

福島第一原子力発電所 1号機 ジェットポンプ計装ラックラインを用いた窒素封入試験 の実施状況について

2017年6月29日



東京電力ホールディングス株式会社

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

1. 概要



- 窒素封入ラインの信頼性向上を目的として、新たに設置した、ジェットポンプ計装ラックラインの運用に向けて、単独窒素封入試験を実施し、格納容器内の状態の変化を確認中。
- **現在、ステップ2-1の操作を実施後、監視パラメータを確認中であるが、有意な変動はみられていない。**
- 今後も監視をしながら進めていく。

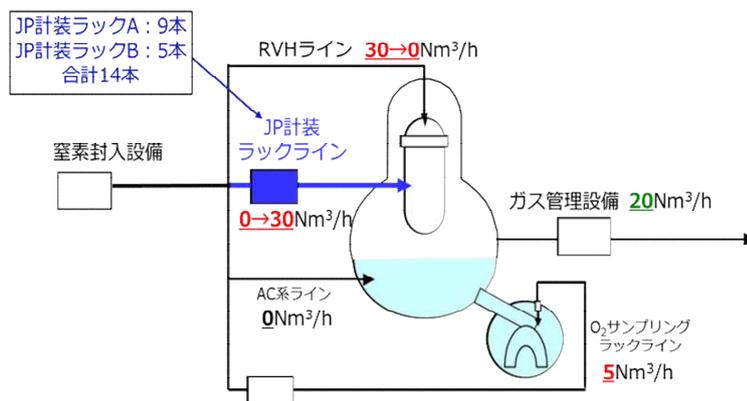
表1 試験ステップ

(単位: Nm³/h)

試験ステップ JP計装ラック試験対象(表2)	試験前	ステップ1-1	ステップ1-2	ステップ1-3	ステップ2-1	ステップ2-2	ステップ3
操作実績	-	6/6	6/13	6/20	6/27		
RVH ^{※1} ライン	30	11	5	0	0	0	15
JP ^{※2} 計装ラックライン	0	19	25	30	30	30	15

※1 RVH: 原子炉圧力容器ヘッドスプレイ

※2 JP: ジェットポンプ



パラメータ確認中

表2 JP計装ラック試験対象

計装ラック	No.	ライン	試験対象
Aラック	①	N7① (ほう湯水注入系)	ステップ1-1~3
	②	JP-2	済 ^{※1}
	③	JP-3	ステップ1-1~3
	④	JP-4	ステップ1-1~3
	⑤	JP-5	ステップ1-1~3
	⑥	JP-7	ステップ2-2
	⑦	JP-8	ステップ2-2
	⑧	JP-9	ステップ2-2
	⑨	JP-10	済 ^{※1}
	Bラック	⑩	JP-6①
⑪		JP-6②	ステップ2-1
⑫		N7② (ほう湯水注入系)	ステップ2-1
⑬		N7③ (ほう湯水注入系)	ステップ2-1
⑭		N16A (IP心差圧)	ステップ2-1

※1: 1ラインあたり9Nm³/h強の封入量で、1週間程度の封入試験を実施済。

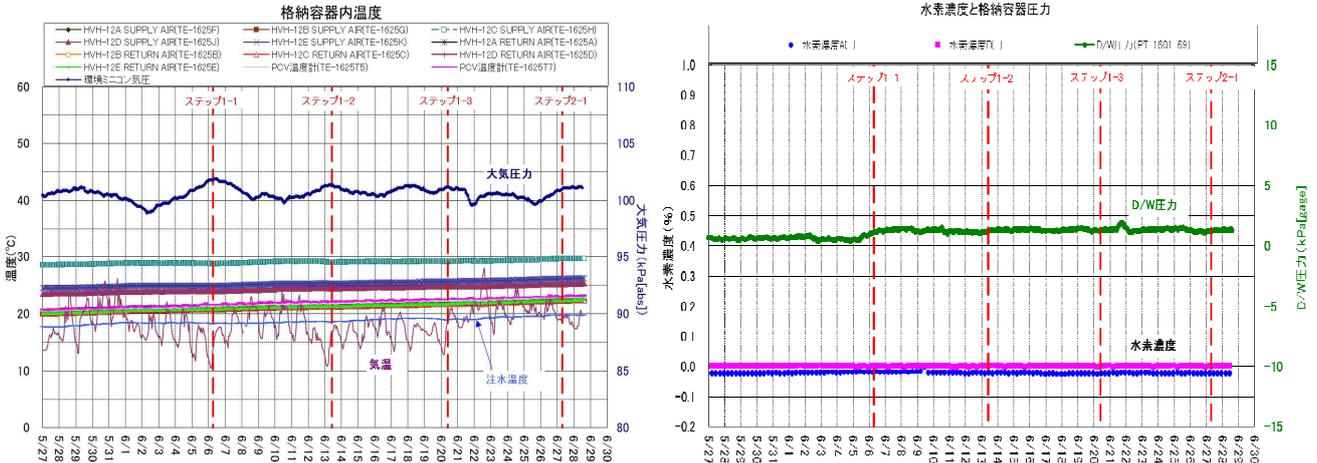
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

