

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）
分担研究報告書

2. 変化の見落としと注意の偏りを誘発するエラー体験プログラムの有効性評価

分担研究者 神田幸治 名古屋工業大学大学院工学研究科 准教授
研究協力者 宇佐美昌孝 名古屋工業大学工学部都市社会工学科 4年

リスクマネジメント教育プログラムのエラー誘発体験システムに導入するプログラムとして、作業者のヒューマンエラーの発生要因である注意の偏り及び意識的注意の問題を体感させる課題について、前年度のシナリオ案に基づいて有効性評価を試みた。本課題は change blindness 現象 (Simons & Levin, 1997) を適用したもので、ノートパソコン上で動作し、体験者に多大な負担を与えることなく簡便に利用可能な課題として設計された。有効性評価には、体験プログラムの操作容易性や教示文の理解のしやすさ、注意特性の基本的理解、安全教育効果への可能性、並びに「軽率」さに関する一般的安全態度への影響が、実験により調べられた。その結果、潜在的な安全態度への影響は認められなかったが、顕在的安全態度の変容、注意特性の理解、課題内容や操作の理解、安全教育への展開可能性などの評価から本体験プログラムの有効性が提起された。最後に、パソコンに実装予定のエラー体験プログラムの概要を紹介した。

1. 研究目的

1. 1. はじめに

前年度までの報告では、リスクマネジメント教育プログラムのエラー誘発体験システムの一つとして、意識的注意の重要性を理解させ、注意の偏り現象を再現する斬新かつユニークなエラー誘発課題を提案し、その仕様案を報告した (神田, 2006, 2007)。本課題では、視覚場面内の一部の対象のみが変化する 2 つの画像を交互に連続呈示した場合に、その変化が見落とされる change blindness 現象 (Simons & Levin, 1997) を利用し、変化の見落としエラーの誘発を可能とした。また、同時に周辺領域に布置されたメーターの針の変化検出を受検者に求めることで、change blindness 課題への注意の偏りによる注意劣化現象をシミュレートした。

エラー体験プログラムに change blindness 課題を利用する長所として、意識的注意の重要性を確実に示し得る、間違い探しのようなゲーム感覚で体験者が興味を持ちやすい、現実場面に比較的近い課題である、刺激画像を

体験者の属する業種に近い状況に設定することで様々な場面に対応可能である、等が挙げられ (神田, 2005, 2006)、本課題により注意特性の理解に関する教育効果が得られることが期待される。

そこで本年度は、前年度で提案された仕様に基づく課題が、エラー体験プログラムとして実際に有効であるかを、実験を通して調べる。本プログラムはノート型パソコンに実装されることを前提としている。その有効性評価には、原則として、使いやすさや操作のわかりやすさに関するユーザビリティテスト、操作の負担感や満足度などの評価実験、プログラム実施による内容のわかりやすさや教育効果等から総合的に判断されなければならない。ただし、ユーザビリティはその評価対象が広範囲にわたり、エラー誘発体験システムがノート型パソコンで完結することを想定すると、システム全体を通して評価する方が望ましいと考えられる。従って本研究では、本課題の体験による注意エラー事態への理解促進及び教育効果の可能性の検討に焦

点を当てることにする。

1. 2. 有効性の評価内容

リスクマネジメント教育の効果測定に有効な評価基準の一つは、安全に関する行動指標であろう。すなわち、教育の前後で参加者の安全行動や不安全行動の増減をパフォーマンスレベルで定量的、定性的に測定し、教育効果を検討するものである。しかし、現時点において、教育前後の追跡調査（実験）を実施し、その実施に適切な労働現場や対象者を用意するには時間的かつ労力的な制約がある。それゆえ行動側面の効果については、今後の産業現場においてリスクマネジメント教育プログラムを実施する中での検証を目指すこととする。

神田・福井（2007）は、本プログラムの“教育的”有効性を調べる軸として、以下の3点を挙げている。それは、体験プログラムの操作容易性や教示文の理解のしやすさ、注意特性の基本的理解、安全教育効果への可能性である。そこで本研究では、本プログラムによって注意特性に関する知識を教授可能であるか、そして参加者自身の注意行動に関する理解が得られるかを、プログラム体験後の質問紙調査により検証する。さらに、本プログラムが安全の考え方自体に影響を及ぼすかを調べるために、安全行動生起の動機づけとなると考えられる安全意識の変容が、本課題の体験により認められるかを検討する。

1. 3. 安全態度と安全意識

本研究で対象とする安全意識は総合的なものではなく、注意に関するエラー発生を抑制しようとする安全意識に限定して考える。岡部・今野・岡本（2003b）は、意識という言葉の定義が一意的に定まらないことから、心理特性としての安全意識を、安全態度という用語で表現している。そして彼らは、安全態度を“安全がかかわる様々な状況において、安全が重視される判断や行動が行われる心的準備状態”と定義している。本研究では岡部ら（2003b）に倣い、注意エラーの発生を抑制しようとする心的準備状態に対して、安

全態度の用語を原則として使用する。ただし、本課題の評価に関する議論から、一般的な概念を含めて本稿を論ずる場合は、安全意識の用語も併用する。これより、本研究では安全態度と安全意識を同義の用語として考える。

1. 4. 顕在的態度と潜在的態度

さて、安全態度の測定には、一般に質問紙による尺度評定や自由記述等が利用されている。しかし、これらの記述はあくまでも質問回答者の自己申告に基づく内容であるために、安全態度のような社会通念上持つべきであるとされる態度を測定する場合には、社会的望ましさの高い方向へ、回答のバイアスが生じる可能性を考慮しなければならない。

Wilson, Lindsey, & Schooler (2000) は、二重態度モデル (model of dual attitudes) を提起し、こうした自覚可能で回答時の内容の操作可能な態度を顕在的態度 (explicit attitude) と呼んでいる。それに対して、自覚できず自発的に行動を表出させる態度を潜在的態度 (implicit attitude) と呼び、両者の態度を区別している。この二重態度モデルについて、岡部ら（2003b）は2000年に発生した雪印乳業の食中毒事件での社長の発言を例に挙げ、遵法・安全態度の検証を実施した。そして、会社が遵法・安全態度の高さを主張していたとしても、潜在的な遵法・安全態度が低下していれば、本人が自覚することなく“低い”態度に基づく反応を自動的に表出することとなり、雪印乳業の社長発言の事例において二重態度モデルが存在する可能性を示した。従って、安全態度の変容を検討する際には、従来調査の対象となっている顕在的態度とともに、潜在的態度も調べる必要があるだろう。

1. 5. IAT（潜在連合テスト）による潜在的態度測定

潜在的態度は自覚不可能であり、制御不能な自発的行動を生起させるために、従来質問紙による測定が困難である。その潜在的態度を測定するために、Greenwald, McGhee, & Schwartz (1998) は潜在連合テスト (Implicit

Association Test; IAT と略する)を開発した。IAT は単語の概念間における関連の強さ、すなわち活性化程度の差に着目し、対象の概念と属性の間の潜在的認知構造を、反応時間により測定する方法である。

例えば、文系学問と女性、理系学問と男性の連合について考える。一般には文系と女性、理系と男性の結びつきが強いと考えられる。そのようなステレオタイプの態度を測定するために、IAT ではコンピュータ画面上部に「文系」・「理系」、「女性」・「男性」の概念単語を布置し、画面中央の呈示単語刺激(例えば「歴史学」「母親」等)が、どの概念に属するかを二肢択一による選択反応で判断させる(図1)。この課題では、「文系・女性」が同じキー、「理系・男性」が同じキーというように、2種類の概念単語が各々一つのキーを共有する。そして、「文系・女性」、「理系・男性」の組合せブロックと、「文系・男性」、「理系・女性」の組合せブロックの各々で、呈示単語刺激に反応させる。この両ブロックの反応時間差を算出することで、学問と性別に関する偏見が検討可能となる。すなわち IAT では、女性は文系学問を学ぶ(あるいはその逆)というステレオタイプがみられるならば、前者と後者のブロックで反応時間差がみられ、ステレオタイプが認められない場合は、両者の反応時間差はみられないとする。

質問紙法と比較すると、IAT は対象者に測定意図を悟られない、実施が容易である、意図的な回答の歪みを排除可能である、結果の信頼性や妥当性が高い、等の様々な利点を有

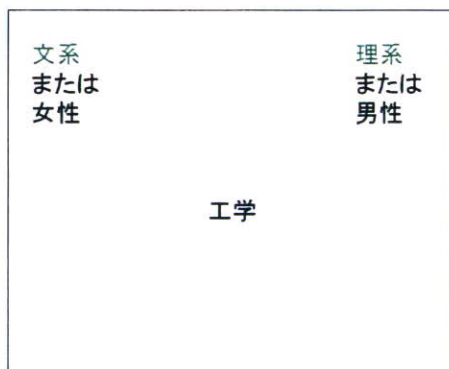


図1 IAT 課題画面

している(詳細は森尾(2007)参照)。

1. 6. 本研究の安全態度の評価

安全態度の測定には顕在的態度に加えて潜在的態度を考慮する必要との視点から、岡部・今野・岡本(2003a)は、エラーに結びつく性質の一つである軽率さについて、質問紙及び IAT の双方で測定した個人特性と、実験場面のエラー行動との関連を調べた。その結果、質問紙による測定結果では予測不能のエラー行動が、IAT の結果より予測可能となったことが示された。潜在的態度に起因するエラー行動特性が認められた岡部ら(2003a)の結果を踏まえると、エラーに関する顕在的態度が変容しても、潜在的態度に変化がみられないならば、その個人のエラー関連パフォーマンスの変容が生じるとは限らないということになる。

