

効果的な安全活動を推進するための支援技術

鉄道総合技術研究所 人間科学研究部（安全性解析）

宮地 由芽子

1. はじめに

ヒューマンエラーの防止には、それを誘発する現状の問題点を如何に的確に洗い出せるかが鍵である（図1）。

鉄道総研では、現状の作業や職場管理の改善点を的確に把握するための手法、把握した結果をマネジメントに繋げるための支援手法、これらの活動の活性化のための支援手法の開発研究に取り組んでいる。ここでは、近年、開発した4つの手法について紹介する。

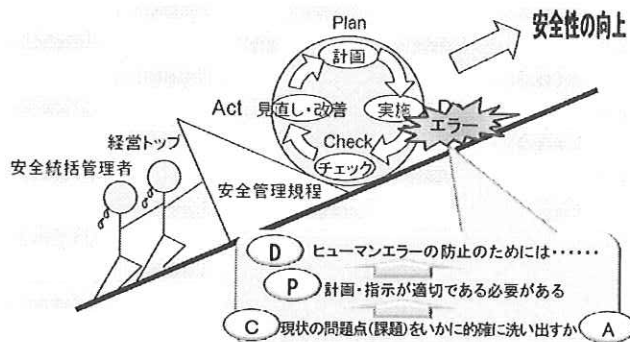


図1 輸送の安全の確保に係るPDCAサイクル

2. ヒューマンファクタ分析法

従来、ヒューマンエラーに起因した事故の分析というと、予め整理された要因リストに発生事象を当てはめることに終始していた。その結果、行為者だけに注意喚起や指導徹底がなされるといった「目に見えるもの」に対する対症療法的処置が行われ、問題の発生に関係している他の関係者の要因や無理な要求が是正されないままになっていた。対症療法的処置は、影響の小さい個人事故では効果があるものの、近年の大規模・複雑組織での事故・ヒューマンエラー（組織事故）になると、再発防止としては不十分である。後者の場合、「予め期待した目標とは何か」「エラーと特定する理由は何か」といった視点で発生した事故やインシデントの発生事象を整理すると、

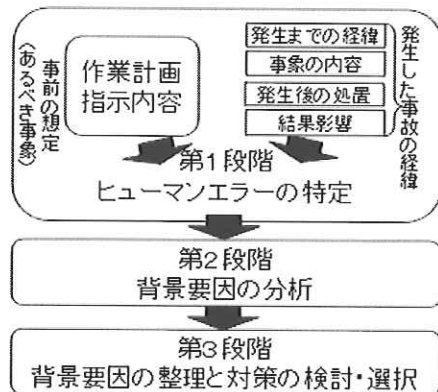


図2 分析法の概要

必ずしも行為者の行動だけが問題ではない場合が多い。また、作業やシステムを改善するのも人間であるため、関係者に「なぜその対策が必要なのか」を納得させることができない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もなりかねない。

鉄道総研では、これらの問題を改善すべく、「鉄道総研式ヒューマンファクタ分析手法」¹⁾を開発した。この同手法では、ヒューマンエラーに起因する事故分析を3段階の手続きを通じて行う（図2）。

◆講演および演習研修

分析手続きの指導としては、鉄道技術講座『安全の人間科学』を開催している（今年度は、2010年12月6日～7日、詳細は総研ホームページ（イベント）http://www.rtri.or.jp/infoce/gijyutsukoza/2010/gk_16.htmをご参照いただきたい）。その他、現在までに18社（のべ約70回）に対して個別に対応して、事故担当者、指導者、職場管理者、若手リーダーなど様々な担当や階層レベルに対応した内容の研修を行っている（表1参照）。

