

(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  
2022年5月5日(05.05.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/091306 A1

- (51) 国際特許分類:  
G05B 23/02 (2006.01) G06F 16/20 (2019.01)  
G05B 19/418 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/040673
- (22) 国際出願日: 2020年10月29日(29.10.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: 若松 剛 (WAKAMATSU Tsuyoshi); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 木村 瑞歩 (KIMURA Mizuho); 〒8060004

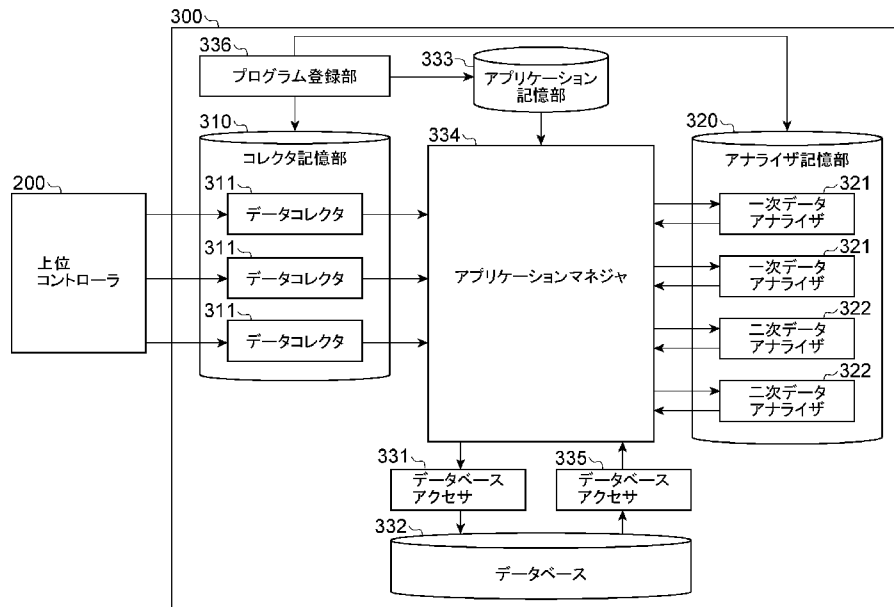
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 中西光章 (NAKANISHI Mitsuaki); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: DATA COLLECTION DEVICE, PROGRAM, AND DATA COLLECTION METHOD

(54) 発明の名称: データ収集装置、プログラム及びデータ収集方法



200 Host controller  
310 Collector storage unit  
311 Data collector  
320 Analyzer storage unit  
321 Primary data analyzer  
322 Secondary data analyzer  
331, 335 Database accessor  
332 Database  
333 Application storage unit  
334 Application manager  
336 Program registration unit

(57) Abstract: A data collection device 300 comprises: a data collector 311 that collects RAW data; a primary data analyzer 321 that acquires data for analysis, extracts a record for analysis of a predetermined type from the data for analysis on the basis of the data sequence of the data for analysis, and executes predetermined analysis processing for the extracted record for analysis to generate result data; a database accessor 331 that converts data for registration into a predetermined database format on the basis of the data sequence of the data for registration, and registers the converted data into a database 332; and an application manager 334 that controls the flow of data among the data collector 311, the primary data analyzer 321, and the database accessor 331.

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))

(57) 要約：データ収集装置 3 0 0 は、RAWデータを収集するデータコレクタ 3 1 1 と、解析用データを取得し、解析用データのデータ配列に基づいて解析用データから所定種別の解析用レコードを抽出し、抽出した解析用レコードに対し所定の解析処理を行ってリザルトデータを生成する一次データアナライザ 3 2 1 と、登録用データのデータ配列に基づいて登録用データを所定のデータベース形式に変換し、データベース 3 3 2 に登録するデータベースアクセサ 3 3 1 と、データコレクタ 3 1 1 と、一次データアナライザ 3 2 1 と、データベースアクセサ 3 3 1 との間におけるデータの流れを制御するアプリケーションマネージャ 3 3 4 と、を備える。

## 明 細 書

発明の名称：データ収集装置、プログラム及びデータ収集方法  
技術分野

[0001] 本開示は、データ収集装置、プログラム及びデータ収集方法に関する。

### 背景技術

[0002] 特許文献1には、製造ラインの各設備からのデータを収集し、収集したデータをデータベースに追加するデータ収集装置が開示されている。このデータ収集装置は、上記データを含むファイルおよびファイル名を上記設備から取得する取得手段と、該取得手段が取得したファイル名から上記データに関する付加情報を抽出する抽出手段と、該抽出手段が抽出した付加情報を、上記取得手段が取得したファイル内の上記データに追加して、上記データベースに追加する追加手段とを備える。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-225317号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示は、データベースの拡張し易さと、データベースの利用し易さとの両立に有効なデータ収集装置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

[0005] 本開示の一側面に係るデータ収集装置は、産業機器の動作に関する1以上のRAWレコードを1以上の種別ごとに配列したRAWデータを収集する1以上のデータコレクタと、1以上の種別ごとに1以上の解析用レコードを配列した解析用データを取得し、解析用データのデータ配列に基づいて解析用データから所定種別の解析用レコードを抽出し、抽出した解析用レコードに対し所定の解析処理を行って1以上のリザルトレコードを生成し、1以上の種別ごとに1以上のリザルトレコードを配列したリザルトデータを生成する

データアナライザと、1以上の種別ごとに1以上の登録用レコードを配列した登録用データを取得し、登録用データのデータ配列に基づいて登録用データを所定のデータベース形式に変換し、データベースに登録するデータベースアクセサと、データコレクタと、データアナライザと、データベースアクセサとの間におけるデータの流れを制御するアプリケーションマネージャと、を備える。

[0006] 本開示の他の側面に係るプログラムは、産業機器の動作に関する1以上のRAWレコードを1以上の種別ごとに配列したRAWデータを収集する1以上のデータコレクタと、1以上の種別ごとに1以上の解析用レコードを配列した解析用データを取得し、解析用データのデータ配列に基づいて解析用データから所定種別の解析用レコードを抽出し、抽出した解析用レコードに対し所定の解析処理を行って1以上のリザルトレコードを生成し、1以上の種別ごとに1以上のリザルトレコードを配列したリザルトデータを生成するデータアナライザと、1以上の種別ごとに1以上の登録用レコードを配列した登録用データを取得し、登録用データのデータ配列に基づいて登録用データを所定のデータベース形式に変換し、データベースに登録するデータベースアクセサと、データコレクタと、データアナライザと、データベースアクセサとの間におけるデータの流れを制御するアプリケーションマネージャと、を備える。

[0007] 本開示の更に他の側面に係るデータ収集方法は、産業機器の動作に関する1以上のRAWレコードを1以上の種別ごとに配列したRAWデータを産業機器から収集することと、RAWデータを取得し、RAWデータのデータ配列に基づいてRAWデータから所定種別の解析用レコードを抽出し、抽出した解析用レコードに対し所定の解析処理を行って1以上のリザルトレコードを生成し、1以上の種別ごとに1以上のリザルトレコードを配列したリザルトデータを生成することと、リザルトデータを取得し、リザルトデータのデータ配列に基づいてリザルトデータを所定のデータベース形式に変換し、データベースに登録することと、を含む。

## 発明の効果

[0008] 本開示によれば、データベースの拡張し易さと、データベースの利用し易さとの両立に有効なデータ収集装置を提供することができる。

## 図面の簡単な説明

[0009] [図1]生産システムの構成を例示する模式図である。  
[図2]ロボットの構成を例示する模式図である。  
[図3]データ収集装置の構成を例示するブロック図である。  
[図4]配列構造データを例示するテーブルである。  
[図5]一次解析を例示するためのグラフである。  
[図6]タグ構造データを例示する模式図である。  
[図7]二次解析を例示するためのグラフである。  
[図8]制御システムのハードウェア構成を例示するブロック図である。  
[図9]プログラム登録手順を例示するフローチャートである。  
[図10]一次解析手順を例示するフローチャートである。  
[図11]RAWレコードの登録手順を例示するフローチャートである。  
[図12]二次解析手順を例示するフローチャートである。  
[図13]RAWレコードの登録手順の変形例を支援するフローチャートである。  
。

## 発明を実施するための形態

[0010] 以下、実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0011] [生産システム]

図1に示す生産システム1（ロボットシステム）は、ワークの生産を行うシステムである。以下、ワークの生産過程において、作業対象となる物体の全てを「ワーク」という。例えば「ワーク」は、生産システム1における最終生産物、最終生産物の部品、及び複数の部品を組み合わせたユニット等を含む。

- [0012] 生産システム 1 は、1 以上のローカル機器 2 と、制御システム 3 とを備える。例えば生産システム 1 は、複数のローカル機器 2 を備え、複数のローカル機器 2 の協調動作によりワークの生産を行う。協調動作は、少なくとも一つの上記最終生産物を得るための複数の工程を分担するように複数のローカル機器が動作することを意味する。複数のローカル機器は、一つの最終生産物を得るための複数の工程を工程単位で分担するように動作してもよいし、複数の最終生産物を得るための複数の工程を最終生産物単位で分担するように動作してもよい。
- [0013] 複数のローカル機器 2 のそれぞれは、ワーク 9 の生産現場においてワーク 9 に対し直接的に作業を実行する機器である。直接的な作業は、例えば、熱エネルギー、運動エネルギー、位置エネルギー等の何らかのエネルギーをワーク 9 に付与する作業である。
- [0014] 複数のローカル機器 2 のそれぞれは、例えば産業機器である。複数のローカル機器 2 は、少なくともロボットを含む（少なくとも一つのローカル機器 2 はロボットである）。また、複数のローカル機器 2 は、ロボットと協働する産業機器を含む。ロボットと協働する産業機器の具体例としては、他のロボットの他、NC 工作機械等が挙げられる。
- [0015] 図 1 に示す複数のローカル機器 2 は、搬送装置 2 A と、ロボット 2 B, 2 C と、移動型ロボット 2 D とを含んでいるが、これに限られない。少なくとも一つのロボットを含んでいる限り、ローカル機器 2 の数及び種類は適宜変更可能である。
- [0016] 搬送装置 2 A は、例えば電動モータ等を動力源としてワーク 9 を搬送する。搬送装置 2 A の具体例としては、ベルトコンベヤ、ローラコンベヤ等が挙げられる。ロボット 2 B, 2 C、及び移動型ロボット 2 D は、搬送装置 2 A が搬送するワーク 9 に対する作業を行う。ワーク 9 に対する作業の具体例としては、搬送装置 2 A が搬送するワーク 9（例えばベースパーツ）に対する他のワーク 9（例えばサブパーツ）の組付け、搬送装置 2 A が搬送するワーク 9 におけるパーツ同士の締結（例えばボルト締結）・接合（例えば溶接）

、搬送装置 2 A の周囲に設置された NC 工作機械へのワーク 9 の搬入、NC 工作機械からのワーク 9 の搬出等が挙げられる。

[0017] 例えばロボット 2 B, 2 C は、6 軸の垂直多関節ロボットであり、図 2 に示すように、基部 1 1 と、旋回部 1 2 と、第 1 アーム 1 3 と、第 2 アーム 1 4 と、第 3 アーム 1 7 と、先端部 1 8 と、アクチュエータ 4 1, 4 2, 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 とを有する。基部 1 1 は、搬送装置 2 A の周囲に設置されている。旋回部 1 2 は、鉛直な軸線 2 1 まわりに回転するように基部 1 1 上に設けられている。

第 1 アーム 1 3 は、軸線 2 1 に交差（例えば直交）する軸線 2 2 まわりに揺動するように旋回部 1 2 に接続されている。交差は、所謂立体交差のようにねじれの関係にある場合も含む。第 2 アーム 1 4 は、軸線 2 2 に実質的に平行な軸線 2 3 まわりに揺動するように第 1 アーム 1 3 の先端部に接続されている。第 2 アーム 1 4 は、アーム基部 1 5 とアーム端部 1 6 とを含む。アーム基部 1 5 は、第 1 アーム 1 3 の先端部に接続され、軸線 2 3 に交差（例えば直交）する軸線 2 4 に沿って延びている。アーム端部 1 6 は、軸線 2 4 まわりに回転するようにアーム基部 1 5 の先端部に接続されている。第 3 アーム 1 7 は、軸線 2 4 に交差（例えば直交）する軸線 2 5 まわりに揺動するようにアーム端部 1 6 の先端部に接続されている。先端部 1 8 は、軸線 2 5 に交差（例えば直交）する軸線 2 6 まわりに回転するように第 3 アーム 1 7 の先端部に接続されている。先端部 1 8 には、例えばハンド、吸着ノズル、溶接トーチ等の作業ツールが取り付けられる。

[0018] このように、ロボット 2 B, 2 C は、基部 1 1 と旋回部 1 2 とを接続する関節 3 1 と、旋回部 1 2 と第 1 アーム 1 3 とを接続する関節 3 2 と、第 1 アーム 1 3 と第 2 アーム 1 4 とを接続する関節 3 3 と、第 2 アーム 1 4 においてアーム基部 1 5 とアーム端部 1 6 とを接続する関節 3 4 と、アーム端部 1 6 と第 3 アーム 1 7 とを接続する関節 3 5 と、第 3 アーム 1 7 と先端部 1 8 とを接続する関節 3 6 とを有する。

[0019] アクチュエータ 4 1, 4 2, 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 は、例えば電動モ-

タ及び減速機を含み、関節 3 1, 3 2, 3 3, 3 4, 3 5, 3 6 をそれぞれ駆動する。

例えばアクチュエータ 4 1 は、軸線 2 1 まわりに旋回部 1 2 を旋回させ、軸線 2 2 まわりに第 1 アーム 1 3 を揺動させ、軸線 2 3 まわりに第 2 アーム 1 4 を揺動させ、軸線 2 4 まわりにアーム端部 1 6 を旋回させ、軸線 2 5 まわりに第 3 アーム 1 7 を揺動させ、軸線 2 6 まわりに先端部 1 8 を旋回させる。

[0020] なお、ロボット 2 B, 2 C の具体的な構成は適宜変更可能である。例えばロボット 2 B, 2 C は、上記 6 軸の垂直多関節ロボットに更に 1 軸の関節を追加した 7 軸の冗長型ロボットであってもよく、所謂スカラー型の多関節ロボットであってもよい。

[0021] 図 1 に戻り、移動型ロボット 2 D は、自律走行可能なロボットである。移動型ロボット 2 D は、ロボット 2 B, 2 C と同様に構成されたロボット 1 0 と、無人搬送車 5 0 とを有する。無人搬送車 5 0 は、ロボット 1 0 を搬送するように自律走行する。無人搬送車 5 0 の具体例としては、電動式の所謂 A G V (Automated Guided Vehicle) が挙げられる。

[0022] 生産システム 1 は、環境センサ 5 を更に備えてもよい。環境センサ 5 は、複数のローカル機器 2 の作業環境の状態（以下、「環境状態」という。）を検出する。環境センサ 5 の具体例としては、例えば複数のローカル機器 2 の作業環境を撮影するカメラが挙げられる。環境センサ 5 は、レーザ光等により、所定位置におけるワーク 9 の有無を検出するセンサであってもよいし、ワーク 9 のサイズ等を検出するセンサであってもよい。生産システム 1 は、複数の環境センサ 5 を備えてもよい。

[0023] 制御システム 3 は、複数のローカル機器 2 を制御する。以下、制御システム 3 の構成を詳細に例示する。

[0024] [制御システム]

