

資料 - 1

H20.4.23

第4回技術・安全小委員会

交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会・最終とりまとめ
(素案)

目 次

第1章 はじめに

第2章 鉄道をめぐる現状（近年の経済社会環境の変化と鉄道輸送への期待）

- 1．鉄道の事業特性と鉄道事業の役割
- 2．鉄道を取り巻く経済社会環境の変化

第3章 鉄道ネットワーク・サービスのあり方について

第1節 少子高齢化社会における鉄道ネットワーク・サービスのあり方

- 1．鉄道輸送の動向
- 2．少子高齢化の本格的な進展を迎えての今後の取組みの方向性

第2節 幹線鉄道ネットワークについて

第3節 都市鉄道ネットワークについて

- 1．都市鉄道の役割
- 2．都市鉄道ネットワークの拡充
- 3．都市鉄道と幹線交通とのアクセス改善
- 4．都市鉄道ネットワークの効果を引き出すための工夫
- 5．混雑対策
- 6．深夜時間帯における運行時間の延長の是非
- 7．まちづくりと連携した駅の魅力の向上

第4節 地方鉄道について

- 1．地方鉄道の現状
- 2．地域と一体となった地方鉄道活性化への取組み
- 3．厳しい経営状況に陥った鉄道輸送の維持に向けた緊急的取組み

第5節 鉄道サービスについて

- 1．鉄道サービスの現状と課題
- 2．鉄道サービスの高質化と多様化に向けた具体的展開
- 3．情報通信技術の活用とサービス・イノベーション
- 4．地球環境への優しさを鍵とした需要の喚起
- 5．より快適で、安心して信頼のある鉄道空間の提供

第4章 鉄道技術・安全の現状と課題、今後の方向性

第1節 鉄道技術と体制の今後のあり方

- 1．鉄道業界全体の技術力の現状
- 2．鉄道業界全体の技術力の結集
- 3．業界外の力の導入
- 4．鉄道技術の再生・再構築
- 5．今後の鉄道技術と体制のあり方

第2節 安全で安定な輸送の現状と課題、今後の方向性

- 1．安全で安定な輸送をとりまく現状
- 2．さらに安全で安定な輸送の実現に向けた課題
- 3．さらに安全で安定な輸送の実現に向けた基本的考え方
- 4．さらに安全で安定な輸送の実現に向けた取組みの方向性

第3節 鉄道ストックの現状と課題、今後の方向性

- 1．鉄道ストックの現状
- 2．鉄道ストックの課題
- 3．鉄道ストックの今後の方向性

第4節 技術開発の現状と課題、今後の方向性

- 1．平成6年運輸技術審議会答申を振り返って
- 2．技術開発課題の方向性
- 3．技術開発推進体制の方向性

第5節 国際貢献と海外展開の現状と課題、今後の方向性

- 1．我が国鉄道を海外展開する意義、目的
- 2．海外市場における国際競争力強化のための今後の取組み
- 3．取組みを一体的に行う分野

第6節 鉄道技術の将来に向けて

第5章 おわりに

第1章 はじめに

明治5年(1872年)新橋・横浜間で英国製蒸気機関車の汽笛を響かせて以来、我が国の鉄道は、システムをより良いものへ磨き上げていくための創意工夫、ものづくりに賭ける意欲の高さ、正確さ、勤勉さといった国民性を良く現しながら、130年余りにわたり、技術力の向上と運行システムの改善に弛まぬ努力を重ね、国際的にみても群を抜く水準の安全な高密度大量輸送を実現し、年間220億人が利用する稠密なネットワークを築く等、諸外国に誇る大量高速公共交通機関として、国民生活に欠かすことのできない存在となった。

全国に張り巡らされた幹線鉄道網は、旅客・貨物輸送の大動脈として、ブロック間・地域間の交流を促進し、国土の均衡ある発展を支え、我が国が戦後復興から高度経済成長を成し遂げる際の重要な基盤となった。高度経済成長期には、急速に拡大する輸送需要に応えるため、新幹線をはじめとする新線整備、複々線化等の輸送力増強に取り組んで大量高速輸送を実現してきた。また、沿線開発と併せて整備された都市鉄道網は、急増する都市部の通勤需要や住宅需要に応え、産業立地を促し、我が国の経済発展と暮らしの豊かさを支えてきた。

以後、我が国の経済社会の成熟化を踏まえて、既存ストックの有効活用によって更にシームレスな交通システムを実現するべく、これまで築き上げてきたネットワークを磨き上げるとともに、バリアフリー化や混雑緩和、情報通信技術の活用等、多様化する利用者ニーズに応えたサービスの高質化への取り組みを始めている。

鉄道が我が国の経済社会とともに、弛まぬ発展を遂げる中、鉄道利用者数は、近年の少子高齢化やモータリゼーションの進展に伴って、ここ数年横這い傾向に転じており、本格的な少子高齢化時代の到来を迎えて、今後、右肩上がりの増加は見込めないものと考えられる。

