

(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2018-116584

(P2018-116584A)

(43) 公開日 平成30年7月26日(2018.7.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 Q 50/22 (2018.01)	G 0 6 Q 50/22	4 C 1 1 7
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00	5 L 0 9 9
	A 6 1 B 5/00	L

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2017-7988 (P2017-7988)
 (22) 出願日 平成29年1月19日 (2017.1.19)

(71) 出願人 517021145
 陶山 俊輔
 神奈川県横浜市青葉区美しが丘2-45-11
 (74) 代理人 100175064
 弁理士 相澤 聡
 (72) 発明者 陶山 俊輔
 神奈川県横浜市青葉区美しが丘2-45-11
 Fターム(参考) 4C117 XA01 XC11 XD02 XD13 XD28
 XE13 XE23 XE26 XE30 XH02
 XH16 XJ13 XJ32
 5L099 AA15

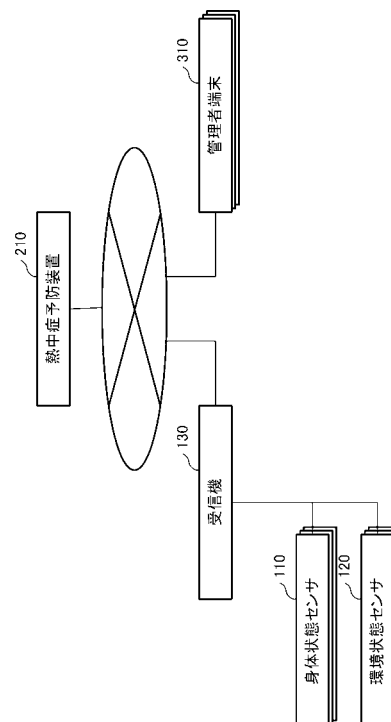
(54) 【発明の名称】 熱中症予防システム、熱中症予防方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】人の活動状態をモニタリングし、熱中症に関するリスクを予測し、熱中症の予防に必要な情報提供を行うことが可能な熱中症予防システム、熱中症予防方法及びプログラムを提供する。

【解決手段】熱中症予防システム10は、人の身体の状態を測定し測定データとして送信する身体状態センサ110、測定データを受信して、人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を送信する熱中症予防装置210、人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を受信及び出力する管理者端末310を含む。熱中症予防装置210は、測定データを受信するデータ取得部211、測定データと熱中症発生リスクとの関係を示す関係データを記憶する関係データ記憶部214、測定データ及び関係データに基づき、人にかかる熱中症発生リスクを算出する予測部213、人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を送信する出力部215を含む。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

人の身体の状態を測定し、測定データとして送信する身体状態センサと、
前記測定データを受信して、前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を送信する熱中症予防装置と、
前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を受信及び出力する管理者端末と、を含む熱中症予防システムであって、
前記熱中症予防装置は、
前記測定データを受信するデータ取得部と、
前記測定データと熱中症発生リスクとの関係を示す関係データを記憶する関係データ記憶部と、
前記測定データ及び前記関係データに基づき、前記人にかかる熱中症発生リスクを算出する予測部と、
前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を送信する出力部と、を含むことを特徴とする
熱中症予防システム。

10

【請求項 2】

前記身体情報センサは、体温計、心拍計、加速度計、角速度計のうち少なくともいずれか 1 つを備えたウェアラブルデバイスであることを特徴とする
請求項 1 記載の熱中症予防システム。

20

【請求項 3】

前記身体情報センサは、前記人の頭、腕、腰のうち少なくともいずれか 1 箇所に装着されることを特徴とする
請求項 1 記載の熱中症予防システム。

【請求項 4】

前記人の周囲の環境の状態を測定し、第 2 の測定データとして送信する環境状態センサをさらに含み、
前記データ取得部は、前記測定データ及び前記第 2 の測定データを受信し、
前記関係データ記憶部は、前記測定データ、前記第 2 の測定データ及び熱中症発生リスクの関係を示す関係データを記憶し、
前記予測部は、前記測定データ、前記第 2 の測定データ及び前記関係データに基づき、前記人にかかる熱中症発生リスクを算出することを特徴とする
請求項 1 記載の熱中症予防システム。

30

【請求項 5】

前記環境情報センサは、気温計、湿球温度計、黒球温度計、湿度計、日照計、風速計のうち少なくともいずれか 1 つを備えていることを特徴とする
請求項 4 記載の熱中症予防システム。

【請求項 6】

人の身体の状態を測定した測定データを受信するデータ取得部と、
前記測定データと熱中症発生リスクとの関係を示す関係データを記憶する関係データ記憶部と、
前記測定データ及び前記関係データに基づき、前記人にかかる熱中症発生リスクを算出する予測部と、
前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を送信する出力部と、を含むことを特徴とする
熱中症予防装置。

