

(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
2022年8月25日(25.08.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/176293 A1

(51) 国際特許分類:
G06N 20/00 (2019.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/042457

(22) 国際出願日: 2021年11月18日(18.11.2021)

(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 2021-025390 2021年2月19日(19.02.2021) JP

(71) 出願人: 横浜ゴム株式会社 (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058685 東京都港区新橋5丁目3番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 古渡 直哉 (KOWATARI, Naoya); 〒2548601 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内 Kanagawa (JP).
高橋 拓志 (TAKAHASHI, Takuji); 〒2548601 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内 Kanagawa (JP).
多田 成明 (TADA, Shigeaki); 〒2548601 神奈川県

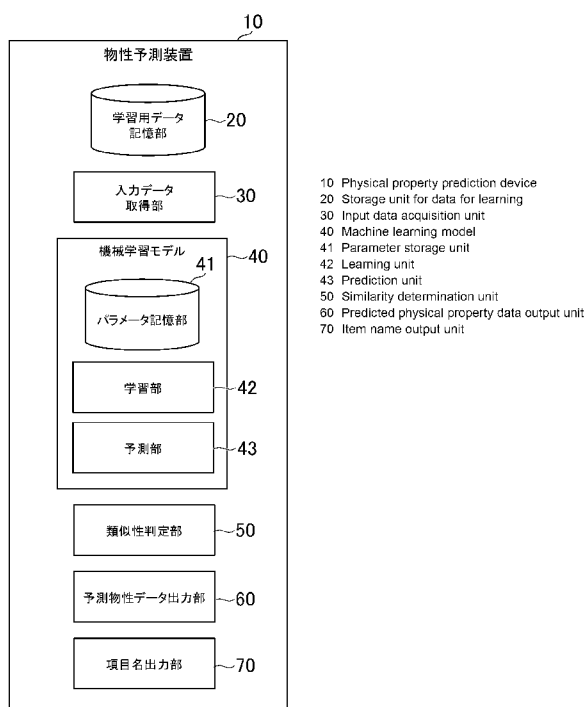
県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人はるか国際特許事務所 (HARUKA PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1020085 東京都千代田区六番町3六番町SKビル5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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: PHYSICAL PROPERTY PREDICTION DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 物性予測装置及びプログラム



(57) Abstract: Provided are a physical property prediction device and program such that it is possible to know the degree of likelihood of physical property predictions per each prediction. A storage means for conditions data for learning (20) stores a plurality of sets of conditions data for learning, each of which indicates production conditions of a substance. A machine learning model (40) is learned via the plurality of sets of conditions data for learning, and when the machine learning model (40) receives input of given input conditions data, the machine learning model (40) outputs predicted physical property data indicating a property of a substance produced via the production conditions indicated by said input conditions data. A similarity determination unit (50) determines the similarity of each of the plurality of sets of conditions data for learning and the input conditions data. In addition to outputting the predicted physical property data, a predicted physical property data output unit (60) outputs information based on one of the similarities as the probability of said predicted physical property data.

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

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 物性予測の確からしさの程度を予測ごとに知ることができる物性予測装置及びプログラムを提供する。学習用条件データ記憶手段(20)は、物質の生成条件をそれぞれ示す複数の学習用条件データを記憶する。機械学習モデル(40)は、複数の学習用条件データにより学習され、所与の入力条件データを入力する場合に、その入力条件データが示す生成条件により生成される物質の性質を示す予測物性データを出力する。類似性判定部(50)は、複数の学習用条件データのそれぞれと、入力条件データと、の類似性を判定する。予測物性データ出力部(60)は、予測物性データを出力するとともに、その予測物性データの確度として類似性のいずれかに基づく情報を出力する。

明 細 書

発明の名称： 物性予測装置及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は物性予測装置及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 下記特許文献1には、化合物である未知のサンプルの物性（毒性などの安全性）を予測するために、入力された未知のサンプルとの類似度が規定値以上のサンプル（複数の既知のサンプル）を検索し、検索されたサンプルからサブサンプルセットを作成し、このサブサンプルセットに対してデータ解析を行うことが記載されている。また、下記特許文献2には、未知サンプルのデータである未知入力ベクトルに近い代表ベクトルに関するベースモデルと補正モデル（ベースモデルの残差の反数を予測するモデル）とを検索し、ベースモデル及び補正モデルの予測値に基づく物性予測値を算出するとともに、物性予測値に対するリスク値を、補正モデルの予測値に基づいて算出することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5083320号公報

特許文献2：特開第2020-187417号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 物性予測の確からしさは、予測ごとに異なる。確からしさの程度が予測ごとに知ることができれば、ユーザはどの予測を頼りに試作をするかの判断に役立てることができる。

[0005] 本開示の目的は、物性予測の確からしさの程度を予測ごとに知ることができる物性予測装置及びプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る物性予測装置は、物質の生成条件をそれぞれ示す複数の学習用条件データを記憶する学習用条件データ記憶手段と、前記複数の学習用条件データにより学習され、所与の入力条件データを入力する場合に該入力条件データが示す生成条件により生成される物質の性質を示す予測物性データを出力する機械学習モデルのパラメータを記憶するパラメータ記憶手段と、前記複数の学習用条件データのそれぞれと、前記入力条件データと、の類似性を判定する類似性判定手段と、前記予測物性データを出力するとともに、該予測物性データの確度として前記類似性のいずれかに基づく情報を出力する出力手段と、を含む。これによれば、物性予測の確からしさの程度を予測ごとに知ることができる。

[0007] 本開示に係るプログラムは、物質の生成条件をそれぞれ示す複数の学習用条件データを記憶する学習用条件データ記憶手段、前記複数の学習用条件データにより学習され、所与の入力条件データを入力する場合に該入力条件データが示す生成条件により生成される物質の性質を示す予測物性データを出力する機械学習モデルのパラメータを記憶するパラメータ記憶手段、前記複数の学習用条件データのそれぞれと、前記入力条件データと、の類似性を判定する類似性判定手段、及び、前記予測物性データを出力するとともに、該予測物性データの確度として前記類似性を出力する出力手段、としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。これによれば、コンピュータを用いて、物性予測の確からしさの程度を予測ごとに知ることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本開示の実施形態の一例である物性予測装置の構成を示す図である。

[図2]物性予測装置で実装される機能の一例を示す機能ブロック図である。

[図3]学習用データ記憶部に記憶される複数の学習用データの一例を示す図である。

[図4]複数の入力データの一例を示す図である。

[図5]学習部が行う機械学習の一例を示す図である。

[図6]予測部が行う機械学習モデルを用いた予測の一例を示す図である。

[図7]入力データに対する予測結果の一例を示す図である。

[図8]学習用データと入力データとの類似性の判定方法の一例を示す図である。

[図9]入力データに対する予測結果の他の一例を示す図である。

[図10]物性予測装置で行われる予測処理の流れの一例を示す図である。

[図11A]条件項目データの属性について生成される属性データの一例を示す図である。

[図11B]条件項目データの属性について生成される属性データの一例を示す図である。

[図11C]条件項目データの属性について生成される属性データの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の実施形態について図面を参照しながら説明する。本実施形態では、物質の生成及び入力の条件（原料、生成プロセス、及び物性の計測などに関する条件）を示す入力データを、学習済みの機械学習モデルに入力することにより、生成される物質の性質を示す予測物性データを出力するとともに、その予測物性データの確度に関する情報を出力する。以下では、物質が複数の原料及び生成プロセスによって生成される混合物（例えば、タイヤの素材）である場合の例を説明するが、物質は複数の原料の混合物に限らず、所定の条件に基づいて生成されるものであればよい。

[0010] [1. ハードウェア構成]

図1は、本開示の実施形態の一例である物性予測装置10の構成を示す図である。本実施形態に係る物性予測装置10は、パーソナルコンピュータや汎用コンピュータ、携帯情報端末などのコンピュータであり、図1に示すように、プロセッサ11、記憶部12、通信部13、表示部14、操作部15を含んでいる。なお、物性予測装置10は、光ディスクを読み取る光ディスクドライブや、USB（Universal Serial Bus）ポートなどを含んでいてもよい。

[0011] プロセッサ 11 は、例えばコンピュータである物性予測装置 10 にインストールされたプログラムに従って動作する CPU (Central Processing Unit) などのプログラム制御デバイスである。記憶部 12 は、ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory) などの記憶素子やハードディスクドライブなどである。記憶部 12 には、プロセッサ 11 によって実行されるプログラムなどのデータが記憶される。通信部 13 は、例えばネットワークボードなどの通信インタフェースである。表示部 14 は、液晶ディスプレイ等の表示デバイスであって、プロセッサ 11 の指示に従って各種の画像を表示する。操作部 15 は、キーボードやマウスなどのユーザインタフェースであって、ユーザの操作入力を受け付けて、その内容を示す信号をプロセッサ 11 に出力する。

[0012] [2. 機能ブロック]

物性予測装置 10 は、例えば、混合物である物質の性質について予測される性能（例えば、物質の硬さ、タイヤとして使用する場合の耐久性や転がり抵抗など）を示す予測物性データを出力するとともに、その予測物性データの確度に関する情報を出力する。以下では、物性予測装置 10 による予測物性データ及び確度に関する情報の出力について説明する。

