送電線等の電力設備のまわりに発生する

電磁界と健康

改訂第21版（令和5年度版）

経済産業省
商務情報政策局

はじめに

電気は、技術の進歩とともにいろいろな目的に利用され、産業の発展や生活の向上に大きな役割を果たし、私達にとってなくてはならないものとなっています。

これにともない、送電線等の電力設備などから発生する電磁界（電磁波）は、人々の健康に何らかの影響を与える可能性があるのではないかということに多くの人々の関心が集まり、世界中の科学者やジャーナリスト、行政機関などによって様々な観点からの見解が発表されています。

このパンフレットは電磁界の健康影響について、これまでに分かっている事実をできるだけ正確にお伝えすることを目的とし作成しており、皆様のご理解の一助となることを願っております。

今後も、皆様からのご意見をもとに内容を充実させていきたいと考えておりますので、感想やご意見をお寄せいただければ幸いです。

経済産業省 商務情報政策局 産業保安グループ 電力安全課

令和５年10月
（改訂第21版）

本パンフレットは主に送電線等の電力設備などから発生する超低周波（ここでは50／60Hzの商用周波）電磁界について述べています。携帯電話で使用する電波など他の周波数の電磁波については他の資料（情報源のいくつかをP.13に記載しております）をご参照ください。

“電磁波”は電界と磁界の相互作用により空間を伝わる波を総称しますが、電力設備などから発生する超低周波の“電磁波”に関しては波の性質が小さいため一般的に“電磁界”と呼ばれています。

目　次

1 電磁界は何が問題になっているのですか？ 3

2 電磁界とはどのようなものですか？ 3

3 電磁界にはどのような性質・作用があるのでしょうか？ 4

4 電磁界による健康影響はあるのですか？ 5

5 国際的な見解はどうですか？ 7

6 経済産業省はどのような対応をしているのですか？ 10

7 国内外で電磁界に対する規制はあるのですか？ 11

8 身のまわりの磁界の強さはどのくらいですか？ 12

9 電磁界と健康について更に知りたい場合には、情報はどこから得られるのですか？ 13

1 電磁界は何が問題になっているのですか？

送電線の周辺に住んでいる人たちの健康について調査したところ、小児白血病*1と電磁界の強度に関連があるという報告が米国やスウェーデン等の研究者から1980年代に相次いで発表され、日常的な電気の使用により発生する電磁界が健康に影響を与えるのではないかということが問題になりました。

これを契機に世界中(もちろん日本でも)で、電磁界と健康影響の関係を真剣に考えるようになりました。世界保健機関(WHO)では、1996年に「国際電磁界プロジェクト」を発足させ、電磁界ばく露の健康リスク評価を進めています。

このパンフレットは電磁界の健康影響について、これまでに分かっている事実をできるだけ正確にお伝えすることを目的としています。

*1 小児白血病は小児がかかる血液がん。

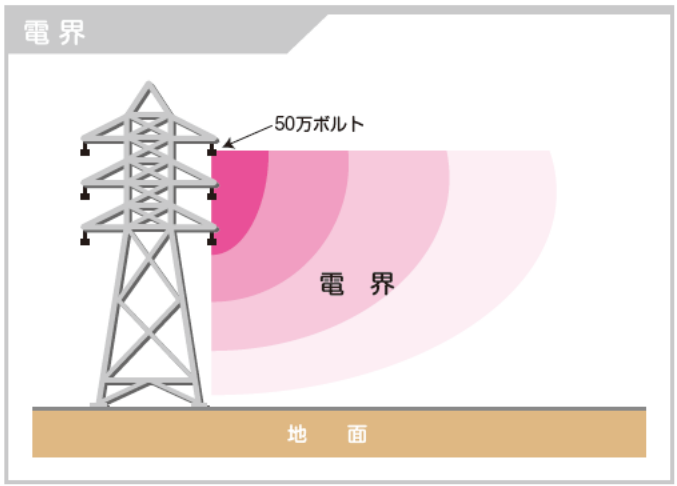
2 電磁界とはどのようなものですか？

電磁界とは電界と磁界が存在する空間をいいますので、まず、電界と磁界を別々に説明します。

電界とは

電気のある空間(場所)を電界といいます。

家電製品や送電線等の電力設備の周りが全て電界ということです。家庭の電灯線(100～200ボルト)程度では電界を感じることはありませんが、冬場にドアノブに触れてパチっと感じたり、乾燥した季節に衣服がまとわり付くことがあります。これは乾燥や摩擦などによって数千から数万ボルトの静電気が発生し、この電界によって起こった現象です。



