保守用車運行の取扱い誤りに学ぶヒューマンエラー防止

シーエヌ建設　正会員　○大西　亨匡
シーエヌ建設　近藤　拓也

1. はじめに

新幹線の保守作業は、夜間の作業時間帯において、高速の営業列車とは分離され、作業の安全を確保している。しかし、保守作業用の車両(保守用車)が走行しており、作業員と保守用車との接触(触車)事故防止は最重要課題である。保守用車は軌道保守に欠かせないものであり、この種の事故防止のため、日々作成される保守用車ダイヤにより保守用車の運行を正確に把握し、現場には時限見張員が通過20分前から通過まで立哨、保守用車接近を現場の作業員に伝えて待避させ、安全を確保している。しかし、フェールセーフの完全なハード対策ではなく、人間の注意力によるところが大きいため、ヒューマンエラーが介在すると大きな落とし穴にはまることとなる。今回、重大事故につながる可能性のあった事例を紹介し、教訓と対策について報告する。

2. 概要

0 時 55 分頃、B駅～A駅間上り線を走行中の保守用車が前方で停止合図をする作業員を認め停止した。現場作業員から「下り線じゃなかったのか？」と問われ、状況を確認した結果、下り線を走行すべきところ上り線を走行していたことが判明した。 当日の保守用車の運行は、モータカー1台をA駅からB駅まで急遽回送計画したものであり、通常回送する際は上り線(順線)を使用していたが、他の作業の関係により下り線を逆線走行させることとした。結果的には、上り線での補修作業における事故やケガの発生はなかった。

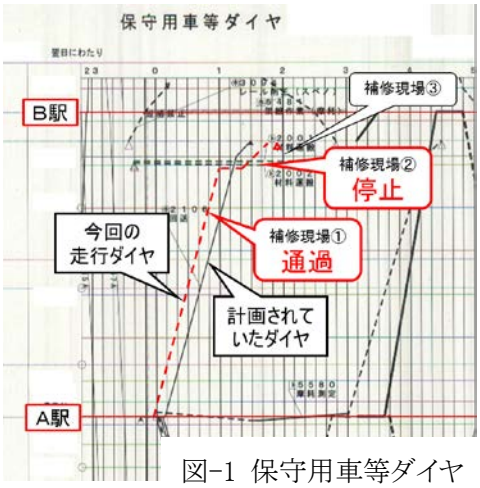

図-1 保守用車等ダイヤ

3．原因と課題

原因は、保守用車作業責任者(以下保責)が通常の上り線での回送と思い込んでいたためと、誤って作成された保守用車入換打合せ表(以下入換表)が上り線ルートとなっていたことで下り線使用に気付かなかった。(図-2参照)しかし、保責と運転者(以下オペ)には当日の保守用車等ダイヤ(図-1)(以下ダイヤ)が事前に渡されており、それによれば逆線の下り線走行が確認できた。今回の問題点は、保守用車運行は、安全を期するため多くの関係者が確認をしても発生したことである。本来ダイヤと入換表はリンクすべきものであるが、作成は別々であり全ての関所をスルーしてチェックが漏れることとなった。関係者の頭の片隅には通常(上り線使用)の回送という「思い込み」があったと考えられ、A駅とB駅、A駅と保線所、保線所と元請、元請と協力会社保責と多くの確認があるにも関わらず、チーズモデルに例えられるように、穴が重なればミスがすり抜け、事故の発生につながったといえる。また背後要因としては、急遽計画された回送であり、通常と異なるルートを使用したことが考えられた。現場における作業は、正しく保守用車が運行されることを前提に、通過前に建築限界を確認し、作業員を安全な場所に待避させて保守用車の通過を待つのがルールとなっている。しかし今回のように突然違う線を進行してきた保守用車に対しては無防備に等しい。さらに停止した現場では諸車甲と呼ばれるトロを軌道上で使用していた。最悪の場合、トロに衝撃してもおかしくない状況にあった。

4. 対策

① 保守用車運行計画時:基地および構内入換計画時、全ての関係者間において、「入換表」と「ダイヤ」の比較確認について意識をもって確実に行う。

② 保守用車関係者の対策:保責は、駅間回送時は、両端(出と入り)の構内略図(図-3保守用車回送入換確認表)に各構内の入換表から移動ルートを確認し「保守用車ルートの色付け」を行い、出入りの相違をオペと相互に確認する。

キーワード　「保守用車」「構内入換表」「保守用車ダイヤ」「4M5E分析手法」「ヒューマンエラー」
連絡先　〒453-0013 愛知県名古屋市中村区亀島一丁目 4 番 12 号 シーエヌ建設株式会社 Tel 052-451-4575

