

## ⑭ 鉄道車両の外側に発生する磁界の測定方法について

交通システム研究部 ※長谷川 智紀 工藤 希 山口 大助 一柳 洋輔

### 1. はじめに

鉄道から発生する磁界については、平成24年7月に「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」が改正され、鉄道電気施設に係る測定方法及び基準値が定められたところである。一方、鉄道車両については、国際電気標準会議(International Electrotechnical Commission)の国際規格 IEC 62597<sup>1)</sup>において測定法に関する規格が定められているものの、国内での基準値は定められていない状況である。

交通安全環境研究所では鉄道車両から発生する磁界について、客室内<sup>2)</sup>及び車両外側における発生傾向について検証を行ってきた。そこで、本報告では車両外側における鉄道車両から発生する磁界の測定において、測定結果へ影響を与える原因について検証を行ったので、報告する。

### 2. 鉄道車両の外側に発生する磁界の測定方法

鉄道車両の外側に発生する磁界の測定方法は、前述の IEC 62597 に定められている。IEC 62597 における鉄道車両の外側に発生する磁界の測定方法を表1及び図1に示す。

IEC 62597 では、図1の構成において、車両の磁界発生源に可能な限り近い位置において、以下に示す車両状態で測定することが求められている。

- ・動力回路は通電されているが、作動していないこと。
- ・補助回路は作動し、関係する機器は動作させていること。

### 3. 鉄道車両の外側に発生する磁界の測定

#### 3. 1. 測定条件

磁界測定及び解析時の周波数範囲等の条件は、IEC 62597 に準拠した範囲とし、以下の通りとした。

- ・周波数範囲 : 直流～20 kHz
- ・サンプリング周波数 : 51.2 kHz
- ・周波数間隔 : 1.56 Hz

表1 IEC 62597 に規定されている測定用プローブ

	要件
直流磁界	・等方性3軸プローブ
交流磁界	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3つの直交ループを備えた3軸プローブ</li> <li>・サーチコイル面積は100cm<sup>2</sup></li> <li>・測定帯域は少なくとも5～20kHz</li> <li>・なお、次のセンサを使ってもよい。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・IEC 61786 に準拠した3軸のフラックスゲート方式のセンサ</li> <li>・測定帯域は少なくともDC～20kHz</li> </ul> </li> </ul>

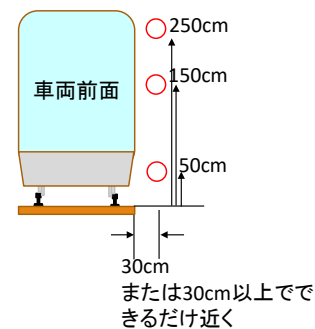


図1 IEC 62597 に規定されている鉄道車両の外側に発生する磁界の測定方法

- ・周波数解析時の時間窓長 : 0.64 秒
- ・時間窓関数 : Hanning 関数
- ・オーバーラップ : 0%

#### 3. 2. 車両の状態

鉄道車両の外側に発生する磁界の測定において、IEC 62597 では前述のとおり車両は停止している状態で測定を行うこととしている。一方、発生源が特定しづらい状況であることから、当研究所では IEC 62597 に規定されている方法に加え、次に示す条件において測定を行うこととした。

- ・車両端から50cm間隔で車両周辺を測定(図2参照)

また、IEC 62597 では、車両は静止状態で測定することが規定されているが、踏切等では車両の加速また

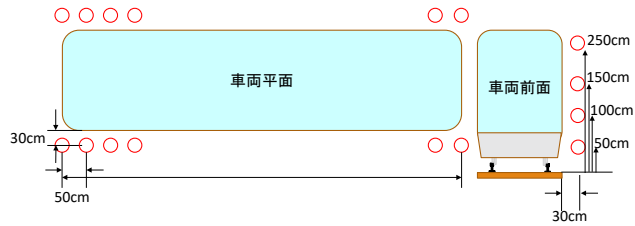


図2 静止状態における鉄道車両の外側に発生する磁界の測定方法

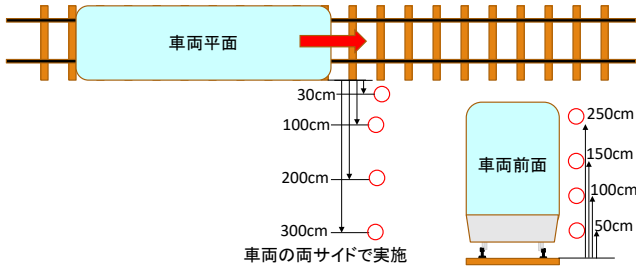


図3 加速状態及び減速状態における鉄道車両の外側に発生する磁界の測定方法

は減速により、動力回路が作動している状態が考えられる。そのため、鉄道車両の外側に発生する磁界の測定においては、鉄道車両の加速状態及び減速状態において測定することを加えることとした。鉄道車両の加速状態及び減速状態における測定方法を図3に示す。