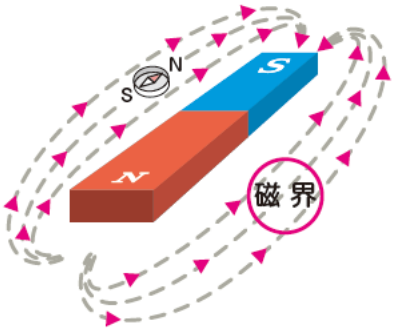
一般に電界の強さは発生源からの距離とともに急激に弱くなります。送電線の電圧は数万～50万ボルトもありますが、高い所にあるため地面に立っている人は電界を感じることはありません。電界の単位にはV/m(ボルト／メートル)が使用されます。

磁界とは

磁気のある空間(場所)を磁界といいます。

地球(地磁気)の他に、棒磁石や文房具などに使われている永久磁石や、家電製品や送電線などの電力設備に電気が流れている周辺にも磁気が発生し、磁界があります。磁石を近づけたり、離したりすると分かるように、磁界の強さも発生源からの距離とともに急激に弱くなります。磁界の単位はT(テスラ)といいますが、通常は身のまわりの磁界の強さに合わせ、μT(マイクロテスラ)が使用されます。(1μTは百万分の1T)

磁界

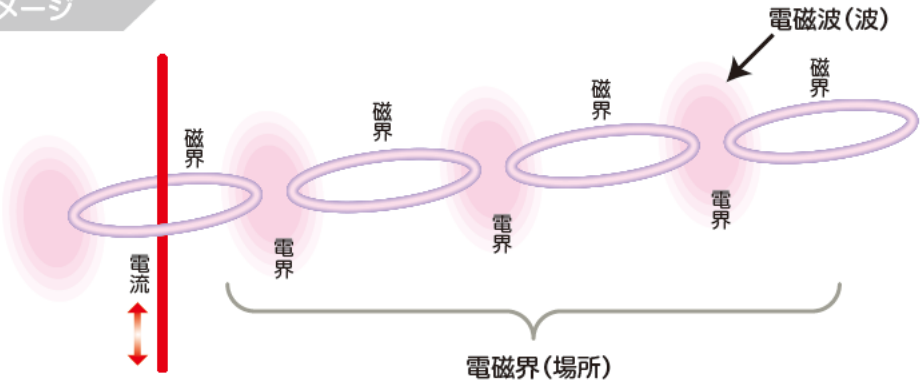


注）地球の図では北極と南極を表示していますが、地磁気と地理上の南北にはわずかにずれがあり、実際の地磁気の北極点はカナダの北部にあります。

電磁界とは

電気があれば電流が流れますから、電気が作る電界と電流が作る磁界はともに存在するのが普通です。そこで、これらをまとめて電磁界といいます。また、電気（電圧）や磁界の方向や強さが時間的に変化するとき、電界が変化すると磁界が生じ、磁界が変化すると電界が生じます（これを電磁誘導といいます）。変化が急激だと、電界と磁界が絡みあって次々と波のように遠くに伝わっていきます。この波のことを電磁波といい、電磁界（電磁波）にさらされることを「ばく露（ばくろ）」といいます。

電磁界のイメージ



3 電磁界にはどのような性質・作用があるのでしょうか？

電界は電気を通す物質に電流を流します。磁界は磁性を持つ金属を引き寄せます。人のからだのように磁性を持たない物質に磁界は作用しませんが、磁界の向きや強さが変化すると電磁誘導により、電流を流します。

電磁波は海の波のようなものですから、波の性質や作用は波の高さ、波の長さ（波長）によって変わります。波長は波の振動の速さ（周波数）が速いほど短くなります。電磁波は、次表に示すように、その周波数毎に様々な名称で呼ばれ、それぞれの性質に応じて電力設備、放送通信など様々な用途に利用されています。波長が1mm以下の電磁波は可視光など光のなかまになります。さらに波長の短い電磁波には紫外線、エックス線やガンマ線があります。紫外線の一部より波長の短い電磁波は、物質に衝突して原子から電子を引き離す電離作用を持つことから、「電離放射線」と呼ばれます。電離放射線は細胞内の遺伝子を傷つける作用がありますが、これより波長の長い可視光線、電波、電力設備から発生する超低周波電磁界にはそのような作用はありませんので、「非電離放射線」と呼んで区別されています。

このパンフレットでは超低周波電磁界(300Hzまで)のうち送電線等の電力設備や一般の人が日常的に接する家電製品に使われている50/60Hz(商用周波)の電磁界の健康に対する影響について考えていきます。50Hz、60Hzの電圧、電流は1秒間に50回、60回向きが変わるので電磁波のなかまですが、波長はそれぞれ6,000km、5,000kmと、地球の半径にも相当する長さになります。このため、空気中で電磁界が遠くに伝わる性質は弱く、距離とともに急激に弱くなります。

■ **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。)			

