

地域鉄道支援業務

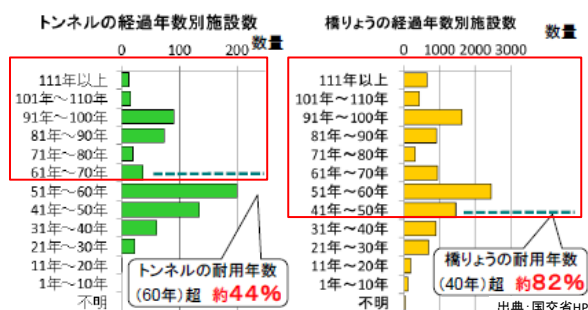
鉄道技術センター
調査部調査課 幹線鉄道グループ 布山 博久

1. はじめに

地域鉄道事業者の多くは、近年、要員不足・技術者不足が顕著であり、鉄軌道部門の社員数は昭和末期に比べ約30%減少している。また地域鉄道の施設の数多くが、耐用年数を超えている。(図－1)

機構は、第三セクター鉄道等協議会や地域鉄道事業者との情報交換会等に参加し、鉄道事業者の意見やニーズの情報収集に取り組んでいる。主な意見として、「人手不足が深刻で、特に技術職が足りておらず、求人活動をしていても流出も多い」「技術継承に不安を抱えている」「修繕に充てる予算が不足している」等がある。

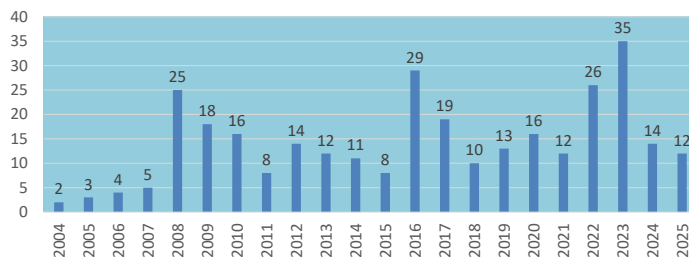
このように鉄道を取り巻く環境や社会的ニーズが変化してきている中、鉄道施設のライフサイクルである「調査」、「計画」、「設計」、「施工」、「維持管理」について、機構はこれまで培ってきた鉄道建設のノウハウを活用し、地域鉄道へのサポートを行っている。本稿では、鉄道ホームドクターや受託業務の具体事例として設備修繕計画に関する支援の事例紹介、被災調査支援と今後の展開について紹介する。



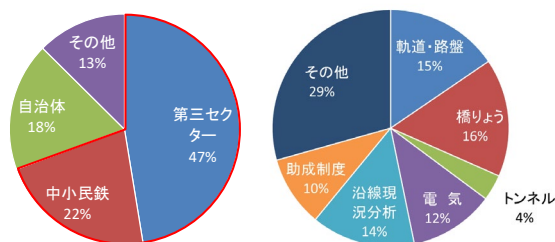
図－1 地域鉄道事業者96社の施設の現状

め、鉄道技術者が不足している事業者からの要望が多い。分野別割合では軌道路盤・橋梁・トンネル・電気・沿線現況分析・助成／補助金関係と幅広い問い合わせがある。(図－3)

受託業務とは、鉄道ホームドクターや「鉄道災害調査隊 (RAIL-FORCE)」(以下、RAIL-FORCE という) を契機に、支援の深度化を図る業務である。具体的に①災害復旧計画策定の支援、②設備修繕計画の策定の支援、③その他、鉄道事業再構築事業に係る支援や旅客化検討、協議会等への技術説明である。中小民鉄・第三セクターからの受託業務が多く、支援内容は設備修繕計画に係るものが多い。(表－1)



図－2 鉄道ホームドクター利用状況



図－3 鉄道ホームドクター利用状況
要請者別 (左)・分野別 (右)

2. 地域鉄道支援業務

(1) 鉄道ホームドクター、受託業務

鉄道ホームドクターとは、鉄道施設の様々な問題に対し無償で相談に対応し地域鉄道をサポートする制度である。相談内容は、鉄道施設の老朽化対策、斜面防災、耐震補強、健全度判定、設備修繕計画に関する支援を行うことが主である。相談件数は2004年から2025年9月末までの間で累計300件を超えている。

(図－2)

利用状況に注目すると、第三セクターと中小民鉄を合計した地域鉄道事業者からの相談が全体の7割を占

表－1 令和7年度受託業務一覧

番号	事業者名	支援内容
1	中小民鉄	・設備修繕計画に係る支援
2	第三セクター鉄道	・設備修繕計画に係る支援
3	中小民鉄	・設備修繕計画に係る支援 ・地域鉄道活性化検討に係る支援
4	第三セクター鉄道	・設備修繕計画に係る支援
5	中小民鉄	・設備修繕計画に係る支援
6	中小民鉄	・設備修繕計画に係る支援
7	第三セクター鉄道	・橋梁耐荷力照査に係る支援
8	大手民鉄	・ローカル線活性化検討に係る支援
9	中小民鉄	・設備修繕計画に係る支援 ・地域鉄道活性化検討に係る支援
10	自治体	・県内交通計画に係る支援

