

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3871247号

(P3871247)

(45) 発行日 平成19年1月24日(2007. 1. 24)

(24) 登録日 平成18年10月27日(2006. 10. 27)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 5/11 (2006. 01)

A 6 1 B 5/10 3 1 0 B

A 6 1 B 5/22 (2006. 01)

A 6 1 B 5/22 A

A 6 3 B 69/00 (2006. 01)

A 6 3 B 69/00 C

G O 1 G 19/50 (2006. 01)

G O 1 G 19/50 Z

G O 1 G 19/52 (2006. 01)

G O 1 G 19/52 E

請求項の数 9 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-53383 (P2001-53383)
 (22) 出願日 平成13年2月28日(2001. 2. 28)
 (65) 公開番号 特開2002-253534 (P2002-253534A)
 (43) 公開日 平成14年9月10日(2002. 9. 10)
 審査請求日 平成16年7月28日(2004. 7. 28)

(73) 特許権者 000133179
 株式会社タニタ
 東京都板橋区前野町1丁目14番2号
 (72) 発明者 西林 賢二
 東京都板橋区前野町1丁目14番2号
 株式会社タニタ内

審査官 本郷 徹

(56) 参考文献 特開平10-127608 (JP, A)
 特開2000-350707 (JP, A)
)
 特表平06-508788 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運動能力の評価が可能な重心検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被験者の身体に関する情報を入力する入力手段と、
 被験者の重心位置を検出する重心位置検出手段と、
 被験者の重心位置と、重心位置を移動する目標となる目標物を表示する表示手段と、
 重心位置が目標物まで移動するのに要する移動時間及び重心位置が一定時間ある範囲内に留まり続けるまでの制御時間を測定する時間測定手段と、
 前記入力手段から入力された被験者の身体情報と、前記時間測定手段により測定された移動時間と制御時間から体力診断テストに基づく被験者の運動能力に関する指標を演算する演算手段とを備え、

前記演算手段は、更に、被験者の身体情報と測定された制御時間から被験者の平衡性に関する指標も演算することを特徴とする運動能力の評価が可能な重心検出装置。

【請求項2】

被験者の身体に関する情報を入力する入力手段と、
 被験者の重心位置を検出する重心位置検出手段と、
 被験者の重心位置と、重心位置を移動する目標となる目標物を表示する表示手段と、
 重心位置が目標物まで移動するのに要する移動時間及び重心位置が一定時間ある範囲内に留まり続けるまでの制御時間を測定する時間測定手段と、
 前記入力手段から入力された被験者の身体情報と、前記時間測定手段により測定された移動時間と制御時間から体力診断テストに基づく被験者の運動能力に関する指標を演算す

10

20

る演算手段とを備え、

前記演算手段は、更に、被験者の身体情報と測定された移動時間から被験者の俊敏性に関する指標も演算することを特徴とする運動能力の評価が可能な重心検出装置。

【請求項 3】

被験者の身体に関する情報を入力する入力手段と、

被験者の重心位置を検出する重心位置検出手段と、

被験者の重心位置と、重心位置を移動する目標となる目標物を表示する表示手段と、

重心位置が目標物まで移動するのに要する移動時間及び重心位置が一定時間ある範囲内に留まり続けるまでの制御時間を測定する時間測定手段と、

前記入力手段から入力された被験者の身体情報と、前記時間測定手段により測定された移動時間と制御時間から体力診断テストに基づく被験者の運動能力に関する指標を演算する演算手段とを備え、

10

前記演算手段は、更に、被験者の身体情報と測定された移動時間から被験者の俊敏性に関する指標も演算し、被験者の身体情報と測定された制御時間から被験者の平衡性に関する指標も演算することを特徴とする運動能力の評価が可能な重心検出装置。

【請求項 4】

被験者の身体に関する情報を入力する入力手段と、

被験者の重心位置を検出する重心位置検出手段と、

被験者の重心位置と、重心位置を移動する目標となる目標物を表示する表示手段と、

重心位置が目標物まで移動するのに要する移動時間を測定する移動時間測定手段と、

20

前記入力手段から入力された被験者の身体情報と、前記移動時間測定手段により測定された移動時間から被験者の俊敏性に関する指標を演算する演算手段とを備える運動能力の評価が可能な重心検出装置。

【請求項 5】

被験者の身体に関する情報を入力する入力手段と、

被験者の重心位置を検出する重心位置検出手段と、

被験者の重心位置と、重心位置を一定範囲内に留まらせる目標となる目標物を表示する表示手段と、

重心位置が一定時間、前記目標物内に留まり続けるまでの制御時間を測定する制御時間測定手段と、

30

前記入力手段から入力された被験者の身体情報と、前記制御時間測定手段により測定された制御時間から被験者の平衡性に関する指標を演算する演算手段とを備える運動能力の評価が可能な重心検出装置。

【請求項 6】

前記入力手段から入力され演算手段において演算に用いられる身体情報は、身長、体重、年齢、性別、運動レベルによる分類である請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の運動能力の評価が可能な重心検出装置。

