

電磁界の生体作用評価の取り組み

Evaluation of biological effects by EMFs

(公財) 鉄道総合技術研究所 池畑政輝

Railway Tech. Res. Inst., Masateru Ikehata

E-mail: ikehata.masateru.47@rtri.or.jp

持続型社会の構築に向けた施策として、MaaS など移動に関するインフラは大きな役割を果たすことが考えられる。そのための多くの公共交通機関（例えば電気鉄道や新交通システムなど）は電気を使用するため、弱いながらも広い周波数帯域に亘って電磁界が発生する。この電磁界の生体作用（健康リスク）に関しては、約 40 年前に送電線からの電磁界に関する社会的な懸念が広がり、それ以来新しい技術の開発に伴って使われる周波数帯が評価の対象となってきた。一方、鉄道総研においては、超電導浮上式鉄道の研究・開発を発端として、50 年以上にわたり独自に電磁界の生体作用の評価に取り組んでいる。

電磁界の生体作用は、疾病などに関わる長期的作用、および神経刺激などに関わる短期的作用の大きく二つの作用に分けて検討され、健康リスク評価の上では、双方の評価が求められている。本シンポジウムにおいては、このうち、短期的作用の評価として行った、神経刺激の周波数応答特性に関する研究を紹介する。電磁界による神経刺激からの人の防護については、ヒトボランティアによる知覚試験での限られた報告例を根拠としてばく露許容量が設定されている。しかし、ヒトにおける実験であるため、検討された周波数帯や強度が限定的である。そこで、この評価をより網羅的に行うために、ヒト iPS 細胞由来の培養神経細胞を用い、*in vitro* での実験を行った。カバーガラス上に培養した神経細胞の活動を細胞内のカルシウムイオン濃度を指標として、磁界あるいは電界をばく露しながらリアルタイムに 1 細胞レベルで観察できる実験装置を構築した。この装置を用いて、ヒトの末梢神経の刺激閾値を超える誘導電界を発生する強度の磁界または電界をばく露したところ、短期的作用のばく露許容量の印加と同期した神経活動が観察された。また、印加する電界の周波数を変化させて検討したところ、ヒトでの実験で検討された周波数以外の外挿されている周波数帯も含めて、現在設定されているばく露許容量と相似の周波数特性が得られ、ばく露許容量の妥当性を示す結果となった。このような短期的作用に関する研究に加え、電磁界の健康リスク評価の動向や、次世代移動通信システムに関連する電磁波の生体作用評価の標準手法提案に関する研究について紹介する。

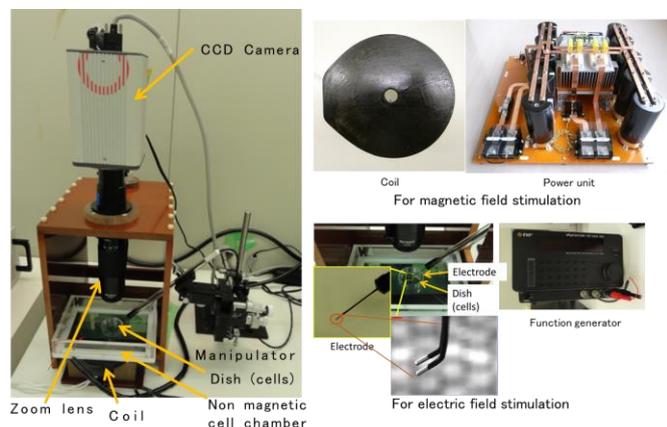


Fig. Single cell observation device for electric/magnetic nerve stimulation