

職場安全管理の改善に向けたヒューマンファクタ事故分析手法

人間科学研究部 安全性解析

副主任研究員 宮地由芽子

1. はじめに

ヒューマンエラーに起因する事故やトラブルの背景には、組織の安全体制あるいは組織の安全風土といった安全マネジメントの問題があると考えられ、組織的な取組みが求められている。このため、職場安全管理を支援するツールとして、ヒューマンファクタ事故分析法を開発した。これは、何が事故を発生させる事象（ヒューマンエラー）なのか、その発生に影響する要因（ヒューマンファクタ）は何かを管理要因にいたるまで分析するものである。ここでは、その概要について紹介する。

2. 鉄道におけるヒューマンファクタ分析の現状

鉄道におけるヒューマンファクタ分析の現状調査を2006年1月に実施した。鉄・軌道事業者や関連会社及び協力団体等365箇所に協力を依頼し、210件の調査回答を得た（回収率49%）。

調査の結果、回答者の約7割がヒューマンエラーに起因する事故等のトラブル事例の背景要因分析を「いつも」あるいは「時々」実施しており、全く実施していないところは約1割にすぎなかった（図1）。また、その分析対象は、鉄道運転事故あるいは労働災害事故だけではなく、インシデントあるいはそれ以下の事象についても該当していた（図2）。ただし、調査分析はヒューマンエラーの発生箇所である現場内で担当していることが多く（図3）、事故やヒューマンファクタの専門家が調査分析する場合は限られていた。また、何らかの分析法を適用している企業は全体の6割にすぎず（図4）、また、その多くは事情聴取や調査時に「関係者に直接話を聞く」「会議等で話し合う」ものであり、体系的な手法ではなかった（図5）。

背景要因の分析については、「なぜなぜ分析」¹⁾等の探索的な手法を導入している場合が多かった。背景要因に着目する前に予め事象が発生するまでの経緯（事象の連鎖）の整理やヒューマンファクタモデルの活用は非常に少なかった。

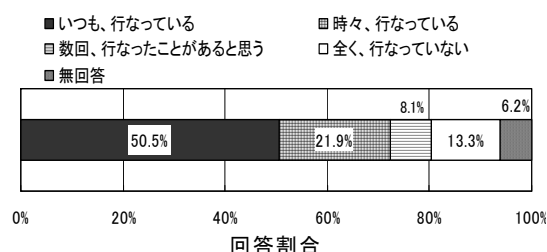


図1 背景要因分析の実施

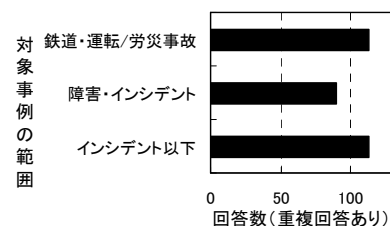


図2 背景要因の調査分析範囲

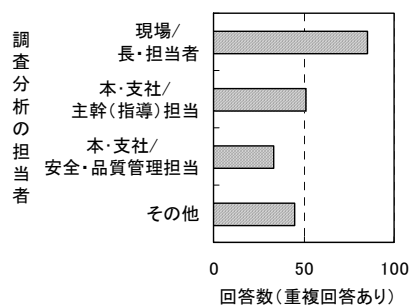


図3 背景要因の分析担当者

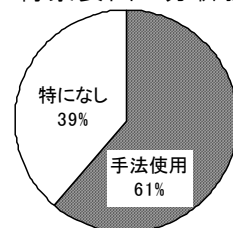


図4 調査分析手法の活用有無

のものが無理な条件である場合もある。「なぜなぜ分析」は特別な技法や知識を必要としないため、手軽に活用できることが特徴であるが、偏った視点で行うと背景となる原因を網羅的に抽出できず、根本要因まで到達しない。分析には、他の関係者や無理な要求を指示した側の行動など関係要素も広く調査分析の対象とする必要がある。問題の発生に関係している他の関係者や無理な要求が是正されることなく、表面的に作業者だけに注意喚起や指導徹底といった対策を実施しても、ヒューマンエラーの再発防止にはなり得ない。より確実な再発防止のためには、さらに、その方法や仕組みまで踏み込んだ対策検討がなされるべきである。

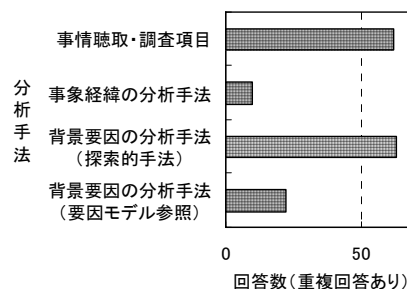


図5 調査分析法の内容

また、作業やシステムを改善するのも人間であるため、関係者が納得できない的外れの対策の実施は組織全体のモチベーションを低下させることに繋がり、それが新たなヒューマンエラーの原因となりかねない。的外れの分析を避けるためには、「何を分析対象の問題事象とするか？」を予め的確にとらえておくことが重要である。このため、様々な産業分野で、背景要因を追究する前の段階に事故事象の発生経緯を整理し、事故に至る過程で発生しているはずの複数の問題点を顕在化する手法が導入されている²⁾。

3. 分析法の内容

鉄道事業者の現場レベルで、ヒューマンエラーの背景要因を的確・簡便に分析できるよう、ヒューマンファクタ事故分析法を開発した。この手法は3段階の手続きで構成されている(図6)。

(1) ヒューマンエラーの特定

調査は、“誰が”“いつ”“どこで”“なぜ”“どのようなやり方”で“何をしたのか”をふまえ通常の作業や指示された内容と異なる点(変動要因)に特に着目する。その結果から、“誰の”“どのような行動”が事故を引き起こす原因事象となっているかを洗い出すことが分析の第1段階である。

この分析では、図7のように、作業内容(Software)、作業者や確認者の行為(Liveware)、機器状態(Hardware)といったヒューマンファクタ関係要素の状態を時系列に記述し整理を行う。ここでの「本来の取扱(ルール)」とは、事象発生時に作業者に与えられていた情報(S)であり、予

