

鉄道災害調査隊の発足及び被災調査支援活動

伊藤 翔太

鉄道・運輸機構（JRTT）は、新幹線等の鉄道建設で培った技術力を活用し、「鉄道ホームドクター制度」や「災害復旧工事の受託」を通じて鉄道の災害復旧の支援を行ってきた。

近年、激甚化・頻発化している自然災害により、地方鉄道で多くの鉄道施設が被災しており、被災時の支援活動の強化や復旧の早期化が急務となっていることを踏まえ、職員で構成する「鉄道災害調査隊（英語略称：RAIL-FORCE）」を令和5年4月に発足させた。

本稿では、鉄道災害調査隊を発足させた経緯及び概要を説明するとともに、被災調査支援活動（鉄道・運輸機構が国土交通省その他関係者と連携して、被災鉄道施設の復旧等に向けて被災鉄道事業者を支援するため実施する被災状況に係る調査その他必要な協力）の事例の活動結果を紹介する。

キーワード：鉄道、災害復旧、土工、排水設備、技術支援、被災調査支援活動

1. 鉄道災害調査隊発足の背景

近年自然災害が多発しており、毎年多くの鉄道施設が被災している。復旧に際しては災害復旧に関する知見を有した技術者の存在が不可欠であるが、特に中小の鉄道事業者は要員不足・技術者不足が顕著であり、自然災害に対して万全の対応を行うことが困難な状況である。それゆえ被災後の復旧までに日数を要すこととなり、地域住民等の生活を支える重要な交通インフラとしての機能を長期間に渡り果たせないケースが見受けられる。

被災した鉄道施設を早期復旧させるためには鉄道施設全般について専門的知見を有する者の関与が必要となる。鉄道・運輸機構は、新幹線整備を始めとした鉄道建設に関する豊富な知見やノウハウを有しており、鉄道ホームドクター制度や災害工事受託を通じて災害復旧支援を行ってきた。これに加えて、国と連携しながら被災した鉄道施設の調査などを行うことにより復旧活動の強化や復旧の早期化が図られる。さらに、鉄道・運輸機構の活動指針である第5期中期目標¹⁾（令和5年2月27日付け）では「機構の技術力を活用した支援の充実」として、自然災害の発生時において鉄道建設に係る総合的な技術力やノウハウを有する公的主体として職員を現地に派遣し、鉄道施設の被害状況調査を実施するなど国土交通省等と連携して被災した鉄道の復旧支援に新たに取り組むことが明記され、機

構業務として正式に位置づけられることとなった。以上のことから、鉄道災害調査隊を発足したものである。

2. 過去の災害復旧支援事例

(1) 過去の災害復旧支援実績

鉄道・運輸機構はこれまでも表—1のとおり主に地域鉄道に対して技術等支援を行う鉄道ホームドクター制度や災害復旧工事の受託を通じて災害復旧支援を行ってきた。

(2) 国土交通省からの要請による調査事例：中小民鉄等の被災状況調査

東日本大震災被災後、国土交通省からの要請により「中小民鉄等鉄道施設の津波被災状況調査及び復旧方策検討業務」を実施し、東日本大震災により被災した中小民鉄等の鉄道施設について調査を実施し、復旧方法等について提案を報告書としてとりまとめた。

(3) 復旧設計及び工事受託事例：三陸鉄道の復旧設計及び工事受託

三陸鉄道より要請を受け、2011年11月～2014年9月まで三陸鉄道の復旧にかかる設計及び工事を受託した（図—1）。本受託では、三陸鉄道からの要請に基づいて、被災した構造物等の復旧にかかる設計・施工を実施した。

表一 1 鉄道・運輸機構の過去の主な被災調査支援活動実績（日本鉄道建設公団の実績も含んでいる）

災害名称	主な支援内容
1995年阪神・淡路大震災	職員を派遣し、被災調査の実施及び出向
2004年新潟県中越地震	職員を派遣し被災調査の実施
2011年東日本大震災	鉄道施設の被災状況調査 職員の派遣及び出向、復旧工事の受託
2016年熊本地震	橋梁の復旧支援（設計・施工指導）
2018年7月豪雨	職員を派遣し、斜面の調査の実施（京都府内）
2019年東日本台風（台風19号）	職員を派遣し、高架橋・路盤等の調査の実施
2021年8月豪雨	職員を派遣し、河川橋梁橋脚の調査の実施（長野県内）
2022年台風14号	職員を派遣し、土留め壁の調査実施（山口県内）

