

(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2019-180700

(P2019-180700A)

(43) 公開日 令和1年10月24日(2019.10.24)

|                               |              |                   |
|-------------------------------|--------------|-------------------|
| (51) Int.Cl.                  | F I          | テーマコード (参考)       |
| <b>A 6 1 B 5/00 (2006.01)</b> | A 6 1 B 5/00 | 1 O 2 A 4 C 1 1 7 |
| <b>A 6 1 B 5/01 (2006.01)</b> | A 6 1 B 5/01 | 1 O O             |

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2018-74189 (P2018-74189)  
 (22) 出願日 平成30年4月6日 (2018.4.6)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. B l u - r a y

(71) 出願人 000107619  
 スターライト工業株式会社  
 大阪府大阪市旭区大宮4丁目23番7号  
 (74) 代理人 100074561  
 弁理士 柳野 隆生  
 (74) 代理人 100177264  
 弁理士 柳野 嘉秀  
 (74) 代理人 100124925  
 弁理士 森岡 則夫  
 (74) 代理人 100141874  
 弁理士 関口 久由  
 (74) 代理人 100166958  
 弁理士 堀 喜代造

最終頁に続く

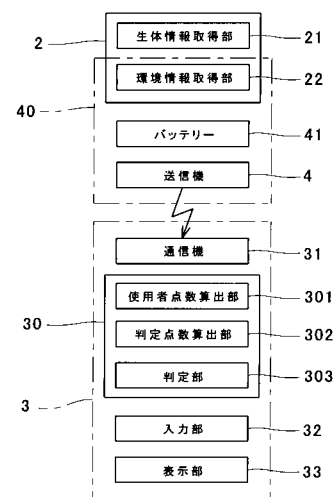
(54) 【発明の名称】 熱中症危険度算出システム、熱中症危険度算出プログラム、コンピュータ読み取り可能な記録媒体、及び、熱中症危険度算出方法

## (57) 【要約】

【課題】熱中症の危険性判断を行う際に、適切に熱中症の危険度を算出することが可能となる、熱中症危険度算出システム、熱中症危険度算出プログラム、コンピュータ読み取り可能な記録媒体、及び、熱中症危険度算出方法を提供する。

【解決手段】熱中症危険度算出システムは、ヘルメット6で測定したユーザーUの生体情報を取得する生体情報取得部21と、周囲の環境情報を取得する環境情報取得部22と、生体／環境情報に基づいて、使用者点数を算出する使用者点数算出部301と、使用者点数と経過時間毎に設定された時間係数とから算出される値の累積により、判定点数を算出する判定点数算出部302と、を備え、使用者点数算出部301は、生体／環境情報の値が予め設定した設定値から遠いほど使用者点数を高く算出し、時間係数は経過時間が過去に遡るほど小さくなるように設定される。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

使用者が身に着けているウェアラブル機器で測定した前記使用者の生体情報を、所定の計測時間毎に取得する生体情報取得部と、

前記使用者の周囲の環境情報を、前記計測時間毎に取得する環境情報取得部と、

前記生体情報及び／又は前記環境情報に基づいて、使用者点数を前記計測時間毎に算出する、使用者点数算出部と、

前記使用者点数と、現在から過去に遡った経過時間毎に設定された時間係数と、から算出される値の累積により、判定点数を前記計測時間毎に算出する、判定点数算出部と、を備える、熱中症危険度算出システムであって、

前記使用者点数算出部は、前記生体情報及び／又は前記環境情報の値が、予め設定した設定値から遠いほど、前記使用者点数を高く算出し、

前記判定点数算出部において用いられる前記時間係数は、前記経過時間が過去に遡るほど小さくなるように設定される、熱中症危険度算出システム。

## 【請求項 2】

前記環境情報取得部は、前記使用者の周囲の気温と湿度とに基づいて前記環境情報を算出する、請求項 1 に記載の熱中症危険度算出システム。

## 【請求項 3】

前記生体情報取得部は、前記ウェアラブル機器で測定した前記使用者の体温を前記生体情報として取得する、請求項 1 又は請求項 2 に記載の熱中症危険度算出システム。

## 【請求項 4】

前記ウェアラブル機器は使用者が頭に装着するヘルメットに備えられ、

前記生体情報取得部は、前記ウェアラブル機器で測定した前記使用者の額の皮膚接触温度を前記生体情報として取得する、請求項 1 又は請求項 2 に記載の熱中症危険度算出システム。

## 【請求項 5】

前記判定点数算出部において用いられる前記時間係数は、前記経過時間が所定時間を超えると 0 になるように設定される、請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の熱中症危険度算出システム。

## 【請求項 6】

前記計測時間が 1 分以上 10 分以下に設定される、請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載の熱中症危険度算出システム。

## 【請求項 7】

前記判定点数が予め設定した閾値を超えている否かを判定する判定部を備える、請求項 1 から請求項 6 の何れか 1 項に記載の熱中症危険度算出システム。

## 【請求項 8】

前記判定点数、及び／又は、前記判定部における判定結果を表示する表示部を備える、請求項 7 に記載の熱中症危険度算出システム。

## 【請求項 9】

前記表示部は、前記判定点数を表示する場合に前記判定点数を棒グラフで表示する、請求項 8 に記載の熱中症危険度算出システム。

## 【請求項 10】

前記表示部は、複数の前記使用者の前記生体情報及び／又は前記環境情報に基づいて、複数の前記使用者別に、前記判定点数を前記計測時間毎に表示する、請求項 8 又は請求項 9 に記載の熱中症危険度算出システム。

## 【請求項 11】

前記表示部は、複数の使用日における前記使用者の前記生体情報及び／又は前記環境情報に基づいて、複数の使用日別に、前記判定点数を前記計測時間毎に表示する、請求項 8 から請求項 10 の何れか 1 項に記載の熱中症危険度算出システム。

## 【請求項 12】

前記表示部は、前記使用者を管理する管理者の情報機器端末であり、  
前記判定点数、及び／又は、前記判定部における判定結果がサーバーに記録され、  
管理者が前記情報機器端末と前記サーバーとを接続することにより、前記情報機器端末が前記判定点数、及び／又は、前記判定部における判定結果を表示する、請求項 8 から請求項 11 の何れか 1 項に記載の熱中症危険度算出システム。

【請求項 13】

前記判定点数が前記閾値を超えていると前記判定部が判定した判定結果を、前記使用者を管理する管理者の情報機器端末に送信する、送信部を備える、請求項 8 から請求項 12 の何れか 1 項に記載の熱中症危険度算出システム。

【請求項 14】

コンピュータを請求項 1 から請求項 13 の何れか 1 項に記載の熱中症危険度算出システムとして機能させる、熱中症危険度算出プログラム。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の熱中症危険度算出プログラムを記録した、コンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 16】

使用者が身に着けているウェアラブル機器で測定した前記使用者の生体情報を、所定の計測時間毎に取得する生体情報取得工程と、

前記使用者の周囲の環境情報を、前記計測時間毎に取得する環境情報取得工程と、

前記生体情報及び／又は前記環境情報に基づいて、使用者点数を前記計測時間毎に算出する、使用者点数算出工程と、

前記使用者点数と、現在から過去に遡った経過時間毎に設定された時間係数と、から算出される値の累積により、判定点数を前記計測時間毎に算出する、判定点数算出工程と、を備える、熱中症危険度判定方法であって、

前記使用者点数算出工程では、前記生体情報及び／又は前記環境情報の値が、予め設定した設定値から遠いほど、前記使用者点数を高く算出し、

前記判定点数算出工程において用いられる前記時間係数は、経過時間が過去に遡るほど小さくなるように設定される、熱中症危険度算出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザーの生体情報及び環境情報を検出する各種センサの検出データに基づいて、ユーザーが熱中症となる危険度を算出するための、熱中症危険度算出システム、熱中症危険度算出プログラム、コンピュータ読み取り可能な記録媒体、及び、熱中症危険度算出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、作業等の対象者が熱中症になる危険性を低減するために、対象者の体温等の情報を取得し、取得した情報に基づいて熱中症の危険性を判断するシステムが提案されている（例えば、特許文献 1 を参照）。熱中症の危険性判断については、過去数時間分における情報の累積値を用いる手法が知られている。例えば特許文献 1 には、現時点から遡った直近の一定長さの算出期間についての使用者の運動強度の寄与を算出した活動量と、周囲の温度等を取得した環境情報と、に基づいて、使用者が熱中症となるリスクを表すリスク指標を求める技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012-210233 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述の従来技術では、所定の算出時間内における直近の過去の情報と、同じく所定の算出時間内において時間が経過した情報と、が同じ重要度で判断されていた。例えば、気温の累積値を用いて熱中症の危険性判断を行うケースにおいて、気温の累積値が同じ場合は、気温が上昇中であっても下降中であっても、同程度の危険性と判断していた。このため、気温が上昇中の場合のように、気温が一定の場合と比べて熱中症のリスクが高くなるケースにおいて、危険性を過少に評価してしまう可能性があった。逆に、気温が下降中の場合のように、気温が一定の場合と比べて熱中症のリスクが低くなるケースにおいて、危険性を過大に評価してしまう可能性があった。

