の違い（グレーアウトされているか否か）が支援情報に対応する。

10

20

30

40

【0038】

図5に示す表示例7aでは、オペレータは、すべてのアラーム情報を把握することができるとともに、表示状態の違いとして付加された支援情報に基づき、真に監視・注意すべきアラームを容易に判断することができる。

【0039】

なお、表示状態の違いは、グレーアウトするか否かのほか、例えば、文字色の違い、文字輝度の違い、点滅の有無、フォントの違いや文字の太さの違いを単独または組み合わせて設定することができる。

【0040】

以上のように、本実施形態によれば、例えば過去のアラーム情報を基に、支援情報として、現在発生したアラームの処置判断（例えば重要度の判断）を明示することにより、迅速にアラームに対処可能となった。また、例えば、過去に発生したアラームとそのアラームに対する判断、対処、知見などの支援情報をデータベース12に保有しておくことで、監視時に発生したアラームに対し、過去の発生確率、および、以前にジャッジした知見を表示するとともに、監視不要なものについては例えばグレーアウトすることで監視の見通しをよくすることができた。したがって、本実施形態によれば、監視すべきアラームの明確化により注目すべきアラームが明らかとなり、見通しのよい監視が可能である。これにより、プラント稼働率向上に寄与することができる。

なお、図5の表示例7aにおいて、図4の表示例7と同様に都度確認要否の要素75を表示するように構成してもよい。また、図4の表示例7と図5の表示例7aをオペレータの操作により、切り替えて表示することができるよう構成してもよい。

【0041】

<第2の実施形態>

次に、図6～図8を参照して、本発明の他の実施形態について説明する。図6は、図1に示すデータベース12の第2の実施形態における構成例を説明するための図である。図

50

7は、図1に示すアラーム表示装置11の第2の実施形態における動作例を説明するためのフローチャートである。図8は、図1に示すアラーム表示装置11の第2の実施形態における動作例を説明するための図である。

【0042】

本実施形態では、データベース12において、アラーム情報が示す事象に対応する所定の事象と、その発生確率と、その事象についての確認状況と、その事象に対する対処方針とを対応づけて複数組、記憶する際に、複数の組を機器31、32および33の運転パターン別に記憶する。例えばプラント3が発電プラントで機器31がガスタービンの場合、運転パターンは、ガスタービンの起動時、部分負荷運転時、定格運転時、停止時などに分類することができる。図6は、図1に示すデータベース12の構成例を示す図であり、本実施形態では、図1に示すデータベース12を、図6(a)に示すテーブル122と図6(b)に示すテーブル123から構成する。図6(a)に示すテーブル122は、機器31、32および33の起動時に適用される支援情報を含む。図6(b)に示すテーブル123は、機器31、32および33の起動時後(例えば、定格運転時)に適用される支援情報を含む。図6(a)に示すテーブル122の各レコードR11、R12、R13、...と図6(b)に示すテーブル123の各レコードR11、R12、R13、...は、図2を参照して説明したテーブル121の各レコードR11、R12、R13、...と同一構成である。すなわち、フィールドF11、F12、F13およびF14に格納する情報の種類は同一である。ただし、各フィールドF11、F12、F13およびF14に格納される情報の内容は、運転パターンに応じて異なる場合がある。

10

20

30

40

【0043】

例えば、アラーム名「アラームA」については、起動時に適用されるテーブル122と起動時後に適用されるテーブル123では、設定内容は同一である。一方、アラーム名「アラームB」については、起動時に適用されるテーブル122では、発生確率「30%」、確認状況「ポンプの手動操作による可能性あり。」、および都度確認要否「要」と設定されている。一方、起動時後の定格運転時に適用されるテーブル123では、発生確率「20%」、確認状況「ポンプの重大故障の可能性あり。機器状態確認必要。」、および都度確認要否「要」と設定されている。また、アラーム名「アラームC」については、起動時に適用されるテーブル122では、発生確率「40%」、確認状況「ロジック設定不備。即座に運転に影響するものではない。」、および都度確認要否「要」と設定されている。一方、起動時後に適用されるテーブル123では、発生確率「20%」、確認状況「機器故障の可能性あり。」、および都度確認要否「要」と設定されている。

