



# 鉄道新時代に対処する —パラダイムシフトとスマート化—

公益財団法人鉄道総合技術研究所

理事長 垂水 尚志  
Hisashi Tarumi



鉄道総研の昨年の全体業務については、皆様方のご支援によりほぼ所期の目標を達成することができ深く感謝しております。次年度は5カ年の基本計画の4年目に入り、研究開発課題等について仕上げに向けて加速させる時期です。同時に平成27年から始まる5カ年の新基本計画の骨格を構築する時期でもあります。昨年本誌の1月号で、設立後25年を迎えた逞しい研究者集団としての鉄道総研が、次の25年に向けて「革新的研究開発の推進」、「試験研究設備の増強」、「調査活動・データベースの充実」、「鉄道国際規格センター活動の強化」、「鉄道事業との連携強化」について特に留意して業務を進めたいと述べました。本年もこれらに配慮しながら全体の業務を推進して参ります。

国鉄の民営分割後の25年間は、鉄道が安全性や利便性の向上、環境への適合性の推進などの観点から、総じて輸送体系の中で存在価値を高めた時代であるといえます。高速化、駅の活性化、相互直通運転の促進、カードシステムの導入など存在価値向上に貢献した事例が多数あります。一昨年の大震災時において鉄道の高いロバスト

性(強靱性)が示され、旅客や物流における鉄道の安定運行が社会生活に安心感を提供するものであることが再認識されました。一方、この間に発生したいくつかの悲惨な鉄道の重大事故は、ハードとソフトの両面からさらなる安全性向上の必要性を示唆しています。今、鉄道はかつてない厳しく多様な国内外の社会・経済状況の中で新時代を迎えたと推察しております。日本全体にとっての新時代でもあり、種々の観点から厳しい状況に備え、対処しなければなりません。次に新時代の意義と特に着目すべき視点について述べます。

## 鉄道新時代

### —必至のパラダイムシフト—

鉄道新時代においては、日本全体がパラダイムシフト(ものの見方や価値観の抜本的変革)を急ぎ、実効ある施策を講じなければ日本の存続が危うくなる時代であるといっても過言ではありません。日本経済の低迷と不安定化、少子・高齢化と人口減少、地球環境への適合とエネルギーの多様化と効率的利用への対応、自治体運営の危機と国土利用計画の見直し機運等は、種々の

産業や事業に与える影響の大きい典型的な事例です。エネルギー関連資源の低い自給率、食糧自給率の問題、都市再生の促進、雇用創出や就業形態の改善等対応が極めて難しい身近な課題が山積しています。特に世界経済の激変への対応の遅れはまさに大問題です。一方、超電導磁気浮上式鉄道の実現への準備、最高速度400km/hを視野に入れた鉄道高速化の動き、平成23年3月の交通基本法の閣議決定、新たな海外鉄道コンサルティング会社の設立、鉄道総研に設置した鉄道国際規格センター活動の活発化、LCC(格安航空会社)活発化の動きなどは、鉄道に関連の深い注目すべき話題です。発生が予測されている首都直下地震、東海地震等の大規模地震も影響の大きい重要な事象です。鉄道にとってプラスの事象もありますが、生活のゆとり感の喪失からくるであろう国民の消費性向の大変化は、社会・経済活動に深刻な長期的影響を及ぼすものと懸念されます。こうした状況に鑑み、国を挙げてパラダイムシフトを実行し、これまでに経験したことのない難問に対処しなければなりません。スマート化(最新技術

を駆使して安全性、利便性、効率性等の観点から最適なシステムを構築すること)とそのための革新的な研究開発がキーワードであると思います。

## スマート交通網 —スマートシティ実現の要件—

国内外で話題になりつつあるスマートシティ構想は、ライフライン等の都市機能を一体的にとらえ、特に情報通信技術 (ICT) を駆使して安全性、利便性、快適性、経済性・効率性等の観点から最適な都市構築を目指すものといえましょう。電力分野のスマートグリッドはもちろん、重要な都市機能の一つである交通網についてもスマート化が必要です。スマート交通網は、種々の観点から各輸送手段を最適にミックスした交通網であり、他のライフライン等との適切な連携が前提であり、その実現には他のライフライン以上の努力が必要です。スマートシティ構想の一例として、コンパクトシティとその複合体としての都市形成が考えられます。コンパクトシティでは、歩行で対応できる生活圏を増やすことを基本としており、公共施設の集約、住宅の再配置等が行われます。スマート交通網は、その構想を支援するための交通網でもあり、各輸送手段がさらに品質向上を図るとともに、互いに連携し効率的運営を目指す必要があります。行政の力がこれまで以上に重要になります。計画的な国土形成が、各種機能のスマート化を意識して推進されることが望まれます。

