

鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会 とりまとめ

平成 30 年 7 月 27 日

鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会

目次

1	はじめに.....	1
2	台車き裂対策.....	3
2-1	検討の経緯.....	3
2-2	台車のき裂の発生状況とその対応.....	3
	(1) 台車き裂の分析.....	3
	(2) 最近の主な台車き裂とその対応.....	5
2-3	台車の設計、製造方法の検証.....	10
	(1) 現行の設計、製造方法.....	10
	(2) 現行の設計、製造方法の検証.....	10
2-4	台車の検査方法の検証.....	13
	(1) 現行の台車枠の検査マニュアルの考え方.....	13
	(2) 重点検査箇所の指定と検査方法の検証.....	14
2-5	今後総合的に推進すべき対策.....	16
	(1) 台車の設計、製造方法の検討.....	16
	(2) 台車枠の検査マニュアルの見直し.....	18
	(3) 新たな検査方法の可能性の検討.....	19
	(4) 走行時の異常検知システムの検討.....	19
	(5) 関係者間の連携強化.....	20
2-6	結び.....	22
3	輸送障害対策.....	23
3-1	検討の経緯.....	23
3-2	輸送障害の現状.....	24
3-3	電気設備等の維持管理の省力化・効率化.....	25
	(1) 現状及び課題.....	25
	(2) 今後推進すべき対策.....	26
3-4	輸送障害発生後の影響の最小化.....	29
	(1) 現状及び課題.....	29
	(2) 今後推進すべき対策.....	29
3-5	結び.....	32
4	組織体制・技術伝承対策.....	33
4-1	検討の経緯.....	33
4-2	鉄道事業者・保守施工会社等の組織体制・技術伝承を巡る実態・背景.....	34
	(1) 保守作業の外注化の現状.....	34
	(2) 保守施工会社（下請）の作業員の高齢化と若手作業員の人材不足.....	34
	(3) 保守に携わる技術者の人材確保が困難.....	34
	(4) 中途退職の現状.....	35
	(5) 組織のいびつな年齢分布.....	35
	(6) 技術者の技術力の維持.....	36

(7) 技術開発の現状.....	36
(8) 鉄道の保守を取り巻く外的環境の変化.....	36
4-3 実態・背景を踏まえた課題	37
(1) 技術力の維持.....	37
(2) 保守施工体制の維持（人材不足）	37
(3) 保守の省力化に向けた技術開発の成果の共有.....	38
(4) 課題のまとめ.....	38
4-4 今後推進すべき対策	39
(1) 個々の技術者の技術力の維持・向上に向けた人材育成.....	39
(2) 保守作業の省力化.....	40
(3) 技術者の人材確保.....	42
4-5 結び	45
5 安全に関わる基本的な問題に対する状況認識と対応方針.....	46
5-1 状況認識	46
5-2 対応方針	49
【検討会の体制】	51
【検討会 委員名簿】	52
【開催状況】	56
(1) 検討会.....	56
(2) 台車き裂対策 WG.....	57
(3) 輸送障害対策 WG.....	58
(4) 組織体制・技術伝承対策 WG.....	59

1 はじめに

近年、社会的に影響の大きい、また鉄道の信頼性を揺るがしかねないような輸送トラブルが続発している。

昨年12月11日、JR西日本が所有する東海道・山陽新幹線車両において、台車枠にき裂等が生じる重大インシデントが発生した。き裂に関わる音やにおい等様々な異常を感じていたにもかかわらず、新幹線の運転を継続し、床下を点検したいとの現場の意向が指令に伝わらず、結果としてJR西日本の管内で点検ができないままJR東海に運行が引き継がれた。本件については、現在も運輸安全委員会が調査を行っているところである。

首都圏においては、昨年10月及び11月の東京急行電鉄田園都市線における配電ケーブル損傷や、10月のJR東日本宇都宮線におけるがいし破損による輸送障害など、影響人員が10万人を超えるような大きな輸送障害が続発し、中には駅間停車した列車から、鉄道利用者が徒歩で数キロを避難するような事象も発生している。本年1月11日には、JR東日本信越線において、雪害により列車が長時間立ち往生する事案が発生した。運転再開を優先して旅客の救出が遅れ、結果として最長で15時間半にわたり旅客が車内に閉じ込められる状況となった。

それぞれの輸送トラブルの原因の究明や再発防止対策の検討は、各鉄道事業者により行われているところであるが、これらのトラブルの背景には、共通する基本的な課題もあるのではとの考えから、本年2月に、有識者や鉄道事業者等で構成される「鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会」を設置し、以下のような検討を進めることとした。

(1) 台車き裂対策

台車枠き裂による列車脱線事故や新幹線での台車枠き裂などのトラブルが続いていることから、き裂発生箇所の点検等の緊急対策や台車枠の検査マニュアルの見直し等を含め、再発防止対策の検討を行う。

(2) 輸送障害対策

電気設備のトラブルに起因する輸送障害が続発し、多くの鉄道利用者が影響を受けたことを踏まえ、輸送障害の分析や再発防止の方策（特にIT技術を活用した方策）の検討とともに、輸送障害が発生した際の影響を小さくする方法について検討を行う。

(3) 組織体制・技術伝承対策

近年続発している輸送障害の背景にあると考えられる構造的な要因（少子化、ベテラン職員の退職と技術伝承、深夜・休日作業の多い保線作業と働き方改革の整合など）について分析・検討を行う。

(4) 安全に関わる基本的な問題に対する状況認識と対応方針

異常時には現場の判断を最優先する価値観の共有化や、安全が確認できない場合は躊躇なく列車を停止することを徹底させる等の安全意識の構築、駅間停

止列車等の乗客の迅速な救済・振替輸送等の鉄道利用者目線での対応等について、JR 西日本で行われた検討状況や、JR 北海道における石勝線列車脱線火災事故後の取組状況等も踏まえて、情報共有等を図るとともに、中長期的視点に立って早急に検討すべき、安全に関わる基本的な問題に関し、対応の方向性について検討を行う。

なお、本検討会で検討を進めている最中にも、本年 5 月 15 日には、西日本鉄道天神大牟田線において、乗務員が走行中のドア開扉に気づいたにもかかわらずそのまま運転を継続した重大インシデントや、6 月 14 日には、JR 西日本山陽新幹線において、乗務員が人と衝突した際の異音に気づきながら輸送指令に報告せず、先頭車両が破損した状態で運転を継続した事案が発生した。さらには 6 月 18 日の朝の通勤時間帯に発生した大阪府北部を震源とする地震において多数の列車が駅間に停車し、乗客の救済や運転再開に向けた対応が適切だったのか、鉄道利用者への情報提供が十分だったのか等が課題となったところである。

本報告書は、検討会において現時点までの検討の結果をとりまとめたものであり、国や鉄道事業者を始めとする関係者においては、本検討会のとりまとめを踏まえ、続発する輸送トラブルを減少させ、社会の信頼に応えるべく、具体的な施策の検討や実施に取り組むことが強く望まれる。また、その検討・実施状況については、定期的にフォローアップを行い、社会の変化等に対応した検証・見直しを適宜適切に行う必要がある。

2 台車き裂対策

2-1 検討の経緯

鉄道車両の台車は、車体などの荷重を支持してけん引力やブレーキ力などの前後力を車体に伝えるとともに、レールに案内されて安定して走行する役割を有するため、車両の走行安全、安定性を確保するための重要な走行装置の一部である。(参考資料 2-1)

このため、鉄道に関する技術上の基準を定める省令第 67 条(走行装置等)において、堅ろうで十分な強度を有し、かつ、車両の安全な走行及び安定した走行を確保することができるものであることと規定され、同省令第 90 条(施設及び車両の定期検査)において、車両の定期検査は、種類、構造、使用状況に応じ、検査の周期、対象部位及び方法を定めて行うことが規定されている。また、施設及び車両の定期検査に関する告示第 5 条(車両の定期検査)において、重要部検査及び全般検査などの期間が規定され、さらに解釈基準(鉄道局長通達)において、台車枠の検査項目(変形、き裂及び腐食など)及び検査方法(探傷、測定など)の詳細が規定されている。

また、台車枠の検査方法については、解釈基準により「台車枠の検査マニュアル」によることとされている。(参考資料 2-2)

鉄道事業者においては、これらの規定に基づき台車枠の管理がなされているが、昨年 12 月に発生した、新幹線の台車枠き裂をはじめとして、近年、台車き裂のトラブルが続いていることから、鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会において、再発防止対策の検討を行うこととなったものである。

本章では、鉄道事業者や台車を製造するメーカー(以下「メーカー」という。)からのアンケート調査などにより、現行の台車枠の検査方法や設計、製造方法等について調査、検証を行った。

これらを踏まえ、台車枠の設計、製造、検査、運用(営業走行中)のそれぞれの段階における取組を総合的に勘案し、最適な台車枠のき裂対策をとりまとめた。

2-2 台車のき裂の発生状況とその対応

(1) 台車き裂の分析

国土交通省では、平成 12 年 5 月から鉄道事業者において台車にき裂が発生した場合には、事例充実等の観点から報告を求めているところであり、平成 12 年 5 月から平成 28 年 10 月末までの間の発生箇所の件数は、在来線(民鉄線を含む。)では 1,127 件、新幹線では 5 件であった。これまで報告のあったき裂の事例について分析したところ、以下のとおりである。

○新幹線で発生したき裂の 5 件^{※1}については、台車枠に取り付けられている装置の取付部(具体的には、台車枠に主電動機を吊っている金具のうち一部の金具の溶接部)で発見されたものであり、いずれも昨年 12 月の新幹線の台車枠き裂のように、台車枠の主要構造部材(側ばり等)に発生したき裂ではなかった。

※1 現在、事業の用に供している新幹線の車両数は約 4 千 8 百両(平成 28 年度

未現在)で、計算上の台車数は約1万台車である。

○在来線のき裂については、台車枠の検査マニュアル(以下「マニュアル」という。)が通達(平成13年9月)された直後は、台車枠の検査強化により一時的に増加したものの、マニュアルに基づく鉄道事業者の検査やその結果発見されたき裂への対応(応力集中除去のためのグラインダ仕上げ等)の積み重ねにより、その後は減少している。

○更に在来線の直近の4年間^{※2}(平成24年11月～平成28年10月末)の事例のうち、平成28年5月の東上本線の台車枠き裂を除いた214件^{※3}について調査したところ、以下のとおりである。なお、これらのき裂については、いずれも定期検査等で発見し、処置されていた。

※2 定期検査の記録は、当該検査後最初に行われる全般検査を終えるまで保存することと解釈基準で規定されている。(台車枠を含む走行装置の定期検査の期間は4年を超えないこととしている。)

※3 現在、事業の用に供している在来線の車両数は約5万9千両(平成28年度末現在)で、計算上の台車数は約12万台車である。

- ・き裂発生部位は、台車枠に取り付けられている各種装置(主電動機、ブレーキ装置等)の取付部が123件、台車枠の主要構造部材が49件、軸箱を固定する部材の溶接部が34件、台車枠以外は8件であった。
- ・き裂発生箇所の約9割(214件のうち184件)が溶接部であり、約1割が鋳造部であった。
- ・重点検査箇所に指定されていない部位からのき裂は60件であった。

(参考資料2-3、2-4)

○また、現行のマニュアルでは、特別な対策が施された台車^{※4}については、「き裂の発生実績が無い」としている。上記報告では、き裂発生台車が特別な対策を施した台車であるのかまでの報告は求めていなかったことから、個別に調査したところ、特別な対策を施したとされた台車であっても、き裂の発生した例があった。

※4 台車枠の検査マニュアル(抜粋)

2.(3)特別な対策が施された台車

以下の①～④の項目全てについて対策が行われた台車や新幹線の台車のように設計、製造から使用開始時までには台車の強度等の安全性について十分な考慮がなされている場合

- ①溶接接合部の溶け込み状況の確認(例:超音波探傷又はX線透過検査等の実施)
- ②溶接表面形状不良による応力集中除去(例:グラインダ仕上げ等の実施)
- ③溶接表面の確認(例:磁粉探傷、浸透探傷等の実施)
- ④精度の高い強度評価(例:多数点測定による静荷重試験)

(2) 最近の主な台車き裂とその対応

①新幹線の台車枠き裂

(ア) 発生状況

平成 29 年 12 月 11 日、博多駅発東京駅行の「のぞみ 34 号」(16 両編成)において、走行中の異臭と床下からの異音が認められたため、17 時 03 分頃、名古屋駅において床下点検を実施した。点検の結果、4 両目(13 号車)の歯車箱付近に油漏れを認めたため、同列車は運休となった。その後の点検において、13 号車の台車枠にき裂及び継手の変色が確認された。(参考資料 2-5、2-6)

(イ) 原因究明の状況

JR 西日本では、自社における原因究明の状況を平成 30 年 2 月 28 日に公表している。これによると、製造過程で側ばりの底面が研削されたことにより板厚が減少したことで応力が増加し、この影響により溶接時に発生した割れが進展して大きなき裂に至ったものと考えられるとされている。

川崎重工業では、自社における原因究明の状況を同日に公表している。これによると、き裂発生台車では、溶接施工を含めた何らかの原因により生じた割れが存在していたと考えられ、ここを起点として、製造における不備により側ばり底面の板厚を薄くしてしまったことで、き裂に至る進展速度が早まったものと推定されている。また、軸バネ座の全面にわたる肉盛溶接等も影響している可能性があると考えられている。

運輸安全委員会は、本件を重大インシデントとして調査を実施しているところであり、同年 6 月 28 日には経過報告を公表している。これによると、当該溶接部の設計上の強度には問題がなかったと考えられており、製造現場における問題への対処の結果、作業指示書に反して側ばり下面の板厚を大きく減少させるような研削作業が行われたことによる部材の強度の低下及び肉盛溶接による残留応力により、溶接部近傍に割れが生じ、その割れを起点として疲労き裂が進展した可能性があると考えられるとされている。

(ウ) 緊急対策等

JR 西日本では、新幹線の台車枠き裂の発生を受け、平成 30 年 2 月 28 日に以下の緊急対策を公表している。

- ・側ばりの底面が研削され板厚が薄いものは順次取り替え
- ・取り替えまでの間は定期的に超音波探傷検査を実施
- ・超音波探傷検査により溶接部の範囲を超えるきずがないことを確認
- ・溶接部の範囲でエコー反応を示したものについては、定期的に超音波探傷検査を実施
- ・仕業検査、交番検査時に当該箇所の入念な目視点検の実施
- ・東海道新幹線区間の台車温度検知装置による兆候把握

また、川崎重工業では、同日に以下の当面の対策を公表している。

- ・車両カンパニープレジデントを筆頭とする品質管理委員会（仮称）を設立し製造、品質管理における問題や懸念を改めて調査し、是正する
- ・外部専門機関、航空宇宙部門や技術開発部門の知見を取り入れ、図面指示通りになっていない製品が出荷されない仕組みの確立
- ・品質保証本部による初品製造過程におけるチェックポイントを増やし、その後の製品のフォローアップ検査の充実を含む品質管理体制の強化に加え、生産本部に品質管理部門を新設し、工程内プロセス確認、作業指導票を含めた書類監査、作業者の教育内容の刷新
- ・Kawasaki Production System（安定した品質確保のために、誰が行っても同じ品質が確保できる標準作業と、その標準作業を守る職場規律を確立することを目指す活動）の遵守を徹底し、品質確保を目的として、標準化、技能伝承・育成、職場規律遵守、現場力向上を図る

現時点の原因究明の状況において、安全の確保を前提とした上記の公表内容は緊急的な対策としては適切と考えられる。なお、今後の原因究明の状況により、さらなる対応が必要になる場合は、速やかに対策の検討を行う必要がある。

（エ）運輸安全委員会の経過報告等

平成 30 年 6 月 28 日の運輸安全委員会の経過報告について、「(イ) 原因究明の状況」に記載した以外の主な概要は以下のとおり。

- ・台車枠の強度解析については、コンピューターによる強度解析(FEM 解析。「FEM」とは、有限要素法 (Finite Element Method) の略称であり、構造体等を単純な形状をした要素で細かく分割し、要素それぞれについて方程式を解き、その要素の箇所に発生するひずみや応力等を推定する数値解析の手法。) が実施されていた。
- ・静荷重試験及び現車走行試験を実施し、測定された応力が日本工業規格 (JIS) に定められた方法により評価されていた。
- ・疲労試験が行われていた。

