

交通政策審議会 陸上交通分科会 鉄道部会  
提言(素案)

# 目 次

## 第1章 はじめに

## 第2章 鉄道を取り巻く近年の経済社会環境の変化

1. 安全、安心への意識の高まり
2. 地球環境問題の深刻化
3. 情報通信技術の発展
4. 経済社会の成熟化に伴う、価値観やライフスタイル、働き方の多様化
5. 本格的な少子高齢化の進展
6. 地方の活性化と都市の魅力の向上の必要性

## 第3章 今後の鉄道ネットワーク・サービスのあり方（作成中）

### 第1節 鉄道輸送の概況

### 第2節 鉄道の事業特性と鉄道事業の多面的な役割

### 第3節 鉄道ネットワーク・サービスの充実に向けた基本的視点

1. 事故防止・輸送障害対策の充実や技術開発成果の活用等による、鉄道の機能特性の発揮
2. 鉄道で過ごす時間と鉄道空間の質の向上
3. 観光利用の促進
4. 地球環境への優しさを鍵とした需要の喚起と利用促進
5. 他の交通機関との連携強化
6. 地域に根ざした取組み

### 第4節 今後の鉄道サービスのあり方

### 第5節 今後の幹線鉄道ネットワークのあり方

### 第6節 今後の都市鉄道ネットワークのあり方

### 第7節 今後の地方鉄道のあり方

### 第8節 今後の貨物鉄道のあり方

## 第4章 今後の鉄道技術・安全のあり方

### 第1節 基本的視点

### 第2節 安全で安定した鉄道輸送の実現

### 第3節 新技術の導入と技術開発のあり方

### 第4節 我が国の鉄道システムの海外展開と国際貢献のあり方

### 第5節 新たな課題への挑戦を支えるための、人・組織・産業の技術力の結集と情報の共有化

## 第5章 終わりに（作成中）

## 第1章 はじめに

—地球環境問題の深刻化と経済社会の成熟化の中で、鉄道がいま果たすべき使命—

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、より良いシステムを築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年余りにわたって、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、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て、新幹線をはじめとする新線整備や複々線化等により、幹線鉄道の輸送力増強が図られるとともに、沿線開発と併せて整備された都市鉄道網が、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、暮らしの豊かさを支えてきた。

近年の我が国経済社会の成熟化を踏まえ、既存ストックの有効活用によって今後更にシームレスな鉄道ネットワークを実現するべく、これまで築き上げてきた鉄道ネットワークをまちづくりと連携しながら磨き上げるとともに、バリアフリー化や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に取り組むことにより、利用者に一層快適な「鉄道空間」と「質の高い時間」を提供することが求められている。また、車窓から美しい国土を愉しむ機会を演出し、観光立国を目指す我が国の「旅の舞台」として鉄道が更に大きな役割を果たしていくよう期待される場所である。

今日まで鉄道が我が国の経済社会とともに弛まぬ発展を遂げる一方、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期待できないものと考えられる。

しかし、鉄道は、このような中でこそ、技術革新と安全確保の徹底に努め、高齢者等の移動に優しい高速大量輸送機関として自らの機能特性を最大限に発揮して、活力ある都市生活の実現や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るとともに、先進的技術を活用した国際貢献を含め、一刻の猶予も許されない地球環境問題への交通分野における対応の「切り札」となって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。

本提言は、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 鉄道を取り巻く近年の経済社会環境の変化

- 急速に変化する時代の要請と鉄道への期待の高まり -

### 1. 安全、安心への意識の高まり

近年の「安全」関係の新聞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死傷事故への感受性が高まっている。我が国社会の成熟化に伴い、日常生活における不安の解消や事件・事故による社会的・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て、徹底した安全・安心の確保に向けた不断の努力を行っていくことが求められている。

### 2. 地球環境問題の深刻化

#### 【地球環境に優しい鉄道輸送への期待の高まり】

鉄道輸送は、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、旅客輸送ではCO<sub>2</sub>排出量原単位が自家用自動車の約9分の1（全国人<sup>千</sup>ベース）、貨物輸送ではトラックの約7分の1（全国トン<sup>千</sup>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、我が国のCO<sub>2</sub>排出量の約2割を占める運輸部門においても排出量削減が強く求められているが、運輸部門におけるCO<sub>2</sub>排出量の約9割が自動車に起因しており、低炭素社会の形成に向けて、自動車等に比べはるかにエネルギー効率が良い鉄道輸送に対する期待が一層高まっている。鉄道は、この期待に応えるべく、省エネ車両の導入や更なる技術開発等により、自らのエネルギー効率をさらに高めるとともに、利用者から選び取られるようなサービスを提供していくことが重要である。

#### 【先進技術による国際貢献】

地球環境問題がグローバルな課題であることから、鉄道への期待は国内にとどまらない。アジアの主要都市において、爆発的な人口増加と経済成長に伴って深刻化する道路交通渋滞が地球環境の観点からも重要な課題となる中、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。

### 3. 情報通信技術の発展

#### 【急速に暮らしを変え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等の技術革新により、様々な分野において、安心して快適な暮らし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伴って莫大な量の情報が世界中で瞬時にやり取りされるようになり、商取引をはじめとする様々なサービス分野においても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。

