

青字は、前回面談資料からの変更箇所を示す。

2024年2月9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によるものと判明)）

【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。

図1に測定工程進捗異常および保守要求発生に係る補足説明図を示す。

(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、測定停止時の導入圧力（0.365mbar）と通常測定時と変わらないものの、未知試料導入シーケンス<sup>\*2</sup>途中で自動停止している。

図2に示すとおり上記が発生した要因分析を行い、現時点において「ソフトシーケンス不良」「新設した配管の不純物（水分等）の除去不足」が発生した要因と推測している。

今後、保守メーカーにおける事象発生時の濃縮度測定装置の作動履歴（ログ）調査結果を踏まえ、原因を特定し対策を講じていく。

\* 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）

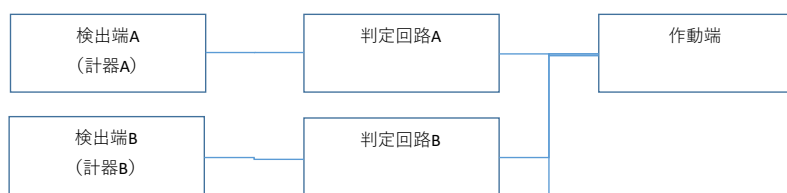
④未知試料排気2（約0.3mbar 排気、濃縮度測定装置には残存なし）

⑤再度上記①～③を行い、未知試料測定を開始

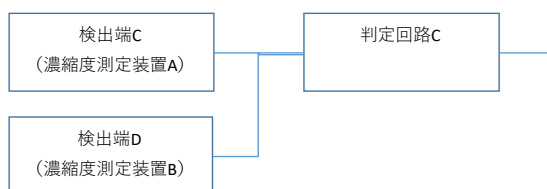
#### 4. カスケード設備の臨界管理

カスケード設備の臨界管理は、2 系統構成の原料と廃品との運転条件による常時監視および 1 系統構成の濃縮度測定装置によるスポット監視の計 3 つで行うこととしており、許認可においてこの 3 つ機能のうち 2 つ以上の機能を常に確保することとしている。本事象発生時においても 2 系統構成の運転条件による常時監視は両系統とも監視できており、濃縮度 5%を超えていない。

