

明 細 書

発明の名称：

ストループ検査方法、ストループ検査プログラム、ストループ検査システム、ストループ検査画像生成方法、ストループ検査画像生成プログラム、及び検査方法

技術分野

[0001] 本発明は、ストループ検査を実行するためのストループ検査方法、ストループ検査プログラム、ストループ検査システム、ストループ検査画像生成方法、ストループ検査画像生成プログラム、及び検査方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、簡便性、低コスト、客観性、定量性、及び汎用性を兼ね備えることを目的とした認知機能障害診断装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2019/098173号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来、ストループ（Stroop）検査が知られている。ストループ検査は、ストループ効果を利用した神経心理学検査であって、主に注意機能を含む脳の前頭葉の機能を評価するための検査として臨床的に使用されている。ここで、ストループ効果は、例えば文字の意味、及び文字の色のように、人が同時に目にする2つ以上の情報が干渉しあう現象である。ある情報が、当該情報と矛盾する情報と同時に人に対して提示された場合に、情報を選択するまでの反応時間が長くなったり、誤った情報を選択するというエラーが増大したりすることが知られている（Stroop, 1935）。

[0005] ストループ検査の代表的な手法として、検査用紙に記載された色の名称を

示す文字列、又は色（インク）に関する質問に対し、被検者が口頭又は筆記で回答するという手法がとられている。質問では、例えば提示したインクの色を回答したり、提示した色の名称を示す文字列の意味を回答するように被検者に指示したりする。そして、検査者は、ストループ検査における制限時間内での回答数、誤答数、及び検査終了までの所要時間等を計測することで評価を算出する。

[0006] ところで、このようなストループ検査においては、検査者はある程度の専門知識及びトレーニングを必要とし、かつ、専用の検査用紙を準備する必要がある等、検査に伴う準備の煩雑さ等のため、検査を実施するためのハードルが高いことが課題である。また、このようなストループ検査においては、口頭での回答及び採点には、人によるバラつきが生じることが多く、評価の信頼性に影響を与え得ることも課題である。つまり、このようなストループ検査においては、検査を簡便に行うことができ、かつ、定量的な評価を得やすいことが求められている。

[0007] 本発明は、上記の点に鑑みてなされており、検査を簡便に行うことができ、かつ、定量的な評価を得やすいストループ検査方法等を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様に係るストループ検査方法は、検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報に基づいて、前記被検者の評価を示すストループ検査方法である。前記検査画像は、前記被検者に対する問題が表示される問題領域と、前記問題に対して前記被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有する。前記1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により前記被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれる。

[0009] 本発明の一態様に係るストループ検査プログラムは、検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報を取得し、取得した前記視線位置情報に基づいて、前記被検者の評価を示す評価情報を生成し、生成した前記評価

情報を出力することをコンピュータに実行させる。前記検査画像は、前記被検者に対する問題が表示される問題領域と、前記問題に対して前記被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有する。前記1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により前記被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれる。

[0010] 本発明の一態様に係るストループ検査システムは、検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報を取得する取得部と、前記取得部が取得した前記視線位置情報に基づいて、前記被検者の評価を示す評価情報を生成する評価部と、前記評価部が生成した前記評価情報を出力する出力部と、を備える。前記検査画像は、前記被検者に対する問題が表示される問題領域と、前記問題に対して前記被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有する。前記1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により前記被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれる。

[0011] 本発明の一態様に係るストループ検査画像生成方法は、複数の検査画像を所定の条件を満たすように生成する。前記複数の検査画像の各々は、被検者に対する問題が表示される問題領域と、前記問題に対して前記被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有する。前記1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により前記被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれる。前記所定の条件は、(1)前記問題領域が検査画像の中央に位置すること、(2)前記回答領域が、前記問題領域の周囲に位置すること、(3)前記検査画像における前記おとり選択肢が、当該検査画像における前記正解選択肢と、次に前記被検者に提示される前記検査画像における前記正解選択肢と異なること、を含む。

[0012] 本発明の一態様に係るストループ検査画像生成プログラムは、複数の検査画像を所定の条件を満たすように生成することをコンピュータに実行させる

。前記複数の検査画像の各々は、被検者に対する問題が表示される問題領域と、前記問題に対して前記被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有する。前記1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により前記被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれる。前記所定の条件は、(1)前記問題領域が検査画像の中央に位置すること、(2)前記回答領域が、前記問題領域の周囲に位置すること、(3)前記検査画像における前記おとり選択肢が、当該検査画像における前記正解選択肢と、次に前記被検者に提示される前記検査画像における前記正解選択肢と異なること、を含む。

[0013] 本発明の一態様に係る検査方法は、検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報に基づいて、前記被検者の認知機能の評価を示す検査方法であって、前記検査画像を所定の時間、前記被検者に提示する。前記所定の時間は、検査の難易度、又は前記被検者の年齢に基づいて決定される。

発明の効果

[0014] 本発明のストループ検査方法等によれば、検査を簡便に行うことができ、かつ、定量的な評価を得やすくなる、という利点がある。また、従来のストループ検査では評価することが出来なかった、誤った選択肢に対する被検者の迷いの程度を客観的かつ定量的に測定することができる、という利点もある。

図面の簡単な説明

[0015] [図1A]図1Aは、実施の形態におけるストループ検査システムの構成例を示すブロック図である。

[図1B]図1Bは、実施の形態におけるストループ検査システムの他の構成例を示すブロック図である。

[図2A]図2Aは、実施の形態におけるストループ検査システムの外観例を示す図である。

[図2B]図2Bは、実施の形態におけるストループ検査システムの他の外観例を示す図である。

[図3]図3は、実施の形態における記憶部の記憶内容の一例を示す図である。

[図4]図4は、第1画像の一例を示す図である。

[図5]図5は、第2画像の一例を示す図である。

[図6]図6は、第3画像の一例を示す図である。

[図7]図7は、第4画像の一例を示す図である。

[図8]図8は、実施の形態におけるストループ検査システムの動作例を示すフローチャートである。

[図9]図9は、実施の形態におけるストループ検査で表示装置に表示される画像のタイムラインの一例を示す図である。

[図10]図10は、検査画像及び正解画像の表示例を示す図である。

[図11]図11は、切替画像の表示例を示す図である。

[図12]図12は、注意力を含む認知機能に障害のない被検者の評価情報の一例を示す図である。

[図13]図13は、注意力を含む認知機能に障害のある被検者の評価情報の一例を示す図である。

[図14]図14は、実施の形態におけるストループ検査システムによる被検者の評価と、従来のストループ検査による被検者の評価との相関を示す図である。

[図15]図15は、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法の一例を示すフローチャートである。

[図16]図16は、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法により生成されたストループ課題についての検査画像セットの一例を示す図である。

[図17]図17は、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法により生成されたストループ統制課題についての検査画像セットの一例を示す図である。

[図18]図18は、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法により生成された逆ストループ課題についての検査画像セットの一例を示す図である。

[図19]図19は、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法により生成された逆ストループ統制課題についての検査画像セットの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] [1. 本発明の基礎となった知見]

まず、発明者の着眼点が、下記に説明される。

[0017] 従来、認知機能障害、及び認知症の評価・診断には、問診形式による認知機能検査（神経心理学検査）が用いられてきた。このような認知機能検査では、検査者は、認知機能进行评估するための質問を被検者に問いかけ、質問に対する口頭又は記述による回答の内容を採点することで、被検者の認知機能スコアを算出する。このような認知機能検査では、検査に時間がかかるという問題がある。例えば、最も簡略なMini-Mental State Exam (MMSE) でも15～30分程度の時間がかかる。また、このような認知機能検査では、被検者の心理的ストレスが非常に大きいという問題がある。さらに、このような認知機能検査では、検査者の熟練度及び主観的な採点基準の差が算出する認知機能スコアに影響を与えることも多く、これらの要因による認知機能スコアのバラつきが大きいという問題もある。

[0018] これらの課題を解決するために、発明者は、特許文献1の認知機能障害診断装置を提案している。

[0019] ところで、注意力及び判断力は、主に脳の前頭葉によって担われる機能であり、記憶力又は視空間認知等の他の認知機能が正常に働くために必要とされる最も基礎的で重要な認知機能である。ここでいう認知機能は、注意力、判断力、言語能力、記憶力、空間認識等の脳機能の包括的な呼称である。注意力及び判断力の低下は、疲労又は加齢に伴う現象としてもみられるが、認知症をはじめとする様々な脳疾患における症状の一つとして出現する。このため、注意力及び判断力の評価は、疲労状態、脳の加齢変化、又は脳疾患の診断若しくは評価における重要な指標として利用されている。

[0020] ここで、発明が解決しようとする課題でも述べているように、主に注意機

能を含む脳の前頭葉の機能を評価するための検査としては、ストループ検査が知られている。従来のストループ検査としては、例えば「新ストループ検査Ⅰ・Ⅱ」（箱田、渡辺）、「Modified Stroop Test (Perret, 1974)」、及び標準注意検査法（CAT）の中の一課題である「Position Stroop Test」等がある。そして、ストループ検査においては、検査を簡便に行うことができ、かつ、定量的な評価を得やすいことが求められている。また、従来のストループ検査では、ストループ効果によって生じた被検者の迷いの程度を定量的に測定することが困難であり、この点を客観的かつ定量的に測定する手法が求められている。

[0021] 以上に鑑み、発明者は本発明を創作するに至った。すなわち、発明者は、視線検出技術とストループ検査用の検査画像とを組み合わせることで、被検者の注意力及び判断力といった脳の前頭葉の機能を簡便かつ定量的に評価することが可能であることを見出した。

[0022] 以下、実施の形態におけるストループ検査方法、ストループ検査プログラム、ストループ検査システム、ストループ検査画像生成方法、及びストループ検査画像生成プログラムについて、図面を参照しながら具体的に説明する。

[0023] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、請求の範囲を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0024] また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、同じ構成部材については同じ符号を付している。

[0025] [2. ストループ検査システムの構成]

図1Aは、実施の形態におけるストループ検査システムの構成例を示すブロック図である。また、図2Aは、実施の形態におけるストループ検査シス

テムの外観例を示す図である。

- [0026] 図 1 A に示すように、ストループ検査システム 1 は、表示装置 1 0 と、撮像装置 2 0 と、P C (Personal Computer : パーソナルコンピュータ) 3 0 と、を備える。ここでは、ストループ検査システム 1 は、市販されている一般的な P C 3 0 を主な制御装置として、更に、表示装置 1 0 及び撮像装置 2 0 を付加した構成となっている。
- [0027] 表示装置 1 0 は、表示面 1 1 を有するフラットパネル型のディスプレイであり、ストループ検査用の検査画像を表示面 1 1 に表示する。つまり、実施の形態では、検査画像は、表示装置 1 0 に表示されることにより被検者に提示される。表示装置 1 0 は、図 2 A に示すように、検査画像を被検者に見せるために、高齢者でも見やすい大型の液晶ディスプレイ、又は有機 E L (Electro-Luminescence) ディスプレイである。なお、表示装置 1 0 は、パーソナルコンピュータ用のモニターでもよいし、テレビジョン受像機でもよい。また、表示装置 1 0 は、フラットパネル型のディスプレイの代わりに、表示面 1 1 としてのスクリーンとプロジェクタとから構成されていてもよい。
- [0028] 撮像装置 2 0 は、表示装置 1 0 に取り付け可能なモジュールであり、少なくとも被検者の目を撮像するための撮像部 2 1 及び光源部 2 4 を備える。
- [0029] 撮像部 2 1 は、カメラ 2 2 及びカメラ 2 3 を有するステレオカメラである。カメラ 2 2 及びカメラ 2 3 は、それぞれ例えば赤外線カメラである。他の例では、カメラ 2 2 及びカメラ 2 3 は、それぞれ可視光カメラであってもよい。また、撮像部 2 1 は、ステレオカメラではなく単体のカメラでもよいし、3 つ以上のカメラであってもよい。
- [0030] 光源部 2 4 は、赤外線を照明光として被検者に照射する光源 2 5 及び光源 2 6 を備える。光源 2 5 及び光源 2 6 はそれぞれ、例えば、1 以上の赤外線 L E D (Light Emitting Diode) を有する構成である。他の例では、光源 2 5 及び光源 2 6 はそれぞれ、1 以上の白色 L E D を有する構成であってもよい。なお、被検者の存在する空間が十分に明るい場合には、撮像装置 2 0 は光源部 2 4 を備えていなくてもよい。また、撮像装置 2 0 は、表示装置 1 0

