

(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2021-174112

(P2021-174112A)

(43) 公開日 令和3年11月1日(2021.11.1)

|                             |            |             |
|-----------------------------|------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                | F I        | テーマコード (参考) |
| <b>G06Q 10/08 (2012.01)</b> | G06Q 10/08 | 5 L049      |
| <b>G06Q 10/04 (2012.01)</b> | G06Q 10/04 |             |

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 19 頁)

|           |                            |          |   |
|-----------|----------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2020-75620 (P2020-75620) | (71) 出願人 | 000005108<br>株式会社日立製作所<br>東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 |
| (22) 出願日  | 令和2年4月21日 (2020.4.21)      | (74) 代理人 | 110000176<br>一色国際特許業務法人                     |
|           |                            | (72) 発明者 | 友田 敦<br>東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内        |
|           |                            | (72) 発明者 | 難波 博之<br>東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内       |
|           |                            | Fターム(参考) | 5L049 AA04 AA16                             |

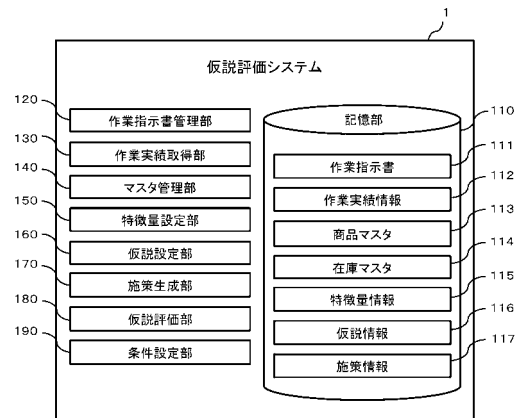
(54) 【発明の名称】 仮説評価システム、及び仮説評価方法

(57) 【要約】

【課題】 作業についての仮説を効率よく適切に評価する。

【解決手段】 仮説評価システムは、効率を改善しようとする作業について、当該作業を表わす特徴量と当該特徴量に課せられる条件との一つ以上の組合せ、及び効率の目標指標を要素として定義した仮説を記憶し、上記条件を満たすための特徴量の範囲を定める閾値の周辺に特徴量の値を設定した複数の施策を生成し、上記施策を実行することに取得される、施策の夫々についての効率の推定値を記憶し、上記推定値を上記目標指標と比較することにより、上記施策の夫々について上記仮説の成否を判定し、上記判定の結果に基づき上記閾値を設定する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

情報処理装置を用いて構成され、

効率を改善しようとする作業について、当該作業を表わす特徴量と当該特徴量に課せられる条件との一つ以上の組合せ、及び前記効率の目標指標を要素として定義した仮説を記憶し、

前記条件を満たすための前記特徴量の範囲を定める閾値の周辺に前記特徴量の値を設定した複数の施策を生成し、

前記施策を実行することに取得される、前記施策の夫々についての前記効率の推定値を記憶し、

前記推定値を前記目標指標と比較することにより、前記施策の夫々について前記仮説の成否を判定し、

前記判定の結果に基づき前記閾値を設定する、

仮説評価システム。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の仮説評価システムであって、

前記判定の結果に基づく情報を提示しつつ、前記閾値の設定を受け付けるユーザインタフェースを備える、

仮説評価システム。

20

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の仮説評価システムであって、

前記施策を含む前記作業を実行することにより取得される、前記作業の実績を示す情報である実績データを複数記憶し、

前記実績データの夫々に基づき前記推定値を求め、

前記条件を満たす前記実績データのうち前記仮説が成立するものの割合である成立率を前記判定の結果に基づく情報として出力する、

仮説評価システム。

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載の仮説評価システムであって、

前記施策を含む作業を実行することにより取得される、前記作業の実績を示す情報である実績データを複数記憶し、

前記条件を満たす前記実績データにより前記範囲が網羅される割合であるカバー率を前記判定の結果に基づく情報として出力する、

仮説評価システム。

30

**【請求項 5】**

請求項 1 に記載の仮説評価システムであって、

前記施策を含む作業を実行することにより取得される、前記作業の実績を示す情報である実績データを複数記憶し、

前記条件を満たす前記実績データの数を前記判定の結果に基づく情報として出力する、

仮説評価システム。

40

**【請求項 6】**

請求項 1 に記載の仮説評価システムであって、

前記施策を含む作業を実行することにより取得される、前記作業の実績を示す情報である実績データを複数記憶し、

前記仮説の要素である前記特徴量とは異なる他の特徴量を取り得る範囲を複数の水準に分割し、

前記仮説の要素である前記特徴量について前記閾値の設定を受け付け、

前記水準毎に、前記仮説の要素である前記特徴量についての前記条件を満たさない前記実績データの平均値を求め、

前記水準毎に、前記実績データに基づき求められる前記推定値を前記平均値と比較する

50

ことにより、前記条件を満たす前記実績データのうち当該仮説が成立するものの割合である成立率を求め、

前記水準毎に求めた前記成立率に基づき、前記複数の実績データの全体の前記成立率を求め、求めた成立率が最大になるように前記閾値を設定する、

仮説評価システム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の仮説評価システムであって、

前記他の特徴量の指定を受け付けるユーザインタフェースを備える、

仮説評価システム。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の仮説評価システムであって、

複数の前記仮説を記憶し、

前記作業を実行することにより取得される、前記作業の実績を示す情報である実績データを複数記憶し、

前記実績データの夫々に基づき前記推定値を求め、

前記複数の仮説の夫々について、前記条件を満たす前記実績データのうち夫々が成立するものの割合である成立率を求め、

前記仮説の夫々の、前記推定値、前記成立率、及び前記条件を満たす前記実績データの数のうち少なくともいずれかに基づき前記仮説を選択し、

選択した前記仮説について、前記施策の生成、前記推定値の取得、前記仮説の成否の判定、及び前記判定の結果に基づく前記閾値の生成を行う、

仮説評価システム。

【請求項 9】

情報処理装置が、

効率を改善しようとする作業について、当該作業を表わす特徴量と当該特徴量に課せられる条件との一つ以上の組合せ、及び前記効率の目標指標を要素として定義した仮説を記憶するステップ、

前記条件を満たすための前記特徴量の範囲を定める閾値の周辺に前記特徴量の値を設定した複数の施策を生成するステップ、

前記施策を実行することにより取得される、前記施策の夫々についての前記効率の推定値を記憶するステップ、

前記推定値を前記目標指標と比較することにより、前記施策の夫々について前記仮説の成否を判定するステップ、及び、

前記判定の結果に基づき前記閾値を設定するステップ、

を実行する、仮説評価方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の仮説評価方法であって、

前記情報処理装置が、

前記施策を含む作業を実行することにより取得される、前記作業の実績を示す情報である実績データを複数記憶するステップ、

前記仮説の要素である前記特徴量とは異なる他の特徴量を取り得る範囲を複数の水準に分割するステップ、

前記仮説の要素である前記特徴量について前記閾値の設定を受け付けるステップ、

前記水準毎に、前記仮説の要素である前記特徴量についての前記条件を満たさない前記実績データの平均値を求めるステップ、

前記水準毎に、前記実績データに基づき求められる前記推定値を前記平均値と比較することにより、前記条件を満たす前記実績データのうち当該仮説が成立するものの割合である成立率を求めるステップ、

