

は change blindness 刺激の変化箇所を画像呈示中にマウスでクリックする。また、刺激呈示後に周辺視刺激変化の位置をマウスでクリックする。その後、周辺視検出結果をフィードバック後、change blindness 課題の変化位置を、受検者回答位置とともにフィードバックする。change blindness 課題では、必ず対象変化が存在するように設定する。基準課題では、change blindness 課題の画像呈示刺激、反応操作及びフィードバックは省略される。基準課題と二重課題の双方を実施することにより、受検者に注意の偏りに伴う変化検出の困難さを体験させることとなる。

課題終了後は、ディスプレイ上に総合的な結果を示すとともに、その背景説明とエラー防止策をシナリオに基づいて受検者に提供することが望ましい。

## 5. 結論

ヒューマンエラーの発生要因である注意の偏り事態をシミュレートし、エラー誘発課題を策定するために、昨年度の研究結果の問題点を改善し、change blindness 課題を利用した斬新かつユニークな課題による基礎実験を実施した。その結果、注意の偏り事態が生起し、設定課題を使用することでエラーを誘発可能であることが示された。また、被験者はその困難さを自覚することが可能であった。このことから、エラー誘発体験システム構築のための基礎課題として、今回の実験設定が利用可能であることが提起された。そして、本研究で示された知見から、本課題をエラー誘発体験システムとして、パソコン上に実装するためのプロトタイプが提案された。

## 6. 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。

## 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。

## 謝辞

本研究は名古屋工業大学システムマネジメント工学科福井貴宏君の多大なる協力を得て実施された。その貢献は実質的に共同研究者として併記するに値するものである。ここに記して感謝します。

## 参考文献

- 1) 神田幸治 (2004). 「注意の偏り」及び「急ぎ・慌て」要因を考慮したエラー誘発実験の構築と体験システムへの利用可能性 臼井伸之介 (主任研究者) 不安全行動の誘発・体感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 15 年度総括・分担研究報告書, 25-43.
- 2) 中村隆宏 (2003). 心理的事象に関連する事故事例の抽出と災害要因の検討 臼井伸之介 (主任研究者) 不安全行動の誘発・体感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 年度総括・分担研究報告書, 5-40.
- 3) Simons, D. J., & Levin, D. T. (1997). Change blindness. *Trends in Cognitive Sciences*, 1, 261-267.
- 4) Simons, D. J., & Rensink, R. A. (2005). Change blindness: Past, present, and future. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 16-20.
- 5) 山田尚子 (1999). 失敗傾向質問紙の作成及び信頼性・妥当性の検討 教育心理学研究, 47, 501-510.

が止まってしまう危険性などについても尋ねているので（いずれも0から100点）、これらを Table 3 に示す。リスク敢行性と危険認知度のそれぞれについて、上書時間長 vs. 短による t 検定を行ったところ、いずれの指標にも条件差は見られなかった。また、プログラムの危険性について、上書時間（長/短）×部位（初/中/終）の二要因分散分析を行ったところ、上書時間および部位の主効果が有意となった ( $F_1(1,30)=4.17, p<.05; F_2(1,30)=11.85, p<.01$ )。交互作用は有意ではなかった ( $F(2,60)=2.12, ns$ )。

上書き反応時間 上書き反応時間（「上書き」ボタンもしくは「次へ」ボタンをクリックするまでの時間）を Figure 6 に示す。得ら

れた時間データを対数変換し、参加者ごとに個人内の平均±3SDを逸脱するデータを除外し、上書き時間（長/短）×ブロック（1-5）の2要因分散分析を行った。その結果、上書き時間の主効果 ( $F(1,30)=4.22, p<.05$ )、ブロックの主効果 ( $F(4,120)=3.19, p<.05$ ) のいずれも有意となった。多重比較の結果、5ブロック目の上書き時間が1ブロック目の上書き時間よりも有意に短かった。

#### 2. 3. 4. 知覚判断課題への影響

反応時間 上書き行動に強く面倒さを感じていれば、知覚課題にも影響が出ることが予想された。そこで、反応時間データを対数変換し、参加者ごとに個人内の平均±3SDを逸脱するデータを除外し、上書き時間（長/

Table 3 一般的リスク行動とプログラムの危険度についての回答結果

	省略		リスク		プログラム危険度		
			敢行性	危険度	初	中	終
上書長	あり	M	48.7	47.5	44.4	39.9	24.2
		SD	12.2	6.7	25.9	25.2	26.8
	なし	M	50.6	59.0	21.4	11.4	4.3
		SD	7.0	6.3	29.5	15.5	4.9
上書短	あり	M	54.1	47.3	42.5	33.8	10.0
		SD	7.3	12.4	19.2	16.3	12.2
	なし	M	40.5	55.5	4.2	5.0	5.0
		SD	12.0	10.1	7.6	9.6	11.2

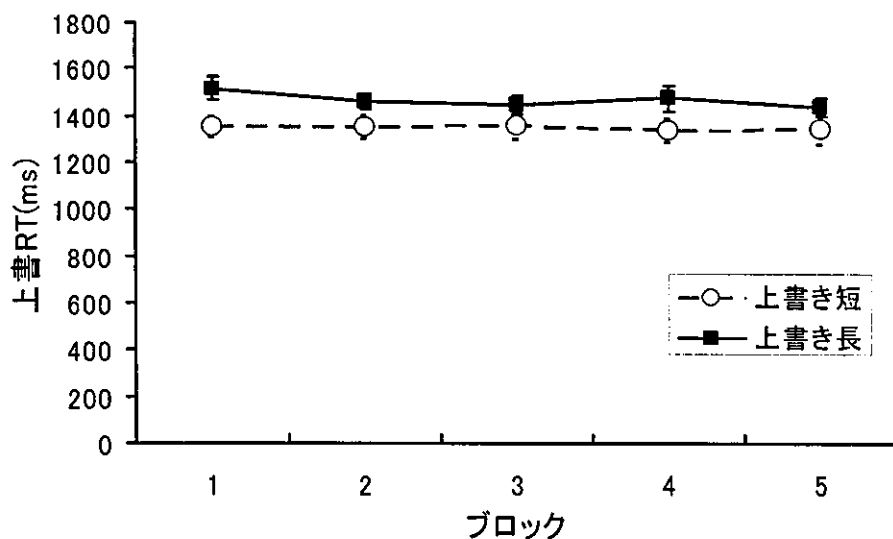


Figure 6 実験1において上書きに要した時間の条件別のブロックごとの平均値

短) × ブロック (1-5) の 2 要因分散分析を行った (Figure 7)。その結果、ブロックの主効果だけが有意であった ( $F(4,120) = 5.57, p < .0005$ )。多重比較の結果、1 ブロック目の反応時間が、ほかのすべてのブロックの反応時間よりも有意に長くなっていた ( $p < .05$ )。

**エラー率** 同じく、エラー率についても上書き時間 (長/短) × ブロック (1-5) の 2 要因分散分析を行ったところブロックの主効果が有意となる傾向が示された ( $F(4,120) = 2.10, p = .085$ )。上書き時間、交互作用ともに有意ではなかった。

**上書き率との関係** また、各被験者の上書き率と知覚反応時間の相関をブロックごとに分析したところ、いずれのブロックでも有意な相関は見られなかった ( $r_1 = .32, r_2 = .16, r_3 = .15, r_4 = .01, r_5 = .04$ , いずれも ns)。

#### 2. 4. 考察

違反行動は上書き長条件で多く起こる傾向が見られた。今回の実験では、プログラムが止まってしまったあとのやり直しには上書きは不要とした。これによって、違反行動による失敗が起こったあとのコストを統制した。したがって、違反行動が上書き時間の長さによって違ったという結果は、違反によって得られる利得が大きく影響したことを

示している。つまり、このようなコストベネフィットの操作によって、違反行動を高確率で誘発できることが示された。

質問紙で各自に省略ボタンを押すときの方略を尋ねたところ、「止まっても大丈夫な程度に 5 回に 1 回ぐらい省略した」というような回答が見られた。これは、被験者がコスト計算をしながら違反行動を敢行したことを示しており、コストベネフィットの操作の有効性を支持するものである。

さらに、上書の省略率がブロック数に伴って大きくなることが示された。質問紙の回答から、プログラムの危険性の認識が実験の終末部に進むほど低くなることが示されており、このような状況についてのリスク認識が違反行動に影響していることが示唆された。

ただし、知覚判断課題には上書き時間の操作は影響しておらず、リスク認識の変化や面倒感の違いが被験者の認知活動を根本的に妨げるわけではないことを示唆している。確認行動が面倒だという認識は、確認行動のみを妨げていたようである。これに関しては、本実験からはあまり確実な考察はできない。

いずれにせよ、違反行動の誘発に関しては、今回のような操作が有効であることが示された。芳賀 (2000) によれば、人間のリスクテイキングの流れは、Figure 8 のようにまとめ