これらにより、強度上問題ないことが確認されていた。

また、本重大インシデント発生後に、当該溶接部の疲労寿命を確認したところ、車両寿命（台車使用期間）を大幅に超える結果となった。

これらの状況から、当該溶接部の設計上の強度については、問題なかったと考えられる。

また、運輸安全委員会は、台車のき裂に関し同種事態の再発防止を図るため、国土交通大臣に対し、運輸安全委員会設置法第 28 条の規定に基づき、意見を述べており、そのポイントは以下のとおり。

本重大インシデントにおける台車のき裂の発生は、台車枠の製造時における作業内容が大きく関与した可能性があると考えられる。台車枠の製造過程に加え、設計・検証や使用過程を含めた各段階において、再発防止に向けて取り組むべき事項を次のとおり整理した。

国土交通大臣は、これらの事項について、所要の措置を講じるべきである。

(1) 製造

- ・台車枠の製造においては、設計上の強度が確保されるよう、製造管理を徹底すること。
- ・製造上の問題が発生し、部材の加工等により対処する場合は、安全性への影響を評価するなど、健全な製品のみが実使用に供される仕組みとして、確実に実施できる体制を整えること。

(2) 設計・検証

- ・新規構造で設計する台車枠の強度解析においては、可能な限り実物に近い構造を再現し、高い応力が発生する箇所の傾向を把握することを検討すること。
- ・既存の台車枠においても、必要な場合には、強度設計時のモデルを確認し、同様のことを検討すること。

(3) 検査

- ・台車の定期検査に関し、高い応力が発生する箇所の傾向を把握した上で、溶接継手等に対する安全率を踏まえて、探傷検査箇所の追加を検討すること。
- ・き裂が進展し部材を貫通しても、他の部材により、その状況が外から見えない範囲に高い応力の傾向が見られる箇所がある台車枠は、超音波探傷等の実施を検討すること。

(4) 異常検知

- ・き裂等による台車の異常について、空気ばね内圧のデータ等を有効活用し、乗務員等に知らせる仕組みを検討すること。

②東上本線の台車枠き裂

(ア) 発生状況

平成 28 年 5 月 18 日、東武鉄道東上本線の中板橋駅構内において、成増駅発池袋駅行きの上り列車（10 両編成）が中板橋駅発車後、客室内の非常ボタンが押されたため、運転士が非常ブレーキで列車を停止させた。列車停止後、車掌が車外を確認したところ、5 両目の後台車全 2 軸が右に脱線していた。その後、5 両目の後ろ台車枠右側の側ばりにき裂が確認された。

(イ) 原因

平成 30 年 1 月 25 日、運輸安全委員会が公表した脱線に至った原因では、5 両目の後ろ台車枠右側の側ばりにき裂が生じていたため、輪重のアンバランスが拡大したことなどによるとされている。

また、台車枠にき裂が発生した要因は、5 両目の他（当該台車と製造・使用・検査の履歴が同一）の台車枠の溶接状況から、側ばり内部の補強板溶接部に溶接欠陥があった可能性が考えられるが、当該箇所については、き裂破面の損傷等のため、破面観察による詳細な評価ができなかったことから、特定することはできなかったとされている。

(ウ) 再発防止対策

東武鉄道では、本件台車と同一及び類似構造台車を対象に、本件き裂発生箇所と同様の箇所を全般検査及び重要部検査の定期検査時に探傷検査部位として追加した。

国土交通省では、平成 29 年 11 月 21 日、鉄道事業者において台車枠の重点検査箇所を指定する際の参考資料としての「台車枠き裂発生事例集」に本件を追記した。

③紀勢本線の軸箱体き裂

(ア) 発生状況

平成 30 年 1 月 21 日、紀勢本線の新宮駅構内において、新宮駅発紀伊勝浦駅行きの列車（4 両編成）の運転士が運行前点検の際に、1 両目の 3 軸目の軸箱体にき裂を発見したため運休とした。

(イ) 原因

平成 30 年 2 月 6 日、JR 東海が公表したき裂が発生した原因では、軸箱体（鋳造）の内部に存在した空洞部分を起点とし、振動や荷重等により力が集中的にかかったことにより、車両内側から車両外側に向けてき裂が進展したと推定されている。

(ウ) 再発防止対策

JR 東海では、全車両の目視点検を実施し異常がないことを確認し、さらに、当該部品と同時期に同一メーカーで製造された軸箱体について、浸透探傷検査を実施し異常がないことを確認している。

同軸箱体の対策として、放射線透過検査を行い、内部に空洞等を発見した軸箱体は取替えを実施することとしている。

2-3 台車の設計、製造方法の検証

(1) 現行の設計、製造方法

鉄道車両の台車枠は、戦前は形鋼とリベットの組立構造であったが、戦後、構造面での研究が進められ、リベットあるいはボルト結合により組立てられた構造から、溶接組立構造へと移行されてきた。

溶接組立構造の台車枠は、複雑な構造を形成するためプレス加工された様々な形状の部材を溶接により組み合わせている。また、車体を支持してけん引力やブレーキ力などの前後力を伝えるために必要となる、空気ばね、車軸、主電動機、歯車装置、ブレーキ装置などの各種装置に対しては、各種装置の受座が台車枠に溶接で取り付けられている。このため台車枠には多数の溶接箇所が存在している。

台車枠には車両の質量等による静的な応力に加え、走行中の振動等により動的な繰り返し応力が発生する。こうした応力による疲労破壊を防止するために、台車枠の設計については、日本工業規格 JIS E 4207 (2004)「鉄道車両—台車—台車枠設計通則」

(以下、「台車枠設計通則 (JIS E 4207)」という。) により発生する応力は許容応力以下となるように定められており、溶接部については、母材に比べ疲労限度が低下することから、より小さな許容応力が定められている。また、この発生応力を測定するため、日本工業規格 JIS E 4208 (2004)「鉄道車両—台車—荷重試験方法」(以下、「荷重試験方法 (JIS E 4208)」という。) による静荷重試験の方法が定められている。

溶接部の疲労強度の評価方法は、部材の表側の溶接部については台車枠設計通則 (JIS E 4207) の本文で定められ、さらに、溶接ルート部や部材の裏側に存在する溶接部についても同 JIS の附属書に参考記載されている。

溶接方法は、台車枠設計通則 (JIS E 4207) に基づき、主構造部材の溶接継手は両側溶接を基本とし、やむを得ず片側溶接とする場合には、溶け込み不足とならないように開先溶接とする。また、高応力部となる溶接継手は、過度の応力集中が生じないようにビード形状を考慮するとともに止端部をグラインダなどによって仕上げを行うこととなっている。(参考資料 2-7)

(2) 現行の設計、製造方法の検証

現行の設計、製造方法に関して、国内のメーカー6社にアンケート調査を実施した。主なアンケート結果は以下のとおり。

①体制

- ・設計・製造部門の体制としては、各社とも、大きく分けると設計部門（図面の作成、強度確認等）、製造部門（加工、溶接、組立、検査等）、品質保証部門（検査計画、検査、品質確認等）の3つの部門から構成されている。

②設計

- ・台車枠の設計については、各社とも、台車枠設計通則 (JIS E 4207) に基づき行われている。

- ・台車枠を設計する際には、FEMにより応力解析が行われていることが多く、既導入済み台車と設計のベースが同一である場合等は省略される場合がある。
- ・FEMによる応力解析は処理能力の向上により、複雑なモデルでの解析が可能になってきており、台車枠に静荷重を作用させた場合の応力分布や荷重伝達経路を把握するため有効な手段になっている。一方、部位によっては詳細なモデルで解析している例はあるものの、現状では溶接部や重ね板等を単純に一体化したモデルで行われている例もあり、解析や評価の手法が十分に確立されていないため、台車枠設計通則（JIS E 4207）に基づく溶接部の評価手法としては規定されていない。
- ・溶接部の疲労強度の評価については、部材の表側の溶接部は6社とも台車枠設計通則（JIS E 4207）に基づき行われている。
- ・溶接ルート部及び部材の裏側に存在する溶接部は、これまでの経験や実績を踏まえ設計されている。また、必要に応じ走行試験が行われ、この実働応力を基に疲労試験を行い評価されている。一方、同溶接部の疲労強度の評価は、同設計通則の附属書に参考記載されているが、これは走行試験による実働応力と応力発生頻度で評価する方法であることから設計段階での評価ではなく、また、全ての溶接部の評価を行うことはできないが、台車枠完成後の検証として鉄道事業者の要求に基づき行われた例がある。

③製造

（ア）製造方法

- ・台車枠の溶接の品質は個人の技能等に依存するが、6社とも、日本工業規格 JIS Z 3801 「手溶接技術検定における試験方法及び判定基準」や日本工業規格 JIS Z 3841 「半自動溶接技術検定における試験方法及び判定基準」等の規格に基づく資格を保有している者が作業を行っている。
- ・台車枠全体の溶接が終わった後には、溶接時の残留応力の緩和や経年による変形を防止するため、各社とも「残留応力除去のための焼鈍^{しょうどん}」（台車枠全体を加熱した後、ゆっくりと冷却し、溶接等の熱により生じたひずみや応力を除去するための熱処理。）を行っている。

（イ）検査

- ・製造段階の品質の確認のため、最初に製造する製品では、製造途上や台車の完成時に設計、製造、品質保証部門が合同で品質や図面どおりに製作されているかの検査を2社で行っていた。他4社においては製造部門内で検査を行っている。
- ・製造過程における溶接部の検査は、各社とも、疲れ許容応力に対して発生応力の余裕がより小さい部位を対象とし、製造途中段階においても適宜、超音波探傷や磁粉探傷検査などを行い、社内基準に基づき合否を判定している。これ以外の溶接部については、日本工業規格 JIS Z 3090（2005）「溶融溶接継手の外観試験方法」（以下、「溶融溶接継手の外観試験方法（JIS Z 3090）」という。）によ

る目視検査により、溶接の仕上がり状況を検査し、社内基準に基づき合否を判定している。(参考資料 2-7~2-9)

- ・溶接部が別の部材で覆われ、完成後は直接確認できない溶接部についても、当該部位が疲れ許容応力に対して発生応力の余裕がより小さい部位の場合は、各社とも、部材取付けの前に非破壊検査が実施されている。また、同様の溶接部について、鉄道事業者が検査に立ち会っている例もあった。

(ウ) 作業管理

- ・現場作業者に対する教育は、品質上の注意点や過去の不具合等について事前検討会等により行われていた。
- ・作業者が設計に基づく作業指示どおりの作業ができない場合は、作業者が現場監督者等へ報告し、製造部門だけで対処できない場合、設計や品質管理部門と協議を行うルールがあった(5社)が、1社では、作業指示と異なる作業を行うことは想定しておらず、定められたルール(手順)はなかった*。

※この1社においても、新設計、リピートを問わず、製造初号機のプロセス毎に設計、品質保証、製造各部門合同で作業指示どおりか、図面どおりかのプロセスチェックを行うことを検討中である旨、追加の報告があった。

2-4 台車の検査方法の検証

(1) 現行の台車枠の検査マニュアルの考え方

マニュアルは、鉄道事業者において検査時に台車枠のき裂を確実に発見することができるよう、重点検査箇所や検査方法等について規定し、台車枠のき裂による事故等を防止することを目的としている。

平成10年10月から平成12年4月にかけて、複数の鉄道事業者で台車枠のき裂が相次いで発見され、全国の鉄道事業者に対して過去10年間の台車枠のき裂の発生状況を調査したところ、多数の事例が報告された。このため、平成13年9月、重要部検査及び全般検査時に確実に台車枠のき裂が発見することができるよう「台車枠の検査マニュアル（鉄道局技術企画課長通達）」が策定された。

マニュアルの作成に当たっては、き裂が発生している箇所やき裂の進展と走行距離との関わり等について「台車枠検修検討会」を設置し分析が行われた結果、以下のとおり取扱うこととされた。（参考資料2-2、2-9）

- ・台車枠に発生するき裂の大きさに関しては、磁粉探傷検査や浸透探傷検査などで容易に検出可能な40mm程度のき裂が塑性変形に至るまでに拡大するには120～150万km程度の走行が必要であり、き裂が急激には進展しないことが明らかになっている。
- ・このため、台車枠にき裂が発生したとしても、き裂が小さいうちに発見して処置ができれば、脱線などの重大事故が防止できると考えられる。すなわち、重要部検査及び全般検査の定期検査で、磁粉探傷検査などき裂が確実に発見できる方法により、き裂の有無を検査することが重要である。
- ・過去のき裂発生データ分析より台車枠き裂は、側はり・ばね帽ばね座溶接部、側はり溶接部、側はり・横はり溶接部、主電動機及び駆動装置取付部、部品取付部などの溶接部に多く発生していることが判るが、台車形式特有の部位にき裂が発生している場合もあることから、各事業者がそれぞれの車両の台車枠構造の特性を考慮して、重点検査箇所を指定して台車枠の検査を行うこととする。
- ・重点検査箇所を指定するにあたっては、過去のき裂発生箇所の事例を示した「台車枠き裂発生事例集」を参考とすること。
- ・検査方法は、基本的には探傷検査により行うこととし、ただし、塗装や汚れを除去することにより目視で確実な確認が可能な箇所や特別な対策が施された台車枠の検査については、目視検査を行ってもよいとされた。
- ・また、特別な対策が施された台車に関しては、以下の①～④の項目全てについて対策が行われた台車や新幹線の台車のように設計、製造から使用開始時まで台車の強度等の安全性について十分な考慮がなされている場合については、き裂の発生実績が無い場合、設計条件を超えて使用しないことを確認した場合には、この実績を考慮して重要部検査・全般検査時の検査方法を定めることができることとされた。

- ①溶接接合部の溶け込み状況の確認（例：超音波探傷又は X 線透過検査等の実施）
- ②溶接表面形状不良による応力集中除去（例：グラインダ仕上げ等の実施）
- ③溶接表面の確認（例：磁粉探傷、浸透探傷等の実施）
- ④精度の高い強度評価（例：多数点測定による静荷重試験）

現行のマニュアルではこのような取扱いとなっているが、重点検査箇所や検査方法を定めるにあたっての具体的な考え方が明確になっていない。

（２）重点検査箇所の指定と検査方法の検証

現行の重点検査箇所の指定と検査方法に関して、鉄道事業者 19 社にアンケート調査を実施した。主なアンケート結果は以下のとおり。

①重点検査箇所の指定

重点検査箇所指定の考え方。

- ・過去にき裂が発見された箇所
- ・比較的大きな応力のかかる箇所
- ・メーカーとの協議により FEM による応力解析、静荷重試験、現車試験により比較的高応力が確認され、台車枠設計通則（JIS E 4207）の応力限界図で評価したときに、仕上げ限度に対する余裕が他部位と比較して少ない箇所
- ・壊れたときのリスクを考慮した箇所
- ・同形式台車を使用、検修している他の鉄道事業者の指定箇所
- ・在来線の指定箇所（新幹線の重点検査箇所の指定にあたって） 等

②検査方法

検査方法について、磁粉探傷検査又は目視検査とした理由。

（ア）磁粉探傷検査

- ・重要な部位であることから、き裂をより小さいうちに発見するため。
- ・比較的大きな応力がかかり、グラインダ仕上げ箇所であることから。
- ・壊れたときのリスクを勘案。

（イ）目視検査

- ・塗装と汚れを除去することにより目視で確実な検査が可能のため。
- ・同型式台車を先行して使用・検修している他社を参考とした。
- ・静荷重試験、シミュレーション等で応力的に十分な余裕を確認していることに加え、製造時の出荷検査で超音波探傷検査、磁粉探傷検査等により健全性を担保していることから。

③検査の時期

検査の時期を決定した理由。

- ・過去事例や設計強度等を鑑みて、現行の検査体系の中で安全に対する十分な余裕を持った時点で検査できるように設定。

- ・ 60 万キロ以内で行う重要部検査・全般検査毎に確認することにより、もし 1 回き裂を見逃したとしても、次回の検査で発見できれば、塑性変形にまで至ることはないため。
- ・ 同型式台車を先行して使用・検修している他社を参考とした。

