

- 鉄道一般
- 車両
- 施設
- 電気
- 運転・輸送
- 防災
- 環境
- 人間科学
- 浮上式鉄道

ヒヤリハット情報を活用して ヒューマンファクター分析を効率よく行う

鉄道事業者では、ヒヤリハットなどの情報収集を行っていますが、事故の未然予防活動としての活用方法が課題となっています。一方、ヒューマンエラーの背景要因を調査分析するための「鉄道総研式ヒューマンファクタ分析法」では、分析すべきエラー事象の数が多い場合に調査分析に時間を要することが課題でした。そこで、ここでは、分析を効率的に行うため、ヒヤリハットなどのリスク情報を活用したヒューマンファクターの分析法に追加した工夫について、その概要を紹介します。

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防止のためには、発生までの経緯の中で各関係者の行動と同時に、それらの行動の背景要因をきちんと調査・分析する必要があります。そこで、「鉄道総研式ヒューマンファクタ分析法」¹⁾を開発し、その技術指導を行ってきました。

この手法では、時系列対照分析表(図1)を用いて、「求められている行動」と「実際の行動」とのズレを特定し、そのすべてを分析対象としています。それは、事故の直接原因の再発防止だ

けではなく、事故の発生を契機として作業全体の見直しを行うことで、他の事故の未然防止につなげることも目的としているからです。そのため、事故の発生に直接関係していなくても、事故と同時にエラーが発生していれば分析対象となり、数が多い場合は、調査や分析に時間を要することもありました。しかし、調査や分析に投入できるリソースは無限ではありませんから、時間がかかりすぎるのは問題です。

そこで、「鉄道総研式ヒューマンファクタ分析法」による分析を効率よく行うための工夫を検討しました²⁾。こ



宮地 由芽子
Yumeko Miyachi
人間科学研究部
安全性解析研究室
室長
【専門分野】 応用心理学,
経営工学



村越 暁子
Akiko Murakoshi
人間科学研究部
安全性解析研究室
副主任研究員
【専門分野】 社会心理学,
組織心理学



板谷 創平
Sohei Itaya
前 人間科学研究部
安全性解析研究室
研究員
(現 構造物技術研究部
トンネル研究室 研究員)
【専門分野】 社会工学



岡田 安功
Yasunori Okada
人間科学研究部
安全性解析研究室
研究員
【専門分野】 社会心理学,
組織心理学

P:計画・指示 → D:作業実施 → C:点検・確認 → A:報告・処置

工程	作業ルール	作業者A	作業者B	ケーブル	チェックリスト
D	ケーブルAを接続口Bに接続	ケーブルAを接続口Cに接続		誤接続	<input type="checkbox"/>
C	状態を確認し、結果をチェックリストに記録	(確認しないで)チェックを記入			<input checked="" type="checkbox"/>
	状態を確認し、結果をチェックリストに記録		作業者Aのチェックを確認してチェックを記入	<input checked="" type="checkbox"/>	

▶ 本来の取り扱い(作業ルール)と実際の行動・状態のズレを特定
 ▶ 変動要因(いつもと少しでも違う行動・状態)を特定

図1 時系列対照分析表を使った情報の整理の例(一部抜粋)

では、その概要(図2)を紹介します。

ヒヤリハット情報の活用

2006年より運輸安全マネジメント制度が導入され、多くの鉄道事業者ではヒヤリハットなどのリスク情報の収集に積極的に取り組んできました。10年を経ますと、蓄積された情報の数も多くなりますので、次の段階として、情報内容の全体像を俯瞰的にとらえ、いかに安全管理に活用すべきかといった仕組みの整備が課題となります。

そもそも、事故や輸送障害は、ヒューマンエラーが連鎖した結果として発生するケースが多く、発生経緯をきちんと分析すると、たいていの場合は複数のヒューマンエラーが関係しています。しかし、ヒューマンエラーのすべてが必ず事故や輸送障害として顕在化するわけではありません。