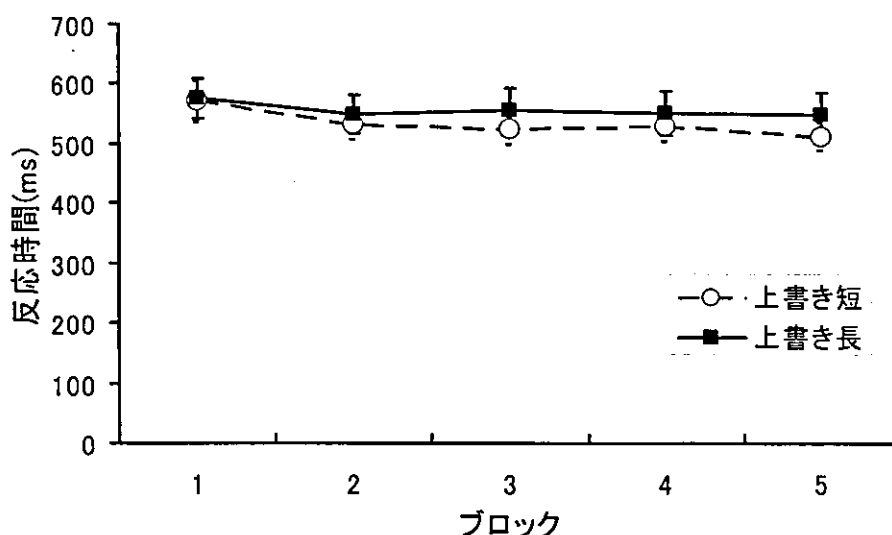


Figure 7 実験 1 において知覚判断に要した時間の条件別のブロックごとの平均値

られる。つまり、さまざまな要因によってリスクの知覚や評価がされ、それに基づき意思決定がされ、安全行動や不安全行動が現れるというものである。違反行動も違反によるリスクを伴った行動なのでリスクテイキングの一種であると考えられる。そこで、Figure 8をもとに、今回の実験でのリスクテイキングの流れを考えてみると、Figure 9のように表

すことができる。すなわち、練習課題などで上書き時間を体感することによって、コストが明確に知覚される。そこで、このコストに関する評価が行われる。このときには、実際に体感されたコストだけでなく、失敗時のコスト、つまりリスクに関する予測も働く。これをもとに省略に関する利得の計算が行われ、意思決定がなされると考えられる。今回

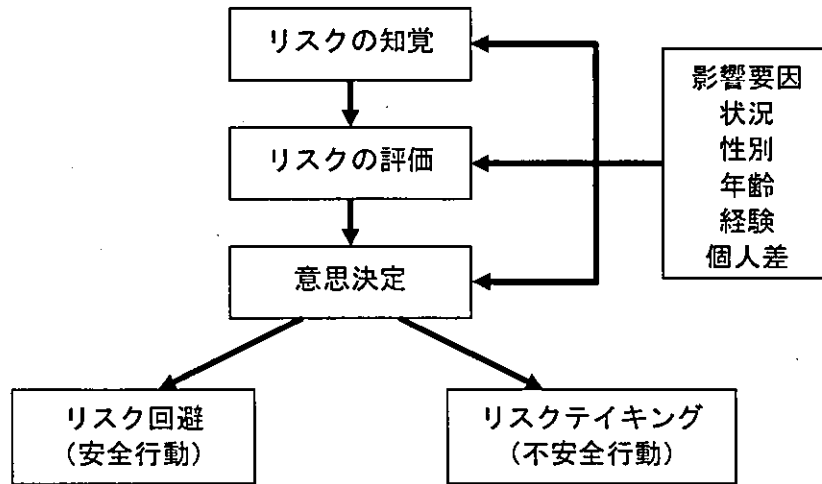


Figure 8 リスクテイキングのプロセス (芳賀、2000 より)

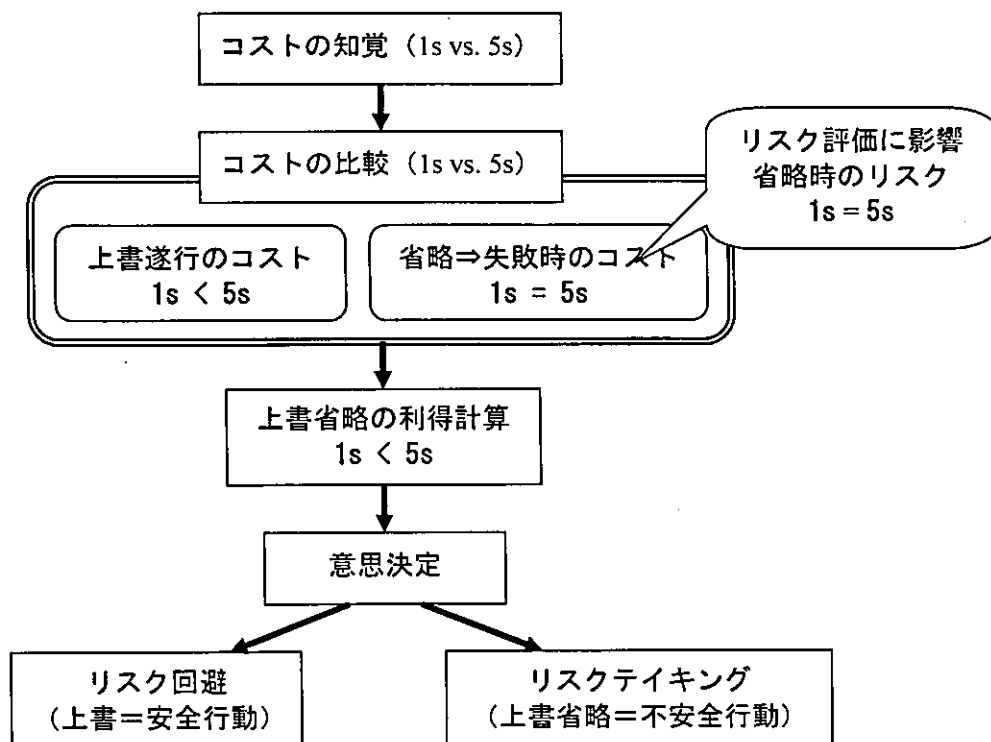


Figure 9 今回の実験で起こったリスクテイキングのプロセス

の実験では、体感される時間的コストは異なるが、失敗時のコストは同じ（いずれの条件でもやり直しは不要）なので、単純にコストの差が省略の利得計算に用いられることになる。

しかし、実験1では、リスクの認識がどのように影響するかについては、確実なデータは得られていない。また、コストの効果に関しても、有意な傾向にとどまっている。そこで、実験2では、①リスク要因も含めた実験をデザインし、その効果を検討する、②有意差の検出しにくい度数のような離散データではなく、省略の回数や反応時間のような連続的なデータをメインの指標としてより詳細な分析をすることを目的として、実験を実施した。

### 3. 実験2

#### 3. 1. 目的

実験1では違反行動におけるコストの効果が示されたが、現実の場面では、違反に伴うリスクの認識も違反行動の生起に影響することが考えられる。実験2では、両者がどのように違反行動の生起に影響するか、交互作用も視野に入れた実験をデザインした。

また、課題も変更した。実験1の上書き課題は、主課題に比べるとつけたしの課題という要素が強いが、コンピュータなどのデータを扱うものにとっては、重要な作業であるということもできる。そのために違反行動者が全体の半分以上に抑えられたのかもしれない。参加者の違反行動を詳細に検討するには、ある程度の数の違反行動者について、ブロックごとの回数や反応時間といったデータを分析するのが望ましい。そこで、実験2では、より単純で重要性の低い試行数の確認課題を用いた。この課題は、その時点で終了した試行数を確認するだけの課題であり、日常でも省略されがちな「単なる確認」という行為をすべての試行で要求したものである。

このように、実験2では、現実に違反の対象となりやすい課題において、コストやリスクの操作によってどのように違反行動が起こるかを検討することを目的とした。

#### 3. 2. 方法

##### 3. 2. 1. 実験参加者

大学生・大学院生 24名（男 17名、女 7名、平均年齢 26.5歳）であった。

##### 3. 2. 2. デザイン

コスト（被験者内：小 vs. 大）×リスク（被験者間：小 vs. 大）の2要因混合計画であった。

##### 3. 2. 3. 課題

知覚判断課題と試行数確認課題、試行数弁別課題の三つを用いた。

知覚判断課題 知覚判断課題は、実験1と同じものであったが、その後に試行数の確認を要求したので、課題遂行中は常に画面の下部にその試行の試行数が出ていた（Figure 10）。

