

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月1日(01.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/196405 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 23/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/012724

(22) 国際出願日: 2020年3月23日(23.03.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2019-056599 2019年3月25日(25.03.2019) JP

(71) 出願人: 住友重機械工業株式会社
(SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/
JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目
1番1号 Tokyo (JP).

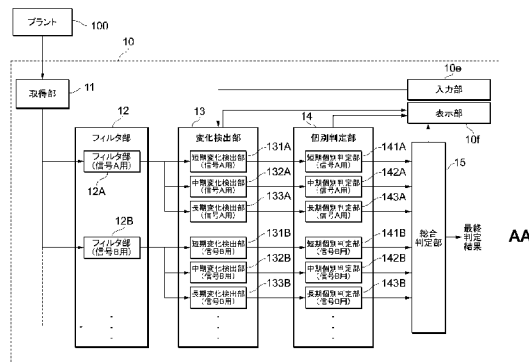
(72) 発明者: 門脇 正法 (KADOWAKI, Masanori);
〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町19
番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製
造所内 Kanagawa (JP). 小野 佳代子 (ONO,
Kayoko); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島
町19番地 住友重機械工業株式会社 横
須賀製造所内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 稲葉 良幸, 外 (INABA, Yoshiyuki et al.);
〒1066123 東京都港区六本木6-10-
1 六本木ヒルズ森タワー23階 T M I
総合法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: MONITORING DEVICE, DISPLAY DEVICE, MONITORING METHOD, AND MONITORING PRO-
GRAM

(54) 発明の名称: 監視装置、表示装置、監視方法及び監視プログラム



- 10e Input unit
- 10f Display unit
- 11 Acquisition unit
- 12 Filter unit
- 12A Filter unit (for signal A)
- 12B Filter unit (for signal B)
- 13 Change detection unit
- 14 Individual determination unit
- 15 Comprehensive determination unit
- 100 Plant
- 131A Short-term change detection unit (for signal A)
- 131B Short-term change detection unit (for signal B)
- 132A Middle-term change detection unit (for signal A)
- 132B Middle-term change detection unit (for signal B)
- 133A Long-term change detection unit (for signal A)
- 133B Long-term change detection unit (for signal B)
- 141A Short-term individual determination unit (for signal A)
- 141B Short-term individual determination unit (for signal B)
- 142A Middle-term individual determination unit (for signal A)
- 142B Middle-term individual determination unit (for signal B)
- 143A Long-term individual determination unit (for signal A)
- 143B Long-term individual determination unit (for signal B)
- AA Final determination result

(57) Abstract: This monitoring device is provided with: an acquisition unit which acquires process data pertaining to a plant; a first change detection unit which compares the process data at the current time with the process data at a first reference time going back by a first period from the current time, and detects a first change amount of the process data; a second change detection unit which compares the process data at the current time with the process data at a second reference time going back by a second period from the current time, and detects a second change amount of the process data; and a determination unit which determines an operation state of the plant on the basis of the first change amount and the second change amount.

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 監視装置は、プラントに関するプロセスデータを取得する取得部と、現時点のプロセスデータを、現時点から第1期間遡った第1基準時におけるプロセスデータと比較して、プロセスデータの第1変化量を検出する第1変化検出部と、現時点のプロセスデータを、現時点から第2期間遡った第2基準時におけるプロセスデータと比較して、プロセスデータの第2変化量を検出する第2変化検出部と、第1変化量及び第2変化量に基づいて、プラントの運転状態を判定する判定部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：監視装置、表示装置、監視方法及び監視プログラム 技術分野

[0001] 本発明は、監視装置、表示装置、監視方法及び監視プログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、プラントの運転状態に関する時系列データであるプロセスデータを測定し、過去のプロセスデータと比較して、プラントの状態を判定することがある。

[0003] 例えば、下記特許文献1には、複数のセンサから観測データを取得し、正常データからなる学習データをモデル化し、観測データとモデル化した学習データとの類似度により観測データの異常の有無を検知し、各センサ信号の影響度の評価、判定条件ルールの構築、異常に応じたセンサ信号の選択と表示を行う異常検知方法が記載されている。

[0004] また、下記特許文献2には、設備または装置の出力する時系列のセンサ信号に基づき特徴ベクトルを抽出し、特徴ベクトルのデータチェックに基づき使用する特徴及び使用する学習データを選択し、選択された学習データに基づき正常モデルを作成し、学習データの十分性に依りてしきい値を設定して、正常モデルと特徴ベクトルの比較により異常測度を算出する設備状態監視方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-59790号公報

特許文献2：特開2011-70635号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1又は2に記載のように、過去の正常なプロセスデータを現在のプロセスデータと比較して、プラントの状態を判定する技術が用いられてい

る。しかしながら、比較基準とする正常なプロセスデータをどの程度過去のものとするかを適切に設定しなければ、プラントの状態変化を見逃したり、誤検出してしまったりすることがある。

[0007] そこで、本発明は、プラントの状態変化を見逃したり、誤検出してしまったりすることがより少なくなる監視装置、表示装置、監視方法及び監視プログラムを提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様に係る監視装置は、プラントに関するプロセスデータを取得する取得部と、現時点のプロセスデータを、現時点から第1期間遡った第1基準時におけるプロセスデータと比較して、プロセスデータの第1変化量を検出する第1変化検出部と、現時点のプロセスデータを、現時点から第2期間遡った第2基準時におけるプロセスデータと比較して、プロセスデータの第2変化量を検出する第2変化検出部と、第1変化量及び第2変化量に基づいて、プラントの運転状態を判定する判定部と、を備える。

[0009] この態様によれば、比較基準とするプロセスデータを、第1基準時におけるプロセスデータ及び第2基準時におけるプロセスデータとすることで、一方の基準では捉えづらい変化を他方の基準で捉えられるようになる。また、一方の基準だけではノイズに起因する変化であるか否かを見分けづらい場合であっても、他方の基準で適切な判定ができるようになる。そのため、プラントの状態変化を見逃したり、誤検出してしまったりすることがより少なくなる。

[0010] 本発明の他の態様に係る表示装置は、現時点のプラントに関するプロセスデータを、現時点から第1期間遡った第1基準時におけるプロセスデータと比較して、プロセスデータの第1変化量を検出し、現時点のプロセスデータを、現時点から第2期間遡った第2基準時におけるプロセスデータと比較して、プロセスデータの第2変化量を検出し、第1変化量及び第2変化量に基づいて、プラントの運転状態を判定した判定結果を表示する。

[0011] 本発明の他の態様に係る監視方法は、プラントを監視する監視装置に、プ

ラントに関するプロセスデータを取得することと、現時点のプロセスデータを、現時点から第1期間遡った第1基準時におけるプロセスデータと比較して、プロセスデータの第1変化量を検出することと、現時点のプロセスデータを、現時点から第2期間遡った第2基準時におけるプロセスデータと比較して、プロセスデータの第2変化量を検出することと、第1変化量及び第2変化量に基づいて、プラントの運転状態を判定することと、を実行させる。

[0012] 本発明の他の態様に係る監視プログラムは、プラントを監視する監視装置に、プラントに関するプロセスデータを取得することと、現時点のプロセスデータを、現時点から第1期間遡った第1基準時におけるプロセスデータと比較して、プロセスデータの第1変化量を検出することと、現時点のプロセスデータを、現時点から第2期間遡った第2基準時におけるプロセスデータと比較して、プロセスデータの第2変化量を検出することと、第1変化量及び第2変化量に基づいて、プラントの運転状態を判定することと、を実行させる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、プラントの状態変化を見逃したり、誤検出してしまったりすることがより少なくなる監視装置、表示装置、監視方法及び監視プログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施形態に係る監視装置の機能ブロックを示す図である。

[図2]本実施形態に係る監視装置の物理的構成を示す図である。

[図3]本実施形態に係る監視装置により取得されるプロセスデータの一例を示す図である。

[図4]本実施形態に係る監視装置により算出される変化度の一例を示す図である。

[図5]本実施形態に係る監視装置による個別判定及び総合判定の概要を示す図である。

[図6]本実施形態に係る監視装置により表示される判定結果レポートの一例を

示す図である。

[図7]本実施形態に係る監視装置により変化スパンの入力を受け付ける場合に
表示される画面例を示す図である。

[図8]本実施形態に係る監視装置により実行される監視処理のフローチャート
である。

発明を実施するための形態

[0015] 添付図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。なお、各図に
おいて、同一の符号を付したものは、同一又は同様の構成を有する。