制御システム 3 は、複数のローカル機器 2 を動作プログラムに基づいて動

作させる。制御システム 3 は、複数のローカルコントローラ 100 と、上位コントローラ 200 と、データ収集装置 300 とを有する。複数のローカルコントローラ 100 は、複数のローカル機器 2 をそれぞれ制御する。例えば、複数のローカルコントローラ 100 のそれぞれは、予め定められた動作プログラムに基づいて対応するローカル機器 2 を制御する。例えば複数のローカルコントローラ 100 は、搬送装置 2 A を制御するローカルコントローラ 100 A と、ロボット 2 B を制御するローカルコントローラ 100 B と、ロボット 2 C を制御するローカルコントローラ 100 C と、移動型ロボット 2 D を制御するローカルコントローラ 100 D とを含む。

[0025] ローカルコントローラ 100 A は、予め準備された搬送制御用の動作プログラムに基づいて、ワーク 9 を搬送するように搬送装置 2 A を制御する。ローカルコントローラ 100 B は、予め準備されたロボット制御用の動作プログラムに基づいて、ロボット 2 B を動作させるようにロボット 2 B のアクチュエータ 4 1, 4 2, 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 を制御する。ローカルコントローラ 100 C は、予め準備されたロボット制御用の動作プログラムに基づいて、ロボット 2 C を動作させるようにロボット 2 C のアクチュエータ 4 1, 4 2, 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 を制御する。ローカルコントローラ 100 D は、予め準備されたロボット制御用の動作プログラムに基づいて、移動型ロボット 2 D を動作させるように、無人搬送車 50 と、ロボット 10 のアクチュエータ 4 1, 4 2, 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 とを制御する。

[0026] 上位コントローラ 200 は、複数のローカルコントローラ 100 のそれぞれから、対応するローカル機器 2 の動作状態を示す情報（以下、「動作情報」という。）を取得し、環境センサ 5 から環境状態の検出結果（以下、「環境情報」という。）を取得し、取得した動作情報及び環境情報に基づいて、複数のローカルコントローラ 100 のそれぞれに動作プログラムの実行指令を出力する。

[0027] 上位コントローラ 200 は、複数のローカルコントローラ 100 と同期通信する。同期通信とは、一定の周期の同期フレームに同期した同期通信サイ

クルにて、複数のローカルコントローラ 100 との通信を繰り返し行うことを意味する。上位コントローラ 200 は、複数のローカルコントローラ 100 のそれぞれから動作情報を取得し、環境センサ 5 から環境情報を取得し、動作情報及び環境情報に基づき、必要に応じ複数のローカルコントローラ 100 のいずれかに実行指令を出力することと、を同期通信のサイクルに同期して繰り返し実行する。

[0028] データ収集装置 300 は、複数のローカルコントローラ 100 及び上位コントローラ 200 による複数のローカル機器 2 の制御中に取得・生成される様々なデータを収集し、後に解析可能なデータベース形式でデータベースに蓄積する。データ収集装置 300 により蓄積されたデータは、生産システム 1 における生産性向上又は予防保全等に有効活用することができる。データベースに蓄積すべきデータ内容は、生産システム 1 の構成変更、又は生産システム 1 の動作シーケンスの変更等に応じて変わり得る。

[0029] これに対し、データ収集装置 300 は、産業機器の動作に関する 1 以上の RAW レコードを 1 以上の種別ごとに配列した RAW データを収集する 1 以上のデータコレクタと、1 以上の種別ごとに 1 以上の解析用レコードを配列した解析用データを取得し、解析用データのデータ配列に基づいて解析用データから所定種別の解析用レコードを抽出し、抽出した解析用レコードに対し所定の解析処理を行って 1 以上のリザルトレコードを生成し、1 以上の種別ごとに 1 以上のリザルトレコードを配列したリザルトデータを生成するデータアナライザと、1 以上の種別ごとに 1 以上の登録用レコードを配列した登録用データを取得し、登録用データのデータ配列に基づいて登録用データを所定のデータベース形式に変換し、データベースに登録するデータベースアクセサと、データコレクタと、データアナライザと、データベースアクセサとの間におけるデータの流れを制御するアプリケーションマネージャと、を備える。

[0030] このような構成によれば、データコレクタ及びデータアナライザの少なくともいずれかを追加し、データの流れをアプリケーションマネージャにより変

更することで、データベース形式は維持しつつ、データベースへの登録内容を柔軟に拡張することができる。従って、データベースの拡張し易さと、データベースの利用し易さとの両立に有効である。

[0031] 図3に示すように、例えばデータ収集装置300は、コレクタ記憶部310と、アナライザ記憶部320と、データベースアクセサ331と、データベース332と、アプリケーション記憶部333と、アプリケーションマネージャ334とを有する。

[0032] コレクタ記憶部310は、1以上のデータコレクタ311を記憶する。例えばコレクタ記憶部310は、複数のデータコレクタ311を記憶する。複数のデータコレクタ311のそれぞれは、1以上のローカル機器2の動作に関する1以上のRAWレコードを1以上の種別ごとに配列したRAWデータを収集するプログラムライブラリである。例えば、複数のデータコレクタ311のそれぞれは、実行形式のプログラムに対して動的に結合可能なダイナミックリンクライブラリである。RAWレコードは、データ収集装置300による情報処理が施されていない未加工のレコードである。

[0033] 上述のRAWデータのように、1以上の種別ごとに1以上のレコードを配列したデータを、以下においては「配列構造データ」という。配列構造データによれば、データ内におけるレコードの配置によって、当該レコードの種別を特定することが可能である。

[0034] 配列構造データの具体例としては、カンマ区切りテキストデータ（CSVデータ）、タブ区切りテキストデータ等が挙げられる。CSVデータにおいては、複数種別にそれぞれ対応する複数のレコードを含む一つのデータセットが、改行により区切られて蓄積される。各データセットにおいては、複数のレコードが予め定められた種別順に配列され、レコード同士の間がカンマにより区切られている。各レコードの種別は、対応するデータセットにおいて先頭から何番目に位置しているかによって特定することが可能である。

[0035] 配列構造データは、1以上のレコードの1以上の種別ごとに属性を定義する属性定義データを含んでもよい。属性は、同じ種別に属するレコードに共

通の性質を意味する。共通の性質の具体例としては、いかなる物理量をいかなる単位で表した値であるか、等が挙げられる。

[0036] 図4は、配列構造データを例示するテーブルである。図4に示すように、配列構造データ410は、ヘッダー411と、記録データ412とを含む。記録データ412は、複数の種別ごとに、複数のレコードを、時刻に対応付けて配列したデータである。

[0037] 例えば記録データ412は、複数行のデータセット413を含む。各データセット413は、時刻415と、複数の種別にそれぞれ対応する複数のレコード414とを含む。時刻415の具体例としては、複数のレコード414の取得時刻が挙げられる。各データセット413において、複数のレコード414は左から種別順に配列されている。

[0038] ヘッダー411は、上述した属性定義データに相当し、複数の系列ごとに属性を定義する。図4に例示する配列構造データが上記RAWデータである場合、ヘッダー411は、複数の種別ごとに、RAWレコードの属性を定義することとなる。RAWレコードの属性は、ローカル機器2を動作させるための制御指令であってもよいし、ローカル機器2の動作結果の検出値であってもよい。RAWレコードの属性の具体例を以下に示す。

例1-1) アクチュエータ（例えばアクチュエータ41, 42, 43, 44, 45, 46）の動作量（例えば動作角度）を角度[rad]で表す。

例1-2) アクチュエータの動作速度を角速度[rad/s]で表す。

例1-3) アクチュエータが生じる駆動力をトルク[N・m]で表す。

例1-4) アクチュエータの駆動電流[A]を表す。

例1-5) ローカル機器2に対する制御指令を、所定の座標系における目標座標(X[m]、Y[m]、Z[m])及び目標姿勢( $\theta_x$ [rad]、 $\theta_y$ [rad]、 $\theta_z$ [rad])で表す。

例1-6) アクチュエータの制御モード（位置制御モード／トルク制御モード）を表す。

[0039] RAWレコードの属性は、環境センサ5の検出結果に基づく環境情報であ

ってもよい。

[0040] 図3に戻り、複数のデータコレクタ311は、複数のローカル機器2にそれぞれ対応していてもよいし、複数のデータコレクタ311の少なくともいずれかが2以上のローカル機器2に対応していてもよい。複数のデータコレクタ311のそれぞれは、例えば上位コントローラ200からRAWデータを収集してもよいし、対応するローカル機器2のローカルコントローラ100からRAWデータを収集してもよい。複数のデータコレクタ311のそれぞれが上位コントローラ200からRAWデータを収集する場合、統一されたタイマに基づく時刻が付与されたRAWデータを収集することが可能となる。

[0041] 複数のデータコレクタ311のそれぞれは、上位コントローラ200又はローカルコントローラ100が生成したRAWデータを取得してもよく、上位コントローラ200又はローカルコントローラ100から収集したRAWレコードを蓄積してRAWデータを生成してもよい。

[0042] アナライザ記憶部320は、1以上の一次データアナライザ321を記憶する。例えばアナライザ記憶部320は、複数の一次データアナライザ321を記憶する。

[0043] 複数の一次データアナライザ321のそれぞれは、1以上の種別ごとに1以上の解析用レコードを配列した解析用データを取得し、解析用データのデータ配列に基づいて解析用データから所定種別の解析用レコードを抽出し、抽出した解析用レコードに対し所定の一次解析処理を行って1以上のリザルトレコードを生成し、1以上の種別ごとに1以上のリザルトレコードを配列したリザルトデータを生成するプログラムライブラリである。例えば、複数の一次データアナライザ321のそれぞれは、実行形式のプログラムに対して動的に結合可能なダイナミックリンクライブラリである。リザルトレコードは、データ収集装置300による情報処理が施された加工済みのレコードである。

[0044] 解析用データも、1以上の種別ごとに1以上のレコードを配列した配列構

造データである。複数の一次データアナライザ 3 2 1 のそれぞれは、複数のデータコレクタ 3 1 1 のいずれかが収集した R A W データを解析用データとして取得し、R A W データから所定種別の R A W レコードを解析用レコードとして抽出する。R A W データが上述の属性定義データを含む場合に、複数の一次データアナライザ 3 2 1 のそれぞれは、R A W データの属性定義データに基づいて所定種別の R A W レコードを抽出してもよい。

[0045] R A W データが、1 以上の種別ごとに複数の R A W レコードを時刻に対応付けて配列する場合に、一次データアナライザ 3 2 1 は、時刻順における一つ前の R A W レコードに対し値が変化した R A W レコードを 1 以上のリザルトレコードとして複数の R A W レコードから抽出してもよい。

[0046] 図 5 の ( a ) は、上述したアクチュエータの制御モードのように、二値で表される R A W レコードの時間変化を表すグラフであり、複数の R A W レコード R 1 0 を含んでいる。複数の R A W レコード R 1 0 により、制御モードの推移 T R 1 0 が表される。

[0047] 一次データアナライザ 3 2 1 が、時刻順における一つ前の R A W レコードに対し値が変化した R A W レコードを 1 以上のリザルトレコードとして複数の R A W レコードから抽出する場合、図 5 の ( b ) に示すように、複数の R A W レコード R 1 0 から、二つの R A W レコード R 1 1 , R 1 2 が抽出することとなる。R A W レコード R 1 1 , R 1 2 と、これらの「制御モードの変化点を表す」という属性とに基づくことによって、複数の R A W レコード R 1 0 が表していたのと同様に制御モードの推移 T R 1 0 を表すことが可能である。このように、変化点以外のレコードを間引く処理によれば、推移 T R 1 0 を表すのに必要なデータ量を大幅に削減することができる。

[0048] 一次データアナライザ 3 2 1 が実行する一次解析処理の他の具体例を以下に示す。

例 2 - 1 ) R A W データの属性定義データに基づいて、アクチュエータの動作速度を示す R A W レコード (以下、「速度レコード」という。)と、アクチュエータの駆動力を示す R A W レコード (以下、「力レコード」と

いう。)とを抽出する。速度レコードとカレコードとの関係に基づいて、アクチュエータの減速機の劣化度(リザルトレコードの一例)を生成する。一つの種別に対し1以上のリザルトレコードを対応付けて配列した記録データに、一つの種別の属性を「減速機の劣化度」と定義するヘッダーを付与したリザルトデータを生成する。

例2-2) RAWデータの属性定義データに基づいて、アクチュエータの制御モードを示すRAWレコード(以下、「モードレコード」という。)を抽出する。時刻順における一つ前のモードレコードに対し値が変化した1以上のモードレコードをリザルトレコードとして複数のモードレコードから抽出する。一つの種別に対し1以上のリザルトレコードを対応付けて配列した記録データに、一つの種別の属性を「制御モードの変化点を表す」と定義するヘッダーを付与したリザルトデータを生成する。

[0049] 一次データアナライザ321は、1以上の種別ごとに1以上のリザルトレコードを時刻に対応付けて配列するリザルトデータを生成してもよい。リザルトデータにおける時刻は、リザルトレコードの生成時刻であってもよいし、リザルトレコードの生成に用いられたRAWレコードの取得時刻であってもよい。

[0050] データベースアクセサ331は、1以上の種別ごとに1以上の登録用レコードを配列した登録用データを取得し、登録用データのデータ配列に基づいて登録用データを所定のデータベース形式に変換し、データベース332に登録するプログラムライブラリである。例えばデータベースアクセサ331は、実行形式のプログラムに対して動的に結合可能なダイナミックリンクライブラリである。登録用データも、1以上の種別ごとに1以上のレコードを配列した配列構造データである。

[0051] データベース形式は、例えば、個々のレコードに構造化タグが付されたタグ構造形式である。タグ構造形式の具体例としては、JSON(JavaScript Object Notation)形式が挙げられる。

[0052] 図6は、配列構造データをタグ構造形式にしたタグ構造データを例示する

模式図である。タグ構造データは、複数の構造化レコード420を含む。複数の構造化レコード420のそれぞれは、レコード値422と、レコード値422に付された構造化タグ421とを含む。

[0053] データベースアクセサ331は、登録用データのデータ配列に基づいて1以上の登録用レコードのそれぞれに構造化タグを付してデータベース332に登録してもよい。登録用データが上述の属性定義データを含む場合に、データベースアクセサ331は、1以上の登録用レコードのそれぞれの種別と、登録用データの属性定義データとに基づいて、1以上の登録用レコードのそれぞれに属性を示す構造化タグを付してもよい。

[0054] データベースアクセサ331は、1以上の登録用レコードのそれぞれに対し、種別内における配置を更に示す構造化タグを付してもよい。例えば、登録用データが、1以上の種別ごとに複数の登録用レコードを時刻に対応付けて配列する場合に、データベースアクセサ331は、複数の登録用レコードのそれぞれに対し、時刻（種別内における配置の一例）を更に示す構造化タグを付してもよい。

[0055] 例えばデータベースアクセサ331は、複数の一次データアナライザ321のいずれかが生成したリザルトデータを登録用データとして取得し、リザルトデータのデータ配列に基づいてリザルトデータをデータベース形式に変換し、データベース332に登録する。

[0056] 一例として、データベースアクセサ331は、リザルトデータの1以上のリザルトレコードのそれぞれの種別と、リザルトデータの属性定義データとに基づいて、1以上のリザルトレコードのそれぞれに構造化タグを付す。例えば、リザルトデータが、減速機の劣化度に対し、複数のリザルトレコードを時刻に対応付けて配列する場合に、データベースアクセサ331は、複数のリザルトレコードのそれぞれに、属性である「減速機の劣化度」と、時刻とを示す構造化タグを付す。

