

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3886997号
(P3886997)

(45) 発行日 平成19年2月28日(2007.2.28)

(24) 登録日 平成18年12月1日(2006.12.1)

(51) Int. Cl.

F I

G O 8 B 25/04 (2006.01)	G O 8 B 25/04	K
G O 6 Q 50/00 (2006.01)	G O 6 F 17/60	1 2 6 W
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00	1 0 2 C
A 6 3 B 71/06 (2006.01)	A 6 3 B 71/06	J
H O 4 B 7/26 (2006.01)	H O 4 B 7/26	M

請求項の数 6 (全 30 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-527388 (P2004-527388)
 (86) (22) 出願日 平成15年8月8日(2003.8.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2003/010176
 (87) 国際公開番号 W02004/015606
 (87) 国際公開日 平成16年2月19日(2004.2.19)
 審査請求日 平成17年1月20日(2005.1.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-231001 (P2002-231001)
 (32) 優先日 平成14年8月8日(2002.8.8)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 500020287
 マイクロストーン株式会社
 長野県北佐久郡御代田町大字草越1173
 番地1394
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (72) 発明者 白鳥 典彦
 長野県北佐久郡御代田町大字草越1173
 番地1394 マイクロストーン株式会社
 内
 (72) 発明者 市川 和豊
 長野県北佐久郡御代田町大字草越1173
 番地1394 マイクロストーン株式会社
 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 行動状況提供システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

健康管理データサーバに通信ネットワークを介して各種センターのサーバ、ユーザ端末装置が接続され、該ユーザ端末装置からの行動状況データを前記健康管理データサーバが収集して解析し、この解析結果を前記各種センターのサーバ、ユーザ端末装置に送信する行動状況提供システムであって、

前記ユーザ端末装置は、

携帯電話機と、腕に装着される運動状況送信端末とからなり、

前記運動状況送信端末は、

加速度センサ、角速度センサを備え、

前記運動状況送信端末は、

これらのセンサのデータをサンプリングし、このサンプリングデータの周期性、大きさ、方向、周波数から前記サンプリングデータの運動の種別を判定する手段と、

該サンプリングデータの取得時刻と前記運動の種別と前記ユーザ端末装置を有するユーザの識別コードと前記サンプリングデータとを含む運動状況データを、予め設定されている時間で纏めて前記携帯電話機で前記健康管理データサーバに送信させる手段と

を備え、

前記健康管理データサーバは、

前記ユーザ端末装置からの前記運動状況データが記憶される第1の記憶手段と、

縦軸に百分率を、横軸を1日の時間軸とし、この時間軸を所定分単位で区切った複数の

長方形の格子領域にされた行動状況フォームが記憶された第2の記憶手段と、
を備え、
前記携帯電話機を介して前記運動状況送信端末から送信された運動状況データを受信して前記第1の記憶手段に蓄積する手段と、
前記第1の記憶手段に蓄積された運動状況データから前記所定分単位のサンプリングデータを分離して抽出するデータ抽出手段と、
前記抽出した所定分単位のサンプリングデータ中の各サンプリングデータの運動種別を抽出する手段と、
前記抽出した運動種別に対応するサンプリングデータがどの程度の長さの時間を求める手段と、
前記長方形の格子領域の前記百分率に対して、前記抽出した運動種別に対応するサンプリングデータの前記求めた長さの時間の割合を求める手段と、
前記抽出した運動種別に対応するサンプリングデータの前記長さの割合を、そのデータの前記運動種別と共に前記第2の記憶手段に定義して前記ユーザの運動状況グラフ情報を得る手段と、
前記第2の記憶手段に記憶された前記運動状況グラフ情報を前記各種センターのサーバに送信する手段と
を有することを特徴とする行動状況提供システム。

10

【請求項2】

前記所定分単位は、15分単位にしていることを特徴とする請求項1記載の行動状況提供システム。

20

【請求項3】

前記各種センターのサーバは、医療センターのサーバであり、
前記健康管理データサーバは、
前記ユーザの識別コードとユーザの保険証番号と前記携帯電話機のアドレスとを対応させて記憶すると共に、前記診断結果情報が記憶される第3の記憶手段と
を備え、

前記健康管理データサーバは、
前記医療センターのサーバから前記医師コード、前記ユーザの識別コード、前記診断結果情報が送信されると、診断回数をカウントし、該カウント結果及び医師コード並びに診断年月日、時刻を前記ユーザの識別コードと共に前記第3の記憶手段に記憶する手段と、
同じ医師コードを有する診断結果情報の診断回数を定期的に集め、この集計した診断回数を医療ポイント数にして前記医療センターのサーバに医師コードと共に送信する手段と
、

30

前記医療ポイント数を金額換算して、前記ユーザの識別コードの前記携帯電話機のアドレス宛てで送信する手段と

を備え、

前記医療センターのサーバは、

表示部を備え、

前記健康管理データサーバからの前記ユーザの運動状況グラフ情報を受信して、前記表示部に表示する手段と、

40

入力された前記ユーザの運動状況グラフ情報に対しての診断結果情報を前記ユーザの識別コード、医師コードと共に前記健康管理データサーバに送信する手段と
を有することを特徴とする請求項1、2記載の行動状況提供システム。

【請求項4】

前記ユーザ端末の携帯電話機に代えて、ケーブルTV又はパーソナルコンピュータを備え、

前記健康管理データサーバは、前記ケーブルTVに対して前記診断結果情報を送信又は前記パーソナルコンピュータに送信する手段

を有することを特徴とする請求項1、2又は3記載の行動状況提供システム。

50

【請求項5】

健康管理データサーバに通信ネットワークを介して医療センターのサーバ、ユーザ端末装置が接続され、該ユーザ端末装置からの行動状況データを前記健康管理データサーバが収集して解析し、この解析結果を前記各種センターのサーバ、ユーザ端末装置に送信する行動状況提供システムであって、

前記ユーザ端末装置は、

携帯電話機と、腕に装着される運動状況送信端末とからなり、

前記運動状況送信端末は、

加速度センサ、角速度センサを備え、

前記運動状況送信端末は、

これらのセンサのデータをサンプリングし、このサンプリングデータの周期性、大きさ、方向、周波数から前記サンプリングデータの運動の種別を判定する手段と、

該サンプリングデータの取得時刻と前記運動の種別と前記ユーザ端末装置を有するユーザの識別コードと前記サンプリングデータとを含む運動状況データを、予め設定されている時間で纏めて前記携帯電話機で前記健康管理データサーバに送信させる手段と

を備え、

前記健康管理データサーバは、

前記ユーザ端末装置からの前記運動状況データが記憶される第1の記憶手段と、

縦軸に百分率を、横軸を1日の時間軸とし、この時間軸が15分単位で区切った複数の長方形の格子領域にされた行動状況フォームが記憶された第2の記憶手段と、

前記ユーザの識別コード、医師コード、診断結果情報、前記携帯電話機のアドレスを対応させて記憶した第3の記憶手段と、

を備え、

前記携帯電話を介して前記運動状況送信端末から送信された運動状況データを受信して前記第1の記憶手段に蓄積する手段と、

前記蓄積された運動状況データから15分間分のサンプリングデータを分離して抽出するデータ抽出手段と、

前記抽出した15分間分のサンプリングデータ中の各サンプリングデータの運動種別を抽出する行動種判定手段と、

前記抽出した運動種別に対応するサンプリングデータがどの程度の長さの時間を求める手段と、

前記長方形の格子領域の前記百分率に対して、前記抽出した運動種別に対応するサンプリングデータの前記求めた長さの時間の割合を求める手段と、

前記抽出した運動種別に対応するサンプリングデータの前記長さの割合を、そのデータの前記運動種別と共に定義して前記ユーザの運動状況グラフ情報を得る手段と、

前記医療センターのサーバから前記医師コード、ユーザコード、前記診断結果情報が送信されると、診断回数をカウントし、該カウント結果及び医師コード並びに診断年月日、時刻を前記ユーザの識別コードと共に前記第3の記憶手段に記憶する手段と、

同じ医師コードを有する診断結果情報の診断回数を定期的に集め、この集計した診断回数を医療ポイント数にして前記医療センターのサーバに医師コードと共に送信する手段と

前記医療ポイント数を金額換算して、前記ユーザの識別コードの前記携帯電話機のアドレス宛てで送信する手段と

を備え、

前記医療センターのサーバは、

表示部と備え、

前記健康管理サーバからの前記ユーザの運動状況グラフ情報を受信して前記表示部に表示し、

入力された前記ユーザの運動状況グラフ情報に対しての診断結果情報を前記健康管理データサーバに送信する手段と、

10

20

30

40

50

前記健康管理データサーバからの医療ポイント数を受信する手段とを有することを特徴とする行動状況提供システム。

【請求項 6】

前記ユーザ端末の携帯電話機に代えて、ケーブルTV又はパーソナルコンピュータを備え、

前記健康管理サーバは、前記ケーブルTVに対して前記診断結果情報を送信又は前記パーソナルコンピュータに送信する手段

を有することを特徴とする請求項 4 記載の行動状況提供システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は運動状況送信端末を用いた行動状況提供システムに関し、特に運動状況送信端末からの行動状況データを監視センターに最適な形で提供するシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年はインターネットの発達に伴い、様々な医療サービスが提供されている。

【0003】

例えば、携帯電話とGPSとを連動させてセンターが位置を把握するシステムや、温度センサと脈拍センサとを携帯電話とを連動させて定期的にセンターに送信し、センターがこれらの情報に基づいて現在の健康状況を把握するシステムもある。

20

【0004】

このような携帯電話としては、特許文献1特開2002-272413号に記載された「運動センサ付き携帯電話機」が報告されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

人間の状況というのは温度、脈拍数だけではない。運動していたり、寝ていたり、休んで至り、激しい運動をしていたりする。

【0006】

このような人間の運動を携帯端末側で取得させて、所定のデータに加工して携帯側で自分の状況がわかるように表示させると共に、センターでもこれらの状況を取得して各種監視センターに提供するのが望ましい。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、健康管理データサーバに通信ネットワークを介して各種センターのサーバ、ユーザ端末装置が接続され、該ユーザ端末装置からの行動状況データを前記健康管理データサーバが収集して解析し、この解析結果を前記各種センターのサーバ、ユーザ端末装置に送信する行動状況提供システムである。

前記ユーザ端末装置は、

携帯電話機と、腕に装着される運動状況送信端末とからなり、

40

前記運動状況送信端末は、

加速度センサ、角速度センサを備え、

前記運動状況送信端末は、

これらのセンサのデータをサンプリングし、このサンプリングデータの周期性、大きさ、方向、周波数から前記サンプリングデータの運動の種別を判定する手段と、

該サンプリングデータの取得時刻と前記運動の種別と前記ユーザ端末装置を有するユーザの識別コードと前記サンプリングデータとを含む運動状況データを、予め設定されている時間で纏めて前記携帯電話機で前記健康管理データサーバに送信させる手段とを備える。

前記健康管理データサーバは、

50

前記ユーザ端末装置からの前記運動状況データが記憶される第1の記憶手段と、
縦軸に百分率を、横軸を1日の時間軸とし、この時間軸を所定分単位で区切った複数の
長方形の格子領域にされた行動状況フォームが記憶された第2の記憶手段と、
を備える。

前記携帯電話機を介して前記運動状況送信端末から送信された運動状況データを受信し
て前記第1の記憶手段に蓄積する手段と、

前記第1の記憶手段に蓄積された運動状況データから前記所定分単位のサンプリングデ
ータを分離して抽出するデータ抽出手段と、

前記抽出した所定単位分のサンプリングデータ中の各サンプリングデータの運動種別を
抽出する手段と、

10

前記抽出した運動種別に対応するサンプリングデータがどの程度の長さの時間を求め
る手段と、

前記長方形の格子領域の前記百分率に対して、前記抽出した運動種別に対応するサン
プリングデータの前記求めた長さの時間の割合を求める手段と、

前記抽出した運動種別に対応するサンプリングデータの前記長さの割合を、そのデー
タの前記運動種別と共に前記第2の記憶手段に定義して前記ユーザの運動状況グラフ情報
を得る手段と、

前記第2の記憶手段に記憶された前記運動状況グラフ情報を前記各種センターのサー
バに送信する手段と

を備えたことを要旨とする。

20

また、健康管理データサーバに通信ネットワークを介して医療センターのサーバ、ユ
ーザ端末装置が接続され、該ユーザ端末装置からの行動状況データを前記健康管理デー
タサーバが収集して解析し、この解析結果を前記各種センターのサーバ、ユーザ端末装置に送
信する行動状況提供システムである。

