

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6445859号
(P6445859)

(45) 発行日 平成30年12月26日(2018.12.26)

(24) 登録日 平成30年12月7日(2018.12.7)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 5 B 23/02 (2006.01)

G 0 5 B 23/02 3 0 1 Y

G 0 5 B 23/02 3 0 1 W

請求項の数 9 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2014-254300 (P2014-254300)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成26年12月16日(2014.12.16)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2016-115195 (P2016-115195A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成28年6月23日(2016.6.23)	(73) 特許権者	317015294
審査請求日	平成29年7月18日(2017.7.18)		東芝エネルギーシステムズ株式会社
			神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34
		(74) 代理人	100091982
			弁理士 永井 浩之
		(74) 代理人	100091487
			弁理士 中村 行孝
		(74) 代理人	100082991
			弁理士 佐藤 泰和
		(74) 代理人	100105153
			弁理士 朝倉 悟

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラント監視装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1ポイントに関連付けられたプラント内の前記第1ポイントと異なる第2ポイントから時系列に得られた第2プロセス値に少なくとも基づいて時系列に、上制限値、前記上制限値より値が小さい下制限値、前記上制限値より値が大きい上上制限値、及び前記下制限値より値が小さい下下制限値、の中の少なくとも一つを制限値として演算処理する演算処理部と、

前記プラント内の監視対象の前記第1ポイントから時系列に取得された第1プロセス値と対応する前記制限値とを比較することで、前記第1プロセス値が前記制限値を超えた時点を判定する判定部と、

前記判定部で得られた前記時点に基づき定められた時間範囲内の前記第1プロセス値及び対応する前記制限値を時系列に表示装置に表示させる表示処理部と、

を備えることを特徴とするプラント監視装置。

【請求項2】

警報メッセージを生成した順に時系列に一覧化した警報画面を表示装置に表示させる警報画面表示処理部と、

前記警報画面中の前記警報メッセージのいずれかを指示する対話入力部と、

前記指示された警報メッセージに関連付けられたポイントを前記監視対象の第1ポイントとして出力する第1通達部と、を更に備え、

前記表示処理部は、前記第1通達部からの入力に応じて前記第1ポイントから取得され

た前記第 1 プロセス値及び対応する前記制限値を時系列に前記表示装置に表示させることを特徴とする請求項 1 に記載のプラント監視装置。

【請求項 3】

前記判定部は、前記時系列に取得された第 1 プロセス値が対応する制限値を超え逸脱したか、前記逸脱した状態から逸脱していない状態に復帰したかを判定するものであって、前記逸脱した状態が発生した発生時刻、及び発生メッセージと関連付けられた警報メッセージと、前記逸脱した状態から逸脱していない状態に復帰した復帰時刻、及び復帰メッセージと関連付けられた警報メッセージと、を更に生成し、

前記警報メッセージを生成した順に時系列に一覧化した警報画面を前記表示装置に表示させる警報画面表示処理部と、

前記警報画面中の前記警報メッセージのいずれかを指示する対話入力部と、

前記指示された警報メッセージに関連付けられた時刻に基づく情報を前記表示処理部に出力する第 2 通達部と、を更に備え、

前記表示処理部は、前記第 2 通達部から入力された情報内の時刻を含む前記時間範囲内に前記第 1 プロセス値及び対応する前記制限値を時系列に前記表示装置に表示させることを特徴とする請求項 1 に記載のプラント監視装置。

【請求項 4】

前記表示処理部は、前記演算処理部で演算処理された制限値、及び前記第 1 プロセス値が超えた当該制限値に応じた警報状態を示す数値を前記第 1 プロセス値と共に時系列に前記表示装置に表示させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のプラント監視装置。

【請求項 5】

前記プラント内の前記監視対象のポイントと異なるポイントに関連情報履歴として設定処理する関連情報履歴設定処理部、を更に備え、

前記表示処理部は、前記第 1 プロセス値及び前記第 1 プロセス値に対応する制限値と共に、前記設定処理されたポイントに対応するプロセス値を前記表示装置に時系列に表示させることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のプラント監視装置。

【請求項 6】

プラント内の監視対象の第 1 ポイントから時系列に取得された第 1 プロセス値と対応する制限値とを比較することで、前記第 1 プロセス値が前記制限値を超えた時点を判定する判定部と、

前記判定部で得られた前記時点に基づき定められた時間範囲内の前記第 1 プロセス値及び対応する前記制限値を時系列に表示装置に表示させる表示処理部と、を備え、

前記表示処理部は、横軸が時間で縦軸が前記第 1 プロセス値である時系列グラフと、横軸が前記制限値を得るために用いたプロセス値で縦軸が前記第 1 プロセス値である相関グラフと、を切替えることのできるグラフタイプ切替部と、を更に備えるプラント監視装置。

【請求項 7】

前記表示処理部は、横軸が時間で縦軸が前記第 1 プロセス値である時系列グラフと、横軸が前記制限値を得るために用いたプロセス値で縦軸が前記第 1 プロセス値である相関グラフと、を並べて前記表示装置の画面上に表示させるグラフ同時比較表示部と、

前記時系列グラフ上の指示された時刻に対応する前記相関グラフ上の領域を、他の領域と異なる色、及びハイライトの少なくともいずれか一方で識別させる相関グラフハイライト表示部と、を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のプラント監視装置。

【請求項 8】

横軸が時間で縦軸が前記第 1 プロセス値である時系列グラフと、横軸が前記制限値を得るために用いたプロセス値で縦軸が前記第 1 プロセス値である相関グラフと、を並べて前記表示装置の画面上に表示させるグラフ同時比較表示部と、

前記相関グラフ上の指示された範囲の時刻に対応する前記時系列グラフ上の領域を、他

10

20

30

40

50

の領域と異なる色、及びハイライトの少なくともいずれか一方で識別させる時系列グラフハイライト表示部と、を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のプラント監視装置。

【請求項 9】

前記表示装置への表示対象となるプロセス値に対する監視の有無に必要な条件式を所有し、条件式が成立した場合に前記対応する制限値を前記表示装置に表示させる制限値有効条件部と、を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載のプラント監視装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明の実施形態は、プラント監視装置に関する。

【背景技術】

【0002】

発電プラントや化学プラント等の監視を行うプラント監視装置は、プラントを監視するための数々の機能を備えている。このような機能として、例えば、警報監視機能やグラフ表示機能がある。警報監視機能は、例えば、警報状態になったことを運転員に通知する機能である。

【0003】

警報の通知方法として、例えば、図 27 に例示する様な警報画面 18 に警報メッセージを時系列に一覧表示することで運転員に通知する方法がある。この場合、運転員は、警報状態となったポイントから得られたプロセス値の変化を確認することでポイントが配置された監視対象の状態を確認する。例えば、図 28 に例示する様な時系列にプロセス値を表示したグラフ画面 19 を、グラフ表示機能を用いて表示装置に表示させる。

20

【0004】

ところが、従来のグラフ画面 19 では、監視対象であるプロセス値だけを表示していた。例えば、図 29 は、警報状態になった後のプロセス値 290 の時系列変化を示す。このようなプロセス値 290 の時系列変化を従来のグラフ画面 19 に表示した場合、警報状態（星印）となった後の時系列変化はほぼ一定値となっているので警報状態は悪い方向には向かっていないように見える。

30

【0005】

しかし、プロセス値 290 に対応する制限値の演算に用いたプロセス値 291 は徐々に低下しているので、制限値の値も徐々に低下している。このため、制限値とプロセス値 290 との差は徐々に開いており、プラントは危険な状態に向かっている。このように、時間経過に伴い悪化方向に行っているのか、良くなる方向にあるのか監視対象の状態変化の傾向が把握し難い場合があった。

【0006】

また、従来のグラフ表示機能は、例えば、警報画面と異なる画面を用いてグラフの表示処理を行っていたので処理が煩雑であり、例えば、警報画面から直ちにグラフ表示をさせることができなかった。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2001 - 331215 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本実施の形態は、ユーザにとって利便性の高いプラント監視装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

本実施形態によるプラント監視装置は、判定部と、表示処理部とを備える。判定部は、プラント内の監視対象の第1ポイントから時系列に取得された第1プロセス値と対応する制限値とを比較することで、第1プロセス値が制限値を超えた時を判定する。表示処理部は、判定部で得られた時に基づき定められた時間範囲内の第1プロセス値及び対応する制限値を時系列に表示装置に表示させる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】プラントの構成例を示す図。

【図2】本発明の第1の実施形態のプラント監視装置の構成例を示すブロック図。

【図3】プロセス値のデータ形式を例示している図。

【図4】パラメータが1つの場合の制限値を例示する図。

【図5】パラメータが2つの場合の制限値を例示する図。

【図6】制限値情報の例である制限値データを例示する図。

【図7】格納部30内のデータを例示する図。

【図8】警報発生データの例を示す図。

【図9】警報画面を例示する図。

【図10】警報トレンドグラフ画面の例を示す図。

【図11】読取り23の押下により表示される画面の例を示す図。

【図12】本発明の第2の実施形態に関するプラント監視装置の構成例を示すブロック図

。

【図13】警報画面の中の警報メッセージを例示する図。

【図14】発生時刻と任意の復帰時刻を含む警報トレンドグラフ画面を例示する図。

【図15】本発明の第3の実施形態のプラント監視装置の構成例を示すブロック図。

【図16】登録画面を例示する図。

【図17】警報トレンドグラフ画面を例示する図。

【図18】本発明の第4の実施形態のプラント監視装置の構成例を示すブロック図。

【図19】時系列グラフを例示する図。

【図20】相関グラフを例示する図。

【図21】表示替えボタン25をブレイクアウトした状態を示す図。

【図22】比較表示ボタン26を例示する図。

【図23】時系列グラフと、相関グラフを並べて表示装置3に表示させた例を示す図。

【図24】指示された相関グラフ上の範囲の時刻に対応する時系列グラフ上の領域を例示する図。

【図25】本発明の第7の実施形態のプラント監視装置の構成例を示すブロック図。

【図26】監視値を時系列に表示した例を示す図。

【図27】警報画面を例示する図。

【図28】時系列にプロセス値を表示したグラフ画面を例示する図。

【図29】警報状態になった後のプロセス値の時系列変化を例示する図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

【0012】

(第1の実施形態)

図1乃至11を用いて、第1の実施形態によるプラント監視装置1の構成を説明する。

【0013】

図1は、プラント2の構成例を示す図である。まず、プラント2の構成例とポイントについて説明する。ポイントは、例えば、ポイントが配置された監視対象の状態を示すプロセス量を取得するプロセス量入力点(PIDと略称される)である。例えば、ポイントには、プラント2内で監視対象となるプロセス量を取得するためのセンサが配置される。

【0014】

図 1 中で、ボイラ 4 1 0 で加熱された主水蒸気の水蒸気温度は P 1 のセンサで取得され、主蒸気圧力は P 3 のセンサで取得される。また、ボイラ 4 1 0 で加熱された再熱蒸気の水蒸気温度は P 2 のセンサで取得され、再熱蒸気圧力は P 4 のセンサで取得される。

【 0 0 1 5 】

主水蒸気及び再熱蒸気のエネルギーを用いて回転するタービン 3 1 0 の回転に従い発電機 3 0 0 が発電する。発電機 3 0 0 が発電した発電量は、ポイント P 7 のセンサで取得される。また、復水器 3 2 0 へ冷却水を供給するポンプ 3 3 0 の冷却水温度はポイント P 8 のセンサで取得される。この復水器 3 2 0 に並列に接続される A 復水ポンプ 3 4 0 及び B 復水ポンプ 3 5 0 から出される復水流量は、P 9 のセンサで取得される。

