

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-113382

(P2017-113382A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
A 6 1 B 5/00 (2006.01) A 6 1 B 5/00 G 4 C 1 1 7
 A 6 1 B 5/00 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-253690 (P2015-253690)
 (22) 出願日 平成27年12月25日 (2015.12.25)

(71) 出願人 000000284
 大阪瓦斯株式会社
 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
 (74) 代理人 100114476
 弁理士 政木 良文
 (72) 発明者 國政 秀太郎
 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
 大阪瓦斯株式会社内
 Fターム(参考) 4C117 XB17 XB18 XE13 XE23 XJ19
 XJ38

(54) 【発明の名称】 複数生体指標を用いた健康管理システム

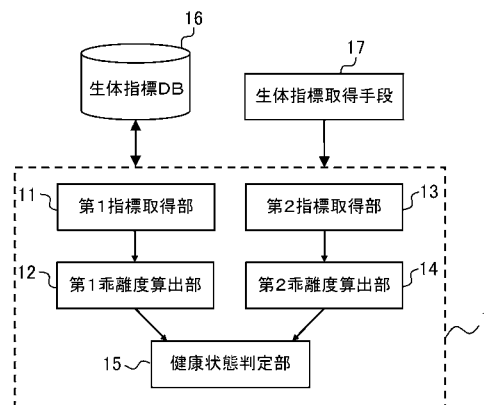
(57) 【要約】

【課題】 アーチファクトが除去された、精度の高い健康管理システムを提供する。

【解決手段】

健康管理システム1であって、第1乖離度算出部12が、対象者の第1の生体指標に係る第1の時系列データについて、標準的な時間変化からの乖離度である第1乖離度を所定の時刻毎に算出し、第2乖離度算出部14が、第2の生体指標に係る対象者の第2の時系列データについて、標準的な時間変化からの乖離度である第2乖離度を所定の時刻毎に算出する。第1の生体指標と第2の生体指標は、正常時において互いに相関する時間変化を示すものを選択する。健康状態判定部15が、第1乖離度及び第2乖離度を二次元平面上にプロットしたとき、第1乖離度及び第2乖離度の代表値の当該平面上の位置座標から、第1乖離度と第2乖離度との間の相関を示す基準線までの最短距離を求め、最短距離に基づいて対象者の健康状態に異常がないかを判定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

リズム周期を有する第 1 の生体指標に係る対象者の第 1 の時系列データを取得し、生体指標 DB に記憶する第 1 指標取得部と、

前記第 1 の時系列データに基づき、前記第 1 の生体指標の標準的な時間変化からの乖離度である第 1 乖離度を所定の時刻毎に算出する第 1 乖離度算出部と、

リズム周期を有し、前記第 1 の生体指標と異なる第 2 の生体指標に係る前記対象者の第 2 の時系列データを取得し、前記生体指標 DB に記憶する第 2 指標取得部と、

前記第 2 の時系列データに基づき、前記第 2 の生体指標の標準的な時間変化からの乖離度である第 2 乖離度を所定の時刻毎に算出する第 2 乖離度算出部と、

所定の健康判定期間における前記第 1 乖離度及び前記第 2 乖離度の代表値に基づき、前記健康判定期間における前記対象者の健康状態の異常の有無を判定する健康状態判定部と、を備え、

前記第 1 の生体指標と前記第 2 の生体指標は、正常時において互いに相関する時間変化を示し、

前記健康状態判定部が、

前記第 1 乖離度及び第 2 乖離度を、前記第 1 乖離度を X 軸、前記第 2 乖離度を Y 軸として X Y 平面上にプロットしたとき、前記健康判定期間における前記第 1 乖離度及び前記第 2 乖離度の代表値の X Y 平面上の位置から、前記第 1 乖離度と前記第 2 乖離度との間の相関を示す基準線までの最短距離を求め、前記最短距離に基づいて、前記対象者の健康状態を判定することを特徴とする健康管理システム。

【請求項 2】

前記健康状態判定部は、連続する 2 つの前記健康判定期間の間の前記最短距離の変化量を算出し、当該変化量に基づき前記対象者の健康状態を判定することを特徴とする請求項 2 に記載の健康管理システム。

【請求項 3】

前記対象者の健康状態が正常な期間の前記第 1 乖離度及び第 2 乖離度に基づき、前記第 1 乖離度と前記第 2 乖離度との間の相関を示す基準線を算出する乖離度相関算出部を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の健康管理システム。

【請求項 4】

前記第 1 乖離度と前記第 2 乖離度との間の相関を示す基準線が、前記健康状態判定部において異常なしと判定された前記第 1 乖離度と前記第 2 乖離度の代表値の前記 X Y 平面上の分布に基づき、一次の回帰直線として算出されることを特徴とする請求項 3 に記載の健康管理システム。

【請求項 5】

前記健康判定期間内において、複数の前記第 1 乖離度又は複数の前記第 2 乖離度が算出されている場合、

健康状態判定部は、当該健康判定期間における前記第 1 乖離度又は前記第 2 乖離度の代表値を、前記健康判定期間内の前記第 1 乖離度又は前記第 2 乖離度の平均値、中央値、最大値、又は、最小値として求めることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の健康管理システム。

【請求項 6】

前記対象者の健康状態が正常な期間の前記第 1 の時系列データを用いて、前記第 1 の生体指標の標準的な時間変化を設定し、前記対象者の健康状態が正常な期間の前記第 2 の時系列データを用いて、前記第 2 の生体指標の標準的な時間変化を設定する標準変化設定部を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の健康管理システム。

【請求項 7】

前記第 1 の生体指標が前記対象者の体温であり、

前記第 2 の生体指標が、前記対象者の心拍変動に基づいて算出される自律神経系の指標であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の健康管理システム。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記健康判定期間が、1 時間以下の期間であり、

前記健康状態判定部は、前記対象者が、精神的緊張状態、熱中症、又は低体温状態にあるか否かを検知することを特徴とする請求項 7 に記載の健康管理システム。

【請求項 9】

前記健康判定期間が、1 日以下の期間であり、

前記健康状態判定部は、前記対象者の 1 日の体調を管理することを特徴とする請求項 7 に記載の健康管理システム。

【請求項 10】

前記健康判定期間が、1 週間以下の期間であり、

前記健康状態判定部は、複数の前記健康判定期間における前記第 1 乖離度及び前記第 2 乖離度の代表値の変化から、前記対象者の体内時計の乱れを検知することを特徴とする請求項 7 に記載の健康管理システム。

10

【請求項 11】

前記健康判定期間が、1 か月以下の期間であり、

前記健康状態判定部は、複数の前記健康判定期間における前記第 1 乖離度及び前記第 2 乖離度の代表値の変化から、前記対象者が自律神経失調状態にあるかを検知することを特徴とする請求項 7 に記載の健康管理システム。

【請求項 12】

前記第 1 の乖離度又は前記第 2 の乖離度が、対応する生体指標に係る時系列データから得られる時間変化と前記標準的な時間変化との間のリアプノフ指数又はマハラノビス距離として算出されることを特徴とする請求項 1 ~ 11 の何れか一項に記載の健康管理システム。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、生体指標に基づいて利用者の健康を管理するシステムに関する。

