

明 細 書

発明の名称：

装置、プラント管理システム、方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、装置、プラント管理システム、方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、プラントにセンサを設置して、センサの測定値を通じてプラントの稼働状況を監視することが行われている。例えば、特許文献1には、プラントから取得したイベント及びプラントを操作した操作履歴を保存するイベント履歴／操作履歴と、プラントのイベントに対応して運転員へ通報する操作内容のガイダンスを保存するガイダンスDBとを有し、このガイダンスDB中の指定されたガイダンスについて、そのガイダンスの操作内容と同じ操作履歴及びこの操作履歴の発生回数をイベント履歴／操作履歴データベースから操作履歴検索手段A105により検索し、検索結果を画面表示装置に表示するようにしたプラント運転支援装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-193512号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、プラントに異常が発生したときには、複数の要因が考えられる。そのため、過去に同じ異常が発生していたとしても、発生中の異常が異なる要因によるものであれば、違った対応が必要になる可能性がある。

[0005] そのため、従来の方法のように過去の操作履歴に基づいて対応したとしても、現在の異常が過去の異常における要因と異なっている可能性があるため、適切な対応であるとは限らなかった。

[0006] 本発明のある態様の例示的な目的の一つは、発生した異常に対してより適切に対応することのできる装置、プラント管理システム、方法、及びプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 前述した課題を解決するため、本発明のある態様の装置は、プラントの運転状態を表示する表示画面を備えた装置であって、プラントに異常が発生したことを検出する異常検出部と、過去に発生した異常に対する対応に関する対応情報を記憶する対応情報記憶部と、異常が検出されたときに、該異常に対応するためのガイダンスに関するガイダンス情報と、該異常に関連する異常に対して行い得る対応について、対応情報に基づいて集計した結果を示す集計結果情報と、を表示画面に表示する表示制御部と、を備える。

[0008] 前述した装置において、表示制御部は、集計結果情報を、過去に行った対応ごとの割合を表わすグラフの形式で表示してもよい。

[0009] 前述した装置において、グラフは、プラントにおいて過去に行った対応ごとの割合を表わすグラフと、プラントと同じ種類のプラントにおいて過去に行った対応ごとの割合を表わすグラフと、全てのプラントにおいて過去に行った対応ごとの割合を表わすグラフとを含んでいてもよい。

[0010] 前述した装置において、表示制御部は、集計結果情報を、過去に行った対応ごとの回数を表わすリストの形式で表示してもよい。

[0011] 前述した装置において、検出された異常に対して対応を行った後、該対応に関する情報の入力をアンケートの形式で受け付ける受付部をさらに備えていてもよい。

[0012] 前述した装置において、受け付けられた情報に基づいて、対応情報を生成する対応情報生成部をさらに備えていてもよい。

[0013] 前述した装置において、異常に関連付けてガイダンス情報を記憶するガイダンス情報記憶部をさらに備えていてもよい。

[0014] 本発明の別の態様のプラント管理システムは、プラントと、前述した装置と、を備える。

- [0015] 本発明の別の態様の方法は、プラントの運転状態を表示する表示画面を備えた装置の方法であって、プラントに異常が発生したことを検出することと、異常が検出されたときに、該異常に対応するためのガイダンスに関するガイダンス情報と、該異常に関連する異常に対して行い得る対応について、過去に発生した異常に対する対応に関する対応情報に基づいて集計した結果を示す集計結果情報と、を表示画面に表示することと、を含む。
- [0016] 本発明の別の態様のプログラムは、プラントの運転状態を表示する表示画面を備えた装置のコンピュータに実行させるためのプログラムであって、プラントに異常が発生したことを検出することと、異常が検出されたときに、該異常に対応するためのガイダンスに関するガイダンス情報と、該異常に関連する異常に対して行い得る対応について、過去に発生した異常に対する対応に関する対応情報に基づいて集計した結果を示す集計結果情報と、を表示画面に表示することと、を含む。
- [0017] なお、以上の構成要素の任意の組み合わせや本発明の構成要素や表現を、方法、装置、システム、コンピュータプログラム、データ構造、記録媒体などの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

- [0018] 本発明によれば、発生した異常に対してより適切に対応することができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]図1は、一実施形態におけるプラントの全体構成を示す概略図である。
- [図2]図2は、一実施形態における装置の機能ブロックを示す図である。
- [図3]図3は、一実施形態における装置の物理的構成を示す図である。
- [図4]図4は、一実施形態における装置に表示されるガイド表示画面の第1例を示す図である。
- [図5]図5は、図4に示すガイド表示画面の第1例に含まれる数値確認表の例を示す図である。
- [図6]図6は、図4に示すガイド表示画面の第1例に含まれる集計結果領域の

例を示す図である。

[図7]図7は、一実施形態における装置に表示されるガイド表示画面の第2例を示す図である。

[図8]図8は、図7に示すガイド表示画面の第2例に含まれる集計結果情報の例を示す図である。

[図9]図9は、一実施形態における装置に表示される情報収集画面を示す図である。

[図10]図10は、一実施形態における装置が行うガイド表示処理の一例を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照しつつ、発明の実施形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせのすべてが発明の解決手段に必須であるとは限らない。各図面に示される同一又は同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。

[0021] まず、図1を用いて、一実施形態に従うプラントの構成について説明する。図1は、一実施形態におけるプラント1の全体構成を示す概略図である。図1に示すように、プラント1は、例えば、循環流動層ボイラ（Circulating Fluidized Bed型）を含む発電プラント（焼却プラント）であって、高温で流動する珪砂等の循環材を循環させながら燃料を燃焼して、蒸気を発生させるボイラを備えるものである。プラント1の燃料としては、石炭のような化石燃料の他、例えば非化石燃料（木質バイオマス、廃タイヤ、廃プラスチック、スラッジ等）を使用することができる。プラント1で発生した蒸気は、タービン100の駆動に用いられる。なお、本実施形態が対象とするプラントは、ボイラを含む発電プラントや焼却プラントに限られるものではなく、化学プラント、排水処理プラント等、プロセスデータが取得できるプラントであればよい。

