

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6341564号  
(P6341564)

(45) 発行日 平成30年6月13日(2018.6.13)

(24) 登録日 平成30年5月25日(2018.5.25)

(51) Int.Cl.

A61B 10/00 (2006.01)  
A61B 5/16 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 10/00 H  
A 6 1 B 5/16 300 A

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-134819 (P2014-134819)  
 (22) 出願日 平成26年6月30日 (2014.6.30)  
 (65) 公開番号 特開2016-10640 (P2016-10640A)  
 (43) 公開日 平成28年1月21日 (2016.1.21)  
 審査請求日 平成29年6月29日 (2017.6.29)

特許法第30条第2項適用 平成26年3月9日、日本体育測定評価学会第13回大会 平成26年3月9日、日本体育測定評価学会第13回大会プログラム・抄録集

早期審査対象出願

前置審査

(73) 特許権者 504171134  
 国立大学法人 筑波大学  
 茨城県つくば市天王台一丁目1番1  
 (74) 代理人 100106909  
 弁理士 棚井 澄雄  
 (74) 代理人 100188558  
 弁理士 飯田 雅人  
 (74) 代理人 100169764  
 弁理士 清水 雄一郎  
 (72) 発明者 大藏 倫博  
 茨城県つくば市天王台一丁目1番1 国立  
 大学法人筑波大学内  
 (72) 発明者 阿部 巧  
 茨城県つくば市天王台一丁目1番1 国立  
 大学法人筑波大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】認知機能評価システムおよび判定装置製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

器具と、閾値決定部と、測定部と、判定部とを備え、  
前記器具は、

指で掴んで操作可能な複数の操作対象物と、  
前記操作対象物を配置可能な盤と、  
を備え、

前記操作対象物または前記盤のいずれかに、前記操作対象物を操作する順番がランダムに表示されており、

前記操作対象物は、第1面および第2面を有し、前記第1面または前記第2面のいずれかに、当該操作対象物を裏返す順番が表示されて前記盤に配置されており、

前記操作対象物に対する操作は、前記操作対象物を番号順に裏返す操作であり、

前記閾値決定部は、操作者が前記操作対象物を前記順番に従って操作するのに要する時間の測定値と、当該操作者が認知機能高、低のいずれに属するかを示す情報とが、複数の操作者のそれについて対応付けられた情報における感度および特異度に基づいて閾値を決定し、

前記測定部は、前記操作対象物を前記順番に従って操作するのに要する時間を測定し、  
 前記判定部は、前記測定部の測定にて得られた時間が前記閾値以上か否かを判定する、  
 認知機能評価システム。

## 【請求項2】

10

20

指で掴んで操作可能な複数の操作対象物と、  
前記操作対象物を配置可能な盤と、  
を備え、

前記操作対象物または前記盤のいずれかに、前記操作対象物を操作する順番がランダムに表示されている器具を用いて、

前記操作対象物を前記順番に従って操作するのに要する時間を測定して得られた時間が所定の閾値以上か否かを判定する判定装置を製造する判定装置製造方法であって、

操作者が前記操作対象物を前記順番に従って裏返すのに要する時間の測定値と、当該操作者が認知機能高、低のいずれに属するかを示す情報とが、複数の操作者のそれぞれについて対応付けられた情報における感度および特異度に基づいて前記閾値を決定するステップと、

決定した閾値を、前記判定装置の記憶部に記憶させるステップと、  
を含む判定装置製造方法。

### 【請求項 3】

前記操作対象物は、第1面および第2面を有し、前記第1面または前記第2面のいずれかに、当該操作対象物を裏返す順番が表示されて前記盤に配置されており、

前記操作対象物に対する操作は、前記操作対象物を番号順に裏返す操作である、

請求項2に記載の判定装置製造方法。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

20

#### 【0001】

本発明は、認知機能評価システムおよび判定装置製造方法に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

高齢化率の上昇に伴い、認知症予防の重要性が高まっている。認知症予防のためには、認知機能の把握が重要となる。認知機能を把握することで、認知症を発症する前の段階での介入が可能となり、認知症発症後よりも効果的な対応を行い易い。

認知機能を把握するために幾つかの技術が提案されている。例えば、特許文献1に記載の認知機能評価システムは、タイムドアップアンドゴー測定装置、全身選択反応時間測定装置、ペグ移動測定装置及び評価装置を備える。タイムドアップアンドゴー測定装置は、被測定者が椅子から立ち上がって前方に一定距離をおいて設けたコーンを回り椅子に戻って着座するまでの時間を測定する手段である。全身選択反応時間測定装置は、複数の区画を有する区画付きマットと、被測定者が移動すべき移動先区画を指示する移動先区画指示装置及び移動時間計測装置とを備える。ペグ移動測定装置は、上面に複数の孔の形成された盤と、孔に挿脱可能な複数のペグとから成り、孔に挿入された複数のペグを、盤のペグの挿入されていない孔に被測定者により移動して挿入可能な構成である。そして、評価装置は、タイムドアップアンドゴー測定装置、全身選択反応時間測定装置、ペグ移動測定装置で得られた数値データを処理して被測定者の認知機能評価値を算出する。

この認知機能評価システムによれば、いくつかの異なる運動を通して得られた身体機能の程度により認知機能の評価が可能であり、さらに認知機能の向上が可能である。

30

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

40

#### 【0003】

#### 【特許文献1】特許第5376595号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0004】

客観的な認知機能検査方法として、MMSE (Mini-Mental State Examination) や、CDR (Clinical Dementia Rating) が知られている。しかしながら、MMSEやCDRは面接法であることから、検者の技術を要し、また、時間を要する。

