

(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2019-76689

(P2019-76689A)

(43) 公開日 令和1年5月23日(2019.5.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 5/11 (2006.01)	A61B 5/11 200	4C038
A61B 5/01 (2006.01)	A61B 5/01 350	4C117
A61B 5/00 (2006.01)	A61B 5/00 102A	5L099
A61B 10/00 (2006.01)	A61B 10/00 H	
G06Q 50/22 (2018.01)	G06Q 50/22	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2018-84150 (P2018-84150)  
 (22) 出願日 平成30年4月25日 (2018. 4. 25)  
 (31) 優先権主張番号 62/550, 835  
 (32) 優先日 平成29年8月28日 (2017. 8. 28)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 特願2017-217590 (P2017-217590)  
 (32) 優先日 平成29年11月10日 (2017. 11. 10)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 514136668  
 パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーション オブ アメリカ  
 Panasonic Intellectual Property Corporation of America  
 アメリカ合衆国 90503 カリフォルニア州, トーランス, スイート 200, マリナー アベニュー 20000

(74) 代理人 100067828  
 弁理士 小谷 悦司

(74) 代理人 100115381  
 弁理士 小谷 昌崇

最終頁に続く

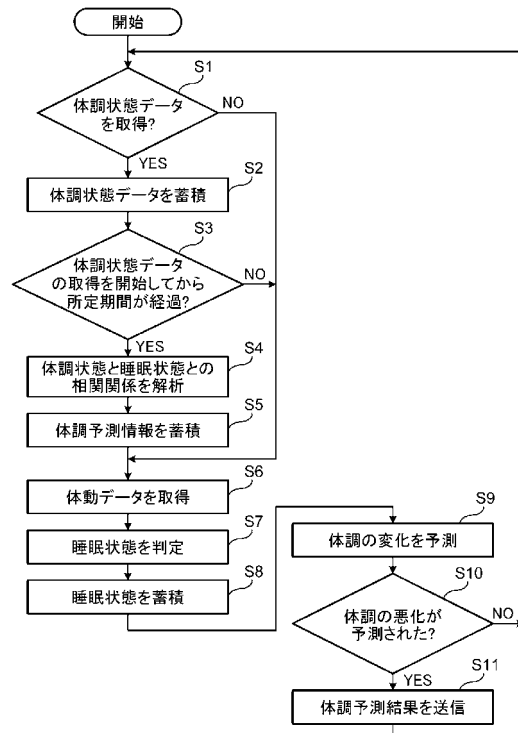
(54) 【発明の名称】 体調予測方法、体調予測装置及び体調予測プログラム

(57) 【要約】

【課題】対象人物の体調の変化を予測することができる体調予測方法、体調予測装置及び体調予測プログラムを提供する。

【解決手段】体調予測方法は、対象人物の体動データを取得し(ステップS6)、取得した体動データに基づいて、対象人物の睡眠状態を常時判定し(ステップS7)、判定した睡眠状態に基づいて、対象人物の体調の変化を予測する(ステップS9)。

【選択図】 図8



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

対象人物の生体データを取得し、  
取得した前記生体データに基づいて、前記対象人物の睡眠状態を常時判定し、  
判定した前記睡眠状態に基づいて、前記対象人物の体調の変化を予測する、  
体調予測方法。

**【請求項 2】**

前記生体データは、前記対象人物の体の動きを示す体動データを含み、  
前記判定は、前記体動データに基づいて前記睡眠状態を常時判定する、  
請求項 1 記載の体調予測方法。

10

**【請求項 3】**

前記予測は、前記体動データが所定の期間内に所定の値より低下した場合、前記対象人物の体調の悪化を予測する、  
請求項 2 記載の体調予測方法。

**【請求項 4】**

さらに、前記対象人物の体調が良いか否かを示す体調状態データを取得し、  
前記予測は、判定した前記睡眠状態の履歴と、取得した前記体調状態データの履歴との  
相関関係から前記体調の変化を予測する、  
請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の体調予測方法。

**【請求項 5】**

さらに、前記対象人物の体温を検出し、  
さらに、前記対象人物の前記体温が所定の温度より高いか否かを判断し、  
さらに、前記体温が所定の温度より高いと判断された場合、前記対象人物の体調の悪化  
を予測する、  
請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の体調予測方法。

20

**【請求項 6】**

前記予測は、前記対象人物が夜間に覚醒する頻度に基づいて、前記対象人物の体調の悪  
化を予測する、  
請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の体調予測方法。

**【請求項 7】**

前記予測は、前記対象人物が夜間に覚醒する頻度が所定回数以上である場合、前記対象  
人物の体調の悪化を予測する、  
請求項 6 記載の体調予測方法。

30

**【請求項 8】**

前記対象人物の体調の悪化は、認知症周辺症状の発症を含み、  
前記予測は、前記対象人物が夜間に覚醒する頻度と、前記対象人物の昼寝又は夕寝の頻  
度との少なくとも一方に基づいて、前記対象人物による認知症周辺症状の発症を予測する  
、  
請求項 6 記載の体調予測方法。

**【請求項 9】**

前記予測は、前記対象人物が夜間に覚醒している時間に基づいて、前記対象人物の体調  
の悪化を予測する、  
請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の体調予測方法。

40

**【請求項 10】**

前記予測は、前記対象人物が夜間に覚醒している時間が所定時間以上である場合、前記  
対象人物の体調の悪化を予測する、  
請求項 9 記載の体調予測方法。

**【請求項 11】**

さらに、前記対象人物の体調の変化を予測した予測結果を端末装置へ送信する、  
請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の体調予測方法。

50

**【請求項 1 2】**

通信部と、  
プロセッサと、  
を備え、  
前記通信部は、対象人物の生体データを取得し、  
前記プロセッサは、  
取得された前記生体データに基づいて、前記対象人物の睡眠状態を常時判定し、  
判定された前記睡眠状態に基づいて、前記対象人物の体調の変化を予測する、  
体調予測装置。

**【請求項 1 3】**

プロセッサに、  
対象人物の生体データに基づいて、前記対象人物の睡眠状態を常時判定し、  
判定した前記睡眠状態に基づいて、前記対象人物の体調の変化を予測する、  
処理を実行させるための体調予測プログラム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本開示は、対象人物の体調を予測する体調予測方法、体調予測装置及び体調予測プログラムに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来、被験者に装着される睡眠センサと、睡眠センサで取得された測定データの解析又はログ取得を行う情報端末と、を有する体調管理システムにより、被験者の日々の睡眠状態を監視して適切な体調管理を行うことが知られている（例えば、特許文献1参照）。

**【0003】**

特許文献1の睡眠センサは、睡眠センサで取得された測定データから被験者の睡眠状態を解析して表示部又はスピーカを駆動する。また、特許文献1では、睡眠センサを用いて判定された被験者の睡眠状態に応じて、電動カーテン、オーディオ機器、照明機器、テレビ、空気調和器及び寝具（電動ベッド又は空気マットなど）が制御される。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

**【特許文献1】**特開2013-150660号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上記従来技術では、対象人物の体調の変化を予測することについては考慮されておらず、更なる改善が必要とされていた。

**【0006】**

本開示は、上記の問題を解決するためになされたもので、対象人物の体調の変化を予測することができる体調予測方法、体調予測装置及び体調予測プログラムを提供することを目的とするものである。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

本開示の一態様に係る体調予測方法は、対象人物の生体データを取得し、取得した前記生体データに基づいて、前記対象人物の睡眠状態を常時判定し、判定した前記睡眠状態に基づいて、前記対象人物の体調の変化を予測する。

**【発明の効果】****【0008】**

本開示によれば、常時判定される睡眠状態に基づいて、対象人物の体調の変化を予測す

10

20

30

40

50

ることができる。また、対象人物の体調の変化が予測されるので、例えば、対象人物が高齢者又は認知症患者である場合に、対象人物のケアプランを見直すことができ、対象人物をより効率的に介助することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本開示の実施の形態に係る体調予測システムの構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図1に示すサーバの構成の一例を示すブロック図である。

