

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2017年1月5日(05.01.2017)



(10) 国際公開番号  
WO 2017/002219 A1

- (51) 国際特許分類:  
G08B 21/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/068910
- (22) 国際出願日: 2015年6月30日(30.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 松岡 健太 (MATSUOKA, Kenta); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 笠間 晃一郎 (KASAMA, Kouichirou); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 昭徳 (SAKAI, Akinori); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番12号 紀尾井町ビル7階 酒井総合特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

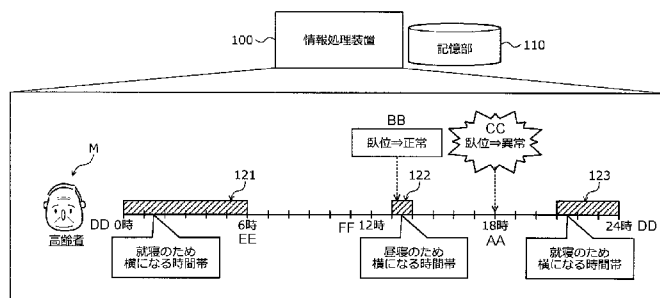
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ANOMALY DETECTION METHOD, ANOMALY DETECTION PROGRAM, AND INFORMATION PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 異常検出方法、異常検出プログラム、および情報処理装置

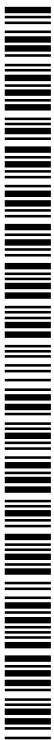


- 100 Information processing device
- 110 Storage unit
- 121, 123 Time period when lying down to sleep
- 122 Time period when lying down for nap
- M Elderly person
- AA 6:00 PM
- BB Prone → normal
- CC Prone → anomaly
- DD Midnight
- EE 6:00 AM
- FF 12:00 Noon

(57) Abstract: Provided is an information processing device (100), which acquires data which denotes a time when it is sensed, by an output value from a sensor which is associated with a subject for monitoring, that the subject for monitoring has assumed a prescribed posture. The information processing device (100) refers to a storage unit (110) and determines whether the time which the acquired data denotes falls within a time period in which the prescribed posture is assumed. If the time which the acquired data denotes does not fall within the time period in which the prescribed posture is assumed, the information processing device (100) detects an anomaly with the subject for monitoring. Conversely, if the time which the acquired data denotes falls within the time period in which the prescribed posture is assumed, the information processing device (100) does not detect the anomaly with the subject for monitoring.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/002219 A1

---

情報処理装置（１００）は、監視対象に対応するセンサからの出力値により監視対象が所定の姿勢をとったことを検知した際の時刻を示すデータを取得する。情報処理装置（１００）は、記憶部（１１０）を参照して、取得したデータが示す時刻が、所定の姿勢をとる時間帯に含まれるか否かを判断する。情報処理装置（１００）は、取得したデータが示す時刻が、所定の姿勢をとる時間帯に含まれない場合に、監視対象の異常を検出する。一方、情報処理装置（１００）は、取得したデータが示す時刻が、所定の姿勢をとる時間帯に含まれる場合には、監視対象の異常を検出しない。

## 明 細 書

発明の名称：

異常検出方法、異常検出プログラム、および情報処理装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、異常検出方法、異常検出プログラム、および情報処理装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、高齢者等の見守り活動の一環として、利用者が身につけるペンダント等に内蔵されたセンサにより利用者の転倒を検知して、サポートセンタに通報するサービスがある。

[0003] 関連する先行技術としては、例えば、被観察者の行動データ、被観察者の行動を評価するために用いる基準データ、および、人の存在する領域を検知した結果を記憶した領域データに基づいて、被観察者の行動が異常か否かを判定する技術がある。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-327134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、従来技術では、高齢者の転倒などの異常を誤検出してしまう場合がある。例えば、就寝時などに、利用者が、転倒を検知するセンサが内蔵されたペンダント等を身につけたまま横になると、転倒していないにもかかわらず、転倒したと誤検出されることがある。

[0006] 一つの側面では、本発明は、監視対象の異常の誤検出を防ぐ異常検出方法、異常検出プログラム、および情報処理装置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] 本発明の一側面によれば、監視対象に対応するセンサからの出力値により前記監視対象が所定の姿勢をとったことを検知した際の時刻を示すデータを取得し、前記監視対象について、前記所定の姿勢をとる時間帯を特定する情報を記憶する記憶部を参照して、取得した前記データが示す時刻が前記時間帯に含まれない場合に、前記監視対象の異常を検出する異常検出方法、異常検出プログラム、および情報処理装置が提案される。

### 発明の効果

[0008] 本発明の一態様によれば、監視対象の異常の誤検出を防ぐことができる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、実施の形態にかかる異常検出方法の一実施例を示す説明図である。

[図2]図2は、異常検出システム200のシステム構成例を示す説明図である。

[図3]図3は、サーバ201のハードウェア構成例を示すブロック図である。

[図4]図4は、ウェアラブル端末202のハードウェア構成例を示すブロック図である。

[図5]図5は、監視対象DB220の記憶内容の一例を示す説明図である。

[図6]図6は、行動状態データの具体例を示す説明図である。

[図7]図7は、生活行動パターン別発生率DB240の記憶内容の一例を示す説明図である。

[図8]図8は、ウェアラブル端末202の機能的構成例を示すブロック図である。

[図9]図9は、サーバ201の機能的構成例を示すブロック図である。

[図10]図10は、異常通知情報の具体例を示す説明図である。

[図11]図11は、ウェアラブル端末202のアップロード処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図12]図12は、姿勢判定処理の具体的処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図13A]図13Aは、移動手段判定処理の具体的処理手順の一例を示すフローチャート（その1）である。

[図13B]図13Bは、移動手段判定処理の具体的処理手順の一例を示すフローチャート（その2）である。

[図14]図14は、バイタルサイン解析処理の具体的処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図15]図15は、周辺環境推定処理の具体的処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図16]図16は、位置推定処理の具体的処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図17]図17は、音声解析処理の具体的処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図18]図18は、サーバ201の異常検出処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図19]図19は、転倒判定処理の具体的処理手順の一例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

[0010] 以下に図面を参照して、本発明にかかる異常検出方法、異常検出プログラム、および情報処理装置の実施の形態を詳細に説明する。

[0011] （異常検出方法の一実施例）

図1は、実施の形態にかかる異常検出方法の一実施例を示す説明図である。図1において、情報処理装置100は、監視対象の異常を検出するコンピュータである。監視対象は、監視対象となる人（被監視者）または物（被監視物）である。被監視者は、例えば、高齢者や子供、厳しい環境下で働く作業員などである。被監視物は、例えば、店先に置かれる看板や、建設現場などに置かれる資材、機材などである。

[0012] 情報処理装置100は、例えば、監視対象に取り付けられて監視対象の姿勢を検知する端末機器と通信可能なサーバに適用されることにしてもよい。

また、情報処理装置100は、例えば、監視対象に取り付けられて監視対象の姿勢を検知する端末機器に適用されることにしてもよい。

[0013] ここで、高齢者などが転倒した場合、怪我をしたり気を失ったりして動けなくなっていることがあるため、家族などができるだけ早く気付いて対処することが重要である。また、夏場や足場の悪い現場で作業員が転倒した場合には、熱中症にかかったり怪我をしたりして動けなくなっていることがあるため、現場監督などができるだけ早く気付いて対処することが重要である。

[0014] また、宣伝広告のために店先に置かれた看板は、強風や通行人との接触により倒れてしまうことがある。看板が転倒した場合には、宣伝広告の役割を果たすことができず、ひいては店のイメージ低下にもつながるため、従業員などができるだけ早く気付いて対処することが重要である。

[0015] また、建設現場などに置かれた資材や機材は、強風により倒れてしまうことがある。資材や機材が転倒した場合には、偶然居合わせた人が怪我をして動けなくなっていたり、さらなる事故を引き起こす恐れがあるため、作業員などができるだけ早く気付いて対処することが重要である。

[0016] このようなことから、例えば、転倒などの異常を検出するためのセンサが内蔵された端末機器を監視対象に取り付けて、異常が検出された場合に、監視者に通知することが考えられる。ところが、監視対象によって、転倒動作などの異常時の動作と類似した動作が行われると、正常な状態であっても、異常な状態として誤検出されることがある。

[0017] 例えば、高齢者が就寝時などに横になる、あるいは、作業員が休憩時間などに横になるといった、転倒動作と類似した動作が行われると、転倒していないにもかかわらず、転倒したと誤検出されることがある。また、店先に置かれた看板を片付ける際に倒した場合、意図的に倒したにもかかわらず、転倒したと誤検出されることがある。また、建設現場に置かれた資材や機材を使用する際に倒した場合、意図的に倒したにもかかわらず、転倒したと誤検出されることがある。

[0018] ここで、高齢者が就寝時などに横になる、あるいは、作業員が休憩時間な

どに横になるといった動作は、ある程度決まった時間帯に習慣的に行われることが多い。また、店先に置かれた看板を片付けるために倒す、あるいは、建設現場に置かれた機材を使用するために倒すといった動作は、ある程度決まった時間帯に習慣的に行われることが多い。

[0019] そこで、実施の形態では、転倒などの異常時の動作と類似した動作は、ある程度決まった時間帯に習慣的に行われることが多いことを利用して、監視対象の異常の誤検出を防ぐ異常検出方法について説明する。以下、情報処理装置100の処理例について説明する。

[0020] (1) 情報処理装置100は、監視対象に対応するセンサからの出力値により監視対象が所定の姿勢をとったことを検知した際の時刻を示すデータを取得する。監視対象に対応するセンサは、監視対象の姿勢を検知可能であればいかなるセンサであってもよく、例えば、加速度センサ、ジャイロセンサ、気圧センサなどである。また、監視対象に対応するセンサは、例えば、監視対象に取り付けられた端末機器が有することにしてもよく、監視対象に直接取り付けられていてもよい。

[0021] また、所定の姿勢は、監視対象のどのような異常を検出するのかに応じて設定される姿勢であり、例えば、異常時の動作と類似した動作をとったときの姿勢が設定される。例えば、監視対象の転倒を検出する場合には、所定の姿勢として、転倒動作と類似した動作をとったときの姿勢が設定される。

[0022] 図1の例では、監視対象を「高齢者M」とし、監視対象の「転倒」を検出する場合を例に挙げて説明する。また、所定の姿勢として、高齢者Mが横になるといった転倒動作と類似した動作をとったときの姿勢である「臥位」が設定されている場合を例に挙げて説明する。

[0023] (2) 情報処理装置100は、記憶部110を参照して、取得したデータが示す時刻が、所定の姿勢をとる時間帯に含まれるか否かを判断する。ここで、記憶部110は、監視対象について、所定の姿勢をとる時間帯を特定する情報を記憶する記憶装置である。

[0024] 所定の姿勢をとる時間帯は、例えば、監視対象の過去の行動パターンを考

慮して人手により設定されてもよい。また、情報処理装置100が、監視対象の姿勢と、当該姿勢が検知された際の時刻とを示すデータを蓄積し、蓄積したデータから統計的に行動パターンを分析して、所定の姿勢をとる時間帯を特定することにしてもよい。

[0025] 図1の例では、高齢者Mが「臥位」の姿勢をとる時間帯として、0時～6時の時間帯121と、13時～14時の時間帯122と、21時～23時の時間帯123とが設定されている。時間帯121、123は、高齢者Mが就寝のため横になる時間帯である。時間帯122は、高齢者Mが昼寝のため横になる時間帯である。

[0026] (3) 情報処理装置100は、取得したデータが示す時刻が、所定の姿勢をとる時間帯に含まれない場合に、監視対象の異常を検出する。一方、情報処理装置100は、取得したデータが示す時刻が、所定の姿勢をとる時間帯に含まれる場合には、監視対象の異常を検出しない。

[0027] 図1の例では、情報処理装置100は、取得したデータが示す時刻が、時間帯121～123のいずれにも含まれない場合に、高齢者Mの「転倒」を検出する。例えば、取得したデータが示す時刻が「18時00分」の場合、当該時刻が時間帯121～123のいずれにも含まれないため、高齢者Mの「転倒」が検出される。

[0028] 一方、情報処理装置100は、取得したデータが示す時刻が、時間帯121～123のいずれかに含まれる場合には、高齢者Mの「転倒」を検出しない。例えば、取得したデータが示す時刻が「13時00分」の場合、当該時刻が時間帯122に含まれるため、高齢者Mの「転倒」は検出されない。

[0029] このように、情報処理装置100によれば、高齢者Mに対応するセンサの出力値により高齢者Mが「臥位」の姿勢をとったことを検知した時刻が、時間帯121～123のいずれにも含まれない場合に、高齢者Mの「転倒」を検出することができる。

[0030] これにより、高齢者Mが「臥位」の姿勢をとったことを検知した時刻が、高齢者Mが習慣的に「臥位」の姿勢をとる時刻に合致しない場合に、高齢者

Mの「転倒」を検出でき、高齢者Mが就寝等で横になったことを「転倒」と誤検出することを防ぐことができる。この結果、家族などの監視者に対する過剰なアラームを抑制して、監視者の負荷を軽減させることができる。

[0031] なお、図1の例では、監視対象として「高齢者M」を例に挙げて説明したが、看板などの被監視物の「転倒」を検出することもできる。例えば、看板が「横になる」姿勢をとったことを検知した時刻が、看板が習慣的に横になる姿勢をとる時刻に合致しない場合に、看板の「転倒」を検出でき、片付けなどで看板が倒されたことを「転倒」と誤検出することを防ぐことができる。

[0032] また、図1の例では、監視対象の異常として、「転倒」を検出する場合を例に挙げて説明したが、これに限らない。例えば、認知症を患う高齢者Mなどは、普段はほぼ寝たきりの状態であっても、突然徘徊して行方不明になる場合がある。このような高齢者Mの「徘徊」を検出する場合には、所定の姿勢として、例えば、徘徊動作と類似した動作（例えば、歩行）をとったときの姿勢である「立位」を設定することにしてもよい。また、監視対象が「立位」の姿勢をとる時間帯として、例えば、介護士に連れられて風呂場や散歩に出かける時間帯を設定する。この場合、情報処理装置100は、例えば、高齢者Mが「立位」の姿勢をとったことを検知した時刻が、設定した時間帯に含まれない場合に、高齢者Mの「徘徊」を検出する。

[0033] これにより、高齢者Mが「立位」の姿勢をとったことを検知した時刻が、高齢者Mが習慣的に「立位」の姿勢をとる時刻に合致しない場合に、高齢者Mの「徘徊」を検出でき、高齢者Mが散歩等で立ち上がったことを「徘徊」と誤検出することを防ぐことができる。

[0034] (異常検出システム200のシステム構成例)

つぎに、実施の形態にかかる異常検出システム200のシステム構成例について説明する。以下の説明では、図1に示した情報処理装置100を、異常検出システム200のサーバ201に適用した場合を例に挙げて説明する。また、監視対象として「高齢者」を例に挙げて説明する。

[0035] 図2は、異常検出システム200のシステム構成例を示す説明図である。図2において、異常検出システム200は、サーバ201と、ウェアラブル端末202と、クライアント装置203と、を含む構成である。異常検出システム200において、サーバ201、ウェアラブル端末202およびクライアント装置203は、有線または無線のネットワーク210を介して接続される。ネットワーク210は、例えば、インターネット、移動体通信網、LAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network) などである。

[0036] ここで、サーバ201は、監視対象DB (データベース) 220、行動状態データDB 230および生活行動パターン別発生率DB 240を有し、監視対象の異常を検出するコンピュータである。監視対象DB 220および生活行動パターン別発生率DB 240の記憶内容については、図5および図7を用いて後述する。また、行動状態データDB 230に蓄積される行動状態データの具体例については、図6を用いて後述する。

[0037] ウェアラブル端末202は、被監視者に取り付けられるコンピュータであり、例えば、リストバンド型、ペンダント型、バッチ型などの端末機器である。クライアント装置203は、監視者が使用するコンピュータであり、例えば、スマートフォン、PC (パーソナル・コンピュータ)、タブレット端末などである。監視者は、例えば、被監視者の家族や介護スタッフなどである。

[0038] なお、図2では、ウェアラブル端末202およびクライアント装置203をそれぞれ1台のみ表記したが、これに限らない。例えば、ウェアラブル端末202は被監視者ごとに設けられ、クライアント装置203は監視者ごとに設けられる。

[0039] (サーバ201のハードウェア構成例)

図3は、サーバ201のハードウェア構成例を示すブロック図である。図3において、サーバ201は、CPU (Central Processing Unit) 301と、メモリ302と、I/F (Interface

) 303と、ディスクドライブ304と、ディスク305と、を有する。また、各構成部は、バス300によってそれぞれ接続される。

[0040] ここで、CPU301は、サーバ201の全体の制御を司る。メモリ302は、例えば、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) およびフラッシュROMなどを有する。具体的には、例えば、フラッシュROMやROMが各種プログラムを記憶し、RAMがCPU301のワークエリアとして使用される。メモリ302に記憶されるプログラムは、CPU301にロードされることで、コーディングされている処理をCPU301に実行させる。

[0041] I/F303は、通信回線を通じてネットワーク210に接続され、ネットワーク210を介して外部のコンピュータ（例えば、図2に示したウェアラブル端末202、クライアント装置203）に接続される。そして、I/F303は、ネットワーク210と内部のインターフェースを司り、外部のコンピュータからのデータの入出力を制御する。I/F303には、例えば、モデムやLANアダプタなどを採用することができる。

[0042] ディスクドライブ304は、CPU301の制御に従ってディスク305に対するデータのリード/ライトを制御する。ディスク305は、ディスクドライブ304の制御で書き込まれたデータを記憶する。ディスク305としては、例えば、磁気ディスク、光ディスクなどが挙げられる。

[0043] なお、サーバ201は、上述した構成部のほか、例えば、SSD (Solid State Drive)、キーボード、マウス、ディスプレイ等を有することにしてもよい。また、図2に示したクライアント装置203についても、サーバ201と同様のハードウェア構成により実現することができる。

[0044] (ウェアラブル端末202のハードウェア構成例)

図4は、ウェアラブル端末202のハードウェア構成例を示すブロック図である。図4において、ウェアラブル端末202は、CPU401と、メモリ402と、マイクロフォン403と、音声DSP (Digital Si

gnal Processor) 404と、公衆網I/F 405と、近距離無線I/F 406と、GPS (Global Positioning System) ユニット407と、加速度センサ408と、ジャイロセンサ409と、地磁気センサ410と、気圧センサ411と、温湿度センサ412と、脈拍センサ413と、を有する。また、各構成部はバス400によってそれぞれ接続される。