表1 ヒューマンファクタ分析法の研修スケジュールの例

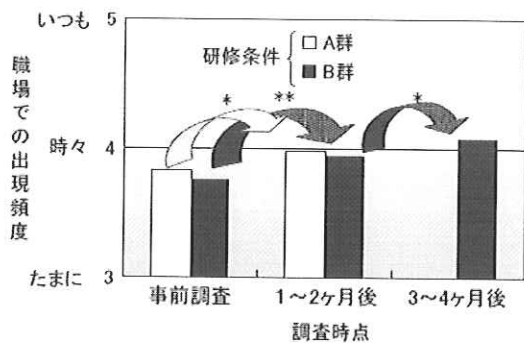
時間	内容
9:30-11:00	ヒューマンファクタ分析の必要性
11:00-12:30	調査の着眼点・エラーの特定方法(事例演習)
13:30-15:00	背景要因の分析方法(事例演習)
15:00-16:20	結果の整理と対策の検討方法

◆研修結果の確認に関する研究例

研修は、主に講義と演習を合わせて行なうことを基本としており、研修後は受講者がどの程度理解したかを簡単なアンケート調査などで確認するよう勧めている。以下に、その結果例³⁾を紹介する。

職場の管理者層を対象として、A群は講義形式の集合研修を行い、研修前（事前調査）とその1～2ヶ月後にアンケートを行った。B群は、講義に加え、事例演習や個別指導を受け、研修前（事前調査）と2ヶ月後、さらにその2ヶ月後にアンケートを行った。アンケートの内容は、安全に関するコミュニケーション（図3）や安全に関する情報収集についてである。両群とも研修後には得点が増加し、特に、事例演習や個別指導を受けた後のB群でその傾向が明らかであった。

得点の増加が、職場内のコミュニケーションが活性化したという実態の変化ではなく、回答者である職場の管理者層の気づき（認知）の変化を示していたとしても、安全に向けた行動が職場の管理者層に認められることは、職場メンバーの行動の活性化を促すため望ましい状態であることが確認できた。



注) 得点の有意差レベル、*: 5%水準 > *印10%水準)

図3 研修後1~2カ月、3~4カ月後の結果

◆ハンドブックの作成・販売

適切な分析の実施のためには分析技術だけではなく、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。そのため、エラー発生仕組みや背景要因の考え方・対策の検討方法の解説書²⁾を作成した(図4)。

当該ハンドブックは、平成19年から販売を開始し、平成22年6月1日現在で4548冊を販売した(うち1割は鉄道外が購入)。記載したヒューマンファクタに関する解説は、事故防止に関するたくさんのヒントが包含されており、事故分析の担当者だけでなく、職場の安全マネジメントに携る多くの方々にも理解を深めていただけるものと考えている。

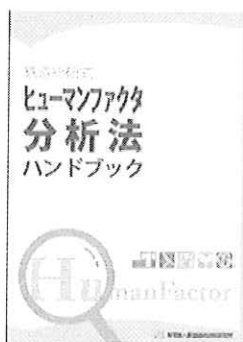


図4 ヒューマンファクタ分析法ハンドブック

3. ヒューマンエラーのリスク管理支援手法

事故分析から複数のヒューマンエラー事象と複数の背景要因が特定されると、様々なヒューマンエラーの防止対策が考えられることとなる。限られたリソースで効果的な対策を整備していくためには、何かしらの指標で優先順位をつけることが望まれる。その一つの方法として、近年、リスクの大きさに基づいた判断が注目されている。なお、リスクとは危険性であり、生命や身体の損害、事故・災害等が生じる可能性のことである。

鉄道総研ではエラーのリスク評価手法を開発してきた⁴⁾。具体的には、「どのような場面」における「どのようなエラー」が「どのような頻度」で「どのような被害」の事故に繋がる可能性があるのかを判断する方法である。さらに、エラーの防止はエラーを誘発する要因に対する

処置が必要である。そこで、その処置の優先度を把握するための「リスク管理支援手法」を開発した⁵⁾。具体的には、エラーの「発生し易さ」と「最大の事故」との組み合わせで評価するリスク値にエラーを誘発する要因の「影響度」を加味することで、対策の優先順位付けを行うものである(図5)。

