経済産業省

電力設備から発生する電磁界に関する経済産業省の取組

経 済 産 業 省　大 臣 官 房
産業保安・安全グループ 電力安全課

1．電磁界とは

- 電磁波（電磁界）は**周波数・波長**によって分類されます。
- 日本では、周波数が50Hz又は60Hzの電気が使用されており、これは電磁波の中では**超低周波（周波数300Hz以下）**に分類されます。

■ 代表的な電磁波（電磁界）の種類と用途

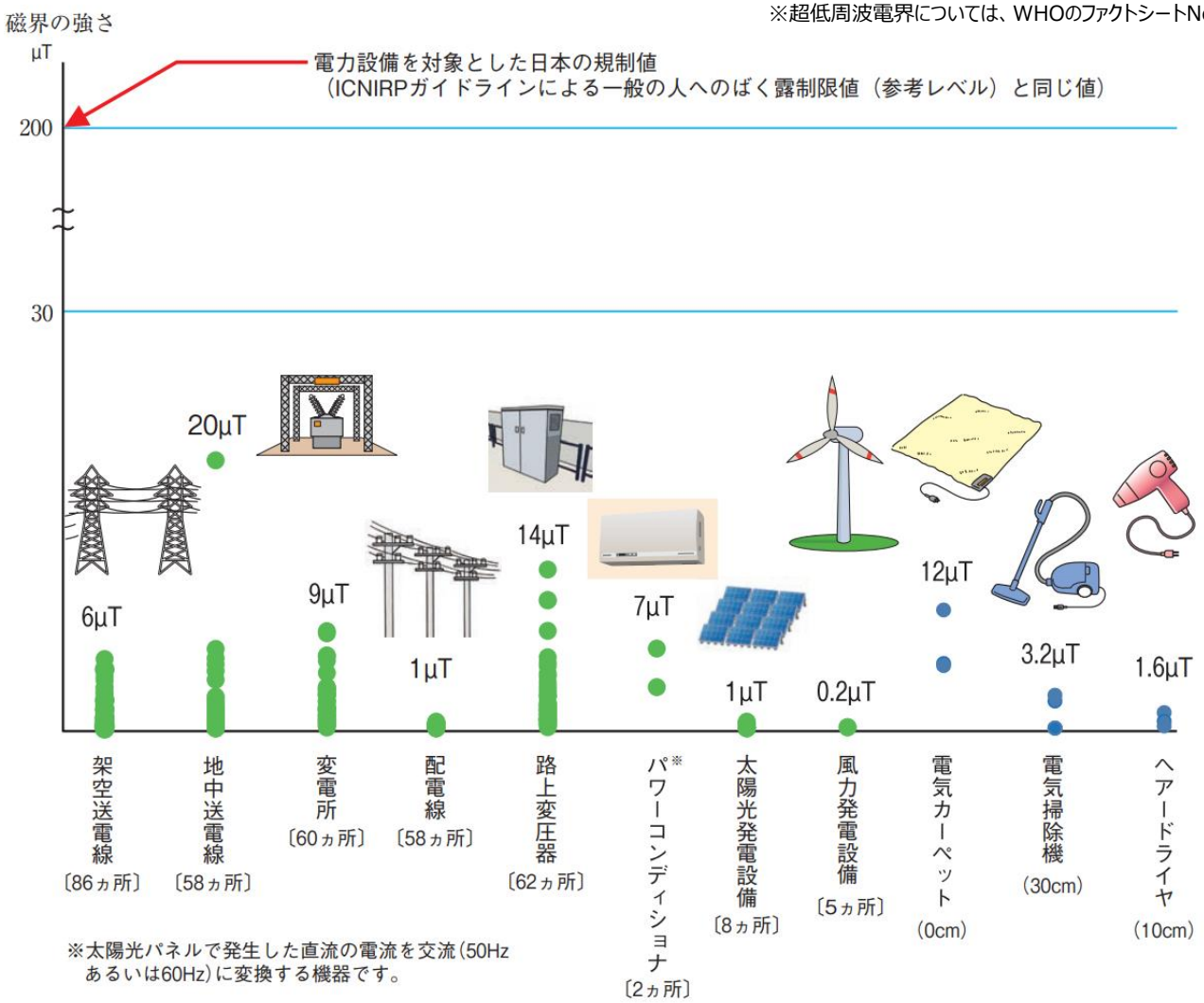
分類		名称	周波数f（Hz）	波長λ	主な用途（例）
電磁波	電離放射線	ガンマ（γ）線	$3x10^{16}$以上	10nm以下	ガンマ線（放射線）治療
		エックス（X）線			レントゲン検査、非破壊検査
		紫外線	約$3x10^{15\sim16}$	10～400nm	殺菌灯、人工日焼けマシーン
	非電離放射線	可視光線	約$3x10^{13\sim15}$	400～800nm	照明、テレビ（画像）、レーザーポインター
		赤外線	約$3x10^{12\sim13}$	0.8μm～1mm	赤外線リモコン、赤外線ヒーター
		サブミリ波	$3x10^{11\sim12}$	0.1～1mm	電波望遠鏡
		ミリ波（EHF）	$3x10^{10\sim11}$	1～10mm	車載用レーダー
		センチ波（SHF）	$3x10^{9\sim10}$	1～10cm	衛星放送（BS）、衛星通信（CS）、5G（第５世代移動通信）
		極超短波（UHF）	$3x10^{8\sim9}$	0.1～1m	テレビ放送、電子レンジ、携帯電話
		超短波（VHF）	$3x10^{7\sim8}$	1～10m	FMラジオ放送、航空管制
		短波（HF）	$3x10^{6\sim7}$	10～100m	ICカード、国際放送
		中波（MF）	$3x10^{5\sim6}$	0.1～1km	AMラジオ放送
		長波（LF）	$3x10^{4\sim5}$	1～10km	IH調理器、非接触型充電器（電気自動車用、携帯電話用）
		超長波（VLF）	$3x10^{3\sim4}$	10～100km	IH調理器
		極超長波（ULF）	$3x10^{2\sim3}$	100～1000km	鉱山での通信
		超低周波（ELF）	300以下	1000km以上	家電製品、送電線等の電力設備
（本パンフレットはこの領域のうち50Hz, 60Hzの商用周波の電磁波（電磁界）を対象としています。）					

