

ための工夫が必要である。

例えば、同一の課題内容における一般的なエラー発生確率、同様のエラーが発生しやすい条件、エラー耐性を低下させる要因などの情報を体験後に提示することにより、体験者の理解をさらに深めることが可能となるであろう。

#### 4-2. エラー体験と実際場面との関連付け

次の段階においては、体験システムにおけるエラー体験を、実際場面における不安全行動や災害の発生可能性と関連付けることが必要となる。

指導方法に関して訓練を受けたインストラクター等の介在があれば、こうした関連付けは比較的容易である。しかし、体験システムの場合、簡便な設備を用いて体験する機会を豊富に提供することを一つの狙いとしていることから、事前準備や人材の育成に多大な時間と労力を要することなく、むしろ PC の機能の範囲内で目的を達成できることが望ましい。

加えて、単に「エラーは誰にでも起こりうる事象である」という認識の形成に留まれば、これまでも度々問題点として指摘されるように、「エラーは防ぎようがない、仕方がない」的な発想につながりかねない。従って、エラー体験と実際の作業場面との関連付けの段階では、エラーが不安全行動や災害へと発展することの重大性や深刻さを併せて認識させる工夫が必要であろう。

エラーと実際場面との関連付けが容易で、エラーがどのような結果につながり得るのかを比較的分かりやすく提示できる方法の一つは、災害事例の提示である。災害事例は様々な形で公開されており、これまでの蓄積も多いことから、素材は豊富に供給される。事例を使い分けることで、体験システムの活用範囲を様々な職種や作業内容に広く展開することも可能である。

但し、エラー体験と実際場面との関連付けを強化する意味では、体験内容に含まれるエラー要因が災害原因として把握されやすい事例であることが条件である。実際の事例の

場合、災害発生原因は他の要因と複雑に関連していることが多い。そのため、体験内容のエラー要因との災害発生との関係を整理し、目的に応じて事例の内容を改変する等の工夫が必要である。また、提示される事例はフィクションであってもよいが、エラーに起因する危険性を強調するあまり非現実的な内容になってしまうと、むしろエラー体験と実際場面との関連付けを阻害する恐れがあり、注意が必要である。

#### 4-3. エラー要因と災害事例

以下に、エラー体験と実際場面との関連付けの展開例として、いくつかの災害事例を示す。また、その事例に関連するエラー要因を（ ）内、及び下線部で示す。

なお、以下に示される災害事例ならびに関連するエラー要因は、エラー体験と実際場面との関連付けを意識して一部改変を加えており、実際に発生した災害とは異なる内容である。

=====

##### 【事例1】

A はローラーを運転して、B が敷き均した箇所を転圧していた。A は運転席右下の丁張糸を注視しながら（注意の偏り）ローラーを運転していて、B に気づかなかった。ローラーは B に接触し、B はローラーと鉄骨柱の間に挟まれた。

=====

##### 【事例2】

A と B の2名は縁石の運搬作業を行っていた。ドラグ・ショベルで縁石1個を吊り上げトラックの荷台に乗せた後、B はトラックの荷台左側でバケット上方の玉掛け用具を外していたが外れなかった。ドラグ・ショベルの運転手 A は、この玉掛け用具を外すため、エンジンを停止させないまま（省略）運転席から降りようとした（作業中断）。この時、着ていたジャンパーが旋回レバーに引っかかったことに気付かなかったため、バケットが左旋回し、荷台の左側にいた被災者の胸部にバケットが激突した。

=====

【事例3】

ドラグ・ショベルを貨物自動車の荷台に乗せたところ、この貨物自動車が坂道を逸走しはじめた。無人の自動車を止めようとしたAが駐車ブレーキを引き直すため運転席に乗り込もうとした時（焦り・慌て）、自動車のドアが右側民家石垣に当たり、Aは車体と運転席のドアに挟まれて地面に落下した。災害の発生した現場は約4度の勾配があり、通常は駐車ブレーキの他に後輪に輪止めをするようにしていたが、この時はしていなかった（省略）。

=====

【事例4】

電柱2本を建柱車のクレーンで吊り上げたところ、建柱車が横転し、クレーンフックからの荷外し作業のために待機していたAが、倒れてきたクレーンジブと柱との間に挟まれた。災害発生時、クレーンのすべてのアウトリガーを最大限に張り出しておらず（省略）、転倒防止用敷板を敷設していなかった（省略）。

=====

【事例5】

道路の片側一車線を通行規制し草刈作業を行っていた。Aは、草刈後の草を積み込むためパッカー車を規制区間内で後進させていたところ、路肩で草刈作業をしていたBを後輪で轢いてしまった。Aは、誘導の合図をした別な作業員が近くを歩いていたため、何かあれば合図をくれるだろうと思っていた（思い込み）。また、一般車両に気を取られていたため（注意の偏り）、Bに気付かなかった。

=====

【事例6】

住宅新築工事において、鉄筋組み立て工事の配筋作業中に鉄筋が足りなくなり、鉄筋を搬入することになった（作業中断）。Aが足場の作業床の上に立ち長さ約7mの鉄筋を手渡しで運んでいたとき、約2.3m離れた高圧線に触れ感電し、約9m下の地上に落下し死亡した。感電の危険性がある場所での作業であったことは承知していたが、作業が短

時間ですむとして、安全な作業方法を検討していなかった（省略）。

=====

【事例7】

高圧配電線路張替作業の準備のため、トラッククレーンで搬送してきた電線ドラムを荷卸するため、搭載されたクレーンを用いて電線ドラムを吊り上げ旋回したところ、地上から高さ約7.7mの位置にあった高圧活線にブームが接触し、クレーンを操作していたAが感電した。Aは、荷台と荷卸し位置の間にあった警報機をさけることに注意が偏り、高圧線に接触しそうなことに気付かなかった。

=====

【事例8】

立木の伐倒作業中、Aは下方にいるBに伐倒の合図を行い、Bの退避を確認した後で伐倒の作業をおこなった。しかし、伐倒の途中に別な風倒木の処理を行った（作業中断）ことから作業時間が長引き、Bは伐倒作業が中断されたものと思いついで伐倒木が倒れる直前に元の作業場所に戻っていたため、Aが伐倒した木がBの背中を直撃した。

=====

【事例9】

Aらは工事の最終確認を行うため、ゲート前の構内通路を横断していた。この時Aの携帯電話が鳴り、Aは電話で話を始めた。その時、運転手Bはゲート前の構内道路上でトラックを後退させており、Aら数名が横断するのをミラーで確認してトラックを停車させた。Bは、数名が横断し終わったのを確認して全員が横断し終わったものと思いついて、再び後進し始めたところ、携帯電話での会話に気をとられていたA（注意の偏り）を左側後輪で轢いた。

=====

4-4. より主体的な取り組みのために

このような災害事例の提示を伴うことで、体験システムにおけるエラー体験と、実際場面における不安全行動や災害の発生可能性との関連付けが容易になると期待される。

このような災害事例の提示は、エラーが災害に発展する経緯の具体的な例を手がかりとして、自らの日常的な作業場面において取り組むべき課題に体験者を誘導することを意図している。エラーや災害の発生に対する当事者意識をさらに喚起し、体験システムを通じた不安全行動回避手法の体得に主体的に取り組む態度の形成を促すために、災害事例の提示方法を工夫することも必要である。

以下に、災害事例の提示方法について例を示す。【事例10】及び【事例11】は、前述の事例のような客観的な視点からの記述ではなく、当事者としての視点に基づいて表現を変更したものである。

=====

#### 【事例10】

あなたは、ABB（エアバーストサーキットブレーカー：空気遮断器）細密点検作業の指揮を執っています。部下からは「今日の点検作業は全て終わりました」と報告があり、あなたは作業の点検チェックリストの最終確認をしています。

