

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6578648号
(P6578648)

(45) 発行日 令和1年9月25日(2019.9.25)

(24) 登録日 令和1年9月6日(2019.9.6)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 5/00 1 O 2 A

請求項の数 10 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2014-226534 (P2014-226534)
(22) 出願日 平成26年11月6日(2014.11.6)
(65) 公開番号 特開2016-87183 (P2016-87183A)
(43) 公開日 平成28年5月23日(2016.5.23)
審査請求日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(73) 特許権者 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号
(74) 代理人 100134430
弁理士 加藤 卓士
(72) 発明者 福西 広晃
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内
審査官 増渕 俊仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理システム、情報処理装置、情報処理装置の情報処理方法および情報処理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数種類の生体情報を時系列に取得し、複数種類の時系列生体情報として蓄積する取得手段と、

前記生体が、前記生体に対する所定処置の後に前記生体が到達すべき状態である目標状態にある場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す目標モデルと、前記生体の状態が変化している場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す変化中モデルとの比較の結果に基づいて、前記目標状態に向かって変化しているか否かを判定する判定手段と、

を備えた情報処理システム。

【請求項 2】

手術後の前記目標モデル、投薬後の前記目標モデル、所定の食物摂取後の前記目標モデル、あるいは、ダイエットの後の前記目標モデルを生成する目標モデル生成手段と、

前記手術後の前記変化中モデル、前記投薬後の前記変化中モデル、前記所定の食物摂取後の前記変化中モデル、あるいは、前記ダイエットの途中の前記変化中モデルを生成する変化中モデル生成手段と、

をさらに備えた請求項 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 3】

前記変化中モデル生成手段は、前記生体の状態変化中の複数のタイミングにおける、複数の前記変化中モデルを生成し、

10

20

前記判定手段は、前記複数の変化中モデルと前記目標モデルとを比較する請求項 2 に記載の情報処理システム。

【請求項 4】

前記生体の属性ごとに前記目標モデルを記憶するモデル記憶手段と、

前記生体の属性に基づいて、前記モデル記憶手段から一つの前記目標モデルを選択する選択手段と、

をさらに備え、

前記判定手段は、前記選択手段によって選択された前記目標モデルを用いて、前記生体が目標状態に向かって変化しているか否かを判定する請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の情報処理システム。

10

【請求項 5】

前記属性は、生体の遺伝子情報、性別および年齢の少なくともいずれか一つを含む請求項 4 に記載の情報処理システム。

【請求項 6】

前記生体情報は、体温、血圧、心拍数、脳波、血糖値、呼吸数、血中酸素濃度、および心電図波形の少なくともいずれか一つを含む請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の情報処理システム。

【請求項 7】

前記複数種類の生体情報とは、生体の異なる位置で測定された生体情報を含む請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の情報処理システム。

20

【請求項 8】

複数種類の生体情報を時系列に取得する取得手段と、

前記取得手段で時系列に取得した前記複数種類の生体情報を複数種類の時系列生体情報として蓄積する蓄積手段と、

前記生体が、前記生体に対する所定処置の後に前記生体が到達すべき状態である目標状態にある場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す目標モデルと、前記生体の状態が変化している場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す変化中モデルとの比較の結果に基づいて、前記目標状態に向かって変化しているか否かを判定する判定手段と、

を備えた情報処理装置。

30

【請求項 9】

取得手段が、複数種類の生体情報を時系列に取得する取得ステップと、

蓄積手段が、前記取得ステップにおいて時系列に取得した前記複数種類の生体情報を複数種類の時系列生体情報として蓄積する蓄積ステップと、

判定手段が、前記生体が、前記生体に対する所定処置の後に前記生体が到達すべき状態である目標状態にある場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す目標モデルと、前記生体の状態が変化している場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す変化中モデルとの比較の結果に基づいて、前記目標状態に向かって変化しているか否かを判定する判定ステップと、

を含む情報処理装置の情報処理方法。

40

【請求項 10】

複数種類の生体情報を時系列に取得する取得ステップと、

前記取得ステップにおいて時系列に取得した前記複数種類の生体情報を複数種類の時系列生体情報として蓄積する蓄積ステップと、

前記生体が、前記生体に対する所定処置の後に前記生体が到達すべき状態である目標状態にある場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す目標モデルと、前記生体の状態が変化している場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す変化中モデルとの比較の結果に基づいて、前記目標状態に向かって変化しているか否かを判定する判定ステップと、

をコンピュータに実行させる情報処理プログラム。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理システム、情報処理装置、情報処理方法および情報処理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

上記技術分野において、特許文献1には、複数の生体情報を用いて生体の異常を検知する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2005-160984号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記文献に記載の技術では、一つ一つの生体情報が正常範囲内にあるかを複数回判定することで生体の異常を検知しているため、表面上、個々の生体情報に表われない生体的な変化を検出することができなかった。

【0005】

本発明の目的は、上述の課題を解決する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明に係る情報処理システムは、

複数種類の生体情報を時系列に取得し、複数種類の時系列生体情報として蓄積する取得手段と、

前記生体が、前記生体に対する所定処置の後に前記生体が到達すべき状態である目標状態にある場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す目標モデルと、前記生体の状態が変化している場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す変化中モデルとの比較の結果に基づいて、前記目標状態に向かって変化しているか否かを判定する判定手段と、

を備えた。

【0007】

上記目的を達成するため、本発明に係る情報処理装置は、

複数種類の生体情報を時系列に取得する取得手段と、

前記取得手段で時系列に取得した前記複数種類の生体情報を複数種類の時系列生体情報として蓄積する蓄積手段と、

前記生体が、前記生体に対する所定処置の後に前記生体が到達すべき状態である目標状態にある場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す目標モデルと、前記生体の状態が変化している場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す変化中モデルとの比較の結果に基づいて、前記目標状態に向かって変化しているか否かを判定する判定手段と、

を備えた。

【0008】

上記目的を達成するため、本発明に係る情報処理装置の情報処理方法は、

取得手段が、複数種類の生体情報を時系列に取得する取得ステップと、

蓄積手段が、前記取得ステップにおいて時系列に取得した前記複数種類の生体情報を複数種類の時系列生体情報として蓄積する蓄積ステップと、

判定手段が、前記生体が、前記生体に対する所定処置の後に前記生体が到達すべき状態である目標状態にある場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を

10

20

30

40

50

示す目標モデルと、前記生体の状態が変化している場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す変化中モデルとの比較の結果に基づいて、前記目標状態に向かって変化しているか否かを判定する判定ステップと、
を含む。

【0009】

上記目的を達成するため、本発明に係る情報処理プログラムは、

複数種類の生体情報を時系列に取得する取得ステップと、

前記取得ステップにおいて時系列に取得した前記複数種類の生体情報を複数種類の時系列生体情報として蓄積する蓄積ステップと、

前記生体が、前記生体に対する所定処置の後に前記生体が到達すべき状態である目標状態にある場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す目標モデルと、前記生体の状態が変化している場合における前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す変化中モデルとの比較の結果に基づいて、前記目標状態に向かって変化しているか否かを判定する判定ステップと、

をコンピュータに実行させる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、表面上、個々の生体情報に表われない生体的な変化を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1A】本発明の第1実施形態に係る情報処理システムの構成を示すブロック図である

【図1B】本発明の第1実施形態に係る情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第2実施形態に係る情報処理システムの動作の概略を示す図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る情報処理システムの適用場面を示す図である。

【図4A】本発明の第2実施形態に係る情報処理システムの構成を示すブロック図である。

【図4B】本発明の第2実施形態に係る比較部の構成を示すブロック図である。

【図4C】本発明の第2実施形態に係る比較器の構成を示すブロック図である。

【図4D】本発明の第2実施形態に係る他の関係性モデルとその比較器の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第2実施形態に係る術後状態判定用情報の構成を示す図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係る生体情報の構成を示す図である。

【図7A】本発明の第2実施形態に係る関係性モデルの構成を示す図である。

【図7B】本発明の第2実施形態に係る関係性モデルデータの構成を示す図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る術後判定テーブルの構成を示す図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係る情報処理システムの処理手順を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第2実施形態に係る情報処理システムを1つの情報処理装置で実現した場合のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の第2実施形態に係る情報処理装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図12A】本発明の第2実施形態に係る情報処理装置による関係性モデル生成処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図12B】本発明の第2実施形態に係る情報処理装置による術後状態判定処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図13】本発明の第3実施形態に係る情報処理システムの動作の概略を示す図である。

