

M-18

電磁シールドルームの空間性能評価における測定ラインの位置に対する検討 A Study about the Measurement Position on Spatial Performance Estimation of a Shielded Room

○松川鈴菜¹, 藤田大輝², 三枝健二³, 笠井泰彰⁴, 小熊直樹⁴
Reina Matsukawa¹, Daiki Fujita², Kenji Saegusa³, Yasuaki Kasai⁴, Naoki Oguma⁴

Abstract : The purpose of this study is to estimate the spatial performance of a shielded room. In this paper, we show the effectiveness of the measurement position on spatial performance estimation of a shielded room.

1. はじめに

シールドルームの性能評価では、シールド効果により評価がなされている。現在、一般的に使用されているシールド効果の測定方法では、ドアや窓等の壁面の部位を対象としている。

本研究では、空間的にシールド性能を把握することができるようにすることを目的としている。現在検討している方法を説明する。ルーム内に設置した送信アンテナより電波を拡散させる。このとき対象壁面に対して平行に 1 次元のラインを、壁面内部および外部に対となるように設置する。そのラインに沿って受信アンテナを走査させ、電界強度の平均値を比較することによって、壁面のシールド効果を得る。

先行研究では、スリットを垂直移動させたとき、測定ラインを 1 本で検討を行った。その結果、壁面中央のライン位置ではスリット位置による壁面の性能の変化が把握しきれないことが確認された [1]。そこで本稿では、測定ラインの位置、本数について電界強度およびシールド効果の解析、比較検討を行った。

2. 解析について

今回の解析で使用したシールドルームを図 1 に示す。送信アンテナに半波長ダイポールアンテナを使用し、部屋の中央に天井面に対して垂直になるように設置した。検討周波数は 2.45GHz であり、設置した測定ライン 1~3 および変化させたスリットの高さを図 2 に示す。このときのスリットの寸法は 240mm×12mm で固定した。なお、z=1500mm に測定ライン 3 を、z=2250mm, 750mm に測定ライン 1, 2 を設置した。また、測定ラインおよび測定面を図 3 のように対象壁面から室内に 1000mm、室外に 1000mm の位置に設置した。

解析では、天井、壁面、床を PEC で構成した。セルサイズは 12mm, 送信アンテナの給電電圧は 1V とした。室内外の測定ライン上に沿って電界強度を求めた。本研究において、x=2880mm における yz 壁面の性能を把握することを目的としている。そこで、電界強度およ