しかし、このような中でこそ、鉄道は技術力の一層の向上と安全確保の徹底を図り、環境負荷が低く高齢者等の移動に優しい公共交通モードとして、その機能特性を最大限に発揮し、豊かさを実感できる活力ある都市生活の実現や、ゆとりと潤いのある地域の自立的発展に向けて、ネットワーク・サービスの充実を図り、遺憾なくその使命を果たしていくことが求められている。

交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会では、このような現状を踏まえ、今後の鉄道輸送・鉄道技術のあるべき姿と鉄道政策が目指すべき方向性について検討すべく、平成19年4月、鉄道部会の下にネットワーク・サービス小委員会と技術・安全小委員会を設置し、前者において8回、後者において5回の審議を行い、約1年3ヶ月間にわたって検討を進めてきた。

本報告書は、両小委員会における議論を踏まえて、鉄道部会として更に検討を深めた内容についてとりまとめたものである。

第2章 鉄道をめぐる現状

(近年の経済社会環境の変化と鉄道輸送への期待)

1. 鉄道の事業特性と鉄道事業の役割

(鉄道の事業特性)

鉄道は、「高い安全性を有し、環境負荷が低く、高齢者等の移動に優しい」、「定時性に優れ、高速大量輸送が可能である」等の機能特性を最大限に発揮することにより、人々の暮らしや経済活動を支えるとともに、地域の活性化や観光振興等、多くの経済的・社会的便益をもたらしてきた。

鉄道サービスを提供するに当たっては、施設保有と運行を一体的に行うことが通常であるため、事業の実施には、施設の整備・保有に多大な費用を要し、投資の懐妊期間が長い場合が多い。また、沿線開発に伴って自社利益が発生する場合等を除き、経済的・社会的便益を内部化することも難しく、通常、頻繁な参入・撤退は行われない。

ひとたび鉄道が整備されれば、利用者に対する輸送サービスの提供にとどまらず、鉄道整備と一体、或いは鉄道の存在をきっかけとして、沿線開発や住宅開発、産業立地が行われることで、長年沿線に暮らす人々の生活の基盤となり、鉄道の存在を前提とした生活設計が行われる等、様々な交通モードの中でも鉄道はとりわけ地域において大きな存在となる。

このような中、需要水準や投資規模等の観点から、他の鉄道事業者が参入しにくい地域独占的な事業路線も多く、市場原理に基づく競争が働きにくいことから、鉄道事業については、運賃その他について、鉄道事業法等による事業規制が設けられているところである。

今後は、これらの事業特性を踏まえつつ、近年の経済社会環境の変化や多様化する利用者ニーズ等に鑑み、事業者の収益増加に直接結びつかないような利便性の向上を含め、多様で高質なサービスが提供されるよう、事業者の不断の努力と、これを支えるための制度面での検討が必要となる。

(鉄道事業の多面的な役割)

鉄道事業者は、会社法の制定を受けたコーポレートガバナンスの強化、企業価値の向上、配当の充実による株主への還元等、企業としての様々な要請に応えつつ、利用しやすい運賃で通勤通学や日常生活の移動を安定的・継続的に支える等、迅速で安全・快適な公共輸送機関としての役割を果たすとともに、沿線における生活・文化圏の形成や観光振興等、地域における発展やまちづくりの基礎として、また、沿線企業のみならず、我が国の経済・社会活動全般の発展の基礎として、安定的・継続的な輸送サービスを提供する等、様々な社会的要請に応えて、多面的な役割を果たすことが求められている。

2. 鉄道を取り巻く経済社会環境の変化

(安全、安心への意識の高まり)

近年、新聞における「安全」関係記事数の急増にも見られるように、様々な事故・事件の発生を背景として、国民の安全・安心に対する関心や事故による死傷への感受性が高まっている。我が国の社会の成熟化に伴い、日常生活における不安の解消や事故等に伴う社会的・経済的損失の最小化が強く求められる中、鉄道が国民の日々の生活に不可欠な交通手段であることを踏まえ、徹底した安全・安心の確保に向けて不断の努力を行っていくことが求められている。

(地球環境問題の深刻化と鉄道への期待の高まり)

鉄道は、人口稠密地域等において他の交通モードに比して極めて優れたエネルギー効率を誇り、CO₂排出原単位が旅客輸送では自家用自動車の約9分の1(全国人^千ベース)、貨物輸送ではトラックの約7分の1(全国トン^千ベース)である等、地球環境に優しい輸送機関である。

地球環境問題が深刻化する中で、我が国全体の約2割を占める運輸部門においてもCO₂排出量の削減が求められているが、運輸部門におけるCO₂排出量は、その約9割が自動車に起因しており、低炭素社会の形成に向け、自動車など他の交通モードに比べて格段に環境に優しい鉄道輸送に対する期待が一層高まってきている。

