

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年3月24日(24.03.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/043081 A1

- (51) 国際特許分類:
G01P 3/64 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/075342
- (22) 国際出願日: 2015年9月7日(07.09.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-205951 2014年9月18日(18.09.2014) JP
- (72) 発明者: および
- (71) 出願人: 椎名 一博(SHIINA, Kunihiro) [JP/JP]; 〒1570072 東京都世田谷区祖師谷5丁目40番2号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大賀 眞司, 外(OHGA, Shinji et al.); 〒1400002 東京都品川区東品川二丁目3番12号 シーフォートスクエア センタービルディング 16階 サンネクスト国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) Title: RECORDING DEVICE, MOBILE TERMINAL, ANALYSIS DEVICE, PROGRAM, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: レコーディング装置、携帯端末、解析装置、プログラム及び記憶媒体

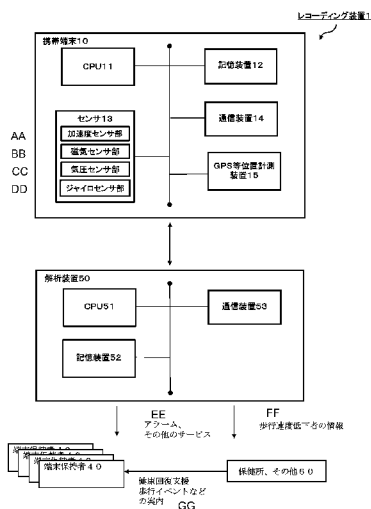


FIG. 1.
 1 Recording device
 10 Mobile terminal
 12 52 Storage device
 13 Sensor
 14 53 Communication device
 15 GPS or other position measurement device
 40 Terminal holder
 50 Analysis device
 60 Health center, etc.
 AA Acceleration sensor unit
 BB Magnetic sensor unit
 CC Atmospheric pressure sensor unit
 DD Gyroscope unit
 EE Alarm or other service
 FF Information about person having reduced walking speed
 GG Health recovery support and information about walking events, etc.

(57) Abstract: [Problem] To propose a recording device, mobile terminal, analysis device, program, and storage medium capable of highly accurately detecting minute variation trends in stride and walking speed. [Solution] In a recording device provided with a mobile terminal and an analysis device, the mobile terminal is provided with a GPS or other position measurement device and a sensor; acquires position information for the mobile terminal from the GPS or other position measurement device; acquires measurement information indicating whether a pedestrian is walking level and in a straight line from the sensor; on the basis of the measurement information, extracts, from the position information, only position information for when the pedestrian is walking level and in a straight line; and calculates the walking speed and stride of the pedestrian on the basis of the extracted position information. The analysis device compares the walking speed and stride calculated by the mobile terminal with the past walking speed and stride for the same pedestrian and notifies the pedestrian of a change in the walking speed and stride.

(57) 要約: 【課題】歩幅及び歩行速度の微細な変化傾向を高精度で検出し得るレコーディング装置、携帯端末、解析装置、プログラム及び記憶媒体を提案する。【解決手段】携帯端末及び解析装置を備えたレコーディング装置において、携帯端末は、GPS等位置計測装置及びセンサを備え、GPS等位置計測装置から携帯端末の位置情報を取得し、センサから歩行者が平坦かつ直線を歩行しているか否かを示す計測情報を取得し、計測情報に基づいて、位置情報のうちの歩行者が平坦かつ直線を歩行している場合の位置情報のみを抽出し、抽出した位置情報に基づいて、歩行者の歩行速度及び歩幅を算出し、解析装置は、携帯端末により算出された歩行速度及び歩幅と、同一歩行者の過去の歩行速度及び歩幅とを比較し、歩行速度及び歩幅の変化を歩行者に通知する。

WO 2016/043081 A1

ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

レコーディング装置、携帯端末、解析装置、プログラム及び記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、レコーディング装置、携帯端末、解析装置及び記憶装置に関し、特に歩行者の歩行速度及び歩幅を計測するレコーディング装置、携帯端末、解析装置、プログラム及び記憶媒体に適用して好適なものである。

背景技術

[0002] 高齢者は年齢とともに歩行速度が遅くなること、近年においては同年齢でも歩行速度が速まってきていることが解明されている。又、一般に肉体的な衰えと共に歩幅が狭くなっていく傾向にあることが知られている。

[0003] 又、近年、携帯端末に加速度、気圧、磁気、ジャイロ等各センサ、GPSが付属し普及してきている。以下、GPS等位置計測という場合は、準天頂衛星などで構成されるものを含むGPSその他の衛星測位システムによる位置計測を意味し、GPS信号とは、GPS及びその他の衛星測位システムで計測された位置情報を示す。

[0004] 特許文献1には、GPSと併用して加速度センサ、地磁気センサ及びジャイロセンサを組み合わせることにより歩幅を検出することが開示されている。より具体的には、GPS情報を精度よく取得できない場所では、加速度センサ、地磁気センサ及びジャイロセンサ等を使用することにより正確に歩幅を検出することが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2004-163168号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで既に社会保障給付費は100兆円を超え、今後も医療費や介護費

用の急増が懸念され、健康寿命の延伸は本人にとってのみならず、経済的観点からも社会的課題になっている。歩行能力の喪失は老化に伴う最初の障害であり、要介護リスク、生存率や認知症などとの関係性を研究した論文が多数発表されているように、健康寿命の延伸の鍵となるものである。

[0007] 90歳というような高齢になっても筋力を回復できることが科学的に実証されており、一旦は要介護になってもそこから回復している事例も少なくないが、社会全体への普及という観点からは、一旦虚弱になれば回復は不可能という一般的な認識も阻害要因となって、虚弱化した高齢者を回復させる方法論を確立できていない。

[0008] 歩行能力は徐々に低下していくため、虚弱な本人自身に意外にも自覚がない場合が多く、周囲も歳のせいと捉え、大半は回復の機会を見逃してしまっている。日常的に使えて虚弱化の状態を客観的に捉えられるリスク評価指標がなく、回復手段の効果を客観的に捉える効果計測指標もないため、実際は有効な回復手段があるにも拘わらず普及できていない。自信を失いがちな虚弱高齢者の回復には意欲喚起、意欲維持が極めて重要であるが、徐々にしか進まない微細な回復傾向を客観的に示せないことも、回復に向けた努力の継続を困難にしている。

[0009] 本発明の歩行速度及び歩幅を計測するレコーディング装置は、既にある虚弱高齢者の回復手段と併せ、虚弱化の状態（リスク）評価、効果評価を行うことにより、回復手段の効果と再現性の検証を可能にし、これにより健康寿命延伸の方法論の確立に寄与する。当然に、虚弱になる前の健常な状態においても、体力的な若さを維持回復させるための評価指標として有効である。

[0010] 健康増進のために日々の歩数は良く意識されているが、その歩幅や歩行速度の変化は、精緻な計測が難しいこと、長期間同一条件で計測しないとその微細な変化を把握できないことから、一部の研究を除いて一般生活者の日常生活において意識されることは稀である。

[0011] 突然の重篤な体調悪化がない限り、人はいずれ老化に伴い徐々に歩行速度が低下していく。仮に65歳で60m/分の歩行速度が85歳に0m/分に

なるとすれば、この間に年平均 $\Delta 3 \text{ m}/\text{分}$ 低下する。年平均 $\Delta 1 \text{ m}/\text{分}$ 程度の低下であれば、85歳時点でも40 $\text{ m}/\text{分}$ の歩行速度を維持できるため、生活上支障はさほどないだろうが、ある時点から年平均 $\Delta 2 \text{ m}/\text{分}$ 以上の速さで低下し始めれば、早晚様々な支障を来してくる。従って、この1%/年内外の小さな変化をタイミング良く把握することが重要になる。