の上部に取り付けてもよいし、カメラ 22 及びカメラ 23 を分割して表示装置 10 の左右にそれぞれ取り付けてもよい。

[0031] PC 30 は、プロセッサ 31 と、記憶部 32 と、入力部 33 と、音声出力部 34 と、表示部 35 と、インターフェース部 36 と、検出部 37 と、作成部 38 と、評価部 39 と、を備える。図 1A に示す機能ブロックのうち、プロセッサ 31、記憶部 32、入力部 33、音声出力部 34、表示部 35 及びインターフェース部 36 は、市販されているコンピュータの一般的なハードウェア及びソフトウェアにより構成される。他の機能ブロック、つまり検出部 37、作成部 38 及び評価部 39 は、主に実施の形態におけるストループ検査プログラムをプロセッサ 31 が実行することによって実現される構成要素を示している。

[0032] プロセッサ 31 は、記憶部 32 に記憶されたプログラムを実行するいわゆる CPU (Central Processing Unit) である。

[0033] 記憶部 32 は、プロセッサ 31 によって実行されるプログラムと、プロセッサ 31 により処理されるデータとを記憶する。さらに、記憶部 32 は、データベース 315 を構成する。記憶部 32 に記憶されるプログラム 310 には、各種ファームウェア、OS (Operating System)、ドライバソフトウェア等のソフトウェアの他に、実施の形態におけるストループ検査プログラム 311 及びストループ検査画像生成プログラム 312 を含む。また、記憶部 32 に記憶されるデータには、検査画像データ 300、視点データ 313、分布マップデータ 314 等が含まれる。

[0034] なお、記憶部 32 は、DRAM (Dynamic Random Access Memory) 等で構成されるメインメモリ又は一次メモリと、HDD (Hard Disc Drive) 装置若しくは SSD (Solid State Drive) 装置で構成される補助メモリ又は二次メモリと、キャッシュメモリとを含む。つまり、ここでは、記憶部 32 は、プログラム及びデータを記憶する機能を有する構成要素の総称である。

[0035] ここで、記憶部 32 の記憶内容の一例について図 3 を用いて詳細に説明する。図 3 は、実施の形態における記憶部 32 の記憶内容の一例を示す図であ

る。同図において記憶部32は、検査画像データ300と、プログラム310と、視点データ313と、分布マップデータ314とを記憶する。プログラム310は、ストループ検査プログラム311と、ストループ検査画像生成プログラム312とを含む。さらに、記憶部32は、データベース315を含む。

[0036] 検査画像データ300は、ストループ検査用に作成された静止画像又は動画像である。また、検査画像データ300は、第1画像データ301、第2画像データ302、第3画像データ303、及び第4画像データ304を含む複数の画像データの集まりである。複数の画像データのそれぞれは、ストループ検査を実施するために作成された画像である。第1画像データ301は、主としてストループ課題に関する画像データであり、第2画像データ302は、主としてストループ統制課題に関する画像データであり、第3画像データ303は、主として逆ストループ課題に関する画像データであり、第4画像データは、主として逆ストループ統制課題に関する画像データである。

[0037] ストループ検査プログラム311は、コンピュータつまりPC30が実行するプログラムであって、ストループ検査用の検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報を取得し、取得した視線位置情報に基づいて被検者の評価を示す評価情報を生成し、生成した評価情報を出力することをコンピュータに実行させる。実施の形態では、ストループ検査プログラム311は、ストループ検査用の検査画像を表示面11に表示し、撮像部21によって被検者の目を撮像し、撮像部21により撮像された画像に基づいて表示面11における被検者の視点を時系列的に検出し、検出された被検者の視点の分布を示す分布マップを作成し、作成した分布マップに基づいて被検者の評価を示す評価情報を生成し、生成した評価情報を表示部35に表示することをコンピュータに実行させる。

[0038] このうち、PC30が撮像部21により撮像された画像に基づいて表示面11における被検者の視点を時系列的に検出することは、検出部37の機能

である。また、PC30が検出された被検者の視点の分布を示す分布マップを作成することは、作成部38の機能である。また、PC30が作成された分布マップに基づいて被検者の評価を示す評価情報を生成することは、評価部39の機能である。また、PC30が生成された評価情報を表示部35に表示することは、表示部35の機能である。

- [0039] ストループ検査画像生成プログラム312は、コンピュータつまりPC30が実行するプログラムであって、ストループ検査用の検査画像を生成することをコンピュータに実行させる。ストループ検査画像生成プログラム312については、後述する[8. ストループ検査画像生成方法]にて詳細に説明する。
- [0040] 視点データ313は、検出部37の説明にて後述するように、検出部37により検出された視点の位置と時刻とを示す時系列的なデータであり、時刻を含む座標データ(x、y、t)の集合である。
- [0041] 分布マップデータ314は、作成部38の説明にて後述するように、作成部38によって作成され、視点データに従って時系列的な視点を二次元平面に順次リアルタイムにプロットしたものであり、被検者の視点の二次元的な分布を示す。
- [0042] データベース315は、各種データ等を蓄積する。なお、データベース315は、記憶部32の一部でなくてもよく、記憶部32の外部に備えてもよい。また、データベース315は、インターネット等のネットワークを介して接続されていてもよい。
- [0043] なお、記憶部32は、図3に示したプログラム及びデータ以外に、被検者の診断結果を示す診断データ等も記憶してもよい。
- [0044] 入力部33は、例えばキーボード、マウス、トラックパッド等を含み、操作者の操作を受け付ける。
- [0045] 音声出力部34は、例えばスピーカであり、音声を出力する。
- [0046] 表示部35は、例えば液晶ディスプレイであり、ユーザ（ここでは検査者）のモニター用に分布マップが重畳された検査画像等を表示する。また、表

示部 35 は、評価部 39 が生成した評価情報を出力する出力部に相当する。

[0047] インターフェース部 36 は、例えばケーブルを介して表示装置 10 及び撮像装置 20 と接続して有線通信する機能を有する。インターフェース部 36 は、例えば、HDMI（登録商標）（High-Definition Multimedia Interface）ポート及びUSB（Universal Serial Bus）ポートを有する。この場合、インターフェース部 36 は、HDMI（登録商標）ケーブルを介して表示装置 10 と接続し、USBケーブルを介して撮像部 21 及び光源部 24 と接続する。なお、インターフェース部 36 は、例えば表示装置 10 及び撮像装置 20 との間で無線通信する機能を有していてもよい。この場合、上記ケーブルは不要である。

[0048] 検出部 37 は、撮像部 21 により撮像された画像に基づいて、表示面 11 における被検者の視点を時系列的に検出する。例えば、検出部 37 は、撮像部 21 により撮像された画像から被検者の視線を検出し、視線が表示面 11 に交差する点の座標を表示面 11 における被検者の視点の位置として検出する。視点の位置の検出は、周期的に行われる。周期は、一例として数 10 ms から数 100 ms の間で定めればよく、例えば 100 ms でよい。検出部 37 は、例えば、時刻を含む座標データ（ x 、 y 、 t ）の集合を、被検者の時系列的な視点の位置を表す視点データとしてリアルタイムに生成する。ここで、 x 、 y は平面（例えば、表示面 11 または診断用映像）の座標、 t は時刻である。

[0049] 作成部 38 は、検出部 37 によって検出された被検者の視点の分布を示す分布マップを作成する。つまり、作成部 38 は、検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報を取得する「取得部」とも言える。分布マップは、例えば、上記座標データ（ x 、 y 、 t ）に対応するマーク（例えば色付きドット）を二次元平面上にプロットした図であり、PC 30 の表示部 35 に表示される検査画像にリアルタイムに重畳される。上記のマークは、例えば、最新の視点ほど明るく表示してもよい。

[0050] 評価部 39 は、作成部 38 によって作成された被検者の分布マップに基づ

いて、被検者の評価を示す評価情報を生成する。言い換えれば、評価部 39 は、取得部によって取得された被検者の視線位置情報に基づいて、被検者の評価を示す評価情報を生成する。評価情報（言い換えれば、評価）には、例えば被検者が検査画像における正解選択肢に注視した度合いを示す情報（ここでは、正解選択肢の注視率）と、被検者が検査画像におけるおとり選択肢に注視した度合いを示す情報（ここでは、おとり選択肢の注視率）と、被検者が検査画像における問題領域に注視した度合いを示す情報（ここでは、問題領域の注視率）と、が含まれる。また、実施の形態では、評価情報には、被検者の分布マップ自体が含まれる。

[0051] なお、図 1 A 及び図 2 A に示す PC 30 は、ラップトップ型のコンピュータ、タブレット型のコンピュータ、又はデスクトップ型のコンピュータのいずれであってもよい。

[0052] 次に、ストループ検査システム 1 の他の構成例について説明する。

[0053] 図 1 B は、実施の形態におけるストループ検査システム 1 の他の構成例を示すブロック図である。図 1 B に示すストループ検査システム 1 は、図 1 A に示すストループ検査システム 1 と比べて、表示装置 10、撮像装置 20、検出部 37 及び作成部 38 を備えていない点と、取得部 40 を更に備える点とが異なっている。以下、同じ点については重複説明を避け、異なる点を中心に説明する。

[0054] 図 1 A 中の表示装置 10、撮像装置 20、検出部 37 及び作成部 38 は、検査画像に対する被検者の視点の分布を示す分布マップデータを作成するためのアイトラッキング用の構成に対応する。図 1 B の構成例では、図 1 A から分布マップデータを作成するための構成を切り離して、被検者の視線位置情報（ここでは、分布マップデータ）に基づいて被検者の評価を示す評価情報を生成するための中心的な構成を示している。

[0055] 取得部 40 は、外部の装置が作成した分布マップデータを取得し、記憶部 32 に格納する。当該分布マップデータは、評価部 39 で用いられる。なお、取得部 40 は、外部の装置から、少なくとも分布マップデータを取得可能

であればよい。

[0056] また、外部の装置は、アイトラッキングにより被検者の時系列的な視点の分布を示す分布マップを作成する機能を有していればよく、アイトラッキングの手法及び分布マップを作成する構成は問わない。また、外部の装置は、有線通信によりストループ検査システム 1 と通信可能に接続されていてもよいし、無線通信によりストループ検査システム 1 と通信可能に接続されていてもよい。

[0057] なお、ストループ検査システム 1 は、図 2 A の外観例のような大型の表示装置 10 を有する装置でなくともよく、スマート装置として構成することができる。

[0058] 図 2 B は、ストループ検査システム 1 の他の外観例を示す図である。同図のストループ検査システム 1 は、タブレット型のスマート装置であって、表示装置 10 及び撮像部 21 など図 1 A と機能的に同じ構成要素を備える。

[0059] 図 2 B の表示装置 10 は、図 2 A の表示装置 10 及び P C 30 の表示部 35 を兼用する。表示面 11 の表面にはタッチパネルが形成されている。

[0060] 撮像部 21 は、スマート装置の前面カメラである。撮像部 21 は、例えば、顔認証技術で目の位置や動きを検出することでアイトラッキングに使用される。この場合、光源部 24 は、備えなくともよい。被検者に対する映像表示は、表示装置 10 になされる。また、検査者のタッチパネル操作に従って、ストループ検査プログラム又はストループ検査画像生成プログラムがタブレット装置内部のプロセッサにより実行される。例えば、スマート装置は、被検者と検査者が交互に使用することで、又は検査者が被検者に表示装置 10 を見せることで、ストループ検査を実施する。

[0061] このようなスマート装置としてのストループ検査システム 1 は、タブレット型端末、スマートフォン、又はラップトップ型のパーソナルコンピュータ等で構成してもよい。また、ストループ検査プログラム及びストループ検査画像生成プログラムは、これらの装置のアプリとして作成される。なお、図 2 B のストループ検査システム 1 は、図 1 B と機能的に同じ構成要素を備え