- [0022] プラント 1 は、火炉 2 内で燃料を燃焼させ、固気分離装置として機能するサイクロン 3 によって排ガスから循環材を分離し、分離された循環材を火炉 2 内に戻して循環させるように構成されている。分離された循環材は、サイクロン 3 の下方に接続された循環材回収管 4 を経由して火炉 2 の下部に返送される。なお、循環材回収管 4 の下部と火炉 2 の下部とは、流路が絞られたルーブシール部 4 a を介して接続されている。これにより、循環材回収管 4 の下部には所定量の循環材が貯められた状態となる。サイクロン 3 によって循環材が取り除かれた排ガスは、排ガス流路 3 a を経由して後部煙道 5 に供給される。
- [0023] ボイラは、燃料を燃焼させるための火炉 2 と、燃焼により得られた熱を用いて水蒸気等を発生させるための熱交換器を備える。火炉 2 の中間部には、燃料を供給する燃料供給口 2 a が設けられており、火炉 2 の上部には、燃焼ガスを排出するガス出口 2 b が設けられている。図示されていない燃料供給装置から火炉 2 に供給される燃料は、燃料供給口 2 a を介して火炉 2 の内部に供給される。また、火炉 2 の炉壁には、ボイラ給水を加熱するための炉壁管 6 が設けられている。炉壁管 6 を流れるボイラ給水は、火炉 2 での燃焼によって加熱される。
- [0024] 火炉 2 内では、下部の給気ライン 2 c から導入される燃焼・流動用の空気により、燃料供給口 2 a から供給された燃料を含む固形物が流動し、燃料は流動しながら例えば約 800～900℃で燃焼する。サイクロン 3 には、火炉 2 で発生した燃焼ガスが循環材を同伴しながら導入される。サイクロン 3 は、遠心分離作用により循環材と気体とを分離し、循環材回収管 4 を介して分離された循環材を火炉 2 に戻すとともに、循環材が除かれた燃焼ガスを排ガス流路 3 a から後部煙道 5 へと送出する。
- [0025] 火炉 2 では、底部に炉内ベッド材と呼ばれる循環材の一部が滞留する。このベッド材には、循環流動に不適な粗い粒径を有するベッド材や排燃夾雑物が含まれることがあり、これらの循環材として不適なベッド材によって流動不良が発生することがある。そのため、流動不良を抑制するために、火炉 2

では、底部の排出口 2 d から炉内ベッド材が連続的又は断続的に外部に排出されている。排出されたベッド材は、図示されていない循環ライン上で金属や粗大粒径等の不適物を取り除いた後、再び火炉 2 に供給されるか、若しくはそのまま廃棄される。火炉 2 の循環材は、火炉 2、サイクロン 3 及び循環材回収管 4 で構成される循環系内を循環する。

[0026] 後部煙道 5 は、サイクロン 3 から排出されたガスを後段へ流す流路を有している。後部煙道 5 は、排ガスの熱を回収する排熱回収部として、過熱蒸気を発生させる過熱器 10 と、ボイラ給水を予熱する節炭器 12 と、を有している。後部煙道 5 を流れる排ガスは、過熱器 10 及び節炭器 12 を流通する蒸気やボイラ給水と熱交換されて冷却される。また、節炭器 12 を通過したボイラ給水が貯留される蒸気ドラム 8 を有し、蒸気ドラム 8 は炉壁管 6 にも接続されている。

[0027] 節炭器 12 は、排ガスの熱をボイラ給水に伝熱して、ボイラ給水を予熱するものである。節炭器 12 は、管 21 によってポンプ 7 と接続される一方、管 22 によって蒸気ドラム 8 と接続されている。ポンプ 7 から管 21 を経由して節炭器 12 に供給され、節炭器 12 によって予熱されたボイラ給水は、管 22 を経由して蒸気ドラム 8 に供給される。

[0028] 蒸気ドラム 8 には、降水管 8 a 及び炉壁管 6 が接続されている。蒸気ドラム 8 内のボイラ給水は、降水管 8 a を下降し、火炉 2 の下部側で炉壁管 6 に導入されて蒸気ドラム 8 へ向かって流通する。炉壁管 6 内のボイラ給水は、火炉 2 内で発生する燃焼熱によって加熱されて、蒸気ドラム 8 内で蒸発し蒸気となる。

[0029] 蒸気ドラム 8 には、内部の蒸気を排出する飽和蒸気管 8 b が接続されている。飽和蒸気管 8 b は、蒸気ドラム 8 と過熱器 10 とを接続している。蒸気ドラム 8 内の蒸気は、飽和蒸気管 8 b を経由して過熱器 10 に供給される。過熱器 10 は、排ガスの熱を用いて蒸気を過熱して過熱蒸気を生成するものである。過熱蒸気は、管 10 a を通り、プラント 1 外のタービン 100 に供給されて発電に利用される。

- [0030] タービン100から排出された蒸気の圧力と温度は、過熱器10から排出される蒸気の圧力と温度よりも低い。特に限定されるものではないが、タービン100へ供給される蒸気の圧力は、約10～17MPa程度であり、温度は約530～570℃程度となる。
- [0031] タービン100の下流には復水器102が設けられている。タービン100から排出された蒸気は復水器102に供給され、復水器102において凝縮して飽和水に戻された上でポンプ7へと供給される。タービン100には、タービン100の回転により得られる運動エネルギーを電気エネルギーに変換するジェネレータが接続される。
- [0032] ポンプ7aは、復水器102の水位を一定に保つように、補給水を供給する。図1では、ポンプ7aにより補給される補給水流量 u_1 （「プロセスデータ」の一例）を示している。
- [0033] 本実施形態で取り扱うプロセスデータ（プラント1の運転に関するデータ）は、プラント1に関する任意のデータであってよいが、例えば、プラント1の状態をセンサで測定したデータ（「プロセスデータ」の一例）であってよく、より具体的には、プラント1の温度、圧力及び流量等の測定値を含んでよい。図1では、ポンプ7から節炭器12に供給されるボイラ給水流量 u_2 （「プロセスデータ」の一例）を示している。さらに、図1では、過熱器10からタービン100に供給されるボイラ出口蒸気流量 u_3 （「プロセスデータ」の一例）を示し、蒸気ドラム8から過熱器10に供給される飽和蒸気流量 u_4 （「プロセスデータ」の一例）を示している。なお、補給水流量 u_1 は、飽和蒸気流量 u_4 に追従するように制御されてよい。また、ボイラ出口蒸気流量 u_3 （又は過熱蒸気流量）と、蒸気ドラム8の液面レベルの双方を監視しながら、ボイラ給水流量 u_2 を調整に追従するように制御されてよい。
- [0034] プラント1を構成する管系統に破孔が生じた場合、補給水流量 u_1 が上昇したり、ボイラ給水流量 u_2 とボイラ出口蒸気流量 u_3 の流量差が増大したりする。DCS（Distributed Control System

、図2) 20は、補給水流量 u_1 、ボイラ給水流量 u_2 、ボイラ出口蒸気流量 u_3 及び飽和蒸気流量 u_4 等のプラント1のプロセスデータをプラント1から受信し、プラント1の稼働状況を監視し、プラント1に異常が生じていないか監視する。後述するように、図2に示す装置30は、異常の種類ごとに設定されるアラーム判定ロジックに基づいてプロセスデータを評価し、異常が発生した場合、アラームを発報させる。

[0035] なお、プロセスデータとして補給水流量 u_1 、ボイラ給水流量 u_2 、ボイラ出口蒸気流量 u_3 及び飽和蒸気流量 u_4 を例示したが、プラント1に関するプロセスデータは、他のデータ、または、複数のプロセスデータに基づいて算出されたデータであってもよい。プラント1に関するプロセスデータは、温度、圧力等の他のデータであってもよし、センサ等から取得された計算処理されていないデータであってもよい。

[0036] また、図1に示す例では、1つのプラント1のみを示したが、これに限定されるものではない。以下に説明する本実施形態のプラント管理システム50及び装置30は、2以上のプラントを対象とするものであってもよい。