#### 【鉄道分野における積極的活用】

このような中、鉄道分野においても、スムーズな入出場や運賃支払いのため

のICカードの導入に加え、高密度な列車運行を可能にする信号通信システムのデジタル化や、災害や異常発生時における迅速かつ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、安全で利便性の高い鉄道システムを創り上げていく必要がある。

#### 4. 経済社会の成熟化に伴う、価値観やライフスタイル、働き方の多様化

##### 【価値観やライフスタイル、働き方の多様化】

高度経済成長期には、物質的な豊かさを求めて経済性・効率性が重視されたところであるが、我が国の経済社会の成熟化に伴い、「個」の重視、自己実現意識の高まり、「快さ」やゆとり・あそびの追求、生活と仕事のメリハリ等、人々の価値観やライフスタイル、働き方の多様化が進んでいる。このような時代の変化の中で、鉄道輸送についても、目的地までの速達性のみを重視するだけでなく、乗っている間の「時間」・「空間」の「質」が問われるようになってきている。

##### 【鉄道で過ごす時間と鉄道空間の質の向上】

これまで我が国の鉄道関係者が誇りを持って築いてきた安全性と定時性は、鉄道輸送の要であり、今後とも、その重要性は些かも揺らぐものではない。その上に立って、速達性の追及のみならず、鉄道空間の快適性を高めることが求められており、通勤・通学はもとより人生で多くの時を過ごす「鉄道空間」の中で如何に「質の高い時間」を過ごすことが出来るかが問われている。

#### 5. 本格的な少子高齢化の進展

##### 【全国的な需要動向】

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7,000万人程度になり、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る等、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、利用者から期待される多様なサービスを今後鉄道が如何に提供していくことが出来るかが問われている。

##### 【地域の現状に即した対応の必要性】

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年後、30年後に急激な高齢化を迎えることが予想される等、鉄道ネットワーク・サービスの提供に当たっては、その地域の現状に即した対応が必要となる。

### **【鉄道技術者の減少と業界全体での取組みの必要性】**

近年の団塊世代の大量退職により、特に、現場経験が豊富な技術者を中心として鉄道事業者の技術者の層が薄くなりつつある。事業者における技術者集団の規模の縮小により、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）を下回り、技術力の低下を招くに至っていることが強く懸念されている。必要な技術力を維持・継承できるよう、今後、業界全体として取組みを進めていくことが求められている。

## 6. 地方の活性化と都市の魅力の向上の必要性

### **【地方の魅力や活力の低下】**

地方においては、長年にわたる人口減少に伴って、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者数が減る結果、それらの機能が低下して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。地方の魅力や活力の低下により、幾世代にもわたって育まれてきた良き伝統・文化を次世代に継承していく場が失われることが強く懸念されており、我が国の活力の源である地域の暮らしを支え、その自然や伝統・文化の魅力を活かした観光の発展に大きな役割を担うべく、鉄道をはじめとする公共交通サービスの活性化が求められている。

### **【都市が直面する課題】**

また、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いる。我が国経済の牽引役となるべき都市の魅力を向上させ、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べく、今後、鉄道がより大きな役割を果たしていくことが期待される。

## 第3章 今後の鉄道ネットワーク・サービスのあり方

（ネットワーク・サービス小委員会で検討中）

## 第4章 今後の鉄道技術・安全のあり方

### 第1節 基本的視点

我が国の鉄道は、国際的にみても群を抜く水準の高密度大量輸送を実現し、安全で揺ぎ無いシステムの構築に向けて、関係者が不断の努力を重ねてきたが、近年、着実に減少を続けてきた運転事故件数が下げ止まり傾向に転じる中、平成17年には、JR西日本福知山線において多くの尊い人命が失われる列車脱線事故が発生し、鉄道輸送の要諦である安全の徹底があらためて喫緊の課題となった。増加傾向にある輸送障害への対応を含め、一層安全で安定した鉄道輸送の実現に取り組むことが強く求められている。

また、我が国が本格的な少子高齢化時代を迎える中、人口減少に伴う旅客輸送量の減少が地方鉄道をはじめとする多くの鉄道事業者の経営基盤を圧迫し始めていることから、安全性を高めつつ省力化や省エネ等を進めるためのさらなる技術開発とその普及促進が期待されている。

さらに、近年の地球環境問題の深刻化により、環境に優しい鉄道輸送への期待が高まる中、鉄道自身のエネルギー効率の一層の向上を図りつつ、我が国の鉄道システムを海外に展開することによって、一刻の猶予も許されない地球環境問題の解決に貢献するよう求められているところである。

鉄道に対するこれらの喫緊の要請を踏まえ、今後、我が国の鉄道技術関係者は、その持てる技術力を結集して、

一層安全で安定した輸送の実現  
安全性を高めつつ省力化や省エネ等を進めるための技術開発とその普及促進  
地球環境問題の解決に貢献する我が国の鉄道システムの海外展開