50

これに対し、特許文献1に記載の認知機能評価システムでは、測定された数値データに基づいて認知機能評価値を算出することができ、ユーザの特別な技術を必要としない。この点において、特許文献1に記載の認知機能評価システムによれば、比較的容易に認知機能を把握することができる。

さらに容易に認知機能を把握することができれば、さらに好ましい。

#### 【0005】

本発明は、より容易に認知機能を把握することのできる認知機能評価システムおよび判定装置製造方法を提供する。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0006】

本発明の第1の態様によれば、認知機能評価システムは、器具と、閾値決定部と、測定部と、判定部とを備え、前記器具は、指で掴んで操作可能な複数の操作対象物と、前記操作対象物を配置可能な盤と、を備え、前記操作対象物または前記盤のいずれかに、前記操作対象物を操作する順番がランダムに表示されており、前記操作対象物は、第1面および第2面を有し、前記第1面または前記第2面のいずれかに、当該操作対象物を裏返す順番が表示されて前記盤に配置されており、前記操作対象物に対する操作は、前記操作対象物を番号順に裏返す操作であり、前記閾値決定部は、操作者が前記操作対象物を前記順番に従って操作するのに要する時間の測定値と、当該操作者が認知機能高、低のいずれに属するかを示す情報とが、複数の操作者のそれについて対応付けられた情報における感度および特異度に基づいて閾値を決定し、前記測定部は、前記操作対象物を前記順番に従って操作するのに要する時間を測定し、前記判定部は、前記測定部の測定にて得られた時間が前記閾値以上か否かを判定する。

10

#### 【0008】

本発明の第2の態様によれば、判定装置製造方法は、指で掴んで操作可能な複数の操作対象物と、前記操作対象物を配置可能な盤と、を備え、前記操作対象物または前記盤のいずれかに、前記操作対象物を操作する順番がランダムに表示されている器具を用いて、前記操作対象物を前記順番に従って操作するのに要する時間を測定して得られた時間が所定の閾値以上か否かを判定する判定装置を製造する判定装置製造方法であって、操作者が前記操作対象物を前記順番に従って裏返すのに要する時間の測定値と、当該操作者が認知機能高、低のいずれに属するかを示す情報とが、複数の操作者のそれについて対応付けられた情報における感度および特異度に基づいて前記閾値を決定するステップと、決定した閾値を、前記判定装置の記憶部に記憶させるステップと、を含む。

20

#### 【0009】

前記操作対象物は、第1面および第2面を有し、前記第1面または前記第2面のいずれかに、当該操作対象物を裏返す順番が表示されて前記盤に配置されており、前記操作対象物に対する操作は、前記操作対象物を番号順に裏返す操作であってもよい。

30

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

上記した認知機能評価システムおよび判定装置製造方法によれば、より容易に認知機能を把握することができる。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0016】

【図1】本発明の一実施形態における認知機能評価システムの機能構成を示す概略プロック図である。

【図2】同実施形態における器具の外形の例を示す概略外形図である。

【図3】同実施形態における操作終了後の器具の状態の例を示す説明図である。

【図4】同実施形態における練習時の器具の状態の例を示す説明図である。

【図5】同実施形態において、閾値決定用情報をR O C曲線で表した第1の例を示すグラフである。

【図6】同実施形態において、閾値決定用情報をR O C曲線で表した第2の例を示すグラ

50

フである。

【図7】同実施形態において、閾値決定装置が閾値を決定する処理手順の例を示すフロー  
チャートである。

【図8】同実施形態において、判定装置が、操作時間に基づく判定を行う処理手順の例を  
示すフロー チャートである。

【図9】同実施形態において、市販の手腕作業検査盤を用いて構成された器具の例を示す  
説明図である。

【図10】同実施形態における、操作対象物に順番が表示されている器具の例を示す説明  
図である。

【図11】同実施形態における操作終了後の器具の状態の例を示す説明図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限  
定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発  
明の解決手段に必須であるとは限らない。

図1は、本発明の一実施形態における認知機能評価システムの機能構成を示す概略プロ  
ック図である。同図において、認知機能評価システム1は、器具110と、測定装置120と、  
閾値決定装置130と、判定装置140とを備える。器具110は、複数の操作対  
象物111と、盤112とを備える。測定装置120は、測定部121を備える。閾値決  
定装置130は、表示部131と、操作入力部132と、記憶部133と、制御部134  
とを備える。制御部134は、閾値決定部135を備える。判定装置140は、表示部1  
41と、操作入力部142と、記憶部143と、制御部144とを備える。制御部144  
は、判定部145を備える。

20

【0018】

認知機能評価システム1は、操作者が器具110に対する操作を行うのに要する時間によ  
り、操作者の認知機能を評価する。ここでいう操作者とは、器具110に対する操作(具  
体的には、操作対象物111に対する操作)を行う者である。

器具110において、操作対象物111の各々は、指で掴んで操作可能な物である。こ  
こでいう、操作対象物111に対する操作とは、操作対象物111を動かすことである。  
例えば、操作者が、操作対象物111を移動させるようにしてもよい。あるいは、操作者  
が、板形状の操作対象物111を裏返す(従って、操作対象物111の上下を反転させ  
る)ようにしてもよい。

30

【0019】

また、ここでいう掴む動作は、操作対象物111を動かすことのできる動作であればよ  
い。例えば、操作者が、操作対象物111をつまんで動かすようにしてもよいし、操作対  
象物111を握って動かすようにしてもよい。