[0013] 図 2 は、物性予測装置 10 で実装される機能の一例を示す機能ブロック図である。図 2 に示すように、物性予測装置 10 は、機能的には、学習用データ記憶部 20 (学習用条件データ記憶部) と、入力データ取得部 30 (入力条件データ取得部) と、機械学習モデル 40 と、類似性判定部 50 と、予測物性データ出力部 60 と、項目名出力部 70 とを含む。なお、物性予測装置 10 において、図 2 に示す機能のすべてが実装されなくてもよく、図 2 に示す機能以外の機能が実装されていてもよい。

[0014] [2-1. 学習用データ記憶部]

学習用データ記憶部 20 は、複数の学習用条件データを記憶する。「学習用条件データ」とは、物質の生成及び計測の条件を示すデータであり、後述する機械学習モデル 40 の学習に用いられる教師データである。以下では、

学習用条件データを単に「学習用データ」とも称する。なお、学習用データ記憶部 20 は、記憶部 12 を主として実現されてよいが、これに限らず、物性予測装置 10 に有線又は無線で接続される外部記憶装置や N A S

(Network Attached Storage) などの他の記憶装置により実現されてもよい。

[0015] 図 3 は、学習用データ記憶部 20 に記憶される複数の学習用データの一例を示す図である。図 3 に示す例では、個々の I D (1 , 2 , N など) により特定されるデータ (表における 1 行分のデータ) が、1 つの学習用データに相当する。

[0016] 学習用データは、物質の生成及び計測の条件を示す複数の項目ごとのデータとして、複数の条件項目データを含んでいる。各条件項目データは、物質の生成条件又は計測条件に関する項目のデータである。図 3 に示す例では、学習用データは、複数の条件項目データとして、複数の原料 (原料 1 ~ 原料 R) の値と、複数のプロセス条件 (プロセス 1 ~ プロセス条件 S) の値と、複数の計測条件 (計測条件 1 ~ 計測条件 T) の値をと含んでいる。

[0017] 「原料」とは、混合物である物質に含有される原料であり、「原料のデータ」とは、物質に含まれる原料の度合い (質量や重量、配合率など) を示す値などデータである。例えば、I D が「1」で特定される学習用データでは、原料 1 (1 番目の原料) の値が「44」であり、原料 2 (2 番目の原料) の値が「10」であり、原料 P (P 番目の原料) の値が「7」であり、原料 P + 1 (P + 1 番目の原料) の値が「3」であり、原料 Q (Q 番目の原料) の値が「1」であり、原料 Q + 1 (Q + 1 番目の原料) の値が「2」であり、原料 R (R 番目の原料) の値が「3」であることが示されている。また、I D が「2」で特定される学習用データでは、原料 1 の値が「43」であり、原料 2 の値が「10」であり、原料 P の値が「6」であり、原料 P + 1 の値が「3」であり、原料 Q の値が「1」であり、原料 Q + 1 の値が「2」であり、原料 R の値が「0」であることが示されている。

[0018] 「プロセス条件」とは、原料から物質を生成する際の処理 (加工など) の

条件であり、「プロセス条件のデータ」とは、物質を処理する際の条件（例えば、加熱や冷却を行う際の温度及び時間）を示すデータである。例えば、IDが「1」で特定される学習用データでは、プロセス条件1（1番目のプロセス条件）の値が「148」であり、プロセス条件S（S番目のプロセス条件）の値が「189」であることが示されている。また、IDが「2」で特定される学習用データでは、プロセス条件1の値が「147」であり、プロセス条件Sの値が「178」であることが示されている。

[0019] 「計測条件」とは、生成された物質の物性を計測する際の条件であり、「計測条件のデータ」とは、物質を計測する際の条件（例えば、計測方法や計測時間）を示すデータである。例えば、IDが「1」で特定される学習用データでは、計測条件1（1番目の計測条件）の値が「2」であり、計測条件2（2番目の計測条件）の値が「3」であることが示されている。また、IDが「2」で特定される学習用データにおいても、計測条件1の値が「2」であり、計測条件2の値が「3」であることが示されている。

[0020] なお、学習用データの条件項目データに計測条件のデータが含まれているのは、生成された物質の計測条件が異なることによって、物性として計測されるデータ（図3では物性値）も異なるためである。

[0021] 本実施形態では、学習用データの各条件項目データには、複数の属性のいずれかが割り当てられる。図3に示す例では、学習用データに5つの属性が割り当てられている。より具体的には、学習用データに含まれる複数の条件項目データのうち、原料1～原料Pには「属性1」が割り当てられ、原料1及び原料P+1～原料Qには「属性2」が割り当てられ、原料Q+1～原料Rには「属性3」が割り当てられ、プロセス条件1～プロセス条件Sには「属性4」が割り当てられ、計測条件1～計測条件Tには「属性5」が割り当てられている。図3に示す例では、原料の条件項目データ（原料1～原料R）の種別（例えば、高分子材料であるか、充填剤であるか、それ以外であるか、などの種別）に応じて、属性1～属性3までのうちのいずれかが割り当てられている。なお、図3に示す例では複数の原料のデータに属性1～3の

いずれかが割り当てられているが、原料のデータに割り当てられる属性は、属性 1 の 1 つのみとしてよいし、属性 1 ～ 3 以外の他の属性であってもよい。

[0022] また、学習用データには、これに含まれる複数の条件（複数の条件項目データにより示される条件）で生成される物質の物性（硬さなど）を示す物性データを含んでいる。図 3 に示す例では、物性データは物性値とし、数値で示されている。例えば、ID が「1」で特定される学習用データでは物性値が「1. 2」であり、ID が「2」で特定される学習用データでは物性値が「1. 3」であることが示されている。なお、物性データは物性値などの数値に限らず、物性を識別できるものであればよい。物性データは数値で示されてもよいし、記号や文字（硬い、柔らかいなど）で示されてもよい。

[0023] 図 3 に示すように、複数の学習用データのそれぞれに含まれる複数の条件項目データは、各学習用データ間で互いに異なっている。このため、各学習用データ間の物性値も基本的には互いに相違するが、物性値の端数切捨てなどの丸め処理により、複数の学習用データ間で物性値が一致する場合もある。

[0024] [2-2. 入力データ取得部]

入力データ取得部 30 は、後述する機械学習モデル 40 に入力する入力条件データを取得する。「入力条件データ」とは、物質の生成及び計測の条件を示すデータであって、当該条件で生成及び計測される物質の物性（硬さなど）を予測するために、ユーザが作成するデータである。以下では、入力条件データを単に「入力データ」とも称する。なお、入力データ取得部 30 は、物性予測装置 10 のプロセッサ 11 を主として実現されてよいし、物性予測装置 10 にネットワークを介して接続される他の情報処理装置のプロセッサなどにより実現されてもよい。

[0025] 図 4 は、ユーザにより作成される複数の入力データの一例を示す図である。図 4 に示す例でも、図 3 と同様に、個々の ID（1, 2, M など）により特定されるデータ（表における 1 行分のデータ）が、1 つの入力データに相

当する。

[0026] 入力データも学習用データと同様に、物質の生成及び計測の条件を示す複数の項目ごとのデータとして、複数の条件項目データを含んでいる。図4に示す例でも、図3と同様に、入力データは、複数の条件項目データとして、複数の原料（原料1～原料R）のデータと、複数のプロセス条件（プロセス1～プロセス条件S）のデータと、複数の計測条件（計測条件1～計測条件T）のデータをと含んでいる。各条件項目データの内容は、学習用データと同様であるため説明を省略する。ユーザは、例えば、物性予測装置10の操作部15を用いて条件項目データの値を入力することにより、入力データを作成できる。

[0027] また、学習用データに含まれる条件項目データと同様に、入力データの各条件項目データにも、複数の属性のいずれかが割り当てられる。各条件項目データに割り当てられる属性の内容も、学習用データと同様であるため、説明を省略する。

[0028] 先述したように、入力データは、これに含まれる条件項目データで生成及び計測される物質の物性（硬さなど）を予測するためのものである。このため、入力データは、学習用データと異なり、物性値などの物性データを含んでいない。複数の生成又は／及び条件を含む入力データを作成して後述する機械学習モデル40に入力することで、ユーザは、機械学習モデル40（より具体的には、予測部43）により予測される物性の情報を知ることができる。

[0029] [2-3. 機械学習モデル]

機械学習モデル40は、学習用データ記憶部20に記憶される複数の学習用データにより学習されるモデルであり、所与の入力データが入力される場合に、後述する予測物性データを出力するモデルである。図3に示すように、機械学習モデル40は、パラメータ記憶部41と、学習部42と、予測部43とを含んでいる。機械学習モデル40は、例えば、DNN（Deep Neural Network）やCNN（Convolutional Neural Network）などといった所与の

ニューラルネットワークにより機械学習されるモデルである。他にも例えば、機械学習モデル40は、所与の統計的手法や線型回帰などにより機械学習されるモデルであってもよい。

[0030] [2-3-1. パラメータ記憶部]

パラメータ記憶部41は、機械学習モデル40のパラメータを記憶する。より具体的には、パラメータ記憶部41は、所与の入力データを機械学習モデル40に入力する場合に、後述する予測物性データを出力する機械学習モデル40のパラメータを記憶するものである。なお、パラメータ記憶部41は、物性予測装置10の記憶部12を主として実現されてよいし、他の記憶装置などにより実現されてもよい。