に積極果敢に取り組んでいくことが求められている。

### 第2節 安全で安定した鉄道輸送の実現

#### 1. 鉄道運転事故発生件数等の現状

様々な安全対策の推進により、鉄道運転事故の発生件数は、過去15年間で概ね3割減少し、長期的には減少傾向にあるものの、近年、年間発生件数は850件程度で下げ止まっており、事故防止対策の見直しを行う時期に来ている。

鉄道運転事故の発生件数の内訳は、踏切障害事故が約4割、鉄道人身障害事故が約5割、列車の衝突や脱線などの列車事故は数%程度となっている。

また、輸送障害<sup>1)</sup>の発生件数は増加傾向にあり、輸送障害の主たる原因については、鉄道事業者に起因するもの、利用者等に起因するもの、自然災害に起因するものが、各々約3分の1ずつを占めている。

---

\*1 列車の運休、又は旅客列車の場合は30分以上の遅延が発生したものを。

## 2. 施設の改良や利用者等との協力による事故防止対策

### 【信号・車両についての事故防止対策】

列車の衝突や脱線等の列車事故がひとたび発生すれば、甚大な被害をもたらすおそれが大きいことから、多面的な対策を強力に推進していく必要がある。JR西日本福知山線列車脱線事故等を契機として、急曲線等に対するATS等の速度制限装置、運転士異常時列車停止装置、運転状況記録装置等の設置の義務付けをはじめとする技術基準が整備されたところであり、今後、着実にその整備を進める必要がある。

### 【老朽化した施設や車両の更新】

また、老朽化が進んでいる橋梁等の施設や車両について、より安全性に優れ、高い機能を有するものへと計画的に更新を進めることが望ましい。

### 【踏切の解消・改良】

踏切事故の防止にあたっては、いわゆる「開かずの踏切」や、多くの交通が集中するにもかかわらず踏切部だけが狭くて「ボトルネック」となっているもの、警報機・遮断機のない踏切等、問題のある踏切が依然として数多く存在していることから、鉄道事業者と地方自治体の連携により、踏切の解消や改良、拡幅等にスピード感を持って取り組んでいくことが重要であり、連続立体交差事業等の一層の活用が必要である。

### 【防災のための施設整備と気象情報の活用】

多発する自然災害への安全性の向上を目指して、利用者が集中する駅部等の耐震性の強化への一層の取組みや、地震発生時の脱線対策、集中豪雨や突風への対策等を進めるとともに、突風や地震についての予知精度の向上を踏まえつつ、気象庁が発表する気象情報の列車運行への活用等をさらに進めていくことが必要である。

### 【ホーム上の事故防止対策】

ホーム上の安全対策については、これまで、転落時の対策として非常停止ボタンや転落検知マットの整備が進められてきたが、ホームからの転落を防止し、視覚障害者をはじめとする全ての利用者が安心して鉄道を利用することができるよう、今後、特に転落等が頻発し、利用者への影響が大きい高密度輸送線区の駅を中心に、ホームドア・ホーム柵の整備を進めていくことが重要である。

### 【利用者等の理解と協力による事故防止対策】

鉄道運転事故発生件数の9割以上を踏切障害事故と鉄道人身障害事故が占めているが、その多くは、鉄道事業者以外の者に起因していることから、これらの事故の防止にあたっては、鉄道事業者による安全対策の充実に加えて、利用者や踏切通行者、鉄道沿線住民等の理解と協力が不可欠である。

このため、まず、列車の接近等を知らせる踏切保安設備や案内放送を充実させるとともに、非常停止押しボタン等、いざという時に利用者等が使用する安全設備の設置位置や表示・形状を統一し、使用方法のPRを図ること等により、利用者等が迷わず使用できるよう、配慮することが必要である。この他、急ブレーキ等の緊急時に注意喚起のための自動放送を行うなど、利用者に直接働き



かける取組みや、利用者から連絡を受けた指令等が列車を直接停止させる仕組みを構築するとともに、緊急連絡先の明示等により、被害の防止や軽減を図ることも重要である。

また、利用者等との協力による安全性の向上にあたっては、現状の理解促進のため、「安全のしおり」の作成・配布や鉄道安全週間・事故防止キャンペーンの実施、交通安全教育の充実等により、安全利用に関する情報を分かりやすく、的確に提供し、広く国民全体に正しい知識を浸透させた上で、将来的には、鉄道の安全の仕組みに対する利用者等の誤解や混乱が生じないように、各社ごとに異なっているルールやマナーを、利用者等が守りやすい統一的なものに改めていくことが必要である。

このほか、利用者等が故意に安全を阻害するような行為を削減するためには、損害賠償請求額や他の利用者への迷惑に関する情報の公表等によって、利用者等の自制心を高め、抑止力の向上を図ることが有効である。

### 【明確な目標の設定】

これらの事故防止対策を強力かつ着実に推進することにより、今後15年を目処として鉄道運転事故を約3割削減することを目標とするとともに、引き続き乗客の死亡者ゼロを目指して、鉄道事業者はもとより、利用者や踏切通行者、沿線住民等を含めた全ての人々が努力していくことが必要である。