【背景技術】**【0002】**

生体指標に基づいて利用者の健康を管理する健康管理システムは従来から様々なものが提案されている。例えば、下記に示す特許文献が挙げられる。

30

【0003】

特許文献 1 に記載の生体リズム検査装置は、筋電位等の生体リズム情報のカオス解析を行い、筋肉の動きから生理機能の低下又は老化を検出するものである。

【0004】

特許文献 2 に記載の健康管理支援装置は、個人の日々の生活リズム（睡眠、便通、月経、運動、気分、食事の栄養バランス、食事時間、入浴など）に関する情報と、日々の生体情報（体温、血圧、心拍、血糖値、尿糖値、体脂肪率など）を同時に報知することにより、生体状態の良否の原因を個人に認識させるものである。

40

【0005】

特許文献 3 に記載の健康測定装置は、心拍や脈拍などの生理指標による体調評価の後、不調と評価された場合に排泄物検出をして再評価するものである。

【0006】

特許文献 4 に記載の生体リズム曲線評価装置は、環境情報や体調情報を加味して生体リズム曲線を評価する装置であり、サーカディアンリズムに基づいて体調を判断するものである。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0007】**

50

【特許文献1】特開2000-166877号公報

【特許文献2】特開平9-103413号公報

【特許文献3】特開平8-206087号公報

【特許文献4】特開平5-3873号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従来の健康管理システムでは、体温や脈波、心拍等の生体指標を用いることで健康管理を行っているが、それらの殆どは単一指標のみの評価、もしくは複数指標の評価であっても各指標を独立的に評価するだけに留まっている。

10

【0009】

生体指標の独立的な評価に留まる場合の大きな問題として、アーチファクト成分の除去が困難となる点が挙げられる。ここでのアーチファクトとは異常であると誤認識する際の原因波形を指し、たとえば運動時に急激な体温上昇が起こる場合、単純な体温上昇の評価を行うと風邪による発熱であると誤認識してしまうことがある。この際の体温上昇波形がアーチファクトである。

【0010】

単一生体指標の評価や複数指標の独立評価だけに留まった健康管理システムでは、上記のようなアーチファクト除去が従来の課題であった。

【0011】

近年の計測器の小型化や高性能化に伴い、常時装着が容易なウェアラブルデバイスが増加している。たとえばスマートウォッチは手首と接触しているため、体温や心拍を常時測定（もしくは推定）でき、測定された体温や心拍を用いて日常生活の健康管理が可能と考えられる。このウェアラブルデバイスによって、安静時や運動時等の多様な状態での計測データを取得でき、大量のデータを取得できることでより精度の高い健康管理が実現すると期待される。しかしながら、一方で上述のアーチファクトが発生し易くなっており、従来の体調管理システムでは常時計測がかえって異常の誤認識を助長する虞がある。

20

【0012】

特許文献1に記載の方法は、筋肉の動きを一指標とする次元評価に留まっており、運動時など非安静時の健康である状態を異常と誤認識する可能性がある。

30

【0013】

一方、特許文献2は、健康状態を診断し、フィットネス等のアドバイスを行うことを目的とするものである。体重の変化をグラフ表示し、視覚的に利用者に図示するといった機能を有しているものの、複数の生体指標の変動から健康状態の異常を検知する機能はなく、リアルタイム性がない。

【0014】

特許文献3に記載の方法では、心電図による異常検出と排出物検査手段による分析が夫々独立に行われている。このため複数の生体指標を用いることによるシナジー効果は薄く、リアルタイム性もない。

【0015】

特許文献4に記載の方法は、サーカディアンリズムのみに基づく体調評価なので、健康であるのにも関わらず異常と誤認識する虞がある。

40

【0016】

そこで、本発明は、上記の状況を鑑み、アーチファクトの除去が可能で、常時計測による精度の高い体調管理が可能な健康管理システムを提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記目的を達成するための本発明に係る健康管理システムは、

リズム周期を有する第1の生体指標に係る対象者の第1の時系列データを取得し、生体指標DBに記憶する第1指標取得部と、

50

前記第 1 の時系列データに基づき、前記第 1 の生体指標の標準的な時間変化からの乖離度である第 1 乖離度を所定の時刻毎に算出する第 1 乖離度算出部と、

リズム周期を有し、前記第 1 の生体指標と異なる第 2 の生体指標に係る前記対象者の第 2 の時系列データを取得し、前記生体指標 D B に記憶する第 2 指標取得部と、

前記第 2 の時系列データに基づき、前記第 2 の生体指標の標準的な時間変化からの乖離度である第 2 乖離度を所定の時刻毎に算出する第 2 乖離度算出部と、

所定の健康判定期間における前記第 1 乖離度及び前記第 2 乖離度の代表値に基づき、前記健康判定期間における前記対象者の健康状態の異常の有無を判定する健康状態判定部と、を備え、

前記第 1 の生体指標と前記第 2 の生体指標は、正常時において互いに相関する時間変化を示し、

前記健康状態判定部が、

前記第 1 乖離度及び第 2 乖離度を、前記第 1 乖離度を X 軸、前記第 2 乖離度を Y 軸として X Y 平面上にプロットしたとき、前記健康判定期間における前記第 1 乖離度及び前記第 2 乖離度の代表値の X Y 平面上の位置から、前記第 1 乖離度と前記第 2 乖離度との間の相関を示す基準線までの最短距離を求め、前記最短距離に基づいて、前記対象者の健康状態を判定することを第 1 の特徴とする。

【0018】

上記第 1 の特徴の本発明に係る健康管理システムは、好ましくは、更に、

前記健康状態判定部は、連続する 2 つの前記健康判定期間の間の前記最短距離の変化量を算出し、当該変化量に基づき前記対象者の健康状態を判定することを第 2 の特徴とする。

【0019】

上記第 1 又は第 2 の特徴の本発明に係る健康管理システムは、好ましくは、更に、

前記対象者の健康状態が正常な期間の前記第 1 乖離度及び第 2 乖離度に基づき、前記第 1 乖離度と前記第 2 乖離度との間の相関を示す基準線を算出する乖離度相関算出部を備えることを第 3 の特徴とする。この場合において、乖離度相関算出部は、前記健康状態判定部において異常なしと判定された期間の前記第 1 乖離度及び第 2 乖離度の代表値に基づき、前記第 1 乖離度と前記第 2 乖離度との間の相関を示す基準線を算出することができる。

【0020】

上記第 3 の特徴の本発明に係る健康管理システムは、好ましくは、更に、

前記第 1 乖離度と前記第 2 乖離度との間の相関を示す基準線が、前記健康状態判定部において異常なしと判定された前記第 1 乖離度と前記第 2 乖離度の代表値の前記 X Y 平面上の分布に基づき、一次の回帰直線として算出されることができる。

【0021】

上記第 1 乃至第 3 の何れかの特徴の本発明に係る健康管理システムは、好ましくは、更に、

前記健康判定期間内において、複数の前記第 1 乖離度又は複数の前記第 2 乖離度が算出されている場合、

健康状態判定部は、当該健康判定期間における前記第 1 乖離度又は前記第 2 乖離度の代表値を、前記健康判定期間内の前記第 1 乖離度又は前記第 2 乖離度の平均値、中央値、最大値、又は、最小値として求めることができる。

【0022】

上記第 1 乃至第 3 の何れかの特徴の本発明に係る健康管理システムは、好ましくは、更に、

前記対象者の健康状態が正常な期間の前記第 1 の時系列データを用いて、前記第 1 の生体指標の標準的な時間変化を設定し、前記対象者の健康状態が正常な期間の前記第 2 の時系列データを用いて、前記第 2 の生体指標の標準的な時間変化を設定する標準変化設定部を備えることを第 4 の特徴とする。

