

太陽電池を応用した廃炉用高レベル放射線線量計の開発

Development of high-level radiation dosimeter by applying solar cells for decommissioning of nuclear reactor



原子力機構¹, 木更津高専², 京都大³, 大阪府大⁴, 宇宙機構⁵, 理研⁶

○(PC)奥野 泰希¹, 岡本 保², 後藤 康仁³, 秋吉 優史⁴, 今泉 充⁵, 小林 知洋⁶

JAEA¹, NIT, Kisarazu Coll.², Kyoto Univ.³, Osaka Pref. Univ.⁴, JAXA⁵, RIKEN⁶,

°(PC)Yasuki Okuno¹, Tamotsu Okamoto², Yasuhito Gotoh³,

Masafumi Akiyoshi⁴, Mitsuru Imaizumi⁵, Tomohiro Kobayashi⁶

E-mail: okuno.yasuki@jaea.go.jp

東京電力福島第一原子力発電所 (1F) の炉内および建屋内は事故の影響で非常に高い放射線環境となっている。我々は、太陽電池素子をセンサとした線量測定技術を基盤とした高線量放射線計測システムを提案し、実用化に向けた開発を行っている。

1F 用放射線計測システムに求められる線量測定範囲は、炉心付近の γ 線で数～数 100 Gy/h と考えられている[1]。高線量率の測定が可能な従来の検出器は電離箱であるが、炉心環境では残留水素があることや測定機投入手段が 10cm ϕ 程度の小さな穴であることから、無電源化・小型化が線量計に求められる。そのため、薄膜構造や内部電界による無電源駆動といった特長を有する太陽電池型の検出器は最適である。

本報告では、高い放射線耐性 (数 MGy) を有する太陽電池の放射線挙動特性について述べる。センサ候補としては現在、図 1 に示すような放射線誘起電流の線量率依存性を有している CdTe および InGaP の太陽電池を検討している。どちらの太陽電池の誘起電流も原子炉で想定されている吸収線量率の範囲において線形的な増加を示していることから、簡単な解析により線量が評価できる可能性が高いと判断している。

1F 廃炉への応用では、高放射線耐性に加えて、放射線環境での信号ノイズの低減、中性子による放射化を踏まえた対策が必要であるため、今後、太陽電池の様々な特性を取得していく計画である。

謝辞

本研究の一部は、文部科学省「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」により行った。

参考文献

[1]奥村他, 日本原子力学会 2017 年秋の大会[3L02].

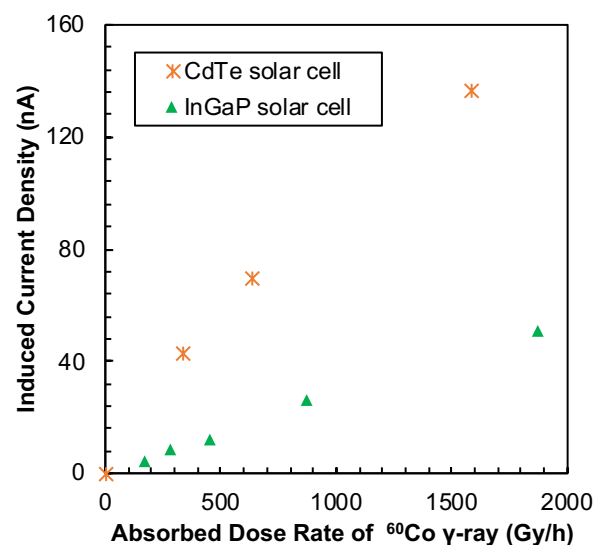


Figure 1. Radiation-induced current density from a CdTe and an InGaP solar cells as a function of the dose rate of ^{60}Co γ -ray irradiation.