10

【0005】

本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、熱中症の危険性判断を行う際に、適切に熱中症の危険度を算出することが可能となる、熱中症危険度算出システム、熱中症危険度算出プログラム、コンピュータ読み取り可能な記録媒体、及び、熱中症危険度算出方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、前述の課題解決のために、以下の熱中症危険度算出システムを構成した。

【0007】

(1) 使用者が身に着けているウェアラブル機器で測定した前記使用者の生体情報を、所定の計測時間毎に取得する生体情報取得部と、前記使用者の周囲の環境情報を、前記計測時間毎に取得する環境情報取得部と、前記生体情報及び／又は前記環境情報に基づいて、使用者点数を前記計測時間毎に算出する、使用者点数算出部と、前記使用者点数と、現在から過去に遡った経過時間毎に設定された時間係数と、から算出される値の累積により、判定点数を前記計測時間毎に算出する、判定点数算出部と、を備える、熱中症危険度算出システムであって、前記使用者点数算出部は、前記生体情報及び／又は前記環境情報の値が、予め設定した設定値から遠いほど、前記使用者点数を高く算出し、前記判定点数算出部において用いられる前記時間係数は、前記経過時間が過去に遡るほど小さくなるように設定される、熱中症危険度算出システム。

20

【0008】

(2) 前記環境情報取得部は、前記使用者の周囲の気温と湿度とに基づいて前記環境情報を算出する、(1)に記載の熱中症危険度算出システム。

30

【0009】

(3) 前記生体情報取得部は、前記ウェアラブル機器で測定した前記使用者の体温を前記生体情報として取得する、(1)又は(2)に記載の熱中症危険度算出システム。

【0010】

(4) 前記ウェアラブル機器は使用者が頭に装着するヘルメットに備えられ、前記生体情報取得部は、前記ウェアラブル機器で測定した前記使用者の額の皮膚接触温度を前記生体情報として取得する、(1)又は(2)に記載の熱中症危険度算出システム。

【0011】

(5) 前記判定点数算出部において用いられる前記時間係数は、前記経過時間が所定時間を超えると0になるように設定される、(1)から(4)の何れか一に記載の熱中症危険度算出システム。

40

【0012】

(6) 前記計測時間が1分以上10分以下に設定される、(1)から(5)の何れか一に記載の熱中症危険度算出システム。

【0013】

(7) 前記判定点数が予め設定した閾値を超えている否かを判定する判定部を備える、(1)から(6)の何れか一に記載の熱中症危険度算出システム。

【0014】

50

(8) 前記判定点数、及び／又は、前記判定部における判定結果を表示する表示部を備える、(7)に記載の熱中症危険度算出システム。

【0015】

(9) 前記表示部は、前記判定点数を表示する場合に前記判定点数を棒グラフで表示する、(8)に記載の熱中症危険度算出システム。

【0016】

(10) 前記表示部は、複数の前記使用者の前記生体情報及び／又は前記環境情報に基づいて、複数の前記使用者別に、前記判定点数を前記計測時間毎に表示する、(8)又は(9)に記載の熱中症危険度算出システム。

【0017】

10

(11) 前記表示部は、複数の使用日における前記使用者の前記生体情報及び／又は前記環境情報に基づいて、複数の使用日別に、前記判定点数を前記計測時間毎に表示する、(8)から(10)の何れかに記載の熱中症危険度算出システム。

【0018】

(12) 前記表示部は、前記使用者を管理する管理者の情報機器端末であり、前記判定点数、及び／又は、前記判定部における判定結果がサーバーに記録され、管理者が前記情報機器端末と前記サーバーとを接続することにより、前記情報機器端末が前記判定点数、及び／又は、前記判定部における判定結果を表示する、(8)から(11)の何れかに記載の熱中症危険度算出システム。

【0019】

20

(13) 前記判定点数が前記閾値を超えていると前記判定部が判定した判定結果を、前記使用者を管理する管理者の情報機器端末に送信する、送信部を備える、(8)から(12)の何れかに記載の熱中症危険度算出システム。

【0020】

また、本発明は、前述の課題解決のために、以下の熱中症危険度算出プログラムを構成した。

【0021】

(14) コンピュータを(1)から(13)の何れかに記載の熱中症危険度算出システムとして機能させる、熱中症危険度算出プログラム。

【0022】

30

また、本発明は、前述の課題解決のために、以下のコンピュータ読み取り可能な記録媒体を構成した。

【0023】

(15) (14)に記載の熱中症危険度算出プログラムを記録した、コンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【0024】

また、本発明は、前述の課題解決のために、以下の熱中症危険度算出方法を構成した。

【0025】

40

(16) 使用者が身に着けているウェアラブル機器で測定した前記使用者の生体情報を、所定の計測時間毎に取得する生体情報取得工程と、前記使用者の周囲の環境情報を、前記計測時間毎に取得する環境情報取得工程と、前記生体情報及び／又は前記環境情報に基づいて、使用者点数を前記計測時間毎に算出する、使用者点数算出工程と、前記使用者点数と、現在から過去に遡った経過時間毎に設定された時間係数と、から算出される値の累積により、判定点数を前記計測時間毎に算出する、判定点数算出工程と、を備える、熱中症危険度判定方法であって、前記使用者点数算出工程では、前記生体情報及び／又は前記環境情報の値が、予め設定した設定値から遠いほど、前記使用者点数を高く算出し、前記判定点数算出工程において用いられる前記時間係数は、経過時間が過去に遡るほど小さくなるように設定される、熱中症危険度算出方法。

【発明の効果】

【0026】

50

本発明に係る熱中症危険度算出システム、熱中症危険度算出プログラム、コンピュータ読み取り可能な記録媒体、及び、熱中症危険度算出方法によれば、熱中症の危険性判断を行う際に、適切に熱中症の危険度を算出することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の実施形態に係る熱中症危険度算出システムの構成を示すブロック図。

【図2】ユーザーが装着するウェアラブル機器の具体例を示す部分断面図。

【図3】各種センサ及び携帯情報端末等の具体的構成を示すブロック図。

【図4】(a)はひたい温度と生体情報点数との関係を示す図、(b)はWBG Tと環境情報点数との関係を示す図、(c)は経過時間と時間係数との関係を示す図。

【図5】熱中症危険度算出方法の手順を示すフローチャート。

【図6】(a)から(c)は第一実施例から第三実施例に係る熱中症危険度算出モデルを示した図。

【図7】(a)及び(b)は通常時及び異常発生時に携帯情報端末の表示部に表示される画像の一例を示す図。

【図8】管理用端末の表示部に表示される管理データの一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明に係る実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において同一の符号を付した構成は、同一の構成であることを示し、その説明を省略する。

【0029】

図1は、本発明の一実施形態に係る熱中症危険度算出システム1の構成を示すブロック図、図2は、熱中症危険度算出システム1の使用者であるユーザーUが装着するウェアラブル機器の一例であるヘルメット6を示す部分断面図、図3は、取得部2及び携帯情報端末3等の具体的構成を示すブロック図である。

【0030】

本発明に係る熱中症危険度算出システム1は、図1に示すように、ユーザーUが装着するウェアラブル機器の一例であるヘルメット6と、ヘルメットに備えられてユーザーUの生体情報及び環境情報に関するデータを検出する各種センサである取得部2と、同じくヘルメットに備えられて取得部2における検出データをユーザーUが有する携帯情報端末3に送信する送信機4と、ユーザーUが携帯する携帯情報端末3と、インターネット又はイントラネット等からなる通信回線50を介して携帯情報端末3に接続されるWebサーバー等からなる管理サーバー5と、この管理サーバー5に通信回線50を介して接続されるクライアント端末7と、を有している。なお、熱中症危険度算出システム1の構成は、上記の形態に限定されるものではない。