【0023】

10

20

30

40

50

この場合において、標準変化設定部は、前記健康状態判定部によって異常なしと判定された期間の前記第1の時系列データを用いて、前記第1の生体指標の標準的な時間変化を設定し、前記健康状態判定部において異常なしと判定された期間の前記第2の時系列データを用いて、前記第2の生体指標の標準的な時間変化を設定する構成とすることができる。

【0024】

上記第1乃至第4の何れかの特徴の本発明に係る健康管理システムは、好ましくは、更に、

前記第1の生体指標が前記対象者の体温であり、

前記第2の生体指標が、前記対象者の心拍変動に基づいて算出される自律神経系の指標であることを第5の特徴とする。

10

【0025】

上記第5の特徴の本発明に係る健康管理システムは、好ましくは、更に、

前記健康判定期間が、1時間以下の期間であり、

前記健康状態判定部は、前記対象者が、精神的緊張状態、熱中症、又は低体温状態にあるか否かを検知することができる。

【0026】

また、上記第5の特徴の本発明に係る健康管理システムは、好ましくは、更に、

前記健康判定期間が、1日以下の期間であり、

前記健康状態判定部は、前記対象者の1日の体調を管理することができる。

20

【0027】

また、上記第5の特徴の本発明に係る健康管理システムは、好ましくは、更に、

前記健康判定期間が、1週間以下の期間であり、

前記健康状態判定部は、複数の前記健康判定期間における前記第1乖離度及び前記第2乖離度の代表値の変化から、前記対象者の体内時計の乱れを検知することができる。

【0028】

また、上記第5の特徴の本発明に係る健康管理システムは、好ましくは、更に、

前記健康判定期間が、1か月以下の期間であり、

前記健康状態判定部は、複数の前記健康判定期間における前記第1乖離度及び前記第2乖離度の代表値の変化から、前記対象者が自律神経失調状態にあるかを検知することができる。

30

【0029】

上記第1乃至第5の何れかの特徴の本発明に係る健康管理システムは、好ましくは、更に、

前記第1の乖離度又は前記第2の乖離度が、対応する生体指標に係る時系列データから得られる時間変化と前記標準的な時間変化との間のリアプノフ指数又はマハラノビス距離として算出されることができる。

【発明の効果】

【0030】

上記本発明に係る健康管理システムに依れば、第1指標取得部及び第2指標取得部が、異なる2つの生体指標について、対象者の健康状態が正常であれば互いに相関する時間変化を示す時系列データを取得し、これら時系列データの解析により生体リズムの崩れを検出する。具体的に、第1乖離度算出部12が、第1の時系列データに基づき、第1の生体指標の標準的な時間変化からの乖離度である第1乖離度を所定の時刻毎に算出し、第2乖離度算出部14が、第2の時系列データに基づき、第2の生体指標の標準的な時間変化からの乖離度である第2乖離度を所定の時刻毎に算出する。第1の時系列データと第2の時系列データは、正常時であれば互いに相関のある時間変化を示すものであることから、第1乖離度及び第2乖離度の時間変化も、正常であれば相関に沿った分布を示すこととなる。健康状態判定部が、第1乖離度及び第2乖離度の代表値を比較し、相関を示す基準線に概ね沿った変化を示していれば正常であり、基準線から外れた動きを示していれば異常で

40

50

あると、対象者の健康状態を判定できる。

【0031】

上記本発明に係る健康管理システムでは、第1の生体指標に基づく健康状態の異常判定、及び、第2の生体指標に基づく異常判定を、個別に、夫々独立に行うのではなく、第1の生体指標と第2の生体指標の2つの乖離度の組み合わせによって総合的に判断する。これにより、1つの生体指標のみに基づいて判定を行ったのでは発生し得るアーチファクトは除去され、常時計測による精度の高い体調管理が可能となる。

【0032】

また、第1乖離度及び第2乖離度間の相関を示す基準線や、各乖離度の算出基準となる生体指標の標準的な時間変化については、対象者の正常状態の時系列データを利用でき、健康状態判定部による判定結果を利用し、健康状態判定部によって異常なしと判定されたときの各乖離度や時系列データを用いて算出でき、対象者の個人差を反映した最適なものを設定することができる。

【0033】

以上、本発明によって、アーチファクトの除去が可能で、常時計測による精度の高い体調管理が可能な健康管理システムを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の一実施形態に係る健康管理システムの構成の一例を示すブロック図

【図2】生体指標に係る時系列データ、及び、その標準的な周期的時間変化の一例を、夫々、模式的に示す図

【図3】時系列データに基づいて導出される乖離度の時間変化の一例を模式的に示す図

【図4】第1及び第2乖離度から異常成分ベクトルを導出する方法を説明する図

【図5】第1及び第2乖離度の時間変化を示すXY平面上の軌跡の一例を模式的に示す図

【図6】複数の第1及び第2乖離度に基づき乖離度の代表値を算出する方法を説明する図

【図7】本発明の一実施形態に係る健康管理システムの構成の一例を示すブロック図

【図8】本発明の一実施形態に係る健康管理システムの構成の一例を示すブロック図

【発明を実施するための形態】

【0035】

第1実施形態

以下に、本発明の一実施形態に係る健康管理システム1につき、図面を参照して説明する。図1は、健康管理システム1の構成の一例を示すブロック図である。

【0036】

図1に示すように、健康管理システム1は、第1指標取得部11、第1乖離度算出部12、第2指標取得部13、第2乖離度算出部14、及び、健康状態判定部15を備える。また、健康管理システム1は、生体指標DB(データベース)16、及び生体指標取得手段17と接続している。ここで、第1指標取得部11、第1乖離度算出部12、第2指標取得部13、第2乖離度算出部14、及び、健康状態判定部15の各処理は、コンピュータのハードウェア資源(CPUや各種記憶装置等)及びソフトウェア資源(OS、各種ドライバ等)を使用して演算処理が行われ、かかる演算処理が、CPUによりその実行が制御されるプログラムを実行することによりソフトウェア的に実現される。生体指標DB16は、当該コンピュータ内に設けられた、或いはネットワークを介してアクセスが可能な所定の記憶装置の所定の記憶領域に構築されている。

【0037】

第1指標取得部11は、第1の生体指標に係る対象者の第1の時系列データを生体指標取得手段17を介して取得し、生体指標DB16に記憶する。

【0038】

同様に、第2指標取得部13は、上記第1の生体指標と異なる第2の生体指標に係る対象者の第2の時系列データを生体指標取得手段17を介して取得し、生体指標DB16に記憶する。ここで、第1及び第2の生体指標は、周期的(例えば、一日周期)に変動する

10

20

30

40

50

リズム周期を有している。第1の生体指標及び第2の生体指標は、その時間変化が、正常時であれば互いに相関する時間変化を示すものが選択される。

【0039】

ここで、生体指標が「リズム周期を有する」とは、例えば後述する体温の時間変化のように、生体指標の（正常時における）時間変化がある一定の周期をもった時間変化パターンで変動することをいうが、周期毎に、完全に同じ時間変化を繰り返すことを意味するものではない。

