

(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2017-4407

(P2017-4407A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.
G06F 17/30 (2006.01)

F I
G06F 17/30 220Z

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-120044 (P2015-120044)
(22) 出願日 平成27年6月15日 (2015.6.15)

(71) 出願人 000236056
三菱電機ビルテクノサービス株式会社
東京都千代田区有楽町一丁目7番1号
(74) 代理人 100110423
弁理士 曾我 道治
(74) 代理人 100111648
弁理士 梶並 順
(74) 代理人 100147566
弁理士 上田 俊一
(74) 代理人 100161171
弁理士 吉田 潤一郎
(74) 代理人 100117776
弁理士 武井 義一
(74) 代理人 100188329
弁理士 田村 義行

最終頁に続く

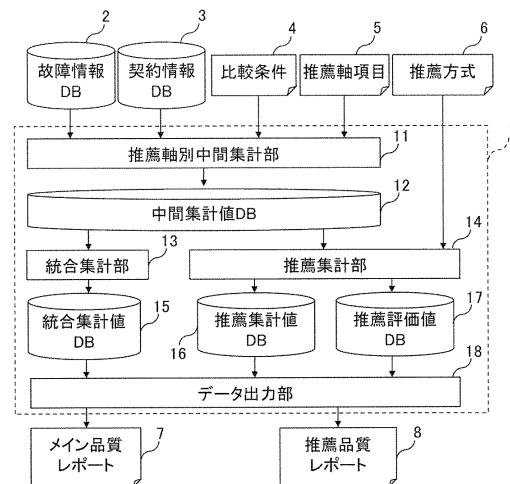
(54) 【発明の名称】 多次元データ分析支援装置

(57) 【要約】

【課題】多数のデータ項目からなる多次元データに対する非定型的な分析の容易化を実現する多次元データ分析支援装置を得る。

【解決手段】分析用入力データ(2, 3)から、設定された比較条件(4)および推薦軸項目(5)に従って、x軸項目および推薦軸項目(5)ごとにy軸推薦集計値を算出し、算出されたx軸項目および推薦軸項目(5)ごとのy軸推薦集計値を用いて、x軸項目およびy軸推薦集計値の相関関係を、推薦軸項目(5)ごとに出力するように構成する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

分析用入力データと、
推薦軸項目と、

x 軸項目と、y 軸項目と、前記分析用入力データから前記 x 軸項目および前記推薦軸項目ごとに前記 y 軸項目の値を算出するための y 軸中間値および y 軸集計式とが規定された比較条件と、

が入力される多次元データ分析支援装置であって、

前記分析用入力データから、前記比較条件および前記推薦軸項目に従って、前記 x 軸項目および前記推薦軸項目ごとに前記 y 軸中間値を算出する推薦軸別中間集計部と、

前記推薦軸別中間集計部によって算出された前記 x 軸項目および前記推薦軸項目ごとの前記 y 軸中間値から、前記 x 軸項目および前記推薦軸項目ごとに前記 y 軸項目の値を、前記 y 軸集計式を用いて y 軸推薦集計値として算出する推薦集計部と、

前記推薦集計部によって算出された前記 x 軸項目および前記推薦軸項目ごとの前記 y 軸推薦集計値から、前記 x 軸項目および前記 y 軸推薦集計値の相関関係を、前記推薦軸項目ごとに出力するデータ出力部と、

を備えた多次元データ分析支援装置。

【請求項 2】

前記比較条件は、推薦方式がさらに規定され、

前記推薦集計部は、

算出された前記 x 軸項目および前記推薦軸項目ごとの前記 y 軸推薦集計値から、前記推薦方式に従って、前記推薦軸項目ごとに推薦評価値をさらに算出し、

前記データ出力部は、

前記推薦集計部によって算出された前記推薦軸項目ごとの前記推薦評価値をさらに出力する

請求項 1 に記載の多次元データ分析支援装置。

【請求項 3】

前記推薦集計部は、

算出された前記推薦軸項目ごとの前記推薦評価値の大小関係から、前記推薦軸項目の推薦順位を算出し、

前記データ出力部は、

前記推薦軸項目ごとの前記推薦評価値の代わりに、前記推薦集計部によって算出された前記推薦軸項目の推薦順位をさらに出力する

請求項 2 に記載の多次元データ分析支援装置。

【請求項 4】

前記推薦軸別中間集計部によって算出された前記 x 軸項目および前記推薦軸項目ごとの前記 y 軸中間値から、前記 x 軸項目ごとに前記 y 軸項目の値を、前記 y 軸集計式を用いて y 軸統合集計値として算出する統合集計部をさらに備え、

前記データ出力部は、

前記統合集計部によって算出された前記 x 軸項目ごとの前記 y 軸統合集計値から、前記 x 軸項目および前記 y 軸統合集計値の相関関係をさらに出力する

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の多次元データ分析支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多数のデータ項目からなる多次元データの分析を支援する多次元データ分析支援装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、品質評価を目的として、コンピュータを用いてデータを分析し、その分析結

