

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

参考文献

- 1) 臼井伸之介(1999). ヒューマンエラーと労働災害. 産業安全技術総覧編集委員会(編)産業安全技術総覧, Pp.503-526. 丸善.
- 2) Starr, C. (1969). Social benefit versus technological risk. Science, 165, 1232-1238.
- 3) 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.
- 4) 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)分担研究報告書, Pp.49-69.

【付録1】実験1 教示文

注意と知覚に関する実験

本日は、実験にご協力いただきありがとうございます。今から、何種類かの知覚判断課題を行います。概要は、提示された文字や数字が、ある基準に適合しているかどうかを判断してもらうというものです。以下の手続きを確認の上、課題に答えていってください。

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。

実験は、24試行を1ブロックとして、コンピューターが必要なデータを記録した時点で自動的に終わるようになっています(平均的には7~8ブロック前後かかります)。この作業を休憩を挟んで2回行います。ブロック間では、適宜休憩を取ってください。

注意！！

一試行が終了すると、その試行の正誤が自動的に表示された後に、「記録確認」というボタンと「次へ」というボタンが出てきます。知覚判断課題では、1試行を基準として、回答の正誤の記録や、反応時間、ボタンを押す強さなどを元にして、24試行ごとの知覚計測指標(PCI)を自動的に計算するプログラムになっています。

「次へ」というボタンを押せば、次の試行へ移るようになっています。「記録確認」というボタンを押すと、その試行の正誤と、知覚計測指標(PCI)が以下の順序で自動的に表示されます。もし、何らかの形でプログラムが停止した場合には上手く記録されない可能性があります。その際には、計測に必要な24試行分を再度やり直してもらうこととなります。お手数ですが、毎回記録がなされているかの確認を行うようにしてください。

※上手く記録されていれば、過去24試行の試行数、知覚計測指標(PCI)が画面に表示されます。記録されていない場合には、空白やアスタリスクになったりします。もし上手く

記録されていないことに気づいた場合には、中断して実験者を呼んでください。

【付録 2】リスク行動に関する質問項目

それぞれの質問について、自分がその行動を取る可能性(リスク取行性)と、その場合にどの程度危険性があると思うか(リスク認知)について、それぞれ0%から100%までの数字で回答してもらった。

- (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フォ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。
- (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、車がこないで渡った。
- (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。

【付録 3】:事後質問紙の項目(実験 1)

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、何らかのトラブルが生じて、記録

のエラー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. 実験中、あなたは記録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、5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。

4. 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

- 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

⇒どのような方略を用いましたか。下の空白に具体的にお書きください

5. 記録の確認を省略するとき、トラブルなどでプログラムが止ま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。

6. また、トラブルなどでプログラムが止まっ

てやり直すことについて、どの程度大変なことだと感じていましたか。実験を始める前、現在のそれぞれについて「全く大したことがない」を0、「非常に大変だと思った」を100として、0～100の数字で以下の回答欄に記入してください。

7. その他、何かありましたら自由にお書きください。
8. 最後に、あなたの性別と年齢をご記入ください。

以上です。ありがとうございました。

【付録4】実験2 教示文

注意と知覚に関する実験

本日は、実験にご協力いただきありがとうございます。今から知覚判断課題を行います。概要は、提示された文字や数字が、ある基準に適合しているかどうかを判断してもらうというものです。以下の手続きを確認の上、課題に答えていってください。

手続き

実験が始まってしばらくする回、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になります。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。課題は、それ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いただくというものです。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。

実験は、24 試行を 1 ブロックとして、コンピューターが必要なデータを記録した時点で自動的に終わるようになっていきます（平均的には 7 ～8 ブロック前後かかります）。この作業を休憩を挟んで 2 回行います。ブロック間では、適宜休憩を取ってください。

注意！！

知覚判断課題では、回答の正誤の記録や、反応時間、ボタンを押す強さを元にして、最終的に 1 試行ごとに、24 試行単位での知覚計測指標（PCI）を自動的に計算するプログラムになっています。

一つの試行が終了すると、「PCI 記録」と「確認」という二つのボタンが出てきます。「PCI 記録」の方のボタンを押した場合には、すぐに知覚計測指標を表示する画面に移ります。また「確認」の方のボタンを押した場合には、その試行の正誤の記録が自動的に表示された後で、知覚計測指標が表示されます。この知覚計測指標を毎試行後ごとに用紙に記録してください。

もし、何らかの形でトラブルが発生したり、プログラムが停止した場合にはこの知覚計測指標が上手く記録されていない可能性があります。その際には 1 試行分ではなく、計測に必要な 24 試行分を再度やり直していただくこととなります。

そのため、お手数ですが、プログラムが正常に動いているかを確認するために、「確認」というボタンを押して、その試行の正誤が表示されていることを確認してから進むようにしてください。

※「確認」のボタンを押しても試行の正誤が出てこない場合には、判断の結果が記録されていないことがあります。その場合には、中断して実験者を呼んでください。

【付録 3】：事後質問紙の項目（実験 1）

1. 実験中、試行の正誤や反応時間を確認する行動（「確認」ボタンを押す）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、何らかのトラブルが生じて、記録のエラー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. 実験中、あなたは試行の正誤や反応時間を確認しない（「確認」ボタンを押さない）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、5 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。

4. 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

⇒どのような方略を用いましたか。下の空白に具体的にお書きください

5. 記録の確認を省略するとき、トラブルなどでプログラムが止ま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。

6. また、トラブルなどでプログラムが止まってやり直すことについて、どの程度大変なことだと感じていましたか。実験を始める前、現在のそれぞれについて「全く大したことがない」を0、「非常に大変だと思った」を100として、0～100の数字で以下の回答欄に記入してください。