前記水準毎に求めた前記成立率に基づき、前記複数の実績データの全体の前記成立率を求め、求めた成立率が最大になるように前記閾値を設定するステップ、

10

20

30

40

50

を更に実行する、仮説評価方法。

【請求項 1 1】

請求項 9 に記載の仮説評価方法であって、

前記情報処理装置が、

複数の前記仮説を記憶するステップ、

前記作業を実行することにより取得される、前記作業の実績を示す情報である実績データを複数記憶するステップ、

前記実績データの夫々に基づき前記推定値を求めるステップ、

前記複数の仮説の夫々について、前記条件を満たす前記実績データのうち夫々が成立するものの割合である成立率を求めるステップ、

前記仮説の夫々の、前記推定値、前記成立率、及び前記条件を満たす前記実績データの数のうち少なくともいずれかに基づき前記仮説を選択するステップ、及び、

選択した前記仮説について、前記施策の生成、前記推定値の取得、前記仮説の成否の判定、及び前記判定の結果に基づく前記閾値の生成を行うステップ、

を更に実行する、仮説評価方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、仮説評価システム、及び仮説評価方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、新たな観点で業務を向上させるための施策を自動的かつ効率的に生成することを目的として構成されたデータ解析システムに関して記載されている。データ解析システムは、業務システムから業務に関連する複数の属性を含む業務データを取得し、上記属性の値又は上記属性の値に基づき算出される値であって、業務を評価するための業務評価指標に関連する関連指標の分布に基づき、解析するターゲットデータを特定し、上記ターゲットデータを解析することにより、上記業務評価指標の改善に寄与する可能性がある気づき特徴量を算出し、上記気づき特徴量に基づき、業務評価指標を改善するための施策を生成し、生成された施策のデータを出力する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2019 - 79104 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、物流倉庫においては、取り扱われる商品の少量多品種化が進んでいる。また注文から納品までの納期に対する制約も厳しさを増しており、限られた作業人員と限られたスペースで倉庫業務をより一層、効率化することが求められている。

【0005】

倉庫業務の効率化する方法に関し、例えば、過去の作業実績に基づく作業時間の予測モデルを生成し、生成した予測モデルを用いて業務効率 (KPI : Key Performance Indicator) を推定する方法がある。本方法によれば、ある程度高い精度の予測が可能であり、上記予測モデルに基づき商品配置の最適化を図ることができる。

【0006】

しかし商品配置の組合せの数は、例えば、棚への商品の配置方法一つをとっても膨大であり、予測モデルの生成に用いる過去の作業実績は、通常、上記の組合せのうちのごく限られた商品配置について取得されたものに過ぎない。一方で、過去に殆ど実績のない商品の配置方法が業務効率を大幅に改善する場合があります、そのような商品配置を積極的に探索することは業務効率の継続的な改善を図る上で有効である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 7 】

特許文献 1 では、業務評価指標の改善に寄与する可能性がある気づき特徴量を算出し、算出した気づき特徴量に基づき、業務評価指標を改善するための施策（以下、「仮説」と称する。）を生成する。

## 【 0 0 0 8 】

しかし、業務効率を改善する現象を捉えた業務データの数が非常に少ない場合、上記の気づき特徴量は、作業を表す特徴量空間において当該現象が生起する領域のある一部分を、当該業務データを含むように捉えたものに過ぎず、特徴量について設定される条件の組合せを満たす領域に施策を実行したとしても、必ずしも期待する効果が得られるとは限らない。従って、業務効率を改善する可能性のある仮説を検証する際は、仮説を効率よく適切に評価する必要がある。

10

## 【 0 0 0 9 】

本発明はこのような背景に鑑みてなされたもので、仮説を効率よく適切に評価することが可能な、仮説評価システム、及び仮説評価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】

## 【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するための本発明の一つは、仮説評価システムであって、情報処理装置を用いて構成され、効率を改善しようとする作業について、当該作業を表わす特徴量と当該特徴量に課せられる条件との一つ以上の組合せ、及び前記効率の目標指標を要素として定義した仮説を記憶し、前記条件を満たすための前記特徴量の範囲を定める閾値の周辺に前記特徴量の値を設定した複数の施策を生成し、前記施策を実行することに取得される、前記施策の夫々についての前記効率の推定値を記憶し、前記推定値を前記目標指標と比較することにより、前記施策の夫々について前記仮説の成否を判定し、前記判定の結果に基づき前記閾値を設定する。

20

## 【 0 0 1 1 】

その他、本願が開示する課題、及びその解決方法は、発明を実施するための形態の欄、及び図面により明らかにされる。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 2 】

本発明によれば、仮説を効率よく適切に評価することができる。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 3 】

【図 1】仮説評価システムが備える主な機能を示すブロック図である。

【図 2】仮説評価システムの実現に用いる情報処理装置のハードウェアの一例である。

【図 3 A】物流倉庫の平面図である。

【図 3 B】棚の構造を示す模式図である。

【図 4】作業指示書の一例である。

【図 5】作業実績情報の一例である。

【図 6】商品マスタの一例である。

【図 7】在庫マスタの一例である。

40

【図 8】特徴量情報の一例である。

【図 9】仮説情報の一例である。

【図 1 0】施策情報の一例である。

【図 1 1】施策生成処理を説明するフローチャートである。

【図 1 2 A】施策情報の内容を反映する前の作業指示書の一例である。

【図 1 2 B】施策情報の内容を反映した後の作業指示書の一例である。

【図 1 3】仮説評価処理を説明するフローチャートである。

【図 1 4】仮説評価処理の他の例を説明するフローチャートである。

【図 1 5 A】閾値を変更する前のサンプル（実績データ）の分布を示すグラフである。

【図 1 5 B】閾値を変更した後のサンプル（実績データ）の分布を示すグラフである。

50

**【発明を実施するための形態】****【0014】**

以下、実施形態について図面を参照しつつ説明する。以下の説明において、同一のまたは類似する構成について同一の符号を付して重複した説明を省略することがある。また、以下の記載および図面は、本発明を説明するための例示であって、説明の明確化のため、適宜、省略および簡略化がなされている。また、本発明は、他の種々の形態でも実施する事が可能である。また、とくに限定しない限り、各構成要素は単数でも複数でも構わない。また、識別情報について説明する際、「識別子」、「ID」等の表現を適宜用いるが、これらについてはお互いに置換可能である。

**【0015】**

一実施形態として示す情報処理システムである仮説評価システム1は、一つ以上の情報処理装置を用いて構成される。仮説評価システム1は、倉庫業務を効率化できる可能性のある作業方法を仮説として設定し、設定した仮説を評価する。具体的には、仮説評価システム1は、仮説を評価するための作業である施策を生成し、生成した施策の実行を指示する作業指示書を生成し、生成された作業指示書に従って行われた作業の実績を示す情報（以下、「実績データ」もしくは「サンプル」と称する。）に基づき仮説を評価し、その評価結果を出力する。評価結果は、例えば、倉庫業務の管理者等の仮説評価システム1のユーザによって参照され、例えば、ユーザは、上記評価結果を参考にして倉庫業務の改善や効率化を図る。また評価結果は、例えば、倉庫業務の改善や効率化に関する情報処理を行う他の情報処理システムに提供される。

**【0016】**

図1に仮説評価システム1が備える主な機能を示している。同図に示すように、仮説評価システム1は、記憶部110、作業指示書管理部120、作業実績取得部130、マスタ管理部140、特徴量設定部150、仮説設定部160、施策生成部170、仮説評価部180、及び条件設定部190の各機能を備える。

**【0017】**

上記機能のうち、記憶部110は、作業指示書111、作業実績情報112、商品マスタ113、在庫マスタ114、特徴量情報115、仮説情報116、施策情報117、及び仮説評価結果118を記憶する。記憶部110は、例えば、DBMS（DataBase Management System）が提供するデータベースのテーブルや、ファイルシステムが提供するファイルとして、これらの情報（データ）を記憶する。