前記ユーザ端末装置は、

携帯電話機と、腕に装着される運動状況送信端末とからなり、

前記運動状況送信端末は、

加速度センサ、角速度センサを備え、

前記運動状況送信端末は、

これらのセンサのデータをサンプリングし、このサンプリングデータの周期性、大き
さ、方向、周波数から前記サンプリングデータの運動の種別を判定する手段と、

30

該サンプリングデータの取得時刻と前記運動の種別と前記ユーザ端末装置を有するユ
ーザの識別コードと前記サンプリングデータとを含む運動状況データを、予め設定されて
いる時間で纏めて前記携帯電話機で前記健康管理データサーバに送信させる手段と

を備える。

前記健康管理データサーバは、

前記ユーザ端末装置からの前記運動状況データが記憶される第1の記憶手段と、

縦軸に百分率を、横軸を1日の時間軸とし、この時間軸が15分単位で区切った複数
の長方形の格子領域にされた行動状況フォームが記憶された第2の記憶手段と、

前記ユーザの識別コード、医師コード、診断結果情報、前記携帯電話機のアドレスを
対応させて記憶した第3の記憶手段と、
を備え、

40

前記携帯電話を介して前記運動状況送信端末から送信された運動状況データを受信し
て前記第1の記憶手段に蓄積する手段と、

前記蓄積された運動状況データから15分間分のサンプリングデータを分離して抽出
するデータ抽出手段と、

前記抽出した15分間分のサンプリングデータ中の各サンプリングデータの運動種別
を抽出する行動種判定手段と、

前記抽出した運動種別に対応するサンプリングデータがどの程度の長さの時間を求め
る手段と、

50

前記長方形の格子領域の前記百分率に対して、前記抽出した運動種別に対応するサンプリングデータの前記求めた長さの時間の割合を求める手段と、

前記抽出した運動種別に対応するサンプリングデータの前記長さの割合を、そのデータの前記運動種別と共に定義して前記ユーザの運動状況グラフ情報を得る手段と、

前記医療センターのサーバから前記医師コード、ユーザコード、前記診断結果情報が送信されると、診断回数をカウントし、該カウント結果及び医師コード並びに診断年月日、時刻を前記ユーザの識別コードと共に前記第3の記憶手段に記憶する手段と、

同じ医師コードを有する診断結果情報の診断回数を定期的に集め、この集計した診断回数を医療ポイント数にして前記医療センターのサーバに医師コードと共に送信する手段と

、
前記医療ポイント数を金額換算して、前記ユーザの識別コードの前記携帯電話機のアドレス宛てで送信する手段と

を備える。

前記医療センターのサーバは、

表示部と備え、

前記健康管理サーバからの前記ユーザの運動状況グラフ情報を受信して前記表示部に表示し、

入力された前記ユーザの運動状況グラフ情報に対しての診断結果情報を前記健康管理データサーバに送信する手段と、

前記健康管理データサーバからの医療ポイント数を受信する手段と
を備えたことを要旨とする。

【発明の効果】

【0008】

以上のように本発明によれば、センター側では使用者が現在どのような行をしているのかを分刻みで把握することができるので、使用者にあった適切な対処情報を使用者の携帯端末に送信することができる。

【0009】

また、多数の端末装置と各種監視センターのサーバとをネットワークで接続し、監視センターにおいて端末装置とのやりとりを一括管理しているので、後日において対処方法が適切であったかを判定させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0011】

(第1の実施の形態)

図1は第1の実施の形態の運動状況送信端末を用いた行動状況提供システムの概略構成図である。本実施の形態のシステムは、後述する運動状況送信端末1と無線アダプタ3付きの携帯電話2とからなる端末装置13と、健康管理データサーバ5と介護センター6(サーバ)と、医療センター7(サーバ)と双方向のTV8(ケーブルテレビ網を用いたTVであってもよい)とを携帯電話網15、インターネット17、CATV網16で接続するシステムである。

【0012】

そして、端末装置13から定期的に送信される行動状況データAiを健康管理データサーバ5が蓄積し、過去の蓄積データBi、類似の行動状況データCi(年齢、地区、行動種類)等との比較で現在の状況を一目で把握できる所定の表示形式の運動状況データを介護センター6又は医療センター7に提供する。

【0013】

また、健康管理データサーバ5は、CATV網16と接続されており、介護センター6又は医療センター7からの判定結果、注意情報等を端末装置であるTV8に送信する。このTV8には双方向通信を制御するインターフェース9が接続されている。また、コント

10

20

30

40

50

ローラ10からの指示に基づいてTVを制御したり、データを健康管理データサーバ5に送信する。

【0014】

また、運動状況送信端末1は、図1に示すように、腕時計に似た形状であり、腕巻きバンドで手首に装着される。また、運動状況送信端末1は、行動識別情報（加速度、角速度、周波数分析の結果データ、運動の判定結果、歩数、消費エネルギー等）と歩数、歩幅、脈拍、心拍数等を近距離無線伝送方式で定期的に携帯電話2に送信する。これらの情報を総称して行動状況データA_i（識別コード付き）という。この定期的な時間は、運動状況送信端末1毎に異なり、例えばAの運動状況送信端末1が10時10分の送信とすると、Bは10時12分という具合にされる。

10

【0015】

携帯電話2は健康管理データサーバ5のURLコードを用いて前述の運動状況情報を送信する。

【0016】

健康管理データサーバ5は、行動状況データA_iを蓄積し、過去の蓄積データB_i、類似の行動状況データC_i等の健康判定のためのデータとの比較で現在の状況を判定する。

【0017】

例えば、運動状況情報の識別コードから何処の地区のユーザかを判断し、該当地区の各ユーザの運動状況データと比較し、その比較結果を所定の形で表示することで、この地区の他のユーザと比較でどのような状況かを判断させる。また、健康管理データサーバ5は、web機能を備えている。

20

【0018】

そして、健康管理データサーバ5は、図1に示すように、少なくとも、データ抽出部25と、行動種抽出部26と、行動種比率算出部27と、行動パターングラフ化部28とを備えている。

【0019】

データ抽出部25は、受信した行動状況データA_iがデータベースに保存される毎に、例えば15分間のデータを分離して抽出する。

【0020】

行動種判定部26はデータ抽出部25によって抽出された行動状況データa_i（15分間）の種別を抽出して行動パターングラフ化部28と行動種比率算出部27に知らせる。

30

【0021】

行動種比率算出部27は、15分を100%とし、行動状況データa_iの種別がどの程度の割合かを算出し、この算出結果を行動パターングラフ化部28に送出する。

【0022】

行動パターングラフ化部28は、縦軸にパーセント、横軸を時間（24時間）としたメモリを備え、行動状況データa_iの種別の割合を時間軸とパーセント軸とに対応させて色別表示する。

【0023】

次に、運動状況送信端末1について説明する。

40

【0024】

本実施の形態の運動状況送信端末1は、腕時計に似た形であり、腕巻きバンドによって手首に装着される。また、内部には少なくとも運動センサとその動作回路を内蔵している。運動センサは運動測定装置の固有の方向に対する少なくともそれぞれ1つの方向の加速度および角速度を測定する。測定される加速度G_xの方向は、着用者が立って腕を自然に体側に下げたとき、体の上下方向（即ち鉛直方向。これをX軸とする）に相当する方向である。また測定される角速度zの方向は、腕を体側面に平行に振るときの、身体の左右軸（Z軸）回りの手首の自然な回転方向に相当するものである。計測された加速度G_xや角速度zの出力は様々に加工され、運動の識別や消費エネルギーの計算に用いられ、それらの最終情報は手首の装置で直ちに使用者が観測してもよく、演算以前あるいは途中のデ

50

ータを固定されたコンピュータに無線転送（あるいは、例えば1日分のデータをまとめて有線で転送）して、固定装置側の演算で最終情報の視覚化や記録をするようにしてもよい。

【0025】

本発明の主要な特徴は身体側機器や外部機器の構成や機能分担にあるのではなく、加速度 G_x や角速度 ω_z から必要な情報を得るためのアルゴリズムにある。以下その概略を述べ、更に本実施の形態の動作を示すフローチャートにより詳細に説明する。

【0026】

なお、加速度 G_x や角速度 ω_z は測定値を10～100Hz（例えば20または50Hz）でサンプリングしたデータを用いる。また加速度 G_x や角速度 ω_z の大きさを示す量として、サンプリングしたデータの所定個数の絶対値の和、あるいは2乗和を使用する。

10

【0027】

(1) 身体の行動の識別：加速度 G_x や角速度 ω_z のサンプリングデータにある程度の周期性が見られれば歩行または走行であり、周期性が認められなければその他の運動であると判断する。更に歩行と走行は加速度 G_x の差が顕著に見られることで区別できる。それらの行動は、加速度 G_x または角速度 ω_z の大きさを示す量によって更に強度を何段階かに分ける。また歩行か走行の場合はデータの周期性から歩数をカウントすることができる。

【0028】

(2) 短時間の消費エネルギー：従来の広範な研究により、20～29歳の男性を基準として、種々の行動の形態毎に単位体重(kg)当たりの消費エネルギーが「行動別係数」として図6A[表1]のように与えられている。(日本体育協会スポーツ科学委員会による。)更に年齢や性別の異なる被験者(使用者)についてはその補正係数が図6A[表1]のように与えられている。(第4次改定「日本人の栄養所要量」による。)これらにより消費エネルギー(基礎代謝を含む)は、行っている行動の種類が決まれば消費エネルギーが計算できる。

20

【0029】

(3) 長時間の消費エネルギー：時間的に変化する短時間の消費エネルギーを積分すればよい。あるいは運動センサを常時ではなく間欠的に動作させ、動作中のデータより識別された行動の種類および強度が、例えば数分～10数分である間欠動作間隔期間中持続するものとして計算した消費エネルギーを積算してもよい。

30

【0030】

図2は本発明の運動測定装置の実施の形態の一例の測定動作のフローチャート、図3A、図3Bはそのうちのエネルギー計算を行う部分のフローチャートの動作を示す。図2において、ステップS1ではユーザの年齢、性別、体重、更に目的に応じて歩幅、送信時間(時、分、使用期間)等のデータを予め入力する。

【0031】

ステップS2にて電源がONになると運動センサと測定回路が動作を開始し、ステップS3において所定のタイミングで G_x と ω_z を多数測定する。次に、ステップS4では ω_z を例えば20Hzでサンプリングし、4Hz以下の周波数がないかを0.1Hzおきに精査する周波数分析(Short time DFTによる)を行う。このデータは2秒毎に更新する。歩行の周波数は0.5～1.8Hz程度である。またステップS5では期間中の G_x データの平均値 a とピーク値 b との比を計算する。

40

【0032】

ステップS6では周期性の判定を行う。周期性が認められないか、 $b/a < 7$ であるときは周期性なしとして図3Aの分岐A点に移行し、非周期運動のエネルギー計算が行われる。周期性が明瞭で $b/a \geq 7$ であるときはステップS7で歩行または走行を行っていると識別され、ステップS8で ω_z のピーク周波数の2倍 \times 2秒を2秒間の歩数としてカウントする。(なお判断の境界に用いた $b/a = 7$ の値は実験的に運ばれるもので、この場合はデータに絶対値の和を用いた今回の場合にほぼ最適と判断した値である。次に、ステップS9ではその歩数が(2秒遅れであるが)表示され(例えば最大2時間分)、またそ

50

の変化（例えば15分毎、あるいは1日毎の積算歩数値）が数日分記憶保存される（外部コンピュータにデータを転送してもよい）。そして更に走行、歩行のエネルギー計算のフローの開始点Bに移行する。

【0033】

図3Aにおいて、ステップS11では歩行又は走行以外の行動であると判断し、ステップS12において、 G_x の例えば20Hzでサンプリングした2秒間のデータの2乗和（または絶対値の和）を用い、次の数式で非周期的行動を分類し、図示のように行動係数を決める。即ち $G_x < 2$ ならばデスクワーク（座位）、 $2 < G_x < 6$ なら軽作業（立位での家事等）、 $6 < G_x < 16$ なら軽い運動（スポーツ）、 $16 < G_x$ なら激しい運動（スポーツ）とみなす。それぞれ分類された運動に対して所定の行動係数を適用する。なお、こ

10

【0034】

次に、ステップS13においては式（1）で消費エネルギーを計算する。

【0035】

消費エネルギー[kcal] = 行動別係数[kcal/kg/min] × 体重[kg] × 時間[分] × 補正係数

そして、ステップS14では消費エネルギー値の表示と保存が、必要ならば外部コンピュータにデータ（計算前のデータでもよい）を無線転送して行われる。

【0036】

消費エネルギー値は例えば15分間毎の値、あるいは1日毎の値を表示するのが妥当であろう。データ処理が終了したならば終点Cから図2のステップS4のC点に戻り、次の運動解析を行う。

