東海道新幹線の運転実績データに刻みこまれた 運転士の技量向上・意識向上の軌跡

○谷 欣哉（東海旅客鉄道株式会社）

早津 昌浩（東海旅客鉄道株式会社）

吉野 京太郎（東海旅客鉄道株式会社）

The Improvement of Skill and Attentiveness of Tokaido-Shinkansen Drivers

Derived from the Driving Performance Data.

Kinya TANI (Central Japan Railway Company),

Masahiro HAYATSU (Central Japan Railway Company),

Kyotaro YOSHINO (Central Japan Railway Company),

1. はじめに

当社では、運転実績データを乗務員の技量向上、意欲向上に活用している。東海道新幹線の運転実績データの解析を2006年以降に本格的に開始して13年が経過するが、その間の運転実績データ活用の取り組みを紹介するとともに、13年間の運転実績データには、東海道新幹線の施策、取組み、乗務員の技量向上、意識向上の軌跡が刻み込まれていることがわかったので紹介する。

2. 運転実績データ取得の経緯

新幹線では、1996年の300系営業運転開始以降、270km/h運転の支援機能とあわせて、運転操縦の実績が運転士のもつICカードに記録される機能が付加された。2003年の100系引退以降は全編成で運転実績データが取得可能となっている。在来線では、運転実績データを乗務員の技量向上に活用しようと、2007年度末までに285系を除く全編成で運転実績データの取得が可能となっている。なお、2005年の福知山線脱線事故後に省令が改正され、運転実績データの取得が義務付けられたが、当社はそれ以前に意思決定したものである。

当社での特徴は、事故等が発生したときにのみ運転実績データを振り返るのではなく、日々、乗務員区所において、全列車、全乗務員の運転操縦データ解析し、事故の未然防止と乗務員の技量・意識向上に活用していることである。

3. 東海道新幹線における取り組み

東海道新幹線では、2006年3月の一段ブレーキATC（自動列車制御装置）への更新にあわせて、運転実績データがCSVファイルで出力されるようになり、大量のデータを容易に解析できるようになった。取得できるデータは、列車番号、社員氏名、時刻、キロ程、速度、信号、力行又はブレーキノッチ、ATCブレーキの有無等に限定されているが、全列車、全乗務員の運転実績データを解析するシステム（以下、解析システム）を、2006年6月以降、本格的に使用している。

それまで、添乗等で運転操縦を確認できたが、日頃、運転操縦を磨き上げ意識高く乗務している乗務員を、広く客観的なデータで評価することは難しかった。しかし、この解析システムにより、指標に基づき、運転士の頑張り度を評価できるようになった。主な指標を以下に紹介する。

1) 定時運転率（通過、停車）

東海道新幹線は、各駅（停車場含む）のダイヤが15秒単位で設定されている。運転士はダイヤ通りに走るために、次の駅が通過か停車かを確認のうえ、残り距離、残り時間から現時点で走行すべき速度を計算し、計算した速度に合わせて走行することにより時刻通りに運転している。各駅において、通過は±2秒、停車は±5秒以内の範囲に入っている回数を通過数、停車数で割ることにより、定時運転率を1か月単位で算出している。

2) ATC頭打ち

ATCは信号現示の速度以上になると自動的にブレーキが作用し、信号現示以下に速度を落とす機能を持つ。通常は、曲線や分岐器、駅停車などのための減速する際に作用するものであるが、信号現示に変化がないのに、不必要に加速することでATCブレーキが作用する場合がある。これは、力行⇒ブレーキと瞬時に切り替わるため乗り心地が悪く、避けるべき運転である。信号現示に「頭を打たれる」ことから、ATC頭打ちと称している。

ATC頭打ちの回数を東京～新大阪の走行回数で割ったもので、頭打ちの割合を算出している。たとえば、東京～新大阪を10往復（20回）する間に、5回の頭打ちであれば、0.25という数値になる。

その他、乗り心地を考慮した運転等、様々な指標で運転操縦を解析しており、①日頃の運転操縦を褒めること、②事故の予兆把握による未然の事故防止に活用している。

以上については、日本鉄道運転協会誌2009年3月号や、JREA誌2009年11月号において紹介してきたところである。（参考文献〔1〕〔2〕）

4. 13年間の運転実績データ

このような取り組みを始めた2006年から13年が経過した。13年間のデータをグラフ化してみると、東海道新幹線の施策、取組み、乗務員の技量向上、意識向上の軌跡が、運転士たちの手によって、驚くほどきれいに刻み込まれていたのである。

