

(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
2014 年 3 月 27 日(27.03.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/045922 A1

- (51) 国際特許分類:
G05B 23/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/074265
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 9 日(09.09.2013)
- (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 2012-207094 2012 年 9 月 20 日(20.09.2012) JP
特願 2013-104980 2013 年 5 月 17 日(17.05.2013) JP
- (71) 出願人: J F E スチール株式会社(JFE STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区千代田二丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 緑川 悟(MIDORIKAWA, Satoru); 〒1000011 東京都千代田区千代田二丁目 2 番 3 号 J F E スチール株式会社 知的財産部内 Tokyo (JP). 明智 吉弘(AKECHI, Yoshihiro); 〒1000011 東京都千代田区千代田二丁目 2 番 3 号 J F E スチール株式会社 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

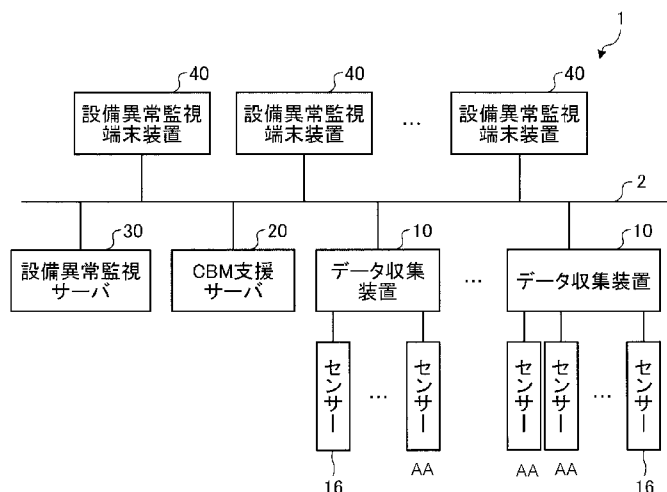
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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))

(54) Title: FACILITY MALFUNCTION MONITORING SYSTEM AND FACILITY MALFUNCTION MONITORING METHOD

(54) 発明の名称: 設備異常監視システムおよび設備異常監視方法



- 10 Data gathering device
16, AA Sensor
20 CBM assistance server
30 Facility malfunction monitoring server
40 Facility malfunction monitoring terminal device

(57) Abstract: An objective of the present invention is to provide a facility malfunction monitoring system and a facility malfunction monitoring method whereby it is possible to sense a malfunction of a facility without requiring much labor or time. A facility malfunction monitoring terminal device (40) transmits to a facility malfunction monitoring server (30), correspondent with the activation of the facility malfunction monitoring terminal device (40), unique identification information which is assigned to an observer who operates the facility malfunction monitoring terminal device (40), and displays information which is transmitted from the facility malfunction monitoring server (30). The facility malfunction monitoring server (30) stores activation information including measurement data relating to a plurality of facilities and information relating to at least a facility to be monitored which is set for each observer, extracts information relating to a facility to be monitored which is designated in the activation information corresponding to the identification information which is transmitted from the facility malfunction monitoring terminal device (40), and transmits to the facility malfunction monitoring terminal device (40) the extracted information relating to the facility to be monitored.

(57) 要約:

[続葉有]



多くの労力及び時間を要することなく設備の異常を検知できる設備異常監視システムおよび設備異常監視方法を提供することを目的とする。設備異常監視端末装置（４０）は、設備異常監視端末装置（４０）の起動に応じて設備異常監視端末装置（４０）を操作する監視担当者に付与された固有の識別情報を設備異常監視サーバ（３０）に送信し、設備異常監視サーバ（３０）から送信された情報を表示し、設備異常監視サーバ（３０）は、複数の設備に関する計測データ及び監視担当者毎に設定された少なくとも監視対象設備に関する情報を含む起動情報を記憶し、設備異常監視端末装置（４０）から送信された識別情報に対応する起動情報において指定された監視対象設備に関する情報を抽出し、抽出された監視対象設備に関する情報を設備異常監視端末装置（４０）に送信する。

明 細 書

発明の名称： 設備異常監視システムおよび設備異常監視方法

技術分野

[0001] 本発明は、製鉄設備の主にベアリングなどの回転機器の異常をオンラインで監視する設備異常監視システムおよび設備異常監視方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、製鉄設備のうち、主にベアリングなどの回転機器を常時監視（モニタリング）してオンラインで設備の異常を検知する設備異常監視システムには、多数の技術が開発、適用されている。例えば、異常検知の精度を向上させるために、長時間のデータ計測やデータ解析によって設備異常の診断精度を向上させる技術や、回転機器の回転数に応じてセンサーの計測値を補正する技術（特許文献1参照）や、回転機器をその回転数によって分けた階層に応じて監視する技術（特許文献2参照）などが開発されている。また、有線では監視できない部位を監視可能にするために、センサーの計測値を無線で収集する技術（特許文献3参照）などが開発されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-116420号公報

特許文献2：特開2009-115481号公報

特許文献3：特許第4402789号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来の設備異常監視システムによれば、業務用の端末装置の電源投入後にシステム専用ソフトウェアを起動する際に、各種固有のパスワードや担当者コード、設備コード、センサーコードなどの多数の情報を入力する必要があり、不慣れなユーザには負荷が大きかった。そのため、一日に1回設備異常監視システムを確認して異常を把握すれば大半の異常はトラ

ブルになることを防止できるところ、不慣れなユーザが毎日確認することは困難であり、また、すぐに異常を把握することができなかった。また、多数の機能ボタンが羅列されていたり、画面やそのスケールを切り替える操作が煩雑であったりするために、その機能を使いこなすようになるまでに多くの労力と時間とが必要になり、異常を見逃すケースが散発していた。また、従来の設備異常監視システムでは、過度に詳細な計測データを収集しておりその容量が大きいために、センサーから計測データを収集して設備異常監視システムの画面に表示させる際に長時間の通信が必要になる。このため、従来の設備異常監視システムは、現場で十分に活用されていないのが実情であり、活用されていれば異常を早期に発見できトラブルを未然に防止できた筈である事例が数多く発生していた。

[0005] さらに、従来の設備異常監視システムで異常を判定する際に、時間サンプリングデータを活用していたため、些細な操業負荷のバラつきから異常と判定され誤警報が発信されるケースが多発していた。そのため、設備異常監視システムの信頼性が低下して真の異常を見逃すケースも発生していた。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、多くの労力及び時間を要することなく設備の異常を検知できる設備異常監視システムおよび設備異常監視方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る設備異常監視システムは、電気通信回線を介して接続されたサーバ装置と端末装置とを備え、複数の設備に配設されたセンサーの計測データを監視して異常を検知する設備異常監視システムであって、前記端末装置は、端末装置の起動に応じて端末装置を操作する監視担当者に付与された固有の識別情報を前記サーバ装置に送信する手段と、前記サーバ装置から送信された情報を表示する表示手段と、を備え、前記サーバ装置は、複数の設備に関する計測データ及び監視担当者毎に設定された少なくとも監視対象設備に関する情報を含む起動情報を記憶する記憶手段と、前記端末装置から送信された識別情報に対応す

る起動情報において指定された監視対象設備に関する情報を前記記憶手段から抽出する抽出手段と、前記抽出手段から抽出された監視対象設備に関する情報を前記端末装置に送信する送信手段と、を備えることを特徴とする。

[0008] また、本発明に係る設備異常監視システムは、上記発明において、前記端末装置は、監視対象者毎に監視対象設備を設定する設定手段を備えることを特徴とする。

[0009] また、本発明に係る設備異常監視システムは、上記発明において、前記端末装置は、前記サーバ装置から送信された監視対象設備に関する情報に基づいて監視対象設備の異常の有無を判定する判定手段と、前記判定手段の判定結果に従って前記監視対象設備の異常を報知する警報手段と、を備えることを特徴とする。

[0010] また、本発明に係る設備異常監視システムは、上記発明において、前記警報手段は、端末装置の起動に応じて異常を報知することを特徴とする。

[0011] また、本発明に係る設備異常監視システムは、上記発明において、前記警報手段は、前記監視対象者の全監視対象設備についての異常の有無を一覧的に報知する一覧報知手段と、前記一覧報知手段により報知された警報に対応する設備の異常の詳細情報を確認可能な詳細情報確認手段と、を備えることを特徴とする。

[0012] また、本発明に係る設備異常監視システムは、上記発明において、前記判定手段は、日平均データに基づいて異常の有無を判定することを特徴とする。

[0013] また、本発明に係る設備異常監視方法は、電気通信回線を介して接続されたサーバ装置と端末装置とを備え、複数の設備に配設されたセンサーの計測データを監視して異常を検知する設備異常監視システムにおける設備異常監視方法であって、前記端末装置が、端末装置の起動に応じて端末装置を操作する監視担当者に付与された固有の識別情報を前記サーバ装置に送信するステップと、前記サーバ装置から送信された情報を表示する表示ステップと、を含み、前記サーバ装置が、複数の設備に関する計測データ及び監視担当者

毎に設定された少なくとも監視対象設備に関する情報を含む起動情報を記憶する記憶ステップと、前記端末装置から送信された識別情報に対応する起動情報において指定された監視対象設備に関する情報を前記記憶手段から抽出する抽出ステップと、前記抽出手段から抽出された監視対象設備に関する情報を前記端末装置に送信する送信ステップと、を含むことを特徴とする。

発明の効果

- [0014] 本発明に係る設備異常監視および設備異常監視方法によれば、多くの労力及び時間を要することなく設備の異常を検知することができる。とくに、各端末装置の起動に必要な専用の起動情報があらかじめ選択され記憶されているので、端末装置の電源投入後に自動的に、簡易かつ短時間に端末装置が起動され、設備の異常の有無を確認できる。さらに各種画面への切替が容易にでき、不慣れなユーザでも毎日設備の異常を確認することができるので、早期に異常の検知と異常に対する処置とが可能となり、トラブルを未然に防止することができる。また、日平均データで監視しているため、誤警報を回避でき、信頼性高く異常を検知できる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る設備異常監視システムの概略構成を示す模式図である。
- [図2]図2は、データ収集装置の概略構成を示す模式図である。
- [図3]図3は、C B M支援サーバの概略構成を示す模式図である。
- [図4]図4は、設備異常監視サーバの概略構成を示す模式図である。
- [図5]図5は、設備異常監視端末装置の概略構成を示す模式図である。
- [図6]図6は、設備異常監視端末装置の起動時の処理概要を示す模式図である。
- [図7]図7は、設備異常監視サーバでのマスタ登録処理手順を示すフローチャートである。
- [図8]図8は、設備異常監視サーバでの日時処理手順を示すフローチャートである。

[図9]図9は、設備異常監視サーバでの定時処理手順を示すフローチャートである。

[図10]図10は、設備異常監視サーバでのアップ率算出処理手順を示すフローチャートである。

[図11]図11は、設備異常監視端末装置の起動処理手順を示すフローチャートである。

[図12]図12は、異常なしの場合の異常通知の表示例を示す図である。

[図13]図13は、異常ありの場合の異常通知の表示例を示す図である。

[図14]図14は、状態監視リスト画面の表示例を示す図である。

[図15]図15は、設備異常監視端末装置における状態監視リスト表示処理手順を示すフローチャートである。

[図16]図16は、システム異常画面の表示例を示す図である。

[図17]図17は、システム警報一覧表示処理手順を示すフローチャートである。

[図18]図18は、傾向管理グラフ表示処理手順を示すフローチャートである。

[図19]図19は、傾向管理グラフの表示例を示す図である。

[図20]図20は、世代選択画面表示処理手順を示すフローチャートである。

[図21]図21は、振動値相互比較処理手順を示すフローチャートである。

[図22]図22は、振動値相互比較処理で表示される振動分布画面例を示す図である。

[図23]図23は、波形表示処理手順を示すフローチャートである。

[図24]図24は、波形表示処理で表示される精密診断画面例を示す図である。

[図25]図25は、波形表示処理で表示される報告書を例示した図である。

[図26]図26は、新規波形採取処理手順を示すフローチャートである。

[図27]図27は、保全実績処理手順を示すフローチャートである。

[図28]図28は、保全実績画面例を示す図である。

[図29]図 2 9 は、監視対象設定処理手順を示すフローチャートである。

[図30]図 3 0 は、監視対象設定画面例を示す図である。

[図31]図 3 1 は、特定周波数パラメータトレンドグラフを例示した図である。

[図32]図 3 2 は、FFT周波数比較を例示した図である。

[図33]図 3 3 は、本実施形態の設備異常監視システムにより厚板の製造工程における設備の異常を検知した事例における傾向管理グラフを示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照して、本発明の一実施形態を詳細に説明する。なお、この実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付して示している。

[0017] まず、図 1 を参照して、本発明の一実施形態である設備異常監視システムの概略構成について説明する。図 1 に示すように、本実施形態の設備異常監視システム 1 は、データ収集装置 1 0 と、CBM (C o n d i t i o n B a s e M a i n t e n a n c e) 支援サーバ 2 0 と、設備異常監視サーバ 3 0 と、設備異常監視端末装置 4 0 とが、LAN やインターネットなどの電気通信回線 2 に接続されて構成されている。

[0018] データ収集装置 1 0 は、複数の設備の監視部位に配設されたセンサー 1 6 から計測データを収集する。図 2 は、データ収集装置 1 0 の概略構成を示す図である。図 2 に示すように、データ収集装置 1 0 は、ワークステーションやパーソナルコンピュータなどの情報処理装置によって構成され、入力部 1 1 と、出力部 1 2 と、記憶部 1 3 と、通信部 1 4 と、制御部 1 5 と、を備えている。また、データ収集装置 1 0 には、複数の設備の監視部位に配設されたセンサー 1 6 が接続されている。

[0019] 入力部 1 1 は、電源スイッチおよび入力キーなどの入力デバイスを用いて実現され、操作者による入力操作に対応して、制御部 1 5 に対して各種指示情報を入力する。出力部 1 2 は、液晶ディスプレイなどの表示装置、プリン

タなどの印刷装置、情報通信装置などによって実現される。記憶部 13 は、更新記憶可能なフラッシュメモリ等の ROM や RAM といった各種 IC メモリ、内蔵あるいはデータ通信端子で接続されたハードディスク、CD-ROM などの情報記憶媒体およびその読取装置等によって実現される。記憶部 13 には、データ収集装置 10 を動作させる処理プログラムや、処理プログラムの実行中に使用されるデータなどが予め記憶され、あるいは処理の都度一時的に記憶される。通信部 14 は、電気通信回線 2 と接続するための機能を有する。制御部 15 は、処理プログラムを実行する CPU 等を用いて実現され、上記したデータ収集装置 10 の各構成部を制御する。

[0020] CBM 支援サーバ 20 は、データ収集装置 10 により収集された計測データを格納する。図 3 は、CBM 支援サーバ 20 の概略構成を示す図である。図 3 に示すように、CBM 支援サーバ 20 は、ワークステーションやパーソナルコンピュータなどの情報処理装置によって構成され、入力部 21 と、出力部 22 と、記憶部 23 と、通信部 24 と、制御部 25 とを備えている。

[0021] 入力部 21 は、電源スイッチおよび入力キーなどの入力デバイスを用いて実現され、操作者による入力操作に対応して、制御部 25 に対して各種指示情報を入力する。出力部 22 は、液晶ディスプレイなどの表示装置、プリンタなどの印刷装置、情報通信装置などによって実現される。記憶部 23 は、更新記憶可能なフラッシュメモリ等の ROM や RAM といった各種 IC メモリ、内蔵あるいはデータ通信端子で接続されたハードディスク、CD-ROM などの情報記憶媒体およびその読取装置等によって実現される。記憶部 23 には、CBM 支援サーバ 20 を動作させる処理プログラムや、処理プログラムの実行中に使用されるデータなどが予め記憶され、あるいは処理の都度一時的に記憶される。なお、記憶部 23 は、電気通信回線を介して制御部 25 と通信する構成としてもよい。通信部 24 は、電気通信回線 2 と接続するための機能を有する。制御部 25 は、処理プログラムを実行する CPU 等を用いて実現され、上記した CBM 支援サーバ 20 の各構成部を制御する。

[0022] この CBM 支援サーバ 20 は、通信部 24 を経由してデータ収集装置 10

から計測データを受信して、受信した計測データを記憶部 23 に記憶する。

[0023] 次に、図 4 を参照して、設備異常監視サーバ 30 の概略構成について説明する。設備異常監視サーバ 30 は、ワークステーションやパーソナルコンピュータなどの情報処理装置によって構成され、入力部 31 と、出力部 32 と、記憶部 33 と、通信部 34 と、制御部 35 とを備えている。

[0024] 入力部 31 は、電源スイッチおよび入力キーなどの入力デバイスを用いて実現され、操作者による入力操作に対応して、制御部 35 に対して各種指示情報を入力する。出力部 32 は、液晶ディスプレイなどの表示装置、プリンタなどの印刷装置、情報通信装置などによって実現される。通信部 34 は、電気通信回線 2 と接続するための機能を有する。

[0025] 記憶部 33 は、更新記憶可能なフラッシュメモリ等の ROM や RAM といった各種 IC メモリ、内蔵あるいはデータ通信端子で接続されたハードディスク、CD-ROM などの情報記憶媒体およびその読取装置等によって実現される。記憶部 33 には、設備異常監視サーバ 30 を動作させる処理プログラムや、処理プログラムの実行中に使用されるデータなどが予め記憶され、あるいは処理の都度一時的に記憶される。なお、記憶部 33 は、電気通信回線を介して制御部 35 と通信する構成としてもよい。

[0026] また、本実施形態では、記憶部 33 には、CBM 支援サーバ 20 から抽出された設備異常監視システム 1 が監視対象とする設備の設備情報および監視部位に配設されたセンサー 16 での所定期間分の計測データの集約データ（振動値の日平均データおよび月平均データ）が記憶されている。さらに、記憶部 33 には、設備異常監視端末装置 40 の起動に必要な起動情報が記憶されている。ここで、設備異常監視端末装置 40 の起動とは、設備異常監視端末装置 40 の電源投入および OS へのログインに加え、後述する設備異常監視端末装置 40 の処理プログラムの起動およびログインを意味する。また、起動情報とは、監視担当者が設備異常監視端末装置 40 を起動する際に必要な固有の情報を意味する。起動情報には、例えば、設備異常監視端末装置 40 にログインするための監視担当者毎に固有のパスワード、監視担当者毎の

監視対象設備の識別情報、監視担当者毎の監視対象センサー１６の識別情報などが含まれる。これらの起動情報は、例えば操作者により入力部３１あるいは設備異常監視端末装置４０および通信部３４を介して入力され、設備異常監視端末装置４０を操作する監視担当者の識別情報であるＣＬＩＥＮＴＩＤに対応づけられて記憶部３３に記憶される。

[0027] なお、本実施形態において、ＣＬＩＥＮＴＩＤは、監視担当者の識別情報を意味するものとしているが、例えば監視担当者毎に専用の設備異常監視端末装置４０を操作する場合には、設備異常監視端末装置４０の識別情報でもよい。また、ＣＢＭ支援サーバ２０と設備異常監視サーバ３０とを同一の装置として構成してもよい。

[0028] 制御部３５は、処理プログラムを実行するＣＰＵ等を用いて実現され、上記した設備異常監視サーバ３０の各構成部を制御する。また、制御部３５は、データ読込部３５１とデータ編集部３５２とを有し、後述する警報表示に関する各種処理を実行する。

[0029] 次に、図５を参照して、設備異常監視端末装置４０の概略構成について説明する。設備異常監視端末装置４０は、ワークステーションやパーソナルコンピュータなどの情報処理装置によって構成され、入力部４１と、出力部４２と、記憶部４３と、通信部４４と、制御部４５とを備える。