【図14】本発明の第3実施形態に係る情報処理システムの構成を示すブロック図である。

【図15】本発明の第3実施形態に係る投薬後状態判定用情報の構成を示す図である。

【図 1 6】本発明の第 3 実施形態に係る生体情報の構成を示す図である。

【図 1 7】本発明の第 3 実施形態に係る関係性モデルの構成を示す図である。

【図 1 8】本発明の第 3 実施形態に係る投薬後判定テーブルの構成を示す図である。

【図 1 9】本発明の第 3 実施形態に係る情報処理システムの処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 0】本発明の第 3 実施形態に係る情報処理システムを 1 つの情報処理装置で実現した場合のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図 2 1】本発明の第 3 実施形態に係る情報処理装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 2 A】本発明の第 3 実施形態に係る情報処理装置による関係性モデル生成処理の処理手順を示すフローチャートである。 10

【図 2 2 B】本発明の第 3 実施形態に係る情報処理装置による投薬後状態判定処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 3】本発明の第 4 実施形態に係る情報処理システムの手術後平均モデルの構成を示す図である。

【図 2 4】本発明の第 4 実施形態に係る情報処理システムの投薬後平均モデルの構成を示す図である。

【図 2 5】本発明の第 4 実施形態に係る情報処理システムによる手術後判定または投薬後判定の処理手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】 20

【 0 0 1 2 】

以下に、本発明を実施するための形態について、図面を参照して、例示的に詳しく説明記載する。ただし、以下の実施の形態に記載されている、構成、数値、処理の流れ、機能要素などは一例に過ぎず、その変形や変更は自由であって、本発明の技術範囲を以下の記載に限定する趣旨のものではない。

【 0 0 1 3 】

[第 1 実施形態]

本発明の第 1 実施形態としての情報処理システム 1 0 0 について、図 1 A を用いて説明する。情報処理システム 1 0 0 は、生体が目標状態に変化しているかを判定するシステムである。 30

【 0 0 1 4 】

図 1 A に示すように、情報処理システム 1 0 0 は、取得装置 1 1 1 と判定装置 1 1 2 とを含む。これらの装置 1 1 1、1 1 2 は、L A N (Local Area Network) などにより接続されている。取得装置 1 1 1 は、複数種類の生体情報を時系列に取得し、複数種類の時系列生体情報として蓄積する。判定装置 1 1 2 は、複数種類の時系列生体情報に基づいて、生体が目標状態に向かって変化しているか否かを判定する。

【 0 0 1 5 】

図 1 B は、本実施形態に係る情報処理システム 1 1 0 を一つの情報処理装置 1 2 0 内で実現した場合の構成で示すブロック図である。情報処理装置 1 2 0 は、目標状態に変化しているかを判定する装置である。情報処理装置 1 2 0 は、取得部 1 1 1 と判定部 1 1 2 とを備える。 40

【 0 0 1 6 】

取得部 1 1 1 は、複数種類の生体情報を時系列に取得し、複数種類の時系列生体情報として蓄積する。判定部 1 1 2 は、複数種類の時系列生体情報に基づいて、生体が目標状態に向かって変化しているか否かを判定する。

【 0 0 1 7 】

本実施形態によれば、表面上、個々の生体情報に表われない生体的な変化を検出することができる。

【 0 0 1 8 】

[第 2 実施形態] 50

次に本発明の第2実施形態に係る情報処理システム220について、図2～図12Bを用いて説明する。図2は、本実施形態に係る情報処理システム200の動作の概略を説明するための図である。情報処理システム200は、病院での手術後211の患者の回復具合を判定するシステムである。情報処理システム220は、患者の目標状態（健康な状態）や手術前の状態の生体情報に基づいて目標モデルを生成する。

【0019】

情報処理システム220は、患者の手術後の時間経過状態の生体情報に基づいて、変化中モデルを生成する。そして、情報処理システム220は、手術後、所定の時間が経過するごとに、その時点での生体情報に基づいて関係性モデルを生成し、目標モデルと比較することにより、患者の状態が術後状態から目標状態に向かって回復したか否かを判定する。本実施形態においては、目標モデルや変化中モデルとして、複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す関係性モデルが使用される。時系列生体情報間の線はその関係がある関数で表わせ、その線の太さは、関係度（関数による生体情報間の変換の信頼度）の高低を閾値により分けたものである。例えば、閾値を $\alpha_1 > \alpha_2$ とすれば、関係度 $> \alpha_1$ の場合は太線、 $\alpha_1 > \text{関係度} > \alpha_2$ の場合は細線、で表示され、 $\alpha_2 > \text{関係度}$ の場合は線無しとされている。

10

【0020】

図2において、術後1ヶ月の生体情報から生成されたモデルの関係性202は、目標モデルの関係性201や術前あるいは術後などの関係性モデルと比較されて、術後1ヶ月の術後から目標（治癒）に向かう現状が判定される。また、術後3ヶ月の生体情報から生成されたモデルの関係性203は、目標モデルの関係性201や術前、術後あるいは術後1ヶ月の関係性モデルと比較されて、術後3ヶ月の術後あるいは術後1ヶ月から目標（治癒）に向かう現状が判定される。さらに、術後1年の生体情報から生成されたモデルの関係性204は、目標モデルの関係性201や術前、術後、術後1ヶ月あるいは術後3ヶ月の関係性モデルと比較されて、術後1年の術後あるいは術後1ヶ月や術後1ヶ月から目標（治癒）に向かう現状が判定される。

20

【0021】

例えば、図2においては、関係性202から関係性204に向かって、その関係性の線が密から粗に変わっている。このような変化が術後の目標状態（治癒状態）への変化であるならば、術後3ヶ月の関係性203は、術後1ヶ月の関係性202から目標モデルの関係性201に向かっているため、治癒が進んでいると判定する。また、一年後の関係性204は、目標モデルの関係性201に近く、すでに治癒していると判定する。

30

【0022】

図3は、本実施形態に係る情報処理システムの適用場面を示す図である。本実施形態に係る情報処理システム220（例えば、クラウドサーバ）は、ネットワーク230を介して手術後211や投薬後212の患者などと接続されている。

【0023】

情報処理システム220は、これらの対象者から生体情報をネットワーク230を介して取得する。なお、ここでは情報処理システム220についてクラウドサーバを例に説明したが、情報処理システム220はこれに限定されず、スタンドアローン型のコンピュータやウェアラブル端末などでもよい。

40

【0024】

図4Aは、本実施形態に係る情報処理システム220の構成を示すブロック図である。情報処理システム220は、通信制御部401と生体情報取得部402とDB（データベース）403と関係性モデル生成部404と術後状態判定部406と術後状態通知部407とを備える。

【0025】

通信制御部401は、情報処理システム220と生体情報432を取得する医療機器やセンサ、ウェアラブル端末、スマートフォンなどの他の機器との間の通信を制御する。

【0026】

50

生体情報取得部 402 は、通信制御部 401 で受信した血圧や体温、心拍数、血中酸素濃度、心電図波形、脳波などの生体情報 432 を取得する。生体情報取得部 402 は、取得した生体情報を DB 403 に格納する。

【0027】

DB 403 は、生体情報取得部 402 から受信した生体情報 432 を格納する。DB 403 は、さらに、術後状態判定用情報 431 や関係性モデル 433、術後状態履歴 434 などを格納する。

【0028】

関係性モデル生成部 404 は、DB 403 から生体が健康な状態（目標状態）にある場合の複数種類の時系列の生体情報 432 を取得して、複数種類の時系列の生体情報 432 10
の間の統計的な関係性を示す関係性モデル 433 を生成し、DB 403 に格納する。

【0029】

関係性モデル生成部 404 は同様に、DB 403 から生体が手術後の状態にある場合の複数種類の時系列の生体情報 432 を取得して、複数種類の時系列の生体情報 432 の間の統計的な関係性を示す関係性モデル 433 を生成し、DB 403 に格納する。

【0030】

術後状態判定部 406 は、比較部 461 をさらに備え、DB 403 および関係性モデル生成部 404 から取得した関係性モデル 433 を比較部 461 で比較して、患者の術後状態の判定を行なう。そして、患者の術後状態を術後状態通知部 407 へ送信する。

【0031】

術後状態通知部 407 は、受信した患者の術後状態を通信制御部 401 へ送る。通信制御部 401 は、受信した術後状態を、例えば、医師などが勤務する病院のコンピュータなどに通知する。

【0032】

（比較部）

図 4B は、本実施形態に係る比較部 461 の構成を示すブロック図である。

【0033】

比較部 461 は、関係性モデル生成部 404 から現在の関係性モデルを取得する。また、比較部 461 は、DB 403 から目標状態の関係性モデル、1ヶ月後の関係性モデル、3ヶ月後の関係性モデル、などを読み出す。そして、それぞれを、比較器 462、463、464 で比較する。状態変化判定部 465 は、それらの関係性モデルの変化状態を組み合わせ、生体が目標状態に向かって変化しているか否かを判定する。例えば、図 2 において、生体情報を結ぶ線の状態が密な関係から粗な関係に移る変化を、生体が目標状態に向かった変化と判定している。途中で、密な関係に変わると目標状態に向かってないと判定する。しかし、これらの判定基準は、手術部位や手術内容によりことなっている。