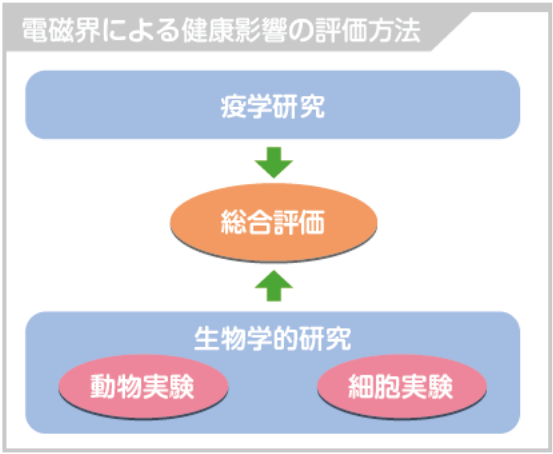
注1):周波数(単位:Hz、ヘルツ)は1秒間に振動する数で、電磁波の伝わる速さ「30万キロメートル/秒」を波長で割った数です。
(周波数 f(Hz)＝速さ$3x10^8$(m/s)／波長λ(m))
注2):1μmは千分の1mm、1nmは百万分の1mm

4 電磁界による健康影響はあるのですか？

人への健康影響の評価方法

電磁界の人への影響を検証するためには、「電磁界」と「人への健康影響」の因果関係の有無を様々な研究結果から総合的に検証する必要があります。それらの研究方法には、大まかに「疫学研究」と「生物学的研究」の二種類があります。

「疫学研究」は、電磁界へのばく露が人の健康に及ぼす影響を、その発生頻度など、社会で観察される現象に基づいて研究する学問であり、一方の「生物学的研究」は、その関連性のメカニズムや人への健康影響があるかどうかを動物実験や細胞実験で解明する学問です。



これらの評価手法により、「電磁界」と「人への健康影響」の因果関係の有無を検証した結果、神経刺激作用等の科学的に立証されている影響と、小児白血病との関連性等、現段階では科学的な結論が出ていない影響の二つに分けられることがわかっています。前者は短期的ばく露で、主としてばく露されている間のみ見られる影響であり、後者は長期的ばく露により、がんなどの病気が引き起こされる影響と言えます。

科学的に立証されている人への影響（短期的ばく露影響）

身体が非常に強い超低周波電磁界にばく露されると、電磁誘導によって体内に電流が発生し、その影響により神経が刺激されることがあります。これを刺激作用といいます。

人の体内には、もともと脳の神経活動や心筋の活動による生理的な電流が流れています（内因性電流といい、脳電図（脳波）・心電図として観測することができます）が、これと同程度あるいはそれ以上の大きさの電流が電磁界により体内に発生すると、神経や筋肉等の活動に影響を与える刺激作用により健康に悪影響を及ぼす恐れがあると考えられています。

この電流に対して人体の中で最も敏感な組織は目の網膜と言われています。例えば、一般の方々が日々の生活の中で遭遇するレベルの数百倍以上の非常に強い交流磁界に頭部がばく露されると、目を閉じていても何か光が見えるような現象（磁気閃光といいます）を感じることがわかっています。

科学的に立証されていない人への影響（長期的ばく露影響）

生活環境での電磁界への長期的ばく露影響については、これまで多くの科学者が研究を行ってきており、その多くが小児白血病に焦点をあててきましたが、小児白血病との関連性等、生活環境での電磁界による健康影響があるという確実な証拠は見つかっておりません。しかし、健康影響が確実に無いという科学的な証拠を見つけるのは、商用周波電磁界に限らず不可能なことです。

以下に長期的ばく露影響に関する研究例を紹介します。

・疫学研究では・・・

電磁界と健康に関する個別の疫学研究は、小児白血病との間に関連性が無かったという報告もあれば関連性があったという報告もあり、結論はまちまちです。2000年に発表されたスウェーデンのアールボム博士等によるプール分析*1では、居住環境としては相対的に強い強度（0.4μT以上*2）の磁界ばく露と小児白血病との間に、弱いながらも統計的に意味のある関連性が見られることが報告されています。しかし、著者らは、ばく露の高い群と低い群で調査への参加率が異なったことの影響を受けている可能性があると言っています。

＊1　過去の疫学研究で得られた各々のデータをまとめて再解析する手法です。
＊2　国立環境研究所 兜博士が2006年に発表した疫学調査によると、我が国で0.4μT以上の居住環境に住んでいる人の割合は1%未満と報告されています。なお、長期間にわたる平均値をさまざまな方法で推定した区分であり、実際の磁界の強さそのものではありません。

・生物学的研究では・・・

生物学的影響を検討した研究には、ラット等の動物を用いたがん・生殖・神経系等への影響に関する研究と、細胞を用いて遺伝子等への影響を調べる研究があります。現時点では居住環境における商用周波電磁界が人の健康に悪い影響を及ぼすという再現性のある結果は得られていません。