【 0 0 1 6 】

また、脱塩装置 3 6 0 及び給水加熱器 3 7 0 を通過した復水は、A 給水ポンプ 3 8 0 及び B 給水位ポンプ 3 9 0 を介して給水加熱器 4 0 0 に給水される。この A 給水ポンプ 3 8 0 及び B 給水位ポンプ 3 9 0 の給水ポンプ出口圧力は、それぞれ P 5、P 6 のセンサで取得される。

【 0 0 1 7 】

また、給水加熱器 4 0 0 を介してボイラ 4 1 0 に供給される給水水量は P 1 0 のセンサで取得される。このボイラ 4 1 0 へ燃料を供給する燃料タンク 4 2 0 の燃料流量は P 1 1 のセンサで取得される。また空気予熱器 4 3 0 へ空気を送風する押込通風機 4 4 0 の空気流量は P 1 2 のセンサで取得される。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態のプラント監視装置 1 の構成例を示すブロック図である。本実施形態のプラント監視装置 1 は、プラント入力処理部 5 と、演算処理部 1 0 と、判定部 6 と、警報画面表示処理部 8 と、警報ポイント通達部 1 5 と、表示処理部 1 4 と、グラフ画面表示処理部 1 2 等を備えている。

【 0 0 1 9 】

(プラント入力処理部 5)

まず、図 2 中のプラント入力処理部 5 について説明する。ここで、格納部 3 0 は、警報メッセージ格納部 7、制限値情報データ格納部 9、プロセス値履歴データ格納部 1 1、及び制限値履歴・警報履歴データ格納部 1 3 を有する。

【 0 0 2 0 】

プラント入力処理部 5 は、プラント 2 内の、例えば、複数のポイント P 1 ~ P 1 2 にあるセンサから電気信号をプロセス量として取込む。次に、プラント入力処理部 5 は、例えば、E U 校正機能を用いて、複数のポイントから取得したプロセス量をそれぞれ工学値としてのプロセス値に処理をする。プラント入力処理部 5 は、処理したプロセス値を格納部 3 0 内のプロセス値履歴データ格納部 1 1 に格納させる。これにより、プラント入力処理部 5 は、例えば、感度値であったセンサ等の出力値を物理単位の値に処理して格納部 3 0 内に格納する。また、プラント入力処理部 5 は、処理したプロセス値を演算処理部 1 0、及び判定処理部 6 へも出力する。

【 0 0 2 1 】

また、プラント入力処理部 5 は、各ポイント内に配置してもよい。このため、ポイントからの出力に基づいて得られた信号をプロセス値とする。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、格納部 3 0 内のプロセス値履歴データ格納部 1 1 に格納されるプロセス値のデータ形式を例示している図である。プラント入力処理部 5 は、複数のポイント(以後、「P I D」と呼ぶ場合もある)のポイント名と、処理された時刻を含む日時を有するデータとしてプロセス値を格納部 3 0 内のプロセス値履歴データ格納部 1 1 に時系列に格納させる。ここで、複数のポイント P 1 ~ P 1 2 にはそれぞれ、例えば、T A G 1 2 3、T A G 2 3 4、T A G 8 1 5、T A G 4 9 6、T A G 7 5 5、T A G 5 2 4、T A G 4 6 2 等のポイント名が関連付けられている。

【 0 0 2 3 】

(演算処理部 1 0)

次に、再び図 2 に戻り、演算処理部 1 0 について説明する。演算処理部 1 0 は、複数のプロセス値それぞれに対応する制限値を、制限値情報データ格納部 9 に格納される制限値情報に基づいて演算する。制限値に固定値を用いる場合の固定値の情報、及び制限値が可変値である場合に用いるプロセス値や関数の情報、を制限値情報として格納部 3 0 内の制限値情報データ格納部 9 に格納されている。

【 0 0 2 4 】

次に、制限値に関して説明する。図 4 はパラメータが 1 つの場合の制限値を例示する図である。

【 0 0 2 5 】

演算処理部 1 0 は、例えば、プラント 2 内の監視対象のおおののプロセス値に対する上上制限値、上制限値、下制限値、下下制限値などの各制限値を求める処理部である。

【 0 0 2 6 】

演算処理部 1 0 は、例えば、上制限値、上制限値より値が小さい下制限値、上制限値より値が大きい上上制限値、及び下制限値より値が小さい下下制限値、の中の少なくとも一つを制限値として演算する。例えば、監視対象となるプラント 2 内のポイントから取得されたプロセス値（例えば、第 1 プロセス値） Y に対して、プラント 2 内の別のポイントから得られたプロセス値（例えば、第 2 プロセス値）をパラメータ X とする。

【 0 0 2 7 】

この場合、例えば、上上制限値は $Y = F_1(X)$ で表される。 F_1 は多項式や折れ線などで表される関数である。同様に上制限値 $Y = F_2(X)$ 、下制限値は $Y = F_3(X)$ 、下下制限値は $Y = F_4(X)$ で表される。ここで、演算処理部 1 0 は、時系列に得られたプロセス値 X に基づいて時系列に制限値 Y を演算処理する。

【 0 0 2 8 】

演算処理部 1 0 は、例えば、制限値が固定値であれば、固定値を判定部 6 に出力する。また、演算処理部 1 0 は、制限値が演算される可変値であれば、例えば、プラント入力処理部 5 より可変値を演算するためのプロセス値 X を取得する。次に、演算処理部 1 0 は、プロセス値 X から関数を用いて制限値を演算処理し判定部 6 に出力する。この場合、例えば、格納部 3 0 からプロセス値 X を取得してもよい。

【 0 0 2 9 】

図 4 はパラメータが 1 つの場合を例示していたが、パラメータは 1 つとは限らず複数のパラメータを用いて監視してもよい。

図 5 はパラメータが 2 つの場合の制限値を例示する図である。例えば、制限値は $Y = F_1(X, Z)$ のように 2 つのプロセス値 X 、 Z をパラメータとする関数である。

【 0 0 3 0 】

図 6 は、格納部 3 0 内の制限値情報データ格納部 9 に格納される制限値情報である制限値データを例示する図である。制限値情報は、制限値を可変値として演算する場合に用いる少なくとも 1 つのプロセス値の情報（例えば、 $X - PID$ 、 $Z - PID$ ）、及び制限値として固定値を用いる場合の固定値の情報（例えば、制限値欄内の固定値 3 3 0）のいずれかを複数のプロセス値ごとにそれぞれ関連付ける情報である。

【 0 0 3 1 】

図 6 中に示すようにプロセス値を示すタグ名（ $Y - PID$ 欄内の記載）毎に制限値が可変タイプ（例えば $CRV123$ ）であるか、固定値（例えば 3 3 0）であるかが制限値欄内の記載に定義されている。また、演算処理部 1 0 が用いる関数形式がカーブデータとしてプロセス値ごとに定義されている。このように、制限値情報をプロセス値毎に定義することができるので、プロセス値にあった演算処理を行うことができる。

【 0 0 3 2 】

演算処理部 1 0 は、例えば、複数のプロセス値それぞれに対応する制限値を制限値情報

10

20

30

40

50

に基づいて演算して時系列に格納部 30 内の制限値履歴・警報履歴データ格納部 13 に格納させる。

【0033】

(判定部 6)

次に、再び図 2 に戻り、判定部 6 について説明する。判定部 6 は、例えば、監視対象のプロセス値 Y と制限値とを比較する。これにより、判定部 6 は、監視対象のプロセス値 Y が制限値を逸脱する方向に超え逸脱したか判定する。また、判定部 6 は、監視対象のプロセス値 Y が制限値を逸脱しない方向に超え、逸脱した状態から逸脱していない状態に復帰したかを判定する。

【0034】

判定部 6 は、例えば、プラント 2 の監視対象のプロセス値 Y と制限値の値を比較することで、警報状態を以下のロジックで複数の状態として判定する。

F 3 (X)	<	Y	<	F 2 (X)	: 正常
F 2 (X)		Y	<	F 1 (X)	: 上限逸脱警報
F 1 (X)		Y			: 上上限逸脱警報
F 4 (X)	<	Y		F 3 (X)	: 下限逸脱警報
		Y		F 4 (X)	: 下下限逸脱警報

【0035】

このように、判定部 6 は、監視対象のプロセス値 Y が上制限値より小さく下制限値より大きい場合を正常状態 (0)、監視対象のプロセス値 Y が上上限値より小さく上制限値以上の場合を上限逸脱状態 (1)、監視対象のプロセス値 Y が上上限値以上の場合を上上限逸脱状態 (2)、監視対象のプロセス値 Y が下下制限値より大きく下制限値以下の場合を下限逸脱状態 (- 1)、監視対象のプロセス値 Y が下下制限値以下の場合を下下限逸脱状態 (- 2)、と判定する。また、判定部 6 は、全ての制限値を判定に用いる必要はなく、例えば、判定に、上制限値だけを用いてもよい。

【0036】

また、判定部 6 は、例えば、判定した警報状態を数値 (上述の - 2、- 1, 0, 1, 2) として時系列に制限値履歴・警報履歴データ格納部 13 に格納させる。例えば、格納部 30 に格納された数値が時系列に表示装置 3 の表示部に表示される。これにより、正常、上限逸脱警報、上上限逸脱警報、下限逸脱警報、下下限逸脱警報であるかユーザ (運転員) は把握することができ便利である。

【0037】

このように、判定部 6 は、例えば、監視対象のプロセス値 Y が対応する制限値 (上制限値、下制限値) を超えたときを、プロセス値 Y が制限値を超え逸脱した時点と判定する。これは、正常状態 (0) から上限逸脱状態 (1)、又は下限逸脱状態 (- 1) に状態が変わったときに相当する。

【0038】

また、判定部 6 は、例えば、監視対象のプロセス値 Y が対応する制限値 (上制限値、下制限値) を超え逸脱した状態から、再び制限値 (上制限値、下制限値) を超え逸脱していない状態に復帰した時点と判定する。これは、上限逸脱状態 (1)、又は下限逸脱状態 (- 1) から正常状態 (0) に状態が変わったときに相当する。

【0039】

同様に、判定部 6 は、例えば、監視対象のプロセス値 Y が対応する制限値 (上上限値、下下制限値) を超えたときを、プロセス値 Y が制限値を超え逸脱した時点と判定する。これは、上限逸脱状態 (1) から上上限逸脱状態 (2) に変わったとき、又は下限逸脱状態 (- 1) から下下限逸脱状態 (- 2) 状態に変わったときに相当する。

【0040】

また、判定部 6 は、例えば、監視対象のプロセス値 Y が対応する制限値 (上上限値、下下制限値) を超え逸脱した状態から、再び制限値 (上上限値、下下制限値) を超え逸脱していない状態に復帰した時点と判定する。これは、上上限逸脱状態 (2) か

10

20

30

40

50

ら上限逸脱状態（１）に変わったとき、又は下下限逸脱状態（－２）から下下限逸脱状態（－１）に変わったときに相当する。

【００４１】

また、判定部６は、例えば、監視対象のプロセス値Ｙと演算処理部１０で得られた制限値とを比較し、正常状態、上限逸脱状態、上上限逸脱状態、下限逸脱状態、下下限逸脱状態の中のいずれかの状態に変化があった時刻を取得してもよい。この場合、例えば、状態が悪い方向に変化した場合を発生とし、状態が良い方向に変化した場合を復帰とする。また、例えば、発生が生じた時刻を発生時刻、復帰が生じた時刻を復帰時刻とする。