【請求項 7】

前記入力手段から入力され演算手段において演算に用いられる身体情報は、体重、年齢、性別である請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の運動能力の評価が可能な重心検出装置。

40

【請求項 8】

更に被験者の体重値を測定する体重測定手段を備え、前記入力手段から入力される被験者の体重値の代わりに、測定された体重値を前記演算手段における演算に用いることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の運動能力の評価が可能な重心検出装置。

【請求項 9】

前記体重測定手段と重心位置検出手段は同一であることを特徴とする請求項 8 に記載の運動能力の評価が可能な重心検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

50

【発明の属する技術分野】

本発明は、被験者の重心の移動・ふらつきを測定することで運動能力を評価する装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来、運動の基礎となる体力を機能的・客観的に評価する方法としては、体力診断テストが一般的に行われている。これは、実際に身体を動かす複数のテストを行い、俊敏性・瞬発力・筋力・全身持久力・柔軟性といった項目を評価する。

【0003】

この体力診断テストの測定種目としては、図1に示すように7項目からなり、各種目の成績を5段階で判定し、その総得点により、図2に示すようにA～Eの総合判定を年齢別に行っている。

10

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

体力診断テストは、集団行動を行う学校等で行われるが、複数のテスト項目を測定する必要がある、総合判定を行うためには多大な測定時間を必要とした。そのため、体力診断テストは頻繁に行われるものではなく、例えば、年に一度行う程度であった。このような状況により、テスト時の体調不良による低得点であっても、再度テストが行われることは殆どなく、その評価を長く使用されてしまう。

【0005】

20

またそれらのテスト項目は、時間や回数、長さ等を測定するため、基本的には被験者の他に測定者を必要とするものであり、個人で行うことは難しかった。また、テスト項目毎に測定器具を必要としたり、測定を行う広いスペースも必要であった。

【0006】

ところで、特開平11-9574号公報には、被験者の重心位置の測定を行い、運動機能を評価する運動機能検査装置について記載されているが、具体的な判定方法については一切明記されておらず、実際にどのような評価が行われるかは全く不明である。

【0007】

本発明はこれらの問題点に鑑みてなされたものであり、一般的に体力を評価する方法として確立している体力診断テストと同様の判定を簡単に行うことであり、その測定可能な装置を提供することである。

30

【0008】

また、俊敏性、平衡性といった運動能力に関しても、簡単に測定可能な装置を提供することでもある。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

本発明の重心検出装置は、被験者の身体に関する情報を入力する入力手段と、被験者の重心位置を検出する重心位置検出手段と、被験者の重心位置と、重心位置を移動する目標となる目標物を表示する表示手段と、重心位置が目標物まで移動するのに要する移動時間及び重心位置が一定時間ある範囲内に留まり続けるまでの制御時間を測定する時間測定手段と、前記入力手段から入力された被験者の身体情報と、前記時間測定手段により測定された移動時間と制御時間から体力診断テストに基づく被験者の運動能力に関する指標を演算する演算手段とを備え、前記演算手段は、更に、被験者の身体情報と測定された制御時間から被験者の平衡性に関する指標も演算する。

40

【0010】

また本発明の重心検出装置は、被験者の身体に関する情報を入力する入力手段と、被験者の重心位置を検出する重心位置検出手段と、被験者の重心位置と、重心位置を移動する目標となる目標物を表示する表示手段と、重心位置が目標物まで移動するのに要する移動時間及び重心位置が一定時間ある範囲内に留まり続けるまでの制御時間を測定する時間測定手段と、前記入力手段から入力された被験者の身体情報と、前記時間測定手段により測

50

定された移動時間と制御時間から体力診断テストに基づく被験者の運動能力に関する指標を演算する演算手段とを備え、前記演算手段は、更に、被験者の身体情報と測定された移動時間から被験者の俊敏性に関する指標も演算する。

【 0 0 1 1 】

また本発明の重心検出装置は、被験者の身体に関する情報を入力する入力手段と、被験者の重心位置を検出する重心位置検出手段と、被験者の重心位置と、重心位置を移動する目標となる目標物を表示する表示手段と、重心位置が目標物まで移動するのに要する移動時間及び重心位置が一定時間ある範囲内に留まり続けるまでの制御時間を測定する時間測定手段と、前記入力手段から入力された被験者の身体情報と、前記時間測定手段により測定された移動時間と制御時間から体力診断テストに基づく被験者の運動能力に関する指標を演算する演算手段とを備え、前記演算手段は、更に、被験者の身体情報と測定された移動時間から被験者の俊敏性に関する指標も演算し、被験者の身体情報と測定された制御時間から被験者の平衡性に関する指標も演算する。

10

【 0 0 1 2 】

また本発明の重心検出装置は、被験者の身体に関する情報を入力する入力手段と、被験者の重心位置を検出する重心位置検出手段と、被験者の重心位置と、重心位置を移動する目標となる目標物を表示する表示手段と、重心位置が目標物まで移動するのに要する移動時間を測定する移動時間測定手段と、前記入力手段から入力された被験者の身体情報と、前記移動時間測定手段により測定された移動時間から被験者の俊敏性に関する指標を演算する演算手段とを備える。

