

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
臼井伸之介・和田一成・太刀掛俊之・村上幸史・青木喜子	看護業務における安全教育の有効性評価について－経験 4-6 年群を対象として－	日本応用心理学会第 74 回大会	17	2007
臼井伸之介	ヒューマンエラー・違反防止の心理学的接近（特別講演）	第 80 回日本産業衛生学会	186-187	2007

和田一成・臼井伸之介・篠原一光・太刀掛俊之	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	日本応用心理学会第74回大会	36	2007
神田幸治・福井貴宏・臼井伸之介・篠原一光・太刀掛俊之・中村隆宏・山田尚子・和田一成・村上幸史	自転車運転場面のハザード知覚と運転経験の関係－change blindness 課題による検討－	日本心理学会第71回大会	1242	2007

### III. 研究成果の刊行物・別刷

## 2.4 ヒューマンエラーと重大事故

### 1... はじめに

#### —ヒューマンエラーによる重大事故

近年、人間の失敗すなわちヒューマンエラーが直接のきっかけとなって発生する重大事故が後を絶たない。そのすべてをここに記すことは紙面の都合上できないが、たとえば以下のような事例を挙げることができる。

- (1) 1999 (平成11) 年1月11日、横浜市立大学医学部付属病院で肺を手術する予定の患者と心臓を手術する予定の患者を取り違い、それぞれ目的以外の手術が行われるという事故。医療全体における安全対策が必ずしも十分でないことが明らくなり、その改善の重要性を再認識する契機となった。
- (2) 2001 (平成13) 年1月31日、焼津市上空で、羽田発那覇空港行き JAL 907 便と釜山発成田行き JAL 958 便がニアミスし、回避操作時の衝撃で乗客57人が重軽傷を負った事故。両機には合わせて乗客・乗員677名が搭乗しており、まさに航空機史上最悪の惨事になる寸前の出来事であった。
- (3) 2005 (平成17) 年4月25日、JR 福知山線で快速電車の速度超過により脱線、激突し乗客・乗員107名が死亡するという事故。近年の鉄道における最大の惨事となる事故であり、会社の安全に対する取り組み方の不備が厳しく世に問われる事故となった。

このような重大事故のほとんどにはヒューマンエラーが関与しているとも言っても過言ではない(たとえば井上・高見は、自動車事故の90%以上、航空機事故の70~80%はヒューマンエラーに起因するとのデータを提供している<sup>10)</sup>。われわれはその誰かが日常生活や職場で、様々な失敗をおかすことは紛れもない事実である。しかし航空システム、鉄道システム、原子力発電所などに代表されるように、現代の産業界は高度にシステム化されており、1人の人間が操作するエネルギー量はそれとともに巨大化している。したがって人間のちよつとした失敗がきっかけとなり、それが大惨事に至る可能性もあり得る。そこで近年、人間の失敗がなぜ生じるのか、そのメカニズムを科学的に解明し、事故防止対策に資する研究が重要視されつつある。

本節ではまず、人間はなぜ失敗するのか、その発生メカニズムを近年の認知心理学研究から明らかにされている知見に基づいて解説する。ただし事故は必ずしもヒューマンエラーのみによって発生するものではない。たとえば上述したそれぞれの事例では、事故発生の直接的原因としてヒューマンエラーを挙げることではできない〔(1)の医療事故では看護師の患者取り違え、(2)のニアミス事故では管制官の便名の言い間違え、(3)の列車事故では運転士の速度超過またはブレーキのタイミング遅れというエラーがそれぞれ該当する〕。しかしそれらヒューマンエラーはあくまでも種々ある事故原因の一つであり、それゆえヒューマンエラーをおかした人間を捜し出し、糾明するといった姿勢に終始することは逆に事故の本質を見失うことにもつながり、事故の再発防止策を講じる上では極めてまずい方策となる。問題とすべきはそれはそれら直接的原因となるヒューマンエラーがなぜ生じたのか、その背景にあるさまざまな要因およびそれらの関係性を明らかにすることである。そこで本章ではさらに、事故の背景にはヒューマンエラーの他にいかなる要因があり、それらはどのような関係性を持って事故に至るのか、そのプロセス、そして

さらに事故を防止するために有効であろう考え方について、筆者の専門領域である心理学の立場から論じようとするものである。

## 2... ヒューマンエラーとは?

人間の失敗を表す言葉にはさまざまなものがある。たとえばミス、エラー、錯誤、失念、錯覚、し忘れ、し損ない、勘違い、思い違いなど挙げ出すと枚挙のいとまもない。これらの言葉には共通して「してはいけないもの」といったネガティブなイメージがあるが、そのような負の価値観を含まない専門用語として「ヒューマンエラー」という語がある。ヒューマンエラーはたとえば結果の重篤度から見ても多種多様の種類があるが、それをどのように定義付けるかについては研究領域によってこれまで異なってきた。

そこで心理学の分野ではヒューマンエラーは一般に「計画された心理的・身体的過程において、意図した結果が得られなかった場合を意味する用語」と定義付けられている<sup>11)</sup>。人間は、日常生活において特に何も考えなくてもできるような行動でさえ、つきつめて考えればそこには必ず「~しよう」という意図が存在する。そのような意図と、意図に基づいた行動の結果がくい違った場合をヒューマンエラーと呼ぶわけである。またそのヒューマンエラーには、「意図と結果が異なってしまう場合(たとえば定期を自動改札に入れようと思つてテレフォニックカードを入れてしまった、手紙をポストに入れるつもりが忘れてしまったなど)」と、「意図そのものが状況の誤解などのためにすでに誤りである場合(たとえば会議の日を1週間間違えて会場に行ってしまった——この場合「会議に間違いなく出席する」という、より上位に位置付けられる意図と結果がくい違つている——など)」の二つに分類することができる。心理学では前者を「スリップ(slip)」、後者を「ミステイク(mistake)」と呼ぶ。

スリッパは多くの場合、し損ない、し忘れないように日常的に数多く発生するが、すぐに気付かれることが多い、うっかり的な要素の強いエラーである。一方ミスデイクは頻度こそ少ないものの、思い込み、勘違い、判断ミスなどから生起することが多く、当事者にとつてなかなか誤りに気づかれにくいエラーであると言われている。

このように心理学では、ヒューマンエラーを人間の内的側面から定義付けているため、日常的で些細な失敗および甚大な被害をもたらすような失敗のどちらもがヒューマンエラーと呼ぶべき対象であり、さらに人間内部の発生メカニズムは共通していると考えられるため（両者を分けるのは人間を取り巻く環境のシビアさである）、たとえ些細なヒューマンエラーであろうとも、そのメカニズムを明らかにすることは意義があると考えられている。

### 3. ヒューマンエラーのメカニズム

アメリカの認知心理学者であるノーマンは、日常生活における約1000のスリッパ事例の分析からA T Sシステムモデルと称する行動の説明モデルを構築し、そのモデルからスリッパエラーの発生メカニズムを説明した<sup>(3)</sup>。A T Sとは、Activation（活性化）、Trigger（引き金）、Schema（スキーマ）の頭文字を取った略語である。A T Sモデルでは人間行動はおおよそ以下のプロセスを経ることにより出現すると考えられている。