④検査技術者

探傷検査を実施する者の技術力確保のための取り組み。

- ・ 一部の技術者に、(一社)日本非破壊検査協会の非破壊試験技術者の認証資格を取得させている。
- ・ 自社で認定制度を設け、認定を受けた者に検査に従事させている。
- ・ OJT にて教育を行い、習熟度をみて検査を行わせている。

鉄道事業者に対して実施したアンケート結果から、各鉄道事業者ともマニュアルに基づき、新幹線、在来線各々において過去の事例や設計時の結果等を踏まえて重点検査箇所を指定し、非破壊検査を実施している。

また、2-4.(1)に記述したように、現行のマニュアルでは基本的に探傷検査により行うこととし、塗装や汚れを除去することにより目視で確実な確認が可能な箇所や特別な対策が施された台車枠の検査については、目視検査を行っても良いとされており、実際に目視でき裂を発見できている事例も報告されている。

これまでの実績を見ても、致命的な事象に至る前に現行のマニュアルに基づいて各鉄道事業者で取り決めた非破壊検査方法によりき裂を発見できているが、今回の新幹線重大インシデントとなった台車枠き裂のように、製造に起因する事象で、かつ、き裂が発生する初期の段階では表側から発見しにくいような箇所に対しては、鉄道事業者側の検査で全てカバーすることは難しいということが共通認識として確認された。

2-5 今後総合的に推進すべき対策

台車は、設計、製造、検査、運用の4段階が総合的に結びつくことによって安全が確保されることとなる。このため、これまで検証してきた、台車のき裂の発生状況、台車の設計、製造方法及び台車の検査方法などを踏まえ、4段階を総合的に勘案し、今後の台車枠のき裂対策の方向性を以下のとおりとりまとめた。

(1) 台車の設計、製造方法の検討

メーカー等において、以下の事項を検証し、必要に応じ対策を行うこととする。

①設計

- ・台車枠を設計する際は、台車枠設計通則（JIS E 4207）によるほか、FEMによる応力解析が行われていることが多いが、FEMは、解析や評価の手法が十分に確立されていないため、同JISに基づく溶接部の評価手法としては規定されていない。このため、FEMによる応力解析については、より実際に近い応力を把握するため、剛性の違う板を局所的に接合するといった構造上の特性や、荷重を支持する位置等の拘束条件を可能な限り再現することが重要であることに留意するとともに、その解析結果から、FEMにおける計算誤差の特質を踏まえた上で、高い応力が発生する箇所の傾向を把握する等FEMの活用方法（計算モデルの改良、詳細なモデル化等）を検討する必要がある。

なお、既存の台車枠については、台車枠設計通則（JIS E 4207）による設計及び荷重試験方法（JIS E 4208）による静荷重試験並びに必要な応じ走行試験による実働応力測定などが行われているため、これらの試験結果から改めて安全性を確認することとし、必要な場合には、剛性の違う板を局所的に接合するといった構造上の特性や、荷重を支持する位置等の拘束条件を可能な限り再現できているかどうか、強度設計時の計算モデルを改めて確認し、計算モデルを改良した上で、再度、高い応力が発生する箇所の傾向を把握することが望ましい。

- ・溶接部の疲労強度の評価方法のうち、台車枠設計通則（JIS E 4207）の附属書に参考記載されている溶接ルート部や部材の裏側に存在する溶接部の評価については、走行試験による評価が必要であり設計段階では評価できない課題がある。しかしながら、台車枠の安全性の向上が求められていることを踏まえると、この附属書の評価結果を設計に反映させるといった適用方法等について検討する必要がある。
- ・台車枠のき裂の発生状況や今回の新幹線の台車枠き裂のように、き裂が進展し部材を貫通しても、他の部材により、その状況が外から見えなかったことを踏まえると、トータルコストという観点から鉄道事業者が行う定期検査の負担軽減や保守コストの低減を考慮しつつ、以下の事項により一層取組む必要がある。（参考資料 2-8）

- ・溶接部を極力少なくする設計
- ・機能を集約し部品点数を低減
- ・別の部材で覆われ完成後は直接確認できない溶接部を可能な限り回避
- ・強度が低い溶接継手を可能な限り回避

②製造

(ア) 検査

- ・製造過程における溶接部の検査は、疲れ許容応力に対して発生応力の余裕がより小さい部位を対象として超音波探傷や磁粉探傷検査などを行い社内基準に基づき合否を判定し、これ以外の溶接部については目視検査を行い社内基準に基づき合否を判定しているが、台車のき裂の発生状況からすると、近年においても溶接部からのき裂が発生していることから、製造過程で不備となった製品が出荷されないように、製造途中や製造後における検査方法や判定基準について検証し、必要に応じ見直しをする必要がある。

(イ) 作業管理

- ・台車枠の製造においては、部材の強度を低下させない製造プロセスを確実なものとするため、作業員に対しては、台車枠の高い品質の確保が鉄道の安全確保に直結していることを意識付けたうえで、今回の新幹線の台車枠き裂のように設計で許容する範囲を超えて側ばりの下面を削る等の安全上絶対に行ってはならない作業を改めて周知徹底するとともに、品質確保のための教育訓練等を充実する必要がある。
- ・作業員が設計に基づく作業指示どおりの作業を行うことが徹底されていることを確認するため、作業実態を適宜把握し、設計図面通り施工されているか、作業標準等の社内規定に抵触していないか等を点検できる体制を構築する必要がある。
- ・作業員が設計に基づく作業指示どおりの作業ができない場合は、作業員が現場監督者等へ報告し、製造部門だけで対処できない場合、設計や品質管理部門と協議を行う体制を確実に構築する必要がある。

なお、その際には、運輸安全委員会からの意見にあるように、健全な製品のみが実使用に供される仕組みとして、下記の事項に留意する必要がある。

- ・製造上の支障や困難性等の問題が発生し、部材の加工等を伴う対処方法を採る必要が生じた際は、組織的対応として、その問題や対処方法が台車枠の安全性にどのような影響を及ぼすかを評価する。
- ・製造上で生じた問題やその対処方法が台車枠の安全性に影響を及ぼすものである場合は、作業を中断した上で、製造プロセスあるいは設計まで立ち返って原因を究明して対策の検討を行い、対策した結果が良好であることを確認した上で作業を再開する。

(2) 台車枠の検査マニュアルの見直し

マニュアルは、以下の観点から見直しを行う必要がある。

①重点検査箇所の指定のあり方

- ・重点検査箇所の指定は、現行のマニュアルでは台車枠き裂発生事例集を参考にすることとされているが、実際に鉄道事業者が指定する際は、応力解析、静荷重試験の評価や現車試験の結果、高い応力が発生する箇所や壊れたときのリスクが高い箇所とするなど様々な考え方があある。
- ・また、台車のき裂の発生状況によると、台車枠き裂発生事例集にない事象も発生しており、今回の新幹線の台車枠き裂や東上本線の台車枠き裂についても、鉄道事業者の定期検査はマニュアルに基づく検査が行われていたものの、本き裂発生箇所はいずれも過去にき裂発生事例がなく、重点検査箇所に指定されていなかった。
- ・これらのことから、以下の事項等の重点検査箇所を指定する際の考え方について検討する必要がある。
 - ア) き裂が発見された箇所（台車枠き裂発生事例集の事象も含む）
 - イ) メーカーと鉄道事業者が設計時の情報に基づいて協議した上で必要とした箇所
 - ・疲れ許容応力に対して発生応力の余裕がより小さい箇所
 - ・溶接部からき裂が進展したときに大事に至るおそれのある箇所 等
 - ウ) 他鉄道事業者における重点検査箇所

②検査方法のあり方

- ・重点検査箇所の検査は、現行のマニュアルでは基本的には探傷検査により行うこととしている。ただし、塗装や汚れを除去することにより目視で確実な確認が可能な箇所や特別な対策が施された台車枠の検査については、目視検査を行ってもよいとされているが、溶接箇所からき裂が進展したときに大事に至るおそれのあるような箇所は、より小さいき裂を発見して処置をすることが望ましいことから、このような箇所は探傷検査を行うことについて検討する必要がある。
- ・今回の新幹線の台車枠き裂のように、製造時の不具合等により設計で意図しない高い応力が発生する場合のき裂の進展について、き裂が部材を貫通しても、他の部材により、その状況が外から見えない箇所（磁粉探傷検査や浸透探傷検査ができない箇所）がある台車枠は、当該箇所の超音波探傷検査等を行うことについて検討する必要がある。
- ・特別な対策が施された台車は、現行のマニュアルではき裂の発生がないことを前提として検査方法を定めることができることとなっているが、台車のき裂の発生状況を詳細に調査したところ、特別な対策を施したとされた台車であっても、溶接不全部が製造時の検査で発見できなかったことによりき裂が発生し、運行中の定期検査で発見された例があったため、製造時の検査の見直しや、特別な対策が確実に実施できているか確認できた場合に限り適用するなど、厳格な取扱いに

について検討する必要がある。

- ・ 現行のマニュアルでは、塗装や汚れを除去することにより目視で確実な確認が可能な箇所や特別な対策が施された台車枠の検査については、目視検査を行ってもよいこととなっているが、その検査の方法等が明文化されていない。き裂発生状況の分析結果からは、目視検査によりき裂を発見した事例が報告されていることから、溶融溶接継手の外観試験方法（JIS Z 3090）を参考に、作業環境を考慮して、技能を持った社員が視線、明るさに留意して行うなど、目視検査の方法の明文化について検討する必要がある。
- ・ 現行のマニュアルでは、重要部検査及び全般検査の定期検査で、き裂の有無を検査することが重要であると記載されているが、検査の時期について具体的に明文化されていないため、重要部検査及び全般検査の定期検査時とすることが基本であることを明文化することを検討する必要がある。一方、今回の新幹線の台車枠き裂のように、製造時の不具合等により設計で意図しない高い応力が発生する場合もあることから、その状況に応じ適切な頻度で検査を行いつつ、早い段階で不良品を排除することについて検討する必要がある。
- ・ 探傷検査や目視検査を行う者の要件は、現行のマニュアルでは明文化されていない。検査を行う者の技術力を確保するため、十分な知識、技能を有すること等、必要な要件の明文化について検討する必要がある。

（3）新たな検査方法の可能性の検討

探傷検査は、汚れや塗装があると精度の高い検査ができないため、鉄道事業者は、定期検査時に台車枠全体の洗浄をした上で、重点検査箇所の塗装を剥がして探傷検査を実施しており、この作業には手間がかかっている。今後、検査を行う者の確保が困難になっていくことが見込まれるため、より効率的で精度の高い検査方法とすることが求められる。

このため、他分野で採用されている探傷検査の方法（例えば、道路橋などで採用されている赤外線カメラを用いた方法）を参考にするなどして、新たな検査方法の導入可能性の検討を行うことが望まれる。（参考資料 2-10）

（4）走行時の異常検知システムの検討

鉄道車両の台車については、設計・製造・検査を確実に行うことで安全を確保することが基本であるが、万が一、き裂等により台車に異常が生じたときは、安全確保のため速やかに停止し処置を行うことが必要である。特に高速で走行する新幹線においては、より迅速な対応が求められる。

このため、新幹線の一部線区では、地上側の温度検知装置等の状態監視が可能なシステムが導入されており、また、車両側の振動検知装置や空気ばねの圧力変化で異常を検知する装置などの開発も進められている。

これらの装置は、異常な状態を速やかに把握するためには有効な対策と考えられる

ことから、新幹線においては、き裂等による台車の異常な状態を早期かつ適確に検知できるよう、現在運用されている地上側の台車温度検知装置の導入促進に加え、新たな方法の検討が望まれる。また、新幹線での開発状況等を踏まえ、在来線への適用可能性を検討することが望まれる。(参考資料 2-11)

(5) 関係者間の連携強化

新たな台車を設計する際は、メーカーと鉄道事業者の両者による設計会議において、鉄道事業者からの過去の不具合情報等を踏まえ、詳細な設計が決定されている。

鉄道利用者の総合的な利益を最大にするためには、鉄道事業者の検査の負担軽減やトータルコストを下げようとする目的に立って、設計、製造の検討をすることが望まれる。このためには、各メーカーの設計及び製造担当と鉄道事業者の検査及び運行担当とによる、実際の検査状況、不具合情報とその対応状況などの情報共有と意見交換を緊密に行うことが必要になる。

また、新幹線では台車のき裂などの不具合事象は少ないため、不具合事象への対応を経験する機会が減少していると考えられることから、各メーカーの安全に関わる情報の共有も必要と考えられる。

しかし、同一設計の台車を複数のメーカーが受注する場合にあっては、メーカー同士は競合関係にあり、設計、製造のノウハウの情報流出や独占禁止法への抵触等も懸念されることから、安全に関する情報共有や意見交換であっても十分に行う状況にはなっていない。

このような状況のもと検討会の下で **WG** を開催したところ、**WG** に参加したメーカー及び鉄道事業者からは、アンケート調査や台車の安全確保に関する議論によって各社の考え方や取扱い等の情報共有や意見交換ができ、最適な台車の設計、製造、検査、運用に取り組むためのきっかけとなった等の意見が多くあった。具体的な意見を以下に示す。

①メーカー

- ・現場作業者が正しい作業を徹底する取り組み（品質不具合が事故につながる意識づけ教育、現場作業者とのコミュニケーション、品質審査とフィードバック）について、自社の品質教育と工程内の品質管理手法の見直しの参考としている。
- ・今回の事象を受けて、社内関係者間で議論するとともに **OJT** の中でも周知している。また、中堅、ベテラン作業者に対して品質勉強会を実施し、ルールや基本の再確認を実施している。
- ・作業者の技量管理として、外部資格を取得させ、外部資格がない者には、各社独自で作業者のスキル管理を行っており、今後自社で導入していく上で参考になる。
- ・新製時の先行台車で実施しているナンバーワンチェック（設計・品証・製造部門合同の品質等の検査）だけでなく、変化点での実施、定期的な実施(目的を絞り込んだチェック)に向けて体制を整備中。
- ・新幹線の台車枠に対して、設計・製造・保守の面から更なる品質向上に向けた取

組を鉄道事業者と共に実施し、この中ですべての溶接部に対する製造の実態把握を行い、設計時の余裕度、保守性等を定量的に評価する取組を進めている。

②鉄道事業者

- ・各社が重点検査箇所と指定した箇所の考え方を参考とし、自社重点箇所の妥当性を検討するのに参考となった。
- ・磁粉探傷検査を行う担当者について、資格保有者による教育をもって養成のうえ作業に就かせていたが、各社取組の状況を参考に、養成の仕組みの構築、教育実績の作成、担当者の指定を行うように検討していくこととした。また、定期的な技量把握の見極め等の内容についても検討していくこととした。
- ・目視検査の環境や方法について、現状調査及び必要な環境用品（照明用具、鏡等）の整備に向けた検討を始めた。
- ・地上、車上からの台車異常検知の導入を検討していくこととした。
- ・溶接箇所の少ない台車、メーカーでの探傷箇所を増やす等さらなる品質向上を図った台車とするため、メーカーと共同開発をしていくこととした。

こうした取り組みが安全確保には効果があるものと考えられることから、今後、メーカーと鉄道事業者やメーカー間同士による横の繋がりを強化し、安全性向上を図るため、各社のノウハウに配慮しつつ、更なる情報共有や意見交換を行う場の設置が必要である。

こうした場においては、設計では想定していない事象の再発防止対策として、大きな改修や補修を行った場合における情報（改修や補修の内容（施工）、設計の再評価（設計）、追加監視の要否（検査、運用）など）についても、関係者間で共有して、共通の認識を持つことが望ましい。

これにより、設計、製造、検査、運用の関係部署間の横の連携が強化され、各担当に安全性、信頼性の確保が必要な鉄道事業の一端を担っているというより高い安全意識が醸成され、その結果、安全性の更なる向上に繋がることになると考えられる。

2-6 結び

台車には、設計、製造、検査、運用の4段階の取り組みがあるが、安全を確保するには各段階が総合的に結びつくことによって安全が確保されることを前提に対策を検討する必要がある。