注1）：周波数（単位：Hz、ヘルツ）は1秒間に振動する数で、電磁波の伝わる速さ「30万キロメートル/秒」を波長で割った数です。
（周波数 f（Hz）＝速さ$3x10^{8}$（m/s）／波長λ（m））
注2）：1μmは千分の1mm、1nmは百万分の1mm

1．電磁界とは

- 送電線等の電力設備や家電製品の周りでは**超低周波電磁界**が発生します。

※超低周波電界については、WHOのファクトシートNo.322において、健康上の問題はないとの見解が示されています。



※太陽光パネルで発生した直流の電流を交流（50Hzあるいは60Hz）に変換する機器です。

○ 平成24 ～令和3年度の経済産業省委託事業における磁界測定結果です。日本各地の電力設備について、様々な時間帯で実際に測定した値です。
○〔 〕は測定ヵ所数を示します。
○ 磁界の強さは測定結果の最大値です。
（「電気設備に関する技術基準を定める省令」及び「解釈」に示された測定方法による測定値。ただし、パワーコンディショナを除く）

○ 家電製品はさまざまな周波数の磁界を含みます。家電製品の測定値は、「家電製品から発生する磁界の評価」（一般財団法人 電気安全環境研究所 電磁界情報センター、平成30 年電気学会）より引用しています。
○ 磁界の強さは測定結果の最大値です。
○（ ）は家電製品から測定点までの距離を示します。

2．WHOにおける国際電磁界プロジェクトの設置

- **1979年以後**、欧米研究者等により、**送電線周辺住民の健康状態を調査（疫学研究）した結果**、**電磁界のばく露と小児白血病に関連があるとの報告**がなされました。
- 1995年、日本では、報道番組で電磁界問題が取り上げられ、国民の関心が高まりました。
- **1996年**、**世界保健機関（WHO）は**、**電磁界ばく露の健康リスクの評価を目的とした**「**国際電磁界プロジェクト**」**を設置し**、**その評価を開始**しました。