[0031] 機械学習モデル40がニューラルネットワークにより実現される場合、パラメータ記憶部41は、ニューラルネットワークを構成する複数のノードと各ノードの重みづけ、レイヤの数、各レイヤに使用されるノード数などを、機械学習モデル40のパラメータとして記憶してよい。他にも例えば、パラメータ記憶部41は、複数の条件項目データから物性値を求めるための計算式や計算式の係数を、機械学習モデル40のパラメータとして記憶してもよい。

[0032] [2-3-2. 学習部]

学習部42は、学習用データ記憶部20に記憶される複数の学習用データを用いて機械学習を行うことにより、パラメータ記憶部41に記憶されている機械学習モデル40のパラメータを更新する。すなわち、パラメータ記憶部41に記憶されている機械学習モデル40のパラメータは、複数の学習用データにより学習（更新）される。学習部42は、物性予測装置10のプロセッサ11を主として実現されてよいし、物性予測装置10にネットワークを介して接続される他の情報処理装置のプロセッサなどにより実現されてもよい。

[0033] 図5は、学習部42が行う機械学習の一例を示す図である。本実施形態では、図5に示すように、機械学習モデル40は、複数の属性（例えば、図3

に示した属性 1 ～属性 5) ごとに学習される複数の機械学習モデルにより構成されている。別の言い方をすると、パラメータ記憶部 4 1 は、複数の属性ごとに、機械学習モデルのパラメータを記憶している。

[0034] 図 5 に示すように、学習部 4 2 は、学習用データに含まれる複数の条件項目データのうちの属性 1 が割り当てられた条件項目データ (図 3 に示した原料 1 ～原料 P のデータ) を用いて属性 1 に属する機械学習モデルの学習を行う。すなわち、パラメータ記憶部 4 1 に記憶されている複数のパラメータのうち、属性 1 が割り当てられた機械学習モデルのパラメータは、学習用データにおいて、属性 1 に区分される条件項目データにより更新される。これと同様に、属性 2 ～5 に属する機械学習モデルも、学習用データにおいて、対応する属性が割り当てられた条件項目データによりそれぞれ学習される。すなわち、属性 2 ～5 が割り当てられた機械学習モデルのパラメータも、学習用データにおいて、対応する属性に区分される条件項目データにより更新される。

[0035] [2-3-3. 予測部]

予測部 4 3 は、機械学習モデル 4 0 に所与の入力データ (図 4 を参照) を入力する場合に、その入力データについての予測物性データを出力する。「予測物性データ」とは、入力データが示す条件 (より具体的には、入力データに含まれる複数の条件項目データ) により生成及び計測される物質の性質についての予測を示すデータである。本実施形態では、図 7 に示す「予測物性値」が、予測物性データに相当する。

[0036] 図 6 は、予測部 4 3 が行う機械学習モデルを用いた予測の一例を示す図である。先述したように、本実施形態では、機械学習モデル 4 0 は、複数の属性 (例えば、属性 1 ～属性 5) ごとに学習された複数の機械学習モデルにより構成されている。このため、予測部 4 3 は、入力データ取得部 3 0 が取得した入力データに含まれる複数の条件項目データを、複数の属性 (属性 1 ～属性 5) に区分する。そして、属性ごとに区分した入力データの条件項目データを、対応する属性の機械学習モデルに入力することによって、当該入力

データに対する予測物性データを算出する。

[0037] 図7は、入力データに対する予測結果の一例を示す図である。図7に示すように、予測部43は、複数の入力データのそれぞれに対する予測物性データとして、物質の性質を示す数値である予測物性値を算出する。図7に示す例では、IDが「1」で特定される入力データの予測物性値が「1.2」であり、IDが「2」で特定される入力データの予測物性値が「1.2」であることが示されている。なお、予測物性データは予測物性値などの数値に限らず、予測された物性を識別できるものであればよい。例えば、予測物性データは数列で示されてもよいし、記号や文字などで示されてもよい。

[0038] [2-4. 類似性判定部、予測物性データ出力部]

類似性判定部50は、学習用データと入力データとの類似性（類否や類似性の度合いなど）を判定する。予測物性データ出力部60は、機械学習モデル40の予測部43により予測された予測物性データを出力するとともに、その予測物性データの確度として、類似性判定部50により判定される類似性に基づく情報を出力する。予測物性データ出力部60は、例えば図7に示すように、予測物性値と、この予測物性値の確度とを表示部14などの表示装置に出力する。なお、類似性判定部50及び予測物性データ出力部60は、物性予測装置10のプロセッサ11を主として実現されてよいし、物性予測装置10にネットワークを介して接続される他の情報処理装置のプロセッサなどにより実現されてもよい。

[0039] より具体的には、類似性判定部50は、複数の学習用データのそれぞれと、入力データとの類似性を判定する。類似性判定部50は、例えば、図3においてIDが「1」「2」・・・「N」で特定される複数の学習用データのそれぞれと、図4においてIDが「1」で特定される入力データとの類似性を判定する。そして、予測物性データ出力部60は、予測物性データを出力するとともに、その予測物性データの確度として、類似性判定部50により判定される複数の類似性のいずれかに基づく情報を出力する。予測物性データ出力部60は、例えば、図4においてIDが「1」で特定される入力デー

タについて、機械学習モデル40の予測部43により予測された予測物性データを出力する。また、その入力データと図3においてIDが「1」「2」・・・「N」で特定される複数の学習用データのそれぞれとの類似性について、類似性判定部50により判定された複数の類似性のいずれかに基づく情報を出力する。

[0040] 本実施形態では、類似性判定部50は、学習用データに含まれる条件項目データと、入力データに含まれる、学習用データの条件項目データと対応する条件項目データとの類否を判定する。そして、条件項目データの類否に基づいて、複数の学習用データのそれぞれと、入力データとの類似性を判定する。

[0041] 図3及び図4に示す例では、学習用データと入力データの双方に、複数の条件項目として、原料1、原料2などの複数の項目の値が含まれている。類似性判定部50は、複数の項目ごとに、学習用データの値と入力データの値の類否を判定する。類似性判定部50は、ある項目（原料1など）について学習用データの値と入力データの値の差が所定の数値範囲内にある場合（換言すると、差の絶対値が閾値以下である場合）に、その項目では類似すると判定し、当該差が所定の数値範囲内でない場合（換言すると、差の絶対値が閾値を超える場合）に、その項目では類似しないと判定する。この他にも、類似性判定部50は、複数の項目ごとの類否について、一致、類似、不一致の3段階で判定してもよいし、3段階以上の複数の類否判定として、類似度に応じたスコアの算出を行ってもよい。

[0042] 予測物性データ出力部60は、入力データに最も類似する複数の学習用データの1つについて判定された類似性に基づく情報を、当該入力データについて予測された予測物性データの確度として出力する。予測物性データ出力部60は、例えば、複数の学習用データのうち、類似すると判定された項目が最も多い学習用データとの類似性に基づく情報を出力する。他にも例えば、類似性判定部50が複数の項目で類似度に応じたスコアを算出する場合、予測物性データ出力部60は、算出されたスコアの合計値が最も高い学習用

データとの類似性に基づく情報を出力してもよい。

[0043] 図4においてIDが「1」で特定される入力データに含まれる複数の条件項目データは、図3においてIDが「1」で特定される学習用データに含まれる複数の条件項目データとの比較において、原料1、原料2、原料P、原料P+1、原料Q、原料Q+1、原料R、プロセス条件1、プロセス条件S、計測条件1（計測条件T以外の項目）で一致しており、他の学習用データに比べて一致（類似）する条件項目データは最多である。このため、予測物性データ出力部60は、IDが「1」で特定される入力データに最も類似する学習量データとして、IDが「1」で特定される学習用データとの類似性に基づく情報を出力する。

[0044] 予測物性データ出力部60は、予測物性データの確度として、類似性判定部50により類似すると判定された条件項目データの数に基づく情報を出力してよい。この場合、予測物性データ出力部60は、例えば、類似すると判定された条件項目データの数が所定数以上の場合に「1」を出力し、類似すると判定された条件項目データの数が所定数を満たない場合に「0」を出力する。これに限らず、予測物性データ出力部60は、類似すると判定された条件項目データの数を出力してもよいし、複数の条件項目データの各々で算出されたスコアの合計値を出力してもよい。

[0045] 図8は、学習用データと入力データとの類似性の判定方法の一例を示す図である。先述したように、学習用データと入力データのそれぞれで、条件項目データには複数の属性（属性1～属性5）のいずれかが割り当てられる。この場合、類似性判定部50は、複数の属性（属性1～属性5）ごとに、学習用データに含まれる条件項目データと、入力データに含まれる、対応する条件項目データ（学習用データの条件項目データと項目名が対応（一致）する条件項目データ）と、の類否を判定し、その類否に基づいて、属性ごとの学習用データと入力データとの類似性を判定してもよい。

