

(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12月3日(03.12.2020)



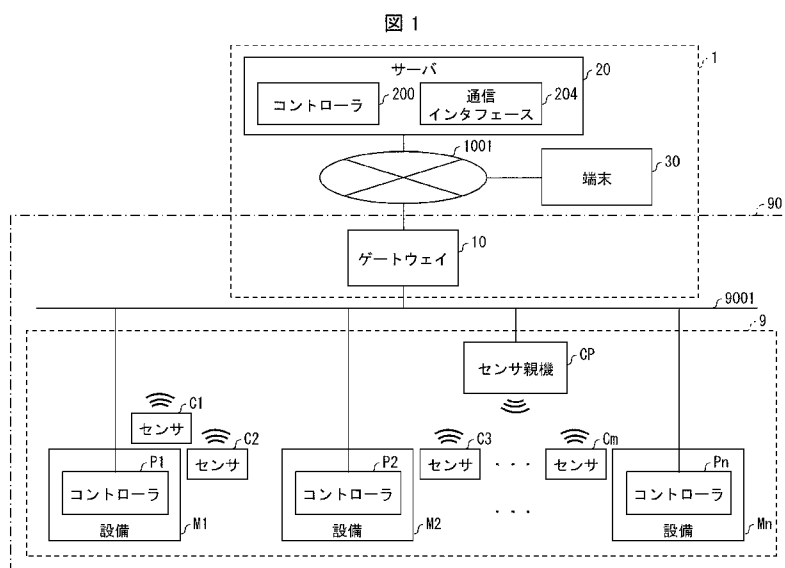
(10) 国際公開番号

WO 2020/240937 A1

- (51) 国際特許分類:
G05B 23/02 (2006.01) G06Q 50/04 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/004720
- (22) 国際出願日: 2020年2月7日(07.02.2020)
- (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 2019-100605 2019年5月29日(29.05.2019) JP
- (71) 出願人: 新東工業株式会社 (SINTOKOGIO, LTD.) [JP/JP]; 〒4506424 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目2番12号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 赤塚 成啓 (AKATSUKA, Narihiro); 〒4506424 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目2番12号 新東工業株式会社内 Aichi (JP). 中村 直寿 (NAKAMURA, Naohisa); 〒4506424 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目2番12号 新東工業株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (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,

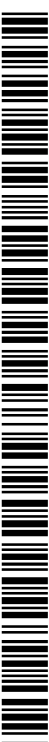
(54) Title: INFORMATION PROCESSING SYSTEM, GATEWAY, SERVER, AND INFORMATION PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 情報処理システム、ゲートウェイ、サーバ、および情報処理方法



- 10 Gateway
- 20 Server
- 30 Terminal
- 200, P1, P2, Pn Controller
- 204 Communication interface
- CP Master sensor
- C1, C2, C3, Cm Sensor
- M1, M2, Mn Equipment

(57) Abstract: According to the present invention, equipment in a manufacturing facility is managed by using information from the equipment and information from sensors for measuring the status of the equipment, while increasing the flexibility of increasing or decreasing such sensors. The present invention is provided with a gateway (10) and a server (20). The gateway is connected to built-in controllers of individual items of equipment, and is connected to externally attached sensors accompanying the individual items of equipment, without the controllers intervening between the gateway and the



WO 2020/240937 A1

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

sensors. The server is connected to the gateway. The gateway executes: processing for receiving information indicating the internal statuses of the items of equipment from the individual controllers; processing for receiving information indicating the external statuses of the items of equipment from the individual sensors; and processing for sending these items of information to the server. The server executes processing for outputting the information indicating the internal statuses and the information indicating the external statuses, received from the gateway, in an integrated manner.

(57) 要約 : 製造施設における設備の状態を計測するためのセンサを増減する自由度を高くしながら、当該設備からの情報とセンサからの情報とを用いて設備を管理する。ゲートウェイ (10) とサーバ (20) とを備える。ゲートウェイは、各設備に内蔵されたコントローラに接続されると共に、各設備に付帯する外付けのセンサにコントローラを介さずに接続される。サーバは、ゲートウェイに接続される。ゲートウェイは、各コントローラから、設備の内的な状態を表す情報を受信する処理と、各センサから、設備の外的な状態を表す情報を受信する処理と、これらの情報をサーバに送信する処理とを実行する。サーバは、ゲートウェイから受信した、内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を統合して出力する処理を実行する。

明 細 書

発明の名称：

情報処理システム、ゲートウェイ、サーバ、および情報処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、製造施設における設備を管理する情報処理システム、ゲートウェイ、サーバ、および方法に関する。

背景技術

[0002] 製造施設における設備を管理する情報処理システムが知られている。このような情報処理システムは、製造施設に設置されたセンサを有し、設備からの情報とセンサからの情報とを収集することで、設備を管理する。

[0003] 例えば、特許文献 1 に開示された製造ライン監視システムでは、製造現場に、製造ライン P L C (Programmable Logic Controller)、データ収集 P L C、ゲートウェイ端末が設置され、遠隔地にサーバが設置される。データ収集 P L C は、製造ライン P L C より出力される設備の稼働状況を示す製造ラインデータ、各種センサより出力される値をセンサデータとして取得し、取得した製造ラインデータ、センサデータをゲートウェイ端末へ出力する。ゲートウェイ端末は、データ収集 P L C により出力された製造ラインデータ、センサデータを受信し、受信したこれらのデータを遠隔地に設置されたサーバへネットワークを介して送信する。サーバは、ゲートウェイ端末により送信された製造ラインデータ、センサデータを蓄積して、これらの各種データをクライアント端末から閲覧可能にする。

[0004] また、特許文献 2 に開示された運転保守支援システムでは、施設場内に運転操作機器、センサ機器、動力盤、およびデータロガーが設置される。データロガーは、動力盤内の P L C から、運転操作機器の運転状態およびセンサ機器の計測データを収集する。データロガーは、計測データを、現場管理者の携帯情報端末から無線ネットワークを介して閲覧可能にする。また、データロガーは、計測データを、遠隔地の専門技術者の情報端末装置に対してネ

ットワークを介して送信する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2018-63715号公報（2018年4月19日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開2004-326468号公報（2004年11月18日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ここで、製造施設における設備を管理するために設備からの情報に加えてセンサからの情報を用いる場合、製造施設の状況、ユーザのニーズ等に応じて、センサを増減する自由度が高いことが望ましい。

[0007] しかしながら、特許文献1に開示されたシステムは、センサからのデータをデータ収集PLCによって収集する構成である。このため、当該システムでは、センサを増減するためにPLCのプログラムを書き換える必要があり、センサを増減する自由度が高いとは言えない。

[0008] また、特許文献2に開示されたシステムは、センサからのデータを動力盤内のPLCによって収集する構成である。このため、当該システムでも、センサを増減するためにPLCのプログラムを書き換える必要があり、自由度が高いとは言えない。

[0009] 本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、製造施設における設備の状態を計測するためのセンサを増減する自由度を高くしながら、当該設備からの情報とセンサからの情報とを用いて設備を管理するシステムを実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る情報処理システムは、少なくとも1つの製造施設における1または複数の設備を管理する情報処

理システムである。このシステムは、1または複数のゲートウェイと、各ゲートウェイに通信可能に接続されるサーバと、を備えている。各ゲートウェイは、各設備に内蔵されたコントローラに通信可能に接続されると共に、各設備に付帯する外付けのセンサに当該設備に内蔵されたコントローラを介さずに通信可能に接続される。このゲートウェイは、当該コントローラによって取得される当該設備の内的な状態を表す情報を受信する処理と、当該センサによって取得される当該設備の外的な状態を表す情報を受信する処理と、前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を前記サーバに送信する処理と、を実行する。前記サーバは、前記ゲートウェイから受信した前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を統合して出力する処理を実行する。

[0011] 本発明の一態様に係るゲートウェイは、製造施設における1または複数の設備の各々に内蔵されたコントローラに通信可能に接続されると共に、各設備に付帯する外付けのセンサに当該設備に内蔵されたコントローラを介さずに通信可能に接続される。さらにこのゲートウェイは、サーバに通信可能に接続され、当該コントローラによって取得される当該設備の内的な状態を表す情報を受信する処理と、当該センサによって取得される当該設備の外的な状態を表す情報を受信する処理と、前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を前記サーバに送信する処理と、を実行する。

[0012] 本発明の一態様に係るサーバは、少なくとも1つの製造施設における1または複数の設備の各々に内蔵されたコントローラから取得される当該設備の内的な状態を表す情報と、各設備に付帯する外付けのセンサから当該設備に内蔵されたコントローラを介さずに取得した当該設備の外的な状態を表す情報とを送信するゲートウェイに通信可能に接続されている。このサーバは、前記ゲートウェイから受信した前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を統合して出力する処理を実行する。

[0013] 本発明の一態様に係る情報処理方法は、少なくとも1つの製造施設における1または複数の設備を管理する方法である。ゲートウェイは、各設備に内

蔵されたコントローラに通信可能に接続されると共に、各設備に付帯する外付けのセンサに通信可能に接続されている。その情報処理方法は、当該コントローラによって取得される当該設備の内的な状態を表す情報を受信するステップと、当該センサによって取得される当該設備の外的な状態を表す情報を受信するステップと、前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報をサーバに送信するステップと、を実行する。各ゲートウェイに通信可能に接続されるサーバは、前記ゲートウェイから受信した前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を統合して出力するステップを実行する。

[0014] 本発明の他の態様に係る情報処理方法は、製造施設における1または複数の設備の各々に内蔵されたコントローラに通信可能に接続されると共に、各設備に付帯する外付けのセンサに当該設備に内蔵されたコントローラを介さずに通信可能に接続されさらにサーバに通信可能に接続されるゲートウェイにおける情報処理方法である。この情報処理方法は、前記コントローラによって取得される設備の内的な状態を表す情報を受信するステップと、前記各センサによって計測される設備の外的な状態を表す情報を受信するステップと、前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を前記サーバに送信するステップと、を含む。

[0015] 本発明の他の態様に係る情報処理方法は、サーバにおける情報処理方法である。その情報処理方法は、少なくとも1つの製造施設における1または複数の設備の各々に内蔵されたコントローラから受信した当該設備の内的な状態を表す情報と、各設備に付帯する外付けのセンサから当該コントローラを介さずに受信した当該設備の外的な状態を表す情報とをゲートウェイを経由して受信し、前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を統合して出力するステップを含む。

発明の効果

[0016] 本発明の一態様によれば、製造施設における設備の状態を計測するためのセンサを増減する自由度を高くしながら、当該設備からの情報とセンサから

の情報とを用いて設備を管理する情報処理システムを実現することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施形態1に係る情報処理システムの構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施形態1におけるゲートウェイの構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施形態1におけるサーバの構成を示すブロック図である。

[図4]本発明の実施形態1における製造ラインの構成データの具体例を示すブロック図である。

[図5]本発明の実施形態1における端末の構成を示すブロック図である。

[図6]本発明の実施形態1に係る情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図7] (a) は、本発明の実施形態1において表示される設定画面の一例を示す図である。(b) は、当該設定画面によって設定された設定データの一例を示す図である。

[図8] (a) は、本発明の実施形態1において表示される設定画面の一例を示す図である。(b) は、当該設定画面によって設定された設定データの一例を示す図である。

[図9]本発明の実施形態1における収集設定データの一例を示す図である。

[図10]本発明の実施形態1に係るゲートウェイの動作の詳細を示すフローチャートである。

[図11]本発明の実施形態1に係るゲートウェイの動作の詳細を示すフローチャートである。

[図12]本発明の実施形態1において表示される、複数の設備の状態およびアラームを表す画面の一例を示す図である。

[図13]本発明の実施形態1において表示される、設備の状態を表す画面の一例を示す図である。

[図14]本発明の実施形態1において表示される、設備の状態を表す画面の一例を示す図である。

[図15]本発明の実施形態1において表示される、設備の状態を表す画面の一例を示す図である。

[図16]本発明の実施形態1において表示される、設備の状態を表す画面の一例を示す図である。

[図17]本発明の実施形態1に係るサーバの動作の示すフローチャートである。

[図18]本発明の実施形態1において表示される設定画面の一例を示す図である。

[図19]図18に示した設定画面によって設定された設定データの一例を示す図である。

[図20]図19に示した設定データの具体例を示す図である。

[図21]本発明の実施形態1において表示される、設備アラームを表す画面の一例を示す図である。

[図22]本発明の実施形態1において表示される、保全アラームを表す画面の一例を示す図である。

[図23]本発明の実施形態1において表示される、設備アラームの詳細を表す画面の一例を示す図である。

[図24]本発明の実施形態1において表示される、保全アラームの詳細を表す画面の一例を示す図である。

[図25]本発明の実施形態2に係る情報処理システムの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0018] [実施形態1]

以下、本発明の実施形態1について、詳細に説明する。

[0019] <情報処理システム1の構成>

図1は、本実施形態に係る情報処理システム1の構成を示すブロック図で

ある。図1において、情報処理システム1は、ゲートウェイ10と、サーバ20と、端末30とを含む。情報処理システム1は、製造ライン9における n 個の設備 M_i ($i = 1 \sim n$ 、 n は1以上の整数)を管理するシステムである。なお、サーバ20は、本発明における情報処理装置の一例である。

[0020] ゲートウェイ10は、製造ライン9を含む製造施設90に設置され、各設備 M_i の状態に関する情報を収集する。サーバ20は、ゲートウェイ10とWAN (Wide Area Network) 1001を介して接続され、ゲートウェイ10を介して各設備 M_i の状態に関する情報を受信する。端末30は、WAN 1001を介してサーバ20に接続され、サーバ20から提供される各設備 M_i に関する情報を表示する。例えば、端末30は、各設備 M_i のメンテナンスを担当する担当者によって携帯されるノート型コンピュータ、スマートフォン、タブレット等であってもよい。また、例えば、端末30は、製造ライン9のメンテナンスに対応するサポートセンサーに設置されていてもよい。また、例えば、端末30は、製造ライン9の現場担当者が使用するために、製造施設90に設置されていてもよい。また、図1には、情報処理システム1に1の端末30が含まれる例を示しているが、情報処理システム1には、複数の端末30が含まれていてもよい。例えば、複数の端末30のうちいずれかが、上述した担当者によって携帯され、他のいずれかが、上述したサポートセンターに設定され、他のいずれかが、製造施設90に設置されていてもよい。

[0021] (製造ライン9の構成)

製造ライン9は、図1に示すように、 n 個の設備 M_i と、 n 個のコントローラ P_i と、 m 個の外付けのセンサ C_j ($j = 1 \sim m$ 、 m は1以上の整数)と、センサ親機 CP とを含んでいる。製造ライン9は、一例として、鋳型等を製造するラインであるが、これらに限られない。

[0022] 各設備 M_i は、コントローラ P_i を内蔵する。設備 M_i は、一例として、造型機、ブラスト装置、または集塵機等であるが、これらに限られない。

[0023] 各コントローラ P_i は、設備 M_i を制御する。コントローラ P_i は、一例

として、設備M_iの各部を制御するプログラムにしたがって動作するPLC (Programmable Logic Controller) コントローラである。各コントローラP_iは、設備M_iの内的な状態を表す情報を取得する。内的な状態を表す情報とは、一例として、設備M_iの電源状態、スタンバイ状態、所定部品の点検処理が行われた回数を表す情報、所定部品の稼働時間、所定部品の交換日時、所定作業に要した処理時間、内蔵のセンサによって計測される情報等である。ただし、内的な状態を表す情報は、これらに限られない。

[0024] また、各コントローラP_iは、製造施設90に敷設されたLAN (Local Area Network) 9001を介して、後述するゲートウェイ10に接続される。なお、LAN9001は、有線LAN、無線LAN、またはこれらの組み合わせによって構成される。各コントローラP_iは、ゲートウェイ10からの要求に応じて、要求された情報を当該ゲートウェイ10に送信する。

[0025] 各センサC_jは、設備M₁~M_nの少なくとも何れかに付帯する。ここで、付帯するとは、設備M_iの外的な状態を計測するために、設備M_iに後付けで設置されることをいう。センサC_jの設置場所自体は、設備M_iの内部であっても外部であっても構わない。また、1つの設備M_iに付帯するセンサC_jの個数は、1つに限らず、複数であってもよい。また、n個の設備M_iのうち、センサC_jが付帯しない設備M_iがあってもよい。図1の例では、設備M₁には、センサC₁、C₂が付帯する。設備M₂には、センサC₃が付帯する。設備M_nには、センサC_mが付帯する。

[0026] 各センサC_jは、設備M_iの外的な状態を表す情報を取得する。外的な状態を表す情報の一例としては、設備M_iの振動を表す情報が挙げられる。また、他の例としては、設備M_i内の2室（例えば集塵機内のクリーンルームおよびダークルーム）の差圧を表す情報が挙げられる。また、他の例としては、設備M_iの部品を回転駆動するためのモータ電流値が挙げられる。また、他の例としては、設備M_iの作動油の汚れを表す情報が挙げられる。また、他の例としては、設備M_iに注入される湯温等が挙げられる。ただし、外的な状態を表す情報は、これらに限られない。また、センサC_jは、一

例として、振動センサ、CT (Current Transformer) センサ、マノメータ、油中劣化センサ、非接触温度センサ等であるが、これらに限られない。

[0027] また、各センサC_jは、センサ親機CPに通信可能に接続される。一例として、各センサC_jとセンサ親機CPとの間は、無線センサネットワークを介して接続される。無線センサネットワークは、例えば、赤外線やBluetooth (登録商標) 等の近距離無線通信によって構築される。また、センサ親機CPおよびセンサC_j間では、所定のプロトコルにしたがって情報が送受信される。換言すると、センサ親機CPが対応する無線センサネットワークに接続する通信インタフェースを有し、センサ親機CPが対応するプロトコルにしたがって情報を送受信するセンサC_jであれば、何れかの設備M_iに付帯するものとして後付けで容易に増設可能である。

[0028] センサC_jは、周期的に情報を計測してセンサ親機CPに送信するタイプのものであってもよい。また、センサC_jは、所定条件を満たす情報を計測した場合にセンサ親機CPに送信するタイプのものであってもよい。また、センサC_jは、センサ親機CPからの要求に応じて計測した情報をセンサ親機CPに送信するタイプのものであってもよい。

[0029] センサ親機CPは、各センサC_jによって計測された、設備M_iの外的な状態を表す情報を受信する。なお、センサ親機CPがセンサC_jから情報を受信するタイミングは、上述したセンサC_jのタイプに応じたタイミングである。センサ親機CPは、各センサC_jから受信した情報を、当該センサC_jの識別情報に関連付けてセンサ親機CPのメモリ (図示せず) に記憶する。

[0030] また、センサ親機CPは、LAN9001を介して、ゲートウェイ10に接続される。センサ親機CPは、ゲートウェイ10からの要求に応じて、要求されたセンサC_jが計測した情報を、メモリから読みだして当該ゲートウェイ10に送信する。送信する情報は、前回のゲートウェイ10からの要求の後、今回のゲートウェイ10からの要求までに、当該センサC_jによって計測された情報である。

[0031] なお、本実施形態では、製造ライン9は1つのセンサ親機CPを有しているが、センサ親機CPと同様に構成される複数のセンサ親機を含んでもよい。その場合、各センサCjは、複数のセンサ親機の何れかに接続される。また、複数のセンサ親機の少なくとも1つは、他の少なくとも1つのセンサ親機と異なる無線センサネットワークに接続するものであってもよい。また、複数のセンサ親機の少なくとも1つは、他の少なくとも1つのセンサ親機と異なるプロトコルを用いて各センサCjと通信するものであってもよい。

[0032] (ゲートウェイ10のハードウェア構成)

図2は、ゲートウェイ10のハードウェア構成を示すブロック図である。ゲートウェイ10は、プロセッサ101と、主メモリ102と、補助メモリ103と、通信インタフェース104と、通信インタフェース105とを有するコンピュータによって構成される。なお、主メモリ102および補助メモリ103は、本発明における、ゲートウェイが備えるメモリの一例である。また、通信インタフェース104は、本発明における、ゲートウェイが備える、コントローラと通信する通信インタフェース、および、センサとコントローラを介さずに通信する通信インタフェースの一例である。また、通信インタフェース105は、本発明における、ゲートウェイが備える、センサと通信する通信インタフェースの一例である。

[0033] プロセッサ101、主メモリ102、補助メモリ103、通信インタフェース104、および通信インタフェース105は、バス109を介して互いに接続されている。プロセッサ101としては、例えば、単一又は複数のマイクロプロセッサ、単一又は複数のデジタルシグナルプロセッサ、単一又は複数のマイクロコントローラ、又はこれらの組み合わせが用いられる。主メモリ102としては、例えば、単一又は複数の半導体RAM (random access memory) が用いられる。補助メモリ103としては、例えば、単一又は複数のHDD (Hard Disk Drive)、単一又は複数のSSD (Solid State Drive)、又はこれらの組み合わせが用いられる。また、補助メモリ103の一部

又は全部は、通信インタフェース104または105を介して接続されたネットワーク上のストレージであってもよい。通信インタフェース104は、インターネット等のWAN1001に接続する。通信インタフェース105は、有線または無線のLAN9001に接続する。

[0034] 補助メモリ103には、後述するゲートウェイ10の処理S10をプロセッサ101に実行させるためのプログラムP10が格納されている。プロセッサ101は、補助メモリ103に格納されたプログラムP10を主メモリ102上に展開し、主メモリ102上に展開されたプログラムP10に含まれる各命令を実行することによって、処理S10に含まれる各ステップを実行する。また、補助メモリ103には、処理S10を実行するためにプロセッサ101が参照する各種データが格納されている。

