

鉄道システムにおける耐雷技術の現状と課題調査専門委員会 設置趣意書

高電圧技術委員会

1. 目的

鉄道は日々の生活や娯楽の足を担う重要なインフラの一つであるが、我が国における鉄道の運行スケジュールの正確さや鉄道網の複雑さは、来日する人々に驚きを与えている。こうした安全・安定輸送を実現している鉄道インフラは、技術集約的な巨大なシステムとなっているため、小さなトラブルが大きなトラブルに発展することが多く、極めて高い信頼度が要求されている。さらに、新幹線の延長やリニア新幹線の開設、さらには海外における鉄道システムの新規開業など、大量・高速輸送としても期待されている。他方、地方における廃線も問題となっており、少子高齢化社会の一層の進展を見据えれば、現状の鉄道の信頼度を維持しつつの保守性の向上やコストダウンも求められている。

現在では電気鉄道が鉄道における主流になっている。速度制御のための電動機制御や直流給電のための変換器だけでなく、回生エネルギー有効活用のためにパワーエレクトロニクスを用いた新たな技術も導入されている。さらに、安全運行にとって重要な信号に関する技術もデジタル化によってより高度なものとなっている。鉄道における電気設備並びに信号設備におけるトラブルの原因として、雷は大きな割合を占めており、鉄道における信頼度向上には合理的な耐雷設計の確立が求められている。従来、鉄道分野における耐雷設計は鉄道総研を中心に進められてきたが、我が国では私鉄が JR（国鉄）と同様に主要なものとなっており、鉄道会社毎に耐雷設計に関する考え方が異なる部分も散見され、統一的な雷害対策が取られているとは言い難い。電気学会において鉄道を扱う主な部門は産業応用部門（D 部門）であるが、雷に関しては電力・エネルギー部門（B 部門）の高電圧技術委員会における調査専門委員会において活発な議論がなされてきた。一方で、電気学会で鉄道における雷を扱った委員会としては、工学的雷観測調査専門委員会（委員長 上之園親佐）、接地システムの雷サージ・EMC への影響評価調査専門委員会（委員長 本山英器）、雷リスク評価に基づく電力設備・ICT 機器の絶縁・EMC 設計調査専門委員会（委員長 舟橋俊久）（以上 B 部門）、電気鉄道絶縁協調調査専門委員会（委員長 中西邦雄）、鉄道信号・通信設備接地基準検討協同研究委員会（委員長 奥谷民雄）（以上 D 部門）などがあるが、新たな鉄道技術や地域の特性に対応するための検討が求められている。前記のように、鉄道インフラは日本の国策としてのインフラ輸出の要の一つでもあり、東南アジアや南米などの雷が多発する地域への今後の鉄道輸出を見据えても、鉄道における合理的な耐雷設計の確立は、我が国の鉄道システム強みである高い信頼性を下支えする重要なセールスポイントとなりえる。

高電圧技術委員会では、電力系統のためだけでなく EMC に対応するための耐雷設計について積極的に関わってきた。このような観点から、本調査専門委員会では、鉄道における耐雷設計の移り変わりについてまとめるとともに、近年の雷害事例の調査を行う。これらの調査結果を踏まえて、鉄道における雷害対策の課題を明らかにする。

2. 背景及び内外機関における調査活動

我が国における鉄道の信頼度は諸外国に比べ極めて高く、環境性の高い鉄道輸送は、欧州を中心として、地球温暖化対策の一環としても注目されている。一方国内では、地方における廃線が課題となっており、コストダウンも求められている。電力分野では電力中央研究所が中心となって送配電線および発電所の耐雷設計に関するガイドが設定され、適宜改良が行われているが、鉄道分野ではこれに匹敵するような指針は確立されていない。また、ICLP2016(33rd International Conference on Lightning Protection 諸)では、初めて「鉄道設備における雷防護」のセッションが実現されるなど、外国における鉄道に関する雷害対策技術に関する注目は高まっているものの、その具体的な研究事例は限られている。

3. 調査検討事項

- (1) 鉄道における耐雷設計変遷の調査
- (2) 鉄道における雷害対策の実態調査
- (3) 鉄道システムと電力システムの相似性に関する調査
- (4) 鉄道における耐雷設計の課題の提言

4. 予想される効果

鉄道に関する耐雷設計の現状や課題を調査し明らかにすることにより、鉄道の合理的な耐雷設計手法の確立に貢献できる。また、鉄道の輸出への貢献が期待できる。

5. 調査期間

2019年4月～2022年3月

現場での雷害対策の状況や課題を調査・整理するために期間を3年間とする。

6. 活動予定

委員会 4回/年, 幹事会 2回/年, 現地調査 2回/年

7. 報告形態

技術報告書をもって報告とし、講習会等を実施する。