

放射線環境下における情報取得・伝送に関する機器開発

Development of devices for information acquisition and transmission
under radiation environment

武内 伴照¹⁾ 飯田 竜也²⁾ 駒野目 裕久²⁾ 土谷 邦彦¹⁾
Tomoaki TAKEUCHI Tatsuya IIDA Hirohisa KOMANOME Kunihiko TSUCHIYA

¹⁾原子力機構 ²⁾池上通信機

（概要）本研究では、デジタルカメラの耐放射線性向上を目指して新規に開発した撮像素子に対してガンマ線照射試験を実施し、その照射劣化特性を調べた。その結果、200kGy の積算線量に至っても、暗電流の有意な増加は見られず、既開発品の耐放射線性能よりも大幅に良好であることが分かった。

キーワード：耐放射線性、照射劣化、電子機器

1. 目的

電子機器システムの照射劣化は、複数の電子部品の照射劣化が互いに影響を及ぼし合う複合的な過程が関与しており、未だ劣化メカニズムの解明に至っていない。本研究では、電子機器システムとしてデジタルカメラを対象とし、その電子部品として撮像素子に着目して照射劣化挙動を計測することでデジタルカメラの放射線環境下における耐放射線性に関する知見を得ることを目的とした。

2. 実施方法

デジタルカメラの CMOS 撮像素子のガンマ線照射劣化特性に関して、前年度までに開発済の従来型のもの^[1]と、光電変換部の電荷検出部の角に発生する電界を抑制する構造を有する新規型のものを用意した。両者を 1kGy/h のガンマ線環境下に置き、暗電流の経時変化を比較した。

3. 結果及び考察、今後の展開等

図 1 に、従来型と新規型の撮像素子のガンマ線環境下における暗電流挙動の比較結果を示す。

照射直後に暗電流が増加しているが、これはガンマ線に由来する光電変換が生じ、出力されたものと考えられる。その後、従来型では 50kGy 付近までに暗電流が倍増している。一方、新規型では 200kGy の試験終了時まで暗電流はほとんど増加せず極めて良好な結果が得られた。今後は後段回路の耐放射線性向上を目指す予定である。

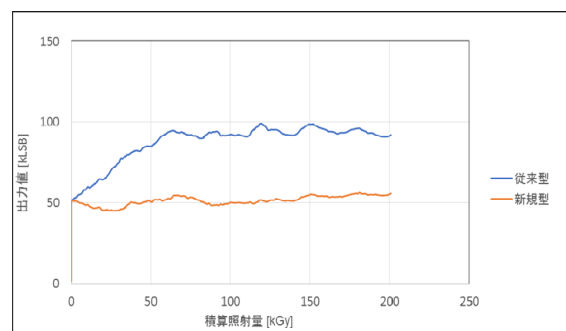


図 1. ガンマ線照射に伴う従来型及び新規型の撮像素子の暗電流挙動

4. 引用(参照)文献等

[1] T. Takeuchi et al., Conf. Rec. 2017 IEEE Nucl. Sci. Symp., 2017, #3867.