## 鉄道システムのスマート化向上 —基礎研究の推進—

鉄道システムは、相互直通運転の促進、カードシステムの普及、駅の活性化、耐震補強の推進等かなりスマート化が進んできました。さらなるスマー

ト化のために推進すべき課題として、ICTの高度利用、自然現象に対するさらなるロバスト性向上、鉄道用のスマートグリッドの導入、他の交通機関・交通手段との連携強化等が挙げられます。ICT関連では、列車制御システムの高度化やロバスト性向上、単線並列運転化促進等が代表的な課題です。いずれの課題についても、基礎研究を推進し現状を打破する革新的な研究成果が必要です。大地震や強風・突風等の自然現象に対する鉄道システムの安全性向上への要請が高くなっており、話題になっている大地震に関しては、より脱線しにくいシステムの構築という観点から車両と構造物の相互作用の解明と対策、耐震性の向上に加えて変状後の復旧のしやすさの向上、帰宅困難者の駅における受け入れ対策、駅間に停車した列車内の乗客の移動等について対応すべきと考えます。高経年構造物の診断と補修・補強も急がれます。400km/hを視野に入れた高速化に関しては、現在の技術基準や知見がカバーしている速度域より高速な領域において、車両や構造物の挙動解明や材料・部材の劣化現象の解明を進める必要があります。鉄道貨物輸送については、効果の大きいモーダルシフト促進のための革新的技術開発とともに、さらなる安全性の追求がこれまで以上に重要な課題として浮上してきたと考えます。

## 鉄道総研の総合力駆使 —活動範囲の更なる拡大—

鉄道総研は、革新的研究開発はもとより、調査や国際規格関連活動等を積極的に行います。革新的な研究開発が関係する基礎研究分野として、空気力学、トライボロジー、情報通信工学、人間工学、心理・生理学、地震工学、気象学、材料工学、電気・電子工学等が挙げられます。こうした研究を推進

するには、特色ある試験研究設備の構築や国内外の研究機関等との連携が必要になります。鉄道総研の山梨実験線に関わる借入金の返済は、平成27年度から始まる5カ年の基本計画の後半には減少する予定であり、資金面でこれらの懸案事項に対処できる見通しが立ってきました。目下、革新的研究開発を進めており、力を傾注している課題の一つに試験線シミュレーションがあります。これは鉄道総研のこれまでの基礎研究の成果やシミュレーション技術の集大成というものであり、前述しました種々の課題に対応できる有効なツールになると期待しています。また、他の交通機関に関する調査等を推進し、スマート交通網の提言を行いたいと考えています。鉄道国際規格センター関連業務は、日本の鉄道技術を海外にPRし鉄道事業を海外で優位に展開する上でも有効です。IEC (国際電気標準会議) 活動に加えてISO (国際標準化機構) 活動も活発に行います。鉄道事業者やメーカーの皆様のご支援なしでは国内外の諸活動は不可能ですが、総合力を高めてきた鉄道総研の内部に関連業務に適した人材を増やしていく努力を継続して参ります。災害発生現場等で短時間に適切な判断が必要な防災分野の人材育成では、鉄道事業との連携を特に密にしなければなりません。

鉄道新時代の最終目標は、スマート国家の構築と考えてもいいでしょう。鉄道総研は、その設立趣旨を大切にし、鉄道新時代の厳しい諸事象に対処するために活動範囲を拡大し、鉄道システムのスマート化向上を中心に業務を推進します。逞しい研究者集団となった鉄道総研が先導役となる決意です。これは鉄道総研にとってのパラダイムシフトでもあります。皆様のご指導とご支援を心よりお願い申し上げます。