一方で、訓練や学習を継続することによって、潜在的態度が変容する傾向も指摘されている(e.g. Dasgupta, & Greenwald, 2001)。小林・岡本(2004)は、教育的介入や指導の実施後に潜在的態度変容の程度を測定する有効なツールとして、IAT の利用可能性を提唱している。

以上のことから、本研究では岡部ら(2003a)の方法を参考にし、提案した注意課題の体験が安全態度に与える影響を、顕在的態度と潜在的態度の双方から調べることを試みる。

1. 7. 本研究の目的

これまでの議論をまとめると、本研究の目的は以下の通りである。

- 1) 課題体験により、注意特性に関する知識を得られたか、その特徴を理解できたかを質問紙により調べる。
- 2) 課題体験の目的が理解できたかを質問紙により調べる。
- 3) 課題のインタフェース側面、すなわち操作の困難さや文章の難易度について、質問紙により調べる。
- 4) 課題体験により、エラー関連安全態度に関する潜在的態度並びに顕在的態度が変

容するかを、質問紙と IAT により調べる。

2. 研究方法

2. 1. 課題概要

本実験では、ノート型パソコンにより、神田・福井(2007)で提案された変化の見落としと注意の偏りを誘発するエラー体験プログラムを体験した実験参加者に対して、課題の内容に関する質問紙評価を行わせた。また体験プログラムの前後で、エラーに関連する安全態度について、質問紙法と IAT 課題の双方を実施した。

2. 2. 実験参加者

名古屋工業大学学生 34 名が実験に参加した(男性 23 名、女性 11 名、平均年齢 22.5 歳、標準偏差 1.1 歳、範囲 21-25 歳)。全員が右利きであり、矯正視力は正常であった。

2. 3. 課題及び評価内容

2. 3. 1. エラー体験プログラム

評価の対象となるエラー体験プログラムは、神田・福井(2007)の簡略版を使用した。体験プログラムは、教示フェーズ、体験フェーズ、解説フェーズで構成された。課題は change blindness 課題と周辺メーター課題で構成された。課題は画像刺激の変化検出を

求める change blindness 課題と、画像四隅に配置したメーターの針変化検出を同時に行う二重課題であった。

change blindness 課題では、神田(2005)、神田・福井(2007)及び神田・福井・臼井・篠原・太刀掛・中村・山田・和田・村上(2007)で使用した 10 種類の生活場面を採用した。画像はディスプレイ中央に位置し、同一場面を撮影した 2 枚の画像が交互に呈示された。2 枚の画像の交互呈示において、画像内の対象物の移動または消滅(出現)のいずれかのイベントが生じた。ディスプレイ上の画像サイズは横 512×縦 384pixel であった。画像の呈示時間は 300ms、画像間の ISI は 200ms に設定した。1 試行の時間は約 10s であり、その間のイベント変化箇所の検出が実験参加者に求められた(図 2)。

同時に実施するメーター課題は、change blindness 課題を遂行中に、画像の四隅に配置された線画メーターの針の移動を検出するものであった。メーターは 12 時方向に針が位置するが、四隅のいずれか一つのメーターの針が 1300ms 間 45° 左または右に振れた。実験参加者には四箇所のうち、どのメーターの針が動いたかを判断させた。二重課題事態による体験フェーズは 10 試行分が用意された。また、教示フェーズ及び解説フェーズで

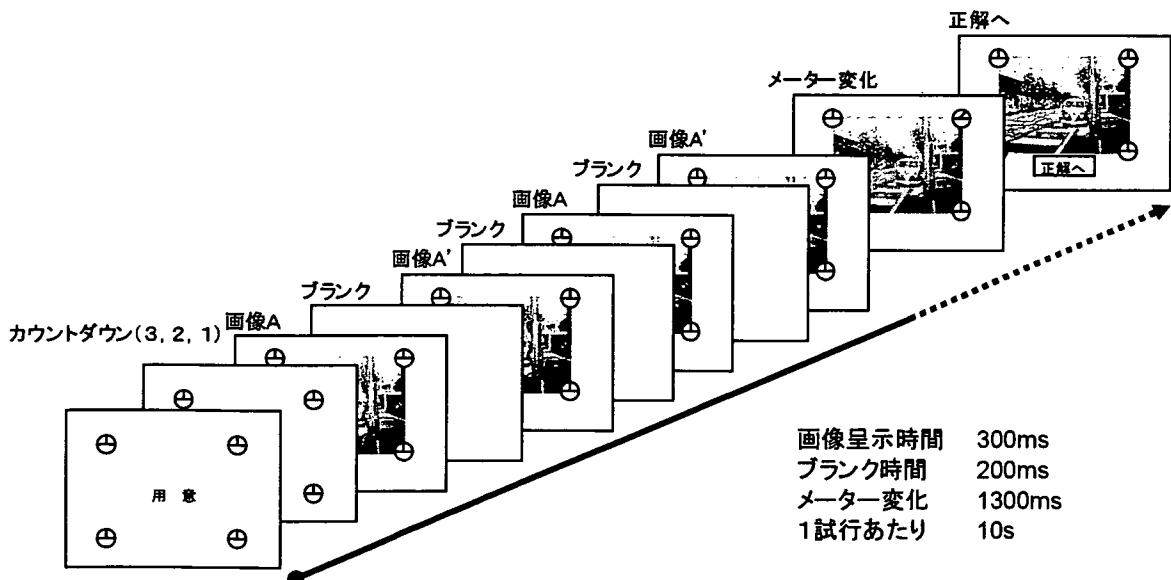


図2 エラー体験プログラム内の体験フェーズの流れ

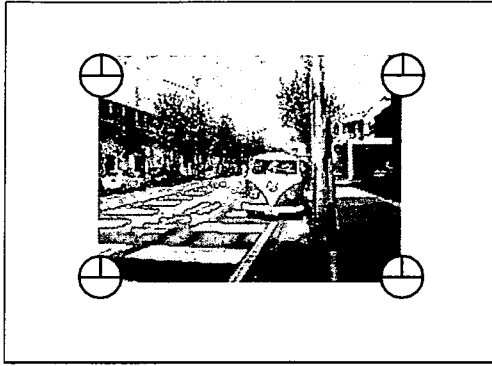


図3 エラー体験プログラム内の体験フェーズ課題画面

は change blindness 課題とメーター課題の各単独課題が体験でき、二重課題事態との違いを体感できるように構成された。

神田・福井(2007)と本実験の簡略版の違いは、メーターの位置である。神田・福井(2007)では画像とメーターの距離が離れていたために、メーター検出の困難度が高くなることが予測された。従って簡略版では、画像とメーターの距離を接近させ、画像の頂点がメーター円に接するように配置された(図3)。また、神田・福井(2007)は、change blindness 課題の変化検出箇所をマウスでクリックさせる仕様であるのに対し、簡略版では変化箇所の反応を一切要求しなかった。これは、反応負荷を参加者に課さないことで、change blindness 課題並びにメーター課題の本来の現象自体に評価の焦点を絞ることを狙ったためである。その他、細かな変更点があるが、およその流れは神田・福井(2007)と同一であった。本エラー体験プログラムは、参加者がマウスを使用して内容を読み進め、課題を体験することで進行した。

2. 3. 2. 潜在的態度の測定

安全に関する潜在的態度は IAT により測定

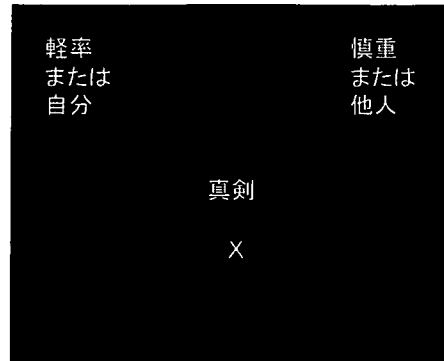


図4 本実験の IAT 課題画面

された。IAT は岡部ら (2003a) に準じた。彼らはエラー行動に関連する個人特性として「軽率さ」を挙げ、その対称概念である「慎重さ」とともに IAT による測定を実施した。本実験においても、エラー関連安全態度として「軽率」・「慎重」を採用し、「自分」・「他人」の概念とあわせて測定することとした。「軽率」・「慎重」・「自分」・「他人」の各概念に属する判断刺激もまた、岡部ら (2003a) が使用した刺激単語及び類義国語辞典 (大野・浜西, 1985) より、各概念につき 5 項目、計 20 項目を選択した (表 1)。