[0016] 図1は、本発明の実施形態に係る監視装置10の機能ブロックを示す図で
ある。監視装置10は、取得部11、フィルタ部12、変化検出部13、個
別判定部14、統合判定部15、入力部10e及び表示部10fを備える。

[0017] 取得部11は、プラント100に関する少なくとも1種類のプロセスデー
タを取得する。ここで、プラント100は、任意のプラントであってよいが
、例えば、ボイラを含む発電プラントや焼却プラントであったり、化学プラ
ントであったりしてよい。また、プロセスデータは、プラント100に関す
る任意のデータであってよいが、例えば、プラント100の状態をセンサで
測定したデータであってよく、より具体的には、プラント100の温度、圧
力及び流量等の測定値を含んでよい。取得部11は、所定の時間間隔でプロ
セスデータを取得したり、連続的にプロセスデータを取得したりして、プラ
ント100に関する時系列データを取得してよい。

[0018] 取得部11は、プラント100に関する複数種類のプロセスデータを取得
してよい。取得部11は、プラント100に設置された複数のセンサにより
測定された複数種類のプロセスデータを取得してよい。ここで、複数種類の
プロセスデータは、例えば、温度と圧力のように異なる物理量を表すデータ
であったり、プラント100の異なる箇所測定された温度のように同じ物理
量を表すデータであったりしてよい。本実施形態では、取得部11は、プ
ラント100に関する信号A及び信号Bを複数種類のプロセスデータとして
取得する。なお、取得部11は、2種類のプロセスデータを取得する場合に

限定されず、3種類以上のプロセスデータを取得してもよい。複数種類のプロセスデータを取得することで、プラント100の状態変化をより詳細に監視することができる。

[0019] フィルタ部12は、プロセスデータを信号処理によってフィルタリングする。フィルタ部12は、フィルタ部（信号A用）12A及びフィルタ部（信号B用）12Bを含む。フィルタ部（信号A用）12Aは、信号Aのフィルタリングを行い、フィルタ部（信号B用）12Bは、信号Bのフィルタリングを行う。フィルタ部12によるフィルタリングは、公知の処理によって実現されてよく、例えば、ハイパスフィルタ、ローパスフィルタ、バンドパスフィルタ及びバンドストップフィルタを組み合わせたフィルタリングであってよい。

[0020] 変化検出部13は、少なくとも2以上の期間を基準として用いる変化検出部を含み、本実施形態では、短期変化検出部（信号A用）131A、中期変化検出部（信号A用）132A、長期変化検出部（信号A用）133A、短期変化検出部（信号B用）131B、中期変化検出部（信号B用）132B及び長期変化検出部（信号B用）133Bを含む。ここで、「短期」、「中期」及び「長期」は、ユーザによって任意に設定することができる期間であり、例えば、1時間、12時間、1日、1週間、1ヶ月、6ヶ月及び1年のように設定することができる。なお、変化検出部13は、3以上の信号それぞれについて、4以上の期間を基準として用いる変化検出部を含んでよい。すなわち、変化検出部13は、「短期」、「中期」及び「長期」の3種類の期間を基準として用いる場合に限定されず、4種類以上の期間を基準として用いる変化検出部を含んでよい。複数種類の期間を基準として用いることで、様々なタイムスパンにおけるプラント100の状態変化をより詳細に捉えることができる。

[0021] 短期変化検出部（信号A用）131A、中期変化検出部（信号A用）132A及び長期変化検出部（信号A用）133Aのうち任意の2つは、本発明の第1変化検出部及び第2変化検出部に相当する。また、短期変化検出部（

信号 B 用) 1 3 1 B、中期変化検出部 (信号 B 用) 1 3 2 B 及び長期変化検出部 (信号 B 用) 1 3 3 B のうち任意の 2 つは、本発明の第 1 変化検出部及び第 2 変化検出部に相当する。第 1 変化検出部は、現時点のプロセスデータを、現時点から第 1 期間遡った第 1 基準時におけるプロセスデータと比較して、プロセスデータの第 1 変化量を検出する。また、第 2 変化検出部は、現時点のプロセスデータを、現時点から第 2 期間遡った第 2 基準時におけるプロセスデータと比較して、プロセスデータの第 2 変化量を検出する。

[0022] 短期変化検出部 (信号 A 用) 1 3 1 A は、現時点の信号 A を、例えば、現時点から 1 時間遡った第 1 基準時における信号 A と比較して、第 1 変化量を検出してよい。同様に、中期変化検出部 (信号 A 用) 1 3 2 A は、現時点の信号 A を、例えば、現時点から 1 日遡った第 2 基準時における信号 A と比較して、第 2 変化量を検出してよい。また、長期変化検出部 (信号 A 用) 1 3 3 A は、現時点の信号 A を、例えば、現時点から 1 週間遡った第 3 基準時における信号 A と比較して、第 3 変化量を検出してよい。

[0023] 短期変化検出部 (信号 B 用) 1 3 1 B は、現時点の信号 B を、例えば、現時点から 1 時間遡った第 1 基準時における信号 B と比較して、第 1 変化量を検出してよい。同様に、中期変化検出部 (信号 B 用) 1 3 2 B は、現時点の信号 B を、例えば、現時点から 1 日遡った第 2 基準時における信号 B と比較して、第 2 変化量を検出してよい。また、長期変化検出部 (信号 B 用) 1 3 3 B は、現時点の信号 B を、例えば、現時点から 1 週間遡った第 3 基準時における信号 B と比較して、第 3 変化量を検出してよい。

[0024] 本実施形態に係る監視装置 10 では、第 1 変化検出部及び第 2 変化検出部は、複数種類のプロセスデータ毎に構成されている。すなわち、変化検出部 1 3 は、信号 A 用の短期変化検出部 1 3 1 A、中期変化検出部 1 3 2 A 及び長期変化検出部 1 3 3 A と、信号 B 用の短期変化検出部 1 3 1 B、中期変化検出部 1 3 2 B 及び長期変化検出部 1 3 3 B とを含む。このように、複数種類のプロセスデータを用いることで、ある種類のプロセスデータでは捉えられないプラント 100 の状態変化を他の種類のプロセスデータによって捉えら

れるようになる。また、ある種類のプロセスデータだけではノイズに起因する変化であるか否かを見分けづらい場合であっても、他の種類のプロセスデータを用いることで適切な判定ができるようになる。そのため、プラント 100 の状態変化を見逃したり、誤検出してしまったりすることがより少なくなる。

[0025] 個別判定部 14 は、短期個別判定部（信号 A 用）141A、中期個別判定部（信号 A 用）142A、長期個別判定部（信号 A 用）143A、短期個別判定部（信号 B 用）141B、中期個別判定部（信号 B 用）142B 及び長期個別判定部（信号 B 用）143B を含む。ここで、「短期」、「中期」及び「長期」は、ユーザによって任意に設定することができる期間であり、変化検出部 13 における設定と同じ期間であってよい。なお、個別判定部 14 は、3 以上の信号それぞれについて、4 以上の期間を基準として検出された変化量を用いる個別判定部を含んでよい。個別判定部 14 が、複数種類の期間を基準として変化量を検出する複数種類の個別判定部を含むことで、様々なタイムスパンにおけるプラント 100 の状態変化を判定することができる。

[0026] 短期個別判定部（信号 A 用）141A、中期個別判定部（信号 A 用）142A 及び長期個別判定部（信号 A 用）143A のうち任意の 2 つは、本発明の第 1 個別判定部及び第 2 個別判定部に相当する。また、短期個別判定部（信号 B 用）141B、中期個別判定部（信号 B 用）142B 及び長期個別判定部（信号 B 用）143B のうち任意の 2 つは、本発明の第 1 個別判定部及び第 2 個別判定部に相当する。第 1 個別判定部は、第 1 変化検出部により検出された第 1 変化量に基づいて、プラント 100 の運転状態を判定する。第 2 個別判定部は、第 2 変化検出部により検出された第 2 変化量に基づいて、プラント 100 の運転状態を判定する。