- ①「～しよう」という意図の形成
- ②意図に対応したスキーマの活性化
- ③活性化により活動準備状態におかれたスキーマが、ある閾値を超えることにより、あなたも引き金を引かれるようになり行動が出現

ここで言うスキーマとは心理学的概念であるが、過去の経験から

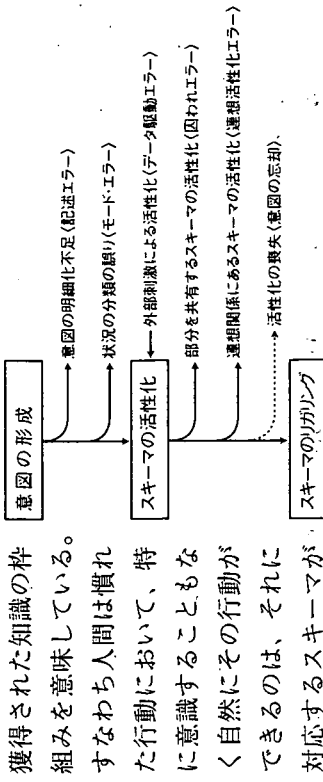


図1 ノーマンのA T Sモデルによる行動の段階とおもなスリッパの分類  
(仁平義明「からだ」と意図が乖離するとき」『アクティブ・マインド』(佐伯隆・佐々木正人編、東京大学出版会、1990年)：pp.55～86より)

獲得された知識の枠組みを意味している。すなわち人間は慣れた行動において、特に意識することなく自然にその行動ができるのは、それに対応するスキーマが形成されているからであると考えられている。たとえば朝起きたら顔を洗うまでの

一連の行動（起床スキーマ）、食卓に座って新聞を読みながら朝食を摂る一連の行動（朝食スキーマ）、通勤のため自動車内で取る一連の行動（運転スキーマ）など、人間の日常行動には無数のスキーマが形成されていると考えられる。そこでスリッパがA T Sシステムモデルのどの段階で生じたかを基準として大きく三つ——「意図の不完全な明確化」、「スキーマの不完全な活性化」、「スキーマの不完全なトリガリング」——に当てはめることにより、それまで「うっかり」としか説明できなかったヒューマンエラーの発生メカニズムを、ある程度合理的に説明可能とされている（図1参照）。

図1で示されたおもなスリッパの具体例を挙げると、「キッチンに行って冷蔵庫から牛乳を取ってくるつもりが、醤油を持ってきてしまった（記述エラー：意図した行動の細部にわたる心理的記述描写が不十分だったため生じるエラー）」、「ワープロでローマ字モードのつもりが、カナモードの状態で入力し、意味不明の単語を入力した（モードエラー：環境のモードを間違えたため、行動自体は意

図通りなされたが、結果的に誤ってしまふエラー)、「紅茶を入れるつもりが、ふと気付くと普段よく飲むコーヒーを入れていた(四われエラー：意図した行動が、それと類似する行動で、かつ実行する頻度がより高い行動に囚われてしまふエラー)、「ドアが開くと“いらっしやいませ”と言うのが習慣になっていたハンバーガーショップのアルバイト学生が、電車内に向かい側のドアが開いた瞬間、思わず“いらっしやいませ”と言ってしまった(データ駆動エラー：スキーマ化した行動が、普段実行する周囲の状況と合致した場合、意図しないにもかかわらず思わずその行動を引き起こしてしまふエラー)」、「“なつはあつい”と言うつもりが“あつはなつい”と言ってしまった(頭韻転換：韻の類似した語頭を入れ違えて発声するエラー)」などである。

A T S モデルに従うと、ヒューマンエラーは人間行動の自動性(これはスキーマの特性でもある)、すなわちある行動に慣れること自体にヒューマンエラーを生起させる根源的要因があると考えられるため、その発生を完全に断ち切るには、安全意識の向上など人間側からの対策のみでは不十分であり、外部環境からのハード的対策が必要不可欠であることがこの理論からは導かれる。

#### 4.4 事故とヒューマンファクター

事故発生の背景には多くの場合ヒューマンエラーが関与していることは先に述べたが、事故の直接的原因としてヒューマンエラーのほかにも、決められた規則や法規を守らないという違反行動が多い。なかでも違反することにより発生するリスクを認識しながら、さまざまな理由からあえてリスクをおかすという「リスクテイキング行動」が事故の主要な原因の一つとなっている。たとえば自動車運転で、黄色信号なのに危険を承知でスピードを上げて交差点に進入す

るような行動である。

このような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(多くの場合特に問題は生じないが、時として何別のファクターが関与することにより、事故・トラブルに至ってしまうことがある)。そこで事故を防止するためには、このような違反(またはヒューマンエラー)がなぜ引き起こされたのか、その背景となる人的要因(これをヒューマンファクターと言う)を広く深く探ることが重要となる。

たとえば先述したJR西日本の列車事故では、運転士が制限速度70 kmの地点を、ブレーキをかけずに100 kmを超える速度で進入したことが直接的な原因とされている。そこで事故の原因を、「決められた速度を守らない」という規則違反や「ブレーキのタイミングが遅れた」というヒューマンエラーにのみ求め、その防止対策として「運転士の規則遵守や訓練の徹底」だけを指摘することで、今後の事故の再発を防ぐことはできるであろうか。答えは明確に否である。すなわちそのような違反やヒューマンエラーがなぜ生じたのか、その背景にあるヒューマンファクターを追求し、そのレベルでの対策を考えないと、一時的には防止策となるものの必ずや類似した事故が再発すると言わざるをえない。その背景にある要因として、たとえば手前の伊丹駅でオーバーランしたことによる急ぎの心理、時間遅れによるペナルティの存在(特に日勤教育と言われる運転士への再教育)、余裕のないダイヤ編成、効率を優先する組織の方針など、運転士個人の要因だけでなく、より社会的な要因が多数関与していることが現在明らかになられている。

さまざまな種類のあるヒューマンファクターを臼井は表1のように分類しているが<sup>4)</sup>、事故の再発を防ぐには、違反やヒューマンエラーといった個人的要因がなぜ生じたのか、その背景にあるヒューマンファクターをなぜなせ式に広く深く追求し、そこで明らかにな



表1 ヒューマンファクターの分類とその内容

①個人的レベルのファクター	身体的機能(体格、運動性など)、生理的機能(覚醒水準、疲労など)、心理的機能(欲求、動機、感情など)、情報処理機能(知覚、判断、記憶など)、年齢、経験、技能、性格、態度など
②個人間レベルのファクター	人間関係(上司、同僚、後輩との関係)、コミュニケーション、(個人間の情報伝達)など
③集団組織レベルのファクター	リーダーシップ、職場の雰囲気・方針、安全教育、安全管理、安全活動、コミュニケーション(組織間の情報伝達)など
④生活環境レベルのファクター	家庭問題(配偶者・親子関係)、健康問題(本人・家族)、経済的問題、勤務地・住居の問題など
⑤社会文化レベルのファクター	規範・価値観(社会の安全要求度)・安全風土など
⑥作業遂行レベルのファクター(①～⑤との相互作用に基づく)	作業内容、作業手順、作業負荷、作業条件、作業設備、作業設計、気象、温度、照明、騒音など

