

200501007A

厚生労働科学研究費補助金
労働安全衛生総合研究事業

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 総括・分担研究報告書

主任研究者 臼井 伸之介

平成18(2006)年 3月

目 次

I. 総括研究報告	
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	1
臼井 伸之介	
II. 分担研究報告	
1. 課題遂行コストの効果を利用した違反行動誘発プログラムの開発と試行 テスト	9
和田 一成	
臼井 伸之介	
2. 中断により誘発されるエラー体験プログラムの概要	21
太刀掛 俊之	
臼井 伸之介	
篠原 一光	
3. 変化の見落としと注意偏り現象を再現するエラー体験システムの試作	31
神田 幸治	
4. 違反行動の生起におけるコスト要因とリスク要因の影響についての実験 心理学的研究	41
村上 幸史	
和田 一成	
臼井 伸之介	
5. 中断への移行の仕方が作業パフォーマンスに及ぼす影響	53
小倉 有紗	
臼井 伸之介	
6. 日常的注意経験質問紙の診断化に向けて -32項目版日常的注意経験質 問紙の作成と妥当性の検討-	73
篠原 一光	
山田 尚子	
7. 看護業務における違反に関する質問紙調査	87
安達 悠子・臼井 伸之介・篠原 一光・山田 尚子	
神田 幸治・中村 隆宏・和田 一成・太刀掛 俊之	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	103
IV. 研究成果の刊行物・別刷	105

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 研究組織

主任研究者

臼井 伸之介 大阪大学大学院人間科学研究科 教授

分担研究者

篠原 一光 大阪大学大学院人間科学研究科 助教授

山田 尚子 甲南女子大学人間科学部 助教授

神田 幸治 名古屋工業大学大学院工学研究科 助教授

中村 隆宏 独立行政法人産業安全研究所 主任研究官

和田 一成 平安女学院大学短期大学部 専任講師

太刀掛 俊之 大阪大学大学院人間科学研究科 助手

研究協力者

村上 幸史 大阪大学大学院人間科学研究科
中央労働災害防止協会 大学院研究生
リサーチ・レジデント

青木 喜子 十条リハビリテーション病院 看護部長

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1年

安達 悠子 大阪大学人間科学部 4回生

小倉 有紗 大阪大学人間科学部 4回生

I. 総括研究報告書

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）

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

主任研究者 臼井伸之介 大阪大学大学院人間科学研究科 教授

臼井・篠原・神田・中村・太刀掛(2005)が開発した不安全行動誘発・体験システムを、産業界におけるリスクマネジメント教育に適用する可能性、およびその有効性を評価する指標を検討することを主たる目的とし、以下の4グループに分かれて研究を実施した。A) ヒューマンエラーの発生要因となる作業中断や注意の偏り要因、および違反生起に関する体験プログラムを参加者に違和感なく、また体感・理解可能とする仕様に改良し、一部看護師を対象に試行テストした。B) 違反の発生メカニズムおよび作業中断によるヒューマンエラーの発生メカニズム解明を目指した実験を実施し、そこで得られた知見はリスク教育内容に反映可能とする結果を得た。C) 日常的注意経験質問紙と失敗傾向質問紙の関連について分析し、注意経験質問紙から失敗傾向がある程度測定可能であることを確認した。また注意機能を測定する課題を選定し、質問紙の妥当性を確認する実験計画を構築した。D) 有効性評価の指標となる違反に関する質問紙を作成し、看護師を対象に169事例を収集・分析した。その結果、報告される違反の傾向性が把握され、今後の違反傾向測定質問紙作成に向けての有益な資料を得た。

主任研究者	
臼井伸之介	大阪大学大学院人間科学研究科・教授
分担研究者	
篠原 一光	大阪大学大学院人間科学研究科・助教授
山田 尚子	甲南女子大学人間科学部・助教授
神田 幸治	名古屋工業大学大学院工学研究科・助教授
中村 隆宏	独立行政法人産業安全研究所・主任研究官
和田 一成	平安女学院大学短期大学部・専任講師
太刀掛俊之	大阪大学大学院人間科学研究科・助手

ることが近年認識されつつあり、安全教育や安全活動などさまざまなリスクマネジメント教育が現在、各産業界で積極的に実施されている。しかしその有効性についての実証的研究はこれまできわめて少なく、またその効果を測る統一的な指標、尺度も未だ確立されていないのが現状である。

そこで本研究は、臼井ら(2005)が開発した不安全行動誘発・体験システムを用いることにより新たに構成したリスクマネジメント教育を、製造業、建設業等の業種を対象に実施する。そしてその有効性を質問紙、行動変容測定実験等を通して多面的、実証的に検討することにより、各種リスクマネジメント教育の有効性を客観的かつ簡便に評価するツールの開発を目指す。

昨年度までに開発した不安全行動誘発・体験システムは、ヒューマンエラーや違反行動を誘発する課題、および対象者の注意のコントロール特性の個人差を測定する検査から構成されていた。研究の初年度である本年度

1. 研究目的

労働災害等の事故防止には人間の側面（ヒューマンファクター）からの対策が重要であ

は、上記システムを各種産業界におけるリスクマネジメント教育に適用可能とすること、およびその有効性を評価する指標を探索的に検討すること、以上2点に主眼をおいて研究を実施した。本年度の具体的な研究目的は以下の通りである。

1) 「作業中断」「注意の偏り」「作業の違反」の各要因を操作した課題を、現場従事者を対象に試行し、課題内容、手続き等の問題点を検討することにより、誘発システムのさらなる改訂を図る

2) 上記各要因は事故やヒューマンエラーの主要な要因となっており、そのメカニズム解明は今後の安全研究に多大に資するものとなる。そこでその解明を目的とした実験を実施し、得られた結果を教育内容に反映させることにより、システムの充実化を図る

3) 日常的注意経験質問紙の回答者に結果をフィードバックすることは、教育の効果向上にきわめて有効となる。そこで日常的注意経験質問紙の妥当性を高めるため、結果と各種作業課題パフォーマンスの関連を実験的に検討し、質問紙の診断化を図る

4) 教育の有効性を評価する指標として違反に焦点を当て、その生起に関する質問紙を作成、現場従事者を対象として調査することにより、違反行動の実態について検討するとともに、違反傾向測定質問紙作成に向けての基礎資料を得る

以上4点を目的として研究を実施した。

2. 研究方法

次のA-Dの4グループにより、以下の方法によって研究を行った。

A. 不安全行動誘発・体験システムの改訂とその試行に関する研究

本グループはさらに以下の3つのサブグループに分かれて検討した。

A-1. 課題遂行のコストを利用した違反行動誘発プログラムの開発とその試行テスト

和田・臼井(2005)により開発された違反行動誘発課題をベースに、パーソナルコンピュータ上で動作するプログラムを作成した。課題は提示された文字や数字の正誤判断を行

う知覚判断課題であり、試行数を逐一確認するという付加課題にかかる負担度(コスト)を操作した。具体的には提示するまでの遅延時間を2秒(コスト小)と5秒(コスト大)の2種類設定し、参加者の違反に対する動機づけの高まり、すなわち違反への体感を図った。プログラムは説明用と本番用の2つのパートに分かれ、本番パート24試行に関して違反の生起頻度および反応時間を分析した。テスト参加者は対人援助職である病院の看護師10名であった。

A-2. 中断により誘発されるエラー体験プログラムの概要

太刀掛・臼井・篠原(2005)によって開発された中断によるエラー誘発課題をベースに、より現実場面に則した親近性のある課題を作成した。課題内容は原稿のソート作業を模した用紙の集配作業である。具体的にはページの記された8ページにわたる原稿をページごとに分けて机の上に配置し、テスト参加者には1ページから順に集め、1セット揃えば所定の位置に置くように指示した。作業中ある時点で、第三者が作業参加者全員に口頭で課題とは関係のない説明を挟む、という強制的な作業中断を課すことにより、その後の課題への復帰の正確さを調べた。テスト参加者は看護師5名であった。

A-3. 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システムの試作

注意の偏りを生起させる体験システムとして change blindness 課題(視覚的提示場面内の一部の対象のみを変化させた二つの場面を一組としてフリッカー提示すると、その変化がたとえ劇的に大きいものであってもその変化は見落とされてしまう現象)は体験者に多大な負担をかけることなく、またパーソナルコンピュータ上で動作するため、注意の偏り現象を体感するシステムとして簡便に利用することができる(神田, 2005)。ここでは具体的作業場面を提示するが、画像周辺に提示される数字検出課題も同時に課すことにより、体験者に見落としというヒューマンエラー体験を可能とするプログラムの開発を図った。