[0027] 短期個別判定部（信号 A 用）141A は、短期変化検出部（信号 A 用）131A により検出された第 1 変化量に基づいて、プラント 100 の運転状態を判定する。同様に、中期個別判定部（信号 A 用）142A は、中期変化検

出部（信号 A 用） 1 3 2 A により検出された第 2 変化量に基づいて、プラント 1 0 0 の運転状態を判定する。また、長期個別判定部（信号 A 用） 1 4 3 A は、長期変化検出部（信号 A 用） 1 3 3 A により検出された第 3 変化量に基づいて、プラント 1 0 0 の運転状態を判定する。短期個別判定部（信号 A 用） 1 4 1 A、中期個別判定部（信号 A 用） 1 4 2 A 及び長期個別判定部（信号 A 用） 1 4 3 A は、例えば、プラント 1 0 0 の運転状態が正常であるか異常であるかを判定してよい。

[0028] 短期個別判定部（信号 B 用） 1 4 1 B は、短期変化検出部（信号 B 用） 1 3 1 B により検出された第 1 変化量に基づいて、プラント 1 0 0 の運転状態を判定する。同様に、中期個別判定部（信号 B 用） 1 4 2 B は、中期変化検出部（信号 B 用） 1 3 2 B により検出された第 2 変化量に基づいて、プラント 1 0 0 の運転状態を判定する。また、長期個別判定部（信号 B 用） 1 4 3 B は、長期変化検出部（信号 B 用） 1 3 3 B により検出された第 3 変化量に基づいて、プラント 1 0 0 の運転状態を判定する。短期個別判定部（信号 B 用） 1 4 1 B、中期個別判定部（信号 B 用） 1 4 2 B 及び長期個別判定部（信号 B 用） 1 4 3 B は、例えば、プラント 1 0 0 の運転状態が正常であるか異常であるかを判定してよい。

[0029] 統合判定部 1 5 は、第 1 個別判定部による判定結果及び第 2 個別判定部による判定結果を統合して、プラント 1 0 0 の運転状態を判定する。本実施形態に係る監視装置 1 0 では、統合判定部 1 5 は、短期個別判定部（信号 A 用） 1 4 1 A による判定結果、中期個別判定部（信号 A 用） 1 4 2 A による判定結果、長期個別判定部（信号 A 用） 1 4 3 A による判定結果、短期個別判定部（信号 B 用） 1 4 1 B による判定結果、中期個別判定部（信号 B 用） 1 4 2 B による判定結果及び長期個別判定部（信号 B 用） 1 4 3 B による判定結果を統合して、プラント 1 0 0 の運転状態を判定する。なお、統合判定部 1 5 は、3 以上の信号それぞれについて、4 以上の期間を基準として検出された変化量を用いて判定された判定結果を統合して、プラント 1 0 0 の運転状態を判定してもよい。複数種類の信号によってプラント 1 0 0 の状態変化

をより詳細に測定し、複数種類の期間を基準として検出された変化量を用いることで、様々なタイムスパンにおけるプラント１００の状態変化を判定することができ、統合判定部１５によってそれらの判定結果を統合して、プラント１００の運転状態をより適切に判定することができる。

[0030] 個別判定部１４及び統合判定部１５を備え、第１基準時を比較基準とした第１変化量と、第２基準時を比較基準とした第２変化量とにそれぞれ特化した個別判定を行い、個別判定の結果を統合することで、プラント１００の運転状態についてより安定した判定を行うことができる。

[0031] 本実施形態に係る監視装置１０によれば、比較基準とするプロセスデータを、第１基準時におけるプロセスデータ及び第２基準時におけるプロセスデータとすることで、一方の基準では捉えづらい変化を他方の基準で捉えられるようになる。また、一方の基準だけではノイズに起因する変化であるか否かを見分けづらい場合であっても、他方の基準で適切な判定ができるようになる。例えば、短期変化検出部（信号Ａ用）１３１Ａでは捉えづらい変化を、中期変化検出部（信号Ａ用）１３２Ａ又は長期変化検出部（信号Ａ用）１３３Ａで捉えられる場合がある。また、短期変化検出部（信号Ｂ用）１３１Ｂ及び短期個別判定部（信号Ｂ用）１４１Ｂだけではノイズに起因する変化であるか否かを見分けづらい場合であっても、中期変化検出部（信号Ｂ用）１３２Ｂ及び中期個別判定部（信号Ｂ用）１４２Ｂ又は長期変化検出部（信号Ｂ用）１３３Ｂ及び長期個別判定部（信号Ｂ用）１４３Ｂで適切な判定ができる場合がある。そのため、本実施形態に係る監視装置１０によれば、プラント１００の状態変化を見逃したり、誤検出してしまったりすることがより少なくなる。

[0032] 入力部１０eは、第１期間及び第２期間の入力を受け付ける。入力部１０eは、例えば、１時間、１２時間、１日、１週間、１ヶ月、６ヶ月及び１年等の複数の選択肢の中から変化検出部１３に設定する第１期間及び第２期間の入力を受け付けてもよいし、ユーザから第１期間及び第２期間を表す数値の入力を受け付けてもよい。本実施形態に係る監視装置１０の場合、入力部

10eは、短期変化検出部（信号A用）131A、中期変化検出部（信号A用）132A、長期変化検出部（信号A用）133A、短期変化検出部（信号B用）131B、中期変化検出部（信号B用）132B及び長期変化検出部（信号B用）133Bで用いる期間の入力を受け付けてよい。また、入力部10eは、異なる期間を比較基準として用いる変化検出部の追加や削除の入力を受け付けてもよい。入力部10eによって、監視対象とするプラント100の特性に応じて比較基準を調整することができ、監視対象とするプラント100の状態変化をより適切に検出することができるようになる。

[0033] 表示部10fは、プラント100の運転状態を判定した判定結果を表示する。表示部10fは、個別判定部14による個別の判定結果と、統合判定部15による総合的な判定結果（最終判定結果）と両方を表示してもよいし、いずれか一方を表示してもよい。また、表示部10fは、変化検出部13により検出された変化量を表示してもよい。

[0034] 図2は、本実施形態に係る監視装置10の物理的構成を示す図である。監視装置10は、演算部に相当するCPU（Central Processing Unit）10aと、記憶部に相当するRAM（Random Access Memory）10bと、記憶部に相当するROM（Read only Memory）10cと、通信部10dと、入力部10eと、表示部10f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る。なお、本例では監視装置10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、監視装置10は、複数のコンピュータが組み合わされて実現されてもよい。また、図2で示す構成は一例であり、監視装置10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。

[0035] CPU10aは、RAM10b又はROM10c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、加工を行う制御部である。CPU10aは、プラント100に関するプロセスデータの変化量に基づいて、プラント100の運転状態を判定するプログラム（監視プログラム）を実行する演算部である。CPU10aは、入力部10eや通信部10d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 10f に表示したり、RAM 10b や ROM 10c に格納したりする。

[0036] RAM 10b は、記憶部のうちデータの書き換えが可能なものであり、例えば半導体記憶素子で構成されてよい。RAM 10b は、CPU 10a が実行するプログラム、プラント 100 に関する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 10b 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。

[0037] ROM 10c は、記憶部のうちデータの読み出しが可能なものであり、例えば半導体記憶素子で構成されてよい。ROM 10c は、例えば監視プログラムや、書き換えが行われないデータを記憶してよい。

[0038] 通信部 10d は、監視装置 10 を他の機器に接続するインターフェースである。通信部 10d は、インターネット等の通信ネットワーク N に接続されてよい。

[0039] 入力部 10e は、ユーザから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。

[0040] 表示部 10f は、CPU 10a による演算結果を視覚的に表示するものであり、例えば、LCD (Liquid Crystal Display) により構成されてよい。表示部 10f は、前述の判定結果を表示したり、後に詳細に説明する判定結果レポートを表示したりしてよい。

[0041] 監視プログラムは、RAM 10b や ROM 10c 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 10d 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。監視装置 10 では、CPU 10a が監視プログラムを実行することにより、図 1 を用いて説明した取得部 11、フィルタ部 12、変化検出部 13、個別判定部 14 及び統合判定部 15 の動作が実現される。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、監視装置 10 は、CPU 10a と RAM 10b や ROM 10c が一体化した LSI (Large