【0034】

図 4C は、本実施形態に係る比較器 462 ~ 464 の構成を示すブロック図である。

【0035】

比較器 462 ~ 464 においては、特に、時系列生体情報間の関係性の中で、関数のパラメータがパラメータ比較器で比較され、関係度（図 2 の線の太さに対応）が関係度比較器で比較される。それらの比較結果に基づいて、2つの時系列生体情報間の関係性の変化が判定される。

【0036】

（他の関係性モデルと比較器）

図 4D は、本実施形態に係る他の関係性モデルとその比較器の構成を示すブロック図である。図 4D は、生体情報間の相関を確率モデルで表わした関係性モデルの例である。

【0037】

2つの生体情報間の確率モデル 471 は、例えば、体温と血圧との間の相関関係の確率で示されている。かかる確率モデル 471 を累積して生体の確率モデルとして蓄積する。

【0038】

10

20

30

40

50

比較器 472 は、生体の確率モデルを比較する場合に、図 4C に代わって使用される。比較器 472 は、目標状態の確率モデルと変化中の確率モデルとの類似度を算出する。この類似度を全体の生体情報間にわたって計算して、その結果から生体の関係性モデルの変化を判定する。

【0039】

図 5 は、DB 403 に記憶されている術後状態判定用情報 431 の構成を示す図である。術後状態判定用情報 431 は、生体情報の種類に関する生体情報種類情報 510 と検査時期情報 520 と対象者情報 530 と閾値情報 540 とを記憶する。生体情報種類情報 510 は、生体情報の種類に関する情報、例えば、体温や血圧、心拍数などを格納する。

【0040】

検査時期情報 520 は、検査時期 521 とモデル周期 522 と観測周期 523 とを記憶する。対象者情報 530 は、対象者 ID 531 と属性 532 と入院フラグ 533 とモデル種類 534 と通知先アドレス 535 とを記憶する。

【0041】

対象者 ID 531 は、対象者を識別するための番号などである。属性 532 は、対象者の属性を表す情報であり、例えば、年齢や性別、遺伝子情報などがある。入院フラグ 533 は、対象者が入院中か否かを示すためのフラグであり、対象者が入院している場合には、このフラグを、例えば、ON にする。

【0042】

モデル種類 534 は、例えば、対象者が入院中であれば入院用の関係性モデル 433 を用いなければ正しい変化の判定ができないので、どのような関係性モデル 433 を用いているかを示すものである。

【0043】

通知先アドレス 535 は、変化の判定をした場合に、判定結果を通知すべき相手先のアドレスである。例えば、対象者が入院中の患者であれば、通知先アドレス 535 は、主治医の通信端末などのアドレスであり、対象者が健康管理をしている人物であれば、通知先アドレス 535 は、かかりつけ医やその他のアドバイザーのアドレスなどである。

【0044】

閾値情報 540 は、関係度閾値 541 と比較結果閾値 542 と比較結果閾値 543 と比較結果閾値 544 と術後状態判定閾値 545 とを記憶する。関係度閾値 541 は、関係性の崩れを判定するためのものであり、関係性に崩れがあったとしても、その崩れが所定の閾値の範囲内であれば、関係性の崩れとは判断しない。比較結果閾値 542 は、関数パラメータの比較結果のための閾値である。比較結果閾値 543 は、関係度の比較結果のための閾値である。比較結果閾値 544 は、2つの時系列生体情報の関係性の比較結果のための閾値である。

【0045】

また、比較結果閾値 542、比較結果閾値 543 および比較結果閾値 544 も同様に、比較の結果、変化を検出したか否かを判定するためのものであり、ズレが生じていたとしても、そのズレが所定の範囲内であれば、変化の検出とはしない。さらに、術後状態判定閾値 545 は、比較結果の総体から術後状態が目標状態に向かって変化したか否かを判定するためのものである。

【0046】

図 6 は、本実施形態に係る生体情報 432 の構成を示す図である。日時 601 は、生体情報 432 を収集した日時を示すものである。バイタル情報 602 は、体温や心拍数、血圧などを含み、それぞれの収集した値が示される。

【0047】

そして、生体情報 432 は、関係性モデル周期と観測周期とに基づくデータ使用フラグ 603、604 を記憶する。例えば、関係性モデル周期 603 は、モデルの周期が 10 分で、観測周期が 1 分であるので、1 分ごとに生体情報 432 を取得することを“○”で示している。また、関係性モデル周期 604 は、モデルの周期が 1 日で、観測周期が 2 時間

10

20

30

40

50

であるので、2時間おきに生体情報432を取得することを“○”で示す。

【0048】

図7Aは、本実施形態に係る関係性モデル433の構成を示す図である。関係性モデル433は、患者ID701とモデル生成日702と関係性モデルデータ703とを記憶する。

【0049】

図7Bは、関係性モデルデータ703の構成を示す図である。関係性モデルデータ703は、時系列要素731、732と統計的関係性733とを記憶する。時系列要素731、732には、要素および観測点が記憶される。統計的関係性733は、時系列要素731と時系列要素732との統計的関係性を示す、関数やパラメータ(係数)、関係度が記憶される。

10

【0050】

図8は、術後判定テーブル800の構成を示す図である。術後判定テーブル800は、患者ID801とモデル生成日802と生成関係性モデル803と比較関係性モデル804と術後状態判定結果805とを記憶する。比較関係性モデル804には、健康状態時モデル、術後モデル、術前モデルおよびこれらの比較結果が記憶される。

【0051】

図9は、本実施形態に係る情報処理システム200の処理手順を示すフローチャートである。情報処理システム200は、ステップS901において、健康状態時の関係性モデル433を生成して、記憶装置などに格納する。情報処理システム200は、ステップS903において、手術前の状態の関係性モデル433を生成して、記憶装置などに格納する。情報処理システム200は、ステップS905において、手術後の状態の関係性モデル433を生成して、記憶装置などに格納する。

20

【0052】

情報処理システム200は、ステップS907において、手術結果の判定を行なう。情報処理システム200は、ステップS909において、手術後1ヶ月の状態の関係性モデル433を生成して、記憶装置などに格納する。情報処理システム200は、ステップS911において、手術後1ヶ月の術後状態を判定する。情報処理システム200は、以上の手順を手術の内容や患者の状態に応じて所定の回数繰り返す。

【0053】

30

情報処理システム200は、ステップS913において、健康状態時の関係性モデル433に回復したか否かを判定する。情報処理システム200は、ステップS913において、健康状態時の関係性モデル433に回復していない場合、上述のステップを繰り返し、健康状態時の関係性モデル433に回復したと判断した場合、処理を終了する。

【0054】

図10は、本実施形態に係る情報処理システム220を1つの情報処理装置で実現した場合のハードウェア構成を示すブロック図である。情報処理装置220は、CPU(Central Processing Unit)1010、ROM(Read Only Memory)1020およびRAM(Random Access Memory)1040を備えている。さらに、情報処理装置220は、ストレージ1050と通信制御部401とを備えている。

40

【0055】

CPU1010は、演算処理用のプロセッサであり、プログラムを実行することにより情報処理装置220の各機能構成部を実現する。なお、CPU1010は1つに限定されず、複数であってもよく、また、画像処理用のGPU(Graphics Processing Unit)を含んでもよい。ROM1020は、リードオンリメモリであり、ファームウェアなどのプログラムを記憶する。通信制御部401は、例えば、情報処理装置220とその他の機器などとの間の通信を制御する。

【0056】

RAM1040は、CPU1010が一時記憶用のワークエリアとして使用するランダ

50

ムアクセスメモリである。RAM 1040には、本実施形態の実現に必要なデータを記憶する領域がある。このようなデータとして、RAM 1040は、関係性モデル生成用時系列生体情報1041と患者ID1042と目標モデルデータ1043と術前モデルデータ1044と術後モデルデータ1045と生成モデルデータ1046とを一時的に記憶する。RAM 1040は、さらに、モデル比較結果1047と術後状態判定結果1048と受信データ1049とを一時的に記憶する。

【0057】

ストレージ1050は、本実施形態の実現に必要なプログラムやデータベースなどを記憶する記憶デバイスである。ストレージ1050は、術後状態判定用情報431と生体情報432と関係性モデル433と術後状態履歴434とを格納する。

10

【0058】

術後状態履歴434は、例えば、手術の後、1日目、3日目、7日目、1ヶ月目などに判定した術後状態の履歴を保存するものであり、術後状態の判定がされた日付や術後状態、その他の情報などの様々な情報を記録する。

【0059】

ストレージ1050は、さらに、情報処理装置制御プログラム1051と関係性モデル生成モジュール1052と関係性モデル比較モジュール1053と術後状態判定モジュール1054とを格納する。これらのモジュール1052～1054は、CPU1010によりRAM 1040のアプリケーション実行領域に読み出され、実行される。情報処理装置制御プログラム1051は、情報処理装置220の全体を制御するためのプログラムである。