IAT は、ディスプレイ右上部と左上部に予め概念単語が呈示され、画面中央に呈示される刺激が左右いずれの概念に属するかを、二肢択一によるキー押し反応により次々と弁別する課題であった (図 4)。正反応の場合は、刺激単語が消失し、400ms 後に次の刺激単語が続いて呈示された。誤反応の場合は“X”が呈示され、正しいキーを押すことで“X”並びに刺激単語が消失し、400ms 後に次の刺激単語が呈示された。本実験の IAT は、Greenwald, Nosek, & Banaji (2003) の提唱する改訂版 IAT に従って、概念の組合せの異なる 7 ブロックにより構成された。すなわち、

表1 IAT課題使用概念及び刺激単語

概念	刺激
軽率	怠惰 ぶしょう のらくら ずぼら 浅はか
慎重	勤勉 ひたむき 真剣 几帳面 念入り
自分	自己 私 わたし 我 当方
他人	友人 両親 彼等 知人 親戚

練習試行である第1ブロック「自分－他人」と第2ブロック「軽率－慎重」、本試行である第3ブロック「軽率・自分－慎重・他人」と試行数の増加による第4ブロック「軽率・自分－慎重・他人」、「慎重」と「軽率」の左右を逆転させた練習試行の第5ブロック「慎重－軽率」、続いて本試行である第6ブロック「慎重・自分－軽率・他人」及び試行数の増加による第7ブロック「慎重・自分－軽率・他人」の各ブロックが設定された。改訂版 IAT では、第1～第3並びに第5～第6ブロックが20試行、第4並びに第7ブロックが40試行実施された。

2. 3. 3. 顕在的態度の測定

IAT で使用された概念及び項目に基づき、顕在的態度は質問紙による尺度評定を用いて測定された。質問項目には「慎重」と「軽率」に関する直接判断として、「軽率と慎重とでは、どちらのほうが好きですか」、「軽率と慎重とでは、どちらのほうが現時点のあなたにとって自分自身に近く感じますか」について、各々「軽率」から「慎重」までの7点尺度で回答する2項目と、IAT で利用した「軽率」と「慎重」の各概念に対する刺激項目について、各々「よくあてはまる」から「まったくあてはまらない」の7点尺度で回答する10項目の設問により構成された。

2. 3. 4. 体験プログラムの理解度測定

体験プログラムの直接評価を行うために、プログラム内容に関する質問紙を作成した。質問項目は表2の通りである。これらの質問

項目は10項目で構成され、「まったくそう思わない」から「非常にそう思う」までの7点尺度で回答させる内容であった。項目はプログラム画面の操作性や文章表現に関する内容、注意の知識やメタ認知の理解に関する内容、リスクマネジメント教育プログラムとしての利用可能性に関する内容に大別された。

2. 4. 装置

体験プログラムは14.1インチ液晶ディスプレイを搭載したノート型パソコン（DELL INSPIRON 2650）を使用した。エラー体験プログラムはMicrosoft PowerPointにより制御された。

IATの刺激呈示と反応収集にはパソコン（DELL Dimension L550r）並びに17インチCRTディスプレイ（DELL Ultra Scan P780）を使用した。IAT課題は、E-Prime ver1.1（Psychology Software Tools社製）により制御され、反応キーはE-Prime専用のスイッチボックスを使用した。IATの背景画面は黒色であり、画面上部に呈示される概念単語は、「軽率」・「慎重」が緑色文字、「自分」・「他人」は白色文字であった。概念が複数組合せられる場合は「軽率または自分」というように呈示された。また、画面中央に呈示される弁別刺激項目は、「軽率」または「慎重」に属する単語は緑色文字、「自分」または「他人」に属する単語は白色文字であり、概念の文字色との対応が図られた。誤反応を示す“X”は、刺激単語の下部に呈示された。

表2 エラー体験プログラム内容理解質問項目（7点尺度）

- | |
|--|
| (1) このプログラムで、注意の特性が理解できましたか。 |
| (2) このプログラムで、自分の注意の限界を感じることができましたか。 |
| (3) このプログラムで体験した現象は、あなたの日常生活の行動と密接なかわりがあると思いますか。 |
| (4) このプログラムを体験して、注意を要する作業（自転車の運転、監視作業など）で、今後注意のはたらかせ方に工夫しようと考えますか。 |
| (5) このプログラムで主張しようとする内容が理解できましたか。 |
| (6) このプログラムのテスト（課題）内容は難しかったですか。 |
| (7) このプログラムの操作方法自体は難しかったですか。 |
| (8) このプログラム（レクチャー）自体に要する時間は長いと思いましたか。 ※ 前後の実験課題に要する時間は除く |
| (9) このプログラムを受けて、あなたの安全意識は向上すると思いますか。 |
| (10) このプログラムは、不安全行動に対する安全教育のプログラムの一つとして役立つと思いますか。 |

2. 5. 手続き

実験は個別に実施した。実験参加者は通常照明の静穏な実験室に入室し、IAT 実施用のディスプレイの前に着座した。参加者は IAT 課題に関する教示を受けた。教示では、画面上部の左端と右端に概念単語が呈示され、画面中央に出現する刺激単語が左右いずれの概念に属するかを、できるだけ速く正確にスイッチボックス上の対応するボタンを押すよう要求された。また、誤ったボタンを押した場合はすぐに訂正のボタンを押し、課題を続けることを求められた。

教示後、参加者は IAT 課題を実施した。IAT は 7 ブロックを通して実施された。第 1、第 2、第 3、第 5、第 6 の各ブロックは 20 試行、第 4、第 7 ブロックは 40 試行であった。ブロックの順序は参加者全員で同じであった。IAT 終了後、参加者は自らの「慎重」「軽率」状態に関する顕在的態度質問紙に回答した。質問紙に回答後、参加者はノート型パソコンが設置された机に移動した。ここで 18 名の参加者は実験群として、ディスプレイの指示に従いエラー体験プログラムを受け、内容を理解するよう教示を受けた。教示終了後、参加者は自らのペースで、体験プログラムを実施した。体験プログラムに要する時間は約 5

分から 7 分であった。16 名の被験者はエラー体験プログラムを経験するかわりに、統制群として同じノート型パソコンのディスプレイ上に次々と呈示される世界の名画 30 枚(インターネット上のサイト「名画壁紙美術館—特別展」¹⁾よりダウンロードされた画像)を Microsoft PowerPoint により呈示し、約 5 分間観察した。体験システムまたは名画観察が終了すると、参加者は IAT 用のディスプレイ前に着座し、再度 IAT を実施し、顕在的態度質問紙並びにフェイスシートに回答した。体験プログラムを実施した実験群には、さらにプログラム内容に関する質問紙を完成するよう求めた。実験の所要時間は約 30 分であった。

3. 結果

実験参加者 34 名のうち、IAT のデータが得られなかった実験群 2 名は分析の対象外とした。従って、結果では 32 名のデータにより分析を実施した。体験プログラムを経験した実験群は 16 名、名画画面を体験した統制群は 16 名であった。

3. 1. 潜在的態度変容

分析に先立ち、Greenwald et al. (2003)に

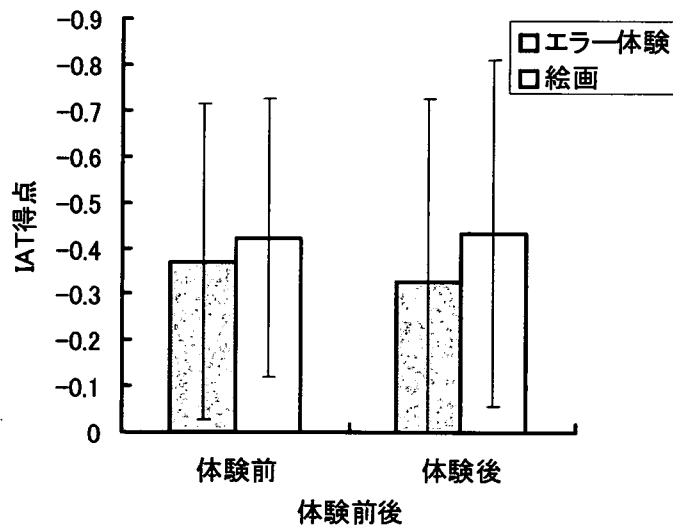


図 5 IAT 得点平均値

IAT 得点が高いほど「慎重」と「自分」の連合が強力であることを意味する

1) <http://stephan.mods.jp/kabegami/html/artist/special.html>

基づく IAT 得点を参加者ごとに算出した。算出方法は以下の通りである。まず、IAT の刺激単語に対する反応時間より、300ms 以下の試行は 300ms に、3000ms 以上の試行は 3000ms として、各ブロックの平均反応時間を算出した。次に、第 3 ブロック「慎重・自分-軽率・他人」の平均値から第 6 ブロック「軽率・自分-慎重・他人」の平均値を減じ、第 3 ブロックと第 6 ブロックを合算して得られる標準偏差で除した。第 4 ブロック「軽率・自分-慎重・他人」と第 7 ブロック「慎重・自分-軽率・他人」についても同様の計算を施した。このようにして得られた両者の値の平均値が IAT 得点であり、高得点であるほど軽率さと自らとの関連が強いと解釈できる。この IAT 得点を 1 回目（体験前）と 2 回目（体験後）の各々において計算した。

