

第1回 メンテナンスの世界

『ドクターイエローを訪ねて』

鈴木崇之

SUZUKI Takayuki
横浜国立大学大学院

野田昭子

NODA Akiko
徳島大学大学院

はじめに

私たち学生編集委員は昨年、2003年1月号特集「夢」の編集に取り組みました。その際、ノンフィクション作家の田村喜子さんから「すべては現場から始まる」という言葉をいただき、知識だけではなく実際の「現場」を体験することの大切さを知らされました。そこで、学生や土木技術者たちに実際に土木を感じて欲しい、感動して欲しい、楽しんで欲しいという願いをもとに、連載企画“現場”を立ち上げることにしました。

この企画は8回シリーズで、構造物や施工の現場に加えて、教育、団体活動など幅広い分野の“現場”を編集委員自らが体験、レポートします。普段目にしない現場の実情を紹介しながら、現場で取り組んでおられる方々に、その必要性、思いなどをお聞きします。

第1回はメンテナンスの世界と題し、東海道新幹線の検査車両であるドクターイエローを取り上げます。検査と技術者の付き合い方について、JR東海旅客鉄道㈱、新幹線鉄道事業本部の大脇順美^{まさみ}さん、窪野代男^{のりお}さん、総合技術本部の内田吉彦さんにお話をいただきました。その後、東京駅発のドクターイエローに乗車し、内部での作業の様子も取材しました。

総合試験車両T4

ドクターイエローは愛称。

ドクターイエローは正式名称を「新幹線電気・軌道総合試験車」と言います。その名のとおり、営業列車に近い状態で列車を走らせ、軌道・電気設備の状態を把握し異常箇所を抽出するという、安全・安定輸送の確保を目的として

つくられました。

社内ではT4と呼ばれています。TはTestのTで4とは4代目ということです。

T4(ドクターイエロー)は具体的にどのような検測をするのですか。

安全性と乗り心地を検測しています。安全性というのはあ



東京駅に停車中のドクターイエロー。

る意味当たり前になってきていますので、安全性を担保する項目以外に、乗り心地を検測する項目もあります。車両自体は揺れていても、乗っている感じではそれほど不快感を感じないもの、逆に車両の揺れの数値としてはそれほど大きく出でなくても、人が感じる揺れとしては不快なケースもあります。それをわれわれは「乗り心地」と言っています。この「乗り心地」を管理するための指標項目も設けています。

また、電気についてはトロリ線（パンタグラフがあたっている線。ここから新幹線は電気を受け取っている。）の摩耗がどれくらいになっているか、電圧が規定どおりにきているかなども走行しながら測っています。

どのくらいの頻度で検測しているのですか。

T4 は 10 日に 1 回（1 か月に 3 回）の割合で東京 - 博多間を 2 日で往復し、検測を行っています。T4 導入以前は最高時速 210 km の試験車であったため、ダイヤ（列車の運行）が制限され、3 日間かけて往復していました。それが T4 の導入により、最高時速 270 km での検測走行が可能となり、昼間のダイヤの中に組み入れることができるようになりました。

時速 270 km 走行試験車の実現

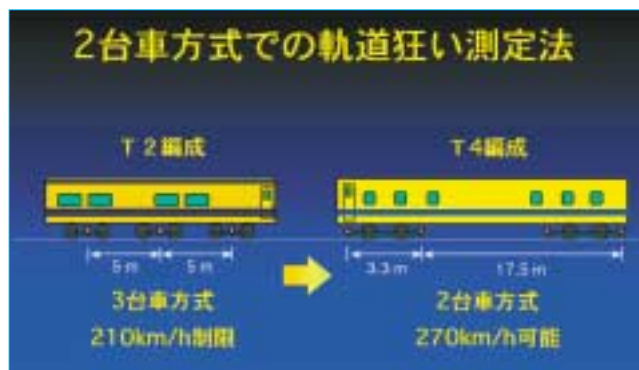
時速 270 km で検測できるようになったのは、最近ですか。

2001 年からになります。今回の T4 という一番新しいタイプの総合試験車になって初めて、時速 270 km での検測ができるようになりました。

営業列車として“のぞみ”が時速 270 km で走り始めましたが、T4 ができるまでは“のぞみ”と同条件での検測ができませんでした。そこで時速 270 km で走らせるために改良を重ね、T4 が実現しました。試験車だからといって特別な速度で走行しているのではなく、“のぞみ”と全く同じ速度で走行し、検測を行っています。