[0035] なお、ここでは、内部記憶媒体である補助メモリ103に格納されているプログラムP10に従ってプロセッサ101が処理S10を実行する形態について説明したが、これに限定されない。例えば、外部記録媒体に格納されているプログラムP10に従ってプロセッサ101が処理S10を実行する形態を採用してもよい。この場合、外部記録媒体としては、コンピュータが読み取り可能な「一時的でない有形の媒体」、例えば、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、又はプログラマブル論理回路などを用いることができる。あるいは、通信インタフェース104または105を介して接続されるネットワーク上から取得したプログラムP10に従ってプロセッサ101が処理S10を実施する形態を採用してもよい。

[0036] また、ここでは、単一のコンピュータを用いてゲートウェイ10を実現する形態について説明したが、これに限定されない。すなわち、互いに通信可能に構成された複数のコンピュータを用いてゲートウェイ10を実現する形態を採用してもよい。この場合、処理S10を構成する各ステップを、これらのコンピュータにより並列的に実行することが可能になる。

[0037] (ゲートウェイ10の機能の概要)

ゲートウェイ10は、各コントローラPiから、設備Miの内的な状態を

表す情報を取得する機能を有する。そのために、ゲートウェイ10は、各コントローラP_iが対応する接続プロトコルにしたがって、当該コントローラP_iとの間で情報の送受信を行う。

[0038] また、ゲートウェイ10は、各センサC_jから、設備M_iの外的な状態を表す情報を取得する機能を有する。そのために、ゲートウェイ10は、センサ親機CPが対応する接続プロトコルにしたがって、センサ親機CPとの間で情報の送受信を行う。

[0039] また、ゲートウェイ10は、各コントローラP_iおよび各センサC_jから、設備M_iの内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を取得し、取得した情報をサーバ20に送信する機能を有する。以降、これらの情報を取得することを、収集する、とも記載する。収集処理は、後述の収集設定データにしたがって実行される。

[0040] (ゲートウェイ10に記憶される情報)

ゲートウェイ10は、補助メモリ103に、収集設定データを記憶する。収集設定データは、サーバ20から受信される。収集設定データの詳細については後述する。

[0041] (サーバ20のハードウェア構成)

図3は、サーバ20のハードウェア構成を示すブロック図である。サーバ20は、コントローラ200と、通信インタフェース204とを含むコンピュータによって構成される。コントローラ200は、プロセッサ201と、主メモリ202と、補助メモリ203と、を含む。なお、主メモリ202および補助メモリ203は、本発明における、サーバが備えるメモリの一例である。また、通信インタフェース204は、本発明における、サーバが備える通信インタフェースの一例である。

[0042] プロセッサ201、主メモリ202、補助メモリ203、および通信インタフェース204は、バス209を介して互いに接続されている。プロセッサ201としては、例えば、単一又は複数のマイクロプロセッサ、単一又は複数のデジタルシグナルプロセッサ、単一又は複数のマイクロコントローラ

、又はこれらの組み合わせが用いられる。主メモリ202としては、例えば、単一又は複数の半導体RAMが用いられる。補助メモリ203としては、例えば、単一又は複数のHDD、単一又は複数のSSD、又はこれらの組み合わせが用いられる。また、補助メモリ203の一部又は全部は、通信インタフェース204を介して接続されたネットワーク上のストレージであってもよい。通信インタフェース204は、WAN1001に接続する。

[0043] 補助メモリ203には、後述するサーバ20の処理S20__1、S20__2をプロセッサ201に実行させるためのプログラムP20__1、P20__2が格納されている。プロセッサ201は、補助メモリ203に格納されたプログラムP20__1、P20__2を主メモリ202上に展開し、主メモリ202上に展開されたプログラムP20__1、P20__2に含まれる各命令を実行する。これによって、プロセッサ201は、処理S20__1、S20__2に含まれる各ステップを実行する。また、補助メモリ203には、処理S20__1、S20__2を実行するためにプロセッサ201が参照する各種データが格納されている。

[0044] 通信インタフェース204は、WAN1001を介してゲートウェイ10および端末30に接続される。

[0045] なお、ここでは、内部記憶媒体である補助メモリ203に格納されているプログラムP20__1、P20__2に従ってプロセッサ201が処理S20__1、S20__2を実行する形態について説明したが、これに限定されない。すなわち、外部記録媒体に格納されているプログラムP20__1、P20__2に従ってプロセッサ201が処理S20__1、S20__2を実行する形態を採用してもよい。この場合、外部記録媒体としては、コンピュータが読み取り可能な「一時的でない有形の媒体」、例えば、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、又はプログラマブル論理回路などを用いることができる。あるいは、通信インタフェース204を介して接続されるネットワーク上から取得したプログラムP20__1、P20__2に従ってプロセッサ201が処理S20__1、S20__2を実施する形態を採用してもよい。

[0046] また、ここでは、単一のコンピュータを用いてサーバ20を実現する形態について説明したが、これに限定されない。すなわち、互いに通信可能に構成された複数のコンピュータを用いてサーバ20を実現する形態を採用してもよい。この場合、処理S20__1、S20__2を構成する各ステップを、これらのコンピュータにより並列的に実行することが可能になる。

[0047] (サーバ20の機能の概要)

サーバ20は、各設備M_iについて収集した内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を蓄積する機能を有する。

[0048] また、サーバ20は、各設備M_iの内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を統合して出力する機能を有する。統合して出力するとは、設備M_iの内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報に関する統計情報を出力することであってもよい。また、統合して出力するとは、設備M_iの内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を、同一画面に含まれるよう出力することであってもよい。統合して出力する一例として、設備M_iの内的な状態を表す情報に基づくアラームの出力回数および外的な状態を表す情報に基づくアラームの出力回数の合計数を出力することが挙げられる。統合して出力する他の一例として、設備M_iの内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報の時間変化をそれぞれ表すグラフを、共通の時間軸で重畳表示することが挙げられる。また、統合して出力する他の一例としては、設備M_iの内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を、設備M_iの外観画像に、各状態に対応する位置で重畳することが挙げられる。これらの例の具体例については後述する。

[0049] また、サーバ20は、各設備M_iについて、後述する保全アラームが出力される傾向、および、後述する設備アラームが出力される傾向を出力する機能を有する。なお、保全アラームまたは設備アラームが出力されるとは、出力装置に出力されることであってもよいし、所定の連絡先宛て（例えば、メールアドレス、電話番号等）に所定の通信手段（例えば、メール、電話、ファクシミリ等）で送信されることであってもよい。また、各アラームが出力

される傾向は、一例として、出力回数の合計数等といった統計情報、アラームが出力される原因となる物理量の時間変化等によって表されるが、これらに限られない。以降、アラームが出力される傾向を、アラームの発生傾向とも記載する。

[0050] また、サーバ20は、各設備M_iについてどのような内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を収集するかを表す収集設定データを取得する機能を有する。

[0051] また、サーバ20は、各設備M_iについて、設備M_iの状態を判定する判定条件と、保全アラームおよび設備アラームの何れかを示す種別とを関連付けたアラーム設定データを取得する機能を有する。以降、種別「保全アラーム」に関連付けられた判定条件を、保全アラームの判定条件、とも記載する。保全アラームの判定条件は、本発明における第1条件に相当する。また、種別「設備アラーム」に関連付けられた判定条件を、設備アラームの判定条件、とも記載する。設備アラームの判定条件は、本発明における第2条件に相当する。

[0052] (保全アラーム)

ここで、保全アラームとは、設備M_iのメンテナンスを促すアラームである。保全アラームは、本発明における第1アラームに相当する。具体的には、保全アラームは、設備の異常には関わらないメンテナンスが推奨されることを示す。設備の異常に関わらないメンテナンスの一例としては、部品の調整、交換、消耗品の補充等が挙げられるが、これらに限られない。保全アラームは、設備M_iをメンテナンスする合図としての役割を有する。

[0053] 例えば、鑄造施設の造型機における保全アラームの具体例を以下に示す。ライナの使用時間が閾値を超過したことを示す保全アラームは、ライナの点検または交換を促すためのアラームである。また、消耗品の残量が閾値を下回ったことを示す保全アラームは、消耗品の補充を促すためのアラームである。また、軸受に対する給油脂の周期が閾値を超過したことを示す保全アラームは、点検または給油脂を促すためのアラームである。また、モータの負

荷電流値の傾向が異常であることを示す保全アラームは、点検またはモータの交換を促すためのアラームである。

[0054] また、保全アラームの判定条件として、設備M_iの状態が、メンテナンスが推奨される状態であるか否かを判定する条件が定められる。保全アラームの判定条件の一例としては、運転経過時間が閾値を超える、消耗品の残量を示すセンサ値が閾値を下回る、等が挙げられるが、これらに限られない。サーバ20は、設備M_iの状態を表す情報が保全アラームの判定条件を満たすと、保全アラームを出力するとともに、補助メモリ203に記憶する。

[0055] また、保全アラームは、メンテナンスの必要性に応じて、段階的に出力されてもよい。換言すると、保全アラームの判定条件は、メンテナンスの必要性に応じて段階的に定められてもよい。なお、保全アラームの段階数は、1（換言すると、段階が設定されない）であってもよいし、複数であってもよい。

[0056] また、例えば、保全アラームは、保全アラームの判定条件が満たされたか否かに関わらず、所定のタイミングで出力されてもよい。所定のタイミングとしては、事前に定められたスケジュールに基づくタイミング、定期的なタイミング、入力操作によって指示されたタイミング等が挙げられる。例えば、定期的に保全アラームが出力されることにより、ユーザに、定期メンテナンスを促すことができる。また、入力操作により指示されたタイミングで保全アラームが出力されることにより、ユーザに臨時メンテナンスを促すことができる。

[0057] （設備アラーム）

設備アラームとは、設備M_iにおける異常の発生または異常の予兆を示すアラームである。設備アラームは、本発明における第2アラームに相当する。ここで、設備M_iは、当該設備M_iに異常を示す事象が発生した場合に、当該設備M_iが故障に至らないよう停止する機能を有している。設備アラームは、そのような設備M_iが停止したこと（異常）、または、停止に至る事象が発生したこと（予兆）を示す。設備アラームは、設備M_iにおける異常

の発生を報知する役割、または、異常が発生する前段階での警告を報知する役割を有する。

[0058] 例えば、鋳造施設の造型機における設備アラームの具体例を以下に示す。モータのサーマルトリップ異常またはその予兆を示す設備アラームによって、異物除去またはモータ交換が必要となる。また、シリンダの上昇端の異常またはその予兆を示す設備アラームによって、異物除去または給油脂が必要となる。また、ベルトスリップまたはその予兆を示す設備アラームによって、ベルトのテンション調整が必要となる。また、フィルタの異常またはその予兆を示す設備アラームによって、フィルタ交換が必要となる。

[0059] 設備アラームの判定条件としては、設備M iの状態が、異常または異常の予兆を示すことを判定する条件が定められる。設備アラームの判定条件の一例としては、設備M iの所定部分の温度が閾値を超える（または、下回る）、設備M i内部を流れる流体の流量が閾値を超える（または、下回る）等が挙げられるが、これらに限られない。サーバ20は、設備M iの状態を表す情報が設備アラームの判定条件を満たすと、設備アラームを出力するとともに、補助メモリ203に記憶する。

[0060] また、設備アラームは、設備に異常が発生する可能性に応じて、段階的に出力されてもよい。例えば、設備M iの異常を示す物理量が閾値 $\alpha 1$ を超えると、当該設備M iが停止することを想定する。この場合、設備アラームの判定条件として、当該物理量が $\alpha 1$ を超えると条件と、 $\alpha 1$ より小さい $\alpha 2$ を超えると条件とが定められるとする。このとき、当該物理量が閾値 $\alpha 2$ を超えると出力される設備アラームは、当該設備M iの異常の予兆を示す。また、当該物理量が閾値 $\alpha 1$ を超えると出力される設備アラームは、当該設備M iの異常を示す。なお、設備アラームの段階数は、1（換言すると、段階が設定されない）であってもよいし、複数であってもよい。

[0061] （サーバ20に記憶される情報）

サーバ20は、補助メモリ203に、製造ライン9の構成に関する構成データと、収集設定データと、アラーム設定データとを記憶する。収集設定デ

ータおよびアラーム設定データの詳細については後述する。ここでは、構成データの具体例について説明する。

[0062] 図4は、製造ライン9の構成データの一例を示す図である。構成データは、各設備M_iに関する情報と、各センサC_jに関する情報とを含む。

[0063] 図4(a)に示す各行は、設備M_iに関する情報を表している。各設備M_iに関する情報は、当該設備M_iの識別情報「設備名」と、内蔵されるコントローラP_iのネットワークアドレスと、当該コントローラP_iが対応する接続プロトコルと、当該設備M_iの部品の識別情報「部品名」と、関連ファイル1および関連ファイル2の識別情報とを含む。この例では、例えば、設備M1に内蔵されるコントローラP_iのネットワークアドレスは「アドレス1」であり、対応する接続プロトコルは「プロトコルA」である。また、設備M1には、部品A、部品Bが含まれる。また、設備M1の関連ファイル1としてマニュアルAが登録され、関連ファイル2として外観画像Aが登録されている。

[0064] 図4(b)に示す各行は、センサC_jに関する情報を表している。各センサC_jに関する情報は、当該センサC_jの識別情報「センサ名」と、当該センサC_jが接続するセンサ親機CPのネットワークアドレスと、当該センサ親機CPが対応する接続プロトコルとを含む。この例では、例えば、センサC1は、ネットワークアドレス「アドレス10」のセンサ親機CPに接続される。また、当該センサ親機CPが対応する接続プロトコルは、「プロトコルC」である。

[0065] なお、製造ライン9の構成データは、図4(a)および(b)に示した情報に限らず、他の情報を含んでもよい。

[0066] (端末30のハードウェア構成)

図5は、端末30のハードウェア構成を示すブロック図である。端末30は、プロセッサ301と、主メモリ302と、補助メモリ303と、通信インタフェース304と、入出力インタフェース305とを有するコンピュータによって構成される。

[0067] プロセッサ301、主メモリ302、補助メモリ303、通信インタフェース304、および入出力インタフェース305は、バス309を介して互いに接続されている。プロセッサ301としては、例えば、単一又は複数のマイクロプロセッサ、単一又は複数のデジタルシグナルプロセッサ、単一又は複数のマイクロコントローラ、又はこれらの組み合わせが用いられる。主メモリ302としては、例えば、単一又は複数の半導体RAMが用いられる。補助メモリ303としては、例えば、単一又は複数のHDD、単一又は複数のSSD、又はこれらの組み合わせが用いられる。また、補助メモリ303の一部又は全部は、通信インタフェース304または305を介して接続されたネットワーク上のストレージであってもよい。通信インタフェース304は、WAN1001に接続する。入出力インタフェース305としては、例えば、USB (Universal Serial Bus) インタフェース、赤外線やBluetooth (登録商標) 等の近距離通信インタフェース、又はこれらの組み合わせが用いられる。

[0068] 入出力インタフェース305には、入力装置310および出力装置320が接続される。入力装置310としては、例えば、キーボード、マウス、タッチパッド、マイク、又はこれらの組み合わせ等が用いられる。出力装置320としては、例えば、ディスプレイ、プリンタ、スピーカ、又はこれらの組み合わせが用いられる。例えば、端末30は、ノート型コンピュータ等のように、入力装置310として機能するキーボードおよびタッチパッド、並びに、出力装置320として機能するディスプレイを内蔵していてもよい。また、端末30は、スマートフォン、タブレット等のように、入力装置310および出力装置320として機能するタッチパネルを内蔵していてもよい。

[0069] 補助メモリ303には、端末30の処理をプロセッサ301に実行させるためのプログラムP30が格納されている。プロセッサ301は、補助メモリ303に格納されたプログラムP30を主メモリ302上に展開し、主メモリ302上に展開されたプログラムP30に含まれる各命令を実行する。

また、補助メモリ303には、端末30の処理を実行するためにプロセッサ301が参照する各種データが格納されている。

[0070] なお、ここでは、内部記憶媒体である補助メモリ303に格納されているプログラムP30に従ってプロセッサ301が動作する形態について説明したが、これに限定されない。例えば、外部記録媒体に格納されているプログラムP30に従ってプロセッサ301が動作する形態を採用してもよい。この場合、外部記録媒体としては、コンピュータが読み取り可能な「一時的でない有形の媒体」、例えば、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、又はプログラマブル論理回路などを用いることができる。あるいは、通信インタフェース304または305を介して接続されるネットワーク上から取得したプログラムP30に従ってプロセッサ301が動作する形態を採用してもよい。

[0071] また、ここでは、単一のコンピュータを用いて端末30を実現する形態について説明したが、これに限定されない。すなわち、互いに通信可能に構成された複数のコンピュータを用いて端末30を実現する形態を採用してもよい。

[0072] (端末30の機能の概要)

端末30は、設備M_iの内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報が統合された情報をサーバ20から受信し、出力装置320に出力する機能を有する。また、端末30は、収集設定データおよびアラーム設定データを設定するための情報を入力装置310から取得し、サーバ20に送信する機能を有する。

[0073] <情報処理システムが実行する処理の流れ>

以上のように構成される情報処理システム1が実行する処理の流れについて説明する。

[0074] (各設備M_iの状態を表す情報を収集・表示する処理)

図6は、情報処理システム1が、各設備M_iの状態を表す情報を収集し、統合して表示する処理の流れを説明するフローチャートである。図6におい

て、左図はサーバの処理S 2 0 _ 1を示し、右図はゲートウェイの処理S 1 0を示し、左右を結ぶ破線の矢印は、データの流れを示す。

- [0075] ステップS 1 0 1において、サーバ2 0は、収集設定データを取得する処理を実行する。一例として、収集設定データは、コントローラP iから受信すべき内的な状態を表す情報の識別情報と、当該情報を受信すべきタイミングとを含む。また、一例として、収集設定データは、センサC jから受信すべき外的な状態を表す情報の識別情報と、当該情報を取得すべきタイミングとを含む。取得すべきタイミングは、例えば、1秒間隔、10秒間隔等といった、所定間隔を表す情報によって表される。
- [0076] また、収集設定データは、ユーザによって入力される情報に基づいて設定される。例えば、サーバ2 0は、端末3 0に収集設定データの設定画面を送信し、端末3 0は、出力装置3 2 0としてのディスプレイに当該設定画面を表示する。また、端末3 0は、入力装置3 1 0を介して設定画面に対して入力される情報をサーバ2 0に送信し、サーバ2 0は、受信した情報に基づいて収集設定データを取得する。収集設定データおよびその設定画面の具体例については詳細を後述する。
- [0077] ステップS 1 0 2において、サーバ2 0は、収集設定データを、ゲートウェイ1 0に送信する。
- [0078] ステップS 1 0 3において、ゲートウェイ1 0は、受信した収集設定データを、補助メモリ1 0 3に記憶する。
- [0079] ステップS 1 0 4において、サーバ2 0は、収集開始を指示する情報を、ゲートウェイ1 0に送信する。ゲートウェイ1 0は、収集設定データにしたがって、各コントローラP iおよび各センサC jからの情報の収集を開始する。
- [0080] ステップS 1 0 5において、ゲートウェイ1 0は、収集設定データにしたがって、各コントローラP iから、当該コントローラP iによって取得される設備M iの内的な状態を表す情報を受信する。受信した情報は、受信日時に関連付けて補助メモリ1 0 3に記憶される。本ステップの処理の詳細につ

いては後述する。

- [0081] ステップS106において、ゲートウェイ10は、収集設定データにしたがって、センサ親機CPを介して、各センサCjによって計測される設備Miの外的な状態を表す情報を受信する。受信した情報は、受信日時に関連付けて補助メモリ103に記憶される。本ステップの処理の詳細については後述する。
- [0082] ステップS107において、ゲートウェイ10は、各設備Miの内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を、サーバ20に送信するタイミングであるか否かを判断する。例えば、ゲートウェイ10は、前回送信したタイミングから所定期間（例えば、1分、5分等）が経過した場合に、当該タイミングであると判断してもよい。また、例えば、ゲートウェイ10は、前回の送信タイミング以降にステップS105およびS106で補助メモリ103に記憶された情報の容量が所定量を超えた場合に、当該タイミングであると判断してもよい。なお、ゲートウェイ10は、その他の条件が満たされた場合に、当該タイミングであると判断してもよい。ステップS107でNoの場合、ステップS105からの処理が繰り返される。ステップS107でYesの場合、次のステップS108の処理が実行される。
- [0083] ステップS108において、ゲートウェイ10は、各設備Miの内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を、サーバ20に送信する処理を実行する。送信する情報は、前回当該ステップの処理を実行後、ステップS105およびS106において補助メモリ103に記憶された情報である。
- [0084] ステップS109において、サーバ20は、ゲートウェイ10から受信した、各設備Miの内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を、受信日時に関連付けて補助メモリ203に記憶する。
- [0085] ステップS110において、サーバ20は、各設備Miについて、補助メモリ203に記憶された内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を、統合して出力する処理を実行する。このとき、サーバ20は、補助メモリ203に記憶された内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を

、受信日時に基づいて統合してもよい。例えば、受信日時に基づいて統合する例としては、所定期間（例として、過去の1日間、1週間等）に受信された内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報の統計情報を出力する処理が挙げられる。また、他の例としては、時間変化をグラフ化して共通の時間軸で重畳表示する処理が挙げられる。また、他の例としては、時系列順に一覧表示する処理が挙げられる。ただし、受信日時に基づいて統合する例は、これらに限られない。

[0086] なお、ステップS110の処理は、ステップS109が実行される度に続けて実行されなくてよい。具体的には、ステップS109の処理は、ゲートウェイ10から各設備M_iの内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報が受信される度に実行される。これにより、補助メモリ203に、各設備M_iの内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報が蓄積される。また、ステップS110の処理は、所定のタイミングで、補助メモリ203に蓄積された情報に基づいて実行される。所定のタイミングとは、例えば、所定間隔（例えば、5分毎）等であってもよいし、端末30から要求されたタイミングであってもよいし、その他の条件を満たすタイミングであってもよい。

