

軌道系公共交通における安心と安全の考え方

---技術と関係者の果たす役割---

東京大学大学院情報理工学系研究科 電子情報学専攻准教授

古 関 隆 章

takafumikoseki@ieee.org,

<http://www.takafumikoseki.blogspot.com/>

内容梗概

交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会（森地茂部会長）は、平成 20 年 6 月に、「環境新時代を切り拓く、鉄道の未来像」を提出した。本稿では、その審議の一部を構成した技術・安全小委員会のもとで筆者が主査として議論に参加した安全・安定輸送 WG における議論を紹介する。具体的には、

- 輸送障害対策の必要性
- 現時点での事業者の取り組み
- 事業者のみならず沿線市民や乗客自身を含む交通に関与するすべての者の安全に対する意識の重要性
- 行政の国民の安全・安定輸送ニーズへの対応の中長期的な方向性

等の話題を、主として技術者の視点からまとめて述べる。

1. はじめに

国土交通省交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会とは

森地茂 政策研究大学院大学教授を部会長に 交通政策審議会 陸上交通分科会 鉄道部会に 2006 年 6 月 15 日に発足し、

第 1 回 平成 18 年 6 月 15 日

第 2 回 平成 19 年 4 月 5 日

第 3 回 平成 19 年 6 月 19 日

第 4 回 平成 20 年 1 月 25 日

第 5 回 平成 20 年 6 月 10 日

第 6 回 平成 20 年 6 月 19 日

の 6 回の委員会を通じ、下記の 構成委員間で、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、審議を行った。

交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会委員

部会長：森地茂政策研究大学院大学教授

部会長代理：山内弘隆一橋大学大学院商学研究科教授

委員：

佐藤友美子 財団法人サントリー文化財団上席研究フェロー

佐和隆光 立命館大学政策科学研究科教授

高橋玲子 株式会社タカラトミー安全・環境統括室

宮下正美 全日本交通運輸産業労働組合協議会議長

廻洋子 淑徳大学教授

臨時委員：

飯島希 気象予報士・環境カウンセラー

家田仁 東京大学大学院工学系研究科教授

井口典夫 青山学院大学社会学連携研究センター所長・教授

井口雅一 東京大学名誉教授

古関隆章 東京大学大学院情報理工学系研究科准教授

須田義大 東京大学教授

竹内健蔵 東京女子大学文理学部教授

永井正夫 東京農工大学工学府教授

専門委員：

石井信邦 社団法人日本鉄道運転協会顧問

伊藤克人 東京急行電鉄株式会社健康管理センター所長

梅崎壽 東京地下鉄株式会社代表取締役社長

大橋忠晴 川崎重工業株式会社代表取締役社長

佐藤茂雄 社団法人日本民営鉄道協会会長

菅原秀夫 東京都副知事

清野智 東日本旅客鉄道株式会社代表取締役社長
垂水尚志 財団法人鉄道総合技術研究所専務理事
中川彰 東海旅客鉄道株式会社代表取締役副社長
仁志田昇司 福島県伊達市長
西田寛 京阪電気鉄道株式会社取締役専務執行役員
橋口誠之 東日本旅客鉄道株式会社代表取締役副社長
古澤和秋 上毛電気鉄道株式会社代表取締役社長
水間毅 独立行政法人交通安全環境研究所交通システム研究領域長
山口昌紀 近畿日本鉄道株式会社代表取締役会長

この審議を具体的議論で支援するため、8回のネットワーク・サービス小委員会（委員長 山内弘隆一橋大学大学院商学研究科教授）、5回の技術・安全小委員会（委員長 家田仁東京大学大学院工学系研究科教授）が開催された。

筆者は、この技術・安全小委員会の下に設置された、

- (1) 安全・安定輸送、
- (2) 技術開発、
- (3) 技術企画（新技術の導入の将来像）、
- (4) 鉄道システムの海外展開と国際貢献

の詳細検討を主題とする4つのワーキンググループのうち(1)の主査を担当した。本稿ではこの審議の概要を紹介する。

2. 安全・安定輸送ワーキンググループ

2.1 安全・安定輸送WGのメンバの構成と現状認識

技術・安全小委員会の以下の

- (1) 一層安全で安定した輸送の実現
- (2) 安全性を高めつつ省力化や省エネルギー等を進めるための技術開発とその普及促進
- (3) 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