【0031】

本発明に係る熱中症危険度算出システム1は、携帯情報端末3、管理サーバー5、及び、クライアント端末7等にインストールされたアプリケーションプログラム(熱中症危険度算出プログラム)に従って、取得部2、携帯情報端末3、送信機4、管理サーバー5、及び、クライアント端末7を制御するとともに、所定の演算を行う。熱中症危険度算出プログラムは各構成要素が備える記憶部に記憶される。熱中症危険度算出プログラムは、インターネット経由でダウンロードする他、Blu-ray、DVD、SDカード、USBフラッシュメモリ等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録することが可能である。また、熱中症危険度算出システム1は、携帯情報端末3、管理サーバー5、及び、クライアント端末7等全てにアプリケーションがインストールされる必要はない。例えば携帯情報端末3、管理サーバー5にアプリケーションをインストールし、クライアント端末7からインターネットを経由して管理サーバー5にアクセスする事で、熱中症危険度算出システム1を構築する事もできる。

【0032】

取得部2は図3に示すように、生体情報取得部21と環境情報取得部22とで構成され

10

20

30

40

50

ている。生体情報取得部 2 1 及び環境情報取得部 2 2 は、図 2 に示す如く、工場や工事現場あるいは山林等で作業する作業等々のユーザー U が頭部に装着するヘルメット 6 に設けられている。なお、生体情報取得部 2 1 及び環境情報取得部 2 2 を、ヘルメット 6 とは異なる他のウェアラブル機器（例えば、ユーザー U が身に着ける上着やベルト等）に設けることも可能である。

#### 【0033】

本実施形態において、生体情報取得部 2 1 はヘルメット 6 のヘッドバンド 6 1 に設けられ、ユーザー U の生体情報を所定の計測時間毎に取得する。本実施形態における生体情報取得部 2 1 は、ユーザー U のひたいに接触する電極を有する皮膚表面温度センサであり、ユーザー U のひたい温度に関する生体情報を 1 分毎に取得する。

10

#### 【0034】

なお、生体情報取得部 2 1 において、ユーザー U のひたい以外の箇所における皮膚接触温度又は体内温度等の温度を取得し、ユーザー U の脈波、脳波、又は血流等、他の様々の情報を取得し、又は、これらを組み合わせることにより、生体情報として使用することも可能である。ただし、熱中症の発症との相関性の高さから、生体情報としてユーザー U の体温を、温度センサを用いて取得する構成が好ましい。また、危険を伴う作業を行う作業等々にとって、体内に器具を入れる必要がないという安全性の観点、及び、測定の容易性の観点から、ユーザー U が身に着けるウェアラブル機器に皮膚表面温度センサを設けてユーザー U の体温を取得する構成がより好ましい。加えて、熱中症の影響が最も大きい脳に近い部分で生体情報を測定するという観点より、ユーザー U の体温はヘルメット 6 のひたい部分に接触温度センサを設けて皮膚接触温度を測定する構成がより好ましい。

20

#### 【0035】

また、所定の計測時間は 1 分以外の時間とすることも可能である。但し、熱中症危険度算出システム 1 が採用される現場においては、休憩時間が数分から十数分の場合が多いため、所定の計測時間を 1 分から 10 分の間で設定することが好ましい。なお、計測時間を 1 分より小さく設定することもできる。例えば、計測時間を 1 秒として常時計測を行う構成とすることも可能である。しかし、常時計測のように頻繁に計測を行う構成とした場合、計測及び送信の頻度が高くなり、バッテリーの消費が大きくなる。このため、本実施形態においては計測時間を 1 分以上に設定することにより、頻繁に計測する場合と比較して計測及び送信の頻度を低くして、バッテリーの消費を抑える構成としている。

30

#### 【0036】

本実施形態において、環境情報取得部 2 2 は図 2 及び図 3 に示す如く、ヘルメット 6 の後部又はヘッドバンド 6 1 等に着脱可能に取り付けられた収容部材 4 0 内に収容されており、ユーザー U の周囲における環境情報を所定の計測時間毎に取得する。本実施形態における環境情報取得部 2 2 は、外気温を 1 分毎に取得する温度センサ、及び外湿度を 1 分毎に取得する湿度センサ等で構成されている。

#### 【0037】

環境情報取得部 2 2 は、取得した外気温と外湿度とから、暑さ指標として知られている WBGT 指標の近似値（以下、単に「WBGT」と記載する）を 1 分毎に算出している。WBGT 指標とは、人体が受ける熱ストレスの大きさを、気温・湿度・風速・輻射熱を考慮して指標化したものであり、この値が大きい場合には、作業やスポーツを休止することが望ましいとされている。なお、環境情報取得部 2 2 において、外気温及び外湿度以外に、日射強度、天気、照度等を取得し、時刻や位置情報等の様々の情報を取得し、又は、これらを組み合わせることにより、環境情報として使用することも可能である。但し、測定の簡易性の観点から、環境情報はユーザー U の周囲の気温と湿度とに基づいて算出することが好ましい。

40

#### 【0038】

送信機 4 は、取得部 2 で取得した生体情報及び環境情報のデータを、計測時間毎にユーザー U が携帯する携帯情報端末 3 に送信する近距離用の無線送信機であり、図 3 に示す如く収容部材 4 0 内に収容される。近距離用の無線送信機としては、例えば Bluetooth

50

th（登録商標）や、ZigBee（登録商標）の規格により規定された無線PAN、又はWiMAX（登録商標）の規格により規定された無線MAN等が用いられる。

#### 【0039】

図3に示す如く、収容部材40には環境情報取得部22、送信機4の他に、バッテリー41が収容される。バッテリー41は制御部30及び送信機4等に電力を供給する。バッテリー41としては、例えば使い捨てのリチウム乾電池やアルカリ乾電池又は充電式のリチウム電池等からなる各種のバッテリーを採用可能である。特に、ヘルメット6に配設されるバッテリー41としては、小型のボタン型電池やコイン型電池等が省スペースかつ軽量であるため好適に用いられる。

#### 【0040】

10

送信機4は、取得部2で取得したユーザーUの生体情報、及び、環境情報のデータを、計測時間毎に携帯情報端末3に送信する。携帯情報端末3は、各ユーザーUがそれぞれ携帯するスマートフォン、タブレット、携帯用無線機又は携帯型パソコン等で構成される。図3に示す如く、携帯情報端末3には、制御部30と、送信機4から処理データを受信する通信機31と、タッチパネル等からなる入力部32と、液晶表示パネル等からなる表示部33と、が設けられている。

#### 【0041】

制御部30は図3に示す如く、使用者点数算出部301と、判定点数算出部302と、判定部303と、を備え、各部は図示しない記憶部（メモリ等）及び演算部（CPU等）を具備する。以下、各部について具体的に説明する。

20

#### 【0042】

使用者点数算出部301は、通信機31で受信した、生体情報取得部21で取得したユーザーUの生体情報（本実施形態においてはユーザーUのひたい温度）と、環境情報取得部22で取得した環境情報（本実施形態においてはユーザーUの周囲のWBGT）と、に基づいて、使用者点数を計測時間（1分）毎に算出する。

#### 【0043】

具体的には図4（a）に示す如く、使用者点数算出部301の記憶部には、生体情報取得部21で取得した生体情報データ（ユーザーUのひたい温度）に対応して予め設定された点数（以下、「生体点数」と記載する）が記憶されている。また、図4（b）に示す如く、使用者点数算出部301の記憶部には、環境情報取得部22で取得した環境情報データ（WBGT）に対応して予め設定された点数（以下、「環境点数」と記載する）が記憶されている。そして、使用者点数算出部301の演算部において、受信した生体情報データに対応する生体点数と、受信した環境情報データに対応する環境点数と、を足し合わせるにより、使用者点数を計測時間毎に算出するのである。

30

#### 【0044】

例えば、生体情報取得部21で取得したユーザーUのひたい温度が36℃の場合、図4（a）に示す如く生体点数は6となる。また、環境情報取得部22で取得したWBGTが29℃の場合、図4（b）に示す如く環境点数は5となる。この場合、使用者点数は $6 + 5 = 11$ となる。