[0030] 入力部４１は、電源スイッチおよび入力キーなどの入力デバイスを用いて実現され、操作者による入力操作に対応して、制御部４５に対して各種警報表示指示などの指示情報を入力する。出力部４２は、液晶ディスプレイなどの表示装置、プリンタなどの印刷装置、情報通信装置などによって実現される。出力部４２は、後述する設備異常監視システム１による各種警報を表示する。通信部４４は、電気通信回線２と接続するための機能を有する。

[0031] 記憶部４３は、更新記憶可能なフラッシュメモリ等のＲＯＭやＲＡＭといった各種ＩＣメモリ、内蔵あるいはデータ通信端子で接続されたハードディスク、ＣＤ－ＲＯＭなどの情報記憶媒体およびその読取装置等によって実現される。記憶部４３には、設備異常監視端末装置４０を動作させる処理プロ

グラムや、処理プログラムの実行中に使用されるデータなどが予め記憶され、あるいは処理の都度一時的に記憶される。なお、記憶部43は、電気通信回線を介して制御部45と通信する構成としてもよい。

[0032] 制御部45は、処理プログラムを実行するCPU等を用いて実現され、上記した設備異常監視端末装置40の各構成部を制御する。また、制御部45は、データ読込部451と、データ判定部452とを有し、後述する各種警報表示に関する処理を実行する。

[0033] 本実施形態に係る設備異常監視システム1は、以上の構成により、設備の監視担当部署に設置された設備異常監視端末装置40を介して、監視対象設備の運用中に監視担当者が多くの人力及び時間を要することなく各種警報および異常の詳細内容を検知可能とするものである。すなわち、図6に例示するように、監視担当者による設備異常監視端末装置40の起動に必要な固有の起動情報をCLIENTID毎に設備異常監視サーバ30に記憶させておき、監視担当者による設備異常監視端末装置40の起動時に、監視担当者のCLIENTIDに対応する起動情報を設備異常監視サーバ30から抽出して使用する。これにより、自動的に簡易かつ短時間にCLIENTIDに対応する設備異常監視端末装置40の処理プログラムを起動させることができる。また、予め設備異常監視システム1の監視対象設備の情報を集約して設備異常監視サーバ30に記憶させておき、監視担当者には、CLIENTIDに対応する監視対象設備のセンサー16についての情報のみを設備異常監視サーバ30から抽出して提示する。これにより、監視担当者の監視対象設備について、自動的に初期画面に表示される異常有無を始めとして異常の詳細内容を簡易かつ短時間に設備異常監視端末装置40に提示できる。

[0034] 以下、図7～図32のフローチャートおよび画面表示例を参照して、設備異常監視システム1における各種警報に関する処理手順について説明する。

[0035] [設備異常監視サーバ30での処理]

設備異常監視サーバ30は、設備異常監視端末装置40での警報表示に関する各種処理に先立って、設備異常監視システム1の監視対象設備に配設さ

れたセンサー 16 の計測データの集約データなどを収集し（マスタ登録）、収集した集約データを定期的に更新する（日時処理、定時処理）。また、設備異常監視サーバ 30 は、計測データの振動値の上昇率（アップ率）などを算出する。設備異常監視サーバ 30 は、これらの情報を C B M 支援サーバ 20 や図示しないその他の保全用サーバの情報に基づいて集約して記憶部 33 に格納している。これにより、後述する各種情報を監視担当者に応じて簡易かつ短時間に設備異常監視端末装置 40 に提示できる。

[0036] [マスタ登録]

具体的には、マスタ登録とは、C B M 支援サーバ 20 に記憶されている情報を抽出する処理を意味する。図 7 のフローチャートは、設備異常監視サーバ 30 におけるマスタ登録処理手順を示している。図 7 に示すフローチャートは、操作者により入力部 31 を介してマスタ登録の指示入力があったタイミングで開始となり、マスタ登録処理はステップ S 101 の処理に進む。

[0037] ステップ S 101 の処理では、設備異常監視サーバ 30 のデータ読込部 351 が、指示入力に対応するマスタ登録要求を受け付けるとともに、基準マスタ読込または集約データ読込のいずれかの指示入力を受け付けて手動実行を可能とする。ここで、基準マスタ読込とは、C B M 支援サーバ 20 に記憶されている設備異常監視システム 1 の監視対象設備の情報を抽出する処理を意味する。また、集約データ読込とは、C B M 支援サーバ 20 に記憶されている計測データの集約データ（振動値の日平均データおよび月平均データ）を抽出する処理を意味する。操作者により基準マスタ読込の指示入力があった場合には、マスタ登録処理はステップ S 110 に進み、集約データ読込の指示入力があった場合には、マスタ登録処理はステップ S 120 に進む。

[0038] ステップ S 110 の処理では、データ読込部 351 が、指示入力に対応した基準マスタ読込要求を生成する。これにより、ステップ S 110 の処理は完了し、マスタ登録処理は、ステップ S 111 の処理に進む。

[0039] ステップ S 111 の処理では、データ読込部 351 が、生成した基準マスタ読込要求を C B M 支援サーバ 20 に送信する。これにより、ステップ S 1

1 1 の処理は完了し、マスタ登録処理は、ステップ S 1 1 2 の処理に進む。

[0040] ステップ S 1 1 2 の処理では、C B M 支援サーバ 2 0 の制御部 2 5 が、受信した基準マスタ読込要求に応答して記憶部 2 3 に登録されている設備異常監視システム 1 の監視対象設備の規準値などの情報を抽出し、設備異常監視サーバ 3 0 に返信する。なお、規準値とは、設備の異常の閾値としての注意値および限界値を意味している。これにより、ステップ S 1 1 2 の処理は完了し、マスタ登録処理は、ステップ S 1 1 3 の処理に進む。

[0041] ステップ S 1 1 3 の処理では、設備異常監視サーバ 3 0 のデータ読込部 3 5 1 が、受信した監視対象設備の情報と記憶部 3 3 に記憶されている監視対象設備の情報とを対比させて差分を確認し、確認された差分値を記憶部 3 3 に記憶する。これにより、ステップ S 1 1 3 の処理は完了し、一連のマスタ登録処理は終了する。

[0042] ステップ S 1 2 0 の処理では、データ読込部 3 5 1 が、指示入力に対応した集約データ読込要求を生成する。これにより、ステップ S 1 2 0 の処理は完了し、マスタ登録処理は、ステップ S 1 2 1 の処理に進む。

[0043] ステップ S 1 2 1 の処理では、データ読込部 3 5 1 が、生成した集約データ読込要求を C B M 支援サーバ 2 0 に送信する。これにより、ステップ S 1 2 1 の処理は完了し、マスタ登録処理は、ステップ S 1 2 2 の処理に進む。

[0044] ステップ S 1 2 2 の処理では、C B M 支援サーバ 2 0 の制御部 2 5 が、受信した集約データ読込要求に応答して記憶部 2 3 に記憶されている設備異常監視システム 1 の監視対象設備における計測データの集約データを抽出し、設備異常監視サーバ 3 0 に返信する。設備異常監視サーバ 3 0 は、受信した各監視対象設備における計測データの集約データの全てを上書きするように記憶部 3 3 に記憶する。これにより、ステップ S 1 2 2 の処理は完了し、一連のマスタ登録処理は終了する。

[0045] [日時処理]

日時処理とは、C B M 支援サーバ 2 0 に記憶されている設備異常監視システム 1 の監視対象設備における計測データの集約データ（振動値の日平均デ

ータおよび月平均データ)の前の日時処理からの差分を抽出する処理を意味する。この日時処理は、操作者の指示入力により手動で、あるいは毎日定時など定期的に実行される。図8のフローチャートは、設備異常監視サーバ30における日時処理手順を示している。図8のフローチャートは、設備異常監視サーバ30に日時処理の指示入力があったタイミングで開始となり、日時処理はステップS201の処理に進む。

[0046] ステップS201の処理では、データ読込部351が、指示入力に対応する日時処理要求を受け付ける。これにより、ステップS201の処理は完了し、日時処理は、ステップS202の処理に進む。

[0047] ステップS202の処理では、データ読込部351が、受け付けた日時処理要求に基づいて、CBM支援サーバ20に記憶されている設備異常監視システム1の監視対象設備における計測データの集約データの前回日時処理からの差分の抽出を要求する日時処理要求をCBM支援サーバ20に送信する。これにより、ステップS202の処理は完了し、日時処理は、ステップS203の処理に進む。

[0048] ステップS203の処理では、CBM支援サーバ20の制御部25が、受信した日時処理要求に応答して記憶部23に記憶されている設備異常監視システム1の監視対象設備における計測データの集約データの前回日時処理からの差分を抽出し、設備異常監視サーバ30に返信する。設備異常監視サーバ30は、受信した各監視対象設備における計測データの集約データの前回日時処理からの差分値を記憶部33に記憶する。これにより、ステップS203の処理は完了し、一連の日時処理は終了する。

[0049] [定時処理]

定時処理とは、CBM支援サーバ20に記憶されている設備異常監視システム1の監視対象設備に関して過去に出力された警報および短絡や断線などのシステム異常に関する警報の履歴を抽出する処理を意味し、操作者の指示入力により手動で、あるいは20分毎など定期的に実行される。図9のフローチャートは、設備異常監視サーバ30における定時処理手順を示している

。図9のフローチャートは、操作者などにより定時処理の指示入力があったタイミングで開始となり、定時処理はステップS301の処理に進む。

[0050] ステップS301の処理では、データ読込部351が、指示入力に対応する定時処理要求を受け付ける。これにより、ステップS301の処理は完了し、定時処理は、ステップS302の処理に進む。

[0051] ステップS302の処理では、データ読込部351は、受け付けた定時処理要求に基づいて、設備異常監視システム1の監視対象設備に関する警報履歴の抽出を要求する全警報履歴要求をCBM支援サーバ20に送信する。これにより、ステップS302の処理は完了し、定時処理は、ステップS303の処理に進む。

[0052] ステップS303の処理では、CBM支援サーバ20の制御部25が、受信した定時処理要求に応答して記憶部23に記憶されている設備異常監視システム1の監視対象設備に関する警報履歴を抽出し、設備異常監視サーバ30に返信する。設備異常監視サーバ30は、受信した各監視対象設備に関する警報履歴を記憶部33に記憶する。これにより、ステップS303の処理は完了し、定時処理は、ステップS304の処理に進む。

[0053] ステップS304の処理では、データ読込部351は、設備異常監視システム1の監視対象設備についての短絡や断線などのシステム異常の警報の履歴を要求する全システム警報履歴要求をCBM支援サーバ20に送信する。これにより、ステップS304の処理は完了し、定時処理は、ステップS305の処理に進む。

[0054] ステップS305の処理では、CBM支援サーバ20の制御部25が、受信した要求に応答して記憶部23に記憶されている各監視対象設備についてのシステム異常の警報履歴を抽出し、設備異常監視サーバ30に返信する。設備異常監視サーバ30は、受信したシステム異常に関する警報履歴を記憶部33に記憶する。これにより、ステップS305の処理は完了し、一連の定時処理は終了する。

[0055] なお、これらの警報履歴を出力部32や通信部34などに出力する場合に

は、同一部位で複数回同一原因により出力された警報があれば、警報出力日が最新のもののみを出力する。

[0056] [アップ率算出]

アップ率とは、設備異常監視システム 1 の監視対象設備での計測データの振動値の上昇率を意味する。本実施形態に係る設備異常監視システム 1 は、アップ率が所定の注意値または限界値を超えた場合に、注意警報または限界警報を出力する。図 10 のフローチャートは、アップ率算出処理手順を示している。図 10 のフローチャートは、操作者などによりアップ率算出の指示入力があったタイミングで開始となり、アップ率算出処理はステップ S 4 0 1 の処理に進む。

[0057] ステップ S 4 0 1 の処理では、データ編集部 3 5 2 が、指示入力に対応するアップ率算出要求を受け付ける。これによりステップ S 4 0 1 の処理は完了し、アップ率算出処理は、ステップ S 4 0 2 の処理に進む。

[0058] ステップ S 4 0 2 の処理では、データ編集部 3 5 2 が、設備異常監視システム 1 の監視対象設備の監視対象部位に配設されたセンサー 1 6 のうちの 1 つについて、アップ率算出対象の振動値数が 0 か否かを確認する。振動値数が 0 である場合（ステップ S 4 0 2, Y e s）には、このセンサー 1 6 についてのアップ率算出処理は終了させ、他のセンサー 1 6 についてのステップ S 4 0 2 の処理に戻す。振動値数が 0 でない場合（ステップ S 4 0 2, N o）には、データ編集部 3 5 2 は、ステップ S 4 0 3 の処理に進める。

[0059] ステップ S 4 0 3 の処理では、データ編集部 3 5 2 が、計測データの振動速度および振動加速度の傾きに基づいてアップ率を算出した後、アップ率算出処理をステップ S 4 0 4 の処理に進めるとともに、このセンサー 1 6 についてのアップ率算出処理を終了し、他のセンサー 1 6 についてのステップ S 4 0 2 の処理に戻す。

[0060] ステップ S 4 0 4 の処理では、データ編集部 3 5 2 が、算出されたアップ率を各センサー 1 6（または監視対象部位）の識別情報に対応付けて記憶部 3 3 に記憶する。これによりステップ S 4 0 4 の処理は完了し、このセンサ

ー 1 6 についての一連のアップ率算出処理は終了する。データ編集 3 5 2 が、以上の 1 つのセンサー 1 6 についての上記アップ率算出処理を、設備異常監視システム 1 の監視対象設備の監視対象部位に配設された全センサー 1 6 について行うことにより、一連のアップ率算出処理は終了する。

[0061] なお、設備異常監視サーバ 3 0 では、上記アップ率の他、振動速度の最大値および最小値（V E L - P）と振動速度の実効値（V E L - R）、振動加速度の最大値および最小値（A C C - P）と振動加速度の実効値（A C C - R）、振動加速度の最大値および最小値を振動加速度の実効値で割ったクレストファクター（A C C - P / R）なども算出され、記憶部 3 3 に記憶している。

[0062] [設備異常監視端末装置 4 0 での処理]

設備異常監視端末装置 4 0 は、設備異常監視サーバ 3 0 に記憶された計測データに基づいて、各種警報および異常の詳細内容を表示する。

[0063] [設備異常監視端末装置起動処理]

図 1 1 のフローチャートは、設備異常監視端末装置 4 0 の起動処理手順を示している。図 1 1 のフローチャートは、監視担当者が設備異常監視端末装置 4 0 の電源を入れたりログインしたりしたタイミング、または、設備異常監視端末装置 4 0 において入力部 4 1 を介して設備異常監視プログラムの起動または再起動（定期実行）の指示入力があったタイミングで開始となり、設備異常監視端末装置起動処理は、ステップ S 5 0 1 の処理に進む。

[0064] ステップ S 5 0 1 の処理では、設備異常監視端末装置 4 0 のデータ読込部 4 5 1 が、初期画面である異常通知画面を出力部 4 2 に表示させるための異常通知画面表示要求を生成する。これにより、ステップ S 5 0 1 の処理は完了し、設備異常監視端末装置起動処理は、ステップ S 5 0 2 の処理に進む。

[0065] ステップ S 5 0 2 の処理では、設備異常監視端末装置 4 0 のデータ読込部 4 5 1 が、ステップ S 5 0 1 で生成された異常通知画面表示要求とこの設備異常監視端末装置 4 0 を操作する監視担当者の識別情報である C L I E N T I D とを設備異常監視サーバ 3 0 に送信する。これにより、ステップ S 5 0

2の処理は完了し、設備異常監視端末装置起動処理は、ステップS503の処理に進む。

[0066] ステップS503の処理では、設備異常監視サーバ30のデータ読込部351が、受信したCLIENTIDに対応する起動情報を記憶部33から抽出するとともに、この起動情報に基づいて監視担当者の監視対象設備について出力された警報履歴およびシステム警報履歴を記憶部33から抽出し、設備異常監視端末装置40に返送する。これにより、ステップS503の処理は完了し、設備異常監視端末装置起動処理は、ステップS504の処理に進む。

[0067] ステップS504の処理では、設備異常監視端末装置40のデータ判定部452が、受信した監視対象設備での警報履歴およびシステム警報履歴について、振動値が所定の基準値以上（振動値異常）か否か、および、システム異常があるか否かについて確認する。ここで、規準値とは、異常の閾値としての注意値および限界値であって、各設備の情報として予め登録されている。振動値異常、システム異常のいずれにも該当しない場合には（ステップS504, No）、データ判定部452は、異常なしと判定し、ステップS505に処理を進める。振動値異常、システム異常のいずれかに該当する場合（ステップS504, Yes）、データ判定部452は、異常ありと判定し、ステップS506に処理を進める。

[0068] ステップS505の処理では、出力部42が異常なしを示す通知画面を表示する。図12は、異常なしである場合の異常通知の表示例を示す図である。これにより、ステップS505の処理は完了し、一連の設備異常監視端末装置起動処理は終了する。

[0069] ステップS506の処理では、データ判定部452は、振動値異常が新規の事象（新規警報）か否かを確認する。振動値異常が以前より発生している事象であって新規の事象ではない場合には（ステップS506, No）、データ判定部452は、システム異常ではないと判定し、ステップS507に処理を進める。振動値異常が新規の事象である場合には（ステップS506

, Yes)、データ判定部452は、ステップS508に処理を進める。

[0070] ステップS507の処理では、出力部42がシステム異常なしを意味するフリッカ（点滅）なしの状態、異常ありを示す通知画面を表示する。図13は、異常ありである場合の異常通知の表示例を示す図である。これにより、ステップS507の処理は完了し、一連の設備異常監視端末装置起動処理は終了する。

[0071] ステップS508の処理では、データ判定部452は、監視対象設備について管理者権限の有無を確認する。管理者権限がない場合には（ステップS508、無）、データ判定部452は、ステップS507に処理を進める。管理者権限がある場合には（ステップS508、有）、データ判定部452は、ステップS509に処理を進める。

[0072] ステップS509の処理では、出力部42が、図13に例示した異常ありを示す異常通知を、システム異常ありを意味するフリッカありの状態に表示する。これにより、ステップS509の処理は完了し、一連の設備異常監視端末装置起動処理は終了する。

[0073] [状態監視リスト画面表示処理]

状態監視リスト画面とは、監視対象設備に配設されたセンサー16の状態の一覧表示画面を意味する。図14は、状態監視リスト画面例を示す図である。設備異常監視端末装置40において、上記の初期画面の異常通知画面が出力部42に表示されている際に、状態監視リスト画面表示の指示入力が可能である。図15のフローチャートは、状態監視リスト画面表示処理手順を示している。図15のフローチャートは、監視担当者により入力部41を介して状態監視リスト画面表示を指示入力があったタイミングで開始となり、状態監視リスト画面表示処理はステップS601の処理に進む。

[0074] ステップS601の処理では、設備異常監視端末装置40のデータ読込部451が、指示入力に対応する状態監視リスト画面表示要求を受け付ける。これにより、ステップS601の処理は完了し、状態監視リスト画面表示処理は、ステップS602の処理に進む。

