

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6037102号
(P6037102)

(45) 発行日 平成28年11月30日 (2016.11.30)

(24) 登録日 平成28年11月11日 (2016.11.11)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 O 2 C
G O 1 C 21/26 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 Z D M Z
	G O 1 C 21/26 P

請求項の数 8 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2012-92975 (P2012-92975)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成24年4月16日 (2012.4.16)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-220182 (P2013-220182A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成25年10月28日 (2013.10.28)	(74) 代理人	100090387
審査請求日	平成27年4月7日 (2015.4.7)		弁理士 布施 行夫
		(74) 代理人	100090398
			弁理士 大淵 美千栄
		(72) 発明者	宮澤 輝久
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	藤田 満
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、電子機器、移動支援情報提供システム及び移動支援情報提供方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザーが移動する経路の環境情報を利用して前記環境情報が計測された地点の現在までの環境の変化を解析し、前記経路の環境変化を所定時間後まで予測する環境予測部と、
前記ユーザーの生体情報を利用して、前記ユーザーの体力を計算する体力計算部と、
前記環境予測部の予測結果と前記ユーザーの生体情報と前記体力計算部で計算される体力とを利用して、前記移動に関する助言を含む移動支援情報を生成する移動支援情報生成部と、

を含み、

前記移動支援情報生成部は、

前記環境予測部の予測結果と前記体力計算部で計算される体力とを利用して、前記ユーザーが移動可能な距離である移動可能距離、および前記ユーザーが移動可能な時間である移動可能時間の少なくとも一方を計算し、

前記移動可能距離および前記移動可能時間の少なくとも一方を利用して前記助言を行う、情報処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記移動支援情報生成部は、

前記体力計算部で計算される体力が所定の値を下回る場合に前記助言を行う、情報処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、
前記ユーザーの活動データを取得する活動データ取得部を含み、
前記体力計算部は、
前記活動データ取得部が取得した活動データを利用して、計算した体力の修正を行う、
情報処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置を備えている、電子機器。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置と、
前記ユーザーが移動する経路を含む領域に配置されている環境計測装置と、
を含む、移動支援情報提供システム。

10

【請求項 6】

ユーザーが移動する経路の環境情報を利用して前記環境情報が計測された地点の現在までの環境の変化を解析し、前記経路の環境変化を所定時間後まで予測する環境予測ステップと、

前記ユーザーの生体情報を取得する生体情報取得ステップと、

前記ユーザーの生体情報を利用して、前記ユーザーの体力を計算する体力計算ステップと、

予測された前記経路の環境変化と取得された前記生体情報と計算された体力とを利用して、前記移動に関する助言を含む移動支援情報を生成する移動支援情報生成ステップと、
を含む、

20

前記移動支援情報生成ステップは、

前記環境予測ステップの予測結果と前記体力計算ステップで計算される体力とを利用して、前記ユーザーが移動可能な距離である移動可能距離、および前記ユーザーが移動可能な時間である移動可能時間の少なくとも一方を計算し、

前記移動可能距離および前記移動可能時間の少なくとも一方を利用して前記助言を行う、
移動支援情報提供方法。

【請求項 7】

請求項 6 において、

前記移動支援情報生成ステップは、

前記体力計算ステップで計算される体力が所定の値を下回る場合に前記助言を行う、
移動支援情報提供方法。

30

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 において、

前記ユーザーの活動データを取得する活動データ取得ステップを含み、

前記体力計算ステップは、

前記活動データ取得ステップが取得した活動データを利用して、計算した体力の修正を行う、
移動支援情報提供方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置、電子機器、移動支援情報提供システム及び移動支援情報提供方法等に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に登山やハイキング等の体力を消耗する歩行を継続して行う場合は、歩行実行者の体力に応じた計画が重要である。このため従来では、登山やハイキングへ行く場合、予め目的地の地図やガイドブック等の資料を用意して、これら資料を参考に行動計画を作成することが一般に行われている。また行動計画には、目的地までの距離や歩行時間、休憩場

50

所や休憩時間等を盛り込んだ登山計画表を作成し、この行動計画表に合わせて行動することが多い。

【 0 0 0 3 】

しかし、山の天候は変わりやすく、環境の変化に対応して行動を修正することも必要である。ここで、特許文献 1 では、感熱部がケースから外部に突出しているため、外気の温度変化に対する応答性が良い腕装着型環境データ計測装置を提案している。また、特許文献 2 では、過去の気象データに基づく降雨に関する確信度関数を記憶しておくことで、降雨の予測の信頼度を高める降雨予測装置を提案している。これらの装置を用いることで、環境の変化を適切に捉えることができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開平 8 - 2 5 4 5 7 9 号公報

【 特許文献 2 】 特開平 7 - 2 2 5 2 8 4 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかし、山の天候の変化に対応して、登山を続けるか下山するかといった重要な判断が必要になる場合には、登山者の体調を考慮する必要がある。例えば、地図やガイドブック等の資料より作成した行動計画表は、あくまでも一般的な人の体力から勘案したものであって、実際の登山者の体力と必ずしも一致しないことが多い。また、集団行動の場合、単独で下山したい、又は登山を続けたいとは言いにくいこともあり、各人の体調を客観的に把握できないことも多い。しかし、判断を誤ると、例えば遭難や高山病の発症という重大な事故に繋がりがかねない。

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 ~ 2 に記載された装置は、センサー等の手段を用いて気象に関するデータを取得するものではあるが、登山者の体調を考慮したデータを生成するものではない。

【 0 0 0 7 】

本発明は、以上のような問題点に鑑みてなされたものである。本発明のいくつかの態様によれば、山地に限らず、局地的に発生して短時間に消滅する所与の気象変動について予測するだけでなく、ユーザーの体調を考慮した移動支援情報を生成する移動支援情報提供システム、移動支援情報提供方法を提供することができる。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明は前述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の態様または適用例として実現することが可能である。

【 0 0 0 9 】

[適用例 1]

本適用例に係る情報処理装置は、ユーザーが移動する経路の環境情報を利用して前記経路の環境変化を予測する環境予測部と、前記環境予測部の予測結果と前記ユーザーの生体情報とを利用して、前記移動に関する助言を含む移動支援情報を生成する移動支援情報生成部と、を含む。

【 0 0 1 0 】

本適用例に係る情報処理装置によれば、環境予測部を備えることで環境情報に基づいてユーザーが移動する経路（以下、単に経路とする）の環境変化を予測できる。また、移動支援情報生成部を備えることでユーザーの生体情報に基づいて移動支援情報を生成できる。つまり、例えば山岳地帯において、局地的に発生して短時間に消滅する所与の気象変動について予測するだけでなく、ユーザーの体調を考慮した移動支援情報を提供できる。

【 0 0 1 1 】

ここで、環境情報は、例えば経路を含む領域に分散して配置された環境計測装置によっ

10

20

30

40

50

て計測される気象に関する環境データである。環境データとして、例えば気圧、温度、湿度、風向、風速、降雨量、空気質等の1つ又は複数のデータが使用されてもよい。生体情報は、例えば心拍数、脈拍数、呼吸数、血糖値、発汗量、体温、血液中の塩分濃度、心電図、筋電図、脳波等の1つ又は複数のデータであってもよい。

【0012】

本適用例に係る情報処理装置によれば、ユーザーの体調を客観的に知ることができる生体情報を取得した上で、移動支援情報を生成する。そのため、例えば登山を継続するか、それとも中止すべきかといった重要な判断をする際に、客観的な移動支援情報をユーザーに示し、ユーザーが危険な状態に陥ることを未然に防ぐことができる。

【0013】

[適用例2]

上記適用例に係る情報処理装置は、前記ユーザーの生体情報を利用して、前記ユーザーの体力を計算する体力計算部を含み、前記移動支援情報生成部は、前記環境予測部の予測結果と前記体力計算部で計算される体力とを利用して、前記移動支援情報を生成してもよい。

【0014】

[適用例3]

上記適用例に係る情報処理装置において、前記移動支援情報生成部は、前記体力計算部で計算される体力が所定の値を下回る場合に、移動の中止を助言する移動支援情報を生成してもよい。

【0015】

[適用例4]

上記適用例に係る情報処理装置において、前記移動支援情報生成部は、前記環境予測部の予測結果と前記体力計算部で計算される体力とを利用して、前記ユーザーが移動可能な距離である移動可能距離、および前記ユーザーが移動可能な時間である移動可能時間の少なくとも何れか一方を計算し、前記移動可能距離および前記移動可能時間の少なくとも何れか一方を利用して、移動の継続、待機、中止及び引き返しの少なくとも何れかの助言をしてもよい。

【0016】

これらの適用例に係る情報処理装置によれば、ユーザーの生体情報を利用して、ユーザーの体力を計算する体力計算部を含む。そのため、ユーザーの疲れ具合を監視して、ユーザーが危険な状態に陥る前に適切なタイミングで警告することが可能である。

【0017】

体力計算部は、例えば個々のユーザーが有する行動体力（特に持久力）を所定の規則に従って数値化し、同じく数値化した疲労を差し引いて体力を求める。ここで、疲労は個人差もあり、感覚的な部分もある。しかし、体力計算部は、例えば心拍数や呼吸数の変化に基づいて体力を計算することが可能である。なお、体力計算部が計算する体力は、ユーザーに残存する行動体力（特に持久力）のことであり、ユーザーが疲れてくると減っていき、休憩等によって回復する。

【0018】

このとき、体力計算部が例えば平常時のデータや、過去の運動でのデータを記憶しており、これらと比較することでより正確な体力を算出してもよい。具体例として、体力計算部は平常時の体力を数値化しておき、心拍数や呼吸数の変化等に基づいて得られる疲労度（疲労を数値化したもの）を平常時の体力から引くことで体力を求めることができる。