部下から提出されたリストには、点検したはずなのにチェックされていない箇所がありました。点検し忘れていたのか、単なるチェック漏れなのか、あなたには分かりません。あなたはチェックされていない箇所を確認するため、ABBの扉を開け、内部を覗きこもうとしています。

さて、この直後にどのようなことが起きると考えられますか？どのような点に気をつけなければならぬでしょうか？

=====

#### 【事例11】

あなたは、セメント製造プラントのオペレータです。今日はプラントの清掃作業のためプラントの操業は停止しており、あなたは3名の作業員に対する作業監督と指揮を行っています。

あなたはプラント内のベルトコンベアの清掃を行うため、コンベアを一時的に動かす必要があることに気付きました。ベルトコンベアの近くにあるミキサーの清掃作業を行っていた作業員に「今からベルトコンベアを

動かすから、コンベアに近づかないでくれよ。」と声をかけたところ、その作業員は「分かりました。」と返事をし、あなたはプラントの操作室に向かいました。

プラントの操作室で、あなたは操作盤のベルトコンベア起動スイッチを押そうとしています。ベルトコンベア起動スイッチのすぐ隣には、ミキサーの起動装置があります。

さて、この直後にどのようなことが起きると考えられますか？どのような点に気をつけなければならぬでしょうか？

=====

このように、災害事例を異なる観点から表現し、さらに設問（下線部）を加えることで、エラーの発生と災害との関連をより主観的に捉えやすくなり、イメージの形成を促す効果が期待できる。

さらに、【事例12】から【事例14】は、同一の事例を異なる当事者の視点から、2通り（A、及びB）に分けて表現したものである。

=====

#### 【事例12-A】

あなたはドラグ・ショベルを操作して掘削作業を行っています。作業の最中に、現場監督から「明日の作業の打合せをしたいから、ちょっと来てくれ。」と声をかけられました。あなたはドラグ・ショベルのエンジンを停止させ、現場事務所まで行って現場監督と打合せを行いました。

打合せはすぐに終わりました。作業現場に戻ってみると、不整地運搬車がドラグ・ショベルの近くに停まっています。あなたはドラグ・ショベルの運転席に乗り込み、エンジンを始動します。ドラグ・ショベルと不整地運搬車との間の距離はちょっと近いようですが、運転席には誰もいません。あなたは、作業の続きを行うために、ドラグ・ショベルを左に旋回させようとしています。

さて、この直後にどのようなことが起きると考えられますか？どのような点に気をつけなければならぬでしょうか？

#### 【事例12-B】

あなたは不整地運搬車を操作して、掘削作業現場まで資材を運んでいます。

掘削作業現場に到着しましたが、ドラグ・ショベルのエンジンは停止したまま、全く動いていません。資材を降ろす場所を誰かに尋ねたかったのですが、運転席には誰も乗っていません。あなたは仕方なく、ドラグ・ショベルの近くに不整地運搬車を停車させました。運転席から降りて、作業の進捗を確かめるため、既に掘削作業が終了した場所に向かって歩いていきます。

その時、後方でドラグ・ショベルのエンジンの音が聞こえ始めました。どこかに行っていたショベルのオペレータが戻ってきた様子です。あなたは、不整地運搬車をドラグ・ショベルの近くに停めたことを思い出し、ドラグ・ショベルの邪魔にならないようにすぐに移動させたほうが良いと考えました。

あなたはドラグ・ショベルの後方を通りながら小走りで不整地運搬車に戻り、運転席に乗り込もうとしています。

さて、この直後にどのようなことが起きると考えられますか？どのような点に気をつけなければならないのでしょうか？

=====

#### 【事例13-A】

あなたはタイヤローラーのオペレータです。今日は路盤の締め固め作業を行っています。

休憩時間となったので、あなたは路肩にタイヤローラーを停止させ、いつもの通り他の作業員達と共に休憩を取っています。今日はいつもにもまして風が強く、みぞれ交じりの天候です。作業員のうちの数名は、冷たい北風を少しでも避けるかのようにタイヤローラーの前方に敷いたシートにしゃがみこんで、熱いお茶をすすっています。あなたは、タイヤローラーの左側で、もう一人のオペレータと世間話をしています。

誰かが「そろそろ始めようか。」と声をかけました。あなたは運転席に乗り込みました。タンクに給水するため後進したかったのですが、後方にはもう一台のタイヤローラーが停止しています。そのタイヤローラーのオペ

レータはトイレにでも行っているのか、まだ運転席に姿はありません。あなたは、後方に停止したタイヤローラーが動き出すまで待っているわけにもいかず、ひとまず前進し、Uターンして給水場所まで行くことを思いつきました。

他の作業員はそれぞれ自分の持ち場に戻り、既に作業を再開している者もいます。あなたはエンジンを始動し、ギヤを前進に入れて発進しようとしています。

さて、この直後にどのようなことが起きると考えられますか？どのような点に気をつけなければならないのでしょうか？

#### 【事例13-B】

あなたは道路建設作業員に従事しています。今日は路盤締め固め作業を行っています。

休憩時間となったので、あなたはいつもの通り他の作業員にお茶を勧めながら、自分も休憩を取っています。今日はいつもにもまして風が強く、みぞれ交じりの天候です。あなたは、冷たい北風を少しでも避けるためにタイヤローラーの前方に敷いたビニールシートにしゃがみこんで、数名の作業員達と一緒に熱いお茶をすすっています。

誰かが「そろそろ始めようか。」と声をかけました。もう少し休憩していたかったのですが、仕方ありません。あなたはいつもの通り、ポットやコップを片付け、ビニールシートに座っていた作業員達が立ち上がるのを待ってからシートをたたみはじめました。

風除けの役目をしていたタイヤローラーのエンジンが始動しました。あなたはちょうどビニールシートをたたみ終えて、路肩に向けて歩き始めています。

さて、この直後にどのようなことが起きると考えられますか？どのような点に気をつけなければならないのでしょうか？

=====

#### 【事例14-A】

照明設備設置のため、あなたは2名の作業員とともに建柱車を使用して道路灯用の基礎用穴の掘削作業を行っています。作業員の一人が建柱車のクレーンを操作し、前日に埋

められていた基礎を引き上げました。前日の作業終了時に深さが足りなかったため、再度掘削する必要があります。掘削面に石などがあると機械がスムーズに動かなくなるため、あなたはスコップを手に穴の中に入りました。

頭上からは「ちょっとトイレに行ってくる。」という誘導者の声が聞こえてきました。あなたは掘削面に石が埋まっているか、確認する作業を始めました。建柱車の運転手は、ブームに掘削装置（オーガー）をセットしている様子です。

さて、この直後にどのようなことが起きると考えられますか？どのような点に気をつけなければならないのでしょうか？

#### 【事例14-B】

照明設備設置のため、あなたは2名の作業員とともに建柱車を使用して道路灯用の基礎用穴の掘削作業を行っています。あなたは建柱車のクレーンを操作し、前日に埋められていた基礎を引き上げました。前日の作業終了時に深さが足りなかったため、再度掘削する必要があります。あなたがブームに掘削装置（オーガー）をセットし穴の方向にブームを旋回させ始めたとき、誘導者が「ちょっとトイレに行ってくる。」と言って現場を離れました。あなたは運転席から見える穴の表面にオーガーを入れ、約1分間回転させました。

トイレに行っていた誘導者が戻ってきて、あなたに「もう一人の作業者はどこに行った？」と尋ねてきました。あなたには心当たりがありません。

さて、この直後にどのようなことが起きると考えられますか？どのような点に気をつけなければならないのでしょうか？

客観的な表現の場合、災害に至る過程を第三者的観点から捉えがちになるが、前述の例のように、主観的な視点から、さらに異なる当事者としての視点から捉え直すことで、より多面的な理解を促すことが期待される。