今回の新幹線の台車枠き裂については、原因究明は途上ではあるものの、これまで判明している事実関係からすると、メーカーの製造過程で、側ばりの下面が研削され、板厚が減少したこと、溶接施工を含めた何らかの原因により生じた割れが存在していたこと、軸バネ座の全面にわたる肉盛溶接があったこと、がその発生・進展の要因になったと考えられている。このため、まずは、メーカーにより、設計図面どおりに製造できない場合の対処方法などについて改善を行い、製造過程で不備となった製品が出荷されないように品質管理体制を再構築することが必要である。

台車枠は、複雑な形状の成型に溶接を多用しており、基本的には、溶接部はメーカーによる出荷検査等により品質を確保すべきであるが、台車枠の経年や溶接部の重要性に鑑み、鉄道事業者においても、重点検査箇所を指定し、定期検査時にき裂の有無を確認して早期に発見し対処すること、また、万が一運行中に異常が生じたときは速やかに停止し処置することで安全を確保することとなっている。

しかしながら、今回の新幹線の台車枠き裂の原因と考えられている製造過程の不備は、ばね座の内側の側ばり部であり、外観からでは確認が困難な箇所であり、このような外観から確認ができない箇所における製造過程の不備を鉄道事業者による検査でカバーするには、多大なコストと時間を要する。

今後の台車枠の製造にあたっては、設計、製造、検査、運用の4段階のトータルコストを考慮した場合に、台車枠のき裂対策を設計、製造の段階で対応した方が合理的である。このため、製造時に溶接不全部が生じにくく、検査のし易い台車構造の設計や運用時のトラブル情報等を設計、製造部門に反映できるような仕組みの整備が望まれる。

また、既存の台車による輸送の安全を確保するためには、異常な状態をいち早く捉え対処することが必要であり、鉄道事業者による検査精度の向上や運用時の異常状態の早期発見のための対策も求められる。

本章では、メーカーや鉄道事業者へのアンケート調査等による各社の取扱いを共有することができたが、各社においては、他社が行っている取扱いを単に取り入れるのではなく、その取扱いがなぜ取り入れられたのか、なぜ自社ではこうした発想がなかったのかについて深く考えて、台車の安全性向上を図る上で、他社の情報をどのように活用できるのかという視点で検討することが重要である。

さらに、台車には車輪や車軸など他にも車両の走行安全、安定性を確保するための重要な装置があることから、本対策を踏まえ、他の装置にも共通する対策については適宜取り入れて対応することが必要である。

3 輸送障害対策

3-1 検討の経緯

近年、首都圏を中心として電気設備等に係る工事の施工不良や設備の劣化・老朽化に起因する大規模な輸送障害が発生し、鉄道利用者に多大な影響を及ぼすなど社会経済的にも大きな問題となっている（参考資料 3-2）。これを受けて、各鉄道事業者においては、施設や設備の維持管理方法の見直しや輸送障害が発生した場合におけるその影響を小さくする取組を進めているところである。

本章では、このような輸送障害を取り巻く現状を踏まえ、主に輸送障害発生時の影響が大きくなりやすい大都市圏の大手鉄道事業者が検討、実施している電気設備等に起因する輸送トラブル対策についてヒアリング等を行い、電気設備等の維持管理の省力化・効率化及び輸送障害の影響の最小化にあたり、効果的と考えられる取組等を「鉄道事業者の状況に応じた個別の取組の導入の検討」、「鉄道事業者が連携する取組の促進」、「鉄道事業者が連携する取組に対する国等の協力、支援」に分類しとりまとめた。

本章でとりまとめられた取組は、速やかに検討、実施されることが望ましいと考えられるものがある一方で、中長期的な視点で検討を進めるべき取組もあることから、それについては、中長期的な視点で方向性を検討する取組として、別途整理した。

※本章で使用している用語については参考資料に掲載した（参考資料 3-1）。

3-2 輸送障害の現状

輸送障害の発生件数は、昭和 62 年から平成 24 年までは増加傾向にあったが、ここ数年は横ばい傾向となっており、平成 28 年度は 5,331 件となっている。輸送障害を発生原因別に見ると、災害原因、部内原因及び部外原因はそれぞれ 1,624 件、1,373 件、2,334 件となっている（参考資料 3-3）。

このうち、部内原因による輸送障害の内訳は、車両（673 件）、電気設備等（332 件）、鉄道係員（227 件）の順に多い（参考資料 3-3）。また、部内原因による輸送障害の 6 割を占める JR 旅客会社 6 社及び大手民鉄 16 社（以下、「JR・大手民鉄」という。）で見ると、電気設備等に起因する輸送障害の発生件数は 200 件前後で推移している（参考資料 3-4）。

一方で、運休本数が 50 本以上となる影響の大きい輸送障害は都市部を中心に発生する傾向にある。例えば、平成 28 年度に東京都内の路線で発生した部内原因による輸送障害のうち、約 4 回に 1 回は運休本数が 50 本以上の大規模な輸送障害となっている（参考資料 3-5）。

また、JR・大手民鉄の輸送障害 1 件当たりの列車運休本数は平成 27 年から平成 28 年にかけて増加しており、原因別に見ると平成 28 年度では電気設備等が約 21 本、土木施設等が約 17 本、車両が約 8 本、鉄道係員が約 8 本と、電気設備等に起因するものが他に比べて運休本数が多く、全体の約 38%を占めている。このように、電気設備等に起因する輸送障害は、1 件当たりの列車運休本数が多く大規模な輸送障害となる傾向があることがわかる（参考資料 3-4）。

中でも、列車運休本数 100 本以上の特に大規模な輸送障害に着目すると、信号保安設備や電路設備に起因するものの発生件数が多く、平成 27 年 4 月～平成 29 年 12 月の期間内に発生した電気設備等に起因する輸送障害の運転支障時間を見ると、電路設備に起因するものの影響が特に大きいことがわかる（参考資料 3-6）。

平成 27 年 4 月～平成 29 年 12 月の期間内に発生した電路設備に起因する輸送障害の発生原因の詳細を見ると、施工不良と設備の経年劣化が全体の 3 分の 2 を占めているが、その中でも施工不良は半数の 6 件を占めている（参考資料 3-7）。

このように、都市部を中心とした JR・大手民鉄が運行する線区では、電気設備等（特に、電路設備の施工不良）に起因する大規模な輸送障害が発生しているが、ひとたび発生すれば、その影響は長時間に及ぶ場合があることから、再発防止に努めるとともに、輸送障害発生時の影響を最小化させることが重要である。

3-3 電気設備等の維持管理の省力化・効率化

(1) 現状及び課題

3-2に示すように、都市部を中心としたJR・大手民鉄が運行する線区では、電気設備等に起因する輸送障害は、ひとたび発生すれば、その影響は長時間に及ぶ場合があることから、過去に発生した電気設備等に起因する輸送障害の再発防止策、電気設備等に関する維持管理の現状及び大規模な輸送障害発生時の影響を少なくするための方策について、鉄道事業者へのヒアリングを行った（ヒアリングの日程、対象事業者については【開催状況】を参照）。

このうち、輸送障害の再発防止策の現状については、鉄道事業者はこれまでに発生した輸送障害に対して当該鉄道事業者が原因究明を行うとともに、その原因に応じて施工方法に関するルールの見直しや必要な設備更新等の対策を講じることにより、その再発防止に努めている。

電気設備等に関する維持管理の現状については、

- ・ 電気設備等（特に電路設備、信号保安設備）は部品点数が多い（保守検査に手間がかかる、故障箇所の特定に時間がかかる）
- ・ 電路設備（電車線路等）は一重系であり二重化することが極めて困難
- ・ 電路設備は高所に設置されている、高電圧で加圧されており感電のリスクがあるなどの理由により、他の設備に比べて保守検査等の作業環境が厳しい

といった特徴を有していることから、鉄道事業者は維持管理方法の見直し等、保守作業の省力化・効率化に努めている。

また、以前より電気設備等の故障頻度が減少していることから、保守係員がトラブルに対応する機会が減っているとの声がある。

他方、若手世代の人材不足等により保守係員の採用・定着が困難となりつつあり、鉄道事業者によって差異はあるものの採用を抑えた時期がある等の理由により保守係員の年齢構成に偏りがある状況は、組織体制・技術伝承対策において議論（P35 参照）されたように各分野で共通の課題である。特に電気関係では、電力供給、信号保安とともにその設備の維持管理に携わる者には比較的高いレベルの技術的専門性が要求され、人材養成、技術レベルの維持・向上に時間も費用も要する一方、電気設備等そのものは鉄道利用者、沿線の市民からは目立たない地味な存在で、その社会的重要性が認識されにくく、さらに他業種には、より魅力的な就業機会も多いと考えられることから、優秀な若手人材の確保には特に困難が大きい。

このような現状を踏まえれば、既に電気設備等の保守係員の確保が困難になりつつある中で、組織体制・技術伝承対策において議論された人材育成、技術者の人材確保等の取組を取り入れるなど、組織としての技術力を維持・向上しつつ、電気設備等の維持管理については、今まで以上に省力化・効率化することが課題となっている。

(2) 今後推進すべき対策

①鉄道事業者の状況に応じた個別の取組の導入の検討

各鉄道事業者がこれまでに発生した輸送障害等を踏まえ、線区の状況に応じて講じた再発防止対策や維持管理の省力化・効率化を目的として検討、実施している取組は、他の鉄道事業者においても効果的と考えられるものがあることから、それぞれの鉄道事業者において、その線区の状況に応じて効果的と考えられる取組の積極的な導入を検討する必要がある（参考資料 3-8）。

<鉄道事業者の状況に応じた個別の取組の例>

(ア) 電気設備等の改良

- ・ 電路設備の簡素化・統合化のためシンプルな架線構成（き電吊架式等）の導入（参考資料 3-9）

(イ) 保守検査方法の改善

- ・ 電車線の摩耗状態の検査等について営業車による状態監視、検測車による検査の実施（参考資料 3-10）

(ウ) 技術力の維持・向上

- ・ 保守作業に必要な技術力を維持するための体制の構築（参考資料 3-11）
※鉄道事業者の取組としては大きく分けて次の2つの考え方に基づいているが、この例示に限らず、線区の状況、事業者の規模、業務の分類等に応じた様々な形態がある。
 - ・ 業務を専門的に実施することにより作業の質を向上させ、効率化を図るために外注化
 - ・ 技術力・要員を集約して本社に技術・技能を蓄積するために業務を直営化

②鉄道事業者が連携する取組の促進

①の取組のうち、複数の鉄道事業者が連携することにより、電気設備等の維持管理を省力化・効率化することができる取組や技術力の維持・向上に資する取組については、鉄道事業者が他の鉄道事業者等と連携するなど様々な取組を進める必要がある。

<鉄道事業者が連携する取組の例>

(ア) 複数の鉄道事業者による検査測定車の共同利用

既に一部の鉄道事業者では検査測定車の共同利用が行われているが、検査測定車の稼働率が上がることによりレンタル料が縮減されるなどのメリットが見込まれることから、更なる促進を図る必要がある。

(イ) VR を活用した訓練シミュレータの活用機会の他の鉄道事業者への提供（参考資料 3-12）

電気設備等の故障頻度の減少から係員がトラブル事例に遭遇する機会が減少する中で、VR（ヴァーチャル・リアリティ）を活用して模擬的にトラブルを再現できる訓練シミュレータは、一部の鉄道事業者で導入し始めたところであり、経験を補うものとして非常に有効である。一方で、鉄道事業者毎に異なるルー

ル等を踏まえて開発を行う必要があるため、開発費等のコストが高くなる等の課題もあり、現時点での導入実績は限定的である。このため、この技術の普及を促進するには、既に導入されている鉄道事業者から他の鉄道事業者に対し活用機会を提供することが必要である。

③鉄道事業者が連携する取組に対する国等の協力、支援

鉄道事業者が連携する取組のうち、特に業界全体で取り組むべき課題であり国や研究機関等による関与が必要となる取組には次のようなものがあるが、国等は、鉄道事業者が連携する取組の推進に当たって関係者間の調整役を果たすとともに、新たな技術を積極的に導入する場合において、先導的な役割を担う必要がある。

(ア) センシング技術の活用等による保守作業の省力化・効率化、技術力維持のための体制の構築

前述したように、既に電気設備等の保守係員の確保が困難になりつつある中で、組織としての技術力を維持・向上しつつ、電気設備等の維持管理を省力化・効率化することが課題となっている。

一方で、電気設備等の健全度を判断するなど保守作業に係る知識や技能といった技術力を有する作業員が行わなければならない作業が一定程度存在することも事実であり、鉄道事業者によって保守作業の技術力を自社で維持する場合（直営化）と外注先等と連携しながら維持する場合があるが、いずれにしても保守作業の技術力を維持する体制の構築が必要であり、そのための不断的努力をすることは、鉄道事業者の共通認識である。

「最後は人による判断を要する作業」が残ることを念頭におきながら、保守作業の技術力を維持する体制の構築を図りつつ、まずは省力化・効率化が可能な作業と困難な作業とを峻別した上で、例えば、目視・触手などによる作業をセンシング技術の活用等を推進することにより状態監視装置に置き換え、これらのデータを基にした故障発生の予兆を管理する取組などが必要であると考えられる。

以上を踏まえ、国等において、センシング技術等の具体的な活用方法を検討するために、鉄道事業者、研究機関、製造会社から構成される共同の研究と議論の場を設置し、以下の項目について検討を行うことが必要である（参考資料3-13）。

- ・ 機器又は部品ごとに適切にモニタリングするために必要となる基礎データ（測定部位、測定項目、測定手法、測定頻度等）
- ・ 基礎データの収集に必要なセンシング技術、画像認識技術等の洗い出し（マッチング）
- ・ 基礎データの効率的な収集方法
- ・ 収集したデータを分析し、予兆管理による検査など周期によらない検査方法等の導入の可能性

(イ) 無線式列車制御システム等の導入推進のための仕組みづくり

無線式列車制御システムについては、従来の運転保安システムに比べ信号機や軌道回路等の廃止、信号ケーブル、信号機器室の削減等のメリットもあることから、鋭意開発され、一部区間では導入されているところである。

一方で、導入に当たっての課題として、

- ・信号保安装置（ATS、ATC等）が異なる線区を列車が走行する場合、それぞれの信号保安装置を列車に搭載する必要があり、導入コストがかさむため、車上・地上設備の仕様の共通化が必要
- ・新しい信号保安装置の導入にあたって求められるシステムの安全性評価に関する手続きの簡素化が必要（最初に導入した際の安全性評価の実績を踏まえて、他の事業者での導入時に手続きを簡素化することで導入を促進する必要がある）

等がある。

以上の状況を踏まえ、国等において、他の線区においても同一の装置で走行できるようにするための無線式列車制御システムの車上・地上設備の仕様の共通化を検討する場の設置、仕様の共通化の方向性に合わせた技術基準の整備や技術基準との適合性確認等の手続きの簡素化等についての検討を行うことが必要である（参考資料 3-14）。

(ウ) 鉄道事業者がトラブル（輸送障害）等の情報を共有しやすいプラットフォームの整備

鉄道のトラブル（輸送障害）等に関する情報を事業者間で共有し、自社内の情報共有や検証等に活用することは、トラブルの未然防止に有効である。鉄道事業者へ聞き取りを行ったところ、特に JR や大手民鉄を中心とした鉄道事業者においては、大きな輸送障害等の情報について既存の鉄道事業者間の相互のつながりや各種公表情報等を活用し、適宜情報収集を行っていることがわかった。

他方、中小鉄道事業者を中心とした鉄道事業者においては、現状の体制では十分な情報収集ができていないと感じ、また、より充実した情報収集を希望している者が比較的多く存在することがわかった。

このため、国等において、今後中小の鉄道事業者を含めて情報共有を支援することができるような方策について引き続き検討していくことが必要と考えられる。

3-4 輸送障害発生後の影響の最小化

(1) 現状及び課題

3-3と同様に、長時間に及ぶ輸送障害について、その輸送障害が発生した後の影響を少なくするための方策について鉄道事業者からヒアリングを行った結果、設備の故障発生箇所の特定制やその復旧作業に時間を要する事例、故障箇所に対して運転見合わせ区間が広い事例、折り返し運転のための係員・車両の手配やダイヤの変更等の整理が複雑になっており対応に時間を要する事例、折り返し運転や振替輸送を行っている駅・運休区間の駅に利用客が集中し、駅が混乱する事例が散見された。