**【0018】**

作業指示書管理部120は、倉庫業務の作業員が行うべき作業（作業員に指示する作業）に関する情報である作業指示書111を管理する。作業指示書管理部120は、作業指示書111の作成者との間で対話処理を行うことにより、もしくは自動的に、作業指示書111を生成する。また、作業指示書管理部120は、施策生成部170によって生成された施策に基づき作業指示書111を生成する。尚、作業指示書111の利用主体は必ずしも人でなくてもよく、例えば、作業員が行う作業を支援する、ロボットや機械でもよい。

**【0019】**

作業実績取得部130は、作業指示書111に従って実際に行われた作業の実績データを取得し、作業実績情報112として管理する。実績データは、ユーザから受け付けることにより取得してもよいし、作業員等が携帯するハンディターミナル等から送られてくる情報に基づき取得される実績データを蓄積管理している他の情報処理システムから取得してもよい。

**【0020】**

マスタ管理部140は、商品に関する情報である商品情報を管理する商品マスタ113、及び各棚の商品の在庫に関する情報である在庫情報を管理する在庫マスタ114を管理する。商品情報や在庫情報は、例えば、仮説の設定や施策の設定に際して用いられる。

**【0021】**

10

20

30

40

50

特徴量設定部 150 は、作業実績情報 112、商品マスタ 113、及び在庫マスタ 114 に基づき、仮説の設定に際して用いられる、倉庫業務において行われる作業を表わす特徴量に関する情報である特徴量情報 115 の設定に関する情報処理を行う。

【0022】

仮説設定部 160 は、特徴量情報 115 に基づき仮説を生成し、生成した仮説を仮説情報 116 として管理する。仮説は、効率を改善しようとする作業について、当該作業を表わす特徴量と当該特徴量に課せられる条件との一つ以上の組合せ、及び効率の目標指標を要素として定義される。

【0023】

施策生成部 170 は、仮説情報 116 を評価するための施策を生成し、生成した施策を施策情報 117 として管理する。施策生成部 170 は、特徴量の条件を満たすための特徴量の範囲を定める閾値の周辺に特徴量の値を設定した複数の施策を生成する。

【0024】

仮説評価部 180 は、施策情報 117 に含まれている施策を実行することにより取得される作業実績情報 112 に基づき仮説を評価し、その評価結果を仮説評価結果 118 として管理する。

【0025】

条件設定部 190 は、仮説評価結果 118 に基づき、仮説情報 116 の内容を随時更新する。

【0026】

図 2 に、仮説評価システム 1 の実現に用いる情報処理装置のハードウェア構成の一例を示す。例示する情報処理装置 10 は、プロセッサ 11、主記憶装置 12、補助記憶装置 13、入力装置 14、出力装置 15、及び通信装置 16 を備える。尚、情報処理装置 10 は、その全部または一部が、例えば、クラウドシステムによって提供される仮想サーバのように、仮想化技術やプロセス空間分離技術等を用いて提供される仮想的な情報処理資源を用いて実現されるものであってもよい。また、情報処理装置 10 によって提供される機能の全部または一部を、例えば、クラウドシステムが A P I (Application Programming Interface) 等を介して提供するサービスによって実現してもよい。また、仮説評価システム 1 は、通信可能に接続された複数の情報処理装置 10 を用いて構成してもよい。

【0027】

同図において、プロセッサ 11 は、例えば、C P U (Central Processing Unit)、M P U (Micro Processing Unit)、G P U (Graphics Processing Unit)、F P G A (Field Programmable Gate Array)、A S I C (Application Specific Integrated Circuit)、A I (Artificial Intelligence) チップ等を用いて構成されている。

【0028】

主記憶装置 12 は、プログラムやデータを記憶する装置であり、例えば、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory)、不揮発性メモリ (N V R A M (Non Volatile RAM)) 等である。

【0029】

補助記憶装置 13 は、例えば、ハードディスクドライブ、S S D (Solid State Drive)、光学式記憶装置 (C D (Compact Disc)、D V D (Digital Versatile Disc) 等)、ストレージシステム、I C カード、S D カードや光学式記録媒体等の記録媒体の読取/書込装置、クラウドサーバの記憶領域等である。補助記憶装置 13 には、記録媒体の読取装置や通信装置 16 を介してプログラムやデータを読み込むことができる。補助記憶装置 13 に格納 (記憶) されているプログラムやデータは主記憶装置 12 に随時読み込まれる。

【0030】

入力装置 14 は、外部からの入力を受け付けるインタフェースであり、例えば、キーボード、マウス、タッチパネル、カードリーダー、ペン入力方式のタブレット、音声入力装置等である。

【0031】

10

20

30

40

50

出力装置 15 は、処理経過や処理結果等の各種情報を出力するインタフェースである。出力装置 15 は、例えば、上記の各種情報を可視化する表示装置（液晶モニタ、LCD（Liquid Crystal Display）、グラフィックカード等）、上記の各種情報を音声化する装置（音声出力装置（スピーカ等））、上記の各種情報を文字化する装置（印字装置等）である。尚、例えば、情報処理装置 10 が通信装置 16 を介して他の装置との間で情報の入力や出力を行う構成としてもよい。

【0032】

尚、入力装置 14 及び出力装置 15 は、ユーザとの間で情報の受け付けや情報の提示を行うユーザインタフェースを構成する。

【0033】

通信装置 16 は、他の装置との間の通信を実現する装置である。通信装置 16 は、通信ネットワーク（インターネット、LAN（Local Area Network）、WAN（Wide Area Network）、専用線、公衆通信網棟）を介した他の装置との間の通信を実現する、有線方式または無線方式の通信インタフェースであり、例えば、NIC（Network Interface Card）、無線通信モジュール、USBモジュール等である。

【0034】

情報処理装置 10 には、例えば、オペレーティングシステム、ファイルシステム、DBMS（DataBase Management System）（リレーショナルデータベース、NoSQL等）、KVS（Key-Value Store）等が導入されていてもよい。

【0035】

仮説評価システム 1 が備える機能は、プロセッサ 11 が、主記憶装置 12 に格納されているプログラムを読み出して実行することにより、もしくは、これらの装置を構成するハードウェア（FPGA、ASIC、AIチップ等）によって実現される。仮説評価システム 1 は、各種の情報（データ）を、例えば、データベースのテーブルやファイルシステムが管理するファイルとして記憶する。

【0036】

図 3 A は、倉庫業務が行われる現場の一例として示す物流倉庫 3 の内部の様子を示す平面図である。また図 3 B は、図 3 A に示す物流倉庫 3 に配置されている棚 302 の構造を説明する模式図である。図 3 B に示すように、例示する棚 302 は、段「01」～段「04」の 4 つの段を有する。図 3 A に示すように、物流倉庫 3 には、複数の棚 302 が並べられている。作業主体（人、ロボット、運搬装置等）は、対象とする棚 302 が面する通路から、棚 302 への商品の搬入や搬出を行うことができる。物流倉庫 3 には、出荷作業の作業開始地点 301 が設定されている。作業主体は、作業指示書 111 に従い、作業開始地点 301 を出発し、対象となる商品が格納されている棚 302 を順に辿って商品をピックアップする。本例の場合、列「01」については、連「01」～連「09」の 9 つの棚 302 が通に面して配置されている。同様に列「02」～列「06」についても夫々、9 つの棚 302 が配置されている。

【0037】

図 4 に前述した作業指示書 111 の一例を示す。作業指示書 111 は、例えば、物流業務の担当者や物流業務を行う情報処理システム等が、小売店や各消費者等から受け付けた発注内容に基づき作成もしくは生成する。作業指示書 111 は、物流倉庫 3 において作業主体が行う出荷作業等の具体的な作業の内容の指示に関する情報を含む。