-Scale Integration) を備えていてもよい。

[0042] 図3は、本実施形態に係る監視装置10により取得されるプロセスデータの一例を示す図である。同図では、縦軸にプロセスデータの値を示し、横軸に時間 (time) を示して、プロセスデータの時間変化を示している。

[0043] 監視装置10は、現時点から第1期間 τ_1 遡った第1基準時におけるプロセスデータ (第1プロセスデータD1) の確率分布P1と、現時点のプロセスデータ (第2プロセスデータ) の確率分布P2とを推定する。監視装置10は、例えば、以下の数式(1)によってプロセスデータの平均を推定し、以下の数式(2)によってプロセスデータの分散を推定することで、各時点での確率分布を推定してよい。

[0044] [数1]

$$\bar{x}(n+1) = (1-\gamma)\bar{x}(n) + \gamma x(n+1)$$

[0045] [数2]

$$\sigma_x^2(n+1) = (1-\gamma)\sigma_x^2(n) + \gamma(x(n+1) - \bar{x}(n))(x(n+1) - \bar{x}(n+1))$$

[0046] ここで、 $x(n)$ は、時間 n におけるプロセスデータの値であり、バー付きの $\bar{x}(n)$ は、 $x(n)$ の平均である。また、 $\sigma^2(n)$ は、時間 n におけるプロセスデータの分散である。また、 γ は、0以上1以下のメモリ係数である。

[0047] 第1変化検出部は、現時点のプロセスデータの確率分布及び第1基準時におけるプロセスデータの確率分布から算出される統計量に基づいて、第1変化量を検出してよい。また、第2変化検出部は、現時点のプロセスデータの確率分布及び第2基準時におけるプロセスデータの確率分布から算出される統計量に基づいて、第2変化量を検出してよい。具体的には、変化検出部13は、現時点のプロセスデータの確率分布P2及び第1基準時におけるプロセスデータの確率分布P1算出される平均及び分散に基づいて、以下の数式(3)によって第1変化量 $d\tau_1(n)$ を算出してよい。

[0048]

[数3]

$$d_{\tau 1}(n) = \frac{(\bar{x}(n) - \bar{x}(n - \tau_1))^2}{(\sigma_x^2(n) - \sigma_x^2(n - \tau_1))/2}$$

[0049] 変化検出部13は、第1期間 τ_1 のみならず、第2期間 τ_2 について数式(3)によって第2変化量 $d_{\tau_2}(n)$ を算出したり、第3期間 τ_3 について数式(3)によって第3変化量 $d_{\tau_3}(n)$ を算出したりしてよい。このように、プロセスデータそのものではなく、プロセスデータの確率分布から算出される統計量に基づいて変化量を算出することで、ノイズの影響をより低減することができ、プラント100の運転状態についてより安定した判定を行うことができる。

[0050] 図4は、本実施形態に係る監視装置10により算出される変化量の一例を示す図である。同図では、縦軸に変化量の値を示し、横軸に時間(time)を示して、変化量の時間変化を示している。

[0051] 個別判定部14は、変化検出部13により検出された変化量の履歴に基づいて、変化量の確率分布を推定してよい。図4では、推定された変化量の確率分布 P_3 を示している。個別判定部14は、確率分布 P_3 に基づいて、閾値を設定し、変化量が閾値以上となる場合に、プラント100の運転状態が異常であると判定してよい。ここで、閾値は、例えば、1%基準で設定されてよい。また、個別判定部14は、例えば対数正規分布を仮定して、変化量の確率分布を推定してよい。

[0052] 個別判定部14は、第1変化量 $d_{\tau_1}(n)$ 及び閾値 Th に基づいて、以下の数式(4)によって第1異常度 $a_{\tau_1}(n)$ を算出してよい。

[0053] [数4]

$$a_{\tau 1}(n) = \max [0, a_{\tau 1}(n - 1) + (d_{\tau 1}(n) - Th)]$$

[0054] 数式(4)によれば、過去の第1異常度 $a_{\tau_1}(n-1)$ が0であって、現時点の第1変化量 $d_{\tau_1}(n)$ が閾値 Th より小さい場合、第1異常度 $a_{\tau_1}(n)$

n) は0となる。一方、過去の第1異常度 $a\tau_1(n-1)$ が正の値であって、現時点の第1変化量 $d\tau_1(n)$ が閾値 Th より大きい場合、第1異常度 $a\tau_1(n)$ は $(d\tau_1(n) - Th)$ だけ増え、累積的に増加していく。個別判定部14は、第1異常度 $a\tau_1(n)$ が0より大きい場合に、第1期間 τ_1 の観点でプラント100の運転状態が異常であると判定してよい。

[0055] 個別判定部14は、第1期間 τ_1 のみならず、第2期間 τ_2 について数式(4)によって第2異常度 $a\tau_2(n)$ を算出したり、第3期間 τ_3 について数式(4)によって第3異常度 $a\tau_3(n)$ を算出したりしてよい。このように、変化量から閾値を引いた値の累積和によって異常度を算出することで、ノイズの影響による瞬間的な変化量の増加を除外して、プラント100の運転状態についてより安定した判定を行うことができる。

[0056] 図5は、本実施形態に係る監視装置10による個別判定及び総合判定の概要を示す図である。同図では、信号Aについて第1期間 τ_1 でプラント100の運転状態を判定した判定値(信号A $\times \tau_1$)を示す第1グラフG1と、信号Bについて第1期間 τ_1 でプラント100の運転状態を判定した判定値(信号B $\times \tau_1$)を示す第2グラフG2と、判定値(信号A $\times \tau_1$)をフィルタリングした結果を示す第3グラフG3と、判定値(信号B $\times \tau_1$)をフィルタリングした結果を示す第4グラフG4と、プラント100の運転状態を総合判定した判定値を示す第5グラフG5と、を示している。

[0057] 個別判定部14は、信号Aに関する第1異常度 $a\tau_1(n)$ が0より大きい場合に判定値を1として、信号Aに関する第1異常度 $a\tau_1(n)$ が0以下である場合に判定値を0として、第1グラフG1を出力してよい。同様に、個別判定部14は、例えば、信号Bに関する第1異常度 $a\tau_1(n)$ が0より大きい場合に判定値を1として、信号Bに関する第1異常度 $a\tau_1(n)$ が0以下である場合に判定値を0として、第2グラフG2を出力してよい。

[0058] ここで、第1グラフG1及び第2グラフG2は、それぞれスパイク状の判定値を含む。これらはノイズの影響によるものと考えられ、除去することで誤報を防止することができる。

- [0059] 個別判定部 14 は、判定値が所定期間にわたって継続的に 1 である場合に判定値を 1 のままとし、判定値が所定期間より短い期間だけ 1 である場合に判定値を 0 とすることで、判定値のフィルタリングを行ってよい。第 1 グラフ G1 についてフィルタリングを行った結果、第 3 グラフ G3 が得られ、第 3 グラフ G3 にはスパイク状の判定値が含まれていない。同様に、第 2 グラフ G2 についてフィルタリングを行った結果、第 4 グラフ G4 が得られ、第 4 グラフ G4 にはスパイク状の判定値が含まれていない。
- [0060] 統合判定部 15 は、第 3 グラフ G3 及び第 4 グラフ G4 の論理和によって、統合判定値を示す第 5 グラフ G5 を出力してよい。なお、統合判定部 15 は、第 3 グラフ G3 及び第 4 グラフ G4 の論理積によって、統合判定値を示す第 5 グラフ G5 を出力してもよい。
- [0061] ここでは、信号 A 及び信号 B について第 1 期間 τ_1 に関する個別判定結果をフィルタリングし、統合判定結果を出力する例について説明したが、監視装置 10 は、複数種類のプロセスデータについて、複数の期間に関する個別判定結果をそれぞれフィルタリングして、統合判定結果を出力してよい。
- [0062] 図 6 は、本実施形態に係る監視装置 10 により表示される判定結果レポートの一例を示す図である。判定結果レポートは、統合判定結果 R1 と、個別判定結果 R2 とを含む。
- [0063] 本例では、統合判定結果 R1 は「異常」であり、プラント 100 の運転状態が異常であることを示している。また、個別判定結果 R2 は、「スパン 01 1 時間」、「スパン 02 1 2 時間」…「スパン 10 8 週間」という 10 の異なる期間について、信号 A、信号 B…という複数種類のプロセスデータに関する個別判定結果をまとめて表示している。
- [0064] 具体的には、信号 A について、「スパン 01 1 時間」についての個別判定結果は「正常」であり、「スパン 02 1 2 時間」についての個別判定結果は「異常」であり、「スパン 10 8 週間」についての個別判定結果は「異常」である。このことから、信号 A は、1 2 時間以上の中～長期の期間で観察した場合に異常であり、1 時間程度の短期で観察した場合には正常であ