[0046] また、予測物性データ出力部60は、複数の属性（属性1～属性5）ごとに、類似性判定部50により類似すると判定された条件項目データの数やス

コアの合計値に基づく情報を出力してもよい。図7に示す例では、IDが「1」で特定される入力用データに対し、予測物性データ出力部60は、予測物性値の確度として「1, 1, 1, 1, 0」といった情報を出力している。これは、属性1～属性4のそれぞれで類似すると判定された条件項目データの数（又は、スコアの合計値）は、対応する各属性で規定される閾値以上であり、かつ、属性5で類似すると判定された条件項目データの数（又は、スコアの合計値）は、属性5で規定される閾値未満であることを示している。すなわち、属性1～属性4はいずれも類似しているが、属性5については類似していないことを示している。また、IDが「2」で特定される入力用データに対し、予測物性データ出力部60は、予測物性値の確度として「1, 1, 0, 0, 0」といった情報を出力している。これは、属性1と属性2のそれぞれで類似すると判定された条件項目データの数（又は、スコアの合計値）が、対応する各属性の閾値以上であり、かつ、属性3～属性5のそれぞれで類似すると判定された条件項目データの数（又は、スコアの合計値）が、対応する各属性の閾値未満であることを示している。

[0047] 図9は、入力データに対する予測結果の他の一例を示す図である。図9に示すように、予測物性データ出力部60は、複数の属性（属性1～属性5）のそれぞれで類似すると判定された条件項目データの数（又は、スコアの合計値）が閾値以上であった属性の数を、予測物性値の確度として出力してもよい。例えば、IDが「1」で特定される入力用データでは、属性1～属性4の4つの属性で条件項目データの数（又は、スコアの合計値）が閾値以上であるため、当該入力用データの確度として「4」が出力されている。IDが「2」で特定される入力用データでは、属性1～属性2の2つの属性で条件項目データの数（又は、スコアの合計値）が閾値以上であるため、当該入力用データの確度として「2」が出力されている。

[0048] 入力データに含まれる複数の条件項目データに基づく物性予測の確からしさは、入力データごとに（すなわち、予測ごとに）異なる。この点、類似性判定部50及び予測物性データ出力部60によれば、学習用データと入力データとの類似性を予測物性値の確度として出力するため、ユーザは、予測ご

との予測物性値の確からしさを知ることができる。

[0049] [2-5. 項目名出力部]

項目名出力部70は、学習用データに含まれる条件項目データと、入力データに含まれる、対応する条件項目データ（学習用データの条件項目データと項目名が対応（一致）する条件項目データ）と、が類似しないと判定される場合に、該条件項目データの項目名を出力する。なお、項目名出力部70は、物性予測装置10のプロセッサ11を主として実現されてよいし、物性予測装置10にネットワークを介して接続される他の情報処理装置のプロセッサなどにより実現されてもよい。

[0050] 項目名出力部70は、図9に示すように入力データと学習用データとの類似性を阻害する原因として、類似しないと判定された条件項目データの項目名を出力する。例えば、図3に示したうちのIDが「1」で特定される入力用データと、図4に示したうち、当該入力用データと最も類似するIDが「1」で特定される学習用データとは、項目名が「計測条件T」の条件項目データの値の差の絶対値は「3」であり、所定の閾値（例えば「1」）よりも大きい。このため、項目名出力部70は、IDが「1」で特定される入力用データに対し、「計測条件T」の項目名を出力する。また、IDが「2」で特定される入力用データと、当該入力用データと最も類似するIDが「1」で特定される学習用データとは、「原料Q」「プロセス条件1」「計測条件T」の項目名での値の差が所定の数値範囲内にない。このため、項目名出力部70は、IDが「2」で特定される入力用データに対し、「原料Q」「プロセス条件1」「計測条件T」の項目名を出力する。

[0051] このように、項目名出力部70は、入力データと学習用データとの類似性を阻害する原因として、類似しないと判定された条件項目データの項目名を出力するため、ユーザは、入力データがどの項目で既知のデータである学習用データと類似しないかを知ることができる。ユーザはこの情報を基に、物質を試作するかの判断や、入力データの作成（再設計）に役立てることができる。

[0052] [3. フローチャート]

図10は、物性予測装置10で行われる予測処理の流れの一例を示す図である。まず、入力データ取得部30が、複数の条件項目データを含む入力データを取得する（ステップS101）ステップS101において取得される入力データの数は、図4に示したように複数であってもよいし、1つであってもよい。

[0053] 次に、予測部43は、属性ごとの機械学習モデル（より具体的には、学習用データ記憶部20に記憶されている学習用データに基づいて、属性1～属性5ごとに学習された機械学習モデルのパラメータ）に基づいて、入力データの予測物性値を算出する（ステップS102）。この際、予測部43は、ステップS101において取得した入力データに含まれる複数の条件項目データを複数の属性（属性1～5）に区分して、属性ごとに区分された条件項目データを対応する属性の機械学習モデルに入力してよい。これにより、入力データに対する予測物性値が算出される。ステップS101において複数の入力データを取得した場合、ステップS102では複数の入力データのそれぞれに対して予測物性値を算出する。

[0054] 次に、類似性判定部50は、ステップS101で取得した入力データと、学習用データ記憶部20に記憶されている学習用データとの属性ごとの類似性を判定する（ステップS103）。類似性判定部50は、入力データと、学習用データ記憶部20に記憶されている複数の学習用データの学習用データのそれぞれとの類似性を判定する。より具体的には、学習用データに含まれる条件項目データと、対応する入力データに含まれる条件項目データ（学習用データの条件項目データと項目名が対応（一致）する条件項目データ）と、の類否を判定し、その類否に基づいて入力データと学習用データとの類似性を判定する。

[0055] 類似性判定部50は、例えば、複数の属性（属性1～5）ごとに、入力データと学習用データとに含まれる条件項目データの類否を判定し、その類否に基づいて入力データと学習用データとの属性ごとの類似性（類否や類似性

の度合いなど)を判定する。

[0056] 次に、予測物性データ出力部60は、ステップS102で算出された予測物性値と、ステップS103で判定された類似度に基づく情報を出し（ステップS104）、処理を終了する。予測物性データ出力部60は、学習用データ記憶部20に記憶されている複数の学習用データのうち、入力データに最も類似する学習用データについて判定された類似性に基づく情報を、予測物性値の確度として出力する。予測物性データ出力部60は、例えば、複数の属性（属性1～5）ごとに判定された類似性を示す情報を出しする。予測物性データ出力部60は、例えば、類似性を示す数字や文字を出ししてもよいし、類似すると判定された条件項目データの数が閾値以上であった属性の数を出ししてもよい。

[0057] 予測物性値の算出は、属性ごとに機械学習された機械学習モデルに基づいて行われる（ステップS102）。このため、入力データと学習用データとの属性ごとの類似性を判定し（ステップS103）、判定された属性ごとの類似性を確度として出力する（ステップS104）ことにより、予測物性値の確からしさを示す確度の尤度を高めることができる。

[0058] ステップS104において、項目名出力部70は、学習用データに含まれる条件項目データと、入力データに含まれる、対応する条件項目データ（学習用データの条件項目データと項目名が対応（一致）する条件項目データ）と、が類似しないと判断判定される場合に、その条件項目データの項目名を出ししてもよい。項目名出力部70は、例えば、図9に示したように、入力データと学習用データとの類似性を阻害する原因として、類似しないと判定された条件項目データの項目名を出ししてもよい。このようにすることで、ユーザは、入力データがどの項目で既知のデータである学習用データと類似しないかを知ることができる。

[0059] [4. まとめ]

以上のように、本実施形態では、類似性判定部50は、複数の学習用データのそれぞれと、入力データとの類似性を判定する。予測物性データ出力部

60は、入力データが示す生成条件により生成される物質の性質を示す予測物性データを出力するとともに、その予測物性データの確度として、類似性判定部50により判定された類似性のいずれかに基づく情報を出力する。このようにすることで、学習用データと入力データとの類似性が予測物性値の確度として出力されるため、ユーザは、入力データごと（すなわち、予測ごと）の予測物性値の確からしさを知ることができる。ユーザは、どの予測を頼りに実際の物質を試作するかの判断に役立てることができる。

[0060] [5. 変形例]

本発明は、以上の実施形態に限定されるものではない。

[0061] 実施形態では、類似性判定部50は、属性ごとに、学習用データに含まれる条件項目データと、入力データに含まれる条件項目データ（学習用データの条件項目データと項目名が対応（一致）する条件項目データ）との類否を判定し、その類否に基づいて類似性を判定する例について説明した。これに限らず、類似性判定部50は、種々の方法で学習用データと入力データとの類似性を判定してもよい。

[0062] 類似性判定部50は、例えば、学習用データ及び入力データについて、複数の属性ごとに、各属性が割り当てられた条件項目データに基づく属性データを生成し、学習用データに係る属性データと、入力データに係る属性データとの類否を判定し、その類否に基づいて学習用データと入力データとの類似性を判定してもよい。属性データとは、属性ごと（例えば、属性1～属性5の複数の属性ごと）に設けられるものであり、少なくとも1つの要素を含むデータである。各属性の属性データに含まれる要素は、対応する属性の条件項目データの内容と異なってもよいし、一致してもよい。