(2) 設備修繕計画に関する支援

地域鉄道事業者は構造物の変状の有無や進行を確認する通常全般検査を定期的実施しているが、その結果を基に中長期的な設備修繕計画を自社で策定できる事業者と、そうでない事業者があるのが現状である。

前者に対し、機構は修繕対象箇所、施工可能量、数量等の妥当性を確認する支援(A)を行う。一方後者については、設備修繕計画の策定を補助する支援(B)を行う。(図-4)

具体的に通常全般検査資料を確認、健全度判定を構造種別毎に整理、現地調査、施工内容・費用の取り纏め等のステップで進めて支援を行う。

(支援 A)

鉄道事業者が策定した設備修繕計画に対して、機構は修繕対象箇所、施工可能量、数量等の妥当性を確認して、所見を作成する。その際、通常全般検査等の既往資料の確認と、必要に応じて現地調査を実施する。

一例として、高架橋に関する所見において耐震診断や落橋防止の設計に関しては、局所でなく路線一括でグループ化したほうが経済的であることを助言した。また耐震補強に関しては、修繕費算出にあたり、高架橋の単位当たり数量を再確認することが望ましいことを助言した。(表-2)

(支援 B)

中長期的な設備修繕計画の策定に苦慮している鉄道事業者に対しては、以下に示すようにいくつかの段階を踏んで、修繕計画の策定の補助を行っている。(図-5)

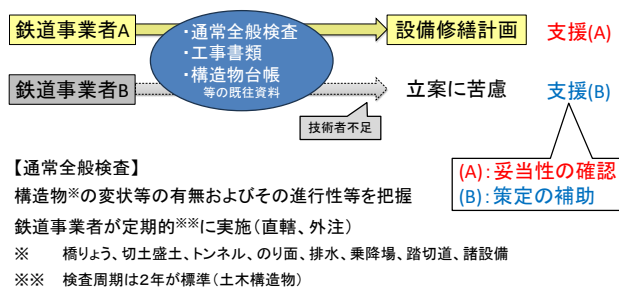


図-4 設備修繕計画に係る支援

表-2 健全度判定の経年変化の把握(支援 A)

構造種別	件名	工事内容	所見
橋りょう	高架橋耐震診断 落橋防止工設計	□□高架橋 ■■円 ○○高架橋 ●●円	設計は一括でグループ化 した方が効率的(経済的)な 設計が出来ると思える ・過去の工事種類及び費 用と、高架橋の類似性の 確認が必要 ・☆☆高架橋のみ、他の 高架橋と費用が大きく異 なる理由の確認が必要 ・高架橋の高さ等、単位当 り数量が異なる場合は、 その旨を記載することが 望ましい
	耐震補強(柱)	△△高架橋 ▲▲円 ××高架橋 ▲▲円 ☆☆高架橋 ★★円	

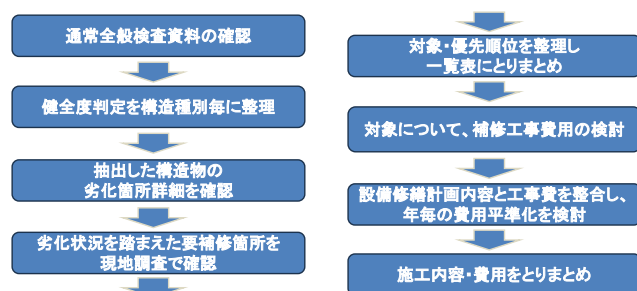


図-5 設備修繕計画の策定の補助のフロー(支援 B)

健全度判定を構造種別ごとに整理する段階では、鉄道事業者が定期的実施する通常全般検査「鉄道構造物等維持管理標準・同解説」に記載のある構造物健全度の判定区分に基づいて、機構が整理する。(表-3)

具体的に抽出した構造物の劣化箇所詳細を確認する段階では、橋りょうに関して路線の中に存在する橋梁一つ毎に注目して、その中から最も悪い判定のA2判定の箇所を抜き出した。加えて、列車荷重が直接かかる箇所を本体構造物、直接かからない箇所を付帯構造物として区別することにより、本体構造物を最優先に補修することを助言した。(表-4)

また切土・盛土に注目すると、A評価は早急に措置すべきこと助言した。またS評価が減ってC評価が増えたことで、路線全体で構造物が老朽化していることを把握した。(図-6)