れたヒューマンファクターに焦点を当てた具体的対策を講じることが極めて重要となる。

### 5. 違反の背景にあるヒューマンファクターとその発生条件

前項ではヒューマンエラーと並んで違反が事故の直接的な原因になりうることを述べた。ここでは違反がいかなる理由で引き起こされるのか、その背景要因について調査した研究について紹介する。

臼井は電力会社の配電作業員(街中で電柱作業等、一般消費者への電力供給に係る作業を中心とする)を対象として、本来必要と決められている作業を省略(すなわち違反)することにより発生したヒヤリハット体験(事故に至る手前で未然に防がれた、いわゆる前事故事象)を204事例収集し、その内容を分析した<sup>6)</sup>。ここでは作業員がなぜ必要とされる作業を省略したのか、特にその心理的理由

についてKJ法(類似した内容をまとめ、小グループから徐々に大グループにまとめ上げるという質的分析手法<sup>6)</sup>)を用いて分析した結果について述べる。

図2は作業省略によるヒヤリハットの発生要因を心理的観点から分類・分析した結果を示している。その結果、作業省略の背景にある心理的

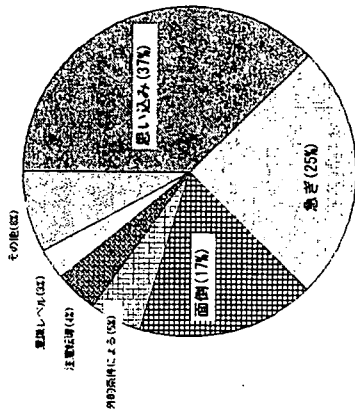


図2 作業省略によるヒヤリハットの心理的要因分類結果

要因としては、主として「思い込み」によるもの(37%)、「急ぎ」によるもの(25%)、「面倒」によるもの(17%)の三つが主要な要因であり、それらの3要因が全体の79%を占めていた。また、これら以外としては「外的条件による省略」(5%、作業場所が暗く防災面を着用すると見にくい等)、「注意転導(注意のそれ)」(4%、異常個所に気をとられ周囲を見ない等)、「意識レベル」(3%、疲れからぼやっとした等)があった。この調査結果から、作業省略という違反の背景には、「思い込み」「急ぎ」「面倒」という三つの心的状況が極めて高く関与していることが明らかになったが、前項で述べたように事故防止の効果的な対策を論じるには、これら諸要因がなぜ生じたのか、さらにその背景にあるヒューマンファクターを明らかにする必要がある。そこで引き続き、「急ぎ」「面倒」「思い込み」という三つの心的状況がどのような状況下で発生するか、その背景条件を明確化する調査を同じく配電作業員を対象に実施した。調査では小集団活動であるQCサークル活動の場を借り、サークルごとにあらかじめ設定されたヒューマンファクターのテーマ(急ぎ、面倒、思い込みのいずれか)について、その心的状況性が発生する背景条件およびそれにより生じる事故・ヒヤリハットの

内容、考え得る防止策などについて集団討議し、その結果を箇条書きにしてまとめることを各サークルに求めた。テーマごとに記述された背景条件に関する回答は1000例前後と極めて多数であったが、その記述内容についてKJ法を用いて分類し、共通する要因の抽出を試みた。表2、表3、表4は背景条件の分類項目とその具体例および比率を示している。

表2 急ぎの背景条件の分類結果 (N=1,225)

分類項目	具体例	比率
1. 作業関連	作業が立て込んでいた	26.3
2. 基本的時間圧力	復旧時間に間に合わせる	15.0
3. 外部環境	天候が悪化した	9.9
4. 時間ロス	作業に失敗した	9.5
5. 同僚・上司関係	上司にせかされた	8.8
6. 顧客関係	客にせかされた	6.5
7. 体調	生理現象が生じた	4.7
8. 他者競争	同僚に負けたくなかった	3.8
9. その他		5.0
10. 分類不能		10.5

### 5-1 急ぎの背景

表2より急ぎの背景条件としては、「1. 作業関連」要因や「2. 基本的時間圧力」要因に関する記述が多く、そもそも作業を遂行すること自体に急ぎ要因が付随していることが示された。ただしそれ以外に、環境側に人間を急いだ気持ちにさせる「3. 外部環境」要因、何らかのトラブルから無駄な時間が生じ、それを取り戻そうとする「4. 時間ロス」要因、人間関係など他者とのかわりのなかに潜む要因（「5. 同僚・上司関係」、「6. 顧客関係」、「8. 他者競争」）などが抽出され、人間を急いだ心理にさせる共通の背景条件がいくつか浮かび上がった。

### 5-2 面倒の背景

表3より面倒感が発生する主要な背景条件としては、「1. 安全手段比重」要因が挙げられる。これは主に危険回避にかかる労力（コスト）が、本作業にかかる労力と比べて相対的に高い時に生じる面倒感を意味する。たとえば所要時間1時間の作業に対して10分程度かかる事前の養生作業を、所要時間5分程度の臨時作業に対しても同様に手がけることは、作業員にとって相当の心理的負担になる。また「2. 負担感生起対象」要因とは、ゴム手袋の装着など、安全確保のための行動そのものが負担を感じさせ、省略を生起させる要

表3 面倒の背景条件の分類結果 (N=1,004)

分類項目	具体例	比率
1. 安全手段比重	本作業が簡単な内容	25.3
2. 負担感生起対象	ゴム手袋の装着が面倒	16.4
3. 作業経路	作業に慣れていない	9.4
4. 所要時間	作業を急ぐ必要	8.8
5. 本作業関連	本作業が複雑であった	7.6
6. 安全手段関連	防災面が煩わしかった	6.9
7. 距離移動	物を取りに戻る必要	6.4
8. 作業物非所持	必要物を忘れた	5.8
9. 疲労	疲れていた	3.2
10. 単独作業	誰も見ていなかった	1.7
11. 他者に依頼	人に頼むのが負担	1.1
12. その他		7.6

表4 思い込みの背景条件の分類結果 (N=940)

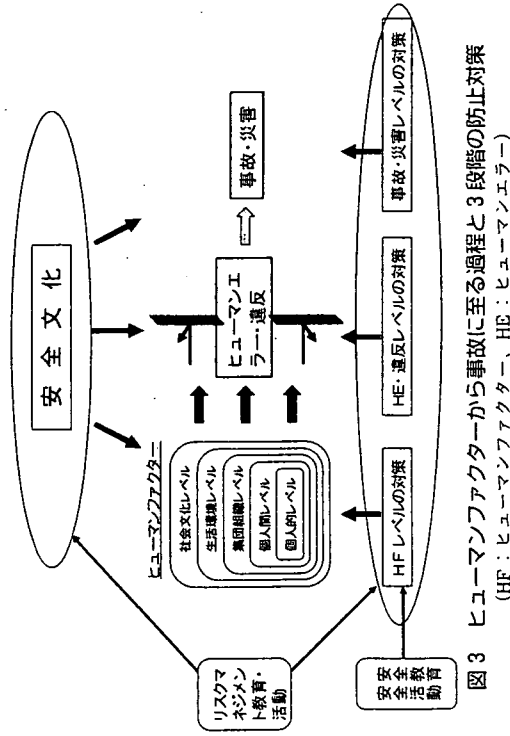
分類項目	具体例	比率
1. 作業経験	これまで問題がなかった	23.4
2. 論理性	新しい製品は良品だ	9.4
3. 反復性	同じ事を何度も繰返した	5.4
4. 回路、線路関係	電線が輻輳していた	4.5
5. 近接性 (類似性)	よく似た電柱だった	4.0
6. コミュニケーション	連絡が正しく伝わらない	3.7
7. 設備、工具関係	機器が故障していた	3.3
8. 経験不足	危険を知らなかった	2.4
9. その他		10.5
10. 背景要因不明		17.3
11. 分類不能		16.0