20

【0037】

走行・歩行の場合はB点より、ステップS15において更にその分類を行い、それぞれ行動係数を決定する。即ち G_x 、 z の2乗和（または絶対値の和）を用いて、 $G_x < 8$ かつ $z < 2.8$ なら歩行1、 $2 < z < 5$ なら歩行2、 $5 < z < 7.2$ なら歩行3、 $7.2 < z$ なら歩行4、 $8 < G_x < 16$ なら走行1、 $G_x < 16$ なら走行2とする。ステップ16では行動係数を用いて既述の式により消費エネルギーを計算する。D点を出たフローは図3AのステップS14に送られてデータの表示と保持を行う。

30

【0038】

以下、図4A、図4B及び図5によって本発明の運動測定装置の実施の形態の具体的な形態の一例を紹介しておく。図4A、図4Bは運動測定装置の一例を示し、図4Aは部分平面図、図4BはそのB-B断面図である。運動測定装置30はほぼ腕時計型をしており、腕巻き要のバンド36を備えて手首に装着できる。主要な部品として運動センサ31、表示装置32、外部装置との通信回路モジュール33、電源となる電池34、操作スイッチ35を示した、運動測定装置30は装置が使用者の負担にならぬように薄型・小型でなくてはならない。

【0039】

表示装置32は見易さを重視すると腕時計の表示面に相当する最も広い表明に配置することになる。運動センサ31も同じ面に、従って表示装置32と平行に配置する。表示装置32は液晶表示パネル等薄型のものが利用できるので、運動センサ31も十分薄いパッケージに納められていなければならない。

40

【0040】

薄型の運動センサ31を表示装置32と平行に配置する理由は次の通りである。最適な運動検出方向は既に述べたように、加速度について身体の上下（鉛直）方向の直線運動即ち図4Aに示すX方向、回転角速度について身体の上下方向と前後方向の双方を含む平面内の回転（同図の z 方向）、即ち身体の左右方向を向きかつ水平な回転軸（図示Z軸に平行）回りの回転運動である。運動測定装置30を腕時計のように、表示面が手首の甲側または掌側になるように装着したとし（これが最も自然で望ましい）、上体を直立させ肘

50

を自然に曲げ伸ばしするときその回転面は運動測定装置 30 の表示面すなわち表示装置 32 と平行になるので、その最も広い面に平行な回転検出面を持つ薄型の角速度センサがあれば、それを内部に含む運動センサ 31 を表示装置 32 と平行に配置することが好ましい。

【0041】

図5は本発明の実施の形態における運動センサの一例の内部構造を示す平面図である。この運動センサの構造は上記のような形状、配置、検出方向に関する要求を全て満たすものである。40は薄い箱型で気密（好ましくは真空）の容器で、内部構造を示すため蓋（容器の天井部分）を取り除いてある。41は容器の底部を貫通する多数のハーメチック端部ピンである。各ピンは運動センサ振動体50上の電極膜群の個々と例えばワイヤボンディングの手法で接続されるが、電極膜やボンディングワイヤは図示を省略してある。運動センサ振動体50は1枚の圧電性材料の平板から成形されており、加速度センサ部と角速度センサ部が一体化されている。運動センサ振動体50は総基部51の裏面の固定部A52（斜線部）と、小面積の固定部B64（斜線部）の裏面とが容器40側の台座（図示せず）上に接着され支持されている。

10

【0042】

角速度センサ部はいわゆる三脚音又型の形状をした部分であり、各々L字型の外脚A53、外脚B55、中脚C54、および音又基部56、支点57より成る。外脚A53と外脚B55とは通常の2脚音又と同様にそれぞれが片持ち梁的で対称軸（図示せず）に関して対称な振動を行うように、角速度測定回路に含まれる励振回路（発振回路）によって一定振幅で励振させられている。中脚C54は励振されないが、その撓みを検出するための表面電極（図示せず）を持っている。固定部と異なるハッチングを付して示した58A、58B、58Cはそれぞれ付加質量で、固有振動数を下げかつ互いに等しくするために脚先端部に施した金属の厚メッキ層より成る（中脚C54の固有振動数は両外脚の固有振動数と適宜に差をつけることがある）。

20

【0043】

今運動センサ50が図示の方向、即ち紙面に垂直なZ軸に平行な回転軸の回りに角速度zで回転すると、両外側の振動脚には角速度に比例するコリオリ力が作用する。その方向は脚の長手方向であって、ある瞬間外脚A53に脚先端向きの力が作用すれば、外脚B55には脚の基部に向かう力が作用する。力の方向は脚の振動と同期して正弦的に変化する。2つの力は両外脚が平行に離れておりかつ付加質量の偏心方向も外脚軸に対して逆であるため偶力を構成し、音又基部56を揺さぶり、支点57の回りに微小な回転振動を惹起する。

30

【0044】

このコリオリ力によるモーメントに起因する音又基部56の振動を感知して中脚C54はコリオリ力に比例した振幅で振動する。中脚C54に設けた検出電極で抽出された振動電圧が角速度の検出信号である。

【0045】

運動センサ50の加速度センサ部は1対の平行な振動する2本の棒A、棒Bと付加質量より成る。バネ部である棒A61、棒B62、負荷質量60（広い面積の素材板の一部の質量とその表面に施した厚メッキ材の質量とよりなる）、2本の支持バネ63（負荷質量60を支持しながら図示X方向の微小な変位を許すための部材）、固定部B64（負荷質量60が特にX方向に大きく変位しないように支持固定するための部分）より成る。各々両端固定である棒A61、棒B62は運動センサ50の対称軸に関して対称な弓形をなす振動状態で発振回路（例えば図1の角速度測定回路14に含まれる）に励振させられる。

40

【0046】

その発振周波数は通常一定であるが、負荷質量60に図示X方向の加速度 G_x が作用すると、その大きさに比例する力で負荷質量60は棒A61、棒B62をその長手方向に圧縮あるいは引張ることにより、その力の方向と大きさにより発振周波数が増減し変化する。そこで別途設けた基準周波数と上記発振周波数とを比較し、発振周波数の変化の方向と

50

量を知ればX軸方向の加速度を求めることができる。基準周波数源を特に設けず、代わりに角速度センサ要の振動体である外脚A53、B55の発振周波数を利用し得る可能性もある。本運動センサの最大の利点は薄型であり、しかも腕時計型装置の最大の面(表示面)に平行に配置して、重要な G_x 、 z が検出可能なことである。

【0047】

以下、本発明のアルゴリズムを用いた実験結果を示す図7～図14を用いて、本発明の考え方の妥当性と実用性を検証してみる。

【0048】

図7は被験者Pの周期性ありと判断された運動の G_x と z の絶対値の和の関連を表すグラフ、図8は同じ被験者が行った非周期性であると判断された運動における G_x と z の絶対値の和の関連を表すグラフである。これから、走行と強い運動の強度は G_x で、歩行と他の運動の強度は z で分類可能であることが窺われる。

10

【0049】

図9は5人の被験者P、Q、R、S、Tにおける、歩行、走行の速度と z の絶対値の和との関連を表すグラフである。歩行の強度は z とよく比例しており、 z で歩行速度(強度)が推定可能であることがわかる。一方、走行速度は z では推定困難である。走行時は肘を曲げることがその理由であると思われる。

【0050】

図10は同じ被験者の歩行、走行の速度と G_x の絶対値の和との関連を表すグラフである。走行速度は G_x により推定可能であることがわかる。

20

【0051】

図11は被験者Pにほぼ指定した速度で歩行、走行をさせたときの G_x 、 z 絶対値の和の分布を表すグラフである。同じ速度のデータはよくまとまっており、走行を G_x の大きさと、歩行を G_x のレベルと z の大きさと十分に分類できることが示されている。

【0052】

図12は被験者Rについて採取した同様なデータのグラフであるが、この場合は z が小さめに固まっており、歩行速度の分離に成功していない。被験者Rの行動を観察したところ、歩行時に掌を前方に向ける癖があって手首の装置のセンサの向きが変わり、正しい z が測定されていないことがわかった。この対策は例えば運動測定装置を手首の回りで少しずらして装着すれば補正することが可能である。他の方法もあるが後述する。一方 G_x による走行速度の分類に支障は見られない。

30

【0053】

図13は被験者Pの1日間の運動を15分毎に識別した結果を示すグラフである。本発明によって使用者の行動解析が可能となり、有用性が高いことを示すものである。

【0054】

図14は被験者Pの1日間にわたる、15分毎の消費エネルギーの変動を示すグラフである。これも使用者のエネルギー消費パターン、あるいは総消費エネルギーを把握するために、本発明が有用であることを示している。

【0055】

図15は被験者Pの1日間にわたる歩数の変動を15分毎に示したグラフである。本図も使用者の行動パターンを知り、他のグラフやデータ等と併せて例えば診断や生活改善上の資料とすることができる。

40

【0056】

本発明の実施の形態は、以上述べたものにとらわれないことはもちろんである。例えば、加速度や角速度の検出の方向は、上記実施の形態では共に1軸(1方向)であり、これが運動測定装置が最も低コストで実現できる構成であるが、2軸あるいは3軸の G またはセンサを組み込んでよい。この場合は運動を解析するための情報が増えるメリットがある。また測定装置の姿勢や方向によらず、加速度や角速度の絶対的な最大値や最小値を算出することが可能となる。これは図11の被験者Rのように使用者の癖により検出したい方向が装置上でずれても、例えば2方向の角速度成分から最大値(手首装置の場合、体

50

側に沿った腕の回転で起こると思われる)を計算して求めることができる。

【0057】

また運動測定装置の運動センサ部を手首以外(上膊、胸、腰、脚など)に装着し、これらから得た計測値を単独で、または手首における計測値と関連させて、より高度な運動解析を目指すこともできる。例えば脚部に角速度センサを装着することにより、自転車での運動の解析が容易になるとと思われる。

【0058】

また、腕に装着する装置に全ての機能を持たせる構成の他に、腕に装着する部分は機能をセンサ関連に極力限定して装置を小型軽量化して装着付加を軽減し、演算部以降はベルト等を付けた装置や携帯電話機(必要な機能を備えたもの)等に分割し、これらに解析結果を表示したり、これらからデータをホストコンピュータに転送したりする構成もあり得る。こうすることでペースメーカー使用者へのある程度の配慮も可能である。

【0059】

また既述の演算機能の他に、特殊な場合の検出機能を持たせて、使用者の安全に寄与することができる。例えば加速度や角速度が所定時間ほとんど検出されない場合や通常考えられない緩い頻度で動作する場合は、使用者が失神したかも知れないし、使用者が転んだ場合は運動センサが一時的に異常な波形(例えば衝撃的な波形)の出力を生じるであろう。また使用者が緊急の助けを求める場合、装置を激しく叩いたり振ったりなどして合図を送ることがあり得る。その場合には運動検出装置が発音や無線で緊急信号を発信することが望ましい。発音の場合は機器に付属するスピーカを使用し、無線の場合は直接外部機器に対して電波を発信するか、所持している携帯電話機等の無線機能を持った機器を経由して救難信号を発信することが考えられる。装置が加速度や角速度の異常値を検出した場合救難信号発生機能は、例えば図2、3で示したような通常処理ルートに割り込み、優先処理される。

【0060】

(動作説明)

次に、図16のシーケンス図を用いてシステムの動作を以下に説明する。本実施の形態では上記説明の端末装置を用いてユーザが運動をしているとする。

【0061】

そして、定期送信時間になったとする(d1)。定期送信時間になったときには、運動状況送信端末1は健康管理データサーバ5のURLコードを送信してサイトにログインする(d2)。

【0062】

次に、行動状況データAiを健康管理データサーバ5に送信すると共に、ユーザが携帯電話2を用いて入力した本日の食事データを送信する(d3, d4)。

【0063】

健康管理データサーバ5は、行動状況データAiと食事データとを受信し、これを一組にしてファイルに保存する(d5)。

【0064】

また、介護センター6は、健康管理データサーバ5にアクセスして希望の各種データを要求する(d6)。

【0065】

健康管理データサーバ5は要求コマンド(例えば運動パターン別集計、行動パターン、一日分の歩数、一月の歩数等)を解読する。また、データ抽出部25は、受信した行動状況データAiがデータベースに保存される毎に、例えば15分間のデータを分離して、行動種判定部26が行動状況データai(15分間)が示す行動の判定結果を種別として抽出する。そして、行動種比率算出部27がこの行動状況データaiの比率をパーセントで求め、この結果を行動パターングラフ化部28に送出する。

【0066】

行動パターングラフ化部28は、縦軸にパーセント、横軸を時間(24時間)としたメ

10

20

30

40

50

モリを備え、行動状況データ a i の種別の割合を時間軸とパーセント軸とに対応させて色別表示する。

【 0 0 6 7 】

例えば、図 1 8 に示すように、ユーザ名に対応する行動状況データ a i を読み込み、縦軸にパーセントを横軸に時間を割り当てた座標系に行動種の状況を棒グラフで表示する。

