

# 地上コイルの絶縁診断

No.231

発明の名称：地上コイルの絶縁診断方法及びその装置  
 特許番号：特許第5687161号  
 出願日：2011年8月31日  
 総研発明者：鈴木正夫、太田聡、池田遼平

## 目的と効果

超電導リニアの固有機器である地上コイルは、長期間の屋外使用が前提となるばかりでなく、莫大な個数が必要となるため運用時の効率的な保守が求められます。とくに推進系地上コイル（以下推進コイル）では、特別高圧機器としての絶縁安定性が重要となります。推進コイルは、コイル巻線をモールド樹脂などで一体成形することで絶縁性能や機械強度を高めています。モールド樹脂内部にボイド（気泡）などの内部欠陥が存在した場合、当該箇所電界集中が生じ部分放電が発生します（図1）。部分放電により、モールド樹脂の絶縁劣化が進展、拡大し、最終的に絶縁破壊に至る原因となります。推進コイルの絶縁診断に不可欠な部分放電現象の検出には、高電圧を印加する必要があります。ところが、推進コイルには、車両の通過時ともなう

モーターとしての負荷（逆起電力）が存在しないと高電圧が印加できず、敷設状態での部分放電測定は困難でした。

本特許では、推進コイルにおいて、絶縁異状の兆候である部分放電に着目し、車両走行時に発生する高電圧により多数個のコイルを効率的に絶縁診断する方法およびその装置を開発しました。

## 技術の概要

推進コイルの絶縁診断方法において、超電導リニアの軌道に敷設されている推進コイルの近傍に、互いに所定間隔を空けて複数本の電磁波検出用のアンテナおよび情報処理装置を設置（図2）し、推進コイルの部分放電に起因する電磁波の波形や信号強度を車両の走行時に測定することを特徴としています。定期的な測定により、電磁波検出の経時変化から推進コイルの絶縁診断が可

能となります。車両の走行状態での絶縁診断が可能となるため、莫大な数の推進コイルを効率よく評価できるため、保守コストの大幅低減やシステムの信頼性向上に寄与できます。

## 発明余話

特別高圧機器である推進コイルの部分放電測定では、微弱なレベルの部分放電電荷量（数十～数百pC）を測定する必要があります。そのため、測定環境の整った場所で専用の測定装置を用いなければ計測が困難でした。そのため本特許では、電磁波とノイズとの分離、電磁波検出用アンテナの選定が重要なポイントでした。

（池田遼平／浮上式鉄道技術研究部  
電磁システム研究室）

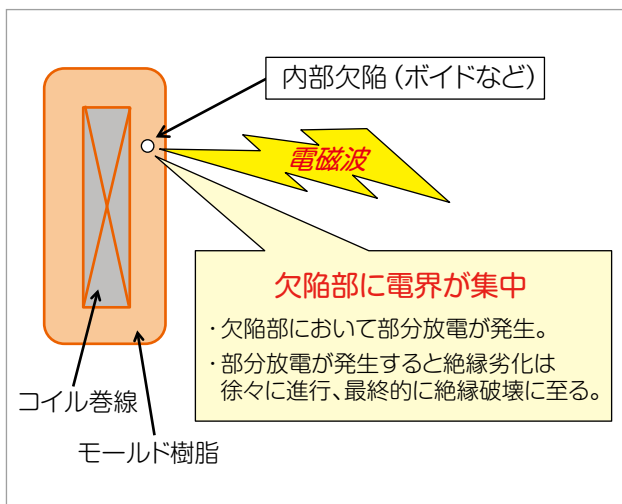


図1 推進コイルの絶縁異状

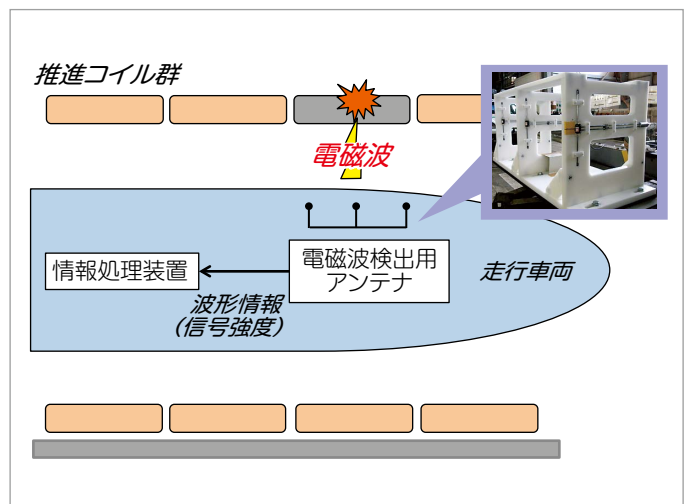


図2 地上コイルの絶縁診断方法