

明 細 書

発明の名称：健康アドバイスを提供するためのシステム及び方法

技術分野

[0001] 本発明は、施設の利用者の健康状態に応じた健康アドバイスを提供するためのシステム及び方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、スマートハウスが注目されている。スマートハウスとは、概ね、情報技術（IT）を用いて、家庭内の照明器具、調理器具、冷暖房設備など電気やガスを使用する機器を制御し、それによりエネルギー消費を最適に制御する住宅を指す。

[0003] 出願人は、特許文献1（特許第7285886号公報）において、住宅内に設置され、前記住宅の居住者の生体データを継続的に収集するセンサと、収集された前記生体データを解析し、前記居住者の健康状態を判定する解析装置と、前記健康状態の判定結果に基づいて、前記居住者に応じた健康増進プログラムを生成するプログラム生成装置と、を含むことを特徴とする健康増進プログラム提供システム、及び、当該システムに対応する健康増進プログラム提供方法を提案した。

当該システム及び方法は、利用者の日常生活において得られる生体データを利用者の健康の維持及び増進のために有効に活用することができる利点を有する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第7285886号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 出願人は更に検討を進め、利用者のために更にカスタマイズされたユーザーフレンドリーな健康アドバイスを提供する手法を見出した。

[0006] すなわち、本発明は、利用者の日常生活において得られる生体データを利用者の健康の維持及び増進のために有効に活用することができるとともに、利用者のために更にカスタマイズされたユーザーフレンドリーな健康アドバイスを提供することができるシステム及び方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決すべく、本発明の1つの態様は、
利用者のために健康アドバイスを提供するためのシステムであって、
施設内に設置され、前記利用者の生体データを継続的に収集するセンサを含む構造物と、

前記センサにおいて収集された前記生体データの解析を実施して、前記利用者の健康状態を判定するように構成された解析装置と、

前記健康状態の判定結果を用いて、前記利用者に応じた健康増進プログラムを生成するように構成されたプログラム生成装置と、

判定された前記健康状態、生成された前記健康増進プログラム、及び、前記利用者に関する追加の情報を大規模言語モデルに入力し、前記利用者のための健康アドバイスを得るように構成されたアドバイス生成装置と、
を含むことを特徴とするシステム、を提供する。

[0008] 本発明のシステムでは、

前記追加の情報が、前記利用者の年齢、性別及び国籍のうち少なくとも1つを含む基本情報；前記利用者の身長、体重、体組成、基礎代謝及び血圧のうち少なくとも1つを含む生体情報；金融及び経済状況、物流、季節、トレンド、温度及び湿度のうち少なくとも1つを含む外部情報；前記利用者の趣味嗜好、物事及び食に対する好み、アレルギー、身体的特徴、個人又は家庭の経済状況、並びに、その日の気分のうち少なくとも1つを含む固有情報；のうち少なくとも1種類の情報を含むこと、
が好ましい。

[0009] また、本発明のシステムでは、

前記追加の情報が、前記健康アドバイスに対する前記利用者の反応を含むこと、

が好ましい。

[0010] また、本発明のシステムでは、

前記生体データが、表情、心拍、酸素飽和度、二酸化炭素呼出量、表面体温、深部体温、皮膚タンパク質解析、体組成、自律神経、HbA1c、体内水分量、足圧分布、歩行姿勢、歩行速度、関節可動域変化、重心変動、活動量、筋電、心電、脳波、立位及び着座姿勢、体温、血圧、血流量、心拍数、呼吸、発汗、眼球、睡眠時間、排泄の量及び時間、血中成分、尿成分、唾液成分、口腔内の画像、並びに、糞便成分を示すデータのうち少なくとも1種類のデータを含むこと、

が好ましい。

[0011] また、本発明のシステムでは、

前記解析装置が、

人の表情、心拍、酸素飽和度、二酸化炭素呼出量、表面体温、深部体温、皮膚タンパク質解析、体組成、自律神経、HbA1c、体内水分量、足圧分布、歩行姿勢、歩行速度、関節可動域変化、重心変動、活動量、筋電、心電、脳波、立位及び着座姿勢、体温、血圧、血流量、心拍数、呼吸、発汗、眼球、睡眠時間、排泄の量及び時間、血中成分、尿成分、唾液成分、口腔内の画像、並びに、糞便成分を示すデータのうち少なくとも1種類のデータを含む人の生体データ、並びに、当該人のエネルギー消費量及び運動効果を含む当該人の健康状態を教師データとして用い、入力を人の生体データとし、出力を当該人の健康状態とする学習モデルを機械学習することにより得られた予測モデルを用いて、収集された前記生体データから前記利用者の健康状態を出力するように構成されていること、

が好ましい。

[0012] また、本発明のシステムでは、

前記プログラム生成部が、

収集された前記生体データを所定の評価指標と比較することで、前記利用者の生体的特徴を抽出し、

所定の評価指標及び健康増進プログラムの効果を示す評価値を教師データとして用い、入力を生体データとし、出力を健康増進プログラムに対する評価とする学習モデルを機械学習することにより得られた評価モデルを用いて、収集された前記生体データから、前記利用者のための健康増進プログラムを生成し、

抽出された前記生体的特徴及び生成された前記健康増進プログラムを出力するように構成されていること、
が好ましい。

[0013] 本発明の他の態様は、

利用者のために健康アドバイスを提供するための方法であって、コンピュータが、

施設内の構造物に設置されたセンサにおいて収集された利用者の生体データの解析を実施して、前記利用者の健康状態を判定し、

前記健康状態の判定結果を用いて、前記利用者に応じた健康増進プログラムを生成し、

判定された前記健康状態、生成された前記健康増進プログラム、及び、前記利用者に関する追加の情報を大規模言語モデルに入力し、前記利用者のための健康アドバイスを取得

手順を実行することを特徴とする方法、をも提供する。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、利用者の日常生活において得られる生体データを利用者の健康の維持及び増進のために有効に活用することができるとともに、利用者のために更にカスタマイズされたユーザーフレンドリーな健康アドバイスを提供することができるシステム及び方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の例示的な実施形態の全体像を示す模式図である。

[図2]表示デバイス10を含むチェックアップゲートの一例を示す図である。

[図3]表示デバイス10の他の例を示す図である。

[図4]表示デバイス10の別の例を示す図である。

[図5]健康アドバイスを提供するためのシステム1の全体構成を示すブロック図である。

[図6]健康アドバイスを提供するための処理手順を示すフローチャートである。

[図7]健康アドバイスの生成、提供及び利用者による応答を含む処理の全体像を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明に係るシステム及び方法の代表的な実施形態を、図面を参照しつつ詳細に説明する。ただし、本発明はこれら図面に限定されるものではない。また、図面は、本発明を概念的に説明するためのものであるから、理解容易のために、必要に応じて寸法、比又は数を誇張又は簡略化して表している場合もある。

[0017] 1. 本実施形態の全体像

図1を参照して、本実施形態に係るシステム1を取り巻く全体像を説明する。

[0018] 本実施形態（本発明）における施設70とは、システム1を利用できるあらゆる施設（*facility*、*institution*、*site*、*place*又は*activity base*等とも称される。）を含む概念である。施設70の一例として、住宅、職場（オフィス、工場など）、学校などの教育施設、病院及び健診センターなどの医療施設、療養施設、介護施設、養護施設、高齢者用入所施設、運動施設、娯楽施設、集会所、宿泊施設、駅舎及び飛行場が挙げられる。施設70は更に、車両、船舶、及び航空機などの移動体を含んでもよい。