[0037] 次に、図2及び図3を用いて、一実施形態に従うプラント管理システムについて説明する。図2は、一実施形態における装置30の機能ブロックを示す図である。図3は、一実施形態における装置30の物理的構成を示す図である。

[0038] DCS20は、プラント1を制御するための分散制御システムであり、図2に示されるように、プラント1に設けられるセンサ等からプロセスデータを取得し、これに基づいてプラント1を制御するための制御信号をプラント1に供給する。

[0039] プラント管理システム50は、プラント1と、装置30とを備えている。装置30は、表示画面を備える装置、例えば表示装置、監視装置、運転支援装置等である。装置30は、DCS20からのプロセスデータに基づいて、表示画面に情報を表示するように構成されている。

[0040] 装置30は、制御部32と、記憶部33とを備えている。制御部32は、

機能構成として、例えば、取得部３２１と、異常検出部３２２と、集計部３２３と、表示制御部３２４と、受付部３２５と、対応情報生成部３２６と、を備える。記憶部３３は、各種のデータを記憶し、例えば、プラント基本情報ＤＢ３３Ａ、ガイダンス情報ＤＢ３３Ｂ、及び対応情報ＤＢ３３Ｃを記憶する。

[0041] 取得部３２１は、例えば、ＤＣＳ２０からプロセスデータを取得するように構成されている。取得部３２１は、プラント１の運転中にＤＣＳ２０からプロセスデータを順次取得する。取得したプロセスデータは、プラント１のプロセスに関する情報（以下、「プロセス情報」ともいう）として、記憶部３３に記憶される。なお、プラント１は、少なくとも一部が稼働している限り、「運転中」である。

[0042] また、取得部３２１は、ＤＣＳ２０からアラーム情報を取得するように構成されている。取得部３２１は、プラント１の運転中にアラームが発報（「発生」の一例）されるごとに、ＤＣＳ２０からアラーム情報を取得する。アラーム情報は、プラント１に発生したアラームを示すものであり、発生した異常についてのアラーム（警告）の情報である。アラーム情報は、アラーム項目（該アラームの種類）、アラーム発生日時（該アラームが発生した日時）、アラームレベル（該アラームのレベル（重要度）等であり、例えば重警報、中警報、軽警報等に分類される）、及び該アラームに関連するプロセスデータの値（例えば、異常と判定された補給水流量 u_1 、ボイラ給水流量 u_2 の値）等を含んでいる。

[0043] ＤＣＳ２０においてプラント１の異常等の発生有無を判定し、異常が発生したと判定されたときにアラーム情報が生成される。ＤＣＳ２０は、例えば、プロセスデータに含まれる何らかの値が所定の閾値を超えた場合や、プロセスデータに含まれる値の傾向に所定の変化が生じた場合に、異常が発生したと判定する。より具体的には、ＤＣＳ２０は、所定のプロセスデータをアラーム判定ロジックに基づいて評価し、噴破（ボイラチューブリークのように、ボイラを構成するチューブ及びパイプ等の金属材料が損傷して破孔し、

内部の蒸気が外部に漏洩する状態。将来噴破が発生する可能性が高い状態を含む。以下同じ) というプラント 1 に生じ得る異常の発生有無を判定してもよい。DCS 20 によって生成されたアラーム情報を、特に「DCS アラーム情報」ともいう。同様に、システム 30 においても、取得部 321 により取得されたプロセスデータに基づいて、プラント 1 の異常等の発生有無を判定し、異常が発生したと判定してもよい。このときに生成されるアラーム情報を、特に「システムアラーム情報」ともいう。以下、DCS アラーム情報及びシステムアラーム情報を総称して「アラーム情報」という。

[0044] 異常検出部 322 は、プラント 1 に異常が発生したことを検出するように構成されている。より詳細には、異常検出部 322 は、前述したアラーム情報に基づいて、プラント 1 に異常が発生したことを検出するように構成されている。

[0045] なお、本願における「異常」は、一般的な意味よりも広い、広義の意味で用いられる。そのため、本願の「異常」は、一般的に異常と認識される状態に加え、通常は異常とまでは言えない状態、例えば、注意を要する状態、警戒を要する状態等の事象が生じている場合をも含み得る。また、本願の「異常」は、様々な種類の異常において、レベル（重要度）の異なるもの、例えば重大な異常から些細な異常まで、あらゆるレベルのものを含み得る。

[0046] さらに、本実施形態では、扱い得る全ての異常は、あらかじめ識別可能に分類されており、それぞれに対し、例えば異常 ID 等の識別子が付与されている。また、各異常は、より大きなグループに分類されており、例えば異常分類 ID 等の識別子も付与されている。さらに、分類は、例えば、相対的に大規模な分類（大分類）、相対的に中規模な分類（中分類）、相対的に小規模な分類（小分類）等、段階的に複数の規模のグループに分類されていてもよい。この場合、各異常は、異常分類 ID に代えて、又は、異常分類 ID とともに、例えば、異常大分類 ID、異常中分類 ID、及び異常小分類 ID が付与される。これらの異常を識別するための情報は、DCS アラーム情報に含まれていてもよい。また、装置 30 が、ネットワークを介して接続される

、これらの情報を管理する他の装置から、異常を識別するための情報を取得してもよい。

[0047] 集計部３２３は、検出された異常に関連する異常に対して行い得る対応について、対応情報に基づいて集計するように構成されている。対応情報は、記憶部３３の対応情報ＤＢ３３Ｃにあらかじめ格納され、記憶されている。集計部３２３は、検出された異常に関連する異常に基づいて、対応情報ＤＢ３３Ｃから対応情報を読み出す。

[0048] 検出された異常に関連する異常は、例えば、検出された異常と、同一、又は、類似する異常である。類似の程度（範囲）は、適宜設定可能である。集計部３２３は、例えば、前述した異常分離ＩＤに基づいて、同一又は類似する異常であるか否かを判定する。集計部３２３は、同一又は類似する異常に対して過去に行った対応情報を対応情報ＤＢ３３Ｃから読み出す。そして、集計部３２３は、読み出した対応情報において、行い得る対応ごとに、過去に発生した異常に対する対応を集計する。

[0049] そして、集計部３２３は、対応ごとに集計した結果に基づいて、当該結果を示す情報（以下、「集計結果情報」ともいう）を生成する。集計結果情報は、例えば、全ての対応に対する対応ごとの割合を示す情報、又は、対応ごとの回数を示す情報を含む。集計結果情報は、記憶部３３に記憶される。

[0050] 表示制御部３２４は、プロセスデータ、アラーム情報等に基づいて表示データを生成し、該表示データに基づいて、表示画面に情報を表示するように構成されている。より詳細には、異常に対応するためのガイダンスに関する情報（以下、「ガイダンス情報」ともいう）と、前述した集計結果情報とを表示画面に表示するように構成されている。ガイダンス情報は、記憶部３３のガイダンス情報ＤＢ３３Ｂにあらかじめ格納され、記憶されている。表示制御部３２４は、検出された異常に基づいて、ガイダンス情報ＤＢ３３Ｂからガイダンス情報を読み出す。表示制御部３２４が表示画面に表示する画面の例については、後述する。

