

電磁環境の安全性評価

【概要】

鉄道の電磁環境は、種々の機器・装置に由来する複数の周波数の電磁界が、時間・空間的に不均一に存在することが特徴です。本研究では、このような複合的な電磁環境の生体への安全性を評価することを目標としています。具体的には、複数周波数の電磁環境に関して、生物を用いた実験による生体への影響の評価（有害性評価）と、環境中での人体の曝露量の推定（曝露評価）を行っています。

【特徴】

○種々の磁界の評価

鉄道システムの電磁環境は、様々な周波数成分を含んでいます。中でも、定常磁界と変動磁界が重畳した磁界や、これまで評価がほとんど行われていない中間周波変動磁界(300Hz以上10MHz: WHOの定義による)に着目し、独自の曝露装置を開発して生体への影響を評価しています。また、極めて強力な磁界による生物曝露実験を行うことで、磁界の生体影響の機構と閾値を調べています。

○感受性の高い生物を用いる

強力な磁界は狭い空間にのみ発生可能なため、微生物や培養細胞、マウスなど、小型でかつ感受性の高い生物を用いる工夫をしています。

○人体の曝露量評価

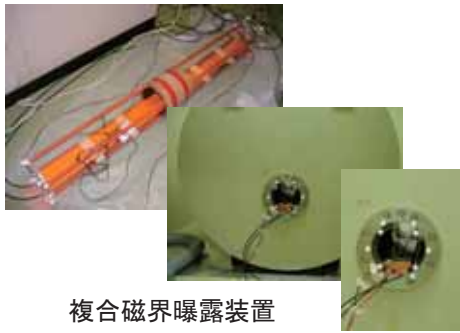
人間が電磁界に曝露した場合、100kHz以下の変動磁界では誘導電流が刺激作用などの健康影響の主因であると考えられるため、人体各部に生じる誘導電流の密度を人体計算モデルを用いて推定します。同様の誘導電流の推定法を生物実験にも適用することで、生物実験で得られた結果に関して、磁界および誘導電流という2種類の指標を用いて評価することができます。

【用途】

○車内やフィールドの電磁環境を測定することにより、その結果から人体の曝露量を推定し、生体影響評価試験の結果と合わせて、人への影響の推定を行います。

○積極的なリスクマネジメントのためのツールとなります。

○得られた成果や評価手法をもとに、鉄道システム以外の電磁環境に関する安全性を評価することが可能になります。

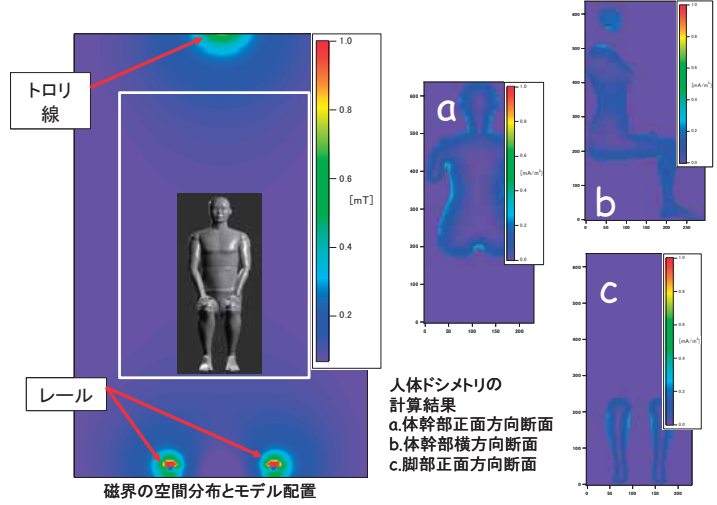


複合磁界曝露装置



中間周波磁界曝露装置
磁界曝露装置

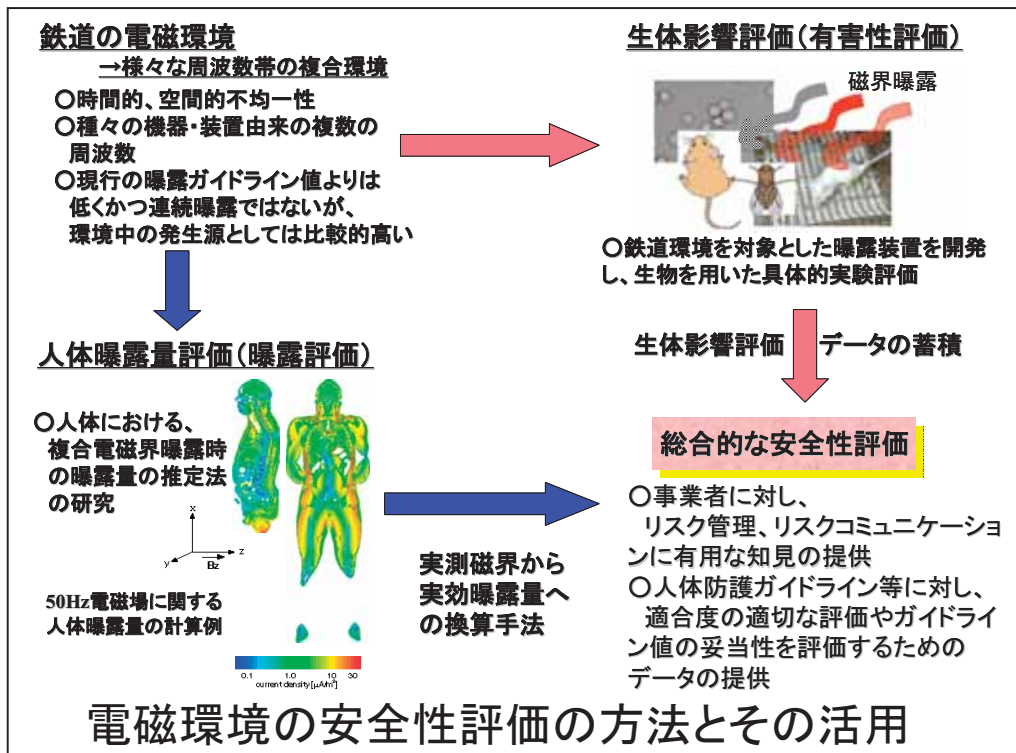
き電線とレール電流を想定した曝露ドシメトリ例



磁界の空間分布とモデル配置

人体ドシメトリの計算結果
a.体幹部正面方向断面
b.体幹部横方向断面
c.脚部正面方向断面

人体曝露量の評価例



複合磁界研究の一部は、(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構「運輸分野における基礎的研究推進制度」により実施しました。また、中間周波磁界研究の一部は厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)を受けて実施しています。

(財) 鉄道総合技術研究所 環境工学研究部 (生物工学研究室)
信号通信技術研究部 (通信研究室)