[0019] これらの施設70の所定の箇所を通過する際又は所定の領域に滞在する際、これらの箇所又は領域の周辺部分の各所に種々のセンサが設置されており

、これらセンサにおいて利用者の生体データがセンシングされる。本発明においては、上記のような箇所又は領域の周辺部分において種々のセンサが設置された構造物を「チェックアップゲート」と称する。ここで利用可能なセンサの種類は、例えば画像センサ、温度センサ、重量センサなどであり、詳細は追って述べる。これらのセンサは、単独で施設 70 に設置されてもよいし、あるいは、チェックアップゲートの根幹を為す後述の表示デバイス 10 に組み込まれてもよい。

[0020] ここで、生体データは、利用者から直接的に又は所定の処理を施すことで間接的に取得されるデータ全般を指し、例えば、利用者の撮影により得られた画像データ、及び、当該画像データの解析により得られたデータを含むものとする。

生体データには、例えば歩行姿勢、歩行速度、関節可動域変化、重心変動、及び活動量などの動的なデータだけでなく、筋電、心電及び脳波などの時系列データ、立位及び着座姿勢、体温、血圧及び血流量、心拍数、呼吸、発汗、眼球、睡眠時間、排泄の量及び時間、血中成分、血糖値などの尿成分、唾液成分、口腔内（舌、咽頭等）の画像、糞便成分、顔面の画像、肌の水分・油分を含む静的なデータが含まれるものとする。

生体データは、他の種類のデータとともに、データベース（DB）に記憶されてもよい。データベース（DB）は、システム 1 に属するコンピュータに作成されてもよいし、外部コンピュータ 80 に作成されてもよい。

[0021] システム 1 は、表示デバイス 10 及び他のデバイス 30 を介して利用者の生体データを取得し、取得した生体データをコンピュータ解析することで利用者の健康状態を評価する。上述したコンピュータ解析の全部又は一部は、表示デバイス 10 によって実行されてもよいし、あるいは施設 70 内の他のコンピュータ又は外部コンピュータ 80 により実行されてもよい。この場合、解析結果が他のコンピュータ又は外部コンピュータ 80 から表示デバイス 10 に送信されてもよい。

[0022] 健康評価の一例は、追って詳細に述べるが、例えば舌診、認知機能・スト

レスのチェック、血圧、感染症のスクリーニング、認知症の予測、姿勢制御の予測、ミネラルバランスのチェック、握力の推定、体組成の推定、下肢関節疾患の推定、心拍・脈波の推定であり、表示デバイス10が導入される場所ないし位置に応じてカスタマイズされた機能が提供されるのである。しかも、利用者の生活において自然に生体データを取得されるのである。

[0023] 得られた健康状態の評価結果に基づき、利用者ごとにカスタマイズされた健康増進プログラムが作成されてもよい。ここで、作成される健康増進プログラムとしては、運動プログラムのほか、利用者の心身の健康を維持・増進させるための各種プログラム及び各種健康情報が挙げられる。

[0024] 一例を挙げると、職場において過度の緊張状態にあると評価された利用者に対しては、緊張の緩和に向けた取り組み、例えば業務改善、休暇の取得、適度な運動の実施、十分な睡眠の確保、及び医師への相談を提案することができる。あるいは、利用者の健康状態に則した運動メニューが提示されてもよい。

あるいは、職場において運動不足状態にあると評価された利用者に対しては、例えば適度な運動の実施を提案することができる。

あるいは、栄養不足又は栄養過多が疑われる利用者に対しては、食事メニューを提案することができる。

あるいは、認知機能への懸念があると評価された利用者に対しては、医師への相談を提案することができる。

あるいは、感染症への罹患が疑われる利用者に対しては、医師への相談を提案することができる。

あるいは、ミネラルバランスが崩れていると評価された利用者に対しては、食事の改善や医師への受診を提案することができる。

[0025] かかる健康増進プログラムは、健康状態の評価結果とともに利用者に提供され、そのプログラムを利用者が実施する。

そして、上述したセンシング、健康状態の判定、並びに、健康増進プログラムの作成及び利用者による実施を繰り返すことで、利用者の健康機能の増

進を図るものである。

[0026] 例えば、利用者が表示デバイス 10 の前に立つだけで、表示デバイス 10 は当該利用者に関する種々の健康データを取得する。表示デバイス 10 は通常の鏡としても利用できるから、利用できる鏡像品質を確保しつつ、生活の中に自然と取り入れることが可能である。

表示デバイス 10（又は外部コンピュータ 80）では、データサーバに格納されている健康データと日々表示デバイス 10 でセンシングされる健康データとを人工知能モデルが統合・解析を行う。その結果、利用者、その家族、医療関係者又は介護関係者が容易に気づくことができないような身体の異変を察知し、利用者毎の健康アドバイスやアラートを行うことができる。これにより、未病改善や健康増進の手助けをすることができる。

[0027] このとき、判定された健康状態、生成された健康増進プログラム、及び、利用者に関する追加の情報を大規模言語モデルに入力し、利用者のためにカスタマイズされた健康アドバイスを得ることとするのが好適である。これによりユーザーフレンドリーな健康アドバイスが得られることとなり、健康アドバイスに関する利用者の理解が進むとともに、利用者による健康アドバイスの容易な実践が期待される。

[0028] 併せて、収集された生体データ、健康状態の評価結果、及び作成された健康増進プログラムはデータサーバ等に集約されて、利用者の承諾の下、医師等の医療関係者に提示され、医療関係者によって利用されてもよい。また、生成された健康状態の判定結果は、利用者の承諾の下、医療関係者に提示され、医療関係者によって利用されてもよい。

[0029] 更に、収集された生体データ及び生成された健康状態の判定結果は、利用者の承諾の下、より快適で住みよいコミュニティの形成のために、また、住民の健康管理のために、また、老後に自宅で自立して住み続けることを可能にするために、行政及び地域社会において利用されてもよい。

[0030] 2. 本実施形態に係るシステムの詳細

本実施形態に係るシステム 1 は、施設 70 内の利用者から生体データを収

集するセンシング機能、収集された生体データを解析することで利用者の健康状態を判定する解析及び判定機能、健康状態の判定結果に基づき健康増進プログラムを生成するプログラム生成機能、並びに、判定された健康状態、生成された健康増進プログラム、及び、利用者に関する追加の情報を大規模言語モデルに入力することで利用者のための健康アドバイスを得るアドバイス生成機能を実現する。

[0031] かかる機能を実現するべく、システム 1 は、表示デバイス 10 及びモデル生成装置 20 を含む（図 5 参照）。システム 1 は更に出力装置 40、記憶装置 50 及びアドバイス生成装置 60 を含んでもよい。これらの構成要素は有線又は無線の通信ネットワークを介して通信可能に接続されている。表示デバイス 10、モデル生成装置 20、モデル生成装置 20、出力装置 40、記憶装置 50 及びアドバイス生成装置 60 は別体でもよいし、一体的に構成されてもよい。

記憶装置 50 はデータセンター（図示せず）の構成要素として設置されてもよく、データセンターには、収集されたデータだけでなく、収集されたサンプル（例えば唾液や糞便のサンプル）が保管されてもよい。この場合のデータセンターはバイオバンクとも呼べる。

以下、これらの構成要素を詳細に説明する。

[0032] 2-1. 表示デバイス

図 2-図 4 を参照して表示デバイス 10 を説明する。図 2-図 4 は表示デバイス 10 の種々の態様を示す。

[0033] 表示デバイス 10 は、種々の文字及び画像を表示することができる。

表示デバイス 10 は、施設 70 に据え付けられてもよいし、施設 70 内に載置されてもよい。表示デバイス 10 の設置場所としては、住宅では、例えば玄関、洗面室、居室、リビングが挙げられる。また、集合住宅ではエントランス、宿泊施設ではエントランス又は居室、オフィスではエントランス又は執務室、フィットネス又はスポーツジム、美容室、美容カウンターが、それぞれ挙げられる。