【運転条件による臨界管理】



【濃縮度測定装置による臨界管理】

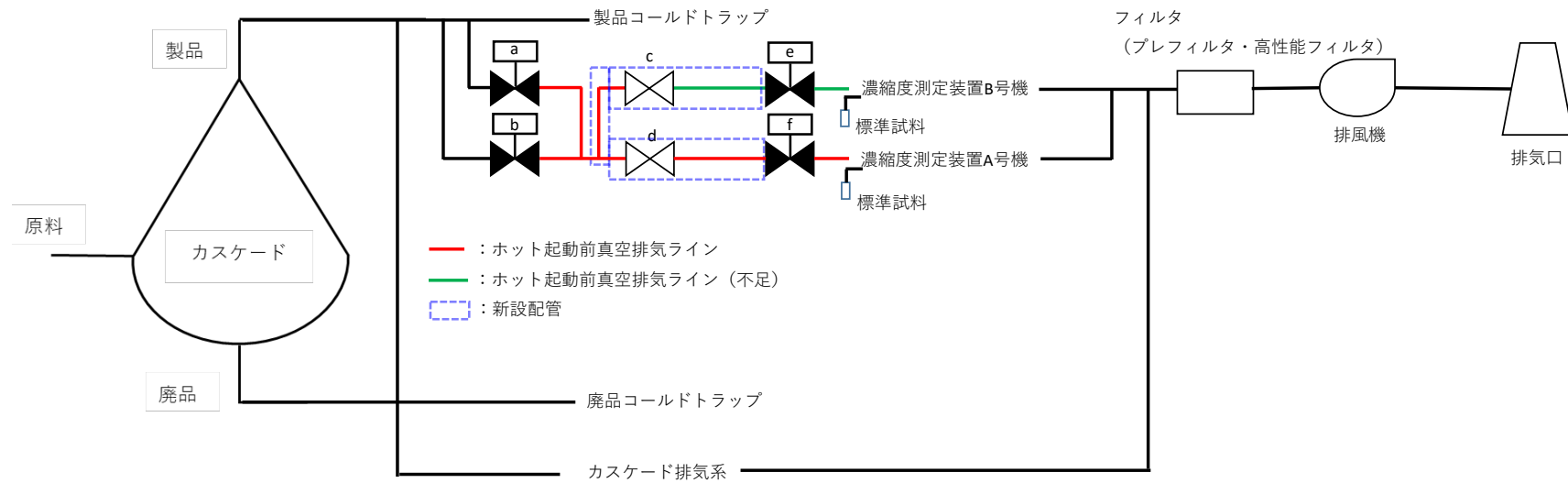


#### 5. 法令報告への該当有無

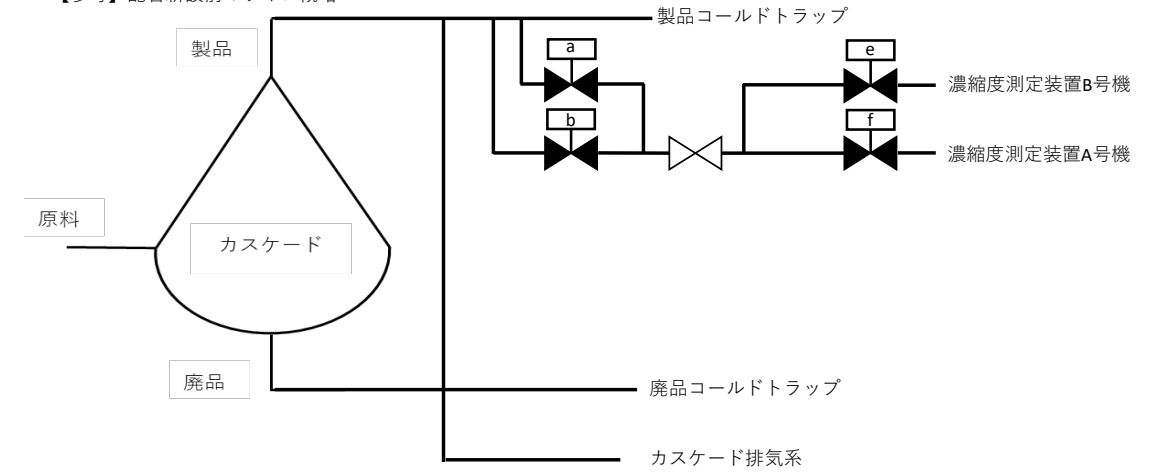
本事象の法令報告への該当有無については、3. に示すとおり、原因調査中であることから、原因特定後に判断することとし、適宜、調査状況を報告する。

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」	

図1 測定工程進捗異常および保守要求発生に係る補足説明図

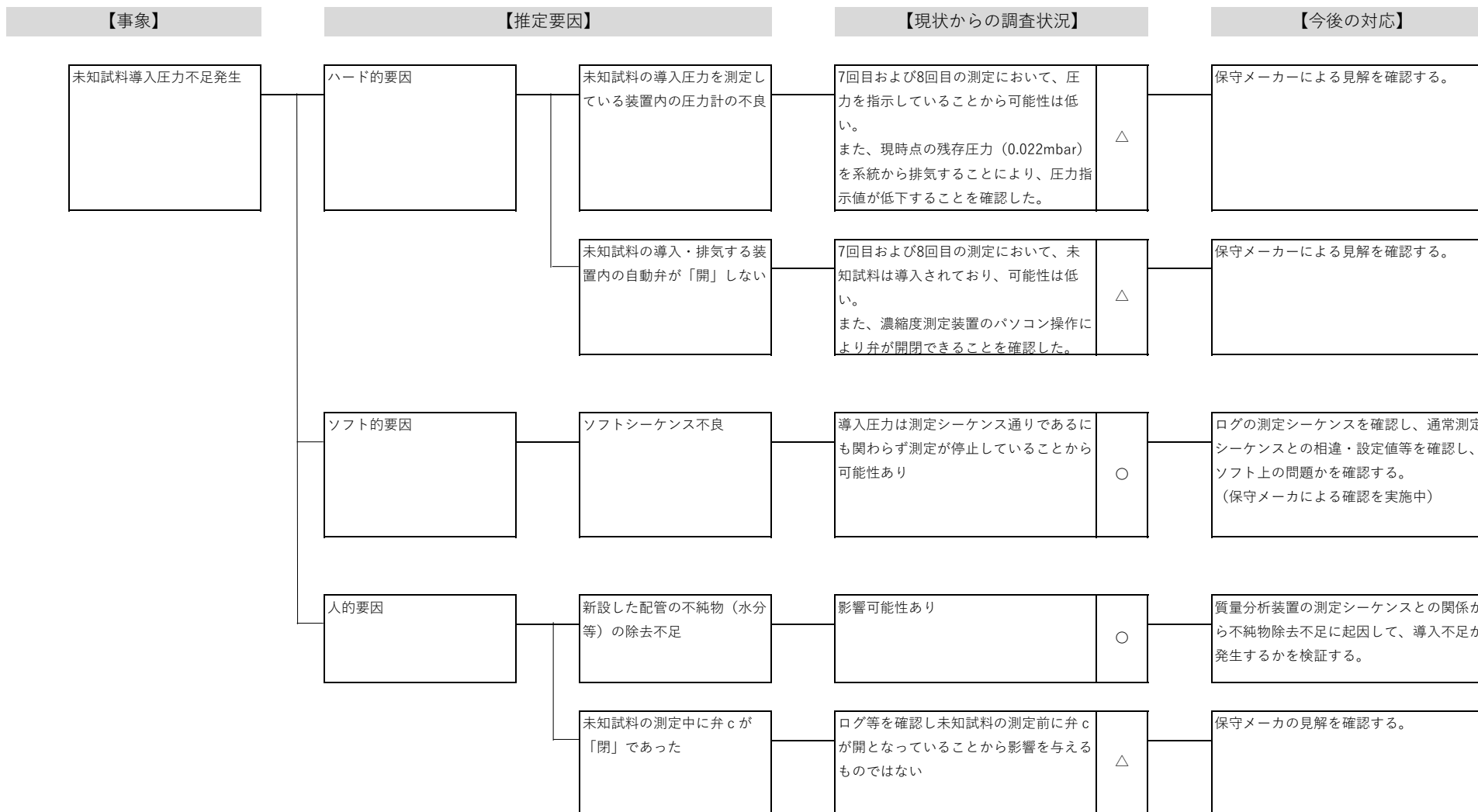


図2 濃縮度測定装置 B 号機 未知試料導入圧力不足に係る推定要因と今後の対応