

東芝マテリアル株式会社の核燃料物質等の管理区域外漏えい に対する今後の対応方針

令和3年11月24日
原子力規制庁

1. 経緯

令和3年10月20日第39回原子力規制委員会において、東芝マテリアル株式会社（以下「東芝マテリアル」という。）で発生した核燃料物質等の管理区域外での漏えいに伴う法令報告事象について、使用者における現況を確認のうえ、現状の使用許可を踏まえた対応方針を整理して報告するよう指示を受けた。

上記の指示を踏まえ、原子力規制庁において、東芝マテリアルの現況を確認のうえ、今後の対応方針を整理したことから報告する。

2. 現状の使用許可の内容

東京芝浦電気株式会社（平成15年10月1日付けで東芝マテリアルに分社化）は、トリウム製品（電気溶接の電極棒等）の製造を行うため、昭和46年に核燃料物質使用許可を取得した¹。

トリウム製品の製造にあたっては、硝酸トリウム溶液とタングステン酸化物を攪拌乾燥し、焙焼炉で分解後、水素還元炉に水素を供給することにより酸化タングステンを還元する。さらに、還元後の金属粉末の成型等により、トリウム製品の製造を行っている。

水素還元炉に供給する水素は再利用を行うため、バブラーを通じて水素中のトリウムを除去後、NH₃洗浄塔及びリザーバータンクを経て水素回収・循環装置に移送する仕組みとなっている（図1）。

現状の使用許可においては、水素還元炉は申請されているものの、バブラー、NH₃洗浄塔、リザーバータンク及び水素回収・循環装置（以下「関連使用設備」という。）は、設備として申請がなされていない状況である。

3. 東芝マテリアルとの面談概要

東芝マテリアルと面談を実施し、法令報告事象が発生したことを踏まえ、東芝マテリアルは事実関係とともに、以下のとおり今後の方針を示した。

¹東京芝浦電気株式会社に対し昭和46年5月21日付け46原第3677号で許可。会社分割により東芝マテリアルが設立されたことから当該許可を廃止し、東芝マテリアルに対し平成15年10月1日付け15諸文科科第2687号で許可。

- (1) 水素回収・循環装置及び当該装置の更新時の廃材について
- ・今回の法令報告事象における廃材は、水素回収・循環装置の更新時に発生した廃材であり、廃材表面の線量当量率は、最大 $1.8 \mu\text{Sv/h}$ であり、廃材の外表面の汚染密度は $6.7 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^2$ (ベータ線) である。廃材の内表面の汚染密度は測定していない。
 - ・現在使用している水素回収・循環装置の外表面の線量当量率はバックグラウンド ($0.05 \mu\text{Sv/h}$) と同等である。
 - ・廃材の今後の管理については、既許可の固体廃棄施設に保管廃棄する。
- (2) 東芝マテリアルによる是正処置及び未然防止に向けた取り組みについて
- ・昭和 46 年の使用許可申請時点においては、水素還元炉を通じた水素中のトリウムは、バブラーにより除去できるものと判断していたが、今回、水素回収・循環装置の更新の際の廃材から、トリウムを起因とする放射性物質が検出されたことから、既許可において申請しなかった関連使用設備を追加する使用変更許可申請を行う。また、当該申請が許可されるまで未申請の関連使用設備を使用した操業はしない。
 - ・関連使用設備の追加にあたり、当該設備の管理区域設定については、バブラーは既に管理区域に設置されており、バブラー以外の関連使用設備は、現状の一部の表面線量当量率の測定結果から、管理区域を設定することが要求される線量等²を超えるおそれがないと考えられることから、管理区域の設定は必要がないと現時点で判断している。今後、一部線量測定等を実施していない箇所があることから、測定計画を定めた上で測定及び評価を行う。
 - ・また、今回の法令報告事象を踏まえ、核燃料物質の使用に係る保安管理を適切に実施するため、事業所の保安管理の計画、結果の確認、及び検証を行う、事業所内の専門委員会として「核燃料施設管理委員会」を新設する。

4. 今後の対応方針

(1) 事故報告への対応について

本件は一般公衆及び従事者に対する被ばくのリスクが低く軽微な事案と考えられることから、「原子炉等規制法に基づく法令報告事象への対応マニュアル」に基づき、廃材の保管廃棄の状況や事業者の対策について、面談にて確認