動物実験や細胞実験の生物学的研究では、一回の実験結果のみで判断するのでは無く、一般に実験を数回繰り返し行い同様の結果を示すこと（反復可能性）や別の研究者が同様な結果を示すこと（再現性）等から、影響の有無が判断されています。

5 国際的な見解はどうですか？

世界保健機関（WHO）では・・・

国連の一機関であるWHOは1996年5月に国際電磁界プロジェクト(The International EMF Project)を発足させました。プロジェクトの目的は、電磁界ばく露の健康リスクを評価することです。我が国も参加しています。

なお、WHOではこれまでに超低周波電磁界(300Hzまで)について評価を終了しており、本パンフレットで主に扱う商用周波電磁界(50/60Hz)が含まれています。

WHO国際電磁界プロジェクト

科学的証拠の評価
- ・研究評価および研究状況の把握
- ・健康リスク評価に必要な研究の把握
- ・知見の空白を埋めるための研究奨励

調査プログラムの促進と奨励

電磁界の健康リスク評価

国際的に調和のとれた基準の奨励

リスク情報の提供

各国政府及び関連団体への助言

- WHOの「国際電磁界プロジェクト」は、電磁界の発生を伴う技術に関連する潜在的健康リスクを調査するため1996年に発足。このプロジェクトは左の図に記載の項目を目的として活動を実施しています。
- 組織は、国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)や国際がん研究機関(IARC)を含む10以上の「国際的組織」、5つの「共同研究センター」と60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。

国際電磁界プロジェクトの1つとして、WHOの付属機関である国際がん研究機関(IARC*1)は、2002年に超低周波電磁界の人への発がんハザード*2を評価したIARCモノグラフ第80巻を発刊しました。
そして、超低周波磁界は「人にとって発がん性があるかもしれない(グループ2B)」、超低周波電界は「人への発がん性に関して分類できない(グループ3)」と判断しました。

IARCの発がんハザード評価とは、その物質や環境ががんの原因となるかどうかあるいはその可能性の有無に関する科学的な証拠の強さ(確実さ)を評価して分類したものであり、がんの引き起こしやすさを評価したものではありません。ハザードは、定量ではなく定性的に評価されています。例えば、「人にとって発がん性がある(グループ１)」に分類されている紫外線、太陽光、アルコール飲料、加工肉などは、適量以下であれば健康影響を過度に気にする必要はありません。ここでの評価の手順は、まず、人における疫学研究結果(証拠)をもとに発がんハザードがあるかどうか評価します。証拠が限定的であったり、不十分な場合は、生物学的研究結果(証拠)をもとに総合的に発がん性を分類します。従来、発がんハザードの分類は5段階でしたが、2019年1月に、モノグラフの前文の改定版が発表され、「グループ4：おそらく発がん性はない」は廃止され、4段階の分類となりました*3(次表参照)。

*1 国際がん研究機関(IARC)はがんに関するさまざまな研究を行うために1969年に発足したWHOの専門組織です。その活動の一つとして、化学物質の発がんハザードに関する分類があります。現在では、個々の化学物質のみならず、混合物や放射線、ウイルスなどの化学物質でないものや労働環境も評価しています。(https://www.iarc.who.int)

*2「ハザード(hazard：危険性、有害性)」とは、人に危害を及ぼす可能性のある因子をいいます。一方、「リスク(risk：危険度)」とは、ハザードによって生じる恐れのあるけがや疾病の重篤度とその発生する可能性の度合いをいいます。例えば、たばこは肺がんや心血管疾患等の疾病の「リスク」を生じる可能性のある「ハザード」ですが、喫煙という行為に及ばなければ、たばこ自体が「リスク」を生じることはありません。

*3 IARC諮問グループによるモノグラフ前文の改定に関する報告書
(https://www.iarc.who.int/news-events/the-iarc-monographs-updated-procedures-for-modern-and-transparent-evidence-synthesis-in-cancer-hazard-identification/)

