

運転士の業務におけるエラー行動のリスク評価手法の一考察

○ 金本 尚志 吉田 裕 久徳 昌史 (西日本旅客鉄道株式会社)

近藤 光司 (四国旅客鉄道株式会社)

A Study of Risk Assessment on Performance of Train Drivers

○Takashi Kanamoto, Yutaka yoshida, Masashi Hisatoku (West Japan Railway Company)

Mitsushi Kondou (Shikoku Railway Company)

Risk assessment of potential error actions is indispensable for securing safety of railway transportation. In this study, we found 4,635 error actions which may cause accidents by analyzing the regulations of train drivers and the past accident data. Next we tried to evaluate error actions by two steps. At the first step, we chose more dangerous error actions from 4,635 error actions in a simple way. By doing so, we managed to select 265 error actions. At the second step, we evaluated 265 error actions in detail. Finally we succeeded in making a risk grade list which consists of damage and error rates.

キーワード：エラー行動、リスク評価、リスククラス表、被害、発生頻度

Key Words：error action, risk assessment, risk grade list, damage, error rate

1. はじめに

鉄道輸送の安全の確保のためには、重大な事故につながるエラー行動を把握し、それに関するリスクを管理することが必要不可欠である。我々は、各職場において潜在的リスクの高いエラー行動を容易に把握するためのリスク評価手法の提案を目指して研究を行っている。まずは、鉄道輸送に関わる業務の中でリスクが高いとされている列車の運転士の業務¹⁾を今回の研究の対象とし、その中でも列車の運行本数および乗客数の多い京阪神の運転士が所属する職場（以下、「A職場」とする）をサンプル職場とし、A職場の運転士の業務上のエラー行動を洗い出し、リスク評価手法の構築を試みた。

2. エラー行動の洗い出し

2.1 実施方法

A職場における運転士の業務に関するエラー行動を網羅的に洗い出すため、運転士の業務に関する作業標準と過去に発生したエラー行動に起因する事故および輸送障害を分析することとした。また、エラー行動が発生した際に進展し得るもののうち、最も危険である、または最も旅客に悪影響を及ぼすと考えられる結果を推定した。洗い出したエラー行動は、作業標準の体系をもとに、Level_1 から Level_8 まで8階層に分類した分析モデル（図1）を作成した。

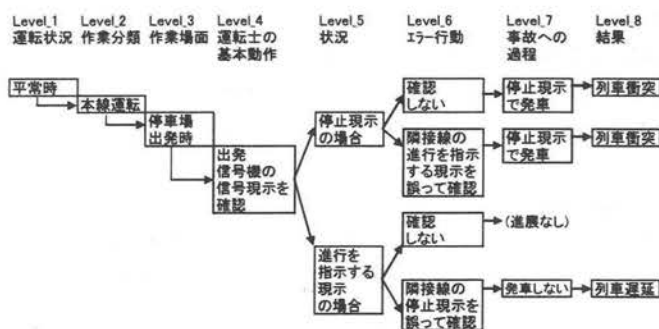


図1 分析モデル

2.2 結果

作業標準の分析により、4,617 パターンのエラー行動を洗い出し、過去の事故および輸送障害の分析より 18 パターン追加し、合計 4,635 パターン洗い出すことができた。

3. 絞込み評価

リスク評価の第1段階として、簡易な方法によりリスクが明らかに低いと考えられるものを除外した。絞込み評価では、「被害」と「発生頻度」の両面から実施した。

3.1 実施方法

(1) 被害の絞込み評価

分析モデルにおける結果については、エラー行動から進

展し得る最悪の事象を推定し記載している。その中には、列車衝突のような重大な被害（お客様等の死傷）をもたらす事故もあれば、お客様にご迷惑をお掛けするが小さな被害にとどまるものや、エラー行動が発生したとしても結果として何も起こらないものもある。まずは、お客様等に死傷を及ぼすエラー行動を防止することがより重要であることから、結果が明らかに死傷に至らないものを除外した。

