



Figure 10 写真刺激を用いた提示例
(Figure 8 内の※1 に対応)



Figure 11 写真刺激を用いた提示例
(Figure 8 内の※2 に対応)



Figure 12 作業の中断からの復帰提示例
(Figure 9 内の※3 に対応)

体験者ははじめに、円滑に課題ができるように、該当する作業を順次選択していく練習を複数のサイクルにて行う。これは作業系列の学習段階に該当するが、行動はすでにスキーマ化されているため、学習段階に要する時間は短縮することが可能である。その後、体験者が十分に作業課題を習熟したと感じる時点で、予期しない状況で作業の中断を体験する画面へ遷移し、作業の中断により誘発されるエラーの生起について、体験結果とともに、背景となる心理的要因について学習する。

4. 2 他場面への応用

前節は日常生活場面における行動を例に挙げているが、他の場面への応用としてプログラムを一般の対象者を中心に実施し、実施上の効果を確認したうえで、産業場面における他のスキーマ化された行動に入れ替えて、対象者別に展開することが可能であると考えられる。つまり、写真刺激を入れ替えることで、中断により誘発されるエラーを共通して理解することができる可能性があり、すでに構築した体験システムについての今後の方向性を示している。

5. 課題点および今後の展開

本研究において実際に構築された体験プログラムは、連続して呈示される刺激の弁別反応であり、作業課題の学習負担を軽減したものとなっている。しかしながら、本体験プログラムを今後展開していくうえで、以下に挙げられる課題点を検討していく必要がある。

第1に、一般的に任意の設定場面において中断エラーを体験することは難しいが、予期しない状況を設定することで、参加者がある程度簡易に体験できることが明らかとなった。ただし、条件設定により中断によるエラーの発生頻度や発生数が異なるメカニズムについてはあらためてデータを蓄積し解明していく必要があるだろう。

第2に、エラー発生 of 心理的要因については、ディスプレイ上の文章にて解説しているが、体験者の業種や経験にどのようにマッチングさせて提示するべきかどうかという点について、それらの整合性を考慮し、体験プログラムの有効性について検証していく必要があるだろう。

今後の展開として、本研究の体験プログラムは、簡便性という点から、危険予知訓練をはじめとした安全活動や安全教育などと併せて、心理的要因の理解を促すことを目指しており、特に、注意や認知などに係わるエラーへの気づきを理解する環境を提供するだろう。また、エラーへの気づきの過程を体験することは、ヒューマンファクタ全般の理解に貢献するものと考えられる。それゆえ、提示された概要に基づき、実施結果を踏まえながら、体験者が理解しやすく、かつ教育効果が示される方法について、さらに検証していくことが求められる。

6. 健康危険情報

健康に危険を及ぼすような事態は特に存在しなかった。

7. 研究成果による特許権等の知的財産権の出願・登録状況

特になし。

8. 参考文献

- 1) 仁平義明・佐々木宏之・守川伸一・大橋智樹・板井尚憲 2002 ステップ抜かしエラーにおける基礎的研究, (株)原子力安全システム研究所共同研究報告, 1-22.
- 2) 太刀掛俊之・臼井伸之介・篠原一光 2005 外乱により誘発されるエラー発生メカニズム解明と体験システム構築に関する研究「不安全行動の誘発・体験システムの構築とその回避手法に関する研究」, 平成16年度厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業 総合研

究報告書 (主任研究者: 臼井伸之介), 9-38.

- 3) 太刀掛俊之・臼井伸之介・篠原一光 2006 外乱により誘発されるエラー体験プログラムの概要「リスクマネジメント教育の有効性評価に関する総合的研究」, 平成17年度厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業 総括・分担研究報告書 (主任研究者: 臼井伸之介), 9-20.

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）
総合研究報告書

3. 変化の見落としと注意の偏り現象を再現する新たなエラー体験システムの構築と有効性評価

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 福井貴宏 名古屋工業大学大学院工学研究科 博士前期課程
(現) 松下電工株式会社 照明事業本部
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

本研究では、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に導入する課題として、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エラー体験プログラムの仕様概要を決定した。本課題は change blindness 現象 (Simons & Levin, 1997) を適用したもので、ノート型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。また、本課題を実際のリスクマネジメント教育プログラムに組み込むため、教育的観点からの有効性評価を実験により検討した。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、顕在的な安全態度の変容、注意特性の教授、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。

研究1：変化の見落としと注意の偏り現象を再現するエラー体験プログラムの試案

1. 研究目的

1. 1. はじめに

研究1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に利用可能な課題の一つとして、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の仕様を報告する。ある特定の作業や対象に集中したり、気をとられていたりすると、他の作業がおろそかになったり、他の情報を効率的に処理することが困難になる。このような注意の偏りに起因する産業事故は、死亡災害のような深刻な事態に至ることとなる(中村, 2003)。また、ある状況に注意を十分に向けていたとしても、その状況の変化に気づかないことがある。本課題は、これらの注意のはたらきをパーソナルコンピュータで複合的かつ簡便に体感可能とすることが要求される。その可

能性及び有効性は、神田(2005)によって示唆された。ただし、実際に使用される課題の設定条件としては、検討を要する点がいくつか挙げられた。それゆえ、これらの問題点を考慮に入れた上で、本論文では実際のリスクマネジメント教育プログラムに適用可能な課題仕様の一つを紹介する。

1. 2. change blindness 課題の適用

意識的注意の重要性を示し、注意の偏り現象の再現を目指す課題の必要条件として、神田(2005)では、以下の4点が指摘された。それは、注意には意識化することが重要であることを確実に示し得る課題であること、体験者が興味を持ち能動的に注意を向けやすい課題であること、現実場面により近い注意課題であること、受験者の属する様々な業種にも柔軟に対応可能な課題であること、であ



図 1.1 change blindness 課題刺激例

2枚の画像をフリッカー呈示すると、画像内の白線が消滅・出現と変化するが、観察者はその変化に気づかない。

る。それらの条件すべてを満足するとして考えられるのが change blindness 課題 (Simons & Levin, 1997) である。change blindness とは、視覚的場面内の一部の対象のみを変化させた2つの視覚刺激を一組として交互に連続呈示すると、刺激に注意を向けていたとしても、その変化が見落とされる現象である (図 1.1)。change blindness 現象が示唆するメカニズムは注意や記憶の働きと密接に関連し、この課題から、視知覚及び場面認知などの心理学的研究において、種々の知見が得られている (Simons & Rensink, 2005)。

change blindness 課題は本質的に困難であるが極めてシンプルな課題であり、間違い探し様ゲームとして体験者が参画しやすい性質を有する。それゆえ体験者は刺激内の変化を検出しようと注意を積極的に向けようとする事が予測される。また、change blindness 課題では生活や産業場面の写真画像を刺激に使用するため、従来の注意機能テストで主として使用されてきた単純刺激 (幾何学的図形、数値など) よりもリアリティがあり、親密性に優れるとともに、表面的妥当性が確保される。さらに刺激内の対象変化は明確であり、意識化されることによって容易に変化の検出が可能であることから、意識的注意の重要性を受験者に理解させることができる。そして、画像の選別を適切に行なう限り、建設労働者には建設現場、医療関係者

には医療現場というように、各労働現場に対応した風景画像を用意することによって、体験者の属する様々な業種に柔軟に対応可能である。これらのことから、change blindness 課題の利用により、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。

1. 3. 偶発的な課題としての注意の偏り課題の設定

課題は簡便なシステムで構成されることに加え、体験者が手続きを容易に理解できるものでなければならない。また、課題目標が明確で操作も単純であることが求められる。それゆえ、体験者に多くの目標を要求し、そのための複雑な操作や反応を要求することは難しい。神田 (2005) が提案した課題のプロトタイプでは、change blindness 課題と周辺刺激検出課題の二重課題を要求することとなり、反応形態も複雑となり、体験者に大きな負担を課すことが考えられる。それゆえ、本課題内で注意の偏りによる気づきの劣化を体験させるために、注意の偏りに関する課題を偶発的に設定することとする。すなわち、change blindness 課題画像の周辺領域に布置する刺激をごく短時間変化させ、全課題終了後その刺激の変化について問うものとする。課題では周辺刺激が変化することを、体験者には事前に知らせない。この手続きにより、change blindness 課題遂行中に、周辺刺激変

化検出反応を要求するという反応の複雑さを排除することが可能である。さらに、change blindness 課題刺激から体験者の注意が大きく逸れる機会を最小限に押さえられることが期待される。