40

【請求項 7】

身体状態センサが、人の身体の状態を測定し、測定データとして送信するステップと、
熱中症予防装置が、前記測定データを受信して、前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を送信するステップと、

50

管理者端末が、前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を受信及び出力するステップと、を含む熱中症予防方法であって、

前記熱中症予防ステップは、熱中症予防装置が、

前記測定データを受信するデータ取得ステップと、

前記測定データ及び前記測定データと熱中症発生リスクとの関係を示す関係データに基づき、前記人にかかる熱中症発生リスクを算出する予測ステップと、

前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を送信する出力ステップと、を含むことを特徴とする

熱中症予防方法。

【請求項 8】

10

熱中症予防装置が、

前記測定データを受信するデータ取得ステップと、

前記測定データ及び前記測定データと熱中症発生リスクとの関係を示す関係データに基づき、前記人にかかる熱中症発生リスクを算出する予測ステップと、

前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を送信する出力ステップと、を含むことを特徴とする

熱中症予防方法。

【請求項 9】

1 又は複数のコンピュータに、請求項 7 又は 8 記載の熱中症予防方法を実行させるためのプログラム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は熱中症予防システム、熱中症予防方法及びプログラムに関し、特に人の活動状態及び環境状態をモニタリングし、熱中症に関するリスクを予測し、熱中症の予防に必要な情報提供を行う技術に関する。

【背景技術】

【0002】

毎年、熱中症による事故が報告されている。平成 27 年度の熱中症による救急搬送者は 5 万人を超えており、その 13% 強を 7 歳以上 18 歳以下の若年層が占めている。若年層における熱中症の発生原因は、主に授業やクラブ活動等の教育活動である。

30

【0003】

一般に、熱中症の発生リスクは個体能力（体力、身体の高さ、筋量、体温の恒常性を保つ身体機能等）、環境（気温、湿度、日照、風速等）及び運動量の影響を受ける。特に発育途上にある若年層では、このうちの個体能力、例えば体温の恒常性を保つ身体機能等における個人差が大きい。そのため、例えば複数人が同じ環境で同じ運動を行うとき、ある者にとっては問題のない運動強度であっても、ある者にとっては熱中症リスクが顕在化しかねない過度な運動強度となることがある。したがって、個人毎の個体能力の相違等に対応した熱中症対策が求められている。

【0004】

40

特許文献 1 には、作業員に装着可能なデバイスであって、作業員の体温が所定値に達した場合には警告を行う熱中症警告装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2016 - 059533 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 記載の装置では、個々人の体温に関する情報を取得することは可能である。

50

しかしながら、取得できた情報と熱中症発生リスクとの関係が明らかでないため、管理者等は勘や経験等に基づいて個々人に対する指導を行うしかなかった。

【0007】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、人の活動状態及び環境状態をモニタリングし、熱中症に関するリスクを予測し、熱中症の予防に必要な情報提供を行うことが可能な熱中症予防システム、熱中症予防方法及びプログラム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】

【0008】

本発明の一実施の形態に係る熱中症予防システムは、人の身体の状態を測定し、測定データとして送信する身体状態センサと、前記測定データを受信して、前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を送信する熱中症予防装置と、前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を受信及び出力する管理者端末と、を含む熱中症予防システムであって、前記熱中症予防装置は、前記測定データを受信するデータ取得部と、前記測定データと熱中症発生リスクとの関係を示す関係データを記憶する関係データ記憶部と、前記測定データ及び前記関係データに基づき、前記人にかかる熱中症発生リスクを算出する予測部と、前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を送信する出力部と、を含むことを特徴とする。

10

【0009】

他の実施の形態に係る他の熱中症予防システムでは、前記身体情報センサは、体温計、心拍計、加速度計、角速度計のうち少なくともいずれか1つを備えたウェアラブルデバイスであることを特徴とする。

20

【0010】

他の実施の形態に係る他の熱中症予防システムでは、前記身体情報センサは、前記人の頭、腕、腰のうち少なくともいずれか1箇所に装着されることを特徴とする。

【0011】

他の実施の形態に係る他の熱中症予防システムでは、前記人の周囲の環境の状態を測定し、第2の測定データとして送信する環境状態センサをさらに含み、前記データ取得部は、前記測定データ及び前記第2の測定データを受信し、前記関係データ記憶部は、前記測定データ、前記第2の測定データ及び熱中症発生リスクの関係を示す関係データを記憶し、前記予測部は、前記測定データ、前記第2の測定データ及び前記関係データに基づき、前記人にかかる熱中症発生リスクを算出することを特徴とする。

30

【0012】

他の実施の形態に係る他の熱中症予防システムでは、前記環境情報センサは、気温計、湿球温度計、黒球温度計、湿度計、日照計、風速計のうち少なくともいずれか1つを備えていることを特徴とする。