B. ヒューマンエラーおよび違反発生メカニズムに関する研究

本グループはさらに以下の2つのサブグループに分かれて検討した。

B-1. 違反行動の生起におけるコスト要因とリスク要因の影響についての実験心理学的研究

和田・臼井(2005)に引き続き、コスト要因とリスク要因がどのように違反行動の生起に関連するのかについて実験的に検討した。実験は一連の知覚判断課題により構成されるが、試行数確認という付加作業の時間的コスト要因、および確認作業省略によるやり直しの回数の多寡というリスク要因を操作した。実験は44名の参加者を対象に行った。

B-2. 中断への移行の仕方が作業パフォーマンスに及ぼす影響

主となる作業の遂行中に別作業が中断作業として挟まれる事態で、中断作業への移行の仕方を実験的に操作することにより、中断によるパフォーマンス低下のメカニズムを検討した。本研究ではパーソナルコンピュータを用い、モニター上に提示されるテキストのエディタ作業中、同じモニター上に別作業である計算作業が中断作業として挟まれる、という設定のもと、2つの実験が行われた。実験1では中断の予告の有無を設定することにより、「中断前の確認時間付与の効果」について検討した。実験2では中断作業への移行のコントロールを操作する(中断の予告はある)、すなわち中断作業への移行が能動的(自発的)な場合と受動的(強制的)な場合を比較することによる「移行コントロールの効果」について、また中断の予告中に主作業の中断開始位置への移動の自由度を操作する、すなわち中断開始時または再開時の「位置の効果」について検討した。実験1では10名、実験2では5名の参加者を対象に行った。

C. 日常的注意経験質問紙の作成と妥当性の検討

篠原(2005)の作成した日常的注意経験質問紙に基づき、「注意集中能力(課題遂行に対する注意集中力の程度)」、「認知制御能

力(新しい課題への適応力および二重課題への効率的な遂行力の程度)」、「ながら作業傾向(複数の課題を同時にする傾向の程度)」、「注意転導の起こりやすさ(意図せず注意が目標課題からそれてしまう程度)」の4因子を仮定した改良版を作成した。そして失敗傾向質問紙、および注意機能を測定するための作業検査である複合数字抹消検査(CDCT)、注意機能スクリーニング検査(D-CAT)の成績との関連を分析し、改訂した質問紙の信頼性、妥当性について検討した。調査は大学生614名を対象に実施した。

D. 看護業務における違反に関する質問紙調査

日常の生活場面や産業場面において、決められた法規や規則を守らないという違反行動が事故の直接的原因になることが多い。また違反はヒューマンエラーとは異なり、行動自体は本人にとっては正しく意図され、結果としての行動も意図通りであるという特徴があるため、その個人の発生傾向はある程度個人の安全意識、態度を反映するものと考えられる。本研究では作業中の規則違反を質問紙法を用いて収集し、その内容を分析した。アンケート用紙では回答者の性、年齢、経験年数の他、自分または他人が経験した違反行為の内容と理由についての自由記述、および行為の頻度、抵抗感、危険度、メリット、デメリットを4件法により回答を求めた。調査対象者は看護師155名であった。

倫理面への配慮

本研究では人間を対象に実験および調査を実施しているが、その際は参加者の人権と尊厳を護るべく最大限の注意と努力を払い、実験では心的・身体的苦痛が発生する可能性のないように、実験の設定において注意深く配慮した。また研究の目的、実験の内容について可能な限り説明し、理解を求めた。

質問紙調査の実施においては、回答者およびその関係者が特定されないように、質問紙は個人ごとに密封した封筒に入れて回収し、分析結果の記述においても、その部署名、場所等を伏せるなど匿名性には十分配慮した。

3. 結果と考察

A-Dの各グループにより、以下のような成果を得た。

A. 不安全行動誘発・体験システムの改訂とその試行に関する研究

A-1. 課題遂行のコストを利用した違反行動誘発プログラムの開発とその試行テスト

試行テストの結果、コストの大小で違反率に有意な差はなかった。しかし各条件での試行を前半と後半に分けた場合、コスト大条件の後半で違反率が上昇する傾向が見られた。また確認への反応時間の分析では（反応時間が短いほど確認省略への準備状態が高いと考えられる）、はずれ値（平均反応時間の3倍を超える値）を除外した結果、コスト大条件で反応時間が有意に短くなっていた。

以上の結果から、コストの増大による違反行動の増大は試行全体では認められなかった。この理由として、試行数の少なさ、すなわち課題コストの体感機会の少なさがあげられた。またテストは集団を対象に実施したため、教示の伝達の統制が不十分であったことも考えられた。確認への反応時間ではコスト増大による時間の短縮、すなわち省略への動機づけの高まりは数値として得られたが、それははずれ値を除外した結果であり、その対処法およびはずれ値の出にくい課題の設定は今後の課題とした。

A-2. 中断により誘発されるエラー体験プログラムの概要

原稿のソート作業を模した課題の実施中、外部からの強制的な中断を挟むというテストを実施した。しかし課題を構成する要素作業の一部忘れといったエラーは観察されなかった。そこで中断によるエラー体験プログラムを構成する必要条件について、再度検討し、以下にあげるような体験プログラムの問題点を整理した。

1) 中断によるエラーは通常自動化された行動で生起しており、そのような事態を設定することがシステム体験者にとって問題性の理解を容易にする

2) システムの時間的制約から、課題遂行の

習得時間を必要としない、すなわちすでにスキーマ化された親近性のある課題内容が求められる

3) 中断によるエラー発生は確率的には高いが発生は保証されるものではない。そこで反応時間を測定し、結果の補足的資料として活用する。ただし、その際反応時間の意味する内容が体験者に十分理解されるような解説が求められる

以上の問題点を踏まえて、パーソナルコンピュータ上で、「紅茶を入れる」という行動を要素作業に分解し、その要素作業の選択中に作業中断を強制的に挿入し、そこでのエラー生起を体感させる具体的課題内容と手続きを考案し作成した。

A-3. 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システムの試作

作成された課題シナリオは教示フェーズ、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。体験フェーズは主作業である change blindness 課題と画面四隅に回数を示す数字刺激が同時提示されるが、参加者は興味ある主作業に注意を集中するため、周辺の数字提示には注意が向かないと予測される。その後、数字刺激のみの出現パターンを提示することにより、注意の偏りによる見落としを体感させる。解説フェーズでは全体成績を開示し、意識的な注意の重要性を注意の偏り現象から平易な文章で解説する。課題の所要時間は約10分である。今後さらにプログラム仕様を教育的観点から評価し、リスクマネジメント教育に組み込む予定である。

B. ヒューマンエラーおよび違反行動発生メカニズムに関する研究

B-1. 違反行動の生起におけるコスト要因とリスク要因の影響についての実験心理学的研究

実験の結果、コストが大きいほどに違反率が有意に高くなる傾向が見られたが、リスク要因の効果は得られなかった。この結果は和田・臼井(2005)の結果を支持するものであり、確認に要する時間の遅延というコスト要因が、トラブル発生の可能性という言語的教示

で操作されたリスク要因よりも違反発生に及ぼす影響は大きかった。しかしリスクの見積もり（やり直し事態が生じる主観的確率）と違反率との相関を算出すると、コスト小・リスク小条件およびコスト大・リスク大条件では、ともにリスクの見積もりと省略率に負の相関が見られた。すなわちハイリスク・ハイターンまたはローリスク・ローターンの条件では、参加者はやり直し事態の主観的な見積もりを媒介して判断している可能性が指摘された。