【００４２】

また、判定部６は、複数のプロセス値Ｙを監視してもよい。例えば、複数のプロセス値Ｙのいずれかと対応する制限値を比較することで複数のプロセス値のいずれかが対応する制限値を超え逸脱したか、逸脱した状態から逸脱していない範囲に復帰したかを判定する。

10

【００４３】

図７は、格納部３０内の制限値履歴・警報履歴データ格納部１３に格納させるデータ例である。図７中に示すように、演算処理部１０は、例えば、プロセス値（例えばＴＡＧ１２３）に対応して演算処理部１０にて時々刻々に演算される制限値を時系列に制限値履歴・警報履歴データ格納部１３に格納させる。

【００４４】

また、図７中に示すように、判定部６は、例えば、プロセス値と関連付け、時々刻々に判定される警報状態を時系列に制限値履歴・警報履歴データ格納部１３に格納させる。ここで、制限値履歴・警報履歴データ格納部１３に格納されるデータのうち、警報状態は警報制限値を超えていれば１、そうでなければ０として保存してもよい。

20

例えば、警報状態（例えば、上限逸脱状態、上上限逸脱状態、下限逸脱状態、下下限逸脱状態）を複数持っているプロセス値の場合、それぞれの警報状態ごとに警報制限値を超えていれば１、そうでなければ０と値をプロセス値に関連づけて制限値履歴・警報履歴データ格納部１３に格納させてもよい。また、上述の様に警報状態を、正常で０、上限逸脱で１、上上限逸脱で２、下限逸脱で－１、下下限逸脱で－２と格納させてもよい。

【００４５】

前者の場合は、警報状態の値を時系列に表示するためには、警報状態ごとに０、１表示をするので表示カーブが複数本必要となる。一方、後者の場合は、例えば、状態を示す数値－２、－１、０、１、２で警報状態を時系列表示するのでカーブが１本で表現できる。

30

【００４６】

このように、判定部６は、例えば、プラント入力処理部５から入力された監視対象のプロセス値Ｙと演算処理部１０で得られた制限値とを比較する。また、判定部６は、例えば、比較結果に基づき警報発生及び、警報復帰の有無を判定する。判定部６は、例えば、発生／復帰の変化があった場合、その時の時刻を付けて格納部３０内の警報メッセージ格納部７に格納する。

【００４７】

次に、判定部６は、例えば、制限値を超え逸脱が発生した発生時刻、逸脱したと判定されたプロセス値を得るために用いたポイントの情報、及び発生メッセージを有する警報メッセージを生成する。また、判定部６は、例えば、逸脱した状態から逸脱していない状態に戻った復帰時刻、逸脱していない状態に戻ったと判定されたプロセス値を得るために用いたポイントの情報、及び復帰メッセージを有する警報メッセージを生成する。判定部６は、例えば、これらの警報メッセージを格納部３０内の警報メッセージ格納部７に警報発生データとして格納させる。

40

【００４８】

図８は、警報メッセージ格納部７に格納された警報発生データの例を示す図である。

【００４９】

図８中に例示されるように、時刻（発生時刻、復帰時刻）を含む日時、ポイント（ＰＩＤ

50

）、発生或いは復帰のメッセージ、制限値の情報、警報状態の情報を、例えば、警報発生データは関連付けられる。

【 0 0 5 0 】

（ 警報画面表示処理部 8 ）

次に、再び図 2 に戻り、警報画面表示処理部 8 について説明する。警報画面表示処理部 8 は、例えば、警報メッセージ格納部 7 に格納された警報発生データを用いて、警報メッセージが生成された順に時系列に一覧化した警報画面 1 8 を表示装置 3 に表示させる。例えば、警報画面表示処理部 8 は、対話対入力部 4 を用いて入力される操作情報が警報画面の表示要求であった場合、警報メッセージ格納部 7 から警報発生データを取得する。

【 0 0 5 1 】

図 9 は、警報画面 1 8 を例示する図である。警報画面表示処理部 8 は、図 9 に例示するように、警報発生データを用いて表示装置 3 に警報画面 1 8 を表示させる。このように、例えば、警報発生のポイント（ P I D ）、時刻（発生時刻、復帰時刻のいずれか）を含む日時を有する警報メッセージを表示する。

【 0 0 5 2 】

（ 警報ポイント通達部 1 5 ）

次に、再び図 2 に戻り、第 1 通達部としての警報ポイント通達部 1 5 について説明する。対話入力部 4 は、表示装置 3 に表示される警報監視画面 1 8 内の複数の警報メッセージに関連づけられるポイント（ P I D ）の中から少なくとも一つのポイントを指示する。次に、例えば、対話入力部 4 を用いて図 9 中に示されるグラフ表示ボタン 2 1 を押下する。

【 0 0 5 3 】

警報ポイント通達部 1 5 は、グラフ表示 2 1 の押下に従い、警報メッセージの中から指示された警報メッセージ（例えば、グレーの帯で示される）に関連付けられたポイントの情報及び対応する制限値の情報を表示処理部 1 4 に監視対象のポイント情報として出力する。表示処理部 1 4 は、監視対象のポイントからえられたプロセス値及び対応する制限値を表示装置 3 に時系列表示させる。

【 0 0 5 4 】

警報監視画面 1 8 内に警報メッセージとグラフ表示を指示するグラフ表示ボタン 2 1 を並べて表示するので、他の画面を開かずにグラフ表示をさせることができる。また、警報ポイント通達部 1 5 は、指示された警報メッセージに関連付けられたポイントを、監視対象のポイントとして表示処理部 1 4 に出力する。このため、ユーザは警報メッセージの指示とグラフ表示 2 1 の押下をするだけで、直ちにグラフ表示を行わせることができる。

【 0 0 5 5 】

これにより、グラフ表示を行うために、他の画面を表示する必要がなく表示を効率的に行える。

【 0 0 5 6 】

（ 表示処理部 1 4 ）

次に、表示処理部 1 4 について説明する。表示処理部 1 4 は、例えば、図 9 中のグラフ表示ボタン 2 1 の押下に応じて図 1 0 中の警報トレンドグラフ画面 2 2 を表示装置 3 に表示させる。

【 0 0 5 7 】

この場合、表示処理部 1 4 は、入力された監視対象のポイントの情報をを用いて、格納部 3 0 内のプロセス値履歴データ格納部 1 1 に格納されるプロセス値を時系列に取得する。また、表示処理部 1 4 は、例えば、入力された監視対象のポイントに対応する制限値及び警報状態を示す数値を格納部 3 0 内の制限値履歴・警報履歴データ格納部 1 3 から時系列に取得する。

【 0 0 5 8 】

表示処理部 1 4 は、例えば、図 9 中のグラフ表示ボタン 2 1 が押下された時刻を起点として、予め定められた時間範囲のデータを格納部 3 0 から取得する。例えば、警報メッセージが発生した時刻の前後までの時間範囲のデータを格納部 3 0 から取得する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

次に、表示処理部 1 4 は、取得したデータを表示装置 3 0 に表示させる。

【 0 0 6 0 】

図 1 0 は、プロセス値、警報状態、及び制限値を時系列に表示した警報トレンドグラフの例を示す図である。表示処理部 1 4 は、図 1 0 に示すように、例えば、警報発生から現在に至る時間範囲のプロセス値及び制限値を時系列に表示した警報トレンドグラフを表示させる。

【 0 0 6 1 】

図 1 0 中のペン番号 1 が警報状態を示す。ペン番号 2 , 3 , 4 , 5 は上上限、上限、下限、下下限の制限値の推移を示す。ペン番号 6 は監視対象のプロセス値の推移を示す。尚、グラフではペン番号 2 , 3 , 4 , 5 , 6 は同一レンジの方が判定しやすいので共通のレンジ設定としている。

10

【 0 0 6 2 】

図 1 1 は、図 1 0 中の読取り 2 3 の押下により表示される画面の例を示す図である。

【 0 0 6 3 】

図 1 1 に示すように対話入力部 4 の指示に従うカーソルを表示して警報発生の時点等の諸量を読み取って画面 2 2 に表示してもよい。また、監視対象のプロセス値によっては上制限値のみを制限値として監視する場合もある。このような場合、ペン番号 2 , 3 , 4 , 5 のうちペン番号 3 のみ表示し、ペン番号 2 , 4 , 5 は表示しなくてもよい。

【 0 0 6 4 】

表示処理部 1 4 は、例えば、対話入力部 4 より入力されたグラフ表示に必要なプロセス値をプロセス値履歴データ格納部 1 1 から取得する。

20

【 0 0 6 5 】

(グラフ画面表示処理部 1 2)

次に、再び図 2 に戻り、グラフ画面表示処理部 1 2 は、例えば、プロセス値の時系列データを表示部 3 に画面データとして出力することでグラフ画面を表示させる。この場合、グラフ画面表示処理部 1 2 は、制限値の時系列データを表示しない。また、グラフ画面表示処理部 1 2 は、対話入力部 4 から表示要求指示を受け、警報画面 1 8 と異なる画面を別に表示装置 3 に表示させてグラフ表示を指示する。

【 0 0 6 6 】

このように、第 1 の実施形態によれば、警報メッセージを選択することでプロセス値、制限値、警報状態の中で少なくともプロセス値、制限値を共に時系列に表示する。このため、運転員の警報監視における利便性を向上させることができる。

30

【 0 0 6 7 】

(第 2 の実施形態)

図 1 2 は、本発明の第 2 の実施形態に関するプラント監視装置 1 の構成例を示したブロック図である。第 1 の実施形態と同様の構成には同一の番号を付して説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

第 1 の実施形態の警報ポイント通達部 1 5 に替え、或いは、警報ポイント通達部 1 5 に追加して警報ポイント・時刻情報通達部 1 6 を備えたものである。

40

【 0 0 6 9 】

図 1 3 は、警報画面表示処理部 8 が表示装置 3 に表示させている警報画面 1 8 0 の中の警報メッセージの例示である。警報画面 1 8 0 は、例えば、過去に発生した警報メッセージを時系列に表示する画面であり、警報履歴一覧画面と呼ばれる場合がある。

【 0 0 7 0 】

対話入力部 4 は、表示装置 3 に表示される複数の警報メッセージに関連づけられる時刻の中から少なくとも一つの時刻を指示する。

【 0 0 7 1 】

第 2 通達部としての警報ポイント・時刻情報通達部 1 6 は、指示された時刻の情報を表示処理部 1 4 に出力する。この場合、例えば、表示処理部 2 4 は、警報ポイント・時刻情

50

報通達部 16 から入力された時刻（発生時刻、復帰時刻）を含む予め定められた時間範囲内のプロセス値及び制限値を時系列に表示装置 3 に表示させる。このように、表示処理部 14 は、例えば、警報ポイント・時刻情報通達部 16 から入力された時刻をプロセス値が制限値を超えた時として用いる。

【0072】

また、この場合、グラフ表示させる時間範囲をグラフの横軸から予め定めておき、グラフの横軸の範囲から定められた時間範囲を用いて表示処理部 14 は、プロセス値及び制限値を時系列に表示装置 3 に表示させてもよい。

【0073】

また、予め定められた時間範囲内を、例えば、警報ポイント・時刻情報通達部 16 から入力された時刻からグラフ表示 21 が押下げられた時刻までとしてよい。

10

【0074】

図 13 中の警報メッセージのうち、メッセージ欄に「、、XXX 発生」と表示されている。この警報メッセージが対話入力部 4 から指定され且つ対応する復帰時刻が存在する場合がある。この場合、警報ポイント・時刻情報通達部 16 は対応する復帰時刻を警報メッセージ格納部 7 から検索して取得してもよい。

