

2012年8月30日

鉛による放射線遮蔽を上回る性能をもつ 放射線遮蔽効果コート紙・コート剤の開発

— シロキサン結合を利用した

紙とタングステン微粉体の放射線遮蔽効果材 —

放射線遮蔽に用いる素材としては、今日まで鉛を使用する事が一般的でした。鉛は比重が高く放射線遮蔽度が大きく、さらに金属としては比較的加工も容易なため様々な場面で用いられてきました。しかし近年人体及び環境への配慮や価格の上昇などから、これに替わる使い勝手のよい放射線遮蔽素材が求められてきました。

当社では、タングステンの機能、特徴を活かし、シロキサン結合に依る安全性と相乗効果を兼ね備えた方法を採用することにより、紙などの繊維にコーティングする事で鉛を上回る放射線遮蔽性を有する素材を開発する事ができました。

開発の背景

2011年3月11日の東日本大震災の後、3月15日より、放射性物質の飛散防止剤としてシロキサン結合を利用したコート液による実験を開始しました。

同年5月、福島市立渡利小学校のご協力を頂き、校庭に於いてのべ15時間のテストをさせていただきました。

このテストの結果、見込んだ通り、地表面の土壌を固めることができ、後の校庭の表面の土を取り除く除染作業と合わせて放射性物質の拡散を防ぐ目的を達することができました。

その後も環境省による除染技術実証事業の公募により、日本人の英知を集めた実験が進められています。

当社でも地表や家屋などに残るベータ線、セシウム137や事故を起こした原子力発電所での作業で深刻なガンマ線からの防御などに利用できる素材の開発、性能の向上を目指しました。

放射性物質の除去法を確立し、安全で安心な生活を取り戻せるよう、集められた放射性物質の完全なる遮蔽・保管技術を確認したいと考え、開発を進めてまいりました結果、放射線遮蔽効果のあるコート紙・コート剤の完成をみることとなりました。

放射線遮蔽超越コート紙・コート剤の特徴

- ・同じコーティング紙で異なる放射線に対応できます。

例えば、以下のデータは積層した紙の厚みが約 4mm のコート紙による各放射線の遮蔽について調べたものです。

セシウム -137 10MBq を線源として γ (ガンマ) 線遮蔽についての測定。
遮蔽率 10.1% (東京都立産業技術研究センターによる)

下記 3 点についても遮蔽効果が認められ、成績証明の発行を受けました。(地方独立行政法人・東京都立産業技術研究センターによる)

ストロンチウム 90 を線源とした β (ベータ) 線についての測定。
カリホルニウム -252 による中性子線についての測定。
X 線についての測定。

- ・鉛や金属だけのタングステンなどと比べて圧倒的に低い比重 (3.4) で同等以上の遮蔽効果を実現できます。
- ・放射線遮蔽超越コート紙・コート剤の特徴は紙や繊維素材その他を基材として用いる事ができるため、裁断接着も容易であり、人にも環境にも優しい使い易い放射線遮蔽材として用途は多大と考えられます。



検証ボックス

放射線遮蔽超越コート紙の遮蔽性能について検証を行う目的で検証ボックスを制作しました。

市販のクラフト紙を基材に放射線遮蔽超越コート剤をコートした放射線遮蔽超越コート紙（厚さ約 300～350 ミクロン）を貼り合わせ効果的な厚さの容器として形作り、同様に上下も同様の厚さとなるように重ねた。

この容器の中に測定対象の放射性同位体を入れ、容器の外から各放射線に対応する測定器を使用して計測を行います。



本件に対するお問い合わせ先

株式会社 超越化研

代表取締役・発明者 岩宮陽子（日本原子力学会会員）

〒230-0045 横浜市鶴見区末広町 1-1-40
横浜市産学共同研究センター G 号棟
TEL：045-501-1001 FAX：045-521-0850
MOBILE：090-1454-3406

(様式7)

24依頼バ 第 43号 2 葉中 1 葉

成績証明書

平成 24年 04月 19日

会社名 株式会社超絶化研 様

住所 150-0042 東京都渋谷区宇田川町12-3

依頼品	タンダステン板 4mm (1枚) 純度99.996% 超絶遮蔽紙① 4mm (16枚) (W+クラフト紙) Wペーパー 超絶遮蔽紙⑤ 4mm (11枚) (W+クラフト紙) Wペーパー
依頼事項	ガンマ線遮へい試験 (Cs-137線源)

平成 24年 04月 13日 付でご依頼のありました上記試験の成績は、次頁のとおりです。

平成 24年 04月 19日

地方独立行政法人
東京都立産業技術研究センター理事長 北川 昌子

(注) ・成績証明書の記載内容は、利用者が持参した試験品に対する試験成績であって、商品
(材料、部品、製品等)全体の性能・機能等を保証するものではありません。
・依頼品の品名、定格・仕様等は、依頼者の申請に基づき記載したものです。
・本成績証明書の内容を広告等その他に掲載しようとする場合は、あらかじめ地方独立
行政法人東京都立産業技術研究センターの承認を受けてください。

24依頼バ 第 43号 2 葉中 2 葉

ガンマ線遮へい率の測定

依頼品名: タンダステン板 4mm (1枚) 純度99.996%
超絶遮蔽紙① 4mm (16枚) (W+クラフト紙) Wペーパー
超絶遮蔽紙⑤ 4mm (11枚) (W+クラフト紙) Wペーパー

測定年月日: 平成 24年 4月 17日

測定方法: 床から1mの高さで、線源と検出器の測定中心までの距離を25cm離し、
その間に試料がない場合とある場合について、線量率をそれぞれ10回測定
した平均値より遮へい率を求めた。依頼品の超絶遮蔽紙については、16枚
ないし10枚を重ねて束ね4mm厚としたものを測定試料とした。

線 源: セシウム137線源 10MBq (平成21年12月16日現在)
日本アイソトープ協会 照射線量率標準ガンマ線源 CS453CE
線源番号 1981

測 定 器: アロカ シーベルトメータ DRM-801 S.N. 47R630

測定結果:

測定試料	線量率 ($\mu\text{Sv/時}$)	遮へい率 (%)
タンダステン板 4mm (1枚) 純度99.996%	8.6 ± 0.1	42.3
超絶遮蔽紙① 4mm (16枚) (W+クラフト紙) Wペーパー	13.6 ± 0.1	8.7
超絶遮蔽紙⑤ 4mm (11枚) (W+クラフト紙) Wペーパー	13.4 ± 0.1	10.1

ただし、試料のない時の線量率は、 $14.9 \pm 0.1 \mu\text{Sv/時}$ である。
遮へい率は、 $(1 - \text{試料有/試料無}) \times 100$ により求めた。

以上

地方独立行政法人・東京都立産業技術研究センターによる
 γ (ガンマ) 線遮蔽試験 成績証明書