

〔経常研究 B〕

放射無線周波数電磁界イミュニティ試験の電界均一面の設定条件に関する研究

中里 一茂

1 目的

当センターでは国際規格（IEC61000-4-3）に基づく放射無線周波数電磁界イミュニティ試験¹⁾（以下放射イミュニティ試験）を行っている。この試験はアンテナから空気中を伝わって放射された電磁波を被試験物に照射し、被試験物が誤動作しないかを評価している。

放射イミュニティ試験では規格で電界均一面が定められており、そのエリア内では基本的に電磁波の強さ（電界強度）が許容範囲内で一定であることが必要となっている。電界均一面の大きさは 2006 年発行の規格では床面から 0.8m の高さで 1.5×1.5m のエリアで規定されていたが、2020 年の規格一部改定で床面からの高さが任意となったため、床上に直接設置する床置機器を想定した電界均一面の評価が可能になった。

今回、当センターの設備で床置機器を対象として規格に基づく試験を行えるかどうか、その条件の検討を行った。

2 実験方法

電界均一性の評価方法は IEC61000-4-3 で規定される方法で行った。今回設定した均一電磁界域の大きさを図 1 に示す。電界の均一性のエリア範囲は、床から 0.3m 以上離れた高さから横 1.5m、上方 2.0m に照射面を設定し、図 1 の 20 点で電界強度の測定を行う。そのうち、75%以上（15 点）で公称値の 0dB から +6dB の範囲であれば、電界は均一と見なされる。

測定で使用した機器を表 1 に示す。

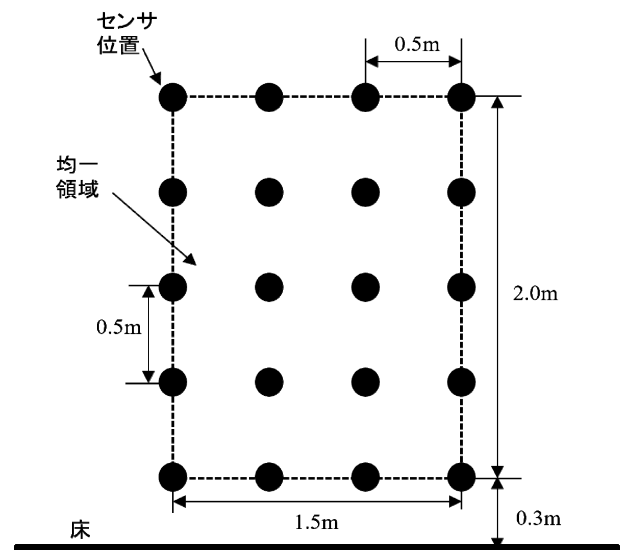


図 1 均一電磁界域の大きさ

表 1 使用機器一覧

機器名	型番	メーカー名	仕様
信号発生器	N5181A	Agilent Technology	100K~6GHz
高周波アンプ	MT 1200	PRANA	80M~1GHz
電界センサ	HI6005	ETS	100KHz~6GHz
ログペリアンテナ	VULP9118E	SCHWARZBECK	75M~1GHz

3 結果と考察

条件として、測定周波数 80~1000MHz、アンテナと電界均一面の距離 3m、アンテナの高さ 1.55m、アンテナの偏波方向水平および垂直、電界強度 18V/m で偏差を求めた。その結果を図 2 に示す。な