【0075】

この場合、警報ポイント・時刻通達部 16 は、警報メッセージに関連づけられたポイントが発生時刻以降に復帰した復帰時刻を警報メッセージ格納部 7 から検索して取得する。例えば、警報メッセージ格納部 7 に格納される警報メッセージ中のメッセージには、「、

20

、XXX 復帰」と記載されており復帰時刻及びポイント（PID）名が関連付けられている。このため、例えば、警報ポイント・時刻通達部 16 は、「復帰」のテキスト、復帰時刻、及びポイント（PID）名を用いて警報メッセージ格納部 7 から発生時刻以降の復帰時刻を取得する。

【0076】

また、警報ポイント・時刻通達部 16 は、警報メッセージに関連付けられた発生時刻及び取得した復帰時刻が、監視対象のプロセス値を時系列表示するグラフ内に表示できる範囲を演算する。この場合、警報ポイント・時刻通達部 16 は、プロセス値履歴データ格納部 11 内を検索する起点時刻と終点時刻を演算する。次に、警報ポイント・時刻通達部 16 は、表示処理部 14 に起点時刻と終点時刻を出力する。

30

【0077】

表示処理部 14 は、表示装置 3 に警報トレンド画面 22 を表示する際に警報ポイント・時刻情報通達部 16 から監視対象の警報ポイントの情報だけでなく、警報メッセージに関連付けられた時刻に基づく情報として起点時刻及び終点時刻も合わせて取得する。

【0078】

このように、警報ポイント・時刻通達部 16 は、発生時刻、復帰時刻、及び発生時刻から復帰時刻を少なくとも含む範囲を示す時刻（起点時刻及び終点時刻）の中の少なくともいずれかを、警報メッセージに関連付けられた時刻に基づく情報として表示処理部 14 に出力する。これにより、表示処理部 14 が表示すべきデータを格納部 30 から検索する場合、発生時刻と、復帰時刻と、起点時刻及び終点時刻とのいずれかを検索キーに加えて実行してよい。

40

【0079】

この場合、例えば、表示処理部 14 は、警報ポイント・時刻情報通達部 16 から起点時刻及び終点時刻が入力された場合、起点時刻及び終点時刻の時間範囲内を少なくとも含むプロセス値及び制限値を時系列に格納部 30 から取得する。

【0080】

また、表示処理部 14 は、発生時刻、復帰時刻のいずれかが入力された場合、発生時刻、復帰時刻のいずれかを少なくとも含む時間範囲内のプロセス値及び制限値を時系列に格納部 30 から取得する。

【0081】

50

また、この場合、表示処理部 24 は、例えば、格納部 30 から取得したプロセス値及び制限値を時系列に表示装置 3 に表示させる。

【0082】

図 14 は、指示された発生時刻と任意の復帰時刻を含む警報トレンドグラフ画面 22 を例示する図である。

【0083】

このように、警報メッセージを選択することで、例えば、図 14 に例示するように、表示処理部 14 は、指示された発生時刻と任意の復帰時刻を含む警報トレンドグラフ画面 22 を表示装置 3 に表示させることが可能である。また、表示処理部 14 は、画面上に最新ボタン 28 を表示することにより、同ボタンが押下されたときに最新時刻の監視対象のポイントにおける警報トレンドグラフ画面 22 に遷移させることも可能である。

10

【0084】

例えば、現在の警報状態を表示する警報監視画面 18 から警報メッセージに関連づけられる時刻を指示する場合、復帰時刻が存在しない場合が多い。このため、例えば図 10 で示すように、グラフ表示 21 が押下げられた時刻（現在）から予め定められた時間範囲のデータが表示される場合が多い。したがって、警報監視画面 18 から指示する場合は、例えば、復帰時刻を検索しない第 1 モードにしてもよい。

【0085】

一方、例えば図 13 に示される過去の警報状態を表示する警報履歴一覧画面 180 から警報メッセージに関連づけられる時刻を指示する場合、復帰時刻が存在する場合が多い。このため、例えば図 14 で示すように、指示した時刻から復帰時刻を少なくとも含む範囲が表示される場合が多い。したがって、例えば、警報履歴一覧画面 180 から指示する場合は、例えば、復帰時刻を検索する第 2 モードにしてもよい。

20

【0086】

このように、図 13 に例示されているように、対話入力部 4 を用いて過去の警報状態を表示する警報履歴一覧画面 180 で任意の警報メッセージを指示する。次に、対話入力部 4 を用いてグラフ表示ボタン 21 を押し下げることにより、その警報メッセージに関連付けられた時刻及び監視対象のポイントの警報トレンドグラフ画面 22 を表示させることも可能となる。

警報メッセージを指示することで、例えば、図 14 に例示するように、表示処理部 14 は、指示された発生時刻と任意の復帰時刻を含む警報トレンドグラフ画面 22 を表示装置 3 に表示させることが可能である。

30

【0087】

本実施形態のプラント監視装置 1 によれば、警報メッセージを指示することで、警報メッセージに関連付けられた時刻を用いてプロセス値を効果的に表示することができる。これにより、運転員の警報監視における利便性を向上させることができる。

【0088】

（第 3 の実施形態）

本発明の第 3 の実施形態について図 15 を用いて説明する。

【0089】

図 15 は、本発明の第 3 の実施形態のプラント監視装置 1 の構成例を示すブロック図である。第 2 の実施形態と同様の構成には同一の番号を付して説明を省略する。

40

【0090】

第 2 の実施形態のプラント監視装置 1 は、関連情報履歴設定処理部 17 を備えるものである。関連情報履歴設定処理部 17 はプラント 2 内のポイントを関連情報履歴として対話入力部 4 を用いて設定処理する。

【0091】

関連情報履歴設定処理部 17 は、例えば、警報トレンドグラフ画面 22 に任意のポイント（PID）名のプロセス値を表示するための設定処理をする。

【0092】

50

図 16 は、登録画面 20 を例示する図である。図 16 中の登録画面 20 に示すように、例えば、対話入力部 4 を用いて監視対象のポイント（例えば T A G 1 2 3 4）と共に警報トレンドグラフ画面 22 に表示したい任意のポイント名（例えば T A G 4 5 6）を入力する。

【0093】

関連情報履歴設定処理部 17 は、入力されたポイント名を関連情報履歴として格納部 30 内の制限値情報データ格納部 9 に格納する。

【0094】

プラント入力処理部 5 は、関連情報履歴に設定されたポイントのプロセス量を取得してプロセス値として処理を行い格納部 30 に時系列に格納する。

10

【0095】

また、表示処理部 14 は、格納部 30 に格納されるポイントに対応するプロセス値及びプロセス値に対応する制限値と共に、設定されたポイントに対応するプロセス値を表示装置 3 に時系列に表示させる。

【0096】

図 17 は、警報トレンドグラフ画面 22 を例示する図である。このように、表示処理部 14 は、図 17 中に示すように警報トレンドグラフ画面 22 中に、ペン番号 7 で示されるポイント名（例えば T A G 4 5 6）のプロセス値を表示する。この場合、表示処理部 14 は、例えば、関連情報履歴設定処理部 17 を経由して制限値情報データ格納部 9 より追加のポイント名（例えば T A G 4 5 6）のプロセス値を取得する。これにより、ポイント名（例えば T A G 4 5 6）を用いてプロセス値履歴データ格納部 11 より時系列データを取得する。このため、監視対象のポイント（例えば T A G 1 2 3 4）に加えて任意のポイント名（例えば T A G 4 5 6）のプロセス値（パラメータ値と呼ぶ場合がある）を警報トレンドグラフ画面 22 に表示できる。図 16 では追加したポイントは 1 つを例としているが、必要に応じて追加ポイントを複数にしてもよい。

20

【0097】

このように、任意のポイント名（P I D）のプロセス値（パラメータ値）を警報トレンドグラフ画面 22 に追加表示できる。例えば、複数のポイント（P I D）のプロセス値（パラメータ値）を用いて演算処理部 10 にて制限値を演算して警報状態を判定処理部 6 にて処理している場合がある。この場合、演算処理部 10 にて演算に用いたポイント名（P I D）のプロセス値（パラメータ値）を合わせて表示してもよい。

30

【0098】

本実施形態のプラント監視装置 1 によれば、監視対象のポイントに関連したポイントのプロセス値（パラメータ値）を合わせて表示することができる。これにより、警報状態が発生した 1 次の原因がどこにあるか容易に把握することが可能である。これにより、運転員の警報監視における利便性を向上させることができる。

【0099】

（第 4 の実施形態）

本発明の第 4 の実施形態について図 18 を用いて説明する。

【0100】

図 18 は、本発明の第 4 の実施形態のプラント監視装置 1 の構成例を示すブロック図である。第 3 の実施形態と同様の構成には同一の番号を付して説明を省略する。

40

【0101】

本発明の第 4 の実施形態は、表示処理部 14 にグラフタイプを切替える切替処理機能を更に備えたものである。表示処理部 14 は、横軸が時刻で縦軸が監視対象のポイントから得られたプロセス値の値である時系列グラフを表示する。また、表示処理部 14 は、縦軸が第 1 プロセス値の値で横軸が制限値を演算するために用いたポイントから得られたプロセス値の値である相関グラフを表示する。

【0102】

表示処理部 14 が有するグラフタイプ切替部 140（図示せず）は、対話入力部 4 からの

50

指示に従い、時系列グラフと相関グラフの表示を切替て表示装置 3 に表示させる。

【 0 1 0 3 】

グラフタイプ切替部 1 4 0 は、例えば、対話入力部 4 からグラフタイプ変更要求を入力させる。グラフタイプ切替部 1 4 0 は、例えば、警報画面表示処理部 8 により表示されている警報メッセージの中で指定された警報メッセージに関連する監視対象のポイントを取得する。

【 0 1 0 4 】

次に、グラフタイプ切替部 1 4 0 は、例えば、監視対象のポイントから得られたプロセス値の時系列データをプロセス値履歴データ格納部 1 1 から取得する。また、グラフタイプ切替部 1 4 0 は、例えば、プロセス値に対応する制限値を取得する。また、表示処理部 1 4 は、警報状態を示す数値を制限値履歴・警報履歴データ格納部 1 3 を取得する。

10

【 0 1 0 5 】

図 1 9 は時系列グラフを例示する図である。グラフタイプ切替部 1 4 0 は、これらの取得したデータを用いて、例えば、図 1 9 内の画面 2 2 に例示される時系列グラフを表示装置 3 に表示させる。

【 0 1 0 6 】

また、グラフタイプ切替部 1 4 0 は、例えば、図 1 9 内に示すグラフタイプ表示替えに用いる表示替ボタン 2 5 を画面に表示させる。

【 0 1 0 7 】

対話入力部 4 を用いて表示替ボタン 2 5 が押下され時系列グラフから相関グラフへの切替要求がグラフタイプ切替部 1 4 0 に入力される。この場合、表示処理部 1 4 は、制限値を演算するために用いたポイントから得られたプロセス値（X 軸）を時系列にプロセス値履歴データ格納部 1 1 から取得する。この場合、表示処理部 1 4 は、例えば、時系列グラフで取得したプロセス値（Y 軸）と同一期間、同一の時間間隔である同一メッシュで第 2 プロセス値を時系列にプロセス値履歴データ格納部 1 1 から取得する。