地球環境問題がグローバルな課題であることから、鉄道が果たす役割への期待は、国内にとどまらない。アジア各国の主要都市においては、爆発的な人口増加と経済成長に伴って、深刻な道路交通渋滞が地球環境問題の観点からも重要な課題となっており、このような課題に対応する観点からも、我が国の先進的な鉄道技術が果たす役割がますます大きくなっている。

(情報通信技術の発展)

昨今の情報通信技術の発展は、大容量の情報伝達や双方向通信を可能とする等の技術革新により、様々な分野において、安心して快適に暮らせる社会の実現に大きな役割を果たしている。インターネットの普及により、莫大な量の情報が世界中で瞬時にやり取りされ、商取引においてもその利用が飛躍的に拡大しつつある。交通分野では、例えば、高度道路交通システム(ITS)の導入により、交通事故や渋滞等、様々な課題の解決に大きく貢献している。

鉄道においても、乗車カードとしての非接触型ICカードの導入に加え、高密度な列車運行も可能にする信号通信システムのデジタル化や、災害や異常が発生した場合の迅速かつ的確な対応を可能とする地震・災害情報システム・遅延情報システムの構築等、様々な分野で技術的なブレークスルーをもたらしており、今後とも、自動車など他分野での取組みも参考にしつつ、その成果を積極的に取り入れることにより、安全で利用者利便に優れた鉄道システムを創り上げていく必要がある。

（競合する他の交通モードの発展）

高速道路の着実な整備や地方圏における急速なモータリゼーション・郊外化が進展する中、輸送シェアをますます高める自家用自動車や、車両の快適性・高速性を向上させて昼夜を問わず低廉なサービスを展開する高速バス、或いは、バーゲン型運賃など利用者ニーズに対応した多様な運賃の提供によって中・長距離帯における競争力を高める航空等、競合する他の交通モードとの競争が激化していることを踏まえ、今後、鉄道は、運賃面はもとより、サービスの根幹である安全・安心、正確性、速達性、運行頻度、高齢者等への優しさ、シームレスな乗り継ぎ利便性、車両等のアコモデーションのグレードアップやバリアフリー化による快適性の向上、乗り継ぎ情報や外国語表示を含めた案内表示の充実等、総合的な観点から、更にサービスを磨き上げて、自らの競争力を高め、利用者から選ばれるようなサービスの提供に努めていくことが必要である。

（地方の活性化と都市の魅力の磨き上げの必要性）

都市と地方の地域間格差の問題が指摘されて久しい。地方では、長年にわたる人口減少の結果、病院や学校、文化施設など日々の暮らしを支える施設の利用数が減り、それらの機能が低下すること等に伴い、暮らしの魅力が薄れ、更に人口が減るとの悪循環に陥りがちであるが、地方の魅力・活力の低下は、自然環境を大切に暮らしを育て我が国の良き伝統・文化を次世代に継承していく場を崩壊させるという、我が国の屋台骨を揺るがしかねない問題である。我が国の活力の源である地方の活性化を図るべく、鉄道をはじめ、地域の暮らしを支える地域公共交通の活性化が強く求められている。

また、現在、国民の大多数が暮らす都市部においても、団塊の世代の流出等に伴う将来的な市街地の縮小や、成長著しい東アジアの主要都市を含む広域的な都市間競争の激化といった新たな課題に直面しており、我が国経済の牽引役となるべき都市の魅力の磨き上げ、国際的にみても魅力と活力に満ちあふれた都市生活を実現するため、今後、鉄道がますます大きな役割を果たしていくことが期待されている。

（少子高齢化の本格的な進展）

我が国の総人口は、2004年の約1億2,780万人をピークに減少局面に入り、本格的な人口減少社会を迎えている。国立社会保障・人口問題研究所の推計によると、諸外国にも例を見ない急速な少子高齢化が進む結果、2070年代には総人口は7000万人程度になり、総人口に占める高齢者の割合も2005年には5人に1人程度であったものが2025年には4人に1人程度にまで増加すると見込まれ、今後の鉄道利用者数についても、団塊世代の大量退職等を控え、少子高齢化の本格的な進展の中で、右肩上がりの増加は期待出来ない状況にある。このような状況において、今後、鉄道が如何に利用者から期待される多様なサービスを提供していくことが出来るかが問われている。

また、人口減少・少子高齢化は全国一律に進行するものではなく、例えば、

近年の首都圏の人口動向を見ると、近郊整備地帯の外縁部等が減少傾向となっているものの、高層マンションの建設等により、都市部では増加傾向が強くなっており、20年、30年後に急激な高齢化を迎えることが予想される等、その地域の現状に即した対応が必要となる。