これらの事例については、故障発生箇所の特定制に繋がる情報が鉄道利用者から寄せられながら、その情報が担当部署に共有されなかった、輸送障害時の折り返し運転の区間をきめ細かく設定するために必要な設備が整備されていないなど、輸送障害が発生した場合に備えた対応としては、ソフト面・ハード面でそれぞれ改善の余地があると考えられる。

このように、輸送障害発生後、故障箇所の早期発見、運転再開までに要する時間の短縮、本復旧までの柔軟な対応により輸送障害の影響を最小化することや輸送障害時に鉄道利用者が必要とする情報と鉄道事業者が発信する情報がミスマッチしないよう鉄道利用者へ提供する情報を適正化することが課題となっている。

本年6月18日に発生した大阪府北部を震源とする地震においても、駅間停車した列車からの迅速な乗客の救済、より早期の運転再開、鉄道利用者への運行情報等の提供等が課題となり、同月29日に開催された「大阪北部地震における運転再開等に係る対応に関する連絡会議」で意見交換が行われたところであり、今後の同様な事案についても対応が求められている。

(2) 今後推進すべき対策

① 鉄道事業者の状況に応じた個別の取組の導入の検討

各鉄道事業者がこれまでに発生した輸送障害等を踏まえ、駅間停車した列車からの迅速な乗客の救済、早期の運転再開、鉄道利用者への情報提供等の線区の状況に応じた、輸送障害の発生後の影響を少なくすることを目的として検討、実施されている取組は、他の鉄道事業者においても効果的と考えられるものがあることから、それぞれの鉄道事業者において、その線区の状況に応じて効果的と考えられる取組の積極的な導入を検討する必要がある（参考資料3-15、5-3～5-6）。

<鉄道事業者の状況に応じた個別の取組の例>

(ア) 設備・体制の強化等

- ・平日ラッシュ時に技術係員を分散配置し、故障箇所を早期発見するとともに、移動時間を短縮するトラブル対応の迅速化の実施（参考資料3-16）

(イ) 職員の対応能力の向上

- ・係員の取扱ミスを減らすため、異常時の運転取扱いの整理

(ウ) 鉄道利用者への情報提供

- ・輸送障害発生時においても活用できる列車在線位置や駅の混雑状況等のリア

②鉄道事業者等が連携する取組の促進

①の取組のうち、他の鉄道事業者が連携することにより輸送障害発生後の影響を少なくする取組については、複数の鉄道事業者と連携するなど様々な取組を進める必要がある。

＜鉄道事業者が連携する取組の例＞

（ア）鉄道利用者自らの行動選択に資する情報の提供

現状では、振替輸送の実施の情報については、鉄道事業者がそれぞれ発信しているところであるが、一律の案内であるため振替先の駅に鉄道利用者が集中し駅が混乱する場合等、鉄道利用者の行動が制限されることがある。

現在、一部の鉄道事業者では、鉄道利用者自らが行動選択できるよう、例えば、他の鉄道事業者の最寄り駅や付近のバス停等までの案内マップを用意している（参考資料 3-18）。

今後は、振替先が複数ある場合には、このような静的な情報に加えて、振替先の混雑情報を提供するなど、鉄道利用者自らが行動を選択できるような仕組みを検討する必要がある。

最近、列車の走行位置等の情報をスマートフォン等で見ることのできるサービスが各鉄道事業者において実現されており、複数の鉄道事業者の連携事例も見られる。これらについても、複数の鉄道事業者の連携をさらに進めて行く必要がある。

（イ）好事例を共有するために鉄道事業者間の更なる交流の促進（他の鉄道事業者の研修へ参加、人事交流）

鉄道事業者は、それぞれ置かれた状況が異なるため、輸送障害発生時の影響を少なくすることについて、独自の取組を行ってきたところであるが、そのような中であっても、他の鉄道事業者が行っている有効な取組を学習し、自社に適したものとした上で取り入れることは極めて有用である。しかしながら、短期間の見学等では好事例のノウハウや鉄道事業者の体制や風土まで含めた本質的な取組の要点を吸収するのは難しいため、研修への参加や出向による人事交流など中長期又は継続的な交流を行っていく必要がある。

（ウ）VRを活用した訓練シミュレータの活用機会の他の鉄道事業者への提供

VR（ヴァーチャル・リアリティ）の利用は、前述のとおり係員等の経験を補うものとして非常に有効であることから、駅係員等の業務においても、既に導入されている鉄道事業者から他の鉄道事業者に対し活用の機会を提供することが必要である。

③鉄道事業者が連携する取組に対する国等の協力、支援

鉄道事業者が連携する取組のうち、特に業界全体で取り組むべき課題であり国等による関与が期待される取組には次のようなものがあるが、国等は、鉄道事業者が連携する取組の推進に当たって関係者間の調整役を果たすとともに、新たな技術を

積極的に導入する場合において、先導的な役割を担う必要がある。

(ア) 外国人もアクセス可能な情報プラットフォームの整備に向けた調整・働きかけ

現在、各鉄道事業者及び各民間経路検索サービス事業者等において、鉄道利用者に対し、運行情報（遅延・運休情報）、経路検索、運休時の迂回ルート検索、路線図等の情報発信がされているが、訪日外国人向けの情報提供等についてはまだ十分に提供されているとは言えない状況である。こうしたことから、国等において、既に定着が進んでいる各民間経路検索サービス等の民間企業の多種多様な能力を活かし、既存の民間経路検索サービスや訪日客向けのアプリ等の提供情報の更なる拡充を図るように働きかけるなど必要な支援を行うことを検討すべきである（参考資料 3-19）。

(イ) 運行再開までの間の適時適切な情報提供に関する検討

規模の大きな輸送障害では、支障箇所の特定制や復旧作業に長時間を要する場合がある。また復旧のための作業時間を見通して運行再開の見込みについて情報提供することも困難な場合が多い。

一方で、鉄道利用者は、自らの行動等を判断するために、わずかな情報でも求めており、例えば、現在どのような復旧作業を行っているのか、その作業が運行再開までの手順の中でどの段階にあるのかなどをこまめに情報提供することで、鉄道利用者の理解を得ることも可能と考える。

国等においては、前述した大阪府北部を震源とする地震における鉄道各社の対応なども整理した上で、輸送障害発生時に、訪日外国人も含む内外の鉄道利用者に対して適時適切に情報を提供する方策についても検討する必要がある。

3-5 結び

本章においては、これまでに発生した輸送障害等を踏まえ、電気設備等の維持管理の省力化・効率化及び輸送障害発生後の影響の最小化のために、各鉄道事業者の線区の状況に応じた効果的な取組として検討、実施されている取組を「鉄道事業者の状況に応じた個別の取組の導入の検討」とし、それぞれの鉄道事業者において、積極的な導入を検討すべきものとして整理した。

また、複数の鉄道事業者が連携することにより電気設備等の維持管理を省力化・効率化することができる取組や輸送障害発生後の影響を小さくするための取組を中心に「鉄道事業者が連携する取組の促進」とし、取組の推進を図るべきものとして整理した。

さらに、鉄道事業者が連携する取組のうち、特に業界全体で取り組むべき課題であり国や研究機関等による関与が期待される取組を「鉄道事業者が連携する取組に対する国等の協力、支援」とし、国等がその取組の推進に当たり関係者の調整役を果たすとともに、新たな技術を積極的に導入する場合において、先導的な役割を担うべきものとして整理した。

これらの取組の検討及び実施状況については、定期的に（少なくとも年1回程度）関係者が集まり、フォローアップを行うとともに、幅広く情報共有を図ることが望ましい。これらのフォローアップや情報共有のプラットフォームの整備等に当たって国が主体的な役割を担うことを期待する。

他方、今回の検討の過程で中長期的な視点で、関係者による今後の検討が必要と整理した取組として、次のものがあり、既存の検討会・勉強会等の枠組みの活用も含めて検討の場を設けた上で、継続的に議論を重ね、検討を深めていくことを期待する。

①「AI等を活用した輸送障害時の運行管理を適切に行うシステムの技術開発」

技術動向の調査等の実態把握をした上で、モデル路線の選定、システム構築の中長期的な方向性等について、勉強会等の枠組みを構築し、関係する専門家による実務的議論を早急に始めることが望まれる。

②「輸送障害発生時に鉄道利用者が運転再開まで駅周辺施設等に滞在する、混雑していない振替経路を利用するなどの選択肢があることを、例えば「賢い乗り方」として情報発信」

鉄道事業者・国から発信できる情報の範囲（限界）、それ以外の第三者から情報発信する場合のリスク等を整理する必要があることから、これらについて検討体制の構築等から始める必要があり、引き続き関係者により議論されることが望まれる。

取組の実現に要する期間はそれぞれであり、関係者が連携してそれぞれの取組を進めるべきであるが、何より重要なのは本章に盛り込まれた取組を着実に実施することである。それには関係者が相互に連携し、関係者の意思疎通を密にすることが欠かせない。本章での議論をきっかけとして、鉄道事業者、研究機関、国等の関係者が一丸となって輸送障害の減少及びその影響の軽減に取り組む必要がある。

4 組織体制・技術伝承対策

4-1 検討の経緯

本章は、近年発生している輸送障害の背景にあると考えられる構造的な要因について、特に、鉄道の保守作業を行う組織体制とベテラン技術職員からの技術伝承等に着目し、分析・検討を行った。

鉄道の保守作業は、鉄道の安全・安定輸送を確保する上で重要な作業である。一方で、鉄道保守の現場は一部において機械化・自動化が進んでいるものの、いまだ作業員の人力に頼る部分が多く、また、その作業は営業列車の走行時間帯等との関係から深夜や休日を中心となり、現在進められている働き方改革との関係から業務環境の改善が求められている。また、少子化の影響により鉄道の保守を担う若手の確保が困難になっていると言われている。

これら鉄道の保守を取り巻く状況については、既に問題となっているもの、あるいは現段階で問題となっていないながらも、10年、20年の間に徐々に顕在化してくる性質のものである。また、鉄道の保守を支える組織的課題や技術伝承の課題を解決するには、一般的に時間を要するため、10年、20年後の状況を予測し、現段階より取るべき対応を整理し、手遅れにならないように適切に実施することが重要である。

本章では、これらの課題に対して、参加のJR・大手民鉄・保守施工会社・関係協会の関係者間で共通認識を持つとともに、各関係者が取るべき対応について検討を進めた。以下の各章において示される関連データについては、参考資料に示しており、資料名を記載していないものについては、これまでのアンケート・ヒアリングで提出された意見を根拠に記載している。

なお、本章では、鉄道の保守について、通常の保守作業を基本としつつ、建設作業に関することも念頭に置いた議論を行った。

4-2 鉄道事業者・保守施工会社等の組織体制・技術伝承を巡る実態・背景

JR、大手民鉄、保守施工会社、関係協会等からのアンケート・ヒアリング及び各種統計調査等に基づき、本章において、鉄道の保守に関する組織体制・技術伝承を巡る実態・背景を分析した。

(1) 保守作業の外注化の現状

かつて鉄道の保守は、鉄道事業者の直営による施工が主体であったが、徐々にアウトソーシングが進み、現在はそれぞれの役割分担のもと、作業委託（外注化）されている。その施工体制は、鉄道事業者、元請施工会社（直接鉄道事業者と委託契約等を結び現場の安全管理、現場監督などを行う会社）及び下請施工会社（元請施工会社と請負契約を締結し、その指示のもと、実際の作業を行う会社）で構成され（参考資料 4-1~4-3）、これらの関係者が一体となって保守作業が営まれている。

一方最近では、一部の大手民鉄において自社職員の技術力の維持・向上を目的として保守現場における実作業を経験する機会を確保するため、一部の保守作業を直営化する取組も行われている（参考資料 4-4）。

(2) 保守施工会社（下請）の作業員の高齢化と若手作業員の人材不足

多くの鉄道事業者や保守施工会社は、保守施工会社（下請）の作業員の高齢化・若手作業員の人材不足が、鉄道事業者や保守施工会社（元請）以上に進むことを危惧している（参考資料 4-5）。これを裏付けるように建設業における技能者が 2025 年度に 47~93 万人不足すると予測する調査結果もある（参考資料 4-6、4-7）。

(3) 保守に携わる技術者の人材確保が困難

一部の鉄道事業者や保守施工会社は、少子化や近年の好景気の影響もあり、他業種との学生の取り合い（例えば、電気・車両分野と競合する製造業や、土木・保線分野と競合する建設業等）が激化しており、人材確保が困難となっている実態を指摘している（参考資料 4-8）。

多くの鉄道事業者や保守施工会社が、鉄道保守を志望する若者が減少傾向にあるとの危機意識を持っており、その背景として、鉄道保守の業務内容の学生等への認知度不足を指摘する声が多い（参考資料 4-5、4-9）。一部の保守施工会社は、保守施工会社の認知度不足・知名度不足から、鉄道事業者以上に志望者不足の傾向にあると指摘している。

そのため、一部の鉄道事業者や保守施工会社では、様々な工夫を凝らした採用活動を行っている（参考資料 4-10、4-11）。

《採用活動の例》

- ・グループ内で鉄道事業者・保守施工会社合同の採用活動
- ・学生の理解促進のため、パンフレット等の作成、インターンシップや職場見学会の積極的な実施
- ・高校や高等専門学校との連携

さらに、必要な採用者数を確保するため、地元工業高校以外からの採用も積極的に行っており、様々な技術素養を持つ技術者を採用している。

《地元工業高校以外からの採用の例》

- ・普通科高校等の学生を技術職員として採用
- ・中途採用における未経験者の採用
- ・関連する鉄道沿線以外の地域の高校生の採用

近年の新入社員は、好んで苦勞することはない、楽しい生活をしたいとの意識が強いとの調査結果（参考資料 4-12）もあり、その就職先として、一般的に深夜・休日・高所作業といったいわゆる 3K 作業である鉄道保守の分野は敬遠される傾向にある。

なお、若手技術者の人材確保については、大都市圏より、その他の地域の方がより深刻で困難な状況にあることに、留意が必要である。（参考資料 4-13）

（４）中途退職の現状

JR や大手民鉄等では、毎年、中途退職者が生じており、例えば、大手民鉄の鉄道事業者の中途退職者をあわせると、毎年少なくとも 100 名程度おり（参考資料 4-14）、その理由としては、以下の要因が挙げられる。

《中途退職の要因》

- ・勤務形態（夜勤・休日作業）、人事異動による希望職種との乖離、コミュニケーション不足による精神的孤立などにより、一部の新規採用者や採用間もない中途採用者が定着しない。
- ・親の介護等の家庭の事情により、中堅技術者が出身地へ転職。
- ・子供の成長過程で、子供のライフサイクルに合わせるため、中堅技術者が深夜・休日勤務が伴う鉄道保守から他分野へ転職。
- ・近年、地方自治体は、土木技術者を中心としたニーズが高く、保線技術者が転職。

（５）組織のいびつな年齢分布

各鉄道事業者は、各社の事情で過去に、採用抑制・大量採用を行った影響により、現在、技術者が集中している世代、技術者が少なく谷間となっている世代が存在している（参考資料 4-15～4-17）。

- ・JR（及び JR のパートナー会社）：国鉄分割民営化前後の採用抑制の影響により、40 歳代から 50 歳代前半の世代が少ない傾向にある。
- ・大手民鉄：景気動向やプロジェクトの有無に応じた採用計画等の影響で各社とも谷間となっている世代が存在するが、その世代は各社の事情により異なる。

JR、大手民鉄、保守施工会社（元請）を問わず、シニア層（50 歳代後半・60 歳代前半）に技術者が集中している傾向にある（参考資料 4-15～4-17）。

(6) 技術者の技術力の維持

JR・大手民鉄の鉄道事業者や保守施工会社（元請）において、各技術者が入社後一定年数後に一定レベルの技術力を身につけるといった目標のもと、経験年数に応じた計画的な研修カリキュラムによる技術者教育を行っている事例が多い（参考資料 4-18～4-20 及び先進事例集「(1) 個々の技術者の技術力の維持・向上に向けた人材育成に関する取組事例」を参照）。