る構成としてもよい。

[0062] [3. 検査画像]

次に、実施の形態におけるストループ検査システム1で用いられる検査画像について説明する。実施の形態におけるストループ検査は、検査画像は、矩形状である。実施の形態におけるストループ検査では、第1画像p1(図4の(a)参照)を被検者に提示して回答を得る検査と、第2画像p2(図5の(a)参照)を被検者に提示して回答を得る検査と、第3画像p3(図6の(a)参照)を被検者に提示して回答を得る検査と、第4画像p4(図7の(a)参照)を被検者に提示して回答を得る検査と、を実施する。

[0063] 図4～図7では、赤色を実線のハッチングで表し、青色を破線のハッチングで表し、緑色をドットハッチングで表し、黄色を菱形状のハッチングで表している。このような色の表現は、以降に登場する図面においても同様である。

[0064] 図4は、第1画像p1の一例を示す図である。図4の(a)は、第1画像p1を示し、図4の(b)は、第1画像p1についての正解画像p10を示す。第1画像p1は、ストループ課題について被検者に提示して回答を得るための検査画像である。ストループ課題は、ストループ効果が被検者に及ぼす影響を確認するための課題であって、特に被検者が文字からの干渉を強く受けてしまう程度を確認するための課題である。第1画像p1は、問題領域p11と、回答領域p12と、を含む。

[0065] 問題領域p11は、被検者に対する問題が表示される領域であって、第1画像p1(つまり、検査画像)の中央に位置する。図4の(a)に示す例では、問題領域p11には、色の名称を示す文字列(ここでは、「きいろ」と、文字列に用いられているインクの色(ここでは、青色)を質問する問題文(ここでは、「この文字のインクの色を見つめてください」と、が表示される。そして、色の名称を示す文字列は、正解のインクの色とは異なるインクの色を意味している。

[0066] 回答領域p12は、被検者が質問に回答するために選択する複数の選択肢

（ここでは、4つの選択肢 p 1 2 1～p 1 2 4）が表示される領域であって、第1画像 p 1（つまり、検査画像）の複数の角（ここでは、四隅）にそれぞれ位置する。複数の選択肢は、被検者に対する問題の正解を示す正解選択肢と、被検者に対する問題の不正解を示す1以上の不正解選択肢と、を含む。そして、1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれている。おとり選択肢は、言い換えれば、1以上の不正解選択肢のうち、正解選択肢に対して最も強く干渉する選択肢である。

[0067] このように、問題領域を検査画像の中央に、複数の選択肢を検査画像の複数の角にそれぞれ配置することで、被検者が問題領域を注視した後に各選択肢へと視線が向かう際に、被検者の視線の軌跡を散らしやすく、被検者の各選択肢への視線の軌跡がオーバーラップしにくくなる、という利点がある。この点は、視線情報から各選択肢の注視率を算出する実施の形態のストループ検査方法における被検者の評価の精度を上昇させる意味において重要である。

[0068] 図4の（a）に示す例では、正解選択肢は、正解のインクの色を示す文字列（ここでは、「あお」）である選択肢 p 1 2 1であって、第1画像 p 1の左上隅に位置する。また、図4の（a）に示す例では、1以上の不正解選択肢は、それぞれ不正解のインクの色を示す文字列（ここでは、「あか」、「みどり」、「きいろ」）である3つの選択肢 p 1 2 2～p 1 2 4であって、第1画像 p 1の左上隅を除いた3つの隅にそれぞれ位置する。そして、図4の（a）に示す例では、おとり選択肢は、問題領域 p 1 1における色の名称を示す文字列（ここでは、「きいろ」）である選択肢 p 1 2 4であって、第1画像 p 1の右下隅に位置する。つまり、正解選択肢とおとり選択肢とは、問題領域 p 1 1を挟んで対角線上に位置する。

[0069] このように正解選択肢とおとり選択肢とを配置することで、正解選択肢とおとり選択肢とを明確に区分けすることができ、被検者の視線にぶれが生じた場合でも、被検者の視線が正解選択肢へ向けられているのか、おとり選択

肢へ向けられているのかを区別して検出しやすくなる、という利点がある。

[0070] 第1画像p1についての正解画像p10は、ストループ課題に対する正解を被検者に提示する画像であって、図4の(b)に示すように、第1画像p1と同様の問題領域p11と、正解選択肢（ここでは、選択肢p121）と、を含む。正解画像p10においては、正解選択肢は、例えば比較的太い線で囲われる等することで強調して表示されてもよい。

[0071] 図5は、第2画像p2の一例を示す図である。図5の(a)は、第2画像p2を示し、図5の(b)は、第2画像p2についての正解画像p20を示す。第2画像p2は、ストループ統制課題について被検者に提示して回答を得るための検査画像である。ストループ統制課題は、ストループ課題を被検者に対して提示するに先立って、ストループ課題における質問に被検者が回答可能な機能を有しているか否かを確認するための課題である。ここでは、ストループ統制課題は、被検者がインクの色を認識することができるか否かを確認するための課題である。第2画像p2は、問題領域p21と、回答領域p22と、を含む。

[0072] 問題領域p21は、被検者に対する問題が表示される領域であって、第2画像p2（つまり、検査画像）の中央に位置する。図5の(a)に示す例では、問題領域p21には、正解となるインクの色（ここでは、青色）で塗りつぶされた矩形状の領域と、矩形状の領域に用いられているインクの色（ここでは、青色）を質問する問題文（ここでは、「このインクの色を見つめてください」と、が表示される。

[0073] 回答領域p22は、被検者が質問に回答するために選択する複数の選択肢（ここでは、4つの選択肢p221～p224）が表示される領域であって、第2画像p2（つまり、検査画像）の複数の角（ここでは、四隅）にそれぞれ位置する。複数の選択肢は、被検者に対する問題の正解を示す正解選択肢と、被検者に対する問題の不正解を示す1以上の不正解選択肢と、を含む。なお、ストループ統制課題においては、1以上の不正解選択肢には、おとり選択肢が含まれていない。

- [0074] 図5の(a)に示す例では、正解選択肢は、正解のインクの色を示す文字列(ここでは、「あお」)である選択肢p223であって、第2画像p2の右上隅に位置する。また、図5の(a)に示す例では、1以上の不正解選択肢は、それぞれ不正解のインクの色を示す文字列(ここでは、「みどり」、「あか」、「きいろ」)である3つの選択肢p221、p222、p224であって、第2画像p2の右上隅を除いた3つの隅にそれぞれ位置する。
- [0075] 第2画像p2についての正解画像p20は、ストループ統制課題に対する正解を被検者に提示する画像であって、図5の(b)に示すように、第2画像p2と同様の問題領域p21と、正解選択肢(ここでは、選択肢p223)と、を含む。正解画像p20においては、正解選択肢は、例えば比較的大い線で囲われる等することで強調して表示されてもよい。
- [0076] 図6は、第3画像p3の一例を示す図である。図6の(a)は、第3画像p3を示し、図6の(b)は、第3画像p3についての正解画像を示す。第3画像p3は、逆ストループ課題について被検者に提示して回答を得るための検査画像である。逆ストループ課題は、ストループ効果が被検者に及ぼす影響を確認するための課題であって、特に被検者が色からの干渉を強く受けてしまう程度を確認するための課題である。第3画像p3は、問題領域p31と、回答領域p32と、を含む。
- [0077] 問題領域p31は、被検者に対する問題が表示される領域であって、第3画像p3(つまり、検査画像)の中央に位置する。図6の(a)に示す例では、問題領域p31には、色の名称を示す文字列(ここでは、「あか」)と、文字列の意味(ここでは、赤色)を質問する問題文(ここでは、「この言葉が表す色を見つけてください」)と、が表示される。そして、色の名称を示す文字列は、正解のインクの色とは異なるインクの色(ここでは、青色)で表されている。
- [0078] 回答領域p32は、被検者が質問に回答するために選択する複数の選択肢(ここでは、4つの選択肢p321～p324)が表示される領域であって、第3画像p3(つまり、検査画像)の複数の角(ここでは、四隅)にそれ

ぞれ位置する。複数の選択肢は、被検者に対する問題の正解を示す正解選択肢と、被検者に対する問題の不正解を示す1以上の不正解選択肢と、を含む。そして、1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれている。

[0079] 図6の(a)に示す例では、正解選択肢は、正解のインクの色(ここでは、赤色)で塗りつぶされた矩形状の領域である選択肢p322であって、第3画像p3の左下隅に位置する。また、図6の(a)に示す例では、1以上の不正解選択肢は、それぞれ不正解のインクの色(ここでは、青色、黄色、緑色)で塗りつぶされた矩形状の領域である3つの選択肢p321、p323、p324であって、第3画像p3の左下隅を除いた3つの隅にそれぞれ位置する。そして、図6の(a)に示す例では、おとり選択肢は、問題領域p31における色の名称を示す文字列に用いられている色(ここでは、青色)で塗りつぶされた矩形状の領域である選択肢p321であって、第3画像p3の左上隅に位置する。なお、図6の(a)に示す例では、正解選択肢とおとり選択肢とは、問題領域p31を挟んで対角線上に位置していないが、問題領域p31を挟んで対角線上に位置していてもよい。

[0080] 第3画像p3についての正解画像p30は、逆ストループ課題に対する正解を被検者に提示する画像であって、図6の(b)に示すように、第3画像p3と同様の問題領域p31と、正解選択肢(ここでは、選択肢p322)と、を含む。正解画像p30においては、正解選択肢は、例えば比較的太い線で囲われる等することで強調して表示されてもよい。

[0081] 図7は、第4画像p4の一例を示す図である。図7の(a)は、第4画像p4を示し、図7の(b)は、第4画像p4についての正解画像p40を示す。第4画像p4は、逆ストループ統制課題について被検者に提示して回答を得るための検査画像である。逆ストループ統制課題は、逆ストループ課題を被検者に対して提示するに先立って、逆ストループ課題における質問に被検者が回答可能な機能を有しているか否かを確認するための課題である。ここでは、逆ストループ統制課題は、被検者が文字列の表す意味を認識するこ

とができるか否かを確認するための課題である。第4画像p4は、問題領域p41と、回答領域p42と、を含む。

[0082] 問題領域p41は、被検者に対する問題が表示される領域であって、第4画像p4（つまり、検査画像）の中央に位置する。図7の（a）に示す例では、問題領域p41には、色の名称を示す文字列（ここでは、「あか」と、文字列の意味（ここでは、赤色）を質問する問題文（ここでは、「この言葉が表す色を見つけてください」と、が表示される。そして、色の名称を示す文字列のインクの色は、被検者が選択し得るインクの色とは異なるインクの色（ここでは、黒色）である。

[0083] 回答領域p42は、被検者が質問に回答するために選択する複数の選択肢（ここでは、4つの選択肢p421～p424）が表示される領域であって、第4画像p4（つまり、検査画像）の複数の角（ここでは、四隅）にそれぞれ位置する。複数の選択肢は、被検者に対する問題の正解を示す正解選択肢と、被検者に対する問題の不正解を示す1以上の不正解選択肢と、を含む。なお、逆ストループ統制課題においては、1以上の不正解選択肢には、おとり選択肢が含まれていない。

[0084] 図7の（a）に示す例では、正解選択肢は、正解のインクの色（ここでは、赤色）で塗りつぶされた矩形形状の領域である選択肢p423であって、第4画像p4の右上隅に位置する。また、図7の（a）に示す例では、1以上の不正解選択肢は、それぞれ不正解のインクの色（ここでは、緑色、青色、黄色）で塗りつぶされた矩形形状の領域である3つの選択肢p421、p422、p424であって、第4画像p4の右上隅を除いた3つの隅にそれぞれ位置する。

[0085] 第4画像p4についての正解画像p40は、逆ストループ統制課題に対する正解を被検者に提示する画像であって、図7の（b）に示すように、第4画像p4と同様の問題領域p41と、正解選択肢（ここでは、選択肢p423）と、を含む。正解画像p40においては、正解選択肢は、例えば比較的大きい線で囲われる等することで強調して表示されてもよい。