[0057] データベースアクセサ331は、複数のデータコレクタ311のいずれかが収集したRAWデータを登録用データとして更に取得し、RAWデータの

データ配列に基づいてRAWデータをデータベース形式に変換し、データベース332に登録してもよい。

[0058] 一例として、データベースアクセサ331は、RAWデータの1以上のRAWレコードのそれぞれの種別と、RAWデータの属性定義データとに基づいて、1以上のRAWレコードのそれぞれに構造化タグを付してもよい。例えば、RAWデータが、「アクチュエータの動作量」、「アクチュエータの動作速度」、「アクチュエータが生じる駆動力」、「アクチュエータの駆動電流」のそれぞれに対し、複数のRAWレコードを時刻に対応付けて配列する場合に、データベースアクセサ331は、「アクチュエータの動作量」に属する複数のRAWレコードのそれぞれに、属性である「アクチュエータの動作量」と、時刻とを示す構造化タグを付す。

また、データベースアクセサ331は、「アクチュエータの動作速度」に属する複数のRAWレコードのそれぞれに、属性である「アクチュエータの動作速度」と、時刻とを示す構造化タグを付す。

[0059] また、データベースアクセサ331は、「アクチュエータが生じる駆動力」に属する複数のRAWレコードのそれぞれに、属性である「アクチュエータが生じる駆動力」と、時刻とを示す構造化タグを付す。また、データベースアクセサ331は、「アクチュエータの駆動電流」に属する複数のRAWレコードのそれぞれに、属性である「アクチュエータの駆動電流」と、時刻とを示す構造化タグを付す。

[0060] アプリケーションマネージャ334は、データコレクタ311と、一次データアナライザ321と、アプリケーション記憶部333との間におけるデータの流れを制御する。

[0061] 例えばアプリケーションマネージャ334は、アプリケーション記憶部333に格納されたアプリケーションプログラムに基づいて、データコレクタ311と、一次データアナライザ321と、アプリケーション記憶部333との間における配列構造データの受け渡しを制御する。配列構造データの受け渡しは、配列構造データを所定の記憶領域に記憶させ、当該記憶領域の参照

を引き渡すことを含む。アプリケーションプログラムは、例えば実行形式のプログラムである。

[0062] 一例として、アプリケーションプログラムは、以下の処理を含んでもよい。

処理 1-1) 所定期間に複数のデータコレクタ 311 のいずれかを起動し、起動したデータコレクタ 311 が収集した RAW データを第 1 記憶領域に記憶させる。

処理 1-2) 解析用データの記憶領域として、第 1 記憶領域の参照を引き渡しつつ、複数の一次データアナライザ 321 のいずれかを起動し、起動した一次データアナライザ 321 が生成したリザルトレコードを第 2 記憶領域に記憶させる。

処理 1-3) 登録用データの記憶領域として、第 2 記憶領域の参照を引き渡しつつ、データベースアクセサ 331 を起動し、起動したデータベースアクセサ 331 によってリザルトデータをデータベース形式に変換してデータベース 332 に登録させる。

[0063] この場合、アプリケーションマネージャ 334 は、データコレクタ 311 が収集した RAW データを解析用データとして一次データアナライザ 321 に取得させ、一次データアナライザ 321 が生成したリザルトデータを登録用データとしてデータベースアクセサ 331 に取得させることとなる。

[0064] アプリケーションプログラムは、以下の処理を更に含んでもよい。

処理 2-1) 登録用データの記憶領域として、第 1 記憶領域の参照を引き渡しつつ、データベースアクセサ 331 を起動し、起動したデータベースアクセサ 331 によって RAW レコードをデータベース形式に変換してデータベース 332 に登録させる。

[0065] この場合、アプリケーションマネージャ 334 は、データコレクタ 311 が収集した RAW データを登録用データとしてデータベースアクセサ 331 に更に取得させることとなる。

[0066] アプリケーションマネージャ 334 が、RAW データをデータベースアクセ

サ 3 3 1 に取得させるか否かは、アプリケーションプログラムが処理 2 - 1 を含むか否かによって定まる。そこで、アプリケーション記憶部 3 3 3 は、RAWデータの登録可否を定める可否設定を記憶する設定記憶部の一例である。また、アプリケーションマネージャ 3 3 4 は、RAWデータを登録用データとしてデータベースアクセサ 3 3 1 に取得させるか否かを設定記憶部の可否設定に基づいて切り替えていることとなる。

[0067] アプリケーションプログラムは、処理 2 - 1 の実行の可否を、一次データアナライザ 3 2 1 が生成した 1 以上のリザルトレコードに基づいて切り替えるように構成されていてもよい。この場合、アプリケーションマネージャ 3 3 4 は、RAWデータを登録用データとしてデータベースアクセサ 3 3 1 に取得させるか否かを、一次データアナライザ 3 2 1 が生成した 1 以上のリザルトレコードに基づいて切り替えることとなる。

[0068] 一例として、アプリケーションプログラムは、一次データアナライザ 3 2 1 が生成した 1 以上のリザルトレコードに異常が認められた場合に処理 2 - 1 を実行要とし、一次データアナライザ 3 2 1 が生成した 1 以上のリザルトレコードに異常が認められない場合には処理 2 - 1 を実行不要とするように構成されていてもよい。

[0069] データ収集装置 3 0 0 は、データベースアクセサ 3 3 5 を更に備えてもよく、アナライザ記憶部 3 2 0 は 1 以上の二次データアナライザ 3 2 2 を更に記憶してもよい。アナライザ記憶部 3 2 0 は複数の二次データアナライザ 3 2 2 を記憶してもよい。

[0070] データベースアクセサ 3 3 5（第 2 データベースアクセサ）は、データベース 3 3 2 から読み出したデータに基づいて、1 以上の種別ごとに 1 以上の二次レコードを配列した二次データを生成する。二次データも、1 以上の種別ごとに 1 以上のレコードを配列した配列構造データである。

[0071] 例えばデータベースアクセサ 3 3 5 は、データベース 3 3 2 から複数の構造化レコードを含むデータを読み出し、各構造化レコードが含む構造化タグに基づいて配列構造データの属性定義データを生成し、各構造化レコードが

含むレコード値を、属性定義データに基づいて 1 以上の種別ごとに配列する。

[0072] 複数の二次データアナライザ 3 2 2（第 2 データアナライザ）のそれぞれは、1 以上の種別ごとに 1 以上の二次解析用レコードを配列した二次解析用データを取得し、二次解析用データのデータ配列に基づいて二次解析用データから所定種別の二次解析用レコードを抽出し、抽出した二次解析用レコードに対し所定の二次解析処理（第 2 解析処理）を行って 1 以上の二次リザルトレコードを生成し、1 以上の種別ごとに 1 以上の二次リザルトレコードを配列した二次リザルトデータを生成するプログラムライブラリである。

[0073] 例えば、複数の二次データアナライザ 3 2 2 のそれぞれは、データベースアクセサ 3 3 5 が生成した二次データを二次解析用データとして取得し、二次データのデータ配列に基づいて二次データから所定種別の二次解析用レコードを抽出し、抽出した二次解析用レコードに対し二次解析処理を行って 1 以上の二次リザルトレコードを生成し、1 以上の種別ごとに 1 以上の二次リザルトレコードを配列した二次リザルトデータを生成する。

[0074] データベースアクセサ 3 3 5 及び二次データアナライザ 3 2 2 が実行する二次解析処理の具体例を以下に示す。

例 3 - 1) データベースアクセサ 3 3 5 は、所定期間内の時刻と、上述の「減速機の劣化度」とを示す構造化タグが付与された複数の構造化タグを含むデータをデータベース 3 3 2 から読み出す。データベースアクセサ 3 3 5 は、読み出した複数の構造化タグのレコードを時刻に対応付けて配列した記録データと、種別の属性を「減速機の劣化度」とする属性定義データとを含む二次レコードを生成する。二次データアナライザ 3 2 2 は、二次レコードから、減速機の劣化度を示す二次解析用レコードを抽出する。二次データアナライザ 3 2 2 は、二次解析用レコードに基づいて、減速機の劣化度が所定レベルに達するメンテナンス推奨時期を二次リザルトレコードとして導出する。二次データアナライザ 3 2 2 は、一つの種別に対し 1 以上のリザルトレコードを対応付けて配列した記録データに、一つの種別の属性を「減速機

のメンテナンス推奨時期」と定義するヘッダーを付与した二次リザルトデータを生成する。

[0075] 図7は、メンテナンス推奨時期の導出を模式的に示すためのグラフである。図7の横軸は経過時間を表し、縦軸は減速機の劣化度を表す。二次データアナライザ322は、複数のリザルトレコードR20に基づいて、劣化傾向ラインTL1を導出し、メンテナンスを推奨するための閾値TV1と、劣化傾向ラインTL1とが交わる経過時間t1をメンテナンス推奨時期として導出する。

[0076] データ収集装置300がデータベースアクセサ335を更に備え、アナライザ記憶部320が二次データアナライザ322を更に記憶する場合、上記アプリケーションプログラムは以下の処理を更に含んでもよい。

処理3-1) 所定時期にデータベースアクセサ335を起動し、起動したデータベースアクセサ335が生成した二次データを第3記憶領域に記憶させる。

処理3-2) 二次解析用データの記憶領域として、第3記憶領域の参照を引き渡しつつ、複数の二次データアナライザ322のいずれかを起動し、起動した二次データアナライザ322が生成した二次リザルトレコードを第4記憶領域に記憶させる。

処理3-3) 登録用データの記憶領域として、第4記憶領域の参照を引き渡しつつ、データベースアクセサ331を起動し、起動したデータベースアクセサ331によって二次リザルトデータをデータベース形式に変換してデータベース332に登録させる。

[0077] この場合、アプリケーションマネージャ334は、データベースアクセサ335が生成した二次データを二次解析用データとして二次データアナライザ322に取得させ、二次データアナライザ322が生成した二次リザルトデータを登録用データとしてデータベースアクセサ331に取得させることとなる。データベースアクセサ331は、二次リザルトデータを更に取得し、二次リザルトデータのデータ配列に基づいて二次リザルトデータをデータベ

ース形式に変換し、データベースに更に登録することとなる。

[0078] アナライザ記憶部 320 は、二次データアナライザ 322 の識別情報と、二次解析処理に必要なレコード種別とを対応付けて記憶してもよい。この場合、アプリケーションマネージャ 334 は、アナライザ記憶部 320 において二次データアナライザ 322 に対応付けられたレコード種別に基づいてデータベース 332 からの読み出し対象を指定してデータベースアクセサ 335 に二次データを生成させてもよい。

[0079] データ収集装置 300 は、プログラム登録部 336 を更に有してもよい。プログラム登録部 336 は、ユーザが作成した新たなアプリケーションプログラムを取得してアプリケーション記憶部 333 に記憶させる。

[0080] アプリケーションプログラムが用いるデータコレクタ 311、一次データアナライザ 321、二次データアナライザ 322、データベースアクセサ 331、データベースアクセサ 335 等はデータ収集装置 300 が保持している。このため、データコレクタ 311、一次データアナライザ 321、二次データアナライザ 322、データベースアクセサ 331、データベースアクセサ 335 の組み合わせと、配列構造データの流れと、実行時期等を定義する簡単な作業によって、アプリケーションプログラムを作成することができる。

[0081] 上述のように、アプリケーションプログラムは、RAWデータの登録可否を定める要否設定を含む。このため、プログラム登録部 336 は、RAWデータの登録可否を定める要否設定を取得して設定記憶部に記憶させる設定取得部の一例である。

[0082] プログラム登録部 336 は、ユーザが作成したデータコレクタ 311 を取得してコレクタ記憶部 310 に記憶させることを更に実行するように構成されていてもよい。この場合、ローカル機器 2 の追加等に応じてデータコレクタ 311 を追加し、収集する RAWデータを柔軟に拡張することができる。

[0083] プログラム登録部 336 は、ユーザが作成した一次データアナライザ 321、又は二次データアナライザ 322 を取得してアナライザ記憶部 320 に

記憶させることを更に実行するように構成されていてもよい。この場合、一次解析処理及び二次解析処理の内容を柔軟に改変することができる。

[0084] 図8は、制御システム3のハードウェア構成を例示するブロック図である。図8に示すように、ローカルコントローラ100は、回路190を有する。回路190は、一つ又は複数のプロセッサ191と、メモリ192と、ストレージ193と、通信ポート194と、ドライバ回路195とを含む。ストレージ193は、例えば不揮発性の半導体メモリ等、コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体を有する。ストレージ193は、動作プログラムに基づくローカル機器2の制御をローカルコントローラ100に実行させるための制御プログラムを記憶している。

[0085] メモリ192は、ストレージ193の記憶媒体からロードしたプログラム及びプロセッサ191による演算結果を一時的に記憶する。プロセッサ191は、メモリ192と協働して上記プログラムを実行することで、ローカルコントローラ100の各機能ブロックを構成する。通信ポート194は、プロセッサ191からの指令に従って、第1のネットワーク回線NW1を介して、上位コントローラ200との間で通信を行う。ドライバ回路195は、プロセッサ191からの指令に従って、ローカル機器2に駆動電力を出力する。

[0086] 上位コントローラ200は、回路290を有する。回路290は、一つ又は複数のプロセッサ291と、メモリ292と、ストレージ293と、通信ポート294、295と、入出力ポート296を含む。ストレージ293は、例えば不揮発性の半導体メモリ等、コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体を有する。ストレージ293は、動作情報及び環境情報の取得と、動作情報及び環境情報に基づく動作プログラムの実行指令の出力とを上位コントローラ200に実行させるためのプログラムを記憶している。

[0087] メモリ292は、ストレージ293の記憶媒体からロードしたプログラム及びプロセッサ291による演算結果を一時的に記憶する。プロセッサ291は、メモリ292と協働して上記プログラムを実行することで、上位コン

トローラ 200 の各機能ブロックを構成する。通信ポート 294 は、プロセッサ 291 からの指令に従って、第 1 のネットワーク回線 NW1 を介して、ローカルコントローラ 100 との間で通信を行う。通信ポート 295 は、プロセッサ 291 からの指令に従って、第 2 のネットワーク回線 NW2 を介して、データ収集装置 300 との間で通信を行う。入出力ポート 296 は、プロセッサ 291 からの指令に従って、環境センサ 5 との間で情報の入出力を行う。

[0088] データ収集装置 300 は、回路 390 を有する。回路 390 は、一つ又は複数のプロセッサ 391 と、メモリ 392 と、ストレージ 393 と、通信ポート 394 と、表示デバイス 395 と、入力デバイス 396 とを含む。ストレージ 393 は、例えば不揮発性の半導体メモリ等、コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体を有する。ストレージ 393 は、プログラムの記憶部として、コレクタ記憶部 310 と、アナライザ記憶部 320 と、アプリケーション記憶部 333 と、データベースアクセサ 331 及びデータベースアクセサ 335 の記憶部と、アプリケーションマネージャ 334 及びプログラム登録部 336 をデータ収集装置 300 に構成させるためのベースプログラム（例えばオペレーティングシステム）の記憶部とを更に含む。更にストレージ 393 は、データベース 332 の記憶部を含む。

