

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2012/001920 A1

(43) 国際公開日

2012 年 1 月 5 日 (05.01.2012)

PCT

8₂

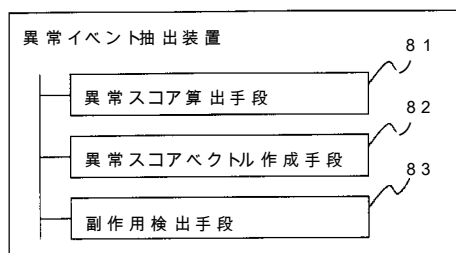
- (51) 国際特許分類 :
G06Q 50/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP201 1/003587
- (22) 国際出願日 : 201 1 年 6 月 23 日 (23.06.201 1)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :
特願 2010-146680 2010 年 6 月 28 日 (28.06.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC Corporation) [JP/JP]; 〒 1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP)-
- (72) 発明者 ;および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤巻 遼平 (FUJIMAKI, Ryohei) [JP/JP]; 〒 1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 森永 聡 (MORINAGA, Satosh i) [JP/JP]; 〒 1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内 Tokyo (7P).
- (74) 代理人 岩壁 冬樹 , 外 (IWAKABE, Fuyuki et al.); 〒 104003 1 東京都中央区京橋一丁目4番10号大野屋京橋ビル6階 サンライズ国際特許事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: DEVICE, METHOD AND PROGRAM FOR EXTRACTING ABNORMAL EVENT FROM MEDICAL INFORMATION

(54) 発明の名称 :医療情報からの異常イベント抽出装置、方法及びプログラム

[図 13]

AA



AA Abnormal event extraction device
Abnormality score calculation means
Abnormality score vector generation means
Side-effect detection means

(57) Abstract: An abnormality score calculation means calculates abnormality scores in accordance with the specific properties of items of medical data, the abnormality scores constituting information that indicates the abnormality of medical data. An abnormality score vector generation means generates at least one or more abnormality score vectors which constitute information in which the abnormality scores have been integrated. In addition, a side-effect detection means judges, in accordance with predetermined rules, the probability of side effects which is indicated by the abnormality score vectors, and detects, as information indicating side effects, abnormality score vectors in which the probability satisfies predetermined conditions.

(57) 要約 : 異常スコア算出手段は、医療データの異常性を示す情報である異常スコアを、各医療データの特異性に基づいて算出する。異常スコアベクトル作成手段は、異常スコアを統合した情報である異常スコアベクトルを少なくとも一つ以上作成する。また、副作用検出手段は、異常スコアベクトルが示す副作用の蓋然

性を所定の規則に基づいて判断し、その蓋然性が予め定められた条件を満たす異常スコアベクトルを、副作用を示す情報として検出する。

明 細 書

発明の名称：

医療情報からの異常イベント抽出装置、方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、医療情報から異常イベントを抽出する医療情報からの異常イベント抽出装置、方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 市場で利用される医薬品には、開発時の検査だけでは発見できなかった副作用が存在する場合が多い。このため、市場で発生する副作用を迅速に発見するための調査及び副作用情報の管理を行う事は、医薬品の安全性管理や、医薬品を改善するために重要である。

[0003] 現在、医薬品に副作用が発生した場合、各医療機関が国などへ副作用の報告を行う必要がある。副作用の報告がなされると、その情報は、副作用報告データベース（副作用DB）に蓄積される。副作用DBに蓄積された副作用の報告全てを人間がチェックし、処理することは難しいため、これらの報告の中から医薬品の副作用を特定する方法が提案されている。

[0004] 非特許文献¹には、Bayesian Confidence Propagation Neural Network[^] Gamma-Poisson Shrinker、Reporting Odds Ratioなどの方法を用いて、医薬品と副作用とのペアを検出する方法が記載されている。非特許文献¹に記載された方法では、膨大な情報が記憶された副作用DBから、「医薬品—副作用」のペアを含む情報を自動的に抽出し、そのペアの発生確率に基づいて、医薬品の副作用を検出する。

[0005] また、特許文献¹には、臨床試験をトータル管理する臨床試験実施管理システムが記載されている。特許文献¹に記載されたシステムでは、データの異常値や副作用の発生等を示す除外基準を定めておく。そして、副作用が発生したか否かについては、異常値の発生有無や医師の所見に基づいて判断される。

- [0006] また、特許文献 2 には、薬物副作用を識別及び予想する方法が記載されている。特許文献 2 に記載された方法では、A D E (A d v e r s e D r u g E v e n t s) ルールを予め定義しておく。そして、検査値が A D E ルールにおける正常検査値の範囲内に含まれていない場合、検査値は異常であると判断され、警告処理が行われる。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献 1 :特開 2 0 0 2 _ 1 5 0 6 1 号公報
特許文献 2 :特開 2 0 0 2 _ 3 4 2 4 8 4 号公報

非特許文献

- [0008] 非特許文献 1 :独立行政法人 医薬品医療機器総合機構、" データマイニング手法の導入に関する検討結果報告書" 、 [on Line] 、 [平成 2 2 年 5 月 2 1 日検索] 、 インターネット<URL :http://www.info.pmda.go.jp/kyoten_iyakufiLe/dm-report20.pdf>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 特許文献 1 に記載されたシステムや特許文献 2 に記載された方法のいずれも、予め定義されたルールと検査値とを比較することで、異常を検出するのである。言い換えると、特許文献 1 に記載されたシステムや特許文献 2 に記載された方法のいずれも、予め定義されたルールとの関係でしか異常を検知すること出来ない。そのため、定義されていない未知のルールに対する潜在的な異常を検出することは困難である。
- [001 0] また、非特許文献 1 に記載された方法で医薬品の副作用を検出する場合、報告されていない未知の副作用については検出できないという問題がある。例えば、市場で副作用が発見されてからその副作用が副作用 D B に反映されるまでに時間を要する場合、副作用の検出が遅れてしまうことになる。
- [001 1] そこで、本発明は、医療に関する情報から医薬品の未知の副作用を抽出で

きる医療情報からの異常イベント抽出装置、医療情報からの異常イベント抽出方法及び医療情報からの異常イベント抽出プログラム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

[001 2] 本発明による医療情報からの異常イベント抽出装置は、医療データの異常性を示す情報である異常スコアを、各医療データの特異性に基づいて算出する異常スコア算出手段と、異常スコアを統合した情報である異常スコアベクトルを少なくとも一つ以上作成する異常スコアベクトル作成手段と、異常スコアベクトルが示す副作用の蓋然性を所定の規則に基づいて判断し、その蓋然性が予め定められた条件を満たす異常スコアベクトルを、副作用を示す情報として検出する副作用検出手段とを備えたことを特徴とする。

[001 3] 本発明による医療情報からの異常イベント抽出方法は、医療データの異常性を示す情報である異常スコアを、各医療データの特異性に基づいて算出し、異常スコアを統合した情報である異常スコアベクトルを少なくとも一つ以上作成し、異常スコアベクトルが示す副作用の蓋然性を所定の規則に基づいて判断し、その蓋然性が予め定められた条件を満たす異常スコアベクトルを、副作用を示す情報として検出することを特徴とする。

[0014] 本発明による医療情報からの異常イベント抽出プログラムは、コンピュータに、医療データの異常性を示す情報である異常スコアを、各医療データの特異性に基づいて算出する異常スコア算出処理、異常スコアを統合した情報である異常スコアベクトルを少なくとも一つ以上作成する異常スコアベクトル作成処理、および、異常スコアベクトルが示す副作用の蓋然性を所定の規則に基づいて判断し、その蓋然性が予め定められた条件を満たす異常スコアベクトルを、副作用を示す情報として検出する副作用検出処理を実行させることを特徴とする。

発明の効果

[001 5] 本発明によれば、医療に関する情報から医薬品の未知の副作用を抽出できる。

図面の簡単な説明

- [001 6] [図1] 本発明の第1の実施形態における副作用検出装置の例を示すブロック図である。
- [図2] 異常スコアベクトル生成手段103の例を示す説明図である。
- [図3] 副作用検出手段の他の例を示す説明図である。
- [図4] 副作用検出手段104を備えた副作用検出装置100の動作の例を示すフローチャートである。
- [図5] 拡張副作用検出手段108を備えた副作用検出装置100の動作の例を示すフローチャートである。
- [図6] 本発明の第2の実施形態における副作用検出装置の例を示すブロック図である。
- [図7] 第2の実施形態における副作用検出装置200の動作の例を示すフローチャートである。
- [図8] 本発明の第3の実施形態における副作用検出装置の例を示すブロック図である。
- [図9] 異常スコアベクトル生成手段301の例を示す説明図である。
- [図10] 拡張副作用検出手段302の例を示す説明図である。
- [図11] 拡張特徴抽出手段303の例を示す説明図である。
- [図12] 第3の実施形態における副作用検出装置300の動作の例を示すフローチャートである。
- [図13] 本発明による医療情報からの異常イベント抽出装置の最小構成の例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

- [001 7] 以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。なお、以下の説明では、医療に関する情報が含まれる副作用報告、カルテ、レセプト、健康診断情報、DPC (Diagnosis Procedure Combination)などを総称して医療情報と記す。
- [001 8] 医療情報には複数のデータが含まれ、各データは、医療に関する複数の項

目を持つベクトルデータとする。ここで、項目数を D_x としたとき、医療情報における n 番目のデータを $x_n = (x_{n1}, \dots, x_{nD_x})$ と記す。また、データ x_n における各項目を x_{nd} と記すこともある。

[0019] データ x_n における各項目 x_{nd} は、任意の値（実数値、離散値、シンボル値等）をとることができる。項目 x_{nd} の例として、投与した医薬品名や性別などのシンボル値、医薬品の処方量や血液検査における検査値などの実数値、医薬品の投与回数や年齢、医療費などの離散値が挙げられる。

[0020] また、データ x_n に対する副作用の有無や、重篤度を表す情報（以下、副作用・重篤度情報と記す。）を $y_n = (y_{n1}, \dots, y_{nD_y})$ と記す。ただし、 D_y は、副作用・重篤度情報の項目数を示す。なお、副作用・重篤度情報 y_n における各情報を y_{nd} と記すこともある。

[0021] 副作用の有無や重篤度などを示す各情報 y_{nd} は、任意の値をとる事ができる。副作用・重篤度情報 y_{nd} の例として、副作用の有無を表すシンボル値、副作用の重篤度を表す離散値、副作用の重篤度を表す実数値などが挙げられる。

[0022] さらに、データ x_n における長さ N のデータ列を $x^N = x_1, \dots, x_N$ と定義し、副作用・重篤度情報 y_n における長さ N のデータ列を $y^N = y_1, \dots, y_N$ と定義する。

[0023] 実施形態 1.

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態における医療情報からの異常イベント抽出装置（以下、各実施形態の説明では、副作用検出装置と記す。）の例を示すブロック図である。本実施形態における副作用検出装置 100 は、入力装置 101 と、入力データ記憶部 102 と、異常スコアベクトル生成手段 103 と、副作用検出手段 104 と、出力装置 105 とを備えている。入力装置 101 は、入力データ 106 を入力する。また、出力装置 105 は、副作用検出結果 107 を出力する。

[0024] 入力装置 101 は、入力データ 106 を入力するための装置である。入力装置 101 は、例えば、外部装置から受信した入力データ 106 を、入力デ

ータ記憶部 102 に記憶させる。

[0025] ここで、入力データ 106 には、医療情報の他、以降の分析処理で必要とされるパラメータや、データ x_n に対する副作用の有無や重篤度を示す情報（すなわち、副作用・重篤度情報 y_n ）など、副作用検出装置 100 の動作に必要なデータが含まれる。

[0026] 入力データ記憶部 102 は、入力データ 106 を記憶する。入力データ記憶部 102 は、例えば、磁気ディスク等により実現される。

[0027] 図 2 は、本実施形態における異常スコアベクトル生成手段 103 の例を示す説明図である。異常スコアベクトル生成手段 103 は、異常検出手段 1__111～異常検出手段 M_112 （以下、異常検出手段と記す。）と、異常スコア統合手段 115 とを含む。ここで、 M は異常検出手段の数を表す。なお、 M は 1 以上の整数である。各異常検出手段は、入力データ 106 における医療情報をもとに、それぞれ、異常検出の結果として算出されるスコアである異常スコア 1__113～異常スコア M_114 （以下、異常スコアと記す。）を算出する。また、異常スコア統合手段 115 は、算出された複数の異常スコアをもとに、異常スコアベクトルを生成する。ここで、異常スコアベクトルとは、異常検出手段により算出された各異常スコアを統合した情報である。以下、異常検出手段及び異常スコア統合手段 115 の動作について言述すな。

[0028] 異常検出手段は、任意の異常検出手法を用いて、医療情報における各データ x_n の異常スコアを算出する。具体的には、異常検出手段は、医療情報における各データ x_n が示す特異性に基づいて、各データの x_n の異常スコアを算出する。異常スコアとは、具体的には、各データ x_n の異常性を表す情報のことであり、例えば、値が大きい程異常度が高い実数値、異常発生の有無を示す離散値、異常の種類や度合いを表すシンボル値など、任意の形式で表現される。異常スコアの具体的な例として、外れ値を表すスコア、変化点を表すスコア、教師付学習を利用した場合の副作用らしさを表すスコアなどが挙げられる。また、異常スコアには、異常性を示す所定のパターンが存在

するか否かを示す値（例えば、存在する場合には 1、存在しない場合には 0 など）も含まれる。

[0029] 異常検出手法の具体的な例として、外れ値検出技術や、変化点検出技術、分類技術、回帰技術、特定のルールに一致するか否かを判定する方法などが挙げられる。外れ値検出技術とは、同種の系列データの中から特異な情報を抽出する技術である。例えば、データ $[x_1, x_2, \dots, x_{10}]$ が、ある医薬品の投与に関するレセプトデータであるとする。ここで、 x_2 のみが異常に医療費が高いことを示す場合、この x_2 を抽出する技術が外れ値検出技術である。また、データ x_n （または、その一部）を多次元ベクトルとして扱い、 x^N に対して横断的な複数項目データに対して外れ値検出を行う方法も挙げられる。

[0030] 変化点検出技術とは、時系列データからの急激に変化する点を検出する技術である。例えば、データ $[x_1, x_2, x_3]$ が、ある医薬品の投与に関する時間的に連続したレセプトデータであるとする。このような状況において、その医薬品の処方量が急激に減少する、あるいは、別の医薬品の処方量が急激に増加することを検出する技術が、変化点検出技術である。

[0031] また、分類技術とは、分類モデルに基づいて、他のデータを分類する技術である。分類技術として、例えば、ある副作用の有無を含むデータ x^N を y^N として分類モデルを作成し、その分類モデルに基づいて残りのデータにおける副作用の有無を判定する方法が挙げられる。回帰技術とは、回帰モデルに基づいて、他のデータを判定する技術である。回帰技術として、例えば、ある副作用の重篤度を含むデータ x^N を y^N として回帰モデルを作成し、その回帰モデルに基づいて残りのデータにおける副作用の重篤度を判定する方法が挙げられる。