【0038】

同図に示すように、例示する作業指示書 111 は、作業 ID 1111、枝番 1112、商品コード 1113、ロケーションコード 1114、及び個数 1115 の各項目を有する複数のエントリ（レコード）を含む。このうち作業 ID 1111 には、一つの以上の商品毎の作業である商品毎作業を含む一群の作業に付与される識別子である作業 ID が設定される。枝番 1112 には、作業 ID の枝番（商品毎作業を区別する枝番）が設定される。商品コード 1113 には、商品毎作業の対象となる商品の識別子である商品コードが設定される。ロケーションコード 1114 には、当該商品が置かれている場所（ロケーション

10

20

30

40

50



)を特定する情報であるロケーションコードが設定される。個数1115には、当該商品毎作業の対象となる商品の個数が設定される。

【0039】

例示する作業指示書111の場合、例えば、1行目から3行目の作業ID1111には、いずれも「1230」が設定されており、当該作業IDの作業は、3つの枝番「1」～「3」で区別される3つの商品毎作業を含む。当該作業の指示内容は、まず最初に枝番1の商品コード「09696」の商品をロケーションコード「01-01-01」から1つピックアップし、続いて、枝番「2」の商品コード「71601」の商品をロケーションコード「02-10-04」から2つピックアップし、最後に枝番「3」の商品コード「13275」の商品をロケーションコード「02-01-02」から1つピックアップする、というものである。

10

【0040】

図5は前述した作業実績情報112の一例である。作業実績情報112は、前述した実績データを含む。作業実績情報112の内容は、例えば、現場において、作業主体が、商品をピックアップする際、ハンディターミナル等の情報取得機器を操作することにより取得される。

【0041】

同図に示すように、作業実績情報112は、作業ID1121、枝番1122、作業主体ID1123、商品コード1124、ロケーションコード1125、個数1126、開始日時1127、及び終了日時1128の各項目を有する一つ以上のエントリ(レコード)を含む。作業実績情報112の一つのエントリは、作業主体が行った一つの商品毎作業

20

【0042】

作業ID1121には、前述した作業IDが設定される。枝番1122には、前述した枝番が設定される。商品コード1124には、当該商品毎作業の対象となった商品の商品コードが設定される。ロケーションコード1125には、当該商品毎作業の対象となった商品が置かれていた位置を示す情報であるロケーションコードが設定される。個数1126には、当該商品毎作業の対象となった商品の個数が設定される。開始日時1127には、当該商品毎作業が開始された日時が設定される。終了日時1128には、当該商品毎作業が終了した日時が設定される。

【0043】

例示する作業実績情報112の場合、作業ID「1230」の枝番「1」のエントリは、作業主体ID「101」の作業主体が、商品コード「09696」の商品を、ロケーションコード「01-01-01」から1つピックアップする商品毎作業を、「2017/12/24 10:00:05」に開始し、「2017/12/24 10:00:20」に終了したことを示す。

30

【0044】

尚、実際の物流倉庫3では、例えば、作業IDや枝番の順序ではなく、ピックアップの順序が変わる場合や、個数、ロケーションコードの異なる場所からピックアップするような場合もある。そのため、作業実績情報112には、例示した項目に加えて、それらの事象を表す項目を更に設けてもよい。

【0045】

図6は前述した商品マスタ113の一例である。商品マスタ113には、倉庫業務において取り扱われる商品に関する情報が管理される。同図に示すように、商品マスタ113は、商品コード1131、保管期間1132、重量1133、及び容積1134の各項目を有する複数のエントリ(レコード)を含む。

40

【0046】

商品コード1131には、前述した商品コードが設定される。保管期間1132には、当該商品の保管期間が設定される。重量1133には、当該商品の重量が設定される。容積1134には、当該商品の重量が設定される。例示する商品マスタ113の場合、商品コード「71601」のエントリは、当該商品の保管期間が「20日」、重量が「5.5kg」、容積が「6000cm<sup>3</sup>」であることを示す。

50

## 【0047】

図7は前述した在庫マスタ114の一例である。在庫マスタ114には、倉庫業務において取り扱われる各商品の各ロケーションにおける在庫状況に関する情報が管理される。同図に示すように、在庫マスタ114は、商品コード1141、ロケーションコード1142、及び個数1143の各項目を有する複数のエントリ(レコード)を含む。

## 【0048】

商品コード1141には、前述した商品コードが設定される。ロケーションコード1142には、当該商品が置かれているロケーションのロケーションコードが設定される。個数1143には、当該ロケーションに現在置かれている当該商品の個数が設定される。例示する在庫マスタ114の場合、例えば、1行目のエントリは、商品コード「09696」の商品が、ロケーションコード「01-01-01」に「400個」置かれていることを示す。

10

## 【0049】

図8は前述した特徴量情報115の一例である。特徴量情報115は、仮説の設定に際して参照される情報であり、作業実績情報112における作業IDと枝番の組合せで特定される各作業の情報に、作業指示書111、商品マスタ113、及び在庫マスタ114の情報を対応づけることにより取得される情報(以下、「特徴量」と称する。)に関する情報を含む。尚、例示する特徴量は一例に過ぎない。

## 【0050】

同図に示すように、特徴量情報115は、作業ID1151、枝番1152、移動距離1153、ピック個数1154、ピック回数(列01~列09)1155、重量1156、容積1157、及び段高(01~04)ピック回数1158の各項目を有する複数のエントリ(レコード)を含む。

20

## 【0051】

作業ID1151には、前述した作業IDが設定される。枝番1152には、前述した枝番が設定される。移動距離1153には、当該商品毎作業に際し作業主体が移動した距離が設定される。上記距離は、例えば、物流倉庫3内に予め定められている動線に基づき理論値として求めることができる。ピック個数1154には、当該商品毎作業においてピックされた商品の個数が設定される。ピック回数(列01~列09)1155には、列毎のピック回数が設定される。重量1156には、当該商品毎作業の対象となった商品の重量が設定される。容積1157には、当該商品毎作業の対象となった商品の容積が設定される。段高さ(01~04)ピック回数1158には、棚302の段高さ毎のピック回数が設定される。

30

## 【0052】

例示する特徴量情報115の場合、例えば、1行目のエントリは、作業ID「1230」の枝番「1」の作業は、移動距離が「10.00m」でピック個数は「1個」、列「01」からのピック回数が「1回」、重量は「2.0kg」、容積は「2500cm<sup>3</sup>」、棚302の段高さ「01」からのピック回数が「1回」であることを示す。例えば、ユーザは、特徴量情報115を参照することで、例えば、KPIである作業時間を向上させるもしくは悪化させるような特徴量の条件の組合せを把握することができる。

## 【0053】

図9は前述した仮説情報116の一例である。仮説情報116には、倉庫業務の効率(KPI: Key Performance Indicator)を変化させる可能性のある作業についての仮説に関する情報が管理される。仮説は、例えば、ユーザが、作業実績情報112や特徴量情報115に基づき設定する。例えば、ユーザは、作業実績情報112の少数のサンプルに基づき、倉庫業務の効率を変化させる可能性のある作業を特定し、特定した作業に基づき仮説を設定する。尚、本実施形態では、仮説が、倉庫業務の効率を向上させるものである場合を例示するが、仮説は、倉庫業務の効率を低下させるもの(実施すべきでない仮説)でもよい。

40

## 【0054】

同図に示すように、仮説情報116は、仮説ID1161、第1特徴量1162、第1

50

条件 1 1 6 3、第 2 特徴量 1 1 6 4、第 2 条件 1 1 6 5、目標推定値 1 1 6 6、サンプル数 1 1 6 7、成立率 1 1 6 8、及びカバー率 1 1 6 9 の各項目を有する一つ以上のエントリ（レコード）を含む。仮説情報 1 1 6 の一つのエントリは一つの仮説に対応する。仮説は、商品毎作業の特徴量と当該特徴量についての条件との 2 つの組合せにより表される。尚、上記組合せの数は必ずしも限定されず、上記組合せは一つでもよいし 3 つ以上でもよい。

