

磁気シールドルームの低周波遮蔽性能評価法の検討

その4 2層シールドルームの測定結果

結城聡¹, 風見邦夫¹, 米山祐太², 酒井昭彦², 山崎慶太³, 新納敏文⁴, 山口孝夫⁵, 村松和弘⁶
 (¹横河電機, ²技研興業, ³竹中工務店, ⁴鹿島建設, ⁵大同プラント工業, ⁶佐賀大学)

Investigation on method for evaluation on shielding factor of magnetically shielded room applied magnetic field with low frequency. Part 4. Measurement results of double-layered shielded room.

Satoshi Yuuki¹, Kunio Kazami¹, Yuta Yoneyama², Akihiko Sakai², Keita Yamazaki³, Toshifumi Shinnoh⁴, Takao Yamaguchi⁵, Kazuhiro Muramatsu⁶
 (¹Yokogawa Electric Corp., ²Giken-kogyo Corp., ³Takenaka Corp., ⁴Kajima Corp., ⁵Daido Plant Industries Corp., ⁶Saga Univ.)

まえがき

(社)電子情報技術産業協会 (JEITA) 磁気シールドルーム G では、一様磁界における 1Hz 以下 (超低周波) の磁気シールドルーム (MSR) の遮蔽性能評価法¹⁾に続き、現在、渦電流の影響が無視できない 1Hz より高い周波数 (低周波) の遮蔽性能評価法の規格化を検討している。これまで、導電層を含み渦電流による遮蔽効果を有する 1層 MSR (パーマロイ 1層, 銅 1層) に励磁コイルを用いて磁界を印加し、コイルの大きさと離隔距離を変化させた実測及び解析による検証を行ってきた²⁾。

本報告では、より遮蔽性能が高い 2層 MSR について 1層と同様の効果が得られるか実測にて検証する。

磁気シールドルームと励磁コイル配置

Fig.1 に測定に用いた MSR を示す。幅 $W=3,004\text{mm}$, 奥行き $D=3,004\text{mm}$, 高さ $H=3,004\text{mm}$ で、パーマロイ 2層 (2mm), アルミ 2層 (4mm) を内側よりパーマロイ, アルミ, アルミ, パーマロイの順で構成された立方体 MSR である。励磁コイルは、各方向とも MSR の扉面片側で中心軸に一致するように配置する。MSR がない場合の中心点での磁界 B_0 と MSR がある場合の漏洩磁界 B_m を測定して遮蔽性能 $SF (=B_0/B_m)$ を求めた。励磁コイルの大きさ L_c を $1,435\text{mm}$ とし、離隔距離 L_g を変化させ、x, y, z 方向の SF を測定する。

実験結果

Fig.2 に $L_g=1,200\text{mm}$, 周波数 $0.75\sim 200\text{Hz}$ の範囲で変化時の各方向の遮蔽性能特性を示す。各方向とも周波数が高くなると SF は大きくなり、x, z 方向は 5Hz, y 方向は 10Hz で最大となり、それ以降は小さくなる。1層 MSR の実測では、ピークが発生しなかったため、傾向に違いがある。 SF の大きさは、y 方向が x, z 方向に比べ約 1 桁大きくなっている。また、1層 MSR の SF と比べ、1 桁以上の大きい遮蔽効果がある。

Fig.3 に周波数 55Hz, $L_g=500\sim 3,000\text{mm}$ の範囲で変化時の各方向の遮蔽性能特性を示す。各方向とも L_g が大きくなると SF も大きくなり、1層 MSR 同様の傾向を示している。

まとめ

2層 MSR において 1層 MSR と同様の評価を行い、同じ傾向を示す距離特性とピークの有無が発生する周波数特性を確認することができた。今後は、1層 MSR と同様に解析による検証を実施し、実測と解析結果の比較検証を行い、2層 MSR にも適用できる遮蔽性能評価法を検討していく。

参考文献

- 1) JEITA : 「磁気シールドルームの超低周波 (1Hz 以下) 環境変動磁気ノイズに対する遮蔽性能評価法」, JEITA 規格 EM-4502, 2012
- 2) 米山 他 : 「磁気シールドルームの低周波遮蔽性能評価法の検討 その3 1層シールドルームのコイル配置条件」, 第38回日本磁気学会学術講演会

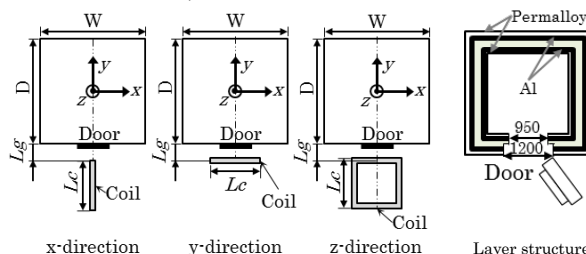


Fig.1 Experimental MSR and Exciting Coil

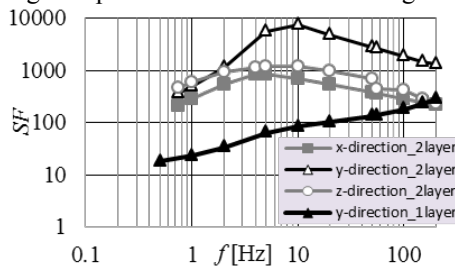


Fig.2 SF vs frequency ($L_c=1,435\text{mm}$, $L_g=1200\text{mm}$)

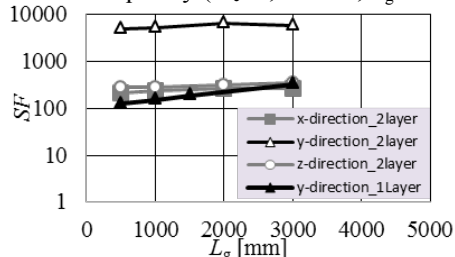


Fig.3 SF vs L_g ($L_c=1,435\text{mm}$, $f=55\text{Hz}$)