#### 【0045】

40

本実施形態に係る熱中症危険度算出システム1において、使用者点数算出部301は、生体情報及び環境情報の値が、予め設定した設定値から遠いほど、使用者点数を高く算出するように設定されている。具体的には図4（a）に示す如く、使用者点数算出部301の記憶部には、生体情報データ（ひたい温度）が高くなるほど生体点数が高くなるように設定されている。本実施形態において、生体情報データの設定値は30℃に設定している。また、図4（b）に示す如く、使用者点数算出部301の記憶部には、環境情報データ（WBGT）が高くなるほど環境点数が高くなるように設定されている。本実施形態において、環境情報データの設定値は10℃に設定している。

#### 【0046】

なお、本実施形態において、使用者点数は生体点数と環境点数との和で算出しているが

50



、使用者点数の算出方法はこれに限定されるものではない。例えば、生体点数と環境点数とのうち何れか一方のみを用いる方法や、生体点数と環境点数とを所定の演算式に代入する方法により、使用者点数を算出することも可能である。

#### 【0047】

判定点数算出部302は、使用者点数算出部301で算出した使用者点数と、現在から過去に遡った経過時間毎に設定された時間係数と、から算出される値の累積により、判定点数を計測時間毎に算出する。

#### 【0048】

具体的には図4(c)に示す如く、判定点数算出部302の記憶部には、現在から過去に遡った経過時間に対応して予め設定された係数(以下、「時間係数」と記載する)が記憶されている。そして、判定点数算出部302の演算部において、使用者点数算出部301で算出した使用者点数と、経過時間毎に設定された時間係数と、の積の累積により、計測時間毎に判定点数を算出するのである。

#### 【0049】

例えば、過去240分間の全てで生体点数と環境点数との両方が最高値の12であった場合、使用者点数は常に24となる。このため、理論上の判定点数の最高値は $24 \times 0.5 \times 60 \text{分} + 24 \times 1.0 \times 60 \text{分} + 24 \times 1.5 \times 60 \text{分} + 24 \times 2.0 \times 60 \text{分} = 7200$ となる。

#### 【0050】

本実施形態に係る熱中症危険度算出システム1において、判定点数算出部302において用いられる時間係数は、経過時間が過去に遡るほど小さくなるように設定されている。具体的には図4(c)に示す如く、判定点数算出部302の記憶部には、経過時間が60分未満であれば時間係数が2.0に設定され、以下同様に120分未満で1.5、180分未満で1.0、240分未満で0.5、240分以上で0となるように設定されている。

#### 【0051】

なお、本実施形態において、判定点数は使用者点数と時間係数との積の累積値として算出しているが、判定点数の算出方法はこれに限定されるものではない。例えば、使用者点数と時間係数とを所定の演算式に代入して得られる値を累積することにより判定点数を算出することも可能である。

#### 【0052】

判定部303は、判定点数算出部302で算出した判定点数が予め設定した閾値を超えている否かを判定する。具体的には、判定点数が閾値未満であれば「安全」、判定点数が閾値以上であれば「危険」と判定するのである。本実施形態においては、第一の閾値と第二の閾値とをそれぞれ4000及び5000に設定し、判定点数が第一の閾値未満(4000未満)であれば「安全」、判定点数が第一の閾値以上、第二の閾値未満(4000以上、5000未満)であれば「注意」、判定点数が第二の閾値以上(5000以上)であれば「危険」と判定するように構成している。

#### 【0053】

図1に示す如く、携帯情報端末3の通信機31は、通信回線50を介して管理サーバー5との間でデータのやり取りを行う双方向通信機能を有している。また、携帯情報端末3の表示部33には、判定点数算出部302で算出した判定点数と、判定部303で判定した判定結果と、が表示される。なお、表示部33に、判定点数と判定結果とのうち何れか一方のみを表示する構成とすることも可能である。

#### 【0054】

具体的には図7(a)及び(b)に示す如く、判定点数が表示部33における判定点数表示部33aに表示され、判定点数を棒グラフで表したものが表示部33におけるグラフ表示部33bに表示され、判定部303における判定結果が表示部33における判定結果表示部33cに記号と文字とで表示される。本実施形態において、判定結果が「安全」の場合は「○」、「注意」の場合は「△」、「危険」の場合は「×」と表示している。なお

10

20

30

40

50

、表示部 3 3 における表示方法は、上記の如く数値、棒グラフ、記号、及び、文字以外にも、円グラフ、ヒトの表情や危険性を表したアイコン等の画像表示等で表示しても良い。また、表示部 3 3 において、警告音、警告灯、eメール通知等を用いて、管理者や家族に通知する構成とすることも可能である。

#### 【0055】

表示部 3 3 に各種の情報を表示する際は、表示部 3 3 a～3 3 c における表示の色彩を、ユーザー U の危険度合に応じて緑から黄色、赤へと変化させるように構成すれば、ユーザー U の危険度合いを効果的に報知することが可能となる。

#### 【0056】

携帯情報端末 3 から管理サーバー 5 には、通信機 3 1 及び通信回線 5 0 を介して、生体情報、及び、環境情報、判定点数算出部 3 0 2 で算出した判定点数、判定部 3 0 3 で判定した判定結果等に関するデータ（以下、これらのデータを「処理データ」と記載する）が計測時間毎に送信される。管理サーバー 5 は図 1 に示すように、見守り制御部 5 1 と、表示制御部 5 2 と、データ提供部 5 3 と、を備え、各部は図示しない記憶部（メモリ等）及び演算部（CPU 等）を具備する。

#### 【0057】

見守り制御部 5 1 は、記憶部に記録されている各ユーザー U 1～U n の個人データである ID データと、各ユーザー U 1～U n が有する携帯情報端末 3 から送信された処理データとを紐づけて、各ユーザー U 1～U n の管理データを生成する。表示制御部 5 2 は、見守り制御部 5 1 から出力された各ユーザー U 1～U n の管理データを、クライアント端末 7 の表示部 7 1 に一覧リストで表示させる機能を有している。クライアント端末 7 は、各ユーザー U 1～U n を管理する管理者の情報機器端末である。データ提供部 5 3 は、管理者がクライアント端末 7 と管理サーバー 5 とを接続することにより、見守り制御部 5 1 で生成した管理データを、通信回線 5 0 を介してクライアント端末 7 等に提供する。

#### 【0058】

見守り制御部 5 1 では、ユーザー U の生体情報、環境情報、判定点数算出部 3 0 2 で算出した判定点数、及び、判定部 3 0 3 で判定した判定結果等の情報からなる管理データの少なくとも一つが、ユーザー U 1～U n 毎に取得されるとともに、記憶部に記憶されるようになっている。また、見守り制御部 5 1 は、記憶部に記憶されている各ユーザー U 1～U n の ID データを表示制御部 5 2 に出力する。

#### 【0059】

表示制御部 5 2 は、図 8 に示すように、見守り制御部 5 1 から出力された各ユーザー U 1～U n の ID データと、各ユーザー U 1～U n の管理データとを、クライアント端末 7 の表示部 7 1 の ID 表示部 7 1 u 及び管理データ表示部 7 1 a～7 1 c 等に、一覧リストで表示させる機能を有している。本実施形態においては図 8 中のグラフ表示部 7 1 b に示す如く、各ユーザー U 1～U n の判定点数を棒グラフで示すことにより、ユーザー U 毎の熱中症の危険性を並列比較できるように構成している。これにより、管理者が各ユーザー U 1～U n の熱中症危険度をリアルタイムで把握することができる。

#### 【0060】

具体的には図 8 に示す如く、各ユーザー U 1～U n の氏名や管理番号等の個人データが表示部 7 1 における ID 表示部 7 1 u に表示され、各ユーザー U 1～U n の判定点数が表示部 7 1 における判定点数表示部 7 1 a に表示され、判定点数を棒グラフで表したものが表示部 7 1 におけるグラフ表示部 7 1 b に表示され、判定結果が表示部 7 1 における判定結果表示部 7 1 c に記号（アイコン）と文字とで表示される。即ち、表示部 7 1 においては、複数のユーザー U 1～U n の生体情報及び環境情報に基づいて、ユーザー U 1～U n 別に、判定点数及び判定結果を計測時間毎に表示するのである。本実施形態において、判定結果が「安全」の場合は「○」、「注意」の場合は「△」、「危険」の場合は「×」と表示している。