- [0034] 表示デバイス 10 は種々の生体データを取得することができる。表示デバイス 10 において取得され得る生体データについては先に述べた。表示デバイス 10 は、例えば人感センサの検出結果に基づいて利用者が表示デバイス 10 から所定の範囲に近づいたと判定したときに、自動的に生体データの取得を開始してもよいし、利用者による表示デバイス 10 の操作に応じて生体データの取得を開始してもよい。利用者の操作としては、例えば表示デバイス 10 のボタンの押下又はタッチが挙げられるが、これに限られない。
- [0035] 例えば、表示デバイス 10 は、鏡面 11、ディスプレイ 12、画像センサ 13（イメージセンサ）、プロセッサ、メモリ、及び、通信デバイスを含んで構成されてもよい。この種の表示デバイス 10 はスマートミラーと呼ばれるモノのインターネット（IoT）デバイスであるとも言える。
- [0036] すなわち、表示デバイス 10 は鏡面 11 を有する。鏡面 11 は、利用者の全身を映すものでも、上半身を映すものでも、主に顔を映すものでもよい。鏡面 11 は、例えば、透明な板ガラスと金属製の反射面との積層体（裏面鏡）として構成することができる。
- [0037] 鏡面 11 にはディスプレイ 12 が組み込まれている。ディスプレイ 12 としては、例えば液晶ディスプレイでもよいし、有機 EL ディスプレイでもよいし、あるいはビデオプロジェクタのスクリーンでもよい。
- [0038] 鏡面 11 には画像センサ 13 が埋め込まれ又は取り付けられる。画像センサ 13 は、表示デバイス 10 の前に居る利用者を撮影して画像データを取得する。画像センサ 13 は例えば半導体イメージセンサであり、CCD イメージセンサでも CMOS イメージセンサでもよい。
- 画像センサ 13 の波長域は可視光に限られない。つまり、画像センサ 13 は赤外温度カメラ、ハイパースペクトルイメージングカメラ、RFID センサでもよい。
- [0039] 画像センサ 13 により取得された画像データは、プロセッサ及びメモリ（図示せず）に送信され、各種の処理が施されたり保存されたりする。プロセッサは、例えば中央演算処理装置（CPU）、グラフィックス プロセッシング

グ ユニット（GPU）、マイクロプロセッサを含んでよい。メモリはランダム・アクセス・メモリ（RAM）及び読み出し専用メモリ（ROM）を含んでよい。

[0040] ここで、取得された生体データに施される処理及び当該処理の結果の一例を挙げる：

- － 舌画像の解析から得られる口腔内細菌叢又は腸内細菌叢の推定結果、及び、当該推定結果に基づく疾患リスクの評価
- － 顔面画像の解析から得られる表情・視線・脈波から予測される認知機能及びストレスの評価
- － 顔面画像の解析から得られる体温、心拍変動、CO₂呼出量の検出、並びに、当該検出結果に基づくヘルスチェック及び感染症のスクリーニング。なお、顔面画像は個人の識別及び認証のために利用可能である。
- － 手の平の画像の解析から得られるアミロイドβの検出、及び、アミロイドβの蓄積量から予測される認知症リスクの評価。なお、手の平の画像は個人の識別及び認証のために利用可能である。
- － 全身画像の解析から得られるめまい又はふらつきの検出、及び、当該検出結果に基づく神経系の機能異常の予測
- － 顔面又は手の平の画像の解析から得られる有害金属又はミネラルの検出、及び、検出結果に基づく身体ミネラルバランスの評価

[0041] 上述した処理は、例えば次のように実行可能である。

すなわち、データサーバ（記憶装置50）に集積されたデータから、センシングデータとそれに対する正解ラベル（正解データ、教師データ）のペアを作り、人工知能（AI）モデルによる機械学習（例えば深層学習）を実施する。機械学習を繰り返し、データの特徴を抽出し、利用者の健康状態を予測する。

[0042] 上記のとおりAIモデルにより特徴抽出された情報（すなわち判定された健康状態及び生成された健康増進プログラム）及び追加の情報を大規模言語モデル（LLM）に入力し、よりユーザーフレンドリーな情報に変換しても

よい。表示デバイス10は、大規模言語モデルによる健康アドバイスの生成を自ら実行してもよいし、あるいは、例えばアプリケーション・プログラミング・インターフェース（API）を介して、大規模言語モデルを実行可能な外部コンピュータ80と連携してもよい。大規模言語モデル及び大規模言語モデルによる健康アドバイスの生成の詳細については追って述べる。

[0043] 表示デバイス10の説明に戻る。表示デバイス10は、変換された情報を利用者に提示することができる。たとえば、ディスプレイ12への表示やテキストの読み上げが考えられる。

また、その時の利用者のリアクションを上述のAIモデルに学習させることで、より正確性の高いパーソナルな情報の提示を行い、利用者の行動変容に繋げることができる。

[0044] 上述した解析は、メモリに記憶された各種の解析プログラム及び各種生体データをプロセッサ上で実行することにより実現されてよい。あるいは、解析結果は、メモリに記憶された学習済みモデルに各種生体データを適用することで得られてもよい。また、解析の実行前に、適切な前処理が施されてもよい。

あるいは、解析は外部コンピュータ80によって実行され、解析結果が表示デバイス10に戻されてもよい。

[0045] 取得された画像データ、前処理済みのデータ、又は、解析結果は、メモリに保存されてもよいし、あるいは、通信デバイスを介して他の鏡装置、外部コンピュータ80又は記憶装置50に送信されてもよい。通信デバイスは、有線通信デバイスでも無線通信デバイスでもよい。有線通信デバイスとしては、例えばイーサネットアダプタ、モデムがあり、無線通信デバイスとしては、例えばBluetooth（商標）、Wi-Fi、Thread、ZigBee、Matter、低電力広域無線（LPWA）がある。LPWAには例えばLTE Category M1、NB-IoT、LoRaWAN、Sigfox、Wi-SUN、ZETA、ELTRESなどがある。

[0046] その他、表示デバイス10は、タッチパネル（非接触型インターフェイス

を備えるものを含む。）、マイクロフォンなどの他の入力デバイスや、スピーカなどの他の出力デバイスを含んでもよい。

[0047] それゆえ、表示デバイス１０は、鏡としてはもちろんのこと、生体データの収集デバイスとして、収集・解析された生体データ、各種情報やコンテンツの表示デバイスとして、更にはコミュニケーションのツールとして活用することができる。

[0048] 例えば、鏡面１１に埋め込まれたディスプレイ１２は、鏡の表面に映像を投影することができ、この映像は画像センサ１３により撮影されたものを含む。また、このディスプレイ１２は、取得された生体データを表示することができる。表示方法としては、例えば、文字の表示のほか、グラフやイラストなどのグラフィック表示が挙げられる。

[0049] 表示デバイス１０は、内蔵された画像センサ１３又は別のセンサにより、顔認識及び個人認証を実行することができる。また、表示デバイス１０は、マイクロフォン、温度・湿度センサを内蔵する場合には、音声認識、環境測定を実行することができる。

[0050] 表示デバイス１０は、内蔵された通信デバイスを介して、施設７０内の他のデバイス３０と通信可能である。他のデバイス３０は、同じ施設７０内に配置された他の表示デバイス１０、ＰＣ、携帯端末を含む。携帯端末は例えばスマートフォン、タブレット端末、ウェアラブル端末を含む。また、表示デバイス１０は、インターネット経由で外部コンピュータ８０と通信することができる。外部コンピュータ８０は、当該施設７０の外部に位置するサーバ、ＰＣ、携帯端末を含む。