- [0045] ここで、CPU 401は、ウェアラブル端末202の全体の制御を司る。メモリ402は、例えば、ROM、RAMおよびフラッシュROMなどを有する。具体的には、例えば、フラッシュROMやROMが各種プログラムを記憶し、RAMがCPU 401のワークエリアとして使用される。メモリ402に記憶されるプログラムは、CPU 401にロードされることで、コーディングされている処理をCPU 401に実行させる。
- [0046] マイクロフォン403は、音声を電気信号に変換する。音声DSP 404は、マイクroフォン403に接続され、デジタル信号処理を行うための演算処理装置である。
- [0047] 公衆網I/F 405は、無線通信回路とアンテナを有し、例えば、移動体通信網の基地局を介してネットワーク210に接続され、ネットワーク210を介して他のコンピュータ（例えば、サーバ201）に接続される。そして、公衆網I/F 405は、ネットワーク210と内部のインターフェースを司り、他のコンピュータからのデータの入出力を制御する。
- [0048] 近距離無線I/F 406は、無線通信回路とアンテナを有し、無線ネットワークに接続され、無線ネットワークを介して他のコンピュータに接続される。そして、近距離無線I/F 406は、無線ネットワークと内部のインターフェースを司り、他のコンピュータからのデータの入出力を制御する。近距離無線通信の一例としては、例えば、無線LAN、Bluetooth（登録商標）などを利用した通信が挙げられる。
- [0049] GPSユニット407は、GPS衛星からの電波を受信し、自端末の位置情報を出力する。自端末の位置情報は、例えば、緯度、経度、高度などの地

球上の1点を特定する情報である。また、ウェアラブル端末202は、DGPS (Differential GPS) により、GPSユニット407から出力される位置情報を補正することにしてもよい。

[0050] 加速度センサ408は、加速度を検出するセンサである。ジャイロセンサ409は、角速度を検出するセンサである。地磁気センサ410は、複数の軸に沿った地球磁場を検出するセンサである。気圧センサ411は、高度を検出するセンサである。温湿度センサ412は、温度と湿度を検出するセンサである。脈拍センサ413は、脈拍値を検出するセンサである。

[0051] なお、ウェアラブル端末202は、上述した構成部のほか、例えば、入力装置、ディスプレイ等を有することにしてもよい。

[0052] (監視対象DB220の記憶内容)

つぎに、サーバ201が有する監視対象DB220の記憶内容について説明する。監視対象DB220は、例えば、図3に示したメモリ302、ディスク305などの記憶装置により実現される。

[0053] 図5は、監視対象DB220の記憶内容の一例を示す説明図である。図5において、監視対象DB220は、被監視者ID、氏名、年齢、性別、住所および通知先のフィールドを有し、各フィールドに情報を設定することで、監視対象情報(例えば、監視対象情報500-1, 500-2)をレコードとして記憶する。

[0054] ここで、被監視者IDは、被監視者を識別する識別子である。氏名は、被監視者の氏名である。年齢は、被監視者の年齢である。性別は、被監視者の性別である。住所は、被監視者の住所である。通知先は、被監視者の異常を知らせる通知先の氏名、アドレスである。通知先としては、例えば、監視者である家族や介護スタッフの氏名、アドレスが設定される。

[0055] (行動状態データの具体例)

つぎに、サーバ201が有する行動状態データDB230に蓄積される行動状態データの具体例について説明する。行動状態データDB230は、例えば、図3に示したメモリ302、ディスク305などの記憶装置により実

現される。

[0056] 図6は、行動状態データ的具体例を示す説明図である。図6において、行動状態データ600は、被監視者がいつどのような状態でどのような姿勢をとっているのかを示す情報の一例であり、ウェアラブル端末202において収集されてサーバ201にアップロードされる。

[0057] 具体的には、行動状態データ600は、被監視者IDと対応付けて、ウェアラブル端末202において検知される姿勢、移動手段、場所、脈拍数、温度、湿度、気圧、熱中症危険度および音圧のそれぞれの項目についての値を示す。また、各項目に対応する時刻（例えば、時刻 $t_1 \sim t_9$ ）は、各項目の値が検知された際の時刻を示す。ただし、各項目の値はほぼ同じタイミングで検知され、時刻間の時間差は無視できる程度に小さいものとする。

[0058] 姿勢は、被監視者の身体姿勢を示す。姿勢としては、例えば、立位、座位および臥位のいずれかが設定される。移動手段は、被監視者の姿勢が検知された際の移動手段を示す。移動手段としては、例えば、歩行、走行、静止、乗り物に乗車中、エレベータやエスカレータを利用中などが設定される。なお、走行は、被監視者が走っている状態を示す。

[0059] 場所は、被監視者の姿勢が検知された際の場所を示す。場所としては、例えば、被監視者の自宅、病院、公園などのランドマークが設定される。脈拍数は、被監視者の姿勢が検知された際の脈拍数（単位：回／分）を示す。温度は、被監視者の姿勢が検知された際の周囲の温度（単位：℃）を示す。湿度は、被監視者の姿勢が検知された際の湿度（単位：%）を示す。

[0060] 気圧は、被監視者の姿勢が検知された際の気圧（単位：hPa）を示す。熱中症危険度は、被監視者の姿勢が検知された際の熱中症危険度を示す。熱中症危険度としては、例えば、レベル1～レベル4のいずれかのレベルが設定される。熱中症危険度は、レベルが高いほど熱中症の危険度が高いことを示す。

[0061] 音圧は、被監視者の姿勢が検知された際の音の音圧（単位：dB）を示す。音圧は、計測値が所定の音圧以上（例えば、30dB以上）の場合に設定

される。計測値が所定の音圧未満の場合には、例えば、「- (Null)」が設定される。音圧は、被監視者の姿勢が検知された際に周囲で大きな音が発生したか否かの判断に用いられる。

[0062] (生活行動パターン別発生率DB240の記憶内容)

サーバ201が有する生活行動パターン別発生率DB240の記憶内容について説明する。生活行動パターン別発生率DB240は、例えば、図3に示したメモリ302、ディスク305などの記憶装置により実現される。

[0063] 図7は、生活行動パターン別発生率DB240の記憶内容の一例を示す説明図である。図7において、生活行動パターン別発生率DB240は、被監視者IDと対応付けて、生活行動パターンごとに、被監視者が所定の姿勢をとる確度を示す発生率を記憶する。

[0064] 生活行動パターンは、被監視者がいつどのような状態で所定の姿勢をとるのかを示すものであり、例えば、複数の項目により特定される。図7の例では、複数の項目は、「曜日」、「時間帯」、「姿勢」、「移動手段」、「脈拍数」、「場所」、「温度」、「湿度」、「熱中症危険度」および「大きな音」である。

[0065] 「曜日」には、月曜日～日曜日のいずれかが設定される。「時間帯」には、0時～5時の時間帯(0-5)、6時～11時の時間帯(6-11)、12時～17時の時間帯(12-17)および18時～23時の時間帯(18-23)のいずれかが設定される。

[0066] 「姿勢」には、被監視者のどのような異常を検出するのかに応じて、例えば、立位、座位および臥位のいずれかが設定される。例えば、被監視者の「転倒」を検出する場合には、図7に示すように、「臥位」が設定される。「移動手段」には、歩行、走行、静止、乗り物に乗車中、エレベータやエスカレータを利用中などが設定される。

[0067] 「脈拍数」には、60未満、60以上80未満および80以上のいずれかが設定される(単位:回/分)。「場所」には、自宅、病院、公園などのランドマークや屋内、屋外などが設定される。「温度」には、16未満、16

以上25未満および25以上のいずれかが設定される（単位：℃）。

[0068] 「湿度」には、40未満、40以上60未満および60以上のいずれかが設定される（単位：%）。「熱中症危険度」には、レベル1～レベル4の何れかが設定される。「大きな音」には、あり、または、なしが設定される。ありは、大きな音（例えば、音圧が30dB以上の音）が発生したことを示す。なしは、大きな音が発生していないことを示す。

[0069] 図7では、被監視者ID「M1」の被監視者M1を例に挙げて示している。例えば、曜日「月」、時間帯「0-5」、移動手段「静止」、脈拍数「60以上80未満」、場所「自宅」、温度「16以上25未満」、湿度「40未満」、熱中症危険度「1」および大きな音「あり」のときに、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとる発生率は「5%」である。

[0070] なお、被監視者が「臥位」の姿勢をとる確度を示す生活行動パターンごとの発生率は、全ての生活行動パターンについて足し合わせると100%になるように正規化されている。また、生活行動パターン別発生率DB240には、初期状態では、一般的な高齢者の生活行動パターンに基づく発生率が記憶されていてもよい。

[0071] （ウェアラブル端末202の機能的構成例）

つぎに、ウェアラブル端末202の機能的構成例について説明する。

[0072] 図8は、ウェアラブル端末202の機能的構成例を示すブロック図である。図8において、ウェアラブル端末202は、姿勢判定部801と、移動手段判定部802と、バイタルサイン解析部803と、周囲環境推定部804と、位置推定部805と、音声解析部806と、送信部807と、を含む構成である。姿勢判定部801～送信部807は制御部となる機能であり、具体的には、例えば、図4に示したメモリ402に記憶されたプログラムをCPU401に実行させることにより、または、公衆網I/F405、近距離無線I/F406により、その機能を実現する。各機能部の処理結果は、例えば、メモリ402に記憶される。

[0073] 姿勢判定部801は、各種センサ408～413（あるいは、GPSユニ

ット407)の出力値に基づいて、被監視者の姿勢を判定する。具体的には、例えば、姿勢判定部801は、気圧センサ411からの出力値を取得する。つぎに、姿勢判定部801は、取得した気圧センサ411の出力値から高さ(標高)を求め、立位高さからの変化量を算出する。

[0074] ここで、立位高さとは、被監視者が立った状態の高さを示す。より詳細に説明すると、立位高さは、例えば、被監視者が立った状態でのウェアラブル端末202の取り付け位置の高さ(高度)を示す。立位高さは人手により設定されてもよく、また、姿勢判定部801が、例えば、加速度センサ408の出力値から被監視者の歩行を検出し、歩行中の気圧センサ411の出力値から得られる高さを立位高さに設定することにしてもよい。

[0075] そして、姿勢判定部801は、例えば、算出した立位高さからの変化量が第1閾値未満の場合に、被監視者の姿勢が「立位」とであると判定する。また、姿勢判定部801は、例えば、算出した立位高さからの変化量が第1閾値以上第2閾値未満の場合に、被監視者の姿勢が「座位」とであると判定する。また、姿勢判定部801は、例えば、算出した立位高さからの変化量が第2閾値以上の場合に、被監視者の姿勢が「臥位」とであると判定する。

[0076] これにより、被監視者の姿勢を検知することができる。なお、第1閾値および第2閾値は、任意に設定可能であり、例えば、被監視者の身長やウェアラブル端末202の取り付け位置などを考慮して設定される。一例を挙げると、第1閾値は30cm程度の値に設定され、第2閾値は90cm程度の値に設定される。

[0077] また、姿勢判定部801は、判定した判定結果に時刻情報を付与してメモリ402に記録する。時刻情報は、例えば、現在日時を示す情報であり、OS等から取得することができる。具体的には、例えば、姿勢判定部801は、判定した被監視者の姿勢と時刻情報を、行動状態データ(例えば、図6参照)に設定する。

[0078] 移動手段判定部802は、各種センサ408~413(あるいは、GPSユニット407)からの出力値に基づいて、被監視者の移動手段を判定する

。具体的には、例えば、移動手段判定部802は、加速度センサ408、ジャイロセンサ409、地磁気センサ410および気圧センサ411の出力値を取得する。

[0079] そして、移動手段判定部802は、取得した各種センサ408～411の出力値から、被監視者の歩行、走行または静止のいずれかを検出する。また、移動手段判定部802は、各種センサ408～411の出力値から、乗り物に乗車中であることを検出することにしてもよい。乗り物は、例えば、車、バス、電車などである。また、移動手段判定部802は、各種センサ408～411の出力値から、エスカレータまたはエレベータを利用中であることを検出することにしてもよい。

[0080] また、移動手段判定部802は、判定した判定結果に時刻情報を付与してメモリ402に記録する。具体的には、例えば、移動手段判定部802は、判定した被監視者の移動手段と時刻情報を、行動状態データ（例えば、図6参照）に設定する。

[0081] バイタルサイン解析部803は、温湿度センサ412、脈拍センサ413の出力値に基づいて、被監視者のバイタルサインを解析する。バイタルサインは、例えば、脈拍数（回／分）、体温（度）などである。具体的には、例えば、バイタルサイン解析部803は、脈拍センサ413の出力値から被監視者の脈拍数（回／分）を算出する。

[0082] また、バイタルサイン解析部803は、解析した解析結果に時刻情報を付与してメモリ402に記録する。具体的には、例えば、バイタルサイン解析部803は、解析した被監視者の脈拍数（回／分）と時刻情報を、行動状態データ（例えば、図6参照）に設定する。

[0083] 周囲環境推定部804は、気圧センサ411、温湿度センサ412の出力値に基づいて、被監視者の周囲環境を推定する。周囲環境は、例えば、被監視者の周囲の温度、湿度、気圧、暑さ指数の少なくともいずれかにより特定される。具体的には、例えば、周囲環境推定部804は、気圧センサ411の出力値を、被監視者の周囲の気圧として検知する。

- [0084] また、例えば、周囲環境推定部804は、温湿度センサ412の出力値（温度、湿度）を、被監視者の周囲の温度、湿度として検知する。ただし、温湿度センサ412により測定される温度は、例えば、ウェアラブル端末202の発熱等により実際の周囲温度よりも高くなっていることがある。このため、周囲環境推定部804は、例えば、温湿度センサ412の出力値（温度）から所定値を減算することにより、温湿度センサ412の出力値（温度）を周囲温度に補正することにしてもよい。
- [0085] また、例えば、周囲環境推定部804は、温湿度センサ412の出力値から暑さ指数を算出し、熱中症危険度を特定することにしてもよい。ここで、暑さ指数（WBGT：Wet-Bulb Globe Temperature）は、人体の熱収支に大きく影響する湿度・輻射熱・気温から得られる指標であり、暑熱環境下でのリスク評価などに用いられる（単位：℃）。
- [0086] より具体的には、例えば、周囲環境推定部804は、黒球温度、湿球温度および乾球温度に基づいて、暑さ指数を算出する。そして、周囲環境推定部804は、暑さ指数と熱中症危険度との対応関係を示す情報を参照して、算出した暑さ指数に対応する熱中症危険度を特定する。
- [0087] 例えば、暑さ指数が25℃未満の場合は熱中症危険度がレベル1と特定され、暑さ指数が25℃以上28℃未満の場合は熱中症危険度がレベル2と特定される。また、暑さ指数が28℃以上31℃未満の場合は熱中症危険度がレベル3と特定され、暑さ指数が31℃以上の場合は熱中症危険度がレベル4と特定される。
- [0088] なお、黒球温度、湿球温度、乾球温度は、例えば、気象情報などを提供する外部のコンピュータにアクセスして取得することにしてもよい。また、暑さ指数は、屋内あるいは屋外のいずれかに応じて算出式が異なる。このため、周囲環境推定部804は、例えば、GPSユニット407等の出力値から屋内または屋外を特定し、暑さ指数を求めることにしてもよい。ただし、周囲環境推定部804は、例えば、屋内または屋外のいずれかにいることを前提として、暑さ指数を求めることにしてもよい。

- [0089] また、周囲環境推定部804は、推定した推定結果に時刻情報を付与してメモリ402に記録する。具体的には、例えば、周囲環境推定部804は、推定した被監視者の周囲環境（例えば、温度、湿度、気圧、熱中症危険度）と時刻情報を、行動状態データ（例えば、図6参照）に設定する。
- [0090] 位置推定部805は、GPSユニット407または各種センサ408～411の出力値に基づいて、被監視者の現在位置を推定する。具体的には、例えば、位置推定部805は、GPSユニット407の出力値や自律航法等を用いて、自端末の位置情報（例えば、緯度、経度、高度）を取得する。
- [0091] つぎに、位置推定部805は、予め登録されたランドマークの位置情報を参照して、取得した自端末の位置情報が示す地点の近傍のランドマークを特定する。また、位置推定部805は、近傍のランドマークを特定できない場合には、少なくとも屋内または屋外を特定することにしてもよい。
- [0092] なお、位置推定部805は、近距離無線I/F406により、無線LAN等のアクセスポイントと通信することにより、自端末の現在位置を推定することにしてもよい。
- [0093] また、位置推定部805は、推定した推定結果に時刻情報を付与してメモリ402に記録する。具体的には、例えば、位置推定部805は、推定した現在位置（例えば、ランドマーク、屋内、屋外）と時刻情報を、行動状態データ（例えば、図6参照）に設定する。
- [0094] 音声解析部806は、マイクロフォン403に入力された音声の音声情報を解析する。具体的には、例えば、音声解析部806は、マイクロフォン403に入力された音声の音声情報を取得する。つぎに、音声解析部806は、音声DSP404を起動して、取得した音声情報を入力することにより音圧を計測する。そして、音声解析部806は、計測した音圧が所定の音圧以上であるか否かを判断する。所定の音圧は、任意に設定可能であり、例えば、所定の音圧以上の音が発生したら、被監視者の周囲で大きな音が発生したと判断できる値（例えば、30dB）に設定される。
- [0095] また、音声解析部806は、解析した解析結果に時刻情報を付与してメモ

り402に記録する。具体的には、例えば、音声解析部806は、計測した音圧が所定値以上の場合に、計測した音圧と時刻情報を、行動状態データ（例えば、図6参照）に設定する。

[0096] 送信部807は、被監視者の姿勢と、当該姿勢が検知された際の時刻とを示すデータをサーバ201に送信する。具体的には、例えば、送信部807は、姿勢判定部801によって判定された判定結果を、当該判定結果に付与された時刻情報とともにサーバ201に送信する。

[0097] また、送信部807は、被監視者の移動手段と、当該移動手段が判定された際の時刻とを示すデータをサーバ201に送信する。具体的には、例えば、送信部807は、移動手段判定部802によって判定された判定結果を、当該判定結果に付与された時刻情報とともにサーバ201に送信する。

[0098] また、送信部807は、被監視者のバイタルサインと、当該バイタルサインが解析された際の時刻とを示すデータをサーバ201に送信する。具体的には、例えば、送信部807は、バイタルサイン解析部803によって解析された解析結果を、当該解析結果に付与された時刻情報とともにサーバ201に送信する。