#### 【0061】

なお、表示制御部 5 2 は、見守り制御部 5 1 が取得した管理データを Web 画面等から

なる表示部に表示させるように構成することも可能である。また、表示制御部 52 は、見守り制御部 51 において取得された上述のユーザー U の生体情報、環境情報等の管理データの少なくとも一つを、表示部 71 等に表示させるように構成してもよい。

#### 【0062】

また、判定部 303 が、一のユーザー U についての判定点数が閾値を超えていると判定した場合、送信機 4 が携帯情報端末 3 及び通信回線 50 を通じて、上記判定結果を管理者のクライアント端末 7 に送信する構成とすることも可能である。これにより、ユーザー U において熱中症の危険性が高まった際に、管理者が即座に認識することができる。

#### 【0063】

データ提供部 53 は、予め登録されたクライアント、例えばユーザー U の所属会社が所有するパソコン等からなるクライアント端末 7 が、通信回線 50 を介して管理サーバー 5 に接続された場合に、見守り制御部 51 において取得された管理データをクライアント端末 7 に提供する。

#### 【0064】

本実施形態においては、見守り制御部 51 により生成されたユーザー U の管理データ（判定点数）を、判定点数表示部 71a において数値化して表示している。また、同じく判定点数を、グラフ表示部 71b においてあるいは色彩グラデーション化して表示している。さらに、見守り制御部 51 により生成されたユーザー U の管理データ（判定結果）を、判定結果表示部 71c において、文字だけでなく記号により表示している。これにより、特定のユーザー U が危険である点を直感的に把握することが可能となる。さらに、表示部 71 の各表示部 71a～71c における表示の色彩を、緑から黄色、赤へと危険度に応じて変化させることにより、危険性の度合いが直感的に把握できるように表現することもできる。

#### 【0065】

上記の如く構成した熱中症危険度算出システム 1 で行われる熱中症危険度算出方法について、図 6（a）に示す第一実施例データを用いて具体的に説明する。本実施例データは、図 8 中に示すユーザー U1 に係るものであり、図 7（a）はユーザー U1 が有する携帯情報端末 3 を図示しているものとする。

#### 【0066】

まず、生体情報取得部 21 において、ユーザー U が身に着けているヘルメット 6 で測定したユーザー U の生体情報であるひたい温度を、1 分毎に取得する（生体情報取得工程、図 5 中のステップ S01）。本実施例においては説明の便宜上、図 6（a）に示す如く、過去 60 分以内のひたい温度が 36℃で一定であったものとする。そして、以下同様に、過去 60 分以上 120 分未満において 37℃、過去 120 分以上 180 分未満において 37℃、過去 180 分以上 240 分未満において 36℃、過去 240 分以上経過した時間帯において 36℃で一定のデータが取得されたものとする。

#### 【0067】

生体情報取得工程と並行して、環境情報取得部 22 において、ユーザー U の周囲の環境情報である WBGT を、1 分毎に取得する（環境情報取得工程、図 5 中のステップ S02）。本実施例においては説明の便宜上、図 6（a）に示す如く、過去 60 分以内の WBGT が 28℃で一定であったものとする。そして、以下同様に、過去 60 分以上 120 分未満において 33℃、過去 120 分以上 180 分未満において 32℃、過去 180 分以上 240 分未満において 31℃、過去 240 分以上経過した時間帯において 29℃で一定の WBGT のデータが取得されたものとする。

#### 【0068】

次に、使用者点数算出部 301 において、ひたい温度及び WBGT に基づいて、使用者点数を 1 分毎に算出する（使用者点数算出工程、図 5 中のステップ S03）。具体的には図 6（a）に示す如く、生体情報データであるひたい温度に対応する生体点数と、環境情報データである WBGT に対応する環境点数と、を足し合わせることにより、使用者点数を計測時間毎に算出する。本実施例においては、過去 60 分以内の使用点数は毎分 10

であり、以下同様に、過去60分以上120分未満において14、過去120分以上180分未満において13、過去180分以上240分未満において12、過去240分以上経過した時間帯において11となる。

#### 【0069】

次に、判定点数算出部302において、使用者点数と、現在から過去に遡った経過時間毎に設定された時間係数と、から算出される値の累積により、判定点数を1分毎に算出する（判定点数算出工程、図5中のステップS04）。具体的には、使用者点数算出部301で算出した使用者点数と、経過時間毎に設定された時間係数と、の積を累積する。本実施形態において、経過時間が60分未満の時間係数が2.0に設定され、以下同様に120分未満において1.5、180分未満において1.0、240分未満において0.5、240分以上において0となるように設定されている。このため、各時間帯における毎分の使用者点数と時間係数との積は図6(a)に示す如く、過去60分以内において20、過去60分以上120分未満において21、過去120分以上180分未満において13、過去180分以上240分未満において6、過去240分以上経過した時間帯において0となる。そして、それぞれの時間帯における60分間の累積値は、順に1200、1260、780、360、0となるため、これらを合計した判定点数は3600となる。

#### 【0070】

次に、判定部303において、判定点数算出部302で算出した判定点数が予め設定した閾値を超えている否かを判定する（熱中症危険度判定工程、図5中のステップS05）。具体的には、判定点数が第一の閾値未満（4000未満）であれば「安全」、判定点数が第一の閾値以上、第二の閾値未満（4000以上、5000未満）であれば「注意」、判定点数が第二の閾値以上（5000以上）であれば「危険」と判定する。本実施例においては、判定点数が3600であるため、判定部303において「安全」と判定される。

#### 【0071】

次に、携帯情報端末3の表示部33、及び、クライアント端末7の表示部71において、判定点数及び判定結果を表示する（判定結果表示工程、図5中のステップS06）。具体的には図7(a)及び図8中のユーザーU1の欄に示す如く、判定点数表示部33a・71aに判定点数「3600」を表示し、グラフ表示部33b・71bに判定点数を棒グラフで表示し、判定結果表示部33c・71cに判定結果を記号「○」と文字「安全」とで表示するのである。

#### 【0072】

次に、図6(b)に示す第二実施例データについて説明する。本実施例データは、図8中に示すユーザーU3に係るものであり、図7(b)はユーザーU3が有する携帯情報端末3Aを図示しているものとする。なお、以下の実施例データにおける判定手順は上記第一実施例データと同様であるため、各種データの算出方法等の詳細な手順は説明を省略する。

#### 【0073】

本実施例における生体情報取得工程では、図6(b)に示す如く、過去60分以内のひたい温度が39℃で一定であったものとする。そして、以下同様に、過去60分以上120分未満において39℃、過去120分以上180分未満において38℃、過去180分以上240分未満において36℃、過去240分以上経過した時間帯において36℃で一定のデータが取得されたものとする。即ち本実施例では、過去から現在に近づくにつれてひたい温度が上昇傾向にあるものとする。

#### 【0074】

また、環境情報取得工程では、図6(b)に示す如く、過去60分以内のWBGTが38℃で一定であったものとする。そして、以下同様に、過去60分以上120分未満において37℃、過去120分以上180分未満において35℃、過去180分以上240分未満において31℃、過去240分以上経過した時間帯において29℃で一定のWBGTのデータが取得されたものとする。即ち本実施例では、過去から現在に近づくにつれてWBGTが上昇傾向にあるものとする。

## 【0075】

次に、使用者点数算出工程では、図6（b）に示す如く、過去60分以内の使用者点数は毎分18であり、以下同様に、過去60分以上120分未満において18、過去120分以上180分未満において16、過去180分以上240分未満において12、過去240分以上経過した時間帯において11となる。

## 【0076】

次に、判定点数算出工程では、図6（b）に示す如く、過去60分以内において36、過去60分以上120分未満において27、過去120分以上180分未満において16、過去180分以上240分未満において6、過去240分以上経過した時間帯において0となる。そして、それぞれの時間帯における60分間の累積値は、順に2160、1620、960、360、0となるため、これらを合計した判定点数は5100となる。

10

## 【0077】

次に、熱中症危険度判定工程では、本実施例の判定点数が5100であるため、判定部303において「危険」と判定される。

## 【0078】

次に、表示工程では、携帯情報端末3の表示部33、及び、クライアント端末7の表示部71において、図7（b）及び図8中のユーザーU3の欄に示す如く、判定点数表示部33a・71aに判定点数「5100」を表示し、グラフ表示部33b・71bに判定点数を棒グラフで表示し、判定結果表示部33c・71cに判定結果を記号「×」と文字「危険」とで表示するのである。