各参加者群の体験前後の IAT 得点平均値は図 5 の通りである。体験前後×課題の混合計画による 2 要因分散分析を実施した結果、課題並びに体験前後の主効果は有意ではなかった（課題： $F(1, 30) = 0.54, ns$ ；体験： $F(1, 30) = 0.07, ns$ ）。交互作用もまた有意ではなかった（ $F(1, 30) = 0.19, ns$ ）。なお、Egloff, & Schmukle(2002)や岡部・木島・佐藤・山下・丹治(2004)を基にして Cronbach の α 係数を算出した結果、体験前は $\alpha = .86$ 、体験後は $\alpha = .85$ であり、IAT の内的一貫性は高かった。

3. 2. 顕在的態度変容

顕在的態度を測定する質問紙では、「軽率」に関する直接評定 2 項目と、IAT で使用した「軽率」並びに「慎重」に属する刺激 10 単語の各々について、7 点尺度による評定を実施した。

「慎重」・「軽率」の好みに関する質問項目の評定平均値を図 6 に示す。体験前後×課題の混合計画による 2 要因分散分析を実施した結果、体験前後の主効果が有意であった（ $F(1, 30) = 4.29, p < .05$ ）。課題並びに交互作用は有意ではなかった（課題： $F(1, 30) = 1.13, ns$ ；交互作用： $F(1, 30) = 0.00, ns$ ）。これより、体験課題の内容にかかわらず、課

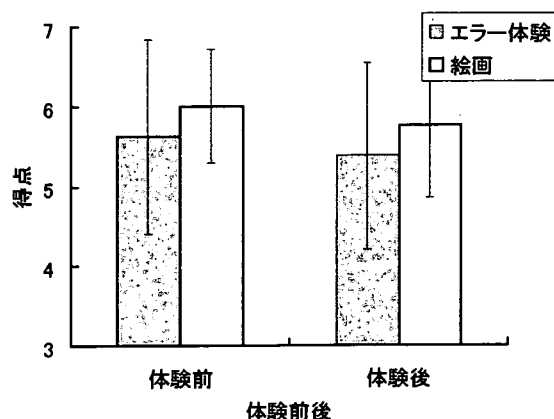


図 6 「軽率」の好みに関する平均評定得点
得点が低いほど「軽率」傾向を好むと評価

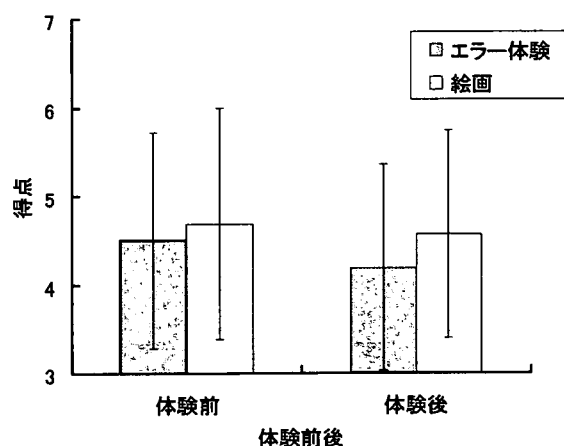


図 7 「軽率」の近さに関する平均評定得点
得点が低いほど「軽率」傾向に近いと評価

題実施後は「慎重」への好ましさが減少したことが示された。

次に、「慎重」・「軽率」への近さに関する質問項目の評定平均値を図 7 に示す。体験前後×課題の混合計画による 2 要因分散分析の結果、いずれの主効果及び交互作用も有意ではなかった（体験： $F(1, 30) = 1.57, ns$ ；課題： $F(1, 30) = 0.54, ns$ ；交互作用： $F(1, 30) = 0.28, ns$ ）。

IAT で使用した刺激単語によって顕在的態度を測定するために、「軽率」に属する刺激単語 5 種類の評価得点を参加者ごとに合計し、顕在「軽率」得点を算出した。同様にして、「慎重」に属する刺激単語についても顕在「慎重」得点を算出した。これより各得点の範囲は 5~35 の間であった。顕在「軽率」得

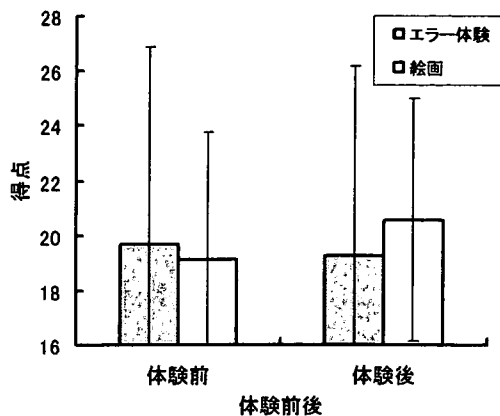


図8 頭在「軽率」平均評定得点 (max=35)
得点が低いほど「軽率」傾向が高いと評価

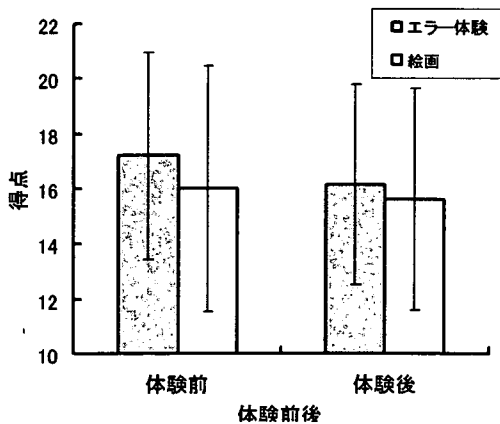


図9 頭在「慎重」平均評定得点 (max=35)
得点が低いほど「慎重」傾向が高いと評価

点と頭在「慎重」得点の平均値を図8及び図9に示す。頭在「軽率」得点について、体験前後×課題の混合計画による2要因分散分析を実施した結果、課題と体験前後の交互作用が有意であった ($F(1, 30) = 5.34, p < .05$)。単純主効果検定より、体験後の課題間に有意な差が認められ ($F(1, 30) = 6.28, p < .05$)、体験プログラムを実施後の実験群は、名画観察後の統制群よりも頭在「軽率」得点が低かった。一方、頭在「慎重」得点についても2要因分散分析を実施した結果、体験前後の主効果に有意傾向がみられたが ($F(1, 30) = 3.58, p < .10$)、課題の主効果並びに交互作用は有意ではなかった (課題: $F(1, 30) = 0.38, ns$; 交互作用: $F(1, 30) = 0.81, ns$)。

これらの頭在「軽率」得点と「慎重」得点について、課題前後別に Cronbach の α 係数

による内的一貫性を調べたところ、「軽率」の体験前は $\alpha = .85$ 、体験後は $\alpha = .88$ 、「慎重」の体験前は $\alpha = .57$ 、体験後は $\alpha = .69$ の値を示した。

3. 3. 体験プログラム評価

体験プログラムに参加した実験群 16 名のみを実施した体験プログラム評価質問紙 10 項目について、各項目の評定平均値を示したのが図 10 である (最大値 7)。項目 1~4 は、注意特性の理解に関する質問、項目 5~8 は文章理解や課題の難易度に関する質問、項目 9~10 は安全教育プログラムの有効性に関する直接的質問であった。図 10 より、注意特性の理解に関する質問項目の平均値はすべて 4 を超えた高い値を示す結果となった。特に項目 2「注意の限界を感じる事ができた」の回答は、5.9 と高かった。課題自体の難易度について、項目 5 の内容理解に関する評価の平均値は 6.1 ときわめて高かった。項目 6 の課題難易度に関する評定値は 4.1 であったが、標準偏差が 1.8 であり、他の質問項目よりも大きくばらつく傾向にあった。項目 9「安全意識は向上すると思いますか」、及び項目 10「不安全行動に対する安全教育のプログラムの一つとして役立つと思いますか」の評定平均値はともに約 5 ポイントであり、やや高く評価される傾向が認められた。

4. 考察

4. 1. 安全態度の変容可能性

IAT 得点の分析より、エラー体験群と絵画観察群との間では、挿入した課題による影響は認められなかった。このことは、「軽率」さに関連する潜在的な安全態度に変容がみられなかったことを示唆する。一方で、質問紙によって求められる頭在「軽率」得点の結果からは、課題挿入後の評価において、エラー体験群で頭在「軽率」傾向が高くなり、絵画観察群で低くなる傾向が示された。これらの結果は、自覚可能な頭在的態度においてのみ、エラー体験プログラムの効果が認められたことを意味する。絵画観察群で頭在的「軽率」傾向が低下していることを考えると、こ