【0040】

本発明において、健康管理システム1は、第1指標取得部11及び第2指標取得部13が、2つの互いに相関のある生体指標に係る時系列データを取得し、これら時系列データの解析により生体リズムの崩れを検出する。生体指標は、例えば、1つは対象者の体温であり、もう1つは対象者の心拍変動に基づく自律神経系の指標とすることができる。体温の時間変化は、一般にサーカディアンリズムと呼ばれるものであり、活動時では37前後で安定し、入眠時には体温が下がり36付近となる一日周期のカーブを形成する。一方、心拍変動に基づき自律神経系の時間変動カーブを算出できる。自律神経系の時間変動カーブとは、交感神経と副交感神経の優位性を表す指標の1日の周期変化であり、心拍の時系列データを周波数解析した際に生じる0.05~0.2Hzの周波数帯のパワーを交感神経の指標LFとし、0.2~0.35Hzのパワーを副交感神経の指標HFとしたとき、比LF/HFを指標とする時系列データとなる。LF/HFが1を超える場合は交感神経が優位であり、一般に活動時や緊張時において観測される。逆にLF/HFが1を下回る場合は副交感神経が優位であり、安静時や睡眠時に観測される。

10

20

【0041】

上記の体温変動（サーカディアンリズム）と自律神経系の時間変動カーブの間には正の相関があり、体温が高温側（低温側）に変動する場合、正常時であれば、上記の比LF/HFは上方（下方）に変動する傾向があることが知られている。体温が高温側に乖離しているとき、LF/HFが上方に乖離することは正常であり、運動時においてよく見られる現象である。同様に、体温が低温側に乖離しているとき、LF/HFが下方に乖離することも正常であり、安静時や睡眠時においてよく見られる現象である。これに対し、この相関性が崩れる動き、つまり体温変動とLF/HFの変動が逆方向に乖離している場合は、正常状態とは異なる状態であり、異常とみなしてよい。

30

【0042】

このようにして、健康管理システム1は、体温変動のみに基づく評価では健康状態に異常ありと判定される場合であっても、自律神経系の時間変動を考慮することで、体温変動と自律神経系の時間変動とが概ね相関に沿った動きをしている場合には異常と判定しない。これにより、体温変動のみに基づいた判定を行ったのでは発生するであろうアーチファクトは除去される。

【0043】

この構成において、生体指標取得手段17は、体温及び心拍を常時測定できるように、例えば腕時計のような装身具或いはウェアラブル端末に内蔵され又は取り付けられている。測定された体温及び心拍は、その都度、或いは定期的に複数の測定データ毎に、無線又は有線を介して第1指標取得部11及び第2指標取得部13に送信される。第2指標取得部13は、心拍の時間変動をLF/HFの時間変動に変換し、第2の時系列データを得る。

40

【0044】

ここで、第1の生体指標に係る第1の時系列データ（ここでは、体温の時間変化）及び第2の生体指標に係る第2の時系列データ（ここでは、LF/HFの時間変化）の正常時における一周期の標準的な時間変化が、夫々、所定の記憶領域（例えば、生体指標DB16）に保持されているとする。第1乖離度算出部12は、当該記憶領域を参照し、第1の時系列データに基づき、当該第1の生体指標の標準的な時間変化からの乖離度である第1乖離度を所定の時刻毎に算出し、第1乖離度の時間変化を導出する。同様に、第2乖離度

50

算出部 1 4 は、当該記憶領域を参照し、第 2 の時系列データに基づき、当該第 2 の生体指標の標準的な時間変化からの乖離度である第 2 乖離度を時刻毎に算出し、第 2 乖離度の時間変化を導出する。導出した各乖離度の時間変化は、所定の記憶領域（例えば、生体指標 DB 1 6）に保持される。

【 0 0 4 5 】

標準的な時間変化は、正常時の第 1 の生体指標及び第 2 の生体指標の周期変化パターンを示すもので、例えば、対象者の性別、年齢、生活スタイル等（起床及び就寝時刻、勤務時間など）を考慮し、対象者にあったものを選択することができる。また、後述するように、健康状態判定部 1 5 の判定結果を利用し、対象者毎に最適な標準的周期変化パターンに更新、再設定することが可能である。

10

【 0 0 4 6 】

図 2 (a) に、第 1 の時系列データ（体温の時間変化）の一例が計測時カーブ（破線）として、その標準的な時間変化の一例が正常時カーブ（実線）として、示されている。図 2 (b) に、第 2 の時系列データ（LF / HF の時間変化）の一例が計測時カーブとして、その標準的な時間変化の一例が正常時カーブとして、示されている。

【 0 0 4 7 】

図 3 に、図 2 の時系列データに基づいて導出される乖離度の時間変化の一例を示す。第 1 乖離度算出部 1 2 は、図 2 (a) に示す計測時カーブの正常時カーブからの乖離度を、計測時刻毎に、その時刻以前の計測時カーブと正常時カーブとの比較により求め、図 3 (a) に示す乖離度（第 1 乖離度）の時間変化を導出する。同様に、第 2 乖離度算出部 1 4 は、図 2 (b) に示す計測時カーブの正常時カーブからの乖離度を、計測時刻毎に、その時刻以前の計測時カーブと正常時カーブとの比較により求め、図 3 (b) に示す乖離度（第 2 乖離度）の時間変化を導出する。乖離度の導出方法としては、好ましくは、例えば、リアプノフ指数を求める方法など、公知のカオスアトラクター解析の手法を採用することができる。また、マハラノビス距離を求める方法など、公知の統計手法を採用することができる。

20

【 0 0 4 8 】

なお、乖離度としてリアプノフ指数を求める場合には、乖離度算出時刻以前の少なくとも 2、3 点の時系列データを用いて、計測時カーブと正常時カーブの差の算出時刻における時間微分値を導出することにより算出できる。一方、マハラノビス距離を求める場合には、後述する健康判定期間の 2 倍程度の期間の時系列データを用いて、計測時カーブ及び正常時カーブの平均値及び分散を求めることにより、マハラノビス距離を導出できる。

30

【 0 0 4 9 】

このようにして計算された第 1 乖離度及び第 2 乖離度を、例えば第 1 乖離度を X 軸、前記第 2 乖離度を Y 軸とし、XY 平面上の位置座標として時刻毎にプロットすると、第 1 乖離度及び第 2 乖離度の時間変化は XY 平面上の軌跡を描く。上述の通り、第 1 の生体指標度及び第 2 の生体指標はその時間変化に相関関係があるので、対象者の健康状態が正常であれば、第 1 乖離度及び第 2 乖離度の時間変化は、当該相関関係に沿った分布を示すはずである。ここで、上記相関関係を反映して、第 1 乖離度と第 2 乖離度間の相関を示す関数が、ある基準線（曲線又は直線）で表されるとすると、対象者の健康状態が正常であれば、第 1 乖離度及び第 2 乖離度の時間変化は、概ね当該基準線に沿った分布を示すといえる。

40

【 0 0 5 0 】

健康状態判定部 1 5 は、第 1 乖離度及び第 2 乖離度を、第 1 乖離度を X 軸、前記第 2 乖離度を Y 軸として XY 平面上にプロットしたとき、所定の期間（以下において、適宜「健康判定期間」と呼ぶ）における前記第 1 乖離度及び前記第 2 乖離度の代表値の XY 平面上の位置から、第 1 乖離度と第 2 乖離度との間の相関を示す基準線までの最短距離を求め、当該最短距離に基づいて、対象者の健康状態を判定する。

