

(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
2018年8月2日(02.08.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/138759 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 9/445 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/002256

(22) 国際出願日: 2017年1月24日(24.01.2017)

(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: 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED)
[JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 前田 智彦 (MAEDA, Tomohiko);
〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

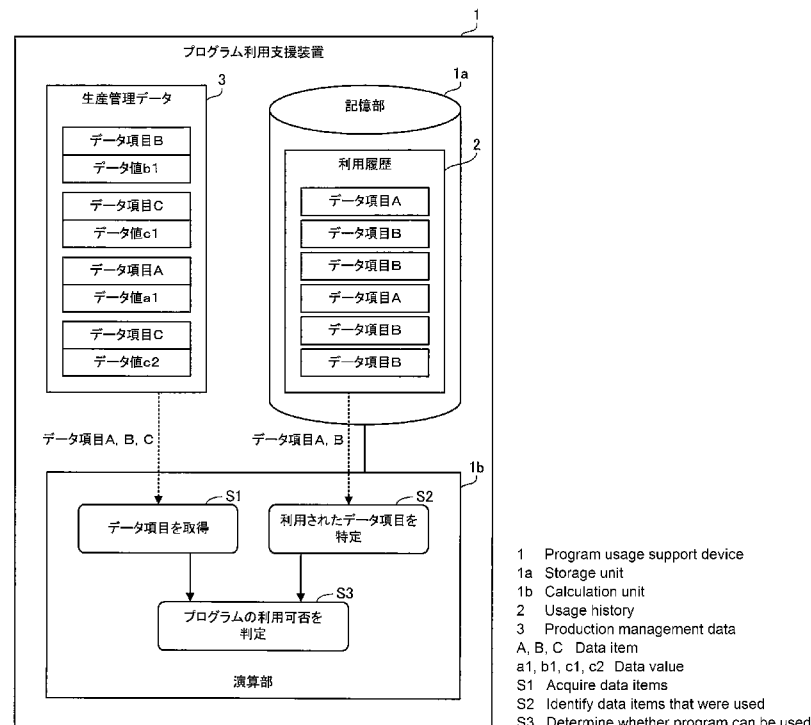
西山 秀作 (NISHIYAMA, Shusaku); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 古井 寿一 (FURUI, Toshikazu); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 服部 毅 巖 (HATTORI, Kiyoshi);
〒1920082 東京都八王子市東町9番8号 八王子東町センタービル 服部特許事務所 Tokyo (JP).

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

(54) Title: PROGRAM USAGE SUPPORT PROGRAM, PROGRAM USAGE SUPPORT DEVICE, AND PROGRAM USAGE SUPPORT METHOD

(54) 発明の名称: プログラムの利用支援プログラム、プログラム利用支援装置およびプログラム利用支援方法



(57) Abstract: The present invention makes it possible to determine whether a production support program is an appropriate program for production equipment. A program usage support device (1) has a storage unit (1a) and a calculation unit (1b). The storage unit (1a) stores information indicating the execution status of a production support program. The calculation unit (1b) acquires first data items that are included in production management data (3), consults the storage unit



HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(1a) to identify second data items that were used during the execution of the production support program, and determines, on the basis of whether or not the second data items are all included in the first data items, whether or not the production support program can be used.

(57) 要約: 生産支援プログラムが生産設備に合った適切なプログラムかを判定できるようにする。プログラム利用支援装置(1)は、記憶部(1a)と演算部(1b)とを有する。記憶部(1a)は、生産支援プログラムの実行状況を示す情報を記憶する。演算部(1b)は、生産管理データ(3)に含まれる第1のデータ項目を取得し、記憶部(1a)を参照して、生産支援プログラムの実行の際に利用された第2のデータ項目を特定し、第2のデータ項目が第1のデータ項目の中にすべて含まれるか否かに基づいて、生産支援プログラムを利用できるか否かを判定する。

明 細 書

発明の名称：

プログラムの利用支援プログラム、プログラム利用支援装置およびプログラム利用支援方法

技術分野

[0001] 本発明は、プログラムの利用支援プログラム、プログラム利用支援装置およびプログラム利用支援方法に関する。

背景技術

[0002] 工場の管理者は、稼働中の生産設備から収集された様々な生産管理データに基づいて、生産効率の改善や生産予測を行う。近年、管理者によるこのような作業を支援するためのアプリケーションプログラムが利用されるようになってきている。アプリケーションプログラムが実行されることで、生産管理データに基づいて、効率改善や生産予測のための有用な情報が管理者にもたらされる。

[0003] また、診断支援プログラムで演算する入力データの範囲として推奨されるデータ範囲を出力するようにした診療支援装置が提案されている。さらに、利用要求において指定されたサービスの種別と一致する種別に係るサービス属性情報を検索し、検索されたサービス属性情報に含まれる評価情報に基づいて、利用を推奨するサービスを判定するようにした情報処理装置が提案されている。また、画像処理装置から入力されたデータを文書管理サーバに登録する際に、登録に必要な入力項目を満たしているか否かを判定するようにしたデータ処理方法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2016-66137号公報
特許文献2：特開2010-218064号公報
特許文献3：特開2010-109887号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上記のように、工場の管理者の作業を支援するアプリケーションプログラムの実行時には、生産設備から収集された生産管理データが参照される。ここで、生産管理データは生産設備に依存するデータであるので、管理者が利用するアプリケーションプログラムは、生産設備の状況に合致したものであることが望ましい。しかし、必ずしも管理者側の生産設備の状況に合致した最適なアプリケーションプログラムが利用されていないという問題がある。

[0006] 1つの側面では、本発明では、生産支援プログラムが生産設備に合った適切なプログラムかを判定可能なプログラムの利用支援プログラム、プログラム利用支援装置およびプログラム利用支援方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 1つの案では、コンピュータに次のような処理を実行させるプログラムの利用支援プログラムが提供される。コンピュータは、利用支援プログラムに従い、生産管理データに含まれる第1のデータ項目を取得し、生産支援プログラムの実行状況を示す情報を記憶する記憶部を参照して、生産支援プログラムの実行の際に利用された第2のデータ項目を特定し、第2のデータ項目が第1のデータ項目の中にすべて含まれるか否かに基づいて、生産支援プログラムを利用できるか否かを判定する。

[0008] また、1つの案では、上記利用支援プログラムに従った処理と同様の処理を実行するプログラム利用支援装置が提供される。

さらに、1つの案では、上記利用支援プログラムに従った処理と同様の処理をコンピュータが実行するプログラム利用支援方法が提供される。

発明の効果

[0009] 1つの側面では、生産支援プログラムが生産設備に合った適切なプログラ

ムかを判定できる。

本発明の上記および他の目的、特徴および利点は本発明の例として好ましい実施の形態を表す添付の図面と関連した以下の説明により明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1の実施の形態に係るプログラム利用支援装置の構成例および処理例を示す図である。

[図2]第2の実施の形態に係る生産支援システムの構成例を示す図である。

[図3]生産支援サーバのハードウェア構成例を示す図である。

[図4]生産管理サーバが備える処理機能の構成例を示すブロック図である。

[図5]生産管理サーバ上に蓄積される生産管理データベースのデータ構成例を示す図である。

[図6]データ蓄積サーバが備える処理機能の構成例を示すブロック図である。

[図7]データ蓄積サーバ上に蓄積される生産管理データベースのデータ構成例を示す図である。

[図8]生産支援サーバが備える処理機能の構成例を示すブロック図である。

[図9]ユーザ管理データベースのデータ構成例を示す図である。

[図10]アプリケーション管理データベースのデータ構成例を示す図である。

[図11]生産工程の進捗実績を可視化するための生産支援プログラムによる処理例を示す図（その1）である。

[図12]生産工程の進捗実績を可視化するための生産支援プログラムによる処理例を示す図（その2）である。

[図13]単位時間当たりの生産数量の変化を可視化するための生産支援プログラムによる処理例を示す図（その1）である。

[図14]単位時間当たりの生産数量の変化を可視化するための生産支援プログラムによる処理例を示す図（その2）である。

[図15]部品搭載位置のズレを補正するための生産支援プログラムによる処理例を示す図である。

[図16]代替項目の例を示す図である。

[図17]利用支援サービスでの第1の処理例を示すフローチャートである。

[図18]第1の処理例における端末装置での画面表示例を示す図である。

[図19]利用支援サービスでの第2の処理例を示すフローチャートである。

[図20]第2の処理例における端末装置での画面表示例を示す図である。

[図21]第3の実施の形態の生産支援サーバが備える処理機能の構成例を示す図である。

[図22]生産支援サービスでの処理例を示すフローチャートである。

[図23]第4の実施の形態の生産支援サーバが備える処理機能の構成例を示す図である。

[図24]開発者支援サービスでの処理例を示すフローチャートである。

[図25]開発者支援サービスによる開発者端末における画面表示例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

〔第1の実施の形態〕

図1は、第1の実施の形態に係るプログラム利用支援装置の構成例および処理例を示す図である。プログラム利用支援装置1は、ユーザによる生産支援プログラムの利用を支援するための処理を実行する。ユーザは、例えば、工業製品、部品、食品、植物などの生産物を生産する工場の管理者や、生産計画の立案者である。生産支援プログラムは、ユーザに利用されることで、生産工程の管理、生産を効率化するための作業、生産の予測、予測に基づく生産計画の立案といった、生産に関する様々な支援をユーザに与える。

[0012] 以下、プログラム利用支援装置1から生産支援プログラムの利用支援を受けるユーザを、「主ユーザ」と記載する。

プログラム利用支援装置1は、記憶部1aと演算部1bを有する。記憶部1aは、例えば、プログラム利用支援装置1が備える記憶装置の記憶領域として実現される。演算部1bは、例えば、プログラム利用支援装置1が備え

るプロセッサとして実現される。この場合、プロセッサが所定のプログラムを実行することにより、演算部 1 b の処理が実現される。

[0013] 記憶部 1 a は、生産支援プログラムの実行状況を示す情報を記憶する。この情報は、例えば、主ユーザとは別の 1 以上のユーザによって生産支援プログラムが利用されたときに、その実行に伴ってどのデータ項目のデータ値が利用されたか（参照されたか）を示す。

[0014] ここで、データ項目とは、生産管理データに含まれる項目である。生産管理データは、少なくとも、データ項目と、そのデータ項目に対応するデータ値とを、1 組以上含む。生産管理データは、例えば、ユーザの工場においてその稼働に伴って取得されるデータである。この場合、生産管理データにどのようなデータ項目が含まれるかは、生産管理データが取得される工場における生産設備の状況によって異なる。

[0015] 図 1 の例では、記憶部 1 a は、生産支援プログラムの実行状況を示す情報として、生産支援プログラムの実行時におけるデータ項目の利用履歴 2 を記憶する。図 1 の例では、利用履歴 2 には、生産支援プログラムの実行の際にデータ項目 A, B, B, A, B, B の順に利用されたことが登録されている。

[0016] 演算部 1 b は、次のような処理を実行する。演算部 1 b は、生産管理データ 3 に含まれるデータ項目を取得する（ステップ S 1）。取得される生産管理データ 3 は、例えば、主ユーザに対応するデータである。図 1 の例では、生産管理データ 3 には、データ項目 A に対応するデータ値 a 1 と、データ項目 B に対応するデータ値 b 1 と、データ項目 C に対応するデータ値 c 1, c 2 とが含まれる。この場合、演算部 1 b は、生産管理データ 3 からデータ項目 A, B, C を取得する。

[0017] また、演算部 1 b は、記憶部 1 a を参照して、生産支援プログラムの実行の際に利用されたデータ項目を特定する（ステップ S 2）。図 1 の例では、データ項目 A, B が特定される。

[0018] 次に、演算部 1 b は、ステップ S 2 で特定されたデータ項目が、ステップ

S 1 で取得されたデータ項目の中にすべて含まれるか否かに基づいて、生産支援プログラムを主ユーザが利用できるか否かを判定する（ステップ S 3）。ここで、ステップ S 2 で特定されたデータ項目は、生産支援プログラムを実行するために最低限必要なデータ項目であると推定される。このため、ステップ S 2 で特定されたデータ項目が、ステップ S 1 で取得されたデータ項目の中にすべて含まれていれば、生産支援プログラムを利用するための条件を満たしていると推定できる。すなわち、この状態では、主ユーザが現在取得している生産管理データ 3 に含まれるデータ項目を用いて、生産支援プログラムを支障なく利用できる可能性が高い。

[0019] 図 1 の例では、ステップ S 2 で特定されたデータ項目 A, B は、ステップ S 1 で取得されたデータ項目 A, B, C の中にすべて含まれている。この場合、演算部 1 b は、生産支援プログラムを主ユーザが利用できると判定する。一方、ステップ S 2 で特定されたデータ項目の少なくとも 1 つが、ステップ S 1 で取得されたデータ項目の中に含まれていない場合、演算部 1 b は、生産支援プログラムを主ユーザが利用できないと判定する。なお、ステップ S 3 での判定結果は、例えば、表示情報などによって主ユーザに通知される。

[0020] 以上の処理によれば、プログラム利用支援装置 1 は、生産支援プログラムが主ユーザの生産設備に合った適切なプログラムかを判定できる。従って、判定結果を主ユーザに通知することで、主ユーザによる生産支援プログラムの利用を適切に支援することができる。利用可能と判定された生産支援プログラムを主ユーザが利用することで、例えば、生産に関する様々な作業が効率化される。

[0021] また、例えば、生産支援プログラムの実行時に利用されるデータ項目を、あらかじめ設定しておく方法も考えられる。しかし、本実施の形態では、ステップ S 2 において、あらかじめ設定されたデータ項目ではなく、実際に生産支援プログラムの実行時に利用されたデータ項目が特定される。これにより、例えば、あらかじめ設定されたデータ項目より、実際に利用されたデー

タ項目の方が少ない場合には、生産支援プログラムを主ユーザが利用できると判定される条件が緩和され、利用できると判定されやすくなる。このとき、実際には利用されていないデータ項目が生産管理データ 3 に含まれていないことによって、生産支援プログラムを主ユーザが利用できないと判定されることがなくなる。このため、生産支援プログラムを支障なく利用できる可能性が高いより多くのユーザに、生産支援プログラムを利用できることが通知される。従って、生産支援プログラムの利用を促進することができる。

[0022] 〔第 2 の実施の形態〕

図 2 は、第 2 の実施の形態に係る生産支援システムの構成例を示す図である。図 2 に示す生産支援システムは、工場を有する企業や団体をユーザとし、ユーザによる工場での生産活動を支援するためのサービスが提供されるシステムである。図 2 では例として、それぞれ個別のユーザに対応する工場 100a, 100b, 100c, ... が示されている。なお、工場 100a, 100b, 100c, ... はそれぞれ、例えば、各種の工業製品や部品を製造する工場であってもよいし、植物や農産物、食品を生産する工場であってもよい。

[0023] 工場 100a, 100b, 100c, ... はそれぞれ、生産管理サーバ 110、端末装置 120 および生産ライン 130 を有する。工場 100a, 100b, 100c, ... のそれぞれの生産管理サーバ 110 は、ネットワーク 50 を介してデータ蓄積サーバ 200 および生産支援サーバ 300 と接続されている。また、データ蓄積サーバ 200 と生産支援サーバ 300 との間も、ネットワーク 50 を介して通信可能になっている。

[0024] 生産管理サーバ 110 は、生産計画を示すデータに従って、生産ライン 130 における生産の進捗を管理する。その際、生産管理サーバ 110 は、生産に伴って計測された各種のデータを生産管理データベースに蓄積する。以下の説明では、生産管理データベースに蓄積されるデータを「生産管理データ」と記載する場合がある。生産管理データは、測定項目とその測定値とのペアを少なくとも含み、例えば、生産の進捗状況や製造機械の状態などを示

す。

[0025] また、生産管理サーバ１１０は、生産支援サーバ３００から提供される生産支援サービスをユーザが受けられるようにする機能を備える。生産支援サービスは、ユーザの生産活動を支援するためのサービスであり、例えば、生産状況の可視化、生産活動における統計情報の提供、生産活動の問題点や改善点の指摘、生産設備の調整などのサービスを含み得る。生産支援サービスは、生産支援サーバ３００から提供されるアプリケーションプログラムによって実現される。以下、このアプリケーションプログラムを「生産支援プログラム」と呼ぶ。

[0026] 本実施の形態では例として、生産支援プログラムが生産支援サーバ３００において実行され、その処理結果が生産管理サーバ１１０に提供される。工場の生産管理者や生産計画立案者は、端末装置１２０を用いて、生産支援プログラムの実行を生産管理サーバ１１０を介して生産支援サーバ３００に指示し、その処理結果を端末装置１２０の表示装置などを介して認識する。

[0027] さらに、生産管理サーバ１１０は、生産支援プログラムの利用を支援するための利用支援サービスを、生産支援サーバ３００から受けることができる。利用支援サービスは、例えば、ユーザが蓄積している生産管理データを用いてどの生産支援プログラムを提供可能かを、ユーザに通知してその利用を推奨するサービスを含む。生産管理サーバ１１０は、利用支援サービスを受けられるようにするために、生産管理サーバ１１０が蓄積している生産管理データを、データ蓄積サーバ２００にアップロードする機能を備える。

[0028] 端末装置１２０は、生産管理サーバ１１０に接続され、生産管理者や生産計画立案者などのユーザ側のオペレータによって操作される。オペレータは、端末装置１２０を介して、生産支援サービスや生産支援プログラムの利用支援サービスを受けることができる。

[0029] 生産ライン１３０は、生産管理サーバ１１０の制御の下で生産物を生産する。また、生産ライン１３０は、例えば、各種のセンサを備え、生産の過程でセンサによって検出された検出値を生産管理サーバ１１０に送信する。な

お、生産ライン１３０は、工場が備える生産設備のあくまで一例であり、本実施の形態の生産支援サービスを受けられる工場は、ライン生産方式を採用した工場に限定されるものではない。

[0030] データ蓄積サーバ２００は、工場１００a、１００b、１００c、・・・のそれぞれにおいて蓄積された生産管理データを収集し、データベースに蓄積する。また、データ蓄積サーバ２００は、データベースに蓄積された生産管理データを、生産支援サーバ３００からの要求に応じて提供する。

[0031] このデータ蓄積サーバ２００は、例えば、多数の工場から収集された生産管理データを様々なサービス提供者が利用できるようにするためのプラットフォームを提供するサーバであってもよい。この場合、データ蓄積サーバ２００は、データ収集元の各工場の生産管理サーバ１１０や、サービス提供者側のサーバとの接続のための認証機能を備える。また、生産支援サーバ３００は、サービス提供者側のサーバの１つとして位置付けられる。

[0032] 生産支援サーバ３００は、生産支援プログラムを実行することで、ユーザに対して生産支援サービスを提供する。具体的には、生産支援サーバ３００は、ユーザから収集された生産管理データをデータ蓄積サーバ２００から取得する。そして、生産支援サーバ３００は、取得した生産管理データを用いて、ユーザから提供が申し込まれた生産支援プログラムを実行し、その処理結果をユーザの生産管理サーバ１１０に送信する。

[0033] また、生産支援サーバ３００は、生産支援プログラムの利用支援サービスをユーザに提供する。例えば、生産支援サーバ３００は、生産支援サービスをまだ受けていないユーザに対して、次のようなサービスを提供する。生産支援サーバ３００は、ユーザに推奨する生産支援プログラムを選択する。また、生産支援サーバ３００は、ユーザから収集された生産管理データをデータ蓄積サーバ２００から取得する。そして、生産支援サーバ３００は、取得した生産管理データの内容に基づいて、選択した生産支援プログラムの実行のために必須のデータがユーザの生産管理サーバ１１０においてすでに計測されているかを判定する。

[0034] 計測されている場合、生産支援サーバ300は、選択した生産支援プログラムが利用可能であることをユーザに通知する。一方、選択した生産支援プログラムの利用のために足りないデータがある場合、生産支援サーバ300は、足りないデータの項目をユーザに通知して、その項目のデータをさらに取得することで新たな生産支援プログラムを利用可能になることをユーザに案内する。

[0035] このようにして、生産支援サーバ300は、ユーザの生産管理サーバ110で計測されている計測項目を用いて利用可能な生産支援プログラムをユーザに案内し、その利用を推奨することができる。また、生産支援サーバ300は、計測項目を増やすことで利用可能になる生産支援プログラムを、増やすべき計測項目とともにユーザに案内して、その利用を推奨することもできる。さらに、生産支援サーバ300は、すでに生産支援プログラムを利用しているユーザに対しては、別の生産支援プログラムを利用するようにユーザに推奨することもできる。

[0036] 図3は、生産支援サーバのハードウェア構成例を示す図である。第2の実施の形態に係る生産支援サーバ300は、例えば、図3に示すようなコンピュータとして実現される。

