【公開版】

青字は、前回面談資料からの変更箇所を示す。

2024 年 2 月 7 日
日本原燃株式会社

機器の故障によるカスケード設備内の UF6 排気事象に係る補足説明について

1．事象概要

2024 年 2 月 5 日 10 時 54 分に既設前半分カスケードは生産運転（製品ウラン生産）を開始した。

生産運転中のカスケード設備については、「生産運転中において濃縮度測定装置により毎日 1 回以上、濃縮度測定結果を確認すること。測定できない場合は直ちに生産を停止すること。」を保安規定に定めており、これを担保するために 2 月 5 日 15 時より濃縮度測定を行おうとしていた。

しかしながら、以下の異常発生※1 により毎日 1 回以上の濃縮度測定結果を確認することができなかった。このため、23 時 50 分 異常対処手順に基づき、カスケード設備内の UF6 を排気した。

※1：発生した異常

- 不適切なタイマー設定(A,B 号機共通)
- 標準試料および未知試料(カスケード設備からの製品ウラン)測定時における測定精度のしきい値外れ(A 号機)
- 未知試料の濃縮度測定装置への導入圧力の不足(B 号機)

2．主な時系列

［2024 年 2 月 5 日］

(1)10 時 54 分　既設前半分カスケード　生産運転開始

(2)15 時 00 分～17 時 47 分

濃縮度測定（1～4 回目）（測定工程進捗異常発生(不適切なタイマー設定よるものと判明)）

【測定工程進捗異常】濃縮度測定装置起動条件不成立を知らせるガイダンス

(3)18 時 36 分～23 時 23 分

濃縮度測定（5～8 回目）（保守要求発生）

【保守要求】標準試料および未知試料測定時における測定精度のしきい値外れ、未知試料の濃縮度測定装置への導入圧力の不足を知らせるガイダンス

(4)23 時 50 分　2 月 5 日中の濃縮度測定が困難と判断し既設前半分カスケード内の UF6 を排気開始

［2024 年 2 月 6 日］

(5)00 時 04 分　第 1 報

(6)01 時 46 分　第 2 報

(7)02 時 38 分　UF6 排気終了

(8)02 時 43 分　第 3 報（最終報）

3．調査結果

現時点における測定工程進捗異常および保守要求発生の調査結果は以下のとおりである。

(1)測定工程進捗異常

計測制御設備から濃縮度測定装置本体へ濃縮度測定指令が伝送されず、濃縮度測定装置が起動しなかったため、調査を実施したところ、濃縮度測定指令シーケンス内にあるタイマー設定値が適切に設定されていないことが判明し、2 月 5 日 18 時 25 分に適切なタイマー設定値に変更した。

設定値（誤）：25 分　（正）：10 分（未知試料の配管内循環）

(2)保守要求発生

上記 3.(1)を適切な設定とし濃縮度測定装置は起動したが、以下の異常発生により濃縮度の測定ができなかった。

① A 号機　標準試料および未知試料測定における測定精度のしきい値外れ

測定精度のしきい値外れについて、しきい値（0.1%未満）に対してわずかなずれ（標準試料測定時：0.11%、未知試料測定時：0.13%）であり、過去にも同様の事象が発生しており、イオン化させたウランのピーク位置調整やピークフォーカス等の通常保守での対応により復旧可能である。

なお、過去に同様の事象が発生しているものの、それに限定せずに調査を進め対策を講じていく。

② B 号機　未知試料の濃縮度測定装置への導入圧力の不足

a)濃縮度測定（7 回目：21 時 28 分～22 時 34 分）

濃縮度測定時においては、弁 c が開となっている必要があるが、当該測定においては弁 c が閉状態であったことから、未知試料の濃縮度測定装置への導入圧力が不足（通常 0.35mbar 程度に対して 0.045mbar）した。弁 c については、8 回目の濃縮度測定中（23 時 05 分）に開とした。

これについては、濃縮度測定装置の使用に当たっての系統確認が不足していたことが原因である。

b)濃縮度測定（8 回目：22 時 40 分～23 時 23 分）

8 回目の濃縮度測定においては、未知試料導入シーケンス※2 途中で自動停止（停止時の導入圧力：0.365mbar）している。

この状況から、カスケード設備と濃縮度測定装置間に新設した配管内の不純物（水分等）の除去不足等の可能性があり、今後更に調査を進め対策を講じていく。

なお、新設配管の不純物除去については、あらかじめ定められた手順に基づき配管内の排気または配管内を少量の UF6 ガスにより置換（UF6 を 1 g 流入し全量水分と反応した場合、HF は 0.23 g 発生）させ、発生した HF は気体廃棄物の廃棄設備で除去することで対応可能である。

