

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-45942

(P2015-45942A)

(43) 公開日 平成27年3月12日(2015.3.12)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 0 5 B 19/418 (2006.01) G 0 5 B 19/418 Z 3 C 1 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-175738 (P2013-175738)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成25年8月27日(2013.8.27)	(74) 代理人	110001243 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
		(72) 発明者	▲高▼橋 宏幸 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	東谷 宗貴 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	3C100 AA57 BB05 BB06 BB13 BB17 BB27 CC01

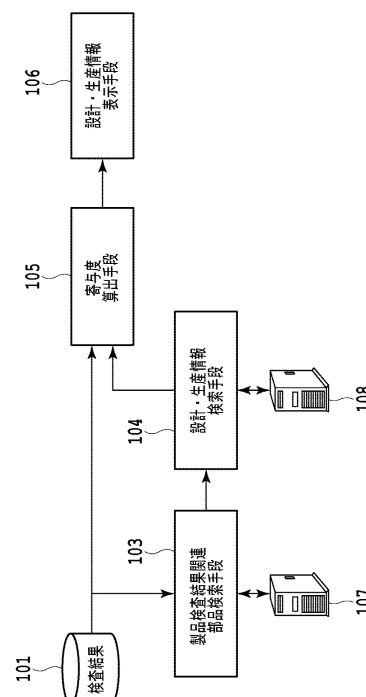
(54) 【発明の名称】 品質管理装置、品質管理方法、及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】部材など各要因の特性データを事前に取得する必要なく、製品の検査結果と、部品の構成情報とから、不具合の発生した要因を迅速に抽出可能な品質管理装置を提供すること。

【解決手段】本発明の品質管理装置は、製品の検査結果を格納する結果データベースと、前記製品の検査結果に基づき、前記製品の検査結果に関連する前記製品の部品を検索する部品検索手段と、前記検索された部品に基づき、前記検索された部品に関連する設計・生産情報を検索する情報検索手段と、前記製品の検査結果と、前記検索された部品と、前記設計・生産情報とに基づき、不具合要因ごとの不具合への寄与度を算出する算出手段と、前記不具合要因と、前記算出された寄与度とを紐付けて表示する表示手段とを備えたことを特徴とする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

製品の検査結果を格納する結果データベースと、
前記製品の検査結果に基づき、前記製品の検査結果に関連する前記製品の部品を検索する部品検索手段と、
前記検索された部品に基づき、前記検索された部品に関連する設計・生産情報を検索する情報検索手段と、
前記製品の検査結果と、前記検索された部品と、前記設計・生産情報とに基づき、不具合要因ごとの不具合への寄与度を算出する算出手段と、
前記不具合要因と、前記算出された寄与度とを紐付けて表示する表示手段と
を備えたことを特徴とする品質管理装置。

10

【請求項 2】

前記不具合要因は、部品のロット、部品を組み立てた工員、並びに製品を製造する際に使用した装置及びソフトウェアのバージョンを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の品質管理装置。

【請求項 3】

前記品質管理装置は、前記製品とは異なる製品の検査結果を格納する他製品データベースをさらに備え、
前記算出手段は、前記他製品の検査結果に基づき寄与度を算出することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の品質管理装置。

20

【請求項 4】

前記算出手段は、相加平均又は重回帰分析を用いて寄与度を算出することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の品質管理装置。

【請求項 5】

表示手段は、CADシステム上で不具合要因の位置を特定できる画面を表示することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の品質管理装置。

【請求項 6】

結果データベースは、ネットワークを介して製品と接続されており、
前記品質管理装置は、ネットワークを介して前記製品の検査結果を取得することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の品質管理装置。

30

【請求項 7】

品質管理装置によって実行される品質管理方法であって、
結果データベースが更新されているか否かを判定するステップと、
前記結果データベースが更新されていると判定された場合、部品検索手段が、前記結果データベースから検査結果を取得するステップと、
前記部品検索手段が、前記取得した検査結果を用いて部品構成情報データベースを検索し、関連する部品及び／又は部品ユニットの情報を取得するステップと、
情報検索手段が、設計・生産情報データベースを検索し、前記部品及び／又は部品ユニットに関連する設計・生産情報を取得するステップと、
算出手段が、前記検査結果と、前記部品及び／又は部品ユニットの情報と、前記設計・生産情報とに基づき、不具合要因ごとの不具合への寄与度を算出するステップと、
表示手段が、前記不具合要因と、前記算出された寄与度とを紐付けて表示するステップと
を備えたことを特徴とする品質管理方法。

40

【請求項 8】

コンピュータを、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の品質管理装置として機能させるための、プログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本発明は、品質管理装置、品質管理方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

製品の高度化、高機能化に伴い、部品点数の増加や製品の複雑化が進んでいる。そのため、製品に搭載されている部品のスペックのばらつきや組立て時のばらつきによって起こる不具合に対して原因を特定することが困難になってきている。不具合の発生が確認された場合は、不具合の原因を特定するため、不具合が発生した後で、使用している部品を一つ一つ検証したり、組み立ての際に問題がなかったか否かを検証したりしなければならない。従って、不具合箇所の分析をするのに、多くの時間を要する。