【 0 0 5 5 】

上記項目のうち、仮説 ID 1 1 6 1 には、仮説の識別子である仮説 ID が設定される。第 1 特徴量 1 1 6 2 には、特徴量情報 1 1 5 から取得される特徴量の一つが設定される。第 1 条件 1 1 6 3 には、第 1 特徴量について設定される条件である第 1 条件が設定される。第 2 特徴量 1 1 6 4 には、特徴量情報 1 1 5 から取得される特徴量の他の一つが設定される。第 2 条件 1 1 6 5 には、第 2 特徴量について設定される条件である第 2 条件が設定される。目標推定値 1 1 6 6 には、目標指標（KPI）である作業時間の基準値からの差分である推定値の目標値（以下、「目標推定値」と称する。）が設定される。上記基準値は、例えば、第 1 条件及び第 2 条件のいずれも満たさない実績データに基づき推定される作業時間の平均値である。この場合、推定値が負数のときは作業効率が向上することを示し、推定値が正数のときは作業効率が低下することを示す。

10

【 0 0 5 6 】

サンプル数 1 1 6 7、成立率 1 1 6 8、及びカバー率 1 1 6 9 は、いずれも仮説設定部 1 6 0 が、作業実績情報 1 1 2 から取得される情報に基づき設定する情報である。このうちサンプル数 1 1 8 7 には、作業実績情報 1 1 2 から取得される、第 1 条件 1 1 8 3 及び第 2 条件 1 1 8 5 の双方を満たす実績データ（サンプル）の数が設定される。成立率 1 1 8 8 には、第 1 条件 1 1 8 3 及び第 2 条件 1 1 8 5 を満たす実績データのうち、推定値が目標推定値以下のもの（作業効率の改善が確認できたもの）が占める割合である成立率が設定される。カバー率 1 1 8 9 には、第 1 条件 1 1 8 3 及び第 2 条件 1 1 8 5 を満たす実績データが、第 1 条件 1 1 8 3 及び第 2 条件 1 1 8 5 をカバーしている割合であるカバー率が設定される。

20

【 0 0 5 7 】

例えば、例示する仮説情報 1 1 6 の 2 行目の仮説 ID が「2」の仮説（エントリ）は、「重量が 5.0~10.0kg の商品」の商品を、高さ「1~2 段目」からピックする作業により作業時間が「2.0 秒」減少する（作業効率が向上する）という仮説を表し、さらにこの仮説の第 1 条件及び第 2 条件を満たす実績データが「10 件」存在し、第 1 条件及び第 2 条件を満たす実績データのうち作業時間が「2.0 秒」以上減少する実績データが「70%」であること、第 1 条件及び第 2 条件を満たす実績データは、第 1 条件 1 1 8 3 及び第 2 条件 1 1 8 5 の夫々が規定する範囲のうち「30%」をカバーしていることを示す。

30

【 0 0 5 8 】

図 1 0 は前述した施策情報 1 1 7 の一例である。施策情報 1 1 7 には、仮説情報 1 1 6 に基づき生成される施策に関する情報が管理される。同図に示すように、施策情報 1 1 7 は、商品コード 1 1 7 1、現ロケーションコード 1 1 7 2、及び新ロケーションコード 1 1 7 3 の各項目を有する一つ以上のエントリ（レコード）を含む。

40

【 0 0 5 9 】

商品コード 1 1 7 1 には、商品毎作業の対象となる商品の商品コードが設定される。現ロケーションコード 1 1 7 2 には、当該商品が現在置かれているロケーションのロケーションコードが設定される。新ロケーションコード 1 1 7 3 には、当該商品の移動先のロケーションのロケーションコードが設定される。

【 0 0 6 0 】

例示する施策情報 1 1 7 の 1 行目は、図 9 における仮説 ID が「2」の仮説、即ち、重量「5.0~10kg」の商品を段高さ「1~2 段目」からピックすると作業時間が短くなるという仮説に基づき、重量「5.0~10.0kg」である商品を商品マスタから抽出し、例えば、商品コード「71601」の商品を、現在のロケーション「02-01-03」から新たなロケーション

50

「04-01-02」に移動させる、というものである。尚、施策はなるべく条件の広い範囲がカバーされるように、例えば、重量が「5.0~10.0kg」の範囲を満遍なくカバーするように設定することが好ましい。

【0061】

続いて、仮説評価システム1を用いて行われる処理について説明する。

【0062】

図11は、施策生成部170が、仮説情報116に基づき施策を生成する処理（以下、「施策生成処理S1100」と称する。）を説明するフローチャートである。施策生成処理S1100は、例えば、仮説情報116を設定した後、ユーザが当該処理の起動操作を行うことにより実行される。以下、同図とともに施策生成処理S1100について説明する。

10

【0063】

まず施策生成部170は、仮説情報116の内容を読み込む（S1111）。

【0064】

続いて、施策生成部170は、ユーザがあらかじめ設定した探索レベルを読み込む（S1112）。探索レベルは、例えば、「0」以上「1」以下の任意の値であり、施策生成部170が仮説情報116から評価対象となる仮説を選択する際に参照するスコアの算出に用いられる。

【0065】

続いて、施策生成部170は、仮説情報116に含まれている各仮説のスコアを求める（S1113）。例えば、施策生成部170は、仮説情報116から取得される、推定値、実績データの数（以下、「サンプル数」と称する。）、及び成立率に基づき、探索レベルの値（以下、「 $\alpha$ 」とする。）を用い、 $(1-\alpha)^{\text{推定値}}$ 、 $(-\alpha)^{\text{log(サンプル数)}}$ 、及び $(-\alpha)^{\text{成立率}}$ の夫々の値に正の係数を乗算して総和を取ることにより求める。これにより、例えば、推定値は高いがサンプル数が十分に得られている場合や成立率が既に高い場合はスコアが低くなる。尚、探索レベル $\alpha$ を調節することにより、推定値を重視するようにしてもよい。また、探索レベル $\alpha$ を調節することにより、スコアに対するサンプル数や成立率の影響度を調節するようにしてもよい。

20

【0066】

続いて、施策生成部170は、スコアの最も高い仮説を一つ選択し（S1114）、選択された仮説の特徴量と条件の各組合せを満たすように施策を生成し（S1115）、生成した施策を含む施策情報117を出力する（S1116）。

30

【0067】

ユーザは、以上のようにして出力された施策情報117の内容を作業指示書111に反映する。尚、施策情報117の内容を反映した作業指示書111を仮説評価システム1が自動生成するようにしてもよい。

【0068】

図12Aは、施策情報117の内容を反映する前の作業指示書111の一例であり、図12Bは、図12Aの作業指示書111に施策情報117の内容を反映した後の作業指示書111の一例である。この例では、商品コード「71601」の商品のロケーションを「02-01-03」から「04-01-02」に変更している。

40

【0069】

図13は、図11の施策生成処理S1100で生成した施策を実行することにより得られる作業実績情報112に基づき、仮説評価部180が仮説を評価する処理（以下、「仮説評価処理S1300」と称する。）を説明するフローチャートである。仮説評価処理S1300において、仮説評価部180は、仮説の推定値、成立率、及びカバー率の夫々がなるべく大きくなるように、特徴量と条件の組合せを修正する。以下、同図とともに仮説評価処理S1300について説明する。

【0070】

まず仮説評価部180は、実際に施策を実行した仮説の情報を仮説情報116から読み

50

込む (S 1 3 1 1)。

【0071】

続いて、仮説評価部 180 は、施策を実行した後の作業実績情報 112 の内容を読み込む (S 1 3 1 2)