なお、ここまで示した提示例では、最終的にどのような結末に至ったかが示されてい

ない。これは、事例の最後に示された問いに対して画一的な先入観が入り込むことを防ぎ、体験者にとっての日常的な作業場面へのイメージ展開と自由な発想を妨げないためであるが、災害原因の把握と具体的な対策の検討を行うためには、最終的にはストーリーの結末について提示すべきである。なお、災害原因の把握と対策の検討を行う段階では、むしろ客観的・現実的な発想が必要であることから、提示されるストーリーの結末は主観的な表現である必要はない。

以下に、事例10から事例14の結末について示す。

=====

#### 【事例10】

本来、停電状態でチェックリストの確認を行うはずだが、被災者は作業が終了し通電した後に確認を行ったために、通電されているABBに接触し感電した。

被災者が確認しようとしていた箇所は、実際には確認済みであり、チェック欄に記入することだけが残されていた。

=====

#### 【事例11】

プラントオペレータが本来押そうとしていたスイッチ（ベルトコンベアの起動）の隣のスイッチ（ミキサーの起動）を押してしまったため、ミキサーの清掃作業を行っていた作業者がミキサーに巻き込まれた。

作業手順書には「主電源の切断」が明示されているが、「主電源」についての明確な定義づけがなく、清掃中の各設備の起動装置の管理についても触れられていない。その結果、プラントオペレータは、操作盤の鍵式スイッチ（＝操作盤の操作電源）が主電源であると理解し、自分の判断で鍵を「切」に回したものの、鍵穴に挿したまま作業を行い、プラントの起動装置（赤ボタン）は放置されたままだった。

=====

#### 【事例12】

左旋回したドラグ・ショベルのカウンターウエイトが不整地運搬車の運転席付近に激突し、ちょうど運転席に乗り込もうとしてい

た被災者が挟まれて死亡した。

=====

#### 【事例13】

タイヤローラーが発進し、ローラー前方にいた作業員が轢かれて死亡した。

タイヤローラーのオペレータは、作業員がそれぞれの持ち場に戻っていくのを確認して、ローラーの前方には誰もいないと思い込んでいた。

=====

#### 【事例14】

誘導者がもう一人の作業員がいないことに気づき、これを建柱車の運転手に伝え、運転手がオーガーを引き上げたところ、被災者が巻き込まれた状態で発見された。

=====

#### 4-5. システムへの実装に関する課題

エラー体験に端を発し、実際場面での災害防止対策の検討に導くための災害事例の提示であるが、PC画面上にテキスト文書で記述された災害事例を熟読せよ、と求めることは、体験者にとって少なからず負担となる。体験者にとって魅力的かつ効果的なシステムの構築のため、PCへの体験システムの実装段階では、災害事例の展開方法について検討する必要がある。

体験システムはPC上で簡便に運用されることを前提としていることから、例えば、災害事例の内容を示すイラスト等の挿入は容易である。また、災害事例をCG動画等で提示すれば、表現の幅が広がり、体験者にとっても馴染みやすいものとなるだろう。

また、一方的な事例の提示に留まらず、災害事例のストーリーから「どのようなエラー要因が考えられるか」、「適切な対処方法は何か」等の設問と回答の選択肢を用意し、体験者の回答を評価するなど、体験システムと体験者の間の双方向的なやり取りを行うことで、効果的なフィードバックを与えることが可能となる。

#### 5. おわりに

体験システムを利用した体験から、災害防

止のための回避手法を体得するまでの課題と対応について、本稿における検討内容を以下にまとめる。

- ①疑似的な体験のリアリティを追及することは、教育効果の向上に直接つながるものではない。
- ②むしろ、疑似的な体験であっても、その体験に基づく実際場面への関連付けが重要である。
- ③エラー体験そのものが目的ではなく、体験をきっかけとしたイメージの形成が必要である。
- ④エラー発生と災害発生との関連を比較的容易に把握し、災害原因の把握・対処方法の検討に展開させる素材の一つは、災害事例である。
- ⑤災害事例は、体験システムの構成と機能等によって異なる方法で提示することが可能であり、実装段階で、より効果的な提示方法について検討する必要がある。

#### 〈参考文献〉

- 1) 中村隆宏、深谷 潔、呂 健、江川義之、奥水ヒカル (2001) 掘削機操作における眼球運動と有効視野 厚生労働省産業安全研究所特別研究報告(NIIS-SRR-NO.23), pp.15-34
- 2) 中村隆宏、深谷 潔、万年園子 (2003) 掘削機オペレータの眼球運動と注視行動、独立行政法人産業安全研究所特別研究報告 (NIIS-SRR-NO.28), pp.63-82
- 3) 社団法人全国指定教習機関協会, (2001) 「車両系建設機械等(ドラグ・ショベル)の「危険再認識教育普及事業」における実技教育実施要領
- 4) 社団法人全国指定教習機関協会, (2003) 「車両系建設機械等(ローラー)の「危険再認識教育普及事業」における実技教育実施要領
- 5) 中村隆宏 (2004) 労働安全教育における疑似的な危険体験の課題と展望—危険再

認識教育を例に一，土木学会第 59 回年次  
学術講演会講演概要集，pp.619-620

### III. 研究成果の刊行に関する一覧表

#### 雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Nakamura T., Usui S., Shinohara K., Kanda K.	The Psychological Factors concerning Human Errors as the Cause of Labour Accidents in Japan,	PROBABILISTIC SAFETY ASSESSMENT AND MANAGEMENT	vol.1	1-6	2004

#### 学会論文集

神田幸治・小早川 竜彦・臼井伸之 介・篠原一光・中 村隆宏・太刀掛俊 之	CFQは時間的圧力下の注 意配分行動を予測する か	日本認知心理学会 第2回大会発表論 文集		57	2004
篠原一光、神田幸 治、臼井伸之介、 中村隆宏、太刀掛 俊之、小高恵	注意制御に関係する日 常的経験と内田クレベ リン精神検査の関連性 の検討	日本人間工学会第 45回大会講演集		442-443	2004
太刀掛俊之、臼井 伸之介、篠原一 光、中村隆宏、神 田幸治	外乱により誘発される エラーの発生メカニズ ムに関する実験的研究	日本応用心理学会 第71回大会発表論 文集		25	2004
臼井伸之介	災害事例に学ぶ不安全 行動の防止	第63回全国安全衛 生大会（中小企業 分科会・特別報告） 研究発表集		85-87	2004



#### IV. 研究成果の刊行物・別刷

# **The Psychological Factors concerning Human Errors as the Cause of Labour Accidents in Japan**

Takahiro NAKAMURA  
National Institute of Industrial Safety  
Tokyo, Japan

Shinnosuke USUI and Kazumitsu SHINOHARA  
Graduate School of Human Sciences, Osaka University  
Osaka, Japan

Koji KANDA  
Nagoya Institute of Technology  
Nagoya, Japan

## **1 Introduction**

In order to prevent the accidents, human errors is one of the most important issues in the almost all industries, such as the construction, aviation, space, medical, nuclear, and so on. The proverb, "To err is human", is widely recognized today, but human errors as the cause of accidents may be realized vaguely in many work fields. It is easy to say "Be careful!", "Watch!" or "Caution!", but these seem to be much more difficult to practice in real, and actual effect can not be almost expected. Therefore, it is important to develop the methods to grasp human errors concretely. And it is necessary to understand how human errors are related to the cause of the accidents and what type of errors has more influences to the accidents.

