

電磁波が健康に与える影響について(低周波編)

青木延幸、岡田嘉寿雄、齋藤彰、長瀧宏弥、松浪有高、佐藤絢子
工学系技術支援室 環境安全技術系

はじめに

私達の周りには、様々な家電製品があり、そのほとんどが”電磁波”を発生させている。

その”電磁波”による健康障害が、現在問題となっている。

電磁波が原因の健康障害は「電磁波過敏症（EHS）」としてWHO（世界保健機関）が公式に認定している。EHSの主な症状は不眠等の睡眠障害、頭痛、めまい、倦怠感、動悸、吐き気など多岐にわたる。電磁波と健康被害の因果関係は明らかになっていない部分も多い。

そこで、今回の研修では、低周波ガイドライン規制値を確認し、家電製品がどのくらいの電磁波を発生させているのかを検証した。



図1 電磁波を発生させる機器

1. 電磁波とは

1) 電磁波とは、

「電場」と「磁場」があり、お互いに作用しあい、波となって空間を伝播するものをいう。磁石が作るような、変化しない一定の強さの磁場は静磁場といい、空間を伝わらないので電磁波とは呼ばない。

2) 電場と磁場の違い

- ・電場：コンセントに差し込むとコードには電圧がかかり、スイッチのオン/オフに限らず、電界が発生する→電圧の大きさに比例する。単位としては、V/m（ボルトパーメータ）を用いる。
- ・磁場：コンセントに差し込むとコードには電圧がかかるが、電流は流れない、スイッチがオフの状態ならば、磁界は発生しない→電流の大きさに比例する。単位としては、T（テスラ）、G（ガウス）を用いる。

3) 電磁波の周波数による分類

高周波：数百 kHz 以上～3000GHz（マイクロ波・・・300MHz～3000GHz）

例：携帯電話、電子レンジ、レーダー、テレビ電波

低周波：2kHz～数百 kHz の範囲

例：家電機器（IH 調理器）

極低周波：5Hz～2kHz の範囲

例：50/60Hz の家電機器、送電線

2. 電磁波のガイドライン規制値

右の図に、各国の低周波ガイドライン規制値を示した。日本では、200 μT 、スウェーデンでは、2 μT 、ドイツ・スイス・オーストリアでは 100 μT となり、日本ガイドラインは、かなり緩いことがわかる。

スウェーデンでは、電磁波による健康被害に関して予防原則の観点から日本よりも厳しい規制を設けている。しかし、日本の場合は、総務省が「電波防護指針」を定めている電磁波に関する規制値は急性影響を考慮しているのみである。

表 1 各国の電磁波のガイドライン

		電界		磁界	
		KV/m	区分	$\mu\text{T(mG)}$	区分
国際レベル	ICNIRP	5.0-50Hz	ガイドライン	200(20)	ガイドライン
		4.2-60Hz			
	WHO	10	ガイドライン		ガイドライン
国レベル	日本	3	規制	200 (20)	規制
	米国	—	—	—	—
	ドイツ	5	規制	100(10)	規制
	スイス	5	規制	100(10)	規制
	オーストリア	5	ガイドライン	100(10)	ガイドライン
	スウェーデン	—	—	—	—
州レベル	米国 複数の州	—	—	4(0.4)	規制
その他	スイス(住宅、病院、学校等)	—	—	10(1)	
	スウェーデン(TDC)	—	—	2(0.2) コンピュータ 前面から30cm	規制

3. 測定機器と測定結果

1)使用した電磁波測定器



図 2 測定機器

2)測定結果

下記のデータは、超高压電子顕微鏡施設、8・9号館出入口ゲート、9号館屋上携帯電話アンテナの測定結果である。

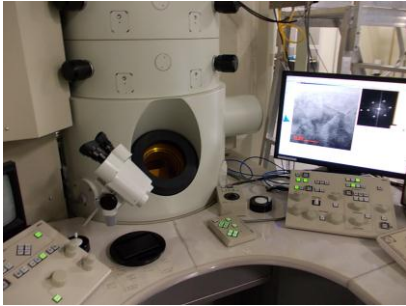
測定条件は、以下のようである。

測定機器: eME3840B 独 ソリューションズ

周波数レンジ: 電場 50Hz~100kHz

磁場: 2kHz~100kHz

各国の電磁波のガイドライン規制値と比較して、測定データは、安全であるとわかる。



測定点距離 (mm)	0	150	300
磁場: X軸(μT)	0.9	0.8	3.0
磁場: Y軸(μT)	1.4	0.4	2.0
磁場: Z軸(μT)	0.4	0.4	0.9
総合磁界(μT)	1.7	0.1	3.7

図3 超高圧電子顕微鏡施設と測定結果



測定点距離 (mm)	0	150
磁場: X軸(μT)	4.0	3.0
磁場: Y軸(μT)	3.0	4.0
磁場: Z軸(μT)	4.0	5.0
総合磁界(μT)	6.4	7.1

図4 8・9号館出入口ゲートと測定結果



測定点距離 (mm)	2000	5000
電界(V/m)	-	-
磁場: X軸(μT)	2.2	2.0
磁場: Y軸(μT)	5.0	2.0
磁場: Z軸(μT)	2.0	2.0
総合磁界(μT)	5.8	3.5

図5 9号館屋上携帯電話アンテナと測定結果

次に、IH クッキングヒータの結果を述べる。

測定機種は

パナソニック CH-CST6IH クッキングヒータ : 200V, 3kW

アイリスオーヤマ EIH-14 クッキングヒータ : 100V, 1.4kW

の2機種である。

測定条件は、以下のようである。

測定機器 : eME3840B 独 ソリューションズ

周波数レンジ : 電場 50Hz~100kHz、磁場 2kHz~100kHz

IH クッキングヒータ前面 : 0mm と 150mm

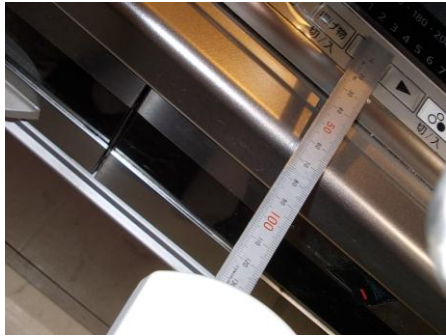


図6 パナソニック IH クッキングヒータのデータと測定結果

	前面	
	0	+150
電界(V/m)	270	429
磁場:X軸(μ T)	14.2	8.2
磁場:Y軸(μ T)	19.3	4.2
磁場:Z軸(μ T)	16.2	6.8
総合磁界(μ T)	28.9	11.4



図7 アイリスオーヤマ IH クッキングヒータのデータと測定結果

	前面	
	0	+150
電界(V/M)	590	×
磁場:X軸(μ T)	20<	9.40
磁場:Y軸(μ T)	20<	5.25
磁場:Z軸(μ T)	20<	5.30
総合磁界(μ T)	-	11.2

※-: 磁場が X 軸、Y 軸、Z 軸とも測定値をオーバーしたため計算不能、×: 測定値をオーバー

IH クッキングヒータの結果は、両機種とも総合磁界において、150mm 離れば、日本のガイドラインをクリアしており、問題はないと思われる。

4. 謝辞

研修のために、測定場所を提供していただいた、超高压電子顕微鏡施設：荒井課長、技術職員に心より感謝いたします。

参考文献：トコトンやさしい電波の本：B&T ブックス - 今日からのモノ知りシリーズ

谷腰欣司 著者 日刊工業新聞社