[0051] このように、異常が検出されたときに、当該異常に対応するためのガイダ

ンスに関するガイダンス情報と、当該異常に関連する異常に対して行い得る対応について、対応情報に基づいて集計した結果を示す集計結果情報と、が表示画面に表示される。これにより、ガイダンス情報と集計結果情報とを一緒に表示することができる。従って、表示画面を見た操作員に対し、存在し得る対応の中から、適切な対応の選択を支援する情報を提供することができ、従来と比較して、発生した異常に対してより適切に対応することができる。

[0052] また、表示制御部 3 2 4 は、表示画面において、集計結果情報を、過去に行った対応ごとの割合を表わすグラフの形式で表示するように構成されている。これにより、表示画面を見た捜査員は、対応ごとの割合を容易に把握することができる。

[0053] なお、表示画面に表示されるグラフの種類は、特に限定されるものではなく、例えば、円グラフ、棒グラフ、折れ線グラフ、帯グラフ等であってもよい。

[0054] 受付部 3 2 5 は、検出された異常に対して対応を行った後、当該対応に関する情報の入力をアンケートの形式で受け付けるように構成されている。アンケートは、あらかじめ用意された質問に対し、回答を入力する形式で行われる。当該アンケートは、行った対応に関する対応情報を生成するためのものであり、通常、複数の質問を含んでいる。具体的には、検出された異常に対する対応が行われ、当該異常が解消されたときに、表示画面にアンケートを入力するための画面が表示される。受付部 3 2 5 は、当該画面に対し、例えば操作員等によって入力された情報を受け付ける。なお、アンケートを入力するための画面の例については、後述する。

[0055] このように、検出された異常に対して対応を行った後、当該対応に関する情報の入力をアンケートの形式で受け付けることにより、対応履歴を機械的に収集する場合と比較して、より正確な情報を容易に収集することが可能となる。

[0056] 対応情報生成部 3 2 6 は、受付部 3 2 5 によって受け付けられた情報に基づいて、対応情報を生成するように構成されている。これにより、記憶部 3

3に記憶された対応情報DB33Cに格納することができ、収集された情報に基づく対応情報を容易に蓄積することができる。

[0057] プラント基本情報DB33Aには、プラント1に関する基本情報（以下、「プラント基本情報」ともいう）が、複数格納されている。プラント基本情報は、例えば、当該プラント1の燃料、規模、地域等の情報を含んでいる。プラント基本情報に基づいて、プラント1の種類を分類することが可能となる。プラント基本情報DB33Aにアクセスしてプラント基本情報を参照することにより、例えば、あるプラントと同状態のプラントであるか否か、あるプラントと同規模のプラントであるか否か等を判定することができる。また、本実施形態のプラント管理システム50及び装置30が複数のプラント1を対象とする場合、各プラント1は、プラントを識別するための識別子、例えば、プラントIDが付与される。この場合、プラント基本情報は、プラントIDを含んでいる。

[0058] ガイダンス情報DB33Bには、ガイダンス情報が複数格納されている。ガイダンス情報は、1つ又は複数の異常が対応付けられており、当該異常に対応するためのガイダンスを含んでいる。また、ガイダンス情報は、対応付けられた異常を識別するための情報、例えば、異常ID、及び／又は、異常分類IDを含んでいる。一般に、ある異常に対しては、複数の要因が考えられる。また、各要因について、行い得る対応についても、複数存在し得る。よって、ガイダンス情報に含まれるガイダンスは、対応付けられた異常に対して考えられる要因、対応を網羅的に含んでいる。そのため、表示が年にガイダンス情報が表示されると、プラント管理システム50又は装置30の操作員には、多数の選択肢が提供されることになる。なお、本実施形態のガイダンス情報DBは、本発明の「ガイダンス情報記憶部」の一例に相当する。

[0059] このように、ガイダンス情報DB33Bが異常に関連付けて前記ガイダンス情報を格納し、記憶部33に記憶される。異常が検出されたときに、当該異常に関連付けられたガイダンス情報を即座に読み出すことができる。

[0060] 対応情報DB33Cには、対応情報が複数格納されている。対応情報は、

過去に発生した異常に対応付けられている。そのため、対応情報は、対応付けられた異常を識別するための情報、例えば、異常IDを含んでおり、異常分類IDを更に含んでいてもよい。また、本実施形態のプラント管理システム50及び装置30が複数のプラント1を対象とする場合、対応情報は、対応付けられた異常が発生したプラント1のプラントIDを含んでいる。

[0061] なお、記憶部33に記憶されるプラント基本情報DB33A、ガイダンス情報DB33B、及び対応情報DB33Cのうちの少なくとも一部は、所定の正規化を行い、任意のグループ単位を細分化してもよい。プラント基本情報DB33A、ガイダンス情報DB33B、及び対応情報DB33Cに記憶される情報（データ）は、データベースの形式で記憶される場合に限定されず、例えば、表（テーブル）形式、ブロック形式、ファイル形式等の任意の構造及び形式で記憶されてもよい。

[0062] また、前述した装置30の制御部32における複数の機能ブロックのうちの少なくとも1つは、図示しない他の装置と協働して実現されてもよい。

[0063] 図3に示すように、装置30は、物理的には、CPU（Central Processing Unit）30aと、RAM（Random Access Memory）30bと、ROM（Read Only Memory）30cと、通信部30dと、入力部30eと、表示部30fと、を有する。これらの各構成は、バスを介して相互にデータ送受信可能に接続されている。図2に示す装置30の各機能ブロックは、図3に示す物理的構成によって実現される。

[0064] なお、本実施形態では、装置30が一台のコンピュータで構成される場合について説明するが、装置30は、複数のコンピュータが組み合わせられて実現されてもよい。例えば、表示部30fの他に、他の情報を表示するための異なる表示部を構成するディスプレイが設けられてもよい。また、装置30は、タブレット端末で構成されてもよい。タブレット端末で装置30を構成することで、装置30を持ち歩くことができ、例えばプラント1を巡回しながら装置30を利用することができる。また、図3で示す構成は一例であり、装置30はこれら以外の構成を有してもよいし、これらの構成のうち一

部を有さなくてもよい。また、構成の一部が遠隔地に設けられてもよい。例えば、CPU 30 a等を有する制御装置を遠隔地に設けてもよい。この場合、表示部 30 f等を有する装置 30は、遠隔地に設けられた制御装置において生成された制御信号を、ネットワークを介して取得するように構成されてもよい。

[0065] CPU 30 aは、RAM 30 b又はROM 30 cに記憶されたプログラムの実行に関する制御やデータの演算、加工を行う演算部である。CPU 30 aは、プラント1のプロセスデータのグラフと説明文を表示するプログラム（監視プログラム）を実行する演算部である。CPU 30 aは、入力部 30 eや通信部 30 dから種々のデータを受け取り、データの演算結果を表示部 30 fに表示したり、RAM 30 bに格納したりする。