[0032] 特定のルールに一致するか否かを判定するには、例えば、データ x_n が、
「ある薬の処方直後に緊急の医療行為を行った場合には副作用の可能性が高い」と定められた特定のルールに一致するか否かを判断すればよい。

[0033] なお、異常検出手段が異常検出処理を行う対象のデータ（例えば、医薬品

の投与に関するレセプトデータ) 及び異常スコアを算出する方法 (例えば、外れ値検出) は、異常検出手段ごとに予め定められる。

[0034] 以下の説明では、異常検出手段のうちの1つを異常検出手段 m とし、データ $x \in N$ に対して、異常検出手段 m が算出する異常スコアの数 K_m とする。このとき、異常検出手段 m が算出した異常スコアを、 s_{mk} (ただし、 $k = 1, \dots, K_m$) と記す。また、異常スコア s_{mk} に紐付けられたデータ x_n のインデックスベクトルを、 $t_{mk} = (t_{mk1}, \dots, t_{mkN})$ と記す。ここで、インデックスベクトルの要素を t_{mkn} としたとき、 $t_{mkn} = 1$ とは、 s_{mk} と x_n とが紐づいていることを、 $t_{mkn} = 0$ とは、 s_{mk} と x_n とが紐づいていないことを、それぞれ表す。

[0035] ただし、異常スコアとデータ x_n との対応は、1対1対応に限られない。複数のデータ x_n に対して1つの異常スコアが対応していてもよい。すなわち、インデックスベクトル t_{mk} における複数の要素が1になってもよい。この場合、具体的には、異常検出手段 m が、複数のデータ x_n に対して1つの異常スコアを算出する。例えば、データ $[x_1, x_2, x_3]$ が、ある人物についての時間的に連続したデータであるとする。ここで、異常検出手段 m が d 番目の次元の系列 $[x_{1d} \rightarrow x_{2d} \rightarrow x_{3d}]$ に対して異常検出を行う場合、データ $[x_1, x_2, x_3]$ に対して1つの異常スコアが算出されることになる。

[0036] 異常スコア統合手段 115 は、各異常検出手段が算出した異常スコアを統合した情報 (すなわち、異常スコアベクトル) を作成する。具体的には、異常スコアベクトルを w_i 、異常スコアベクトルの次元を D_w 、出力される異常スコアベクトルの数を N_w としたとき、異常スコア統合手段 115 は、任意の方法を用いて、異常スコア 113 ($s_{11}, \dots, s_{1K_1}$) から、異常スコア M_{114} ($s_{M1}, \dots, s_{MK_M}$) を統合することにより、異常スコアベクトル $w_i = (w_{i1}, \dots, w_{iD_w})$ を作成する。ただし、 $i = 1, \dots, N_w$ である。また、異常スコア統合手段 115 は、異常スコアベクトル w_i に紐づいた異常スコアのインデックスベクトル (以下、 u_i と記

す。)を併せて生成する。なお、以下の説明では、異常スコア統合手段 115 が作成した異常スコアベクトルを、 $w^{\wedge} D w = w_1, \dots, w_D w$ と表すこともある。

[0037] 異常スコア統合手段 115 は、例えば、データ x_n に紐づいた異常スコアをベクトルとして並べることにより、異常スコアベクトル w_i を構成してもよい。なお、異常スコアベクトルを作成するその他の方法については後述する。

[0038] 副作用検出手段 104 は、医療情報に含まれる各データの副作用を検出する。具体的には、副作用検出手段 104 は、 $w^{\wedge} D w$ に対して任意の方法を用いて副作用検出を行う。副作用検出手段 104 は、副作用を示す情報として、例えば、異常スコア統合手段 115 が作成した異常スコアベクトルの中から、より異常性の高い異常スコアベクトルが示すデータを副作用データとして検出してもよい。また、副作用検出手段 104 は、所定の条件と比較して副作用を示す蓋然性が高い順に異常スコアベクトルを提示してもよい。

[0039] 例えば、副作用検出手段 104 は、副作用の蓋然性を、異常スコアベクトル w_i の加重和 (以下、副作用スコアと記す。) で算出し、その副作用スコアのランキング形式で異常スコアベクトルを提示してもよい。また、副作用検出手段 104 は、所定の閾値より大きい副作用スコアを持つ異常スコアベクトルを、副作用を示す情報として検出してもよい。なお、異常スコアベクトル w_i に紐づいたデータは、異常スコアベクトル w_i に紐づいた異常スコアのインデックスベクトル u_i 及びデータ x_n のインデックスベクトル t_{m_k} を参照することで特定できる。

[0040] 他にも、副作用検出手段 104 は、副作用のあるデータと紐づいた異常スコアベクトルと、副作用のないデータと紐づいた異常スコアベクトルに対して分類モデルを学習してもよい。このとき、副作用検出手段 104 は、その分類モデルに基づき、残りのデータに対して副作用の有無 (蓋然性) を判定してもよい。

[0041] ここで、上記分類モデルの学習方法について、具体的な動作を説明する。

まず、副作用検出手段 104 は、 D_w 個の異常スコアベクトルそれぞれに対して、紐づいている入力データをもとにラベル付けを行う。こうすることにより、例えば、異常スコアベクトル w_1 , w_2 , w_3 に対して、異常スコアベクトル w_1 は、「副作用あり」、異常スコアベクトル w_2 は、「副作用なし」、異常スコアベクトル w_3 は、副作用の有無が紐づいていない、という結果を得ることが出来る。次に、副作用検出手段 104 は、「副作用あり」とラベル付けされた異常スコアベクトルと、「副作用なし」とラベル付けされた異常スコアベクトルを用いて、副作用の有無を判定する分類モデルを学習する。分類モデルは任意であり、例えば、ロジスティック回帰モデル、ナイーブベイズモデル、決定木などが分類モデルとして挙げられる。次に、副作用検出手段 104 は、学習した分類モデルを用いて、副作用の有無が紐づいていない異常スコアベクトルの副作用の有無を判定する。

[0042] なお、本例では、上述のように教師付学習による学習方法を利用する場合について説明した。ただし、副作用検出手段 104 が利用する学習方法は、教師付学習に限定されない。副作用検出手段 104 は、例えば、副作用の有無がラベル付けされたデータと、ラベル付けされていないデータを同時に利用して分類モデルを学習する半教師付の学習方法を利用してもよい。半教師付の分類学習として、例えば、ラプラス・サポートベクトルマシンが挙げられる。

[0043] また、副作用検出手段 104 は、副作用のあるデータと紐づいた異常スコアベクトルと、副作用のないデータと紐づいた異常スコアベクトルに対して重篤度の回帰モデルを学習してもよい。このとき、副作用検出手段 104 は、その回帰モデルに基づいて、条件付期待値が所定の値以上になる異常スコアベクトルを抽出してもよい。

[0044] なお、副作用検出手段 104 は、必要に応じて、入力データ記憶部 102 から異常スコアベクトルと紐づいた入力データを読み込み、副作用検出に利用してもよい。例えば、性別及び年齢で副作用の発現確率に差がある場合、副作用検出手段 104 は、入力データ記憶部 102 から性別及び年齢を表す

情報を読み取り、読み取った情報を利用して副作用検出を行ってもよい。このように、異常スコアベクトルに紐づいた入力データ記憶部 102 のデータを利用することで、副作用検出の精度を高めることができる。

[0045] また、副作用検出手段 104 は、副作用の検出結果として、データ x_n に対する基本的な統計量を作成するようにしてもよい。データ x_n に対する統計量として、例えば、副作用が疑われる異常スコアベクトル紐づいた入力データの男女比、年齢比、身長や体重の分布、投与薬剤の分布、医療費の平均値や分散などが挙げられる。

[0046] 上記説明では、異常スコア統合手段 115 が、ある特定の算出方法に従って 1 種類の異常スコアベクトルを作成し、副作用検出手段 104 が、作成された異常スコアベクトルに対して副作用検出を行う場合について説明した。ただし、異常スコア統合手段 115 が作成する異常スコアベクトルは、1 種類に限定されない。また、副作用検出手段 104 は、1 つだけでなく、複数存在してもよい。

[0047] 図 3 は、副作用検出手段の他の例を示す説明図である。図 3 に例示する拡張副作用検出手段 108 は、副作用検出手段 1__123 ～副作用検出手段 L__124 と、副作用検出結果統合手段 125 とを備えている。ここで、L は、副作用検出手段の数を示す。また、異常スコアベクトル生成手段 103 は、L 種類の異常スコアベクトル 1__121 ～異常スコアベクトル L__122 を作成する。

[0048] 各副作用検出手段 1__123 ～副作用検出手段 L__124 は、異常スコア統合手段 115 が作成したそれぞれに対応する異常スコアベクトルに基づき、任意の方法で副作用検出を行う。なお、各副作用検出手段 1__123 ～副作用検出手段 L__124 が対象とする異常スコアベクトルの種類及び副作用検出方法は、予め定めておけばよい。また、異常スコア統合手段 115 が L 種類の異常スコアベクトルを作成する場合、各副作用検出手段 1__123 ～副作用検出手段 L__124 が利用する異常スコアベクトルについての情報を予め定めておき、異常スコア統合手段 115 は、その情報に基づいて異常ス

コアベクトルを作成すればよい。このとき、異常スコアベクトルの作成方法は、異常スコアベクトル 1_121 〜異常スコアベクトル L_122 ごと任意であり、異なってもよく、同一であってもよい。

[0049] また、この場合、異常スコア統合手段 115 は、異常スコアを単純にベクトル化して異常スコアベクトルを作成するだけでなく、異常スコア $1\sim M$ のクロス項（2つ以上の乗算の項）まで考慮して異常スコアベクトルを作成してもよい。他にも、異常スコア統合手段 115 は、異常スコアを並べたベクトルに主成分分析などの射影を適用して異常スコアベクトルを生成してもよい。なお、射影の方法は異常スコアベクトル 1 〜異常スコアベクトル L で異なってもよい。

[0050] 副作用検出結果統合手段 125 は、副作用検出手段 1_123 〜副作用検出手段 L_124 それぞれの副作用検出結果を統合して、最終的な副作用検出結果を生成する。具体的には、副作用検出結果統合手段 125 は、各副作用検出手段 1_123 〜副作用検出手段 L_124 による副作用検出結果（以下、副作用検出結果 1 〜 L と記す。）として出力された L 個の判定値（例えば、副作用が疑われるか否かを示すバイナリ値、判定関数の値）に基づいて、最終的な副作用検出結果を生成する。

[0051] 副作用検出結果統合手段 125 は、例えば、 L 個の判定値の重み付き和を算出し、その算出結果をランキング形式で提示してもよい。また、副作用検出結果統合手段 125 は、副作用検出結果 $1\sim L$ として出力される L 個の判定値を並べたベクトル及び対応する副作用のラベルを利用して、副作用らしさを表す関数を学習してもよい。ただし、この場合、副作用のラベルは、全てのベクトルに存在しなくてもよい。

[0052] 以上のことから、図2に例示する副作用検出手段 104 と、図3に例示する拡張副作用検出手段 108 とを比較すると、副作用検出手段 104 は、ある特定の算出方法に従って異常スコアベクトルを作成し、その異常スコアベクトルに対して副作用検出を行う。一方、拡張副作用検出手段 108 では、副作用検出手段 1_123 〜副作用検出手段 L_124 が L 種類の異なる算

出方法によって作成された異常スコアベクトルそれぞれに対して副作用検出を実施する。そして、副作用検出結果統合手段 125 が、各副作用検出の結果を統合して、最終的な副作用検出結果を生成する。

[0053] ここで、図 3 に例示する構成による動作の具体例について説明する。例えば、異常スコア統合手段 115 が年代や性別ごとに異なる異常スコアベクトルを生成し、副作用検出結果統合手段 125 が、各年代及び性別ごとに副作用検出手段 1__123 ～副作用検出手段 L__124 が作成した副作用検出結果を統合する。そして、副作用検出結果統合手段 125 が、最も副作用の疑わしいものから順位づけをした副作用検出結果を作成する。このようにすることで、例えば、年代や性別によって副作用の発現の仕方が異なる場合に、年代や性別ごとに最も副作用の疑わしいものを推測することが可能になる。

[0054] 出力装置 105 は、副作用検出手段 104 又は拡張副作用検出手段 108 が作成した副作用検出結果 107 を出力する。

[0055] 異常スコアベクトル生成手段 103（より具体的には、異常検出手段 1__111 ～異常検出手段 M__112 と、異常スコア統合手段 115）と、副作用検出手段 104 とは、プログラム（副作用検出プログラム）に従って動作するコンピュータの CPU によって実現される。同様に、異常スコアベクトル生成手段 103 と、拡張副作用検出手段 108（より詳しくは、副作用検出手段 1__123 ～副作用検出手段 L__124 と、副作用検出結果統合手段 125）とは、プログラム（副作用検出プログラム）に従って動作するコンピュータの CPU によって実現される。例えば、プログラムは、副作用検出装置 100 の記憶部（図示せず）に記憶され、CPU は、そのプログラムを読み込み、プログラムに従って、異常スコアベクトル生成手段 103 及び副作用検出手段 104、または、異常スコアベクトル生成手段 103 及び拡張副作用検出手段 108 として動作してもよい。

[0056] また、異常スコアベクトル生成手段 103（より具体的には、異常検出手段 1__111 ～異常検出手段 M__112 と、異常スコア統合手段 115）と、副作用検出手段 104 とは、それぞれが専用のハードウェアで実現されて

いてもよい。同様に、異常スコアベクトル生成手段 103 と、拡張副作用検出手段 108（より詳しくは、副作用検出手段 1__123～副作用検出手段 L__124 と、副作用検出結果統合手段 125）とは、それぞれが専用のハードウェアで実現されていてもよい。

[0057] 次に、本実施形態における副作用検出装置の動作を説明する。図4は、副作用検出手段 104 を備えた副作用検出装置 100 の動作の例を示すフローチャートである。まず、入力装置 101 は、入力データ 106 が入力されると、そのデータを入力データ記憶部 102 へ記憶させる（ステップ S 100）。次に、各異常検出手段が、入力データ 106 をもとに、それぞれ異常スコアを算出する（ステップ S 101）。異常スコアが 1 から M まで算出されていない場合（ステップ S 102 における No）、各異常検出手段は、異常スコアの算出処理を繰り返す。一方、異常スコアが 1 から M まで算出された場合（ステップ S 102 における Yes）、異常スコア統合手段 115 は、算出された異常スコア 1～異常スコア M に基づいて、異常スコアベクトルを生成する（ステップ S 103）。そして、副作用検出手段 104 が、異常スコアベクトルに対する副作用検出を実施する（ステップ S 104）。最後に、副作用検出手段 104 は、出力装置 105 に、副作用検出結果を出力させる（ステップ S 105）。

[0058] また、図5は、図3に例示する拡張副作用検出手段 108 を備えた副作用検出装置 100 の動作の例を示すフローチャートである。入力データ 106 が入力され、各異常検出手段が異常スコアを算出するステップ S 100～S 102 までの処理は、図4における処理と同様である。