なお、以下では、操作対象物111に対する操作を行うのに要する時間を「操作時間」  
と称する。

【0020】

盤112は、操作対象物111を配置可能な物である。例えば、盤112に複数の領域  
が設定され、領域に順番が振られており、操作者は、当該順番に従って各領域に1つずつ  
操作対象物111を配置する。あるいは、順番を振られた複数の操作対象物111が盤1  
12に配置されており、操作者は、当該順番に従って1つずつ操作対象物111を裏返す  
。

40

【0021】

ここで、操作対象物111または盤112の少なくともいずれかに、操作対象物111  
を操作する順番が表示されている。操作者は、この順番に従って操作対象物111を操作  
する。当該順番は、例えばランダムに設定される。

操作対象物111に対する操作を行うことで操作者の脳が活性化され、認知症の予防効  
果が期待される。特に、操作者が、順番を探す作業と指を動かす作業とを連動して行うこ

50

とで、認知症の予防効果が期待される。

また、被験者が当該操作を行うのに要する時間を、当該操作者の認識機能の評価値として用いることが考えられる。具体的には、操作時間が長い場合、操作者の認知機能が低下している可能性が高いと評価し得る。

#### 【0022】

図2は、器具110の外形の例を示す概略外形図である。同図において、器具200は、25本の棒210と、盤220とを備える。盤220は、厚板221および222と、蝶番223と、番号表示物224とを備える。器具200は、器具110の例に該当する。棒210は、操作対象物111の例に該当する。盤220は、盤112の例に該当する。

10

#### 【0023】

棒210の大きさおよび重さは、指で掴んで容易に移動可能な大きさおよび重さとなっている。また、棒210の表面は、指で掴んで容易に移動可能な程度に滑らかになっている。

また、厚板221と厚板222とは、蝶番223によって折り畳み可能に接続されている。図2では、厚板221と厚板222とを開いた状態が示されており、折り畳み時に内面として隠れる面が、図2の状態では上面になっている。

#### 【0024】

厚板221、厚板222それぞれに、棒210と同数の穴H11が設けられている。穴H11の径は、棒210の径よりもやや大きく、また、穴H11の深さは、棒210の長さ半分よりもやや深い。かかる棒210と穴H11との大きさの関係、および、棒210の表面や穴H11の壁面が滑らかになっていることで、棒210を穴H11に容易に挿入でき、また、棒210を穴H11から容易に引き抜ける構造となっている。厚板221に設けられた穴H11は、操作者が棒210を配置する領域の例に該当する。

20

また、棒210が穴H11に挿入された状態のまま、厚板221と厚板222とを折り畳んで保管可能である。

#### 【0025】

図2に示すように、番号表示物224に記載された1つの数（番号）が、1つの穴H11に対応付けられている。番号表示物224が穴H11の横（図2に向かって穴H11の右側）に示す番号により、穴H11の順番が示されている。ここでいう穴H11の順番は、操作者が当該穴H11に棒210を挿入する順番である。

30

番号表示物224は、穴H11の順番を示すものであればよく、様々な構成のものとすることができる。例えば、番号表示物224の各々が、1から25までの番号のいずれかが記載されたシールであってもよい。あるいは、後述する図9の例と同様に、1枚のシートに1から25までの順番が記載されていてもよい。あるいは、番号表示物224と厚板221とが同じ物であってもよく、厚板221の上面に番号を書き込むことで、穴H11の順番が示されていてもよい。

#### 【0026】

また、図2は、操作開始前の器具200の状態の例を示している。操作者は、厚板222の側に挿入されている棒210のいずれかを引き抜き、1番の穴H11に当該棒210を挿入する。次に、操作者は、厚板222の側に挿入されている棒210のいずれかを引き抜き、2番の穴H11に当該棒210を挿入する。このようにして操作者は、1番の穴H11から25番の穴H11まで順に、棒210を挿入していく。操作者が、1番から25番まで全ての穴H11に棒210を挿入すると操作終了となる。

40

図3は、操作終了後の器具200の状態の例を示す説明図である。同図の例では、1番から25番まで全ての穴H11に棒210が挿入されている。

#### 【0027】

なお、器具200の構成は、複数の穴H11に順番が付されており、かつ、それぞれの穴に棒210を挿入可能な構成であればよい。従って、器具200が備える棒210の数は、図2や図3に示す25本に限らず2本以上であればよい。厚板221や厚板222に

50

設けられている穴 H 1 1 の数も 2 つ以上であればよい。番号表示物 2 2 4 が示す最後の順番も、2 番またはそれ以降であればよい。

また、盤 2 2 0 が厚板 2 2 2 を備えていなくてもよい。例えば、操作開始前の状態では、2 5 本の棒 2 1 0 が箱に入っており、操作者が、箱から棒 2 1 0 を取り出して、厚板 2 2 1 の穴 H 1 1 に挿入するようにしてもよい。

#### 【0028】

なお、操作者が、器具 2 0 0 の操作に慣れるために事前に練習を行うようにしてもよい。その際、操作者が、本番よりも少ない数の穴 H 1 1 で練習を行うようにしてもよい。ここでいう本番は、操作に要する時間を測定するときである。

図 4 は、練習時の器具 2 0 0 の状態の例を示す説明図である。同図の例において、厚板 2 2 1 の上面にシート 2 2 5 が載っている。シート 2 2 5 には、穴 H 2 1 が設けられており、穴 H 2 1 の内側には、9 つの穴 H 1 1 と、各穴の順番（1 番から 9 番まで）の表示とが位置している。10

また、シート 2 2 5 の 4 隅には、穴 H 1 1 の位置に応じて穴 H 2 2 が設けられている。棒 2 1 0 が穴 H 2 2 を通して穴 H 1 1 に挿入されていることで、厚板 2 2 1 に対するシート 2 2 5 の位置のずれが防止されている。