2. 仕様

2. 1. 機器構成および使用環境

本課題で使用する機器はノートパソコン及びマウスのみである。それゆえ本課題は、特殊な環境を必要とせず、通常の部屋で体験可能である。

2. 2. 動作環境

本課題は Microsoft Visual Basic .NET でプログラミングされ、Microsoft Windows XP を搭載するノートパソコン上で作動する。ディスプレイの大きさは12.1型、解像度は1024×768 pixel を前提として開発されたが、他のエラー誘発体験システムを組み込むことを考慮して、その他の解像度でも対応可能とする。

2. 3. 課題

課題は change blindness 課題と周辺数字検出課題で構成される。ただし、周辺数字検出課題は偶発的に実施するため、体験者にあらかじめ教示をすることはしない。

2. 3. 1. change blindness 課題

change blindness 課題は、20 種類の産業場面をデジタルカメラで撮影した画像を使用することを想定している。ただしテストの所要時間の関係から、実際に使用する画像の数は変動する。

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る。2枚の画像の交互呈示において、画像内の対象物の色変化、移動、および消滅（または出現）のいずれかのイベントが生起する。これらの対象変化画像は、画像編集ソフトにより作成される。ディスプレイ上の画像サイズは横512×縦384pixelである。画像の呈示時間は500ms、画像間のISIは300msに設定する。

この条件で呈示された画像において、体験者がイベント生起箇所をクリックすることにより、正誤が判定されフィードバックが与えられる。

2. 3. 2. 周辺数字検出課題

画像の対角線延長上の四隅には、12pt から16pt 程度の数字を、画像の切替と同期するように1、2、3…と1ずつ加算して呈示する。四箇所の位置に呈示される数字は共通である。ただしいくつかの試行では、一度数字が飛ばされて表示される（例えば、5、6、8、9…）。体験者には数字が単純に画像をカウントしているだけであることを伝えるが、テスト終了後に、数字を飛ばして呈示されていた試行があることを告げ、その確認を行なう。

2. 4. 課題シナリオ

課題は、教示フェーズ、練習フェーズ、体験フェーズ、解説フェーズの4つのフェーズにより構成される。

2. 4. 1. 教示フェーズ

教示フェーズは、課題全体の方法を体験者に教示するフェーズである（図1.2）。本プログラムの趣旨を説明するイントロ画面上のボタンをクリックすることにより、画面には以下のような教示文が呈示される。なお、先に示す趣旨では、意識的注意の重要性を説明するにとどまり、注意の偏りに関する説明は実施しない。

“このテストでは、画面中央に2枚の画像が交互に出現します。2枚の画像は同じ場面ですが、一箇所だけ違う所があります。その違う所を発見し、その箇所をマウスでクリックしてください。なお、クリックは1回のみしかできません。一定時間が経過すると、その写真でのテストは終了しますので、できるだけ早く違う所を見つけるようにして下さい。クリック後に解答をお知らせします。”