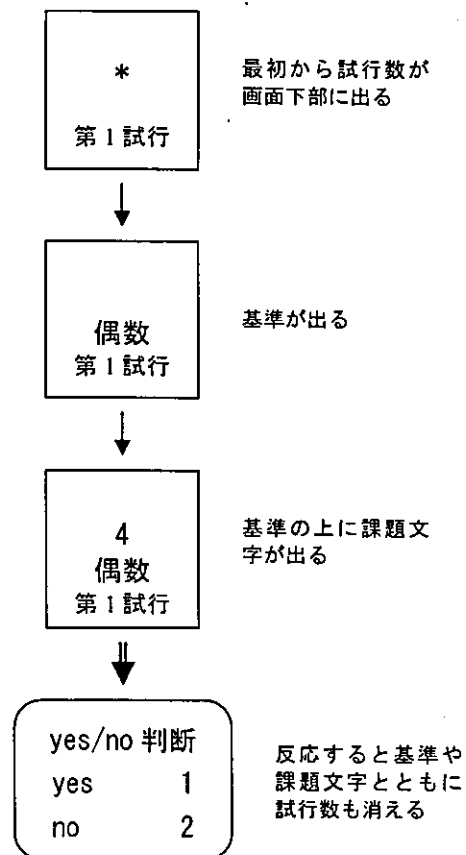


Figure 10 実験2の知覚判断課題の手続き

**試行数確認課題** 試行数確認課題は、知覚判断課題の直後に付属的な課題として行われた。確認課題では、課題文字の正誤判断が終了するたびに試行数の確認を要求した。確認課題の流れを Figure 11 に示す。半分の試行では、まず、画面に「第〇〇試行終了」というメッセージが提示され、その下に「次へ」というボタンが同時に提示された（同時提示試行）。ここで「次へ」というボタンをクリックすると、次の試行に進むことができた。残りの半分の試行では、「次へ」というボタンが先に提示され、数秒遅れて「第〇〇試行終了」というメッセージが提示された（遅延提示試行）。ここでは、メッセージの有無にかかわらず、「次へ」をクリックすると次の試行に進むことができた。被験者の課題は、毎回メッセージの試行数を確認してから「次へ」ボタンをクリックして次の試行に進むことであった。「次へ」ボタンが提示されてから「第〇〇試行終了」のメッセージが提示されるまでの時間が遅延時間（コスト要因）として操作された。遅延試行のうちの半分では 2 秒遅れて提示され、もう半分の試行では 5 秒遅れて提示された。前者がコスト小条件であり、後者がコスト大条件であった。従属変数として、確認段階での確認省略数と「次へ」がクリックされるまでの時間を測定した。確認反応時間の測定については、実験 1 と同様、

マウスのポインタの出現位置を画面中央に固定して、ボタンまでの距離を統制した。

**試行数弁別課題** 試行数確認課題での反応が尚早反応かどうかを確認するために、試行数の確認だけを行わせる試行数弁別課題を実施した。課題の流れを Figure 12 に示す。この課題では、まず、試行数とともに「OK?」というメッセージが提示され、ここで 1 のキーを押すと、「第〇〇試行終了」というメッセージとともに、「次へ」ボタンが提示された。被験者の課題は、終了試行数の正誤を判断することであった。終了試行数が正しければ、「次へ」というボタンをクリックし、間違っていれば何もしないでいるように教示された。「次へ」をクリックするか、そのまま 2 秒間何もしなければ次の試行に進んだ。これを 48 試行行った。

本試行での確認時間が試行数弁別課題で得られた反応時間よりも短ければ、確認せずに試行を進めているものとみなして分析した。

課題の制御および結果の記録にはパーソナルコンピュータ（WindowsXP 搭載マシン）を用い、提示は、17 インチ TFT 液晶モニターを用いた。

### 3. 2. 4. 手続き

実験の流れを Figure 13 に示す。まず、知覚判断課題についての教示を行った。これは、

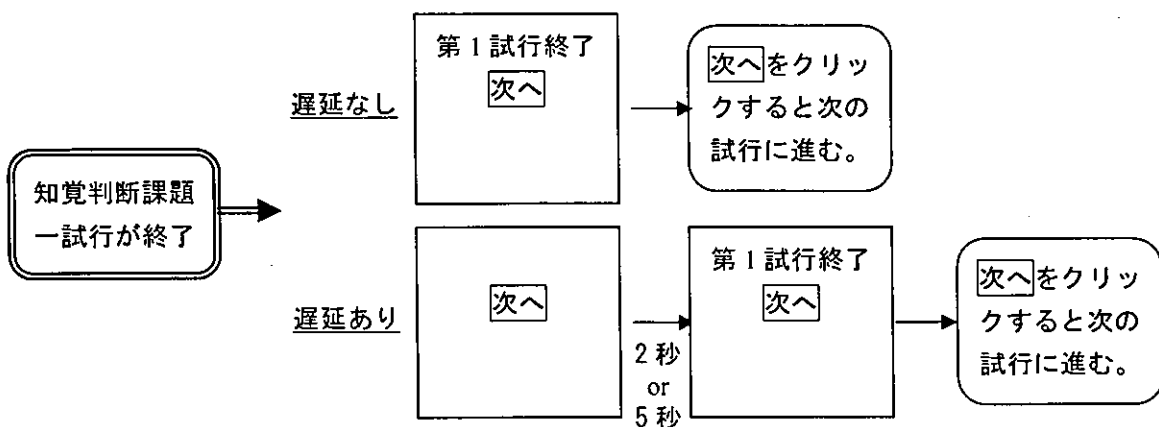


Figure 11 確認段階の手続き

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。

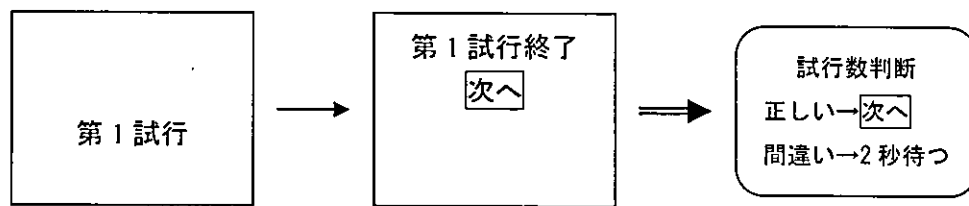


Figure 12 基準課題の手続き

終了試行数が正しいかどうかを判断する。正しければ「次へ」をクリックし、間違っていれば何もしない。2秒以上何もしないと次の試行に進む。試行の半数が間違い。

実験1と同じであった。その後、同じ紙面で確認課題についての教示を行い、毎試行終了試行数を確認するように被験者に求めた。実験1と同じように、「注意!!」と題して以下のように教示した。

一つの試行が終了して次の試行に進む際には、何試行目が終了したかを必ず確認してください。試行数は、課題遂行中に「基準」の下に提示されます。その後、一試行終了ごとに画面の上の方に提示されます。このときの試行数を確認してから、同時に提示される「次へ」というボタンをクリックして進んでください。終了後に提示される試行回数については、間違えて1回少なくなっている場合がありますが、試行数のカウントは、終了時に提示される試行数に基づいて行われます。従って、間違ったまま進むと1回多く課題を行うことになってしまいます。お手数ですが、毎回確認してから次の試行に進むようにしてください。

リスクの操作は、この教示で行われた。半分の被験者には、上述のように、確認を怠ってプログラムの間違いが起こった場合、試行の追加が1回単位で行われる可能性があるとして教示された。もう半分の被験者には、試行の追加が10回単位で行われる可能性があるとして教示された。前者がリスク小条件であり、後者がリスク大条件であった。被験者は、それぞれの条件にランダムに割り当てられた。一通りの教示の後、練習試行を行い、手続きを理解したことを確認してから本試行を行った。実験1と同様、本試行が始まると実験者は、実験室に設けた仕切りの反対側に移動し、被

験者にプレッシャーをかけないようにした。

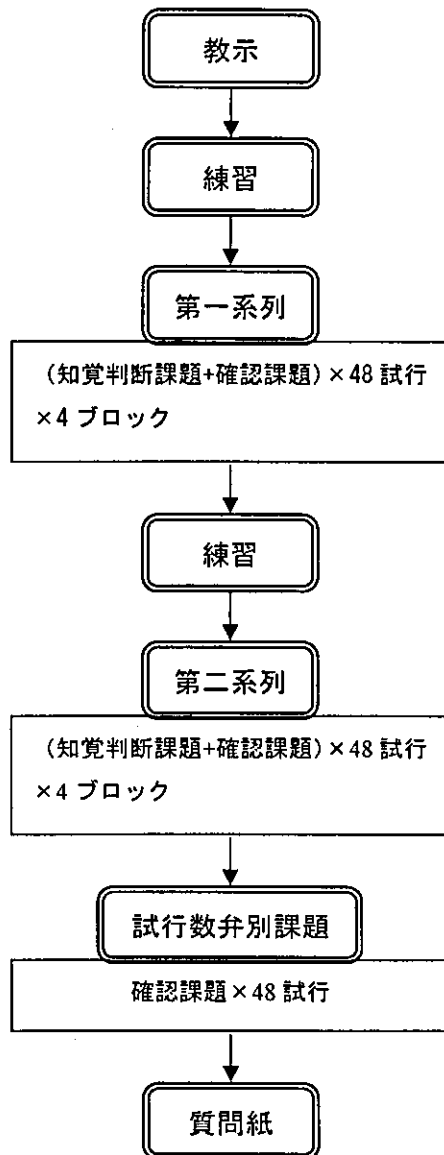
実験は、48試行（同時提示24試行、遅延提示24試行、提示順はランダム）を1ブロックとして、10ブロックを2回行うと教示したが、実際には4ブロックを2回で終了した。半分の被験者には、前半の4ブロックで2秒遅延条件を行い、後半の4ブロックで5秒遅延条件を行った。残りの半分には逆の順序で実施した。また、前半の4ブロック終了後、自動的にプログラムを一度閉じるようにメッセージが提示されるようになっており、被験者には「予定外ではあるがこれで前半終了」と告げられた。その後飲み物などを提供し、5分から15分ほどの休憩時間を設けた。休憩後、後半の試行を行った。このとき、遅延時間の違いをあらかじめ体感させるために、もう一度手続きの確認のためと称して練習試行（12試行）を実施した。その後、質問がないか確認し、後半の4ブロックを行った。