一方、ヒヤリハットは、報告される情報量は少ないかもしれませんが、現場で作業している人が気づいた内容を報告しており、作業の実態が反映されています。実際、ヒヤリハット報告の多くは、ヒューマンエラーが報告されていることが多いものです。しかし、事故ではなくヒヤリハットとして報告された内容だけを見ても、そのヒューマンエラーが引き起こす可能性がある事故を想定するのは難しく、事故や輸送障害などの他の情報と組み合わせる必要が不可欠です。

ヒューマンエラーのリスク評価への活用という点では、事故や輸送障害も、ヒヤリハットも、それぞれ長所・短所があるわけです。そこで、事故情報とヒヤリハット情報をまとめてリスク情報として扱うことで、ヒューマンエラーの発生頻度と影響の評価を組み合わせるリスク評価が可能となるのではないかと考えました。そして、ヒューマンファクターの分析の際に、リスク

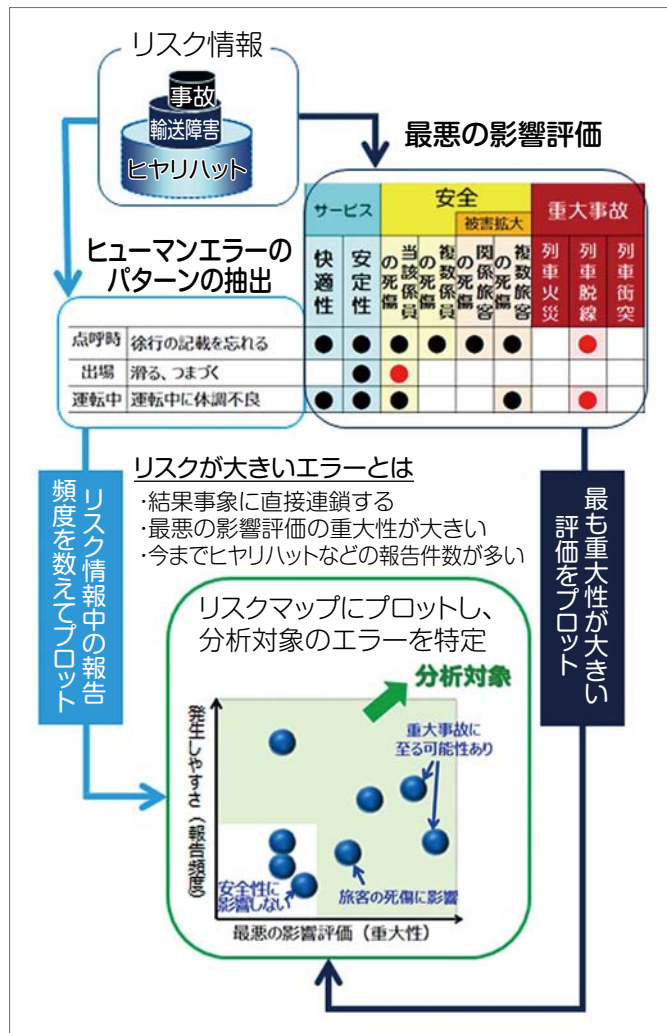


図2 リスク情報を用いたリスクマップから分析対象を特定する方法の概要

情報を活用してリスクが大きいヒューマンエラーを分析対象として特定する方法を検討しました。

まずは、ある一定期間に報告された事故や輸送障害、ヒヤリハットなどの情報から、リスク評価の対象(危険につながる可能性がある状態やヒューマンエラーのパターン)を整理します。そして、評価対象のヒューマンエラーのパターンについて、それぞれの報告件数をカウントします。リスクマップとして表示する時は、このデータを縦軸にプロットします(図2)。