7. その他、何かありましたら自由にお書きください。

8. 最後に、あなたの性別と年齢をご記入ください。

以上です。ありがとうございました。

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

8. 労働安全教育における体験型・体感型教育の展開

分担研究者 中村隆宏 独立行政法人労働安全衛生総合研究所 主任研究員

労働現場の安全を脅かす要因の一つとして、労働者の危険感受性の低下が指摘されている。その対応策の一つとして注目されるのが、体験型・体感型教育である。災害発生の際の経緯や現象を実体験することで危険に対する感受性を高め、災害防止に役立てようとする新たな教育手法は、現在、極めて多様な展開を示している。一方、これらの教育内容・手法の妥当性は必ずしも十分に検証されておらず、教育効果に関する客観的な観点からの評価もなされてもいない。

本研究において開発された不安全行動誘発・体験システムは、ヒューマンエラーや違反行動誘発課題、個人差測定検査等の体験を通じてリスクマネジメント教育への展開を図るものである。現在、様々な形で展開される体験型・体感型教育の開発の背景、内容、手法等について調査を行い、「体験を通じた安全教育の展開」という観点から、不安全行動誘発・体験システムの運用上のポイントと課題を探った。

1. はじめに

かつてと比べ労働災害の発生件数は大幅に減少しているが、一方では、身近に災害を体験する機会の減少が労働者の危険感受性の低下につながっていると指摘されることもしばしばである。また、労働現場における設備・環境の整備は災害防止に大きく貢献してきたものの、その一方で、整備された設備・環境によって危険源が潜在化・抽象化し、「何が危険か」「どうなれば危険か」を直感的に把握しにくい環境になっていることも懸念される。

労働者の危険感受性を高めるために、かつてのような災害多発期の経験を再び繰り返すことはあまりにも非現実的であるが、コンピュータ技術の進展に伴い注目を集めたのは、シミュレータ等を利用した疑似体験であった。特に、ヴァーチャルリアリティ技術を応用したシミュレータの利用が幅広く可能になったことにより、技能教育のみならず安全教育への展開が図られ、災害発生の際の疑似体験を可能にするシミュレータも開発されてきた。

しかし、シミュレータ等の開発には極めて多くの費用が必要とされるのが通例であり、また、シミュレーションのリアリティには未だ解決されていない課題が多いことも確かである。

一方で、シミュレータ等の機材を利用した疑似体験ではなく、災害が発生する過程を模擬的に「実体験」することで、危険に対する感受性を高め、作業の安全化につなげようとする教育手法が注目されている。本稿ではこれらを「体験型・体感型教育」と称するが、これらの教育手法には必ずしも確立された一定の基準があるわけではなく、現時点ではその内容は多岐に渡り、また、規模や手法も様々である。

本研究において開発された不安全行動誘発・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、および注意のコントロール特性の個人差を測定する検査等から構成されており、これらの体験を通じてリスクマネジメント教育への展開を図るものである。本研究において参考とすべき手法やノウハウがあることも示唆されることから、前

述の体験型・体感型教育に注目し、教育内容・手法について調査を行った。

2. 労働安全教育における体験型・体感型教育

体験型・体感型教育の内容は多岐に渡り、必ずしも一定の基準が設けられていないことは、前述したとおりである。社内教育の一環としてクローズドに実施されているものから、教習機関として外部へも対象を広げ展開しているものまで規模は様々であり、また、業種によってもその内容は異なっている。

体験型・体感型教育手法の展開には、いくつかのパターンに大別される。

- ① 社内安全教育の一環として独自に開発。実際に現場で発生したトラブルやヒヤリハット事例、災害事例等を題材として、現場作業に密接に関連した独特の内容・手法を展開することも多い。
- ② 上記①をさらに発展させ、グループ企業内等に広く展開。企業内の社員教育や研修、訓練を担当する専門部署や教育機関が開発・展開していることが多く、手法・内容とも充実している。教育機関として、他社あるいは顧客企業向けの安全教育としての展開もある。
- ③ 上記②で展開される教育機関等による教育を、社内安全活動に利用する。出張講習等を活用する場合もある。
- ④ 上記③をベースとして内容・手法等を自社の状況にマッチするようにアレンジし、社内安全教育に展開する。既存の手法を参考に、新たに独自の手法を開発し、上記①へと発展する場合もある。

現在はこれらが混在しており、また、各々の中間型もある。さらに、自社内のみで展開する小規模なものから全国的なネットワークをもつ大規模なものまで様々であることから、現在国内で実施されている教育内容や手法の詳細について把握することは、極めて困難な状況にある。

以下に、インターネット等で検索ならびに情報収集が可能であった体験型・体感型教育

について示す。なお、記述内容に関しては、入手可能な情報に基づいて筆者が適宜変更を加えたものである。

2-1. 住金マネジメント（株）の場合^{1) 2)}

《概要・背景等》

危険を体感して安全の大切さを理解してもらう「安全体感教育」を展開。当初は住友金属工業（株）鹿島製鉄所従業員向け教育として開始し、後に外部へも対象を拡大した。

座学やビデオではなく、受講者の感性に直接訴える教育。危険に対する安全感度の低下、安全教育のマンネリ化を払拭するために、危険体感を通じて安全意識の向上を図る。現場を知り、過去の災害事例から安全について本質を追求してきたスタッフが実施する。