[0087] ステップS111において、サーバ20は、収集を停止する条件が満たされたか否かに基づいて、収集を停止するか否かを判断する。例えば、サーバ20は、端末30から、収集設定データの再設定を要求する情報を受信した場合、収集を停止すると判断する。また、サーバ20は、製造ライン9が稼動していないとの情報を受信した場合、収集を停止すると判断する。ステップS111でN_oの場合、ステップS109からの処理が繰り返される。ステップS111でY_esの場合、次のステップS112の処理が実行される。

[0088] ステップS112において、サーバ20は、収集の停止を指示する情報を、ゲートウェイ10に送信する。

[0089] ステップS113において、ゲートウェイ10は、収集の停止を指示する

情報を受信したか否かを判断する。ステップS113でNoの場合、ゲートウェイ10は、ステップS105からの処理を繰り返す。ステップS113でYesの場合、ゲートウェイ10は、ステップS103からの処理を繰り返す。

[0090] (ステップS101において表示される画面の具体例)

ステップS101において表示される収集設定データの設定画面について、具体例を用いて説明する。ここでは、ステップS101で、設定画面G1および設定画面G2が表示される例について説明する。設定画面G1は、内的な状態を表す情報に関する設定を受け付ける画面である。設定画面G2は、外的な状態を表す情報に関する設定を受け付ける画面である。

[0091] なお、この具体例では、 n 個の設備 M_i について収集対象となる内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報の各々は、「タグ」と呼ばれる識別情報によって識別される。以降、当該タグによって識別される情報について収集されたデータを、当該タグの収集データとも記載する。

[0092] 図7(a)は、設定画面G1の一例を示す図である。設定画面G1は、設備名、タグ名、デバイス名、単位変換、単位、収集周期をそれぞれ入力可能なフィールドG101~G106と、登録ボタンG111と、戻るボタンG112とを含む。なお、各フィールドG101~G106には、選択リストの表示、入力文字種の制限などといった、入力支援機能が付帯していてもよい。

[0093] 設備名のフィールドG101は、製造ライン9の構成データに含まれる何れかの設備 M_i の識別情報が入力されるUIオブジェクトである。本実施形態では、設備 M_i に1つのコントローラ P_i が内蔵されることとしているため、設備 M_i の識別情報が入力されることにより、内的な状態を表す情報を収集すべきコントローラ P_i が特定される。

[0094] タグ名のフィールドG102は、当該設備 M_i から収集する情報の識別情報が入力されるUIオブジェクトである。

[0095] デバイス名のフィールドG103は、コントローラ P_i において、当該内

的な状態を表す情報が格納されるデバイスの識別情報が入力されるUIオブジェクトである。

[0096] 単位変換のフィールドG104は、当該デバイスから収集される情報の単位を他の単位に変換する変換ルールが入力されるUIオブジェクトである。変換ルールは、例えば、計算式で表される。

[0097] 単位のフィールドG105は、変換ルールにより単位変換された後の単位を表す情報が入力されるUIオブジェクトである。

[0098] 収集周期のフィールドG106は、当該内的な状態を表す情報を収集する周期が入力されるUIオブジェクトである。例えば、収集周期は、秒、分、時間等の単位で入力可能であってもよい。

[0099] 設定画面G1は、端末30からの要求にしたがって、サーバ20から端末30に送信され、出力装置320としてのディスプレイに表示される。設定画面G1において入力装置310から入力された情報は、登録ボタンG111に対する操作に応答して、端末30からサーバ20に送信され、内的な状態を表す情報の設定データとして、補助メモリ203に記憶される。当該設定データに基づいて、サーバ20からゲートウェイ10に送信される収集設定データが生成される。なお、戻るボタンG112に対する操作が受け付けられた場合は、設定画面G1において入力された情報がサーバ20に送信されることなく、設定画面G1の表示が終了する。

[0100] 図7(b)は、補助メモリ203に記憶された、内的な状態を表す情報の設定データの一例を示す図である。この例では、例えば、識別情報「タグT11」に関連付けて設定された情報は、以下の通りである。すなわち、当該設定された情報は、設備M1に内蔵されるコントローラP1から、デバイス「データレジスタD01」に格納された値を、収集周期30秒で収集し、収集した値を計算式1により単位変換して単位1で表される値にすることを表す。タグT12、T13、T14についても、同様に説明される。なお、以降、コントローラPiから収集される内的な状態を表す情報のタグには、T1k (k=1, 2, 3...)の参照符号を付して説明する。

- [0101] 図8(a)は、設定画面G2の一例を示す図である。設定画面G2は、設備名、タグ名、センサ名、単位変換、単位、収集周期をそれぞれ入力可能なフィールドG201~G206と、登録ボタンG211と、戻るボタンG212とを含む。各フィールドG201~G206には、設定画面G1と同様、上述した入力支援機能が付帯していてもよい。
- [0102] 設備名、タグ名、単位変換、単位および収集周期の各フィールドG201~G202、G204~G206については、設定画面G1に含まれる同名のフィールドと同様であるため、説明を省略する。
- [0103] センサ名のフィールドG203は、製造ライン9の構成データに含まれる何れかのセンサCjの識別情報が入力されるUIオブジェクトである。本実施形態では、当該設定画面G2において、設備Miの識別情報およびセンサCjの識別情報が入力されることにより、設備MiにセンサCjが付帯するものとして登録される。
- [0104] 設定画面G2は、端末30からの要求にしたがって、サーバ20から端末30に送信され、出力装置320としてのディスプレイに表示される。設定画面G2において入力装置310から入力された情報は、登録ボタンG211に対する操作に応答して、端末30からサーバ20に送信され、外的な状態を表す情報の設定データとして、補助メモリ203に記憶される。当該設定データに基づいて、サーバ20からゲートウェイ10に送信される収集設定データが生成される。なお、戻るボタンG212に対する操作が受け付けられた場合は、設定画面G1において入力された情報がサーバ20に送信されることなく、設定画面G1の表示が終了する。
- [0105] 図8(b)は、補助メモリ203に記憶された、外的な状態を表す情報の設定データの一例を示す図である。この例では、例えば、識別情報「タグT21」に関連付けて、設備M1に付帯する「センサC1」によって計測された値を、収集周期1秒で収集し、収集した値を計算式4により単位変換して単位4で表される値とすることが設定されている。タグT22、T23についても、同様に説明される。なお、以降、センサCjから収集される外的な

状態を表す情報のタグには、 $T 2 k$ ($k = 1, 2, 3 \dots$) の参照符号を付して説明する。

[0106] (ステップS 1 0 2で送信される情報の具体例)

図9は、ステップS 1 0 2でサーバ2 0からゲートウェイ1 0に送信される、収集設定データの具体例を示す図である。図9において、収集設定データは、タグ名と、ネットワークアドレスと、デバイス名またはセンサ名と、接続プロトコルと、単位変換と、収集周期との情報を含む。当該収集設定データは、図7 (b) および図8 (b) にそれぞれ示した設定データに基づいて生成される。ここで、図7 (b) および図8 (b) にそれぞれ示した設定データには、例えば「ネットワークアドレス」のように収集処理に必要な情報と、例えば「単位」のように表示処理に必要な情報が含まれる。そこで、サーバ2 0は、図7 (b) および図8 (b) にそれぞれ示した設定データから、収集処理に必要な情報を抽出して図9に示す収集設定データを生成し、ゲートウェイ1 0に送信する。

[0107] ゲートウェイ1 0は、例えば、当該収集設定データの1行目にしたがって、アドレス1のコントローラP iとプロトコルAで通信し、そのデータレジスタD 0 1の情報を3 0秒毎に収集する。そして、ゲートウェイ1 0は、収集した情報を計算式1で単位変換した情報を、タグT 1 1の収集データとして、収集日時に関連付けて補助メモリ1 0 3に保存する。同様にして、ゲートウェイ1 0は、タグT 1 2~T 1 4、T 2 1~T 2 3の収集データおよび収集日時を補助メモリ1 0 3に保存する。そして、ゲートウェイ1 0は、所定の送信タイミングで、補助メモリ1 0 3に保存したタグT 1 1~T 1 4、T 2 1~T 2 3の収集データおよび収集日時を、サーバ2 0に送信する。

[0108] (ステップS 1 0 5における処理の詳細)

ステップS 1 0 5における処理の詳細について説明する。図1 0は、ステップS 1 0 5における、内的な状態を表す情報を収集する処理の詳細な流れの具体例を示すフローチャートである。図1 0において、左図は、ゲートウェイ1 0の動作を示し、右図は、コントローラP iの動作を示す。また、左

右を結ぶ破線の矢印は、データの流れを示す。

- [0109] ゲートウェイ10は、サーバ20から受信した収集設定データのうち、コントローラP_iのネットワークアドレスに関連付けられた各タグについて、ステップS131～S134の動作を実行する。
- [0110] ステップS131において、ゲートウェイ10は、収集設定データを参照し、当該タグに関連付けられた収集周期であるか否かを判断する。ステップS131でN_oの場合、当該タグに関する処理を終了する。ステップS131でY_esの場合、次のステップS132の処理が実行される。
- [0111] ステップS132において、ゲートウェイ10は、収集設定データを参照し、設備M_iの内的な状態を表す情報が格納されたデバイスを指定する情報を、該当するネットワークアドレスのコントローラP_iに送信する。
- [0112] ステップS133において、指定されたデバイスに格納されたデータが読み出され、ゲートウェイ10に対して送信される。
- [0113] ステップS134において、ゲートウェイ10は、受信した情報を、当該タグの識別情報および収集日時に関連付けて、補助メモリ103に記憶する。
- [0114] 該当する各タグについてステップS131～S134の処理を終了すると、ゲートウェイ10は、再度、該当する各タグについてステップS131～S134の処理を繰り返す。
- [0115] (ステップS106における処理の詳細)
- ステップS106における処理の詳細について説明する。図11は、ステップS106における、外的な状態を表す情報を収集する処理の詳細な流れの具体例を示すフローチャートである。図11において、左図は、ゲートウェイ10の動作を示し、中央の図は、センサ親機CPの動作を示し、右図は、センサの動作を示す。また、左右を結ぶ破線の矢印は、データの流れを示す。
- [0116] ゲートウェイ10は、サーバ20から受信した、収集設定データのうち、センサ親機CPのネットワークアドレスに関連付けられた各タグについて、

ステップS 1 4 1～S 1 4 6の動作を実行する。

- [0117] ステップS 1 4 1において、ゲートウェイ10は、収集設定データを参照し、当該タグに関連付けられた収集周期であるか否かを判断する。ステップS 1 4 1でN oの場合、当該タグに関する処理を終了する。ステップS 1 4 1でY e sの場合、次のステップS 1 4 2の処理が実行される。
- [0118] ステップS 1 4 2において、ゲートウェイ10は、設備M iの外的な状態を表す情報として、センサ親機C Pに対して、当該タグが示すセンサC jによって計測された情報を要求する。
- [0119] ステップS 1 4 3において、センサ親機C Pは、要求されたセンサC jに対して、計測した情報を要求する。なお、本ステップの処理は、該当するセンサC jが、センサ親機C Pからの要求に応じて計測した情報を送信するタイプである場合に実行される。該当するセンサC jが、所定周期毎に情報を計測してセンサ親機C Pに送信するタイプ、または、所定条件を満たす情報を計測するとセンサ親機C Pに送信するタイプである場合、本ステップの処理は省略される。
- [0120] ステップS 1 4 4において、当該センサC jは、計測した情報をセンサ親機C Pに対して送信する。なお、本ステップの処理は、該当するセンサC jが、センサ親機C Pからの要求に応じて計測した情報を送信するタイプである場合に、ステップS 1 4 3における要求に応じて実行される。該当するセンサC jが、所定周期毎に情報を計測してセンサ親機C Pに送信するタイプ、または、所定条件を満たす情報を計測するとセンサ親機C Pに送信するタイプである場合、本ステップの処理は、それぞれの該当するタイミングで随時実行される。また、この場合、計測した情報は、センサ親機C Pのメモリに蓄積される。
- [0121] ステップS 1 4 5において、センサ親機C Pは、センサC jによって計測された情報をゲートウェイ10に対して送信する。
- [0122] ステップS 1 4 6において、ゲートウェイ10は、受信した情報を、当該タグの識別情報および収集日時に関連付けて、補助メモリ103に記憶する

。

[0123] 該当する各タグについてステップS 1 4 1～S 1 4 6の処理を終了すると、ゲートウェイ10は、再度、該当する各タグについてステップS 1 4 1～S 1 4 6の処理を繰り返す。

[0124] (ステップS 1 1 0において表示される画面の具体例)

ステップS 1 1 0において、出力装置320としてのディスプレイに表示される画面の具体例について説明する。図12～図16は、それぞれ、各設備M_iについて内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を統合した画面の具体例を示す図である。以降、内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を統合した情報を、単に、統合した情報とも記載する。

[0125] (メイン画面)

図12は、メイン画面G3を示す図であり、複数の設備M_iの各々に関して統合した情報を含んでいる。当該メイン画面G3により、ユーザは、複数の設備M_i各々について統合された情報を一覧することができる。

[0126] 図12において、メイン画面G3は、エリアG301aと、エリアG301bと、エリアG301cと、エリアG301dとを含む。エリアG301aは、設備M1に関して統合した情報を含む。エリアG301bは、設備M2に関して統合した情報を含む。エリアG301cは、設備M3に関して統合した情報を含む。エリアG301dは、設備M4に関して統合した情報を含む。

[0127] エリアG301aは、タグエリアG302aと、稼動状態エリアG303aと、設備アラームエリアG304aと、保全アラームエリアG305aと、ボタンG306aとを含む。エリアG301b～G301dの各々は、エリアG301aと同様に、タグエリアG302b～G302d、稼動状態エリアG303b～G303d、設備アラームエリアG304b～G304d、保全アラームエリアG305b～G305d、およびボタンG306b～G306dを含む。以降、添え字としてa～dの何れかを付した参照符号G301～G306を特に区別する必要がない場合には、単に、G301～G

306とも記載する。

[0128] タグエリアG302は、該当する設備Miについて収集されたタグの何れかの収集データが表示されるエリアである。この例では、例えば、タグエリアG302aには、タグT11について、67.8(°C)という収集データが表示されている。すなわち、タグエリアG302に表示されるタグは、設備Miの内的な状態を表す情報を表すタグまたは外的な状態を表す情報を表すタグである。

[0129] また、タグエリアG302は、他のタグを選択するためのボタンG306を含む。ボタンG306に対する操作に応答して、該当する設備Miについて収集された他のタグの収集データが表示される。この例では、例えば、設備M4についてボタンG306dに対する操作が受け付けられることにより、設備M4について収集されたタグの選択リストが表示されている。選択リストに対する操作に応答して、タグエリアG302dの表示内容が、選択されたタグの収集データに変更される。

[0130] 稼働状態エリアG303は、該当する設備Miの稼働状態が表示されるエリアである。稼働状態は、設備Miについて収集された、設備Miの稼働状態を表すタグの履歴に基づいて表示される。この例では、設備Miの稼働状態を表すタグの収集データは、「稼働」、「待機」、「異常」、「停止」の何れかを示す。稼働状態を表すタグは、コントローラPiから収集される内的な状態を表す情報である。稼働状態エリアG303は、各稼働状態の割合の表示を含む。各稼働状態の割合は、所定期間における総稼働時間のうちの割合であってもよい。所定期間は、1日、1週間、1ヶ月等であってもよいが、これらに限られない。

[0131] 設備アラームエリアG304は、設備アラームの発生傾向が表示されるエリアである。当該発生傾向は、当該設備Miの状態を表す1または複数のタグの収集データが設備アラームの判定条件を満たした回数、すなわち、設備アラームの発生回数を緊急度別に合計した情報で表される。合計される回数は、所定時点で初期値にリセットされてもよい。所定時点とは、日、週、月

の開始時点などであってもよいが、これらに限られない。また、発生傾向は、発生回数に限らず、各緊急度の発生割合など、その他の情報によって表されていてもよい。また、発生傾向は、グラフ等によってグラフィカルに表されていてもよい。

[0132] また、設備アラームエリアG304は、当該設備M_iについて、何れかのタグの直近の収集データが設備アラームの判定条件を満たしている場合には、当該設備アラームが発生中であることを表す情報を含む。この例では、設備M2の設備アラームエリアG304bには、設備M2の外的な状態を表すタグT24について、緊急度「警告」の設備アラームが発生中であることが表示されている。これは、タグT24の直近の収集データが、タグT24について設定された設備アラームのうち緊急度「警告」の判定条件を満たしていることを表している。

[0133] 保全アラームエリアG305の詳細は、設備アラームエリアG304の説明において設備アラームを保全アラームと読み替えることにより、同様に説明される。この例では、設備M1、M2、M4の保全アラームエリアG305a、305b、305dには、緊急度別に合計された保全アラームの発生回数が表示される。設備M3の保全アラームエリアG305cには、設備M3の内的な状態を表すタグT19について、緊急度「危険」の保全アラームが発生中であることを表している。

[0134] このように、メイン画面G3では、タグエリアG302において、設備M_iの内的な状態を表す情報を表すタグまたは外的な状態を表す情報を表すタグの収集データが表示される。また、設備アラームエリアG304では、設備M_iの内的な状態を表すタグおよび外的な状態を表すタグについて設備アラームの判定条件が満たされた回数が、緊急度別に統合された発生傾向が表示される。保全アラームエリアG305についても同様である。

[0135] このように、設備アラームエリアG304および保全アラームエリアG305は、本発明における「前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を統合」した情報の一例として、以下の情報を含む。当該情報は

、内的な状態が「異常」（または「警告」、「注意」）の状態となった回数と、外的な状態が「異常」（または「警告」、「注意」）となった回数の合計数を表す。

[0136] また、設備アラームエリアG304および保全アラームエリアG305は、本発明における「設備に関するアラームが統合された情報」の一例として、上記合計数を表す情報を含んでいる。

[0137] また、保全アラームエリアG305は、本発明における「第1アラームが出力される傾向」の一例として、保全アラームが出力された回数の合計を含んでいる。また、設備アラームエリアG304は、本発明における「第2アラームが出力される傾向」の一例として、設備アラームが出力された回数の合計を含んでいる。

[0138] (グラフィックモニタ画面)

図13は、グラフィックモニタ画面G4を示す図であり、設備M1に関して統合した情報を含んでいる。当該グラフィックモニタ画面G4により、ユーザは、任意の設備M_iについて収集された内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報が、設備M_iの物理的な構造において取得された位置を一括して把握することができる。

[0139] 図13において、グラフィックモニタ画面G4は、選択ボタンG401と、画像G402と、タグラベルG405a~G405dと、を含む。以降、タグラベルG405a~G405dを区別する必要がない場合は、単にタグラベルG405とも記載する。

[0140] 画像G402は、設備M1の外観画像である。外観画像は、図4に示した構成データにおいて登録されたものである。

[0141] タグラベルG405は、設備M1に関するタグの収集データを表すラベルである。タグラベルG405は、画像G402に重畳して表示される。タグラベルG405の画像G402上における表示位置は、当該タグラベルG405が示すタグに関連付けて事前に補助メモリ203に記憶される。

[0142] 選択ボタンG401は、グラフィックモニタ画面G4に表示される設備M

i を選択するためのボタンである。選択ボタンG401に対する操作に応答して、設備M1～Mnの一覧が選択リストとして表示される。そして、選択リストに対する操作に応答して、グラフィックモニタ画面G4の表示内容は、選択された設備Miに対応する表示内容に変更される。

[0143] このように、グラフィックモニタ画面G4は、設備M1の内的な状態を表す情報に対応するタグT11およびT12と、設備M1の外的な状態を表す情報に対応するタグT21およびT22とをそれぞれ表すタグラベルG405a～G405dを含む。すなわち、グラフィックモニタ画面G4は、設備Miの内的な状態を表す情報、および外的な状態を表す情報を統合した情報を含んでいる。

[0144] (計測値モニタ画面)

図14は、計測値モニタ画面G5を示す図であり、設備M1に関して統合した情報を含んでいる。当該計測値モニタ画面G5により、ユーザは、任意の設備Miについて収集された内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報の履歴を把握することができる。

[0145] 図14において、計測値モニタ画面G5は、選択ボタンG501と、表G502とを含む。

[0146] 表G502は、設備M1に関するタグT11、T12、T21、T22の収集データの履歴を示している。選択ボタンG501は、計測値モニタ画面G5に表示される設備Miを選択するためのボタンである。選択ボタンG501の詳細については、上述した選択ボタンG401と同様であるため、詳細な説明を繰り返さない。

[0147] このように、計測値モニタ画面G5は、設備M1の内的な状態を表す情報を表すタグT11およびT12と、設備M1の外的な状態を表す情報を表すタグT21およびT22との履歴を含む。すなわち、計測値モニタ画面G5は、設備M1の内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を統合した情報を含んでいる。

[0148] (グラフモニタ画面)

図15は、グラフモニタ画面G6を示す図であり、設備M1に関して統合した情報を含んでいる。当該グラフモニタ画面G6により、ユーザは、任意の設備Miについて収集された内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報の変化をグラフィカルに把握することができる。

[0149] 図15において、グラフモニタ画面G6は、選択ボタンG601と、グラフエリアG602と、データ選択ボタンG606とを含む。

[0150] グラフエリアG602は、設備M1に関するタグT11、T21、T22の値の変化を表すグラフを含んでいる。グラフの横軸は時間の経過を表す。

[0151] データ選択ボタンG606は、グラフエリアG602に表示するタグを選択するためのボタンである。データ選択ボタンG606が操作されることにより、設備M1に関するタグの一覧が選択リストとして表示される。選択リストからは、1または複数のタグが選択可能である。選択リストに対する操作に応答して、グラフエリアG602に表示されたタグT11、T21、T22のグラフは、選択されたタグのグラフに変更される。