【0013】

他の実施の形態に係る他の熱中症予防装置では、人の身体の状態を測定した測定データを受信するデータ取得部と、前記測定データと熱中症発生リスクとの関係を示す関係データを記憶する関係データ記憶部と、前記測定データ及び前記関係データに基づき、前記人にかかる熱中症発生リスクを算出する予測部と、前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を送信する出力部と、を含むことを特徴とする。

40

【0014】

他の実施の形態に係る他の熱中症予防方法は、身体状態センサが、人の身体の状態を測定し、測定データとして送信するステップと、熱中症予防装置が、前記測定データを受信して、前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を送信するステップと、管理者端末が、前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を受信及び出力するステップと、を含む熱中症予防方法であって、前記熱中症予防ステップは、熱中症予防装置が、前記測定データを受信するデータ取得ステップと、前記測定データ及び前記測定データと熱中症発生リスクとの関係を示す関係データに基づき、前記人にかかる熱中症発生リスクを算出する

50

予測ステップと、前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を送信する出力ステップと、を含むことを特徴とする。

【0015】

他の実施の形態に係る他の熱中症予防方法は、熱中症予防装置が、前記測定データを受信するデータ取得ステップと、前記測定データ及び前記測定データと熱中症発生リスクとの関係を示す関係データに基づき、前記人にかかる熱中症発生リスクを算出する予測ステップと、前記人にかかる熱中症発生リスクに関する情報を送信する出力ステップと、を含むことを特徴とする。

【0016】

他の実施の形態に係るプログラムは、1又は複数のコンピュータに上記熱中症予防方法を実行させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0017】

本発明により、人の活動状態及び環境状態をモニタリングし、熱中症に関するリスクを予測し、熱中症の予防に必要な情報提供を行うことが可能な熱中症予防システム、熱中症予防方法及びプログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】熱中症予防システム100の構成を示すブロック図である。

【図2】身体状態センサ110の一例を示す図である。

【図3】身体状態センサ110の一例を示す図である。

【図4】身体状態センサ110の一例を示す図である。

【図5】身体状態センサ110の一例を示す図である。

【図6】関係データの一例を示す図である。

【図7】熱中症予防システム100の動作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】

【0019】

以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。まず、図1を用いて、本発明の実施の形態にかかる熱中症予防システム10の構成について説明する。

熱中症予防システム10は、身体状態センサ110、環境状態センサ120、受信機130、熱中症予防装置210、管理者端末310を含む。

【0020】

身体状態センサ110は、人の身体及び運動の状態を測定する装置である。身体状態センサ110は、例えば心拍計、体温計、9軸センサ等により、心拍、体温、加速度、角速度、地磁気等を測定して、測定値を出力する。

【0021】

図2乃至図5に、身体状態センサ110の一例を示す。この身体状態センサ110は、人の身体に装着可能な装置（ウェアラブルデバイス）であり、体温測定部111、心拍測定部112、9軸センサ117、通信ユニット118を有する。加えて、稼動状態表示部113、充電状態表示部114、充電用端子115、充電器用固定みぞ116等を備えていても良い。図3及び図4は、身体状態センサ110を衣服の一部に固定したり、装着具を用いたりすることによって人に装着する方法の一例を示している。図3は、身体状態センサ110をウェストベルトに固定することにより人に装着した例である。図4は、身体状態センサ110を帽子の裏側に固定することにより、人の額にセンサ部分が位置するよう身体状態センサ110装着した例である。身体状態センサ110を人の頭部に固定するため、帽子のほか、バンダナ、ヘッドバンド等の任意の手段を用いることができる。図5は、身体状態センサ110を腕章型の装着具を介して人に装着した例である。これらの例のほか、例えばリストバンド等の任意の手段を用いて身体状態センサ110を装着できる。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

体温測定部 1 1 1 は、人の体温（体表温度）を測定するセンサである。心拍測定部 1 1 1 は、人の心拍を測定するセンサである。これにより、身体状態センサ 1 1 0 は、体温と心拍との両方を同時に測定できる。好ましくは、この例のように体温測定部 1 1 1 及び心拍測定部 1 1 2 が人の身体表面に面する向きに身体状態センサ 1 1 0 を装着する。9 軸センサ 1 1 7 は、加速度、角速度、地磁気方向等を検出するセンサである。稼動状態表示部 1 1 3 及び充電状態表示部 1 1 4 は、身体状態センサ 1 1 0 が動作中又は充電中であることを示す表示部である。典型的には、所定の色又はパターン等で L E D 等のランプを駆動することにより上記表示を行う。充電用端子 1 1 5 は、図示しない充電器の給電端子と接触して内蔵バッテリーに電力を供給する。充電器用固定みぞ 1 1 6 は、図示しない充電器の一部と嵌合し、充電用端子 1 1 5 と充電器の給電端子とを接触させた状態で、身体状態センサ 1 1 0 と充電器とを固定する。通信ユニット 1 1 8 は、受信機 1 3 0 と通信して測定データ等を送信する。通信ユニット 1 1 8 と受信機 1 3 0 とが用いる通信規格は、状況に応じて適宜選択できる。例えば、運動場や体育館など、通信ユニット 1 1 8 と受信機 1 3 0 との間に遮蔽物が少なく距離も限定された状況で用いる場合は、B l u e t o o t h（登録商標）等の消費電力の少ない近距離無線通信規格を使用できる。あるいは、無線 L A N、特定小電力無線、任意の移動体通信方式等を用いても良い。あるいは、身体状態センサ 1 1 0 は、熱中症予防装置 3 1 0 と直接通信して測定データ等を送信しても良い。