【0003】

特許文献1に記載のシステムでは、製品を構成する部材において、電気的特性値及び機械的特性値等の部材ごとに測定された特性データと、製品生産後に測定された製品全体の特性値や性能値等の品質データとを品質情報蓄積手段で蓄積しておく。そして、特性データと、品質データとを比較し、解析することで不良原因の追及を行う。

【0004】

また、特許文献2では、不具合の時系列分布から当該不具合の発生状態の特徴箇所を抽出し、当該不具合と関係する複数の部品を特定する。さらに、特定した複数の部品の供給元ごとの使用率の時系列分布から特徴箇所を抽出し、不具合発生状態の特徴箇所と、特定した部品の特徴箇所との相関関係より部品の供給元を特定する手法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平10-217048号公報

【特許文献2】特開2010-182015号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1の技術においては、製品を構成する各部材の特性データを事前に取得しておく必要がある。ここで云う特性データとは、各部材を部材単体で検査した検査結果のデータである。特性データとして、たとえば、ある電気部材に対して、ある検査信号を入力した時の応答や性能値が、取得・蓄積される。そのため、特性データを事前に取得していない部材は不具合要因の候補から外れてしまうため、その部材が不具合の要因候補である場合は、従来のように一つ一つ部材を検査していかなければならない。また、部材以外の要因、たとえば組み立て等の問題に対しては不具合分析を行うことができない。

【0007】

また、特許文献2の技術においては、使用率のみを使うため迅速な不具合原因の究明が可能である。しかし、たとえば製品の組立てを複数の組立員で行っていて各組立員が同じ生産割合で生産している場合、組立てばらつきによって不具合の発生率が高くても、生産割合はすべての組立員で同じであるから、特許文献2の技術では、不具合要因として特定できない。また、不具合の時系列分布の変化がなだらかな場合、使用率の変動もなだらかに変動するので他の使用率の変化に埋もれてしまい、他の変動と区別できないため要因を特定できないケースがある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明の品質管理装置は、製品の検査結果を格納する結果データベースと、前記製品の検査結果に基づき、前記製品の検査結果に関連する前記製品の部品を検索する部品検索手段と、前記検索された部品に基づき、前記検索された部品に関連する設計・生産情報を検索する情報検索手段と、前記製品の検査結果と、前記検索された部品と、前記設計・生産情報とに基づき、不具合要因ごとの不具合への寄与度を算

10

20

30

40

50

出する算出手段と、前記不具合要因と、前記算出された寄与度とを紐付けて表示する表示手段とを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明により、部材など各要因の特性データを事前に取得する必要なく、製品の検査結果と、部品の構成情報とから、不具合の発生した要因を迅速に抽出することができる。また、本発明では、部品の使用率や組み立ての際の生産割合が同じであっても、各要因に対して寄与度として算出されるため、これらを不具合要因として特定することができる。また、他の使用率の変化に埋もれてしまうケースであっても、本発明では、要因である設計・製造情報ごとに寄与度として数値化されるため、要因ごとに寄与度を表示して比較評価することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1の実施形態に係る品質管理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】第1の実施形態に係る品質管理装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】第1の実施形態に係る複写機の紙搬送経路の概略構成図である。

【図4】図3に示した紙搬送経路におけるセンサAと、センサBとのタイミングチャートである。

【図5】図4の2センサ間における経過時間を測定した結果を示すヒストグラムである。

20

【図6】図5のヒストグラムより求めた確率分布を示す図である。

【図7】相加平均による寄与度算出を説明するための図である。

【図8】検査結果DB101に格納される検査結果の一例を示す図である。

【図9】重回帰分析による寄与度算出を説明するための図である。

【図10】図9のケースに重回帰分析を行って算出した偏回帰係数と、ロット名との関連性を示す図である。

【図11】寄与度の評価結果を示す図である。

【図12】CADシステム上で部品の位置を特定する画面の例である。

【図13】評価量の遷移及び寄与度の遷移を表すグラフである。

【図14】寄与度の評価結果を示す図である。

30

【図15】寄与度の評価結果を示す図である。

【図16】工員に対する寄与度の遷移を示すグラフである。

【図17】第2の実施形態に係る品質管理装置の構成を示すブロック図である。

【図18】第3の実施形態に係る品質管理システムの構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための形態について、添付図面を参照しながら説明する。

【0012】

（第1の実施形態）

〔品質管理装置の構成〕

40

図1は、第1の実施形態に係る品質管理装置の構成を示すブロック図である。品質管理装置は、検査結果を格納する検査結果データベース（「検査結果DB」と略記される）101と、製品検査結果関連部品検索手段103と、設計・生産情報検索手段104と、寄与度算出手段105と、設計・生産情報表示手段106とから構成される。検査結果DB101は、製品の動作ログや測定機器により取得した信号値を検査結果として保存する。