[0086] [4. 動作]

次に、実施の形態におけるストループ検査システム1の動作例、つまり実施の形態におけるストループ検査方法の一例について図8を用いて説明する。図8は、実施の形態におけるストループ検査システム1の動作例を示すフローチャートである。図8に示すストループ検査の処理は、主にPC30がストループ検査プログラム311を実行することにより実現する処理である。なお、図8に示すストループ検査の処理を実行する前に、視点検出のキャリブレーション処理を実行してもよい。

[0087] まず、PC30は、ストループ検査用の検査画像を表示装置10に表示する処理を実行する(S101)。次に、PC30は、表示装置10に表示された検査画像についての被検者の視線位置情報を取得する(S102)。ステップS102においては、例えば図1Aに示すPC30は、検出部37により検査画像における被検者の視点の位置を検出し、作成部38により検査画像についての被検者の分布マップを作成することにより、被検者の視線位置情報を取得する。また、ステップS102においては、例えば図1Bに示すPC30は、取得部40により外部の装置から被検者の視線位置情報を取得する。

[0088] そして、PC30は、取得した視線位置情報（言い換えれば、作成した分布マップ）に基づいて、被検者の評価情報を生成する(S103)。ステップS103では、PC30は、検査画像における問題領域及び回答領域を関心領域（Region of interest : ROI）として設定し、関心領域における注視率を算出することで、評価情報を生成する。ここで、注視率は、検査画像を表示している時間内において、関心領域における被検者の視点の数の、被検者の視点の総数に対する割合を百分率で表したパラメータである。ここでは、PC30は、問題領域の注視率と、正解選択肢の注視率と、おとり選択肢の注視率を算出する。

[0089] その後、PC30は、全ての検査画像を表示装置10に表示するまで(S104 : No)、上記のステップS101～ステップS103を繰り返し実

行する。つまり、P C 3 0 は、複数の検査画像が存在する場合、所定の時間ごとに検査画像を表示装置 1 0 に順に表示し、検査画像を表示装置 1 0 に表示するごとに上記のステップ S 1 0 1 ～ステップ S 1 0 3 を実行する。そして、P C 3 0 は、全ての検査画像を表示装置 1 0 に表示すると（S 1 0 4 : Y e s）、生成した評価情報を表示部 3 5 に表示することで、評価情報出力する（S 1 0 5）。なお、ステップ S 1 0 5 は、ステップ S 1 0 3 にて評価情報を生成するごとに実行してもよい。

[0090] [5. ストループ検査の具体例]

ここで、実施の形態におけるストループ検査の具体例について図 9 ～図 1 1 を用いて説明する。図 9 は、実施の形態におけるストループ検査で表示装置 1 0 に表示される画像のタイムラインの一例を示す図である。図 1 0 は、検査画像及び正解画像の表示例を示す図である。図 1 1 は、切替画像の表示例を示す図である。

[0091] 図 9 に示すように、P C 3 0 は、まずストループ検査の開始を被検者に通知するための開始画像 p 5 1、p 5 2 を表示装置 1 0 に順に表示する。開始画像 p 5 1 は、その中央にストループ検査の開始を被検者に通知するための文字列（ここでは、「これから検査を始めます」）を含む。また、開始画像 p 5 2 は、その中央にストループ検査における回答の仕方を説明するための文字列（ここでは、「正解をみつけてしっかり見つめてください」）を含む。開始画像 p 5 1 の表示時間は、例えば 2. 5 秒程度であり、開始画像 p 5 2 の表示時間は、例えば 2. 5 秒程度である。

[0092] 次に、P C 3 0 は、逆ストループ統制課題についての検査画像（第 4 画像 p 4）を表示装置 1 0 に表示する。ここでは、P C 3 0 は、第 4 画像 p 4 及び正解画像 p 4 0 を 1 つの問題セットとして、複数の問題セット（例えば、4 つの問題セット）を表示装置 1 0 に順に表示する。1 つの問題セットの表示時間は、例えば 8 秒又は 1 0 秒程度である。ここで、1 つの問題セットを表示装置 1 0 に表示する際には、P C 3 0 は、図 1 0 に示すように、フェードインの演出を示すフェードイン画像 p 8、検査画像（ここでは、第 2 画像

p 2)、正解画像(ここでは、正解画像 p 2 0)、及びフェードアウトの演出を示すフェードアウト画像 p 9を順に表示装置 1 0に表示する。フェードイン画像 p 8の表示時間は、例えば 0. 5 秒程度であり、検査画像の表示時間は、例えば 5 秒又は 7 秒程度であり、正解画像の表示時間は、例えば 2 秒程度であり、フェードアウト画像 p 9の表示時間は、例えば 0. 5 秒程度である。なお、P C 3 0は、1 つの問題セットを表示装置 1 0に表示する際には、フェードイン画像 p 8及びフェードアウト画像 p 9を表示装置 1 0に表示しなくてもよい。

[0093] 次に、P C 3 0は、ストループ検査の課題が切り替わることを被検者に通知するための切替画像 p 6を表示装置 1 0に表示する。切替画像 p 6は、その中央にストループ検査の課題が切り替わることを被検者に通知するための文字列(ここでは、「問題の種類が変わります」)を含む。ここで、切替画像 p 6を表示する際には、P C 3 0は、図 1 1に示すように、フェードインの演出を示すフェードイン画像 p 6 1、切替画像 p 6、及びフェードアウトの演出を示すフェードアウト画像 p 6 2を順に表示装置 1 0に表示する。フェードイン画像 p 6 1の表示時間は、例えば 0. 5 秒程度であり、切替画像 p 6の表示時間は、例えば 2 秒程度であり、フェードアウト画像 p 6 2の表示時間は、例えば 0. 5 秒程度である。なお、P C 3 0は、切替画像 p 6を表示装置 1 0に表示する際には、フェードイン画像 p 6 1及びフェードアウト画像 p 6 2を表示装置 1 0に表示しなくてもよい。

[0094] 次に、P C 3 0は、逆ストループ課題についての検査画像(第 3 画像 p 3)を表示装置 1 0に表示する。ここでは、P C 3 0は、第 3 画像 p 3及び正解画像 p 3 0を 1 つの問題セットとして、複数の問題セット(例えば、4 つの問題セット)を表示装置 1 0に順に表示する。ここでの問題セットの表示の仕方については、逆ストループ統制課題における問題セットの表示の仕方と同様である。そして、P C 3 0は、切替画像 p 6を表示装置 1 0に表示する。ここでの切替画像 p 6の表示の仕方は、上述の切替画像 p 6の表示の仕方と同様である。

- [0095] 次に、PC30は、ストループ統制課題についての検査画像（第2画像p2）を表示装置10に表示する。ここでは、PC30は、第2画像p2及び正解画像p20を1つの問題セットとして、複数の問題セット（例えば、4つの問題セット）を表示装置10に順に表示する。ここでの問題セットの表示の仕方については、逆ストループ統制課題における問題セットの表示の仕方と同様である。そして、PC30は、切替画像p6を表示装置10に表示する。ここでの切替画像p6の表示の仕方は、上述の切替画像p6の表示の仕方と同様である。
- [0096] 次に、PC30は、ストループ課題についての検査画像（第1画像p1）を表示装置10に表示する。ここでは、PC30は、第1画像p1及び正解画像p10を1つの問題セットとして、複数の問題セット（例えば、4つの問題セット）を表示装置10に順に表示する。ここでの問題セットの表示の仕方については、逆ストループ統制課題における問題セットの表示の仕方と同様である。そして、PC30は、切替画像p6を表示装置10に表示する。ここでの切替画像p6の表示の仕方は、上述の切替画像p6の表示の仕方と同様である。
- [0097] 最後に、PC30は、ストループ検査の終了を被検者に通知するための終了画像p7を表示装置10に表示する。終了画像p7は、その中央にストループ検査の終了を被検者に通知するための文字列（ここでは、「これで検査は終わりです。お疲れ様でした」）を含む。終了画像p7の表示時間は、例えば2秒程度である。
- [0098] ところで、図9に示す例では、PC30は、逆ストループ統制課題についての検査画像（第4画像p4）、逆ストループ課題についての検査画像（第3画像p3）、ストループ統制課題についての検査画像（第2画像p2）、及びストループ課題についての検査画像（第1画像p1）の順に各検査画像を表示装置10に表示しているが、この順に限られない。例えば、PC30は、ストループ統制課題についての検査画像（第2画像p2）、ストループ課題についての検査画像（第1画像p1）、逆ストループ統制課題について

の検査画像（第4画像p4）、及び逆ストループ課題についての検査画像（第3画像p3）の順に各検査画像を表示装置10に表示してもよい。

[0099] また、図9に示す例において、PC30は、ストループ統制課題についての検査画像（第2画像p2）、及び逆ストループ統制課題についての検査画像（第4画像p4）の表示を省略してもよい。

[0100] また、図9に示す例において、PC30は、1つの問題セットを表示装置10に表示する際に、正解画像の表示を省略してもよい。

[0101] [6. 実証データ]

以下、実施の形態におけるストループ検査システム1、つまり実施の形態におけるストループ検査方法の実証データについて図12及び図13を用いて説明する。図12は、注意力を含む認知機能に障害のない被検者（つまり、健常者）の評価情報の一例を示す図である。図13は、注意力を含む認知機能に障害のある被検者（つまり、認知機能障害者）の評価情報の一例を示す図である。

[0102] 図12の（a）及び図13の（a）は、いずれもストループ統制課題についての検査結果（評価情報）が表示部35に表示されていることを表している。具体的には、図12の（a）及び図13の（a）では、第2画像p2が表示部35に表示されている。また、第2画像p2には、被検者の分布マップが重畳して表示されている。なお、図12の（a）及び図13の（a）では図示していないが、被検者の正解選択肢の注視率が第2画像p2に重畳して表示されている。

[0103] 図12の（b）及び図13の（b）は、いずれもストループ課題についての検査結果（評価情報）が表示部35に表示されていることを表している。具体的には、図12の（b）及び図13の（b）では、第1画像p1が表示部35に表示されている。また、第1画像p1には、被検者の分布マップが重畳して表示されている。なお、図12の（b）及び図13の（b）では図示していないが、被検者の正解選択肢の注視率、及び被検者のおとり選択肢の注視率が第1画像p1に重畳して表示されていてもよい。

- [0104] 図12及び図13では、検査画像（ここでは、第1画像p1又は第2画像p2）に重畳して表示される被検者の分布マップにおいては、ヒートマップ情報がドットの濃淡で表されている。すなわち、ドットの濃度が濃ければ濃い程、視点が集中していることを表している。
- [0105] 図12の（a）及び図13の（a）に示すように、健常者及び認知機能障害者は、いずれも視点が正解選択肢（ここでは、選択肢p221）に集中しており、ストループ統制課題についての正解を選択している。また、正解選択肢の注視率についても、健常者が91.3%、認知機能障害者が90.9%であり、いずれも特に迷うことなくストループ統制課題についての正解に至っている。ここで、被検者（ここでは、健常者及び認知機能障害者）が迷うことなく課題の正解に至っていることが高い注視率として定量的に表現されていることが、ストループ検査における被検者の評価にとって重要である。したがって、図12の（a）及び図13の（a）に示す評価情報を参照することにより、健常者及び認知機能障害者のいずれもがインクの色を正しく認識することができていることが分かる。
- [0106] 図12の（b）に示すように、健常者は、視点が正解選択肢（ここでは、選択肢p123）に集中しており、ストループ課題についての正解を選択している。また、健常者は、おとり選択肢（ここでは、選択肢p122）に全く注視していない。注視率に着目すると、健常者の正解選択肢の注視率は95.2%、おとり選択肢の注視率は0%であり、迷うことなくストループ課題についての正解に至っている。したがって、図12の（b）に示す評価情報を参照することにより、健常者がストループ効果の影響、すなわち文字からの干渉を殆ど受けていないことが分かる。ここで、被検者（ここでは、健常者）が文字からの干渉を殆ど受けていないことが、おとり選択肢の注視率が低いこととして定量的に表現されていることが、ストループ検査における被検者の評価にとって重要である。
- [0107] 一方、図13の（b）に示すように、認知機能障害者は、正解選択肢に殆ど注視しておらず、ストループ課題についての正解を選択していない。また