【0044】

次に、図7を参照して本実施形態におけるアラーム表示装置11の動作例について説明する。図7は、図1に示すアラーム表示装置11の第2の実施形態における動作例を説明するためのフローチャートである。図7に示す処理は、情報取得部111が制御装置2からアラーム情報を取得した場合にその都度、アラーム表示装置11において実行される。情報取得部111が制御装置2からアラーム情報を取得すると、支援情報付加部112が、当該機器の既取得のイベント情報やプロセス値情報に基づき運転パターン(起動時または起動後)を判別する(ステップS21)。例えば、機器31(ガスタービン)の起動を示すイベント情報を既に取得していて、その受け取ったプロセス値に含まれる当該ガスタービンの出力値が、定格出力の50%未満で上昇する傾向を示していれば、支援情報付加部112は、機器31の運転パターンは起動時であると判別する。また、例えば、機器31の起動を示すイベント情報を既に取得していて、そのイベント情報が示す時刻から所定の時間が経過し、さらに直近の所定時間に受け取ったプロセス値に含まれるガスタービン出力値が定格出力の50%以上100%未満であれば、支援情報付加部112は、機器31の運転パターンは部分負荷時であると判別する。また、ガスタービン出力値が定格出力を示していれば、支援情報付加部112は、機器31の運転パターンは定格運転時であると判別する。

【0045】

50

次に、支援情報付加部 112 が、ステップ S21 で判別した運転パターンに応じてデータベース 12 からアラーム名に対応する支援情報を取得し、アラーム情報に支援情報を付加して表示部 113 へ渡す（ステップ S22）。支援情報付加部 112 は、例えば運転パターンが起動時の場合はテーブル 122 から、運転パターンが起動時後の定格運転時の場合はテーブル 123 から、支援情報を取得する。

【0046】

次に、表示部 113 が、アラーム情報にステップ S22 で取得された支援情報が付加された情報であるアラーム表示情報を表示し、処理を終了する（ステップ S23）。

【0047】

図 8 は、表示部 113 による表示例 70 を示す図であり、表示例 70 ではアラーム表示情報 741 ~ 751 が時系列降順で並べて表示されている。各アラーム表示情報 741 ~ 751 は、アラーム情報の発生時刻を表す時刻の要素 71、アラーム名の要素 72、発生確率の要素 73（図 6（a）または（b）のフィールド F12 に対応）、確認状況の要素 74（図 6（a）または（b）のフィールド F13 に対応）、および都度確認要否の要素 75（図 6（a）または（b）のフィールド F14 に対応）を含む。図 8 に示す例では、要素 71 および 72 がアラーム情報に対応し、要素 73、74 および 75 ならびに表示状態の違い（グレーアウトされているか否か）が支援情報に対応する。

【0048】

すなわち、図 8 に示す表示例 70 では、アラーム表示情報 743、744、746 および 750 が通常の表示状態で表示されていて、アラーム表示情報 741、742、745、747 ~ 749 および 751 はグレーアウトの表示状態で表示されている（図 8 では網掛けで表示）。図 8 の表示例 70 では、都度確認要否の要素 75 が「要」であるアラーム表示情報 743、744、746 および 750 が通常の表示状態で表示されている。他方、都度確認要否の要素 75 が「不要」であるアラーム表示情報 741、742、745、747 ~ 749 および 751 はグレーアウトの表示状態で表示されている。図 8 に示す例では、要素 71 および 72 がアラーム情報に対応し、要素 73、74 および 75 と表示状態の違い（グレーアウトされているか否か）が支援情報に対応する。

【0049】

図 8 に示す表示例 70 では、時刻「2016 / 8 / 19 22 : 20」（年 / 月 / 日時 : 分）以後に発生したアラーム情報は、運転パターンが「起動時」であるときに発生したアラーム情報であり、時刻「2016 / 8 / 19 22 : 15」以前に発生したアラーム情報は、運転パターンが「起動時後」であるときに発生したアラーム情報である。すなわち、表示例 70 は、機器 31、32 および 33 の運転中に、例えば、時刻「2016 / 8 / 19 22 : 15」で発生したアラーム情報に基づきオペレータの指示によって機器 31、32 および 33 の運転を停止し、時刻「2016 / 8 / 19 22 : 20」より前に機器 31、32 および 33 を再度起動した場合に対応している。