表3 監視パラメータ

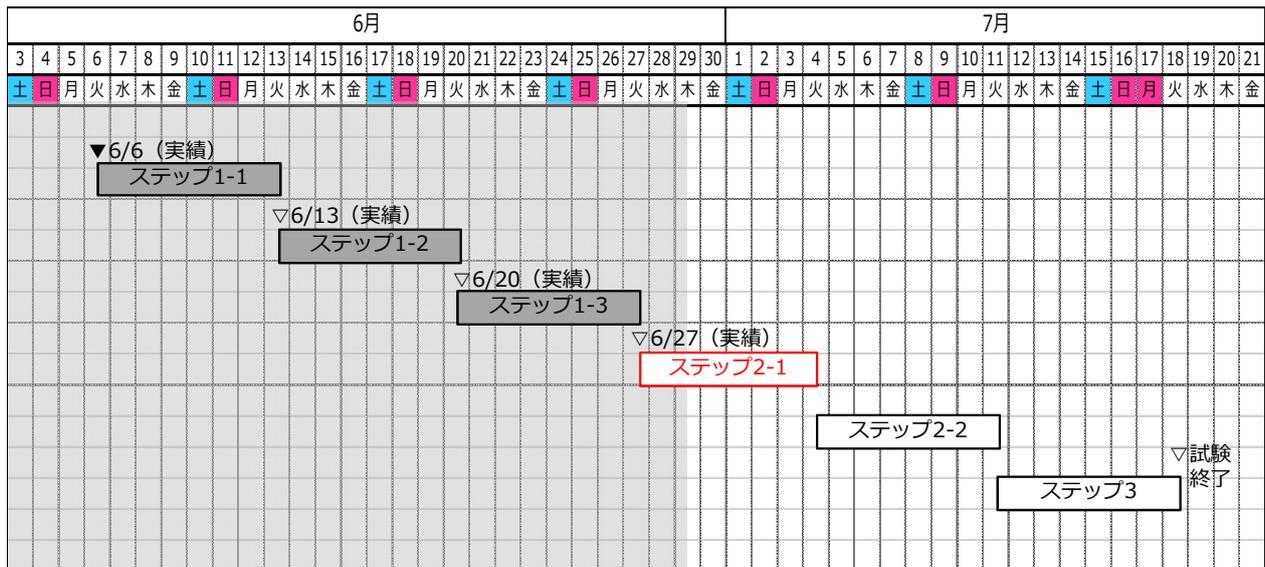
監視パラメータ	判断基準
格納容器内温度	・6時間あたりの上昇率から計算された80℃※1への到達時間が24時間以上あること
格納容器圧力 (窒素封入量、排気流量、 窒素供給圧力も併せて監視)	・格納容器圧力(gage)が日常変動幅1.0kPaを超えて低下しないこと
酸素濃度	・酸素濃度の上昇傾向が継続しないこと (通常：0%)
水素濃度	・水素濃度の上昇傾向が継続し1.5%を超える可能性がないこと。