因になることを意味する。また「7. 距離移動」要因、「8. 作業物非所持」要因のように、何か作業に必要な物が手元になく、それを取りに戻りにはある程度距離を移動しなければならぬような場合にも面倒感を生じ、必要な作業が省略されるといふ事態が結果から読みとれる。

### 5-3・思い込みの背景

表4より思い込みの背景条件として最も多かつた項目として、「1. 作業経験の問題」が挙げられる。思い込みによる事故やヒヤリハットは多くの場合、過去に同じような状況で省略を何度も経験し、今回も大丈夫だと思ってしまうにもかかわらず、なんらかの要因が加わって状況がそれまでと異なり、トラブルが生じることがある。豊富な作業経験は円滑な作業遂行には必要不可欠であるが、反面誤った思い込みを引き起こす主要な要因にもなり得る。また比率は低いながらも、情報そのものが伝わらない、または誤っている等の「6. コミュニケーション」要因も、人間に誤った思い込みを生じさせる重要な要因であると言える。

以上、事故の主要な要因となる作業の省略（違反）の背景として、「急ぎ」「面倒」「思い込み」という人間の心的状況性が大きく関わっており、さらにその背景にはそれを引き起こす種々の作業環境条件が存在していることが見いだされた。すなわちこのように違反は、ある特有の環境条件とそれに対応する人間の危険な心理状況とのインテラクション（相互作用）により生じており、その関係性を明確にした上で教育なり対策を講じないと、決して違反行動を押しさえる有効な手だてとはならない。



## 6... ヒューマンエラー、事故を防ぐには

ヒューマンエラーは誰にでも生じる現象であり、加えてすべてのヒューマンエラーが悪というわけでもない（ヒューマンエラーが契機となり新たな発見に至ったという逸話は数多くある）。防止すべき対象とは、事故の契機となるようなヒューマンエラーや違反である。そこで、その防止対策として、筆者は図3に示すように、ヒューマンエラーや違反が事故に至る過程を3段階——ヒューマンファクターレベル、ヒューマンエラー・違反レベル、事故・災害レベル——に分け、各段階別に対策を講じることが有効であると考える。

ヒューマンファクターレベルの対策とは、ヒューマンエラーや違反が発生しないように、その背景要因のレベルで事故予防策を講じること——主として安全教育や安全活動など——である。その具体的な活動例として「作業状況などが描かれたイラストや写真を提示し、そのなかに潜む危険を的確に指摘し、対処可能にするように学ばせ

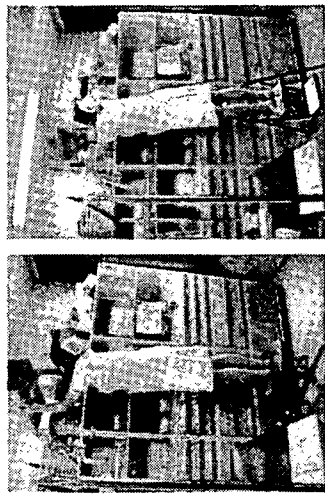


図 4-a  
危険予知シート (1)

図 4-b  
危険予知シート (2)

る」という危険予知訓練や「ヒヤットしたり、ハットしたりするような体験を収集し、その対策から将来起こりうる事故を未然に防ぐ」というヒヤリハット活動などがある。図 4-a

に示した写真は危険予知訓練シートの一例である。このシートではキャスター付きおよび回転する椅子を使用することによる転落の危険性を予測し、その行為を回避することを学ばせることをねらいとする。このような危険予知訓練は特に新人教育などには有効であるが、とすれば高所＝転落危険性等、内容が固定化しマンネリになるとの問題点も指摘されている。そこで本章で強調しているヒューマンファクターレベルで重要とすべき問題とは、たとえ 100 回中 99 回は決められた手順 (図 4-b の踏み台を使用するよう) に作業するにせよ、1 回でも違反する、またはしたくなるような時はないか (事故は往々にしてそのような状況で生じるものである)、またそれはどのような条件で生じるかについて作業員に考えさせ、学ばせることである。そこには前節で述べた「急ぎ」「面倒」「思い込み」のような心理がかわることが多く、たとえば「引き継ぎ時間が迫っている (急ぎ)」「踏み台が近くはない (面倒)」「これまで何度も大丈夫だった (思い込み)」などが違反を誘発する危険な状況性として指摘することができる。

ヒューマンエラー・違反レベルの対策とは、ヒューマンエラーや違反が発生したとしても、それが事故に至らないように危険の連鎖をどこかで断ち切ること——主として外部環境からのハード的対策である。たとえば鉄道安全では列車が制限速度をオーバーすると、

自動的にブレーキがかかるフェールセーフまたはフールプルーフシステムを導入することなどである。このようなハード面からの対策は技術面、費用面等様々な制限はあるにせよ、事故を劇的に減少させる可能性を持つ対策となりうる。

事故・災害レベルの対策とは、事故をくい止めることに失敗した場合でも、たとえば救援システムを充実させたり、日頃から事故を想定した訓練を実施したりするなど、被害の拡大をできる限り防ぐことをねらいとする対策である。

そしてさらにヒューマンファクターから事故に至る過程および各段階での事故防止対策の実行には、安全問題の重要性を当該組織やそのトップがどのように考え位置付けるか、という組織の安全文化 (safety culture) が密接にかかわる。安全文化とは 1986 年に発生したチェルノブイリ原子力発電所事故の原因分析から生み出された用語であるが、「すべての問題に安全を最優先する組織のあり方」を意味するものである。ここでリーズンは組織がよき安全文化を醸成するためには、組織および経営トップが以下の 4 要素を獲得することが極めて重要であると主張している<sup>17)</sup>。

- ① 報告する文化：インシデントや小事故を隠さず報告する
- ② 正義の文化：安全規則違反など意図的違反を放置しない
- ③ 柔軟な文化：ときには中央集権的な構造を必要に応じて分権的組織に再構成する
- ④ 学習する文化：インシデントや事故のデータなどの情報から学び、改革する

以上の 4 要素は前述した三つのレベルの事故防止対策とも密接にかかわるものである。事故を防止するためにはよき安全文化の醸成とそれに基づく効果的な事故防止対策を目指したリスクマネジメント教育・活動 (安全教育・安全活動を包括した) が今後いっそう重要視されるべきであろう。

## 7... おわりに

### ——事故防止に向けた展望

事故やヒューマンエラーは、それまでの時間経過や発生時の物理的条件、社会的条件など、まさに時空間的な広がりを持った諸要因が複雑に関与して発生するため、特効薬のような防止策の開発は恐らく望むことはできない。そこで本章で述べたような多面的対策を講じることが必要になるわけであるが、そこでは企業、大学、行政、地域住民といった包括的観点からの活動・研究の地道な実施および学校教育の段階からの長期的展望に立った安全教育が今後求められよう。