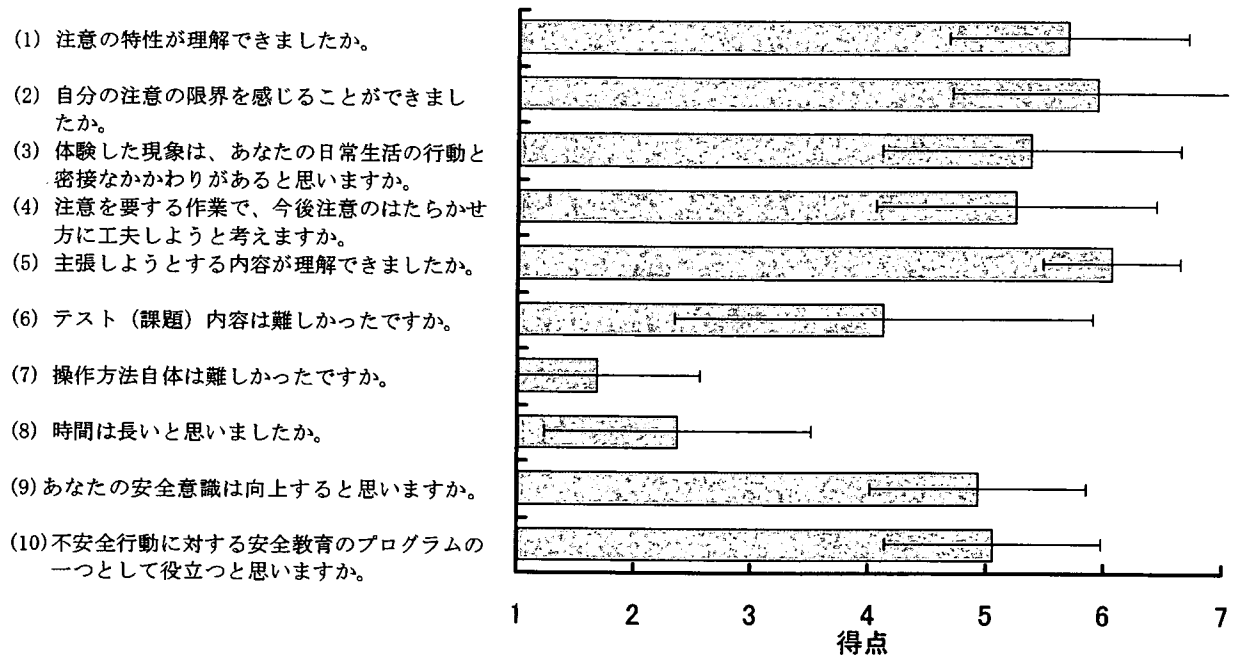


図 10 体験プログラム評価質問紙平均値 (max=7)

1 = まったくそう思わない ~ 7 = 非常にそう思う

の結果から、体験プログラムにより参加者が顕在的な「軽率」傾向を積極的に自覚できるようになったのか、「軽率」傾向の低下が抑制されるようになったのかは、詳細に論ずることはできない。ただし、「軽率」の近さに関する質問項目においても課題前後の差が認められないことから、エラー体験プログラムの実施によって、積極的に「軽率」さを自覚するようになったとはいえないかもしれない。

「軽率」の好みに関する評価得点の結果は高得点を示したことから、本実験の実験参加者の多くが「慎重」な態度を好むことが推察される。それゆえ参加者は、本来「軽率」さに関する態度変容には敏感でなかったことも考えられる。ただ、この「軽率」の好みについて、課題の体験内容にかかわらず「慎重」への好ましさが減少したことは興味深い。エラー体験プログラムを実施した参加者は、安全態度として「慎重」である方が好ましく評価するようになると考えられるが、尺度評定の結果はむしろ逆であった。結果より評価値の絶対値が高かったことから、この結果は「軽率」に好感を持つというよりも「慎重」への好みが増減したと考えたほうが妥当であろう。その理由は不明であるが、実験室内

で実験を継続することにより、実験への動機づけが弱くなり質問紙の評定に中心化が生じた可能性も考えられるだろうし、IATの経験そのものが「慎重」及び「軽率」と刺激単語との連合学習を生み出すことによる影響を受けたのかもしれない。

以上より、体験プログラムは「軽率さ」に対する顕在的態度に影響を受ける可能性が指摘された。本実験より、潜在的態度の変容は十分に認められなかった。しかし、潜在的態度の変容は比較的緩やかに生じる (Wilson et al., 2000) ことに加え、長時間の経験や学習及び十分な訓練により影響を受けることから (e. g. Dasgupta, & Greenwald, 2001)、簡便なシステムである本プログラムの内容及び体験時間では、潜在的態度に十分な影響を与えなかったと考えられる。また、安全に関する潜在的態度として使用した「軽率」さが、本研究で妥当なものとはいえないかもしれない。岡部ら (2003a) は、エラー行動の内容に文章校正及び図形描写を利用した。文章校正のエラーは誤字脱字の見落としであり、慎重さや軽率さと深く関連があるものと考えられる。ところが本研究では、体験システムで注意の偏りに起因するエラーを体験することになるので、change blindness 課

題に慎重になることで、かえって周辺メーターへの見逃しエラーが高くなる可能性がある。そのため、安全態度を検討する場合には、本体験プログラムとより関連の深い特性を対象にする方が望ましいだろう。

4. 2. 体験プログラムの直接的教育効果

注意エラー体験プログラム利用による注意特性の理解に関する評価は、いずれも高いものであった。特に、参加者が注意行動に対する限界を体験可能であり、その意義が理解されたという結果は、本プログラムが妥当な課題であることを支持するものである。さらに、プログラムの意図する内容が受け手に伝わり、操作に困難さが感じられなかったことは、本プログラムのシナリオが課題として適切であることを示す。課題自体の難易度については中程度であったが、個人のばらつきが大きかった。この結果は注意特性の個人差を示唆するものであり、本プログラムが個人の注意能力の脆弱な点に重点を置いた指導を行うための基礎データを提供する可能性があるだろう。

安全意識の向上や安全教育への応用に本プログラムが利用可能であるという評価結果が相対的に得られたのは注目すべきである。本プログラムは、課題に具体的かつ現実的な画像を使用しているため、プログラム評価の質問項目3で評価されたように、課題内容が日常生活の行動と比較的容易に関連づけられる傾向にあると考えられる。それゆえに本プログラムの内容は、実際の安全行動に関するイメージが得られやすいだろう。従って、本エラー体験プログラムは注意に関する安全教育への具体的な啓発ツールとして利用できるだろう。

ただし実験参加者は大学生であり、大学で安全に関する授業科目（「ヒューマンファクター」「法工学」「工学倫理」等）の履修経験者が多かった。そのために、彼らには注意行動と安全に対する知識が本来備わっている可能性がある。また評価人数は16名と少人数であった。それゆえ、様々な年齢や職業の参加者を対象とした調査により、本体験プ

ログラムと一般的な安全教育効果との関係を詳細に検討すべきであろう。

4. 3. エラー体験プログラムの有効性

本研究で提案された注意エラー体験プログラムは、顕在的安全態度の変容可能性を示唆するも、潜在的な安全態度を変容させるには至らなかった。しかしこの結果は、リスクマネジメント教育における本体験プログラムの有効性を否定しない。体験プログラムの直接評価より、注意の偏り及び変化の見落とし現象を体験させることで注意特性を理解し、これらの現象と安全行動との関係性を考えるツールとして本プログラムが有効であることが提起された。特に、体験プログラムにより自らの注意の限界を知るという情報を提供する意義は大きい。また本体験プログラムは、これ自体で完結するものではない。課題前後のチュートリアルやシステム利用後の集団討議、ふり返り作業と組合せることで、体験プログラムはより有効に活用できるであろう。座学や討議で扱われる知識や理論は、本プログラムの実体験を通して、一層理解が深まるものとなる。それゆえ、一般的な安全態度の変容に関する問題は、本研究の背景となるリスクマネジメント教育を総合的に評価した上で議論される必要がある。

本研究で指摘したように、安全行動をもたらす契機すなわち動機づけの一つとして、安全態度の醸成が必要であることは言うまでもない。しかし一方では、安全意識や態度と安全行動との間には必ずしも明確な関係があるとは限らないという報告もある（吉田, 1995）。それゆえ、リスクマネジメント教育に本体験プログラムを有効活用するためには、安全態度の確立という観点だけではなく、メタ認知能力の向上すなわち注意や認知に関する適切なモニタリング遂行のための教育訓練ツールという観点で、本プログラムを位置づけるべきであるかもしれない。

5. まとめ

リスクマネジメント教育プログラムのエラー誘発体験システムに利用可能な課題の一つとして、前年度に作成した change blindness 課題利用による斬新かつユニークな注意エラー体験プログラムの簡略版を使用し、プログラムによる教育の有効性評価を行った。その結果、課題経験により「軽率」さに代表される顕在的安全態度の変容可能性が示唆されたが、IAT で測定される潜在的な安全態度の変容には影響を与えなかった。しかし、プログラムの直接評価から、体験プログラムは注意特性の基本的理解の促進に効果的であり、操作や内容に困難さを感じるものがなく、安全教育効果への可能性も期待された。以上から、本エラー体験プログラムは注意に関する安全教育への具体的な啓発ツールとして利用可能であることが提起され

た。一般的な安全態度への影響に関しては、今回評価されたシナリオに基づき、本プログラムをエラー誘発体験システムとしてパソコン上に実装した上で、リスクマネジメント教育システム全体で総合的に評価されることが求められる。

6. 最後に：エラー誘発体験システムへの実装化に向けたプログラム概要

これまでの一連の研究を踏まえたうえで、エラー誘発体験システムの実装化に向けた注意関連エラー誘発課題の内容を提案する。大枠は神田・福井（2007）に準じる。基本となる課題である体験セッションの流れは図11の通りである。受検者は、画像内の変化を10s間で発見することが求められる。また、その間に周辺のメーターの針の変化を検出しなければならない。メーターは、12時の針

