

事故・ヒューマンエラー防止を目指して

臼井 伸之介

大阪大学大学院人間科学研究科教授・阪大・人間科学博・昭54

1. はじめに

本年四月二十五日 JR 西日本福知山線において、死者一〇七名にも及ぶという列車事故が発生した。また最近、国内外における航空機事故や飛行トラブルが繰り返して報道されている。このような事故の大部分には人間の失敗が関与していると言われている。(例えば自動車事故の九〇%以上、航空機事故の八〇～九〇%は人間の失敗に起因しているというデータもある)。われわれは誰もが日常生活や職場で、様々な失敗をおかすの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、一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。従って人間のちょっ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。

本稿は人間はなぜ失敗するのか、その発生メカニズムおよび事故防止の効果的な考え方について、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

人間の失敗をあらわす言葉には様々なものがある。例えばミス、エラー、錯誤、失念、錯覚、し忘れ、し損ない、勘違い、思い違いなど挙げだすと枚挙にいとまがない。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 (human error 以降 HE と略す)」という語がある。HE は例えば結果の重篤度からみても多種多様な種類があるが、それをどのように定義づ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 HE を一般に「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 (ジェームズ・リーズン 一九九〇)」と定義づけている。すなわち人間は特に何も

考えなくても出来るような日常行動においてさえ、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 HE と呼ぶわけである。またその HE には、「意図と結果が異なってしまう場合 (例えば定期を自動改札に入れようと思ってテレフォンカードを入れてしまった、手紙をポストに入れるつもりだったのに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既に誤りである場合 (例えば会議の日を一週間間違えて会場に行ってしまった - この事例では「会議に出席する」という、より上位の意図に関して結果がくい違っている - など)」の二つに分類することが出来る。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。スリップは日常的に数多く発生するが、すぐに気づかれることが多い、うっかり的な要素の強い失敗である一方、ミステイクは頻度は少ないものの、思い込み、勘違いなどから、なかなか誤りに気づかれにくい失敗であると言われている。

このように心理学では、HE を人間の内的側面から定義づけているため、日常的な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 HE と呼ぶべき対象であり、そしてその人間内部の発生メカニズムは共通すると考えられるため (両者を分けるのは取り巻く環境のシビアさである)、たとえ些細な HE であろうとも、そのメカニズムを明らかにすることには意義があると考えられている。

3. HE のメカニズム

アメリカの認知心理学者であるドナルド・ノーマンは、日常生活における約一、〇〇〇のスリップ事例の分析から ATS 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プエラーの発生メカニズムを説明した。ATS とは、Activation (活性化)、Trigger (引き金)、Schema (スキーマ) の略である。ATS モデルでは人間行動は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、ある閾値を越えることにより、あたかも引き金をひかれるようにして行動が発現

ここで言うスキーマとは心理的な概念であるが、過去の経験から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。そこでスリップが ATS 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 - にあ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 HE 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で示された主なスリップの具体例をあげると、「茶碗にご飯をよそうつもりが、隣に置いてあったお椀によそってしまった(記述エラー)」、「ワープロでローマ字モードのつもりが、カナモードで入力していた(モード・エラー)」、「紅茶を入れるつもりが、コーヒーを入れていた(通常はコーヒーをよく飲む・囚われエラー)」、「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、電車内で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)」、「“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)」などである。

ATS モデルに従うと、HE は人間の行動の自動性、すなわちある行動に慣れること自体に HE 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. 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 HE 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 HE の他に、決められた規則や法規を守らないという違反行為が多い。中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、様々な理由から敢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となっている。このような違反行動は HE 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