10

20

30

40

50

果が示された帳票形式のレポートを作成している。このようなレポートは、各種業務改善に向けた統一指標として重要な役割を担うが、レポートの作成は、多大な時間を要する。そこで、このようなレポートの作成を自動化する試みがなされている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

具体的には、特許文献1に記載の従来技術では、観測されたデータを所定の分析手順によって分析し、その分析結果が示された表および図が、指定されたレイアウトに配置されているレポートを自動的に作成するように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特許第5556164号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来技術には以下のような課題がある。

特許文献1に記載の従来技術では、所定の分析手順によって定型的に分析された結果が示されたレポートを自動作成しているため、多次元データを分析する際に、特許文献1に記載の従来技術を適用した場合であっても、定型的な分析結果が得られるに過ぎない。

【0006】

20

また、多次元データの中から傾向または問題点を見つけるために、異なる視点での分析または特定の条件下で深掘りする分析等といった非定型的な分析を行う場合、定型的な分析結果から、追加分析の要否または追加分析の条件を、人間が経験的に判断する必要がある。そのため、分析経験の少ない人間にとっては、非定型的な分析を行うことが困難であるという問題がある。

【0007】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、多次元データに対する非定型的な分析の容易化を実現する多次元データ分析支援装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0008】

本発明における多次元データ分析支援装置は、分析用入力データと、推薦軸項目と、x軸項目と、y軸項目と、分析用入力データからx軸項目および推薦軸項目ごとにy軸項目の値を算出するためのy軸中間値およびy軸集計式とが規定された比較条件と、が入力される多次元データ分析支援装置であって、分析用入力データから、比較条件および推薦軸項目に従って、x軸項目および推薦軸項目ごとにy軸中間値を算出する推薦軸別中間集計部と、推薦軸別中間集計部によって算出されたx軸項目および推薦軸項目ごとのy軸中間値から、x軸項目および推薦軸項目ごとにy軸項目の値を、y軸集計式を用いてy軸推薦集計値として算出する推薦集計部と、推薦集計部によって算出されたx軸項目および推薦軸項目ごとのy軸推薦集計値から、x軸項目およびy軸推薦集計値の相関関係を、推薦軸項目ごとに出力するデータ出力部と、を備えたものである。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、分析用入力データから、設定された比較条件および推薦軸項目に従って、x軸項目および推薦軸項目ごとにy軸推薦集計値を算出し、算出されたx軸項目および推薦軸項目ごとのy軸推薦集計値を用いて、x軸項目およびy軸推薦集計値の相関関係を、推薦軸項目ごとに出力するように構成する。これにより、多次元データに対する非定型的な分析の容易化を実現する多次元データ分析支援装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

50

【図 1】本発明の実施の形態 1 における多次元データ分析支援装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の故障情報 DB のテーブルの一例を示す説明図である。

【図 3】図 1 の契約情報 DB のテーブルの一例を示す説明図である。

【図 4】図 1 の比較条件の一例を示す説明図である。

【図 5】図 1 の推薦軸項目の一例を示す説明図である。

【図 6】図 1 の推薦方式の一例を示す説明図である。

【図 7】図 1 の中間集計値 DB のテーブルの一例を示す説明図である。

【図 8】図 1 の統合集計値 DB のテーブルの一例を示す説明図である。

【図 9】図 1 の推薦集計値 DB のテーブルの一例を示す説明図である。

10

【図 10】図 1 の推薦評価値 DB のテーブルの一例を示す説明図である。

【図 11】図 1 のメイン品質レポートの一例を示す説明図である。

【図 12】図 1 の推薦品質レポートの一例を示す説明図である。

【図 13】図 1 の推薦品質レポートの別例を示す説明図である。

【図 14】本発明の実施の形態 1 における多次元データ分析支援装置の一連の動作例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明による多次元データ分析支援装置を、好適な実施の形態にしたがって図面を用いて説明する。なお、図面の説明においては、同一部分または相当部分には同一符号を付し、重複する説明を省略する。また、実施の形態では、保守対象機器（例えば、昇降機）の保守業務に関する多次元データに対して本願発明を適用する場合を例示する。

20

【0012】

実施の形態 1 .

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における多次元データ分析支援装置 1 の構成を示すブロック図である。ここで、本実施の形態 1 における多次元データ分析支援装置 1 は、入力された分析用入力データに対して、入力された比較条件 4、推薦軸項目 5 および推薦方式 6 に従って分析を行い、その分析結果を出力する。

【0013】

なお、多次元データ分析支援装置 1 は、例えば、メモリに記憶されたプログラムを実行する CPU と、システム LSI 等の処理回路とによって実現される。また、各種データが格納される各データベース（DB）は、メモリに記憶されている。

30

【0014】

まず、多次元データ分析支援装置 1 への各入力要素について説明する。なお、ここでは、多次元データ分析支援装置 1 に、分析対象の分析用入力データとして、故障情報 DB 2 および契約情報 DB 3 のそれぞれに含まれるデータが入力される場合を例示する。