[0012] 速度変化が年に数%と小さければ、本人はその低下に気付かない。しかし、速度の低下傾向が加速し始め、また歩幅が狭くなり始めの時期にタイミング良く気付きを得て、まだ頑張りが効く段階で努力すれば、虚弱化を防ぎ、健康寿命を延伸できる可能性が高い。馴染みの薄い個人の歩幅及び歩行速度の変化量が有意なものになるためには、同一条件下において高精度な歩幅及び歩行速度の計測値を得ること、またその評価基準、具体的にはそれら計測値の経時変化（レコーディング）、同属性集団における平均値、及び標準偏差あるいは分布状況などが必要である。

[0013] また、その平均値等の評価基準は時代と共に変化するため、評価基準を継続的に修正していくための計測値の蓄積の仕組みも望まれる。

[0014] すべての人は必ず老いるため、突然の重篤な疾病や事故でもない限り、多くの人は歩行速度低下量が拡大していくような変化を確実に経験する。人の歩行速度は概ね4 $\text{ km}/\text{h}$ （67 $\text{ m}/\text{分}$ ）前後、65歳から74歳にかけて60 $\text{ m}/\text{分}$ に低下すると言われている。道路の青信号は歩行速度1 $\text{ m}/\text{秒}$ （60 $\text{ m}/\text{分}$ ）を基準に設定されており、速度が35 $\text{ m}/\text{分}$ 前後になると広幅員街路を青信号の内に横断しきれなくなる。その頃になると、体は目に見えて衰え、歩行速度も急激に落ち始める。

[0015] そうなる前に気付きを得るには、歩行速度低下量として年間で概ね $\Delta 2 \text{ m}/\text{分}$ ないし $\Delta 3 \text{ m}/\text{分}$ 、3か月の比較的短期間で捉えるとすると速度低下傾向として $\Delta 0.5 \sim 0.7 \text{ m}/\text{分}$ 程度の小さな変化を判別する必要がある。これは歩行速度の1~2%に相当し、99%以上の高い確度で判別するには、計測誤差の標準偏差が1%を大きく下回る高精度の歩行速度変化傾向判別機能が求められる。同様に、歩幅の狭まりを高精度で計測できる機能が望ま

れる。

- [0016] これまでも携帯端末によって歩行速度を算出する仕組みは多数開発されてきているが、下記の様々な理由から、十分に高い精度で歩行速度及び歩幅の時系列の微細な変化量を検出することが難しかった。
- [0017] 同一条件の歩行環境及び歩行状態下での計測を時系列で、また多人数共通して実現することが難しかった。同一の歩行環境及び歩行状態となりうる条件は、本発明においては、平坦かつ直線状の歩行路であることと、計測時の機器操作を不要とし、また端末の保持位置を限定せず、可能な限り計測を意識させないことと定める。
- [0018] 歩行路が折れ曲がるか曲線であれば、實際上、同一条件下となるものは同一経路しかなくなる。装置の保持の仕方が限定され、あるいは計測時にボタン操作などが必要であれば、多くの人が長期間計測し続けることは実際上困難である。計測を意識すれば、その意識が歩行速度に及ぼす影響は人によって、また同一人物でもその時の気分その他によって度合いが異なってくる。
- [0019] また、見知らぬ道は、歩行速度が遅くなりがちである。加えて、雨天や気温その他の天候によっても歩行速度は変わることが想定され、同一条件下での計測値のみを抽出して解析することが望ましい。因みにこの他にも、荷物の有無、一人か連れだっただけ歩いているかなど幾つかの歩行速度変化要因が想定される。本発明のレコーディング装置は、加速度センサの計測結果により一定時間内に安定的な歩数カウントが持続しているかを判断し、安定的な歩数カウントが持続していない場合は異常値として除外して処理する。位置情報から計測値を選別しても良い。
- [0020] また、こうした要因を機械的に判別できない場合、本明細書0075項から0080項のように、相対的に発生頻度が低く平均値より乖離が大きい値のデータを異常値として除外するなど統計的手法により処理する。
- [0021] 既存のシステムでは、計測時に歩行者の操作を伴うものが少なくない。なお、同一人に限れば、直線平坦でない歩行路に限定して変化を見ることとしても良い。

- [0022] 加速度センサを用いて歩行速度を計測する場合は、計測開始時の加速段階の計測誤差がその後も残り続け、なおかつ時間の経過と共に計測誤差が累積して大きくなる。
- [0023] 加速度センサではまた、個人特性や端末の持ち方及び癖に起因する計測誤差が大きく、同一人の多数回の歩行速度計測値を解析してもこの誤差は縮小できない。既存の加速度センサを用いた歩行速度の計測誤差は8～20%とされているが、上記のような理由から、計測精度はまったく期待できない。
- [0024] 他方で、GPS信号による位置計測を用いる場合は、少なくとも現時点では計測誤差が大きく、算定結果をそのまま利用して精度の高い歩行速度を算出することはできない。またGPS信号での位置計測は、消費電力が大きいという課題もある。
- [0025] いつの時点から体が急激に衰えるかは誰も事前にわからないので、歩行速度の低下傾向は数年以上の長期に渡って解析し続けることが望まれる。数年間計測を継続するには、事前操作を必要とし、あるいは端末の持ち方を制約するようなものは適さない。特に、虚弱化の懸念がある多数の高齢者に対して継続的な機器操作を求めることは難しい。常に持ち歩く携帯端末などの端末だけで自動的に計測し続けられる仕組みが望まれる。意識すれば歩き方は普段と異なってくるので、この点でも無意識時の自動計測が求められる。
- [0026] 以上、歩行速度の時系列変化から虚弱化の早期の予兆となる歩行速度低下傾向を判別するには、あるいは歩行速度の改善傾向を判別するには、(1)歩行速度変化傾向判別機能として、例えば3ヶ月間で1%以下の速度変化の違いを99%以上の確度で判別できるような高精度の計測機能、(2)計測時の機器操作を不要とする自動計測機能、(3)計測した歩行環境と歩行状態が同一であることの確認機能の3つの条件を満たしている必要がある。
- [0027] 従来技術では、計測精度が低いために(1)の条件を満たせないだけでなく、歩行速度の計測だけを目的として、その時系列変化、多人数との比較に主眼を置いていなかったために、(2)と(3)の条件を同時に満たす計測方法は考

案されていない。

[0028] また、多人数の歩行速度や歩幅の低下傾向ないし改善傾向を解析し、その知見を健康増進効果が期待できる製品及びサービスの販売促進に活用する場合、また、その改善効果を検証していくような事業を想定した場合は、その前提として解析に耐えうる多人数の質の高い歩行速度データや歩幅データを収集する必要がある。そのためにも、上述した(1)計測精度、(2)自動計測、(3)同一環境及び状態確認の3条件を満たした計測方法が必要になる。

[0029] 何らかの製品やサービスによる3か月程度の短期間の歩行速度改善効果、1年間程度の長期間の歩行速度維持効果が判別できれば、歩行速度の維持・改善は健康寿命の延伸につながると考えられるため、新たな健康マーケットを開拓できる可能性がある。