第3章 鉄道ネットワーク・サービスのあり方について

(ネットワーク・サービス小委員会にて検討中)

第1節 少子高齢化社会における鉄道ネットワーク・サービスのあり方

- 1．鉄道輸送の動向
- 2．少子高齢化の本格的な進展を迎えての今後の取組みの方向性

第2節 幹線鉄道ネットワークについて

第3節 都市鉄道ネットワークについて

- 1．都市鉄道の役割
- 2．都市鉄道ネットワークの拡充
- 3．都市鉄道と幹線交通とのアクセス改善
- 4．都市鉄道ネットワークの効果を引き出すための工夫
- 5．混雑対策
- 6．深夜時間帯における運行時間の延長の是非
- 7．まちづくりと連携した駅の魅力の向上

第4節 地方鉄道について

- 1．地方鉄道の現状
- 2．地域と一体となった地方鉄道活性化への取組み
- 3．厳しい経営状況に陥った鉄道輸送の維持に向けた緊急的取組み

第5節 鉄道サービスについて

- 1．鉄道サービスの現状と課題
- 2．鉄道サービスの高質化と多様化に向けた具体的展開
- 3．情報通信技術の活用とサービス・イノベーション
- 4．地球環境への優しさを鍵とした需要の喚起
- 5．より快適で、安心して信頼のある鉄道空間の提供

第4章 鉄道技術・安全の現状と課題、今後の方向性

第1節 鉄道技術と体制の今後のあり方

1. 鉄道業界全体の技術力の現状

(人の技術力)

人口減少に伴い輸送量が減少傾向にあることから、輸送力増強のための複々線化や新線建設の現場が減少しており、技術者が実地で技術力を継承する機会が減少してきている。また、重大事故が発生するたびに、事故を繰り返さないよう様々な対策の検討がなされ、技術力が向上してきたが、そのような検討の機会が減少している。さらに、鉄道事業者において経営効率化の視点から進められているアウトソーシングは、アウトソーシング先が自社の子会社等であり、人事交流等により技術継承の機会が持てる場合は良いが、全くの別会社である場合には、技術の継承が困難となる恐れがある。

このような現状から、事業者によっては、本来技術者の育成に必要なキャリアパスが維持できず、真に必要な技術教育が滞っているのではないかと懸念も生じている。

事故後の運転再開時の運転・施設・運輸指令の連携にも見られるように、安全・安定な運行を行うためには、鉄道技術者の分野横断的なシステム管理能力が必要である。しかしながら、土木・車両・電気・運転の分野ごとに技術が深度化されたため、特に規模の大きい事業者において技術者の縦割り化が進み、他分野の技術への理解が薄くなってきている懸念がある(技術者の蛸壺化)。

さらに、鉄道技術が各々の事業者や現場で長年の経験として培われ継承されてきたことで、体系化や明確化が遅れてきたことも、技術の継承を困難にしている。

(組織の技術力)

これまで鉄道事業者においては、アウトソーシングや省力化の観点から機械化等が進められ、事業者本体の技術者数は減少してきている。また、団塊世代の大量退職により、現場経験が豊富な技術者が減少しており、技術者の層が薄くなりつつある。技術者の規模の縮小によって、一部の事業者では組織としての技術力を維持・継承するために最小限必要な規模(ミニマム・マス)を下回っている恐れがあり、技術力の低下を招いている。

このような状況は、平成10年の運輸技術審議会答申により行われた技術基準の性能規定化のフォローアップにも現れている。技術基準の性能規定化は、事前規制を緩和することで各鉄道事業者の創意工夫を促し、自主的な技術レベルの向上により、新技術の導入、線区の個別事情を反映した技術への対応を促進することを意図していた。技術基準の性能規定化の状況をフォローアップしたところ、技術的判断能力の高い大手の事業者においては、事前規制緩和の効果

を活かし、新技術の導入や、現場での工夫を行うなど自主的な技術レベルの向上が見られ、性能規定化による一定の成果が現れている。一方で、経営状況が厳しい中小の事業者においては、高い技術的判断能力を持つ人材を確保することが困難なことから、解釈基準あるいは大手の事業者の実施基準をそのまま自社の実施基準に使用していると思われるケースも見られるなど、性能規定化された技術基準を使いこなすことができず、自主的な技術レベルの向上が困難となっている状況が見られる。

また、中小の事業者は輸送量や施設規模が小さいこと、また経営的に厳しい状況にあることから技術系職員数が少なく、自社だけで運行に必要な全ての技術力を維持することが困難になりつつある。保線、車両、運転などの分野ごとに数名の体制で、特定のベテラン職員の保有している技術・経験に依存しているケースも見られ、退職等によりその職員が保有していた技術・経験が失われると、他の職員で補うことが困難な状況に陥っているケースも見られる。