【0019】

また、情報処理装置が活動量計を備える場合には、移動開始からの移動距離や移動時間等のデータも利用して、より正確な体力を計算することが可能である。また、より直接的に血糖値、血液中の塩分濃度、筋電図などから体力を計算してもよい。

【0020】

そして、移動支援情報生成部は、環境予測部の予測結果と体力計算部からの体力とを利

10

20

30

40

50

用して移動支援情報を生成してもよい。例えば、環境予測部の予測結果から気温が急激に下がって雨が降ることが予想されるとき、血液中の酸素濃度が低下するので体力がますます低下すると判断できる。このとき、移動支援情報生成部は、例えば登山（移動の一例）の中止を助言する移動支援情報を生成してもよい。

【0021】

また、移動支援情報生成部は、体力計算部からの体力が所定の値を下回る場合には、危険回避のために、直ちに登山の中止を助言する移動支援情報を生成してもよい。そうでなくても、登山を中止した方がよいと判断した場合に、すぐに下山すべきか、その場で待機して体力の回復を待った方がよいのかについて、さらに助言を行ってもよい。移動支援情報生成部は、ユーザーが今後移動可能な距離である移動可能距離、およびユーザーが移動可能な時間である移動可能時間の少なくとも一方を計算して、下山すべきか待機すべきかの助言を行ってもよい。

10

【0022】

[適用例5]

上記適用例に係る情報処理装置において、前記ユーザーの活動データを取得する活動データ取得部を含み、前記体力計算部は、前記活動データ取得部が取得した活動データを利用して、計算した体力の修正を行ってもよい。

【0023】

本適用例に係る情報処理装置によれば、ユーザーの活動データを取得する活動データ取得部を含む。そして、体力計算部は、この活動データを利用して、計算した体力の修正が可能である。そのため、例えば登山開始からの移動距離や移動時間等のデータによって、より正確な体力を計算することが可能である。例えば、登山開始からの移動時間が長い場合には、そうでない場合と比べて体力が低下する傾向がある。そのような修正を加えることで、正確な体力を計算することができる。

20

【0024】

[適用例6]

本適用例に係る電子機器は、上記のいずれかの情報処理装置を備えている。

【0025】

本適用例に係る電子機器は、環境情報に基づいて経路の環境変化を予測でき、ユーザーの生体情報に基づいて移動支援情報を生成できる上記の情報処理装置を備えている。そのため、経路の環境変化をより正確に予測し、情報処理装置がよりの確な移動支援情報をユーザーに示すことを可能にする。

30

【0026】

なお、電子機器は、例えば腕時計、スマートフォンや携帯電話等の端末等であってもよいし、その他の電子機器であってもよい。

【0027】

[適用例7]

本適用例に係る移動支援情報提供システムは、上記のいずれかの情報処理装置と、前記ユーザーが移動する経路を含む領域に分散して配置されている環境計測装置と、を含む。

【0028】

40

[適用例8]

上記適用例に係る移動支援情報提供システムにおいて、標高が高い領域に設置されている前記環境計測装置の設置間隔は、標高が低い領域に設置されている前記環境計測装置の設置間隔よりも狭くてもよい。

【0029】

これらの適用例に係る移動支援情報提供システムによれば、経路を含む領域に分散配置された複数の環境計測装置の各々が計測した環境情報を用いて環境条件の解析をリアルタイムに行う。そのため、経路の環境変化をより正確に予測し、情報処理装置がよりの確な移動支援情報をユーザーに示すことを可能にする。このとき、天候が変化しやすい標高が高い領域において、環境計測装置の設置間隔を狭くすることで、環境変化をさらに正確に

50

予測することができる。

【 0 0 3 0 】

[適用例 9]

本適用例に係る移動支援情報提供方法は、ユーザーが移動する経路の環境情報を利用して前記経路の環境変化を予測する環境予測ステップと、前記ユーザーの生体情報を取得する生体情報取得ステップと、予測された前記経路の環境変化と取得された前記生体情報とを利用して、前記移動に関する助言を含む移動支援情報を生成する移動支援情報生成ステップと、を含む。

【 0 0 3 1 】

[適用例 1 0]

本適用例に係るプログラムは、コンピュータを、ユーザーが移動する経路の環境情報を利用して前記経路の環境変化を予測する環境予測部と、前記環境予測部の予測結果と前記ユーザーの生体情報とを利用して、前記移動に関する助言を含む移動支援情報を生成する移動支援情報生成部として機能させる。

【 0 0 3 2 】

[適用例 1 1]

本適用例に係る記録媒体は、上記適用例に係るプログラムが記録されている、記録媒体である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】移動支援情報提供システムの概要についての説明図。

【図 2】図 2 (A) ~ 図 2 (C) は、情報端末の外観の一例を示す図。

【図 3】第 1 実施形態の移動支援情報提供システムの構成例を示す図。

【図 4】環境計測装置の構成例を示す図。

【図 5】図 5 (A) ~ 図 5 (C) は、地形による環境計測装置の配置例を示す図。

【図 6】第 1 実施形態における情報端末の構成例を示す図。

【図 7】第 1 実施形態におけるサーバーの構成例を示す図。

【図 8】図 8 (A) ~ 図 8 (D) は、環境変化の予測結果の一例を示す図。

【図 9】第 1 実施形態におけるサーバーの処理のフローチャートの一例を示す図。

【図 1 0】第 1 実施形態における情報端末の処理のフローチャートの一例を示す図。

【図 1 1】情報端末の表示画面の一例を示す図。

【図 1 2】情報端末の表示画面の別の例を示す図。

【図 1 3】第 2 実施形態における情報端末の構成例を示す図。

【図 1 4】第 2 実施形態におけるサーバーの構成例を示す図。

【図 1 5】第 2 実施形態における情報端末の処理のフローチャートの一例を示す図。

【図 1 6】第 2 実施形態におけるサーバーの処理のフローチャートの一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 4 】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また以下で説明される構成の全てが本発明の必須構成要件であるとは限らない。

【 0 0 3 5 】

1 . 第 1 実施形態

1 - 1 . 移動支援情報提供システムの概要

図 1 は、移動支援情報提供システムの概要についての説明図である。図 1 の登山ルート 1 7 (経路の一例) は、登山者 7 (ユーザーの一例) が移動する山道である。第 1 実施形態の移動支援情報提供システムでは、図 1 に示すように、登山ルート 1 7 を含むエリアに、複数の環境計測装置 2 (白抜きの丸で表示) が数十 m ~ 数百 m の間隔で分散配置されている。環境計測装置 2 は、例えば、山小屋 1 8 や柱 (ポール 1 9) などに配置される。各環境計測装置 2 は、登山ルート 1 7 に沿って配置されていてもよいし、そうでなくてもよ

10

20

30

40

50

い。

【 0 0 3 6 】

また、環境計測装置 2 は均一な密度で配置されていなくてもよく、場所によって疎密があってもよい。例えば、登山ルート 1 7 の周辺は環境計測装置 2 の密度を高く、それ以外の場所は環境計測装置 2 の密度を低くしてもよい。また、高度が上がるほど山の天候は変わりやすい。そのため、後述するように、環境計測装置 2 を標高が高い領域に設置する場合には、標高が低い領域に設置する場合よりも間隔を狭く（すなわち密度を高く）してもよい。

【 0 0 3 7 】

これらの環境計測装置 2 により、登山ルート 1 7 を含むエリアに環境計測ネットワークが形成されており、各環境計測装置 2 は、現在の気象等の環境データを計測してサーバー（不図示）に送信する。

10

【 0 0 3 8 】

また、本実施形態の移動支援情報提供システムでは、各登山者 7 が情報端末 5 を携帯する。そして、各登山者 7 は、生体情報センサーも装着している（不図示）。情報端末 5 と生体情報センサーとは有線又は無線で接続されている。情報端末 5 は、生体情報センサーから登山者 7 の生体情報を取得するとともに位置情報を生成し、サーバー（不図示）に送信する。

【 0 0 3 9 】

図 2（A）、図 2（B）及び図 2（C）は、情報端末 5 の外観の一例を示す図である。情報端末 5 は、例えば、図 2（A）に示すような腕時計タイプの電子機器であってもよいし、図 2（B）に示すような、衣服のポケット等に入れる、又はバンドやクリップで登山者 7 の体や衣服に固定するタイプの電子機器であってもよい。あるいは、情報端末 5 は、図 2（C）に示すように、スマートフォンや携帯電話等の端末であってもよい。また、ナビゲーション端末であってもよい。登山者 7 は、情報端末 5 の操作部 4 0 を操作することで画面の切り替えやサーバーへの情報の送信などを行い、サーバーから受信した移動支援情報は情報端末 5 の表示部 7 0（表示画面）に表示される。なお、情報端末 5 は、表示部 7 0 に対する接触検出機構を設けて表示部 7 0 を操作部 4 0 として兼用してもよい。情報端末 5 は、人体に直接に取り付けることができる装着型が好ましい。

20

【 0 0 4 0 】

なお、本実施形態の移動支援情報提供システムは、登山に限らず、ユーザーが移動する任意の運動、行動に適用することができる。例えば、ハイキングやマラソン等の運動に適用することもできるし、普段の散歩や買い物での移動にも適用できる。

30

【 0 0 4 1 】

1 - 2 . 移動支援情報提供システムの構成

[全体構成]

図 3 は、第 1 実施形態の移動支援情報提供システムの構成例を示す図である。本実施形態の移動支援情報提供システムは、図 3 の構成要素（各部）の一部を省略又は変更してもよいし、他の構成要素を付加した構成としてもよい。

【 0 0 4 2 】

図 3 に示すように、第 1 実施形態の移動支援情報提供システム 1 は、複数の環境計測装置 2、サーバー 4、各登山者に携帯される複数の情報端末 5、各登山者に装着されて情報端末 5 と有線又は無線で通信する生体情報センサー 6（6 a , 6 b 等）を含む。