[0059] 異常スコアが算出されると、異常スコア統合手段 115 は、L 種類の異常スコアベクトルを生成する（ステップ S 106）。拡張副作用検出手段 108（より具体的には、各副作用検出手段 1__123～副作用検出手段 L__124）は、各異常スコアベクトルに対して副作用検出を行う（ステップ S 107）。異常スコアベクトル 1__121～異常スコアベクトル L__122 全てに対する副作用検出が完了していない場合（ステップ S 108 における N

o)、拡張副作用検出手段108は、残りの異常スコアベクトルに対する副作用検出処理を行う。一方、異常スコアベクトル1__121〜異常スコアベクトルL__122全てに対する副作用検出が完了した場合(ステップS108におけるYes)、副作用検出結果統合手段125は、各副作用検出結果を統合する(ステップS109)。そして、副作用検出結果統合手段125は、出力装置105に、副作用検出結果を出力させる(ステップS105)。

[0060] すなわち、副作用検出装置100が拡張副作用検出手段108を備えている場合、拡張副作用検出手段108が1番目からL番目までの副作用検出を実施する(図5におけるステップS106〜S108)点、及び、その副作用検出結果を副作用検出結果統合手段125が統合する(図5におけるステップS109)点において、図4における処理(すなわち、副作用検出手段104が実施する処理)と異なる。

[0061] 以上のように、本実施形態によれば、異常検出手段が、各データ x_n の異常スコアを、各データの特異性に基づいて算出する。また、異常スコア統合手段115が、異常スコアを統合して異常スコアベクトルを作成する。その後、副作用検出手段104が、異常スコアベクトルが示す副作用の蓋然性を所定の規則(例えば、異常スコアの重み付き和、分類モデルや回帰モデル)に基づいて判断する。そして、副作用検出手段104は、その蓋然性が予め定められた条件(例えば、所定の閾値、分類モデルや回帰モデルの学習結果)を満たす異常スコアベクトルを、副作用を示す情報として検出する(例えば、対象の異常スコアベクトルを抽出する、または、ランキング形式で提示する、など)。このような構成により、医療に関する情報から医薬品の未知の副作用を抽出できる。そのため、市場で発生し得る医薬品の副作用を迅速に検出することが可能になる。

[0062] 具体的には、医療情報のデータを異常スコアで表現することにより、様々な副作用に共通するデータの性質(例えば、副作用が発生すると処方量が急激に変化する、医療費が急激に増加する、など)に基づいて副作用を検出す

ることが出来る。すなわち、異常スコアを用いて各情報を特徴づけ、これらの情報に基づいて副作用検出を行うため、副作用DBに記録された既知の副作用だけでなく、記録されていない副作用を検出する事が可能となる、そのため、例えば、「ある薬効群にはどういう副作用が発生するか」というような疫学的な知見だけでは検出できない未知の副作用を検出することが可能になる。

[0063] また、一般的に、カルテ情報、レセプト情報、健康診断情報、診断群分類（DPC）情報などには、発生した疾病は記載されていても、それが副作用か否かまでは記載されていないことがほとんどである。そのため、一般的な副作用検出技術では、副作用の検出にこれらの情報を活用することは困難である。しかし、本実施形態によれば、副作用DBの情報だけでなく、カルテ、レセプトなど多様な医療情報を利用することができるため、市場で発生した副作用を迅速に発見することが可能になる。

[0064] 実施形態2.

図6は、本発明の第2の実施形態における医療情報からの異常イベント抽出装置（副作用検出装置）の例を示すブロック図である。なお、第1の実施形態と同様の構成については、図1と同一の符号を付し、説明を省略する。本実施形態における副作用検出装置200は、入力装置101と、入力データ記憶部102と、異常スコアベクトル生成手段103と、副作用検出手段104と、特徴抽出手段201と、出力装置202とを備えている。入力装置101は、入力データ106を入力する。また、出力装置202は、副作用検出結果203を出力する。

[0065] すなわち、本実施形態における副作用検出装置200は、特徴抽出手段201を備えている点において第1の実施形態における副作用検出装置100と異なる。また、第1の実施形態における副作用検出装置100の出力装置105及び副作用検出結果107が、本実施形態における副作用検出装置200では出力装置202及び副作用検出結果203に置き換わっている点で両者は異なる。それ以外の構成については、第1の実施形態と同様である。

[0066] 出力装置 202 は、第 1 の実施形態における出力装置 105 の機能に加えて、後述する特徴抽出手段 201 が抽出した結果を出力する機能を持つ。また、副作用検出結果 203 には、第 1 の実施形態における副作用検出結果 107 の内容に加えて、特徴抽出手段 201 が抽出した結果が含まれる。

[0067] 特徴抽出手段 201 は、副作用検出手段 104 が検出した副作用検出結果、または、入力データ記憶部 102 から読み込んだ入力データをもとに、任意の方法で副作用検出結果に対する特徴抽出を行う。すなわち、特徴抽出手段 201 は、副作用を示す情報として検出された異常スコアベクトル、または、その異常スコアベクトルによって特定される入力データから特徴的な要素を抽出する。

[0068] 特徴的な要素を抽出する具体的な例として、副作用が疑われる異常スコアベクトルや、それに紐づく入力データの特徴的な要素を抽出する方法が挙げられる。特徴的な要素を抽出する方法の一例として、主成分分析を利用する方法について説明する。特徴抽出手段 201 は、副作用検出結果として副作用が疑われる異常スコアベクトルに対して主成分分析を適用し、主成分スコアの大きいベクトル要素を特徴的な要素として抽出する。ここで、副作用が疑われる異常スコアベクトルには、副作用と判定された異常スコアベクトルや、副作用検出結果のランキングが上位の異常スコアベクトルが含まれる。

[0069] なお、特徴抽出手段 201 が特徴的な要素を抽出する方法は、上記方法に限定されない。特徴抽出手段 201 は、例えば、副作用が疑われる異常スコアベクトルと副作用の可能性が低い異常スコアベクトルとの間で特徴的に差のある要素、及び、これらの異常スコアベクトルに紐づく入力データ間で特徴的に差のある要素を、特徴的な要素として抽出してもよい。特徴的に差のある要素を抽出する具体的な方法としては、副作用の疑わしいデータと副作用の可能性が低いデータのそれぞれ主成分分析を行い、主成分スコアの高い特徴的な要素を抽出し、さらに両者に「共通しない」要素を抽出する方法が挙げられる。

[0070] 他にも、特徴抽出手段 201 は、副作用の疑わしいデータと、副作用の可

能性の低いデータとの間で判別分析を行い、その射影ベクトルの絶対値が大きな要素を取り出すことで、特徴的な要素を抽出してもよい。

[0071] 異常スコアベクトル生成手段 103 と、副作用検出手段 104 と、特徴抽出手段 201 とは、プログラム（副作用検出プログラム）に従って動作するコンピュータの CPU によって実現される。また、異常スコアベクトル生成手段 103 と、副作用検出手段 104 と、特徴抽出手段 201 とは、それぞれが専用のハードウェアで実現されていてもよい。

[0072] 次に、本実施形態における副作用検出装置の動作を説明する。図 7 は、第 2 の実施形態における副作用検出装置 200 の動作の例を示すフローチャートである。入力データ 106 が入力され、副作用検出が行われるステップ S100～S104 までの処理は、図 4 におけるステップ S100～S104 の処理と同様である。

[0073] 副作用検出手段 104 が副作用を検出すると、特徴抽出手段 201 は、副作用検出結果または入力データ 106 から特徴の抽出を行う（ステップ S200）。そして、特徴抽出手段 201 は、副作用検出結果及び特徴抽出結果を出力装置 202 に出力させる（ステップ S105）。以上のように、副作用検出装置 200 の動作は、副作用検出装置 100 の動作と比較して、特徴を抽出する処理（図 7 におけるステップ S200）が含まれている点でのみ相違する。

[0074] 以上のように、本実施形態では、特徴抽出手段 201 が、副作用を示す情報として検出された異常スコアベクトル、または、その異常スコアベクトルによって特定される入力データ 106 から特徴的な要素を抽出する。具体的には、本実施形態では、単に副作用の疑わしいデータや、その時の異常スコアベクトルだけでなく、そのデータに特徴的な点を抽出する。そのため、ユーザが最終的に副作用を分析するための有用な情報を提供する事が可能となる。これは、未知の副作用の検出を目的とする際には、ユーザにもその特徴は事前にわからないため、特に効果が高いと言える。

[0075] 実施形態 3 .

図 8 は、本発明の第 3 の実施形態における医療情報からの異常イベント抽出装置（副作用検出装置）の例を示すブロック図である。なお、第 2 の実施形態と同様の構成については、図 1 と同一の符号を付し、説明を省略する。本実施形態における副作用検出装置 300 は、入力装置 101 と、入力データ記憶部 102 と、異常スコアベクトル生成手段 301 と、拡張副作用検出手段 302 と、拡張特徴抽出手段 303 と、副作用検出結果記憶部 304 と、フィードバック記憶部 305 と、フィードバック入力装置 306 と、出力装置 202 とを備えている。入力装置 101 は、入力データ 106 を入力する。また、出力装置 202 は、副作用検出結果 203 を出力する。また、フィードバック入力装置 306 は、フィードバック情報 307 を入力する。

[0076] すなわち、本実施形態における副作用検出装置 300 は、副作用検出結果記憶部 304 と、フィードバック記憶部 305 と、フィードバック入力装置 306 とを備えている点において第 2 の実施形態における副作用検出装置 200 と異なる。また、第 2 の実施形態における異常スコアベクトル生成手段 103、副作用検出手段 104 及び特徴抽出手段 201 が、本実施形態における副作用検出装置 300 では異常スコアベクトル生成手段 301、拡張副作用検出手段 302 及び拡張特徴抽出手段 303 に置き換わっている点で両者は異なる。また、第 3 の実施形態における副作用検出装置 300 では、フィードバック入力装置 306 がフィードバック情報 307 を入力する点で第 2 の実施形態における副作用検出装置 200 と異なる。それ以外の構成については、第 2 の実施形態と同様である。

[0077] フィードバック情報 307 は、副作用の分析に用いられる情報であり、例えば、ユーザの知識や経験則に基づく情報や、副作用を分析する観点を示す情報、異常スコアを算出するための処理方法や、入力された情報から特徴的な要素を抽出する処理方法など、任意の情報が含まれる。また、フィードバック情報 307 に含まれる情報には、その情報が用いられる処理や、その処理が行われる手段を識別する情報が含まれていてもよい。具体的には、フィードバック情報 307 は、異常スコアベクトル生成手段 301、拡張副作用

検出手段 302 及び拡張特徴抽出手段 303 が行う各処理で使用される。そのため、フィードバック情報 307 の具体例については、後述する異常スコアベクトル生成手段 301、拡張副作用検出手段 302 及び拡張特徴抽出手段 303 の説明において記載する。

[0078] フィードバック入力装置 306 は、フィードバック情報 307 を入力するための装置である。具体的には、フィードバック入力装置 306 は、例えば、ユーザが入力するフィードバック情報 307 を、フィードバック記憶部 305 に記憶させる。また、フィードバック入力装置 306 は、後述する副作用検出結果記憶部 304 に記憶された分析情報もフィードバック情報としてフィードバック記憶部 305 に記憶させる。

[0079] フィードバック記憶部 305 は、フィードバック情報 307 を記憶する。フィードバック記憶部 305 は、例えば、磁気ディスク等により実現される。

[0080] 副作用検出結果記憶部 304 は、拡張副作用検出手段 302 が検出した副作用の結果、及び、拡張特徴抽出手段 303 が抽出した特徴的な要素を記憶する。なお、副作用検出結果記憶部 304 に記憶されたこれらの情報は、フィードバック情報としてフィードバック入力装置 306 に入力される。

[0081] 図 9 は、本実施形態における異常スコアベクトル生成手段 301 の例を示す説明図である。異常スコアベクトル生成手段 301 は、第一フィードバック反映手段 311 と、異常検出手段 1__111〜異常検出手段 M__112 (すなわち、異常検出手段) と、異常スコア統合手段 115 とを含む。すなわち、本実施形態における異常スコアベクトル生成手段 301 は、第 1 の実施形態における異常スコアベクトル生成手段 103 と比較して、第一フィードバック反映手段 311 を有する点において異なる。

[0082] また、異常スコアベクトル生成手段 301 が、各異常検出手段に対して、入力データ記憶部 102 に記憶された情報及びフィードバック記憶部 305 に記憶された情報の両方の情報を使って、異常スコアを算出させる指示を行う点において、第 1 の実施形態と異なる。また、第一フィードバック反映手

段 3 1 1 が、フィードバック記憶部 3 0 5 からフィードバック情報を読み込み、各異常検出手段および異常スコア統合手段 1 1 5 へ、その情報を任意の方法を用いて反映させる点において、第 1 の実施形態と異なる。以下、第一フィードバック反映手段 3 1 1 の処理について説明する。

[0083] 第一フィードバック反映手段 3 1 1 は、フィードバック情報 3 0 7 に基づいて、異常検出手段の動作を制御する。具体的には、異常スコアを作成する際に用いられる情報（例えば、既に分析済みの情報や、異常スコアを算出するための処理方法）がフィードバック情報 3 0 7 として入力された場合に、第一フィードバック反映手段 3 1 1 は、異常検出手段に、その情報に基づいて異常スコアを作成させる。なお、第一フィードバック反映手段 3 1 1 がフィードバック情報 3 0 7 に基づいて異常検出手段の動作を制御することを、第一フィードバック反映手段 3 1 1 がフィードバック情報を反映する、と記すこともある。

[0084] 第一フィードバック反映手段 3 1 1 がフィードバック情報を反映する方法の例として、新しい異常検出手段の追加や、現在利用している異常検出手段の削除が挙げられる。ここで、新しい異常検出手段の追加とは、異常スコアを検出する新たな処理を追加することを意味する。また、現在利用している異常検出手段の削除とは、今まで行われていた異常スコアの検出処理の一部を行わないようにすることを意味する。フィードバックの反映処理として異常検出手段の追加や削除が行われる場合、フィードバック反映前後で、利用される異常検出手段の数と種類が変更になり（すなわち、異常スコアを検出する処理が変更になり）、最終的に生成される異常スコアベクトルも変更になる。

[0085] ここで、第一フィードバック反映手段 3 1 1 が、異常検出手段を追加する動作の一例を説明する。例えば、ユーザ等の指示により、フィードバック情報 3 0 7 として、（１）[新しい異常検出手段の定義]及び「追加」という情報がフィードバック入力装置 3 0 6 に入力され、フィードバック記憶部 3 0 5 に記憶される。次に、追加のタイミングと同時、または、別のタイ

ミングで、(2) [「フィードバックの反映」] というフィードバック情報 307 が入力されると、この入力をトリガとして、第一フィードバック反映手段 311 は、異常検出手段の追加を行うと判断する。削除の場合の判断方法も上記の方法と同様である。なお、本例の場合、フィードバック情報 307 として、(1) で示す情報が入力され、(2) で示す情報が入力されない場合、(1) で示す情報のみが蓄積されていく。そして、(2) で示す情報が入力されタイミングで、(1) で示す複数の情報が一度に反映される。ただし、(2) で示す情報を入力するタイミングで、反映させる情報を選択してもよい。