【0013】

図3は、複写機の紙搬送経路の一例を示す概略的な構成図である。複写機の紙搬送経路には、センサA301と、ローラ302と、ガイド303と、センサB304とが備えられている。記録媒体である紙305が紙搬送経路に搬送されると、紙305は、紙搬送経路をセンサA301、ローラ302、ガイド303、センサB304の順に搬送される。

50

【 0 0 1 4 】

図 8 に、図 3 に示す複写機の紙搬送経路におけるセンサ A 301 と、センサ B 304 との区間についての、本実施形態に係る検査結果を、一例として示す。図 8 を参照すると、区間の情報 803 と、区間の情報 803 に紐付けされた部品ユニットの情報 804、個体識別番号 802、時間 801、及びセンサの反応時間ログ 805 とは、まとめて保存されていることが分かる。

【 0 0 1 5 】

部品構成を表す部品構成情報は、BOM(Bills of Materials)として部品構成情報 DB107 に格納されている。ここで云う BOM とは部品の一覧表である。部品構成情報データベース 107 は、階層構造として表現可能な部品のアセンブリ情報を保持している。製品検査結果関連部品検索手段 103 は、検査結果に含まれる部品ユニットの情報 804 を用いて部品構成情報 DB 107 を検索することで、関係する部品及び / 又は部品ユニットを特定する。ここで云う「部品ユニット」とは、部品の集合体である。たとえば、図 3 の紙搬送経路の例では、関連する部品として、センサ A 301、ローラ 302、ガイド 303、及びセンサ B 304 が特定される。関連する部品及び / 又は部品ユニットを特定した後、設計・生産情報検索手段 104 は、特定した部品及び / 又は部品ユニットに対して、この部品及び / 又は部品ユニットに関連した設計・生産情報を特定する。設計・生産情報とは、部品のロット番号や部品を組み立てた工員、製造装置、ソフトウェアのバージョン等、測定結果に影響を与える可能性のあるものを指す。

【 0 0 1 6 】

寄与度算出手段 105 は、検査結果 DB101 からの検査結果を用いて寄与度分析の算術処理を行うことで、影響の大きい要因を抽出する。寄与度の算出方法については後述する。設計・生産情報表示手段 106 は、抽出された要因を表示する。結果の表示内容については後述する。

【 0 0 1 7 】

〔 動作フロー 〕

図 2 は、本実施形態に係る品質管理装置の動作フローを示すフローチャートである。本実施形態では、検査結果 DB101 が更新された時点で、追加された個体の検査情報について動作フローを開始する。また、本例では、1 ユニットについてのフローを示しているが、検査結果に複数のユニットがある場合、各ユニットについて同様のフローが適用される。

【 0 0 1 8 】

まず、ステップ S201 において、検査結果 DB101 が更新されているか否かを判定する。検査結果 DB101 が更新されていると判定された場合、処理はステップ S202 に進み、検査結果 DB101 が更新されていないと判定された場合、処理は終了する。

【 0 0 1 9 】

ステップ S202 において、製品検査結果関連部品検索手段 103 が、検査結果 DB101 から検査結果を取得する。

【 0 0 2 0 】

次に、ステップ S203 において、製品検査結果関連部品検索手段 103 が、検査結果が含むユニットの情報 804 を用いて部品構成情報 DB107 を検索し、関連する部品及び / 又は部品ユニットの情報を取得する。

【 0 0 2 1 】

次に、ステップ S204 において、設計・生産情報検索手段 104 が、設計・生産情報データベース 108 を検索し、部品及び / 又は部品ユニットの情報に関連する設計・生産情報を取得する。ここで、設計・生産情報 DB108 は、リレーショナルデータベースであり、部品及び / 又は部品ユニットの情報と、ロット番号、組み立てを行った工員等の情報とが関連付けられて管理されている。

【 0 0 2 2 】

次に、ステップ S205 において、寄与度算出手段 105 が、ステップ S202 で取得した検査結果と、ステップ S203 で取得した部品及び / 又は部品ユニットの情報と、ステップ S204 で取得した設計・生産情報とから評価量を算出する。ここで云う「評価量」とは、設計・生産

10

20

30

40

50

情報に対して与えられる寄与度をステップS206で算出するために、製品ごとに与えられる値であり、検査結果に算術処理を施した数値である。なお、評価量の算出処理の詳細については、例を挙げて後述する。

【 0 0 2 3 】

次に、ステップS206において、寄与度算出手段105が、算出した評価量を用いて因子の寄与度を算出する。なお、寄与度の算出処理の詳細については、例を挙げて後述する。