8ブロック終了後、試行数弁別課題についての教示を行い、10試行の練習試行の後、本試行を48試行行った。その後、実験1同様、リスク行動についての質問（赤塚・芳賀・楠神・井上, 1998）、省略行動についての質問などを行った（別紙参照）。その後実験の趣旨を説明し、データ使用についての承諾書に署名を求めて実験を終了した。参加者全員の承諾が得られた。

### 3. 3. 結果と考察

#### 3. 3. 1. 確認省略行動

リスク大条件において、1名だけ手続きを正しく理解していない参加者がいたので、分



まず、知覚判断課題を説明。その後、試行数にエラーの可能性もあるので要確認と教示。

練習終了後、質問を確認し、実験者隠れる。

半数の試行が遅延試行。遅延時間は、2秒か5秒のどちらか一方のみ。

4ブロック終了後、実験者再登場（呼ばれる）。

練習終了後、質問を確認し、実験者隠れる。

半数の試行が遅延試行。遅延時間は、1.5秒か5秒のどちらかで、第一系列で行われなかった一方のみ。

試行数確認の基本パフォーマンスを測定。試行数の確認だけをさせる。

Figure 13 全体の流れ

析から除外した。従って、分析の対象は、23名（リスク小群12名、リスク大群11名）となった。

違反行動としての試行数確認の省略については、実験1同様、質問紙による判断を計画していたが、質問紙では「間違っ」省略しただけとしながらも、遅延試行の半数以上も省略が行われているケースがあった。そこで、実験2では、1ブロックにつき5回以上の省略があった場合、意図的な省略が含まれるものとみなして、違反行動者としてカウントした。その結果、各条件での違反行動者の

度数は、Table 4 のようになり、参加者全体の7-8割程度が違反行動者であることが示された。実験1よりも、明らかに多くの違反行動

Table 4 実験2の各条件での違反行動者の比率(%)

		コスト	
		小	大
リスク	小	75.0	66.7
	<i>n</i> = 12	(9)	(8)
	大	72.7	90.9
	<i>n</i> = 11	(8)	(10)

注) ( )内は、度数。



者が検出されたといえる。

### 3. 3. 2. 確認省略率

違反行動者（リスク小群9名、リスク大群10名）を対象に、各被験者のブロック毎の違反率を算出し（Figure 14）、その値を逆正弦変換した後、条件毎に平均値を算出して分散分析によって比較した。分析は、リスク（小 vs. 大）×コスト（小 vs. 大）×ブロック（1-5）の3要因分散分析を用いて行われた。その結果、コストの主効果のみが有意であった（ $F(1,17) = 5.50, p < .05$ ）。つまり、違反行動は、コストが大きくなると誘発されやすいことが示された。この結果は、実験1の結果に合致する。

一方、リスク要因の効果が示されなかったが、これには危険性の認識の個人差が影響した可能性が考えられる。質問紙で行った試行数の間違いが起こる危険性についての評定では、いくらかのばらつきが見られた（ $SD = 22.3 \sim 29.2$ ）。リスクの認識には、間違いが起こった場合の負担だけでなく、その間違いが起こる主観的確率も影響することが考えられる。危険性の評定値は、この主観的確率を表すものである。そこで、危険性の評定値に基づいて、間違いの起こる主観的確率の高

い群と低い群に分け、遅延要因の条件ごとに違反者についてリスク×ブロックの2要因分散分析を行った。群分けの詳細は、Table 5に示す。その結果、2秒遅延条件の危険性低群において、リスクの主効果が有意となる傾向が見られた（ $F(1,9) = 4.58, p = .061$ ）。危険性高群では、有意なリスクの効果は得られなかった。また、5秒遅延条件では、危険性高群においてリスクの主効果が有意となった（ $F(1,8) = 6.37, p < .05$ ）。一方、危険性低群では、有意な効果は得られなかった。

このように、主観的な危険性の範囲をある程度限定することによってリスクの効果が出やすくなったことは、起こりやすさを統制した上で予測される負担の効果が検出されやすくなったことを意味し、より厳密な意味でのリスクの効果が示唆されたことを意味する。しかし、今回の分析は後付け的なものであり、データ数も少ないことから、コストの効果との交互作用も含めて今後より詳細な検討が必要である。

### 3. 3. 3. 確認に要した時間

違反行動者を対象に、試行数の確認に要した時間を分析した。省略をしたかどうかという全無的な行動ではなく、リスクやコストの

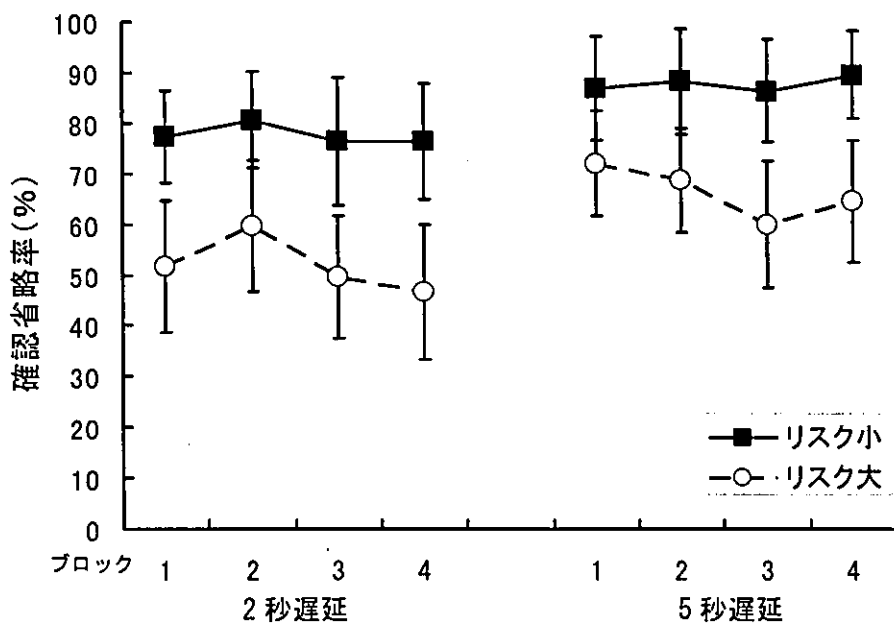


Figure 14 実験2における違反者の確認省略率の推移

Table 5 試行数間違いの起こる評定値によって分けられた各群のデータ数、評定平均値および標準偏差

コスト	危険認知	n	評定平均	SD
小	低群	12 (11)	9.42	8.33
	高群	11 (8)	49.09	9.25
大	低群	10 (11)	6.14	5.78
	高群	13 (8)	43.08	17.92

注) データ数の( )内は、違反者の度数

認識によってより慎重な確認行動がとられた可能性も考えられるためである。各提示様式ごとに、確認反応時間の平均値を Figure 19、Figure 20 に示す。なお、時間データは、すべて対数変換して分析した。まず、同時提示試行について、リスク×コスト×ブロックの3要因分散分析を行った結果、コストの主効果が有意になる傾向が示された ( $F(1,17) = 3.92$ ,

$p = .06$ )。つまり、コスト小条件の方が、大条件よりも、確認時間が長かった。その他の有意な効果は得られなかった。次に、遅延試行のうち、確認が省略された試行における反応時間について、リスク×コスト×ブロックの3要因分散分析を行った結果、ブロックの主効果が有意となった ( $F(3,39) = 3.19$ ,  $p < .05$ )。多重比較の結果、1ブロック目が、3ブロック目よりも有意に長く確認に時間をかけていた。一方、遅延試行のうち、確認が省略されなかった試行における反応時間については、データ数が1となるセルが含まれたので、分散分析は行わなかった。

