

試験報告書

NO. 20170331

依頼者 住 所： 〒594-1144 和泉市テクノステージ 3-1-11
いずみテクノサポートセンター2F RF205

会社名 (氏名) : メディカル・エイド株式会社 様

テーマ名

電磁シールドテントのシールド性能評価

本所に提出された試料につき試験した結果を下記のとおり報告いたします。

平成 29 年 3 月 30 日

地方独立行政法人

大阪府立産業技術総合研究所理事長

1. 目的

- (1) 依頼者提供の電磁シールドテント ($W \times D \times H = 1.8 \times 1.8 \times 2.0$ (単位 m)、以下テントと表記する。) の電磁波遮蔽率を求める。
- (2) 高レベル電磁波が照射される環境で、密閉されたテント内に設置された依頼者提供の不正薬物検査装置 (以下検査装置と表記する。) を動作させたときの誤動作防止効果を検証する。

2. 試験方法

(1) 図 1 のように電波全無響室内に設置されたテントの内部に、床面の中心で高さ 1m の位置に等方性電磁界プローブを配置する。テントの中心から水平距離 2.5m 離れた位置に送信アンテナを配置し、信号発生器より任意の周波数 (80, 100, 500, 1000, 1400 (単位 MHz)) における正弦波信号を最大出力で増幅器を介して送信アンテナに供給する。偏波面は水平・垂直の両偏波でそれぞれ試験する。送信アンテナには 1000MHz 以下では床面高さ 1.25m のログペリオディックアンテナを、1000MHz を超える周波数では床面高さ 1m のホーンアンテナを用いた。送信アンテナ側のテント側面を全開にした場合にプローブで受信される電界強度を $E_0 (V/m)$ とし、テントを密閉した場合にプローブで受信される電界強度を $E (V/m)$ として、式 1 により電磁波遮蔽率 $SE (dB)$ を求める。

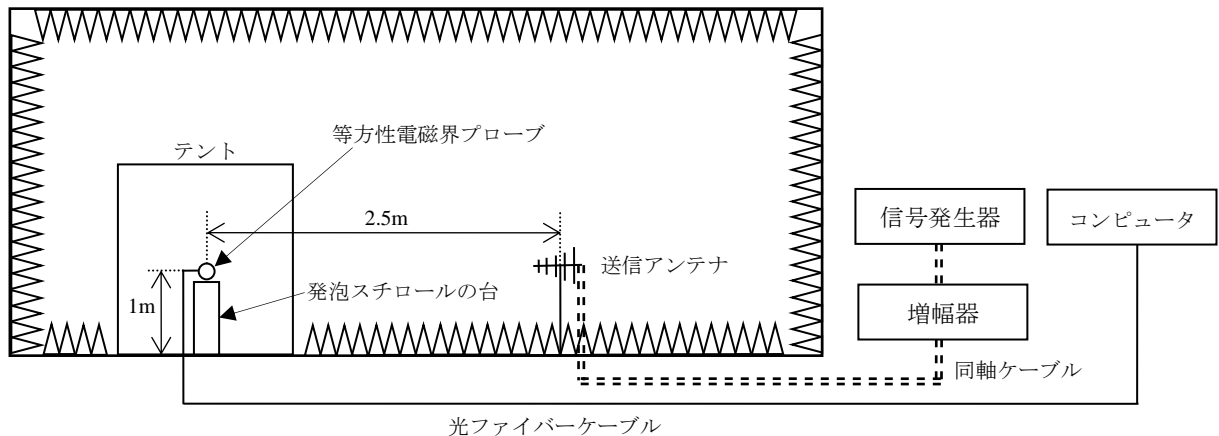


図 1 電磁波遮蔽率測定系の外観図

$$SE = 20 \log_{10} \frac{E_0}{E} \quad (\text{式 1})$$

(2) 誤動作防止効果の検証

図 2 のように電波全無響室内に設置されたテントの内中央部に、床面から高さ 1m の位置に検査装置用アンテナを発泡スチロール製の台上に水平配置し、送受信機能を含む内部ラックを実使用状態と同様に検査用アンテナの直近に配置する。内部ラックとテント外に配置された外部ラック・制御コンピュータはテント付属のシールドボックスを介して制御線で接続する。また内部ラックの電源線も同様にシールドボックスを介して外部電源と接続する。テント側面を全開にした状態で検査装置を動作させる。正常動作を確認した後にテント中央から水平距離 2.5m 離れた位置に設置された送信アンテナから 100MHz 間隔で、100MHz～3000MHz までの無変調信号を増幅器経由で供給する。この時増幅器から最大出力が得られるように信号発生器の出力レベルを調整する。送信アンテナの偏波面は、水平と垂直の両偏波で試験を実施。電波全無響室の天井設置カメラを用いて制御コンピュータの画面を観測し、誤動作が認められた場合は、その偏波と周波数において出力を徐々に減少させ誤動作が消失するときの信号発生器の出力値を記録する。次にテントを密閉した後、誤動作が認められたときの偏波・周波数・出力レベルで同様の試験を実施し、テント仕様による誤動作抑制効果を確認する。