[0099] また、送信部807は、被監視者の周囲環境と、当該周囲環境が検知された際の時刻とを示すデータをサーバ201に送信する。具体的には、例えば、送信部807は、周囲環境推定部804によって推定された推定結果を、当該推定結果に付与された時刻情報とともにサーバ201に送信する。

[0100] また、送信部807は、被監視者の現在位置と、当該現在位置が推定された際の時刻とを示すデータをサーバ201に送信する。具体的には、例えば、送信部807は、位置推定部805によって推定された推定結果を、当該推定結果に付与された時刻情報とともにサーバ201に送信する。

[0101] また、送信部807は、マイクロフォン403に入力された音声の音圧と、当該音圧が計測された際の時刻とを示すデータをサーバ201に送信する。具体的には、例えば、送信部807は、音声解析部806によって解析された解析結果を、当該解析結果に付与された時刻情報とともにサーバ201

に送信する。

[0102] より具体的には、例えば、送信部807は、図6に示したような行動状態データ600をサーバ201に送信することにしてもよい。これにより、例えば、ほぼ同じタイミングで得られた各種データを一括してサーバ201にアップロードすることができる。

[0103] なお、ウェアラブル端末202は、例えば、既存の技術を利用して、各種センサ408～411の出力値に基づいて、転倒動作が発生したか否かを推定することにしてもよい。そして、ウェアラブル端末202は、例えば、転倒動作が発生したか否かの推定結果を行動状態データに付与してサーバ201に送信することにしてもよい。

[0104] (サーバ201の機能的構成例)

つぎに、サーバ201の機能的構成例について説明する。

[0105] 図9は、サーバ201の機能的構成例を示すブロック図である。図9において、サーバ201は、取得部901と、算出部902と、検出部903と、出力部904と、を含む構成である。取得部901～出力部904は制御部となる機能であり、具体的には、例えば、図3に示したメモリ302、ディスク305等の記憶装置に記憶されたプログラムをCPU301に実行させることにより、または、I/F303により、その機能を実現する。各機能部の処理結果は、例えば、メモリ302、ディスク305等の記憶装置に記憶される。

[0106] 取得部901は、被監視者の姿勢と、当該姿勢が検知された際の時刻とを示すデータをウェアラブル端末202から取得する。また、取得部901は、被監視者の移動手段と、当該移動手段が判定された際の時刻とを示すデータをウェアラブル端末202から取得する。

[0107] また、取得部901は、被監視者のバイタルサインと、当該バイタルサインが解析された際の時刻とを示すデータをウェアラブル端末202から取得する。また、取得部901は、被監視者の周囲環境と、当該周囲環境が推定された際の時刻とを示すデータをウェアラブル端末202から取得する。

- [0108] また、取得部901は、被監視者の現在位置と、当該現在位置が推定された際の時刻とを示すデータをウェアラブル端末202から取得する。また、取得部901は、ウェアラブル端末202が有するマイクロフォン403に入力された音声の音圧と、当該音圧が計測された際の時刻とを示すデータをウェアラブル端末202から取得する。
- [0109] 具体的には、例えば、取得部901は、ウェアラブル端末202から行動状態データ（例えば、図6に示した行動状態データ600）を取得することにしてもよい。これにより、例えば、ほぼ同じタイミングで得られた各種データを一括してウェアラブル端末202から取得することができる。
- [0110] 取得された各種データは、メモリ302、ディスク305等の記憶装置に蓄積される。例えば、取得された行動状態データは、例えば、行動状態データDB230（図2参照）に蓄積される。なお、ウェアラブル端末202から各種データを個別に取得した場合には、サーバ201は、例えば、それぞれのデータが示す時刻がほぼ同時刻（例えば、時間差が1秒以内）のデータを組合せたものを行動状態データとして行動状態データDB230に蓄積することにしてもよい。
- [0111] 算出部902は、取得部901によって取得された各種データに基づいて、生活行動パターンごとに、被監視者が所定の姿勢をとる確度を算出する。ここで、生活行動パターンは、被監視者がいつどのような状態で所定の姿勢をとるのかを示すものである。
- [0112] 所定の姿勢は、被監視者のどのような異常を検出するのに応じて設定される姿勢である。例えば、被監視者の「転倒」を検出する場合には、転倒動作と類似した動作をとったときの姿勢である「臥位」が所定の姿勢として設定される。所定の姿勢をとる確度は、被監視者が所定の姿勢をとる確かさの度合いを示す。
- [0113] 具体的には、例えば、算出部902は、被監視者の姿勢と当該姿勢が検知された際の時刻とを示すデータに基づいて、単純ベイズ分類器等を用いて、第1の確度を算出することにしてもよい。第1の確度は、所定の時間帯のそ

れぞれにおいて被監視者が所定の姿勢をとる確度である。

[0114] 所定の時間帯は、例えば、1日を一定の時間幅で区切って分割した複数の時間帯である。例えば、1日を6時間ごとに区切った場合、所定の時間帯は、0時～5時の時間帯と、6時～11時の時間帯と、12時～17時の時間帯と、18時～23時の時間帯となる。

[0115] ここで、被監視者の「転倒」を検出する場合を例に挙げて、被監視者が「臥位」の姿勢をとる第1の確度の算出例について説明する。ここでは、所定の時間帯を、0時～5時の時間帯T1、6時～11時の時間帯T2、12時～17時の時間帯T3および18時～23時の時間帯T4とする。また、簡単のため、被監視者の姿勢として「立位」または「臥位」のいずれかが検知される場合を想定する。

[0116] まず、算出部902は、例えば、行動状態データDB230に蓄積された被監視者ごとの行動状態データに基づいて、時間帯T1～T4のそれぞれについて、回数 $C_R1 \sim C_R4$ と回数 $C_G1 \sim C_G4$ をカウントする。回数 $C_R1 \sim C_R4$ は、時間帯T1～T4のそれぞれにおける被監視者が「立位」の姿勢をとった回数である。回数 $C_G1 \sim C_G4$ は、時間帯T1～T4のそれぞれにおける被監視者が「臥位」の姿勢をとった回数である。

[0117] 例えば、被監視者の姿勢「臥位」が検知された際の時刻「2015年5月11日0時15分23秒」を示す行動状態データがあれば、時間帯T1における被監視者が「臥位」の姿勢をとった回数 $C_G1$ がインクリメントされる。

[0118] この結果、例えば、全時間帯T1～T4における、被監視者が「立位」の姿勢をとった回数 $C_R (= C_R1 + C_R2 + C_R3 + C_R4)$ が「85」となり、被監視者が「臥位」の姿勢をとった回数 $C_G (= C_G1 + C_G2 + C_G3 + C_G4)$ が「63」となったとする。また、例えば、時間帯T1における被監視者が「臥位」の姿勢をとった回数 $C_G1$ が「25」となったとする。

[0119] この場合、算出部902は、全数 $C (= C_R + C_G = 148)$ に対する回数 $C_G$ の割合と、回数 $C_G$ に対する回数 $C_G1$ の割合とを掛け合わせることにより、時間帯T1において「臥位」の姿勢をとる確率を算出することができる。ここ

では、時間帯T1において「臥位」の姿勢をとる確率は、「 $0.1689 \left( \div 63 / 148 \times 25 / 63 \right)$ 」となる。

[0120] つぎに、算出部902は、例えば、各時間帯T1～T4において被監視者が「臥位」の姿勢をとる確率を正規化することにより、各時間帯T1～T4において被監視者が「臥位」の姿勢をとる第1の確度を示す発生率を算出する。具体的には、例えば、算出部902は、各時間帯T1～T4において被監視者が「臥位」の姿勢をとる第1の確度を示す発生率の和が100%となるように正規化を行う。

[0121] これにより、所定の時間帯（例えば、時間帯T1～T4）のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢（例えば、臥位）をとる第1の確度を示す情報（例えば、発生率）を算出することができる。

[0122] また、算出部902は、例えば、被監視者の姿勢と当該姿勢が検知された際の時刻と場所とを示すデータに基づいて、単純ベイズ分類器等を用いて、第2の確度を算出することにしてもよい。第2の確度は、所定の場所のそれぞれにおける、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢をとる確度である。所定の場所は、被監視者が存在し得る場所であり、例えば、自宅、公園、病院などのランドマークであったり、屋内、屋外などであってもよい。

[0123] ここで、被監視者の「転倒」を検出する場合を例に挙げて、被監視者が「臥位」の姿勢をとる第2の確度の算出例について説明する。ここでは、所定の時間帯を、上述した時間帯T1～T4とし、所定の場所を、自宅を示す場所P1、公園を示す場所P2および病院を示す場所P3とする。また、簡単のため、被監視者の姿勢として「立位」または「臥位」のいずれかが検知される場合を想定する。

[0124] まず、算出部902は、例えば、蓄積された被監視者ごとの行動状態データに基づいて、場所P1～P3のそれぞれについて、回数 $C'_{R1} \sim C'_{R3}$ と回数 $C'_{G1} \sim C'_{G3}$ をカウントする。回数 $C'_{R1} \sim C'_{R3}$ は、場所P1～P3のそれぞれにおいて、被監視者が「立位」の姿勢をとった回数である。

回数 $C'_{G1} \sim C'_{G3}$ は、場所 $P1 \sim P3$ のそれぞれにおいて、被監視者が「臥位」の姿勢をとった回数である。

[0125] 例えば、被監視者の姿勢「臥位」が検知された際の場所 $P1$ を示す行動状態データがあれば、場所 $P1$ において被監視者が「臥位」の姿勢をとった回数 $C'_{G1}$ がインクリメントされる。

[0126] この結果、例えば、全場所 $P1 \sim P3$ において、被監視者が「立位」の姿勢をとった回数 $C'_R (= C'_{R1} + C'_{R2} + C'_{R3})$ が「85」となり、被監視者が「臥位」の姿勢をとった回数 $C'_G (= C'_{G1} + C'_{G2} + C'_{G3})$ が「63」となったとする。また、例えば、場所 $P1$ において被監視者が「臥位」の姿勢をとった回数 $C'_{G1}$ が「6」となったとする。

[0127] この場合、算出部902は、全数 $C (= C'_R + C'_G = 148)$ に対する回数 $C'_G$ の割合と、回数 $C'_G$ に対する回数 $C'_{G1}$ の割合とを掛け合わせることで、場所 $P1$ において「臥位」の姿勢をとる確率を算出することができる。ここでは、場所 $P1$ において「臥位」の姿勢をとる確率は、「 $0.0405 (= 63 / 148 \times 6 / 63)$ 」となる。

[0128] つぎに、算出部902は、算出した場所 $P1$ において「臥位」の姿勢をとる確率と、時間帯 $T1$ において被監視者が「臥位」の姿勢をとる確率とを掛け合わせることで、場所 $P1$ における時間帯 $T1$ において被監視者が「臥位」の姿勢をとる第2の確率を算出する。ここで、時間帯 $T1$ において被監視者が「臥位」の姿勢をとる確率として「 $0.1689$ 」が算出されているとする。

[0129] この場合、場所 $P1$ における時間帯 $T1$ において被監視者が「臥位」の姿勢をとる確率は、「 $0.00684 (= 0.0405 \times 0.1689)$ 」となる。なお、場所と時間帯とその他の組合せについても同様にして、被監視者が「臥位」の姿勢をとる確率を求めることができる。

[0130] そして、算出部902は、例えば、各場所 $P1 \sim P3$ における各時間帯 $T1 \sim T4$ において被監視者が「臥位」の姿勢をとる確率を正規化することにより、各場所 $P1 \sim P3$ における各時間帯 $T1 \sim T4$ において被監視者が「

臥位」の姿勢をとる第2の確度を示す発生率を算出する。

[0131] これにより、所定の場所（例えば、場所P1～P3）のそれぞれにおける、所定の時間帯（例えば、時間帯T1～T4）のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢（例えば、臥位）の姿勢をとる第2の確度を示す情報（例えば、発生率）を算出することができる。

[0132] また、算出部902は、例えば、被監視者の姿勢と当該姿勢が検知された際の時刻と所定の音圧以上の音の有無とを示すデータに基づいて、第3の確度を算出することにしてもよい。第3の確度は、所定の音圧以上の音の有無のそれぞれにおける、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢をとる確度である。所定の音圧以上の音は、被監視者が驚いて転倒するきっかけとなる程度に大きな音であり、例えば、音圧が30dB以上の音である。

[0133] 具体的には、例えば、算出部902は、行動状態データDB230に蓄積された被監視者ごとの行動状態データに基づいて、単純ベイズ分類器等を用いて、第3の確度を算出する。なお、第3の確度の算出例については、上述した第2の確度の算出例と同様のため説明を省略する。

[0134] これにより、所定の音圧以上の音の有無のそれぞれにおける、所定の時間帯（例えば、時間帯T1～T4）のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢（例えば、臥位）の姿勢をとる第3の確度を示す情報（例えば、発生率）を算出することができる。

[0135] また、算出部902は、例えば、被監視者の姿勢と当該姿勢が検知された際の時刻と周囲環境とを示すデータに基づいて、第4の確度を算出することにしてもよい。第4の確度は、所定の周囲環境のそれぞれにおける、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢をとる確度である。周囲環境は、例えば、被監視者の周囲の温度、湿度、気圧および暑さ指数（熱中症危険度）の少なくともいずれかにより特定される。

[0136] ここで、周囲環境が、温度、湿度および熱中症危険度により特定される場合を想定する。また、温度を、「16未満」、「16以上25未満」および

「25以上」の3つのカテゴリに区分けしたとする（単位：℃）。また、湿度を、「40未満」、「40以上60未満」および「60以上」の3つのカテゴリに区分けしたとする（単位：%）。また、熱中症危険度を、「レベル1」、「レベル2」、「レベル3」および「レベル4」の4つのカテゴリに区分けしたとする。この場合、所定の周囲環境のそれぞれは、温度、湿度および熱中症危険度のそれぞれのカテゴリの組合せによって特定される。

[0137] 具体的には、例えば、算出部902は、行動状態データDB230に蓄積された被監視者ごとの行動状態データに基づいて、単純ベイズ分類器等を用いて、第4の確度を算出する。なお、第4の確度の算出例については、上述した第2の確度の算出例と同様のため説明を省略する。

[0138] これにより、所定の周囲環境のそれぞれにおける、所定の時間帯（例えば、時間帯T1～T4）のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢（例えば、臥位）の姿勢をとる第4の確度を示す情報（例えば、発生率）を算出することができる。

[0139] また、算出部902は、被監視者の姿勢と当該姿勢が検知された際の時刻と移動手段とを示すデータに基づいて、第5の確度を算出することにしてもよい。第5の確度は、所定の移動手段のそれぞれにおける、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢をとる確度である。移動手段としては、例えば、歩行、走行、静止、乗り物（例えば、車、バスなど）に乗車中、エレベータやエスカレータを利用中などがある。

[0140] 具体的には、例えば、算出部902は、行動状態データDB230に蓄積された被監視者ごとの行動状態データに基づいて、単純ベイズ分類器等を用いて、第5の確度を算出する。なお、第5の確度の算出例については、上述した第2の確度の算出例と同様のため説明を省略する。

[0141] これにより、所定の移動手段のそれぞれにおける、所定の時間帯（例えば、時間帯T1～T4）のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢（例えば、臥位）の姿勢をとる第5の確度を示す情報（例えば、発生率）を算出することができる。

- [0142] また、算出部 902 は、被監視者の姿勢と当該姿勢が検知された際の時刻（日時）を示すデータに基づいて、第 6 の確度を算出することにしてもよい。第 6 の確度は、所定の曜日区分のそれぞれにおける、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢をとる確度である。所定の曜日区分は、任意に設定可能である。例えば、所定の曜日区分は、月曜日から日曜日までの各曜日であってもよく、また、「月曜日から金曜日の組（平日）」と「土曜日と日曜日との組（休日）」などであってもよい。
- [0143] 具体的には、例えば、算出部 902 は、行動状態データ DB 230 に蓄積された被監視者ごとの行動状態データに基づいて、単純ベイズ分類器等を用いて、第 6 の確度を算出する。なお、第 6 の確度の算出例については、上述した第 2 の確度の算出例と同様のため説明を省略する。
- [0144] これにより、所定の曜日区分のそれぞれにおける、所定の時間帯（例えば、時間帯 T1～T4）のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢（例えば、臥位）の姿勢をとる第 6 の確度を示す情報（例えば、発生率）を算出することができる。
- [0145] また、算出部 902 は、被監視者の姿勢と当該姿勢が検知された際の時刻と脈拍数とを示すデータに基づいて、第 7 の確度を算出することにしてもよい。第 7 の確度は、所定の脈拍数範囲のそれぞれにおける、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢をとる確度である。所定の脈拍数範囲は、任意に設定可能である。例えば、所定の脈拍数範囲は、「60未満」、「60以上80未満」および「80以上」などに設定される（単位：回／分）。
- [0146] 具体的には、例えば、算出部 902 は、行動状態データ DB 230 に蓄積された被監視者ごとの行動状態データに基づいて、単純ベイズ分類器等を用いて、第 7 の確度を算出する。なお、第 7 の確度の算出例については、上述した第 2 の確度の算出例と同様のため説明を省略する。
- [0147] これにより、所定の脈拍数範囲のそれぞれにおける、所定の時間帯（例えば、時間帯 T1～T4）のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢（例えば

、臥位)の姿勢をとる第7の確度を示す情報(例えば、発生率)を算出することができる。

[0148] また、算出部902は、例えば、「場所」、「所定の音圧以上の音の有無」、「周囲環境」、「移動手段」、「曜日区分」および「脈拍数範囲」のうち2以上の項目を考慮して、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢をとる第8の確度を算出することにしてもよい。

[0149] 図7に示した発生率は、「場所」、「所定の音圧以上の音の有無」、「周囲環境」、「移動手段」、「曜日区分」および「脈拍数範囲」の全ての項目を考慮して算出された、時間帯T1~T4のそれぞれにおいて被監視者が「臥位」の姿勢をとる第8の確度を示している。

[0150] 例えば、図7の一番上に示した、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとる発生率「5%」は、以下の確率p1~p9を掛け合わせて正規化することにより求めることができる。確率p1~p9は、例えば、行動状態データDB230に蓄積された被監視者M1の行動状態データに基づいて算出される。

