

# 米国向け電子機器の電磁ノイズ対策

株式会社エルム ○橋口満洋  
電子部 尾前 宏

## 1 はじめに

電子技術の発達と機器の普及に伴い、電磁ノイズによる他の機器への影響が大きな社会問題となってきた。ノイズの対策は「出さない、受けない、感じない」とあるが、機器の本来の性能やコストを左右する難しい問題と言える。

我が社では、各種産業用機器の開発及び製造を行っており、そのほとんどの機器にノイズ対策を施しているが、電子部品の特性を測定するテスト装置やロボット等においては、精度の高い測定や誤動作防止のためにこれらの対策が不可欠となっている。

このたび、民生用の機器である「ゴルフ練習装置」を開発し、米国のノイズ規格(FCC規格)をクリアして製品の輸出を行った。民生用機器は、その使用環境が限定されないために産業用機器に比べてノイズ規格値が厳しく、またノイズ対策に要するコストも最小限に押さえる必要があった。

今回は産業用機器でのノイズ対策技術を活かして、ノイズ規格と対策コストを満足し、米国へ輸出するまでの過程について報告する。

## 2 製品の概要

本製品は、ゴルフのアプローチショットの練習機であり、的に向かってショットしたボールの当たった位置や強さによって、飛距離や方向、転がり等を算出してテレビモニタに表示する装置である。図1に電氣的構成及びシステム図を示す。

### 電氣的構成

- ・コントロールボックス  
(メイン基板, CPU内蔵)
- ・位置検出センサ
- ・ACアダプタ
- ・テレビモニタ(オプション)

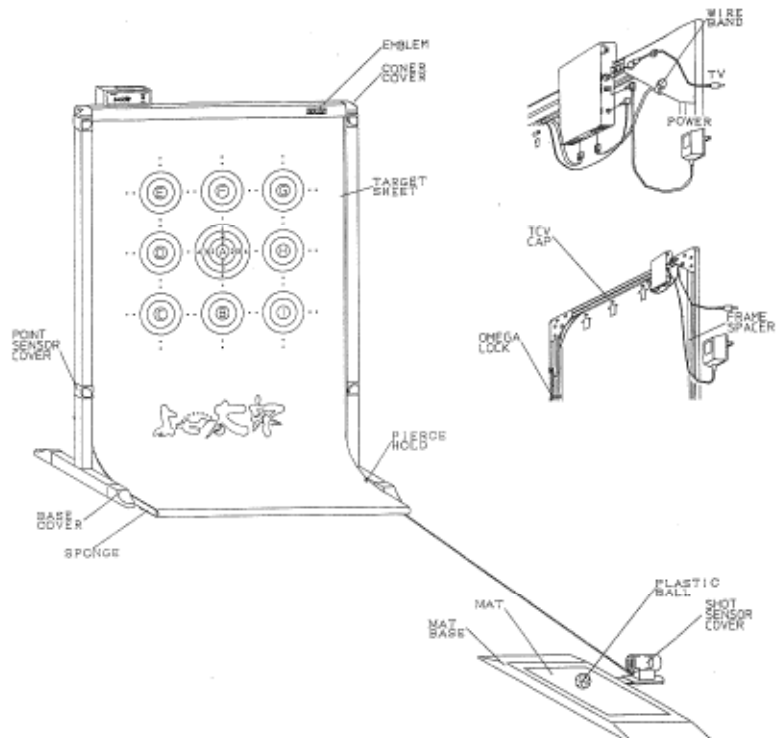


図1 システム図

### 3 ノイズレベルの確認

ノイズ試験は、機器が空間に放射する電磁ノイズ、または機器が電源線に伝導する伝導ノイズの周波エネルギーレベルを測定するものである。図2に放射ノイズ測定風景を示す。

本装置の性能を確認するためにノイズ対策無しで評価したが、伝導ノイズ及び放射ノイズとも規格値を越えておりノイズ対策が必要であることがわかった。

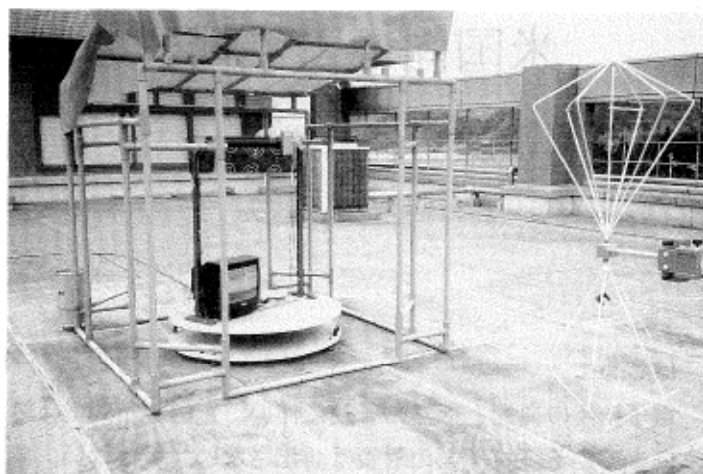


図2 放射ノイズ測定風景

### 4 ノイズ対策

ノイズ対策の方法としては、グラウンディングやパターン配線、部品選定、フィルタ、シールド等が考えられるが、ここでは既に基板は完成していたので、パターン配線と部品選定による対策は除外し、グラウンド強化、フィルタ挿入、シールド処理の対策に絞った。

ノイズ対策の効果を確認するために、対策した基板やフェライトコア（ノイズ対策部品）、シールド線等を用意し、条件を少しずつ変えて測定した結果、グラウンド強化による対策が最もコストが安くノイズの抑圧効果も大きいことがわかり、基板のパターン面にシールド板を取り付けグラウンドに接続することにした。シールド板の取り付けに際しては、ノイズ抑圧効果を満足し、作業効率とシールド板の製作費を考慮し、更に何回かの試験を行った。

なお、ノイズの発生源や伝搬経路の位置や強度、対策効果の確認等については、工業技術センターで開発された「プリント基板ノイズ解析システム」の解析結果を参考にした。

工業技術センターにおいて予備試験を充分行った上で、FCCの認定サイトで試験を行った結果、一回で規制値をクリアし、FCCの許可手続きを行いアメリカ向け輸出が可能になった。対策前後の主な電磁ノイズの強度比較を表1に示す。

表1 対策前後の主な電磁ノイズ強度比較

周波数 (MHz)	規格値 [dB(uV)/m]	対策前強度 [dB(uV)/m]	対策後強度 [dB(uV)/m]
82.4	40.0	44.1 (+4.1)	28.3 (-11.7)
89.5	43.5	43.5 (+0.0)	24.5 (-19.0)
93.1	43.5	44.3 (+0.8)	28.5 (-15.0)
107.9	43.5	40.6 (-2.9)	30.2 (-13.3)
172.0	43.5	45.8 (+2.3)	37.0 (-6.5)
201.0	43.5	42.0 (-1.5)	36.8 (-6.7)

### 5 おわりに

我が社にとって、FCCへの認可は初めての経験であった。対策方法の検討に加えてノイズレベルの測定やその結果の判断、そしてFCCへの認定手続きに至るまで試行錯誤の部分もあったが、工業技術センターに、測定技術から資料の提供まで多くの技術指導をして頂き、良好な結果を得ることができた。工業技術センターでは、ノイズを出さないためのEMI（電磁妨害）の研究に加えて、ノイズを受けても誤動作しないためのEMS（電磁的感受性）についての研究も行われているので、今後とも技術指導をお願いしたいと考えている。