生産支援サーバ300は、プロセッサ301によって装置全体が制御されている。プロセッサ301は、マルチプロセッサであってもよい。プロセッサ301は、例えばCPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro Processing Unit)、DSP (Digital Signal Processor)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、またはPLD (Programmable Logic Device) である。またプロセッサ301は、CPU、MPU、DSP、ASIC、PLDのうちの2以上の要素の組み合わせであってもよい。

[0037] プロセッサ301には、バス308を介して、RAM (Random Access Memory) 302と複数の周辺機器が接続されている。

RAM 302は、生産支援サーバ300の主記憶装置として使用される。RAM 302には、プロセッサ301に実行させるOS (Operating System

）プログラムやアプリケーションプログラムの少なくとも一部が一時的に格納される。また、RAM 302には、プロセッサ301による処理に必要な各種データが格納される。

[0038] バス308に接続されている周辺機器としては、HDD（Hard Disk Drive）303、グラフィック処理装置304、入力インタフェース305、読み取り装置306および通信インタフェース307がある。

[0039] HDD 303は、生産支援サーバ300の補助記憶装置として使用される。HDD 303には、OSプログラム、アプリケーションプログラム、および各種データが格納される。なお、補助記憶装置としては、SSD（Solid State Drive）などの他の種類の不揮発性記憶装置を使用することもできる。

[0040] グラフィック処理装置304には、表示装置304aが接続されている。グラフィック処理装置304は、プロセッサ301からの命令に従って、画像を表示装置304aに表示させる。表示装置304aとしては、液晶ディスプレイや有機EL（Electroluminescence）ディスプレイなどがある。

[0041] 入力インタフェース305には、入力装置305aが接続されている。入力インタフェース305は、入力装置305aから出力される信号をプロセッサ301に送信する。入力装置305aとしては、キーボードやポインティングデバイスなどがある。ポインティングデバイスとしては、マウス、タッチパネル、タブレット、タッチパッド、トラックボールなどがある。

[0042] 読み取り装置306には、可搬型記録媒体306aが脱着される。読み取り装置306は、可搬型記録媒体306aに記録されたデータを読み取ってプロセッサ301に送信する。可搬型記録媒体306aとしては、光ディスク、光磁気ディスク、半導体メモリなどがある。

[0043] 通信インタフェース307は、ネットワーク50を介して、生産管理サーバ110、データ蓄積サーバ200などの他の装置との間でデータの送受信を行う。

以上のようなハードウェア構成によって、生産支援サーバ300の処理機能を実現することができる。なお、生産管理サーバ110およびデータ蓄積

サーバ２００も、図３に示すようなコンピュータとして実現可能である。

[0044] 図４は、生産管理サーバが備える処理機能の構成例を示すブロック図である。生産管理サーバ１１０は、記憶部１１１、工程制御部１１２、アップロード処理部１１３およびサービスインタフェース１１４を有する。記憶部１１１は、例えば、生産管理サーバ１１０が備える記憶装置の記憶領域として実装される。工程制御部１１２、アップロード処理部１１３およびサービスインタフェース１１４の処理は、例えば、生産管理サーバ１１０が備えるプロセッサが所定のプログラムを実行することで実現される。

[0045] 記憶部１１１には、生産計画データ１１１ａと生産管理データベース１１１ｂが記憶される。生産計画データ１１１ａは、生産ライン１３０での生産工程の進捗を制御するためのデータである。生産管理データベース１１１ｂには、生産ライン１３０から取得された生産管理データが蓄積される。なお、生産計画データ１１１ａと生産管理データベース１１１ｂの少なくとも一方は、生産管理サーバ１１０の外部に接続された記憶装置に記憶されているもよい。

[0046] 工程制御部１１２は、生産計画データ１１１ａに基づいて、生産ライン１３０での生産工程の進捗を制御する。また、工程制御部１１２は、生産ライン１３０から生産管理データを取得し、生産管理データベース１１１ｂに蓄積する。前述のように、生産管理データは、生産に伴って計測されたデータである。

[0047] 例えば、図４に示すように、生産ライン１３０には、生産の進捗状況や製造機械の状態を検出するためのセンサ１３１ａ、１３１ｂ、１３１ｃ、・・・が設けられている。工程制御部１１２は、これらのセンサ１３１ａ、１３１ｂ、１３１ｃ、・・・から検出データを取得し、取得した検出データに基づいて工程の進捗を制御するとともに、取得した検出データを生産管理データとして生産管理データベース１１１ｂに格納する。このような検出データとしては、例えば、温度センサによって検出された温度、装置内の電流、電圧の値、近接センサや光切断センサによる検出回数を示すカウント値、生産

ライン１３０を流れる製品や部品に取り付けられたバーコードの読み取り結果やその読み取り時刻などがある。

[0048] また、工程制御部１１２は、生産ライン１３０から取得した検出データに基づいて所定の計算を行い、その計算結果を生産管理データとして生産管理データベース１１１ｂに格納することもできる。例えば、工程制御部１１２は、ある製造物についてのある製造工程の完了時刻に基づいて、その製造工程における時間当たりの生産台数や不良数を計算し、生産管理データベース１１１ｂに格納することができる。あるいは、工程制御部１１２は、ある製造工程における製造物のマウント位置の検出結果に基づいて、マウント位置の位置ズレ量や位置のバラツキを計算し、生産管理データベース１１１ｂに格納することができる。

[0049] このようにして、各工場における生産管理データベース１１１ｂには、生産ライン１３０から得られた検出データや、検出データから算出されたデータが蓄積される。これ以後の説明では、このようにセンサから検出された検出データの値や、検出データの値から算出された値を、「測定値」と記載する。

[0050] ここで、図５は、生産管理サーバ上に蓄積される生産管理データベースのデータ構成例を示す図である。生産管理データベース１１１ｂのレコード１１１ｂ１，１１１ｂ２，１１１ｂ３，・・・のそれぞれには、測定項目、測定値、測定時刻、測定位置、測定対象および測定条件が登録される。

[0051] 測定項目は、測定値がどのような種類の情報かを示す。測定値は、測定項目に対応する値であり、例えば、生産ライン１３０のセンサによる検出値、または検出値に基づいて算出された値を示す。測定時刻は、測定値が測定された時刻を示す。測定位置は、測定値が測定された生産ライン１３０上の位置や、測定された工程を示す。また、同一工場に複数の生産ライン１３０が存在する場合、測定位置は生産ライン１３０の識別情報を示してもよい。測定対象は、測定値が測定された対象の生産物を識別する情報を示す。例えば、測定対象は、生産物のＩＤやロット番号、オーダ番号などを示す。測定条

件は、測定値が測定された条件を示す。例えば、測定条件は、測定値のサンプリング周期（取得頻度）、測定値の分解能などを示す。

[0052] 以下、図4に戻って説明する。

アップロード処理部113は、生産管理データベース111bに蓄積された生産管理データを、データ蓄積サーバ200にアップロードする。その際、アップロード処理部113は、例えば、蓄積された生産管理データをあらかじめ決められた形式のデータに変換して、データ蓄積サーバ200にアップロードする。例えば、生産管理データは、タグ情報とデータ値とのペアがテキストデータとして記載されたXML（Extensible Markup Language）形式あるいはJSON（JavaScript Object Notation、JavaScript：登録商標）形式のデータに変換される。

[0053] サービスインタフェース114は、生産支援サーバ300から、生産支援サービスおよび生産支援プログラムの利用支援サービスを受けるための処理を実行する。例えば、生産支援サーバ300は、これらのサービスを提供するためのWebサーバとして機能する。この場合、生産管理サーバ110に接続された端末装置120では、Webブラウザが動作し、サービスインタフェース114は、生産支援サーバ300と端末装置120のWebブラウザとの間で送受信されるデータを中継する。例えば、サービスインタフェース114は、上記各サービスによる処理結果を示すWebページのデータを生産支援サーバ300から受信して、端末装置120に送信する。これにより、Webブラウザ上にサービスの処理結果が表示される。また、サービスインタフェース114は、例えば、生産支援プログラムの処理によって生産支援サーバ300から送信されたデータに基づいて、工程制御部112による生産ライン130の制御処理や設定を変更させることもできる。

[0054] 図6は、データ蓄積サーバが備える処理機能の構成例を示すブロック図である。データ蓄積サーバ200は、記憶部210、蓄積処理部221および提供処理部222を有する。記憶部210は、例えば、データ蓄積サーバ200が備える記憶装置の記憶領域として実装される。蓄積処理部221およ

び提供処理部２２２の処理は、例えば、データ蓄積サーバ２００が備えるプロセッサが所定のプログラムを実行することで実現される。

[0055] 記憶部２１０には、ユーザデータベース２１１と生産管理データベース２１２が記憶される。ユーザデータベース２１１には、ユーザ認証を行うための情報が格納される。ここで言うユーザとは、生産支援サーバ３００から生産支援サービスを受けるユーザの他、データ蓄積サーバ２００に蓄積された生産管理データを取得可能なユーザも含む。すなわち、ユーザデータベース２１１には、生産管理サーバ１１０から生産管理データがアップロードされる際のユーザ認証に用いられる情報と、生産支援サーバ３００から生産管理データが要求される際のユーザ認証に用いられる情報とが格納される。生産管理データベース２１２には、各工場の生産管理サーバ１１０から収集された生産管理データが蓄積される。

[0056] なお、ユーザデータベース２１１と生産管理データベース２１２の少なくとも一方は、データ蓄積サーバ２００の外部に接続された記憶装置に記憶されているもよい。

蓄積処理部２２１は、各工場の生産管理サーバ１１０からアップロードされた生産管理データを、生産管理データベース２１２に格納する。これによって、データ蓄積サーバ２００の生産管理データベース２１２には、すべての工場でローカルに蓄積されていた生産管理データが集約される。なお、蓄積処理部２２１は、各生産管理サーバ１１０との接続の際に、ユーザデータベース２１１を参照する。

[0057] 提供処理部２２２は、生産支援サーバ３００から要求された生産管理データを、生産管理データベース２１２から読み出し、生産支援サーバ３００に送信する。例えば、提供処理部２２２は、ユーザ名や計測期間などの検索キーを生産支援サーバ３００から受信し、検索キーに該当する生産管理データを生産管理データベース２１２から抽出して、生産支援サーバ３００に送信することができる。

[0058] なお、提供処理部２２２は、生産支援サーバ３００との接続の際に、ユー

ザデータベース211を参照する。また、ユーザデータベース211により、生産支援サーバ300が取得可能な生産管理データをユーザごとに制限したり、取得可能なデータの範囲を制限することもできる。

[0059] 図7は、データ蓄積サーバ上に蓄積される生産管理データベースのデータ構成例を示す図である。生産管理データベース212のレコード212a, 212b, 212c, ...のそれぞれには、各工場で蓄積された生産管理データベース111bの各レコードに含まれるデータに加えて、ユーザ名が登録される。ユーザ名は、レコード内のデータの送信元のユーザを示す。

[0060] 図8は、生産支援サーバが備える処理機能の構成例を示すブロック図である。生産支援サーバ300は、記憶部310、生産支援処理部321a, 321b, 321c, ...、補助処理部322a, 322b, 322c, ...、データ取得部323および利用支援処理部324を有する。

[0061] 記憶部310は、例えば、図3に示すHDD303など、生産支援サーバ300が備える記憶装置の記憶領域として実装される。記憶部310には、生産支援プログラム311a, 311b, 311c, ...、補助プログラム312a, 312b, 312c, ...、ユーザ管理データベース313およびアプリケーション管理データベース314が記憶される。

[0062] 生産支援プログラム311a, 311b, 311c, ...は、生産支援サービスを提供するためのアプリケーションプログラムである。補助プログラム312a, 312b, 312c, ...は、生産支援プログラムによる処理を補助するための処理を実行するアプリケーションプログラムである。この補助処理としては、例えば、生産支援プログラムを利用するために必要な生産管理データを、測定項目が異なる他の生産管理データを用いて作成する処理がある。

[0063] ユーザ管理データベース313には、生産支援サービスを受けるユーザと、ユーザに利用される生産支援プログラムとが対応付けて登録されている。アプリケーション管理データベース314には、生産支援プログラム311a, 311b, 311c, ...のそれぞれについての情報が登録される。

例えば、アプリケーション管理データベース 314 には、生産支援プログラムの実行時に利用される（すなわち、参照される）生産管理情報の測定項目が登録される。

[0064] 生産支援処理部 321 a, 321 b, 321 c, ... の処理は、それぞれ生産支援プログラム 311 a, 311 b, 311 c, ... が生産支援サーバ 300 のプロセッサ 301 によって実行されることで実現される。すなわち、生産支援処理部 321 a, 321 b, 321 c, ... は、それぞれ生産支援プログラム 311 a, 311 b, 311 c, ... がプロセッサ 301 によって実行されることで起動する。

[0065] 例えば、生産支援処理部 321 a は、あるユーザに対する生産支援サービスを提供する際、そのユーザに対応する生産管理データを、データ取得部 323 を介してデータ蓄積サーバ 200 から取得する。生産支援処理部 321 a は、取得した生産管理データを利用して、ユーザの生産活動を支援するための処理を実行し、処理結果をユーザに対応する生産管理サーバ 110 に送信する。

[0066] 補助処理部 322 a, 322 b, 322 c, ... の処理は、それぞれ補助プログラム 312 a, 312 b, 312 c, ... が生産支援サーバ 300 のプロセッサ 301 によって実行されることで実現される。すなわち、補助処理部 322 a, 322 b, 322 c, ... は、それぞれ補助プログラム 312 a, 312 b, 312 c, ... がプロセッサ 301 によって実行されることで起動する。

[0067] データ取得部 323 および利用支援処理部 324 の処理は、例えば、生産支援サーバ 300 のプロセッサ 301 が所定のプログラムを実行することで実現される。

データ取得部 323 は、生産支援プログラムの実行のために必要な生産管理データを、データ蓄積サーバ 200 から取得する。例えば、データ取得部 323 は、ユーザ名や計測期間などの検索キーをデータ蓄積サーバ 200 に送信して検索を要求することで、検索キーに該当するレコードのデータを、

データ蓄積サーバ２００の生産管理データベース２１２から取得する。

[0068] 利用支援処理部３２４は、生産支援プログラムの利用支援サービスを提供する処理を実行する。例えば、利用支援処理部３２４は、ユーザを選択するとともに、そのユーザに推奨すべき生産支援プログラムを選択する。利用支援処理部３２４は、選択したユーザに対応する生産管理データを、データ取得部３２３を介してデータ蓄積サーバ２００から取得し、取得したデータに基づき、ユーザの生産管理サーバ１１０で測定されている測定項目を特定する。これとともに、利用支援処理部３２４は、選択した生産支援プログラムの実行時に利用される必須の測定項目をアプリケーション管理データベース３１４から抽出する。そして、利用支援処理部３２４は、特定された測定項目が、必須の測定項目をすべて含むかを判定する。

[0069] 特定された測定項目が必須の測定項目をすべて含む場合、利用支援処理部３２４は、選択した生産支援プログラムが利用可能であることをユーザに通知する。一方、選択した生産支援プログラムを利用するために足りない測定項目がある場合、利用支援処理部３２４は、足りない測定項目をユーザに通知する。そして、利用支援処理部３２４は、足りない測定項目を新たに測定することによって、選択した生産支援プログラムが利用できるようになることをユーザに案内する。

[0070] 図９は、ユーザ管理データベースのデータ構成例を示す図である。ユーザ管理データベース３１３は、ユーザ別のレコード３１３ａ，３１３ｂ，３１３ｃ，・・・を含む。レコード３１３ａ，３１３ｂ，３１３ｃ，・・・のそれぞれには、ユーザを識別するユーザ名と、ユーザからの利用申請に応じてユーザが利用可能になっている生産支援プログラムを示すアプリケーション名が登録される。

[0071] 図１０は、アプリケーション管理データベースのデータ構成例を示す図である。アプリケーション管理データベース３１４は、生産支援プログラム別のレコード３１４ａ，３１４ｂ，３１４ｃ，・・・を含む。レコード３１４ａ，３１４ｂ，３１４ｃ，・・・のそれぞれには、アプリケーション名、必

須測定項目、その他の測定項目、精度条件、代替項目、関連アプリケーションが登録される。

[0072] アプリケーション名は、生産支援プログラムを識別する識別情報である。必須測定項目は、生産支援プログラムの実行のために必須の測定項目を示す。その他の測定項目は、生産支援プログラムの実行時に利用され得る測定項目のうち、必須測定項目に含まれない測定項目を示す。必須測定項目およびその他の測定項目のどちらにも、複数の測定項目を登録することができる。

[0073] 精度条件は、必須測定項目またはその他の測定項目として登録された測定項目の少なくとも1つについて、生産支援プログラムの実行時に利用可能となる測定値の精度の条件を示す。すなわち、精度条件が登録されている測定項目については、測定値が精度条件を満たしていないと生産支援プログラムの実行時に利用できない。ここで言う精度とは、測定値の正確性や信頼性を示す指標である。精度条件としては、例えば、測定値の測定頻度やバラツキの条件が登録される。

[0074] 代替項目は、必須測定項目として指定された測定項目の代わりに利用可能な他の測定項目を示す。関連アプリケーションは、生産支援プログラムに関連する補助プログラムを示す。例えば、関連アプリケーションとしては、必須測定項目の測定値を、他の測定項目の測定値を基に計算によって作成することが可能な補助プログラムが登録される。

[0075] 次に、図11～図15を用いて、生産支援プログラムによって実現される生産支援サービスの具体例について説明する。また、図13～図15では、測定項目に対応する精度条件についても例示する。

[0076] まず、図11、図12は、生産工程の進捗実績を可視化するための生産支援プログラムによる処理例を示す図である。図11、図12では例として、プリント基板に対する部品の実装工程に対して生産支援プログラムを適用したものとする。この実装工程は、工程ST1～ST4を含むものとする。工程ST1は、基板に対してハンダ印刷を行う工程である。工程ST2は、高速マウンタ#1を用いて基板に部品を搭載する工程である。工程ST3は、

高速マウンタ # 2 を用いて基板に部品を搭載する工程である。工程 S T 4 は、汎用マウンタを用いて基板に部品を搭載する工程である。

[0077] また、図 1 1 は、生産支援プログラム # 1 による処理例であり、図 1 2 は、生産支援プログラム # 2 による処理例であるとする。ここで、生産支援プログラム # 2 は、生産支援プログラム # 1 と同じ分野に属するプログラム、または同じ種類のプログラムでありながら、生産支援プログラム # 1 よりも多機能となっている。例えば、生産支援プログラム # 2 は、生産支援プログラム # 1 のレベルアップ版に相当する。

[0078] 図 1 1 に示すように、生産支援プログラム # 1 の実行により、測定項目として、部品ごとの各工程 S T 1 ~ S T 4 の完了時刻が利用され、それらの完了時刻に基づいて図 1 1 に示すグラフ 3 5 1 が端末装置 1 2 0 に表示される。グラフ 3 5 1 は、基板 # 1 ~ # 3 のそれぞれについての工程の進捗状況を示すものであり、縦軸が時間の推移を示し、横軸が工程の進捗を示す。そして、同一基板についての各工程の完了時刻が直線によって結ばれている。

[0079] このグラフ 3 5 1 によれば、直線の傾きが小さいほど、対応する基板について工程の進捗が速く、生産効率が高いことがわかる。したがって、端末装置 1 2 0 のオペレータは、グラフ 3 5 1 を視認することで、実装工程における生産効率を視覚的に認識できる。

[0080] また、図 1 1 に示すように、例えば工程 S T 2 において、吸着エラーを示すアラームと、部品欠品による停止を示すアラームが検出されていたとする。オペレータは、アラームの発生時刻とグラフ 3 5 1 上の直線とを対比させることで、どの基板に対してアラームが発生したかを推定できる。

[0081] 一方、図 1 2 に示すように、生産支援プログラム # 2 の実行時には、測定項目として、部品ごとの各工程 S T 1 ~ S T 4 の投入時刻がさらに利用される。そして、各工程の投入時刻と完了時刻とに基づいて、図 1 2 に示すグラフ 3 5 2 が端末装置 1 2 0 に表示される。グラフ 3 5 2 では、同一基板について、ある工程の完了時刻、次の工程の投入時刻、同じ工程の完了時刻が、順に直線によって結ばれている。