同時提示試行において示された遅延時間の効果は、実際には遅延の起こらない試行での効果であり、全体的にコストが小さい場合、

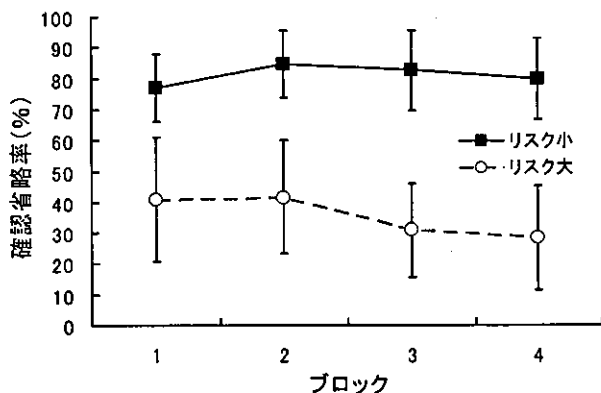


Figure 15 コスト小条件での危険性評定値の低かった群の確認省略率の推移

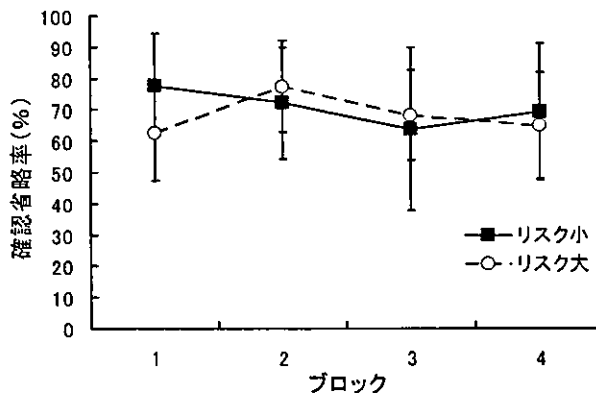


Figure 16 コスト小条件での危険性評定値の高かった群の確認省略率の推移

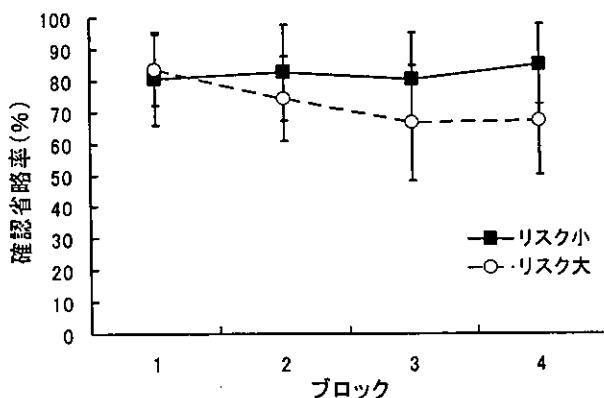


Figure 17 コスト大条件での危険性評定値の低かった群の確認省略率の推移

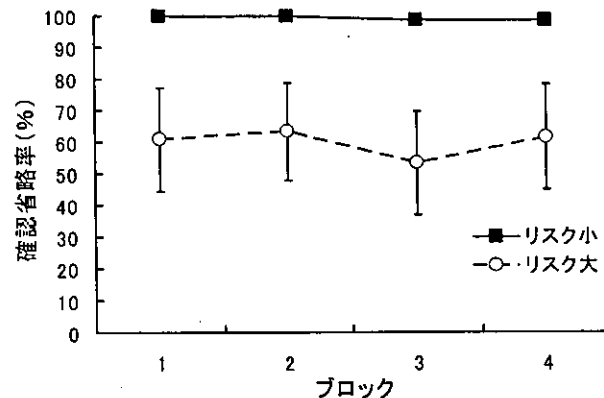


Figure 18 コスト大条件での危険性評定値の高かった群の確認省略率の推移

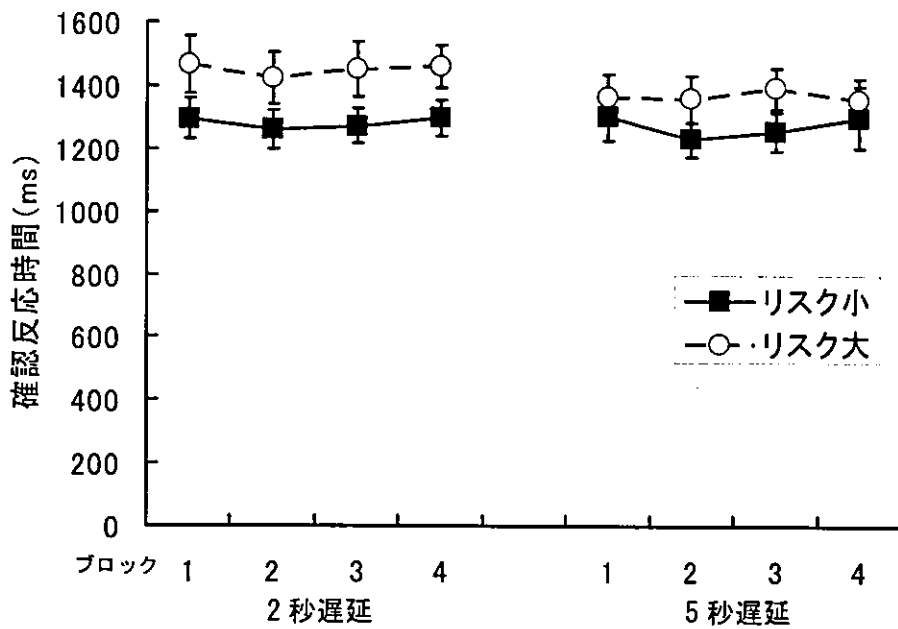


Figure 19 同時提示試行での違反行動者の確認反応時間

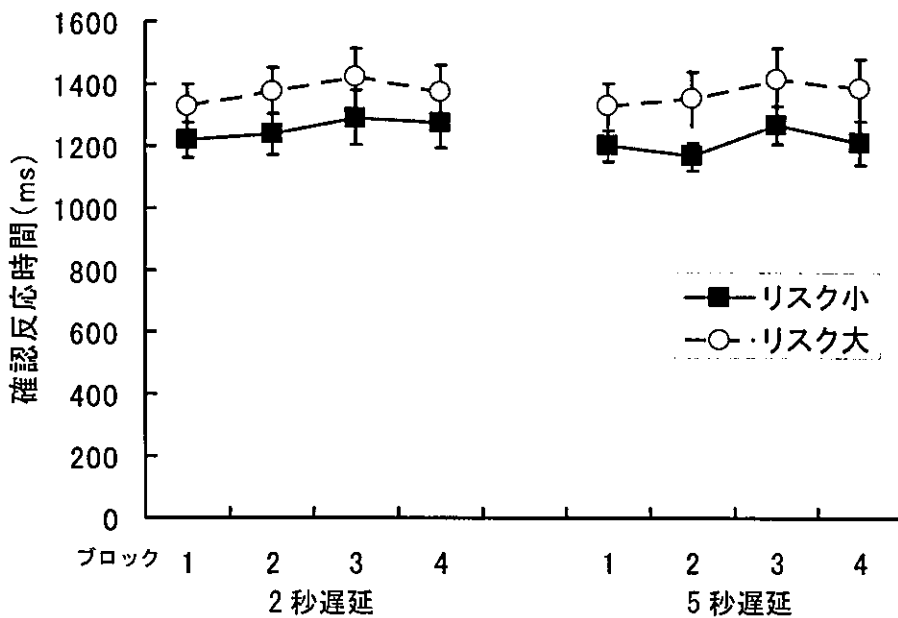


Figure 20 遅延試行における違反試行での確認反応時間

基本的に確認行動を取ろうとする傾向があることを示唆している。また、遅延試行でのブロックの効果は、最初はそれなりに慎重に確認していたが、2ブロック目以降、確認ないし省略行動が固定化されていったことを示していると考えられる。

一方、ここでもリスクの効果は得られな

かったが、確認省略率と同様、危険性評定値による群わけを行い、リスク×ブロックの2要因分散分析を行ったところ、2秒遅延条件の危険性低群でリスクの効果がある傾向が見られた ( $F(1,9) = 3.58, p = .091$ )。リスク小条件よりもリスク大条件で確認時間が長くなっており、予想に一致する方向での有

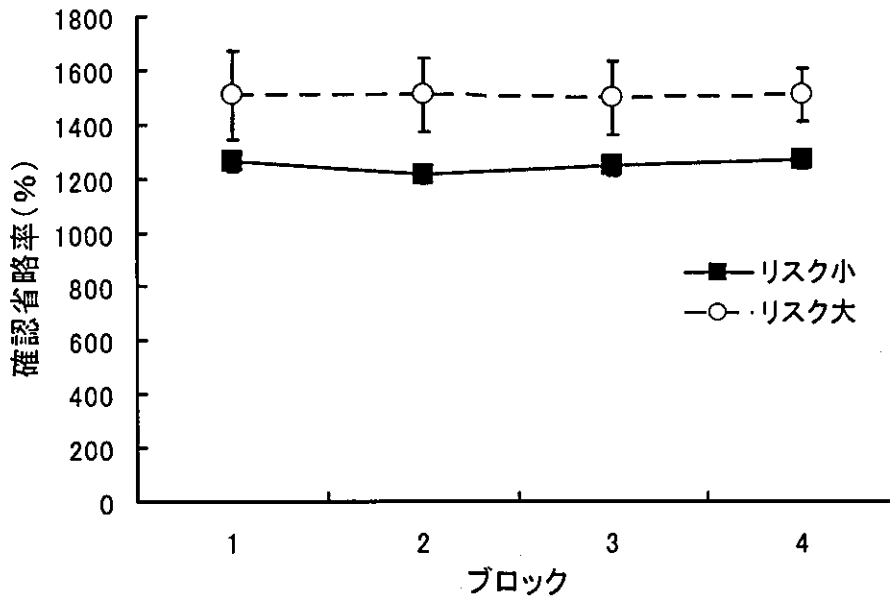


Figure 21 コスト小条件での危険性評定値の低かった群における同時提示試行の確認反応時間

意傾向となった (Figure 21)。しかし、2秒遅延条件での20より評定値の高い群、5秒遅延条件での両群では、有意な効果は得られなかった。よって、この結果も、リスクの効果を示唆するものであるものの、慎重に検討する必要があるといえる。