(4) 技術指導事例：南阿蘇鉄道の復旧にかかる技術指導

南阿蘇鉄道より要請を受け、2019年2月～2023年3月まで南阿蘇鉄道第一白川橋りょう復旧にかかる設計・工場製作・架設に関する照査・指導を実施した（図一2）。



図一1 三陸鉄道復旧工事受託区間位置図



図一2 南阿蘇鉄道復旧工事受託箇所位置図

3. 鉄道災害調査隊の概要

鉄道・運輸機構は2. に記載の通りこれまでも災害復旧支援を実施してきた。これまでの鉄道ホームドクター制度では老朽化対策に関する助言、需要予測等のソフト面での支援、各種助成制度の紹介などを主に実施していたのに対し、鉄道災害調査隊は基本的に被災した鉄道施設の復旧支援等を行うところに違いがある。

鉄道災害調査隊の活動は事業者等に費用を求めず、無償で実施する。なお、鉄道事業者等からさらに調査の深度化や復旧工事等の要望があった場合、有償での対応も可能である。

(1) 鉄道災害調査隊隊員

鉄道災害調査隊として被災調査支援活動に派遣する職員は、主に本社の共通部門・管理部門に従事している技術系職員（土木・軌道・建築・機械・電気）および事務系職員（ロジ、記録、広報対応等）から選定することを基本としている。

技術系職員はこれまで機構が携わってきた鉄道建設プロジェクト（整備新幹線・都市鉄道等）において計画・調査・設計・施工管理等の実務経験を有しているため、要員不足・技術者不足で困難な状況に置かれている鉄道事業者への的確な技術的助言を行うことが可能である。

派遣の規模（派遣人数及び体制、期間等）は実際の被災状況等を踏まえて決定することとなるが、1回の調査あたり3～10名程度の体制で、1日から1週間程度の期間での派遣を想定している。

(2) 鉄道災害調査隊の派遣の流れ

鉄道災害調査隊は、地震・津波・風水害など自然災害により被災した鉄道事業者等が鉄道・運輸機構の支援を必要とする場合に国土交通省（地方運輸局等）に派遣を要望し、国土交通省から鉄道・運輸機構に要請

を行い派遣する。

要請があった場合は、鉄道災害調査隊隊員はいち早く被災現場に向き、被災現場の全体像の把握、個別施設ごとの被害状況の調査、本格復旧に向けた技術的助言等の支援を行う。

鉄道災害調査隊派遣の流れを図一3に示す。

①国土交通省への派遣要望

自然災害により被災した鉄道事業者等が、地域を管轄する国土交通省（地方運輸局等）に鉄道災害調査隊の派遣を要望する。

②鉄道・運輸機構への派遣要請

要望を受けた国土交通省は、必要であると認められる場合、鉄道・運輸機構に鉄道災害調査隊の派遣を要請する。

③鉄道災害調査隊の派遣

要請を受けた鉄道・運輸機構は、要請内容に応じた職員を選定して鉄道災害調査隊を編成し、速やかに現地に派遣する。



写真一 目視による被災現場の全体像の把握



写真二 路盤の流出状況の測定

4. 鉄道災害調査隊の活動

鉄道災害調査隊の活動は大きく分けて初動の支援、応急復旧の支援、本格復旧の支援に分類される。各活動の内容を次に示す。

(1) 初動の支援（被災概況把握）

被災した路線について、現地踏査等により、被災現場の全体像を迅速に把握し、二次災害発生防止のための技術的助言を行う（写真一）。

(2) 応急復旧の支援（個別施設被害状況調査）

被災した鉄道施設について、施設ごとに被害の状況を調査し、鉄道事業者等が実施する応急復旧に対する技術的助言を行う（写真二）。

(3) 本格復旧の支援（復旧早期化支援）

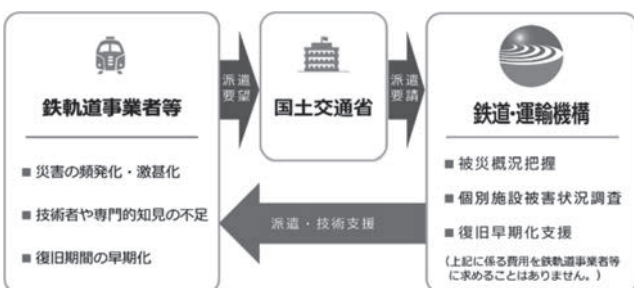
早期復旧に向けて、必要な追加調査項目や恒久復旧

対策について鉄道事業者等へ技術的助言を行うとともに、助言や被害状況の調査結果を調査報告書（図一4）として取りまとめて鉄道事業者等へ手交する。

5. 大井川鐵道への鉄道災害調査隊の派遣

(1) 調査の経緯

大井川鐵道は静岡県中部の一級河川大井川に平行して走る路線であり、大井川本線（金谷～千頭間 39.5 km）と井川線（千頭～井川間 25.5 km）の2路線で運行している（図一5）。2022年9月の台風15号によってほぼ全線が被災した。井川線は同10月に復