B-2. 中断への移行の仕方が作業パフォーマンスに及ぼす影響

実験1の結果、中断の予告、すなわち中断前に作業の状況を確認する時間が5秒間与えられることにより、中断後の作業再開に要する時間が、予告なしの群より短くなることがわかった。ただし確認による中断直後のパフォーマンスが高まったにも関わらず、全体的なパフォーマンス（作業所要時間やエラー発生率）は向上しなかった。実験2の結果、作業者に中断作業への移行のコントロールを与える、すなわち作業者自身の操作で中断作業に入るように設定しても、パフォーマンスは高くならなかった。一方中断の予告中に中断開始位置への移動の自由度を可能とする、すなわち作業者自身にとって好ましい位置で中断に移行できることは、中断直後および全体のパフォーマンスを有意に向上させた。以上の結果から、中断直後に作業を早く正確に再開できることは、必ずしも中断させる作業の全体的なパフォーマンスを向上させないことを示し、低い認知負荷、すなわち中断中の記憶負荷の軽減や再開後の状況認識の容易さ等により、作業を早く正確に再開可能とすることが、作業全体のパフォーマンスを高めることが示唆された。

C. 日常的注意経験質問紙の作成と妥当性の検討

最尤法・プロマックス回転による因子分析の結果、「注意集中能力」と「認知制御能力」の間、および「認知制御能力」と「ながら作業傾向」の間にそれぞれ有意な正の相関が、「注意集中能力」と「注意転導の起こりやす

さ」の間に有意な負の相関が見られた。失敗傾向質問紙との関係では、「注意転導の起こりやすさ」が失敗傾向質問紙の3つの尺度（「アクションスリップ」「認知狭窄」「衝動的失敗」）のいずれの得点とも有意な正の相関を示した。また「注意集中能力」「認知制御能力」と「認知狭窄」とに有意な負の相関が見られ、日常的注意経験質問紙の結果と日常の失敗傾向にある程度の関連があることが確認された。

D-CATおよびCDCTの成績との関連では特に「認知制御能力」と「注意転導の起こりやすさ」が実際の注意機能作業パフォーマンスと関連する可能性が示された。しかしD-CATおよびCDCTは筆記による集団検査で、諸要因が十分に統制されたとは言えない。そこで注意機能を明確に示す実験課題を選定し、実験を実施した。その概要は以下の通りである。

実験参加者の基本的認知特性の確認：実験に先立ちウェクスラー記憶検査(WMS-R)を実施する。WMS-Rとは全般的な精神状態を把握するための質問群と8つの下位検査から構成されるものである。

実験課題：基本的認知特性に問題のないことが確認された実験参加者には、ウィスコンシンカードソーティング課題、ストループ課題、同画探索検査(MFFT)、空間的注意定位課題をそれぞれ課す。

質問紙：個人内特性を測定する質問紙として、日常的注意経験質問紙、失敗傾向質問紙、自己意識・自己内省尺度、特性不安尺度の4種類を用いる。

以上の質問紙調査および課題遂行実験は現在実施中であり、結果については次年度報告予定である。

D. 看護業務における違反に関する質問紙調査

配布155部のうち126部が回収されたが、記述に欠損があった用紙を除いた有効回収数は96部(61.9%)であった。そこでは169件の事例が記述されており、それらを分析の対象とした。違反の内容についてKJ法を用いて分類し、全体の内容把握を試みた。その結果「手袋未着用」(57件, 33.7%)が最も多く、

次いで「書類記入時の文字修正違反」(12件, 7.1%)、「ゴミ分別違反」(10件, 5.9%)、「手洗い不履行」(8件, 4.7%)が報告数の多い違反項目であった。また違反の頻度、違反による抵抗感、違反の危険度、違反によるベネフィット(便益)の平均得点はそれぞれ2.5、2.4、2.3、3.5であり、違反により得られるベネフィットの大きさが違反の誘因になっていることが推測された。またそれぞれの項目得点について相関分析を実施した結果、頻度の高い違反は抵抗感が低いこと、抵抗感の高い違反は危険度も高く感じられていること、危険度とベネフィットには負の相関があること(すなわちローリスク、ハイリターンと評価されている)が見出された。理由に関しては、記述のあった118件について分類した結果、業務に追われる(19件)、時間短縮(7件)、緊急のため(4件)といった「業務の多忙性・急ぎ要因」が最も多かった。その他には違反による結果を過小に評価する(13件)という「リスク要因」、手間がかかり面倒(12件)、手袋着用が煩わしい(8件)といった「コスト要因」が主たる理由としてあげられた。

4. 結論

昨年度までに開発された不安全行動誘発・体験システムを本年度、現場職員等を対象にテスト試行した。その結果、違反についてはシステムのねらいとする課題コスト増大に伴う違反の増大および反応時間の減少が得られ、プログラムの有効性が確認された。作業の中断に関しては現場職員へのテスト試行の結果、エラー発生は観察されなかったが、作業課題がシステム体験者にとって、スキーマ化され親近性のある課題にすることが、問題性の理解を容易にし、また時間的制約等を考慮した簡便性の確保に有用であることが結果から指摘された。

違反の生起メカニズムを、コスト要因とリスク要因を操作することにより実験的に検討した結果、コスト要因の影響が強いとの結果が得られた。しかしリスク事態発生の主観的評価が違反生起の媒介変数となっている可能性があり、今後リスク要因およびコスト

要因の量的操作に関して、実験参加者の主観的評価についても量的に操作可能とした事態で検討する必要がある。

中断によるエラー発生メカニズムに関しては、中断される課題への移行の仕方にも作業パフォーマンスは影響されることが見出された。すなわち中断中の記憶負荷の高さや再開後の状況認識の容易さなどの要因である。この知見は今後の中断エラー生起プログラムの設定や、中断によるエラー防止策の構築に有益な示唆を与えうると考えられる。

日常的注意経験質問紙は「注意集中能力」、「認知制御能力」、「ながら作業傾向」、「注意転導の起こりやすさ」の4因子に基づいた32の質問項目が確立され、また失敗傾向質問紙との関連から、ヒューマンエラーの生起傾向をある程度把握できることが見出された。次年度以降、注意機能を測定する作業課題パフォーマンスとの関連性を検討し、その妥当性を高めることにより、質問紙への回答から参加者の注意機能を診断化するシステムの確立を目指す。

違反に関する質問紙調査では、看護業務における多数の違反行動を収集することが出来た。その質的、量的分析から、得られるベネフィットが大きい場合や抵抗感が低い場合に頻度が高いこと、抵抗感と危険度には正の相関があり、危険度と得られるベネフィットには負の相関があること(いわゆるローリスク・ハイリターン)等がわかった。今後はさらに内容分析し、リスクマネジメント教育の効果測定としての違反傾向測定質問紙作成へと展開する予定である。

以上4グループによる実験、調査により、今後産業現場を対象に実施するリスクマネジメント教育の内容およびその評価指標の選定に関して、有益な結果を得ることが出来た。

5. 健康危険情報

特に健康に危険を及ぼすようなことはなかった。

6. 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。

7. 参考文献

- 1) 臼井伸之介・篠原一光・神田幸治・中村隆宏・太刀掛俊之 2005 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, 厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業 平成 14～16 年度総合研究報告書, 1-227.
- 2) 和田一成・臼井伸之介 2005 違反行動の生起におけるコスト要因とリスク要因の影響についての実験心理学的研究「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」, 厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業 平成 14～16 年度総合研究報告書 (主任研究者 臼井伸之介), 81-101.
- 3) 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」, 厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業 平成 14～16 年度総合研究報告書 (主任研究者 臼井伸之介), 9-38.
- 4) 神田幸治 2005 「注意の偏り」に起因する新たなエラー誘発課題の構築と体験システムへの適用「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」, 厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業 平成 14～16 年度総合研究報告書 (主任研究者 臼井伸之介), 39-79.
- 5) 篠原一光 2005 日常的注意経験質問紙の作成と信頼性・妥当性の検討「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」厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業 平成 14～16 年度総合研究報告書 (主任研究者 臼井伸之介), 103-142.