- [0082] このグラフ 3 5 2 によれば、ある工程の完了時刻と次の工程の投入時刻との間が、待ち時間として現れる。このため、オペレータは、各工程での生産効率を直線の傾きによって認識できるだけでなく、待ち時間の大小も認識できる。さらに、オペレータは、アラームが工程の投入中に発生したのか、待ち時間中に発生したのかも確認できる。図 1 2 の例では、オペレータは、基板 # 3 についての工程 S T 1 と工程 S T 2 との間の待ち時間にアラームが発生したことを認識できる。このように、生産支援プログラム # 2 を用いたサービスは、生産支援プログラム # 1 を用いたサービスより、生産工程の進捗実績をきめ細かく可視化できるものとなっている。
- [0083] ここで、アプリケーション管理データベース 3 1 4 のレコードのうち、生産支援プログラム # 1 に対応するレコードでは、必須測定項目として各工程の完了時刻が登録される。一方、生産支援プログラム # 2 に対応するレコードでは、必須測定項目として各工程の投入時刻と完了時刻とが登録される。図 1 1、図 1 2 の例のように、必須測定項目が多い生産支援プログラムほど、生産活動をきめ細かく支援できる生産支援サービスを提供できる。
- [0084] 図 1 3、図 1 4 は、単位時間当たりの生産数量の変化を可視化するための生産支援プログラムによる処理例を示す図である。図 1 3、図 1 4 では例として、上記の工程 S T 1 に投入された基板の数量と、工程 S T 1 での部品実装が完了した基板の数量とを可視化する場合を示す。図 1 3 は、生産支援プログラム # 3 による処理例であり、図 1 4 は、生産支援プログラム # 4 による処理例であるとする。また、生産支援プログラム # 4 は、生産支援プログラム # 2 のレベルアップ版に相当するものとする。
- [0085] 生産支援プログラム # 3、# 4 のいずれの実行時にも、測定項目として、それぞれの基板についての工程 S T 1 に対する投入時刻および工程 S T 1 における完了時刻と、アラームの発生時刻とが利用される。すなわち、アプリケーション管理データベース 3 1 4 のレコードのうち、生産支援プログラム # 3、# 4 にそれぞれ対応するレコードでは、必須測定項目として投入時刻、完了時刻、アラーム発生時刻が登録される。

[0086] ただし、生産支援プログラム#3の処理では、各測定項目に対応する測定値の取得間隔が20分以下であればよいのに対し、生産支援プログラム#4の処理では、取得間隔が1分以下でなくてはならなくなっている。すなわち、アプリケーション管理データベース314のレコードのうち、生産支援プログラム#3に対応するレコードでは、精度条件として、投入時刻、完了時刻、アラーム発生時刻のそれぞれの取得間隔が20分以下であることが登録されている。また、生産支援プログラム#4に対応するレコードでは、精度条件として、投入時刻、完了時刻、アラーム発生時刻のそれぞれの取得間隔が1分以下であることが登録されている。このように、生産支援プログラム#3と生産支援プログラム#4との間では、必須測定項目は同じであるものの、各必須測定項目に対して設定された精度条件が異なる。

[0087] 図13に示すように、生産支援プログラム#3の実行により、基板#1～#4のそれぞれに対応する投入時刻および完了時刻に基づいて、工程ST1における基板#1～#4の進捗を示すグラフ361が端末装置120に表示される。これとともに、基板#1～#4のそれぞれに対応するアラーム発生時刻に基づいて、グラフ361における20分ごとの時間帯に対応付けてアラーム発生を示すマーカが表示される。さらに、生産効率を示す指標として、20分当たりの工程完了個数が算出され、グラフ361における20分ごとの時間帯に対応付けて表示される。例えば、10時から10時20分の時間帯では、20分当たり1個という指標が算出されている。

[0088] 一方、図14に示すように、生産支援プログラム#4の実行により、基板#1～#4のそれぞれに対応する投入時刻および完了時刻に基づいて、工程ST1における基板#1～#4の進捗を示すグラフ362が端末装置120に表示される。これとともに、基板#1～#4のそれぞれに対応するアラーム発生時刻に基づいて、グラフ362における1分ごとの時間帯に対応付けてアラーム発生を示すマーカが表示される。さらに、生産効率を示す指標として、20分当たりの工程完了個数が算出され、グラフ362における20分ごとの時間帯に対応付けて表示される。

[0089] 図13の表示情報によれば、オペレータは、10時20分から10時30分までの時間帯に、アラームが4回発生したことを視覚的に認識できる。ただし、この時間帯では、基板#2と基板#3の両方が工程ST1に投入されているため、オペレータは、基板#2と基板#3のどちらの部品実装作業においてアラームが発生したのかを判断できない。これに比べて、図14の表示情報によれば、アラームの発生を示すマーカの位置が1分というより細かい分解能で表示される。これにより、オペレータは、基板#3の部品実装作業においてアラームが発生したことを判断できる。

[0090] このように、生産支援プログラムの実行時に利用される必須測定項目が同じであっても、精度条件の違いにより、生産活動の支援レベルが異なる生産支援サービスが提供される。

[0091] 図15は、部品搭載位置のズレを補正するための生産支援プログラムによる処理例を示す図である。図15では例として、所定のマウンタによる基板への部品の実装工程に対して生産支援プログラム#5を適用したものとする。生産支援プログラム#5の実行時には、必須測定項目として、基板に対する部品の搭載位置が利用される。すなわち、アプリケーション管理データベース314のレコードのうち、生産支援プログラム#5に対応するレコードでは、必須測定項目として部品の搭載位置が登録される。なお、図15では、部品の搭載位置は、基板における左右方向における座標値として表され、この座標値は右側にいくほど大きな値になるものとする。

[0092] 生産支援プログラム#5の実行により、所定の時間帯において実装工程に投入された各部品についての搭載位置の分布を示すグラフが、端末装置120に表示される。そして、搭載位置の平均値が計算され、この平均値があらかじめ決められた基準値からどれだけずれているかを示すズレ量Gが計算される。この基準値は、部品が基板に搭載される際の理想的な基準位置を示し、ズレ量Gは、実際の実装工程における部品の平均的な搭載位置が、理想的な基準位置からどれだけずれているかを示す。

[0093] 端末装置120のオペレータは、算出されたズレ量Gを認識することで、

基板に対する部品の搭載位置がズレ量Gの分だけ補正されるように、生産ライン130の制御データを変更することができる。あるいは、生産支援プログラム#5の実行により、生産ライン130の制御データが自動的に補正されてもよい。

[0094] 図15(A)は、搭載位置のバラツキが小さい場合のグラフの例を示し、図15(B)は、バラツキが大きい場合のグラフの例を示す。基板における部品を搭載可能な範囲には、限界がある。図15(A)、(B)では、左側の限界位置を示す左限界値と、右側の限界位置を示す右限界値とが示されている。

[0095] 図15(A)のように搭載位置のバラツキが比較的小さい場合には、搭載位置をズレ量Gの分だけ移動させたとしても、移動後に測定される搭載位置の座標は左限界値と右限界値との間に収まる。しかし、算出されたズレ量Gが図15(A)の場合と同じであっても、図15(B)のように搭載位置のバラツキが大きい場合には、搭載位置をズレ量Gの分だけ移動させると、移動後に測定される搭載位置が搭載可能な範囲を超えてしまう場合がある。図15(B)の例では、搭載位置の移動後には搭載位置の座標が右限界値を超えている。

[0096] このため、生産支援プログラム#5の実行時に利用される、部品の搭載位置の測定値については、そのバラツキが一定値以下である必要がある。従って、アプリケーション管理データベース314のレコードのうち、生産支援プログラム#5に対応するレコードでは、部品の搭載位置についての精度条件として、バラツキを示す指標が所定値以下であることが登録される。例えば、図15では、測定された部品の搭載位置の平均値を中心とした許容範囲が設定されている。そして、部品の搭載位置についての精度条件として、搭載位置の測定値の分散が許容範囲に収まることが登録される。

[0097] ここで、上記の図13、図14の例では、測定項目に対応する精度条件として、測定値の取得間隔（取得頻度）という測定条件に関連する条件が設定されている。このような測定条件は、生産管理データベース212のレコー

ドにおいて測定条件として設定されている。このため、利用支援処理部 3 2 4 は、生産支援プログラムの実行時にこの測定項目についての測定値を利用可能か否かを、ユーザに対応するレコードから抽出された測定条件が精度条件を満たすか否かによって判定すればよい。

[0098] これに対して、図 1 5 の例では、測定項目についての測定値のバラツキが精度条件として設定されている。このような場合、利用支援処理部 3 2 4 は、生産支援プログラムの実行時にこの測定項目についての測定値を利用可能か否かを、次のようにして判定すればよい。例えば、利用支援処理部 3 2 4 は、ユーザに対応する複数のレコードから抽出された測定値のバラツキを計算し、算出されたバラツキが精度条件を満たすか否かによって判定する。

[0099] 次に、アプリケーション管理データベース 3 1 4 に登録される代替項目について説明する。

前述のように、利用支援処理部 3 2 4 は、あるユーザがある生産支援プログラムを利用可能かを判定する際に、そのユーザに対応する生産管理データをデータ蓄積サーバ 2 0 0 から取得する。そして、利用支援処理部 3 2 4 は、取得したデータに基づいて、ユーザの生産管理サーバ 1 1 0 で測定されている測定項目を特定する。これとともに、利用支援処理部 3 2 4 は、この生産支援プログラムについての必須測定項目をアプリケーション管理データベース 3 1 4 から抽出し、特定された測定項目が必須測定項目をすべて含むかを判定する。

[0100] ここで、生産支援プログラムを利用するために足りない測定項目がある場合でも、その測定項目の測定値を、測定内容がほぼ同等である他の測定項目の測定値によって代替できることがある。そして、そのような代替可能な測定項目がユーザの生産管理サーバ 1 1 0 で測定されていれば、利用支援処理部 3 2 4 は、ユーザがこの生産支援プログラムを利用可能と判定できる。

[0101] 図 1 6 は、代替項目の例を示す図である。図 1 6 では、プリント基板に対する部品の実装工程に含まれる工程 S T 2 1, S T 2 2 を想定する。工程 S T 2 1 は、部品実装工程に対する前工程であり、工程 S T 2 2 は、高速マウ

ンタによる部品の実装工程であるものとする。

[0102] 例えば、ある生産支援プログラムに対応する必須測定項目として、工程 S T 2 2 に対する基板の投入時刻 T 1 が設定されているが、あるユーザの生産管理サーバ 1 1 0 ではこの投入時刻 T 1 が測定されていないとする。一方、図 1 6 の下側に示すように、工程 S T 2 1 は、前工程 S T 2 1 a と、搬送コンベアによる高速マウンタへの基板の搬送が行われる工程 S T 2 1 b とを含んでいる。そして、ユーザの生産管理サーバ 1 1 0 は、測定項目として、工程 S T 2 1 a の完了時刻 T 2、工程 S T 2 1 b での所定位置における基板の通過時刻 T 3、工程 S T 2 1 b での搬送コンベアによる基板のセット完了時刻 T 4 を測定していたとする。

[0103] この場合、例えば、工程 S T 2 1 b での搬送コンベアによる基板の搬送時間が、工程 S T 2 2 での高速マウンタによる部品の搭載にかかる時間より十分に短ければ、投入時刻 T 1 は、完了時刻 T 2、通過時刻 T 3、セット完了時刻 T 4 のいずれかによって代替できる。

[0104] 次に、生産支援プログラムの利用支援サービスでの処理について、フローチャートを用いて説明する。

図 1 7 は、利用支援サービスでの第 1 の処理例を示すフローチャートである。この第 1 の処理例は、ある特定の生産支援プログラムをある特定のユーザが利用可能であるかを判定した判定結果に基づく情報を、ユーザに提供する利用支援サービスでの処理を示す。

[0105] [ステップ S 1 1] 生産支援サーバ 3 0 0 の利用支援処理部 3 2 4 は、利用支援サービスの提供対象のユーザを選択する。そして、利用支援処理部 3 2 4 は、選択されたユーザに対応する生産管理データを、データ取得部 3 2 3 を介してデータ蓄積サーバ 2 0 0 から取得する。具体的には、利用支援処理部 3 2 4 は、検索キーとして選択されたユーザのユーザ名を通知する。利用支援処理部 3 2 4 は、通知されたユーザ名を検索キーとしてデータ蓄積サーバ 2 0 0 に送信して、生産管理データベース 2 1 2 の検索を要求する。この要求に応じて、生産管理データベース 2 1 2 からユーザに対応するレコー

ドが読み出され、生産支援サーバ300に送信される。データ取得部323は、送信されたレコードのデータを受信して、利用支援処理部324に渡す。

[0106] [ステップS12] 利用支援処理部324は、取得した生産管理データに基づき、ユーザの生産管理サーバ110で測定されている測定項目を特定する。具体的には、利用支援処理部324は、取得したレコードに設定された測定項目を抽出する。

[0107] [ステップS13] 利用支援処理部324は、ユーザに推奨する生産支援プログラムを1つ特定する。例えば、ユーザが生産支援サービスをまだ受けていない場合、利用支援処理部324は、ユーザの業種や用途に関連する生産支援プログラムを選択する。また、ユーザが生産支援サービスをすでに受けている場合には、例えば、次のような処理が実行される。利用支援処理部324は、ユーザ管理データベース313を参照してユーザが利用中の生産支援プログラムを1つ抽出する。そして、利用支援処理部324は、抽出された生産支援プログラムに関連する他の生産支援プログラム、例えば、抽出された生産支援プログラムのレベルアップ版の生産支援プログラムを、ユーザに推奨する生産支援プログラムとして特定する。

[0108] なお、このステップS13では、例えば、生産支援プログラムがユーザ側から指定されてもよい。この場合、ユーザは、現在測定している測定項目の測定値を用いて特定の生産支援プログラムを利用可能かを、生産支援サーバ300に問い合わせることができる。

[0109] [ステップS14] 利用支援処理部324は、アプリケーション管理データベース314から、ステップS13で特定された生産支援プログラムに対して設定された必須測定項目を抽出する。

[0110] [ステップS15] 利用支援処理部324は、ステップS14で抽出された必須測定項目と、ステップS12で特定された測定項目とを照合することで、ユーザの測定項目が足りているか否かを判定する。

[0111] 利用支援処理部324は、抽出された必須測定項目が、ステップS12で

特定された測定項目の中にすべて含まれている場合には、測定項目が足りていると判定し、ステップS 1 8の処理を実行する。一方、利用支援処理部3 2 4は、抽出された必須測定項目の中に、ステップS 1 2で特定された測定項目に含まれていないものがある場合には、測定項目が足りないと判定し、ステップS 1 6の処理を実行する。

[0112] [ステップS 1 6] 利用支援処理部3 2 4は、アプリケーション管理データベース3 1 4から、ステップS 1 3で特定された生産支援プログラムに対して設定された代替項目を抽出する。そして、利用支援処理部3 2 4は、次の各条件を満たすかを判定する。

[0113] 利用支援処理部3 2 4は、まず、アプリケーション管理データベース3 1 4から代替項目を抽出できたかを判定する。代替項目を抽出できた場合、利用支援処理部3 2 4は、必須測定項目のうち、ステップS 1 2で特定された測定項目の中に含まれていない必須測定項目を特定し、特定された必須測定項目のすべてに対して代替項目が設定されているかを判定する。設定されている場合、利用支援処理部3 2 4は、設定されている代替項目のすべてが、ステップS 1 2で特定された測定項目の中に含まれているかを判定する。

[0114] 利用支援処理部3 2 4は、以上の各条件をすべて満たす場合に、代替項目の使用によって測定項目が足りると判定し、ステップS 1 8の処理を実行する。一方、利用支援処理部3 2 4は、上記の条件のうち1つでも満たさない場合、測定項目が足りないと判定し、ステップS 1 7の処理を実行する。

[0115] [ステップS 1 7] 利用支援処理部3 2 4は、アプリケーション管理データベース3 1 4から、ステップS 1 3で特定された生産支援プログラムに対して設定された関連アプリケーションを抽出する。利用支援処理部3 2 4は、関連アプリケーションとして抽出されたプログラムの中に、足りないと判定された必須測定項目の測定値を、ステップS 1 2で特定された他の測定項目の測定値から作成可能な補助プログラムが含まれているかを確認する。この処理で該当する補助プログラムが含まれていると判定された場合、ステップS 1 9で出力される処理結果の中に、この補助プログラムを示す情報が含

められる。

- [0116] [ステップS 1 8] 利用支援処理部 3 2 4 は、アプリケーション管理データベース 3 1 4 から、ステップS 1 3で特定された生産支援プログラムに対して設定された精度条件を抽出する。そして、利用支援処理部 3 2 4 は、次の条件を満たすかを判定する。
- [0117] 利用支援処理部 3 2 4 は、まず、アプリケーション管理データベース 3 1 4 から精度条件を抽出できたかを判定する。精度条件を抽出できた場合、利用支援処理部 3 2 4 は、精度条件が設定されているすべての必須測定項目に対応するユーザの測定値が、精度条件を満たすかを判定する。なお、ステップS 1 6で必須測定項目に対応する代替項目があると判定された場合には、代替項目に対応するユーザの測定値が精度条件を満たすかも判定される。
- [0118] 利用支援処理部 3 2 4 は、以上の各条件をすべて満たす場合に、ステップS 1 3で特定された生産支援プログラムをユーザが利用可能であると判定し、ステップS 1 9の処理を実行する。一方、利用支援処理部 3 2 4 は、上記の条件のうち1つでも満たさない場合、ステップS 1 7の処理を実行する。
- [0119] なお、測定値の精度は、ステップS 1 1で取得したレコードの測定条件から取得できる場合と、そうでない場合がある。例えば、図 1 4 に示した生産支援プログラム # 4 の場合、必須測定項目は、工程の投入時刻および完了時刻と、アラーム発生時刻であり、精度条件は、これらの測定値の取得間隔が 1 分以下であることである。このケースにおいて、ステップS 1 1で取得したレコードの測定条件に、各必須測定項目の取得間隔が設定されている場合には、利用支援処理部 3 2 4 は、設定されている取得間隔に基づいて精度条件を満たすかを判定できる。
- [0120] 一方、例えば、図 1 5 に示した生産支援プログラム # 5 の場合、必須測定項目は、部品の搭載位置であり、精度条件は、搭載位置のバラツキを示す指標（ここでは分散とする）が一定値以下であることである。このケースにおいて、ステップS 1 1で取得したレコードの測定条件に、搭載位置の分散が設定されていない場合には、利用支援処理部 3 2 4 は、取得した各レコード

の測定値の分散を計算し、算出された分散が精度条件を満たすかを判定する。

[0121] [ステップS 1 9] 利用支援処理部 3 2 4 は、以上の処理による処理結果をユーザの生産管理サーバ 1 1 0 に送信して、端末装置 1 2 0 に処理結果を表示させる。ここで、処理結果の例を図 1 8 に例示する。

[0122] 図 1 8 は、第 1 の処理例における端末装置での画面表示例を示す図である。まず、図 1 8 (A) , (B) は、生産支援サービスを受けていないユーザに対して提示される画面の例を示す。

[0123] 図 1 8 (A) に示す画面 1 2 1 は、図 1 7 のステップ S 1 8 で、「アプリケーション A 2」という生産支援プログラムをユーザが利用可能と判定された場合の画面の一例である。この画面 1 2 1 により、利用支援処理部 3 2 4 は、現在測定されている測定値を用いて生産支援プログラムを利用できることをユーザに案内し、その利用を推奨することができる。すなわち、利用支援処理部 3 2 4 は、ユーザ側の生産設備や生産システムの環境に合致した生産支援プログラムを、ユーザに提示することができる。

[0124] 図 1 8 (B) に示す画面 1 2 2 は、図 1 7 のステップ S 1 5 で測定項目 B 1 が足りていないと判定され、かつ、ステップ S 1 7 で測定項目 B 1 を作成する「補助アプリケーション C 1」という補助プログラムが抽出された場合の画面の一例である。この画面 1 2 2 により、利用支援処理部 3 2 4 は、新たに測定項目 B 1 を測定することで生産支援プログラムを利用できるようになることをユーザに案内し、その利用を推奨することができる。さらに、利用支援処理部 3 2 4 は、足りない測定項目 B 1 の測定値を作成する補助プログラムをユーザに案内して、上記の生産支援プログラムの利用を推奨することができる。

[0125] ここで、図 1 8 (A) , (B) のような情報を作成するための処理では、精度条件や代替項目も用いて判定が行われる。これにより、提供する情報の正確性を向上させることができる。

[0126] また、生産支援サーバ 3 0 0 は、利用可能な生産支援プログラムや、生産

支援プログラムを利用可能にする方法をユーザに案内することで、生産支援プログラムの利用を促進することができる。ここで、生産支援サーバ300は、ユーザ側に蓄積された膨大な量の生産管理データを解析し、その結果としてユーザに上記情報を提供する。これにより、生産支援サービスの提供者にとっては、手作業では解析不可能であった膨大な量のデータに基づいて、多くのユーザに生産支援プログラムの利用を容易に推奨することができる。従って、低コストで生産支援プログラムの利用を促進することができる。

[0127] 次に、図18(C)、(D)は、ユーザが現在「アプリケーションA1」という生産支援プログラムを利用中であり、図17のステップS13において、そのレベルアップ版である「アプリケーションA2」という生産支援プログラムが特定された場合を示す。