お、横軸は周波数、縦軸は偏差、データは測定点 20 カ所での周波数ごとの偏差を示している。

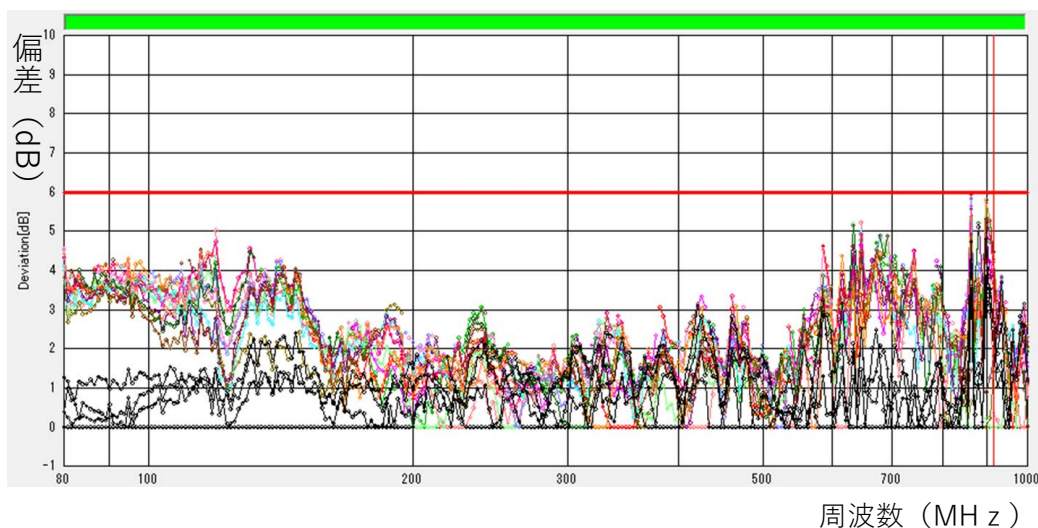
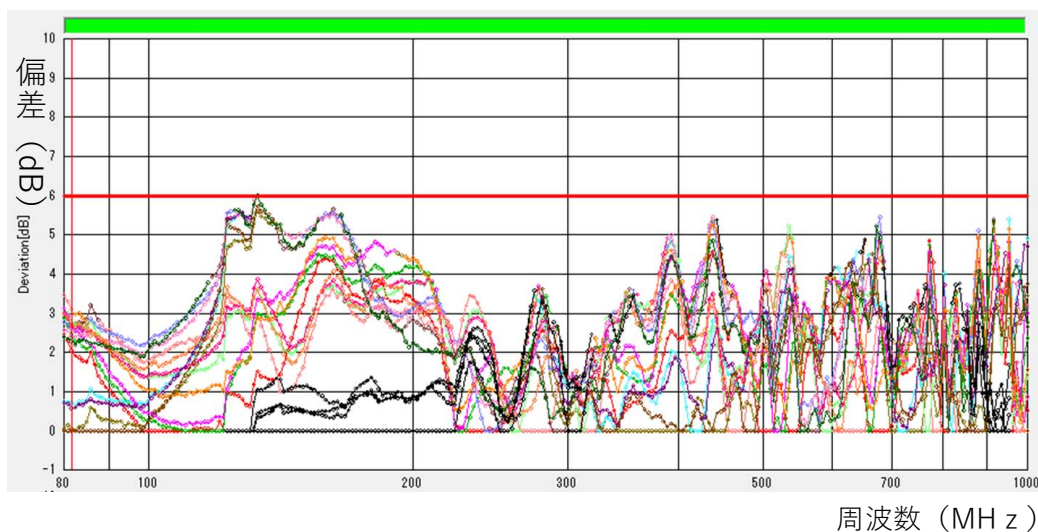


図2 偏差の測定結果（上：水平偏波、下：垂直偏波）

測定の結果、偏差の最大値は水平 6.00dB、垂直 5.94dB でぎりぎりであるが規格の 6dB 以内であることが確認できた。

ただ、床から 30cm の電界強度値が 80~200MHz で 6~8V/m と低い周波数であることがわかった。これは、電界均一面の位置がターンテーブルの近くであり、ターンテーブルの床は金属板になっているため、その反射の影響があると思われる。そのため、図3のようにタイル型電波吸収体を設置し、床面からの反射の影響を考慮した状態で偏差による評価を行った。