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

1. 課題遂行コストの効果を利用した違反行動誘発プログラムの開発と試行テスト

分担研究者 和田一成 平安女学院大学短期大学部保育科 講師
主任研究者 臼井伸之介 大阪大学大学院人間科学研究科 教授

本研究では、不安全行動回避教育に用いるための違反行動誘発プログラムの開発と試行テストを行った。今回のプログラムは、和田・臼井（2005）での実験に基づいており、同じ課題を用いた。装置についても、和田・臼井（2005）と同じくパーソナルコンピュータ上で動作するものにした。ただし、実用化のために教示は基本的にすべて PC 上に提示される、試行数が実験時よりも少ないなどの変更が行われている。このプログラムを新人看護師 10 名に行わせたところ、確認時間は課題遂行コストの増加によって減少したが、違反行動回数についてはコストの大小による変化はなかった。これらの結果をもとに、今後のプログラム改善に必要な点を考察した。

1. 目的

和田・臼井（2005）によれば、課題遂行にかかるコストが増大すれば、その課題についての違反行動が起りやすくなる。これは、課題遂行者本人が特に意図しなくても起こるものであり、自然な心の働きによって違反行動が引き起こされる場合もあることを示唆している。このように、状況によって違反行動が生じてしまう際の心理過程を簡便に体験してもらうために、パーソナルコンピュータ上で動作する違反行動誘発プログラムを作成した。このプログラムでは、課題遂行にかかるコストについて、コスト量が異なる二つの条件を設定した。和田・臼井（2005）に従えば、コストの大きい条件では、小さい条件に比べて違反行動をより誘発するものと考えられる。これにより、状況によって誘発される違反行動を体感することができる。今回の違反行動誘発プログラムは試験的なものであるが、プログラムとしては、コストなどの課題状況によって本人の自覚を越えて違反行動が起りやすくなることを体感してもらい、不安全行動についての理解をより深めてもらうことを目的としている。

2. プログラムの内容

2. 1. 課題の内容と流れ

課題は、和田・臼井（2005）の実験で用いたものと同じである。提示された文字や数字の正誤判断を行う知覚判断課題と、遂行した試行の回数を確認する試行回数確認課題を用いた。一回の試行の流れは次の通り。まず、知覚判断課題（図 1）では、最初にその試行の試行回数が表示され、続いて判断基準となる属性が提示される。課題は、その直後に提示される文字や数字の属性が判断基準と合っているかどうかを判断することである。例えば、まず「第 1 試行」と出て、続いて「偶数」という属性が出る。その直後に提示されるターゲットが「4」などの偶数ならば正解であり、「5」などの奇数であったり、「A」などの文字であったりしたら間違いである。判断は、キーを用いて行う。正解であれば「1」のキーを、間違いであれば「2」のキーを押す。

続いて試行回数確認課題を行う（図 2）。知覚判断課題のキー反応をすると、ターゲット、属性、試行数の三つのオブジェクトが消え、試行回数確認の画面になる。確認の画面では、「次へ」というボタンと同時に、その上

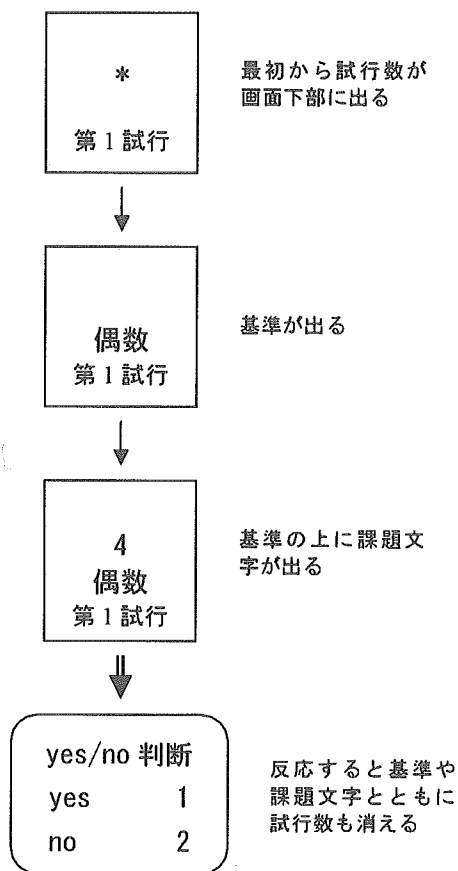


図1 知覚判断課題の手続き (和田・臼井, 2005 より)

に今終了した知覚判断課題の試行数が表示される。「次へ」というボタンをクリックす

ると、次の試行の知覚判断課題に進むことができる。次の試行に進む際には、必ずそのボタンの上に表示されている試行数が先ほどまで表示された知覚判断課題の試行数と合っているかの確認をすることが求められる。このとき、半分の試行では、「次へ」ボタンの上に表示されるはずの試行数が数秒遅れて提示される。この試行数の表示されていない数秒の間でも、「次へ」ボタンをクリックすると次の試行に進むことはできるが、手続きとして試行数の確認が求められているので、確認を省略することは違反行為である。本プログラムでは、この確認行動の省略、あるいは簡略化を違反行動の指標とした。なお、確認試行数の表示が遅れる12試行は、違反行動をとる機会が生じている試行となるので、違反機会試行と呼ぶことにする。

以上の二つの課題一組で一試行として、一つのブロックに24試行行う。本試行では、二つのブロックがあり、前半のブロックよりも後半のブロックで課題遂行にかかるコストが増大する設定になっていた。

2. 2. コストの設定と反応の測定

コストの操作は、試行数の確認にかかる時間で行われた。二つのブロックのいずれでも、24試行のうち半分の12試行で試行数が遅れて提示される。この遅延時間が、1ブロッ

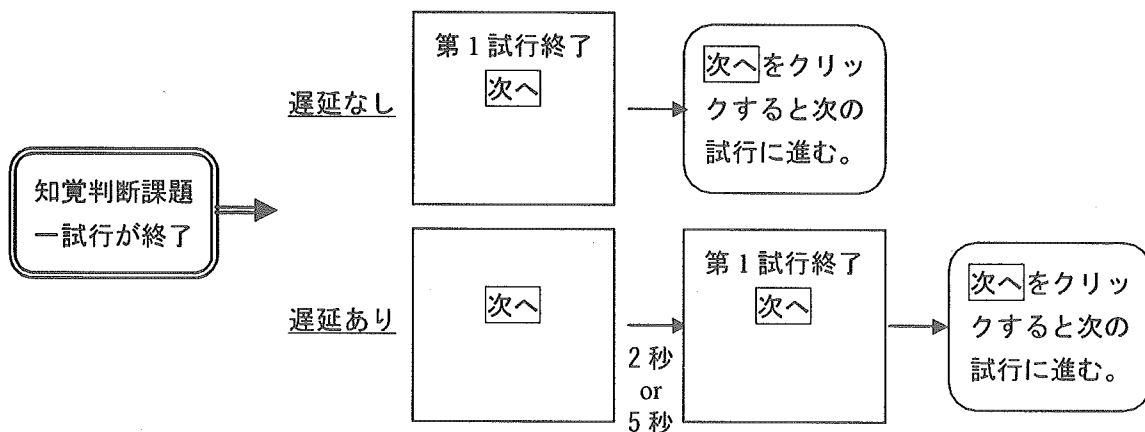


図2 確認段階の手続き (和田・臼井, 2005 より)

試行数が提示されていなくても、「次へ」をクリックすると次の試行に進む。試行数が提示される前に「次へ」がクリックされる回数と、「次へ」が提示されてからクリックされるまでの時間を測定した。

ク目では2秒、二ブロック目では5秒となっている。遅延時間が5秒の方が確認に要する時間は長くなり、課題遂行にかかる時間的コストがより大きいことになる。昨年度の実験の結果通りだと、コストの大きい方が違反行動が起こりやすい。したがって、1ブロック目より2ブロック目の方が確認の省略が多くなり、また、確認を確実にを行う傾向が減少してくるため確認に要する時間も短縮される。前者は違反行動であるが、後者は違反行動の準備状態と考えられる。これらのことが実行者の意図とはある程度無関係に起こることが予想される。このように違反行動への反応傾向を体感させるための条件設定を行った。

測定される反応は、確認を省略した回数（違反回数）、12試行のうち確認を省略した試行の割合（違反率）、試行数の確認に要した時間（確認時間）の三つである。

2. 3. プログラム全体の流れ

2. 3. 1 プログラムの構成

プログラム全体としては、課題の説明、例題、練習、本試行、結果表示の五つで構成されていた（図3）。課題の説明に万全を期すために、説明・例題・練習のプログラムと本試行・結果表示のプログラムは別個に作成した。したがって、今回は、二種類のプログラ

