

新幹線のEJ（斜め絶縁）不良防止対策の実施について

JR東日本 正会員 奥戸 出※
JR東日本 田中 成徳
JR東日本 倉田 忠司
JR東日本 村尾 和彦
JR東日本 正会員 佐々 博明

1. はじめに

新幹線に軌道構造は、そのほとんどがメンテナンスフリーな構造となっている。しかし、一部には、各種のメンテナンスに必要な材料が使用されており、開業後17年たった東北・上越新幹線において、これらの材料が徐々に劣化してきている。その中で最近特に多くのトラブルが発生しているのが、伸縮継目部斜め絶縁である。（図-1）

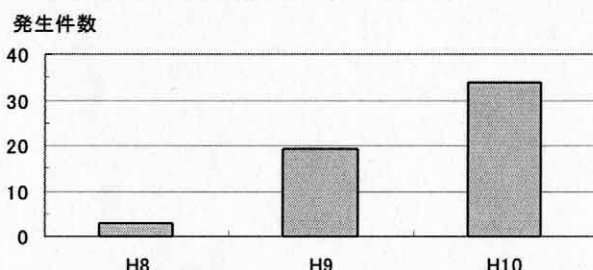


図-1 軌道矯絡発生件数推移（ランク2以上）

伸縮継目部斜め絶縁箇所の保守管理は、一般の保守状態検査を年1回実施しているほか、細密検査を年2回（うち1回は解体検査）を実施している。しかしながら、絶縁箇所の下部は構造上検査しにくいこと、また絶縁箇所の検査の基準が明確でなかったこと等から、これまで万全の保守管理をしているとはいえない面もあった。

今回、これらの現状を踏まえ、検査の基準・方法、さらに絶縁材の補修及び交換方法を抜本的に見直しすることにした。

2. 伸縮継目斜め絶縁部における軌道矯絡

平成11年4月東北新幹線大宮～小山間において、伸縮継目斜め絶縁部で軌道矯絡が発生した。日中の調査では原因が特定できず、終日70km/h以下の徐行を行い、その後夜間に調査した結果、軌道矯絡の原因が伸縮継目斜め絶縁部の絶縁材が劣化したこと、細密検査の際に絶縁継目ボルト緊締を行ったことにより絶縁材欠損部のレールとレールの間隔が少なくなり、軌道矯絡となったことが判明した。（図-2）

軌道矯絡事故は過去にも多数発生していたが、その原因をなかなか特定することができなかったため、事故状況について詳細に調査・分析することとした。調査の結果、以下のような事柄が特

異な点として判明した。

- ・当該伸縮継目は、新幹線建設時に敷設されたもので経年22年であった。
（累積通トン：約3億トン）
- ・当該伸縮継目は、過去に矯絡等信号電流レベルの異常は発生していない箇所であった。
- ・伸縮継目斜め絶縁部絶縁材の底部に、損傷・欠落があった。
- ・伸縮継目を解体して絶縁材を確認したところ、絶縁材は大小多数に砕けている状態であった。

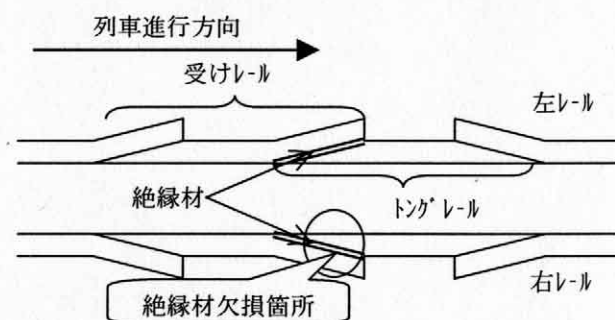


図-2 伸縮継目略図

3. 伸縮継目斜め絶縁部の調査

平成11年4月以降も、JR東日本管内の新幹線線区で同種事故が連続して発生したため、上記調査結果を踏まえ、JR東日本管内の全ての同種伸縮継目について調査を実施し、敷設実態等を把握することとした。

なお、具体的な調査項目は以下のとおりである。

- ・絶縁部とレールのすき間
- ・絶縁材の欠損状況
- ・継目ボルトの弛緩状況
- ・伸縮継目部付近の軌道狂い

平面図

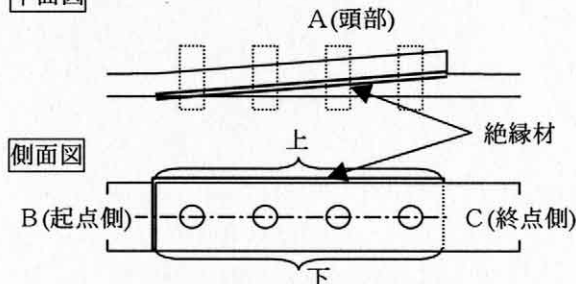


図-3 伸縮継目斜め絶縁部調査箇所

Keywords:伸縮継目斜め絶縁部・軌道矯絡

連絡先：※JR 東日本 新幹線運行本部 施設指令室

J R 東日本管内の新幹線に敷設されている全ての伸縮継目斜め絶縁部（805組）を調査したところ、絶縁材に欠損等が発見された伸縮継目は345組にのぼり、全敷設数の約40%強が絶縁部に何らかの不良があることが判明した。さらにその中で、特に注意を有する（欠損等の大きいもの等）ものが164組あり、その内訳・損傷の発生傾向等は以下のとおりであった。