【 0 0 6 8 】

また、一ヶ月分の行動パターンの要求の場合は図 1 7 に示すようにユーザ名の過去の蓄積データを引き当て、これらを一定期間に分離して、円グラフでその間の行動を色別表示する。

【 0 0 6 9 】

また、一月分の歩数の要求のときは、行動状況データの中で、歩いていると判定するデータのみを用いて図 1 9 に示すように、縦軸に歩数、横軸に日付を割り当てた座標系において、それぞれの日毎の歩数を棒グラフで表示する。

【 0 0 7 0 】

さらに、図 2 0 に示すように、一日の歩数のときは、縦軸に歩数、横軸に時間を割り当てた座標系において、それぞれの時間毎の歩数を棒グラフで表示する。

【 0 0 7 1 】

また、一日の行動パターンの要求のときは、図 2 1 A に示すように、時間軸とパーセント軸とからなる座標系に、行動種に応じ割合を棒グラフで表示する。例えば、激しいスポーツのときは赤、軽いスポーツでは朱色、早歩きときは紺、ゆっくりと歩いているときは水色などとして表示させる。また、図 2 1 B の (b) は棒グラフの詳細であり、上側には激しいスポーツ、軽いスポーツ、立ち作業等を示している。

【 0 0 7 2 】

さらに、消費カロリーの要求のときは、行動状況データの中からカロリー値のみを抽出して、これをカロリー軸と日付軸とからなる座標系に表示する (図 2 2 参照) 。

【 0 0 7 3 】

また、目標値と個人の状況とをグラフで比較するようにしたり、或いは棒グラフと円グラフの組合わせで画面を形成している。

【 0 0 7 4 】

このようなデータを介護センターに送信する (d 7) 。従って、介護センターでは画面に表示されたグラフの状況 (図 1 7 ~ 図 2 2) から一目でどのような行動をしているかを把握できる。この把握結果に基づいて介護センターの担当者は、サーバの端末を操作して適切なアドバイス (担当者コード、年月日付き、相手のユーザコード等) を健康管理データサーバ 5 に送信する (d 8) 。

【 0 0 7 5 】

健康管理データベースサーバ 5 は、このアドバイスを保存管理すると共に、携帯電話 2 に送信 (メール) する (d 1 1) 。また、本実施の形態では C A T V 網に接続されているので、健康管理データサーバはユーザの T V に対しても受信したアドバイス、注意等の情報を送信することが可能である (d 1 2) 。

【 0 0 7 6 】

また、医療センターともインターネットで接続されているので、医療センター (サーバ) からの要求で上記説明の各種画面を医療センターに送信し、医療センターはユーザに対して適切なアドバイスを健康管理データベースサーバ 5 を介して携帯電話 2 又は T V に送信する (d 1 0 、 d 1 3 、 d 1 4 、 d 1 5 、 d 1 6 、 d 1 7) 。

【 0 0 7 7 】

なお、第 1 の実施の形態のシステムに設けられた携帯電話 2 に代わって、 (1) i モード仕様の携帯電話、 (2) P H S でもよい。

【 0 0 7 8 】

(1) 第 1 の実施の形態のシステムでは、運動状況送信端末 1 と無線アダプタ 3 付きの携帯電話 2 とから端末装置 1 3 を構成したが、携帯電話 2 は文字情報サービスの一つである

10

20

30

40

50

iモード仕様が搭載された携帯電話でもよい。

【0079】

iモードは、携帯電話機による文字情報サービスであり、携帯電話網15がプロバイダ機能を提供し、iモード専用のサイトやインターネット上のサイトにアクセスでき、インターネット・メール機能も提供する。

【0080】

この場合、運動状況送信端末1から行動状況データAiが無線アダプタ3付きのiモード仕様の携帯電話に送信され、さらに、iモード仕様の携帯電話から健康管理データサーバ5に送信される。健康管理データサーバ5は、携帯電話2からURLコードで指定されるwebサイトにログインがあった場合に、携帯電話2からの行動状況データAiを受信すればよい。

10

【0081】

(2)第1の実施の形態のシステムでは、運動状況送信端末1と無線アダプタ3付きの携帯電話2とから端末装置13を構成したが、携帯電話2に代わって、PHS(Personal Handy-phone System)でもよい。

【0082】

PHSは、デジタル・コードレス電話をベースにした簡易型携帯電話システムであり、携帯電話の無線周波数が800MHz帯であるのに対して、PHSは1.9GHz帯の無線周波数を使う。弱い電波を使っているので一つの基地局のサービスエリアが携帯電話よりも狭いため、高速で移動しながら通話をするには適さない。一方、PHSには、30kbps程度の速度の安定したデータ伝送ができる特徴がある。

20

【0083】

この場合、運動状況送信端末1から行動状況データAiが無線アダプタ3付きのPHSに送信され、さらに、PHSから健康管理データサーバ5に送信される。

【0084】

健康管理データサーバ5は、PHSからURLコードで指定されるwebサイトにログインがあった場合に、PHSからの行動状況データAiを受信すればよい。

【0085】

(第2の実施の形態)

図23は第2の実施の形態の運動状況送信端末を用いた行動状況提供システムの概略構成図である。以下、第2の実施の形態に示す構成のうち第1の実施の形態において説明したのものには同一の符号を付し、その説明を省略する。

30

【0086】

本実施の形態のシステムは、後述する運動状況送信端末80と通信用アダプタ81、パーソナルコンピュータ83と、健康管理データサーバ5と介護センター6(サーバ)と、医療センター7(サーバ)と、インターネット17(ADSL)、CATV網16で接続するシステムであり、運動状況送信端末80を通信用アダプタ81に装着したときにパーソナルコンピュータ83から送信される行動状況データAiを健康管理データサーバ5が蓄積し、過去の蓄積データBi、類似の行動状況データCi(年齢、地区、行動種類)等との比較で現在の状況を一目で把握できる所定の表示形式の運動状況データを介護センター6のサーバ又は医療センター7のサーバに提供する。

40

【0087】

運動状況送信端末80は、行動識別情報(加速度、角速度、周波数分析の結果データ、運動の判定結果、歩数、消費エネルギー等)と歩数、歩幅、脈拍、心拍数等を記憶し、通信用アダプタ81に装着したときにパーソナルコンピュータ83から送信される行動状況データAiを健康管理データサーバ5に蓄積させる。なお、運動状況送信端末80には運動状況送信端末1と同様の運動センサや表示装置などが設けられているので、その説明を省略する。

【0088】

通信用アダプタ81は、運動状況送信端末80が装着されたときに、商用電源AC10

50

0 Vを整流平滑して定電流を運動状況送信端末80の内部に設けられたバッテリーに充電する。また、通信用アダプタ81には、通信ケーブルが接続されており、パーソナルコンピュータ83に設けられたCOMポート又はUSBポートに接続して運動状況送信端末80から送信される行動状況データAiをユーザ端末83に送信する。

【0089】

パーソナルコンピュータ83は、演算および制御を行うCPU、ROM、RAM、OSソフトウェアやブラウザソフトウェアが記憶されているハードディスクHD、ADSLモデム、モニタなどとともにCOMポートやUSBポートが設けられており、通信用アダプタ81に装着された運動状況送信端末80から行動状況データAiを受信して一旦ハードディスクHDに記憶した後に、この行動状況データAiをADSLモデムを用いてインターネット17を介して健康管理データサーバ5に送信する。

10

【0090】

次に、図24を参照して、通信用アダプタ81を用いて運動状況送信端末80に充電する方法について説明する。

【0091】

まず、運動状況送信端末80に設けられたACケーブル85を商用電源AC100Vのコンセントに差込む。次いで、運動状況送信端末80に設けられたベルト84のバックルを外す。次いで、通信用アダプタ81に設けられたスライダ86を紙面上で右方向に引いておき、通信用アダプタ81に運動状況送信端末80を装着し、右方向引いておいたスライダ86を戻す。これにより、通信用アダプタ81と運動状況送信端末80にそれぞれ設けられている接点が接続され、運動状況送信端末80に設けられたインジケータが点灯して充電が開始されたことを報知する。

20

【0092】

(動作説明)

次に、図25に示すシーケンス図、図26に示す表面画面、図27に示すフローチャートを参照して、システムの動作を以下に説明する。本実施の形態では上記説明の運動状況送信端末80を用いてユーザが運動をした後、例えば一日の終わりに運動状況送信端末80を腕から外し、通信用アダプタ81上に乗せて装着したこととする(d21)。

【0093】

このとき、通信用アダプタ81に接続されている通信ケーブルが、パーソナルコンピュータ83に設けられたCOMポート又はUSBポートに接続されていることとする。

30

【0094】

さらに、パーソナルコンピュータ83では、行動状況データAiの転送処理を行うアプリケーションソフトウェアとブラウザソフトウェアが起動しており、図26に示す表示画面がモニタに表示されている。この結果、パーソナルコンピュータ83は、ユーザの操作を受け付け可能な待機状態になっている。

【0095】

ここで、ステップS51で、ユーザがマウス89を用いて表示画面上に設けられた「データ読込」ボタンをクリックした場合(d22)、パーソナルコンピュータ83からデータ要求信号が通信ケーブル87を介して運動状況送信端末80に送信される(d23)。

40

【0096】

パーソナルコンピュータ83からデータ要求信号を受信した運動状況送信端末80は、受信したデータ要求信号に応じて運動者データ、運動識別情報、歩数、カロリー、脈拍などを含む行動状況データAiをパーソナルコンピュータ83に送信する(d24)。

【0097】

次いで、運動状況送信端末80から行動状況データAiを受信したパーソナルコンピュータ83は、受信した行動状況データAiを一旦内部に設けられたハードディスク(図示しない)に記憶する。すなわち、図27において、ステップS53では、受信した行動状況データAiをハードディスク(図示しない)に保存する。さらに、ステップS55では、受信した行動状況データAiから消費カロリーを計算してハードディスク(図示しない

50

)に保存する。なお、行動状況データA_iとしては、ユーザ個人情報、歩数データ、運動パターンデータが運動状況送信端末80により収集されることとする。

【0098】

次いで、ステップS57で、ユーザがマウス89を用いて表示画面上に設けられた「データ転送」ボタンをクリックした場合、ステップS59では、行動状況データA_iと消費カロリーを圧縮して圧縮ファイルを生成する。次いで、ステップS61では、パーソナルコンピュータ83は送信先となる健康管理データサーバ5のURLコードを作成した後に送信してサイトにログインする(d2)。なお、URLコードは各ユーザ毎の専用フォルダに対応している。

【0099】

次いで、ステップS63では、パーソナルコンピュータ83は、内部に設けられたハードディスク(図示しない)から圧縮ファイルを読み出し、ADSLモデムを用いて健康管理データサーバ5に送信すると共に、ユーザがパーソナルコンピュータ83を用いて入力した本日の食事データを送信する(d3, d4)。

【0100】

健康管理データサーバ5は、パーソナルコンピュータ83から圧縮ファイルを受信し、これを一組にしてハードディスク(図示しない)に設けられたユーザ毎のフォルダに保存する(d5)。

【0101】

また、介護センター6は、健康管理データサーバ5にアクセス(担当者コード、要求種別コード、期間、地域名等)して希望の各種データを要求する(d6)。

【0102】

健康管理データサーバ5は、要求コマンド(例えば運動パターン別集計、行動パターン、一日分の歩数、一月の歩数等)を解読する。また、データ抽出部25は、受信した行動状況データA_iがデータベースに保存される毎に、例えば15分間のデータを分離して、行動種判定部26が行動状況データA_i(15分間)が示す行動の判定結果を種別として抽出する。そして、行動種比率算出部27がこの行動状況データA_iの比率をパーセントで求め、この結果を行動パターングラフ化部28に送出する。

【0103】

行動パターングラフ化部28は、縦軸にパーセント、横軸に時間(24時間)としたメモリを備え、行動状況データA_iの種別の割合を時間軸とパーセント軸とに対応させて色別表示する。

【0104】

例えば、図18に示すように、ユーザ名に対応する行動状況データA_iを読み込み、縦軸にパーセントを横軸に時間を割り当てた座標系に行動種の状況を棒グラフで表示する。

【0105】

また、1ヶ月分の行動パターンの要求の場合は図17に示すようにユーザ名の過去の蓄積データを引き当て、これらを一定期間に分離して、円グラフでその間の行動を色別表示する。

【0106】

また、1ヶ月分の歩数の要求のときは、行動状況データの中で、歩いていると判定するデータのみを用いて図19に示すように、縦軸に歩数、横軸に日付を割り当てた座標系において、それぞれの日毎の歩数を棒グラフで表示する。

【0107】

さらに、図20に示すように、一日の歩数のときは、縦軸に歩数、横軸に時間を割り当てた座標系において、それぞれの時間毎の歩数を棒グラフで表示する。

【0108】

また、一日の運動パターンの要求のときは、図21Aに示すように、時間軸とパーセント軸とからなる座標系に、行動種に応じ割合を棒グラフで表示する。例えば、激しいスポーツのときは赤、軽いスポーツでは朱色、早歩きときは紺、ゆっくりと歩いているとき