[0089] メモリ 392 は、ストレージ 393 の記憶媒体からロードしたプログラム及びプロセッサ 391 による演算結果を一時的に記憶する。プロセッサ 391 は、メモリ 392 と協働して上記プログラムを実行することで、データ収集装置 300 の各機能ブロックを構成する。通信ポート 394 は、プロセッサ 391 からの指令に従って、第 2 のネットワーク回線 NW2 を介して、上位コントローラ 200 との間で通信を行う。表示デバイス 395 及び入力デバイス 396 は、データ収集装置 300 のユーザインタフェースとして機能する。表示デバイス 395 は、例えば液晶モニタ等を含み、ユーザに対する情報表示に用いられる。入力デバイス 396 は、例えばキーパッド等であり、ユーザによる入力情報を取得する。表示デバイス 395 及び入力デバイス

３９６は、所謂タッチパネルのように一体化されていてもよい。表示デバイス３９５及び入力デバイス３９６は、データ収集装置３００に接続される外部機器に設けられていてもよいし、データ収集装置３００に組み込まれていてもよい。

[0090] なお、回路１９０，２９０，３９０は、必ずしもプログラムにより各機能を構成するものに限られない。例えば回路１９０，２９０，３９０は、専用の論理回路又はこれを集積したＡＳＩＣ（Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ）により少なくとも一部の機能を構成してもよい。

[0091] 〔データ収集手順〕

続いて、データ収集方法の一例として、データ収集装置３００が実行するデータ収集手順を詳細に例示する。この手順は、１以上の種別ごとに１以上のＲＡＷレコードを配列したＲＡＷデータを産業機器から収集することと、ＲＡＷデータを取得し、ＲＡＷデータのデータ配列に基づいてＲＡＷデータから所定種別の解析用レコードを抽出し、抽出した解析用レコードに対し所定の解析処理を行って１以上のリザルトレコードを生成し、１以上の種別ごとに１以上のリザルトレコードを配列したリザルトデータを生成することと、リザルトデータを取得し、リザルトデータのデータ配列に基づいてリザルトデータを所定のデータベース形式に変換し、データベースに登録することと、を含む。

[0092] 一例として、データ収集手順は、プログラム登録手順と、一次解析手順と、ＲＡＷデータの登録手順と、二次解析手順とを含む。以下、各手順を詳細に例示する。

[0093] （プログラム登録手順）

図９に示すように、データ収集装置３００は、まずステップＳ０１，Ｓ０２を実行する。ステップＳ０１では、プログラム登録部３３６が、プログラミング画面を表示デバイス３９５に表示させる。プログラミング画面は、例えば、データコレクタ３１１、一次データアナライザ３２１、二次データア

ナライザ 3 2 2、データベースアクセサ 3 3 1、データベースアクセサ 3 3 5 の組み合わせと、配列構造データの流れと、実行時期等を定義するアプリケーション定義領域と、アプリケーションプログラムの登録を要求するアプリケーション登録操作部（例えばボタン）と、データコレクタ 3 1 1 の登録を要求するコレクタ登録操作部（例えばボタン）と、一次データアナライザ又は二次データアナライザの登録を要求するアナライザ登録操作部（例えばボタン）とを含む。ステップ S 0 2 では、アプリケーション登録操作部により、アプリケーションプログラムの登録が要求されたか否かをプログラム登録部 3 3 6 が確認する。

[0094] ステップ S 0 2 においてアプリケーションプログラムの登録が要求されたと判定した場合、データ収集装置 3 0 0 はステップ S 0 3, S 0 4 を実行する。ステップ S 0 3 では、プログラム登録部 3 3 6 が、アプリケーション定義領域への入力内容に基づいて、アプリケーションプログラムを生成する。ステップ S 0 4 では、プログラム登録部 3 3 6 が、アプリケーションプログラムをアプリケーション記憶部 3 3 3 に記憶させる。

[0095] ステップ S 0 2 においてアプリケーションプログラムの登録が要求されていないと判定した場合、データ収集装置はステップ S 0 5 を実行する。ステップ S 0 5 では、コレクタ登録操作部により、データコレクタ 3 1 1 の登録が要求されたか否かをプログラム登録部 3 3 6 が確認する。

[0096] ステップ S 0 5 においてデータコレクタ 3 1 1 の登録が要求されたと判定した場合、データ収集装置はステップ S 0 6, S 0 7, S 0 8 を実行する。ステップ S 0 6 では、プログラム登録部 3 3 6 が、予め生成された 1 以上の新たなデータコレクタ 3 1 1 を選択させるためのコレクタ選択画面を表示デバイス 3 9 5 に表示させる。ステップ S 0 7 では、プログラム登録部 3 3 6 が、コレクタ選択画面における選択入力を待機する。ステップ S 0 8 では、プログラム登録部 3 3 6 が、コレクタ選択画面において選択された 1 以上の新たなデータコレクタ 3 1 1 を、コレクタ記憶部 3 1 0 に記憶させる。

[0097] ステップ S 0 5 においてデータコレクタ 3 1 1 の登録が要求されていない

と判定した場合、データ収集装置300はステップS11を実行する。ステップS11では、アナライザ登録操作部により、一次データアナライザ321又は二次データアナライザ322の登録が要求されたか否かを、プログラム登録部336が確認する。

[0098] ステップS11において一次データアナライザ321又は二次データアナライザ322の登録が要求されたと判定した場合、データ収集装置300はステップS12, S13, S14を実行する。ステップS12では、プログラム登録部336が、予め生成された1以上の新たな一次データアナライザ321又は二次データアナライザ322を選択させるためのアナライザ選択画面を表示デバイス395に表示させる。ステップS13では、プログラム登録部336が、アナライザ選択画面における選択入力を待機する。

[0099] ステップS14では、プログラム登録部336が、アナライザ選択画面において選択された1以上の新たな一次データアナライザ321又は二次データアナライザ322を、アナライザ記憶部320に記憶させる。二次データアナライザ322をアナライザ記憶部320に記憶させる際に、プログラム登録部336は、二次データアナライザ322の識別情報と、二次解析処理に必要なレコード種別とを対応付けてアナライザ記憶部320に記憶させてもよい。

[0100] ステップS04, S08, S14の次に、データ収集装置300はステップS15を実行する。ステップS11において一次データアナライザ321及び二次データアナライザ322の登録が要求されていないと判定した場合も、データ収集装置300はステップS15を実行する。ステップS15では、プログラミング画面において、プログラミングを完了する入力がないか否かをプログラム登録部336が確認する。

[0101] ステップS15においてプログラミングを完了する入力がないと判定した場合、データ収集装置300は処理をステップS02に戻す。ステップS15においてプログラミングを完了する入力がないと判定した場合、プログラム登録手順が完了する。

[0102] (一次解析手順)

上述の説明から明らかであるように、データ収集装置300は複数種類の一次解析処理を実行し得る。図10は、いずれか一つの一次解析処理を実行する手順を例示するフローチャートである。以下においては、複数種類の一次解析処理のうち、図10のフローチャートが対象とする一つの一次解析処理を単に「一次解析処理」という。

[0103] 図10に示すように、データ収集装置300は、まずステップS21, S22, S23, S24, S25, S26, S27, S28を実行する。ステップS21では、アプリケーションマネージャ334が、一次解析処理の実行時刻を待機する。

[0104] ステップS22では、アプリケーションマネージャ334が、複数のデータコレクタ311のうち、一次解析処理に必要なRAWデータを収集するための1以上のデータコレクタ311を起動させる。起動した1以上のデータコレクタ311のそれぞれは、RAWデータを収集する。ステップS23では、アプリケーションマネージャ334が、ステップS22において収集されたRAWデータを解析用データとして、一次解析処理用の一次データアナライザ321を起動させる。起動した一次データアナライザ321は、指定されたRAWデータを取得し、RAWデータから一次解析用レコードを抽出する。

[0105] ステップS24では、一次データアナライザ321が、ステップS23で抽出した解析用レコードに対し一次解析処理を行って1以上のリザルトレコードを生成し、1以上の種別ごとに1以上のリザルトレコードを配列したリザルトデータを生成する。ステップS25では、アプリケーションマネージャ334が、ステップS24において生成されたリザルトデータを登録用データとして、データベースアクセサ331を起動させる。データベースアクセサ331は、指定されたリザルトデータを取得し、リザルトデータから最初のリザルトレコードを読み出す。

[0106] ステップS26では、データベースアクセサ331が、リザルトデータの

データ配列に基づいてリザルトレコードに構造化タグを付して構造化レコードを生成する。ステップS 2 7では、データベースアクセサ3 3 1が、構造化レコードをデータベース3 3 2に記憶させる。ステップS 2 8では、リザルトデータ内の全てのリザルトレコードの登録が完了したか否かを、データベースアクセサ3 3 1が確認する。

[0107] ステップS 2 8においてリザルトデータ内に未登録のリザルトレコードが残っていると判定した場合、データ収集装置3 0 0はステップS 2 9を実行する。ステップS 2 9では、データベースアクセサ3 3 1が、リザルトデータから次のリザルトレコードを読み出す。その後、データ収集装置3 0 0は処理をステップS 2 6に戻す。以後、リザルトデータ内の全てのリザルトレコードの登録が完了するまで、リザルトレコードの読み出しと、構造化と、登録とが繰り返される。

[0108] ステップS 2 8においてリザルトデータ内の全てのリザルトレコードの登録が完了したと判定した場合、一次解析手順が完了する。データ収集装置3 0 0は、以上の処理を繰り返し実行する。

[0109] (RAWデータの登録手順)

上述の説明から明らかであるように、データ収集装置3 0 0は複数種類のRAWデータを取得し得る。図1 1は、いずれか一つのRAWデータを登録する手順を例示するフローチャートである。以下においては、複数種類のRAWデータのうち、図1 1のフローチャートが対象とする一つのRAWデータを単に「RAWデータ」という。

[0110] 図1 1に示すように、データ収集装置3 0 0は、まずステップS 3 1, S 3 2, S 3 3, S 3 4, S 3 5, S 3 6を実行する。ステップS 3 1では、アプリケーションマネージャ3 3 4が、RAWデータの収集時刻を待機する。ステップS 3 2では、アプリケーションマネージャ3 3 4が、RAWデータを収集するためのデータコレクタ3 1 1を起動させる。起動したデータコレクタ3 1 1のそれぞれは、RAWデータを収集する。

[0111] ステップS 3 3では、アプリケーションマネージャ3 3 4が、ステップS 3

2において収集されたRAWデータを登録用データとして、データベースアクセサ331を起動させる。データベースアクセサ331は、指定されたRAWデータを取得し、RAWデータから最初のRAWレコードを読み出す。

[0112] ステップS34では、データベースアクセサ331が、RAWデータのデータ配列に基づいてRAWレコードに構造化タグを付して構造化レコードを生成する。ステップS35では、データベースアクセサ331が、構造化レコードをデータベース332に記憶させる。ステップS36では、RAWデータ内の全てのRAWレコードの登録が完了したか否かを、データベースアクセサ331が確認する。

[0113] ステップS36においてRAWデータ内に未登録のRAWレコードが残っていると判定した場合、データ収集装置300はステップS37を実行する。ステップS37では、データベースアクセサ331が、RAWデータから次のRAWレコードを読み出す。その後、データ収集装置300は処理をステップS34に戻す。以後、RAWデータ内の全てのRAWレコードの登録が完了するまで、RAWレコードの読み出しと、構造化と、登録とが繰り返される。

[0114] ステップS36においてRAWデータ内の全てのRAWレコードの登録が完了したと判定した場合、RAWデータの登録手順が完了する。データ収集装置300は、以上の処理を繰り返し実行する。

[0115] (二次解析手順)

上述の説明から明らかであるように、データ収集装置300は複数種類の二次解析処理を実行し得る。図12は、いずれか一つの二次解析処理を実行する手順を例示するフローチャートである。以下においては、複数種類の二次解析処理のうち、図12のフローチャートが対象とする一つの二次解析処理を単に「二次解析処理」という。

[0116] 図12に示すように、データ収集装置300は、まずステップS41, S42, S43, S44, S45, S46, S47, S48を実行する。ステップS41では、アプリケーションマネージャ334が、二次解析処理の実行

時刻を待機する。

- [0117] ステップS 4 2では、アプリケーションマネージャ 3 3 4が、二次解析処理に必要なレコード種別に基づいてデータベース 3 3 2からの読み出し対象を指定してデータベースアクセサ 3 3 5に二次データを生成させる。例えばアプリケーションマネージャ 3 3 4は、アナライザ記憶部 3 2 0において、二次解析処理用の二次データアナライザ 3 2 2に対応付けられたレコード種別に基づいてデータベース 3 3 2からの読み出し対象を指定する。
- [0118] ステップS 4 3では、アプリケーションマネージャ 3 3 4が、ステップS 4 2において生成された二次データを二次解析用データとして、二次解析処理用の二次データアナライザ 3 2 2を起動させる。起動した二次データアナライザ 3 2 2は、指定された二次データを取得し、二次データから二次解析用レコードを抽出する。
- [0119] ステップS 4 4では、二次データアナライザ 3 2 2が、ステップS 4 3で抽出した二次解析用レコードに対し二次解析処理を行って1以上の二次リザルトレコードを生成し、1以上の種別ごとに1以上の二次リザルトレコードを配列した二次リザルトデータを生成する。
- [0120] ステップS 4 5では、アプリケーションマネージャ 3 3 4が、ステップS 4 4において生成された二次リザルトデータを登録用データとして、データベースアクセサ 3 3 1を起動させる。データベースアクセサ 3 3 1は、指定された二次リザルトデータを取得し、二次リザルトデータから最初の二次リザルトレコードを読み出す。
- [0121] ステップS 4 6では、データベースアクセサ 3 3 1が、二次リザルトデータのデータ配列に基づいて二次リザルトレコードに構造化タグを付して構造化レコードを生成する。ステップS 4 7では、データベースアクセサ 3 3 1が、構造化レコードをデータベース 3 3 2に記憶させる。ステップS 4 8では、二次リザルトデータ内の全ての二次リザルトレコードの登録が完了したか否かを、データベースアクセサ 3 3 1が確認する。
- [0122] ステップS 4 8において二次リザルトデータ内に未登録の二次リザルトレ

コードが残っていると判定した場合、データ収集装置300はステップS49を実行する。ステップS49では、データベースアクセサ331が、二次リザルトデータから次の二次リザルトレコードを読み出す。その後、データ収集装置300は処理をステップS46に戻す。以後、二次リザルトデータ内の全ての二次リザルトレコードの登録が完了するまで、二次リザルトレコードの読み出しと、構造化と、登録とが繰り返される。

[0123] ステップS48において二次リザルトデータ内の全ての二次リザルトレコードの登録が完了したと判定した場合、二次解析手順が完了する。データ収集装置300は、以上の処理を繰り返し実行する。

[0124] (RAWデータの登録手順の変形例)

上述したように、アプリケーションマネージャ334は、RAWデータを登録用データとしてデータベースアクセサ331に取得させるか否かを、一次データアナライザ321が生成した1以上のリザルトレコードに基づいて切り替えてもよい。この場合のRAWデータの登録手順を例示する。

[0125] 図13に示すように、データ収集装置300は、まずステップS21～S29と同様の一次解析手順であるステップS51～S59を実行する。その後、データ収集装置300はステップS61を実行する。ステップS61では、アプリケーションマネージャ334が、一次解析処理において一次データアナライザ321が生成した1以上のリザルトレコードに基づいて、RAWデータの登録要否を確認する。

[0126] ステップS61においてRAWデータの登録が必要であると判定した場合、データ収集装置300は、ステップS33～S37と同様のRAWデータ登録手順であるステップS63～S67を実行する。ステップS61においてRAWデータの登録が不要であると判定した場合、データ収集装置300は、RAWデータの登録を省略する。以上でRAWデータの登録手順が完了する。

[0127] [本実施形態の効果]