- ①絶縁材の欠損の占める割合が全体の98%であり、その発生部位については、頭部欠損が80%を占めていた。（図-3）
- ②絶縁材とレールのすき間は、B・C上部でそれぞれ1%程度発生している。（図-3）
- ③継目ボルトの弛緩は、見受けられなかった。
- ④軌道状態について、特に大きな軌道狂いのある箇所はなかった。
- ⑤敷設してからの累積通トンと欠損の発生部位については、累積通トンの増加とともに劣化の発生箇所も増加傾向にある。（図-4）
- ⑥絶縁材の上部欠損は、車輪が乗り移る箇所であるため、累積通トン1億トン以下でも発生している。また、下部欠損については、累積通トンが1億トン超えるあたりから発生している。（図-4）

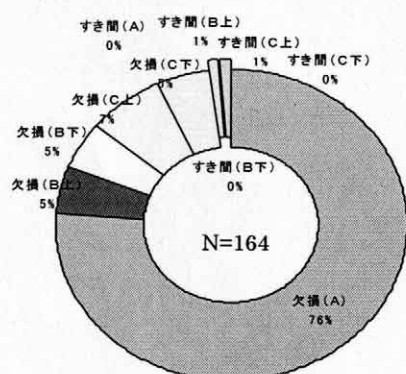


図-3 絶縁材損傷箇所の発生割合

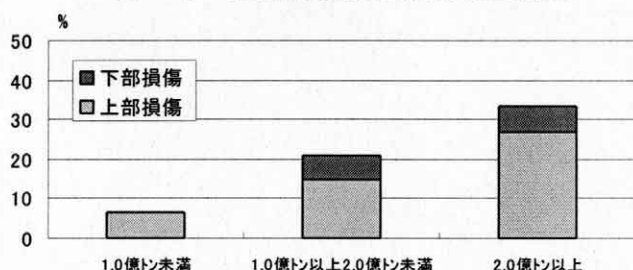


図-4 列車累積通トンと絶縁材損傷発生箇所
調査結果から、今後伸縮継目絶縁部を保守管理していく上で注意しなければならないことは、次の点であることが判明した。

絶縁箇所の損傷欠損原因としては、経年による劣化と作業(レール削正等)による損傷に分けられる。作業による損傷の可能性の少ない絶縁材下部

についても、経年1億トンを超えると劣化が始まる。また、信号電流の漏れ状態(信号レベル)を確認したところ、同一箇所において繰り返しレベル異常が発生している箇所もある事が分かった。

4. 伸縮継目絶縁部の矯絡防止対策

伸縮継目の点検調査等の結果により、当面の伸縮継目斜め絶縁部における矯絡事故防止対策としては、これまでの通常の検査に表-1の検査項目を付加していくこととした。

表-1 伸縮継目斜め絶縁部管理フロー

項目	検査内容
事前の信号レベル確認	伸縮継目斜め絶縁については、毎年度初に過去1年間の信号レベルのデータ確認を行う。このデータは新幹線運行本部より各支社を通じて関係新幹線保線区へ送付する。
信号レベルの確認後の処置	①信号レベルに異常が発生した箇所 レール摩耗・レール傷等を勘案し、計画的に絶縁材等の交換を行う。 〔交換方法〕 ・絶縁材のみの交換 ・トングレー交換 ・トング及び受けレール一体交換 (図-2参照) ②信号レベルに異常のない箇所 ・伸縮細密(解体)検査時に絶縁材欠損の有無、フロー状態等の確認を実施する。 ・累積通トンが1億トンを超える伸縮継目については伸縮細密(解体)検査時に上記検査内容に加え、信号レベルの確認を行う。

5. 今後の軌道矯絡対策

前項までは、検査の内容・補修方法の見直しについて述べてきた。前述した対策により軌道矯絡の発生件数減少の傾向にある。

平成12年度以降は、さらにこれらのトラブルの根源になっている伸縮継目斜め絶縁部を、同等の機能を有した接着絶縁レールに順次交換していく計画をたてている。

6. おわりに

今後も新幹線の安全・安定輸送のため、線路保守について「事故が発生してから対処するのではなく、事前に処置して、設備故障を未然に防ぐ」という意識をもって取り組んでいきたいと考えている。