- [0075] ステップS 6 0 2の処理では、データ読込部4 5 1が、受け付けた状態監視リスト画面表示要求とC L I E N T I Dとを、設備異常監視サーバ3 0およびC B M支援サーバ2 0に送信する。これにより、ステップS 6 0 2の処理は完了し、状態監視リスト画面表示処理は、ステップS 6 0 3およびステップS 6 0 4の処理に進む。
- [0076] ステップS 6 0 3の処理では、設備異常監視サーバ3 0のデータ読込部3 5 1が、受信したC L I E N T I Dに基づいて、監視担当者の監視対象設備の情報と、監視対象設備に配設されたセンサー1 6での計測データの集約データと、監視対象設備について出力されたシステム警報履歴とを記憶部3 3から抽出し、設備異常監視端末装置4 0に返送する。これにより、ステップS 6 0 3の処理は完了し、状態監視リスト画面表示処理は、ステップS 6 0 5の処理に進む。
- [0077] ステップS 6 0 4の処理では、C B M支援サーバ2 0の制御部2 5が、受信したC L I E N T I Dに基づいて、監視担当者の監視対象設備に配設されたセンサー1 6での計測データのサンプリングデータと、監視対象設備について出力された警報履歴とを記憶部2 3から抽出し、設備異常監視端末装置4 0に返送する。これにより、ステップS 6 0 4の処理は完了し、状態監視リスト画面表示処理は、ステップS 6 0 5の処理に進む。
- [0078] ステップS 6 0 5の処理では、設備異常監視端末装置4 0のデータ判定部4 5 2が、受信したシステム警報および警報に対応する設備が監視対象設備として登録済みか否かを確認し、未登録の場合には（ステップS 6 0 5, N o）ステップS 6 0 6に処理を進め、登録済みの場合には（ステップS 6 0 5, Y e s）ステップS 6 0 7に処理を進める。なお、データ判定部4 5 2は、ステップS 6 0 5以降の処理を、受信した全設備について行う。
- [0079] ステップS 6 0 6の処理では、データ判定部4 5 2が、設備について状態監視リスト画面に出力する際に空欄を設定する。これにより、ステップS 6 0 6の処理は完了し、一連の状態監視リスト画面表示処理は終了する。
- [0080] ステップS 6 0 7の処理では、データ判定部4 5 2が、監視対象設備につ

いてシステム異常の有無を確認し、システム異常が有る場合には（ステップ S 6 0 7, Y e s）、ステップ S 6 0 8 に処理を進め、システム異常が無い場合には（ステップ S 6 0 7, N o）、ステップ S 6 0 9 に処理を進める。

[0081] ステップ S 6 0 8 の処理では、データ判定部 4 5 2 が、監視対象設備について、状態監視リスト画面に出力する際に「システム異常」セル C 1 を赤色表示に変更するよう設定する。これにより、ステップ S 6 0 8 の処理は完了し、状態監視リスト画面表示処理はステップ S 6 1 0 の処理に進む。

[0082] ステップ S 6 0 9 の処理では、データ判定部 4 5 2 が、監視対象設備について、状態監視リスト画面に出力する際に「システム異常」セル C 1 の表示色を変更しないように設定する。これにより、ステップ S 6 0 8 の処理は完了し、状態監視リスト画面表示処理はステップ S 6 1 0 の処理に進む。

[0083] ステップ S 6 1 0 の処理では、データ判定部 4 5 2 が、監視対象設備について、振動値が所定の基準値（注意値および限界値）以上であるか否かを確認し、振動値が基準値未満である場合には（ステップ S 6 1 0, N o）、ステップ S 6 1 1 に処理を進め、振動値が基準値以上である場合には（ステップ S 6 1 0, Y e s）、ステップ S 6 1 2 に処理を進める。

[0084] ステップ S 6 1 1 の処理では、データ判定部 4 5 2 が、監視対象設備について、状態監視リスト画面に出力する際に「異常判定」セル C 2 および「振動値」セル C 3 の表示色を変更しないように設定する。これにより、ステップ S 6 1 1 の処理は完了し、状態監視リスト画面表示処理は、ステップ S 6 1 5 の処理に進む。

[0085] ステップ S 6 1 2 の処理では、データ判定部 4 5 2 が、監視対象設備についての警報が新規か否かを確認し、新規の場合には（ステップ S 6 1 2, Y e s）、ステップ S 6 1 3 に処理を進め、新規ではない場合には（ステップ S 6 1 2, N o）、ステップ S 6 1 4 に処理を進める。

[0086] ステップ S 6 1 3 の処理では、データ判定部 4 5 2 が、監視対象設備について、状態監視リスト画面に出力する際に、上記規準値が限界値である場合には「異常判定」セル C 2 を赤色表示でフリッカするように設定し、上記基

準値が注意値である場合には「異常判定」セルC 2を黄色表示でフリッカするように設定し、「振動値」セルC 3を赤色表示に変更する。これにより、ステップS 6 1 3の処理は完了し、状態監視リスト画面表示処理は、ステップS 6 1 5の処理に進む。

[0087] ステップS 6 1 4の処理では、データ判定部4 5 2が、監視対象設備について、状態監視リスト画面に出力する際に、上記規準値が限界値である場合には「異常判定」セルC 2を赤色表示に設定し、上記基準値が注意値である場合には「異常判定」セルC 2を黄色表示に設定し、「振動値」セルC 3を赤色表示に変更する。これにより、ステップS 6 1 4の処理は完了し、状態監視リスト画面表示処理は、ステップS 6 1 5の処理に進む。

[0088] ステップS 6 1 5の処理では、出力部4 2が、以上の設定に基づいて状態監視リスト画面を出力する。これにより、ステップS 6 1 5の処理は完了し、一連の状態監視リスト画面表示処理は終了する。

[0089] [システム警報一覧表示処理]

設備異常監視端末装置4 0において、図1 4に例示した状態監視リストが表示されている際に、システム異常の警報履歴の一覧を示すシステム異常画面を表示させるシステム警報一覧表示の指示入力が可能である。図1 6は、システム異常画面の表示例を示している。また、図1 7のフローチャートは、システム警報一覧表示処理手順を示している。図1 7のフローチャートは、監視担当者により入力部4 1を介してシステム警報一覧表示の指示入力があったタイミングで開始となり、システム警報一覧表示処理はステップS 7 0 1の処理に進む。

[0090] ステップS 7 0 1の処理では、設備異常監視端末装置4 0のデータ読込部4 5 1が、指示入力に対応するシステム異常画面表示要求を受け付ける。これにより、ステップS 7 0 1の処理は完了し、システム警報一覧表示処理は、ステップS 7 0 2の処理に進む。

[0091] ステップS 7 0 2の処理では、データ読込部4 5 1が、受け付けたシステム異常画面表示要求とCLIENT IDとを設備異常監視サーバ3 0に送信

する。これにより、ステップS 7 0 2の処理は完了し、システム警報一覧表示処理は、ステップS 7 0 3の処理に進む。

[0092] ステップS 7 0 3の処理では、設備異常監視サーバ30のデータ読込部351が、受信したCLIENTIDに基づいて、監視担当者の監視対象設備について出力されたシステム警報履歴を記憶部33から抽出し、設備異常監視端末装置40に返送する。これにより、ステップS 7 0 3の処理は完了し、システム警報一覧表示処理は、ステップS 7 0 4の処理に進む。

[0093] ステップS 7 0 4の処理では、設備異常監視端末装置40のデータ判定部452が、受信したシステム警報履歴の中に監視担当者の監視対象設備について出力された警報が含まれているか否か（システム異常があるか否か）を確認し、含まれている場合には（ステップS 7 0 4, Yes）、ステップS 7 0 5に処理を進め、含まれていない場合には（ステップS 7 0 4, No）、ステップS 7 0 6に処理を進める。

[0094] ステップS 7 0 5の処理では、出力部42が、監視対象設備について出力されたシステム警報の一覧をシステム異常画面に出力する。これにより、ステップS 7 0 5の処理は完了し、一連のシステム警報一覧表示処理は終了する。

[0095] ステップS 7 0 6の処理では、出力部42が、システム警報一覧を空欄としたシステム異常画面を出力する。これにより、ステップS 7 0 6の処理は完了し、一連のシステム警報一覧表示処理は終了する。

[0096] なお、本実施形態の設備異常監視システム1では、短絡および断線をシステム異常と判定しているが、他の要因をシステム異常と判定するように設定することも可能である。システム異常の要因は、CLIENTID毎に異常リストとして設備異常監視サーバ30の記憶部33に記憶されている。この異常リストを設備異常監視端末装置40での操作入力によって更新することにより、この設備異常監視端末装置40についてのシステム異常の要因を変更できる。

[0097] [傾向管理グラフ表示処理]

設備異常監視端末装置 40 において、図 14 に例示した状態監視リストが表示されている際に、各監視対象設備における振動値の変化を示す傾向管理グラフを表示させる傾向管理グラフ表示の指示入力が可能である。図 18 のフローチャートは、傾向管理グラフ表示処理手順を示している。図 18 のフローチャートは、監視担当者により入力部 41 を介して部位（センサー 16）の選択および傾向管理グラフ表示の指示入力があったタイミングで開始となり、傾向管理グラフ表示処理はステップ S801 の処理に進む。

[0098] ステップ S801 の処理では、設備異常監視端末装置 40 のデータ読込部 451 が、選択された部位の情報とともに指示入力に対応する傾向管理グラフ表示要求を受け付ける。これにより、ステップ S801 の処理は完了し、傾向管理グラフ表示処理は、ステップ S802 の処理に進む。

[0099] ステップ S802 の処理では、データ読込部 451 が、受け付けた傾向管理グラフ表示要求と CLIENTID とを、設備異常監視サーバ 30 と CBM 支援サーバ 20 とに送信する。これにより、ステップ S802 の処理は完了し、傾向管理グラフ表示処理は、ステップ S803 およびステップ S804 の処理に進む。

[0100] ステップ S803 の処理では、設備異常監視サーバ 30 のデータ読込部 351 が、受信した CLIENTID に基づいて、監視担当者の監視対象設備における計測データの集約データ（振動値の日平均データおよび月平均データ）などを記憶部 33 から抽出し、設備異常監視端末装置 40 に返送する。具体的には、データ読込部 351 は、各監視対象設備における振動値の日平均データおよび月平均データその他、別途算出された振動速度の最大値および最小値（VEL-P）と振動速度の実効値（VEL-R）、振動加速度の最大値および最小値（ACC-P）と振動加速度の実効値（ACC-R）、振動加速度の最大値および最小値を振動加速度の実効値で割ったクレストファクター（ACC-P/R）などを抽出する。これにより、ステップ S803 の処理は完了し、傾向管理グラフ表示処理は、ステップ S805 の処理に進む。

- [0101] ステップS804の処理では、CBM支援サーバ20の制御部25が、受信したCLIENTIDに基づいて、監視担当者の監視対象設備における計測データのサンプリングデータを記憶部23から抽出し、設備異常監視端末装置40に返送する。これにより、ステップS804の処理は完了し、傾向管理グラフ表示処理は、ステップS805の処理に進む。
- [0102] ステップS805の処理では、設備異常監視端末装置40のデータ判定部452が、受信した計測データについて選択された部位の点検基点日が登録されているか否かを確認し、点検基点日が登録されている場合には（ステップS805, Yes）、ステップS806に処理を進め、点検基点日が登録されていない場合には（ステップS806, No）、ステップS807に処理を進める。なお、点検基点日とは、設備の異常が検知された場合などに点検や補修を実施した日を意味する。また、この点検基点日を基点として、設備の世代が変更されたことを意味する。
- [0103] ステップS806の処理では、データ判定部452が、受信した計測データに基づいて、各設備の点検基点日以降の最新の世代について、傾向管理グラフを出力部42に出力する。なお、傾向管理グラフ表示の初期値として日平均データに基づいて傾向管理グラフを出力する。これにより、ステップS806の処理は完了し、一連の傾向管理グラフ表示処理は終了する。
- [0104] ステップS807の処理では、出力部42が、受信した各設備の計測データ（初期値は、日平均データ）に基づいて、選択された部位についての傾向管理グラフを出力する。これにより、ステップS807の処理は完了し、一連の傾向管理グラフ表示処理は終了する。
- [0105] 図19は、傾向管理グラフの表示例を示す。図19に示すように、傾向管理グラフに表示させる計測データは、振動値の日平均データ、日最大値データ、日最小値データ、月平均データ、月最大値データ、月最小値データ、サンプリングデータなどの間で切り替え表示の指示入力が可能である。また、傾向管理グラフは、振動値の時系列変化とともに、振動速度（VEL）および振動加速度（ACC）の所定の限界値および注意値を表示可能である。

- [0106] なお、傾向管理グラフの表示の指示入力は、後述する振動値相互比較処理における振動分布画面が表示された状態でも受け付け可能である。また、傾向管理グラフに表示する計測データは、振動値に限らず、温度や圧力についても同様に表示可能である。さらに、傾向管理グラフに表示する設備の世代の選択も可能である。
- [0107] 図20のフローチャートは、傾向管理グラフに表示させる設備の世代を選択する世代選択画面表示処理手順を示す。図20のフローチャートは、監視担当者により入力部41を介して世代選択画面表示の指示入力があったタイミングで開始となり、世代選択画面表示処理はステップS901の処理に進む。
- [0108] ステップS901の処理では、設備異常監視端末装置40のデータ読込部451が、指示入力に対応する世代選択画面表示要求を受け付ける。これにより、ステップS901の処理は完了し、世代選択画面表示処理は、ステップS902の処理に進む。
- [0109] ステップS902の処理では、データ判定部452が、傾向管理グラフへの出力対象の計測データに点検基点日が登録されているか否かを確認し、点検基点日が登録されている場合には（ステップS902、Yes）、ステップS903に処理を進め、点検基点日が登録されていない場合には（ステップS902、No）、ステップS904に処理を進める。
- [0110] ステップS903の処理では、データ判定部は452が、登録されている点検基点日に基づいて、世代の一覧とともに世代の選択が可能な世代選択画面を出力部42に出力する。これにより、ステップS903の処理は完了し、世代選択画面表示処理は、ステップS905の処理に進む。
- [0111] ステップS904の処理では、データ判定部は452が、現世代のみを選択可能な世代選択画面を出力部42に出力する。これにより、ステップS904の処理は完了し、世代選択画面表示処理は、ステップS905の処理に進む。
- [0112] ステップS905の処理では、出力部42が、選択された世代の計測デー

タに基づいて、傾向管理グラフを出力する。なお、ステップS 9 0 3で複数の世代が選択された場合には、データ判定部4 5 2は、複数世代の計測データに基づいて傾向管理グラフを出力する。これにより、ステップS 9 0 5の処理は完了し、一連の世代選択画面表示処理は終了する。

[0113] なお、世代選択後に出力される傾向管理グラフに表示する計測データは、振動値の日平均データ、日最大値データ、日最小値データ、月平均データ、月最大値データ、月最小値データなどの間で切り替えの指示入力が可能である。

[0114] [振動値相互比較処理]

設備異常監視端末装置4 0において、図1 4に例示した状態監視リストが表示されている際に、監視対象設備の複数の部位（センサー1 6）のうち、選択された部位と同一グループに登録されている部位とにおける振動値の分布を示す振動分布画面を表示させる振動値相互比較の指示入力が可能である。図2 1のフローチャートは、振動値相互比較処理手順を示している。図2 1のフローチャートは、監視担当者により入力部4 1を介して部位の選択とともに振動値相互比較の指示入力があったタイミングで開始となり、振動値相互比較処理はステップS 1 0 0 1の処理に進む。

[0115] ステップS 1 0 0 1の処理では、設備異常監視端末装置4 0のデータ読込部4 5 1が、指示入力に対応する振動分布画面表示要求を選択された部位の情報とともに受け付ける。これにより、ステップS 1 0 0 1の処理は完了し、振動値相互比較処理は、ステップS 1 0 0 2の処理に進む。

[0116] ステップS 1 0 0 2の処理では、データ読込部4 5 1が、受け付けた振動分布画面表示要求とCLIENT IDとを、設備異常監視サーバ3 0およびCBM支援サーバ2 0に送信する。これにより、ステップS 1 0 0 2の処理は完了し、振動値相互比較処理は、ステップS 1 0 0 3およびステップS 1 0 0 4の処理に進む。

[0117] ステップS 1 0 0 3の処理では、設備異常監視サーバ3 0のデータ読込部3 5 1が、受信したCLIENT IDに基づいて、この監視担当者の監視対

象設備における計測データの集約データ（振動値の日平均データおよび月平均データ）などを記憶部33から抽出し、設備異常監視端末装置40に返送する。具体的には、データ読込部351は、各監視対象設備における振動値の日平均データおよび月平均データの他、別途算出された振動速度の最大値および最小値（VEL-P）と振動速度の実効値（VEL-R）、振動加速度の最大値および最小値（ACC-P）と振動加速度の実効値（ACC-R）や、別途登録された監視対象設備の各センサー16についてのグループ登録の情報などを抽出する。これにより、ステップS1003の処理は完了し、振動値相互比較処理は、ステップS1005の処理に進む。

[0118] ステップS1004の処理では、CBM支援サーバ20の制御部25が、受信したCLIENTIDに基づいて、この監視担当者の監視対象設備における計測データのサンプリングデータを記憶部23から抽出し、設備異常監視端末装置40に返送する。これにより、ステップS1004の処理は完了し、振動値相互比較処理は、ステップS1005の処理に進む。

[0119] ステップS1005の処理では、設備異常監視端末装置40のデータ判定部452が、受信した計測データにおいて選択された部位がグループ登録されているか否かを確認し、グループ登録されている場合には（ステップS1005, Yes）、ステップS1006に処理を進め、グループ登録されていない場合には（ステップS1005, No）、ステップS1007に処理を進める。

[0120] ステップS1006の処理では、出力部42が、選択された部位と同一グループにグループ登録された全部位について、日平均データと最新時刻の振動値と基準値とを含む振動分布画面を出力する。これにより、ステップS1006の処理は完了し、一連の振動値相互比較処理は終了する。

[0121] ステップS1007の処理では、出力部42が、選択された部位について、日平均データと最新時刻の振動値と基準値（注意値および限界値）とを含む振動分布画面を出力する。図22は、振動値相互比較処理で表示される振動分布画面例を示す。これにより、ステップS1007の処理は完了し、一

連の振動値相互比較処理は終了する。

[0122] なお、振動分布画面に表示させる計測データは、振動値の日平均データ、日最大値データ、日最小値データ、月平均データ、月最大値データ、月最小値データ、サンプリングデータなどの間で切り替えの指示入力が可能である。また測定日の切り替えの指示入力も可能である。

[0123] 設備異常監視端末装置 40 において、複数の部位を振動分布画面で同時に表示するグループとしてグループ登録することも可能である。図 14 に示す状態監視リストが表示された状態で、同一グループに登録したい複数の部位の選択とそれらのグループ登録の指示入力とが可能である。このグループ登録の情報は、CLIENT ID と対応付けられて設備異常監視サーバ 30 の記憶部 33 に記憶される。

[0124] [波形表示処理]

設備異常監視端末装置 40 において、図 14 に例示した状態監視リストが表示されている際に、各センサー 16 における計測データ（波形データ）を表示する精密診断画面を表示させる波形表示の指示入力が可能である。図 23 のフローチャートは、波形表示処理手順を示している。図 23 のフローチャートは、監視担当者により入力部 41 を介して部位（センサー 16）の選択とともに波形表示の指示入力があったタイミングで開始となり、波形表示処理はステップ S 1101 の処理に進む。

[0125] ステップ S 1101 の処理では、設備異常監視端末装置 40 のデータ読込部 451 が、選択された部位の情報とともに指示入力に対応する精密診断画面表示要求を受け付ける。これにより、ステップ S 1101 の処理は完了し、波形表示処理は、ステップ S 1102 の処理に進む。

[0126] ステップ S 1102 の処理では、データ読込部 451 が、受け付けた精密診断画面表示要求を選択された部位の情報とともに CBM 支援サーバ 20 に送信する。これにより、ステップ S 1102 の処理は完了し、波形表示処理は、ステップ S 1103 の処理に進む。

[0127] ステップ S 1103 の処理では、CBM 支援サーバ 20 の制御部 25 が、

選択された部位についての測定日時の情報を記憶部 23 から抽出し、設備異常監視端末装置 40 に返信する。設備異常監視端末装置 40 のデータ読込部 451 は、受信した測定日時の情報に基づいて測定日時の一覧画面を出力部 42 に出力させるとともに、測定日時を選択する入力を可能とする。これによりステップ S1103 の処理は完了し、波形表示処理は、ステップ S1104 の処理に進む。

[0128] ステップ S1104 の処理では、データ読込部 451 は、測定日時の選択を受け付ける。これにより、ステップ S1104 の処理は完了し、波形表示処理は、ステップ S1105 の処理に進む。