以上に説明したように、データ収集装置300は、産業機器の動作に関す

る 1 以上の R A W レコードを 1 以上の種別ごとに配列した R A W データを収集する 1 以上のデータコレクタ 3 1 1 と、1 以上の種別ごとに 1 以上の解析用レコードを配列した解析用データを取得し、解析用データのデータ配列に基づいて解析用データから所定種別の解析用レコードを抽出し、抽出した解析用レコードに対し所定の解析処理を行って 1 以上のリザルトレコードを生成し、1 以上の種別ごとに 1 以上のリザルトレコードを配列したリザルトデータを生成する一次データアナライザ 3 2 1 と、1 以上の種別ごとに 1 以上の登録用レコードを配列した登録用データを取得し、登録用データのデータ配列に基づいて登録用データを所定のデータベース形式に変換し、データベース 3 3 2 に登録するデータベースアクセサ 3 3 1 と、データコレクタ 3 1 1 と、一次データアナライザ 3 2 1 と、データベースアクセサ 3 3 1 との間におけるデータの流れを制御するアプリケーションマネージャ 3 3 4 と、を備える。

[0128] このデータ収集装置 3 0 0 によれば、データコレクタ 3 1 1 及び一次データアナライザ 3 2 1 の少なくともいずれかを追加し、データの流れをアプリケーションマネージャ 3 3 4 により変更することで、データベース形式は維持しつつ、データベース 3 3 2 への登録内容を柔軟に拡張することができる。従って、データベース 3 3 2 の拡張し易さと、データベース 3 3 2 の利用し易さとの両立に有効である。

[0129] データベース形式は、個々のレコードに構造化タグが付されたタグ構造形式であり、データベースアクセサ 3 3 1 は、登録用データのデータ配列に基づいて 1 以上の登録用レコードのそれぞれに構造化タグを付してデータベース 3 3 2 に登録してもよい。この場合、タグ構造形式でのデータ登録によって、データベース 3 3 2 の利用し易さが更に向上する。

[0130] 登録用データは、1 以上の登録用レコードの 1 以上の種別ごとに属性を定義する属性定義データを含み、データベースアクセサ 3 3 1 は、1 以上の登録用レコードのそれぞれの種別と、登録用データの属性定義データとに基づいて、1 以上の登録用レコードのそれぞれに属性を示す構造化タグを付して

もよい。この場合、個々のレコードに対し、より適切な構造化タグを容易に付することができる。

[0131] データベースアクセサ 331 は、1 以上の登録用レコードのそれぞれに対し、種別内における配置を更に示す構造化タグを付してもよい。この場合、個々のレコードに対し、より適切な構造化タグを容易に付することができる。

[0132] アプリケーションマネージャ 334 は、データコレクタ 311 が収集した RAW データを解析用データとして一次データアナライザ 321 に取得させ、一次データアナライザ 321 が生成したリザルトデータを登録用データとしてデータベースアクセサ 331 に取得させてもよい。この場合、一度データベース 332 に登録されたデータを読み出して解析処理を行うのに比べ、データベース 332 に対する処理負担を軽減することができる。

[0133] RAW データは、1 以上の RAW レコードの 1 以上の種別ごとに属性を定義する属性定義データを含み、一次データアナライザ 321 は、RAW データの属性定義データに基づいて所定種別の解析用レコードを抽出してもよい。この場合、解析用レコードを容易に抽出することができる。

[0134] アプリケーションマネージャ 334 は、データコレクタ 311 が収集した RAW データを登録用データとしてデータベースアクセサ 331 に更に取得させてもよい。この場合、リザルトデータに加え、RAW データもデータベース 332 に登録しておくことによって、将来生じ得る様々なニーズに対し、柔軟に適応可能なデータベース 332 を構築することができる。

[0135] データ収集装置 300 は、RAW データの登録可否を定める可否設定を取得してアプリケーション記憶部 333（設定記憶部）に記憶させるプログラム登録部 336（設定取得部）を更に備え、アプリケーションマネージャ 334 は、データコレクタ 311 が収集した RAW データを登録用データとしてデータベースアクセサ 331 に取得させるか否かを設定記憶部の可否設定に基づいて切り替えてもよい。この場合、ユーザが必要としない RAW データのデータベース登録を省略することで、データベース 332 に対する処理負担を更に軽減することができる。

- [0136] アプリケーションマネージャ 334 は、データコレクタ 311 が収集した RAW データを登録用データとしてデータベースアクセサ 331 に取得させるか否かを、一次データアナライザ 321 が生成した 1 以上のリザルトレコードに基づいて切り替えてもよい。この場合、RAW データのより適切な取捨選択をサポートすることができる。
- [0137] データ収集装置 300 は、データベース 332 から読み出したデータに基づいて、1 以上の種別ごとに 1 以上の二次レコードを配列した二次データを生成するデータベースアクセサ 335 と、1 以上の種別ごとに 1 以上の二次解析用レコードを配列した二次解析用データを取得し、二次解析用データのデータ配列に基づいて二次解析用データから所定種別の二次解析用レコードを抽出し、抽出した二次解析用レコードに対し所定の第 2 解析処理を行って 1 以上の二次リザルトレコードを生成し、1 以上の種別ごとに 1 以上の二次リザルトレコードを配列した二次リザルトデータを生成する二次データアナライザ 322 と、を更に備え、アプリケーションマネージャ 334 は、データベースアクセサ 335 が生成した二次データを二次解析用データとして二次データアナライザ 322 に取得させ、二次データアナライザ 322 が生成した二次リザルトデータを登録用データとしてデータベースアクセサ 331 に取得させてもよい。この場合、データベース 332 へのデータの蓄積状況に応じた多段階のデータ解析を可能とし、データベース 332 の更なる有効活用を促すことができる。
- [0138] データ収集装置 300 は、二次データアナライザ 322 の識別情報と、第 2 解析処理に必要なレコード種別とを対応付けて記憶するアナライザ記憶部 320 を更に備え、アプリケーションマネージャ 334 は、アナライザ記憶部 320 において二次データアナライザ 322 に対応付けられたレコード種別に基づいてデータベース 332 からの読み出し対象を指定してデータベースアクセサ 335 に二次データを生成させてもよい。この場合、二次解析の内容に従って、データベース 332 から読み出すレコードを絞り込むことによって、データベース 332 に対する処理負担を更に軽減することができる。

[0139] データコレクタ 3 1 1 は、1 以上の種別ごとに、複数の R A W レコードを時刻に対応付けて配列した R A W データを収集し、一次データアナライザ 3 2 1 は、時刻順における一つ前の R A W レコードに対し値が変化した R A W レコードを 1 以上のリザルトレコードとして複数の R A W レコードから抽出してもよい。この場合、複数の R A W レコードが含む情報量の低下を抑制しつつ、データベース 3 3 2 に対する処理負担を容易に軽減することができる。

[0140] 以上、実施形態について説明したが、本開示は必ずしも上述した実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

### 符号の説明

[0141] 2…ローカル機器（産業機器）、3 0 0…データ収集装置、3 1 1…データコレクタ、3 2 0…アナライザ記憶部、3 2 1…一次データアナライザ（データアナライザ）、3 2 2…二次データアナライザ（第 2 データアナライザ）、3 3 1…データベースアクセサ、3 3 2…データベース、3 3 3…アプリケーション記憶部（設定記憶部）、3 3 4…アプリケーションマネージャ、3 3 5…データベースアクセサ（第 2 データベースアクセサ）、3 3 6…プログラム登録部（設定取得部）。

## 請求の範囲

- [請求項1] 産業機器の動作に関する 1 以上の RAW レコードを 1 以上の種別ごとに配列した RAW データを収集する 1 以上のデータコレクタと、
- 1 以上の種別ごとに 1 以上の解析用レコードを配列した解析用データを取得し、前記解析用データのデータ配列に基づいて前記解析用データから所定種別の解析用レコードを抽出し、抽出した解析用レコードに対し所定の解析処理を行って 1 以上のリザルトレコードを生成し、1 以上の種別ごとに 1 以上のリザルトレコードを配列したリザルトデータを生成するデータアナライザと、
- 1 以上の種別ごとに 1 以上の登録用レコードを配列した登録用データを取得し、前記登録用データのデータ配列に基づいて前記登録用データを所定のデータベース形式に変換し、データベースに登録するデータベースアクセサと、
- 前記データコレクタと、前記データアナライザと、前記データベースアクセサとの間におけるデータの流れを制御するアプリケーションマネージャと、を備えるデータ収集装置。
- [請求項2] 前記データベース形式は、個々のレコードに構造化タグが付されたタグ構造形式であり、
- 前記データベースアクセサは、前記登録用データのデータ配列に基づいて前記 1 以上の登録用レコードのそれぞれに構造化タグを付して前記データベースに登録する、請求項 1 記載のデータ収集装置。
- [請求項3] 前記登録用データは、前記 1 以上の登録用レコードの前記 1 以上の種別ごとに属性を定義する属性定義データを含み、
- 前記データベースアクセサは、前記 1 以上の登録用レコードのそれぞれの種別と、前記登録用データの前記属性定義データとに基づいて、前記 1 以上の登録用レコードのそれぞれに属性を示す構造化タグを付す、請求項 2 記載のデータ収集装置。
- [請求項4] 前記データベースアクセサは、前記 1 以上の登録用レコードのそれ

それぞれに対し、種別内における配置を更に示す構造化タグを付す、請求項3記載のデータ収集装置。

[請求項5] 前記アプリケーションマネージャは、前記データコレクタが収集した前記RAWデータを前記解析用データとして前記データアナライザに取得させ、前記データアナライザが生成した前記リザルトデータを前記登録用データとして前記データベースアクセサに取得させる、請求項1～4のいずれか一項記載のデータ収集装置。

[請求項6] 前記RAWデータは、前記1以上のRAWレコードの1以上の種別ごとに属性を定義する属性定義データを含み、

前記データアナライザは、前記RAWデータの前記属性定義データに基づいて前記所定種別の解析用レコードを抽出する、請求項5記載のデータ収集装置。

[請求項7] 前記アプリケーションマネージャは、前記データコレクタが収集した前記RAWデータを前記登録用データとして前記データベースアクセサに更に取得させる、請求項5又は6記載のデータ収集装置。

[請求項8] 前記RAWデータの登録可否を定める可否設定を取得して設定記憶部に記憶させる設定取得部を更に備え、

前記アプリケーションマネージャは、前記データコレクタが収集した前記RAWデータを前記登録用データとして前記データベースアクセサに取得させるか否かを前記設定記憶部の前記可否設定に基づいて切り替える、請求項7記載のデータ収集装置。

[請求項9] 前記アプリケーションマネージャは、前記データコレクタが収集した前記RAWデータを前記登録用データとして前記データベースアクセサに取得させるか否かを、前記データアナライザが生成した前記1以上のリザルトレコードに基づいて切り替える、請求項7記載のデータ収集装置。

[請求項10] 前記データベースから読み出したデータに基づいて、1以上の種別ごとに1以上の二次レコードを配列した二次データを生成する第2デ

ータベースアクセサと、

1以上の種別ごとに1以上の二次解析用レコードを配列した二次解析用データを取得し、前記二次解析用データのデータ配列に基づいて前記二次解析用データから所定種別の二次解析用レコードを抽出し、抽出した二次解析用レコードに対し所定の第2解析処理を行って1以上の二次リザルトレコードを生成し、1以上の種別ごとに1以上の二次リザルトレコードを配列した二次リザルトデータを生成する第2データアナライザと、を更に備え、

前記アプリケーションマネージャは、前記第2データベースアクセサが生成した前記二次データを前記二次解析用データとして前記第2データアナライザに取得させ、前記第2データアナライザが生成した前記二次リザルトデータを前記登録用データとして前記データベースアクセサに取得させる、請求項5～9のいずれか一項記載のデータ収集装置。

[請求項11]

前記第2データアナライザの識別情報と、前記第2解析処理に必要なレコード種別とを対応付けて記憶するアナライザ記憶部を更に備え、

前記アプリケーションマネージャは、前記アナライザ記憶部において前記第2データアナライザに対応付けられた前記レコード種別に基づいて前記データベースからの読み出し対象を指定して前記第2データベースアクセサに前記二次データを生成させる、請求項10記載のデータ収集装置。

[請求項12]

前記データコレクタは、1以上の種別ごとに、複数のRAWレコードを時刻に対応付けて配列した前記RAWデータを収集し、

前記データアナライザは、時刻順における一つ前のRAWレコードに対し値が変化したRAWレコードを前記1以上のリザルトレコードとして前記複数のRAWレコードから抽出する、請求項5～11のいずれか一項記載のデータ収集装置。

[請求項13] 産業機器の動作に関する1以上のRAWレコードを1以上の種別ごとに配列したRAWデータを産業機器から収集する1以上のデータコレクタと、

前記RAWデータを取得し、前記RAWデータのデータ配列に基づいて前記RAWデータから所定種別の解析用レコードを抽出し、抽出した解析用レコードに対し所定の解析処理を行って1以上のリザルトレコードを生成し、1以上の種別ごとに1以上のリザルトレコードを配列したリザルトデータを生成するデータアナライザと、

前記リザルトデータを取得し、前記リザルトデータのデータ配列に基づいて前記リザルトデータを所定のデータベース形式に変換し、データベースに登録するデータベースアクセサと、を備えるデータ収集装置。

[請求項14] 前記データベース形式は、個々のレコードに構造化タグが付されたタグ構造形式であり、

前記データベースアクセサは、前記リザルトデータのデータ配列に基づいて前記1以上のリザルトレコードのそれぞれに構造化タグを付して前記データベースに登録する、請求項13記載のデータ収集装置。

[請求項15] 前記データベースアクセサは、前記RAWデータを更に取得し、前記RAWデータのデータ配列に基づいて前記RAWデータを前記データベース形式に変換し、前記データベースに更に登録する、請求項13又は14記載のデータ収集装置。

[請求項16] 前記データベースから読み出したデータに基づいて、1以上の種別ごとに1以上の二次レコードを配列した二次データを生成する第2データベースアクセサと、

前記二次データを取得し、前記二次データのデータ配列に基づいて前記二次データから所定種別の二次解析用レコードを抽出し、抽出した二次解析用レコードに対し所定の第2解析処理を行って1以上の二

次リザルトレコードを生成し、1以上の種別ごとに1以上の二次リザルトレコードを配列した二次リザルトデータを生成する第2データアナライザと、を更に備え、

前記データベースアクセサは、前記二次リザルトデータを更に取得し、前記二次リザルトデータのデータ配列に基づいて前記二次リザルトデータを前記データベース形式に変換し、前記データベースに更に登録する、請求項13～15のいずれか一項記載のデータ収集装置。

[請求項17]

産業機器の動作に関する1以上のRAWレコードを1以上の種別ごとに配列したRAWデータを収集する1以上のデータコレクタと、

1以上の種別ごとに1以上の解析用レコードを配列した解析用データを取得し、前記解析用データのデータ配列に基づいて前記解析用データから所定種別の解析用レコードを抽出し、抽出した解析用レコードに対し所定の解析処理を行って1以上のリザルトレコードを生成し、1以上の種別ごとに1以上のリザルトレコードを配列したリザルトデータを生成するデータアナライザと、

1以上の種別ごとに1以上の登録用レコードを配列した登録用データを取得し、前記登録用データのデータ配列に基づいて前記登録用データを所定のデータベース形式に変換し、データベースに登録するデータベースアクセサと、

前記データコレクタと、前記データアナライザと、データベースアクセサとの間におけるデータの流れを制御するアプリケーションマネージャと、を備えるプログラム。

[請求項18]