■ IARCによる発がんハザード分類

発がんハザードの分類及び分類基準 注1）	既存分類結果［1045例］ 注2）
グループ１：発がん性がある 人への発がん性を示す十分な証拠がある場合や限定的でも動物への発がん性を示す十分な証拠と発がんメカニズムに強い証拠がある場合に用いる	カドミウム、アスベスト、ダイオキシン類の一種(2,3,7,8-TCDD)、たばこ(能動、受動、無煙)、アルコール飲料、ガンマ線、エックス線、紫外線、太陽光、ディーゼルエンジン排ガス、大気汚染(PM2.5を含む)、PCB、加工肉、ベンゼン、日焼けランプの照射　［他を含む127例］
グループ２A：おそらく発がん性がある 人への発がん性を示す証拠は限定的であるが、動物への発がん性を示す十分な証拠がある場合や人で不十分でも発がんメカニズムの証拠が強い場合などに用いる	鉛化合物(無機)、クレオソート、アクリルアミド、夜間勤務、理容・美容労働、赤肉、高熱の揚げ物作業、熱い飲み物 ［他を含む95例］
グループ２B：発がん性があるかもしれない 人への発がん性を示す証拠が限定的であり、動物実験での発がん性に対して不十分な証拠や限定的な証拠がある場合や、人で不十分でも動物への発がん性を示す十分な証拠がある場合などに用いる	クロロホルム、鉛、漬物、ガソリン、ガソリンエンジン排ガス、ドライクリーニング労働、超低周波磁界、無線周波電磁界、二酸化チタン、印刷作業労働 ［他を含む323例］
グループ３：発がん性を分類できない 人への発がん性を示す証拠が不十分であり、上の条件に該当しない場合に用いる	コーヒー、カフェイン、原油、水銀(無機)、お茶、蛍光灯、静磁界、静電界、超低周波電界 ［他を含む500例］

注1)：分類基準は分類の基本的な考え方を説明したものです。
注2)：表中の分類結果は2023年7月27日時点のものです。この分類は新しい証拠をもとに変わることもあります。

WHOは、2005年10月に低周波(100kHzまで)電磁界の健康リスクを評価するために、専門家による「タスクグループ」を招集しました。タスクグループは、IARCモノグラフ第80巻を含め、こ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。

WHOは、このEHCに基づいて「ファクトシート№322 超低周波の電界及び磁界へのばく露(ファクトシートは一定期間を過ぎると末梢されますので、現在のWHOのウェブサイトには存在していません)」を発表し、9 ページのように健康リスク評価を行っています。

環境省では上記EHCを日本語に翻訳しています。

(https://www.env.go.jp/chemi/electric/material/ehc238_j.pdf)

国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）では・・・

国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP＊4)では、世界保健機関(WHO)の電磁界ばく露の健康リスクの評価結果(9ページ参照)を受けて、2010年に1Hzから100kHzまでの時間変化する電界、磁界、電磁界に対して短期的なばく露影響から一般の人と労働者を防護するガイドラインを設定しています。このガイドラインでは、商用周波電磁界に関するばく露制限値を設定しており、その値は、電磁界によって引き起こされる磁気閃光や中枢および末梢の神経への刺激を根拠として、刺激作用(6ページ「科学的に立証されている人への影響(短期的ばく露影響)」参照)によって健康に悪影響が起こるレベルより十分に低い値に設定されています(次表参照)。

＊4　国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)は非電離放射線からの人体及び環境の防護の推進、特に非電離放射線からの人体の防護に関するガイドラインと勧告を提供することを目的として1992年に設立された中立的な国際的組織です。ICNIRPのガイドラインは各国政府に対し強制力を持つものではありませんが、中立の専門家が参加した保健衛生の立場からの評価として、世界各国の防護指針やガイドライン作成に大きな影響力をもっています。(https://www.icnirp.org)

なお、発がん等を含む長期的なばく露影響に関しては、小児白血病との関連を示唆する疫学研究結果を尊重する必要性を認めながらも、磁界と小児白血病の因果関係は確立されておらず、また、その他のいかなる長期的ばく露影響の因果関係も確立されていないことを根拠に、ガイドラインの根拠とするには科学的証拠が弱すぎると判断しています。

■ ICNIRPガイドラインによる一般の人へのばく露制限値（参考レベル）

周波数	電界［kV/m］	磁界［μT］
50Hz	5.0	200
60Hz	4.2	200

WHOの健康リスクの評価の概要（ファクトシートNo.322）

- 一般環境レベルの超低周波電界に関する本質的な健康問題はない。
- 超低周波磁界が「ヒトに対して発がん性があるかもしれない」とのIARCの見解を変更しない。
- 全体として、小児白血病に関連する証拠は因果関係と見なせるほど強いものではない。

  ・疫学的証拠は、潜在的な選択バイアス等の問題がある。
  ・大多数の動物研究では影響は示されていない。
  ・がんの発生に関係して、受け入れられている生物物理学的メカニズムはない。
  影響があるならば、未知の生物学的メカニズムがある筈。

- その他の健康への悪影響（白血病以外の小児がん、成人のがん、うつ病、自殺、心臓血管系疾患、生殖機能障害、発育異常、免疫学的変異、神経行動への影響、神経変性疾患）と、超低周波磁界ばく露との関連性を支持する科学的証拠は、小児白血病についての証拠よりもはるかに弱い。