このように鉄道事業者の技術力は大手の事業者と中小の事業者で2層化の様相にある。

こうしたなかで、大手の事業者の系列会社が中小の事業者の業務の一部を請け負っている事例、車両のメンテナンスを近接他社の系列会社に委託している事例等がある。また、人的支援で言えば、大手の事業者の職員が系列の中小の事業者に出向いて技術指導に充たる事例もあり、この取組みは中小への技術指導のみならず、高度に機械化された大手の事業者の社員においても現場技術力の育成に寄与するといわれている。このように全国各地で幾つかの、大手の事業者の中小の事業者への技術支援に関する特筆すべき取り組みが進められている。

（産業としての技術力）

わが国では、従来ユーザーである鉄道事業者が主体となって施設、車両、信号保安システム等の設計開発を行い、メーカーや建設会社は指示された仕様で製作するという形態が一般的で、一部の技術分野で鉄道事業者とメーカーの共同開発が行われてきた。これまで人口増加という社会情勢を背景とした乗客増に伴う輸送力増強、新線建設、高速化、高密度化等、ユーザーである鉄道事業者の要請に応じて製品を開発・製造し、その過程でメーカーごとに技術力を高めてきたが、その技術は分野ごとに細分化、深度化され、メーカーにはシステム全体を構築するノウハウやメンテナンスに関する技術は蓄積されず、一方で、ユーザーである鉄道事業者には次第に電子機器や保安システムの詳細についての知識が欠如するという技術力の分化が進みつつある。

今後、国内の鉄道輸送量が頭打ちになる中で、新規の施設整備や車両新造は縮小し、主に施設・車両の更新需要しか期待できないことから、鉄道を支える産業としての技術力についても、国内需要のみでは新たな展開が危惧される状況となっている。

2．業界全体の技術力の結集

（鉄道事業者の技術力の2層化への対応）

鉄道事業者の技術力は大手の事業者と中小の事業者で2層化の様相を示しており、行政においては、各鉄道事業者の技術力に応じた対応を検討する必要がある。技術的判断能力が高い事業者については、技術基準の性能規定化や設計管理者制度など事後チェック制度のもと、自ら技術レベルを一層高めることが求められる。一方、技術的判断能力が低い事業者については、国が保安監査等の事後チェックにより安全確保において不十分な点を指摘したとしても、改善措置を独力で完遂することは困難であるケースが見られるなど自力による技術レベル向上は困難であり、安全性を向上するためには、技術的支援が必要である。しかしながら、現行制度では中小の事業者に対する技術的助言の機会が少ないため、事前の技術指導・支援の強化が必要となっている。

（視野の広い技術者の育成）

鉄道は土木・電気・車両・運転等の技術を組み合わせた総合的なシステム技術であり、さまざまな業務をアウトソーシングしたとしても、システム技術のユーザーであり、安全運行に係る責任を有する鉄道事業者が最低限保有すべき技術はシステム管理能力である。しかしながら、現状では、組織・分野ごとに業務が細分化・専門化することにより技術的視野の拡大が阻まれている恐れがある。

様々な技術を組み合わせて使用する鉄道技術においては、自らの専門分野にとどまらず、できるだけ幅広い知見や技術力、総合的な判断力を有し、視野の拡大や資質の向上に努める鉄道技術者を養う必要がある。特に、システム管理能力を育成するためには、各分野の技術を横断的に把握することに配慮した技術的なトレーニング、キャリアパスを検討する必要がある。さらに、システム技術を技術者に教育・継承するためには、鉄道のシステム技術を可能な限り体系化・明確化する必要がある。

（産業としての技術の発展）

ものづくり産業としての鉄道関連メーカーの個別の技術力を維持・発展させていくことは、国内需要のみに依存するだけでは困難であり、鉄道への期待が高まっている海外に需要を求めることが必要である。しかし、海外のBIG3（アルストム、シーメンス、ボンバルディア）と呼ばれる企業は、日本の鉄道メーカーと異なり、BIG3は車両、電気、信号といった個別製品の設計製造からメンテナンスまでを総合的に行っており、両者の企業規模、企業活動には大きな隔たりがある。今後、海外メーカーに伍して日本の鉄道技術を海外へ展開していくためには、日本の鉄道技術が世界に誇りうる特徴である高速・高密度・安全・安定輸送をより明快に説明・PRできるようにする必要がある。また、優れた日本の技術を継承していくためにも、高速・高密度・安全・安定輸送の根幹で

ある優れたシステム技術を明示できるようにすることが必要である。

(多様な主体による人・組織の技術力の維持・継承の必要性)

