

4 身近な電磁波を探る

1 研究の動機

最近テレビのニュースや新聞でよく取り上げられている電磁波には、一般の人にはあまり知られていないようなさまざまな危険があると言われていいます。そのような事を知った上で、自分たちの周りにはどれほどの電磁波があるかを調べ、そして、それを防ぐための対策を考えるために電磁波測定器を使用し、様々な条件下での実験を行いました。

2 実験テーマ

- 実験 1 身近な電化製品からは、どのくらい電磁波が出ているか
- 実験 2 理科の実験で使う装置から電磁波は出ているか
- 実験 3 浜松の中心街での電磁波測定
- 実験 4 電磁波対策商品には実際どの程度の効果があるのか
- 実験 5 身近な物で電磁波を防げるか

3 実験方法と結果及び考察

- 実験 1 身近な電化製品からは、そのくらい電磁波が出ているか。

(1) 実験方法

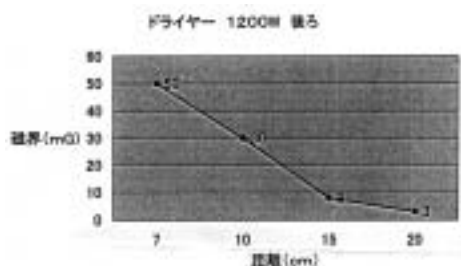
電磁波測定装置を使って前面、側面、左右と裏面に分けて、測定する。今回使用した測定装置は写真の Cell Sensor である。

- イ 定規を使って、距離による違いを調べる。



(2) 実験結果

電気製品の電磁波は、ノートパソコンを除いて全体的に前面、裏面よりも側面から多く発生している傾向があった。ノートパソコンは側面は少し距離を離しただけで値は低くなったが、前面は距離を離してもほとんど同じ値を示した。



(3) 考察

電化製品の磁界は、磁石の磁界と同様に、距離が遠くなるほど弱くなっていく事が分かった。また、W数が多いほど電磁波が強くなっていく傾向が見られた。

電磁波というとパソコンばかりにとらわれがちかもしれないが、今回の実験でパソコンだけでなく日常生活の中でパソコン以上によく使っている電化製品からも強い電磁波が発生していることが分かった。しかし、これらの器機なら離れるだけでも人体への影響をなくすることができる。問題なのはドライヤーである。頭に近づけて使うものでありながら、かなり高い値を示した。

- 実験 2 理科の授業で使う装置から電磁波は出ているか。

(1) 実験方法

- ア バン・デ・グラーフ起電機を用意し、測定器で測定する。
- イ 電源装置、豆電球、ソケット、直流電圧計をそれぞれ一台用意して、配線しそれぞれの実験装置を測定する。

ウ 500回巻きコイルを1個用意し、棒磁石で電磁誘導を起こして測定する。

(2) 実験結果、考察

アの実験では、パン・デ・グラーフ起電機から電磁波は出ないと思ったが、実際は電磁波が発生していて予想とは違った結果になった。イの実験では、直流電流計、直流電圧計、電源装置から多く電磁波が発生していた。ウの実験では、コイルの上からは多くの電磁波を測定することができた。

以上の結果から、授業で使う装置からも電磁波が発生することが分かった。

実験3 浜松の中心街での電磁波測定

(1) 実験方法

浜松の中心街を歩きながら電磁波を測定することによって、自分たちが生活する環境の中でどのような場所からどれほどの電磁波が発生しているのか調べる。

(2) 実験結果

交通量の多い道からは、歩いているだけで、0.5～2.5mGの電磁波が測定できた。

ショッピングセンターの中ではほとんど測定されなかった。

街中に多数存在する変圧器塔を測定したところ、50mGを越える強い電磁波が測定できた。地下には高圧線が通っているので地面から出る電磁波も測定したところ、20mGの電磁波が測定できた。



エンジンをかけてとまっていたバスを測定したが、電磁波は出ていなかった。

地下道では、主に電灯から30～50mGの電磁波を測定できた。

電線が多く通っている場所では、2.5mG程度の電磁波を測定できた。

走行中の車の電磁波を測定するのは危険なため、止まっている自家用車の電磁波を測定してみたところ、運転席ではカーナビから50mG以上の電磁波が出ており、メーターからは2.5mG程度の電磁波が測定できた。そして、ボンネットを開けて測定してみるとモーターから15mGの電磁波が出ていた。

他にも何箇所か測定してみたが、電磁波はほとんど出ていなかった。

(3) 考察

今回の実験で分かったことは浜松の中心を歩いていてもほとんど電磁波は出ておらず、出ていたとしても車の通りの多い場所や、電線が多く通っている場所など0.5～2.5mGの程度の人体には影響がないものがほとんどだった。

車の中でもカーナビやメーターから電磁波が測定できたが、運転席や助手席までは届かないため、問題ないと思われる。

このことから、電磁波の危険性が多く指摘されているわれわれの生活環境の中でも、安心して生活できると思う。

だが、例外もあり、変圧器や地下道の電灯からは多くの電磁波が測定できた。地下道では電灯に電磁波測定器を測定した為、普通に歩く分には問題ないと思われるが、変圧器の方は少し離れても20mGほどの電磁波を測定できた為、人体に影響を与える可能性がある。