またこれまで安全性と効率性は相反する存在であると考えられ、安全の優先順位を上げることは現実的ではないとも言われてきた。しかしJRRの事故例を挙げるまでもなく、いったん重大事故が発生すると、そこには多大な損失が発生し、効率性を求めることが結果的には大きく効率を損なうことにもつながる。したがってシステムとは、会社組織のように最終的には効率性向上を目指さざるをえないにせよ、安全にかかると、物的、金銭的投資等、安全にかかわる諸問題をシステムそのものに組み込み、システムの一部として位置付けることにより、総合的な観点から安全性向上を目指す姿勢が、今後の社会や産業界に望まれるのではないだろうか。

・註・

- (1) 井上敏一・高見勲「ヒューマンエラーとその定量化」「システムと制御」(第32巻3号、1988年): pp. 20-27.
- (2) J. リーズン「ヒューマンエラー——認知科学的アプローチ」(林慧男監訳、海文堂出版、1994年): p. 210.
- (3) D. A. ノーマン「誰のためのデザイン?——認知科学者のデザイン原論」(野島久雄訳、新曜社、1990年): p. 403.
- (4) 白井伸之介「ヒューマンエラーと労働災害」「産業安全技術総覧」(産業安全技術総覧編集委員会編、丸善、1999年): pp. 503-26.

(5) 白井伸之介「感電災害防止への新しい視点——背景にあるヒューマンファクターの解明と現場へのフィードバック」『電気評論』(第83巻5号、1998年): pp. 29-34; 同「ヒューマンエラーと労働災害」「産業安全技術総覧」(産業安全技術総覧編集委員会編、丸善、1999年): pp. 503-26.

(6) 川喜田二郎「発想法」(中央公論社、1967年): p. 202.

(7) J. リーズン「組織事故——起こるべくして起こる事故からの脱出」(塩見弘監訳、日科技連、1999年): p. 354.

# 3 章 労働災害のリスクと作業安全

白井伸之介

## 1 労働災害の現状とヒューマンエラー

### ▼ ヒューマンエラーによる重大事故

近年、ヒューマンエラーが直接のきっかけとなって発生する重大事故が後を絶ちません。たとえば、2005年4月にJR福知山線で発生した、快速電車の速度超過による脱線、激突事故はその典型例と言えます。このような重大事故を含め、事故のほとんどにはヒューマンエラーが関与しているとも言っても過言ではありません（たとえば、井上・高見, 1988は、自動車事故の90%以上、航空機事故の70~80%はヒューマンエラーに起因するとのデータを掲起しています）。私たちは誰もが、日常生活や職場で様々な失敗をおかすことは紛れもない事実です。しかし、航空システム、鉄道システム、原子力発電所などに代表されるように、現代の産業界は高度にシステム化されており、1人の人間が操作するエネルギー量はそれとともに巨大化しています。したがって人間のちよとした失敗がきっかけとなり、それが大惨事に至る可能性もあります。そこで近年、人間の失敗がなぜ生じるのか、そのメカニズムを科学的に解明し、事故防止対策に役立てようとする研究が重要視されつつあります。本章では事故のなかでも特に労働災害（生産活動に従事している際に、作業者が傷害や疾病を被る事象）に焦点を当て、その発生要因やメカニズムについて心理学的にアプローチしている研究を紹介するとともに、その効果的な防止策について考えます。

### ▼ 日本の労働災害の統計的概要

図3-1は、日本において労働災害が原因で死亡した人数の年別推移を示して

目立ちます。また、特に建設業死亡災害を事故の型別に見ると、墜落・転落による死亡者が260人とその半数近くを占めており、建設業における墜落・転落事故が死亡労働災害の最頻パターンであることがわかります。

## 2 労働災害防止の心理学的アプローチ

### ▼ 高所作業中の墜落事故を防止する心理学的研究

ここでは、先に述べたリスクのきわめて高い作業形態である、建設業における墜落事故を防止するため、心理学的観点からアプローチした調査・実験について紹介します。

建設業は、作業形態そのものに特有の問題をかかえています。たとえば、工事の発注において雇用の下請け関係がいくつも重なっているという「重層下請け構造」、ひとつの建造物等が完成すると次の作業現場に移るという「単品受注生産」、日々の作業は変化の連続であるという「非定常作業の多さ」、複数の業者が現場に錯綜するという「多職種混在」、風雨や高温低温にさらされるという「自然環境の影響が大きいこと」、などです。したがって、製造業のように生産工程を自動化するなどの効果的な安全対策がなかなかとりにくく、労働災害も減らないというのが現状となっています。

#### (1) 墜落災害の事例分析

死亡労働災害が発生した場合、労働基準監督官が災害調査復命書と呼ばれる文書を作成します。これは現場や事業場に立ち入り、労働安全衛生法の規定に基づいて、事故の発生原因や安全対策の適切さ等を取り調べ、その所見をまとめた調査書です。鈴木ほか(1998, 1999)は、特に建設工事における墜落災害の調査復命書154件の内容を精査し、記載されている「災害発生状況」や「原因調査記録」などの内容について、人的要因の観点から分析しました。

まず、被災者が墜落に至るまでの行動を現象面から分類した結果、おおむね5タイプになりました(図3-2参照)。それらはさらに細かく23通りのパターンに分類されています。ここでは移動時発生型と作業時発生型が多く、二つのタイプで全体の87%を占めていました。

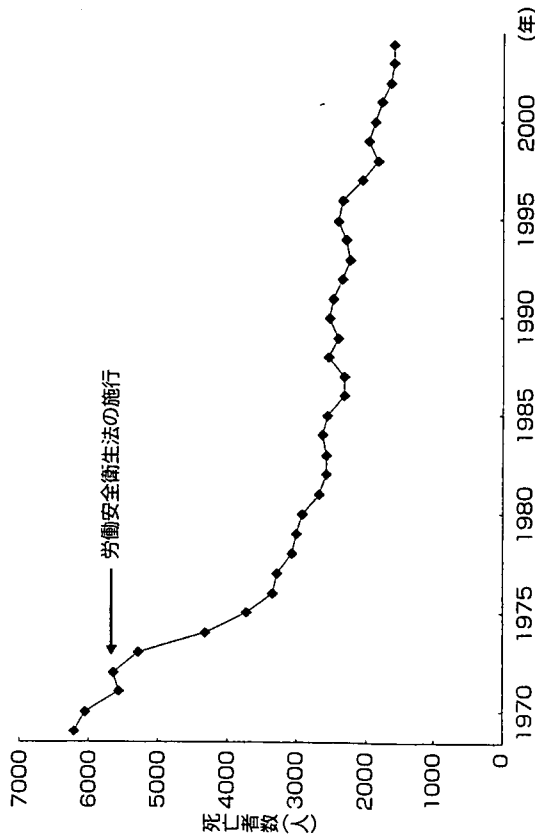


図3-1 日本の労働災害死亡者数の推移 (全産業)

います(中央労働災害防止協会, 2005)。近年減少傾向にはありますが、それでも2004年には1,620人もの方が亡くなっています。図3-1を見ると1970年代前半にその数が顕著に減少していることがわかりますが、その理由として、1972年に労働安全衛生法が施行されたことがあげられます。