[0066] RAM 30 bは、記憶部のうちデータの書き換えが可能なものであり、例えばDRAM又はSRAM等の半導体記憶素子で構成されてよい。RAM 30 bは、CPU 30 aが実行するプログラム、プラント1のプロセスデータといったデータを記憶してよい。なお、これらは例示であって、RAM 30 bには、これら以外のデータが記憶されていてもよいし、これらの一部が記憶されていなくてもよい。

[0067] ROM 30 cは、記憶部のうちデータの読み出しが可能なものであり、例えばフラッシュメモリ等の半導体記憶素子又はHDDで構成されてよい。ROM 30 cは、例えば、本実施形態に示される各種処理を実行するためのコンピュータプログラム及び書き換えが行われないデータ、を記憶してよい。書き換えが行われないデータとは、例えば、プラント1、プラント1のコンポーネントの仕様等に関する情報を含む。また、ROM 30 cは、例えば、プラント1のプロセスデータ、プラント1の運転に関する指標（稼働率及び効率等）、及び計画停止期間等のデータを記憶してよい。

[0068] 通信部 30 dは、システム 30を他の機器に接続するインターフェースである。通信部 30 dは、インターネット等の通信ネットワークに接続されてよい。

- [0069] 入力部30eは、操作者による操作に応じたデータの入力を受け付けるものであり、例えば、キーボード及びタッチパネルを含んでよい。
- [0070] 表示部30fは、CPU30aによる演算結果を視覚的に表示する画面を有するものであり、例えば、LCD (Liquid Crystal Display) により構成されてよい。表示部30fは、プロセスデータのグラフや説明文を表示してよい。また、複数のディスプレイを連ねることによって、一画面を構成するように、表示部30fを設けてもよい。
- [0071] 本実施形態に示される各種処理を実行するためのコンピュータプログラムは、ROM30c等のコンピュータによって読み取り可能な記憶媒体に記憶されて提供されてもよいし、通信部30dにより接続される通信ネットワークを介して提供されてもよい。システム30では、CPU30aがプログラムを実行することにより、本実施形態に含まれる様々な動作が実現される。当該プログラムは、記憶媒体に格納することができる。当該プログラムを格納した記憶媒体は、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記憶媒体 (Non-transitory computer readable medium) であってもよい。なお、これらの物理的な構成は例示であって、必ずしも独立した構成でなくてもよい。例えば、装置30は、CPU30aとRAM30b又はROM30cが一体化したLSI (Large Scale Integration) を備えていてもよい。
- [0072] 次に、図4から図6を用いて、装置の表示画面に表示するガイド表示画面の第1例について説明する。図4は、一実施形態における装置30に表示されるガイド表示画面DP1の第1例を示す図である。図5は、図4に示すガイド表示画面DP1の第1例に含まれる数値確認表R23の例を示す図である。図6は、図4に示すガイド表示画面DP1の第1例に含まれる集計結果領域R25の例を示す図である。
- [0073] 装置30は、プラント1の異常が検出されたときに、図4に示すガイド表示画面DP1を表示画面に表示するように構成されている。ガイド表示画面DP1は、例えば、所定時間ごとにプラント1の運転に関する最新の各種の指標を表示するダッシュボード表示画面から、遷移する。ガイド表示画面D

P 1において、操作員は、特定のプロセスデータを通じてプラント 1 の状態を詳細に確認することができる。

[0074] ガイド表示画面 D P 1 は、第 1 領域 R 1 及び第 2 領域 R 2 を含む。図 4 に示す第 1 例の場合、第 1 領域 R 1 は、「ボイラ効率(損失法) (%)」及び「ボイラ負荷 (%)」の第 1 グラフ (散布図) と、「ボイラ効率(損失法) (%)」の時間変化を示す第 2 グラフとを含む。すなわち、第 1 領域 R 1 は、第 1 プロセスデータ (第 1 例ではボイラ効率(損失法)) と、これに関連する第 2 プロセスデータ (第 1 例ではボイラ負荷) とのグラフを、表示可能に構成されている。このように、第 1 プロセスデータだけでなく、関連する第 2 プロセスデータのグラフを表示することで、プラント 1 の状態を多角的に監視することができる。

[0075] なお、第 1 グラフには、異常が発生したか否かを検出するためのしきい値を併せて表示してもよい。同様に、第 2 グラフには、異常が発生したか否かを検出するためのしきい値を併せて表示してもよく、異常の原因が生じた時間を併せて表示してもよい。また、装置 3 0 は、第 1 プロセスデータに関連する第 2 プロセスデータのグラフは、1 つに限られず、2 以上のグラフを表示してもよい。第 1 例の場合、ガイド表示画面 D P 1 の下部に「1 / 1 0」と示された遷移ボタンを押下することで、第 2 プロセスデータの他のグラフが表示される。

[0076] また、装置 3 0 は、第 1 領域 R 1 に、第 1 グラフとは異なる第 1 プロセスデータの第 2 グラフを表示可能に構成されている。第 1 プロセスデータである「ボイラ効率(損失法) (%)」の第 1 グラフ (散布図) と、「ボイラ効率(損失法) (%)」の時間変化を示す第 2 グラフとを示し、第 1 プロセスデータについて複数種類のグラフを表示することで、プラント 1 の状態を多角的に監視することができる。なお、装置 3 0 は、第 1 プロセスデータに関する 3 以上のグラフを表示してもよい。

[0077] 装置 3 0 の表示制御部 3 2 4 は、第 1 領域 R 1 に隣接する表示画面の第 2 領域 R 2 に、ガイダンス情報と集計結果情報とを表示可能に構成されている

。第1例は、ボイラ効率が低下する異常が検出された場合である。この例の場合、ガイド名に「ボイラ効率」が、内容に「ボイラ効率（入出熱法）」が、発生日時に、異常が発生した年月日及び時分秒（図4では「YY/MM/DD h:m:s」が、それぞれ表示される。

[0078] 第2領域R2は、対応方法の欄に、検出された異常に対応するためのガイダンス情報を表示するガイダンス領域R20を含む。ガイダンス領域R20は、例えば、「1. 評価目的」と、「2. 発生要因」と、「3. 対応方法」と、に分けられており、「3. 対応方法」の欄は、さらに「(1) 数値確認」及び「(2) 現場確認」に分けられている。それぞれの項目は、文言、数値、表等によって情報を表示する。

[0079] 具体的には、第1例において、1. 評価目的に、「ボイラ効率（損失法）は、ボイラ効率の異常検知を目的として、ボイラ負荷（出熱）に対する損失法で算出されたボイラ効率のバランスを評価しています。本評価項目が発生した場合は、以下の要因が考えられます。」との説明文が表示される。また、2. 発生要因に、「(1) 燃料中水分が増加し、排ガス損失が上昇 (2) 排ガス温度（T1004. PV）が上昇し、排ガス損失が上昇」との2つの要因が表示される。また、3. 対応方法の(1) 数値確認に、図5に示す表R23が表示される。表R23は、「名称」、「Tag.」、「確認内容」、及び「備考」の項目を含んでおり、数値確認すべき内容を記載する行（レコード）が複数格納されている。さらに、3. 対応方法の(2) 現場確認に、「a. 使用の燃料の発熱量と水分量を確認する。 b. 各種系統からの蒸気等流出状況を確認する。」との2つの確認事項が表示される。ガイダンス領域R20に表示される情報は、ガイダンス情報DB33Bに格納されたガイダンス情報に含まれている。