“それではデモンストレーションを行いません。準備ができましたら確認ボタンをクリックしてください。デモンストレーション中

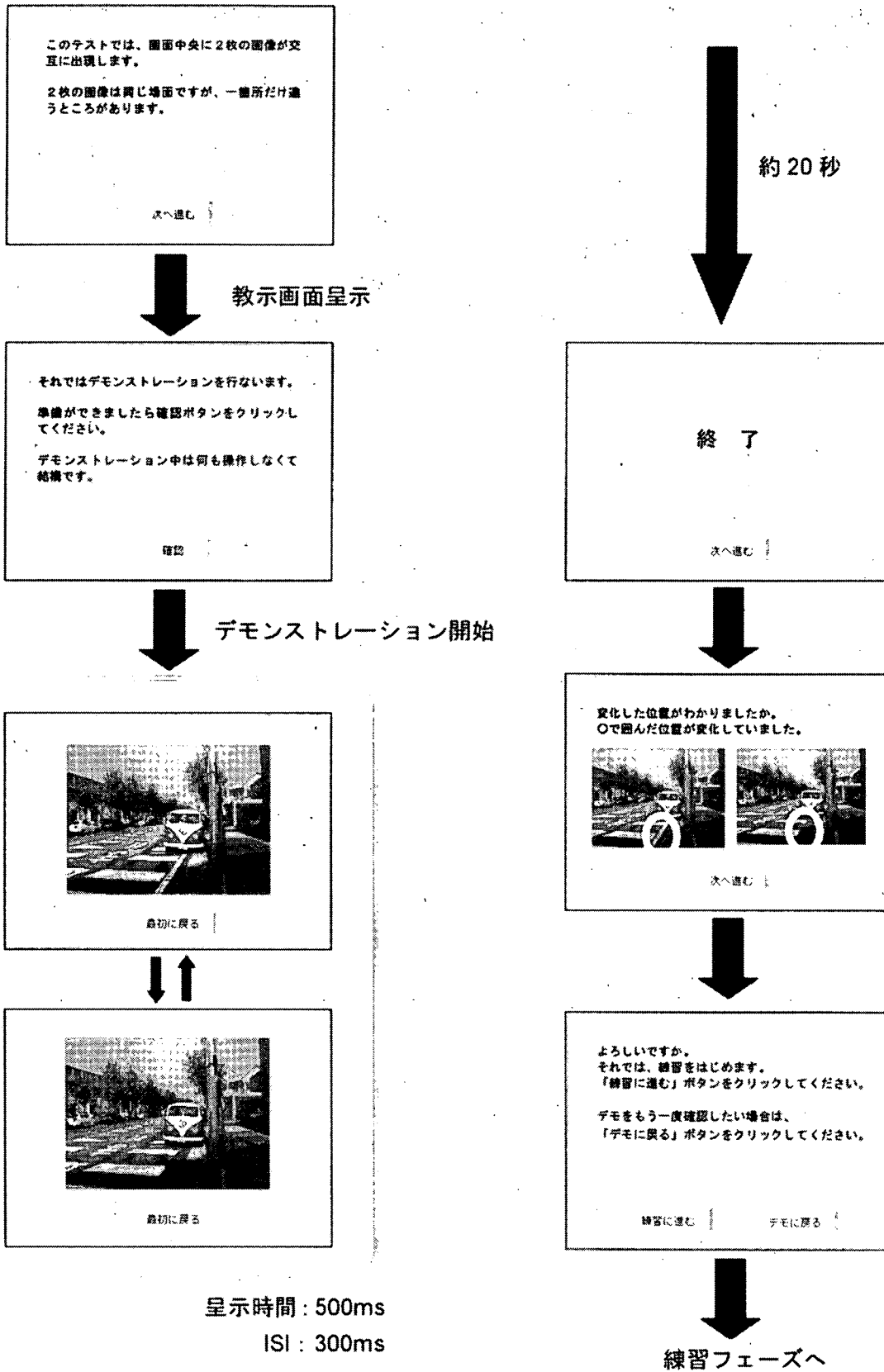


図 1.2 教示フェーズの流れ
教示詳細は一部省略されている。

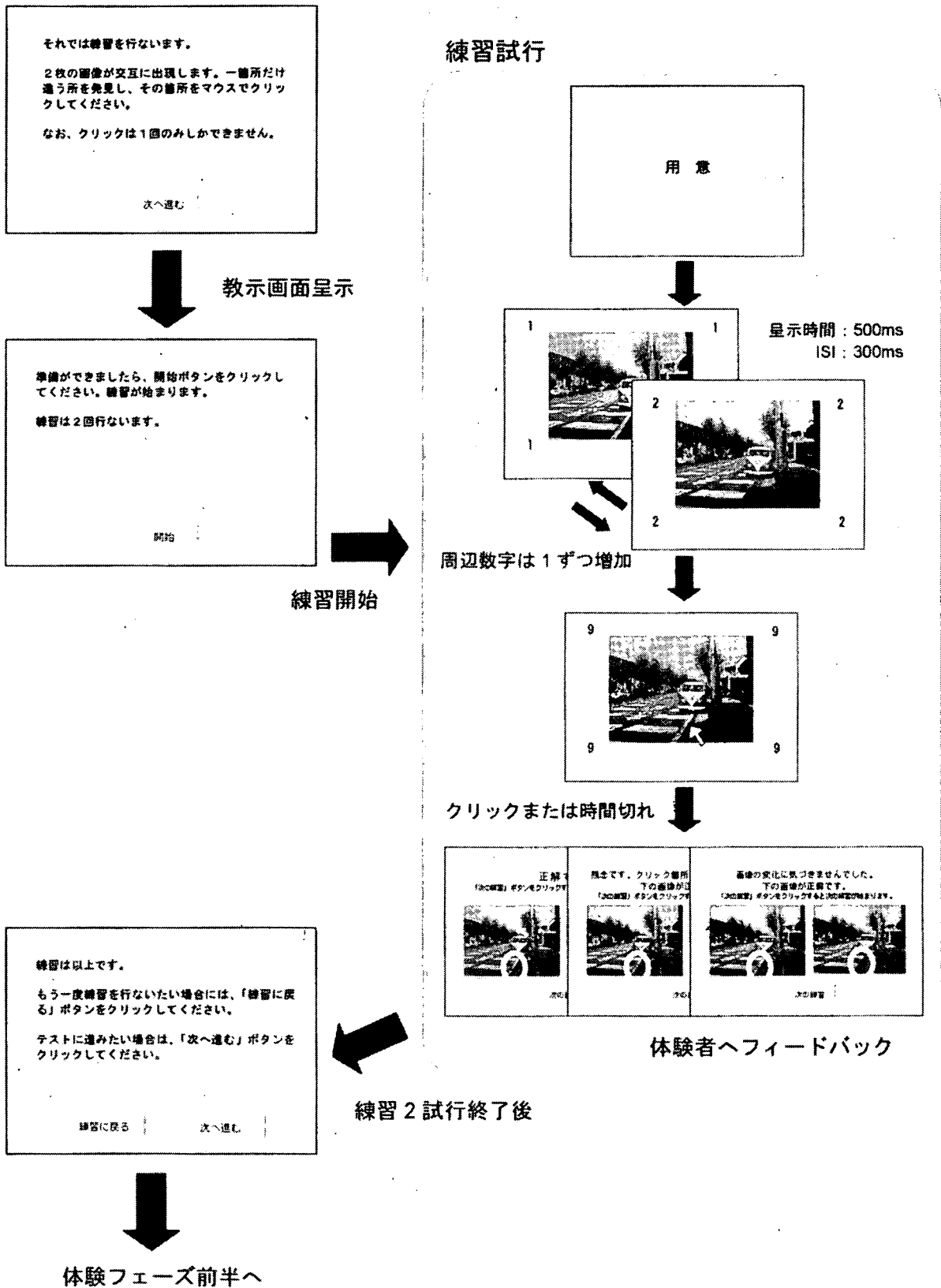


図 1.3 練習フェーズの流れ
 教示詳細は一部省略されている。

は何も操作しなくて結構です。”

体験者は教示を確認すると、画面上の確認ボタンをクリックすることによってデモ画面が呈示される。デモ画面は後の練習フェーズや体験フェーズ同様2枚の画像が交互に呈示されるが、体験者の反応を要求しない。約20秒経過後、終了画面が呈示され、2枚の画像を並べて呈示することにより、画像内の変化箇所を体験者にフィードバックする。

2. 4. 2. 練習フェーズ

教示フェーズが終了後、練習フェーズが開始される(図1.3)。練習フェーズでは、最初に以下のような教示文が画面に呈示される。

“それでは練習を行ないます。2枚の画像が交互に出現します。一箇所だけ違う所を発見し、その箇所をマウスでクリックしてください。なお、クリックは1回のみしかできません。一定時間が経過すると時間切れとなりますので、変化している箇所をできるだけ早く見つけるようにして下さい。なお、画面の四隅に数字が出てきます。これは画像が何回切り替わったかを便宜上示したもので、特に意味はありません。準備ができましたら、開始ボタンをクリックしてください。練習が始まります。練習は2回行ないます。”

体験者が画面上の開始ボタンをクリックすると、“用意”の文字が画面に5秒間表示後、change blindness 課題画像と四隅の数字刺激が呈示され、練習を開始する。体験者が画面内の変化に気づき、該当箇所をクリックした直後、変化箇所に印のついた2枚の画像が並べて呈示され、体験者にフィードバックを与える。その際、クリック箇所が正解であるならば、“正解です。”の文章が正解画像の上に呈示される。また、クリック箇所が誤りであるならば、“残念です。クリック箇所は変化していません。下の画像が正解です。”の文章が正解の場合同様に呈示される。開始後約20秒間反応がない場合は、“画像の変化に気づきませんでした”の文章が正解画像

とともに示される。その後、“「次の練習」ボタンをクリックすると次の練習が始まります。”の文章呈示により、体験者がボタンをクリックすることで次の練習試行が開始される。練習フェーズにおいても周辺数字は呈示されるが、1ずつの加算パターンのみで呈示され、そのパターンが途中で変化することはない。2回の練習が終了後、“練習は以上です”の文字が呈示され、次の体験フェーズに移行する。なお、練習フェーズで使用される change blindness 課題画像は、練習専用に作成されるものである。

2. 4. 3. 体験フェーズ

練習フェーズ終了後に、体験フェーズが開始される(図1.4及び図1.5)。最初に以下のような教示文が画面に呈示される。

“それではテストを行ないます。方法は先に実施した練習と同様です。2枚の画像について、一箇所だけ違う所を発見し、その箇所をマウスでクリックしてください。なお、クリックは1回のみしかできません。一定時間が経過すると時間切れとなりますので、変化している箇所をできるだけ早く見つけるようにして下さい。なお、画面の四隅に数字が出てきます。これは画面が何回切り替わったかを便宜上示したもので、特に意味はありません。準備ができましたら、開始ボタンをクリックしてください。”

体験者が画面上の開始ボタンをクリックすると、“用意”の文字が画面に5秒間表示後、change blindness 課題画像と四隅の数字刺激が呈示され、テストを開始する。画面に表示される文章について、“練習”が“テスト”に変更されている以外は、練習フェーズと同様の手続きで進行する。したがって、画面上の“次の練習”ボタンは“次のテスト”となる。体験フェーズでは20試行実施する。また、周辺部の数字呈示規則が一部崩れるパターンを全試行の25%に設定する。すなわち、20試行中5試行がそれに該当する。全試行が終了すると、“テストは以上です”の文字と変化検出の成功率、そして“次へ進む”ボタ