、認知機能障害者の視点は、おとり選択肢に集中している。注視率に着目すると、認知機能障害者の正解選択肢の注視率は0.8%、おとり選択肢の注視率は91.8%である。したがって、図13の(b)に示す評価情報を参照することにより、認知機能障害者がストループ効果の影響、すなわち文字からの干渉を強く受けていることが分かる。ここで、被検者（ここでは、認知機能障害者）が文字からの干渉を強く受けていることが、おとり選択肢の注視率が高いこととして定量的に表現されていることが、ストループ検査における被検者の評価にとって重要である。

[0108] また、図12の(b)及び図13の(b)に示すように、問題領域（ここでは、問題領域p11）に着目すると、健常者は質問の文字列（ここでは、下線が引かれた「インクの色」の文字列）に注視しているのに対して、認知機能障害者は（ここでは、比較的大きいフォントで表された「みどり」の文字列）に注視している。このことから、認知機能障害者がストループ効果の影響、すなわち文字からの干渉を強く受けていることが分かる。

[0109] 上述のように、評価情報を用いることで、被検者の注意力及び判断力を定量的に評価することが可能である。具体的には、評価情報では、1問の問題の中で正解の度合い及びストループ効果の影響度合いが連続変数として定量的に表現されている。例えば、従来のストループ検査では、1問の問題で得られる評価は、正解であれば1点、不正解であれば0点という離散的な2値のみであるため、正解の度合い及びストループ効果の影響度合いを評価するためには、多数の問題を被検者に課す必要がある。これに対して、上記の評価情報では、正解の度合い及びストループ効果の影響度合いを連続変数として定量的に表現できるため、従来のストループ検査と比較して被検者に課す問題数を少なくすることが可能であり、ストループ検査に要する時間を短くすることが可能である。また、上記の評価情報では、1問の問題の中で、正解のみならず、干渉（不正解）の内容及びその度合いを客観的かつ定量的に評価することも可能である。

[0110] 次に、実施の形態におけるストループ検査システム1、つまり実施の形態

におけるストループ検査方法と、従来のストループ検査との比較結果について図14を用いて説明する。図14の(a)において、縦軸は実施の形態におけるストループ検査での被検者の正解選択肢の注視率を示しており、横軸は従来のストループ検査での被検者のスコアを表している。図14の(b)において、縦軸は実施の形態におけるストループ検査での被検者のおとり選択肢の注視率を示しており、横軸は従来のストループ検査での被検者のスコアを表している。図14の(c)において、縦軸は実施の形態におけるストループ検査での被検者の問題領域の注視率を示しており、横軸は従来のストループ検査での被検者のスコアを表している。また、図14の(a)～(c)の各々において、破線の直線は回帰直線を表しており、「R」は相関係数、「P」はP値を表している。

[0111] ここでは、被検者は計30名であって、その内訳は健常者が20名、認知機能障害者が10名である。また、実施の形態におけるストループ検査では、検査画像の表示時間が7秒、正解画像の表示時間が1秒、切替画像の表示時間が1秒である。また、実施の形態におけるストループ検査の結果は、計4問のストループ課題についての結果を示しており、従来のストループ検査の結果は、新ストループ検査Iでの計60問のストループ課題についての結果を示している。そして、従来のストループ検査での被検者のスコアは、計60問のうちの正答数を表している。

[0112] 図14の(a)に示すように、実施の形態におけるストループ検査での被検者の正解選択肢の注視率は、従来のストループ検査での被検者のスコアが高い程、高くなっており、従来のストループ検査での被検者のスコアと正の相関を有している。また、図14の(b)に示すように、実施の形態におけるストループ検査での被検者のおとり選択肢の注視率は、従来のストループ検査での被検者のスコアが高くなる程、低くなっており、負の相関を有している。また、図14の(c)に示すように、実施の形態におけるストループ検査での被検者の問題領域の注視率は、従来のストループ検査での被検者のスコアが高くなる程、低くなっており、負の相関を有している。

[0113] 上述のように、実施の形態におけるストループ検査は、被検者に提示する問題の数が少ないながらも、従来のストループ検査と同様の実効性を有している、と言える。また、実施の形態におけるストループ検査では、問題領域の注視率という従来のストループ検査では評価し得ないパラメータについても評価することができる。

[0114] [7. 利点等]

以下、実施の形態におけるストループ検査システム1、つまり実施の形態におけるストループ検査方法の利点について説明する。

[0115] まず、従来のストループ検査の問題点について、改めて説明する。従来のストループ検査における口頭又は筆記での回答では、被検者の個々のタスクに対して正解又は不正解の評価、言い換えれば、0点又は1点という定性的な離散値として表現される評価しか記録することができない。つまり、従来のストループ検査では、被検者がどのような思考プロセスで正解又は不正解に辿り着いたかという情報、又は連続値として表現される評価を記録することができない。

[0116] ここで、どのような思考プロセスで正解又は不正解に辿り着いたかという情報は、ストループ効果における情報の干渉の程度を反映する本質的な情報であるが、既存の問診法をベースとした従来のストループ検査では、このような情報を所要時間、又は正答数若しくは誤答数の割合から間接的に推し量ることしかできない。このため、従来のストループ検査では、正確な評価を得るためには被検者に対して多くの問題を課すことが必要となり、被検者及び検査者の負担が大きくなってしまう。

[0117] これに対して、実施の形態におけるストループ検査システム1、つまり実施の形態におけるストループ検査方法では、視線検出技術を用いることで、ストループ検査用の検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報を取得し、取得した視線位置情報に基づいて、被検者の評価を示す評価情報を生成している。このため、実施の形態におけるストループ検査では、検査画像を表示している間の被検者の思考プロセス（正解選択肢と不正解選択

肢でそれぞれどの程度迷っていたか)を各選択肢に対する注視の度合いとして反映させることが可能となり、ストループ効果を客観的な連続値として表現することが初めて可能になった。そして、実施の形態におけるストループ検査では、1つのタスクから正解選択肢の注視率又はおとり選択肢の注視率等の情報を同時に得られるため、比較的少ない問題の数でストループ効果による影響を定量的に評価することが可能である。したがって、実施の形態におけるストループ検査では、従来のストループ検査と比較して、被検者及び検査者の負担の軽減を図ることができる。

[0118] また、筆記による回答を行う従来のストループ検査では、1問当たりの回答時間をどのように割り当てるかは被検者に委ねられていたが、実施の形態におけるストループ検査では、所定の時間ごとに検査画像が強制的に次の検査画像へと移行する。このため、実施の形態におけるストループ検査では、所定の時間、つまり1問当たりに割り当てられた回答時間内に被検者が正解選択肢を選択できたかについても定量的に評価することができる、という利点がある。

[0119] 上述のように、実施の形態におけるストループ検査システム1、つまりストループ検査方法では、検査を簡便に行うことができ、かつ、定量的な評価を得やすくなる、という利点がある。そして、実施の形態におけるストループ検査により、ストループ効果をより簡便かつ定量的に評価することが可能になれば、認知症をはじめとした認知機能障害の簡便な検査方法として、広く臨床又はヘルスケアの領域で活用されることが期待される。

[0120] また、実施の形態では、検査画像は矩形状であって、回答領域における複数の選択肢が複数の角(つまり、四隅)にそれぞれ位置している。このため、実施の形態では、問題領域から各選択肢までの距離が等しい、言い換えれば問題領域に対する各選択肢の位置が等価であるため、被検者をより正確に評価しやすくなる、という利点がある。ここで、問題領域から選択肢までの距離は、被検者の視線が問題領域から選択肢までに到達する時間、ひいては到達後の限られた時間内での注視率に影響する。例えば、正解選択肢の注視

率には、間接的に被検者の視線が正解選択肢に到達するまでの時間が加味されており、当該時間は問題領域から正解選択肢への距離に依存する。また、注意力を含む認知機能に障害のある被検者に限らず、健常者でも視線に癖がある可能性があり、視線の水平方向での動きと垂直方向での動きに偏りがある場合も考えられる。このため、問題領域から各選択肢までの距離を等しくすることで、各選択肢での注視率を平等に評価しやすくなる、という利点がある。

[0121] また、各選択肢を上記のように配置することで、アイトラッキングによる被検者の視線を検出する精度が比較的低い場合においても、問題領域と各選択肢との間の距離を可能な限り長くすることで、被検者の視線による回答を誤って評価しにくくなる、という利点もある。

[0122] また、実施の形態では、正解選択肢とおとり選択肢とが、問題領域を挟んで対角線上に位置している。このため、実施の形態では、被検者が正解選択肢及びおとり選択肢のいずれか一方に視線を向ける過程で、無意識に（偶然に）他方の選択肢を見る可能性を低減することができる、という利点がある。例えば、被検者がおとり選択肢に視線を向ける場合は、被検者が正解と思い込んで意図的に視線を向けているため、無意識に正解選択肢に視線を向ける可能性を低減することで、被検者がおとり選択肢に誘導されていることをより評価しやすくなる、という利点がある。

[0123] また、実施の形態では、評価情報は、被検者が正解選択肢に注視した度合いを示す情報（ここでは、正解選択肢の注視率）を含んでいる。このため、実施の形態では、1つの課題について同じ種類の問題を繰り返し被検者に提示した場合において、被検者の正解選択肢の注視率の改善を把握することができる、という利点がある。また、実施の形態では、被検者に提示する課題が切り替わった直後の問題における被検者の正解選択肢の注視率に着目することで、被検者に対するストループ効果の影響を精度よく評価しやすくなる、という利点もある。課題が切り替わった直後の問題において、被検者に対するストループ効果の影響、つまり文字または色からの干渉が最も強くなる

からである。

[0124] ところで、従来のストループ検査では、課題が切り替わるごとに練習問題が被検者に提示されるが、実施の形態におけるストループ検査では、練習問題が被検者に提示されない。このため、実施の形態では、練習問題が被験者に提示される場合と比較して、課題が切り替わった直後の問題に焦点を当てて被検者に対するストループ効果の影響をより精度よく評価しやすくなる、という利点もある。なお、実施の形態におけるストループ検査においても、従来のストループ検査と同様に、課題が切り替わるごとに練習問題を被検者に提示してもよい。

[0125] また、実施の形態では、評価情報は、被検者がおとり選択肢に注視した度合いを示す情報（ここでは、おとり選択肢の注視率）を含んでいる。このため、実施の形態では、被検者がおとり選択肢に誘導された度合い、言い換えればストループ効果の影響を受けた度合いを定量化することができる、という利点がある。このように、実施の形態では、評価情報に上記2つの情報が含まれているので、問題を正しく理解する注意力と、問題を理解した上で正解に注視する注意力と、を評価しやすくなる、という利点がある。

[0126] [8. ストループ検査画像生成方法]

次に、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法について説明する。ストループ検査画像生成方法は、ストループ検査用の検査画像を生成する方法である。ストループ検査画像生成方法により生成された検査画像は、検査画像データ300として記憶部32に記憶される。

[0127] 図15は、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法の一例を示すフローチャートである。図15に示すストループ検査画像の生成処理は、PC30がストループ検査画像生成プログラム312を実行することにより実現する処理である。ここでは、ストループ検査画像生成方法は、ストループ課題についての検査画像を複数セット、ストループ統制課題についての検査画像を複数セット、逆ストループ課題についての検査画像を複数セット、及び逆ストループ統制課題についての検査画像を複数セット、生成する。複数

のセットの各々には、複数の問題、言い換えれば複数の検査画像が含まれる。図15に示すストループ検査画像生成方法は、これらの課題のうちの1つの課題についての検査画像セットを生成する基本例を示す。