[0051] 表示デバイス１０は、スピーカを内蔵する場合には、音声出力を行うことができる。また、表示デバイス１０は、タッチパネルなどの入力デバイスを備える場合には、例えば鏡の表面をタッチすることで簡単に操作することができる。

[0052] このように、表示デバイス１０は、種々の生体データを取得し、取得した生体データをコンピュータ解析することで利用者の健康状態を評価する。た

だし、コンピュータ解析の全部又は一部は、他のコンピュータ（例えば外部コンピュータ 80）により実行され、解析結果が表示デバイス 10 に戻されてもよい。

[0053] 表示デバイス 10 は、異なる時刻（第 1 及び第 2 の時刻）において利用者の生体データを取得し、時系列の生体データを得ることができる。そして、時系列の生体データの解析により、健康状態の時系列的な評価が可能となる。

あるいは、異なる施設 70（第 1 及び第 2 の施設 70；例えば自宅と職場）においてセンシングされた同種の生体データ（第 1 及び第 2 の生体データ）を比較することで、異なる環境下での利用者の健康状態をも的確に評価することができる。

[0054] 後者の具体例を挙げると、利用者の職場における血圧、心拍、呼吸数、及び発汗の測定値が当該利用者の住宅における対応する値よりも設定値以上大きい場合には、その利用者は職場において過度の緊張状態にあると評価できる。

あるいは、利用者の運動施設における血圧、心拍、呼吸数、血流、及び発汗の測定値が当該利用者の住宅における対応する値よりも予め設定された許容範囲の程度に大きい場合には、その利用者は適度なエクササイズを実施していると評価できる。

あるいは、利用者の職場における移動距離、移動速度、及び代謝の測定値又は推定値が当該利用者の住宅における対応する値よりも設定値以上小さい場合には、その利用者は職場において運動不足の状態にあると評価できる。

あるいは、利用者の宿泊施設及び娯楽施設における血圧、心拍、呼吸数の測定値が当該利用者の住宅における対応する値よりも設定値以上小さい場合には、その利用者は宿泊施設及び娯楽施設において適度にリラックスした状態にあると評価できる。

あるいは、利用者の教育施設又は職場における脳波の測定値が当該利用者の住宅における対応する値と異なっている場合には、その利用者が集中力を

欠いている状態と評価し得る。

[0055] 2-2. 他のデバイス

[0056] 施設70内には他のデバイス30が設置されてもよい。表示デバイス10は、他のデバイス30と組み合わせて又は連動させることができる。

[0057] 他のデバイス30としては、例えば体組成計、握力センサ、圧力センサ、モーションキャプチャデバイス、温度センサ、湿度センサ、成分分析計、重量センサ、流量センサ、位置センサ、赤外温度カメラ、ハイパースペクトルイメージングカメラ、RFIDセンサ、モーションキャプチャデバイス（いずれも図示せず）などが挙げられるが、これらに限られるものではない。なお、表示デバイス10はこれらのデバイスを含んでもよい。図2の例では、表示デバイス10が、上述した他のデバイス30の一例として、ハンドルの形態を取る握力センサを有している。

[0058] 他のデバイス30もまた、利用者Hの生体データを継続的に収集し、収集した生体データを、収集日時とともに、記憶装置50に送信及び記憶する。他のデバイス30による利用者Hの生体データのセンシングは、例えば常時計測にて行われてもよい。

[0059] 例えば、体組成計は、表示デバイス10の足元に設置されて、利用者の体重、BMI、体脂肪率、内臓脂肪レベル、筋肉量、体水分率、基礎代謝量、推定骨量などを計測することができる。体組成計は施設70の床面と面一になるように、床面に嵌め込まれてもよい。また、体組成計は手すりに組み込まれてもよい。体組成計は、利用者の体組成データ、例えば足床測定圧を取得し、取得したデータを表示デバイス10に送信する。表示デバイス10は、足床測定圧の変化から下肢関節疾患を予測する。

[0060] 握力センサは、例えば棒状であり、表示デバイス10の脇に設置される。握力センサは把持部材ないし手すりとしての役割を兼ねてもよい。握力センサは、利用者が握力センサを把持したときに握力センサにかかる圧力を検出し、圧力データを表示デバイス10に送信する。表示デバイス10は、この圧力データと、利用者の全身画像に基づく骨格分析とを用いて、握力を算出

する。そして、表示デバイス 10 は、握力の変化と、利用者の全身画像から算出した歩行スピードとを用いて、利用者のフレイルを予測する。

- [0061] 赤外温度カメラは、例えば施設 70 のリビング、書斎、寝室、及び執務室等の居室に設置されて、利用者 H の表情、心拍、酸素飽和度、二酸化炭素呼出量、表面体温、及び深部体温を計測することができる。
- [0062] ハイパースペクトルイメージングカメラは、例えば玄関及びその付近に設置され、利用者 H の個人認証機能のほかに、利用者 H の皮膚タンパク質解析、体組成（例えば、脂肪・骨・除脂肪軟組織などの構成比、体重、体脂肪、基礎代謝、内臓脂肪、筋肉量、骨量を含む）の計測、自律神経（例えば、自律神経の疲労度、交感神経と副交感神経のバランスを含む）の測定を行うことができる。あるいは、ハイパースペクトルイメージングカメラは、食卓、キッチン、及びそれらの付近に設置されて、グリコヘモグロビン（HbA1c）を計測することができる。
- [0063] R F I D センサは、室内の壁面に設置されて、利用者 H の体内水分量を計測することができる。
- [0064] 圧力センサは、例えば、廊下及び室内の床面に設置されて、利用者 H の足圧分布を計測することができる。
- [0065] モーションキャプチャデバイスは、例えば、室内の廊下に設置されて、利用者 H の歩行姿勢、歩行速度、関節可動域変化、重心変動、及び活動量を計測することができる。
- [0066] 他のデバイス 30 は、利用者 H がそれを直ちに発見しえないように、人目から隠されて設置されてもよい。利用者 H が他のデバイス 30 の存在に気付いて緊張し、センシングされた生体データが利用者 H の日常的な値から外れることを抑制するためである。つまり、日常生活における自然な状態の利用者 H を知るためである。
- [0067] また、環境データを得るための各種センサが設置されてもよい。すなわち、室温を計測するための温度計、部屋の湿度を計測するための湿度計、部屋の明るさを計測するための照度計、部屋の C O₂ 濃度を計測するための二酸化

炭素測定器、環境音を計測する騒音センサ、環境内の光の状態を検出する光センサなどが設置されてもよい。これらのセンサにおいて収集された環境データは、記憶装置50に送信及び記憶される。なお、表示デバイス10はこれらのセンサを含んでもよい。

[0068] 追加的に、ウェアラブルデバイス、及び、スマートフォンなどの携帯情報端末に内蔵されている各種センサを利用して、利用者の生体データが取得されてもよい。この種の生体データは、利用者の健康状態の判定の補助として有用である。

[0069] 収集された生体データ、環境データ、及びその他のデータは記憶装置50に送信され記憶される。記憶装置50には、後述する健康状態の判定結果、生成された健康増進プログラムが記憶されてもよい。記憶装置50に記憶された各種データは、利用者Hの許可の下で、当該利用者Hを担当する医師及び医療機関が利用する外部コンピュータ80において利用可能とされてもよい。

かかる医療連携により、利用者Hの診断及び治療に必要な各種健康記録が医療関係者間で適時に共有可能となる。むろん、データ連携は医師、歯科医師、薬剤師、栄養士、又は介護士等も対象としていてもよく、またこれらの医療関係者に限られるものでもない。

