鉄道における運転士のノンテクニカルスキルの共有手法に関する研究

○榎本 隆司、松久 謙一、佐藤 洋彰、楠神 健（東日本旅客鉄道（株））

A study on method of sharing non-technical skills among train drivers

Takashi ENOMOTO, Kenichi MATSUHISA, Hiroaki SATO, Ken KUSUKAMI

(East Japan Railway Company)

1. はじめに

当社では安全を経営の最重要課題と位置付け、安全対策に取り組んでいる。特に当社の安全5ヶ年計画では、「繰り返し発生している事象」の“完封”を大きな目標の一つとして掲げており、運転士が関係する事象としては「速度超過」や「信号冒進」が例として挙げられる。こうした事象には様々なヒューマンエラーが関係している。

運転士のヒューマンエラーは、知識や技能が十分に備わった熟練した運転士でも起きており、これらを防ぐためには運転技術やルール・手順に関する知識などのテクニカルスキルだけでなく、状況認識やコミュニケーションの能力であるノンテクニカルスキルも重要であると指摘されている¹⁾。当社では、運転士のノンテクニカルスキルの向上をめざした教育プログラムを開発し、シミュレータ訓練を行う各支社の訓練センターで活用している²⁾。本研究でもこの運転士のノンテクニカルスキルに着目し、研究を行った。

2. 運転士のノンテクニカルスキル

運転士の業務は時々刻々と変わる状況に対応しながら列車を目的地まで運転することである。この様々に変わる状況下では、列車の運転という同じ作業を行っていても、エラーのしやすさ（危険度）は場面によって異なる。そのためエラーの未然防止には、危険度の高い場面に気づく「危険への気づき」と、危険に気づいた場合に「エラー防止の工夫」を具体的にとることが一層確実なエラー防止につながる。

例えば運転士がエラーをしやすい危険な場面として、駅をはさんで徐行区間が設定されている状況がある。これが危険な理由の一つに、「徐行区間中に『駅に停車するためのブレーキ扱い』という作業が割り込み、その結果、徐行を失念して駅出発時に加速し速度超過をしてしまう」ということが挙げられる。そしてこの危険な場面に対して、注意喚起するグッズを運転台の見える位置に掲出

したりすることで、運転士は「徐行であることを忘れない」エラー防止の工夫を実践している。

高田ら（2005）は、このエラー防止の工夫を「エラー防止スキル」と定義し、熟練運転士が考えている危険度の高い場面とエラー防止の工夫（エラー防止スキル）をインタビュー調査で収集した。その結果、熟練運転士はエラーしやすい状況を理解し、当該エラーを防止するための合理的な工夫を行っていることが分かった³⁾。これらは先輩運転士の指導や自分のヒヤリハットから学んでいるものであり、ノンテクニカルスキルであるといえる。また、熟練運転士はエラーを防止するためのスキルを継続的に成長させるために2つのサイクルを持っていることが先行研究より示唆された（図1）。

図1. 運転士のエラーを防止する成長サイクル
（高田ら（2005）を一部改変）

2つのサイクルの中で、「危険のモニター・サイクル」は乗務中に発生する様々な作業状況に応じて危険を検知し、エラー防止の工夫を駆使してエラーを回避していくサイクルである。一方の「エラー防止スキルの成長サイクル」はヒヤリハットや他山の石といった自他の乗務経験等の振返りにより、危険な場面への気づきとエラー防止の工夫を自律的に獲得していくサイクルである。またこのサイクルでは運転士としての職責を自覚

し、運転に関する知識や技量が伴っていることがその前提条件としている。したがってこのサイクルは、基本的な知識と技量が備わった運転士が更に上の安全性向上を目指すためのものといえる。

本研究は、この危険を検知する能力を「危険検知スキル」、エラー防止の工夫を「エラー防止スキル」とし、これらのスキルを総称して「危険検知・エラー防止」スキルとしてスキルの収集と整理を行い、スキルの共有を促す仕組みを検討するものである。

3. スキルの収集

「危険検知・エラー防止」スキルを収集するためのインタビュー調査を行った。

インタビュー時期：2016年7～10月

なお、一部箇所は2015年に先行して実施した。

対象者：J R 東日本の運転士職場のうち13箇所の指導担当社員を調査対象とした。

インタビュー内容：運転中に発生する要注意な場面とその場面において実践しているエラー防止の工夫を半構造化面接にて調査した。

4. スキルの整理

インタビュー調査によって収集した要注意場面とエラー防止の工夫を整理した。図2は信号に関する要注意場面とエラー防止の工夫の例である。

信号に関する要注意場面とエラー防止スキル

要注意場面（危険検知スキル）

・ダイヤが乱れている際、停止信号なのに車掌が誤ってドアを閉めてしまったため、出発を合図する知らせ灯が点灯して運転士もつられて発車してしまう

エラー防止の工夫（エラー防止スキル）

「反射的な起動を抑えるワンクッション」

例：①停止信号ではマスコンキーを抜いてしまう
②停止信号では腕を組む等

図2. 信号に関する要注意場面と
エラー防止の工夫例

インタビュー調査の結果、本研究でも運転士は運転中に様々な要注意場面があることを認識していることが分かった。またエラー防止の工夫は、運転ルールの中で行われている合理的で安全性を高くする取組みであった。このことから運転士が日々の運転において「危険検知・エラー防止」ス

キルを発揮して、エラーを防ぐ作業を行っているといえる。

5. 考察

本研究では運転士の「危険検知・エラー防止」スキルを収集、整理した。例として挙げた信号に関する要注意場面では、「慣れた作業ではいつもと違う場面でもいつも通りに行動をしがちになる」という心理的な要因が関係している。またその要注意場面に対応したエラー防止の工夫は、「ワンクッションの間に信号を確認できる時間が生まれる」ということを生かした工夫といえる。このように運転士の「危険検知・エラー防止」スキルは、エラーの誘発要因に気づき、普段以上の確認を促すものであり、その効果には心理学的な根拠がある。

例えば、現在では様々な産業現場で行われている指差喚呼も、もとは国鉄時代の機関士が自発的に行っていたエラーを防ぐ工夫である。この工夫が科学的な知見と結びつくことで国鉄時代に標準作業としてテクニカルスキルとなった。そのため「危険検知・エラー防止」スキルも、各場面が危ない理由、エラーを防ぐ工夫が有効な根拠を示すことで共有化を推進できると考えられる。

今後、本研究で収集・整理した「危険検知・エラー防止」スキルのさらなる抽出・共有化を図るために、現場の運転士に対してスキルの理解を深め、その効果を検証する取組みをモデル職場で検討している。また社内イントラネットに専用ページを設けて、インタビューによって得られたスキルを定期的に紹介し、職場内での議論や新たなスキルの抽出に結びつけることを目指している。

参考文献

- 1) ローナ・フィリン, ポール・オコンナー, マーガレット・クリチトゥン: “現場安全の技術—ノンテクニカルスキル・ガイドブック”, 2008, 小松原明哲ほか訳, 海文堂, 2012
- 2) 池野昌昭, 天草勝, 白井郁男, 武田祐一, 楠神健: “運転シミュレータを活用したヒューマンファクター教育プログラムの開発”, 人間工学Vol. 52, pp. 248-249, 2016
- 3) 高田雄一郎, 武田祐一, 楠神健: “熟練運転士が持つエラー防止スキルの研究”, JR EAST Technical Review No. 13, pp. 22-28, 2005