

地上コイルの保守管理と絶縁診断

(Contactless Methods for Sensing

and Maintenance of Maglev Ground Coils)

【概要】

超電導磁気浮上式鉄道(超電導リニア)の地上コイルは、車両を推進し、浮上させ、案内する役割を担い、安定した高速走行を支える重要な要素です。そのため機械的強度と高い信頼性が求められます。一方で、樹脂モールドされた特別高圧機器という側面も併せ持ち、屋外環境下での高い絶縁性能が要求され、また通電に伴う熱的負荷も加わります。

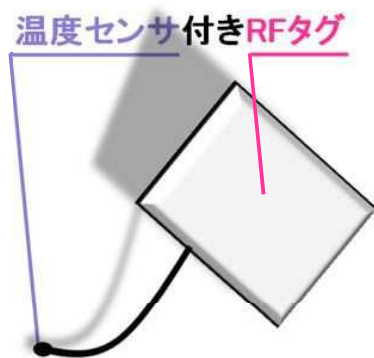
このような環境下で所定の性能を維持し、長期間使用するためには定期的なメンテナンスが重要です。しかしながら、軌道(ガイドウェイ)の全線に亘り、数百万個に上る莫大な数が敷設されるため、効率的にメンテナンス行うことが課題となります。

鉄道総研では莫大な数の地上コイルをガイドウェイから取り外すことなく、順次非接触で状態を確認することのできる保守管理・絶縁診断手法の構築を目指し、開発を行っています。

【特徴】

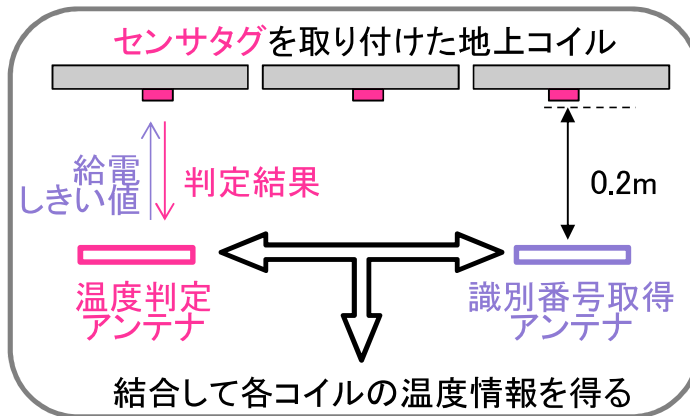
○センサ情報をすれ違い通信で取得する

地上コイルに設置したセンサタグと保守用車との間ですれ違い通信を行い、状態監視結果を自動収集するセンサデータ収集装置を開発しました。今フォーラムで展示のセンサタグ(温度センサ付きRFタグ)は、電源不要で地上コイルの温度を取得できます。加速度センサ等の複数のセンサを搭載したセンサタグや、地上コイルから発生する磁界を利用して発電し、電源供給を行うセンサタグも開発しています。また、これらは在来方式鉄道のインフラ管理にも適用できる技術です。

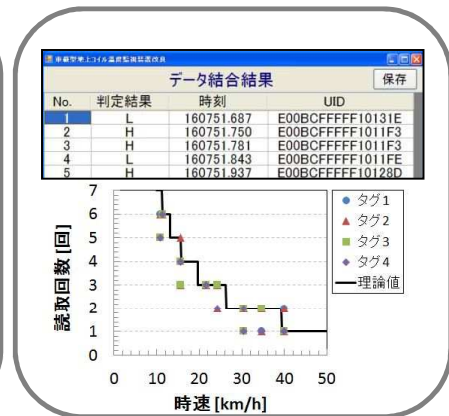


- ・電源レス
- ・40km/hですれ違い通信可能

主要諸元	
RFID用LSI	ML7216(ラピッドセミコンダクタ製)
無線周波数	13.56MHz(HF帯)
監視タイミング	車載アンテナとすれ違い時
状態監視方法	車載アンテナから受信したしきい値と比較結果を車載アンテナに送信
メモリ	EEPROM
センサタグ電源	センサ・LSI用電源不要 無線通信用電源不要



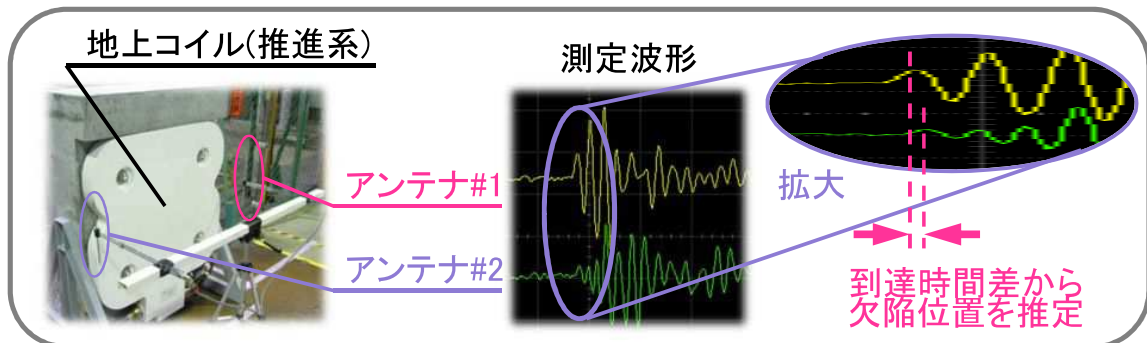
すれ違い通信の概要



すれ違い通信 試験結果

○部分放電で生じる電磁波を捉える

地上コイル(推進系)のモールド内部にボイドやクラック等の欠陥が存在すると部分放電が発生します。この部分放電から放射される電磁波をアンテナで捉えることによって、絶縁性能の低下している地上コイルを検出することが可能です。これまでの研究で、屋外環境や低速で移動しながらの検出が可能であることを実証しました。また複数のアンテナを使用することで、電磁波放射源である欠陥箇所の推定も可能です。



地上コイル(推進系)からの電磁波を複数のアンテナで捉える

さらに研究、開発を進め、高速走行中の車上から絶縁性能の低下した地上コイルを検出可能なシステムの構築を目指しています。

【用途】

本技術は地上コイルの効率的な保守管理、絶縁診断手法の実現を目的としていますが、在来鉄道をはじめより一般に、多数の機器の保守管理の効率化、簡易な絶縁診断といった課題を解決する有効な手段と成り得ます。

特許出願中 本研究の一部は国庫補助金を受けて実施しました。

成果の一部は徳島大学との共同研究によるものです。



公益財団法人鉄道総合技術研究所
浮上式鉄道技術研究部 電磁システム