#### 【0029】

図 4 に示す状態から、操作者は、1 番から 9 番まで順に穴 H 1 1 に棒 2 1 0 を挿入していく。当該練習を行うことで、操作者が操作の内容を理解することが期待される。操作者が、操作の内容を理解して本番の操作を行うことで、操作時間の測定値が、操作者の認知機能の程度をより正確に反映していることが期待される。20

#### 【0030】

測定装置 1 2 0 は、操作者が操作対象物 1 1 1 を順番に従って操作するのに要する時間（操作時間）を、測定部 1 2 1 にて測定する。例えば、測定装置 1 2 0 は、ストップウォッチであってもよい。この場合、測定部 1 2 1 は、当該ストップウォッチの時間測定機能であってもよい。

測定部 1 2 1 が測定する操作時間は、操作者の認知機能の評価値として用いることができる。具体的には、操作時間の測定値が大きい（操作時間が長い）場合、操作者の認知機能が低下している可能性が高い。

#### 【0031】

閾値決定装置 1 3 0 は、判定装置 1 4 0 が行う、認知機能低下の注意喚起を行うか否かの判定に用いられる閾値を決定する。閾値決定装置 1 3 0 は、例えばコンピュータを含んで構成される。

表示部 1 3 1 は、例えば液晶パネルなどの表示画面を有し、各種画像を表示する。特に、表示部 1 3 1 は、閾値決定部 1 3 5 が決定した上記の閾値を表示する。

操作入力部 1 3 2 は、例えばキーボードやマウスなどの入力デバイスを備え、ユーザによる入力操作を受け付ける。特に、操作入力部 1 3 2 は、閾値決定装置 1 3 0 に対する情報の入力操作を受ける。具体的には、操作入力部 1 3 2 は、複数の操作者のそれぞれについて、測定部 1 2 1 が測定した操作時間と、当該操作者が認知機能高、低のいずれに属するかを示す情報とが対応付けられた情報の入力を受け付ける。40

#### 【0032】

ここで、操作者が認知機能高、低のいずれに属するかは、例えば、M M S E または、C D R 等で判定される。なお、操作者が軽度認知障害を有していると判定された場合を認知機能低とし、軽度認知障害を有していないと判定された場合を認知機能高としてもよいが、認知機能高、低の分類はこれに限らない。

操作入力部 1 3 2 が入力を受け付ける当該情報は、複数の操作者のそれぞれについて、操作対象物 1 1 1 を順番に従って操作するのに要する時間の測定値と、操作者が 2 つのグループの何れに属するかを示す情報とが対応付けられた情報の例に該当する。以下では、操作対象物 1 1 1 を順番に従って操作するのに要する時間の測定値と、操作者が 2 つのグループの何れに属するかを示す情報とが対応付けられた情報を「閾値決定用情報」と称す50

る。

### 【0033】

記憶部133は、閾値決定装置130が備える記憶デバイスを含んで構成され、各種情報を記憶する。例えば、記憶部133は、操作入力部132が受け付けた情報を記憶する。

制御部134は、閾値決定装置130の各部を制御して各種機能を実行する。制御部134は、例えば、閾値決定装置130が備えるCPU(Central Processing Unit、中央処理装置)が、記憶部133からプログラムを読み出して実行することで実現される。

閾値決定部135は、判定装置140が行う、認知機能低下の注意喚起を行うか否かの判定に用いられる閾値を決定する。具体的には、閾値決定部135は、操作入力部132が入力を受ける閾値決定用情報をROC曲線(Receiver Operating Characteristic Curve)で表した場合の感度および特異度に基づいて閾値を決定する。  
10

### 【0034】

図5は、閾値決定用情報をROC曲線で表した第1の例を示すグラフである。同図のグラフの横軸は、1から特異度を減算した値を示し、縦軸は、感度を示す。線L11は、操作者が前期高齢者である場合の、操作時間の測定値と軽度認知障害の有無との関係をROC曲線にて示している。図5のグラフでは、感度は、軽度認知障害である操作者を、軽度認知障害と正しく判定している割合を示す。また、1から特異度を減算した値は、軽度認知障害でない操作者を軽度認知障害でないと正しく判定している割合を示す。

閾値決定部135は、例えば、線L11に含まれ感度が0.8以上の点のうち、1から特異度を減算した値が最も小さくなる点である、点P11に対応する時間(例えば、68.0秒)を、操作者が前期高齢者である場合の閾値に決定する。  
20

### 【0035】

但し、閾値決定部135が行う閾値の決定方法は、感度が所定の値以上の点のうち、1から特異度を減算した値が最も小さくなる点に対応する時間に決定する方法に限らない。例えば、閾値決定部135が、線L11に含まれる点のうち、感度=1かつ1-特異度=0の点(図5のグラフの左上隅の点)からの距離が最も短い点に対応する時間を閾値に決定するようにしてもよい。

### 【0036】

図6は、閾値決定用情報をROC曲線で表した第2の例を示すグラフである。同図のグラフの横軸は、1から特異度を減算した値を示し、縦軸は、感度を示す。線L12は、操作者が後期高齢者である場合の、操作時間の測定値と軽度認知障害の有無との関係をROC曲線にて示している。  
30

閾値決定部135は、例えば、線L12に含まれ感度が0.8以上の点のうち、1から特異度を減算した値が最も小さくなる点である、点P12に対応する時間(例えば、81.0秒)を、操作者が後期高齢者である場合の閾値に決定する。