[0080] また、第2領域R2は、対応方法の欄の一部に、検出された異常に関連する異常に対して行い得る対応について、集計した結果を示す集計結果情報を表示する集計結果領域R25をさらに含む。

[0081] 具体的には、第1例において、3. 対応方法の(3) アンケート結果に、集

計結果情報が、過去に行った対応ごとの割合を表わすグラフの形式で表示される。当該グラフは、例えば、図6に示すように、第1円グラフR25A、第2円グラフR25B、及び第3円グラフR25Cの3つのグラフを含む。第1円グラフR25Aは、自プラント、つまり、システム30が監視対象として各種のプラントデータを表示するプラント1における対応ごとの割合を表わす円グラフである。第2円グラフR25Bは、同状態プラント、つまり、プラント1と同様の状態であると判定された1つ又は複数のプラントにおける対応ごとの割合を表わす円グラフである。第3円グラフR25Cは、全プラント、つまり、プラント1を含む全てのプラントにおける対応ごとの割合を表わす円グラフである。

[0082] このように、集計結果領域R25に表示するグラフが、プラント1において過去に行った対応ごとの割合を表わす第1円グラフR25Aと、プラント1と同じ種類のプラントにおいて過去に行った対応ごとの割合を表わす第2円グラフR25Bと、全てのプラントにおいて過去に行った前記対応ごとの割合を表わす第3円グラフR25Cとを含む。これにより、自プラント1における対応ごとの割合と他のプラントにおける対応ごとの割合とを容易に比較することができる。

[0083] また、集計結果領域R25に表示する集計結果情報は、グラフの形式である場合に限定されるものではない。例えば、表示制御部324は、集計結果情報を、過去に行った対応ごとの回数を表わすリストの形式で表示してもよい。これにより、過去に行った対応ごとの回数を一覧して把握することができる。

[0084] 第1例において、第1円グラフR25A、第2円グラフR25B、及び第3円グラフR25Cは、それぞれ、「燃料混焼比率の変更（水分の増加）」と、「スートブロワの運転（灰付着の進行）」と、「その他」との3つの対応で構成されている。円グラフにおける各扇形の面積（角度）は、それぞれの対応が全体に占める割合（比率）に比例している。図6に示す例では、自プラントの第1円グラフR25Aと、同状態プラントの第2円グラフR25

Bとにおいて、「スートブロワの運転（灰付着の進行）」が、過去に発生した異常に対する複数の対応において、相対的に割合の高い対応であることを示している。

[0085] 第1例のように、ボイラ効率が低下する異常が検出された場合、循環材溶解やエミッションの過剰排出等プラント停止に到ることがある。その場合、要因として、「1）燃料中水分が増加」、「2）排ガス温度が増加」の2つが考えられる。これらの要因は、ガイダンス領域R20の「2. 発生要因」に同内容が記載されている。よって、操作員は、ガイド表示画面DP1のガイダンス領域R20を見ることで、ある異常に対して考えられる複数の要因を把握することができる。

[0086] また、ガイド表示画面DP1の第2領域R2には、ガイダンス情報とともに、集計結果情報が表示される。よって、操作員は、ガイド表示画面DP1の集計結果領域R25を見ることで、例えば図6の第1円グラフR25A、第2円グラフR25B、及び第3円グラフから、「1）燃料中水分が増加」の影響が小さく、「2）排ガス温度が増加」が主要因である可能性が高く、発生している異常に対し、「2）排ガス温度が増加」の対応が有効な手段である、とのヒントを得ることができる。

[0087] 次に、図7及び図8を用いて、装置の表示画面に表示するガイド表示画面の第2例について説明する。図7は、一実施形態における装置30に表示されるガイド表示画面DP1の第2例を示す図である。図8は、図7に示すガイド表示画面DP1の第2例に含まれる集計結果情報R25の例を示す図である。

[0088] なお、第2例では、第1例と同一又は類似の構成について同一又は類似の符号を付している。以下において、第1例と異なる点について主に説明する。また、同様の構成による同様の作用効果については、逐次言及しない。さらに、ガイド表示画面DP1の第2例は、ガイド表示画面DP1の第1例と略同一であるため、説明を適宜省略する。

[0089] 図7に示す第2例の場合、第1領域R1は、「ボイラ効率(損失法) (%)

」及び「ボイラ負荷(%)」の第1グラフ(散布図)と、「ボイラ効率(損失法)(%)」の時間変化を示す第2グラフとを含む。すなわち、第1領域R1は、第1プロセスデータ(第2例では蒸気温度(℃))と、これに関連する第2プロセスデータ(第2例ではボイラ負荷)とのグラフを、表示可能に構成されている。

[0090] 第2例は、蒸気温度が所定値に未達である異常が検出された場合である。この例の場合、第2領域R2において、ガイド名に「蒸気温度」が、内容に「蒸気温度」が、発生日時に、異常が発生した年月日及び時分秒(図7では「YY/MM/DD h:m:s」が、それぞれ表示される。

[0091] また、第2例において、ガイダンス領域R20は、1. 評価目的に、「蒸気温度は、蒸気温度の異常検知を目的として、ボイラ負荷(出熱)に対する蒸気温度のバランスを評価しています。本評価項目が発生した場合は、以下の要因が考えられます。」との説明文が表示される。また、2. 発生要因に、「(1) 燃料変更(混焼率、性状) (2) 空気配分の変更 (3) 供給砂材粒度の変更 (4) 灰付着の進行 (5) 異常制御による影響」との5つの要因が表示される。また、3. 対応方法の(1) 数値確認に、第1例と同様に、図5に示す表R23が表示される。さらに、3. 対応方法の(2) 現場確認に、「a. 使用燃料の発熱量と水分量を確認する。 b. 供給砂の粒度を確認する。」との2つの確認事項が表示される。

[0092] 第2例において、第1円グラフR25A、第2円グラフR25B、及び第3円グラフR25Cは、それぞれ、「燃料変更(混焼率、性状)」、「空気配分の変更」、「供給砂材の粒度変更」、「灰付着の進行」「異常制御による影響」、及び「その他」の5つの対応で構成されている。円グラフにおける各扇形の面積(角度)は、それぞれの対応が全体に占める割合(比率)に比例している。図8に示す例では、自プラントの第1円グラフR25Aと、同状態プラントの第2円グラフR25Bと、全プラントの第3円グラフR25Cにおいて、「供給砂材の粒度変更」が、過去に発生した異常に対する複数の対応において、相対的に割合の高い対応であることを示している。