【図3】図2に示す睡眠判定部の構成を示す図である。

【図4】図2に示す体温判定部の構成を示す図である。

10

【図5】1日における睡眠判定部から出力される睡眠状態の一例を示す図である。

【図6】所定の期間における睡眠判定部から出力される睡眠状態の一例を示す図である。

【図7】所定の期間における体調状態データの一例を示す図である。

【図8】本実施の形態におけるサーバの動作について説明するためのフローチャートである。

【図9】体動データの標準偏差及び平均値の履歴の一例を示す図である。

【図10】認知症周辺症状(BPSD)の発症と睡眠状態との相関性を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

20

(本開示の基礎となった知見)

従来技術では、被験者の睡眠状態に応じて睡眠センサに組み込まれた表示部又はスピーカの駆動制御を行ったり、睡眠センサの外部に設けられた家電機器を遠隔制御したりしている。

【0011】

例えば、従来家電制御システムによれば、被験者の起床に合わせて、電動カーテンを開き、オーディオ機器から目覚まし用音楽を流し、照明機器を点灯し、テレビでニュースチャンネルを選局し、空気調和器で寝室内を適切な温度に設定し、かつ、寝具を被験者が起床しやすい状態に調整(電動ベッドのリクライニング調整又は空気マットの圧力調整など)することができる。このように、従来技術では、睡眠センサと種々の家電製品とを連携させて、被験者に心地の良い寝覚めを提供している。

30

【0012】

しかしながら、従来技術では、睡眠センサによって解析された被験者の睡眠状態に応じて機器を制御することについて開示されているが、被験者の体調の変化を予測することについては考慮されていない。

【0013】

以上の課題を解決するために、本開示の一態様に係る体調予測方法は、対象人物の生体データを取得し、取得した前記生体データに基づいて、前記対象人物の睡眠状態を常時判定し、判定した前記睡眠状態に基づいて、前記対象人物の体調の変化を予測する。

【0014】

40

この構成によれば、対象人物の生体データが取得される。取得された生体データに基づいて、対象人物の睡眠状態が常時判定される。判定された睡眠状態に基づいて、対象人物の体調の変化が予測される。

【0015】

したがって、常時判定される睡眠状態に基づいて、対象人物の体調の変化を予測することができる。また、対象人物の体調の変化が予測されるので、例えば、対象人物が高齢者又は認知症患者である場合に、対象人物のケアプランを見直すことができ、対象人物をより効率的に介助することができる。

【0016】

また、上記の体調予測方法において、前記生体データは、前記対象人物の体の動きを示

50

す体動データを含み、前記判定は、前記体動データに基づいて前記睡眠状態を常時判定してもよい。

【0017】

この構成によれば、生体データは、対象人物の体の動きを示す体動データを含む。判定において、体動データに基づいて睡眠状態が常時判定される。したがって、対象人物の体の動きを示す体動データに基づいて睡眠状態が常時判定されるので、対象人物の睡眠状態を正確に判定することができる。

【0018】

また、上記の体調予測方法において、前記予測は、前記体動データが所定の期間内に所定の値より低下した場合、前記対象人物の体調の悪化を予測してもよい。

10

【0019】

この構成によれば、予測において、体動データが所定の期間内に所定の値より低下した場合、対象人物の体調の悪化が予測される。したがって、体動データにより対象人物の体調の悪化を確実に予測することができる。

【0020】

また、上記の体調予測方法において、さらに、前記対象人物の体調が良いか否かを示す体調状態データを取得し、前記予測は、判定した前記睡眠状態の履歴と、取得した前記体調状態データの履歴との相関関係から前記体調の変化を予測してもよい。

【0021】

この構成によれば、対象人物の体調が良いか否かを示す体調状態データが取得される。予測において、判定された睡眠状態の履歴と、取得された体調状態データの履歴との相関関係から体調の変化が予測される。

20

【0022】

したがって、睡眠状態の履歴と体調状態データの履歴とに相関関係があれば、当該相関関係を用いて対象人物の体調の変化を容易に予測することができる。

【0023】

また、上記の体調予測方法において、さらに、前記対象人物の体温を検出し、さらに、前記対象人物の前記体温が所定の温度より高いか否かを判断し、さらに、前記体温が所定の温度より高いと判断された場合、前記対象人物の体調の悪化を予測してもよい。

【0024】

この構成によれば、対象人物の体温が検出される。対象人物の体温が所定の温度より高いか否かが判断される。体温が所定の温度より高いと判断された場合、対象人物の体調の悪化が予測される。

30

【0025】

したがって、対象人物の体温が所定の温度より高いと判断された場合、対象人物の体調の悪化が予測されるので、対象人物の体温を用いて対象人物の体調の変化を容易に予測することができる。

【0026】

また、上記の体調予測方法において、前記予測は、前記対象人物が夜間に覚醒する頻度に基づいて、前記対象人物の体調の悪化を予測してもよい。

40

【0027】

この構成によれば、予測において、対象人物が夜間に覚醒する頻度に基づいて、対象人物の体調の悪化が予測される。対象人物が夜間に覚醒する頻度が高い場合、対象人物の睡眠リズムが崩れている可能性がある。そのため、対象人物が夜間に覚醒する頻度に基づいて、対象人物の体調の悪化を確実に予測することができる。

【0028】

また、上記の体調予測方法において、前記予測は、前記対象人物が夜間に覚醒する頻度が所定回数以上である場合、前記対象人物の体調の悪化を予測してもよい。

【0029】

この構成によれば、予測において、対象人物が夜間に覚醒する頻度が所定回数以上であ

50

る場合、対象人物の体調の悪化が予測されるので、対象人物の体調の悪化を確実に予測することができる。

【0030】

また、上記の体調予測方法において、前記対象人物の体調の悪化は、認知症周辺症状の発症を含み、前記予測は、前記対象人物が夜間に覚醒する頻度と、前記対象人物の昼寝又は夕寝の頻度との少なくとも一方に基づいて、前記対象人物による認知症周辺症状の発症を予測してもよい。

【0031】

この構成によれば、対象人物の体調の悪化は、認知症周辺症状の発症を含む。予測において、対象人物が夜間に覚醒する頻度と、対象人物の昼寝又は夕寝の頻度との少なくとも一方に基づいて、対象人物による認知症周辺症状の発症が予測される。

10

【0032】

したがって、対象人物が夜間に覚醒する頻度と、対象人物の昼寝又は夕寝の頻度との少なくとも一方に基づいて、対象人物による認知症周辺症状の発症を確実に予測することができる。

【0033】

また、上記の体調予測方法において、前記予測は、前記対象人物が夜間に覚醒している時間に基づいて、前記対象人物の体調の悪化を予測してもよい。

【0034】

この構成によれば、予測において、対象人物が夜間に覚醒している時間に基づいて、対象人物の体調の悪化が予測される。対象人物が夜間に覚醒している時間が長い場合、対象人物の睡眠リズムが崩れている可能性がある。そのため、対象人物が夜間に覚醒している時間に基づいて、対象人物の体調の悪化を確実に予測することができる。

20

【0035】

また、上記の体調予測方法において、前記予測は、前記対象人物が夜間に覚醒している時間が所定時間以上である場合、前記対象人物の体調の悪化を予測してもよい。

【0036】

この構成によれば、予測において、対象人物が夜間に覚醒している時間が所定時間以上である場合、対象人物の体調の悪化が予測されるので、対象人物の体調の悪化を確実に予測することができる。

30

【0037】

また、上記の体調予測方法において、さらに、前記対象人物の体調の変化を予測した予測結果を端末装置へ送信してもよい。

【0038】

この構成によれば、対象人物の体調の変化を予測した予測結果が端末装置へ送信されるので、端末装置により予測結果を管理者に報知することができる。

【0039】

本開示の他の態様に係る体調予測装置は、通信部と、プロセッサと、を備え、前記通信部は、対象人物の生体データを取得し、前記プロセッサは、取得された前記生体データに基づいて、前記対象人物の睡眠状態を常時判定し、判定された前記睡眠状態に基づいて、前記対象人物の体調の変化を予測する。

40

【0040】

この構成によれば、対象人物の生体データが取得される。取得された生体データに基づいて、対象人物の睡眠状態が常時判定される。判定された睡眠状態に基づいて、対象人物の体調の変化が予測される。

【0041】

したがって、常時判定される睡眠状態に基づいて、対象人物の体調の変化を予測することができる。また、対象人物の体調の変化が予測されるので、例えば、対象人物が高齢者又は認知症患者である場合に、対象人物のケアプランを見直すことができ、対象人物をより効率的に介助することができる。