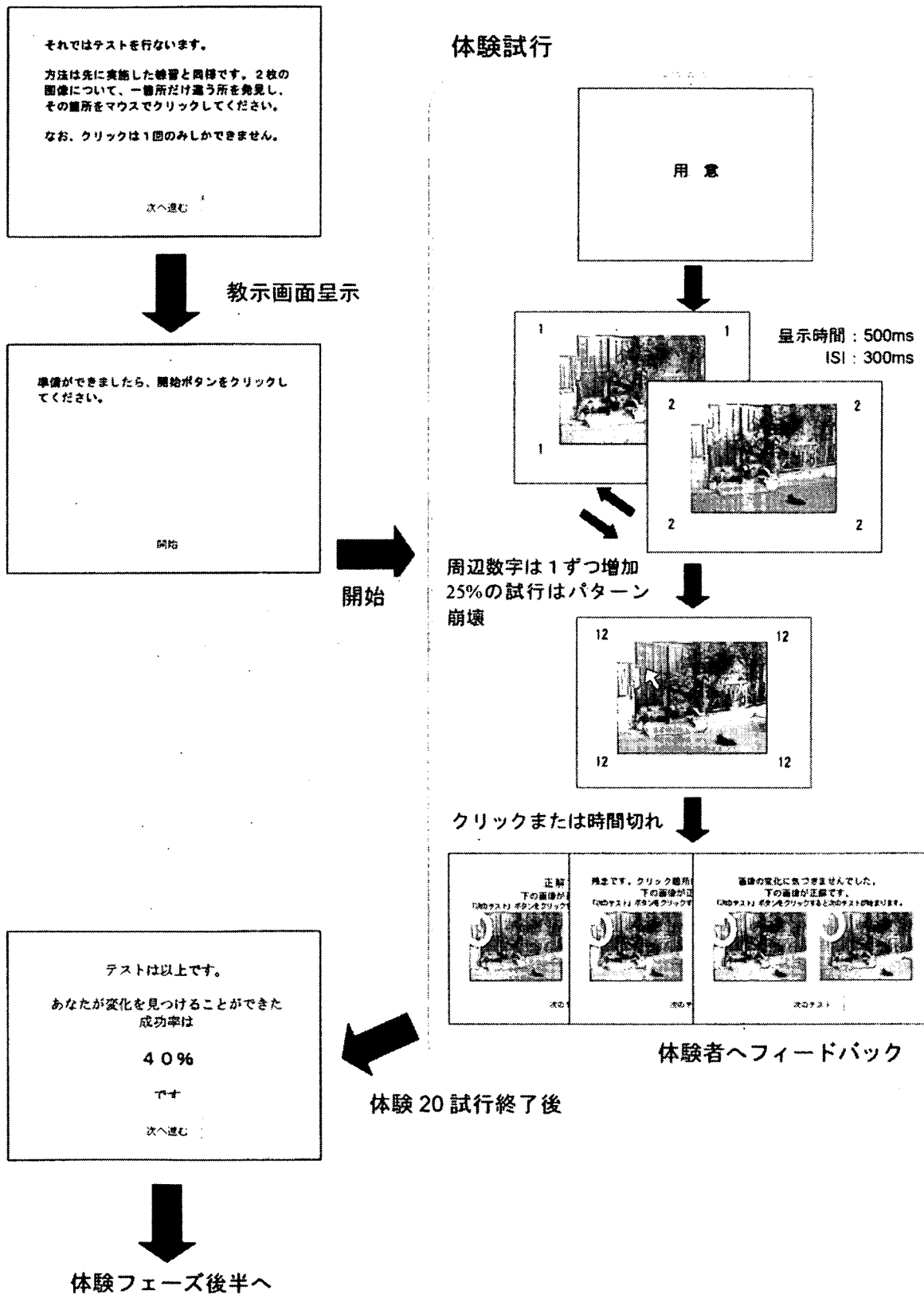


図 1.4 体験フェーズの流れ —前半：変化の見落とし—
詳細は一部省略されている。

ンが画面に呈示される。

続いて、周辺数字に関する確認を実施する。“次へ進む”ボタンを体験者がクリックすることにより、画面上には、以下のような文章が呈示される。

“画面の四隅に出現していた数字は1からひとつずつ大きくなっていましたが、途中で1つ飛ばしてカウントされていた場合があることに気づきましたか。”

ここで“次へ進む”ボタンをクリックすることで、一部の数字が飛ばされてカウントされるパターンにより、先のテスト同様に1試行実施する。その後、change blindness 課題画像を呈示せずに、数字刺激のみをこの出現

パターンにより再度呈示する。このような法則性を崩した数字呈示が20試行中5試行設定されていたことを画面内の文章で示し、最後の解説フェーズに移行する。

2. 4. 4. 解説フェーズ

解説フェーズでは、本課題の理論的説明を実施する(図1.6)。ここでは意識的な注意の重要性とそれに起因する注意の偏り現象を、平易な文章で呈示する。そして、あらかじめ画像内の変化箇所を体験者に示した上で、再度 change blindness 課題のデモンストレーションを行なう。この再度のデモンストレーションにより、解説内容の理解促進が期待される。