### 3. 3. 4. 省略感

質問紙の間1で尋ねた、課題遂行中の実験参加者の自覚的な省略したさについて、リスク×コストの2要因分散分析を行った。その結果、両要因の主効果、交互作用に関して有意な効果は得られなかった。ただし、違反行動者のみを対象に再分析したところ、コストの主効果が得られ ( $F(1,17) = 5.59, p < .05$ )、コストが大きいほうが省略への動機づけも高まることが示された。この結果は、実験1の結果と合致しており、違反行動を取るものにとっては、コストの体感が重要であることを示す結果である。

### 3. 3. 5. 日常のリスク行動

日常のリスク取行性について、リスク小条件とリスク大条件出t検定による比較を行ったところ (Table 6)、条件差は有意ではなかった。同様に、日常場面のリスク認知につい

Table 6 日常のリスク場面に関する評定値

		リスク取行性	リスク認知度
リスク小	M	46.15	53.73
	SD	12.39	12.03
リスク大	M	44.92	47.42
	SD	14.64	15.11

ても評定値に有意差はなかった。

### 3. 3. 6. 知覚課題への影響

リスクやコストの認識が見かけ上の主課題である知覚判断課題に影響したかを検討するために、知覚判断の反応時間について、違反行動者を対象に、リスク×コスト×ブロックの3要因分散分析を行った (Figure 22)。その結果、ブロックの主効果が有意となった ( $F(3,51) = 4.93, p < .005$ )。多重比較の結果、1ブロック目がほかのすべてのブロックよりも有意に反応時間が長かった ( $p < .05$ )。その他には、有意な効果は得られなかった。

また、エラー率についても同様に、違反行動者を対象に、リスク×コスト×ブロックの3要因分散分析を行った (Figure 23)。その結果、ブロックの主効果が有意となった ( $F(3,51) = 3.53, p < .05$ )。多重比較の結果、1ブロック目の反応時間が、2ブロック目よ

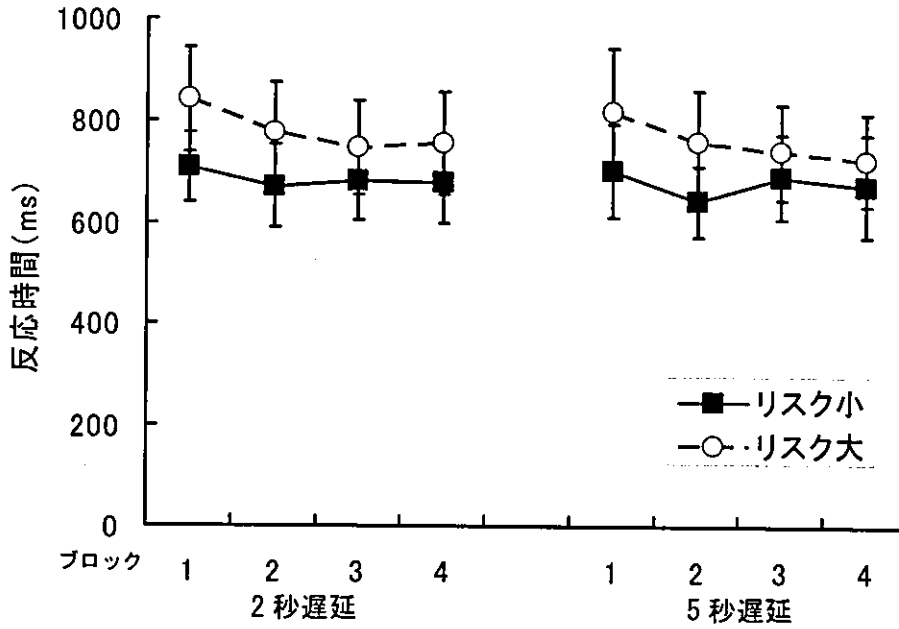


Figure 22 実験 2 における違反者の知覚判断課題の反応時間

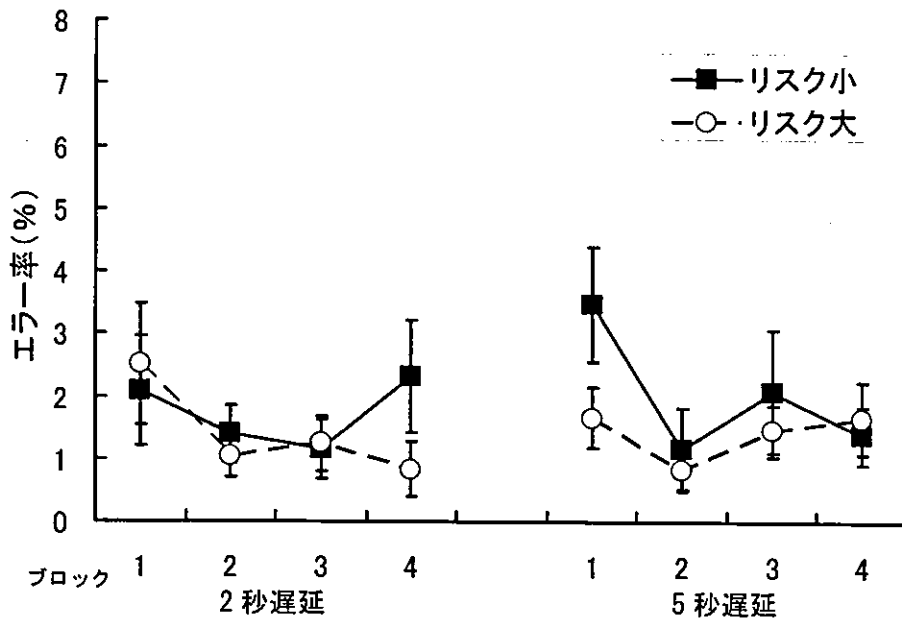


Figure 23 実験 2 における違反者の知覚判断課題のエラー率

りも有意に長かった ( $p < .05$ )。

以上の結果から、リスクやコストの認識は、知覚判断課題には影響しなかったことが示された。ブロックの効果は、徐々に反応が早くなっていることから、主に慣れの効果であると考えられる。

### 3. 3. 7. 試行数弁別課題との比較

被験者ごとに、試行数弁別課題における正刺激（正しい終了試行数が提示された刺激）の反応時間の平均値と SD を算出し、試行数確認課題の平均値と比較した。その結果、試行数確認課題の平均値の方が短かったものは、リスク小・大の両条件において3名ずつのみで、いずれも弁別課題の平均値マイナス

2SDの範囲内であった。この結果から、明らかな尚早反応は検出されなかったといえる。

#### 4. 総合論議

本研究では、違反行動の生起メカニズムを検討し、誘発可能性を模索することを目的として、コストやリスクの効果を実験的に検討した。その結果、実験1、実験2の両方の実験において、コストの効果が有意に得られた。このことは、今回操作されたような、実際の行動の負担にかかわる認識が、作業の遂行に大きく関与することを示している。特に、コストが大きき感じられるほど省略への動機づけが高まり、違反行動が誘発されるという現象が顕著に示された。

一方で、実験2で検討されたリスクの効果は、コストの効果ほどは顕著ではなかった。これについては、二つの側面からの考察が可能である。一つは、二つの実験を通して、コストの操作が実験参加者の体感を通して行われたということである。実験では作業にかかる時間を操作したため、参加者はコストを実感として捉えることができ、これが実験終了時まで繰り返された。これに対して、実験2でのリスクの操作は、最初の教示の段階でなされただけであり、現実の作業としては提示されなかった。今回の結果は、変数の内容の違いにより生じたのではなく、実体験を通じた変数の明示性の違いにより生じた可能性がある。今後は、危険性を体験させるような手続きなど、コストの操作の明示性と揃えるような工夫が必要である。

もう一つは、リスク操作の効果が顕著ではなかったとはいえ、危険発生の主観的確率を操作することにより、効果が検出されやすくなる傾向が見られたことである。このことは、リスクの操作には主観的確率と負担の内容という二つの側面による統制が必要であることを示している。また、その統制が行われれば、リスクの操作によっても違反行動が誘発される可能性が十分にあることをも示唆する結果である。ただし、今回の実験では、主観的確率の要因も考慮して全員に「この間違いはほとんど起こらない」と教示したにも

かかわらず危険発生の見積もりにバラつきが見られた。このことから、危険発生の主観的確率の統制は、今後慎重に検討される必要があると考えられる。

これらの結果を先に論じたFigure 9に還元して考えてみると、コストやリスクの評価は、利得計算の前に独立に行われたということになる。つまり、両者は、単純に加算的な効果をもたらすことが示唆される。ただし、コストが大きければ省略への動機づけは高まるが、リスクが大きいと省略が抑えられるというのがこれらの変数のもたらす効果である。したがって、実際問題として二つの変数から違反行動を予測するには、「単純な加算」では困難である。どのような加算的な処理がされているのかをより統制された実験で検討する必要があると考えられる。

また、今回用いた課題で違反行動が多く誘発されたことは、実験的研究の成果であると考えられる。とくに、実験2で、課題や要因操作を現実的なものに近づけることにより、さらに多くの違反行動がある程度予想に合致する方向で見られた。このことは、シミュレーションなどを用いた教育プログラムの開発に貢献できるものと考えられる。

以上より、本研究では、意図的な不安全行動としての違反行動、とくに、作業の省略行動を実験的に誘発できることを示した。これらの行動をコストやリスクの操作によってある程度予測された方向に生じさせることができたことから、コスト要因とリスク要因が違反行動の生起メカニズムに大きくかかわる要因であることが本研究により示唆された。

#### 5. 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。

#### 6. 参考文献

- 1) Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), Recent advances in learning and motivation, Academic Press.