偏差の測定結果を図4に示す。

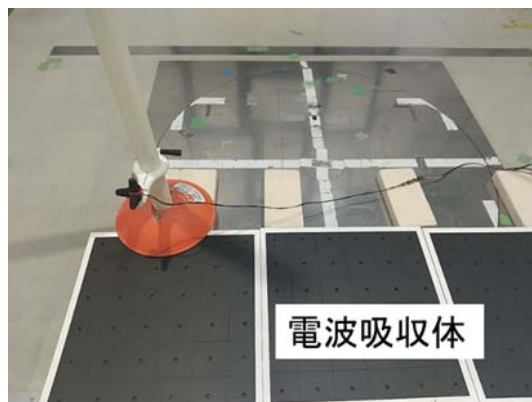
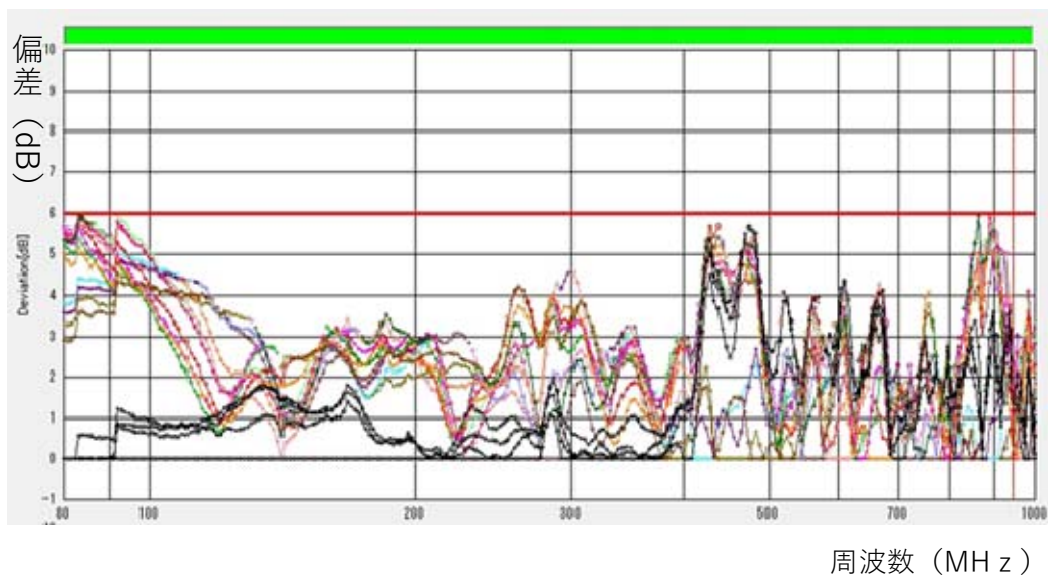
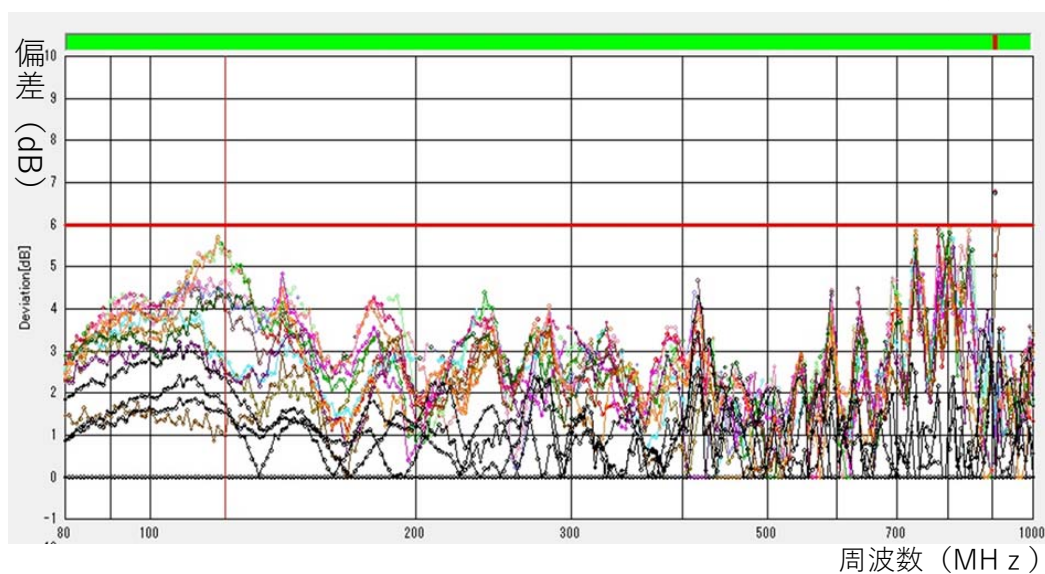


図3 電波吸収体の設置



周波数 (MHz)



周波数 (MHz)

図4 偏差の測定結果 (上：水平偏波、下：垂直偏波)

その結果、垂直偏波で1か所が6dBを超えたが、電界強度は前出の80~200MHzで9~12V/mに上昇しており、電波吸収体を設置することの有効性が確認できた。

さらに、アンテナの高さを低くすることで、床上30cmでの電界強度が改善するかを確認した。アンテナのエレメントの長さ制限のため設定できる最低高さである1.30mにした時の測定結果を図5に示す。

アンテナの高さを変更することで、電界強度値は12~13V/mに改善されたが、垂直偏波で偏差が6dBを大きく超える周波数があり、均一性を満たしていないことがわかった。この傾向は電波吸収体がない場合でも同じであった。ただ、アンテナの高さを間の1.45mとすることで、床上30cmの電界強度の値は少し下がるが、偏差が改善されることは確認した。