[0152] 選択ボタンG601は、グラフモニタ画面G6に表示される設備Miを選択するためのボタンである。選択ボタンG601の詳細については、上述した選択ボタンG401と同様であるため、詳細な説明を繰り返さない。

[0153] このように、グラフモニタ画面G6は、設備M1の内的な状態を表す情報表すタグT11と、設備M1の外的な状態を表す情報表すタグT21、T22との各々の変化を表すグラフを含む。すなわち、グラフモニタ画面G6は、設備M1の内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を統合した情報を含んでいる。

[0154] (稼動モニタ画面)

図16は、稼動モニタ画面G7を示す図であり、設備M1に関する稼動状況を表す情報を含んでいる。当該稼動モニタ画面G7により、ユーザは、任意の設備Miの稼動状況の履歴をグラフィカルに把握することができる。

[0155] 図16において、稼動モニタ画面G7は、選択ボタンG701と、稼動状況エリアG702とを含む。

[0156] 稼働状況エリアG702は、設備M1に関する日別の稼働状況を表す棒グラフを含んでいる。棒グラフは、当該日付における稼働状態「稼働」、「異常」、「待機」、「停止」の割合を表している。選択ボタンG701は、稼働モニタ画面G7に表示される設備Miを選択するためのボタンである。選択ボタンG701の詳細については、上述した選択ボタンG401と同様であるため、詳細な説明を繰り返さない。

[0157] (アラームの発生傾向を出力する処理)

図17は、サーバ20が、保全アラームおよび設備アラームの発生傾向を表示する処理S20_2の流れを説明するフローチャートである。

[0158] ステップS201において、サーバ20は、ユーザによって入力装置310を介して入力される情報に基づいて、アラーム設定データを取得する。アラーム設定データは、設備の状態を判定する判定条件と、保全アラームおよび設備アラームの何れかを示す種別とを関連付けたアラームルールからなる。アラーム設定データは、補助メモリ203に記憶される。

[0159] 一例として、判定条件は、収集データが閾値以上である、閾値以下である、オンからオフに変化した、オフからオンに変化した等であってもよいが、これらに限られない。また、判定条件は、さらに、当該条件を満たしたと連続して判定された回数が閾値を超えることを含んでいてもよい。

[0160] ステップS202において、サーバ20は、ゲートウェイ10から、各設備Miの内的な状態を表す情報、外的な状態を表す情報、またはその両方の収集データを受信する。本ステップの処理は、図6に示したステップS108におけるゲートウェイ10からの送信処理に応じて実行される。

[0161] ステップS203において、サーバ20は、アラーム設定データを参照し、受信した収集データのうち、保全アラームの判定条件を満たすものがあるか否かを判断する。ステップS203でNの場合、後述するステップS205の処理が実行される。ステップS203でYesの場合、次のステップS204の処理が実行される。

[0162] ステップS204において、サーバ20は、保全アラームを出力する。保

全アラームは、例えば、タグ名と、判定条件を満たした収集データと、当該判定条件の内容とを含む。また、サーバ20は、保全アラームを、収集日時と関連付けて補助メモリ203に記憶する。

[0163] ステップS205において、サーバ20は、アラーム設定データを参照し、受信した収集データのうち、設備アラームの判定条件を満たすものがあるか否かを判断する。ステップS205でN oの場合、後述するステップS207の処理が実行される。ステップS205でY e sの場合、次のステップS206の処理が実行される。

[0164] ステップS206において、サーバ20は、設備アラームを出力する。設備アラームは、例えば、タグ名と、判定条件を満たした収集データと、当該判定条件の内容とを含む。また、サーバ20は、設備アラームを、収集日時と関連付けて補助メモリ203に記憶する。

[0165] ステップS207において、サーバ20は、補助メモリ203に記憶された、保全アラームおよび設備アラームに基づいて、保全アラームの発生傾向および設備アラームの発生傾向を、各設備M iについて区別して認識可能な態様で出力する。

[0166] (ステップS201において表示される画面の具体例)

図18は、ステップS201において、出力装置320としてのディスプレイに表示される設定画面G8の具体例を示す図である。設定画面G8は、設備M iに関するアラームルールを設定するための入力操作を受け付ける。設定画面G8は、設備名、タグ名をそれぞれ入力可能なフィールドG801、G802と、ルール種別を設定する領域G803と、判定条件を設定する領域G804a~G804cと、登録ボタンG811と、戻るボタンG812とを含む。なお、この例では、1つのタグ、すなわち、各設備M iの1種類の内的または外的な状態を表す情報について、3つまでの判定条件を設定できるものとしているが、各タグについて設定可能な判定条件の個数は、1または2であってもよいし、4以上であってもよい。

[0167] 設備名のフィールドG801は、製造ライン9の構成データに含まれる何

れかの設備M i の識別情報が入力されるUIオブジェクトである。

[0168] タグ名のフィールドG 8 0 2は、収集設定データに含まれる何れかのタグ名が入力されるUIオブジェクトである。

[0169] ルール種別を設定する領域G 8 0 3は、ルール種別を選択する1組のラジオボタンG 8 0 3 aと、部品名を入力可能なフィールドG 8 0 3 bとを含む。

[0170] ラジオボタンG 8 0 3 aは、設備アラームまたは保全アラームの種別を択一で選択させるUIオブジェクトである。

[0171] 部品名のフィールドG 8 0 3 bは、ルール種別として保全アラームが選択された場合に、保全アラームに係る部品名が入力されるUIオブジェクトである。入力される部品名は、製造ライン9の構成データにおいて、該当する設備M i の部品として登録された部品名である。

[0172] 判定条件を設定する領域G 8 0 4 aは、当該タグに関する1つ目の判定条件No. 1を設定する。判定条件を設定する領域G 8 0 4 aは、条件および連続発生回数をそれぞれ入力可能なフィールドG 8 0 5 a、G 8 0 6 aと、緊急度および動作をそれぞれ選択可能なドロップダウンリストG 8 0 7 a、G 8 0 8 aとを含む。

[0173] 条件のフィールドG 8 0 5 aは、該当するタグの収集データに関する条件が入力されるUIオブジェクトである。例えば、当該タグの収集データが連続的な値をとり得る場合に、フィールドG 8 0 5 aには、閾値以上または閾値以下等の条件が入力され得る。また、当該タグの収集データがオンまたはオフ等の2値である場合、フィールドG 8 0 5 aには、オンからオフへの変化、または、オフからオンへの変化等の条件が入力され得る。ただし、フィールドG 8 0 5 aに入力される情報は、これらに限られない。

[0174] 連続発生回数のフィールドG 8 0 6 aは、フィールドG 8 0 5 aに入力される条件が連続して満たされる回数（以降、連続発生回数とも記載）の閾値が入力されるUIオブジェクトである。なお、各アラームルールの判定条件は、所定のタイミングで、サーバ20によって判定される。所定のタイミン

グとは、例えば、各タグの収集データがサーバ20によって受信されたタイミングであってもよいし、所定間隔毎であってもよい。

[0175] 緊急度のドロップダウンリストG807aは、当該判定条件の緊急度を選択させるUIオブジェクトである。本実施形態では、図示のように、ルール種別として保全アラームが選択されている場合の選択肢は、「危険」、「警告」、「注意」の3つであるものとする。また、ルール種別として設備アラームが選択されている場合の選択肢は、「異常」、「警告」、「注意」の3つであるものとする。

[0176] 動作のドロップダウンリストG808aは、当該条件が満たされた回数が連続発生回数以上となった場合の報知動作を選択させるUIオブジェクトである。本実施形態では、図示のように、動作の選択肢は、「メール通知」、「メイン画面表示」の2つであるものとする。なお、メール通知が選択された場合、事前に登録された通知先のリスト（図示せず）が表示され、通知先が選択されるように構成してもよい。

[0177] 判定条件を設定する領域G804bは、当該タグに関する2つ目の判定条件No. 2を設定する。判定条件を設定する領域G804cは、当該タグ名に関する3つ目の判定条件No. 3を設定する。判定条件を設定する領域G804b、G804cに関する詳細については、領域G804aと同様であるため説明を繰り返さない。

[0178] 登録ボタンG811および戻るボタンG812については、図7(a)で説明した登録ボタンG111および戻るボタンG112と同様であるため、説明を繰り返さない。

[0179] なお、設定画面G8に含まれる各フィールドには、選択リストの表示、入力文字種の制限などといった、入力支援機能が付帯していてもよい。

[0180] 図19は、設定画面G8に対する入力操作に基づいて補助メモリ203に記憶された、アラーム設定データの一例を示す図である。この例では、例えば、設備M1の内的な状態を表す情報を識別する「タグT11」に関して、ルール種別「設備アラーム」の判定条件No. 1～No. 3が設定されてい

る。また、当該「タグT11」として受信する収集データは、連続した値をとり得る数値であるとする。タグT11の判定条件No. 3は、タグT11の収集データが100以上であると2回連続して判定された場合に、設備M1における異常の予兆を示す緊急度「注意」の設備アラームを、メイン画面に表示することを表している。タグT11の判定条件No. 2は、タグT11の収集データが130以上であると3回連続して判定された場合に、設備M1に異常が発生する可能性がさらに高い予兆を示す緊急度「警告」の設備アラームを、担当者aにメールで通知することを表している。タグT11の判定条件No. 1は、タグT11の収集データが150以上であると5回連続して判定された場合に、設備M1に異常が発生したことを示す緊急度「異常」の設備アラームを、担当者aおよび顧客bにメールで通知することを表している。

[0181] また、例えば、設備M1の外的な状態を表す情報「タグT21」に関して、ルール種別「保全アラーム」の判定条件No. 1～No. 3が設定されている。また、当該「タグT21」として受信する収集データは、連続した値をとり得る数値であるとする。タグT21の判定条件No. 3は、タグT21の収集データが35以下であると判定された場合に、メンテナンスが推奨される緊急度「注意」の保全アラームを、メイン画面に表示することを表している。タグT21の判定条件No. 2は、タグT21の収集データが30以下であると判定された場合に、メンテナンスの必要性が「注意」より高い緊急度「警告」の保全アラームを、担当者cにメールで通知することを表している。タグT21の判定条件No. 1は、タグT21の収集データが25以下であると判定された場合に、メンテナンスの必要性が「警告」より高い緊急度「危険」の保全アラームを、担当者cおよび顧客dにメールで通知することを表している。

[0182] また、例えば、設備M1の内的な状態を表す情報「タグT12」に関して、ルール種別「設備アラーム」の判定条件No. 1～No. 3が設定されている。また、当該「タグT12」として受信する収集データは、オン (ON)

またはオフ（OFF）の2値であるとする。タグT12の判定条件No. 3は、タグT12の収集データがオンからオフに変化したことが2回連続して判定された場合に、設備M1における異常の予兆を示す緊急度「注意」の設備アラームを、メイン画面に表示することを表している。タグT12の判定条件No. 2は、タグT12の収集データがオンからオフに変化したことが3回連続して判定された場合に、設備M1に異常が発生する可能性が「注意」より高い予兆を示す緊急度「警告」の設備アラームを、担当者aにメールで通知することを表している。タグT12の判定条件No. 1は、タグT12の収集データがオンからオフに変化したことが5回連続して判定された場合に、設備M1に異常が発生したことを示す緊急度「異常」の設備アラームを、担当者aおよび顧客bにメールで通知することを表している。

[0183] なお、各タグについて複数の判定条件が設定されている場合、判定条件No. 1～No. 3は、この順に判断が行われ、何れかの判定条件が満たされた時点で、それ以降の判定条件が判断されないようにしてもよい。また、連続判定回数は、当該判定条件を満たさないと判定された時点で初期値（例えば、0回）にリセットされる。また、連続判定回数は、同一のタグについて当該判定条件より判定順序が早い判定条件が満たされた時点でも、初期値にリセットされる。

[0184] 図20は、図19に示したアラーム設定データのさらなる具体例を示す図である。ここでは、製造施設としての鑄造施設において鑄型を造型する造型機、および、鑄型の表面を加工するショットブラスト装置について、保全アラームおよび設備アラームの判定条件を設定したアラーム設定データrule1～rule10について説明する。

[0185] rule1は、設備Miの1つである「造型機A」の内的な状態を表す情報を識別するタグ「枠セット異常」に関して、ルール種別「設備アラーム」の段階的な判定条件No. 1～No. 3を含む。当該タグで受信される収集データは、上型および下型間に生じるズレ量である。当該ズレ量は、「造型機A」のコントローラPiによって取得可能である。上型および下型間のズ

レが大きいと、生産物である鋳物に不具合が生じるため、「造型機 A」は、ズレ量が閾値以上になると停止する。

[0186] タグ「枠セット異常」の判定条件 No. 3 は、ズレ量が 2 ミリメートル以上であると判定された場合に、当該ズレ量に関する異常の予兆を示す緊急度「注意」の設備アラームを、メイン画面に表示することを表している。判定条件 No. 2 は、ズレ量が 3 ミリメートル以上であると判定された場合に、ズレ量の異常により「造型機 A」が停止する可能性がさらに高くなったことを示す緊急度「警告」の設備アラームを、担当者 a にメールで通知することを表している。判定条件 No. 1 は、ズレ量が 5 ミリメートル以上であると判定された場合に、ズレ量の異常により「造型機 A」が停止したことを示す緊急度「異常」の設備アラームを、メイン画面に表示するとともに、担当者 a および顧客 b にメールで通知することを表している。

[0187] rule 2 は、「造型機 A」の内的な状態を表す情報を識別するタグ「油圧作動圧力低下」に関して、ルール種別「設備アラーム」の段階的な判定条件 No. 1 ~ No. 3 を含む。当該タグで受信される収集データは、油圧ポンプの油圧である。当該油圧は、「造型機 A」のコントローラ Pi によって取得可能である。当該油圧が低いと、油圧ポンプの作動圧力が低下して鋳型の強度不足となり、造型不良につながる。このため、「造型機 A」は、油圧が閾値以下になると停止する。

[0188] タグ「油圧作動圧力低下」の判定条件 No. 1 ~ No. 3 では、それぞれ、油圧の判定条件として、5 メガパスカル以下、6 メガパスカル以下、7 メガパスカル以下が設定されている。これらの判定条件 No. 1 ~ No. 3 が満たされた場合に段階的に出力される設備アラームについては、rule 1 と同様に説明されるため、詳細な説明を繰り返さない。

[0189] rule 3 は、「造型機 A」の内的な状態を表す情報を識別するタグ「油面異常低下」に関して、ルール種別「設備アラーム」の段階的な判定条件 No. 1 ~ No. 3 を含む。タグ「油圧異常低下」で受信される収集データは、オイルシールバルブの油量である。当該油量は、「造型機 A」のコントロ

ーラ P i によって取得可能である。当該油量が低下すると、油圧ポンプの作動圧力低下の原因となり、その結果、鋳型の強度不足、造型不良につながる。このため、「造型機 A」は、油量が閾値以下になると停止する。

[0190] タグ「油面異常低下」の判定条件 N o. 1 ~ N o. 3 では、それぞれ、油量の判定条件として、80リットル以下、85リットル以下、90リットル以下が設定されている。これらの判定条件 N o. 1 ~ N o. 3 が満たされた場合に段階的に出力される設備アラームについては、rule 1 と同様に説明されるため、詳細な説明を繰り返さない。

[0191] rule 4 は、設備 M i の1つである「ショットブラスト装置 B」の内的な状態を表す情報を識別するタグ「モータサーマルトリップ異常」に関して、ルール種別「設備アラーム」の判定条件 N o. 1 を含む。当該タグで受信される収集データは、投射装置インペラを回転するためのモータの負荷電流値である。当該電流値は、「ショットブラスト装置 B」のコントローラ P i によって取得可能である。当該電流値が高くなると、モータの焼損故障につながる。このため、「ショットブラスト装置 B」は、当該電流値が閾値以上になると停止する。

[0192] タグ「モータサーマルトリップ異常」の判定条件 N o. 1 は、電流値が15アンペア以上であると判定された場合に、モータサーマルトリップ異常により「ショットブラスト装置 B」が停止したことを示す緊急度「異常」の設備アラームを、担当者 a および顧客 b にメールで通知することを表している。この例では、タグ「モータサーマルトリップ異常」に関する設備アラームは、異常が発生する前段階で出力されることなく、異常が発生した段階で出力される。ただし、当該タグに関する設備アラームは、段階的に出力されてもよい。

[0193] rule 5 は、「ショットブラスト装置 B」の内的な状態を表す情報を識別するタグ「ライナの使用時間超過」に関して、ルール種別「保全アラーム」の判定条件 N o. 1 を含む。当該タグで受信される収集データは、ライナの使用時間である。当該使用時間は、「ショットブラスト装置 B」のコント

ローラ P i によって取得可能である。ライナは、当使用時間が長くなると、ライナを貫通して本体に穴があく。また、異常振動や強度不足等、他の部位にもダメージが及ぶ。このため、ライナの使用時間が閾値以上になると、ライナの交換が推奨される。

[0194] タグ「ライナの使用時間超過」の判定条件 No. 1 は、使用時間が 500 時間以上であると判定された場合に、ライナの交換の必要性が高いことを示す緊急度「警告」の保全アラームを、担当者 a および顧客 b にメールで通知することを表している。この例では、タグ「ライナの使用時間超過」に関する保全アラームは、段階的に出力されないが、段階的に出力されるよう設定されてもよい。

[0195] rule 6 は、「ショットブラスト装置 B」の内的な状態を表す情報を識別するタグ「消耗品下限検知」に関して、ルール種別「保全アラーム」の判定条件 No. 1 を含む。タグ「消耗品下限検知」で受信される収集データは、投射装置インペラを回転するためのモータの負荷電流値である。当該電流値は、当該「ショットブラスト装置 B」のコントローラ P i によって取得可能である。当該電流値は、投射材が多いと高くなり、少なくなると低くなる。投射材が不足すると処理効果が低下するため、当該電流値が閾値以下になれば、投射材の補充が推奨される。

[0196] タグ「消耗品下限検知」の判定条件 No. 1 は、当該電流値が 25.8 アンペア以下であると判定された場合に、投射材の補充の必要性が高いことを示す緊急度「警告」の保全アラームを、担当者 a および顧客 b にメールで通知することを表している。この例では、タグ「消耗品下限検知」に関する保全アラームは、段階的に出力されないが、段階的に出力されるよう設定されてもよい。

[0197] rule 7 は、「ショットブラスト装置 B」の内的な状態を表す情報を識別するタグ「軸受の給油脂周期超過」に関して、ルール種別「保全アラーム」の判定条件 No. 1 を含む。タグ「軸受の給油脂周期超過」で受信される収集データは、軸受のグリース給油の経過時間である。当該経過時間は、当

該「ショットブラスト装置B」のコントローラP iによって取得可能である。当該経過時間が閾値以上になると、軸受の摩擦が増え、摩耗や熱発生で部品寿命が低下する。このため、当該経過時間が閾値以上になると軸受の交換が推奨される。

[0198] タグ「軸受の給油脂周期超過」の判定条件No. 1は、当該周期が350時間以上であると判定された場合に、軸受の交換の必要性が高いことを示す緊急度「警告」の保全アラームを、担当者aおよび顧客bにメールで通知することを表している。この例では、タグ「軸受の給油脂周期超過」に関する保全アラームは、段階的に出力されないが、段階的に出力されるよう設定されてもよい。

[0199] rule 8は、設備Miの1つである「造型機C」の内的な状態を表す情報を識別するタグ「シリンダ上昇異常」に関して、ルール種別「設備アラーム」の判定条件No. 1を含む。タグ「シリンダ上昇異常」で受信される収集データは、シリンダの上昇異常を検知するとオフになるオートスイッチのオン／オフ値である。当該オン／オフ値は、「造型機C」のコントローラP iによって取得可能である。シリンダの上昇異常が検知されると、装置が動作不良となり造型不良につながる。このため、当該オートスイッチがオフになると、「造型機C」が停止する。

[0200] タグ「シリンダ上昇異常」の判定条件No. 1は、当該オン／オフ値がオンからオフに変化したと判定された場合に、シリンダ上昇異常により「造型機C」が停止したことを示す緊急度「異常」の設備アラームを、担当者aおよび顧客bにメールで通知することを表している。この例では、タグ「シリンダ上昇異常」に関する設備アラームは、段階的に出力されないが、段階的に出力されるよう設定されてもよい。

[0201] rule 9は、「造型機C」の内的な状態を表す情報を識別するタグ「エアレーション圧力センサ異常」に関して、ルール種別「設備アラーム」の判定条件No. 1を含む。タグ「エアレーション圧力センサ異常」で受信される収集データは、エアレーションの圧力センサ値である。当該圧力センサ値

は、「造型機C」のコントローラP iによって取得可能である。当該圧力センサ値が取得される状態（オン）から取得できない状態（オフ）になると、鑄型の強度不足となり造型不良につながるため、「造型機C」が停止する。

[0202] タグ「シリンダ上昇端異常」の判定条件No. 1は、当該圧力センサ値がオンからオフに変化したと判定された場合に、「造型機C」が停止したことを示す緊急度「異常」の設備アラームを、担当者aおよび顧客bにメールで通知することを表している。この例では、タグ「シリンダ上昇端異常」に関する設備アラームは、段階的に出力されないが、段階的に出力されるよう設定されてもよい。