《内容・手法等》

● 高所危険体感コーナー

高所における歩行や墜落時の衝撃の危険を学ぶ。

- ・ 高所足場歩行体感
- ・ 手すり開口部危険体感
- ・ 5m墜落衝撃体感（タックルバック）
- ・ 5m墜落衝撃体感（マネキン）
- ・ 梯子危険体感
- ・ 垂直タラップ昇降危険体感
- ・ 安全帯ぶら下がり体感
- ・ 安全帯衝撃体感
- ・ 飛来落下危険体感

● 回転体危険体感コーナー

低速あるいは高速で回る回転体に巻き込まれる危険を体感。

- ・ 稼働設備清掃巻き込まれ危険体験
- ・ 回転体巻き込まれ強さ体感
- ・ ドリル巻き込まれ危険体感
- ・ Vベルト巻き込まれ危険体感
- ・ ローラーチェーン巻き込まれ危険体感
- ・ 高速回転巻き込まれ危険体感

● 玉掛け作業危険体感コーナー

- ・ 手指挟まれ危険体感（ワイヤロープと60kgの重量物の間に挟まれた手が圧迫されていく感覚を体験。さらに重量物を700kg、手を竹の棒に替え、棒が砕ける様を見る）

- ・ 荷振れ危険体感
- ・ 激突され危険体感
- ・ 吊荷落下危険体感（荷の角にワイヤロープを当て、ロープが切れて荷が落下する様子を見る）

● 電気危険体感コーナー

感電や火災の恐ろしさを知る。

- ・ 低圧電気危険体感
- ・ スイッチ操作不良危険体感
- ・ ビニールコード損傷危険体感
- ・ 蛸足配線・過電流危険体感
- ・ モーター漏電危険体感
- ・ 高圧電線接触危険体感
- ・ 通電電気機器移動危険体感
- ・ 重機通過によるケーブル損傷危険体感
- ・ 動植物飛来による短絡危険体感

● その他危険体感コーナー

溶接ヒュームや落下物などに関する危険を学ぶ。

- ・ 溶接ヒューム危険体感
- ・ 鉄板落下危険体感
- ・ 薄鋼板切創危険体感
- ・ 重量物運搬腰痛危険体感

2-2. (株) エムネットの場合^{1) 3)}

《概要・背景等》

三菱化学グループが設立した人材育成会社において、現場からの要望をきっかけにグループ会社を対象とした「安全実技体験研修シリーズ」を開始。現在は外部へも展開。

「失敗」「怖さ」の体験を通じて安全への意識を高めるとともに、技能伝承をサポートする。

《内容・手法等》

● 火災爆発の怖さ

実験装置で各種の燃焼、爆発を体験することで火災や爆発に関する認識を深め、事故の未然防止を図る。

理論を学ぶだけではなく、目と耳から爆発という現象を体験することにより、安全への意識を高め、災害を未然に防止することを目的とする。特に、火災災害の原因として、最も注意すべき静電気にスポットを当ててお

り、目に見えない静電気の怖さを体験させる。

- ・ 混合ガスの燃焼現象
 - －火炎伝播方向
 - －火炎伝播阻止
- ・ 粉塵爆発現象
 - －粉塵濃度と爆発範囲
- ・ 静電気による着火爆発
 - －摩擦帯電
 - －剥離帯電
 - －流動帯電
 - －水蒸気噴出帯電
 - －人体帯電
 - －帯電防止靴の効果

● 火災爆発の怖さ アドバンスドコース

国内外にて発生した事故例を解析し、推測される発生原因を文献資料の説明及び実験で再現することによって、火災爆発の危険性を再認識する。「火災爆発の怖さ」の発展型という位置づけで、火災爆発という現象を理論と実験で修得し、安全への意識を高め、災害を未然に防止することを目的とする。

- ・ 粉塵の怖さ
 - －固体の燃焼と粉塵爆発
 - －粉塵爆発の性質等
- ・ 着火源
 - －引火と発火
 - －着火源と着火のしやすさ
- ・ 静電気
 - －発生メカニズム
 - －身近な発生源
- ・ 燃焼
 - －混合ガスの燃焼
 - －燃焼の防止

● はさまれの怖さ

過去の災害事例を考察し「狭まれる」痛さを体感することにより事故の未然防止に役立てる。

体験機で実際に「狭まれる」痛さが体験できる。挟まれる瞬間の痛さや、ロールの回転力による巻き込まれ強さを体験することにより、回転機器への安全意識を高めることを目的とする。

- ・ ロール挟まれ疑似体験
 - －巻き込まれ強さ

- －挟まれ痛さ
 - ・ 非常停止装置説明
 - ・ 駆動装置の巻き込まれ強さ
 - －歯車
 - －Vベルト
 - ・ 事例紹介
 - ・ 挟まれ災害防止策
- 高圧ガス取り扱いの怖さ

圧力変化に伴う各種危険な状態を、空気及び水を使用して体験する。高圧ガスの取り扱いに着目し、取り扱い上の注意点が納得できるように工夫。

 - ・ 状態変化の怖さ
 - ・ 設備安全装置の構造理解と作動体験
 - ・ 高圧ガスが着火源となる
 - －断熱圧縮
 - －噴出帯電
 - ・ 液封時の昇る圧体験
 - ・ 圧力0表示バルブからの噴出体験
- バルブ操作の危険／状態変化の怖さ

反応器・貯蔵タンク等の圧力が変化する場所には、破損を防止するため、各種の安全装置が取り付けられている。その作動状況を実際に目と耳で体感し、理論と構造を深く理解することにより、保安・安全への意識を高めることを目的とする。