[0030] 本発明は以上の点を考慮してなされたものであり、歩幅及び歩行速度の微細な変化傾向を高精度で検出し得るレコーディング装置、携帯端末、解析装置、プログラム及び記憶媒体を提案するものである。

課題を解決するための手段

[0031] かかる課題を解決するために、本発明においては、携帯端末及び解析装置を備えたレコーディング装置において、前記携帯端末は、GPS等位置計測装置及びセンサを備え、前記GPS等位置計測装置から前記携帯端末の位置情報を取得し、前記センサから歩行者が平坦かつ直線を歩行しているか否かを示す計測情報を取得し、前記計測情報に基づいて、前記位置情報のうちの歩行者が平坦かつ直線を歩行している場合の位置情報のみを抽出し、前記抽出した位置情報に基づいて、歩行者の歩行速度及び歩幅を算出し、前記解析装置は、前記携帯端末により算出された歩行速度及び歩幅と、同一歩行者の過去の歩行速度及び歩幅とを比較し、歩行速度及び歩幅の変化を歩行者に通知するようにした。

[0032] また、本発明においては、歩行速度及び歩幅を検出する携帯端末において、プロセッサ、GPS等位置計測装置及びセンサを備え、前記プロセッサは、前記GPS等位置計測装置から前記携帯端末の位置情報を取得し、前記セ

ンサから歩行者が平坦かつ直線を歩行しているか否かを示す計測情報を取得し、前記計測情報に基づいて、前記位置情報のうちの歩行者が平坦かつ直線を歩行している場合の位置情報のみを抽出し、前記抽出した位置情報に基づいて、歩行者の歩行速度及び歩幅を算出するようにした。

[0033] また、本発明においては、歩行速度及び歩幅を解析する解析装置において、前記携帯端末により算出された歩行速度及び歩幅と、同一歩行者の過去の歩行速度及び歩幅とを比較し、歩行速度及び歩幅の変化を歩行者に通知するようにした。

[0034] また、本発明においては、歩行速度及び歩幅を検出する携帯端末のコンピュータに、前記GPS等位置計測装置から前記携帯端末の位置情報を取得する第1のステップと、前記センサから歩行者が平坦かつ直線を歩行しているか否かを示す計測情報を取得第2のステップと、前記計測情報に基づいて、前記位置情報のうちの歩行者が平坦かつ直線を歩行している場合の位置情報のみを抽出する第3のステップと、前記抽出した位置情報に基づいて、歩行者の歩行速度及び歩幅を算出する第4のステップとを実行させるようにした。

[0035] また、本発明においては、歩行速度及び歩幅を解析する解析装置のコンピュータに、前記携帯端末により算出された歩行速度及び歩幅と、同一歩行者の過去の歩行速度及び歩幅とを比較する第1のステップと、歩行速度及び歩幅の変化を歩行者に通知する第2のステップとを実行させるようにした。

[0036] 尚、携帯端末のコンピュータでGPS信号とセンサ情報を取得し、GPS信号から位置の座標を計算するプロセスやセンサ情報から平坦直線歩行であるか否かを判別するプロセスを解析装置のコンピュータで行うこととしても良い。

[0037] また、本発明においては、歩行速度及び歩幅を検出する携帯端末のコンピュータに、前記GPS等位置計測装置から前記携帯端末の位置情報を取得する第1のステップと、前記センサから歩行者が平坦かつ直線を歩行しているか否かを示す計測情報を取得第2のステップと、前記計測情報に基づいて、

前記位置情報のうちの歩行者が平坦かつ直線を歩行している場合の位置情報のみを抽出する第3のステップと、前記抽出した位置情報に基づいて、歩行者の歩行速度及び歩幅を算出する第4のステップとを実行させるためのプログラムを記録し、コンピュータ読み取り可能にするようにした。

[0038] また、本発明においては、歩行速度及び歩幅を解析する解析装置のコンピュータに、前記携帯端末により算出された歩行速度及び歩幅と、同一歩行者の過去の歩行速度及び歩幅とを比較する第1のステップと、歩行速度及び歩幅の変化を歩行者に通知する第2のステップとを実行させるためのプログラムを記録し、コンピュータ読み取り可能にするようにした。

発明の効果

[0039] 本発明によれば、歩幅及び歩行速度の微細な変化傾向を高精度で検出することができる。

図面の簡単な説明

[0040] [図1]レコーディング装置の全体構成図である。

[図2]レコーディング処理のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0041] 図1は、本実施の形態におけるレコーディング装置1の全体構成を示す。レコーディング装置1は、携帯端末10及び解析装置50を備える。これら携帯端末10及び解析装置50は、互いに通信可能に接続される。

[0042] 携帯端末10は、CPU (Central Processing Unit) 11、記憶装置12、センサ13、通信装置14及びGPS等位置計測装置15を備える。CPU 11は、記憶装置12に格納されている各種プログラムと協働して、携帯端末10の動作を統括的に制御するプロセッサである。

[0043] また解析装置50は、CPU 51、記憶装置52及び通信装置53を備える。以下、携帯端末10及び解析装置50の詳細な構成及び処理について、図2を参照して説明する。

[0044] 図2は、本実施の形態におけるレコーディング処理の処理手順を示す。まず携帯端末は、センサ13に予め備えられた時計、センサ13、GPS等位

置計測装置 15、CPU 11 及び通信装置 14 を組み合わせることにより処理を実行する。

[0045] センサ 13 は、加速度センサと、ジャイロセンサと、磁気センサと、気圧センサとから構成される。加速度センサは、歩行速度計測においては累積する計測誤差が問題とはなるが、一定時間内の安定的な歩数カウントの持続や歩行速度の変化量を判別するには十分に高い精度を得られる。また、気圧センサやジャイロセンサ及び磁気センサは、歩行路が平坦であるか、あるいは道が大きく曲がったかあるいは角を曲がったかを十分に高い精度で判別する。

[0046] 本発明は、センサ 13 による平坦直線状の歩行路の自動抽出と、そこから特定される歩行時間内の 3 地点以上の複数時刻の GPS 信号を活用することにより、加速度センサのみ、あるいは GPS 信号に基づく 2 地点間の位置計測を用いるより高い精度の歩行速度計測を実現する。

[0047] なお、一定時間内の歩数は、加速度センサにより取得できるため、時間、歩行速度、歩数から平均歩幅の算出も可能となる。

[0048] [数1]

$$\text{平均歩幅} = \text{歩行速度} \times \text{歩行所要時間} / \text{同所要時間における歩数} \quad \dots\dots (式1)$$

[0049] なお、歩幅を算出するための歩行所要時間の開始時刻と終了時刻は GPS 等の位置計測時刻と合致させる必要がなく、歩数をカウントすると同様に、加速度のピーク時刻などを用いることで、歩行速度と同精度の歩幅計測及び同変化傾向判別機能を実現できる。

[0050] また式 1 により一日の歩行消費エネルギー量 (Kcal) の推定が可能になる。

[0051] [数2]

$$\text{一日歩行消費エネルギー量} = \text{歩行速度から導かれる運動強度 (メッツ)} \times \text{体重} \times 1.05 \\ \times \text{通常歩行時平均歩幅} \times \text{日総歩数} / \text{歩行速度} \quad \dots\dots\dots (式2)$$

[0052] CPU 11 は、携帯端末内の時計を用い、また記憶装置 12 に格納された

加速度センサによって収集した計測値から、GPS等位置計測装置15の作動タイミングを決定する。具体的には、CPU11がGPS等位置計測装置15の作動のタイミングを決定するためのアルゴリズムは以下になる。

