(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
2023年8月24日(24.08.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/157697 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 23/02 (2006.01) *G06Q 50/04* (2012.01)
G05B 19/418 (2006.01) *G06Q 10/0639* (2023.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/003840

(22) 国際出願日： 2023年2月6日(06.02.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2022-024111 2022年2月18日(18.02.2022) JP

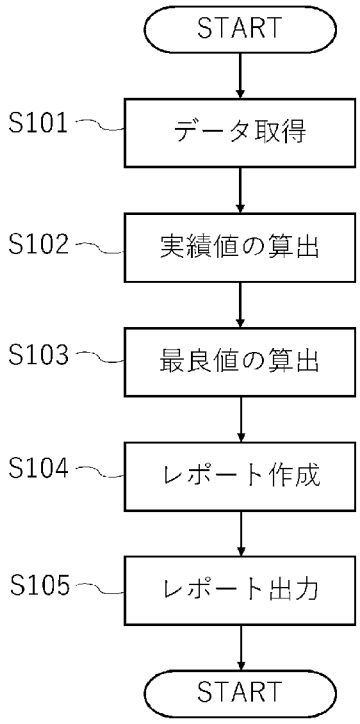
(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 森 弘之(**MORI, Hiroyuki**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 田中 真由子(**TANAKA, Mayuko**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 中島 克起(**NAKAJIMA, Katsuki**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人秀和特許事務所 (**IP FIRM SHUWA**); 〒1030004 東京都中央区東

(54) **Title:** PRODUCTION MANAGEMENT SYSTEM, PRODUCTION MANAGEMENT METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称： 生産管理システム、生産管理方法、及びプログラム



S101 Acquire data
S102 Calculate performance value
S103 Calculate best value
S104 Create report
S105 Output report

(57) **Abstract:** Provided is a technology with which priority points for improvement in a production line can be clearly recognized. Provided is a production management system (1) for a production line (10) on which a manufacturing process and an inspection process are executed. The production management system (1) is characterized by comprising: a performance value calculation unit (110a) that calculates a production performance value, which is a performance value of an index relating to productivity or quality of a product on the production line (10); and an actual ability value calculation unit

WO 2023/157697 A1

［続葉有］

日本橋三丁目４番１０号 アクロポリス２１ビル８階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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, ME, 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)）

(110a) that calculates an actual production ability value, which is an actual ability value of the index relating to productivity or quality of the product on the production line. The actual production ability value is the index relating to productivity or quality of the product, which is calculated by eliminating, from index data relating to productivity or quality of the product on the production line (10), the index data corresponding to statistical outliers in distribution of the production performance values, and/or the index data affected by a predetermined condition change in the production line.

(57) 要約：生産ラインの優先的な改善点がより明確に認識可能となる技術を提供する。製造工程及び検査工程が実行される生産ライン（１０）に係る生産管理システム（１）であって、生産ライン（１０）における製品の生産性または品質に係る指標の実績値である生産実績値を算出する実績値算出部（１１０ａ）と、実績値に基づいて、生産ラインにおける製品の生産性または品質に係る指標の実力値である生産実力値を算出する実力値算出部（１１０ａ）と、を備え、生産実力値は、生産ライン（１０）における製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当する前記指標のデータおよび／または、前記生産ラインにおける所定の条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して算出された、製品の生産性または品質に係る指標であることを特徴とする、生産管理システム（１）。

明　細　書

発明の名称 ： 生産管理システム、生産管理方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、製品の生産ラインにおいて生産を管理する、生産管理システム、生産管理方法及び、プログラムに関する。

背景技術

[0002] 製品の生産ラインにおいては、ラインの中間工程や最終工程に製品の検査装置を配置し、不良の検出や不良品の仕分けなどが行われている。例えば、部品実装基板の生産ラインにおいては一般的に、プリント配線基板にクリームはんだを印刷する装置（印刷装置）、クリームはんだが印刷された基板に部品を実装する装置（マウント装置）、部品実装後の基板を加熱して部品を基板にはんだ付けするする装置（リフロー装置）が含まれる。そして、各生産装置の後に配置された検査装置において、各装置における作業が予定通り正しく行われているかの検査が行われる。

[0003] また、上記の生産ラインにおいては、各製造装置及び検査装置から情報を収集し、不良率、生産量等を総合的に管理する生産管理システムが稼働しており、生産ライン全体としての生産性の向上に寄与している。

[0004] 上記のような生産管理システムにおいては、ある期間の製品の生産に係るデータを集計しレポートとして出力する機能が求められる場合がある（例えば、特許文献１、２を参照）。このレポート機能においては、従来より、ライン別、製造装置別、製品別、ＫＰＩ別の集計レポートが提供される等の場合があった。しかしながら、例えば事業計画に基づいて机上で算出された理想値と、様々なトラブルの結果を含んだ実績値とが比較されたものが多く、生産ラインの実力値が不明確なため、優先して解決すべき問題点の所在と規模を迅速に把握可能になっているとは言えなかった。また、目標値の妥当性や、実力値と実績値の乖離による損失についても不明瞭であり、生産ラインの生産性向上のための効率的な対策が可能になっているとは言えなかった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００３－１８７０６９号公報

特許文献2：特開２００３－１２２４２０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は上記実情に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、生産ラインの優先的な改善点がより明確に認識可能となる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 前記の目的を達成するために、本開示は以下の構成を採用する。即ち、

単一または複数の製造装置及び検査装置を有し、前記製造装置及び検査装置による製品の製造工程及び検査工程が実行される生産ラインに係る生産管理システムであって、

前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実績値である生産実績値を算出する実績値算出部と、

前記実績値に基づいて、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実力値である生産実力値を算出する実力値算出部と、

を備え、

前記生産実力値は、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当する前記指標のデータおよび／または、前記生産ラインにおける所定の条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して算出された、前記製品の生産性または品質に係る指標であることを特徴とする。

[0008] これによれば、生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実績値である生産実績値と、

生産ラインにおける製品の生産性または品質に係る指標のデータから、生

産実績値の分布における統計上の外れ値に相当する指標のデータおよび／または、生産ラインにおける所定の条件変更の影響を受けた指標のデータを除外して算出された、製品の生産性または品質に係る指標である生産実力値を取得することができる。

[0009] その結果、生産実績値と生産実力値を比較することで、向上できる余地のある生産ラインの生産性または品質の指標をより容易に把握し、その指標を改善することで生産性または品質を向上させることが可能である。なお、本開示において、生産ラインにおける所定の条件変更とは、所謂４Ｍ変更に相当する変更を含んでもよい。また、本開示においては、何等かの原因で生産実績値における統計上の外れ値となってしまったデータや、工程における突発的な条件変更に係るデータを除外することで、より正確に、対象となる生産ラインの実力値を得ることが可能である。さらに、実力値の算出において除外された指標のデータへ影響を与えた、生産ラインにおける所定の条件変更を排除または改善することで、実績値を実力値に近づけていくことができる。

[0010] また、本開示においては、前記所定の条件変更は、前記生産ラインに対して予め計画された計画的条件変更と、前記生産ラインにおいて偶発的に発生する偶発的条件変更とを含み、

前記実績値算出部は、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当し、且つ、前記生産ラインにおける計画的条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して、前記生産実績値を算出し、

前記実力値算出部は、前記生産実績値の算出に使用した前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、さらに、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当し、且つ、前記生産ラインにおける偶発的条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して、前記生産実力値を算出することにしてもよい。予め予定された計画的条件変更の影響を除外して生産実績値を算出することができるとともに、さらに、偶発的条件変更の影響を除外し

て生産実力値を算出することができる。これによれば、要因分析をし易い形で、生産実績値と生産実力値を算出することが可能である。

[0011] また、本開示においては、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標は、前記製品の所定時間あたりの生産量、前記製品の製造タクトタイム、および前記製品のエラー率のうち少なくとも一つを含むこととしてもよい。このような直接的な指標を用いることで、より明確に、生産量を増加させるための優先的な対策を把握することが可能となる。

[0012] また、本開示においては、所定期間における前記生産実績値と前記生産実力値とを比較可能な結果報告を作成する結果報告部を、さらに備えるようにしてもよい。そうすれば、生産ラインに関わる決定権を有する経営者等に、より明確に、生産量を増加させるための優先的な対策を示すことが可能となる。

[0013] また、本開示においては、所定期間における前記生産実績値と前記生産実力値とを比較可能な結果報告を作成する結果報告部を、さらに備え、

前記結果報告部は、前記実力値算出部が、前記生産実力値を算出する際に除外した前記指標のデータに係る、前記偶発的条件変更の内容を含んで報告するようにしてもよい。生産実績値と生産実力値の差が生じる原因を明確にすることができ、生産実績値を生産目標値に近づけるための対策を明確に把握することが可能となる。

[0014] また、本開示は、単一または複数の製造装置及び検査装置を有し、前記製造装置及び検査装置による製品の製造工程及び検査工程が実行される生産ラインにおける生産管理方法であって、

前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実績値である生産実績値を算出する実績値算出工程と、

前記実績値に基づいて、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実力値である生産実力値を算出する実力値算出工程と、

を有し、

前記生産実力値は、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質

に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当する前記指標のデータおよび／または、前記生産ラインにおける所定の条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して算出された、前記製品の生産性または品質に係る指標であることを特徴とする、生産管理方法であってもよい。

[0015] また、本開示は、前記所定の条件変更は、前記生産ラインに対して予め計画された計画的条件変更と、前記生産ラインにおいて偶発的に発生する偶発的条件変更とを含み、

前記実績値算出工程においては、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当し、且つ、前記生産ラインにおける計画的条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して、前記生産実績値を算出し、

前記実力値算出工程においては、前記生産実績値の算出に使用した前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、さらに、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当し、且つ、前記生産ラインにおける偶発的条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して、前記生産実力値を算出することを特徴とする、上記の生産管理方法であってもよい。

[0016] また、本開示は、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標は、前記製品の所定時間あたりの生産量、前記製品の製造タクトタイム、および前記製品のエラー率のうち少なくとも一つを含むことを特徴とする、上記の生産管理方法であってもよい。

[0017] また、本開示は、前記生産実績値と前記生産実力値とを比較可能な結果報告を作成する結果報告工程を、さらに有することを特徴とする、上記の生産管理方法であってもよい。また、本開示は、前記生産実績値と前記生産実力値とを比較可能な結果報告を作成する結果報告工程を、さらに有し、

前記結果報告工程においては、前記実力値算出工程において、前記生産実力値を算出する際に除外した前記指標のデータに係る、前記偶発的条件変更の内容を含んで報告することを特徴とする、上記の生産管理方法であっても

よい。これにより、実績値を実力値に近づけるための対策箇所を明確にすることが可能である。

[0018] また、本開示は、単一または複数の製造装置及び検査装置を有し、前記製造装置及び検査装置による製品の製造工程及び検査工程が実行される生産ラインに対して、コンピュータに、

前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実績値である生産実績値を算出する実績値算出ステップと、 前記実績値に基づいて、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実力値である生産実力値を算出する実力値算出ステップと、

を実行させ、

前記生産実力値は、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当する前記指標のデータおよび／または、前記生産ラインにおける所定の条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して算出された、前記製品の生産性または品質に係る指標であることを特徴とする、プログラムであってもよい。

[0019] また、本開示は、前記所定の条件変更は、前記生産ラインに対して予め計画された計画的条件変更と、前記生産ラインにおいて偶発的に発生する偶発的条件変更とを含み、

前記実績値算出ステップにおいては、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当し、且つ、前記生産ラインにおける計画的条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して、前記生産実績値を算出し、

前記実力値算出ステップにおいては、前記生産実績値の算出に使用した前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、さらに、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当し、且つ、前記生産ラインにおける偶発的条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して、前記生産実力値を算出することを特徴とする、上記のプログラムであってもよい。

[0020] なお、上記構成および処理の各々は技術的な矛盾が生じない限り互いに組み合わせて本発明を構成することができる。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、生産ラインの優先的な改善点がより明確に認識可能となる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の実施例に係る生産管理システムの概略構成図である。

[図2]本発明の実施例に係る生産ラインにおける生産量の最良値と、実績値の相違について説明するための図である。

[図3]本発明の実施例に係る生産管理装置の機能ブロック図である。

[図4]本発明の実施例に係る生産管理システムにおける処理のフローチャートである。

[図5]本発明の実施例１に係る最良値の算出方法の例について説明する図である。

[図6]本発明の実施例１に係る最良値の算出方法の第２の例について説明する図である。

[図7]本発明の実施例１に係るレポートに掲載されるグラフの例を示す図である。

[図8]本発明の実施例１に係るレポートに掲載されるメッセージの例を示す図である。

[図9]本発明の実施例１に係るレポートに掲載されるグラフの第２の例を示す図である。

[図10]本発明の実施例１に係るレポートがメールで提供される場合の内容の例を示す図である。

[図11]本発明の実施例１に係るレポートがＷＥＢブラウザでダウンロードされる場合の内容の例を示す図である。

[図12]本発明の実施例１に係るレポートがＷＥＢブラウザで提供される場合の内容の例を示す図である。

[図13]本発明の実施例２に係る最良値算出フローチャートである。

[図14]本発明の実施例３に係る実績値および最良値算出フローチャートである。

[図15]本発明の実施例５に係る基板の製造に係るデータの例を示す図である。

[図16]本発明の実施例５に係る基板の製造に係るデータの別例を示す図である。

[図17]本発明の実施例５に係る改善対象の提示の例を示す図である。

[図18]本発明の実施例５に係る改善対象の提示の別例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] ＜適用例＞

本発明が適用される生産ライン１０は、図１に示すように、はんだ印刷装置１０ａ、はんだ印刷後検査装置１０ｂ、マウンタ１０ｃ、マウント後検査装置１０ｄ、リフロー炉１０ｅ、リフロー後検査装置１０ｆを含む。生産ライン１０における各装置は、ＬＡＮなどのネットワークを介して生産管理装置１ａに接続されている。生産管理装置１ａは、汎用的なコンピュータシステムにより構成される。

