

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6563076号
(P6563076)

(45) 発行日 令和1年8月21日(2019.8.21)

(24) 登録日 令和1年8月2日(2019.8.2)

(51) Int.Cl.		F I			
A 6 1 B	5/00	(2006.01)	A 6 1 B	5/00	1 0 2 C
A 6 1 B	5/16	(2006.01)	A 6 1 B	5/16	2 0 0
A 6 1 B	5/22	(2006.01)	A 6 1 B	5/22	1 0 0
A 6 1 B	5/11	(2006.01)	A 6 1 B	5/11	2 0 0

請求項の数 18 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2018-98018 (P2018-98018)	(73) 特許権者	000191076
(22) 出願日	平成30年5月22日 (2018.5.22)		日鉄ソリューションズ株式会社
(62) 分割の表示	特願2017-249241 (P2017-249241) の分割		東京都中央区新川2丁目20番15号
原出願日	平成29年12月26日 (2017.12.26)	(74) 代理人	100117857
(65) 公開番号	特開2019-115651 (P2019-115651A)		弁理士 南林 薫
(43) 公開日	令和1年7月18日 (2019.7.18)	(72) 発明者	吉尾 慶太
審査請求日	平成30年5月22日 (2018.5.22)		東京都中央区新川二丁目20番15号 新 日鉄住金ソリューションズ株式会社内
		審査官	永田 浩司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 体調管理装置、体調管理システム、体調管理方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザの体調を管理する体調管理装置であって、
前記ユーザの周囲の温度及び湿度を取得する環境情報取得手段と、
前記ユーザの位置を示す位置情報を取得する位置情報取得手段と、
複数の領域と、各領域で行なわれる作業毎に対する作業負荷と、を対応付けるマップ情報を参照し、前記位置情報取得手段が取得した前記位置情報に基づいて、ユーザの作業負荷を推定する負荷推定手段と、

前記温度及び湿度と、前記作業負荷と、に基づいて、前記ユーザの疲労度を推定する疲労度推定手段と、

前記疲労度推定手段により推定された疲労度に基づいて、第1の警告情報を出力するよう制御する出力制御手段と

を有することを特徴とする体調管理装置。

【請求項2】

前記第1の警告情報は、休憩を促す警告情報であることを特徴とする請求項1に記載の体調管理装置。

【請求項3】

前記ユーザの体調を示す体調情報を取得する体調情報取得手段をさらに有し、

前記疲労度推定手段は、さらに前記体調情報に基づいて、前記疲労度を推定することを特徴とする請求項1又は2に記載の体調管理装置。

【請求項 4】

前記疲労度推定手段により推定された前記疲労度を記憶手段に記録する記録手段をさらに有し、

前記出力制御手段は、前記疲労度が閾値以上となったタイミングで、前記第 1 の警告情報を出力するよう制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の体調管理装置。

【請求項 5】

前記疲労度から作業可能な残時間を特定する残時間特定手段をさらに有し、

前記出力制御手段は、前記残時間が閾値未満となったタイミングで、前記第 1 の警告情報を出力するよう制御することを特徴とする請求項 4 に記載の体調管理装置。

10

【請求項 6】

ユーザの加速度を検出する加速度センサから、加速度を示す加速度情報を取得する加速度取得手段をさらに有し、

前記負荷推定手段は、前記マップ情報において、前記位置情報に示される位置に対応した領域に対し、複数の作業負荷が対応付けられている場合に、前記加速度情報に基づいて、前記複数の作業負荷のうち一の作業負荷を、ユーザの作業負荷として推定することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の体調管理装置。

【請求項 7】

前記負荷推定手段は、前記マップ情報において、前記位置情報に示される位置に対応した領域に対し、複数の作業負荷が対応付けられている場合に、ユーザ操作に従い、前記複数の作業負荷のうち一の作業負荷を、ユーザの作業負荷として推定することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の体調管理装置。

20

【請求項 8】

前記出力制御手段は、ユーザが所持する携帯端末に前記第 1 の警告情報を送信することを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の体調管理装置。

【請求項 9】

前記マップ情報において、さらに各領域で行われる作業内容が各領域に対応付けられており、

前記マップ情報に基づいて、ユーザの作業内容を推定する作業内容推定手段を有し、

前記出力制御手段は、過去に体調悪化が報告された際の前記作業内容と前記温度及び湿度とを対応付けて記憶する過去事例情報を参照し、前記ユーザの作業内容と前記温度及び湿度とに基づいて、過去の事例に類似する旨の第 2 の警告情報を出力するよう制御することを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の体調管理装置。

30

【請求項 10】

前記第 1 の警告情報の送信後に、ユーザ操作に基づいて、前記ユーザが休憩中か否かを判定する休憩判定手段を更に有し、

前記出力制御手段は、前記第 1 の警告情報の送信後、一定時間ユーザ操作が行われなかった場合に、前記ユーザを管理する管理者が所持する情報処理装置に対し、第 3 の警告情報を送信するよう制御することを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の体調管理装置。

40

【請求項 11】

前記ユーザの位置情報に基づいて、前記ユーザが休憩中か否かを判定する休憩判定手段をさらに有し、

前記出力制御手段は、休憩中でないと判定された場合に、前記ユーザを管理する管理者が所持する情報処理装置に対し、第 4 の警告情報を送信するよう制御することを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の体調管理装置。