50

## 【0042】

本開示の他の態様に係る体調予測プログラムは、プロセッサに、対象人物の生体データに基づいて、前記対象人物の睡眠状態を常時判定し、判定した前記睡眠状態に基づいて、前記対象人物の体調の変化を予測する、処理を実行させる。

## 【0043】

この構成によれば、対象人物の生体データに基づいて、対象人物の睡眠状態が常時判定される。判定された睡眠状態に基づいて、対象人物の体調の変化が予測される。

## 【0044】

したがって、常時判定される睡眠状態に基づいて、対象人物の体調の変化を予測することができる。また、対象人物の体調の変化が予測されるので、例えば、対象人物が高齢者又は認知症患者である場合に、対象人物のケアプランを見直すことができ、対象人物をより効率的に介助することができる。

10

## 【0045】

以下添付図面を参照しながら、本開示の実施の形態について説明する。なお、以下の実施の形態は、本開示を具体化した一例であって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

## 【0046】

(実施の形態)

図1は、本開示の実施の形態に係る体調予測システムの構成の一例を示すブロック図である。図1に示す体調予測システムは、サーバ1、動きセンサ2、温度センサ3及び端末装置4を備える。

20

## 【0047】

サーバ1は、ネットワーク5を介して、動きセンサ2、温度センサ3及び端末装置4と通信可能に接続されている。なお、ネットワーク5は、例えばインターネットである。

## 【0048】

動きセンサ2は、例えば、ドップラーセンサであり、対象人物の居室の天井又は壁に設置されている。対象人物は、例えば、高齢者向け住宅の入居者であり、高齢者又は介護対象者である。動きセンサ2は、電波を発射し、対象人物に当たって反射した電波の周波数と、発射した電波の周波数とを比較することにより、対象人物の動きを検出する。動きセンサ2は、対象人物の体動を常時検出し、検出した対象人物の体動を示す体動データを常時サーバ1へ送信する。動きセンサ2は、例えば1秒間隔で対象人物の体動を継続的に検出することが好ましい。なお、動きセンサ2は、例えば1分間隔で対象人物の体動を継続的に検出してもよく、検出間隔は特に限定されない。また、体動データは、生体データの一部である。動きセンサ2は、対象人物の体動だけでなく、対象人物の脈拍及び呼吸なども検出することが可能である。

30

## 【0049】

なお、動きセンサ2は、例えば、加速度センサであってもよい。この場合、動きセンサ2は、対象人物の体に装着され、対象人物の体動を検出する。

## 【0050】

また、動きセンサ2は、居室内に配置された照明機器などの家電機器に組み込まれていてもよい。

40

## 【0051】

温度センサ3は、例えば、赤外線カメラであり、対象人物の居室の天井又は壁に設置されている。温度センサ3は、居室内の赤外線画像を常時撮影し、撮影した赤外線画像を常時サーバ1へ送信する。

## 【0052】

なお、温度センサ3は、居室内に配置された空気調和機などの家電機器に組み込まれていてもよい。

## 【0053】

端末装置4は、例えば、パーソナルコンピュータ又はタブレット型コンピュータであり

50

、対象人物の体調を管理する管理者によって操作される。端末装置 4 は、対象人物の体調が良いか否かを示す体調状態データの管理者による入力を受け付ける。端末装置 4 は、例えば 1 日毎に、対象人物の体調が良いか否かを示す体調状態データの入力を受け付ける。なお、端末装置 4 は、所定の時間毎又は所定の時間帯毎に、対象人物の体調が良いか否かを示す体調状態データの入力を受け付けてもよい。端末装置 4 は、入力された体調状態データをサーバ 1 へ送信する。

【 0 0 5 4 】

また、端末装置 4 は、対象人物の体調が良いか否かの情報の入力を受け付けるだけでなく、他の情報の入力を受け付けてもよい。例えば、端末装置 4 は、対象人物に対して投与した薬の種類及び投与時刻などの介護記録に関する情報の入力を受け付けてもよい。

10

【 0 0 5 5 】

なお、動きセンサ 2 及び温度センサ 3 は、センシングデータをサーバ 1 に直接送信してもよいし、端末装置 4 を介してサーバ 1 に送信してもよい。

【 0 0 5 6 】

図 2 は、図 1 に示すサーバの構成の一例を示すブロック図である。図 2 に示すサーバ 1 は、通信部 1 1、制御部 1 2 及び記憶部 1 3 を備える。

【 0 0 5 7 】

通信部 1 1 は、体動データ取得部 1 1 1、体調状態データ取得部 1 1 2、赤外線画像取得部 1 1 3 及び予測結果送信部 1 1 4 を備える。

【 0 0 5 8 】

体動データ取得部 1 1 1 は、対象人物の体の動きを示す体動データを取得する。体動データ取得部 1 1 1 は、動きセンサ 2 によって送信された体動データを受信する。

20

【 0 0 5 9 】

体動データ取得部 1 1 1 は、体動センサから送信される体動データを取得してもよい。体動データ取得部 1 1 1 は、例えば 1 分ごとの体動値を取得してもよい。

【 0 0 6 0 】

体調状態データ取得部 1 1 2 は、対象人物の体調が良いか否かを示す体調状態データを取得する。体調状態データ取得部 1 1 2 は、端末装置 4 によって送信された体調状態データを受信する。

【 0 0 6 1 】

体調状態データ取得部 1 1 2 は、介護記録など介護者などの記録情報を取得してもよい。体調情報データは、例えば、体温又は血圧などのバイタルサイン、介護者の主観による観察記録、転倒などの有無、及び B P S D (徘徊、妄想など) などである。

30

【 0 0 6 2 】

赤外線画像取得部 1 1 3 は、赤外線画像を取得する。赤外線画像取得部 1 1 3 は、温度センサ 3 によって送信された赤外線画像を受信する。

【 0 0 6 3 】

制御部 1 2 は、例えば C P U (中央演算処理装置) であり、サーバ 1 全体を制御する。制御部 1 2 は、睡眠判定部 1 2 1、体調状態解析部 1 2 2、体温判定部 1 2 3 及び体調予測部 1 2 4 を備える。

40

【 0 0 6 4 】

記憶部 1 3 は、例えば、半導体メモリ又はハードディスクドライブであり、睡眠状態蓄積部 1 3 1、体調状態データ蓄積部 1 3 2 及び体調予測情報蓄積部 1 3 3 を備える。

【 0 0 6 5 】

睡眠判定部 1 2 1 は、体動データ取得部 1 1 1 によって取得された体動データに基づいて、対象人物の睡眠状態を常時判定する。

【 0 0 6 6 】

睡眠判定部 1 2 1 は、体動データ取得部 1 1 1 で取得した 7 分間の体動に基づき、睡眠 / 覚醒を判定してもよい。睡眠 / 覚醒は、医療機器 (例えばアクチグラフ) でも利用されている C o l e 式に基づき判定する。また、取得する体動データには絶対時間情報が付随

50

する。

【0067】

睡眠状態蓄積部131は、睡眠判定部121によって判定された対象人物の睡眠状態の履歴を蓄積する。睡眠状態蓄積部131は、対象人物が睡眠しているか又は覚醒しているかを所定時間単位で蓄積する。所定時間単位は、例えば1分又は1秒である。

【0068】

睡眠状態蓄積部131は、睡眠判定部121が判定した睡眠/覚醒を時間情報とともに蓄積してもよい。

【0069】

図3は、図2に示す睡眠判定部の構成を示す図である。図3に示す睡眠判定部121は、睡眠覚醒判定部1211、入眠検出部1212、起床検出部1213及び中途覚醒検出部1214を備える。体動データは、1分毎の活動量(動きの大きさ)ZCMを含み、体動データ取得部111から睡眠覚醒判定部1211に入力される。

10

【0070】

睡眠覚醒判定部1211は、下記の(1)式を用いて判定値Sを算出する。なお、下記の(1)式において、 $ZCM_{-4min}$ は、4分前の活動量を示し、 $ZCM_{-3min}$ は、3分前の活動量を示し、 $ZCM_{-2min}$ は、2分前の活動量を示し、 $ZCM_{-1min}$ は、1分前の活動量を示し、 $ZCM_{now}$ は、判定時点での活動量を示し、 $ZCM_{+1min}$ は、1分後の活動量を示し、 $ZCM_{+2min}$ は、2分後の活動量を示す。