このような人体に影響を与える可能性があるものは、人通りの多い場所ではなく、もっと影響の少ない場所に作ったり、数を減らしたりするなど、対策をとるべきだと思った。

実験4 携帯電話はどれほどの電磁波を出すのか。

(1) 実験方法

2つの携帯電話の携帯電話の発信時や着信

時などにアンテナ、本体、画面、スピーカーから出る電磁波を電磁波測定装置によって測定する。

ア 実験状況

- ①発信時 ②着信時 ③通話中
- ④待ち受け中 ⑤テレビ機能使用時
- ⑥メール入力時 ⑦メール送受信時

(2) 実験結果、考察

携帯電話本体や画面から出る電磁波は比較的少なく、主にスピーカーやアンテナから発生するものが多かった。スピーカーの場合、着信時やテレビ機能使用時など、音が出る時に多く発生したが、それ以外のときでも常に僅かな電磁波が発生していることが分かった。

アンテナの場合、着信時や発信時の電波を送受信するときに高い数値が見られたが、テレビ機能使用時には電磁波は全く出ていなかった。これは、携帯電話の中にテレビ用の別のアンテナがあるのではないかと考えられる。

そして、2つの機種を比べたところ、違いはほとんど見られなかった。やはり機種が違って同じ携帯電話なので似たような数値が出たのだろう。



大量の電磁波が発生していると考えていた携帯電話だが、意外と少なく他の電化製品と大差ないということが分かった。

実験5 電磁波対策商品には実際どの程度の効果があるか

(1) 実験方法

ア 最初に厚さ約2.5mmの亚克力板に電磁波を防ぐスプレーを板の両面に半分だけ噴きかける。今回使用するのはEMCスプレー MAC-115という商品である。

イ 通常と同じように前面だけを測定する。

測定物は、W数を切り替えられるドライヤー、ノートパソコン、誘導コイルの3種類。値が安定(50mG)になったところで測定装置にアで作った板を間にいれて測定する。



(2) 実験結果

実験方法に沿って測定した結果、どの電化製品にも効果がなく、予想したような結果を得ることが出来なかった。

(3) 考察

実験結果は全て効果なしになったが、使用したEMCスプレーMAC-115の用途が高周波であることから、電磁波対策商品も、用途に合っていないければ効果がなくなることがわかった。

実験6. 身近なもので電磁波を防げるか。

(1) 実験方法

ア いろいろな電化製品(テレビ・パソコンなど)から発生する電磁波を測定装置を使って前面、側面(左右)、裏面に分けて、その中で値がMAXになる所を見つけて測定を開始する。

イ 定規と測定装置を使い距離による値の違いを調べる。測定値は、3cm間隔で距離を離していくものとする。

ウ 身近なもの(木・プラスチック・発泡スチロール・ガラス・アルミ)を使い電磁波を防げるか測定する。木は木の板、プラスチックはペットボトル、発泡スチロールは薄い発泡スチロールの板、ガラスはガラスコップ、アルミはアルミ板をそれぞれ使用する。測定装置を使い前面、側面、裏面に分けて、四方で値がMAXになるところを見つける。電化製品と測定装置の間に身近なものをはさんで測定を開始する。

エ 定規と測定装置を使い距離による値の違いを調べる。測定値は、3 cm 間隔で距離を離していくものとする。

オ ア・イでの測定値とウ・エでの測定値を比較して、ウ・エの身近なものがどのくらい変化があったかのかを調べる。

カ スピーカーなどから出る音量によって電磁波の値が高くなるか調べるため、音量を10にして測定する。距離は1 cm 間隔で離していったものとする。

キ 次に音量を20にして測定する。距離は1 cm 間隔で離していったものとする。

ク カ・キで出た値を比べて音量によって電磁波の値が変化したかを調べる。

(2) 実験結果

身のまわりのものでは値があまり変わらず微妙に変化したが、電磁波を防ぐことはできなかった。またコンポなどのスピーカーから出る電磁波の値は音量の大小によって変わっていくことが分かった。

(3) 考察

いろいろな電化製品に対して、いろいろな身近なものを使い電磁波を防いでみたが結果はほとんど変化なく同じで、微妙に値が低くなるものもあれば高くなるものもあった。身のまわりのものでは発泡スチロールが、一番効果があると予想したが間違いであることが分かった。しかしコンポなどのスピーカーは音量を上げるにつれ、電磁波の値も高くなると予想したものは実験結果のとおりであった。携帯ラジオでは測定器のノーマル (N) で値ははっきりと出なかったため、測定切り替えスイッチをさらに詳しく値が調べられる high (H) にして測定したところ結果が出た。この結果から携帯ラジオから出る電磁波は少ないことが分かった。テレビやラジオは受信チャンネルに関係なく電磁波が出ていることが分かった。