【請求項 12】

ユーザの加速度を検出する加速度センサから、加速度を示す加速度情報を取得する加速度取得手段と、

前記加速度情報に基づいて、前記ユーザが休憩中か否かを判定する休憩判定手段と

50

をさらに有し、

前記出力制御手段は、休憩中でないと判定された場合に、前記ユーザを管理する管理者が所持する情報処理装置に対し、第5の警告情報を送信するように制御することを特徴とする請求項1乃至8の何れか1項に記載の体調管理装置。

【請求項13】

前記出力制御手段は、休憩開始からの休憩時間が閾値未満の場合に、前記ユーザを管理する管理者が所持する情報処理装置に対し、第6の警告情報を送信するよう制御することを特徴とする請求項1乃至8の何れか1項に記載の体調管理装置。

【請求項14】

前記マップ情報をサーバ装置から受信する受信手段をさらに有し、

前記負荷推定手段は、前記受信手段が受信した前記マップ情報を参照することを特徴とする請求項1乃至13の何れか1項に記載の体調管理装置。

【請求項15】

ユーザの体調を管理する体調管理システムであって、

前記ユーザの周囲の温度及び湿度を取得する環境情報取得手段と、

前記ユーザの位置を示す位置情報を取得する位置情報取得手段と、

複数の領域と、各領域で行なわれる作業毎に対する作業負荷と、を対応付けるマップ情報を参照し、前記位置情報取得手段が取得した前記位置情報に基づいて、ユーザの作業負荷を推定する負荷推定手段と、

前記温度及び湿度と、前記作業負荷と、に基づいて、前記ユーザの疲労度を推定する疲労度推定手段と、

前記疲労度推定手段により推定された疲労度に基づいて、休憩を取る旨の第1の警告情報を出力するよう制御する出力制御手段と

を有することを特徴とする体調管理システム。

【請求項16】

ユーザの体調を管理する体調管理装置が実行する体調管理方法であって、

前記ユーザの周囲の温度及び湿度を取得する環境情報取得ステップと、

前記ユーザの位置を示す位置情報を取得する位置情報取得ステップと、

複数の領域と、各領域で行なわれる作業毎に対する作業負荷と、を対応付けるマップ情報を参照し、前記位置情報取得手段が取得した前記位置情報に基づいて、ユーザの作業負荷を推定する負荷推定ステップと、

前記温度及び湿度と、前記作業負荷と、に基づいて、前記ユーザの疲労度を推定する疲労度推定ステップと、

前記疲労度推定ステップにおいて推定された疲労度に基づいて、第1の警告情報を出力するよう制御する出力制御ステップと

を有することを特徴とする体調管理方法。

【請求項17】

ユーザの体調を管理する体調管理システムが実行する体調管理方法であって、

前記ユーザの周囲の温度及び湿度を取得する環境情報取得ステップと、

前記ユーザの位置を示す位置情報を取得する位置情報取得ステップと、

複数の領域と、各領域で行なわれる作業毎に対する作業負荷と、を対応付けるマップ情報を参照し、前記位置情報取得手段が取得した前記位置情報に基づいて、ユーザの作業負荷を推定する負荷推定ステップと、

前記温度及び湿度と、前記作業負荷と、に基づいて、前記ユーザの疲労度を推定する疲労度推定ステップと、

前記疲労度推定ステップにおいて推定された疲労度に基づいて、第1の警告情報を出力するよう制御する出力制御ステップと

を有することを特徴とする体調管理方法。

【請求項18】

コンピュータを、

10

20

30

40

50

ユーザの周囲の温度及び湿度を取得する環境情報取得手段と、
 前記ユーザの位置を示す位置情報を取得する位置情報取得手段と、
 複数の領域と、各領域で行なわれる作業毎に対する作業負荷と、を対応付けるマップ情報を参照し、前記位置情報取得手段が取得した前記位置情報に基づいて、ユーザの作業負荷を推定する負荷推定手段と、
 前記温度及び湿度と、前記作業負荷と、に基づいて、前記ユーザの疲労度を推定する疲労度推定手段と、
 前記疲労度推定手段により推定された疲労度に基づいて、第1の警告情報を出力するよう制御する出力制御手段と
 して機能させるためのプログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体調管理装置、体調管理システム、体調管理方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

熱中症は高温多湿な環境下で高負荷な労働作業や激しい運動などを継続的に行っている際に引き起こされやすいとされており、熱中症の予防が必要となる。従来、熱中症対策として、工場や製造所などの作業現場や屋内外での運動時において、特に夏場にはこまめな水分補給と休憩などが呼びかけられている。

20

【0003】

また、熱中症を予防することを目的として暑さ指数(WBGT)が提案されている。WBGTは、気温、湿度、日射などを考慮した指標として知られている。WBGTを基準に、日常生活や運動に関する指針が示され熱中症予防に利用されている。

【0004】

しかし、作業や運動に集中していると、水分補給や休憩を忘れてしまうことも少なくない。そこで、周りの環境状況と対象者の状態を検知して熱中症のリスクを算出し報知する仕組みが提案されている。特許文献1には、熱中症などのスポーツ事故を防止する目的で、複数の位置に設置された環境温度観測装置により得られたWBGTと、ユーザの体温、脈拍等の生体データと、に基づいて、ユーザに適宜警告を行う技術が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-334021号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1の技術では、環境温度観測装置が設置されていることが前提となっており、環境温度測定装置が設置されていない環境では利用することができないという問題があった。