## **2 Procedures**

In this study, the relations between the psychological factors which were related with human errors and the labour accidents were analysed.

Among many human factors, the major 13 factors, such as "unawareness", "misconception", "oversight", "omission" and so on, were selected from the recent studies to analyse the accident cases. The analysed accident cases selected from the survey reports of labour accident were totalled 191 cases in mainly construction works that occurred in 2000 in Japan. The kinds of these accidents were distributed among; by the Construction-machineries, by the Cranes, by the Automobiles, by the Electrical shock, by the Loading and Unloading, by the Fallen object, and the Others.

The analysis of adequacy whether the selected psychological factors are identified as the main contributors to human errors that resulted in accident occurrences or not

was carried out based on the thorough reading on accident situation in descriptions of survey reports. It was difficult to identify the factors, because the survey reports attached importance to the violation and responsibility of the persons or companies concerned, and there were little information about mental perspective of the workers. Therefore, the identification was made through two ways; on the one hand these factors were identified with certainty, since the psychological factors as the cause of the accident were obvious from the description of the reports. On the other hand they were with supposition, since the descriptions about the psychological factors were not clear, but these factors seemed to be concerned with the accidents. It was seldom that the cause or the factor of an accident was just a single, so that at most four certainty-factors and at most four supposition-factors (totally at most eight factors) were extracted from each accident case.

### **3 Results**

From the result of analysis, 80 out of 191 cases (41.9%) were identified to be the accidents which were connected to the psychological factor(s).

#### **3.1 Psychological factors as the cause of the accidents**

The analysis based on the descriptions of the accident investigation reports showed that human errors and related psychological factors were the vital important cause of the accidents. It was also found that some factors cited larger percentage (see Figure 1).

The factor "unawareness" was found in the description of the survey reports comparatively frequently, and it was identified easily. The concept of the risk perception was widely interpreted, so this factor was also applied in the case that the worker did not take account of the possibility of the accidents. Therefore, this factor was found by 72.5% of the 80 identified cases and showed the large percentage compared with other factors.

The factor "misconception" (47.5%) and "omission" (38.8%) were easily supposed from the descriptions in the survey reports. Some behaviors such as "doing mistakes" and "operation mistakes" were often judged to be "misconception". On the other hand, it was difficult to distinguish whether the worker intentionally omitted his procedure though he knew a correct way to operate, he did not correctly recognize the risk of his work and was convinced that it was safe, or the worker happened to forget safer procedure. About the factor "misconception", it was difficult to understand what and how the worker was convinced from the description of the survey report.

The factor "biased attention" (37.5%) and "attentional loss/gain" (25.0%) were closely related. The worker who was not able to obtain risk information was often in the accident. If the risk of his work has been announced beforehand, the worker might have been able to pay attention. That is, these factors tend to relate the communication and risk management on site.

The factor "haste/impatience/panic" (27.5%) seemed to relate closely to the factor "mental workload". However there was little description in the survey reports, the relation between these factors were just supposed.

There was little case that the factor "work interruption" (10.0%) was interpreted as a direct cause of the accident. This factor was often connected to indirect causes in such cases as the worker had to another work along with the interruption, or he had fallen into the situation in which he had to interrupt his work.

The factor "mental workload" (16.3%) was often regarded as the factor with supposition, and it was frequently found in the accidents that a beginner or an unqualified worker related. But some cases in which the worker had followed his work without qualify for the long-term were excluded from the analysis.

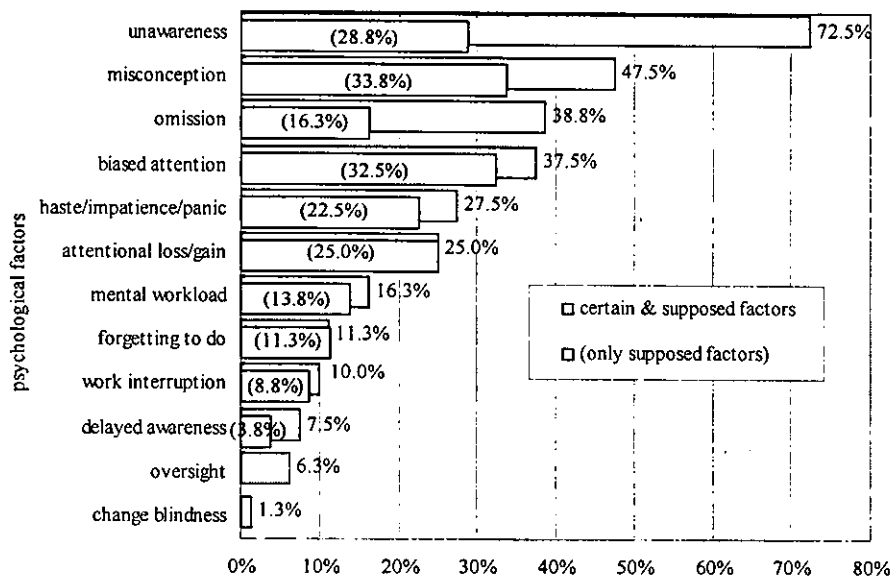


Figure 1. Percentage of each factor in identified 80 cases (the number of certainty & supposition factors ; 241)

### 3.2 Type of the accident and psychological factors

The classification of the type of the accident was based on the contents shown in the survey reports. Although these types were classified into eight categories, the three types of accidents shown in Figure 2 included 65 cases of 80 cases for the analysis (81.3%). Similarly, the seven selected factors shown in Figure 2 were found a lot, and they contained 173 factors of 241 all extracted factors (71.8%). In order to consider simply the relation between the type of the accident and the selected factors, these three types of accident and seven selected factors were picked up and compared (see Figure 2).

In the type of "being hit by falling object ", though the percentage of the factor "unawareness" was a little (11cases), the factors "misconception" (28.6%), "Omission" (28.6%), and "attentional loss / gain" (25.0%) showed large percentages. This type of the accident might have occurred not because the worker was not aware of

the risk in his work, but he took neither an appropriate judgment nor correspondence for the risk.

In the type of "being pressed / caught" and "being crashed", the large percentages were shown about the factor "unawareness" (34.6% & 29.7%), "misconception" (16.0% & 15.6%) and "biased attention" (18.5% & 14.1%). These factors would correspond to rather the other workers such as machinery operators than the casualties, because most of these types of the accidents proceeded from some objects in site or machineries that were operated near the worker.

Therefore, it is suggested that different approaches are necessary as a provision for different types of the accident.

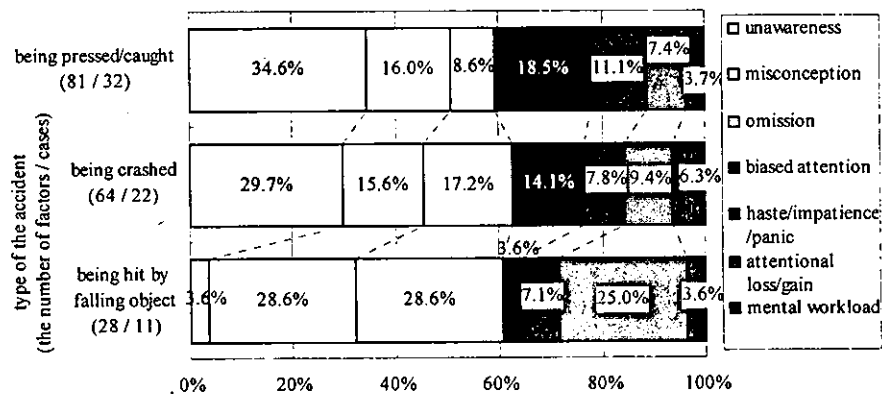


Figure 2. Typical types of the accident and psychological factors (the number of factors ; 173 / cases ; 65)

### 3.3 Experience of workers and psychological factors

The relations between the experience of workers who were casualties and selected factors were taken note of. The experience of workers was classified into five categories. To understand the relation of the inexperienced, an exceptional category "less than 1 year" was established. The psychological factors were same as the above-mentioned.