図 2 検出装置誤動作試験系の概観

試験に用いた装置の諸元を表 1 に示す。

表 1 試験に用いた装置の諸元

装置名	製造会社	型式	特性
信号発生器	Rohde & Schwarz	SMB100A	出力範囲：9kHz-3.2GHz
高周波増幅器 (80MHz～1GHz)	PRANA	MT200	定格出力：200W
高周波増幅器 (800MHz～3.2GHz)	PRANA	SV70	定格出力：70W
等方性電磁界プローブ	NARDA	NBM-520	測定レンジ：0.2～320V/m
送信アンテナ (ログペリオディック型)	Schwarzbeck	VULP9118D	受信範囲：95MHz-1500MHz
送信アンテナ (ホーン型)	ETS-Lindgren	3115	受信範囲：750MHz-18GHz

3. 試験結果

(1) 電磁波遮蔽率の測定結果

等方性電磁界プローブにより得られた電界強度の測定値(水平偏波は E_{0H} と E_H 、垂直偏波は E_{0V} と E_V と表記する)とこれらを式1に代入することにより得られた電磁波遮蔽率(水平偏波は SE_H 、垂直偏波は SE_V と表記する)を表 2 と図 3 に示す。

表 2 水平／垂直偏波毎の電磁波遮蔽率

水平偏波				垂直偏波			
Frequency (MHz)	E_{0H} (V/m)	E_H (V/m)	SE_H (dB)	Frequency (MHz)	E_{0V} (V/m)	E_V (V/m)	SE_V (dB)
80	67	0.20	50	80	63	0.10	56
100	150	0.60	48	100	200	0.20	60
500	250	1.4	45	500	76	0.40	46
1000	140	1.3	41	1000	170	1.0	44
1400	52	0.40	42	1400	51	0.20	48

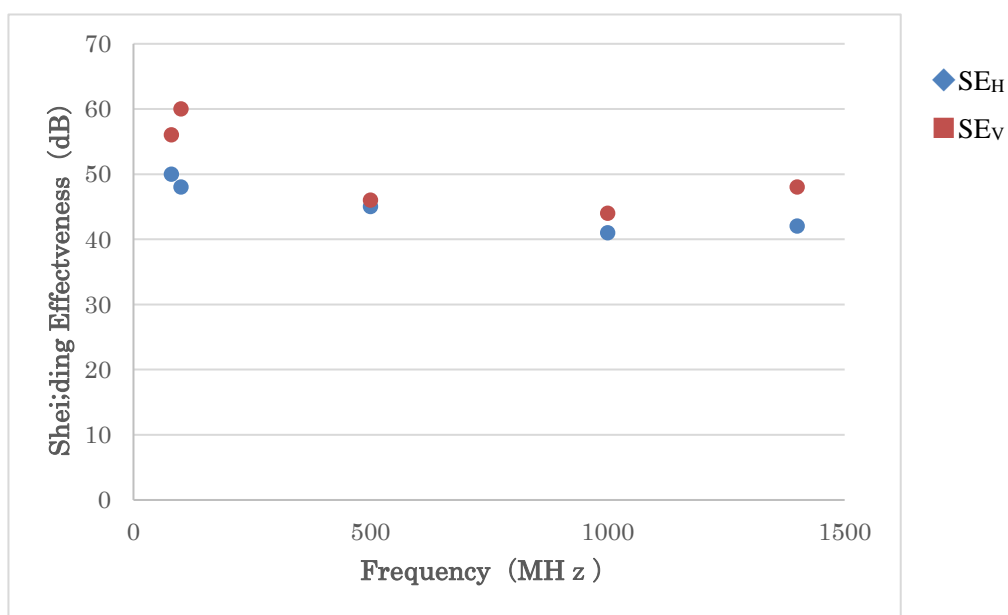


図 3 水平／垂直偏波毎の電磁波遮蔽率

(2) 誤動作防止効果の検証結果

前節の試験方法(2)に記載した 60 試験条件の内、送信アンテナ側のテント側面を全開にした時に誤動作が認められたのは表 3 に示す3条件であった。

誤動作の状況はいずれも、検出動作が完了して次検出を開始する為に制御コンピュータを操作しようとした際に、次のエラーメッセージが表示され制御コンピュータの動作が停止するものであった。

「DCB (Device Control Block) の取得時にポート内部でエラーが発生しました。」

なお、表中の電界強度 E は誤動作が認められたときの信号発生器の出力値 P 、最大出力がえられるように設定したときの信号発生器の出力値 P_m 最大出力時に検査アンテナの代わりに同位置に配置した等方性電磁界プローブで観測された電界強度 E_m を式2に代入することにより得られたものである。

$$E = \sqrt{\frac{P}{P_m}} E_m \quad (\text{式2})$$

表 3 誤動作が認められた試験条件

送信アンテナの偏波面	周波数(MHz)	電界強度 E (V/m)	最大電界強度 E_m (V/m)
垂直	200	90 以上	100
垂直	300	79 以上	99
垂直	500	60 以上	76

次にテントを密閉した後に検査装置を動作させ、上述の条件において同様の試験を実施。この時、いかなる条件でも誤動作は認められなかった。また送信アンテナから放射される電界強度が最大になるように信号発生器を調整し、同様の試験を実施しても誤動作は認められなかった。

以下余白