5. 検証

4M5E分析手法を用いることとした。4Mとは Man（人）Machine（機械）Media（環境）Management（方法）の切り口から要因を抽出し検討するもので、5Eは教育訓練・技術工学・強化徹底・模範事例・環境の視点から対策を検討する手法である。ここでは4Mの切り口から分析し対策の検証と考察を行うこととした。 ヒューマンエラーや事故が起きる原因としてそれぞれの境界線上（インターフェイス）における情報の不接続や取扱い誤り等がある。今回の事象を時系列に分解すると、①保守用車等ダイヤ作成システムによるダイヤ作成（機械）→確認者（人）による内容確認。システムの入力は担当者（人）ではあるが、誤った入力はシステムにおいてフェールセーフにより訂正される。 ②保線所担当者が構内入換計画表作成（人）→総括責任者（人）による内容確認→駅係員（人）による内容確認→隣接駅係員（人）との相互確認→保線所点呼入換指示 ③保責（人）とオペ（人）との保守用車運行に関する相互確認（入換表とダイヤ確認）→駅係員（人）との着手時の内容確認（入換表で運行ルート確認）。これを見ると、作業員の安全を守る重要な保守用車運行に対し、システムと呼べるものは保守用車等ダイヤ作成だけであり、多くの関係者（人）の注意力に頼り運行されていることが分かる。また運行のツールとしては、入換表とダイヤだけである。また、落とし穴は入換表とダイヤの情報のリンクはなく、今回のように誤った入換表で移動すれば、ダイヤと異なる線を走行することができてしまう点である。さらにダイヤには構内の動きは網羅されておらず、上下本線だけの情報に限られている。まとめるとマトリクス（表-1）の通りとなる。対策の検証をインターフェイスの切り口から行う。対策①の「関係者間における入換表とダイヤの確認について意識を持って確実に行う」ことは、上記に示した関係者間においてリンクのないダイヤと入換表を相互に確認させることにある。問題は、誰と誰が何をどのように確認するかである。同じ様式を持ち相互に読み合わせるのは、ダブルチェックにはならない。駅と保線所など違う立場で例えば保守用車進行ルートに留置車両が止まっていないか等、運行に支障はないかを違う視点で確認することが重要である。意識を持ってとは、プロ意識を持ってともいえる。実務を行う協力会社の立場からもしっかり意見を伝えることが大切である。対策②の「両端構内略図に各構内の保守用車入換打合せ表から移動ルートを確認し保守用車ルートの色付けを行う」は、保守用車運行前に保責がダイヤと入換表を確認するツールとして有効であり、正しいルートの「見える化」につながるものである。単純な表記であり、オペとの相互確認も分かり易い。5Eの切り口で認識の向上と手順の明確化による方策にあたる。人間のミスを完全に補完させるフールプルーフやフェールセーフの考え方を取り入れた抜本的な対策としては、誤った入換表を作成させないためにダイヤ作成システムとリンクした入換表作成システムをハード対策として構築することであるが次回システム改修時に期待したい。

		人 Man	機械 Machine	環境 Media	方法 Management
要因		通常の回送ルートとの思い込み 駅の承認	ダイヤシステムと入換表間のリンクなし	多くの関係者により確認 確認不十分 確認の仕方	駅・保線所・協力会社 急遽計画された回送 他の作業計画
ダイヤ	×リンク無		ダイヤシステム		保線所⇒保責
入換表		担当者 総括責者			駅⇔保線所
保守用車運行		保責 オペ		狭い基地 入換必須	駅⇔保責

表-1 4M 手法による分析

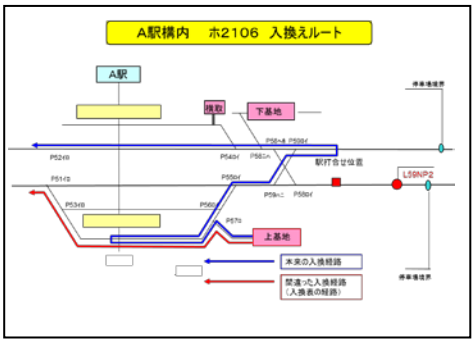

図-2 入換経路の間違い

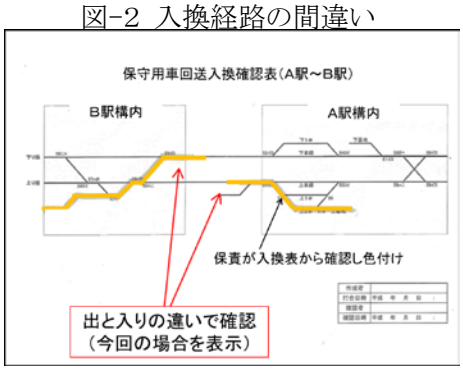

図-3 保守用車回送入換確認表

6. おわりに

人は思い込みの眼鏡をかけると見えるものの見えてこなくなる。事故の陰には人間の存在があり、思い込みや急ぎなどの背後要因の中でヒューマンエラーは繰返し発生する。しかし、特に人の命に関わることでは、ミスをカバーし、事故を完璧に防がなくてはならない。「かけがえのない人」が亡くなってからでは遅すぎる。未然に気付き、防ぐことが私達技術者の義務であり、後輩達に語り継ぐことが使命であると考える。

参考文献 「4M5E分析手法マニュアル」 www.n-iinet.ne.jp/Manual4M5E.pdf