【 0 0 5 1 】

本実施形態において、第 1 の生体指標を体温の時間変化、第 2 の生体指標を自律神経系

50

の指標としたとき、生体指標間の相関が反映された基準線は傾き 1 の原点を通る直線 ($Y = X$) とすることができる。第 1 乖離度及び第 2 乖離度の位置座標がこの基準線から外れているほど、対象者の健康状態が正常状態から乱れていることを意味する。

【0052】

そこで、図 4 に示すように、ある時刻における第 1 乖離度及び第 2 乖離度の位置ベクトルを $r = (x, y)$ とするとき、位置ベクトル r の、相関関係を示す基準線 (図 4 の破線) に平行な単位ベクトル $n = (1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2})$ に直交する成分を異常成分ベクトル H とし、平行な成分を正常成分ベクトル G とし、異常成分ベクトル H に基づいて対象者の健康状態を判断することができる。なお、異常成分ベクトルの絶対値 $|H|$ は、位置ベクトル r から基準線までの最短距離に等しい。異常及び正常ベクトル H 、 G は、夫々、下記の数 1 で表せる。 $r \cdot n$ はベクトル r と n の内積を表す。

10

【0053】

[数 1]

$$H = r - (r \cdot n) n, \quad G = (r \cdot n) n$$

【0054】

位置ベクトル r が正常成分ベクトル G に平行な方向に変動することは、安静時や運動時、睡眠時に良く見られる現象である。一方で、位置ベクトル r が異常成分ベクトル H に平行な方向に変動することは、相関が崩れる動きであり、対象者の健康状態の変調を意味する。したがって、異常成分ベクトル H の時間変化を追跡することで、対象者の健康状態の異常検出及び予測が可能となる。

20

【0055】

具体的には、健康状態判定部 15 は、異常成分ベクトルの絶対値 $|H|$ で表される最短距離を設定値と比較し、設定値を超えている場合に、対象者の健康状態に異常が発生していると判定することができる。また、異常成分ベクトルの向きにより、健康状態の異常の理由を推定できる。

【0056】

図 5 は、ある期間において、第 1 乖離度 (体温の乖離度: サーカディアン乖離度) 及び第 2 乖離度 (自律神経系の乖離度: LF/HF 乖離度) の時間変化を、XY 平面上に 2 次元プロットしたものである。基準線を傾き 1 の直線とした場合、異常成分ベクトル H は単位ベクトル $n = (1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2})$ に垂直な方向を向くが、向きとしては単位ベクトル $(1/\sqrt{2}, -1/\sqrt{2})$ の方向と、 $(-1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2})$ の方向の 2 通りがあり得る。第 1 乖離度及び第 2 乖離度の位置ベクトル $r = (x, y)$ としたとき、 $y < x$ であれば異常成分ベクトル H は $(1/\sqrt{2}, -1/\sqrt{2})$ の方向を向き、 $x < y$ であれば $(-1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2})$ の方向を向く。

30

【0057】

図 5 において、第 1 乖離度及び第 2 乖離度の位置ベクトル $r (x, y)$ が基準線より下側 ($y < x$) にある場合、自律神経系の変動と比べて体温の変動が大きいことを意味し、体温異常 (熱中症、低体温症、風邪等による発熱) の虞がある。逆に、位置ベクトル r が基準線より上側 ($y > x$) にある場合、体温の変動と比べて自律神経系の変調が著しいことを意味し、自律神経系の異常 (寝不足、ストレスによるもの、自律神経失調症) の虞がある。

40

【0058】

さらに、健康状態判定部 15 は、異常成分ベクトルの絶対値 $|H|$ で表される最短距離の健康判定期間毎の変化から、その後の対象者の健康状態を予測することができる。

【0059】

具体的に、健康状態判定部 15 は、 i 番目の健康判定期間における上記最短距離 $|H_i|$ の、その直前の健康判定期間における最短距離 $|H_{i-1}|$ からの変化量を算出し、当該変化量 ($|H_i| - |H_{i-1}|$) に基づいて対象者の当該健康判定期間後の健康状態を予測できる。連続した健康判定期間の間における最短距離の変化量の符号から、健康状態判定部 15 は、符号が正であれば健康状態が正常状態から変調傾向にあること、或いは

50

異常状態が継続し、更に拡大傾向にあることを判定でき、負であれば異常状態から回復傾向にあることを判定できる。また、当該変化量の絶対値の大きさから、以後の健康状態が急速に変化するのか、ゆっくりと変化していくのかを判定できる。

【0060】

本実施形態において、健康管理システム1は、前述のとおり、生体指標に係る時系列データから所定の健康判定期間における第1乖離度及び第2乖離度を算出する。そして、当該健康判定期間における第1乖離度及び第2乖離度のXY平面上の位置から基準線までの最短距離を求め、健康状態判定部15が、当該最短距離の比較によって対象者の健康状態を判定する構成である。ここで、健康判定期間内の時系列データとして対応する生体指標に係る複数の観測データが存在し、健康判定期間内において複数の第1乖離度又は第2乖離度が算出されている場合には、これら複数の乖離度から乖離度の代表値を導出し、乖離度の代表値を用いて異常成分ベクトル(基準線までの最短距離)を算出するとよい。代表値の算出方法としては、当該健康判定期間の開始時又は終了時の乖離度の値、又は、健康判定期間内の乖離度の平均値、中央値、最大値又は最小値によって乖離度を代表させることが可能である。

10

【0061】

つまり、健康管理システム1は、一定期間(健康判定期間)内における乖離度の時間変化を一つの代表値で代表させることとし、当該乖離度の代表値の時間変化の追跡により健康状態を判定する構成とすることができる。これを図6に示す。図6は、生体指標の観測値を10秒毎に取得・導出できる場合に、健康判定期間を1分とし、6つの乖離度からなる群毎に代表値を求める例を示している。各観測時刻における乖離度の位置座標を図6の印で、6つの乖離度毎の代表値を図6の印で示している。この構成によって、一つの代表値を算出するための健康判定期間を調整することで、短期的な健康状態の異常の検出・予測と、長期的な健康状態の変化の検出の両方が可能となる。

20

【0062】

例えば、健康判定期間を1時間程度以下の短期間とし、30分~一日に及ぶ期間の異常成分ベクトルの時間変化を調べることで、短期的な急性の健康状態の異常を検出・予測できる。一方、健康判定期間を例えば1日~数週間程度の長期間とし、数か月程度の長期スパンにわたって異常成分ベクトルの時間変化を追跡することで、慢性的な健康状態の異常を検出・予測できる。これらについては、後述する。

30

【0063】

なお、健康判定期間内で算出された乖離度が1つしかない場合には、その乖離度を代表値とすればよい。もっとも、その乖離度が算出された時刻が、健康判定期間の中心時刻からずれている場合や、健康判定期間内に算出された乖離度が1つも存在しない場合には、その前後の健康判定期間の乖離度を考慮して、健康判定期間内の中心時刻における乖離度を補間又は補外により求め、乖離度の代表値とすることも可能である。

【0064】

以下に、健康管理システム1を用いて対象者の健康状態を検知・予測する例を示す。

【0065】

システム利用例1:

40

例えば、短期間の体調変化を検知・予測する場合には、例えば健康判定期間を1時間以下の短期間とし、数時間~一日に及ぶ異常成分ベクトルの時系列変化を解析する。この場合、ある健康判定期間において異常成分ベクトルの絶対値が設定値を超えることで、健康状態判定部15が異常を検知する。このとき、上述のとおり、異常成分ベクトルの向きによって、体温異常か自律神経系の異常のどちらかを判断できる。体温異常であれば熱中症や低体温症が疑われる。自律神経系の異常であればストレス等による精神的緊張状態が推定される。