アウトソーシングの進展、特に中小の事業者における技術者数の減少などの現状から、事業者各社が単独で全ての技術を維持・継承することは、一部の事業者を除き困難になってくるものと考えられる。このため、業界内の各主体は、共助と連携により、脆弱化する技術力や技術集団のまとまりを強化する必要がある。経営体力のある鉄道事業者が、率先してさらなる安全対策を進めるとともに、自らのメリットも考慮しながら経営体力の乏しい鉄道事業者を支え、鉄道業界全体で技術を維持・継承していく共助体制の確立が必要である。(こうした取組みにより大手の事業者の技術者にも視野の拡大や現場技術に触れ学ぶ機会を得るメリットがあるとされる。)

さらに、自社内にすべての技術を保有できない場合、鉄道事業者として最低限保持すべきシステム管理能力を保持しつつ、メーカー等鉄道事業に関連する様々な主体が総体として技術力を維持・継承できる体制を構築することが必要である。更には、システム管理能力をも技術力のある組織に任せることによる経営と運行の分離による安全な輸送を行うといったような大胆な方策も含めて、15～20年後の組織体制のあり方を検討するべきである。

3. 業界外の力の導入

(他業界や利用者、踏切通行者など、業界外の他者との合力の必要性)

鉄道以外の他業界に目を向けると、自動車業界では低コスト化、運転の容易化、環境負荷の改善等の技術的な進歩により、自動車の爆発的な普及を可能としてきた。世界の自動車業界をリードする日本の自動車技術から学ぶべきものは多いと思われるが、これまで鉄道分野では他分野技術の積極的な導入が進んでいない状況にある。

鉄道分野に比べて自動車分野が技術的に大きく先行している ICT 技術、車載システム等は、輸送サービス事業である鉄道事業の性質を考えれば、積極的に導入するスタンスが必要である。

また、輸送量増強、経営環境改善に向けて、鉄道対鉄道の乗り換え円滑化のみならず、自動車等他の輸送モードとの乗り換え円滑化を図ることにより、他の輸送モードとの関係を強化することが重要である。

運転事故については、その9割以上が踏切障害事故や線路内立入りなど鉄道事業者以外に起因しており、鉄道事業者の自らの施設等の改善による技術的施策だけでは事故を減らすことは困難な状況になっている。運転事故を減らすには、鉄道利用者、踏切通行者、沿線住民など鉄道業界外の力を借りる必要があり、業界内部での力の結集のみならず、業界外とも積極的な関わりを持つ努力が必要である。

4. 鉄道技術の再生・再構築

(日本の鉄道技術の本質、特徴の再確認)

日本の鉄道技術が世界に誇りうる高速・高密度・安全・安定輸送は、鉄道車両の機械的な性能アップのみに依拠したものではない。車両の安全な運行を支える軌道の耐久性、保線のレベルアップ、車両の安全な運行を支える電気システム、信号システムのレベルアップ、そしてハードインフラを使いこなし、秒単位の運行を支える列車制御などの運転管理と運転士の高度な運転技術に依拠している。

このように各分野が、他分野の高いレベルの技術と相互に依存しながら、高度な鉄道輸送を実現しており、それらを結び付けているのがシステム技術である(例えば、一旦事故が発生した場合、一刻も早い輸送の回復に向けて、各技術分野間の相互の関係を理解し、速やかに運行可能な状態を形成する技術力)。しかしながら、システム技術はノウハウ(暗黙知)として鉄道事業者に蓄積・継承されており、体系化あるいは明確化(形式知化)がなされていない。さらに、輸送力増強等鉄道整備が活発な時期に、個々の鉄道事業者ごと、あるいは分野ごとには技術が深度化されてきたが、一方で、分野ごと技術の相互依存関係への理解が低下している傾向が見受けられる。

国内の施設整備が縮小し、国内需要に頼るだけでは産業としての発展が難しく、また、鉄道に関連する各主体が技術を維持・継承・発展させる機会が減少し、鉄道技術者の人数も減少するなかで、鉄道技術の維持・発展を図っていくためには、運行を担う鉄道事業者が、保有するシステム技術とメーカーの個別技術を、今後の社会経済情勢の変化の中で、維持・継承・発展可能なものにしていく必要がある。このため、システム技術の重要性を再認識した上で、土木・車両・電気・運転等の各分野がどのような相互関係を構築してきたかを再整理し、ノウハウ(暗黙知)にとどまってきたものを、可能な限り体系化・明確化することで、鉄道技術を再生・再構築していく必要がある。

5. 今後の鉄道技術と体制のあり方

(業界全体の技術力の結集)

(1) 鉄道技術を維持・継承するシステム・体制の構築

鉄道事業者が技術の維持・継承あるいは経営の効率化を図る観点から、各鉄道事業者のみならず、外注会社、メーカー、研究機関、技術系協会等の多様な主体が役割分担することで、総体として鉄道技術を維持継承可能とするシステム・体制を業界全体で構築することを目指すことが必要である。