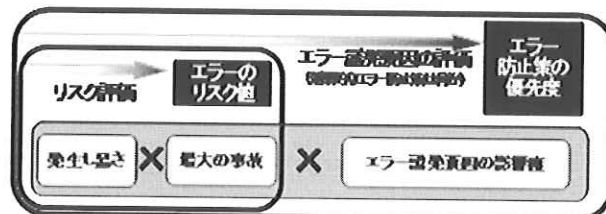


図5 誘発要因を考慮したリスク管理支援手法の概要

● 調査研究(運転作業のエラーを対象とした評価例)

運転作業のエラーを対象とした評価例⁶⁾を図7に示す。

この結果では、作業環境や作業内容などの改善を行なう時に事故につながり易いヒューマンエラーが発生し易いため、そうした場面を模擬した教育・訓練が必要であることが分かった(図6中⑩)。対策が有効に機能するかどうかは、対策の内容だけではなく、実施方法にも依存する。すなわち、対策を実施する際は、その対策の実行あるいは享受側の人間の動機付けを高めるといった個人差の制御が重要である。

また、当該結果では、運転士自身が異常時という場面に気付かない場面も多く、警報などのシステムによるバックアップも有効であることがわかった(図6中③)。

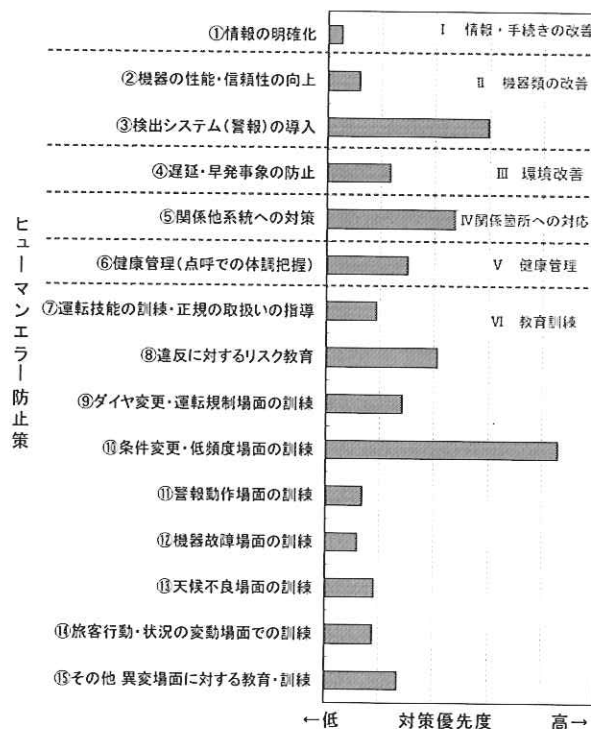


図6 エラー防止策の優先度算出例

4. 職場の安全風土評価法

個人のやる気はその人が属している組織の構造や制度の影響を受ける。ただし、その影響は直接的なものだけではない。それらの条件に対して、個々人がどのように認識したのかがやる気に大きく影響する。この組織に対する個人の認識の程度を「組織風土」と呼び、安全に関連したものを「安全風土」と呼ぶ。

「安全風土」とは、職場の人の認識の内容や程度であるため、その把握方法は、質問紙調査法が適している。また、質問紙調査では、質問項目の設定が重要である。そこで、鉄道総研では、「職場や作業条件を規定する要因の物理的な条件」だけではなく、「管理者への信頼感や、職場の雰囲気、同僚への安心感・信頼感といった社会心理学的な要因」をも含んだ安全風土評価手法（図8）を提案している⁹⁾。