以上で本課題が終了となる。本課題全体の所要時間は約10分を想定している。

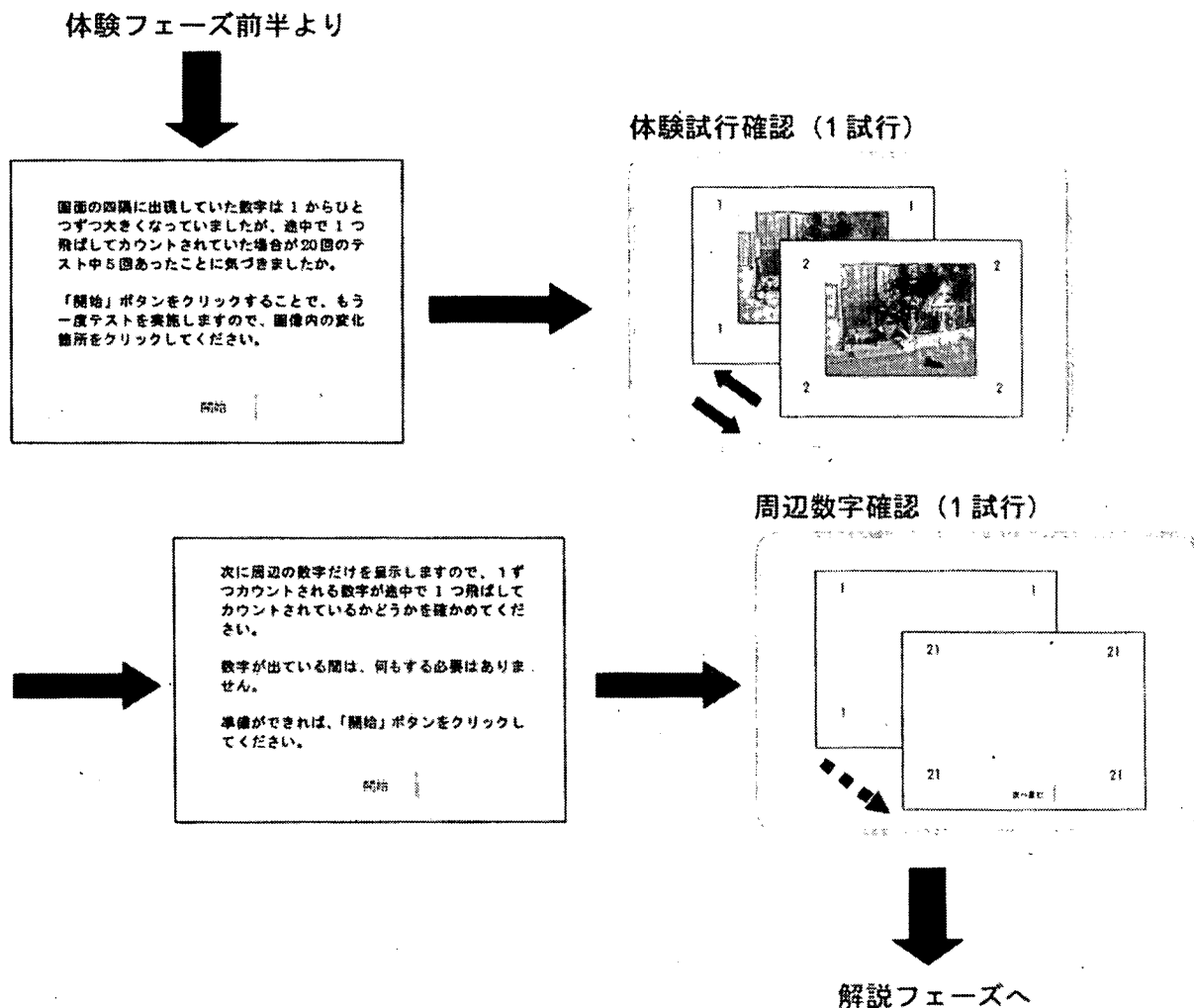


図 1.5 体験フェーズの流れ —後半: 周辺数字の変化—
詳細は一部省略されている。

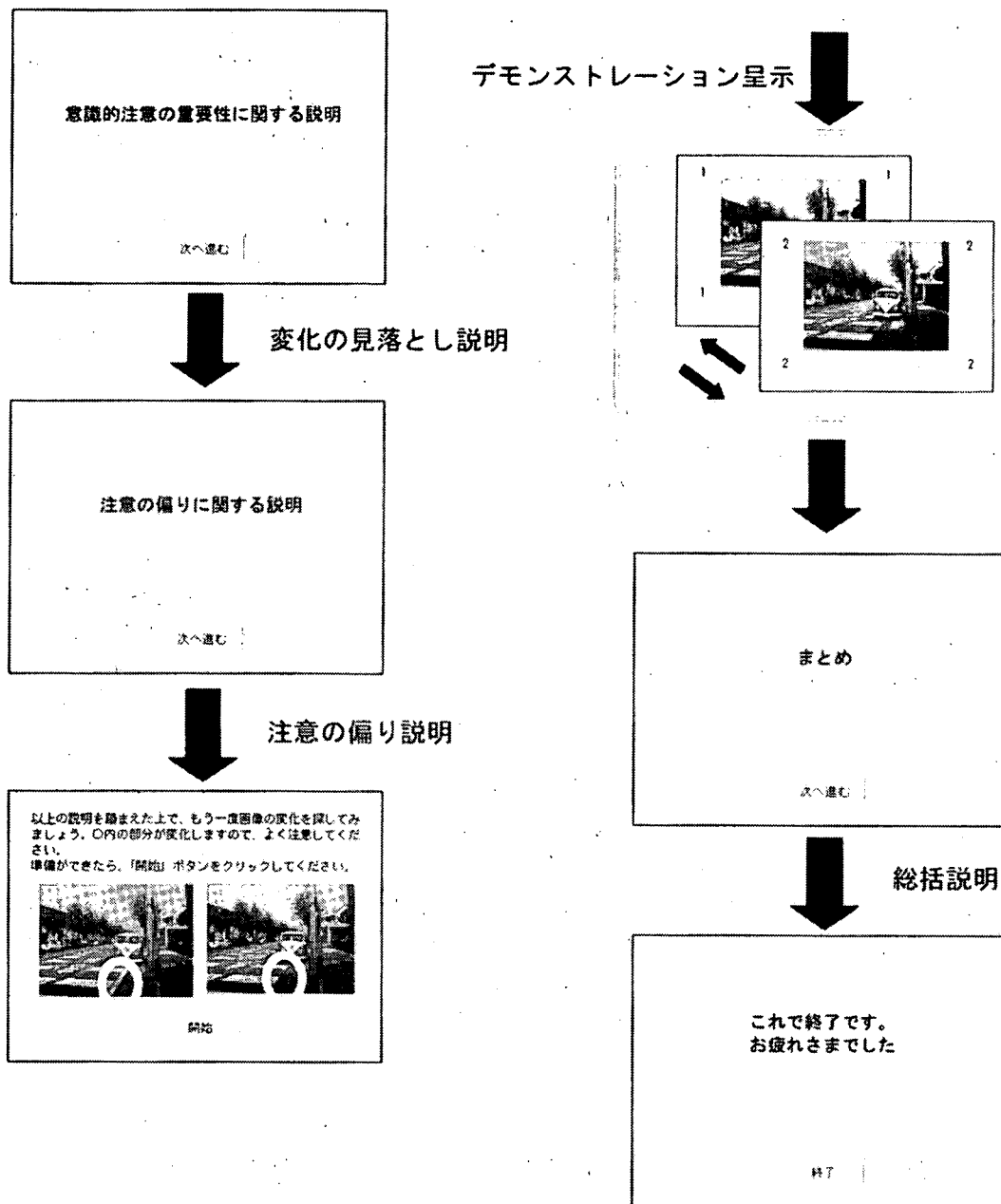


図 1.6 解説フェーズの流れ
 解説詳細は省略されている。

3. 今後の検討課題

本課題は、注意に関する確固とした理論的背景に基づき構築されたシステムであり、神田(2005)においてその利用可能性が指摘されてきた。本課題をさらに実際の教育システムに適用させるためには、いくつかの検討点がある。

第一に、本課題が教育プログラムの課題として適切であるかを評価することである。先述のように、注意のはたらきを体感する課題という点では、本課題は妥当なコンテンツであるといえる。ただし本課題により、ヒューマンエラーに対する教育的効果が体験者にどれだけ認められるかについては、十分に検

討されていない。

第二に、課題の各フェーズで示される教示文の内容を吟味することである。すべての体験者が課題を遂行できるように、課題で示される説明文には専門用語や難解な語句、複雑な言い回しなどを使用することを避け、理解が容易であるべきである。そのためには、課題で呈示される文章自体の評価が必要となる。

第三に、課題の所要時間に関する検討である。本課題では 10 分程度で完結するような仕様を前提とした。しかし、本課題は体感システムあくまで一部であるという位置づけから、他のプログラムとの関係で長時間の実施にはそぐわない。それゆえ、教育プログラムの全体時間を考慮した上で、本課題の所要時間を決定する必要がある。また所要時間が定めれば、change blindness 課題で使用する画像場面数も決定されることとなる。

第四に、change blindness 課題で使用する画像の選定である。本課題では、むしろ変化に気づかれないことが目的となるので、変化検出の困難度は高くても問題はないだろう。むしろ体験者がフィードバックを受けた際に、“なるほど”と感じるような画像を作成することが重要である。そのためには、多くの予備実験を行なうことにより、適切な画像

を用意する必要がある。

最後に、注意の偏り現象を再現する周辺数字パラメータの具体的設定を決定することである。神田(2005)においても検討事項として挙げられていたが、本仕様では数字呈示位置や最終的な大きさなどに関する具体的な検討がなされなかった。

以上の考慮点をふまえ、実際の課題プログラムに対する教育的観点からの評価を実施することが次の検討目標である。

4. 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、change blindness 課題を利用した斬新かつユニークな課題の仕様概要を考案した。この課題は特殊な装置を利用せず、ノートパソコン上で簡便に利用することができるものであった。このプログラムを使用することにより、現場作業における意識的注意の重要性を説明し、注意の偏り現象の理解を促すことが期待された。リスクマネジメント教育プログラムに組み込むには、さらに教育的観点からの評価を実施することにより改善が必要であるため、いくつかの具体的検討点が指摘された。

研究 2 : 変化の見落としと注意の偏り現象を誘発するエラー体験プログラムの試案改訂

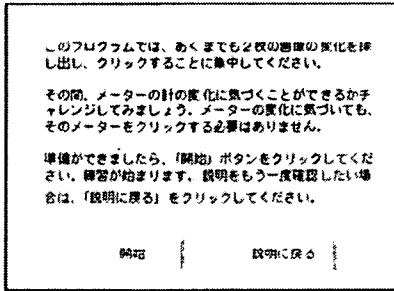
1. 研究目的

研究 1 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に利用可能な課題の一つとして、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の仕様案を報告した。この仕様では、視覚場面内の一部の対象のみを変化させた 2 つの画像を一組として交互に連続呈示すると、刺激に注意を向けていたとしても、その変化が見落とされる change blindness 現象 (Simons & Levin, 1997) を課題に利用することで、変化の見落

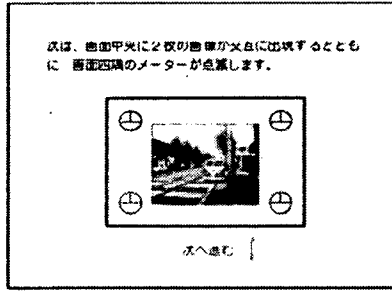
としエラーの誘発を可能とした。また、同時に周辺領域に布置された数字刺激標的検出課題で、change blindness 課題への注意の偏りによる注意劣化を体験させることとした。

エラー体験プログラムにおける change blindness 課題の有効性として、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、等があるために、当該課題により注意特性の

a) テキスト領域+ボタン



b) テキスト領域+図領域+ボタン



c) 課題場面

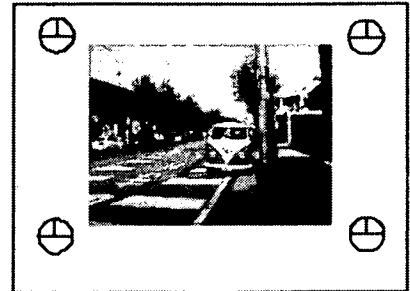


図 2.1 画面設計パターン

理解に関する教育効果が得られることが期待される(神田, 2005)。

しかし先の研究1で設定した課題の設定条件として、検討を要する点がいくつか考えられる。例えば、課題で使用される教示や説明文の吟味が十分ではなかった、注意の偏りエラーを再現するための周辺課題として導入された数字刺激検出課題が現実とは乖離する内容であった、等である。それゆえ本稿では、研究1で提案された課題仕様を改訂し、課題の見直しを図るとともに、そのシナリオの精緻化を試みることを目的とする。

2. 仕様

2. 1. 機器構成および使用環境

本課題で使用する機器はノートパソコン及びマウスのみである。それゆえ本課題は、特殊な環境を必要とせず、通常の部屋で体験可能である。

2. 2. 動作環境

本課題はMicrosoft Windowsを搭載するノートパソコン上で作動することを想定している。本課題の解像度は1024×768 pixelを前提として開発されたが、他のエラー誘発体験システムを含めた利用環境を考慮する必要がある。したがって、最終的な動作環境は最終的な体験システムに依存し、本課題もそのシステム上で作動する予定である。

2. 3. 画面インターフェース

本プログラム上の画面設計は、図 2.1 のような3種類を想定している。第一に、体験プ

ログラムの説明や解説のテキスト領域と画面移動用のボタンで構成される画面である。第二に、テキスト領域と図領域、そしてボタンで構成される画面である。これは課題の説明において具体的な図を必要とする際に利用される。第三に、実際の課題を提示する画面である。

なお、図 2.1 に示した画面は基本構成である。体験プログラムを実装する際において、他の体験プログラムとの整合性や統一性をはかるため、実際の画面は改変される予定である。