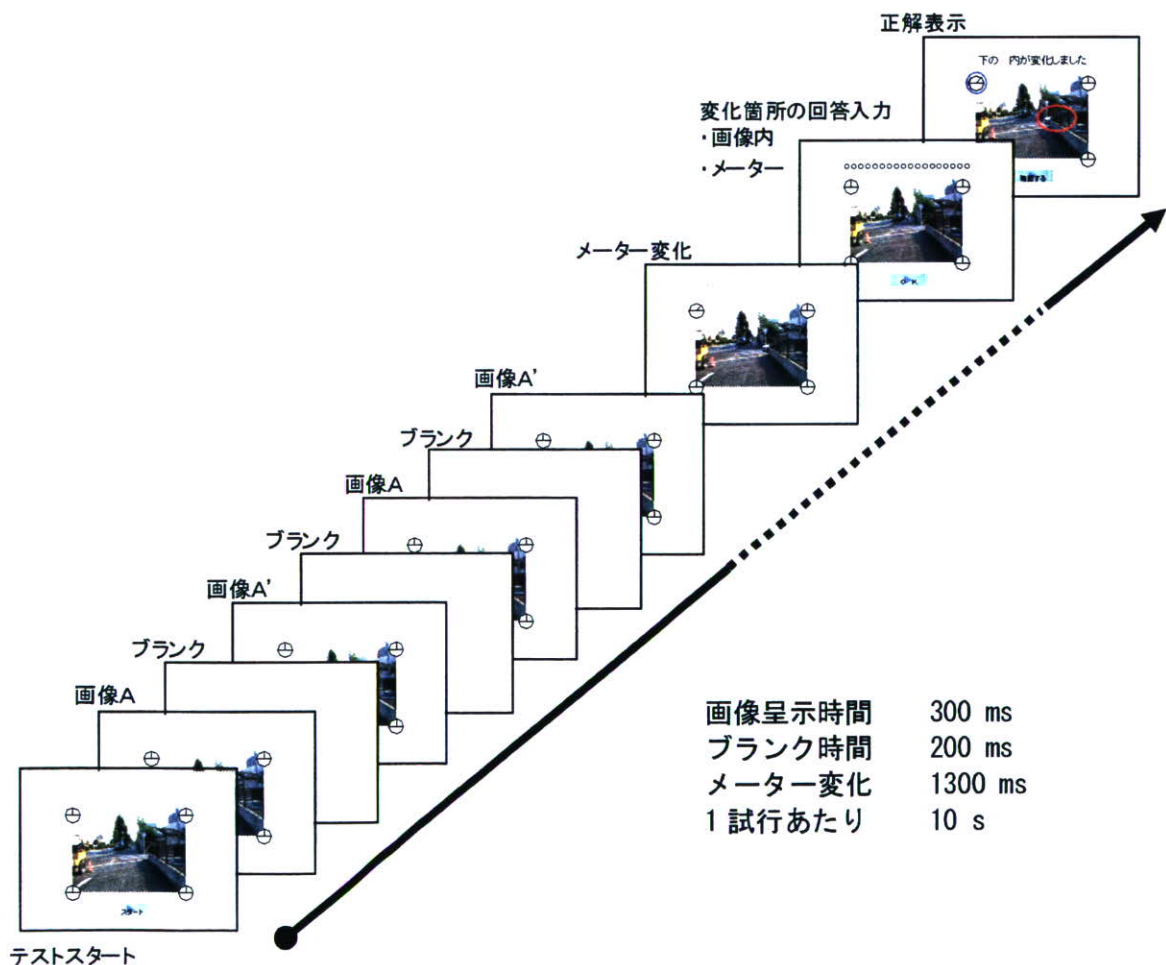


図11 本プログラムの体験セッションの基本

の位置が画像の左右の辺と重なるように配置され、上段メーターは円の上部が、下段メーターは円の中心が各々画像の頂点に位置するように設定される。また針が動く場合は、画像側に 45 度傾くように設定された。針が外側に傾くことにより、変化がポップアウトする可能性を除いたためである。実験結果を踏まえ、画像とメーターの大きさの推奨値は図 12 の通りであるが、その大きさはパソコンの画面解像度や視距離に依存するために変化する。なお、神田・福井 (2007) ではメーターを点滅するよう設定したが、常置することに変更した。

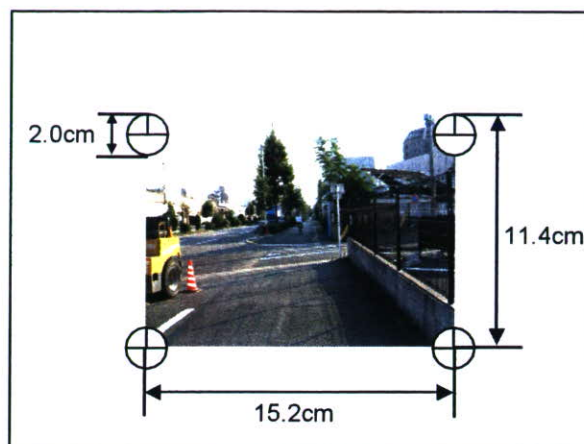


図 12 体験セッションの基本画面構成

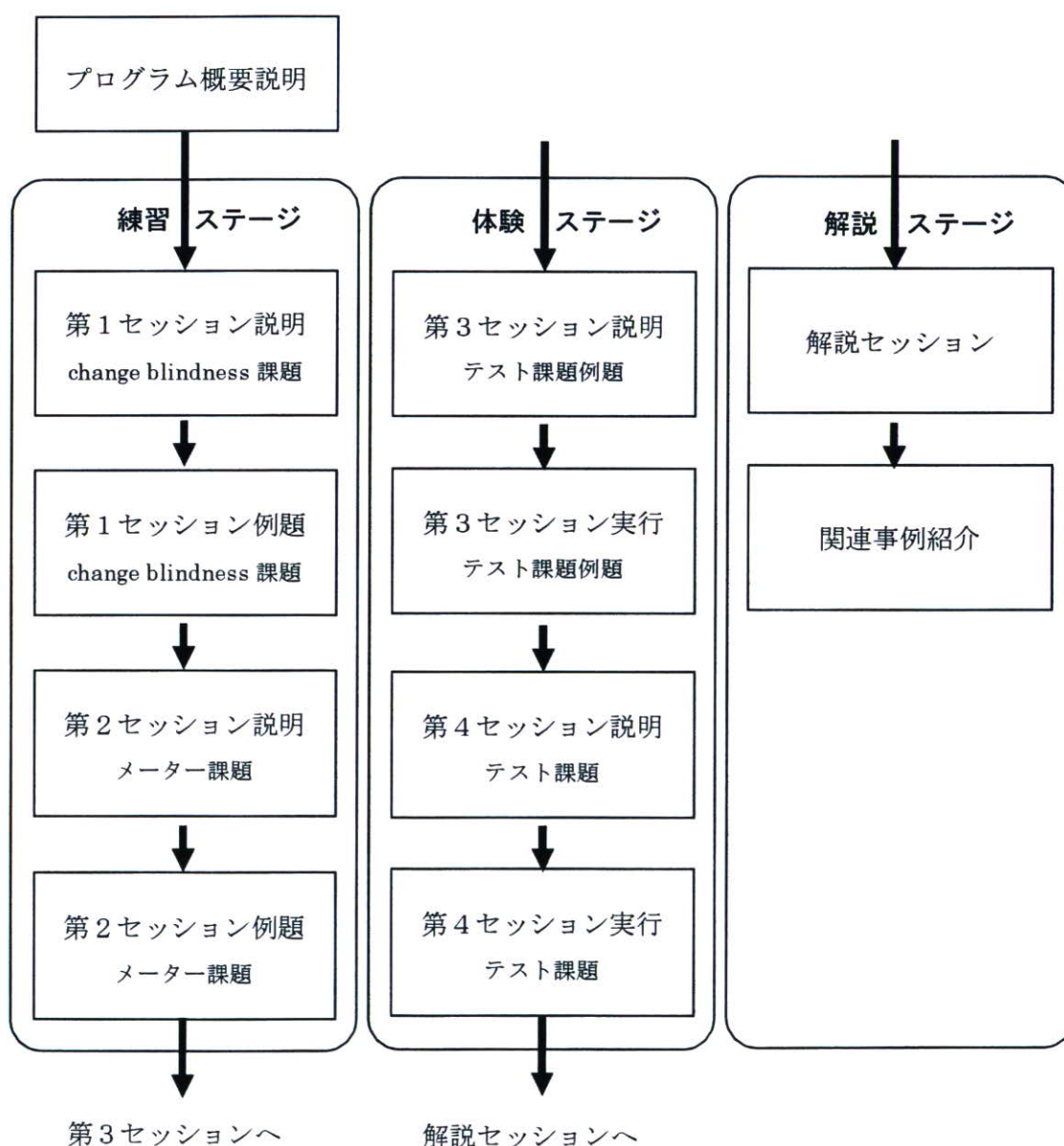


図 13 本プログラムの一連の流れ

本プログラムは練習ステージ、体験ステージ、解説ステージの3つのステージに大別される(図13)。練習ステージは change blindness 課題(第1セッション)とメーター課題(第2セッション)それぞれの単独遂行である。各課題に慣れるとともに、課題を単独で実施した場合の困難度を受検者に体験させる段階である。体験ステージは、change blindness 課題とメーター課題を組み合わせたメイン課題であり、例題(第3セッション)に続き本試行(第4セッション)が10試行実施される。その後メーター課題を再度単独で遂行することにより、メイン課題との困難さの比較が可能となる。その後の解説