[0128] 図18(C)に示す画面123は、図17のステップS18で、「アプリケーションA2」という新たな生産支援プログラムをユーザが利用可能と判定された場合の画面の一例である。この画面123により、利用支援処理部324は、新たな生産支援プログラムを利用できることをユーザに案内し、その利用を推奨することができる。

[0129] 図18(D)に示す画面124は、図17のステップS18で、必須測定項目である測定項目B2の測定値が、測定頻度が毎分10回以上という精度条件を満たしていないと判定された場合の画面の一例である。この画面124により、利用支援処理部324は、測定項目B2の測定頻度を高めることで新たな生産支援プログラムを利用できるようになることをユーザに案内し、その利用を推奨することができる。

[0130] 図19は、利用支援サービスでの第2の処理例を示すフローチャートである。この第2の処理例は、複数の生産支援プログラムの中から、特定のユーザが利用可能な生産支援プログラムを抽出してユーザに提示することを目的とした利用支援サービスでの処理を示す。

[0131] [ステップS21] 利用支援処理部324は、図17のステップS11と同様の手順で、サービス提供対象のユーザを選択し、選択したユーザに対応

する生産管理データを、データ取得部 323 を介してデータ蓄積サーバ 200 から取得する。

- [0132] [ステップ S 22] 利用支援処理部 324 は、図 17 のステップ S 12 と同様の手順で、ユーザの生産管理サーバ 110 で測定されている測定項目を特定する。

 [ステップ S 23] 利用支援処理部 324 は、生産支援プログラムの中から、ステップ S 24 以降で判定対象とする生産支援プログラムを 1 つ以上特定する。例えば、利用支援処理部 324 は、属性を指定することで、その属性に対応する生産支援プログラムを特定する。属性としては、例えば、生産支援プログラムがどのような分野の技術に適用されるか、あるいは、生産支援プログラムの実行によりどのような種類の効果が生まれるかを示す属性が考えられる。

- [0133] なお、このステップ S 22 では、ユーザが生産支援サービスをすでに受けている場合には、ユーザ管理データベース 313 に基づき、ユーザが現在利用中である生産支援プログラム以外の生産支援プログラムが特定される。

- [0134] [ステップ S 24] 利用支援処理部 324 は、ステップ S 23 で特定された生産支援プログラムの中から、処理対象とする生産支援プログラムを 1 つ選択する。

 [ステップ S 25～S 29] 利用支援処理部 324 は、ステップ S 24 で選択された生産支援プログラムを処理対象として、図 17 のステップ S 14～S 18 と同様の処理を実行する。

- [0135] [ステップ S 30] 利用支援処理部 324 は、ステップ S 24～S 29 での処理結果を記憶領域に一時的に記憶させる。この処理結果は、ステップ S 24 で選択された生産支援プログラムをユーザが利用できるかを示す。また、利用できない場合、処理結果は、測定項目を追加するか、必須測定項目の測定値の精度を向上させることで、ステップ S 24 で選択された生産支援プログラムをユーザが利用できるようになるかを示す。さらに、処理結果は、測定項目が足りていない場合に、その測定項目の測定値を作成するための補

助プログラムが存在するかを示す。

[0136] [ステップS 3 1] 利用支援処理部 3 2 4 は、ステップS 2 3で特定された生産支援プログラムをすべて処理対象として選択済みかを判定する。選択済みの場合、利用支援処理部 3 2 4 は、ステップS 3 2の処理を実行する。一方、未選択の生産支援プログラムがある場合、利用支援処理部 3 2 4 は、ステップS 2 4の処理を実行して、未選択の生産支援プログラムを選択する。

[0137] [ステップS 3 2] 利用支援処理部 3 2 4 は、ステップS 3 0で記憶された処理結果に基づいて最終的な処理結果を作成し、その処理結果をユーザの生産管理サーバ 1 1 0に送信して、端末装置 1 2 0に処理結果を表示させる。ここで、処理結果の例を図 2 0に例示する。

[0138] 図 2 0 は、第 2 の処理例における端末装置での画面表示例を示す図である。図 2 0に示す画面 1 2 5 は、現在測定されている測定項目を用いて、「アプリケーション A 2」という生産支援プログラムをユーザが利用できることを示す。このような情報をユーザに提供することで、ユーザ側の生産設備や生産システムの環境に合致した生産支援プログラムを、ユーザに提示することができる。さらに、画面 1 2 5 は、新たに測定項目 B 3を測定することで、「アプリケーション A 3」という別の生産支援プログラムを利用できるようになることを示す。このような情報をユーザに提供することで、生産支援プログラムの利用を促進することができる。

[0139] [第 3 の実施の形態]

上記の第 2 の実施の形態では、あらかじめアプリケーション管理データベース 3 1 4に登録された必須測定項目に基づいて、生産支援プログラムをユーザが利用可能かが判定される。しかし、あらかじめ登録された必須測定項目が、生産支援プログラムが実際に実行された際にすべて参照されとは限らない。その場合には、ユーザの生産管理サーバ 1 1 0が、実際に利用されていない必須測定項目の測定値を計測していない場合、ユーザが生産支援プログラムを利用できないと判定されてしまう。このため、実際には利用でき

る可能性が高い生産支援プログラムをユーザに提供できず、この生産支援プログラムをユーザに利用してもらう機会が失われてしまうので、サービス提供者側にとってもユーザ側にとっても不利益が生じる。

[0140] そこで、第3の実施の形態では、第2の実施の形態の生産支援サーバ300の処理が、次のように変形される。第3の実施の形態の生産支援サーバは、生産支援プログラムの実行時に、利用された測定項目に関する履歴情報を蓄積する。そして、生産支援サーバは、ユーザにある生産支援プログラムを推奨する際、履歴情報から実際に利用された測定項目を必須測定項目として用いて、この生産支援プログラムをユーザが利用可能かを判定する。

[0141] 図21は、第3の実施の形態の生産支援サーバが備える処理機能の構成例を示す図である。この図21では、図8と同じ構成要素には同じ符号を付して示している。

図21に示す生産支援サーバ300-1は、図8の記憶部310の代わりに記憶部310-1を有する。記憶部310-1には、記憶部310に記憶された情報に加えて、利用履歴315が記憶される。利用履歴315には、生産支援プログラム311a, 311b, 311c, ...の実行時において、生産支援処理部321a, 321b, 321c, ...によって利用された（すなわち、参照された）測定項目についての履歴が登録される。

[0142] また、生産支援サーバ300-1は、図8の利用支援処理部324の代わりに利用支援処理部324-1を備える。利用支援処理部324-1は、生産支援プログラムに対応する必須測定項目を利用履歴315に基づいて判定し、判定された必須測定項目を用いて、ユーザがその生産支援プログラムを利用可能かを判定する。

[0143] なお、利用支援処理部324-1の処理は、例えば、生産支援サーバ300-1が備えるプロセッサが所定のプログラムを実行することで実現される。

図22は、生産支援サービスでの処理例を示すフローチャートである。

[0144] [ステップS51～S53] 利用支援処理部324-1は、図17のステ

ップS 1 1～S 1 3と同様の処理を実行する。

〔ステップS 5 4〕利用支援処理部3 2 4－1は、利用履歴3 1 5から、ステップS 5 3で特定された生産支援プログラムの実行時に登録された履歴情報を抽出する。この処理では、他のユーザに対する生産支援サービスの提供時に登録された履歴情報が抽出される。

[0145] 〔ステップS 5 5〕利用支援処理部3 2 4－1は、抽出された利用履歴に基づき、利用された測定項目の中から利用頻度が一定値以上である測定項目を、必須測定項目として特定する。

[0146] なお、このステップS 5 5はスキップされてもよい。その場合、ステップS 5 6～S 5 9で利用される必須測定項目は、ステップS 5 4で抽出された履歴情報に含まれるすべての測定項目とされる。

[0147] 〔ステップS 5 6～S 5 9〕利用支援処理部3 2 4－1は、ステップS 5 5で特定された必須測定項目を用いて、図1 7のステップS 1 5～S 1 8と同様の処理を実行する。

〔ステップS 6 0〕利用支援処理部3 2 4－1は、図1 7のステップS 1 9と同様の手順で、上記処理による処理結果をユーザの生産管理サーバ1 1 0に送信し、端末装置1 2 0に処理結果を表示させる。

[0148] 以上の第3の実施の形態によれば、生産支援プログラムの実行時に実際に利用された測定項目が必須測定項目として用いられて、この生産支援プログラムをユーザが利用可能か、あるいはどうすれば生産支援プログラムを利用できるようになるかが判定される。これにより、実際の測定値の利用実態に合うように正確な判定が行われるようになる。

[0149] 〔第4の実施の形態〕

前述のように、アプリケーション管理データベース3 1 4にあらかじめ登録された必須測定項目が、対応する生産支援プログラムが実際に実行された際にすべて参照されるとは限らない。逆に、その他の測定項目として設定されていた測定項目の中に、実際の利用頻度が高く、必須測定項目として設定しておく方が有用と考えられる測定項目が存在することもあり得る。

[0150] そこで、第４の実施の形態では、生産支援プログラムの開発者に対する次のような開発者支援サービスが提供される。このサービスでは、生産支援プログラムの実際の利用状況に基づいて、生産支援プログラムに対して設定された必須測定項目のうち不要な測定項目や、必須測定項目として新たに追加すべき測定項目が、開発者に通知される。

[0151] 図２３は、第４の実施の形態の生産支援サーバが備える処理機能の構成例を示す図である。この図２３では、図２１と同じ構成要素には同じ符号を付して示している。

図２３の示す生産支援サーバ３００－２は、図２１の生産支援サーバ３００－１の処理機能に加えて、開発者支援処理部３２５をさらに有する。開発者支援処理部３２５は、生産支援プログラムの開発者が操作する開発者端末４００に接続されている。開発者支援処理部３２５は、ある生産支援プログラムの実行時に登録された履歴情報を利用履歴３１５から抽出し、抽出された履歴情報に基づいて測定項目の利用頻度を計算する。開発者支援処理部３２５は、算出された利用頻度に基づいて、生産支援プログラムに対して設定された必須測定項目の中に不要な測定項目がないか、あるいは必須測定項目として追加すべき測定項目がないかを判定する。そして、開発者支援処理部３２５は、判定結果を開発者端末４００に送信し、判定結果の内容を開発者に通知する。

[0152] なお、開発者支援処理部３２５の処理は、例えば、生産支援サーバ３００－２が備えるプロセッサが所定のプログラムを実行することで実現される。

図２４は、開発者支援サービスでの処理例を示すフローチャートである。

[0153] [ステップＳ８１] 開発者支援処理部３２５は、処理対象とする生産支援プログラムを特定する。

[ステップＳ８２] 開発者支援処理部３２５は、アプリケーション管理データベース３１４を参照して、ステップＳ８１で特定された生産支援プログラムに対して設定された必須測定項目およびその他の測定項目を特定する。

[0154] [ステップＳ８３] 開発者支援処理部３２５は、利用履歴３１５から、ス

テップS 8 1で特定された生産支援プログラムの実行時に登録された履歴情報を抽出する。

〔ステップS 8 4〕開発者支援処理部3 2 5は、抽出された履歴情報に基づき、ステップS 8 1で特定された生産支援プログラムの実行時に利用された測定項目を特定する。そして、開発者支援処理部3 2 5は、特定された測定項目のそれぞれについての利用頻度を算出する。利用頻度は、例えば、測定項目の測定データが参照された回数を、生産支援プログラムが実行されていた時間で除算することによって算出される。

[0155] 〔ステップS 8 5〕開発者支援処理部3 2 5は、ステップS 8 4で特定された測定項目を、利用頻度が高い測定項目と利用頻度が低い測定項目とに分類する。この分類は、利用頻度を所定の閾値と比較することで行われ、利用頻度が閾値以上の場合に利用頻度が高いと判定され、利用頻度が閾値未満の場合に利用頻度が低いと判定される。

[0156] 〔ステップS 8 6〕開発者支援処理部3 2 5は、アプリケーション管理データベース3 1 4を参照して、ステップS 8 5で利用頻度が低いと判定された測定項目のうち、代替項目が設定されている測定項目を抽出する。開発者支援処理部3 2 5は、代替項目が設定されている測定項目が抽出され、かつ、設定された代替項目の利用頻度が上記の閾値を超える場合には、測定項目を利用頻度の高い測定項目に分類し直す。

[0157] このステップS 8 6の処理により、必須測定項目として設定されている測定項目の実際の利用頻度が低い場合でも、対応する代替項目の利用頻度が高い場合には、元の測定項目は必須測定項目のまま維持される。

[0158] 〔ステップS 8 7〕開発者支援処理部3 2 5は、ステップS 8 5, S 8 6で利用頻度が高いと判定された測定項目の中から、ステップS 8 2で特定された必須測定項目の中に含まれていない測定項目を抽出する。開発者支援処理部3 2 5は、抽出された測定項目を、必須測定項目に追加すべき測定項目と判定する。

[0159] 〔ステップS 8 8〕開発者支援処理部3 2 5は、ステップS 8 2で特定さ

れた必須測定項目の中から、ステップS 8 5, S 8 6で利用頻度が低いと判定された測定項目を抽出する。開発者支援処理部3 2 5は、抽出された測定項目を、必須測定項目から削除すべき測定項目と判定する。

[0160] [ステップS 8 9] 開発者支援処理部3 2 5は、ステップS 8 7, S 8 8での判定結果を開発者端末4 0 0に送信し、判定結果を開発者端末4 0 0に表示させる。

[ステップS 9 0] 開発者の操作に応じて、開発者端末4 0 0からアプリケーション管理データベース3 1 4の修正が要求された場合、開発者支援処理部3 2 5は、ステップS 8 7, S 8 8での判定結果に基づいてアプリケーション管理データベース3 1 4を修正する。

[0161] 具体的には、開発者支援処理部3 2 5は、アプリケーション管理データベース3 1 4のレコードのうち、ステップS 8 1で特定された生産支援プログラムに対応するレコードを特定する。開発者支援処理部3 2 5は、特定されたレコードに登録された必須測定項目のうち、ステップS 8 8で削除すべきと判定された測定項目を削除し、この測定項目をその他の測定項目として追加する。また、開発者支援処理部3 2 5は、ステップS 8 7で追加すべきと判定された測定項目を、特定されたレコードに必須測定項目として追加し、この測定項目をその他の測定項目から削除する。

[0162] 図2 5は、開発者支援サービスによる開発者端末における画面表示例を示す図である。図2 5に示す画面4 0 1は、図2 4のステップS 8 8で測定項目B 1を必須測定項目から削除すべきと判定され、ステップS 8 7で測定項目B 2を必須測定項目として追加すべきと判定された場合を示す。この画面4 0 1により、生産支援プログラムの実行時におけるデータ利用状況の解析結果として、必須測定項目から削除すべき測定項目と、必須測定項目として追加すべき測定項目とが、それぞれ開発者に通知される。開発者は、通知された情報を、今後の生産支援プログラムの開発や現状の生産支援サービスのメンテナンスの際に生かすことができる。したがって、開発者支援処理部3 2 5の処理により、開発者による開発効率やメンテナンスの作業効率を向上

させることができる。

[0163] また、画面４０１では、アプリケーション管理データベース３１４の修正を要求するためのボタン４０２が表示されている。開発者によってボタン４０２の選択操作が行われることで、アプリケーション管理データベース３１４の修正が生産支援サーバ３００－２に要求される。この要求に応じて、図２４のステップＳ９０の処理が実行され、該当する生産支援プログラムのレコードのうち、必須測定項目およびその他の測定項目の情報が更新される。

[0164] これにより、必須測定項目として、生産支援プログラムの実行時に実際に利用される可能性が高いデータ項目のみが登録されるようになり、生産支援プログラムの利用条件がユーザの利用実態に合致するように適正化される。その結果、生産支援プログラムの利用によって利益が得られるユーザに、生産支援プログラムを利用してもらえらる確率が高くなり、その利用が促進される。

[0165] また、例えば、画面４０１からボタン４０２が除去された画面が、生産支援プログラムの管理者の端末装置に表示されてもよい。この場合、管理者は、表示された画面に基づいて、アプリケーション管理データベース３１４の設定変更操作を行うことができる。

[0166] なお、上記の各実施の形態に示した装置（例えば、プログラム利用支援装置１、生産支援サーバ３００、３００－１、３００－２）の処理機能は、コンピュータによって実現することができる。その場合、各装置が有すべき機能の処理内容を記述したプログラムが提供され、そのプログラムをコンピュータで実行することにより、上記処理機能がコンピュータ上で実現される。処理内容を記述したプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、磁気記憶装置、光ディスク、光磁気記録媒体、半導体メモリなどがある。磁気記憶装置には、ハードディスク装置（ＨＤＤ）、フレキシブルディスク（ＦＤ）、磁気テープなどがある。光ディスクには、ＤＶＤ（Digital Versatile Disc）、ＤＶＤ－ＲＡＭ、ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disc-Read Only

Memory)、CD-R (Recordable) / RW (ReWritable) などがある。光磁気記録媒体には、MO (Magneto-Optical disk) などがある。

[0167] プログラムを流通させる場合には、例えば、そのプログラムが記録されたDVD、CD-ROMなどの可搬型記録媒体が販売される。また、プログラムをサーバコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを介して、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することもできる。

[0168] プログラムを実行するコンピュータは、例えば、可搬型記録媒体に記録されたプログラムまたはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、自己の記憶装置に格納する。そして、コンピュータは、自己の記憶装置からプログラムを読み取り、プログラムにしたがった処理を実行する。なお、コンピュータは、可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、そのプログラムに従った処理を実行することもできる。また、コンピュータは、ネットワークを介して接続されたサーバコンピュータからプログラムが転送されるごとに、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行することもできる。

[0169] 上記については単に本発明の原理を示すものである。さらに、多数の変形、変更が当業者にとって可能であり、本発明は上記に示し、説明した正確な構成および応用例に限定されるものではなく、対応するすべての変形例および均等物は、添付の請求項およびその均等物による本発明の範囲とみなされる。

符号の説明

- [0170] 1 プログラム利用支援装置
- 1 a 記憶部
- 1 b 演算部
- 2 利用履歴
- 3 生産管理データ

請求の範囲

- [請求項1] コンピュータに、
 生産管理データに含まれる第1のデータ項目を取得し、
 生産支援プログラムの実行状況を示す情報を記憶する記憶部を参照
 して、前記生産支援プログラムの実行の際に利用された第2のデータ
 項目を特定し、
 前記第2のデータ項目が前記第1のデータ項目の中にすべて含まれ
 るか否かに基づいて、前記生産支援プログラムを利用できるか否かを
 判定する、
 処理を実行させるプログラムの利用支援プログラム。
- [請求項2] 前記特定では、前記生産支援プログラムの実行の際に利用されたデ
 ータ項目のうち、利用頻度が所定の基準値を超えるデータ項目を前記
 第2のデータ項目として特定する、
 請求項1記載のプログラムの利用支援プログラム。
- [請求項3] 前記生産管理データに基づいて、前記第1のデータ項目に対応する
 データ値の精度を示す指標値を算出する処理を、前記コンピュータに
 さらに実行させ、
 算出された前記指標値が、前記第1のデータ項目に対して設定され
 た精度の指標値基準を満たすことが、前記生産支援プログラムの利用
 可否を判定する条件に含まれる、
 請求項1または2記載のプログラムの利用支援プログラム。
- [請求項4] 前記指標値は、同一のデータ項目に対応するデータ値の取得頻度、
 または、同一のデータ項目に対応するデータ値のバラツキ度合いを示
 す、
 請求項3記載のプログラムの利用支援プログラム。
- [請求項5] 前記判定では、前記第2のデータ項目のうちの第3のデータ項目に
 対して、前記第3のデータ項目を代替する第4のデータ項目が設定さ
 れており、なおかつ、前記第3のデータ項目が前記第1のデータ項目

に含まれないとき、前記第1のデータ項目に前記第4のデータ項目が含まれ、なおかつ、前記第2のデータ項目のうち前記第3のデータ項目以外のデータ項目が前記第1のデータ項目の中にすべて含まれる場合には、前記生産支援プログラムを利用できると判定する、

請求項1乃至4のいずれか1項に記載のプログラムの利用支援プログラム。

[請求項6] 前記第2のデータ項目の少なくとも一部が前記第1のデータ項目の中に含まれない場合に、前記第1のデータ項目と前記第2のデータ項目との差分に基づいて、前記生産支援プログラムを利用するために不足するデータ項目または充足するデータ項目を特定する処理を、前記コンピュータにさらに実行させる、

請求項1または2に記載のプログラムの利用支援プログラム。

[請求項7] 前記第2のデータ項目が前記第1のデータ項目の中にすべて含まれるが、前記第2のデータ項目のうちの第3のデータ項目にデータ値の精度に関する基準値が設定され、前記生産管理データから取得した、前記第3のデータ項目に対応するデータ値の精度の指標値が前記基準値を満たさない場合に、前記第3のデータ項目についてデータ値の精度を高めることで前記生産支援プログラムを利用可能になることを示す情報を出力する処理を、前記コンピュータにさらに実行させる、