10

20

30

40

50

は水色などとして表示させる。また、図 2 1 B は棒グラフの詳細であり、上側には激しいスポーツ、軽いスポーツ、立ち作業等を示している。

【 0 1 0 9 】

さらに、消費カロリーの要求のときは、行動状況データの中からカロリー値のみを抽出して、これをカロリー軸と日付軸とからなる座標系に表示する（図 2 2 参照）。

【 0 1 1 0 】

また、目標値と個人の状況とをグラフで比較するようにしたり、或いは棒グラフと円グラフの組み合わせで画面を形成している。

【 0 1 1 1 】

このようなデータを介護センターに送信する（D 7）。従って、介護センターでは画面の状況から一目でどのような行動をしているかを把握できるので、適切なアドバイスを健康管理データサーバ 5 を介してパーソナルコンピュータ 8 3 に送信する（d 8、d 8 a）。また、健康管理データサーバ 5 は、本実施の形態では C A T V 網に接続されているので、ユーザの T V 8 に対してもアドバイス、注意等の情報を送信することが可能である（d 8 b）。また、健康管理データサーバ 5 は、医療センターともインターネットで接続されているので、医療センターのサーバからの要求（医師コード、地域名、期間、データ種別コード）で上記説明の各種画面を医療センターに送信し、医療センターはユーザに対して適切なアドバイスを健康管理データサーバ 5 を介してパーソナルコンピュータ 8 3 又は T V 8 に送信する（d 1 0、d 1 1、d 1 2、d 1 3、d 1 2 a、d 1 3 a）。このとき、健康管理データサーバ 5 は、アドバイス（診断結果）をユーザに送信する毎に、送信回数をカウントし、このカウント回数に応じて医療ポイントを医療センターに送信する（d 1 4）。

10

20

【 0 1 1 2 】

なすわち、健康管理センターは医師がアドバイスした結果を医療行為としてカウントしている。

【 0 1 1 3 】

（第 3 の実施の形態）

第 3 の実施の形態は、第 2 の実施の形態と同様に、図 2 3 に示す行動状況提供システムに適用可能であり、特に、行動状況データ A i に基づいて実行されるパーソナルコンピュータ 8 3 での処理に関する。図 2 8、図 2 9 A、B に示すフローチャートを参照して、第 3 の実施の形態に係る行動状況提供システムについて説明する。なお、図 2 8、図 2 9 A、B に示すフローチャートはアプリケーションソフトウェアのプログラムとしてパーソナルコンピュータ 8 3 に設けられたハードディスク（図示しない）上に記憶されている。

30

【 0 1 1 4 】

なお、パーソナルコンピュータ 8 3 では、運動状況送信端末 8 0 から受信した行動状況データ A i の表示処理を行うアプリケーションソフトウェアが起動され、図 2 6 に示す表示画面がモニタに表示されており、ユーザの操作を受け付け可能な待機状態になっていることとする。また、パーソナルコンピュータ 8 3 に設けられたハードディスク（図示しない）には、運動状況送信端末 8 0 から受信した行動状況データ A i が記憶されていることとする。なお、行動状況データ A i としては、ユーザ個人情報、歩数データ、運動パターンデータが運動状況送信端末 8 0 により収集されることとする。

40

【 0 1 1 5 】

まず、ステップ S 1 0 0 では、表示画面上に設けられた「時間間隔」エリアに設定されている時間間隔を読み取り、グラフ表示データ数を算出する。すなわち、グラフ表示の時間間隔が今まで例えば 3 分に設定されていた場合、データ数は 1 日 2 4 時間に対して 3 分の時間間隔が 4 8 0 個あることになる。

【 0 1 1 6 】

次いで、ステップ S 1 0 5 では、表示画面上に設けられた「凡例」エリアに対して「全パターン」ボタンが選択されているか否かを判断する。ここで、「全パターン」ボタンが選択されている場合にはステップ S 1 1 0 に進む。一方、所望の「パターン」ボタンが選

50

扱われている場合にはステップ S 2 0 0 に進む。

【 0 1 1 7 】

(所望のパターンの選択)

所望の「パターン」ボタンが選択されている場合、ステップ S 2 0 0 では、表示画面上に設けられた「時間間隔」エリアに設定されているグラフに関する時間間隔を読み取り、15分に設定されている場合にはステップ S 2 0 5 に進み、3分に設定されている場合にはステップ S 2 2 0 に進む。

【 0 1 1 8 】

まず、グラフに関する時間間隔が15分に設定されている場合、ステップ S 2 0 5 では、15分間の各運動パターンのカウント値の合計値 K_i を算出する。

10

【 0 1 1 9 】

次いで、ステップ S 2 1 0 では、15分間の全運動パターンのカウント値の合計値 S を算出する。

【 0 1 2 0 】

次いで、ステップ S 2 1 5 では、当該運動パターンの割合 P_i を算出する。

【 0 1 2 1 】

$$P_i = (K_i / S) * 100 \quad \dots (2)$$

一方、グラフに関する時間間隔が3分に設定されている場合、ステップ S 2 2 0 では、該当運動パターンの割合 P_i を算出する。なお、該当運動パターンの割合 P_i は、3分間の各運動パターンのカウント値の合計値 K_i 、3分間の全運動パターンのカウント値の合計値 S に基づいて、上述した式 (1) により求めることとする。

20

【 0 1 2 2 】

次いで、ステップ S 2 2 5 では、配列に保存する。

【 0 1 2 3 】

次いで、ステップ S 2 3 0 では、「凡例」の順番に長方形を描画し、表示画面上にグラフ表示を行う。すなわち、X軸は時刻に対し、Y軸はいままでの運動パターン割合 P_i の合計値 S_{pi} 、表示する運動パターンを含む割合 P_i の合計値 S_{pi} となる。

【 0 1 2 4 】

全運動パターンに関する処理ループが終了した場合にはステップ S 2 3 5 に進み、縦・横スケールと目盛り線を描画する。この結果、図 2 6 に示すような1日の運動パターンが表示画面上に表示される。

30

【 0 1 2 5 】

(全パターンの選択)

「全パターン」ボタンが選択されている場合、ステップ S 1 1 0 では、全運動パターンに関する処理ループが終了したか否かを判断する。すなわち、図 2 6 に示すように「凡例」エリアの運動パターンとして、激しいスポーツ、軽いスポーツ、日常の動き、わずかな動き、散歩、平常歩、遠歩、急歩、ジョギング弱、ジョギング強などにそれぞれ異なる処理番号 (# 1 ~ # 1 0) を順番に付与しておき、処理番号 (# 1) に関して後述するステップ S 1 1 5 ~ S 1 4 5 の処理が終了した場合に、次の処理番号 (# 2) でも同様の処理を行い、順次、処理番号 (# 1 0) までの処理が終了した場合にはステップ S 2 5 0 に分岐し、処理番号 (# 1 0) までの処理が終了していない場合にはステップ S 1 1 5 に分岐する。

40

【 0 1 2 6 】

次いで、ステップ S 1 1 5 では、表示画面上に設けられた「時間間隔」エリアに設定されているグラフに関する時間間隔を読み取り、15分に設定されている場合にはステップ S 1 2 0 に進み、3分に設定されている場合にはステップ S 1 3 5 に進む。

【 0 1 2 7 】

まず、グラフに関する時間間隔が15分に設定されている場合、ステップ S 1 2 0 では、15分間の各運動パターンのカウント値の合計値 K_i を算出する。

【 0 1 2 8 】

50

次いで、ステップ S 1 2 5 では、15 分間の全運動パターンのカウント値の合計値 S を算出する。

【 0 1 2 9 】

次いで、ステップ S 1 3 0 では、当該運動パターンの割合 P i を算出する。

【 0 1 3 0 】

$$P_i = (K_i / S) * 100 \quad \dots (3)$$

一方、グラフに関する時間間隔が3分に設定されている場合、ステップ S 1 3 5 では、該当運動パターンの割合 P i を算出する。なお、該当運動パターンの割合 P i は、3分間の各運動パターンのカウント値の合計値 K i、3分間の全運動パターンのカウント値の合計値 S に基づいて、上述した式 (1) により求めることとする。

10

【 0 1 3 1 】

次いで、ステップ S 1 4 0 では、配列に保存する。すなわち、今までの運動パターン割合 P i の合計値 S p i、該当運動パターンの割合 P i とを加算した値 (S p i + P i) を配列に保存する。

【 0 1 3 2 】

次いで、ステップ S 1 4 5 では、今までの運動パターン割合 P i の合計値 S p i を配列の値とする。

【 0 1 3 3 】

次いで、ステップ S 1 1 0 に戻り、全運動パターンに関する処理ループが終了した場合には、ステップ S 2 5 0 に進む。

20

【 0 1 3 4 】

ステップ S 2 5 0 では、全運動パターンに関する処理ループが終了したか否かを判断する。全運動パターンに関する処理ループが終了しておらず、処理を継続する場合にはステップ S 2 5 5 に進む。一方、全運動パターンに関する処理ループが終了した場合にはステップ S 2 6 0 に進む。

【 0 1 3 5 】

まず、ステップ S 2 5 5 では、「凡例」の順番に長方形を描画し、表示画面上にグラフ表示を行う。すなわち、X 軸は時刻に対し、Y 軸はいままでの運動パターン割合 P i の合計値 S p i、表示する運動パターンを含む割合 P i の合計値 S p i となる。

【 0 1 3 6 】

全運動パターンに関する処理ループが終了した場合にはステップ S 2 6 0 に進み、縦・横スケールと目盛り線を描画する。この結果、図 2 6 に示すような1日の運動パターンが表示画面上に表示される。

30

【 0 1 3 7 】

ここで、実施の形態 3 の医療センター 7 でのユーザへのアドバイスについて説明する。一般に医師がファックス、メール等によって健康に係わる情報をアドバイスしたとしても、それは医療行為に繋がらない。

【 0 1 3 8 】

そこで、健康管理データサーバ 5 は、図 3 0 に示すように、医療センターのサーバからアドバイス情報 (ユーザコード、アドバイス情報、医師コード) を受信したときは、これを診断ファイルに保存する。前述のアドバイス情報は、例えば図 1 7 ~ 図 2 3、図 2 6 のグラフを見て医師が判断した診断結果、或いは注意等であり、メールで送信される。

40

【 0 1 3 9 】

そして、このアドレス情報を保存し、このファイル番号にユーザコード、医師コードとを対応させて保存 (F a) する。

【 0 1 4 0 】

次に、健康管理サーバ 5 は、ユーザ名とアドバイス情報と医師名と医師名と医師の電話番号等を一組 (F a) にしてユーザの端末 (パソコン、又は携帯電話) へ送信する。

【 0 1 4 1 】

このとき、カウンタ処理 1 0 0 が、送信回数をカウントし、ユーザコードに対応させら

50

れて予め保存されている保険書の番号を読込み、この保健証番号にユーザコード、アドバイス年月日、カウント値（診断回数）等に対応させて保存（F a）する。

【0142】

次に、換算処理101が、定期的（例えば一月毎）に保存されているデータF cを検索し、同一の医師コードを有する所定期間（8月であれば、7月20日から8月20日迄の間）のデータF cの診断回数を集計し、この集計値を医療ポイント数にして、医師に知らせると共に、ユーザに金額換算して知らせ、銀行口座から医療センターに引き落とさせる。

【0143】

従って、端末1から送信されたグラフに基づいて医師がアドバイスした結果が医療ポイントとなる。

10

【図面の簡単な説明】

【0144】

【図1】第1の実施の形態における行動状況提供システムの概略構成図である。

【図2】第1の実施の形態における運動状況送信端末の動作を説明するフローチャートの要部である。

【図3】第1の実施の形態における運動状況送信端末の動作を説明するフローチャートの要部であり、図3Aは要部（その1）を示し、図3Bは要部（その2）を示す。

【図4】第1の実施の形態における身体測定装置の一例を示し、図4Aは部分平面図、図4BはそのA-A断面図である。

【図5】第1の実施の形態における運動センサの内部構造を示す平面図である。

20

【図6】消費エネルギーの計算に用いる諸数値の表を示し、図6Aは行動別係数、図6Bは年齢、性別による補正係数を示す。

【図7】被験者Pの周期性運動のGxとzの関連を表すグラフである。

【図8】被験者Pの非周期性の行動のGxとzの関連を表すグラフである。

【図9】歩行、走行とzとの関連を表すグラフである。

【図10】歩行、走行とGxとの関連を表すグラフである。

【図11】被験者Pの歩行、走行のGxとzの関連を表すグラフである。

【図12】被験者Rの歩行、走行のGxとzの関連を表すグラフである。

【図13】被験者Pの15分毎の運動を識別した結果を示すグラフである。

【図14】被験者Pの15分毎の消費エネルギーの変動を示すグラフである。

30

【図15】被験者Pの15分毎の歩数の変動を示すグラフである。

【図16】第1の実施の形態のシステムの動作を説明するシーケンス図である。

【図17】第1実施の形態のサーバ側の処理画面を説明する説明図である。

【図18】第1の実施の形態のサーバ側の処理画面を説明する説明図である。

【図19】第1の実施の形態のサーバ側の処理画面を説明する説明図である。

【図20】第1の実施の形態のサーバ側の処理画面を説明する説明図である。

【図21】第1の実施の形態のサーバ側の処理画面を説明する説明図であり、図21Aは1日分の運動パターンを示す処理画面であり、図21Bはその運動パターンを構成する棒グラフの詳細を示す説明図である。

