

第1章

電磁界問題の情勢

- 1 電磁界問題の情勢……11
 - 1-1 低周波(商用周波)……11
 - 1.1.1 低周波(商用周波)電磁界の例と特徴……11
 - 1.1.2 低周波電磁界の生体影響研究の動向……13
 - 1.2 中間周波……15
 - 1.2.1 中間周波の定義と概要……15
 - 1.2.2 中間周波電磁界の利用と波源……16
 - 1.2.3 中間周波電磁界の生体作用研究の動向……19
 - 1.3 高周波(携帯電話)……23
 - 1.3.1 高周波(携帯)電磁界の例と特徴……23
 - 1.3.2 高周波電磁界の生体影響研究の動向……26
 - 1.4 電磁界の医療応用……27
 - 1.4.1 低周波……27
 - 1.4.2 中間周波……31
 - 1.4.3 高周波……34

第2章

関連する電磁気の基礎と体内誘導電界・電流の解析的手法

- 2 関連する電磁気の基礎と体内誘導電界・電流の解析的手法……57
 - 2.1 マクスウェルの方程式……57
 - 2.2 ダイポールのつくる電磁界……58
 - 2.2.1 電流モーメントと電気ダイポールがつくる電磁界……59
 - 2.2.2 磁気モーメントと磁気ダイポールがつくる電磁界……60
 - 2.2.3 磁流モーメント……61
 - 2.3 誘導電界・電流とSAR……62

- 2.4 平面波と低周波での近似……63
- 2.5 低周波電磁界による誘導電界……65
 - 2.5.1 平等電界による単媒質楕円体モデル内の誘導電界……65
 - 2.5.2 電気ダイポールによる単媒質球モデル表面の誘導電界……66
 - 2.5.3 平等磁界による単媒質球モデル内の誘導電界……67
 - 2.5.4 磁気モーメントによる単媒質球モデル内の誘導電界……68
 - 2.5.5 平等磁界による単媒質楕円体モデル内の誘導電界……70
 - 2.5.6 平等磁界による単媒質直方体モデル内の誘導電界……71
 - 2.5.7 平等磁界による2媒質偏心球モデル内の誘導電界……72
- 2.6 高周波電磁界による誘導電界……74
 - 2.6.1 平面波による球モデル内の電界……74
 - 2.6.2 磁気ダイポールによる球モデル内の電界……76
 - 2.6.3 単線電流による無限長円柱モデル内の誘導電界……77
- 2.7 まとめ……77

第3章

数値計算法

- 3 数値計算法……83
 - 3.1 低周波の計算手法……84
 - 3.1.1 インピーダンス法……84
 - 3.1.2 SPFD法……85
 - 3.1.3 電荷重畳法……88
 - 3.1.4 境界要素法・表面電荷法……92
 - 3.2 高周波の数値計算法……95
 - 3.2.1 FDTD法……95
 - 3.2.2 モーメント法……102
 - 3.2.3 有限要素法……104
 - 3.2.4 混成法……106
 - 3.3 数値計算における問題点……109

- 3.3.1 低周波における誘導量計算の問題点……110
- 3.3.2 高周波における誘導量計算の問題点……112

第4章

測定法と環境電磁界の実測例

- 4 測定法と環境電磁界の実測例……121
 - 4.1 測定プローブ……121
 - 4.1.1 磁界測定原理……121
 - 4.1.2 スポット測定……122
 - 4.1.3 磁界ばく露量測定……122
 - 4.1.4 広帯域磁界測定プローブ……123
 - 4.1.5 高周波電界測定……123
 - 4.2 家電製品からの磁界の測定法と実測例……125
 - 4.2.1 家電製品からの磁界の特徴と防護指針……125
 - 4.2.2 家電製品からの磁界の防護指針適合性評価法……127
 - 4.2.3 防護指針への適合性評価例……131
 - 4.3 電波防護指針適合性の評価……132
 - 4.3.1 国内における電波防護指針……133
 - 4.3.2 無線設備から発する電波の電波防護指針への適合性評価……133
 - 4.3.3 携帯無線端末の防護指針への適合性評価……133
 - 4.4 鉄道の磁界の測定法と実測例……134
 - 4.4.1 鉄道からの磁界放射のメカニズム……134
 - 4.4.2 鉄道からの磁界の測定……135
 - 4.4.3 鉄道用磁界測定器……136
 - 4.4.4 鉄道からの磁界の測定例……137
 - 4.4.5 鉄道からの磁界測定についての課題……138
 - 4.5 ばく露磁界測定の検討例……138
 - 4.5.1 大学におけるばく露磁界の実測例……138

第5章

体内誘導量評価研究のレビュー

- 5 体内誘導量評価研究のレビュー……147
 - 5.1 数値人体モデルと組織電気定数……147
 - 5.2 低周波における体内誘導量評価研究……149
 - 5.2.1 解析モデルを用いた研究……149
 - 5.2.2 数値人体モデルを用いた計算……150
 - 5.2.3 誘導電流換算モデルの比較……153
 - 5.3 中間周波における体内誘導量評価研究……154
 - 5.3.1 中間周波における計算手法と問題点……154
 - 5.3.2 中間周波におけるドシメトリ……161
 - 5.4 高周波におけるSARと温度上昇の解析研究……162
 - 5.4.1 SAR……162
 - 5.4.2 温度上昇……166
 - 5.5 過渡電磁界に対する解析研究……169

第6章

電磁界の人体防護指針とその評価法

- 6 電磁界の人体防護指針とその評価法……183
 - 6.1 低周波・中間周波……183
 - 6.1.1 ICNIRPガイドライン……183
 - 6.1.2 IEEE規格……185
 - 6.1.3 非一様磁界中における防護指針との適合性評価法……186
 - 6.1.4 中間周波領域の防護指針……187
 - 6.1.5 ICNIRPガイドライン改訂の動き……187
 - 6.2 高周波……189
 - 6.3 電磁界の健康影響評価活動……193
 - 6.3.1 低周波・中間周波……193
 - 6.3.2 WHOの最新動向……197