一方、影響の評価については、従来からも、安全性と安定性といった異なる特性があると手続きが煩雑になるといった課題がありました。そもそも、

リスクの内容は多面的なものです。そこで、影響の評価については、10件の評価要素を用いてヒューマンエラーが連鎖した結果としての帰結事象を想定し、該当するものを選択することとしました。これらの要素には、安全性に影響しない別次元のもの、安全性への影響が鉄道部に留まるもの、重大事故として処理されるものが含まれているため、1つの評価対象(エラーパターン)に対して、複数の評価要素が該当することが多くなります(図2の●●)。そこで、リスクマップにプロットする時に、最も重大性の高い評価結果(図2の●)を各評価対象に対する影響評価の結果とし、横軸にプロットします。

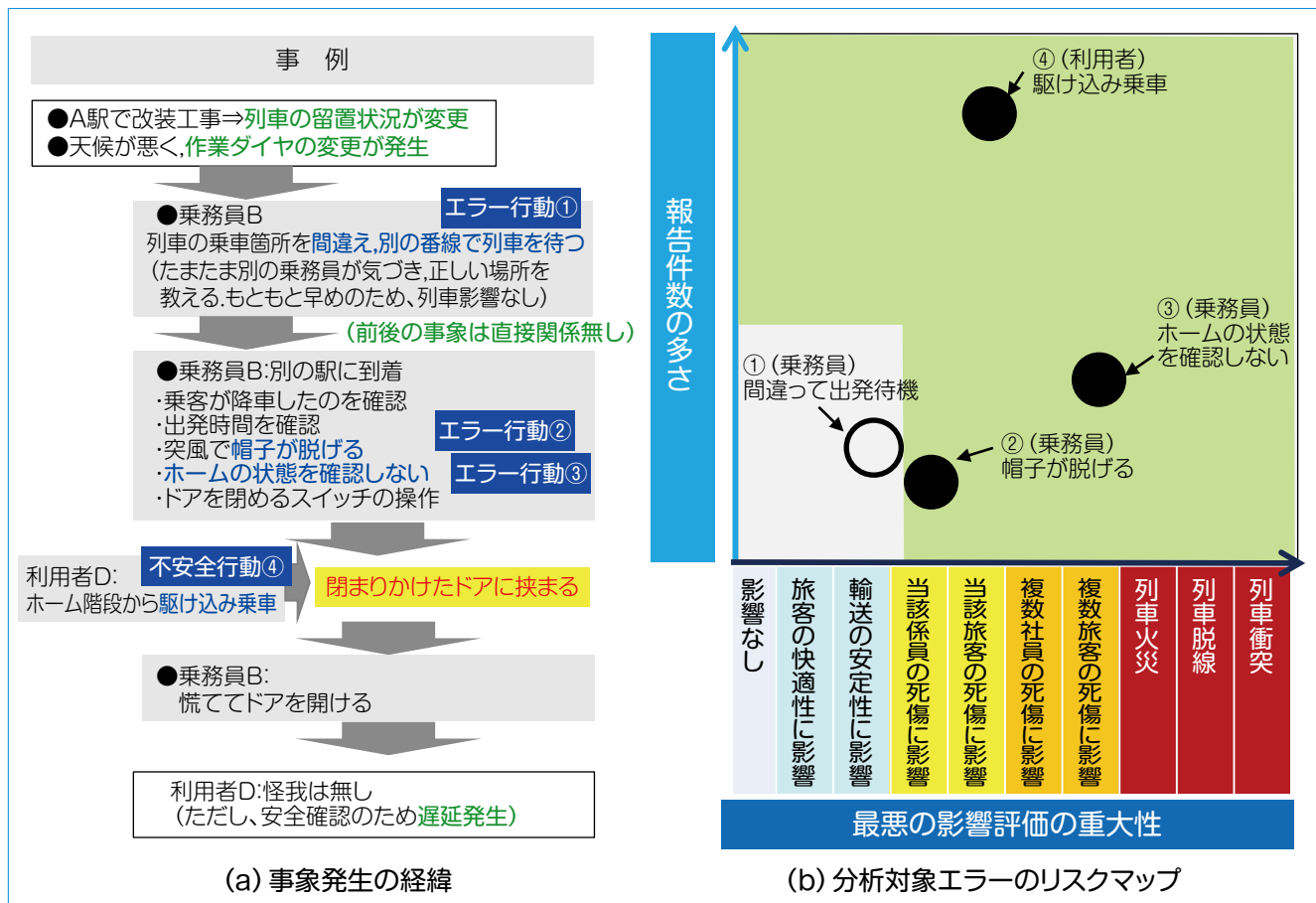


図3 分析対象のエラーの特定方法の例

なお、数社で実施したモニター調査の結果では、影響評価の項目の重大性の並び順は事業者により異なっていることがわかりました。事業者によって異なる評価を数値評価に置き換えてしまうと、評価の過程がわかりにくくなってしまいます。しかし、リスクマップへのプロットであれば、影響評価の項目をどのように並べているのかも含めて、明示することができます。

分析への活用例と留意点

たとえば、「乗車中の旅客が列車のドアに挟まれた」という事例の発生経緯を分析する場合を図3に示します。この事象では、「旅客がドアに挟まれる」という結果事象までに、この事象の関係係員(乗務員B)の3つのエラー行動①～③と利用者の不安全行動④が発生していました(図3(a))。

- ①乗務員が誤って出発待機
 - ②乗務員の帽子が脱げる
 - ③乗務員がホームの状態を確認しない
 - ④利用者が駆け込み乗車をする
- 従来の方法であれば、その一つ一つを防止すべく、4つそれぞれについて背景要因を分析します。

一方、背景要因の分析にとりかかる前に、過去に報告されたヒヤリハットなどを用いて、その報告件数と最悪の影響評価の重大性から作成したリスクマップ(図3(b))を確認してみます。

当該事象に関連したヒューマンエラーの発生しやすさとその最悪の影響評価(重大性)の大きさを確認すると、エラー行動①は今回の事象に直接関係はないのですが、過去のリスク情報からも発生頻度も影響も小さく、リスクが比較的小さいことがわかります。つまり、分析や対策の検討を後回しにし