フェーズでは、注意の偏りと変化の見落としの観点から、注意の限界に関する解説を行う。そして、予測や知識が注意をはたらかせる上で重要であることをデモンストレーションで示し、事故事例の解説へと移行する。

本プログラムの画面構成とシナリオ概要を図14に示す。プログラムは、受検者が該当ボタンや該当箇所をマウスでクリックするだけで進行し、ビデオ教材と異なり受検者のペースで体験可能である。シナリオ詳細は神田・福井(2007)に準拠する。最終的なシステム実装では、画面デザインの変更を中心とした改訂が前提とされるが、その基本は本研究の提案通りである。



図 14.1 第1セッションの画面構成概要 (1)



図 14.2 第1セッションの画面構成概要 (2)

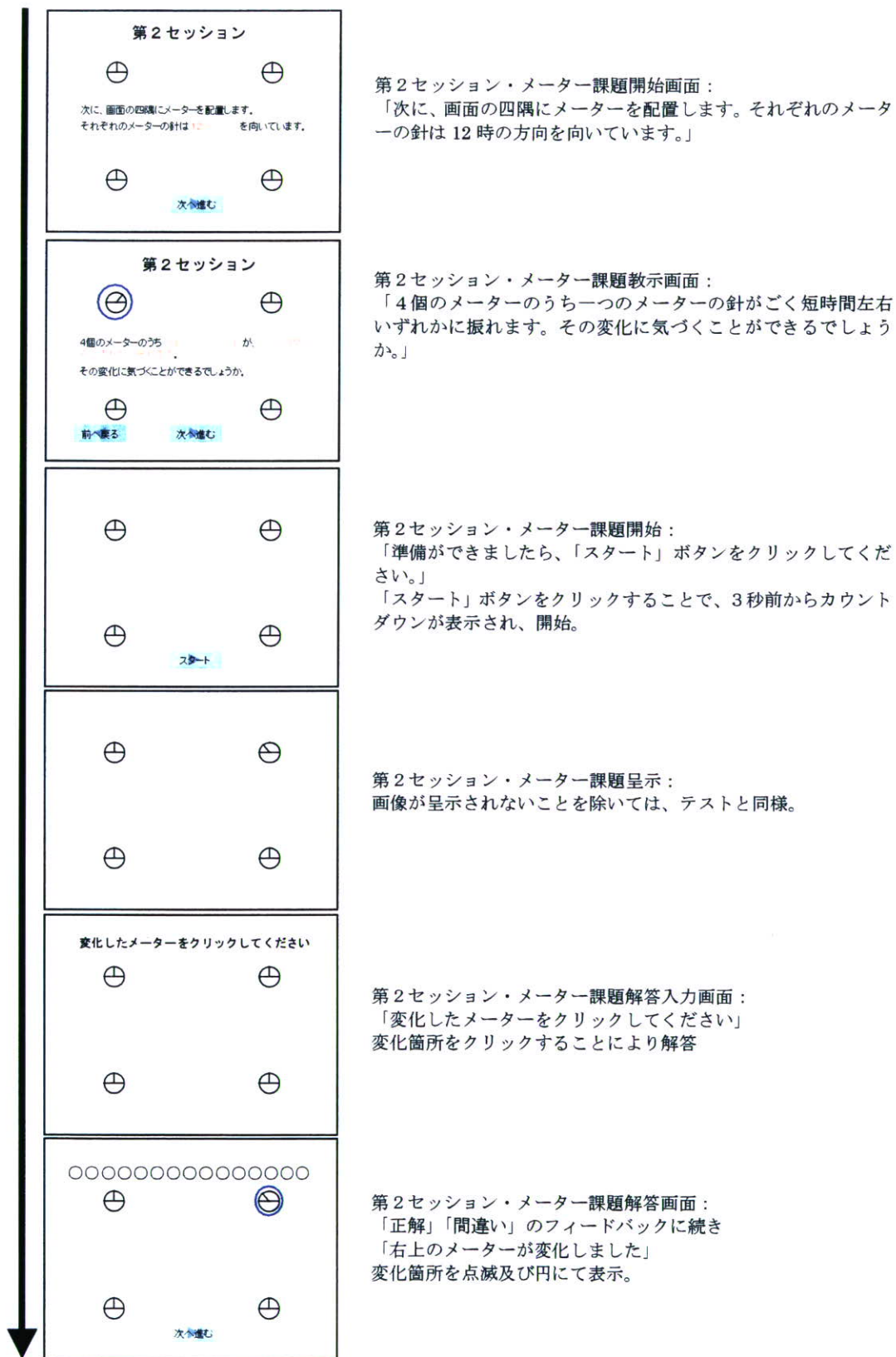
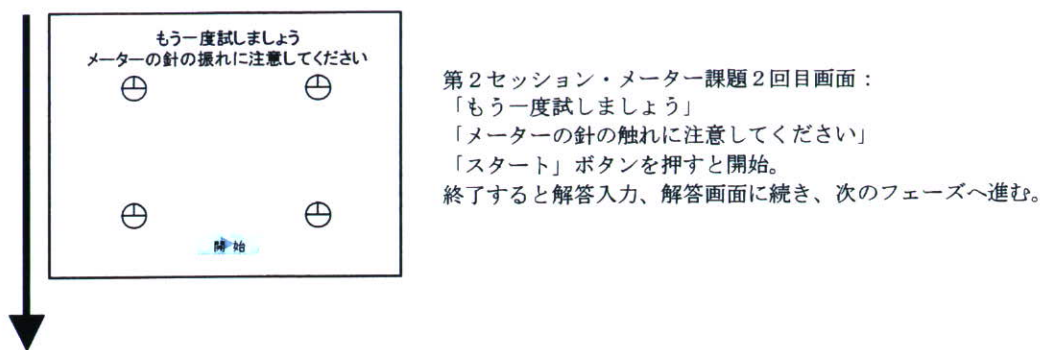
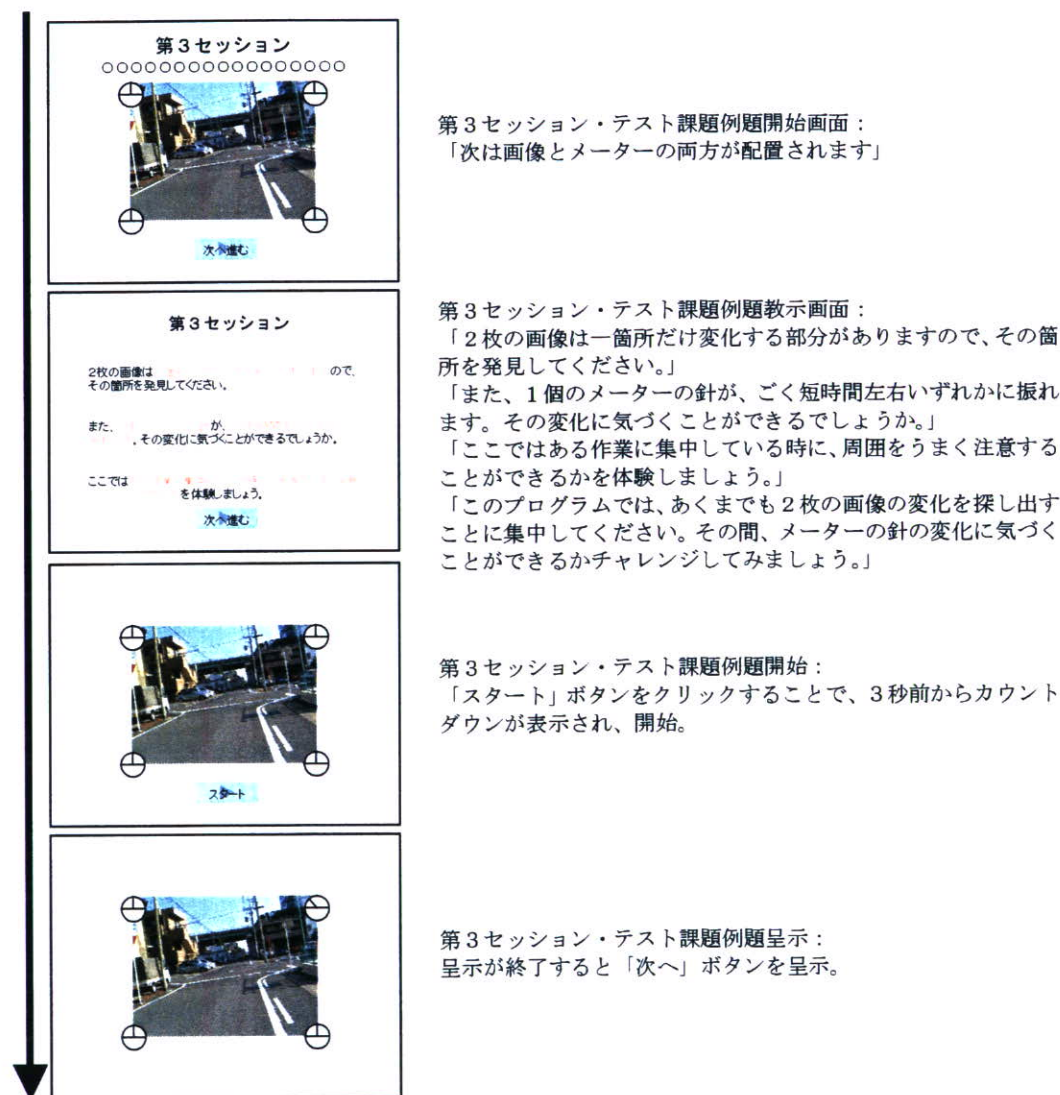