安全風土の評価は、トラブルが顕在しなくても積極的に取り組むことが可能であり、積極的な未然防止活動として有効である。

表2 安全風土の評価要因

分類	評価要因	分類	評価要因
安全管理要因	作業特性	社会的要因心理学	リーダーシップ（課題遂行）
	物理的条件		リーダーシップ（機能維持）
	作業負担		職場同僚への信頼感
	組織条件		職場のコミュニケーション
	教育・訓練		職場の雰囲気
	マニュアル・手順書	メンパールの姿勢	安全行動
	作業計画・指示		安全思考
	機器や環境の管理		原因帰属
	安全活動		能力・態度
	事故分析・情報活用		モチベーション
	評価		
	関係箇所との連携		

● 調査研究および診断書の作成

実際の調査では、実施する職場での現状の安全活動の内容や実態をふまえ、また回答者に分かり易い表現を工夫するなどの支援を行っている。

また、要望があれば、調査データの分析のみならず、結果をふまえた改善ポイントの提案や、各職場に対する診断コメントの作成等を行っている（図7）⁹⁾。

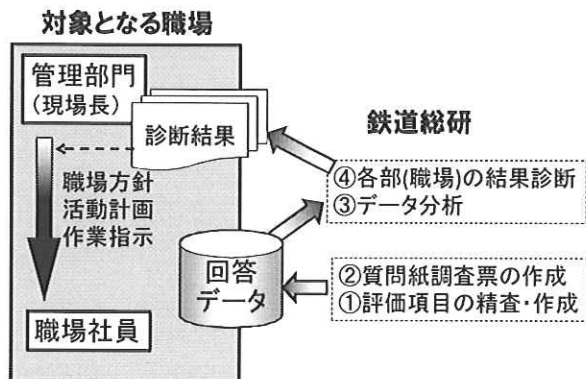


図7 職場の安全診断の手続き

● 講演講師の派遣

安全に向けた活動には様々な内容・レベルのものが実施されているが、そのトップダウン・ボトムアップの一方に偏った活動は一時的なものになり易い。継続的な安全活動を推進するためには、誰にもがその意義を理解し、目に見える活動とすることが重要である。そのため、鉄道総研では、安全風土の醸成の重要性や過去の調査研究から得られた改善のポイント等についての講演を行っている。

5. 事故のグループ懇談手法

効果的な対策を検討しても、それが新たな要因を生み出してしまうことも考えられる。ヒューマンエラー防止の取組みには再発防止活動だけでなく、事故の芽を小さなうちに解消する日々の活動が欠かせない。そのためには、一人ひとりの事故の芽に対する「気づき」の感度を高め、安全活動や事故防止対策に対する動機づけられることが重要である高めることが重要である。

職場では、事故やヒヤリハットの経験、様々な場面でのリスクに関する気づき、自分なりの対策・工夫といった安全に関連する情報を各自で蓄積している。従来は、これらの情報の多くが仕事の合間の談話等で共有・活性化されていたが、最近はその機会が減少しているようである。

そこで、活動を推進するリーダー（ファシリテータと呼ぶ）を中心に4～10人で事故やヒヤリハットの原因や対策について話し合う場を作る取組みとして「事故のグループ懇談手法」（図8）を提案した⁸⁾。

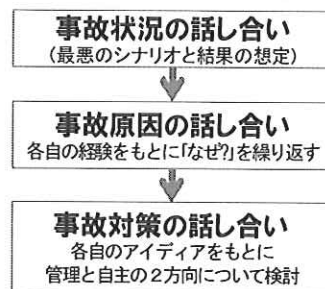


図8 事故のグループ懇談手法の概要

職場での安全活動では、特に、ファシリテータの役割が重要であるため、鉄道総研ではその育成を支援するための研修支援やマニュアルの作成を行っている。

◆ 研修講師の派遣

鉄道総研では、懇談会活動の導入や研修会の開催などの相談を受けている。研修では、模擬的なグループ懇談を実習し、懇談会の雰囲気や進行のノウハウを体得できるよう、工夫している（表3）。