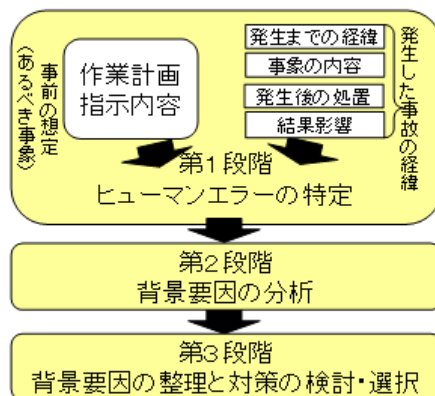


図6 分析法の概要

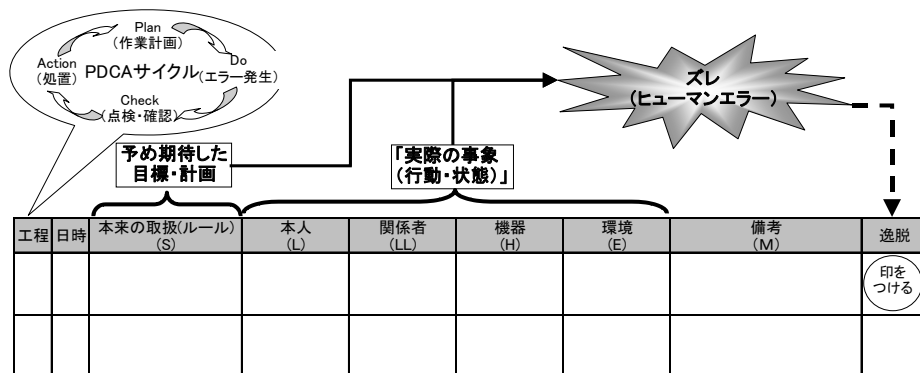


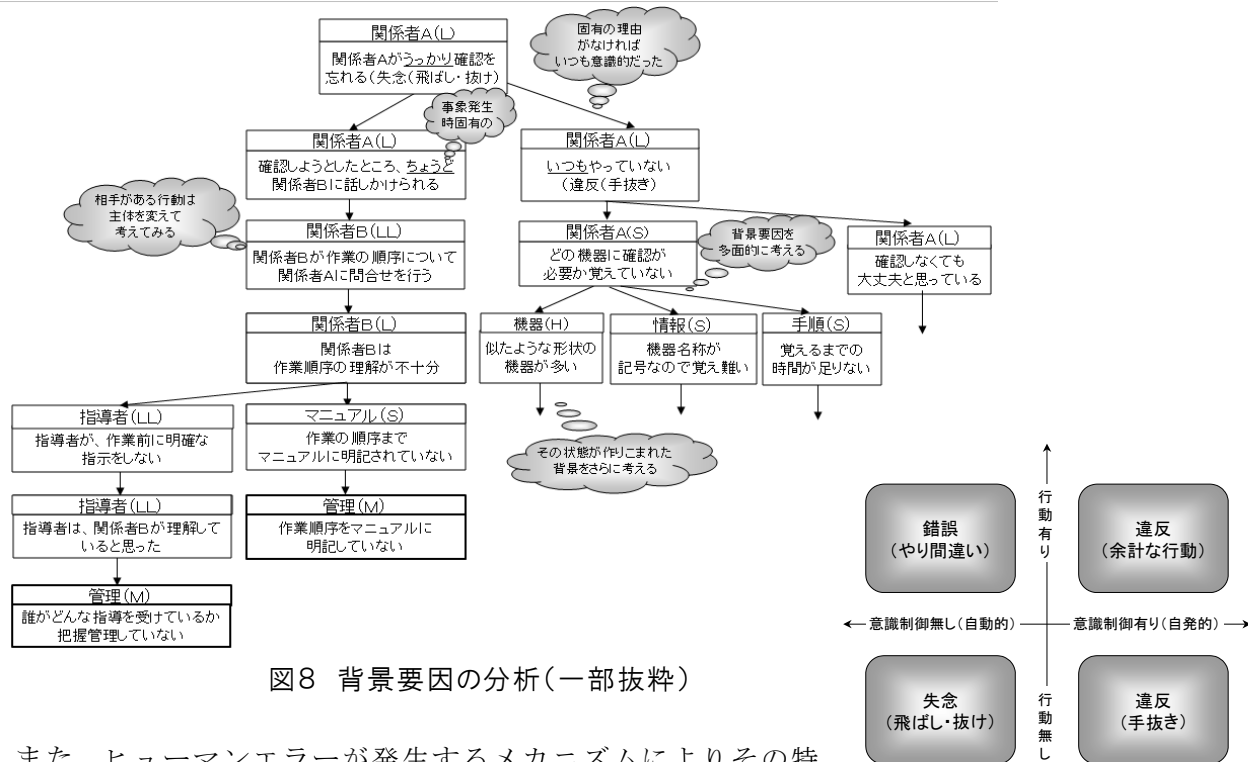
図7 時系列対照分析(第1段階)の書き方

め期待されていた目標や計画を示す。事象の流れは、指示内容や計画内容といった作業条件にヒューマンエラーを発生させる問題はなかったかというところから、ヒューマンエラーの検出の仕組みや発生したエラーの影響を拡大させる条件等についての問題点といった結果影響までを分析対象とし、PDCA サイクルに従い時系列に整理することとした。

(2) 背景要因の追求

調査結果を整理して得られたヒューマンエラー事象について、これを誘発させる原因（背景要因）を分析することが、分析の第2段階である。

分析対象としたヒューマンエラーの発生には、多くの場合、一つではなく複数の要因が関与している。このため、分析では、要因追究の視点を多面的にする必要がある。分析対象とすべきヒューマンエラー事象を一番上に記述し、その特徴を考えながら、これを誘発する背景要因を想定する。原因を掘下げていく手続きから、矢印を下方向へと伸ばしていく（図8）。なお、背景要因の追求は終わりのない延々と続く作業に思えるが、管理要因（M）に行きつくまで「なぜなぜ分析」を繰り返すことを到達点の目安（Stop Rule）とした。管理の要因に至るまで「なぜ？」「なぜ？」と繰り返していると、たいていその過程では職場で対策を実施すべき様々な要因が洗い出されている。的確な分析のためには、「視点が広がっているか？」「原因と結果の因果関係が正しいか？」「無理な条件はないか？」「網羅的に分析できているか？」「管理要因まで到達できているか？」を確認することが重要である。そのため、多視点の分析のためには、複数人で討議しながら考えていく（分析者の視点を増す）ことが望ましい。



