

鉄道の最近の課題と研究開発

市川 篤 司*



1. はじめに

最近、鉄道に関わる話題がマスメディアに登場する機会が増えている。中でも、鉄道技術の海外展開、リニア建設、駅なか開発等、鉄道の新たな展開に関わる話題が注目を浴びている。その一方で、東北地方太平洋沖地震やトンネルの天井板落下事故等を契機に、鉄道をはじめとする社会インフラの安全に係る様々な課題が浮き彫りになってきた。

(公財)鉄道総合技術研究所では、鉄道全般に関わる研究開発を行っているが、社会から要請されるこれらの課題解決につながる研究開発には特に力を入れている。ここでは、最近話題になっている安全に係る課題とその解決のための研究開発について述べることにする。

2. 安全を安心につなげるための研究開発

鉄道の最大の使命は安全な輸送の確保であり、従来から安全を第一に様々な技術の開発を行ってきた。例えば、鉄道総合技術研究所で行っている研究開発テーマの約45%は安全に係るものである。

最近、我々技術者が社会から要請される安全の概念は確実に変化してきているように思う。これまで我々は、安全性を高めるための技術の開発に集中すればよかった。鉄道システムは車両や信号、構造物等の様々なサブシステムから構成されるが、これまではサブシステムごとにそれぞれの専門分野で研究開発を行っていた。しかし、最近安全とは異なる概念である“(社会の)安心”がより注目されるようになり、安全を安心につなげるための取り組みが重要になってきているように思う。鉄道が人々の安心を得るためには、安全のみならず安定性や利便性等複数の要素の向上とともに、利用者との間に信頼関係の醸成が必要になる。安全を安心につなげるための技術には、ハザードマップの作成技術、リスク評価手法、リスクコミュニケーション手法等があり、我々も研究開発を推進している。しかし、その取り組みは緒に就いたばかりである。安全に絶対がなく、あるレベルのリスクを許容しなければならないことを社会に受け入れてもらうためにもこれらの研究開発が不可欠であると考えている。

3. 巨大化する自然外力に対処するための研究開発

東北地方太平洋沖地震は、我が国観測史上最大の地震動であった。また、最近の雨災害では観測史

* 公益財団法人鉄道総合技術研究所専務理事，博士（工学） Atsushi ICHIKAWA

上最多の降雨量が度々報告されている。近年このような非常に大きなレベルの自然外力の発生が確実に増加している。それとともに被害の大規模化が懸念されており、社会全体として、被害を防ぐ（防災）あるいは被害を減らす（減災）ための取り組みが求められている。

鉄道は、これまで防災を目標に様々な取り組みを行ってきた。その効果で被害件数は確実に減少している。しかし、巨大化する自然外力に対して、もはや防災ではなく、被害の低減・軽減に向けた継続的な減災の努力が重要と考えている。そのためには、常日頃から、過去の災害から得た知見、それを基に開発された技術・知識を駆使して、弱点箇所を抽出し、対策を地道にかつ継続的に行っていくことが肝要である。そのうえで、気象データ等防災情報の高度利用や発災危険箇所抽出の高精度化等により外力の規模や被害の程度を精度よく予測する技術や低コストで効果的な対策技術を開発し、さらにリスク評価等を用いた高度な防災マネジメントシステムを構築していくことが重要ではないだろうか。

4. 設備の経年劣化に対処するための研究開発

昨年末に発生した高速自動車のトンネル天井板落下事故を契機に、経年劣化が進む社会インフラのメンテナンスが社会の注目を浴びている。この問題は、以前から指摘されており、日本の社会インフラ全体が抱える大きな課題でもある。

鉄道システムは、橋やトンネル等の長寿命の土木構造物から、車両や信号設備のようにある一定の期間で定期的に取り替えられるものまで様々な設備から構成されている。このうち、土木構造物は、経年が平均60年を超えている。このような様々で膨大かつ経年も進んだ設備のメンテナンスが鉄道メンテナンスの大きな特徴である。鉄道では、定期的に検査し、何らかの異状を発見した場合には詳細に検査・診断し対処する、人間と同じような予防保全の体系を1970年代に他のシステムに先駆けて導入した。その結果、設備の異状に起因する事故等は大幅に減少した。しかし、経年が進んでいる中で、これまで以上に確実かつ効率的なメンテナンスが求められている。そのためには、IT技術の利用による検査・診断方法の省力化・高精度化、検査結果の見える化、さらには設備の状態を常時監視する技術の開発が重要と考えている。また、限られた経費を効率的に充当し補修や補強あるいは取替を行うためのリスクマネジメントやアセットマネジメントのような手法も今後ますます重要になるであろう。

5. おわりに

今回鉄道の研究開発に関して、最近話題に上ることが多い安全に係る課題を中心に述べたが、それ以外の課題も多い。例えば、我が国は少子高齢化が進み鉄道利用者の減少が懸念されており、これまで以上に利用者を引き付ける快適で魅力的な鉄道システムを構築していく必要がある。鉄道は、よく完成されたシステムと言われるが、やるべき研究開発は多い。今後もより安全で魅力的な鉄道システムの構築に向けて努力していく所存である。