 - ・ 液封の怖さ
 - ・ 侮れない状態変化の怖さ
 - －昇華
 - －凝縮
 - ・ 止まる止まらない逆止弁
 - ・ バルブ開を過信しないで
 - ・ こんなに違う液体と気体
 - ・ 閉めたはずの玉形弁
 - ・ 圧力計0を過信しないで
 - －1.5mAqの威力
 - －仕切弁ボンネット
- 保護具取り扱いの怖さ

保護具はきちんと保守点検を実施し、適正に使用しなくてはならない。最近の災害事例から、保護具の注意点を説明し、「保誤具」にならないよう理解を深める。保護具の種類、適正な保守点検、着用方法などを説明し保護具に関する安全意識を高めることを目的とする。

する。

- ・ 保護具の種類と使用方法
 - －保護帽
 - －保護メガネ
 - －安全帯
 - －保護服と手袋
 - －安全靴
 - ・ 保護メガネをつけなかったら？
 - ・ 事例紹介
 - ・ 今一度点検
- 可燃物取り扱いの怖さ

大きな火災爆発事故は、人や設備への被害にとどまらず、企業の存続にも影響を与えかねない。理論を学ぶだけではなく、目と耳から爆発という現象を体験することにより、安全への意識を高め、災害を未然に防止することを目的とする。

 - ・ 可燃性ガスの燃焼現象
 - ・ 可燃性ガスの特性比較
 - ・ 潤滑油の燃焼
 - ・ 電気火花
 - ・ 粉塵爆発
- 工具取り扱いの怖さ

工具取り扱い時の災害は、どのような産業でも起こり得る。工具の基本的な使い方や、取り扱い上の注意点を体験し、安全意識を高めることを目的とする。

 - ・ ボルト締め付け時の基本動作
 - －スパナ
 - －メガネ
 - －六角レンチ
 - ・ 締め付けトルク体験
 - ・ ボルトねじ切り
 - ・ フランジ片締め確認
 - ・ ねじ切り短管組み立て
- 電気取り扱いの怖さ

電気取り扱い時の注意点を体験することにより、電気に関する安全意識を高めることを目的とする。

 - ・ たこ足配線体験
 - ・ コードリールの注意点
 - ・ 充電時の水素ガス
 - ・ 水素ガスをういた爆発体験
 - ・ 事例紹介

- ・ 電気災害防止策

● 熱傷・薬傷の怖さ

酸・アルカリに代表される薬傷（化学的熱傷）および熱傷は、処置を誤れば重大な傷害となる。熱傷及び薬傷の人体へのダメージ、処置の仕方について説明した後、水を使って、被液しないためにどうしたらよいか（を体験し）、安全意識を高めることを目的とする。

- ・ 人体へのダメージ
 - －酸アルカリ
 - －熱
- ・ 最後の砦：保護具の説明
- ・ 被液体験
 - －飛散距離
 - －逆止弁
 - －玉方弁のグランド漏れ
 - －安全弁
 - －ブロック&ブリード
 - －フランジ割り作業
 - －圧力計0を過信しないで

● 高所・墜落の怖さ

安全帯を使用して高所より落下した場合に、「人体にかかる衝撃値の大きさ」「安全帯のフックの取り付け位置による衝撃値の差」の確認を行い、高所墜落に対する安全意識を高めることを目的とする。

- ・ 高所墜落時の衝撃値を確認
 - －安全帯を使用しない場合
 - －安全帯を使用の場合
- ・ なぜ、墜落災害は起きるのか
- ・ 保護帽の必要性
- ・ 事件事例紹介

2-3. (株)神鋼ヒューマン・クリエイト 技術研修センターの場合⁴⁾

《概要・背景等》

株式会社神戸製鋼所能力開発室を母体として分離独立（1985）し、人材育成のノウハウを提供する。その一環として、技術研修センターで「安全体感教育」を実施している。研修時間はおよそ2～3時間を基本とするが、時間・内容については相談に応じている。

体験教育とは受講者自らの体験を通して災害の怖さを実感するものであり、体感教育

はインストラクターによるデモを通して災害の怖さを実感するもの、との区別を意識した展開を図る。新入社員対象のカリキュラムも用意する。

《内容・手法等》

- 高所危険体感
 - －高所歩行体験
 - －高所落下体感
 - －マネキン落下体感
 - －安全帯ぶらさがり体験
- 玉掛け作業危険体感
 - －吊り荷飛来落下体感
 - －ワイヤー挟まれ体感
- 挟まれ、巻き込まれ危険体感
 - －回転装置巻き込まれ体験
 - －油圧装置挟まれ体感
 - －空気圧装置挟まれ体感
- 電気危険体感
 - －低圧感電体験
 - －高圧感電体験
 - －短絡・漏電・アーク体感
- フォークリフト危険体感
 - －巻き込まれ体感
- 爆発危険体感

2-4. 旭硝子(株)の場合⁵⁾

《概要・背景等》

座学やビデオではなく、受講者に危険を擬似体験してもらうことで、安全感性の向上を図る。内容は、過去のガラス作業特有の災害事例を基に、安全スタッフおよび整備関係者が入念に検討し、作成したもの。現在、三つの体感設備を用いて運用している。

過去の災害を調査すると、切創・挟まれ・巻き込まれ等、板ガラス部特有の災害が後を絶たず、特にガラスに接触しての切創が多い。勤続・経験の浅い人が被災していることから、この教育は、勤続経験の短い労働者を対象にしたものである。ガラス特有の災害防止の取り組みということもあり、社外には頼るところもなく、社員らが試行錯誤を繰り返しながら教育を実施している。