具体的には、

技術力のある大手の事業者やその子会社がグループの枠を超えて中小の事業者をサポートする取組みや、地域的なまとまりのなかで人材や機材などの技術リソースを集約し、ミニマム・マス以上の規模を有することで高い技術力を維持可能な専門会社が複数の鉄道事業者の業務を担うための体制づくりに向けた環境整備(責任分担の明確化、安定

したサービス供給のための事業継続性の確保等についても検討が必要である。

国が保安監査等の事後チェックに加えて、安全性の向上を図るため技術的支援を行う新たな仕組みを構築（技術支援窓口の創設など）

鉄道総合技術研究所鉄道技術推進センターにおけるレールアドバイザーなど、中小の事業者の技術的支援・指導機関の強化

特に技術的判断能力が低い中小の事業者が、メンテナンス等における基本的なチェックの視点など、基礎的な技術力を強化するための、メンテナンス等の勘所がわかる参考図書の作成

などが考えられる。なお、このような対策を講じる際には、短・中・長期、あるいは技術力の維持・向上のいずれに資するかなど、その対策の目的を明確化することに加え、国が監査とは異なる立場から支援を行うにあたっての課題を整理する必要がある。

また、鉄道技術をリードする立場にある大手の事業者においては、技術基準の性能規定化を一層活用し、技術レベルの向上にむけた主体的取組みを促進することが重要である。さらに、安全・経験面で技術的に不安を持つ多数の中小の事業者において新たな技術の導入が進みにくい現状を踏まえ、レベルアップした技術を業界全体で普及定着させる取組みが必要である。

（２）技術者の技術力の向上

鉄道事業者が、最低限保有すべき技術であるシステム管理能力を保持するためには、技術者が自らの専門分野の蛸壺に入ることなく、その技術的視野を広げることが必要である。大手の事業者においては、ＯＪＴや職場研修等は進められているものの、さらには、鉄道を総合技術と捉え、専門分野を超えた技術者の視野の拡大や資質向上のための取組みが必要である。

このため、例えば

海外展開を促進し、海外の鉄道プロジェクトに参画することで、日本では体験できない建設現場を経験する。最小限の人数で仕事を行うことで、分野横断的・総合的な計画・判断・説明能力を向上する

大手の事業者の技術者が中小の事業者の管理技術者として出向することで、自らの専門分野にこだわらない広い視野を学ぶ

等も考えられる。（その際に会社組織はこうしたミッションを個々人に明確に認識させてから任に就かせることが重要）

（３）産業としての技術の発展

国内需要のみに対応した内向きの産業では、国際的に通用し、かつ国内における技術のレベルアップにも資するような技術の発展は困難であり、海外展開を一層促進することで、国際的な技術競争力の向上、技術の発展を図る必要がある。（詳細は第６節国際貢献と海外展開に記載）

（業界外の力の導入）

自動車業界など他業界の技術を鉄道業界に取り入れるためには、当該技術が鉄道業界にメリットがあるか、そして導入可能か否かを見極めることができる鉄道に対するしっかりとした知見をもった技術者が必要である。また、運転事故減少に向けて業界外との合力をすすめるためには、鉄道利用者や踏切通行者に対して鉄道の安全利用に関するPR・説明を行うなど、正確な情報の提供と的確な説明能力が必要である。

（鉄道技術の「再生・再構築」）

日本の誇るべき高度に発展したシステム技術は、ヒューマンファクターも含め土木、電気、運転、車両の各分野の先達が営々と築き上げてきた技術の成果であり、その膨大な成果が事業者・メーカーごと、分野ごとの技術者に細分化されたノウハウ（暗黙知）として蓄積されてきている。

鉄道輸送に対して今後さらに多様化・高度化するニーズに的確に対応し、解決すべき分野横断的な技術課題に対して、どの分野で何をなすべきかを、各分野の技術者が明確に議論していくためには、分野ごとに細分化された要素技術を体系化・明確化し、従来は暗黙知であったものを形式知に構築し直していくことが必要である。これにより、日本のシステム技術を、将来いかなる変化にも対応可能な、さらに洗練された高度な技術とすることが可能となる。

これまで蓄積されてきた膨大なノウハウを体系化・明確化するには、分野横断的議論が可能な技術者と、相当の期間が必要となるが、日本のシステム技術を新たな時代へ対応可能な技術へと「再生・再構築」するために、そして世界に誇れる技術であることを証明するためにも、日本の鉄道技術界として挑戦していく必要がある。