現地調査で確認する段階では、健全度判定の悪い箇所や事業者ヒアリングを基に実施し、現況把握を行うことで、設備修繕計画の策定補助を行う。(図-7)

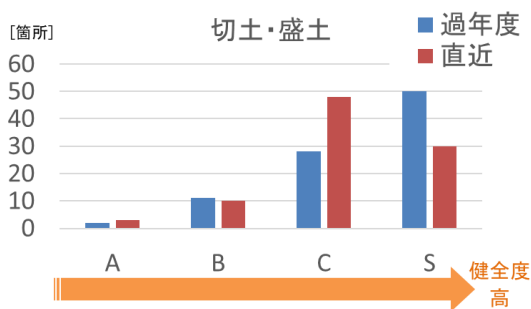
表-3 健全度の判定区分

健全度	構造物の状態
A	運転保安、旅客および公衆などの安全ならびに列車の正常運行の確保を脅かす、またはそのおそれのある変状等があるもの
	AA 運転保安、旅客および公衆などの安全ならびに列車の正常運行の確保を脅かす変状等があり、緊急に措置を必要とするもの
	A1 進行している変状等があり、構造物の性能が低下しつつあるもの、または、大雨、出水、地震等により、構造物の性能を失うおそれのあるもの
	A2 変状等があり、将来それが構造物の性能を低下させるおそれのあるもの
B	将来、健全度 A になるおそれのある変状等があるもの
C	軽微な変状等があるもの
S	健全なもの

表-4 健全度判定の整理結果(橋りょう)

構造種別	A2判定の構造物名	A2判定の損傷種類	本体	付帯
橋りょう	○○橋りょう	ラテラル取付リベットの弛み	◎	
	△△橋りょう	ラテラル取付リベットの弛み ボルトの弛み 検査足場の腐食欠損	◎	○
	●●橋りょう	ラテラル取付リベットの弛み	◎	
	▲▲橋りょう	検査足場の腐食欠損		○

優先度 ◎→○の順



図－6 健全度判定の経年変化の把握



図－7 現地調査の事例

最後に、施工内容・費用を取りまとめる段階では、通常全般検査など既往資料や、現地調査の結果を基に、修繕の対象とする構造物や優先度に関して助言を行う。また事業者へのヒアリングを行い、一年単位で修繕可能な施工量を考慮して、中長期的な修繕計画の策定の補助を行っている。

3. 被災調査支援業務

近年、激甚化・頻発化している自然災害によって多くの鉄道施設が被災しており、被災調査支援の強化や復旧の早期化が急務となっている。しかし地域鉄道事業者の多くは、要員不足・技術者不足のため自然災害に対する万全な対応が困難である。機構は、従来の災害復旧支援活動を踏まえ、国土交通省と連携し、被災した鉄道施設の概況調査や復旧計画策定の早期実施を支援するため RAIL-FORCE を 2023 年度に発足させ、被災した鉄道施設に対する技術支援を行っている。

具体的には、国土交通省からの要請内容に応じた技術系職員を各部門（土木・軌道・建築・電気・機械）から選定して RAIL-FORCE を編成する。派遣の規模（派遣人数、期間等）は、具体的な被災状況等を踏まえて決定することとなるが、一線区あたり 5～10 名程度の体制で、最大 1 週間程度の派遣期間を想定している。RAIL-FORCE の活動は大きく分けて①初動の支援、②応急復旧の支援、③本格復旧の支援に分類されている。（表－5）

またこれら①～③の支援に関する助言を取り纏めて、調査報告書を鉄道事業者に手交する。活動実績として 7 件の RAIL-FORCE 派遣を行い、被災した鉄道事業者に対し、被災調査支援や復旧に向けた技術支援を行った。（表－6）

ここで令和 6 年 9 月の小湊鉄道線への RAIL-FORCE 派遣事例を紹介する。小湊鉄道線は千葉県市原市の五井駅と同県夷隅郡大多喜町の上総中野駅間 39.1km を結び、房総地域の中央を走る路線である。（図－8）

令和 6 年 8 月の台風 10 号により飯給駅と月崎駅間において土砂流入等の被害を受け、RAIL-FORCE は 7 名で構成され現地へ派遣された。なお、天気情報アプリによれば台風当日の被災箇所付近の降水量は最大 78mm/時であった。現地調査の結果、当該箇所は全面に風化

表－5 RAIL-FORCE の活動内容

① 初動の支援（被災概況把握）
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。
② 応急復旧の支援（個別施設被害状況調査）
個別施設ごとに被害の状況を調査し、鉄道事業者が実施する応急復旧に対する技術的助言を行う。
③ 本格復旧の支援（復旧早期化支援）
追加調査項目や恒久復旧対策の技術的助言を行う。