### 【0037】

判定装置140は、測定部121が測定する操作時間と、閾値決定部135が決定した閾値とを比較する装置である。判定装置140は、操作時間の測定値が閾値よりも長い(値が大きい)場合に、注意喚起の表示を行う。判定装置140が注意喚起を行うことで、注意喚起を受けた人は、認知症に至る前の早期の段階で、例えば毎日、器具110の操作を行って脳を活性化させるなどの認知症予防を行うことができる。早期の段階で認知症に対する対策を講じることで、より大きな効果が期待される。  
40

### 【0038】

表示部141は、例えば液晶パネルなどの表示画面を有し、各種画像を表示する。特に、表示部141は、制御部144の制御に従って、認知症に対する注意喚起のメッセージを表示する。

操作入力部142は、例えばキーボードやマウスなどの入力デバイスを備え、ユーザによる入力操作を受け付ける。特に、操作入力部142は、測定部121が測定した操作時間や、判定部145が用いる閾値を選択するための情報の入力を受ける。判定部145が  
50

用いる閾値を選択するための情報として、例えば、判定対象である操作者が、前期高齢者に該当するか後期高齢者に該当するかを示す情報を用いることができる。

#### 【0039】

記憶部143は、判定装置140が備える記憶デバイスを含んで構成され、各種情報を記憶する。特に、記憶部143は、閾値決定部135が決定した閾値を予め（判定部145が判定を行う前に）記憶しておく。

制御部144は、判定装置140の各部を制御して各種機能を実行する。制御部144は、例えば、判定装置140が備えるCPUが、記憶部143からプログラムを読み出して実行することで実現される。

#### 【0040】

判定部145は、測定部121の測定にて得られた操作時間が、閾値決定部135の決定した閾値以上か否かを判定する。操作時間が閾値以上であると判定部145が判定した場合、制御部144は、表示部141を制御して、注意喚起のメッセージを表示させる。

判定部145は、操作時間が閾値以上か否かの判定を行うことで、操作者が2つのグループの何れに属するかを判定している。例えば、図5の例や図6の例で得られる閾値を用いる場合、判定部145は、操作者が、軽度認知障害を有している人のグループ、軽度認知障害を有していない人のグループの何れに属するかを判定している。そして、判定部145が、操作者が軽度認知障害を有している人のグループに属すると判定した場合に、表示部141が注意喚起のメッセージを表示する。

#### 【0041】

次に、図7および図8を参照して、認知機能評価システム1の動作について説明する。

図7は、閾値決定装置130が閾値を決定する処理手順の例を示すフローチャートである。閾値決定装置130は、例えば、閾値の決定を指示するユーザ操作を受けると同図の処理を行う。

図7の処理において、閾値決定部135は、閾値決定用情報を取得する（ステップS101）。例えば、操作入力部132が、複数の操作者のそれぞれについて、測定部121が測定した操作時間と、当該操作者が軽度認知障害を有している否かを示す情報との入力を受け、閾値決定部135は、当該情報を取得する。

#### 【0042】

次に、閾値決定部135は、ステップS101で得られた情報に基づいて、ROC曲線を示す情報を算出する（ステップS102）。

そして、閾値決定部135は、ステップS102で得られたROC曲線における感度および特異度に基づいて閾値を決定する（ステップS103）。

その後、図7の処理を終了する。

#### 【0043】

図8は、判定装置140が、操作時間に基づく判定を行う処理手順の例を示すフローチャートである。判定装置140は、例えば、判定を行うよう指示するユーザ操作を受けると同図の処理を行う。なお、記憶部143は、閾値決定部135が決定した閾値を、判定装置140が図8の処理を行う前に記憶している。

図8の処理において、判定部145は、測定部121が測定した操作時間を取得する（ステップS201）。例えば、操作入力部142が操作時間測定値の入力操作を受け、判定部145は、入力された操作時間測定値を取得する。

#### 【0044】

次に、判定部145は、ステップS201で得られた操作時間測定値が、閾値決定部135が決定した閾値以上か否かを判定する（ステップS202）。なお、閾値決定部135が決定する閾値の数は、1つ以上であればよい。閾値決定部135が複数の閾値を決定している場合、例えば、操作入力部142が閾値の選択操作を受け、判定部145は、当該選択操作に従っていずれかの閾値を選択する。

操作時間測定値が閾値以上であると判定した場合（ステップS202：YES）、表示部141は、制御部144の制御に従って、認知症に対する注意を喚起するメッセージを

10

20

30

40

50

表示する（ステップS211）。

その後、図8の処理を終了する。

一方、ステップS202において、操作時間測定値が閾値未満であると判定した場合（ステップS202：NO）、表示部141は、制御部144の制御に従って、通常の操作時間である旨のメッセージを表示する（ステップS221）。

その後、図8の処理を終了する。

#### 【0045】

以上のように、器具110は、指で掴んで操作可能な複数の操作対象物111と、操作対象物111を配置可能な盤112とを備え、操作対象物111または盤112の少なくともいずれかに、操作対象物111を操作する順番が表示されている。 10

操作者が当該順番に従って操作対象物111を操作するのに要する時間は、操作者の認知機能の評価値として用いることができる。この場合、操作者は、操作対象物111を指で掴んで、順番に従って操作するというという簡単な動作を行えばよい。また、操作者が操作対象物111を操作する時間を測定するという簡単な処理で認知機能の評価値を得ることができる。この点において、器具110によれば、より容易に認知機能を把握することができる。

#### 【0046】

また、器具200が、複数の棒210と、盤220とを備え、盤220に棒210を挿入可能な穴H11が複数設けられており、穴H11毎に、棒210を挿入する順番が表示されているという簡単な構造にて、操作者の認知機能を把握することができる。 20