この法律はそれまでの労働基準法(作業者の労働時間や賃金など、労働条件の最低基準を主に定めた法律)から「安全及び衛生」の章を独立させ、労働災害発生の防止措置を事業者(社長など組織の代表者)に義務づけるなど、特に作業者の安全と健康を確保することを目的として制定されたものです。この法律により、安全衛生の義務に違反した事業者に対しては、逮捕を含めた法的な刑罰を科すことが可能になったこともあり、その後現場の安全対策は顕著に充実するようになりました。

次に、労働災害はどのような業種で多発しているかを見てみましょう。2004年の死亡災害の業種別内訳では、建設業が594人(36.7%)、製造業が263人(16.2%)、陸上貨物運送事業が243人(15.0%)となっており、建設業の多さが

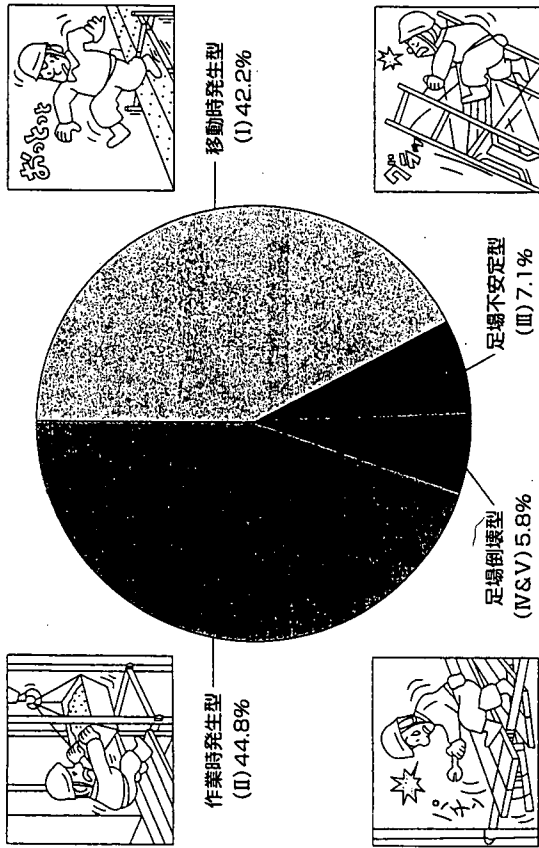


図3-2 墜落災害のタイプ別分類結果

そこで、なぜ墜落に至ったのか、その発生要因を知るために、復命書の記載内容を分析しました。ここでは、臼井 (1995-96)、小沢 (1995) などの文献を参考に、主に作業者に関する要因 (個人要因、集団要因、作業行動要因など 96 項目)、物に関する要因 (安全施設、作業環境など) に関する要因 51 項目、管理に関する要因 (人や作業に関する要因 50 項目) など、198 の災害発生要因項目を作成し、154 の各事例について、該当する項目をチェックする作業を行いました。

その主たる結果として、作業者に関する要因である「保護帽 (ヘルメット)・安全帯等の不使用」が 66%、「安全帯取り付け設備 (親綱といわれ、安全帯を装着するロープ) の不備」が 46% ときわめて高い値を示しました。これらの項目は決められた作業手順 (規則) を省略するという違反行動であり、作業の違反が墜落災害発生に大きく関与していることがわかりました。

このように、災害事例分析から、墜落災害では高所を移動中に墜落して被災する比率が高いこと、また発生の主たる要因として作業の違反が深く関わっていることがわかり、次に紹介する二つの実験を行いました。

(2) 高所墜落災害防止の実験的研究

ここで紹介する実験 (江川・臼井, 2001; Usui & Egawa, 2002) は、研究所実験棟内に組み立てられた仮設足場 (全高 14.2 m, 全長 10.8 m, 幅 1.2 m) の足場板上を歩行するよう指示された作業者の心理・生理的負担を計測することにより、高所作業環境の安全性を評価することを目的としています。

仮設足場の左右両端 (長さ 1.8 m) に足元全面に足場板が敷かれており、その間の 7.2 m には幅 24 cm または幅 50 cm の足場板が設置されています。

実験協力者はその足場板の上を往復歩行するように指示されました。図 3-3 は実験風景です。

実験で計測したデータは次の通りです。

① 主観的評定

各試行条件の歩行後に、「高さによる恐さ」、「緊張感」、「足場の狭さ」について、「まったく〜なかった」から「きわめて〜だった」までの 5 件法で評価を求めました。

② 心理的余裕量

精神負荷測定システムを用いて、高所における作業者の心理的余裕の程度を二重課題法により測りました。二重課題法とは主に精神的な負担の程度を評価する際に用いられる手法で、その概念的背景は図 3-4 の通りです。たとえば、課題 A、B という 2 種類の課題実行時の精神的なきつきさを評価する場合、どちらでも当該実行者の遂行許容範囲 (図 3-4 では注意の容量ライオンに相当します) を下回っておれば、両課題の差を直接測定することは困難です。そこで、主課題とは別の副次課題を課し (たとえば、暗算など主課



図3-3 実験風景 (4層50cm条件)



1996).

実験で設定された条件は次の通りです。

① 作業高

地上2層(高さ4m)、4層(高さ7.4m)、6層(高さ10.8m)

② 足場板幅

24 cm, 50 cm

実験協力者は熟練者(高所作業に従事している篤職人)10人および未熟練者(高所作業経験のない事務作業員)10人でした。実験協力者には事前に実験の内容を伝え同意を得るとともに、熟練者には現場作業に相当する日当が支払われました。また高所では常時安全帯を装着するなど、安全には十分留意しました。実験から以下のことになりました。

① 未熟練者では作業位置が高くなるほど、また足場板幅が狭くなるほど、

恐さや緊張感の主観的評定値は有意に高くなりました。一方熟練者は高さ10mでもほとんど恐さや緊張感を感じないと評定され、主観的には高さによる影響を受けていないことがわかりました。

② 未熟練者は歩行位置が高くなるほど、また足場板幅が狭くなるほど反応時間が有意に長くなりました。つまりそのような事象では歩行に神経を集めざるをえなくなり、心理的余裕量が少なくなることが明らかになりました。一方熟練者では作業高、足場板幅のいずれにおいても有意差は見られず、10m程度の高さは心理的な負担要因にならないことが結果から示されました(図3-5参照)。

③ ただし熟練者の反応時間を歩行動作との関連から詳細に検討すると、高さ10m、足場板幅24cmの歩行条件のみ、足場板上方向転換時の反応時間は直線歩行時のそれに比べて、有意に長くなっており、これがわかりました(図3-6参照)。つまり熟練者であろうとも足場板上で方向転換を行う際には、足元に注意を払う、バランスをとる等の理由から一時的に心理的余裕量が少なくなり、その効果は24cm幅でより強くなるということが明らかになりました。