請求項1または2に記載のプログラムの利用支援プログラム。

[請求項8] 生産支援プログラムの実行状況を示す情報を記憶する記憶部と、

生産管理データに含まれる第1のデータ項目を取得し、前記記憶部を参照して、前記生産支援プログラムの実行の際に利用された第2のデータ項目を特定し、前記第2のデータ項目が前記第1のデータ項目の中にすべて含まれるか否かに基づいて、前記生産支援プログラムを利用できるか否かを判定する演算部と、

を有するプログラム利用支援装置。

[請求項9] コンピュータが、

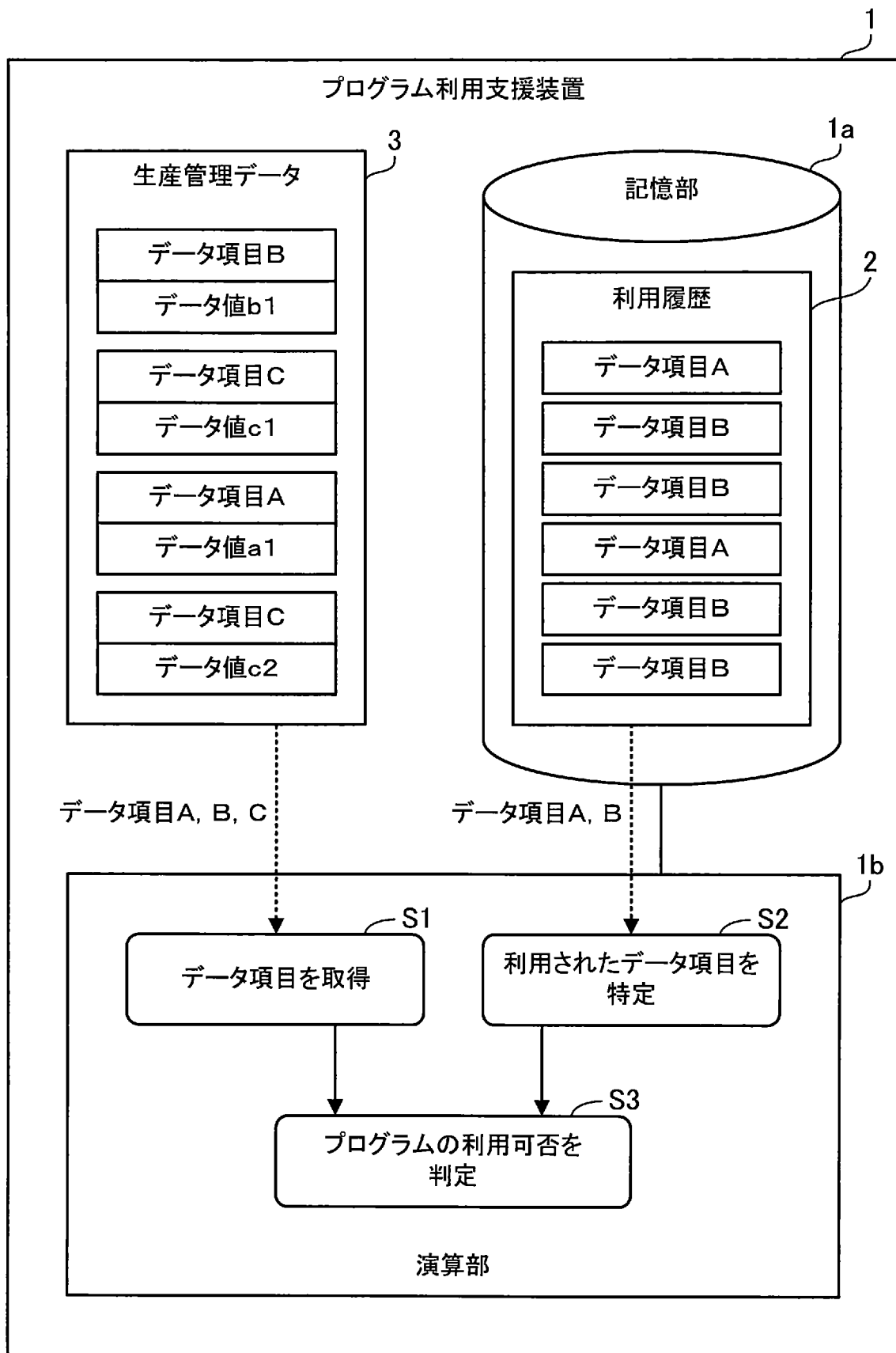
生産管理データに含まれる第 1 のデータ項目を取得し、

生産支援プログラムの実行状況を示す情報を記憶する記憶部を参照して、前記生産支援プログラムの実行の際に利用された第 2 のデータ項目を特定し、

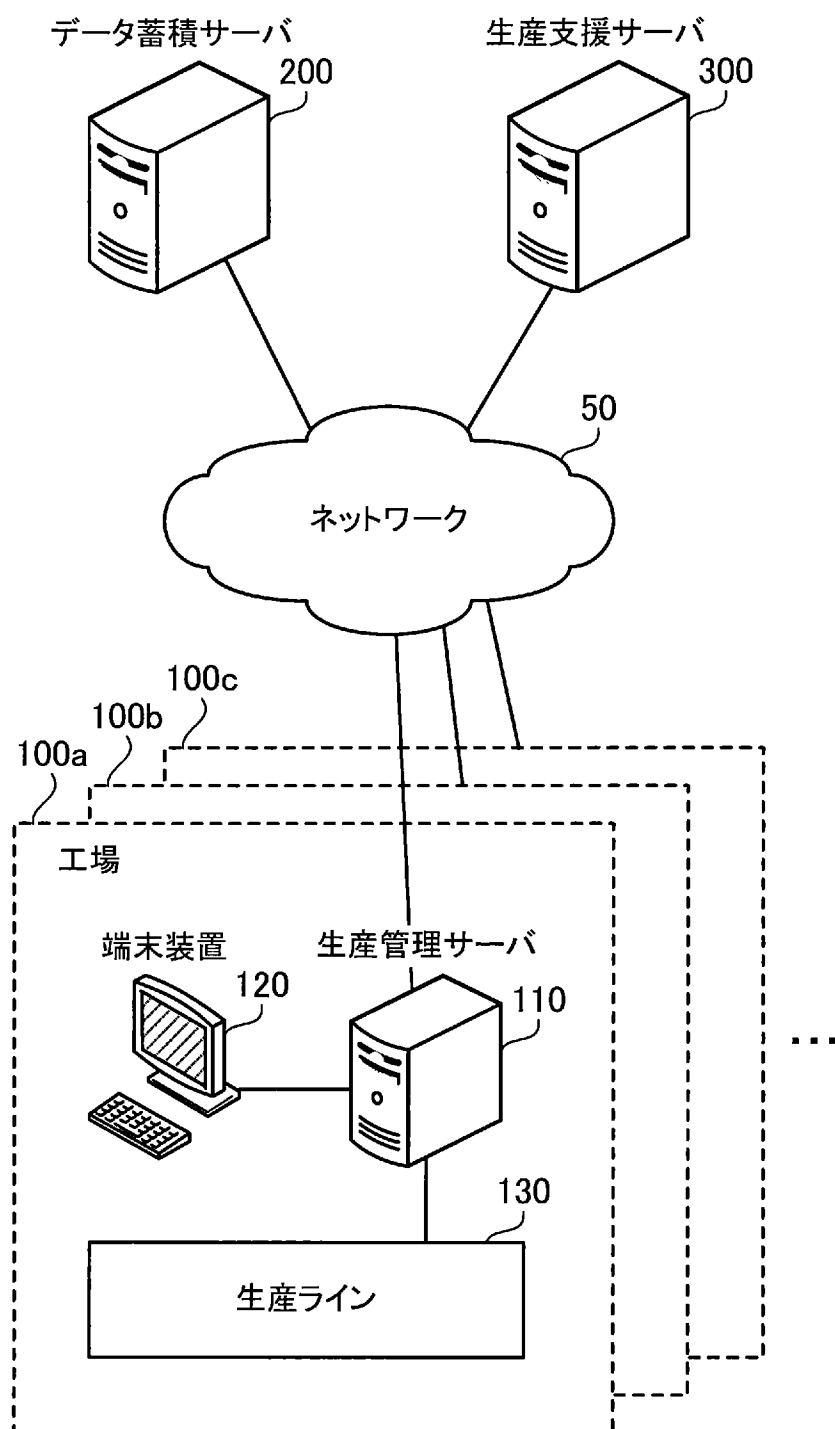
前記第 2 のデータ項目が前記第 1 のデータ項目の中にすべて含まれるか否かに基づいて、前記生産支援プログラムを利用できるか否かを判定する、

プログラム利用支援方法。

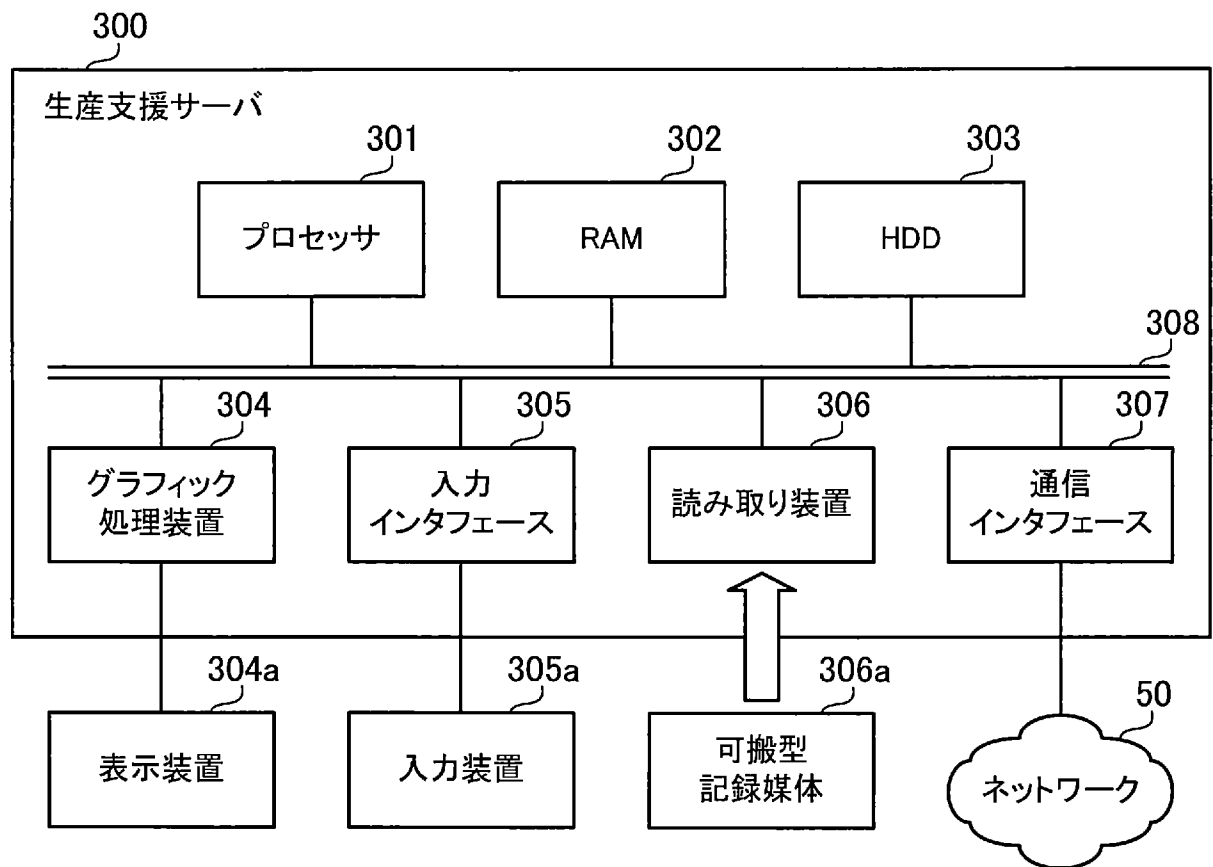
[図1]



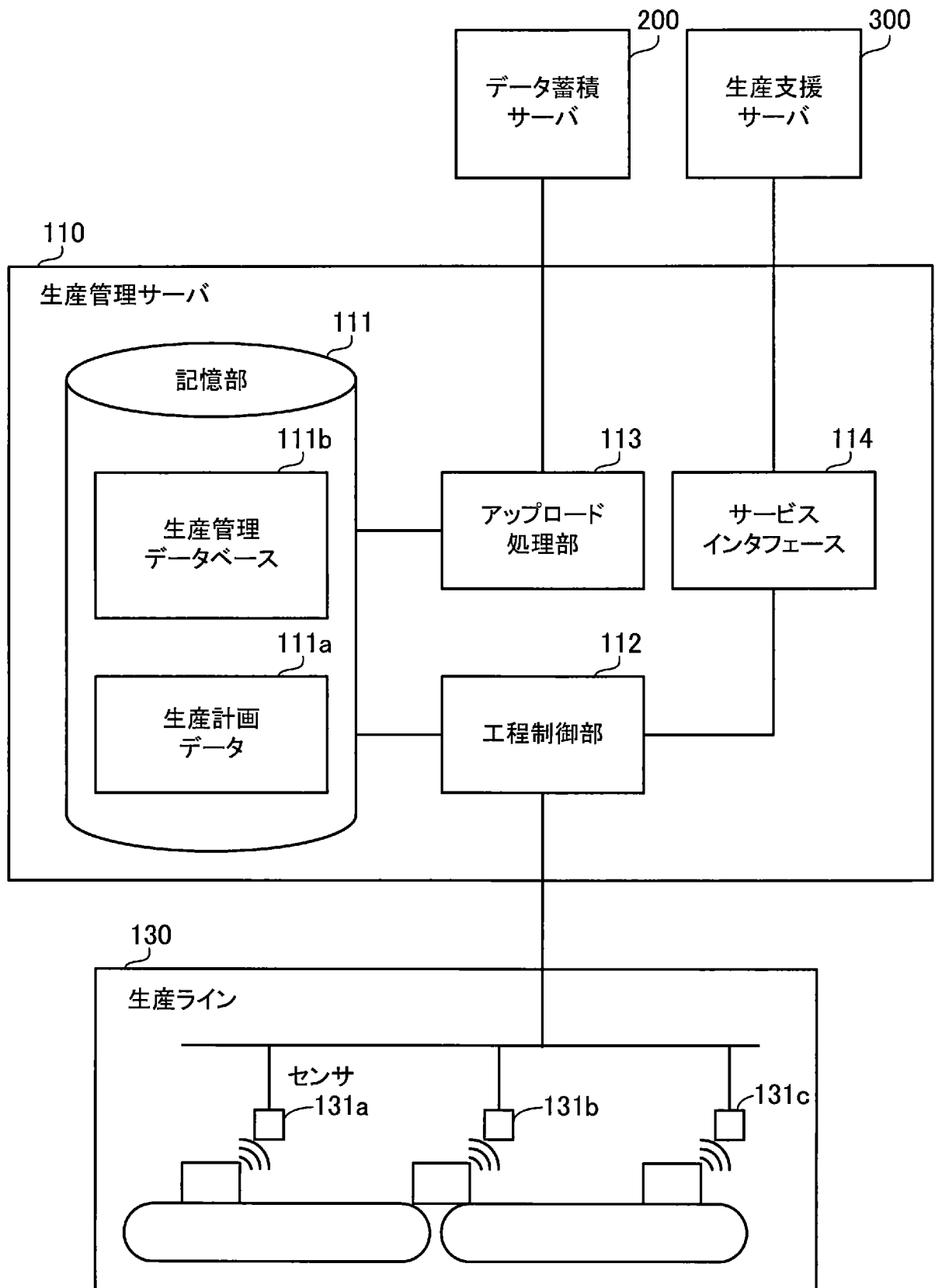
[図2]



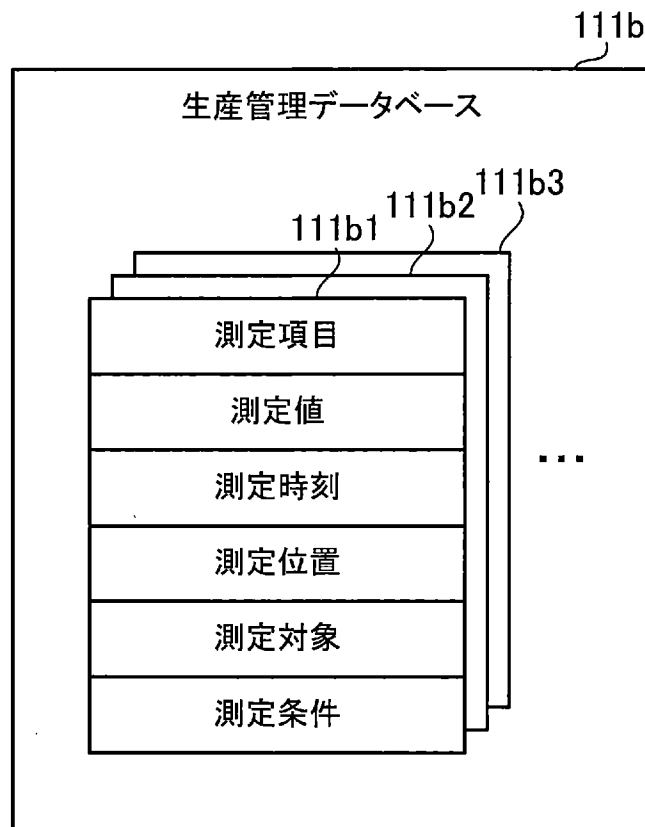
[図3]



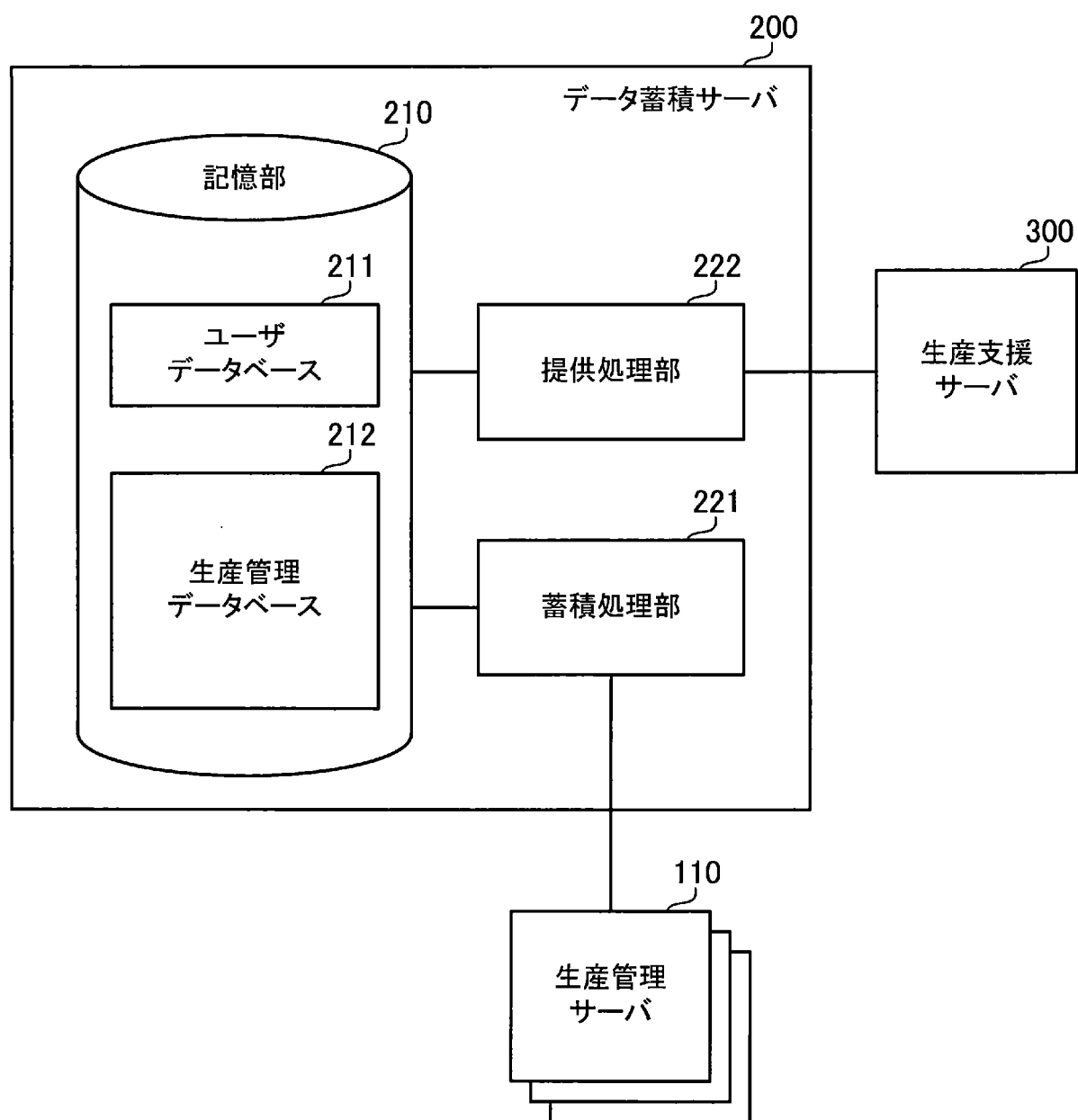
[図4]