[0063] 図11A～図11Cは、属性1～属性3（原料のデータに割り当てられる属性）のそれぞれについて生成される属性データの一例を示す図である。図11Aに示す例では、属性1について生成される属性データを示しており、複数の要素が含まれている。図11Aに示す例では、「原料1」と同じ要素である「要素1」と、「原料2」と同じ要素である「要素2」と、「原料P

」と同じ要素である「要素X」が含まれている。すなわち、属性1の属性データに含まれる複数の要素は、図3及び図4に示した属性1が割り当てられる複数の条件項目データと一致している。

[0064] 図11Bに示す例では、属性2について生成される属性データを示しており、「原料1」と同じ要素である「要素X+1」と、「原料P+1」と同じ要素である「要素X+2」と、「原料Q」と同じ要素である「要素Y」が含まれている。ここで、「原料1」は、属性2の要素のみならず、属性1の要素にも含まれている。このように、類似性判定部50は、特定の条件項目データを含む2つの属性データを生成してもよい。

[0065] 図11Cに示す例では、属性3について生成される属性データを示しており、「原料1」と「原料2」とを合わせた要素である「要素Y+1」と、「原料Q+1」と同じ要素である「要素Y+2」と、「原料R」と同じ要素である「要素Z」が含まれている。図4に示したように、IDが「1」で特定される入力データでは、原料1の値が「44」であり、原料2の値が「10」であるため、類似性判定部50は、入力データに係る「原料1」と「原料2」とを合わせた要素である「要素Y+1」に、「44」と「10」の合計値である「54」を設定している。これと同様に、類似性判定部50は、学習用データに係る「要素Y+1」にも「54」を設定している。

[0066] このように、類似性判定部50は、属性1～属性3について、学習用データに係る属性データと入力データに係る属性データとを生成してよい。そして、学習用データに係る属性データと、入力データに係る属性データとの類否（より具体的には、項目名が同じ要素間での類否）を判定し、その類否に基づいて学習用データと入力データとの類似性を判定してもよい。なお、類似性判定部50は、他の属性である属性4（プロセス条件のデータに割り当てられる属性）と属性5（計測条件について割り当てられる属性）について、属性1～3と同様に属性データを生成して類否を判定してもよいし、実施形態で説明した通りに、属性4、属性5が割り当てられた条件項目データの類否を判定してもよい。

- [0067] 類似性判定部50は、学習用データ記憶部20に記憶されている複数の学習用データのそれぞれに係る複数の条件項目データと、入力データに係る複数の条件項目データとの類否を判定するため、学習用データと入力データとのそれぞれに含まれる複数の条件項目データの数が膨大である場合に処理時間が長くなる。この点、類似性判定部50が、例えば図11Cに示したように、複数の条件項目データを合わせた要素を含む属性データを生成することにより、属性データに含まれる要素数を、学習用データと入力データとに含まれる複数の条件項目データの数よりも少なくすることができる。そして、学習用データ及び入力データのそれぞれに係る属性データの類否を判定することにより、学習用データと入力データとに含まれる複数の条件項目データを直接比較するよりも、処理時間を短くすることができる。
- [0068] 予測物性データ出力部60は、このように判定された学習用データと入力データとの類似性を、予測物性値の確度として出力する。このようにすることでも、ユーザは、入力データごとの予測物性値の確からしさを知ることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 物質の生成条件をそれぞれ示す複数の学習用条件データを記憶する学習用条件データ記憶手段と、
- 前記複数の学習用条件データにより学習され、所与の入力条件データを入力する場合に該入力条件データが示す生成条件により生成される物質の性質を示す予測物性データを出力する機械学習モデルのパラメータを記憶するパラメータ記憶手段と、
- 前記複数の学習用条件データのそれぞれと、前記入力条件データと、の類似性を判定する類似性判定手段と、
- 前記予測物性データを出力するとともに、該予測物性データの確度として前記類似性のいずれかに基づく情報を出力する出力手段と、
- を含むことを特徴とする物性予測装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の物性予測装置において、
- 前記出力手段は、前記入力条件データに最も類似する前記複数の学習用条件データの1つについて判定された前記類似性に基づく情報を前記確度として出力する、
- ことを特徴とする物性予測装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の物性予測装置において、
- 前記学習用条件データ及び前記入力条件データは、いずれも複数の条件項目データを含み、
- 前記類似性判定手段は、前記学習用条件データに含まれる前記条件項目データと、前記入力条件データに含まれる、対応する前記条件項目データと、の類否を判定し、該類否に基づいて前記類似性を判定する、
- ことを特徴とする物性予測装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の物性予測装置において、
- 前記学習用条件データに含まれる前記条件項目データと、前記入力条件データに含まれる、対応する前記条件項目データと、が類似しな

いと判定される場合に、該条件項目データの項目名を出力する項目名出力手段をさらに含む、

ことを特徴とする物性予測装置。

[請求項5]

請求項3又は4に記載の物性予測装置において、

前記各条件項目データには複数の属性のいずれかが割り当てられ、

前記類似性判定手段は、属性ごとに、前記学習用条件データに含まれる前記条件項目データと、前記入力条件データに含まれる、対応する前記条件項目データと、の類否を判定し、該類否に基づいて前記類似性を判定する、

ことを特徴とする物性予測装置。

[請求項6]

請求項1又は2に記載の物性予測装置において、

前記学習用条件データ及び前記入力条件データは、いずれも複数の条件項目データを含み、

前記各条件項目データには複数の属性のいずれかが割り当てられ、

前記類似性判定手段は、前記学習用条件データ及び前記入力条件データについて、属性ごとに、該属性が割り当てられた前記条件項目データに基づく属性データを生成し、前記学習用条件データに係る属性データと、前記入力条件データに係る属性データと、の類否を判定し、該類否に基づいて前記類似性を判定する、

ことを特徴とする物性予測装置。

[請求項7]

請求項1乃至6のいずれかに記載の物性予測装置において、

前記学習用条件データ及び前記入力条件データは、更に物質の計測条件を示すデータであり、

前記予測物性データは、更に前記入力条件データが示す計測条件により計測される物質の性質を示すデータである、

ことを特徴とする物性予測装置。

[請求項8]

物質の生成条件をそれぞれ示す複数の学習用条件データを記憶する学習用条件データ記憶手段、

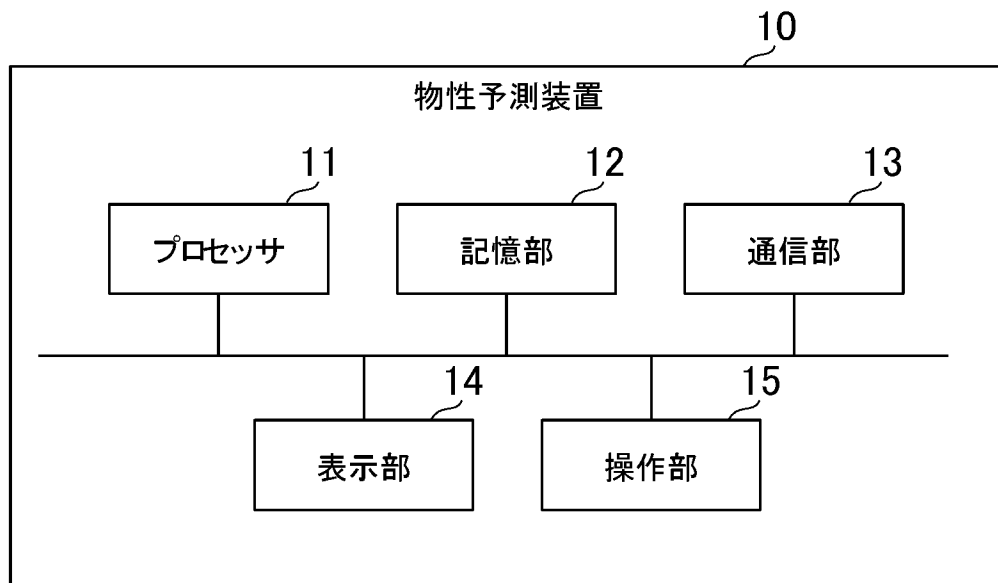
前記複数の学習用条件データにより学習され、所与の入力条件データを入力する場合に該入力条件データが示す生成条件により生成される物質の性質を示す予測物性データを出力する機械学習モデルのパラメータを記憶するパラメータ記憶手段、