[0093] 第2例のように、蒸気温度が所定値に未達である異常が検出された場合、プラントの効率が著しく低下し不経済な運転となる場合がある。その場合、要因として、「1）燃料変更（混焼率、性状）」、「2）空気配分の変更」、「3）供給砂材粒度の変更」、「4）灰付着の進行」、「5）異常制御による影響」の5つが考えられる。これらの要因は、ガイダンス領域R20の「2. 発生要因」に同内容が記載されている。よって、操作員は、ガイド表示画面DP1のガイダンス領域R20を見ることで、ある異常に対して考えられる複数の要因を把握することができる。

[0094] また、ガイド表示画面DP1の第2領域R2には、ガイダンス情報とともに、集計結果情報が表示される。よって、操作員は、ガイド表示画面DP1の集計結果領域R25を見ることで、例えば図8の第1円グラフR25A、第2円グラフR25B、及び第3円グラフから、「1）燃料変更（混焼率、性状）」、「2）空気配分の変更」、「4）灰付着の進行」、及び「5）異常制御による影響」の影響が小さいと評価するとともに、「3）供給砂材粒度の変更」の対応が、蒸気温度が所定値に未達である異常に対して有効な手段であると評価することができ、可能性の高い要因及び対応を特定し易くなる。

[0095] 次に、図9を用いて、装置の表示画面に表示する情報収集画面について説明する。図9は、一実施形態における装置30に表示される情報収集画面DP2を示す図である。

[0096] 装置30は、検出されたプラント1の異常が解消されたときに、図9に示す情報収集画面DP2を表示画面に表示するように構成されている。情報収集画面DP2は、例えば、所定のプロセスデータがしきい値を下回ってから所定時間の経過後に、ガイド表示画面DP1から遷移する。なお、情報収集画面DP2は、操作員の操作によって、任意のタイミングでガイド表示画面DP1から遷移してもよい。

[0097] 情報収集画面DP2は、入力領域R30及び入力支援領域R31を含む。装置30の受付部325は、入力領域R30において、アンケートの形式で

入力を受け付けるように構成されている。図9に示す例では、入力領域R30は、「どの対策が効果的でしたか？」の質問、及び、「ドラムレベルの制御」、「調整弁の不具合」、「調整弁の清掃」、「・・・」の質問に対する回答の選択肢の文章が表示される。入力領域R30に表示する質問及びその回答の選択肢は、FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) の解析手法を用いて作成してもよい。入力領域R30は、「その他」と記載されたテキストボックスを含み、当該テキストボックスに任意の文章を記入できるように構成されている。よって、操作員は、入力領域R30に含まれる複数の選択肢から回答を選ぶことができるとともに、自由に回答を入力することもできる。

[0098] なお、図9では、入力領域R30に表示される質問が1つで、回答の選択肢が複数ある例を示したが、これに限定されるものではない。入力領域R30に複数の質問を表示してもよいし、各質問に対する回答についても、1つであってもよいし、複数であってもよい。

[0099] また、入力支援領域R31は、入力領域R30に対する入力を支援するための情報を表示可能に構成されている。図9に示す例では、入力支援領域R31は、直近に検出された異常に対し、対応を行う前における所定のプロセスデータのグラフ（図9において「Before」のグラフ）と、対応を行った後における当該所定のプロセスデータのグラフ（図9において「After」のグラフ）とが表示される。このように、対応を行う前後の2つのプロセスデータのグラフを表示することで、より正確な回答の入力を支援することが可能となる。

[0100] 次に、図10を参照して、一実施形態に従う装置が実行する処理手順を説明する。図10は、一実施形態における装置30が行うガイド表示処理S100の一例を説明するためのフローチャートである。

[0101] また、以下の説明において、プラント1は運転中であり、プラント基本情報DB33Aにはプラント基本情報が、ガイダンス情報DB33Bにはガイダンス情報が、それぞれ格納されているものとする。また、装置30は、プ

ラント 1 に発生した過去の異常に対する対応情報を対応情報 DB 33C に格納しており、プラント 1 以外のプラントにおける対応情報についても、対応情報 DB 33C に格納しているものとする。

[0102] 最初に、異常検出部 322 は、プラント 1 に異常が発生したか否かを判定する (S 101)。異常検出部 322 は、前述したアラーム情報に基づいて判定を行う。異常検出部 322 は、プラント 1 に異常が発生したと判定するまで、ステップ S 101 を繰り返す。

[0103] プラント 1 に異常が発生したと判定された場合 (S 101 ; Yes)、表示制御部 324 は、ガイダンス情報 DB 33B に格納されたガイダンス情報を取得する (S 102)。表示制御部 324 は、ステップ S 101 において異常検出部 322 が発生したと判定し、検出した異常について、当該異常に関連付けられたガイダンス情報をガイダンス情報 DB 33B から読み出して取得する。

[0104] 次に、集計部 323 は、ステップ S 101 において異常検出部 322 が検出した異常に関連する異常に対して行い得る対応について、対応情報 DB 33C に格納された対応情報に基づいて、集計する (S 103)。

[0105] 次に、集計部 323 は、ステップ S 103 において集計した結果に基づいて、集計結果情報を生成する (S 104)。例えば、図 6 及び 8 を用いて説明したように、円グラフを表示画面に表示する場合、集計部 323 は、過去に行った対応ごとに、全体に占める割合 (比率) を算出し、当該割合 (比率) の情報を含む集計結果情報を生成する。

[0106] 次に、表示制御部 324 は、ステップ S 102 で取得したガイダンス情報と、ステップ S 104 で生成された集計結果情報とを表示画面に表示する (S 105)。図 4 及び図 7 を用いて説明したように、表示制御部 324 は、ガイド表示画面 DP1 において、ガイダンス領域 R20 にガイダンス情報を表示するとともに、集計結果領域 R25 に集計結果情報を表示する。

[0107] ステップ S 105 の後、装置 30 は、ガイド表示処理 S 100 を終了する。

- [0108] なお、本実施形態で説明したガイド表示処理S 1 0 0のステップの内容や順序は一例であって、ガイド表示処理S 1 0 0は、この例に限定されるものではない。また、図1 0に示すフローチャートは、処理に矛盾が生じない限り、順序を入れ替えてもよい。
- [0109] また、本実施形態で説明した処理は、装置におけるハードウェアにより実現されてもよいし、プロセッサが記憶装置に記憶されたプログラムを実行することにより実現されてもよい。プログラムを実行する場合、当該プログラムは、記憶媒体に格納されていてもよい。当該プログラムを格納した記憶媒体は、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記憶媒体であってもよい。非一時的な記憶媒体は、特に限定されないが、例えば、U S Bメモリ、又はC D − R O M等の記憶媒体であってもよい。
- [0110] 以上のとおり、本実施形態によれば、異常が検出されたときに、当該異常に対応するためのガイダンスに関するガイダンス情報と、当該異常に関連する異常に対して行い得る対応について、対応情報に基づいて集計した結果を示す集計結果情報と、が表示画面に表示される。これにより、ガイダンス情報と集計結果情報とを一緒に表示することができる。従って、表示画面を見た操作員に対し、存在し得る対応の中から、適切な対応の選択を支援する情報を提供することができ、従来と比較して、発生した異常に対してより適切に対応することができる。
- [0111] 前述した実施形態を通じて説明された実施の態様は、用途に応じて適宜に組み合わせて、又は変更若しくは改良を加えて用いることができ、本発明は上述した実施形態の記載に限定されるものではない。そのような組み合わせ又は変更若しくは改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。
- [0112] 本開示は、例えば、以下の実施の態様を含む。なお、括弧書きで前述した実施形態との対応関係を示す。
- [0113] [付記1]
- 本開示の一態様に係る装置3 0は、プラント1の運転状態を表示する表示