【 0 0 2 4 】

次に、ステップS207において、設計・生産情報表示手段106が、算出された寄与度を設計・生産情報因子に紐付けて表示する。

【 0 0 2 5 】

〔評価量の算出〕

ステップS205における評価量の算出処理について、例を2つ挙げて説明する。ただし、評価量の算出処理は、以下に挙げるものに限らない。

【 0 0 2 6 】

< 例 1 : 設計値との差 >

図 4 を参照しながら説明する。図 4 中の矢印401は、センサAの立ち上がりからセンサBの立ち上がりまでの時間を表す。この時間から設計値を引いた値を評価量とする。1個体に対して複数回検査を行った結果、1個体に対する複数個のデータがある場合は、算出した複数個の評価量を平均化したものを評価量とする。複数個体の結果を時間単位・日単位・月単位で算出する場合も、複数個の評価量を平均化したものを評価量とする。

【 0 0 2 7 】

< 例 2 : 不具合が発生する累積確率 >

図 5 は、図 4 のセンサA - センサB間の通過時間を複数回測定しヒストグラムで表示した図である。図 5 には、設計値501、下限値502、及び上限値503と、通過時間の頻度504との関係が表されている。通過時間の頻度504の平均 μ は以下の式 (1) で計算され、

【 0 0 2 8 】

【 数 1 】

$$\text{平均: } \mu = \frac{\sum_{i=0}^N x_i}{N} \quad \text{式 (1)}$$

【 0 0 2 9 】

通過時間の頻度504の分散 σ^2 は以下の式 (2) で計算される。

【 0 0 3 0 】

【 数 2 】

$$\text{分散: } \sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (x_i - \mu)^2 \quad \text{式 (2)}$$

【 0 0 3 1 】

ここで、Nは標本数であり、 X_i は測定したセンサ間の通過時間である。

【 0 0 3 2 】

中心極限定理より、図 5 のヒストグラムが正規分布に従うとき、図 6 のような確率分布になる。図 6 中の下限値601は図 5 の下限値502であり、図 6 中の上限値602は図 5 の上限値503である。ここで、値が下限値601より小さくなる確率と、値が上限値602より大きくなる確率とを次の累積分布関数 $F(x)$ を用いて求めることにより、不具合の発生する確率 P_{fail} を求めることができる。

【 0 0 3 3 】

【 数 3 】

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}} dt$$

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

【数 4】

$$P_{\text{fail}} = P(X_{\text{Low}} \leq x) + P(X_{\text{High}} \geq x) = F(X_{\text{Low}}) + 1 - F(X_{\text{High}})$$

【0035】

不具合の発生する確率 P_{fail} を評価量として用いる。なお、かかる評価量の算出手法に関して、評価量を時間単位・日単位・月単位で算出する際は、複数個体の結果の平均、分散から算出する。

【0036】

〔寄与度の算出〕

ステップS206における寄与度の算出処理について、例を2つ挙げて説明する。ただし、寄与度の算出処理は、以下に挙げるものに限らない。 10

【0037】

<例1：相加平均による算出方法>

最初に、相加平均による算出方法について、図7を用いて説明する。図7には、検査結果が検査結果DB101に保存されるような製品を特定するための個体識別番号と、製品ごとに使用されている部品と、ステップS205で算出した評価量とが、まとめて表示されている。本例では、個体識別番号0004に関するデータが新たに追加されたとき、個体識別番号0004の製品を評価対象として、部品要素の寄与度を評価する。具体的には、個体識別番号0004の製品に使われている部品のロットである a_i 、 b_i 、 c_i のそれぞれについて寄与度を算出し、算出した寄与度を比較する。本例では部品のロットのみについて説明するが、組み立てを行った工具、製造装置、ソフトウェアのバージョン等、製品の性能を決定する全ての要素について寄与度を算出することができる。 20

【0038】

図7中の各部品に関して矢印で示した区間は、ある部品に関して同一のロット番号の部品が使用されていることを意味する。従って、矢印701は、ロット a_i の部品aが個体識別番号0004の製品のみに対して使用されていることを表している。また、矢印702は、ロット b_i の部品bが個体識別番号0002から0004の製品に対して使用されていることを表し、矢印703は、ロット c_i の部品cが個体識別番号0001から0004の製品に対して使用されていることを表す。また、製品（個体）ごとに、ステップS205で評価量が算出されている（本例では、設計値と、実測値との差を評価量として用いている）。各部品要素に関して、以下のような評価量の相加平均を計算することで寄与度を算出し評価する。 30

【0039】

【数 5】

$$\text{ロットXXXの寄与度} = \frac{1}{\text{個体数}} \sum (\text{XXXを使っている個体の評価量})$$

【0040】

図7の例では、 a_i の寄与度 $= 80/1 = 80$ 、 b_i の寄与度 $= (30+20+80)/3 = 43.3$ 、 c_i の寄与度 $= (10+30+20+80)/4 = 35$ となるため、ロット a_i の部品aを使用したことで設計値との誤差が大きくなったことが分かる。