20

【 0 1 0 8 】

グラフタイプ切替部 1 4 0 は、例えば、同一時刻に取得された X 軸のプロセス値と Y 軸のプロセス値から相関グラフ上の座標を演算する。

【 0 1 0 9 】

図 2 0 は相関グラフを例示する図である。次に、表示処理部 1 4 は、演算した座標をマーカ、あるいはラインを用いて図 2 0 内に例示される画面 2 2 に相関グラフとして表示させる。

30

【 0 1 1 0 】

また、グラフタイプ切替部 1 4 0 は、制限値情報データ格納部 9 に格納部されている制限値曲線関数 $Y = F_1(X)$ 、 $Y = F_2(X)$ 、 $Y = F_3(X)$ 、 $Y = F_4(X)$ の値（ペン番号 2, 3, 4, 5）も、例えば、図 2 0 内に例示される画面 2 2 に表示させる。

【 0 1 1 1 】

また、グラフタイプ切替部 1 4 0 は、第 1 プロセス値の値上が制限値を超えている場合、該当するマーカやラインを他の領域と識別できる色や形に変えてもよい、これにより、制限値を超えている領域の識別性をあげることができる。

40

【 0 1 1 2 】

また、相関グラフ上では時間方向の動きが識別しにくい。このため、グラフタイプ切替部 1 4 0 は、相関グラフ上のプロット間（データ間）を矢印で結んで時間方向の挙動を判るようにしてもよい。これにより、時系列な変化を識別することができる。

また、グラフタイプ切替部 1 4 0 は、例えば、現在（表示する際）の最新のデータについて、例えば、星印のようなマーカを用いてもよい。これにより、現在のプラント状態のグラフ上での位置を識別することが容易になる。

【 0 1 1 3 】

上記はパラメータが 1 つの場合である。グラフタイプ切替部 1 4 0 は、パラメータが 2 個以上も場合にも相関グラフ上にプロセス値をプロットしてもよい。例えば、図 5 に例示

50

した3次元グラフのようにしてもよい。グラフタイプ切替部140は、例えば、図5に例示するグラフの、Y軸X軸の平面をZ軸の範囲で切替表示してもよい。

【0114】

制限値が可変である場合、監視対象のプロセス値とパラメータとなるプロセス値（制限値の演算に用いたプロセス値）の関係が重要である。このため、これらの間で制限値曲線が定義されている。これにより、制限値を超えて警報状態になっている状態を、相關グラフ上に表示することで実際のプラント状態を適切に把握することが可能となる。

【0115】

本実施形態のプラント監視装置1によれば、時系列グラフ、と相關グラフを切替表示できるので、プラント状態を適切に把握することができる。

10

【0116】

（第4の実施形態の変形例）

本発明の第4の実施形態の変形例は、本発明の第4の実施形態の表示処理部14が、制限値が可変値の場合にグラフタイプ切替部140を有効とする切替有効判定部141（図示せず）を更に有するものである。

【0117】

図21は、表示替えボタン25をブレイクアウトした状態を示す図である。切替有効判定部141は、制限値が可変値でない場合、例えば、図21に例示するように表示替えボタン25をブレイクアウトや選択不能状態とする。これは、制限値が固定値なので相關グラフの横軸（X軸）にすべきポイントが定義されていないためである。

20

【0118】

そこで、時系列グラフを表示した段階で、切替有効判定部141は、監視対象のポイントが可変制限値で管理されているポイントか否かの情報を制限値情報データ格納部9から取得する。これにより、切替有効判定部141は、制限値が可変値である場合にグラフタイプ切替部140を有効化し、固定の制限値の場合には無効化することを行う。

【0119】

このようにグラフタイプ切替部140の有効化・無効化を、制限値のタイプにより行うことができる。これにより、制限値が固定の場合に、相關グラフに変換する誤操作を防ぐことができる。例えば、相關グラフに切替えたとき空白グラフが表示されてしまうことを防ぐことができる。

30

【0120】

（第5の実施形態）

本発明の第5の実施形態は、本発明の第4の実施形態の変形例のプラント監視装置1に、時系列グラフと、相關グラフとを並べて表示装置3の画面上に表示させるグラフ同時比較表示部142（図示せず）と、指示された時系列グラフ上の時刻に対応する相關グラフ上の領域を、他の領域と異なる色、及びハイライトの少なくともいずれか一方で識別させる相關グラフハイライト表示部143（図示せず）とを更に備えたものである。

【0121】

図22は、比較表示ボタン26を例示する図である。図23は、時系列グラフと、相關グラフを並べて表示装置3に表示させた例を示す図である。例えば、図22に例示するような比較表示ボタン26を、対話部4を用いて押下する。この場合に、グラフ同時比較部142は、例えば、時系列グラフと、相關グラフを並べて表示装置3の画面上に表示させる。また、グラフ同時比較部142は、例えば、グラフレンジを時系列グラフと相關グラフを同じにする。これにより、データの位置関係の相互識別性をあげることができる。

40

【0122】

相關グラフハイライト表示部143は時系列グラフ上に図23に示されるようなラインカーソルを表示させる。

【0123】

次に、相關グラフハイライト表示部143は、カーソル位置から時刻を取得する。また、相關グラフハイライト表示部143は、例えば、そのときのプロセス値と制限値などの値

50

を画面 2 2 中の表示エリアに表示する。相関グラフハイライト表示部 1 4 3 は、時系列グラフ上のカーソル位置に対応する相関グラフ上の時刻のデータをハイライト表示する。このように、相関グラフハイライト表示部 1 4 3 は、指示された時系列グラフ上の時刻に対応する相関グラフ上の領域を、他の領域と異なる色、及びハイライトの少なくともいずれか一方で識別させる。

【 0 1 2 4 】

このように、2つのグラフを並べて表示することで、時系列のデータの流れの把握と、制限値の領域における値の位置関係の把握が同時にできる。これにより、プラント状態を把握することが容易になる。更に読取機能を2つのグラフで連動することでプラントの時間的な推移が2つの異なるグラフ上で同時に認識できる効果がある。

10

【 0 1 2 5 】

本実施形態のプラント監視装置 1 によれば、時系列グラフで指示した領域に対応する領域を相関グラフ上で確認できるので、プラント状態を把握するのに便利である。

【 0 1 2 6 】

(第 6 の実施形態)

本発明の第 6 の実施形態は、本発明の第 5 の実施形態のプラント監視装置 1 に、指示された相関グラフ上の範囲の時刻に対応する時系列グラフ上の領域を、他の領域と異なる色、及びハイライトの少なくともいずれか一方で識別させる時系列グラフハイライト表示部 1 4 4 (図示せず)を更に備えたものである。

【 0 1 2 7 】

20

時系列グラフ上で、例えば、ラインカーソルで指定されるデータは、横軸が時間であるため同一時刻は 2 個ないのでただ 1 つに決まる。このため、相関グラフ上に対応するデータは 1 個になる。

【 0 1 2 8 】

一方、相関グラフ上では同一の座標に複数のデータが表示される場合がある。このため、相関グラフ上のデータを読み取る場合、ラインカーソルではなく、円あるいは四角、多角形等の閉領域で指定される範囲に入っているデータを対象とする。

【 0 1 2 9 】

このため、相関グラフ上の読み取り時には複数の時刻のデータが選択される。

【 0 1 3 0 】

30

これにより、指示された相関グラフ上の範囲の時刻に対応する相関グラフ上の領域を時系列グラフ上に示す場合、時系列グラフ上の複数個所を他と識別できるようにする。

【 0 1 3 1 】

図 2 4 は、指示された相関グラフ上の範囲の時刻に対応する時系列グラフ上の領域を例示する図である。時系列グラフハイライト表示部 1 4 4 は、相関グラフ上の領域(長方形)で指示された複数のデータの各々の時刻を取得する。これにより、時系列グラフハイライト表示部 1 4 4 は、例えば、図 2 4 に例示するように、相関グラフ上の範囲の時刻に対応する時系列グラフ上の 1 つないし複数の領域をハイライト表示や対応する時間帯の背景を他の領域の色と異なる色で表示する。

【 0 1 3 2 】

40

このように2つのグラフを並べて表示することで、時系列的な流れの把握と、制限値の領域における値の位置関係の把握が同時にできる。これにより、プラントの状態を正しく認識できるようになる。更に、読取機能を2つのグラフで連動することで、プラントの稼働状態の時間的な推移が、2つの異なるグラフ上で同時に認識できる効果がある。

【 0 1 3 3 】

特に、相関グラフ上からの指定の場合には読取で指定されるデータが複数になるので、これに対応する時系列グラフの該当部分が一目でわかるようになる。

【 0 1 3 4 】

本実施形態のプラント監視装置 1 によれば、相関グラフで指示した領域に対応する領域を時系列グラフ上で確認できるので、プラント状態を把握するのに便利である。

50

【 0 1 3 5 】

(第 7 の実施形態)

本発明の第 7 の実施形態について図 2 5 を用いて説明する。

【 0 1 3 6 】

図 2 5 は、本発明の第 7 の実施形態のプラント監視装置 1 の構成例を示すブロック図である。第 6 の実施形態と同様の構成には同一の番号を付して説明を省略する。

【 0 1 3 7 】

本発明の第 7 の実施形態は、プラント監視装置 1 に制限値有効条件部 2 7 を更に備えたものである。

【 0 1 3 8 】

プラント 2 内には複数台の同種の装置が並行して稼働する場合がある。例えば、図 1 中の A 給水ポンプ 3 8 0 及び B 給水位ポンプ 3 9 0 のようにボイラ 4 1 0 への給水ポンプは 2 台ある。これにより、ボイラ 4 1 0 の稼働状態に応じて 2 台あるポンプの中の 1 台を選んで運転させることができる。例えば、給水先のボイラの稼働が最大稼働に近い場合には、全ての給水ポンプを稼働する。一方で、例えば、ボイラの稼働が初期の状態等の場合は、給水ポンプの運転は 1 台を選んで運転する。このように、並行して運転される給水ポンプの運転が 1 台から 2 台、或いは 2 台から 1 台になる場合がある。このように運転される給水ポンプが 2 台から 1 台になる場合、例えば、給水はされているのに運転が停止した給水ポンプが存在することになる。

【 0 1 3 9 】

このため、制限値有効条件部 2 7 は、プラント入力処理部 5 から入力されるプロセス値に対して警報監視を実施するか否かの条件式を有する。制限値有効条件部 2 7 は、条件式が成立した場合のみ制限値を有効に設定する。

【 0 1 4 0 】

制限値有効条件部 2 7 は、例えば、給水ポンプ運転中という条件式に従い、運転中であれば条件が成立であり制限値を有効にすることができる。

【 0 1 4 1 】

警報判定部 6 は、この制限値が有効になっているプロセス値に対してだけ監視をおこなう。このため、制限値有効条件部 2 7 は、格納部 3 0 内の制限値履歴・警報履歴・データ格納部 1 3 に、演算された制限値、及び警報状態、と共に、条件式が成立しているか否かを示す指標を監視値として格納する。

【 0 1 4 2 】

例えば、複数の給水ポンプの各々の吐出圧力のプロセス値を監視する際に、ポンプ運転中というプラントの条件に従い制限値を有効にすることができる。

【 0 1 4 3 】

図 2 6 は、監視値を時系列に表示した例を示す図である。表示処理部 1 4 は、例えば、図 2 6 中の警報トレンドグラフ画面 2 2 にペン番号 2 , 3 , 4 , 5 に示すように制限値を時系列にグラフ表示する。また、表示処理部 1 4 は、例えば、画面 2 2 にペン番号ペン番号 7 で示すように、監視値を時系列に表示し条件が成立した有効状態と、条件が成立していない無効状態を表示する。