#### 【0047】

また、測定部121は、操作者が操作対象物111を順番に従って操作するのに要する時間を測定する。

これにより、測定部121が測定する時間を、操作者の認知機能の評価値として用いることができる。

#### 【0048】

また、判定部145は、測定部121の測定にて得られた時間が所定の閾値以上か否かを判定する。

これにより、操作者の認知機能を2段階で評価することができる。例えば、判定部145によれば、操作者が軽度認知障害を有しているか否かを判定することができる。また、判定部145によれば、認知症に対する注意喚起を操作者に行うか否かを決定することができる。 30

#### 【0049】

また、閾値決定部135は、操作者が操作対象物111を順番に従って操作するのに要する時間の測定値と、操作者が2つのグループの何れに属するかを示す情報とが、複数の操作者のそれについて対応付けられた情報における感度および特異度に基づいて閾値を決定する。

これにより、判定部145は、閾値決定部135が決定した閾値を用いて、操作者が2つのグループの何れに属するかを判定することができる。例えば、判定部145は、操作者が軽度認知障害を有しているか否かを判定することができる。また、制御部134は、判定部145の判定結果に基づいて、認知症の注意喚起のメッセージを表示部141に表示させるか否かを決定することができる。 40

#### 【0050】

なお、測定装置120と、閾値決定装置130と、判定装置140とのうちいずれか2つ、または3つ全てが、1つの装置として構成されていてもよい。例えば、測定装置120と、閾値決定装置130と、判定装置140とが、1台のコンピュータを用いて実現されていてもよい。

なお、認知機能評価システム1が、閾値決定装置130を含んでいない構成としてもよい。例えば、認知機能評価システム1に代えて人が、ROC曲線を求めて閾値を決定するようにしてもよい。あるいは、閾値決定装置130を含むシステムが認知機能評価システ 50

ム1とは別に構成されており、判定装置140が、当該閾値決定装置130を含むシステムから閾値を取得するようにしてもよい。なお、器具110と、測定装置120と、閾値決定装置130との組み合わせは、閾値決定システムの例に該当する。

#### 【0051】

なお、器具110の構成は、図2を参照して説明した器具200の構成に限らない。例えば、器具110が、市販の手腕作業検査盤を用いて構成されていてもよい。

図9は、市販の手腕作業検査盤を用いて構成された器具の例を示す説明図である。同図において、器具300は、48本の棒210と、盤320とを備える。盤320は、厚板321および322と、蝶番223と、シート325とを備える。図9において、図2の各部に対応して同様の機能を有する部分には、同一の符号(210、223)を付して説明を省略する。  
10

器具300は、器具110の例に該当する。盤320は、盤112の例に該当する。

#### 【0052】

棒210、厚板321や322、および、蝶番223として、市販の手腕作業検査盤を用いることができる。但し、市販の手腕作業検査盤では、穴の順番は設定されていない。これに対して、図9の構成では、シート325に、穴H11の順番が記載されている。

シート325では、図4のシート225の場合と同様、4隅に、穴H11の位置に応じて穴H22が設けられている。棒210が穴H22を通して穴H11に挿入されていることで、厚板321に対するシート325の位置のずれが防止されている。

#### 【0053】

また、シート325では、作業者が棒210を挿入する穴H11の位置に応じて、25個の穴H31が設けられており、穴H31の横(図9に向かって右側)に、穴H11に棒210を挿入する順番を示す数字が記載されている。穴H31の大きさは、穴H22の大きさと同じであってもよいし、穴H22よりも大きくなっていてもよい。穴H31の大きさを穴H22の大きさよりもやや大きくすることで、穴H11と穴H31との位置関係がずれている場合でも、操作者が穴H11に棒210を挿入する際にシート325が邪魔にならない。

図9は、操作開始前の器具300の状態の例を示している。操作者は、図2および図3を参照して説明したのと同様に、1番から25番まで順に、穴H11に棒210を挿入していく。  
30

#### 【0054】

以上のように、市販の手腕作業検査盤にシート325を設置した簡単な構成で、器具300を得られる。

なお、シート325における順番の表示は変更可能になっていてもよいし、シート325に固定されていてもよい。例えば、順番の書かれたシールがシート325に貼られているなど、シート325における順番の表示が変更可能になっている場合、シート325の数は1つでよい。一方、順番の表示が異なる複数のシート325がある場合、シート325を取り換えるという簡単な作業で、穴H11の順番(操作者が穴H11に棒210を挿入する順番)を変更することができる。

#### 【0055】

あるいは、操作対象物111に順番が表示されていてもよい。

図10は、操作対象物に順番が表示されている器具の例を示す説明図である。同図の例において、器具400は、25個の板410と、盤420とを備える。盤420には、25個の領域A41が示されており、1つの領域A41に1つの板410が配置されている。

板410の各々は第1面と第2面とを有している。第1面、第2面のいずれを表にしても盤420に配置可能である。また、一方の面に当該板410を裏返す順番が記載されている。

器具400は、器具110の例に該当する。板410は、操作対象物111の例に該当する。盤420は、盤112の例に該当する。  
50

なお、領域 A 4 1 の数や板 4 1 0 の数は、図 1 0 に示す 2 5 個に限らず複数であればよい。

#### 【 0 0 5 6 】

図 1 0 は、操作開始前の器具 4 0 0 の状態の例を示している。操作者は、板 4 1 0 に示される順番に従って 1 番から 2 5 番まで順に、板 4 1 0 を裏返していく。測定部 1 2 1 は、操作者が板 4 1 0 を 1 番から 2 5 番まで順に裏返すのに要する時間を測定する。