[0151] p1 = 月曜日において、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとる確率  
p2 = 0時~5時の時間帯において、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとる確率  
p3 = 移動手段「静止」において、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとる確率  
p4 = 脈拍数(回/分)が60以上80未満において、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとる確率  
p5 = 場所「自宅」において、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとる確率  
p6 = 温度(°C)が16以上25未満において、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとる確率  
p7 = 湿度(%)が40未満において、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとる確率  
p8 = 熱中症危険度がレベル1において、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとる確率

p 9 = 大きな音（所定の音圧以上の音）が発生していない状況において、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとる確率

- [0152] なお、算出部902は、例えば、行動状態データDB230に行動状態データが蓄積される度に、生活行動パターンごとの発生率を算出し直して、生活行動パターン別発生率DB240の記憶内容を更新することにしてもよい。また、算出部902は、一定期間（例えば、1週間）ごとに、生活行動パターンごとの発生率を算出し直して、生活行動パターン別発生率DB240の記憶内容を更新することにしてもよい。
- [0153] 検出部903は、算出部902によって算出された生活行動パターンごとの被監視者が所定の姿勢をとる確度を参照して、取得部901によって取得されたデータに基づいて、被監視者の異常を検出する。具体的には、例えば、検出部903は、算出部902によって算出された第1の確度を参照して、被監視者の姿勢と当該姿勢が検知された際の時刻とを示すデータに基づいて、被監視者の異常を検出することにしてもよい。
- [0154] ここで、図6に示した行動状態データ600を例に挙げて、第1の確度から被監視者の「転倒」を検出する場合の検出例について説明する。まず、検出部903は、行動状態データ600が示す姿勢が「臥位」であるか否かを判断する。図6の例では、姿勢が「臥位」であると判断される。つぎに、検出部903は、例えば、時間帯T1～T4のうち、被監視者M1の姿勢「臥位」が検知された時刻t1を含む時間帯Tを特定する。
- [0155] そして、検出部903は、特定した時間帯Tについて、算出部902によって算出された第1の確度を示す発生率に基づいて、被監視者M1の転倒を検出する。具体的には、例えば、検出部903は、時間帯Tにおいて姿勢「臥位」の発生率が、予め記録された閾値Th以下の場合に、被監視者M1の転倒を検出する。閾値Thは、任意に設定可能であり、例えば、発生率が閾値Th以下であれば、被監視者が「臥位」の姿勢をとらない可能性が高いと判断できる値に設定される。
- [0156] これにより、通常は被監視者M1が「臥位」の姿勢をとらない可能性が高

いといえる時間帯に、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者M1の転倒を検出することができる。

[0157] また、検出部903は、例えば、算出部902によって算出された第2の確度を参照して、被監視者の姿勢と当該姿勢が検知された際の時刻と場所とを示すデータに基づいて、被監視者の異常を検出することにしてもよい。ここで、行動状態データ600を例に挙げて、第2の確度から被監視者の「転倒」を検出する場合の検出例について説明する。

[0158] まず、検出部903は、行動状態データ600が示す姿勢が「臥位」であるか否かを判断する。図6の例では、姿勢が「臥位」であると判断される。つぎに、検出部903は、例えば、被監視者M1の姿勢「臥位」が検知された時刻 $t_1$ を含む時間帯Tと場所「自宅」とを特定する。

[0159] そして、検出部903は、特定した時間帯Tと場所「自宅」との組合せについて、算出部902によって算出された第2の確度を示す発生率に基づいて、被監視者M1の転倒を検出する。具体的には、例えば、検出部903は、場所「自宅」における時間帯Tにおいて姿勢「臥位」の発生率が閾値 $T_h$ 以下の場合に、被監視者M1の転倒を検出する。

[0160] これにより、被監視者M1が通常「臥位」の姿勢をとらない可能性が高いといえる生活行動パターン（時間帯と場所との組合せ）において、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者M1の転倒を検出することができる。

[0161] また、検出部903は、例えば、算出部902によって算出された第3の確度を参照して、被監視者の姿勢と当該姿勢が検知された際の時刻と所定の音圧以上の音の有無とを示すデータに基づいて、被監視者の異常を検出することにしてもよい。ここで、行動状態データ600を例に挙げて、第3の確度から被監視者の「転倒」を検出する場合の検出例について説明する。

[0162] まず、検出部903は、行動状態データ600が示す姿勢が「臥位」であるか否かを判断する。図6の例では、姿勢が「臥位」であると判断される。つぎに、検出部903は、例えば、被監視者M1の姿勢「臥位」が検知され

た時刻  $t_1$  を含む時間帯  $T$  と、所定の音圧以上の音の有無とを特定する。図 6 の例では、音圧「35」が設定されているため、所定の音圧以上の音ありと特定される。

[0163] そして、検出部 903 は、特定した時間帯と所定の音圧以上の音ありとの組合せについて、算出部 902 によって算出された第 3 の確度を示す発生率に基づいて、被監視者 M1 の転倒を検出する。具体的には、例えば、検出部 903 は、所定の音圧以上の音ありにおける時間帯  $T$  の姿勢「臥位」の発生率が閾値  $T_h$  以下の場合に、被監視者 M1 の転倒を検出する。

[0164] これにより、被監視者 M1 が通常「臥位」の姿勢をとらない可能性が高いといえる生活行動パターン（時間帯と大きな音の有無との組合せ）において、被監視者 M1 が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者 M1 の転倒を検出することができる。

[0165] また、検出部 903 は、例えば、算出部 902 によって算出された第 4 の確度を参照して、被監視者の姿勢と当該姿勢が検知された際の時刻と周囲環境とを示すデータに基づいて、被監視者の異常を検出することにしてもよい。ここで、行動状態データ 600 を例に挙げて、第 4 の確度から被監視者の「転倒」を検出する場合の検出例について説明する。

[0166] まず、検出部 903 は、行動状態データ 600 が示す姿勢が「臥位」であるか否かを判断する。図 6 の例では、姿勢が「臥位」であると判断される。つぎに、検出部 903 は、例えば、被監視者 M1 の姿勢「臥位」が検知された時刻  $t_1$  を含む時間帯  $T$  と周囲環境（例えば、温度、湿度、気圧、熱中症危険度）とを特定する。

[0167] そして、検出部 903 は、特定した時間帯と周囲環境との組合せについて、算出部 902 によって算出された第 4 の確度を示す発生率に基づいて、被監視者 M1 の転倒を検出する。具体的には、例えば、検出部 903 は、特定した周囲環境における時間帯  $T$  の姿勢「臥位」の発生率が閾値  $T_h$  以下の場合に、被監視者 M1 の転倒を検出する。

[0168] これにより、被監視者 M1 が通常「臥位」の姿勢をとらない可能性が高い

といえる生活行動パターン（時間帯と周囲環境との組合せ）において、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者M1の転倒を検出することができる。

[0169] また、検出部903は、例えば、算出部902によって算出された第5の確度を参照して、被監視者の姿勢と当該姿勢が検知された際の時刻と移動手段とを示すデータに基づいて、被監視者の異常を検出することにもよい。ここで、行動状態データ600を例に挙げて、第5の確度から被監視者の「転倒」を検出する場合の検出例について説明する。

[0170] まず、検出部903は、行動状態データ600が示す姿勢が「臥位」であるか否かを判断する。図6の例では、姿勢が「臥位」と判断される。つぎに、検出部903は、例えば、被監視者M1の姿勢「臥位」が検知された時刻 $t_1$ を含む時間帯Tと移動手段とを特定する。図6の例では、移動手段は「静止」と特定される。

[0171] そして、検出部903は、特定した時間帯と移動手段「静止」との組合せについて、算出部902によって算出された第5の確度を示す発生率に基づいて、被監視者M1の転倒を検出する。具体的には、例えば、検出部903は、移動手段「静止」における時間帯Tの姿勢「臥位」の発生率が閾値 $T_h$ 以下の場合に、被監視者M1の転倒を検出する。

[0172] これにより、被監視者M1が通常「臥位」の姿勢をとらない可能性が高いといえる生活行動パターン（時間帯と移動手段との組合せ）において、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者M1の転倒を検出することができる。

[0173] また、検出部903は、例えば、算出部902によって算出された第6の確度を参照して、被監視者の姿勢と当該姿勢が検知された際の時刻とを示すデータに基づいて、被監視者の異常を検出することにもよい。ここで、行動状態データ600を例に挙げて、第6の確度から被監視者の「転倒」を検出する場合の検出例について説明する。

[0174] まず、検出部903は、行動状態データ600が示す姿勢が「臥位」であ

るか否かを判断する。図6の例では、姿勢が「臥位」とであると判断される。つぎに、検出部903は、例えば、被監視者M1の姿勢「臥位」が検知された時刻 $t_1$ を含む時間帯Tと曜日区分とを特定する。ここでは、曜日区分として、「月曜日」が特定されたとする。

[0175] そして、検出部903は、特定した時間帯Tと曜日区分「月曜日」との組合せについて、算出部902によって算出された第6の確度を示す発生率に基づいて、被監視者M1の転倒を検出する。具体的には、例えば、検出部903は、曜日区分「月曜日」における時間帯Tの姿勢「臥位」の発生率が閾値 $T_h$ 以下の場合に、被監視者M1の転倒を検出する。

[0176] これにより、被監視者M1が通常「臥位」の姿勢をとらない可能性が高いといえる生活行動パターン（時間帯と曜日区分との組合せ）において、被監視者M1が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者M1の転倒を検出することができる。

[0177] また、検出部903は、例えば、算出部902によって算出された第7の確度を参照して、被監視者の姿勢と当該姿勢が検知された際の時刻と脈拍数とを示すデータに基づいて、被監視者の異常を検出することにしてもよい。ここで、行動状態データ600を例に挙げて、第7の確度から被監視者の「転倒」を検出する場合の検出例について説明する。

[0178] まず、検出部903は、行動状態データ600が示す姿勢が「臥位」であるか否かを判断する。図6の例では、姿勢が「臥位」とであると判断される。つぎに、検出部903は、例えば、被監視者M1の姿勢「臥位」が検知された時刻 $t_1$ を含む時間帯Tと脈拍数範囲とを特定する。ここでは、脈拍数範囲として、脈拍数「70」を含む「60以上80未満」が特定されたとする。

[0179] そして、検出部903は、特定した時間帯Tと脈拍数範囲「60以上80未満」との組合せについて、算出部902によって算出された第7の確度を示す発生率に基づいて、被監視者M1の転倒を検出する。具体的には、例えば、検出部903は、脈拍数範囲「60以上80未満」における時間帯Tの

姿勢「臥位」の発生率が閾値  $T_h$  以下の場合に、被監視者  $M_1$  の転倒を検出する。

[0180] これにより、被監視者  $M_1$  が通常「臥位」の姿勢をとらない可能性が高いといえる生活行動パターン（時間帯と脈拍数範囲との組合せ）において、被監視者  $M_1$  が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者  $M_1$  の転倒を検出することができる。

[0181] また、検出部 903 は、例えば、算出部 902 によって算出された第 8 の確度を参照して、行動状態データに基づいて、被監視者の異常を検出することにしてもよい。ここで、行動状態データ 600 を例に挙げて、第 8 の確度から被監視者の「転倒」を検出する場合の検出例について説明する。

[0182] まず、検出部 903 は、行動状態データ 600 が示す姿勢が「臥位」であるか否かを判断する。図 6 の例では、姿勢が「臥位」であると判断される。つぎに、検出部 903 は、例えば、生活行動パターン別発生率 DB 240 を参照して、行動状態データ 600 が示す生活行動パターンと類似する生活行動パターンの発生率を特定する。

[0183] 図 6 の例では、行動状態データ 600 が示す生活行動パターンと、図 7 の一番上に示した生活行動パターンとが類似する。このため、生活行動パターン別発生率 DB 240 から被監視者  $M_1$  が「臥位」の姿勢をとる発生率「5%」が特定される。そして、検出部 903 は、特定した発生率「5%」が閾値  $T_h$  以下の場合に、被監視者  $M_1$  の転倒を検出する。

[0184] これにより、被監視者  $M_1$  が通常「臥位」の姿勢をとらない可能性が高いといえる生活行動パターン（時間帯、場所、大きな音の有無、周囲環境、移動手段、曜日区分および脈拍数範囲の組合せ）において、被監視者  $M_1$  が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者  $M_1$  の転倒を検出することができる。

[0185] なお、検出部 903 は、例えば、特定した発生率「5%」が、被監視者  $M_1$  の生活行動パターンごとの発生率のうち大きいほうから上位  $n$  個以内に入っていない場合に、被監視者  $M_1$  の転倒を検出することにしてもよい。 $n$

は、任意に設定可能である。これにより、特定した発生率「5%」が、被監視者M1の生活行動パターンごとの発生率の中で相対的に低い場合に、被監視者M1の転倒を検出することができる。

[0186] 出力部904は、検出部903によって被監視者の異常が検出された場合、被監視者の異常が検出されたことを示す情報を出力する。出力形式としては、例えば、公衆網1/F405による外部のコンピュータ（例えば、クライアント装置203）への送信、不図示のスピーカからの音声出力などがある。

[0187] 具体的には、例えば、出力部904は、被監視者の異常が検出された場合、被監視者に対応する通知先に、被監視者の異常を通知する異常通知情報を送信することにしてもよい。例えば、被監視者M1の転倒が検出されたとする。この場合、出力部904は、例えば、図5に示した監視対象DB220を参照して、被監視者M1に対応する通知先（氏名、アドレス）を特定する。

[0188] そして、出力部904は、特定した通知先のアドレス宛に、被監視者M1の異常を通知する異常通知情報を送信する。この結果、例えば、通知先である監視者のクライアント装置203に、被監視者M1の異常を通知する異常通知情報が表示される。ここで、異常通知情報の具体例について説明する。

[0189] 図10は、異常通知情報の具体例を示す説明図である。図10において、異常通知情報1000は、被監視者M1の異常を通知する情報である。異常通知情報1000によれば、監視者（氏名：〇〇一郎）は、被監視者M1（氏名：〇〇太郎）が自宅で転倒した可能性があることを知ることができ、安否確認等を行うことができる。

[0190] （ウェアラブル端末202のアップロード処理手順）

つぎに、ウェアラブル端末202のアップロード処理手順について説明する。

[0191] 図11は、ウェアラブル端末202のアップロード処理手順の一例を示すフローチャートである。図11のフローチャートにおいて、まず、ウェアラ

ブル端末202は、各種センサ408～413を起動する（ステップS1101）。

[0192] つぎに、ウェアラブル端末202は、各種センサ408～413の停止要求を受け付けたか否かを判断する（ステップS1102）。なお、各種センサ408～413の停止要求は、例えば、ウェアラブル端末202の入力装置（不図示）を用いたユーザの操作入力により行われる。

[0193] ここで、各種センサ408～413の停止要求を受け付けていない場合（ステップS1102：No）、ウェアラブル端末202は、被監視者の姿勢を判定する姿勢判定処理を実行する（ステップS1103）。姿勢判定処理の具体的な処理手順については、図12を用いて後述する。

[0194] つぎに、ウェアラブル端末202は、被監視者の移動手段を判定する移動手段判定処理を実行する（ステップS1104）。移動手段判定処理の具体的な処理手順については、図13Aおよび図13Bを用いて後述する。

[0195] つぎに、ウェアラブル端末202は、被監視者のバイタルサインを解析するバイタルサイン解析処理を実行する（ステップS1105）。バイタルサイン解析処理の具体的な処理手順については、図14を用いて後述する。

[0196] つぎに、ウェアラブル端末202は、被監視者の周辺環境を推定する周辺環境推定処理を実行する（ステップS1106）。周辺環境推定処理の具体的な処理手順については、図15を用いて後述する。

[0197] つぎに、ウェアラブル端末202は、被監視者の現在位置を推定する位置推定処理を実行する（ステップS1107）。位置推定処理の具体的な処理手順については、図16を用いて後述する。

[0198] つぎに、ウェアラブル端末202は、マイクロフォン403に入力された音声の音声情報を解析する音声解析処理を実行する（ステップS1108）。音声解析処理の具体的な処理手順については、図17を用いて後述する。

[0199] そして、ウェアラブル端末202は、行動状態データをサーバ201に送信する（ステップS1109）。つぎに、ウェアラブル端末202は、一定時間待機して（ステップS1110）、ステップS1102に戻る。この待

機時間は、任意に設定可能であり、例えば、1分～10分程度の時間が設定される。

[0200] また、ステップS1102において、各種センサ408～413の停止要求を受け付けた場合（ステップS1102：Yes）、ウェアラブル端末202は、各種センサ408～413を停止して（ステップS1111）、本フローチャートによる一連の処理を終了する。

[0201] これにより、被監視者がいつどのような状態でどのような姿勢をとっているのかを示す行動状態データを、定期的にサーバ201にアップロードすることができる。

[0202] <姿勢判定処理手順>

つぎに、図12を用いて、図11に示したステップS1103の姿勢判定処理の具体的な処理手順について説明する。

[0203] 図12は、姿勢判定処理の具体的な処理手順の一例を示すフローチャートである。図12のフローチャートにおいて、まず、ウェアラブル端末202は、姿勢判定処理の停止要求があるか否かを判断する（ステップS1201）。なお、姿勢判定処理の停止要求は、例えば、ウェアラブル端末202の入力装置（不図示）を用いたユーザの操作入力により設定される。

[0204] ここで、姿勢判定処理の停止要求がない場合（ステップS1201：No）、ウェアラブル端末202は、気圧センサ411の出力値を取得する（ステップS1202）。つぎに、ウェアラブル端末202は、取得した気圧センサ411の出力値から高さ（標高）を求め、立位高さからの変化量を算出する（ステップS1203）。

[0205] そして、ウェアラブル端末202は、算出した立位高さからの変化量が30cm未満であるか否かを判断する（ステップS1204）。ここで、立位高さからの変化量が30cm未満の場合（ステップS1204：Yes）、ウェアラブル端末202は、被監視者の姿勢を「立位」と判定して（ステップS1205）、ステップS1209に移行する。

[0206] 一方、立位高さからの変化量が30cm未満ではない場合（ステップS1

204 : No)、ウェアラブル端末202は、立位高さからの変化量が30cm以上90cm未満であるか否かを判断する(ステップS1206)。ここで、立位高さからの変化量が30cm以上90cm未満である場合(ステップS1206 : Yes)、ウェアラブル端末202は、被監視者の姿勢を「座位」と判定して(ステップS1207)、ステップS1209に移行する。