《内容・手法等》

- ガラス切れ体感

面取りをしていないガラスの切れの鋭さを、ウイナーを使用して切創し体感

● パレット倒壊体感

安全保護措置を忘れた場合の危険性を体感

● ガラス落下体感

ガラスは重く・鋭い／落下時の危険性を体感

2-5. (株)カネカ・クリエイティブ・コンサルティングの場合⁶⁾

《概要・背景等》

安全体験研修を展開。

* 2007年3月末日時点で休止中

《内容・手法等》

● 爆発体験実習

(株)カネカ高砂工業所の多種多様な製造プロセスの中で貴重な実験をもとに組み立てたもので、既に(株)カネカの社内研修プログラムにも取り入れられている。

粉塵爆発装置、流動帯電装置、ガス爆発装置等9種類の小型装置による爆発現象を、実体験を通して学ぶことができる。化学工場の運転員だけでなく研究者等、日常化学物質を取り扱う方の訓練にも有効。経験豊富な専門係員が説明、指導する。1回あたり最大15名、所要時間は説明を含めて約2.5時間以上。

● 挟まれ・巻き込まれ体験研修

カネカの豊富な経験に基づいて作られた装置により体験。

2-5. 東邦電気工業(株)研修センターの場合⁷⁾

《概要・背景等》

現場における作業上の危険や、工具、機器の使用方法を習得するには、主に事故例や座学で行っているが、この方法では事故の減少や理解度には限界がある。現物を自分で体感し、自分の眼で確かめることが、最も早く現実を知ることができる方法だと考えた。

作業現場で危険度の高い高所作業や、電気の取り扱い等について取り上げ、これらの体感設備をいくつか作成。作業に携わる人達はもとより、顧客にも体感してもらい、作業現

場の危険性を再度認識し、今後の事故削減に役立てる。

《内容・手法等》

● 高所危険体感

足場歩行、開口部作業、5m墜落衝撃、荷重衝撃体感、安全带ぶらさがり、飛来落下衝撃、ハイスロー衝撃

● 電気危険体感

電気感電、機器漏電、過電流遮断、短絡

● 高電圧危険体感

動植物飛来リーク、耐電圧試験

● 玉掛け作業危険体感

クレーン吊り上げ挟み込み、玉掛け作業

● 回転体巻き込まれ危険体感

電動ドリル、ハンマードリル

● 重量物持ち上げ危険体感

大きさの違う重量物で体感

2-6. 日東電工(株)の場合⁸⁾

《概要・背景等》

経験不足によって危険予知能力が低いことや、経験豊富な団塊世代の従業員の退職にともなう技能伝承の機会が減少していることなどから、近年、就業年数の浅い従業員の労働災害が増える傾向にある。作業者に危険予知能力を身につけさせ労働災害を未然に防止するためには、これまでの机上中心の安全教育だけでなく、設備を使用するときの危険を実際に体感することで、危険に対する感度を高める必要があるため、業務中に発生する可能性のある危険を網羅的に体感できる「安全体感施設」を2005年4月に亀山事業所に、11月に豊橋事業所に設置した。

この「安全体感施設」での危険体感は、すでに豊橋事業所での中途採用者の教育カリキュラムに組み込まれており、2006年度からは新入社員や事業所内のすべての従業員が受講できる安全教育システムを構築している。また、他事業所やグループ会社からの体験も受け入れており、グループをあげて災害の防止に取り組んでいる。

2006年度には、東北事業所、尾道事業所をはじめその他の国内事業所でも「安全体感施設」の導入を予定。また、施設の設置が難し

い事業所は「安全体感移動車」での巡回を検討している。

《内容・手法等》

体感装置にて、業務中に発生する可能性のある危険を網羅的に体感

- Vベルト巻き込まれ
- シート巻き込まれ
- ロール巻き込まれ
- 安全確認型扉
- プレス挟まれ
- 丸刃切れ
- ボール盤
- チャッキング挟まれ
- 溶剤爆発
- 粉じん爆発
- 火炎伝播&フレイムアスレター
- バンデグラフ（静電気発生装置）
- 静電靴チェッカー

2-7. (株)リコー沼津営業所の場合⁹⁾

《概要・背景等》

人の不安全行動によって引き起こす事故を未然に防ぐ手段として、人の安全性を高める社内教育「危険体感塾」を運用。

《内容・手法等》

体感機にて実際に事故を発生させ、視覚・聴覚・嗅覚・感触に訴えながら体感。

- ボール盤巻き込まれ
- ギヤー巻き込まれ
- シリンダー挟まれ
- 粉塵爆発
- 静電気着火爆発
- 駆動ロール巻き込まれ
- カップリング巻き込まれ
- 溶剤爆発
- たこ足配線
- 安全装置

2-8. (株)日立プラントテクノロジーの場合¹⁰⁾

《概要・背景等》

第一線若手監督者らを対象に、「品質KY（危険予知）模擬体験研修」を実施。2001年から実施した「安全KY模擬体験研修」の手

法を参考にして独自に開発したもので、「安全」と「品質」の両輪のさらなる強化を図る。2007年問題への対応として技術の伝承・継承をいかに行うかという視点に加え、次期原子力プラントの立ち上がり等も視野に入れている。

カリキュラムの一部では、あらかじめ施工中の各種不良・不適合を造り込んだミニプラント「品質錬成道場」（幅9.0m×奥行5.4m×高さ2.6m）を用いた訓練を実施。受講者は、ベテラン監督者の指導のもと、不適合箇所を発見しどのような問題が内在するかを指摘することによって、危険予知能力を磨く。