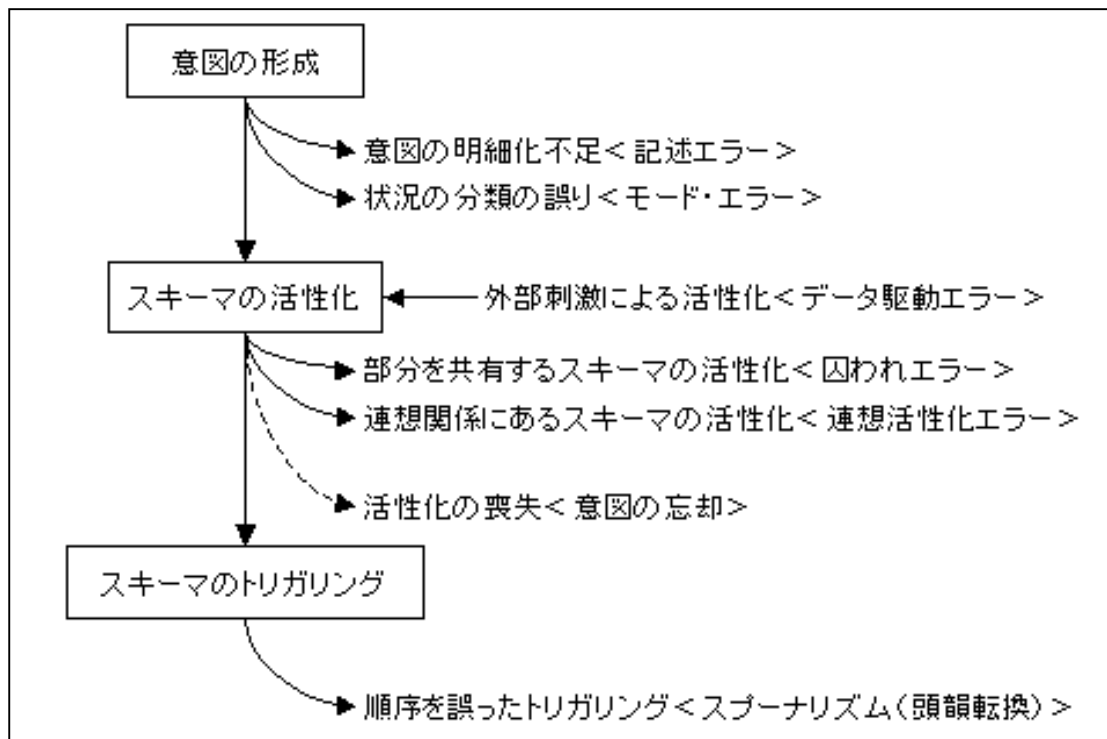


図 1 ノーマン(1981)の ATS モデルによる行動の段階と主なスリップの分類

- 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

表 1 ヒューマンファクターの分類とその内容

も意図通りである(多くの場合問題は生じないが、時として何か別のファクターが関わることにより、事故・トラブルが発生する)という特徴がある。そこで事故を防止するためには、このような違反(または HE)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:以降 HF と略す)を広く深く探ることが重要となる。例えば先の JR 西日本の列車事故では、運転士が制限速度七〇km の地点を、ブレーキをかけずに一〇〇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 HE 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出来るであろうか。答えは明確に否である。すなわちそのような違反や HE がなぜ生じたのか、その背景にある HF 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発生すると言わざるを得ない。その背景にある要因として、例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されつつある。様々な種類のある HF を白井(一九九九)は表1のように分類しているが、事故の再発を防ぐには、違反や HE といった個人的要因がなぜ生じたのか、その背景にある HF をなぜなぜ式に広く深く追求し、そこで明らかにされた HF に焦点

を当てた具体的対策を講じることがきわめて重要となる。

5. HE、事故を防ぐには

HE は誰にでも生じる現象であり、加えて全ての HE が悪というわけでもない(HE 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 HE や違反である。そこでその防止対策として、図 2 に示すように、HE や違反が事故に至る過程を三段階 - HF レベル、HE 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られる。その HF レベルの対策とは、HE 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(例えば「周囲に潜む危険を的確に予測し、対処できるようにする」というような危険予知訓練、「ヒヤッとしたり、ハッとしたりするような、前事故事象を収集し、その対策から将来起こりうる事故を防ぐ」というヒヤリハット活動など)。HE・違反レベルの対策とは、HE 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(例えば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ルブルーフシステムの導入など)。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、その被害の拡大を防ぐことをねらいとする対策である(例えば救援システムの充実や事故を想定した訓練の実施など)。