【0015】

図 2 は、図 1 の故障情報 DB 2 のテーブルの一例を示す説明図である。図 2 に示すように、故障情報 DB 2 には、保守対象機器の故障情報に関するテーブルが含まれている。具体的には、図 2 のテーブルは、データ項目として、故障 ID と、契約 ID と、故障時期と、分類項目 X とを関連付けている。

40

【0016】

図 2 において、故障 ID は、故障を識別する識別子を示す。契約 ID は、その故障 ID に対応する故障が発生した保守対象機器を保守するにあたっての保守契約の内容を識別する識別子を示す。故障時期は、その故障 ID に対応する故障が発生した年月日を示す。分類項目 X は、その故障 ID に対応する故障がどのような種類に分類されるかを示す。

【0017】

図 2 において、例えば、1 行目のデータは、故障 ID が故障 0001 であり、その故障 ID に対応する保守契約の内容が契約 00002 であり、その故障 ID に対応する故障時期が 2014 年 8 月 21 日であり、その故障 ID に対応する故障の種類が分類 X01 であ

50

ることを示している。

【 0 0 1 8 】

図 3 は、図 1 の契約情報 DB 3 のテーブルの一例を示す説明図である。図 3 に示すように、契約情報 DB 3 には、保守対象機器の保守契約情報に関するテーブルが含まれている。具体的には、図 3 のテーブルは、データ項目として、契約 ID と、契約時期と、機種と、分類項目 Y とを関連付けている。

【 0 0 1 9 】

図 3 において、契約 ID は、保守対象機器の保守契約の内容を識別する識別子を示す。契約時期は、その契約 ID に対応する保守契約が締結された年月日を示す。機種は、その契約 ID に対応する保守対象機器の機種を示す。分類項目 Y は、その契約 ID に対応する保守契約がどのような種類に分類されるかを示す。

10

【 0 0 2 0 】

図 3 において、例えば、1 行目のデータは、契約 ID が契約 0 0 0 0 1 であり、その契約 ID に対応する保守契約の締結時期が 2 0 1 0 年 4 月 1 日であり、その契約 ID に対応する保守対象機器の機種が機種 1 であり、その契約 ID に対応する保守契約の種類が分類 Y 0 2 であることを示している。

【 0 0 2 1 】

また、図 2 および図 3 の各テーブルには、契約 ID のデータ項目が含まれているので、各テーブルは、互いに関連付けられる。

【 0 0 2 2 】

このように、多次元データ分析支援装置 1 には、図 2 および図 3 に示すような保守対象機器の保守業務に関する多次元データが分析用入力データとして入力される。

20

【 0 0 2 3 】

図 4 は、図 1 の比較条件 4 の一例を示す説明図である。図 4 に示すように、比較条件 4 は、x 軸項目、y 軸項目、y 軸集計式、第 1 の y 軸中間値、第 1 の合成関数、第 2 の y 軸中間値、第 2 の合成関数および絞込み条件が規定される。比較条件 4 の各項目は、ユーザによって設定される。

【 0 0 2 4 】

図 4 において、x 軸項目および y 軸項目の各項目には、分析用入力データから導出可能な 2 つのパラメータの相関関係を分析する際のパラメータが設定される。ここでは、分析用入力データから、故障発生月と故障率との相関関係を分析するために、x 軸項目として故障発生月が設定され、y 軸項目として故障率が設定される場合を例示している。

30

【 0 0 2 5 】

第 1 の y 軸中間値および第 2 の y 軸中間値の項目には、分析用入力データから x 軸項目および後述する推薦軸項目 5 ごとに y 軸項目の値を算出するために必要なパラメータが設定される。ここでは、故障情報 DB 2 および契約情報 DB 3 のそれぞれに含まれるデータから、故障発生月および機種ごとに故障率を算出する必要がある。

【 0 0 2 6 】

したがって、分析用入力データから x 軸項目および推薦軸項目 5 ごとに y 軸項目の値を算出するための y 軸中間値として、第 1 の y 軸中間値および第 2 の y 軸中間値の 2 つのパラメータを設定している。具体的には、第 1 の y 軸中間値として故障情報 DB 2 の件数が設定され、第 2 の y 軸中間値として契約情報 DB 3 の件数が設定される場合を例示している。

40

【 0 0 2 7 】

y 軸集計式の項目には、分析用入力データから x 軸項目および推薦軸項目 5 ごとに y 軸項目の値を算出するために必要な関数が設定される。ここでは、第 1 の y 軸中間値および第 2 の y 軸中間値から、x 軸項目および推薦軸項目 5 ごとに y 軸項目の値を算出するための関数が y 軸集計式として設定される。具体的には、y 軸集計式の関数として、[第 1 の y 軸中間値] / [第 2 の y 軸中間値] が設定される場合を例示している。

【 0 0 2 8 】

50

第1の合成関数の項目には、x軸項目および推薦軸項目5ごとの第1のy軸中間値を、x軸項目の同じ値ごとに合成するための関数が設定される。ここでは、第1の合成関数として、加算関数が設定される場合を例示する。

【0029】

第2の合成関数の項目には、x軸項目および推薦軸項目5ごとの第2のy軸中間値を、x軸項目の同じ値ごとに合成するための関数が設定される。ここでは、第2の合成関数として、加算関数が設定される場合を例示する。