前記複数の学習用条件データのそれぞれと、前記入力条件データとの類似性を判定する類似性判定手段、及び

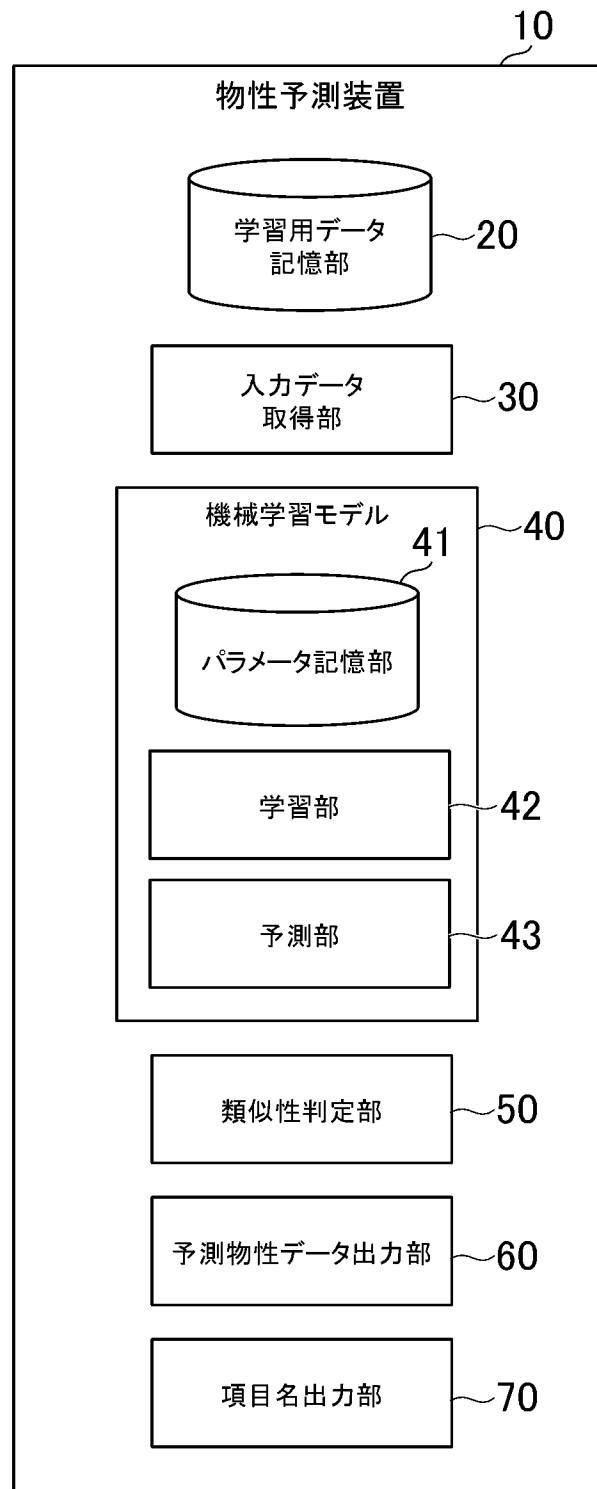
前記予測物性データを出力するとともに、該予測物性データの確度として前記類似性を出力する出力手段、

としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

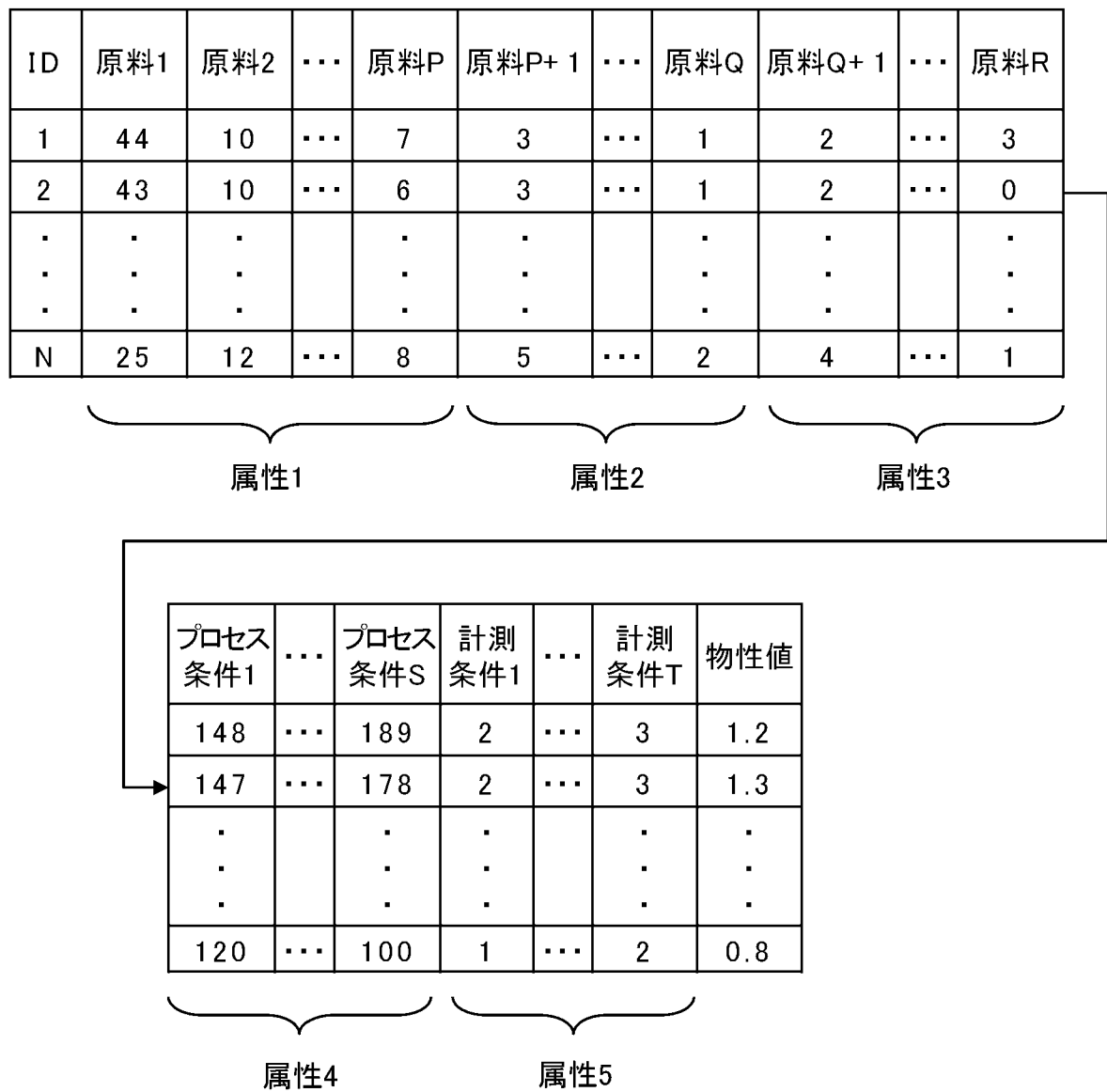
[図1]



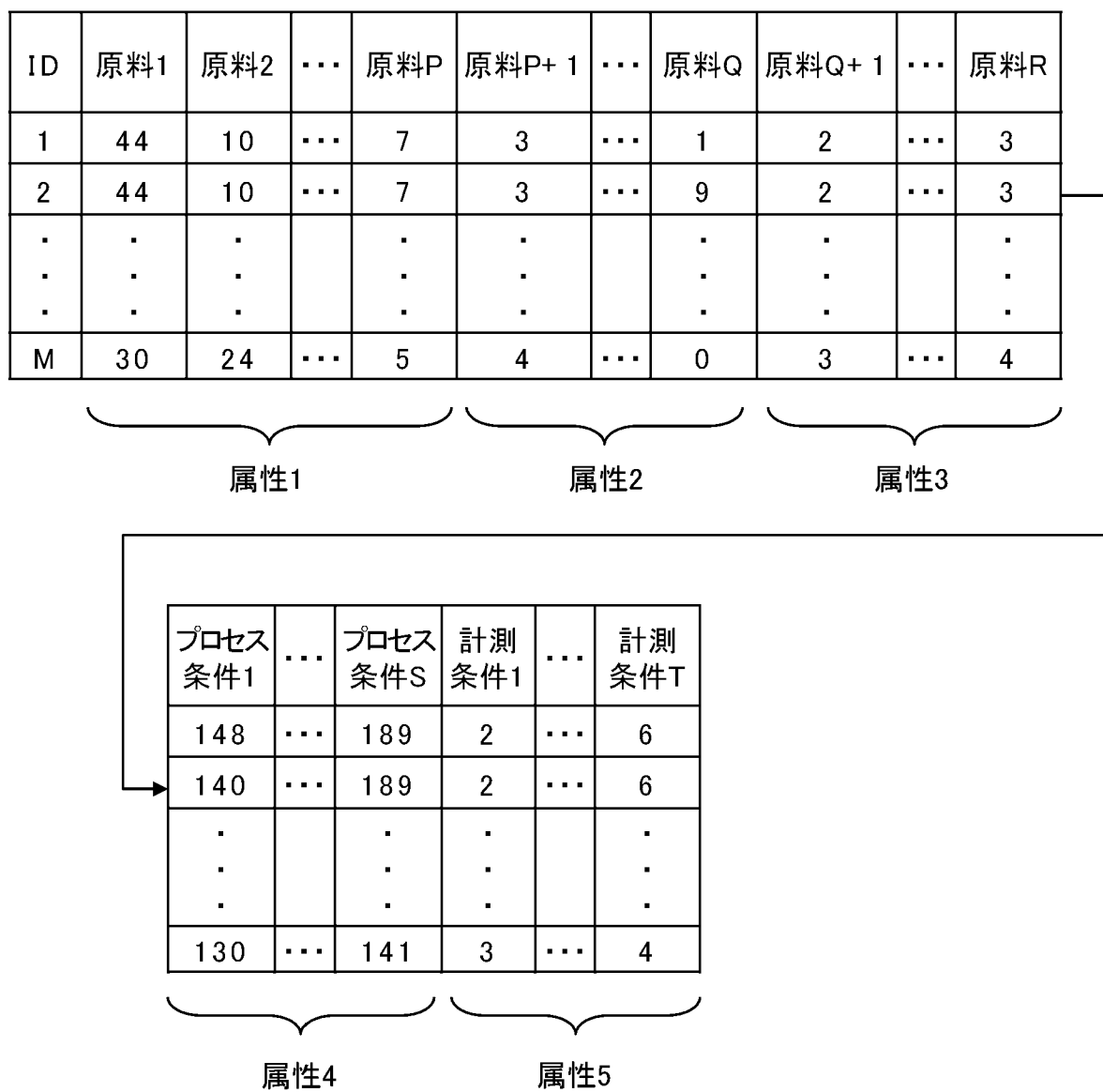
[図2]