[0128] まず、PC30は、各問題の正解選択肢を決定する(S201)。次に、PC30は、各問題のおとり選択肢を決定する(S202)。ステップS202においては、PC30は、正解選択肢、及び次の問題の正解選択肢と異なるように、各問題のおとり選択肢を決定する。次に、PC30は、各問題について、検査画像における正解選択肢の位置を決定する(S203)。ステップS203では、PC30は、各問題の正解選択肢の位置を、上下方向において前問での正解選択肢の位置と反対側となるように決定する。次に、PC30は、各問題について、検査画像におけるおとり選択肢の位置を決定する(S204)。ステップS204では、PC30は、各問題のおとり選択肢の位置を、上下方向において正解選択肢の位置と反対側となるように決定する。そして、PC30は、各問題について、検査画像における残りの不正解選択肢の位置を決定する(S205)。これにより、1つの課題についての検査画像セットが生成される。

[0129] 以下、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法の具体例について説明する。ここでは、図16～図19に示す検査画像データを生成する例について説明する。図16は、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法により生成されたストループ課題についての検査画像データの一例を示す図である。図16において、「インク色(正解)」は正解選択肢、「文字(干渉)」はおとり選択肢を表している。図17は、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法により生成されたストループ統制課題についての検査画像データの一例を示す図である。図18は、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法により生成された逆ストループ課題についての検査画像データの一例を示す図である。図18において、「文字(正解)」は正解選択肢、「インク色(干渉)」はおとり選択肢を表している。図19は、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法により生成された逆ストルー

プ統制課題についての検査画像データの一例を示す図である。

- [0130] 各検査画像データには、2つのシリーズ（ここでは、シリーズA、シリーズB）が含まれている。また、各シリーズには、4つのセットが含まれている。そして、各セットには、4つの問題（つまり、検査画像）が含まれている。したがって、ここでは、実施の形態に係るストループ検査画像生成方法は、1つの課題について計32枚の検査画像を生成し、4つの課題で計128枚の検査画像を生成する。なお、シリーズの数、1つのシリーズに含まれるセットの数、及び1つのセットに含まれる問題（つまり、検査画像）の数は、任意であってもよい。
- [0131] 以下、ストループ課題についての検査画像セットを生成する例について説明する。まず、PC30は、ストループ課題についての第1セットの検査画像セットを生成する。PC30は、初期パラメータ、すなわち第1問の正解選択肢（ここでは、正解のインク色）を決定する。PC30は、例えば入力部33において操作者による初期パラメータの入力を受け付けることで、初期パラメータを決定する。その他、PC30は、自身で初期パラメータをランダムに決定してもよい。次に、PC30は、第2問の正解選択肢、第3問の正解選択肢、及び第4の正解選択肢を、正解選択肢の文字数が2文字又は3文字のいずれかとなるように交互に決定する。
- [0132] 次に、PC30は、各問題のおとり選択肢を決定する。ここで、PC30は、各問題のおとり選択肢のインクの色を、正解選択肢のインクの色と異なり、かつ、次の問題の正解選択肢のインクの色と異なり、かつ、基本的に正解選択肢の文字数と異なる文字数となるように決定する。なお、PC30は、3つ目の条件を満たすインクの色が存在しない場合、正解選択肢の文字数と同じ文字数のインクの色を、おとり選択肢のインクの色に決定してもよい。
- [0133] 次に、PC30は、各問題について、検査画像における各選択肢の位置を決定する。まず、PC30は、第1問の正解選択肢の位置をランダムに決定する。次に、PC30は、2問目以降の正解選択肢の位置を、上下方向にお

いて前問の正解選択肢の位置と反対側の左右いずれかで、かつ、同じセットの他の問題の正解選択肢の位置と重複しないように決定する。なお、PC30は、正解選択肢の左右方向における隣りには、正解選択肢の文字数と異なる文字数のインクの色不正解選択肢を、可能であれば前問における当該不正解選択肢と重複が生じないように配置する。

[0134] また、PC30は、各問題のおとり選択肢の位置を、上下方向において正解選択肢の位置と反対側の左右いずれかで、かつ、同じセットの他の問題のおとり選択肢の位置と重複しないように決定する。このようにして、PC30は、ストループ課題についての第1セットの検査画像セットを生成する。

[0135] 次に、PC30は、ストループ課題についての第2セットの検査画像セットを生成する。まず、PC30は、各問題の正解選択肢を決定する。PC30は、第1問の正解選択肢を、少なくとも前問及び前々問で正解選択肢として登場しておらず、かつ、前回のセットの第1問の正解選択肢と重複しないように決定する。次に、PC30は、第2問の正解選択肢を、少なくとも前問及び前々問で正解選択肢として登場しておらず、かつ、第1問の正解選択肢と重複しないように決定する。次に、PC30は、第3問の正解選択肢及び第4問の正解選択肢を、それぞれ前回のセットにおける第3問の正解選択肢及び第4問の正解選択肢の並び順と重複しないように決定する。

[0136] 次に、PC30は、各問題のおとり選択肢を決定する。ここで、PC30は、各問題のおとり選択肢のインクの色を、正解選択肢のインクの色と異なり、かつ、次の問題の正解選択肢のインクの色と異なり、かつ、基本的に正解選択肢の文字数と異なる文字数となるように決定する。なお、PC30は、3つ目の条件を満たすインクの色が存在しない場合、正解選択肢の文字数と同じ文字数のインクの色を、おとり選択肢のインクの色に決定してもよい。

[0137] 次に、PC30は、各問題について、検査画像における各選択肢の位置を決定する。ここで、PC30は、第1問の正解選択肢の位置を、前回のセット（第1セット）の第2問での正解選択肢の位置の左右方向における隣りに

決定する。次に、PC30は、第2問の正解選択肢の位置を、前回のセット（第1セット）の第2問での正解選択肢の位置の左右方向における隣りに決定する。次に、PC30は、第3問の正解選択肢の位置を、前回のセット（第1セット）の第3問での正解選択肢の位置の左右方向における隣りに決定する。そして、PC30は、第4問の正解選択肢の位置を、前回のセット（第1セット）の第4問での正解選択肢の位置の左右方向における隣りに決定する。つまり、PC30は、各問題の正解選択肢の位置を、上下方向において前問の正解選択肢の位置と反対側の位置に決定する。ここでいう「前問」は、第1問の前問の場合、前回のセットの第4問に相当する。なお、PC30は、正解選択肢の左右方向における隣りには、正解選択肢の文字数と異なる文字数のインクの色不正解選択肢を、可能であれば、更に前問における当該不正解選択肢と重複が生じないように配置する。

[0138] また、PC30は、各問題のおとり選択肢の位置を、上下方向において正解選択肢の位置と反対側の左右いずれかで、かつ、前回のセットの同じ番目の問題でのおとり選択肢の位置と重複しないように決定する。例えば、PC30は、第1問のおとり選択肢の位置を、第1セットの第1問のおとり選択肢の位置と重複しないように決定する。このようにして、PC30は、ストループ課題についての第2セットの検査画像セットを生成する。

[0139] 次に、PC30は、ストループ課題についての第3セットの検査画像セットを生成する。まず、PC30は、各問題の正解選択肢を決定する。PC30は、第1問の正解選択肢を、第1セットの第1問の正解選択肢に決定する。次に、PC30は、第2問の正解選択肢を、少なくとも前問及び前々問で正解選択肢として登場しておらず、かつ、第1セットの第2問の正解選択肢と重複しないように決定する。次に、PC30は、第3問の正解選択肢を、第2問の正解選択肢の文字数と同じ文字数の色に決定する。そして、PC30は、第4問の正解選択肢のインクの色を、同じセットにおいて未だ使用されていないインクの色に決定する。

[0140] 次に、PC30は、各問題のおとり選択肢を決定する。ここで、PC30

は、各問題のおとり選択肢のインクの色を、正解選択肢のインクの色と異なり、かつ、次の問題の正解選択肢のインクの色と異なるように決定する。また、PC30は、第1問のおとり選択肢については、正解選択肢の文字数と同じ文字数のインクの色に決定する。なお、PC30は、3つ目の条件を満たすインクの色が存在しない場合、正解選択肢の文字数と同じ文字数のインクの色を、おとり選択肢のインクの色に決定してもよい。

[0141] 次に、PC30は、各問題について、検査画像における各選択肢の位置を決定する。ここで、PC30は、第1問の正解選択肢の位置を、上下方向において第1セットの第1問の正解選択肢の位置と反対側であって、かつ、前回のセット（第2セット）の第4問の位置と重複しないように決定する。次に、PC30は、第2問の正解選択肢の位置を、上下方向において第1問の正解選択肢の位置と反対側であって、左右については同じ位置に決定する。次に、PC30は、第3問の正解選択肢の位置を、第1問の正解選択肢の位置の左右方向における隣りに決定する。言い換えれば、当該位置は、上下方向において第2問での正解選択肢の位置の反対側の位置である。そして、PC30は、第4問の正解選択肢の位置を、同じセットにおいて未だ使用していない位置に決定する。なお、PC30は、正解選択肢の左右方向における隣りには、正解選択肢の文字数と異なる文字数のインクの色不正解選択肢を、可能であれば、更に前問における当該不正解選択肢と重複が生じないように配置する。

[0142] また、PC30は、第1問のおとり選択肢の位置を、上下方向において正解選択肢の位置と反対側の左右いずれかで、かつ、第2セットの第4問のおとり選択肢の位置と重複しないように決定する。次に、PC30は、第2問のおとり選択肢の位置を、検査画像の対角線上であって、問題領域を挟んだ正解選択肢の反対側に決定する。次に、PC30は、第3問のおとり選択肢の位置を、第1問のおとり選択肢の位置の左右方向における隣りに決定する。そして、PC30は、第4問のおとり選択肢の位置を、同じセットにおいて未だ使用していない位置に決定する。このようにして、PC30は、スト

ループ課題についての第3セットの検査画像セットを生成する。

[0143] 次に、PC30は、ストループ課題についての第4セットの検査画像セットを生成する。まず、PC30は、各問題の正解選択肢を決定する。PC30は、第1問の正解選択肢を、少なくとも前問及び前々問で正解選択肢として登場しておらず、かつ、前回のセットの第1問の正解選択肢と重複しないように決定する。次に、PC30は、第2問の正解選択肢を、少なくとも前問及び前々問で正解選択肢として登場しておらず、かつ、第1問の正解選択肢と重複しないように決定する。次に、PC30は、第3問の正解選択肢及び第4問の正解選択肢を、それぞれ前回のセットにおける第3問の正解選択肢及び第4問の正解選択肢の並び順と重複しないように決定する。

[0144] 次に、PC30は、各問題のおとり選択肢を決定する。ここで、PC30は、各問題のおとり選択肢のインクの色を、正解選択肢のインクの色と異なり、かつ、次の問題の正解選択肢のインクの色と異なるように決定する。また、PC30は、第1問のおとり選択肢については、正解選択肢の文字数と同じ文字数のインクの色に決定する。なお、PC30は、3つ目の条件を満たすインクの色が存在しない場合、正解選択肢の文字数と同じ文字数のインクの色を、おとり選択肢のインクの色に決定してもよい。

[0145] 次に、PC30は、各問題について、検査画像における各選択肢の位置を決定する。ここで、PC30は、第1問の正解選択肢の位置を、前回のセット（第3セット）の第1問での正解選択肢の位置の左右方向における隣りに決定する。次に、PC30は、第2問の正解選択肢の位置を、前回のセット（第3セット）の第2問での正解選択肢の位置の左右方向における隣りに決定する。次に、PC30は、第2問での正解選択肢の位置の左右方向における隣りに決定する。そして、PC30は、第4問の正解選択肢の位置を、同じセットにおいて未だ使用していない位置に決定する。つまり、PC30は、各問題の正解選択肢の位置を、上下方向において前問の正解選択肢の位置と反対側の位置に決定する。なお、PC30は、正解選択肢の左右方向における隣りには、正解選択肢の文字数と異なる文字数のインクの色不正解選