研修の内容は3次元CG化し、次期大型電力プラントでの現場入所時教育等にも活用していく予定。

こうした研修などを通じて技術、技能の確実な伝承を図っている。

《内容・手法等》

- 配管施工、計装配管、ケーブル工事、フランジ締付作業等に関する実技研修
- 模擬プラントにおける不良・不適合の抽出
- 施工の出来映え品質教育
- 道工具・計測器や各種材料の取り扱い
- 管理等の基本習得等

【模擬プラント「品質錬成道場」に予め造り込んだ各種不良・不適合例】

《配管施工》

- ・ 配管の据付管理不良
- ・ 回転機器の据付管理不良
- ・ フランジ、ボルト締付管理不良
- ・ 製品保管養生、管内異物混入防止管理不良 等

《電気施工》

- ・ 端末処理不良
- ・ 動力ケーブルの撤去・復旧手順不良
- ・ 逆相・欠相による電動機動作不良
- ・ 電動工具の絶縁不良
- ・ 電磁ノイズの混入
- ・ 感電のメカニズムと感電体験 等

《計装施工》

- ・ 各種継手の施工不良

- ・ 制御ケーブルの誤接続 等

《溶接施工》

- ・ 各種の溶接欠陥事例
- ・ 溶接棒管理不良 等

2-9. 出光興産(株)の場合¹¹⁾

《概要・背景等》

「知識」・「技量」・「感性」の総合力を身につけ、「科学的・論理的思考行動のできる人づくり」をめざすなかで、『苦い経験を蓄積する』ことを目的に作成した研修プログラム「感性向上研修」を展開。

感性向上研修に加えて、意図的に実機に触れる機会を作り、先輩社員から教わるだけでなく自らが経験し、納得しながら総合力を向上させていく取組みを実施。新入社員～入社5年目を対象。

《内容・手法等》

● 視覚教育

火災爆発、人身災害について写真やビデオにて「事故が起きたらどうなるか」を視覚に訴え、「どうすれば防げたか」を考える。

● 体験学習

- ・ 強酸・強アルカリによる薬傷
- ・ 回転部体プーリー部に指を挟まれた痛さの体験
- ・ ベルトコンベアーにロープが巻き込まれた際の強さを体験
- ・ 安全帯を着用した際の腹部への圧迫感を体験
- ・ 様々な太さの配管に体重をかけ、配管のたわみを体験
- ・ 発火した油に霧吹きで水をかけ、水蒸気爆発が発生する様子を体験
- ・ 詰まった配管を針金で突付いて貫通させた場合に内容物がどのように吹き出すかを体験 など

3. 体験型・体感型教育における課題

これまでに述べてきた体験型・体感型教育の具体的展開例は、あくまでも比較的詳細な情報を入手出来たものに限られている。一方、入手出来た展開例は全体のごく一部に過ぎないものの、これらの間には共通点・類似点

も数多いことが伺える。全く独自に開発を行ったケースもある一方で、他社の活動内容を参考に発展した場合もあり、ある程度の共通点が認められることには何ら疑問はない。しかし、安全教育を通じた実質的な効果を得るためには、教育内容のブラッシュアップや、指導員の育成ならびに資質向上が不可欠であり、単に「体験・体感をさせる」だけでは達成出来ないはずである。

このような課題、及びその対応を探るため、体験型・体感型教育を展開する教育実施機関等を対象に、面接調査を通じた情報収集を行った。以下に、主な項目毎に、体験型・体感型教育を実施する上でのポイントと今後の課題を整理する。

3-1. 体験型・体感型教育の効果向上

体験型・体感型教育手法においては、程度の差こそあれ、何らかの体験を通じて危険に対する感受性を養うことが目的に含まれている。体験内容があまりにも非現実的で、何ら危険性を感じることが出来なければ、この教育手法で掲げる目的は十分に達成されない。しかし一方では、安全が確保された手法や手続きに基づいて実施されなければ、教育の場において実際の災害を発生させることになりかねない。すなわち、安全を確保しつつ危険を体験させるという、矛盾した条件を満足しなければ、体験型・体感型教育手法は成立しないことになる。

こうした点について、教育実施機関はどの様な対応を図っているのだろうか。面接から得られた主な意見を以下に示す。

- 体験教育の内容については、危険を体感させつつも実際の危険にさらさないことが必要であり、安全性は最優先。
- 受講者側から「より迫力のある体験」を要求されることもあるが、安全性が確保されないため断る。

実際に体験することを重視するとはいえ、当然のことながら安全性に疑問が残るような方法・手続きが採用されることは皆無であ

ろう。

一方、あくまで疑似的に過ぎない体験に基づいて教育効果を高めるためには、どの様な工夫が必要なのだろうか。

- 教育効果の観点からは、再現性（どの指導員がやっても同じ結果が得られる）を重視する。
- 実験が想定どおりの結果にならない場合もあるが、「なぜ上手くいかなかったのか」「どうなれば危険なのか」を解説して理解させることも重要。それが災害防止対策のヒントにもなる。
- 安全スタッフを対象とした難易度の高い教習内容のものであるよりも、現場の作業員を対象として、現場で身近に起こる事例を分かりやすく解説して注意喚起を図る。
- 講習では「一方的」にならないことが重要。受講者にも「参加している」という認識を持ってもらう工夫が必要。「指導員対受講生」といった構図ではなく、「同じような危険を既に体験した者としての立場から、未経験者に対してアドバイスする」といった雰囲気。
- 怖さを体感してもらい、その上で災害防止のために行うべき対策の重要性を認識してもらうことを重視しているため、講習の中では、生半可な知識に基づいた細かな数値などに関する説明がむしろ逆効果となる場合もある。