## 3. 事故情報及びリスク情報の分析・活用

### 【事故情報・リスク情報を用いたリスクマネジメント】

鉄道輸送の安全性を高めるためには、事故に関する情報や、事故には至らなかったものの事故になる可能性のあった事象に関するリスク情報を収集・分析し、関係者間において共有を図ることが、リスクマネジメントの観点から極めて有効である。

### 【事故情報・リスク情報の把握と活用】

事故情報やリスク情報の収集・分析に当たっては、運転状況記録装置等により、把握可能な範囲の拡大や、総合的な分析に必要な基礎情報の充実等が図られることが期待される。

一方、運転状況記録装置等では把握することが困難な事象も存在するため、現場の鉄道係員からの報告が重要となっており、把握率の低下や不正確な情報の報告につながらないように、現場係員の報告に対する心理的障壁を下げるとともに、リスク情報を報告することが鉄道の安全性向上に貢献することを現場係員に実感させ、係員の安全意識の向上のためにも必要な対策を迅速に講じることが重要である。

事故情報やリスク情報については、これらの情報の発生頻度や、事故に至る確率、事故に至った場合の被害の規模等を勘案しながら、設備の異常や安全システム上の課題の発見のために役立てていくことが重要である。

また、事故やリスクが発生した現場部門のみならず、他部門で対策すべきか否かや、事故に至った場合の被害規模等の判断は、横断的・統括的部署におい

て行うことが適切である。

### 【国への報告対象の拡大】

現在、国への報告対象となっているインシデントは、事故に至る寸前のものに限られているが、今後、報告対象となっていない軽微なインシデントのうち、危険性が高く、関係機関で情報共有すべきと考えられるものについては、新たに国への報告対象とすることを検討する必要がある。

### 【関係者間での共有化】

国へ報告された事故情報・リスク情報のうち重大なものについては、既に国において、関係者間で情報を共有するための取組みが実施されているが、今後、右情報については、独立行政法人交通安全環境研究所<sup>\*2</sup>等、専門的知見を有する機関で安全対策を検討した上で、その成果を関係者全体で共有することが有効である。

また、国への報告対象となっていない軽微なものについては、積極的かつ自発的な情報集約を図るため、国の関与を最小限としつつ、鉄道事業者を広くカバーした会合を開催し、事業者の規模や路線特徴等に応じた有効な対策事例等、各社が利用しやすいように集約加工された情報を共有することが有効であり、その際、国においては集約加工された情報の集約に努めることが適切である。

## 4. 事故による被害の最小化

以上のような取組みにより、まず、鉄道事故の発生を未然に防ぐことが重要であるが、万一事故が発生した場合においても、その被害を軽減し、乗客の死亡者数をゼロにするとの観点から十分な対策を推進していくことが必要である。

このため、事故に遭った乗客の身体・生命を守る「サバイバルファクター」の観点から、車両の不燃化・難燃化の推進や車体の安全性の向上等による被害軽減対策をはじめ、事故発生時における他の列車の自動緊急停車システムの開発や、長時間の駅間停車に伴う車内疾病防止対策等の波及被害防止対策を検討・導入することで、事故による被害の最小化を図ることが求められている。

## 5. 輸送障害による影響の最小化

### 【安全の確保を前提とした輸送障害対策】

公共交通機関としての鉄道輸送の使命は、安全を確保しつつ、定時性に優れた高品質な輸送サービスを提供することであり、事故のみならず輸送障害についても、それが鉄道事業者に起因するものであるか否かに関わらず、幅広い視点から利用者等への被害・影響の軽減に取り組むことが必要である。

輸送障害からの回復に当たっては、設備の故障状況に応じて臨時に速度制限を行う等の緊急かつ複雑な手続きが大量に発生し、新たなリスクの発生が懸念されることから、復旧を急いで安全を確保することなく運転を再開したり、定時性を求めるあまり、ルールに沿わない運転を行うことは、安全に対する重大

---

\*2 自動車や鉄道の安全確保や環境保全にかかわる試験研究を行う法人

なりリスクとなることに十分留意しなければならない。

### 【輸送障害等による影響の最小化】

輸送障害による影響を最小化するためには、人員・資機材の充実や十分な訓練の実施はもとより、事業者の輸送能力に応じたスムーズな振替輸送や、利用者に自発的に迂回してもらうための情報提供が有効であるが、振替輸送は万能な手段ではないことに留意する必要がある。

また、輸送障害に至らない定常的な短時間の遅延の問題を含め、輸送への影響を最小化することが求められており、そのために必要な詳細な実態把握を行うとともに、効率的な対策を実施すべく総遅延時分をはじめとする新たな評価指標の検討を行うことが必要である。

## 6. 事故調査の一層の充実強化

鉄道の事故調査については、平成 13 年 10 月の航空・鉄道事故調査委員会の改組や平成 20 年 10 月に予定されている運輸安全委員会への拡充等により調査体制の充実強化がなされているところである。