[0024] 図２には生産ライン１０における生産量の最良値と、実績値について示す。上段に記載された矢印は生産が順調に行われた場合、下段に記載された矢印は実際の場合について示す。この最良値は、本開示における生産実力値に相当する。一方、下段における実際の場合については、各製造装置または各検査装置における待ち時間等、予め予定された４Ｍ変動、装置トラブル等、不測の原因に伴う偶発的な４Ｍ変動、その他、原因が特定できない工程の条件の変動等を含んでいる。この場合の生産量が実績値である。実績値は本開示における生産実績値に相当する。

[0025] 生産ライン１０における生産効率を向上させるためには、最終的には上記の全ての要因を解消する必要があるが、まずは生産ライン１０に実力値を発揮させることが優先課題である。本適用例では、このように、優先して解消

すべき、生産量の減少の実態を明確にし、これをレポートする機能を備える。

[0026] 図３に、本適用例に係る生産管理装置１ａについてのブロック図を示す。生産管理装置１ａは、生産ライン１０の各装置からのデータを受信するデータ取得部１１ａ、生産ライン１０の最良値及び実績値を算出しレポートする制御部１１ｂを有する。また、生産管理装置１ａは、データ取得部１１ａで取得したデータや、制御部１１ｂで算出した最良値、実績値、レポートの内容を記憶する記憶部１１ｃ、各種データやレポートの内容を出力可能な出力部１１ｄを有する。制御部１１ｂはさらに機能モジュールとして、実績値算出部１１０ａ、最良値算出部１１０ｂ、結果報告部１１０ｃ、の各機能部を備えている。この最良値算出部１１０ｂは本開示における実力値算出部に相当する。

[0027] 最良値算出部１１０ｂにおいて生産量の実績値から最良値を算出する場合は、例えば、図５に示したように、実績値算出部１１０ａで算出された実績値としてのタクトタイムの度数分布に対して、スミルノフ・グラブズ検定によって外れ値を除外する。そして、外れ値が１つもなくなるまで、全データに対して検定を行い、外れ値が無くなった際の度数分布を、最良値の度数分布とする。

[0028] 生産管理装置１ａは、生産ライン１０に対して算出した生産量やタクトタイムの実力値及び実績値を含めた形でレポートを出力する。図７には、レポートの記載例作成時に掲載されるグラフの例を示す。レポートには、図７Ａに示すように、生産サイクルタイム（タクトタイム）についての外れ値の除外前のヒストグラムを実績値として記載してもよい。また、図７Ｂに示されるような、外れ値除外後のヒストグラムを実力値として記載されてもよい。

[0029] レポートには、さらに図８に示すようなメッセージが記載されてもよい。上段にはサイクルタイム（タクトタイム）の最良値と実績値の数値と、二つの数値の比率、外れ値の割合が記載される。また、最良値と理想値との差についても記載される。また、図８の下段に示すように、生産数について記載

されてもよい。より具体的には、生産数の最良値と実績値が表示され、最良値と実績値の差や、理想値と最良値との差についても記載されてもよい。

[0030] 以下、図面に基づいて、本発明の実施形態について説明する。ただし、以下の各例に記載されている構成要素については、特に記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

[0031] ＜実施例１＞

本発明に係る生産管理システム１は例えば、図１に示すような生産ライン１０を含み、この生産ライン１０の生産管理を行う。図１における生産ライン１０は、プリント基板の表面実装ラインである。図１に示すように、本実施例に係る生産ライン１０には、上流側から順に、はんだ印刷装置１０ａ、はんだ印刷後検査装置１０ｂ、マウンタ１０ｃ、マウント後検査装置１０ｄ、リフロー炉１０ｅ、リフロー後検査装置１０ｆが設けられている。

[0032] はんだ印刷装置１０ａは、プリント基板上の電極部はんだペーストを印刷する装置である。マウンタ１０ｃは、プリント基板に実装すべき多数の電子部品をはんだペーストの上に載置するための装置である。また、リフロー炉１０ｅは、プリント基板上に載置された電子部品を基板上のプリント配線にはんだ接合するための加熱装置である。そして、各検査装置１０ｂ、１０ｄ、１０ｆは各工程の出口でプリント基板の状態を検査し、不良あるいは不良のおそれを自動的に検出する。

[0033] 上述したはんだ印刷装置１０ａ、マウンタ１０ｃ、リフロー炉１０ｅ（以下、これらをまとめて製造装置ともいう。）及び、はんだ印刷後検査装置１０ｂ、マウント後検査装置１０ｄ、リフロー後検査装置１０ｆ（以下、これらをまとめて検査装置ともいう。）は、ＬＡＮなどのネットワークを介して生産管理装置１ａに接続されている。生産管理装置１ａは、ＣＰＵ（プロセッサ）、主記憶装置（メモリ）、補助記憶装置（ハードディスクなど）、入力装置（キーボード、マウス、コントローラ、タッチパネルなど）、出力装置（ディスプレイ、プリンタ、スピーカなど）などを具備する汎用的なコンピュータシステムにより構成される。

[0034] ここで、図２を用いて、生産ライン１０における生産量の最良値と、実績値の相違について説明する。図２には二つの場合におけるプリント基板の生産量について示す。図の横軸は時間で、例えば１時間の時間範囲を示している。また、一つ一つの矢印は、一枚の基板が製造される時間を表している。上段に記載された矢印は生産が順調に行われた場合、下段に記載された矢印は様々なトラブル（原因が分かるものと原因不明のものを含む）や所謂４Ｍ変動の影響による遅延が発生する実際の場合について示す。

[0035] 上段に記載された生産が順調な場合の生産量は対象の生産ラインの実力値とも言え、この生産量を本実施の形態では最良値と呼ぶ。この場合は図２に示すように、例えば平均タクトタイムＴが５０秒の場合には、１時間の間には、３６００秒／Ｔ＝７２枚の生産が可能である。

[0036] 一方、図２の下段の場合には、１時間の間に、途中でマウンタ１０ｃにおいて部品吸着失敗によるエラー＆リトライが生じ余分に時間がかかっている。そして、その後、部品吸着失敗によるエラーが連続して生じることで装置が停止し、エラーの解消のための作業が施され、作業完了後に生産が再開されている。このような場合には、本来１時間に７２枚の生産が可能であるところ、６８枚の生産しかできず、最良値に対して１時間あたりの生産量が４枚少ないこととなる。この場合の生産量が実績値である。この実績値には上述のとおり、所謂４Ｍ変動の影響で発生する遅延も含まれる。

[0037] 生産ライン１０における生産効率を向上させるためには、最終的には上記のトラブル等の偶発的な要因と４Ｍ変動の影響等の計画的な要因の両方を解消する必要がある。本実施例では、このように、様々なトラブル等の要因や、４Ｍ変動の影響による要因による生産量の低下の実態を明確にし、これをレポートする機能を備えることとした。

[0038] 図３に、本実施例に係る生産管理装置１ａについての概略ブロック図を示す。図３に示すように、生産管理装置１ａは、生産ライン１０の各製造装置及び各検査装置からのデータを受信するデータ取得部１１ａ、データ取得部１１ａが取得したデータに基づいて生産ライン１０の最良値及び実績値を算

出しレポートする制御部１１ｂを有する。また、データ取得部１１ａで取得したデータや、制御部１１ｂで算出した最良値、実績値、レポートの内容を記憶する記憶部１１ｃ、各種データやレポートの内容を出力可能な出力部１１ｄを有する。制御部１１ｂはさらに機能モジュールとして、実績値算出部１１０ａ、最良値算出部１１０ｂ、結果報告部１１０ｃを備えている。各機能モジュールは、例えば、記憶部１１ｃに格納されたプログラムをＣＰＵ（不図示）が読み込み実行することにより実現される。

[0039] データ取得部１１ａには、その他、ユーザからの検査条件に関わる情報や、実績値算出部１１０ａに対する実績値算出指令、最良値算出部１１０ｂに対する最良値算出指令、結果報告部１１０ｃに対するレポート作成指令等が入力される。

[0040] 実績値算出部１１０ａでは、データ取得部１１ａにおいて取得された各製造装置及び各検査装置からのデータに基づき、指定された期間における生産ライン１０の生産量の実際の値を算出する。最良値算出部１１０ｂでは、実績値算出部１１０ａによって算出された実績値に基づいて、生産ライン１０の生産量の最良値が算出される。結果報告部１１０ｃでは、実績値算出部１１０ａにおいて算出された生産ライン１０の生産量の実績値及び、最良値算出部１１０ｂにおいて算出された生産ライン１０の生産量の最良値に基づいて、レポートが作成される。

[0041] 図４には、生産管理装置１ａにおける処理のフローチャートを示す。本フローが実行されると、先ずステップＳ１０１において、生産ライン１０の各製造装置及び各検査装置から、製造実績、検査結果のデータを取得する。この製造実績のデータには、発生したエラーの時刻、内容、行われた対策等のログデータが含まれる。また検査結果のデータには、不良項目毎の発生数、発生時刻等のログデータが含まれる。取得されたデータは、記憶部１１ｃに記憶される。ステップＳ１０１の処理が終了するとステップＳ１０２に進む。ステップＳ１０２においては、実績値算出部１１０ａによって生産数の実績値が算出され、記憶部１１ｃに記憶される。本実施例においては、実績値

として、図２に示すように、１時間毎の生産数を算出する。実績値は１時間毎の生産数として時間毎に記憶されても良いし、例えば生産ライン１０の稼働時間の平均値として記憶されてもよい。ステップＳ１０２の処理が終了するとステップＳ１０３に進む。

[0042] ステップＳ１０３においては、最良値算出部１１０ｂによって生産数の最良値が算出され、記憶部１１ｃに記憶される。最良値を算出する際には、一例として、スミノルフ・グラブズ検定等一般的な方法が用いられてよい。以下に、最良値の算出方法の具体例について説明する。

[0043] ＜最良値の算出例１＞

最良値を算出する際には、例えば、図５に示したように、ステップＳ１０２で算出される生産数の実績値に係る、各製造物（基板）のタクトタイムのヒストグラムに対して、正規分布を仮定し、検定対象の値-平均値／標準偏差σを、優位水準を５％として検定する。そして、最も外れた１データのみを検定し、それが外れ値と判定されたら、それを除外したｎ－１個の標本を用いて２番目に外れた標本を検定し、以下、外れ値が検出されなくなるまで繰り返す。その結果残ったタクトタイムの平均値が、タクトタイムの最良値であり、１時間をタクトタイムの最良値で除した値が、１時間あたりの生産数の最良値となる。

[0044] ＜最良値の算出例２＞

図６には、本実施形態における最良値の２番目の算出例について示す。この例においては、例えばマウンタ１０ｃにおける吸着ノズル（不図示）によって部品を吸着する際の吸着エラー率の最良値を算出する。この場合の理想値＝エラー率０％である。実績値は例えば１時間毎の吸着エラー率（％）＝（エラー数／吸着回数）とする。そして、１時間毎にエラー率集計を行い、各時間におけるエラー率を検定に係るデータとして検定を行う。そして、最終的に残った吸着エラー率（％）の平均値を最良値とする。

[0045] 図６Ａは、この例における吸着エラー率の算出方法を図形化したものである。図６Ａにおいて、横軸は時刻を表す。時系列で並んだ四辺形の横方向の

長さは１枚の基板に対して部品のマウント工程が実施されている時間を表す。その中で、ハッチング付きの四辺形は、作業中に吸着エラーがゼロであった基板を表す。白抜きの四辺形は、作業中に吸着エラーが生じた基板を表す。また、白抜きの四辺形の下部に記載された×の数は、吸着エラーの数に相当する。なお、この図では、例えば基板１枚あたり２０部品をマウントし、１回吸着エラーが発生するとリトライを行うため、その分吸着回数が増えることを前提とする。

[0046] 図６Ｂは、各時間における生産基板枚数（生産数）、合計吸着回数、エラー回数、エラー率を表にした図である。図６Ｂに示すように、この図では、０時台には、６枚の基板に対しマウント工程が実施され、そのうち１枚の基板で吸着エラーが１回発生した。この時間のエラー率は０．８３％である。１時台には、５枚の基板に対しマウント工程が実施され、吸着エラーは発生しなかった。この時間のエラー率は０．００％である。２時台には、４枚の基板に対しマウント工程が実施され、そのうち１枚の基板で吸着エラーが２回、他の１枚の基板で吸着エラーが３回、合計５回の吸着エラーが発生した。この時間のエラー率は５．８８％である。このように得られたエラー率を検定し、外れ値として除外されなかったエラー率の平均値が、エラー率の最良値となる。図４の説明に戻り、ステップＳ１０３の処理が終了するとステップＳ１０４に進む。

[0047] ステップＳ１０４においては、実績値と最良値を比較可能な形で、レポートが作成される。以下、ステップＳ１０４において作成されるレポートについて説明する。

[0048] ＜レポートの作成例＞

図７には、レポートの作成時に掲載されるグラフの例を示す。レポートには、図７あに示すように、例えば横軸に生産サイクルタイム（タクトタイム）、縦軸に度数を記載した、外れ値の除外前のヒストグラムが記載される。また、ヒストグラムとともにデータの解析結果が表示される。この例では、タクトタイムの平均値が８０．２秒、最大値が３４４５秒、最小値が４３秒

、サンプル数１０７５となっており、タクトタイムの実績値が８０．２秒であることが分かる。また、レポートには、図６Ｂに示されるような、外れ値除外後のヒストグラムも記載される。このグラフからは、タクトタイムの外れ値除外後の平均値が５５．４秒、最大値が７６秒、最小値が４３秒、サンプル数９２３となっており、タクトタイムの最良値が５５．４秒であることが分かる。