20

【 0 0 1 3 】

また本発明の重心検出装置は、被験者の身体に関する情報を入力する入力手段と、被験者の重心位置を検出する重心位置検出手段と、被験者の重心位置と、重心位置を一定範囲内に留まらせる目標となる目標物を表示する表示手段と、重心位置が一定時間、前記目標物内に留まり続けるまでの制御時間を測定する制御時間測定手段と、前記入力手段から入力された被験者の身体情報と、前記制御時間測定手段により測定された制御時間から被験者の平衡性に関する指標を演算する演算手段とを備える。

【 0 0 1 4 】

また本発明の重心検出装置では、前記入力手段から入力され演算手段において演算に用いられる身体情報は、身長、体重、年齢、性別、運動レベルによる分類である。

30

【 0 0 1 5 】

また本発明の重心検出装置では、前記入力手段から入力され演算手段において演算に用いられる身体情報は、体重、年齢、性別である。

【 0 0 1 6 】

また本発明の重心検出装置では、更に被験者の体重値を測定する体重測定手段を備え、前記入力手段から入力される被験者の体重値の代わりに、測定された体重値を前記演算手段における演算に用いることとする。

【 0 0 1 7 】

また本発明の重心検出装置では、前記体重測定手段と重心位置検出手段は同一であることとする。

40

【 0 0 1 8 】

【 発明の実施の形態 】

本発明者は、体力診断テストの測定を行うと共に、被験者の重心位置を検出可能な重心検出装置を用いて、モニターに標的（上下左右に円を表示する）が写し出されてから自分の重心を移動するまでの時間（移動時間）及び標的に一定時間重心を保持する時間（制御時間）を測定した。尚、これらの測定は、疲労具合を考慮して重心検出装置での測定を先に行い、その後体力診断テストを行った。

【 0 0 1 9 】

50

図3はそれらの測定方法により得られた結果を得点化し、グラフで示したものである。横軸は重心検出装置を用いて算出した得点、縦軸は体力診断テストにおける得点であり、男性(M)と女性(W)を別々に示した。重心検出装置を用いて算出した得点は、2つの演算式から算出した場合で表している。

【0020】

図3(a), (b)の場合には、得点(Point)演算式として年齢(Age)、身長(H)、体重(W)、測定時間(T)、分類(Type)を用いて算出した。

【0021】

<回帰式1>

$$\text{Point} = a \text{ Age} + b \text{ H} + c \text{ W} + d \text{ T} + e \text{ Type} + f$$

10

【0022】

又、図3(c), (d)の場合には、得点演算式として年齢、体重、測定時間のみを用いて算出した。

【0023】

<回帰式2>

$$\text{Point} = a' \text{ Age} + c' \text{ W} + d' \text{ T} + f'$$

(a, a', b, c, c', d, d', e, f, f'は係数)

【0024】

回帰式1は、パラメータとして被験者の年齢、身長(cm)、体重(kg)、測定された時間(s)及び分類から求めている。ここで分類とは、日頃から運動を行っているか否かの違いを表し、日頃から運動を行っているアスリートと、あまり運動を行っていない非アスリートでは異なる値が適用される。また測定された時間とは、移動時間と制御時間の両方を加算した全体時間である。

20

【0025】

また回帰式2はパラメータとして被験者の年齢、体重、測定された時間のみから算出している。

【0026】

これらの式を用いて算出した重心検出装置による得点と、実際に体力診断テストを行って得られた得点は、全て相関係数rが0.7以上と、どれも高い相関を示している。

【0027】

30

また、重心を移動するまでの時間(移動時間)のみを前述の回帰式1及び回帰式2の測定時間として用いて同様に演算したポイントと、俊敏性に関する運動を行った時の得点との比較においても図4に示すように高い相関が見られた。尚、俊敏性に関する運動とは全身反応時間、反復横跳び、アキュービジョンである。

【0028】

更にまた、重心を保持する時間(制御時間)のみを前述の回帰式1及び回帰式2の測定時間として用いて同様に演算したポイントと、平衡性に関する運動を行った時の得点との比較においても図5に示すように高い相関が見られた。尚、平衡性に関する運動とは閉眼片足立ち、平均台走行である。

【0029】

40

動的制御では、標的(目標物)が現れたのに対して重心を移動させて、その間の時間を測定する為に当然、素早い反応が必要であり、今回の方法でも俊敏性を評価できる。

【0030】

一方、静的制御では、決められた範囲内に一定の時間安定姿勢を取らなければならない身体平衡の維持が求められる。身体平衡の維持に働く系としては、視覚系、前庭・半規管系、脊髄固有反射系、及びこれらの系を制御する中枢神経系が挙げられ、これらの機能を検査する一つ的手段として重心動揺検査が用いられている。