Compared with other categories, the cases included in the category "less than 1 yr." was small (6 cases), but the percentages of the factors "misconception" (29.4%) and "mental workload" (17.6%) were little large. This result would reflect the inexperienced characteristics. It is generally said that the inexperienced have not adapted themselves to their work, and their physiological / psychological loads are higher than experts. As a result, they would be under a misconception sometimes, and their mental workload would product the cause of accident.

In the most experienced category "30 yrs. or more", the factor "unawareness" showed the largest percentage (34.3%). The worker with a long experience is regarded as an older worker, and their physiological / psychological performances decrease

along with the aging. The influence of the aging might have been shown in the percentage of factor "unawareness".

It seems that a skilled worker belonged to category "10-19 years" and "20-29 years". In these categories, it was features that the percentages of factor "omission" is little larger than that of other categories (18.6% & 23.5%). An efficiency improvement which was acquired in his large experience might lead the omission, and produce the cause of the accident.

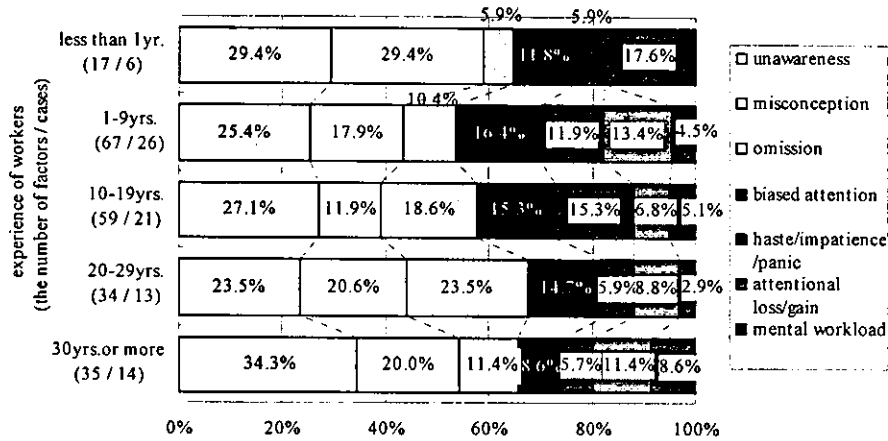


Figure 3. Experience of workers and psychological factors (the number factors ; 212 / cases ; 80)

### 3.4 Occupation of workers and psychological factors

The relation between occupational category of workers and selected factors were taken note of. The occupational category was classified into five as shown in Figure 4. The psychological factors were same as the above-mentioned. However, it was unsuitable to describe the feature of category "others", because many kinds of professions (about 20 kinds) were included. Therefore, the other four categories that were able to be classified clearly were considered.

In the category "operator", the percentages of factor "omission" and "mental workload" was little larger than that of other categories. The factor "omission" was identified in some cases in which the operator omitted the confirmation of surrounding safety when he operated the machinery. The immaturity of the operation was often supposed to relate the factor "mental workload". Needless to say, a lot of causes of the accident related to the operation of the machinery were found in this category.

Many accident cases were included in category "manager / staff". Their occupational roles were a management and supervision, and their work is different from that of the usual construction workers. They should often go to various places on the site, and inspect the progress of task, the quality of work, the safety of work environment, and so on. Because their behaviours under work were also different from that of usual workers, other workers might not be able to predict the existence of them,

and be unaware of. Therefore, it seemed that a manager / staff would be exposed to unexpected risk.

A similar tendency was admitted in category "common-worker". Usually, they were engaged in work that was general and simple, rather than professional. They should often go to various places on the site, and work variously. Same as the above-mentioned, they might often be exposed to unexpected risk. In addition, various situations on the site would make their attention biased, and cause haste in them.

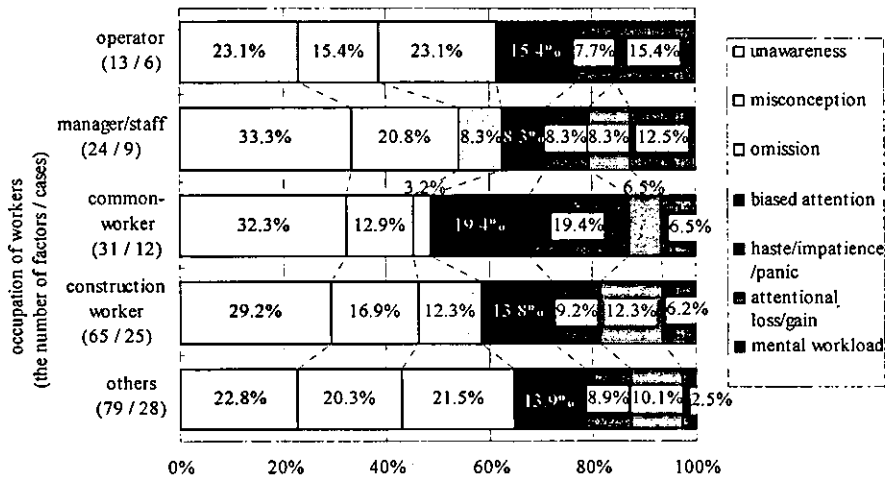


Figure 4. Occupation of workers and psychological factors (the number factors ; 212 / cases ; 80)

## 4 Conclusion

In these analysis and consideration, the importance of the psychological factors as the cause of the accident was recognized. At least a few factors were complexly related to each other in an accident case. When these factors were examined according to the type of the accident, the worker's experience, and the occupational category, there seems to be some similarities and characteristics.

On the other hand, some problems were clarified. When there were a lot of descriptions about psychological aspects in the survey reports, it was easy to identify whether each factor corresponded or not. However, some factors could not be identified objectively. For example, the description "The worker overlooked....." or "He did not notice....." was able to be understood, but nobody understood whether it was true. Because, the worker had already died, and the information of his errors at the accident occurred could not be received directly from him. In the survey after the accident, his psychological condition at the accident can do nothing but be supposed. This is a severe obstacle that cannot be avoided by the research technique through the survey report. To solve these problems, it is also necessary to adopt another method, such as an experimental procedure.

# CFQは時間的圧力下の注意配分行動を予測するか

○神田 幸治<sup>1</sup> 小早川 竜彦<sup>1</sup> 白井 伸之介<sup>2</sup> 篠原 一光<sup>2</sup> 中村 隆宏<sup>3</sup> 太刀掛 俊之<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>名古屋工業大学大学院, <sup>2</sup>大阪大学大学院人間科学研究科, <sup>3</sup>独立行政法人産業安全研究所)

key words: CFQ 注意配分 タイムプレッシャー

日常生活における認知的な失敗行動の経験を調査する質問紙にCFQ(Cognitive Failures Questionnaire)がある。CFQ高得点者には認知的な脆弱性があり、外界の刺激やストレスの影響を受けやすく、そのために行動を失敗する傾向があるとされる(Broadbent, Cooper, Fitzgerald, & Parkes, 1982)。また、視覚的注意実験において、CFQ高得点者は刺激探索課題に、低得点者は注意集中課題に適した処理を行なうことも指摘されている(Broadbent, Broadbent, & Jones, 1986)。ただし、日常的な注意行動に接近した議論を行なうためには、従来別々の事象として検討されてきたこれらの注意課題を、総合的に捉えて検討する必要がある。また、時間的圧力(タイムプレッシャー)の問題は、心的作業負荷の要因の一つとして、失敗行動と密接な繋がりがあっても関わらず、CFQとの関係においては十分な検討がなされていない。