という、3つの重点審議項目の中で、現実的課題として最も重要な課題(1)を具体的に議論するために、筆者を主査に平成19年初夏から審議を開始した。7回の検討会の後、交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会答申「環境新時代を切り拓く、鉄道の未来像」の第4章第2節にまとめられている内容

を、技術・安全小委員会および交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会に提案した。

安全・安定輸送ワーキンググループ構成員

主査 古関隆章 東京大学准教授

副主査 石井信邦（社）日本鉄道運転協会顧問

古谷由紀子（社）日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会常任理事

メンバー

伊藤仁 大阪市交通局事業監理担当部長

片倉盛治 江ノ島電鉄（株） 鉄道部長

加藤裕（岩崎正志）（財）日本鋼索交通協会企画部長

佐藤久雄（独）交通安全環境研究所上席研究員

高橋泰三京王電鉄（株） 鉄道営業部長

中野俊哉東海旅客鉄道（株） 安全対策部次長

橋爪進東日本旅客鉄道（株） 安全対策部次長

前田昌裕西日本旅客鉄道（株） 安全推進部担当部長

水間毅（独）交通安全環境研究所交通システム研究領域長

門馬治夫（財）日本鋼索交通協会索道技術委員会副委員長

渡辺郁夫（財）鉄道総合技術研究所信号通信技術研究部長

和田潔南海電気鉄道（株） 工務部長

事務局： 鉄道局安全監理官室

上記のとおり、大手の鉄道事業者、地方の鉄道事業者の安全の専門家、鉄道安全技術の研究者、運転の実務に通暁した専門家、一般市民、旅客の視点を代表する消費生活アドバイザーなど多岐にわたるメンバーの間で、事務局鉄道局安全監理官室の尽力による鉄道事業者へのアンケート調査結果も参考にしつつ、幅広い議論が行われた。

特に、利用者の理解と協力の必要性を明確な問題意識として取り上げたこと、索道の事故調査に関する議論を正面から行ったことが、審議上の特徴である。後者のために日本鋼索交通協会の代表者や索道技術の専門家から、近年の索道事故調査における問題点や国内外の情勢を詳細に聴いた。特に、交通安全環境研究所の佐藤久雄委員は、数少ない索道安全技術の中立的専門家として、この審議において重要

な役割を果たした。

我が国の鉄道は、関係者の不断の努力の結果、今日、国際的に見ても高い水準の高密度大量輸送を実現し、安全で正確な運行を現実化してきた。しかし、過去 15 年で 3 割の現象を続けてきた鉄道事故件数に、年間発生件数約 850 件の水準で下げ止まりの傾向が見られ、平成 17 年には西日本旅客鉄道（株）福知山線において、多くの尊い人命を失う列車脱線事故を経験した。このため、事故防止対策の見直しが必要であるとの認識が高まっている。

一方、この鉄道運転事故の内訳は、踏切障害事故が約 4 割、鉄道人身障害事故が約 5 割である。鉄道事業者の直接的な技術の問題に起因する列車事故は数%程度であり、今後の鉄道の安全性向上には、事業者の努力、技術開発のみでは本質的限界があることも明白である。

また、本 WG の 2 つ目のキーワードである安定輸送に着目すると、列車運行の定時性を損なう列車乱れをもたらす輸送障害の発生数が増加傾向にあることも重要である。この輸送障害の主たる原因は、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 をしめており、安定運行の向上のためにも、事業者のみならずすべての関係者による総合的取り組みが必要である。

そこで、本 WG では今後 15 年を目処に鉄道運転事故をさらに約 3 割削減するとともに、引き続き乗客の死亡者ゼロを具体的目標とし、それを実現するための方法について議論を行った。