【 0 1 4 4 】

このように、条件が成立している場合にプロセス値を監視することが可能となる。このため、例えば、複数台ある級数ポンプの運転数が変化した場合にも誤った警報メッセージを出さない。また、制限値はグラフ上にも表示されるのでプラント運転における利便性を向上させることができる。

【 0 1 4 5 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や

10

20

30

40

50

要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【 0 1 4 6 】

以上、いくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例としてのみ提示したものであり、発明の範囲を限定することを意図したものではない。本明細書で説明した新規な装置は、その他の様々な形態で実施することができる。また、本明細書で説明した装置の形態に対し、発明の要旨を逸脱しない範囲内で、種々の省略、置換、変更を行うことができる。添付の特許請求の範囲およびこれに均等な範囲は、発明の範囲や要旨に含まれるこのような形態や変形例を含むように意図されている。

【 符号の説明 】

10

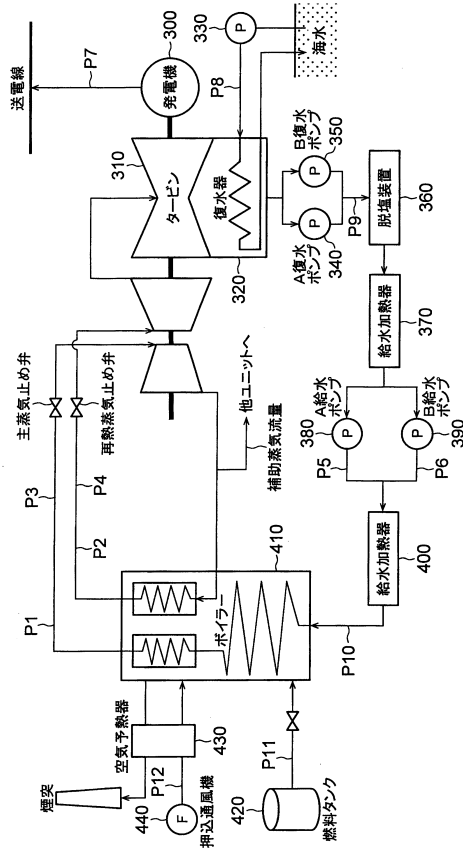
【 0 1 4 7 】

- 1 : プラント監視装置
- 2 : プラント
- 3 : 表示装置
- 4 : 対話入力部
- 5 : プラント入力処理部
- 6 : 判定部
- 7 : 警報メッセージ格納部
- 8 : 警報画面表示処理部
- 9 : 制限値情報データ格納部
- 10 : 演算処理部
- 11 : プロセス値履歴データ格納部
- 12 : グラフ画面表示処理部
- 13 : 制限値履歴・警報履歴データ格納部
- 14 : 表示処理部
- 15 : 警報ポイント通達部 (第 1 通達部)
- 16 : 警報ポイント・時刻情報通達部 (第 2 通達部)
- 17 : 関連情報履歴設定処理部
- 27 : 制限値有効条件部
- 30 : 格納部
- 140 : グラフタイプ切替部
- 141 : 切替有効判定部
- 142 : グラフ同時比較表示部
- 143 : 相関グラフハイライト表示部
- 144 : 時系列グラフハイライト表示部

20

30

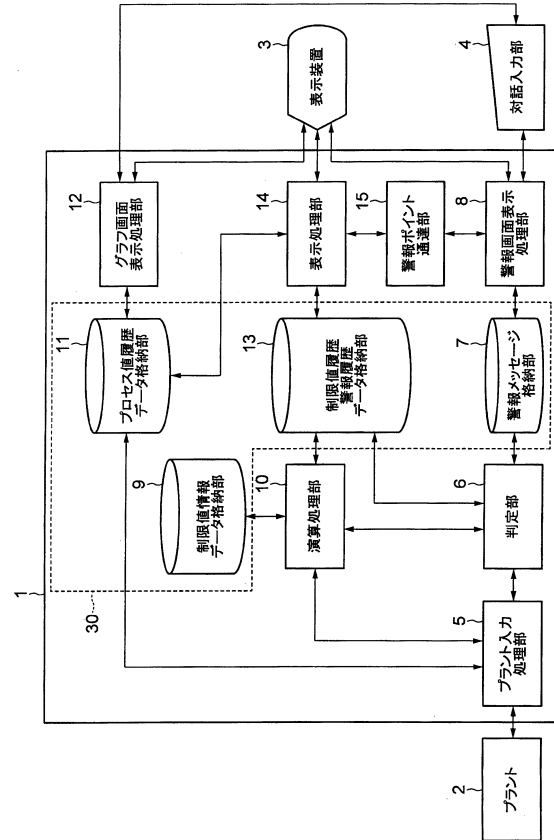
【図 1】



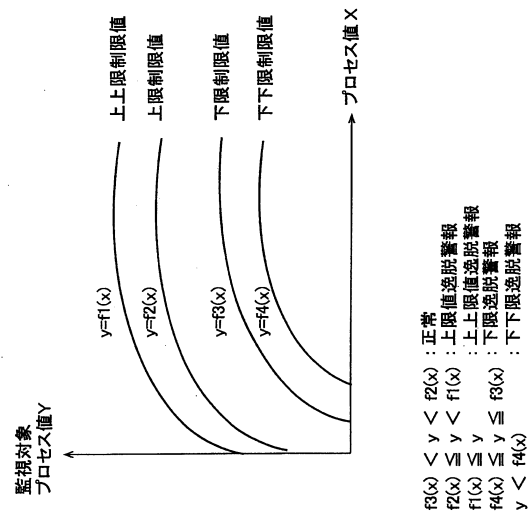
【図 3】

日時	TAG123	TAG234	TAG815	TAG496	TAG755	TAG524	TAG462
2014/8/10 10:31:01	10.6	13.78	5.512	7.7168	1.9292	9.646	1.15752
2014/8/10 10:31:02	10.8	14.04	5.616	7.8624	1.9656	9.828	1.17936
2014/8/10 10:31:03	11.6	15.08	6.032	8.4448	2.1112	10.556	1.26672
2014/8/10 10:31:04	12.4	16.12	6.448	9.0272	2.2568	11.284	1.35408
2014/8/10 10:31:05	12.8	16.84	6.656	9.3184	2.3296	11.648	1.39776
2014/8/10 10:31:06	11.9	15.47	6.188	8.6632	2.1658	10.829	1.29948
2014/8/10 10:31:07	13.5	17.55	7.02	9.828	2.457	12.285	1.4742
2014/8/10 10:31:08	13.9	18.07	7.228	10.1192	2.5298	12.649	1.51788
2014/8/10 10:31:09	14.6	18.98	7.592	10.6288	2.6572	13.286	1.59432
2014/8/10 10:31:10	16.7	21.71	8.684	12.1576	3.0394	15.197	1.82364
2014/8/10 10:31:11	15.6	20.28	8.112	11.3568	2.8392	14.196	1.70352
2014/8/10 10:31:12	15.2	19.76	7.904	11.0656	2.7664	13.832	1.65984
2014/8/10 10:31:13	12.3	15.99	6.396	8.9544	2.2386	11.193	1.34316
2014/8/10 10:31:14	11.1	14.43	5.772	8.0808	2.0202	10.101	1.21212
2014/8/10 10:31:15	13.4	17.42	6.968	9.7552	2.4388	12.194	1.46328
2014/8/10 10:31:16	14.5	18.85	7.54	10.556	2.639	13.195	1.5634

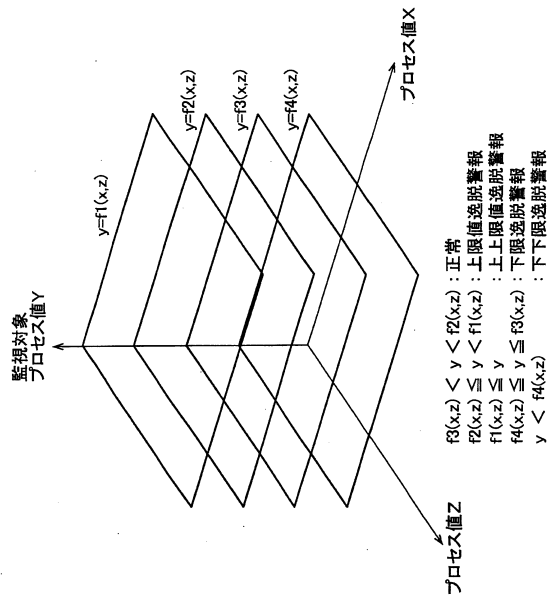
【図 2】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

制御値データ		カーブデータ		X		Z		Y	
Y-PID	制限値タイプ	LIM	制限値	X-PID	Z-PID	単位			
TAG1234	VAL1	LIM1	CRV123	TAG0100		°C		GRV123	0
		LIM2	CRV124	TAG0100				GRV123	25
		LIM3	CRV125	TAG0100				GRV124	75
		LIM4	CRV126	TAG0100				GRV124	0
TAG2345	VAL2	LIM1	CRV127	TAG0200	TAG0200	MPA		GRV125	25
		LIM2	CRV128	TAG0200	TAG0200			GRV125	75
		LIM3	CRV129	TAG0200	TAG0200			GRV125	0
		LIM4	CRV130	TAG0200	TAG0200			GRV125	25
TAG876	VAL1	LIM1	CRV131			°C		GRV126	75
		LIM2	CRV132					GRV126	0
		LIM3	CRV133					GRV126	25
		LIM4	CRV134					GRV126	75
TAG788	VAL2	LIM1	CRV135	TAG0400	TAG0600	°C		GRV127	0
		LIM2	CRV136	TAG0400	TAG0600			GRV127	60
		LIM3	CRV137	TAG0400	TAG0600			GRV127	120
		LIM4	CRV138	TAG0400	TAG0600			GRV128	20
TAG856	FIX	LIM1	330			°C		GRV128	60
		LIM2	340					GRV128	15
		LIM3	350					GRV128	25
		LIM4	360					GRV128	50
TAG7561	FIX	LIM1	5			MPA		GRV129	0
		LIM2	10					GRV129	20
		LIM3	15					GRV129	50
		LIM4	20					GRV129	15
TAG7516	FIX	LIM1	510			°C		GRV130	60
		LIM2	520					GRV130	70
		LIM3	530					GRV130	25
		LIM4	540					GRV130	35
TAG5165	FIX	LIM1	2500			°C			
		LIM2	2600						
		LIM3	2700						
		LIM4	2800						

【図 7】

日時	TAG123 プロセス値	TAG123 上上限	TAG123 上限	TAG123 下限	TAG123 下下限	警報状態
2014/8/10 10:31:01	10.6	13.78	9.65	-9.646	-13.76	1
2014/8/11 10:31:02	10.8	14.04	9.83	-9.828	-14.04	1
2014/8/12 10:31:03	11.6	15.08	10.56	-10.556	-15.08	1
2014/8/13 10:31:04	12.4	16.12	11.28	-11.284	-16.12	1
2014/8/14 10:31:05	12.8	16.64	11.85	-11.848	-16.64	0
2014/8/15 10:31:06	11.9	15.47	10.83	-10.829	-15.47	0
2014/8/16 10:31:07	13.5	17.55	12.29	-12.285	-17.55	0
2014/8/17 10:31:08	13.9	18.07	12.85	-12.849	-18.07	0
2014/8/18 10:31:09	14.6	18.98	13.29	-13.286	-18.98	0
2014/8/19 10:31:10	16.7	21.71	15.20	-15.197	-21.71	0
2014/8/20 10:31:11	15.6	20.28	14.20	-14.196	-20.28	0
2014/8/21 10:31:12	15.2	19.76	13.83	-13.832	-19.76	1
2014/8/22 10:31:13	12.3	15.99	11.19	-11.193	-15.99	1
2014/8/23 10:31:14	11.1	14.43	10.10	-10.101	-14.43	1
2014/8/24 10:31:15	13.4	17.42	12.19	-12.194	-17.42	1
2014/8/25 10:31:16	14.5	18.85	13.20	-13.195	-18.85	1