［国際電磁界プロジェクトについて］

WHOの「**国際電磁界プロジェクト**」は、**電磁界ばく露の健康リスクを調査するため**、**1996年に発足**しました。このプロジェクトは、**科学的証拠の評価**、**調査プログラムの推進と援助**、**電磁界の健康リスク評価**、**国際的な統一基準の推奨**、**リスク情報の提供**、**各国政府および関連団体への助言**を目的として活動を行っています。

組織は、**国際非電離放射線防護委員会**（**ICNIRP**）**を含む５つの**「**国際組織**」、**５つの**「**共同研究センター**」と**60ヵ国以上の**「**各国政府代表**」**からなる委員により構成**されています。

なお、**電磁界情報センター所長の　大久保　千代次　は**、**2005年4月から2007年3月まで**WHO本部に置かれた**国際電磁界プロジェクト事務局にてサイエンティスト**として勤務し、**現在も同プロジェクトの**「**国際諮問委員会**」**日本政府代表委員**を務めています。

世界保健機関（**WHO：World Health Organization**）は、1946年にニューヨークで開かれた国際保健会議が採択した世界保健憲章によって1948年に設立された、**国際連合の専門機関のひとつ**です。我が国は1951年の第4回総会において、加盟が認められました。

（出典：電磁界情報センター ウェブサイト）

３．経済産業省の対応
（１）生態調査影響事業の実施

- **経済産業省は**、超低周波の磁界ががんの発生や増殖に対して促進効果があるか否かを調査するため、1997年度から2006年度にわたり、**動物ばく露試験を含む生体影響調査事業を実施**しました。
- ラット、マウスを使った動物ばく露試験の結果、実施した一連の試験条件において、**超低周波（50Hz）の磁界による影響については**、**腫瘍誘発作用が認められず**、**腫瘍に対する促進効果も確認されません**でした。

※日本の電気事業者も、1987年から2001年まで、磁界による健康影響に係る生物学的実験による研究を行い、超低周波の磁界が細胞や実験動物に及ぼす影響はないとの研究成果を発表していました。

3．経済産業省の対応
（2）電力設備電磁界対策ワーキンググループの設置

- **経済産業省は**、WHOの国際電磁界プロジェクトにおいて専門家チームが検討を進めていることを念頭に、**一般の人々が生活する環境において電力設備から発生する磁界に関する規制のあり方を検討する必要があると判断**しました。
- このため、2007年７月、電力安全小委員会の下に、審議会として「**電力設備電磁界対策ワーキンググループ**」（**電磁界WG**）**を設置**しました。
- **電磁界WGでは**、超低周波のうち、電力設備における**商用周波（50Hz、60Hz）の磁界を対象として検討**が行われました。

［電磁界WGの委員構成］

- 専門家委員
  電気・電磁界分野の専門家
  医学・生物学分野の専門家
- 電事連委員
  電気事業連合会
- 中立委員
  消費者代表、マスメディア等

［電磁界WGの検討概要］

- 国内外で得られた以下の知見を踏まえた、一般の居住環境における電力設備に係る磁界規制のあり方の検討
  ① 電界、磁界が健康に対していかなる影響を与えるかについてのWHOや国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP：International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection）といった国際的機関が取りまとめた知見
  ② 国際的な規制の動向
  ③ 経済産業省が行った各種調査結果を含む国内外の研究等の状況
- 規制を行うに当たり、規制措置の根拠の妥当性の議論

（参考）
WHOのファクトシート（No.322 超低周波の電界及び磁界へのばく露）

- WHOは専門家を招集しそれまで発表された膨大な科学論文のレビューを行い、その見解を**「環境保健クライテリア（EHC）モノグラフNo.238（WHO,2007）」**として、2007年6月に発刊しました。
- このEHCに基づいて、WHOは**「ファクトシートNo.322 超低周波電磁界へのばく露」**を発表し、**健康リスクの評価**を行っています。さらに、その評価に基づき、**「WHOのガイダンス」**として各国の政府機関や産業界に対して提言しています。