40

【 0 0 4 3 】

環境計測装置 2 は、登山ルート 1 7 を含むエリアに分散して配置され、当該エリアの各地点における気象等の環境をリアルタイムに計測し、計測した環境データ（環境情報）を、通信ネットワーク 3（インターネットや LAN 等）を介してサーバー 4 に送信する。

【 0 0 4 4 】

生体情報センサー 6 は、登山者の生体情報を取得するセンサーである。生体情報は、例えば、心拍数、脈拍数、呼吸数、血糖値、発汗量、体温、血液中の塩分濃度、心電図、筋

50

電図、脳波等の情報である。生体情報センサー6は、これらの様々な生体情報の1又は複数の生体情報を取得するセンサーであり、それぞれ必要な生体情報を取得できる位置に装着される。なお、生体情報センサー6の一部又は全部は、情報端末5と一体になっていてもよい。

【0045】

情報端末5は、登山者の位置情報を生成し、通信ネットワーク3を介して、サーバー4に送信する。また、情報端末5は、生体情報センサー6から登山者の生体情報を取得し、通信ネットワーク3を介して、サーバー4に送信する。

【0046】

サーバー4（情報処理装置の一例）は、通信ネットワーク3を介して、環境計測装置2から環境データを受信するとともに、情報端末5から、登山者の位置情報、生体情報等を受信する。そして、サーバー4は、受信したこれらの情報を解析して移動支援情報を生成し、情報端末5に送信する。

【0047】

情報端末5は、移動支援情報を受信し、表示あるいは音により登山者7に通知する。

【0048】

〔環境計測装置の構成〕

図4は、本実施形態における環境計測装置2の構成例を示す図である。図4に示すように、本実施形態では、環境計測装置2は、気圧センサー10、温度センサー11、湿度センサー12、風向・風速センサー13、降雨量センサー14、空気質センサー15、送信部16を備える。ただし、環境計測装置2は、上記各種センサーの一部を備えていなくてもよいし、逆に、他のセンサー（放射線センサー等）を備えていてもよい。

【0049】

気圧センサー10は、周辺の気圧を計測するセンサーである。例えば、気圧が低いほど登山者の酸素吸収率が低下するので、登山者が疲れやすくなり、体力が低下する。

【0050】

温度センサー11は、周辺の温度（気温）を計測するセンサーである。例えば、温度（気温）が高いほど登山者の発汗量が増加する。そのため、体力が低下する。逆に、温度（気温）が低いほど登山者の体温が奪われるので、登山者が体温を維持するためにカロリーを消費する。そのため、このときも体力が低下する可能性がある。

【0051】

湿度センサー12は、周辺の湿度を計測するセンサーである。例えば、湿度が高いほど登山者の発汗量が増加するので、登山者が脱水状態になり体力が低下する。

【0052】

風向・風速センサー13は、周辺の風向及び風速を計測するセンサーである。例えば、向かい風が強いほど、登山者が受ける抵抗が大きいのので、登山者の体力が低下する。

【0053】

降雨量センサー14は、周辺の単位時間当たりの降雨量を計測するセンサーである。例えば、気温が低い時に降雨量が多いと登山者の体温が奪われるので、登山者が体温を維持するためにカロリーを消費する。そのため、登山者の体力が低下する可能性がある。

【0054】

空気質センサー15は、周辺の空気中の微粒子（煙、砂、花粉等）や窒素酸化物（ NO_x ）等の濃度を計測するセンサーである。例えば、空気中に存在する微粒子等の濃度が高いほど酸素濃度が低くなるので、登山者が疲れやすくなり、体力が低下する。

【0055】

各環境計測装置2は、例えば秒オーダーの周期でリアルタイムに気象等の環境を計測し、気圧センサー10、温度センサー11、湿度センサー12、風向・風速センサー13、降雨量センサー14、空気質センサー15により計測された環境データ（気圧データ、温度データ、湿度データ、風向・風速データ、降雨量データ、空気質データ）は、送信部16によりサーバー4に送信される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

なお、環境計測装置 2 が風向・風速センサー 1 3 を備えていなくても、任意の 2 点間（2 つの環境計測装置 2 の間）の気圧差から気圧傾度（＝2 点間の気圧差 / 2 点間の距離）を計算し、気圧傾度の分布から現在の風向や風速を概算することができる。

【 0 0 5 7 】

環境計測装置の配置については、様々な形態を採用することが可能である。例えば、図 5（A）のような山岳地帯において、まず、図 5（B）のように計測装置（白抜きの丸で表示）を数十 m ～ 数百 m の等間隔で分散配置する形態があり得る。このとき、計測装置間の距離が決まっているので、計測データに基づく演算における処理負担が軽減される。

【 0 0 5 8 】

一方、図 5（C）は、環境計測装置を標高が高い領域に設置する場合には、標高が低い領域に設置する場合よりも間隔を狭く（すなわち密度を高く）する配置の形態を表している。このとき、高度が上がるほど山の天候は変わりやすいが、その変化を確実に捉えることを可能にする。

【 0 0 5 9 】

なお、環境計測装置の配置については、図 5（B）～図 5（C）以外にも、例えば登山者の登山ルート 1 7 に近いほど密度を高める配置などを採用することも可能である。

【 0 0 6 0 】

[情報端末の構成]

図 6 は、本実施形態における情報端末 5 の構成例を示す図である。図 6 に示すように、本実施形態では、情報端末 5 は、操作部 4 0、処理部（C P U）5 0、生体情報受信部 6 0、活動量センサー 6 1、G P S データ受信部 6 2、記憶部 6 6、記録媒体 6 8、表示部 7 0、音出力部 7 2、通信部 7 4 を含んで構成されている。本実施形態の情報端末 5 は、図 6 の構成要素（各部）の一部を省略又は変更してもよいし、他の構成要素を付加した構成としてもよい。

【 0 0 6 1 】

操作部 4 0 は、操作キーやボタンスイッチ等により構成される入力装置であり、登山者による操作に応じた操作信号を処理部（C P U）5 0 に出力する。

【 0 0 6 2 】

表示部 7 0 は、L C D（Liquid Crystal Display）等により構成される表示装置であり、処理部（C P U）5 0 から入力される表示信号に基づいて各種の情報を表示する。

【 0 0 6 3 】

音出力部 7 2 は、スピーカー等の音を出力する装置であり、処理部（C P U）5 0 から入力される信号に基づいて各種の音（音声も含む）を出力する。

【 0 0 6 4 】

生体情報受信部 6 0 は、生体情報センサーと有線通信あるいは近距離無線通信を行い、生体情報センサーが取得した登山者の生体情報を受信する処理を行う。

【 0 0 6 5 】

活動量センサー 6 1 は、情報端末 5 を携帯する登山者の活動量を計算するために必要な活動データを取得するセンサーである。例えば、登山者の歩数（活動データの一例）に基づいて活動量を計算する場合、活動量センサー 6 1 として歩数計が用いられる。また、登山者の動き（移動速度や移動時間）（活動データの一例）に基づいて活動量を計算する場合、活動量センサー 6 1 として 3 軸加速度センサーなどが用いられる。

【 0 0 6 6 】

G P S データ受信部 6 2 は、G P S 衛星から送信される電波信号を受信し、当該電波信号に重畳されている G P S 衛星の軌道情報や時刻情報などを含む航法メッセージを復調する処理を行う。

【 0 0 6 7 】

記憶部 6 6 は、処理部（C P U）5 0 が各種の計算処理や制御処理を行うためのプログラムやデータ等を記憶している。また、記憶部 6 6 は、処理部（C P U）5 0 の作業領域

10

20

30

40

50

として用いられ、操作部 40 から入力されたデータ、記録媒体 68 から読み出されたプログラムやデータ、通信部 74 を介してサーバーから受信したデータ、処理部 (CPU) 50 が各種プログラムに従って実行した演算結果等を一時的に記憶するためにも使用される。

【0068】

処理部 (CPU) 50 は、記憶部 66 や記録媒体 68 に記憶されているプログラムに従って、各種の計算処理や制御処理を行う。具体的には、処理部 (CPU) 50 は、生体情報受信部 60、GPS データ受信部 62 からデータを受け取って各種の計算処理を行う。また、処理部 (CPU) 50 は、操作部 40 からの操作信号に応じた各種の処理、表示部 70 に各種の情報を表示させる処理、音出力部 72 に各種の音を出力させる処理、通信部 74 を介したサーバーとのデータ通信を制御する処理等を行う。

10

【0069】

特に、本実施形態では、処理部 (CPU) 50 は、位置情報生成部 51、通信制御部 52、表示制御部 53、音出力制御部 54 を含む。ただし、本実施形態の処理部 (CPU) 50 は、これらの一部の構成 (要素) を省略又は変更してもよいし、他の構成 (要素) を追加した構成としてもよい。

【0070】

位置情報生成部 51 は、GPS データ受信部 62 が復調した航法メッセージに含まれる軌道情報や時刻情報を用いて測位計算を行い、情報端末 5 の位置情報を生成する処理を行う。なお、本実施形態では、位置情報生成部 51 は、GPS データ受信部 62 が復調した航法メッセージを利用して情報端末 5 の位置情報を生成しているが、その他の手段を利用して情報端末 5 の位置情報を生成してもよい。その場合、GPS データ受信部 62 はなくてもよい。

20

【0071】

例えば、位置情報生成部 51 は、複数の基地局 (携帯電話などの基地局) から電波を受信し、受信した各電波の強度と各基地局の位置情報を利用して三角測量等の手法で情報端末 5 の位置情報を生成するようにしてもよい。

【0072】

通信制御部 52 は、通信部 74 を介してサーバーとの間で行うデータ通信を制御する処理を行う。特に、本実施形態では、通信制御部 52 は、生体情報受信部 60 が受信した生体情報、活動量センサー 61 からの活動データ、位置情報生成部 51 が生成した位置情報を、通信部 74 を介してサーバー 4 に送信する処理を行う。また、通信制御部 52 は、通信部 74 を介してサーバーから移動支援情報を受信する処理を行う。