索道については、事故の発生頻度が低く、鉄道に比べて単純なシステムであること等から、重大な事故の発生時には、事故調査検討委員会を臨時に設置しているが、今後、索道に係る事故調査を更に充実させるためには、事故発生直後から迅速かつ円滑な索道事故調査を実施すべく、索道運転事故の調査体制につき、あらかじめ、学識経験者、交通安全環境研究所等の索道技術の専門家や関係機関と検討・調整を行っておくことが必要であるとともに、調査結果については、全国の索道事業者が同種事故の防止に活用できるよう、事故調査報告書を作成・公表して、知見を集積・共有することが適切である。

## 第 3 節 新技術の導入と技術開発のあり方

### 1. 新技術の導入の促進と今後の技術開発の方向性

鉄道の技術開発については、既往の運輸技術審議会答申を踏まえ、これまで高速化や輸送力増強に主な重点を置いて進められてきた結果、車両や運転保安システムの開発による新幹線・在来線の高速化や、新型の駆動システムの開発による都市鉄道ネットワークの輸送力増強が実現する等、高速化や輸送力増強に必要な技術を中心に成果を挙げているところである。

また、近年では、旅客輸送量の減少が地方鉄道をはじめとする多くの鉄道事業者の経営基盤を圧迫し始めていることから、安全を揺るがせにすることなく省力化を図るための技術や、深刻化する地球環境問題への対応に資する省エネ技術等の開発が求められてきており、前者については、軌道を保守するための機械や標準化による低廉な価格の車両の開発が、また、後者については、車両の軽量化や回生ブレーキの採用等による省エネ車両の開発が行われ、既にその導入が図られつつある。

これらの新技術の導入を促進し、より性能の高い鉄道輸送を実現することはもとより、今後、更に我が国の鉄道の発展を図っていくには、近年の社会経済環境の変化に適切に対応すべく、相対的にその重要性が大きくなってきている以下の技術開発課題に重点的に取り組んで行くことが求められる。

#### **【安全で安定した鉄道輸送の実現】**

国民の安全・安心に対する関心が更に高まる中、安全性の向上に資する技術開発課題の実用化に努めることが必要であり、信号保安システム等の基本的な設備の更なる安全性向上や、ヒューマンエラー対策、リスクマネジメントの充実、事故にあった乗客の身体・生命を守る「サバイバルファクター」の観点からの車両の安全性の向上等による被害軽減対策、ホーム・踏切道における事故防止、輸送障害の未然防止と列車遅延への影響の最小化、安心して利用できる鉄道を実現するための異常事態検知装置等、安全で安定した鉄道輸送の実現に向けた技術開発に重点的に取り組むことが必要である。

#### **【環境に優しい鉄道輸送の実現】**

エネルギー効率に優れた交通機関である鉄道が、自らの機能特性の更なる向上を図り、深刻化する地球環境問題への交通分野における対応の切り札となるべく、変電所における電力貯蔵システムや、ディーゼル・ハイブリッド鉄道車両等の新技術の開発成果をさらに進め、燃料電池車両やＩＣタグ付きコンテナの改良等、環境に優しい鉄道輸送の実現に向けた技術開発に重点的に取り組むことが必要である。

#### **【省力化等による、コストパフォーマンスに優れた鉄道輸送の実現】**

鉄道事業の営業費のうち、維持管理費は約1/4、運輸費は約1/5と大きな割合を占めていることから、設備更新等の投資費用はもとより、これらの費用の低減が重要な課題となっている。今後、現場の技術者の負荷軽減に加えて、安全を揺るがせにせず費用の低減に取り組んで、鉄道事業の発展を図るとの観点からも、部品のメンテナンスフリー化や保守作業の省力化、施設・車両の仕様の共通化、また、それに伴う運行の省力化に資する技術の導入はもとより、一層の費用低減に取り組むべく、地方鉄道等の輸送特性に応じ、GPSや無線等の情報通信技術を活用することによる地上設備の簡素化等、コストパフォーマンスに優れた鉄道輸送の実現に向けた技術開発に重点的に取り組むことが必要である。

#### **【便利で快適な鉄道輸送の実現に向けた技術開発】**

右肩上がりの需要の増加が期待できない中、鉄道の魅力を高め、より多くの人々に利用され、「快適な鉄道空間」と「質の高い時間」を提供することができるよう、車内の低騒音化、混雑度に応じた車内空調の最適化、車上発券によるシームレスな移動の確保等、便利で快適な鉄道輸送の実現に向けた技術開発に重点的に取り組むことが必要である。

## 2. 技術開発推進体制の課題と今後の方向性

我が国における鉄道技術開発推進体制は、財団法人鉄道総合技術研究所<sup>\*3</sup>が鉄道固有の技術分野の基礎的研究や先端技術の応用、新技術の評価を中心に技術開発を実施する一方、JR旅客会社の一部が、基礎的研究等を鉄道総研に委ねつつ、独自の研究機関を設立するなど自らに必要な技術開発を着実に進める体制を整えつつあるほか、大学とメーカー等が共同開発に取り組むことにより様々な先進技術<sup>\*4</sup>が開発されてきた。

