

## 水中ロボット「ラドほたる」開発 (2) 耐放射線性試験

Development of underwater robot “RADHOTAR”

### (2) Radiation Tolerance Examination

\*川妻 伸二<sup>1</sup>, 鈴木 茂和<sup>1</sup>, 青木 英二<sup>1</sup>, 高橋 正則<sup>1</sup>, 渡邊 光貴<sup>2</sup>, 中野 修三<sup>3</sup>, 坂本 秀樹<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>福島高専, <sup>2</sup>タカワ精密, <sup>3</sup>東日本計算センター, <sup>4</sup>アルパイン

水中ロボット「ラドほたる」の耐放射線性試験を行い、ロボットシステム全体として 10,000[Sv]の耐放射線性を有すること、耐放射線性向上の可能性を有することが判明したので報告する。

**キーワード**：耐放射線性，水中ロボット，廃炉，福島第一原子力発電所

#### 1. 緒言

ロボットの構成部材のうち電子部品は、耐放射線性が低いことが知られている[1]。前報で報告した水中ロボット「ラドほたる」[2]の高放射線下および中放射線下の電子部品等の耐放射線性試験結果を報告する。

#### 2. 耐放射線性試験

##### 2-1. 高放射線下および中放射線下の主な電子部品の試験結果

主な電子部品等をコバルト 60 線源で照射し、照射後の動作確認で異常がなく、高放射線下の電子部品等は 10,000[Sv]以上の、中放射線下の電子部品は 100[Sv]以上の耐放射線性を有することを確認した。

供試体 (型番)	照射線量[Sv/h]	照射時間[h]	集積線量[Sv]	照射試験結果
モータ (DCX22S)	8,000	76	612,560	異常なし
LED (OSW4XME1C1E)	1,000	76	76,000	異常なし
CPU (Intel Core i5)	10	28	280	異常なし
DC/DC (AE_OKL-T/6-W12N-C)	10	76	760	異常なし

##### 2-2. 三端子レギュレータの耐放射線性試験結果

現在市販されている一般的な半導体素子の放射線損傷による特性変化を見るため、併せて三端子レギュレータ (BA50ddoW) を、10[Sv/h]で 50[h]、合計 500[Sv]の耐放射線性試験を実施した。その結果、出力電圧は、31[h]で 5%、41[h]で 10%、50[h]で 100%低下し、瞬間的ではなく徐々に出力が低下していくことが確認された。

#### 3. 結論

水中ロボット「ラドほたる」がシステムとして 10,000 [Sv] の耐放射線性を有していることが確認できた。現在市販されている半導体素子でも、放射線影響を補償することで耐放射線性向上の可能性はある。

#### 参考文献

- [1] 川妻伸二, 浅間一, “市販 CPU 棟半導体素子を使用したロボット及び無人建設重機の耐放射線性評価と放射線環境下での管理方法”, 日本ロボット学会誌, Vol. 34, No. 8, pp552-557, 2016  
[2] 鈴木茂和等, “水中ロボット「ラドほたる」開発 (1) 全体計画”, 日本原子力学会 2019 年春の年会

\*Shinji KAWATSUMA<sup>1</sup>, Shigekazu SUZUKI<sup>1</sup>, Eiji AOKI<sup>1</sup>, Masanori TAKAHASHI<sup>1</sup>, Kouki WATANABE<sup>2</sup>, Syuzou NAKANO<sup>3</sup> and Hideki SAKAMOTO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Technology, Fukushima College, <sup>2</sup>Takawa Seimitsu Co. Ltd., <sup>3</sup>East Japan Accounting Center Co. Ltd.,

<sup>4</sup>Alpine Electronics Inc.