光ファイバ型放射線モニタにおける半導体レーザを用いた動作確認及び校正手法の評価

Evaluation of the operation check and calibration method for the optical fiber type radiation monitor by using semiconductor laser

*田所 孝広[1]，畠山 修一[1]，上野 克宜[1]，上野 雄一郎[1]，佐々木 敬介[2]，榊原 吉伸[2]，
渋谷 徹[2]，伊藤 孝広[2]，根橋 宏治[3]，小山三輝雄[3]
[1]日立製作所 研究開発グループ，[2]日立製作所，[3]日立GEニュークリア・エナジー

現行軽水炉の過酷事故時における高温・高線量率環境下で、原子炉建屋及び原子炉格納容器の線量率を測定可能な光ファイバ型放射線モニタシステムの開発を進めている。今回、半導体レーザを用いた動作確認及び校正を実現するシステム(O&Mシステム)を試作し、性能評価試験を実施したので、その結果を報告する。

キーワード：原子力プラント，光ファイバ，放射線モニタ，長波長発光素子，半導体レーザ，動作確認，校正

1. 緒言

線量率測定用素子として適用しているNd:YAG素子は、レーザ光の照射によっても発光する。素子の発光波長と異なる波長のレーザを照射し、素子で発光した波長の光子のみを弁別測定可能なシステム試作し、性能評価試験を実施した。

2. 試験内容

レーザ照射強度に対する計数率の線形性を確認するため、Nd:YAG素子に半導体レーザ(波長808nm)を照射し、レーザ出力を変化させたときに素子から放出される光子(波長1064nm)の計数率を測定した。次に、ガンマ線照射の影響を確認するため、ガンマ線(Co-60線源)の照射前、照射中及び照射後に、素子に一定強度のレーザを照射し、レーザによる計数率の増加を測定した。

3. 結果・考察

レーザ出力に対する計数率の測定結果を図1に示す。約7桁の範囲で、目標性能である±0.4%F.S以内の精度での計数率の線形性を確認した。ガンマ線照射環境でのレーザ照射による動作確認結果を図2に示す。ガンマ線照射によらず、レーザ照射強度に応じた計数率の増加を確認し、線量率測定中の動作確認が可能なことがわかった。

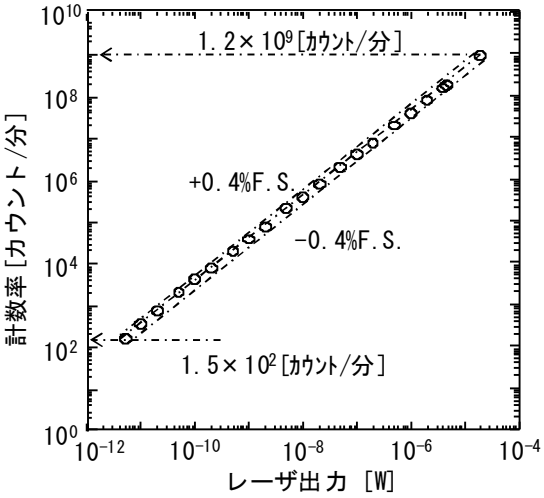

図1 レーザ出力に対する計数率測定結果

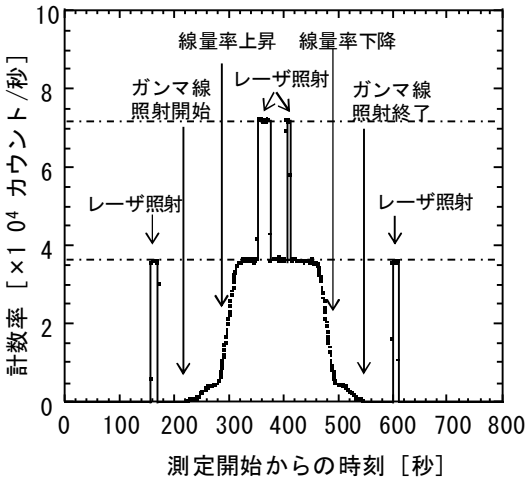

図2 レーザ照射による動作確認結果

*Takahiro Tadokoro[1], Shuichi Hatakeyama[1], Yuichiro Ueno[1], Keisuke Sasaki[2], Yoshinobu Sakakibara[2], Toru Shibutani[2], Takahiro Ito[2], Koji Nebashi[3] and Mikio Koyama[3]
[1]Hitachi, Ltd., Research & Development Group, [2]Hitachi, Ltd., [3]Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd.