ヒューマンエラーに起因するトラブルの真因に関する分析的考察
○鳥居塚崇（日本大学）

An Analytic Examination of Basic Factors of Troubles Caused by Human Error
TORIIZUKA Takashi (Nihon University)

1. はじめに

産業現場では、これまでさまざまなヒューマンエラーに起因した事故・トラブルが発生してきた。これを防止するため、各産業分野では「事故事例集」などが作成されている。これらの事例集は、過去に発生した他職場の事故ケースを学ぶことで作業管理者や作業者の事故予見能力を高めさせ、さらに事故事例を自職場に適用させることで、自職場での事故発生を予見し、作業指導や各種改善に役立てさせることをねらいとしている。しかしながら、これまで作成されてきた各種事例集は事故事例を場所別、作業別などに整理した程度のもが多く、また、規則違反、認知エラーなどのエラー種類についても区分していないものも多い。そこで、ヒューマンエラーによる事故防止を図るためには、事故事例および取られた対策をそのまま紹介するのではなく、他職場に水平展開できるレベルにエラー発生の本質を抽象化する必要があると考えた。

本研究は、図1に示すようなトラブル発生メカニズムに基づき、トラブルを誘発するヒューマンエラーの背後にはどのような要因が潜んでいるのか分析的に検討することを目的とした。

図1 トラブル発生メカニズム

2. 背後要因の探索

ヒューマンエラーの背後に存在する要因について、自由な発想で検討した。なお、このような要因をヒューマンエラーの「背後要因」と呼ぶことにする。この「背後要因」はA. D. SwainによるPSF (Performance Shaping Factors) と類似した意味を持つ。

抽出された背後要因は類似するものどうしまとめられ、その結果、まず72項目が得られた。さらに、エラーと背後要因との関係に対応分析により導き出した。その結果を基に、K/J法を用い、類似の性質を持つ要因、強い関連性を持つ要因どうしに分類した。最終的に、19のカテゴリーを得ることができた。

表3 背後要因の分類

職場体質	慣れ	確認不足	安易・軽率
配慮不足	能力不足	注意不足	情報の不足
人間関係	環境	自信過剰	うっかり
設備関連	作業手順の非遵守	心理的バイアス	
対象の類似性	自己満足行為		
作業中の心理状態	性格・精神状態		
その他の外部要因			

4. 背後要因の構造分析

4.1 方法

エラーの真因を探索するために、3項で得られた「その他」を除いた18のカテゴリーについて、それらの項目間の因果関係や優先関係の有無を検討するべくISM (Interpretive Structural Modeling) を用いた構造分析を試みた。ISMでは、項目間の関係は一対比較によって評価されるが、関係の方向性も踏まえ、すべての組合せ ($n \times n - n$ 回) の評価を行った。なお、今回の評価は「エラーあるいは背後要因がKnに起因するなら、エラーあるいは背後要因はJnにも起因する」というステートメントの下に行った。以上の評価を3名のヒューマンファクターの専門家のエンジニアリング・ジャッジメントによって行った。

ISMの結果を図2に示す。多階層有向グラフにおいては、各々の矢は影響の方向を示すことから、たとえば図2では下層の項目は上層の項目に影響を及ぼしているということが読み取れる。

4.2 結果と考察

分析の結果、「対象の類似性」「設備関連」のようなインタフェースやユーザビリティに関係する項目が上層に位置し、「作業手順の非遵守」「注意不足」あるいは「確認不足」など、仕事への取り組み姿勢に関係する項目が中層部に位置した。また「心理的バイアス」のような個人の資質に関わる項目や「作業中の心理状態」などは下層に位置した。さらには、モラルに関わる項目や、組織に関わる項目は低層部に位置した。

多階層の有向グラフから改善の糸口を読み取る場合、一般的には、上層に位置する項目に着目した改善

図2 ISMの結果

図3 底部に位置する項目間でのISM

5. まとめ

以上のことから、今回の分析を通じ、ヒューマンエラーの背後要因として、浅い部分にはインタフェースやユーザビリティの問題が存在し、奥深い部分（本質的な部分）には組織や企業の体質に関わる問題が潜んでいることが判った。さらに、図3および図4に基づけば、モラル、情報、組織や企業の体質などが、恐らくはヒューマンエラーの（あるいはヒューマンエラー

が即時的に有効であるが、半面、その効果は表面的である。一方、下層に位置する項目に着目した改善は本質的で重要であるが、即時性はあまりない。したがって、インタフェースやユーザビリティに関連する項目が上層に位置することから、それらに着目した改善が、短期的にはエラー軽減に有効であると考ええる。しかし、これらの項目の背後には、仕事への取り組み姿勢や個人の資質に関わる項目が潜んでいる。長期的に捉えた場合は、個々の作業者の内面を考慮した対策が要求されよう。したがって、それらを扱うことは非常に難しい問題である。

さらに、図2の底部に位置する8つの項目について、それらの構造関係の検討を行った。これらの8項目については、項目間の可到達関係（つまり項目間の間接影響をも加味した関係）があまりにも複雑だったため、隣接関係による構造化を試みた。図3に、隣接関係に基づいて作成した、8項目による多階層有向グラフを示す。図3では「慣れ」「自信過剰」あるいは「自己満足行為」といったモラルに関わる項目が上層に位置し、「環境」および「情報」が中層に、「職場体質」などのように組織や企業の資質に関わる項目が下層に位置している。図2および図3を総合的に捉えると、個人の資質やモラルが、エラーの奥深いところに潜んでいることが判り、さらにそれよりも奥深いところに組織や企業の資質が潜んでいることが判った（図4）。

に起因するトラブルの真因であり、またほとんどのエラーに共通する要因であると考えることができよう。したがって、これらの真因に着目した改善が望まれる。先述した理由からこれらに着目した改善は短期的には困難であると思われるが、長期的な視野をもって、確実な対策を講ずる必要があろう。しかしながら、これらの対策を講ずることは甚だ困難な問題である。このためには、恐らく、組織や企業における文化や風土をジワジワと変えていかなければならないと考える。つまり、安全文化を広く浸透させることが課題である。

結論として、ヒューマンエラーの軽減対策というと一般的にはインタフェースやユーザビリティの改善が思いつくが、それらの改善同様、組織や企業の体質にも眼を向けた改善が必要である。つまり、エラーの直接的な背後に存在する要因に着目した対策と奥深くに潜む要因に着目した対策（換言すれば、即時的な対策と長期的な対策）との、双方向からのアプローチが要求される。具体的には、一方は即時的な対策としてインタフェースやユーザビリティの改善、もう一方は長期的かつ本質的な対策として安全文化を浸透させ、さらにそれらを広めることが、ヒューマンエラー（あるいはエラーに起因するトラブル）を軽減させるには重要となる。

図4 ISM結果に基づいた真因からヒューマンエラーに至るプロセス