20

【0060】

なお、図10に示したRAM 1040やストレージ1050には、情報処理装置220が有する汎用の機能や他の実現可能な機能に関するプログラムやデータは図示されていない。

【0061】

図11は、本実施形態に係る情報処理装置220の処理手順を示すフローチャートである。情報処理装置220は、ステップS1111において、関係性モデル433の生成可否かを判断する。情報処理装置220は、ステップS1111において、関係性モデル433の生成である場合、ステップS1113において、関係性モデル作成処理を実行する。

30

【0062】

情報処理装置220は、ステップS1111において、関係性モデル433の生成でない場合、ステップS1121において、術後状態の判定可否かを判断する。情報処理装置220は、ステップS1121において、術後状態の判定である場合、ステップS1123において、術後状態判定処理を実行する。情報処理装置220は、ステップS1121において、術後状態の判定でない場合、ステップS1131において、他の処理を実行する。

【0063】

図12Aは、情報処理装置220による関係性モデル生成処理の処理手順を示すフローチャートである。情報処理装置220は、ステップS1201において、生体情報432を蓄積する。情報処理装置220は、ステップS1203において、蓄積された生体情報432に基づいて、関係性モデル433を生成する。

40

【0064】

情報処理装置220は、ステップS1211において、健康状態時の関係性モデル433の作成可否かを判断する。情報処理装置220は、健康状態時の関係性モデル433の生成の場合、ステップS1213において、健康状態時の関係性モデル433を生成して、記憶装置などに格納する。

【0065】

情報処理装置220は、ステップS1211において、健康状態時の関係性モデル43

50

3の生成でない場合、ステップS1221において、手術前の関係性モデル433の生成か否かを判断する。情報処理装置220は、手術前の関係性モデル433の生成である場合、ステップS1223において、手術前の関係性モデル433を生成して、記憶装置などに格納する。

【0066】

情報処理装置220は、ステップS1221において、手術前の関係性モデル433の生成でない場合、ステップS1231において、手術後の関係性モデル433の生成か否かを判断する。情報処理装置220は、手術後の関係性モデル433の生成である場合、ステップS1233において、手術後の関係性モデル433を生成して、記憶装置などに格納する。

10

【0067】

情報処理装置220は、ステップS1231において、手術後の関係性モデル433の生成でない場合、ステップS1241において、エラーを表示する。

【0068】

図12Bは、情報処理装置220による術後状態判定処理の処理手順を示すフローチャートである。情報処理装置220は、ステップS1251において、現在の生体情報を記憶装置などに蓄積する。情報処理装置220は、ステップS1253において、蓄積された生体情報の関係性モデル433を生成する。

【0069】

情報処理装置220は、ステップS1255において、記憶装置などから健康状態時の関係性モデル433を読み出す。情報処理装置220は、ステップS1257において、生成した関係性モデル433と読み出した健康状態時の関係性モデル433とを比較する。

20

【0070】

情報処理装置220は、ステップS1259において、手術後の関係性モデル433を読み出す。情報処理装置220は、ステップS1261において、生成した関係性モデル433と読み出した手術後の関係性モデル433とを比較する。

【0071】

情報処理装置220は、ステップS1263において、手術前の関係性モデル433を読み出す。情報処理装置220は、ステップS1265において、生成した関係性モデル433と読み出した手術前の関係性モデル433とを比較する。

30

【0072】

情報処理装置220は、ステップS1267において、上述のステップで比較した比較結果に基づいて、患者の術後状態を判定する。情報処理装置220は、ステップS1269において、術後状態の判定結果の履歴を記憶装置などに蓄積する。

【0073】

本実施形態によれば、正常状態の関係性モデル433と手術後の関係性モデル433とを比較するので、表面上、個々の生体情報に表われない生体の手術後の目標状態に向かった変化(回復)を正確かつ確実に検出することができる。

【0074】

40

[第3実施形態]

次に本発明の第3実施形態に係る情報処理システム200について、図13～図22Bを用いて説明する。図13は、本実施形態に係る情報処理システム1300の動作の概略を説明するための図である。情報処理システム1300は、投薬後211の患者の回復具合を判定するシステムである。情報処理システム1320は、患者の目標状態(健康な状態)や投薬前の状態の生体情報に基づいて目標モデルを生成する。

【0075】

情報処理システム1320は、患者の投薬後の状態の生体情報に基づいて、変化中モデルを生成する。そして、情報処理システム1320は、投薬後、所定の時間が経過すると、その時点での生体情報に基づいてモデルを生成し、目標モデルと比較することによ

50

り、患者の状態が目標状態に向かって変化（回復）したか否かを判定する。

【0076】

図14は、本実施形態に係る情報処理システム1320の構成を示すブロック図である。情報処理システム1320は、通信制御部1401と生体情報取得部1402とDB（データベース）1403と関係性モデル生成部1404と投薬後状態判定部406と投薬後状態通知部407とを備える。

【0077】

通信制御部1401は、情報処理システム1320と生体情報1432を取得する医療機器やセンサ、ウェアラブル端末、スマートフォンなどの他の機器との間の通信を制御する。生体情報取得部1402は、通信制御部1401で受信した血圧や体温、心拍数、血中酸素濃度、心電図波形、脳波などの生体情報1432を取得する。生体情報取得部1402は、取得した生体情報をDB1403に格納する。

10

【0078】

DB1403は、生体情報取得部1402から受信した生体情報1432を格納する。DB1403は、さらに、投薬後状態判定用情報1431や関係性モデル1433、投薬後状態履歴1434などを格納する。

【0079】

関係性モデル生成部1404は、DB1403から生体が正常状態にある場合の複数種類の時系列の生体情報を1432を取得して、複数種類の時系列の生体情報1432の間の統計的な関係性を示す関係性モデル1433を生成し、DB1403に格納する。

20

【0080】

関係性モデル生成部1404は同様に、DB1403から生体が投薬後の状態にある場合の複数種類の時系列の生体情報1432を取得する。そして、複数種類の時系列の生体情報1432の間の統計的な関係性を示す関係性モデル1433を生成し、DB1403に格納する。

【0081】

投薬後状態判定部1406は、比較部1461をさらに備え、DB1403および関係性モデル生成部1404から取得した関係性モデル1433を比較部1461で比較して、患者の投薬後状態の判定を行なう。そして、患者の投薬後状態を投薬後状態通知部1407へ送信する。

30

【0082】

投薬後状態通知部1407は、受信した患者の投薬後状態を通信制御部1401へ送り、通信制御部1401が投薬後状態を、例えば、医師などが勤務する病院のコンピュータなどに通知する。

【0083】

図15は、DB1403に記憶されている投薬後状態判定用情報1431の構成を示す図である。投薬後状態判定用情報1431は、生体情報の種類に関する生体情報種類情報1510と検査時期情報1520と対象者情報1530と閾値情報1540とを記憶する。生体情報種類情報1510は、生体情報の種類に関する情報、例えば、体温や血圧、心拍数などを格納する。

40

【0084】

検査時期情報1520は、検査時期1521とモデル周期1522と観測周期1523とを記憶する。対象者情報1530は、対象者ID1531と属性1532と入院フラグ1533とモデル種類1534と通知先アドレス1535とを記憶する。

【0085】

対象者ID1531は、対象者を識別するための番号などである。属性1532は、対象者の属性を表す情報であり、例えば、年齢や性別、遺伝子情報などがある。入院フラグ1533は、対象者が入院中か否かを示すためのフラグであり、対象者が入院している場合には、このフラグを、例えば、ONにする。

【0086】

50

モデル種類 1 5 3 4 は、例えば、対象者が入院中であれば入院用の関係性モデル 1 4 3 3 を用いなければ正しい変化の判定ができないので、どのような関係性モデル 1 4 3 3 を用いているかを示すものである。

【 0 0 8 7 】

通知先アドレス 1 5 3 5 は、変化が検出された場合に、変化の検出を通知すべき相手先のアドレスである。例えば、対象者が入院中の患者であれば、通知先アドレス 1 5 3 5 は、主治医の通信端末などのアドレスであり、対象者が健康管理をしている人物であれば、通知先アドレス 1 5 3 5 は、かかりつけ医やその他のアドバイザーのアドレスなどである。

【 0 0 8 8 】

閾値情報 1 5 4 0 は、関係度閾値 1 5 4 1 と比較結果閾値 1 5 4 2 とを記憶する。関係度閾値 1 5 4 1 は、関係性の崩れを判定するためのものであり、関係性に崩れがあったとしても、その崩れが所定の閾値の範囲内であれば、関係性の崩れとは判断しない。また、比較結果閾値 1 5 4 2 も同様に、比較の結果、目標状態に向かった変化か否かを判定するためのものであり、ズレが生じていたとしても、そのズレが所定の範囲内であれば、変化の検出とはしない。