40

【0007】

本発明はこのような問題点に鑑みなされたもので、環境温度測定装置が設置されていない環境においても、作業中のユーザの体調管理をサポートすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

そこで、本発明は、ユーザの体調を管理する体調管理装置であって、前記ユーザの周囲の温度及び湿度を取得する環境情報取得手段と、前記ユーザの位置を示す位置情報を取得する位置情報取得手段と、複数の領域と、各領域で行なわれる作業毎に対する作業負荷と、を対応付けるマップ情報を参照し、前記位置情報取得手段が取得した前記位置情報に基づいて、ユーザの作業負荷を推定する負荷推定手段と、前記疲労度推定手段により推定さ

50

れた疲労度に基づいて、第1の警告情報を出力するよう制御する出力制御手段とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、環境温度測定装置が設置されていない環境においても、作業中のユーザの体調管理をサポートすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、熱中症管理システムの全体構成図である。

【図2】図2は、管理サーバ装置のハードウェア構成図である。

【図3】図3は、マップ情報の一例を示す図である。

【図4】図4は、過去事例情報の一例を示す図である。

【図5】図5は、体調管理処理を示すフローチャートである。

【図6】図6は、体調管理処理を示すフローチャートである。

【図7】図7は、対応表の一例を示す図である。

【図8】図8は、疲労度及び残作業時間の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。

【0012】

図1は、本実施形態に係る熱中症管理システム100の全体構成図である。本実施形態においては、熱中症管理システム100が、複数の工場それぞれにおいて作業する作業者を対象ユーザとして熱中症管理を行う場合を例に説明する。熱中症管理システム100は、管理サーバ装置110と、作業者端末装置120と、加速度センサ130と、環境センサ140と、管理者端末装置150と、を有している。

【0013】

管理サーバ装置110は、各工場の作業者の熱中症管理に係る情報を管理する。作業者端末装置120、加速度センサ130及び環境センサ140は、作業者によって所持される。作業者端末装置120は、表示部と操作部が一体に設けられたタッチパネル121を有する携帯型の情報処理装置であり、本実施形態においては、スマートフォンとする。他の例としては、作業者端末装置120は、腕時計型の情報処理装置であってもよい。作業者端末装置120は、GPS機能を有しているものとする。

【0014】

加速度センサ130は、腕時計型で作業者は腕にはめて携帯するものとする。加速度センサ130は、作業者の加速度を検出する。環境センサ140は、小型のセンサであり、ユーザは例えばポケットに入れる等して携帯するものとする。環境センサ140は、ユーザの周囲の温度及び湿度を検知する。環境センサ140は例えば1～5分毎に検知を行い、検知する度に検知結果を管理サーバ装置110へ送信する。なお、加速度センサ130及び環境センサ140の形状は実施形態に限定されるものではない。加速度センサ130及び環境センサ140は一体に設けられてもよい。加速度センサ130は、作業者端末装置120と一体に設けられてもよい。

【0015】

管理者端末装置150は、管理者によって所持される。管理者端末装置150は、表示部151を有する情報処理装置であり、本実施形態においては、デスクトップ型のPCとする。他の例としては、管理者端末装置150は、作業者端末装置120と同様にタッチパネルを有するスマートフォンであってもよく、腕時計型の情報処理装置であってもよい。ここで、管理者とは、作業者を管理する者であり、例えば作業者の上長等が管理者となる。なお、熱中症管理システム100は、体調管理システムの一部であり、管理サーバ装置110は、体調管理装置の一部である。作業者端末装置120は、携帯端末の一部である。

10

20

30

40

50

【0016】

管理サーバ装置110、作業者端末装置120及び管理者端末装置150は、インターネット等のネットワークを介して通信を行う。加速度センサ130及び環境センサ140は、Bluetooth(登録商標)等の近距離無線通信を介して作業者端末装置120と通信を行う。

【0017】

図2は、管理サーバ装置110のハードウェア構成図である。管理サーバ装置110は、CPU201と、ROM202と、RAM203と、HDD204と、表示部205と、入力部206と、通信部207とを有している。CPU201は、ROM202に記憶された制御プログラムを読み出して各種処理を実行する。RAM203は、CPU201の主メモリ、ワークエリア等の一時記憶領域として用いられる。HDD204は、各種データや各種プログラム等を記憶する。表示部205は、各種情報を表示する。入力部206は、キーボードやマウスを有し、ユーザによる各種操作を受け付ける。通信部207は、ネットワークを介して外部装置との通信処理を行う。

10

【0018】

なお、後述する管理サーバ装置110の機能や処理は、CPU201がROM202又はHDD204に格納されているプログラムを読み出し、このプログラムを実行することにより実現されるものである。また、他の例としては、CPU201は、ROM202等に替えて、SDカード等の記録媒体に格納されているプログラムを読み出してもよい。また、他の例としては、管理サーバ装置110の機能や処理の少なくとも一部は、例えば複数のCPU、RAM、ROM、及びストレージを協働させることにより実現してもよい。また、他の例としては、管理サーバ装置110の機能や処理の少なくとも一部は、ハードウェア回路を用いて実現してもよい。