- 2) 赤塚 肇・芳賀 繁・楠神 健・井上貴文 (1998). 質問紙法による不安全行動の個人差の分析. 産業・組織心理学研究, 11, 71-82.
- 3) 芳賀 繁 (2000). 失敗のメカニズム：忘れ物から巨大大事故まで. 日本出版サービス.

欄に記入してください

### 【付録3】リスク行動のリスト

- (1) アイススケートをしにスケート場に来たら、手袋を忘れてきたことに気付いたが、売店で売っている手袋を買わずに、手袋なしで滑った。
- (2) 踏切を渡ろうとして手前まで歩いてきたとき、警報が鳴り、遮断機が降りはじめたので、走って踏切を渡った。
- (3) 友人といっしょに駅へ向かう途中、友人だけが自転車に乗っていたので、友人の自転車の後ろに乗せてもらった。
- (4) 友人の家で、素人が調理したフグ料理を食べた。
- (5) 電車に乗ろうとしてプラットホームに降りる階段の上に来たとき発車ベルが鳴り出したので、階段を駆け降りて閉まりかけのドアに飛び込んだ。
- (6) 背伸びをしても手の届かないところにあるものを取ろうとしたとき、手近なところに脚立がなかったので、座面が回転する机の椅子に乗った。
- (7) 石油ストーブの灯油が残りわずかになったという表示が出たので、火を消さずに給油した。
- (8) 交通量の多い道路の向こう側に渡りたいと思ったが、横断歩道は遠回りになるので、車がとぎれるタイミングを見計らって走って渡った。
- (9) 朝、自宅から自転車で駅に向かう途中、交差点の信号が赤だったが、車が来ないので渡った。

### 【付録1】知覚判断課題の教示

#### 手続き

実験が始まってしばらくすると、画面中央にアスタリスクマークが提示されます。そのしばらく後、画面中央のやや下に、「偶数」などの単語が提示されます。これが、その試行の判断基準です。判断基準が提示されて少しすると、アルファベットまたは数字が提示されますので、そのアルファベットまたは数字が先に提示されている基準に適合しているか否かをできるだけ速く正確にお答え下さい。その際、もし適合していれば1、適合していなければ2のキーを押してください。

なお、基準は全部で6種類あります。「偶数」「奇数」「数字」「アルファベット」「赤色」「青色」の6種類です。提示順序はランダムです。注意して画面をご覧ください。

### 【付録2】リスク行動に関する質問項目

#### 質問1 (リスク敢行性)

あなたは、どのくらいの率で、これらの行動をとると思いますか。「決して行わない」を0%、「必ず行う」を100%として、行動する確率を0~100の数字で以下の回答欄に記入してください。

#### 質問2 (リスク認知度)

あなたが、これらの行動を行ったと仮定して、その行動はどれくらい危険だと思いますか。「まったく安全だと思う」を0、「非常に危険だと思う」を100として、感じられる危険性の程度を0~100の数字で以下の回答

- (10) 夕方、自宅近くのバス停でバスを降りて横断歩道を渡ろうとしたとき、信号は赤だったが、車がこないのを渡った。
- (11) 海水浴に来たところ、波が荒いために遊泳禁止となっていたが、かまわず泳いだ。
- (12) 夜に自転車で帰宅するとき、街灯がついていたのでライトをつけずに走った。

- ① 間違って省略して（「次へ」を押して）しまった  
⇒ それは何回ぐらいですか（        ）  
回ぐらい
- ② とても面倒になったときに省略した  
③ 方略的に省略した

5. 「上書き」を省略するとき、プログラムが止まる危険をどのくらい感じましたか。「最初のころ」「途中」「最後のころ」のそれぞれについて、「まったく安全だと思った」を0、「非常に危険だと思った」を100として、感じられる危険性の程度を0~100の数字で以下の回答欄に記入してください。

【付録4】実験1での省略行動に関する質問項目

1. 実験中、「上書き」ボタンを押す行動について、どのように感じていましたか。該当する番号を○で囲んでください。

- ① 非常に省略したくなった  
② かなり省略したくなった  
③ やや省略したくなった  
④ ほとんど省略する気はなかった  
⑤ 特に何も思わなかった

2. 実験中、プログラムが止まる危険をどのくらい感じましたか。「最初のころ」「途中」「最後のころ」のそれぞれについて、「まったく安全だと思った」を0、「非常に危険だと思った」を100として、感じられた危険性の程度を0~100の数字で以下の回答欄に記入してください。

3. 実験中、あなたは「上書き」ボタンを省略して「次へ」ボタンを押しましたか。該当する方を○で囲んでください。

- ① 押した    ② 押さなかった

⇒ 次の4、5の問いは、「① 押した」と答えた方のみお答えください。

4. 「上書き」の省略をどのように行いましたか。該当する番号を○で囲んでください（複数回答可）。

【付録5】実験2での省略行動に関する質問項目

1. 実験中、試行数を確認する行動について、どのように感じていましたか。前半の4ブロック、後半の4ブロックそれぞれについて該当する番号を○で囲んでください。

★前半の4ブロック

- ① 非常に省略したくなった  
② かなり省略したくなった  
③ やや省略したくなった  
④ ほとんど省略する気はなかった  
⑤ 特に何も思わなかった

★後半の4ブロック

- ① 非常に省略したくなった  
② かなり省略したくなった  
③ やや省略したくなった  
④ ほとんど省略する気はなかった  
⑤ 特に何も思わなかった

2. 実験中、試行数の間違いが起こる危険をどのくらい感じていましたか。前半の4ブロックと後半の4ブロックそれぞれに



ついて、「まったく安全だと思った」を0、「非常に危険だと思った」を100として、感じられた危険性の程度を0～100の数字で以下の回答欄に記入してください。

3. 前半の4ブロックについてお聞きします。  
3-1. 実験中、あなたは「次へ」ボタンを押すときに、試行数を確認しないことがありましたか。該当する方を○で囲んでください。

① 確認しないことがあった      ② 必ず確認した

⇒ 次の3-2、3-3（次ページ）の問いは、「①確認しないことがあった」と答えた方のみお答えください。

- 3-2. 確認の省略をどのように行いましたか。該当する番号を○で囲んでください（複数回答可）。

① 間違って省略して（「次へ」を押して）しまった

⇒それは何回ぐらいですか（ ）回ぐらい

② とても面倒になったときに省略した  
③ 方略的に省略した

- 3-3. 確認を省略するとき、試行数の間違いが起こる危険をどのくらい感じていましたか。「まったく安全だと思った」を0、「非常に危険だと思った」を100として、感じられた危険性の程度を0～100の数字で以下の回答欄に記入してください。

4. 後半の4ブロックについてお聞きします。

- 3-1. 実験中、あなたは「次へ」ボタンを押すときに、試行数を確認しないことがありましたか。該当する方を○で囲んでください。

① 確認しないことがあった      ② 必ず確

認した

⇒ 次の4-2、4-3（次ページ）の問いは、「①確認しないことがあった」と答えた方のみお答えください。

- 3-1. 確認の省略をどのように行いましたか。該当する番号を○で囲んでください（複数回答可）。

① 間違って省略して（「次へ」を押して）しまった

⇒それは何回ぐらいですか（ ）回ぐらい

② とても面倒になったときに省略した  
③ 方略的に省略した

- 4-3. 確認を省略するとき、試行数の間違いが起こる危険をどのくらい感じていましたか。「まったく安全だと思った」を0、「非常に危険だと思った」を100として、感じられた危険性の程度を0～100の数字で以下の回答欄に記入してください。

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

4. 日常的注意経験質問紙の作成と信頼性・妥当性の検討

研究分担者 篠原一光 大阪大学大学院人間科学研究科 助教授

本研究では昨年度の研究において作成した日常的注意経験質問紙を改良し、その信頼性および妥当性の検証を行った。新しい注意経験質問紙は3因子構造（認知制御能力、注意集中不全感、ながら作業傾向）を持ち、一定の信頼性を示した。また、新しい注意経験質問紙に含まれる下位尺度は、他の心理尺度で測定される失敗傾向（アクションスリップ、認知狭窄、衝動的失敗）、没入（自己没入）、特性不安との間で関連が見られた。また、教育システムにおける本質問紙の利用方法について考察を行った。