【健康リスク評価の概要】

超低周波電界 → 一般日常レベルでは本質的な健康問題はない

超低周波磁界

短期的ばく露（高レベル） → 人の神経や筋肉が刺激される
※100μTより遙かに高いレベル
※強い磁界を一度に浴びる際の影響

長期的ばく露（低レベル） → 人体への明らかな健康影響を証明する科学的証拠なし
※0.3～0.4μTでの調査例
※日常的に磁界を浴びる際の影響

（参考）
WHOのファクトシート（No.322 超低周波の電界及び磁界へのばく露）

【ガイダンスの概要】

高レベル磁界の短期的ばく露による健康影響について

生物学的影響（刺激作用）は確立している。政策決定者は、これらの影響から防護するために**国際的なばく露ガイドライン**を採用すべき。

低レベル磁界の長期的ばく露による健康影響の可能性について

小児白血病の関連について不確かさが残っていることから、ばく露低減によって健康上の便益があるかどうか不明。こうした状況から以下を推奨している。

- 研究プログラムの推進
- リスクコミュニケーションプログラムの構築
- ばく露低減のための低費用の方法を探索

3．経済産業省の対応
（3）電磁界WGの報告書

- 2008年６月、**電磁界WGは**、「**電力設備電磁界対策ワーキンググループ報告書**」**を公表し、政策提言**を行いました。
- **報告書では**、**高レベル磁界での短期的なばく露**と**低レベル磁界での長期的なばく露**のそれぞれによって、**生じる健康影響への対応など**を提言しています。

［政策提言の概要］

１．高レベル磁界への短期的なばく露によって生じる健康影響についての対応

○ 電力設備（送・配電線、変電設備）から発生する周波数50Hz、60Hzの磁界について、**ICNIRPが示す国際的なばく露ガイドラインの一般の人々への制限値（100μT（50Hz）、83μT（60Hz）※）を採用する等必要な諸規定の整備・改正を行うべき**である。

（※ 1998年公表の旧ガイドラインで定めた値。2010年公表の新ガイドラインで制限値を200μT（50Hz及び60Hz）に見直し。）

２．低レベルの磁界による長期的な健康影響の可能性に係る対応

（１）更なる研究プログラムの推進

○ 磁界ばく露と健康影響との関係に不確かさが残っていることから、引き続き、その不確かさを低減させるため、産学官が協力して研究を推進すべきである。研究を適切に進めるため、関係各省が連携して必要な研究分野・テーマを見極める等新たな仕組みが必要である。

（２）リスクコミュニケーション活動の充実

○ 磁界ばく露による健康影響に関わる正確な知識が国民に正しく伝わっていないことから生じる問題の解消には、**リスクコミュニケーションの増進を目的とした**、**中立的な常設の電磁界情報センター機能の構築が必要**である。将来的には、電力設備にとどまらず活動領域を広げていくことを期待する。

○ 幼稚園、学校等多数の子供が定常的に集まる場所等では、リスクコミュニケーション活動が特に重要である。電気事業者は、これら地域の近傍に電力設備を新たに設置する場合には、住民との合意形成に格別の努力を払うべきである。

（３）ばく露低減のための低費用の方策

○ 低レベルの電磁界による長期的影響については、因果関係の証拠が弱い。しかし、磁界レベルの低減に配慮することはリスクコミュニケーションの観点から意味がある。

○ 海外で行われている磁界低減方策は、我が国では高鉄塔化等により既に実施されており、電力設備から発生する磁界は既にかなり低いレベルにある。電気事業者は、このような取組を、今後の新たな設備設置の際にも可能な範囲で継続することが望ましい。原則、既設設備に磁界低減対策を施すことまでは求めない。