よって本研究では、注意集中と空間的分配の双方を組み合わせた課題により、CFQで測定される失敗経験の程度が注意配分行動に及ぼす影響を与えるのかを、刺激提示ペース変化による時間的圧力の観点から調べることを目的とした。

## ■ 方法

**被験者** 大学生及び大学院生の男性39名。

**課題** ディスプレイ上に強制ペースで連続提示される数字刺激の偶奇判断と日本語版CFQ(大橋・行場・守川, 2000)の回答。

**刺激** 黒背景に白ゴシック体の数字またはアスタリスク文字を配置した刺激を使用。縦20°×横22°で構成される画面中央部及び周辺部四隅のいずれか一箇所に1桁数字が提示されるよう作成。数字以外の箇所にはアスタリスクが提示。中央部の文字サイズは縦1.8°×横1.1°の大条件及び、縦0.7°×横0.4°の小条件の2パターンを作成。周辺部の文字サイズは全て中央部小条件と同一。刺激提示及び反応測定にはAVタキストスコープ(岩通アイセックIS-703)を使用。

**実験計画** 画面中央部文字サイズ2種類(大, 小)×刺激提示速度2種類(SOA 2.5s, 1.5s)×CFQ得点(高得点群, 低得点群)の3要因混合計画。

**手続き** 被験者はディスプレイ前に着座し、画面上に連続出現する数字に対し、各々偶数か奇数かのキー押し選択反応が求められた。教示では、反応には速さと正確さが要求され、数字は主として中央部に出現するが、時おり周辺部に出現することもあり、周辺部にも注意を向けることが指示された。刺激は刺激300ms, マスキング700ms, ブランク500msまたは1500msの流れで出現した。中央部数字と周辺部数字の出現頻度は2:1であった。被験者は文字サイズ(2)×速度(2)の各180試行からなる4条件全てに参加した。CFQは実験前または実験終了後に調査された。

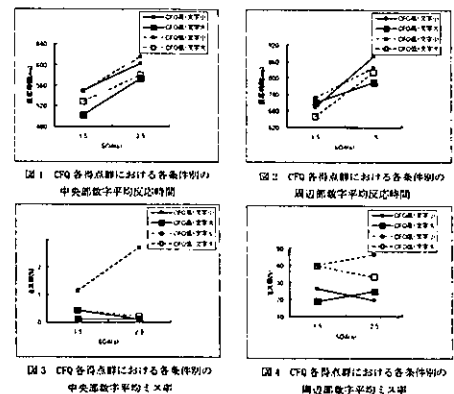
## ■ 結果

有効データとして抽出された35名より、CFQ全体平均値

±0.5標準偏差範囲外にある被験者を高得点群(8名)及び低得点群(8名)として分析対象にした。

**反応時間分析** 中央部刺激並びに周辺部刺激の各反応時間におけるCFQ×サイズ×速度の3要因分散分析の結果、中央部数字では文字サイズ及び速度の各要因が有意( $p<.01$ )であり、CFQ及び交互作用はすべて有意ではなかった。しかし周辺部数字では、CFQ×サイズ×速度の交互作用が有意であり( $p<.01$ )、CFQ高得点群はSOA2.5s条件で、低得点群は1.5s条件で文字サイズ条件間の反応時間差が生じることが示された。これはCFQ両得点群間で、時間的圧力の程度により注意配分方略が異なることを示唆する結果である。

**エラー分析** 中央部と周辺部の各誤反応を、全試行数に対する誤選択反応率と見逃し率(ミス率)の各々について分析した。反応時間同様、3要因分散分析の結果、中央部と周辺部の双方で、誤選択反応率におけるCFQの主効果及びCFQに関する交互作用は有意ではなかった( $p>.10$ )。しかし、中央部ミス率ではCFQ×サイズの有意な交互作用が認められ( $p<.10$ )、CFQ低得点群において文字サイズ小条件のミス率が有意に高くなった。また、周辺部ミス率ではCFQ×サイズ×速度の交互作用が有意であり( $p<.10$ )、CFQ低得点群においてSOA 2.5s条件での文字サイズ条件間のミス率の差が大きくなる傾向が示された。



## ■ 考察

結果より、周辺部への反応は注意集中要因の影響を受け、CFQ高得点群は時間的圧力が小さく中央への集中が要求される場合は慎重に反応しようとするのが推測される。一方低得点群では、時間的圧力が大きく中央への集中に対する負荷が小さい場合、周辺部に対してより迅速に反応しようとするのが示唆される。しかし、エラー率の分析から、CFQ低得点群は高得点群より周辺部の刺激を見逃す傾向にあり、その傾向は中心部、周辺部ともに刺激出現速度による影響を受けやすいことが示された。以上より、CFQ高得点群の方が注意配分行動に優位な特性を有し、時間的圧力の影響はCFQ低得点群で大きくなるのが示唆される。それゆえ、CFQは時間的圧力の変化における注意配分行動を予測する指標になりうると考えられる。

※ 本研究は平成15年度厚生労働科研究補助金労働安全衛生総合研究事業により実施された一連の研究の一部である。



# 注意制御に関する日常的経験と内田クレペリン精神検査の関連性の検討

○篠原一光(大阪大学大学院)、神田幸治(名古屋工業大学)、臼井伸之介(大阪大学大学院)、  
中村隆宏(独立行政法人産業安全研究所)、太刀掛俊之(大阪大学大学院)、  
小高恵(太成学院大学)

## An examination of correlates of the daily experiences associated with attention control and the Uchida-Kraepelin Psychodiagnostic Test

Kazumitsu Shinohara (Osaka University), Koji Kanda (Nagoya Institute of Technology),  
Shinnosuke Usui (Osaka University), Takahiro Nakamura (National Institute of Industrial Safety),  
Toshiyuki Tachikake (Osaka University), Megumi Kotaka (Taisei Gakuin University)

### 1. はじめに

我々は日常生活の中でしばしば、自らの持つ「注意の機能」を利用する。例えば「騒々しい場所で会話をするとき、相手の話す言葉に注意を集中してなんとか聴き取るようにする」場合には、相手の発するメッセージ(声、口の動き、表情など)に注意を集中することになる。この注意の制御には個人差があると考えられるが、この個人差は作業時のエラーの発生やメンタルワークロードの程度など、さまざまな問題に影響しうるものと考えられる。

日常生活の中での注意制御の特性や個人差を簡便に測定する方法として、筆者らはこの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、それらの事象をどの程度経験するかということの評価する質問紙(日常的注意経験質問紙)の作成を行っている<sup>1)2)</sup>。

日常的注意経験質問紙は54項目で構成される。注意研究では注意の制御として「切り換え」「集中」「分割」「抑制」「割り込み」「持続」があげられているが、この質問紙では日常的経験の中でそれぞれに対応すると思われるものを項目として用いた。この質問項目に対し、「とてもあてはまる」～「まったくあてはまらない」の5件法で回答を求める。

本研究は、以下2点を目的として行われた。

- 1) 先行研究<sup>1)2)</sup>以降、さらに質問紙を実施してデータを得ている。この新たなデータを加えて、日常的注意経験質問紙の因子構造について再検討する。
- 2) 質問紙と同時に内田クレペリン検査を実施し、質問紙で得られる日常的注意特性と、クレペリン検査の結果との関係について検討する。