[0086] 他にも、第一フィードバック反映手段 311 は、各異常検出手段に対して、入力データ記憶部 102 に記憶された情報及びフィードバック記憶部 305 に記憶された情報の両方の情報を使って、異常スコアを算出させる指示を行ってもよい。具体的には、例えば、ある 2 つの薬剤を同時に飲んだ場合には副作用の危険が高い」というフィードバック情報が入力されたとする。この場合に、第一フィードバック反映手段 311 は、該当するデータの異常スコアベクトルを高く補正できるよう、各異常検出手段に指示を行ってもよい。異常スコアベクトル生成手段 301 (より具体的には、各異常検出手段) へ、このようなフィードバック情報の反映処理を行うことで、第一フィードバック反映手段 311 は、新しい異常検出手段を追加することなく、新しい異常スコアベクトルを定義することが出来る。

[0087] 第一フィードバック反映手段 311 がフィードバック情報を反映する方法の他の例として、副作用の有無や重篤度の情報を、副作用検出結果 203 で副作用が疑わしいと判定されたデータに対するフィードバック情報として与えることが挙げられる。このような情報を、副作用の有無や重篤度の情報を利用する異常検出手段へ反映することによって、異常検出の精度を向上させることができる。

[0088] さらに、第一フィードバック反映手段 311 は、副作用検出結果を参照し、異常スコアベクトルに対して、副作用の有無や重篤度の情報を与えてもよ

し。具体的には、第一フィードバック反映手段 311 は、異常スコアベクトル w_i に紐づいているデータ x_n に、新たな副作用・重篤度情報 y_n を関連付けてもよい。

[0089] 以上のように、第一フィードバック反映手段 311 が異常スコアベクトルの生成処理にフィードバック情報を反映させることで、様々な効果を得ることが出来る。例えば、新しい観点からの副作用検出処理（すなわち、新しい副作用の検出）、副作用の誤検出率の低減、狙いを絞った副作用の検出処理（例えば、特定の薬効群にのみ有効な異常スコアベクトルを構成する）などが可能になる。

[0090] 図 10 は、本実施形態における拡張副作用検出手段 302 の例を示す説明図である。拡張副作用検出手段 302 は、第二フィードバック反映手段 321 と、副作用検出手段 104 とを含む。本実施形態における拡張副作用検出手段 302 は、第 1 の実施形態における副作用検出手段 104 と比較して、第二フィードバック反映手段 321 を有する点において異なる。また、第二フィードバック反映手段 321 が、フィードバック記憶部 305 からフィードバック情報を読み込み、副作用検出手段 104 へ、その情報を任意の方法を用いて反映させる点において、第 1 の実施形態と異なる。以下、第二フィードバック反映手段 321 の処理について説明する。

[0091] 第二フィードバック反映手段 321 は、フィードバック情報 307 に基づいて、副作用検出手段 104 の動作を制御する。具体的には、副作用を検出する際に用いられる情報（例えば、既に分析済みの情報や、副作用を検出する観点を示す情報）がフィードバック情報 307 として入力された場合に、第二フィードバック反映手段 321 は、拡張副作用検出手段 302 に、その情報に基づいて副作用を検出させる。なお、第二フィードバック反映手段 321 がフィードバック情報 307 に基づいて副作用検出手段 104 の動作を制御することを、第二フィードバック反映手段 321 がフィードバック情報を反映する、と記すこともある。

[0092] 第二フィードバック反映手段 321 がフィードバック情報を反映する方法

の例として、副作用検出結果 2 0 3 で副作用が疑わしい（蓋然性が高い）と判定されたデータに、副作用の有無や重篤度の情報をフィードバック情報として含めることが挙げられる。例えば、副作用検出手段 1 0 4 が、副作用のあるデータと紐づいた異常スコアベクトルと、副作用のないデータと紐づいた異常スコアベクトルに対して分類モデルを学習する際、学習対象とする「副作用のあるデータ」が増加する。そのため、分類モデルの精度を向上させることが出来る。また、第二フィードバック反映手段 3 2 1 は、副作用の有無を判断したデータにラベル付けを行ってもよい。なお、ラベル付けする対象のデータは一部であってもよい。このようなラベルを付与することで、各データに対する副作用の有無が明確になるため、分類モデルの精度を向上させることが出来る。

[0093] 以上、副作用検出手段 1 0 4 が、分類モデルを学習する場合について説明した。他にも、回帰モデルや、ランキングモデルなど、副作用検出手段 1 0 4 が副作用のラベルや重篤度を利用して学習する他のモデルに関しても同様に適用できる。このように、分析された情報を副作用検出に利用する（例えば、副作用検出モデルの学習データとして利用する、副作用検出結果のランキングの補正に利用する）ことにより、副作用検出の精度を向上させることができる。

[0094] また、副作用検出手段 1 0 4 は、副作用の検出結果を、副作用検出結果記憶部 3 0 4 に記憶させる。

[0095] 図 1 1 は、本実施形態における拡張特徴抽出手段 3 0 3 の例を示す説明図である。拡張特徴抽出手段 3 0 3 は、第三フィードバック反映手段 3 3 1 と、特徴抽出手段 2 0 1 とを含む。本実施形態における拡張特徴抽出手段 3 0 3 は、第 2 の実施形態における特徴抽出手段 2 0 1 と比較して、第三フィードバック反映手段 3 3 1 を有する点において異なる。また、第三フィードバック反映手段 3 3 1 が、フィードバック記憶部 3 0 5 からフィードバック情報を読み込み、特徴抽出手段 2 0 1 へその情報を任意の方法を用いて反映させる点において、第 2 の実施形態と異なる。以下、第三フィードバック反映

手段 3 3 1 の処理について説明する。

[0096] 第三フィードバック反映手段 3 3 1 は、フィードバック情報 3 0 7 に基づいて、拡張特徴抽出手段 3 0 3 の動作を制御する。具体的には、入力データ又は副作用検出結果から特徴的な要素を抽出する際に用いられる情報（例えば、既に分析済みの情報や、入力された情報から特徴的な要素を抽出する処理方法）がフィードバック情報 3 0 7 として入力された場合に、第三フィードバック反映手段 3 3 1 は、拡張特徴抽出手段 3 0 3 に、その情報に基づいて上記情報の中から特徴的な要素を検出させる。なお、第三フィードバック反映手段 3 3 1 がフィードバック情報 3 0 7 に基づいて拡張特徴抽出手段 3 0 3 の動作を制御することを、第三フィードバック反映手段 3 3 1 がフィードバック情報を反映する、と記すこともある。

[0097] 第三フィードバック反映手段 3 3 1 がフィードバック情報を反映する方法の例として、新しい特徴抽出手段の追加や、現在利用している特徴抽出手段の削除が挙げられる。ここで、新しい特徴抽出手段の追加とは、特徴的な要素を抽出する新たな処理を追加することを意味する。また、現在利用している特徴抽出手段の削除とは、今まで行われていた特徴的な要素の抽出処理の一部を行わないようにすることを意味する。なお、第三フィードバック反映手段 3 3 1 が新しい特徴抽出手段の追加や、現在利用している特徴抽出手段の削除を行う方法は、第一フィードバック反映手段 3 1 1 が、新しい異常検出手段の追加や、現在利用している異常検出手段の削除を行う方法と同様である。例えば、フィードバック情報として、特徴的な要素を抽出する新たな処理方法が入力された場合、第三フィードバック反映手段 3 3 1 が新しい特徴抽出手段を追加してもよい。

[0098] また、第三フィードバック反映手段 3 3 1 は、フィードバック情報として、副作用の有無や重篤度の情報（例えば、異常スコアや副作用検出結果に対して重要又は非重要という情報、禁忌情報など）を特徴抽出手段 2 0 1 に与えてもよい。このような情報を与えることにより、例えば、もとの入力データに副作用の有無や重篤度情報が含まれていない場合であっても、特徴抽出

手段 201 が副作用の有無や重篤度情報に基づく特徴抽出（例えば、判別分析など）を行うことが可能になる。

[0099] また、例えば、特徴抽出手段 201 が副作用の疑わしいデータと副作用の可能性が低いデータの間の差を特徴として抽出する処理を行う場合にも、フィードバック情報として副作用の有無や重篤度情報を特徴抽出手段 201 に与えることは有効である。フィードバック情報として副作用の有無や重篤度情報を特徴抽出手段 201 に与えることにより、特徴抽出手段 201 が、副作用が疑わしくかつ副作用有りのデータと、副作用の可能性が低くかつ副作用無しのデータを重要視して、特徴抽出を行うことが可能になる。

[0100] また、特徴抽出手段 201 は、抽出した特徴を示す情報を、副作用検出結果記憶部 304 に記憶させる。

[0101] なお、上記説明では、第 2 の実施形態における異常スコアベクトル生成手段 103 を異常スコアベクトル生成手段 301 に、副作用検出手段 104 を拡張副作用検出手段 302 に、特徴抽出手段 201 を拡張特徴抽出手段 303 に、それぞれ全て置き換えた場合について説明した。ただし、本実施形態における副作用検出装置 300 は、少なくとも上記の一部を置き換えた構成であってもよい。その場合、置き換えられた各手段（具体的には、異常スコアベクトル生成手段 301、拡張副作用検出手段 302 及び拡張特徴抽出手段 303）が、フィードバック情報を用いて本実施形態で説明した処理を行えばよい。

[0102] また、本実施形態の説明について、第 2 の実施形態と比較して説明したが、第 1 の実施形態における副作用検出装置 100 に対してフィードバック処理を行うようにしてもよい。具体的には、異常スコアベクトル生成手段 103 を異常スコアベクトル生成手段 301 に、副作用検出手段 104 を拡張副作用検出手段 302 にそれぞれ置き換えればよい。

[0103] 異常スコアベクトル生成手段 301（より具体的には、第一フィードバック反映手段 311 と、異常検出手段 1__111～異常検出手段 M__112（すなわち、異常検出手段）と、異常スコア統合手段 115）と、拡張副作用

検出手段 3 0 2 (より具体的には、第二フィードバック反映手段 3 2 1 と、副作用検出手段 1 0 4) と、拡張特徴抽出手段 3 0 3 (より具体的には、第三フィードバック反映手段 3 3 1 と、特徴抽出手段 2 0 1) とは、プログラム (副作用検出プログラム) に従って動作するコンピュータの CPU によって実現される。また、異常スコアベクトル生成手段 3 0 1 と、拡張副作用検出手段 3 0 2 と、拡張特徴抽出手段 3 0 3 とは、それぞれが専用のハードウェアで実現されていてもよい。

[01 04] 次に、本実施形態における副作用検出装置の動作を説明する。図 1 2 は、第 3 の実施形態における副作用検出装置 3 0 0 の動作の例を示すフローチャートである。本実施形態における副作用検出装置 3 0 0 の動作は、第 2 の実施形態における副作用検出装置 2 0 0 の動作と比較して、フィードバックの処理を有する点で相違する。すなわち、入力データ 1 0 6 が入力され、副作用検出が行われるステップ S 1 0 0 ～S 1 0 5 までの処理は、図 7 におけるステップ S 1 0 0 ～S 1 0 5 の処理と同様である。

[01 05] 副作用の検出結果及び特徴の抽出結果が副作用検出結果記憶部 3 0 4 に記憶されると、第一フィードバック反映手段 3 1 1 は、異常スコア算出処理に対するフィードバック情報がフィードバック記憶部 3 0 5 に記憶されているか否かを判断する (ステップ S 3 0 0) 。異常スコア算出処理に対するフィードバック情報が存在する場合 (ステップ S 3 0 0 における Y e s) 、第一フィードバック反映手段 3 1 1 は、フィードバック情報を異常検出手段に反映させ (ステップ S 3 0 1) 、ステップ S 1 0 1 以降の処理を行う。

[01 06] 異常スコア算出処理に対するフィードバック情報が存在しない場合 (ステップ S 3 0 0 における N o) 、第一フィードバック反映手段 3 1 1 は、異常スコアベクトル算出処理に対するフィードバック情報がフィードバック記憶部 3 0 5 に記憶されているか否かを判断する (ステップ S 3 0 2) 。異常スコアベクトル算出処理に対するフィードバック情報が存在する場合 (ステップ S 3 0 2 における Y e s) 、第一フィードバック反映手段 3 1 1 は、フィードバック情報を異常スコア統合手段 1 1 5 に反映させ (ステップ S 3 0 3

）、ステップS 1 0 3 以降の処理を行う。

[01 07] 異常スコアベクトル算出処理に対するフィードバック情報が存在しない場合（ステップS 3 0 2 におけるN o）、第二フィードバック反映手段3 2 1 は、副作用検出に対するフィードバック情報がフィードバック記憶部3 0 5 に記憶されているか否かを判断する（ステップS 3 0 4）。副作用検出に対するフィードバック情報が存在する場合（ステップS 3 0 4 におけるY e s）、第二フィードバック反映手段3 2 1 は、フィードバック情報を副作用検出手段1 0 4 に反映させ（ステップS 3 0 5）、ステップS 1 0 4 以降の処理を行う。

[01 08] 副作用検出に対するフィードバック情報が存在しない場合（ステップS 3 0 4 におけるN o）、第三フィードバック反映手段3 3 1 は、特徴抽出に対するフィードバック情報がフィードバック記憶部3 0 5 に記憶されているか否かを判断する（ステップS 3 0 6）。特徴抽出に対するフィードバック情報が存在する場合（ステップS 3 0 6 におけるY e s）、第三フィードバック反映手段3 3 1 は、フィードバック情報を特徴抽出手段2 0 1 に反映させ（ステップS 3 0 7）、ステップS 2 0 0 以降の処理を行う。

[01 09] 一方、特徴抽出に対するフィードバック情報が存在しない場合（ステップS 3 0 6 におけるN o）、フィードバック情報を反映させずに処理を終了する。

[01 10] 以上のように、本実施形態によれば、フィードバック入力装置3 0 6 が、フィードバック情報3 0 7 を入力すると、異常検出手段、拡張副作用検出手段3 0 2、及び、拡張特徴抽出手段3 0 3 は、各手段が処理を行う際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合に、その情報に基づいて各処理を行う。具体的には、異常検出手段は、異常スコアを算出する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合に、その情報に基づいて異常スコアを作成する。異常スコア統合手段1 1 5 は、異常スコアベクトルを作成する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合に、その情報に基づいて異常スコアベクトルを作成する。拡張副

作用検出手段 302 は、副作用を検出する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合に、その情報に基づいて副作用を検出する。拡張特徴抽出手段 303 は、特徴抽出を行う際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合に、その情報に基づいて特徴抽出を行う。このように、フィードバック情報を用いることで、蓄積された膨大な情報から副作用を抽出する作業を効率化できる。