ることが読み取れる。また、信号Bについて、「スパン01 1時間」についての個別判定結果は「正常」であり、「スパン02 12時間」についての個別判定結果は「正常」であり、「スパン10 8週間」についての個別判定結果は「異常」である。このことから、信号Bは、長期の期間で観察した場合に異常であり、1時間～12時間といった短期～中期で観察した場合には正常であることが読み取れる。

[0065] このように、統合判定結果R1と、個別判定結果R2とを一覧表示することで、最終的な判定結果を直ちに把握できるとともに、複数種類のプロセスデータがどのタイムスパンで異常値を示しているかを容易に分析することができ、プラント100の運転状態をよりの確に判定できるようになる。

[0066] 図7は、本実施形態に係る監視装置10により変化スパンの入力を受け付ける場合に表示される画面例を示す図である。本例の画面には、「変化検出器個数入力部」という説明テキストが表示され、検出器個数表示欄B1、スパン入力欄生成ボタンB2、採用ボタンB3、第1スパン表示欄T1、第2スパン表示欄T2及び第10スパン表示欄T10が表示されている。なお、変化検出器は、変化検出部13に含まれる個別の検出器である。

[0067] 検出器個数表示欄B1には、現在設定されている変化検出器の個数が表示される。本例の場合、現在設定されている変化検出器の個数は「10コ」である。

[0068] スパン入力欄生成ボタンB2を押下すると、新しい期間を基準時とする変化検出器が新設される。本例の場合、既に10コの変化検出器が設定されているため、スパン入力欄生成ボタンB2を押下すると、11コ目の変化検出器が新設される。

[0069] 「変化スパン入力部」の欄には、第1スパン表示欄T1、第2スパン表示欄T2…第10スパン表示欄T10が表示されている。本例において、第1スパン表示欄T1には「スパン01：1時間」と表示され、第2スパン表示欄T2には「スパン02：12時間」と表示され、第10スパン表示欄T10には「スパン10：8週間」と表示されている。

- [0070] 採用ボタンB3を押下すると、「変化スパン入力部」の欄に表示された変化検出器が監視装置10の変化検出部13に設定される。
- [0071] このように、監視対象とするプラント100の特性に応じて変化検出に用いるタイムスパンの長さや数を調整することができ、監視対象とするプラント100の状態変化をより適切に検出することができるようになる。なお、変化スパンの入力は、複数種類のプロセスデータ毎に受け付けてもよいし、まとめて受け付けて、複数種類のプロセスデータに対して同じタイムスパンの変化検出器を設定してもよい。
- [0072] 図8は、本実施形態に係る監視装置10により実行される監視処理のフローチャートである。監視装置10は、はじめに、変化検出スパンの入力を受け付ける(S10)。変化検出スパンの入力を行う場合(S10:YES)、監視装置10は、変化検出部13に設定する変化検出器の数及びそれぞれの変化検出器で用いる変化スパンの入力を受け付け(S11)、変化検出部13の設定を行う。
- [0073] その後、監視装置10は、プラント100に関する複数種類のプロセスデータを取得し(S12)、複数種類のプロセスデータをそれぞれフィルタリングし(S13)、複数種類のプロセスデータについて、短期、中期、長期の変化量を検出する(S14)。なお、短期、中期、長期という3つの変化スパンは一例であり、監視装置10は、任意のタイムスパンを用いて変化量を算出してよい。
- [0074] 監視装置10は、複数種類のプロセスデータについて、短期、中期、長期の変化量に基づいて、個別にプラント100の運転状態を判定する(S15)。そして、監視装置10は、個別の判定結果を統合して、プラント100の運転状態を判定する(S16)。
- [0075] 最後に、監視装置10は、個別判定結果及び統合判定結果を含む判定結果レポートを表示する(S17)。監視装置10は、処理S12～S17を継続的に実行してよく、ユーザからの入力に応じて、処理S11を行ってよい。

[0076] 以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。実施形態が備える各要素並びにその配置、材料、条件、形状及びサイズ等は、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、異なる実施形態で示した構成同士を部分的に置換し又は組み合わせることが可能である。

[0077] 監視装置 10 の表示部 10 f は、プラントに関するプロセスデータを現時点と現時点から第 1 期間遡った第 1 基準時とで比較して検出された第 1 変化量と、プロセスデータを現時点と現時点から第 2 期間遡った第 2 基準時とで比較して検出された第 2 変化量とに基づいて、プラント 100 の運転状態を判定した判定結果を表示する、表示装置でもある。表示装置は、個別判定結果及び統合判定結果の少なくともいずれかを表示してよい。個別判定結果及び統合判定結果の少なくともいずれかを表示することで、プラント 100 の運転状態を容易に把握することができるようになる。

符号の説明

[0078] 10…監視装置、10 a…CPU、10 b…RAM、10 c…ROM、10 d…通信部、10 e…入力部、10 f…表示部、11…取得部、12…フィルタ部、12 A…フィルタ部（信号 A 用）、12 B…フィルタ部（信号 B 用）、13…変化検出部、13 1 A…短期変化検出部（信号 A 用）、13 2 A…中期変化検出部（信号 A 用）、13 3 A…長期変化検出部（信号 A 用）、13 1 B…短期変化検出部（信号 B 用）、13 2 B…中期変化検出部（信号 B 用）、13 3 B…長期変化検出部（信号 B 用）、14…個別判定部、14 1 A…短期個別判定部（信号 A 用）、14 2 A…中期個別判定部（信号 A 用）、14 3 A…長期個別判定部（信号 A 用）、14 1 B…短期個別判定部（信号 B 用）、14 2 B…中期個別判定部（信号 B 用）、14 3 B…長期個別判定部（信号 B 用）、15…統合判定部、100…プラント

請求の範囲

- [請求項1] プラントに関するプロセスデータを取得する取得部と、
 現時点の前記プロセスデータを、現時点から第1期間遡った第1基準時における前記プロセスデータと比較して、前記プロセスデータの第1変化量を検出する第1変化検出部と、
 現時点の前記プロセスデータを、現時点から第2期間遡った第2基準時における前記プロセスデータと比較して、前記プロセスデータの第2変化量を検出する第2変化検出部と、
 前記第1変化量及び前記第2変化量に基づいて、前記プラントの運転状態を判定する判定部と、
 を備える監視装置。
- [請求項2] 前記判定部は、
 前記第1変化量に基づいて、前記プラントの運転状態を判定する第1個別判定部と、
 前記第2変化量に基づいて、前記プラントの運転状態を判定する第2個別判定部と、
 前記第1個別判定部による判定結果及び前記第2個別判定部による判定結果を統合して、前記プラントの運転状態を判定する統合判定部と、を含む、
 請求項1に記載の監視装置。
- [請求項3] 前記取得部は、前記プラントに関する複数種類のプロセスデータを取得し、
 前記第1変化検出部及び前記第2変化検出部は、前記複数種類のプロセスデータ毎に構成されている、
 請求項1又は2に記載の監視装置。
- [請求項4] 前記第1期間及び前記第2期間の入力を受け付ける入力部をさらに備える、
 請求項1から3のいずれか一項に記載の監視装置。