1. 研究目的

日常生活の中で経験するさまざまな事象の中には、注意の使い方が原因となって生じるものがある。そこで、昨年度までの研究では、日常的な経験の中で特に注意に関係があると思われる事象を集め、それぞれをどの程度経験するかということから、日常的な注意のコントロールの個人差を測定する「日常的注意経験質問紙」の作成を行った。

本年度においては、この質問紙の有用性を高めるために、質問項目の選択・改良を行った。また、質問紙の信頼性を検証するとともに、他の関連する心理的概念に関する質問紙を同時に用いて、本質問紙の構成概念妥当性の検証を行った。

2. 質問紙の信頼性・妥当性の検討

2. 1 日常的注意経験質問紙の改訂

昨年度の研究により作成した日常的注意経験質問紙（Questionnaire of Everyday Attention ver. 1.0; QEA1、以下QEA1と呼ぶ）は、切り換え、集中、分割、抑制、割り込み、持続といった注意の要素的機能に関連すると思われる、日常生活の中で体験すると考えられるような54項目からなるものであった。因子分析の結果、「注意制御不全感」「多

重課題遂行能力」「ながら作業傾向」の3因子が得られていた。

2. 1. 1 新しい日常的注意傾向質問紙について

本年度の研究ではQEA1からこれらの3つの因子に高く負荷する項目をそれぞれ8項目ずつ取り出して、計24項目の質問紙（QEA2）を作成した。

2. 1. 2 「仕事」「勉強」を想定させる手続きについて

また、QEA1では最初に、「以下の各項目は、仕事のやり方の特徴や、仕事の中に感じることにについて述べたものです。（中略）この質問紙での「仕事」とは、1時間から数時間でできるような事務作業や勉強などを意味しています（例：書類の整理をする、レポートを書く）。」という教示を行っていた。しかしこのような教示では例えば回答者が学生である場合に「仕事」を想定しにくいと思われた。このため、という質問に回答する前の段階で、「仕事」または「勉強」のいずれかを思い出すよう教示した。「仕事」および「勉強」については以下の教示により説明した。

・仕事：1～数時間程度の時間をかけて、基

本的には一人で、ある程度努力して何らかの目標を達成しなければならないことです。フルタイム・パートタイムの仕事やアルバイトの仕事の中の業務、または家庭の中で行う家事でも結構です。

具体例：書類作成、調べ物などの事務作業、物品整理・片付け、そうじのような軽作業など

・勉強：1～数時間の時間をかけて、基本的には一人で、ある程度努力してなんからの学習目標を達成しなければならないことです。勉強部屋や図書館で、机に向かってある特定の教科・科目について勉強する、という状況を思い出してください。

具体例：図書館や自室でレポート作成、ある科目のテストに向けての勉強など

実際にそのどちらかを思い出したのか、また具体的にはどのような内容だったかの回答を求めた。

さらに、思い出した「仕事」または「勉強」の特徴やしているときに感じることにについて、11項目について5段階で評価を求めた。この評定項目は、日本語版 NASA-TLX(三宅・神代, 1993)の5つの評価尺度の説明それぞれに含まれる、作業負荷を説明する要素を用いた。

## 2. 2 関連性を検討する項目

今回の調査では、日常的注意経験質問紙の実施と同時に、失敗傾向質問紙(山田, 1999)、没入尺度(坂本, 1997)、特性不安尺度(STAI 日本語版)(清水・今栄, 1981)を実施した。順序効果を考慮して、尺度の順番を変更した4種類の質問紙を作成し、ほぼ同数になるよう配布した。

### 2. 2. 1 失敗傾向質問紙(付録2)

山田(1999)は Broadbent, Cooper, Fitzgerald, and Parkes (1982)による Cognitive Failure Questionnaire(CFQ)日本語化し(山田, 1991)、さらにいくつかの項目

を追加して、25項目からなる失敗傾向質問紙を作成している。この質問紙は日常生活の中でのエラーを自分自身がどの程度よく起こすかを5件法によって評価させるもので、回答者の「アクションスリップ」「認知狭窄(認知の狭小化)」「衝動的失敗」の起こりやすさを測定するものである。

日常生活の中での失敗と注意の働きが何らかの関係を持つことが推測できる。実際、自動車の運転では注意のコントロールのよさと事故傾向の間に関係があることを実験的に示した研究(Kahneman et al., 1973)や、事故と注意散漫との関係を示した調査研究(Stuss et al., 2001)がある。このため、昨年度と同様、失敗傾向と注意との関連を検討することとした。

### 2. 2. 2 没入尺度(付録3)

坂本(1997)は自己へ注意を向けやすく、自己へ向いた注意を維持させやすい傾向を自己没入として概念化した。また、あるひとつの外的な対象に向いた注意が持続しやすい傾向を外的没入として概念化した。これらの自己没入、外的没入の個人差を測定する尺度が24項目で構成される没入尺度である。

本尺度は自己没入・外的没入が抑うつを引き起こす要因となるという仮説に基づいて作成されたものであるが、本研究では回答者の注意機能の特性の一側面を測定するためのツールとして本尺度を利用することとした。

### 2. 2. 3 STAI 日本語版(付録4)

清水・今栄(1981)はスピルバーガーら(1970)の STAI (状態-特性不安検査)の日本語版を作成している。不安は状態不安と特性不安に分けられ、前者は一時的な不安状態を意味し、後者はストレス状況に対して状態不安を喚起させやすい傾向であって、個人的特性のひとつと考えられる。STAI 日本語版では状態不安と特性不安を分けて測定することができる。

本研究では注意の制御に対する認知が、不安を感じやすいという個人的特性によって

影響を受ける可能性について検討するため、状態不安の尺度項目 20 項目 (A-trait) を利用した。

## 2. 3 方法

### 2. 3. 1 対象者

関西地区および中京地区の大学、短期大学で調査を実施した。対象者は大学生・大学院生 606 名 (男性 406 名、女性 200 名) であった。質問紙は授業の一環として実施された。

### 2. 3. 2 質問紙の構成

本調査では 4 つの尺度を用いているので、順序効果を相殺するために、各尺度の回答順番を変えた 4 種類の質問紙を作成し、ほぼ同数になるように使用した。

## 3. 結果

記入漏れのあった対象者のデータ、および日本語を母国語としない留学生のデータは分析から除外した。このため、分析対象となったデータの件数は 570 件となった。

### 3. 1 日常的注意質問紙 (QEA2) について

#### 3. 1. 1 想定内容 (仕事・勉強) による相違

QEA2 では、各質問に回答する前に「仕事」と「勉強」のいずれを想定したかを質問して

いる。最初にこの想定した内容によって、回答に違いが見られるかを検討した。

仕事を想定した群と勉強を想定した群で、各質問に対する回答の平均を比較した。その結果は表 1 に示す通りであり、いくつかの質問項目で有意差が見られた。これら有意差の見られた項目ではいずれも、仕事の方がよりネガティブ (より注意集中が難しい、より認知的制御がうまくいかない、ながら作業はしにくい) という回答となっている。

次に、仕事を想定した群と勉強を想定した群で、想定した仕事または勉強の特性に関する 11 の尺度について、その平均値を比較した。回答は、「とてもあてはまる」を 5 点、「ややあてはまる」を 4 点、「どちらともいえない」を 3 点、「あまりあてはまらない」を 2 点、「まったくあてはまらない」を 1 点として得点化した。結果は表 2 に示す通りであり、全ての評価項目で有意差が見られた。いずれも仕事を想定する方がより強い負担を感じる (例えばより頭を使う、より努力が必要である、より不快である等) ことを示している。

表 1 仕事または勉強を想定した場合の各質問項目に対する回答

種別	質問項目	想定	N	平均	標準偏差	標準誤差	t	有意確率
集中 1	1. 仕事や勉強中にいったん気が散り始めると、努力しても、その仕事や勉強に対して集中力をとりもどすのは難しい。	仕事	280	3.236	1.195	0.071	2.971	0.003
		勉強	285	3.523	1.099	0.065		
制御 1	2. 仕事や勉強で一つのこと集中しなければならぬ時、思い通りに集中力を高めることができる。	仕事	280	3.204	1.109	0.066	2.214	0.027
		勉強	285	3.004	1.036	0.061		
ながら 1	3. すべきことが二つある場合、それぞれを一つずつ済ませるよりは、二つを並行して行うほうだ。	仕事	280	2.646	1.256	0.075	4.687	0.000
		勉強	285	2.168	1.166	0.069		
集中 2	4. 仕事・勉強中に誰かと話をすると、会話が終わった後もしばらくは仕事・勉強に集中できない。	仕事	280	2.979	1.256	0.075	2.388	0.017
		勉強	285	3.228	1.228	0.073		
制御 2	5. 仕事・勉強の途中で急に予定外のことをしなければ	仕事	280	3.068	1.084	0.065	3.714	0.000