【0071】

$$S = 0.0033(1.06ZCM_{-4min} + 0.54ZCM_{-3min} + 0.58ZCM_{-2min} + 0.76ZCM_{-1min} + 2.3ZCM_{now} + 0.74ZCM_{+1min} + 0.67ZCM_{+2min}) \cdots (1)$$

20

【0072】

睡眠覚醒判定部1211は、判定値Sが1以上である場合、対象人物は覚醒していると判定し、判定値Sが1より小さい場合、対象人物は睡眠していると判定する。

【0073】

入眠検出部1212は、所定時間以上連続して睡眠していると判定された最初の時刻を、対象人物が入眠した入眠時刻として検出する。入眠検出部1212は、検出した入眠時刻を睡眠状態蓄積部131及び体調予測部124へ出力する。

30

【0074】

起床検出部1213は、所定時間以上連続して覚醒していると判定された最初の時刻を、対象人物が起床した起床時刻として検出する。起床検出部1213は、検出した起床時刻を睡眠状態蓄積部131及び体調予測部124へ出力する。

【0075】

中途覚醒検出部1214は、入眠時刻から起床時刻までの間で、連続して覚醒していると判定された時間を、対象人物が睡眠中に覚醒した中途覚醒時間として検出する。中途覚醒検出部1214は、検出した中途覚醒時間を睡眠状態蓄積部131及び体調予測部124へ出力する。

【0076】

なお、睡眠判定部121は、入眠時刻、起床時刻及び中途覚醒時間だけでなく、睡眠覚醒判定部1211によって判定された睡眠及び覚醒のいずれかの判定結果を睡眠状態として睡眠状態蓄積部131に出力してもよい。睡眠状態蓄積部131は、入眠時刻、起床時刻及び中途覚醒時間だけでなく、対象人物が睡眠及び覚醒のいずれであるかの時間変化を睡眠状態として蓄積してもよい。

40

【0077】

なお、本実施の形態では、睡眠覚醒判定部1211は、上記の(1)式を用いて判定値Sを算出しているが、本開示は特にこれに限定されず、下記の(2)式などの他の式を用いて判定値Sを算出してもよい。

【0078】

50

$$S = 0.00001(404ZCM_{-4min} + 598ZCM_{-3min} + 326ZCM_{-2min} + 441ZCM_{-1min} + 1408ZCM_{now} + 508ZCM_{+1min} + 350ZCM_{+2min}) \dots (2)$$

【0079】

上記の(2)式は、コール式とも呼ばれ、睡眠判定に用いられる一般的な式である(Roger J. Cole、Daniel F. Kripke、William Gruen、Daniel J. Mullaney、J. Christian Gillin、「Automatic Sleep/Wake Identification From Wrist Activity」、15(5)、461-469、1992)。なお、上記の(2)式において、 $ZCM_{-4min}$ は、4分前の活動量を示し、 $ZCM_{-3min}$ は、3分前の活動量を示し、 $ZCM_{-2min}$ は、2分前の活動量を示し、 $ZCM_{-1min}$ は、1分前の活動量を示し、 $ZCM_{now}$ は、判定時点での活動量を示し、 $ZCM_{+1min}$ は、1分後の活動量を示し、 $ZCM_{+2min}$ は、2分後の活動量を示す。

10

【0080】

体調状態データ蓄積部132は、体調状態データ取得部112によって取得された体調状態データを蓄積する。睡眠状態蓄積部131と同様に、体調状態データ蓄積部132も、体調に関する記録がなされた時間情報とともに体調状態データを蓄積してもよい。

【0081】

体調状態解析部122は、所定の期間の対象人物の体調が良いか否かを示す体調状態データと、所定の期間の対象人物の睡眠状態との相関関係に基づいて、対象人物の体調が悪くなる前の睡眠状態の傾向を解析する。

20

【0082】

例えば、体調状態解析部122は、所定期間の体調状態データを体調状態データ蓄積部132から読み出すとともに、所定期間の睡眠状態を睡眠状態蓄積部131から読み出す。所定期間は、例えば1ヶ月間である。体調状態解析部122は、所定期間の体調状態データと睡眠状態とを解析し、体調が悪くなる前に、睡眠不足の日が2日間続いていた場合、睡眠不足の日が2日間続くと体調が悪くなるという体調予測情報を作成する。なお、例えば、19時から7時までの間で睡眠時間が所定時間未満である場合に、睡眠不足であると判断する。体調状態解析部122は、作成した体調予測情報を体調予測情報蓄積部133に蓄積する。

30

【0083】

また、例えば、体調状態解析部122は、1ヶ月間の体調状態データと睡眠状態とを解析し、体調が悪くなる前日に、入眠時刻から起床時刻までの間の睡眠中に覚醒する中途覚醒の頻度が所定回数以上となっていた場合、睡眠中に覚醒する中途覚醒の頻度が所定回数以上となった翌日に体調が悪くなるという体調予測情報を作成する。

【0084】

さらに、例えば、体調状態解析部122は、1ヶ月間の体調状態データと睡眠状態とを解析し、体調が悪くなる前日に、入眠時刻から起床時刻までの間の睡眠中に覚醒する中途覚醒の合計時間が所定時間以上となっていた場合、睡眠中に覚醒する中途覚醒の合計時間が所定時間以上となった翌日に体調が悪くなるという体調予測情報を作成する。

40

【0085】

体調状態解析部122は、所定の期間の対象人物の体調が良いか否かを示す体調状態データと、所定の期間の対象人物の睡眠状態とを教師データとして、対象人物の体調の悪化を予測する予測モデルに入力することにより予測モデルを学習し、予測モデルを体調予測情報として体調予測情報蓄積部133に蓄積してもよい。

【0086】

体調状態解析部122は、睡眠状態蓄積部131からの睡眠状態と、体調状態データ蓄積部132からの体調データをクロス分析する部分である。体調状態解析部122は、体調状態データ蓄積部132に蓄積される体調に関するインシデント情報を抽出してもよ

50

い。インシデント情報とは、例えば、転倒及びその時刻、発熱及びその時刻、BPSD発症及びその時刻である。また、体調状態解析部122は、インシデントが発生している場合、インシデント発生時刻の直前の睡眠状態を抽出してもよい。このように、体調状態解析部122は、高齢者の状態に合わせて、抽出したいインシデント情報ごとに、インシデントの手前の睡眠状態又は体温変化状態を体調予測情報蓄積部133に蓄積してもよい。

【0087】

体調予測情報蓄積部133は、対象人物の体調の変化を予測するために用いる体調予測情報を蓄積する。なお、体調状態データと睡眠状態との相関関係は、対象人物毎に異なる。そのため、体調予測情報は、対象人物に固有の情報であり、対象人物に対応付けて体調予測情報蓄積部133に蓄積される。

10

【0088】

体温判定部123は、赤外線画像取得部113によって取得された赤外線画像に基づいて、対象人物の体温が所定の温度より高いか否かを判断する。

【0089】

図4は、図2に示す体温判定部の構成を示す図である。図4に示す体温判定部123は、顔位置検出部1231、表面温度測定部1232、平均体温算出部1233及び異常体温判定部1234を備える。記憶部13は、表面温度蓄積部134を備える。

【0090】

顔位置検出部1231は、赤外線画像取得部113によって取得された赤外線画像から対象人物の顔の位置を検出する。顔位置検出部1231は、例えば、パターンマッチングにより、赤外線画像から対象人物の顔の位置を検出する。

20

【0091】

表面温度測定部1232は、顔位置検出部1231によって検出された顔の位置の表面温度を測定する。

【0092】

表面温度蓄積部134は、表面温度測定部1232によって測定された顔の位置の表面温度を蓄積する。

【0093】

平均体温算出部1233は、表面温度蓄積部134に蓄積されている顔の位置の表面温度の平均値を平均体温として算出する。

30

【0094】

異常体温判定部1234は、表面温度測定部1232によって測定された顔の位置の表面温度が、平均体温算出部1233によって算出された平均体温より高いか否かを判定する。測定された顔の位置の表面温度が平均体温より高いと判定した場合、異常体温判定部1234は、対象人物の体温が異常であると判定する。また、測定された顔の位置の表面温度が平均体温以下であると判定した場合、異常体温判定部1234は、対象人物の体温が正常であると判定する。