[0049] 図８には、レポートに記載されるメッセージの例を示す。上段には生産サイクルタイム（タクトタイム）についての記載を示す。生産サイクルタイム（タクトタイム）の最良値と実績値の数値と、二つの数値の比率、外れ値の割合が記載される。また、最良値と理想値との差についても記載される。ここで、理想値は、生産ライン１０の実力値に関係なく、予め事業計画等の他の理由で定められた生産サイクルタイム（タクトタイム）の目標値である。この理想値は、本開示における生産目標値に相当する。下段には、製造枚数についての記載がなされている。ここでも、生産枚数の最良値と実績値が表示され、最良値と実績値の差が実力と実際との相違として記載される。最先枚数の理想値と最良値との相違についても記載される。

[0050] 図９には、ヒストグラムではなく、横軸に生産時刻、縦軸にサイクルタイムを棒グラフとしてプロットした図を示す。レポートにはこのようなグラフを掲載してもよい。また、この場合には、外れ値に相当するプロットは色を変えて白抜きにしてもよい。

[0051] 図４の説明に戻る。ステップＳ１０４の処理が終了すると、ステップＳ１０５に進む。ステップＳ１０５においては、ステップＳ１０４で作成されたレポートが出力され、所定の報告先に提供される。以下、レポート出力（提供）の方法について説明する。

[0052] ＜レポート出力の方法＞

レポート出力の方法としては、以下のものが考えられる。

（１）電子メール

この場合には、メール本文に、集計期間・集計対象とトピックスの概要を

記載し、レポートファイルはメールに添付（Excelファイル等）してもよい。図１０には、メールにおけるレポート内容と、添付されるレポートファイルの例を示す。

[0053] （２）ＷＥＢブラウザでダウンロード

この場合には、特定のＵＲＬにおいて作成日毎のレポートをダウンロード可能にしておく。これにより、レポートの提供先のユーザが何時でも、当該ＵＲＬにアクセスすることでレポートを取得可能にすることができる。図１１には、ダウンロード画面の例を示す。この例では全稼働日毎にエクセルファイルによるレポートがダウンロード可能となっている。

[0054] （３）ＷＥＢブラウザで提供

また、レポートについて、ＷＥＢブラウザを用いて特定のＷＥＢページで閲覧可能としてもよい。また、特定のＷＥＢページにリンク可能にレポートをリンク可能に埋め込んでおくことで提供しても構わない。図１２では、ＷＥＢブラウザの画面を示す。

[0055] なお、上記のレポートにおいては、タクトタイム、生産数の理想値と最良値、実績値とその差について記載する例について説明したが、それ以外に、売上高、利益等の金額に換算した値を記載してもよい。

[0056] 図４の説明に戻る。ステップＳ１０５の処理が終了すると、本ルーチンが一旦終了される。

[0057] ＜実施例２＞

上記の実施例１においては、生産ラインにおける実力値である最良値を、生産ラインにおける実績値に係るデータから、統計上の外れ値に相当するデータを除外することによって算出する例について説明した。本実施例においては、統計上の外れ値を除外するのではなく、４Ｍ変動の影響するデータを除外する例について説明する。

[0058] 図１３には、本実施例における、最良値の算出に係る最良値算出フローチャートを示す。このフローチャートは、図４におけるステップＳ１０３に相当する処理をより詳細に説明するフローチャートである。本フローが実行さ

れると、まず、ステップＳ２０１において、対象となる製品の生産において、４Ｍ変動の影響のあるデータを探索する。すなわち、４Ｍ変動が実施されるタイミングから、４Ｍ変動の影響を受ける製品についてのデータが探索される。なお、本実施例においては、４Ｍ変動が予め予定された計画的なものか、偶発的なものかの区別はしない。

[0059] 次に、ステップＳ２０２において、例えば、所定時間中の生産数や、タクトタイムを計算するデータから、Ｓ２０１で探索された、４Ｍ変動の影響があるデータを除外する。そして、ステップＳ２０３においては、ステップＳ２０２で得られた、４Ｍ変動の影響のないデータのみを用いて、生産数やタクトタイムの平均値を算出する。なお、例えば所定時間中の生産数については、４Ｍ変動の影響のある製品の枚数が減算されるとともに、所定時間からも、４Ｍ変動の影響のある製品の製造時間が減算される。その上で、例えば１時間あたりの生産数を比例計算により算出してもよい。

[0060] ステップＳ２０４では、ステップＳ２０３で算出した結果を最良値として記憶部１１ｃに記憶する。ステップＳ２０４の処理が終了すると本フローを一旦終了する。なお、この場合、図４のステップＳ１０５に相当するレポート出力時において、ステップＳ２０２で除外したデータに関する４Ｍ変動を全て列挙するようにしてもよい。

[0061] 以上のような、最良値の算出方法によれば、４Ｍ変動の影響を実績値から除外することができ、最良値の精度を向上できるとともに、いずれの４Ｍ変動が工程の性能に影響しているかを明確化することが可能である。

[0062] ＜実施例３＞

上記の実施例２においては、生産ラインにおける実力値である最良値を、生産ラインにおける実績値に係るデータから、４Ｍ変動の影響を受けたデータを除外することによって算出する例について説明した。本実施例においては、生産ラインにおける実績値を算出する際に、統計上の外れ値で且つ、予め予定された計画的な４Ｍ変動の影響を受けたデータを除外し、次に、生産ラインにおける最良値を算出する際には、統計上の外れ値で且つ、偶発的な

４Ｍ変動の影響を受けたデータを除外する例について説明する。

[0063] 図１４には、本実施例における、実績値および最良値の算出に係る実績値および最良値算出フローチャートを示す。このフローチャートは、図４におけるステップＳ１０２およびステップＳ１０３に相当する処理をより詳細に説明するフローチャートである。本フローが実行されると、まず、ステップＳ３０１において、対象となる製品の生産性または品質に係る指標のデータの中で、外れ値に相当するデータを探索する。次に、ステップＳ３０２において、当該データの中で、予め予定された計画的４Ｍ変動の影響のあるデータを探索する。なお、この計画的４Ｍ変動は、本実施例における計画的条件変更に相当する。

[0064] そして、ステップＳ３０３において、対象となる製品の生産性または品質に係る指標のデータの中で、外れ値に相当し、且つ予め予定された計画的４Ｍ変動の影響のあるデータを、例えば、所定時間中の生産数や、タクトタイムを計算するデータから除外する。そして、ステップＳ３０４においては、ステップＳ３０３で得られた、外れ値で且つ、計画的４Ｍ変動の影響のあるデータを除外したデータを用いて、生産数やタクトタイムの平均値を算出する。そして、ステップＳ３０５においては、算出した値を実績値として記憶部１１ｃに記憶する。

[0065] 次に、ステップＳ３０６において、実績値の算出に使われたデータの中で、さらに、製品の製造及び検査の工程において偶発的に生じた偶発的４Ｍ変動の影響のあるデータを探索する。なお、この偶発的４Ｍ変動は、本実施例における偶発的条件変更に相当する。

[0066] そして、ステップＳ３０７において、実績値の算出に使われたデータの中で、さらに、外れ値に相当し、且つ偶発的４Ｍ変動の影響のあるデータを除外する。そして、ステップＳ３０８においては、ステップＳ３０７で得られた、外れ値で且つ、偶発的４Ｍ変動の影響のあるデータを除外したデータを用いて、生産数やタクトタイムの平均値を算出する。そして、ステップＳ３０９においては、算出した値を最良値として記憶部１１ｃに記憶する。ステ

ップＳ３０９の処理が終了すると本フローを一旦終了する。なお、この場合、図４のステップＳ１０５に相当するレポート出力時において、ステップＳ３０８で除外したデータに関する偶発的４Ｍ変動を全て列挙するようにしてもよい。

[0067] 以上のような、実績値および最良値の算出方法によれば、計画的４Ｍ変動および偶発的４Ｍ変動の影響を実績値から除外することができ、最良値の精度を向上できるとともに、特に、いずれの偶発的４Ｍ変動が工程の最良値に影響しているかを明確化することが可能である。

[0068] ここで、後にも詳述するが、計画的４Ｍ変動には、製品の機種切り替え、計画的なメンテナンス、条件変更等含まれる。また、偶発的４Ｍ変動には、基板の製造の場合、マウンタのリール交換、実装エラー多発による緊急停止、作業者の判断による調整、作業者の判断による条件変更等が含まれる。

[0069] ＜実施例４＞

次に、実施例４として、４Ｍ変動情報と評価データの紐付けの具体例について説明する。

（４Ｍ変動情報と評価データの紐付け）

４Ｍ変動の情報と各製品のデータとは、具体的には、以下のように紐づけても良い。

（１）所定の基板の実装・検査中（基板搬入後、搬出までの間）に発生した４Ｍ変動の場合

生産サイクルタイム（所定の基板の搬出時刻と次の基板の搬出時刻の差分）については、次の基板に紐付ける。この場合には、４Ｍ変動の影響は次の基板の生産サイクルタイムに反映される。また、エラー率については、当該基板に紐づける。この場合には、４Ｍ変動の影響は当該基板のサンプル（実装・検査数部品数とエラー部品数）に反映される。

（２）上記以外（実装・検査中以外）に発生した４Ｍ変動の場合

生産サイクルタイム（所定の基板の搬出時刻と次の基板の搬出時刻の差分）については、次の基板に紐付ける。この場合には、４Ｍ変動の影響は次の

基板の生産サイクルタイムに反映される。また、エラー率については、当該基板のサンプル（実装・検査数部品数とエラー部品数）を除外する。この場合には、４Ｍ変動の影響はその基板のサンプル（実装・検査数部品数とエラー部品数）に反映される。

上記より、所定の基板の搬出後、次の基板の搬出までに発生した４Ｍ変動は、次の基板に紐付けるようにする。

[0070]（４Ｍ変動情報の分類と取得方法）

次に、４Ｍ変動情報の分類と、４Ｍ変動の種類毎の取得方法の例について説明する。

（１）計画的な４Ｍ変動

（１－１）製品の機種切り替え（段取り替え）

実装・検査データからプログラム名を取得し（装置ごとに、古いものから処理していく前提）、1つ前の基板からプログラム名が変わった時、当該基板に紐付ける。また、実装
機・検査機のプログラムが入れ替えられたという情報（入れ替え後のプログラム名と時刻）については、当該情報を装置から生産管理装置１ａに出力し、その装置の、その時刻の直後の基板に紐付ける。

（１－２）計画的な装置への作業（メンテナンス、条件変更など）

装置に対する作業計画をあらかじめ登録しておき、計画装置に対して何らかの変更が行われたことを装置から生産管理装置１ａに出力し、その装置に対する作業計画がその近傍（前後３０分以内など）にあれば、その装置の、その時刻の直後の基板に紐付ける。また、計画的な作業を行ったことを作業者が端末で生産管理装置１ａに登録し、その装置の、その時刻の直後の基板に紐付ける。

（２）偶発的な４Ｍ変動

（２－１）マウンタのリール交換

実装データからフィーダに装着されたリールＩＤを取得し（装置ごとに、古いものから処理していく前提）、１つ前の基板、または今の基板の途中か

らリールＩＤが変わった時、当該基板に紐付ける。また、実装機でフィーダの付け外しが行われたという情報をリールＩＤと共に装置から生産管理装置１ａに出力し、リールＩＤが変わっていた時、その装置の、その時刻の直後の基板に紐付ける。

（２－２）実装エラー多発による緊急停止

実装機が停止したという情報を装置から生産管理装置１ａに出力し、その装置の、その時刻の直後の基板に紐付ける。

（２－３）計画にない装置への作業（作業者の判断による調整、条件変更等）

装置に対する作業計画をあらかじめ登録しておき、計画装置に対して何らかの変更が行われたことを装置から生産管理装置１ａに出力し、その装置に対する作業計画がその近傍（前後３０分以内など）になければ、その装置の、その時刻の直後の基板に紐付ける。また、計画にない作業を行ったことを作業者が端末で生産管理装置１ａに登録し、その装置の、その時刻の直後の基板に紐付ける。なお、直後の基板とは何分以内という特定ではなく、その時刻より後で最も古いものを指してもよい。

[0071] ＜実施例５＞

以下、より具体的な例として、生産サイクルタイムを製品の生産性または品質に係る指標とし、（実績値および）最良値を算出する場合の、各基板についてのデータの扱いの態様について説明する。

〔第１の態様〕

図１５には、基板連番１～８のデータについて示す。この場合、最良値を算出する場合には、基板連番１のデータは前の基板がないので、統計上のサンプルから除外する。基板連番３のデータは、外れ値だが４Ｍ変動がないので、サンプルから除外しない。基板連番５のデータは、偶発的変動かつ外れ値だが、サンプルから除外しない。基板連番７のデータは、計画的変動かつ外れ値なので、サンプルから除外する。そして、残った基板のデータにより、実績値を算出する。

[0072] そして、上記に加えて、最良値を算出する場合には、基板連番３は外れ値だが４Ｍ変動がないので除外しない（これを、除外して最良値を計算してもよい。この場合には、改善内容は不明で提示することはできない。最良値は、改善個所は現時点では不明だが、改善の余地をつぶしたら達成できるであろう目標値という定義になる。）。また、基板連番４は偶発的変動だが、外れ値でないので、サンプルから除外しない。基板連番５は偶発的変動かつ外れ値なので、サンプルから除外する。そして、残った基板で、実力値を算出する。すなわち、最良値の定義は、改善個所がわかっており、それを解消させたら達成できるであろう目標値となる。

[0073] すなわち、この態様では、工程データから、計画的な４Ｍ変動の影響を受け且つ外れ値となったサンプルを除外して実績値を算出し、さらに偶発的な４Ｍ変動の影響を受け且つ外れ値となったサンプルを除外して最良値を算出する。結果として、４Ｍ変動の影響を受け且つ外れ値となったサンプルを除外して最良値を算出することになる。