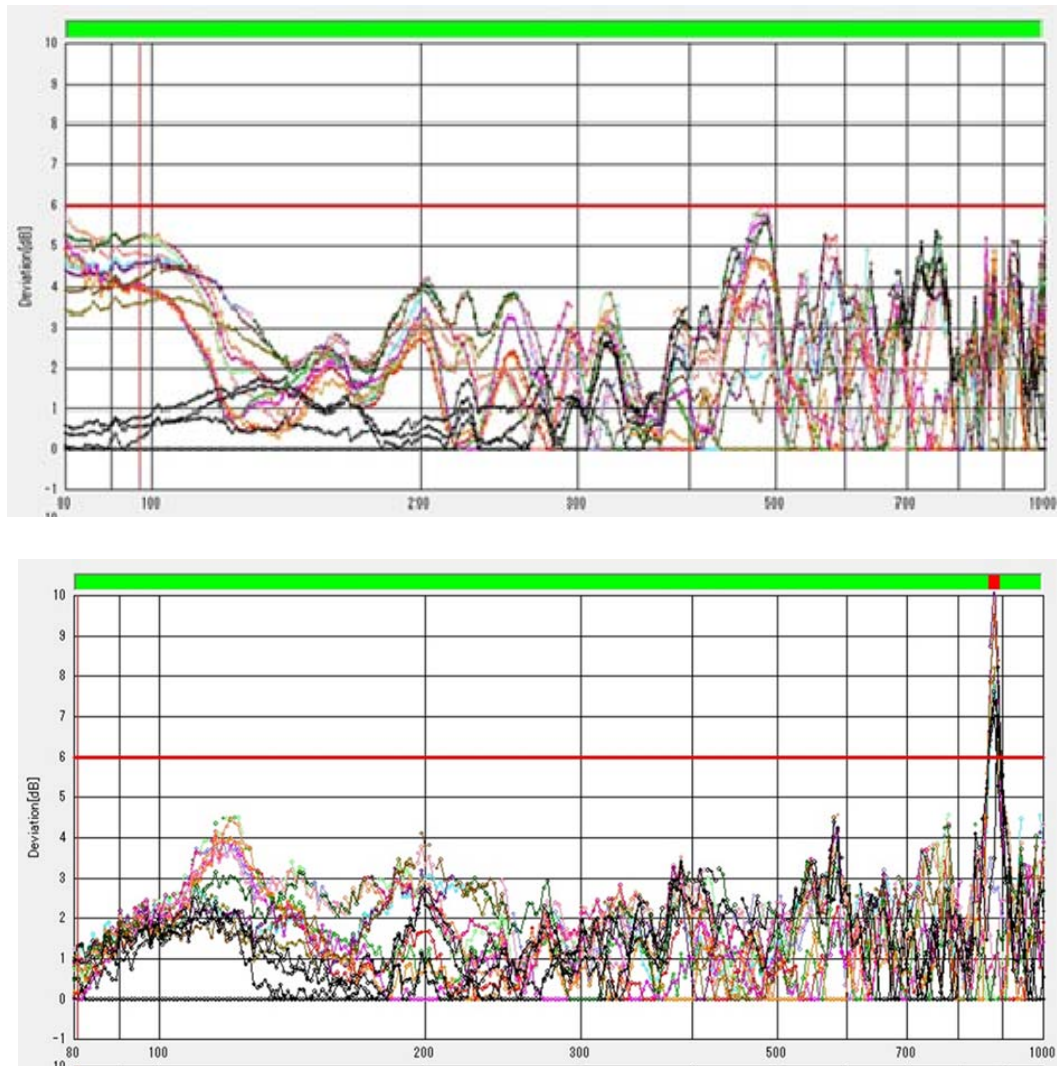


図5 偏差の測定結果（上：水平偏波、下：垂直偏波）

4 結論

2020年の規格改正で電界均一面の評価方法が一部変更になったことにより、これまで行っていなかった床置装置を想定した電界均一面の評価を行った。その結果、電界均一面の高さ30～230cmにおける評価で電界の均一性を確認することができた。また、電波吸収体を敷設することで、80～200MHzで床上30cm電界強度が改善することやアンテナ高さによる傾向を把握することができた。

参考文献

- 1) IEC61000-4-3 4th edition. 2020

（問合せ先 中里一茂）