²核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示第 1 条に定める線量、濃度及び密度

するとともに、年度明けに原子力規制庁の評価を原子力規制委員会に報告することとする。

(2) 使用変更許可への対応について

東芝マテリアルから、申請がされ次第、原子力規制庁にて審査を進める。なお、東芝マテリアルは本件に係る変更許可が完了するまで未申請設備を使用して操業はしないとしている。

この際、管理区域については、バブラーは管理区域内に設置されていることを確認するとともに、現状の運用実績から、バブラー以外の関連使用設備については管理区域を設定することが要求される線量等を超えるおそれがないことが確認できれば、要求しないこととする。

別紙：法令報告事象における関連施設設備の対策方針について（東芝マテリアルとの面談資料）

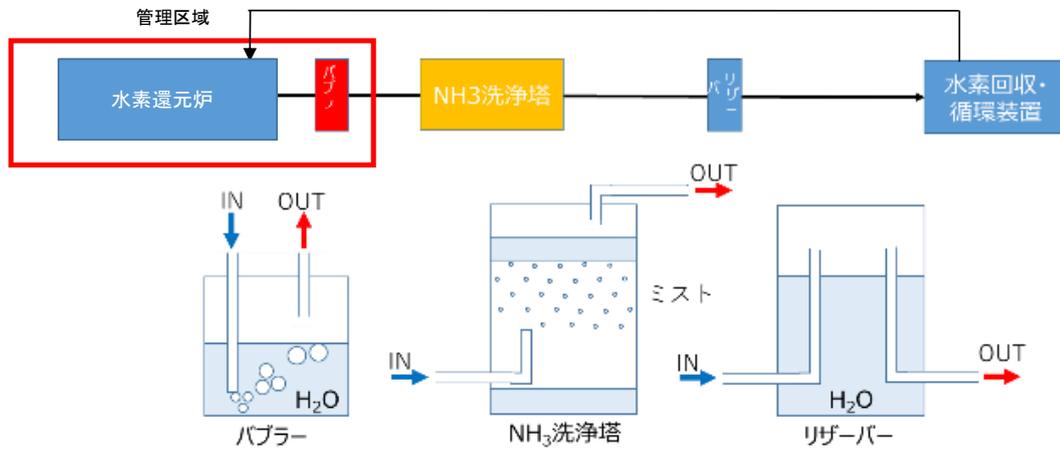


図1 水素還元炉への水素の供給及び水素の回収
 (東芝マテリアルとの面談資料を一部修正)

(参考)

核燃料物質の使用等に関する規則（昭和三十二年総理府令第八十四号）（抄）

(定義)

第一条 この規則において使用する用語は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和三十二年法律第百六十六号。以下「法」という。）において使用する用語の例による。

2 この規則において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

一 (略)

二 「管理区域」とは、使用施設、廃棄施設、貯蔵施設等の場所であつて、その場所における外部放射線に係る線量が原子力規制委員会の定める線量を超え、空気中の放射性物質（空気又は水のうちに自然に含まれている放射性物質を除く。以下同じ。）の濃度が原子力規制委員会の定める濃度を超え、又は放射性物質によつて汚染された物の表面の放射性物質の密度が原子力規制委員会の定める密度を超えるおそれのあるものをいう。

三～十 (略)

核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示（原子力規制委員会告示第八号）（抄）

(管理区域に係る線量等)

第一条 核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則（以下「製錬規則」という。）第一条第二項第二号、試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則（以下「試験炉規則」という。）第一条の二第二項第四号、核燃料物質の使用等に関する規則（以下「核燃料物質使用規則」という。）第一条第二項第二号、使用施設等の技術基準に関する規則（令和二年原子力規制委員会規則第十一号。以下「使用技術基準規則」という。）第二十二号第一号、核燃料物質の加工の事業に関する規則（以下「加工規則」という。）第一条第二項第二号、核原料物質の使用に関する規則（以下「核原料物質使用規則」という。）第一条第二号、使用済燃料の再処理の事業に関する規則（以下「再処理規則」という。）第一条第二項第二号、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（以下「実用炉規則」という。）第二条第二項第四号、船舶に設置する原子炉（研究開発段階にあるものを除く。）の設置、運転等に関する規則（昭和五十三年運輸省令第七十号。以下「船舶炉規則」という。）第二条第二項第四号、核燃料物質又は核燃料物質