表－6 RAIL-FORCE の活動実績

	派遣日	派遣先	災害
令和5年	6月19～20日	大井川鐵道(静岡県)	令和4年9月 台風15号
	9月14日	いすみ鐵道(千葉県)	令和5年9月 台風13号
	9月22日	小湊鐵道(千葉県)	令和5年9月 台風13号
	10月10日	くま川鐵道(熊本県)	令和2年7月 九州豪雨
令和6年	1月9～10日	のと鐵道(石川県)	令和6年1月 能登半島地震
	4月22日	しなの鐵道(長野県)	令和6年4月 大雨
	9月6日	小湊鐵道(千葉県)	令和6年9月 台風10号



図－8 小湊鉄道路線図と被災箇所

した泥岩が分布し、そこに入り込んだ植生の根を通じて大雨が侵入することで斜面表層の風化泥岩と植生が崩壊し、線路側に流出したことが被災の原因と推定した。復旧工法として、斜面上の脆い土砂や植生の撤去と、モルタル吹付工によるのり面保護、水抜き孔の設置を行うことを提案した。さらに予防措置として落石防護柵の設置と、線路方向も同様な地質であったことから、対策範囲を拡大することを提案した。(図-9) またこの RAIL-FORCE では初めてドローンを導入し、上空から被害箇所の全体像の把握し、崩壊したのり面の上部の状況を把握することが可能となり、より具体的な災害復旧に対する助言を行った。(図-10、11)

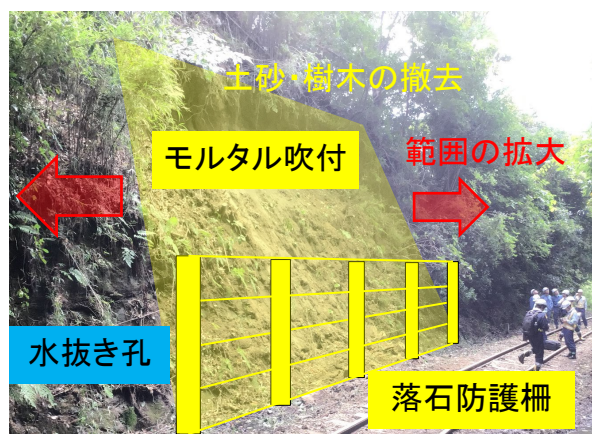


図-9 復旧に向けた技術的な助言の一例



図-10 ドローンによる撮影状況



図-11 ドローンによる被災箇所の空撮

4. 今後の展開

(1) 鉄道事業者のニーズの把握

地域鉄道の現状やニーズを把握するために、鉄道事業者と対面でのヒアリングを強化し、鉄道ホームドクターへ繋げる。全国の地域鉄道の懸念点を横並びで把握し、解決手段の引き出しを増やしていく。

(2) 技術支援から受託業務へ

道南いさりび鉄道の河川改修事業に伴う久根別川橋りょうの架け替え業務は、令和3年度から鉄道ホームドクターで技術的相談を受けていたが、令和5年度より調査業務を受託した。この事例のように、機構の技術力を生かした一連の鉄道整備に向けて進めていく。

(3) 効果的・効率的な被災調査活動

ドローン操縦者の人材増や、被災地に即した飛行訓練の実施、また撮影データを三次元点群へ変換可能なソフトを調達することで、災害調査報告書の作成の際に効率化を図ることを目指す。(図-12)

(4) 長期的な設備合理化に関する事例収集

地域鉄道への実用可能性のある新技術の事例を収集し、一例としてCBTC (Communication-Based Train Control; 無線式列車制御システム) については外部組織との意見交換を実施し、今後も継続していく。

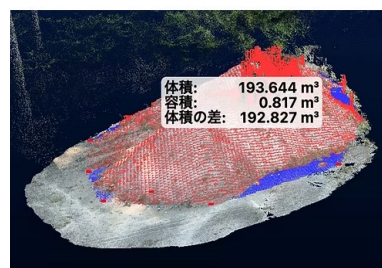


図-12 三次元点群による作業効率化イメージ

5. おわりに

地域鉄道事業者においては、鉄道施設の老朽化が進んでおり、人手不足が深刻化する中、維持管理や災害復旧への対応が喫緊の課題である。これらの課題に対応するため、機構では鉄道ホームドクターや受託業務(設備修繕計画等)、RAIL-FORCEの派遣を通じ、地域鉄道事業者を技術的に支援していく。支援に当たっては、事前防災・予防保全の観点を踏まえた設備修繕計画や、ドローン等を活用した効率的な調査活動が重要である。今後も地域鉄道の維持管理や災害復旧に関するノウハウを蓄積し、地域鉄道支援業務の取組みを強化していく。