

タングステン機能紙「FS-W」の診断領域での遮蔽能力の検討

秋田大学医学部附属病院 中央放射線部 ○谷口 直人 (Taniguchi Naoto)
 篠原 俊晴 小松 斉

【はじめに】

放射線遮蔽物質として鉛(Pb)が一般的である。しかし、鉛は有害物質に指定され、世界的にもその使用が規制されてきている。一方、タングステン(W)は比重が大きく代替物質として注目され、近年、紙にタングステンの粒子をすき込んだタングステン機能紙「FS-W」が凸版印刷より発売された。今回、この機能紙を借用する機会を得たので、X線診断領域における遮蔽能力について検討し、その有用性を検討したので報告する。

【使用装置】

- ・X線発生装置:UD-150B-40 (島津製作所) ・X線出力測定器:Piranha (RTI社)
- ・遮蔽物質①FS-W 1枚、②FS-W 蛇腹折り1枚、③FS-W 5枚張り合わせ、④X線防護プロテクター(0.25mmPb当量)

【方法】

X線遮蔽能力の測定は、X線管球—測定器間を200cmとし、その中間地点(A)に遮蔽物質を置いた場合と測定器直前(B)に置き遮蔽物質からの散乱線も含めた場合について、撮影条件を60~120kV、20kVごとに可変し、線量を20mAs固定として、それぞれの半価層(HVL)と透過線量(mGy)について測定を行った。右に配置図(Fig.1)と使用した遮蔽物質(Fig.2)を示す。

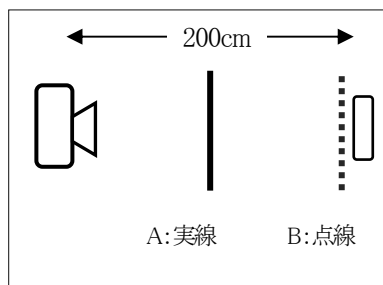


Fig.1 測定配置図

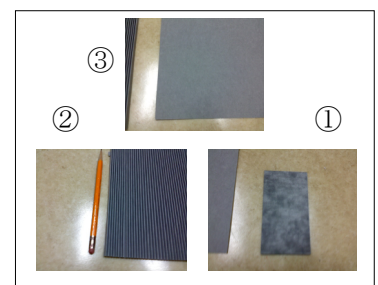


Fig.2 遮蔽物質 FS-W

【結果】

半価層測定では低電圧においてFS-Wは防護エプロンよりも高い値を示し、管電圧の変化に対する傾きは①から③において同様の傾きを示した。一方、防護エプロンは管電圧が上がるに従い、その傾きはFS-Wよりも大きくなった。また、FS-Wでは遮蔽物質の配置の違いによる半価層の変化に大きな差はなかったが、防護エプロンではB点に置いた場合低下した。(Fig.3)

透過線量の測定では②以外の物質でB点での線量が若干上昇していた。②の蛇腹折りにしたものは得意なグラフを示し、100kV以下のB点線量が低く、120kVでは①と同等の遮蔽能力となっていた。また、③は防護エプロンと同等の遮蔽能力を有していた。

【まとめ】

診断X線領域におけるFS-Wの遮蔽能力を測定し、その有用性について検討した。FS-Wは5枚張り合わせることでほぼ防護エプロンと同等の遮蔽能力を有しているが、高価であることを考えるとその実用性には問題が残る。しかし、今回FS-W1枚を加工し蛇腹折りにしたものは、1枚ものに比べ、特に低管電圧で2~3枚張り合わせたものに匹敵する遮蔽能力を有しており、散乱線遮蔽用に活用できる可能性が示唆された。このように限られた条件下では、加工により遮蔽効果を増強できることは、今後の被ばく線量の低減を考える上で一つのヒントになると思われる。

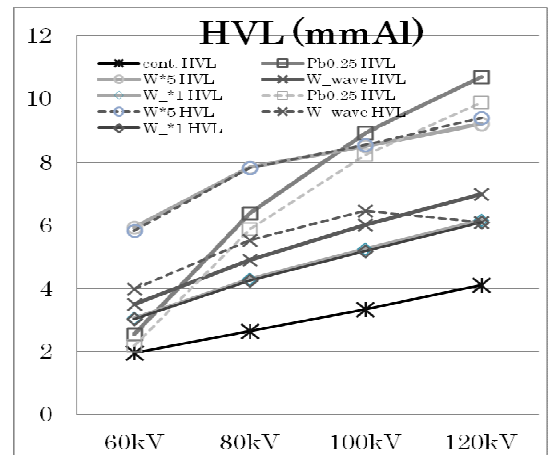


Fig.3 半価層測定結果

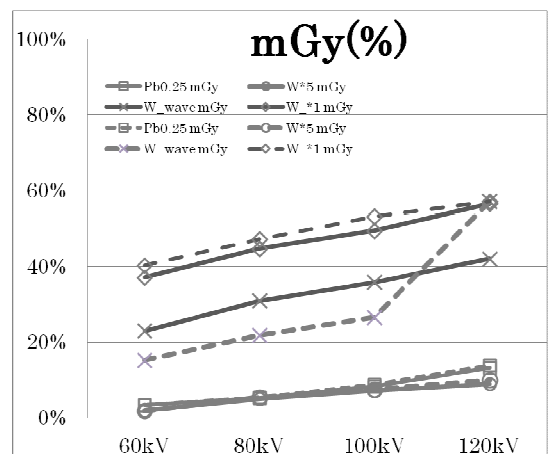


Fig.4 透過線量測定結果