【0041】

また、寄与度の算出に関して、重要度や実績を踏まえた形で寄与度の評価をする場合は、以下のように重み付けを行って他の要因の寄与度と比較することも可能である。 40

【0042】

【数 6】

$$\text{重要度等を考慮したロットXXXの寄与度} = (\text{ロットXXXの寄与度}) * (\text{重み})$$

【0043】

重み付けする例として、多くの製品で使用されている部品に関しては重要であるから、重みを大きくすることで不具合発生時に寄与度の変動を敏感に感知することが考えられる。また、他の例として、調達先の実績が少ない等詳細に影響を監視したい場合についても 50

、重みを大きくすることで不具合発生時に寄与度の変動を敏感に感知することが考えられる。

【 0 0 4 4 】

< 例 2 : 重回帰分析による算出方法 >

次に、重回帰分析による算出方法について、図 9 を用いて説明する。図 9 には、日付ごとに、各部品のロットごとの使用数と、評価量とがまとめて表示されている。図 9 中の「評価量」は、日付ごとの個体の評価量の平均値である。なお、本例では、日付ごとにデータをまとめているが、時間ごと、月ごと、年ごと等にデータをまとめて本方法を使用することが可能であり、本発明は例に挙げたものに限定されない。

【 0 0 4 5 】

本例では、評価対象日である「12/21」に使用した部品ロットを評価対象とし、評価量である「設計値との差」に対して各部品ロットがどの程度寄与しているかを評価する。

【 0 0 4 6 】

図 9 のケースに対して重回帰分析を行う。各日付について評価量を目的関数 y とし、各部品ロットの使用数を説明変数 x としたとき、以下のような線形結合で表せる。

【 0 0 4 7 】

【 数 7 】

$$\begin{aligned} y_1 &= \beta_1 x_{1,1} + \cdots + \beta_p x_{1,p} + \beta_0 + \varepsilon_1 \\ &\vdots \\ y_n &= \beta_1 x_{n,1} + \cdots + \beta_p x_{n,p} + \beta_0 + \varepsilon_n \end{aligned}$$

10

20

【 0 0 4 8 】

ここで、 p は因子の数（本例では 4）であり、 n は標本数（本例では 8）であり、 ε_i は残差である。残差に注目すると

【 0 0 4 9 】

【 数 8 】

$$\varepsilon_i = y_i - (\beta_1 x_{i,1} + \cdots + \beta_p x_{i,p} + \beta_0) \quad i = 1 \dots n$$

【 0 0 5 0 】

となり、偏回帰係数は残差平方和が最小となるような $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ である。

30

【 0 0 5 1 】

重回帰分析では、説明変数 x がどの程度目的変数に寄与しているか、偏回帰係数を比較することで確認できる。図 10 に、算出された偏回帰係数を示す。図 10 を参照すると、ロット b_2 に対する偏回帰係数が 0.879 と数値が高いためロット b_2 の部品 b を使ったことで設計値との誤差が大きくなったことが分かる。なお、重回帰分析による算出方法においても、相加平均による算出方法と同様に重み付けをしたうえで寄与度の評価を行うことが可能である。

【 0 0 5 2 】

〔算出処理結果の表示〕

設計・生産情報表示手段 106 が算出処理結果（即ち、上で説明した評価量及び寄与度）を表示する表示処理について、例を 4 つ挙げて説明する。ただし、設計・生産情報表示手段 106 による表示処理は、以下に挙げるものに限らない。

40

【 0 0 5 3 】

< 例 1 >

図 11 に、寄与度算出手段 105 で算出された寄与度の評価結果の表示例であるテーブルを示す。図 11 のテーブルでは、寄与度が降順に順位付けされて表示されている。テーブル中の 1 列目の成分は寄与度の順位であり、2 列目の成分は要因であり、3 列目の成分は種別であり、4 列目の成分は算出された寄与度であり、5 列目の成分は CAD 表示ボタンである。CAD 表示ボタンは、種別が「部品」の行のみにおいて表示される。本例では、要因が「部品 a- ロット a1」の CAD 表示ボタン 1101 を押下すると、図 12 に示すような CAD システ

50

ム上で部品の位置を特定する画面が表示される。図 1 2 中の符号1201はロットa1の部品aのCADシステム上の位置を指す。図 1 2 に示すように、この画面では、表示をロットa1の部品a のCADシステム上の位置へフォーカスし、さらに、部品位置をハイライト表示する。

【 0 0 5 4 】

< 例 2 >

図 1 3 に、寄与度を用いて部品を評価する際に利用する表示例を示す。図 1 3 (a) は、製品ごとに算出した評価量のグラフ表示であり、図 1 3 (b) は、製品ごとの各部品に対する寄与度の変動を表すグラフである。図 1 3 中の符号1303は部品aの寄与度変化を示し、符号1304は部品bの寄与度変化を示す。本表示方法では、評価量の変動と、寄与度の変動とを並列で表示しており、使用している部品ロットの区間を矢印1305で表示している。

10

【 0 0 5 5 】

本例では、寄与度の変動を見るために寄与度を算出する際、蓄積してきたすべてのデータを対象にして寄与度を算出するのではなく、直近の n 個のデータを対象にして寄与度を算出する。不具合に関する評価量が増加した際に、図 1 3 (a) 及び図 1 3 (b) のグラフを確認することで、どの要因が不具合の主な原因となっているのか特定することができる。本例では、評価量の増加と、部品bについてロットb2に変更した際の寄与度の増加とが同期しているため、評価量の増加はロットb2に依るところが大きいことが分かる。