【0031】

ところでトレーニングの分野では、静から動、動から静への連続した切替動作を行うことが非常に有効であると言われている。これは神経と筋肉の反応スピードが速まるだけでな

50

く、そのペースになるボディバランスも良くなると言われる。静から動に移行する際に必要な能力としては俊敏性、瞬発力が必要なのは勿論、体を素早く動かせる筋力が身体にどの程度備わっているかが関与していると言われる。

【0032】

一方、動から静に移行する際に必要な能力としては筋肉・関節が柔軟である柔軟性が関与すると言われる。つまり身体が柔らかいことは、様々な体勢を取り易く、その維持も行い易いためである。

【0033】

またこれらの静から動、動から静への連続した切替動作にはある程度の持久力が必要とされる。

10

【0034】

このように、静から動、動から静の連続した切替動作には、俊敏性、瞬発力、筋力、柔軟性、持久力といった様々な能力が関与しており、これらは図1に示した通り、体力診断テストで行われている各テスト項目が判定している能力と一致するものである。つまり、動から静、静から動への連続した切替動作と体力診断テストは密接な関係を有する。

【0035】

従って、重心の動的な制御と静的な制御という両面の評価から、一般的に運動能力の評価方法として採用されている体力診断テストに基づく判定を行うことは十分に可能であると推測される。更に被験者の平衡性、俊敏性に関する能力の判定も可能である。

【0036】

20

評価方法としては、年齢、性別といった個人の身体情報を入力することによって、年齢・年代毎の比較や個人での変化を捉える。体力診断テストと同様に測定評価値をA～Eのレベルで表す全体的な評価と、動的な評価と静的な評価を分けて評価することで、どちらの制御が劣っていたかを知らせる。

【0037】

【実施例】

本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

図6は本発明の重心検出装置の外観を示す外観図である。図4に示す通り、重心検出装置10は、重心位置検出台20と、この重心位置検出台20に電気ケーブル30を介して接続された制御ボックス40とから構成されている。本実施例では、重心位置検出台20と制御ボックス40とは通常の電気ケーブル30を介して相互に接続されているが、例えば赤外線や電磁波による無線通信を介して接続されても良い。

30

【0038】

制御ボックス40の前面には、電源スイッチ41a、測定キー41b、アップキー41c、ダウンキー41d、設定キー41eといった一群の操作キー及び表示装置42が設けられている。

【0039】

図7は、図6に示した重心検出装置10の機能構成を示すブロック図である。図7に示されるように、重心位置検出台20には、電流供給用電極21a、21bと、電流供給用電極21a、21bに印加される高周波の微弱な定電流を生成するための高周波定電流回路23と、電圧測定用電極22a、22bと、電圧測定用電極22a、22b間の電圧を測定するための生体電気インピーダンス測定手段である電圧測定回路24とが備えられている。また、被判定者の荷重を測定することで、重心の中心位置を検出する重心位置検出手段である体重測定装置25は4つの荷重センサから成り、測定された体重をA/D変換するためのA/D変換器28に繋がれている。4つの荷重センサは、重心位置検出台20内の四隅に設置されており、体重検出手段として被験者の体重を測定することが可能なのは勿論、前述の通り被験者の重心位置も検知する。

40

【0040】

また、制御ボックス40には、測定開始の指示やデータの入力等のための一群の操作キー41aから41eを含む入力手段であるデータ入力装置41と、目標物や重心位置及び

50

判定結果を表示するための表示手段である表示装置 4 2 と、現在日時の管理や重心移動の際にその時間を測定する時間測定手段である時計装置 4 3 と、測定された移動時間や制御時間等を記憶している記憶手段である記憶装置 4 4 と、データ入力装置 4 1 によって入力されたデータや測定時間等のデータに基づいて運動能力を判定する演算手段であり、記憶装置 4 4 への各種データの記憶や表示装置 4 2 への各種データの表示を制御したりするための CPU 4 5 とが備えられている。

【0041】

本実施例では、各機能要素が上述のように重心位置検出台 2 0 と制御ボックス 4 0 とに分離されているが、本発明はこれに限られず、例えば CPU 4 5 は制御ボックス 4 0 ではなく重心位置検出台 2 0 に備えられていても良く、また、重心位置検出台 2 0 と制御ボ

10

【0042】

次に、上述したような実施例の重心検出装置 1 0 の動作について詳述する。

図 8 は、本発明に係る体力診断テストに基づく運動能力を計測するための手順を示すフローチャートである。被判定者は電源スイッチ 4 1 a を押下して重心検出装置 1 0 の電源をオンにする（ステップ S 1）。

【0043】

ここで被測定者が設定キー 4 1 e を押下したならば、重心検出装置 1 0 は設定モードに移る（ステップ S 2）。

【0044】

設定モードでは、被測定者の身体情報設定を行う。アップキー 4 1 c 及びダウンキー 4 1 d を用いて表示装置 4 2 に表示される身長、性別、年齢、分類を変更していく。ここで分類とは、日頃から運動を行っているか否かに関する情報であり、アスリート系の体型かを設定する。変更された値は、再度設定キー 4 1 e を押下することで順次決定される（ステップ S 3）。