いかに現場経験に準じた経験をさせるかという問題意識のもと、訓練設備・施設を活用した実地訓練、異常時訓練を行っている事例もある（参考資料 4-21、4-22）。また、近年、現場の状況を再現し現場経験を補完するため、一部の鉄道事業者では、VR（ヴァーチャル・リアリティ、仮想現実）を活用した研修メニューが取り入れられている。

これらの取組について、鉄道事業者と関連の保守施工会社と合同の研修カリキュラムを設け、グループ会社間で連携した技術者教育を行っている事例もある（参考資料 4-22）。

このような取組が行われる一方で、近年、運転事故が減少傾向（参考資料 4-23）にあり、技術者が実際のトラブル対応を経験する機会が減っているため、実践経験が不足しているのではないか、そのために異常時に迅速な対応ができなくなっているのではないか、との声もある（参考資料 4-24）。

(7) 技術開発の現状

深夜・休日作業の伴う労働集約型作業である鉄道保守の現場では、省力化のための自動化・機械化を進めることによる作業環境の改善が図られている。これまでに自動化・機械化に資する技術開発が実を結び、営業線に導入して作業環境が改善された事例も数多く存在する。（主な省力化技術については先進事例集「(2) 保守作業の効率化による省力化に関する取組事例」を参照）

これまでの省力化のための技術開発は、保守現場のニーズと沿線の現場環境を踏まえつつ、鉄道事業者が中心となって、保守施工会社や保線機器メーカーと協力しつつ進められており、それぞれの沿線環境に応じて実用化されている。

(8) 鉄道の保守を取り巻く外的環境の変化

大学生の学習方法について、「自分で工夫」するよりも「大学の指導」を受けたいと考える学生が増えるとの調査結果（参考資料 4-25）があるなど、技術を学ぶ場において、若手技術者の受動的な取組姿勢の傾向が高まっているとの声がある。

鉄道分野の建設工事等は、列車走行のない又は少ない深夜の時間帯等に行われる等の特殊性を有しており、このような特殊性も踏まえ、週休 2 日の確保等の働き方改革の取組を推進するため「建設業の働き方改革に関する鉄道関係連絡会議」が設置され、働き方改革を推進するための具体的な方策等について検討が進められている（参考資料 4-26）。

AI/IoT、画像認識技術など、昨今の新技術の進展がめざましく、鉄道保守分野でもこれら新技術を活用した技術開発が進められている。

4-3 実態・背景を踏まえた課題

10年後、20年後を見据え、組織内及び外的環境がこのままの状況で推移した場合に、下記の課題がより一層顕在化することが懸念される。

加えて、既に人口減少局面に入っており、鉄道事業者の経営環境は益々厳しくなっていくことも考慮していく必要がある。

(1) 技術力の維持

今後5～10年のうちに現在のシニア層であるベテラン技術者の大量退職が見込まれ、貴重なノウハウが鉄道業界・組織より失われるおそれがある。そのため、若手技術者への技術伝承・若手技術者の技術力の維持が一層困難となる。

例えば、以下の課題が考えられる。

- ・伝統的な保線技術等の伝承が困難
- ・保守するモノを見て潜在的リスクを見抜く力が減少
- ・設計思想まで理解した技術者が不足

会社により不足している世代に違いはあるものの、各社とも不足世代が存在しており、現在、人材に関する課題が顕在化していない鉄道事業者・保守施工会社においても、近い将来、管理職世代・若手の直接指導者世代の人材が不足する。

新たな技術の進展やニーズの変化が著しく、技術者の技術力やノウハウが対応できていないのではないかと危惧する声がある。

例えば、以下の課題が考えられる。

- ・複雑なシステム構成を理解する技術者が不足しているのではないかと
- ・原因究明のための対応能力、メーカーとの交渉能力が低下しているのではないかと

(2) 保守施工体制の維持（人材不足）

若年層の人口減少により技術者を志す若者が年々減少すると見込まれることに加え、その小さくなるパイを他業種・同業他社と競合することとなり、今後ますます若手技術者の人材不足が顕在化していくものと考えられる。そのため、①新規採用が困難で採用予定者数を充足できない（若手技術者の量の確保が困難）、②技術的素養が不足する新規採用者の割合が増加する（若手技術者の質の確保が困難）ことが想定される。

現在でも高齢化・若手作業員の不足が顕在化している保守施工の下請会社については、今後5～10年でベテラン作業員が大量にリタイアすることや、いわゆる3K作業であると認識されていることと少子高齢化の進展により、より「売り手市場化」が加速すると、作業員不足が今以上に深刻化し、業界全体の作業能力が大幅に縮小するおそれがある。

(3) 保守の省力化に向けた技術開発の成果の共有

保守の省力化に向けた技術開発は、鉄道事業者それぞれの現場でのニーズと沿線条件、資金力等に応じて取組まれており、実用化された技術もそれぞれの鉄道事業者の現場環境に応じた仕様となっている。

そのため、省力化技術のさらなる普及にあたっては、鉄道事業者独自の取組に加え、既に一部の鉄道事業者で採用されている省力化技術の汎用化・情報の横展開、複数の鉄道事業者への導入を見据えた研究開発体制の構築と省力化技術の開発メニューの掘り起こしなども求められる。

(4) 課題のまとめ

こういった状況を踏まえ、10年後、20年後における組織の技術力の維持・向上を図るため、

- ①個々の技術者の技術力の維持・向上に向けた人材育成
- ②作業の効率化による省力化(できる限り少ない作業員で対応する体制づくり)
- ③技術者の人材確保

を、より一層精力的に取り組んでいく必要がある。

その検討にあたっては、鉄道保守の現場は一部において機械化・自動化が進んでいるものの、その最前線では、いまだに保守施工会社(下請)の作業員の人力に頼る部分が多いこと、さらに、保守作業は鉄道事業者と保守施工会社(元請・下請)が一体となった施工体制により営まれており、これら関係者間のチームワークが重要であることから、鉄道事業者だけではなく保守施工会社も含めたうえで、将来を見据えた議論が必要である。

加えて、上記を効率的かつ抜本的な取組として推進するためには、鉄道事業者それぞれ独自の取組だけでは非効率であり、業界全体の体制整備が不可欠である。

そのため、組織内の連携(鉄道事業者と保守施工会社、施設・電気・車両等の部門間)、鉄道事業者間・保守施工会社間の連携、鉄道関係者間の連携(メーカー、協会等を含む)についても考慮する必要がある。

4-4 今後推進すべき対策

(1) 個々の技術者の技術力の維持・向上に向けた人材育成

① 業界全体の技術者研修の効率化・レベルアップ

(ア) 他の鉄道事業者等の研修生の受入れ

技術者教育の場において、一部の鉄道事業者・保守施工会社においては、自社の研修に他の鉄道事業者（中小民鉄含む）や保守施工会社の研修生を受け入れる取組を実施しており、引き続き、このような取組の継続・拡充を図るとともに、国や関係機関などはこの取組を支援する仕組や方策について検討する必要がある。

(イ) 研修の合同実施・最先端の研修施設の共同利用

各社とも、自社の線区の実態を踏まえ、技術者に求められる技術力に応じて、技術者研修に取り組んでいる。中には、創意工夫を凝らした研修施設やカリキュラムを用いて実施されている事例もあり、業界全体の技術力の向上を図るため、これらの教育訓練情報を業界全体で共有していく必要がある。

近い将来、若手技術者が減少することが想定されるうえに、新規採用時の技術者の技術素養が様々であることから、技術者の技術レベルに応じたきめ細やかな研修を行おうとした場合、これまでと同様に各社で実施すると、非効率であるうえに負担も増大することが考えられる。

また、近年、現場の状況を再現し現場経験を補完するため、一部の鉄道事業者では、VR（ヴァーチャル・リアリティ、仮想現実）を活用した研修メニューが取り入れられているが、このような最先端の設備について、会社によっては、その資金力等の制約から導入できないことも想定される。

そのため、より効率的、効果的な技術者研修を実現するため、業界全体で一部の研修を共同実施する体制、研修施設・設備を共同利用する体制などの仕組みを検討する必要がある。

<仕組みの例>

- ・ 個々の技術者のレベル別の基礎教育訓練を各社共同で実施
- ・ 最先端の研修施設・設備の共同利用（数社毎、エリア毎）
- ・ 各社共通の鉄道に関する基礎教材の整備

② 鉄道技術者のステータスやモチベーション向上に向けた取組

(ア) 鉄道技術者の資格の充実

鉄道保守に携わる技術者が持つべき技術力の指標として、鉄道事業者が個別に鉄道施設の点検・診断を主眼においた社内資格を設けている事例がある（先進事例集「(1) 個々の技術者の技術力の維持・向上に向けた人材育成に関する取組事例」を参照）。

今後、業界全体のニーズを見極めつつ、鉄道事業者が個別に設けている現在の資格制度について、鉄道保守に携わる技術者の社会的なステータス向上や、

業界共通の技術者の技術レベルを押し量る指標を設けるため、共通化を図ることも考えられ、制度のあり方について検討する場を設ける必要がある。

(イ) 技能コンテストの実施

現在、施設、電気、車両といった部門ごとに関係協会が中心となって、現場の創意工夫、技術開発等に関し、論文発表・審査・表彰の取組が進められている。こういった取組を踏まえつつ、将来的には、保守作業を行う技能者に対してもコンテスト形式で各社の技能レベルを競う場を設けることについても議論されることが期待される。

(2) 保守作業の省力化

① 保守現場における作業環境の改善

(ア) 作業の自動化・機械化の促進

これまで、各鉄道事業者は保守の省力化に向けた取組を精力的に進めているところであるが、今後、特に保守施工会社（下請）の作業員不足が今以上に深刻化することに鑑み、検査も含めた現場作業の省力化のための自動化・機械化技術をこれまで以上に積極的に導入し、作業環境の改善を加速化する必要がある。

そのため、まずは一部の鉄道事業者で導入されている省力化技術について他社への普及を図るため、技術の汎用化や支援措置の検討等を行う。（導入済みの主な省力化技術については**先進事例集「(2) 保守作業の効率化による省力化に関する取組事例」**を参照）

さらに、鉄道事業者を中心に研究所やメーカーなどが一体となって技術開発を推進し省力化技術メニューを増やしていくとともに、その技術情報を保守施工会社も含めた業界全体で共有する仕組みを確立する必要がある。

これらの取組を加速するため、国は技術開発や導入に対する支援について検討を進める必要がある。

その際、実際に作業を行う保守施工会社自らが導入しようという意識を持つような技術・制度とすることが重要である。

(イ) 技術開発による検査業務の効率化

従来の一定周期で点検・補修・交換等を行う時間基準保全（TBM：タイム・ベースド・メンテナンス）に対し、設備・施設の状態監視による保全方法、いわゆるCBM（コンディション・ベースド・メンテナンス）の導入により検査方法の概念が変化しつつある。また、技術の進展や設計方法の見直し等により施設・設備・車両の長寿命化・信頼性向上が進んでいる事例がある。

(ア)と同様に保守の省力化を推進するため、鉄道保守における業務量の軽減といった観点からも、安全性を評価しつつ検査の抜本的な見直しについて検討を進める。

(ウ) まとまった作業時間の確保

鉄道保守の作業（軌道、電気）は、基本的に深夜の列車間合いで行っており、作業の効率化にあたっては、その時間をいかに確保できるかが大きな鍵となる。また、保守作業の自動化・機械化には、作業の準備時間も含め、十分な作業時間の確保が必要となる。

しかしながら、列車間合いの拡大は鉄道利用者利便の確保と相反するものであり、鉄道利用者の理解を得ることが重要である。そのため、列車間合い拡大に向けた鉄道利用者や地元自治体の理解促進、鉄道事業者間調整等について、国、業界が一体となった取組を進めるべきであり、その方策について検討する場を設ける必要がある。

なお、保守作業の自動化・機械化の進展も踏まえつつ、夜間実施している保守作業を日中に行う方法についても引き続き検討する。

<列車間合い拡大の例>

- ・初・終列車の調整などによる間合い拡大
- ・貨物列車走行に伴う極小間合いの調整
- ・深夜作業の縮減のための昼間間合いの確保（ローカル線の昼間保守、リフレッシュ集中工事など）

(エ) 年間を通じた現場作業量の平準化

保守施工会社（下請）の作業員不足はますます深刻化していくことが見込まれ、保守作業の省力化を精力的に進めることが重要であるが、それでも一定程度の作業員の確保は不可欠である。

作業員確保に向けた待遇改善にあたっては、年間を通じてコンスタントに一定の外注量を確保し、保守施工会社（下請）において作業員の固定化・処遇改善をしやすい環境を作ることが必要である。

また、その場合、発注時期・量に関し業界横断的な情報交換の仕組みも検討すべきである。

さらに、主に建設事業が対象となるが、国や地方自治体の補助事業、地方自治体からの委託事業は単年度制度であることと、予算成立後の施工となることから、年度明けに閑散期となる一方、年度末に工期末が集中し繁忙期（豪雪地帯は11月）となる実態があり、これらの施工時期等を平準化する仕組みの構築に向け、検討する必要がある（他分野の取組については、**先進事例集「(2) 保守作業の効率化による省力化に関する取組事例」**を参照）。

②作業の省力化に向けた施設・設備に対する工夫

(ア) 作業や設備仕様の共通化

鉄道事業者間で設備仕様の共通化を図ることで、保守施工会社が複数の鉄道事業者の保守作業を実施する際の作業の効率化、予備部品の共通化によるストック体制の効率化が図れるほか、故障時や被災時等の対応の迅速化も期待される。

また、保守作業の自動化・機械化により導入される作業機器・検査機器などについても、仕様の共通化を図ることによりコスト低減等の効果が期待される。そのため、可能な部分から仕様の共通化について取り組んでいく必要がある。なお、設備・機器仕様の共通化が、鉄道事業者独自の創意工夫による発展を妨げるおそれもあることに留意が必要である。

(イ) メンテナンスフリーに向けた施設・設備の改変

保守作業の省力化に資する様々な新たなシステムが提案されており、一部は既に実用化されている。(主なメンテナンスフリー技術については**先進事例集「(2) 保守作業の効率化による省力化に関する取組事例」**を参照)

保守施工会社(下請)の作業員不足に対応するためには、これらの技術を積極的に活用し、保守作業の省力化に向けた抜本的なインフラの改変を中長期的取組として計画的に実施していく必要がある。

なお、これらの取組を加速するため、国は、技術開発や導入に対する支援について検討を進める必要がある。

③外注時の鉄道技術者要件の見直し

(ア) 外注作業発注時に必要な要件の共通化

鉄道事業者が保守作業を外注する際に、保守施工会社(元請)の監督技術員等に求める資格が鉄道事業者により異なる事例がある。これは、線路閉鎖手続きなど、安全確保に関するルールといった監督技術員等が具備すべき技術内容が鉄道事業者により異なるなどの背景がある。

しかしながら、今後、保守作業の省力化や保守施工会社(元請・下請)の技術者の減少等により、保守施工会社が複数の鉄道事業者の保守作業を請負う事例が増えていくことも考慮しておく必要がある。

そのため、保守施工会社(元請)の監督技術員等に求める資格について、例えば、まずは技術者個人の技術力レベルを判定する部分の共通化を図るなど、資格要件に関する共通化に向けた段階的な取組を進めるべきであり、業界全体で検討の場を設ける必要がある。

(3) 技術者の人材確保

①職場環境の改善

(ア) 鉄道分野の建設工事等における働き方改革の促進

鉄道分野の建設工事等については、受発注者や関係機関が連携し、長時間労働の是正や週休2日の確保などに取り組むとともに、人口減少や高齢化に伴い鉄道工事に従事する作業員の確保が難しくなりつつあることを踏まえ、作業の効率化など生産性向上の取組を推進し、深夜早朝時間帯での作業が多いなど鉄道工事の特性等を踏まえた建設労働者の作業環境の改善を進めているところである。