【 0 0 5 6 】

< 例 3 >

図 1 4 に、寄与度算出手段105で算出された寄与度の評価結果の表示例であるテーブルを示す。図 1 4 のテーブルでは、同一部品における各ロットに対する寄与度が降順に順位付けされて表示されている。テーブル中の 1 列目の成分は寄与度の順位であり、2 列目の成分は要因即ちロット番号であり、3 列目の成分は寄与度である。かかる寄与度評価結果の表示から、部品ロットごとの寄与度を確認することで部品の組み合わせ評価を実行することができる。たとえば、部品aに関してロットa2の寄与度が低く、部品bに関してロットb1の寄与度が低いとき、ロットa2の部品a 及びロットb1の部品bを用いて製品を作ることによって品質の向上が図れる。

20

【 0 0 5 7 】

< 例 4 >

図 1 5 に、寄与度を用いて工員を評価した結果の表示例であるテーブルを示す。図 1 5 のテーブルでは、工員に対する寄与度が降順に順位付けされて表示されている。テーブル中の 1 列目の成分は寄与度の順位であり、2 列目の成分は要因即ち工員名であり、3 列目の成分は寄与度である。かかる寄与度評価結果の表示から、不具合要因としての組み立て工員を評価することができる。

30

【 0 0 5 8 】

図 1 6 は、図 1 3 (b) と同様に算出した日付ごとの工員に対する寄与度の変動例のグラフである。図 1 6 中の符号1601は工員Aの寄与度変動を示し、符号1602は工員Bの寄与度変動を示す。図 1 6 を参照すると、工員A及び工員Bの成熟度が上がるにつれて不具合への寄与度が低下していることを確認することができる。また、本評価結果を用いて組み立て難易度の高い作業に成熟度の高い人員を配置する等、人員活用方法にも本評価結果を用いることができる。

40

【 0 0 5 9 】

(第 2 の実施形態)

次に、第 2 の実施形態について説明する。なお、以下の説明では、第 2 の実施形態における第 1 の実施形態と同様の構成については、説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

図 1 7 は、第 2 の実施形態に係る品質管理装置の構成を示すブロック図である。図 1 7 に示すように、第 2 の実施形態に係る品質管理装置は、検査結果DB101と、製品検査結果

50

関連部品検索手段103と、設計・生産情報検索手段104と、寄与度算出手段105と、設計・生産情報表示手段106とから構成される。第2の実施形態に係る品質管理装置は、他製品検査結果データベース109をさらに備え、この点において第1の実施形態と相違する。

【0061】

本実施形態では、寄与度算出手段105が寄与度を算出する際に、検査結果DB101からの検査結果に加えて他製品検査結果DB 109からの検査結果を用いる。寄与度算出手段105は、製品の性質を決定する要素(工員、製造装置、部品ロットなど)の中で、異なる製品間で共通する要素に対して、検査結果DB101に格納された検査結果及び他製品検査結果DB109に格納された検査結果を用いて寄与度を算出する。

【0062】

異なる製品の検査結果を用いることで寄与度算出対象のデータが増加するので、算出する寄与度の精度を上げることができる。また、新規製品の生産の際など、検査結果DB101に検査結果が十分に蓄えられていない場合であっても、算出する寄与度の精度を上げることが可能となる。

【0063】

(第3の実施形態)

次に、第3の実施形態について説明する。なお、以下の説明では、第3の実施形態における第1の実施形態と同様の構成については、説明を省略する。

【0064】

図18は、第3の実施形態に係る品質管理システムの構成を示すブロック図である。図18に示すように、第3の実施形態では、検査結果を検査結果DB101に蓄える際、ネットワーク110を介して製品111から出力された検査結果を収集している。かかる構成により、たとえば、複数の生産ラインで複数台の製品を同時に組み立てて、組み立てた製品を同時に評価する必要がある場所(工場など)においても、複数台の製品について並列かつリアルタイムにデータを収集することが可能となる。また、市場で稼働する機器をネットワークに接続して図18に示すようなシステムを構築することによって、リアルタイムな機器監視が可能となる。このようなシステムは、故障診断や故障予知等のサービスに活用することができる。

【0065】

上記実施例では、寄与度を不具合に寄与する指標として説明したが、不具合の少なさ(製品の良さ)を示す指標として求めてもよい。

【0066】

(その他の実施形態)

また、本発明の目的は、以下の処理を実行することによっても達成される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(又はCPUやMPU等)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出す処理である。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード及び該プログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