図一3 鉄道災害調査隊派遣の流れ



図一4 調査報告書の例



図一五 大井川鐵道路線図（地理院地図を加工）

旧しているが、大井川本線川根温泉笹間渡・千頭間は現在も運休している。2023年5月に同社から国土交通省に対して支援要望があったことから、国土交通省から鉄道・運輸機構に対して被災状況調査等の実施要請があり、鉄道災害調査隊による調査を実施したものである。

(2) 調査の概要

調査は以下の通り実施した。

- ・ 期間：2023年6月19日～6月20日
- ・ 範囲：家山・千頭間（約22.4km）
- ・ 箇所：土木26箇所，軌道13箇所
- ・ 内容：鉄道施設の被災状況調査（写真一三）

(3) 調査の結果

鉄道事業者が提案した復旧方法へのコメントやより良い対策等の助言，復旧工事計画の留意点や復旧事業費の所見について，恒久的復旧という観点から報告書を取りまとめた。主な助言内容は以下の通りである。

(a) 沢筋対策（重力式擁壁及び暗渠等の設置）

図一六は沢上流部からの流水増加により，路盤及



写真一三 調査の状況（路盤流出箇所）

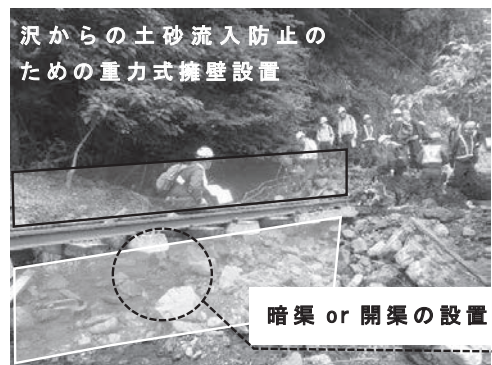
び路床が流出したと想定される箇所である。沢の上流部からの土砂流入が確認されたため，土砂等の施工基面内への流入を防ぐための重力式擁壁の導入，また沢水の流路確保のために，暗渠もしくは開渠による復旧を助言した。加えて自治体管理水路からの土砂流入が確認されたため，水路管理者との連携の必要性について助言した。

(b) 導流堤の設置

図一七は，斜面上部から施工基面内へ土砂が流入してきた箇所である。当初の復旧工事計画ではモルタル吹付による斜面補強を計画していたが，斜面が広範囲のため補強範囲が広大になることが懸念される。そのため斜面の崩落が発生した場合でも土砂が施工基面外の平場に堆積するよう土砂流向を制御するため，重力式擁壁による導流堤の構築を助言した。

(c) 今後について

本調査を踏まえて鉄道事業者は復旧計画の精査を行っている。同路線の復旧に関連して沿線自治体を含めた関係者による「大井川鐵道本線沿線における公共交通のあり方検討会」が開催されており²⁾，同路線のあり方について本調査結果も踏まえて議論されている。鉄道・運輸機構は大井川鐵道と復旧に関する技術支援協定を2023年11月に締結しており，鉄道が地域にとってより価値のあるものとなるよう引き続き支援



図一六 沢筋対策



図一七 導流堤の設置

を行っていききたい。

6. いすみ鉄道・小湊鉄道への鉄道災害調査隊の派遣

(1) 調査の経緯

いすみ鉄道・小湊鉄道は共に千葉県中央部を走る路線であり、両路線の終点である上総中野駅で接続することで内房・外房を繋ぐ地域鉄道として重要な役割を担っている。2023年9月の台風13号によりいずれも大きく被災した(図-8)。2023年9月に両社から国土交通省に対して支援要望があったことから、国土交通省から鉄道・運輸機構に対して被災状況調査等の実施要請があり、鉄道災害調査隊による調査を実施した。

