

接合型シリコンダイオードによる中高エネルギー電子線及び制動放射X線線量測定

京大工 丸橋 晃, 東大核研 中村尚司

(目的) 加速器等から発生する連続X線及び電子線の空間分布を精度よく、しかも簡便に測定するために線量計を得ることは連続X線、電子線の放射線効果を調べる上で特に重要である。そのために考案してきた小型線量計を用いてヴァンデグラーフ型加速器(京大宇宙放射線実験室)及びライナック(京大能取原子炉)より放出された制動放射及び電子線の線量角度分布を測定し数値計算による計算結果と比較検討した。

(方法) 使用した線量計は直径1.5mm, 有感体積約 1.4×10^{-4} ccのn型基材整流用シリコン接合型ダイオードである。ヴァンデグラーフ型加速器の加速電圧は0.6~1.8MVであり、ライナックのそれは約18~30MVである。前者から放出される制動放射線の線量測定には電子平衡条件がほぼ満たされるようにシリコン部を厚さ約1mmの銅が電極を兼ねて接続している。後者の場合は前面の窓厚を極力薄くするよう加工しシリコンにアルミを蒸着させたものを用いた。(電子線測定の場合は後者と同様である)これは有感部分に電離を生じる二次電子は全て空気層を透過し有感部分に与えられる線量が可能な限り $\int \sigma_{\text{eff}}(E) \phi(E) dE$ に比例するようにするためである。Fig.(1)に最高エネルギーが1.8MeVの制動放射線に対する線量計の直線性を示す。

(結果) ヴァンデ型加速器により得られた線量分布の実験結果を計算結果と共に示す。この場合加速電圧は0.8MVで角度30°まで絶対値で相対誤差約5%でありよく一致している。しかし加速電圧が増大するに従い角度が大きくなるで計算値に対する実験値の割合は増大する。加速電圧が1.8MVの場合その相対値が一定なのは約角度20°までである。この計算結果は加速された電子ビームの広がり(実測)の交差を含めて得られた。Fig.(2)にLINACの場合の電子ビームの広がりを含めず計算により得られた $\int \sigma_{\text{eff}}(E) \phi(E) dE$ と実験結果のそれぞれのビーム軸上の値に対する相対値を示す。

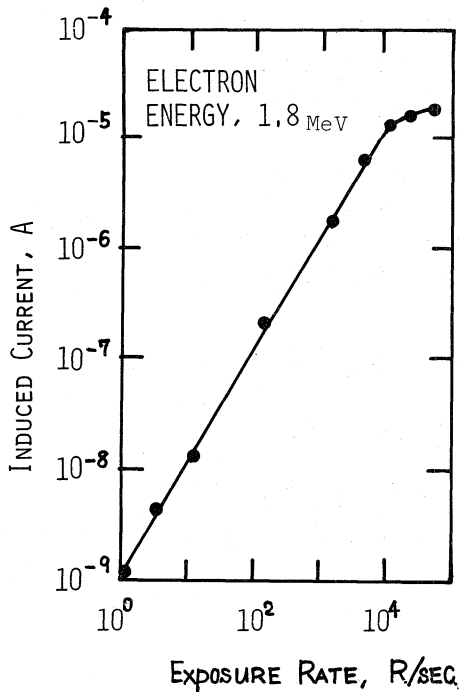


Fig. (1) Linearity

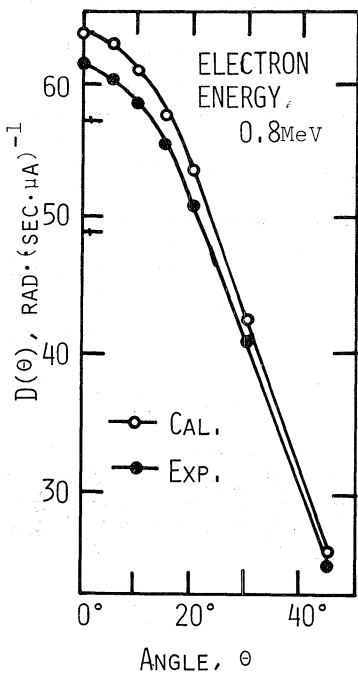


Fig. (2) Dose Distribution (VAN de GRAEFF)

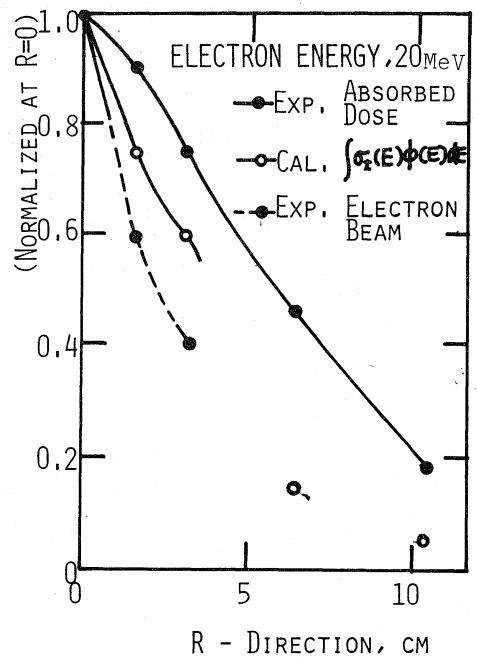


Fig. (3) Dose Distribution (LINAC)