【図22】第1の実施の形態のサーバ側の処理画面を説明する説明図である。

40

【図23】第2の実施の形態における行動状況提供システムの概略構成図である。

【図24】運動状況送信端末80を通信アダプタ81上に乗せて装着しようとする様子を示す図である。

【図25】第2の実施の形態のシステムの動作を説明するシーケンス図である。

【図26】第2の実施の形態のパーソナルコンピュータの処理画面を説明する説明図である。

【図27】第2の実施の形態におけるパーソナルコンピュータの動作を説明するフローチャートの要部である。

【図28】第3の実施の形態におけるパーソナルコンピュータの動作を説明するフローチャートの要部（その1）である。

50

【図29】第3の実施の形態におけるパーソナルコンピュータの動作を説明するフローチャートの要部であり、図29Aは要部(その2)を示し、図29Bは要部(その3)(b)を示す。

【図30】アドバイス情報の診断回数をカウントして課金することを説明する説明図である。

【符号の説明】

【0145】

- 1 運動状況送信端末
- 3 無線アダプタ
- 2 携帯電話
- 5 健康管理データサーバ
- 6 介護センター
- 15 データ抽出部
- 16 行動種抽出部
- 17 行動種比率算出部
- 18 行動パターングラフ化部

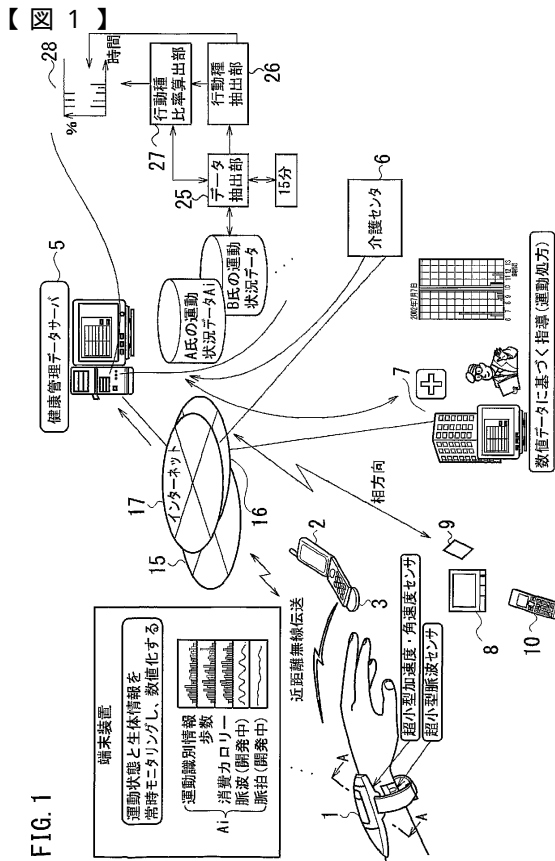


FIG. 1

【図2】
FIG. 2

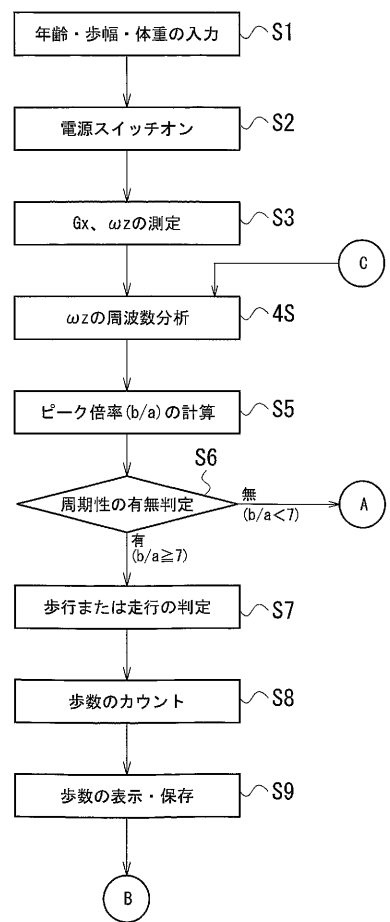


FIG. 3A

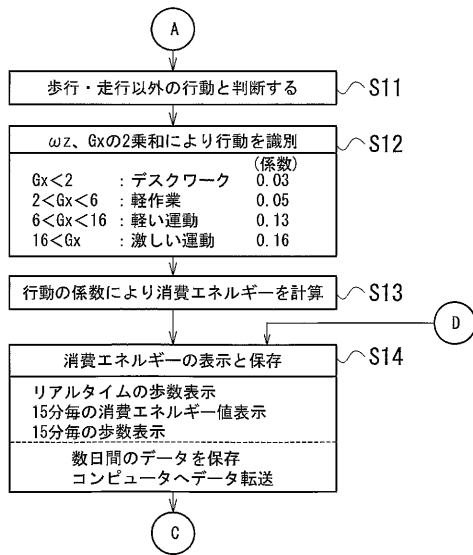


FIG. 3B

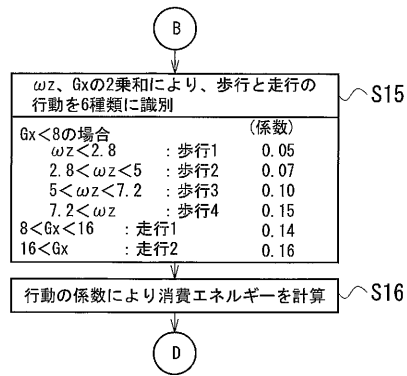


FIG. 4A

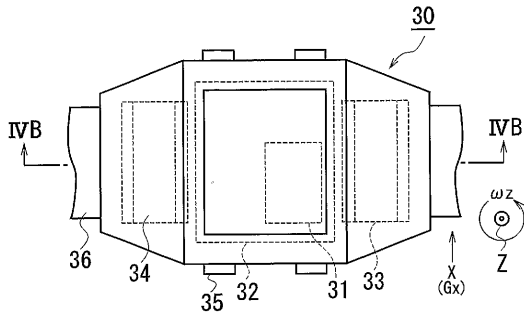
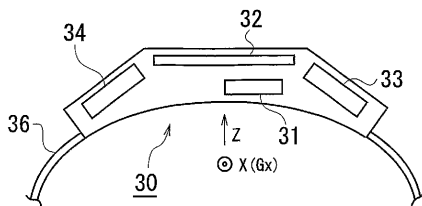


FIG. 4B



【 図 5 】

FIG. 5

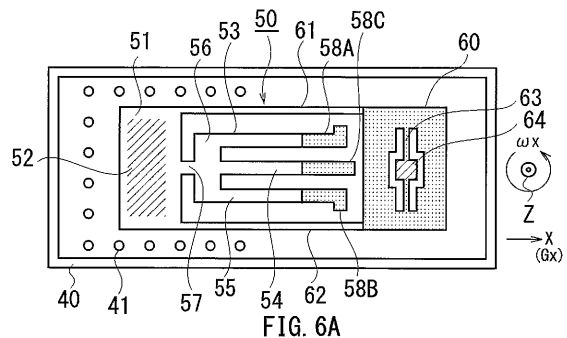


FIG. 6A

【表1】 行動別係数 (単位: kcal/kg/分)

座位行動		立位行動		歩行	
食事	0.0269	散歩	0.0464	60m/min	0.0534
デスクワーク	0.0304	歩行・普通	0.057	70m/min	0.0623
自動車運転	0.0287	階段・昇り	0.1349	80m/min	0.0747
休息・談話	0.0233	階段・降り	0.0658	90m/min	0.0906
裁縫	0.0287	炊事	0.0481	100m/min	0.1083
趣味・娯楽	0.0287	掃除機使用	0.0499		
教養	0.0233	洗濯機使用	0.041		
アイロン掛け	0.0464	洗濯物干す	0.0587		
運動種目		自転車		ジョギング	
卓球練習	0.149	普通	0.0658	軽め	0.1384
リズム体操	0.1472	平地10km/hr	0.08	強め	0.1561
体操・軽い	0.0552	登坂10km/hr	0.1472		
体操・強み	0.0906	降坂	0.0269		

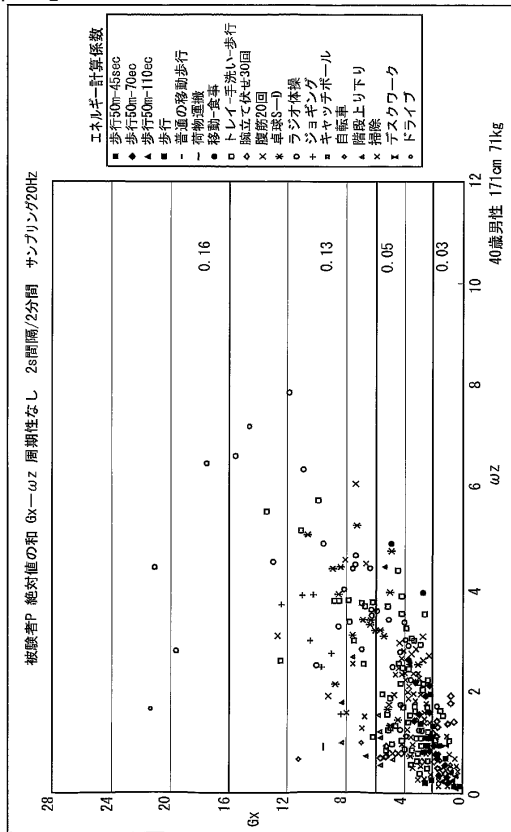
FIG. 6B

【表2】年齢・性別による補正係数

年齢	男	女	年齢	男	女
10	1.542	1.471	20~29	1	0.971
11	1.454	1.371	30~39	0.954	0.917
12	1.375	1.288	40~49	0.925	0.879
13	1.288	1.213	50~59	0.917	0.863
14	1.217	1.142	60~64	0.908	0.858
15	1.158	1.079	65~69	0.9	0.863
16	1.125	1.038	70~74	0.896	0.863
17	1.096	1.008	75~79	0.875	0.871
18	1.071	1.004	80~	0.867	0.867
19	1.05	0.999			