(2) 発生頻度の絞込み評価

被害の絞込み評価で残ったものについて、発生頻度による絞込み評価を実施した。まずは、分析モデルを図2のように3つのカテゴリに分け、「作業場面に遭遇する可能性」「エラー行動発生の可能性」「事故への進展の可能性」の3つの観点から、発生頻度が極めて低いものをA職場のエキスパート3人による簡易的なアンケート評価により除外することとした。

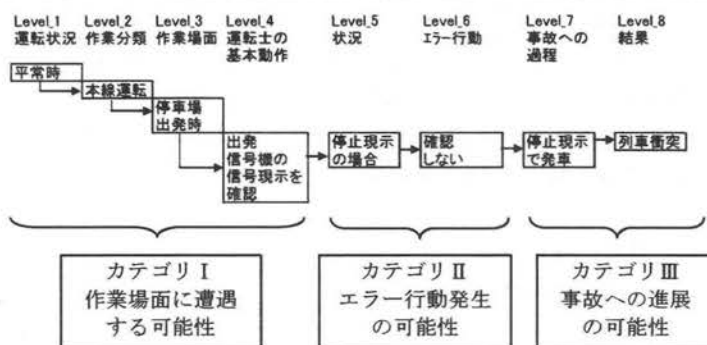


図2 分析モデルのカテゴリ分け

3.2 結果

運転士業務におけるエラー行動を洗い出した時点では、4,635パターンあったものを、絞込み評価により、265パターンに絞込むことができた。

4. 詳細評価

絞込み評価で残ったものについて、リスク評価の第2段階として、絞込み評価と同様、「被害」と「発生頻度」の両面から詳細評価を実施した。

4.1 実施方法

(1) 被害の詳細評価

A職場のエキスパートに対し、エラー行動から進展し得る最悪の被害規模を死者の有無・人数、傷害の程度・人数といった観点から合議方式による相対評価を実施した。

(2) 発生頻度の詳細評価

絞込み評価と同様、分析モデルを図2のように3つのカテゴリに分け、3つの観点からエキスパートによる評価を実施した。できるだけ客観的な値を用いて評価を行うため、カテゴリIは乗務員行路表等を用いて作業場面の回数を算出し、評価を行った。カテゴリII、IIIについては、被害の詳細評価と同様、合議方式による相対評価を行った。

4.2 結果

詳細評価を実施した265パターンのうち、例として作業標準上、平常時に分類される92パターンの結果のみを以下に示す。

(1) 被害の詳細評価

相対評価を行った結果、6段階に分類することができた。

(2) 発生頻度の詳細評価

カテゴリI、II、IIIともそれぞれ6段階に分類することができた。また、それぞれのカテゴリの評価点を乗算し、発生頻度全体の評価とした。

(3) リスククラス表

(1)と(2)の評価結果から、被害のランクと発生頻度のランクをそれぞれ縦軸・横軸とするリスククラス表(表1)を作成した。この際、被害については、詳細評価の結果である6つのランクをそのまま縦軸とした。また、発生頻度については、4つのランクに分類し横軸とした。

表1 リスククラス表

		発生頻度				合計
		頻度1 (1~12)	頻度2 (13~24)	頻度3 (25~36)	頻度4 (37以上)	
大被害	被害6	36	9	1	1	47
	被害5	4	4	1	0	9
	被害4	7	3	1	0	11
	被害3	4	4	3	2	13
小被害	被害2	2	0	2	0	4
	被害1	8	0	0	0	8
合計		61	20	8	3	92

表内の数は、パターン数

5. まとめ

A職場において潜在するエラー行動を網羅的に洗い出した後、絞込み評価と詳細評価の2段階によるリスク評価を試み、被害と発生頻度のランクからなる平常時92パターン、異常時173パターンのリスククラス表をそれぞれを作成した。今後は、本手法の他職場への展開を検討していく。

最後に、本研究にあたりご指導をいただいた(財)鉄道総合技術研究所ならびにご協力をいただいたA職場関係各位に謝辞を表したい。

参考文献

- 1) 宮地由芽子・赤塚肇・井上貴文：鉄道運転取扱作業におけるヒューマンエラーのリスク評価法の提案(2)、日本信頼性学会：第13回春季信頼性シンポジウム発表報文集 pp.53~56、2005