2. 4. 課題の改訂

研究1で提案された課題からの変更点は、周辺課題を偶発的な数字検出課題(図 2.2)から簡易メーター上の針移動検出課題としたことである。数字検出課題は1ずつ増加して提示される数字の中で、突如2が加算されることに対する検出の困難さを体験者に理解させることを目的とした。しかし、数字の昇順という場面設定はあまり現実的ではないことが考えられるので、アナログメーター

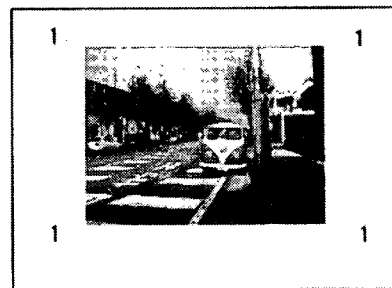


図 2.2 研究1で考案された周辺課題

を模した図形の使用による標的検出を採用する。また、周辺課題は偶発的ではなく、あらかじめ体験者に課題の設定意図を教示するものとする。

以上より、課題は change blindness 課題と周辺メーター課題で構成される（図 2.1-c 課題場面）。

2. 4. 1. change blindness 課題

change blindness 課題は、研究 1 で検討された内容と同一である。10~20 種類の産業場面をデジタルカメラで撮影した画像を使用することを想定している。実際に使用する場面数は、体験システムの所要時間の関係により最終的に決定される。

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る。2 枚の画像の交互呈示において、画像内の対象物の色変化、移動、および消滅（または出現）のいずれかのイベントが生起する。ディスプレイ上の画像サイズは横 512 × 縦 384pixel である。画像の呈示時間は 300ms、画像間の ISI は 200ms に設定する（神田, 2005）。この条件で呈示された画像において、体験者がイベント生起箇所をクリックすることにより、正誤が判定されフィードバックが与えられる。

2. 4. 2. メーター課題

change blindness 課題画像の対角線延長上

の四隅に、線画による簡易メーターを配置し、画像の切替と同期するように点滅する。メーターには 12 時方向に針が位置しているが、四隅のいずれか一つのメーターの針が 300ms 間のみ 45° 左または右に動く。体験者にはその針の移動に反応を要求せず、change blindness 課題中の周辺への注意配分の困難さを体感させるものとする。

2. 4. 3. 課題の流れ

課題の流れの概略は図 2.3 の通りである。ワーニングとなる“用意”画面を提示後、画面中央に“3” “2” “1” のカウントダウン画面を 1s ごとに順次提示する。その後、change blindness 課題の画像 A と一部分を加工した画像 A' がブランクを挟んで交互に提示される。体験者は両画像内の変化箇所をマウスでクリックするよう要求される。体験者がランダムに何度もクリックすることを防ぐため、クリック回数は 1 試行につき 1 度のみである。また、画像の四隅には簡易メーター刺激が配置され、画像と同期して点滅する。試行中に画面四隅のいずれかのメーターの針が 300ms の間移動する。この針の移動タイミングは、試行開始からランダムな時間内に設定する。画像提示終了まで時間は約 10s を想定しているが、生起イベントの内容や大きさによって、変化検出の難易度が大きく異なるため、1 試行あたりの時間は使用画像に依存する。画像終了画面（“ただ今の結果は？”）

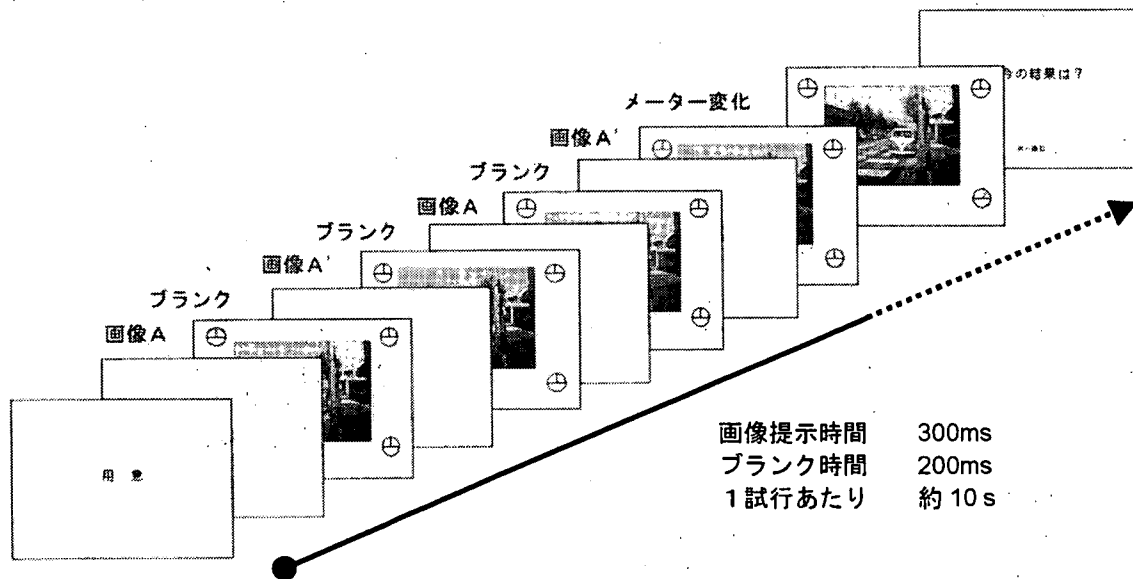


図 2.3 課題の流れ



図 2.4 課題フィードバック画面

左より正答用画面、誤答用画面、時間切れ画面を示す。

を提示後、フィードバック画面が提示される。フィードバック画面は図 2.4 のように、正答用、誤答用、時間切れ用の 3 種類が用意されている。また、針が振れたメーターの箇所をフィードバック画面内に示す。

3. シナリオの改訂

研究 1 で提案したプログラムのシナリオを再検討し、そのシナリオの改訂を行った。主な改訂内容は、各フェーズの見直し、説明及び解説文の精緻化、ならびにメーター課題の導入に伴う課題の変更である。研究 1 では、教示フェーズ、練習フェーズ、体験フェーズ、解説フェーズの 4 つのフェーズを立案したが、各課題に詳細かつ丁寧な説明が必要なことから、課題ごとに教示フェーズと練習フェーズを一つにまとめ、新たに教示フェーズとした。したがってプログラムの大枠は教示フェーズ、体験フェーズ、解説フェーズの 3 つにより構成される。

3. 1. 教示フェーズ

教示フェーズは、課題の方法を体験者に教示し、例題を通して課題内容を体験者に理解させるフェーズである。画面上のボタンをクリックすることにより、画面のテキスト領域に教示文が次々と呈示される。教示には change blindness 課題、メーター課題、双方を組み合わせた課題の各々について説明が必要なため、教示内容も 3 つのブロックから構成される。

はじめに、change blindness 課題の教示を実施する。画面内容及び教示シナリオは表 2.1 の通りである。体験者が画面上に配置さ

れたボタン（“次へ進む” “開始” など）をクリックすることにより、ディスプレイ画面は表 2.1 の番号順に展開する。ここでは、課題の説明と課題デモンストレーションを実施後、変化箇所へのクリックを求める例題を実施することにより、体験者の課題への理解を深めることを目的とする。デモ及び例題では解答を提示することでフィードバックを体験者に与える。これらの流れは、図 2.3 の課題の流れに準ずるが、メーター刺激は提示されない。また、デモと例題は各々 1 回実施するが、体験者の求めにより複数回実施することが可能である。

次に、メーター課題の教示を行う。教示シナリオは表 2.2 の通りである。画面四隅に配置されたメーター上の針の変化を体験者にデモンストレーションすることで、課題内容を体験者に理解させる。デモンストレーションでは中央に change blindness 課題画像を提示せず、メーター刺激のみが画面に配置され（図 2.5）、300ms のメーター刺激提示とブランク 200ms とが約 10s の間反復提示される。その中で 4 種類のメーターのいずれか（表

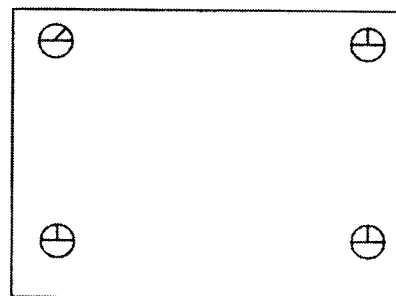


図 2.5 メーター課題デモ画面

2.2 では左上のメーター) の針が 300ms 間 12 時方向から左または右 45° に移動する。ここで画面の中央部を注視しない場合の周辺への注意の“向けやすさ”の程度を体験させる。デモンストレーションは 2 回実施するが、体験者が課題内容を理解するまでデモンストレーションを反復することが可能である。