20

【0045】

被測定者が測定キー 4 1 b を押下したならば、重心検出装置 1 0 は測定モードとなってステップ 5 に移り、押下しなければ設定キー 4 1 e を押下しているかを確認するステップ S 2 に戻る（ステップ S 4）。

【0046】

ここで測定モードが始まる。被判定者が左足裏及び右足裏のつま先を電流供給用電極 2 1 a 及び 2 1 b にそれぞれ接触させ、また、左足裏及び右足裏のかかとを電圧測定用電極 2 2 a、2 2 b にそれぞれ接触させて、重心位置検出台 2 0 に素足で乗ると、体重測定装置 2 5 は重量を検知して被判定者の体重の測定を開始する。これは重心位置検出台 2 0 内の四隅に設けられた 4 つの荷重センサを用いて体重を測定するが、各センサで得られた荷重信号の合計が被判定者の体重値となる（ステップ S 5）。

30

【0047】

続いて、高周波定電流回路 2 3 によって生成された高周波の微弱な定電流が、電流供給用電極 2 1 a 及び 2 1 b を介して被判定者のつま先に印加され、被判定者の下腹部を含む両足間に流される。そして、電圧測定回路 2 4 によって電圧測定用電極 2 2 a、2 2 b 間の電圧が測定され、被験者の生体電気インピーダンスが測定される（ステップ S 6）。

40

【0048】

次に被験者の現在の重心位置を検出する。これは重心位置検出台 2 0 内の 4 つの荷重センサの出力差により検出することが可能である（ステップ S 7）。ここで検出された重心位置の測定を行う時点の中心点とするため、この位置を中心点にセットする（ステップ S 8）。

【0049】

図 9 (a) に示すように表示装置 4 2 には、測定を開始すること及び表示される円内に重心位置を素早く移動させることを説明する表示が行われた後（ステップ S 9）、自分の重心位置を示すプロット P が表示される。このプロット P は、重心位置の変化に応じて、前

50

後左右に移動するものである。被験者は図 10 に示すように、重心移動が行い易いような体勢を取り測定の前準備をする。一定時間経過後（ステップ S 10）、図 9（b）に示すように円が現れる。この円は上下左右のいずれか一箇所にランダムに表示されるものであり、この図 9（b）においては右側に円が表示された場合を示している。この円の表示と同時に、時計装置 43 は時間の計測を開始するため、円外タイマがスタートする（ステップ S 11）。円外タイマとは、プロット P が表示されている円の中に収まるまでの時間を計るためのものである。

【0050】

ここで被測定者は、表示された刺激に応じた方向に自身の重心を素早く移動させる。この重心の移動を体重測定装置 25 の 4 つの荷重センサにおいて検知する。つまり重心の移動により、4 つのセンサにおける検知信号に変化が生じる。例えば、右側に重心の移動を行ったなら、右側に取り付けられている 2 つのセンサの方が、左側に取り付けられた 2 つのセンサよりも、大きな荷重を検出する。これらセンサの出力差を捉えることで、重心位置を判断できる（ステップ S 12）。

10

【0051】

被験者は、円の方向に重心位置を移動させ、プロット P が円内に納まるよう重心位置を調整する。従って、荷重センサは重心位置の変化を逐次検出し、基準となる中心点からの変化に応じて、プロット P の表示位置を変化していく。

【0052】

ここで検出された重心位置が表示された円内に入っているかを判定し（ステップ S 13）、入っている場合には円外タイマをストップし、その時間を記憶装置 44 に記憶する。同時に、円内タイマがスタートする（ステップ S 14）。ここで円内タイマとは重心位置が一定時間、円内に収まり続けるまでの時間を計るものである。ここでは 1 秒間、円内に留まる時間を計り、一度でも円外に重心位置が出た場合には、タイマはリセットされ、再度計り直される。従って、重心位置を逐次検出し（ステップ S 15）、一秒間円内に重心位置が収まっているかを判定する（ステップ S 16）。円内に収まっている場合には、円内タイマをストップし、記憶装置 44 に時間を記憶する（ステップ S 17）。

20

【0053】

ここで、円の表示が 4 回行われたかを判定し、4 回表示されるまではステップ S 10 に戻り、円の表示及び測定が繰り返される（ステップ S 18）。従って、ステップ S 16 において、一定時間、重心位置が円内に安定していれば、表示されている円は消え、次に重心移動を行うべき次の円が表示装置 42 内の別の個所に表示されることとなる。

30

【0054】

この測定は 3 セット行われ（ステップ S 19）、合計 12 回分の円外タイムと円内タイムが記録されることとなる。

【0055】

測定が終了すると、運動能力の算出が行われる（ステップ S 20）。この演算は、体力診断テストで行われる総合的な体力を意味する総合得点と共に、俊敏性及び平衡性に関する得点が算出される。