【0095】

体調予測部124は、睡眠判定部121によって判定された睡眠状態に基づいて、対象人物の体調の変化を予測する。体調予測部124は、睡眠判定部121によって判定された睡眠状態の履歴と、体調状態データ取得部112によって取得された体調状態データの履歴との相関関係から体調の変化を予測する。

40

【0096】

体調予測部124は、体調予測情報蓄積部133に蓄積されており、所定期間の睡眠状態と所定期間の体調状態データとの相関関係から作成された体調予測情報を参照する。体調予測部124は、睡眠判定部121によって判定された睡眠状態が、体調予測情報に規定される条件に合致する場合、体調が悪化すると予測する。例えば、体調予測部124は、夜間の睡眠時間の合計が所定時間未満である日が2日続いた場合、翌日に対象人物の体調が悪化すると予測する。

【0097】

50

また、体調予測部 1 2 4 は、対象人物が夜間に覚醒する頻度に基づいて、対象人物の体調の悪化を予測してもよい。すなわち、体調予測部 1 2 4 は、対象人物が夜間に覚醒する頻度が所定回数以上である場合、対象人物の体調の悪化を予測してもよい。例えば、体調予測部 1 2 4 は、夜間の睡眠中に覚醒する中途覚醒の頻度が所定回数以上となった場合、翌日に対象人物の体調が悪化すると予測してもよい。

【 0 0 9 8 】

また、体調予測部 1 2 4 は、対象人物が夜間に覚醒している時間に基づいて、対象人物の体調の悪化を予測してもよい。すなわち、体調予測部 1 2 4 は、対象人物が夜間に覚醒している時間が所定時間以上である場合、対象人物の体調の悪化を予測してもよい。例えば、体調予測部 1 2 4 は、夜間の睡眠中に覚醒する中途覚醒の合計時間が所定時間以上となった場合、翌日に対象人物の体調が悪化すると予測してもよい。

10

【 0 0 9 9 】

また、体調予測部 1 2 4 は、体温判定部 1 2 3 によって対象人物の体温が所定の温度より高いと判断された場合、対象人物の体調の悪化を予測してもよい。

【 0 1 0 0 】

また、体調予測部 1 2 4 は、リアルタイムに入力される睡眠判定部 1 2 1 からの睡眠状態と、体調予測情報蓄積部 1 3 3 に蓄積されているインシデントが発生したときの睡眠状態との尤度分析（パターンマッチング）を行ってもよい。体調予測部 1 2 4 は、尤度分析の結果、入力される睡眠パターンと、インシデント発生時の睡眠パターンとの尤度を算出し、その尤度の閾値判定に基づき、睡眠データから体調不良を予測することが可能となる。

20

【 0 1 0 1 】

これにより、本システムは、体調状態データ取得部 1 1 2 で典型例としての体調不良に繋がる睡眠又は体温変化パターンを教師データとして学習することによって、介護者が予測しきれない高齢者のインシデントをアラートすることが可能となる。

【 0 1 0 2 】

また、本実施の形態では、体調状態データ取得部 1 1 2 は、体調不良を予測する本人の過去の体調状態データを取得する例を示しているがこれには限られない。体調状態データ取得部 1 1 2 は、例えば、同じ既往歴又は要介護状態である他人の体調状態データを取得してもよく、体調予測部 1 2 4 は、他人の体調状態データに基づき、本人の体調を予測することも可能である。

30

【 0 1 0 3 】

また、本実施の形態では、体調予測部 1 2 4 が尤度分析する例を示しているがそれには限られない。例えば、バイタルサインの異常を検出するために、隠れマルコフモデルなどを用いた確率分析でも同様の効果を得ることができる。確率分析を使うことで、介護記録のような介護者の観察記録がなくても、バイタルサインの異常値を求め、その異常値が発生していることをインシデントとして設定し、同様のインシデントの発生予測を睡眠状態から算出（予測）することも可能である。

【 0 1 0 4 】

また、本実施の形態では、体調は、睡眠/体温から予測されているがこれには限られない。そもそも本システムの睡眠情報は、高齢者の体動、すなわち活動状態から算出される。よって、高齢者の活動状態とインシデントとのパターン分析から、体調を予測することも可能である。例えば、体調不良又は脱水により活動量が落ちているという予測を行うことが可能となる。

40

【 0 1 0 5 】

また、バイタルサインとしては、体温だけではなく、血圧などであっても上記と同様の効果が得られる。特に、血圧に関しては、昨今では腕時計型の血圧計が商用化されている。この腕時計型の血圧計を用いれば、連続的な血圧データが取得でき、血圧変化とインシデントとのパターン解析が可能となる。

【 0 1 0 6 】

50

また、体調予測部 1 2 4 の尤度分析では、ディープラーニング又は機械学習での相関性分析が可能である。特に、高齢者の場合、体調状態データ蓄積部 1 3 2 に蓄積される体調に関するインシデント情報は複合的なものが多い。これらの複合的なインシデント情報と睡眠などの生活リズムとがどのように相関しているかは、複数の相関性を含めて分析する必要がある。また、本人のデータとの相関性だけではなく、他人のデータとの相関性も考慮する場合、相関性の分析が複雑になる。このような場合は、ディープラーニング又は機械学習によって相関性分析を行うことができる。

【 0 1 0 7 】

予測結果送信部 1 1 4 は、対象人物の体調の変化を予測した体調予測結果を端末装置 4 へ送信する。予測結果送信部 1 1 4 は、対象人物の体調の悪化を予測した場合、体調予測結果を端末装置 4 へ送信する。

10

【 0 1 0 8 】

端末装置 4 は、サーバ 1 によって送信された体調予測結果を受信し、受信した体調予測結果を管理者に報知する。端末装置 4 は、例えば、受信した体調予測結果を表示する。また、端末装置 4 は、例えば、受信した体調予測結果を音声により出力してもよい。なお、体調予測結果を報知する端末装置 4 は、体調状態データの入力を受け付ける端末装置と同じであってもよいし、異なってもよい。

【 0 1 0 9 】

図 5 は、1 日における睡眠判定部から出力される睡眠状態の一例を示す図である。図 5 では、午前 7 時から翌朝の 6 時 5 9 分までの 1 日の対象人物の睡眠状態を示している。本実施の形態では、動きセンサ 2 は、対象人物の居室に配置されており、動きセンサ 2 によって検出された体動データに基づいて睡眠が判定される。そのため、睡眠判定部 1 2 1 は、対象人物が睡眠しているか覚醒しているかだけでなく、対象人物が居室に在室しているか否かも判定することができる。逆に、睡眠判定部 1 2 1 は、対象人物が居室にいない場合、対象人物が睡眠しているか覚醒しているかを判定することができない。

20

【 0 1 1 0 】

図 5 において、横軸は、時間を表し、縦軸は、対象人物が睡眠しているか、対象人物が在室（覚醒）しているか及び対象人物が居室に不在であることを表す。対象人物の睡眠、在室（覚醒）及び不在は、棒グラフで表される。対象人物が居室に不在である場合は、棒グラフのレベルは 0（図 5 の最下部）であり、対象人物が在室しており、かつ覚醒している場合は、棒グラフのレベルは 1（図 5 の中間位置）であり、対象人物が在室しており、かつ睡眠している場合は、棒グラフのレベルは 2（図 5 の最上部）である。棒グラフは、例えば 1 分単位で示される。

30

【 0 1 1 1 】

図 6 は、所定の期間における睡眠判定部から出力される睡眠状態の一例を示す図である。図 6 では、ある年の 9 月 7 日から 10 月 2 日までの対象人物の睡眠状態を示している。図 6 に示すように、9 月 1 1 日、1 2 日、1 4 日、1 7 日、1 8 日、2 0 日、2 2 日、2 3 日、2 5 日、2 6 日、2 7 日、2 9 日、3 0 日、及び 10 月 2 日の夜間において、対象人物は十分に睡眠をとれていない。