[0070] 2-3. モデル生成装置

モデル生成装置20は、種々の統計モデルを生成するコンピュータである。モデル生成装置20は、生成した統計モデルを用いて種々の処理を実行することもできる。

以下、統計モデルの一例として、生体データを解析するための統計モデルと、健康増進プログラムの生成のための統計モデルについて述べる。

[0071] 2-3-1. 生体データの解析モデル

モデル生成装置20は、表示デバイス10及び他のデバイス30によって収集された生体データを解析するための予測モデルを生成することができる。モデル生成装置20は、データ解析のためにAI解析を利用してもよい。

[0072] 具体的には、モデル生成装置20は、人の表情、心拍、酸素飽和度、二酸化炭素呼出量、表面体温、深部体温、皮膚タンパク質解析、体組成、自律神経、HbA1c、体内水分量、足圧分布、歩行姿勢、歩行速度、関節可動域変化、重心変動、活動量、筋電、心電、脳波、立位及び着座姿勢、体温、血圧、血流量、心拍数、呼吸、発汗、眼球、睡眠時間、排泄の量及び時間、血中成分、尿成分、唾液成分、口腔内の画像、並びに、糞便成分を示すデータのうち少なくとも1種類のデータを含む人の生体データ、並びに、当該人のエネルギー消費量及び運動効果を含む当該人の健康状態を教師データとして用い、入力を人の生体データとし、出力を当該人の健康状態とする解析モデルを機械学習により生成する。そして、モデル生成装置20は、生成した予測モデルを用いて、収集された生体データから当該利用者の健康状態を出力する。利用可能な機械学習の例として深層学習が挙げられるが、これに限られない。

[0073] 例えば、モデル生成装置20は、人の表情、心拍、酸素飽和度、二酸化炭素呼出量、表面体温、深部体温、皮膚タンパク質解析、体組成、自律神経、HbA1c、体内水分量、足圧分布、歩行姿勢、歩行速度、関節可動域変化、重心変動、活動量などの生体データのうち少なくとも1種類のデータを既存指標として教師変数（教師データ）とし、収集したデータ群と同種類の生体データを説明変数とした機械学習を実施して、解析プログラム（学習済みモデル）を作成することができる。

また、モデル生成装置20は、利用するパラメーターとして年齢・性別・身長・体重などの基本情報を用い、表情、心拍、酸素飽和度、二酸化炭素呼出量、表面体温、深部体温、皮膚タンパク質解析、体組成、自律神経、HbA1c、体内水分量、足圧分布などの生体情報、歩行時の関節角度、及びその経時的変化、下肢筋力、重心、もしくはそれに相関する観測点の3次元移動距離、歩行姿勢、歩行速度、活動量などの運動機能情報をアルゴリズム解析することもできる。すなわち、モデル生成装置20は、センシングデータを上記のモデルに適用することで、利用者Hの健康状態として健康機能及び

運動機能を含む客観的評価を得ることができる。

- [0074] モデル生成装置 20 は、生成した解析モデルを表示デバイス 10 又は記憶装置 50 に送信することができる。またモデル生成装置 20 は、利用者 H の健康状態の判定結果を表示デバイス 10、出力装置 40、又は記憶装置 50 に送信することができる。モデル生成装置 20 は更に、利用者 H の健康状態の判定結果を、利用者及びその家族の端末に送信することができる。そして、利用者 H の健康状態の判定結果が表示デバイス 10 又は出力装置 40 に出力されることで、利用者 H 及びその家族は、利用者 H の病や体調不良を早期に発見することができ、また利用者 H の健康管理に活かすことができる。

かかる判定結果が、利用者 H の許諾の下、医療関係者及び介護関係者を含む関係者の間で有効に利用可能であることは言うまでも無い。

これにより、判定結果は、利用者 H のサポート及び関係者との連携のために有効に活用できる。

[0075] 2-3-2. 健康増進プログラムの生成モデル

モデル生成装置 20 は、健康状態の判定結果を用いて、利用者 H ごとにカスタマイズされた健康増進プログラムを生成することもできる。健康増進プログラムの生成のための統計モデルの一例を以下に挙げる。

- [0076] すなわち、モデル生成装置 20 は、収集された生体データを所定の評価指標と比較することで、利用者の生体的特徴を抽出する。そして、モデル生成装置 20 は、所定の評価指標及び健康増進プログラムの効果を示す評価値を教師データとして用い、入力を生体データとし、出力を健康増進プログラムに対する評価とする評価モデルを機械学習により生成する。生成された評価モデルは記憶装置 50 又は表示デバイス 10 に送信されてもよい。

モデル生成装置 20 は、当該評価モデルを用いて、収集された生体データから、当該利用者に対して提示する健康増進プログラムを当該利用者の生体的特徴とともに出力することもできる。

- [0077] より具体的に説明すると、健康増進プログラムは、健康機能に関するものと、運動機能に関するものとに大別される。

健康機能に関するプログラムを生成する場合には、モデル生成装置20は、例えば、表情、心拍、酸素飽和度、二酸化炭素呼出量、表面体温、深部体温、皮膚タンパク質解析、体組成、自律神経、HbA1c、体内水分量、及び足圧分布について、個人毎の正常域と疫学や医学ガイドラインなどの評価指標と比較をすることで、利用者Hの生体特徴を明らかにする。そして、モデル生成装置20は、測定したデータと、年齢・性別・身長・体重などの基本情報と、利用者Hの住環境データとを、AI解析することにより、個人毎の生活習慣に関するアルゴリズム（評価モデル）を構築することができる。ここでAI解析の例としては深層学習が挙げられるが、これに限られない。

モデル生成装置20は、構築した評価モデルを利用者の生体データ等に適用することで、行動変容とそれに伴う効果を提示することもできる。

[0078] 運動機能に関するプログラムを生成する場合には、モデル生成装置20は、例えば、各関節の位置及び速度、並びに関節角度及び角速度を比較することで、利用者Hの動態解析上の特徴を明らかにする。そして、モデル生成装置20は、測定したデータをもとに、運動中のエネルギー消費量や運動効果の推定に加え、動作測定アルゴリズム（評価モデル）の構築を行う。ここでAI解析の例としては深層学習が挙げられるが、これに限られない。

モデル生成装置20は、構築した評価モデルを利用者の生体データ等に適用することで、推奨される運動及び運動中のエネルギー消費量や運動効果を提示することもできる。

[0079] モデル生成装置20は、構築した評価モデルを表示デバイス10又は記憶装置50に送信することができる。またモデル生成装置20は、生成した各種プログラムを表示デバイス10、出力装置40、又は記憶装置50に送信することができる。モデル生成装置20は更に、生成した各種プログラムを、利用者及びその家族の端末に送信することができる。

[0080] 更に、モデル生成装置20は、独自の大規模言語モデルを生成してもよい。大規模言語モデルは、ある者に関する健康状態の評価、健康増進プログラム及び追加の情報（上述した基本情報、生体情報、外部情報及び固有情報）

の入力を受け付け、当該者向けの健康アドバイスを出力するように学習される。

[0081] 上述したプログラムあるいは健康アドバイスが表示デバイス10又は出力装置40に出力されることで、利用者H及びその家族は、利用者Hの健康機能及び運動機能の維持、回復及び改善のために何をすべきか、すなわち行動変容を明確に把握することができ、また利用者Hの健康管理に活かすことができる。

かかるプログラムあるいは健康アドバイスが、利用者Hの許諾の下で、医療関係者及び介護関係者を含む関係者の間で共有可能であることは言うまでも無い。

[0082] ここで、行動変容の一例を挙げる。

例えばキッチンでは、利用者は、キッチンのモニターや自らの携帯端末を操作し、所定のアプリケーションプログラムを起動させる。アプリケーションプログラムは、利用者の生体データ等を参照して利用者の健康状態を評価するとともに、ユーザー個人に合わせたメニュー、材料、調理方法、栄養素、カロリー量などを提示する。アプリケーションプログラムは、画像センサ13を介して、利用者が作った料理の画像を取得し、その料理に含まれる栄養素及びエネルギー量を算出して表示することもできる。