【0056】

40

得点（Point）演算式としては年齢（Age）、身長（H）、体重（W）、測定時間（T）、分類（Type）を用いて算出する。

【0057】

< 回帰式 1 >

$$Point = a Age + b H + c W + d T + e Type + f$$

【0058】

又は年齢、体重、測定時間を用いて算出する。

【0059】

< 回帰式 2 >

$$Point = a' Age + c' W + d' T + f'$$

50

($a, a', b, c, c', d, d', e, f, f'$ は係数)

【0060】

ここで総合得点を算出する場合には、測定時間として、円内時間と円外時間の合計時間が用いられる。

【0061】

俊敏性に関する得点の算出の場合には円外時間、平衡性に関する得点の算出の場合には円内時間が用いられる。尚それぞれの値は、12回分の平均値であり、また、算出する得点項目により、回帰式の係数は異なるものである。また体重値はステップS5で測定された値が用いられる。

【0062】

また、ステップS6で測定された生体電気インピーダンス値から、被験者の体脂肪率も算出する。この算出方法については既に公知の内容であるため、ここでは省略する。

【0063】

結果表示として、測定された体重と体脂肪率が表示装置42に表示された後、算出された得点が図2に示すような年齢によって異なる判定表に基づき、ランク分けされ、図11(a)に示すように表示装置42に表示される。ここでは体力全般を表す総合得点と平衡性得点、俊敏性得点がどのランクであるか同時に表示する。図11(a)の場合、被験者の同年齢の人と比較して俊敏性は劣るが平衡性は良く、総合得点では平均的なランクになることを示している。

【0064】

また、過去に測定された得点がある場合には、前回との比較も行い、図11(b)に示すように表示装置42に表示される。図11(b)の場合には、前回と比べ平衡性は俊敏性は劣ってきたが、平衡性は良くなり、総合得点では変化していないことを示している(ステップS21)。

【0065】

表示は一定時間経過後、自動的に消去し、測定は終了する(ステップS22)。

【0066】

以上、本発明の実施例を述べたが、表示部に表示される図形は円に限ることなく、また表示される位置も上下左右に限ることはない。

【0067】

また、重心位置の安定を円内に一秒以上留まることで判定したが、この時間は変更可能であり、また、測定回数も適宜変更可能である。

【0068】

また、体重測定装置によって測定された体重値を演算に使用する形態を示したが、体重値も他の身体情報と同様に、入力手段から入力する形態とし、入力された体重値や他の身体情報に基づいて、運動能力の評価を行う形態としてもよい。

【0069】

【発明の効果】

本発明の請求項1に記載の重心検出装置であれば、与えられた目標物に対応して重心位置を移動させた後、一定時間制御をさせ、その時間を測定し、測定された時間と入力された身体情報とから演算を行うだけで、一般に体力を評価する方法として採用されている体力診断テストと同様に、被験者の体力を判定することが可能である。従って、体力診断テストの変わりに、本発明の重心検出装置を用いて体力の判定を行えば、測定は簡単であり、測定時間も短いものとなる。測定のために必要なスペースも僅かである。

【0070】

【発明の効果】

本発明の請求項1乃至3の内いずれか一項に記載の重心検出装置であれば、与えられた目標物に対応して重心位置を移動させた後、一定時間制御をさせ、その時間を測定し、測定された時間と入力された身体情報とから演算を行うだけで、一般に体力を評価する方法として採用されている体力診断テストと同様に、被験者の体力を判定することが可能であ

10

20

30

40

50

る。従って、体力診断テストの変わりに、本発明の重心検出装置を用いて体力の判定を行えば、測定は簡単であり、測定時間も短いものとなる。測定のために必要なスペースも僅かである。

【0071】

また本発明の請求項2及び3に記載の重心検出装置であれば、体力診断テストにおける総合評価を行うと同時に被験者の俊敏性及び平衡性に関しても簡単に評価することが可能である。

【0072】

また、体力診断テストにおける総合評価を行うと同時に被験者の俊敏性及び／又は平衡性に関しても簡単に評価することが可能である。

10

【0073】

また本発明の請求項5に記載の重心検出装置であれば、重心位置の制御時間を測定し、測定された時間と被験者の身体情報とから演算を行うだけで、簡単に被験者の平衡性を評価することが可能である。

【0074】

また本発明の請求項6に記載の重心検出装置であれば、身長、体重、年齢、性別、運動レベルという一般的に記憶している簡単な情報を演算に用いるので、身体情報の入力に悩むこともなく、簡単に運動能力の評価を行うことができる。

【0075】

また本発明の請求項7に記載の重心検出装置であれば、体重、年齢、性別という更に簡単な情報を演算に用いるので、身体情報の入力に悩むこともなく、簡単に運動能力の評価を行うことができる。

20

【0076】

また本発明の請求項8に記載の重心検出装置であれば、体重測定手段を備え、測定された体重値を演算に用いるので、一般的に変化が起こりやすい体重は正確な値が使用されるため、より正確に運動能力の評価を行うことが可能となる。

【0077】

また本発明の請求項9に記載の重心検出装置であれば、体重測定手段と重心位置検出手段が同一であるため、測定された体重値を演算に用いることで正確に運動能力の評価も行え、装置も大型になることはない。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】体力診断テストの測定種目を示す表