2.2 主として事業者による技術的安全向上策

(1) 信号・車両の事故防止対策

列車の衝突や断線などの列車事故は、甚大な被害をもたらす可能性が高いため、第一義的に事業者の努力による多面的対策の推進が重要である。具体的には、急曲線などに対する ATS 等の側道制限装置、運転士異常時列車停止装置、運転状況記録装置等の設置義務付をはじめとする国の技術基準が整備されたことをうけ、今後鉄道事業者が着実にその整備を進めることが求められる。

(2) 老朽化した施設や車両の更新

老朽化が進んでいる橋梁などの施設、車両を計画

的に更新し、より安全性に優れ高い機能をもつものにすることが望ましい。なお、地方の鉄道事業者など経営基盤の弱い事業者は、必要に応じて支援制度を活用して積極的、計画的更新を進めることが求められる。

(3) 踏切の解消・改良

踏切は鉄道の安全上、最も多くの問題を抱える部分である。鉄道事業者と道路管理者等の連携により、踏切部の立体交差化や、遮断機の設置、社団時間の短縮を図る高機能な踏切制御の導入、歩道が狭隘な踏切の拡幅などの具体的対策を進めることの重要性が確認された。

(4) 自然災害に対する施設整備と気象情報の活用

昨今、大地震や強風による列車の事故が記憶に新しい。鉄道事業者は、利用者が集中する駅部等の耐震性の強化、地震発生時の脱線対策、集中豪雨や突風への対策を進めるとともに、突風や地震に関する予知精度向上を踏まえ、気象情報の列車運行への活用等をさらに進展させる必要がある。

(5) 駅からの転落防止

駅ホームからの転落を防止し、視覚障がい者をはじめとするすべての利用者が安心して鉄道を利用できるように、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ることの重要性が確認された。これは、安全性の向上のみならず、運行の安定性の向上にも基本的に寄与すると考えられる。

2.3 利用者の理解と協力による安全性向上

前述のとおり、鉄道運転事故発生件数の 9 割以上が踏切障害事故と鉄道人身障害事故であり、その多くが鉄道事業者以外のものに起因していることを考えれば、前項の事業者の技術的取り組みだけでは、今後の安全性および運行の安定性向上に本質的限界がある。すなわち、上記の鉄道事業者による安全対策の充実に加え、道路管理者、交通管理者の協力のもとより、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。

この利用者等の協力による安全性向上の具体的方策としては、国及び鉄道事業者が協力し、現状の理解促進のための「安全のしおり」の作成・配布や事

故防止キャンペーンの実施、交通安全教育の充実を進め、広く国民全体に正しい知識を浸透させる。また、鉄道の安全の仕組みに対する利用者等の誤解や混乱を防ぐため、各社ごとに異なるマナーやルールを、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。

さらに、利用者等が故意に他の利用者の安全、運行の安定性を阻害することを防ぐための損害賠償請求の大きさを含む情報の公表、防犯カメラの充実等を通じた、**迷惑行為への抑止力向上**を図ることが重要である。

この問題意識を、正面から議題として取り上げ、具体的取り組みを含む記述を答申に明文化した点が本WGの議論の特徴である。

2.4 事故調査及びリスク情報の分析・活用

(1) 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、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視点から重要であるとの問題意識を確認した。

(2) 事故情報・リスク情報の把握と活用

この事故情報やリスク情報の収集、分析のために運転状況記録装置などにより把握可能な範囲の拡大や総合的分析に必要な基本情報収集の充実が、技術的、制度的に図られている。しかし、これらの装置等では把握が困難な事象も存在する。このため、現場の鉄道係員からの報告が重要である。

しかし、実際には、リスク情報の積極的な報告を誘発するための具体的仕組み作りと現場の規律維持、監督の有効性の間には、難しい関係がある。このことを意識しつつ、答申では「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、現場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。」と記述している。

(3) 国への報告対象の拡大

現在国への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、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。

(4) 関係者間での情報共有

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り組みが実施されている。今後、上記のように報告対象が拡大された場合には、その情報の収集、選別と管理、共有のコアとなる専門的知見を有する機関で安全対策を検討し、成果を関係者全体で共有することが有効である。

