

令和3年12月16日

原子力規制委員会 殿

東京都中央区銀座5丁目12番8号
王子エフテックス株式会社
代表取締役社長 島崎 克彦

王子エフテックス株式会社東海工場富士製造所事業所内における
放射性同位元素の管理区域内での漏えいについて

標記の件について、放射性同位元素等の規制に関する法律第31条の2の規定に基づき、令和3年6月1日付けでご報告した標記の件について原因と対策をとりまとめましたので、別紙のとおりご報告いたします。

I. 件名

王子エフテックス株式会社東海工場富士製造所事業所内における放射性同位元素の管理区域内での漏えいについて

II. 事象の内容

1. 報告者

王子エフテックス株式会社
代表取締役社長 島崎 克彦

2. 発生場所

王子エフテックス東海工場富士製造所
静岡県富士市前田1-4番地1号

3. 事象

3.1 概要

令和3年5月31日午前11時頃、3号抄紙機の測定装置において、 β 線を使用している坪量計で信号異常が発生した。

調査を行った結果、坪量計の信号値が検出されない事、サーベイメーターの測定で坪量計から放射線が検出されなかった事より、坪量計で使用しているクリプトンガスが管理区域内で漏えいし、柵、鎖、ロープ等を設けて区切られている管理区域境界から管理区域外へ漏えいしたと判断した。

3. 2 発生経緯および通報の状況

日時	状況
5月31日 10:00	稼働中の坪量計において、この時刻まで、通常の測定および定期的に行っているキャリブレーション動作は正常に行われていたことを確認。
11:08	坪量計の測定値に異常が発生した。 キャリブレーション動作を行ったが、キャリブレーション結果も異常となった。
12:00	坪量計異常の調査と復旧のため、メーカーサービス員が1名到着して調査を開始した。
13:00	坪量計を測定状態にしても、センサの出力信号値が検出されなかった。 サーベイメーターで坪量計を測定したが、放射線が検出されなかった。
14:20	メーカーサービス員から連絡を受けたメーカーの技術者（取扱主任者）が状況を確認した内容から、事業所の放射線取扱主任者が放射線源のクリプトンガスが漏えいと判断した。 メーカーサービス員はクリプトンガスの拡散を防止するため放射線源を坪量計に組み込んだ状態のまま密閉し、管理区域内に一時保管とした。 放射線取扱主任者は3号抄紙室を立入禁止とした。
14:55	放射線取扱主任者が、当該の坪量計を一時保管した周囲、および管理区域周辺の放射線量を測定し、この時点において放射線量が人体および環境に影響がないことを確認した。
16:05	放射線取扱主任者より原子力規制庁の事故対処室担当官に電話連絡。
19:00	メーカーサービス員のTLDバッジを個人線量測定検査会社へ送付。
6月1日 11:00	メーカーサービス員のTLDバッジの測定結果は0.0mSvであり、被ばくが無いことを確認。
11:30	放射線取扱主任者より、原子力規制庁事故対処室に個人線量計の測定結果とクリプトンガスが大気中に漏えいした場合の影響を示す被ばく線量を計算した資料をメールにて送付。
15:10	メーカーにて当該坪量計線源の引取を実施し、放射線取扱主任者より原子力規制庁事故対処室に漏えい線源を搬出したことを電話連絡。
18:00	放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則第28条の3第5号放射性同位元素等管理区域内で漏えいしたときに該当することを事業所として判断。放射線取扱主任者から原子力規制庁事故対処室へ通報様式にて報告を行った。

3. 3 R I 部品の情報

① R I 部品の詳細

製品名 : 放射線源

部品番号 : F S 4 2 R I - 2

製造会社 : 国内 A 社 (O E M 元 海外 B 社)

製造時期 : 2 0 2 0 年 1 1 月

放射線源の役割 : 坪量計用の線源

密封されている R I : ^{85}Kr (クリプトン 85、不活性ガス)

