

PV モジュール全面における磁界強度分布の解明

Elucidation on the Magnetic Field Intensity Distribution in PV Module Surface

伊藤 開¹⁾

指導教員 米盛弘信¹⁾

1)サレジオ工業高等専門学校 産業応用研究室

キーワード : PV モジュール・ノイズ・磁界・EMC

1. はじめに

近年、太陽光発電設備から AM ラジオ帯などに干渉する電磁波が発生し、電波障害を引き起こしているとの報告が挙がっている[1]。先行研究では、PV モジュールがアンテナ化し、電磁波ノイズが放射されていることが明らかになっている[2]。昨年の研究では、PV モジュールの裏面に高透磁率のフェライト板を設置することで PV モジュール表面におけるノイズ発散の抑制が可能であるか検討した。しかし、屋内実験に供せるサイズである 15W PV モジュールでは kW クラスの PV アレイと異なり、発電電流が低く、PV モジュールから離れた地点における磁界強度を測定しにくい問題が生じた。

そこで、本稿では PV セルを繋ぐバスバー配線を模擬した PV モジュールを製作し、大型 PV モジュールを想定して意図的に強い電流を流すことにより、PV モジュールから離れた地点の磁界強度分布を測定した。

2. 実験方法

図 1 に実験構成を示す。模擬 PV モジュールは、定格 15WPV モジュールのバスバーと同じ形状とし、直径 2mm の銅線を用いて製作した。銅線には 4.6kHz、最大値 3A のパルス電流を流し、実際の 15W PV モジュールから発生している磁界よりも強い磁界を意図的に発生させた。図 2 に模擬 PV モジュールの上面図を示す。模擬 PV モジュール表面の縦軸を A~I、横軸を 1~10 の区間に割り振り、

各交点にて磁界強度の測定を行った。模擬 PV モジュールからの距離は 0mm と 50mm とした。

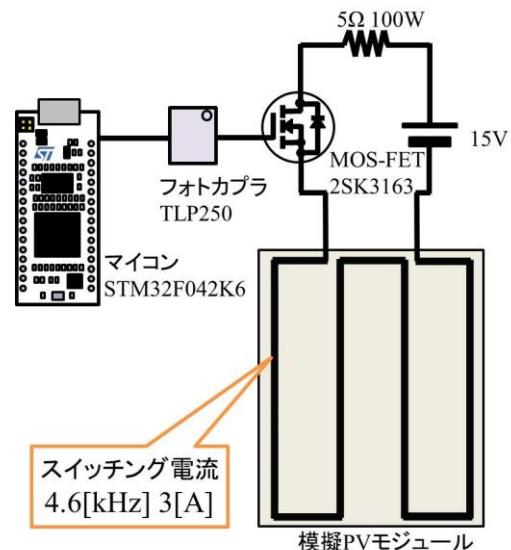


図 1 実験構成

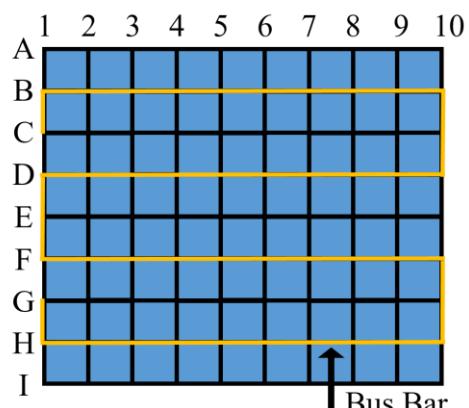


図 2 磁界強度の測定方法

3. 実験結果

図3(a)に模擬PVモジュール表面からの距離が0mm、(b)に50mm時における磁界強度分布を示す。図3(a)(b)において、色が濃く表示されている程、高い磁界強度を示している。(a)より、磁界強度分布はバスバーに依存していることがわかる。また、(b)を(a)と比較すると磁界強度のバスバーへの依存性が弱くなっていることがわかる。このことより、PVモジュールからの距離が遠くなると磁界強度のバスバーへの依存性が弱くなることがわかった。

次に模擬PVモジュールからの距離が0mmと50mm時におけるバスバー直上箇所における平均磁界強度とバスバー直上以外の箇所における平均磁界強度を比較する。表1にモジュール面内の磁界強度から算出した平均磁界強度を示す。表1において、①はバスバー直上箇所における平均磁界強度、②はバスバー直上以外の箇所における平均磁界強度を示している。距離0mmでは、モジュール面内に3.48A/mの差があるのに対して50mmでは0.25A/mの差となり、比較的差が小さくなっていることがわかる。このことより距離が遠くなると磁界強度が均一化されることがわかった。これは磁界がバスバーを中心とし、円形に広がって発生しているためだと考えられる。

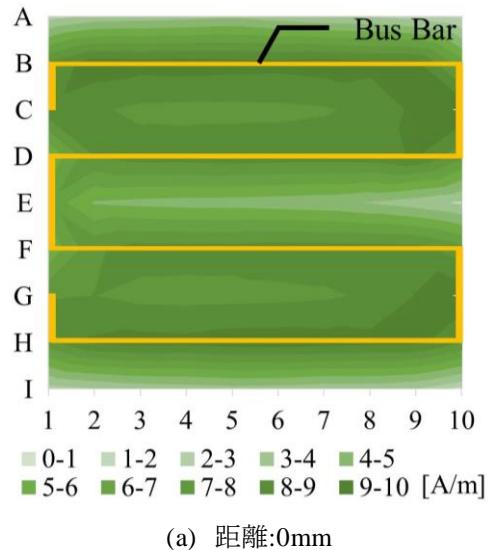
4. まとめ

本稿では、模擬PVモジュールを製作し、大型PVモジュールを想定して意図的に強い磁界を発生させることにより、PVモジュールから離れた地点における磁界強度分布を測定した。その結果、磁界強度はPVモジュールからの距離が遠くなるとバスバーへの依存性が弱くなり、均一化されることが明らかとなった。

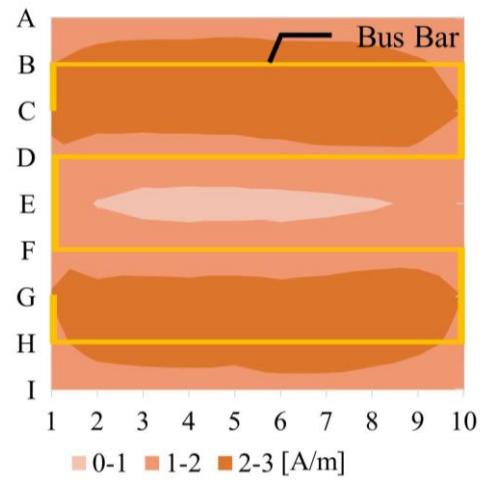
今後は、模擬PVモジュールを用いてフェライト板をPVモジュールの裏面に設置することによってノイズ発散の抑制が可能か検討する予定である。

表1 各箇所における平均磁界強度

Distance [mm]	Magnetic Field Intensity [A/m]		
	①	②	③
0	8.54	5.06	3.48
50	1.95	1.70	0.25



(a) 距離:0mm



(b) 距離:50mm

図3 模擬PVモジュール上における磁界強度分布

参考文献

- [1] 杉下農樹：「周囲のラジオにノイズが！ 原因は“パネル内配線のアンテナ化”」，<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/FEATURE/20140603/355862/?ST=msb> (2014)
- [2] 堤 淳祥, 原田和郎, 石原好之, 戸高敏之：「DC-DCコンバータ接続時における太陽電池パネルの放射ノイズ特性」, 電子情報通信学会, pp.39- 44 (2000)