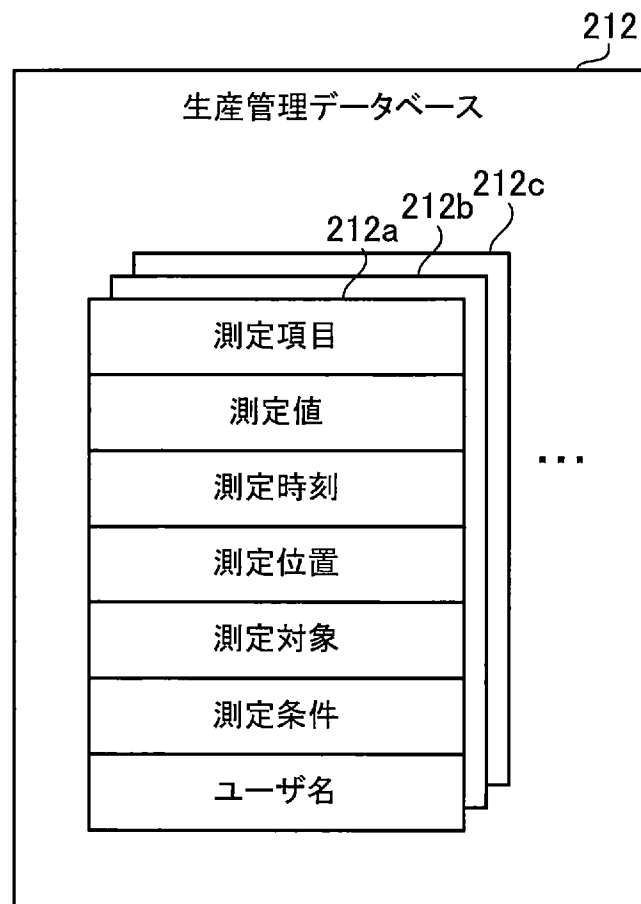
[図5]



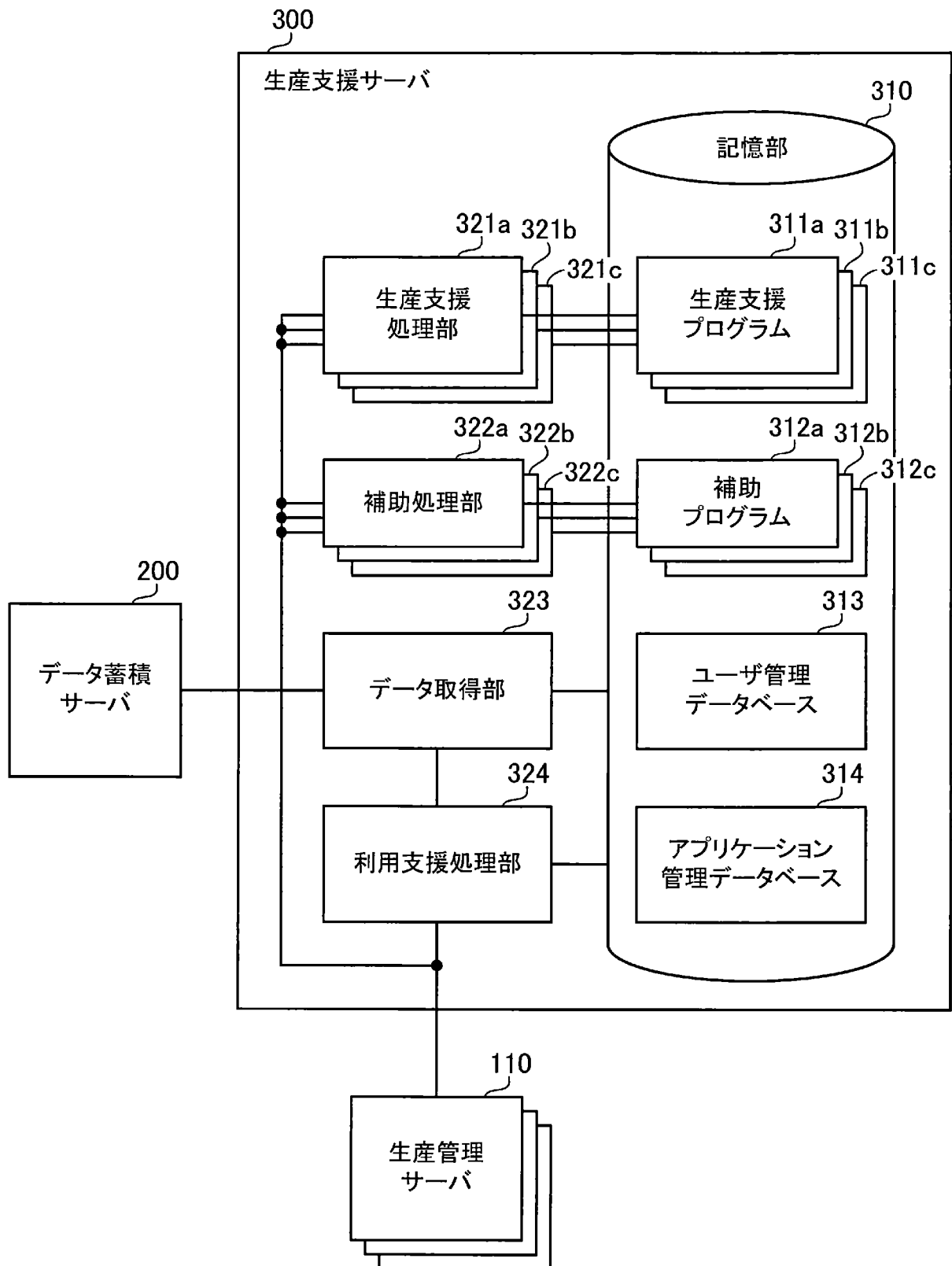
[図6]



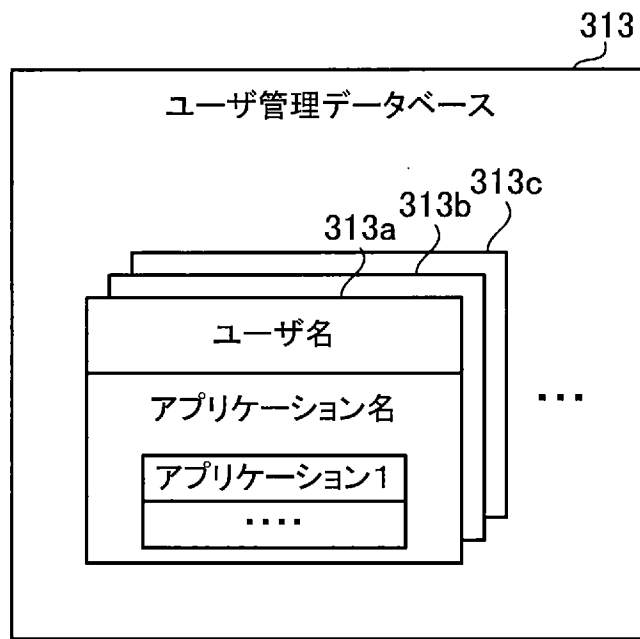
[図7]



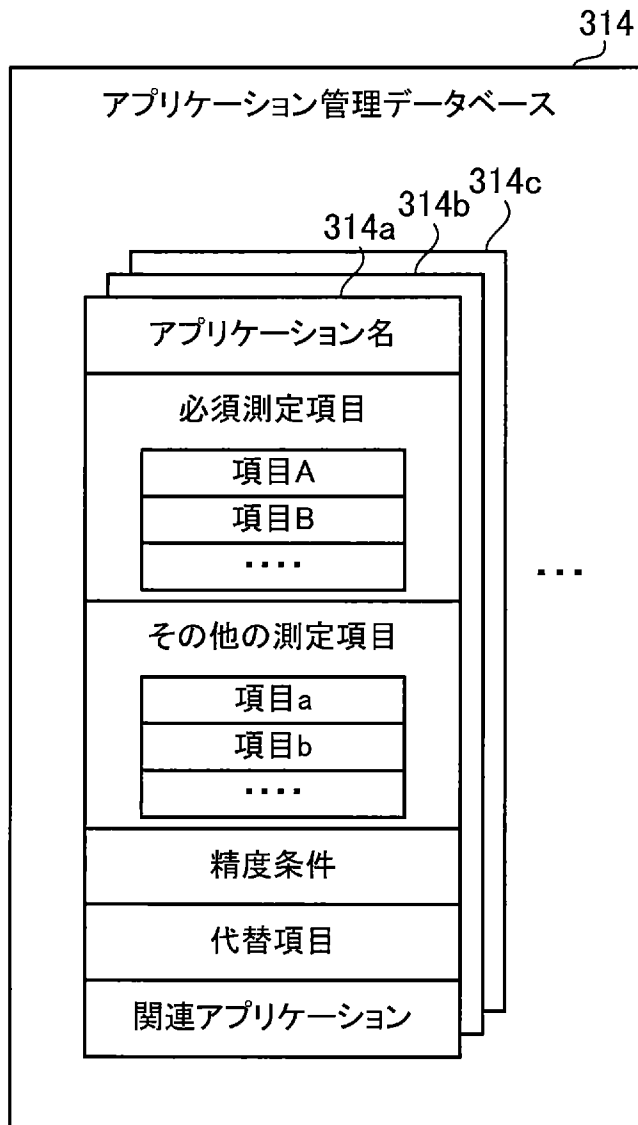
[図8]



[図9]

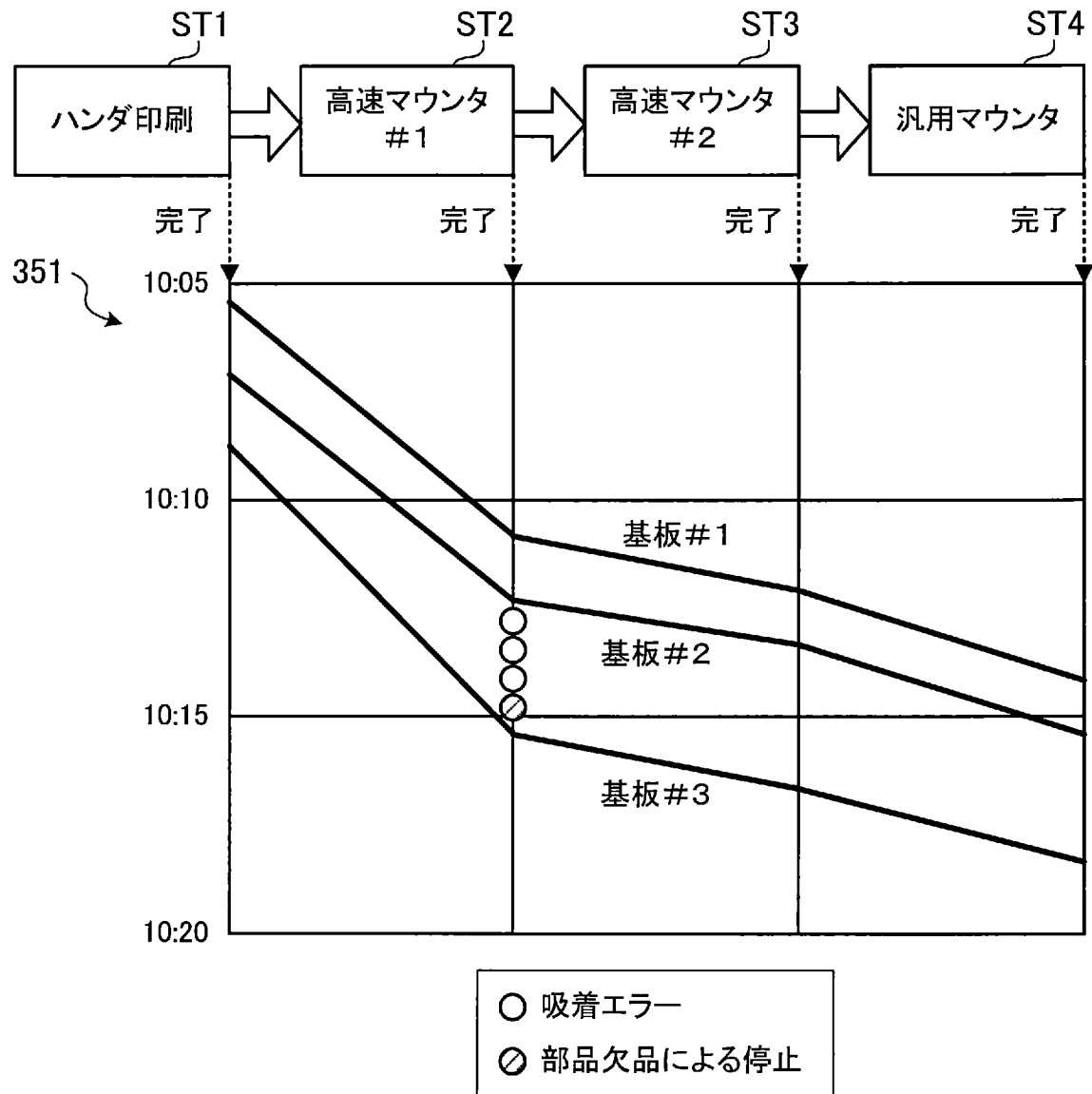


[図10]



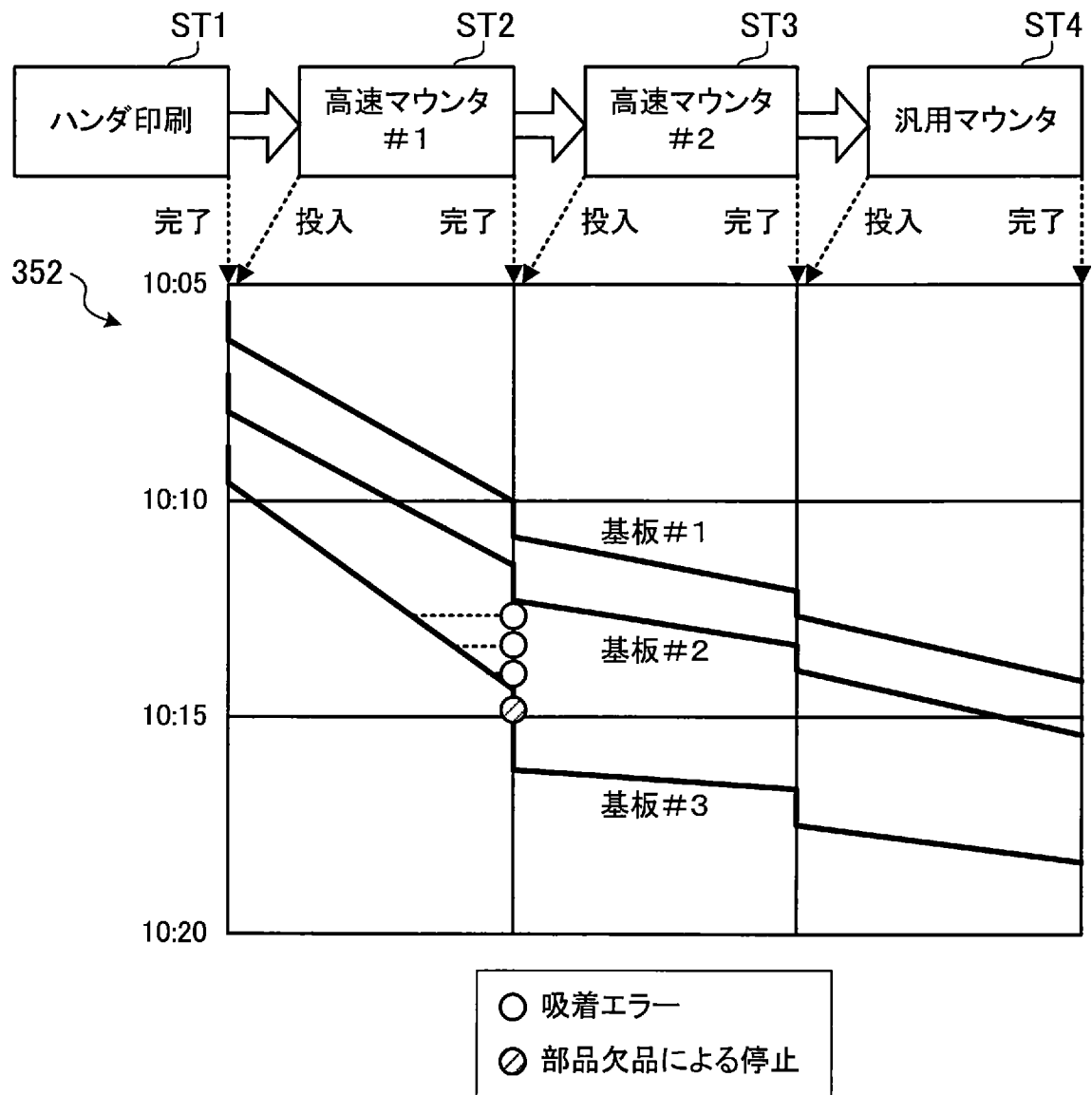
[図11]

生産支援プログラム#1...測定項目:各工程の完了時刻



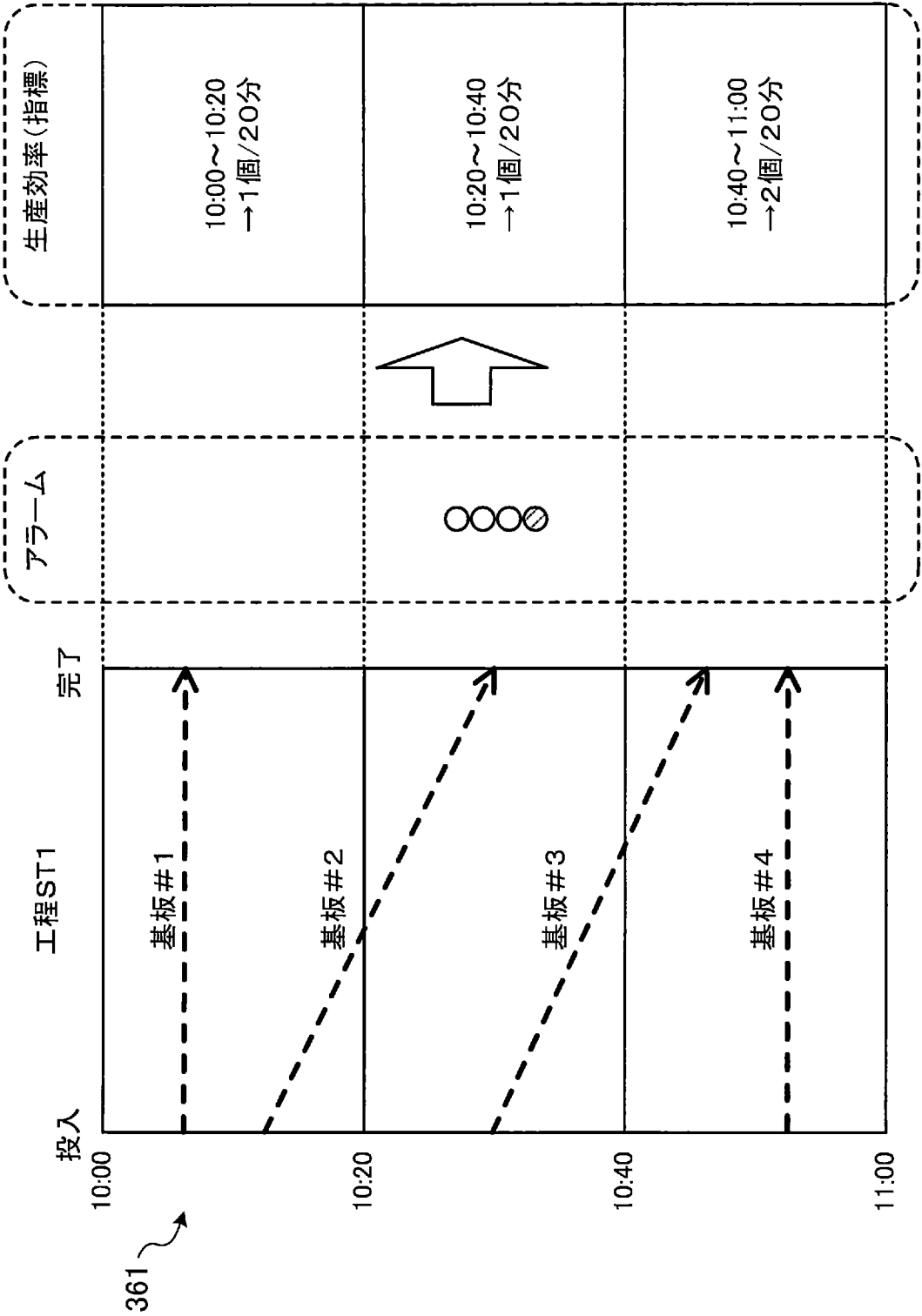
[図12]