健康リスクの評価に基づき「WHOのガイダンス」としてまとめられ、各国の政府機関や産業界に対し、以下のように提言しています。

WHOのガイダンスの概要（ファクトシートNo.322）

- 高レベルの短期的ばく露にともなう健康影響は科学的に確立されているので、政策決定者は、労働者や一般人をこれらの影響から防護する国際的なばく露ガイドラインを採用すべきです。ばく露レベルがガイドラインの限度値を超えないように監視することも必要です。
- 長期的影響に関しては、超低周波磁界ばく露と小児白血病との関連性の証拠が弱いことから、ばく露低減によって健康上の便益があるかどうか不明です。こうした状況から、以下を推奨します。

1. 政府及び産業界は、電磁界ばく露の健康影響を解明するための研究プログラムを推進すべきです。
2. 加盟各国は、全ての利害関係者との効果的で開かれたリスクコミュニケーション・プログラムを構築することが推奨されます。
3. 新たな設備を建設する、または新たな装置（電気製品を含む）を設計する際には、ばく露低減のための低費用の方法を探索しても良いでしょう。但し、恣意的に低いばく露限度の採用に基づく政策は是認されません。

WHOでは、電磁界の健康リスクへの見解を、一般の人向けに、ファクトシート（Fact Sheet）として発表しています。上記、ファクトシート№322については、一般財団法人電気安全環境研究所電磁界情報センターが日本語に翻訳しています。

（https://www.jeic-emf.jp/documents/pdf/Factsheet_No322.pdf）

6 経済産業省はどのような対応をしているのですか？

経済産業省では、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おきつつ、一般の人々が生活する環境における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、2007年4月、電力安全小委員会に「電力設備電磁界対策ワーキンググループ」を設置しました。

ワーキンググループでは、WHO のファクトシート№322（9 ページ参照）で、超低周波電界については健康上の問題はないとの見解が示されたことから、超低周波磁界を議論の対象としました。また検討に当たっては、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ICNIRP といった国際（的）機関において取りまとめられた知見や、国際的な規制動向、経済産業省において行われた各種調査結果を含む国内外の研究報告等を幅広く収集・整理し、市民団体等から意見募集を行う等、多方面からの意見も取り入れ、論点の整理を行い検討を重ね、2008 年6 月に政策提言を「電力設備電磁界対策ワーキンググループ報告書」として公表し、磁界規制値を導入するなどの対応をしました。

また、講演会、インターネット等を通じた情報提供活動を継続実施しています。

電力設備電磁界対策ワーキンググループ報告書の概要

（1）高レベルの磁界による短期的な健康影響に係わる対応

○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、国際非電離放射線防護委員会（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）[注)]）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。

（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わる対応

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。

注）ICNIRPの旧ガイドライン（1998年版）

7 国内外で電磁界に対する規制はあるのですか？

海外では、1998年に刊行されたICNIRPのガイドライン(1998年版)を参考にした規制値やガイドラインを導入する国が多数あります(下表参照)。特に、欧州では、1999年に欧州理事会が加盟各国に対してICNIRPのガイドライン(1998年版)に準拠する措置を勧告しています。なお、一部の国ではICNIRPガイドラインに基づくばく露制限値に加え、住宅、病院、学校等の特に防護が必要な場所において、「念のための政策」に基づいた磁界の制限値を設定しています(下記注4参照)。

一方、我が国では、電界については、静電誘導による人の感知(ドアノブに触れた時に静電気によりパチッとする感じと同じ感覚)を防止する等の観点から、1976年に「電気設備に関する技術基準」に規制値を導入していますが、ICNIRPのガイドライン(1998年版)に比べて低い(厳しい)値になっています。

磁界については、本パンフレットの第6章に記載の「電力設備電磁界対策ワーキンググループ」の提言を受け、2011年3月31日、上記技術基準にICNIRPのガイドライン(2010年版)に基づき、50Hz・60Hzともに200μTの規制値を導入しました(同年10月1日より施行)。

■ 電力設備を対象とした商用周波電磁界の一般公衆へのばく露に関する国内外の規制・ガイドライン等

		制定年	電界		磁界	
			(kV/m)	区分	(μT)	区分
国際レベル	ICNIRP[注1)] (9ページの再掲)	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