では、“のぞみ”の乗り心地を測るために T4 を開発する必要性があったということですか。

T4 導入の必要性は 3 点ありました。一つはそれまで使用してきた試験車が 25 年以上経過し、装置が老朽化してきたこと。二つ目は“のぞみ”が時速 270 km で走っているのに同じ速度で走らないと挙動や乗り心地について正確な把握ができないということ。三つ目としてはそれまでの検査車両が旧型であったため、部品の供給が困難になってきたことがあげられます。これらの理由から T4 の製作に着手したわけです。それに、営業列車が時速 270 km で走るようになり、試験車だけ時速 210 km 走行という状況になってきますと、ダ

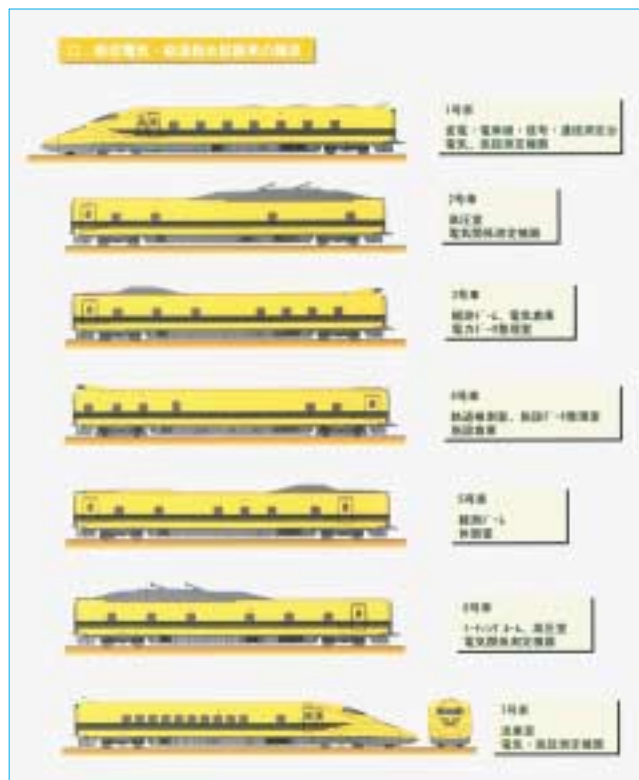


T2は、3台車方式により測定をしてきたが、さまざまな技術を結集し、T4は、2台車方式を採用した。これにより270km/hでの測定が可能となった。

イヤにおいても支障が出てくる可能性があります。東海道新幹線は相当の過密ダイヤで走っていますが、試験車両を時速 270 km で走らせることにより通常のダイヤの中に組み込むことができる。そういった観点からも時速 270 km 走行を可能にすべく改良を行ったわけです。

T4の編成について教えてください。

T4 は 7 両編成で、1 号車を電力・信号・通信関係、4 号車を軌道関係の測定号車とし、7 号車を添乗者用としています。また、2、6 号車には測定用パンタグラフを設置し、3、5 号車に架線の状態を監視する観測ドームを搭載しています（下図参照）。



ドクターイエローの車両編成。
（JR東海新幹線電気・軌道総合試験車パンフレットより）

営業列車は16両編成ですが、7両編成の試験車両であっても検査データとして問題はないのでしょうか。

検測は車両ごとに行っており、車体・台車の基本仕様は同じであるので、編成数の違いは特に問題はありません。

以前の検査車両と比べてどのくらい性能が上がったのですか。

例をあげますと、線路の高低のゆがみ、横のゆがみ、平面的なゆがみ、線路間の幅、そういうのを全部含めて軌道というのですが、この軌道の検測において、以前は時速 210 km のスピードで 31.25 cm ピッチで検測していましたが、現在は時速 270 km のスピードで 25 cm ピッチでの検測ができるようになっています。それだけ検測機の性能や精度が向上していると言えるでしょう。

こういったメンテナンスの多くはIT化・機械化されていますが、その中で人の必要性についてどのように考えていますか。

機械というのは、設定された条件に基づき忠実に計測を行います。逆に設定されていない事項については、測定・判定を行うことはありません。つまり、特殊なケースにいたるまでは、全てをソフトで処理しきれないということです。このため、熟練した技術者であれば気づくこと、おかしいと思うことも機械は設定された数値のみを出力してきます。

