

鉄道における環境に配慮した 電車線のメンテナンスに関する調査報告

鉄道における環境に配慮した 電車線のメンテナンスに関する調査専門委員会編

目 次

1. まえがき	3	6.4 き電ちょう架式電車線	44
2. 電車線メンテナンスの現状	4	6.5 まとめ	47
2.1 はじめに	4	7. 環境に配慮した長寿命な電車線路設備	48
2.2 JR の電車線メンテナンスの現状	4	7.1 はじめに	48
2.3 民鉄の電車線メンテナンスの現状	9	7.2 電車線路設備への LCA の適用	48
2.4 海外の電車線メンテナンスの現状	12	7.3 長寿命トロリ線	50
2.5 海外と日本の電車線メンテナンスの比較	15	7.4 長寿命ケーブル	51
2.6 まとめ	17	7.5 部材の腐食・劣化	52
3. 電車線の診断技術	18	7.6 カーボン系すり板の導入	53
3.1 はじめに	18	7.7 電車線設備の長寿命化	55
3.2 検測車による検査	18	7.8 まとめ	58
3.3 軌陸車による検査	20	8. 将来の電車線メンテナンスの方向	59
3.4 地上からの検査	21	8.1 はじめに	59
3.5 まとめ	22	8.2 保全の外注・直轄方法	59
4. 補修工事の機械化	24	8.3 環境に配慮した電車線設備	59
4.1 はじめに	24	8.4 将来の保全方式	60
4.2 電車線張替システム	24	8.5 おわりに	61
4.3 保守用車	25	9. あとがき	62
4.4 電車線作業へのロボット等の導入	27		
4.5 まとめ	29	国内鉄軌道事業者アンケート結果	63
5. 保全のシステム化	30	1. はじめに	63
5.1 はじめに	30	2. アンケート送付先,内容ならびにアンケート回答	
5.2 保全管理システム	30	鉄軌道事業者の設備の概要	63
5.3 RFID を活用した保全管理システム	31	3. 電力社員の年齢構成,メンテナンスの外注状況	
5.4 状態監視システム	34	および現状のメンテナンスの問題点	63
5.5 その他の保守のシステム化	36	4. 設備検査の方法と周期	64
5.6 まとめ	37	5. 電車線検査の機械化の状況ならびに電車線検査	
6. 環境に配慮したメンテナンスフリー構造	38	における問題点	66
6.1 はじめに	38	6. 電車線設備の保全管理システムについて	67
6.2 剛体電車線	38	7. 電車線設備のメンテナンスフリー	68
6.3 サードレール	41	8. おわりに	69

鉄道における環境に配慮した 電車線のメンテナンスに関する調査専門委員会委員

委員長 島田健夫三(三和テッキ)
幹事 西健太郎(東日本旅客鉄道)
早坂高雅(鉄道総合技術研究所)
幹事補佐 山川盛実(三和テッキ)
委員 相原政美(日本電設工業)
荒木章吾(三菱電線工業)
池田正儀(東京急行電鉄)
岩井中篤史(東日本旅客鉄道)
小川義昭(京浜急行電鉄)
河相隆(鉄道建設・運輸
施設整備支援機構)
金谷元就(日立ハイテ
クノロジーズ)
菅原淳(鉄道総合技術研究所)
鈴木顕博(西日本電気システム)
千代隆(西日本旅客鉄道)

委員 竹内優(電業)
蛭田浩義(日立製線)
牧野茂樹(東海旅客鉄道)
宮崎勝重(東日本電気
エンジニアリング)
宮田和雄(東京地下鉄)
結城博照(近畿日本鉄道)
途中退 石井剛史(東日本旅客鉄道)
任委員 大山茂雄(東京地下鉄)
尾野恵光博(近畿日本鉄道)
工藤幸一(西日本旅客鉄道)
斉藤賢司(東京急行電鉄)
霜鳥博喜(三菱電線工業)
新保章(京浜急行電鉄)
中野誠司(京浜急行電鉄)
細川浩一(三菱電線工業)
吉原茂(鉄道建設・運輸
施設整備支援機構)