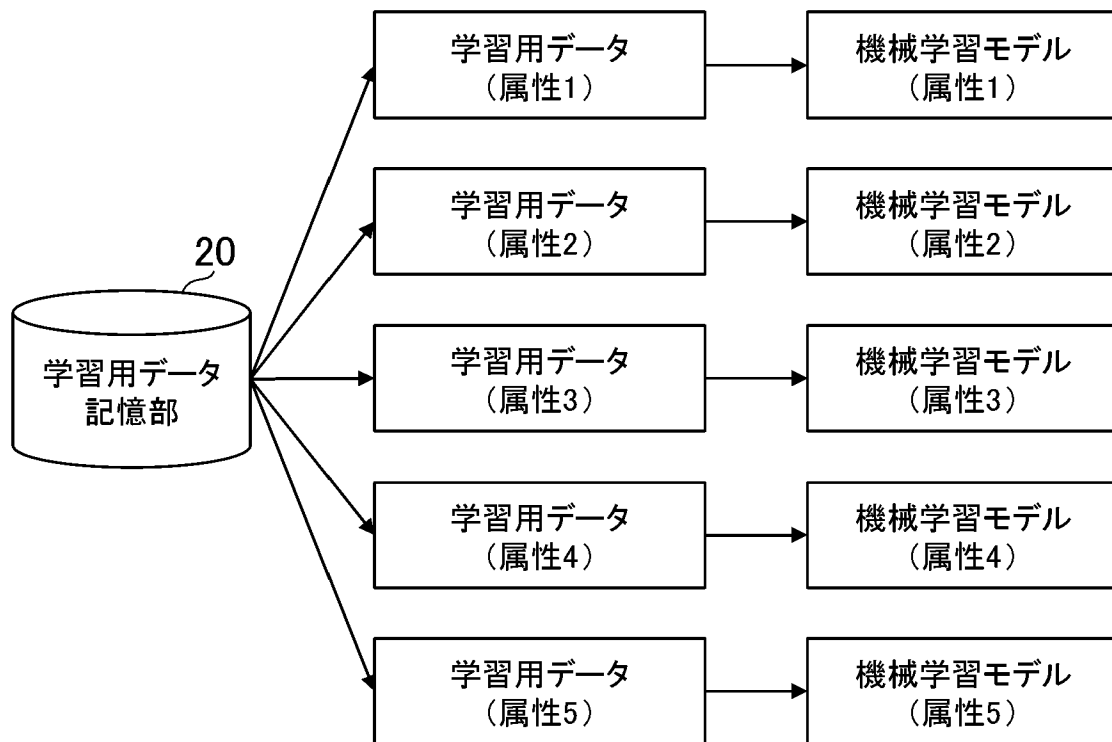
[図3]



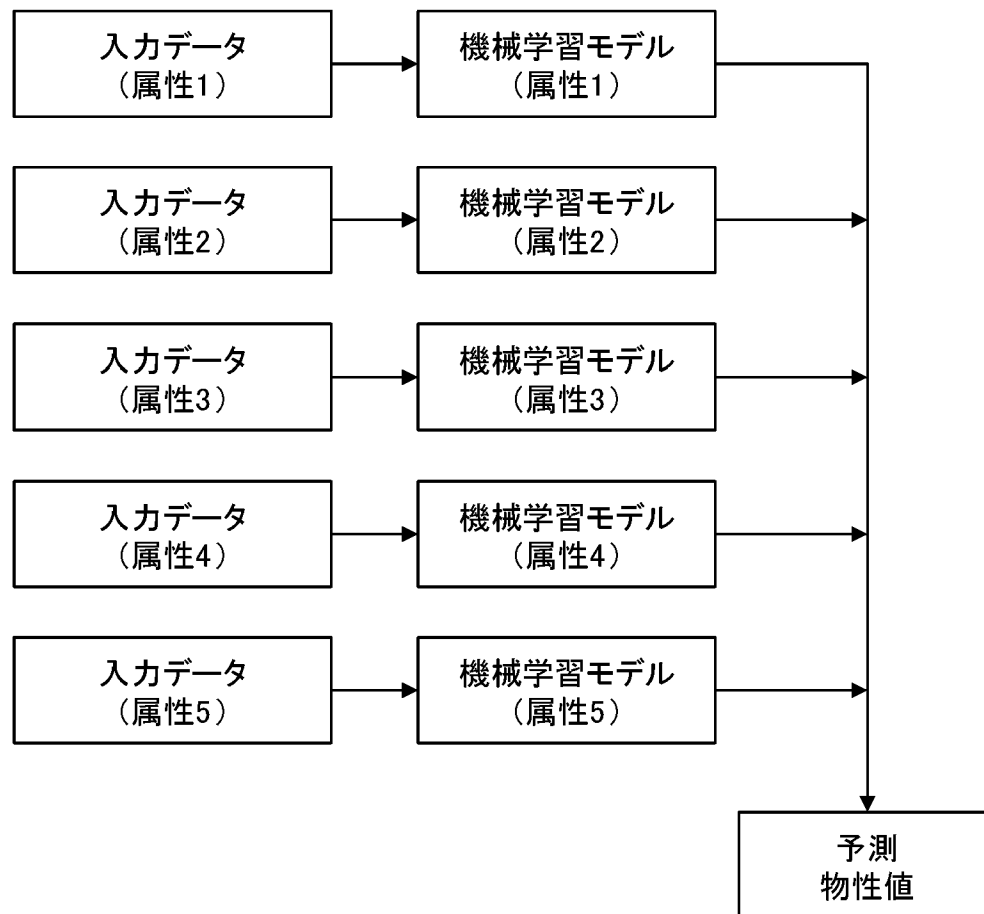
[図4]



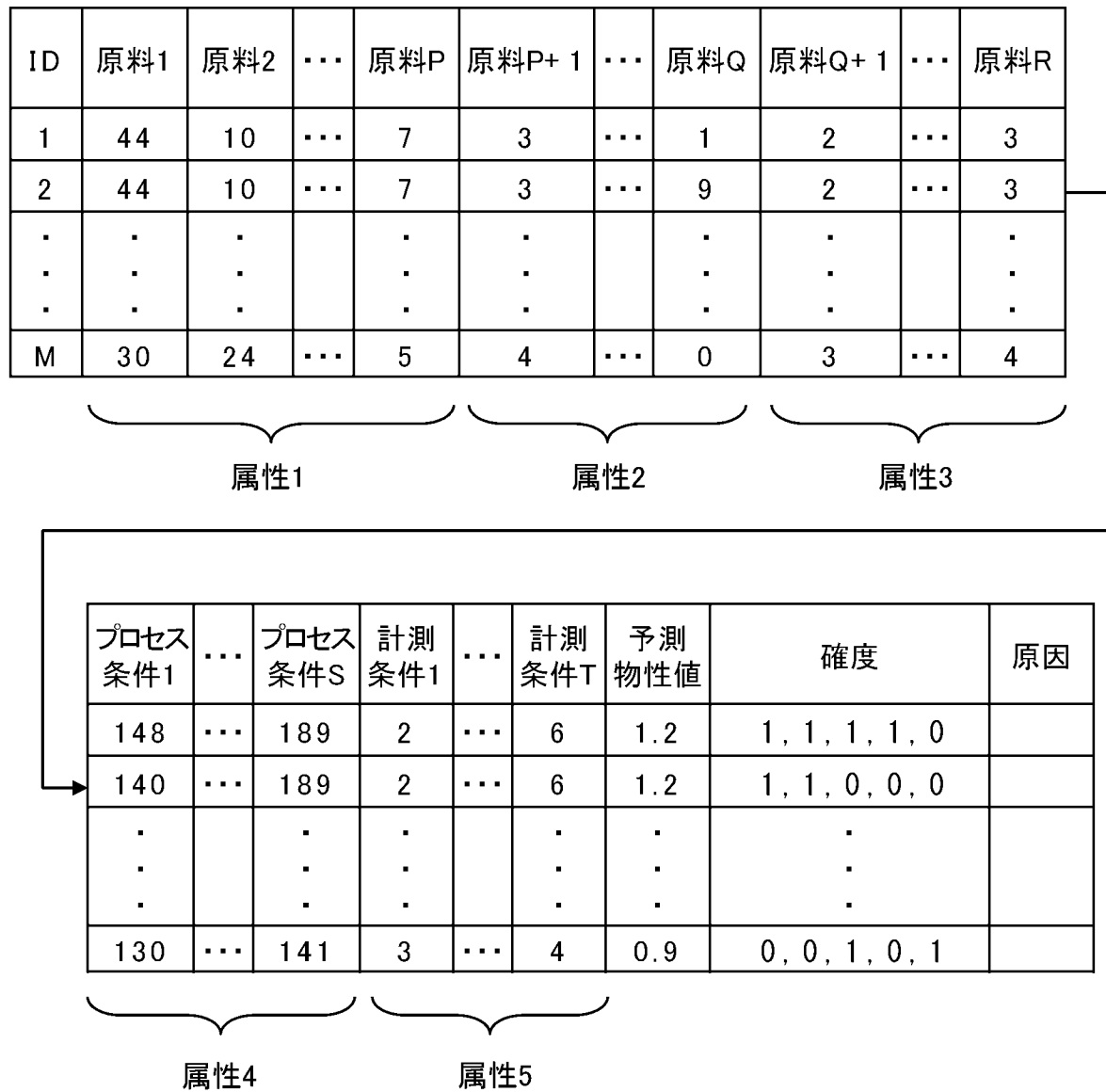
[図5]



