

病院内での中波放送の受信改善

電磁環境の簡易的な把握における SDR 受信機の活用

角 英樹¹ 戸塚 敏夫¹ ○高橋 淳² 三浦 洋³

¹株式会社エーオーアール、²マイクロパワー研究所、³株式会社サウンドマン

1. はじめに

NHK および民間放送局へ寄せられる受信相談の中には入院中の病室にてラジオ(中波放送)の受信状態の改善に関する質問、要望が多々有ると聞く。実際に一部の民放局のホームページでは具体的な受信の改善方法を紹介している。

入院病棟のみならず、近年の建物は建築材料や構造から中波放送の受信には不利である。これらの外的な条件に加え、各種電子機器から発生する電磁波ノイズが放送の受信妨害となり、建物による放送電波の減衰に重畳され中波帯の放送受信を一層困難としている。

今回、身近なテレビなどの電子機器から発生する電磁波ノイズがラジオ放送受信にどのように影響するか、具体例を示すとともに、ラジオ受信機に付加し受信状態を改善する装置を紹介する。

さらに電磁波ノイズの発生源を検知し特定する上でペルセウス『Perseus』の名称で市販されているソフトウェア受信機(SDR 受信機、写真 1)とフェライト・バーアンテナ『ノイズ検知コイル』(写真 2)の活用を紹介する。

写真1 ペルセウス『Perseus』SDR

外寸 110 x 36 x 185mm (W x H x L)

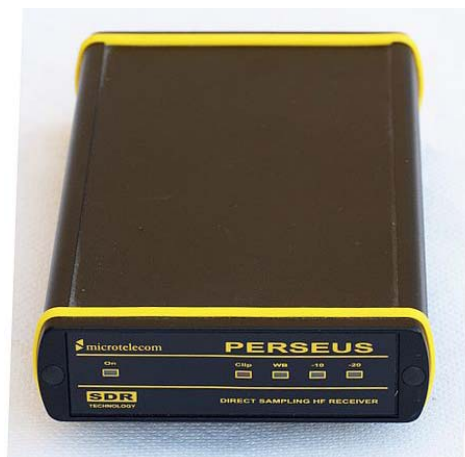


写真2 ノイズ検知コイル

(≒ 125mm x 26mm (L x OD))



電磁波ノイズの発生源の特定にはスペクトラム・アナライザー、電磁界測定器を使用するのが一般的である。しかしながらこれらの測定器は 200~300 万円と高額である。近年では中国製のローコストなスペクトラム・アナライザー、PC と組み合わせたスペクトラム・アナライザーが台頭してきたが、電磁波ノイズを調査し、発生源を特定する上で機能が不足する。具体的には観測波の連続記録とその再生、対象波を音として聞く検波機能である。

紹介するソフトウェア受信機(SDR 受信機)には高額な測定器にのみ装備されている受信帯域を丸ごと記録、再生する機能が有り、近傍界での電磁波ノイズを検知する

『ノイズ検知コイル』との併用で効果が発揮される。EMC 対策専門の部品メーカー、カメラメーカー、重機メーカー等で、この組み合わせで電磁波ノイズ調査を行っている多くの事例が有る。

2. TV 受信機のラジオ受信への影響調査 (写真 3)

前述の SDR 受信機、ノイズ検知コイル(以下、アンテナと呼ぶ)を使っての実験を順を追って説明する。

写真 3 影響調査の様子

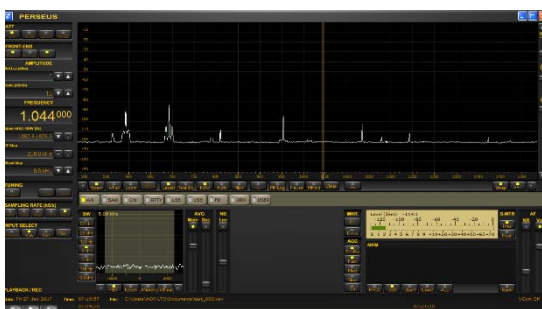


写真左より Perseus 用 PC, Perseus 本体、ノイズ検知コイル、参照用ラジオ、39 インチ TV

(1) 受信状態の確認

東京都台東区のオフィスビル 3 階会議室の窓際で AM 放送の受信状態を確認した。窓際では受信可能な 7 局全てが PC のスペクトラム画面に表示された。(図 1)