[0129] ステップ S1105 の処理では、データ読込部 451 は、選択された測定日時の情報を CBM 支援サーバ 20 に送信する。これにより、ステップ S1105 の処理は完了し、波形表示処理は、ステップ S1106 の処理に進む。

[0130] ステップ S1106 の処理では、CBM 支援サーバ 20 の制御部 25 が、選択された測定日時の波形データを記憶部 23 から抽出し、設備異常監視端末装置 40 に返信する。設備異常監視端末装置 40 では、出力部 42 が、受信した波形データに基づいて、選択された部位についての選択された測定日時における精密診断画面を出力する。これにより、ステップ S1106 の処理は完了し、一連の波形表示処理は終了する。

[0131] 図 24 は、波形表示処理で表示される精密診断画面例を示す。なお、図 24 に示した精密診断画面が表示された状態で、報告書出力の指示入力が可能である。図 25 は、波形表示処理で表示される報告書を例示した図である。報告書出力の指示入力があると、設備異常監視端末装置 40 の出力部 42 は、図 25 に例示したように、選択された部位についての選択された測定日時の波形データを出力する。また、精密診断画面は、後述する新規波形採取処理によっても表示可能である。

[0132] [新規波形採取処理]

設備異常監視端末装置 40 において、図 14 に例示した状態監視リストが

表示されている際に、各監視対象設備の計測データを採取する新規波形採取の指示入力が可能である。図26のフローチャートは、新規波形採取処理手順を示している。図26のフローチャートは、監視担当者により入力部41を介して部位の選択とともに新規波形採取の指示入力があったタイミングで開始となり、波形表示処理はステップS1201の処理に進む。

[0133] ステップS1201の処理では、設備異常監視端末装置40のデータ読込部451が、選択された部位の情報とともに指示入力に対応する新規波形採取要求を受け付ける。これにより、ステップS1201の処理は完了し、新規波形採取処理は、ステップS1202の処理に進む。

[0134] ステップS1202の処理では、データ読込部451が、受け付けた新規波形採取要求を選択された部位の情報とともに設備異常監視サーバ30およびCBM支援サーバ20に送信する。これにより、ステップS1202の処理は完了し、新規波形採取処理は、ステップS1203およびステップS1210の処理に進む。

[0135] ステップS1203の処理では、CBM支援サーバ20の制御部25が、受信した新規波形採取要求に基づいてデータ収集装置10に選択された部位での計測データを採取する波形収集要求を送信する。これにより、ステップS1203の処理は完了し、新規波形採取処理は、ステップS1204およびステップS1205の処理に進む。

[0136] ステップS1204の処理では、CBM支援サーバ20の制御部25が、データ収集装置10から受信した計測データを記憶部23に記憶させる。これにより、ステップS1204の処理は完了し、新規波形採取処理は、ステップS1206の処理に進む。

[0137] ステップS1205の処理では、CBM支援サーバ20の制御部25が、データ収集装置10からの計測データの収集状態をチェックする。これにより、ステップS1205の処理は完了し、新規波形採取処理は、ステップS1206の処理に進む。

[0138] ステップS1206の処理では、CBM支援サーバ20の制御部25が、

データ収集装置 10 からの計測データの収集が完了したか否かを確認する。
データ収集装置 10 からの計測データの収集が完了した場合には（ステップ S 1206, Yes）、ステップ S 1207 に処理を進め、データ収集装置 10 からの計測データの収集が完了していない場合には（ステップ S 1206, No）、ステップ S 1205 の処理に戻る。

[0139] ステップ S 1207 の処理では、CBM 支援サーバ 20 の制御部 25 が、設備異常監視サーバ 30 にデータ収集装置 10 から受信した計測データを送信する。設備異常監視サーバ 30 は、受信した計測データを収集完了フラグとともに記憶部 33 に記憶させる。これにより、ステップ S 1207 の処理は完了し、新規波形採取処理は、ステップ S 1211 の処理に進む。

[0140] ステップ S 1210 の処理では、設備異常監視サーバ 30 のデータ読込部 351 が、CBM 支援サーバ 20 からの計測データの収集状態をチェックする。ここでは、波形収集タイムを例えば 10 分に設定し、波形収集タイムが満了した場合に、ステップ S 1211 の処理に進める。

[0141] ステップ S 1211 の処理では、データ読込部 351 が、CBM 支援サーバ 20 からの計測データの収集が完了したか否かを確認する。CBM 支援サーバ 20 からの計測データの収集が完了した場合には（ステップ S 1211, Yes）、データ読込部 351 は、ステップ S 1212 に処理を進め、データ収集装置 10 からの計測データの収集が完了していない場合には（ステップ S 1211, No）、ステップ S 1210 の処理に戻る。

[0142] ステップ S 1212 の処理では、設備異常監視サーバ 30 のデータデータ読込部 351 が、CBM 支援サーバ 20 から収集した計測データを設備異常監視端末装置 40 に送信する。設備異常監視端末装置 40 では、出力部 42 が、受信した計測データを精密診断画面（図 24 参照）に出力する。これにより、ステップ S 1212 の処理は完了し、一連の新規波形採取処理は終了する。

[0143] [保全実績処理]

設備異常監視端末装置 40 において、図 14 に例示した状態監視リストが

表示されている際に、上記の各種警告表示に対応して設備の補修などを行った場合に記載される保全実績情報の表示の指示入力が可能である。図 27 のフローチャートは、保全実績処理手順を示している。図 27 のフローチャートは、監視担当者により入力部 41 を介して保全実績の指示入力があったタイミングで開始となり、保全実績処理はステップ S 1301 の処理に進む。

[0144] ステップ S 1301 の処理では、設備異常監視端末装置 40 のデータ読込部 451 が、指示入力に対応する保全実績画面表示要求を受け付ける。これにより、ステップ S 1301 の処理は完了し、保全実績処理は、ステップ S 1302 の処理に進む。

[0145] ステップ S 1302 の処理では、データ読込部 451 が、受け付けた保全実績画面表示要求と C L I E N T I D とを設備異常監視サーバ 30 に送信する。これにより、ステップ S 1302 の処理は完了し、保全実績処理は、ステップ S 1303 の処理に進む。

[0146] ステップ S 1303 の処理では、設備異常監視サーバ 30 のデータ読込部 351 が、受信した C L I E N T I D に基づいて、この監視担当者の監視対象設備について記憶部 33 に登録されている保全実績情報（保全実績登録日時、保全実績内容、点検基点日の有無）を抽出し、設備異常監視端末装置 40 に返送する。これにより、ステップ S 1303 の処理は完了し、保全実績処理は、ステップ S 1304 の処理に進む。

[0147] ステップ S 1304 の処理では、設備異常監視端末装置 40 のデータ判定部 452 が、保全実績情報が設備異常監視サーバ 30 に登録されているか否か（設備異常監視サーバ 30 から保全実績情報が返送されたか否か）を確認し、保全実績情報が登録されている場合には（ステップ S 1304, Y e s）、ステップ S 1305 の処理に進め、保全実績情報が登録されていない（保全実績が空）場合には（ステップ S 1304, N o）、ステップ S 1306 の処理に進める。

[0148] ステップ S 1305 の処理では、出力部 42 が、保全実績の一覧を表示する保全実績画面を出力する。図 28 は、保全実績画面の表示例を示す。なお

、図 28 に示すように、保全実績画面が表示されている際に、保全実績情報の新規登録、修正、削除の指示入力が可能である。これにより、ステップ S 1305 の処理は完了し、保全実績処理は、ステップ S 1307 の処理に進む。

[0149] ステップ S 1306 の処理では、出力部 42 が、保全実績を空欄とした保全実績画面を出力する。これにより、ステップ S 1306 の処理は完了し、保全実績処理は、ステップ S 1307 の処理に進む。

[0150] ステップ S 1307 の処理では、設備異常監視端末装置 40 の出力部 42 に保全実績画面が表示されている際に、保全実績情報の入力（新規登録、修正、削除）の指示入力があった場合に、データ読込部 451 が、指示入力に対応する保全実績入力（新規登録、修正、削除）要求を受け付ける。これにより、ステップ S 1307 の処理は完了し、保全実績処理は、ステップ S 1308 の処理に進む。

[0151] ステップ S 1308 の処理では、データ読込部 451 が、受け付けた保全実績入力（新規登録、修正、削除）要求と CLIENTID とを設備異常監視サーバ 30 に送信する。これにより、ステップ S 1308 の処理は完了し、保全実績処理は、ステップ S 1309 の処理に進む。

[0152] ステップ S 1309 の処理では、設備異常監視サーバ 30 のデータ読込部 351 が、受信した CLIENTID に基づいて、この監視担当者の監視対象設備について記憶部 33 に登録されている保全実績情報を抽出し、設備異常監視端末装置 40 に返送する。なお、保全実績新規登録要求の場合には、設備異常監視サーバ 30 のデータ読込部 351 は、空の保全実績情報を返送する。これにより、ステップ S 1309 の処理は完了し、保全実績処理は、ステップ S 1310 の処理に進む。

[0153] ステップ S 1310 の処理では、設備異常監視端末装置 40 の出力部 42 が、受信した保全実績情報に基づいて、保全実績入力（新規登録、修正、削除）画面を出力する。これにより、ステップ S 1310 の処理は完了し、保全実績処理は、ステップ S 1311 の処理に進む。

[0154] ステップS 1 3 1 1 の処理では、設備異常監視端末装置 4 0 のデータ読込部 4 5 1 が、入力部 4 1 からの保全実績情報（保全実績登録日時、保全実績内容、点検基点日の有無）の入力を受け付けて、設備異常監視サーバ 3 0 に送信する。設備異常監視サーバ 3 0 では、データ読込部 3 5 1 が、受信した保全実績情報を C L I E N T I D に対応付けして記憶部 3 3 に記憶する。これによりステップS 1 3 1 1 の処理は完了し、一連の保全実績処理は終了する。

[0155] [監視対象設定処理]

設備異常監視端末装置 4 0 において、図 1 4 に例示した状態監視リストが表示されている際に、監視担当者の監視対象設備を設定する監視対象設定の指示入力が可能である。例えば、新たに設備が本設備異常監視システム 1 に登録された場合や、新しいセンサー 1 6 が設備に追加された場合などに、監視対象設定処理が実行される。なお、設備異常監視サーバ 3 0 は、C B M 支援サーバ 2 0 や図示しないその他の保全用サーバなどから適時に C L I E N T I D に対応する監視担当者の監視対象設備として設定可能な設備のセンサー 1 6 の情報を収集している。例えば、人事情報に基づいて C L I E N T I D に対応する監視担当者の監視対象設備として設定可能な設備のセンサー 1 6 の識別情報を抽出している。そのため、監視対象設定処理の際には、監視担当者の監視対象設備のセンサー 1 6 の識別情報のみを設備異常監視端末装置 4 0 に短時間に提示可能である。図 2 9 のフローチャートは、監視対象設定処理手順を示している。図 2 9 のフローチャートは、操作者により入力部 4 1 を介して監視対象設定の指示入力があったタイミングで開始となり、監視対象設定処理はステップS 1 4 0 1 の処理に進む。

[0156] ステップS 1 4 0 1 の処理では、設備異常監視端末装置 4 0 のデータ読込部 4 5 1 が、指示入力に対応して、監視対象として設定可能な監視対象設備とその設定状況の一覧を示す監視対象設定画面を表示する監視対象設定画面表示要求を受け付ける。これにより、ステップS 1 4 0 1 の処理は完了し、監視対象設定処理は、ステップS 1 4 0 2 の処理に進む。

- [0157] ステップS 1 4 0 2の処理では、データ読込部4 5 1が、受け付けた監視対象設定画面表示要求とC L I E N T I Dとを設備異常監視サーバ3 0に送信する。これにより、ステップS 1 4 0 2の処理は完了し、監視対象設定処理は、ステップS 1 4 0 3の処理に進む。
- [0158] ステップS 1 4 0 3の処理では、設備異常監視サーバ3 0のデータ読込部3 5 1が、受信したC L I E N T I Dに基づいて、この監視担当者について監視対象として設定可能な監視対象設備およびその設定状況の情報を記憶部3 3から抽出し、設備異常監視端末装置4 0に返送する。これにより、ステップS 1 4 0 3の処理は完了し、監視対象設定処理は、ステップS 1 4 0 4の処理に進む。
- [0159] ステップS 1 4 0 4の処理では、設備異常監視端末装置4 0の出力部4 2が、受信した監視対象設備の情報に基づいて、監視対象設定画面を出力する。図3 0は監視対象設定画面例を示す。これにより、ステップS 1 4 0 4の処理は完了し、監視対象設定処理は、ステップS 1 4 0 5の処理に進む。
- [0160] ステップS 1 4 0 5の処理では、執行者による監視対象設備の入力（執行者入力）の指示入力に応答して、データ読込部3 5 1が、執行者入力要求を受け付ける。ここで、執行者とは、監視担当者と担当部署との組み合わせを意味する。これにより、ステップS 1 4 0 5の処理は完了し、監視対象設定処理は、ステップS 1 4 0 6の処理に進む。
- [0161] ステップS 1 4 0 6の処理では、指示入力に応答した執行者入力要求を執行者の識別情報とともに設備異常監視サーバ3 0に送信する。なお、執行者の識別情報は、監視担当者を識別する担当コードと部署を識別するコードとの組み合わせで表される。これにより、ステップS 1 4 0 6の処理は完了し、監視対象設定処理は、ステップS 1 4 0 7の処理に進む。
- [0162] ステップS 1 4 0 7の処理では、設備異常監視サーバ3 0のデータ読込部3 5 1が、受け付けた執行者について登録済みの監視対象設備の情報を記憶部3 3から抽出し、設備異常監視端末装置4 0に返送する。これにより、ステップS 1 4 0 7の処理は完了し、監視対象設定処理は、ステップS 1 4 0

8の処理に進む。

[0163] ステップS 1 4 0 8の処理では、設備異常監視端末装置4 0のデータ判定部4 5 2が、この執行者について登録済みの監視対象設備があるか否かを確認し、登録されている場合には（ステップS 1 4 0 8, Y e s）、ステップS 1 4 0 9に処理を進め、登録されていない場合には（ステップS 1 4 0 8, N o）、ステップS 1 4 1 0に処理を進める。

[0164] ステップS 1 4 0 9の処理では、データ判定部4 5 2が、執行者が監視対象として設定する監視対象設備を選択する執行者選択画面を出力部4 2に出力させる際に、登録済みの設備について、この監視担当者の担当コードのチェックボックスの設定をオンにする。これにより、ステップS 1 4 0 9の処理は完了し、監視対象設定処理は、ステップS 1 4 1 0の処理に進む。

[0165] ステップS 1 4 1 0の処理では、出力部4 2が、執行者選択画面を出力する。これにより、ステップS 1 4 1 0の処理は完了し、監視対象設定処理は、ステップS 1 4 1 1の処理に進む。

[0166] ステップS 1 4 1 1の処理では、データ判定部4 5 2が、各設備について担当コードに対応するチェックボックスにチェックがあるか否かを確認し、チェックがある場合には（ステップS 1 4 1 1, Y e s）、ステップS 1 4 1 2の処理に進め、チェックがない場合には（ステップS 1 4 1 1, N o）、ステップS 1 4 1 3に処理を進める。

[0167] ステップS 1 4 1 2の処理では、データ判定部4 5 2が、チェックボックスにチェックがある担当コードの情報を設備異常監視サーバ3 0に送信する。設備異常監視サーバ3 0のデータ読込部3 5 1は、受信した担当コードの情報を設備の情報に対応付けて記憶部3 3に記憶させるとともに、更新した監視対象設備の情報を設備異常監視端末装置4 0に返送する。これにより、ステップS 1 4 1 2の処理は完了し、監視対象設定処理は、ステップS 1 4 1 3の処理に進む。

[0168] ステップS 1 4 1 3の処理では、設備異常監視端末装置4 0の出力部4 2が、更新された監視対象設定画面を出力する。これにより、ステップS 1 4

13の処理は完了し、監視対象設定処理は、ステップS1414の処理に進む。

[0169] ステップS1414の処理では、データ判定部452が、監視対象設定画面に表示されている各設備についてグループ登録の情報や警報表示有無の情報を変更する入力があるか否かを確認し、変更する入力があった場合には（ステップS1414, Yes）、ステップS1415の処理に進め、変更する入力がない場合には（ステップS1414, No）、ステップS1413の処理に戻る。

[0170] ステップS1415の処理では、データ判定部452が、変更されたグループ登録の情報や警報表示有無の情報を設備異常監視サーバ30に送信する。設備異常監視サーバ30は、受信した情報を記憶部33に記憶させる。これにより、ステップS1415の処理は完了し、一連の監視対象設定処理は終了する。

[0171] [その他]

設備異常監視端末装置40は、上記のような各種警報表示の他、図14に例示した状態監視リストが表示されている際に、図31に例示したように、採取した波形データをFFT周波数解析して、例えばベアリング内輪疵に相当する特定周波数での振動値を監視する特定周波数パラメータトレンドグラフを表示させる指示入力も可能である。また、図32に例示したように、FFT周波数を重ね合わせて表示して波形を比較する指示入力も可能である。

[0172] 以上、説明したように、本実施形態の設備異常監視システム1によれば、設備異常監視端末装置40の起動に必要な監視担当者用の起動情報があらかじめ選択され記憶されているので、監視担当者が業務用の設備異常監視端末装置40の電源投入後に自動的に、簡易かつ短時間に設備異常監視端末装置40を起動できる。また、設備異常監視端末装置40の表示装置に表示する初期画面に監視担当設備についての計測値の異常の有無を表示させ、続いて監視（センサー16配設）箇所を一覧表示させ、異常がある場合に異常箇所とその詳細情報とを簡易な操作で確認できる。これにより、操作に不慣れな

ユーザでも毎日設備の異常を確認することができるので、早期に異常の検知と異常に対する処置とが可能となり、トラブルを未然に防止することができる。また、6ヶ月分の日平均データを用いるなど、比較的少ないデータ量で通信して表示するようにしたので、概ね2秒以内の短時間で表示できる。また、日平均データで監視しているため、短期間の計測値のバラつきによる誤警報を回避でき、信頼性の高い警報を発信できるので、システムの信頼性が向上し、十分に活用されるようになる。さらに、設備をグルーピングして計測データを抽出できるようにしたので、比較すべき箇所での計測値を簡単な操作で比較することができる。

[0173] なお、上記実施形態で設備異常監視端末装置40のデータ判定部452が実行する処理などは、設備異常監視サーバ30で実行するように構成してもよい。また、CBM支援サーバ20と設備異常監視サーバ30とを同一の装置として構成してもよい。

[0174] [実施例]

本実施形態の設備異常監視システム1により、厚板の製造工程において、熱処理のRCファンのプーリー側軸受の破損を検知できた事例を示す。図33は、本実施例による熱処理のRCファンのプーリー側軸受における傾向管理グラフを示す図である。図33に示すように、熱処理のRCファンのプーリー側において、振動速度および振動加速度のレベルが急上昇して異常が検知された。この異常は、給油用マイクロ Fog ノズルの詰まりによるものと推定され、プーリー側軸受の損傷を検知できた。これにより、ファン側軸受の破損を防止して大きなトラブルを未然に防止できた。このような高速回転機では、油切れを起こすと短時間のうちに大きなトラブルに至るおそれがあるが、本設備異常監視システム1により簡易かつ短時間に異常を検知でき、異常に対する処置が可能となり、大きなトラブルを未然に防止できた。

[0175] 上記事例の他、本実施形態の設備異常監視システム1により、CC蒸排ブロワーでのインペラーのがたつきや、酸洗ドライヤーのブロワーの異常な振動を早期に検知でき、大きなトラブルを未然に防止できた。

[0176] 以上、本発明者によってなされた発明を適用した実施形態について説明したが、本実施形態による本発明の開示の一部をなす記述及び図面により本発明は限定されることはない。すなわち、本実施形態に基づいて当業者等によりなされる他の実施形態、実施例および運用技術等は全て本発明の範疇に含まれる。