生産支援プログラム#2...測定項目:各工程の投入時刻、完了時刻



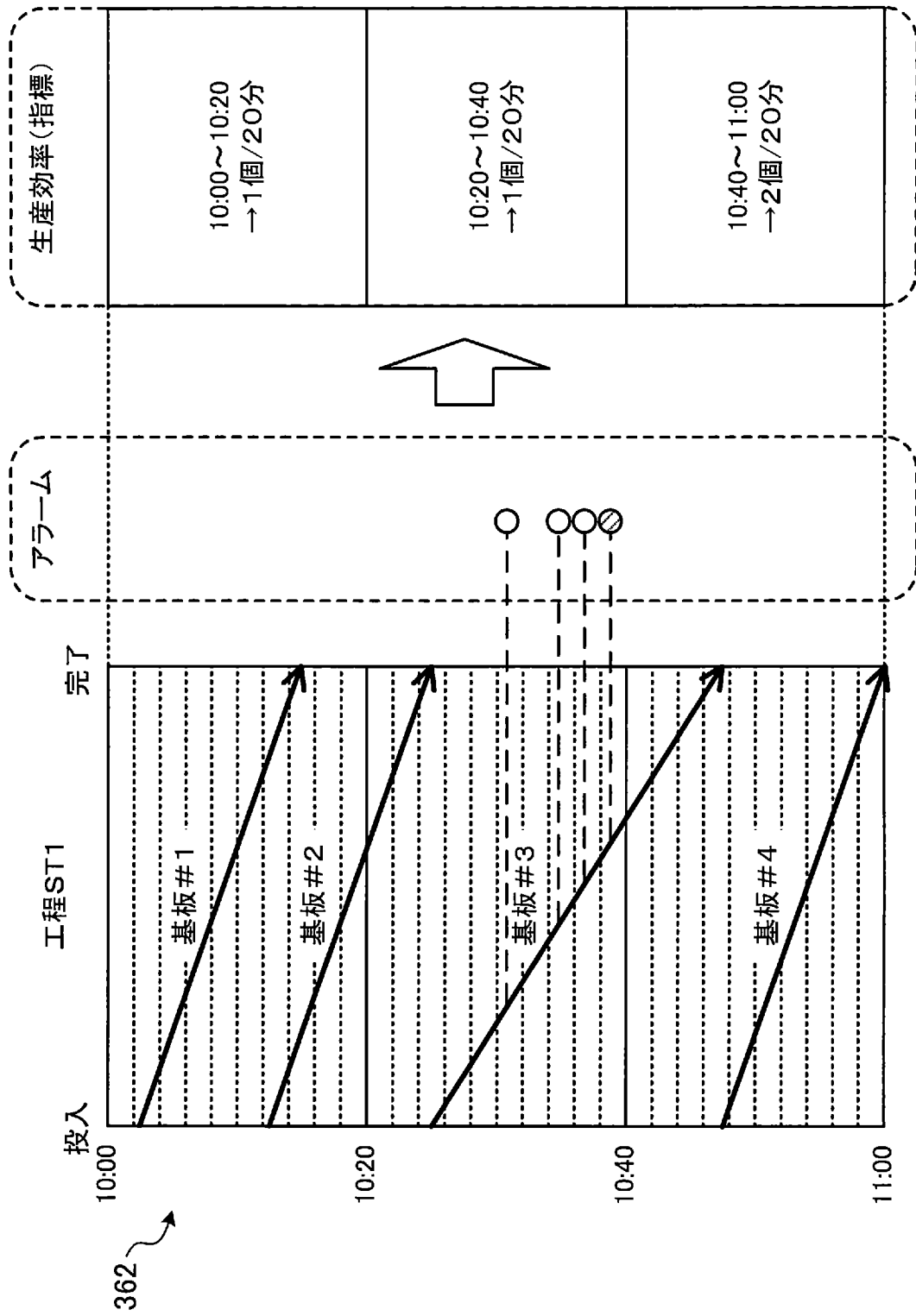
[図13]

生産支援プログラム#3...測定項目:工程の投入時刻、完了時刻、アラーム発生時刻(20分間隔)



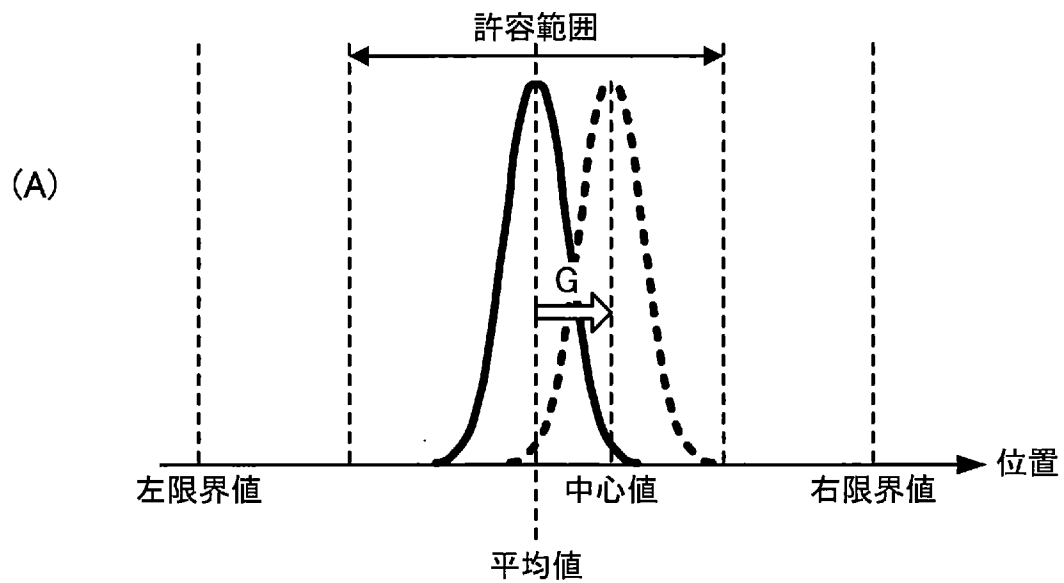
[図14]

生産支援プログラム#4・・・測定項目：工程の投入時刻、完了時刻、アラーム発生時刻（1分間隔）

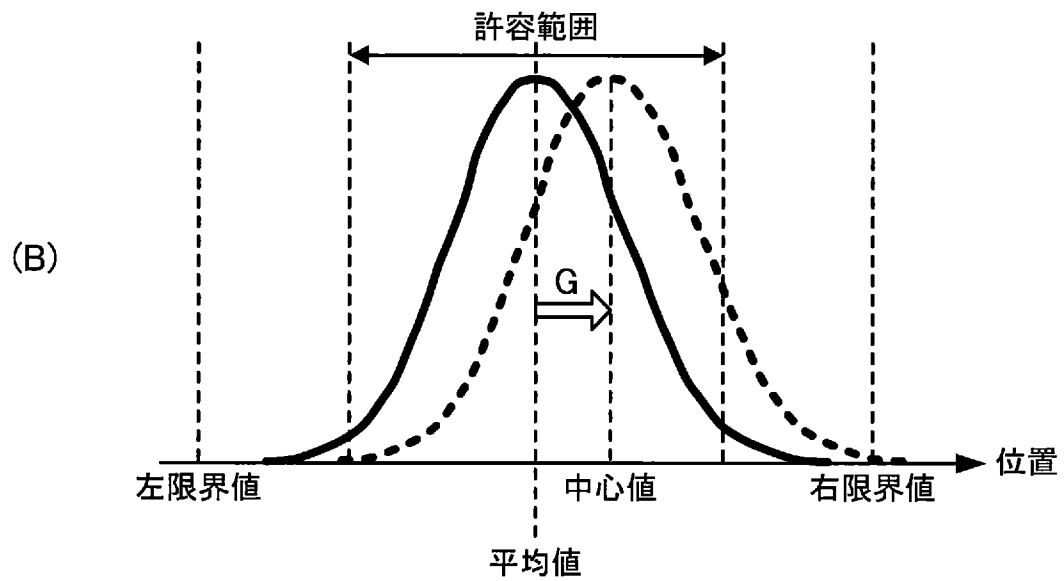


[図15]

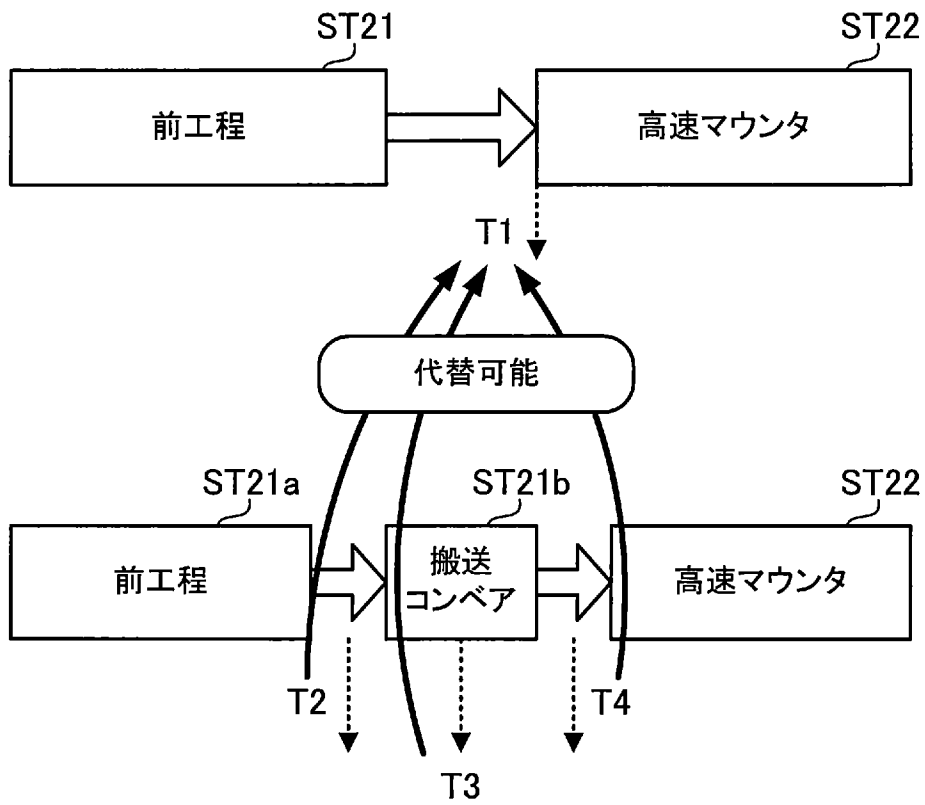
測定項目: 部品の搭載位置 (バラツキ: 小)



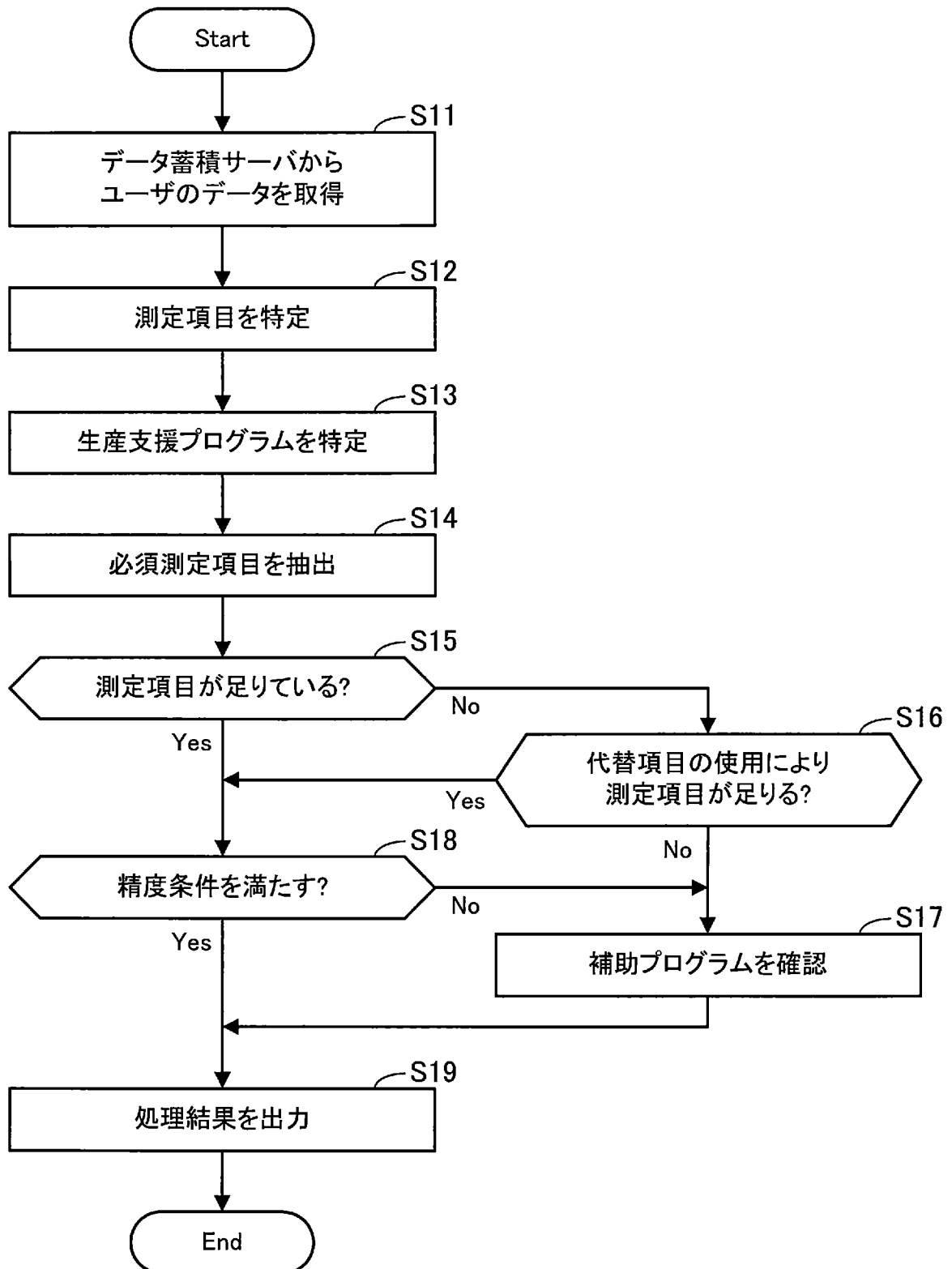
測定項目: 部品の搭載位置 (バラツキ: 大)



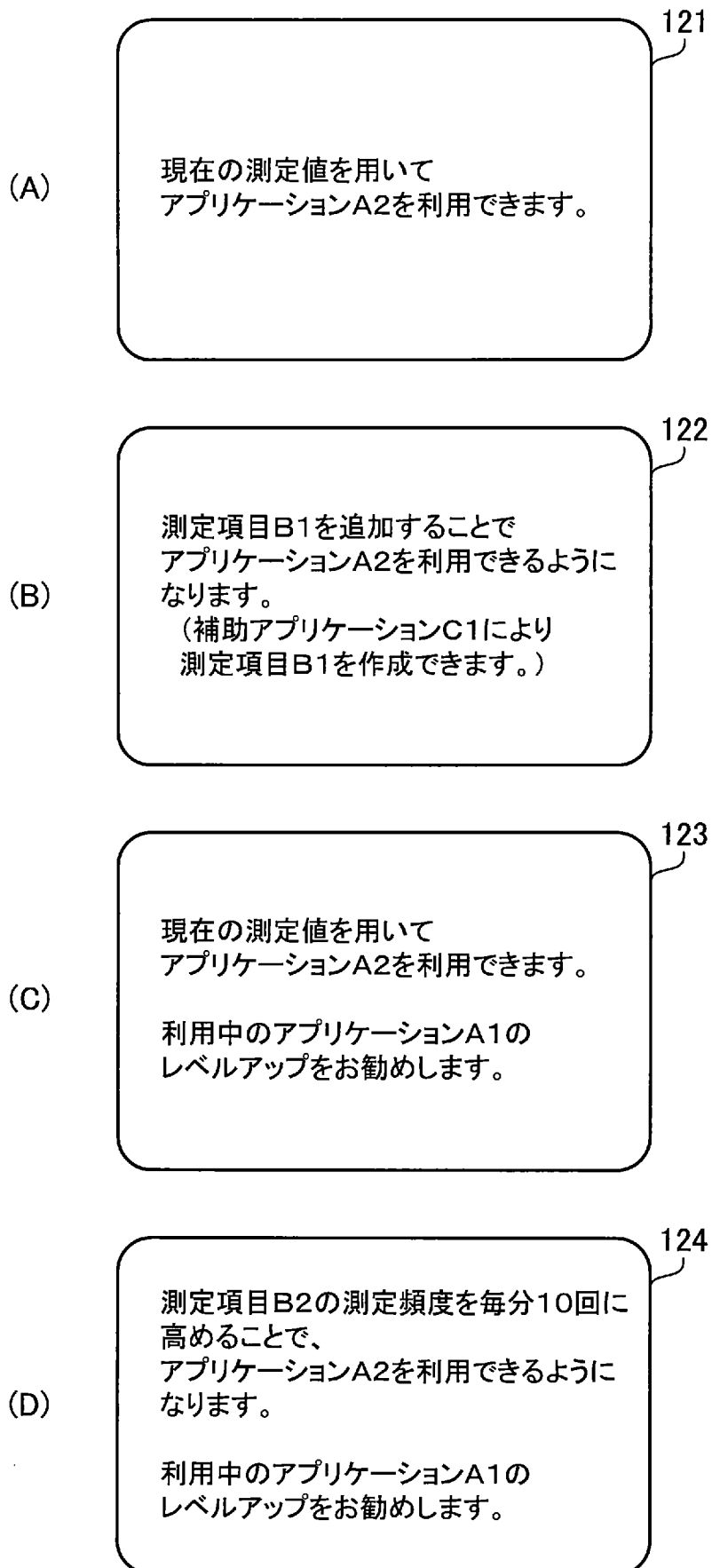
[図16]



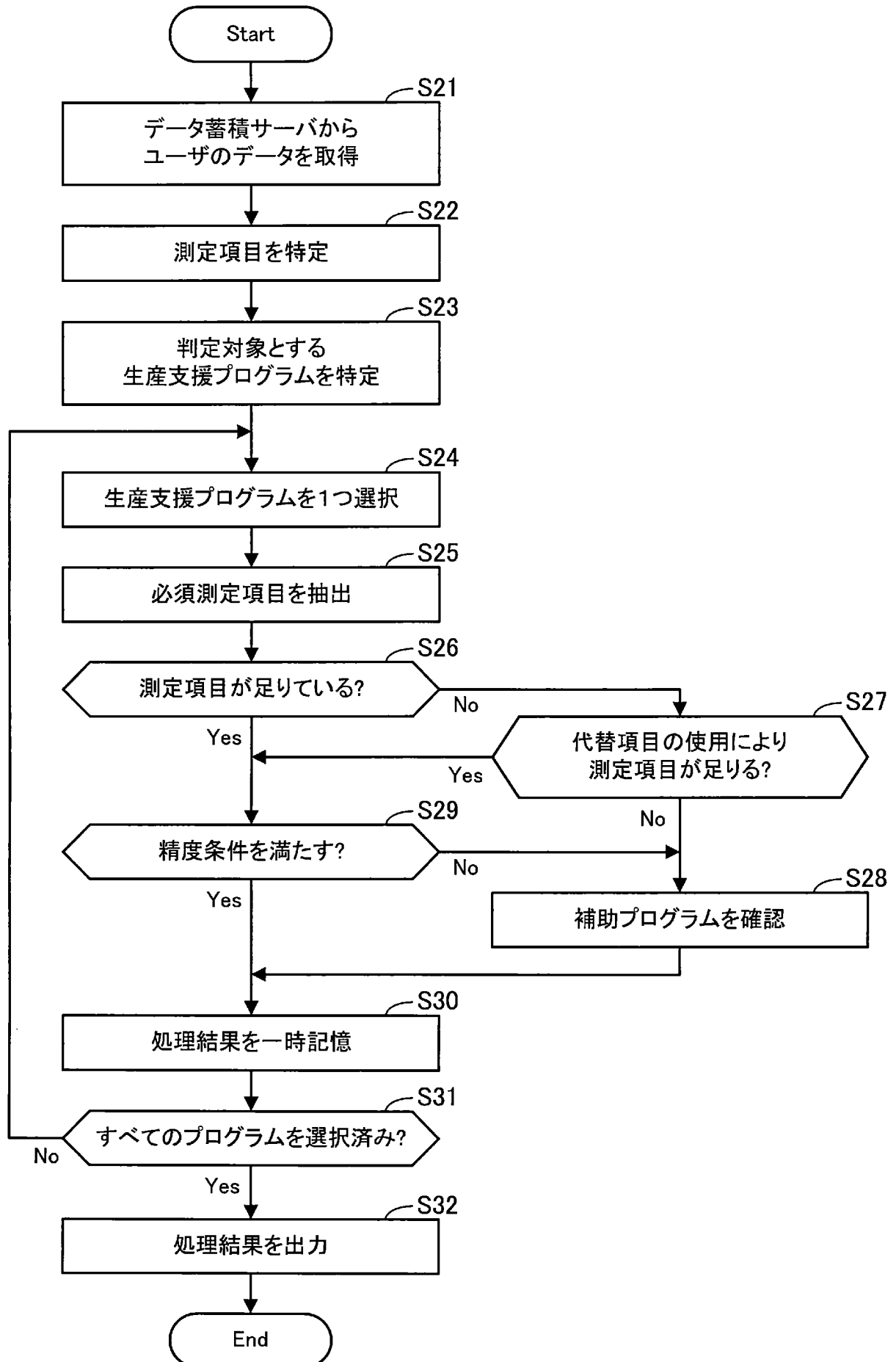
[図17]