[0083] リビングでは、利用者は、テレビやモニターを操作し、アプリケーションプログラムを起動させる。アプリケーションプログラムは、認知機能向上又は把握のために、アイトラッキングを用いたゲームを提案する。利用者が提案された複数のゲームの中からいずれかを選択すると、ゲームがスタートし、認知機能が計測される。ゲームの最中又は終了後に、アプリケーションプログラムは、必要な生体データを参照し、ゲームのスコアや認知機能の向上に関するフィードバックの表示を行う。

[0084] 居室では、利用者は、ミラー型モニター（例えば表示デバイス10）を操作し、アプリケーションプログラムを起動させる。アプリケーションプログラムは、利用者の生体データ等を参照して利用者の健康状態を評価すると

もに、利用者個人に合わせた適切な運動負荷のメニューを提示する。

仮想のトレーナーがミラー型モニターに表示され、利用者は仮想のトレーナーの動きに追従して運動メニューを実践する。アプリケーションプログラムは、運動後に消費エネルギー量を算出して表示するとともに、運動機能に関するフィードバックを提示する。

[0085] 外出時には、利用者は、自身の携帯端末を操作し、アプリケーションプログラムを起動させる。アプリケーションプログラムは、利用者の健康データの測定結果とともに健康アドバイスを表示することができる。

[0086] なお、モデル生成装置20は、中央処理装置（CPU）などの演算回路（プロセッサ）、並びに、ランダム・アクセス・メモリ（RAM）及び読み出し専用メモリ（ROM）などのメモリを含む、1台又は複数台のコンピュータとして構成することができる。上述したモデル生成装置20の機能は、ROMに記憶された実行プログラムをRAMに読み出し、CPUにて実行することで実現されることができる。モデル生成装置20は、継続的に常時収集された生体データを用いて、定期的に又は個人毎に必要と考えられるタイミングで健康状態の判定、健康増進プログラムの生成、及び健康アドバイスの生成を行うことができる。

あるいは、モデル生成装置20の上述した機能は表示デバイス10に組み込まれてもよい。

[0087] 2-4. アドバイス生成装置

アドバイス生成装置60は、判定された健康状態、生成された健康増進プログラム、及び、利用者に関する追加の情報を大規模言語モデルに入力し、利用者Hのための健康アドバイスを出力するように構成されたコンピュータである。すなわち、アドバイス生成装置60は、学習済みの大規模言語モデルを記憶しており、入力に応じて健康アドバイスを出力することができる。あるいは、アドバイス生成装置60は、例えばAPIを介して外部コンピュータ80にアクセスし、学習済みの大規模言語モデルを利用してもよい。

以下、図7を参照して、大規模言語モデルによる健康アドバイスの生成に

ついて説明する。

[0088] 大規模言語モデルは、大量のデータセットとディープラーニング技術（例えばTransformer）を用いて構築された言語モデルであり、言語モデルは文章や単語の出現確率を用いてモデル化したものである。大規模言語モデルは、自然言語やその他のコンテンツを理解および生成し、幅広いタスクを実行することができるので、発明者らは、大規模言語モデルに上記の情報を入力することで、利用者Hのためにカスタマイズされたユーザーフレンドリーな健康アドバイスを得ることができると考えた。

ここで、大規模言語モデルとしては、例えばBERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers)、GPT (Generative Pre-trained Transformer)、Bard、LLaMA、Gemini等の既知のモデルを利用することができる。これらの既知のモデルを利用するために、システム1、例えば表示デバイス10は、APIを用いてもよいし、システム1内のコンピュータを利用してもよい。

あるいは、システム1、例えばモデル生成装置20は、健康アドバイスの生成に特化した固有の大規模言語モデルを機械学習により生成してもよい。

[0089] 大規模言語モデルへ入力する項目は、概ね以下の5項目に大別される：

- ー 基本情報：利用者の年齢、性別、国籍など
- ー 生体情報：利用者の身長、体重、体組成、基礎代謝、血圧など
- ー 外部情報：金融・経済情報、物流、季節、トレンド、温度、湿度など
- ー 固有情報：利用者の趣味嗜好、物事・食に対する好み、アレルギー、身体の部分的特徴（例えば、身長の割りに足が大きいなど）、個人又は家庭の経済情報、その日の気分など
- ー AIモデルにより特徴抽出された情報

[0090] ここで、AIモデルに入力済みの情報が大規模言語モデルへ入力されてもよい。

また、基本情報、生体情報、外部情報及び固有情報は、追加の情報として、大規模言語モデルに入力されるものとする。これらの種類の情報は、健康

アドバイスを利用者H向けにカスタマイズするのに有用である。

[0091] 追加の情報は、提供された健康アドバイスに対する利用者の反応を含んでもよい。

例えば、利用者Aに対して、大規模言語モデルが、「Aさんの栄養状態を計測した結果、ビタミンCが不足している為、レモンの摂取をお勧めします。」との健康アドバイスを出力する場面を考える。このような健康アドバイスに対して、利用者Aは、アレルギーまたは嫌いという理由で、レモンを食べられないという反応をする。かかる反応は、例えば、利用者Aが表示デバイス10のタッチパネル又はマイクロフォンを介して入力することで、あるいは、画像センサにより取得された利用者Aの所作を動作解析することで、取得されてよい。すなわち、利用者Aの反応の結果、利用者Aの食の好み又はアレルギー情報、すなわち「Aさんはレモンを食べられない」という情報が得られる。かかる情報は、データベースに登録されてよい。

大規模言語モデルは、上述した利用者Aの食の好み又はアレルギー情報を追加の入力として受け付けると、再度処理を実行し、更新された健康アドバイスを出力する。更新された健康アドバイスは、例えば「それでは、みかんやキウイフルーツを摂取してみてください。朝のヨーグルトと一緒に食べると腸内環境も整いますよ。1週間続けて食した場合の効果は以下の通りです。〜〜」である。健康アドバイスの更新は、利用者Aの反応に応じて随時実施されてよく、また、更新回数に制限はない。

[0092] 2-5. 出力装置

出力装置40は、健康状態の判定結果及び健康増進プログラムを含む健康アドバイスを出力する装置である。出力装置40は、利用者Hの端末（スマートフォン、パーソナルコンピュータを含む）、ディスプレイ、プリンタ、プロジェクタ、及びスピーカを含む。表示デバイス10は出力装置40を兼ねてもよい。

[0093] 例えば、健康状態の判定結果が利用者Hの健康状態の異常、すなわち正常範囲からの逸脱を示す場合（例えば数値で表されるデータについては、所定

の閾値以上若しくは以下になった場合又は所定の範囲から外れた場合)には、出力装置40は、利用者H及びその関係者の端末にアラートを出力してもよい。なお、出力装置40は、例えばエネルギー、住居に関する情報、及び地域情報などの、生活に関わる他の情報を表示してもよい。

[0094] 3. システムの動作

図6を参照して、システム1により健康増進プログラムを提供するための処理手順を説明する。

[0095] まず、ステップS1において、表示デバイス10及び他のデバイス30は、利用者Hの生体データをセンシングし、センシング時刻と関連付けて記憶装置50に記憶する。センシングは継続的に実行される。