そういった部分を最終的に判断するという意味においてもやはり人（技術者）は必要です。線路を補修するかどうかは、データを見て本当に異常を示しているのかを判断して決定します。これには、経験や知識を総合して判断する必要があります。IT化が進むほど人間が判断すべき量は少なくなっていますが、それだけ残された部分における判断のウエイトが大きくなってきていると言えます。

最後の判断は人（技術者）に任されています。IT化・機械化が進む中でも、全てを機械で行うことは、まだ難しいと思います。やはり最後は人だと思えます。

コラム：ドクターイエローへの乗車！

本企画は「現場」ということで、T4（ドクターイエロー）に乗車し、お話を聞いてきました。

何人体制で検査を行っているのですか。

T4は軌道検測室に3名、電気関係に2名、信号関係に2名、それと車掌と運転手の計7名で運行されています。車内はパソコンやモニターを整然と配置し、検査員にとって仕事しやすい環境となるよう配慮されています。

車体の色はなぜ黄色なのですか。

通常、工事は営業の終わった夜間にしかできないため、新幹線の保守用車（工事に使う車両）を使用するのは、基本的に夜間になります。そのため、視認性を良くするために車体には黄色が使われていました。T4も営業列車ではなく検査車両ということで、それに合わせる形で黄色が使われています。

車両は営業列車から転用したものでしょうか。

T4は検査専用で、検査のために1から製作したものです。



軌道検測室の様子。3人体制でモニターに出力される計測記録を確認している。



車内の観測ドームからパンタグラフの様子が確認できる



前方監視カメラ。カメラの方向や倍率は車内で操作できる。



取材終了後ドクターイエローの前で。左から 大脳さん、鈴木委員、野田委員、内田さん。写真は、窪野さんに撮影していただいた。

初期の検査車両である T1 は、1964 年に営業列車の試験用につくっていたものを改良し検査車両としましたが、2 代目の T2 以降は全て検査のためにつくった車両です。

検査車両は 1 台のみですか。

T4 は 1 台のみです。基本的にはこの 1 台で検査をしています。1964 年の開業当時は T1 編成の電気試験車とディーゼル機関車で牽引された軌道検測車で別々に検測していましたが、1974 年から時速 210 km での検測が T2 を用いて開始されました。さらに 1979 年からは同タイプの T3 が導入されて、この 2 編成により東京 - 博多間を相互運用で検測していました。現在、T1、T2 は廃車になっています。

検査車両はいくらぐらいするのでしょうか。

検査用の設備やセンサーなど、車両中の機材も全部含めて 40 数億円になります。このうち検査機器が 10 数億円になります。一般営業車両は 16 両編成で 39 億円少々なので、編成数を考えると、検査車両は割高ということになりますね。

検測で異常値が出たときは、どのような体制になっているのでしょうか。

モニターに計測されているデータが映し出されていて、異常値が出たら警報が鳴るようになっています。ですから、「ここが異常だ」というのはすぐわかります。また、計測記録はすべて収録されて、データの解析が行われています。

検測中にもしも異常値が出た場合には、自動的に東京の中央指令にデータを転送し、そこから各地区の統制機能を持っている地区指令に連絡し、その後実際に線路を直す保

線所に情報を伝えるようになっています。よって、常にその日のうちに補修することが可能な体制になっています。

例えば、今日走っている途中に補修しなければならない基準値を超えるような箇所が発生すれば、すぐその場所を管理している保線所に連絡を伝え、作業員を召集して、その日の夜には作業ができるような体制を整えています。

取材を終えて・・・

現在、日本の大動脈として利用されている新幹線の維持管理がこれほど頻繁に、また高い精度で実施されていることに驚くとともに、日ごろあまり目にするのしないメンテナンスの重要性を改めて感じました。

[学生編集委員 鈴木崇之]

「安全で快適な空間」を何の不思議もなく日常的に享受できるようになった現代社会において、それは緊張感をもってこのようにきめ細やかに「現場」を支える人々の行き届いたメンテナンスの賜物であるという、ややもすると見落としがちな事実を、今回の取材によりあらためて痛感することができました。

[学生編集委員 野田昭子]

最後になりましたが、取材に対応していただきました大脳さん、窪野さん、内田さん、どうもありがとうございました。

この記事に関する感想、ご意見は下記までお寄せください。

E-mail: edi2@jsce.or.jp