【0072】

続いて、仮説評価部 180 は、作業実績情報 112 から、読み込んだ仮説の特徴量の条件を満たす実績データ (サンプル) を特定し、サンプル数とカバー率を求める (S 1 3 1 3)。ここでカバー率とは、仮説の特徴量と条件の組合せにより定義される特徴量空間の領域を、特定した実績データがどの程度、網羅しているかを示す指標である。例えば、カバー率は、上記領域を一定サイズのグリッドで格子状に区分した場合、全格子のうち実績データが存在する格子の数の割合として定義することができる。尚、仮説が一般に成立していると思われるためには、カバー率が十分に高い値であることが必要である。

【0073】

続いて、仮説評価部 180 は、仮説の特徴量と条件の組合せにおける条件 (特徴量の範囲) を、成立率が最大になるように修正する (S 1 3 1 4)。上記修正の方法として、例えば、実績データのうち、特徴量の条件を満たす領域と満たさない領域とを二分し、条件を満たさない領域の実績データに基づく推定値の平均値と各実績データの推定値を比較することで仮説の成立可否を判定し、上記条件を修正する方法がある。

【0074】

続いて、仮説評価部 180 は、求めたサンプル数、カバー率、成立率、修正後の特徴量の条件 (特徴量の範囲) を、仮説評価結果として出力する (S 1 3 1 5)。

【0075】

ところで、仮説の特徴量以外にも、倉庫業務の効率に大きな影響を与える他の特徴量 (例えば倉庫業務における「移動距離」等。以下、「重要特徴量」と称する。) が存在する場合がある。その場合、上記のように仮説の特徴量の条件を満たす実績データと仮説の特徴量の条件を満たさない実績データとを単純に比較したのでは、仮説の特徴量の条件 (特徴量の範囲) を適切に修正できない場合がある。そこで重要特徴量が存在する場合には、例えば、以下のようにして特徴量の条件 (特徴量の範囲) を設定するようにする。

【0076】

図 14 は、重要特徴量が存在する場合における仮説評価処理の他の例 (以下、「仮説評価処理 S 1 4 0 0」と称する。) を説明するフローチャートである。以下、同図とともに仮説評価処理 S 1 4 0 0 について説明する。

【0077】

まず S 1 4 1 1 ~ S 1 4 1 3 の処理は、図 13 の S 1 3 1 1 ~ S 1 3 1 3 と同様であるので説明を省略する。

【0078】

S 1 4 1 4 では、仮説評価部 180 は、ユーザから重要特徴量の設定を受け付け、受け付けた重要特徴量の取り得る範囲を分割して得られる複数の範囲 (以下、「水準」と称する。) を設定する (S 1 4 1 4)。

【0079】

続いて、仮説評価部 180 は、仮説の特徴量の条件について、ユーザから閾値の設定を受け付ける (S 1 4 1 5)。

【0080】

続いて、仮説評価部 180 は、水準毎に、仮説の特徴量の条件を満たさない実績データの平均値を求める (S 1 4 1 6)。

【0081】

続いて、仮説評価部 180 は、水準毎に、各実績データの推定値を仮説の特徴量の条件を満たす実績データの効率と比較することにより、各実績データについて仮説が成立するかどうかを判定し、仮説の成立率を求める (S 1 4 1 7)。このように、重要特徴量の取り得る範囲を分割して得られる水準毎に成立率を求めることで、重要特徴量が類似する範囲

10

20

30

40

50

で仮説が成立するか否かを精度よく判定することができる。

【0082】

続いて、仮説評価部180は、水準毎に求めた成立率に基づき、仮説の条件を満たす全ての実績データの成立率を、例えば、水準毎の平均値や水準毎にサンプルの数に応じて重み付けして得られる平均値として求め、求めた成立率を上記閾値とともに記憶する(S1418)。

【0083】

続いて、仮説評価部180は、S1415からの繰り返しの処理を中止するか否かを判定する(S1419)。中止しない場合(S1419:NO)、処理はS1415に戻る。一方、中止する場合(S1419:YES)、処理はS1420に進む。尚、仮説評価部180は、中止するか否かを、例えば、ユーザが所定の中止操作を行ったか否かや、繰り返し回数が予め設定された繰り返し回数に達したか否かに基づき判定する。

【0084】

S1420では、仮説評価部180は、記憶している成立率のうちその値が最大のものに対応する閾値(特徴量の範囲を定める境界値)を出力する。

【0085】

図15A、図15Bは、図14に示した仮説評価処理S1400における閾値の設定の様子を模式的に示したグラフであり、図15Aは、閾値を変更する前の様子を示すグラフであり、図15Bは、閾値を変更した後の様子を示すグラフである。図15A及び図15Bは、図9に示す仮説情報116の仮説IDが「2」の仮説に対応しており、横軸は第1特徴量1162に設定されている「重量」、縦軸はユーザが新たに設定した重要特徴量である。変更の対象となる閾値は、第1特徴量について設定されている第1条件についての閾値である。説明の簡単のため、第2特徴量1164の第2条件は「高さ」が「1-2段」に固定(当該第2条件を満たすサンプルを対象に)している。

【0086】

図15Aに示すように、閾値を変更する前は、第1条件を「5~10kg」に設定している。同図に示す黒塗丸印は、推定値が目標推定値1166の値「-2.0」以下になるという仮説が成立するサンプルであり、黒塗三角印は、上記仮説が成立しないサンプルである。仮説評価部180は、仮説が成立率を、水準(水準A、水準B、水準C)毎に求める。

【0087】

図15Bに示すように、本例では、仮説の第1条件の領域に存在する仮説が成立しないサンプル(黒塗三角印)の数が少なくなるように、成立率が向上するよう、第1条件の範囲(境界)を定める閾値を「5.0」「6.0」に設定し直している。

【0088】

以上、詳細に説明したように、本実施形態の仮説評価システム1によれば、仮説を効率よく評価するための適切な施策を容易に生成することができる。また、生成した施策を含む作業を実行した結果に基づき、仮説を評価するための情報(成立率、カバー率、サンプル数)を提供することができる。このため、仮説を効率よく適切に評価することができる。また、これまでに経験が少なかった作業方法について、業務効率の改善効果の高い作業方法を効率よく見いだすことができ、継続的に業務効率の改善を図ることができる。

【0089】

以上、各種の実施形態につき説明したが、本発明は以上に示した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。また上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために構成を詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また各実施形態の構成の一部について、他の構成に追加、削除、置換することが可能である。

【0090】

また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば、集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、実施形態で示した各機能を実現するソフトウェアのプログラムコードによっても実現できる。この場合、プ

10

20

30

40

50

プログラムコードを記録した記憶媒体を情報処理装置（コンピュータ）に提供し、その情報処理装置が備えるプロセッサが記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出す。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以上の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自体、及びそれを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。このようなプログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、ハードディスク、SSD（Solid State Drive）、光ディスク、光磁気ディスク、CD-R、フレキシブルディスク、CD-ROM、DVD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等が用いられる。

【0091】

以上の実施形態において、制御線や情報線は、説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。全ての構成が相互に接続されていてもよい。また以上では各種の情報を表形式で例示したが、これらの情報は表以外の形式で管理してもよい。