【 0 0 8 9 】

図 1 6 は、本実施形態に係る生体情報 4 3 2 の構成を示す図である。日時 6 0 1 は、生体情報 4 3 2 を収集した日時を示すものである。バイタル情報 6 0 2 は、体温や心拍数、血圧などを含み、それぞれの収集した値が示される。

【 0 0 9 0 】

そして、生体情報 4 3 2 は、関係性モデル周期と観測周期とに基づくデータ使用フラグ 6 0 3、6 0 4 を記憶する。例えば、関係性モデル周期 6 0 3 は、モデルの周期が 1 0 分で、観測周期が 1 分であるので、1 分ごとに生体情報 4 3 2 を取得することを“○”で示している。また、関係性モデル周期 6 0 4 は、モデルの周期が 1 日で、観測周期が 2 時間であるので、2 時間おきに生体情報 4 3 2 を取得することを“○”で示す。

【 0 0 9 1 】

図 1 7 は、本実施形態に係る関係性モデル 1 4 3 3 の構成を示す図である。関係性モデル 1 4 3 3 は、患者 ID 1 7 0 1 とモデル生成日 1 7 0 2 と関係性モデルデータ 1 7 0 3 とを記憶する。

【 0 0 9 2 】

図 1 8 は、投薬後判定テーブル 1 8 0 0 の構成を示す図である。投薬後判定テーブル 1 8 0 0 は、患者 ID 1 8 0 1 とモデル生成日 1 8 0 2 と生成関係性モデル 1 8 0 3 と比較関係性モデル 1 8 0 4 と投薬後状態判定結果 1 8 0 5 とを記憶する。比較関係性モデル 1 8 0 4 には、健康状態時モデル、投薬後モデル、投薬前モデルおよびこれらの比較結果が記憶される。

【 0 0 9 3 】

図 1 9 は、本実施形態に係る情報処理システム 1 3 0 0 の処理手順を示すフローチャートである。情報処理システム 1 3 0 0 は、ステップ S 1 9 0 1 において、健康状態時の関係性モデル 1 4 3 3 を生成して、記憶装置などに格納する。情報処理システム 1 3 0 0 は、ステップ S 1 9 0 3 において、投薬前の状態の関係性モデル 1 4 3 3 を生成して、記憶装置などに格納する。情報処理システム 1 3 0 0 は、ステップ S 1 9 0 5 において、投薬後の状態の関係性モデル 1 4 3 3 を生成して、記憶装置などに格納する。

【 0 0 9 4 】

情報処理システム 1 3 0 0 は、ステップ S 1 9 0 7 において、投薬結果の判定を行なう。情報処理システム 1 3 0 0 は、ステップ S 1 9 0 9 において、投薬 1 時間後の状態の関係性モデル 1 4 3 3 を生成して、記憶装置などに格納する。情報処理システム 1 3 0 0 は、ステップ S 1 9 1 1 において、投薬 1 時間後の投薬後状態を判定する。情報処理システム 1 3 0 0 は、以上の手順を投薬した薬の種類や患者の状態に応じて所定の回数繰り返す。

10

20

30

40

50

【0095】

情報処理システム1300は、ステップS1913において、健康状態時の関係性モデル1433に回復したか否かを判定する。情報処理システム1300は、ステップS1913において、健康状態時の関係性モデル1433に回復していない場合、上述のステップを繰り返し、健康状態時の関係性モデル1433に回復した場合、処理を終了する。

【0096】

図20は、本実施形態に係る情報処理システム1320を1つの情報処理装置で実現した場合のハードウェア構成を示すブロック図である。情報処理装置1320は、CPU2010、ROM2020およびRAM2040を備えている。さらに、情報処理装置1320は、ストレージ2050と通信制御部1401とを備えている。

10

【0097】

CPU2010は、演算処理用のプロセッサであり、プログラムを実行することにより情報処理装置1320の各機能構成部を実現する。なお、CPU2010は1つに限定されず、複数であってもよく、また、画像処理用のGPUを含んでもよい。ROM2020は、リードオンリメモリであり、ファームウェアなどのプログラムを記憶する。通信制御部1401は、例えば、情報処理装置1320とその他の機器などとの間の通信を制御する。

【0098】

RAM2040は、CPU2010が一時記憶用のワークエリアとして使用するランダムアクセスメモリである。RAM2040には、本実施形態の実現に必要なデータを記憶する領域がある。このようなデータとして、RAM2040は、関係性モデル生成用時系列生体情報1041と患者ID1042と目標モデルデータ1043と投薬前モデルデータ2044と投薬後モデルデータ2045と生成モデルデータ2046とを一時的に記憶する。RAM2040は、さらに、モデル比較結果2047と投薬後状態判定結果2048と送受信データ2049とを一時的に記憶する。

20

【0099】

ストレージ2050は、本実施形態の実現に必要なプログラムやデータベースなどを記憶する記憶デバイスである。ストレージ2050は、投薬後状態判定用情報431と生体情報432と関係性モデル433と投薬後状態履歴434とを格納する。

【0100】

投薬後状態履歴434は、例えば、投薬の後、1時間後、3時間後、1日後などに判定した術後状態の履歴を保存するものであり、投薬後状態の判定がされた日付や投薬後状態、その他の情報などの様々な情報を記録する。

30

【0101】

ストレージ2050は、さらに、情報処理装置制御プログラム2051と関係性モデル生成モジュール2052と関係性モデル比較モジュール2053と投薬後状態判定モジュール2054とを格納する。これらのモジュール2052～2054は、CPU2010によりRAM2040のアプリケーション実行領域に読み出され、実行される。情報処理装置制御プログラム2051は、情報処理装置1320の全体を制御するためのプログラムである。

40

【0102】

なお、図20に示したRAM2040やストレージ2050には、情報処理装置1320が有する汎用の機能や他の実現可能な機能に関するプログラムやデータは図示されていない。

【0103】

図21は、本実施形態に係る情報処理装置1320の処理手順を示すフローチャートである。情報処理装置1320は、ステップS2111において、関係性モデル433の生成か否かを判断する。情報処理装置1320は、ステップS2111において、関係性モデル433の生成である場合、ステップS2113において、関係性モデル作成処理を実行する。

50

【 0 1 0 4 】

情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 1 1 1 において、関係性モデル 4 3 3 の生成でない場合、ステップ S 2 1 2 1 において、投薬状態の判定か否かを判断する。情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 1 2 1 において、投薬後状態の判定である場合、ステップ S 2 1 2 3 において、投薬後状態判定処理を実行する。情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 1 2 1 において、投薬後状態の判定でない場合、ステップ S 2 1 3 1 において、他の処理を実行する。

【 0 1 0 5 】

図 2 2 A は、情報処理装置 1 3 2 0 による関係性モデル生成処理の処理手順を示すフローチャートである。情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 0 1 において、生体情報 4 3 2 を蓄積する。情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 0 3 において、蓄積された生体情報 4 3 2 に基づいて、関係性モデル 4 3 3 を生成する。

10

【 0 1 0 6 】

情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 1 1 において、健康状態時の関係性モデル 4 3 3 の作成か否かを判断する。情報処理装置 1 3 2 0 は、健康状態時の関係性モデル 4 3 3 の生成の場合、ステップ S 2 2 1 3 において、健康状態時の関係性モデル 4 3 3 を生成して、記憶装置などに格納する。

【 0 1 0 7 】

情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 1 1 において、健康状態時の関係性モデル 4 3 3 の生成でない場合、ステップ S 2 2 2 1 において、投薬前の関係性モデル 4 3 3 の生成か否かを判断する。情報処理装置 1 3 2 0 は、投薬前の関係性モデル 4 3 3 の生成である場合、ステップ S 2 2 2 3 において、投薬前の関係性モデル 4 3 3 を生成して、記憶装置などに格納する。

20

【 0 1 0 8 】

情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 2 1 において、手術前の関係性モデル 4 3 3 の生成でない場合、ステップ S 2 2 3 1 において、投薬後の関係性モデル 4 3 3 の生成か否かを判断する。情報処理装置 1 3 2 0 は、投薬後の関係性モデル 4 3 3 の生成である場合、ステップ S 2 2 3 3 において、手術後の関係性モデル 4 3 3 を生成して、記憶装置などに格納する。

【 0 1 0 9 】

30

情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 3 1 において、投薬後の関係性モデル 4 3 3 の生成でない場合、ステップ S 2 2 4 1 において、エラーを表示する。

【 0 1 1 0 】

図 2 2 B は、情報処理装置 1 3 2 0 による投薬後状態判定処理の処理手順を示すフローチャートである。情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 5 1 において、現在の生体情報を記憶装置などに蓄積する。情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 5 3 において、蓄積された生体情報の関係性モデル 4 3 3 を生成する。