30

【0073】

表示制御部 53 は、表示部 70 の表示を制御する処理を行う。特に、本実施形態では、表示制御部 53 は、サーバーから受信した移動支援情報を表示部 70 に表示させる処理を行う。

【0074】

音出力制御部 54 は、音出力部 72 に各種の音を出力させる処理を行う。例えば、音出力制御部 54 は、移動支援情報を読み上げる音声を音出力部 72 に出力させるようにしてもよい。

40

【0075】

記録媒体 68 は、コンピューター読み取り可能な記録媒体であり、特に本実施形態では、コンピューターを上記の各部として機能させるためのプログラムが記憶されている。そして、本実施形態の処理部 (CPU) 50 は、記録媒体 68 に記憶されているプログラムを実行することで、位置情報生成部 51、通信制御部 52、表示制御部 53、音出力制御部 54 として機能する。あるいは、通信部 74 等を介して有線又は無線の通信ネットワークに接続されたサーバーから当該プログラムを受信し、受信したプログラムを記憶部 66 や記録媒体 68 に記憶して当該プログラムを実行するようにしてもよい。

【0076】

50

なお、位置情報生成部 5 1、通信制御部 5 2、表示制御部 5 3、音出力制御部 5 4 の少なくとも一部をハードウェア（専用回路）で実現してもよい。

【 0 0 7 7 】

記録媒体 6 8 は、例えば、光ディスク（ＣＤ、ＤＶＤ）、光磁気ディスク（ＭＯ）、磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、メモリー（ＲＯＭ、フラッシュメモリーなど）により実現することができる。

【 0 0 7 8 】

[サーバーの構成]

図 7 は、本実施形態におけるサーバー 4 の構成例を示す図である。図 7 に示すように、本実施形態では、サーバー 4 は、処理部（ＣＰＵ）2 0、記憶部 3 0、記録媒体 3 2、通信部 3 4、操作部 3 6、表示部 3 8、音出力部 3 9 を含んで構成されている。本実施形態のサーバー 4 は、図 7 の構成要素（各部）の一部を省略又は変更してもよいし、他の構成要素を付加した構成としてもよい。

10

【 0 0 7 9 】

操作部 3 6 は、操作キーやボタンスイッチ等により構成される入力装置であり、サーバー 4 のユーザー（例えば、遭難救護責任者）による操作に応じた操作信号を処理部（ＣＰＵ）2 0 に出力する。

【 0 0 8 0 】

表示部 3 8 は、ＬＣＤ等により構成される表示装置であり、処理部（ＣＰＵ）2 0 から入力される表示信号に基づいて各種の情報を表示する。

20

【 0 0 8 1 】

音出力部 3 9 は、スピーカー等の音を出力する装置であり、処理部（ＣＰＵ）2 0 から入力される信号に基づいて各種の音（音声も含む）を出力する。

【 0 0 8 2 】

記憶部 3 0 は、処理部（ＣＰＵ）2 0 が各種の計算処理や制御処理を行うためのプログラムやデータ等を記憶している。また、記憶部 3 0 は、処理部（ＣＰＵ）2 0 の作業領域として用いられ、記録媒体 3 2 から読み出されたプログラムやデータ、通信部 3 4 を介して受信した情報、処理部（ＣＰＵ）2 0 が各種プログラムに従って実行した演算結果等を一時的に記憶するためにも使用される。

【 0 0 8 3 】

30

処理部（ＣＰＵ）2 0 は、記憶部 3 0 や記録媒体 3 2 に記憶されているプログラムに従って、各種の計算処理や制御処理を行う。具体的には、処理部（ＣＰＵ）2 0 は、通信部 3 4 を介して、環境計測装置 2 や情報端末 5 からデータを受け取って各種の計算処理を行う。また、処理部（ＣＰＵ）2 0 は、操作部 3 6 からの操作信号に応じた各種の処理、表示部 3 8 に各種の情報を表示させる処理、音出力部 3 9 に各種の音を出力させる処理、通信部 3 4 を介した環境計測装置 2 や情報端末 5 等とのデータ通信を制御する処理等を行う。

【 0 0 8 4 】

特に、本実施形態では、処理部（ＣＰＵ）2 0 は、環境データ取得部 2 1、環境予測部 2 2、移動支援情報生成部 2 3、通信制御部 2 4、表示制御部 2 5、音出力制御部 2 6、端末データ取得部 2 7、体力計算部 2 8、活動データ取得部 2 9 を含む。ただし、本実施形態の処理部（ＣＰＵ）2 0 は、これらの一部の構成（要素）を省略又は変更してもよいし、他の構成（要素）を追加した構成としてもよい。

40

【 0 0 8 5 】

環境データ取得部 2 1 は、通信部 3 4 を介して環境計測装置 2 から識別ＩＤとともに環境データを継続して取得し、環境計測装置 2 毎に割り当てられた識別ＩＤと対応づけて順番に記憶部 3 0 に保存する処理を行う。

【 0 0 8 6 】

環境予測部 2 2 は、環境データ取得部 2 1 が取得した環境データの時系列から、登山ルートを含むエリアの環境を予測する処理を行う。具体的には、環境予測部 2 2 は、所定の

50

時刻（登山者が登山を開始するよりも前の時刻が望ましい）からの現在までの環境計測装置の計測地点での環境の変化を総合的に解析し、計測地点での環境を所定時間間隔で所定時間後（例えば、10分間隔で1時間後）まで予測する。

【0087】

例えば、山頂周辺の気温の分布が30分前は図8（A）に示すような分布であり、現在は図8（B）に示すような分布であったとすると、この30分の間にエリアA、B、Dの気温は変化していないが、エリアC、E、F、Gの気温は低下している。このような場合、環境予測部22は、例えば、30分後は、図8（C）に示すように、エリアA、B、Dの気温は変化せず、エリアC、E、F、Gの気温は少し低下すると予測し、1時間後は、図8（D）に示すように、エリアA、B、Dの気温は変化せず、エリアC、E、F、Gの気温はさらに低下すると予測してもよい。

10

【0088】

端末データ取得部27は、通信部34を介して情報端末5から識別ID（端末ID）とともに、登山者の位置情報や生体情報、活動データなどを継続して取得し、情報端末5毎に割り当てられた識別IDと対応づけて記憶部30に保存する処理を行う。

【0089】

体力計算部28は、登山者の体力を計算する処理を行う。各人の体調を客観的に把握するために、体力計算部28は、端末データ取得部27から登山者の生体情報を取得して体力を計算する。例えば、体力は、特定の条件を満たした場合にポイントを減算する方法で算出してもよい。例えば、心拍数、脈拍数、呼吸数の上昇、血糖値の低下、発汗量の増加、体温の上昇、筋電図における筋活動の低下傾向等があれば、ポイントを減算してもよい。

20

【0090】

ここで、活動データ取得部29は、情報端末5から、例えば登山者の歩数といった活動データを受け取る。そして、体力計算部28は、活動データ取得部29から活動データを取得して、体力を修正してもよい。例えば、登山者の歩数に応じて、体力のポイントをさらに減算してもよい。また、登山者の移動時間を活動データとして受け取った場合に、移動時間に応じて体力のポイントを増減させてもよい。例えば、移動時間から登山を開始して間もないことが分かれば、登山者の心拍数や呼吸数の上昇は一時的なものであると判断して、減じたポイントをキャンセルしてもよい。

30

【0091】

移動支援情報生成部23は、環境予測部22の予測結果と、体力計算部28が計算した体力から、登山の継続又は中止等の助言を含む移動支援情報を生成する。登山の中止等の助言とは、下山を勧めること（中止の助言および引き返しの助言）や、ビバークや体力回復のための休憩を勧めること（待機の助言）等である。一方、登山の継続の助言は、単なる継続だけでなく、登山の中止は必要ないがペースをダウンすることを勧めること等も含む。なお、登山の継続の助言の場合、具体的な表示や音出力が無くてもよい。

【0092】

移動支援情報生成部23は、まず、体力計算部28からの体力が所定の値未満であるかを判断する。例えば、既に登山の中止を助言しているにもかかわらず、登山者が登山を継続して体力が所定の値を下回った場合には、再度強く登山の中止を勧めてもよい。所定の値とは、例えばその登山者が移動不可能になる体力の120%の数値等であってもよい。所定の値は、平常時の生体情報に基づいて、登山者毎に予め決められて記憶部30に保存されていてもよい。

40

【0093】

このとき、移動支援情報生成部23は、登山者の現在および今後の位置における環境についての予測結果を環境予測部22から取得して、予測結果から体力を調整して、所定の値と比較してもよい。例えば、発汗による体力消耗を考慮して、気温が高い場合には気温に応じてポイントを減算し、向かい風の場合にも風速に応じてポイントを減算する、といった調整方法を用いることができる。

50

【 0 0 9 4 】

さらに、移動支援情報生成部 2 3 は、環境予測部 2 2 からの予測結果と体力計算部 2 8 からの体力によって、登山者の体力が移動不可能になる限界に達するまでの時間（移動可能時間）を計算してもよい。そして、移動支援情報生成部 2 3 は、登山者の位置情報の時系列から登山者の速度を計算することで、移動可能時間と速度に基づいて登山者が移動可能な距離（移動可能距離）を求めてもよい。移動可能時間、移動可能距離を求めることによって、単に登山の中止を助言するのではなく、下山すべきか待機すべきかを適切に助言することが可能になる。

【 0 0 9 5 】

例えば環境予測部 2 2 から突然の雷雨といった急な天候の変化が予測された場合、移動支援情報生成部 2 3 は登山者の移動可能距離と下山のルートとの距離を比較し、移動可能時間と天候が変化するまでの時間とを比較して、比較結果に基づいて下山すべきか待機すべきかを助言できる。