【 0 1 1 2 】

図 7 は、所定の期間における体調状態データの一例を示す図である。図 7 では、ある年の 9 月 7 日から 10 月 2 日までの対象人物の体調状態を示している。図 7 において、丸印は、対象人物の体調がよいことを表しており、X 印は、対象人物の体調が悪いことを表している。図 6 に示す睡眠状態と図 7 に示す体調状態とは、同じ対象人物のデータを示している。図 6 に示す睡眠状態と図 7 に示す体調状態とは、体調が悪くなる前に、睡眠不足の日が 2 日間続いているという相関関係がある。例えば、対象人物は、9 月 1 1 日及び 1 2 日の 2 日間連続して睡眠不足となっており、翌日の 9 月 1 3 日の体調は悪くなっている。

40

【 0 1 1 3 】

このように、体調状態解析部 1 2 2 は、所定の期間の体調状態データと睡眠状態とを解

50

析し、体調が悪くなる前に、睡眠不足の日が2日間続いていた場合、睡眠不足の日が2日間続くと翌日の体調が悪くなるという体調予測情報を作成する。

【0114】

図8は、本実施の形態におけるサーバの動作について説明するためのフローチャートである。

【0115】

まず、ステップS1において、体調状態データ取得部112は、対象人物の体調が良いか否かを示す体調状態データを取得したか否かを判断する。体調状態データ取得部112は、端末装置4によって送信された体調状態データを受信する。体調状態データは、例えば前日の対象人物の体調が良いか否かを示す。ここで、体調状態データを取得していないと判断された場合(ステップS1でNO)、ステップS6に処理が移行する。

10

【0116】

一方、体調状態データを取得したと判断された場合(ステップS1でYES)、ステップS2において、体調状態データ取得部112は、取得した体調状態データを体調状態データ蓄積部132に蓄積する。なお、体調状態データ取得部112は、1日分の体調状態を示す体調状態データを取得してもよいし、複数日分の体調状態を示す体調状態データを取得してもよい。

【0117】

次に、ステップS3において、体調状態解析部122は、対象人物の体調状態データの取得を開始してから所定期間が経過したか否かを判断する。例えば、体調状態解析部122は、対象人物の体調状態データの取得を開始してから1ヶ月が経過したか否かを判断する。なお、所定期間は1ヶ月に限定されない。

20

【0118】

ここで、対象人物の体調状態データの取得を開始してから所定期間が経過していないと判断された場合(ステップS3でNO)、ステップS6に処理が移行する。

【0119】

一方、対象人物の体調状態データの取得を開始してから所定期間が経過したと判断された場合(ステップS3でYES)、ステップS4において、体調状態解析部122は、所定の期間の対象人物の体調状態と、所定の期間の対象人物の睡眠状態との相関関係を解析する。体調状態解析部122は、解析結果に基づいて、対象人物の体調の変化を予測するために用いる体調予測情報を作成する。

30

【0120】

次に、ステップS5において、体調状態解析部122は、作成した体調予測情報を体調予測情報蓄積部133に蓄積する。

【0121】

なお、体調状態と睡眠状態とに相関関係がある場合、睡眠状態だけで体調の変化を予測することが可能となる。そのため、体調予測情報蓄積部133に体調予測情報が蓄積された場合、体調状態データ取得部112は、体調状態データの取得を停止してもよい。また、体調状態と睡眠状態とに相関関係がなく、体調予測情報蓄積部133に体調予測情報が蓄積されない場合も、体調状態データ取得部112は、体調状態データの取得を停止してもよい。

40

【0122】

さらに、体調状態と睡眠状態とに相関関係がなく、体調予測情報蓄積部133に体調予測情報が蓄積されない場合、体調状態データ取得部112は、体調状態データの取得を再開し、体調状態解析部122は、所定期間を延長してもよい。所定期間を延長することにより、体調状態と睡眠状態との相関関係が見つかる可能性が高くなる。

【0123】

次に、ステップS6において、体動データ取得部111は、対象人物の体の動きを示す体動データを取得する。

【0124】

50

次に、ステップS7において、睡眠判定部121は、体動データ取得部111によって取得された体動データに基づいて、対象人物が睡眠しているか覚醒しているかを示す睡眠状態を判定する。

【0125】

次に、ステップS8において、睡眠判定部121は、判定した対象人物の睡眠状態を睡眠状態蓄積部131に蓄積する。

【0126】

次に、ステップS9において、体調予測部124は、睡眠判定部121によって判定された睡眠状態と、体調予測情報蓄積部133に蓄積されている体調予測情報とに基づいて、対象人物の体調の変化を予測する。

10

【0127】

次に、ステップS10において、体調予測部124は、対象人物の体調の悪化が予測されたか否かを判断する。ここで、対象人物の体調の悪化が予測されていないと判断された場合（ステップS10でNO）、ステップS1に処理が戻る。

【0128】

一方、対象人物の体調の悪化が予測されたと判断された場合（ステップS10でYES）、ステップS11において、予測結果送信部114は、対象人物の体調の悪化を予測した体調予測結果を端末装置4へ送信する。そして、ステップS1に処理が戻る。

【0129】

このように、本実施の形態の体調予測システムでは、常時判定される睡眠状態に基づいて、対象人物の体調の変化を予測することができる。また、対象人物の体調の変化が予測されるので、例えば、対象人物が高齢者又は認知症患者である場合に、対象人物のケアプランを見直すことができ、対象人物をより効率的に介助することができる。

20

【0130】

なお、本実施の形態では、睡眠状態が判定されると、体調予測部124は、対象人物の体調の変化を予測するが、本開示は特にこれに限定されず、体調予測部124は、所定のタイミングで対象人物の体調の変化を予測してもよい。所定のタイミングは、例えば、毎日午前7時などの所定の時刻であってもよく、1時間毎などの所定の時間毎であってもよい。この場合、ステップS8の処理の後、体調予測部124は、所定のタイミングであるか否かを判断する。そして、所定のタイミングであると判断された場合、ステップS9に処理が移行し、所定のタイミングではないと判断された場合、ステップS1に処理が戻ってもよい。

30

【0131】

なお、本実施の形態において、体調予測部124は、体動データが所定の期間内に所定の値より低下した場合、対象人物の体調の悪化を予測してもよい。

【0132】

図9は、体動データの標準偏差及び平均値の履歴の一例を示す図である。図9では、1日の体動データの標準偏差及び平均値を5日間毎に示している。図9の矢印Y1に示すように、所定の期間で、体動データの標準偏差が急激に低下した場合、対象人物の日常動作行動（ADL）が低下し、対象人物の体調が悪化する可能性がある。そのため、体調予測部124は、体動データが所定の期間内に所定の値より低下した場合、対象人物の体調の悪化を予測してもよい。

40

【0133】

図10は、認知症周辺症状（BPSD）の発症と睡眠状態との相関性を説明するための図である。図10では、対象人物の昼寝の回数、夜間の覚醒回数、夜間の覚醒時刻及び夜間の行動を日毎に示している。

【0134】

睡眠状態は、睡眠判定部121を介して、睡眠状態蓄積部131に集約される。また、体調データ取得部112は、介護記録データなどから、徘徊又は妄想などのBPSDの症状に該当するデータを抽出し、体調状態データ蓄積部132に蓄積する。介護記録データ

50

は、例えば対象人物の介護者により入力される。

【 0 1 3 5 】

図 10 によれば、5 月 21 日に徘徊、5 月 22 日及び 5 月 27 日に妄想の B P S D が発症していることが特定される。体調状態解析部 1 2 2 は、B P S D 発症と、睡眠状態蓄積部 1 3 1 に蓄積されているデータとに基づいて、B P S D 発症の要因を分析する。本例では、B P S D が確認された日は夜間の中途覚醒回数が多く、また、夜間の中途覚醒回数が多い日は、昼寝又は夕寝の回数が多いとの相関性が導かれる。よって、介護者によって管理できていない昼寝又は夕寝が、夜間の B P S D 発症に繋がっているという予測が成り立つ。

【 0 1 3 6 】

そのため、体調状態解析部 1 2 2 は、対象人物が夜間に覚醒する頻度と、対象人物の昼寝又は夕寝の頻度と、対象人物による認知症周辺症状の発症との相関性を解析し、対象人物が夜間に覚醒する頻度と、対象人物の昼寝又は夕寝の頻度とに基づいて、対象人物による認知症周辺症状の発症を予測するための体調予測情報を作成する。体調予測部 1 2 4 は、対象人物が夜間に覚醒する頻度と、対象人物の昼寝又は夕寝の頻度とに基づいて、対象人物による認知症周辺症状の発症を予測する。