４．電磁界WGの報告書を受けた取組
（１）電界の規制（経済産業省）

- 電界による影響については、一般の人々が通常で遭遇するレベルの超低周波の電界に関して本質的な健康問題はないとされています。（WHO ファクトシートNo.322「超低周波電磁界へのばく露」（2007年6月））
- 電気事業法においては、**電界の規制について**、**静電誘導(※)による人の感知を防止するため**、1976年に、**電気設備技術基準**（**電気設備に関する技術基準を定める省令**）**において**、**電界強度の上限を３kV/mに設定**していました。

※電界中に導体（電気を通す物質のことで、金属や水道水、人体など）を置いた際に、一方の表面にプラスの電荷、反対側の表面にマイナスの電荷が集まる現象

規　程	設定年	制限値
ICNIRPガイドライン 「時間変化する電界および磁界へのばく露制限に関するガイドライン（1Hzから100kHzまで）」	2010年	5.0kV/m （50Hz） 4.2kV/m （60Hz）
通商産業省令 「電気設備に関する技術基準を定める省令第27条」	1976年	3kV/m （50Hz,60Hz）

［電気設備技術基準（抜粋）］

（架空電線路からの静電誘導作用又は電磁誘導作用による感電の防止）

第二十七条　**特別高圧の架空電線路は**、通常の使用状態において、**静電誘導作用により人による感知のおそれがないよう**、地表上一メートルにおける**電界強度が三キロボルト毎メートル以下に**なるように**施設しなければならない**。ただし、田畑、山林その他の人の往来が少ない場所において、人体に危害を及ぼすおそれがないように施設する場合は、この限りでない。

2　特別高圧の架空電線路は、電磁誘導作用により弱電流電線路（電力保安通信設備を除く。）を通じて人体に危害を及ぼすおそれがないように施設しなければならない。

3　電力保安通信設備は、架空電線路からの静電誘導作用又は電磁誘導作用により人体に危害を及ぼすおそれがないように施設しなければならない。

4．電磁界WGの報告書を受けた取組
（2）磁界の規制（経済産業省）

- **ICNIRPは**、2010年11月、最新の科学的知見を反映し、低周波ガイドラインのなかで**50Hzおよび60Hzにおける磁界のばく露の制限値を200μTとしました**。
- 経済産業省では、**磁界の規制について**、**電磁界WG報告書やICNIRPガイドライン（2010）を踏まえ**、**電磁誘導(※)による人の健康に影響を及ぼすおそれがないようにするため**、**電気設備技術基準**の2011年３月の改正により、磁界の強さを表す**磁束密度の平均値の上限を200μTに設定**し、2011年10月から適用しました。

※時間で強さや向きが変化する磁界の中に導体があると、その導体に電流が流れる現象

規　程	設定年	制限値
ICNIRPガイドライン 「時間変化する電界および磁界へのばく露制限に関するガイドライン（1Hzから100kHzまで）」	2010年	200μT （50Hz,60Hz）
経済産業省令 「電気設備に関する技術基準を定める省令第27条の2」	2011年	200μT （50Hz,60Hz）

［電気設備技術基準（抜粋）］

（電気機械器具等からの電磁誘導作用による人の健康影響の防止）

第二十七条の二　**変圧器、開閉器その他これらに類するもの又は電線路を**発電所、変電所、開閉所及び需要場所以外の場所に施設するに当たっては、通常の使用状態において、当該電気機械器具等からの**電磁誘導作用により人の健康に影響を及ぼすおそれがないよう**、当該電気機械器具等のそれぞれの付近において、人によって占められる空間に相当する空間の**磁束密度の平均値が**、商用周波数において**二百マイクロテスラ以下に**なるように**施設しなければならない**。ただし、田畑、山林その他の人の往来が少ない場所において、人体に危害を及ぼすおそれがないように施設する場合は、この限りでない。

2　**変電所又は開閉所は**、通常の使用状態において、当該施設からの**電磁誘導作用により人の健康に影響を及ぼすおそれがないよう**、当該施設の付近において、人によって占められる空間に相当する空間の**磁束密度の平均値が**、商用周波数において**二百マイクロテスラ以下に**なるように**施設しなければならない**。ただし、田畑、山林その他の人の往来が少ない場所において、人体に危害を及ぼすおそれがないように施設する場合は、この限りでない。