表 3 ファシリテータ研修スケジュールの例

時間	内容	懇談の流れ	時間
13:00 -14:30	事故のグループ懇談の 目的と進め方(講義)	(1) 導入(うち解けた雰囲気作り)	(5分)
	(10分休憩)	(2) 事故概況から事故状況の話し合い	(10分)
14:40 -16:10	グループ懇談実習	(3) 最悪の結果の話し合い	(10分)
	(10分休憩)	(4) 事故原因の話し合い	(25分)
16:20 -17:00	導入にあたって (講義、意見交換)	(5) 事故対策の話し合い	(25分)
		(6) 考案した対策の評価(実施可能か)	(10分)
		(7) 総括(議論することの意義)	(5分)

◆ マニュアルの作成・販売

マニュアル(図9)⁹⁾は、事故のグループ懇談のやり方や工夫、安全活動に取り組む態度、ファシリテータの選り手などを具体的に丁寧に説明したものである。



図 9 事故のグループ懇談マニュアル

6. おわりに

ここでは、鉄道総研が近年「効果的な安全活動を推進するための支援技術」として開発した4つのアプローチ(図10)として、現状の作業や職場管理の改善点を的確に把握するための手法¹⁶⁾、把握した結果をマネジメントに繋げるための支援手法¹⁾、これらの活動の活性化のための手法⁸⁾と、鉄道総研が行う支援方法について紹介した。

調査研究や講師派遣などの支援を要望される場合は、鉄道総研の営業にお問い合わせいただきたい。また、解説書類²⁾⁹⁾の購入は、鉄道総研のホームページ(出版物の

ご案内) http://www.rtri.or.jp/infoce/tic_J.html から申込が可能である。

今後も、「仕組みとしての安全」をさらに強固なものとするため、ヒューマンエラーの的確な防止活動を支援するための手法開発に取り組む所存である。

文 献

- 1) 宮地：職場安全管理の改善に向けたヒューマンファクタ分析手法，鉄道総研報告，Vol.21，No.5，pp.11-16，2007
- 2) 財団法人鉄道総合技術研究所：鉄道総研式ヒューマンファクタ分析法ハンドブック，2007
- 3) 宮地ら：鉄道における職場の安全風土の醸成研究，産業・組織心理学会第23回大会，2007
- 4) 宮地ら：作業の階層構造に基づくヒューマンエラーの相対的リスク評価手法，日本信頼性学会誌『信頼性』，Vol.28，No.7，pp.521-533，2006
- 5) 宮地ら：背景要因を考慮した運転作業エラーのリスク評価手法の開発，鉄道総研報告，Vol.23，No.9，pp.17-22，2009
- 6) 宮地ら：職場の安全風土の評価手法の開発，鉄道総研報告，Vol.23，No.9，pp.23-28，2009
- 7) 宮地ら：鉄道における安全風土に関する職場診断，計測・自動制御学会 システム・情報部門学術講演会2006，2006.11
- 8) 重森：安全意識向上のためのグループ懇談手法と現場導入の工夫，第221回鉄道総研月例発表会，2009.3
- 9) 財団法人鉄道総合技術研究所：事故のグループ懇談マニュアル，2009

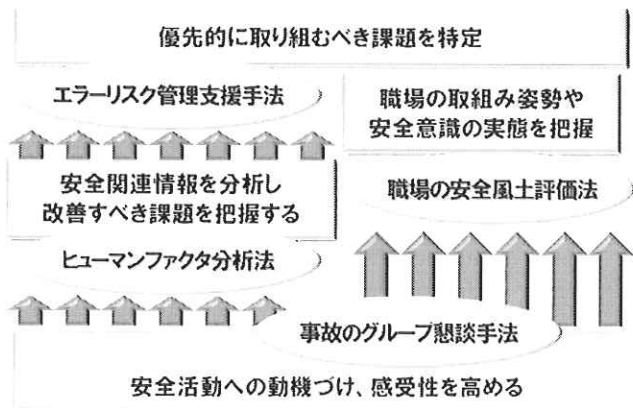


図 10 効果的な安全活動の推進を4つの支援法