【 0 0 9 6 】

通信制御部 2 4 は、通信部 3 4 を介して行う、環境計測装置 2 や情報端末 5 とのデータ通信等を制御する処理を行う。

【 0 0 9 7 】

表示制御部 2 5 は、表示部 3 8 の表示を制御する処理を行う。特に、本実施形態では、表示制御部 2 5 は、移動支援情報生成部 2 3 が生成した移動支援情報を表示部 3 8 に表示させる処理を行う。また、表示制御部 2 5 は、体力計算部 2 8 が生成した体力や活動データ取得部 2 9 が取得した活動データを表示部 3 8 に表示させるようにしてもよい。

【 0 0 9 8 】

音出力制御部 2 6 は、音出力部 3 9 に各種の音を出力させる処理を行う。例えば、音出力制御部 2 6 は、移動支援情報に変化があった場合などに、音出力部 3 9 に警報音又は音声出力させる処理などを行ってもよい。

【 0 0 9 9 】

記録媒体 3 2 は、コンピューター読み取り可能な記録媒体であり、特に本実施形態では、コンピューターを上記の各部として機能させるためのプログラムが記憶されている。そして、本実施形態の処理部（CPU）2 0 は、記録媒体 3 2 に記憶されているプログラムを実行することで、環境データ取得部 2 1、環境予測部 2 2、移動支援情報生成部 2 3、通信制御部 2 4、表示制御部 2 5、音出力制御部 2 6、端末データ取得部 2 7、体力計算部 2 8、活動データ取得部 2 9 として機能する。あるいは、通信部 3 4 等を介して有線又は無線の通信ネットワークに接続された他のサーバーから当該プログラムを受信し、受信したプログラムを記憶部 3 0 や記録媒体 3 2 に記憶して当該プログラムを実行するようにしてもよい。ただし、環境データ取得部 2 1、環境予測部 2 2、移動支援情報生成部 2 3、通信制御部 2 4、表示制御部 2 5、音出力制御部 2 6、端末データ取得部 2 7、体力計算部 2 8、活動データ取得部 2 9 の少なくとも一部をハードウェア（専用回路）で実現してもよい。

【 0 1 0 0 】

なお、記録媒体 3 2 は、例えば、光ディスク（CD、DVD）、光磁気ディスク（MO）、磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、メモリー（ROM、フラッシュメモリーなど）により実現することができる。

【 0 1 0 1 】

1 - 3 . 移動支援情報提供システムの処理

図 9 及び図 1 0 は、本実施形態の移動支援情報提供システム 1 の処理のフローチャートの一例を示す図である。図 9 は、サーバー 4 の処理部（CPU）2 0 による処理のフローチャートの一例を示す図であり、図 1 0 は、情報端末 5 の処理部（CPU）5 0 による処理のフローチャートの一例を示す図である。

【 0 1 0 2 】

サーバー 4 の処理部（CPU）2 0 は、サーバー 4 のユーザー（例えば、遭難救護責任

10

20

30

40

50

者)による処理の開始操作が行われるまで待機し(S10のN)、開始操作が行われると(S10のY)、まず、通信ネットワーク3を介して情報端末5に計測開始の指示を行う(S12)。

【0103】

次に、サーバー4の処理部(CPU)20は、環境計測装置2から環境データを受信し、記憶部30に保存する(S14)。

【0104】

情報端末5の処理部(CPU)50は、サーバー4から計測開始の指示を受けるまで待機し(S50のN)、計測開始の指示を受けると(S50のY)、まず、登山者の位置情報を生成し、端末IDと位置情報をサーバー4に送信する(S52)。

10

【0105】

サーバー4の処理部(CPU)20は、情報端末5から端末IDと登山者の位置情報を受信し、記憶部30に保存する(S16)。

【0106】

次に、情報端末5の処理部(CPU)50は、生体情報センサー6から登山者の生体情報を取得し、端末IDと生体情報をサーバー4に送信する(S54)。

【0107】

サーバー4の処理部(CPU)20は、情報端末5から端末IDと登山者の生体情報を受信し、記憶部30に保存する(S18)。

【0108】

20

サーバー4の処理部(CPU)20は、登山者の生体情報に基づいて体力を計算する(S20)。

【0109】

そして、情報端末5の処理部(CPU)50は、活動量センサー61から登山者の活動データを取得し、端末IDと活動データをサーバー4に送信する(S56)。

【0110】

サーバー4の処理部(CPU)20は、情報端末5から端末IDと登山者の活動データを受信し、記憶部30に保存する(S22)。

【0111】

サーバー4の処理部(CPU)20は、登山者の活動データに基づいて体力を修正する(S24)。

30

【0112】

次に、サーバー4の処理部(CPU)20は、現在までの環境データの時系列(ステップS14で順番に保存された環境データ)から、登山ルート周辺の環境変化を予測する(S26)。

【0113】

そして、サーバー4の処理部(CPU)20は、環境変化の予測結果と計算された体力から移動支援情報を生成する。このとき、まず、以前に登山の中止を助言したにもかかわらず、体力が所定の値未満になっているかを判断する(S28)。該当すれば(S28のY)、登山中止の助言にもかかわらず登山者が無理をして登山を続けていることが予想される。そこで、遭難等の事故を回避するために、直ちに登山を中止すべき旨の移動支援情報を生成して、情報端末5に送信する(S30)。

40

【0114】

このとき、情報端末5の処理部(CPU)50は、サーバー4から移動支援情報を受信し、表示部70に、例えば図11に示すような画面100を表示する(S60)。図11の画面100では、体力が黒い四角で表されており、この例ではほとんど限界に近い値が示されている。そして、登山を直ちに中止することを求める警告と共に、移動距離や所定の規則に従って数値化された活動量も示されている。

【0115】

サーバー4の処理部(CPU)20は、登山の中止を助言していないか、体力が所定の

50

値以上であれば（Ｓ２８のＮ）、環境変化と体力とを総合的に考慮して移動支援情報を生成する。

【０１１６】

ここでは、環境変化について約１時間後に豪雨となることが予測結果として得られたとする。サーバー４の処理部（ＣＰＵ）２０は、登山の中止を助言するが、登山者の体力に応じて下山すべきか、ビバークしてやりすごすべきか、を以下のような処理により判断する。

【０１１７】

まず、サーバー４の処理部（ＣＰＵ）２０は、登山者の体力が移動不可能になる限界に達するまでの時間である移動可能時間を計算する（Ｓ３２）。 10

【０１１８】

サーバー４の処理部（ＣＰＵ）２０は、現在までの登山者の位置情報の時系列（ステップＳ１６で順番に保存された位置情報）から、登山者の現在の速度を計算する（Ｓ３３）。

【０１１９】

次に、サーバー４の処理部（ＣＰＵ）２０は、移動可能時間と速度に基づいて登山者が移動可能な距離である移動可能距離を計算する（Ｓ３４）。

【０１２０】

サーバー４の処理部（ＣＰＵ）２０は、移動可能距離と下山のルートとの距離を比較して移動可能かを計算する。移動可能と判断した場合でも、豪雨となる約１時間以内でたどりつけるかについても計算する。そして、距離の比較結果、時間の比較結果の少なくとも一方に基づいて、下山が可能かどうかを判断する（Ｓ３５）。 20

【０１２１】

サーバー４の処理部（ＣＰＵ）２０は、下山可能と判断した場合には（Ｓ３５のＹ）、下山を助言する移動支援情報を生成し、情報端末５に送信する（Ｓ３６）。

【０１２２】

サーバー４の処理部（ＣＰＵ）２０は、下山不可能と判断した場合には（Ｓ３５のＮ）、例えばビバークを助言する移動支援情報を生成し、情報端末５に送信する（Ｓ３７）。

【０１２３】

このとき、情報端末５の処理部（ＣＰＵ）５０は、サーバー４から移動支援情報を受信し、表示部７０に、例えば図１２に示すような画面１００を表示する（Ｓ６０）。図１２の画面１００では、２ｋｍ以内でビバーク可能な場所を確保すべきとのメッセージが表示されている。 30

【０１２４】

なお、サーバー４の処理部（ＣＰＵ）２０は、登山の継続が可能と判断した場合には登山者の移動するペースに応じて、ペースダウンすべき旨のメッセージなどを含む移動支援情報を生成し、情報端末５に送信してもよい。

【０１２５】

サーバー４の処理部（ＣＰＵ）２０は、サーバー４のユーザーによる処理の終了操作が行われるまで（Ｓ３８のＮ）、所定時間 t （例えば１分）が経過する毎に（Ｓ４０のＹ）、ステップＳ１４～Ｓ３７の処理を繰り返し行い、終了操作が行われると（Ｓ３８のＹ）、情報端末５に計測終了の指示を行い（Ｓ４２）、処理を終了する。 40

【０１２６】

一方、情報端末５の処理部（ＣＰＵ）５０は、サーバー４から計測終了の指示を受けるまで（Ｓ６２のＮ）、所定時間 t （例えば１分）が経過する毎に（Ｓ６４のＹ）、ステップＳ５２～Ｓ６０の処理を繰り返し行い、計測終了の指示を受けると（Ｓ６２のＹ）、処理を終了する。

【０１２７】

以上に説明した第１実施形態の移動支援情報提供システムによれば、サーバー４は、登山ルートを含むエリアに分散配置された複数の環境計測装置２の各々が計測した環境デー 50

タを用いて環境条件の解析をリアルタイムに行うことで、登山ルート周辺の環境変化を正確に捉えることができる。そして、サーバー 4 は、それぞれの登山者の生体情報から各人の疲れ具合を表す体力を計算し、適切な移動支援情報を提供する。このとき、登山者の活動データを取得して体力を修正することも可能である。また、体力に基づいて、移動可能時間や移動可能距離を計算し、登山者が今後とるべき行動について適切な移動支援情報を提供できる。つまり、山地において、局地的に発生して短時間に消滅する所与の気象変動について予測するだけでなく、登山者の体調を考慮した移動支援情報を提供することができる。