図 1 1 は、操作終了後の器具 4 0 0 の状態の例を示す説明図である。図 1 1 の状態では、図 1 0 の状態から全ての板 4 1 0 が裏返っている。

#### 【 0 0 5 7 】

以上のように、板 4 1 0 は、第 1 面および第 2 面を有し、第 1 面、第 2 面のいずれを表にしても盤 4 2 0 に配置可能である。また、第 1 面または第 2 面の少なくともいずれかに、板 4 1 0 を操作する順番として当該板 4 1 0 を裏返す順番が表示されている。10

このように、器具 4 0 0 が、複数の板 4 1 0 と、盤 4 2 0 とを備え、順番の記載された板形状の板 4 1 0 が盤 4 2 0 に配置されるという簡単な構造にて、操作者の認知機能を把握することができる。

#### 【 0 0 5 8 】

なお、制御部 1 3 4 や 1 4 4 の全部または一部の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することで各部の処理を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。20

また、「コンピュータシステム」は、WWW システムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。30

#### 【 0 0 5 9 】

以上、本発明の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 6 0 】

1 認知機能評価システム

1 1 0 器具

1 1 1 操作対象物

1 1 2 盤

1 2 0 測定装置

1 2 1 測定部

1 3 0 閾値決定装置

1 3 1、1 4 1 表示部

1 3 2、1 4 2 操作入力部

1 3 3、1 4 3 記憶部

1 3 4、1 4 4 制御部

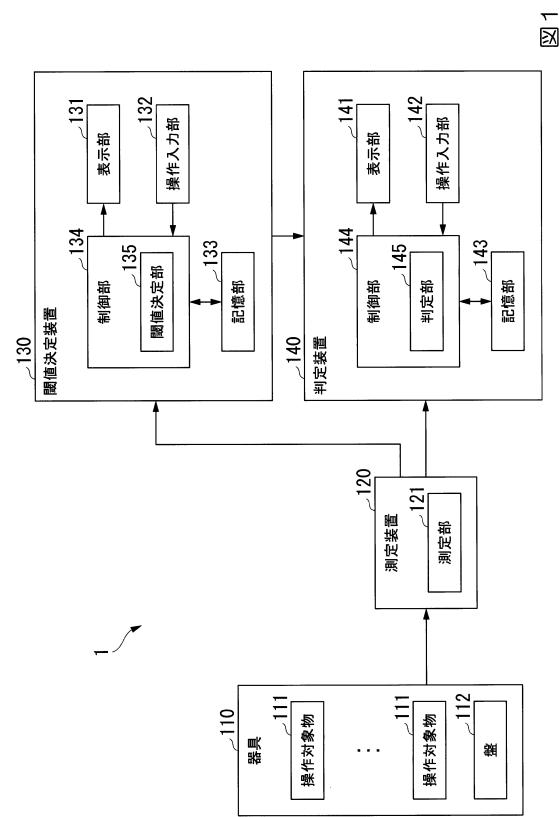
1 3 5 閾値決定部

40

50