[0207] 一方、立位高さからの変化量が30cm以上90cm未満ではない場合(ステップS1206 : No)、ウェアラブル端末202は、被監視者の姿勢を「臥位」と判定する(ステップS1208)。そして、ウェアラブル端末202は、判定した姿勢と時刻情報とを行動状態データに設定して(ステップS1209)、姿勢判定処理を呼び出したステップに戻る。これにより、被監視者の姿勢を検知することができる。

[0208] また、ステップS1201において、姿勢判定処理の停止要求がある場合(ステップS1201 : Yes)、ウェアラブル端末202は、姿勢判定処理を呼び出したステップに戻る。これにより、被監視者の姿勢の検知が不要な場合に、姿勢判定処理を停止させることができる。

[0209] <移動手段判定処理手順>

つぎに、図13Aおよび図13Bを用いて、図11に示したステップS1104の移動手段判定処理の具体的な処理手順について説明する。

[0210] 図13Aおよび図13Bは、移動手段判定処理の具体的な処理手順の一例を示すフローチャートである。図13Aのフローチャートにおいて、まず、ウェアラブル端末202は、移動手段判定処理の停止要求があるか否かを判断する(ステップS1301)。なお、移動手段判定処理の停止要求は、例えば、ウェアラブル端末202の入力装置(不図示)を用いたユーザの操作入力により設定される。

[0211] ここで、移動手段判定処理の停止要求がない場合(ステップS1301 : No)、ウェアラブル端末202は、加速度センサ408、ジャイロセンサ409、地磁気センサ410および気圧センサ411の出力値を取得する(

ステップS1302)。そして、ウェアラブル端末202は、取得した各種センサ408～411の出力値から、被監視者の歩行、走行または静止のいずれかを検出する(ステップS1303)。

[0212] つぎに、ウェアラブル端末202は、被監視者の歩行、走行または静止を検出したか否かを判断する(ステップS1304)。ここで、被監視者の歩行、走行または静止が検出された場合(ステップS1304:Yes)、ウェアラブル端末202は、被監視者の移動手段を歩行、走行または静止と判定する(ステップS1305)。

[0213] そして、ウェアラブル端末202は、判定した移動手段と時刻情報とを行動状態データに設定して(ステップS1306)、移動手段判定処理を呼び出したステップに戻る。

[0214] また、ステップS1301において、移動手段判定処理の停止要求がある場合(ステップS1301:Yes)、ウェアラブル端末202は、移動手段判定処理を呼び出したステップに戻る。これにより、被監視者の移動手段の検知が不要な場合に、移動手段判定処理を停止させることができる。

[0215] また、ステップS1304において、被監視者の歩行、走行または静止が検出されなかった場合(ステップS1304:No)、ウェアラブル端末202は、図13Bに示すステップS1307に移行する。

[0216] 図13Bのフローチャートにおいて、まず、ウェアラブル端末202は、各種センサ408～411の出力値から、乗り物に乗車中であることを検出する(ステップS1307)。そして、ウェアラブル端末202は、乗り物に乗車中であることが検出されたか否かを判断する(ステップS1308)。

[0217] ここで、乗り物に乗車中であることが検出された場合(ステップS1308:Yes)、ウェアラブル端末202は、被監視者の移動手段を乗り物に乗車中と判定して(ステップS1309)、図13Aに示したステップS1306に移行する。

[0218] 一方、乗り物に乗車中であることが検出されなかった場合(ステップS1

308 : No)、ウェアラブル端末202は、各種センサ408~411の出力値から、エスカレータまたはエレベータを利用中であることを検出する(ステップS1310)。そして、ウェアラブル端末202は、エスカレータまたはエレベータを利用中であることが検出されたか否かを判断する(ステップS1311)。

[0219] ここで、エスカレータまたはエレベータを利用中であることが検出された場合(ステップS1311 : Yes)、ウェアラブル端末202は、被監視者の移動手段をエスカレータまたはエレベータを利用中と判定して(ステップS1312)、図13Aに示したステップS1306に移行する。

[0220] 一方、エスカレータまたはエレベータを利用中であることが検出されなかった場合(ステップS1311 : No)、ウェアラブル端末202は、被監視者の移動手段が不明と判定して(ステップS1313)、図13Aに示したステップS1306に移行する。これにより、被監視者の移動手段を検知することができる。

[0221] <バイタルサイン解析処理手順>

つぎに、図14を用いて、図11に示したステップS1105のバイタルサイン解析処理の具体的な処理手順について説明する。

[0222] 図14は、バイタルサイン解析処理の具体的な処理手順の一例を示すフローチャートである。図14のフローチャートにおいて、まず、ウェアラブル端末202は、バイタルサイン解析処理の停止要求があるか否かを判断する(ステップS1401)。なお、バイタルサイン解析処理の停止要求は、例えば、ウェアラブル端末202の入力装置(不図示)を用いたユーザの操作入力により設定される。

[0223] ここで、バイタルサイン解析処理の停止要求がない場合(ステップS1401 : No)、ウェアラブル端末202は、脈拍センサ413の出力値を取得する(ステップS1402)。つぎに、ウェアラブル端末202は、取得した脈拍センサ413の出力値から被監視者の脈拍数を算出する(ステップS1403)。

[0224] そして、ウェアラブル端末202は、算出した脈拍数と時刻情報とを行動状態データに設定して（ステップS1404）、バイタルサイン解析処理を呼び出したステップに戻る。これにより、被監視者の脈拍数（回／分）を検知することができる。

[0225] また、ステップS1401において、バイタルサイン解析処理の停止要求がある場合（ステップS1401：Yes）、ウェアラブル端末202は、バイタルサイン解析処理を呼び出したステップに戻る。これにより、被監視者の脈拍数の検知が不要な場合に、バイタルサイン解析処理を停止させることができる。

[0226] <周辺環境推定処理手順>

つぎに、図15を用いて、図11に示したステップS1106の周辺環境推定処理の具体的な処理手順について説明する。

[0227] 図15は、周辺環境推定処理の具体的な処理手順の一例を示すフローチャートである。図15のフローチャートにおいて、まず、ウェアラブル端末202は、周辺環境推定処理の停止要求があるか否かを判断する（ステップS1501）。なお、周辺環境推定処理の停止要求は、例えば、ウェアラブル端末202の入力装置（不図示）を用いたユーザの操作入力により設定される。

[0228] ここで、周辺環境推定処理の停止要求がない場合（ステップS1501：No）、ウェアラブル端末202は、気圧センサ411、温湿度センサ412の出力値を取得する（ステップS1502）。そして、ウェアラブル端末202は、気圧センサ411の出力値（気圧）と時刻情報とを行動状態データに設定する（ステップS1503）。つぎに、ウェアラブル端末202は、温湿度センサ412の出力値（湿度）と時刻情報とを行動状態データに設定する（ステップS1504）。

[0229] つぎに、ウェアラブル端末202は、温湿度センサ412の出力値（温度）を周囲温度に補正する（ステップS1505）。そして、ウェアラブル端末202は、補正した周囲温度と時刻情報とを行動状態データに設定する（

ステップS1506)。

[0230] つぎに、ウェアラブル端末202は、温湿度センサ412の出力値から暑さ指数を算出することにより熱中症危険度を特定する(ステップS1507)。そして、ウェアラブル端末202は、特定した熱中症危険度と時刻情報とを行動状態データに設定して(ステップS1508)、周辺環境推定処理を呼び出したステップに戻る。これにより、被監視者の周辺環境を検知することができる。

[0231] また、ステップS1501において、周辺環境推定処理の停止要求がある場合(ステップS1501:Yes)、ウェアラブル端末202は、周辺環境推定処理を呼び出したステップに戻る。これにより、被監視者の周辺環境の検知が不要な場合に、周辺環境推定処理を停止させることができる。

[0232] <位置推定処理手順>

つぎに、図16を用いて、図11に示したステップS1107の位置推定処理の具体的な処理手順について説明する。

[0233] 図16は、位置推定処理の具体的な処理手順の一例を示すフローチャートである。図16のフローチャートにおいて、まず、ウェアラブル端末202は、位置推定処理の停止要求があるか否かを判断する(ステップS1601)。なお、位置推定処理の停止要求は、例えば、ウェアラブル端末202の入力装置(不図示)を用いたユーザの操作入力により設定される。

[0234] ここで、位置推定処理の停止要求がない場合(ステップS1601:No)、ウェアラブル端末202は、GPSユニット407の出力値を取得する(ステップS1602)。つぎに、ウェアラブル端末202は、取得したGPSユニット407の出力値から被監視者の現在位置を推定する(ステップS1603)。

[0235] そして、ウェアラブル端末202は、推定した被監視者の現在位置と時刻情報とを行動状態データに設定して(ステップS1604)、位置推定処理を呼び出したステップに戻る。これにより、被監視者の現在位置を検知することができる。

[0236] また、ステップS 1 6 0 1において、位置推定処理の停止要求がある場合（ステップS 1 6 0 1 : Y e s）、ウェアラブル端末2 0 2は、位置推定処理を呼び出したステップに戻る。これにより、被監視者の現在位置の検知が不要な場合に、位置推定処理を停止させることができる。

[0237] <音声解析処理手順>

つぎに、図1 7を用いて、図1 1に示したステップS 1 1 0 8の音声解析処理の具体的な処理手順について説明する。

[0238] 図1 7は、音声解析処理の具体的な処理手順の一例を示すフローチャートである。図1 7のフローチャートにおいて、まず、ウェアラブル端末2 0 2は、音声解析処理の停止要求があるか否かを判断する（ステップS 1 7 0 1）。なお、音声解析処理の停止要求は、例えば、ウェアラブル端末2 0 2の入力装置（不図示）を用いたユーザの操作入力により設定される。

[0239] ここで、音声解析処理の停止要求がない場合（ステップS 1 7 0 1 : N o）、ウェアラブル端末2 0 2は、マイクロフォン4 0 3に入力された音声の音声情報を取得する（ステップS 1 7 0 2）。つぎに、ウェアラブル端末2 0 2は、音声DSP 4 0 4を起動して、取得した音声情報を入力することにより音圧を計測する（ステップS 1 7 0 3）。

[0240] そして、ウェアラブル端末2 0 2は、計測した音圧が3 0 d B以上であるか否かを判断する（ステップS 1 7 0 4）。ここで、計測した音圧が3 0 d B未満の場合（ステップS 1 7 0 4 : N o）、ウェアラブル端末2 0 2は、音声解析処理を呼び出したステップに戻る。

[0241] 一方、計測した音圧が3 0 d B以上の場合（ステップS 1 7 0 4 : Y e s）、ウェアラブル端末2 0 2は、計測した音圧と時刻情報とを行動状態データに設定して（ステップS 1 7 0 5）、音声解析処理を呼び出したステップに戻る。これにより、被監視者の周囲で発生した大きな音を検知することができる。

[0242] また、ステップS 1 7 0 1において、音声解析処理の停止要求がある場合（ステップS 1 7 0 1 : Y e s）、ウェアラブル端末2 0 2は、音声解析処

理を呼び出したステップに戻る。これにより、被監視者の周囲の音の検知が不要な場合に、音声解析処理を停止させることができる。

[0243] (サーバ201の異常検出処理手順)

つぎに、サーバ201の異常検出処理手順について説明する。

[0244] 図18は、サーバ201の異常検出処理手順の一例を示すフローチャートである。図18のフローチャートにおいて、まず、サーバ201は、異常検出処理の停止要求を受け付けたか否かを判断する(ステップS1801)。なお、異常検出処理の停止要求は、例えば、外部のコンピュータから入力される。

[0245] ここで、異常検出処理の停止要求を受け付けていない場合(ステップS1801:No)、サーバ201は、ウェアラブル端末202から行動状態データを取得したか否かを判断する(ステップS1802)。ここで、行動状態データを取得していない場合(ステップS1802:No)、サーバ201は、ステップS1801に戻る。

[0246] 一方、行動状態データを取得した場合(ステップS1802:Yes)、サーバ201は、取得した行動状態データを行動状態データDB230に記録する(ステップS1803)。つぎに、サーバ201は、取得した行動状態データが示す姿勢が「臥位」であるか否かを判断する(ステップS1804)。

[0247] ここで、行動状態データが示す姿勢が「臥位」ではない場合(ステップS1804:No)、サーバ201は、ステップS1806に移行する。一方、行動状態データが示す姿勢が「臥位」の場合(ステップS1804:Yes)、サーバ201は、転倒判定処理を実行する(ステップS1805)。転倒判定処理の具体的な処理手順については、図19を用いて後述する。

[0248] つぎに、サーバ201は、行動状態データDB230に蓄積された行動状態データに基づいて、生活行動パターンごとに、被監視者が「臥位」の姿勢をとる確度を示す発生率を算出する(ステップS1806)。

[0249] そして、サーバ201は、算出した生活行動パターンごとの発生率を生活

行動パターン別発生率DB240に記録して（ステップS1807）、本フローチャートによる一連の処理を終了する。これにより、被監視者の生活スタイルに合わせて、生活行動パターン別発生率DB240の記憶内容を更新することができる。

[0250] また、ステップS1801において、異常検出処理の停止要求を受け付けた場合（ステップS1801：Yes）、サーバ201は、本フローチャートによる一連の処理を終了する。これにより、任意のタイミングでサーバ201による異常検出処理を停止させることができる。

[0251] <転倒判定処理手順>

つぎに、図19を用いて、図18に示したステップS1805の転倒判定処理の具体的な処理手順について説明する。

[0252] 図19は、転倒判定処理の具体的な処理手順の一例を示すフローチャートである。図19のフローチャートにおいて、まず、サーバ201は、生活行動パターン別発生率DB240を参照して、図18に示したステップS1802において取得した行動状態データが示す生活行動パターンと類似する生活行動パターンを検索する（ステップS1901）。

[0253] つぎに、サーバ201は、生活行動パターン別発生率DB240を参照して、検索した生活行動パターンの発生率が閾値Th以下であるか否かを判断する（ステップS1902）。ここで、生活行動パターンの発生率が閾値Thより大きい場合（ステップS1902：No）、サーバ201は、転倒判定処理を呼び出したステップに戻る。

[0254] 一方、生活行動パターンの発生率が閾値Th以下の場合（ステップS1902：Yes）、被監視者の転倒を検出する（ステップS1903）。つぎに、サーバ201は、監視対象DB220を参照して、被監視者M1に対応する通知先を特定する（ステップS1904）。

[0255] そして、サーバ201は、特定した通知先に、被監視者の異常を通知する異常通知情報を送信して（ステップS1905）、転倒判定処理を呼び出したステップに戻る。これにより、被監視者の転倒が検出されたことを監視者

に通知することができる。

[0256] 以上説明したように、実施の形態にかかるサーバ201によれば、ウェアラブル端末202から行動状態データを取得することができる。これにより、被監視者の姿勢が検知された際の時刻、移動手段、場所、バイタルサイン、周囲環境および所定の音圧以上の音の有無を特定することができる。

[0257] また、サーバ201によれば、取得した行動状態データを行動状態データベース230に蓄積し、蓄積した行動状態データに基づいて、生活行動パターンごとに、被監視者が所定の姿勢をとる確度を算出することができる。

[0258] 例えば、サーバ201は、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が「臥位」の姿勢をとる第1の確度を算出することができる。これにより、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が「臥位」の姿勢をとる確度を判断できるようになる。

[0259] 例えば、サーバ201は、所定の場所のそれぞれにおける、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が所定の姿勢をとる第2の確度を算出することができる。これにより、所定の場所のそれぞれにおける、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が「臥位」の姿勢の姿勢をとる確度を判断できるようになる。

[0260] 例えば、サーバ201は、所定の音圧以上の音の有無のそれぞれにおける、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が「臥位」の姿勢をとる第3の確度を算出することができる。これにより、周囲で大きな音が発生したときは驚いて転倒しやすくなるという、大きな音の有無に応じて変化する転倒しやすさを考慮して、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が「臥位」の姿勢の姿勢をとる確度を示す情報を求めることができる。

[0261] 例えば、サーバ201は、所定の周囲環境のそれぞれにおける、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が「臥位」の姿勢をとる第4の確度を算出することができる。これにより、例えば、熱中症危険度が高いときは熱中症にかかって倒れることがあるといった、周囲環境に応じて変化する転倒しやすさを考慮して、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が「臥位」の姿

勢の姿勢をとる確度を示す情報を求めることができる。

[0262] 例えば、サーバ201は、所定の移動手段のそれぞれにおける、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が「臥位」の姿勢をとる第5の確度を算出することができる。これにより、例えば、歩行中は静止中に比べて転倒しやすくなるといった、移動手段に応じて変化する転倒しやすさを考慮して、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が「臥位」の姿勢の姿勢をとる確度を示す情報を求めることができる。

[0263] 例えば、サーバ201は、所定の曜日区分のそれぞれにおける、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が「臥位」の姿勢をとる第6の確度を算出することができる。これにより、所定の曜日区分のそれぞれにおける、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が「臥位」の姿勢の姿勢をとる確度を示す情報を求めることができる。

[0264] 例えば、サーバ201は、所定の脈拍数範囲のそれぞれにおける、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が「臥位」の姿勢をとる第7の確度を算出することができる。これにより、例えば、脈拍数が著しく高い、あるいは、低いときは被監視者の健康状態が悪く転倒しやすくなるといった、脈拍数に応じて変化する転倒しやすさを考慮して、所定の時間帯のそれぞれにおいて被監視者が「臥位」の姿勢の姿勢をとる確度を示す情報を求めることができる。

[0265] また、サーバ201によれば、算出した生活行動パターンごとの被監視者が所定の姿勢をとる確度を参照して、取得した行動状態データに基づいて、被監視者の異常を検出することができる。これにより、転倒などの異常時と類似した動作が検知されても、被監視者により習慣的に行われる動作であると判断できるときは異常として検出しないようにして、被監視者の異常の誤検出を防ぐことができる。

[0266] 例えば、サーバ201は、被監視者の「臥位」の姿勢が検知された時刻を含む時間帯について、算出した第1の確度を示す発生率に基づいて、被監視者の「転倒」を検出することができる。これにより、通常は被監視者が「臥

位」の姿勢をとらない可能性が高いといえる時間帯に、被監視者が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者の「転倒」を検出することができ、被監視者が就寝等で横になったことを「転倒」と誤検出することを防ぐことができる。

[0267] 例えば、サーバ201は、被監視者の「臥位」の姿勢が検知された時刻を含む時間帯と場所との組合せについて、算出した第2の確度を示す発生率に基づいて、被監視者の「転倒」を検出することができる。これにより、被監視者が通常「臥位」の姿勢をとらない可能性が高いといえる生活行動パターン（時間帯と場所との組合せ）において、被監視者が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者の「転倒」を検出することができ、異常検出精度を向上させることができる。