[01 11] 次に、本発明による、医療情報からの異常イベント抽出装置（以下、単に異常イベント抽出装置と記す。）の最小構成の例を説明する。図 13 は、本発明による異常イベント抽出装置の最小構成の例を示すブロック図である。本発明による異常イベント抽出装置（例えば、副作用検出装置 100）は、医療データ（例えば、データ x_n ）の異常性を示す情報である異常スコア（例えば、異常スコア s_{mk} ）を、各医療データの特異性に基づいて算出する異常スコア算出手段 81（例えば、異常検出手段）と、異常スコアを統合した情報である異常スコアベクトル（例えば、異常スコアベクトル w_i ）を少なくとも一つ以上作成する異常スコアベクトル作成手段 82（例えば、異常スコア統合手段 115）と、異常スコアベクトルが示す副作用の蓋然性（例えば、副作用の有無）を所定の規則（例えば、異常スコアの重み付き和、分類モデルや回帰モデル）に基づいて判断し、その蓋然性が予め定められた条件（例えば、所定の閾値、分類モデルや回帰モデルの学習結果）を満たす異常スコアベクトルを、副作用を示す情報として検出する副作用検出手段 83（例えば、副作用検出手段 104）とを備えている。

[01 12] そのような構成により、医療に関する情報から医薬品の未知の副作用を抽出できる。

[01 13] また、異常イベント抽出装置が、副作用を示す情報として検出された異常スコアベクトル、または、その異常スコアベクトルによって特定される医療データの特徴を抽出する特徴抽出手段（例えば、特徴抽出手段 201）を備えていてもよい。このような構成にすることで、未知の副作用を分析する際の有用な情報をユーザに提供することが可能になる。

- [01 14] また、異常イベント抽出装置が、副作用の分析に用いられる情報であるフィードバック情報（例えば、フィードバック情報 307）を入力するフィードバック情報入力手段（例えば、フィードバック入力装置 306）を備えていてもよい。そして、フィードバック情報入力手段が、フィードバック情報として、異常スコアを算出する際に用いられる情報（例えば、既に分析済みの情報や、異常スコアを算出するための処理方法）と、異常スコアベクトルを作成する際に用いられる情報（例えば、副作用の有無や重篤度の情報）と、副作用を検出する際に用いられる情報（例えば、既に分析済みの情報や、副作用を検出する観点を示す情報）のうちの少なくとも一つの情報を入力し、異常スコア算出手段 81 が、異常スコアを算出する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合に、その情報に基づいて異常スコアを算出し、異常スコアベクトル作成手段 82 が、異常スコアベクトルを作成する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合に、その情報に基づいて異常スコアベクトルを作成し、副作用検出手段 83 が、副作用を検出する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合に、その情報に基づいて副作用を検出してもよい。
- [01 15] また、フィードバック情報入力手段が、フィードバック情報として、特徴を抽出する際に用いられる情報（例えば、既に分析済みの情報や、入力された情報から特徴的な要素を抽出する処理方法）を入力し、特徴抽出手段が、特徴を抽出する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合、その情報に基づいて特徴を抽出してもよい。
- [01 16] また、フィードバック情報入力手段が、異常スコアを算出する際に用いられる情報として、異常スコアを検出する新たな処理を示す情報を入力し、異常スコア算出手段 81 が、その処理がフィードバック情報として入力された場合に、その処理に基づいて異常スコアを算出してもよい。
- [01 17] また、異常イベント抽出装置が、副作用を示す複数の情報を統合する副作用統合手段（例えば、副作用検出結果統合手段 125）を備えていてもよい。そして、異常スコアベクトル作成手段 82 が、複数の異常スコアベクトル

(例えば、異常スコアベクトル 1— 1 2 1—異常スコアベクトル L __ 1 2 2) を生成し、副作用検出手段 8 3 (例えば、副作用検出手段 1— 1 2 3—副作用検出手段 L __ 1 2 4) が、少なくとも 1 種類以上の規則に基づいて異常スコアベクトルごとに副作用の蓋然性を判断し、副作用統合手段が、副作用検出手段 8 3 により副作用を示す情報として検出された異常スコアベクトルを統合 (例えば、L 個の判定値に基づいて、最終的な副作用検出結果を生成) してもよい。

[01 18] また、異常スコア算出手段 8 1 が、(縦断的な系列データに対して、または、横断的な複数項目データに対して) 外れ値検出手法または変化点検出手法を用いることにより、同種の医療データの中から特異な医療データを抽出してもよい。

[01 19] また、副作用検出手段 8 3 が、異常スコアベクトルに紐づいている医療データに基づいてその異常スコアベクトルにラベル付けを行い、ラベル付けされた異常スコアベクトルを用いて、副作用の蓋然性を判断する分類モデルを学習し、その分類モデルを用いて副作用を示す情報に分類された異常スコアベクトルを検出してもよい。

[01 20] 上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

[01 21] (付記 1) 医療データの異常性を示す情報である異常スコアを、各医療データの特異性に基づいて算出する異常スコア算出手段と、前記異常スコアを統合した情報である異常スコアベクトルを少なくとも一つ以上作成する異常スコアベクトル作成手段と、前記異常スコアベクトルが示す副作用の蓋然性を所定の規則に基づいて判断し、当該蓋然性が予め定められた条件を満たす異常スコアベクトルを、副作用を示す情報として検出する副作用検出手段とを備えたことを特徴とする医療情報からの異常イベント抽出装置。

[01 22] (付記 2) 副作用を示す情報として検出された異常スコアベクトル、または、当該異常スコアベクトルによって特定される医療データの特徴を抽出する特徴抽出手段を備えた付記 1 記載の異常イベント抽出装置。

- [01 23] (付記 3) 副作用の分析に用いられる情報であるフィードバック情報を入力するフィードバック情報入力手段を備え、前記フィードバック情報入力手段は、フィードバック情報として、異常スコアを算出する際に用いられる情報と、異常スコアベクトルを作成する際に用いられる情報と、副作用を検出する際に用いられる情報のうちの少なくとも一つの情報を入力し、異常スコア算出手段は、異常スコアを算出する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合に、当該情報に基づいて異常スコアを算出し、異常スコアベクトル作成手段は、異常スコアベクトルを作成する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合に、当該情報に基づいて異常スコアベクトルを作成し、副作用検出手段は、副作用を検出する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合に、当該情報に基づいて副作用を検出する付記 1 または付記 2 記載の異常イベント抽出装置。
- [01 24] (付記 4) フィードバック情報入力手段は、フィードバック情報として、特徴を抽出する際に用いられる情報を入力し、特徴抽出手段は、特徴を抽出する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合、当該情報に基づいて特徴を抽出する付記 3 記載の異常イベント抽出装置。
- [01 25] (付記 5) フィードバック情報入力手段は、異常スコアを算出する際に用いられる情報として、異常スコアを検出する新たな処理を示す情報を入力し、異常スコア算出手段は、前記処理がフィードバック情報として入力された場合に、当該処理に基づいて異常スコアを算出する付記 3 または付記 4 記載の異常イベント抽出装置。
- [01 26] (付記 6) 副作用を示す複数の情報を統合する副作用統合手段を備え、異常スコアベクトル作成手段は、複数の異常スコアベクトルを生成し、副作用検出手段は、少なくとも 1 種類以上の規則に基づいて異常スコアベクトルごとに副作用の蓋然性を判断し、前記副作用統合手段は、前記副作用検出手段により副作用を示す情報として検出された異常スコアベクトルを統合する付記 1 から付記 5 のうちのいずれか 1 つに記載の異常イベント抽出装置。
- [01 27] (付記 7) 異常スコア算出手段は、外れ値検出手法または変化点検出手法を

用いることにより、同種の医療データの中から特異な医療データを抽出する付記 1 から付記 6 のうちのいずれか 1 つに記載の異常イベント抽出装置。

[01 28] (付記 8) 副作用検出手段は、異常スコアベクトルに紐づいている医療データに基づいて当該異常スコアベクトルにラベル付けを行い、ラベル付けされた異常スコアベクトルを用いて、副作用の蓋然性を判断する分類モデルを学習し、当該分類モデルを用いて副作用を示す情報に分類された異常スコアベクトルを検出する付記 1 から付記 7 のうちのいずれか 1 つに記載の異常イベント抽出装置。

[01 29] (付記 9) 異常スコア算出手段は、予め定められたルールに一致するか否かを判定することにより特異な情報を抽出する付記 1 から付記 6 のうちのいずれか 1 つに記載の異常イベント抽出装置。

[01 30] (付記 10) 医療データの異常性を示す情報である異常スコアを、各医療データの特異性に基づいて算出し、前記異常スコアを統合した情報である異常スコアベクトルを少なくとも一つ以上作成し、前記異常スコアベクトルが示す副作用の蓋然性を所定の規則に基づいて判断し、当該蓋然性が予め定められた条件を満たす異常スコアベクトルを、副作用を示す情報として検出することを特徴とする医療情報からの異常イベント抽出方法。

[01 31] (付記 11) 副作用を示す情報として検出された異常スコアベクトル、または、当該異常スコアベクトルによって特定される医療データの特徴を抽出する付記 10 記載の異常イベント抽出方法。

[01 32] (付記 12) コンピュータに、医療データの異常性を示す情報である異常スコアを、各医療データの特異性に基づいて算出する異常スコア算出処理、前記異常スコアを統合した情報である異常スコアベクトルを少なくとも一つ以上作成する異常スコアベクトル作成処理、および、前記異常スコアベクトルが示す副作用の蓋然性を所定の規則に基づいて判断し、当該蓋然性が予め定められた条件を満たす異常スコアベクトルを、副作用を示す情報として検出する副作用検出処理を実行させるための医療情報からの異常イベント抽出プログラム。

[01 33] (付記 1 3) コンピュータに、副作用を示す情報として検出された異常スコアベクトル、または、当該異常スコアベクトルによって特定される医療データの特徴を抽出する特徴抽出処理を実行させる付記 1 2 記載の異常イベント抽出プログラム。

[0 134] 以上、実施形態及び実施例を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態および実施例に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

[01 35] この出願は、2010年6月28日に出願された日本特許出願2010-146680を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

産業上の利用可能性

[0 136] 本発明は、医療情報から異常イベントを抽出する異常イベント抽出装置に好適に適用される。

符号の説明

[01 37] 100, 200, 300 副作用検出装置

101 入力装置

102 入力データ記憶部

103 異常スコアベクトル生成手段

104 副作用検出手段

105, 202 出力装置

108 拡張副作用検出手段

111, 112 異常検出手段

115 異常スコア統合手段

123, 124 副作用検出手段

125 副作用検出結果統合手段

201 特徴抽出手段

301 異常スコアベクトル生成手段

- 3 0 2 拡張副作用検出手段
- 3 0 3 拡張特徴抽出手段
- 3 0 4 副作用検出結果記憶部
- 3 0 5 フィードバック記憶部
- 3 0 6 フィードバック入力装置
- 3 1 1 第一フィードバック反映手段
- 3 2 1 第二フィードバック反映手段
- 3 3 1 第三フィードバック反映手段

請求の範囲

- [請求項 1] 医療データの異常性を示す情報である異常スコアを、各医療データの特異性に基づいて算出する異常スコア算出手段と、
- 前記異常スコアを統合した情報である異常スコアベクトルを少なくとも一つ以上作成する異常スコアベクトル作成手段と、
- 前記異常スコアベクトルが示す副作用の蓋然性を所定の規則に基づいて判断し、当該蓋然性が予め定められた条件を満たす異常スコアベクトルを、副作用を示す情報として検出する副作用検出手段とを備えた
- ことを特徴とする医療情報からの異常イベント抽出装置。
- [請求項 2] 副作用を示す情報として検出された異常スコアベクトル、または、当該異常スコアベクトルによって特定される医療データの特徴を抽出する特徴抽出手段を備えた
- 請求項 1 記載の異常イベント抽出装置。
- [請求項 3] 副作用の分析に用いられる情報であるフィードバック情報を入力するフィードバック情報入力手段を備え、
- 前記フィードバック情報入力手段は、フィードバック情報として、異常スコアを算出する際に用いられる情報と、異常スコアベクトルを作成する際に用いられる情報と、副作用を検出する際に用いられる情報のうちの少なくとも一つの情報を入力し、
- 異常スコア算出手段は、異常スコアを算出する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合に、当該情報に基づいて異常スコアを算出し、
- 異常スコアベクトル作成手段は、異常スコアベクトルを作成する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合に、当該情報に基づいて異常スコアベクトルを作成し、
- 副作用検出手段は、副作用を検出する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合に、当該情報に基づいて副作用を

検出する

請求項 1 または請求項 2 記載の異常イベント抽出装置。

[請求項4] フィードバック情報入力手段は、フィードバック情報として、特徴を抽出する際に用いられる情報を入力し、

特徴抽出手段は、特徴を抽出する際に用いられる情報がフィードバック情報として入力された場合、当該情報に基づいて特徴を抽出する請求項 3 記載の異常イベント抽出装置。

[請求項5] フィードバック情報入力手段は、異常スコアを算出する際に用いられる情報として、異常スコアを検出する新たな処理を示す情報を入力し、

異常スコア算出手段は、前記処理がフィードバック情報として入力された場合に、当該処理に基づいて異常スコアを算出する

請求項 3 または請求項 4 記載の異常イベント抽出装置。

[請求項6] 副作用を示す複数の情報を統合する副作用統合手段を備え、

異常スコアベクトル作成手段は、複数の異常スコアベクトルを生成し、

副作用検出手段は、少なくとも 1 種類以上の規則に基づいて異常スコアベクトルごとに副作用の蓋然性を判断し、

前記副作用統合手段は、前記副作用検出手段により副作用を示す情報として検出された異常スコアベクトルを統合する

請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれか 1 項に記載の異常イベント抽出装置。

[請求項7] 異常スコア算出手段は、外れ値検出手法または変化点検出手法を用いることにより、同種の医療データの中から特異な医療データを抽出する

請求項 1 から請求項 6 のうちのいずれか 1 項に記載の異常イベント抽出装置。

[請求項8] 副作用検出手段は、異常スコアベクトルに紐づいている医療データ

に基づいて当該異常スコアベクトルにラベル付けを行い、ラベル付けされた異常スコアベクトルを用いて、副作用の蓋然性を判断する分類モデルを学習し、当該分類モデルを用いて副作用を示す情報に分類された異常スコアベクトルを検出する

請求項 1 から請求項 7 のうちのいずれか 1 項に記載の異常イベント抽出装置。

[請求項 9]

医療データの異常性を示す情報である異常スコアを、各医療データの特異性に基づいて算出し、

前記異常スコアを統合した情報である異常スコアベクトルを少なくとも一つ以上作成し、

前記異常スコアベクトルが示す副作用の蓋然性を所定の規則に基づいて判断し、当該蓋然性が予め定められた条件を満たす異常スコアベクトルを、副作用を示す情報として検出する

ことを特徴とする医療情報からの異常イベント抽出方法。

[請求項 10]