10

【符号の説明】

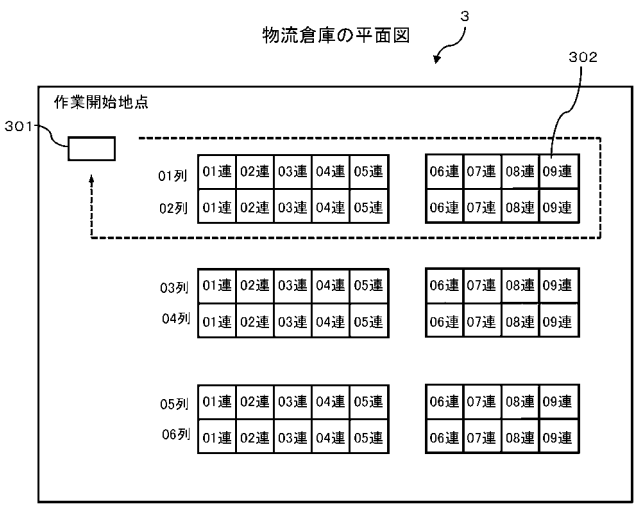
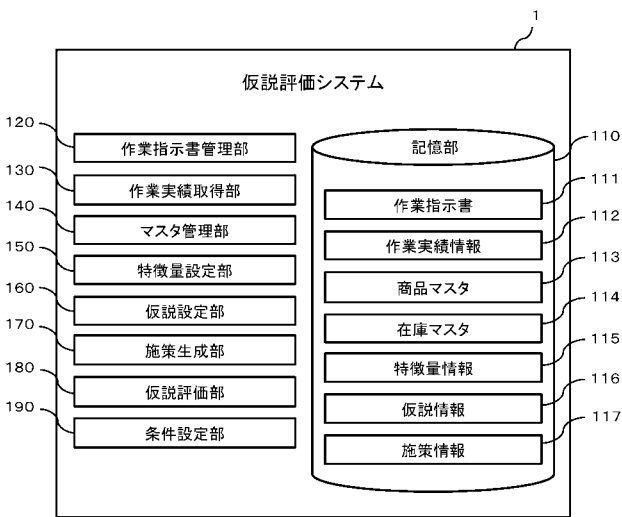
【0092】

1 仮説評価システム、110 記憶部、111 作業指示書、112 作業実績情報、113 商品マスタ、114 在庫マスタ、115 特徴量情報、116 仮説情報、117 施策情報、120 作業指示書管理部、130 作業実績取得部、140 マスタ管理部、150 特徴量設定部、160 仮説設定部、170 施策生成部、180 仮説評価部、190 条件設定部

20

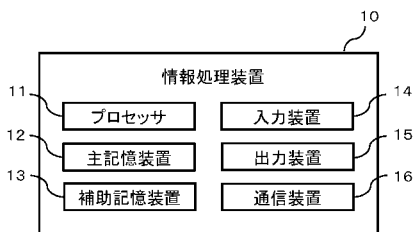
【図1】

【図3A】

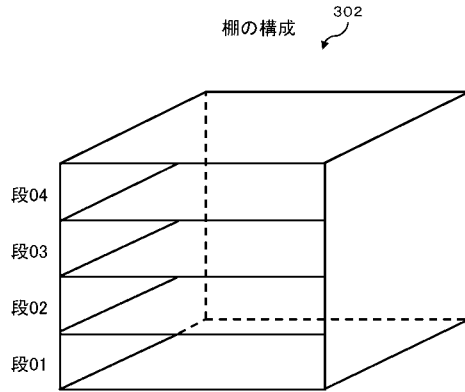


-----> 順路の例

【図2】



【 図 3 B 】



【 図 4 】

作業指示書 111

| 1111 | 1112 | 1113  | 1114      | 1115 |
|------|------|-------|-----------|------|
| 作業ID | 枝番   | 商品コード | ロケーションコード | 個数   |
| 1230 | 1    | 09696 | 01-01-01  | 1    |
| 1230 | 2    | 71601 | 02-10-04  | 2    |
| 1230 | 3    | 13275 | 02-01-02  | 1    |
| 1231 | 1    | 17155 | 01-05-02  | 5    |
| 1231 | 2    | 29851 | 02-01-01  | 3    |
| 1232 | 1    | 13275 | 02-01-02  | 10   |
| 1233 | 1    | 69163 | 04-02-01  | 2    |
| 1233 | 2    | 94619 | 06-09-01  | 4    |
| :    | :    | :     | :         | :    |

【 図 5 】

作業実績情報 112

| 1121 | 1122 | 1123   | 1124  | 1125      | 1126 | 1127                   | 1128                   |
|------|------|--------|-------|-----------|------|------------------------|------------------------|
| 作業ID | 枝番   | 作業主体ID | 商品コード | ロケーションコード | 個数   | 開始日時                   | 終了日時                   |
| 1230 | 1    | 101    | 09696 | 01-01-01  | 1    | 2017/12/24<br>10:00:05 | 2017/12/24<br>10:00:20 |
| 1230 | 2    | 101    | 71601 | 02-10-04  | 2    | 2017/12/24<br>10:00:20 | 2017/12/24<br>10:00:50 |
| 1230 | 3    | 101    | 13275 | 02-01-02  | 1    | 2017/12/24<br>10:00:50 | 2017/12/24<br>10:01:13 |
| 1231 | 1    | 120    | 17155 | 01-05-02  | 5    | 2017/12/24<br>10:00:45 | 2017/12/24<br>10:01:00 |
| 1231 | 2    | 120    | 29851 | 02-01-01  | 3    | 2017/12/24<br>10:01:00 | 2017/12/24<br>10:01:20 |
| 1232 | 1    | 135    | 13275 | 02-01-02  | 10   | 2017/12/24<br>10:00:55 | 2017/12/24<br>10:01:45 |
| 1233 | 1    | 131    | 69163 | 04-02-01  | 2    | 2017/12/24<br>10:01:00 | 2017/12/24<br>10:01:20 |
| 1233 | 2    | 131    | 94619 | 06-09-01  | 4    | 2017/12/24<br>10:01:20 | 2017/12/24<br>10:03:10 |
| :    | :    | :      | :     | :         | :    | :                      | :                      |

【 図 6 】

商品マスタ 113

| 1131  | 1132    | 1133   | 1134    |     |
|-------|---------|--------|---------|-----|
| 商品コード | 保管期間[日] | 重量[kg] | 容積[cm³] | ... |
| :     | :       | :      | :       | :   |
| 71601 | 20      | 5.5    | 6000    | ... |
| :     | :       | :      | :       | :   |
| 91815 | 30      | 6.0    | 5500    | ... |
| :     | :       | :      | :       | :   |



【図7】

在庫マスタ 114

| 商品コード <span style="margin-left: 20px;">1141</span> | ロケーションコード<br>(列-連-段) <span style="margin-left: 20px;">1142</span> | 個数 <span style="margin-left: 20px;">1143</span> |
|--|---|---|
| 09696  | 01-01-01  | 400   |
| 70006  | 01-01-02  | 116   |
| 57416  | 01-01-03  | 749   |
| 69163  | 01-02-01  | 170   |
| ⋮  | ⋮   | ⋮   |
| 29851  | 02-01-01  | 362   |
| 13275  | 02-01-02  | 144   |
| 91815  | 02-01-03  | 816   |
| ⋮  | ⋮   | ⋮   |
| 41860  | 02-10-01  | 43  |
| 56914  | 02-10-03  | 273   |
| 71601  | 02-10-04  | 47  |
| ⋮  | ⋮   | ⋮   |

【図8】

特徴量情報 115

| 作業ID <span style="margin-left: 20px;">1151</span> | 枝番 <span style="margin-left: 20px;">1152</span> | 移動距離 <span style="margin-left: 20px;">1153</span> | ピック個数 <span style="margin-left: 20px;">1154</span> | ピック回数<br>(列01) <span style="margin-left: 20px;">1155</span> | ... | 重量 <span style="margin-left: 20px;">1156</span> | 容積 <span style="margin-left: 20px;">1157</span> | 段高さ(01)<br>ピック回数 <span style="margin-left: 20px;">1158</span> | ... |
|---|---|---|--|---|-----|---|---|---|-----|
| 1230  | 1   | 10.00   | 1  | 1   | ... | 2.0   | 2500  | 1   | ... |
| 1230  | 2   | 20.30   | 2  | 0   | ... | 5.5   | 6000  | 0   | ... |
| 1230  | 3   | 10.50   | 1  | 0   | ... | 1.2   | 2000  | 0   | ... |
| 1231  | 1   | 18.50   | 5  | 10  | ... | 0.8   | 500   | 1   | ... |
| 1231  | 2   | 12.00   | 3  | 0   | ... | 6.0   | 8000  | 0   | ... |
| ⋮   | ⋮   | ⋮   | ⋮  | ⋮   | ⋮   | ⋮   | ⋮   | ⋮   | ⋮   |

