

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

(1) 新遮蔽材料開発と応用

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

(1) New shielding material development and its applications

*岩宮 陽子¹, 原田 幸明², 川合 将義^{1,3}

¹ 超越ガラス化研, ² SusDI, ³ KEK

伝統の水引改質で培ったシルクガラス技術を基に、放射線遮蔽性能の高いタングステン粉体を含む超越ガラス液剤を塗った布地を加熱処理して繊維に結合させることで、非鉛の安全性の高い遮蔽布ができた。さらに縮緬加工してより運動性が優れた高機能の放射線遮蔽防護服等、遮蔽材として実用化の道を拓いた。

キーワード：放射線遮蔽、シルクガラス、ゾル-ゲル法、タングステン、布、縮緬加工、遮蔽防護服

1. 緒言

2011 年の 5 月福島市内の路塵が舞う路頭で放射線を恐れる親子連れの様子を見て、日本の水引改質で培ったシルクガラス技術を利用した放射線防護服の開発を思い立ち、実現化した。

2. 新遮蔽材の開発と防護服の製造

製法 シルクガラス技術は、ゾル-ゲル法¹⁾に基づくガラス質の要素反応技術であり、用途に合わせて組み合わせた有機材と無基材の双方への結合性が優れている。今回、放射線遮蔽力の強いタングステン粉体を含む超越ガラス液剤を布地に塗り加熱処理して繊維に結合させることで安定した遮蔽布を作った。形成されたガラス質の分子構造は、運動の自由度を持ち、普通のガラスに比べて柔らかい。さらに縮緬加工することで、布の柔軟性と遮蔽特性を向上できた。

遮蔽布の基本的な性質 この布は強さに優れ、防水性と撥水性に加えて優れた柔軟性を持ち、難燃性も併せ持つ。普通の布と同様、用途にあわせた大きさで切り取り、ミシンで縫製する事が可能である。また、手でも簡単に折り曲げられる。材料の基本的な性状を測定した。(1) 0.36mm 厚のシートの重量は 930g/m² で、かさ密度は 2.58 g/cm³ とアルミ並みである。(2) 引っぱり強度は、縦方向 71.2 kgf、横方向 44.7 kgf で、(3) 伸び率は、縦方向 26.0%、横方向 21.8、(4) 摩耗強さも A-1 法で 870 回、A-3 法で縦、横方向各 117 回、122 回であった。(5) 燃やしても有害物質は発生しない。(6) 食品衛生法 20 号試験で安全性が確認できた。



図 1 遮蔽防護服

遮蔽防護服の製作 縮緬加工した布地 3 枚を重ねて図 1 に示す遮蔽防護服を製作した。これは、胴体と手足を覆う繋ぎ服状、重さは 10.5kg、従来の鉛製の防護服の半分で、着脱性と運動性に非常に優れている。

3. 結論

応用には、目的の遮蔽防護服とともに、布地の持つ特性である形状の自由度や加工性を利用して、丸めたり、思うがままに複雑形状部遮蔽や広面積の遮蔽に利用できる。敷設も取り外しも容易である。

謝辞 遮蔽布の応用については、佳インターナショナル、平岡織染（株）、NCT に協力頂いた。

参考文献 [1] 作花 済夫、ゾル-ゲル法の科学—機能性ガラスおよびセラミックスの低温合成、アグネ承風社

Yoko IWAMIYA¹, Kohmei HALADA² and Masayoshi KAWAI^{1,3}

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