[0268] 例えば、サーバ201は、被監視者の「臥位」の姿勢が検知された時刻を含む時間帯と所定の音圧以上の音の有無との組合せについて、算出した第3の確度を示す発生率に基づいて、被監視者の「転倒」を検出することができる。これにより、被監視者が通常「臥位」の姿勢をとらない可能性が高いといえる生活行動パターン（時間帯と大きな音の有無との組合せ）において、被監視者が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者の「転倒」を検出することができ、異常検出精度を向上させることができる。

[0269] 例えば、サーバ201は、被監視者の「臥位」の姿勢が検知された時刻を含む時間帯と周囲環境との組合せについて、算出した第4の確度を示す発生率に基づいて、被監視者の「転倒」を検出することができる。これにより、被監視者が通常「臥位」の姿勢をとらない可能性が高いといえる生活行動パターン（時間帯と周囲環境との組合せ）において、被監視者が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者の「転倒」を検出することができ、異常検出精度を向上させることができる。

[0270] 例えば、サーバ201は、被監視者の「臥位」の姿勢が検知された時刻を含む時間帯と移動手段との組合せについて、算出した第5の確度を示す発生率に基づいて、被監視者の「転倒」を検出することができる。これにより、

被監視者が通常「臥位」の姿勢をとらない可能性が高いといえる生活行動パターン（時間帯と移動手段との組合せ）において、被監視者が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者の「転倒」を検出することができ、異常検出精度を向上させることができる。

[0271] 例えば、サーバ201は、被監視者の「臥位」の姿勢が検知された時刻を含む時間帯と曜日区分との組合せについて、算出した第6の確度を示す発生率に基づいて、被監視者の「転倒」を検出することができる。これにより、被監視者が通常「臥位」の姿勢をとらない可能性が高いといえる生活行動パターン（時間帯と曜日区分との組合せ）において、被監視者が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者の「転倒」を検出することができ、異常検出精度を向上させることができる。

[0272] 例えば、サーバ201は、被監視者の「臥位」の姿勢が検知された時刻を含む時間帯と脈拍数範囲との組合せについて、算出した第7の確度を示す発生率に基づいて、被監視者の「転倒」を検出することができる。これにより、被監視者が通常「臥位」の姿勢をとらない可能性が高いといえる生活行動パターン（時間帯と脈拍数範囲との組合せ）において、被監視者が「臥位」の姿勢をとった場合に、被監視者の「転倒」を検出することができ、異常検出精度を向上させることができる。

[0273] また、サーバ201によれば、被監視者の異常を検出したことに応じて、被監視者に対応する通知先に、被監視者の異常を通知することができる。これにより、被監視者の異常が検出された際に、家族などの監視者に対して、被監視者の安否確認等を早期に行うよう促すことができる。また、被監視者の異常の誤検出を防ぐことで、監視者に対する過剰なアラームを抑制して、監視者の負荷を軽減させることができる。

[0274] なお、本実施の形態で説明した異常検出方法は、予め用意されたプログラムをパーソナル・コンピュータやワークステーション等のコンピュータで実行することにより実現することができる。本異常検出プログラムは、ハードディスク、フレキシブルディスク、CD-ROM、MO、DVD等のコンピ

ュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行される。また、本異常検出プログラムは、インターネット等のネットワークを介して配布してもよい。

### 符号の説明

- [0275] 100 情報処理装置
- 110 記憶部
- 200 異常検出システム
- 201 サーバ
- 202 ウェアラブル端末
- 203 クライアント装置
- 220 監視対象DB
- 230 行動状態データDB
- 240 生活行動パターン別発生率DB
- 600 行動状態データ
- 801 姿勢判定部
- 802 移動手段判定部
- 803 バイタルサイン解析部
- 804 周囲環境推定部
- 805 位置推定部
- 806 音声解析部
- 807 送信部
- 901 取得部
- 902 算出部
- 903 検出部
- 904 出力部
- 1000 異常通知情報

## 請求の範囲

- [請求項1]           コンピュータが、  
監視対象に対応するセンサからの出力値により前記監視対象が所定の姿勢をとったことを検知した際の時刻を示すデータを取得し、  
前記監視対象について、前記所定の姿勢をとる時間帯を特定する情報を記憶する記憶部を参照して、取得した前記データが示す時刻が前記時間帯に含まれない場合に、前記監視対象の異常を検出する、  
処理を実行することを特徴とする異常検出方法。
- [請求項2]           前記コンピュータが、  
前記監視対象の異常を検出したことに応じて、前記監視対象に対応する通知先に、前記監視対象の異常を通知する、処理を実行することを特徴とする請求項1に記載の異常検出方法。
- [請求項3]           前記記憶部は、所定の時間帯のそれぞれにおいて前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度を示す情報を記憶しており、  
前記検出する処理は、  
前記記憶部を参照して、前記データが示す時刻を含む時間帯において前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度に基づいて、前記監視対象の異常を検出する、ことを特徴とする請求項2に記載の異常検出方法。
- [請求項4]           前記記憶部は、所定の場所のそれぞれにおける、前記所定の時間帯のそれぞれにおいて前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度を示す情報を記憶しており、  
前記取得する処理は、前記センサからの出力値により前記監視対象が前記所定の姿勢をとったことを検知した際の時刻と場所とを示すデータを取得し、  
前記検出する処理は、前記記憶部を参照して、前記データが示す場所における、前記時刻を含む時間帯において前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度に基づいて、前記監視対象の異常を検出する、こと

を特徴とする請求項3に記載の異常検出方法。

[請求項5]

前記記憶部は、所定の音圧以上の音の有無のそれぞれにおける、前記所定の時間帯のそれぞれにおいて前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度を示す情報を記憶しており、

前記取得する処理は、前記センサからの出力値により前記監視対象が前記所定の姿勢をとったことを検知した際の時刻と前記所定の音圧以上の音の有無とを示すデータを取得し、

前記検出する処理は、前記記憶部を参照して、前記データが示す前記音の有無における、前記時刻を含む時間帯において前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度に基づいて、前記監視対象の異常を検出する、ことを特徴とする請求項4に記載の異常検出方法。

[請求項6]

前記記憶部は、所定の移動手段のそれぞれにおける、前記所定の時間帯のそれぞれにおいて前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度を示す情報を記憶しており、

前記取得する処理は、前記センサからの出力値により前記監視対象が前記所定の姿勢をとったことを検知した際の時刻と移動手段とを示すデータを取得し、

前記検出する処理は、前記記憶部を参照して、前記データが示す移動手段における、前記時刻を含む時間帯において前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度に基づいて、前記監視対象の異常を検出する、ことを特徴とする請求項5に記載の異常検出方法。

[請求項7]

前記記憶部は、所定の周囲環境のそれぞれにおける、前記所定の時間帯のそれぞれにおいて前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度を示す情報を記憶しており、

前記取得する処理は、前記センサからの出力値により前記監視対象が前記所定の姿勢をとったことを検知した際の時刻と周囲環境とを示すデータを取得し、

前記検出する処理は、前記記憶部を参照して、前記データが示す周

困環境における、前記時刻を含む時間帯において前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度に基づいて、前記監視対象の異常を検出する、ことを特徴とする請求項6に記載の異常検出方法。

[請求項8] 前記周囲環境は、前記センサからの出力値により検知される温度、湿度、気圧および暑さ指数の少なくともいずれかにより特定されることを特徴とする請求項7に記載の異常検出方法。

[請求項9] 前記コンピュータが、  
前記センサからの出力値により検知された前記監視対象の姿勢と、当該姿勢が検知された際の時刻とを示すデータを蓄積し、  
蓄積した前記データに基づいて、前記所定の時間帯のそれぞれにおいて前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度を算出して前記記憶部に記録する、処理を実行することを特徴とする請求項8に記載の異常検出方法。

[請求項10] 前記データは、さらに、前記センサからの出力値により前記監視対象の姿勢が検知された際の場所、前記所定の音圧以上の音の有無、移動手段および周辺環境の少なくともいずれかを示すことを特徴とする請求項9に記載の異常検出方法。

[請求項11] 前記記憶部は、所定の曜日区分のそれぞれにおける、前記所定の時間帯のそれぞれにおいて前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度を示す情報を記憶しており、

前記検出する処理は、前記記憶部を参照して、前記時刻を含む曜日区分における、前記時刻を含む時間帯において前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度に基づいて、前記監視対象の異常を検出する、ことを特徴とする請求項10に記載の異常検出方法。

[請求項12] 前記記憶部は、所定の脈拍数範囲のそれぞれにおける、前記所定の時間帯のそれぞれにおいて前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度を示す情報を記憶しており、

前記取得する処理は、前記センサからの出力値により前記監視対象

が前記所定の姿勢をとったことを検知した際の時刻と脈拍数とを示すデータを取得し、

前記検出する処理は、前記記憶部を参照して、前記データが示す脈拍数を含む脈拍数範囲における、前記時刻を含む時間帯において前記監視対象が前記所定の姿勢をとる確度に基づいて、前記監視対象の異常を検出する、ことを特徴とする請求項11に記載の異常検出方法。

[請求項13]

コンピュータに、

監視対象に対応するセンサからの出力値により前記監視対象が所定の姿勢をとったことを検知した際の時刻を示すデータを取得し、

前記監視対象について、前記所定の姿勢をとる時間帯を特定する情報を記憶する記憶部を参照して、取得した前記データが示す時刻が前記時間帯に含まれない場合に、前記監視対象の異常を検出する、

処理を実行させることを特徴とする異常検出プログラム。

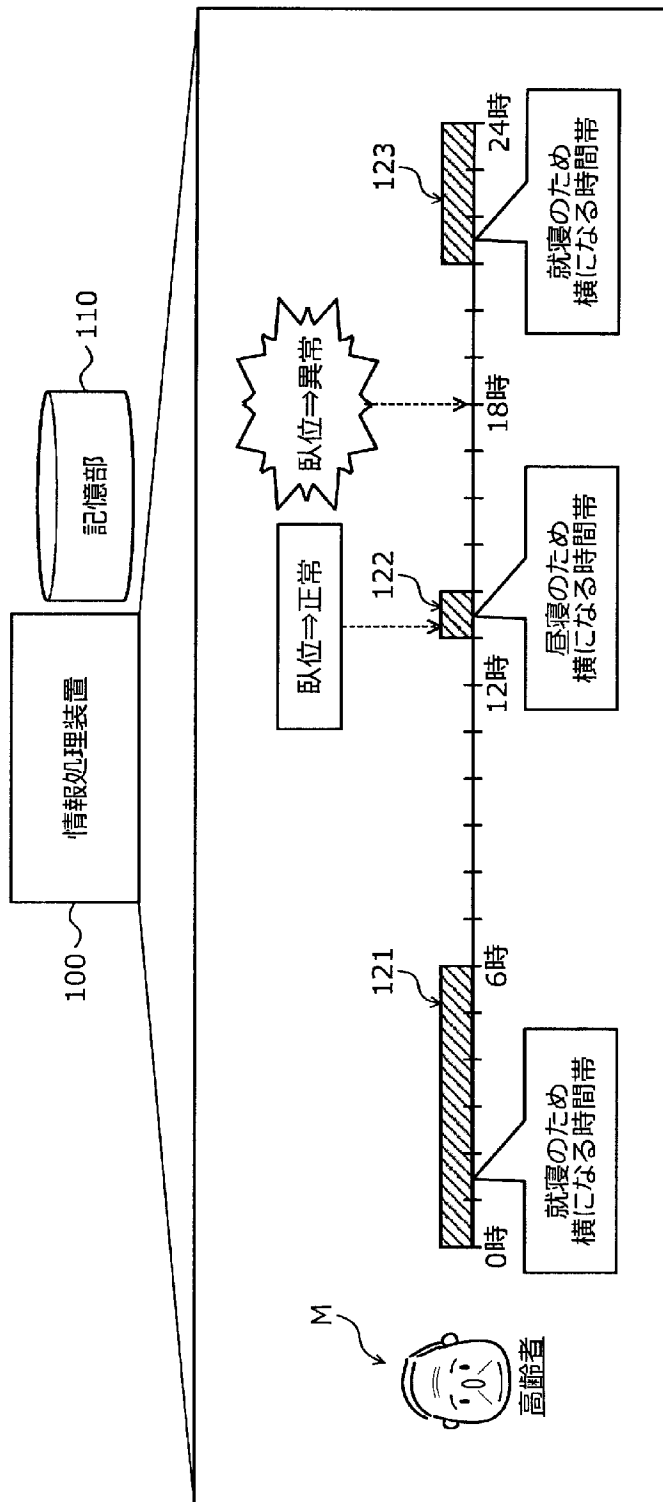
[請求項14]

監視対象に対応するセンサからの出力値により前記監視対象が所定の姿勢をとったことを検知した際の時刻を示すデータを取得し、

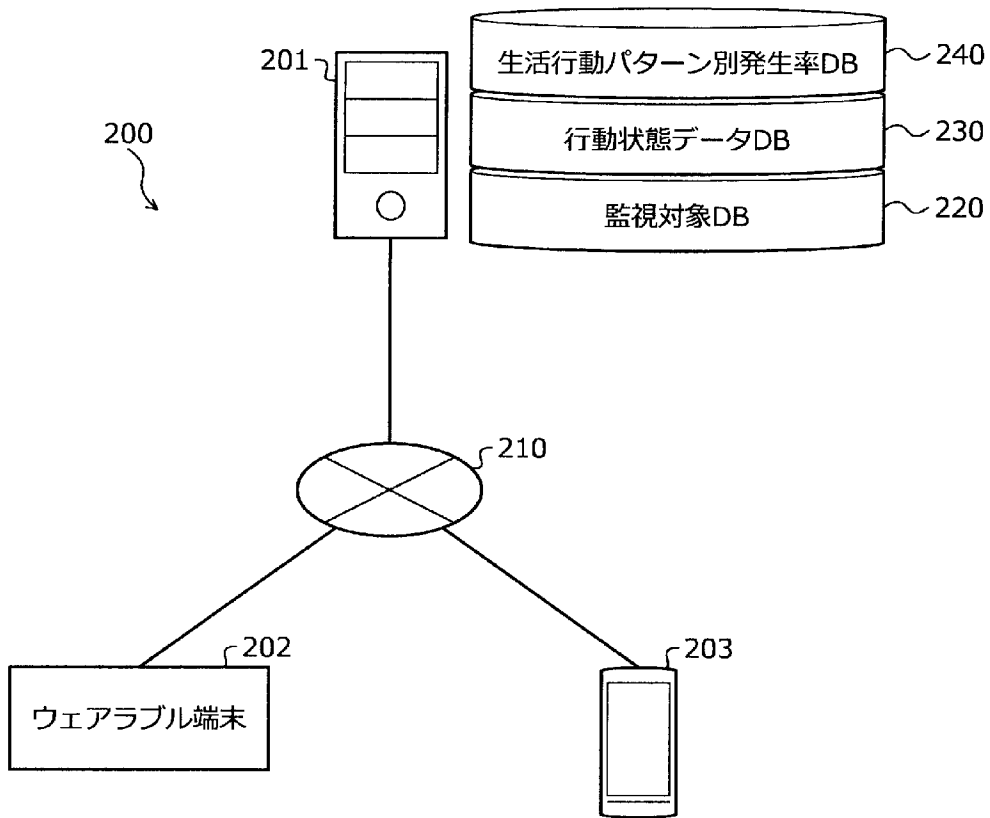
前記監視対象について、前記所定の姿勢をとる時間帯を特定する情報を記憶する記憶部を参照して、取得した前記データが示す時刻が前記時間帯に含まれない場合に、前記監視対象の異常を検出する、

制御部を有することを特徴とする情報処理装置。

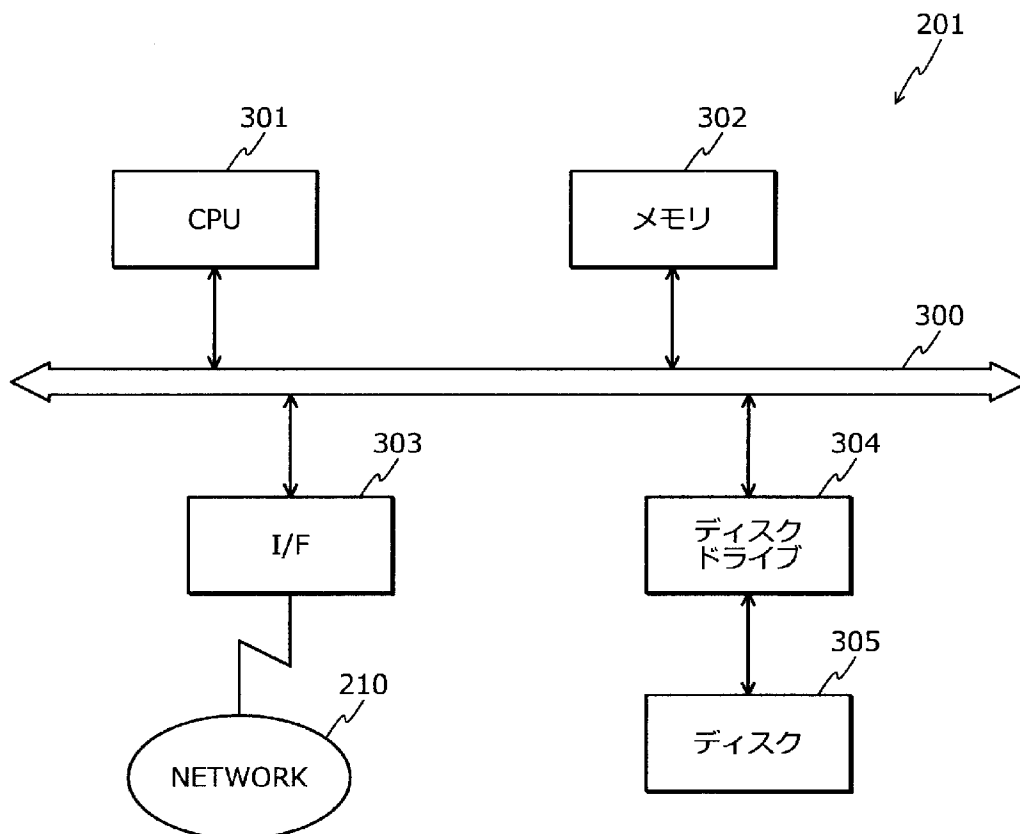
[図1]