[0053] 通常、室内において例えば60秒以上のような長めの時間、安定的なテンポで歩行し続けることは稀である。大規模ビルや商業ビルではそのような場合もあるが、CPU11は、屋内又はビル間などにいるために十分な数のGPS信号を取得できない場合は、取得したGPS信号を廃棄するなどして、位置計測を行わない。

[0054] 通常、立ち止まった状態、つまり歩数カウントがほぼ休止している状態から、歩行方向への速度は0km/hから次第に高まり、3km/hないし5km/h程度のあたりで安定的な歩行状態に移行する。その後安定的な歩行状態が数十m、時間にして例えば30秒ないし60秒以上継続するようであれば、屋外に出たためにその後にもっと長い距離を歩く可能性が高いと推定できる。

[0055] このように一定時間以上、一定以上のテンポで歩数カウントが持続した場合に、CPU11は、その端末所持者が屋外で歩行を始めたと推定し、GPS等位置計測装置15の作動タイミングの決定を行う(Step1)。従って、ここまでの判別は、GPS信号を取得せずとも、加速度センサでの歩数カウントだけでも判別が可能である。この判別基準は、端末保持者40の過去の履歴から個別に定めてもよい。

[0056] そして、その後CPU11は、GPS等位置計測装置15を作動し(Step2)、一定時間内の複数時刻のGPS信号を記憶装置12に蓄積していく(Step3)。

[0057] 端末所持者が信号などで一旦歩行を止めて歩数カウントが小休止した場合、あるいはジャイロセンサ及び磁気センサで歩行方向を変えたと判別できた場合において、加速再開後ないしは歩行方向転換後、数秒後に加速度センサによって一定時間以上一定以上のテンポで歩数カウントが持続したと計測さ

れ、安定歩行状態に入ったことが判別された場合は、CPU 11は一定時間内の複数時刻のGPS信号を記憶装置12に蓄積していく（Step 3）。

[0058] あるいは、歩数が安定的にカウントされていたのに歩数カウントが急速に遅くなり、あるいは大きく減速したりしたような場合においては、直線平坦路の歩行が終わった可能性があるとして、CPU 11は、GPS等位置計測装置15を停止し、それまでの安定的な歩行カウントの間のGPS信号のみを記憶装置12に蓄積していくようにしても良い（Step 3）。

[0059] 安定的な歩行の開始時刻や終了時刻を見定めずに、全ての端末保持者40の位置情報から歩行速度を算定しようとするれば、不可能ではないが、膨大な計算量が必要になってしまう。この場合は、実際の地図情報と取得したGPS信号とを照合して解析対象の計測値を抽出する方法も考えられる。

[0060] 街区が小さい地域においては、歩行開始直後又は、方向転換直後の安定歩行に入ったタイミングでGPS信号の蓄積を開始する方が、有効な計測値を効率的に蓄積できる確率が高い。

[0061] なお、このGPS信号の蓄積は、予め定めた時間、例えば60秒（歩行速度60m/分で60m）継続する。GPS信号の取得時間間隔は任意に定めてよいし、必ずしも一定時間間隔でなくてもよい。端末保持者40のそれまでの歩行速度履歴から、端末保持者40毎に蓄積時間を変えてもよい。

[0062] なお、上記では、加速度センサによる歩数カウントで屋外歩行開始を判断しているが、GPS信号による計測位置の移動に基づいてその判断を行っても良い。更に、上記は室内における歩行速度計測を排除するものでもない。また、自動車、自転車、車椅子でも通常歩行と同程度の歩行速度で移動する場合があるが、これは加速度センサによる歩数カウントで判別できる。また、携帯端末によって、通話中や携帯端末の画面操作中の歩行と通常歩行との判別ができる。

[0063] 次に、CPU 11は、センサ13の情報から平坦で直線状の歩行路を安定的な速度で歩いているか、加速時、減速時、方向転換時であるかを判別し、またその計測時間内に十分な数のGPS信号が得られ続けたかを判別する（

Step 4)。

- [0064] なお、平坦で直線状の歩行路を安定的な速度で歩いているか、加速時、減速時、方向転換時であるかを判別する方法は、以下のようにして行う。通常の歩行時においては、歩行速度は一定でも、体は上下動を繰り返しているため、加速度センサによって立ち止まっている状態と区別できるし、歩数もカウントできる。加速時や減速時も判別できる。ジャイロセンサでは、歩行の向きを変えたときに大きな変化が現れるため、それによって判別する。磁気センサで、歩行方向の変化や、歩行路が曲っているか直線かを判別する。気圧センサでは、歩行路が平坦であるか坂になっているかを高い精度で判別する。
- [0065] なお、緩やかに曲がっている道では、加速度センサやジャイロセンサで歩行路が直線か曲がっているかを明確に判別できない場合があり、緩やかな坂道では気圧センサで平坦路と区別できない場合もある。その場合は、推定歩行路を実際の地図に当てはめ、平坦直線路であるか否かを判別してもよい。また省電力のため、時計で計測時間帯を限定してもよい。
- [0066] Step 3により定めたGPS信号蓄積時間内に歩数カウントが休止し、歩行を一旦止めて立ち止まったと判別した場合、又はジャイロセンサによって歩く方向を変えたと判別した場合、又は磁気センサによって歩行路が直線平坦路で無いと判別した場合は、CPU 11は、それまでに記憶装置12に蓄積したGPS信号を廃棄する(Step 5)。
- [0067] そして、CPU 11は、新たな直線平坦路の歩行に入った可能性があるかと判別した際に、GPS信号の蓄積を新たに開始する。なお、歩数カウントのペースが急にゆっくり、あるいは速くなった場合、急激な加速や減速があった場合も同様に処理する。また、一定時間以上歩数カウントが進まない場合又は歩数カウントのカウント数が極めて少ない場合は、CPU 11は端末所持者が屋外歩行を中止したと判別し、GPS等位置計測装置15の作動を止めてもよい。
- [0068] 次に、Step 4によって抽出され、一定時間、例えば数十秒間のGPS

信号から取得される位置情報に基づいて、CPU 11は、後述する手法を用いて精度の高い歩行速度を算出する (Step 6)。なお、携帯端末 10 から解析装置 50 に対して歩幅を示す情報を送信するとしてもよい。

[0069] Step 4において取得されたGPS信号から、各GPS信号取得時刻の計測位置座標 (X_i、Y_i) を取得する。但し、この取得した位置座標自体はまだ精度が低い。なお、GPS信号だけでなく、無線LANなどを用いて計測位置を補正してもよい。

[0070] 計測対象歩行路を直線としているため、T_iを各GPS信号取得時刻とし、そのGPS信号取得時間帯の歩行路を0065項の式で表す直線として、推定位置座標 (x_i、y_i) は以下のように近似して求めることができる。但し、a、b、c、dはそれぞれ後述で定まる定数であるが、下記重回帰分析上は独立変数である。

[0071] [数3]

$$x_i = a T_i + b, \quad y_i = c T_i + d$$

..... (式3)

[0072] 各計測時刻T_iの直線歩行路における推定位置座標 (x_i、y_i) とGPS信号による位置計測結果 (X_i、Y_i) の距離の二乗の総和Sを最少二乗法によって処理して定数a、b、c、dを求める。ただし、Nは上記解析に用いた位置計測サンプル数、iは1～Nのサンプル番号、Σはi=1～Nの総和を表す。