20

## 【0079】

次に、図6（c）に示す第三実施例データについて説明する。本実施例データは、図8中に示すユーザーUnに係るものである。また、本実施例データは、前記第二実施例データの時系列を逆にしたものである。即ち、第二実施例データでは、過去から現在に近づくにつれてほしい温度及びWBGTが上昇傾向にあったのに対し、本実施例データでは、過去から現在に近づくにつれてほしい温度及びWBGTが下降傾向にあるものとする。

## 【0080】

本実施例における生体情報取得工程では、図6（c）に示す如く、過去60分以内のほしい温度が36℃で一定であったものとする。そして、以下同様に、過去60分以上120分未満において36℃、過去120分以上180分未満において38℃、過去180分以上240分未満において39℃、過去240分以上経過した時間帯において39℃で一定のデータが取得されたものとする。即ち本実施例では、過去から現在に近づくにつれてほしい温度が下降傾向にあるものとする。

30

## 【0081】

また、環境情報取得工程では、図6（c）に示す如く、過去60分以内のWBGTが29℃で一定であったものとする。そして、以下同様に、過去60分以上120分未満において31℃、過去120分以上180分未満において35℃、過去180分以上240分未満において37℃、過去240分以上経過した時間帯において38℃で一定のWBGTのデータが取得されたものとする。即ち本実施例では、過去から現在に近づくにつれてWBGTが下降傾向にあるものとする。

40

## 【0082】

次に、使用者点数算出工程では、図6（c）に示す如く、過去60分以内の使用者点数は毎分11であり、以下同様に、過去60分以上120分未満において12、過去120分以上180分未満において16、過去180分以上240分未満において18、過去240分以上経過した時間帯において18となる。

## 【0083】

次に、判定点数算出工程では、図6（c）に示す如く、過去60分以内において22、過去60分以上120分未満において18、過去120分以上180分未満において16、過去180分以上240分未満において9、過去240分以上経過した時間帯において0となる。そして、それぞれの時間帯における60分間の累積値は、順に1320、10

50

80、960、540、0となるため、これらを合計した判定点数は3900となる。

【0084】

次に、熱中症危険度判定工程では、本実施例の判定点数が3900であるため、判定部303において「安全」と判定される。このように、本実施例においては、第二実施例と使用者点数の合計値は同じ数値であるが、時系列が逆であるために時間係数が異なり、これにより異なる判定結果が判定される。

【0085】

次に、表示工程では、携帯情報端末3の表示部33、及び、クライアント端末7の表示部71において、図8中のユーザーUnの欄に示す如く、判定点数表示部33a・71aに判定点数「3900」を表示し、グラフ表示部33b・71bに判定点数を棒グラフで表示し、判定結果表示部33c・71cに判定結果を記号「○」と文字「安全」とで表示するのである。

10

【0086】

このように、本実施形態に係る熱中症危険度算出システム1は、ユーザーUが身に着けているウェアラブル機器であるヘルメット6で測定したユーザーUの生体情報（ひたい温度）を、所定の計測時間毎に取得する生体情報取得部21と、ユーザーUの周囲の環境情報（WBGT）を、計測時間毎に取得する環境情報取得部22と、生体情報及び環境情報に基づいて、使用者点数を計測時間毎に算出する、使用者点数算出部301と、使用者点数と、現在から過去に遡った経過時間毎に設定された時間係数と、から算出される値の累積により、判定点数を計測時間毎に算出する、判定点数算出部302と、を備えている。

20

【0087】

また、本実施形態に係る熱中症危険度算出システム1において、使用者点数算出部301では、生体情報及び環境情報の値が、予め設定した設定値から遠いほど、使用者点数を高く算出するように設定されている。これにより、生体情報や環境情報が高くなるほど使用者点数が高く算出され、適切に熱中症の危険度を算出することができる。

【0088】

また、熱中症危険度算出システム1において、判定点数算出部302で用いられる時間係数は、経過時間が過去に遡るほど小さくなるように設定されている。これにより、熱中症危険度算出システム1においては適切に熱中症の危険度を算出することが可能となる。即ち、所定の算出時間内における直近の過去の情報についての時間係数を大きくすることにより、同じく所定の算出時間内においてある程度の時間が経過した情報よりも重要度を大きく判断している。

30

【0089】

即ち、本実施形態においては直近の使用者点数の大きさが重要視されるため、第二実施例と第三実施例の如く使用者点数の合計値が同じ場合でも、第二実施例の如く使用者点数が上昇傾向にある場合は危険と判断され、第三実施例の如く使用者点数が下降傾向にある場合は安全と判断されるのである。即ち、使用者点数が上昇中の場合のように、使用者点数が一定の場合と比べて熱中症のリスクが高くなるケースにおいて、危険性を過少に評価してしまう可能性を低減させることができる。逆に、使用者点数が下降中の場合のように、使用者点数が一定の場合と比べて熱中症のリスクが低くなるケースにおいて、危険性を過大に評価してしまう可能性を低減させることができる。

40

【0090】

このように、本実施形態に係る熱中症危険度算出システム1によれば、高温に曝された累積時間や、経過時間によるリスク減少等を考慮して、熱中症の危険度を総合的に判定できる。即ち、熱中症危険度算出システム1は、リアルタイムの測定値や、単純に算出時間内の情報を累積した値のみで判断する構成と比較して、より適切に熱中症の危険度を算出することが可能となるのである。

【0091】

また、本実施形態に係る熱中症危険度算出システム1において、使用者点数算出部301は、生体情報データ及び環境情報データが、予め設定した設定値に近い場合は、使用者

50

点数がマイナスになるように設定されている。具体的には図4(a)に示す如く、使用者点数算出部301の記憶部には、生体情報データ(ひたい温度)が32℃未満で生体点数が-6、32℃以上33℃未満で生体点数が-3となるように設定されている。また、図4(b)に示す如く、使用者点数算出部301の記憶部には、環境情報データ(WBGT)が17℃未満で環境点数が-6、17℃以上19℃未満で環境点数が-4、19℃以上21℃未満で環境点数が-2となるように設定されている。このように、生体情報データ及び環境情報データが設定値に近い場合には、ユーザーUが身体の冷却や休憩を行ったと判断して、使用者点数を下げるように構成しているのである。なお、時間係数は、熱中症危険度算出システム1を用いてユーザーUを管理する管理者(例えば、ユーザーUを雇用する企業の責任者等)の側で、任意に設定する事も可能である。

10

#### 【0092】

また、本実施形態に係る熱中症危険度算出システム1において、判定点数算出部302において用いられる時間係数は、経過時間が所定時間である240分を超えると0になるように設定されている。これにより、所定時間が経過した過去の情報の影響を考慮しないことにより、より適切に熱中症の危険度を算出することが可能となる。本実施形態においては、工事現場等において4時間単位で作業が行われることから、所定時間を240分に設定しているが、この所定時間を別の数値に設定することも可能である。

#### 【0093】

なお、熱中症危険度算出システム1において、環境情報取得部22をヘルメット6ではなく、ユーザーUが使用する携帯情報端末3や作業現場に設けることも可能である。また、管理サーバー5がWeb上の情報を環境情報として取得する構成とすることも可能である。また、使用者点数算出部301、判定点数算出部302、及び、判定部303を備える制御部30を、収容部材40又は管理サーバー5に設ける構成とすることも可能である。

20

#### 【0094】

また、本発明に係る熱中症危険度算出システム1は、工場や工事現場あるいは山林等で作業するユーザーUに限られず、その他熱中症が発症する可能性があるユーザーUを管理するシステムとしても使用可能である。例えば、ユーザーが身に着ける帽子、ヘッドバンド、カチューシャもしくはイアリング等のアクセサリ、アームバンド、腰ベルト、ベルト用固定金具、ネックストラップ、又は時計等からなる各種のウェアラブル機器に、取得部2、送信機4、バッテリー41及び制御部42を取り付けるように構成してもよい。

30

#### 【0095】

さらに、前記ウェアラブル機器以外、例えばユーザーUが操作するフォークリフト等の作業車、又は自家用車のハンドル等であって、ユーザーUの体の少なくとも一部が常時触れている可能性が高い作業機器又は作業机等に、取得部2、送信機4、バッテリー41及び制御部30を設ける構成とすることもできる。