【0030】

絞り込み条件には、分析用入力データのデータ数を絞り込むための条件が設定される。ここでは、故障情報DB2に含まれるデータにおいて分類項目Xが分類X01に属するデータを用いて分析する条件が絞り込み条件として設定される。この場合、分類X01に属する故障について分析されることとなる。

10

【0031】

図5は、図1の推薦軸項目5の一例を示す説明図である。図6は、図1の推薦方式6の一例を示す説明図である。推薦軸項目5および推薦方式6の各項目は、ユーザによって設定される。

【0032】

図5および図6において、推薦軸項目5および推薦方式6の各項目には、比較条件4のx軸項目およびy軸項目の各項目に設定された2つのパラメータの相関関係を基に、特定の傾向をさらに分析するためのパラメータが設定される。なお、推薦軸項目5は、1つではなく複数設定することもできる。ここでは、故障が増加傾向にある機種を知りたいとユーザが考えていると仮定して、推薦軸項目5として機種が設定され、推薦方式6として増加傾向が設定される場合を例示している。この場合、保守対象機器の機種ごとに故障発生月に対する故障率の増加傾向が定量的に分析されることとなる。

20

【0033】

このように、多次元データ分析支援装置1には、図4～図6に示すような、分析用入力データを分析するための条件に相当する、比較条件4、推薦軸項目5および推薦方式6も分析用入力データと併せて入力される。

【0034】

なお、分析用入力データの内容によって、x軸項目、y軸項目、推薦軸項目5および推薦方式6のそれぞれにさまざまなパラメータが設定可能である。

30

【0035】

x軸項目としては、例えば、年度、または支社などを設定することができる。y軸項目としては、例えば、修理作業時間、修理コスト、または故障停止時間(MTTR)などを設定することができる。推薦軸項目5としては、例えば、契約形態、故障部位、故障現象、故障原因、設備用途、設置環境、管理部門、または設置年数などを設定することができる。推薦方式6としては、例えば、減少傾向、平均値の大小傾向、急上昇傾向、急下降傾向、または季節変動傾向などを設定することができる。

【0036】

なお、本実施の形態1では、推薦軸項目5に設定可能なパラメータと、推薦方式6に設定可能なパラメータとの組み合わせの一例として、機種と増加傾向とを組み合わせた場合を例示しているが、推薦軸項目5に設定可能なパラメータと、推薦方式6に設定可能なパラメータとの組み合わせとして、さまざまな組み合わせを設定することができることはいうまでもない。例えば、推薦軸項目5に契約形態を設定し、推薦方式6に減少傾向を設定した場合、保守対象機器の契約形態ごとに故障発生月に対する故障率の減少傾向が定量的に分析されることとなる。

40

【0037】

なお、分析用入力データの内容と、x軸項目、y軸項目および推薦軸項目5に設定されるパラメータの内容とに従って、比較条件4における第1のy軸中間値、第2のy軸中間値、y軸集計式、第1の合成関数、第2の合成関数および絞り込み条件の設定内容が適宜変

50

更されるのはいうまでもない。

【 0 0 3 8 】

次に、多次元データ分析支援装置 1 の各構成要素について説明する。図 1 において、多次元データ分析支援装置 1 は、推薦軸別中間集計部 1 1、中間集計値 DB 1 2、統合集計部 1 3、推薦集計部 1 4、統合集計値 DB 1 5、推薦集計値 DB 1 6、推薦評価値 DB 1 7 およびデータ出力部 1 8 を備える。

【 0 0 3 9 】

推薦軸別中間集計部 1 1 は、分析用入力データとして入力された故障情報 DB 2 および契約情報 DB 3 のそれぞれから、比較条件 4 および推薦軸項目 5 に従って、x 軸項目および推薦軸項目 5 ごとに第 1 の y 軸中間値および第 2 の y 軸中間値を算出し、算出結果を中間集計値 DB 1 2 に格納する。

10

【 0 0 4 0 】

具体的には、推薦軸別中間集計部 1 1 は、故障情報 DB 2 および契約情報 DB 3 のそれぞれを契約 ID で関連付け、x 軸項目として設定された故障発生月および推薦軸項目 5 として設定された機種ごとにカウントした分類 X 0 1 に属する故障の件数を、第 1 の y 軸中間値とする。また、推薦軸別中間集計部 1 1 は、契約情報 DB 3 から、機種ごとにカウントした保守契約の件数を、第 2 の y 軸中間値とする。

【 0 0 4 1 】

ここで、中間集計値 DB 1 2 について説明する。図 7 は、図 1 の中間集計値 DB 1 2 のテーブルの一例を示す説明図である。図 7 に示すように、中間集計値 DB 1 2 には、推薦軸別中間集計部 1 1 による算出結果に関するテーブルが含まれている。具体的には、図 7 のテーブルは、データ項目として、x 軸項目と、推薦軸項目 5 と、第 1 の y 軸中間値と、第 2 の y 軸中間値とを関連付けている。