### 2. 因子構造に関する検討

#### 2.1 方法

大学生、大学院生465名に対して日常的注意経験質問紙への回答を求めた。

#### 2.2 結果と考察

記入漏れのあったデータを除外し、各質問項目について平均や分布の偏りについて検討したが、いずれの項目も平均値±標準偏差の値が1～5の範囲内であった。

続いて項目得点間の相関行列を算出して固有値を求め、スクリープロットから因子数を3に定めた。共通性が特に小さい1項目を削除し、さらに因子分析(最尤法、プロマックス回転)を行ったところ、以下の因子が得られた。回転後の因子パターンを表1に示す。

第1因子は自分の意図に反して注意が奪われるなど、思い通りの注意制御ができないという認識であるので、「注意制御不全感」とした。第2因子は新しい課題状況への適応や多重課題能力があることに関係するので「新規・多重課題遂行能力」とした。第3因子は「AしながらBする」といったいわゆる「ながら仕事」に関係しているため、「ながら作業傾向」とした。

### 3. 内田クレペリン検査

内田クレペリン検査は1分間の連続加算を30回行い、その作業量や作業量の変化の特徴、エラーの発生といった作業成績に基づいて調査対象者の行動特性、性格特性を測ろうとする作業検査である。この内田クレペリン検査と日常的注意経験質問紙の関係について検討する。

#### 3.1 方法

被験者は大学生65名であり、クレペリン検査

実施後に質問紙への記入を求めた。

### 3.2 結果と考察

#### 3.2.1 クレペリン検査の数量的指標について

クレペリン検査結果の数量的指標として、前半と後半のそれぞれで平均作業量、初頭努力量、同様率、標準誤差、後期上回り率を算出した。また質問紙については3因子それぞれの因子得点を算出した。この因子得点とクレペリン検査の数量的指標との相関係数を算出したところ、ながら作業の因子得点と前期標準誤差の間に有意な負の相関が見られ( $r = -.261, p < .05$ )、ながら作業傾向が強い被験者では前半の作業が安定する傾向にあることを示された。

#### 3.2.2 作業曲線の特徴との関連について

作業曲線の特徴と質問紙との関連を検討するため、30回の作業量を用いてWard法によるクラスター分析を行い、作業曲線の特徴から被験者を分類した。その結果3つのクラスターが得られ、各クラスターに分類される被験者群間で3因子の因子得点を比較した。

その結果、有意な差は得られなかったが、注意制御不全感については、第3クラスターの被験者は第2クラスターの被験者よりも若干不全感が強い傾向が見られた( $p < .15$ )。第3クラスターの特徴は、

全体を通して作業量が多く、前期の作業量の変動が小さく、後期当初の作業量増大の程度が低い、というものであるが、これらの特徴は注意を集中して作業成績を高めることの不十分さと関係する可能性がある。

### 4. まとめ

本研究では日常的注意経験質問紙について注意制御不全感、多重課題遂行能力、ながら作業傾向の3因子を見出した。またクレペリン検査との関連は明確ではないが、注意制御不全感とながら作業傾向についてはクレペリン検査の作業成績との関係を示唆する結果が得られた。

### 参考文献

- 1) 篠原一光・小高恵・三浦利章 (2002). 質問紙による日常的注意経験の構造に関する研究 日本心理学会第66回大会発表論文集 641
- 2) 篠原一光・小高恵・三浦利章 (2002). 注意制御に関する日常的経験についての研究 平成14年度日本人間工学会関西支部大会講演論文集 74-77

表1 因子分析結果 (各因子の負荷が高い5項目のみ示している)

		注意制御不全感	多重課題遂行能力	ながら作業傾向
10	人と話をする時、ついまわりの出来事にじゃまされて、話し相手の言葉から注意をそらしてしまう。	.522	.083	-.032
41	勉強中に友人がやってきてしばらく話をするような時、友人が去った後もしばらくは勉強に集中できない。	.518	-.077	.017
24	気になることがあると、そのこと以外には注意が向かなくなる。	.491	-.003	-.103
40	周囲に人がいると気が散ってしまう。	.490	-.010	-.254
21	目立つものが視界の中にあると、どうしてもそれに注意が向かってしまっても無視できない。	.478	.061	-.102
38	二つの仕事を効率よく組み合わせる方法をすぐに見つけられる。	.179	.739	.169
18	初めてする仕事でも、たいていすぐに要領をつかむことができる。	.077	.660	.022
17	短時間なら二つの仕事を平行してできる。	.135	.535	.334
53	似た仕事を平行して行っても、混乱することはない。	.053	.522	.139
52	急な仕事が入った場合でも、その仕事が終わったあとは元の仕事にスムーズに戻ることができる。	-.143	.504	-.062
29	二つの仕事がある場合、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。	.223	.333	.457
48	電話で世間話をしながら、仕事したり勉強したりできる。	-.011	.053	.478
31	余計な音が聞こえてくるような場合でも、それにじゃまされることなく、仕事や勉強に集中できる。	-.349	-.056	.464
39	電話で世間話をしながら新聞や雑誌を読む。	-.058	-.064	.497
46	音楽を聴きながら仕事や勉強ができる。	-.184	-.106	.557

# 外乱により誘発されるエラーの発生メカニズムに関する実験的研究

○太刀掛 俊之<sup>1)</sup> 白井 伸之介<sup>1)</sup> 篠原 一光<sup>1)</sup> 中村 隆宏<sup>2)</sup> 神田 幸治<sup>3)</sup>

(<sup>1)</sup> 大阪大学大学院人間科学研究科 (<sup>2)</sup> 独立行政法人 産業安全研究所 (<sup>3)</sup> 名古屋工業大学大学院工学研究科)

キーワード：外乱タスク、ステップ抜けし、ヒューマンエラー

## 【研究目的】

産業及び日常生活場面において、ある作業系列の遂行途中に、作業系列とは別の作業を遂行した場合、元の作業系列に復帰しようとしても、作業系列のどの部分から再開すればよいかわからなくなったり、行うべき作業系列の一部を飛ばしたりすることがある。仁平・佐々木・守川・大橋・板井 (2001) は、一定の系列作業で特定のステップが抜かされる「し忘れ」現象を「ステップ抜けしエラー」と総称し、その発生メカニズムを実験的に検討した。その結果、作業系列に外乱タスクが侵入した後、本来の作業系列に復帰したとき、エラー発生率が上昇し、ステップ抜けしエラーの誘発が実験的に可能であることが示された。本実験では、さらに外乱の侵入箇所と外乱の種類を操作することにより、外乱侵入後にエラーが増加するメカニズムを吟味する。

## 【方法】

**被験者：**男性 16 名及び女性 21 名の計 37 名 (平均 24.4 歳)。  
**装置：**15 インチ CRT ディスプレイを備えたノートブック型コンピュータ (Dell 製 Inspiron 1100, OS は Windows XP) を使用した。実験プログラムは Visual Basic 6.0 を使用し、実験中は他アプリケーションを起動しないように配慮した。

**課題：**各試行は、6 つのタスクから構成された。1 タスクごとに、画面中央に 1 つの文字刺激が提示され、予め記憶した判断規則に従い、文字刺激が正しく表示されているか否かを、なるべく速く正確に弁別した。例えば、提示された文字刺激が偶数か否か、赤色か否か等であり、反応時間と正誤結果が記録された。なお、提示刺激に対する弁別反応が終了後、次の刺激が提示された。課題は、外乱が侵入しない統制セッションと外乱が侵入する外乱セッションにより構成された。