#### 【0096】

上述の実施形態では、複数のユーザーUが有する携帯情報端末3から送信されたデータに基づいて各ユーザーUの管理データを見守り制御部51において取得し、各ユーザーUの管理データを表示部71に一覧リストで表示させる制御(図8を参照)を表示制御部52より実行するように構成した。このため、多数のユーザーUが作業現場で作業している場合等に、各ユーザーUが所属する会社の作業管理者等が表示部71の管理データを閲覧することにより、各ユーザーUの状態をそれぞれ適正に管理し、特定のユーザーUに異常が生じた場合に、迅速かつ適切な対応を取ることができる。

40

#### 【0097】

また、見守り制御部51により取得された現在の管理データと、メモリに記憶された過去の管理データと、の両方を表示部71等に表示し、両者を経時的に比較することにより同一のユーザーUの危険度を判別し得るように構成してもよい。換言すれば、複数の使用日におけるユーザーUの生体情報及び環境情報に基づいて、複数の使用日別に、判定点数を計測時間毎に表示することも可能である。これにより、同一のユーザーUについて、現

50

在と過去との情報を対比することにより、より適切に熱中症の危険度を判定することが可能となる。

#### 【0098】

さらに、ユーザーUの家族又は知人等からなる関係者が、通信回線50を介して管理サーバー5に接続し、ユーザーID及びパスワードを入力した場合に、データ提供部53がユーザーUの管理データの全部又は一部を前記関係者に提供するようにしてもよい。この場合、ユーザーID及びパスワードに応じて該当するユーザーUを判別し、該ユーザーUの管理データだけを前記関係者に提供し、他のユーザーUの管理データが提供されないように制限することが好ましい。

#### 【0099】

また、見守り制御部51により取得された管理データの少なくとも一つを表示部71等に表示させる制御を表示制御部52において実行するように構成した場合には、ユーザーUが現在どのような状態にあるかを詳細に判別することが可能である。

#### 【0100】

なお、ユーザーUの管理データとして、例えばユーザーUの氏名、顔写真、性別、年齢、体重、身長、通常の血圧、血液型、所属会社、所属部署、社員番号、現在の業務内容、スケジュール、作業場所、緊急連絡先、緊急時に搬送される病院名、病歴、通院歴、ドナー登録の有無、労災履歴、家族情報等を表示部71に表示させることも可能である。

#### 【0101】

また、携帯情報端末3のアプリケーションにログイン画面を設け、該携帯情報端末3を所持するユーザーUが通信回線50を介して管理サーバー5にアクセスし得るようにしてもよい。また、ヘルメット6等に設けられた送信機4が有する個別の固体識別番号を、携帯情報端末3の記憶装置に入力して記憶させるようにすれば、特定の携帯情報端末3によるアクセスのみを許容するように制限することで混線を防止することができる。しかも、前記携帯情報端末3を使用して再接続する際に、ユーザーID等を再度入力する操作を不要として、管理サーバー5に対する接続操作を簡略化できるという利点がある。

#### 【0102】

また、携帯情報端末3が有するSDカード等からなる記憶媒体に、前記取得部2及び制御部30等から送信された送信データを蓄積するようにしてもよい。この構成によれば、通信回線50を使用した携帯情報端末3と管理サーバー5との接続が、通信不良等によって遮断されたとしても、記憶媒体の蓄積データを利用することにより、管理サーバー5の記憶装置におけるデータの欠落を防止できる等の利点がある。

#### 【0103】

また、管理サーバー5から提供される画像情報にログイン画面を設け、特定の管理者のみにユーザーIDとパスワードを与えることにより、閲覧権限を有する者を制限するようにすれば、複数の利用者間におけるデータの干渉を防止できるとともに、本発明に係る熱中症危険度算出システム1のセキュリティを効果的に向上させることができる。

#### 【0104】

さらに、管理サーバー5の記憶装置に蓄積される各ユーザーUの管理データ（所謂ビッグデータ）に基づいて、AI等を用いてユーザーUの熱中症の危険状態を推測し、あるいはユーザーUの将来における危険状態を予測するように構成することも可能である。

#### 【符号の説明】

#### 【0105】

|     |              |    |                 |
|-----|--------------|----|-----------------|
| 1   | 熱中症危険度算出システム |    |                 |
| 2   | 取得部          | 3  | 携帯情報端末          |
| 3 A | 携帯情報端末       | 4  | 送信機             |
| 5   | 管理サーバー       | 6  | ヘルメット（ウェアラブル機器） |
| 7   | クライアント端末     | 21 | 生体情報取得部         |
| 22  | 環境情報取得部      | 30 | 制御部             |
| 31  | 通信機          | 32 | 入力部             |

10

20

30

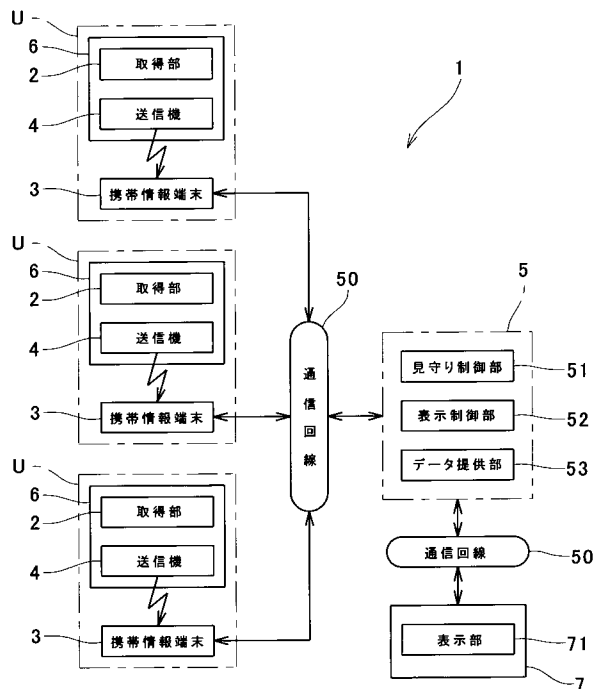
40

50

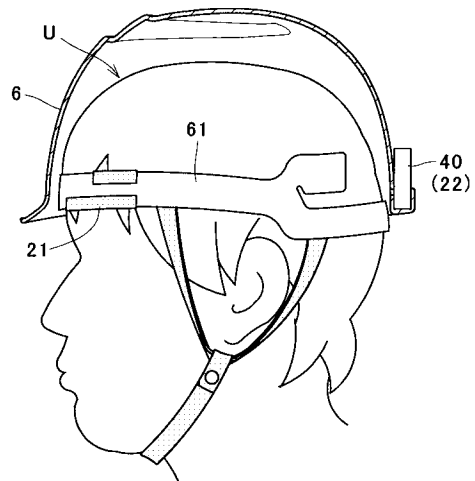


|       |          |       |         |
|-------|----------|-------|---------|
| 3 3   | 表示部      | 3 3 a | 判定点数表示部 |
| 3 3 b | グラフ表示部   | 3 3 c | 判定結果表示部 |
| 4 0   | 収容部材     | 4 1   | バッテリー   |
| 5 0   | 通信回線     | 5 1   | 見守り制御部  |
| 5 2   | 表示制御部    | 5 3   | データ提供部  |
| 6 1   | ヘッドバンド   | 7 1   | 表示部     |
| 7 1 a | 判定点数表示部  | 7 1 b | グラフ表示部  |
| 7 1 c | 判定結果表示部  | 7 1 u | I D表示部  |
| 3 0 1 | 使用者点数算出部 | 3 0 2 | 判定点数算出部 |
| 3 0 3 | 判定部      | U     | ユーザー    |