【0066】

システム利用例2:

また、一日の体調を管理する目的では、例えば健康判定期間を1時間~1日程度以下の

50

短期間、好ましくは例えば早朝（４：００～１０：００）、昼間（１０：００～１６：００）、夜間（１６：００～２２：００）、及び深夜（２２：００～翌４：００）の時間帯に分けて、異常成分ベクトルの時系列変化を解析する。この場合も、ある健康判定期間において異常成分ベクトルの絶対値が設定値を超えると、健康状態判定部１５が異常を検知する。このとき、上述のとおり、異常成分ベクトルの向きによって、体温異常か自律神経系の異常のどちらかを判断できる。体温異常であれば風邪の発生が疑われる。早朝（起床時）に自律神経系の異常が検出される場合、睡眠不足による覚醒不良が推定される。昼間（勤務時）に自律神経系の異常が検出される場合、過度なストレスが原因と推定される。或いは、夜間又は深夜（就寝時）に自律神経系の異常が検出される場合には、睡眠サイクルの乱れが疑われる。

10

【００６７】

システム利用例３：

或いは、利用例２と同様、健康判定期間を１日程度の短期間とし、１週間以上にわたって異常成分ベクトルの時系列変化を解析することで、曜日別の体調管理を行うことも可能である。この場合も、ある健康判定期間において異常成分ベクトルの絶対値が設定値を超えると、健康状態判定部１５が異常を検知する。このとき、上述のとおり、異常成分ベクトルの向きによって、体温異常か自律神経系の異常のどちらかを判断できる。例えば、月曜から金曜に至るにしたがって徐々に体温異常がみられる（異常成分ベクトルの絶対値が増加している）ような場合は、平日にため込んだ疲労により徐々に風邪が進行している可能性が高く、その後休日を過ぎても異常が改善されない（異常成分ベクトルの絶対値の減少量が少ない）場合には、休日後も風邪が長引くであろうことが予期される。或いは、月曜から金曜に至るにしたがって徐々に自律神経系の異常がみられる（異常成分ベクトルの絶対値が増加している）場合、寝不足などから交感副交感神経のバランスが徐々に崩れている可能性があり、その後休日を過ぎても異常が改善されず、改善の兆しが見られない場合には、翌週の生活活動に支障をきたす可能性が予期される。このように、曜日によるライフスタイルの違いを考慮して、体調の変化を追うことができる。

20

【００６８】

システム利用例４：

一方、１月レベルでの体調を管理する目的では、健康判定期間を数日～１週間程度以下の長期間とし、少なくとも１か月にわたる異常成分ベクトルの時系列変化を解析する。この場合も、ある健康判定期間において異常成分ベクトルの絶対値が設定値を超えると、健康状態判定部１５が異常を検知する。このとき、上述のとおり、異常成分ベクトルの向きによって、体温異常か自律神経系の異常のどちらかを判断できる。例えば、数週間にわたり継続して自律神経系の異常が検出される場合、体内時計の乱れが疑われる。数週間にわたり継続して体温異常が検出される場合、慢性的な風邪やインフルエンザが疑われる。或いは、（女性の場合）特定の期間において体温異常が検出される場合、生理による体調不良が考えられる。このようにして、健康管理システム１は、慢性的な睡眠不足や風邪、インフルエンザの検知が可能となる。

30

【００６９】

システム利用例５：

また、健康判定期間を数週～１ヶ月程度以下の長期間として、数か月にわたる異常成分ベクトルの時系列変化を解析することができる。この場合も、ある健康判定期間において異常成分ベクトルの絶対値が設定値を超えると、健康状態判定部１５が異常を検知する。このとき、上述のとおり、異常成分ベクトルの向きによって、体温異常か自律神経系の異常のどちらかを判断できる。数か月にわたり継続して自律神経系の異常が検出される場合、自律神経失調症が疑われる。

40

【００７０】

健康管理システム１は、これらの健康状態の異常が検出された場合、異常の具体的内容又は異常が発生した原因を上記の通り推定・検知し、対象者に表示することができる。

【００７１】

50

以上、本実施形態の健康管理システム 1 に依れば、2 つの互いに相関する時間変化を示す第 1 の生体指標及び第 2 の生体指標の乖離度を夫々求め、第 1 及び第 2 の生体指標の時間変動が当該相関関係に沿った変動をしているかを判定する。2 つの生体指標が夫々、相関に沿った時間変化をしている場合には異常とは判定せず、相関から外れた時間変化をしている場合に対象者の健康状態の異常を判定する。この結果、健康管理システム 1 を用いて、アーチファクトが除去された精度の高い体調管理を実現可能となる。

【0072】

第 2 実施形態

以下に、本発明の一実施形態に係る健康管理システム 2 につき、図面を参照して説明する。図 7 は、健康管理システム 2 の構成の一例を示すブロック図である。

10

【0073】

図 7 に示すように、健康管理システム 2 は、上述した健康管理システム 1 と同様、第 1 指標取得部 1 1、第 1 乖離度算出部 1 2、第 2 指標取得部 1 3、第 2 乖離度算出部 1 4、及び、健康状態判定部 1 5 を備え、生体指標を取得するための生体指標取得手段 1 7、及び、取得した生体指標の時系列データを保持する生体指標 DB (データベース) 1 6 と接続する。この構成に加えて、健康管理システム 2 は、更に、生体指標の標準的な周期的変化を設定する標準変化設定部 1 8 を備えてなる。

【0074】

健康管理システム 2 も、健康管理システム 1 と同様、生体指標取得手段 1 7 を介して取得した生体指標の時系列データを、当該生体指標に係る標準的な時間変化と比較し、乖離度を時刻毎に求める。そして、2 つの生体指標に対応する第 1 乖離度及び第 2 乖離度から異常成分ベクトル (基準線までの最短距離) を導出することで、対象者の健康状態を検知するものである。

20

【0075】

ここで、乖離度の算出に用いられる生体指標の標準的な時間変化とは、対象者の健康状態に異常がない場合の正常な生体指標の周期変化を代表するものである。しかしながら、生体リズムには個人差があるため、異常がなく正常といえる周期変化の範囲も対象者によってばらつきがあると考えられる。

【0076】

このため、健康管理システム 2 は、正常時の標準的な時間変化を対象者毎に設定できるように、標準変化設定部 1 8 が設けられている。標準変化設定部 1 8 は、健康状態判定部 1 5 によって異常なしと判定された健康判定期間の第 1 の時系列データを用いて、第 1 の生体指標の標準的な時間変化を設定し、健康状態判定部 1 5 において異常なしと判定された健康判定期間の第 2 の時系列データを用いて、第 2 の生体指標の標準的な時間変化を設定することができる。

30

【0077】

つまり、標準変化設定部 1 8 は、健康状態判定部 1 5 によって異常なしと判定された期間における各生体指標に係る対象者の実際の時系列データを用いて、生体指標の標準的な時間変化を更新するもので、これにより、標準的な時間変化は、対象者の生体リズムを反映した、対象者毎に異なるものとなる。