- [請求項5] 前記第1変化検出部は、現時点の前記プロセスデータの確率分布及び前記第1基準時における前記プロセスデータの確率分布から算出される統計量に基づいて、前記第1変化量を検出し、
- 前記第2変化検出部は、現時点の前記プロセスデータの確率分布及び前記第2基準時における前記プロセスデータの確率分布から算出される統計量に基づいて、前記第2変化量を検出する、
- 請求項1から4のいずれか一項に記載の監視装置。
- [請求項6] 前記判定部による判定結果を少なくとも表示する表示部をさらに備える、
- 請求項1から5のいずれか一項に記載の監視装置。
- [請求項7] プラントに関するプロセスデータを現時点と前記現時点から第1期間遡った第1基準時とで比較して検出された第1変化量と、前記プロセスデータを前記現時点と前記現時点から第2期間遡った第2基準時とで比較して検出された第2変化量とに基づいて、前記プラントの運転状態を判定した判定結果を表示する、
- 表示装置。
- [請求項8] プラントを監視する監視装置に、
- 前記プラントに関するプロセスデータを取得することと、
- 現時点の前記プロセスデータを、現時点から第1期間遡った第1基準時における前記プロセスデータと比較して、前記プロセスデータの第1変化量を検出することと、
- 現時点の前記プロセスデータを、現時点から第2期間遡った第2基準時における前記プロセスデータと比較して、前記プロセスデータの第2変化量を検出することと、
- 前記第1変化量及び前記第2変化量に基づいて、前記プラントの運転状態を判定することと、
- を実行させる監視方法。
- [請求項9] プラントを監視する監視装置に、

前記プラントに関するプロセスデータを取得することと、

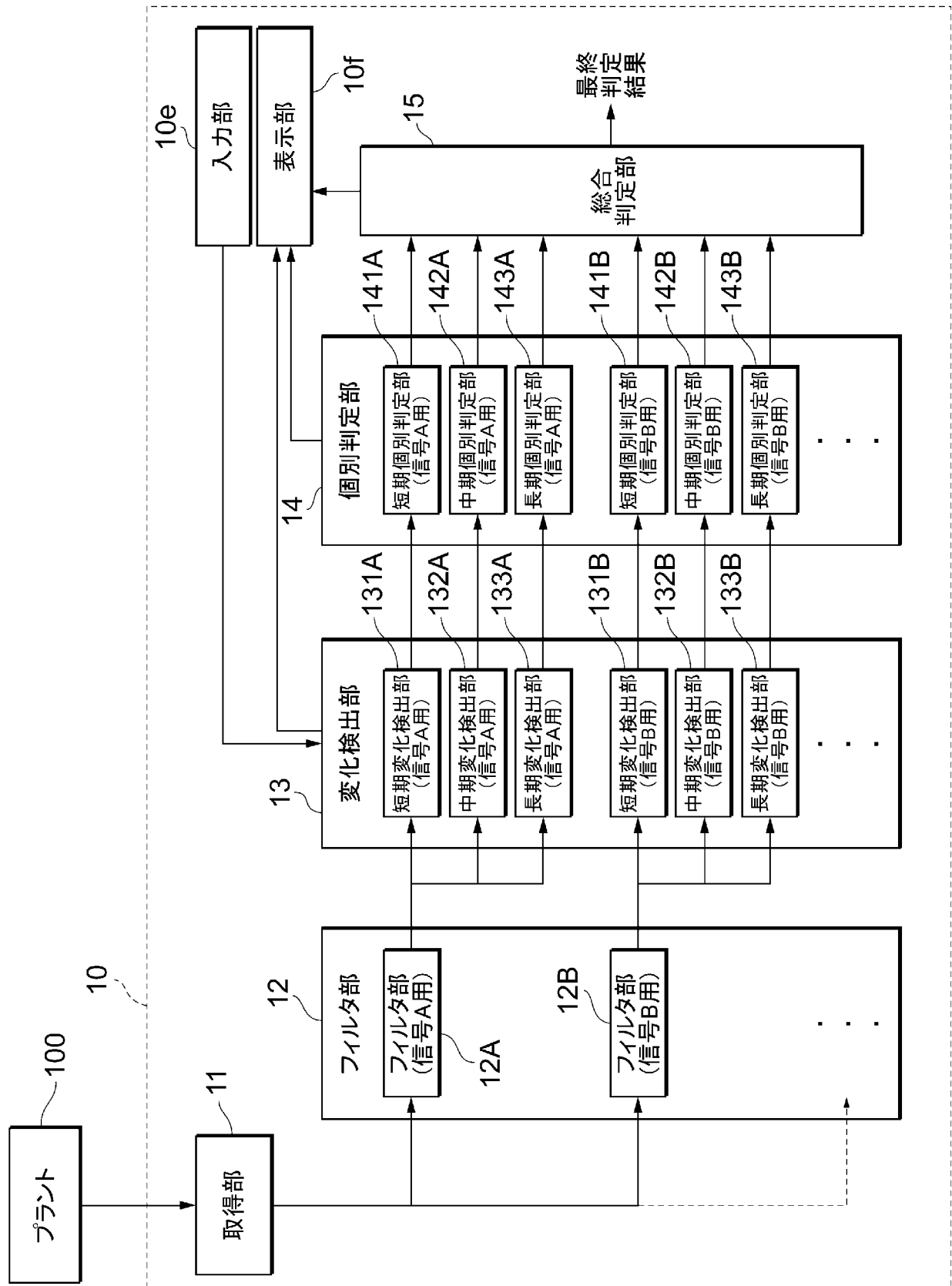
現時点の前記プロセスデータを、現時点から第1期間遡った第1基準時における前記プロセスデータと比較して、前記プロセスデータの第1変化量を検出することと、

現時点の前記プロセスデータを、現時点から第2期間遡った第2基準時における前記プロセスデータと比較して、前記プロセスデータの第2変化量を検出することと、

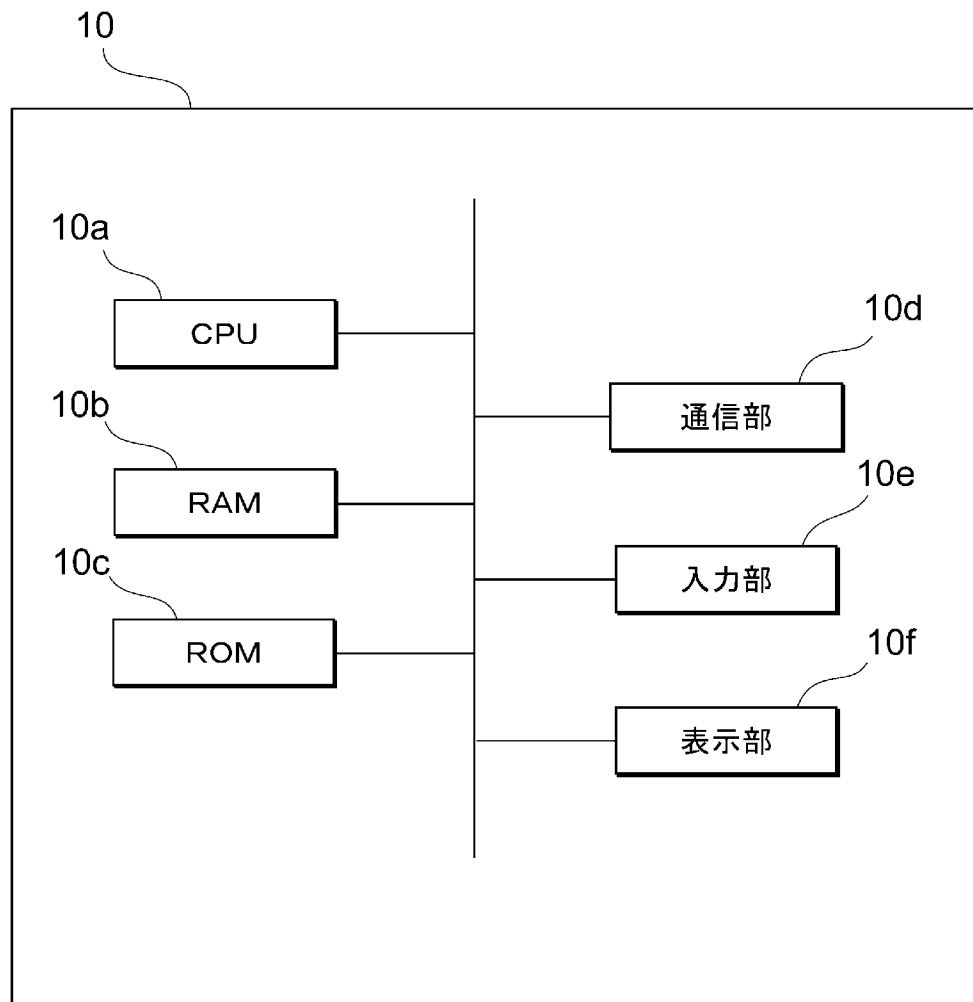
前記第1変化量及び前記第2変化量に基づいて、前記プラントの運転状態を判定することと、