体験を重視する一方で、指導員の説明振りや内容にも、かなり注意を払っていることが伺える。特に、体験・再現が想定通りにならなかった場合であっても柔軟に対応し、習得すべき内容を受講生に伝える技能が指導員にとって重要であることを伺わせる。

3-2. 教育効果を左右する指導員の技能

受講生に対する説明振りや講習の進め方については、さらに細かなポイントがある。

- 現場経験が少なければ、体感内容と日頃の作業とを結びつけにくいようだ。現場経験の少ない新入社員よりも、ある程度現場での経験を積んだ受講者の方が、体感教育の効果は高いだろう。
- 未経験者と経験者では、同じ内容であっても切り口や説明の仕方を変える必要がある。未経験者に具体的な説明をしても通じない部分がある。

すなわち、同じ内容を説明する場合であっても、対象者の知識や経験に応じて用語を使い分けたり、引用すべき具体例を変えたりするなどの工夫を行っている。その一方で、未経験者等にとって具体的過ぎる体験内容は、十分な効果につながりにくいことが示唆される。

3-3. 事前準備と日頃の開発姿勢

講習を実施する上でのこうした工夫のポイントは講習の最中のみ見られるものではなく、事前の準備や計画、日頃からの開発姿勢とも大きく関連しているといえるだろう。

- （外部を対象とした教習では）受講者のニーズを把握し、要望に応じた内容となるように調整する。マンパワーが必要。
- 大人数で実施した場合、一部の受講者は傍観者となってしまう当事者意識が薄れることが懸念される。そのため、1グループの人数に制限を設けている。
- マンネリ化しないように内容のブラッシュアップを常に図っており、今後もさらに研修内容を充実させていく。
- 現状の体験内容で十分とは考えていない。常により良いものを追及している。

3-4. 指導員の人材育成

では、効果的な体験型・体感型教育を担う指導員の人材育成は、どの様になされている

のだろうか。

- 指導員は基本的に現場経験者。公募による採用や、OBの人材活用といった場合もある。
- 現場経験者の中から指導員となる人材を見つけることがほとんどだが、誰でもが指導員になれるとは限らず、適性にも左右される。指導員については常に求人している状態。経験が豊富で現場で鍛えられてきた人材のほうが、体感教育の指導員としては適任だろう。
- 様々な研修内容があるので、一人の指導員が全ての研修を担当出来るわけではなく、指導員毎に担当する研修コースがある。しかし、コースによっては担当出来る指導員が1名しかいない。指導員のマンパワーは不足している。

熟練者の経験と技能を安全教育に活かす手法の一つともいえるが、企業単独の努力で慢性的な人材不足を解決することは困難である。業界団体等による幅広い支援体制等を構築し、長期的に人材育成に取り組むことが必要であろう。また、必ずしも個人の技能や経験に依存しない新たな教育手法の開発と展開は、人材不足を補う一つの手法となり得るだろう。

3-5. 業種による違い

一方で、対象となる業種や業態によって、指導員による説明方法や内容の「適切さ」には、大きな違いがあることが伺える。

- 理屈ではなく体感することによって意識に「残る」ものがあるのでは、と期待している。指導員が詳しい説明を付け加えない方が、効果的な場合もある。
- 体験を重視した講習を行う例もあるが、座学を通じて知識を含めた原理・原則を理解させ、最近の事故事例等を交えながら進めるようにしている。
- 業種によって扱う品物や危険性が異なる。体験を重視した方が良いか、あるいは

は原理・原則を理解し知識習得に重きを置くべきかといった教育の仕方は、対象となる業種によって異なるだろう。プラント等の事故の被害は個人レベルに留まらないことが多い。また、体験内容によっても異なる。高所の危険は体験重視でも良いが、爆発の場合は実際の災害と疑似体験ではスケールが異なるため、適切に知識を補う必要がある。

体感を重視するか、あるいは知識習得を重視するかについては、そのいずれかに優劣があるのではない。むしろ、体験型・体感型教育と称される手法であっても、その目的と内容、対象者等によって異なる対応が必要であることが伺える。

4. おわりに

体験型・体感型教育は、いわゆる 2007 年問題に関連した技能伝承問題への対応策として、また、下げ止まっている災害発生件数を減少へ向かわせるための方策として注目を集めている。現在は、多種多様な教育内容と手法が展開されており、その一つ一つには、過去の貴重な経験と知識が活かされていることは間違いない。

しかしながら、これらの教育の内容と手法が多様性に富む一方で、過去の経験とノウハウに頼ってきたがために、課題や問題点の追求が疎かになっている側面も感じられる。中には、実質的な安全態度の形成につながらず単なる「ビックリ体験」に留まる教育内容を、「効果的な体感」と称する場合も少なくはないだろう。

安全教育の一つの手法として、体験型・体感型教育は定着していくであろうが、教育効果を客観的に評価するとともに、問題点の把握とその対策を視野にいれ、より適切な教育内容・手法へと発展するための幅広い取り組みが必要な時期にさしかかっているといえるだろう。

本研究において開発された不安全行動誘発・体験システムについては、裏づけとなるデータの蓄積と検討が行われているところ

である。一方、実際の運用に際しては、PCを利用した体験内容を、いかに実際の現場作業における安全行動につなげるかが重要となる。体験内容と密接に関わる災害事例の提示方法、および体験内容の理論的背景等の解説内容等について、今後とも検討を要する。