他方、中小鉄道事業者においては、人的・資金的制約により、安全性の向上や経営効率の改善のために必要な技術開発を行えない等、「一企業では人的・資金的制約により対応できない状況」が顕著となりつつあり、自社のみでは技術開発がままならない中小鉄道事業者等が必要とする技術の開発について、適切に対応する必要がある。

また、鉄道分野は旧国鉄時代から鉄道事業者が技術面でメーカーを強くリードしてきた等の経緯があるため、メーカー間の競争が少なく、自動車分野をはじめとする他の産業分野に比べ、各技術開発主体間の切磋琢磨が不十分であるとの指摘がある。

さらに、今後は分野を越えた技術開発に関する取組みを一層強化する必要がある。

### 3. 鉄道の技術開発に関わる関係者に期待される役割

#### 【公的研究機関に期待される役割】

通常、技術開発プロセスは、「ニーズの把握」から始まり、「試作・試験」とその結果の「評価」を経て、「実用化」、「普及」に至ることとなるが、すべての過程を通して主体的な役割を果たす鉄道総研や交通研等の公的研究機関においては、ニーズの把握から普及までの全過程に目を配りつつ、技術開発に関わる関係者間の相互の協力・連携を図ることが求められる。

特に、技術開発ニーズの把握に当たっては、鉄道輸送サービスの供給者側のニーズに偏ることなく、実用化によって鉄道をどのように進化させ、どのように利用者や社会の要請に応えていくか等、利用者側のニーズを踏まえることが不可欠である。

また、自動車分野などの他産業で利用されている最先端技術の鉄道への応用等にあたって、先導的役割を果たすことが求められる。

#### 【特に鉄道総研に期待される役割】

公的研究機関の中でも、特に、鉄道総研においては、「基礎的技術開発の中核」・「最先端技術の先導役」等の従来からの役割に加えて、今後、産学官連携や鉄道事業者間の連携の核になる等、技術開発ニーズを適切に踏まえて日本全体の鉄道の技術開発に一層の貢献を行うことが期待される。そのためには鉄道

---

\*3 日本国有鉄道の分割・民営化に伴い、日本国有鉄道が行っていた研究開発業務を承継するために発足した法人

\*4 「摩擦調整剤によるレールと車輪間の摩擦制御手法」等

総研は、最先端の大型試験設備の充実や海外との交流等による人材育成はもとより、従来の技術開発資源のみに依存せず、受託による技術開発を一層推進すること等により、研究機関としての競争力を強化させていくことが重要である。

また、鉄道総研に設立された「鉄道技術推進センター」が中心となって、地方ローカル線や中小鉄道事業者等を含めた幅広い技術開発ニーズを的確に把握し、これらの技術開発を実施していくことが重要であるとともに、我が国の鉄道技術関係者全体に技術開発の成果が遍く行き渡るよう、技術開発情報の共有・活用や人材の育成・交流を一層進める必要がある。

#### 【鉄道事業者に期待される役割】

自社において技術開発を行うことが可能な鉄道事業者については、自社のニーズにあった技術開発に積極的に取り組むことを通して、結果として我が国の鉄道技術を牽引していくよう期待される。

#### 4. 鉄道技術の「知」が集積し、相互に刺激しあう環境の整備

鉄道の技術開発には、理論的な研究の場と、鉄道事業の現場の双方における知見が極めて重要になる。さらに、土木、電気、機械等の各分野の専門性に加え、鉄道に関する技術全般に対する深い造詣も必要となる。このため、公的研究機関や大学等が中心となり、専門分野や主体を超えて、知識や情報を交換し、技術の振興を図るための場として、学会という仕組みを活用する等、鉄道技術の「知」が集積し、相互に刺激しあう環境の整備が必要である。

これらの取組みを通じて、やる気のある研究者・技術者が既存の枠組みや課題にとらわれることなく、各々のアイデアと技術力を遺憾なく発揮して、大胆な技術開発に挑戦する等、技術開発の重要な推進力となることにより、我が国の鉄道の発展をリードしていくよう強く期待される。

#### 5. 技術開発成果についての評価と不断の見直し

技術開発によっては、必ずしも予定通りの成果が上がるとは限らないことから、良い成果が得られなかった場合も含めて、適切な評価を実施し、評価に基づいて、開発の是非を含めた不断の見直しを行うことが必要である。

特に、超電導磁気浮上式鉄道や軌間可変電車の技術開発等、国家規模での技術開発については、第三者等による適切な評価を踏まえつつ、これを着実に実施していくことが必要である。

また、開発成果についての評価を実施するに当たっては、安全性や機能等について実際の線路で評価を実施する必要がある。特に、リニアメトロのような大型の技術開発案件については、専用の試験線を用意することによって、営業線では実施することのできない試験の実施と評価が可能となった。このように技術開発の推進に大いに役立つことが期待されることから、技術開発の円滑な推進及びその成果の評価のための試験専用線の整備について、費用対効果等を踏まえて検討するべきである。

#### 6. 重要な技術開発に対する公的支援の充実

各技術開発主体が実施する普遍的で汎用性のある技術開発等については、今後、「安全で安定した輸送」、「環境に優しい輸送」、「省力化等による、コストパフォーマンスに優れた輸送」、「便利で快適な輸送」等の技術開発課題にも重点的に適切な対応をするべく、国の支援制度の充実を図るとともに、競争的資金の積極的な活用を促すことが必要である。