1. まえがき

これからの日本は、少子高齢社会が一段と進展し、生産年齢人口の減少に伴い、メンテナンスに従事できる労働人口が減少すると考えられる。また、日本の経済は少しの成長は見込めるが、各企業においてコスト削減が求められ、メンテナンスコストの削減も求められている。また、鉄道のメンテナンスに若い人が集まりにくく、電車線メンテナンス技術の伝承がうまくいかず課題となっている。そのため、国内の鉄軌道事業者においても人手によらないメンテナンス手法やメンテナンスフリーな電車線構造の導入が望まれている。さらに、最近の課題として、環境の問題意識の高まりがあり、地球の環境を守るため、環境に優しい材料を使用するとともに、電車線設備の各部材等の寿命を長くすることが、特に重要となりつつある。

このような背景から、国内の鉄道においてもメンテナンスの効率化が図られるようなシステムが望まれ、より少ない人数でメンテナンスが行えるように、電車線のメンテナンスに関する技術開発や、メンテナンスの負担の少ない電車線構造の導入が図られている。また、電車線設備はライフサイクルが比較的長く、部材の多くがリサイクルされているが、その中で電車線設備の簡素化は、メンテナンスの負担軽減と環境負荷の抑制の両面があり、最近数多く導入されているき電ちよう架式電車線の導入動機となっている。このような電車線設備の開発は始まったばかりであり、環境問題に対する観点、保全方法の観点から大局的に電車線のメンテナンスを考える必要がある。

一方欧州においては、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、TSI や IEC 規格作成を中心に欧州としてのまとまりが高まっている。環境問題においても、先進的な取り組みがなされており、電車線のメンテナンスに関しては、部品数の少ないシンプルな電車線構造、カーボンすり板の使用、通過パンタグラフ数が少ないことによりトロリ線の張替周期が長いなどの特徴がある。欧州における少子高齢化の進展は日本より遅いが、若い人が鉄道のメンテナンスに集まらず、電車線技術の伝承が日本と同様に問題となっている。

これらの観点から、電車線のメンテナンスについて、国内外の実状を調査して特徴をまとめることにより、今後の電車線メンテナンス方策の基礎を示すことは、将来の電車線システムのために必要である。また、各鉄軌道事業者がそれぞれ保守作業の改善や電車線設備の技術開発を行っており、何らかの機会を設けて情報交換を行うことは、非常に意義がある。そのため、鉄道における環境に配慮した電車線のメンテナンスに関する調査専門委員会を設置することとなった。

調査期間は、2009 年 1 月から 2010 年 12 月までの 2 ヶ年であり、2011 年 1 月から 6 月にかけて整理委員会を設定し

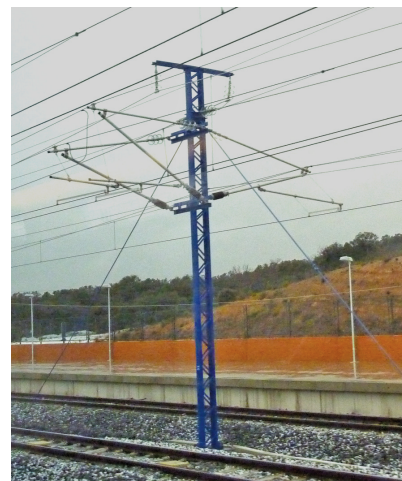
て報告書の取りまとめを行った。下記に調査・検討を行った主な項目を示す。

- (1) JR・民鉄における電車線メンテナンスと海外における電車線メンテナンス
- (2) 電車線のメンテナンスに役立つ、電車線の診断技術、補修工事の機械化、および保全のシステム化
- (3) 環境に配慮したメンテナンスフリーな電車線構造と環境に配慮した長寿命電車線材料
- (4) 将来の電車線メンテナンスの方向

約 2 年 6 ヶ月の委員会設置期間に、16 回の委員会とそれに合わせた 9 回の見学会を行った。本報告書は、これらの結果をまとめたものである。



新幹線の架線構造の例



スペインにおける高速鉄道の架線構造