(2) 調査の概要

調査は以下の通り実施した。

- ・ 期間：2023年9月14日(いすみ鉄道)、
同9月22日(小湊鉄道)
- ・ 範囲：総元・上総中野間(いすみ鉄道)、
里見・上総中野間(小湊鉄道)
- ・ 内容：鉄道施設の被災状況調査(写真-4)



図-8 台風13号による被災状況³⁾

(国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/common/001630885.pdf> より)



写真-4 路盤部の被災状況調査(いすみ鉄道)

(3) 調査の結果

大井川鐵道と同様の観点で報告書を取りまとめた。主な助言内容は以下の通りである。

(a) いすみ鉄道への技術的助言

写真-4は、元々の路盤及び路床が流出した箇所である。原因については、図-9の通り路盤上部の道路排水が溢れ鉄道用地内に流入した結果、鉄道側での排水が追いつかず路盤が流出したものと推定した。以上の原因推定をもとに、鉄道構造物等設計標準・同解説⁴⁾に準拠した路盤復旧を行うとともに、恒久的な対策としては道路側の排水設備が適切に機能することが前提であるため、道路管理者との排水協議を実施することについて助言した。

(b) 小湊鉄道への技術的助言

図-10は、線路左側の斜面から倒木を伴う土砂流入により被災したと考えられる箇所である。土砂流入および倒木の発生源は斜面の上部であり、雨水等の供給源はその先にあると考えられる。

対策としては、倒木等を撤去の上、脆弱部の除去等や雨水の供給源である上部の管理者に土砂流入対策の実施を要請することを助言した。また、線路左のり面は泥岩が風化している傾向がみられるため、モルタル吹付等のり面保護の実施や、待ち受け対策として線路左側に土砂流入防止柵(親杭横矢板式)及び線路側溝の設置の提案を行った。

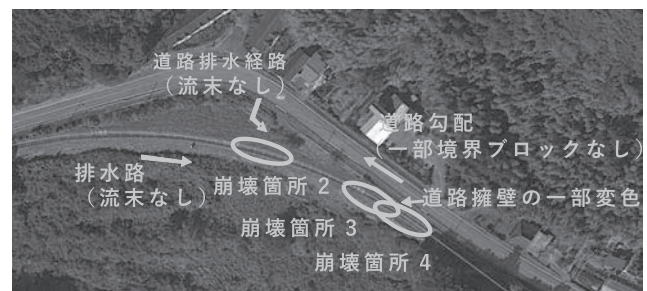


図-9 被災状況(航空写真に追記)



図-10 路盤部の被災状況(小湊鉄道)

(c) 今後について

本調査を踏まえて各鉄道事業者は復旧計画の精査を行っており、それぞれの鉄道事業者と恒久復旧や予防保全等の継続的な支援を進めている。

7. おわりに

鉄道災害調査隊による被災調査支援活動は、今年度に機構の新たな業務として規定された。各鉄道事業者より被災した鉄道施設の復旧計画助言を求められ、複数案件の活動を行うことができた。近年自然災害の発生頻度の増大化・激甚化が進み、多くの鉄道施設が被災していることから、今後も被災調査支援活動に関するニーズは大きいと考えている。

今後は、各鉄道事業者への派遣経験を踏まえつつ、調査の訓練の実施や被災箇所の確認等で使用するドローン等調査備品の調達拡充を図る。鉄道・運輸機構では過去に被災調査を複数実施しているとはいえ、主たる業務としての被災調査支援活動はまだ手探り段階であるため、今後の調査に備えて、研修等の充実・マ

ニユアル等の整備により職員の被災調査に関する知見の充実を図ることとしたい。また、2023年10月には熊本県のくま川鉄道でも調査を実施した。

最後に、本調査の実施に当たり大井川鐵道株・いすみ鉄道をはじめ関係者各位に、厚く御礼申し上げる。

JICMA

《参考文献》

- 1) 国土交通省：独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構 第5期中期目標
<https://www.jrft.go.jp/corporate/asset/5th-tyuukimokuhyou.pdf>
- 2) 静岡県：大井川鐵道本線沿線における公共交通のあり方検討会
<https://www.pref.shizuoka.jp/machizukuri/kotsunetwork/1053580.html>
- 3) 国土交通省：<https://www.mlit.go.jp/common/001630885.pdf>
- 4) 国土交通省鉄道局監修，鉄道総合技術研究所編：鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物

【筆者紹介】

伊藤 翔太 (いとう しょうた)
独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構
鉄道企画調査部 鉄道総合支援課
課長補佐