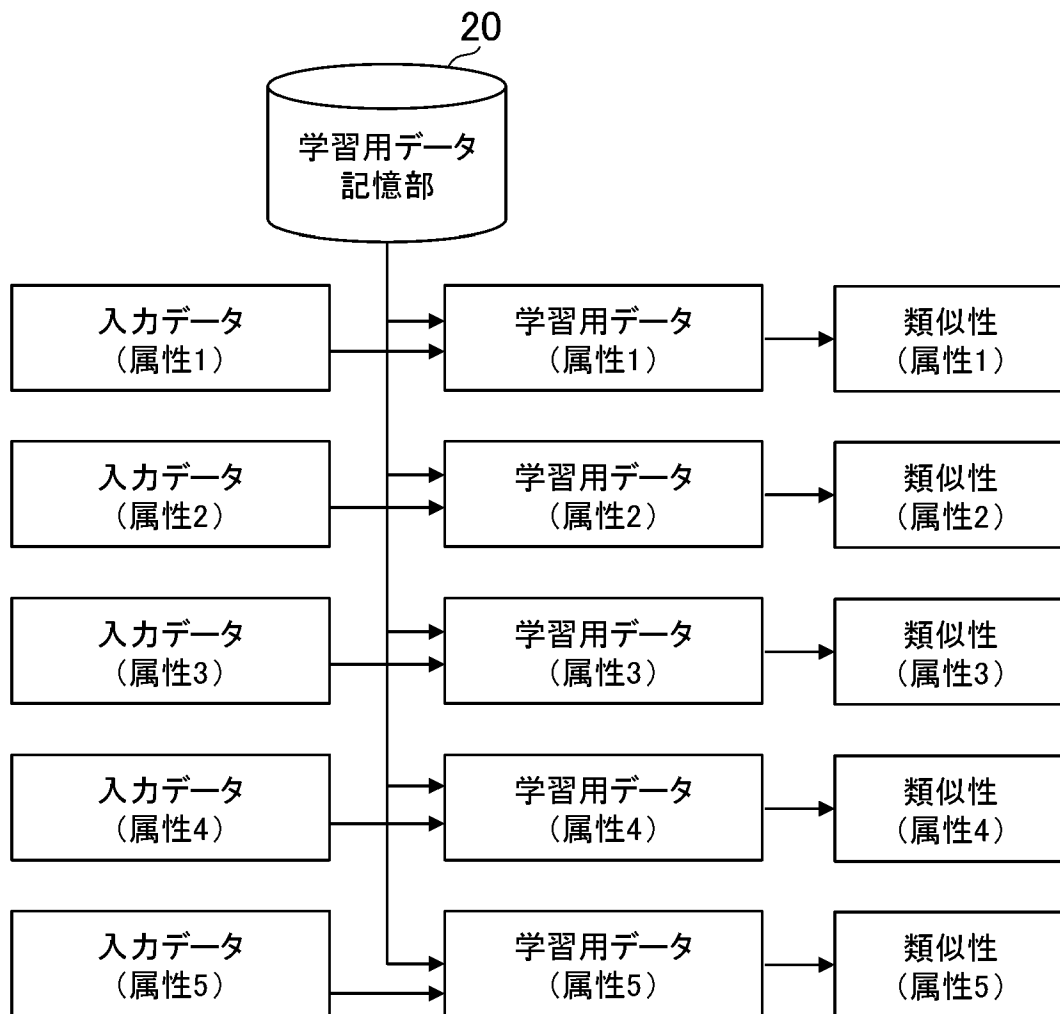
[図6]



[図7]



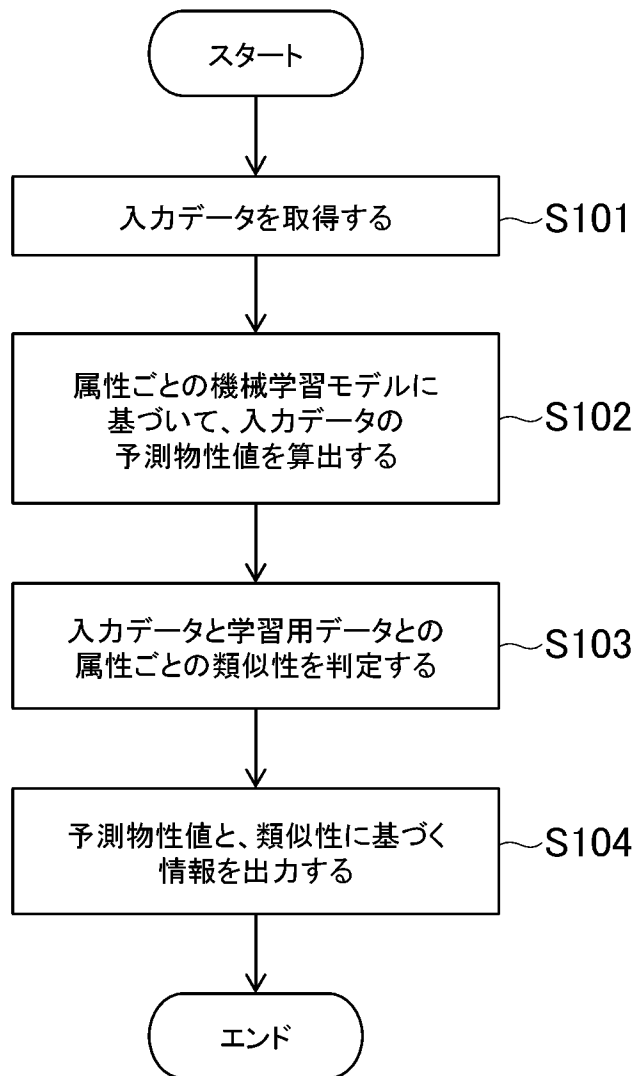
[図8]



[図9]

ID	...	予測 物性値	確度	原因
1	...	1.2	4	計測条件T
2	...	1.2	2	原料Q プロセス条件1 計測条件T
.		.	.	.
.		.	.	.
.		.	.	.
M	...	0.9	2	原料2 原料P 原料R プロセス条件S

[図10]



[図11A]

属性1	要素1 (= 原料1)	要素2 (= 原料2)	...	要素X (= 原料P)
入力データ (ID:1)	44	10	...	7
学習用データ (ID:1)	44	10	...	7

[図11B]

属性2	要素X+ 1 (= 原料1)	要素X+ 2 (= 原料P+ 1)	...	要素Y (= 原料Q)
入力データ (ID: 1)	44	3	...	1
学習用データ (ID: 1)	44	3	...	1

[図11C]

属性3	要素Y+ 1 (= 原料1+ 原料2)	要素Y+ 2 (= 原料Q+ 1)	...	要素Z (= 原料R)
入力データ (ID: 1)	54	2	...	3
学習用データ (ID: 1)	54	2	...	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/042457

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06N 20/00**(2019.01)i

FI: G06N20/00

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)

G06N20/00

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
Y	JP 2020-187417 A (HITACHI LTD) 19 November 2020 (2020-11-19) paragraphs [0033]-[0040], [0061]-[0070]	1-8
Y	US 2020/0226503 A1 (ACCENTURE GLOBALSOLUTIONS LIMITED) 16 July 2020 (2020-07-16) paragraph [0047]	1-8

☐ 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

27 January 2022

Date of mailing of the international search report

08 February 2022

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/JP2021/042457

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-187417 A	19 November 2020	(Family: none)	
US 2020/0226503 A1	16 July 2020	AU 2019283926 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06N 20/00(2019.01)i FI: G06N20/00														
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）） G06N20/00														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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												
Y	JP 2020-187417 A (株式会社日立製作所) 19.11.2020 (2020 - 11 - 19) paras. [0033]-[0040], [0061]-[0070]	1-8												
Y	US 2020/0226503 A1 (ACCENTURE GLOBALSOLUTIONS LIMITED) 16.07.2020 (2020 - 07 - 16) para. [0047]	1-8												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 27.01.2022	国際調査報告の発送日 08.02.2022													
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） 金木 陽一 5B 4876 電話番号 03-3581-1101 内線 3545													

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/JP2021/042457

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2020-187417	A	19.11.2020	(ファミリーなし)			
US	2020/0226503	A1	16.07.2020	AU	2019283926	A1	