また、ヒューマンエラーが発生するメカニズムによりその特徴を分類する方法には様々な考え方があるが、ここでは、「意識制御の有無」と「行動表出の有無」の2視点により逸脱行動を4つに分類する（図9）。当事者が意識的に行為を選択判断せず、行動が自動的に生起された状態はおおよそ無意識的な状態であると想定する（ぼんやりした場合と焦って興奮した場合との両極端な場面も、意識制御が不十分な場面としては同じとする）。これらの場合、周囲の状況や行動対

図9 ヒューマンエラーの特徴分類

象に対しての注意力は最小限であることが多いため、後から行動の理由を求められても、「うっかりした」程度しか答えられないことが多い。一方、「面倒だったので」とか「良かれと思って」等の理由が明確に出てくる場合は、意識的に行為を選択・判断している状態と考える。ただし、作業者がもつ意図は原則的にその人にとっては善意である場合のみを分析で扱い、戦争や破壊行為といった悪意に基づくものは分析対象としない。また、「行動表出の有無」による分類は、逸脱行動が「求められた行為（正しい行為）とは別の行為（commission error）」か「行為の実施そのものを行わない（omission error）」のいずれかに分類する。

(3) 対策の選択

多くの場合、1つの事故に至る事象の流れには複数のエラー（逸脱行動）があり、さらにその背景要因には多様な問題点が潜んでいる。そして、現在あるリソース（人員、設備、資金）を有効に使い、安全性向上に向けたマネジメントをより合理的に行うためには、対策を実施することにより期待されるヒューマンエラーに起因する事故の危険性（リスク）の軽減効果を想定しておくべきである。ヒューマンエラーが発生する確率を可能な限り小さくしたり、あるいは、万が一ヒューマンエラーが発生しても事故に直結させない等して影響を軽減したりといった対策の考え方である。また、複数の対策を組み合わせた複合的な対策によって、ヒューマンエラーに起因する事故の防止に取り組むことが重要である。

なお、対策はより根本的な要因に対して実施すべきである。ここで「根本的な」とは「工程の上流の問題点を是正する」と「共通の問題点を是正する」の2つの意味がある。工程の上位にある事象に対するより確実な防止対策を優先して検討すべきである。また、安全風土のような、長期的に職場に潜在化している問題に手を打つことが可能であれば、まだエラーが顕在化していない作業に対しても波及効果があり、トラブルの未然防止に繋がる。

さらに、どんな対策を選択しても、同時に、正しいヒューマンファクタ分析の内容を関係者に理解させることが最も重要である。改善策の内容がいくら素晴らしくても、想定外のトラブルが新たに発生してしまう可能性を低減するためには、対策内容の理解（KNOW WHAT）と共に、対策の必要性（KNOW WHY）の理解が不可欠である。

4. おわりに

適切な分析が行なえるようになるためには、手法技術だけではなく、分析対象となる人間の特性を理解することが必要である。このため、事例による分析手続きやヒューマンエラーが発生する仕組み、背景要因などの解説をまとめたハンドブックを作成した³⁾。

安全マネジメントすなわちPDCAサイクルを廻し組織や作業の質を高めるための取組みを継続するには、ヒューマンエラーが実際に発生する現業職場にとって、こうした活動が取組み易いことが課題である。開発した分析法は、ヒューマンエラーに起因する事故防止に向けた安全マネジメントを展開する一助になり得るものと考えているが、継続して活用されるよう今後も手法の深度化に取り組む所存である。

文 献

- 1) 小倉仁志：なぜなぜ分析徹底活用術, JIPM ソリューション, 1997
- 2) 宮地由芽子：組織事故防止に向けた背景要因の分析法, 鉄道総研報告, Vol.18, No.2, pp.47-50, 2004
- 3) 宮地由芽子・重森雅嘉：鉄道総研式ヒューマンファクタ分析法ハンドブック, (財) 鉄道総合技術研究所, 2007