教示フェーズの最後は、本プログラムで設計した change blindness 課題とメーター課題の二重課題を体験者に教示するブロックである (表 2.3)。一連の課題内容教示を提示後、図 2.3 の課題の流れと同様の方法で例題を実施する。注意の偏り状況を再現するため、教示では change blindness 課題に集中することを体験者に強調する。その上でメーターの針の変化が検出可能かどうかを体験するよう説明する。このような教示を体験者に与えることで、両課題に注意を均等配分し、双方のパフォーマンスが低下するという二

重課題自体の困難さを排除し、ある課題に注意を重点的に向けることによる注意移動 (または分割) の困難さを体験可能なように配慮する。それゆえ、メーター課題に対しては体験者に反応を求めず、change blindness 課題のみに変化箇所をクリックするよう要求する。クリックは 1 度のみであり、複数のクリック回数は認めない。例題は実際の課題と同じく、刺激の反復提示が 10s 間続いた後に、change blindness 課題の正誤とメーターの変化位置に関するフィードバックを体験者に与える (図 2.4)。例題は 1 回であるが、本ブロックにおいても、体験者が内容を理解できるまで例題を反復遂行することが可能である。

以上が教示フェーズの概要である。教示フェーズが終了すると、次の体験フェーズに移行する。

表 2.1 教示フェーズシナリオ(1) change blindness 課題

番号	画面及びテキスト内容	ボタン	備考
1	このテストでは、画面中央に2枚の画像が交互に出現します。2枚の画像は同じ場面ですが、一箇所だけある箇所が変化します。その変化を発見してください。	「次へ進む」	
2	それではデモンストレーションを行いません。準備ができましたら「デモに進む」ボタンをクリックしてください。デモンストレーション中は何も操作しないで結構です。	「デモに進む」	
3	用意		「3」よりカウントダウン
4	change blindness 課題デモ		メーター無 10s 最後に終了画面+「次へ進む」ボタン
5	変化した箇所を発見できましたか。今の画像では○で囲んだ位置が変化していました。	「次へ進む」	
6	よろしいですか。デモをもう一度確認したい場合は、「デモに戻る」ボタンをクリックしてください。次に進む場合は、「次に進む」ボタンをクリックしてください。	「次へ進む」 「デモに戻る」	「デモに戻る」がクリックされると番号1へ
7	それでは例題を行いません。2枚の画像が交互に出現します。一箇所だけ変化する部分がありますので、その箇所をマウスでクリックしてください。なお、クリックは1度のみしかできません。一定時間が過ぎると、時間切れとなります。準備ができましたら、「開始ボタン」をクリックしてください。	「開始」	
8	用意		「3」よりカウントダウン
9	change blindness 課題例題		メーター無 10s 最後に終了画面+「次へ進む」ボタン
10	フィードバック 「正解です」 「間違いです。クリック箇所は変化していません。下の○の箇所が正解です。」 「時間切れです。下の○の箇所が正解です。」	「次へ進む」	フィードバックでは体験者の回答結果にあわせ、3種類のいずれかの画面が提示される
11	もう一度例題を行いたい場合には、「例題に戻る」ボタンをクリックしてください。次に進む場合は、「次へ進む」ボタンをクリックしてください。	「次へ進む」 「例題に戻る」	「例題に戻る」がクリックされると番号7へ

番号：画面番号 画面及びテキスト内容：画面に提示されるテキストや内容

ボタン：画面に配置されるボタン内容 備考：画面の説明や分岐条件など

表 2.2 教示フェーズシナリオ(2) メーター課題

番号	画面及びテキスト内容	ボタン	備考
1	次に、画面の四隅にメーターを配置します。それぞれのメーターの針は12時の方向を向いています。	「次へ進む」	
2	メーターは点滅して提示されますが、4個のメーターのうち一つのメーターの針がごく短時間左右いずれかに振れることがあります。その変化に気づくことができるでしょうか。メーター点滅中は何も操作する必要はありません。注意して見るだけで結構です。準備ができましたら、「開始」ボタンをクリックしてください。	「開始」	
3	用意		「3」よりカウントダウン
4	メーターデモ		メーターのみ 約10s 最後に終了画面+「次へ進む」ボタン
5	針の変化に気づきましたか。今のデモでは、左上のメーターの針が振れていました。もう一度デモを続けましょう。	「開始」	「開始」ボタンクリックで番号3へ、2回目のメーターデモが終了すれば番号6へ
6	針の変化に気づきましたか。今のデモでは、左下のメーターの針が振れていました。デモをもう一度確認したい場合は、「デモに戻る」ボタンをクリックしてください。次に進む場合は、「次へ進む」ボタンをクリックしてください。		「デモに戻る」がクリックされると番号1へ

番号：画面番号 画面及びテキスト内容：画面に提示されるテキストや内容
 ボタン：画面に配置されるボタン内容 備考：画面の説明や分岐条件など

表 2.3 教示フェーズシナリオ(3) change blindness 課題+メーター課題

番号	画面及びテキスト内容	ボタン	備考
1	次は、画面中央に2枚の画像が交互に出現するとともに 画面四隅のメーターが点滅します。	「次へ進む」	
2	2枚の画像は一箇所だけ変化する部分がありますので、その箇所をマウスでクリックしてください。なお、クリックは1度のみしかできません。また、一つのメーターの針が12時の方向からごく短時間左右いずれかに振れることがあります。その変化に気づくことができるでしょうか。メーターをクリックする必要はありません。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。	「次へ進む」	
3	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し、クリックする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。メーターの変化に気づいても、そのメーターをクリックする必要はありません。準備ができましたら、「開始」ボタンをクリックしてください。練習が始まります。説明をもう一度確認したい場合は、「説明に戻る」をクリックしてください。	「開始」 「説明に戻る」	「説明に戻る」がクリックされると番号1へ
4	用意		「3」よりカウントダウン
5	例題デモ		change blindness 課題+メーター課題 10s
6	ただ今の結果は？	「次へ進む」	
7	フィードバック 「正解です。また、右下のメーターの針が動きました。」 「間違いです。下の○の箇所が正解です。また、右下のメーターの針が動きました。」 「時間切れです。下の○の箇所が正解です。また、右下のメーターの針が動きました。」	「次へ進む」	フィードバックは正誤に応じて3種類の中から提示
8	例題は以上です。もう一度例題を行ないたい場合には、「例題に戻る」ボタンをクリックしてください。テストに進む場合は、「次へ進む」ボタンをクリックしてください。	「次へ進む」 「例題に戻る」	「例題に戻る」がクリックされると番号3へ

番号：画面番号 画面及びテキスト内容：画面に提示されるテキストや内容
 ボタン：画面に配置されるボタン内容 備考：画面の説明や分岐条件など

3. 2. 体験フェーズ

教示フェーズ終了後に、体験フェーズが開始される。周辺課題はメーター課題に改訂されたが、基本は研究1と同様である。体験フェーズの流れは表 2.4 及び表 2.5 に示す通りである。このフェーズではテスト課題として、change blindness 課題とメーター課題の同時遂行が要求されるが、先述のように、主課題は change blindness 課題であることを、説明で再度強調する。説明後、課題の流れ（図 2.3）に従い、テスト試行、フィードバックの順に 20 試行実施する。ただし、最終的な試行数はプログラム全体に要する時間を考慮に入れた上で決定される。教示フェーズ同様、各試行のフィードバックでは図 2.4 に示す 3 種類の画面のうち、正誤に対応した画面が提示される。テスト課題が終了後、全試行中の change blindness 課題正答率が、あらためて体験者にフィードバックされる。以上

のシナリオは表 2.4 にまとめられる。

テスト課題全試行が終了後、続いてメーター課題のみによるブロックを設定する。このブロックでは change blindness 課題の有無による周辺部位への注意の“向けやすさ”の違いを、デモンストレーションを通して再度体験者に確認させることを目的とする。デモンストレーションの内容は表 2.5 に示したシナリオで実施される。change blindness 課題を課さず、中央の画像を提示しないこと以外は、テスト課題と同様であり、デモンストレーション画面は図 2.5 と同じである。体験者には反応を求めず、フィードバックでは針が変化したメーターの位置を提示する。デモンストレーションは 2 回実施するが、体験者のクリック操作により、希望する回数を体験することが可能である。