[0073] [数4]

$$S = \sum [(X_i - x_i) * (X_i - x_i) + (Y_i - y_i) * (Y_i - y_i)],$$

dS/d a=0、dS/d b=0、dS/d c=0、dS/d d=0の4式より、

$$a = [\sum (T_i * X_i) - (\sum X_i * \sum T_i) / N] / [\sum (T_i * T_i) - (\sum T_i * \sum T_i) / N]$$

$$b = (\sum X_i - a \sum T_i) / N$$

$$c = [\sum (T_i * Y_i) - (\sum Y_i * \sum T_i) / N] / [\sum (T_i * T_i) - (\sum T_i * \sum T_i) / N]$$

$$d = (\sum Y_i - c \sum T_i) / N$$

..... (式4)

[0074] また、式3より、各時刻T_iの推定位置座標 (x_i、y_i) が定まるため、その間の歩行速度vが求められる。

[0075] [数5]

$$v = \sqrt{[(x_N - x_1) * (x_N - x_1) + (y_N - y_1) * (y_N - y_1)] / (T_N - T_1)} \dots \dots \text{(式5)}$$

[0076] この段階では、単一地点の位置計測結果（ X_i 、 Y_i ）の計測精度が低くとも、推定位置座標（ x_i 、 y_i ）とその間の歩行速度 v の精度は大きく高まっている。同様の効果があれば、他の多変量解析手法を用いても良い。

[0077] 次に、CPU 11 は、Step 6 により求めた歩行速度及び歩幅の情報を解析装置 50 に送信する。そして、送信された歩行速度及び歩幅は、解析装置 50 において蓄積・解析され、同一条件下の歩行速度を抽出し、数週間ないし数か月間の変化傾向を判別して、端末保持者 40 に通知する（Step 7）。なお、解析装置 50 から端末保持者 40 に対して数週間ないし数か月間の歩幅の変化傾向を判別して通知するようにしてもよい。

[0078] 具体的には、解析装置 50 は、歩行速度の推定を時間帯や日付を変えて一定期間継続的に行い、単回帰分析を行って当該一定期間の歩行速度の変化傾向を判別する。

[0079] 日々の歩行速度は、本発明のような計測手段自体に基づく計測誤差の他に、その日の健康状態、気分や様々な環境要因によっても変化する。

[0080] 計測手段自体に基づく計測誤差がその日の健康状態、気分や様々な環境要因による変動より十分に小さく、例えば3か月や6か月といった長期間に明確な低下傾向を示せば、歩行速度低下傾向の兆候として認識することが有意と考えられる。

[0081] このような歩行速度の一定以上の低下傾向がある場合に、これをアラームとして端末保持者 40 に伝え、意識的に健康増進を図るきっかけとする。また、その間の歩行速度の計測値を時系列でグラフにプロットして示すことも有意と考えられる。逆に、同様の期間で歩行速度が改善した場合も、それまでの間の努力の結果として伝えることが更なる健康改善意欲を引き出す上で有意である。

[0082] 解析装置 50 では、各測定回 j の歩行速度を v_j 、その各測定回の日時を

t_j として、横軸を日時 t_j 、縦軸を歩行速度 v_j とした単回帰分析によって得られた回帰直線上の歩行速度を V_j として、歩行速度の時系列変化を示す回帰式を得る。 e と f は3以上の日時のデータ v_j と t_j の単回帰分析によって得られた定数である。

[0083] [数6]

$$V_j = e \times t_j + f \quad \dots \dots \text{(式6)}$$

[0084] 歩行速度は、その日の気分や環境などだけでなく、友人と歩いたり、急いでいたり、また、重い荷物を持っていたりというような事情によっても変わってくる。従って、式6から大きく外れた v_j 値、例えば V_j との差の標準偏差の1ないし2倍以上離れた日時の歩行速度データを除外して単回帰分析をやり直す。新たに得られた単回帰直線は以下の式によって示される。

[0085] [数7]

$$V'_j = e' \times t_j + f' \quad \dots \dots \text{(式7)}$$

[0086] 新たに得られた式7において、既述の段落0076の標準偏差の1ないし2倍以内の数値のデータに組み替えて、更に単回帰分析をし直すというような手続きを2、3度繰り返して、回帰直線式から大きく外れた計測回の数値を計測条件が特異な異常値だと判断して除外していく。

[0087] また、クラスター分析など他の多変量解析手法で異常値を区分しても良い。なお、意識的に速く歩いた数値は、除外される場合があるが、例えばその時期の最高歩行速度として記録しておくことは有意である。

[0088] なお、一定時間の継続的なGPS信号による位置計測では、その途中でGPS信号を取得する衛星が入れ替わり、あるいは十分な数の衛星信号を取得できなくなる場合がある。本発明においては、3か月など一定期間における歩行速度の変化傾向を判別することが目的であるため、計測の度に解析結果を求める必要性に乏しい。このように十分な計測精度を期待できない場合は、計測値を廃棄し、同日の別時間帯の計測値を採用してもよいし、計測できない日があっても問題にならない。

[0089] また、歩行速度は、歩き慣れた道と初めての道では自ずと変わってくる。

GPS信号を用いているため、歩行速度計測を自宅周辺など特定の場所に限ることができる。また歩行速度は雨天など天候によっても変わるが、GPS信号と天気予報を合せて、雨天時、降雪時や強風時の計測結果を除外することもできる。

[0090] このようにして、計測条件を揃えて、解析結果の精度を高めることが可能になる。以上のように、速度計測の度に必ずしも計測値を得る必要がない点に着目して、精度低下の原因となる計測値を廃棄する仕組みがなければ、実際上は本発明で求めるような高い計測精度を実現することは難しい。また一定の地域に居住する端末保持者40にのみサービスすることも可能になる。

[0091] GPSの精度は公称値95%（2DRMS）の確度で7.8m以内となっている。実際には、さまざまな要因から、現時点での計測誤差は10~20mあると言われている。GPSの位置の計測誤差（標準偏差）を10mと仮定し、48mの歩行距離を歩行速度60m/分で歩くと48秒を要し、毎秒1回の速度計測で前後を入れて49回の計測ができる。

[0092] 本発明の手法により、49回の計測値を最小二乗法で解析すると、その歩行速度の計測誤差の標準偏差は約3%まで縮小する。この標準偏差値は、歩行路が長くなり、あるいは計測時間間隔を短くし、ないしは歩行速度が低下すればより小さくなる。3か月間、雨天の日を除いて仮に81回/日の計測を行い、3か月間のトレンドを見れば、3か月あたりの歩行速度低下量の推計値の計測誤差の標準偏差は0.33%程度まで小さくなる。これにより、3か月間0.5m/分程度（約▲0.83%）の低下傾向を99%程度の確度（低下しているのに維持ないし増加傾向にあると誤判別しない）で判別できる。

[0093] なお、以上の例示から分かるように歩行速度変化量の計測精度は、計測時間の長さ、計測回数などを変えることである程度調整可能である。以上より、高精度の歩行速度変化傾向判別機能を実現できる。

[0094] 次に、歩行能力の回復過程をPDCAサイクル、即ち回復手段の選択（Plan）と、回復努力（Do）と、リスク及び効果評価（Check）と、

回復手段の見直し及び修正（A c t）という一連の流れに分解して以下に示す。

[0095] 回復手段の選択（P l a n）では、歩行能力を回復させる手段は、適切な栄養摂取、様々な運動方法、運動時に併用する疲労回復方法、精神面での意欲維持方法など多彩であるが、それらの中から当該個人に効果的と考えられる方法を選択し、どのように取り組むかを定める。