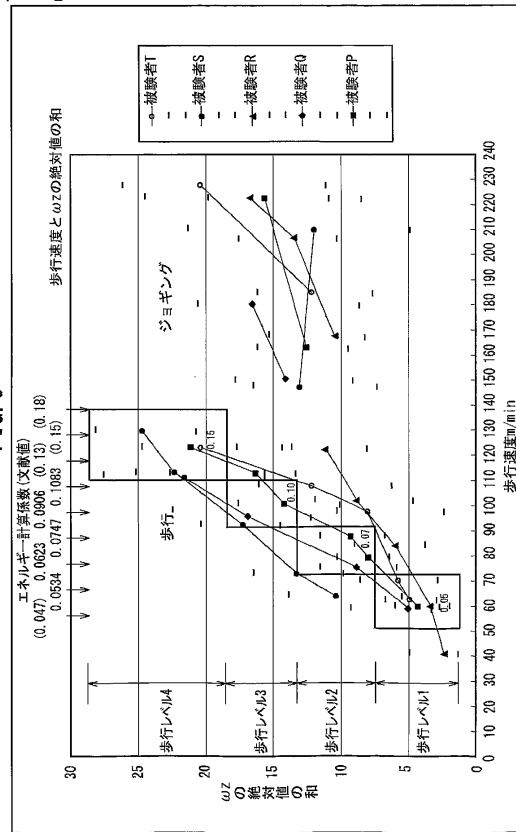
【図8】

FIG. 8



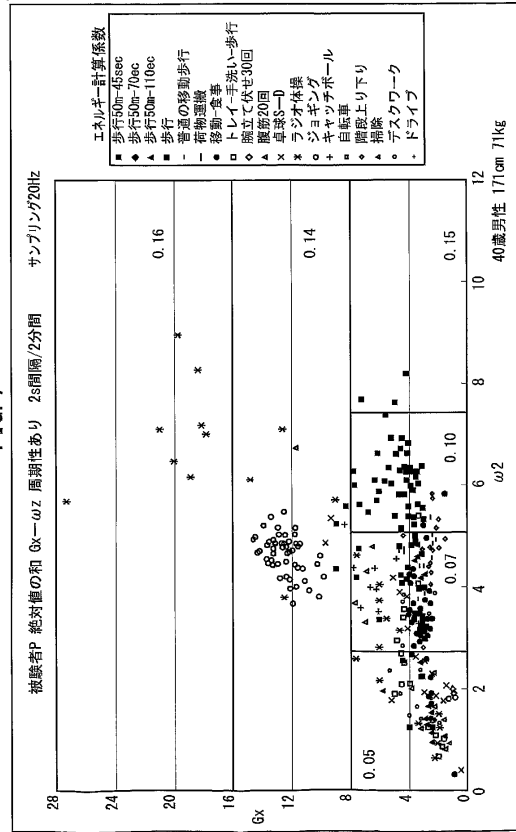
【図9】

FIG. 9

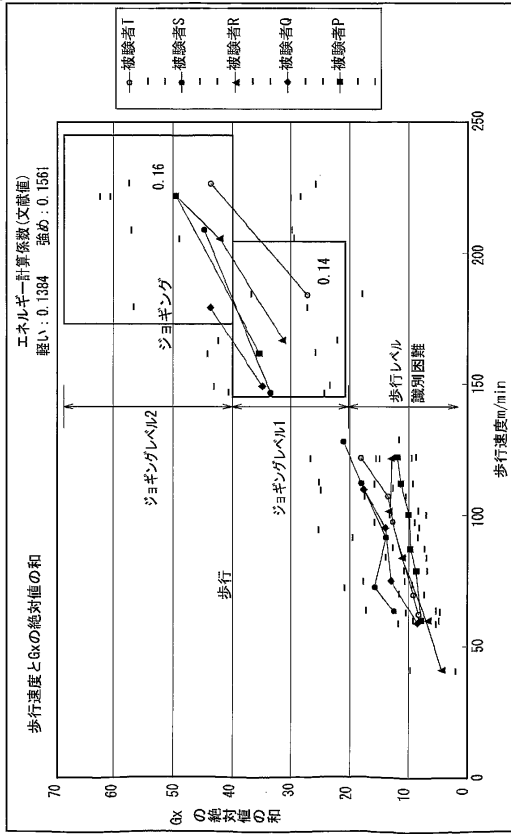


【図7】

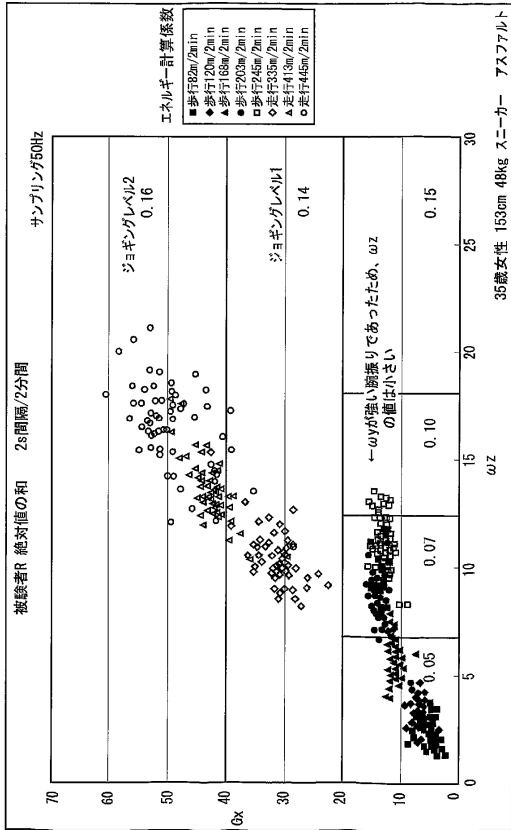
FIG. 7



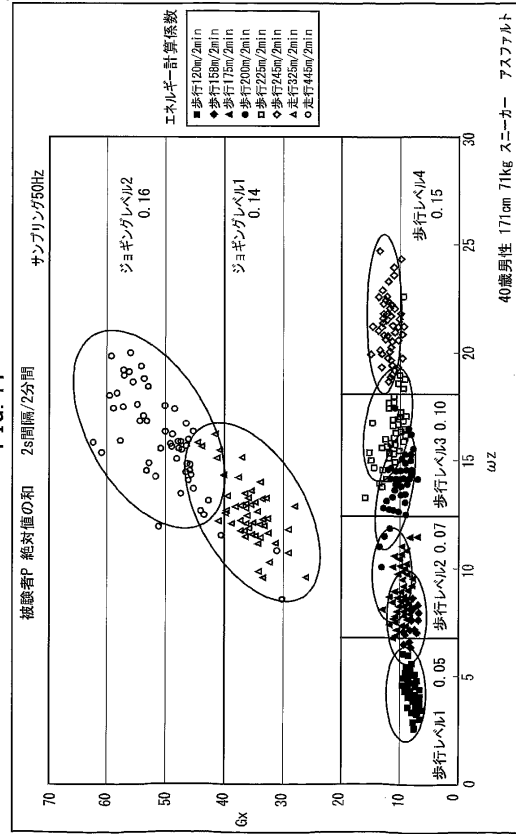
【 図 1 0 】



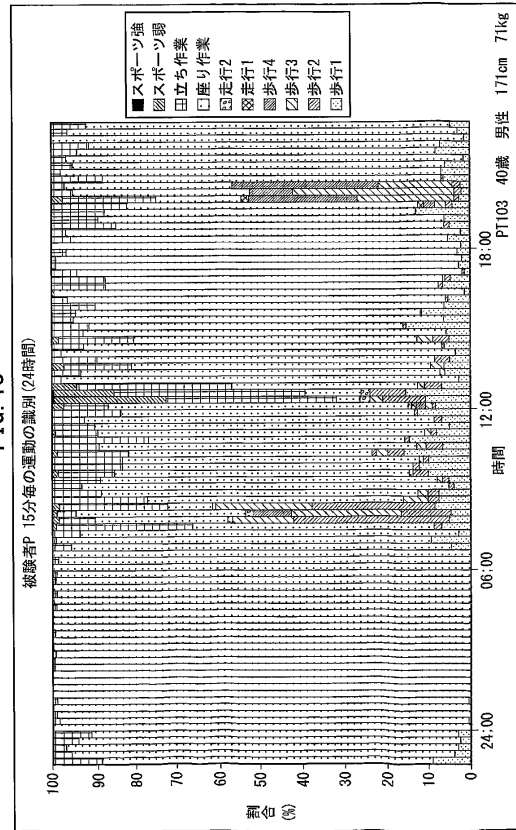
【 図 1 2 】



【 図 1 1 】



【 図 1 3 】



【 18】

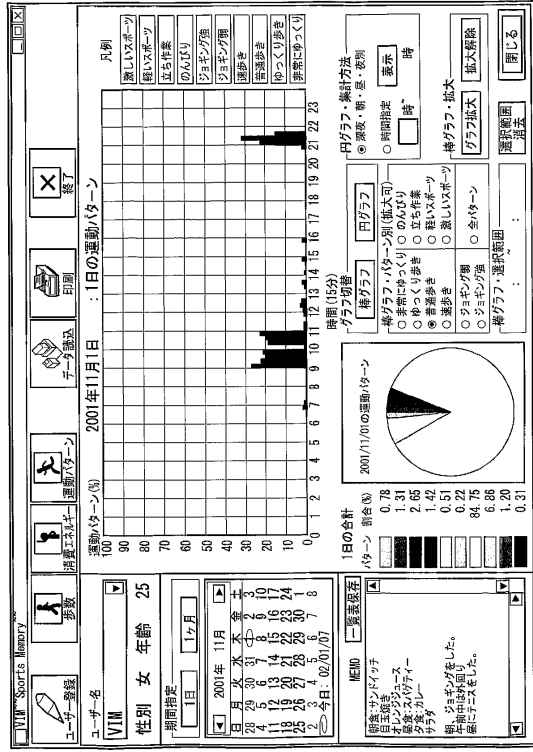


FIG. 18

【 19】

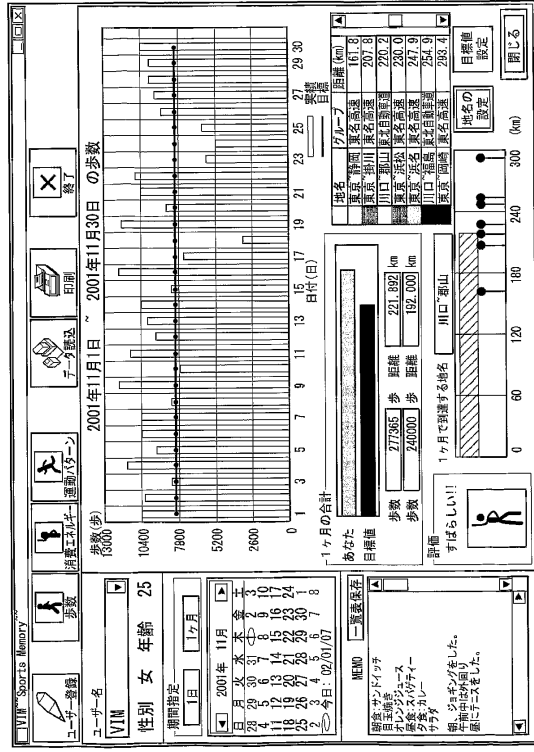


FIG. 19

【 20】

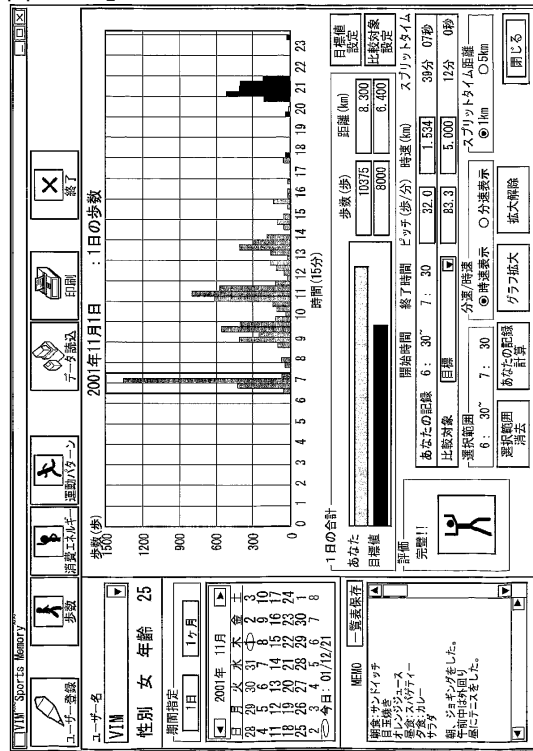


FIG. 20

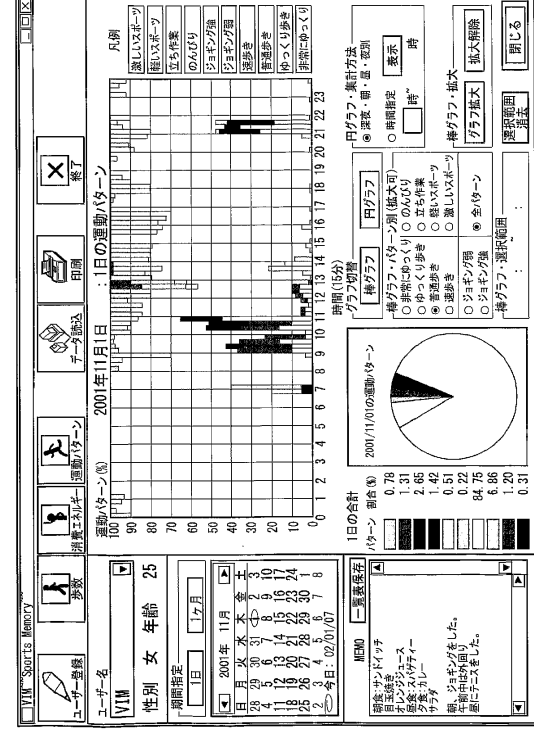
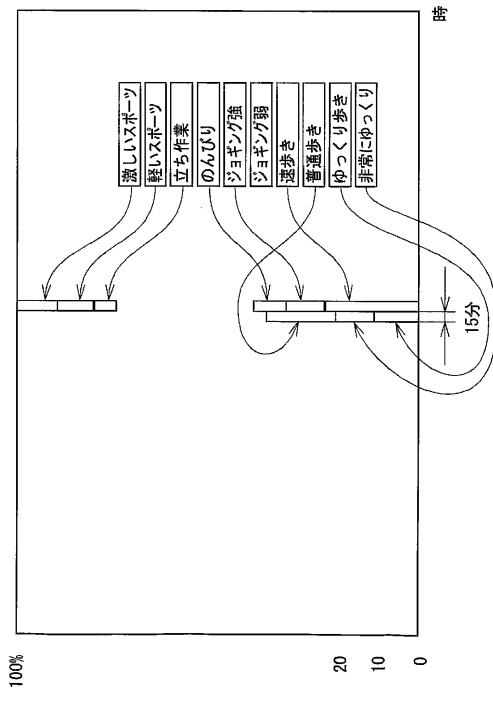