第2節 安全で安定な輸送の現状と課題、今後の方向性

1. 安全で安定な輸送をとりまく現状

国民の安全・安心意識の高まり

鉄道運転事故発生件数の下げ止まり

JR西日本福知山線列車脱線事故の発生

輸送障害発生件数の長期的増加傾向

索道運転事故の発生状況

安全対策の推進状況

リスク情報の共有制度

鉄道事業者等への監督

2. さらに安全で安定な輸送の実現に向けた課題

厳しい経営環境

鉄道運転事故等の削減

- 航空・鉄道事故調査委員会からの建議等とリスク情報の活用
- 鉄道事業者等の技術力に応じた支援・監督
- 重大な索道運転事故発生時の対応
- 3. さらに安全で安定な輸送の実現に向けた基本的考え方
 - 事故による被害の軽減
 - リスク情報の把握・活用
 - リスク対策や影響軽減の基本的な考え方
 - 安全に対するリスク対応の優先度
 - 輸送障害の影響の軽減
 - 多様な主体が協力した取組への転換
 - 計画的な安全対策の推進
- 4. さらに安全で安定な輸送の実現に向けた取組みの方向性
 - 列車事故に対する多面的な対策の推進
 - リスク情報の分析・共有化
 - 利用者等の理解と協力
 - 輸送障害による影響の最小化
 - 十分な技術力を保有することが困難な鉄道事業者等への技術的支援等
 - 索道運転事故の調査体制の整備

第3節 鉄道ストックの現状と課題、今後の方向性

- 1. 鉄道ストックの現状
 - 主な鉄道網形成の経緯
 - 鉄道ストックの老朽化
 - 新規開業路線の減少と投資余力の減退
 - 施設の機能の高度化とストック水準
- 2. 鉄道ストックの課題
 - 線区の特性、経営体力に応じた将来的なストック水準
 - 適正な施設ストックの維持管理水準・大規模改修
 - 鉄道の機能の向上
- 3. 鉄道ストックの今後の方向性
 - 将来のストックの方向性
 - ストックの管理水準・維持更新
 - 施設の機能の高度化

第4節 技術開発の現状と課題、今後の方向性

- 1. 平成6年運輸技術審議会答申を振り返って
 - 技術開発課題
 - 技術開発推進体制
- 2. 技術開発課題の方向性
 - これまでの技術開発の成果

近年の社会経済環境の変化等を踏まえた今後の技術開発へ要請
今後の技術開発課題の方向性

3. 技術開発推進体制の方向性

これまでの技術開発推進体制
技術開発推進体制の課題と方向性
専用試験線の検討の必要性
重要な技術開発に対する公的支援の充実

第5節 国際貢献と海外展開の現状と課題、今後の方向性

1. 我が国鉄道を海外展開する意義、目的

国として海外展開する意義
海外展開が鉄道事業、鉄道産業に与える効果

2. 海外市場における国際競争力強化のための今後の取組み

海外案件・海外企業情報の収集能力強化
コンサルタントの競争力強化
規格の国際化
保守・運行分野への対応

3. 取組みを一体的に行う分野

第6節 鉄道技術の将来に向けて

平成10年の運技審答申から10年が経過し、この間、鉄道の技術と安全を取り巻く社会経済情勢は大きく変化してきた。これまで、人口の増加と都市の拡大が続く中、増加する通勤・通学需要に対応するため、複々線化をはじめとする輸送力増強、新線建設が行われ、これを背景に、鉄道は技術的・施設的に飛躍的な発展を遂げてきた。日本の鉄道は、世界でも最高レベルの高速・高密度輸送を実現し、極めて安全かつ正確な運行は世界的に高く評価されている。さらに、地震・災害警報システムやIC乗車券など様々な技術開発に取り組み、安全・サービスの高度化に努めてきた。

しかしながら、人口減少・少子高齢社会を迎え、平成7年をピークに旅客輸送量は減少に転じ、施設整備としては増強期から安定期・質的な向上期に入ったと言える。このような変化は、鉄道技術に大きな影響を与えはじめている。人口減少・少子高齢化社会の到来や団塊世代の熟練技術者の大量退職に伴う鉄道技術者の減少、建設工事の減少に伴う技術の習得機会の減少等、規模の縮小が技術力の維持・向上を難しくしつつある。

さらに、技術を高度化させる過程で、土木、電気、車両、運転分野別に技術が深度化・複雑化されてきた結果、日本の鉄道技術の誇るべき特徴である高速・高密・安全・安定輸送を支えるシステム技術の把握が困難になりつつある。

一方で、JR西日本福知山線脱線事故をはじめとする大規模事故の発生により、

国民の鉄道技術への信頼が大きく揺らぐという厳しい状況にある。

本章は、このような鉄道の技術と体制の現状に対する懸念と、将来に向けた期待を共有する委員の真摯な議論の成果である。しかしながら、これによって鉄道技術に関する必要な議論が終わったわけではなく、15～20年後の将来の技術と体制の構築に必要な議論を、関係者が引き続き進めていく必要がある。本章が、国による鉄道技術行政、各鉄道事業者、研究機関、メーカー、鉄道関係機関等の事業展開の指針となり、主要な施策が着実に実施され、進化し続け、世界に貢献し、安全・安定で揺るぎない鉄道技術に資することを切に願うものである。

第5章 おわりに

(今後、書き込み)