コンピュータに、

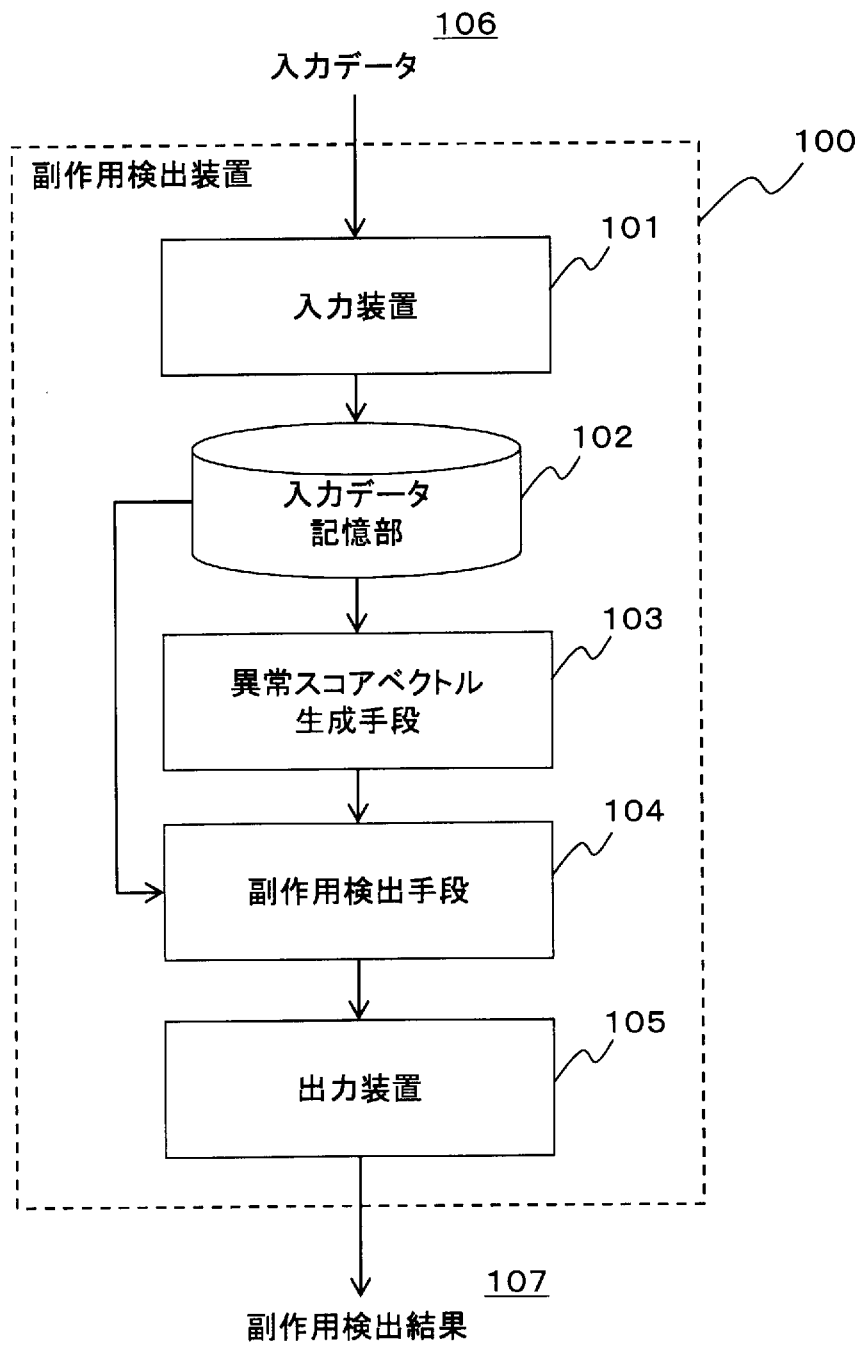
医療データの異常性を示す情報である異常スコアを、各医療データの特異性に基づいて算出する異常スコア算出処理、

前記異常スコアを統合した情報である異常スコアベクトルを少なくとも一つ以上作成する異常スコアベクトル作成処理、および、

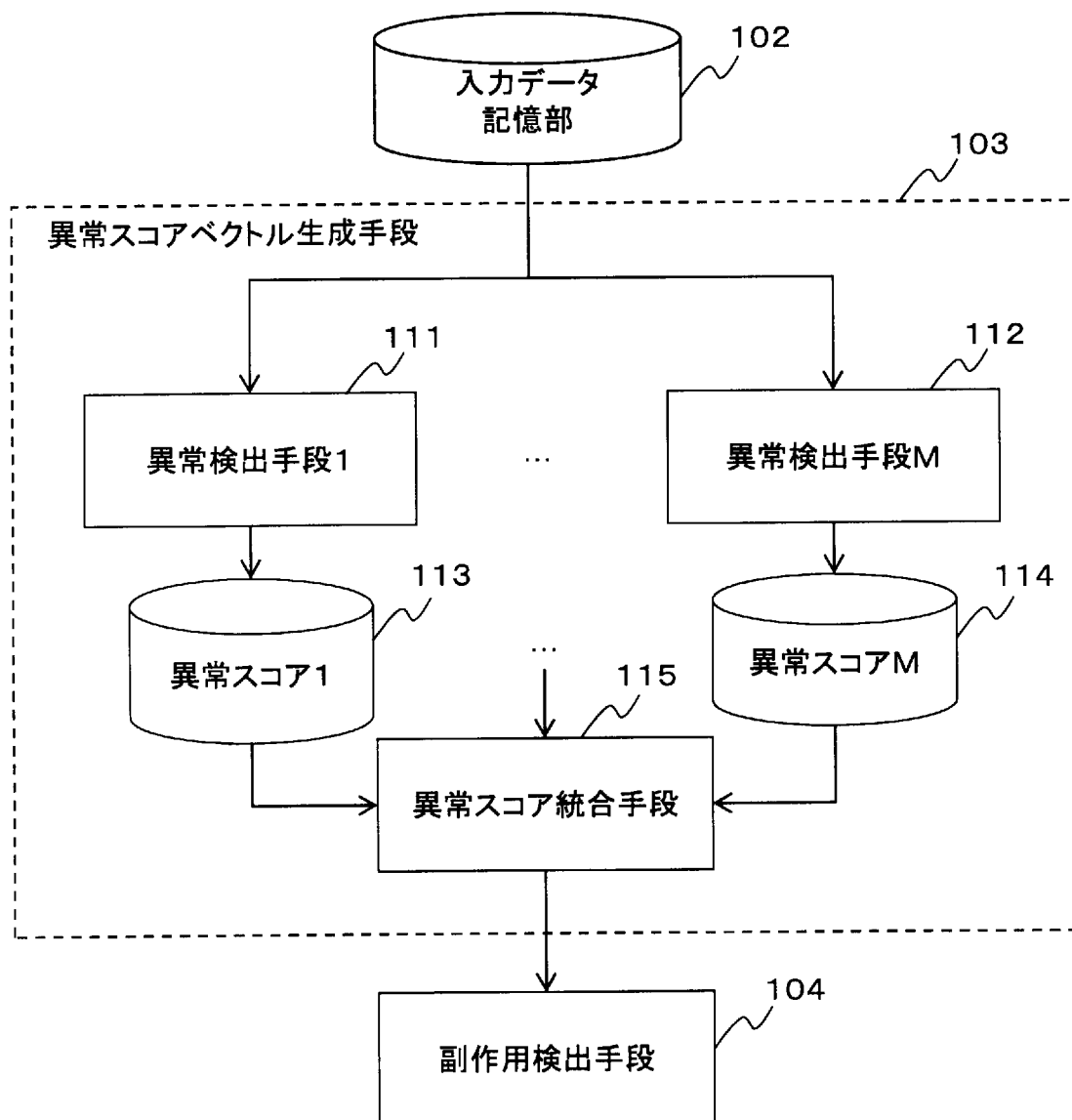
前記異常スコアベクトルが示す副作用の蓋然性を所定の規則に基づいて判断し、当該蓋然性が予め定められた条件を満たす異常スコアベクトルを、副作用を示す情報として検出する副作用検出処理

を実行させるための医療情報からの異常イベント抽出プログラム。

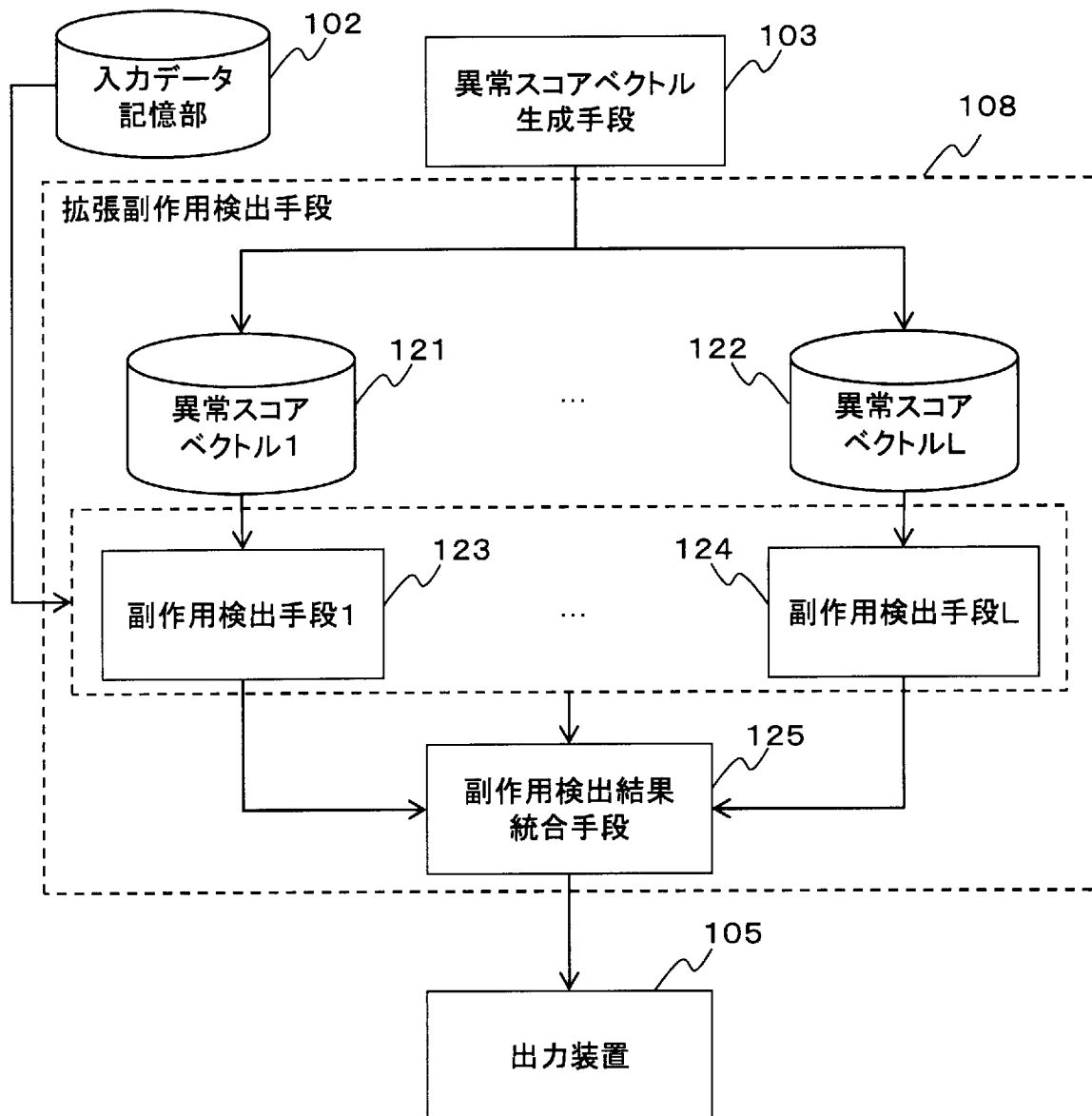
[図1]



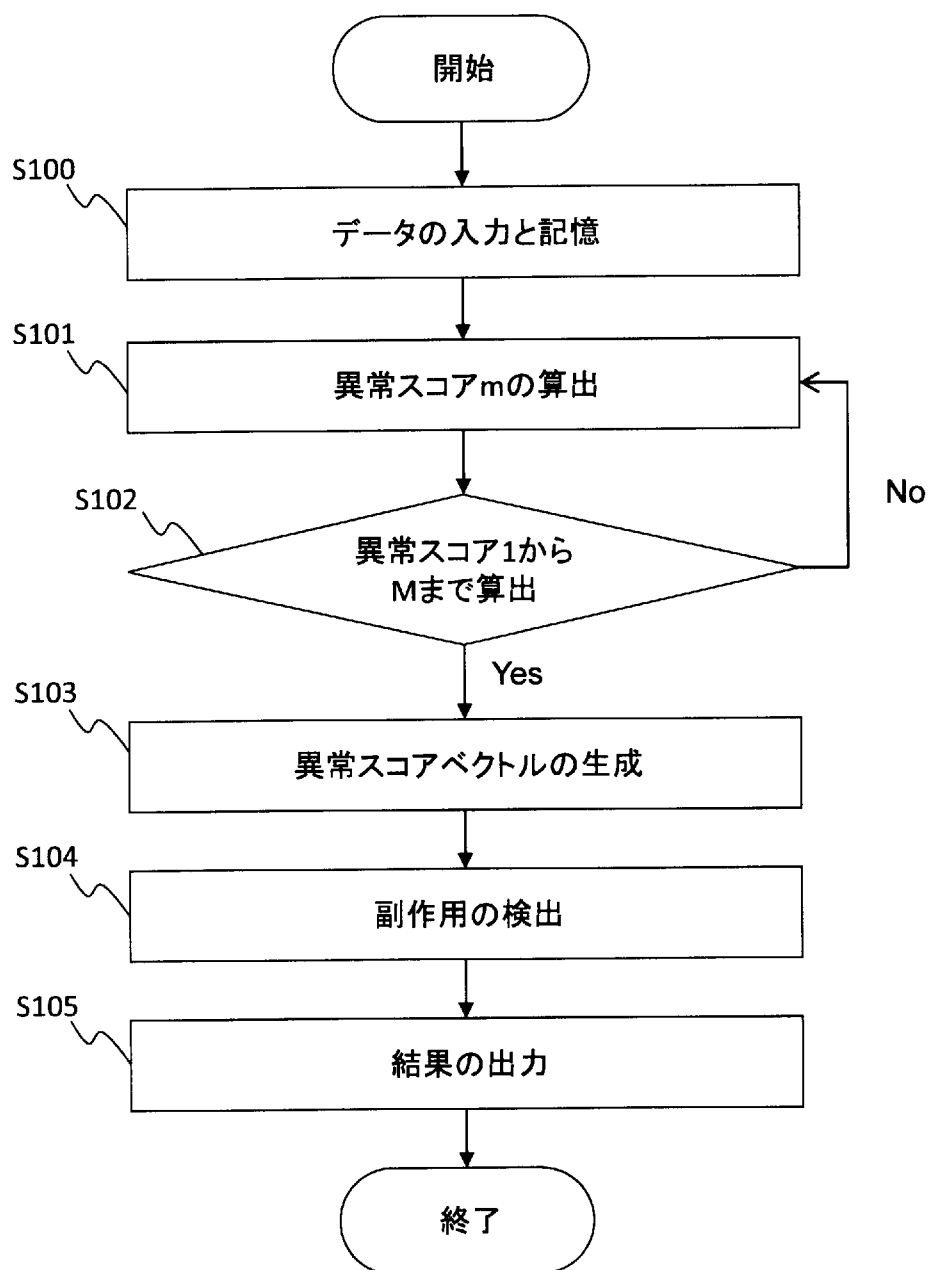
[図2]