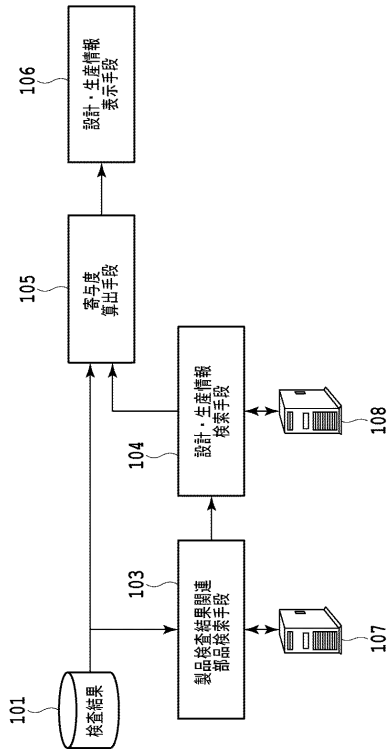
10

20

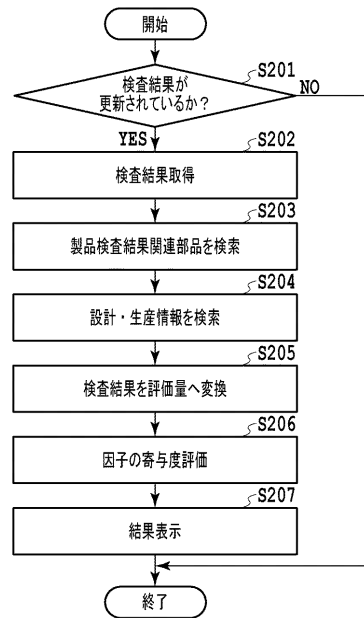
30

40

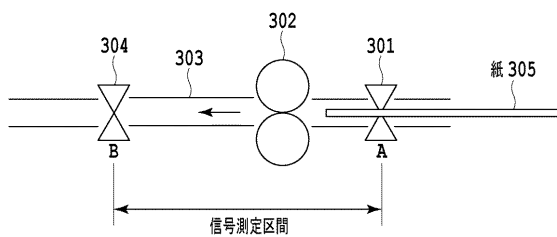
【図 1】



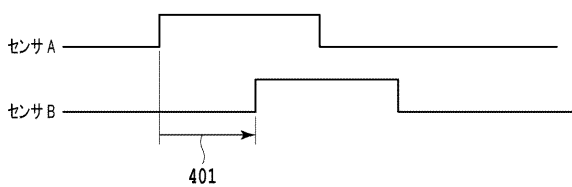
【図 2】



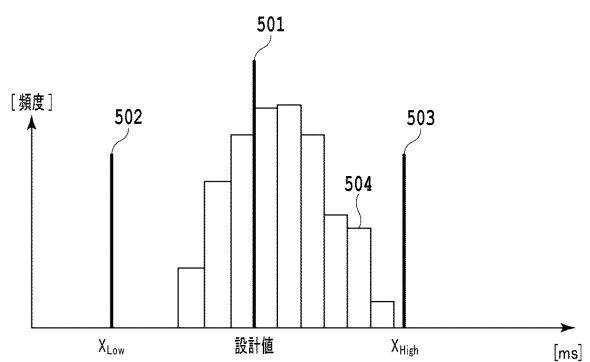
【図 3】



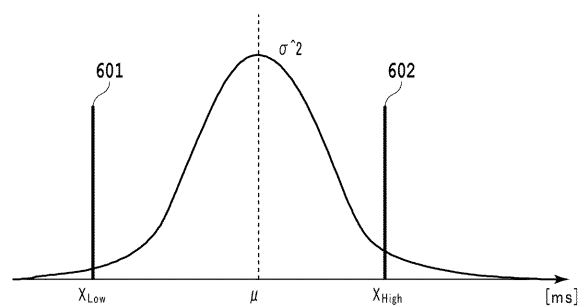
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

個体識別番号	0001	0002	0003	0004
部品 a				701 ← a_i
部品 b			702 ← b_i	
部品 c		703 ← c_i		
:				
評価量	10	30	20	80

評価対象

【図 8】

801

時間 : 2010.10.22 10:30:22

個体識別番号 : 0008 ~ 802

AREA : センサ A- センサ B ~ 803

UNIT NAME : XXX ~ 804

000.023 : センサ A : ON ~ 805

001.214 : センサ B : ON

002.273 : センサ A : OFF

010.253 : センサ B : OFF

:

:

【図 9】

日付	12/21	12/20	12/19	12/18	12/17	12/16	12/15	12/14	評価量
部品 a	1	4	13	35	43	63	74	90	2
部品 b	42	96	74	63	57	37	36	24	12
部品 c	56	83	43	34	43	32	15	0	5
部品 d	22	24	21	32	65	72	63	73	4
部品 e									33
部品 f									40
部品 g									28
部品 h									22