【図2】体力診断テストにおける総得点の年齢別判定表

【図3】体力診断テストと重心測定装置での得点関係を示す図

【図4】俊敏性と重心測定装置での得点関係を示す図

【図5】平衡性と重心測定装置での得点関係を示す図

【図6】本発明の一実施例における重心測定装置の外観図

【図7】本発明の一実施例における重心測定装置のブロック図

【図8】本発明の一実施例における重心測定装置のフローチャート

【図9】本発明の一実施例における重心測定装置の測定表示を示す図

40

【図10】本発明の一実施例における重心測定装置の測定状態を示す図

【図11】本発明の一実施例における重心測定装置の結果表示を示す図

【符号の説明】

10 重心検出装置

20 重心位置検出台

21a、21b 電流供給用電極

22a、22b 電圧測定用電極

23 高周波定電流回路

24 電圧測定回路

25 体重測定回路

50

- 2 8 A / D 変換器
- 3 0 電気ケーブル
- 4 0 制御ボックス
- 4 1 データ入力装置
- 4 1 a 電源スイッチ
- 4 1 b 測定キー
- 4 1 c アップキー
- 4 1 d ダウンキー
- 4 1 e 設定キー
- 4 2 表示装置
- 4 3 時計装置
- 4 4 記憶装置
- 4 5 C P U

10

【図 1】

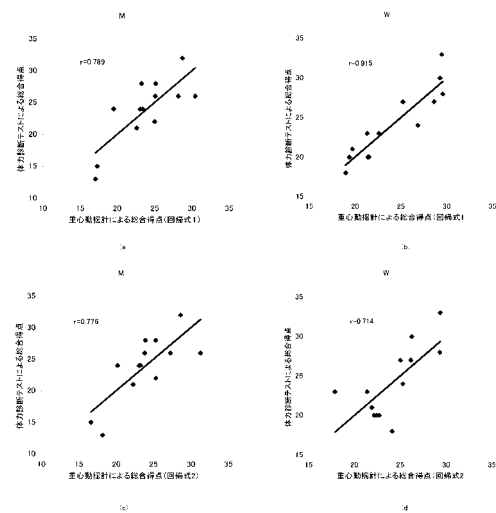
1.	反復横跳び（俊敏性）
2.	垂直跳び（瞬発力）
3.	背筋力（筋力）
4.	握力（筋力）
5.	伏臥上体そらし（柔軟性）
6.	立位体前屈（柔軟性）
7.	踏み台昇降運動（持久力）

【図 2】

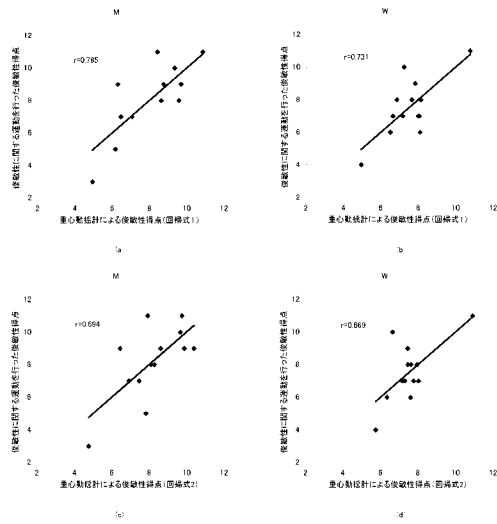
年齢	段階	A	B	C	D	E
12歳	～20	19～18	17～14	13～11	10～	
	～24	23～22	21～18	17～15	14～	
13歳	～23	22～20	19～16	15～13	12～	
	～26	25～23	22～19	18～16	15～	
14歳	～24	23～21	20～17	16～14	13～	
	～27	26～24	23～20	19～17	16～	
15歳	～27	26～23	22～19	18～16	15～	
	～28	27～25	24～21	20～18	17～	
16歳	～27	26～24	23～20	19～17	16～	
	～28	27～25	24～21	20～18	17～	
17歳	～29	28～26	25～22	21～19	18～	
	～28	27～25	24～21	20～18	17～	
18歳以上	～29	28～26	25～22	21～20	19～	
	～28	27～25	24～21	20～18	17～	