#### 7. 技術開発の成果の仕様化・標準化への取組み

技術開発の目的はそれを実用化し、より良い鉄道輸送を実現させるべく、その成果を鉄道事業の用に供することであることから、開発結果を仕様化・標準化することにより、市場への供給を促すことも重要である。このため、公的研究機関や技術系関係団体において、このような作業を組織的に実施するための体制の整備が望まれる。

### 第4節 我が国の鉄道システムの海外展開と国際貢献のあり方

#### 1. 我が国の鉄道システムが海外展開することの意義・目的

##### 【地球環境問題への貢献と相手国の経済社会の発展への寄与】

海外における高速鉄道や都市鉄道等の鉄道整備プロジェクトに協力することは、相手国の経済・社会の発展に寄与し、二国間関係の強化に貢献することはもとより、一刻の猶予も許されない地球環境問題への貢献に大きく寄与するものである。

##### 【我が国の鉄道技術力・コスト競争力の向上】

海外の大規模鉄道プロジェクトが目白押しとなっている中、我が国の鉄道システムの海外展開は、欧州の総合メーカー等との厳しい競争を通じて、我が国の鉄道関係者の技術力とコスト競争力を向上させる。また、我が国と異なる自然・社会環境・文化の下での未知なる技術課題への取組みが、鉄道技術のイノベーションをもたらし、我が国の鉄道システムのリノベーションに貢献することが期待される。

#### 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

##### 【二国間協議の場等を通じた相手国政府との太いパイプの構築】

海外の鉄道プロジェクトは、公共事業であるか民間資金活用事業であるかの別を問わず、基本的には相手国政府の主導で行われる国家プロジェクトであるため、我が国政府も、相手国政府との間で太いパイプを構築することが不可欠となる。

我が国においては、鉄道分野における二国間協議の場を積極的に設けて、継続的に交流を続けているが、このような取組みは、官民一体となった鉄道の海外展開のためにも有益であり、今後、必要に応じて新たな二国間協議の場を創設したり、鉄道分野における多国間会議等を活用するなど、積極的な取組みを行うことが求められる。

また、在外公館等を通じた我が国鉄道のPRや、海外メーカーの動向把握への取組みを強化するほか、既に我が国が受注した案件のフォローアップ等を通じて、継続的な支援を行う必要がある。

### 【コンサルティング能力の強化】

海外の鉄道プロジェクトでは、相手国政府や事業主体が、企画・計画段階において、鉄道システム全体の概略を定めるための調査業務（以下「ジェネラル・コンサルタント業務」という）を発注するケースが多い。我が国鉄道システムを海外の鉄道プロジェクトに導入するためには、我が国のコンサルタント企業等がジェネラル・コンサルタント業務を受注し、事業の早い段階から密接に関わっていくことが重要である。

右業務を受注するためには、国際的素養を持つ高度な専門家集団が必要であるが、特に、業務を統括する立場にあるプロジェクトマネージャーについては、国際的素養はもとより、鉄道技術に対する分野横断的な幅広い知見と視野が求められる。しかしながら、我が国にはこのような要件を満たす人材は限られており、増加するODAを中心とした海外案件の需要に十分対応できていない。更に、我が国がジェネラル・コンサルタント業務を受注している案件は、国際競争に勝って受注したのではなく、主にODAによる日本タイド案件となっているのが現実であり、コンサルタント業務についての国際競争力が決して高いとはいえない現状を踏まえると、国際的素養を有する人材の活用・育成を図ることが必要であり、そのための組織体制の整備も含めた検討が求められている。

### 【保守や運行等の更なる協力分野への対応】

海外の鉄道プロジェクトでは、鉄道施設の建設だけでなく、開業後の保守や運行についても支援を求められることが多いが、我が国の場合、鉄道の保守や運行の殆どを鉄道事業者が行っていることから、我が国鉄道システムの海外展開を進めていくためには、当面は鉄道事業者の協力が不可欠である。さらに、中・長期的には、海外における保守・運行分野を含めた鉄道の運営への協力を実現するためのビジネスモデルの検討を進めていくことが重要であり、保守・運行分野を含めた運営への関与を通して我が国の鉄道システムの導入につなげるとのアプローチも検討していくべきである。

### 【コア技術の適切な取扱】

なお、我が国の鉄道システムを海外展開するにあたっては、自らの競争力を失うことのないよう、コア技術の取扱いに十分留意する必要がある。

## 3. 国際規格に関する今後の対応

### 【国際規格をとりまく世界の潮流と我が国鉄道への影響】

欧州ではEU統合の象徴として国際間直通列車の運行が推進され、EU指令に基づいて欧州地域規格の策定が進められているが、国際市場での優位性確保のため、右地域規格を国際規格とするよう積極的な提案がなされている等、鉄道