40

【0078】

この結果、第 1 乖離度算出部 1 2 及び第 2 乖離度算出部 1 4 が、対象者毎に最適化された生体指標の標準的な時間変化に基づいて第 1 乖離度及び第 2 乖離度 (代表値) を夫々求めることで、健康状態判定部 1 5 が、対象者の健康状態を精度良く判定することが可能となる。

【0079】

なお、異常なしと判定された健康判定期間の時系列データを用いて生体指標の標準的な周期的変化を更新する方法としては、例えば、標準的な時間変化の一周期において、周期内の特定の時刻 (第 1 時刻) に対応する健康判定期間内の時刻を第 2 時刻としたとき、(複数の) 健康判定期間内の第 2 時刻における時系列データのうち、異常なしと判定された

50

時系列データのデータ値と、第 1 時刻における標準的な周期的変化のデータ値との平均値、或いは中央値を求め、新たな標準的な周期的変化の当該第 1 時刻におけるデータ値とすることが挙げられる。

【0080】

第 3 実施形態

以下に、本発明の一実施形態に係る健康管理システム 3 につき、図面を参照して説明する。図 8 は、健康管理システム 3 の構成の一例を示すブロック図である。

【0081】

図 8 に示すように、健康管理システム 3 は、上述した健康管理システム 1 と同様、第 1 指標取得部 11、第 1 乖離度算出部 12、第 2 指標取得部 13、第 2 乖離度算出部 14、及び、健康状態判定部 15 を備え、生体指標を取得するための生体指標取得手段 17、及び、取得した生体指標の時系列データを保持する生体指標 DB (データベース) 16 と接続する。この構成に加えて、健康管理システム 3 は、更に、第 1 乖離度と前記第 2 乖離度との間の相関を示す基準線を算出する乖離度相関算出部 19 を備えてなる。

10

【0082】

上述した健康管理システム 1 及び 2 では、第 1 乖離度と第 2 乖離度との間の相関を示す基準線は、XY 平面上の原点を通る傾きが 1 の直線とし、異常成分ベクトルを求めている。しかしながら、当該基準線としては直線に限られるものではなく、任意の曲線を設定することができる。

【0083】

また、上記相関を示す基準線を直線とする場合であっても、原点を通る傾きが 1 の直線に限定する必要はない。生体リズムに個人差があることから、基準線の傾きも、対象者によっては 1 から外れることが想定される。

20

【0084】

そこで、健康管理システム 3 では、乖離度相関算出部 19 が、対象者の健康状態が正常な期間の前記第 1 乖離度及び第 2 乖離度に基づき、対象者毎に最適な基準線を設定する構成とした。このとき、対象者の健康状態が正常であるか否かは、健康状態判定部 15 による判定結果を利用することができる。

【0085】

本実施形態では、乖離度相関算出部 19 が、健康状態判定部 15 によって異常なしと判定された第 1 乖離度と第 2 乖離度の代表値の XY 平面上の分布に基づき、回帰分析を行い、一次の回帰直線を求める。このとき、回帰直線として原点を通る直線に限定する必要はなく、任意の直線を第 1 乖離度と第 2 乖離度との間の相関関係を示す基準線として設定可能とする。さらに、より高次の回帰式に基づいた回帰分析を行うことで、相関関係を示す基準線を曲線として設定可能となる。

30

【0086】

相関を示す基準線を曲線とした場合であっても、健康判定期間における第 1 乖離度及び第 2 乖離度の代表値の XY 平面上の位置から当該曲線までの最短距離によって、対象者の健康状態がどれだけ相関から外れているかを評価することができる。このとき、異常成分ベクトルは、最短距離を結ぶ当該曲線上の一点を始点とし、第 1 乖離度及び第 2 乖離度の代表値の XY 平面上の位置を終点とするベクトルであり、その絶対値が上記最短距離に等しく、最短距離を結ぶ当該曲線上の一点 (異常成分ベクトルの始点) における曲線の接線方向に垂直な方向を向いたベクトルとなる。

40

【0087】

この結果、健康状態判定部 15 が、第 1 乖離度及び第 2 乖離度 (代表値) の位置座標から、対象者毎に最適化された基準線 (直線又は曲線) までの最短距離を求めることで、対象者の健康状態を精度良く判定することが可能となる。

【0088】

別実施形態

以下に、別実施形態について説明する。

50

【 0 0 8 9 】

1 上記第1～第3実施形態では、2つの互いに相関関係のある生体指標に基づいて、乖離度の時間変化から対象者の健康状態の異常を検知する方法を説明した。しかしながら、3以上の生体指標に基づいても、夫々、互いに相関のある時間変化を示すものであれば、本発明を適用し、夫々の生体指標に係る乖離度の時間変化から対象者の健康状態の異常を検知することができる。その場合、複数の生体指標同士の相関関係は、夫々の生体指標に係る乖離度を座標軸とする多次元空間上の基準面（平面又は曲面）として表すことができる。乖離度がどれだけ相関に沿ったものであるか、或いは相関から外れているかは、夫々の乖離度の代表値を各成分とする位置ベクトルから当該基準面までの最短距離を用いて評価することができる。健康状態判定部15が、上記乖離度の代表値を各成分とする位置ベクトルから、基準面までの最短距離を求め、当該最短距離に基づいて対象者の健康状態の異常を判定することが可能となる。

10

【 0 0 9 0 】

2 上記第1～第3実施形態では、相関関係のある生体指標として、体温変化（サーカディアンリズム）と、心拍変動に基づいて算出される自律神経系の指標を用いたが、本発明はこれに限られるものではなく、相関関係が有意に存在する限りにおいて任意の生体指標の組み合わせを利用できる。

【 0 0 9 1 】

3 上記第3実施形態において、健康管理システム3は、第1実施形態で説明した健康管理システム1に乖離度相関算出部19を更に設けた構成であるが、第2実施形態で説明した健康管理システム2に乖離度相関算出部19を更に設けた構成とすることもできる。つまり、標準変化設定部18と乖離度相関算出部19の両方を備えた健康管理システムを構築することも可能である。

20

【 0 0 9 2 】

4 上記第2及び第3実施形態では、対象者の健康状態が正常な期間の時系列データ或いは乖離度を用いて、生体指標の標準的な時間変化パターン或いは基準線を更新、再設定する構成とした。このとき、健康状態が正常な否かを判断するにあたって、健康状態判定部15による判定結果を利用している。しかしながら、対象者の健康状態が正常な期間を求めるにあたっては、必ずしも健康状態判定部15による判定結果に頼る必要はなく、他の健康状態判定手法により異常なしと判定済みの期間や、対象者本人（或いは担当医）が異常なしと判断した期間の時系列データや乖離度を用いて生体指標の標準的な時間変化を設定したり、基準線を設定したりすることも可能である。

30

【 0 0 9 3 】

5 上記第1～第3実施形態では、生体指標に係る乖離度を生体指標が計測された時刻毎に計算するとしたが、生体指標が計測される時間間隔と、乖離度を算出する時間間隔は異なってもよく、例えば乖離度を計測データの所定数おきに求めても構わない。健康判定期間内において、少なくとも1つの乖離度（代表値）を算出できればよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 4 】

