

M-15

シールドルームの空間性能評価の測定ラインに関する検討

A Study about the Measurement Line for the Spatial Performance Estimation of a Shielded Room

○會田晃平¹, 三枝健二², 笠井泰彰³

Kohei Aida¹, Kenji Saegusa², Yasuaki Kasai³

Abstract : The purpose of this study is to estimate the spatial performance of a shielded room. In this paper, we investigate the measurement line for the spatial performance estimation of the shielded room .

1. まえがき

シールドルームの性能評価はシールド効果によって求められる。現在、一般的には測定対象を挟むように送信アンテナと受信アンテナを対向設置し、部位でシールド効果を測定する。それをあらゆる部位で行い、最も低いシールド効果を全体の性能としている。

本研究では、空間的にシールドルームの性能を把握できる新しい性能評価方法の確立を目的としている[1]。現在、以下の方法を考えている。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、壁面と平行に一次元の測定ラインを、壁面内部および外部に対となるように設定する。そのラインに沿って受信アンテナを走行させ、それぞれで測定された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、1本のみであった測定ラインを2本とし、その有効性を確認した[2]。しかし欠陥箇所を模してスリットを設けているが、その位置が3か所で行われなかった。そこで本稿ではスリット位置のサンプル数を増やし、スリット位置によらず2本の測定ラインによる測定が有効か検討を行った。またより現実に近い条件を想定するため、今回から反射を考慮するためのコンクリートをシールドルームの下に敷き詰め、解析を行う。

2. 解析対象について

今回の検討はFDTD法による解析で行い、セルサイズは12mmとした。図1に今回解析を行っているシールドルームのモデル、図2に測定ライン図、図3に測定対象となるシールドルームの壁面(x=2880mm

におけるyz面)を示す。測定ラインは、対象壁面の内側1m、外側1m、z方向に関してはルームの高さの1/3、2/3の位置に配置した。スリット位置は図3に示したようにz方向については下端から上端まで500mm毎とし、y方向は左端、左から1104mm、中央の3種に配置した。この21か所について1つずつ移動させて解析を行った。送信アンテナは半波長ダイポールアンテナであり、ルームの中心に天井に対して垂直になるよう設置した。検討周波数は2.45GHzとした。またライン測定の精度を確認するため面全体での測定と比較する。そのための測定面はスリットのあるyz面に配置し、ラインと同じく内側1m、外側1mに配置する。またシールドルームはPECで構成し、ルームの下には反射を考慮し、コンクリートの床を配置した。