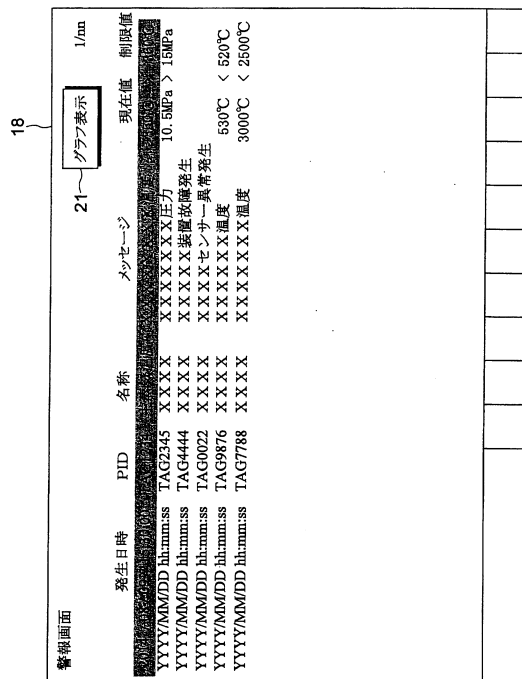
【図 8】

時刻	PID	メッセージ	制限値	警報状態
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG1234	XXXXXXXXXX温度 350°C > 380°C	2	1
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG2345	XXXXXXXXXX圧力 10.5MPa > 15MPa	1	1
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG4444	XXXXXXXXXX装置故障発生	3	1
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG0022	XXXXXXXXXXセンサ異常発生	3	1
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG9876	XXXXXXXXXX温度 530°C < 520°C	-1	1
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG7788	XXXXXXXXXX温度 3000°C < 2500°C	-2	1
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG1199	XXXXXXXXXXセンサ異常発生	-2	1
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG3333	XXXXXXXXXXセンサ異常復旧	3	0
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG6757	XXXXXXXXXXセンサ異常復旧	3	0
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG0945	XXXXXXXXXX装置故障復旧	3	0
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG2776	XXXXXXXXXX装置故障復旧	3	0
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG8776	XXXXXXXXXX水位高生復旧 1.5cm	2	0
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG1212	XXXXXXXXXX水位低復旧 30cm	-2	0
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG0440	XXXXXXXXXX温度低復旧 200°C	-1	0
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG8768	XXXXXXXXXX圧力高復旧 3MPa	1	0
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG1111	XXXXXXXXXX装置故障復旧	3	0

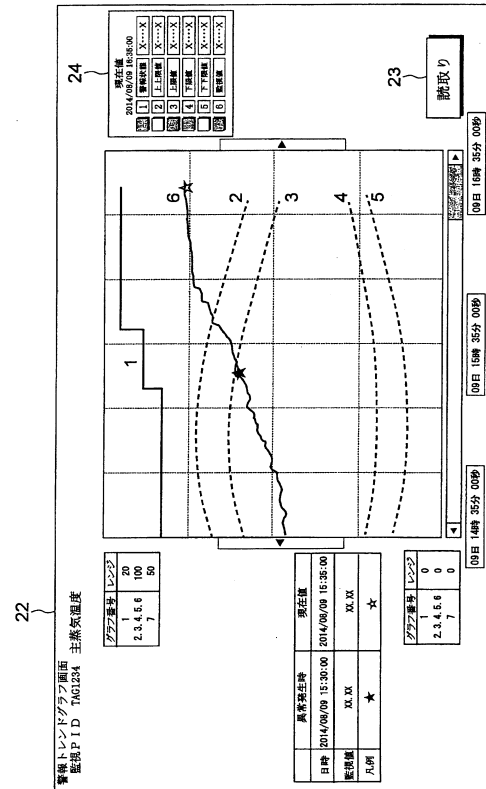
2:上上限
1:上限
-1:下限
-2:下下限
3:接点警報

1:発生
0:復帰

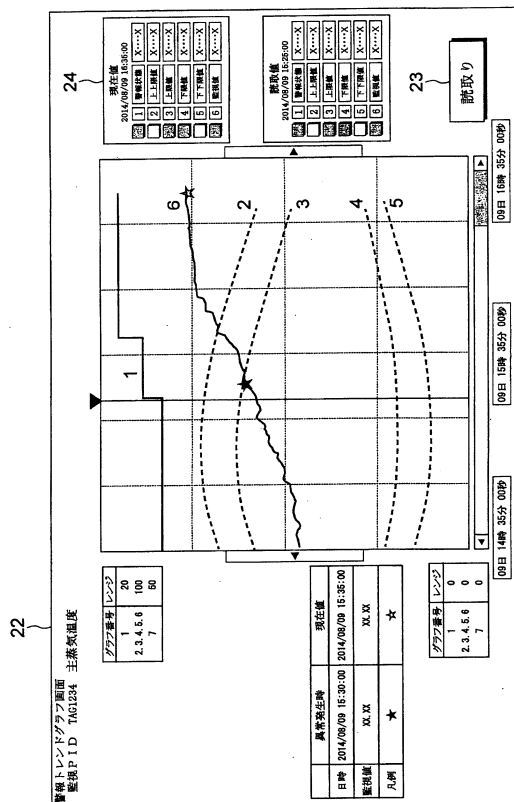
【図 9】



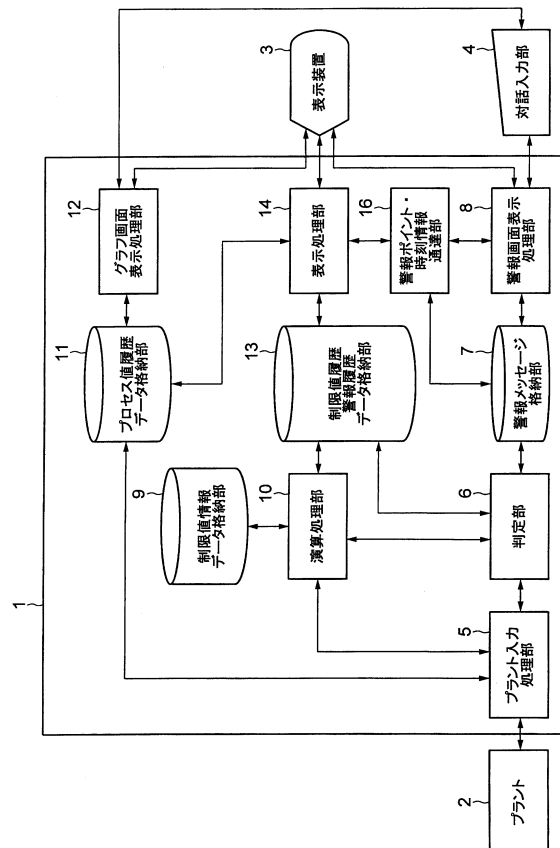
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

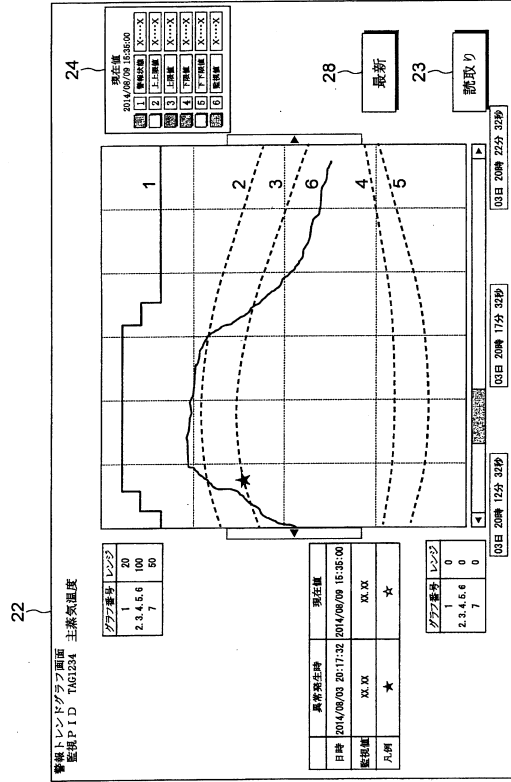
警報画面

発生日時 PID 名称 メッセージ 現在地 制限値

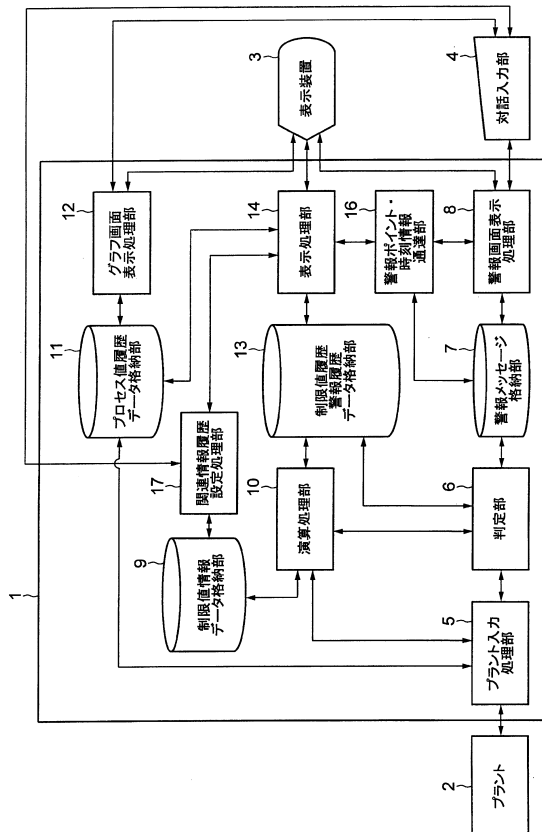
21—グラフ表示 3/min

YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG2345	XXXXX	XXXXXX	10.5MPa > 15MPa
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG4444	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG0022	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG9876	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG7788	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG2348	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG0453	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG1382	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG9987	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG3864	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG1049	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG8874	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG3556	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG4564	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG5656	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG6767	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX
YYYY/MM/DD hh:mm:ss	TAG2345	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX

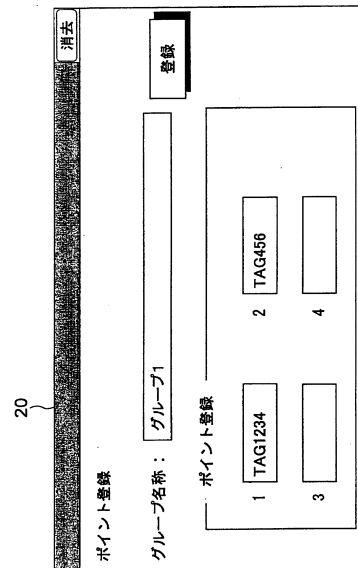
【図 14】



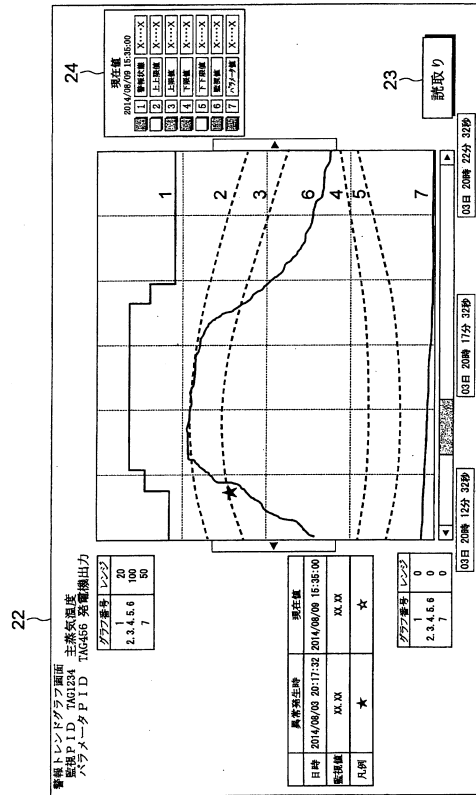
【図 15】



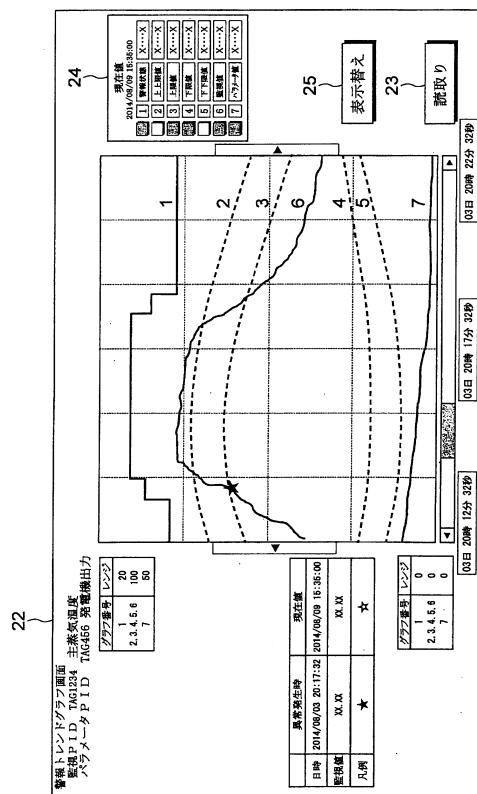
【図 16】



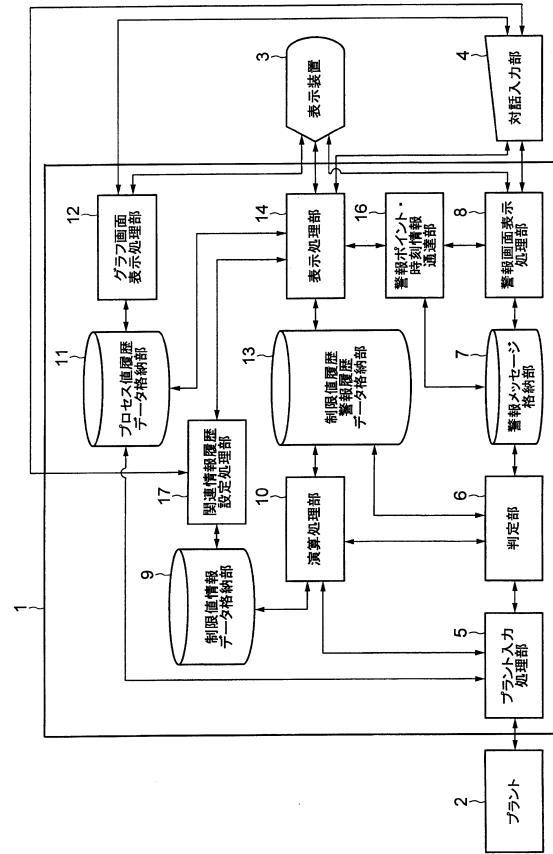
【図 17】



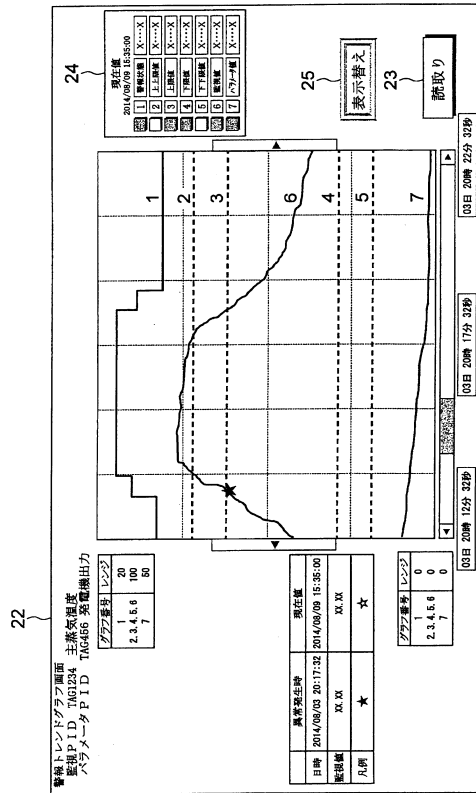
【図 19】



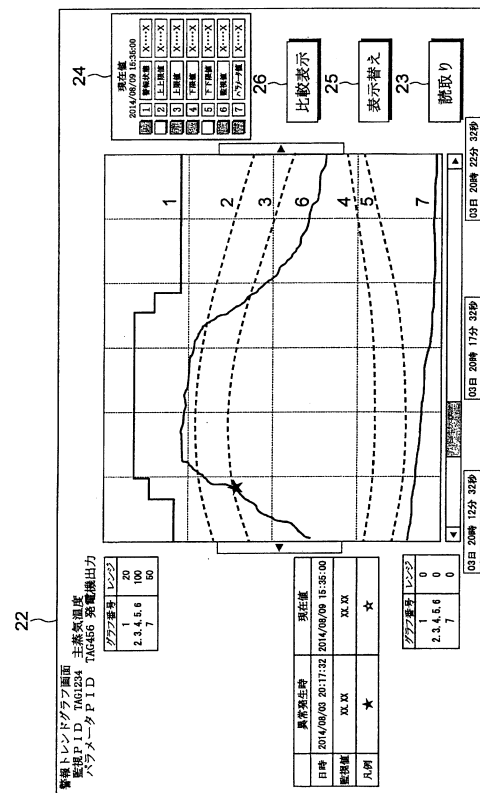
【図 18】



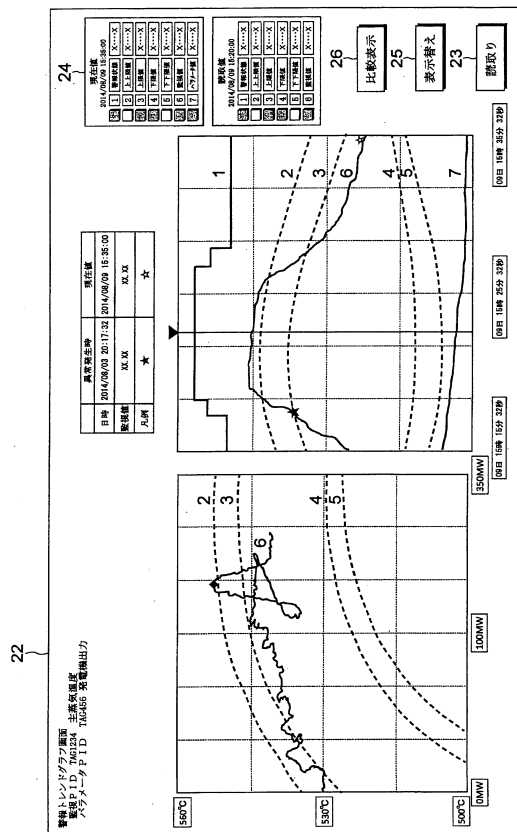
【図 2 1】



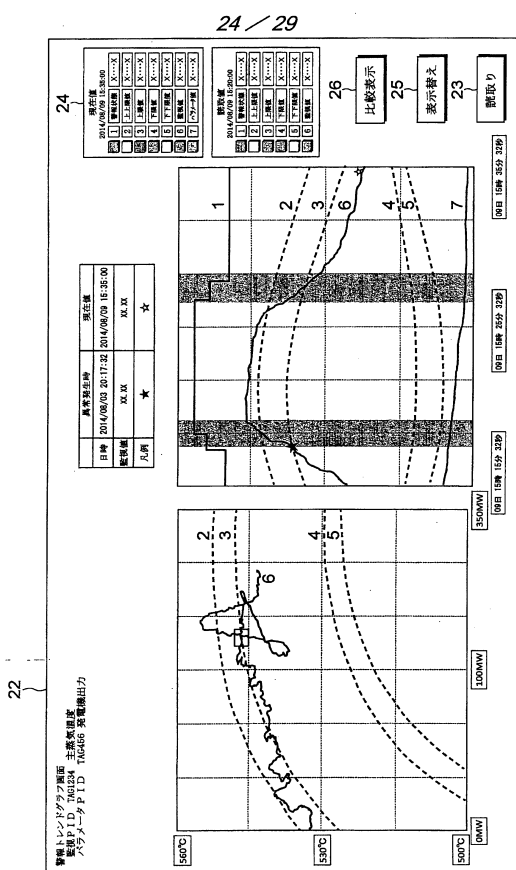
【図 2 2】

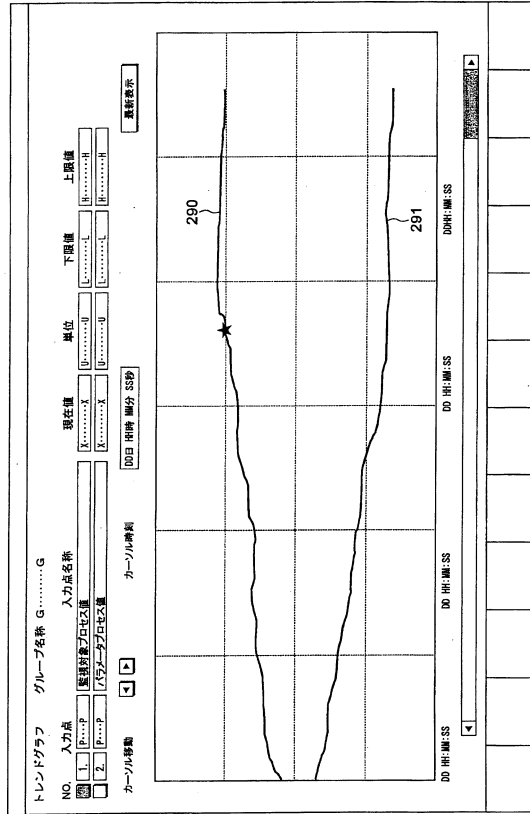


【図 2 3】



【図 2 4】





フロントページの続き

- (74)代理人 100107582
弁理士 関根 毅
- (74)代理人 100124372
弁理士 山ノ井 傑
- (74)代理人 100125151
弁理士 新畠 弘之
- (72)発明者 須藤 あゆみ
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 渡邊 経夫
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 大塚 博一
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 須藤 昌吉
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 大谷 圭子
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 影山 直洋

- (56)参考文献 特開平09-016250(JP,A)
特開2001-337721(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G05B 23/02