びシールド効果の基準として測定面を設置した。なお、測定平面はスリットの設けてある壁面と同寸法のものとする。

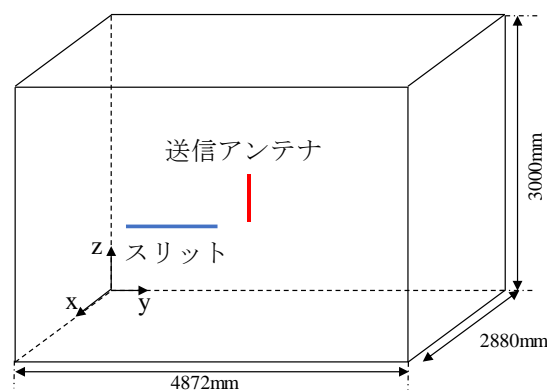


図 1 シールドルームのモデル

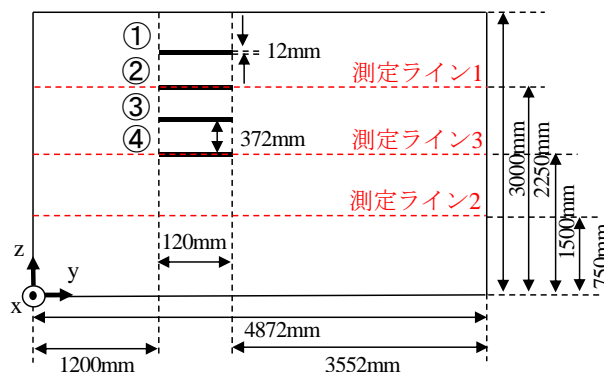


図 2 スリットの位置

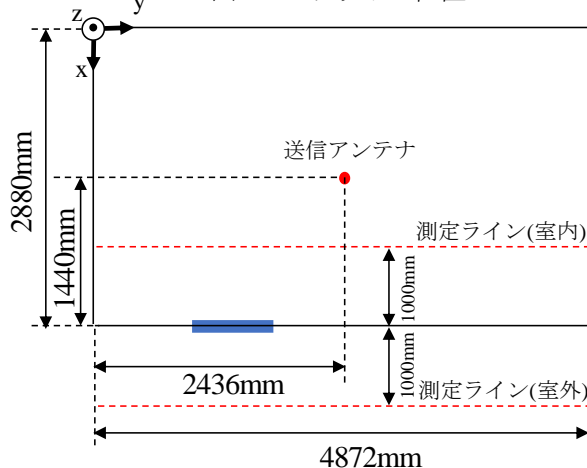


図 3 測定ラインの位置

3. 解析・実験結果

各スリット位置に対する、室外の測定ライン1~3上の電界強度分布を図4~図6に示す。

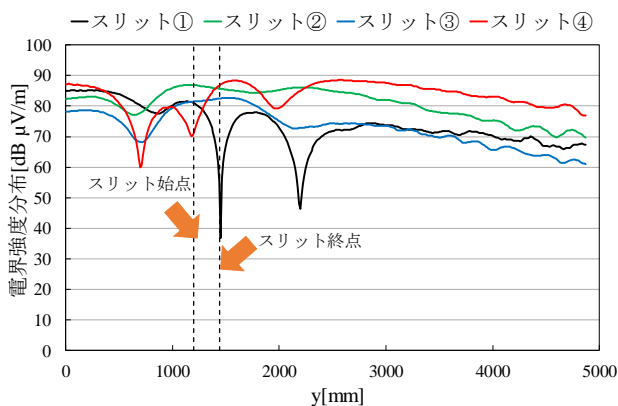


図4 測定ライン1の電界強度分布

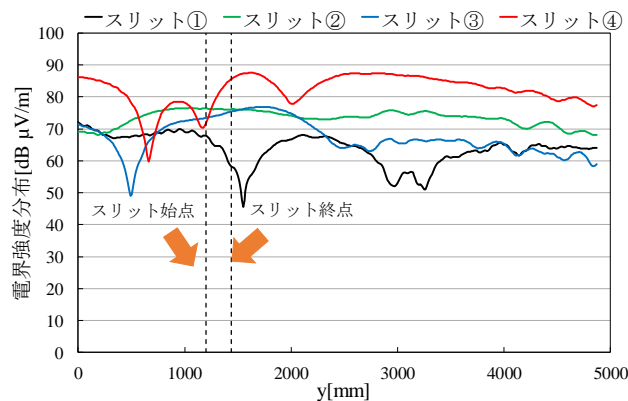


図5 測定ライン2の電界強度分布

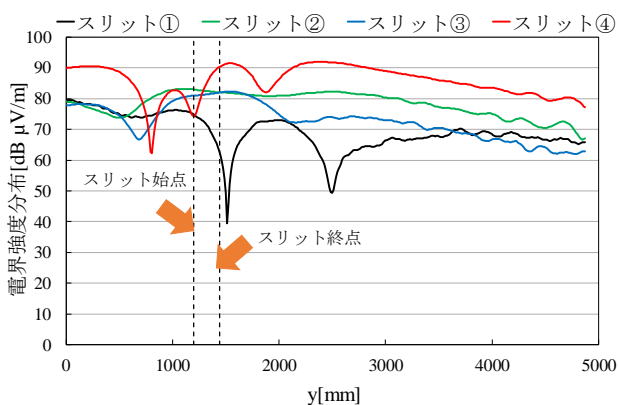


図6 測定ライン3の電界強度分布

図4~6より、測定ライン1~3においてスリット④の電界強度が最も高くなった。この原因として、室内の中央に設置した送信アンテナとスリット④がほぼ同じ高さにあることが挙げられる。また、スリット④に続き、スリット②、③、①の順に低下した。この結果から、測定ラインとスリットの高さの変化はシールド効果に影響を及ぼすと考える。

次に、測定ライン1, 2および測定ライン3, 測定面を設置したときのシールド効果を算出した結果を表1に示す。測定ライン1~3と測定面の結果を比較する。測定ライン1, 2よりも、測定ライン3は測定面に近い値をとった。しかし、1dB以内で一致していない結果が見られ、測定ライン3のみでは、本研究の目的を達成するには不十分と考えた。そこで、測定ライン1~3の平均値を算出し、測定面の結果と比較する。その結果、各測定ラインの結果よりも測定ライン平均の方が測定面の結果に近い値が得られた。

この結果から、測定ライン1~3の平均値でシールド効果を算出すると、本研究での理想とする空間性能評価に近い値が得られることが分かった。

表1 測定位置とシールド効果の比較

スリット		①	②	③	④
シールド効果[dB]	ライン1	45.56	38.61	46.29	36.10
	ライン2	56.03	46.42	52.54	37.85
	ライン3	52.71	44.37	49.91	36.92
	ライン平均	51.43	43.13	49.58	36.96
	測定面	51.65	43.66	50.65	38.09

4. まとめ

本稿では、測定ラインの位置、本数について、測定面を基準として電界強度およびシールド効果の比較検討を行った。その結果、シールド効果において測定ライン1~3の平均の方が測定面に近い値が得られた。このことから、測定ライン1~3の平均の結果を空間性能評価として用いるのが有効であると考えた。

しかし一方で、シールド効果の測定にあたって、測定ラインを3本設置することには、測定に要する時間が3倍かかるという問題点が生じる。そのため、今後は測定負荷を抑える検討も考える必要がある。

今後は、他の周波数条件やシールドルーム寸法で同様の検討を行いつつ、本検討での結果を基に測定負荷を抑える方法について検討を行う。

参考文献

[1] 藤田大輝, 他, "電磁シールドルームの空間性能評価における電界強度分布測定に関する検討" 2018年建築電磁環境に関する研究発表会, 日本建築学会, EME18-003