具体的には、鉄道事業者、受発注者双方の業界団体、国土交通省から構成さ

れる「建設業の働き方改革に関する鉄道連絡会議」において、引き続き、鉄道工事に従事する者の週休2日の確保の推進に取り組むほか、鉄道工事のIT化による施工の効率化等を推進するための深夜早朝時間帯の作業間合いの拡大等について検討を行う。

②技術者確保の取組

(ア) 女性技術者の採用拡大

各社とも、女性技術者の採用拡大を進めており（参考資料 4-27）、鉄道保守の現場でも徐々に女性技術者が増えているが、男性技術者に比べてまだまだ志望者が少ない実態がある。

しかしながら、今後、優秀な技術者を確保していくためにも、未来を担う技術者のタマゴたちへの積極的なPR（詳しくは後述）や、女性技術者の働きやすい現場の整備などを進め、さらなる女性技術者の採用拡大を進めていく必要がある。

(イ) 優秀な外国人技術者の採用

鉄道の保守現場では、限られた列車間合いで作業が行われること、場合によっては隣接線で列車が運行される状況下で作業が行われることから、安全確認や退避行動において、日本語による確実なコミュニケーション能力が求められるため、その能力に懸念のある外国人労働者を鉄道の保守現場において受け入れたという事例の報告は無い。

しかしながら、保守現場に限らず、優秀な技術者を確保し技術レベルの向上を図っていくためにも、可能などころから外国人技術者の採用拡大を進めていく必要があり、ルール作り・人材育成（技術教育、日本語教育）の仕組みを検討する必要がある。

その際、国は、政府全体の制度設計、他分野の動向等について情報収集し、業界全体での情報共有を進める必要がある。

(ウ) 鉄道保守の仕事の実態・意義・やりがいを技術者のタマゴたちに積極的に発信

若手技術者の採用にあたり、鉄道保守の業務内容が技術者のタマゴたちに知られておらず、さらに保守施工会社の認知度が低い傾向にあるとの課題が指摘されている。

また、鉄道保守は夜間・休日作業が不可避であり、現在の若者の労働嗜好に合わず、就職先として人気があるとは言いがたい。

これらを払拭するためには、鉄道保守の関連業者の知名度向上に向けたPRはもとより、鉄道の保守という仕事が社会の基幹インフラたる鉄道を支えているという誇りを技術者のタマゴたちに発信し認知してもらうことが重要である。さらに、鉄道保守の現場のイメージアップに向け、「働き方改革」による職場環境の改善に向けた取組についてもPRする必要がある。

そのため、他分野の取組（先進事例集「(3) 技術者の人材確保に関する取組

事例」を参照)も参考にしつつ、国・鉄道事業者・保守施工会社・関係協会それぞれがあらゆる機会を捉えて積極的に取組を進めていく必要がある。

＜取組の案＞

- ・国・鉄道事業者・保守施工会社が一丸となった学生へのアピール
- ・工業高校、専修学校等に鉄道技術者養成コースを創設
- ・大学との共同研究、大学、高専等への推薦枠の設定、
- ・インターンシップの活用、現場・工場見学受入れ、会社広告の掲載
- ・鉄道保守の仕事の認知度向上のための博物館等との連携

(エ) 採用活動情報の鉄道業界内での共有

新卒・中途採用にあたっては、各鉄道事業者とも自社の PR や業務内容の紹介等の際し、いかにアピールできるかに工夫を凝らし、取り組んでいる。

鉄道事業者とグループ会社が連携した(合同で)採用活動を実施している事例もあり、その中で取組事例の情報共有も行われているが、業界全体の底上げのためにも、鉄道事業者や保守施工会社のグループ会社の垣根を越えた関係者間での情報共有についても検討する必要がある。

(オ) 離職者の鉄道業界内での再就職あつせん

地元以外からの採用が増えている中、親の介護など家庭の都合で勤務地を離れざるをえず、中途退職する技術者が少なからず存在する。こういった貴重な中堅技術者を出身地の鉄道事業者で中途採用できれば、当該技術者が培ったノウハウを引き続き鉄道業界で活用できる。

そのため、当該技術者の再就職を鉄道事業者間であつせんする仕組みを検討する必要がある(民鉄 11 社の取組については、先進事例集「(3) 技術者の人材確保に関する取組事例」を参照)。

4-5 結び

鉄道保守に関連する組織体制・技術伝承について、現状を調査し、課題の抽出、さらに、各主体（鉄道事業者、保守施工会社、関係協会、国）ごとの役割も踏まえた対応策の提案を行った。これらが着実に推進されることが期待される。

各鉄道事業者においては、置かれている状況はそれぞれに差異があり、今後、それぞれがこのまま何ら手を打たずにいた場合の10年、20年後の状況に想像力を働かせ、その状況に応じて、今から対策を講じていくことが求められる。

なお、本章においては、主にJR・大手民鉄を検討対象としたが、中小鉄道事業者を巡り、以下の実態も指摘された（参考資料4-28～4-30）。

- 中小鉄道事業者のうち、特に小規模の鉄道事業者の中には、経営上必要最小限の人員しか配置できていない中で、ベテランの退職等、技術者に欠員が出た場合に補充のための中途採用の募集をかけたとしても、給与等処遇の条件が合わず技術者が補充できないといった事例や採用後の定着率が低いといった事例も報告されている。
- 中小鉄道事業者のうち、中堅の鉄道事業者は系列の大手鉄道事業者と連携した技術者教育を行っている事例が多いが、小規模の鉄道事業者の中には、必要最小限の人員で営業を行っているため、若手技術者を研修等の教育のため現場を離れさせると運行に支障をきたす懸念を持つ鉄道事業者もある。

以上のように、中小鉄道事業者ではさらに深刻な課題があり、別途十分な検討が必要ではないか、との意見があった。

5 安全に関わる基本的な問題に対する状況認識と対応方針

前章までは、最近発生した事故やトラブルの状況を踏まえ、列車の走行安全性にかかわる台車のき裂対策や、電気設備に起因する輸送障害の再発防止・被害軽減対策といった具体的な課題に関して、今後取り組むべき事項を述べてきた。また、これらの事故やトラブルの背景にあると考えられる組織体制や技術伝承についても着目し、今後取り組むべき事項を整理したところである。

一方、鉄道を取り巻く社会経済も大きく変化しており、本章では、最近の鉄道事業者における主な取組状況も踏まえ（参考資料 5-1～5-6）、我が国の鉄道における安全に関わる基本的な問題について、その状況をどのように捉え、中長期的視点に立って早急に取り組むべきか、対応の方針を示した。

5-1 状況認識

(1) 組織内での安全意識の徹底が最大の課題

- ・我が国の鉄道は、速度向上、輸送力増強、相互直通運転区間の拡大、ICカードの普及、バリアフリー化の進展など、社会のニーズに応えるべく対応してきた。
- ・また、事故やトラブルの件数についても、この30年間で鉄道運転事故件数は約5割となり、大幅に減少してきている。その間、信楽高原鐵道や日比谷線の列車衝突事故、福知山線の列車脱線事故など多くの死傷者を出した事故も生じているが、その度にATSの整備等の安全対策を講じてきた。また阪神・淡路大震災での構造物の倒壊や新潟県中越地震での列車脱線事故等を踏まえ、耐震対策や新幹線の脱線・逸脱防止対策なども進めている。
- ・一方で、『運転の安全の確保に関する省令』や各鉄道事業者が定める規程・規範において、鉄道の従事員は、「疑いがあるときは、最も安全と思われる取扱いをしなければならない」などと定められているにもかかわらず、昨年発生した新幹線の重大インシデントなどでは、列車を止めるといった安全第一の対応が行われなかった。これまで、各鉄道事業者が、経営トップの指揮の下、「安全第一」の取組を進めてきたにもかかわらず、現場を含めた組織全体として、これを徹底することがいかに難しいか、どのようにすれば組織の隅々まで安全意識を徹底できるのかは、最大の課題となっている。

(2) 鉄道利用者ニーズへの適切な対応も課題

- ・また、地震時の駅間停止列車による長時間閉じ込めや運転再開まで時間を要する事態も発生した。鉄道事業者は早期の運行再開を目指して努力を行っているが、一方で鉄道利用者はSNSの発達に伴い様々な情報を入手できる環境にあり、鉄道事業者はますます適時適切な情報提供が求められている。鉄道利用者のニーズを適切に把握し、それに沿ってサービスを提供していくなど、いかに鉄道利用者目線に立った対応の充実を図るかも、課題となっている。

(3) 自動化・機械化や IT 技術の導入等の環境変化により「考動」する機会が減少

- ・人口減少に直面する中、鉄道に関する作業の省力化や効率化は不可欠となっている。このため、自動化・機械化や IT 技術の導入が鋭意進められてきた。
- ・一方で、事故やトラブル数の減少、自動化・機械化、IT 化の推進は、トラブル発生時の対応機会や実際に施設を補修する経験などの減少を生み、物事の本質を捉え、実際に自分で考えて行動（「考動」）する機会が減少しているという側面もある。
- ・また、曲線走行時に制限速度を大幅に超過して脱線した事象、軌道変位を放置して脱線事故に至った事象や、削ってはならない部材を削ったことによる台車き裂の発生などは、経営やマネジメントの面の問題もあり、鉄道従事員やメーカーの作業員等の安全意識やモラルの低下、事故リスクに対するリアルな理解の欠如がもたらした事例とも考えられる。
- ・さらに、これまでは鉄道で働くことが鉄道従事員の誇りやモチベーションとなり、安全に対する意識の高さにつながっていたと考えられてきたが、社会の変化や多様化する鉄道利用者ニーズにより、むしろ将来の働き手を確保することも難しくなる時代になりつつある。

(4) 規程類の遵守と社会や技術的環境の変化に対応した見直しが必要

- ・安全を確保するためには、鉄道従事員が各社の定めた基準や規程類を遵守することが基本であり、検査データを改ざんするようなことは決してあってはならない。
- ・一方、最近、他の業界では、製品の検査データを改ざんするなどしていた事案が相次いで公表され、社会的な批判を浴びるとともに、コンプライアンスに対する社会の目線も厳しくなっている。このような改ざんの事案に関しては、規程類自体が技術の進歩などに適合せず、見直しが適切に行われていない場合、当該規程類が陳腐化することによりデータ改ざんなどの不正の要因の一つになっているのではないかと指摘もある。
- ・このため、技術の進歩や社会の変化に対するアンテナを張り、国民の意識の変化や鉄道利用者のニーズを把握して臨機応変に対応し続ける、不断の努力が求められている。

(5) 鉄道の安全・安定輸送の確保は、鉄道事業者の努力だけでは限界

- ・鉄道運転事故の約 9 割は、プラットフォームでの列車接触等の人身障害事故と踏切での直前横断等の踏切障害事故であり、鉄道利用者や一般公衆に関するものである。このため、ホームドアの整備や様々な踏切事故対策等を進めてきた。
- ・一方で、IT 社会の進展に伴う歩きスマホの急増、他の鉄道利用者への配慮のない行為、ラッシュ時の駆け込み乗車など、鉄道利用者に起因したトラブルが列車遅延などの輸送トラブルの大きな原因にもなっている。
- ・鉄道事業者はホームドアなどの整備を進め、安全・安定輸送に努めてはいるが、事故やトラブル数の減少、提供されるサービスの高度化等に伴い、鉄道利用者や社会は、さらなる安全で安定した、より快適な輸送を求めるようになってきている。また、最近では訪日外国人の増加などにより鉄道利用者が求めるサービスも多様化し

てきている。

- このため、より一層の安全・安定輸送を確保するためには、鉄道事業者が努力することは当然のことながら、その取組には限界があり、鉄道利用者の理解と協力が重要になっている。

(6) 新しい技術の開発や導入に関する諸課題

- 新幹線やリニアをはじめとする鉄道の技術は、これまで我が国において最先端の技術と評価されてきた。一方で、近年のIT化の進展やAI/IoT技術の進捗等により、自動車分野における燃料電池車の導入や自動運転化など、他分野での技術の進歩には目を見張るものがある。
- 鉄道は、軌道、電気、信号、車両、運転など、様々な技術からなる統合的なシステムとして概成しており、リニアのように根本的な仕組みを変える取組を除くと、部分的に新しい技術を取り入れて利便性や環境性能の向上が図られているものの、全体を俯瞰しながら構造的に改革することが難しい分野とも考えられる。
- さらに、鉄道事業者とメーカーとの間の契約関係等による制約から、鉄道利用者の安全確保に関わる事項であっても、鉄道事業者とメーカー間、メーカー同士の意思疎通が図りにくくなっているとの指摘もある。
- また、JRや大手民鉄では、省エネ車両や無線列車制御方式などの新しい技術の導入や開発が進められているが、地方の鉄道事業者では、鉄道利用者数の減少により経営が益々厳しくなり、日々のメンテナンスですら困難な状況にある。このように、鉄道事業者間の格差も、年々大きくなっていく傾向にある。

5-2 対応方針

以上のような状況認識の下、中長期的な視点に立った鉄道の安全に関する基本的な問題に対する対応方針としては、以下のように考えられる。

①安全意識の徹底と実行

- ・「異常時には現場の判断を最優先する」、「安全が確認できない場合は躊躇無く列車を停めて確認する」といった安全第一の方針を徹底させるためには、「安全第一、安定第二」や「異常時の現場の判断は、会社の判断に他ならない」、「列車を止めて、実際は大したことはなく何もなかったとしても会社は責任を問わない」といった方針を定め、経営トップが示すだけでなく、その方針を組織内に徹底させるため、経営トップが率先して取り組むとともに、現場を含めた鉄道従事員が「考動」し、その結果を組織として適切に評価し、さらなる見直しを行うなどの取組みを進める。
- ・また、安全第一を推し進める前提として、事故防止は当然のこと、列車を止めざるを得ないような事態が起こらないよう、合理的な施設・車両の維持管理や、システムの改善を進める。
- ・さらに、国による運輸安全マネジメント評価や保安監査の実施を通じて、このような取組の促進を図る。

②鉄道利用者へのサービスの観点からの改善

- ・トラブル発生時の鉄道利用者の安全確保に加えて、安心感と納得感を向上させ、鉄道利用者の理解と円滑な協力が得られるようにするため、鉄道利用者の立場に立った救済活動や情報提供を行う等、サービスの観点でのさらなる改善や鉄道利用者とのコミュニケーション能力の向上を図る。

③鉄道従事員の技術力の向上とAI/IoT技術の導入

- ・鉄道の運行は最終的には人の判断や手作業に依る部分があることから、これらにも十分に配慮し、鉄道従事員の技能力の維持向上を通じて、鉄道従事員のモチベーションや鉄道システムの総体、事故リスクに対するリアルな理解力を担保する。
- ・一方、人間のミスによる事故やトラブルを防止するため、AI/IoTなどによる第四次産業革命の成果を十分に活用し、センシングやモニタリング等の最新技術を導入した新たな運行管理システム、ドライバレス自動運転等の技術開発に取り組む。

④規程類の本質的な理解と見直し

- ・規程類（マニュアル）は、共有すべき過去の事故や事象、知見等の集約であり技術伝承等には有効であることから、規程類の遵守を基本におき、規程類の背景にある本質を理解する取組を進める。さらにその一歩先として、規程類の本質的な理解に基づいて「考動」する鉄道従事員を養成する。
- ・一方で、規程類の遵守が形式的なものに陥らないよう、社会の変化や技術の進歩等に合わせて適宜、規程類を見直し、その実効性を担保する。その際には、鉄道利用者や沿線住民のニーズに対して常にアンテナを高くし、適宜施策を見直していく。

⑤鉄道事業者とメーカー等の垣根を超えた協働体制の構築

- ・より一層の安全・安心の向上を図るため、コンプライアンスに配慮しつつ、鉄道事業者間には当然のこと、鉄道事業者とメーカーや建設会社等の間など鉄道業界全体で、事故やトラブルの原因や対策を検討するにあたっての協力体制、またこれらの安全確保に関する情報を蓄積し共有する体制を充実させる。
- ・その際には、細分化された鉄道の各分野の技術を統合的に俯瞰する意識を持つとともに、自動車や航空などの他の技術分野での取組を積極的に取り入れることも必要である。