てもよさそうです。ただし、利用者の不安全行動④は報告件数が多く、調査対象の事業者では以前から発生しやすいことがわかります。このことから、リスクの大きい④の不安全行動について防止対策を検討すべきです。そのためには、これを誘発している背景要因について十分に分析を行う必要があるでしょう。

対策検討フロー

ヒューマンエラーの防止策を考える際には当事者に対する指導が検討されることが多いものですが、その前に、遵守すべき取り扱いの内容や実施条件などに無理がないか、ルール(取り扱い)の内容そのものの課題の有無を確認すべきです。すなわち、対策を検討する際には、検討に漏れが生じないようにすることと、その検討順序に配慮

が必要です。

そこで、「鉄道総研式ヒューマンファクタ分析法」による分析を効率よく行うための工夫の検討の一つとして、対策検討の手順をまとめた「ヒューマンファクタ対策検討フロー」(図4)を作成しました。

ルールの内容に課題はないか？

このフローでは、最初の段階で、ルール(取り扱い)内容そのものの課題の有無を確認します。

ただし、特定のルール(取り扱い)内容を改善するのは単なる是正処置であり、根本的な改善策として、ルール(取り扱い)内容の設定や管理に影響する背景要因について改善を行うことが望まれます。

ルールを遵守しやすい環境か？

次に、ルール(取り扱い)内容に課題がなくても、遵守させにくくする環境になっていないかを確認します。

ルールを理解しているか？

最後に、取り扱いミスの関係者自身の課題のうち、実施すべきルール(取り扱い)の内容について理解し、できるようになるまで教育訓練しているかを確認します。

ルール(取り扱い)内容そのもの、安全風土を含む環境の課題、関係者のルールの理解に課題がみられなくても、結果として、取り扱いミスが発生する可能性があります。これが、最後のステップであり、いわゆる「うっかりミス」「ポカミス」と言われるヒューマンエラーに該当します。ヒューマンエラーは、何らかの理由でほんやりしたり、焦ったりするなどして必要な対象に注意が向けられない、その場の環境の瞬間的な条件によって注意が逸れるなどの場面で発生しやすいものです。そこで、ヒューマンエラーの発生確率を下げるのと同時に、(それでもゼロにするのは難しいため)発生しても影響