産業上の利用可能性

[0177] 以上のように、本発明にかかる設備異常監視システムおよび設備異常監視方法は、製鉄設備の主にベアリングなどの回転機器の異常をオンラインで監視する処理に適している。

符号の説明

- [0178] 1 設備異常監視システム
- 1 0 データ収集装置
- 1 3 記憶部
- 1 5 制御部
- 2 0 C B M支援サーバ
- 2 3 記憶部
- 2 5 制御部
- 3 0 設備異常監視サーバ
- 3 1 入力部
- 3 2 出力部
- 3 3 記憶部
- 3 4 通信部
- 3 5 制御部
- 3 5 1 データ読込部
- 3 5 2 データ編集部
- 4 0 設備異常監視端末装置
- 4 1 入力部
- 4 2 出力部

4 3 記憶部

4 4 通信部

4 5 制御部

4 5 1 データ読込部

4 5 2 データ判定部

請求の範囲

- [請求項1] 電気通信回線を介して接続されたサーバ装置と端末装置とを備え、複数の設備に配設されたセンサーの計測データを監視して異常を検知する設備異常監視システムであって、
- 前記端末装置は、端末装置の起動に応じて端末装置を操作する監視担当者に付与された固有の識別情報を前記サーバ装置に送信する手段と、前記サーバ装置から送信された情報を表示する表示手段と、を備え、
- 前記サーバ装置は、複数の設備に関する計測データ及び監視担当者毎に設定された少なくとも監視対象設備に関する情報を含む起動情報を記憶する記憶手段と、前記端末装置から送信された識別情報に対応する起動情報において指定された監視対象設備に関する情報を前記記憶手段から抽出する抽出手段と、前記抽出手段から抽出された監視対象設備に関する情報を前記端末装置に送信する送信手段と、
- を備えることを特徴とする設備異常監視システム。
- [請求項2] 前記端末装置は、監視対象者毎に監視対象設備を設定する設定手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の設備異常監視システム。
- [請求項3] 前記端末装置は、前記サーバ装置から送信された監視対象設備に関する情報に基づいて監視対象設備の異常の有無を判定する判定手段と、前記判定手段の判定結果に従って前記監視対象設備の異常を報知する警報手段と、を備えることを特徴とする請求項1または2に記載の設備異常監視システム。
- [請求項4] 前記警報手段は、前記端末装置の起動に応じて異常を報知することを特徴とする請求項3に記載の設備異常監視システム。
- [請求項5] 前記警報手段は、前記監視対象者の全監視対象設備についての異常の有無を一覧的に報知する一覧報知手段と、前記一覧報知手段により報知された警報に対応する設備の異常の詳細情報を確認可能な詳細情報確認手段と、を備えることを特徴とする請求項3または4に記載の

設備異常監視システム。

[請求項6] 前記判定手段は、日平均データに基づいて異常の有無を判定することを特徴とする請求項3～5のいずれか1項に記載の設備異常監視システム。

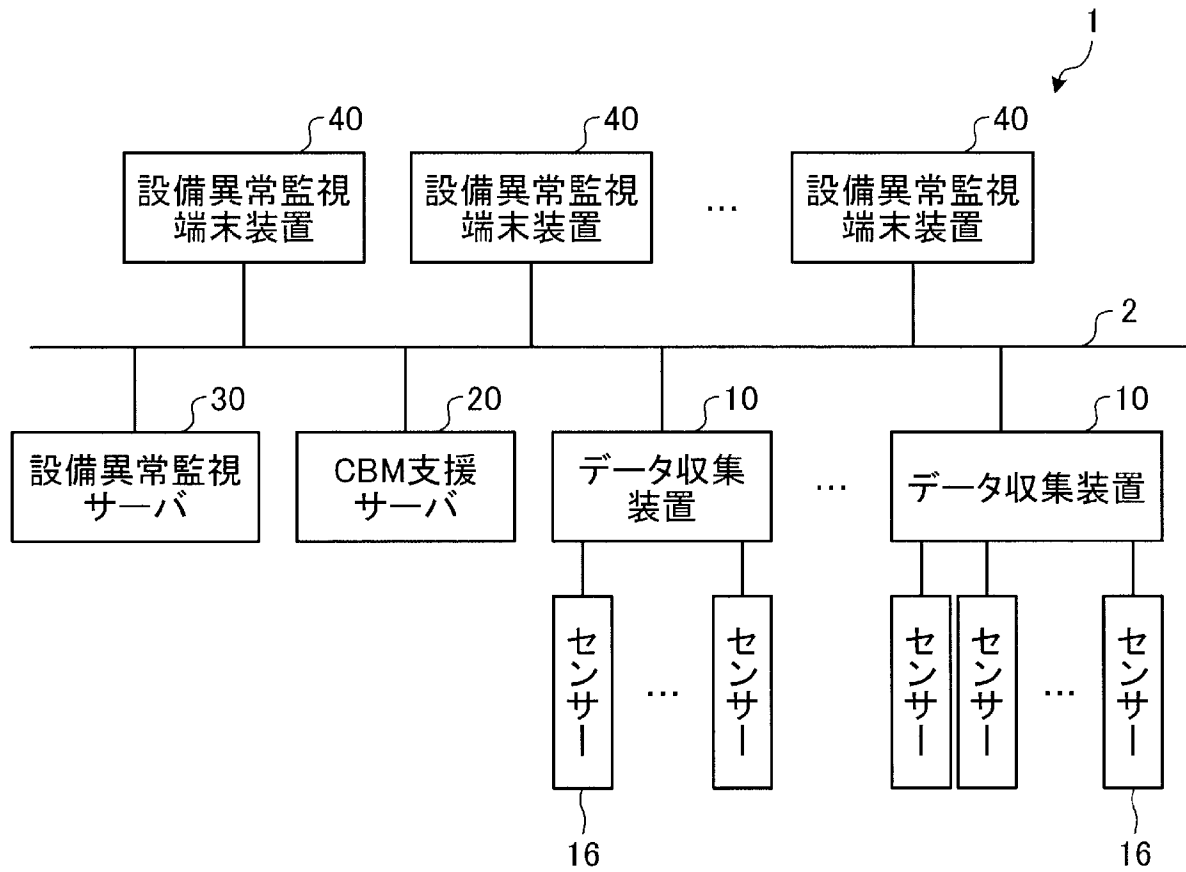
[請求項7] 電気通信回線を介して接続されたサーバ装置と端末装置とを備え、複数の設備に配設されたセンサーの計測データを監視して異常を検知する設備異常監視システムにおける設備異常監視方法であって、

前記端末装置が、端末装置の起動に応じて端末装置を操作する監視担当者に付与された固有の識別情報を前記サーバ装置に送信するステップと、前記サーバ装置から送信された情報を表示する表示ステップと、を含み、

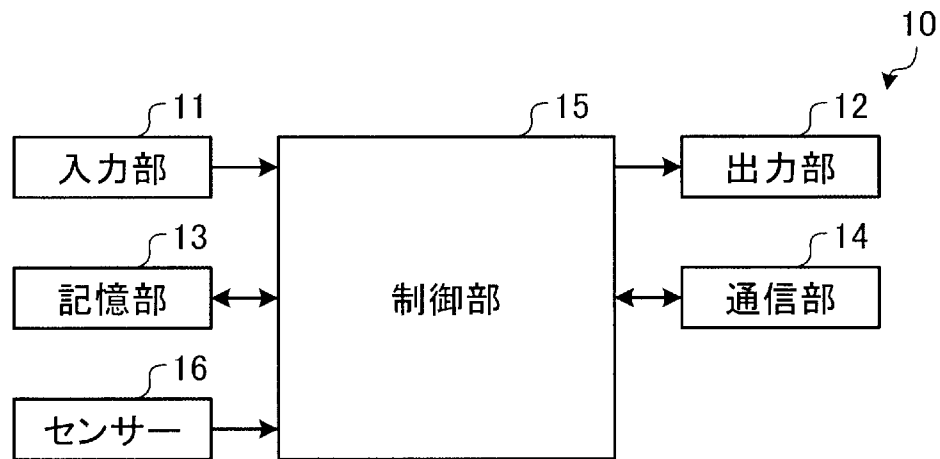
前記サーバ装置が、複数の設備に関する計測データ及び監視担当者毎に設定された少なくとも監視対象設備に関する情報を含む起動情報を記憶する記憶ステップと、前記端末装置から送信された識別情報に対応する起動情報において指定された監視対象設備に関する情報を前記記憶手段から抽出する抽出ステップと、前記抽出手段から抽出された監視対象設備に関する情報を前記端末装置に送信する送信ステップと、

を含むことを特徴とする設備異常監視方法。

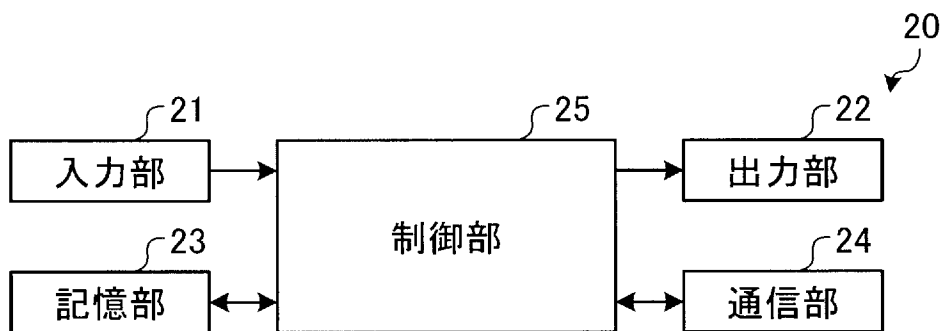
[図1]



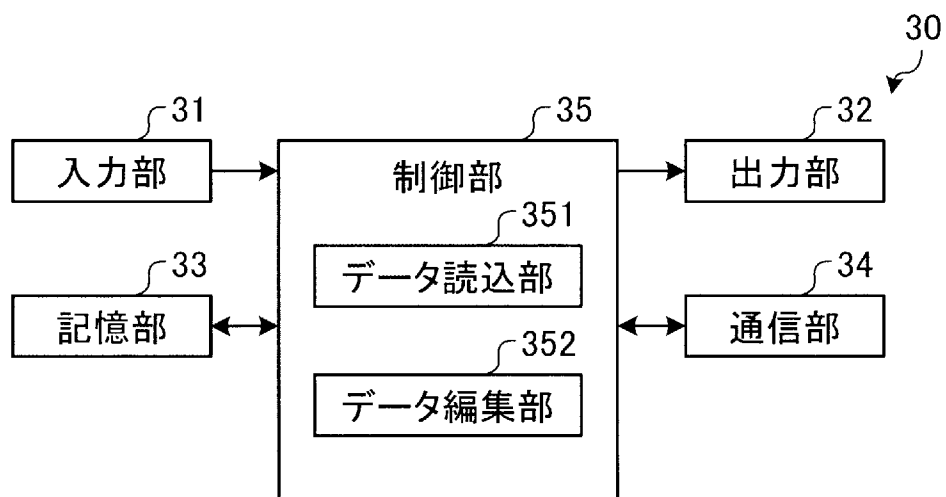
[図2]



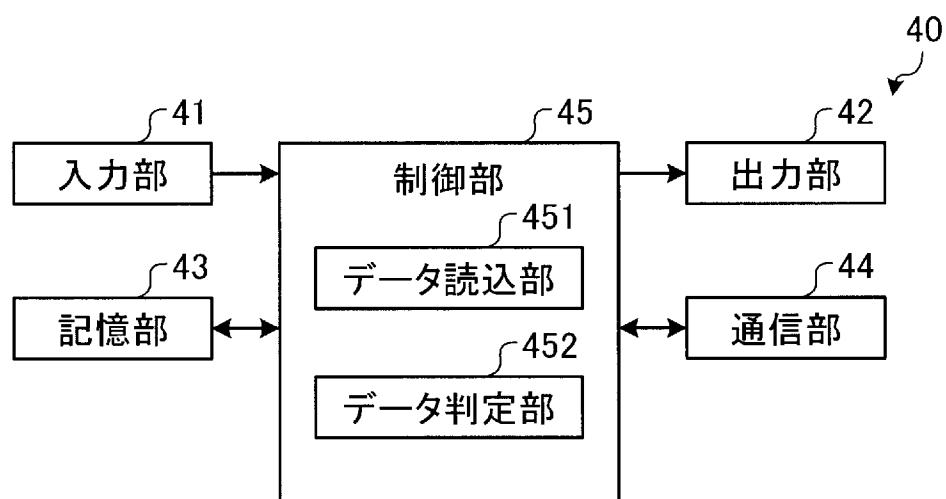
[図3]



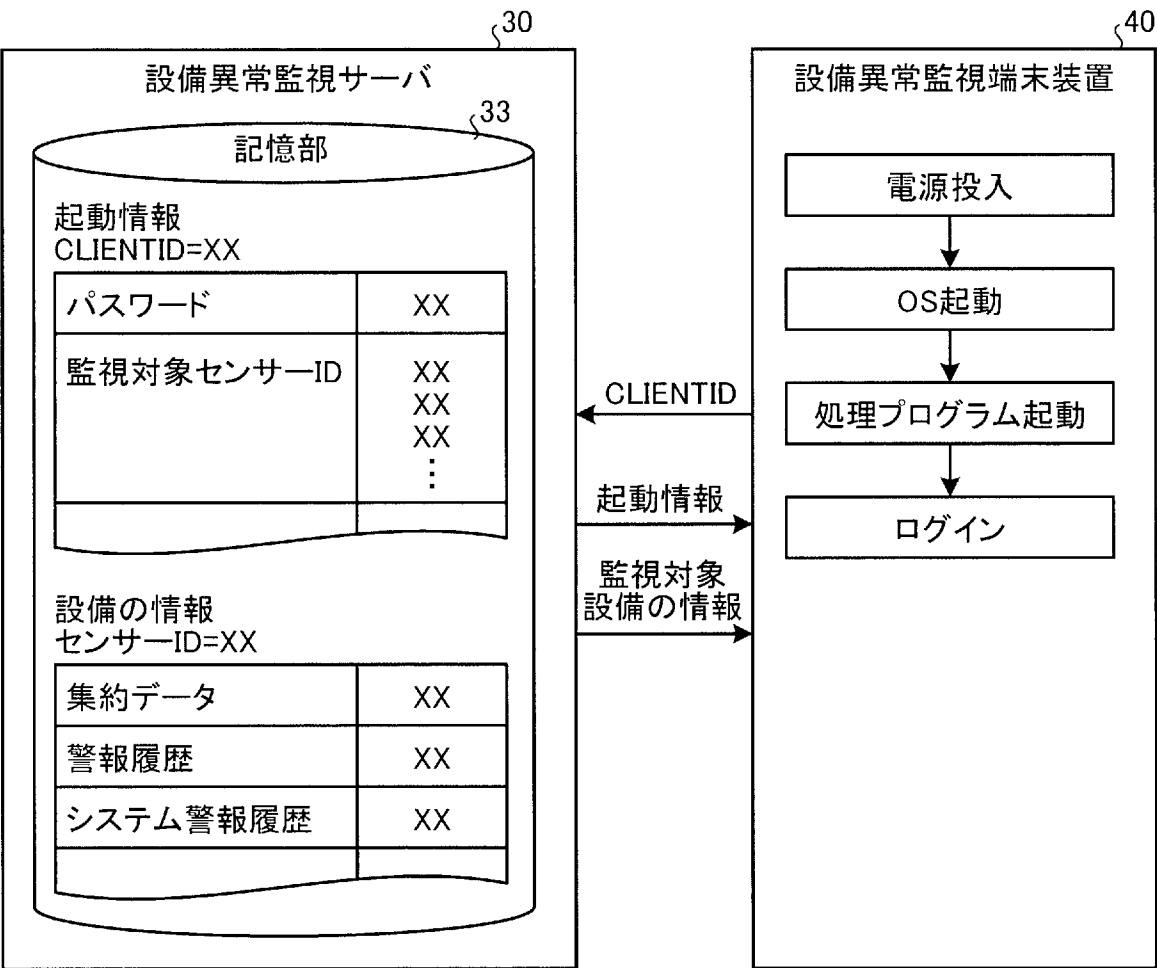
[図4]



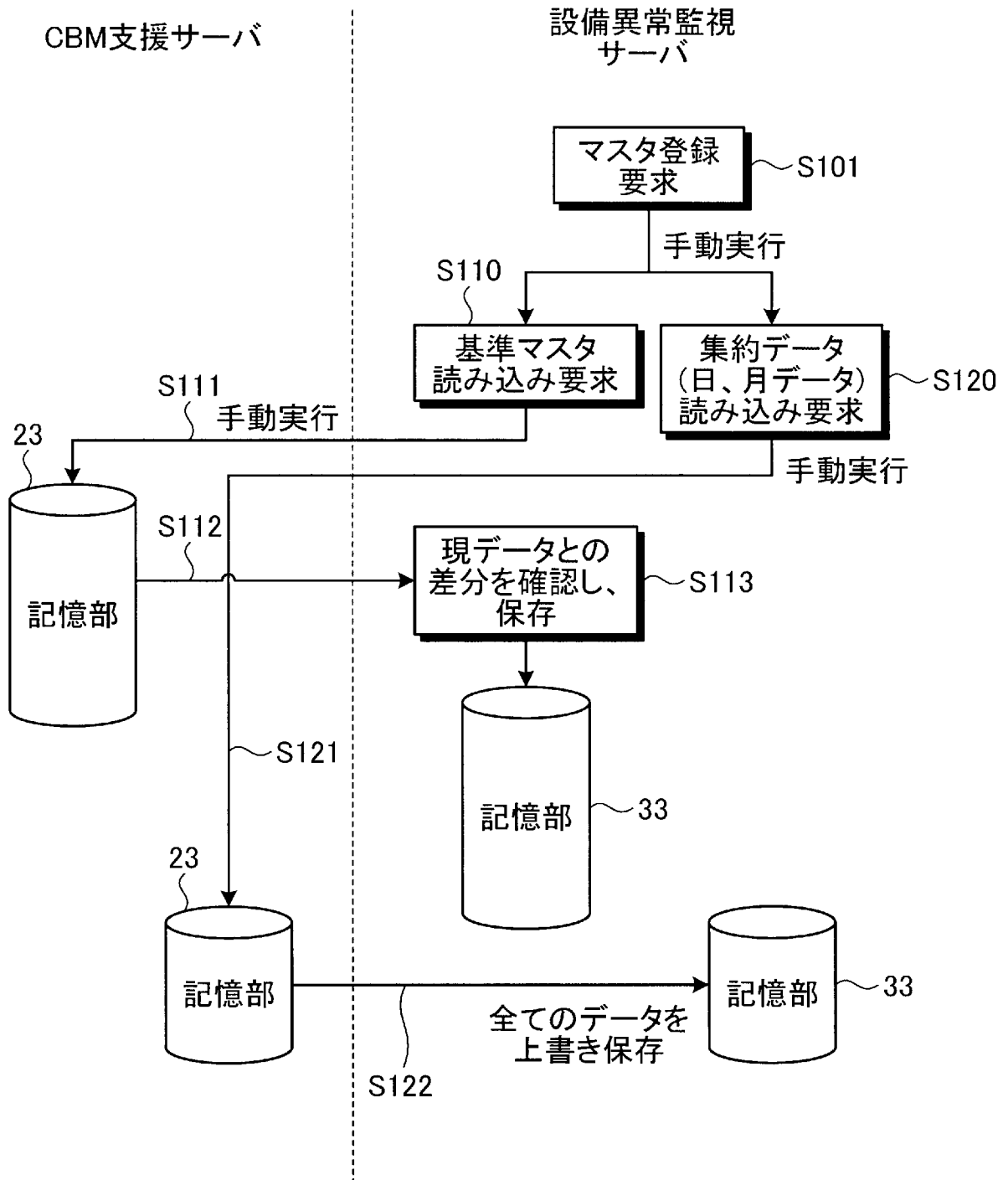
[図5]