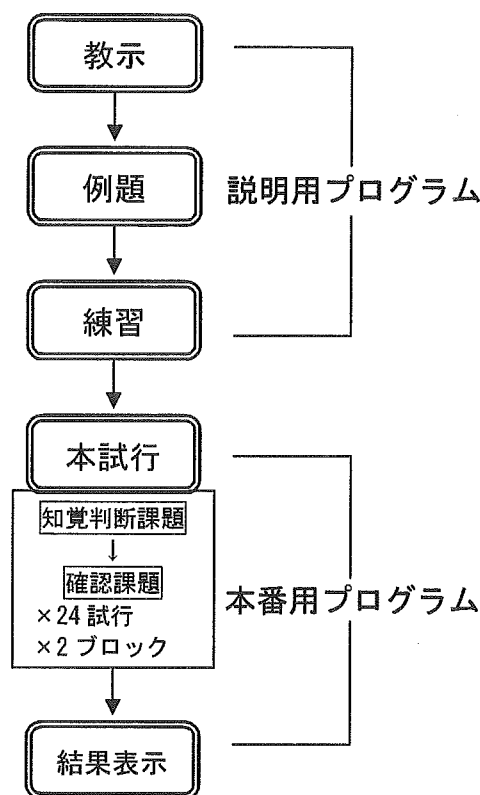


図3 全体の流れ

ムを作成した。

2. 3. 2. 説明用プログラム

説明用プログラムを起動すると、まず、名前の入力画面が提示される（図4）。入力を終えて「START」のボタンをクリックすると

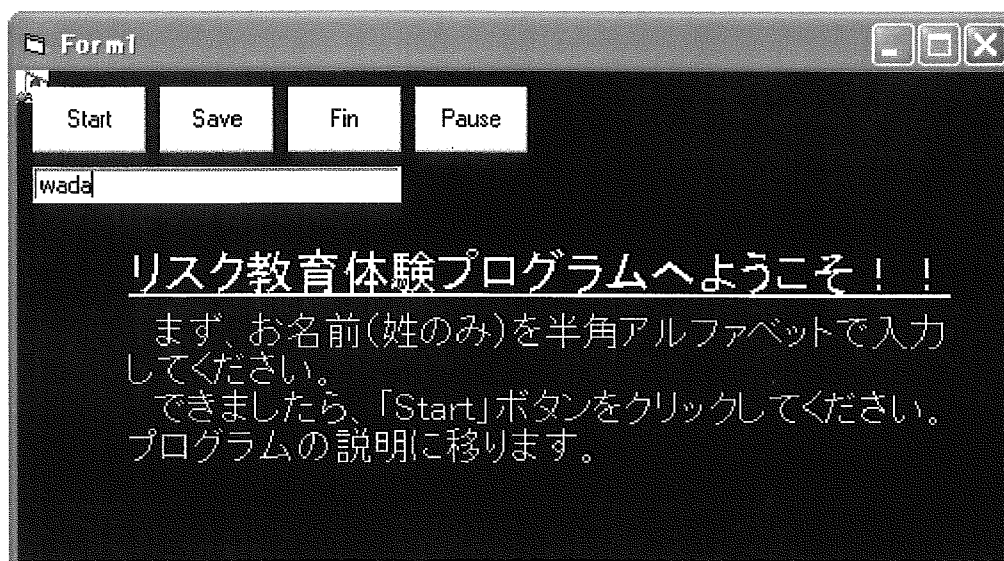


図4 説明用プログラムの起動画面

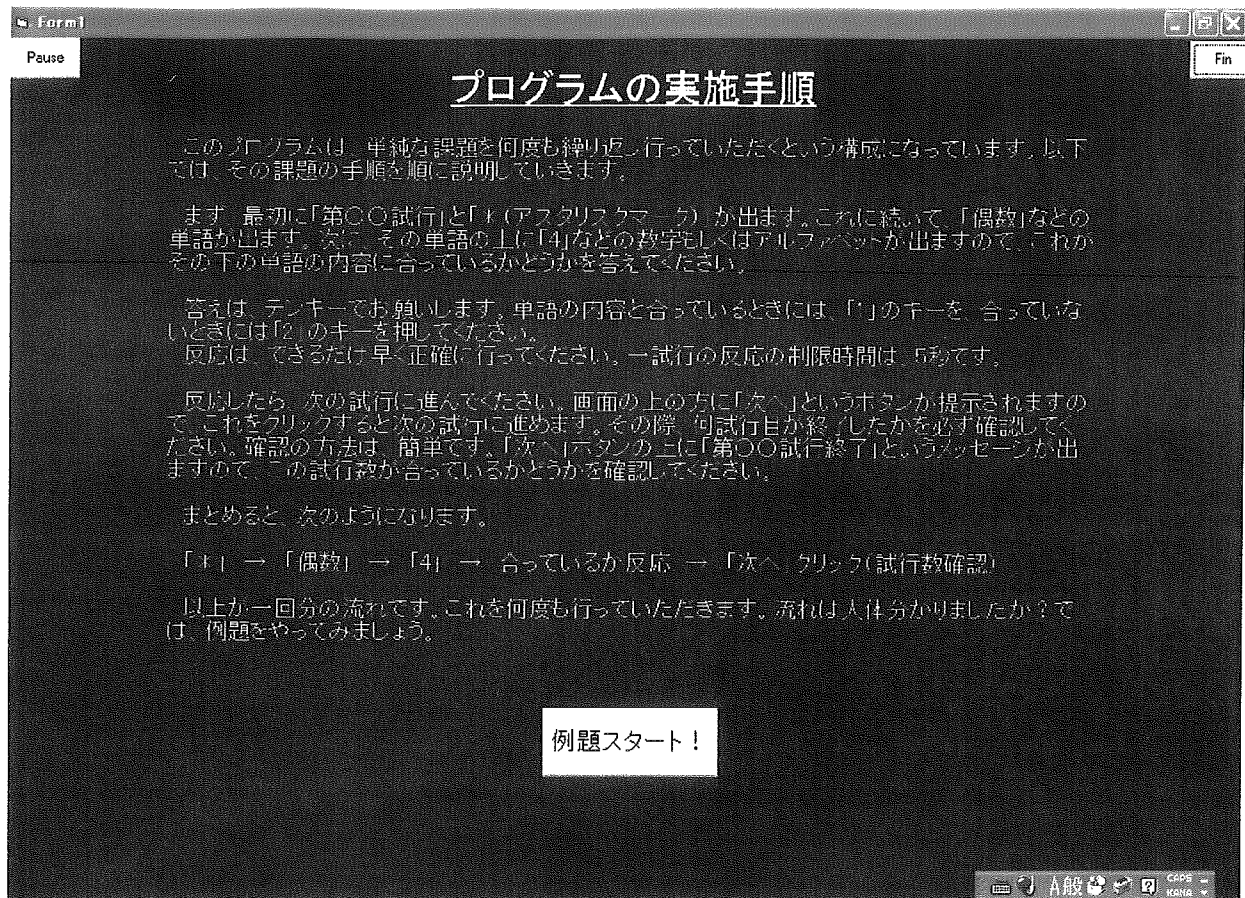


図 5 説明用プログラムの課題説明の画面

課題の説明が PC 画面上に提示される(図 5)。その後、画面上の「例題スタート!」のボタンをクリックすると、例題がスタートする。例題では一つのオブジェクトが出るたびにそのオブジェクトやその操作に関わる説明が加えられる(図 6)。この説明を十分に読解できるように、例題ではオブジェクトの提示時間を本試行より長く設定している。例題は 2 つあり、これが終了すると手続きの理解の確認とともに「練習スタート!」というボタンが表示される。これをクリックすると練習試行に進むことができる。

練習試行では、説明は提示されず、本試行と同様の手続きで試行が進められる。練習試行は、6 試行用意されている。練習試行を 6 試行終わると、課題の手続きを理解できたか確認する画面になる。ここで手続きが分からなかったり自信がない場合には、再び練習試

行を行うことができる設定になっている(図 7)。手続きを理解できた場合は、「練習終了」のボタンをクリックして説明用のプログラムを終了する。

2. 3. 3. 本試行用プログラム

説明用と同様、本試行用のプログラムを起動すると、まず名前を入力画面が提示される。このとき、本試行は、24 試行を 10 ブロック行うという教示が画面上で行われる(図 8)。実際には 2 ブロックだけだが、プログラム実行者がよりコストを感じ、違反誘発状態になってもらうためである。入力を終えて本番スタートのボタンをクリックすると、本試行が始まる。本試行は、前述のとおり 24 試行を 2 ブロック行い、1 ブロック目が終了するとスタンバイ画面になり、自由に休憩を取ることができる。「START」ボタンをクリックと 2 ブロック目が始まり、24 試行を終了すると、