20

【0019】

作業者端末装置120及び管理者端末装置150のハードウェア構成は、図2を参照しつつ説明した管理サーバ装置110のハードウェア構成とほぼ同様である。但し、作業者端末装置120及び管理者端末装置150は、HDD204を備えなくともよい。

【0020】

図3は、マップ情報300の一例を示す図である。マップ情報300は、管理サーバ装置110のHDD204等の記憶部に格納されている。マップ情報300において、複数のエリア(領域)それぞれに対し、作業内容と、作業負荷と、が対応付けられている。例えば、A工場に対しては、作業内容「荷積み」と作業負荷「大」とが対応付けられている。各エリアに対し作業内容が定められているものとする。作業負荷は、「大」、「中」、「小」の3段階の値をとるものとする。また、同一エリアにおいて複数の作業が行われる場合がある。この場合には、1つの工場に対し、各作業内容に対する作業負荷が対応付けられている。例えば、C工場に対しては、「荷積み」と「検査」の2つの作業内容とそれぞれの作業負荷とが対応付けられている。

30

【0021】

図4は、過去事例情報400の一例を示す図である。過去事例情報400は、HDD204等の記憶部に格納されている。過去事例情報400は、過去に熱中症が発症した際に発症者が行っていた作業内容と、そのときの環境情報等と、を過去事例として記録する。過去事例情報400は、具体的には、事例Noと、作業内容と、WBGTと、作業時間と、作業者IDと、エリアとを対応付ける情報である。事例Noは、事例を識別する情報である。作業内容は、発症までに行った作業内容である。WBGTは、発症時のWBGTの値である。作業時間は、作業の継続時間である。作業者IDは発症した作業者の識別情報である。エリアは、発症したエリアの識別情報である。なお、過去事例情報400は、熱中症の発症が報告される度に、管理者又は作業者によるユーザ操作に応じて、管理サーバ装置110に適宜蓄積されていくものとする。

40

【0022】

図5及び図6は、管理サーバ装置110による体調管理処理を示すフローチャートであ

50

る。S500において、管理サーバ装置110のCPU201は、作業者端末装置120から作業開始報告を受信したか否かを判定する。なお、作業者は、作業開始時に、作業者端末装置120のタッチパネル121に表示された作業開始のアイコンを選択する等、作業開始のためのユーザ操作を行う。作業者端末装置120は、作業開始のためのユーザ操作を受け付けると、作業開始報告を管理サーバ装置110に送信するものとする。CPU201は、作業開始報告を受信するまで待機し、作業開始報告を受け付けた場合には(S500でYES)、処理をS501へ進める。以下、管理サーバ装置110は、作業監視処理としてS501～S514の処理を行う。

【0023】

S501において、CPU201は、環境センサ140により検知された温度及び湿度を示す情報を環境情報として、作業者端末装置120を介して環境センサ140から受信する。本処理は、環境情報取得処理の一例である。次に、S502において、CPU201は、環境情報に基づいて、WBGTを特定する。具体的には、CPU201は、図7に示す対応表700を用いることで、温度及び湿度からWBGTを求めることができる。対応表700については、以下の文献を参照することができる。

「日常生活における熱中症予防指針」Ver1.2008.4 日本生気象学会

【0024】

次に、S503において、CPU201は、作業者端末装置120から作業者の位置を示す位置情報を取得する。本処理は、位置情報取得処理の一例である。次に、S504において、CPU201は、図3に示すマップ情報に基づいて、作業者の作業内容及び作業負荷を推定する。具体的には、CPU201は、S503において取得した位置情報に示される位置を含むエリアをマップ情報300において特定し、特定したエリアに対応付けられている作業内容及び作業負荷を、作業者の作業内容及び作業負荷として推定する。なお、特定したエリアに複数の作業内容が対応付けられている場合には、CPU201は、作業者端末装置120に複数の作業内容を示す情報を送信する。作業者端末装置120は、複数の作業内容を示す情報を受信すると、複数の作業内容を表示し、ユーザから1つの作業内容の選択を受け付け、選択された作業内容を示す情報を管理サーバ装置110へ送信する。管理サーバ装置110は、選択された作業内容を示す情報を作業者端末装置120から受信すると、受信した情報に従い、1つの作業内容とこれに対応する作業負荷を、作業者の作業内容及び作業負荷として推定する。本処理は、作業内容推定処理及び負荷推定処理の一例である。このように、熱中症管理システム100においては、生体センサを用いることなく、作業者の位置情報とマップ情報とに基づいて、作業者の作業負荷を推定し、環境情報と作業負荷とに基づいて、作業者の疲労度を推定し、作業者の体調管理を行うことができる。

【0025】

また、他の例としては、CPU201は、加速度センサ130において検知された加速度を示す加速度情報を作業者端末装置120を介して加速度センサ130から受信し、加速度情報に基づいて、1つの作業内容とこれに対応する作業負荷を、作業者の作業内容及び作業負荷として特定してもよい。例えば、図3に示すC工場の例のように作業負荷が異なる複数の作業内容が対応付けられているとする。この場合には、CPU201は、加速度情報に示される加速度が予め定められた閾値以上の場合には、作業負荷「大」に対応する「荷積み」を作業者の作業内容として特定する。また、CPU201は、閾値未満の場合には作業負荷「中」に対応する「検査」を作業者の作業内容として特定する。なお、加速度情報を受信する処理は、加速度取得処理の一例である。このように、熱中症管理システム100は、加速度センサによる加速度情報に基づいて作業内容及び作業負荷を推定し、環境情報と作業負荷とに基づいて、作業者の疲労度を推定し、作業者の体調管理を行うことができる。