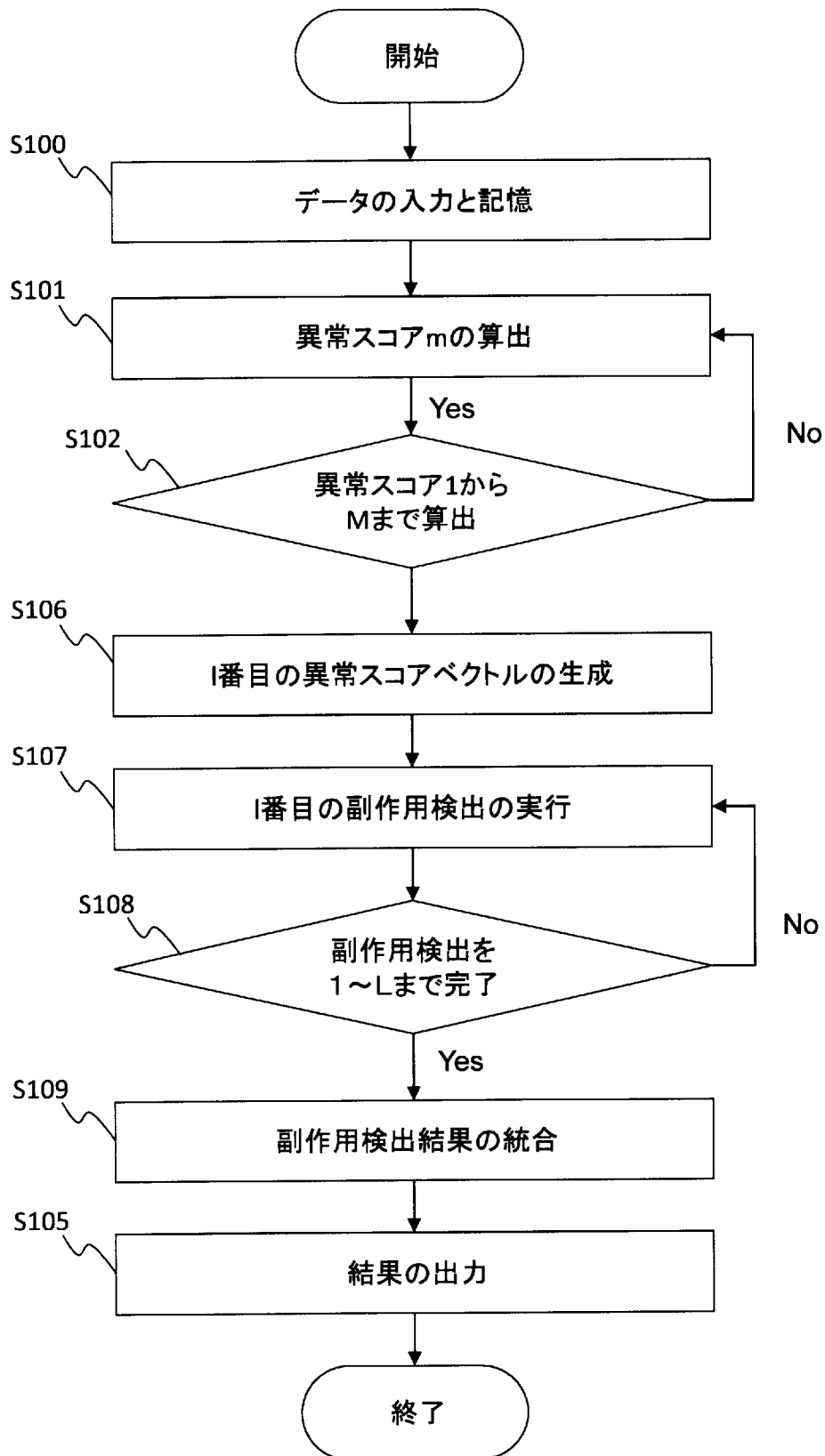
[図3]



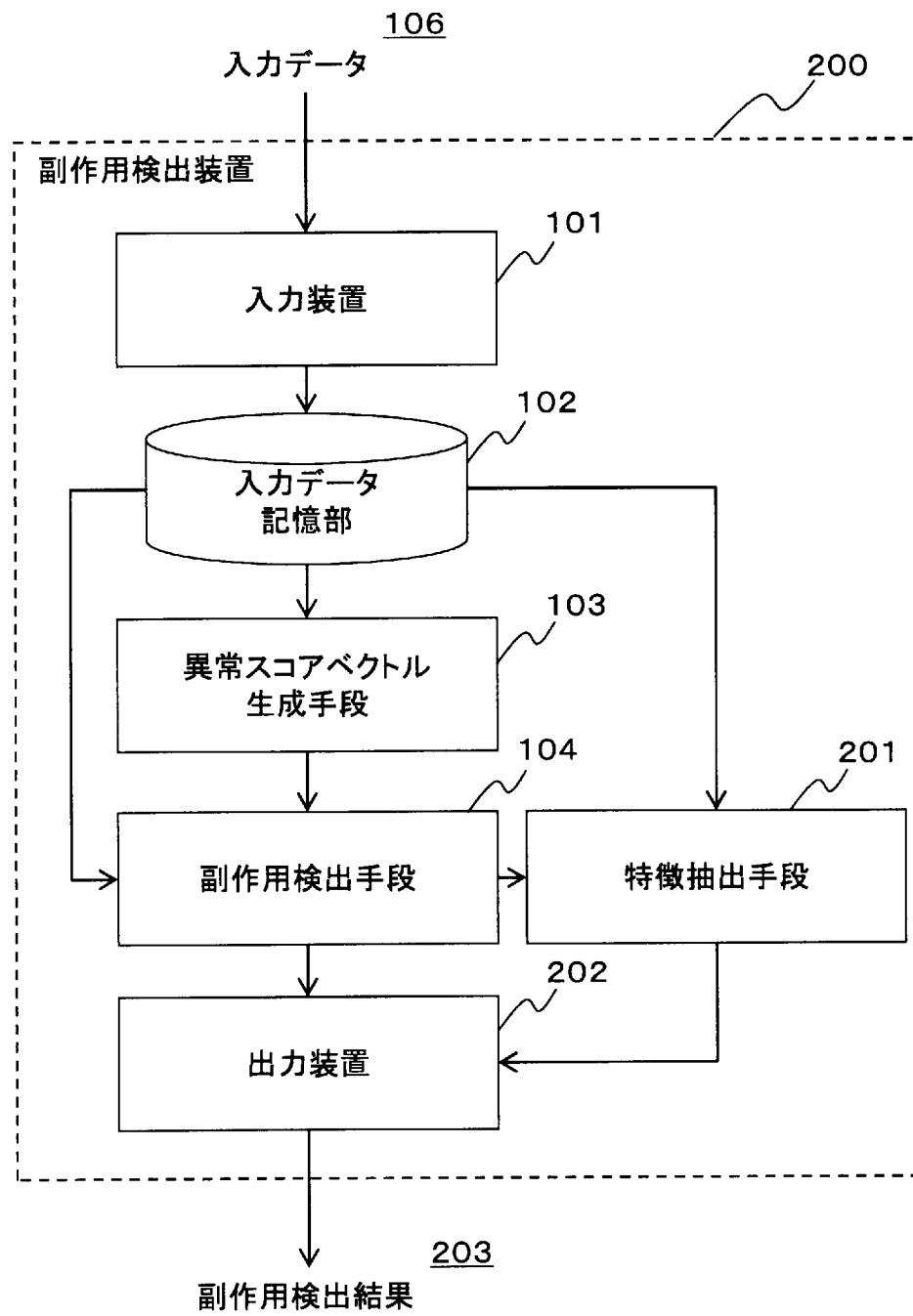
[図4]



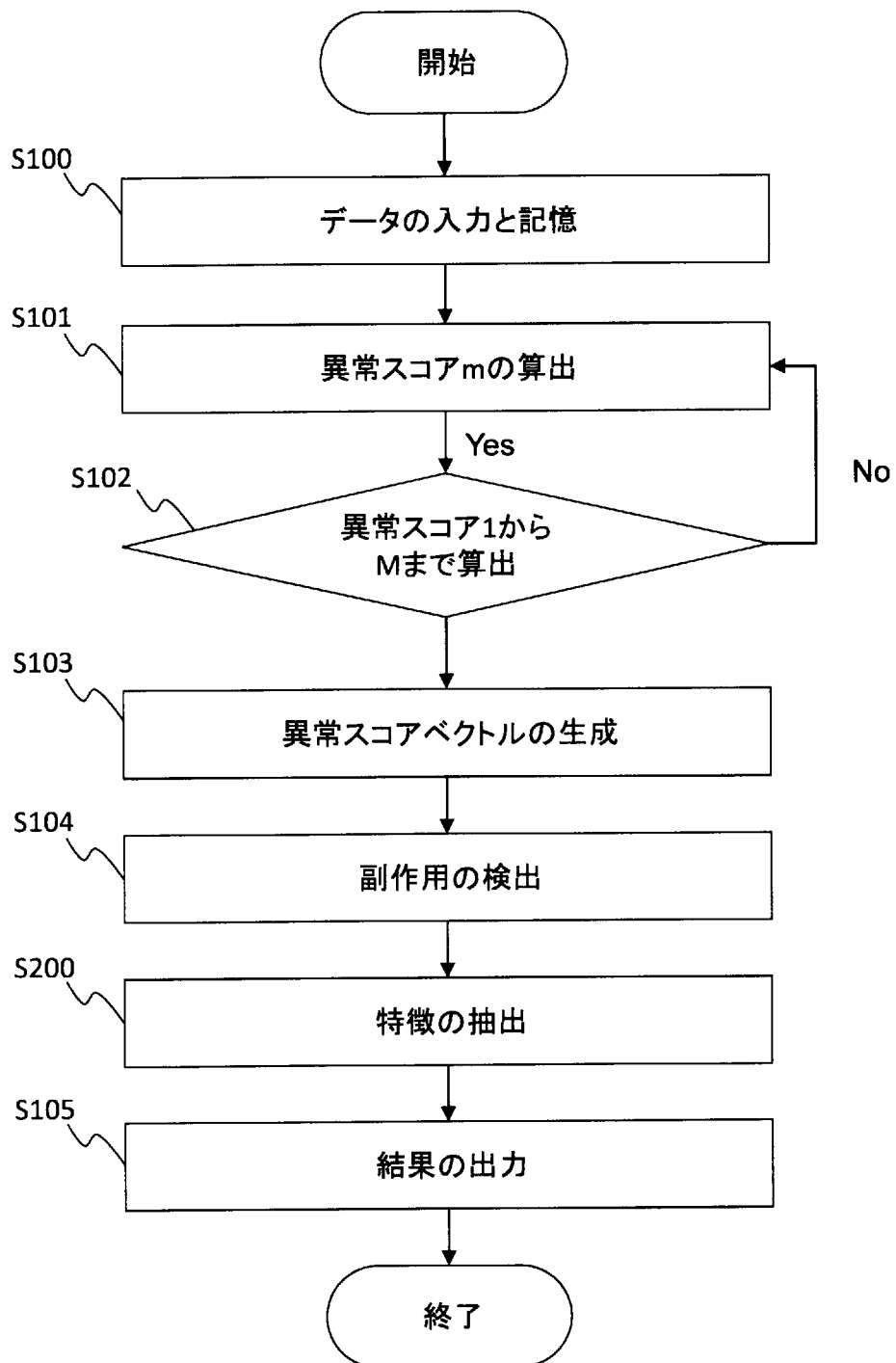
[図5]



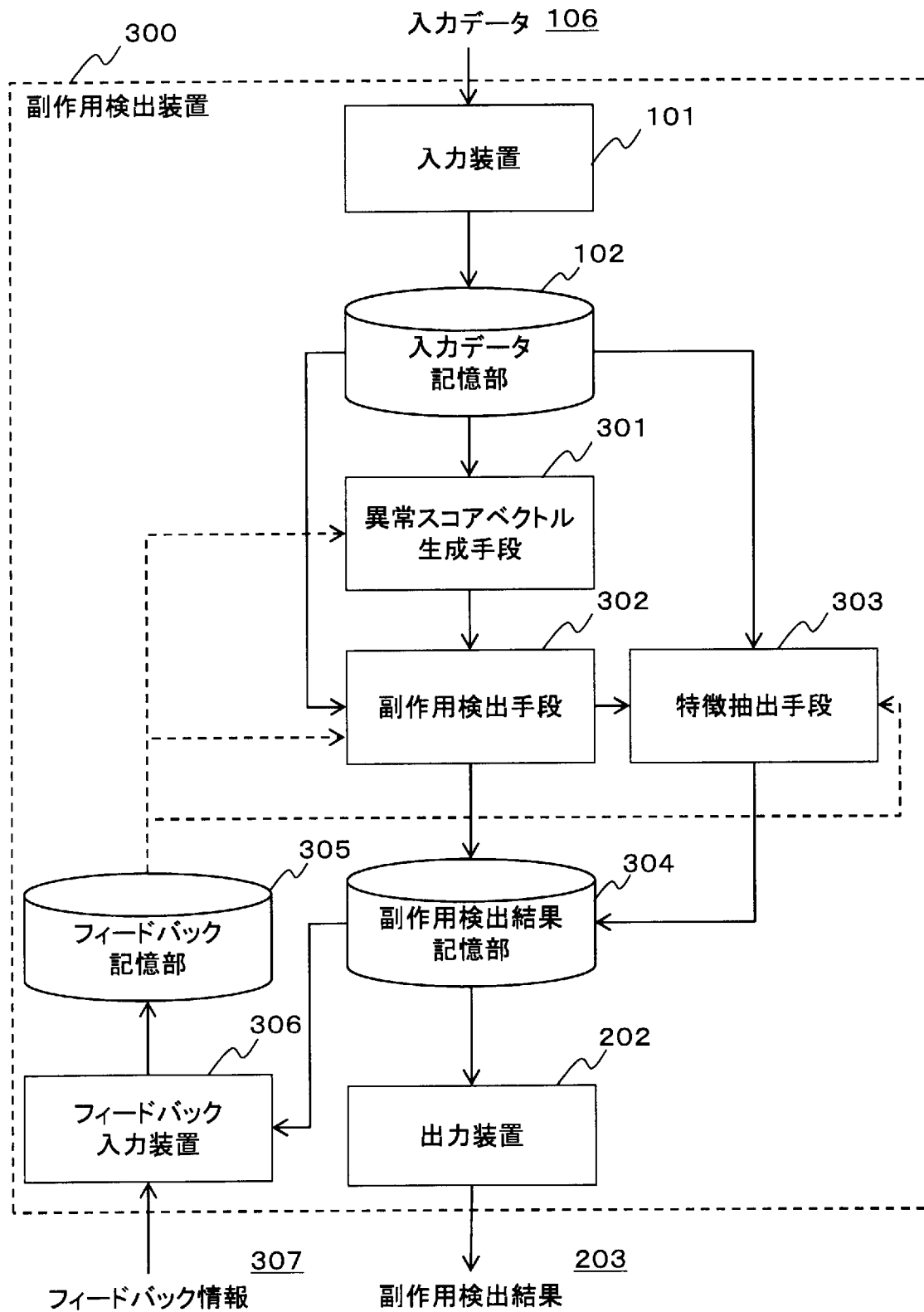
[図6]