1) 定時通過 (グラフ1)

2006年に定時通過率 (±2秒以内) の割合は35%程度であったが、この運転実績データ解析により自らの仕事を振り返るツールとして機能したことと、2007年に曲線通過速度が高く、加速性能に優れるN700系が投入されたことで、2010年までに、45%程度まで順調な伸びが確認できる (①)。

次に、2012年3月に300系車両が全廃され、加速性能の高い700系とN700系に車種統一された。ダイヤ上は、足の速い700系以上でダイヤが構成されているのでタイトにはなったはずだが、全体的に定時運行しやすくなったためか、45%から50%程度にジャンプアップしている (②)。

さらに2015年3月からN700A車両等により、最高速度が270km/hから順次285km/h運転できる車両が拡大。これにより、50%から60%へと順次向上しているのが見て取れる (③)。2018年3月のダイヤ改正で朝夕の時間帯でダイヤの速達化を図ったため一時的に5%程度減少しているが、その後、運転士は技量をあげ、60%に回復している (④)。

現在は、60%の列車が通過駅を±2秒以内で通過している。普段お客様には気づかれることはないが、運転士は極めて正確に運行を続け、より高い運転操縦技術を目指して努力し、技量を磨き続けている。時間の正確性を追求することにより、操縦時の緊張感を高め、ひいては高い安全性につながっているのである。

グラフ1 定時通過

2) ATC頭打ち (グラフ2)

2006年当時には、東京～新大阪を1回走ると約1回の頭打ちをしていたのが、解析システム導入により、自らの運転操縦を定量的に振り返る機会を運転士が得ることにより改善が進んできた。2008年には、0.4回まで減少し、徐々に改善しながら、現時点では、0.2回程度、すなわち、東京～新大阪を5回走ってやっと1回頭打ちをする水準にまで

なってきた。ATC頭打ちは線路 (曲線、勾配)・車両特性を熟知していないことにより起きる技術面と、集中力が低下したとき発生するものである意識面と、両方の指標になりうる。運転士の技術と意識が、この13年で大きく向上したことが、定量的に把握できるものである。

なお、周期的に高い数値が記録されている。これは、1月2月の雪のシーズンである。米原・関ヶ原地区を中心とした降雪により、その区間を走行する際に発生する「空転」によるATC頭打ちと、雪の徐行により遅延した列車の遅れを回復すべく、ATC信号現示ぎりぎりで行走することによって頭打ちをしてしまう現象であり、気象の状況も運転操縦の記録から見て取ることできるのも興味深い。

グラフ2 ATC頭打ち

5. まとめ

13年間の運転実績データには、東海道新幹線の様々な歴史が刻み込まれ、13年前に設定した各指標についても、長期的・継続的に評価する指標としても有効であったことが示すことができた。

当社においては、運転実績データの活用のほか、過去の事故事例の活用、睡眠自己管理プログラムの活用、車掌・運転士シミュレータの導入、プラレール訓練、自主的に参加する勉強会やライセンス制度、実車を用いた総合事故対応訓練や不測の事態対応訓練など、様々な取り組みを実施している。事故防止、技量・意識の向上に特効薬はなく、管理者と乗務員が一体となって多様な取り組みを地道に実施していくことが重要であると考える。

今後も、運転実績データ解析の様々な分析を行うことで、事故の未然防止と運転士の技量・意欲向上への活用を継続するとともに、データ取得項目の拡大、新たな解析手法の検討をすすめていく。また、安全・安定輸送を更に強固なものとし、ご利用になるお客様に「安全」「正確」「快適」「便利」な最高の輸送サービスの提供を堅持していく。

参考文献

- 1) 谷欣哉: 運転実績データの活用～乗務員の意識向上～, 日本鉄道運転協会誌 2009.3
- 2) 谷欣哉: 運転実績データの活用による運転士の技量・意欲の相乗的向上, JREA2009 年 vol.52 No.11