20

【 0 0 4 2 】

図 7 において、例えば、1 行目のデータは、1 月に機種 1 で発生した故障の件数が 3 5 であり、機種 1 の保守契約の件数が 5 0 0 1 であることを示している。

【 0 0 4 3 】

図 1 の説明に戻り、統合集計部 1 3 は、中間集計値 DB 1 2 に格納されている x 軸項目および推薦軸項目 5 ごとの第 1 の y 軸中間値および第 2 の y 軸中間値から、x 軸項目ごとに y 軸項目の値を、第 1 の合成関数、第 2 の合成関数および y 軸集計式を用いて y 軸統合集計値として算出し、算出結果を統合集計値 DB 1 5 に格納する。

30

【 0 0 4 4 】

具体的には、故障発生月および機種ごとの第 1 の y 軸中間値を、故障発生月ごとに加算関数を用いてそれぞれ加算することで、第 1 の加算値を算出する。また、故障発生月および機種ごとの第 2 の y 軸中間値を、故障発生月ごとに加算関数を用いてそれぞれ加算することで、第 2 の加算値を算出する。さらに、故障発生月ごとに、第 1 の加算値を第 2 の加算値で割ったときの値を、y 軸統合集計値とする。

【 0 0 4 5 】

ここで、統合集計値 DB 1 5 について説明する。図 8 は、図 1 の統合集計値 DB 1 5 のテーブルの一例を示す説明図である。図 8 に示すように、統合集計値 DB 1 5 には、統合集計部 1 3 による算出結果に関するテーブルが含まれている。具体的には、図 8 のテーブルは、データ項目として、x 軸項目と、y 軸統合集計値とを関連付けている。

40

【 0 0 4 6 】

図 8 において、例えば、1 行目のデータは、故障発生月が 1 月であるときの、すべての機種で発生した故障率が 0 . 0 0 5 5 であることを示している。また、この数値は、図 7 に示す中間集計値 DB 1 2 から、1 月に対応する第 1 の加算値 (= 3 5 + 3 6 + 3 6 + 3 7) および第 2 の加算値 (= 5 0 0 1 + 6 0 0 9 + 8 0 8 2 + 7 2 8 2) を算出し、第 1 の加算値を第 2 の加算値で割ることで得られる値である。

【 0 0 4 7 】

図 1 の説明に戻り、推薦集計部 1 4 は、中間集計値 DB 1 2 に格納されている x 軸項目

50

および推薦軸項目5ごとの第1のy軸中間値および第2のy軸中間値から、x軸項目および推薦軸項目5ごとにy軸項目の値を、y軸集計式を用いてy軸推薦集計値として算出し、算出結果を推薦集計値DB16に格納する。具体的には、故障発生日および機種ごとに、第1のy軸中間値を第2のy軸中間値で割ったときの値を、y軸推薦集計値とする。

【0048】

ここで、推薦集計値DB16について説明する。図9は、図1の推薦集計値DB16のテーブルの一例を示す説明図である。図9に示すように、推薦集計値DB16には、推薦集計部14によるy軸推薦集計値の算出結果に関するテーブルが含まれている。具体的には、図9のテーブルは、データ項目として、x軸項目と、推薦軸項目5と、y軸推薦集計値とを関連付けている。

10

【0049】

図9において、例えば、1行目のデータは、故障発生日が1月であるときの機種1で発生した故障率が0.0070であることを示している。また、この数値は、図7に示す中間集計値DB12から、1月および機種1に対応する第1のy軸中間値(=35)および第2のy軸中間値(=5001)を用いて、第1のy軸中間値を第2のy軸中間値で割ることで得られる値である。

【0050】

図1の説明に戻り、推薦集計部14は、さらに、算出したx軸項目および推薦軸項目5ごとのy軸推薦集計値から、推薦方式6に従って、推薦軸項目5ごとに推薦評価値を算出し、算出結果を推薦評価値DB17に格納する。具体的には、推薦方式6に対応した統計式を用いて、機種ごとに推薦評価値を算出する。

20

【0051】

なお、ここでは、推薦方式6を増加傾向と設定しているため、機種ごとの故障率の増加傾向を数値化するために、増加傾向に対応した統計式として、例えば、以下の式(1)を用いることができる。

【0052】

【数1】

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i - \bar{A})(B_i - \bar{B})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i - \bar{A})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i - \bar{B})^2}} \quad \dots (1)$$

30

ただし、 $\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$ 、 $\bar{B} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{n}$

【0053】

ただし、式(1)において、 A_i を機種Nのi月のy軸推薦集計値、 B_i を整数i(1ずつ増加する系列)とおき、 $\{A_i\}$ と $\{B_i\}$ (双方とも長さ $n=12$)の相関係数Rを推薦評価値としている。

【0054】

また、推薦集計部14は、さらに、算出した推薦軸項目5ごとの推薦評価値から、推薦軸項目の推薦順位を算出し、算出結果を推薦評価値DB17に格納する。なお、推薦順位とは、推薦方式6で設定した傾向の度合いを順位付けしたものであり、その度合いが大きいほど順位が上位となる。