【謝辞】

当調査研究は、多くの方々のご理解とご協力によって実施することが出来た。記して感謝する。

5. 健康危険情報

特になし。

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. 参考資料等

- 1) 危険体感研修機関のご紹介、安全衛生のひろば、2005年3月号、中央労働災害防止協会、pp20-23
- 2) 住金マネジメント㈱ホームページより
http://www.smmgmt.co.jp/gikun/g_16.html#top02
(2007年3月20日現在)
- 3) ㈱エムネット ホームページより
<http://www.mcc-mnet.com/index2.html>
(2007年3月20日現在)
- 4) ㈱神鋼ヒューマン・クリエイト 技術研修センターホームページより
<https://www.shc-creo.co.jp/kakogawa/anzen/anzen01.html>
(2007年3月20日現在)
- 5) 旭硝子㈱鹿島工場ホームページより
http://www.agc.co.jp/csr/environment/factory_kashima.html
(2007年3月20日現在)
- 6) ㈱カネカ・クリエイティブ・コンサルティングホームページより
<http://www.kcc-web.net/seminar/safety.html>
(2007年3月20日現在)
- 7) 東邦電気工業㈱ホームページより
<http://www.toho-elec.co.jp/training/index.html>
(2007年3月20日現在)
- 8) 日東電工㈱ホームページより
<http://www.nitto.co.jp/company/environment/report/0305-staff.html>
(2007年3月20日現在)
- 9) (株)リコー沼津事業所ホームページより
<http://www.rioh.co.jp/ecology/report/numazu/pdf2006/16.pdf#search='%E5%8D%B1%E9%99%BA%E4%BD%93%E6%84%9F'>
(2007年3月20日現在)
- 10) ㈱日立プラントテクノロジーホームページより：品質KY模擬体験研修
<http://www.hitachi-pt.co.jp/news/hpc/2005/pdf/20050921.pdf>
(2007年3月20日現在)
- 11) 出光興産株式会社ホームページより
http://www.idemitsu.co.jp/company/information/news/2006/061122_2.html
(2007年3月20日現在)

III. 研究成果の刊行に関する一覧表

著書

発表者氏名	著書名	出版社	ページ	出版年
白井伸之介	ヒューマンエラーと重大事故, 「人とわざわざい 上巻」	エス・ビー・ビー	217-233	2006

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., Tachikake T., and Wada K.	Consideration about Psychological Factors in Labour Accidents in Japanese Construction Work	PROBABILISTIC SAFETY ASSESSMENT AND MANAGEMENT	PSAM-0132	1-6	2006
中村隆宏	建設機械操作技能獲得過程と注視点の変化—天井クレーン操作における注視対象—	信 学 技 報 TECHINICAL REPORT OF IEICE	Vol.106 , No.220	17-20	2006

学会論文集

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Tachikake T., Yamamoto H., and Usui S.	A Study of university accidents with emphasis on human factors.	International Congress of Applied Psychology		CDRO M	2006
Usui S., Wada K., Tachikake T. and Aoki, Y.	A study on the effectiveness of safety education in nursing: Results of questionnaire survey.	International Congress of Applied Psychology		CDRO M	2006

Wada K., Usui S., Shinohara K., Kanda K., Nakamura T., Yamada N. and Murakami K.	Effects of task costs and risk cognition on rule-violation behavior.	International Congress of Applied Psychology		CDRO M	2006
Kanda K., Usui S., Shinohara K., Nakamura T., Tachikake T. and Wada K.	Cognitive failures questionnaire and visual attention under time pressure situation.	International Congress of Applied Psychology		CDRO M	2006
Shinohara K., Yamada N., Kanda K., Nakamura T., Tachikake T., Wada K. and Usui S.	The influence of individual difference in the control of attention on subjective mental workload ratings.	International Congress of Applied Psychology		CDRO M	2006
太刀掛俊之、山本仁、臼井伸之介	大学における実験研究時の事故に関する傾向分析	日本人間工学会第 47 回大会講演集		82-83	2006
和田一成、臼井伸之介、青木喜子、太刀掛俊之、村上幸史	看護業務における安全意識および安全活動に関する質問紙調査	日本人間工学会第 47 回大会講演集		462-463	2006
小倉有紗、臼井伸之介	作業の中断：中断の移行パターンが作業パフォーマンスに及ぼす影響	日本心理学会第 70 回大会発表論文集		620	2006
安達悠子、臼井伸之介	看護場面における危険認知に関する実験的検討	日本心理学会第 70 回大会発表論文集		1333	2006
小倉有紗、臼井伸之介	作業の中断：テキストエディタ作業における Interruption Lag の効果	関西心理学会第 118 回大会発表論文集		46	2006

村上幸史、臼井伸之介、和田一成、篠原一光、神田幸治、中村隆宏、山田尚子、太刀掛俊之	コスト認知とリスク認知のバランスが違反行動の生起に及ぼす影響	関西心理学会第 118 回大会発表論文集	48	2006
安達悠子、臼井伸之介、松本友一郎、青木喜子、篠原一光、山田尚子、神田孝治、中村隆宏、和田一成、太刀掛俊之	看護場面における違反事例の収集とその内容分析 - 心理的要因との関連 -	平成 18 年度日本人間工学会関西支部大会講演論文集 (優秀発表賞受賞)	63-66	2006
臼井伸之介	産業界の安全活動の現状と課題, その安全対策は有効ですか? - 心理学の視点で考える交通・産業・医療のヒューマンエラー・違反の防止策 -	日本心理学会第 70 回大会公開シンポジウム (九州大学)	S6	2006
中村隆宏	安全システムにおけるヒューマンファクターへの理解	日本機械学会関東支部第 13 期総会講演会講演論文集	177-178	2007

IV. 研究成果の刊行物・別刷