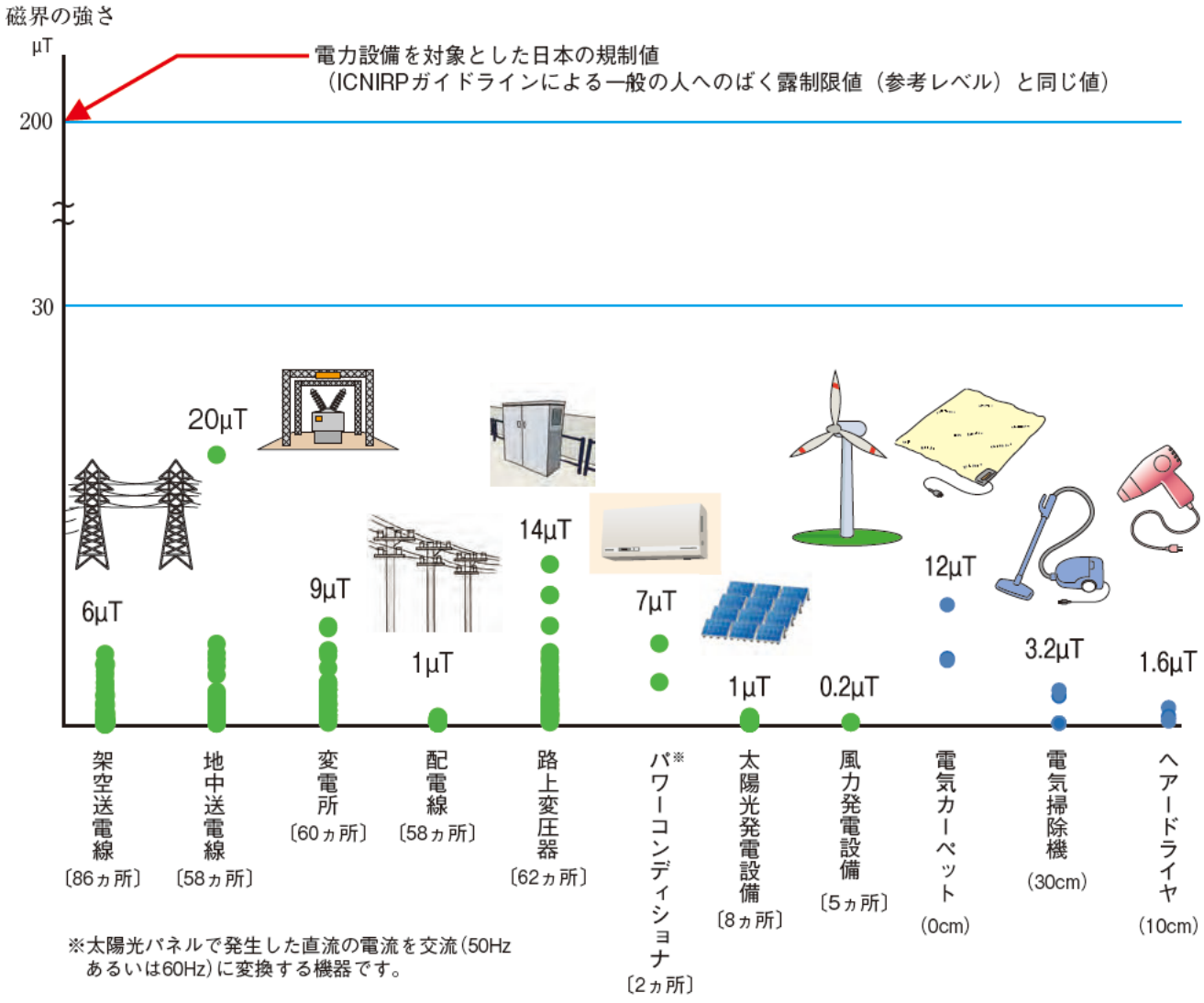
規制：法規に基づいた義務的な基準　ガイドライン・勧告・基準：法的な拘束力を持たない自発的な基準・方針

注1)：ICNIRPはWHOの環境保健クライテリアNo.238の発刊を受けて、ガイドラインを2010年末に改訂しました。それまでの磁界のガイドライン値(1998年版)は100μT(50Hz)、83μT(60Hz)でした。
注2)：韓国では電力設備以外の電界の規制値は4.2kV/mです。
注3)：米国には国レベルの規制はありませんが州レベルでは規制を設けているところもあります。
注4)：スイス、イタリアでは本規制値(ばく露制限値)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に基づいた磁界の制限値(スイス：1μT、イタリア：3μT)を設定しています。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述べています。
注5)：英国の基準は自主的実施基準であり、ICNIRPガイドライン(1998年版)から独自に換算した値に基づいています。

8 身のまわりの磁界の強さはどのくらいですか？

送電線等の電力設備や家電製品のまわりに電磁界は発生します。下の図に身のまわりの代表的な電力設備や家電製品の磁界の強さを示しますが、これらの値は電力設備を対象とした日本の規制値に比べ十分低い値となっています。

なお、電力設備や家電製品の電界(超低周波電界)については、WHOのファクトシート№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。(９ページ参照)



※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。

○ 磁界の強さの単位としては、テスラ(T)の代わりにガウス(G)も使われますが、テスラ(T)の1万分の1がガウス(G)です。
(1G=100μT、1mG=0.1μT)