[0203] rule 10は、「造型機C」の内的な状態を表す情報を識別するタグ「スクイズボードCYエンコーダ異常」に関して、ルール種別「設備アラーム」の判定条件No. 1を含む。当該タグで受信される収集データは、エンコーダからの出力値である。エンコーダの出力値は、「造型機C」のコントローラP iによって取得可能である。エンコーダの出力値が取得される状態（オン）から取得できない状態（オフ）になると、タンク内の砂計量ができなくなり造型不良につながるため、「造型機C」が停止する。

[0204] タグ「スクイズボードCYエンコーダ異常」の判定条件No. 1は、エンコーダの出力値がオンからオフに変化したと判定された場合に、スクイズボードCYエンコーダ異常により「造型機C」が停止したことを示す緊急度「異常」の設備アラームを、担当者aおよび顧客bにメールで通知することを表している。この例では、タグ「スクイズボードCYエンコーダ異常」に関する設備アラームは、段階的に出力されないが、段階的に出力されるよう設定されてもよい。

[0205] （ステップS204、S206において表示される画面の具体例）

ここで、ステップS204、S206において、出力装置320としてのディスプレイに表示される画面の具体例について説明する。図12に示したメイン画面G3において、上述したように、設備アラームエリアG304では、設備アラームが発生中の場合、当該設備アラームが発生中であることが

表示される。すなわち、ステップS 2 0 6における設備アラームの出力処理が実行される。また、保全アラームエリアG 3 0 5では、保全アラームが発生中の場合、当該保全アラームが発生中であることが表示される。すなわち、ステップS 2 0 4における保全アラームの出力処理が実行される。

[0206] (ステップS 2 0 7において表示される画面の具体例)

ここで、ステップS 2 0 7において、出力装置3 2 0としてのディスプレイに表示される画面の具体例について説明する。

[0207] (メイン画面)

図1 2に示したメイン画面G 3は、設備M 1～M 4の各々に関して、設備アラームエリアG 3 0 4と、保全アラームエリアG 3 0 5とを含んでいる。設備アラームエリアG 3 0 4は、設備アラームの発生傾向として、当該設備アラームが発生した緊急度別の回数、または、現在発生中の設備アラームに係る情報を含んでいる。また、保全アラームエリアG 3 0 5は、保全アラームの発生傾向として、当該保全アラームが発生した緊急度別の回数、または、現在発生中の保全アラームに係る状態を含んでいる。

[0208] このように、メイン画面G 3によって、ユーザは、設備アラームの発生傾向と、保全アラームの発生傾向とを、区別して認識することが可能である。

[0209] (設備アラーム画面)

図2 1は、設備アラーム画面G 9を示す図であり、この例では、製造ライン9全体で出力された設備アラームを含んでいる。

[0210] 図2 1において、設備アラーム画面G 9は、一覧G 9 0 2を含む。また、一覧G 9 0 2の各行は、詳細ボタンG 9 0 3と、関連ボタンG 9 0 4とを含む。

[0211] 一覧G 9 0 2に含まれる各行は、設備アラームを表し、発生日時と、設備名と、緊急度と、設備アラームが出力されたタグ名とを含む。詳細ボタンG 9 0 3が操作されると、当該設備アラームについて、後述する設備アラーム詳細画面G 1 1が表示される。関連ボタンG 9 0 4が操作されると、当該設備アラームが示す異常に関連する情報として、設備M iのマニュアルファイ

ルが表示される。マニュアルファイルには、設備アラームが示す異常の発生または異常の予兆を解消するための対処方法が含まれる。マニュアルファイルは、図5(a)に示したように、製造ライン9の構成データにおいて該当する設備M_iに関連付けて登録されたファイルである。

[0212] 当該設備アラーム画面G₉により、ユーザは、製造ライン9全体における設備アラームが出力された履歴を把握することができる。また、ユーザは、当該設備M_iについて発生した設備アラームに対応するため、関連するマニュアルファイルを参照することができる。

[0213] (保全アラーム画面)

図22は、保全アラーム画面G₁₀を示す図であり、この例では、製造ライン9全体で出力された保全アラームを含んでいる。

[0214] 図22において、保全アラーム画面G₁₀は、一覧G₁₀₀₂を含む。また、一覧G₁₀₀₂の各行は、詳細ボタンG₁₀₀₃と、部品ボタンG₁₀₀₄とを含む。

[0215] 一覧G₁₀₀₂に含まれる各行は、保全アラームを表し、発生日時と、設備名と、部品名と、緊急度と、保全アラームが出力されたタグ名とを含む。詳細ボタンG₁₀₀₃が操作されると、当該保全アラームについて後述する保全アラーム詳細画面G₁₂が表示される。部品ボタンG₁₀₀₄が操作されると、当該保全アラームによって促されるメンテナンスにおいて交換または調整が必要となる部品に関連する情報が表示される。部品に関連する情報は、例えば、部品のメーカー、品番、品名、仕様、参考納入日数、在庫数等を含んでいてもよいが、これらに限られない。

[0216] 当該保全アラーム画面G₁₀により、ユーザは、製造ライン9全体における保全アラームの発生履歴を把握することができる。また、ユーザは、当該設備M_iについて発生した保全アラームによって促されるメンテナンスを行うため、交換または調整が必要となる部品の詳細を参照することができる。

[0217] このように、設備アラーム画面G₉および保全アラーム画面G₁₀をそれぞれ視認することによって、ユーザは、設備アラームの発生傾向と、保全ア

ラームの発生傾向とを、区別して認識することが可能である。これにより、ユーザは、各設備M_iの内的な状態および外的な状態に基づいて、設備のメンテナンスが必要であるか、異常または異常の予兆に対する対処が必要であるかを判断することができる。なお、本例において、設備アラーム画面G₉は、保全アラーム画面G₁₀と同様の部品ボタンG₁₀₀₄を含んでいてもよい。例えば、モータのサーマルトリップ異常では、モータの交換が必要となる場合がある。このように、異常を解消するために部品の交換または調整が必要となる可能性がある設備アラームについては、部品ボタンG₁₀₀₄が表示されてもよい。

[0218] (設備アラーム詳細画面)

図23は、設備アラーム詳細画面G₁₁を示す図であり、この例では、設備M₁に係るタグT₁₁について出力された設備アラームの詳細を含んでいる。

[0219] 図23において、設備アラーム詳細画面G₁₁は、タグ11の収集データのグラフと、緊急度別の閾値を示す線とを含んでいる。これによりユーザは、タグ11の収集データが表す設備M₁の状態が、設備アラームに係る緊急度別の閾値を上回ったタイミング、回数等を視覚的に把握することができる。

[0220] (保全アラーム詳細画面)

図24は、保全アラーム詳細画面G₁₂を示す図であり、この例では、設備M₁に係るタグT₂₁について出力された保全アラームの詳細を含んでいる。

[0221] 図24において、保全アラーム詳細画面G₁₂は、タグ21の収集データのグラフと、緊急度別の閾値を示す線とを含んでいる。これによりユーザは、タグ21の収集データが表す設備M₁の状態が、保全アラームに係る緊急度別の閾値を上回ったタイミング、回数等を視覚的に把握することができる。

[0222] <本実施形態の効果>

以上説明したように、本実施形態は、ゲートウェイ10が、各コントローラP_iから内的な状態を表す情報を取得するとともに、各センサC_jからの外的な状態を表す情報を、n個のコントローラP_iの何れも介さずに取得する。これにより、本実施形態は、コントローラP_iのプログラムを書き換えることなく、センサC_jを自由に増減することができ、センサC_jを増減する自由度が高くなる、という効果を奏する。

[0223] また、本実施形態は、ゲートウェイ10が、設備M_i毎に、内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を統合して表示する。このため、ユーザは、設備M_iの状態を、統合的に把握することができる。

[0224] また、本実施形態は、サーバ20が、各設備M_iについて、設備アラームの発生傾向と、保全アラームの発生傾向とを区別して認識可能に提示する。これにより、メンテナンス担当者または現場の担当者等の端末30のユーザは、設備M_iについて、メンテナンスが必要であるか、異常または異常の予兆に対する対処が必要であるかを、より適切に判断することができる。

[0225] また、本実施形態は、タグの収集データ（設備M_iの状態）を判定する判定条件に対して、保全アラームおよび設備アラームのルール種別をユーザが選択して関連付けることが可能である。例えば、設備M_iがある状態のときに、製造ライン9の状況または現場のニーズに応じて、メンテナンスが望ましい場合と、異常に対する対処が望ましい場合があると考えられる。したがって、本実施形態における端末30のユーザは、メンテナンスを行うか異常に対する対処を行うかを、製造ライン9の状況または現場のニーズに応じてより適切に判断することができる。

[0226] 〔変形例〕

なお、本実施形態において、情報処理システム1は、ゲートウェイ10とそれぞれ同様に構成される複数のゲートウェイ10_x（x=1, 2, …）を含んでいてもよい。この場合、各設備M_iの内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報は、複数のゲートウェイ10_xの何れかによって収集される。例えば、製造ライン9が複数のサブラインからなる場合等の

ように、製造施設90内において、 n 個の設備 M_i が物理的に異なるエリア（例えば異なるフロア等）に分散して設置されている場合がある。この場合、各エリアにゲートウェイ10 $_x$ を設置し、各エリア内のゲートウェイ10 $_x$ が、当該エリア内の設備 M_i の内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を収集するようにしてもよい。

[0227] また、本実施形態において、ゲートウェイ10およびサーバ20間は、WAN1001で接続される例について説明した。これに限らず、ゲートウェイ10およびサーバ20間は、携帯電話回線網を用いて1対1で接続されてもよい。その場合、ゲートウェイ10およびサーバ20間をWAN1001等で接続するための設置コストが不要になるという利点がある。その他、各ゲートウェイ10およびサーバ20間の通信手段は、上述した例に限定されない。

[0228] また、本実施形態において、情報処理システム1は、仲介装置をさらに含んでもよい。仲介装置は、 n 個のコントローラ P_i のうち一部または全部と、ゲートウェイ10との間の通信を仲介する。例えば、 n 個のコントローラ P_i のうち一部が接続プロトコルとしてプロトコルA、Bの何れかに対応し、他の一部がプロトコルC、Dの何れかに対応しているとする。また、ゲートウェイ10がプロトコルA、Bによる通信に対応するが、プロトコルC、Dによる通信に対応していないとする。この場合、プロトコルC、Dによる通信に対応する仲介装置を含むことにより、情報処理システム1において、管理可能な設備 M_i のコントローラ P_i の種類の自由度が増す。

[0229] また、本実施形態において、サーバ20は、内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を統合した情報を、ディスプレイに限らず、その他の種類の出力装置320に出力してもよい。また、サーバ20は、ディスプレイに限らず、その他の種類の出力装置320に、設備アラームおよび保全アラームの発生傾向を区別して認識可能な態様で出力してもよい。他の種類の出力装置320としては、スピーカ、プリンタ等がある。例えば、統合した情報は、プリンタによって紙媒体に印刷されてもよい。また、各発生傾向は

、スピーカによって、異なる種類の音声により区別して出力されてもよい。

[0230] [実施形態2]

次に、本発明の実施形態2について、詳細に説明する。

[0231] <情報処理システム2の構成>

図25は、本実施形態に係る情報処理システム2の構成を示すブロック図である。図25において、情報処理システム2は、N個のゲートウェイ10__x (x=1~N、Nは2以上の整数)と、サーバ20__1とを含む。情報処理システム2は、M個の製造ライン9__y (y=1~M、Mは2以上の整数)の各々における設備を管理するシステムである。

[0232] 各製造ライン9__yは、N個の製造施設90__xの何れかに設置される。1つの製造施設90__xに、複数の製造ライン9__yが設置されていてもよい。図25の例では、製造施設90__1は、製造ライン9__1および9__2を含む。製造施設90__2は、製造ライン9__3を含む。製造施設90__Nは、製造ライン9__Mを含む。各ゲートウェイ10__xは、対応する製造施設90__xに設置される。各ゲートウェイ10__xは、WAN1001を介してサーバ20__1に通信可能に接続される。

[0233] 各ゲートウェイ10__xは、実施形態1に係るゲートウェイ10と同様に構成される。

[0234] サーバ20__1は、実施形態1に係るサーバ20と同様に構成されることに加えて、次の構成を有する。サーバ20__1は、各製造施設90__xについて、内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を統合して出力する。また、サーバ20__1は、複数の製造ライン9__yを含む製造施設90__xについては、さらに、各製造ライン9__yについて、内的な状態を表す情報および外的な状態を表す情報を統合して出力してもよい。

[0235] このため、サーバ20__1は、各製造施設90__xおよび各製造ライン9__yについて、図5に示した構成データを記憶する。また、図7および図8で説明した設定データで用いるタグ名は、全ての製造施設90__1~90__Nにおいて一意に定まることが望ましい。

[0236] このような構成により、情報処理システム2は、図6を用いて説明した実施形態1に係る情報処理システム1と同様に動作する。ただし、ステップS110またはステップS207で、製造施設90__x別および製造ライン90__y別に、図11～図16に示したような画面を表示する点が異なる。

[0237] このように、本実施形態は、複数の製造施設90__xに設置された複数の製造ライン90__yを一括して管理することができる。その結果、同一の担当者、または、同一の組織が複数の製造施設90__xにおける複数の製造ライン9__y管理する場合に、メンテナンスに必要な情報を容易に把握させることができる。

[0238] なお、実施形態1に記載した各変形例は、実施形態2にも適用することができる。また、本実施形態では、複数の製造施設の各々に、1つずつゲートウェイが設置される例について説明した。これに限らず、複数の製造施設のうち少なくとも1つに、複数のゲートウェイが設置されてもよい。

[0239] [まとめ]

上述した実施形態に係る情報処理システムは、少なくとも1つの製造施設における1または複数の設備を管理する情報処理システムである。このシステムは、1または複数のゲートウェイと、各ゲートウェイに通信可能に接続されるサーバと、を備えている。各ゲートウェイは、各設備に内蔵されたコントローラに通信可能に接続されると共に、各設備に付帯する外付けのセンサに当該設備に内蔵されたコントローラを介さずに通信可能に接続される。このゲートウェイは、当該コントローラによって取得される当該設備の内的な状態を表す情報を受信する処理と、当該センサによって取得される当該設備の外的な状態を表す情報を受信する処理と、前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を前記サーバに送信する処理と、を実行する。前記サーバは、前記ゲートウェイから受信した前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を統合して出力する処理を実行する。

[0240] 上記の構成の一例として、1つの製造施設に1つのゲートウェイが設置される形態が挙げられる。また、他の一例として、1つの製造施設に複数のゲ

ートウェイが設置される形態が挙げられる。

[0241] 上記の構成によれば、各設備に付帯する外付けのセンサを、コントローラを介さずにゲートウェイに接続するため、外付けのセンサを増減する自由度が高くなる。その結果、製造施設における各設備の状態を計測するためのセンサを増減する自由度を高くしながら、各設備からの情報とセンサからの情報とを用いて設備を管理することができる。

[0242] 上述した実施形態に係る情報処理システムにおいて、複数の製造施設の各々に、前記複数のゲートウェイの少なくとも1つが設置されることがある。この場合、前記サーバは、前記出力する処理において、各製造施設について、前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を統合して出力する、ことが好ましい。

[0243] 上記の構成の一例として、複数の製造施設の各々に1つずつゲートウェイが設置される形態が挙げられる。また、他の一例として、複数の製造施設のうち一部の各製造施設に1つずつゲートウェイが設置され、他の一部の各製造施設に複数ずつゲートウェイが設置される形態が挙げられる。また、さらに他の一例として、複数の製造施設の各々に複数ずつゲートウェイが設置される形態が挙げられる。

[0244] 上記の構成によれば、複数の製造施設の各々における各設備を、一括して管理することができる。

[0245] 上述した実施形態に係る情報処理システムにおいて、前記サーバは、前記出力する処理において、前記内的な状態を表す情報に基づき出力されるアラームおよび前記外的な状態を表す情報に基づき出力されるアラームを統合して出力する、ことが好ましい。

[0246] ここで、アラームが統合された情報としては、例えば、内的な状態を表す情報に基づき出力されるアラームおよび外的な状態を表す情報に基づき出力されるアラームの出力回数の合計数等が挙げられる。このような構成によれば、各設備についてアラームが統合された情報を視認することにより、ユーザは、設備の状態を統合的に把握することができる。

- [0247] 上述した実施形態に係るゲートウェイは、製造施設における1または複数の設備の各々に内蔵されたコントローラに通信可能に接続されると共に、各設備に付帯する外付けのセンサに当該設備に内蔵されたコントローラを介さずに通信可能に接続される。さらにこのゲートウェイは、サーバに通信可能に接続され、当該コントローラによって取得される当該設備の内的な状態を表す情報を受信する処理と、当該センサによって取得される当該設備の外的な状態を表す情報を受信する処理と、前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を前記サーバに送信する処理と、を実行する。
- [0248] 上述した実施形態に係るゲートウェイは、各コントローラと通信する通信インタフェースと、各センサと通信する通信インタフェースと、前記サーバと通信する通信インタフェースと、プログラムに従って前記各処理を実行するプロセッサと、前記プログラムを格納したメモリと、を備える、ことが好ましい。
- [0249] これらの構成によれば、上述した情報処理システムにおけるゲートウェイを実現することができる。
- [0250] 上述した実施形態に係るサーバは、少なくとも1つの製造施設における1または複数の設備の各々に内蔵されたコントローラから取得される当該設備の内的な状態を表す情報と、各設備に付帯する外付けのセンサから当該設備に内蔵されたコントローラを介さずに取得した当該設備の外的な状態を表す情報とを送信するゲートウェイに通信可能に接続されている。このサーバは、前記ゲートウェイから受信した前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を統合して出力する処理を実行する。
- [0251] 上述した実施形態に係るサーバは、前記ゲートウェイと通信する通信インタフェースと、プログラムに従って前記処理を実行するプロセッサと、前記プログラムを格納したメモリと、を備える、ことが好ましい。
- [0252] これらの構成によれば、上述した情報処理システムにおけるサーバを実現することができる。
- [0253] 上述した実施形態に係る情報処理方法は、少なくとも1つの製造施設にお

ける1または複数の設備を管理する方法である。ゲートウェイは、各設備に内蔵されたコントローラに通信可能に接続されると共に、各設備に付帯する外付けのセンサに通信可能に接続されている。その情報処理方法は、当該コントローラによって取得される当該設備の内的な状態を表す情報を受信するステップと、当該センサによって取得される当該設備の外的な状態を表す情報を受信するステップと、前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報をサーバに送信するステップと、を実行する。各ゲートウェイに通信可能に接続されるサーバは、前記ゲートウェイから受信した前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を統合して出力するステップを実行する。

[0254] 上述した実施形態に係る他の情報処理方法は、製造施設における1または複数の設備の各々に内蔵されたコントローラに通信可能に接続されると共に、各設備に付帯する外付けのセンサに当該設備に内蔵されたコントローラを介さずに通信可能に接続されさらにサーバに通信可能に接続されるゲートウェイにおける情報処理方法である。この情報処理方法は、前記コントローラによって取得される設備の内的な状態を表す情報を受信するステップと、前記各センサによって計測される設備の外的な状態を表す情報を受信するステップと、前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を前記サーバに送信するステップと、を含む。

[0255] 上述した実施形態に係る他の情報処理方法は、サーバにおける情報処理方法である。その情報処理方法は、少なくとも1つの製造施設における1または複数の設備の各々に内蔵されたコントローラから受信した当該設備の内的な状態を表す情報と、各設備に付帯する外付けのセンサから当該コントローラを介さずに受信した当該設備の外的な状態を表す情報とをゲートウェイを経由して受信し、前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を統合して出力するステップを含む。

[0256] これらの方法によれば、上述した情報処理システムと同様の効果を奏する。

[0257] [付記事項]

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。上述した実施形態に含まれる個々の技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても、本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

符号の説明

[0258] 1、2 情報処理システム

10 ゲートウェイ

20 サーバ（情報処理装置）

30 端末

101、201、301 プロセッサ

102、202、302 主メモリ

103、203、303 補助メモリ

104、105、204、304、305 通信インタフェース

109、209、309 バス

305 入出力インタフェース

310 入力装置

320 出力装置

1001 WAN

90 製造施設

9 製造ライン

9001 LAN

Mi 設備

Pi コントローラ

CP センサ親機

Cj センサ

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも1つの製造施設における1または複数の設備を管理する情報処理システムであって、
- 1または複数のゲートウェイと、各ゲートウェイに通信可能に接続されるサーバと、を備え、
- 各ゲートウェイは、
- 各設備に内蔵されたコントローラに通信可能に接続されると共に、各設備に付帯する外付けのセンサに当該設備に内蔵されたコントローラを介さずに通信可能に接続され、
- 当該コントローラによって取得される当該設備の内的な状態を表す情報を受信する処理と、
- 当該センサによって取得される当該設備の外的な状態を表す情報を受信する処理と、
- 前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を前記サーバに送信する処理と、を実行し、
- 前記サーバは、
- 前記ゲートウェイから受信した前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を統合して出力する処理を実行する、
- ことを特徴とする情報処理システム。
- [請求項2] 複数の製造施設の各々に、前記複数のゲートウェイの少なくとも1つが設置され、
- 前記サーバは、前記出力する処理において、各製造施設について、前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を統合して出力する、
- ことを特徴とする請求項1に記載の情報処理システム。
- [請求項3] 前記サーバは、前記出力する処理において、前記内的な状態を表す情報に基づき出力されるアラームおよび前記外的な状態を表す情報に基づき出力されるアラームを統合して出力することを特徴とする請求

項 1 または 2 に記載の情報処理システム。

[請求項4] 製造施設における 1 または複数の設備の各々に内蔵されたコントローラに通信可能に接続されると共に、各設備に付帯する外付けのセンサに当該設備に内蔵されたコントローラを介さずに通信可能に接続され、さらにサーバに通信可能に接続されるゲートウェイであって、