[0074] 〔第２の態様〕

次に、生産サイクルタイムを指標とし、最良値を算出する場合の、データの扱いの第２の態様について説明する。これは外れ値を除外する態様である。ここでは、図１５における基板連番１は前の基板がないので、サンプルから除外する。基板連番３、５、７は外れ値なので、サンプルから除外する。そして、残った基板で、実力値を算出する。この場合には、最良値は、改善個所は現時点では不明だが、改善の余地をつぶしたら達成できるであろう目標値という定義になる。

[0075] すなわち、この態様では、工程データから、外れ値となったサンプルを除外して最良値を算出することになる。

[0076] 〔第３の態様〕

次に、生産サイクルタイムを指標とし、最良値を算出する場合の、データの扱いの第３の態様について説明する。これは４Ｍ変動を計画的か偶発的かで区別しない態様である。ここでは、図１６における、基板連番１は前の基

板がないので、サンプルから除外する。基板連番３は外れ値だが４Ｍ変動がないので除外しない。（改善内容は示せないが、除外して実力値を計算してもよい。）基板連番４は４Ｍ変動ありだが、外れ値でないので、サンプルから除外しない。基板連番５は４Ｍ変動あり且つ外れ値なので、サンプルから除外する。基板連番７は４Ｍ変動ありかつ外れ値なので、サンプルから除外する。そして、残った基板で、最良値を算出する。この態様では、計画的（把握済）の４Ｍ変動要因も改善対象として列挙する。

[0077]〔第４の態様〕

次に、生産サイクルタイムを指標とし、最良値を算出する場合の、データの扱いの第４の態様について説明する。図１６には、基板連番１～８のデータについて示す。これは外れ値を使用しない態様である。ここでは、基板連番１は前の基板がないので、サンプルから除外する。基板連番５は偶発的変動なので、サンプルから除外しない。基板連番７は計画的変動なので、サンプルから除外する。そして、残った基板で、実績値を算出する。さらに、（上に加えて）基板連番４、５は偶発的変動なので、サンプルから除外する。そして、残った基板で、最良値を算出する。この場合、最良値は、わかっている４Ｍ変動をなくしたら達成できるであろう目標値（ない方が良いものをなくした場合に達成できる目標値）という定義となる。

[0078]〔第５の態様〕

次に、改善対象の提示について説明する。ここでは、生産サイクルタイムを指標とし、最良値を算出する場合の、データの扱いの第１の態様において最良値を算出する際に除外したサンプルの４Ｍ変動（リール交換）を改善対象として提示する。図１７Ａには、基板連番１～８のデータについて改めて示す。また、提示される文章の例を図１７Ｂに示す。掲示文としては、生産サイクルタイムの実績値が１分４２秒である点、生産サイクルタイムの最良値が１分３５秒である点、生産サイクルタイムを７秒短縮可能であり、改善対象は「リール交換」である点、が記載されている。また、改善対象は「リール交換（合計１２回）」で「エラー多発停止（合計４回）」である点を回

数とともに提示してもよい。また、改善対象は「リール交換（合計２２分３２秒）」「エラー多発停止（合計５分１６秒）」というように、合計時間とともに提示してもよい。ここで合計時間は、「除外したサンプルの値－最良値」の合計（４Ｍ変動によって長くなった分）である。さらに、改善対象は「リール交換（合計１２回・２２分３２秒）」「エラー多発停止（合計４回・５分１６秒）」というように、回数と合計時間とともに提示してもよい。

[0079] 〔第６の態様〕

次に、改善対象の提示に関する別の態様について説明する。提示される文章の例を図１８Ａに示す。ここでは、生産サイクルタイムの実績値が１分４２秒である点、生産サイクルタイムの最良値が１分３５秒である点、生産サイクルタイムを７秒短縮可能である点、改善対象は「リール交換」である点が提示されている。ここで、改善対象については、図１８Ｂに示すように、予め具体的な作業をシステムに登録しておき、それを例として追加で提示してもよい。

[0080] なお、以下には本発明の構成要件と実施例の構成とを対比可能とするために、本発明の構成要件を図面の符号付きで付記しておく。

＜付記１＞

単一または複数の製造装置及び検査装置を有し、前記製造装置及び検査装置による製品の製造工程及び検査工程が実行される生産ライン（１０）に係る生産管理システム（１）であって、

前記生産ライン（１０）における前記製品の生産性または品質に係る指標の実績値である生産実績値を算出する実績値算出部（１１０ａ）と、

前記実績値に基づいて、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実力値である生産実力値を算出する実力値算出部（１１０ａ）と、

を備え、

前記生産実力値は、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相

当する前記指標のデータおよび／または、前記生産ラインにおける所定の条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して算出された、前記製品の生産性または品質に係る指標であることを特徴とする、生産管理システム（１）。

＜付記６＞

単一または複数の製造装置及び検査装置を有し、前記製造装置及び検査装置による製品の製造工程及び検査工程が実行される生産ライン（１０）における生産管理方法であって、

前記生産ライン（１０）における前記製品の生産性または品質に係る指標の実績値である生産実績値を算出する実績値算出工程（Ｓ１０２）と、

前記実績値に基づいて、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実力値である生産実力値を算出する実力値算出工程（Ｓ１０３）と、

を有し、

前記生産実力値は、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当する前記指標のデータおよび／または、前記生産ラインにおける所定の条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して算出された、前記製品の生産性または品質に係る指標であることを特徴とする、生産管理方法。

＜付記１１＞

単一または複数の製造装置及び検査装置を有し、前記製造装置及び検査装置による製品の製造工程及び検査工程が実行される生産ライン（１０）に対して、コンピュータ（１ａ）に、

前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実績値である生産実績値を算出する実績値算出ステップ（Ｓ１０２）と、

前記実績値に基づいて、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実力値である生産実力値を算出する実力値算出ステップ（Ｓ１０３）と、

を実行させ、

前記生産実力値は、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当する前記指標のデータおよび／または、前記生産ラインにおける所定の条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して算出された、前記製品の生産性または品質に係る指標であることを特徴とする、プログラム。

符号の説明

[0081] １・・・生産管理システム

１ａ・・・生産管理装置

１０・・・生産ライン

１０ａ・・・はんだ印刷装置

１０ｂ・・・はんだ印刷後検査装置

１０ｃ・・・マウンタ

１０ｄ・・・マウント後検査装置

１０ｅ・・・リフロー炉

１０ｆ・・・リフロー後検査装置

１１ａ・・・データ取得部

１１ｂ・・・制御部

１１ｃ・・・記憶部

１１ｄ・・・出力部

１１０ａ・・・実績値算出部

１１０ｂ・・・最良値算出部

１１０ｃ・・・結果報告部

請求の範囲

[請求項1] 単一または複数の製造装置及び検査装置を有し、前記製造装置及び検査装置による製品の製造工程及び検査工程が実行される生産ラインに係る生産管理システムであって、

前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実績値である生産実績値を算出する実績値算出部と、

前記実績値に基づいて、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実力値である生産実力値を算出する実力値算出部と、

を備え、

前記生産実力値は、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当する前記指標のデータおよび／または、前記生産ラインにおける所定の条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して算出された、前記製品の生産性または品質に係る指標であることを特徴とする、生産管理システム。

[請求項2] 前記所定の条件変更は、前記生産ラインに対して予め計画された計画的条件変更と、前記生産ラインにおいて偶発的に発生する偶発的条件変更とを含み、

前記実績値算出部は、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当し、且つ、前記生産ラインにおける計画的条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して、前記生産実績値を算出し、

前記実力値算出部は、前記生産実績値の算出に使用した前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、さらに、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当し、且つ、前記生産ラインにおける偶発的条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して、前記

生産実力値を算出することを特徴とする、請求項１に記載の生産管理システム。

[請求項3] 前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標は、前記製品の所定時間あたりの生産量、前記製品の製造タクトタイム、および前記製品のエラー率のうち少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項１または２に記載の生産管理システム。

[請求項4] 所定期間における前記生産実績値と前記生産実力値とを比較可能な結果報告を作成する結果報告部を、さらに備えることを特徴とする、請求項１から３のいずれか一項に記載の生産管理システム。

[請求項5] 所定期間における前記生産実績値と前記生産実力値とを比較可能な結果報告を作成する結果報告部を、さらに備え、

前記結果報告部は、前記実力値算出部が、前記生産実力値を算出する際に除外した前記指標のデータに係る、前記偶発的条件変更の内容を含んで報告することを特徴とする、請求項２に記載の生産管理システム。

[請求項6] 単一または複数の製造装置及び検査装置を有し、前記製造装置及び検査装置による製品の製造工程及び検査工程が実行される生産ラインにおける生産管理方法であって、

前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実績値である生産実績値を算出する実績値算出工程と、

前記実績値に基づいて、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実力値である生産実力値を算出する実力値算出工程と、

を有し、

前記生産実力値は、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当する前記指標のデータおよび／または、前記生産ラインにおける所定の条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外し

て算出された、前記製品の生産性または品質に係る指標であることを特徴とする、生産管理方法。

[請求項7] 前記所定の条件変更は、前記生産ラインに対して予め計画された計画的条件変更と、前記生産ラインにおいて偶発的に発生する偶発的条件変更とを含み、

前記実績値算出工程においては、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当し、且つ、前記生産ラインにおける計画的条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して、前記生産実績値を算出し、

前記実力値算出工程においては、前記生産実績値の算出に使用した前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、さらに、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当し、且つ、前記生産ラインにおける偶発的条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して、前記生産実力値を算出することを特徴とする、請求項６に記載の生産管理方法。

[請求項8] 前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標は、前記製品の所定時間あたりの生産量、前記製品の製造タクトタイム、および前記製品のエラー率のうち少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項６または７に記載の生産管理方法。

[請求項9] 前記生産実績値と前記生産実力値とを比較可能な結果報告を作成する結果報告工程を、さらに有することを特徴とする、請求項６から８のいずれか一項に記載の生産管理方法。

[請求項10] 前記生産実績値と前記生産実力値とを比較可能な結果報告を作成する結果報告工程を、さらに有し、

前記結果報告工程においては、前記実力値算出工程において、前記生産実力値を算出する際に除外した前記指標のデータに係る、前記偶発的条件変更の内容を含んで報告することを特徴とする、請求項７に

記載の生産管理方法。

[請求項11] 単一または複数の製造装置及び検査装置を有し、前記製造装置及び検査装置による製品の製造工程及び検査工程が実行される生産ラインに対して、コンピュータに、

前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実績値である生産実績値を算出する実績値算出ステップと、

前記実績値に基づいて、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標の実力値である生産実力値を算出する実力値算出ステップと、

を実行させ、

前記生産実力値は、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当する前記指標のデータおよび／または、前記生産ラインにおける所定の条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して算出された、前記製品の生産性または品質に係る指標であることを特徴とする、プログラム。

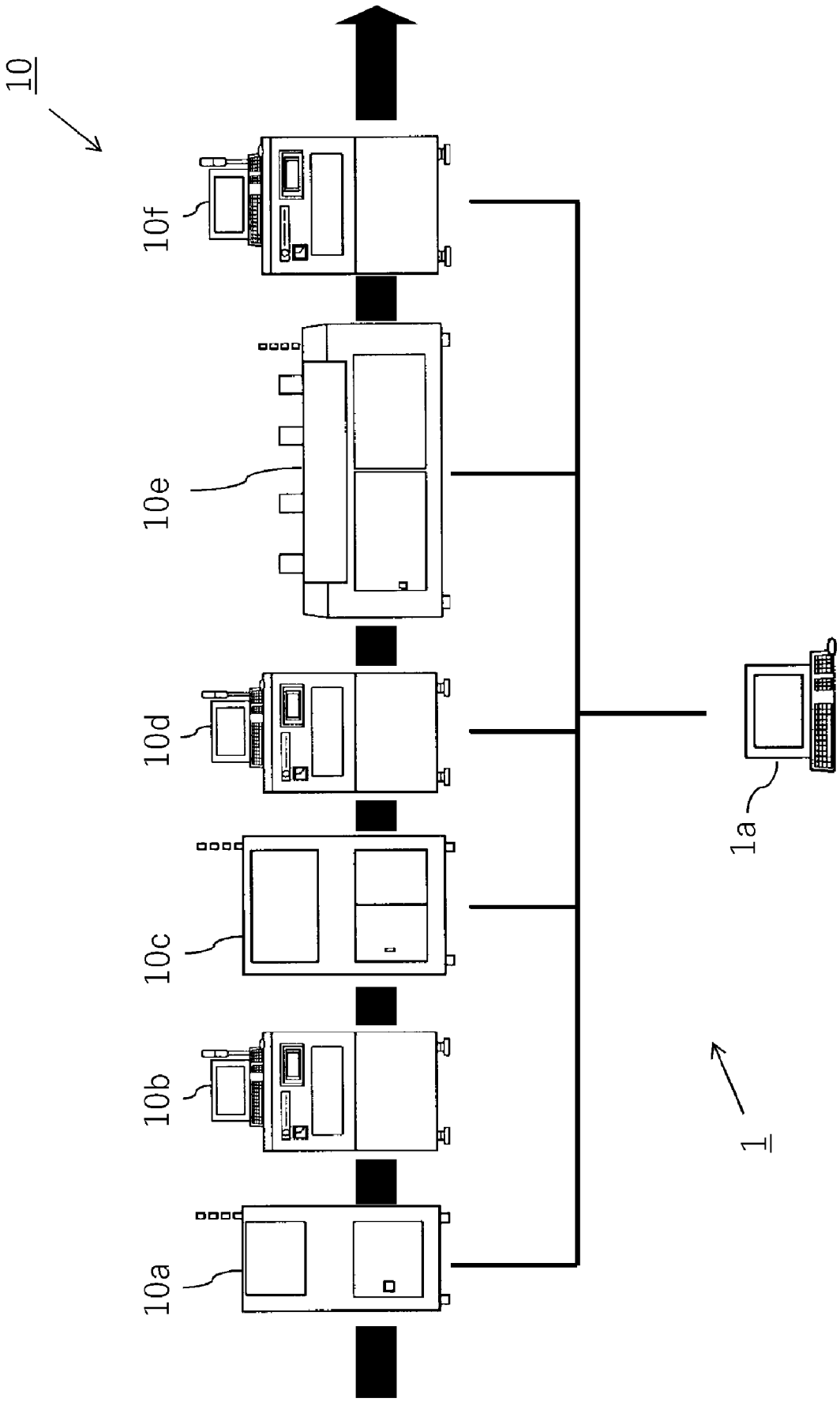
[請求項12] 前記所定の条件変更は、前記生産ラインに対して予め計画された計画的条件変更と、前記生産ラインにおいて偶発的に発生する偶発的条件変更とを含み、

前記実績値算出ステップにおいては、前記生産ラインにおける前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当し、且つ、前記生産ラインにおける計画的条件変更の影響を受けた前記指標のデータを除外して、前記生産実績値を算出し、

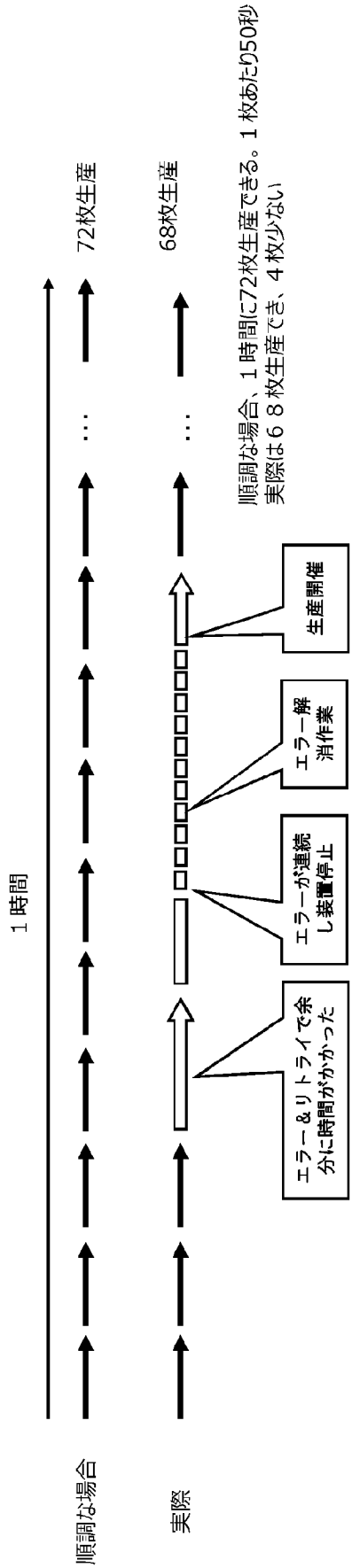
前記実力値算出ステップにおいては、前記生産実績値の算出に使用した前記製品の生産性または品質に係る指標のデータから、さらに、該生産実績値の分布における統計上の外れ値に相当し、且つ、前記生産ラインにおける偶発的条件変更の影響を受けた前記指標のデータを

除外して、前記生産実力値を算出することを特徴とする、請求項１１に記載のプログラム。

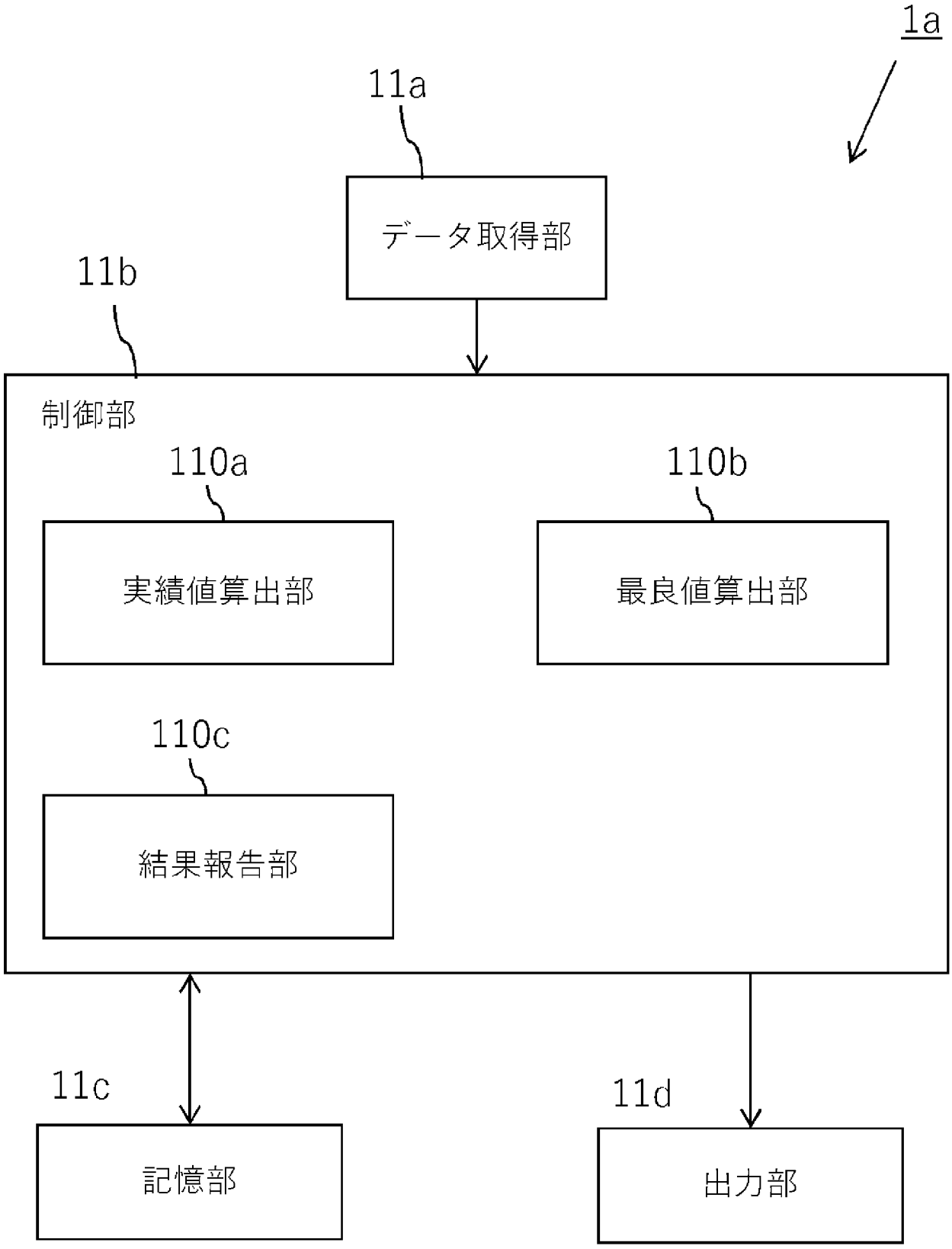
[図1]



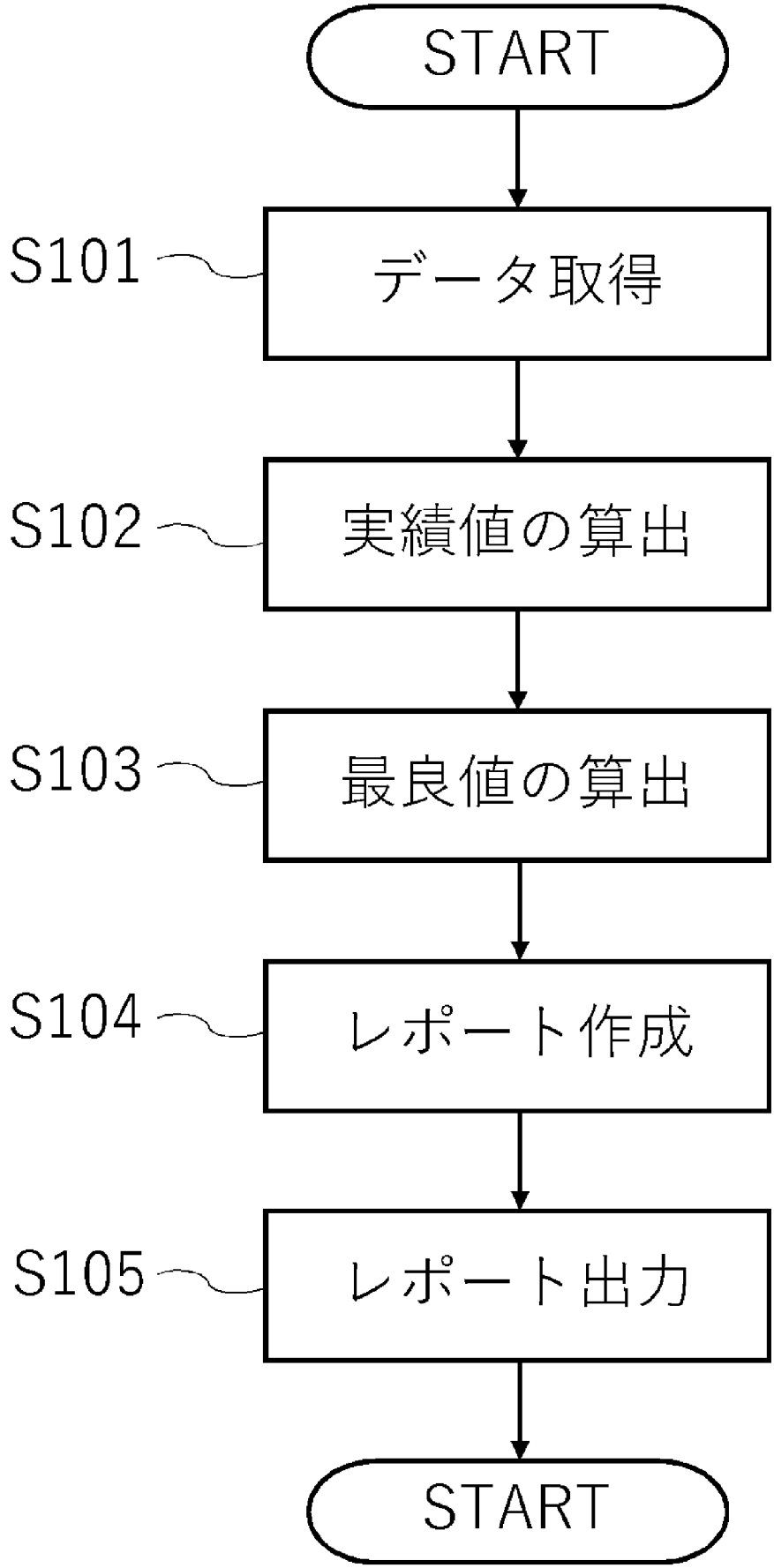
[図2]


順調な場合
実際
1時間
72枚生産
68枚生産
順調な場合、1時間に72枚生産できる。1枚あたり50秒
実際は68枚生産でき、4枚少ない
エラー&リトライで余分に時間がかかった
エラーが連続し装置停止
エラー解消作業
生産開催

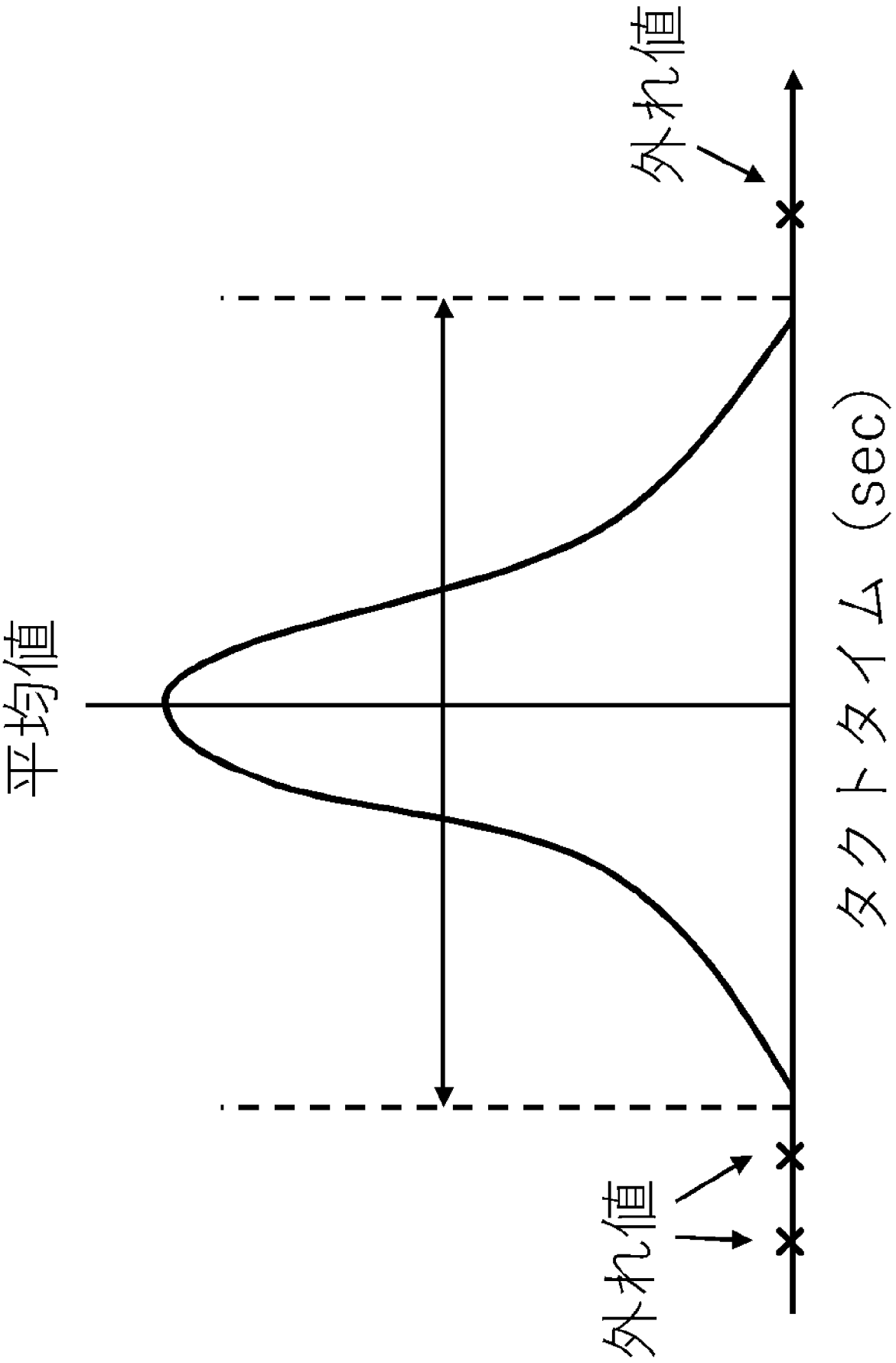
[図3]


1a
11a
データ取得部
11b
制御部
110a
実績値算出部
110b
最良値算出部
110c
結果報告部
11c
記憶部
11d
出力部

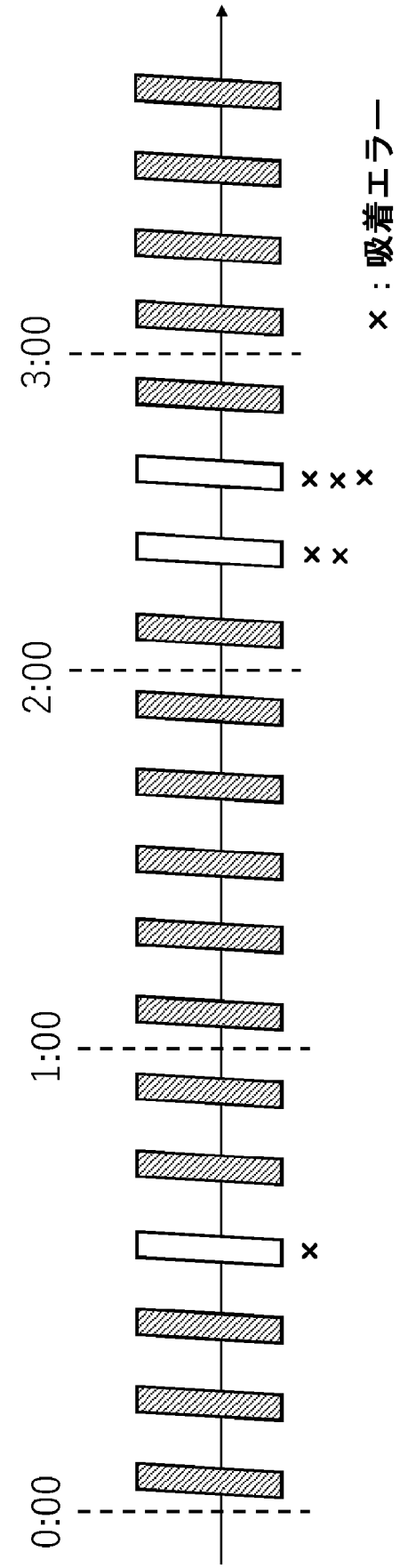
[図4]


START
S101
データ取得
S102
実績値の算出
S103
最良値の算出
S104
レポート作成
S105
レポート出力
START

[図5]



[図6]

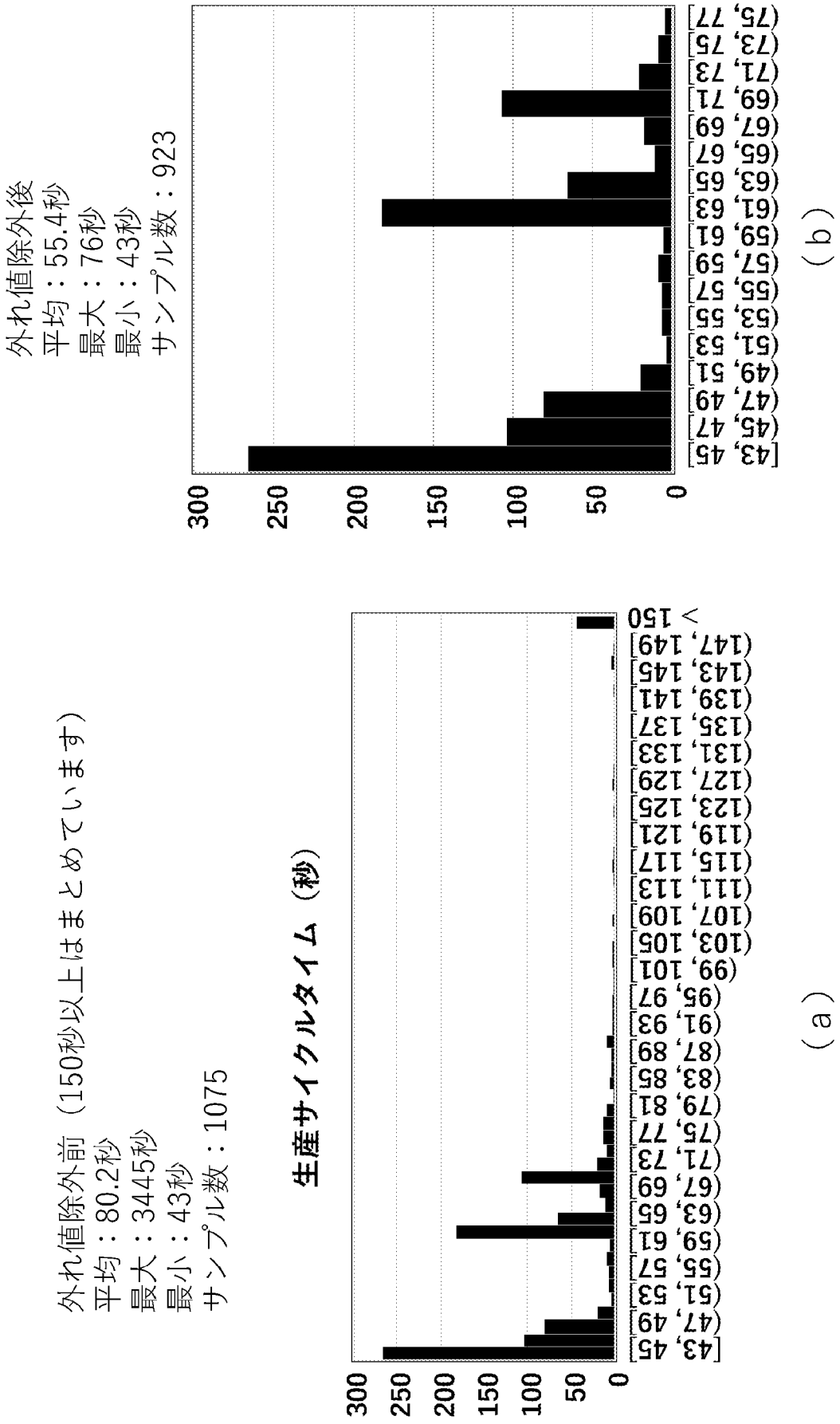


（a）

	基板枚数	吸着回数	エラー回数	エラー率
0時台	6	121	1	0.83%
1時台	5	100	0	0.00%
2時台	4	85	5	5.88%
…				

（b）

[図7]


外れ値除外後
平均：55.4秒
最大：76秒
最小：43秒
サンプル数：923
300
250
200
150
100
50
0
[43, 45]
(45, 47]
(47, 49]
(49, 51]
(51, 53]
(53, 55]
(55, 57]
(57, 59]
(59, 61]
(61, 63]
(63, 65]
(65, 67]
(67, 69]
(69, 71]
(71, 73]
(73, 75]
(75, 77]
（b）
外れ値除外前（150秒以上はまとめています）
平均：80.2秒
最大：3445秒
最小：43秒
サンプル数：1075
生産サイクルタイム（秒）
300
250
200
150
100
50
0
[43, 45]
(47, 49]
(51, 53]
(55, 57]
(59, 61]
(63, 65]
(67, 69]
(71, 73]
(75, 77]
(79, 81]
(83, 85]
(87, 89]
(91, 93]
(95, 97]
(99, 101]
(103, 105]
(107, 109]
(111, 113]
(115, 117]
(119, 121]
(123, 125]
(127, 129]
(131, 133]
(135, 137]
(139, 141]
(143, 145]
(147, 149]
> 150
（a）

[図8]

レポート例
「サイクルタイムの最良値[55.4秒]に対して、実績は[80.2秒]と[45%]長い状態です」
「[14%]の基板のサイクルタイムが異常です」

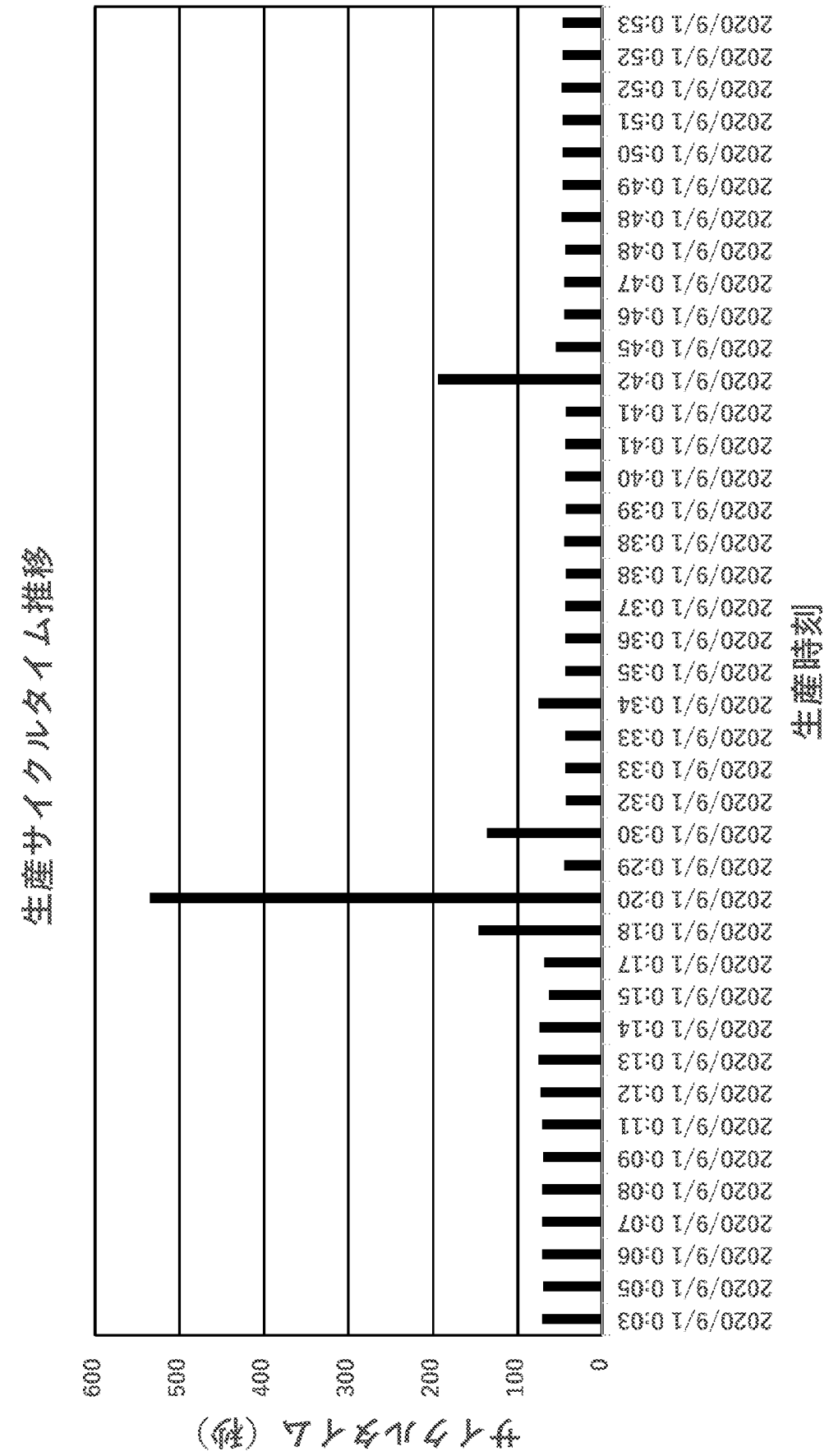
目標値（理想値）を50秒として、
「達成可能な目標値は[55.4秒]です」
「現在の目標値は、達成可能な目標値より[5.4秒]短いです」

最良値では、24時間で1559枚生産可能
実績では、1077枚生産

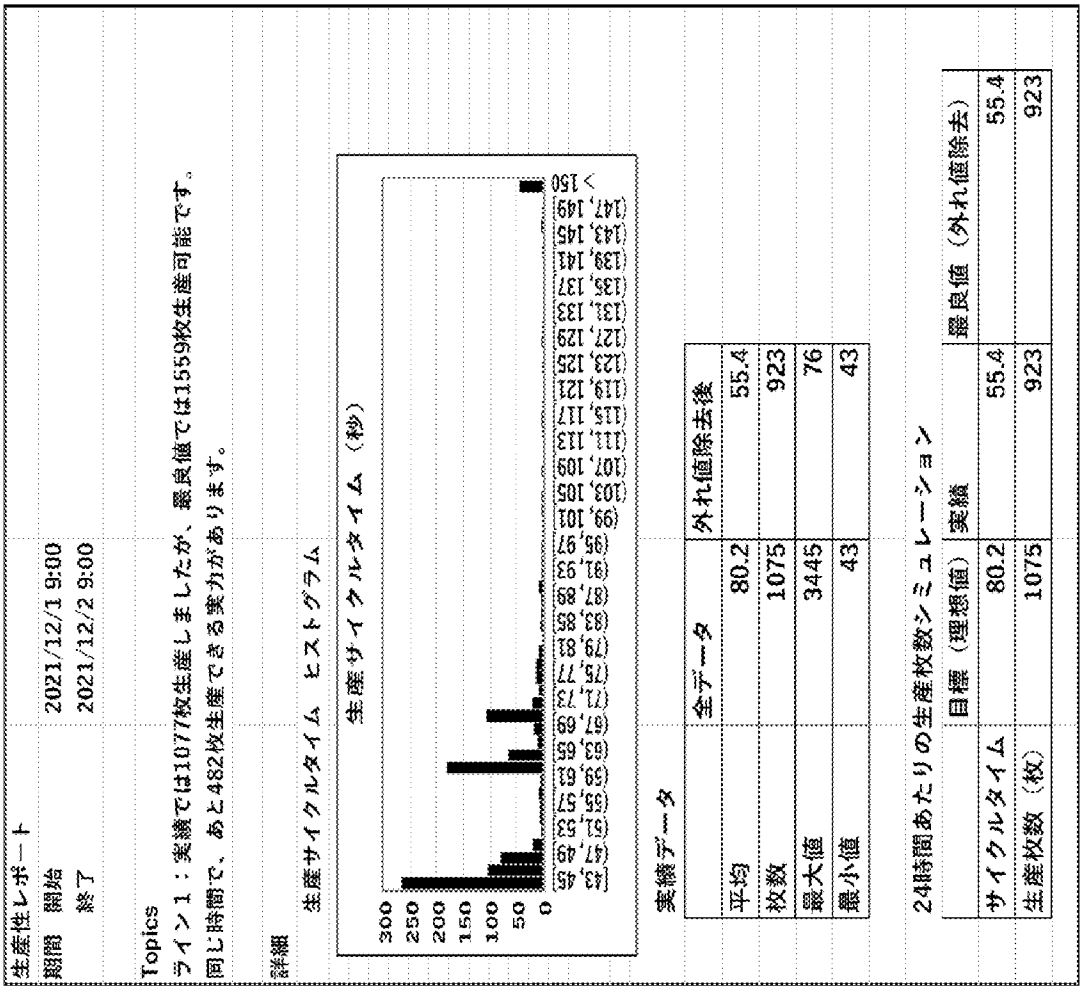
レポート例
「実績では[1077枚]生産しましたが、最良値では[1559枚]生産可能です」
「同じ時間で、あと[482]枚生産できる実力があります」
「生産量を[45%]増加できる実力があります」

目標値（理想値）を50秒とすると1728枚生産に相当
「実現可能な生産枚数は、最高で1559枚です」
「現在の目標生産数は、実現可能な生産枚数より[169枚]多いです」

[図9]


生産サイクルタイム推移
サイクルタイム（秒）
600
500
400
300
200
100
0
生産時刻
2020/9/1 0:03
2020/9/1 0:05
2020/9/1 0:06
2020/9/1 0:07
2020/9/1 0:08
2020/9/1 0:09
2020/9/1 0:11
2020/9/1 0:12
2020/9/1 0:13
2020/9/1 0:14
2020/9/1 0:15
2020/9/1 0:17
2020/9/1 0:18
2020/9/1 0:20
2020/9/1 0:29
2020/9/1 0:30
2020/9/1 0:32
2020/9/1 0:33
2020/9/1 0:33
2020/9/1 0:34
2020/9/1 0:35
2020/9/1 0:36
2020/9/1 0:37
2020/9/1 0:38
2020/9/1 0:38
2020/9/1 0:39
2020/9/1 0:40
2020/9/1 0:41
2020/9/1 0:41
2020/9/1 0:42
2020/9/1 0:45
2020/9/1 0:46
2020/9/1 0:47
2020/9/1 0:48
2020/9/1 0:48
2020/9/1 0:49
2020/9/1 0:50
2020/9/1 0:51
2020/9/1 0:52
2020/9/1 0:52
2020/9/1 0:53

[図10]



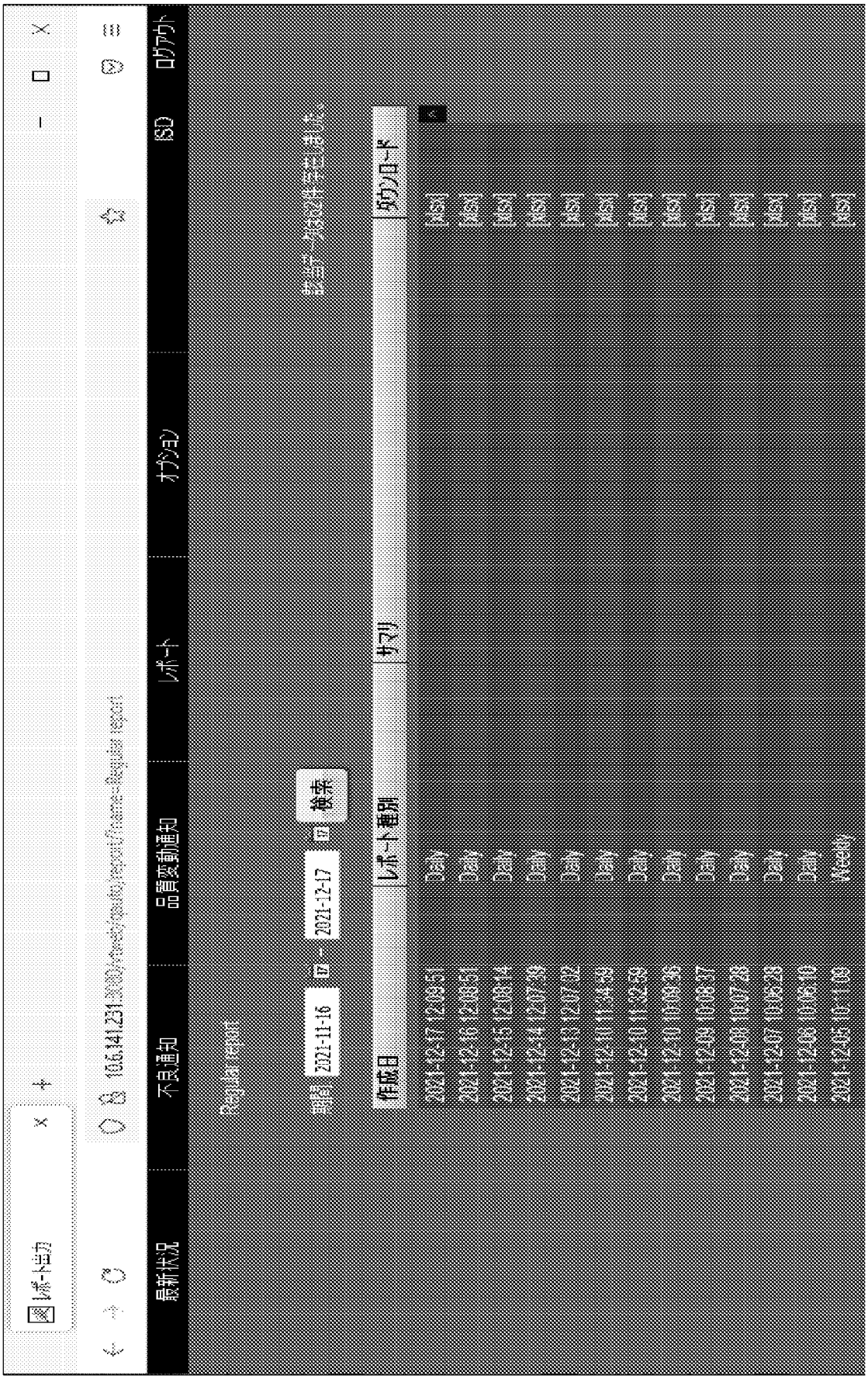
To:user@mail.com
From:QupReport@mail.com
Subject:Production Report 2021/12/1～2021/12/8

生産性レポート
開始：2021/12/1 9:00
終了：2021/12/2 9:00

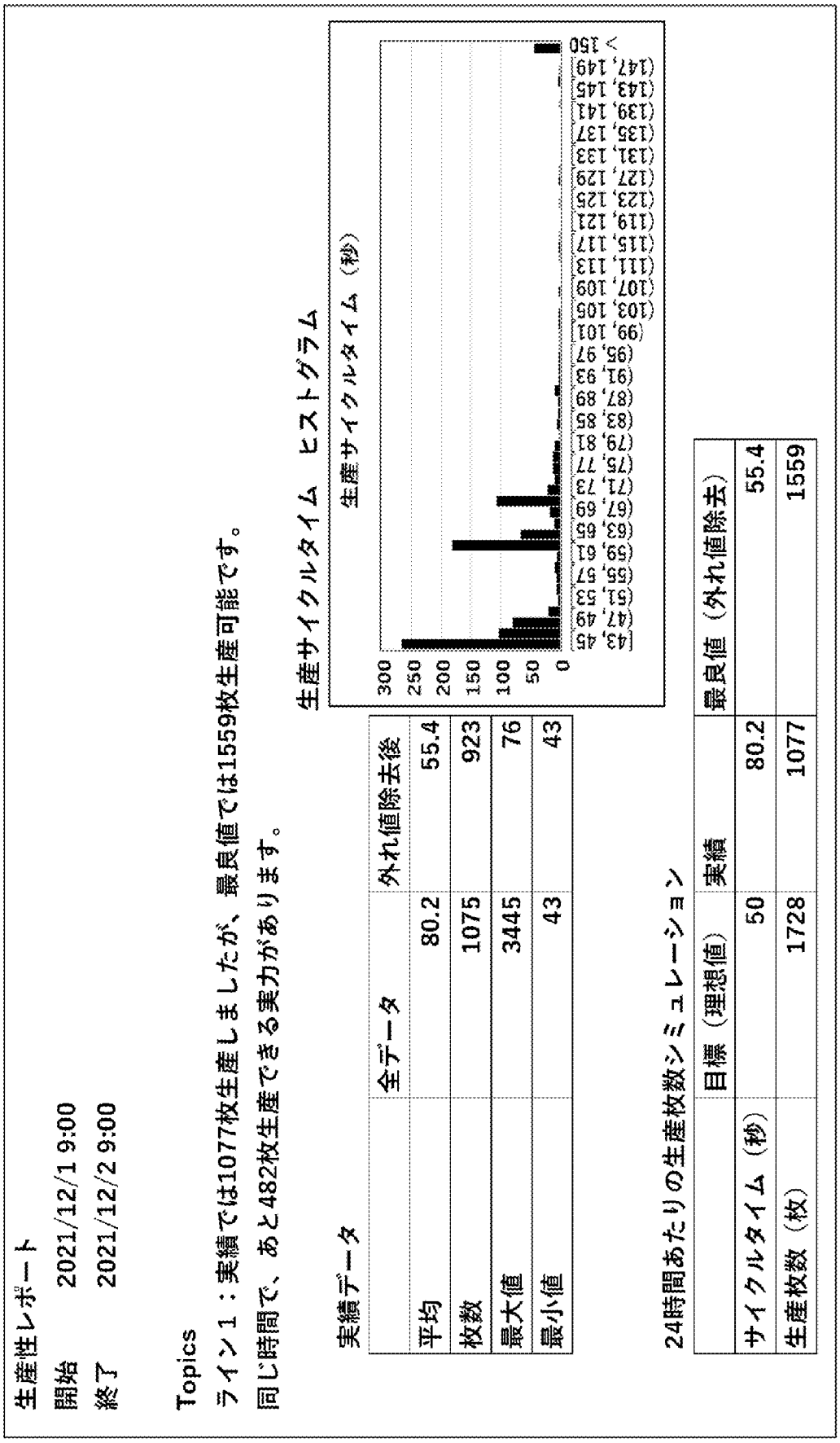
Topics
ライン１：実績では1077枚生産しましたが、最良値では1559枚生産可能です。同じ時間で、あと482枚生産できる実力があります。

[添付ファイル]

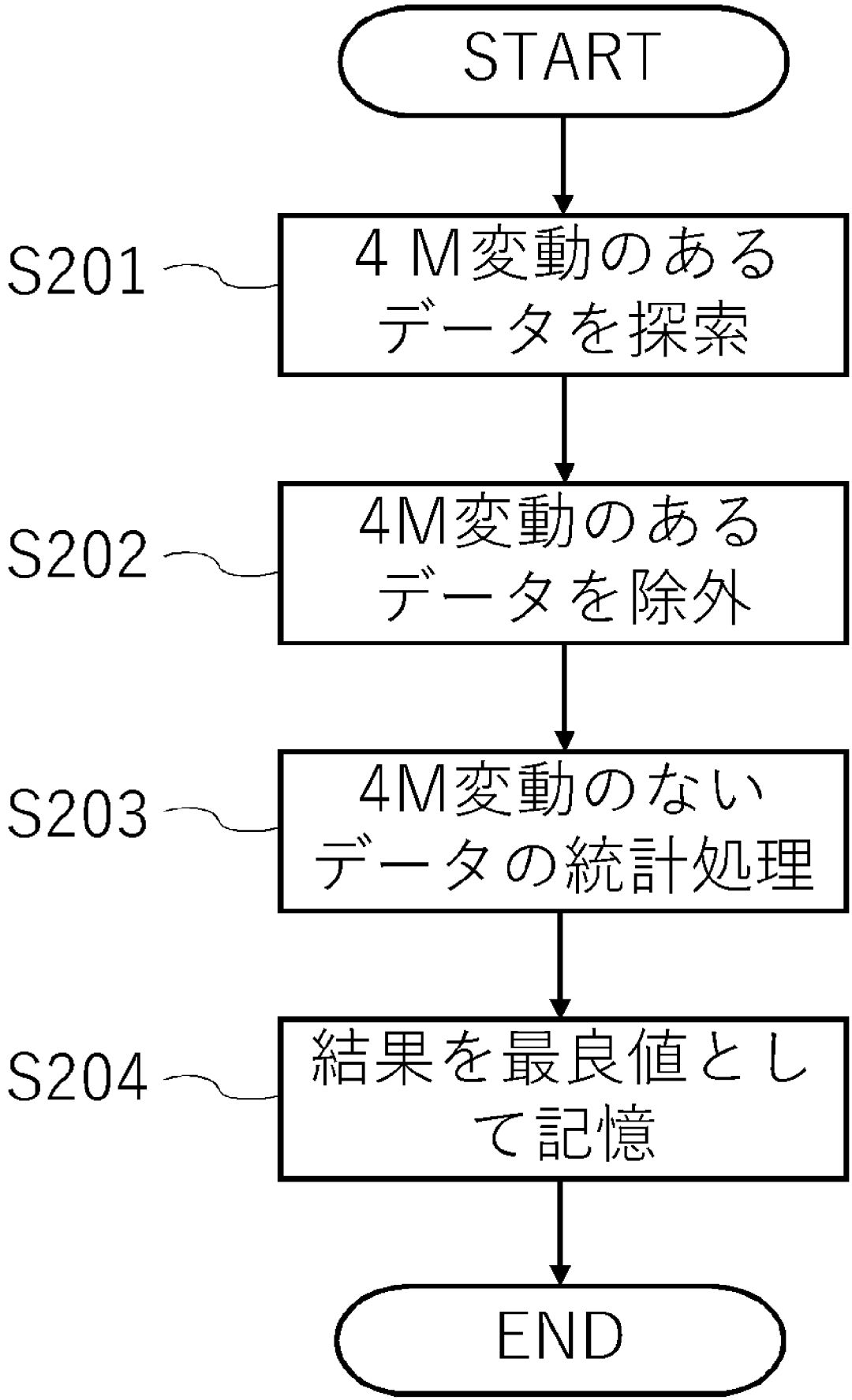
[図11]