数量 : 3 7 . 0 G B q

線源寸法 : 幅約 4 5 mm、奥行約 3 0 mm、高さ約 8 5 mm



② R I 部品が使用されているセンサの詳細

製品名 : 坪量計

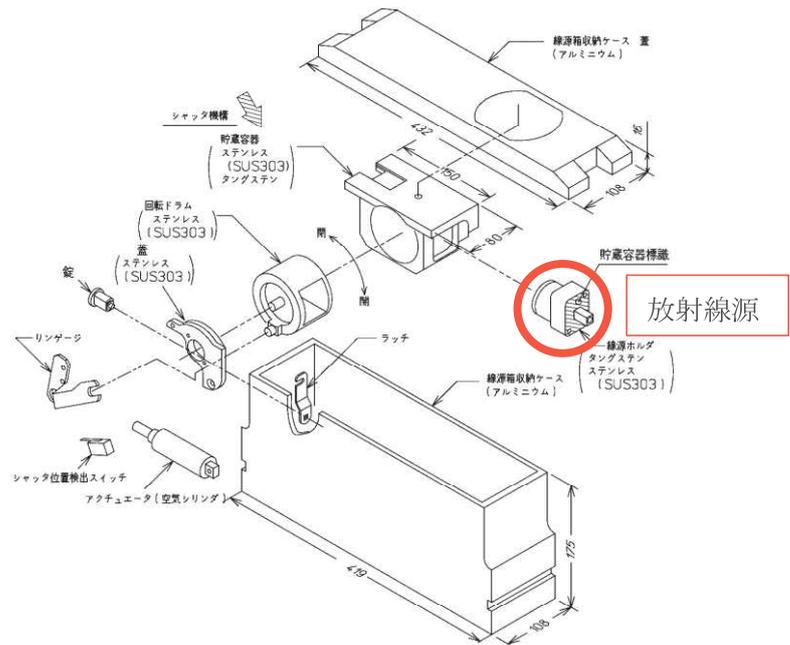
部品番号 : F S 4 2 0 2 - 2

製造会社 : 国内 A 社

坪量計の役割 : 紙の重量 (坪量) を非接触で測定する。

放射線の透過減衰量より演算。

センサ寸法 : 幅 4 3 2 mm、奥行 1 0 8 mm、高さ 1 9 1 mm (線源側)



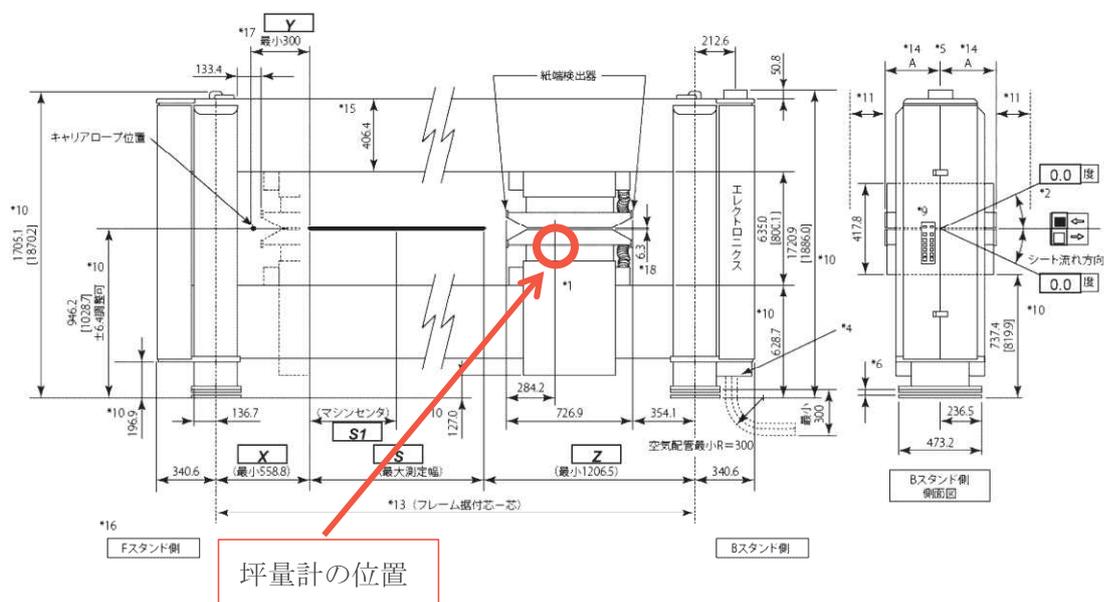
③ 測定装置でのセンサ搭載状態

製品名 : 1200フレーム

部品番号 : FS4600A-040N-01

製造会社 : 国内A社

測定装置の役割 : 坪量計を抄紙機内に設置し、かつ紙幅方向に動かすことで製品の品質を流れ方向と幅方向について測定する。



Ⅲ. 事象への対応

1. 人体および環境への影響評価

1. 1 管理区域周辺の線量測定

坪量計を設置している管理区域（縦4.8m、横2.0m）周辺の線量を下記①により測定した結果、下記②のとおり、この時点においてバックグラウンドと同等の測定結果であることを確認した。

坪量計の異常が発生した可能性が高い時間帯（5月31日10:00～11:08）、管理区域内に作業員はおらず、工場建屋内は換気していることにより、漏えいしたクリプトンのガスは、拡散し希釈されるため、被ばくの可能性はないと考えられる。