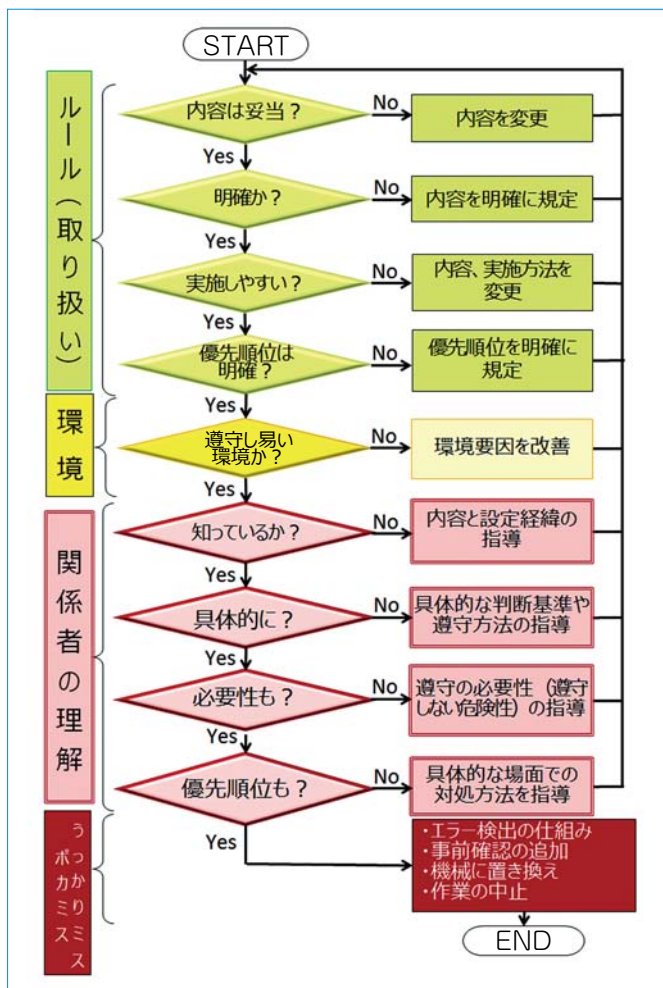


図4 ヒューマンファクタ対策検討フロー

がでないよう、エラー検出の仕組みや作業の根本的な見直しが求められます。

おわりに

「鉄道総研式ヒューマンファクタ分析法」による分析を効率よく行うための工夫として、ヒヤリハットなどのリスク情報の活用と、対策の検討の手順をまとめた「ヒューマンファクタ対策検討フロー」の概要を紹介しました。

ただし、本来は、過去に重大な事故にいたらなくても、あるいは、ヒヤリハットの報告が少なくても、実際にエラーが起きているのであればエラーが発生できない状況に改善することが望まれます。分析対象の限定は、あくまで優先的に取り組むべき課題を把握するための目安に過ぎません。

また、ヒヤリハット情報を十分に収集するためには、作業の実態を率直に話し合える安全風土の醸成などの活動もあわせて重要です。そのため、安全風土醸成のための支援にも、引き続き取り組みます。RRR

文献

- 1) 宮地由芽子：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) 宮地由芽子, 板谷創平, 村越暁子, 岡田安功, 羽山和紀, 鍋木俊暁, 畠山直：ヒヤリハット情報を用いた安全管理支援手法、鉄道総研報告、Vol.30, No.9, pp.5-10, 2016