【0026】

次に、S505において、CPU201は、作業者端末装置120から作業者の体調を

10

20

30

40

50

示す体調情報を受信する。なお、作業者が作業端末装置120において、体調として「良い」、「普通」、「悪い」の3段階の何れかを選択すると、作業端末装置120は、選択された体調の値を体調情報として管理サーバ装置110へ送信するものとする。本処理は、体調情報取得処理の一例である。次に、S506において、CPU201は、S504において推定した作業負荷及びS505において取得した体調に基づいて、S502において求めたWBGTの値を補正する。CPU201は、例えば、作業負荷が「大」の場合には、WBGTに一定の値を加算する。また、CPU201は、体調が「悪い」の場合には、WBGTに一定の値を加算する。

【0027】

次に、S507において、CPU201は、補正後のWBGTの値を記憶部に記録する。次に、S508において、CPU201は、得られたWBGTを作業端末装置120に送信する。作業端末装置120は、WBGTを受信すると、これをタッチパネル121に表示するよう制御する。これにより、作業者は、作業中常にWBGTを確認することができるようになる。

10

【0028】

次に、S509において、CPU201は、過去事例情報400を参照し、今回得られたWBGTと、S504において推定した作業内容が、熱中症を発症した過去事例に類似するか否かを判定する。CPU201は、過去事例に類似すると判定した場合には(S509でYES)、処理をS510へ進める。CPU201は、過去事例に類似しないと判定した場合には(S509でNO)、処理をS511へ進める。

20

【0029】

CPU201は、作業内容が同一で、かつ今回得られたWBGTが過去事例のWBGTを基準とした範囲に含まれる場合に、類似すると判定するものとする。なお、類似するか否かの判定条件は、作業内容及びWBGTの値により定まるものであればよく、具体的な内容は実施形態に限定されるものではない。また、他の例としては、CPU201は、作業時間を加味して類似するか否かを判定してもよい。また他の例としては、CPU201は、作業者IDを参照し、同一人物か否かを加味して類似するか否かを判定してもよい。また他の例としては、CPU201は、エリアを参照し、エリアが同一か否かを加味して類似するか否かを判定してもよい。

【0030】

次に、S510において、CPU201は、過去事例に類似する旨を作業者に通知するための警告情報を作業端末装置120へ送信する。なお、作業端末装置120は、警告情報を受信すると、警告情報をタッチパネル121に表示する。これにより、作業者は、予め熱中症になる可能性が高いことを把握することができる。

30

【0031】

次に、S511において、CPU201は、(式1)に示すように、作業者に対しこれまでに蓄積されたWBGTと、作業時間とに基づいて、疲労度を算出する。なお、関数fは任意に設定することができる。本処理は、疲労度推定処理の一例である。

$$\text{疲労度}(D) = f(\text{WBGT}, \text{作業時間}) \quad \dots (\text{式}1)$$

40

【0032】

次に、S512において、CPU201は、疲労度に基づいて残作業時間を特定する。ここで、残作業時間とは、熱中症予防の観点で作業者が作業可能な残時間である。図8は、疲労度及び残作業時間の説明図である。図8に示すグラフの横軸は時間T、縦軸は疲労度を示している。疲労度 d_x は、熱中症発症の可能性が高い危険値とする。実測の疲労度が時刻 t_1 まで直線801のように増加していたものとする。この場合、CPU201は、直線801を外挿することにより、疲労度が危険値 d_x になる時刻 t_x を推定する。さらに、時間が経過し、時刻 t_2 の時点では、直線801から直線802のように、直線の傾きが変わる場合がある。例えば、天候が変わった場合、場所移動により環境が変わった場合、作業内容(作業負荷)が変更になった場合、ユーザの体調が変化した場合等である。

50

このような場合には、CPU201は、直線802を外挿することにより、時刻 t_x を推定する。CPU201は、危険値 d_x になる時刻 t_x と処理時点の時刻の間の時間 T_R を残作業時間として算出する。なお、図7においては説明の便宜上疲労度の変化を直線で示したが、疲労度の変化は直線になるとは限らない。S512の処理は、残時間特定処理の一例である。

【0033】

図5に戻り、S512の処理の後、S513において、CPU201は、残作業時間が予め定められた閾値未満が否かを判定する。CPU201は、残作業時間が閾値未満の場合には(S513でYES)、処理をS514へ進める。CPU201は、残作業時間が閾値以上の場合には(S513でNO)、処理をS501へ進める。このように、CPU201は、S501~S513の処理をループ処理として繰り返すが、S510の処理は一度だけ行い、二度目以降は省略するものとする。すなわち、CPU201は、類似の警告情報は1回のみ送信するよう制御する。S514において、CPU201は、休憩を取るよう指示する警告情報を作業端末装置120へ送信する。本処理は、出力制御処理の一例である。作業端末装置120は、警告情報を受信すると、これをタッチパネル121に表示するよう制御する。なお、作業端末装置120は不図示のスピーカを備え、作業端末装置120は、警告情報を受信した場合に、さらに警告音を出力することとしてもよい。