⑥鉄道事業者と鉄道利用者とが一体となった協働の取組の推進

- ・鉄道事業者のみの安全・安定輸送への取組だけではなく、鉄道利用者のマナー向上や鉄道利用者同士の協力なども含め、鉄道事業者と鉄道利用者、沿線住民や沿線自治体との間で善意の協力による協働体制を構築し、関係者が一体で取り組むことにより、安全・安心で遅延が少なく、快適な鉄道サービスの質的向上を目指す運動を創り出す（参考資料 5-7）。

鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会

座長：家田 仁教授

(政策研究大学院大学)

○目的

新幹線の台車き裂、架線損傷による輸送障害、雪害による列車の長時間立ち往生など、近年続発している鉄道の輸送トラブルに対して、台車検査のあり方の見直し、輸送障害の再発防止や影響軽減等の対策について検討するとともに、その背景にあると考えられる少子化や職員の高齢化などの構造的な要因について分析・検討を行い、今年夏を目途に必要な対応策等を取りまとめる。

また、異常時には現場の判断を最優先する価値観の共有化や、安全が確認できない場合は躊躇なく列車を停止することを徹底させる等の安全意識の構築、駅間停止列車等の乗客の迅速な救済・振替輸送等の旅客目線での対応等について、現在JR西日本で行われている検討状況や、JR北海道における石勝線列車脱線火災事故後の取組状況等も踏まえて、関係者間での情報共有等を図る。

台車き裂対策WG

主査：中村春夫名誉教授

(東京工業大学)

○目的

近年、台車き裂による列車脱線事故や新幹線での台車き裂などのトラブルが続いていることから、き裂発生箇所の点検等の緊急対策や台車枠の検査マニュアルの見直し等を含め、再発防止対策の検討を行う。

輸送障害対策WG

主査：古関隆章教授

(東京大学大学院工学系研究科)

○目的

昨年、電気系のトラブルによる輸送障害が続発し、多くの利用者が影響を受けたところであり、輸送障害の分析や再発防止の方策(特にIT技術を活用した方策)の検討を行う。また、輸送障害が発生した際の影響を小さくする方法についても検討を行う。

組織体制・技術伝承対策WG

主査：小澤一雅教授

(東京大学大学院工学系研究科)

○目的

近年発生している輸送障害の背景にあると考えられる構造的な要因(少子高齢化問題、ベテラン技術職員からの技術伝承、深夜・休日作業の多い保線作業と働き方改革の整合、直轄と外注との関係など)について分析・検討を行う。

【検討会 委員名簿】

鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会 委員名簿

(順不同、敬称略)

【座長】 家田 仁 政策研究大学院大学 教授

【委員】 梅林 啓 西村あさひ法律事務所 弁護士

小澤 一雅 東京大学大学院工学系研究科 教授 (組織体制・技術伝承対策 WG 主査)

河野 康子 一般財団法人日本消費者協会 理事

古関 隆章 東京大学大学院工学系研究科 教授 (輸送障害対策 WG 主査)

富井 規雄 千葉工業大学情報科学部 教授

中村 春夫 東京工業大学 名誉教授 (台車き裂対策 WG 主査)

田畑 正信 北海道旅客鉄道(株) 常務取締役鉄道事業本部長
(西野 史尚)

川野邊 修 東日本旅客鉄道(株) 代表取締役副社長鉄道事業本部長

勝治 秀行 東海旅客鉄道(株) 代表取締役副社長
(長田 豊)

緒方 文人 西日本旅客鉄道(株) 代表取締役副社長兼執行役員鉄道本部長

古宮 洋二 九州旅客鉄道(株) 取締役常務執行役員鉄道事業本部長

城石 文明 東京急行電鉄(株) 取締役執行役員鉄道事業本部長

道平 隆 京浜急行電鉄(株) 専務取締役鉄道本部長

鈴木 清美 名古屋鉄道(株) 専務取締役鉄道事業本部長

野村 欣史 阪急電鉄(株) 専務取締役都市交通事業本部長

野焼 計史 東京地下鉄(株) 常務取締役鉄道本部長

久保 俊一 (公財) 鉄道総合技術研究所 理事
(芦谷 公稔)

高橋 俊晴 (一社) 日本民営鉄道協会 常務理事 技術部長

佐藤 哲夫 (一社) 日本地下鉄協会 技術部長

藤井 直樹 国土交通省鉄道局長

江口 秀二 国土交通省大臣官房技術審議官 (鉄道局担当)

※ () 内は上記の前任者

台車き裂対策WG 委員名簿

(順不同、敬称略)

【主査】中村 春夫 東京工業大学 名誉教授

【委員】井上 裕嗣 東京工業大学 工学院 教授

石塚 弘道 (公財) 鉄道総合技術研究所 車両構造技術研究部 主管研究員

八木 毅 (公財) 鉄道総合技術研究所 車両構造技術研究部

車両強度研究室研究室長

大野 寛之 (独) 自動車技術総合機構 交通安全環境研究所 主席研究員

岩本 隆市 北海道旅客鉄道(株) 鉄道事業本部 車両部長

菊地 隆寛 東日本旅客鉄道(株) 鉄道事業本部 運輸車両部 車両技術センター所長

(照井 英之)

坂上 啓 東海旅客鉄道(株) 総合技術本部 技術開発部 次長

久保田修司 西日本旅客鉄道(株) 鉄道本部 車両部長

平田 成正 四国旅客鉄道(株) 鉄道事業本部 運輸部長

大坪 孝一 九州旅客鉄道(株) 鉄道事業本部 新幹線部長

濱田 喜一 日本貨物鉄道(株) 鉄道ロジスティクス本部 調査役

吉野 利哉 東武鉄道(株) 鉄道事業本部 車両部長

鳥居 武徳 西武鉄道(株) 鉄道本部 車両部長

高山 晃一 川崎重工業(株) 車両カンパニー 生産本部 品質管理部 担当部長

小澤 雅人 近畿車輛(株) 設計室(台車設計) 部長

名倉 宏明 新日鐵住金(株) 交通産機品事業部 製鋼所 鉄道台車製造部

台車技術管理室長

市川 聡 (株) 総合車両製作所 技術本部 技術部 主任技師

上林賢治郎 日本車輛製造(株) 鉄道事業本部 技術部 担当部長

岩崎 克行 (株) 日立製作所 鉄道ビジネスユニット 笠戸事業所

笠戸交通システム本部 車両システム設計部 主任技師

佐藤 哲夫 (一社) 日本地下鉄協会 技術部長

井田 博敏 (一社) 日本鉄道車輛工業会 技術部長

高橋 俊晴 (一社) 日本民営鉄道協会 常務理事 技術部長

江口 秀二 国土交通省大臣官房技術審議官(鉄道局担当)

※ () 内は上記の前任者

輸送障害対策WG 委員名簿

(順不同、敬称略)

- 【主査】 古関 隆章 東京大学大学院工学系研究科 教授
- 【委員】 富井 規雄 千葉工業大学情報科学部 教授
- 池田 充 (公財) 鉄道総合技術研究所 電力技術研究部長
- 長谷川智紀 (独) 自動車技術総合機構 交通安全環境研究所 主席研究員
- 山本 康裕 東日本旅客鉄道(株) 執行役員 鉄道事業本部 電気ネットワーク部長
- 池田 裕彦 東日本旅客鉄道(株) 鉄道事業本部 サービス品質改革部長
- 尾口 裕介 東海旅客鉄道(株) 総合技術本部 技術企画部 担当部長
- 小松 修治 東海旅客鉄道(株) 総合技術本部 技術企画部 担当部長
(木下 有 東海旅客鉄道(株) 安全対策部 新幹線安全対策室 担当課長)
- 三戸 尉行 西日本旅客鉄道(株) 執行役員 鉄道本部 運輸部長
- 三津野隆宏 西日本旅客鉄道(株) 執行役員 鉄道本部 電気部長
- 伊藤 篤志 東京急行電鉄(株) 鉄道事業本部 電気部 統括部長
- 佐藤 嘉一 東京急行電鉄(株) 鉄道事業本部 運転車両部 統括部長
- 小林 秀行 京浜急行電鉄(株) 鉄道本部 運輸営業部 担当部長
(中山 伸 京浜急行電鉄(株) 運転車両部長)
- 古川 真司 京浜急行電鉄(株) 鉄道本部 施設部長
- 松田 薫 東京地下鉄(株) 電気部長
- 中澤 英樹 東京地下鉄(株) 運転部長
- 浅野 直宏 名古屋鉄道(株) 電気部長
- 福田 衛司 名古屋鉄道(株) 運転保安部長
- 松本 寿也 阪急電鉄(株) 都市交通事業本部 技術部長
- 三田 和司 阪急電鉄(株) 都市交通事業本部 運輸部長
- 上田 晋也 阪神電気鉄道(株) 執行役員 都市交通事業副本部長 運輸部長
- 中島 良樹 阪神電気鉄道(株) 都市交通事業本部 電気部長
- 高橋 俊晴 (一社) 日本民営鉄道協会 常務理事 技術部長
- 江口 秀二 国土交通省大臣官房技術審議官(鉄道局担当)

※ () 内は上記の前任者

組織体制・技術伝承対策WG 委員名簿

(順不同、敬称略)

- 【主査】小澤 一雅 東京大学大学院工学系研究科 教授
- 【委員】岩倉 成志 芝浦工業大学工学部土木工学科 教授
- 大橋 弘 東京大学大学院経済学研究科 教授
- 坂本 孝司 北海道旅客鉄道（株）鉄道事業本部 工務部長
- 伊勢 勝巳 東日本旅客鉄道（株）鉄道事業本部設備部長
- 安藤 陽一 東海旅客鉄道（株）総合技術本部技術企画部担当部長
- 金岡 裕之 西日本旅客鉄道（株）鉄道本部施設部長
- 高瀬 直輝 四国旅客鉄道（株）鉄道事業本部 工務部長
- 吉野 敏成 九州旅客鉄道（株）鉄道事業本部 施設部長
- 羽生 峰夫 東武鉄道（株）鉄道事業本部 施設部長
- 眞野 大輔 小田急電鉄（株）交通サービス事業本部電気部長
- 古川 真司 京浜急行電鉄（株）鉄道本部 施設部長
- 安藤 直樹 名古屋鉄道（株）鉄道事業本部 車両部長
- 寺本 泰久 近畿日本鉄道（株）鉄道本部企画統括部技術管理部長（土木部門担当）
- 河畑 充弘 東京地下鉄（株）鉄道本部工務部長
- 金子 力 日本電設工業（株）安全推進部長兼鉄道統括本部副本部長
- 田口 正智 （株）日本線路技術 検測事業部長
- 江口 秀二 国土交通省大臣官房技術審議官（鉄道局担当）
- 【オブザーバー】
- 守田 光雄 （一社）日本鉄道車両機械技術協会 専務理事
- 三枝 長生 （一社）日本鉄道施設協会 理事 企画部長
- 高橋 俊晴 （一社）日本民営鉄道協会 常務理事 技術部長
- 小美濃幸司 （公財）鉄道総合技術研究所 人間科学研究部 部長

【開催状況】

(1) 検討会

- 第1回 鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会 平成30年2月2日
- (1) 最近の鉄道の輸送トラブルと対応について
 - (2) 意見交換
- 第2回 鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会 平成30年5月14日
- (1) 近年の主な輸送トラブルについて
 - ①鉄道事業者からの説明
 - ・JR北海道
 - ・JR西日本
 - ・JR東日本
 - ②意見交換
 - (2) 各WGにおける検討状況について
 - (3) その他
- 第3回 鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会 平成30年5月29日
- (1) 各WGの検討状況について
 - ・台車き裂対策WG
 - ・輸送障害対策WG
 - ・組織体制・技術伝承対策WG
 - (2) 輸送トラブルに係る根本的、構造的な事項について
 - (3) その他
- 第4回 鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会 平成30年7月9日
- (1) とりまとめ素案について
 - ・台車き裂対策
 - ・輸送障害対策
 - ・組織体制・技術伝承対策
 - ・根本的・構造的な事項に関する状況認識と対応方針
 - (2) その他
- 第5回 鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会 平成30年7月18日
- (1) とりまとめ案について
 - ・台車き裂対策
 - ・輸送障害対策
 - ・組織体制・技術伝承対策
 - ・安全に関わる基本的な問題に対する状況認識と対応方針
 - (2) その他

(2) 台車き裂対策 WG

第1回 台車き裂対策 WG 平成30年3月1日

- (1) 最近の台車き裂等の発生状況
- (2) 現行の台車枠の検査マニュアルの考え方
- (3) 今後の議論の方向性
- (4) その他

第2回 台車き裂対策 WG 平成30年3月30日

- (1) 現行の設計、製造方法の検証
- (2) その他

第3回 台車き裂対策 WG 平成30年4月18日

- (1) 現行の設計、製造方法の検証
- (2) 台車にき裂が生じる恐れのある箇所の検証
- (3) 台車の検査方法等の検討
- (4) 早期発見方法の検討
- (5) その他

第4回 台車き裂対策 WG 平成30年5月25日

- (1) 台車にき裂が生じる恐れのある箇所の検証
- (2) 台車の検査方法等の検討
- (3) その他

第5回 台車き裂対策 WG 平成30年6月15日

- (1) WGとりまとめ(案)の検討
- (2) その他

第6回 台車き裂対策 WG 平成30年6月29日

- (1) 運輸安全委員会における鉄道重大インシデント調査の経過報告・意見
- (2) WGとりまとめ(案)の検討
- (3) その他

第7回 台車き裂対策 WG 平成30年7月11日

- (1) WGとりまとめ(案)の検討
- (2) その他

(3) 輸送障害対策 WG

第1回 輸送障害対策 WG 平成30年3月9日

- (1) 輸送障害対策 WG について
- (2) 輸送障害の現状分析について
- (3) 有識者からのプレゼンテーション

第2回 輸送障害対策 WG 平成30年4月26日

- (1) 鉄道事業者へのヒアリング結果について
- (2) 議論の方向性について

第3回 輸送障害対策 WG 平成30年5月25日

- (1) 鉄道事業者が連携する取組への国等の役割について
- (2) とりまとめ(素案)について

第4回 輸送障害対策 WG 平成30年6月19日

- (1) とりまとめ(案)について

【輸送障害対策 WG 事業者ヒアリングの実施】

(第1回) 平成30年3月23日 東日本旅客鉄道(株)、東京急行電鉄(株)

(第2回) 平成30年4月4日 京浜急行電鉄(株)、東京地下鉄(株)

(第3回) 平成30年4月11日 東海旅客鉄道(株)、名古屋鉄道(株)、阪急電鉄(株)

(第4回) 平成30年4月12日 西日本旅客鉄道(株)、阪神電気鉄道(株)

(4) 組織体制・技術伝承対策 WG

第1回 組織体制・技術伝承対策 WG 平成30年4月9日

- (1) 組織体制・技術伝承対策 WG について
- (2) 組織体制・技術伝承の現状分析について
- (3) 今後の進め方について

第2回 組織体制・技術伝承対策 WG 平成30年5月15日

- (1) アンケート結果を踏まえた実態・背景、課題、対応策について
- (2) その他

第3回 組織体制・技術伝承対策 WG 平成30年5月31日

- (1) 組織体制・技術伝承対策 WG とりまとめの方向性について
- (2) その他

(組織体制・技術伝承対策 WG 勉強会 平成30年6月12日)

- (1) 組織体制・技術伝承対策 WG とりまとめ(案)について
- (2) その他

第4回 組織体制・技術伝承対策 WG 平成30年6月18日

- (1) 組織体制・技術伝承対策 WG とりまとめ(案)について
- (2) その他

【鉄道事業者・保守施工会社ヒアリングの実施】

第1回組織体制・技術伝承対策 WG の開催に先立ち、事務局にて、複数の鉄道事業者・保守施工会社の現状・課題・現在の対応策等を調査(3月～4月上旬)

【JR・大手民鉄等に対するアンケートの実施】

JR・大手民鉄・一部の保守施工会社の現状・課題・対応策等についてアンケート調査(4月～6月)

【有識者委員による現場視察の実施】

組織体制・技術伝承対策 WG の有識者委員による、鉄道事業者の軌道保守作業、車両検修作業等の視察、各社の現状・課題・対応策等について当該鉄道事業者および保守施工会社等との意見交換(5月～6月)