図 1 受信状態のスペクトラム - 窓際



(2) アンテナを窓際から TV 受信機の脇へ移動させ、受信状態を確認

この状態では AM 放送局の信号強度は低下したが、受信は可能である。(図 2)

図 2 TV の側

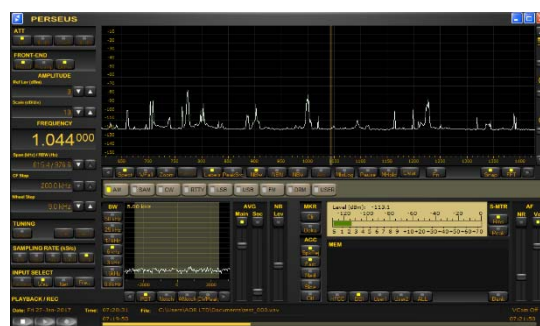


(3) TV 受信機へ通電しスタンバイ状態(待機状態)とする

メモリー回路、制御回路等が通電により動作するため、TV 受信機からは電磁波ノイズが発生し、ラジオ放送にノイズ音として重畳され、放送が聞きづらくなる。電子機器は待機時でも電磁波ノイズが発生することがわかる。(図 3)

図 3 電源コードを差し込む(待機時)

図 1 と比較するとノイズが目立つ



(4) TV の電源を投入する

しばらくして映像が映し出されるが、同時にラジオからはノイズ音だけ聞こえ、放送の受信が中断する。SDR のスペクトラム画面の変化を紹介し、TV の電源の投入と同時に放送波がノイズに埋もれる様子を紹介

する。(図 4)

図 4 TV オン (ラジオ放送は聞こえない状態)



(5) (1)～(3)を逆に実行する

TV の動作が停止し、AC コードをコンセントから外すとラジオ放送への妨害が無くなる様子が再現される。

ここでの実験で明らかなのは、例えば電源が投入されていない電子機器であっても、待機モード、スタンバイモードにおいても僅かではあるが電磁波ノイズが発生する。

それらのノイズ源からラジオを遠ざけ、さらに窓へ近づけることが、簡単に受信状態を改善できる方法である。

3. SDR 受信機の活用

SDR 受信機とノイズ検知コイルを用いて、ラジオ放送の受信に影響を与える電磁波ノイズ源を特定し、対策を講じることはラジオの受信環境の改善のみならず、微小電流や電圧を扱う各種機器へのノイズ対策と共通点がある。

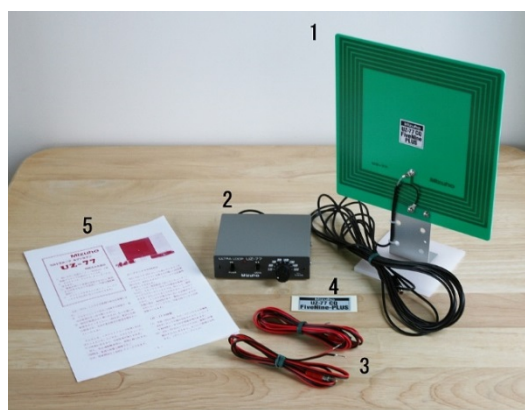
具体例としてオフィス内で検知された電磁波ノイズと実際の発生源の様子を紹介する。また PERSEUS 受信機で録波したデータを再生するデモを通じ、同機の録波/再生機能を紹介する。

4. ラジオ受信の改善 UZ-77 の紹介

ラジオの良好な受信はノイズの少なく、電界強度の強い場所(窓際など)と説明したが、この環境を簡単に得るのは困難なケースが多々有る。

紹介する UZ-77 アンテナ(写真 4)は中波放送の受信の状況を改善するのに便利なアンテナである。プリント基板状アンテナを窓際に置き、病室においてはベッドのそばに置いたコントローラをラジオに結合させて受信状態を格段に改善する機能を持つ。

写真 4 UZ-77 アンテナシステム



コントローラは放送局毎に同調操作(チューニング作業)が必要だが、目的とする放送局の信号だけを増幅するのでノイズの影響を受けにくくなり良好な受信が可能となる。受信機への接続は付属のコードをラジオに巻き付けるだけで、ラジオに内蔵のアンテナへ結合される。