を実行させる監視プログラム。

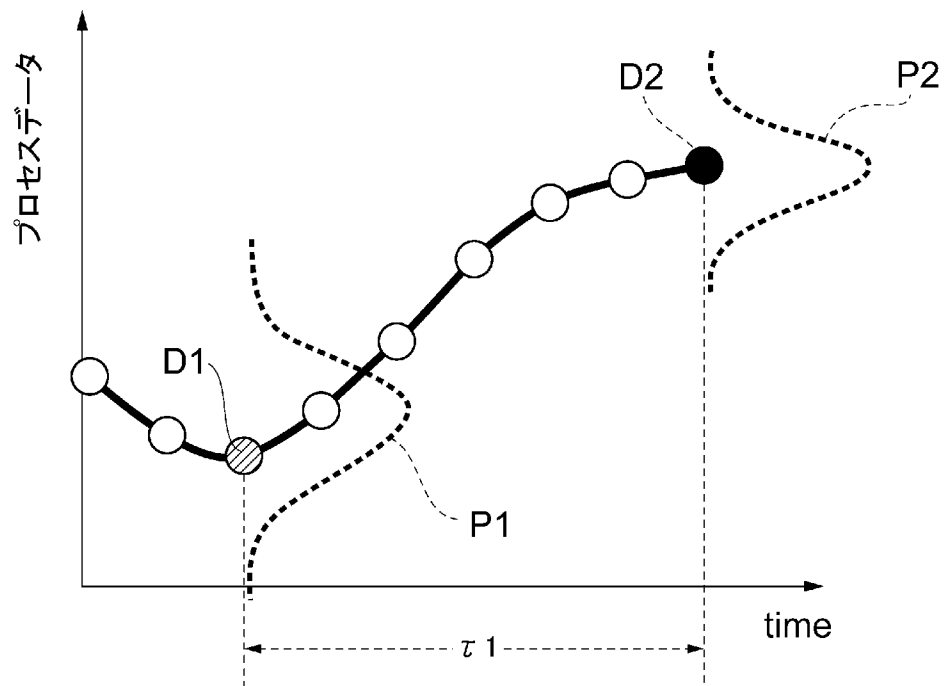
[図1]



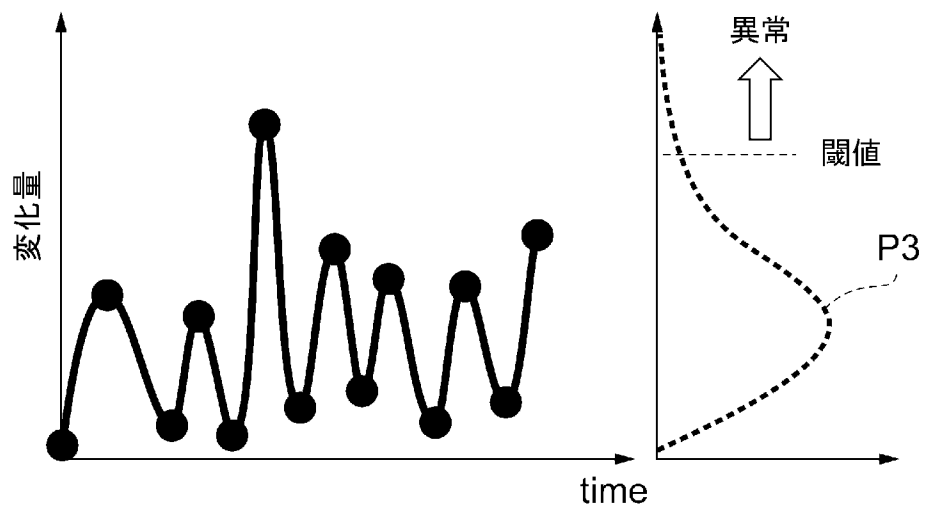
[図2]



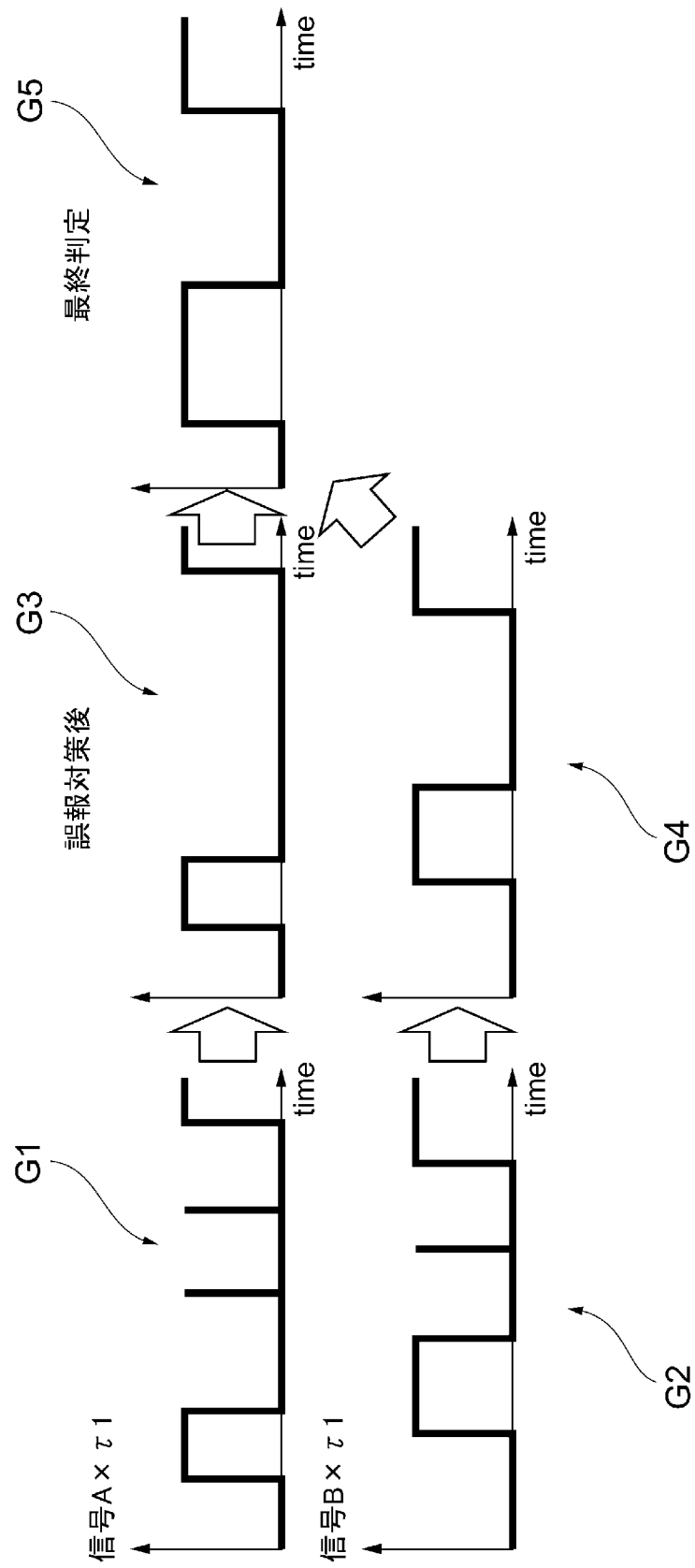
[図3]



[図4]