**外乱セッション：**外乱侵入時には、判断規則とは異なる指示が 1 秒間出現した後、文字刺激が提示された。その判断基準に従って文字刺激を弁別し、その後、従来の作業系列に復帰して残りのタスクを遂行した。外乱侵入箇所は、2・3 番目、3・4 番目、4・5 番目のタスク間の 3 箇所であり、外乱の種類条件として、i) 外乱侵入直前のタスクを基準に、ひとつ前のタスクと同じ判断基準 (Pre 水準)、ii) 外乱侵入直前のタスクと同じ判断基準 (Same 水準)、iii) 外乱侵入直前のタスクを基準に、ひとつ後のタスクと同じ判断基準 (Aft 水準)、iv) 待機 6 秒間 (Wait 水準) を設定した。各侵入箇所において、4 種類の外乱タスクを準備し、被験者内要因計画とした。外乱が侵入する試行は全体試行数の 20% であった。

**手続き：**①外乱を含まない練習試行 20 試行を実施する。データ確認後、不都合がある場合には、20 試行を追加実施する。②統制セッション 20 試行を実施する (統制セッション 1)。③外乱セッションについて、外乱出現をデモンストレーション後、120 試行を 60 試行ずつのセッションに分けて実施する (外乱セッション 1 及び 2)。④統制セッション 20 試行を実施する (統制セッション 2)。

## 【結果】

各セッションにおけるエラー発生率を Fig.1 に示す。外乱セッションにおいて、外乱以外<sup>\*</sup> は外乱侵入のない試行のタスクを、外乱タスク<sup>\*</sup> は外乱タスク自体を、外乱以降<sup>\*</sup> は、外乱侵入以降のタスクを含んでいる。この結果、外乱侵入以

降エラー発生率が上昇し、仁平ら (2001) の結果と同様、外乱侵入の効果が認められた。

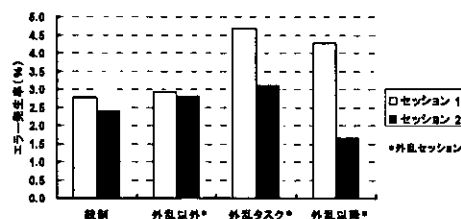


Fig.1 各セッションにおけるエラー発生率

次に、Fig.2 は外乱侵入以降の反応時間において、統制セッションから求められた基準値と比較した遅延量を示す。例えば、外乱直後 1<sup>\*</sup> とは、外乱侵入後、本来のタスクに復帰した 1 タスク目であり、外乱侵入以降のタスク順序条件とする。Wait 水準においては、外乱タスクの反応時間が存在しないため、4 (外乱侵入以降のタスク順序条件) × 4 (外乱の種類条件) の 2 要因分散分析を行った。この結果、外乱侵入以降のタスク順序条件の主効果 ( $F(3,108) = 4.84, p < .001$ ) が認められ、外乱の種類条件の主効果は認められなかった ( $F(3,108) = 0.18, n.s.$ )。なお、2 要因の交互作用が認められた ( $F(9,324) = 2.47, p < .001$ )。特に、将来行うべきタスクが外乱として侵入した場合 (Aft 水準)、外乱侵入以降のタスクが進行するにつれて、パフォーマンスが次第に低下した。

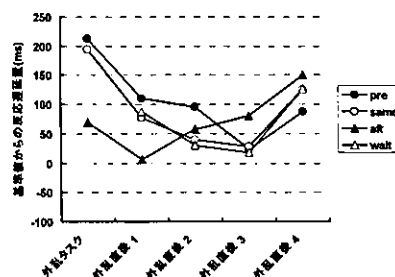


Fig.2 外乱侵入以降における反応遅延量

## 【考察】

Fig.2 の結果より、将来遂行すべきタスクが外乱として侵入する場合、外乱侵入以降において、次第にパフォーマンスが低下したことから、外乱の種類によりエラーの発生メカニズムは異なるものと考えられる。上記の傾向より、現在のタスク遂行時に、ある程度先に行うべきタスクに対するモニターが行われている可能性がある。すなわち、モニターの対象範囲にあるタスクの一部が外乱として処理されることで、モニター可能であった範囲に該当するタスクの遂行が代償され、次第にパフォーマンスが低下するものと推測される。

## 【引用文献】

仁平義明・佐々木宏之・守川伸一・大橋智樹 2001 ステップ抜けしエラーの実験的誘発 (1) -T-STEP による検討、産業・組織心理学第 17 回大会論文集, 158-161。

(たちかけ としゆき・うすい しんのすけ・しのはら かずみつ・なかむら たかひろ・かんだ こうじ)

# 災害事例に学ぶ不安全行動の防止

大阪大学大学院人間科学研究科

教授 白井伸之介

## 1. はじめに

災害事例を調査すると、被災者ないし周辺作業者のヒューマンエラーや違反が直接的原因となって災害が発生するケースが多い。Reason (1990)<sup>1)</sup>は不安全行動を作業者の意図の有無の観点から、ヒューマンエラーと違反の2種類に分類しているが(図1)、災害を防止するためには、ヒューマンエラーのみならず違反の防止にも着目することが重要である。鈴木ら(1999)<sup>2)</sup>は、建設工事における墜落災害事例154件の要因調査を行った結果、決められた作業を省略するという違反が直接的原因となった事例がきわめて多いことを指摘している(例えば安全帯・安全帽等の保護具の省略などの要因が全体の66%、安全帯取付設備の不備要因が46%を占めている)。

このような違反がなぜ生じるのか、すなわち人間はどのような時に決められたこと、いつもは守っていることを省略したくなるのか、またそのような心理を引き起こす背景条件としてどのような作業環境があるの

か、また作業員心理とその背景条件(作業環境)の間にはどのようなダイナミックな関係があるのか、など災害の背景に潜む種々の人的要因(ヒューマンファクター)を明らかにし、またそれらに向けた対策を講じることが災害の防止には重要となる。

## 2. ヒューマンファクターの構成要因

筆者はきわめて多種にわたるヒューマンファクターを、個人のレベルと個人を取り巻く社会のレベル、および作業遂行のレベルという観点から6つに分類している(表1)。災害・ヒューマンエラーの直接的原因として、個人的レベルの要因があげられることが多いが、それらをさらに背景要因にまで遡って分析すると、そのほとんどには個人レベルや集団組織レベル、生活環境レベルなど、より社会的なレベルの要因が関与している。そこで災害分析やリスクマネジメント等の安全活動を実施する際は、人間行動に影響する要因を体系的に幅広く捉えることが必要となる。

## 3. 不安全行動防止対策の展望

ヒューマンファクターの問題を考慮した不安全行動防止対策が今後いかに構築されるべきか、その方向性を以下の3点にまとめる。

### ① 作業環境の整備

これは従来から実施されつつある安全対策の基本となる考え方である。特に人間が失敗しても機器・設備の側からバックアップするフルブルーフシステムの整備やその開発など、作業環境の側からの人間工学的対策は今後も引き続き推進されるべきであろう。

### ② 作業員の行動の質の向上

作業員自身が事故を未然に回避するような質の高い行動をいかに形成するかという問題である。人間

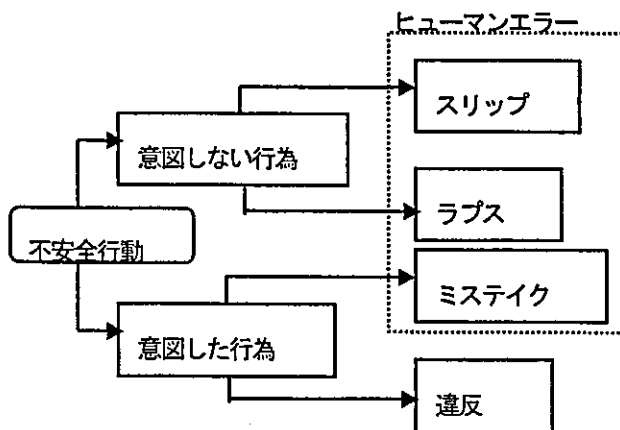


図1 不安全行動の心理学的分析 (Reason1990 から作成)