### 3. 3. 測定結果

上記方法により測定した例を図4、図5に示す。

### 3. 4. 測定における注意すべき点

IEC 62597にも規定されているが、車両の外側及び線路脇にある磁界発生源は測定結果に影響を与える可能性がある。

当研究所で実施したこれまでの測定において、鉄道車両の外側に発生する磁界の測定に影響を与える可能性がある磁界発生源は次の通りである。

- ・ き電線
- ・ 負き電線

これらは、線区にもよるが1000A程度の電流が流れる可能性があり、図6に示す通り、数m離れた場合においてもDCにおいて数十 $\mu$ Tの磁界を発生させる可能性がある。

## 4. おわりに

鉄道車両外側における、鉄道車両から発生する磁界の測定において、測定方法及び測定結果へ影響を与える原因について述べた。当研究所ではこれらの方法により、引き続き鉄道車両外側における磁界の

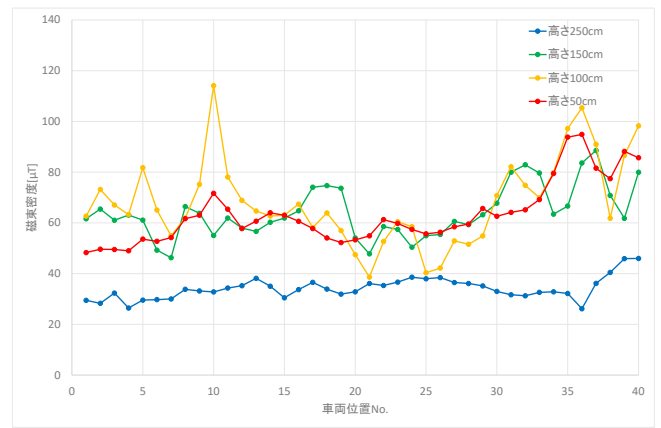


図4 静止状態における測定例

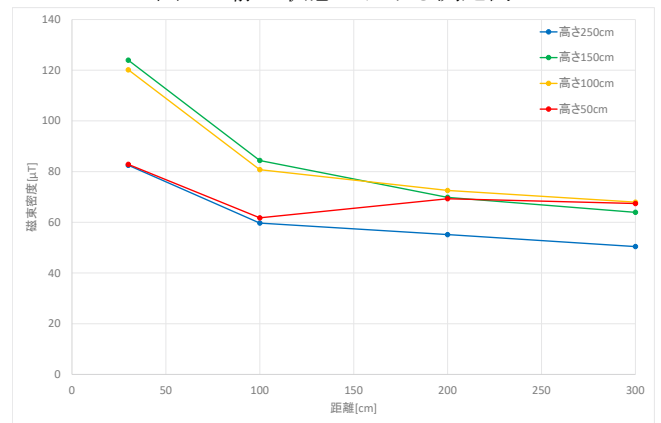


図5 加速状態における測定例

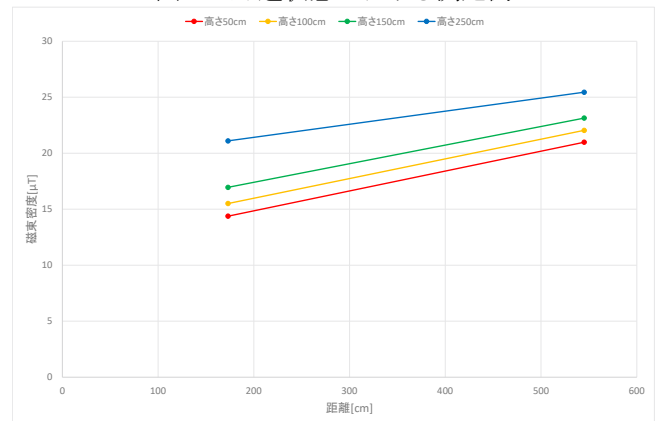


図6 き電線の影響例 (シミュレーション)

発生傾向について検証を行っていく予定である。

### 参考文献

- 1) IEC 62597:2019 Ed.1.0: “Magnetic field levels generated by electronic and electrical apparatus in the railway environment with respect to human exposure - Measurement procedures”
- 2) 長谷川ら, “鉄道車両における磁界の人体ばく露評価のための磁界測定と鉄道車両における磁界の発生傾向”, 交通研フォーラム2015 講演概要, pp.57-60 (2015)