当該コントローラによって取得される当該設備の内的な状態を表す情報を受信する処理と、

当該センサによって取得される当該設備の外的な状態を表す情報を受信する処理と、

前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を前記サーバに送信する処理と、を実行するゲートウェイ。

[請求項5] 各コントローラと通信する通信インタフェースと、

各センサと通信する通信インタフェースと、

前記サーバと通信する通信インタフェースと、

プログラムに従って前記各処理を実行するプロセッサと、

前記プログラムを格納したメモリと、を備える、請求項 4 に記載のゲートウェイ。

[請求項6] 少なくとも 1 つの製造施設における 1 または複数の設備の各々に内蔵されたコントローラから取得される当該設備の内的な状態を表す情報と、各設備に付帯する外付けのセンサから当該設備に内蔵されたコントローラを介さずに取得した当該設備の外的な状態を表す情報とを送信するゲートウェイに通信可能に接続され、

前記ゲートウェイから受信した前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を統合して出力する処理を実行するサーバ。

[請求項7] 前記ゲートウェイと通信する通信インタフェースと、

プログラムに従って前記処理を実行するプロセッサと、

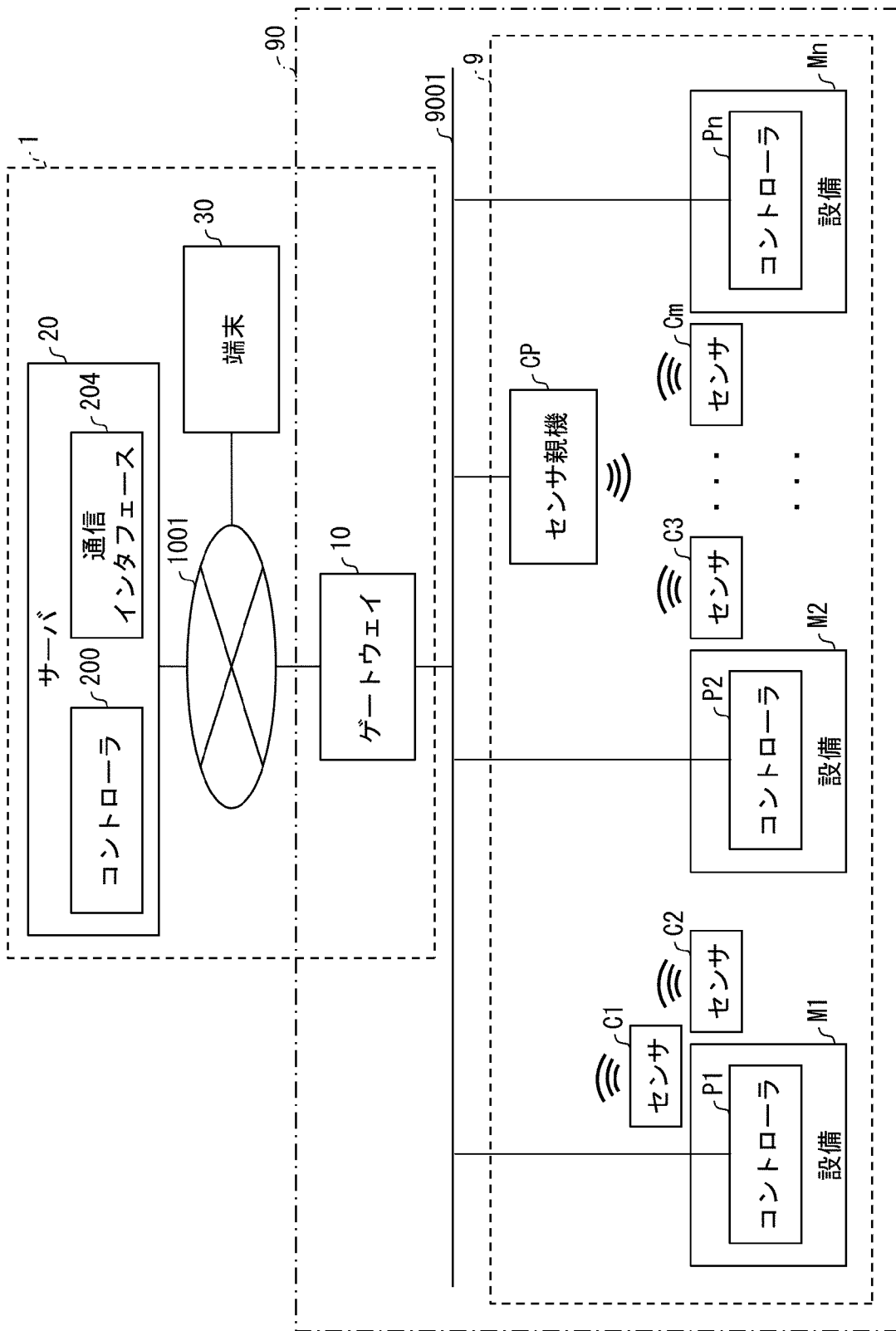
前記プログラムを格納したメモリと、を備える請求項 6 に記載のサーバ。

[請求項8] 少なくとも1つの製造施設における1または複数の設備を管理する方法であって、

 各設備に内蔵されたコントローラに通信可能に接続されると共に、各設備に付帯する外付けのセンサに通信可能に接続されたゲートウェイが、当該コントローラによって取得される当該設備の内的な状態を表す情報を受信するステップと、当該センサによって取得される当該設備の外的な状態を表す情報を受信するステップと、前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報をサーバに送信するステップと、を実行し、

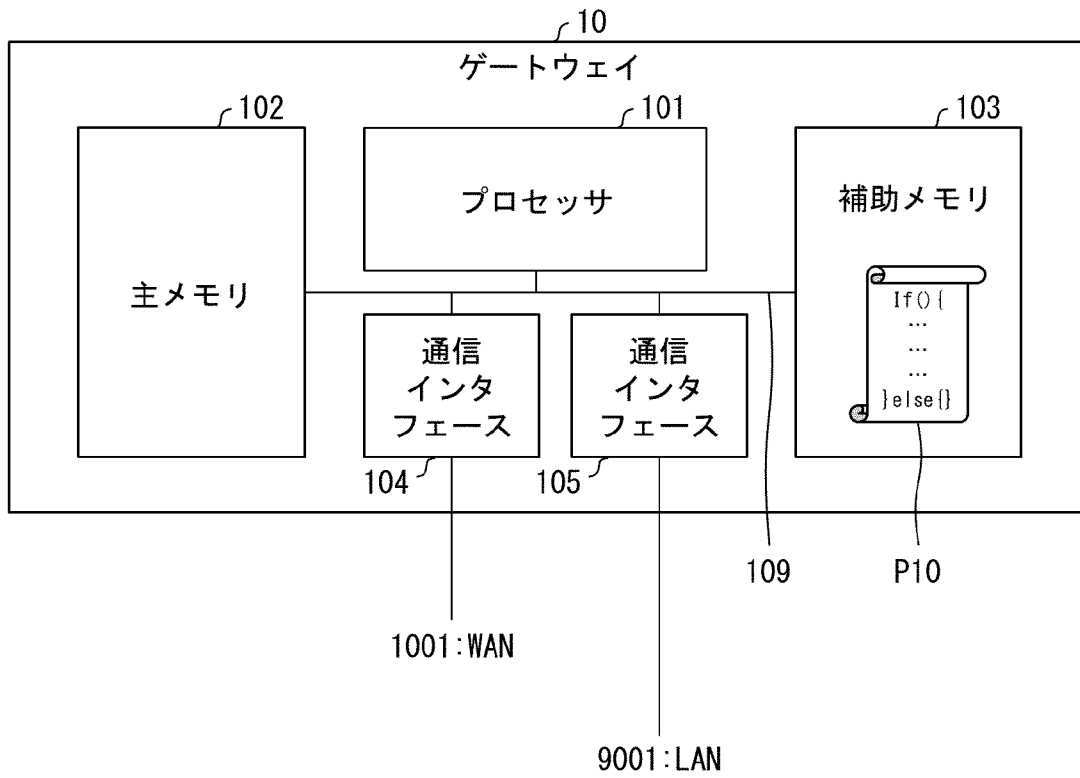
 各ゲートウェイに通信可能に接続されるサーバが、前記ゲートウェイから受信した前記内的な状態を表す情報および前記外的な状態を表す情報を統合して出力するステップを実行する情報処理方法。

図1



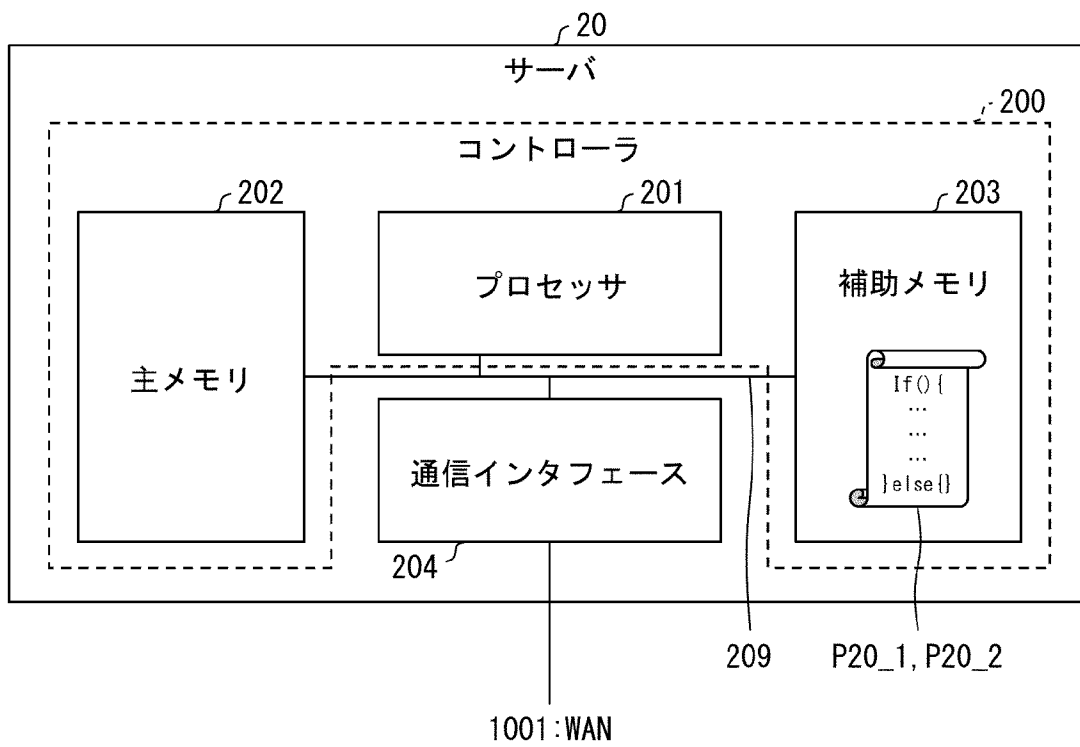
[図2]

図 2



[図3]

図 3



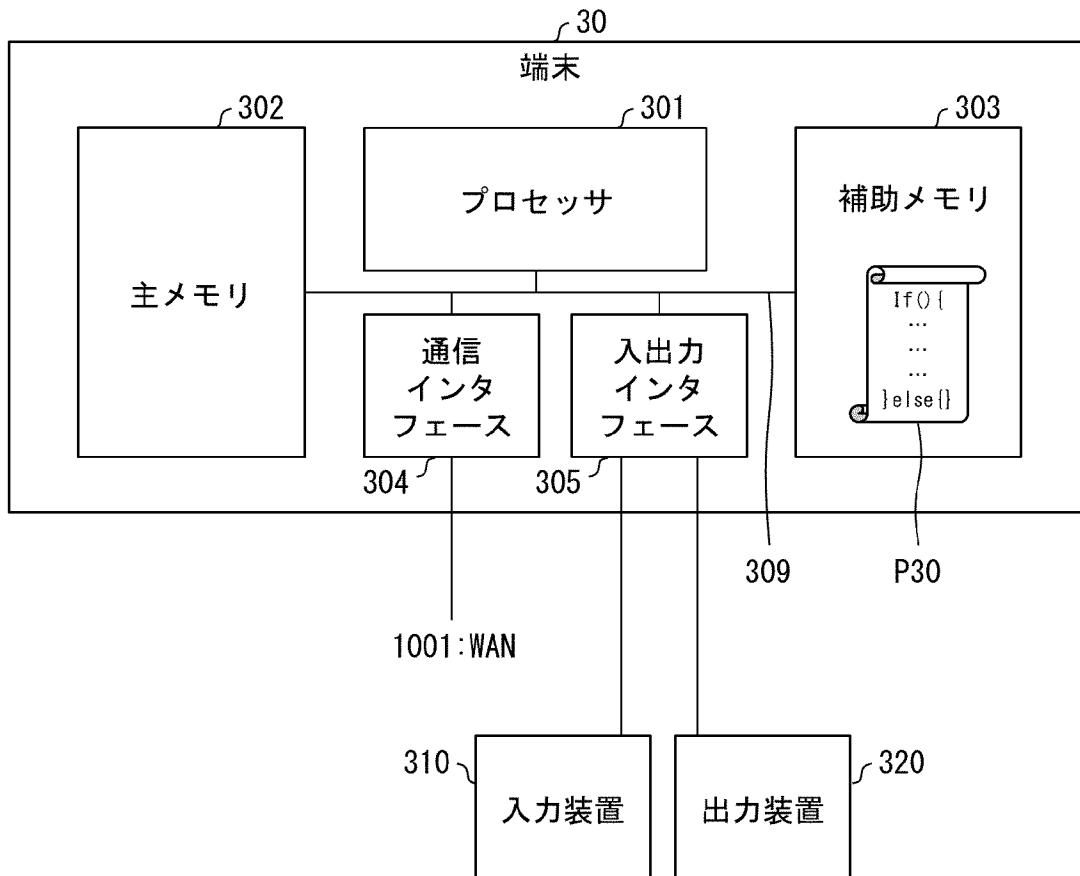
[図4]

図 4

(a)	設備名	コントローラ		部品名	関連ファイル1	関連ファイル2
		ネットワークアドレス	接続プロトコル			
	設備M1	アドレス1	プロトコルA	部品A、部品B	マニュアルA	外観画像A
	設備M2	アドレス2	プロトコルB	部品C、部品D	マニュアルB	外観画像B
	:					
(b)	センサ名	センサ親機		接続プロトコル		
		ネットワークアドレス	接続プロトコル			
	センサC1	アドレス10	プロトコルC			
	センサC2	アドレス10	プロトコルC			
	:					

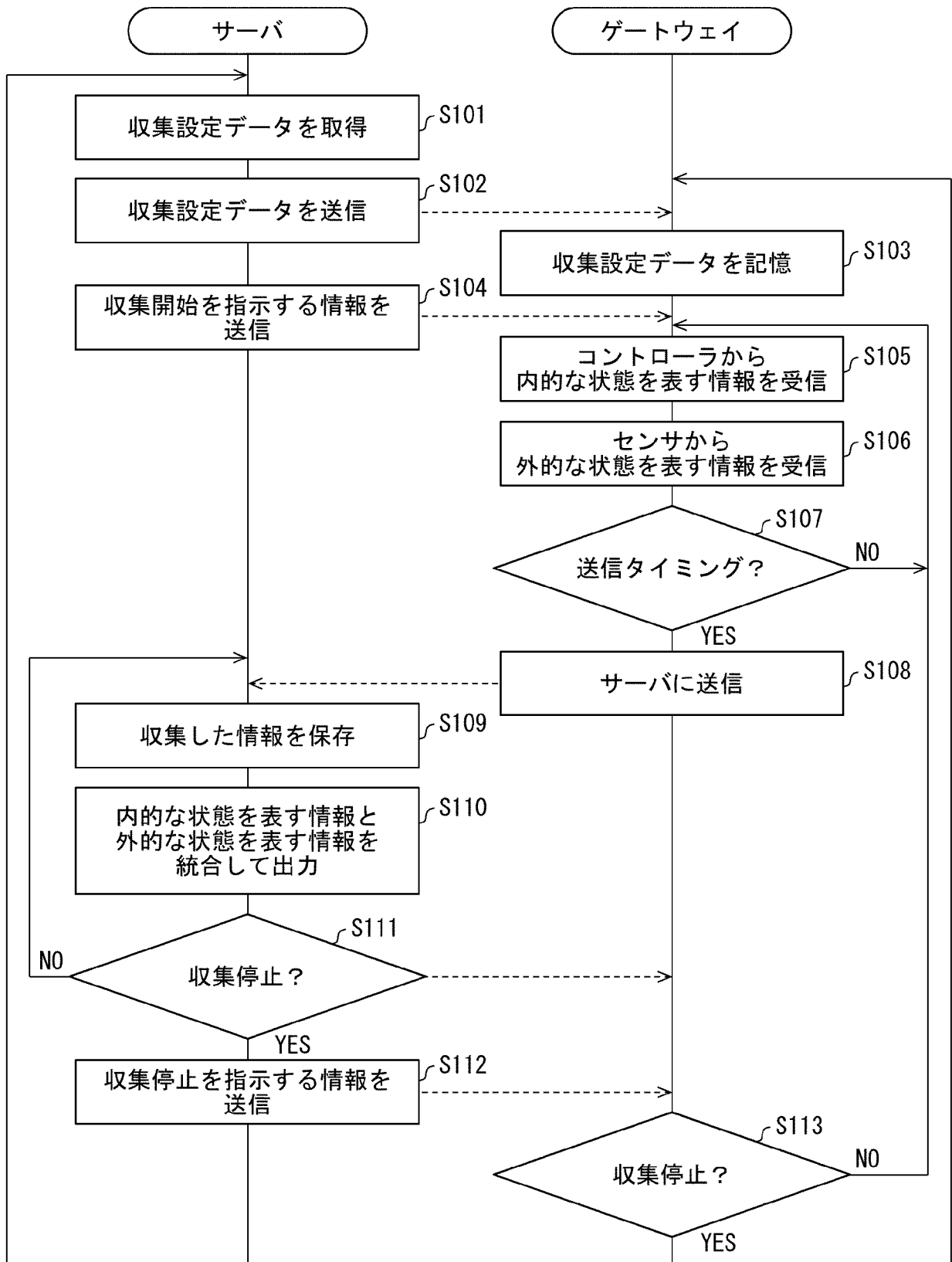
[図5]

図 5



[図6]

図 6



[図7]

図 7

(a)

G1

コントローラからの情報収集に関する設定

設備名 G101

タグ名 G102

デバイス名 G103

単位変換 G104

単位 G105

収集周期 G106

G111 G112

(b)

設備名	タグ名	デバイス名	単位	単位変換	収集周期
設備M1	タグT11	データレジスタD01	単位1	計算式1	30秒
設備M1	タグT12	ラッチリレーL01	単位2	計算式2	60秒
設備M2	タグT13	データレジスタD11	単位3	計算式3	60秒
設備M2	タグT14	データレジスタD15	単位4	計算式4	1秒
:	:	:	:	:	:

[図8]

図 8

(a)

G2

センサからの情報収集に関する設定

設備名 G201

タグ名 G202

センサ名 G203

単位変換 G204

単位 G205

収集周期 G206

G211 G212

(b)

設備名	タグ名	センサ名	単位	単位変換	収集周期
設備M 1	タグT 2 1	センサC 1	単位4	計算式 4	1 秒
設備M 1	タグT 2 2	センサC 2	単位5	計算式 5	3 0 秒
設備M 2	タグT 2 3	センサC 3	単位6	計算式 6	6 0 秒
:	:	:	:	:	:

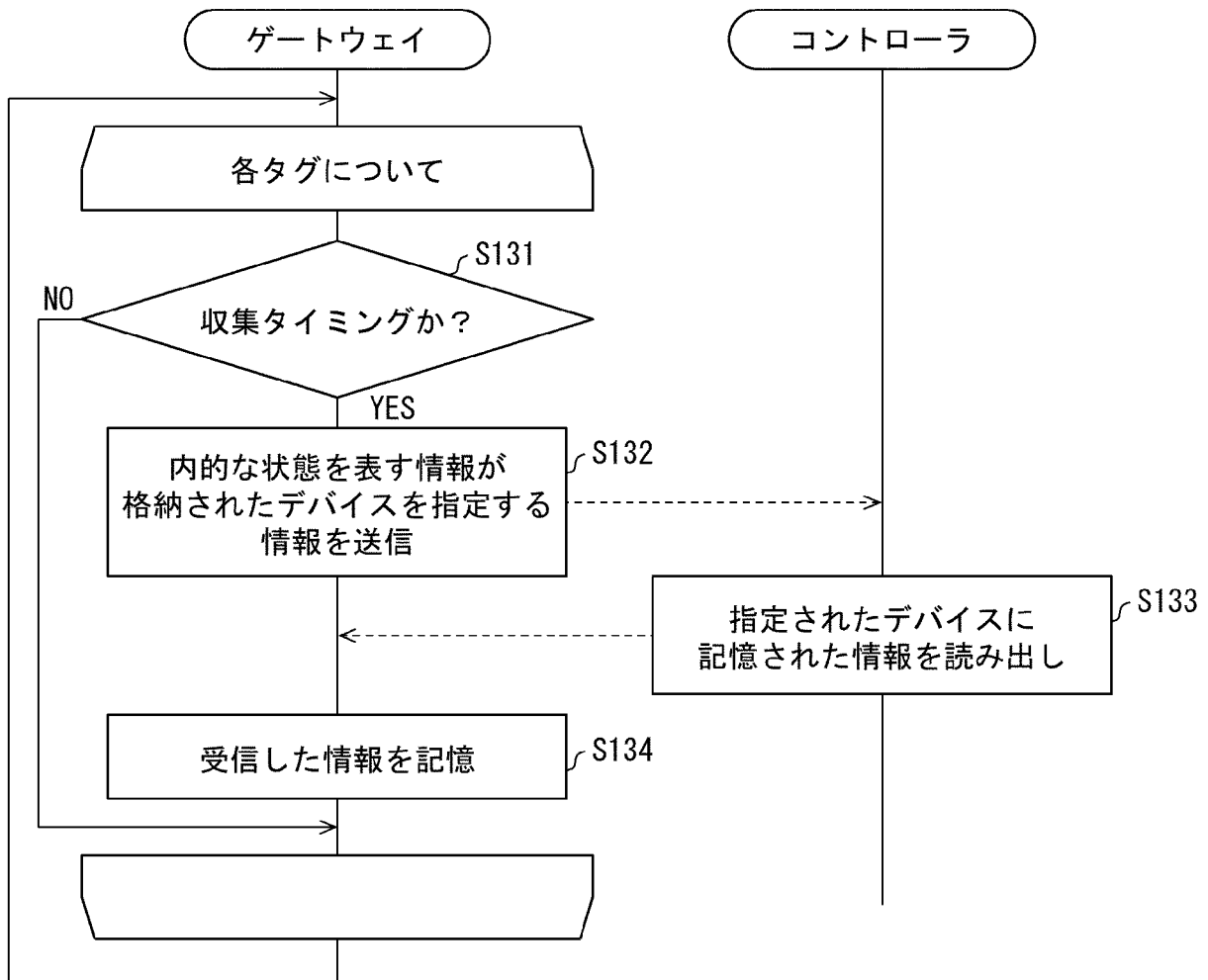
[図9]