注：上段が男子、下段が女子

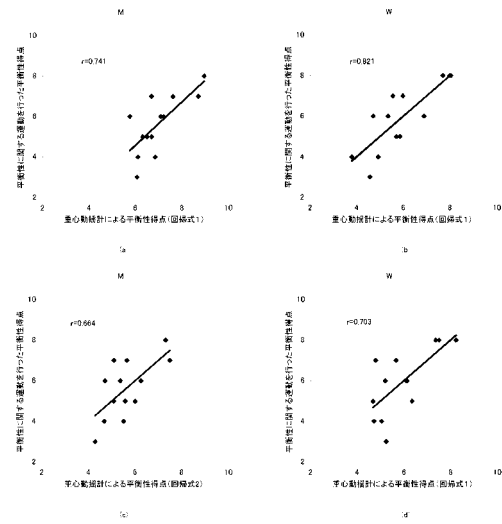
【図 3】



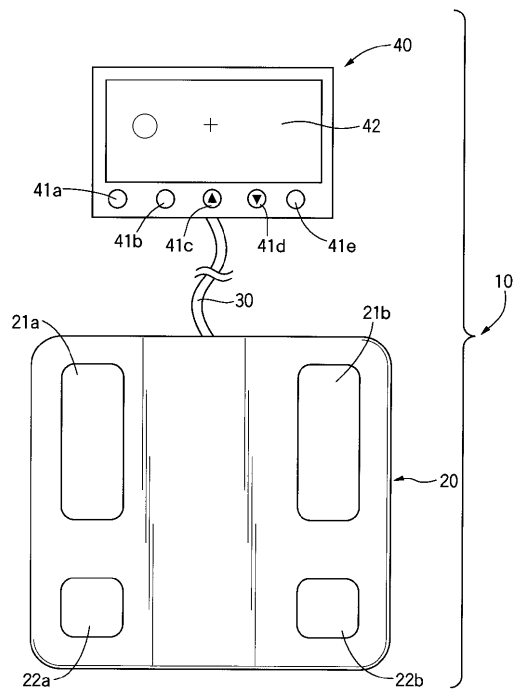
【図 4】



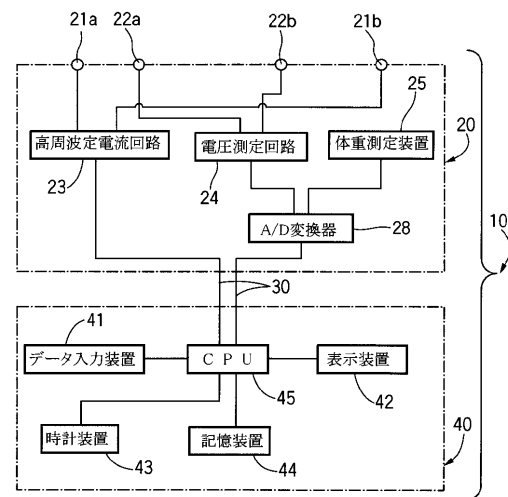
【図 5】



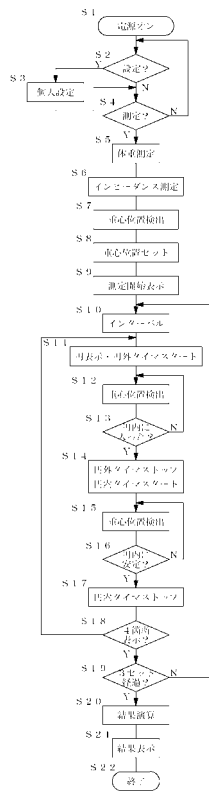
【図 6】



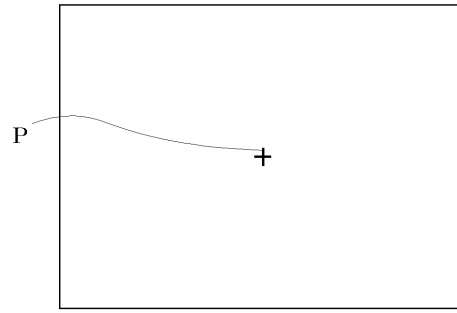
【図 7】



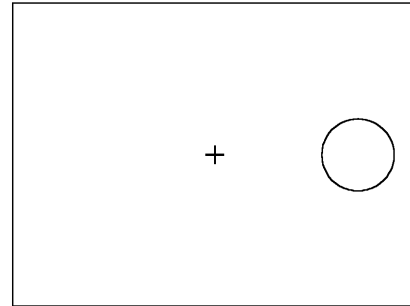
【図 8】



【図 9】

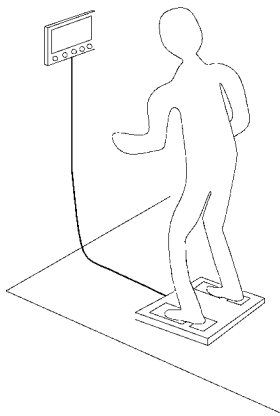


(a)

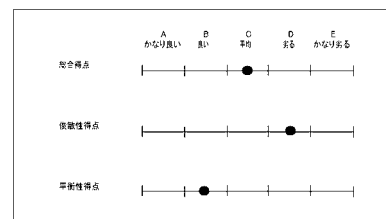


(b)

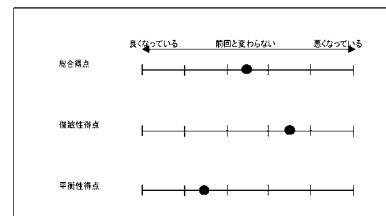
【図 10】



【図 11】



(a)



(b)

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

G 0 1 G 19/52

F

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

A61B 5/11

A61B 5/22

A63B 69/00

G01G 19/50

G01G 19/52