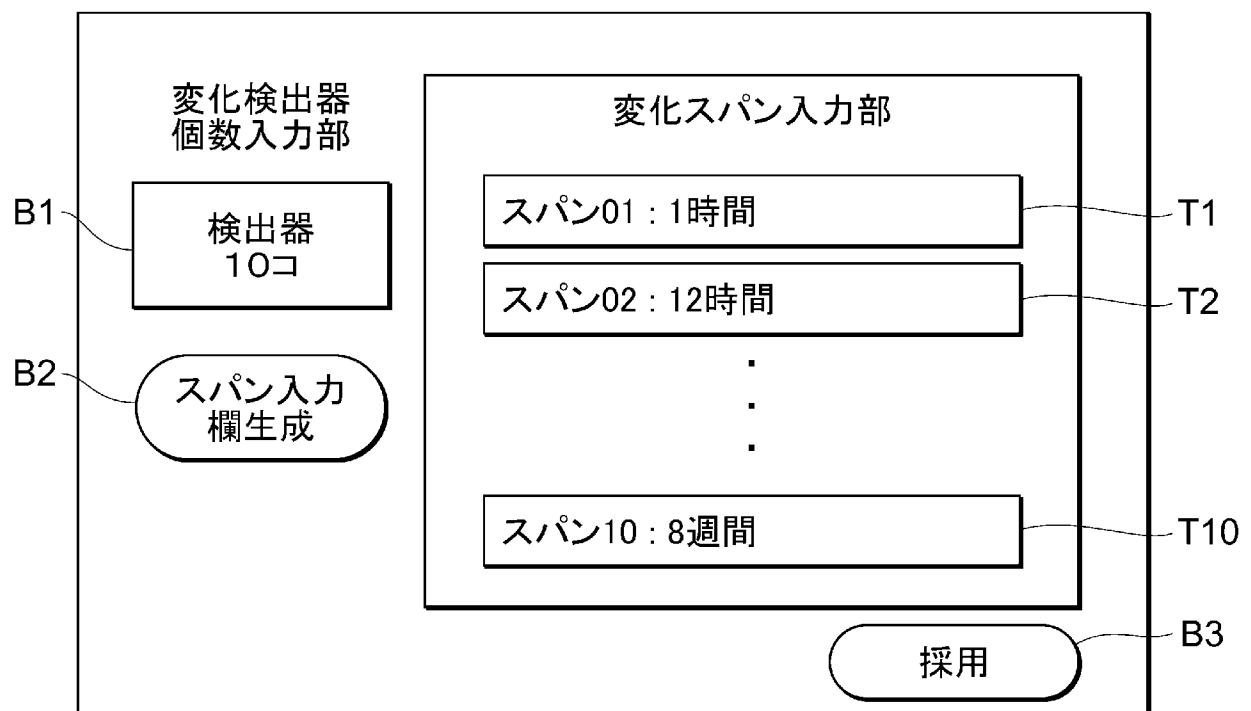
[図5]



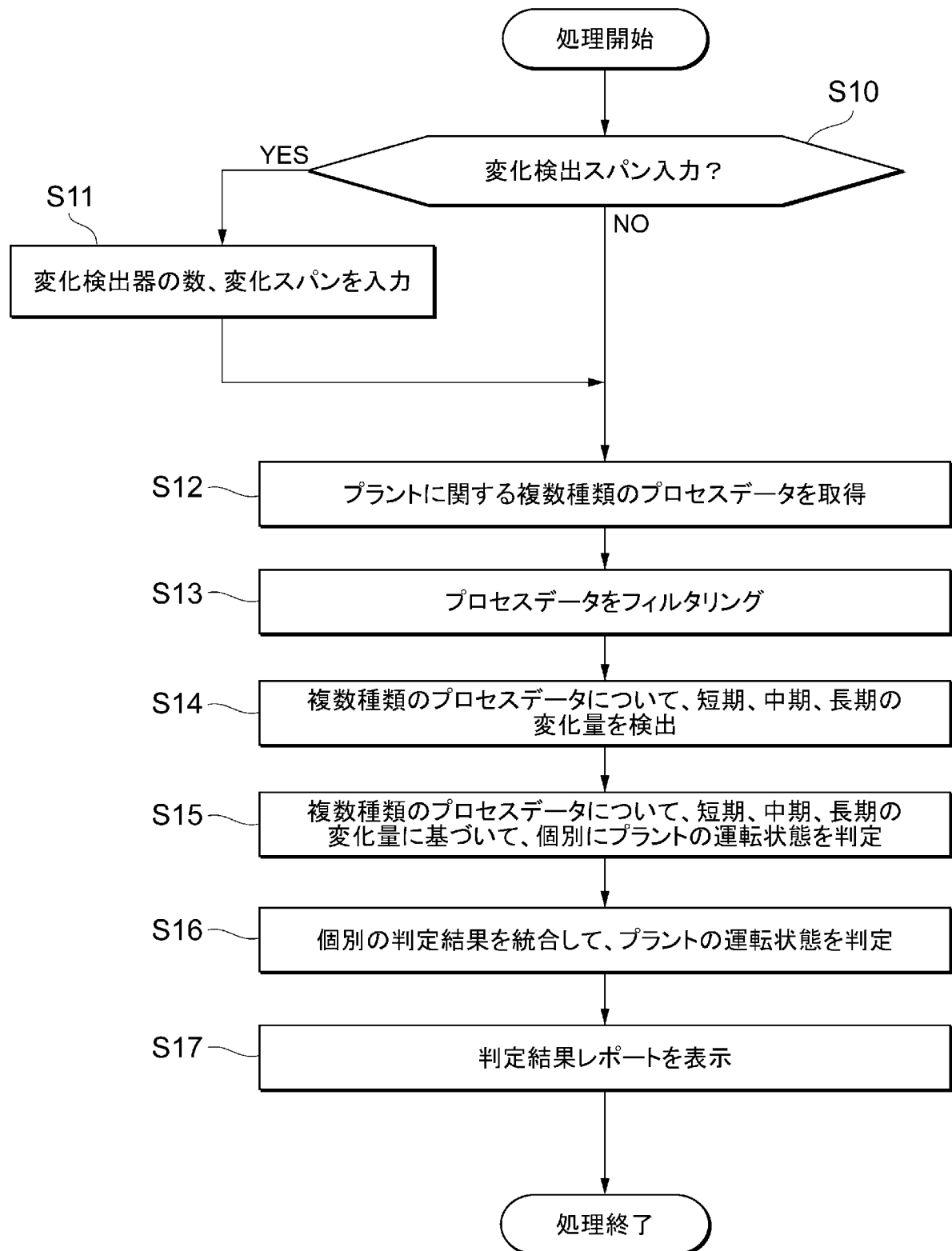
[図6]

判定結果レポート				
総合判定結果:異常				
	スパン01 1時間	スパン02 12時間	...	スパン10 8週間
信号A	正常	異常		異常
信号B	正常	正常		異常
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/012724

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B 23/02 (2006.01) i

FI: G05B23/02 V; G05B23/02 302Z

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05B23/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-99333 A (ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 07.04.2000 (2000-04-07) paragraphs [0013]-[0065], fig. 1-5	1-4, 6-9 5
Y	WO 2008/087968 A1 (NEC CORP.) 24.07.2008 (2008-07-24) paragraphs [0025]-[0029], [0058]-[0059], fig. 1, 4	5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 June 2020 (05.06.2020)

Date of mailing of the international search report
16 June 2020 (16.06.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2020/012724

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2000-99333 A	07 Apr. 2000	(Family: none)	
WO 2008/087968 A1	24 Jul. 2008	US 2010/0100511 A1 paragraphs [0026]- [0033], [0057]- [0058], fig. 1, 4	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05B 23/02(2006.01)i FI: G05B23/02 V; G05B23/02 302Z														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G05B23/02														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	JP 2000-99333 A（石川島播磨重工業株式会社）07.04.2000（2000 - 04 - 07） 段落[0013]-[0065], 図1-5	1-4, 6-9												
Y		5												
Y	WO 2008/087968 A1（日本電気株式会社）24.07.2008（2008 - 07 - 24） 段落[0025]-[0029], [0058]-[0059], 図1, 4	5												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 05.06.2020	国際調査報告の発送日 16.06.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 影山 直洋 3U 5785 電話番号 03-3581-1101 内線 3364													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/012724

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2000-99333	A	07.04.2000	(ファミリーなし)	
WO	2008/087968	A1	24.07.2008	US 2010/0100511 A1	
				段落[0026]-[0033], [0057]-	
				[0058], 図1, 4	