

スクリーン印刷法による太陽電池型 中性子線量計用コンバータ膜の作製と評価

Fabrication and Characterization of Converter Films for
Neutron Dosimeter using Solar Cell by Screen Printing Method

木更津高専¹, 東北大², 宇宙機構³, 理研⁴

○岡本 保¹, 加藤 洸志¹, 岩崎 晶斗¹, 奥野 泰希², 今泉 充³, 小林 知洋⁴

NIT, Kisarazu Coll.¹, Tohoku Univ.², JAXA³, RIKEN⁴

○Tamotsu Okamoto¹, Koshi Kato¹, Akito Iwasaki¹, Yasuki Okuno²,

Mitsuru Imaizumi³, Tomohiro Kobayashi⁴

*E-mail : okamoto@e.kisarazu.ac.jp

1. まえがき

我々はこれまでに、加熱硬化型エポキシ樹脂をバインダーに用いたスクリーン印刷法により B₄C および LiF 中性子コンバータ膜を作製し、太陽電池型線量計と組み合わせて中性子束モニタとして使用できることを明らかにしてきた [1]。今回、金属 B 焼結体の中性子線に対する感度の比較を行った。また、Gd₂O₃ 膜についても検討したので報告する。

2. 実験方法

前回、バインダーには 150°C で加熱硬化するエポキシ樹脂を用いたが、耐熱性を考慮してアクリルバインダー (OLYCOX KC-1700P、共栄社化学㈱) を用いて B₄C 粉末および LiF 粉末と混合してガラス基板 (Eagle XG) 上にスクリーン印刷し、300°C で 15 分間加熱して B₄C 膜、LiF 膜を作製した。B₄C 粉末および LiF 粉末では天然の B, Li が用いられている。また、中性子遮蔽塗料 (Gd₂O₃ 60% 含有、アスク・サンシンエンジニアリング㈱) をスクリーン印刷し、150°C で 20 分間加熱して Gd₂O₃ 膜を作製した。B₄C 膜、LiF 膜、Gd₂O₃ 膜の厚さはそれぞれ約 40 μm、約 25 μm、約 25 μm である。1×1 cm² の InGaP 太陽電池表面上に、0.8×1 cm² のコンバータ膜を接触させた。中性子照射には、理研小型加速器中性子源 RANS を用いた。中性子線はコンバータの厚さの影響がないように InGaP 太陽電池側から照射した。

3. 中性子照射試験

Fig.1 に B₄C 膜、LiF 膜および Gd₂O₃ 膜を有した InGaP 太陽電池の誘起電流と陽子線電流の関係を示す。比較のために金属 B 焼結板 (厚さ約 0.2mm) をコンバータに用いた場合の結果も示す。この図より、コンバータなしの

場合には誘起電流はほとんど観測されていないが、誘起電流は陽子線電流に比例しており、どのコンバータ膜においても中性子束モニタとして使用できることがわかる。金属 B 焼結板と B₄C 膜を比較するとほぼ同程度の感度が得られており、スクリーン印刷を用いる方法でも十分な感度が得られることが確認できた。また、Gd₂O₃ 膜をコンバータに用いた場合でも中性子線による誘起電流が観測できることがわかった。

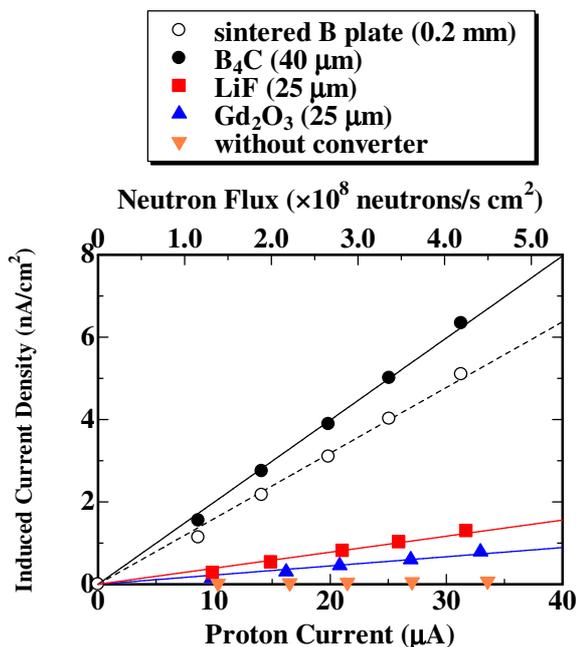


Fig.1 Dependence of induced current density of the InGaP solar cells with converter films on proton current.

謝辞 本研究は、文科省「原子力システム研究開発事業」の一部として実施した。

参考文献

[1] 岡本他, 第 82 回秋季応物, 10p-N301-8