④ また筋電位結果から、24cm幅足場板上を歩行する際には、熟練者にお

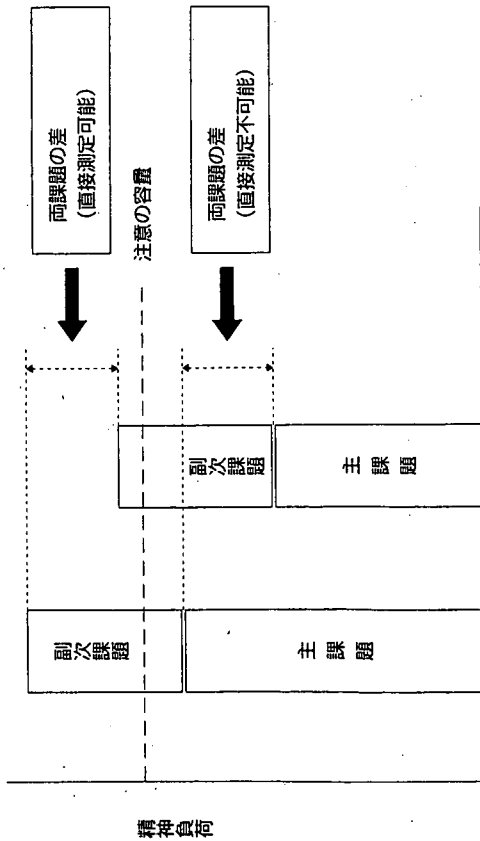


図3-4 二重課題法の概念的背景

題とは直接関係せず、また同時に課すことで注意の容量ラインを越える程度の難しさを持った課題)、そのパフォーマンス(たとえば、ミス率や反応時間)の測定から課題A、Bの精神負荷を評価しようとする研究手法です。この実験での副次課題とは、2秒に1数字の割合でスピーカから流れるランダムな数字(3から9までの7数字)のうち、特定の数字(3, 5, 9)が聞こえたときのみ、できるだけ早く「はい」と声で反応させるという数字検出課題であり、その反応時間をボイススイッチを用いて無線で計測しました。また、被験者の歩行状態と反応時間を示すカウンタを2台のカメラで撮影し、両者を映像ミキサーで合成してVTRに記録しました。

③ 生理データ

高所歩行中の被験者の生理的負担を評価するため、心拍数、血圧値、筋電位を計測しました。筋電位は電極を前脛骨筋(すね付近の筋肉)に貼付して遊脚期(足が床から浮いている期間)における足にかかる負担を計測しました(この部位の筋電位は歩き方のぎこちなさを測る指標として用いられます:小林,

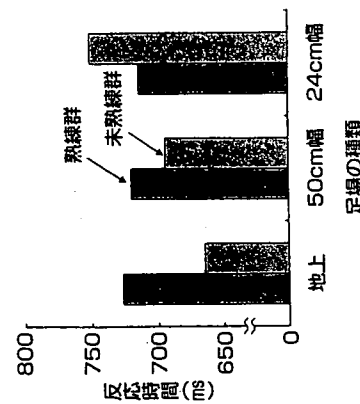


図3-5 熟練度別副次課題平均反応時間

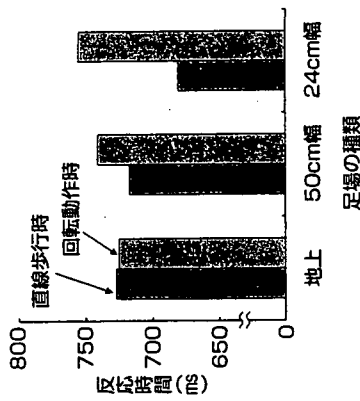


図3-6 熟練者の歩行フェーズ別副次課題平均反応時間

いても遊脚期における2相分離(足の蹴出しと着地時に筋の放電が瞬間的に増加すること)が明確に現れない、すなわち歩行動作が不安定となっていることがわかりました。

以上の結果から、作業に習熟した熟練者にとっては、高さによる心理的負担はかなりのコントロール可能であるものの、足場幅が24cmでかつ作業の難易度が高まるような場合、心理的負担はある程度高まることがわかりました。また筋電位結果から、24cm幅足場板上を歩行する際には歩行動作が不安定になることが明らかにされ、これらの結果から、24cm幅足場板上での作業の危険性が示唆されました。現在、24cm幅足場板上での高所作業はまだまだ多く行われていますが、作業の安全性向上にはそのような作業環境条件をなくすよう管理、指導すべきであることが、本実験結果から指摘されました。

▼ 違反生起メカニズムに関する実験研究

墜落災害の要因分析から、安全帯や保護帽未使用など、決められた規則を意図的に守らないことによる違反が、多くの場合の要因になっていることが示されました。違反はヒューマンエラーとは異なるメカニズムで発生することが指摘されています(Reason, 1990; Reason *et al.*, 1990)。また労働災害に限らず、事

故一般において、違反はヒューマンエラーとならんで、主要な直接要因になっていることがこれまでも指摘されており(リーズン, 1999; 芳賀, 2000; 山内・山内, 2005など)、違反の防止は看過できない問題となっています。

安全の分野において、違反は「法律・規則、あるいは社会的・慣習的ルールに反する行動のうち、本人または他人の安全を阻害する可能性のある行動を意図的に行うこと」(芳賀, 2000)と定義づけられていますが、これは「危険を知りながらあえて行動をすること」というリスク・テイキングとほぼ同じ意味と考えられます。また芳賀(1999)は、リスクを取行するか回避するかについて「リスクの大きさ(リスク要因)」「リスクを回避するためにかかるデメリットの大きさ(コスト要因)」「危険を冒して得られるメリットの大きさ(ベネフィット要因)」の3要因が関係すると指摘しています。

これまでリスク・テイキングや違反に関する質問紙調査(芳賀ほか, 1994; 赤塚ほか, 1998; 三沢ほか, 2006など)は実施されていますが、リスク・コスト・ベネフィット要因を操作して、実際の行動レベルで取行一回避を実証する実験的研究はあまりなされていません。そこで、課題遂行にかかるコストとリスクの認知が、実際の違反行動の生起といかなる関係にあるのか、その発生メカニズムの解明を目的とした和田ほか(2005), Wada *et al.* (2006)の実験研究を以下に紹介しましょう。

実験はコンピュータを用いて、知覚判断課題と試行数確認課題の2種類を行いました。課題の流れを図3-7に示します。知覚判断課題では、試行の基準と課題文字が続けて提示され(図3-7では試行の基準は「偶数」、課題文字は「4」)、実験協力者は、課題文字が基準と合っているかどうかを判断し、合っていれば「1」、違っていれば「2」のキーを押すように指示されました。基準は、「偶数」「奇数」「アルファベット」など計6種類です。課題遂行中は画面の下部にその試行の試行数が表示されました。

試行数確認課題では、知覚判断課題がひとつ終了するたびに試行数の確認が求められました。半分の試行では、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ました(同時提示試行)。残りの半分の試行では、「次へ」ボタンが先に提示され、数秒遅れ