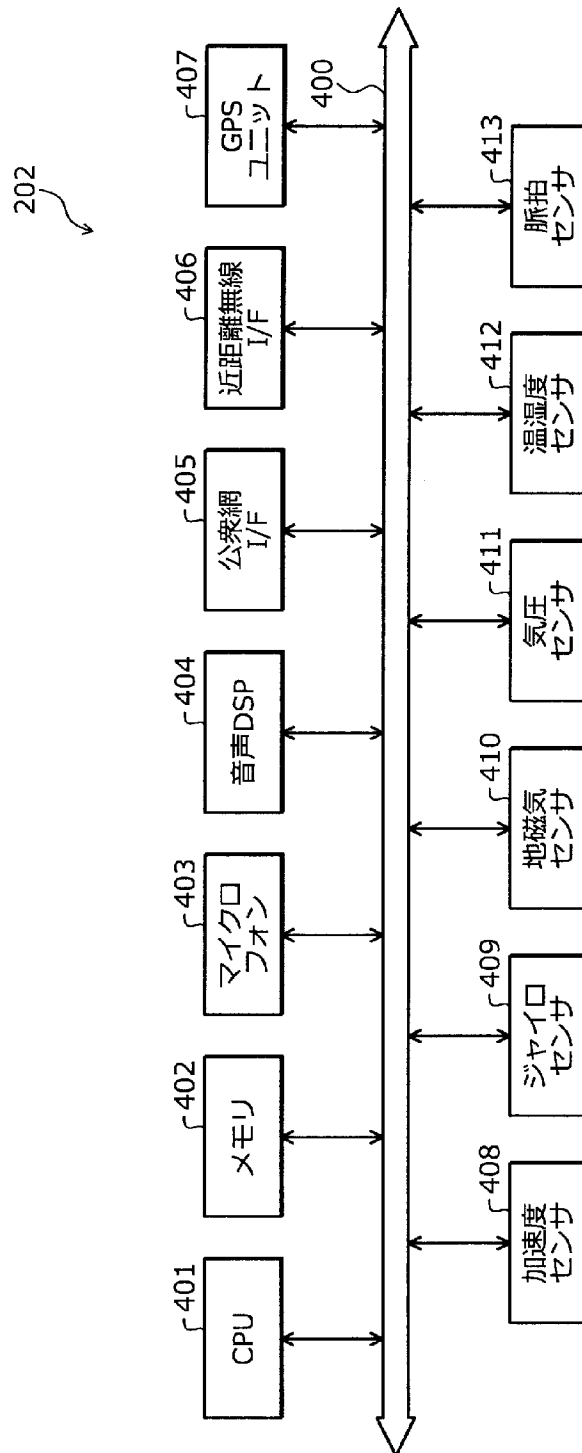
[図2]



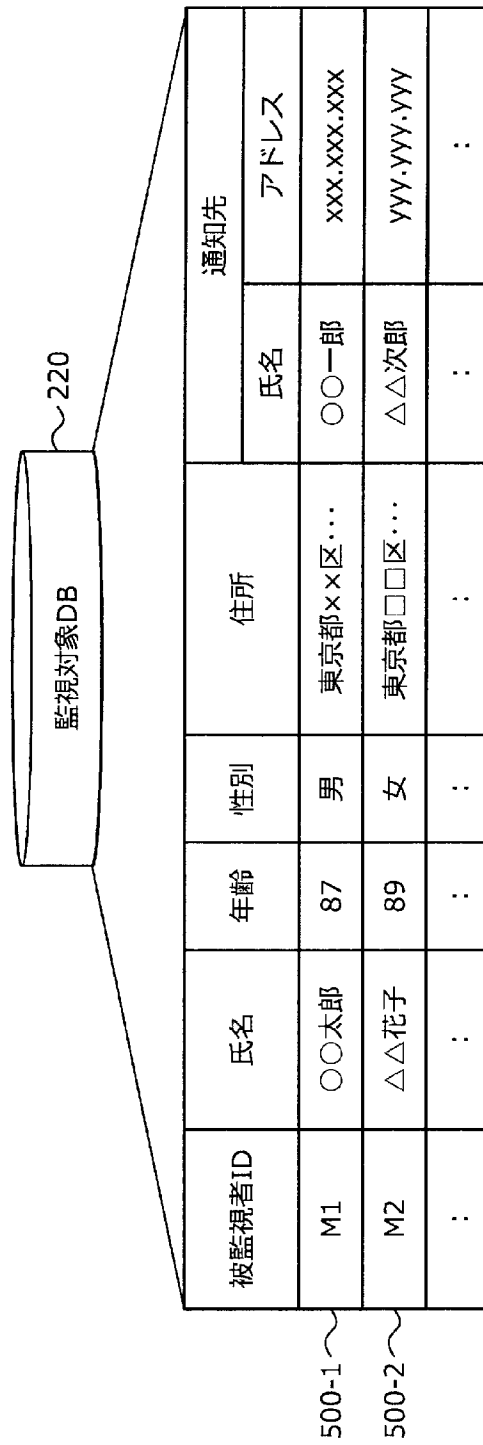
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

行動状態データ 600

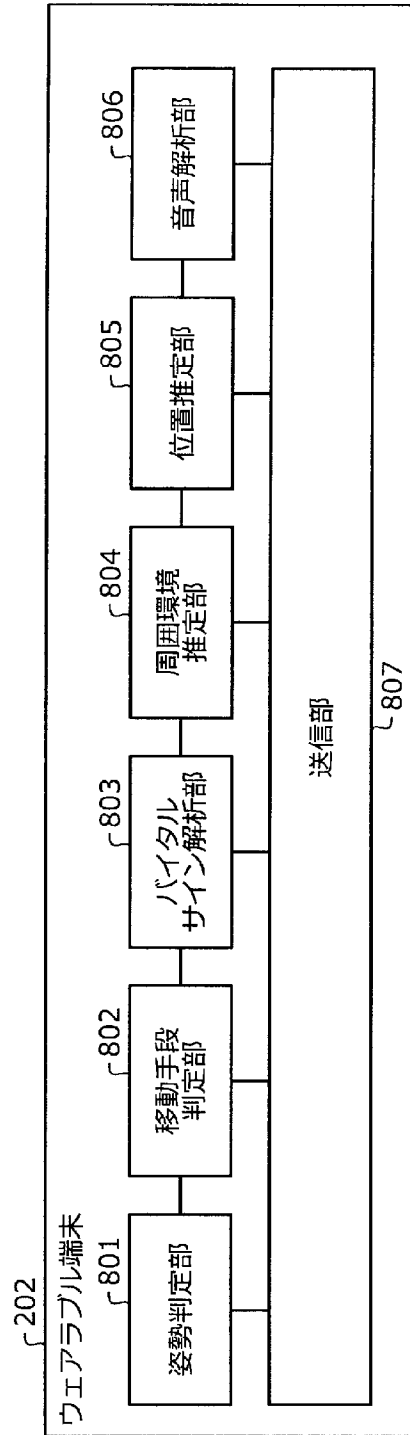
被監視者ID	姿勢 (時刻)	移動手段 (時刻)	場所 (時刻)	脈拍数 (時刻)	温度 (時刻)	湿度 (時刻)	気圧 (時刻)	熱中症危険度 (時刻)	音圧 (時刻)
M1	臥位 (t1)	静止 (t2)	自宅 (t3)	70 (t4)	20 (t5)	30 (t6)	1013 (t7)	1 (t8)	35 (t9)

[図7]

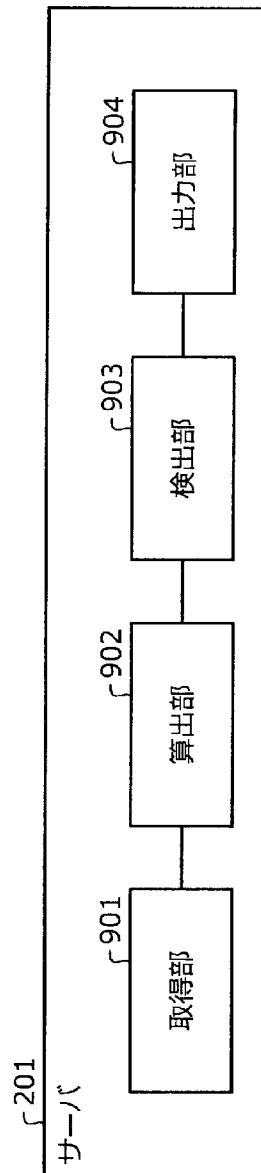
生活行動パターン別発生率DB 240

被監視者ID	曜日	時間帯	姿勢	移動手段	脈拍数	場所	温度	湿度	熱中症危険度	大きな音	発生率
M1	月	0-5	臥位	静止	60以上80未満	自宅	16以上25未満	40未満	1	あり	5
	月	0-5	臥位	歩行	60以上80未満	自宅	16以上25未満	40未満	1	なし	0.2
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	火	0-5	臥位	静止	60以上80未満	自宅	16以上25未満	40未満	1	なし	5
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	金	18-23	臥位	歩行	60以上80未満	公園	25以上	40以上60未満	3	なし	1
	計 100										

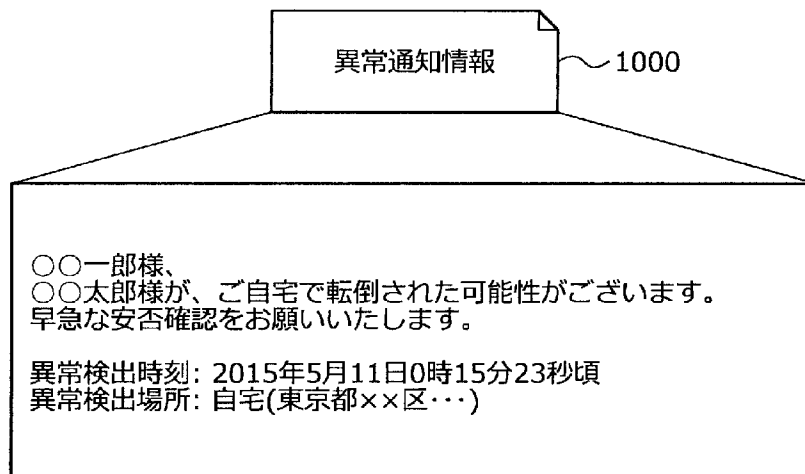
[図8]



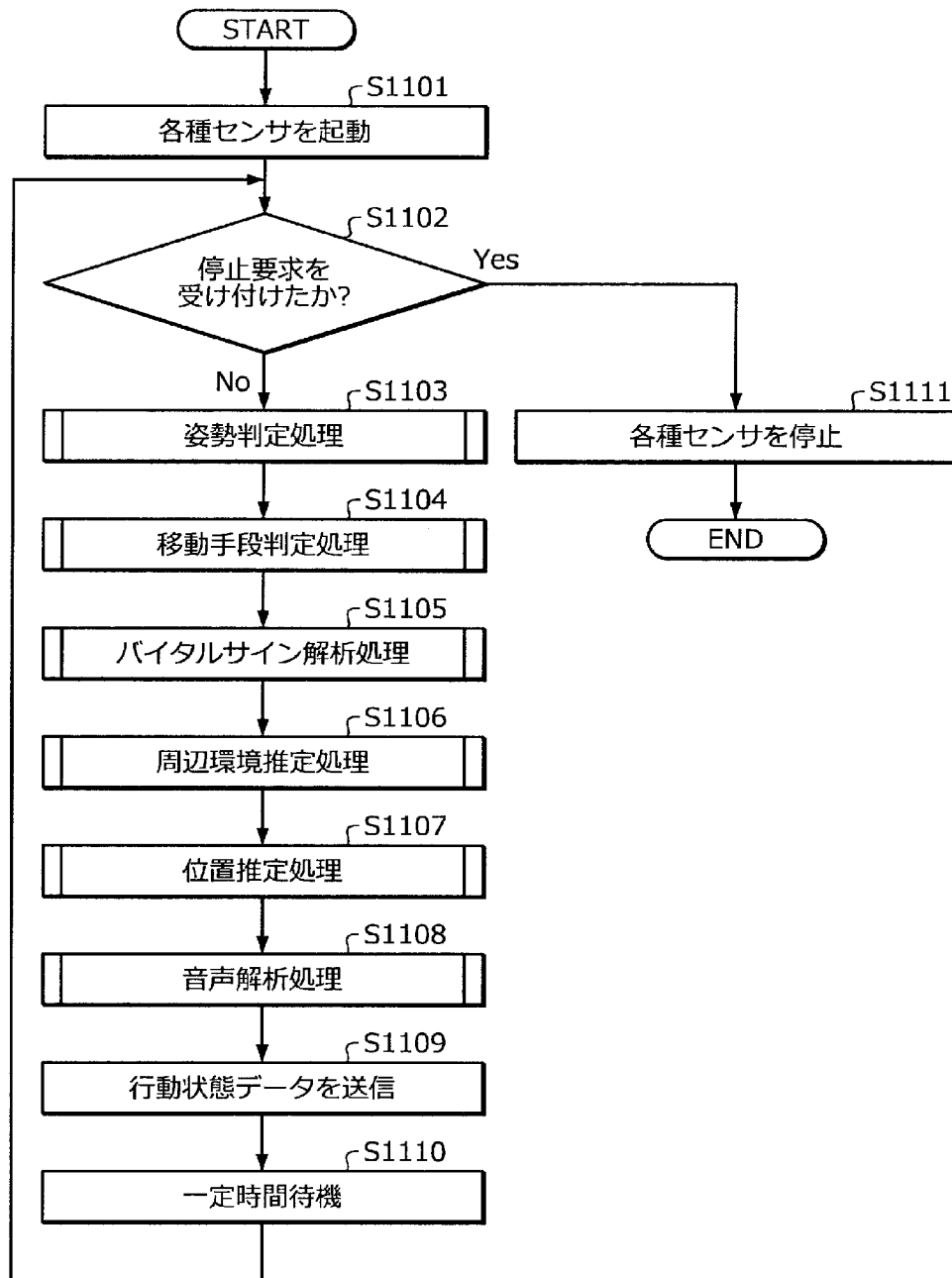
[図9]



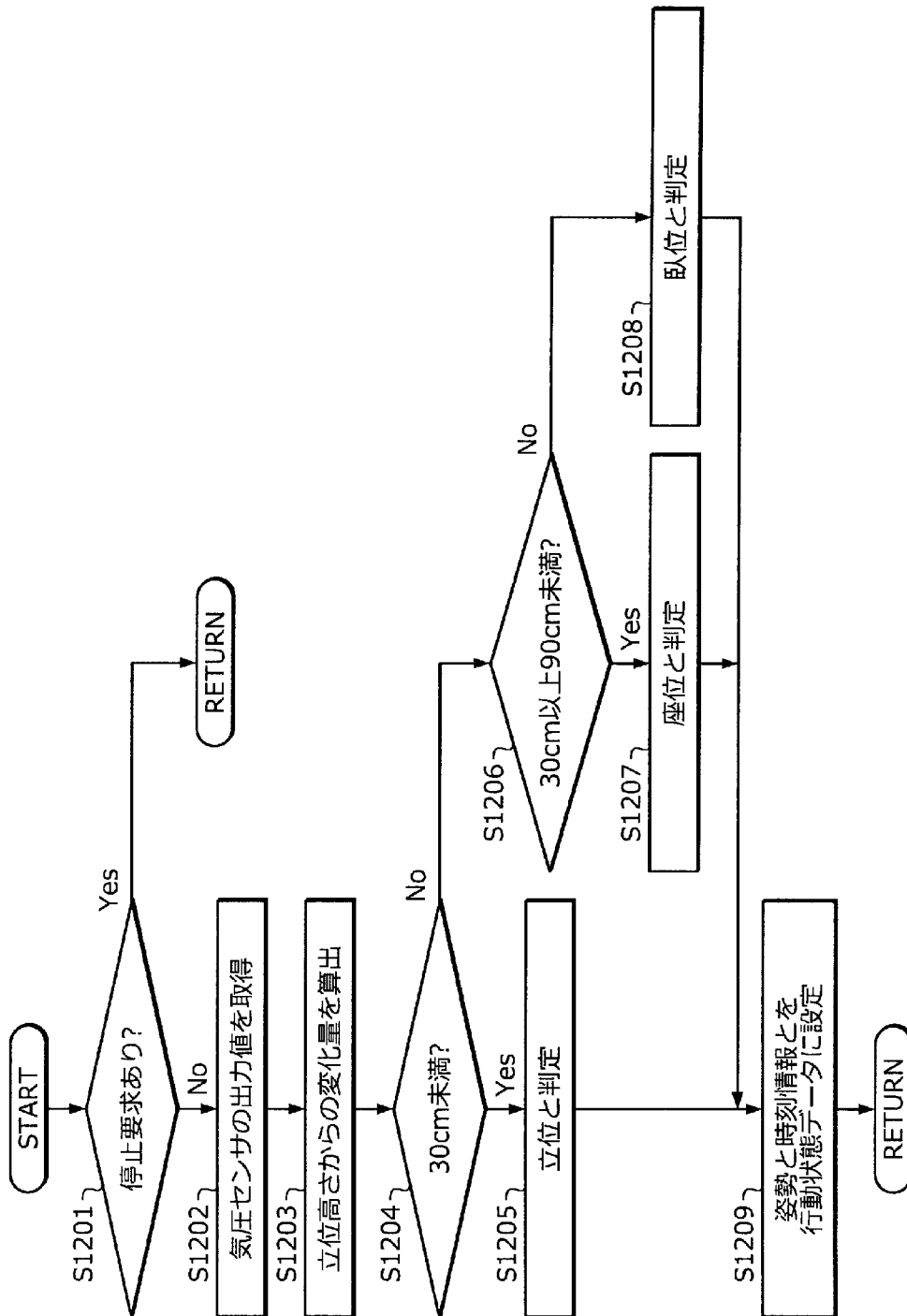
[図10]