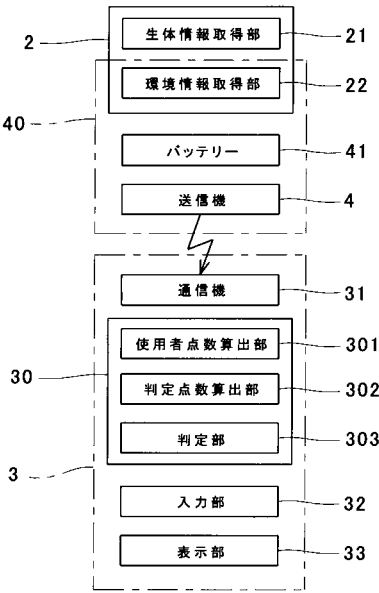
【図 1】



【図 2】



【図 3】



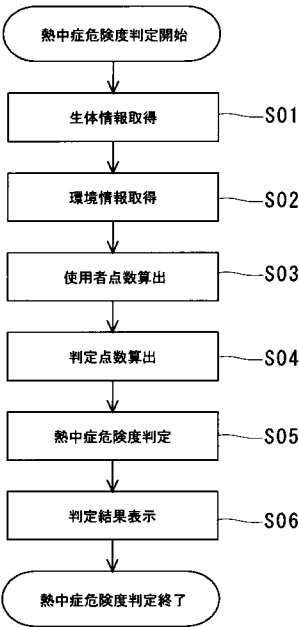
【図 4】

| (c)         |      |
|-------------|------|
| 経過時間(分)     | 時間係数 |
| 60未満        | 2.0  |
| 60以上 120未満  | 1.5  |
| 120以上 180未満 | 1.0  |
| 180以上 240未満 | 0.5  |
| 240以上       | 0    |

| (b)          |      |
|--------------|------|
| W B G T (°C) | 環境点数 |
| 41以上         | 12   |
| 39以上 41未満    | 10   |
| 37以上 39未満    | 9    |
| 35以上 37未満    | 8    |
| 33以上 35未満    | 7    |
| 31以上 33未満    | 6    |
| 29以上 31未満    | 5    |
| 27以上 29未満    | 4    |
| 25以上 27未満    | 3    |
| 23以上 25未満    | 2    |
| 21以上 23未満    | 1    |
| 19以上 21未満    | -2   |
| 17以上 19未満    | -4   |
| 17未満         | -6   |

| (a)       |      |
|-----------|------|
| ひたい温度(°C) | 生体点数 |
| 42以上      | 12   |
| 41以上 42未満 | 11   |
| 40以上 41未満 | 10   |
| 39以上 40未満 | 9    |
| 38以上 39未満 | 8    |
| 37以上 38未満 | 7    |
| 36以上 37未満 | 6    |
| 35以上 36未満 | 5    |
| 34以上 35未満 | 4    |
| 33以上 34未満 | 0    |
| 32以上 33未満 | -3   |
| 32未満      | -6   |

【図 5】



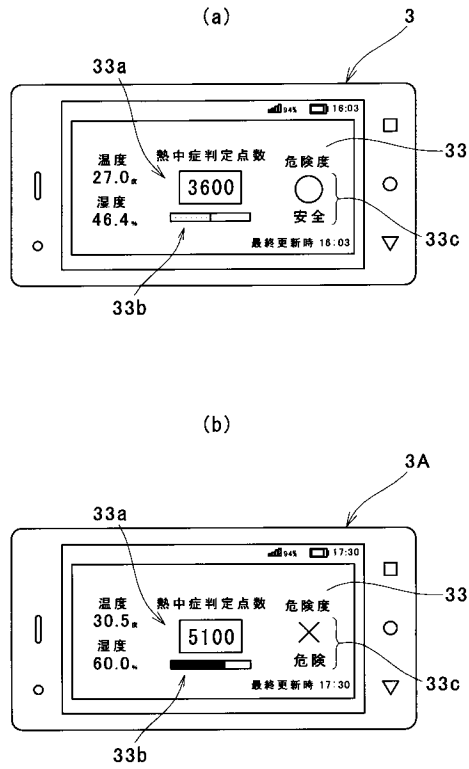
【図 6】

| (a)                    |              |                |                |               |                  |
|------------------------|--------------|----------------|----------------|---------------|------------------|
| 経過時間(分)<br><時間係数>      | 240 ~<br><0> | 180 ~<br><0.5> | 120 ~<br><1.0> | 60 ~<br><1.5> | ~60<br><2.0>     |
| ひたい温度(°C)<br><生体点数>    | 36<br><6>    | 36<br><6>      | 37<br><7>      | 37<br><7>     | 36<br><6>        |
| W B G T (°C)<br><環境点数> | 29<br><5>    | 31<br><6>      | 32<br><6>      | 33<br><7>     | 28<br><4>        |
| 使用者点数                  | 11           | 12             | 13             | 14            | 10               |
| 使用者点数 ×<br>時間係数        | 0            | 6              | 13             | 21            | 20               |
| 60分間の累積値               | 0            | 360            | 780            | 1260          | 1200             |
|                        |              |                |                |               | 判定<br>点数<br>3600 |

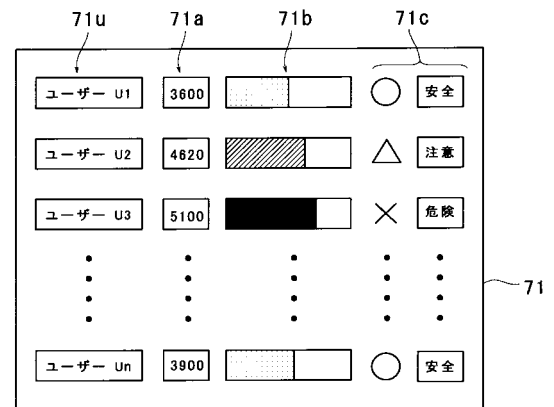
| (b)                    |              |                |                |               |                  |
|------------------------|--------------|----------------|----------------|---------------|------------------|
| 経過時間(分)<br><時間係数>      | 240 ~<br><0> | 180 ~<br><0.5> | 120 ~<br><1.0> | 60 ~<br><1.5> | ~60<br><2.0>     |
| ひたい温度(°C)<br><生体点数>    | 36<br><6>    | 36<br><6>      | 38<br><8>      | 39<br><9>     | 39<br><9>        |
| W B G T (°C)<br><環境点数> | 29<br><5>    | 31<br><6>      | 35<br><8>      | 37<br><9>     | 38<br><9>        |
| 使用者点数                  | 11           | 12             | 16             | 18            | 18               |
| 使用者点数 ×<br>時間係数        | 0            | 6              | 16             | 27            | 36               |
| 60分間の累積値               | 0            | 360            | 960            | 1620          | 2160             |
|                        |              |                |                |               | 判定<br>点数<br>5100 |

| (c)                    |              |                |                |               |                  |
|------------------------|--------------|----------------|----------------|---------------|------------------|
| 経過時間(分)<br><時間係数>      | 240 ~<br><0> | 180 ~<br><0.5> | 120 ~<br><1.0> | 60 ~<br><1.5> | ~60<br><2.0>     |
| ひたい温度(°C)<br><生体点数>    | 39<br><9>    | 39<br><9>      | 38<br><8>      | 36<br><6>     | 36<br><6>        |
| W B G T (°C)<br><環境点数> | 38<br><9>    | 37<br><9>      | 35<br><8>      | 31<br><6>     | 29<br><5>        |
| 使用者点数                  | 18           | 18             | 16             | 12            | 11               |
| 使用者点数 ×<br>時間係数        | 0            | 9              | 16             | 18            | 22               |
| 60分間の累積値               | 0            | 540            | 960            | 1080          | 1320             |
|                        |              |                |                |               | 判定<br>点数<br>3900 |

【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 東島 将俊  
滋賀県栗東市上砥山 2 2 2 2 番地 スターライト工業株式会社内

(72)発明者 奥島 規志  
滋賀県栗東市上砥山 2 2 2 2 番地 スターライト工業株式会社内

(72)発明者 渡邊 陽平  
滋賀県栗東市上砥山 2 2 2 2 番地 スターライト工業株式会社内

(72)発明者 河邊 保雅  
滋賀県栗東市上砥山 2 2 2 2 番地 スターライト工業株式会社内

F ターム(参考) 4C117 XA01 XB02 XB11 XC11 XD01 XE23 XE54 XE62 XG05 XG16  
XG18 XH02 XH12 XJ45

提供一种中风风险计算系统，其中在执行中风风险决策时可以适当地计算中风风险，并提供中风风险计算程序，计算机可读记录介质和中风风险计算 解决方案：中暑风险计算系统包括用于获取利用头盔6测量的用户U的生物信息的生物信息获取单元21，用于获取周围环境信息的环境信息获取单元22，用户标记计算单元。 301，用于基于活体/环境信息来计算用户标记的判断标记；确定标记计算单元302，用于通过累积从用户标记计算出的值和在每个经过的时间设置的时间系数来计算确定标记。当生物/环境信息的值与预设置值相距遥远时，用户标记计算单元301高度计算用户标记，并且随着过去的时间追溯到过去，时间系数被设置为变小。：图3