【0050】

以上のように、本実施形態によれば、第 1 の実施形態と同様、表示部 113 によって、すべてのアラーム情報に対して各支援情報を付加した情報である各アラーム表示情報が表示される。よって、オペレータは、すべてのアラーム情報を把握することができるとともに、支援情報に基づき、真に監視・注意すべきアラームを容易に判断することができる。すなわち、本実施形態によれば、支援情報を付加することで、アラームが大量に発生した場合でも真に監視・注意すべきアラームが埋もれてしまうことがなく、かつ、見通しのよい監視が可能となる。

【0051】

さらに、本実施形態によれば、過去のアラームをデータベース化するにあたり運転パターンを考慮することで、処置判断の質を向上させることができる。すなわち、第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態の構成に加え、運転パターンごとにアラーム情報を保有している。なお、運転パターンは、起動時と起動後（起動時以外）に限らず、機器の運転パターンごとの特性に応じて任意に設定されたものであってよい。これにより、運転パターンそ

10

20

30

40

50

れぞれで発生するアラームをカテゴライズし、実プラントで発生したアラームに対して運転パターンを判断し、該当運転パターンに対応したアラーム情報を出力することができる。また、同じ起動時についても、起動前の停止時間に応じて、ホットスタート（例えば停止時間が8時間以内）、ウォームスタート（例えば停止時間が24時間以内）、コールドスタート（例えば停止時間が24時間超）と運転パターンを分類してもよい。なお、運転状態は、イベント情報やプロセス値情報から判別する。すなわち、運転パターンに応じて、適切な情報をピックアップすることでアラームに対するステータスや発生確率がより正確に判別できる。例えば、図6に示す例では、起動中にアラームBが通知された場合は手動操作の可能性が高いが、起動後の場合は重大故障の可能性が高い、等、同じアラームであっても見るべきポイントの違いや発生頻度の違いを加味できる。このように本実施形態によれば、アラーム表示情報をより高精度に提示することができる。

なお、図8の表示例70にて、運転パターンを表示させるフィールドを追加して表示するようにしてもよい。

【0052】

以上、本発明の各実施形態によれば、発生したアラームに対して過去に発生したアラームを集約したデータベース情報を参照し、確認要・不要の情報や対応状況をオペレータに明示・ガイドすることで、監視の質向上および初動対応の迅速化を図ることができる。

【0053】

なお、本発明の実施形態は上記のものに限定されない。例えば、以下のような変形が可能である。

【0054】

例えば、上記各実施形態では、支援情報付加部112が、対処方針を表す情報（都度確認要否の情報）について、表示部113によるアラーム表示情報の表示状態を指定する情報（グレーアウトするか否か）を支援情報として、アラーム情報に付加し、表示部113が複数のアラーム表示情報を時系列で並べて表示することとしたが、例えば、発生確率の情報について、発生確率に応じて異なる表示状態で表示するよう指定する情報を支援情報として付加することもできる（例えば、発生確率の高いものをグレーアウトして表示する等）。

【0055】

また、データベース12は、複数の機器の組み合わせ別に構成してもよい。例えば、G T C C (Gas Turbine Combined Cycle) プラントにて、2台のガスタービン（機器Aと機器B）で1台の蒸気タービンを駆動する構成の場合に、機器Aと機器Bの両方を稼働させる機器の組み合わせに対応したテーブルと、機器Aと機器Bのいずれか一方を稼働させる機器の組み合わせに対応したテーブルを、データベース12に含ませることができる。あるいは、テーブルを構成するレコードに機器の組み合わせを示すフィールドを追加して対応させてもよい。