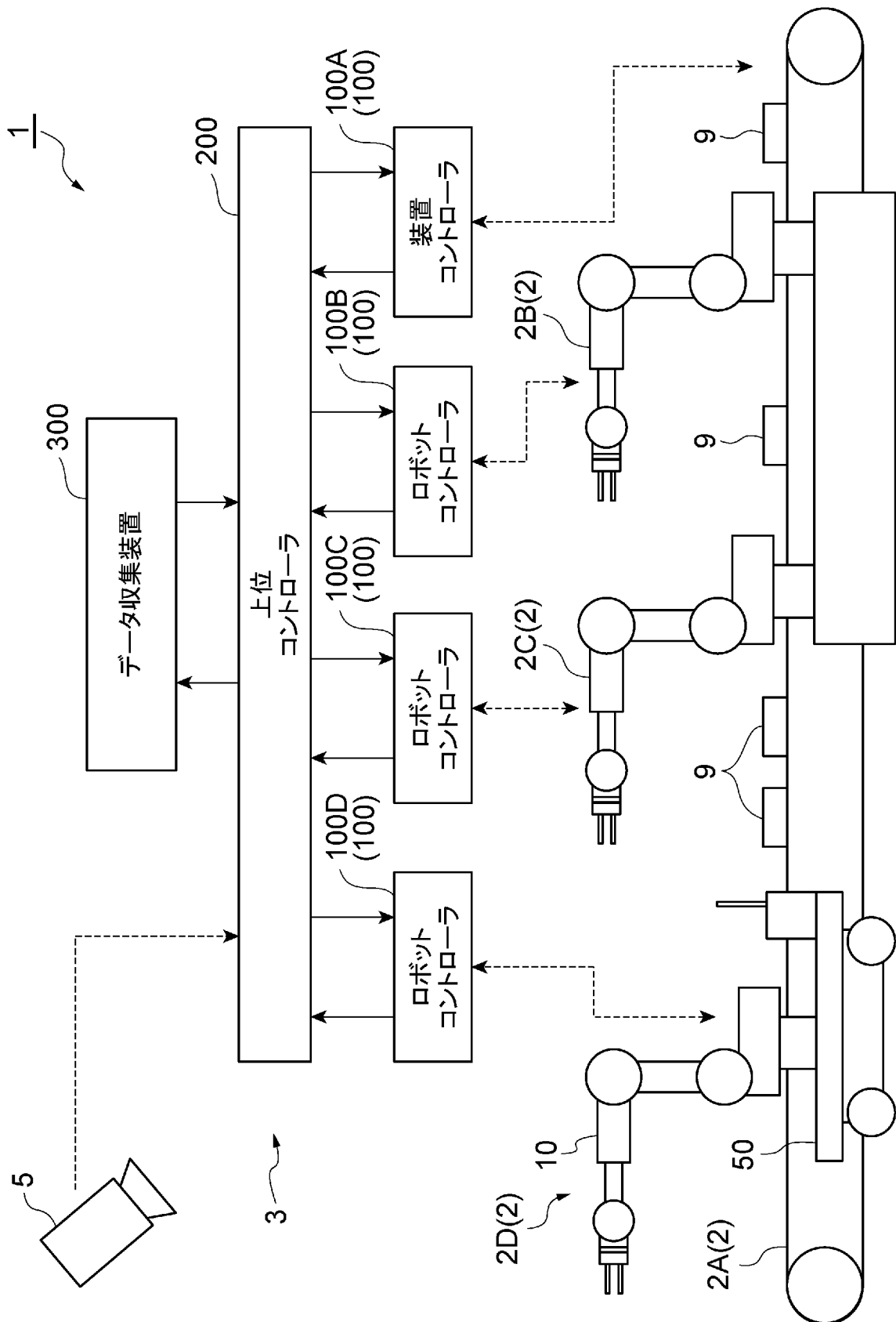
産業機器の動作に関する1以上のRAWレコードを1以上の種別ごとに配列したRAWデータを産業機器から収集することと、

前記RAWデータを取得し、前記RAWデータのデータ配列に基づいて前記RAWデータから所定種別の解析用レコードを抽出し、抽出した解析用レコードに対し所定の解析処理を行って1以上のリザルトレコードを生成し、1以上の種別ごとに1以上のリザルトレコードを

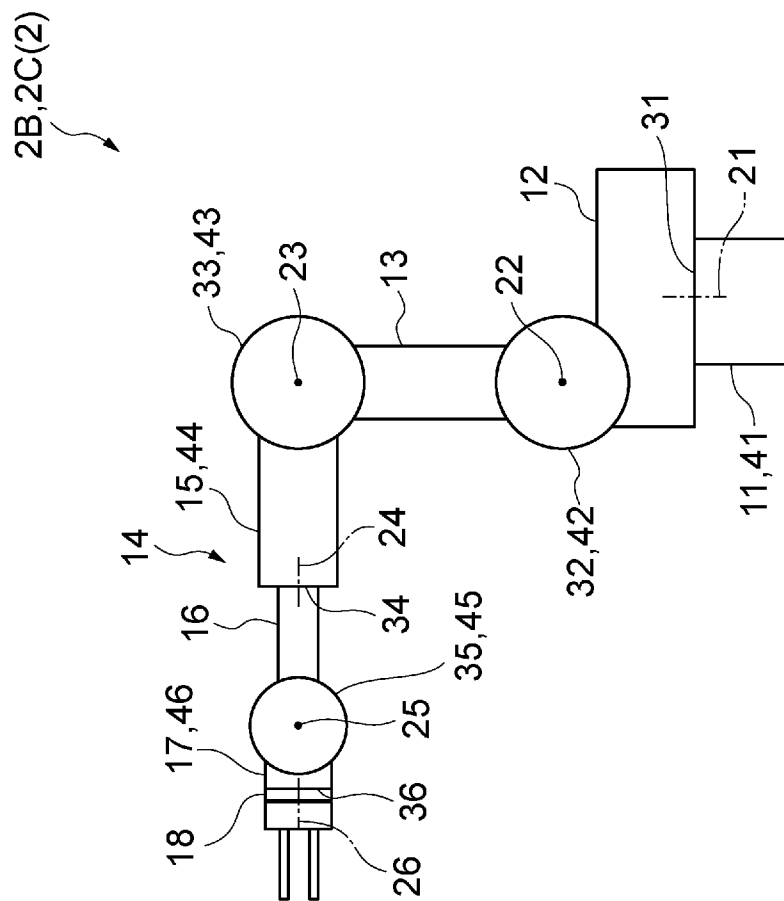
配列したリザルトデータを生成することと、

前記リザルトデータを取得し、前記リザルトデータのデータ配列に基づいて前記リザルトデータを所定のデータベース形式に変換し、データベースに登録することと、を含むデータ収集方法。

[図1]



[図2]



[図3]

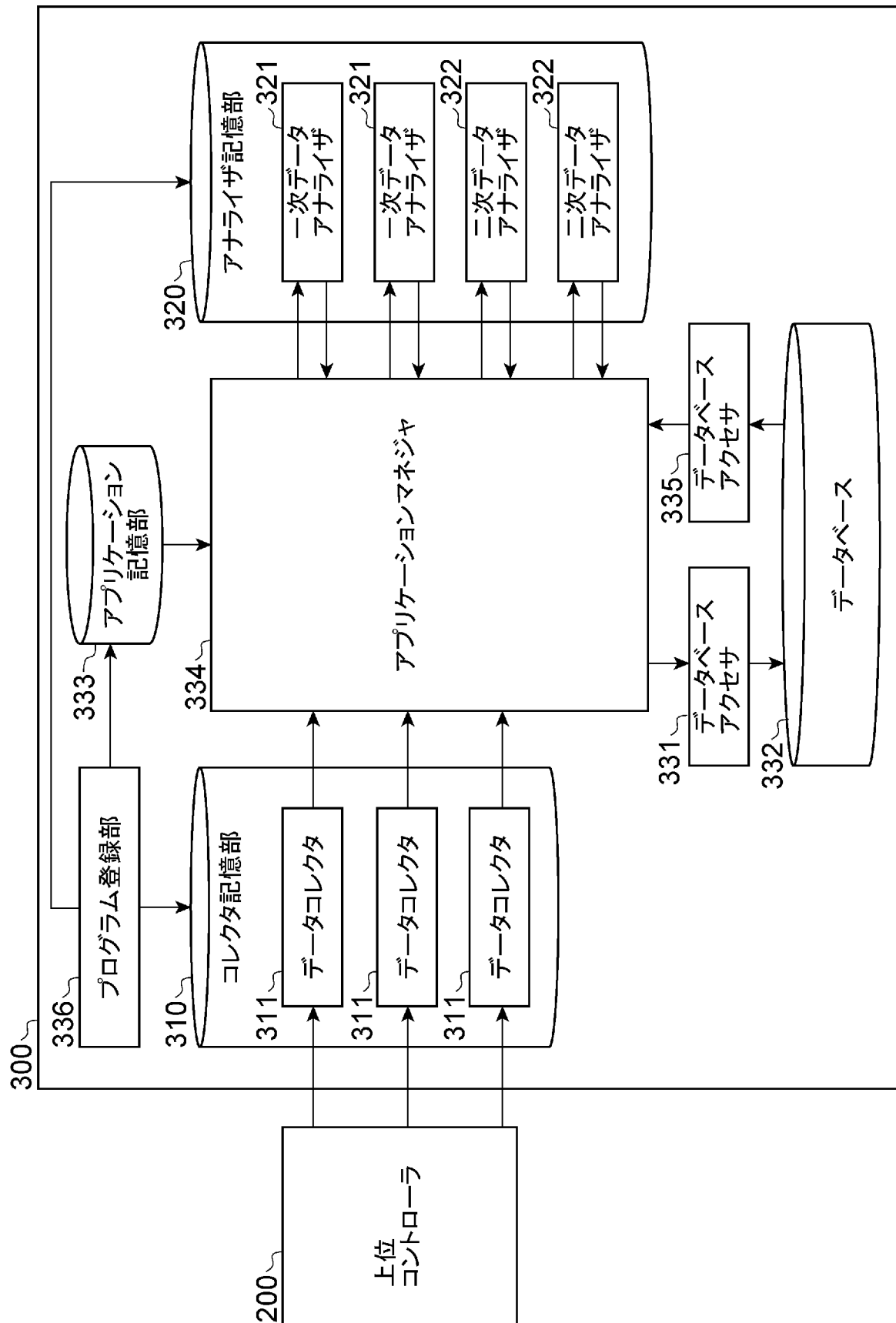
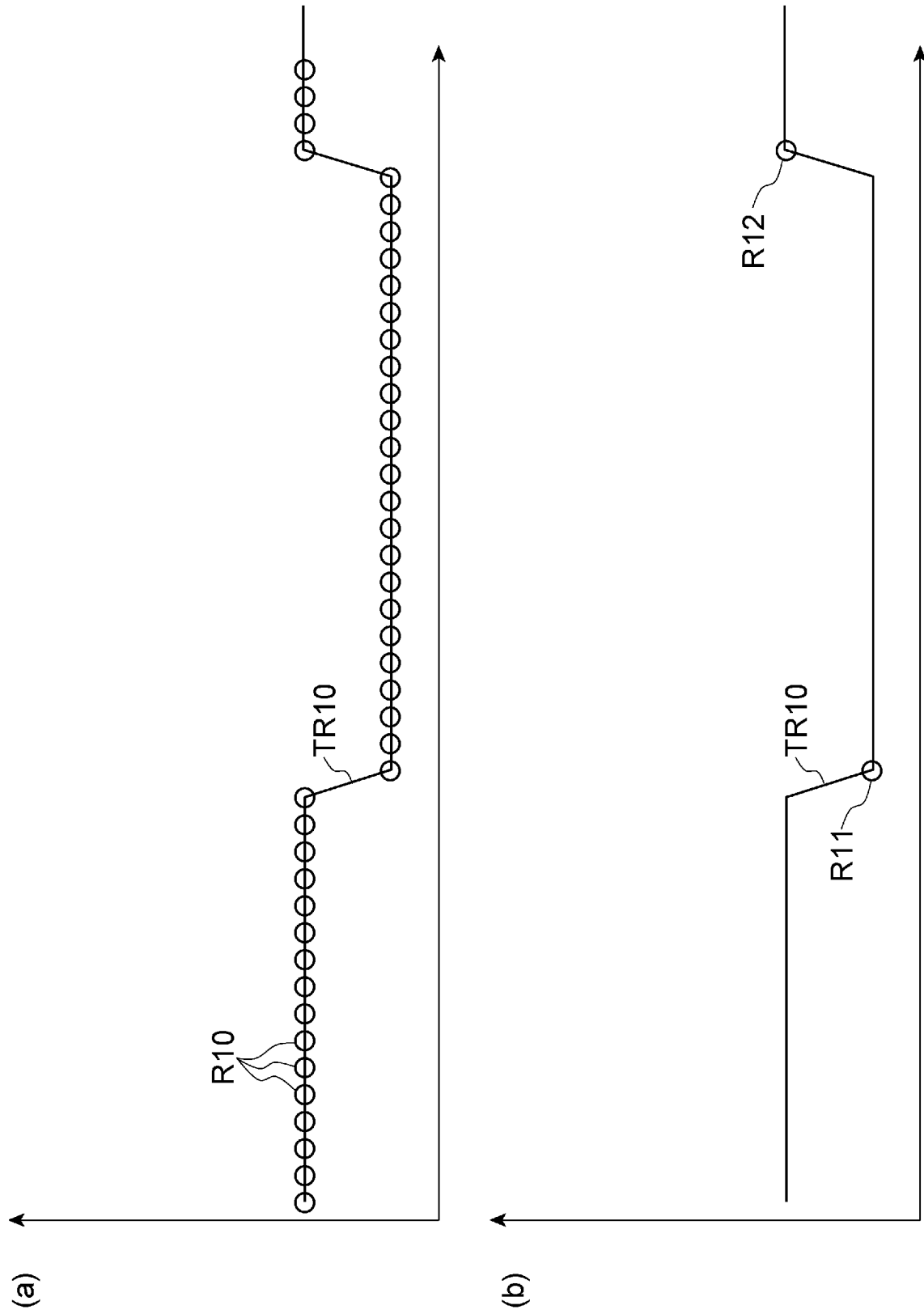
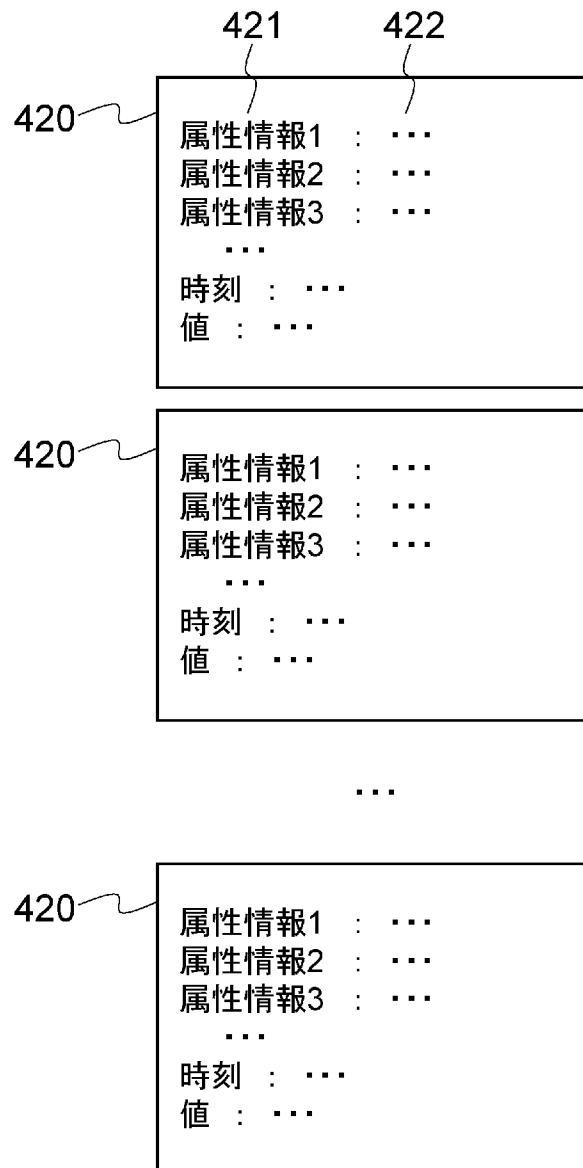


Figure 4 illustrates an example of a data table. The table is divided into two main sections. The top section is a small table with two columns: '種別番号' (Category Number) and '属性' (Attribute). It lists '種別1', '種別2', '種別3', '種別4', and '...'. The bottom section is a larger table with columns: '時刻' (Time), '種別1', '種別2', '種別3', '種別4', and '...'. It shows multiple rows of data, with a wavy line indicating continuation. Labels 410, 411, 412, 413, 414, and 415 point to specific elements: 410 points to the '種別3' header, 411 points to the '種別3' data row, 412 points to the '種別4' header, 413 points to the '時刻' header, 414 points to the '種別1' and '種別2' headers, and 415 points to the '時刻' data row.

