

シルクガラス技術による軽くて機能性に富んだ放射線遮蔽布の開発

(2) 新遮蔽材の遮蔽特性の測定

Development of light and highly functional radiation-shielding cloth by using a silk glass technique

(2) Measurement of shielding property of new shielding materials

*川合 将義^{1,2}, 岩宮 陽子¹, 原田 幸明³

¹ 超越ガラス化研, ² KEK, ³ SusDI

タングステン粉体分散混合の超越ガラス液剤を塗布し、加工して開発した新遮蔽布の遮蔽性能を測定した。セシウム 137 のガンマ線と X 線の半価厚みについて等価重量あたりではほぼ鉛相当の値が、縮緬加工した布地の遮蔽率がフラット材料の数 10% 高い値が得られ、軽くて運動性に富む放射線遮蔽防護服が試作できた。

キーワード：放射線遮蔽、タングステン、シルクガラス、布、ガンマ線、X 線、鉛、1/10 厚み、遮蔽率

1. 緒言

放射線防護用のシートや衣服用にシルクガラス技術を用いてタングステン付加超越遮蔽布を開発した。密度はアルミニウム並みである。ポリエステル製の布地を基としており、普通の布のように折り曲げたり、切ったり、縫製して衣服等に仕上げる事が可能である。布は厚みがないために、ある程度の遮蔽効果を得るためには枚数重ねることが必要である。しかし、ぐるぐる巻きにしたら布の可動性が損なわれる。そのため日本の伝統的な縮緬加工を施した。このことにより、多重な遮蔽層ができる。今回、この縮緬加工布を使って防護服を作成し、素材の布とともに放射線の遮蔽特性を測定した。

2. 遮蔽性能の測定

2-1. シート及び縮緬加工材の性能測定

都立産業技術センターでタングステン付加超越遮蔽布の遮蔽性能を測定した。100keV の X 線に対する一桁減衰厚は 0.33mm が得られた。この厚さの布の重さを等価の鉛板の重さと比較すると約 10% 重いだけである。また、セシウム

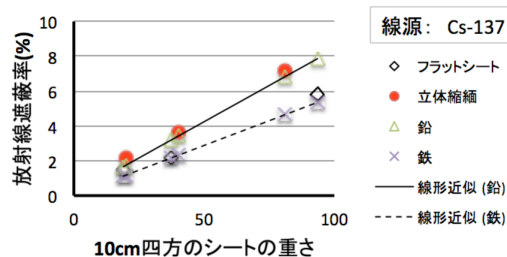


図1 フラット材と縮緬加工材の比較

137 に対する遮蔽性能を図 1 に示す。縮緬加工材は、フラット材より優れて、鉛相当¹⁾の遮蔽能力があることが分かる。縮緬加工材で、放射線が布を斜めに通り、透過距離が伸びてより多く減衰されるためである。

2-2. 遮蔽防護服の測定

縮緬加工布 3 枚を使って制作した防護服を正面と背面の胸部と腹部、下腹部等に電離箱を付けたマネキン人形に着せて、名古屋大学のコバルト 60 照射室の散乱 γ 線場で遮蔽効果を測定した。結果は以下の通り。

正面 3 点： 34.8%、 側面 2 点： 51.8%、背面 3 点： 39.8%

全身 8 点の平均は 42.1% である。正面の遮蔽率が低いのは、胸部高エネルギー成分が多いためと思われる。

3. 結論

防護服の遮蔽率 42% は、放射線作業時間を約 2 倍にできる効果を持っていると言える。今回制作した防護服は 10.5kg と、従来品に比べて半分の重さで、また、運動性に優れており、実用性は高いと考えられる。

参考文献[1] NCRP 49, Structural Shielding Design and Evaluation for Medical Use of X-Rays and Gamma-Rays up to 10 MeV.(1976)

Masayoshi KAWAI^{1,2}, Yoko IWAMIYA¹ and Kohmei HALADA³

¹ Choetsu Glass Chemistry Lab., ² High Energy Accelerator Research Organization and ³ Sustainable Design Index