

[様式2 (汚染水処理対策委員会に報告し、一般公開となるものです)]

| 御提案書 | |
|-------|------------------------------|
| 技術分野 | ① (「技術提案募集の内容」の該当番号を記載願います) |
| 御提案件名 | 作業者の被ばく低減用重機遮蔽 |
| 御提案者 | 株式会社アルファ技研 製品統括グループ 次長 古澤 耕一 |

1. 技術等の概要 (特徴、仕様、性能、保有者など)

汚染水対応作業は高エネルギーβ線及びγ線を放射する高線量物に接近しクレーン等の重機を多用して行われると考えられるため、その重機を運転する作業者の被ばく線量の増加及び過剰被ばくが予想される。このため、当社の製品である遮蔽シートによって重機の運転室を囲って遮蔽することにより、運転者の被ばく線量を非遮蔽時に比べ大幅に低減することができると考えられる。

当社の遮蔽シートは、外側にポリエチレン、内側にタングステン含有素材(Dfシート)を配し、表皮には帆布を用いて製作され、柔軟性に富みかつ加工が容易であるため、重機の運転室内の形状に合わせ、支持フレーム等を用いて運転者の全周を遮蔽するよう運転室内に組み付けることができる(写真-1~3)。また、運転操作を制約することなく、運転者に遮蔽材の重量負荷が掛からないことを特徴とする。

当社の遮蔽シートを用いることにより、周囲から達したβ線をまずポリエチレンで遮蔽すると共に、その際発生する制動X線及び周囲からのγ線をその内側のタングステン含有素材(Dfシート)で遮蔽し、作業者の被ばく低減を実現することができると考えられる。

また、当社のDfシートは遮蔽能力に優れ、2.25mm厚がちょうど鉛当量2mmに相当する。尚、基準厚は2.25mmであるが、厚さを増すことで、より高線量環境にも対応可能である。当社のDfシートと鉛板の ^{60}Co -γ線及び ^{137}Cs -γ線に対する遮蔽能力曲線をそれぞれ図-1、2に示す。

写真-1. Dfシートにより重機の運転室の右側面を遮蔽した状態を示す写真

写真-2. Dfシートにより重機の運転室のフロントパネル面を遮蔽した状態を示す写真





写真-3. Dfシートにより重機の運転室の左側面を遮蔽した状態を示す写真

さらに、表皮に帆布を用いているため除染が容易であるというメリットや、鉛を含有しないため、廃棄する際に焼却処理も可能であるというメリットも有する。その他、Dfシートと鉛の物性比較を表-1に示す。