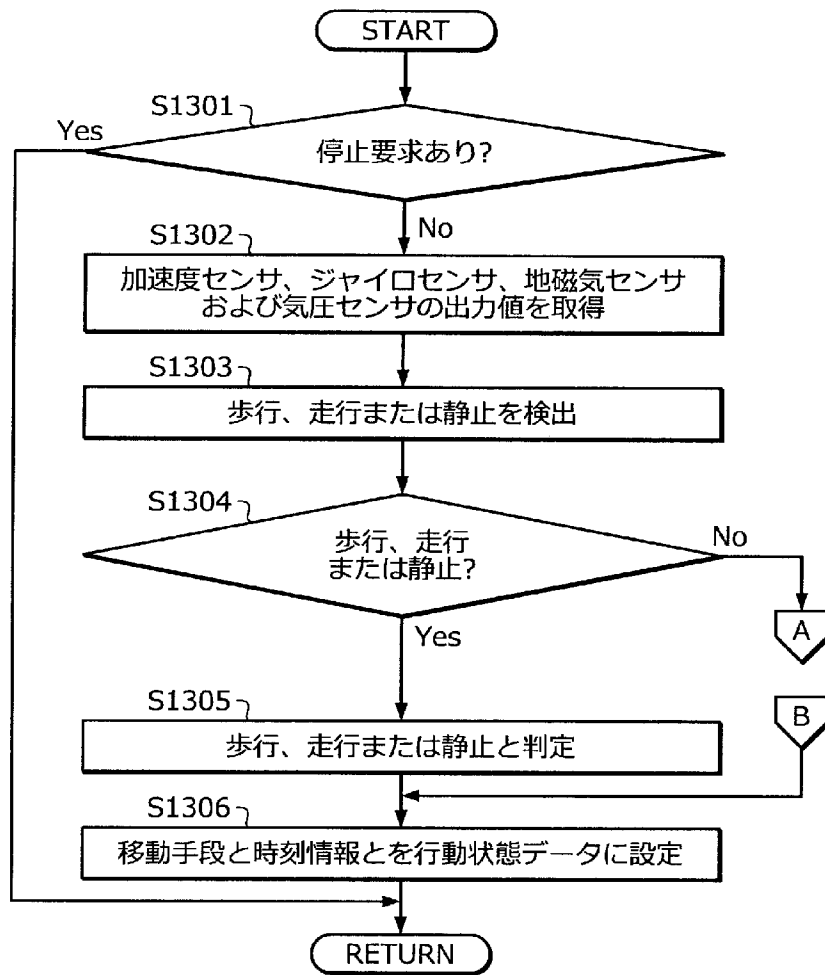
[図11]



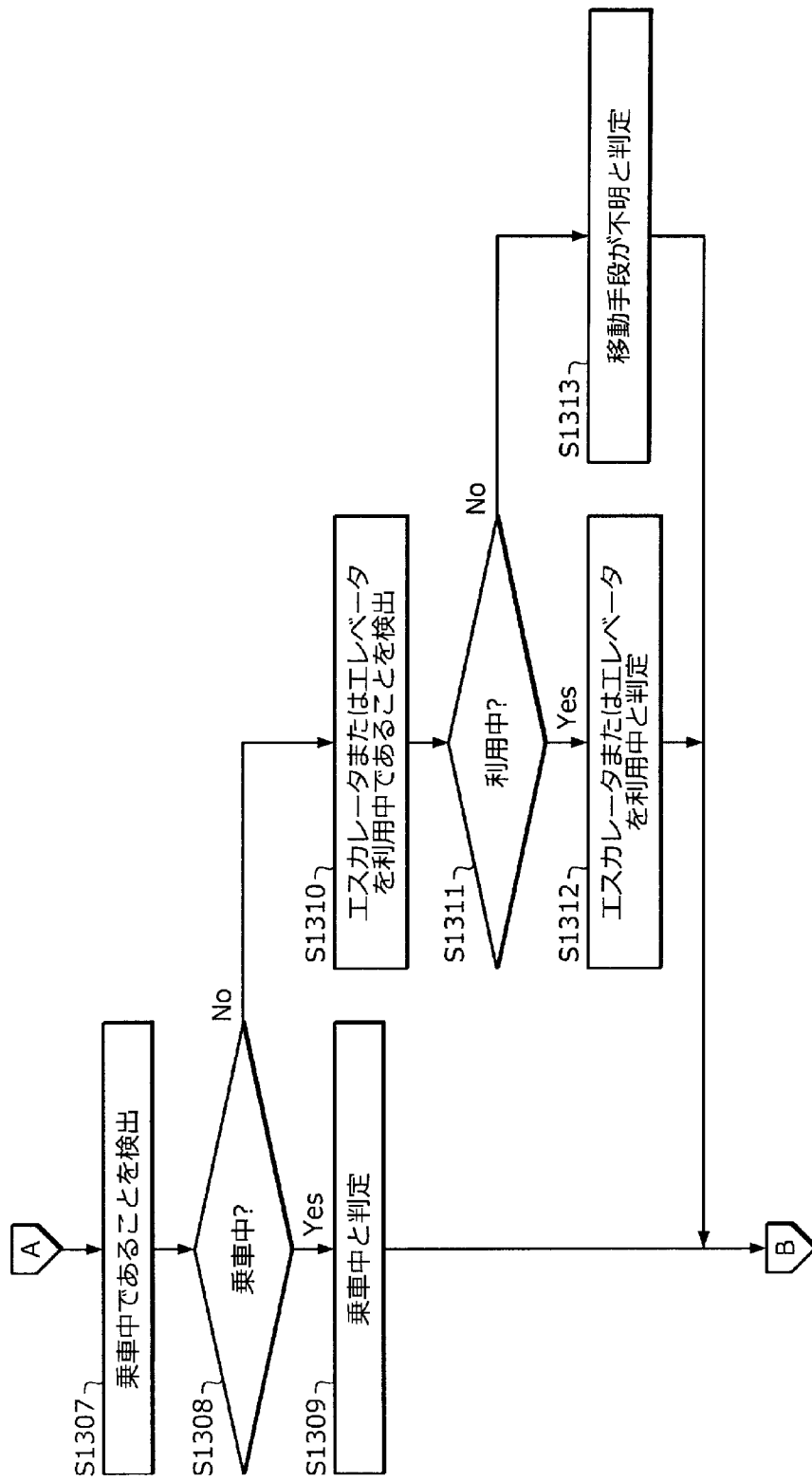
[図12]



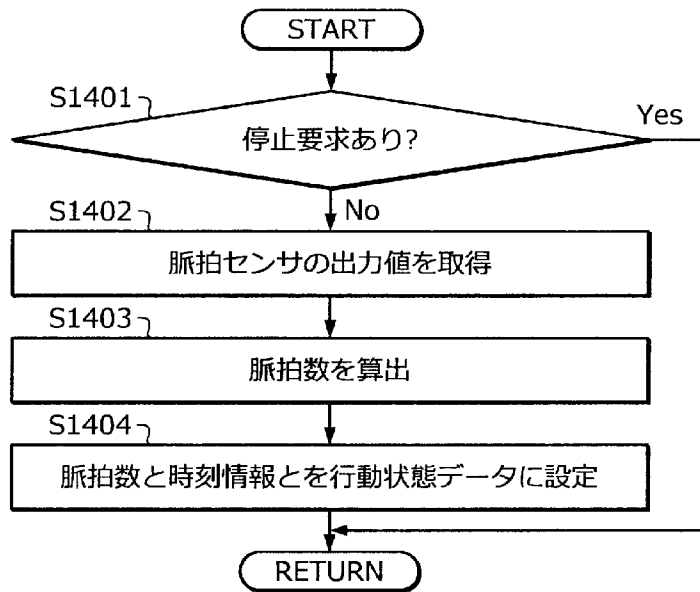
[図13A]



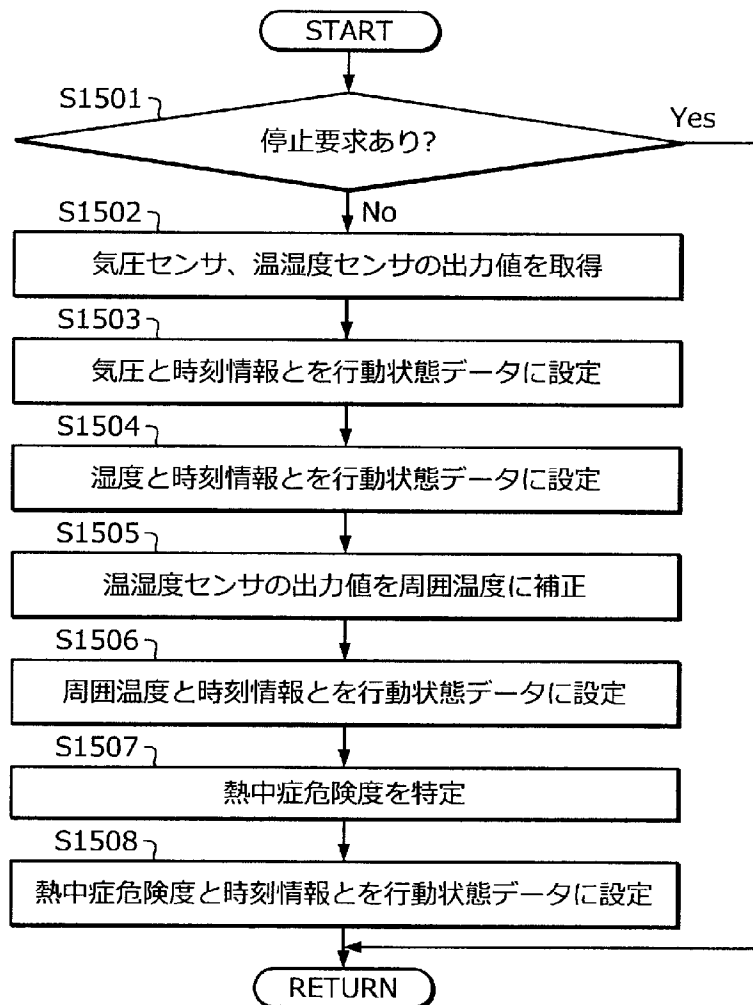
[図13B]



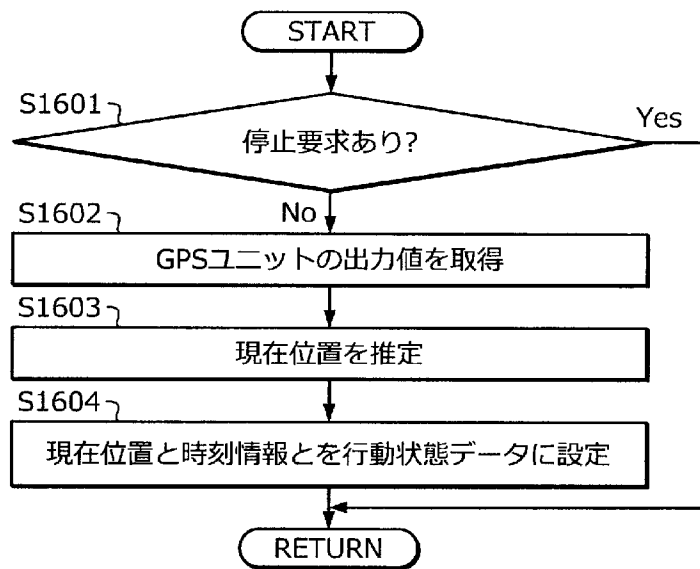
[図14]



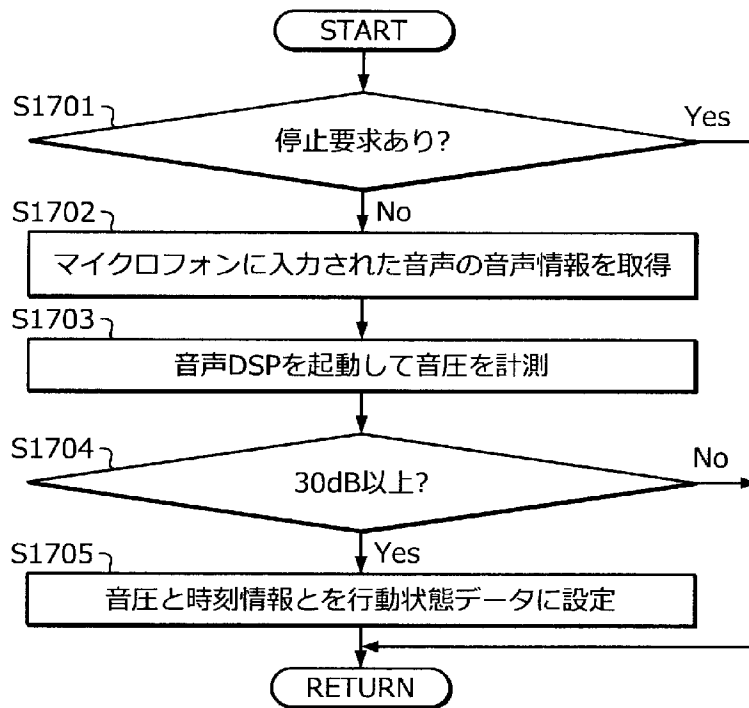
[図15]



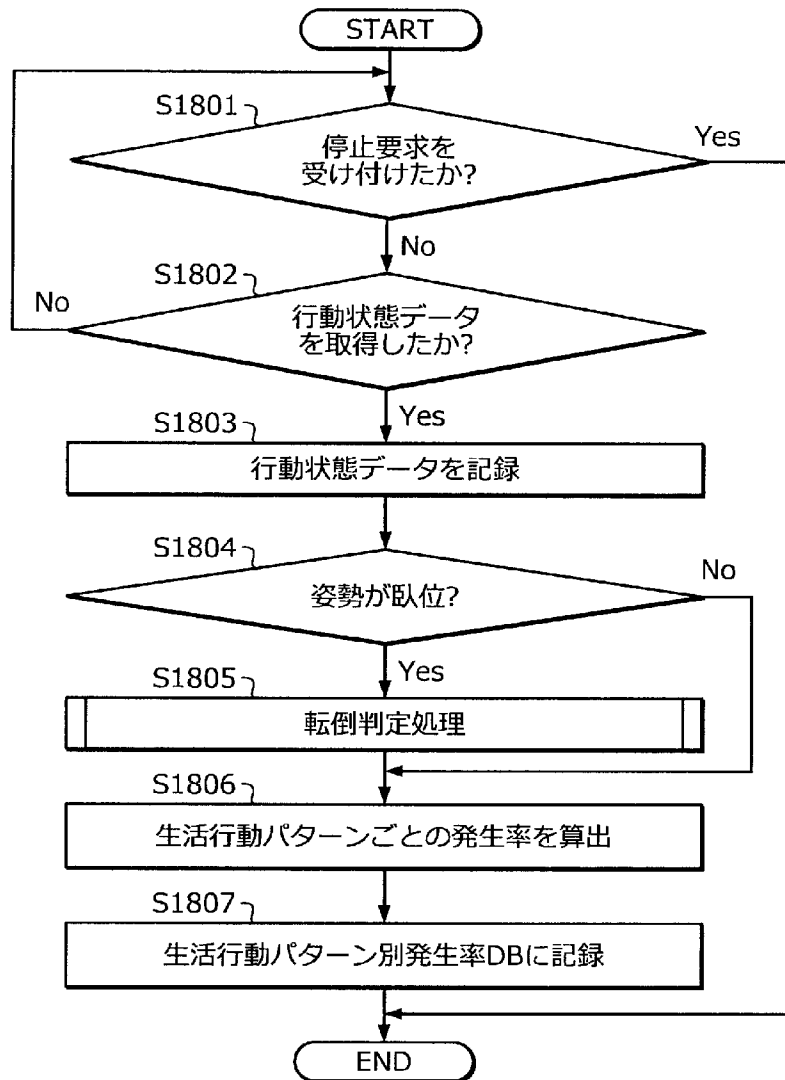
[図16]



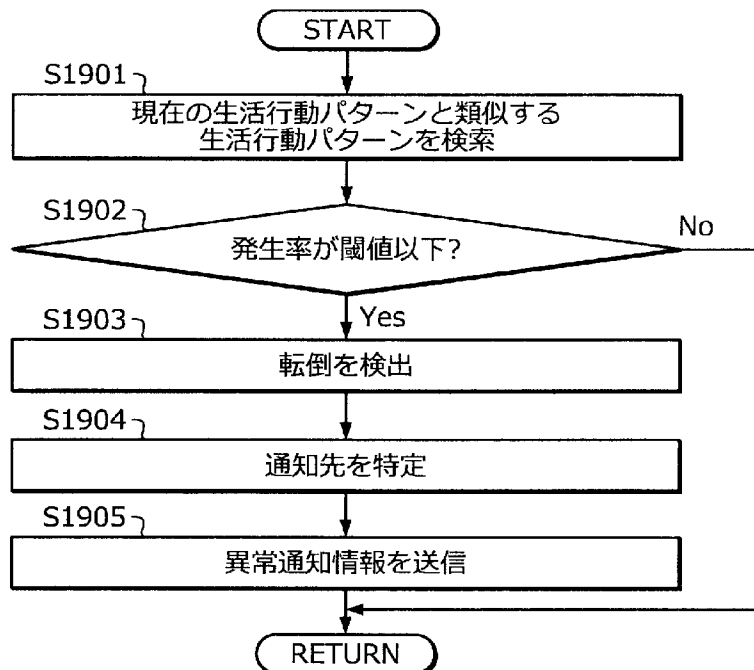
[図17]



[図18]



[図19]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/068910

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
G08B21/02(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G08B19/00-31/00, H04M1/00, 1/24-1/82, 99/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2012-003595 A (Secom Co., Ltd.), 05 January 2012 (05.01.2012), claims 1, 3; paragraphs [0024] to [0034]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-2, 13, 14 3-12
A	JP 2005-327134 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 November 2005 (24.11.2005), paragraphs [0021], [0027], [0047] (Family: none)	1-14
A	JP 2001-344675 A (Icom Inc.), 14 December 2001 (14.12.2001), paragraphs [0010], [0012]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 17 September 2015 (17.09.15)	Date of mailing of the international search report 06 October 2015 (06.10.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/068910

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-286971 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 24 December 2010 (24.12.2010), paragraphs [0026] to [0032]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G08B21/02(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G08B19/00-31/00, H04M1/00, 1/24-1/82, 99/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2012-003595 A（セコム株式会社）2012.01.05, [請求項1], [請求項3], 段落[0024]-[0034], 図1-3（ファミリーなし）	1-2, 13, 14 3-12
A	JP 2005-327134 A（松下電器産業株式会社）2005.11.24, 段落[0021], [0027], [0047]（ファミリーなし）	1-14
A	JP 2001-344675 A（アイコム株式会社）2001.12.14, 段落[0010], [0012], 図1-2（ファミリーなし）	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 17.09.2015	国際調査報告の発送日 06.10.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 吉村 伊佐雄 電話番号 03-3581-1101 内線 3526	5 G   4 2 3 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-286971 A (日本電信電話株式会社) 2010.12.24, 段落[0026]-[0032], 図1-3 (ファミリーなし)	1-14