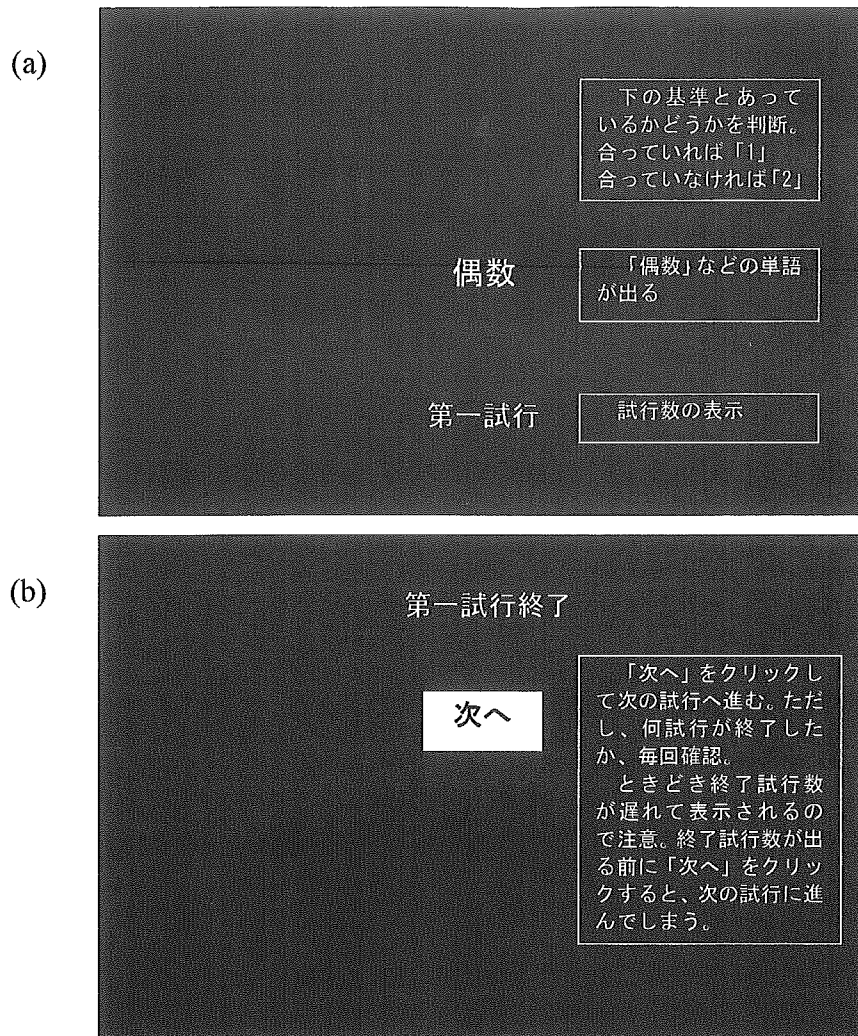


図 6 例題画面の一例。

(a)は知覚判断課題、(b)は試行数確認課題。なお、練習課題ではオブジェクトの解説は提示されない。

プログラムの終了が告げられる。同時に、「結果表示」というボタンが提示され、これをクリックすると、ブロックごとの違反回数、違反率、確認時間の三種類の結果が表示される(図 9)。さらに、昨年度の実験から得られた結果を一般の結果として表示してある。

違反回数や違反率、確認時間が何を意味するのかは、この時点で説明する。このとき、PC画面上でそれぞれがどのような指標か簡単な記述があるが、場合によっては口頭で説明する。これらが違反行動や違反準備状態を示すものであることを理解させた後に、もう一度結果を吟味させ、コストの高まりによっ

て違反しやすくなっていることに気づかせる。

プログラムは、このように作成された。

3. テスト

京都府内の A 病院の新人看護師研修へのリスク教育の一環として、本プログラムを試験的に用いて違反行動についてのレクチャーをした。ここでは、本プログラムの使用方法と結果について述べることにする。

3. 1. 方法

3. 1. 1. プログラム実行者

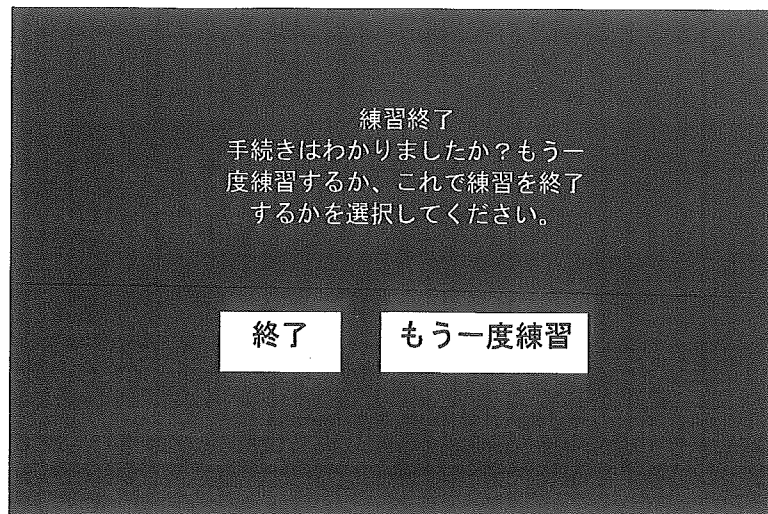


図 7 練習終了画面

練習を終了するか、再度練習するかを選択することができる。

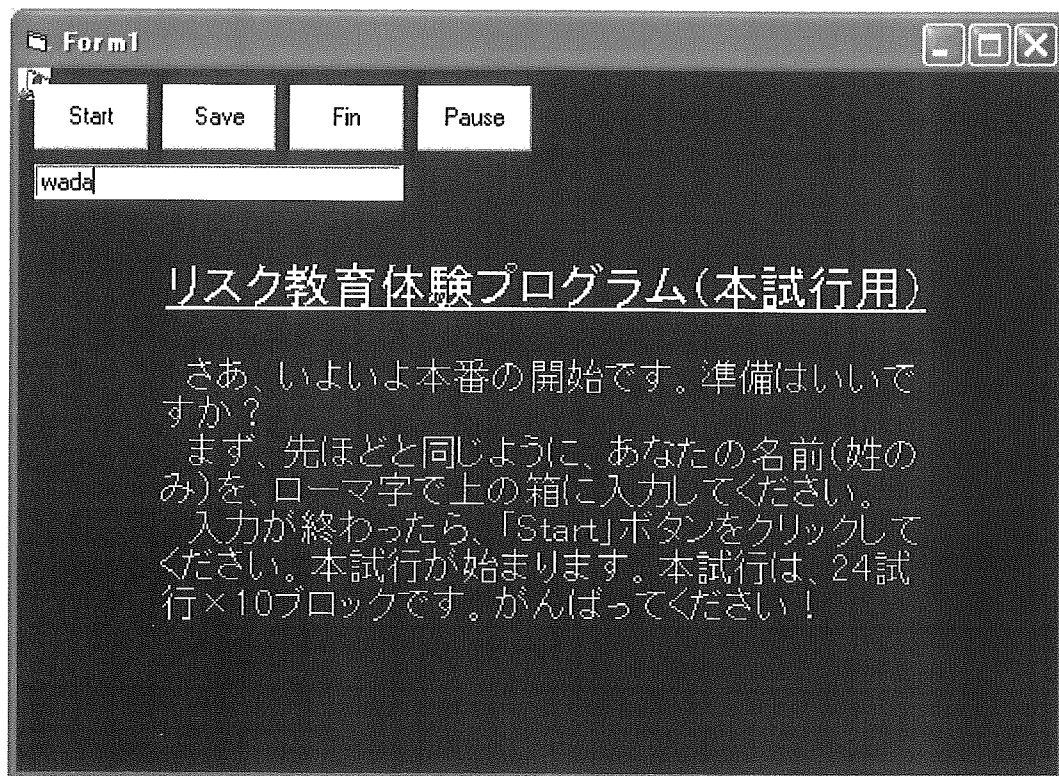


図 8 本番用プログラムの起動画面

新人看護師 10 名。

3. 1. 2. テスト状況

プログラムは、リスク教育の一環として、違反行動が状況によって容易に起こりうることを示すために行われた。リスク教育は、

二つの集団に分かれて行われ、一つ目の集団（約 30 名）は、9 月上旬に、もうひとつの集団（約 30 名）は、12 月上旬に行った。いずれの集団の研修においても、プログラムの実施にはノートパソコンを用いた。