10

【 0 0 2 3 】

環境状態センサ 1 2 0 は、気温計（乾球温度計）、湿球温度計、黒球温度計、湿度計、日照計、風速計等により、気温、湿度、日照、風速、W B G T（暑さ指数：W e t - B u l b G l o b e T e m p e r a t u r e）等を計測して、測定値を出力する。好ましくは、環境状態センサ 1 2 0 は、身体状態センサ 1 1 0 を装着する人が活動する場所の近傍に設置され、その人の活動環境の状態を測定する。また、好ましくは、環境状態センサ 1 2 0 も通信ユニット 1 1 8 と同様の通信ユニット（図示しない）を備え、受信機 1 3 0 と通信して測定データ等を送信する。あるいは、環境状態センサ 1 2 0 は、熱中症予防装置 3 1 0 と直接通信して測定データ等を送信しても良い。なお、環境状態センサ 1 2 0 は、身体状態センサ 1 1 1 と一体であっても良い。あるいは、環境状態センサ 1 2 0 を備える代わりに、公知の気象情報提供サービス等から熱中症予防装置 1 3 0 に対し気温、湿度、日照、風速、W B G T 等の情報が送信されるよう構成しても良い。

20

30

【 0 0 2 4 】

受信機 1 3 0 は、身体状態センサ 1 1 0 及び環境状態センサ 1 2 0 とそれぞれ通信し、測定データを受信する。例えば、受信機 1 3 0 は、B l u e t o o t h L E のボーリング機能を用いて、上記センサから測定データを収集する。これにより、多人数の測定データを一括でモニタリングできる。また、受信機 1 3 0 は熱中症予防装置 2 1 0 と通信可能に接続されており、身体状態センサ 1 1 0 及び環境状態センサ 1 2 0 から受信した測定データを熱中症予防装置 2 1 0 に送信する。典型的には、受信機 1 3 0 と熱中症予防装置 2 1 0 との間の通信はインターネットを経由する。

【 0 0 2 5 】

熱中症予防装置 2 1 0 は、身体状態データ取得部 2 1 1、環境状態データ取得部 2 1 2、予測部 2 1 3、関係データ記憶部 2 1 4、出力部 2 1 5 を含む。熱中症予防装置 2 1 0 は、典型的にはインターネット等のネットワーク上に公開されたサーバである。例えば、熱中症予防装置 2 1 0 は、1 又は複数の物理サーバ又は仮想サーバを用いて実現され、ネットワークを介して本発明にかかる各種サービスを提供する。

40

【 0 0 2 6 】

身体状態データ取得部 2 1 1 は、受信機 1 3 0 又は身体状態センサ 1 1 0 と通信し、身体状態センサ 1 1 0 装着者の身体及び運動の状態の測定データを受信する。環境状態データ取得部 2 1 2 は、受信機 1 3 0 又は環境状態センサ 1 2 0 と通信し、環境状態センサ 1 2 0 の測定データを受信する。

【 0 0 2 7 】

50

予測部 2 1 3 は、身体状態データ取得部 2 1 1 から取得した測定データと、環境状態データ取得部 2 1 2 から測定データと、関係データ記憶部 2 1 4 に記憶されている関係データとに基づき、熱中症の発生リスクを予測する。ここで、関係データとは、身体状態の測定データ（心拍、体温、加速度、角速度、地磁気等）及び環境状態の測定データ（気温、湿度、日照、風速等）と、熱中症の発生リスクとの関係を定義したデータであり、例えば条件式やテーブル等の形態で関係データ 2 1 4 に記憶される。図 6 に、関係データの例を示す。この図は、「測定指標」が「条件」に該当する場合には、警告すべきレベルの熱中症発生リスクが存在することを示している。予測部 2 1 3 は、身体状態及び環境状態の測定データから、必要に応じ「測定指標」にあたる値を生成し、生成した値と「条件」とを比較する。生成した値が「条件」に合致する場合、予測部 2 1 3 は、熱中症発生リスクを警告すべきレベルと判定する。一方、合致しない場合は、熱中症発生リスクは存在しない又は低いものと判定する。

