

鉄道車両磁界評価

浮上式鉄道技術研究部(電磁システム)

加藤 佳仁



Railway Technical Research Institute

環境磁界に関する国内の動き

- 国内において低周波磁界に関する規制が始まっている
 - ・一般電気設備における磁界の規制
(平成23年10月1日施行 経済産業省通達)
 - ・鉄道地上電気設備における磁界の規制
(平成24年8月1日施行 国土交通省通達)
- いずれも人体防護が目的
- 鉄道車両内に発生している磁界についても
今後把握が求められると考えられる



Railway Technical Research Institute

鉄道に関する動き

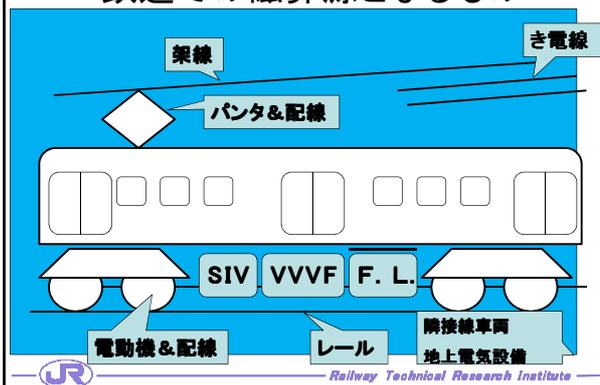
【地上設備・商用周波数に対する規制化】
 2012年8月1日 国土交通省令 第69号
 「鉄道に関する技術上の基準を定める省令等の一部を改正する省令」
 第51条の2 (電磁誘導作用による人の健康に及ぼす影響の防止)

【車上の測定規格】
 欧州規格 EN 50500 鉄道施設の磁界の測定に関する規格 (2008年)
 ↓
 国際規格(技術仕様) IEC/TS 62597 (2010年)
 ↓
 国内規格 JIS E4018 鉄道車両-磁界測定方法 (2012年改定)



Railway Technical Research Institute

鉄道での磁界源となるもの



Railway Technical Research Institute

鉄道から発生する電磁界(車内)

- リアクトル
静磁界
- インバータ制御
数Hz~数百Hz程度(可変)
- 電車線、レール
商用周波数(交流区間)
- インバータ搬送周波数
数100~10kHz程度(インバータによって異なる)
→様々な周波数帯の電磁界が発生するのが特徴
→送電線、携帯電話とは異なる電磁環境



Railway Technical Research Institute

磁界の測定方法に関する規格

JIS E4018(1995年に制定)

- ・インバータ車の普及
- ・計測装置の発達

2012年に改定

直流 ⇒ 直流~20kHz
 測定装置の方式の指定
 …フラックスゲート型 等
 測定点の見直し 等



Railway Technical Research Institute

新たに導入した磁界測定器(羽野製作所製)の特徴

- ・周波数特性:DC~50kHz
→1台で直流~交流の測定が可能
(JIS E 4018の周波数範囲を満たす)
 - ・センサ外寸:30mm×30mm×30mm
→小型で可搬性に優れるため狭い場所等でも測定可能
 - ・ケーブル長:15m
→本体の移動なしに1車両内でのあらゆる場所での測定が可能
- 簡単に測定を行うことが可能になった



磁界可視化装置 事前測定等に有効



- ・床下等の磁界源探索
- ・大まかな磁界分布の把握 等

マトリックス方式磁界可視化装置

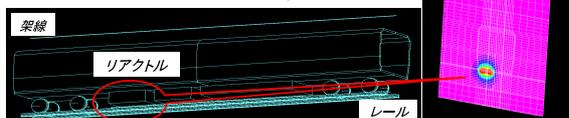
小型、軽量
長時間駆動



磁界解析

- ・磁性体がない、導体がない場合
→ 計算式等で算出可
- ・磁性体あり、導体あり、対称性ない場合
→ 高度な磁界解析が必要

フィルタリアクトルの磁界解析例



→車内磁界の推定に役立つ



おわりに

- 環境磁界に関する規制・規格の策定がなされている
- 世の中の動きに沿った測定体制の整備
 - ・測定器の導入・開発を行い、ご要望に答えられる体制を構築していく
- 解析技術によるフォロー
 - ・車内磁界の推定方法の構築等
- 低周波磁界測定・解析の要望に応えられる体制作り・情報発信を今後も行っていく