【 0 1 3 7 】

なお、体調予測部 1 2 4 は、対象人物が夜間に覚醒する頻度に基づいて、対象人物による認知症周辺症状の発症を予測してもよい。また、体調予測部 1 2 4 は、対象人物の昼寝又は夕寝の頻度に基づいて、対象人物による認知症周辺症状の発症を予測してもよい。体調予測部 1 2 4 は、対象人物が夜間に覚醒する頻度と、対象人物の昼寝又は夕寝の頻度との少なくとも一方に基づいて、対象人物による認知症周辺症状の発症を予測してもよい。

【 0 1 3 8 】

このように、体調状態解析部 1 2 2 によって B P S D 症状と睡眠状態とが蓄積及び分析されれば、体調予測部 1 2 4 は、昼寝又は夕寝の状態に応じて、夜間の B P S D の可能性を予測することが可能となる。B P S D の発症が予測できれば、B P S D 発症に対する対処を予め準備することによって介護者の業務負担軽減に繋がったり、さらには B P S D 発症の要因となっている事象を取り除いたりすることも可能になる。

【 0 1 3 9 】

本事例では、睡眠状態のみから B P S D の発症を予測する事例を説明しているが、本開示はこれに限られない。睡眠状態解析の元になっている体動データから高齢者の活動量を判定し、活動量と B P S D との相関性を解析することも可能である。また、公知となっている種々のバイタルセンサを組み合わせることも有効である。体調予測部 1 2 4 は、赤外線センサ又は温度センサにより取得された体温変化と B P S D との相関性に基づいて B P S D の発症を予測することができる。また、体調予測部 1 2 4 は、心拍数又は呼吸数を体動データから捉えることにより、心拍数又は呼吸数と B P S D との相関性に基づいて B P S D の発症を予測することができる。

【 0 1 4 0 】

特に、心拍については、心拍変動から自律神経のバランスを推定する技術が公知となっている。一般的に過度なストレス状態が B P S D を引き起こすことが知られており、心拍からストレス度合いを確認すれば、さらに、B P S D の予測精度を高めることが可能となる。

【 0 1 4 1 】

また、例えば、室内の温度、室内の湿度、照度、騒音及び二酸化炭素濃度などの住環境データを組み合わせることによって、体調変化又は B P S D 発症の要因となる住環境を特定することも可能となる。一般的に、室内の温度及び室内の湿度が、睡眠を司る深部体温変化に影響することは公知である。よって、室内の温度及び室内の湿度から眠りを妨げている要因を導き出すことも可能である。体調予測部 1 2 4 は、室内の温度及び室内の湿度と体調変化又は B P S D との相関性に基づいて、体調変化又は B P S D の発症を予測することができる。同様に、騒音又は二酸化炭素濃度からも眠りを妨げている要因を導き出す

10

20

30

40

50

ことも可能である。体調予測部 1 2 4 は、騒音又は二酸化炭素濃度と体調変化又は B P S D との相関性に基づいて、体調変化又は B P S D の発症を予測することができる。

【 0 1 4 2 】

以上、本開示の装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本開示は、この実施の形態に限定されるものではない。本開示の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したのものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本開示の一つまたは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

【 0 1 4 3 】

なお、上記各実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPU またはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

【 0 1 4 4 】

本開示の実施の形態に係る装置の機能の一部又は全ては典型的には集積回路である L S I ( L a r g e S c a l e I n t e g r a t i o n ) として実現される。これらは個別に 1 チップ化されてもよいし、一部又は全てを含むように 1 チップ化されてもよい。また、集積回路化は L S I に限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。L S I 製造後にプログラムすることが可能な F P G A ( F i e l d P r o g r a m m a b l e G a t e A r r a y )、又は L S I 内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

【 0 1 4 5 】

また、本開示の実施の形態に係る装置の機能の一部又は全てを、CPU 等のプロセッサがプログラムを実行することにより実現してもよい。

【 0 1 4 6 】

また、上記で用いた数字は、全て本開示を具体的に説明するために例示するものであり、本開示は例示された数字に制限されない。

【 0 1 4 7 】

また、上記フローチャートに示す各ステップが実行される順序は、本開示を具体的に説明するために例示するためのものであり、同様の効果が得られる範囲で上記以外の順序であってもよい。また、上記ステップの一部が、他のステップと同時（並列）に実行されてもよい。

【 0 1 4 8 】

さらに、本開示の主旨を逸脱しない限り、本開示の各実施の形態に対して当業者が思いつく範囲内の変更を施した各種変形例も本開示に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 4 9 】

本開示に係る体調予測方法、体調予測装置及び体調予測プログラムは、対象人物の体調の変化を予測することができ、対象人物の体調を予測する体調予測方法、体調予測装置及び体調予測プログラムとして有用である。

【符号の説明】

【 0 1 5 0 】

- 1     サーバ
- 2     動きセンサ
- 3     温度センサ
- 4     端末装置
- 5     ネットワーク
- 1 1    通信部
- 1 2    制御部
- 1 3    記憶部

10

20

30

40

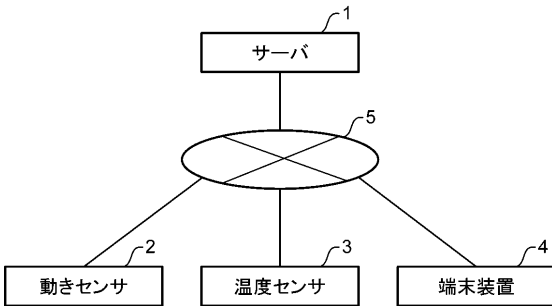
50

- 1 1 1 体動データ取得部
- 1 1 2 体調状態データ取得部
- 1 1 3 赤外線画像取得部
- 1 1 4 予測結果送信部
- 1 2 1 睡眠判定部
- 1 2 2 体調状態解析部
- 1 2 3 体温判定部
- 1 2 4 体調予測部
- 1 3 1 睡眠状態蓄積部
- 1 3 2 体調状態データ蓄積部
- 1 3 3 体調予測情報蓄積部
- 1 3 4 表面温度蓄積部
- 1 2 1 1 睡眠覚醒判定部
- 1 2 1 2 入眠検出部
- 1 2 1 3 起床検出部
- 1 2 1 4 中途覚醒検出部
- 1 2 3 1 顔位置検出部
- 1 2 3 2 表面温度測定部
- 1 2 3 3 平均体温算出部
- 1 2 3 4 異常体温判定部