FIG. 21A

FIG. 21B



【 2 2 】

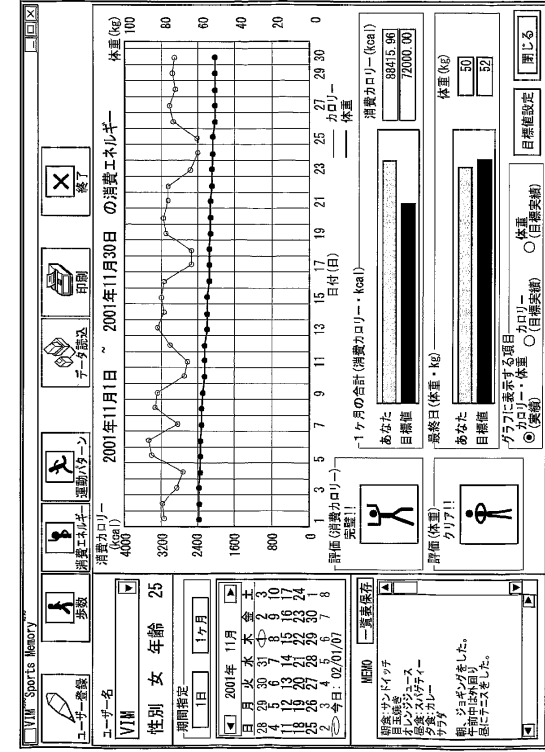


FIG. 22

【 2 3 】

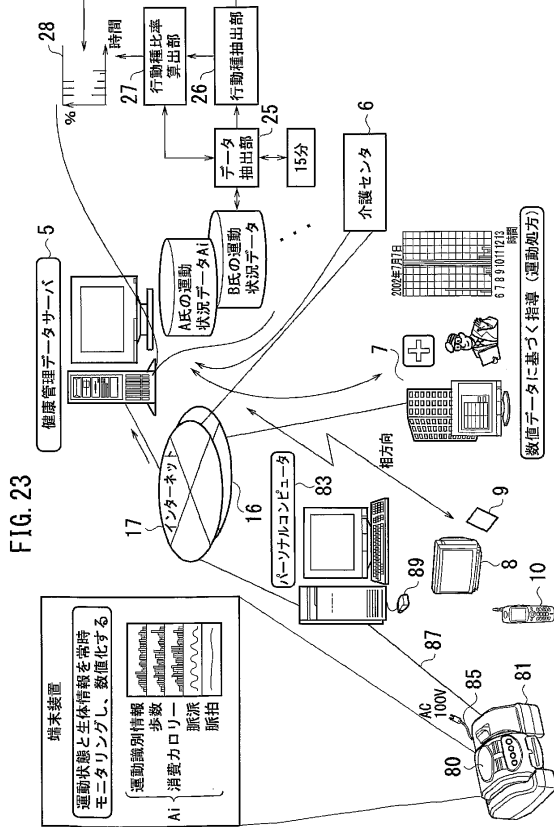
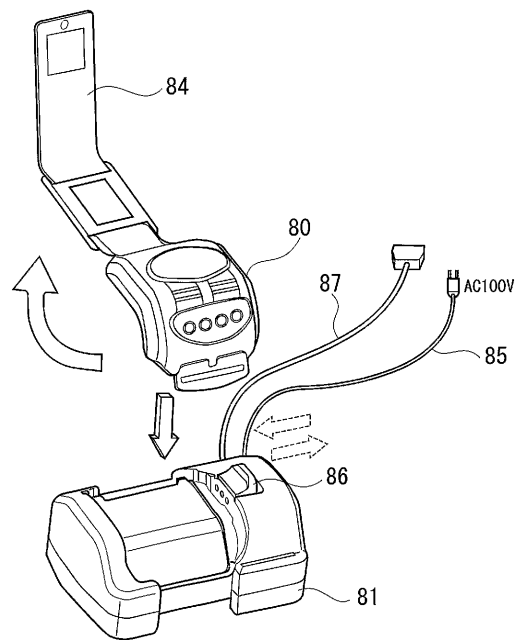


FIG. 23

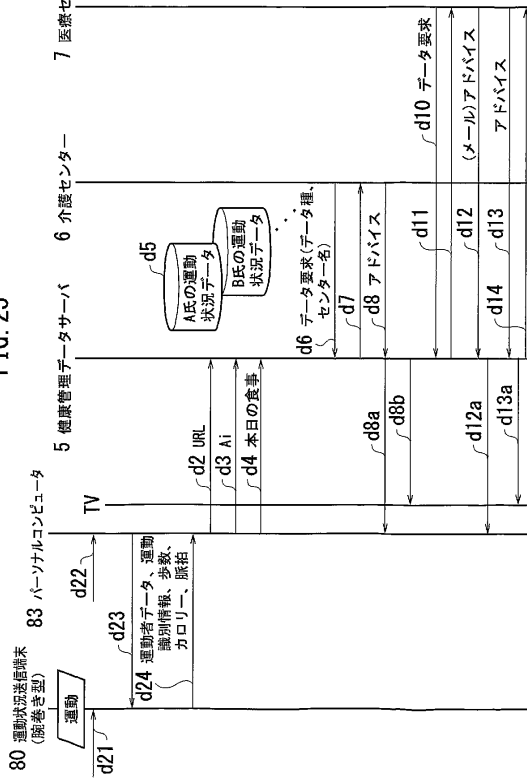
【 2 4 】

FIG. 24



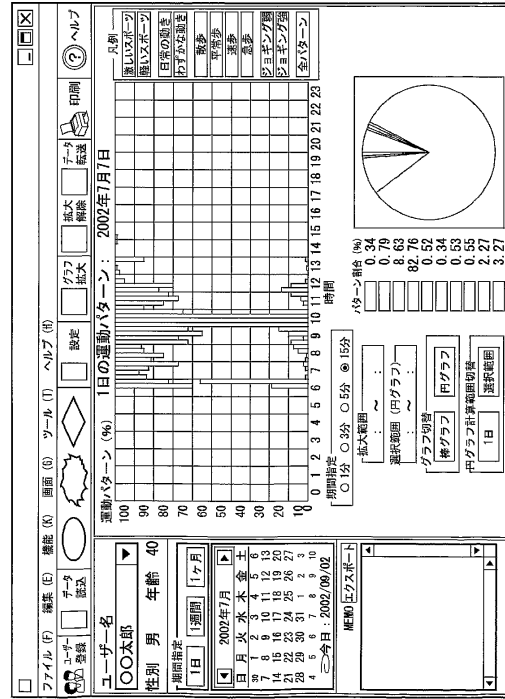
【 図 2 5 】

FIG. 25



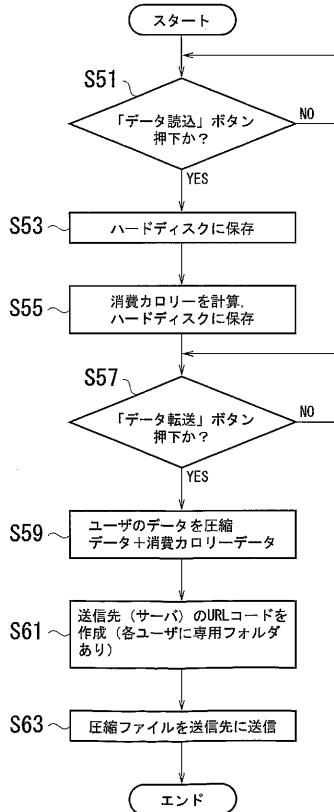
【 図 2 6 】

FIG. 26



【 図 2 7 】

FIG. 27



【 図 2 8 】

FIG. 28

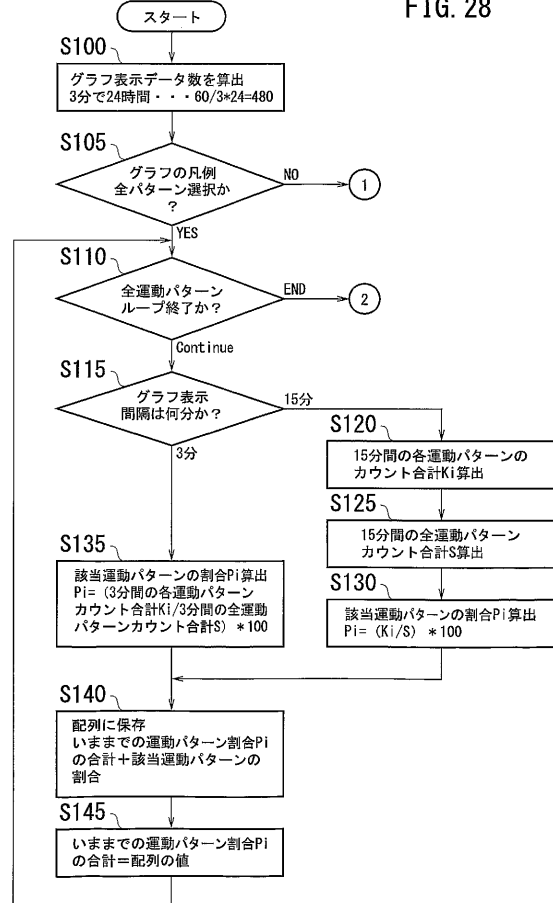


FIG. 29A

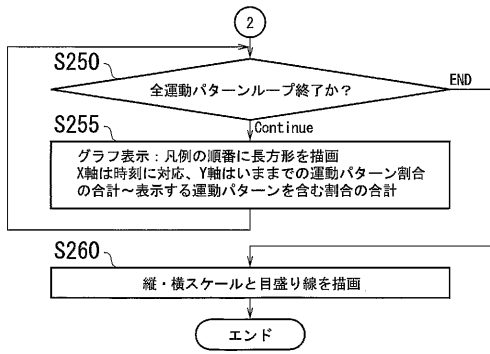
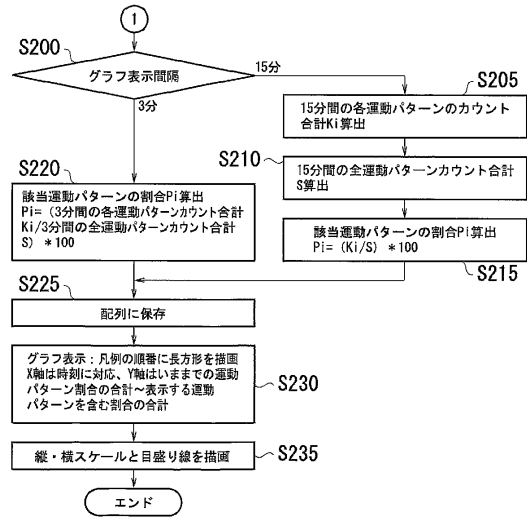
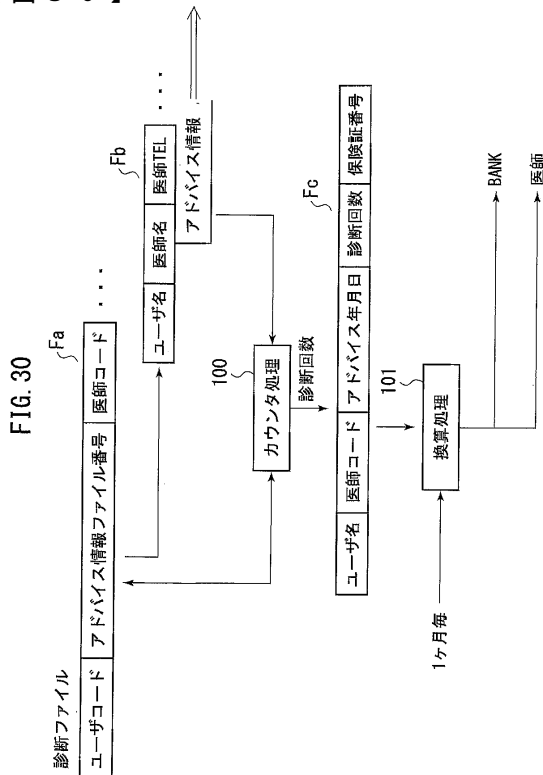


FIG. 29B



【 図 30 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 B 7/26 R

(72)発明者 田村 英樹
長野県北佐久郡御代田町大字草越1173番地1394 マイクロストーン株式会社内

審査官 千壽 哲郎

(56)参考文献 特開2002-163369(JP,A)
特開2001-327472(JP,A)
特開2002-078697(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08B 25/04
A61B 5/00
A63B 71/06
G06Q 50/00
H04B 7/26