図-1. ^{60}Co - γ 線遮蔽能力曲線

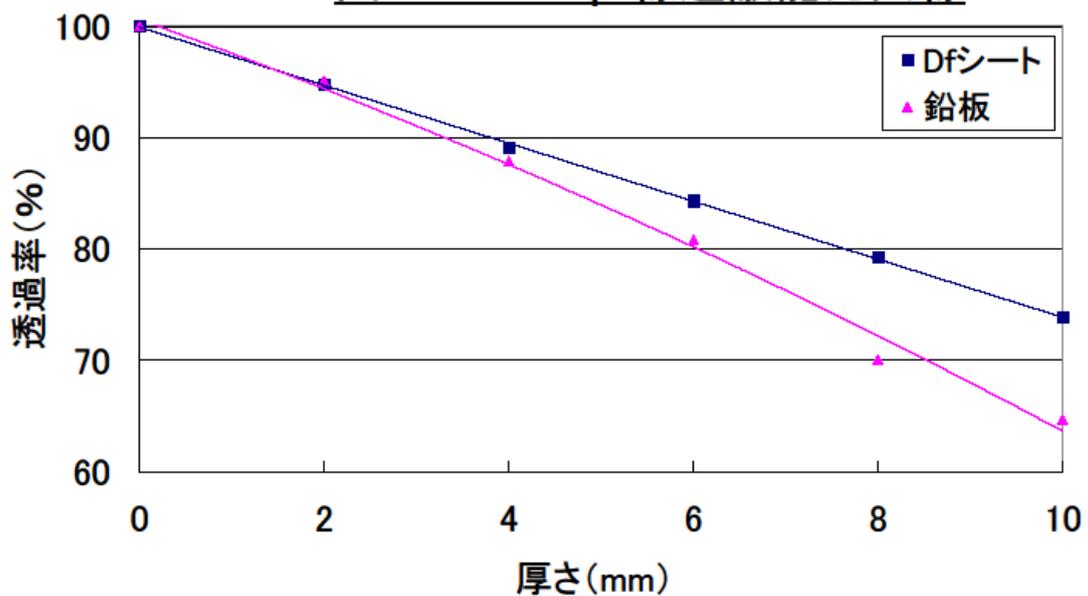


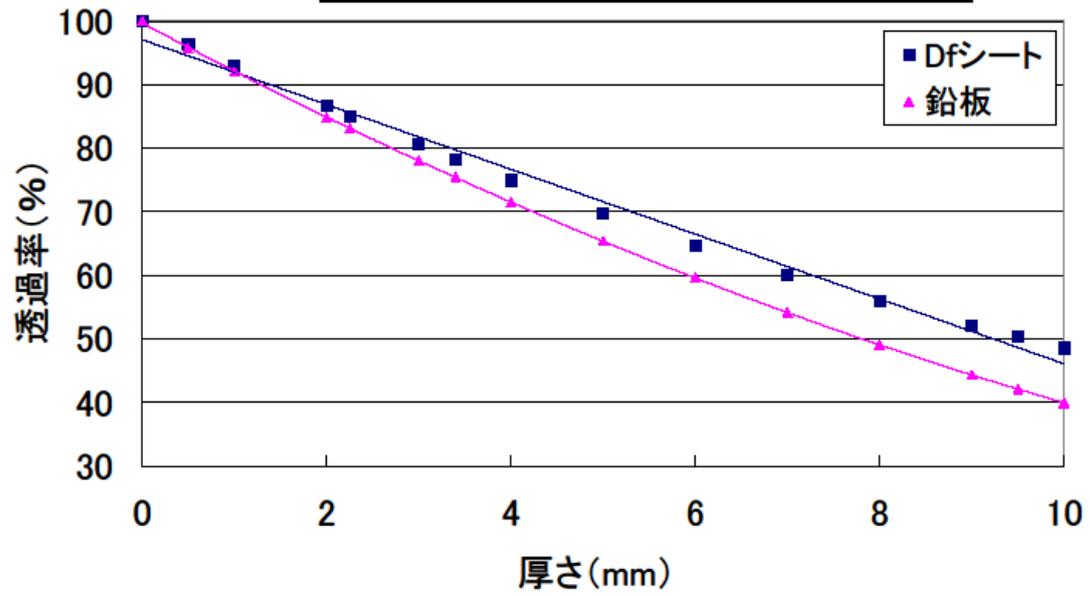
図-2. ^{137}Cs - γ 線遮蔽能力曲線

表-1 Dfシートと鉛の比較表

| 項目 | Dfシート | 鉛毛マット/鉛板 |
|---|---|--|
| 1.環境対応 | 焼却処分可能 タングステンは粉末状で回収が可能 | 廃棄物処理が困難、EUでRoHS指令(家電製品への有害物質削減指令)や国内法である大気汚染防止法で有害物質に指定され、薬物及び劇物取締法では劇物指定される。 |
| 2.再処理工場 | 搬入可能 | 搬入不可 |
| 3.性能 | | |
| 3-1 放射線遮蔽 | 250×1000×2.25mm 4kg 鉛当量 2mmPb | 400×1000×6mm 9.1kg 鉛当量 2mmPb |
| 3-2 遮音特性透過 透過損失 | TL=15~43dB (f=125~4000HZ) 鉛に比べ最大 3dB 劣る | TL=18~45dB (f=125~4000HZ) |
| コインシ デンス 果 | fc=8250 コインシデンス限界周波数 (fc)が高いため 鉛に比べ遮音特性が優位 | fc=6004 |
| 3-3 吸音特性 損失弾性 係数 (η ×E) | $\eta \cdot E = 3 \times 10^3$ 鉛に比べ吸音効果が勝る | $\eta \cdot E = 2.4 \times 10^3$ |
| 4.仕様 | | |
| 4-1 集積線量 | 表裏より各 70kGy 照射したが問題なし | |

| | | |
|-------------|---|--|
| 4-2 強度 | | |
| 引張強度 | 70kg/cm ² 鉛に比べ弱いが実用上十分な強度である。 | 107kg/cm ² |
| 破断 | 104% | 50% |
| 折曲 | 90 度曲げ 2000 回で破断せず | 90 度曲げ 25 回で破断する |
| 4-3 耐水・耐薬品性 | 水、酸、アルカリ、アルコール、植物油には耐性を示す。 | アルカリには耐性を示すが、水、酸とは反応し酸化される。又、空气中でたやすく錆びる。 |
| 4-4 ふきとり性 | 表面が滑らかでふきとり性に優れる | カバーが必要 |
| 4-5 難燃性 | JISK7201 に基づく酸素指数 27%をクリアし消防法の難燃材に属する。 | 難燃材にてカバーリングして補間している |
| 4-6 耐熱性 | 120℃で連続使用可 | 融点 327℃（鉛単体の融点） |
| 5.その他特徴 | | |
| 5-1 加工性 | <ul style="list-style-type: none"> ・機械加工が可能 ・ペレットより 3 次形状成形可能 ・接着剤で接着可 | <ul style="list-style-type: none"> ・機械加工が不可能 ・成形不可能 ・接着性は悪い |
| 5-2 巻付 | 15A の配管に巻付可 | 小口径の巻付が困難 |
| 5-3 施工性 | ハサミでも容易に切断出来るため工事での施工性が良い | 曲げ加工等がやりにくく、工事の施工性が悪い |

2. 備考（以下の点など、可能な範囲で御記入いただけますようお願いいたします）

- ・開発・実用化の状況（国内外の現場や他産業での実績例、実用化見込み時期を含む）

実績例：東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所殿に納入済み

また、当社の遮蔽シートは、国内の電力会社様の 90%以上に遮蔽材として納入済み。

- ・開発・実用化に向けた課題・留意点

特になし

- ・その他（特許等を保有している場合の参照情報等）

【遮蔽材関連特許】

特許出願人：株式会社アルファ技研

特許出願番号：(国内)2005-72866、

(国際) 英国 08-169-226.1、ドイツ 60-2008-009-075.2

フランス 08-169-226.1

発明の名称：可撓性放射線遮蔽・遮音材

（備考）技術提案募集の内容（6分野）

- ① 汚染水貯蔵（タンク等）
- ② 汚染水処理（トリチウム処理等）
- ③ 港湾内の海水の浄化（海水中の放射性物質の除去等）
- ④ 建屋内の汚染水管理（建屋内止水、地盤改良等）
- ⑤ 地下水流入抑制の敷地管理（遮水壁、フェーシング等）
- ⑥ 地下水等の挙動把握（地下水に係るデータ収集の手法、水質の分析技術等）