そしてさらに HF から事故に至る過程および各段階

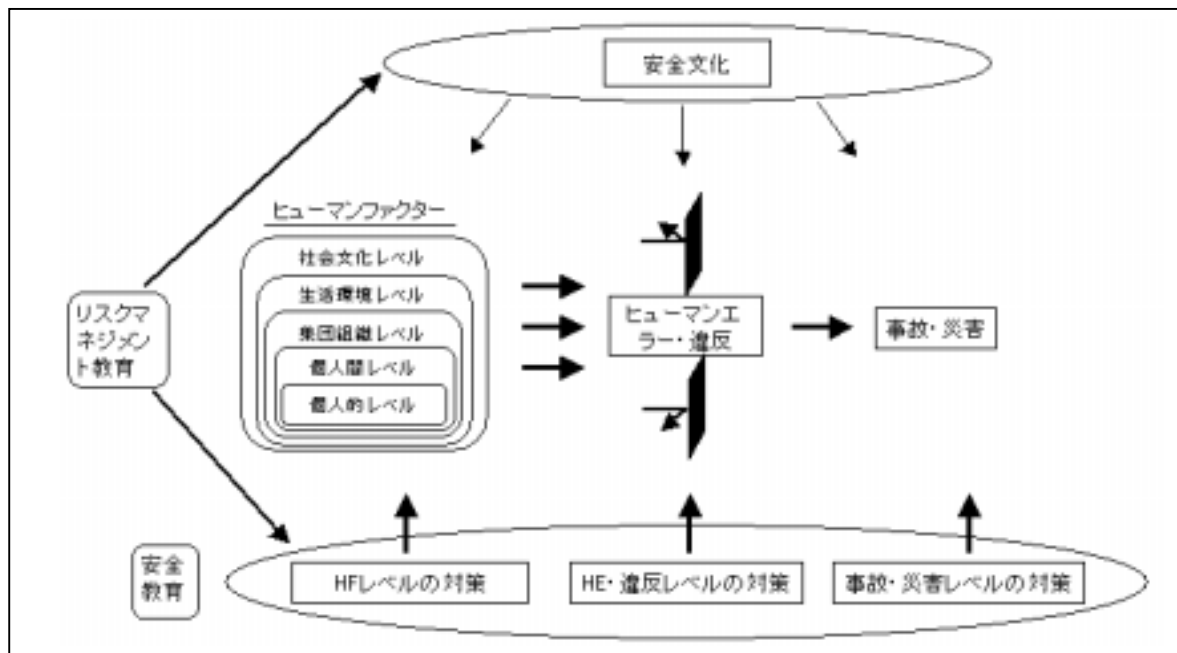


図 2 ヒューマンファクターから事故に至る過程と3段階の防止対策

での事故防止対策の実行には、安全問題の重要性を該当組織やそのトップがどのように考え位置づけるか、という組織の安全文化(safety culture)が密接に関わる。安全文化とは一九八六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。そこでジェームズ・リーズン(一九九九)は組織がよき安全文化を醸成するためには、組織及び経営トップが以下の四要素を獲得することがきわめて重要であると主張している。

- 報告する文化・インシデントや小事故を隠さず報告する
- 正義の文化・安全規則違反など意図的違反を放置しない
- 柔軟な文化・時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
- 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

以上の四要素は上述した三つのレベルの事故防止対策とも密接に関わるものである。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(安全教育を包括した)が今後一層重要視されるべきであろう。

6. 事故とヒューマンファクター

事故や HE は、人間およびそれを取り巻く環境の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おそらく望むことは出来ない。そこで本稿で述べたような多方面にわたる対策を講じる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研究・活動の地道な実施と、さらにはそれをマネジメントする組織の設立が今後求められるのではないだろうか。

参考文献

- [1] リーズン, 『ヒューマンエラー』, 林(監訳), 海文堂, 1994
- [2] ノーマン, 『誰のためのデザイン?』, 野島(訳), 新曜社, 1990
- [3] 臼井伸之介, ヒューマンエラーと労働災害, 『産業安全技術総覧』, 丸善, 1999
- [4] 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』, (佐々木・佐伯胖編), 東京大学出版会, 1990
- [5] リーズン, 『組織事故』, 塩見(監訳), 日科技連, 1999