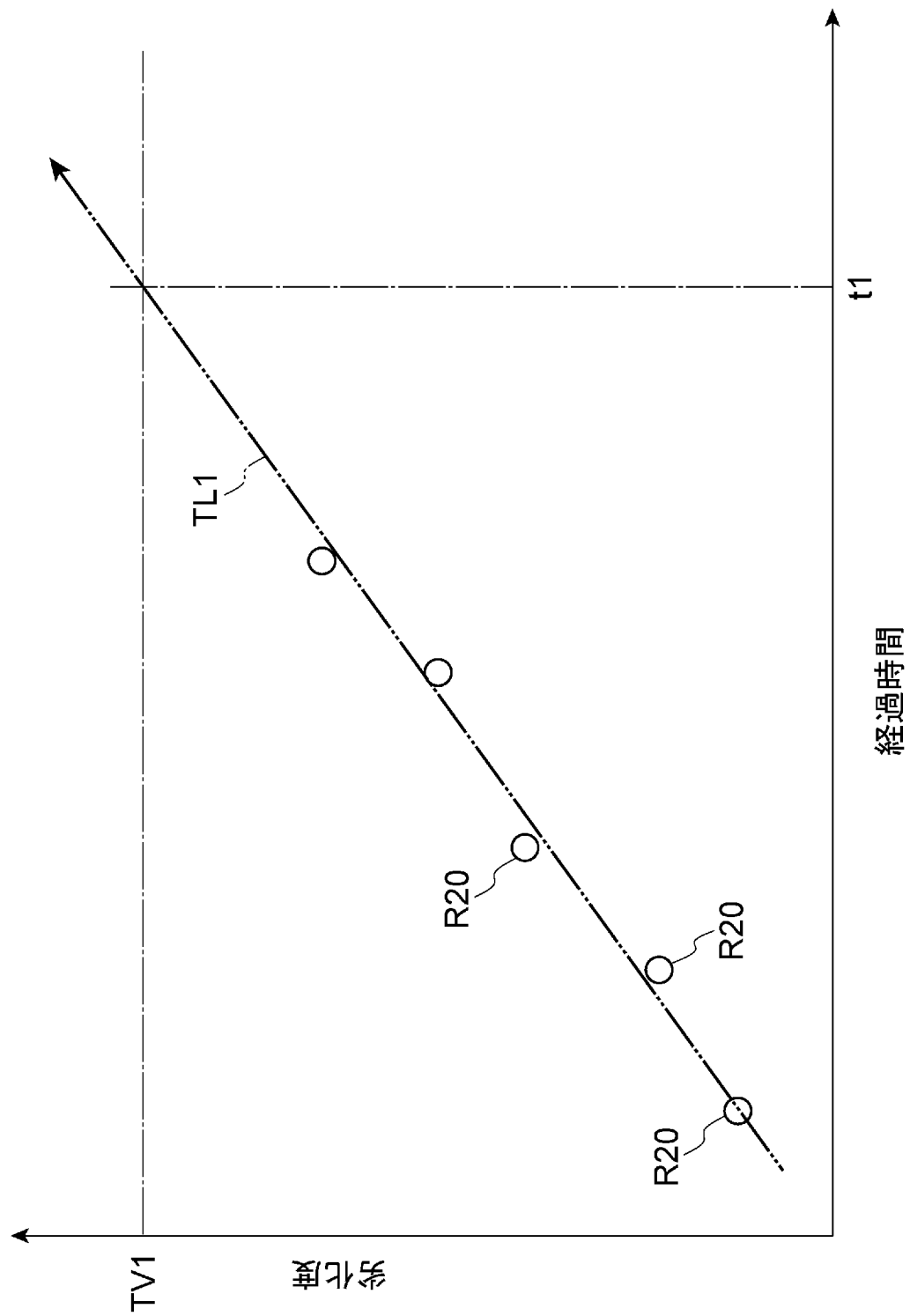
[図5]



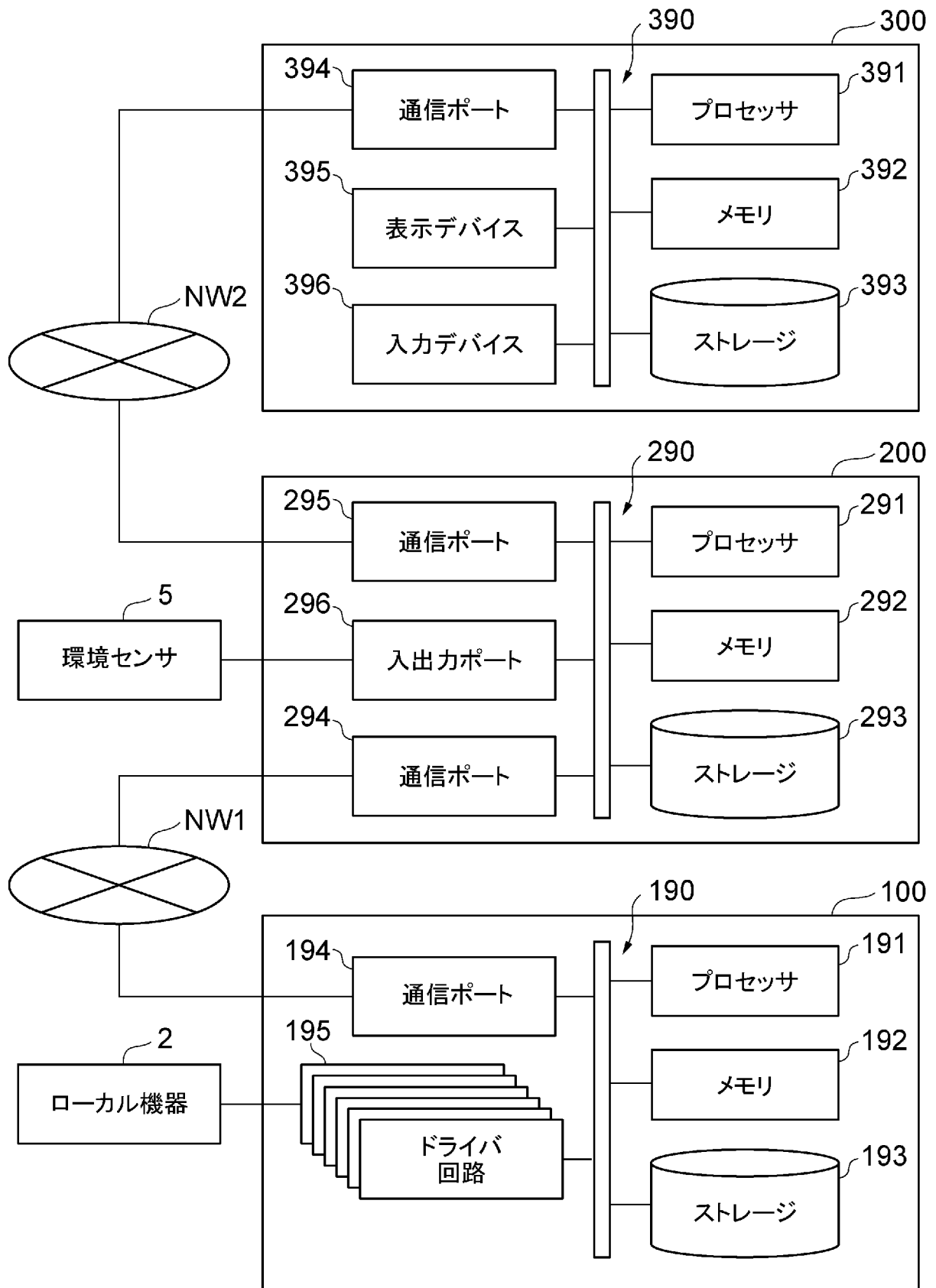
[図6]



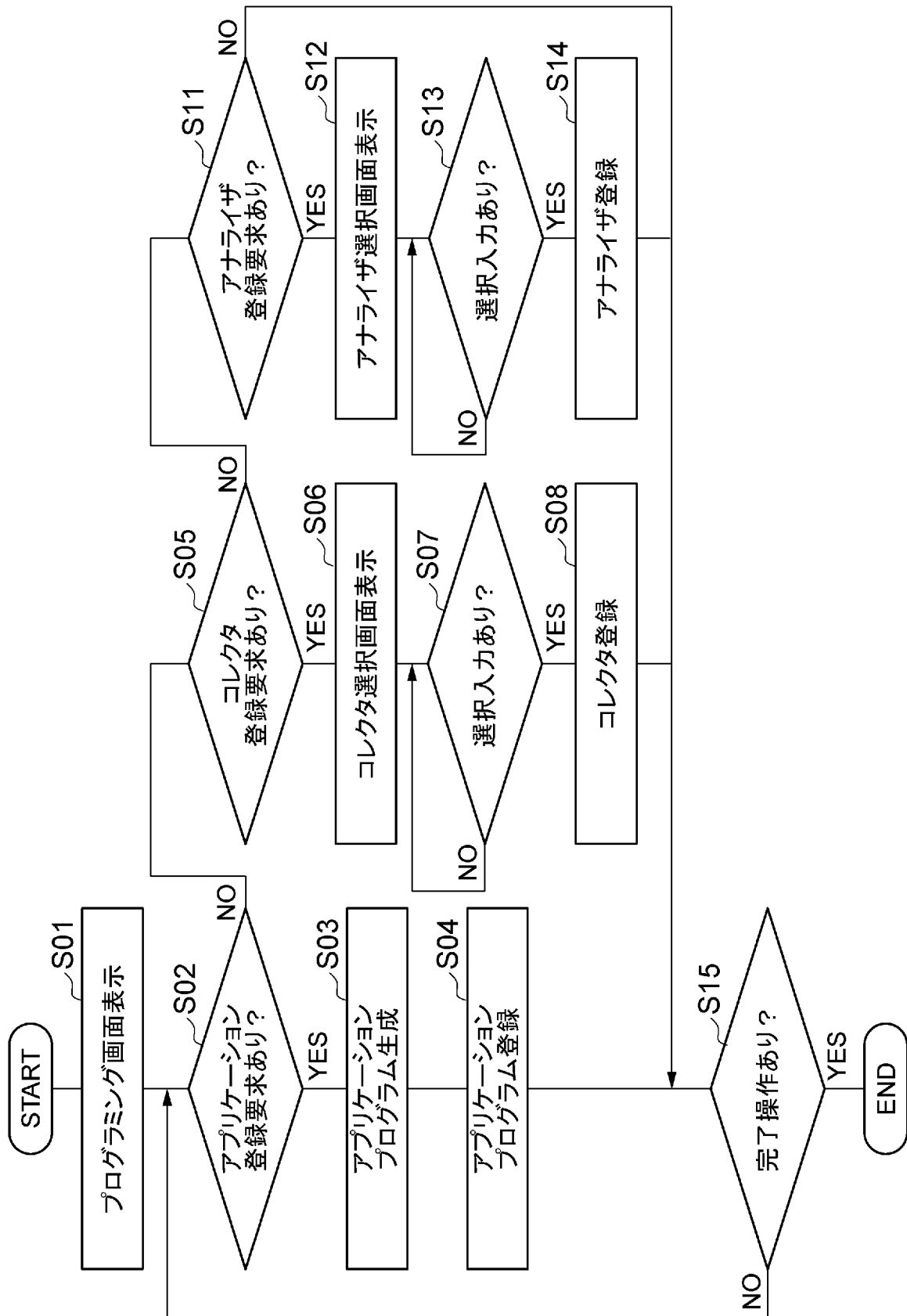
[図7]



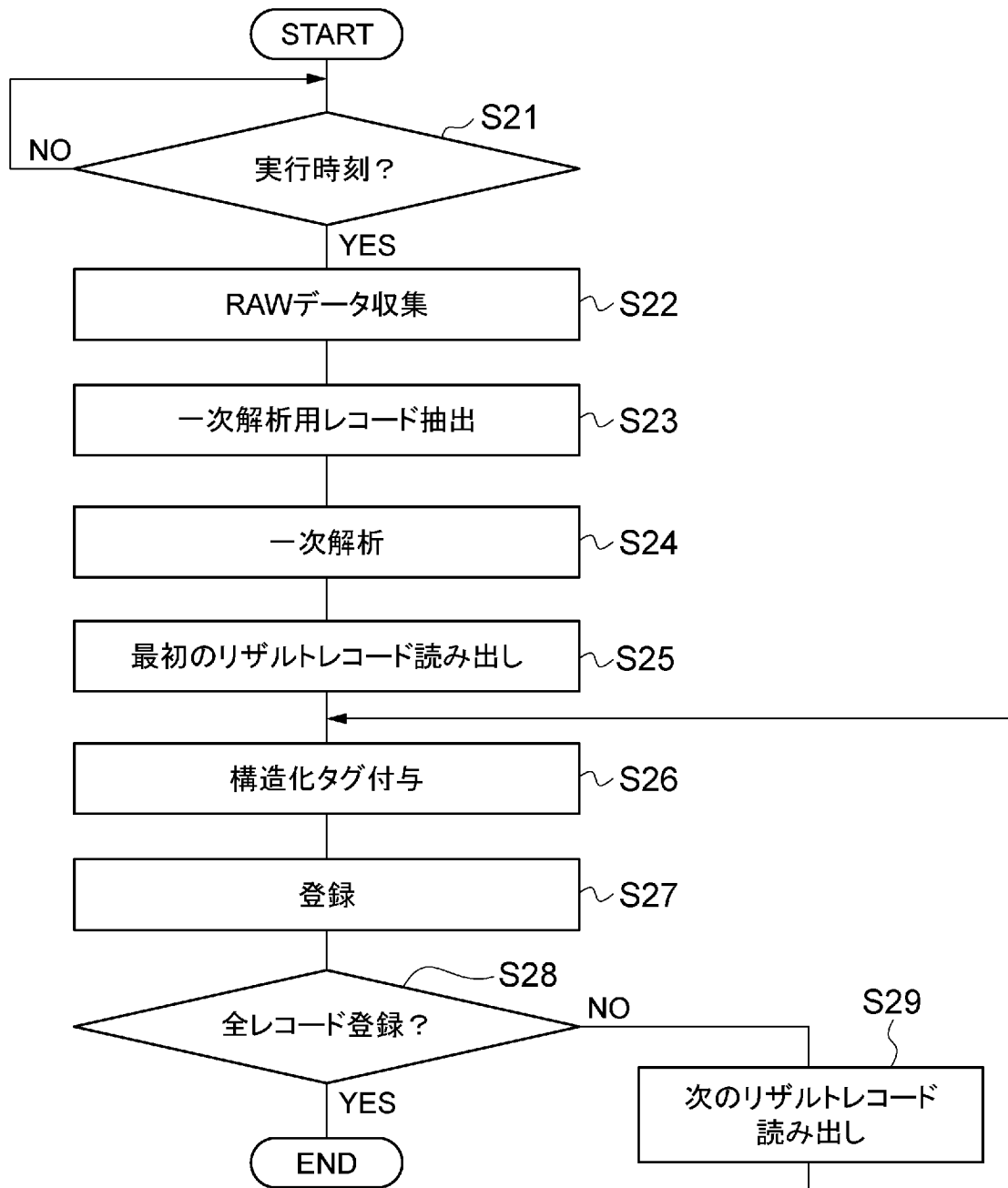
[図8]