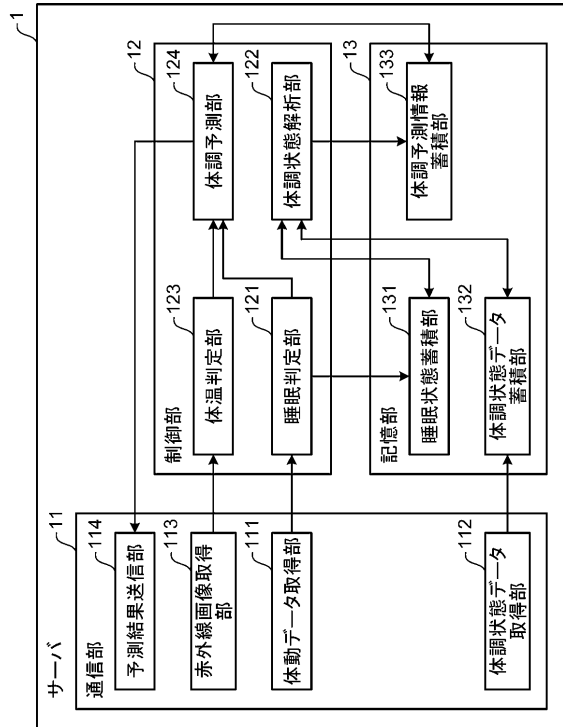
10

20

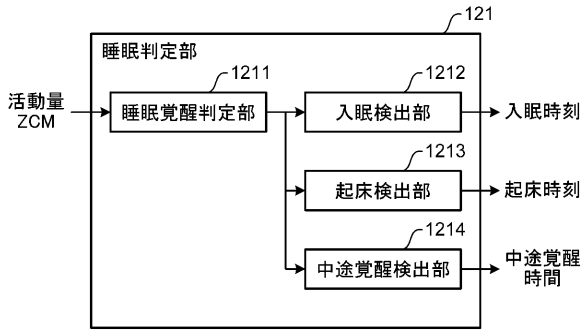
【図1】



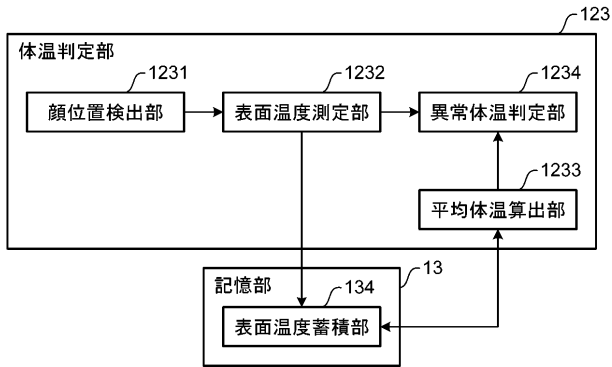
【図2】



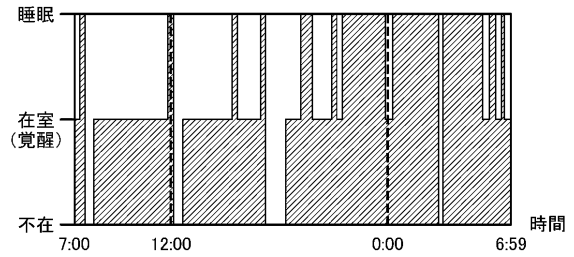
【 図 3 】



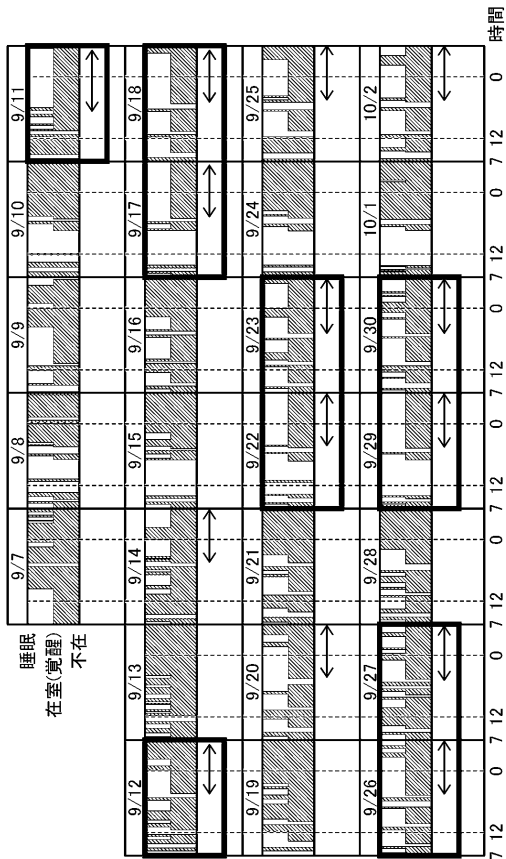
【 図 4 】



【 図 5 】



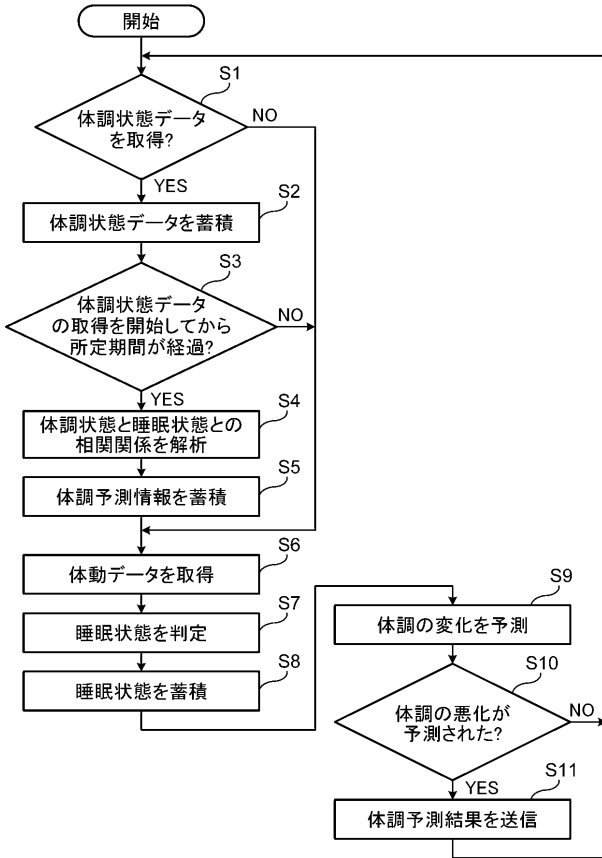
【 図 6 】



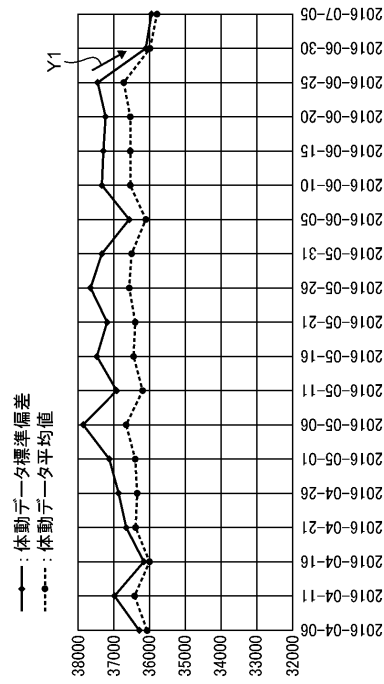
【 図 7 】

日付	9/7	9/8	9/9	9/10	9/11	9/12	9/13	9/14	9/15
体調	○	○	○	○	○	○	X	○	○
	9/16	9/17	9/18	9/19	9/20	9/21	9/22	9/23	9/24
	○	○	○	X	○	○	○	○	X
	9/25	9/26	9/27	9/28	9/29	9/30	10/1	10/2	
	○	○	○	X	○	○	X	○	

【図 8】



【図 9】



【図 10】

日付	5/21	5/22	5/23	5/24	5/25	5/26	5/27
風量回数	2回	1回	1回				2回
回数	5回	4回	2回	3回	1回	2回	2回
時刻	22:00 0:30 2:00 3:00-4:00 5:00-5:30	23:00 23:30 1:00 5:00	2:30 5:00-5:30	23:00 2:00 4:30-5:30	1:30-2:00	3:00 4:00	3:00-4:00 4:30-5:00
夜間の行動	徘徊	認知症(妄観)					認知症(妄観)

---

フロントページの続き

(74)代理人 100118049

弁理士 西谷 浩治

(72)発明者 山岡 勝

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 田中 聡明

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 増田 健司

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

F ターム(参考) 4C038 VA15 VA16 VB31 VC20

4C117 XE23 XE52 XL01

5L099 AA03

专利名称(译)	物理状态预测方法，物理状态预测装置和物理状态预测程序		
公开(公告)号	<a href="#">JP2019076689A</a>	公开(公告)日	2019-05-23
申请号	JP2018084150	申请日	2018-04-25
申请(专利权)人(译)	美国松下知识产权公司		
[标]发明人	山岡勝 田中聡明 増田健司		
发明人	山岡 勝 田中 聡明 増田 健司		
IPC分类号	A61B5/11 A61B5/01 A61B5/00 A61B10/00 G06Q50/22		
FI分类号	A61B5/11.200 A61B5/01.350 A61B5/00.102.A A61B10/00.H G06Q50/22 G16H10/00 G16H20/00		
F-TERM分类号	4C038/VA15 4C038/VA16 4C038/VB31 4C038/VC20 4C117/XE23 4C117/XE52 4C117/XL01 5L099 /AA03		
优先权	62/550835 2017-08-28 US 2017217590 2017-11-10 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了一种能够预测目标人物的身体状况的变化的身体状况预测方法，身体状况预测设备和身体状况预测程序。身体状况预测方法获取目标人物的身体运动数据（步骤S6），并且基于所获取的身体运动数据不断地确定目标人物的睡眠状态（步骤S7），并且确定睡眠状态。基于（步骤S9）预测目标人物的身体状况的变化。[选择图]图8