10

【0028】

一例として、関係データとして基準 D を用いる場合の予測部 2 1 3 の動作について具体的に説明する。予測部 2 1 3 は、身体状態の測定データのうち心拍を一定時間毎に取得する。心拍が 120 以上である間、予測部 2 1 3 は以下の処理を実行し、心拍が 120 以下となったなら以下の処理の実行を中断する。予測部 2 1 3 は、一定時間毎に運動量を繰り返し算出し、算出結果を一定期間にわたり保存する。運動量は、身体状態の測定データのうち加速度や角速度に基づき、任意の公知の手法を用いて算出することが可能である。予測部 2 1 3 は、保存された一定期間の運動量に基づき、運動量が漸減傾向にあるか否かを判定する。運動量が漸減傾向にある場合、予測部 2 1 3 はタイマを起動し、1 分後の心拍を取得する。1 分後の心拍が 120 以上である場合、予測部 2 1 3 は、熱中症発生リスクを警告すべきレベルと判定する。

20

【0029】

測定部 2 1 3 は、複数の基準の論理的な組み合わせを関係データとして用いることもできる。例えば測定部 2 1 3 は、基準 E を満たし、かつ、基準 F 又は基準 G を満たす場合に、熱中症リスクありと判定することとしても良い。予測部 2 1 3 は、基準 E による判定を行うため、一定時間ごとに、身体状態センサ 1 1 0 から心拍数を、環境状態センサ 1 2 0 から WBGT をそれぞれ取得する。また、予測部 2 1 3 は、基準 F 又は基準 G による判定を行うため、一定時間ごとに、身体状態センサ 1 1 0 から皮膚温度を取得する。そして、予測部 2 1 3 は、心拍数が最大心拍の 85% 以上かつ WBGT が 25 以上の状態が 30 分以上継続し（基準 E）、かつ、皮膚温度が 36.02 以上又は 37 以上である場合（基準 F 又は基準 G）、熱中症発生リスクを警告すべきと判定する。ここで、最大心拍は、基準 A 又は基準 B により計算できる。

30

【0030】

このように、複数の基準を組み合わせることにより、熱中症リスクがより高い蓋然性で存在することを推定できる。基準 E によれば、人が長時間の運動により汗が出切ったような状態にあることを推定できる。基準 F 又は基準 G によれば、人が臓器にダメージを受け得る状態にあることを推定できる。体温には体の中心部の温度（深層体温）と外側の温度（皮膚温度）とがあり、熱中症において問題となるのは、主に深部体温の上昇による臓器へのダメージである。通常、運動時には皮膚からの放射及び輻射、並びに発汗により皮膚温度が下がり、深層体温も維持される。しかし、何らかの理由で放熱が滞れば、深層体温が皮膚温度とともに上昇し始める。したがって、皮膚温度をモニタリングすることによって、深層体温の異常を推定し、身体の恒常性が崩れたことを検知できる。基準 E を満たし、かつ、基準 F 又は基準 G を満たしている場合は、長時間の運動により汗が出切り、深層体温が高い状態で、さらに運動を続けていることになるから、熱中症リスクは相当程度高いと推定できる。

40

【0031】

関係データ記憶部 2 1 4 は、身体状態の測定データ（心拍、体温、加速度、角速度、地磁気等）及び環境状態の測定データ（気温、湿度、日照、風速等）と、熱中症の発生リス

50

クとの関係を定義した関係データを記憶する記憶領域である。関係データ記憶部 214 は、例えば図 6 に示すような関係データを、条件式やテーブル等の形態で記憶する。あるいは、関係データ記憶部 214 は、身体状態の測定データ及び環境状態の測定データを入力データとして入力すると、熱中症の発生リスクを出力するよう学習させた学習モデルを関係データとして記憶しても良い。このような学習モデルは、例えば、身体状態の測定データ及び環境状態の測定データを入力データ、熱中症の発生事例を教師データとする教師あり学習により生成することができるが、本発明は特定の学習方法に限定されるものでなく、他の公知の学習方法を任意に用い得る。

【0032】

出力部 215 は、予測部 213 が算出した熱中症発生リスク等を、管理者端末 210 に対して出力する。典型的には、出力部 215 と管理者端末 310 とはインターネット等のネットワークを介して通信可能に接続される。たとえ幅、予測部 213 が熱中症発生リスクを警告すべきレベルと判定した場合、出力部 215 は、管理者端末 310 としてのモバイル端末等に対し、身体状態センサ 110 又はその装着者を識別可能な情報と、熱中症発生リスクの内容を示す情報とをプッシュ配信又はメール配信等により通知することができる。また、出力部 215 は、管理者端末 310 としてのモニタリング端末等に対し、身体状態センサ 110 又はその装着者を識別可能な情報と、身体状態の測定データや環境状態の測定データとを随時配信することもできる。