40

【0055】

例えば、上記で例示したとおり、式(1)を用いて、機種ごとに推薦評価値を算出した場合、推薦評価値が大きいほど故障率の増加傾向が高くなる。この場合、機種ごとの推薦評価値の大小関係から、順位付けを行い、最も大きい推薦評価値を取る機種の推薦順位を1位とする。

【0056】

ここで、推薦評価値DB17について説明する。図10は、図1の推薦評価値DB17

50

のテーブルの一例を示す説明図である。図 10 に示すように、推薦評価値 DB 17 には、推薦集計部 14 による推薦評価値および推薦順位の算出結果に関するテーブルが含まれている。具体的には、図 10 のテーブルは、データ項目として、推薦軸項目 5 と、推薦評価値と、推薦順位とを関連付けている。

【 0057 】

図 10 において、例えば、1 行目のデータは、機種 1 の推薦評価値が 0.84 であり、推薦順位が 1 位であることを示している。すなわち、推薦順位が 1 位である機種 1 は、機種 1 ~ 4 の中で故障率の増加傾向が最も高いことを示している。また、この数値は、図 9 に示す推薦集計値 DB 16 から、機種 1 に対応する 1 月から 12 月までの各月の y 軸推薦集計値を用いて、式 (1) に従って算出した値である。

【 0058 】

データ出力部 18 は、統合集計値 DB 15 に格納されている x 軸項目ごとの y 軸統合集計値を用いて、x 軸項目および y 軸統合集計値の相関関係を、メイン品質レポート 7 として出力する。具体的には、データ出力部 18 は、故障発生月と、すべての機種の故障率との相関関係を、メイン品質レポート 7 として出力する。

【 0059 】

ここで、メイン品質レポート 7 について説明する。図 11 は、図 1 のメイン品質レポート 7 の一例を示す説明図である。図 11 に示すように、メイン品質レポート 7 は、故障発生月ごとの y 軸統合集計値を、縦軸を故障率、横軸を故障発生月としたグラフにプロットした形で出力されたものである。すなわち、メイン品質レポート 7 では、故障発生月と、すべての機種の故障率との相関関係がグラフで示されている。

【 0060 】

また、データ出力部 18 は、推薦集計値 DB 16 に格納されている x 軸項目および推薦軸項目 5 ごとの y 軸推薦集計値を用いて、x 軸項目および y 軸推薦集計値の相関関係を機種ごとに推薦品質レポート 8 として出力する。具体的には、データ出力部 18 は、故障発生月と、機種の故障率の相関関係を、機種ごとに推薦品質レポート 8 として出力する。

【 0061 】

さらに、データ出力部 18 は、推薦評価値 DB 17 に格納されている推薦軸項目 5 ごとの推薦順位を併せて出力する。具体的には、データ出力部 18 は、機種ごとの推薦順位を併せて出力する。

【 0062 】

ここで、推薦品質レポート 8 について説明する。図 12 は、図 1 の推薦品質レポート 8 の一例を示す説明図である。図 13 は、図 1 の推薦品質レポート 8 の別例を示す説明図である。図 12 および図 13 に示すように、推薦品質レポート 8 は、故障発生月ごとの y 軸推薦集計値を、縦軸を故障率、横軸を故障発生月としたグラフにプロットした形で機種ごとに出力されたものである。すなわち、推薦品質レポート 8 では、故障発生月と、機種の故障率との相関関係がグラフで機種ごとに示されている。

【 0063 】

また、図 12 および図 13 に示すように、各機種のグラフには、推薦順位も併せて示されている。すなわち、図 12 に示す機種 1 に対応するグラフには、推薦順位が 1 位であることが示され、図 13 に示す機種 3 に対応するグラフには、推薦順位が 2 位であることが示されている。

【 0064 】

このように構成することで、ユーザは、比較条件 4 の x 軸項目および y 軸項目で設定した 2 つのパラメータの相関関係を確認できる。また、x 軸項目および y 軸項目の相関関係を、推薦軸項目 5 で設定したデータ項目ごとに確認することができる。さらに、推薦方式で設定した内容に従って、推薦軸項目 5 ごとに得られた x 軸項目および y 軸項目の相関関係が示す特定の傾向を定量的に確認することができる。

【 0065 】

なお、図 12 および図 13 では、ユーザに対して各機種の故障率の増加傾向を定量的に

10

20

30

40

50

明示するために、各機種に対応する推薦順位が示される場合を例示しているが、各機種に対応する推薦評価値が示されるようにしてもよい。

【0066】

なお、ここでは、メイン品質レポート7および推薦品質レポート8において、各相関関係がグラフ形式で表される場合を例示しているが、どのような形式で各相関関係が表されていてもよい。また、データ出力部18は、ユーザがメイン品質レポート7および推薦品質レポート8の内容を確認することができれば、これらをどのように出力してもよく、例えば、紙に印刷する形で出力するように構成してもよいし、表示装置の画面に表示するように構成してもよい。

【0067】

次に、多次元データ分析支援装置1の一連の動作例について、図14を参照しながら説明する。図14は、本発明の実施の形態1における多次元データ分析支援装置1の一連の動作例を示すフローチャートである。

