鉄道の輸送指令員が異常時に適切に対処するためのスキルの体系化

○坂庭 純、蔵谷 正人、佐藤 洋彰、楠神 健（東日本旅客鉄道株式会社）

Systematization of skills for train dispatchers' proper actions against emergency situation

Jun SAKANIWA, Masato, KURATANI, Hiroaki SATO, Ken KUSUKAMI

(East Japan Railway Company)

1. はじめに

降雨や強風、地震などの自然災害は、列車の脱線や転覆といった重大事故につながる可能性がある。過去には、実際に悲惨な鉄道事故が発生しており、その教訓からさまざまな安全対策が行われてきた。その一つが、当社で1990年に開発・導入した防災情報システム（Prevention of Disaster Alarm System; 以下、プレダス）である。

プレダスは、沿線各地の風速計、雨量計、地震計などの防災用気象観測機器のデータを常時収集し、指令室等に設置された表示端末にその観測状況をリアルタイムに表示する情報提供システムである。観測データが規制や警戒の基準値を超えると、警報を発して（光と音による鳴動）、輸送指令員に知らせる機能を有している。これらの情報をもとに、輸送指令員は列車の運転士に、運転停止・速度規制の通告を行う等の取扱いを行うが、輸送指令員のヒューマンエラー等により、本来なされるべき通告が正しく行われずに、「運転中止区間に列車が進入する」また、「速度規制区間を列車が制限された速度を超過して走行する」といった事象が発生している。

2. 輸送指令員に求められる役割

鉄道の輸送指令員は、列車の運転状況、お客さまの状況、気象状況など、列車運行にかかわる情報を常時把握するとともに、輸送障害や災害の発生時には、状況を瞬時に判断し、安全を確保しながらさまざまな調整を行い、列車を正常な運行に戻すことである。運転規制時の取扱いは、その中の業務の一つである。

プレダスが鳴動すると、輸送指令員は表示される情報をもとに内容の照合を行い、規制すべき区間や、運転中止または速度規制の区別を正しく認知することが求められる。そして、これらの情報に基づき、運転士への運転中止や速度規制の通告等を行う。この際、ダイヤ乱れに伴う運転計画の

検討、ならびに関係箇所への指示や、駅・運転士への情報提供といった、他の作業との優先順位付けを行いながら、同時並行で正確かつ迅速に行うことが求められ、このような作業環境が、確実な作業を妨げる大きな要因となっている。

図1 輸送指令員の通告業務のイメージ

3. 本研究の目的

本研究では、運転規制時に輸送指令員が行う業務の分析を行い、そのタスク構造を明らかにする。その上で、安全に影響を及ぼすタスクを抽出し、そのタスクを確実にを行うための知恵や工夫を、輸送指令員へのヒアリング調査により収集する。次に、それらを、安全に影響を及ぼすタスクごとに分類し、輸送指令員が持つ知恵や工夫を体系化することにより、エラーを防ぐスキルとしてまとめる。

4. 規制通告業務のタスク分析

運転規制が発令された際の輸送指令員の通告業務を明確に記述するために、階層的タスク分析（HTA）の考え方にに基づき分析を行った。HTAではタスクをサブタスクに分解する。そして、このプロセスを基本タスクのレベルに到達するまで繰り返す。

返す。運転通告を行うためのタスクは、図1で示した「運転規制発令を把握する」タスクと「対象列車に通告する」タスクである。これらについて基本タスクへの分解を行ったところ、39の基本タスクが得られた。そのうち、エラーが事象に直結するタスクとして、23の基本タスクが抽出され、本研究ではこれらを分析の対象とした。

5. 想定されるエラーと事例分析

上記により抽出した23の基本タスクそれぞれに対し、想定されるエラーを検討するとともに、実際の事例を対応させた。一例を表1に示す。

基本タスク	通告内容を正しく伝える
想定エラー	運転士からの復唱があいまいだったにも関わらず了解してしまったため、規制区間が誤って伝わった
実際の事例	輸送指令員が通告した際、運転士が羽越本線の「酒田（さかた）」を「象潟（きさかた）」と聞き誤ったが、輸送指令員が復唱の誤りに気づかなかったため、誤った運転規制区間が運転士に伝わった

表1 基本タスクに対する想定エラーと実際の事例

6. 輸送指令員へのヒアリング調査

輸送指令員の持つ知恵や工夫を抽出するため、以下の方法でヒアリング調査を実施した。（表2）

箇所	: JR東日本管内の指令室 17 箇所
対象者	: 経験 3 年以上の輸送指令員 79 名
方法	: JR東日本安全研究所研究員 1~2 名による 半構造化面接(個人)
時間	: 一人あたり 60 分程度
時期	: 2017 年 5 月~9 月に実施

表2 ヒアリング調査の概要

なお質問項目は、以下の2つとした。

- ①「運転規制が発令されている際の通告業務において、エラーしやすいと感じる場面」
- ②「それに対して、自分が持っている、または行っている知恵や工夫」

調査の結果、運転規制が発令された際に、輸送

指令員がエラーをしやすいと感じている要注意な場面と、通告を正しく運転士に伝えるために持っている知恵と、実施している工夫が収集された（N=318）。その例を表3に示す。

例1：「運転規制発令を把握する」タスク	
基本タスク	ブレダスに表示された情報から通告する内容を読み取る
要注意な場面	風速計の観測値が短時間で上下し、速度規制と解除を繰り返すとき
知恵や工夫	ブレダス画面をモニターする専任者を配置し、その役割の指令員には他の作業をさせずに、規制内容の把握に専念させる
例2：「対象列車に通告する」タスク	
基本タスク	対象列車への抑止手配が適切にできる
要注意な場面	他線区から規制区間に合流する列車に通告を行う必要があるとき
知恵や工夫	規制区間の入口駅の出発信号機に停止信号を現示しておき、通告を失念しても、列車が規制区間に進入しない措置を講ずる

表3 基本タスクに対応した知恵や工夫の例

7. 考察

本研究では、輸送指令員のエラーが事象に直結する要注意場面における、エラーを防ぐための知恵や工夫が明らかとなった。これらの中には、複数の指令室から共通して収集された項目もあり、指令室に共通の典型的な要注意場面や汎用性の高い知恵や工夫が存在していることが示唆された。

今後は、ノンテクニカルスキル等の知見を参考にして、より実践的な輸送指令員の能力要件を明らかにする。そして、これらの向上手法について検討を行っていく。

参考文献

- 1) 小松原明哲：“安全人間工学の理論と技術”，丸善出版，2016
- 2) エリック・ホルナゲル：“社会技術システムの安全分析—FRAMガイドブック”，2012，小松原明哲他訳，海文堂，2013
- 3) フィリン他：“現場安全の技術—ノンテクニカルスキル・ガイドブック”，2008，小松原明哲他訳，海文堂，2012.