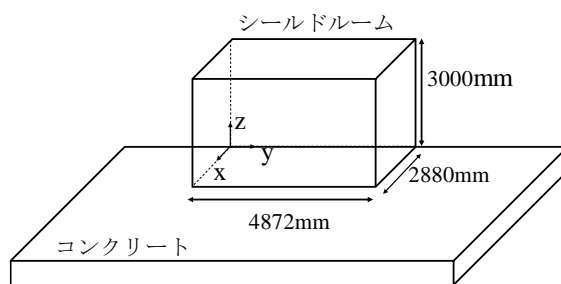


図1 解析モデル

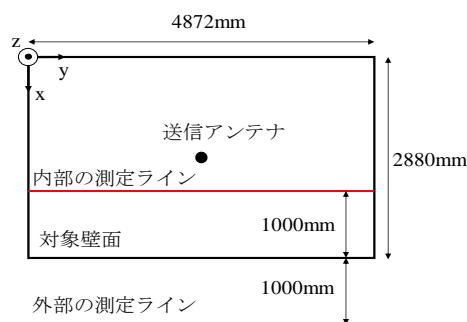


図2 測定ライン図

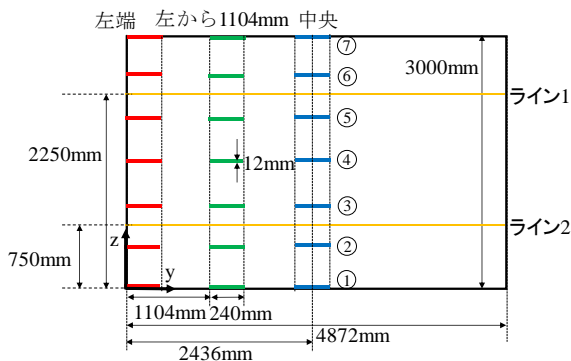


図3 シールドルーム壁面

3. 結果

図3に示した、21か所のスリット位置について解析を行った。例としてy方向の中央部、高さ1500mmのスリット位置の結果を示す。図4にライン1におけるシールドルーム内側の電界強度、図5にライン1におけるシールドルーム外側の電界強度を示す。内部と外部の電界強度の平均をそれぞれ求め、その差を求めることでライン1におけるシールド効果が求まる。これをライン2でも行い、2つの平均をとることで壁面のシールド効果が得られる。また測定面を用いた面全体のシールド効果も求め、ライン測定の結果と比較を行った。その結果、このスリット位置におけるライン測定と面測定の差は-0.90dBとなった。この差をすべてのスリット位置で求めた。

各スリット位置における、ライン測定と面測定のシールド効果の差を図6に示す。図6よりライン測定と面測定の差は最大-1.38dBとなった。測定ライン1本で解析を行った際は最大4dB程の差が生じたため、2本の測定ラインの平均をとるといふ方法はスリットの位置に関わらず有効であると言える。グラフから、ほとんどのスリット位置においてもライン測定は面測定よりもシールド効果が小さくなる事が確認できる。これはライン測定は壁際の漏れ電界が弱い部分は考慮されていない範囲が多い。そのためライン測定の方がより漏れ電界が大きく見える結果になり、シールド効果が小さくなり、それが差につながる。

5. まとめ

本研究ではシールドルームの新たな性能評価法である空間性能評価法の確立を目的としている。スリッ

ト位置を縦方向、横方向に変化させた場合の解析を行い、2本の測定ラインの平均をとるといふ方法がスリット位置に関わらず有効に検討を行った。その結果、測定ライン1本では最大で4dBほどあった面測定との差が-1.38dB以内となった。よって有効性が確認できた。

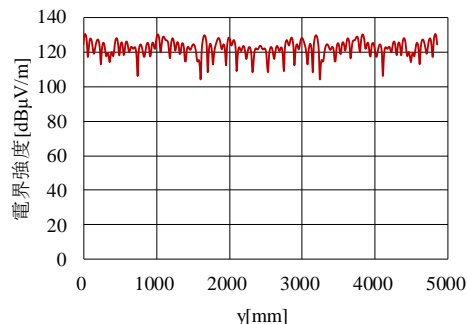


図4 ライン1におけるルーム内側の電界強度

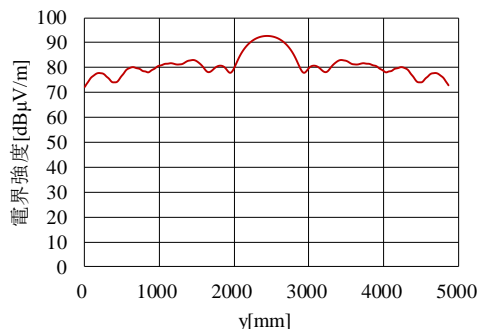


図5 ライン1におけるルーム外側の電界強度

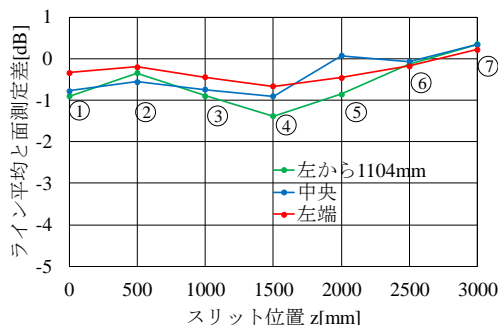


図6 ライン測定と面測定のシールド効果の差

参考文献

[1] 笠井泰彰, 電磁シールド性能評価手法に関する一考察, 日本建築学会 2006 年度大会学術講演梗概集, pp.1017-1018

[2] 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」, 2019 年建築電磁環境に関する研究発表会, 日本建築学会, EME18-003