10

【0034】

なお、S513における閾値は、例えば0分や5分等、疲労度が危険値 d_x に到達する時間またはその直前の時間に設定されるものとし、管理者サーバ装置110は、休憩を通知する警告情報を送信するものとする。そして、作業端末120は、例えば「休憩を取って下さい」といった警告情報を表示するものとする。また、他の例としては、S513における閾値は、例えば30分等、疲労度が危険値 d_x に到達するよりも一定期間前の時間に設定されてもよい。これにより、管理サーバ装置110は、疲労度が危険値 d_x に到達するよりも一定期間前に警告情報を送信することができる。この場合には、作業端末120は、例えば、「休憩まであと30分です。」というように休憩開始までの時間を通知する警告情報を表示してもよい。

20

【0035】

続いて、管理サーバ装置110は休憩監視処理を行う。まず、図6に示すS600において、管理サーバ装置110のCPU201は、作業端末装置120から休憩開始報告を受信したか否かを判定する。作業者は、作業を中断し休憩を取る際に、タッチパネル121に表示された休憩開始のアイコンを選択する等、休憩開始のためのユーザ操作を行う。作業端末装置120は、休憩開始のためのユーザ操作を受け付けると、休憩開始報告を管理サーバ装置110に送信するものとする。CPU201は、休憩開始報告を受信した場合には(S600でYES)、処理をS604へ進める。CPU201は、休憩開始報告を受信しなかった場合には(S600でNO)、処理をS601へ進める。なお、S600の処理は、休憩中か否かを判定する休憩判定処理の一例である。

30

【0036】

S601において、CPU201は、S514において警告情報を送信してから、予め設定された一定時間が経過したか否かを判定する。CPU201は、一定時間が経過した場合には(S601でYES)、処理をS602へ進める。CPU201は、一定時間が経過していない場合には(S601でNO)、処理をS600へ進める。

40

【0037】

S602において、CPU201は、作業者が作業を継続している旨を示す警告情報を管理者端末装置150へ送信する。本処理は、休憩を取る旨の第1の警告情報の送信後一定時間ユーザ操作が行われなかった場合に、第3の警告情報を送信するよう制御する出力制御処理の一例である。管理者端末装置150は、警告情報を受信すると、作業者を示す警告情報を表示部151に表示する。これにより、管理者は、作業者が休憩を取らずに作業を継続していることを把握することができる。これにより、作業者だけでなく、管理者

50

も、作業者の休憩の取得状況を把握することができる。CPU201は、S602の処理の後処理をS603へ進める。S603において、CPU201は、作業者端末装置120から休憩開始報告を受信したか否かを判定する。CPU201は、休憩開始報告を受信した場合には(S603でYES)、処理をS604へ進める。CPU201は、休憩開始報告を受信しなかった場合には(S603でNO)、処理をS601へ進める。

【0038】

S604において、CPU201は、適切に休憩が取られているか否かを判定する。具体的には、CPU201は、加速度センサ130から受信した加速度情報に基づいて、加速度が閾値未満の場合には休憩が適切と判定し、加速度が閾値以上の場合には休憩が適切でないとして判定する。また、CPU201は、作業者の位置情報に基づいて、位置情報が作業エリアから休憩エリアに移動している場合には休憩が適切と判定し、移動がない場合には休憩が適切でないとして判定する。さらに、他の例としては、作業者が不図示の脈拍センサを装着し、管理サーバ装置110が作業者の脈拍情報を取得可能な場合には、さらに脈拍情報に基づいて、休憩が適切か否かを判定してもよい。CPU201は、休憩が適切と判定した場合には(S604でYES)、処理をS606へ進める。CPU201は、休憩が適切でないとして判定した場合には(S604でNO)、処理をS605へ進める。

10

【0039】

S605において、CPU201は、適切な休憩を促す警告情報を作業者端末装置120へ送信する。作業者端末装置120は、警告情報を受信すると、警告情報をタッチパネル121に表示する。これにより、作業者に適切な休憩を取るよう促すことができる。この場合も、作業者端末装置120は、不図示のスピーカから警告音を出力してもよい。次に、S606において、CPU201は、作業者端末装置120から休憩終了報告を受信したか否かを判定する。作業者は、休憩を終了する際に、タッチパネル121に表示された休憩終了のアイコンを選択する等、休憩終了のためのユーザ操作を行う。作業者端末装置120は、休憩終了のためのユーザ操作を受け付けると、休憩終了報告を管理サーバ装置110に送信するものとする。CPU201は、休憩終了報告を受信した場合には(S606でYES)、処理をS607へ進める。CPU201は、休憩終了報告を受信しなかった場合には(S606でNO)、処理をS604へ進める。

20

【0040】

S607において、CPU201は、休憩開始からの休憩時間が予め定められた閾値未満か否かを判定する。CPU201は、休憩時間が閾値未満の場合には(S607でYES)、処理をS608へ進める。CPU201は、休憩時間が閾値以上の場合には(S607でNO)、処理を終了する。S608において、CPU201は、休憩時間が足りない旨の警告情報を作業者端末装置120へ送信する。作業者端末装置120は、警告情報を受信すると、警告情報をタッチパネル121に表示する。これにより、作業者に休憩時間が短い旨を知らせることができる。