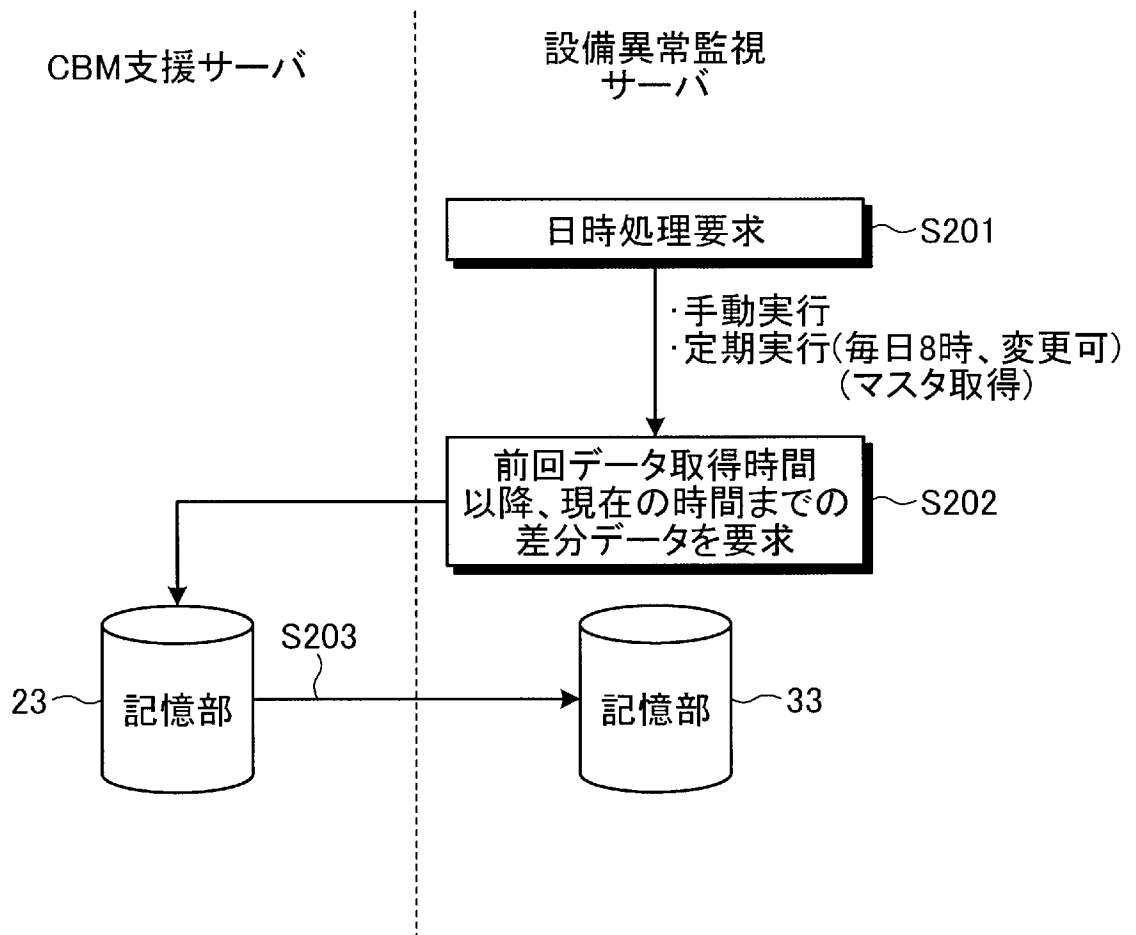
[図6]



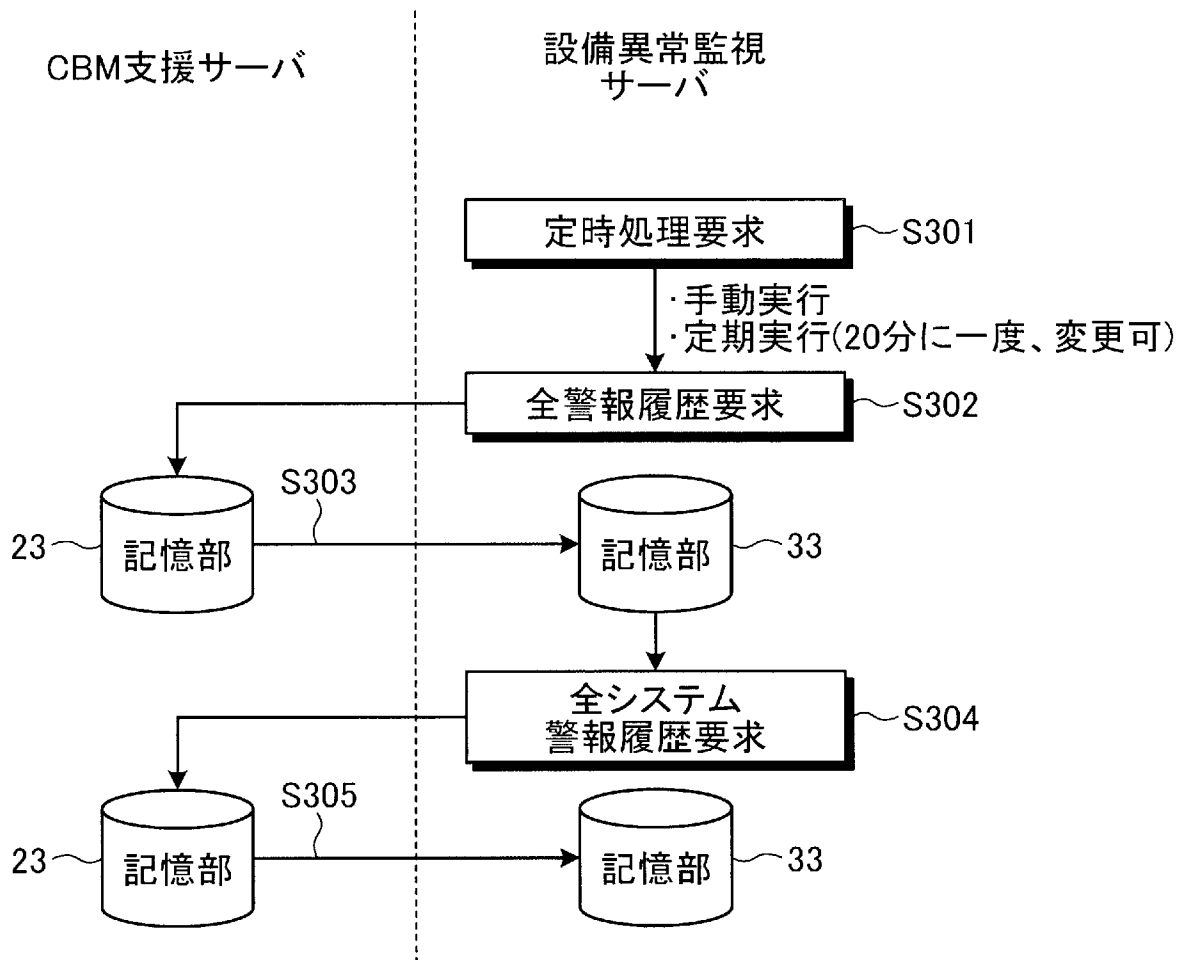
[図7]



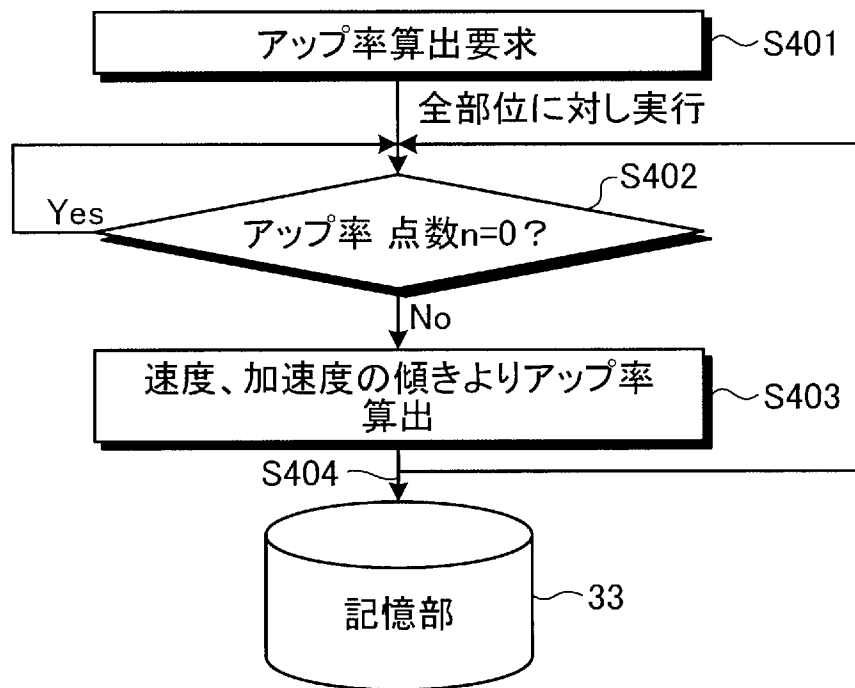
[図8]



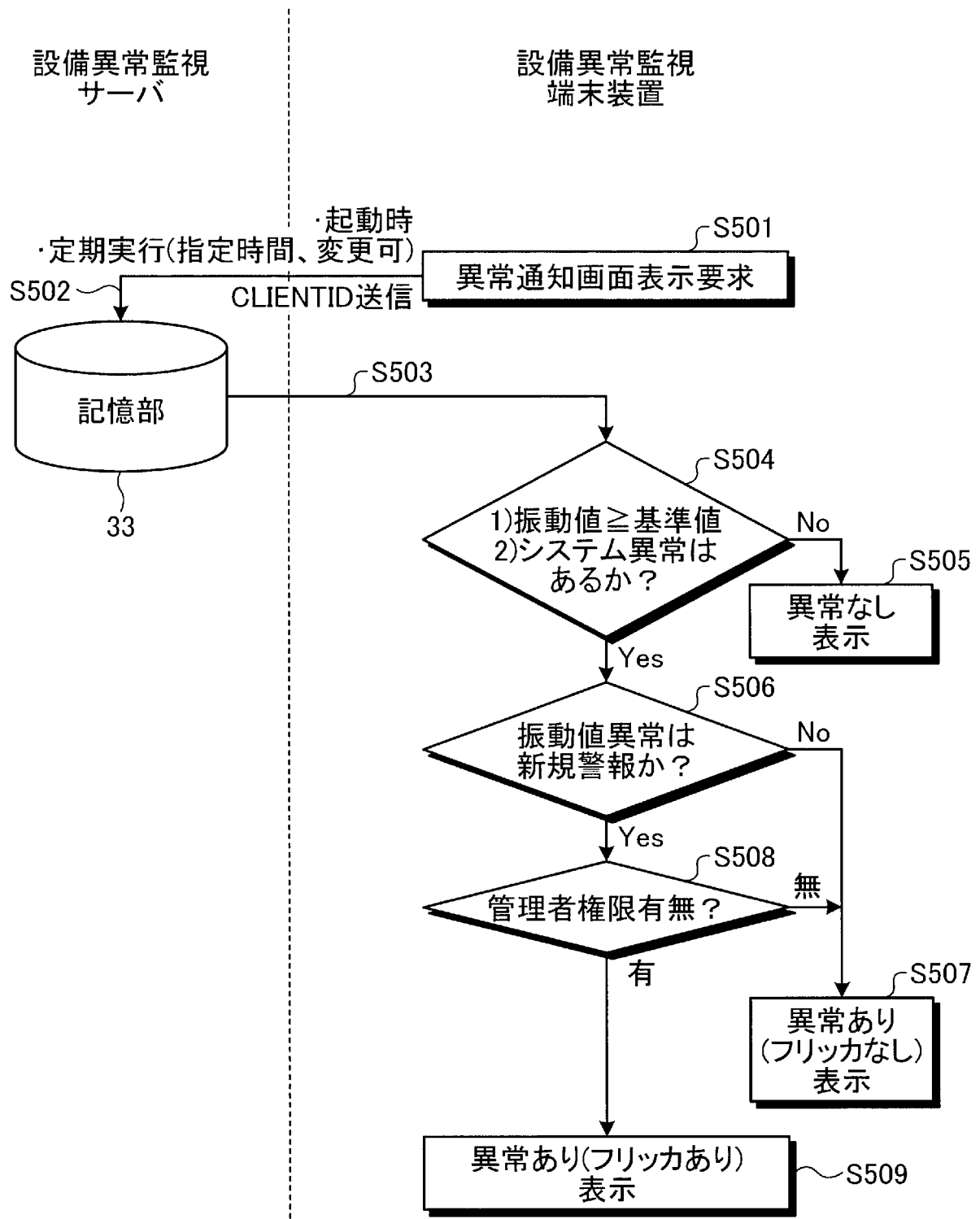
[図9]



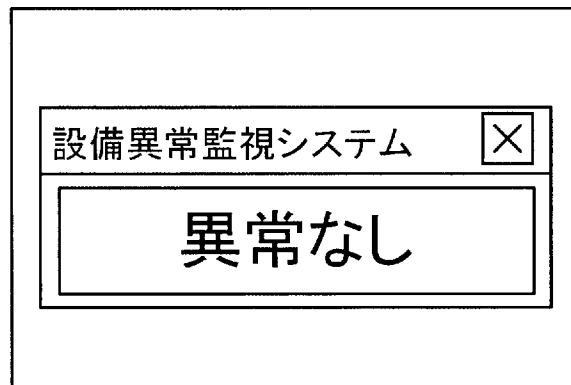
[図10]



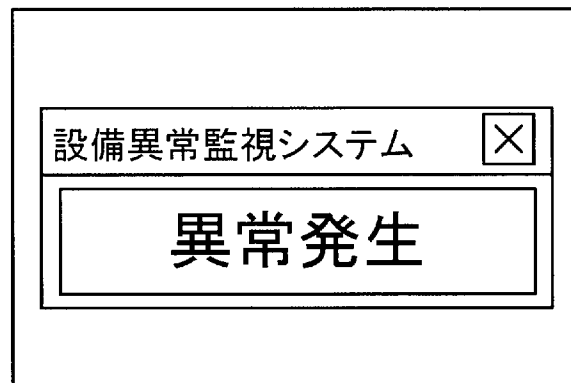
[図11]



[図12]



[図13]



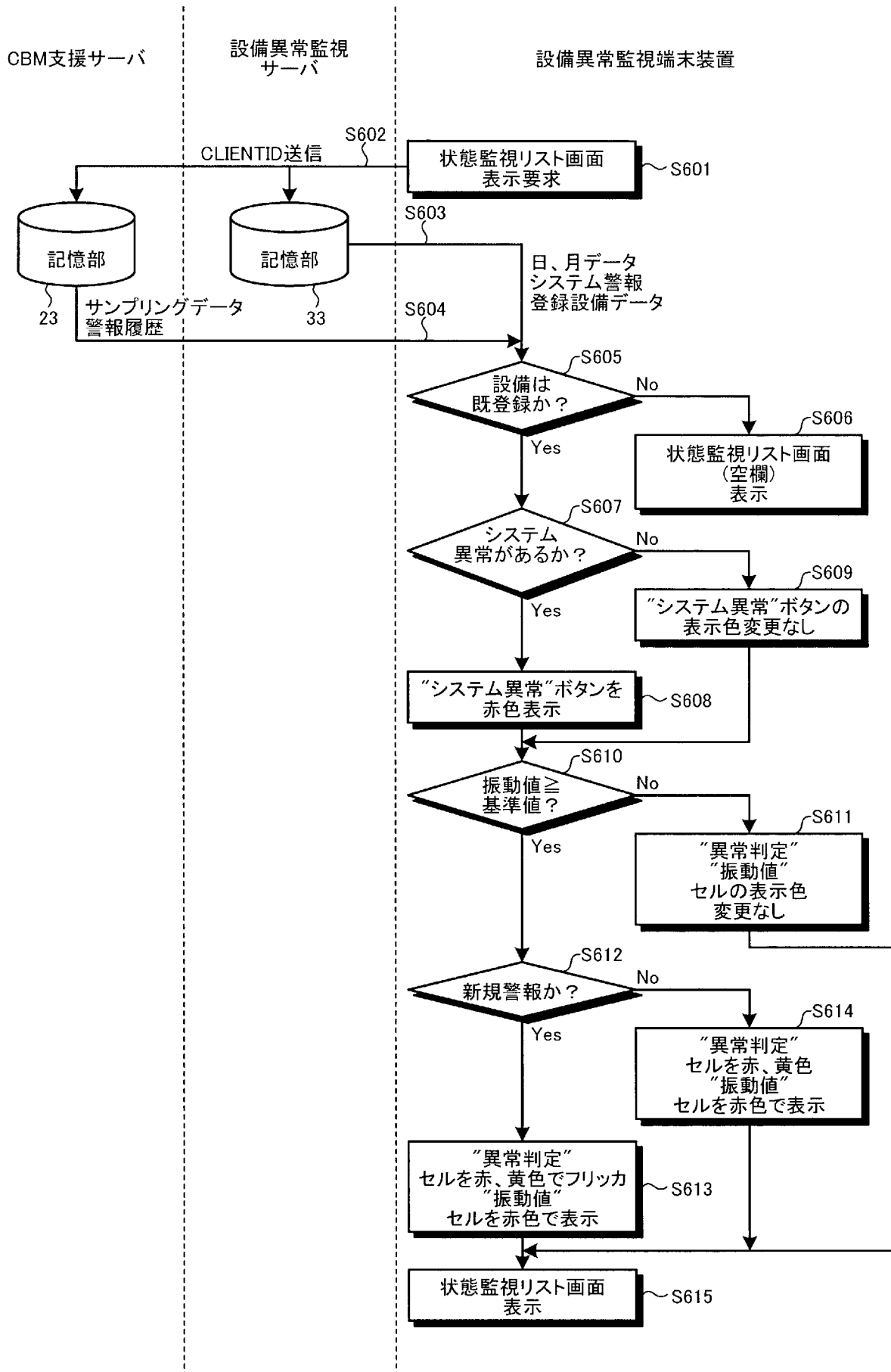
[図14]

[illegible]

20

8

[図15]

