

レーザー照射を利用した焦電体X線源のX線量増化に関する検討

Investigation on X-ray dose increase in pyroelectric X-ray source using laser irradiation

(有)ASR¹, (株)BSR², 大垣市民病院³, 静大電子工学研⁴, 豊田理研⁵

○石田 稔幸¹, 小西 富雅², 小林 英敏³, 三村 秀典⁴, 齋藤 弥八⁵

ASR.Inc¹, BSR.Co², Ogaki.CH³, RIE. Shizuoka Univ⁴, Toyota Riken⁵

E-mail: atsr-inc@re.commufa.jp

1. はじめに

現在、Fig 1 のように、真空中に置いた焦電体（径 10mm、厚さ 6mm、LiNbO₃）に紫外パルスレーザー光（波長 266nm、周波数 10Hz）を直接照射しX線を発生させている。この方法ではレーザーパワーの増加に対応して、X線量が増加するがパルスエネルギーが 10mJ 程度以上となると、焦電体に損傷が生じ、X線量が減少する。しかし、損傷を受けない程度のレーザーパワーを使用している限りでは、X線量が目的より桁違いに少ない。そのため、現状ではX線の増量を目指した開発を実施している。

2. 実験方法

Fig 2 (a) は、横軸が時間であり、縦軸は GM 計数管で測定した 1 秒当たりの X 線パルス数である。Fig 2 (b) には焦電体表面電位の時間変化を示す。両図を比較すると、或る負電位に到達した時点より X 線の放出が見られる。この結果より電位を発生させるのに、レーザーパワーが最初に使用されると考えられるので、レーザー照射前に、事前に電位を上昇させておく事前昇圧の効果を試験した。

3. 実験結果

Fig 3 に見られるように、5 分間の事前昇圧を実施した場合には、しない場合の約 7 倍増加している。事前昇圧には、レーザー光が照射される部位以外の微小部分を加熱している。この加熱温度で、X線が発生することは無い。

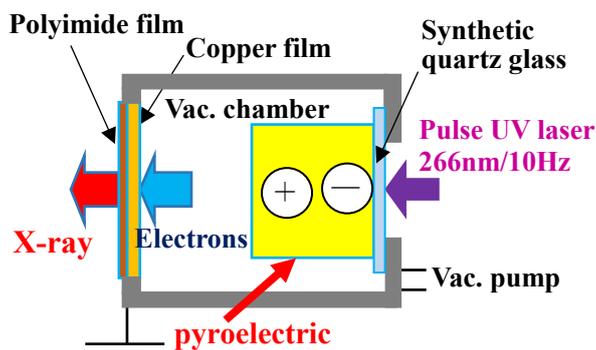


Fig 1. Schematic of the X-ray generator

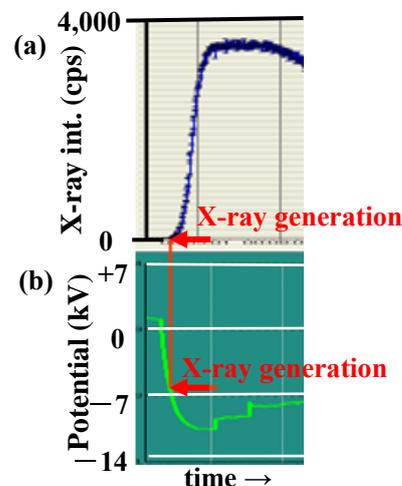


Fig 2. (a) X-ray intensity and (b) pyroelectric voltage vs time

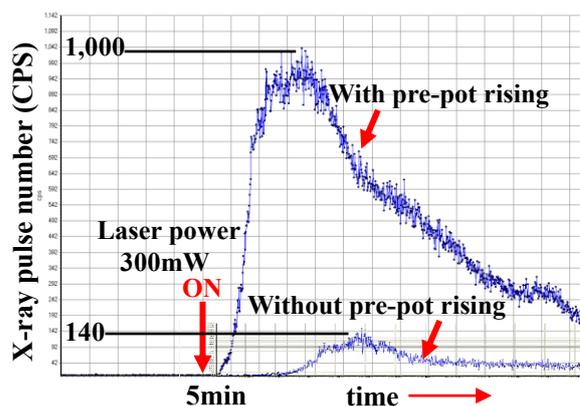


Fig 3. Effect of pre-potential rising