レポート出力
10.6.141.231
Graph report
最新状況
不良通知
品質変動通知
レポート
オプション
ISO
ログアウト
期間 2021-11-16 ～ 2021-12-17 検索
作成日
レポート種別
サマリ
ダウンロード
Daily
Weekly
csv

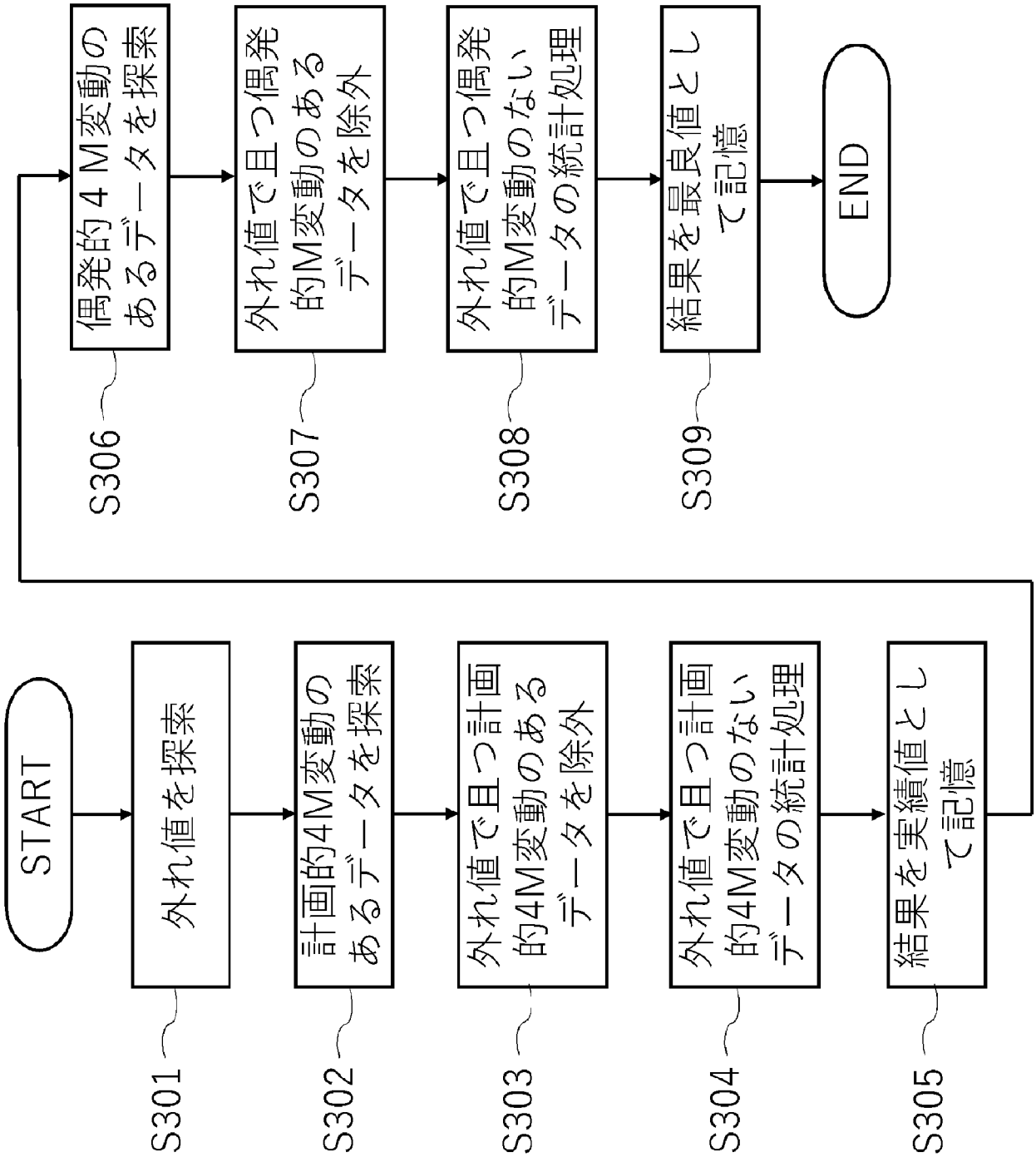
[図12]


生産性レポート
開始 2021/12/1 9:00
終了 2021/12/2 9:00
Topics
ライン１：実績では1077枚生産しましたが、最良値では1559枚生産可能です。
同じ時間で、あと482枚生産できる実力があります。
実績データ
全データ
外れ値除去後
平均 80.2 55.4
枚数 1075 923
最大値 3445 76
最小値 43 43
生産サイクルタイム ヒストグラム
生産サイクルタイム（秒）
300
250
200
150
100
50
0
[43, 45
[47, 49
[51, 53
[55, 57
[59, 61
[63, 65
[67, 69
[71, 73
[75, 77
[79, 81
[83, 85
[87, 89
[91, 93
[95, 97
[99, 101
[103, 105
[107, 109
[111, 113
[115, 117
[119, 121
[123, 125
[127, 129
[131, 133
[135, 137
[139, 141
[143, 145
[147, 149
> 150
24時間あたりの生産枚数シミュレーション
目標（理想値） 実績 最良値（外れ値除去）
サイクルタイム（秒） 50 80.2 55.4
生産枚数（枚） 1728 1077 1559

[図13]


START
S201
4 M変動のある
データを探索
S202
4M変動のある
データを除外
S203
4M変動のない
データの統計処理
S204
結果を最良値とし
て記憶
END

[図14]


START
外れ値を探索
計画的4M変動のあるデータを探索
外れ値で且つ計画的4M変動のあるデータを除外
外れ値で且つ計画的4M変動のないデータの統計処理
結果を実績値として記憶
偶発的4M変動のあるデータを探索
外れ値で且つ偶発的M変動のあるデータを除外
外れ値で且つ偶発的M変動のないデータの統計処理
結果を最良値として記憶
END
S301
S302
S303
S304
S305
S306
S307
S308
S309

[図15]

基板連番	搬出時刻	サイクルタイム	4M変動内容	4M変動時刻	変動種別	外れ値判定
1	8:57:22	—			—	—
2	8:58:52	1'30				
3	9:01:20	2'28				外れ値
4	9:03:01	1'41	エラー多発停止		偶発的	
5	9:05:53	2'52	リール交換	9:05:43	偶発的	外れ値
6	9:07:22	1'29				
7	9:22:15	14'53	プログラム入れ替え	9:09:41	計画的	外れ値
8	9:23:47	1'32				

[図16]

基板連番	搬出時刻	サイクルタイム	4M変動内容	4M変動時刻	変動種別	外れ値判定
1	8:57:22	—			—	—
2	8:58:52	1'30				
3	9:01:20	2'28				外れ値
4	9:03:01	1'41	吸着エラー多発停止		偶発的	
5	9:05:53	2'52	リール交換	9:05:43	偶発的	外れ値
6	9:07:22	1'29				
7	9:22:15	14'53	プログラム入れ替え	9:09:41	計画的	外れ値
8	9:23:47	1'32				

[図17]

基板連番	搬出時刻	サイクルタイム	4M変動内容	4M変動時刻	変動種別	外れ値判定
1	8:57:22	—			—	—
2	8:58:52	1'30				
3	9:01:20	2'28				外れ値
4	9:03:01	1'41	吸着エラー多発停止		偶発的	
5	9:05:53	2'52	リール交換	9:05:43	偶発的	外れ値
6	9:07:22	1'29				
7	9:22:15	14'53	プログラム入れ替え	9:09:41	計画的	外れ値
8	9:23:47	1'32				

（ａ）

サイクルタイムの実績値　　1分42秒
サイクルタイムの実力値　　1分35秒
サイクルタイムを7秒短縮可能です。改善対象は「リール交換」です。
（追加の例1）改善対象は「リール交換（合計12回）」「エラー多発停止（合計4回）」
（追加の例2）改善対象は「リール交換（合計22分32秒）」「エラー多発停止（合計5分16秒）」
（追加の例3）改善対象は「リール交換（合計12回・22分32秒）」「エラー多発停止（合計4回・5分16秒）」

（ｂ）

[図18]

サイクルタイムの実績値　　1分42秒
サイクルタイムの実力値　　1分35秒
サイクルタイムを7秒短縮可能です。改善対象は「リール交換」です。

（a）

4M変動内容	改善作業例
吸着エラー多発停止	フィーダタイプの変更 吸着高さの変更 部品の実サイズの確認
部品照合エラー多発停止	部品ライブラリの調整 部品の実サイズの確認
部品落下エラー多発停止	ノズルタイプの変更 ヘッド速度を遅くする
リール交換	部品切れの予告の利用 リール交換作業手順の見直し 複数のフィーダの利用

（b）

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/003840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B 23/02(2006.01)i; ***G05B 19/418***(2006.01)i; ***G06Q 50/04***(2012.01)i; ***G06Q 10/0639***(2023.01)i
FI: G05B19/418 Z; G05B23/02 Z; G06Q50/04; G06Q10/0639

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05B23/02; G05B19/418; G06Q50/04; G06Q10/0639

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2020-119491 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 06 August 2020 (2020-08-06) paragraphs [0010]-[0185], fig. 1-23	1, 3-4, 6, 8-9, 11
A		2, 5, 7, 10, 12
X	JP 2020-160638 A (PANASONIC IP MAN CORP) 01 October 2020 (2020-10-01) paragraphs [0010]-[0058], fig. 1-8	1, 3-4, 6, 8-9, 11
A		2, 5, 7, 10, 12
A	JP 2009-265699 A (NIPPON STEEL CORP) 12 November 2009 (2009-11-12) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2008-27150 A (NIPPON STEEL CORP) 07 February 2008 (2008-02-07) paragraphs [0025]-[0031]	1-12
A	JP 2014-85815 A (OMRON CORP) 12 May 2014 (2014-05-12) paragraph [0071]	1-12
A	JP 2019-75163 A (YAHOO JAPAN CORP) 16 May 2019 (2019-05-16) paragraphs [0042]-[0043]	1-12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
14 April 2023	**25 April 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **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/JP2023/003840

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-119491 A	06 August 2020	(Family: none)	
JP 2020-160638 A	01 October 2020	(Family: none)	
JP 2009-265699 A	12 November 2009	(Family: none)	
JP 2008-27150 A	07 February 2008	(Family: none)	
JP 2014-85815 A	12 May 2014	(Family: none)	
JP 2019-75163 A	16 May 2019	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/003840

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G05B 23/02(2006.01)i; G05B 19/418(2006.01)i; G06Q 50/04(2012.01)i; G06Q 10/0639(2023.01)i
FI: G05B19/418 Z; G05B23/02 Z; G06Q50/04; G06Q10/0639

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

G05B23/02; G05B19/418; G06Q50/04; G06Q10/0639

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2020-119491 A (三菱電機株式会社) 06.08.2020 (2020-08-06) 段落0010-0185, 図1-23	1,3-4,6,8-9,11
A		2,5,7,10,12
X	JP 2020-160638 A (パナソニックＩＰマネジメント株式会社) 01.10.2020 (2020-10-01) 段落0010-0058, 図1-8	1,3-4,6,8-9,11
A		2,5,7,10,12
A	JP 2009-265699 A (新日本製鐵株式会社) 12.11.2009 (2009-11-12) 全文、全図	1-12
A	JP 2008-27150 A (新日本製鐵株式会社) 07.02.2008 (2008-02-07) 段落0025-0031	1-12
A	JP 2014-85815 A (オムロン株式会社) 12.05.2014 (2014-05-12) 段落0071	1-12
A	JP 2019-75163 A (ヤフー株式会社) 16.05.2019 (2019-05-16) 段落0042-0043	1-12

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
14.04.2023	25.04.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
堀内　亮吾 3P 4651

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

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/JP2023/003840

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-119491 A	06.08.2020	（ファミリーなし）	
JP 2020-160638 A	01.10.2020	（ファミリーなし）	
JP 2009-265699 A	12.11.2009	（ファミリーなし）	
JP 2008-27150 A	07.02.2008	（ファミリーなし）	
JP 2014-85815 A	12.05.2014	（ファミリーなし）	
JP 2019-75163 A	16.05.2019	（ファミリーなし）	