

鉄道における電氣的防護に関する 国際規格の動向

鉄道における電氣的防護に関する国際規格調査専門委員会編

目 次

1. はじめに	3	4.2 直接接触防護の考え方	13
1.1 委員会設置の目的	3	4.3 空間距離による防護	13
1.2 委員会の活動	3	4.4 オブスタクルによる防護	13
1.3 報告書の構成と概要	3	4.5 国内の規定等	15
2. 鉄道における電氣的防護に関する国際規格	6	4.6 まとめ	16
2.1 概論	6	5. 接触電圧の限度値に関する規定	17
2.2 電氣的防護に関する国際規格	6	5.1 概論	17
2.3 IEC62128 の概要	6	5.2 IECにおける人体電流の考え方	17
2.4 欧州規格改訂の動向	7	5.3 接触電圧の規定	18
2.5 まとめ	7	5.4 国内の規定等	19
3. 国内と海外における鉄道電氣設備の概要	8	5.5 感電の考え方に関する 50 年前の状況	25
3.1 概論	8	6 間接触防護に関する規定	32
3.2 変電・き電設備	8	6.1 概論	32
3.3 電車線路設備	9	6.2 間接触防護の考え方	32
3.4 信号設備	11	6.3 国内事例	33
3.5 まとめ	12	6.4 まとめ	37
4. 直接接触防護に関する規定	13	7 あとがき	38
4.1 概論	13		

鉄道における電氣的防護に関する国際規格 調査専門委員会委員

委員長 中道好信(鉄道総合技術研究所)
幹事 出口寛(鉄道・運輸機構)
幹事 重枝秀紀(鉄道総合技術研究所)
幹事補佐 野澤浩之(鉄道総合技術研究所)
委員 池田広人(明電舎)
井相田益弘(国土交通省)
河相隆(鉄道・運輸機構)
川原敬治(西日本旅客鉄道)
五味貴公(日本電設工業)
斎藤勉(三菱電機)
桜庭武(東日本旅客鉄道)

委員 柴川久光(電気技術開発)
島田健夫三(三和テッキ)
杉本晃一(京王電鉄)
長沢広樹(鉄道総合技術研究所)
福田光芳(鉄道総合技術研究所)
持永芳文(ジェイール総研電気システム)
吉永純(交通安全環境研究所)
途中退任 稲村正博(日本電設工業)
委員 土澤壇(東日本旅客鉄道)
萩原善泰(東海旅客鉄道)
吉原茂(鉄道・運輸機構)

1. はじめに

1.1 委員会設置の目的

各国における鉄道は、それぞれの国の歴史により個別に発展してきたが、最近の国際交流に伴って国際規格等による技術交流や標準化が行われるようになってきた。

電気鉄道において、旅客・公衆や従事者に対する電氣的防護については、IEC 62128 という国際規格がある。しかし、この規格は欧州規格 EN 50122 が原案となっているため、欧州における方式のみが示されている。

そこで、この国際規格の内容を中心に、国内外の実情を調査比較して特徴をまとめることにより、今後、電氣的防護方策の検討を行う上での基礎とする。また、これらの検討により、今後予想される国際規格の改訂において日本のシステムを反映する方策にも寄与できると考えられる。

なお、用語「電氣的防護」については、「保護」という用語が一般的な場合もあるが、「機器の保護」と「人体の保護」とのまぎらわしさを避けるため、今回は「人体の保護」という観点から「電氣的防護」という用語を使用した。したがって、「電氣的防護」は「人体の保護」と読み替えていただくこととよい。

1.2 委員会の活動

1.2.1 活動方針

欧州においては、鉄道に各種の電気方式が用いられているが、EU 統合の象徴として国際列車の直通運転の拡大を目指している。このため、それに向けた標準化作業が強力に進められており、その一環として、人体に対する電氣的防護に関する規格の改訂作業が現在行われている。

国内の鉄道においても電氣的防護が図られているが、国際規格との整合という視点ではそれほど検討されてはいない状況にある。今後の国際的な技術交流や鉄道システムの輸出を考えると、電氣的防護に関しても内外の比較を十分に行っておくことが望まれる。

さらに、鉄道システムの電氣的防護のあり方については、電力関係者のみでなく、車両や信号など広い技術範囲の関係者を交えてシステム的な観点から検討が必要である。

このようなことを背景に、鉄道における電氣的防護について、今後の検討に資する目的で国際規格 IEC 62128 を中心に内外の状況を調査・比較した。なお、対象とする規格は現行の IEC 62128-1（電氣的防護策）とし、IEC 62128-2（直流迷走電流に対する防護策）については、本委員会では扱わないこととした。

また、IEC 62128 の基となる欧州規格 EN 50122 が改訂中であり、改訂後はそのまま現行 IEC 規格の改訂案となることも想定される。このため、EN 50122-1 の改訂案（prEN 50122-1）も検討対象に加えることとした。

1.2.2 調査項目

本委員会における主な調査項目を次に示す。

- ①電氣的防護策に関して、対象国際規格と国内規格等との相違点
- ②鉄道用電気設備の構成に関して、国内と海外の相違点
- ③防護策の実施例・レール電位の実態などに関する国内外の文献
- ④国際規格に反映すべき国内の規定・事例など

1.2.3 調査方法

本委員会における主な調査方法は、次に示すとおりである。

- (1) 現行の IEC 規格に対応する国内規定の調査
IEC 規格の各項目に対応する国内規定の有無および内容を調査する。
- (2) 海外の鉄道用電気設備に関する文献等の調査
IEC 規格の規定に関する技術的背景を探る目的で、海外（特に欧州）の鉄道用電気設備の構成、および IEC (EN) 規格への対応状況に関する文献等の調査を行う。
- (3) IEC 規格に規定されていない電氣的防護策に関する事例調査
IEC 規格の規定にとらわれず、国内における電氣的防護策の規定および実施例を調査・整理する。

1.2.4 活動実績

本委員会は、上記した目的を達成するため、事業者・工事会社・製造メーカーを中心に委員を構成し、平成 19 年(2007 年)11 月に発足し、約 2 ヶ月に 1 回の割合で計 11 回の委員会を開催して、平成 21 年(2009 年)10 月、当初計画どおり委員会を終了した。またこの間、活動の一環として、建設中の成田高速鉄道の見学会を開催した。

電氣的防護に関する規格等の重要性は認識されているものの、体系立てた文献は少なく、当初は関係ありそうな文献を各委員から紹介してもらって委員会を進めた。その結果、十分な整理はできなかったが、今回の趣旨（電氣的防護）に沿った報告書としてまとめることができたと考える。また、文献調査の過程で一時は大学等で接地に関する研究報告がなされていたが、最近では接地に関する研究が非常に少なくなっていることが分かった。古くて新しい課題である接地技術に関する研究の継続性が望まれる。

1.3 報告書の構成と概要

本報告書の章構成とその主な内容は以下のとおりである。

- (1) 第 1 章 はじめに
委員会の発足経緯、目的、活動経緯などを述べる。
- (2) 第 2 章 鉄道における電氣的防護に関する国際規格
ここでは、まず、国際規格の位置づけおよびその重要性を述べる。その後、本委員会を対象とした国際規格 IEC