【0033】

管理者端末 310 は、モバイル端末やパーソナルコンピュータ等の端末装置であり、熱中症予防装置 210 から送信される情報を受信して、管理者に対し出力する。例えば、管理者端末 310 は、特定の身体状態センサ 110 の装着者が、熱中症発生リスクが警告レベルとなった旨のプッシュ通知を受信すると、受信した情報を画面表示する。この際、例えば「誰々は基準 D を超えた運動をしています」等の警告メッセージを表示しても良い。これにより、管理者は当該装着者を休憩させたり、水分補給を指導したりといった対応を取ることが可能となる。また、管理者端末 310 は、身体状態の測定データや環境状態の測定データを随時受信し、これらの情報をリアルタイムに表示したり、蓄積したりすることもできる。これにより、管理者は装着者の運動内容等を個別に分析し、熱中症予防のための指導を行うことが可能となる。

【0034】

図 7 のフローチャートを用いて、熱中症予防システム 10 の動作について再度説明する。

S1: 身体状態センサ 110 が、装着者の身体の状態を示す情報を各種センサ等により収集し、熱中症予防装置 210 に対し送信する。典型的には、上記送信は、受信機 130 が通信を中継することにより行われる。

S2: 環境状態センサ 120 が、環境の状態を示す情報を各種センサ等により収集し、熱中症予防装置 210 に対し送信する。典型的には、上記送信は、受信機 130 が通信を中継することにより行われる。

S3: 熱中症予防装置 210 の身体状態データ取得部 211 及び環境状態データ取得部 212 が、身体状態センサ 110 及び環境状態センサ 120 による測定データを受信する。予測部 213 は、関係データ記憶部 214 に記憶されている関係データと、上記測定データとに基づいて、熱中症発生リスクを算出する。

S4: 出力部 215 は、予測部 213 が算出した熱中症発生リスク等の情報を、管理者端末 210 に対して送信する。管理者端末 210 は、受信した情報を出力する。

【0035】

本実施の形態によれば、熱中症予防装置 210 が、身体状態センサ 110 や環境状態センサ 120 から収集した測定データと関係データとに基づいて熱中症発生リスクを判定し、管理者端末 310 に対し必要な通知を送信する。これにより、熱中症予防システム 10 は、個々人の活動状態をモニタリングし、熱中症に関するリスクを個々人毎に予測し、熱中症の予防に必要な情報提供を行うことが可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

また、本発明によれば、熱中症リスクを個人毎に予測できるようになる。換言すれば、本発明によれば、各人は熱中症にならないレベルで運動を行うことが可能となり、各人の最大パフォーマンスを引き出すことができる。

【 0 0 3 7 】

さらに、本発明によれば、人の運動量や身体の状態に関するデータを収集し、保存することも可能である。必要に応じ、熱中症リスクの判定結果とともに上記データを保存することもできる。これにより、万一不幸にも熱中症事故が発生したとしても、指導者側は保存されたデータを用いて事故後の説明責任を果たすことができる。あるいは、被害者家族が事故の状況を事後的に確認することができる。また、今後同様の事故を起こさないための考察や、指針を作るための資料としてデータを用いることもできる。加えて、データが逐次記録されていることから、指導者に対して、熱中症リスクを無視するなど間違った指導を行うことがないよう促す抑止効果も期待できる。

【 0 0 3 8 】

なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。例えば、上述の実施の形態では、予測部 2 1 3 は直近の測定データに基づいて熱中症リスクを算出したが、これに加えて又はこれに代えて、予測部 2 1 3 は一定期間の測定データの傾向に基づいて将来の測定データの予測値を算出し、この予測値に基づいて熱中症リスクを算出することとしても良い。例えば、予測部 2 1 3 は、過去 1 分間の体温データの変化率を計算し、この変化率に基づいて 1 0 分後の体温予測値を計算する。そして、この体温予測値に基づいて、1 0 分後の熱中症リスクを算出する。このとき、出力部 2 1 5 及び管理者端末 3 1 0 は、例えば「誰々は、1 0 分後に A G C I H 指針を超えると予想されます」等の警告メッセージを表示することができる。

【 0 0 3 9 】

また、上述の実施の形態では、熱中症予防装置 2 1 0 をインターネット上に設置されたサーバ又はサービスと想定しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、熱中症予防装置 2 1 0 はローカル環境に設置されるコンピュータ等であっても良い。この場合、熱中症予防装置 2 1 0 は、受信機 1 3 0 や管理者端末 1 3 0 と一体の装置として構成されても良い。

【 0 0 4 0 】

また、上述の実施の形態では、身体状態センサ 1 1 0 を人の身体に装着可能な装置と想定しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば遠隔地点から人の体温、心拍、運動状態等を測定し、出力することが可能な装置であっても良い。

