

## コンピュータによる低周波電磁場の影響\*

5G-5

斎藤敏之<sup>†</sup> 荒木 実<sup>‡</sup>

† 四天王寺国際仏教大学 ‡ 光華女子短期大学

## 1. はじめに

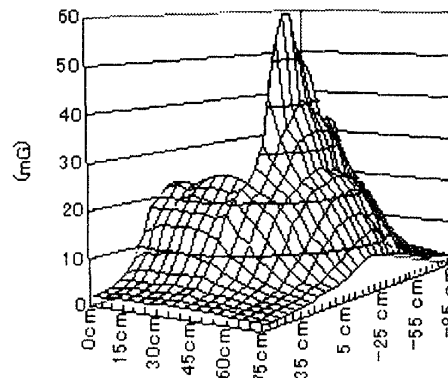
超低周波領域( $\leq 100\text{Hz}$ )での CRT が出す変動磁場の人体への影響が問題となっている。生体への影響についてはまだ研究は初期の段階でデータも少なく、理論は極く限られたものしかない。メーカーが積極的にデータを公表しないことと学術目的で発表できる材料と場がないことが原因で、情報教育に関わる者にとって知りたいデータが殆どないのが現状である。本研究では市販されている電磁場測定器を用いて、次の問いに答えることを目的とする：情報処理実習室環境において1) CRT の前面、側面、背面のどの辺り以上の距離が安全圏なのか？ 2) CRT を2台以上配置するにはどのような配置が適切か？ 3) OA フィルター、OA エプロン、側面のシールドフィルムなどの市販の安全対策は十分か？ 4) 市販の電磁測定器の精度・信頼性は如何ほどか？

## 2. 測定の対象と測定器

あるメーカーの2台の15インチのCRTモニター(93年製)を対象とし、そこから出る電磁波が作る変動磁場(以下、MFと呼ぶ)を市販の電磁場測定器で測定した[1]。測定範囲は2つのレンジ( $0\text{-}3\text{mG}$ ,  $0\text{-}100\text{mG}$ )に設定され、測定器のメーカーによれば誤差は最大20%である。但し、測定器(ガウスマーター)はその磁場のベクトル方向に向けて測定した時が最大かつ真の値を示す為に、実際の測定ではその測定器の方向による誤差も考慮すると経験的に30%程度の誤差は避けられないように思われる。さらに、測定器の指標スケールは線形ではない為に20-100mGでは値が高くなるほど、読み取り誤差が著しく増してくる。これはアナログ式計測器の欠点である。これによりCRTモニター近傍での測定MF値は信頼性に乏しく100%の誤差が出て不思議ではない。用いた測定器は日本でも入手可能な安価なものであるが、それにも拘わらず高価な測定器に

匹敵する精度を持っていると言われている[1]。CRTモニターからは15-30kHzのMFが出ていると言われている。測定器では50-60Hzの低周波数以外のMFはフィルターアウトされている[1,2]。

図1 モニターを正面から見たときの磁場分布(右半分のみ)



## 3. 測定結果

まず、1台のCRTについてMFの分布をCRTの真ん中辺りの水平面で測定したものを図1に示す。この図より前面と側面では、側面でのMFの方が幾分か大きな値であることがわかる。ただしどちらも距離とMF強度の関係は似かよったものであり、60cm以上の距離でようやくスウェーデン規格の2.5mGを確保できることが分かる。MF強度と距離との関係を図2a(正面)と図2b(側面)に示す。3-30mG程度の範囲ではMFと距離はほぼ逆2乗則に従うように見えるが、10mG以下ではそれ以外の成分もあるように見える。これが測定誤差によるものか、その他の要因によるものかはこの測定だけでは判断できない。図3にCRT2台を横並びに配置した時の正面でのMFの強度を示した。

\* Effect of the Low Frequency Electromagnetic Field emitted from the Video Display Terminals

† International Buddhist University

‡ Koka Women's College

モニター間距離が 0cm [接触した位置](20cm)で 2 台の中間の位置では 1.5-2.5 倍(約 1-2 倍)程度の MF 強度を示した。モニター側面での MF 強度は、2 台の磁場分布を重ねあわせた値となった。