【 0 1 2 8 】

また、本実施形態の移動支援情報提供システムによれば、処理能力の高いサーバー 4 が、情報端末 5 を介さずに、多数の環境計測装置 2 が計測した環境データを直接受信し、環境データを集中管理し、移動支援情報の生成等を集中処理することで、情報端末 5 の処理負荷を大幅に軽減することができる。

【 0 1 2 9 】

2 . 第 2 実施形態

2 - 1 . 移動支援情報提供システムの概要

第 2 実施形態の移動支援情報提供システムでは、第 1 実施形態においてサーバー 4 が行う処理を情報端末 5 が行う。すなわち、各情報端末 5 は、その情報端末 5 を携帯する登山者 7 の位置情報や生体情報を用いて第 1 実施形態と同様の移動支援情報を生成し、登山者（ユーザーの一例）に提供する。なお、第 1 実施形態と異なり活動データは移動支援情報の生成に用いない。すなわち活動量センサー 6 1 を省略した構成になっている。

【 0 1 3 0 】

ここで、各情報端末 5 は、その情報端末 5 を持つ登山者 7 の移動支援情報をサーバー 4 に送信し、サーバー 4 は、全ての登山者 7 の移動支援情報を集約して表示することができる。

【 0 1 3 1 】

2 - 2 . 移動支援情報提供システムの構成

[全体構成]

第 2 実施形態の移動支援情報提供システムの全体構成図は、図 3 と同様であるため、その図示を省略する。

【 0 1 3 2 】

第 2 実施形態の移動支援情報提供システム 1 では、各情報端末 5（情報処理装置の一例）は、通信ネットワーク 3 を介して、各環境計測装置 2 から環境データを受信する。あるいは、各情報端末 5 は、直接、各環境計測装置 2 とデータ通信を行って環境データを受信してもよい。そして、各情報端末 5 は、環境データ、各登山者 7 の生体情報などを解析し、移動支援情報を生成する。

【 0 1 3 3 】

サーバー 4 は、通信ネットワーク 3 を介して、各情報端末 5 が生成した移動支援情報を収集し、例えば表示部 3 8 に全ての登山者 7 の移動支援情報を集約して表示することができる。これは、例えば遭難救護責任者が全ての登山者 7 の状況を把握するのに役立つ。

【 0 1 3 4 】

第 2 実施形態における環境計測装置 2 の構成図は、図 4 と同様であるため、その図示及び説明を省略する。

【 0 1 3 5 】

[情報端末の構成]

図 1 3 は、第 2 実施形態における情報端末 5 の構成例を示す図である。図 1 3 に示すように、本実施形態では、情報端末 5 は、操作部 4 0、処理部（CPU）5 0、生体情報受信部 6 0、GPS データ受信部 6 2、記憶部 6 6、記録媒体 6 8、表示部 7 0、音出力部 7 2、通信部 7 4 を含んで構成されている。本実施形態の情報端末 5 は、図 1 3 の構成要素（各部）の一部を省略又は変更してもよいし、他の構成要素を付加した構成としてもよ

10

20

30

40

50

い。操作部 40、生体情報受信部 60、GPS データ受信部 62、記憶部 66、記録媒体 68、表示部 70、音出力部 72、通信部 74 の各機能は、第 1 実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

【0136】

処理部 (CPU) 50 は、記憶部 66 や記録媒体 68 に記憶されているプログラムに従って、各種の計算処理や制御処理を行う。特に、本実施形態では、処理部 (CPU) 50 は、位置情報生成部 51、通信制御部 52、表示制御部 53、音出力制御部 54、環境データ取得部 80、環境予測部 81、移動支援情報生成部 82、体力計算部 83 を含む。ただし、本実施形態の処理部 (CPU) 50 は、これらの一部の構成 (要素) を省略又は変更してもよいし、他の構成 (要素) を追加した構成としてもよい。

10

【0137】

位置情報生成部 51、通信制御部 52、表示制御部 53、音出力制御部 54 の各機能は、第 1 実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

【0138】

環境データ取得部 80 は、通信部 74 を介して、各環境計測装置 2 が計測した環境データを継続して取得し、環境計測装置 2 毎に割り当てられた識別 ID と対応づけて順番に記憶部 66 に保存する処理を行う。

【0139】

環境予測部 81、移動支援情報生成部 82、体力計算部 83 の各処理は、第 1 実施形態における、環境予測部 22、移動支援情報生成部 23、体力計算部 28 とそれぞれ同様であるため、その説明を省略する。

20

【0140】

[サーバーの構成]

図 14 は、第 2 実施形態におけるサーバー 4 の構成例を示す図である。図 14 に示すように、本実施形態では、サーバー 4 は、処理部 (CPU) 20、記憶部 30、記録媒体 32、通信部 34、操作部 36、表示部 38、音出力部 39 を含んで構成されている。本実施形態のサーバー 4 は、図 14 の構成要素 (各部) の一部を省略又は変更してもよいし、他の構成要素を付加した構成としてもよい。記憶部 30、記録媒体 32、通信部 34、操作部 36、表示部 38、音出力部 39 の各機能は、第 1 実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

30

【0141】

処理部 (CPU) 20 は、記憶部 30 や記録媒体 32 に記憶されているプログラムに従って、各種の計算処理や制御処理を行う。特に、本実施形態では、処理部 (CPU) 20 は、通信制御部 24、表示制御部 25、音出力制御部 26、端末データ取得部 27 を含む。ただし、本実施形態の処理部 (CPU) 20 は、これらの一部の構成 (要素) を省略又は変更してもよいし、他の構成 (要素) を追加した構成としてもよい。

【0142】

端末データ取得部 27 は、通信部 34 を介して、情報端末 5 から移動支援情報を取得する処理を行う。

【0143】

通信制御部 24 は、通信部 34 を介して行う、情報端末 5 とのデータ通信等を制御する処理を行う。

40

【0144】

表示制御部 25 は、端末データ取得部 27 が取得した移動支援情報を集約して表示部 38 に表示させる処理を行う。

【0145】

音出力制御部 26 の処理は、第 1 実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

【0146】

2 - 3 . 移動支援情報提供システムの処理

図 15 及び図 16 は、本実施形態の移動支援情報提供システム 1 の処理のフローチャー

50

トの一例を示す図である。

【 0 1 4 7 】

図 1 5 は、情報端末 5 の処理部 (C P U) 5 0 による処理のフローチャートの一例を示す図である。

【 0 1 4 8 】

図 1 5 に示すように、情報端末 5 の処理部 (C P U) 5 0 は、登山者による開始操作が行われるまで待機し (S 1 5 0 の N)、開始操作が行われると (S 1 5 0 の Y)、まず、環境計測装置 2 から環境データを受信し、記憶部 6 6 に保存する (S 1 5 2)。

【 0 1 4 9 】

次に、情報端末 5 の処理部 (C P U) 5 0 は、登山者の位置情報を生成し、記憶部 6 6 に保存する (S 1 5 4)。

10

【 0 1 5 0 】

そして、情報端末 5 の処理部 (C P U) 5 0 は、生体情報センサー 6 から登山者の生体情報を取得し、記憶部 6 6 に保存する (S 1 5 6)。

【 0 1 5 1 】

情報端末 5 の処理部 (C P U) 5 0 は、登山者の生体情報に基づいて体力を計算する (S 1 5 8)。

【 0 1 5 2 】

次に、情報端末 5 の処理部 (C P U) 5 0 は、現在までの環境データの時系列 (ステップ S 1 5 2 で順番に保存された環境データ) から、登山ルート周辺の環境変化を予測する (S 1 6 4)。

20

【 0 1 5 3 】

そして、情報端末 5 の処理部 (C P U) 5 0 は、環境変化の予測結果と計算された体力から移動支援情報を生成する。このとき、まず、以前に登山の中止を助言したにもかかわらず、体力が所定の値未満になっているかを判断する (S 1 6 6)。該当すれば (S 1 6 6 の Y)、登山中止の助言にもかかわらず登山者が無理をして登山を続けていることが予想される。そこで、遭難等の事故を回避するために、直ちに登山を中止すべき旨の移動支援情報を生成して、図 1 1 に示したような画面 (活動量の表示は除く) を表示部 7 0 に表示する (S 1 6 8)。

【 0 1 5 4 】

30

情報端末 5 の処理部 (C P U) 5 0 は、登山の中止を助言していないか、体力が所定の値未満であれば (S 1 6 6 の N)、環境変化と体力とを総合的に考慮して移動支援情報を生成する。

【 0 1 5 5 】

ここで、第 1 実施形態と同じく、環境変化について約 1 時間後に豪雨となることが予測結果として得られたとする。情報端末 5 の処理部 (C P U) 5 0 は、登山の中止を助言するが、登山者の体力に応じて下山すべきか、ビバークしてやりすごすべきか、を以下のような処理により判断する。

【 0 1 5 6 】

まず、情報端末 5 の処理部 (C P U) 5 0 は、登山者の体力が移動不可能になる限界に達するまでの時間である移動可能時間を計算する (S 1 7 0)。

40

【 0 1 5 7 】

情報端末 5 の処理部 (C P U) 5 0 は、現在までの登山者の位置情報の時系列 (ステップ S 1 5 4 で順番に保存された位置情報) から、登山者の現在の速度を計算する (S 1 7 1)。

【 0 1 5 8 】

次に、情報端末 5 の処理部 (C P U) 5 0 は、移動可能時間と速度に基づいて登山者が移動可能な距離である移動可能距離を計算する (S 1 7 2)。

【 0 1 5 9 】

情報端末 5 の処理部 (C P U) 5 0 は、移動可能距離と下山のルートとの距離を比較し

50

て移動可能かを計算する。移動可能と判断した場合でも、豪雨となる約1時間以内でたどりつけるかについても計算する。そして、距離の比較結果、時間の比較結果の少なくとも一方に基づいて、下山が可能かどうかを判断する(S173)。