によつて汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則（以下「第二種埋設規則」という。）第一条の二第二項第八号、核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の廃棄物管理の事業に関する規則（以下「廃棄物管理規則」という。）第一条第二項第三号、使用済燃料の貯蔵の事業に関する規則（以下「貯蔵規則」という。）第一条第二項第二号、研究開発段階発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（以下「研開炉規則」という。）第二条第二項第四号、核燃料物質の受託貯蔵に関する規則（以下「受託貯蔵規則」という。）第一条第二号及び核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の第一種廃棄物埋設の事業に関する規則（以下「第一種埋設規則」という。）第二条第二項第三号の原子力規制委員会の定める線量、濃度（使用技術基準規則第二十二條第一号については、管理区域内の人が常時立ち入る場所の空気中に係るものに限る。）又は密度は、次のとおりとする。

- 一 線量については、三月間につき一・三ミリシーベルト
- 二 濃度については、三月間についての平均濃度が第六条第一号から第四号までに規定する濃度（原子力船にあつては、当該濃度の七分の六）の十分の一
- 三 密度については、第四条に規定する表面密度限度の十分の一

2 前項の場合において、同一の場所に外部放射線と空気中の放射性物質とがあるときは、外部放射線に係る三月間の線量又は空気中の放射性物質の三月間についての平均濃度のそれぞれの同項第一号の線量又は同項第二号の濃度に対する割合の和が一となるようなその線量又は濃度をもって、それぞれ同項第一号の線量又は同項第二号の濃度に代えるものとする。

（表面密度限度）

第四条 試験炉規則第七条第一号ハ、核燃料物質使用規則第二条の十一の四第一号ハ、加工規則第七条の二の九第一号ハ、核原料物質使用規則第二条第三号ハ、再処理規則第九条第一号ハ、実用炉規則第七十八条第一号ハ、船舶炉規則第二十条第一号ハ、第二種埋設規則第十四条第一号ハ、廃棄物管理規則第二十七条第一号ハ、貯蔵規則第二十九条第一号ハ、研開炉規則第七十三条第一号ハ、受託貯蔵規則第二条第六号ハ及び第一種埋設規則第五十三条第一号ハの原子力規制委員会の定める表面密度限度は、次の表のとおりとする。

放射性物質の区分	表面密度限度
アルファ線を放出する放射性物質	四ベクレル毎平方センチメートル
アルファ線を放出しない放射性物質	四十ベクレル毎平方センチメートル

(放射線業務従事者に係る濃度限度)

第六条 試験炉規則第八条第一項第二号、核燃料物質使用規則第二条の十一の五第一項第二号、加工規則第七条の三第一項第二号、核原料物質使用規則第二条第五号ロ、再処理規則第十条第一項第二号、実用炉規則第七十九条第一項第二号、船舶炉規則第二十一条第一項第二号、第二種埋設規則第十五条第一項第二号、廃棄物管理規則第二十八条第一項第二号、貯蔵規則第三十条第一項第二号、研開炉規則第七十四条第一項第二号、受託貯蔵規則第二条第八号ロ及び第一種埋設規則第五十四条第一項第二号の原子力規制委員会の定める濃度限度は、三月間についての平均濃度について次の各号の濃度（原子力船にあっては、当該濃度の七分の六）とする。

- 一 放射性物質の種類（別表第一に掲げるものをいう。次号及び第三号において同じ。）が明らかで、かつ、一種類である場合にあっては、別表第一の第一欄に掲げる放射性物質の種類に応じて第四欄に掲げる濃度
- 二 放射性物質の種類が明らかで、かつ、空気中に二種類以上の放射性物質がある場合にあっては、それらの放射性物質の濃度のそれぞれその放射性物質についての前号の濃度に対する割合の和が一となるようなそれらの放射性物質の濃度
- 三 放射性物質の種類が明らかでない場合にあっては、別表第一の第四欄に掲げる濃度（当該空気中に含まれていないことが明らかである放射性物質の種類に係るものを除く。）のうち、最も低いもの
- 四 放射性物質の種類が明らかで、かつ、当該放射性物質の種類が別表第一に掲げられていない場合にあっては、別表第二の第一欄に掲げる放射性物質の区分に応じて第二欄に掲げる濃度
- 五 外部放射線に被ばくするおそれがあり、かつ、空気中の放射性物質を吸入摂取するおそれがある場合にあっては、外部放射線に被ばくすること（以下「外部被ばく」という。）による一年間の実効線量の五十ミリシーベルトに対する割合と空気中の放射性物質の濃度のその放射性物質についての前各号の濃度に対する割合との和が一となるようなその放射性物質の濃度