画面を備えた装置 30 であって、プラント 1 に異常が発生したことを検出する異常検出部 322 と、過去に発生した異常に対する対応に関する対応情報を記憶する対応情報記憶部 33C と、異常が検出されたときに、該異常に対応するためのガイダンスに関するガイダンス情報と、該異常に関連する異常に対して行い得る対応について、対応情報に基づいて集計した結果を示す集計結果情報と、を表示画面に表示する表示制御部 324 と、を備える。

[0114] [付記 2]

付記 1 に記載の装置 30 において、表示制御部 324 は、集計結果情報を、過去に行った対応ごとの割合を表わすグラフの形式で表示してもよい。

[0115] [付記 3]

付記 2 に記載の装置 30 において、グラフは、プラント 1 において過去に行った対応ごとの割合を表わすグラフ R25A と、プラント 1 と同じ種類のプラントにおいて過去に行った対応ごとの割合を表わすグラフ R25B と、全てのプラントにおいて過去に行った対応ごとの割合を表わすグラフ R25C とを含んでいてもよい。

[0116] [付記 4]

付記 1 に記載の装置 30 において、表示制御部 324 は、集計結果情報を、過去に行った対応ごとの回数を表わすリストの形式で表示してもよい。

[0117] [付記 5]

付記 1 に記載の装置 30 において、検出された異常に対して前記対応を行った後、該対応に関する情報の入力をアンケートの形式で受け付ける受付部 325 をさらに備えていてもよい。

[0118] [付記 6]

付記 5 に記載の装置 30 において、受け付けられた情報に基づいて、対応情報を生成する対応情報生成部 326 をさらに備えていてもよい。

[0119] [付記 7]

付記 5 に記載の装置 30 において、異常に関連付けてガイダンス情報を記憶するガイダンス情報記憶部 33B をさらに備えていてもよい。

[0120] [付記 8]

本開示の他の一態様に係るプラント管理システム 50 は、プラント 1 と、付記 1 から付記 7 のいずれか一つに記載の装置 30 と、を備える。

[0121] [付記 9]

本開示の他の一態様に係る方法は、プラント 1 の運転状態を表示する表示画面を備えた装置 30 の方法であって、プラント 1 に異常が発生したことを検出することと、異常が検出されたときに、該異常に対応するためのガイダンスに関するガイダンス情報と、該異常に関連する異常に対して行い得る対応について、過去に発生した異常に対する対応に関する対応情報に基づいて集計した結果を示す集計結果情報と、を表示画面に表示することと、を含む。

[0122] [付記 10]

本開示の他の一態様に係るプログラムは、プラント 1 の運転状態を表示する表示画面を備えた装置 30 のコンピュータに実行させるためのプログラムであって、プラント 1 に異常が発生したことを検出することと、異常が検出されたときに、該異常に対応するためのガイダンスに関するガイダンス情報と、該異常に関連する異常に対して行い得る対応について、過去に発生した異常に対する対応に関する対応情報に基づいて集計した結果を示す集計結果情報と、を表示画面に表示することと、を含む。

符号の説明

[0123] 1…プラント、2…火炉、2a…燃料供給口、2b…ガス出口、2c…給気ライン、2d…排出口、3…サイクロン、3a…排ガス流路、4…循環材回収管、4a…ループシール部、5…後部煙道、6…炉壁管、7…ポンプ、7a…ポンプ、8…蒸気ドラム、8a…降水管、8b…飽和蒸気管、10…過熱器、10a…管、12…節炭器、13…領域、21…管、22…管、30…装置、30a…CPU、30d…通信部、30e…入力部、30f…表示部、32…制御部、33…記憶部、33A…プラント基本情報DB、33B…ガイダンス情報DB、33C…対応情報DB、100…タービン、10

2…復水器、3 2 1…取得部、3 2 2…異常検出部、3 2 3…集計部、3 2 4…表示制御部、3 2 5…受付部、3 2 6…対応情報生成部、S 1 0 0…ガイド表示処理。

請求の範囲

- [請求項1] プラントの運転状態を表示する表示画面を備えた装置であって、
前記プラントに異常が発生したことを検出する異常検出部と、
過去に発生した異常に対する対応に関する対応情報を記憶する対応
情報記憶部と、
前記異常が検出されたときに、該異常に対応するためのガイダンス
に関するガイダンス情報と、該異常に関連する異常に対して行い得る
対応について、前記対応情報に基づいて集計した結果を示す集計結果
情報と、を前記表示画面に表示する表示制御部と、を備える、
装置。
- [請求項2] 前記表示制御部は、前記集計結果情報を、過去に行った前記対応ご
との割合を表わすグラフの形式で表示する、
請求項1に記載の装置。
- [請求項3] 前記グラフは、前記プラントにおいて過去に行った前記対応ごとの
割合を表わすグラフと、前記プラントと同じ種類のプラントにおいて
過去に行った前記対応ごとの割合を表わすグラフと、全てのプラント
において過去に行った前記対応ごとの割合を表わすグラフを含む、
請求項2に記載の装置。
- [請求項4] 前記表示制御部は、前記集計結果情報を、過去に行った前記対応ご
との回数を表わすリストの形式で表示する、
請求項1に記載の装置。
- [請求項5] 前記検出された異常に対して前記対応を行った後、該対応に関する
情報の入力をアンケートの形式で受け付ける受付部をさらに備える、
請求項1に記載の装置。
- [請求項6] 前記受け付けられた情報に基づいて、前記対応情報を生成する対応
情報生成部をさらに備える、
請求項5に記載の装置。
- [請求項7] 前記異常に関連付けて前記ガイダンス情報を記憶するガイダンス情

報記憶部をさらに備える、

請求項 1 に記載の装置。

[請求項8]

前記プラントと、

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の装置と、を備える、

プラント管理システム。

[請求項9]

プラントの運転状態を表示する表示画面を備えた装置の方法であって、

前記プラントに異常が発生したことを検出することと、

前記異常が検出されたときに、該異常に対応するためのガイダンスに関するガイダンス情報と、該異常に関連する異常に対して行い得る対応について、過去に発生した異常に対する対応に関する対応情報に基づいて集計した結果を示す集計結果情報と、を前記表示画面に表示することと、を含む、

方法。

[請求項10]

プラントの運転状態を表示する表示画面を備えた装置のコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記プラントに異常が発生したことを検出することと、

前記異常が検出されたときに、該異常に対応するためのガイダンスに関するガイダンス情報と、該異常に関連する異常に対して行い得る対応について、過去に発生した異常に対する対応に関する対応情報に基づいて集計した結果を示す集計結果情報と、を前記表示画面に表示することと、を含む、

プログラム。