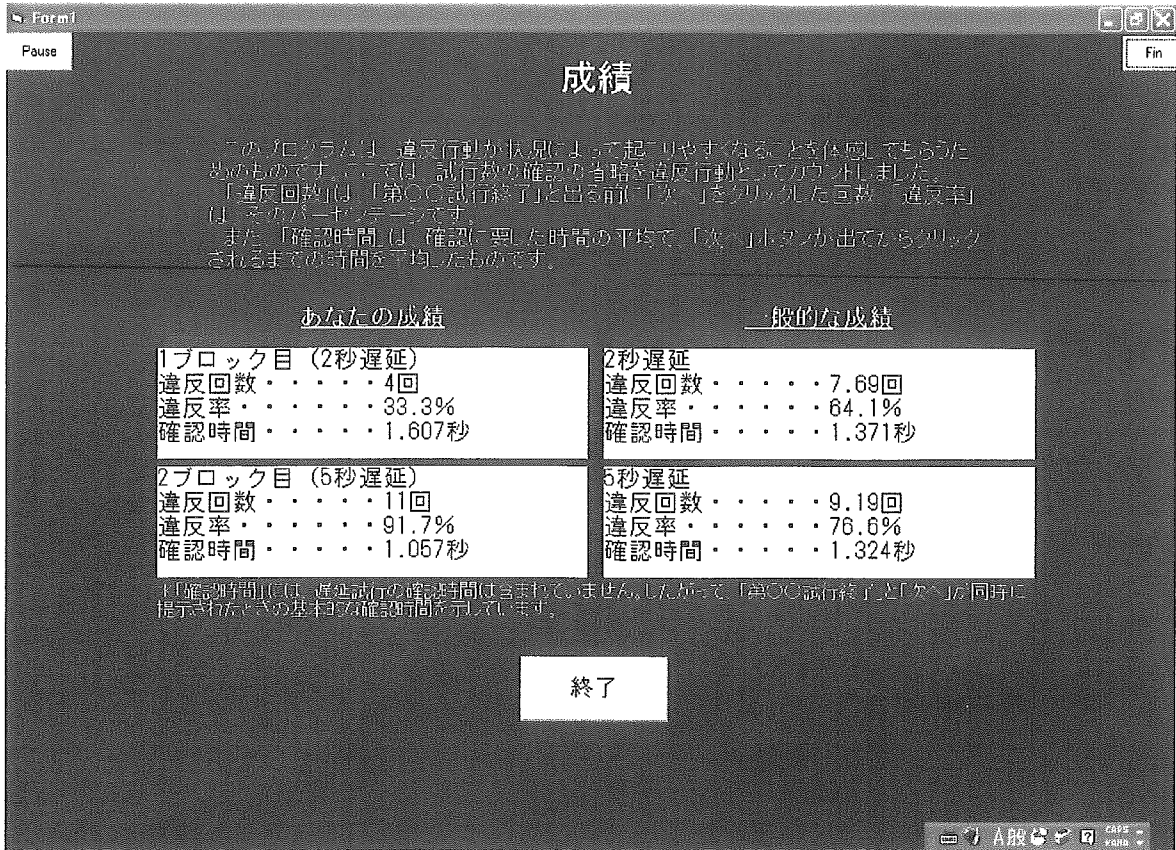


図9 本番用プログラムの結果表示画面
違反回数、違反率、確認時間の結果と、簡単な解説が述べられている。

プログラム実施に際しては、約30名の集団をさらに五つの小グループに分け、各グループから一人ずつ代表者を選んでもらい、プログラムの実行者となってもらった。代表者以外のメンバーには、周囲で代表者の反応を見てもらうようにした。

3. 1. 3. 手続き

各グループが代表者を選んだのを確認した後、まず代表者の操作しやすい位置にパソコンを移動させるか、代表者自身に席を移動してもらった。その後、パソコンが起動しているのを確認し、プログラムの説明に移った。課題の説明はパソコン上にすべて文章で提示されるが、全員の理解が得やすいようにプログラム作成者が全員の前で口頭でも行った。その際、プロジェクターを用い、参加者と同様のプログラムを参加者の前で実演しながら教示を進めた。

はじめに、今回のプログラムは簡単なゲー

ムのような課題を何度も行うものであることを口頭で教示した。さらに、プログラムは課題の説明用と本番用の二種類あることを教示し、二つのプログラムのアイコンを確認させた。その後、説明用のプログラムを起動させ、最初の画面で名前(姓)をローマ字で入力させた。入力が完了した後、最初の説明画面に進んだ。同じ画面をプロジェクターでも提示し、説明者が口頭で読み上げた。説明の一番下には大まかな流れ図がついており、「要するに、この流れになります」と、まずは概略についての理解を促した。その後、概ね理解できたことを確認し、例題に移った。

例題画面では、先に説明者が例題を行った。その際、オブジェクトの横に出てくる説明文を読み上げながら課題を実施した。これを二回繰り返した後、プログラム実行者に実際に例題を実施させた。全員が例題を完了した後、もう一度課題の概略がわかったかを確認

した。その際、知覚判断課題のキー反応も確認課題のマウスの使用も両方右手で行うように指示した。その後、練習課題を実施させた。なお、知覚判断に使用するキーにはあらかじめ「○」と「×」のシールを貼り、プログラム実行者がすぐわかるようにした。

練習課題では、説明者による解説はなく、プログラム実行者に本番により近い形でプログラムを実行してもらった。全員が一通り練習課題を完了したことを確認し、課題についての質問がないか再度確認した。また、不安がある場合には、もう一度練習を行うことができることも教示した。全員がこれ以上の練習は必要なく、質問もないことを確認した後、説明用のプログラムを閉じ、本番用のプログラムを起動させた。

本番用のプログラムの起動画面は、説明用と同様、名前入力画面であった。説明用のプログラムと同様に、ローマ字で名前を入力させた。その後、課題についての簡単な確認の教示と、本番は24試行を1ブロックとして10ブロックあること、ブロック間では自由に休憩が取れることを教示し、本番をスタートさせた。

本番の試行数は、教示とは異なり、実際には24試行を2ブロックであった。プログラム実行者が2ブロックを完了すると、自動的に「以上で終了です」というメッセージが提示され、結果表示を行うボタンも表示された。ボタンをクリックすると、本番の2つのブロックそれぞれについての違反回数、違反率、確認時間が提示された。また、その隣には、一般的な結果として昨年の実験のコスト小条件、コスト大条件それぞれの違反回数、違反率、確認時間が示された。

全員がプログラムを終了したのを確認した後、各自の結果をあらかじめ用意したシートに記入してもらい、これを回収して全員の結果を表示した。この結果を用いて、二つのブロックの条件の違い、またその違いが意味すること、結果にどのように反映されるかなどを説明し、実際の結果も合わせて、人間の違反行動が状況によって無自覚にも起こりうることを解説した。

以上のプログラムを二つの集団に行った。二回ともまったく同じ手続きであった。

3. 2. テスト結果

3. 2. 1. 違反率

まず、10人のプログラム実行者の違反率を表1に示す。これらの値を逆正弦変換し、この値について1ブロック目と2ブロック目でt検定を用いて比較した。その結果、二つのブロックの違反率に有意な差はなかった(58.34% vs. 58.33%; $t(9) = -0.03$, ns)。

表1 違反率 (%)

	ブロック1	ブロック2
A	41.7	16.7
B	100.0	100.0
C	100.0	100.0
D	100.0	100.0
E	33.3	0.0
F	66.7	58.3
G	8.3	0.0
H	41.7	100.0
I	91.7	100.0
K	0.0	8.3
平均	58.34	58.33
SD	36.7	44.4

次に、各ブロックにおける12回の違反機会試行での違反率の推移を図8に示す。図8に見られるように、全体としては、あまり違反率に差は見られない。しかし、後半の試行では、少しずつではあるが、2ブロック目の方が1ブロック目よりも違反率が大きい。そこで、違反機会試行の1試行目から6試行目を前半、7試行目から12試行目を後半として、ブロック×前後半の二要因分散分析を行った(表2)。その結果、有意な効果は得られなかった(ブロック; $F(1,9) = 1.11$, 前後半; $F(1,9) = 0.20$, 交互作用; $F(1,9) = 2.55$, いずれも ns)。ただし、交互作用については、効果量が0.22となっており、今回のサンプル数では、効果を完全には否定できない。