【 0 0 4 1 】

また、上述の実施の形態では、予測部 2 1 3 が熱中症リスクをある / なしの 2 値で判断する例を示したが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えば関係データ（基準）毎に熱中症リスクの警告レベルを変えても良い。例えば、基準 A は「非常に危険」、基準 B は「危険」、基準 C は「注意」といったように、複数の警告レベルのうち任意のものを任意の基準に対応付けて設定することができる。同様に、複数の基準を組み合わせたものに対しても、それぞれ任意の警告レベルを設定することができる。

【 0 0 4 2 】

また、上述の実施の形態で用いた測定値、指標、関係データ、判定ロジック等はいくまで一例であり、本発明を適用しようとする業務等の性質等に応じ、任意に変更、追加及び削除することが可能であることは勿論である。例えば、環境状態データ取得部 2 1 2 は、必要に応じ省略することができる。

【 0 0 4 3 】

また、上述の実施の形態において、特定の装置に備えることとされた機能の一部又は全部を、当該装置に加えて又は当該装置に代えて、他の装置に備えさせることも可能である。例えば、熱中症予防装置 2 1 0 が備える予測部 2 1 3 や関係データ記憶部 2 1 4 と同様又はその一部の機能を、身体状態センサ 1 1 0 に備えさせることとしても良い。この場合

、身体状態センサ 110 は、測定値を用いて自ら熱中症リスクを判定する。判定結果は、例えば稼動状態表示部 113 又は図示しない他の表示部を特定の色又はパターンで点灯することで外部に通知しても良い。この場合、熱中症予防システム 10 から受信機 130、熱中症予防装置 210、管理者端末 310 を削除することもできる。あるいは、例えば管理者端末 310 と同様の機能を身体状態センサ 110 に備えさせることとしても良い。この場合、身体状態センサ 110 は、熱中症予防装置 210 から熱中症発生リスクに関する通知を受け取ってそれを外部に出力する。

【0044】

また、本発明を構成する各処理手段は、ハードウェアにより構成されるものであってもよく、任意の処理を、CPU (Central Processing Unit) にコンピュータプログラムを実行させることにより実現するものであってもよい。この場合、コンピュータプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体 (tangible storage medium) を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体 (例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体 (例えば光磁気ディスク)、CD-ROM (Read Only Memory)、CD-R、CD-R/W、半導体メモリ (例えば、マスク ROM、PROM (Programmable ROM)、EPROM (Erasable PROM)、フラッシュ ROM、RAM (random access memory)) を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体 (transitory computer readable medium) によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

【符号の説明】

【0045】

- 10 熱中症予防システム
- 110 身体状態センサ
- 111 体温測定部
- 112 心拍測定部
- 113 稼動状態表示部
- 114 充電状態表示部
- 115 充電用端子
- 116 充電器用固定みぞ
- 117 9 軸センサ
- 118 通信ユニット
- 120 環境状態センサ
- 130 受信機
- 210 熱中症予防装置
- 211 身体状態データ取得部
- 212 環境状態データ取得部
- 213 予測部
- 214 関係データ記憶部
- 215 出力部
- 310 管理者端末