択肢を、可能であれば、更に前問における当該不正解選択肢と重複が生じないように配置する。

[0146] また、PC30は、第1問のおとり選択肢の位置を、上下方向において正解選択肢の位置と反対側の左右いずれかで、かつ、前回のセット（第3セット）の第1問のおとり選択肢の位置と重複しないように決定する。次に、PC30は、第2問のおとり選択肢の位置を、前回のセット（第3セット）の第2問のおとり選択肢の位置と重複しないように決定する。次に、PC30は、第3問のおとり選択肢の位置を、上下方向において正解選択肢の位置と反対側の左右いずれかで、かつ、第1問でのおとり選択肢の位置と重複しないように決定する。そして、PC30は、第4問のおとり選択肢の位置を、同じセットにおいて未だ使用していない位置に決定する。このようにして、PC30は、ストループ課題についての第4セットの検査画像セットを生成する。

[0147] 次に、ストループ統制課題についての検査画像セットを生成する例について説明する。PC30は、生成したストループ課題についての検査画像セットに基づいて、各選択肢のインクの色を示す文字列を、当該インクの色で塗りつぶされた矩形状の領域に置き換える。このようにして、PC30は、ストループ統制課題についての第1セット～第4セットの検査画像セットを生成する。

[0148] 次に、逆ストループ課題についての検査画像セットを生成する例について説明する。PC30は、生成したストループ課題についての検査画像セットに基づいて、課題の「インク色（正解）」欄を「文字（正解）」に書き換え、インクの色を黒字の平仮名に変換すると共に、課題の「文字（干渉）」欄を「インク色（干渉）」に書き換え、インクの色を各色を表す漢字に変換する。そして、PC30は、各選択肢に対してインクの色を名称に合わせて背景色を与える。このようにして、PC30は、逆ストループ課題についての第1セット～第4セットの検査画像セットを生成する。なお、ストループ検査においては、選択肢中の平仮名は表示装置10に表示されな

い。

[0149] 次に、逆ストループ統制課題についての検査画像セットを生成する例について説明する。PC30は、生成した逆ストループ課題についての検査画像セットに基づいて、課題の「インク色（干渉）」を削除する。このようにして、PC30は、逆ストループ統制課題についての第1セット～第4セットの検査画像セットを生成する。

[0150] なお、PC30は、ストループ検査において任意の課題についての検査画像セットを使用する場合、他の課題と問題のパターンが重複しないように、例えば他の課題で使用したシリーズとは異なるシリーズを使用したり、他の課題で使用したセットとは異なるセットを使用したり、各問題を逆向きに並べて使用したり等する。

[0151] 以下、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法の利点について説明する。従来のストループ検査では、被検者に提示する問題が固定されており、被検者がストループ検査を繰り返し実施した場合、被検者が問題及び回答を記憶してしまい、ストループ検査の実効性が失われてしまう可能性がある、という問題がある。これに対して、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法では、ストループ検査に用いられる検査画像セットを所定のルールに従いつつランダムに生成することができる。このため、実施の形態におけるストループ検査画像生成方法を用いれば、被検者がストループ検査を繰り返し実施した場合でも、被検者が問題及び回答を記憶してしまうことがないので、ストループ検査の実効性が失われにくい、という利点がある。

[0152] （その他の実施の形態）

以上、本発明のストループ検査システム及びストループ検査方法、並びにストループ検査画像生成方法について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の主旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、実施の形態における一部の構成要素を組み合わせる構築される別の形態も、本発明の範囲内に含まれる。

- [0153] 上記実施の形態において、正解選択肢とおとり選択肢とは、対角線上に位置しなくてもよい。例えば、複数の選択肢が問題領域を挟んで十字状に位置している場合、正解選択肢及びおとり選択肢は、十字を成すいずれかの直線上に位置していてもよい。
- [0154] 上記実施の形態において、回答領域における複数の選択肢は、複数の角にそれぞれ位置していなくてもよく、問題領域の周囲に位置していればよい。例えば、検査画像が円形状である場合、複数の選択肢は、問題領域を囲む円周上において等間隔に位置していてもよい。
- [0155] また、上記実施の形態において、問題領域は、検査画像の中央に位置していなくてもよい。例えば、検査画像の上半分の領域に問題領域、下半分の領域に回答領域が位置していてもよい。
- [0156] また、上記実施の形態において、検査画像は、矩形状に限らず、例えば矩形状以外の多角形状又は円形状等であってもよい。
- [0157] 上記実施の形態において、検査画像を表示装置10に表示する間隔である所定の時間は固定されていたが、これに限られない。例えば、所定の時間は、ストループ検査の難易度、又は被検者の年齢に基づいて決定されてもよい。つまり、所定の時間は、被検者に応じて可変であってもよい。例えば、若年層が被検者である場合には所定の時間を比較的短く設定し、高齢者が被検者である場合には所定の時間を比較的長く設定してもよい。また、例えば、ストループ検査の難易度が高い場合には所定の時間を比較的短く設定し、難易度が低い場合には所定の時間を比較的長く設定してもよい。このように所定の時間を可変とすることで、被検者ごとに適したストループ検査を実施しやすくなり、ストループ検査の精度の向上が期待できる、という利点がある。
- [0158] ここで、被検者がどの難易度のストループ検査を受けるかは、例えば所定の時間が互いに異なる複数のストループ検査を受けた場合の各検査での正解選択肢の注視率及び問題領域の注視率等に基づいて、決定することが可能である。例えば、各検査での正解選択肢の注視率及び問題領域の注視率が高め

れば、次回のストロープ検査の難易度を高くしてもよい。また、例えば、各検査での正解選択肢の注視率及び問題領域の注視率が低ければ、次回のストロープ検査の難易度を低くしてもよい。

[0159] ところで、ストロープ検査の難易度は、所定の時間を変更せずとも、変更することが可能である。例えば、評価部39にて評価情報を生成する際に、分布マップにおいて評価対象とする時間を所定の時間よりも短くすることで、擬似的に所定の時間を短くした場合と同様の状態、つまりストロープ検査の難易度を高くした状態を実現することが可能である。この場合、所定の時間を短くする等して難易度を高くしたストロープ検査を被検者に対して改めて実施しなくても、難易度を高くしたストロープ検査を実施した場合と同様に被検者を評価することができる、という利点がある。

[0160] なお、検査の難易度、又は被検者の年齢に応じて所定の時間を変更する態様は、ストロープ検査に限らず、他のアイトラッキングを用いた検査にも適用可能である。すなわち、検査方法は、検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報に基づいて、被検者の認知機能の評価を示す検査方法であって、検査画像を所定の時間、被検者に提示する方法であってもよい。そして、所定の時間は、検査の難易度、又は被検者の年齢に基づいて決定されてもよい。なお、当該検査方法では、複数の検査画像を被検者に順に提示してもよいし、1枚の検査画像を被検者に提示してもよい。

[0161] 上記実施の形態におけるストロープ検査は、例えば「Position Stroop Test」についても適用可能である。この場合、検査画像の問題領域には、上段、中段、下段の各々に「上」、「中」、「下」という漢字がランダムに1文字ずつ表示され、回答領域には、「上」、「中」、「下」という正解選択肢及び不正解選択肢を表す漢字が表示されればよい。そして、評価部39は、被検者が漢字の意味に惑わされずに漢字の位置を示す選択肢に注視できるか否かを評価すればよい。

[0162] 上記実施の形態では、検査画像は、表示装置10に表示されることにより被検者に提示されているが、これに限られない。例えば、検査画像は、紙面

に表されることにより被検者に提示されてもよい。この場合も、アイトラッキングにより、紙面に表された検査画像における被検者の視線の軌跡を取得することが可能である。

[0163] 上記実施の形態において、ストループ検査画像生成方法は、少なくとも以下のような方法であればよい。すなわち、ストループ検査画像生成方法は、少なくとも複数の検査画像を所定の条件を満たすように生成する。複数の検査画像の各々は、被検者に対する問題が表示される問題領域と、問題に対して被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有する。1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれる。所定の条件は、(1)問題領域が検査画像の中央に位置すること、(2)回答領域が、問題領域の周囲に位置すること、(3)検査画像におけるおとり選択肢が、当該検査画像における正解選択肢と、次に被検者に提示される検査画像における正解選択肢と異なること、を含む。

[0164] (まとめ)

以上述べたように、第1の態様のストループ検査方法は、検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報に基づいて被検者の評価を示す(S102～S105)。検査画像は、被検者に対する問題が表示される問題領域と、問題に対して被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有する。1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれる。

[0165] これによれば、検査を簡便に行うことができ、かつ、定量的な評価を得やすくなる、という利点がある。

[0166] また、第2の態様のストループ検査方法では、第1の態様において、問題領域p11には、正解の色とは異なる色の名称を示す文字列と、文字列に用いられている色を質問する問題文と、が表示される。正解選択肢(選択肢p121)は、正解の色を示す文字列である。おとり選択肢(選択肢p124

）は、問題領域 p 1 1 における色の名称を示す文字列である。

- [0167] これによれば、ストループ課題についての検査を簡便に行うことができ、かつ、定量的な評価を得やすくなる、という利点がある。
- [0168] また、第3の態様のストループ検査方法では、第1の態様において、問題領域 p 3 1 には、正解の色とは異なる色で表された色の名称を示す文字列と、文字列の意味を質問する問題文と、が表示される。正解選択肢（選択肢 p 3 2 2）は、正解の色で塗りつぶされた領域である。おとり選択肢（選択肢 p 3 2 1）は、問題領域 p 3 1 における色の名称を示す文字列に用いられている色で塗りつぶされた領域である。
- [0169] これによれば、逆ストループ課題についての検査を簡便に行うことができ、かつ、定量的な評価を得やすくなる、という利点がある。
- [0170] また、第4の態様のストループ検査方法では、第1～第3のいずれかの態様において、問題領域は、検査画像の中央に位置し、回答領域は、問題領域の周囲に位置する。
- [0171] これによれば、被検者が問題領域を注視した後に各選択肢へと視線が向かう際に、被検者の視線の軌跡を散らしやすく、被検者の各選択肢への視線の軌跡がオーバーラップしにくくなる、という利点がある。
- [0172] また、第5の態様のストループ検査方法では、第4の態様において、検査画像は、矩形状である。回答領域における複数の選択肢は、検査画像の複数の角にそれぞれ位置する。
- [0173] これによれば、被検者の各選択肢への視線の軌跡が更にオーバーラップしにくくなる、という利点がある。
- [0174] また、第6の態様のストループ検査方法では、第4の態様において、正解選択肢とおとり選択肢とは、問題領域を挟んで対角線上に位置する。
- [0175] これによれば、正解選択肢とおとり選択肢とを明確に区分けすることができ、被検者の視線にぶれが生じた場合でも、被検者の視線が正解選択肢へ向けられているのか、おとり選択肢へ向けられているのかを区別して検出しやすくなる、という利点がある。

- [0176] また、第7の態様のストループ検査方法では、第1～第6のいずれかの態様において、検査画像は複数である。複数の検査画像を所定の時間ごとに順に表示する。
- [0177] これによれば、所定の時間、つまり1問当たりに割り当てられた回答時間内に被検者が正解選択肢を選択できたかについても定量的に評価することができる、という利点がある。
- [0178] また、第8の態様のストループ検査方法では、第7の態様において、所定の時間は、ストループ検査の難易度、又は被検者の年齢に基づいて決定される。
- [0179] これによれば、被検者ごとに適したストループ検査を実施しやすくなり、ストループ検査の精度の向上が期待できる、という利点がある。
- [0180] また、第9の態様のストループ検査方法では、第1～第8のいずれかの態様において、評価は、被検者が正解選択肢に注視した度合いを示す情報と、被検者がおとり選択肢に注視した度合いを示す情報と、を含む。
- [0181] これによれば、1つのタスクから正解選択肢に注視した度合い、及びおとり選択肢に注視した度合いの情報を同時に得られるため、比較的少ない問題の数でストループ効果による影響を定量的に評価することが可能である、という利点がある。
- [0182] また、第10の態様のストループ検査方法では、第9の態様において、評価は、被検者が問題領域に注視した度合いを示す情報を更に含む。
- [0183] これによれば、従来の筆記又は口答によるストループ検査では評価し得ないパラメータについても評価することができる、という利点がある。
- [0184] また、第11の態様のストループ検査方法では、第1～第10のいずれかの態様において、検査画像は、表示装置10に表示されることにより被検者に提示される。
- [0185] これによれば、紙面に表された検査画像を被検者に提示する場合と比較して、検査画像を被検者に提示しやすい、という利点がある。
- [0186] また、第12の態様のストループ検査プログラムは、検査画像における被