図 9

タグ名	ネットワークアドレス	デバイス名	センサ名	接続プロトコル	単位変換	収集周期
タグT11	アドレス1	データレジスタD01	—	プロトコルA	計算式1	30秒
タグT12	アドレス1	ラッチリレーL01	—	プロトコルA	計算式2	60秒
タグT13	アドレス2	データレジスタD11	—	プロトコルB	計算式3	60秒
タグT14	アドレス2	データレジスタD15	—	プロトコルB	計算式4	1秒
タグT21	アドレス10	—	センサC1	プロトコルC	計算式4	1秒
タグT22	アドレス10	—	センサC2	プロトコルC	計算式5	30秒
タグT23	アドレス10	—	センサC3	プロトコルC	計算式6	60秒
:	:	:	:	:	:	:

[図10]

図 10



[図11]

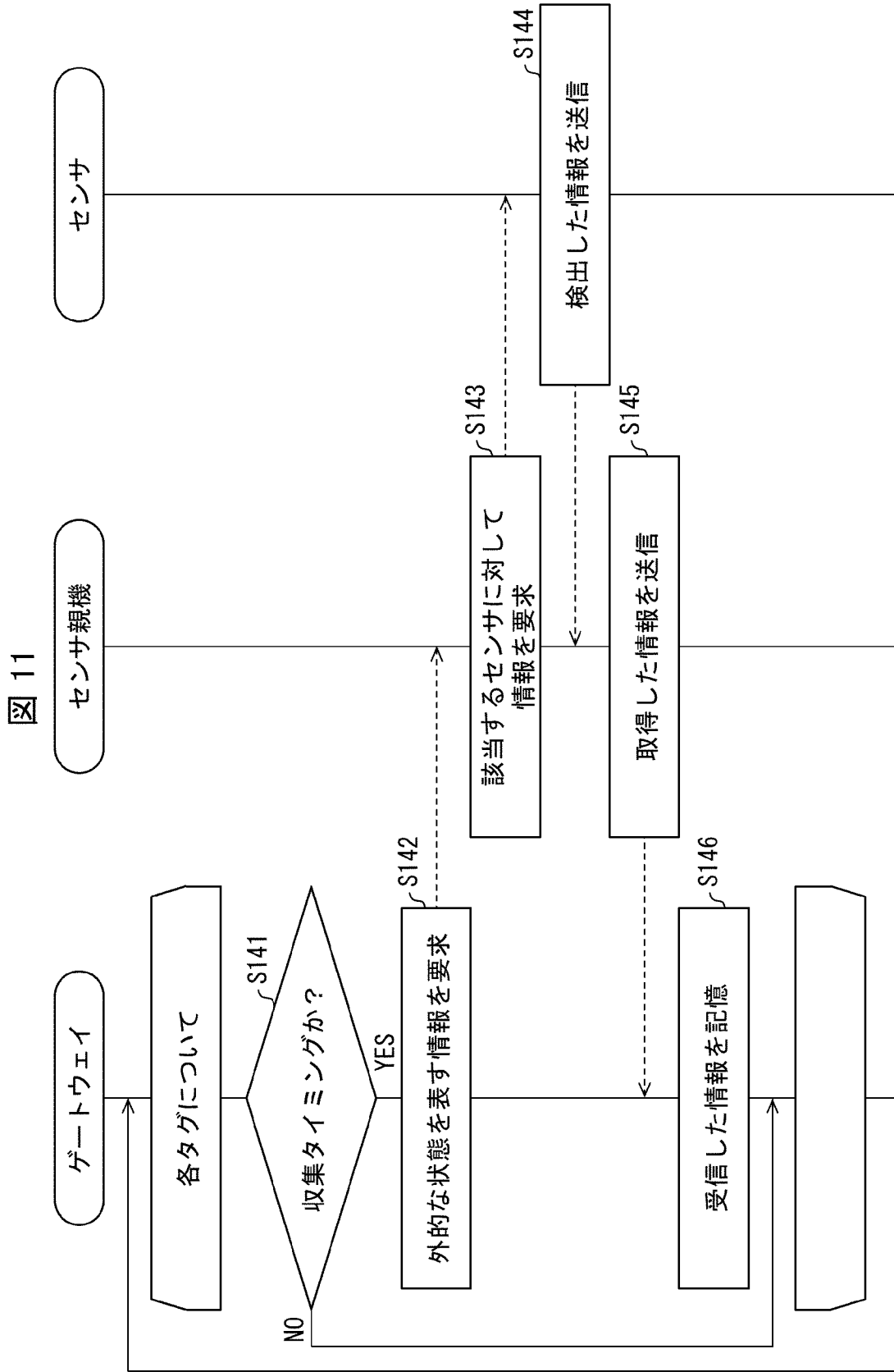
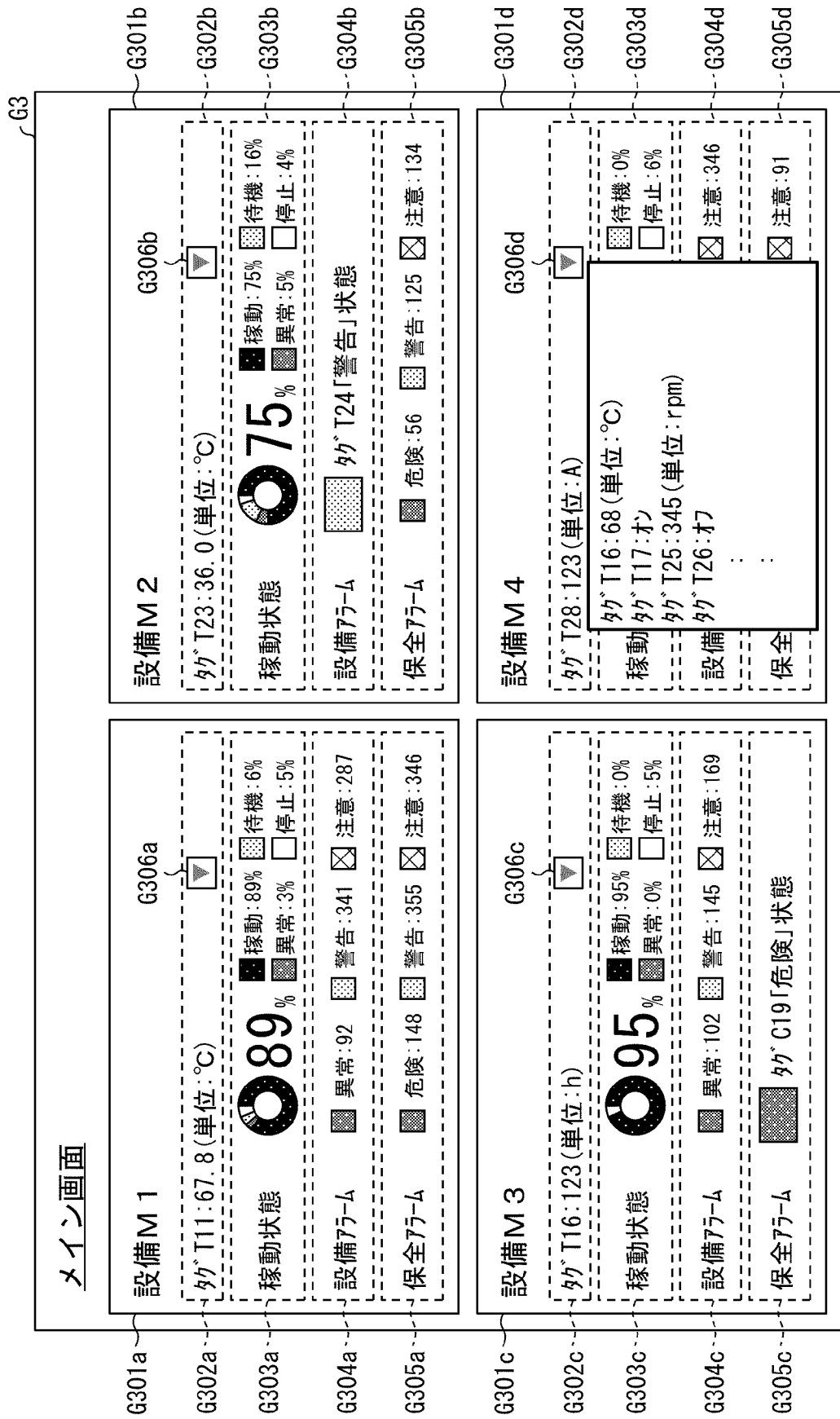


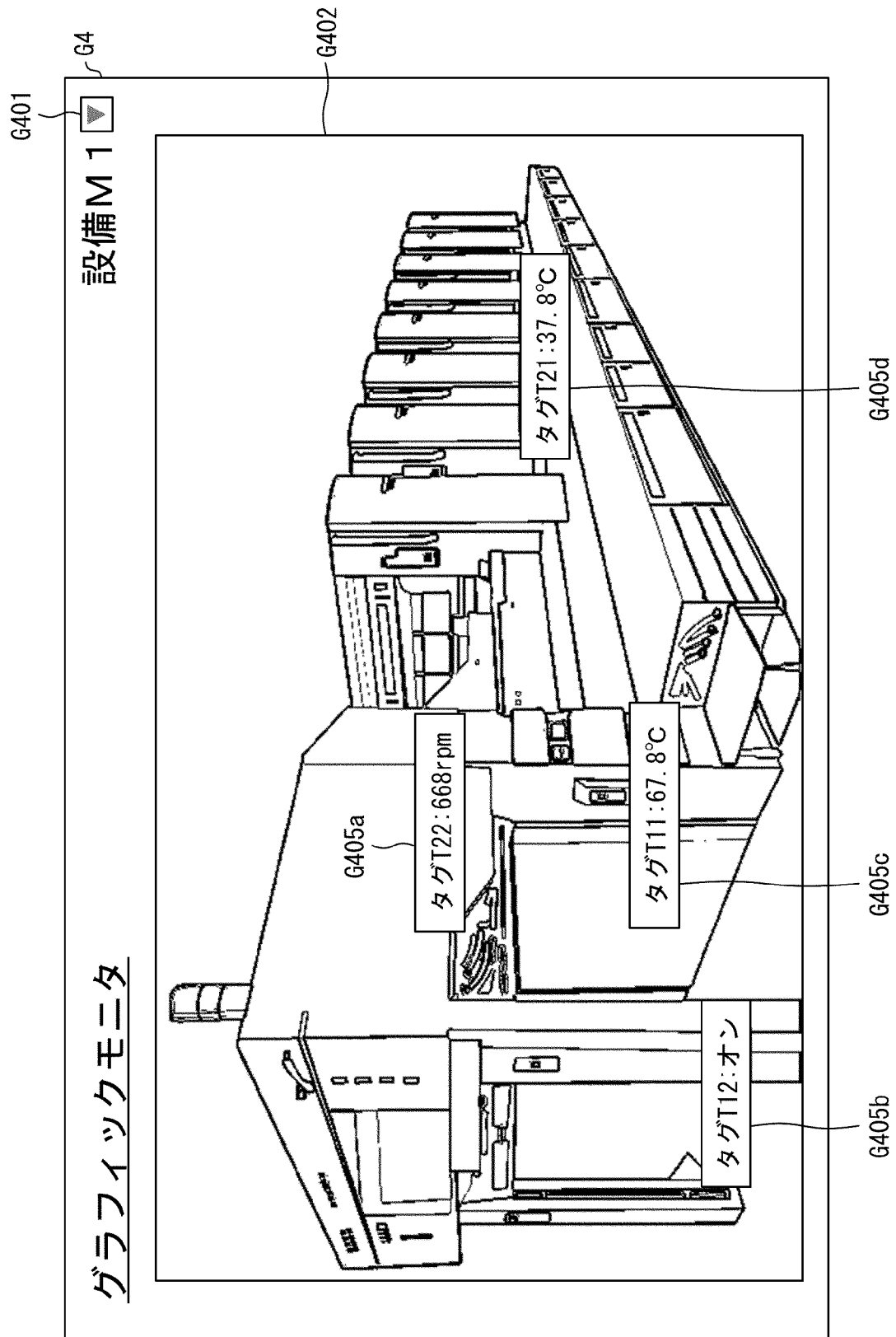
図12

図12



[図13]

図 13



[図14]

図 14

G501

G5

G502

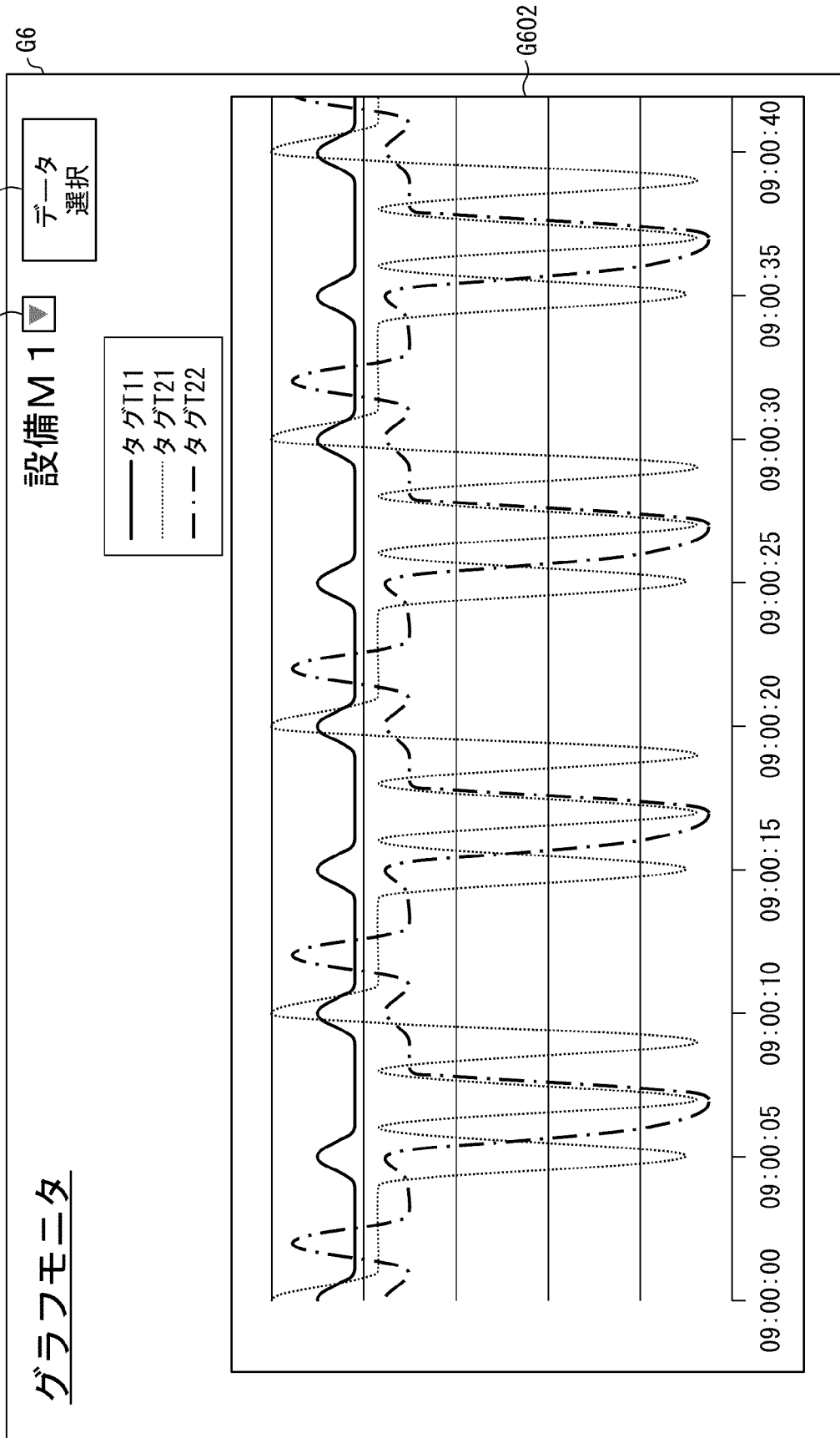
設備M1

計測値モニタ

日時	タグT11 (°C)	タグT12 (オン/オフ)	タグT21 (°C)	タグT22 (rpm)	...
2019/2/1 8:30	68.2	オン	40.2	690	...
2019/2/1 8:31	67.8	オン	37.8	668	...
2019/2/1 8:31	65.9	オン	38.5	659	...
:	:	:	:	:	:

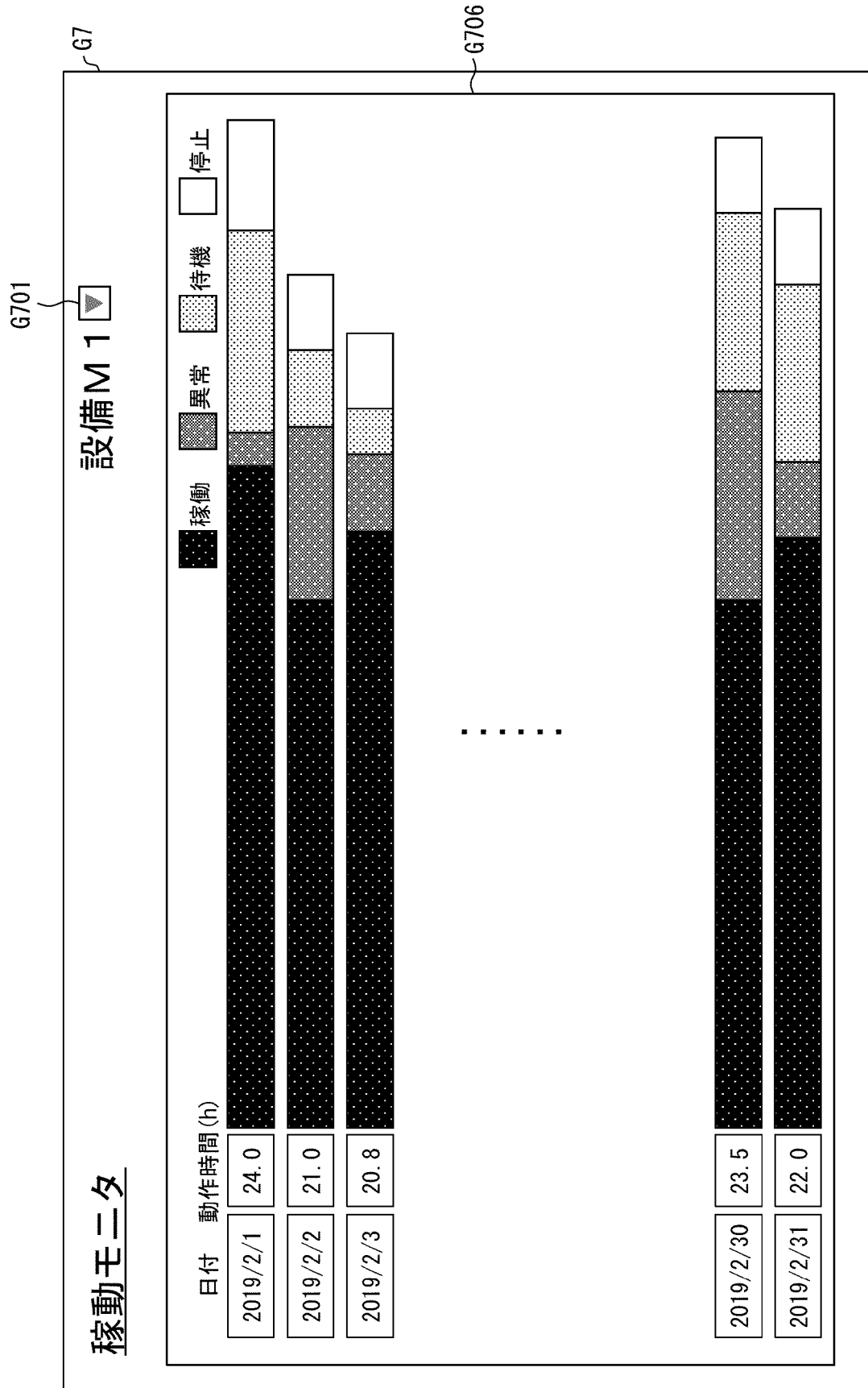
[図15]