＊2：未知試料導入シーケンス（8 回目の測定においては下記③で自動停止）

①未知試料導入 1（約 0.3mbar 導入）

②未知試料導入 2（約 0.3mbar 導入、濃縮度測定装置には①と合わせ約 0.6mbar）

③未知試料排気 1（約 0.3mbar 排気、濃縮度測定装置には約 0.3mbar 残存）

④未知試料排気 2（約 0.3mbar 排気、濃縮度測定装置には残存なし）

⑤再度上記①～③を行い、未知試料測定を開始

4．カスケード設備の臨界管理

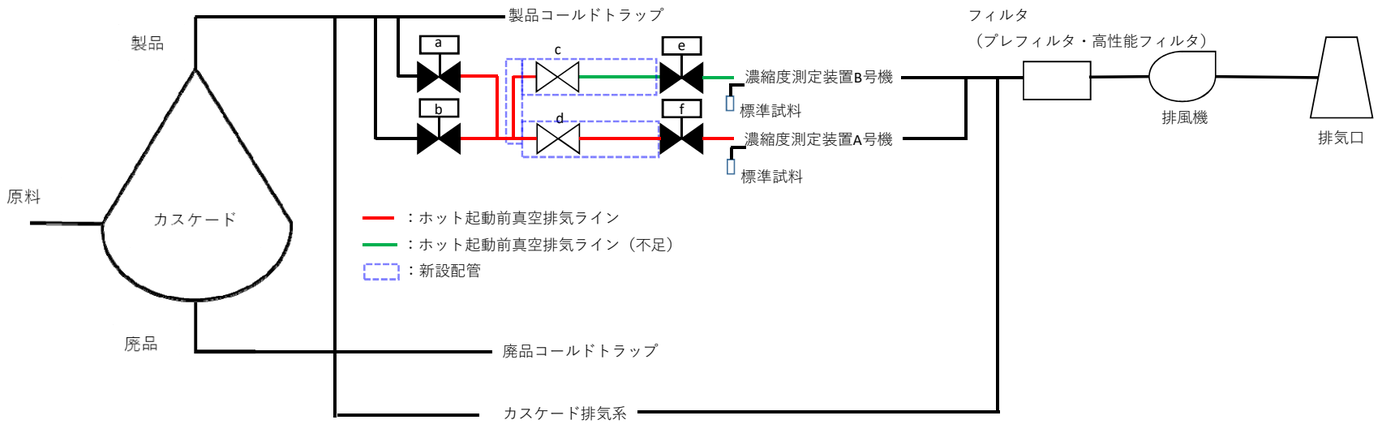
カスケード設備の臨界管理は、原料と廃品との運転条件による常時監視および濃縮度測定装置によるスポット監視で行っている。本事象発生時においても運転条件による常時監視はできており、濃縮度5%を超えていない。

5．法令報告対象外の根拠

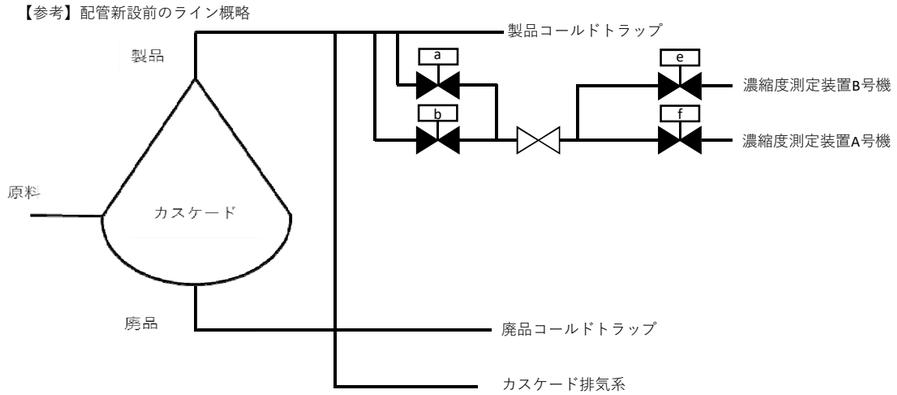
本事象については、臨界管理、閉じ込め等の機能喪失はなく、3．に示すとおり、既に復旧または通常保守により復旧可能であるため、特別な措置の必要なく法令報告には該当しないと考える。

以上

【濃縮度測定前のライン概略】



【参考】配管新設前のライン概略



【濃縮度測定シーケンス】

作動順序	備考
①濃縮度測定開始指令	指令後、タイマーAの設定時間（20分間）で③まで作動しなければ自動で測定停止に至る
②上記①を受け、濃縮度測定準備として弁a,bが「開」（前回測定の残留製品ガス（サンプリングライン）の置換が目的）	本来、タイマーBの設定時間（10分間）で②～③まで作動しなければ自動で測定停止に至る しかしながら、タイマーBには不適切な時間（25分間）が設定されていたことにより、タイマーAの設定時間（20分間）の方が早く到達することから、２月５日においては上記①後20分後に自動で測定停止に至った
③10分置換することで、サンプリングライン条件が成立	
④上記③の条件が成立したことにより、標準試料（２セット）の測定を開始	各セットにおいて、以下を満足することを濃縮度測定装置（測定プログラム）により自動で判定 ・測定精度：30回測定した結果のバラツキが0.1%未満であること ・正確度：標準試料の既知濃縮度と測定結果とのずれが0.2%未満であること
⑤上記④で標準試料の測定結果が条件を満足した後、弁e(またはf)が「開」となり未知試料の測定を開始	以下を満足することを濃縮度測定装置（測定プログラム）により自動で判定 ・測定精度：30回測定した結果のバラツキが0.1%未満であること
⑥未知試料の測定結果を濃縮度測定装置から計測制御設備へ自動で出力	計測制御設備において、濃縮度5%以下であることを自動で判定
⑦測定終了に伴い弁a,b,e(またはf)が「閉」	