検者の視線の位置を示す視線位置情報を取得し、取得した視線位置情報に基づいて、被検者の評価を示す評価情報を生成し、生成した評価情報を出力することをコンピュータに実行させる。検査画像は、被検者に対する問題が表示される問題領域と、問題に対して被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有する。1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれる。

[0187] これによれば、検査を簡便に行うことができ、かつ、定量的な評価を得やすくなる、という利点がある。

[0188] また、第13の態様のストループ検査システム1は、取得部（検出部37及び作成部38、又は取得部40）と、評価部39と、出力部（表示部35）と、を備える。取得部は、検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報を取得する。評価部39は、取得部が取得した視線位置情報に基づいて、被検者の評価を示す評価情報を生成する。出力部は、評価部39が生成した評価情報を出力する。検査画像は、被検者に対する問題が表示される問題領域と、問題に対して被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有する。1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれる。

[0189] これによれば、検査を簡便に行うことができ、かつ、定量的な評価を得やすくなる、という利点がある。

[0190] また、第14の態様のストループ検査画像生成方法は、複数の検査画像を所定の条件を満たすように生成する（S201～S205）。複数の検査画像の各々は、被検者に対する問題が表示される問題領域と、問題に対して被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有する。1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれる。所定の条件は、（1）問題領域が検査画像の中央に位置すること

、（２）回答領域が、問題領域の周囲に位置すること、（３）検査画像におけるおとり選択肢が、当該検査画像における正解選択肢と、次に被検者に提示される検査画像における正解選択肢と異なること、を含む。

[0191] これによれば、被検者がストループ検査を繰り返し実施した場合でも、被検者が問題及び回答を記憶してしまうことがないので、ストループ検査の実効性が失われにくい、という利点がある。

[0192] また、第１５の態様のストループ検査画像生成方法では、第１４の態様において、所定の条件は、（４）複数の検査画像の各々における正解選択肢の位置を、問題領域を挟んで直前に被検者に提示された検査画像における正解選択肢の位置と反対側とすること、を更に含む。

[0193] これによれば、被検者がストループ検査を繰り返し実施した場合でも、被検者が問題及び回答を記憶してしまうことがないので、ストループ検査の実効性が更に失われにくい、という利点がある。

[0194] また、第１６の態様のストループ検査画像生成方法では、第１４又は第１５の態様において、所定の条件は、（５）複数の検査画像の各々におけるおとり選択肢の位置を、問題領域を挟んで正解選択肢の位置と反対側とすること、を更に含む。

[0195] これによれば、正解選択肢とおとり選択肢とを明確に区分けすることができ、被検者の視線にぶれが生じた場合でも、被検者の視線が正解選択肢へ向けられているのか、おとり選択肢へ向けられているのかを区別して検出しやすくなる、という利点がある。

[0196] また、第１７の態様のストループ検査画像生成方法では、第１４～第１６のいずれかの態様において、所定の条件は、（６）検査画像が矩形状であって、回答領域における複数の選択肢が、検査画像の複数の角にそれぞれ位置すること、を更に含む。

[0197] これによれば、被検者が問題領域を注視した後に各選択肢へと視線が向かう際に、被検者の視線の軌跡を散らしやすく、被検者の各選択肢への視線の軌跡がオーバーラップしにくくなる、という利点がある。

- [0198] また、第18の態様のストループ検査画像生成方法では、第17の態様において、所定の条件は、(7) 正解選択肢とおとり選択肢とは、問題領域を挟んで対角線上に位置すること、を更に含む。
- [0199] これによれば、正解選択肢とおとり選択肢とを更に明確に区別することができ、被検者の視線にぶれが生じた場合でも、被検者の視線が正解選択肢へ向けられているのか、おとり選択肢へ向けられているのかを更に区別して検出しやすくなる、という利点がある。
- [0200] また、第19の態様のストループ検査画像生成プログラムは、複数の検査画像を所定の条件を満たすように生成することをコンピュータに実行させる。複数の検査画像の各々は、被検者に対する問題が表示される問題領域と、問題に対して被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有する。1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれる。所定の条件は、(1) 問題領域が検査画像の中央に位置すること、(2) 回答領域が、問題領域の周囲に位置すること、(3) 検査画像におけるおとり選択肢が、当該検査画像における正解選択肢と、次に被検者に提示される検査画像における正解選択肢と異なること、を含む。
- [0201] これによれば、被検者がストループ検査を繰り返し実施した場合でも、被検者が問題及び回答を記憶してしまうことがないので、ストループ検査の実効性が失われにくい、という利点がある。
- [0202] また、第20の態様の検査方法は、検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報に基づいて、被検者の認知機能の評価を示す。検査画像を所定の時間、被検者に順に提示する。所定の時間は、検査の難易度、又は被検者の年齢に基づいて決定される。
- [0203] これによれば、被検者ごとに適した検査を実施しやすくなり、検査の精度の向上が期待できる、という利点がある。

産業上の利用可能性

[0204] 本発明は、ストループ検査を実施するためのシステム、方法、及びプログラムに利用することができる。

符号の説明

[0205] 1 ストループ検査システム

10 表示装置

11 表示面

20 撮像装置

21 撮像部

22、23 カメラ

24 光源部

25、26 光源

30 PC

31 プロセッサ

32 記憶部

33 入力部

34 音声出力部

35 表示部

36 インターフェース部

37 検出部

38 作成部

39 評価部

40 取得部

300 検査画像データ

301 第1画像データ

302 第2画像データ

303 第3画像データ

304 第4画像データ

310 プログラム

- 3 1 1 ストループ検査プログラム
- 3 1 2 ストループ検査画像生成プログラム
- 3 1 3 視点データ
- 3 1 4 分布マップデータ
- 3 1 5 データベース

請求の範囲

- [請求項1] 検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報に基づいて、前記被検者の評価を示すストループ検査方法であって、
前記検査画像は、
前記被検者に対する問題が表示される問題領域と、
前記問題に対して前記被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有し、
前記1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により前記被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれる、
ストループ検査方法。
- [請求項2] 前記問題領域には、正解の色とは異なる色の名称を示す文字列と、前記文字列に用いられている色を質問する問題文と、が表示され、
前記正解選択肢は、前記正解の色を示す文字列であって、
前記おとり選択肢は、前記問題領域における前記色の名称を示す前記文字列である、
請求項1に記載のストループ検査方法。
- [請求項3] 前記問題領域には、正解の色とは異なる色で表された色の名称を示す文字列と、前記文字列の意味を質問する問題文と、が表示され、
前記正解選択肢は、前記正解の色で塗りつぶされた領域であって、
前記おとり選択肢は、前記問題領域における前記色の名称を示す前記文字列に用いられている色で塗りつぶされた領域である、
請求項1に記載のストループ検査方法。
- [請求項4] 前記問題領域は、前記検査画像の中央に位置し、
前記回答領域は、前記問題領域の周囲に位置する、
請求項1～3のいずれか1項に記載のストループ検査方法。
- [請求項5] 前記検査画像は、矩形状であって、
前記回答領域における前記複数の選択肢は、前記検査画像の複数の

- 角にそれぞれ位置する、
請求項 4 に記載のストループ検査方法。
- [請求項6] 前記正解選択肢と前記おとり選択肢とは、前記問題領域を挟んで対角線上に位置する、
請求項 5 に記載のストループ検査方法。
- [請求項7] 前記検査画像は複数であって、
前記複数の検査画像を所定の時間ごとに前記被検者に順に提示する、
請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のストループ検査方法。
- [請求項8] 前記所定の時間は、ストループ検査の難易度、又は前記被検者の年齢に基づいて決定される、
請求項 7 に記載のストループ検査方法。
- [請求項9] 前記評価は、前記被検者が前記正解選択肢に注視した度合いを示す情報と、前記被検者が前記おとり選択肢に注視した度合いを示す情報と、を含む、
請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のストループ検査方法。
- [請求項10] 前記評価は、前記被検者が前記問題領域に注視した度合いを示す情報を更に含む、
請求項 9 に記載のストループ検査方法。
- [請求項11] 前記検査画像は、表示装置に表示されることにより前記被検者に提示される、
請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のストループ検査方法。
- [請求項12] 検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報を取得し、
取得した前記視線位置情報に基づいて、前記被検者の評価を示す評価情報を生成し、
生成した前記評価情報を出力することをコンピュータに実行させ、
前記検査画像は、

前記被検者に対する問題が表示される問題領域と、

前記問題に対して前記被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有し、

前記1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により前記被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれる、

ストループ検査プログラム。

[請求項13]

検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報を取得する取得部と、

前記取得部が取得した前記視線位置情報に基づいて、前記被検者の評価を示す評価情報を生成する評価部と、

前記評価部が生成した前記評価情報を出力する出力部と、を備え、前記検査画像は、

前記被検者に対する問題が表示される問題領域と、

前記問題に対して前記被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有し、

前記1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により前記被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれる、

ストループ検査システム。

[請求項14]

複数の検査画像を所定の条件を満たすように生成し、

前記複数の検査画像の各々は、

被検者に対する問題が表示される問題領域と、

前記問題に対して前記被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有し、

前記1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により前記被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれ、

前記所定の条件は、

- (1) 前記問題領域が検査画像の中央に位置すること、
 - (2) 前記回答領域が、前記問題領域の周囲に位置すること、
 - (3) 前記検査画像における前記おとり選択肢が、当該検査画像における前記正解選択肢と、次に前記被検者に提示される前記検査画像における前記正解選択肢と異なること、を含む、
- ストループ検査画像生成方法。

[請求項15]

前記所定の条件は、

- (4) 前記複数の検査画像の各々における前記正解選択肢の位置を、前記問題領域を挟んで直前に前記被検者に提示された前記検査画像における正解選択肢の位置と反対側とすること、を更に含む、
- 請求項14に記載のストループ検査画像生成方法。

[請求項16]

前記所定の条件は、

- (5) 前記複数の検査画像の各々における前記おとり選択肢の位置を、前記問題領域を挟んで前記正解選択肢の位置と反対側とすること、を更に含む、
- 請求項14又は15に記載のストループ検査画像生成方法。

[請求項17]

前記所定の条件は、

- (6) 前記検査画像が矩形状であって、前記回答領域における前記複数の選択肢が、前記検査画像の複数の角にそれぞれ位置すること、を更に含む、
- 請求項14又は15に記載のストループ検査画像生成方法。

[請求項18]

前記所定の条件は、

- (7) 前記正解選択肢と前記おとり選択肢とは、前記問題領域を挟んで対角線上に位置すること、を更に含む、
- 請求項17に記載のストループ検査画像生成方法。

[請求項19]

複数の検査画像を所定の条件を満たすように生成することをコンピュータに実行させ、

前記複数の検査画像の各々は、

被検者に対する問題が表示される問題領域と、

前記問題に対して前記被検者が視線により回答するために選択する正解選択肢及び1以上の不正解選択肢を含む複数の選択肢が表示される回答領域と、を有し、

前記1以上の不正解選択肢には、ストループ効果により前記被検者が誘導され得るおとり選択肢が含まれ、

前記所定の条件は、

(1) 前記問題領域が検査画像の中央に位置すること、

(2) 前記回答領域が、前記問題領域の周囲に位置すること、

(3) 前記検査画像における前記おとり選択肢が、当該検査画像における前記正解選択肢と、次に前記被検者に提示される前記検査画像における前記正解選択肢と異なること、を含む、

ストループ検査画像生成プログラム。

[請求項20]

検査画像における被検者の視線の位置を示す視線位置情報に基づいて、前記被検者の認知機能の評価を示す検査方法であって、

前記検査画像を所定の時間、前記被検者に提示し、

前記所定の時間は、検査の難易度、又は前記被検者の年齢に基づいて決定される、

検査方法。