30

【0041】

以上のように、本実施形態の熱中症管理システム100においては、ユーザとなる作業者は、作業者端末装置120、加速度センサ130及び環境センサ140というように小型の機器を携帯するだけでよく、ユーザの作業時や運動時の邪魔になり難い。また、ユーザが環境センサ140を携帯することで、環境センサが設置されていない環境においてもユーザの体調管理を行うことができる。管理サーバ装置110は、作業時に適切に休憩が取られているか否かを管理するだけでなく、休憩が適切に取られているか否かも管理することができる。このように、環境温度測定装置が設置されていない環境においても、作業中のユーザに対し、休憩を取る旨を適切なタイミングで警告することができる。また、警告に係る処理負荷を軽減することができる。すなわち、本実施形態の熱中症管理システム100は、作業中のユーザの体調管理をサポートすることができる。

40

【0042】

なお、第1の変形例としては、本実施形態においては、体調管理システムの一例として熱中症管理システムについて説明したが、体調管理システムは、体調を管理するものであ

50

ればよく、管理対象は熱中症に限定されるものではない。体調管理システムは、作業中のユーザに対し、熱中症に限らず、単なる疲労等の体調悪化を監視し、適宜警告情報を出力するものであればよい。またここで、作業は、労働やスポーツなど体を動かす作業を含むものとする。

【0043】

また、第2の変形例としては、作業者端末装置120が管理サーバ装置110の処理の一部又は全部を行ってもよい。なお、この場合、管理サーバ装置110は、マップ情報については、管理サーバ装置110が管理しており、作業者端末装置120は、マップ情報を体調管理処理の実行前に管理サーバ装置110から受信し、自装置の記憶部に格納しておくものとする。

10

【0044】

<その他の実施形態>

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給する。そして、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

【0045】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

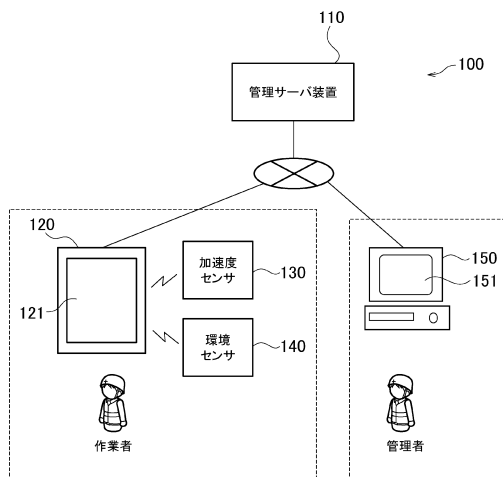
20

【符号の説明】

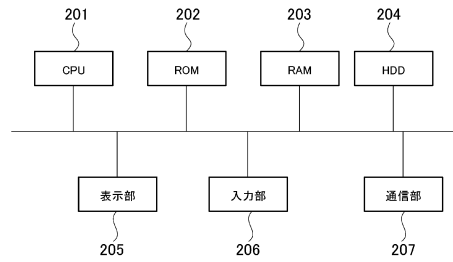
【0046】

- 100 熱中症管理システム
- 110 管理サーバ装置
- 120 作業者端末
- 130 加速度センサ
- 140 環境センサ
- 150 管理者端末装置

【図1】



【図2】



【図3】

300

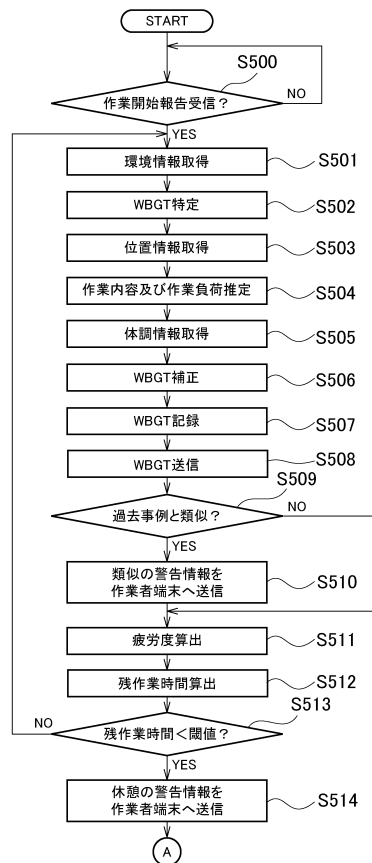
エリア	作業内容	作業負荷
A工場	荷積み	大
B工場	検査	中
C工場	荷積み	大
	検査	中
⋮	⋮	⋮

【図4】

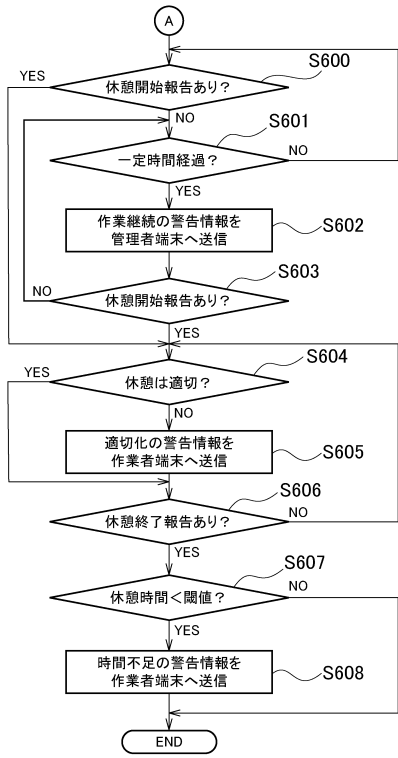
400

事例No	作業内容	WBGT	作業時間	作業者ID	エリア
001	荷積み	20°C	2h	U001	A工場
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図5】