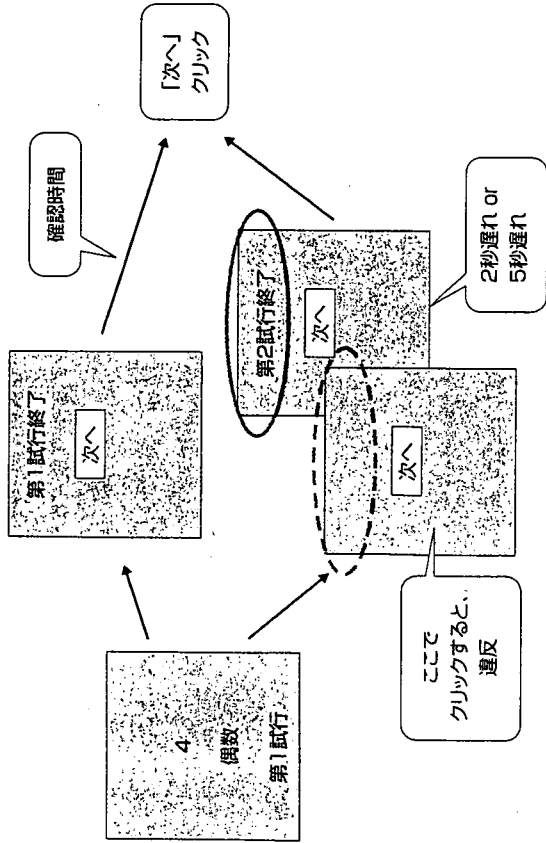


図 3-7 実験課題の流れ

て「第〇〇試行終了」と提示されませんでした(遅延提示試行)。いずれの場合も、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ませんでした(この実験では、試行回数が提示される前に「次へ」のボタンをクリックした場合を「違反」とみなしました)。被験者は、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ように指示されました。実験では「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操作され、2秒遅延(コスト小条件)と5秒遅延(コスト大条件)の2種類が設定されました。従属変数として、確認段階での確認省略数(違反)と、同時提示試行において「次へ」がクリックされるまでの時間(確認時間)を測定しました。

またリスクの操作は教示で行いました。すなわち半分の参加者には、「確認を怠ったときにプログラムが止まる」というトラブルが起きると、試行の追加が1回単位で増加する(リスク小条件)と教示しました。もう半分の参加者には、試行の追加が10回単位で増加する(リスク大条件)と教示しました。

コストの要因は、作業の長短を実際に体験するため、違反行動に強く影響することが予想されます。一方、違反の結果生じるやり直し作業が多いという情報は、リスクが大きいという情報であり、ある程度違反行動を抑制すると予想されます。さらに、現実場面では、面倒は避けたいが危険も避けたいという競合にさらされる

表 3-1 各条件における違反行動者の平均確認省略率

	コスト大 (5秒遅延)	コスト小 (2秒遅延)
リスク大 (10回増加)	66.3%	51.9%
リスク小 (1回増加)	88.0%	77.6%

ることが多く、両者の関係についても検討する必要があります。本実験は、以上のような予想を持って実施されました。実験は24人の実験協力者を対象にそれぞれ48試行×4ブロックを2回行いました(コスト条件のみ同じ人が大小を経験しました)。

実験から以下のごとくがわかりました。

- ① 1ブロックにつき5回以上の確認の省略を行っていた場合、意図的な省略を行ったものとみなし、その参加者を違反行動者としてカウントしました。その結果、参加者全体の70~80%と多くの人が違反行動をとりました。
  - ② 違反行動者(リスク小群9人、リスク大群10人)を対象に、各参加者のブロックごとの確認省略率を算出し、リスク×コスト要因の分散分析を行いました(表3-1は各条件の平均確認省略率を示しています)。その結果、コストの主効果のみが有意であり( $p < .05$ )、違反行動はコストが大きいと誘発されやすいことがわかりました。
  - ③ 違反行動者を対象に、試行数の確認に要した時間を分散分析した結果、コストの主効果に有意傾向( $p = .06$ )が示されました。つまり、コスト大条件の方が、小条件よりも確認時間が短かったわけですが、同時提示試行において示されたコストの効果は、実際には遅延の起こらない試行の効果であり、全体的にコストの高い場合には確認行動全般についての省略傾向を高めていたことが示唆されました。
- 以上の結果から、違反行動の発生には課題遂行コストが影響することが示さ

れました。一方、リスク要因の効果や両者の交互作用は示されませんでした。ただし、リスク評価は一般に「予想される損害×発生確率」との式で算出されますが、今回の実験においては、特にまちがい（プログラムが止まるというトラブル）の発生確率評価の個人差が影響した可能性が考えられます。つまりリスクの評価にはまちがいが起こった場合の損害（負担）だけでなく、そのまちがいが起こる確率の主観的評価も影響することが考えられ、この影響について今後検討の余地が残りました。

このように違反の発生には、リスク評価、コスト評価、ベネフィット評価などの要因が絡み合っていると考えられます。労働災害防止にはこのような違反をいかになくすかがポイントですが、単に「違反をやめましょう」という教育や指導では不十分です。また人間のパーソナリティなど、個人内の特徴にのみその要因を求めるのも不適切であると考えられます。同一人物が同一の作業を行う場合でも、コスト、ベネフィットなど外的要因が関与する可能性があり、それらを操作した違反行動発生メカニズムの実験的検討が、今後さらに必要とされるでしょう。

### 3 効果的な安全活動・安全教育構築への心理学的視点

#### ▼ 安全活動・安全教育の現状

現在、産業界では様々な安全活動や安全教育が実施されています。たとえば、建設業の現場ではおおよそ以下のような活動が実施されています。

##### (1) 安全ミーティング

毎朝の作業前の全体朝礼のあと、職長を中心として当日の作業指示を行い、作業に伴う危険を指摘します。かつて職長が道具箱の横や上で指示したことから Tool Box Meeting (略して TBM) と呼ばれることもあります。

##### (2) 危険予知活動

ローマ字の頭文字をとって、KY 活動とも言われます。作業中の写真やイラスト等を提示し、そこに潜んでいる危険源を指摘し、その対処法を考えると、い

への感受性を向上させることにあります。

#### (3) 指差呼称

もともとは国鉄の運転士が信号を確認する動作に始まった安全動作です。一連の作業の流れのなかで、確認が必要なポイントに達した際、声と動作で行動を意識化する（注意力を高める）ことにより、行動の信頼性を高めることをねらいとした活動です。

#### (4) ヒヤリ・ハット活動

1件の大事故の背景には29件の類似の小事故、さらにその根底には300件の傷害には至らないようなトラブルがあるとの分析があります（提唱した人の名をとってハイリンツヒの法則といいます）。この考え方に基づき、多発するであろう小事故・トラブルを収集・分析し、その対策を講じることにより、将来発生しうる大事故を未然に防ごうとする活動です。

#### (5) 安全提案制度

日常作業における危険を低減させるための改善案、意見などを提案する制度です。アイデアがうまく実現すれば、職場の安全性が向上するとともに、個人や集団の動機づけの向上にもつながります。

#### ▼ 安全活動の効用

以上のような安全活動の多くは日本で独自に開発、展開されており、これらで職場の安全性向上に加えて、製品の品質向上にも大きく貢献してきました。これらの安全活動の効用として、以下のような点があげられます。

##### (1) 安全意識や行動の質の向上

全員が同一の目標を設定し、その目標に向けて活動すること自体に、個人の安全意識を向上させ、行動を良質化する働きがあります。

##### (2) 動機づけの向上

活動に自主性を持たせること、および目標の設定に集団決定のプロセスを経ることにより、個人の安全に関する動機づけ向上が期待されます。

##### (3) 安全情報の幅広い収集

現場従事者から各種情報を収集する制度（ヒヤリ・ハット活動、提案制度など）