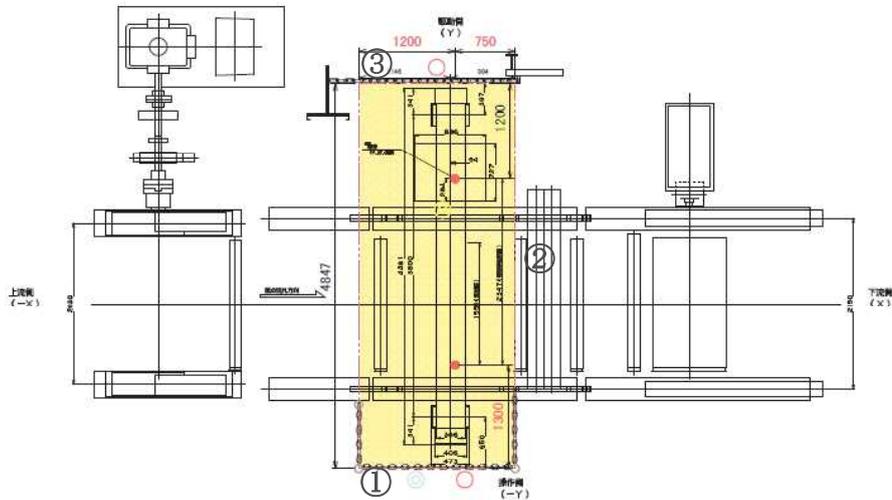
① 使用検出器（GMサーベイメーター）

アロカ株式会社製

型式 TGS-121



② 測定地点・結果



測定場所	B G 値	①	②	③
測定値 (μ S v/h)	0. 4	0. 4	0. 4	0. 4

1. 2 管理区域外の室内の空气中濃度の評価

坪量計が設置されている3号抄紙室の容積は、南北方向に65m、東西方向に13m、天井の高さは10mあり、8,450m³の容積がある。漏えいしたクリプトンガスが工場建屋内に均一に拡散した場合の空气中濃度を計算により求める。

$$37\text{GBq}/8,450\text{m}^3 = 4.4\text{Bq}/\text{cm}^3$$

となり、クリプトンガスの放射線施設の人が常時立ち入る場所における空气中濃度限度：30Bq/cm³以下になる。

1. 3 作業員の被ばくの評価

- ① 異常が発生した可能性が高い時間帯に管理区域周辺周囲（管理区域から約10m）にいた従業員2名の外部被ばく

個人線量計の測定結果：

0.0mSvであり、人体に影響を及ぼす被ばくはしていないことを確認した。

産業医に状況報告し、健康診断を受診した結果、人体および健康に問題はなく、特段の処置を要しないと診断された。

- ② メーカーサービス員の外部被ばく

個人線量計の測定結果：

0.0mSvであり、人体に影響を及ぼす被ばくはしていないことを確認した。

- ③ 内部被ばく

クリプトン85は、サブマージョン核種であることから、内部被ばくによる影響はない。

1. 4 まとめ

以上のことから、人体および環境への影響はないと評価した。

2. 調査結果と原因

2. 1 当社内の調査

当該の坪量計は、国内A社から購入し、使用開始後6カ月の新しい設備であった。機器の設置および当社の取扱いは、国内A社作成のマニュアルに従って適切に行われていることを確認した。また納入後に分解点検などの作業もおこなっていないことを確認した。坪量計の定周期自動校正データおよび測定データより、使用開始から異常発生までの間、放射線源の漏えいは一切確認されなかった。

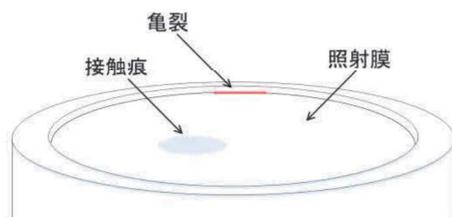
2. 2 製造会社との共同調査

漏えいの原因については、上記2. 1の調査結果を踏まえると、製造上の不具合である可能性が疑われることから、国内A社と連携して究明を行った。

原因は、坪量計の製造工程における放射線源の取扱いにおいて、放射線源表面の照射膜に意図せず外圧が加わった事により、照射膜がダメージを受けた結果、使用後6カ月で内圧に耐えられず、遅れ破損が発生したと結論づけた。

結論にいたる理由は以下の通りと報告を受けた。

- ・製造工程は下記の通り。
 - ① 放射線源の製造
 - ② 坪量計（放射線源組合せ前）の製造
 - ③ 坪量計と放射線源との組合せ
- ・放射線源の照射膜表面に製造時には存在しなかった亀裂と接触痕が確認された。（図参照）



それ以外に異常は認められなかった（工程①は問題なし）。

- ・坪量計自体が放射線源の照射膜に外圧をあたえた痕跡や、構造的に外圧をあたえる可能性がないことを確認した。

上記及び、漏えい発生の瞬間まで坪量計は正常な状態であったことから、原因となったダメージは、工程③で発生したと考える。

2. 3 原因

放射線源と坪量計の組合せ工程における作業ミスや最終点検での見落としと判断する。

3. 対策

3. 1 製造会社の対策

放射線源の照射膜に外圧を加える可能性があるすべての製造工程において見直しを行い、照射膜に外圧をあたえることがないように工程管理を強化した。

3. 2 当社の対策

今後納入される坪量計については、上記3. 1の製造工程の管理を強化し製造された物であることを確認する。

なお、当社では本事象における坪量計のほか、同じ坪量計を2台（計3台）所有しているが、他2台についても、点検の結果異常が無いことを確認している。

以上