

遮蔽ベスト着用時の線量評価

(1) 照射試験

Radiation Dose Evaluation on Shielding Vest Wearing

(1) Exposure Experiments

*永沢 聡¹, 河野 秀紀¹, 穂積 憲一², 鶴巻 麻美¹,
平山 英夫², 波戸 芳仁², 大橋 秀道¹, 坂本 幸夫¹

¹株式会社アトックス, ²高エネルギー加速器研究機構

遮蔽ベスト着用時の線量低減効果を評価するため、水ファントムに重金属を含む素材からなる遮蔽ベストを装着し、¹³⁷Cs 線源及び X 線発生装置による照射試験を実施した。

キーワード：遮蔽ベスト, 照射試験, 線量評価

1. 緒言

福島第一原子力発電所等における高線量下の作業では、線量低減のために鉛やタングステンなどの重金属を素材に用いた遮蔽ベストを使用することがある。遮蔽ベストに使われている素材のγ線透過試験はメーカーで実施されているが、人体に着用した遮蔽ベストの現場での適用性を実験的に明らかにする必要がある。そこで、遮蔽ベストを水ファントムに装着した照射試験を実施した。線源として ¹³⁷Cs 線源と X 線発生装置の二つを用いた。X 線発生装置は、散乱線による低エネルギー光子の影響を評価するために用いた。なお、この試験は高エネルギー加速器研究機構との共同研究で実施した。

2. 照射試験

2-1. 試験の構成

個人線量計 (Panasonic 製 ZP-144) を胸・腹部用水ファントム (美和医療電機製 JIS Z4915 準拠) の前面、背面及び側面に、遮蔽ベストの内側と外側に装着した (図 1 参照)。遮蔽ベストは山本化学工業製バイオラバー RSM E-400 で、メーカーカタログ値の鉛相当厚は 0.44mm のものを使用した。照射条件は前方、後方、回転照射とした。線源は ¹³⁷Cs 線源及び X 線発生装置 (100kV、0.1mA、タングステンターゲット) を使用した。

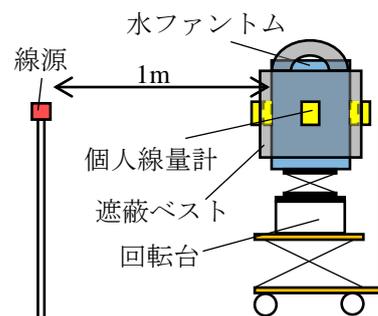


図 1 試験の構成

2-2. 試験結果

前面に装着した個人線量計について、線源から遠いほうの指示値を線源に近いほうの指示値で除した値を表 1 に示す。¹³⁷Cs 線源に対して 12~17%、X 線に対して 98~99% の 1cm 線量当量の低減効果が見られた。後方照射の指示値の比は前方または回転照射のときに比べてより小さい。これはファントム内での散乱によって光子のエネルギーが低くなり、その先の遮蔽ベストによる減衰が大きくなることを観測したと考えられる。

表 1 個人線量計指示値*の比

照射条件	¹³⁷ Cs ガンマ線	X 線
前方	0.83	0.01
後方	0.69	0.063
回転	0.88	0.02

※遮蔽ベスト前面の内と外の線量計

3. 結論

¹³⁷Cs 線源に対しては、遮蔽ベストの 1cm 線量当量の低減効果は 12~18%であった。一方、エネルギーの低い X 線に対する 1cm 線量当量の低減効果は 90%以上であった。したがって、¹³⁷Cs のようなエネルギーの高い線源を直接見る環境では被ばく線量の低減効果は低い、エネルギーの低い散乱線が多い現場では被ばく線量の低減効果が高いことが分かった。

*Satoru Nagasawa¹, Hidenori Kawano¹, Ken-ichi Hozumi², Asami Tsurumaki¹,
Hideo Hirayama², Yoshihito Namito², Hidemichi Ohhashi¹ and Yukio Sakamoto¹
¹ATOX CO., LTD., ²High Energy Accelerator Research Organization