(別紙)

令和3年11月12日

原子力規制庁 研究炉等審査部門 御中

住所：神奈川県横浜市磯子区新杉田町8
株式会社東芝横浜事業所内
名称：東芝マテリアル株式会社
代表者の氏名：代表取締役社長 青木 克明

法令報告事象における関連施設設備の対策方針について

令和3年10月12日法令報告に至った東芝マテリアル株式会社(以下東芝マテリアル)における核燃料物質の使用等に関する規則第6条の10の第7項「管理区域外での漏洩」事案に関し、下記の原因究明に関する調査、分析、及び安全対策を講じていく中、本件の事故に関連する施設装置の内、4つの設備(東芝マテリアル名称)：バブラー※、NH₃(アンモニア)洗浄塔、リザーバータンク、水素回収・循環装置、及びそれらを繋ぐ配管について、現在、株式会社東芝 横浜事業所の所管である設備を東芝マテリアルの管理下に置き、使用変更許可申請を行うことを、東芝マテリアル対策方針といたします。

なお、漏洩事故報告に至った2014年から残置されていた廃材は、東芝マテリアルの管理区域である27-1号棟保管廃棄施設にて適切に保管をいたします。

※記載のバブラーは、東芝マテリアルが所有する水素還元炉に付帯する設備であり管理区域に設置されており、また、NH₃洗浄塔、リザーバータンク、水素回収・循環装置、及び、それらを繋ぐ配管は、株式会社東芝 横浜事業所の所有設備であり、管理区域外に設置されています。

記

○東芝マテリアルの対策方針に至る状況

- ① 2014年の改修工事以降、現在に至るまで使用している水素回収・循環装置の外部表面線量当量率は、バッググラウンド(0.05 μ Sv/h)と同等です。
- ② 今回、管理区域外漏えいとして報告された水素回収・循環装置の更新の際に発生した廃材の表面線量当量率は、最大1.8 μ Sv/hであり、また、外表面の汚染密度は6.7E-1 Bq/cm²(ベータ線)です。ただし、内表面の汚染密度は測定していません。
- ③ 水素回収・循環装置は、日常点検で異常の兆候が見られた場合には予防保全として更新することとしており、これを受けて使用設備にするべきと判断しています。

○「基本対策方針策定」に至る事由

- ① 昭和46年の使用許可時点においては、水素還元炉を通じた水素ガス中に含まれると考えられるトリウムは、バブラーにより除去できるものと判断していたが、今回、水素回収・循環装置更新の際に発生した廃材から、トリウムを起因とする放射性物質が

検出されたことに因ります。

- ② 使用設備の管理区域設定については、今回の使用許可申請の追加設備のうち、バブラーは既に管理区域に設置されており、その他の設備は表面線量率測定結果から、管理区域を設定することが要求される基準値を超える恐れがないと考えられるため、管理区域の設定の必要はないと判断しています。

なお、対象の設備機器・配管や高所箇所に対しても、速やかに測定をするための計画を策定しています。

○安全確保を担保する取組の継続・強化策の実施

- ① 水素回収・循環装置の更新の際に発生した廃材は、速やかに管理区域である保管廃棄施設において管理いたします。
- ② 今後も、是正処置、及び未然防止処置に向けた取り組みを継続・強化いたします。
- ③ 核燃料物質の使用に係る保安管理を適切に実施するため、事業所の保安管理の計画、結果の確認、及び検証を行う、東芝マテリアルの専門委員会として「核燃料施設管理委員会」を新設します。
- ④ 現行の設備調査・分析を行い、トリウム除去に更に有効、且つ、確実な仕組みの導入を検討いたします。

最後に、東芝マテリアル株式会社は、原子力事業者等の責務として、安全に関する最新の知見を踏まえ、核燃料物質使用施設の安全性の向上に向け、検討を重ねてまいります。

以 上