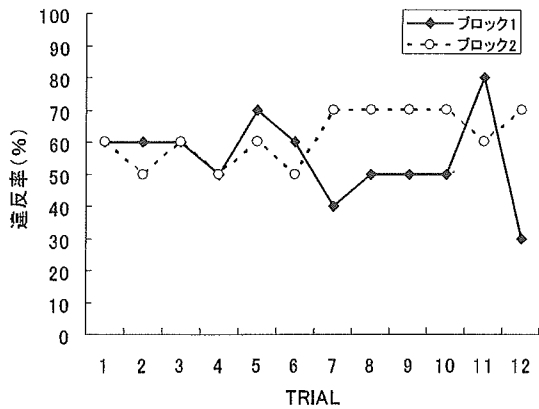


図 10 違反機会試行における違反率の推移

表 2 各ブロックを前後半に分けた場合の違反率 (%)

		前半	後半
ブロック1	<i>M</i>	60.0	50.0
	<i>SD</i>	38.2	41.5
ブロック2	<i>M</i>	55.0	68.3
	<i>SD</i>	46.0	41.8

3. 2. 2. 確認時間

違反機会のない試行での試行数確認に要した時間も検討した。確認時間の短縮は、確認行動の簡略化を示すものであり、確認の省略に向けての心理過程の一端を示すと考えられる。省略機会のない試行においても確認時間の短縮が見られた場合、機会の有無にかかわらず、その試行での違反準備状態が形成されつつあると考えられる。すなわち、この指標によって、プログラム実行者の違反傾向を見ることができる。

まず、プログラム実行者それぞれについて、違反機会のない試行での試行数確認時間のブロックごとの平均値を算出し、逆正弦変換をした。この値を用いて、1ブロック目と二ブロック目の反応を *t* 検定によって比較した (表 3)。その結果、二つのブロックの違反率に有意な差はなかった (1.41s vs. 1.34s; $t(9) = 1.24, ns$)。しかし、全体の平均確認時間 1.39 秒 ($SD = 0.65$ 秒) に対して、4 秒以上の確認時間を要しているケースがあったので、これ

を分析から除外し、ふたたび *t* 検定を行った。その結果、1ブロック目より2ブロック目の方が有意に確認時間が短くなっていた (1.37s vs. 1.33s; $t(9) = 2.36, p < .05$)。

表 3 各ブロックの試行数確認時間 (秒)
*M*₁、*SD*₁は全データの平均、標準偏差、*M*₂、*SD*₂は、外れ値除去後の平均、標準偏差。

	ブロック1	ブロック2
<i>M</i> ₁	1.41	1.34
<i>SD</i> ₁	0.33	0.34
<i>M</i> ₂	1.37	1.33
<i>SD</i> ₂	0.26	0.26

また、違反率同様、試行ごとの確認時間の変化を図 11 にプロットして分析した。ここでの分析対象となった試行は、違反機会のない試行である。その結果、違反率と同じく、後半で二ブロック目の方が一ブロック目よりも早くなる傾向が見られる。そこで、試行を前半後半に分け、ブロック×前後半の2要因分散分析を行った結果 (表 4)、ブロックの主効果が得られた ($F(1,9) = 5.73, p < .05$)。すなわち、各ブロックの前後半に関係なく、コストの効果が得られた。この結果は、ブロック全体を通して確認時間に差が出ていることを示している。つまり、課題遂行コストの増大をブロックの半分以上も経験しなくても、確認行動が簡略化されていくことを示唆している。ただし、このような行動の変化

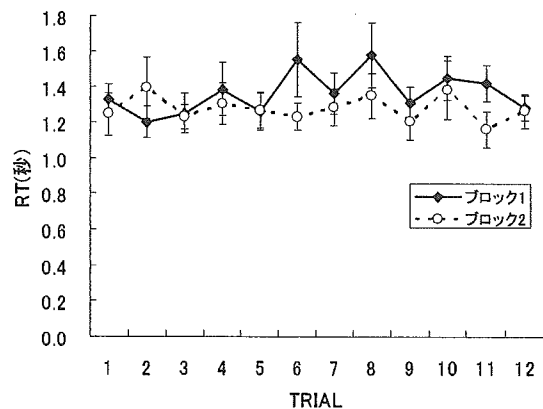


図 11 違反機会のない試行における試行数確認時間の推移

がどの程度のコストの経験によって現れるかは今後の研究課題である。

表 4 各ブロックを前後半に分けた場合の試行数確認時間 (秒)

		前半	後半
ブロック1	<i>M</i>	1.35	1.40
	<i>SD</i>	0.32	0.24
ブロック2	<i>M</i>	1.28	1.29
	<i>SD</i>	0.28	0.29

3. 3. 考察

和田・臼井 (2005) の実験では、コストの増大により違反行動の増加や確認時間の減少が認められた。しかし、今回の違反誘発プログラムを用いたテストでは、必ずしもこのような結果は得られなかった。具体的には、コストが増大しても、違反率は増加しなかった。ブロックの前後半に分けて検討してみると、グラフ上では後半の試行で違反率の差が広がっているように見えたが、有意差にはいたらなかった。一方、確認時間は、不適切なデータを除去することによってコストの増大に伴って減少することが示された。つまり、部分的に和田・臼井 (2005) の実験との一致が見られた。そこで、以下では、違反率、確認時間のそれぞれの結果についてさらに詳細に検討し、今後の違反誘発プログラムの改善の方向性にも触れることにする。

3. 3. 1. 違反率

まず、違反率についてであるが、10 人の平均値についてのコストの効果は得られなかったが、統計的な検定結果よりもむしろ、二つのブロックで平均値がほぼ同じであったこと、二ブロック目の方が違反率が低いものが 10 人中 4 人いたこと、個人差が大きいことの三つが問題である。とくに、課題遂行コストの大きい二ブロック目において違反率が低くなるという現象は、コストの増大による違反行動の増加をまったく体感できない結果であり、本プログラムの意図に反する。和田・臼井 (2005) の実験では、このような逆転現象は、ほとんど見られなかった (24 人中 4 人)。課題は同じであるのにこのような

違いが起こった原因を考えてみると、今回との大きな違いとして、試行数とテスト状況の違いがあげられる。

試行数については、今回の実験で 24 試行×2 ブロックであるのに対して、和田・臼井 (2005) では 48 試行×8 ブロックであった。今回は課題遂行コストによって条件操作を行っており、回数が多いほうがしっかりと課題のコストを体感することができ、コストの効果も出やすい。一方で試行数が少ないと、コストの認識が不十分になることも考えられ、コストの変化とは無関係の行動が取られる可能性もある。この場合、チャンスレベルとして、先ほどの逆転現象のようにコストの変化とは逆の方向の違反率の変化も起こりうる。この点から考えると、違反誘発プログラムにおいても、コストを十分に感じることができるよう工夫が必要である。具体的には、コストの大小の差を極端にする、試行数を若干増やすなどがあげられる。しかし、(1) コストをあまり極端に変えると違反行動の増加がプログラム実施者にとって「当たり前」と捉えられかねない、(2) 試行数を大幅に増やしてしまうと、プログラムの実行にかかる時間も大幅に増え、簡易な違反誘発体験という本プログラムの目的に反してしまうなどの点から、これらの変更には十分な検討が必要である。

一方で、プログラムの実施状況については、今回は集団に向かって教示を一斉に行ったので、統制が不十分であったと考えられる。和田・臼井 (2005) の実験は個別に行われたので、教示の理解や手続きの理解に関する確認は十分に行えた。具体的には、知覚判断後の試行数の確認が、今回の実験で定められた (ルールとしての) 手続きであること、しかし時々違反可能なケースがあることという微妙な手続きの理解が、個別の実験状況では可能であった。しかし、今回の集団での状況ではこれらの理解にいたらず、予想外の結果を生み出した可能性がある。手続きの理解が不十分なままに本番試行に入ると、最初の数試行は安定せず反応にもバラつきが見られるが、2 ブロック目には安定し、ルールどお