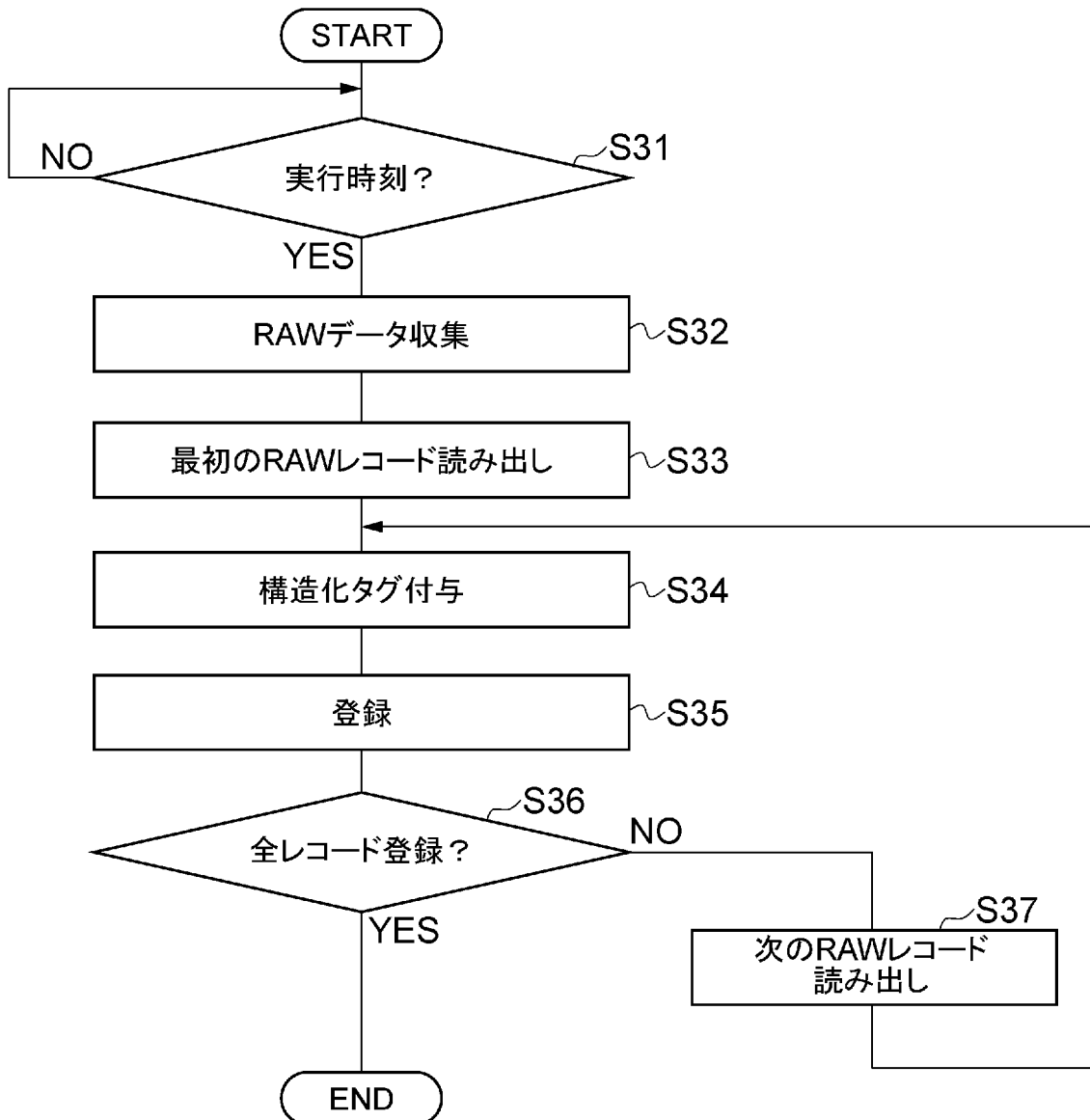
[図9]



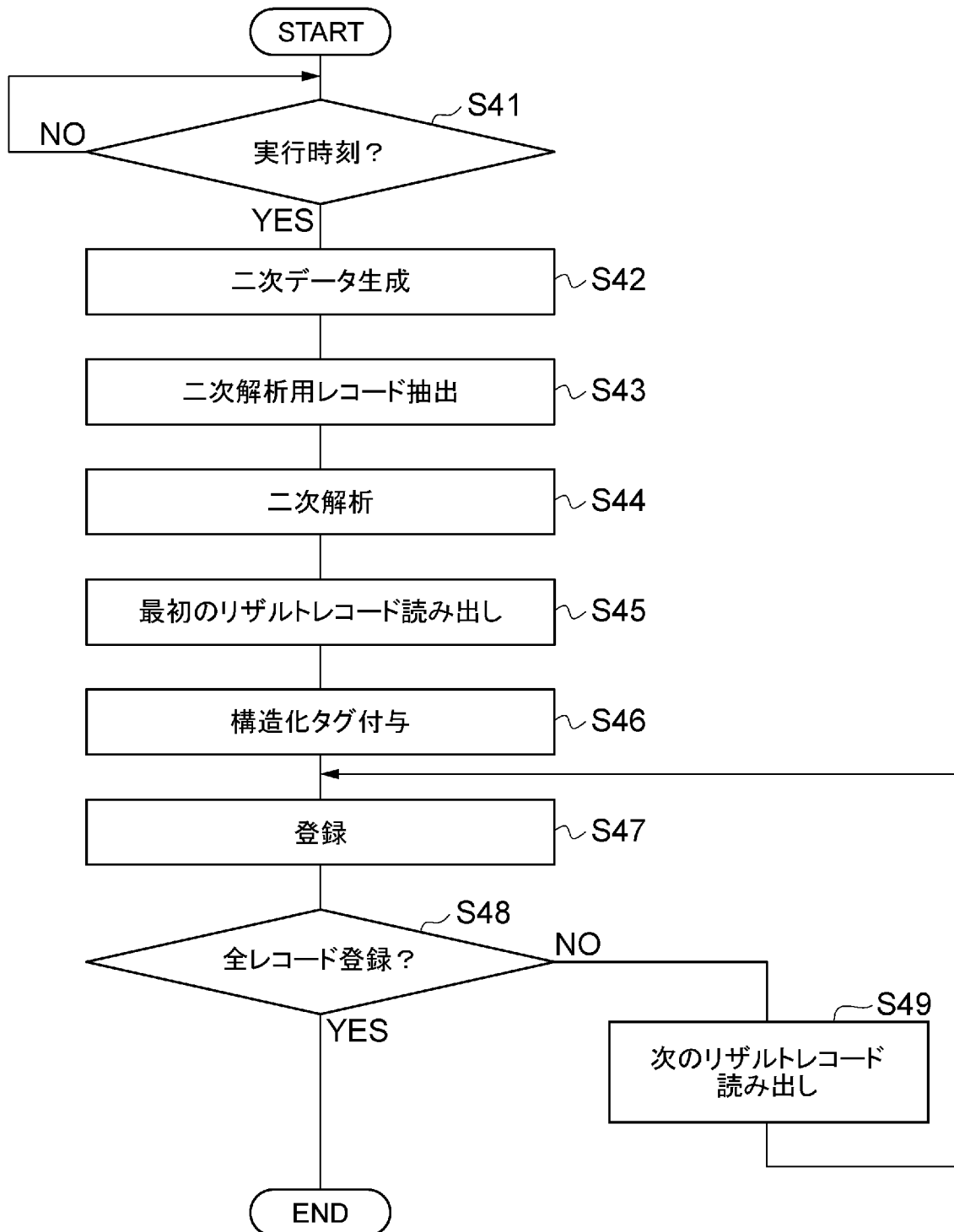
[図10]



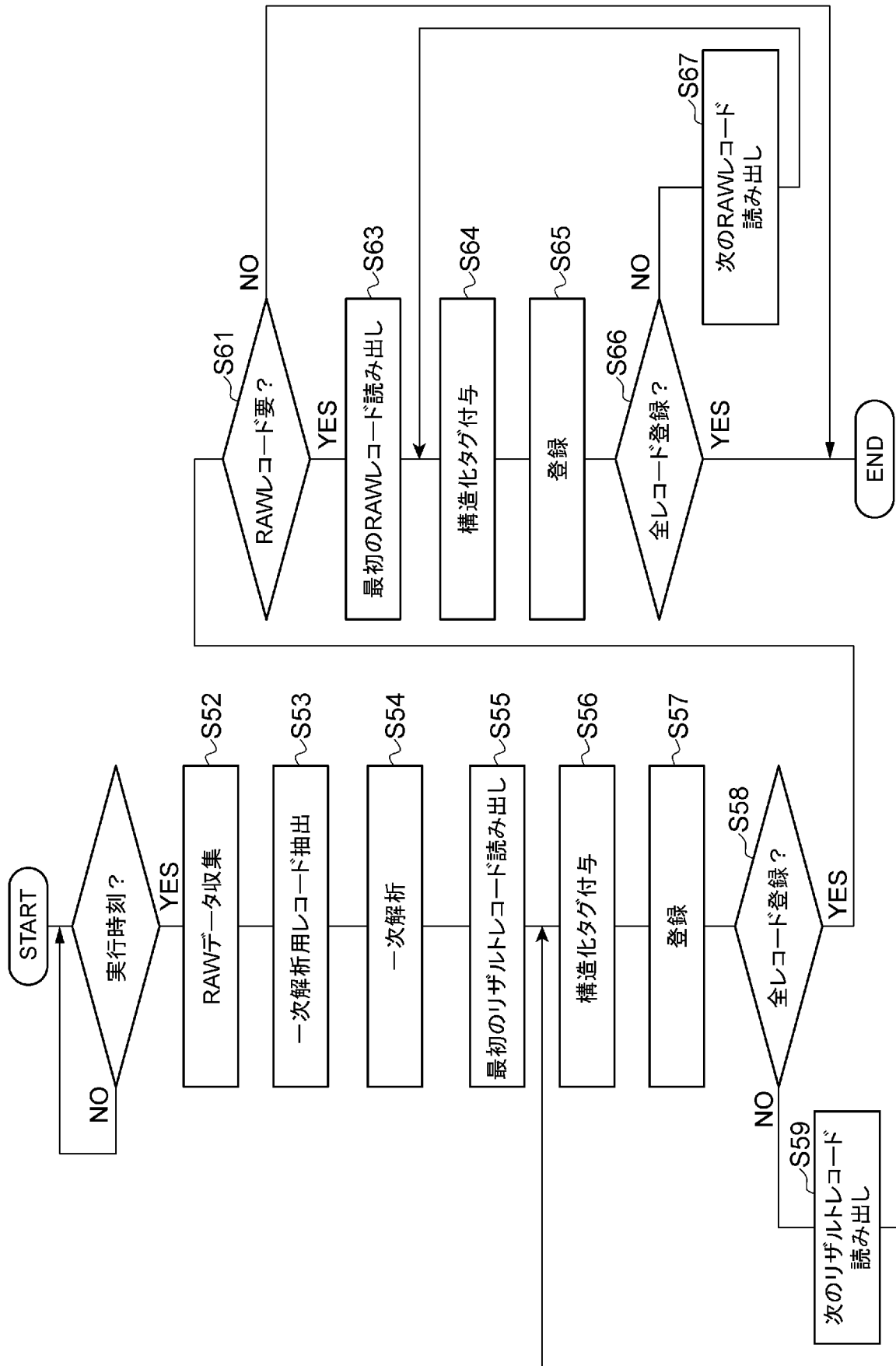
[図11]



[図12]



[図13]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/040673

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G05B23/02 (2006.01) i, G05B19/418 (2006.01) i, G06F16/20 (2019.01) i  
FI: G05B23/02 301V, G05B19/418 Z, G06F16/20

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, G05B19/418, G06F16/20

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. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2018-055457 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05<br>April 2018 (2018-04-05)         | 1-18                  |
| A         | WO 2017/216830 A1 (HITACHI, LTD.) 21 December 2017<br>(2017-12-21)                 | 1-18                  |

☐ 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  
09.12.2020

Date of mailing of the international search report  
28.12.2020

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

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/040673

| Patent Documents referred to in<br>the Report | Publication Date | Patent Family  | Publication Date |
|-----------------------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| JP 2018-055457 A                              | 05.04.2018       | (Family: none) |                  |
| WO 2017/216830 A1                             | 21.12.2017       | (Family: none) |                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                       |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------------------|--|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>G05B 23/02(2006.01)i; G05B 19/418(2006.01)i; G06F 16/20(2019.01)i<br>FI: G05B23/02 301V; G05B19/418 Z; G06F16/20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                       |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 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））<br>G05B23/02; G05B19/418; G06F16/20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                       |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                       |                | 日本国実用新案公報    | 1922 - 1996年                                                    | 日本国公開実用新案公報                     | 1971 - 2020年                                    | 日本国実用新案登録公報                            | 1996 - 2020年                                                        | 日本国登録実用新案公報                                                   | 1994 - 2020年      |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1922 - 1996年                                                          |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1971 - 2020年                                                          |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1996 - 2020年                                                          |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1994 - 2020年                                                          |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査でを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<br>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<br>請求項の番号 |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2018-055457 A（三菱電機株式会社）05.04.2018（2018 - 04 - 05）                  | 1-18           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | WO 2017/216830 A1（株式会社日立製作所）21.12.2017（2017 - 12 - 21）                | 1-18           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                       |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table> |                                                                       |                | * 引用文献のカテゴリー | “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの | “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの | “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの | “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの | “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの | “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） | “&” 同一パテントファミリー文献 | “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 |  | “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 |  |
| * 引用文献のカテゴリー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの       |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの                       |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの   |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | “&” 同一パテントファミリー文献                                                     |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                       |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                       |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査を完了した日<br><br>09.12.2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 国際調査報告の発送日<br><br>28.12.2020                                          |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>甲斐 哲雄 5N 9750<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3586 |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |

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/JP2020/040673

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|-------------|-----|
| JP   | 2018-055457 | A  | 05.04.2018 | (ファミリーなし)   |     |
| WO   | 2017/216830 | A1 | 21.12.2017 | (ファミリーなし)   |     |