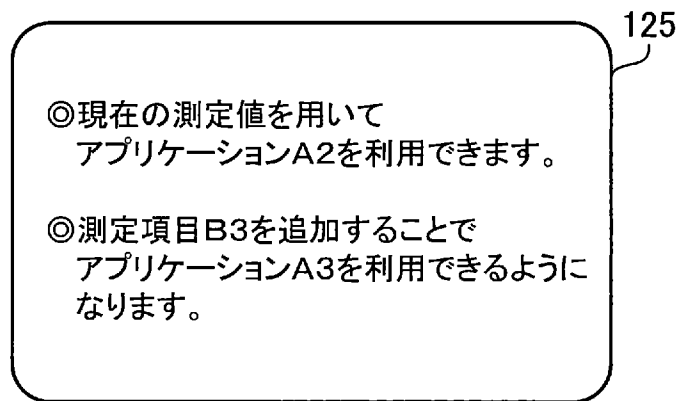
[図18]



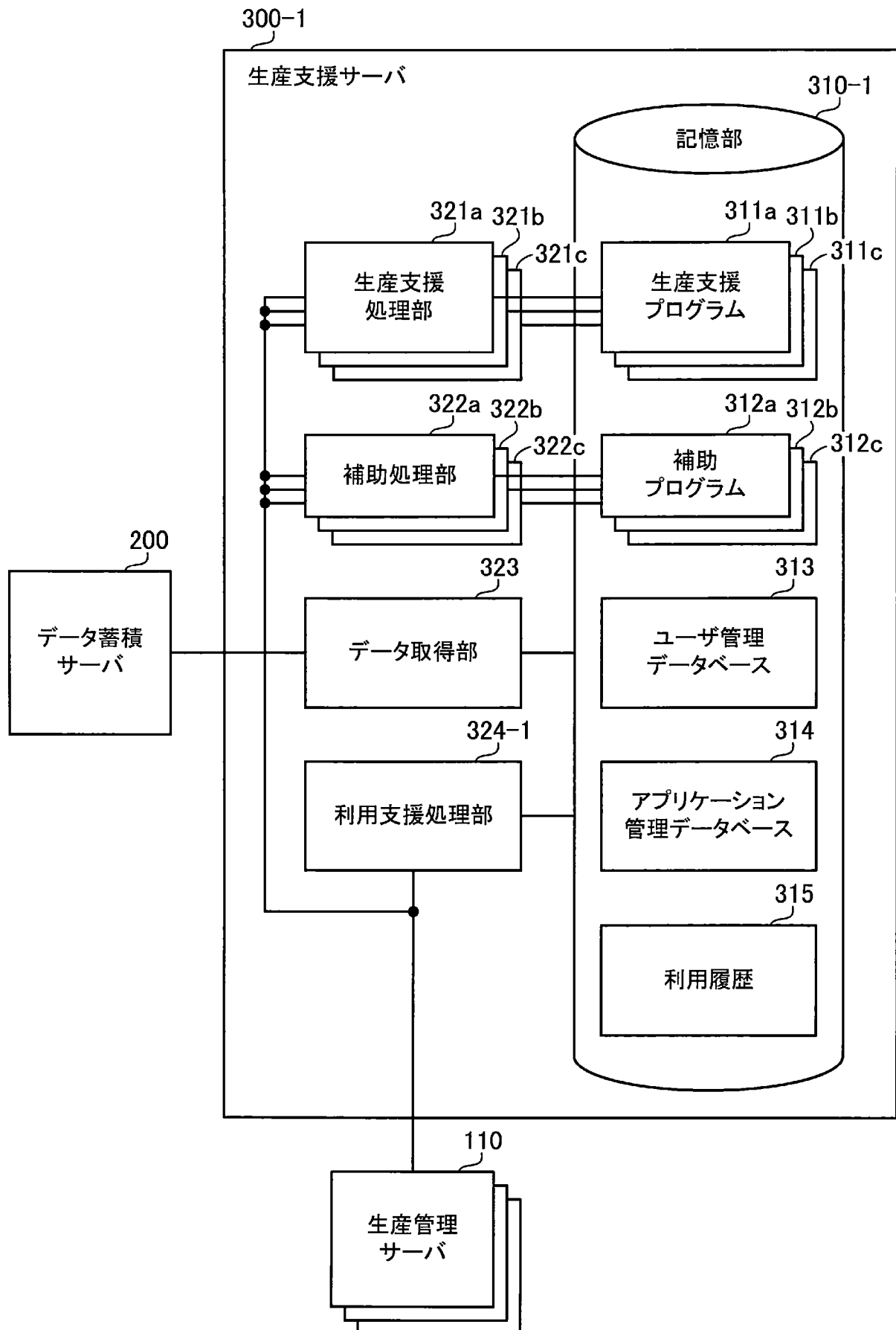
[図19]



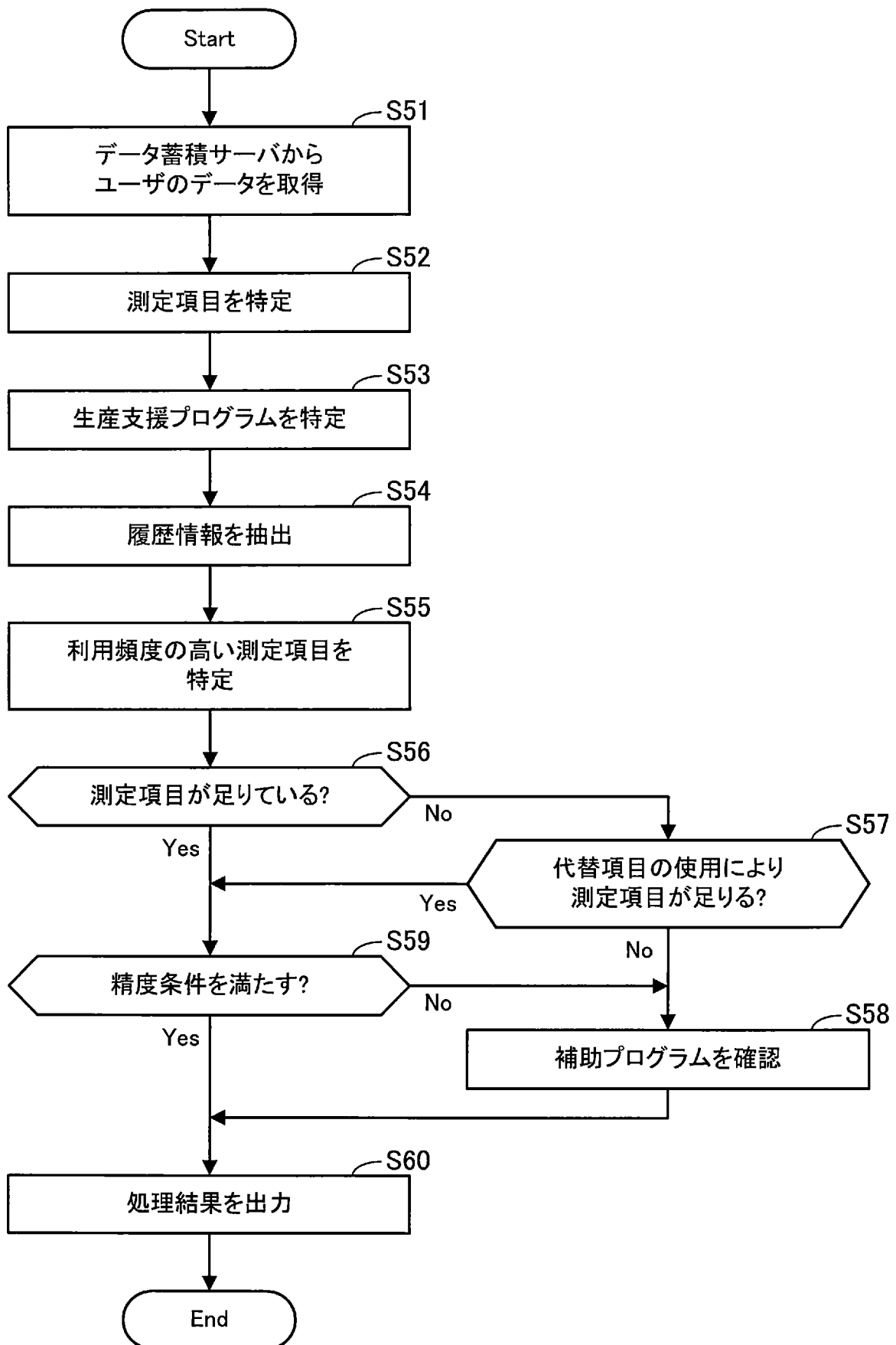
[図20]



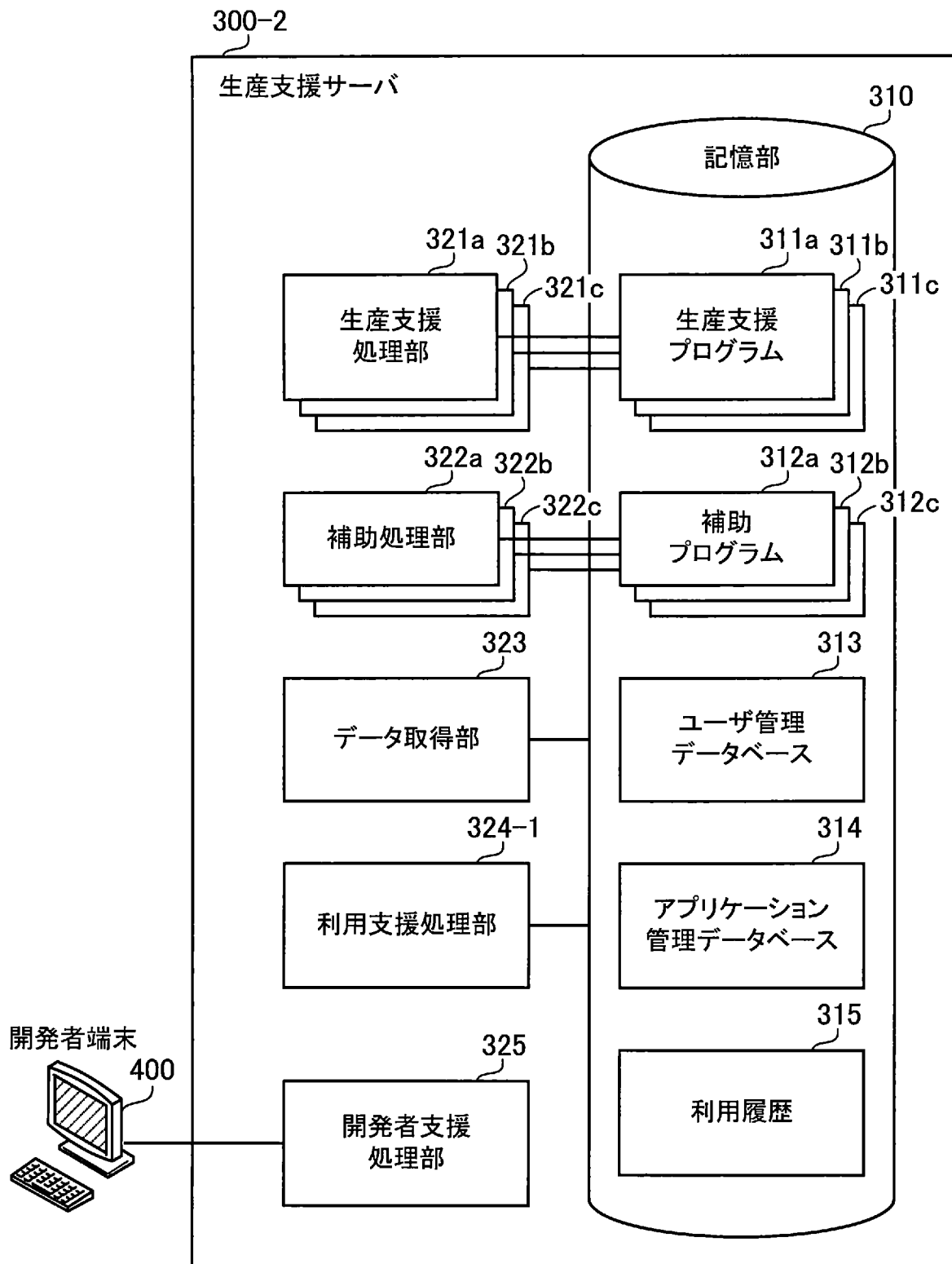
[図21]



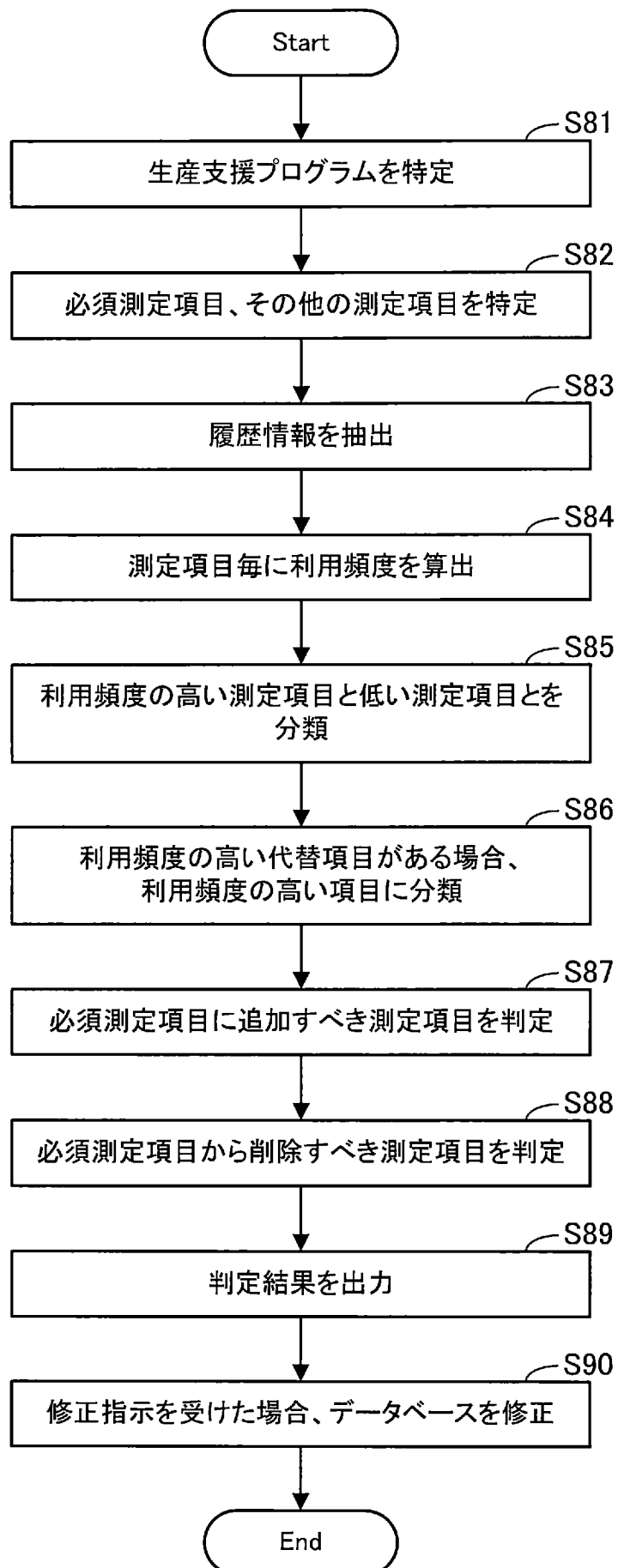
[図22]



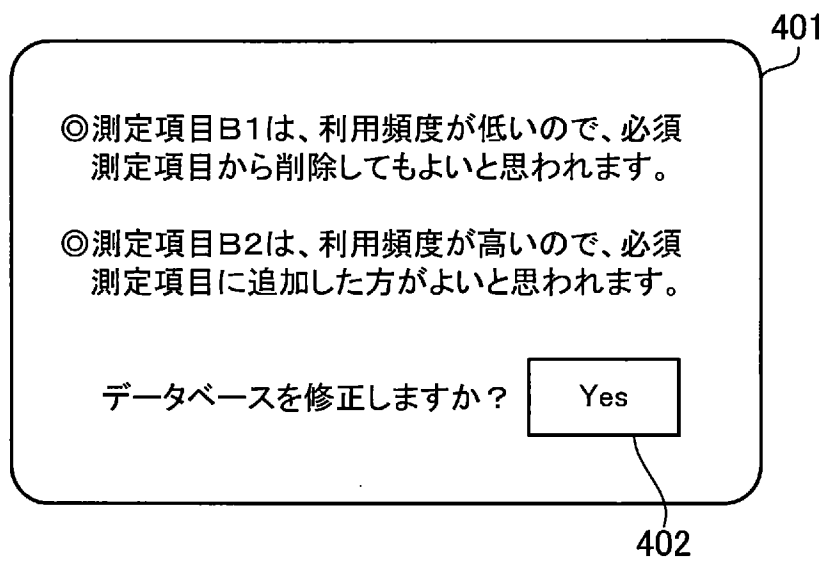
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002256

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F9/445(2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F9/445, G06F13/00, G06Q50/04, G05B19/418, G05B23/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2015-225648 A (Servtech Co., Ltd.), 14 December 2015 (14.12.2015), paragraphs [0020] to [0041] & US 2015/0350303 A1 paragraphs [0028] to [0049] & WO 2015/179998 A1	1-9
A	JP 2015-170100 A (Osaka Gas Co., Ltd.), 28 September 2015 (28.09.2015), paragraphs [0036] to [0053] (Family: none)	1-9

☒ 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
07 April 2017 (07.04.17)

Date of mailing of the international search report
18 April 2017 (18.04.17)

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

International application No.

PCT/JP2017/002256

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-217473 A (Yokogawa Electric Corp.), 24 September 2009 (24.09.2009), abstract & US 2009/0228839 A1 abstract & EP 2101234 A2 & CN 101546192 A	1-9
A	JP 2002-82711 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 22 March 2002 (22.03.2002), abstract (Family: none)	1-9
A	JP 2001-84269 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 30 March 2001 (30.03.2001), paragraphs [0035] to [0076] (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06F9/445 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06F9/445, G06F13/00, G06Q50/04, G05B19/418, G05B23/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2015-225648 A (科智企業股▲分▼有限公司) 2015.12.14, 段落[0020]-[0041] & US 2015/0350303 A1, 段落[0028]-[0049] & WO 2015/179998 A1	1-9
A	JP 2015-170100 A (大阪瓦斯株式会社) 2015.09.28, 段落[0036]-[0053] (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2009-217473 A (横河電機株式会社) 2009.09.24, 要約欄 & US 2009/0228839 A1, 要約欄 & EP 2101234 A2 & CN 101546192 A	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

07.04.2017

国際調査報告の発送日

18.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

坂庭 剛史

5 B

9288

電話番号 03-3581-1101 内線 3545

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-82711 A (富士電機株式会社) 2002. 03. 22, 要約欄 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2001-84269 A (日本電信電話株式会社) 2001. 03. 30, 段落[0035]-[0076] (ファミリーなし)	1-9