【 0 1 1 1 】

情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 5 5 において、記憶装置などから健康状態時の関係性モデル 4 3 3 を読み出す。情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 5 7 において、生成した関係性モデル 4 3 3 と読み出した健康状態時の関係性モデル 4 3 3 とを比較する。

40

【 0 1 1 2 】

情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 5 9 において、投薬後の関係性モデル 4 3 3 を読み出す。情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 6 1 において、生成した関係性モデル 4 3 3 と読み出した投薬後の関係性モデル 4 3 3 とを比較する。

【 0 1 1 3 】

情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 6 3 において、投薬前の関係性モデル 4 3 3 を読み出す。情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 6 5 において、生成した関係性モデル 4 3 3 と読み出した投薬前の関係性モデル 4 3 3 とを比較する。

50

【 0 1 1 4 】

情報処理装置 1 3 2 0 は、ステップ S 2 2 6 7 において、上述のステップで比較した比較結果に基づいて、患者の投薬状態を判定する。情報処理装置 2 2 0 は、ステップ S 1 2 6 9 において、投薬後状態の判定結果の履歴を記憶装置などに蓄積する。

【 0 1 1 5 】

本実施形態によれば、正常状態の関係性モデル 4 3 3 と手術後の関係性モデル 4 3 3 とを比較するので、表面上、個々の生体情報に表われない生体の投薬後の目標状態に向かった変化（回復）を正確かつ確実に検出することができる。

【 0 1 1 6 】

〔 第 4 実施形態 〕

次に本発明の第 4 実施形態に係る情報処理システムについて、図 2 3 ~ 図 2 5 を用いて説明する。図 2 3 は、本実施形態に係る手術後平均モデル 2 3 0 0 の構成を説明するための図である。本実施形態に係る情報処理システムは、上記第 2 実施形態と比べると、個人ではなく生体全体の手術前後または投薬前後の関係性モデルを平均した平均モデルの変化との比較に基づいて、目標状態に向かった変化を判定する点で異なる。

【 0 1 1 7 】

つまり、個人の手術前後または投薬前後のモデルの変化に基づいて、目標状態に向かった変化を判定するのではなく、例えば、特定の属性を備える生体の手術前後または投薬前後のモデルの変化に基づいて、判定をする。その他の構成および動作は、第 2 実施形態と同様であるため、同じ構成および動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

【 0 1 1 8 】

図 2 3 は、本実施形態に係る手術後平均モデル 2 3 0 0 の構成を示す図である。手術後平均モデル 2 3 0 0 は、手術 ID 2 3 0 1 と患者 ID などの患者情報 2 3 0 2 とを記憶する。術後平均モデル 2 3 0 0 は、さらに関係性モデル 2 3 0 3 と収集した時系列生体情報 2 3 0 4 と術後平均モデル 2 3 0 5 とを記憶する。

【 0 1 1 9 】

図 2 4 は、本実施形態に係る投薬後平均モデル 2 4 0 0 の構成を示す図である。投薬後平均モデル 2 4 0 0 は、手術 ID 2 4 0 1 と患者 ID などの患者情報 2 4 0 2 と関係性モデル 2 4 0 3 とを記憶する。投薬後平均モデル 2 4 0 0 は、収集した時系列生体情報 2 4 0 4 と投薬後平均モデル 2 4 0 5 とを記憶する。

【 0 1 2 0 】

図 2 5 は、本実施形態に係る情報処理システムによる手術後判定または投薬後判定の処理手順を示すフローチャートである。情報処理システムは、ステップ S 2 5 0 1 において、現在の生体情報を記憶装置などに蓄積する。情報処理システムは、ステップ S 2 5 0 3 において、蓄積された生体情報の関係性モデル 2 3 0 3 、 2 4 0 3 を生成する。情報処理システムは、ステップ S 2 5 0 5 において、手術後または投薬後の平均モデル 2 3 0 5 、 2 4 0 5 から対応する関係性モデルを読み出す。

【 0 1 2 1 】

情報処理システムは、ステップ S 2 5 0 7 において、生成した関係性モデル 2 3 0 3 、 2 4 0 3 と平均モデル 2 3 0 5 、 2 4 0 5 とを比較する。情報処理システムは、ステップ S 2 5 0 9 において、比較結果から手術後または投薬後の患者の回復状況を判定する。情報処理システムは、ステップ S 2 5 1 1 において、判定結果の履歴を蓄積する。

【 0 1 2 2 】

本実施形態によれば、生体全体の関係性モデルと対象者の関係性モデルとを比較するので、表面上、個々の生体情報に表われない生体の投薬後の目標状態に向かった変化（回復）を正確かつ確実に検出することができる。

【 0 1 2 3 】

〔 他の実施形態 〕

なお、上記実施形態においては、術後の生体における生体情報の目標状態に向かった変

10

20

30

40

50

化、あるいは、投薬後の生体における生体情報の目標状態に向かった変化について説明したが、生体情報の目標状態に向かった変化はこれに限定されない、例えば、痩せるという目標状態のためのダイエット中の変化中モデルや健康という目標状態のためのトレーニング中の変化中モデル、あるいは目標状態に向けた食事療法など変化中モデルも含まれる。また、サプリメントなどによる健康状態や肉体状態の変化中モデルに対する目標モデルなどでもよい。本発明は、生体における生体情報の変化中モデルの目標状態に対応する目標モデルに向かった変化を、蓄積された複数種類の時系列生体情報に基づいて判定する様々な分野に適用ができ、同様の効果を奏する。

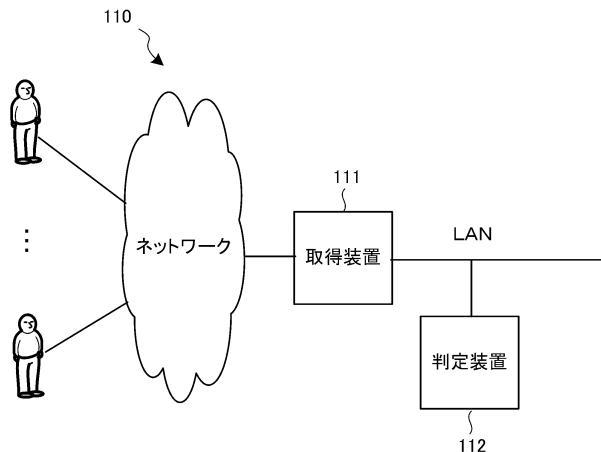
【0124】

また、実施形態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、本願発明の範囲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。また、それぞれの実施形態に含まれる別々の特徴を如何様に組み合わせたシステムまたは装置も、本発明の範囲に含まれる。

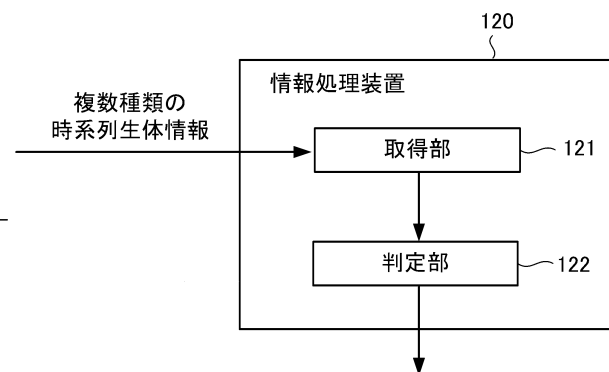
【0125】

また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用されてもよいし、単体の装置に適用されてもよい。さらに、本発明は、実施形態の機能を実現する情報処理プログラムが、システムあるいは装置に直接あるいは遠隔から供給される場合にも適用可能である。したがって、本発明の機能をコンピュータで実現するために、コンピュータにインストールされるプログラム、あるいはそのプログラムを格納した媒体、そのプログラムをダウンロードさせるWWW(World Wide Web)サーバも、本発明の範囲に含まれる。特に、少なくとも、上述した実施形態に含まれる処理ステップをコンピュータに実行させるプログラムを格納した非一時的コンピュータ可読媒体(non-transitory computer readable medium)は本発明の範囲に含まれる。