図 15

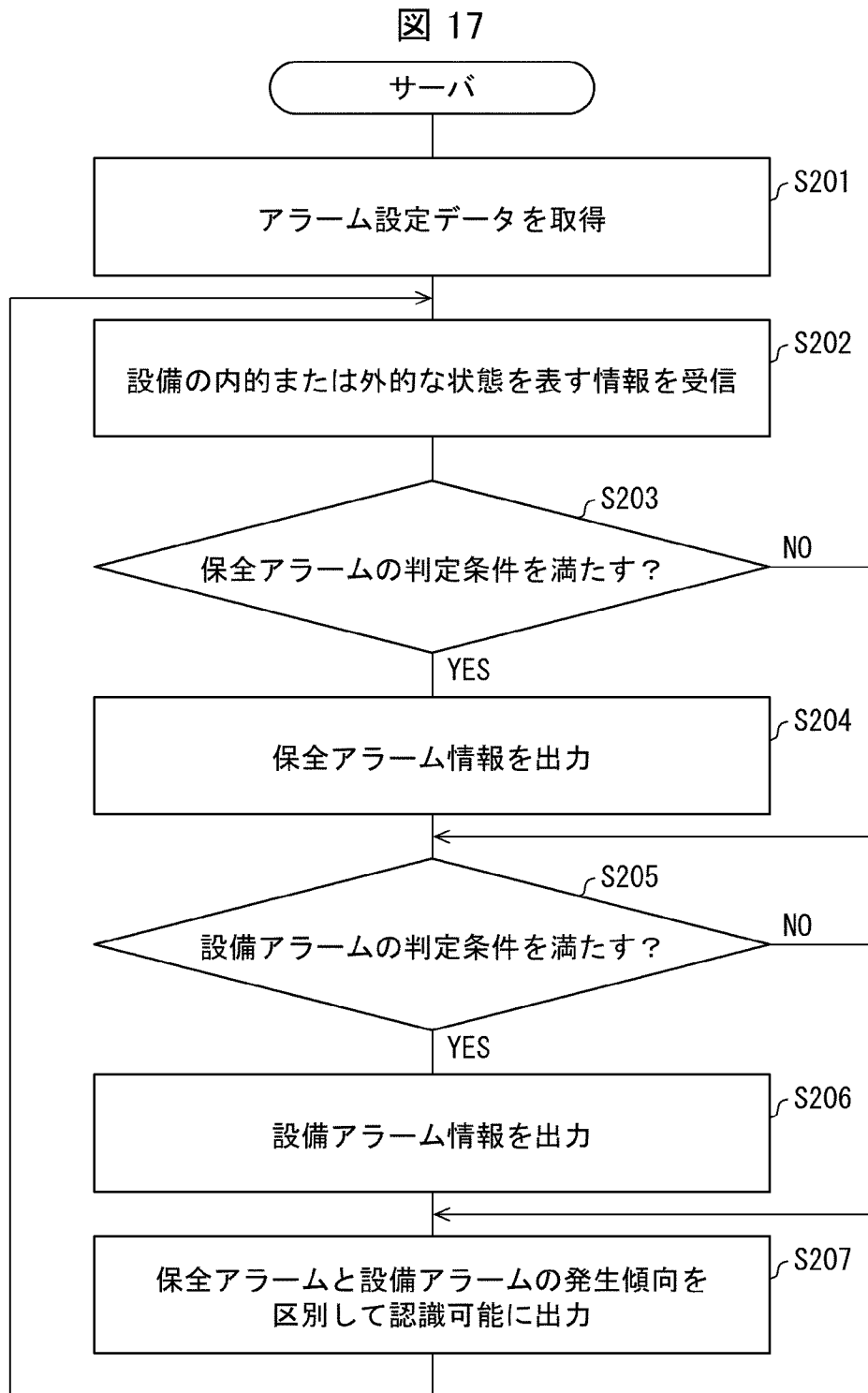


[図16]

図 16

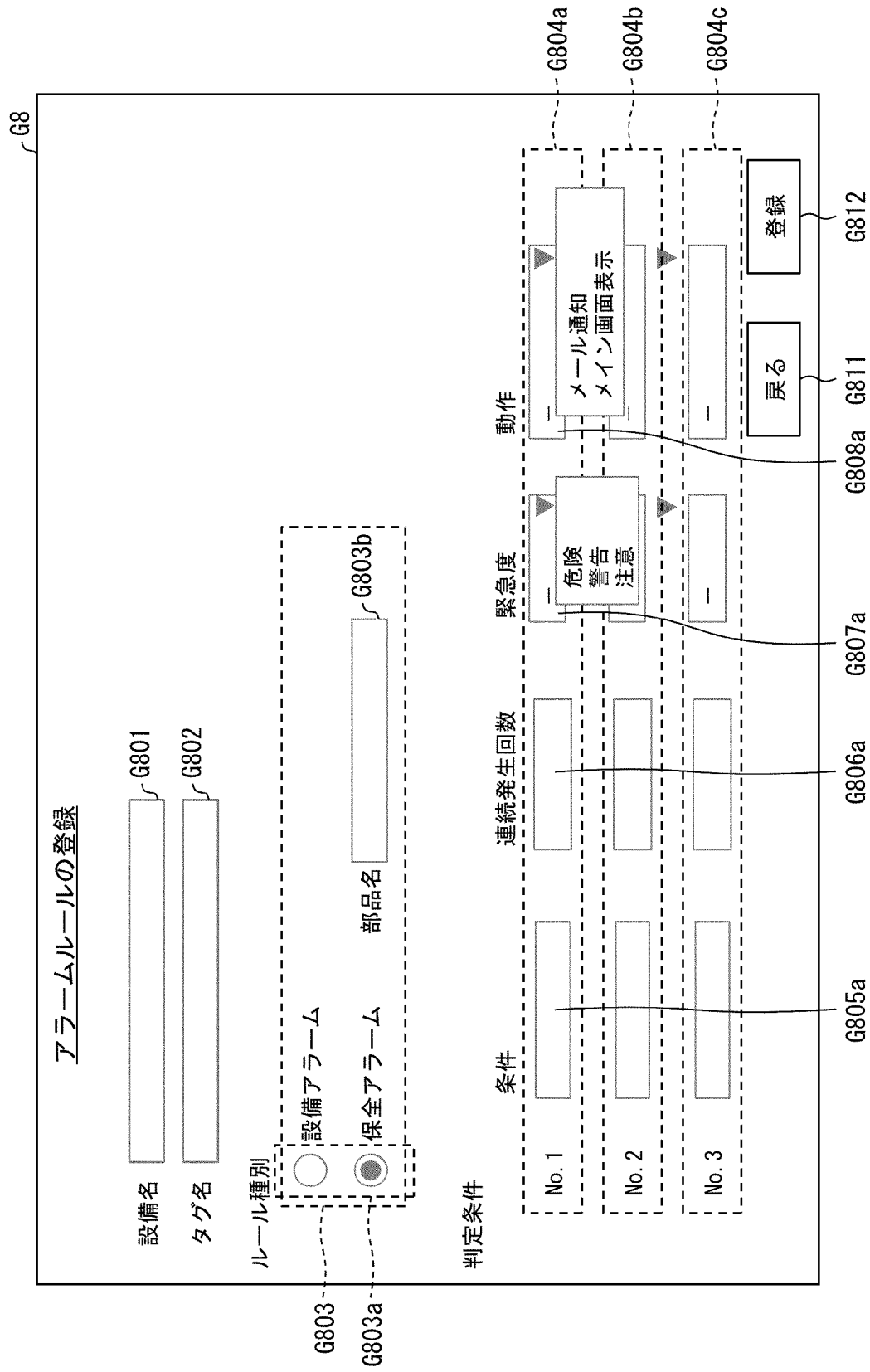


[図17]



[図18]

図 18



[図20]

図 20

設備名	タ名	ルル種別	部品名	判定条件		連続発生回数	緊急度	動作	通知先
				No.					
造型機A rule1	枠セット異常	設備7フレーム	枠	1	5mm以上	1	異常	メイン画面表示、メール通知	担当者a、顧客b
				2	3mm以上	1	警告	メイン画面表示	-
				3	2mm以上	1	注意	メイン画面表示	-
造型機A rule2	油圧作動圧力低下	設備7フレーム	油圧ポンプ	1	5MPa以下	1	異常	メイン画面表示、メール通知	担当者a、顧客b
				2	6MPa以下	1	警告	メイン画面表示	-
				3	7MPa以下	1	注意	メイン画面表示	-
造型機A rule3	油面異常低下	設備7フレーム	オイルバルブ	1	80L以下	1	異常	メイン画面表示、メール通知	担当者a、顧客b
				2	85L以下	1	警告	メイン画面表示	-
				3	90L以下	1	注意	メイン画面表示	-
ショットラスタ装置B rule4	モーターマルチアップ異常	設備7フレーム	モータ	1	15A以上	1	異常	メール通知	担当者a、顧客b
ショットラスタ装置B rule5	ライクの使用时间超過	保全7フレーム	ライク	1	500Hr以上	1	警告	メール通知	担当者a、顧客b
ショットラスタ装置B rule6	消耗品下限検知	保全7フレーム	投射材	1	25.8A以下	1	警告	メール通知	担当者a、顧客b
ショットラスタ装置B rule7	軸受の給油脂周期超過	保全7フレーム	軸受	1	350Hr以上	1	警告	メール通知	担当者a、顧客b
造型機C rule8	シリンダ上昇端異常	設備7フレーム	オートスイッチ	1	ON→OFF	1	異常	メール通知	担当者a、顧客b
造型機C rule9	エアレクション圧力センサ異常	設備7フレーム	圧力センサ	1	ON→OFF	1	異常	メール通知	担当者a、顧客b
造型機C rule10	スクイズボートCYセンサー異常	設備7フレーム	センサー	1	ON→OFF	1	異常	メール通知	担当者a、顧客b

[図21]

図 21

設備アラーム

発生日時	設備	緊急度	アラーム	G903		G904
2019/2/28 12:11	設備M1	異常	タグT11	詳細	関連	G902
2019/2/28 9:13	設備M2	注意	タグT13	詳細	関連	
2019/2/27 11:51	設備M3	警告	タグT22	詳細	関連	
:	:	:	:	:	:	

[図22]

図 22

保全アラーム

発生日時	設備	部品	緊急度	アラーム		
2019/2/28 12:11	設備M2	部品C	危険	タグT14	詳細	部品
2019/2/28 9:13	設備M2	部品D	注意	タグT23	詳細	部品
2019/2/27 11:51	設備M1	部品A	警告	タグT21	詳細	部品
:	:	:	:	:	:	:

G1003 G1004 G10 G1002

[図23]

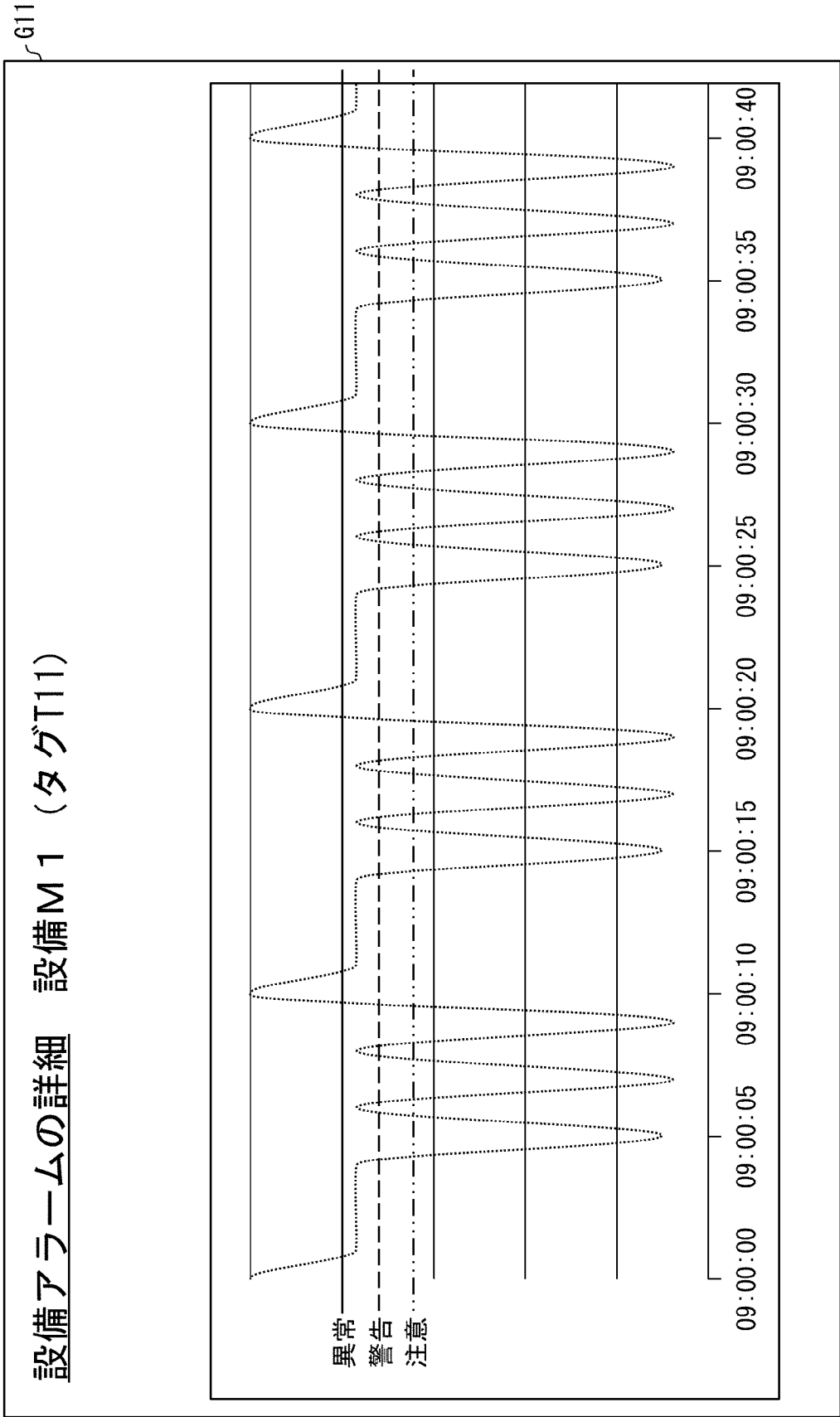


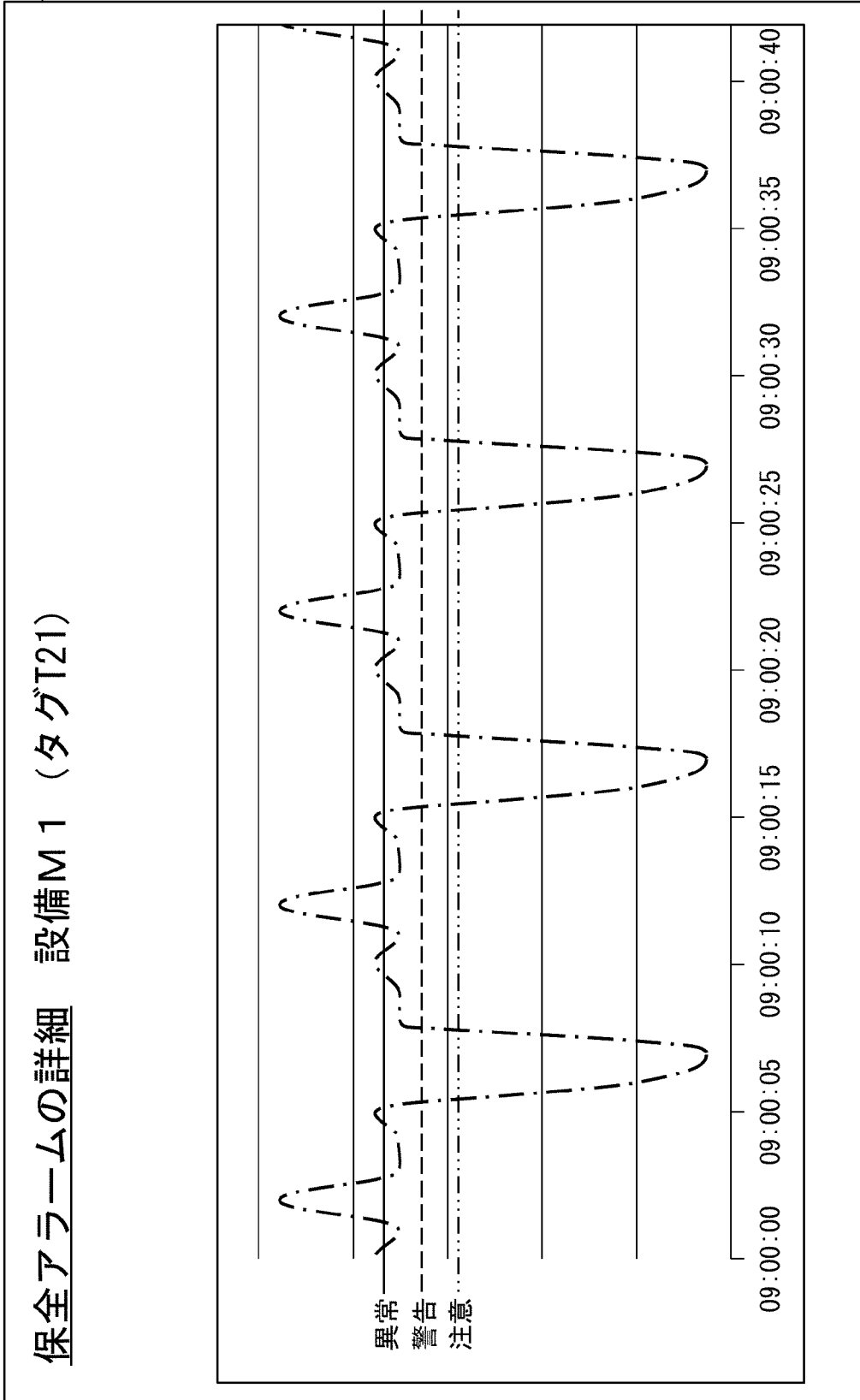
図 23

[図24]

G12

図 24

安全アラームの詳細 設備M1 (タグT21)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/004720

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G05B23/02 (2006.01) i, G06Q50/04 (2012.01) i
 FI: G06Q50/04, G05B23/02 301Z, 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)

Int. Cl. G05B23/02, G06Q10/00-99/00

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.
Y	JP 2018-32396 A (I SMART TECH CORP.) 01 March 2018, paragraphs [0022], [0023], [0025]-[0029], fig. 1, 2	1-8
Y	WO 2017/104401 A1 (OMRON CORP.) 22 June 2017, paragraphs [0016], [0018], [0023], [0028], [0029], [0067], [0069], fig. 1, 4	1-8
A	JP 2007-87117 A (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) 05 April 2007, entire text, all drawings	1-8
A	WO 2019/087409 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 09 May 2019, entire text, all drawings	1-8

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
02.04.2020

Date of mailing of the international search report
14.04.2020

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2020/004720

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/056749 A1 (OMRON CORP.) 06 April 2017, entire text, all drawings	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/004720

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-32396 A	01.03.2018	US 2018/0052452 A1 paragraphs [0036], [0037], [0039]-[0043], fig. 1, 2 EP 3306425 A1 KR 10-2018-0020890 A CN 107844070 A TW 201809937 A	
WO 2017/104401 A1	22.06.2017	US 2018/0232294 A1 paragraphs [0022], [0024], [0029], [0034], [0035], [0073], [0075], fig. 1, 4 EP 3392727 A1 CN 107924183 A (Family: none)	
JP 2007-87117 A	05.04.2007		
WO 2019/087409 A1	09.05.2019	US 2019/0363932 A1 entire text, all drawings KR 10-2019-0072630 A CN 110050237 A TW 201918890 A	
WO 2017/056749 A1	06.04.2017	US 2018/0356804 A1 entire text, all drawings EP 3358430 A1 CN 107850889 A	

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; G06Q 50/04(2012.01)i FI: G06Q50/04; G05B23/02 301Z; 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; G06Q10/00-99/00 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 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
Y	JP 2018-32396 A (i Smart Technologies株式会社) 01.03.2018 (2018-03-01) 第22, 23, 25-29段落、図1, 2	1-8
Y	WO 2017/104401 A1 (オムロン株式会社) 22.06.2017 (2017-06-22) 第16, 18, 23, 28, 29, 67, 69段落、図1, 4	1-8
A	JP 2007-87117 A (栗田工業株式会社) 05.04.2007 (2007-04-05) 全文、全図	1-8
A	WO 2019/087409 A1 (三菱電機株式会社) 09.05.2019 (2019-05-09) 全文、全図	1-8
A	WO 2017/056749 A1 (オムロン株式会社) 06.04.2017 (2017-04-06) 全文、全図	1-8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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 “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	
“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		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
02.04.2020	14.04.2020	
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） 鈴木 和樹 5L 3252 電話番号 03-3581-1101 内線 3562	

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/JP2020/004720

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-32396	A	01.03.2018	US	2018/0052452	A1	
					第36, 37, 39-43		
					段落、図1, 2		
				EP	3306425	A1	
				KR	10-2018-0020890	A	
				CN	107844070	A	
				TW	201809937	A	
WO	2017/104401	A1	22.06.2017	US	2018/0232294	A1	
					第22, 24, 29, 3		
					4, 35, 73, 75段		
					落、図1, 4		
				EP	3392727	A1	
				CN	107924183	A	
JP	2007-87117	A	05.04.2007	(ファミリーなし)			
WO	2019/087409	A1	09.05.2019	US	2019/0363932	A1	
					全文, 全図		
				KR	10-2019-0072630	A	
				CN	110050237	A	
				TW	201918890	A	
WO	2017/056749	A1	06.04.2017	US	2018/0356804	A1	
					全文, 全図		
				EP	3358430	A1	
				CN	107850889	A	