（参考）国内外における電磁界規制

		制定年	電界		磁界	
			[kV/m]	区分	[μT]	区分
国際レベル	ICNIRP（注1）	2010年	5.0(50Hz)	ガイドライン	200(50Hz)	ガイドライン
		〃	4.2(60Hz)	〃	200(60Hz)	〃
国レベル	**日本**	**1976年：電界 2011年：磁界**	**3**	**規制**	**200(50/60Hz)**	**規制**
	韓国	2020年	3.5（注2）	規制	83.3(60Hz)	規制
	米国（注3）		–	–	–	–
	ドイツ	2013年	5	規制	100(50Hz)	規制
	スイス	2000年	5	規制	100(50Hz)（注4）	規制
	フランス	2001年	5	規制	100(50Hz)	規制
	スウェーデン	2002年	5	勧告	100(50Hz)	勧告
	イタリア	2003年	5	規制	100(50Hz)（注4）	規制
	英国（注5）	2011年	9	基準	360(50Hz)	基準
	ノルウェー	2011年	5	規制	200(50Hz)	規制
	オーストラリア	2015年	5	勧告	200(50Hz)	勧告

「規制」：法規に基づいた義務、「ガイドライン・勧告・基準」：法的な拘束力を持たない自発的な基準・方針

（注1）：ICNIRPが2010年に改訂した新ガイドラインによる。
それまでの磁界ガイドライン値(1998年)は、100μT（50Hz）、83μT（60Hz）。
（注2）：韓国では電力設備以外の電界の規制値は4.2 kV/mである。
（注3）：米国においては、国レベルの規制はないが、州レベルでは規制を設けているところもある。
（注4）：スイス、イタリアでは本規制値以外に住宅、病院、学校等の特に防護が必要な場所において、設備に対して念のための政策（Cautionary Policies）に基づいた磁界の規制値を設定。ただし、WHOの環境保健クライテリアNo.238は、このような念のための制限値を推奨しないとしている。
（注5）：英国の基準は自主的実施基準であり、旧ICNIRPガイドラインから独自に換算した値に基づいている。

4．電磁界WGの報告書を受けた取組
（3）情報調査提供事業（経済産業省）

- **経済産業省では**、**リスクコミュニケーションを促進するため**、**2008年より電力設備電磁界情報調査提供事業**（委託事業）**を実施**していますが、これまでの見解を変えるような**新たな知見は確認されていません**。

［情報調査提供事業の概要］

1．国内外における研究動向・規制動向調査
2．講演会の開催
3．ウェブページ、パンフレットの作成・改訂
4．その他

（**ウェブページ**「電磁界と健康」）

（**パンフレット**「電磁界と健康」）

（**講演会**「電磁界の健康影響に関する講演会」）

４．電磁界WGの報告書を受けた取組
（４）電磁界情報センター（JEIC）の設立

- ワーキンググループの報告書では、**リスクコミュニケーションの増進を目的とした中立的な常設のセンター機能の構築の必要性**について言及しています。これを受けて、2008年7月、一般財団法人電気安全環境研究所の付属機関として、**電磁界情報センター（JEIC）**を開設しました。JEICでは、主に国内外の関連情報の収集や、セミナー・フォーラム等を通じた情報提供を行っています。

電磁界情報センターの理念・目的

中立な立場から、電磁界に関する科学的な情報をわかりやすく提供するとともに、「リスクコミュニケーション」の実践を通じて、電磁界の健康影響に関する利害関係者間のリスク認知のギャップを縮小する。

電磁界情報センターの運営方針

専門性：国内外の電磁界に関する研究論文、電磁界規制の状況、トラブル案件等を調査・分析できる専門性を確保する。

中立性：センターの運営の中立性・透明性は、独立した組織である運営委員会の監査によって確保する。

分かりやすさ：センターの調査・分析・評価結果について、わかりやすい説明を行い、利害関係者間の相互理解の進展に努める。

（出典：電磁界情報センター ウェブサイト）