この中立的かつ専門的所見を有する機関の一例として、**(独)交通安全環境研究所**の名が、答申には明記されている。

2.5 事故による被害の最小化

事故が起きても被害を軽減し乗客死亡ゼロを達成対策の重要性も議論した。具体的には、事故に遭った乗客の身体・生命を守るための、車両の不燃化・難燃化の推進、車体の安全性の向上、事故発生時の他列車の自動緊急停車システムの開発、長時間の駅間停車に伴う車内疾病防止対策などの波及被害防止対策への鉄道事業者の連携した取組の重要性が記されている。

3. 事故調査の充実強化

3.1 鉄道の事故調査

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月の運輸安全委員会への拡充などに見られる、調査体制の充実強化がなされている。

3.2 索道の事故調査

索道は事故の発生率が低いうえ、一般の鉄道とも性格の異なる技術が採用されていることがあり、重大事故発生に備えた上記のような常設の事故調査の組織を設けることができない。現状の調査体制の具体的問題点や、内外の技術動向について、時間をかけてWGで具体的な事情聴取、議論を行った。

その結果、

(1) 今後の索道に関わる事故調査を充実させるために、事故発生直後から迅速かつ円滑な索道事故調査を実施できるよう、あらかじめ学識

経験者、（独）交通安全環境研究所などの索道技術の専門家、関係機関と事故調査体制についての検討・調整を行っておくこと、

- (2) 事故調査報告書の作成・公表を通じた、索道事業者の事故防止のための知見の集積・共有が重要であること

が確認され、部会答申の1節を割き、そのことを明記している。

4. 安定した鉄道輸送

輸送障害による影響の最小化

これまでの議論は主として安全性向上に関わるものだったが、定時性に優れた高品質な輸送サービスの提供という観点から、輸送障害等による列車遅延の影響の最小化への取り組みの重要性が確認された。そのために人員、資機材の充実、十分な訓練、円滑な振替輸送の実現、運行乱れ時の適切な乗客への情報提供の研究、定常的な小乱れ、遅延の実態把握と原因の分析、総遅延時分を一例とする運転整理の新たな評価指標の研究など、重要なキーワードが議論の対象となった。

しかし、本問題は本質的に複雑で、その具体的改善策の提案のためには、学協会における実務レベルの情報交換、より専門性の高い具体的研究調査を含む、中長期的な議論の継続を要すると考える。

5. 地方鉄道の問題と2008年1月25日付の緊急提言

上記の、安全・安定輸送WGにおける議論の中でも、地方の財政状況の厳しい事業者が、必要な設備の保守、安全対策にその経営資源を割いて、持続的な運行を可能とすることの困難が強く意識された。また、このことは、鉄道部会全体の問題意識でもあった。

そこでWGにおける個別の議論、最終答申とは別に、2008年1月25日付の鉄道部会緊急提言「地域の暮らしや観光、まちづくりに組み込まれた持続可能な鉄道輸送の実現に向けて」が公表された。

この緊急提言では、財政的に苦しい地方鉄道における、技術開発、設備の保守・更新と技術基盤の維持には、大手鉄道事業者とは異なる考え方が必要であり、保守、安全対策技術のアウトソーシング、共通化を現実に即して考え、実効ある技術的、法制度

的、財政的支援のあり方の国レベルで具体的検討の重要性が指摘されている。

6. おわりに

本稿では、[2]の記述に基づき、交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会技術・安全小委員会の安全・安定輸送ワーキンググループにおける議論の概要を簡潔に紹介した。11月の講演では、主要な審議項目について、参加委員の肉声が実感的に伝わるようなさらに詳細な解説を心がけたいと考える。

参考文献

- [1] 「環境新時代を切り拓く、鉄道の未来像」(交通政策審議会 陸上交通分科会 鉄道部会 提言) について、国土交通省 HP http://www.mlit.go.jp/report/press/tetsudo_01_hh_000012.html
- [2] 「環境新時代を切り拓く、鉄道の未来像」交通政策審議会 陸上交通分科会 鉄道部会 2008.06.19, 国土交通省 HP <http://www.mlit.go.jp/common/000017567.pdf>