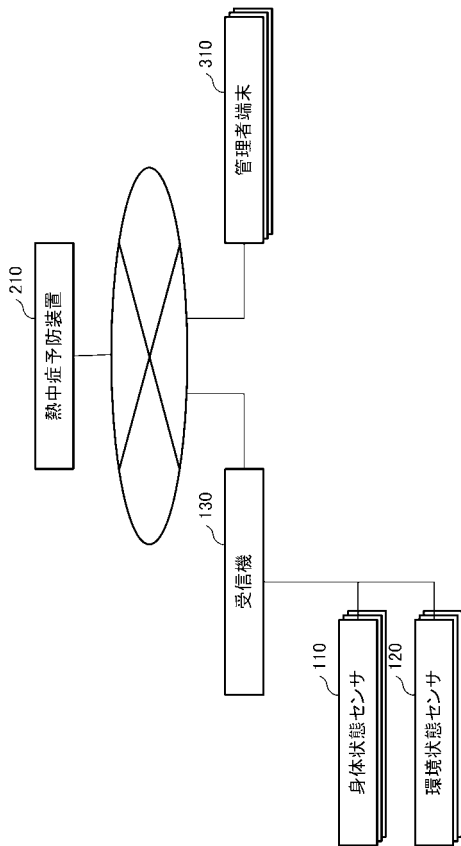
10

20

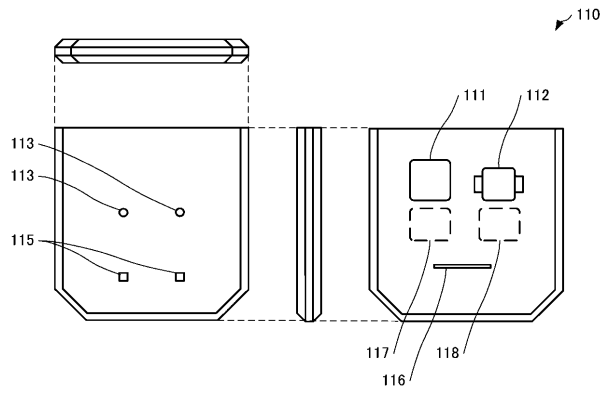
30

40

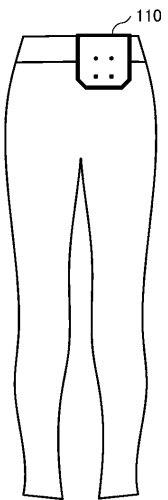
【図 1】



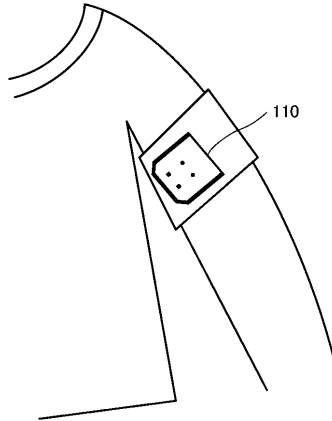
【図 2】



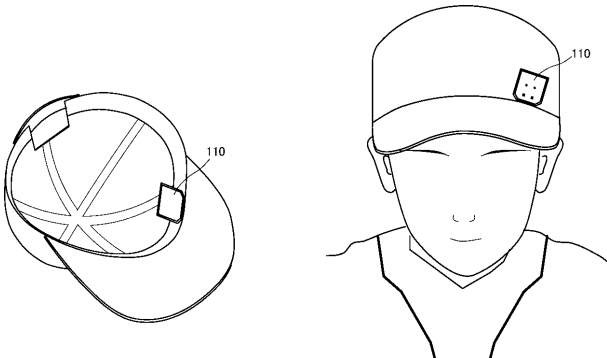
【図 3】



【図 5】



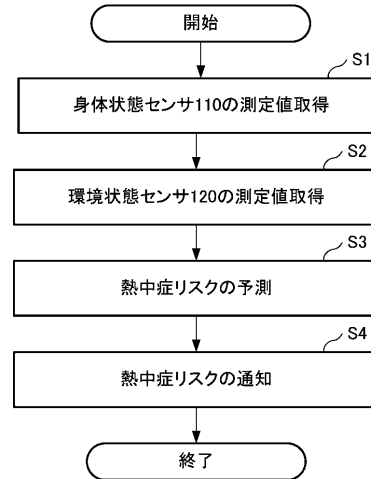
【図 4】



【図 6】

基準	測定指標	条件	熱中症リスク
A	最大心拍数	$220 - \text{年齢}$	あり
B	最大心拍数	$185 - 0.65 \times \text{年齢}$	あり
C	持続心拍数	$180 - \text{年齢}$	あり
D	心拍数	120、かつ、 運動量が減った後、1分経過後に120に戻らない	あり
E	心拍数	最大心拍の85%、かつ、 WBGT25以上の状態で30分以上の激しい運動	あり
F	皮膚温度	36.02以上	あり
G	皮膚温度	37以上	あり

【図 7】



专利名称(译)	中暑预防系统，中暑预防方法和程序		
公开(公告)号	JP2018116584A	公开(公告)日	2018-07-26
申请号	JP2017007988	申请日	2017-01-19
申请(专利权)人(译)	俊介须山		
[标]发明人	陶山俊輔		
发明人	陶山 俊輔		
IPC分类号	G06Q50/22 A61B5/00		
FI分类号	G06Q50/22.ZIT A61B5/00.102.A A61B5/00.L G16H20/00		
F-TERM分类号	4C117/XA01 4C117/XC11 4C117/XD02 4C117/XD13 4C117/XD28 4C117/XE13 4C117/XE23 4C117/XE26 4C117/XE30 4C117/XH02 4C117/XH16 4C117/XJ13 4C117/XJ32 5L099/AA15		
代理人(译)	相泽聪		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供中暑预防系统，中暑预防方法和程序，其能够监测人的活动状态，预测与中暑相关的风险，并提供预防中暑所需的信息。

解决方案：中暑预防系统10包括：身体状况传感器110，用于测量人体的状况并将其作为测量数据发送；热状态紊乱，其接收测量数据并将关于中暑发生的风险的信息发送给预防装置210接收并输出关于向人发生中暑的风险的信息包括管理员终端310。中暑防止装置210包括接收测量数据的数据获取单元211，存储表示测量数据与中暑风险之间的关系的关系数据的关系数据存储单元214，测量数据和关系数据，预测单元213，用于计算这种中暑的发生风险，发热障碍