[0096] 歩行だけを取り上げても、現在では非常に多くのウォーキングクラブが発足しているが、10km以上、ときには40kmも歩くクラブもあれば、数kmをゆっくり楽しみながら歩くクラブ、インターバルウォーキング、足腰が弱ってきた方を対象とするポールウォーキングクラブなど、多種多様にある。その中で一番簡単な方法を例示すれば、無理のない範囲でより多く歩くということになる。

[0097] 次に、回復努力（D o）では、選択した手段を実行する。そして、リスク及び効果評価（C h e c k）では、回復に向けて一定期間努力した結果、当該効果がどの程度であったかを定量的に把握する。本発明においては、歩行速度及び歩幅の回復量になる。なお、P D C Aサイクルに取り組む最初の段階では、回復評価ではなく、状態評価及びリスク評価となる。

[0098] 回復手段の見直し及び修正（A c t）では、リスク及び効果評価（C h e c k）に基づき回復手段を見直し、修正する。リスク及び効果評価（C h e c k）において好ましい回復傾向が見られれば、回復意欲が高まり、更に運動量を増やそうとか、食などその他の手段も併用しようとするようなことが想定される。一方、リスク及び効果評価（C h e c k）において思ったような効果がなければ、その他の手段ややり方に修正するようなことが想定される。

[0099] 以上はP D C Aサイクルに分解して記したが、回復に向けて努力すれば、P D C Aサイクルを意識していなくても無意識に同様のプロセスを経ることが想定される。ただ、従来は適切にリスク及び効果評価（C h e c k）を行うことができなかったために、適切な手段の選択ができず、P D C A

サイクルを持続させることも難しかった。

[0100] しかしながら、本発明の高精度の歩行速度変化傾向判別機能によってリスク及び効果評価（Check）が可能になるため、一定数のサンプルを前提にすれば、効果の程度と、複数サンプルにおける再現性を検証できる。また、その効果と再現性を実現するための条件も検証できる。

[0101] 効果と再現性を検証できるということは、利用者に対して検証済みの再現性のある効果を示せること、即ち歩行能力の回復を方法論として確立できることを意味する。回復手段の選択（Plan）に際しては、様々な手段の効果と再現性が検証されており、どのような状態の人に有効かが予め分かっているならば、より良い選択が可能になる。

[0102] また、回復努力（Do）では、効果と再現性が検証済みであるため、本人の回復意欲が喚起され、さらに、リスク及び効果評価（Check）で意欲が維持されるという好循環が期待できる。以上により、健康寿命延伸の鍵となる歩行能力回復の方法論を確立することができると考えられる。

[0103] なお、前述の方法論に基づき、効果と再現性が検証された、歩行能力の回復を促すPDCAサイクルのサービスの構築が可能になる。そのサービスにおいては、付帯事項として下記の内容も加味できる。

[0104] 歩行速度や歩幅は、歩行能力だけでなく、性格その他によっても人それぞれ異なり、単に同年代の他者と比べて速度を比較してもその意義は薄いと思われるが、速度変化の程度を同年代の他者と比較することは有意と考えられる。また、自分自身の長期間の速度変化を追うことで、体力の低下ないし回復傾向を判別できるようになる。歩行速度が遅くなった後に歩行能力を回復した場合、自分が自身の何歳のときの状態まで回復したかというような指標が得られる。

[0105] 歩幅と併せて評価できるため、単に歩を速めているだけか、歩幅も含めて回復しているのかが分かる。歩行消費エネルギー推定値も参考指標になる。位置情報と端末所持者の通常歩行速度が分かるため、同一地域で同程度の歩行速度の人をリストアップすることが可能になる。端末所持者の予めの同意

に基づき、歩行能力に合わせた歩行イベントやクラブ参加の誘いなどの案内を配信することが可能になる。

[0106] 介護予防を目的としたクラブでは、会員の歩行速度変化の平均値を示すなど、端末保持者40の意欲喚起のための様々な取り組みが可能になる。同意した者同士の情報交換によって、刺激を受け、例えば歩行速度を回復した方が他者にその秘訣を伝授するなどの支援によって、健康増進行為の継続、頑張りが期待できる。

[0107] 歩行速度や歩幅の変化を端末保持者40に伝えるサービスは、それ単独でも有意であるが、歩行能力の改善効果が期待できる製品・サービスの効果検証が可能になるため、その検証結果に基づき製品・サービスをタイミングよく推奨することが可能になる。同時に、その改善効果を継続的に検証し、その検証結果の更なる蓄積を可能にする。

[0108] このように、解析装置50と通信で繋げた携帯端末10と歩行能力回復効果のある製品及びサービスを併せて、PDCAサイクルによる虚弱化リスク及び改善度評価サービス付き製品ないしサービスとも言えるような、まったく新しい健康市場を創出することが可能になる。

[0109] 当該個人が歩行速度の変化を保健所に自動的に伝えることに同意すれば、保健所は体力の衰えが急速に進みつつある人を個別に抽出することが可能になり、その当該個人に個別に当たって回復を支援するようなことも可能になる。

[0110] これまでの手計測での歩行速度の計測では、年齢とともに変化する歩行速度に関する研究において、十分な数の被験者を集めることが難しく、5歳年齢階級別、性別の歩行速度の変化しか解析できなかった。集まる被験者が比較的健康的な人に限られ、歩行能力が相当程度低下した人は計測会場に来ることができない。

[0111] 従来の加速度センサによる歩行速度の計測は端末操作を必要とするため、計測を意識した時の速度の計測となってしまう、また長期間の計測継続も実際上困難だった。また歩行路が直線か折れ曲がっているか、歩き慣れた道か

初めての道かなどの判別が行われず、他者と歩行環境条件を揃えた計測もできなかった。

[0112] 携帯端末の保持だけで無意識に歩行速度が計測される仕組みであれば、携帯端末を死蔵させない限りは歩行ができない状況になるまで経過を把握することができ、多人数の長期間の推移を追うことが可能になる。十分なサンプル数の長期間の計測値が得られれば、年齢別、性別、身長別などの詳細な解析が可能になり、また様々な製品及びサービスを使用した群とコントロール群との比較評価も可能になる。

[0113] このような解析、比較評価に基づき、歩行能力の回復を促す製品及びサービスの開発が可能になり、その効果と再現性の検証結果を回復手段の選択（Plan）の選択基準として示すことが可能となる。

符号の説明

[0114]	1	レコーディング装置
	10	携帯端末
	11、51	CPU
	12、52	記憶装置
	13	センサ
	14、53	通信装置
	15	GPS等位置計測装置
	40	端末保持者
	50	解析装置
	60	保健所

請求の範囲

- [請求項1] 携帯端末及び解析装置を備えたレコーディング装置において、
前記携帯端末は、
GPS等位置計測装置及びセンサを備え、
前記GPS等位置計測装置から前記携帯端末の位置情報を取得し、
前記センサから歩行者が平坦かつ直線を歩行しているか否かを示す計測情報を取得し、
前記計測情報に基づいて、前記位置情報のうちの歩行者が平坦かつ直線を歩行している場合の位置情報のみを抽出し、
前記抽出した位置情報に基づいて、歩行者の歩行速度及び歩幅を算出し、
前記解析装置は、
前記携帯端末により算出された歩行速度及び歩幅と、同一歩行者の過去の歩行速度及び歩幅とを比較し、歩行速度及び歩幅の変化を歩行者に通知することを特徴とするレコーディング装置。
- [請求項2] 前記携帯端末は、
前記GPS等位置計測装置から前記携帯端末の位置情報を常時取得する
ことを特徴とする請求項1に記載のレコーディング装置。
- [請求項3] 前記携帯端末は、
前記センサから歩行者が平坦かつ直線を歩行しているか否かを示し、かつ、一定時間一定以上のテンポで歩行しているか否かを示す計測情報を取得し、
前記計測情報に基づいて、前記位置情報のうちの歩行者が平坦かつ直線を一定時間一定以上のテンポで歩行している場合の位置情報のみを抽出する
ことを特徴とする請求項1に記載のレコーディング装置。