9 電磁界と健康について更に知りたい場合には、情報はどこから得られるのですか？

■ 各省庁のお問い合わせ先

経済産業省

商務情報政策局　産業保安グループ　電力安全課

【送電線等の電力設備から発生する超低周波（50・60Hz）電磁界】

国内外研究成果等に係る情報整理・収集・国民への情報提供等について
お問い合わせ：経済産業省　商務情報政策局　産業保安グループ　電力安全課　TEL：03-3501-1511（代）
関連ホームページ：https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/setsubi_denjikai.html

商務情報政策局　情報産業課　【家電製品等から発生する超低周波電磁界】

家電製品等から発生する超低周波電磁界の測定調査、情報提供について
お問い合わせ：経済産業省　商務情報政策局　情報産業課　TEL：03-3501-1511（代）
（参考）関連ホームページ：https://aeha.or.jp/safety/pdf/emwave_detail.pdf
（一般財団法人 家電製品協会「平成25年度 家電製品から発せられる電磁波測定（10Hz ～ 400kHz）調査」報告書）

総務省　【携帯電話等の無線設備が使用する高周波（10kHz ～ 300GHz）電磁界】

電波防護指針の策定、電波の生体や医療機器等への影響に関する調査、情報提供について
お問い合わせ：総務省　総合通信基盤局　電波部　電波環境課　TEL: 03-5253-5111（代）
関連ホームページ：https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/index.htm

厚生労働省　【労働者に対する健康障害防止対策】

レーザー加工機、紫外線照射装置等労働者に対する有害な光線へのばく露防止
お問い合わせ：都道府県労働局労働基準部健康主務課・労働基準監督署
関連ホームページ：https://www.mhlw.go.jp/kouseiroudoushou/shozaiannai/roudoukyoku/index.html

国土交通省　【鉄道の電気設備等から発生する低周波磁界】

鉄道の電気設備等から発生する低周波磁界の規制について
お問い合わせ：国土交通省　鉄道局　技術企画課　TEL：03-5253-8111（代）

文部科学省　【基礎研究】

基礎研究について
お問い合わせ：文部科学省 研究振興局 研究振興戦略官付 TEL:03-5253-4111（代）

環境省　【情報提供】

基礎的事項に関するパンフレット等による情報提供について
お問い合わせ：環境省　大臣官房環境保健部　環境安全課　TEL：03-3581-3351（代）
関連ホームページ：https://www.env.go.jp/chemi/post_173.html

■ 電磁界情報センターのホームページ：https://www.jeic-emf.jp

電磁界情報センターは、「電力設備電磁界対策ワーキンググループ報告書(10ページ参照)」の提言を受けて設立された中立的組織で、電磁界に関する様々な情報を発信しています。

ホームページでは、Webセミナーなどの動画も公開しています。

■ 世界保健機関(WHO)のホームページ：https://www.who.int/health-topics/electromagnetic-fields#tab=tab_1

■ 国際がん研究機関(IARC)のホームページ：https://www.iarc.who.int

■ 国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)のホームページ：https://www.icnirp.org

本パンフレットの作成にあたって

本パンフレットを作成するにあたって、電磁界の健康影響に関する専門家、リスクコミュニケーションの専門家、消費者団体代表者等の方々より、その内容の正確さ、公正性、分かり易さ等について令和3年10月監修いただきました。

監　修

(50音順)

池畑　政輝	(鉄道総合技術研究所)
牛山　明	(国立保健医療科学院)
梅澤　晋一	(国民生活センター)
大久保 千代次	(電磁界情報センター)
多氣　昌生	(東京都立大学)
土田　昭司	(関西大学)
飛田 恵理子	(東京都地域婦人団体連盟)
水野　幸男	(名古屋工業大学)
山口　直人	(労災保険情報センター)
事 務 局	一般財団法人 電気安全環境研究所

・この冊子は、経済産業省商務情報政策局のホームページ
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/setsubi_denjikai.html からダウンロードできます。
・この冊子は、経済産業省の委託事業「令和5年度産業保安等技術基準策定調査研究等事業(電力設備電磁界情報調査提供事業)」により、一般財団法人電気安全環境研究所が改訂第20版(令和4年10月)について、各種URLおよび8ページのIARCによる発がんハザード分類数の更新、並びに12ページの磁界の測定事例に地中送電線のデータを追加(令和5年10月　大久保千代次監修)したものです。

このパンフレットに関するご意見お問い合わせ

一般財団法人 電気安全環境研究所 電磁界情報センター

〒105-0014
東京都港区芝2-9-11 全日電工連会館 3階
TEL：03-5444-2631
FAX：03-5444-2632
ホームページ：https://www.jeic-emf.jp

リサイクル適性Ⓐ
この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。