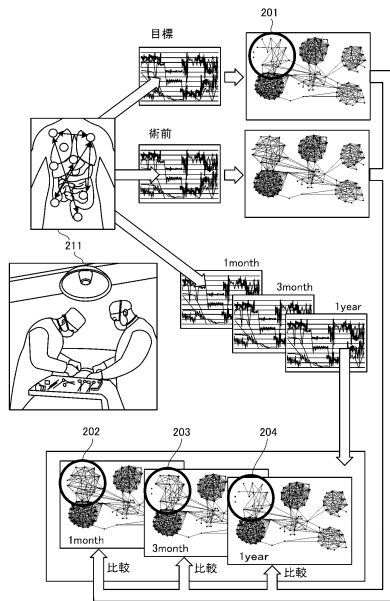
【図1A】



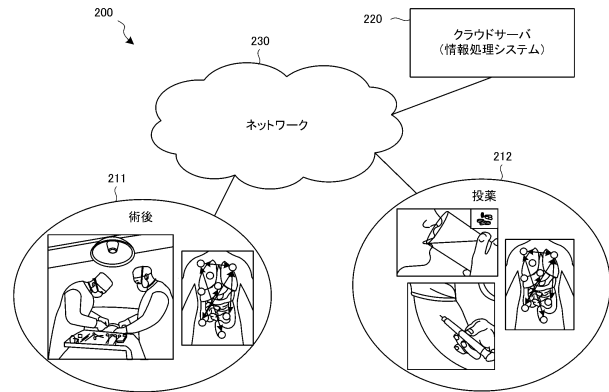
【図1B】



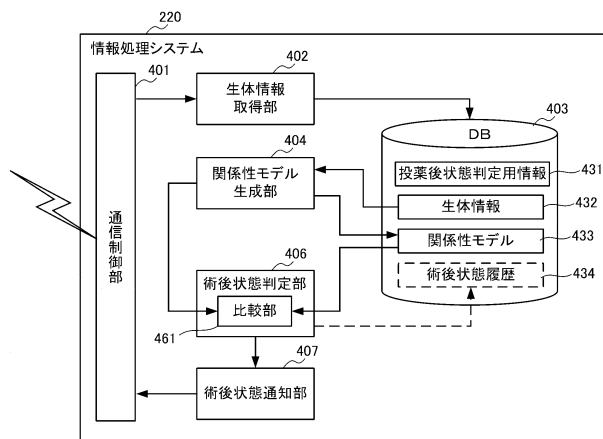
【図 2】



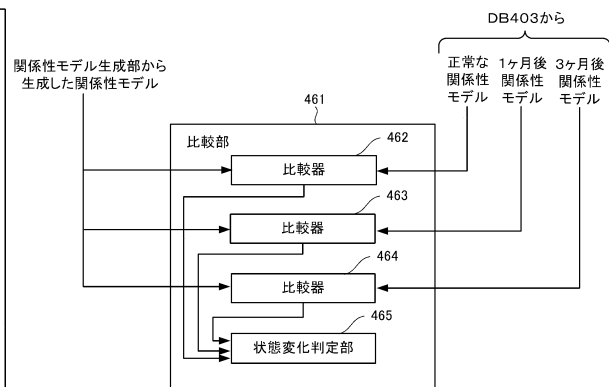
【図 3】



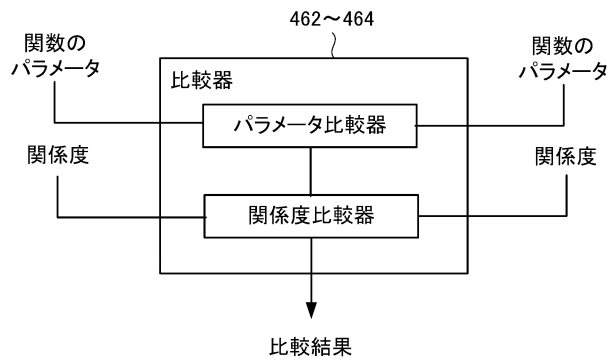
【図 4 A】



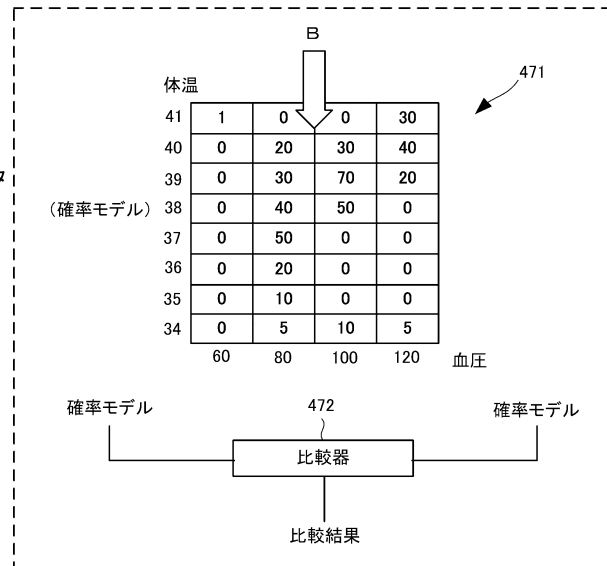
【図 4 B】



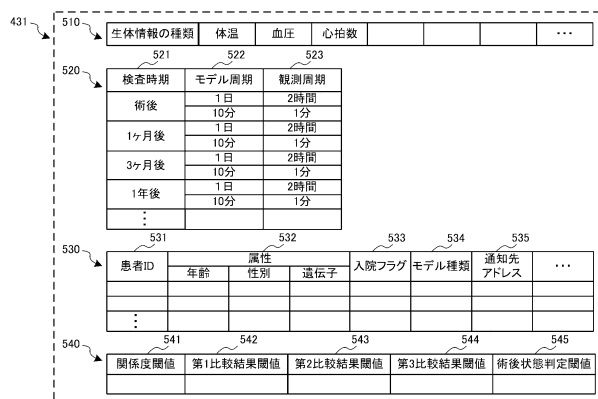
【 図 4 C 】



【 図 4 D 】



【圖 5】



【 図 6 】

432

601				602				603	604	
日時				体温 (観測点)	心拍数 (観測点)	血圧 (観測点)	...	モデル周期10分 観測周期1分	モデル周期1日 観測周期2時間	...
年	月	日	時刻							
26	11	1	6:00:00					○	○	
			6:01:00					○	×	
			6:02:00					○	×	
			6:03:00					○	×	
			6:04:00					○	×	
			6:05:00					○	×	
			⋮							
			8:00:00					○	○	
			8:01:00					○	×	
			⋮							
			10:00:00					○	○	
			10:01:00					○	×	
			⋮							
26	11	2	6:00:00							

【図 7 A】

433

701		702	703
患者ID		モデル生成日	関係性モデルデータ
		健康時	
		術前	
		術後	
		1月後	
		3月後	
		1年後	
		⋮	
⋮			

【図 7 B】

703

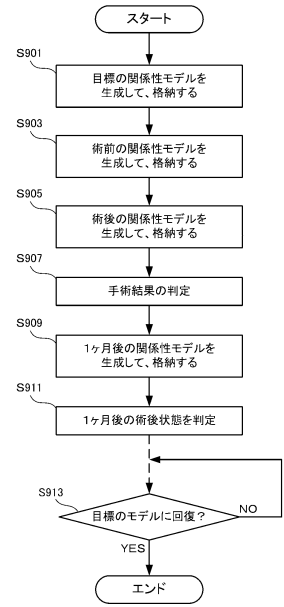
731		732		733			
時系列要素		時系列要素		統計的關係性			
要素	観測点	要素	観測点	関数	パラメータ(係数)	関係度	...
体温	⋮	血圧					
		心拍数					
	⋮						
心拍数	⋮						
⋮							

【図 8】

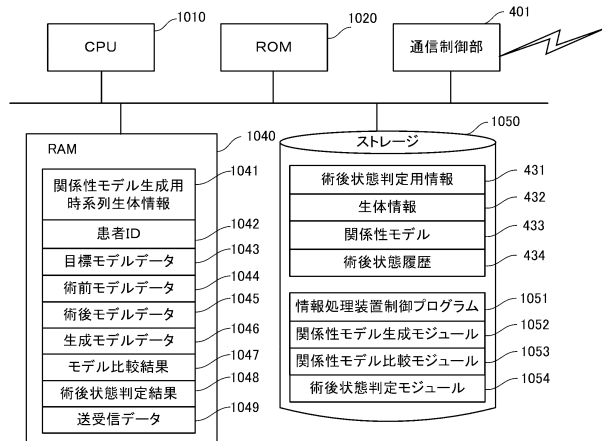
800

患者ID	モデル 生成日	生成関係性 モデル	比較関係性モデル						術後状態 判定結果
			目標モデル	比較結果	術後モデル	比較結果	術前モデル	比較結果	
	1月後								
	3月後								
	1年後								
	⋮								
	⋮	1月後							