【0068】

ステップS101において、推薦軸別中間集計部11は、分析用入力データ(ここでは、故障情報DB2および契約情報DB3)から、比較条件4および推薦軸項目5に従って、x軸項目および推薦軸項目5ごとにy軸中間値を算出して中間集計値DB12に格納する。

【0069】

ステップS102において、統合集計部13は、中間集計値DB12から、x軸項目ごとにy軸項目の値を、y軸集計式を用いてy軸統合集計値として算出して統合集計値DB15に格納する。

【0070】

ステップS103において、推薦集計部14は、中間集計値DB12から、x軸項目および推薦軸項目5ごとにy軸項目の値を、y軸集計式を用いてy軸推薦集計値として算出して推薦集計値DB16に格納する。

【0071】

ステップS104において、推薦集計部14は、推薦集計値DB16から、推薦方式6に従って、推薦軸項目5ごとに推薦評価値を算出するとともに、推薦軸項目5ごとの推薦評価値から推薦軸項目5の推薦順位を算出し、これらの算出結果を推薦評価値DB17に格納する。

【0072】

ステップS105において、データ出力部18は、統合集計値DB15からメイン品質レポート7を作成して出力するとともに、推薦集計値DB16および推薦評価値DB17から推薦品質レポート8を作成して出力する。

【0073】

このように、多次元データ分析支援装置1によってステップS101～ステップS105の各処理が実行されることで、メイン品質レポート7および推薦品質レポート8が出力されるので、ユーザは、分析用入力データの内容に応じて、比較条件4、推薦軸項目5および推薦方式6を設定するだけで、分析用入力データに対する所望の分析を容易に行うことができる。

【0074】

以上、本実施の形態1によれば、分析用入力データから、比較条件および推薦軸項目に従って、x軸項目および推薦軸項目ごとにy軸中間値を算出する推薦軸別中間集計部と、x軸項目および推薦軸項目ごとのy軸中間値から、x軸項目および推薦軸項目ごとにy軸項目の値を、y軸集計式を用いてy軸推薦集計値として算出する推薦集計部と、x軸項目および推薦軸項目ごとのy軸推薦集計値から、x軸項目およびy軸推薦集計値の相関関係を、推薦軸項目ごとに出力するデータ出力部を備えて構成する。

【0075】

これにより、多次元データに対する非定型的な分析の容易化を実現することができる。

10

20

30

40

50

また、ユーザの分析スキルによることなく、ユーザによる入力に応じた分析結果が出力されるので、多次元データに関してユーザに予想外の気づきを与えるとともに、分析スキルの少ないユーザに対しても、非定型的な分析の結果を周知することができる。さらに、特徴的な分析事例がユーザに提示されることで、そのような分析事例が保守業務の際の予備知識として認知されるので、その結果、保守品質の向上につながる。

【0076】

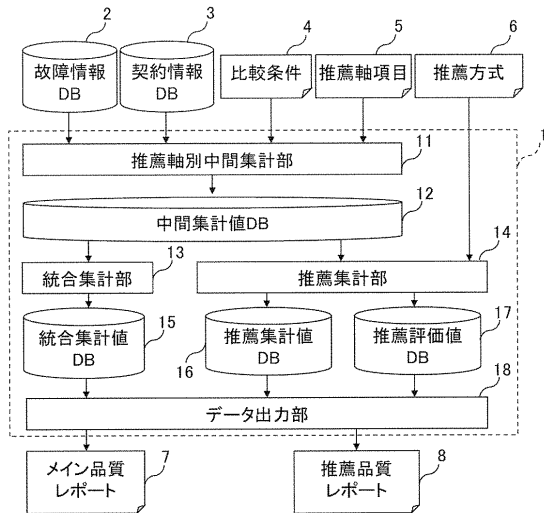
なお、本実施の形態1では、保守対象機器（例えば、昇降機）の保守業務に関する多次元データに対して本願発明を適用する場合を例示したが、これに限定されず、どのような多次元データに対しても適用可能であることはいうまでもない。

【符号の説明】

【0077】

1 多次元データ分析支援装置、2 故障情報DB、3 契約情報DB、4 比較条件、5 推薦軸項目、6 推薦方式、7 メイン品質レポート、8 推薦品質レポート、11 推薦軸別中間集計部、12 中間集計値DB、13 統合集計部、14 推薦集計部、15 統合集計値DB、16 推薦集計値DB、17 推薦評価値DB、18 データ出力部。

【図1】



【図2】

故障情報DB

故障ID	契約ID	故障時期	...	分類項目X
故障0001	契約00002	2014/08/21	...	分類X01
故障0002	契約00002	2015/01/23	...	分類X04
故障0003	契約00004	2014/11/04	...	分類X01
故障0004	契約00005	2014/05/24	...	分類X02
...