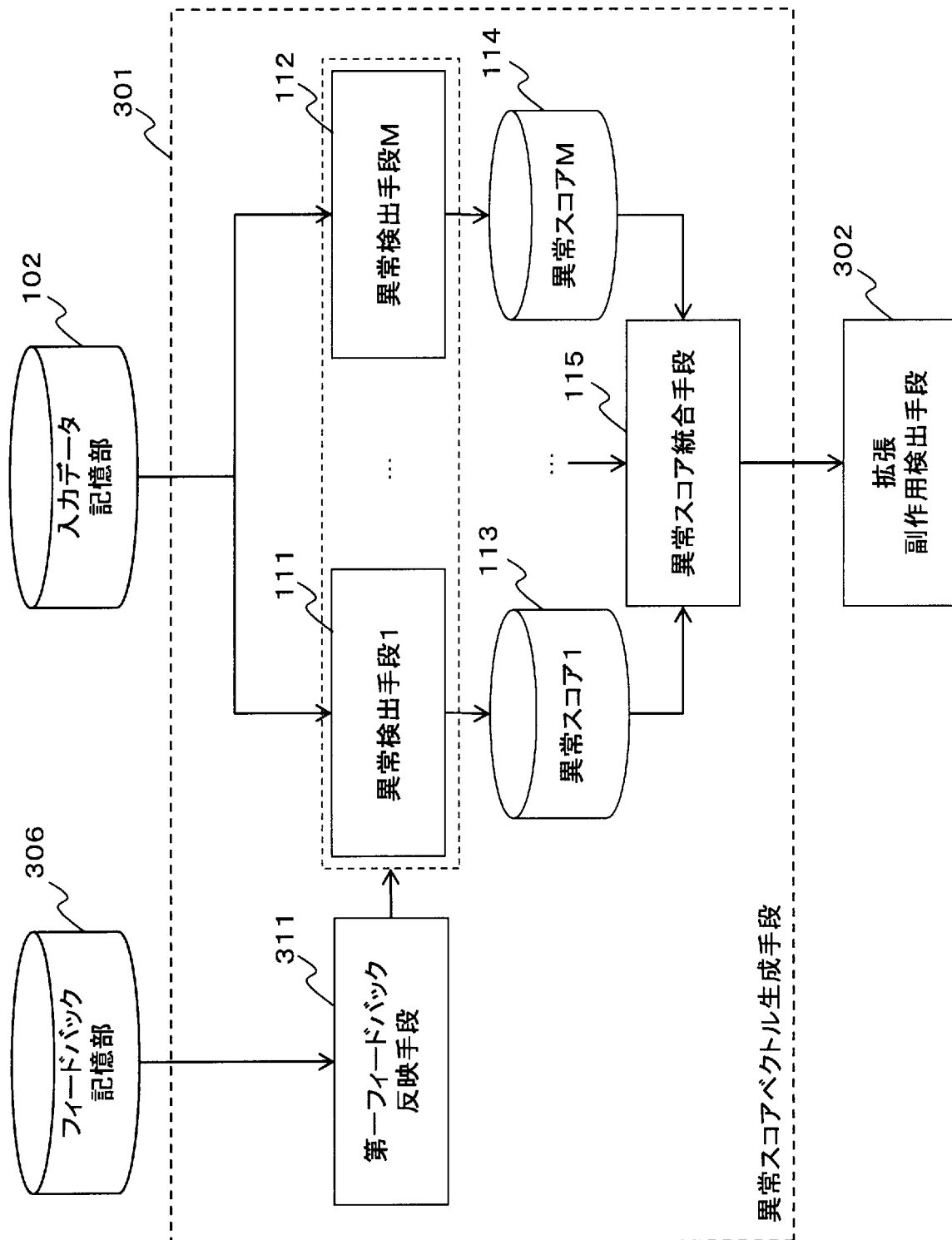
[図7]



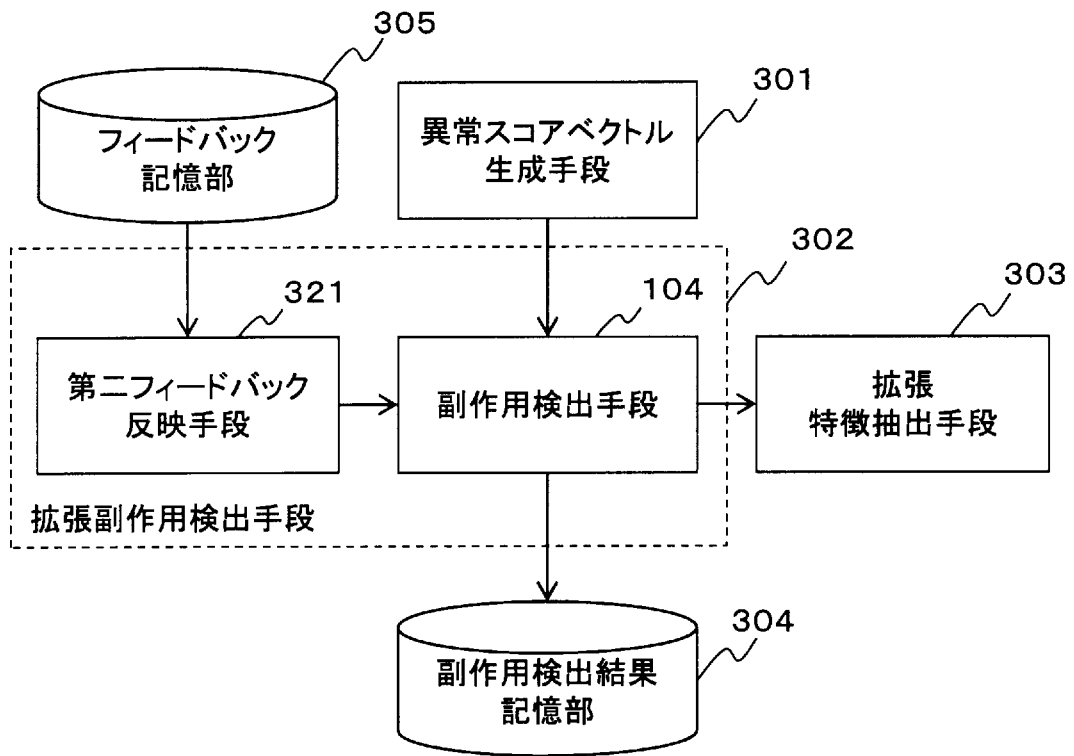
[図8]



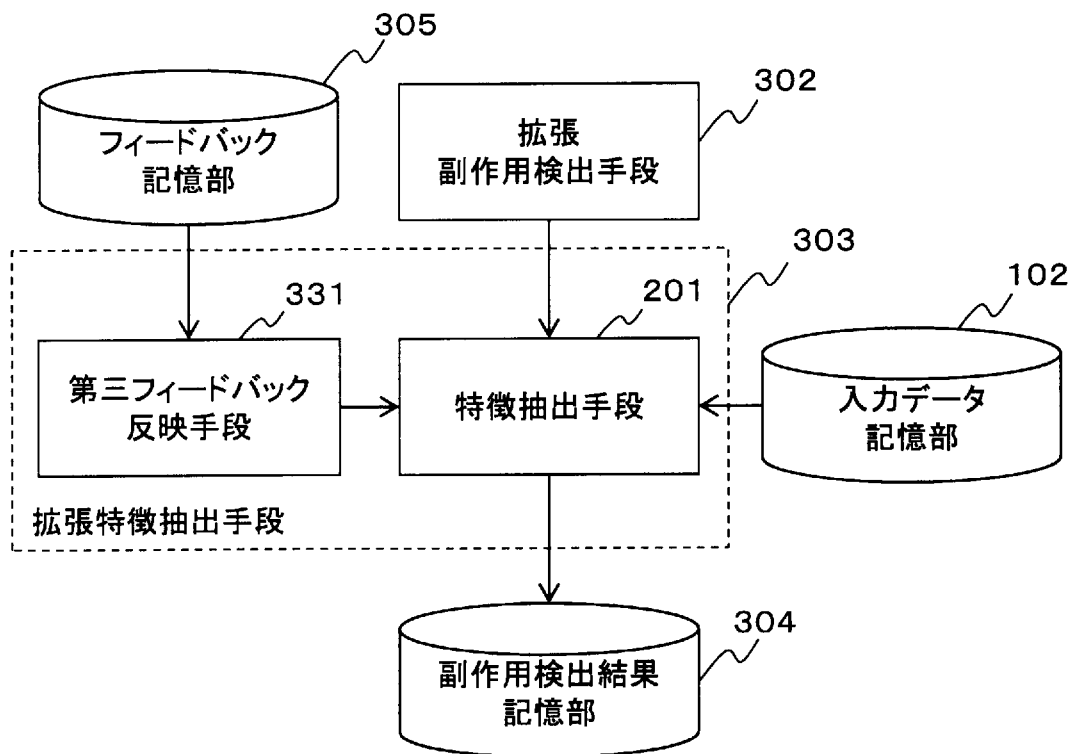
[図9]



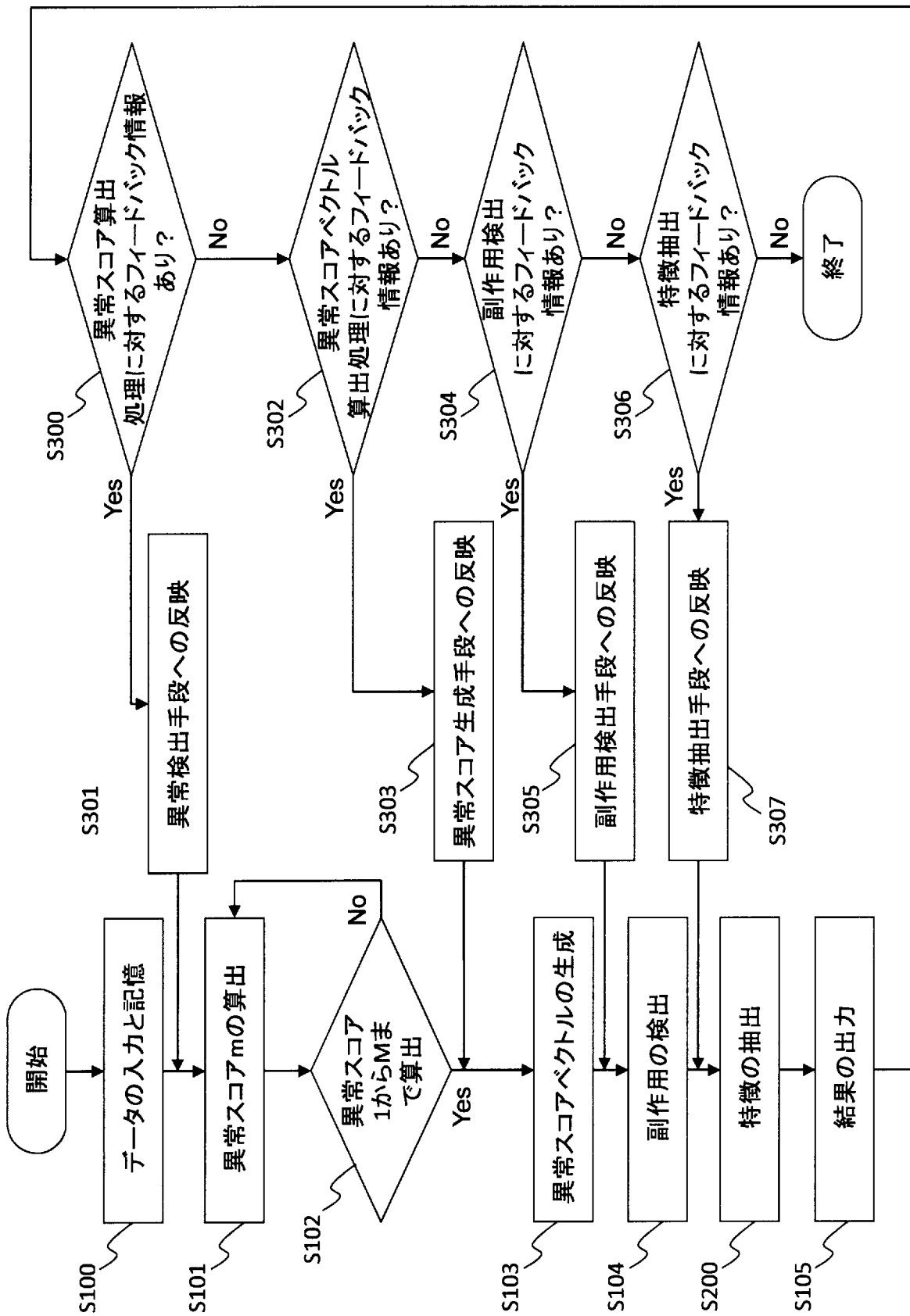
[図10]



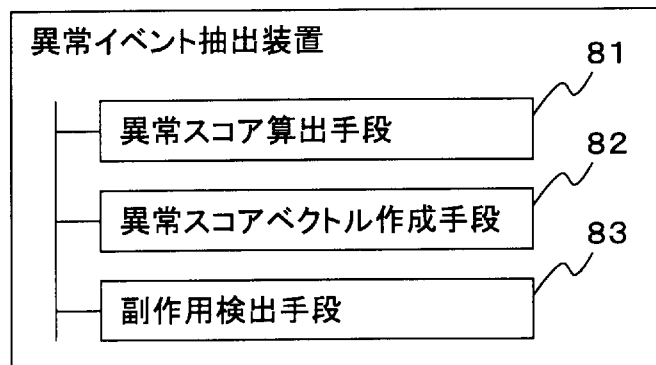
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 0 1 1 / 0 0 3 5 8 7

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G 0 6 Q 5 0 / 0 (2 0 0 6 . 0 1) i

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)

G 0 6 Q 5 0 / 0 0

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1 996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011	
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2011

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 2007-122418 A (Bioinformatics Institute for Global Good Inc.), 17 May 2007 (17.05.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
Y	Yasuhide MIURA et al., "Denshi Karute kara no Fukusayo Kankei no Jido Chushutsu", Proceedings of the 16th annual meeting of the Association for Natural Language Processing, 08 March 2010 (08.03.2010), pages 78 to 81	1-10



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

"I"

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
16 August, 2011 (16.08.11)Date of mailing of the international search report
30 August, 2011 (30.08.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int.Cl. G06Q50/00 (2006. 01) i

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))
Int.Cl. G06Q50/00

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 -
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 -
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2

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)
年

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 2007-122418 A (株式会社国際 バイオインフォマティクス研究所) 2007. 05. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
Y	三浦 康秀, 外 6 名, 電子カルテからの副作用関係の自動抽出, 言語処理学会第 16 回年次大会発表論文集, 2010. 03. 08, p. 78-81	1-10

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

IA 「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」
IE 「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」
I 「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)」
IΘ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
IP 「国際出願 日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

T 「国際出願 日又は優先 日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの」
IX 「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」
IY 「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」
IX 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

1 6 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA / JP)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 裕子

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 2

5 L

3 7 8 7