【図9】

仮説情報 116

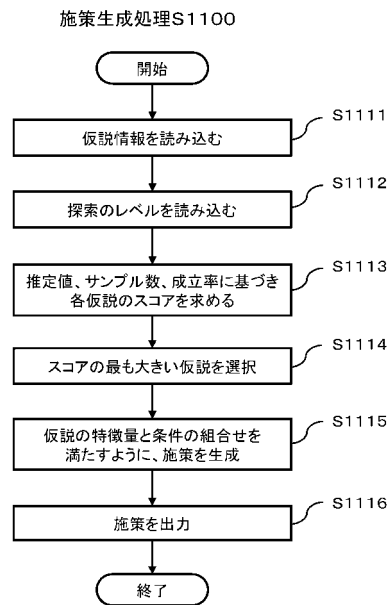
| 仮説ID <span style="margin-left: 20px;">1161</span> | 第1特徴量 <span style="margin-left: 20px;">1162</span> | 第1条件 <span style="margin-left: 20px;">1163</span> | 第2特徴量 <span style="margin-left: 20px;">1164</span> | 第2条件 <span style="margin-left: 20px;">1165</span> | 目標推定値 <span style="margin-left: 20px;">1166</span> | サンプル数 <span style="margin-left: 20px;">1167</span> | 成立率 <span style="margin-left: 20px;">1168</span> | カバー率 <span style="margin-left: 20px;">1169</span> |
|---|--|---|--|---|--|--|--|---|
| 1   | 容積[cm]   | [0.800]   | 列  | [1.2]   | -3.0   | 1000   | 80%  | 80%   |
| 2   | 重量[kg]   | [5.0, 10.0]                                       | 高さ[段]  | [1.2]   | -2.0   | 10   | 70%  | 30%   |
| 3   | 重量[kg]   | [0.0, 5.0]  | 高さ[段]  | [3.5]   | -0.1   | 1000   | 60%  | 80%   |
| 4   | 商品カテゴリ   | 飲料  | 交差点からの距離[m]  | [0.3]   | +6.5   | 1000   | 60%  | 80%   |
| ⋮   | ⋮  | ⋮   | ⋮  | ⋮   | ⋮  | ⋮  | ⋮  | ⋮   |

【図10】

施策情報 117

| 商品コード <span style="margin-left: 20px;">1171</span> | 現ロケーションコード<br>(列-連-段) <span style="margin-left: 20px;">1172</span> | 新ロケーションコード<br>(列-連-段) <span style="margin-left: 20px;">1173</span> |
|--|--|--|
| 71601  | 02-01-03   | 04-01-02   |
| 91815  | 02-10-04   | 02-01-01   |
| ⋮  | ⋮  | ⋮  |

【図11】



【図 1 2 A】

作業指示書 111

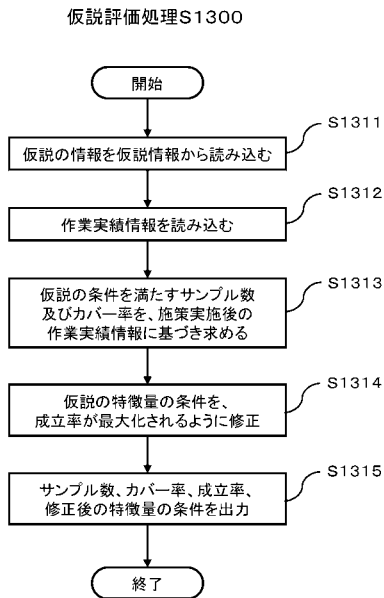
| 作業ID        | 枝番       | 商品コード        | ロケーションコード       | 個数       |
|-------------|----------|--------------|-----------------|----------|
| 1230        | 1        | 09696        | 01-01-01        | 1        |
| <b>1230</b> | <b>2</b> | <b>71601</b> | <b>02-01-03</b> | <b>2</b> |
| 1230        | 3        | 13275        | 02-01-02        | 1        |
| 1231        | 1        | 17155        | 01-05-02        | 5        |
| 1231        | 2        | 29851        | 02-01-01        | 3        |
| 1232        | 1        | 13275        | 02-01-02        | 10       |
| 1233        | 1        | 69163        | 04-02-01        | 2        |
| 1233        | 2        | 94619        | 06-09-01        | 4        |
| :           | :        | :            | :               | :        |

【図 1 2 B】

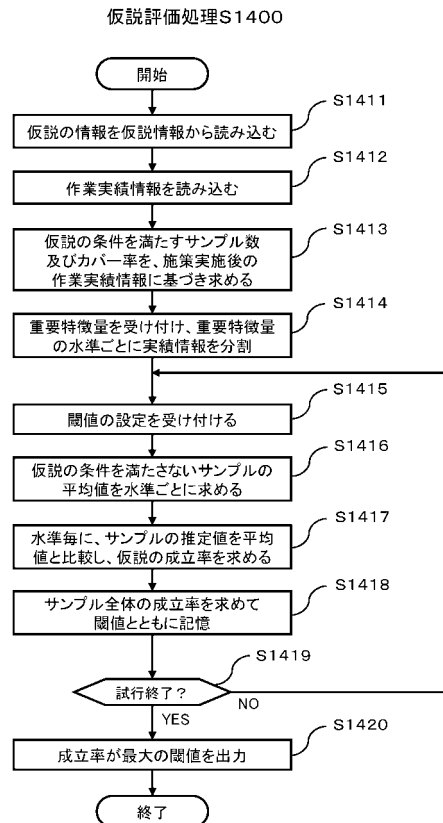
作業指示書 111

| 作業ID        | 枝番       | 商品コード        | ロケーションコード       | 個数       |
|-------------|----------|--------------|-----------------|----------|
| 1230        | 1        | 09696        | 01-01-01        | 1        |
| 1230        | 2        | 13275        | 02-01-02        | 1        |
| <b>1230</b> | <b>1</b> | <b>71601</b> | <b>04-01-02</b> | <b>2</b> |
| 1231        | 1        | 17155        | 01-05-02        | 5        |
| 1231        | 2        | 29851        | 02-01-01        | 3        |
| 1232        | 1        | 13275        | 02-01-02        | 10       |
| 1233        | 1        | 69163        | 04-02-01        | 2        |
| 1233        | 2        | 94619        | 06-09-01        | 4        |
| :           | :        | :            | :               | :        |

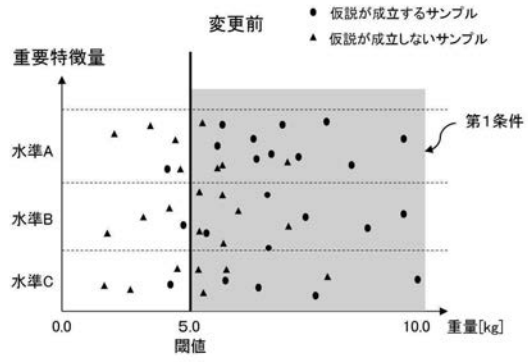
【図 1 3】



【図 1 4】



【 図 1 5 A 】



【 図 1 5 B 】