## 145 判定部

【図1】



【図2】

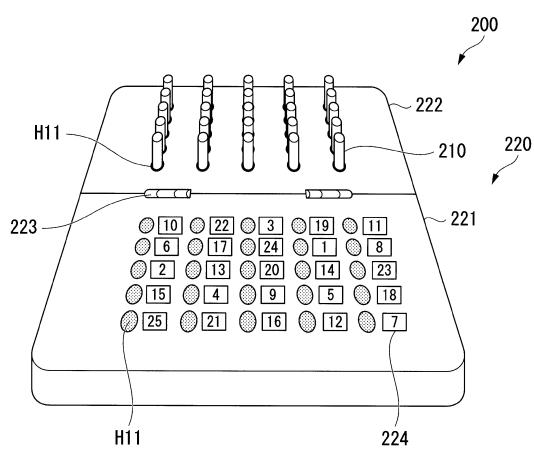


図2

【図3】

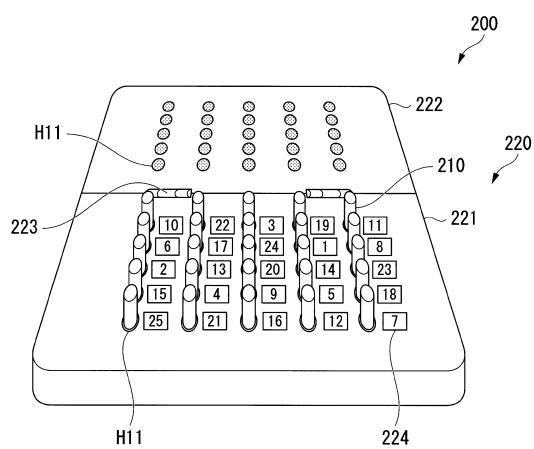


図3

【図4】

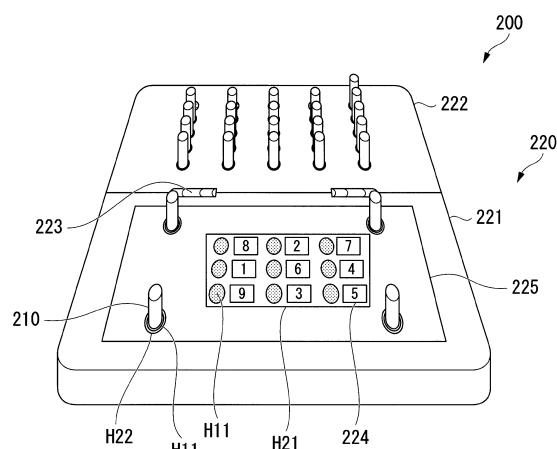


図4

【図5】

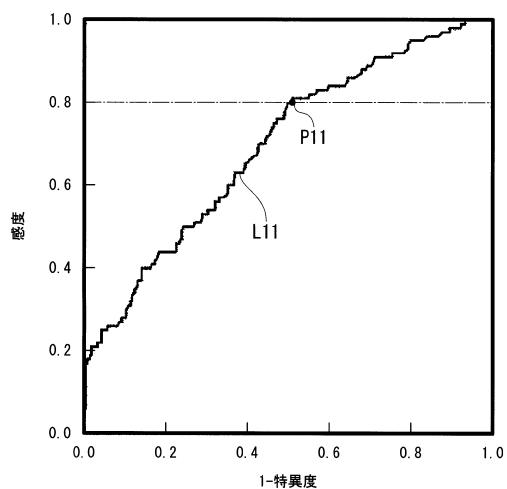


図5

【図6】

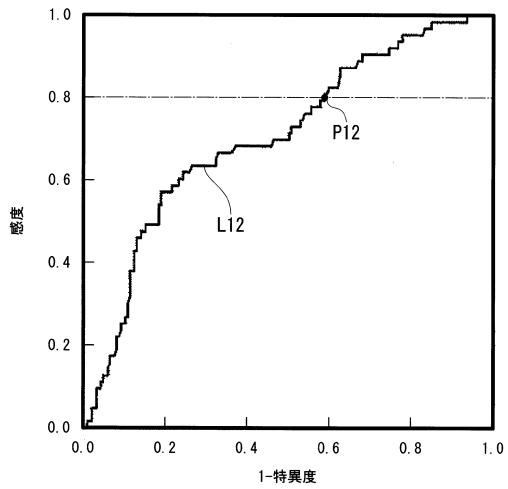


図6

【図7】

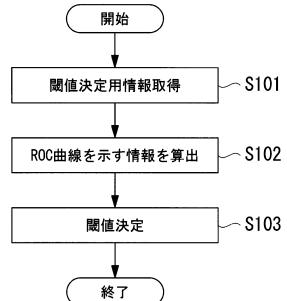


図7

【図8】

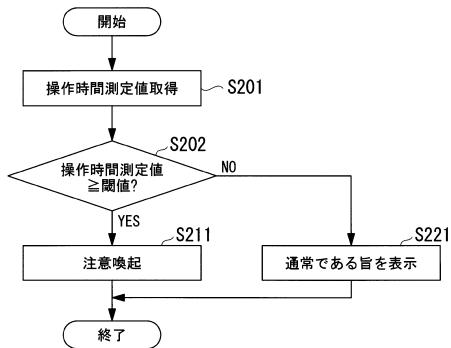


図8

【図9】

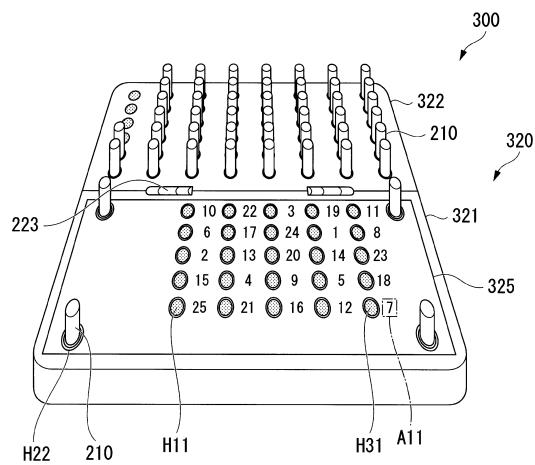


図9

【図10】

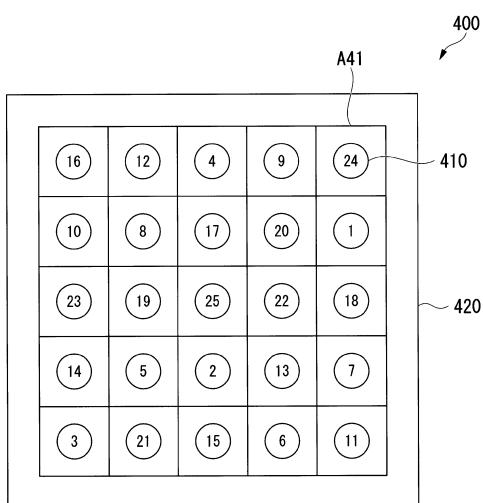


図10

【図11】

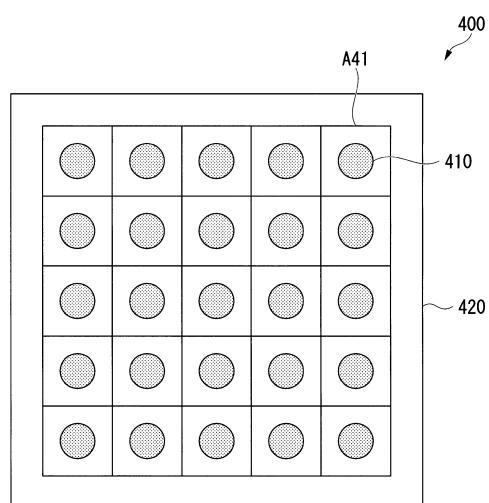


図11

---

フロントページの続き

審査官 関根 裕

(56)参考文献 実開平05-009581(JP, U)

特開2010-172481(JP, A)

特開2011-078705(JP, A)

大藏倫博、檜森えりか、尹智暎、尹之恩，認知機能評価のためのパフォーマンステスト：トレイルメイキングペグテストの提案，日本体育協会スポーツ科学研究報告，日本，2012年3月31日，Vol.2011, 53-58

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 5 / 06 - 5 / 22

A 63 F 1 / 00 - 5 / 04

J S T P l u s / J M E D P l u s / J S T 7 5 8 0 ( J D r e a m I I I )