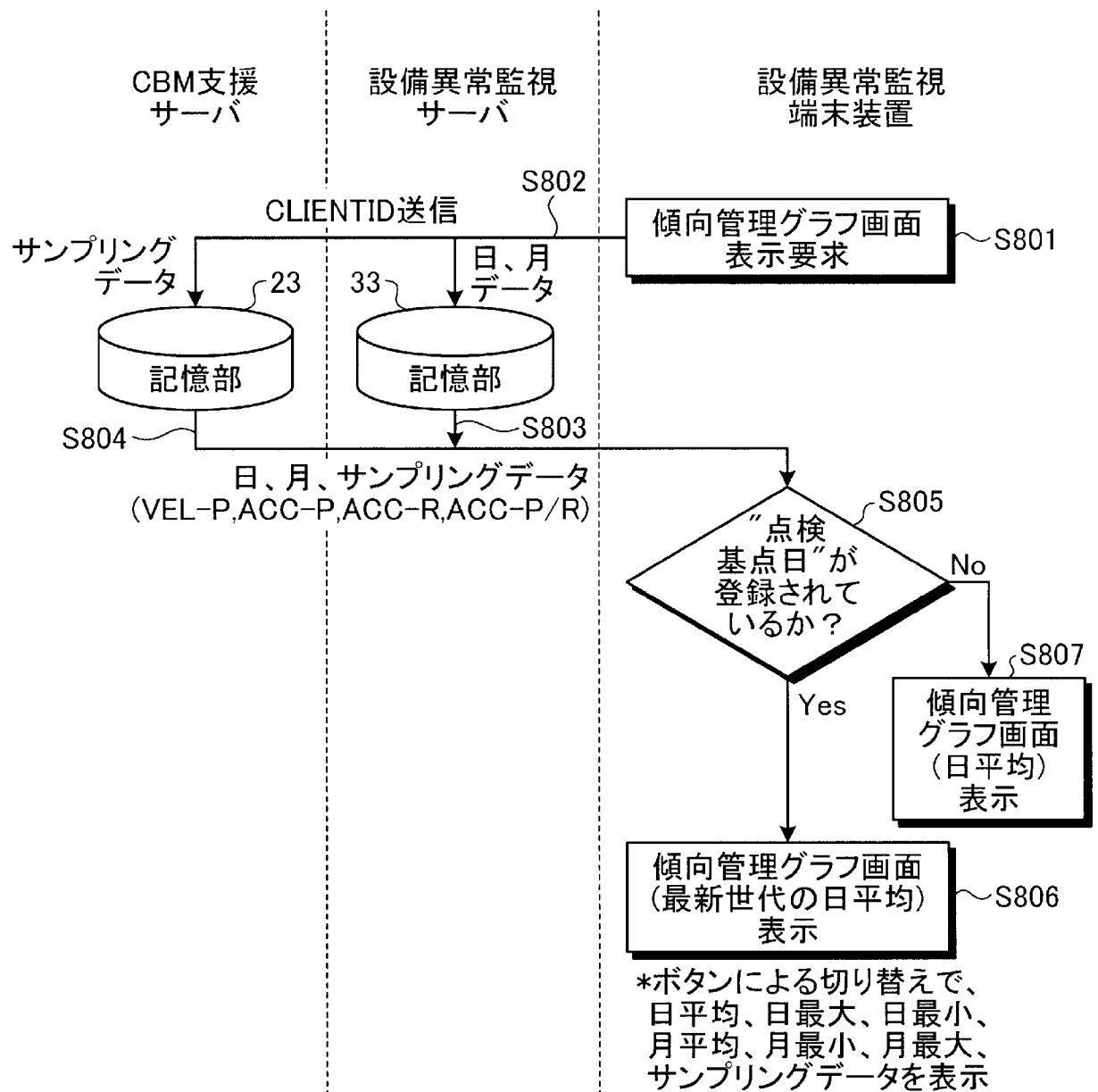


[illegible]

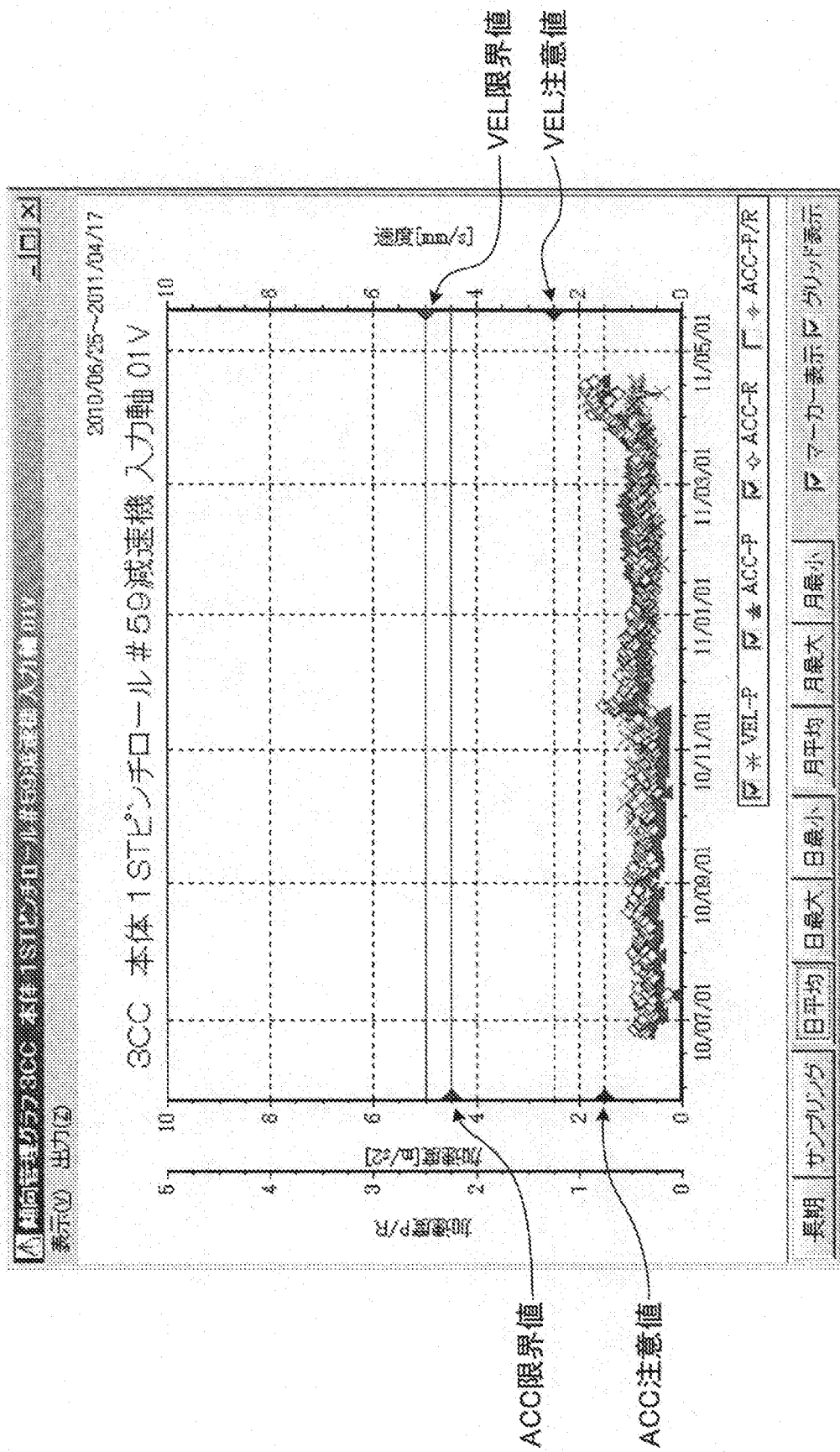
```
graph TD
    subgraph Server [設備異常監視サーバ]
        M((33 記憶部))
    end
    subgraph Client [設備異常監視端末装置]
        S701[システム異常画面表示要求]
        S704{登録された設備のシステム異常があるか?}
        S705[システム異常画面<br/>(異常発生設備のみ)表示]
        S706[システム異常画面<br/>(空欄)表示]
    end
    S701 -- S702 CLIENTID送信 --> M
    M -- S703 --> S704
    S704 -- Yes --> S705
    S704 -- No --> S706
```

The flowchart illustrates the process of displaying system abnormality information. It begins with a 'System Abnormality Screen Display Request' (S701) from the terminal device to the server's memory (33) via 'CLIENTID transmission' (S702). The server then checks the memory (S703) for 'Registered equipment system abnormalities' (S704). If abnormalities are found (Yes), it displays the 'System Abnormality Screen (Abnormality Occurring Equipment Only)' (S705). If no abnormalities are found (No), it displays the 'System Abnormality Screen (Blank)' (S706).

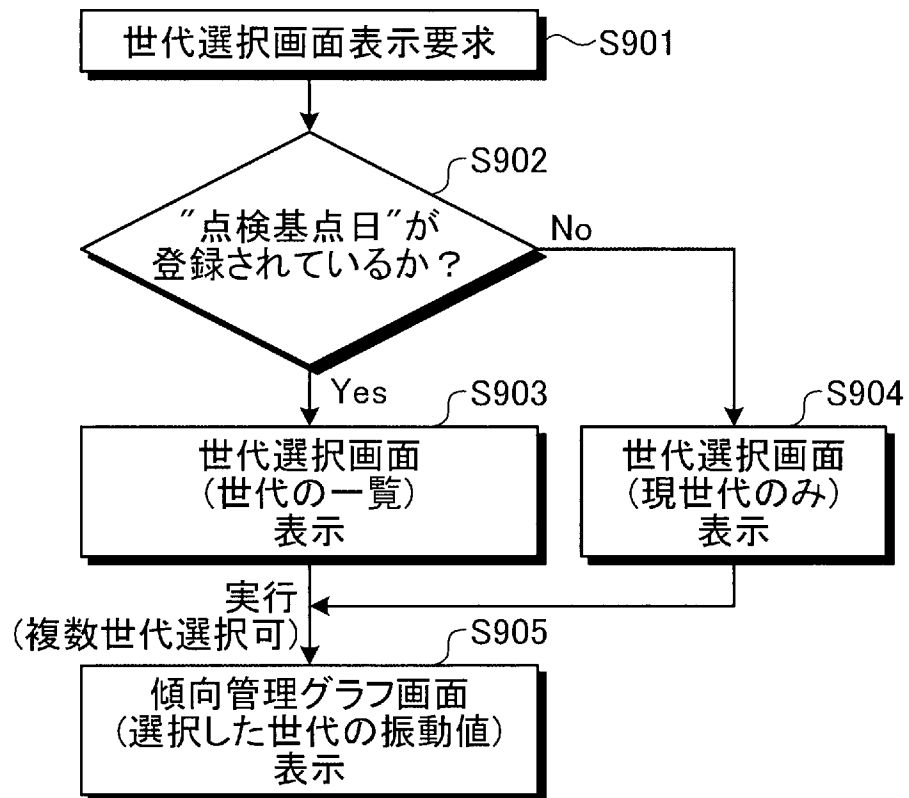
[図18]



[図19]

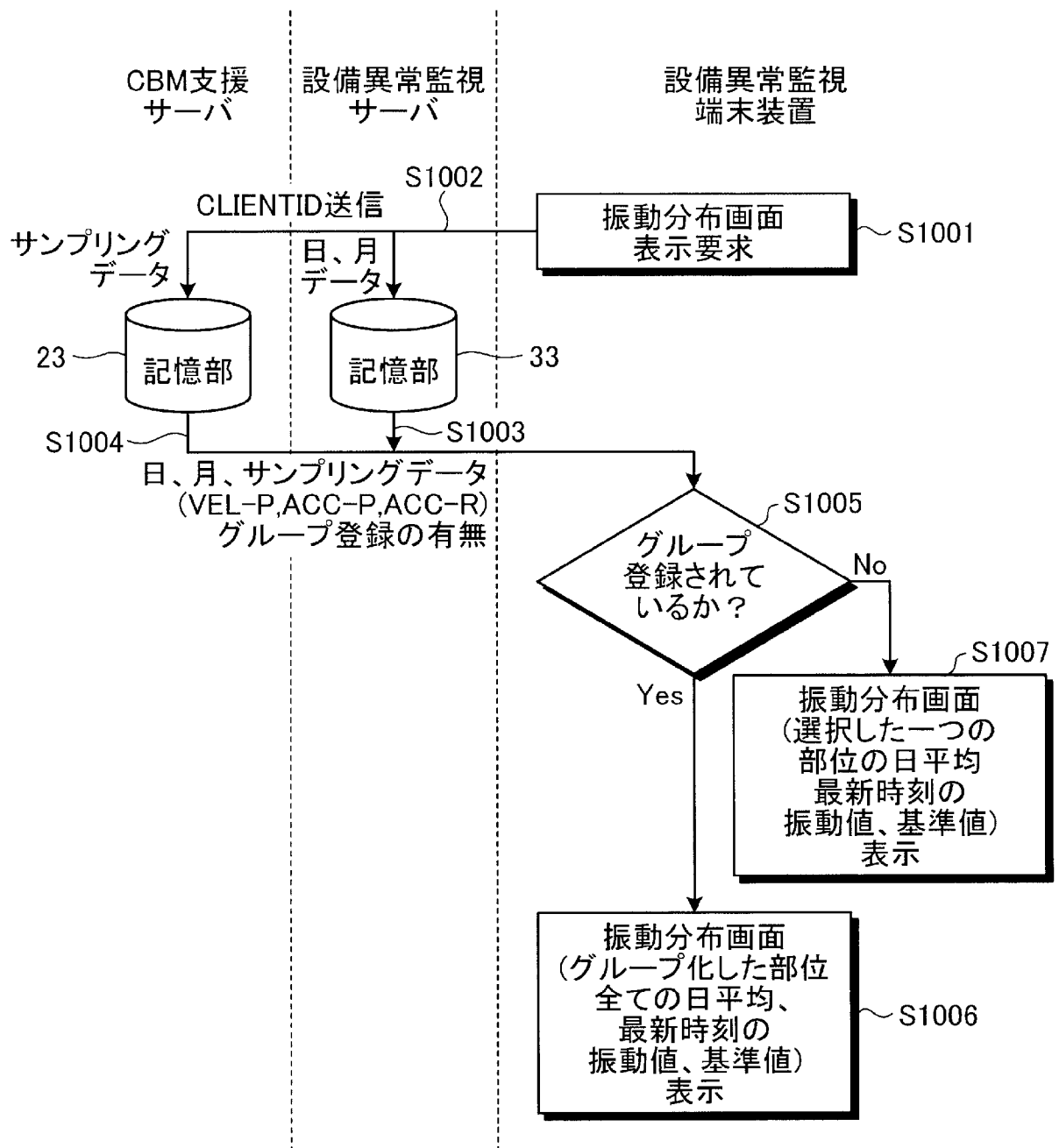


[図20]

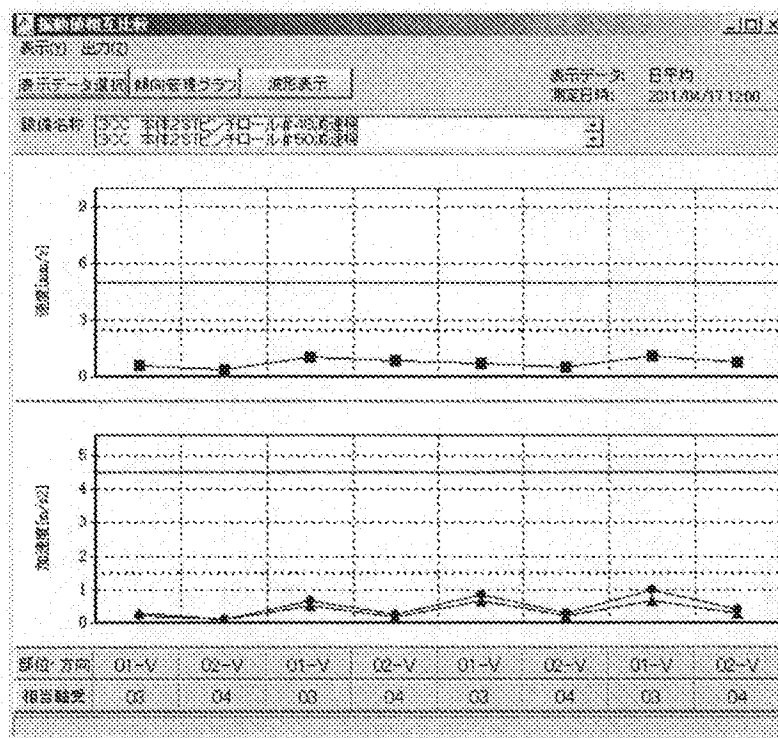


*日平均、日最大、日最小、
月平均、月最小、月最大を表示
サンプリングデータの
世代選択は不可

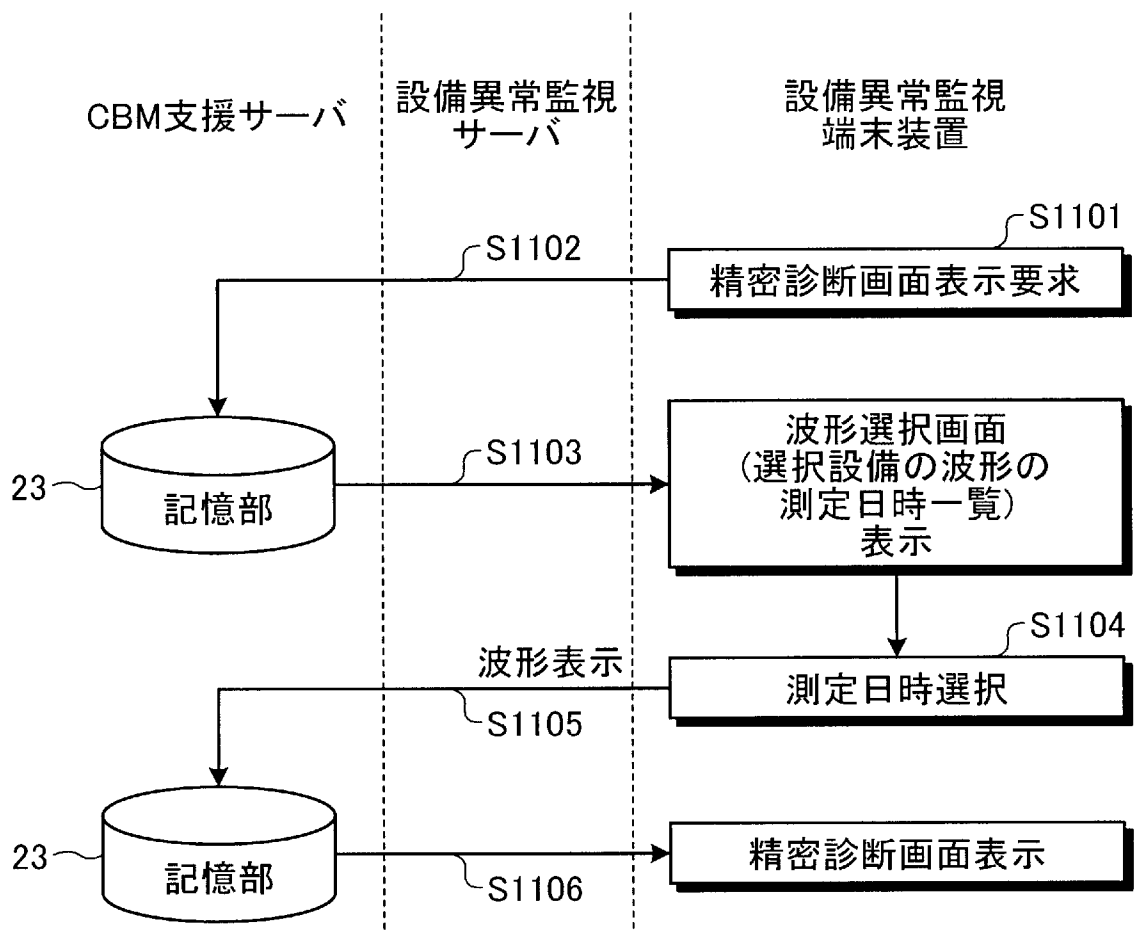
[図21]



[図22]



[図23]