- [請求項4] 前記携帯端末は、
前記計測情報により、一定時間、歩数カウントのテンポが一定以上継続した場合、前記GPS等位置計測装置を作動させて、前記位置情報を取得することを特徴とする請求項1に記載のレコーディング装置。
- [請求項5] 前記携帯端末は、
前記計測情報により、歩行速度の加速、減速あるいは歩行方向の変化を判別したことに基づいて位置情報抽出の対象とする時間帯を定めることを特徴とする請求項1に記載のレコーディング装置。
- [請求項6] 前記携帯端末は、
前記位置情報と前記位置情報の取得時刻とに基づいて、多変量解析によって計測誤差を縮小させることにより歩行速度を算出することを特徴とする請求項1に記載のレコーディング装置。
- [請求項7] 前記解析装置は、
前記携帯端末により算出された歩行速度に基づいて、回帰分析によって一定期間の歩行速度及び歩幅の変化傾向を解析することを特徴とする請求項1に記載のレコーディング装置。
- [請求項8] 前記解析装置は、
歩行速度及び歩幅の変化傾向を歩行者に通知し、歩行速度の一定以上の低下傾向がある場合、歩行能力を回復させる手段を歩行者に通知することを特徴とする請求項6に記載のレコーディング装置。
- [請求項9] 前記解析装置は、
前記携帯端末により算出された歩行速度及び歩幅と、他の歩行者の携帯端末により算出された歩行速度及び歩幅とを比較し、歩行速度及び歩幅の変化を歩行者に通知することを特徴とする請求項1に記載のレコーディング装置。

- [請求項10] 前記センサは、
歩数のカウント及び歩行速度の加速、減速情報を検出する加速度センサと、歩行方向の変化を検出するジャイロセンサと、歩行路が直線であるかを検出する磁気センサと歩行路が平坦であるかを検出する気圧センサとを備える
ことを特徴とする請求項1に記載のレコーディング装置。
- [請求項11] 歩行速度及び歩幅を検出する携帯端末において、
CPU、GPS等位置計測装置及びセンサを備え、
前記CPUは、
前記GPS等位置計測装置から前記携帯端末の位置情報を取得し、
前記センサから歩行者が平坦かつ直線を歩行しているか否かを示す計測情報を取得し、
前記計測情報に基づいて、前記位置情報のうちの歩行者が平坦かつ直線を歩行している場合の位置情報のみを抽出し、
前記抽出した位置情報に基づいて、歩行者の歩行速度及び歩幅を算出する
ことを特徴とする携帯端末。
- [請求項12] 歩行速度及び歩幅を解析する解析装置において、
前記携帯端末により算出された歩行速度及び歩幅と、同一歩行者の過去の歩行速度及び歩幅とを比較し、歩行速度及び歩幅の変化を歩行者に通知する
ことを特徴とする解析装置。
- [請求項13] 歩行速度及び歩幅を検出する携帯端末のコンピュータに、
前記GPS等位置計測装置から前記携帯端末の位置情報を取得する第1のステップと、
前記センサから歩行者が平坦かつ直線を歩行しているか否かを示す計測情報を取得第2のステップと、
前記計測情報に基づいて、前記位置情報のうちの歩行者が平坦かつ

直線を歩行している場合の位置情報のみを抽出する第3のステップと

、

前記抽出した位置情報に基づいて、歩行者の歩行速度及び歩幅を算出する第4のステップとを実行させる

ことを特徴とするプログラム。

[請求項14]

歩行速度及び歩幅を解析する解析装置のコンピュータに、

前記携帯端末により算出された歩行速度及び歩幅と、同一歩行者の過去の歩行速度及び歩幅とを比較する第1のステップと、

歩行速度及び歩幅の変化を歩行者に通知する第2のステップとを実行させる

ことを特徴とするプログラム。

[請求項15]

歩行速度及び歩幅を検出する携帯端末のコンピュータに、

前記GPS等位置計測装置から前記携帯端末の位置情報を取得する第1のステップと、

前記センサから歩行者が平坦かつ直線を歩行しているか否かを示す計測情報を取得する第2のステップと、

前記計測情報に基づいて、前記位置情報のうちの歩行者が平坦かつ直線を歩行している場合の位置情報のみを抽出する第3のステップと

、

前記抽出した位置情報に基づいて、歩行者の歩行速度及び歩幅を算出する第4のステップと

を実行させるための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]

歩行速度及び歩幅を解析する解析装置のコンピュータに、

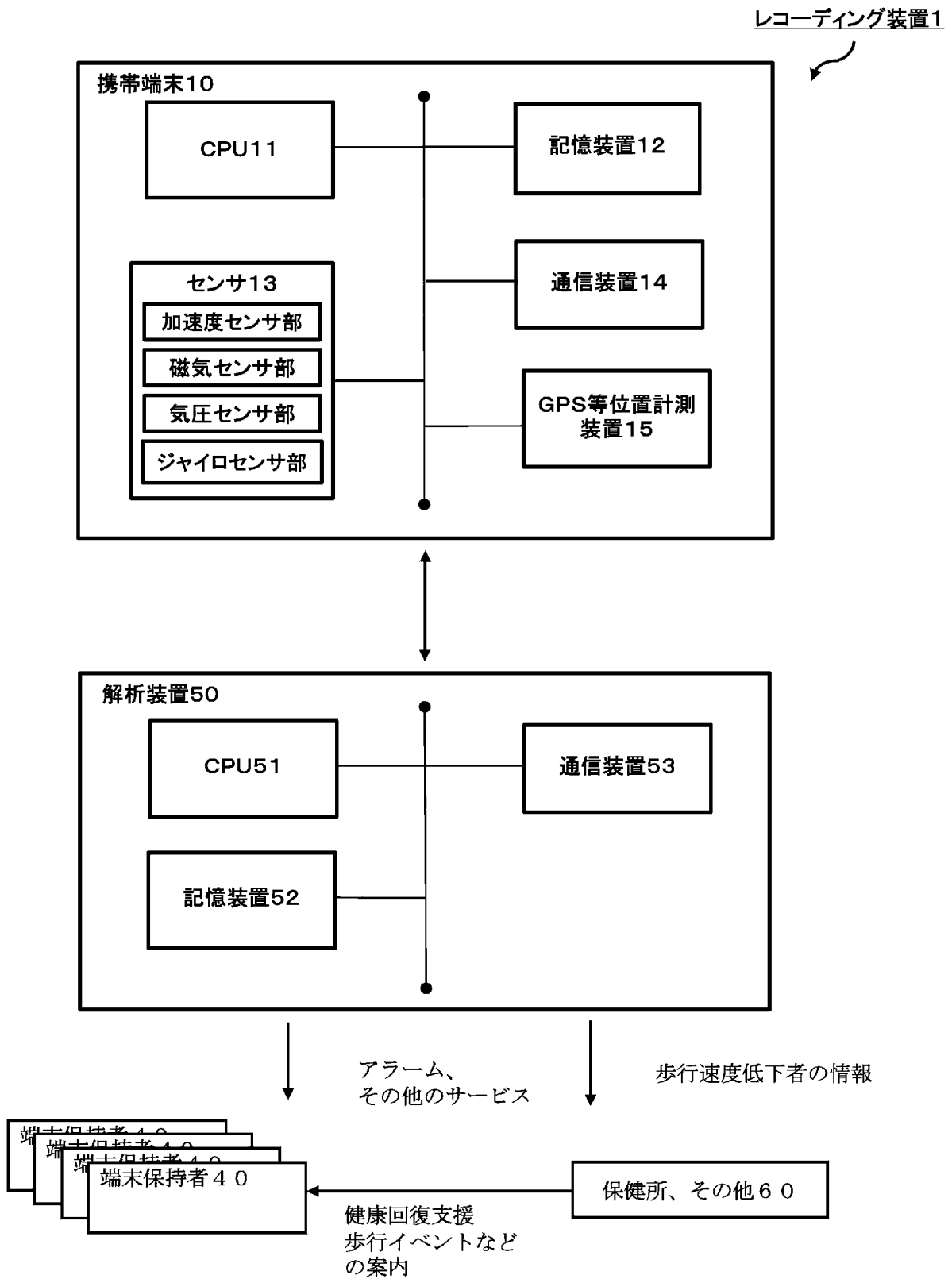
前記携帯端末により算出された歩行速度及び歩幅と、同一歩行者の過去の歩行速度及び歩幅とを比較する第1のステップと、