図 14.3 第2セッションの画面構成概要 (1)



第2セッション・メーター課題2回目画面：
 「もう一度試しましょう」
 「メーターの針の触れに注意してください」
 「スタート」ボタンを押すと開始。
 終了すると解答入力、解答画面に続き、次のフェーズへ進む。

図 14.4 第2セッションの画面構成概要 (2)



第3セッション・テスト課題例題開始画面：
 「次は画像とメーターの両方が配置されます」

第3セッション・テスト課題例題教示画面：
 「2枚の画像は一箇所だけ変化する部分がありますので、その箇所を発見してください。」
 「また、1個のメーターの針が、ごく短時間左右いずれかに振れます。その変化に気づくことができるでしょうか。」
 「ここではある作業に集中している時に、周囲をうまく注意することができるかを体験しましょう。」
 「このプログラムでは、あくまでも2枚の画像の変化を探し出すことに集中してください。その間、メーターの針の変化に気づくことができるかチャレンジしてみましょう。」

第3セッション・テスト課題例題開始：
 「スタート」ボタンをクリックすることで、3秒前からカウントダウンが表示され、開始。

第3セッション・テスト課題例題呈示：
 呈示が終了すると「次へ」ボタンを呈示。

図 14.5 第3セッションの画面構成概要 (1)

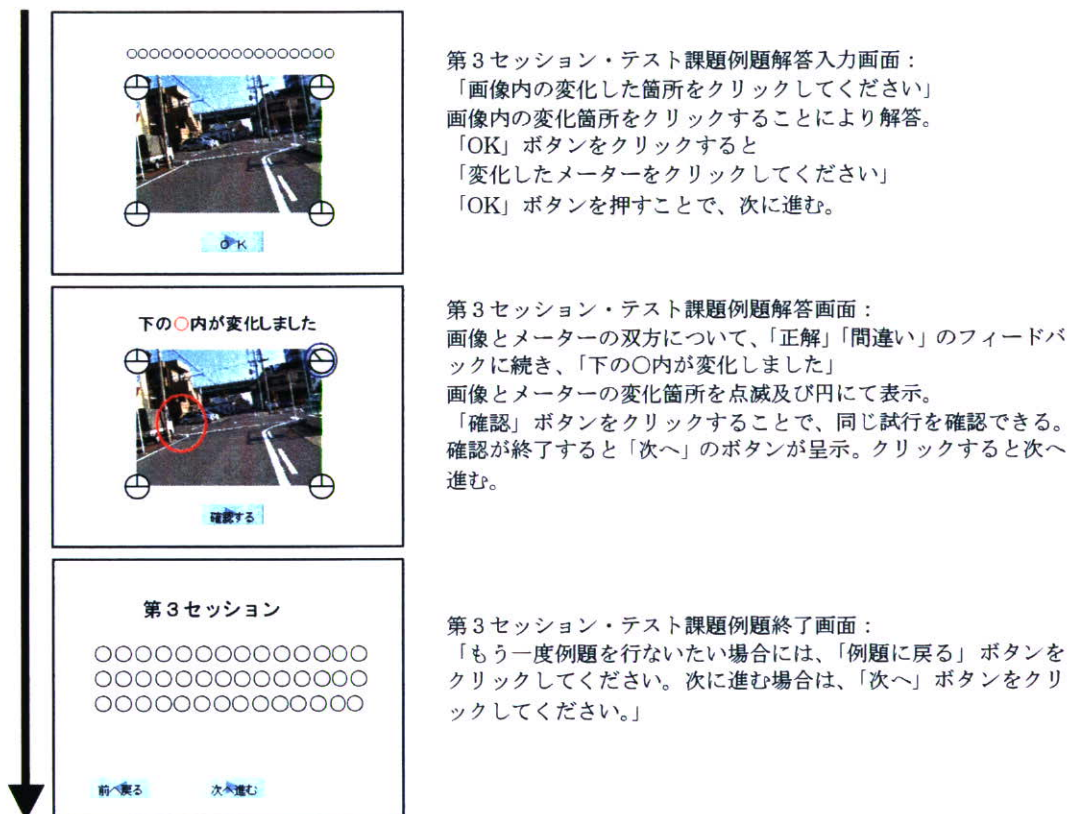


図 14.6 第3セッションの画面構成概要 (2)

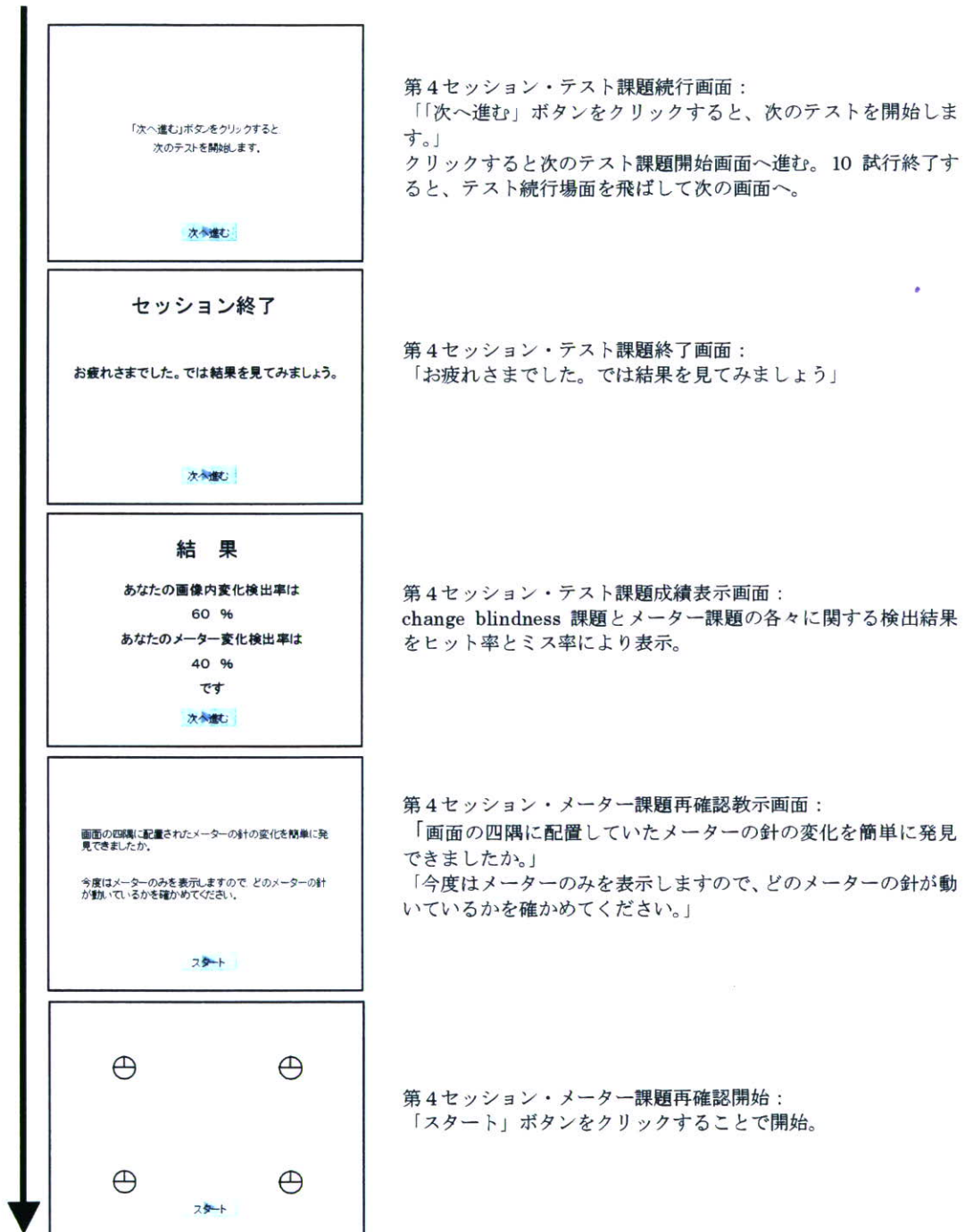


図 14.8 第4セッションの画面構成概要 (2)