の国際規格をめぐっては、欧米諸国が戦略的な動きを繰り返している。

このような中、我が国鉄道関係者が、国際規格と異なる国内仕様の製品を製造している場合には、車両等の輸出に当たって、国際規格に準拠させるための輸出専用品の製造や海外製の部品の購入等を強いられ、価格競争力が低下することとなる。また、第三者認証機関による認証取得や数千 km の事前走行による車両性能検査を求められる事例も出てきている。

### 【我が国の対応状況】

このような状況に対応すべく、我が国においては、平成 12 年に、国、鉄道事業者、メーカー、関係団体等からなる国際規格調査検討会を設置し、平成 16 年より「鉄道分野における標準化活動のアクションプラン」を策定・推進するとともに、平成 19 年には、鉄道技術標準化調査検討会に組織を拡充・強化しているところである。しかしながら、国際的素養を持った少数の技術者に依存しているのが現状であるため、我が国技術・規格の国際規格化等の「攻めの対応」は「緒についたばかり」であると言わざるを得ない。

### 【今後の取り組み】

今後、我が国の技術・規格の国際規格化と国際規格との適合性の確保を図るべく、国や、鉄道事業者、メーカー、研究機関、関係団体等の関係者が共通の認識の下で先を見通した戦略を策定・推進し、国際的素養と技術力を備えた人材による体制の充実・強化を図るとともに、我が国鉄道システムの海外 PR に取り組むことが必要である。

また、我が国においては製品の確認・検査は鉄道事業者が行っており、第三者認証機関は存在していないため、今後、我が国製品の国際規格への適合性評価のあり方を検討する必要がある。また、その際、海外展開で求められる安全性や信頼性の検証・評価等を円滑に実施するための試験専用線の整備について、費用対効果等を踏まえて、必要性を検討する必要がある。

## 第 5 節 新たな課題への挑戦を支えるための、人・組織・産業の技術力の結集と情報の共有化

### 【視野の広い技術者の育成】

鉄道技術は、土木・車両・電気・運転の各技術分野にヒューマンファクターをも含めた総合的なシステム技術であるため、各分野の技術者が、自らの専門技術を確実に習得することはもとより、専門外の技術の相互関係を理解・把握するための「分野横断的」な技術力が求められる。しかしながら、従来、個別分野ごとに技術の深度化が図られてきたことから、特に大手事業者において、「技術の細分化」が進み、他分野の技術への理解が薄くなってきていることが懸念される。

今後、分野横断的な技術力を持つ技術者を育成するためには、自らの専門分野にとどまらず、幅広い知見や技術と総合的な判断力を持つことが出来るよう、

視野の拡大や資質の向上に向けた意識改革を推し進めるための環境整備を行う必要がある。

### 【鉄道技術関係者全体としての技術力の維持・継承とその発展】

近年、少子高齢化の進展と団塊世代の大量退職等により、鉄道技術者集団の規模は縮小し、大手事業者と中小事業者間で「技術力の2極化」が進むとともに、一部の鉄道事業者においては、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」）を下回り、技術力の低下を招くに至っていることが強く懸念されている。今後、必要な技術力の維持・継承を行っていくためには、鉄道事業者間の業務の受委託のほか、複数の鉄道事業者が保守等を委託することが出来るような高度な専門技術を持つ外注会社の育成や、国や鉄道総合技術研究所による技術的支援の実施等により、鉄道技術関係者全体で技術力を高めていくことが必要であり、そのためには、技術力のある鉄道事業者等に運行を委託することも含めて、将来の組織体制のあり方を検討することが求められる。

また、鉄道事業者と鉄道関連メーカー双方が協調して相互の技術力を取り入れるとともに、自動車分野など他分野における先進技術の取り込みによって、技術力の一層の発展を図っていくことも有効である。

### 【技術情報の共有】

鉄道が、今後、より一層安全で安定したサービスを提供していくためには、事故情報やリスク情報を広く共有していくことが必要であり、また、その上で、我が国の鉄道の発展を目指して今後更に技術力を向上させていくためには、鉄道事業者のみならず、産学官の関係者との間で出来る限り広く技術情報を共有していくことが重要である。

### 【鉄道技術の体系化・明確化】

今日まで、我が国の鉄道は、世界でも有数の高い技術力を保有してきたが、技術者の技術の習得にあたって、ノウハウ（暗黙知）の習得を中心に行われてきた結果、鉄道技術の体系化や明確化が遅れてきたことが指摘されている。今後、我が国の鉄道技術を次世代に維持・継承していくためには、専門技術のノウハウ（暗黙知）を体系化・明確化（形式知化）し、社会経済環境の変化に対応することが可能な新たな技術体系へと「再構築」することが求められる。

以上述べたように、鉄道が喫緊の時代の要請に応えて、今後より一層安全で安定した輸送を実現し、地球環境問題への対応を通して世界に大きく貢献していくためには、鉄道技術に携わる全ての人・組織・産業の技術力の結集と情報共有を図って「揺るぎなく進化し続ける」鉄道技術体系を築いていくことが必要であり、弛まない鉄道技術の発展に向けて、関係者が心を一つにして不断の努力を重ねて行くことが強く求められている。

## 第5章 終わりに（作成中）