歩行速度及び歩幅の変化を歩行者に通知する第2のステップと

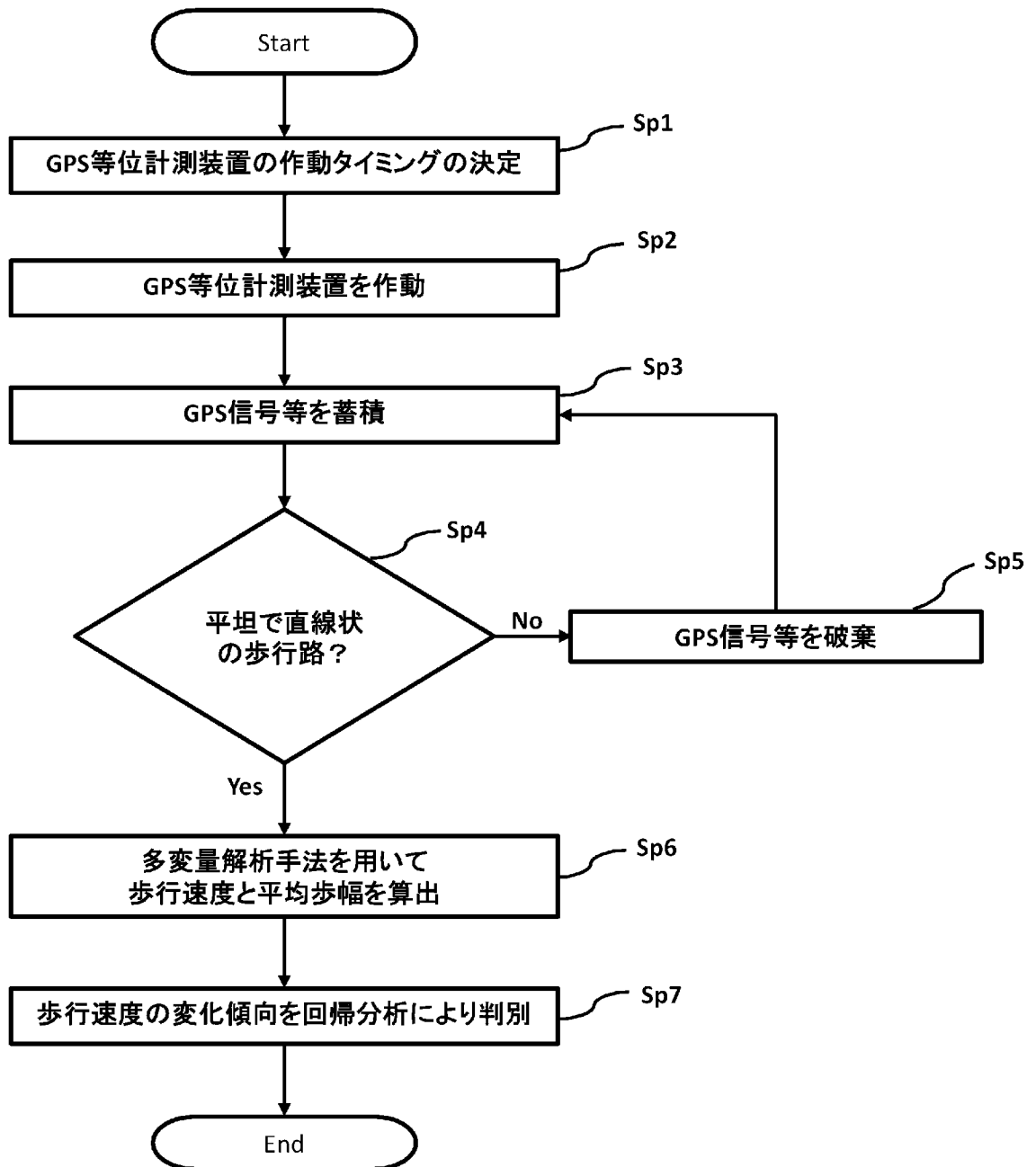
を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可

能な記録媒体。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/075342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01P3/64(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01P3/00-G01P3/80, G01P15/00-15/18, A61B5/103-5/113, G01C22/00-22/02, G06M1/00-15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-291379 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraphs [0023] to [0035]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-16
A	JP 2004-163168 A (Sumitomo Precision Products Co., Ltd.), 10 June 2004 (10.06.2004), paragraph [0026]; fig. 3 (Family: none)	1-16
A	JP 2003-174396 A (NEC Corp.), 20 June 2003 (20.06.2003), paragraphs [0046] to [0047]; fig. 12 & CN 1424861 A & GB 2384949 A & HK 1056473 A & US 2003/0119529 A1	1-16

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 24 November 2015 (24.11.15)	Date of mailing of the international search report 01 December 2015 (01.12.15)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/075342

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-194033 A (Jatco Ltd.), 21 July 1999 (21.07.1999), paragraphs [0045] to [0054]; fig. 6 to 7, 9 to 10 & DE 19860603 A & GB 2336208 A & US 6132391 A	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G01P3/64(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G01P3/00-G01P3/80, G01P15/00-15/18, A61B5/103-5/113, G01C22/00-22/02, G06M1/00-15/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-291379 A（三菱化学株式会社） 2009.12.17, [0023]-[0035], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2004-163168 A（住友精密工業株式会社） 2004.06.10, [0026], 図 3 (ファミリーなし)	1-16

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 24.11.2015	国際調査報告の発送日 01.12.2015
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 岡田 卓弥 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	2 F	9206
--	---	-----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-174396 A (日本電気株式会社) 2003.06.20, [0046]-[0047], 図 12 & CN 1424861 A & GB 2384949 A & HK 1056473 A & US 2003/0119529 A1	1-16
A	JP 11-194033 A (ジャトコ株式会社) 1999.07.21, [0045]-[0054], 図 6-7, 9-10 & DE 19860603 A & GB 2336208 A & US 6132391 A	1-16