【0160】

情報端末5の処理部(CPU)50は、下山可能と判断した場合には(S173のY)、下山を助言する移動支援情報を生成して表示部70に表示する(S174)。

【0161】

情報端末5の処理部(CPU)50は、下山不可能と判断した場合には(S173のN)、例えばビパークを助言する移動支援情報を生成し、図12に示したような画面(活動量の表示は除く)を表示部70に表示する(S175)。

10

【0162】

そして、情報端末5の処理部(CPU)50は、生成した移動支援情報、すなわち表示部70に表示した移動支援情報をサーバー4に送信する(S176)。

【0163】

そして、情報端末5の処理部(CPU)50は、登山者による終了操作が行われるまで(S178のN)、所定時間 t (例えば1分)が経過する毎に(S180のY)、ステップS152～S176の処理を繰り返し行い、終了操作が行われると(S178のY)、処理を終了する。

【0164】

図16は、サーバー4の処理部(CPU)20による処理のフローチャートの一例を示す図である。

20

【0165】

図16に示すように、サーバー4の処理部(CPU)20は、サーバー4のユーザー(例えば、遭難救護責任者)による開始操作が行われるまで待機し(S110のN)、開始操作が行われると(S110のY)、情報端末5から、端末IDと移動支援情報を受信し、記憶部30に保存する(S112)。

【0166】

次に、サーバー4の処理部(CPU)20は、ステップS112で記憶部30に保存した移動支援情報を集約し、表示部38に例えば一覧表示する(S114)。

【0167】

そして、サーバー4の処理部(CPU)20は、サーバー4のユーザーによる終了操作が行われるまで(S116のN)、ステップS112及びS114の処理を繰り返し行い、終了操作が行われると(S116のY)、処理を終了する。

30

【0168】

以上に説明した第2実施形態の移動支援情報提供システムによれば、情報端末5は、登山ルートを含むエリアに分散配置された複数の環境計測装置2のそれぞれが計測した環境データを用いて環境条件の解析をリアルタイムに行うことで、登山ルート周辺の環境変化を正確に捉えることができる。そして、情報端末5は、登山者の生体情報から体力を計算し、適切な移動支援情報を提供する。また、体力に基づいて、移動可能時間や移動可能距離を計算し、登山者が今後とるべき行動について適切な移動支援情報を提供できる。つまり、局地的に発生して短時間に消滅する所与の気象変動について予測するだけでなく、登山者の体調を考慮した移動支援情報を提供することができる。

40

【0169】

3. 変形例

[変形例1]

第1実施形態ではサーバー4が、第2実施形態では情報端末5が、各環境計測装置2と直接的に通信を行って環境データを取得しているが、環境計測装置2同士がアドホックに通信を行って1つの環境計測装置2に環境データを集約し、当該環境計測装置2がサーバー4又は情報端末5に環境データを一括して送信してもよい。

【0170】

50

このようにすれば、通信対象の切り替えによるサーバー 4 又は情報端末 5 のオーバーヘッドを軽減し、環境データの通信速度を向上させることができる。

【 0 1 7 1 】

[変形例 2]

第 2 実施形態では、各情報端末 5 が各環境計測装置 2 と通信を行って環境データを取得しているが、第 1 実施形態と同様に、サーバー 4 が各環境計測装置 2 から環境データを取得し、各情報端末 5 は、サーバー 4 から環境データを取得するようにしてもよい。

【 0 1 7 2 】

上述した実施形態および変形例は一例であって、これらに限定されるわけではない。例えば、各実施形態および各変形例を適宜組み合わせることも可能である。

10

【 0 1 7 3 】

例えば、ユーザーが移動するのは山地に限るものではない。移動支援情報提供システムは、下山後も所与の気象変動について予測を行って、登山者の体調を考慮した移動支援情報を提供することができる。また、登山を行わないユーザーの日常の平地における移動で移動支援情報提供システムが使用されてもよい。

【 0 1 7 4 】

このとき、ユーザーは若年者に比べて移動が困難な老人であっても良い。例えばゲリラ豪雨等が発生する季節では、老人であるユーザーにとって、局地的に発生して短時間に消滅する所与の気象変動について予測が重要である。移動支援情報提供システムは、ユーザーが設定した目的地までの経路について気象変動の予測を行い、計算したユーザーの体力にも基づいて、移動の継続、待機（例えば休憩）、中止（例えばタクシー等での帰宅を促す）、及び引き返し（例えば徒歩での帰宅）といった助言をしてもよい。

20

【 0 1 7 5 】

本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び効果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【 符号の説明 】

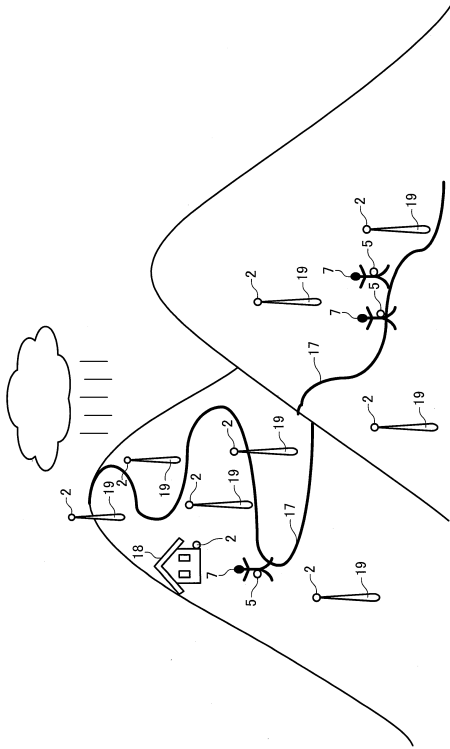
30

【 0 1 7 6 】

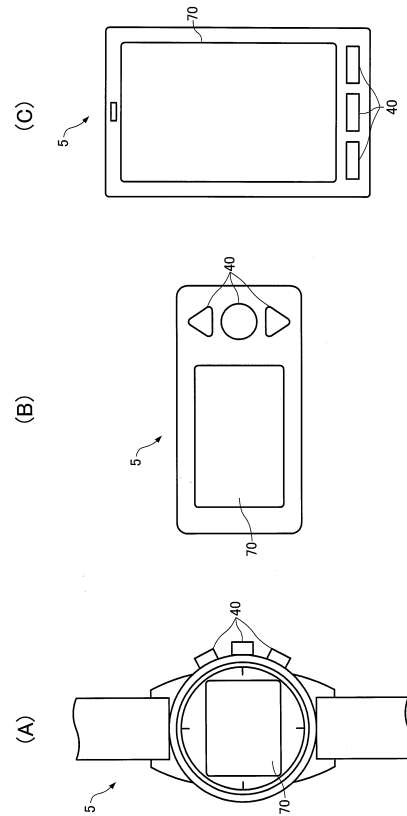
1 移動支援情報提供システム、2 環境計測装置、3 通信ネットワーク、4 サーバー、5 情報端末、6, 6a, 6b 生体情報センサー、7 登山者、10 気圧センサー、11 温度センサー、12 湿度センサー、13 風向・風速センサー、14 降雨量センサー、15 空気質センサー、16 送信部、17 登山ルート、18 山小屋、19 ポール、20 処理部（CPU）、21 環境データ取得部、22 環境予測部、23 移動支援情報生成部、24 通信制御部、25 表示制御部、26 音出力制御部、27 端末データ取得部、28 体力計算部、29 活動データ取得部、30 記憶部、32 記録媒体、34 通信部、36 操作部、38 表示部、39 音出力部、40 操作部、50 処理部（CPU）、51 位置情報生成部、52 通信制御部、53 表示制御部、54 音出力制御部、60 生体情報受信部、61 活動量センサー、62 GPS データ受信部、66 記憶部、68 記録媒体、70 表示部、72 音出力部、74 通信部、80 環境データ取得部、81 環境予測部、82 移動支援情報生成部、83 体力計算部、100 画面