以上の体験フェーズが終了すると、解説フェーズに移行する。

表 2.4 体験フェーズシナリオ(1) テスト課題

番号	画面及びテキスト内容	ボタン	備考
1	それではテストを行いません。方法は例題と同じです。2枚の画像の変化を見つけたら、その箇所をマウスでクリックしてください。なお、クリックは1度のみしかできません。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。メーターの変化に気づいても、そのメーターをクリックする必要はありません。	「次へ進む」	
2	ただし、あくまでも2枚の画像の変化箇所を探し出すことに集中してください。準備ができましたら、「開始」ボタンをクリックしてください。テストが始まります。説明をもう一度確認したい場合は、「説明に戻る」をクリックしてください。テストは 20 問あります。	「開始」 「説明に戻る」	「説明に戻る」がクリックされると番号 1 へ
3	用意		「3」よりカウントダウン
4	テスト		change blindness 課題 + メーター課題 10s
5	ただ今の結果は？	「次へ進む」	
6	フィードバック 「正解です。また、右下のメーターの針が動きました。」 「間違いです。下の○の箇所が正解です。また、右下のメーターの針が動きました。」 「時間切れです。下の○の箇所が正解です。また、右下のメーターの針が動きました。」	「次へ進む」	フィードバックは正誤に応じて3種類の中から提示
7	テストを続けます。準備ができましたら、「開始」ボタンをクリックしてください。	「開始」	番号 3 に戻る。20 試行終了後番号 8 へ
8	テストは以上です。変化を見つることができたあなたの成功率は**%です。	「次へ進む」	変化検出率を表示

番号：画面番号 画面及びテキスト内容：画面に提示されるテキストや内容

ボタン：画面に配置されるボタン内容 備考：画面の説明や分岐条件など

表 2.5 体験フェーズシナリオ(2) メーター課題再確認

番号	画面及びテキスト内容	ボタン	備考
1	画面の四隅に配置していたメーターの針の変化を簡単に発見できましたか。今度は「開始」ボタンをクリックすることで、メーターのみを表示しますので、どのメーターの針が動いているかを確かめてください。メーターの変化に気づいても、そのメーターをクリックする必要はありません。準備ができれば「開始」ボタンをクリックしてください。	「開始」	
2	用意		「3」よりカウントダウン
3	メーターデモ		メーターのみ 10s 最後に終了画面+「次へ進む」ボタン
4	左上のメーターの針が動いていました。もう一度行ないます。メーターの変化に気づいても、そのメーターをクリックする必要はありません。準備ができれば「開始」ボタンをクリックしてください。	「開始」	
5	用意		「3」よりカウントダウン
6	メーターデモ		メーターのみ 10s 最後に終了画面+「次へ進む」ボタン
7	いかがでしたか。右下のメーターの針が動いていました。中央の画像変化を見つけようとする場合とそうでない場合では、どちらがメーターの変化に気づきやすかったでしょうか。もう一度確認したい場合には、「戻る」ボタンをクリックしてください。次に進む場合は、「次へ進む」ボタンをクリックしてください。	「次へ進む」 「戻る」	「戻る」がクリックされると 番号 1へ

番号：画面番号 画面及びテキスト内容：画面に提示されるテキストや内容
 ボタン：画面に配置されるボタン内容 備考：画面の説明や分岐条件など

3. 3. 解説フェーズ

解説フェーズでは、本課題の理論的説明を実施する（表 2.6）。ここでは change blindness 課題より体験可能な“意識的な注意の重要性”と、それに起因する“注意の偏り現象”を、平易な文章で提示するが、その内容は他のプログラムでフォローすることを前提として、必要最小限に留める。研究1で作成された案を基に改訂知恵された内容文案は表 2.6 の通りである。解説の後に、あらかじめ画像内の変化箇所を体験者に示した上で、再度テスト課題のデモンストレーションを行なう。この再度のデモンストレーション体験により、注意を向けるべき方向に対する事前の知識や経験が大切であることを認識させ、解説内容の理解促進が期待される。

ただし先に記したように、解説フェーズの内容は不安全行動・誘発システム全体のプログラムとの関連で考えていく必要があるため、本稿で提示した文案は当該システムの内容を踏まえた上で再検討する必要がある。

以上のフェーズにて本プログラムが終了となる。本課題全体の所要時間は約 10 分を想定している。

4. プログラムの評価

本プログラムは、注意に関する理論的背景に基づき構築されたシステムであり、神田 (2005) 及び研究1においてその利点を主張してきた。研究1でも指摘したように、本課題をさらに実際の教育システムに適用させるためには、教育プログラムの課題として本研究で計画された課題が適切であるかを、体験者や利用者の立場から評価することである。研究1にも指摘したように、注意のはたらしを体感するシステムという点では、本課題は妥当なコンテンツである。しかし本課題により、ヒューマンエラーに対する“教育的”有効性が得られるかについては、さらなる検討が必要である。それには、以下の3つの軸からの接近が考えられるであろう。

第一の軸は、体験プログラムの操作や教示

表 2.6 解説フェーズシナリオ

番号	画面及びテキスト内容	ボタン	備考
1	解説:意識的に注意することの重要性 「2枚の画像内の変化を見つけようと注意を向けていても、画像内の変化に気づかないことがあります。(これをチェンジ・ブラインドネス効果といいます。)私たちは見たつもりになっても、案外見えていないことがよくあります。変化を発見しやすくするためには、見たつもりになるのではなく、見るべきものに積極的に注意を向ける必要があります。」	「次へ進む」	
2	解説:注意のかたよりで周囲が見えなくなる 「画像内の変化を見つけようとして画像に注意を向けていると、周囲のメーターの針の変化に気づくのが難しくなります。逆に、周囲のメーターの変化を見つけようすると、中央の画像内の変化に気づくことが難しくなります。」	「次へ進む」	
3	解説:注意のかたよりで周囲が見えなくなる 「このように、ある方向に注意を向けることで、他の方向への注意が向けられず、周囲の状況への発見の遅れや見落としが起こりやすくなります。注意がかたよることによって、見るべきものへの注意が十分向けられなくなるという性質を、十分に理解することが必要です。」	「次へ進む」	
4	以上の説明をふまえ、もう一度画像の変化を探してみましょう。○内の部分が変化します。よく注意してください。クリック操作は一切必要ありません。メーターの針も変化します。準備ができたら「開始」ボタンをクリックしてください。	「開始」	画像内に画像変化箇所をあらかじめ提示
5	用意		「3」よりカウントダウン
6	change blindness 課題 + メーター課題デモ		change blindness 課題 + メーター課題 10s クリック必要無
7	いかがでしたか。あらかじめ画像内の変化する場所がわかっていた場合は、その変化を簡単に発見でき、メーターの針の変化も比較的見つけやすかったことでしょう。このように、どこに注意を向けるべきかということについて、前もって知識を得たり経験を重ねることにより、周囲の状況の変化の発見が容易になるのです。	「次へ進む」	
8	これで終了です。お疲れさまでした。		システム内容により変更

番号：画面番号 画面及びテキスト内容：画面に提示されるテキストや内容
 ボタン：画面に配置されるボタン内容 備考：画面の説明や分岐条件など

の再確認の容易さ、視認性などのユーザビリティに関する評価である。体験プログラムは幅広い年齢層に利用されることが想定されるため、PCの使用経験が少ない体験者にも簡便に利用可能な設計でなければならない。また、教示文や説明文も平易で理解が容易な内容でなければならない。

第二の軸は、プログラムの内容から注意の基本的特性が理解されるかに関する妥当性評価である。先述のように、本課題の背景にある理論的枠組みは先行研究より議論されているが (Simons & Rensink, 2005)、課題からその背景が体験者にも理解可能な内容であるかを調べる必要がある。本来こ

のプログラムは、エラー誘発を経験させる課題として設計されている。しかし、そのエラーの背景要因を体験者自身が実感できなければ、本プログラムの意義は薄れることとなる。

第三の軸は、教育プログラムとして有益な課題内容であるかという安全教育効果に関する評価である。これには、プログラムの体験によって今後の安全活動に積極的に関与していこうとする動機づけの向上という観点と、教育プログラムへの参加を契機として、現場での行動基準の変容や環境改善活動実施などの具体的なアクションが認められるかという実行動上の変化という観点がある