[0096] そして、ステップS2において、モデル生成装置20又は表示デバイス10は、収集された生体データを解析し、利用者Hの健康状態を判定し、判定結果を記憶装置50に記憶する。例えば、モデル生成装置20又は表示デバイス10は、学習済みモデルを記憶しており、その学習済みモデルに利用者Hの生体データを適用することで利用者Hの健康状態を得る。ステップS2は、定期的に又は個人毎に必要と考えられるタイミングで実行される。

[0097] 健康状態の判定結果が生成されると、ステップS3において、モデル生成装置20又は表示デバイス10は、健康状態の判定結果に基づき利用者Hごとに健康増進プログラムを生成し、そのプログラムを記憶装置50に記憶する。

[0098] 健康状態の判定結果及び健康増進プログラムは出力装置40又は表示デバイス10に表示される。これにより、利用者Hは、自己の健康状態(例えば健康機能及び運動機能)を把握し、自己の健康機能及び運動機能の維持、回復及び改善のために何をすべきかを明確に把握することができる。利用者Hは、提示された健康増進プログラムを実践し、自身の健康管理に活かすことができる。

[0099] あるいは、健康状態の判定結果及び健康増進プログラムは利用者に関する他の情報とともに大規模言語モデルに入力され、利用者のためにカスタマイ

ズされた健康アドバイスを生成してもよい（ステップS4）。利用者のためにカスタマイズされた健康アドバイスは、ユーザーフレンドリーであり、利用者によって容易に実践できる。

[0100] 次いで、ステップS5において、利用者が、提示された健康アドバイスに反応したかどうか判定される。利用者の反応が確認された場合には、ステップS4に戻り、利用者の反応を含む種々の情報が大規模言語モデルに入力され、更新された健康アドバイスが利用者に提示される。利用者の反応は、システム1にとって未知の利用者の特性を含み得るので、かかる反応を用いて更新された健康アドバイスは、更に利用者に寄り添ったものとなる。

追加的に、利用者の反応が得られるごとに、追加の情報が大規模言語モデルに入力され、更に更新された健康アドバイスが利用者に提示されてもよい。これにより健康アドバイスの精度の更なる向上が期待される。

あるいは、所定期間に利用者の反応が確認されなかった場合には、再びステップS1から処理が開始する。

[0101] 以下に動作の一例を挙げる。

ここでは利用者Aが種々の健康アドバイスを受ける。

利用者Aが表示デバイス10の前に立つと、表示デバイス10は顔認証等で個人を識別し、所定のアプリケーションプログラムを起動させる。このアプリケーションプログラムは、仮想の人物を表示デバイス10のディスプレイ12に表示することで、利用者Aに種々の指示を与える。つまり、表示デバイス10は、仮想の人物（例えば仮想の執事）と利用者との対話を進行しながら、生体データをセンシングする。

計測が完了すると、表示デバイス10は、利用者Aの選択に応じて、測定結果と健康アドバイスを表示する。このとき、表示デバイス10は、仮想の人物（例えば仮想の医師）をディスプレイ12に表示し、この人物から説明させてもよい。

更に、利用者Aが運動メニューの表示を希望する場合は、表示デバイス10は、仮想の人物（例えば仮想のトレーナー）をディスプレイ12に表示し

、個人ごとに合わせて運動メニューを提示してもよい。

[0102] ここで、測定結果及び健康アドバイスの一例を挙げる。

「ここ数日筋肉量の低下が見受けられます。Aさんに合う食事メニューと運動メニューを提示いたしますので、一緒に頑張りましょう！達成することで、以下の健康効果が期待できます。・・・」

[0103] そして、センシングに戻って上記手順を繰り返す。これにより、利用者Aは、日常生活において得られる生体データを有効に活用して、利用者Aの健康機能の増進を図ることができる。また、利用者Aは、健康増進プログラムの実践の効果を、次回以降の健康状態の判定結果を介して把握することができる。

[0104] 他の事例を挙げる。

ここでは利用者Bが種々の健康アドバイスを受ける場面を考える。

[0105] 利用者Bは、表示デバイス10の前で舌を出し、舌の画像を撮影させる。利用者Bの舌の画像は、利用者Bの年齢、性別、身長、体重などの他の情報とともに、舌診のAIモデルに入力される。

ここに、舌診のAIモデルは、舌の画像を入力とし、健康状態の評価を出力として機械学習することで得られた学習済みモデルである。このモデルはまた、健康状態の評価及び上記の他の情報から、健康増進プログラムを生成するように学習されている。健康状態の評価は、例えば口腔内細菌叢、腸内細菌叢の予測や、消化管疾患のリスクの評価などである。健康増進プログラムは、例えば腸内細菌叢改善に向けた運動、食事、睡眠量の提案などである。

[0106] 上記AIモデルにより特徴抽出された情報は、利用者Bに関する他の情報（例えば基本情報、生体情報、外部情報、固有情報など）とともに大規模言語モデルへ入力される。大規模言語モデルは、入力情報をよりユーザーフレンドリーな情報へ変換し、利用者Bへ提示する。

[0107] 例えば、利用者Bの基本情報に加え、腸内細菌叢のサンプルデータ、腸内細菌叢を改善する為の運動、食事、睡眠量などの健康増進プログラムが大規

模言語モデル（例えばGPT）に入力されると、大規模言語モデルは、一日の活動例として以下のような回答を行う。

[0108] 朝食例：

- ・ オートミール（例えば全粒オーツ）にギリシャヨーグルトとバナナを添えて
- ・ 緑茶またはブラックコーヒー

午前中の活動例

- ・ 徒歩や自転車による通勤
- ・ 仕事の合間のストレッチや短い散歩

昼食例：

- ・ サラダ（例えばリーフレタス、トマト、きゅうり、アボカド、及びニンジンを含む）。オリーブオイルとビネガーのドレッシング付き
- ・ 全粒パン、ヒュームス付き
- ・ 水またはハーブティー

午後の活動例：

- ・ 仕事（立作業を取り入れる）
- ・ 昼食後に15分ほどのウォーキング

間食例：

- ・ ナッツ（例えばアーモンドやクルミ）とフルーツ（例えばりんごやベリー）

夕食例：

- ・ グリルサーモン
- ・ 野菜の炒め物（例えばブロッコリー、ニンジン、パプリカ及びズッキーニを含む）
- ・ キムチ
- ・ 水またはハーブティー

運動例：

- ・ 仕事後に30分のウォーキングやジョギング

- ・ 週2回の筋力トレーニング（20～30分；例えば腕立て伏せ、スクワット、ダンベル運動）

就寝前の活動例：

- ・ 温かいハーブティー（カモミールなど）
- ・ 読書、瞑想、リラックスする音楽の視聴
- ・ 電子機器の使用を控えること

睡眠：

- ・ 就寝時間を一定に保ち、7～8時間の睡眠を確保すること

[0109] 上述した健康アドバイスを受け、利用者Bは、以下のようなリアクションをしたとする。

- ・ バナナアレルギーだからバナナを食べられない
- ・ 昼食のために麺類を食べたい
- ・ 仕事はデスクワークで、筋トレは苦手
- ・ 夕食時にビールを飲みたい
- ・ 就寝前には、読書ではなくて、ゲームや趣味の釣りのことを考えたい