波形切替 → VEL-A → VEL-B → ACC-A → ACC-B → ACC-N

管理No. 2010015aenaaaaa 測定年月日 2010/01/15

観測名称 奥野宮内2012

観測 4H 方向 N

1.00 0.04 2.04 1.00 2.42 0.04 2.77

VEL-B 振動観測

VEL-B21<5Hz>

Unit	
1.71	0.968
1002	0.097
107.4	0.005
3.7	0.070
400.0	0.004

VEL-0800

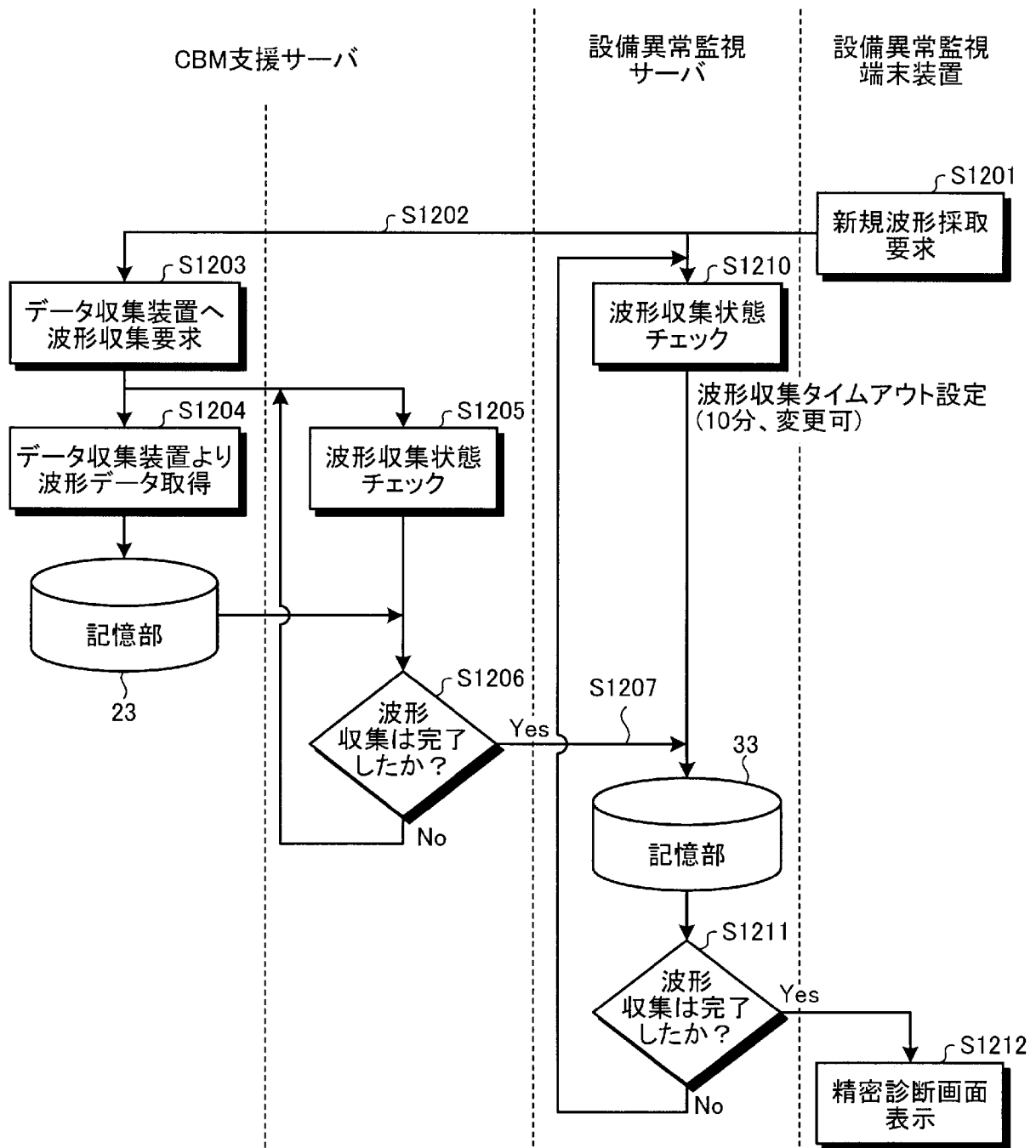
Unit	
90.0	0.960
112.6	0.720
179.0	0.430
37.0	0.007
112.0	0.001

1/20sec	100sec	1000sec	10000sec	100000sec	1000000sec	10000000sec	100000000sec	1000000000sec	10000000000sec	100000000000sec	1000000000000sec
120.0	100.0	10.0	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	0.0000001	0.00000001
100.0	100.0	10.0	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	0.0000001	0.00000001

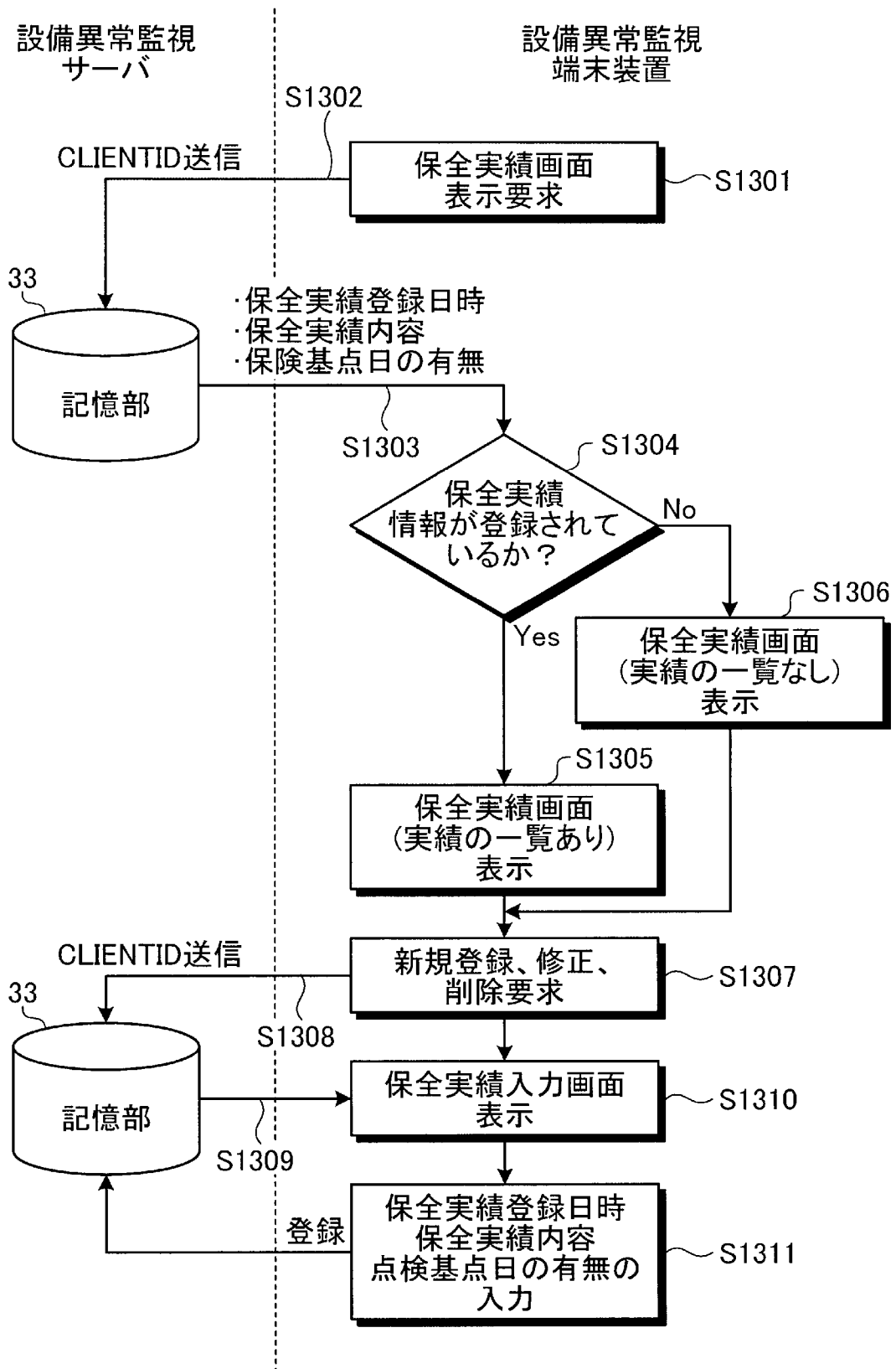
Figure 1 consists of two main parts: (a) Time history curves and (b) Response spectrum curves. Part (a) shows time history curves for displacement, velocity, and acceleration at various levels (1st, 5th, 10th, and roof) for both measured and calculated results. Part (b) shows response spectrum curves for displacement, velocity, and acceleration at various levels (1st, 5th, 10th, and roof) for both measured and calculated results. The figure includes a table of peak values for each curve.

Level	Displacement (mm)	Velocity (mm/s)	Acceleration (mm/s²)
1st	1000	100	10
5th	1500	150	15
10th	2000	200	20
Roof	2500	250	25

[図26]

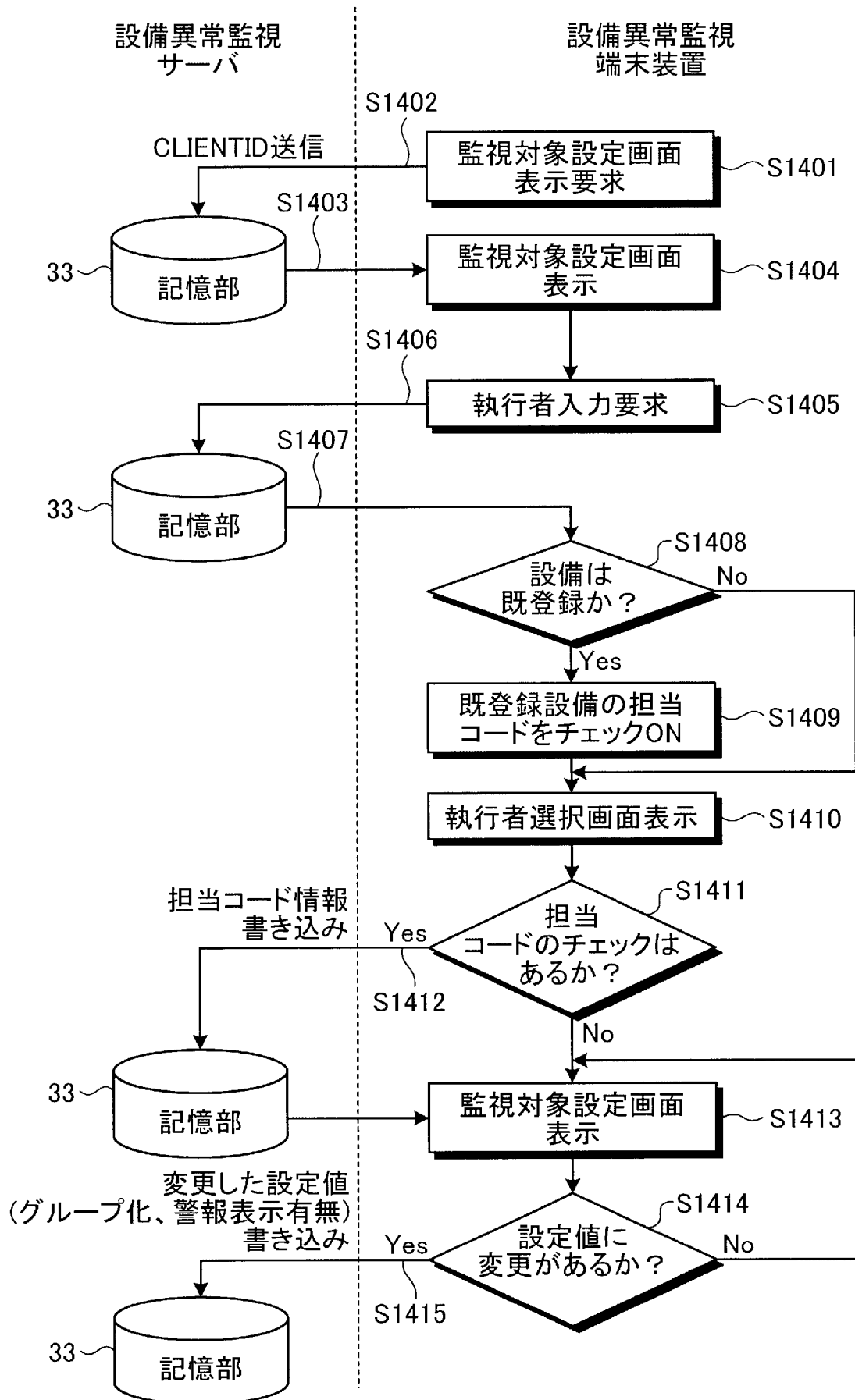


[図27]

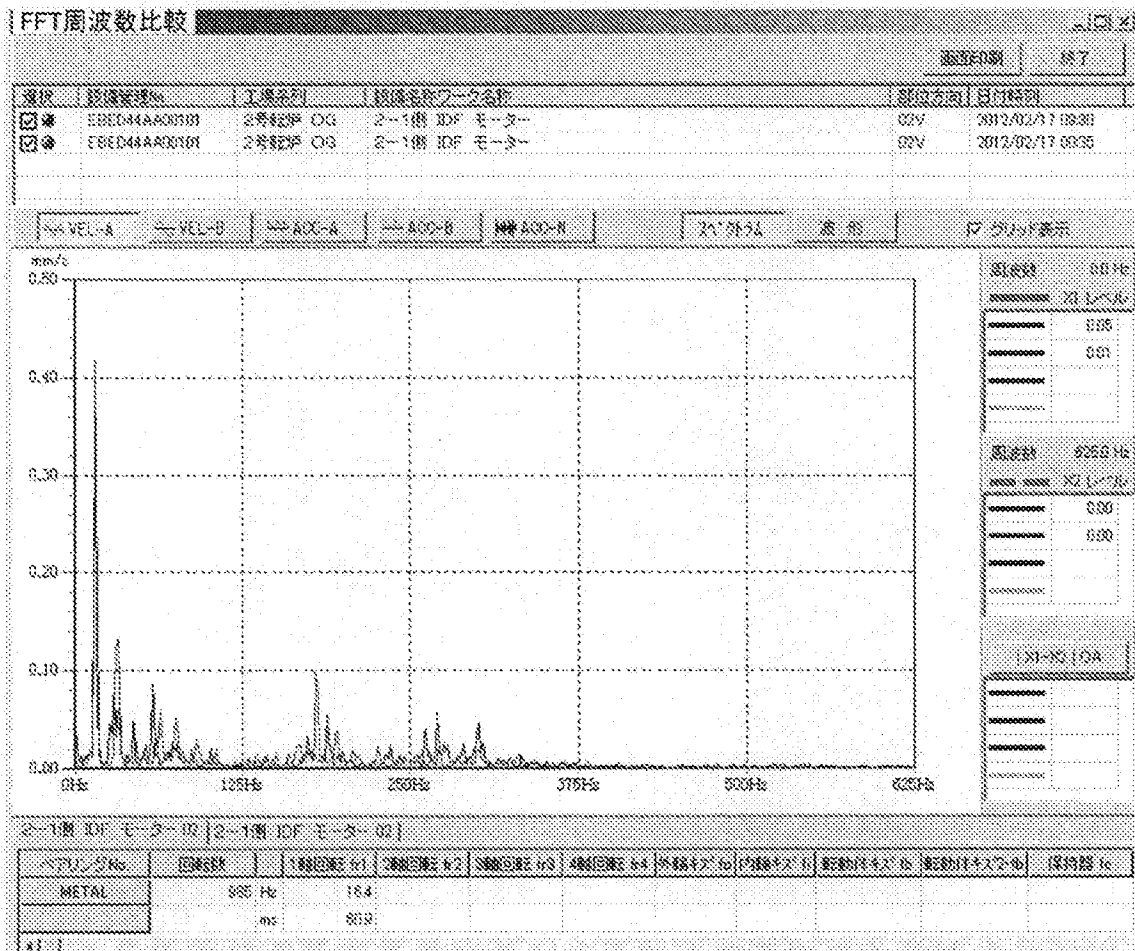


[illegible]

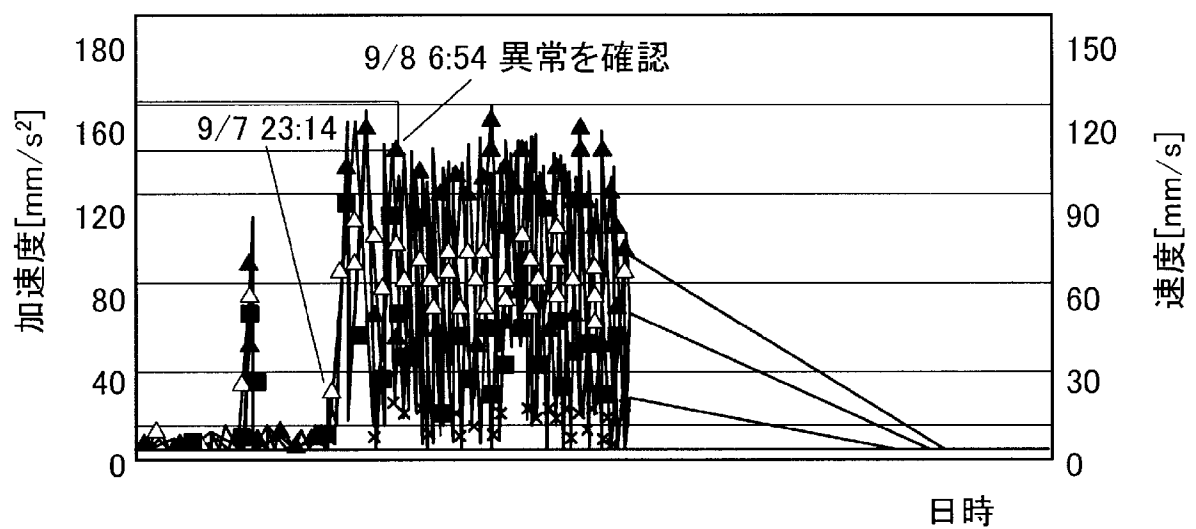
[図29]



[図32]



[図33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/074265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B23/02(2006.01) i

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2010-224893 A (Yamatake Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0020] to [0033], [0042] to [0056]; fig. 1, 2, 4 to 7 (Family: none)	1, 2, 7 3-6
Y	JP 2002-24423 A (Toshiba Corp.), 25 January 2002 (25.01.2002), paragraphs [0002], [0003] (Family: none)	3-6
Y	JP 2001-359209 A (Toshiba Corp.), 26 December 2001 (26.12.2001), paragraphs [0003] to [0006], [0046]; fig. 1, 19 (Family: none)	3-6

☒ 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
22 November, 2013 (22.11.13)

Date of mailing of the international search report
03 December, 2013 (03.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/074265

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-260722 A (Yaskawa Electric Corp.), 29 September 1998 (29.09.1998), paragraphs [0006], [0008] (Family: none)	6
A	JP 9-6430 A (Toshiba Corp.), 10 January 1997 (10.01.1997), paragraphs [0029] to [0036]; fig. 3 to 5 (Family: none)	1-7
A	JP 11-24736 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 29 January 1999 (29.01.1999), paragraphs [0008] to [0014]; fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 2005-341115 A (Shimazu System Solutions Co., Ltd.), 08 December 2005 (08.12.2005), paragraphs [0018] to [0024]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-7
A	JP 2010-117742 A (Hitachi High-Tech Control Systems Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraphs [0043], [0044]; fig. 2 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G05B23/02 (2006.01) i

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（I P C））

Int.Cl. 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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2010-224893 A（株式会社山武）2010.10.07, 段落【0020】－【0033】、【0042】－【0056】、	1, 2, 7
Y	図1、図2、図4－7 (ファミリーなし)	3－6
Y	JP 2002-24423 A（株式会社東芝）2002.01.25, 段落【0002】、【0003】 (ファミリーなし)	3－6

☒ 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。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「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

「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）

「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

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 3 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

後藤 健志

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

3 U

3 4 3 3

C (続き) . 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
Y	JP 2001-359209 A (株式会社東芝) 2001. 12. 26, 段落【0003】－【0006】、【0046】、図1、図19 (ファミリーなし)	3－6
Y	JP 10-260722 A (株式会社安川電機) 1998. 09. 29, 段落【0006】、【0008】 (ファミリーなし)	6
A	JP 9-6430 A (株式会社東芝) 1997. 01. 10, 段落【0029】－【0036】、図3－5 (ファミリーなし)	1－7
A	JP 11-24736 A (三菱重工業株式会社) 1999. 01. 29, 段落【0008】－【0014】、図1 (ファミリーなし)	1－7
A	JP 2005-341115 A (島津システムソリューションズ株式会社) 2005. 12. 08, 段落【0018】－【0024】、図1、図2 (ファミリーなし)	1－7
A	JP 2010-117742 A (株式会社日立ハイテクコントロールシステムズ) 2010. 05. 27, 段落【0043】、【0044】、図2 (ファミリーなし)	1－7