【0056】

また、データベース12が、機器の経年変化に関する情報を記憶するようにし、支援情報付加部112が、経年変化に関する情報を支援情報としてアラーム情報に付加するようにしてもよい。この場合、例えば、アラーム表示情報に、所定期間前の発生確率や発生確率の増加率を示す項目を追加したり、機器の稼働年数や設計寿命を表す項目を追加したりすることができる。

【0057】

また、データベース12が記憶する対処方針は、対処の要否または対処の重要度や緊急度を示す情報をとることができる。すなわち、対処方針は、対処の要否に代えて、または対処の要否とともに、例えば5段階の重要度で示すことができる。この場合に例えば最重要な5では必ず確認が必要、3～4では確認が望ましい等とすることができます。また、対処の要否や重要度に応じて文字色を複数の色に分類してもよい。あるいは、対処の緊急度を5段階で示し、緊急度5なら所定の時間内に対処しなければならないことを定めておいてもよい。

【 0 0 5 8 】

また、支援情報は、当該アラーム情報と1または複数の他記アラーム情報に基づき決定してもよい。例えば、アラームA発生単独では都度確認要否は不要であるが、アラームBやアラームCの発生後（あるいはアラームBの発生後のアラームCの発生後）にアラームAが発生した場合には当該アラームAの都度確認要否は要とすること等ができる。このような判定基準をデータベース12に記憶し、記憶した判定基準を用いた判定部による判定処理を追加することで本変形に対応することができる。

【 0 0 5 9 】

また、データベース12は、記憶する情報の更新の履歴を記憶し、支援情報付加部112が、履歴を示す情報を支援情報としてアラーム情報に付加するようにしてもよい。例えば、図2に示すテーブル121の確認状況のフィールドF13の内容が更新された場合、更新前の情報を更新日時の情報とともに記憶しておく。そして、例えば、図4に示す確認状況の要素74の表示情報が選択された場合に、履歴情報として以前の登録内容を表示することができる。例えば、事象について確認した状況（昔は即座の対応不要だったが、今はXXが閾値以下であることの確認だけはするなど）や事象に対する対処方針（昔は対処要、今は不要など）履歴が表示できる。

10

【 符号の説明 】**【 0 0 6 0 】**

20

- 1 アラーム表示システム
- 2 制御装置
- 3 プラント
- 4 通信線
- 1 1 アラーム表示装置
- 1 2 データベース
- 3 1、3 2、3 3 機器
- 1 1 1 情報取得部
- 1 1 2 支援情報付加部
- 1 1 3 表示部

【図1】

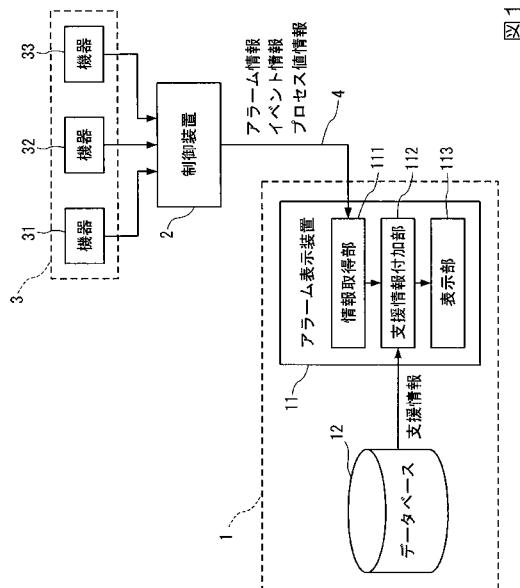


図1

【図2】

	F11	F12	F13	F14
アラーム名	発生確率	確認状況	確認状況	都度確認要否
R11 →	アラームA	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。	不要
R12 →	アラームB	20%	ポンプの状態による。機器状態確認必要。	要
R13 →	アラームC	20%	ポンプの状態による。即座に運転に影響するものではない。	不要
…	…	…	…	…