本発明は、生体指標に基づいて利用者の健康状態を管理する健康管理システムとしての利用が可能である。

40

【 符号の説明 】

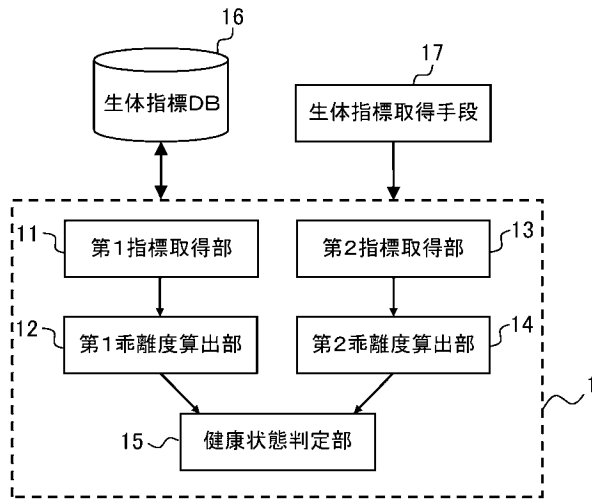
【 0 0 9 5 】

- 1～3： 本発明の一実施形態に係る健康管理システム
- 11： 第1指標取得部
- 12： 第1乖離度算出部
- 13： 第2指標取得部
- 14： 第2乖離度算出部
- 15： 健康状態判定部
- 16： 生体指標DB（データベース）

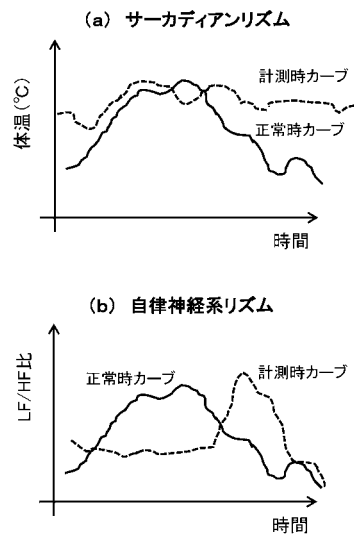
50

- 17 : 生体指標取得手段
- 18 : 標準変化設定部
- 19 : 乖離度相関算出部

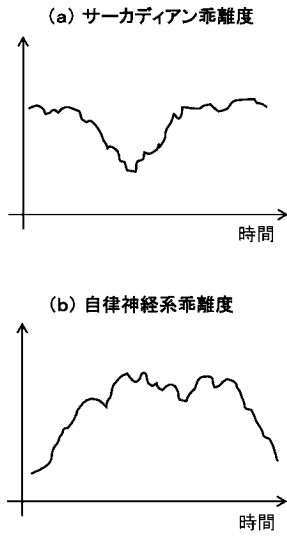
【図1】



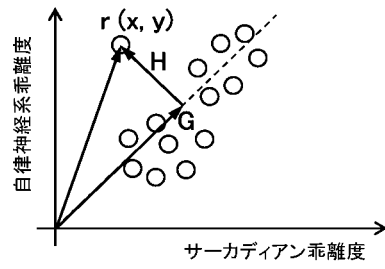
【図2】



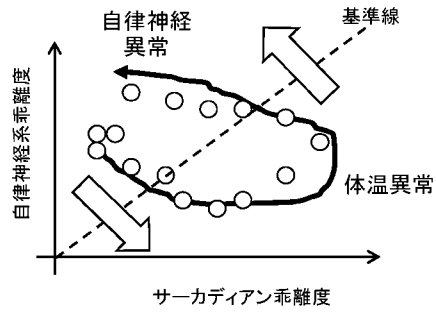
【 図 3 】



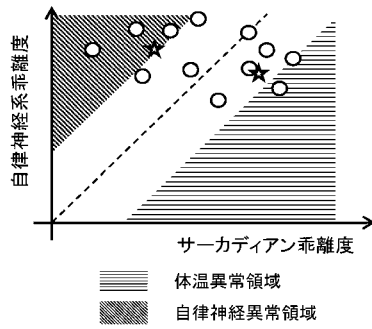
【 図 4 】



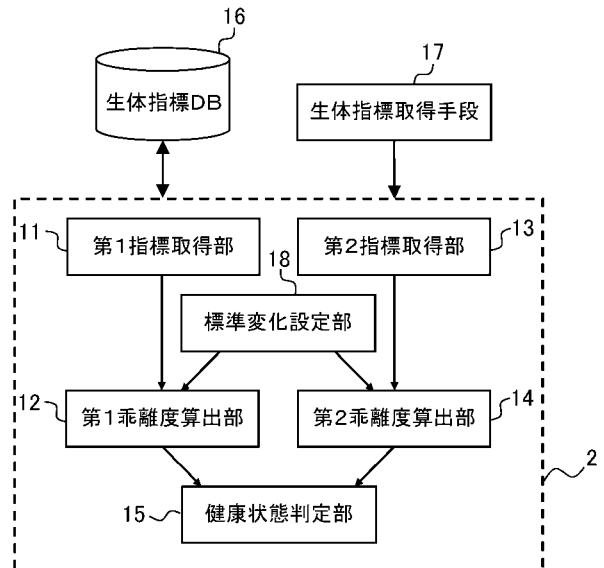
【 図 5 】



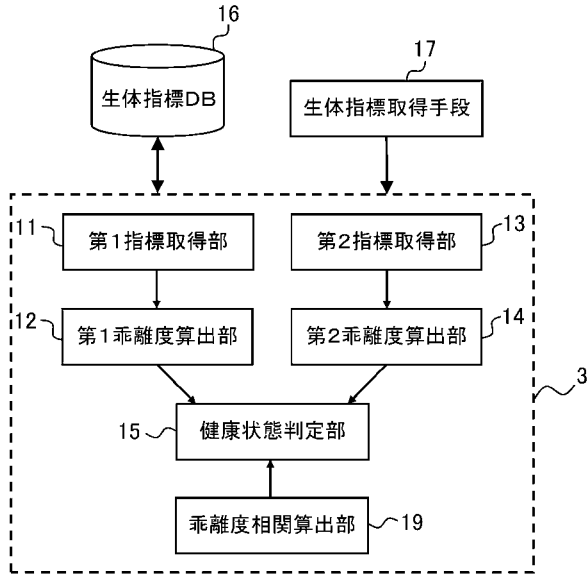
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



专利名称(译)	使用多种生物指示的健康管理系统		
公开(公告)号	JP2017113382A	公开(公告)日	2017-06-29
申请号	JP2015253690	申请日	2015-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	大坂瓦斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	大阪燃气有限公司		
[标]发明人	國政秀太郎		
发明人	國政 秀太郎		
IPC分类号	A61B5/00		
FI分类号	A61B5/00.G A61B5/00.101		
F-TERM分类号	4C117/XB17 4C117/XB18 4C117/XE13 4C117/XE23 4C117/XJ19 4C117/XJ38		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种高度精确的医疗保健系统，其中去除了人工痕迹。[解决方案] 在健康管理系统1中，第一偏差计算单元12将与标准时间变化的偏差即第一偏差用于与被检体的第一生物指标有关的第一时间序列数据。对于每个预定时间，第二偏差度计算单元14，与第二生物指标有关的对象的第二时间序列数据，第二偏差是与标准时间变化的偏差。在每个预定时间计算度数。作为第一生物指标和第二生物指标，选择在正常状态下表现出彼此相关的时间变化的那些。当健康状况确定单元15在二维平面上绘制第一偏差度和第二偏差度时，从第一偏差度和第二偏差度的代表值的平面上的位置坐标开始，第一偏差 获得到表示该程度与第二偏差度之间的相关性的到基准线的最短距离，并且基于最短距离来确定对象的健康状况是否存在异常。[选型图]图1