上記リアクションは、例えば、表示デバイス10上の各活動例に対応する
応答欄にチェックマークを入れることで行われてよい。

上記リアクションは、利用者Bを特徴づける情報として、DBに登録される。

[0110] 上記リアクションに関わる情報を入力情報に追加すると、大規模言語モデルは、例えば以下のように健康アドバイスを更新する。

朝食例：

- ・ オートミール。フルーツ（イチゴやブルーベリー）を添えて
- ・ グリーンティーやアイスコーヒー

午前中の活動例：

- ・ 徒歩通勤（例えば速めの歩行、階段の利用）
- ・ 仕事の合間に行うストレッチ、姿勢改善のための簡単なエクササイズ（デスク周りで実施可能）

昼食例：

- ・ 冷やし中華（例えば冷やし麺、きゅうり、トマト、ハム、卵、かいわれ大根、及びごまダレを含む）
- ・ 麦茶または水

午後の活動例：

- ・ 昼食後に 15 分程度の軽いストレッチや散歩
- ・ 眼精疲労を防ぐために定期的にデスクから離れて目を休めること

間食例：

- ・ ナッツやドライフルーツのミックス（例えばアーモンド、レーズン、及びクランベリーを含む）

夕食例：

- ・ グリルチキンまたは魚（例えばサーモンなど）
- ・ 野菜の炒め物（例えばブロッコリー、ニンジン、パプリカ、及びズッキーニを含む）
- ・ サイドディッシュとしてキムチ
- ・ 缶ビール 1 本。ただし低アルコールやノンアルコールのものを選ぶこと

夕食後のリラックス例：

- ・ ゲームや釣りの準備をすること
- ・ 軽いストレッチや深呼吸をすること

睡眠

- ・ 就寝時間を一定に保ち、7～8時間の睡眠を確保すること

[0111] 更新された健康アドバイスは、最初の健康アドバイスに対する利用者Bのリアクションを反映しており、より利用者Bの嗜好や生活スタイルに沿っている。

あるいは、利用者Bから更なるリアクションがあれば、大規模言語モデルへの入力及び健康アドバイスの更新を繰り返し、健康アドバイスの精度を更に向上させてもよい。

[0112] このようにして蓄積されたセンシングデータ、健康状態の判定結果及び健

康増進プログラムは、記憶装置 50 に記憶され、利用者 H の許諾の下で、利用者 H に関わる医療関係者の間で共有される。これにより、医師による診断及び処置がより適切かつ迅速に行われることが期待される。このような効果は、対面診療時のみならず、遠隔診療の場面でも期待でき、より充実した医療連携が実現される。

[0113] また、上述した利用者 H の健康情報が介護関係者の間で共有されることで、より適切かつ迅速な介護支援の提供が期待される。

[0114] もちろん、センシングデータ及び健康状態の判定結果を利用者 H の見守りシステムや異常検知システムとして利用することも可能である。

また、収集された生体データ及び健康状態の判定結果が、利用者 H の承諾の下で、行政及び地域社会において利用されることで、より快適で住みよいコミュニティの形成のための政策に反映させることができる

[0115] 表示デバイス 10 及び他のデバイス 30 は施設 70 に設置されているから、ウェアラブルセンサのように着脱の煩わしさが無い。更に、センサ類が利用者 H の眼から隠されていることで、利用者 H がセンサ 10 の存在を意識することがない。したがって、利用者 H の日常的な生体データを取得することができ、信頼性の高い健康状態の把握が可能となる。

[0116] 以上、本発明の代表的な実施形態について説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、種々の設計変更が可能であり、それらも本発明に含まれる。

産業上の利用可能性

[0117] 本発明によれば、利用者の日常生活において得られる生体データを利用者の健康の維持及び増進のために有効に活用することができる。生体データの活用には、利用者のサポート、及び医療、介護などの関係者との情報連携が含まれる。

符号の説明

[0118] 1 システム

10 表示デバイス

- 2 0 モデル生成装置
- 4 0 出力装置
- 5 0 記憶装置
- 6 0 アドバイス生成装置
- H 利用者

請求の範囲

- [請求項1] 利用者のために健康アドバイスを提供するためのシステムであって、
、
 施設内に設置され、前記利用者の生体データを継続的に収集するセンサを含む構造物と、
 前記センサにおいて収集された前記生体データの解析を実施して、前記利用者の健康状態を判定するように構成された解析装置と、
 前記健康状態の判定結果を用いて、前記利用者に応じた健康増進プログラムを生成するように構成されたプログラム生成装置と、
 判定された前記健康状態、生成された前記健康増進プログラム、及び、前記利用者に関する追加の情報を大規模言語モデルに入力し、前記利用者のための健康アドバイスを得るように構成されたアドバイス生成装置と、
 を含むことを特徴とするシステム。
- [請求項2] 前記追加の情報が、前記利用者の年齢、性別及び国籍のうち少なくとも1つを含む基本情報；前記利用者の身長、体重、体組成、基礎代謝及び血圧のうち少なくとも1つを含む生体情報；金融及び経済状況、物流、季節、トレンド、温度及び湿度のうち少なくとも1つを含む外部情報；前記利用者の趣味嗜好、物事及び食に対する好み、アレルギー、身体的特徴、個人又は家庭の経済状況、並びに、その日の気分のうち少なくとも1つを含む固有情報；のうち少なくとも1種類の情報を含むこと、
 を特徴とする請求項1に記載のシステム。
- [請求項3] 前記追加の情報が、前記健康アドバイスに対する前記利用者の反応を含むこと、
 を特徴とする請求項1に記載のシステム。
- [請求項4] 前記生体データが、表情、心拍、酸素飽和度、二酸化炭素呼出量、表面体温、深部体温、皮膚タンパク質解析、体組成、自律神経、Hb

A 1 c、体内水分量、足圧分布、歩行姿勢、歩行速度、関節可動域変化、重心変動、活動量、筋電、心電、脳波、立位及び着座姿勢、体温、血圧、血流量、心拍数、呼吸、発汗、眼球、睡眠時間、排泄の量及び時間、血中成分、尿成分、唾液成分、口腔内の画像、並びに、糞便成分を示すデータのうち少なくとも1種類のデータを含むこと、

を特徴とする請求項1に記載のシステム。

[請求項5]

前記解析装置が、

人の表情、心拍、酸素飽和度、二酸化炭素呼出量、表面体温、深部体温、皮膚タンパク質解析、体組成、自律神経、H b A 1 c、体内水分量、足圧分布、歩行姿勢、歩行速度、関節可動域変化、重心変動、活動量、筋電、心電、脳波、立位及び着座姿勢、体温、血圧、血流量、心拍数、呼吸、発汗、眼球、睡眠時間、排泄の量及び時間、血中成分、尿成分、唾液成分、口腔内の画像、並びに、糞便成分を示すデータのうち少なくとも1種類のデータを含む人の生体データ、並びに、当該人のエネルギー消費量及び運動効果を含む当該人の健康状態を教師データとして用い、入力を人の生体データとし、出力を当該人の健康状態とする学習モデルを機械学習することにより得られた予測モデルを用いて、収集された前記生体データから前記利用者の健康状態を出力するように構成されていること、

を特徴とする請求項1に記載のシステム。

[請求項6]

前記プログラム生成部が、

収集された前記生体データを所定の評価指標と比較することで、前記利用者の生体的特徴を抽出し、

所定の評価指標及び健康増進プログラムの効果を示す評価値を教師データとして用い、入力を生体データとし、出力を健康増進プログラムに対する評価とする学習モデルを機械学習することにより得られた評価モデルを用いて、収集された前記生体データから、前記利用者のための健康増進プログラムを生成し、

抽出された前記生体的特徴及び生成された前記健康増進プログラムを出力するように構成されていること、
を特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

[請求項 7]

利用者のために健康アドバイスを提供するための方法であって、コンピュータが、

施設内の構造物に設置されたセンサにおいて収集された利用者の生体データの解析を実施して、前記利用者の健康状態を判定し、

前記健康状態の判定結果を用いて、前記利用者に応じた健康増進プログラムを生成し、

判定された前記健康状態、生成された前記健康増進プログラム、及び、前記利用者に関する追加の情報を大規模言語モデルに入力し、前記利用者のための健康アドバイスを
得る
手順を実行することを特徴とする方法。