図2a 正面での磁場強度

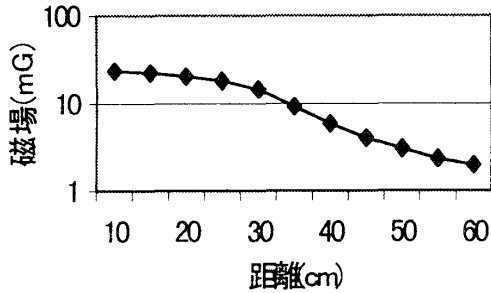


図2b 側面での磁場強度

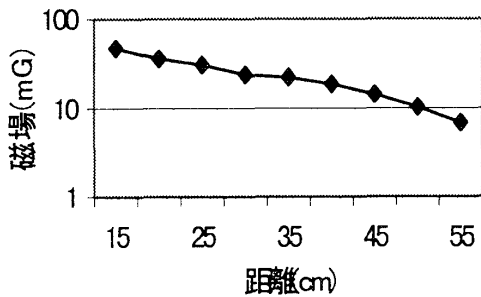
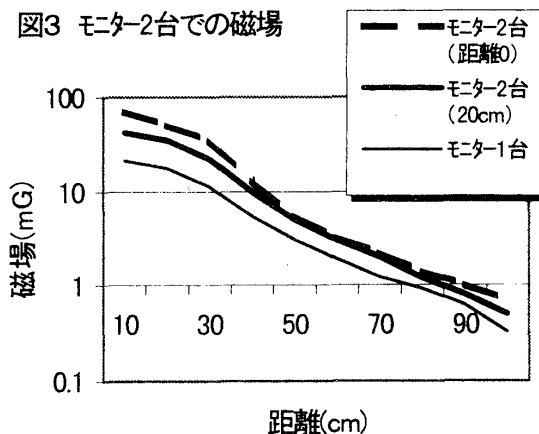


図3 モニター2台での磁場



4. まとめ

情報処理の実習室において CRT の適切な配置について次のことが分かる。

1) 学生用のモニター間に教師卓の CRT 画面用モニターを配置することがよく行われている。このように複数のモニター

を横並びに配置する場合、その距離を 40cm 以上に配置すれば、各モニターが単体で設置された時と同じ MF 強度を前面、側面、背面において期待できる。この場合は前面と側面では 60cm 以上離れた所に人体をおけばスウェーデン規格を満足できる。この結果は他のメーカーのモニターの結果とも一致している[3]。

2) 2つのモニターを 20cm 離して配置した場合は各モニターの正面においては 20-30%の増加が見られ、2 台の間では約 100%の増加が見られる。従って、各モニターの正面では 70cm 以上の距離を保つことが必要。人体を常に 70cm 以上の距離に保つことは極めて難しい。17 インチのモニターの MF 強度は 15 インチのものと殆ど変わらないことが分かっている[3]。従って、見易さを考慮すると 15 インチではなく 17 インチのモニターでモニター間距離を 40cm 以上に保つことが最良の配置方法のように思える。

更に、最近の安全対策が適切かどうかについて次のことが言える。

3) OA フィルターはこの低周波領域の電磁場に関しては無力で OA エポキシは電場のみに効果がある[3]。最近、アルミ金属箔でモニターを覆う方法が言われているが、代わりにアルミ箔で覆ってみると OA エポキシ同様電場のみがブロックされることが分かった。コンピュータの中にはスチール製のものがあるがこれも MF に対しては無力である。

最近、アメリカの NIH が電磁場の影響について研究チームを作って、500 頁以上に上る最近のこの分野のレビュー報告書をインターネットのWWWに公開している。これによると 50-60Hz 領域での電磁場の生体への影響は以前よりもその効果が実験的にも理論的にも信じられるようになってきていることが分かる。しかし決定的な実験データがないだけでなく、理論的にも電磁場が生体に及ぼす影響は生体の複雑な構造故にまだ研究の初期段階といえる。

参考文献

[1] <http://www.maui.net/~emf/Trifield.html>  
 [2] <http://infoventures.microserve.com/private/federal/fedeq&a/q&a-envn2.html>; <http://www.cot.org/emis.htm>  
 [3] 荒木 実ほか, 第 10 回情報処理教育研究会講演論文集, p.142, 九州工業大学, 文部省(1998)  
 [4] <http://www.emf.niehs.nih.gov/emfrapid/home.htm>