【図3】

契約情報DB

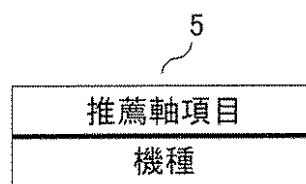
契約ID	契約時期	機種	...	分類項目Y
契約00001	2010/04/01	機種1	...	分類Y02
契約00002	2010/07/12	機種1	...	分類Y02
契約00003	2010/04/01	機種2	...	分類Y01
契約00004	2012/04/01	機種1	...	分類Y06
契約00005	2012/04/01	機種2	...	分類Y01
契約00006	2012/04/01	機種3	...	分類Y03
...

【図4】

比較条件

x軸項目	故障発生月
y軸項目	故障率
y軸集計式	[第1のy軸中間値] ÷ [第2のy軸中間値]
第1のy軸中間値	故障情報DB 件数
第1の合成関数	加算関数
第2のy軸中間値	契約情報DB 件数
第2の合成関数	加算関数
絞り込み条件	分類項目X = "分類X01"

【図5】



【 図 6 】

6

推薦方式
増加傾向

【 図 7 】

12

中間集計値DB

x軸項目	推薦軸項目	第1のy軸中間値	第2のy軸中間値
1月	機種1	35	5001
1月	機種2	36	6009
1月	機種3	36	8082
1月	機種4	37	7287
2月	機種1	34	5146
2月	機種2	39	6142
2月	機種3	33	8161
2月	機種4	37	7277
3月	機種1	45	5006
:	:	:	:

【 図 8 】

15

統合集計値DB

x軸項目	y軸統合集計値
1月	0.0055
2月	0.0054
3月	0.0056
4月	0.0059
5月	0.0056
6月	0.0056
7月	0.0059
8月	0.0059
9月	0.0054
10月	0.0060
11月	0.0050
12月	0.0050

【 図 9 】

16

推薦集計値DB

x軸項目	推薦軸項目	y軸推薦集計値
1月	機種1	0.0070
2月	機種1	0.0066
3月	機種1	0.0090
4月	機種1	0.0097
5月	機種1	0.0095
6月	機種1	0.0089
7月	機種1	0.0107
8月	機種1	0.0095
9月	機種1	0.0108
10月	機種1	0.0094
11月	機種1	0.0115
12月	機種1	0.0114
1月	機種2	0.0060
:	:	:

【 図 10 】

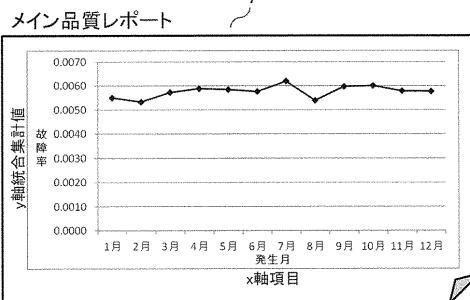
17

推薦評価値DB

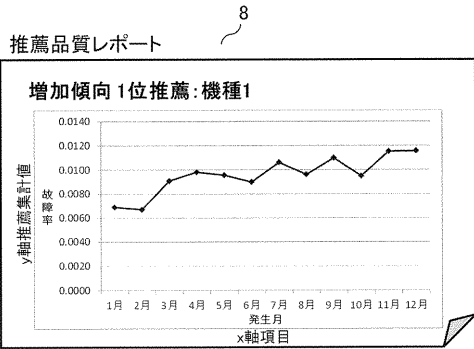
推薦軸項目	推薦評価値	推薦順位
機種1	0.84	1
機種2	0.27	3
機種3	0.39	2
機種4	-0.77	4
:	:	:

【 図 11 】

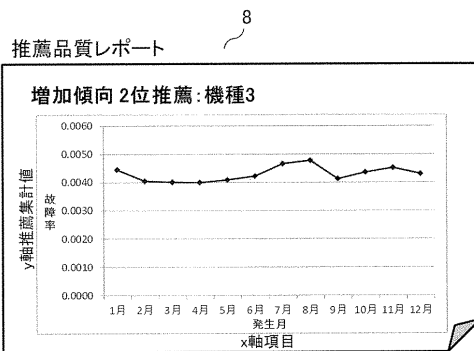
7



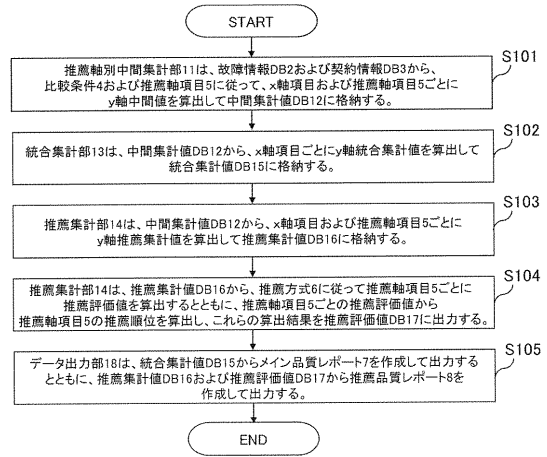
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(74)代理人 100188514

弁理士 松岡 隆裕

(74)代理人 100090011

弁理士 茂泉 修司

(74)代理人 100194939

弁理士 別所 公博

(72)発明者 水谷 謙一郎

東京都千代田区有楽町一丁目7番1号 三菱電機ビルテクノサービス株式会社内