【図6】

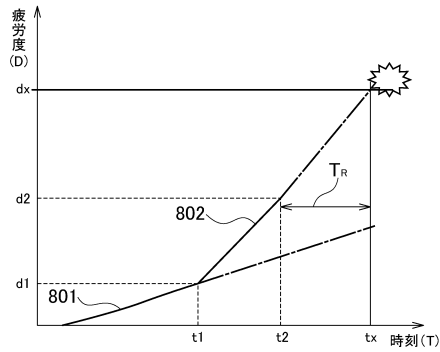


【図7】

700

		相对温度 (%)																
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
気温 (°C) (乾球温度)	40	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	39	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	38	28	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42
	37	27	28	29	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41
	36	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39	39
	35	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	38	38
	34	25	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	37
	33	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33	34	35	35	36
	32	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	31	32	33	34	34	35
	31	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	30	31	32	33	33	34
	30	21	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	29	30	31	32	32	33
	29	21	21	22	23	24	24	25	26	26	27	28	29	29	30	31	31	32
	28	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	30	31
	27	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	29	29	30
	26	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29
	25	18	18	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28
24	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	
23	16	17	17	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	
22	15	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25	
21	15	15	16	16	17	17	18	19	19	20	20	21	21	22	23	23	24	

【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2016-116743(JP,A)
特開2013-240467(JP,A)
米国特許出願公開第2017/0238868(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	5 / 0 0
A 6 1 B	5 / 1 1
A 6 1 B	5 / 1 6
A 6 1 B	5 / 2 2

专利名称(译)	物理状态管理装置，物理状态管理系统，物理状态管理方法和程序		
公开(公告)号	JP6563076B2	公开(公告)日	2019-08-21
申请号	JP2018098018	申请日	2018-05-22
[标]发明人	吉尾慶太		
发明人	吉尾 慶太		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/16 A61B5/22 A61B5/11		
FI分类号	A61B5/00.102.C A61B5/16.200 A61B5/22.100 A61B5/11.200 G08B21/02 G08B25/04.K		
F-TERM分类号	4C038/PP01 4C038/VA04 4C038/VA18 4C038/VB12 4C038/VB31 4C117/XA05 4C117/XB04 4C117/XE26 4C117/XE54 4C117/XE76 4C117/XF12 4C117/XF13 4C117/XG03 4C117/XG06 4C117/XH16 4C117/XJ12 4C117/XJ13 4C117/XJ42 4C117/XJ46 4C117/XJ48 4C117/XL01 4C117/XM01 4C117/XM04 4C117/XP12 4C117/XR02 5C086/AA06 5C086/AA09 5C086/AA22 5C086/BA20 5C086/CB01 5C086/CB07 5C086/FA01 5C086/FA11 5C087/AA02 5C087/AA03 5C087/AA07 5C087/AA44 5C087/BB20 5C087/DD03 5C087/DD27 5C087/EE18 5C087/FF01 5C087/FF02 5C087/FF04 5C087/GG09 5C087/GG66 5C087/GG70 5C087/GG84		
审查员(译)	永田浩二		
其他公开文献	JP2019115651A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是即使在没有安装环境温度测量装置的环境中警告正在适当时间工作的用户休息。一种用于管理用户身体状况的身体状况管理装置，包括：环境信息获取装置，用于获取用户周围的环境信息；位置信息获取装置，用于获取指示用户位置的位置信息；负载估计装置，用于基于由位置信息获取装置获取的位置信息，参考将每个区域中要执行的区域和工作负载相关联的地图信息，环境信息，以及用于估计用户的工作负荷。并且输出控制装置用于基于疲劳程度估计装置控制输出第一警告信息，该疲劳程度估计装置用于基于工作负荷估计用户的疲劳程度，以及为疲劳程度估计装置估计的疲劳程度。同门。[选中图]图5

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6563076号 (P6563076)
(45) 発行日 令和1年8月21日(2019.8.21)	(24) 登録日 令和1年8月2日(2019.8.2)	
(51) Int. Cl. A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/16 (2006.01) A61B 5/22 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)	F 1 A61B 5/00 1 02 C A61B 5/16 2 00 A61B 5/22 1 00 A61B 5/11 2 00	請求項の数 18 (全 14 頁)
(21) 出願番号 特願2018-98018(P2018-98018)	(73) 特許権者 000191076 日鉄ソリューションズ株式会社 東京都中央区新川2丁目2番15号	
(22) 出願日 平成30年5月22日(2018.5.22)	(74) 代理人 100117857 弁理士 南林 薫	
(62) 分割の表示 特願2017-249241(P2017-249241)の分割	(72) 発明者 吉尾 慶太 東京都中央区新川二丁目2番15号 新日鉄住金ソリューションズ株式会社内	
原出願日 平成29年12月28日(2017.12.28)	審査請求日 平成30年5月22日(2018.5.22)	審査官 永田 浩司
(65) 公開番号 特開2019-115651(P2019-115651A)		最終頁に続く
(43) 公開日 令和1年7月18日(2019.7.18)		
(54) 【発明の名称】 体調管理装置、体調管理システム、体調管理方法及びプログラム		