評価対象日

【図 10】

ロット名	変数名	偏回帰係数
	β_0	-27.688
a1	β_1	-0.119
a2	β_2	0.062
b1	β_3	0.172
b2	β_4	0.879

【図 11】

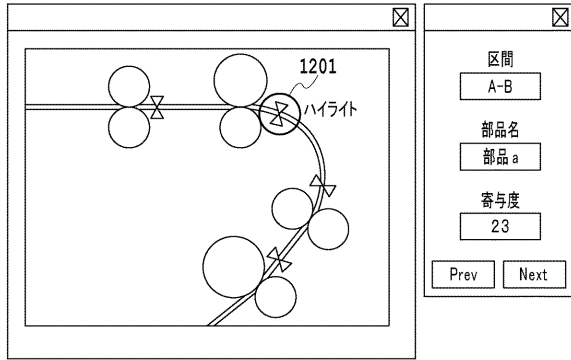
寄与度評価結果

対象区間 : 区間 A-B

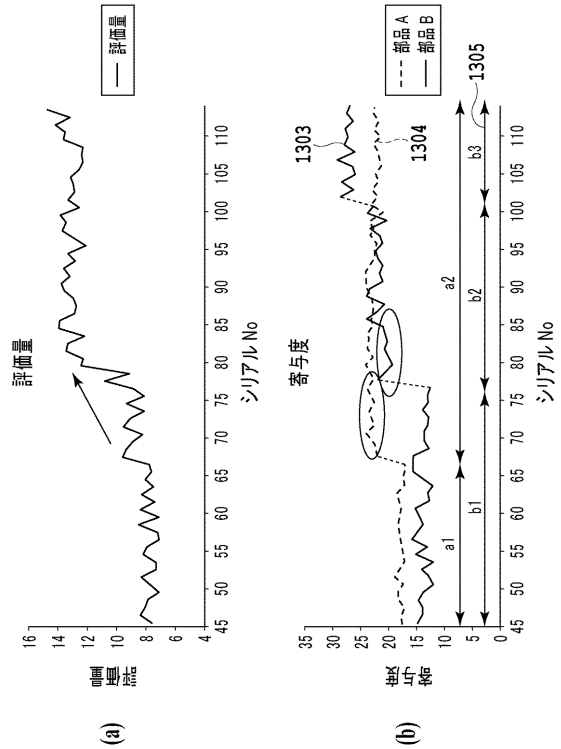
順位	要因	種別	寄与度	CAD
1	部品 a - ロット a1	部品	23	1101
2	部品 b - ロット b1	部品	22.23	
3	Xさん	組立員	21	
4	部品 b - ロット b1	部品	18	
5	Yさん	組立員	13.2	

Prev Next

【図 12】



【図 13】



【図 14】

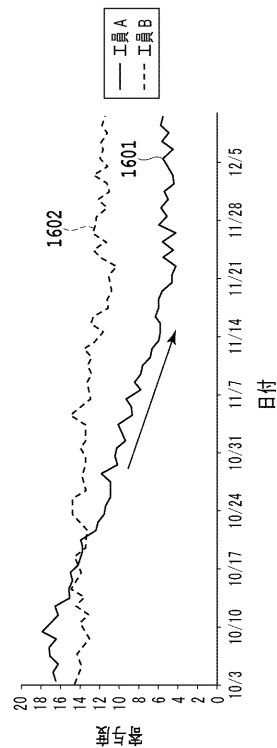
寄与度評価結果

対象区間: 区間 A-B
部品: 部品 a

順位	要因	寄与度
1	ロット a5	25
2	ロット a1	12
3	ロット a3	10
4	ロット a4	7
5	ロット a2	6

Prev Next

【図 16】



【図 15】

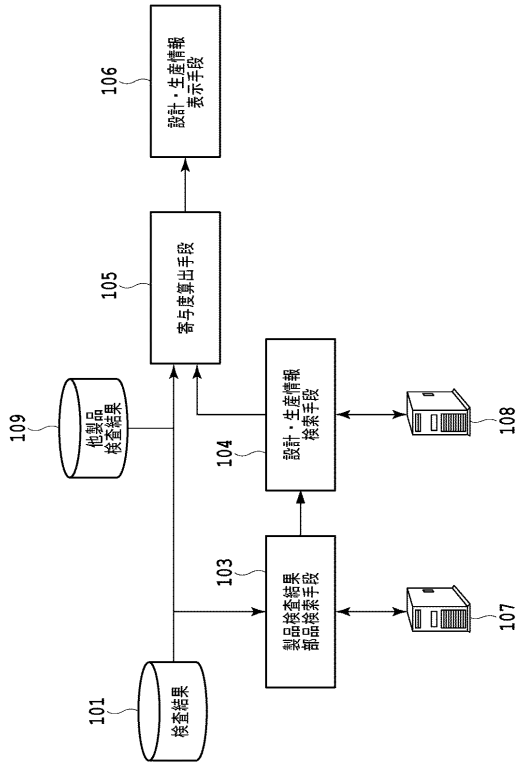
寄与度評価結果

対象区間: 区間 A-B

順位	要因	寄与度
1	Yさん	25
2	Xさん	12
3	Zさん	10
4	Jさん	5
5	Vさん	2

Prev Next

【図 17】



【図 18】