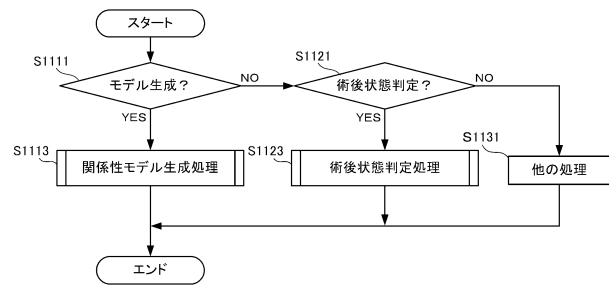
【図 9】



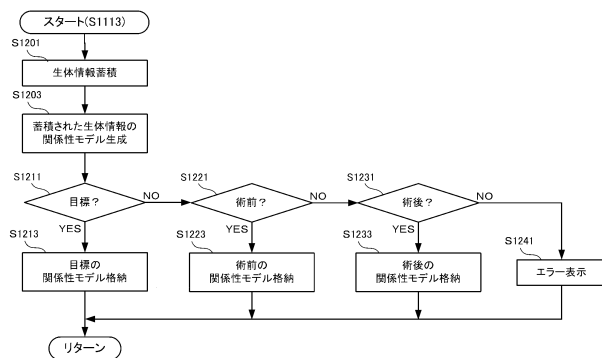
【図 10】



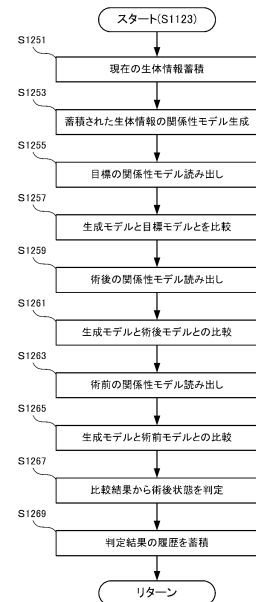
【図 11】



【図 12 A】



【図 12 B】



【図 17】

1433

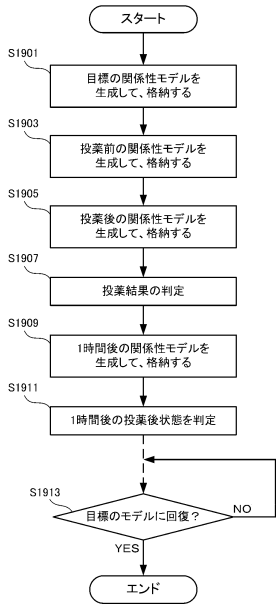
1701 患者ID	1702 モデル生成日	1703 関連性モデルデータ
	健康時	
	投薬前	
	投薬後	
	1時間後	
	3時間後	
	1日後	
⋮	⋮	

【図 18】

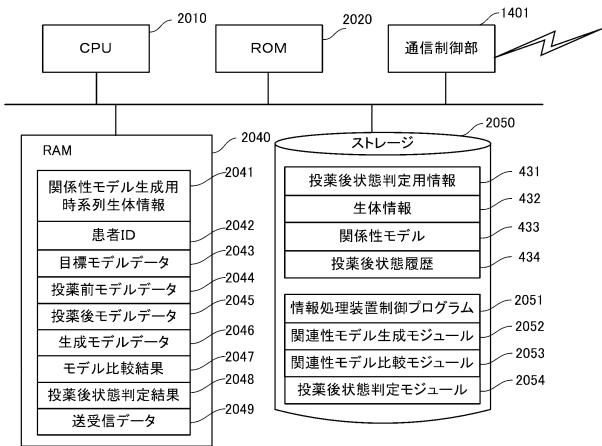
1800

1801	1802	1803	1804						1805
患者ID	モデル生成日	生成関係性モデル	比較関係性モデル						投薬後状態判定結果
			目標モデル	比較結果	投薬後モデル	比較結果	投薬前モデル	比較結果	
	1時間後								
	3時間後								
	1日後								
	⋮								
	⋮	1時間後							

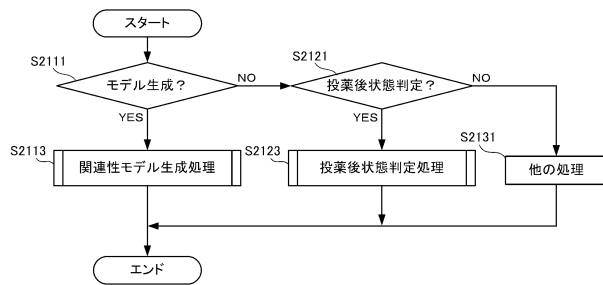
【図 19】



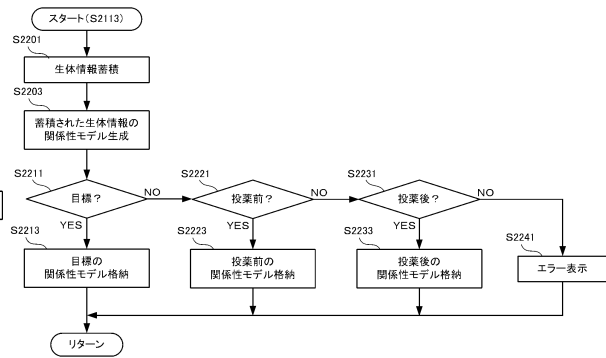
【図 20】



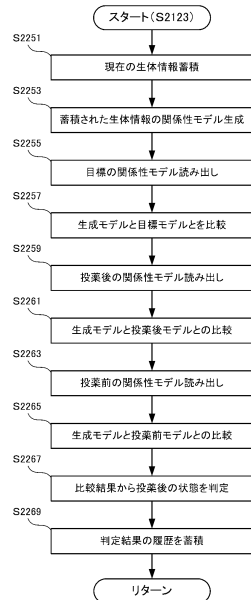
【 図 2 1 】



【圖 2 2 A】



【 図 2 2 B 】



【 図 2 3 】



【 図 2 5 】

```
graph TD; Start([スタート]) --> S2501[S2501 現在の生体情報蓄積]; S2501 --> S2503[S2503 蓄積された生体情報の関係性モデル生成]; S2503 --> S2505[S2505 術後/投薬後平均モデルから対応する関係性モデルを読み出す]; S2505 --> S2507[S2507 生成モデルと平均モデルとの比較]; S2507 --> S2509[S2509 比較結果から術後/投薬後の状態を判定]; S2509 --> S2511[S2511 判定結果の履歴を蓄積]; S2511 --> End([エンド]);
```

スタート

S2501 現在の生体情報蓄積

S2503 蓄積された生体情報の関係性モデル生成

S2505 術後/投薬後平均モデルから対応する関係性モデルを読み出す

S2507 生成モデルと平均モデルとの比較

S2509 比較結果から術後/投薬後の状態を判定

S2511 判定結果の履歴を蓄積

エンド

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 2 3 9 1 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 7 1 0 9 1 (J P , A)
特表 2 0 1 0 - 5 0 8 0 6 5 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 1 9 6 4 8 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 5 / 0 0 - 5 / 0 1

专利名称(译)	信息处理系统，信息处理设备，用于信息处理设备的信息处理方法和信息处理程序		
公开(公告)号	JP6578648B2	公开(公告)日	2019-09-25
申请号	JP2014226534	申请日	2014-11-06
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
当前申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	福西広晃		
发明人	福西 広晃		
IPC分类号	A61B5/00		
FI分类号	A61B5/00.102.A		
F-TERM分类号	4C117/XA04 4C117/XB04 4C117/XC19 4C117/XC20 4C117/XE13 4C117/XE15 4C117/XE17 4C117/XE18 4C117/XE23 4C117/XE24 4C117/XE57 4C117/XJ09 4C117/XJ31 4C117/XL08 4C117/XL10		
其他公开文献	JP2016087183A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种信息处理系统，用于检测表面的单个生物信息中未出现的生物变化。解决方案：该信息处理系统检测表面的单个生物信息中未出现的生物变化。该信息处理系统包括获取装置和确定装置。信息处理系统的获取装置按时间序列获取多种生物信息。然后，获取装置将它们存储为多种时间序列生物信息。信息处理系统的确定装置根据多种时间序列生物学信息来确定生物体是否向目标状态转变。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号 特許第6578648号 (P6578648)	
(45) 発行日 令和1年9月25日 (2019. 9. 25)		(24) 登録日 令和1年9月6日 (2019. 9. 6)			
(51) Int. Cl. A 6 1 B 5/00 (2006. 01)		F I A 6 1 B 5/00 1 O 2 A			
請求項の数 10 (全 26 頁)					
(21) 出願番号 特願2014-226534 (P2014-226534)		(73) 特許権者 000004237 日本電気株式会社			
(22) 出願日 平成26年11月6日 (2014. 11. 6)		東京都港区芝五丁目7番1号			
(65) 公開番号 特開2016-87183 (P2016-87183A)		(74) 代理人 100134430 弁理士 加藤 卓士			
(43) 公開日 平成28年5月23日 (2016. 5. 23)		(72) 発明者 福西 広晃 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株 式会社内			
審査請求日 平成29年10月5日 (2017. 10. 5)		審査官 増淵 俊仁			
最終頁に続く					
(54) 【発明の名称】 情報処理システム、情報処理装置、情報処理装置の情報処理方法および情報処理プログラム					