40

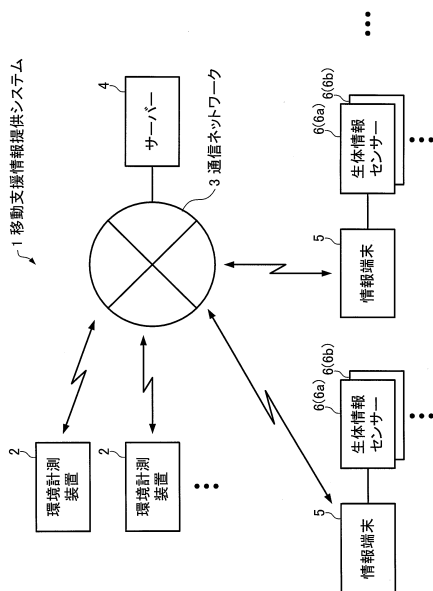
【図 1】



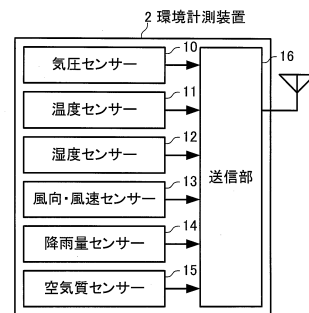
【図 2】



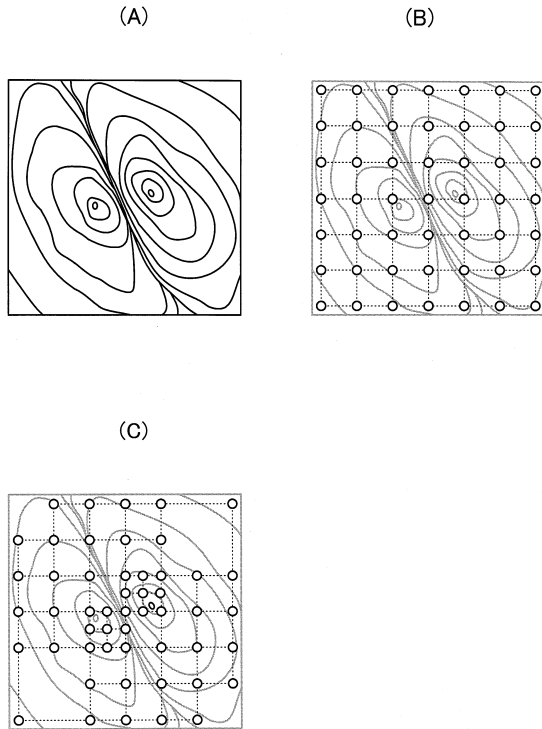
【図 3】



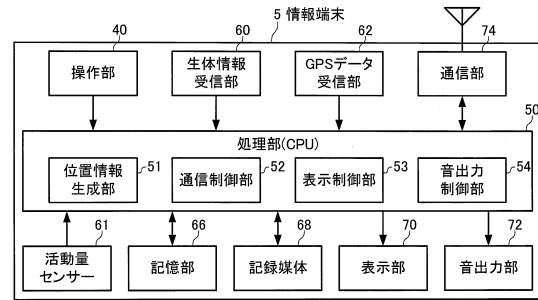
【図 4】



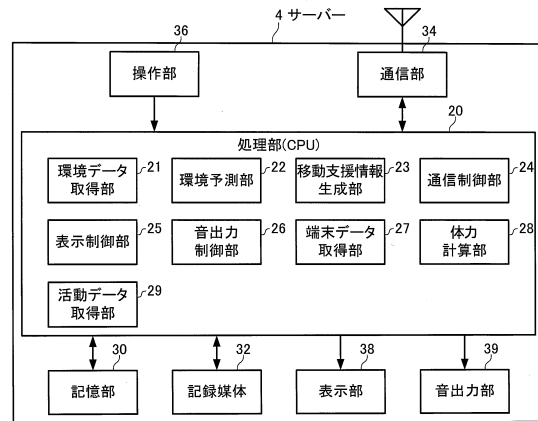
【図 5】



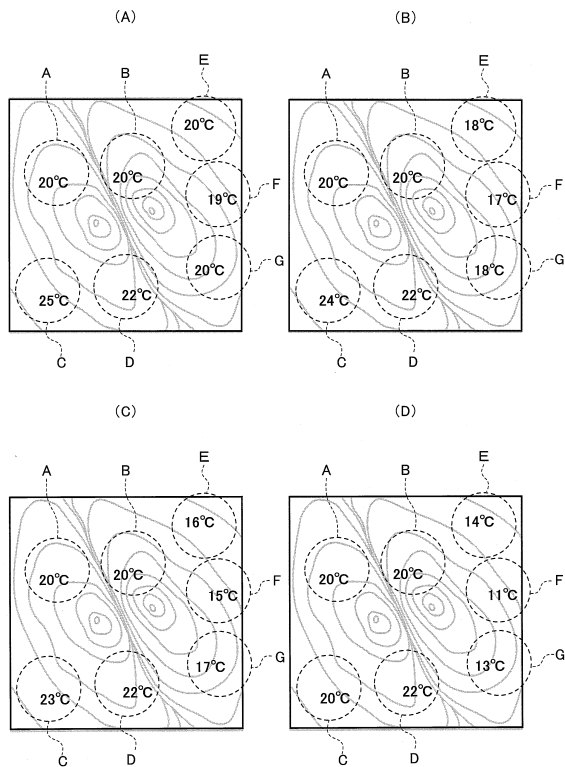
【図 6】



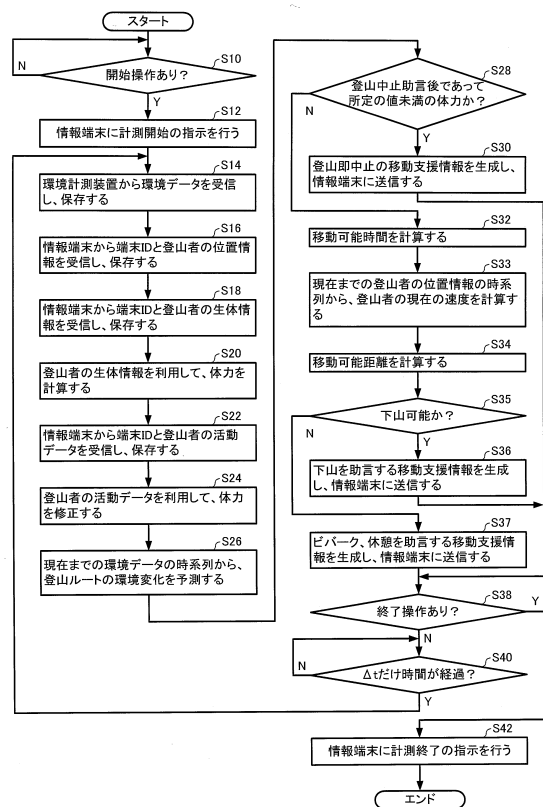
【図 7】



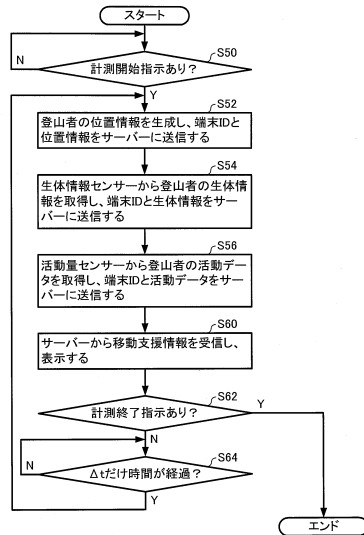
【図 8】



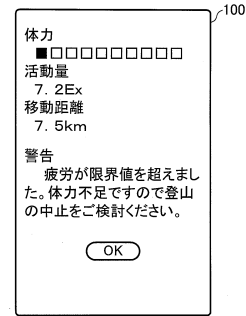
【図 9】



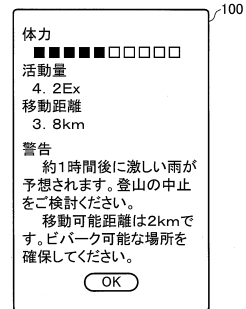
【図10】



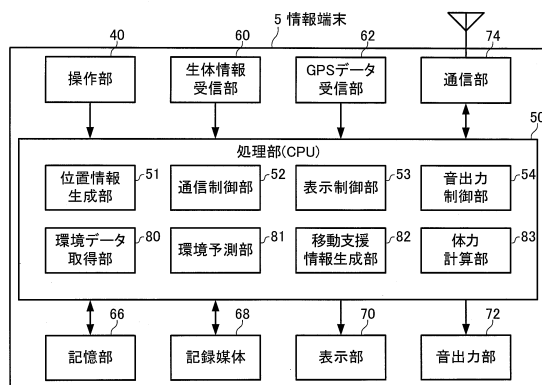
【図11】



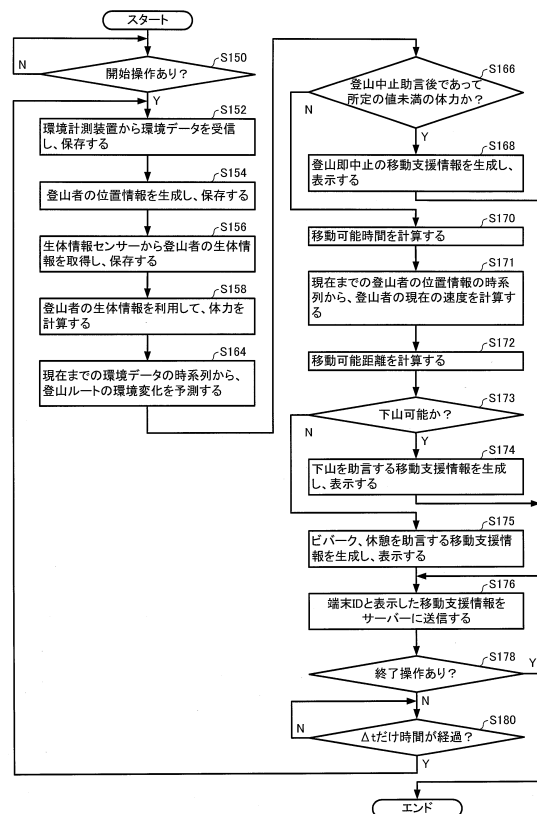
【図12】



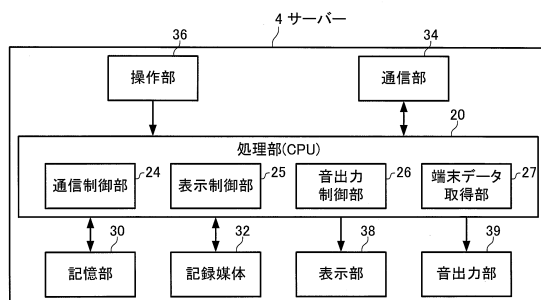
【図13】



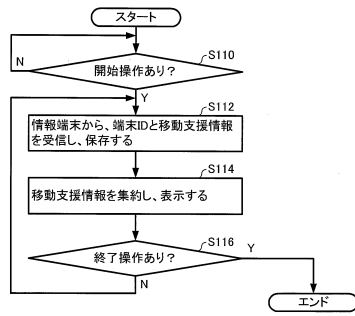
【図15】



【図14】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 櫻井 誠

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 原 和弘

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 伊藤 幸仙

(56)参考文献 特開2003-014488(JP,A)

特開2004-013478(JP,A)

特開2003-316790(JP,A)

特開2002-022479(JP,A)

特開2001-160193(JP,A)

特開2004-101181(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 5/00

G01C 21/00 - 21/36

G01C 23/00 - 25/00