図2

【図3】

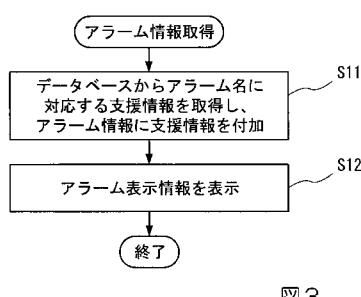


図3

【図4】

時刻	アラーム名	発生確率	確認状況	
2016/8/20 00:35	アラームA	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。	不要
2016/8/20 00:15	アラームA	80%	ポンプの状態による。機器状態確認必要。	要
2016/8/19 23:25	アラームB	20%	ポンプの状態による。即座に運転に影響するものではない。	不要
2016/8/19 22:25	アラームC	20%	ポンプの状態による。即座に運転に影響するものではない。	不要
2016/8/19 22:20	アラームA	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。	不要
2016/8/19 22:15	アラームC	20%	ポンプの状態による。即座に運転に影響するものではない。	不要
2016/8/19 08:25	アラームA	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。	不要
2016/8/18 22:25	アラームC	20%	ポンプの状態による。即座に運転に影響するものではない。	不要
2016/8/18 22:20	アラームA	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。	不要
2016/8/18 22:15	アラームB	20%	ポンプの状態による。機器状態確認必要。	要
2016/8/18 22:10	アラームA	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。	不要
…	…	…	…	…

図4

【図5】

時刻	アラーム名	発生確率	確認状況
2016/8/20 06:45	アラームA	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。
2016/8/20 06:45	アラームB	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するもののではなく。
2016/8/19 23:25	アラームB	20%	ポンプの設定不備。機器大故障認必要。
2016/8/19 22:25	アラームC	20%	ロジック設定不備。即座に運転に影響するものではない。
2016/8/19 22:20	アラームA	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。
2016/8/19 22:15	アラームB	20%	ロジック設定不備。即座に運転に影響するものではない。
2016/8/18 22:10	アラームA	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。
2016/8/18 22:10	アラームB	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。
…	…	…	…

図5

【図6】

アラーム名	発生確率	確認状況	都度確認要否
R11→アラームA	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。	不要
R12→アラームB	30%	ポンプの手動操作による可能性あり。	要
(a) R13→アラームC	40%	ロジック設定不備。即座に運転に影響するものではない。	不要
…	…	…	…
R11→アラームD	20%	…	…
…	…	…	…

アラーム名	発生確率	確認状況	都度確認要否
F11	122	F13	F14
F11	123	F13	F14
F11	124	F12	F13
F11	125	F12	F13
F11	126	F12	F13

図6

【図7】

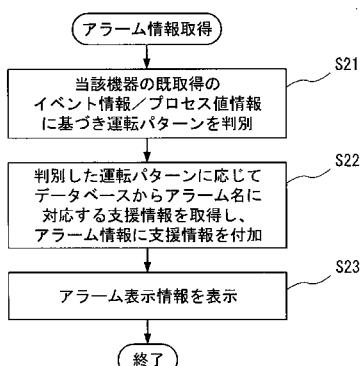


図7

【図8】

時刻	アラーム名	発生確率	確認状況	都度確認要否
2016/8/20 00:35	アラームA	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。	不要
2016/8/20 00:15	アラームA	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではなく。	不要
2016/8/19 23:25	アラームB	30%	ポンプの手動操作による可能性あり。	要
2016/8/19 22:25	アラームC	40%	ロジック設定不備。即座に運転に影響するものではない。	不要
2016/8/19 22:20	アラームA	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。	不要
2016/8/19 22:15	アラームC	10%	機器故障の可能性あり。	要
2016/8/19 22:15	アラームA	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではない。	不要
2016/8/19 22:10	アラームB	80%	計器公正不備。即座に運転に影響するものではなく。	不要
…	…	…	…	…

起動時 (定格時または部分負荷)

図8

フロントページの続き

(72)発明者 岸 真人
東京都港区港南二丁目 16 番 5 号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 毛利 悟
東京都港区港南二丁目 16 番 5 号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 中澤 悠希
東京都港区港南二丁目 16 番 5 号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 田中 徹
神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目 3 番 1 号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内

F ターム(参考) 3C223 AA01 AA02 BA03 CC02 DD03 EB01 EB02 FF13 FF14 FF15
FF16 FF35 FF42 FF45 FF52 GG01 HH02 HH08 HH15 HH29