※1：実施計画18条に定める運転上の制限である、6時間あたりの上昇率から計算された100℃への到達時間が24時間以上であることに、余裕をもち設定した値。



なお、酸素濃度も0%であり、有意な変動はみられなかった。

3. スケジュール



【参考】

福島第一原子力発電所 1号機 ジェットポンプ計装ラックラインを用いた窒素封入試験 の実施について

2017年5月25日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

4

【参考】

1. 背景

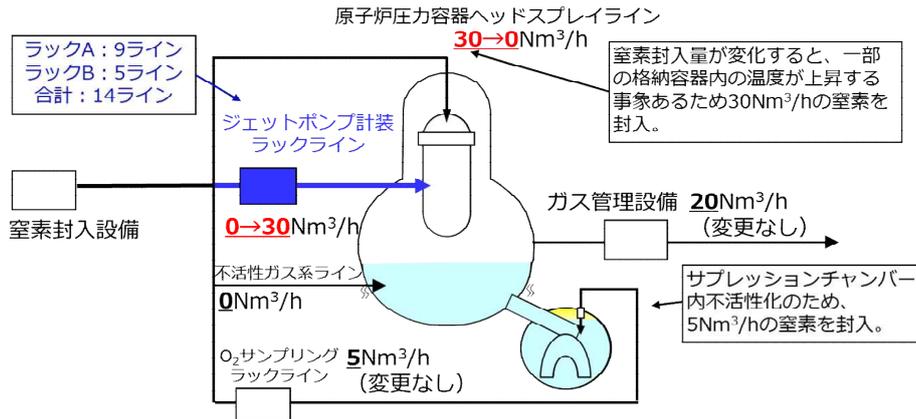
TEPCO

- 窒素封入ラインの信頼性向上のため、新たにジェットポンプ計装ラックラインを窒素封入用に設置済み。
- ジェットポンプ計装ラックライン単独窒素封入試験を実施し、格納容器内の状態の変化を確認。
 - 1号機については、窒素封入量が減少すると、一部の格納容器内の温度が上昇することがあるため、格納容器内の温度の変動についても確認。
- なお、本設化に先立ち、平成26年7月から8月にかけて、ジェットポンプ計装ラックライン全14ラインについて、10Nm³/h以上の窒素封入が可能であること、及び、ジェットポンプ計装ラックライン全14ラインのうち2ライン※を用いて窒素封入試験を実施し窒素封入用として使用可能であること確認済み。

※1 JP-2、JP-10 (P.3参照)

2. 試験概要

- 窒素封入量30Nm³/hを維持した状態で、ジェットポンプ計装ラックラインを用いた窒素封入試験を実施し、格納容器内の状態の変化を確認。**
 - 【ステップ1】ジェットポンプ計装ラックラインからの窒素封入量を段階的に増加させ、単独封入が可能なことを確認する。(3ステップ)
 - 【ステップ2】ステップ1で未確認のラインについて、単独封入が可能であることを確認する。(2ステップ)
 - 【ステップ3】試験終了後の運用を想定し、原子炉圧力容器ヘッドスプレイライン、及び、ジェットポンプ計装ラックライン(全14ライン使用予定)を用いて窒素封入する。(1ステップ)
- 全6ステップ(予定)について、それぞれ窒素封入量変更から1週間程度、各種パラメータを監視。
- 格納容器内の状態が大きく変動しない場合には、試験を終了とし、原子炉圧力容器ヘッドスプレイライン(15Nm³/h)、及び、ジェットポンプ計装ラックライン全14ライン(予定)(15Nm³/h)の合計30Nm³/hの窒素を封入した状態を維持。



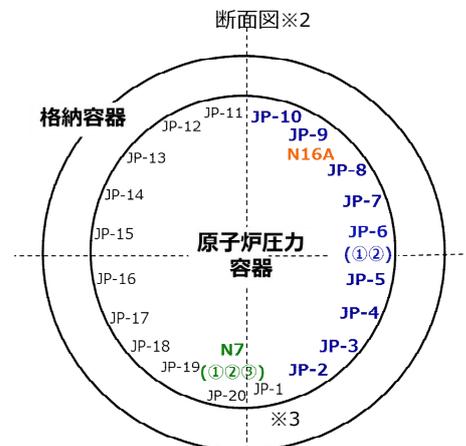
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

3. 試験対象

- Aラックのみで封入するケース1、Bラックのみで封入するケース2、AラックおよびBラックを用いて封入するケース3を実施。**
 - 30Nm³/hを確保するには、4ライン程度必要と評価。
 - 4ラインで30Nm³/hを確保できない場合には、JP-2、JP-10、または、JP-6①のラインを用いて不足分を補うこととする。
- 試験終了後の運用を想定し、原子炉圧力容器ヘッドスプレイライン、及び、ジェットポンプ計装ラックライン全14ライン(予定)を用いたステップ3も実施。

計装ラック	No.	ライン	試験対象	
Aラック	①	N7① (ほう酸水注入系)	ケース1	ステップ3
	②	JP-2	済*1	ステップ3
	③	JP-3	ケース1	ステップ3
	④	JP-4	ケース1	ステップ3
	⑤	JP-5	ケース1	ステップ3
	⑥	JP-7	ケース3	ステップ3
	⑦	JP-8	ケース3	ステップ3
	⑧	JP-9	ケース3	ステップ3
	⑨	JP-10	済*1	ステップ3
Bラック	⑩	JP-6①	ケース3	ステップ3
	⑪	JP-6②	ケース2	ステップ3
	⑫	N7② (ほう酸水注入系)	ケース2	ステップ3
	⑬	N7③ (ほう酸水注入系)	ケース2	ステップ3
	⑭	N16A (炉心差圧)	ケース2	ステップ3



※1: 1ラインあたり9Nm³/h強の封入量で、1週間程度の封入試験を実施済。

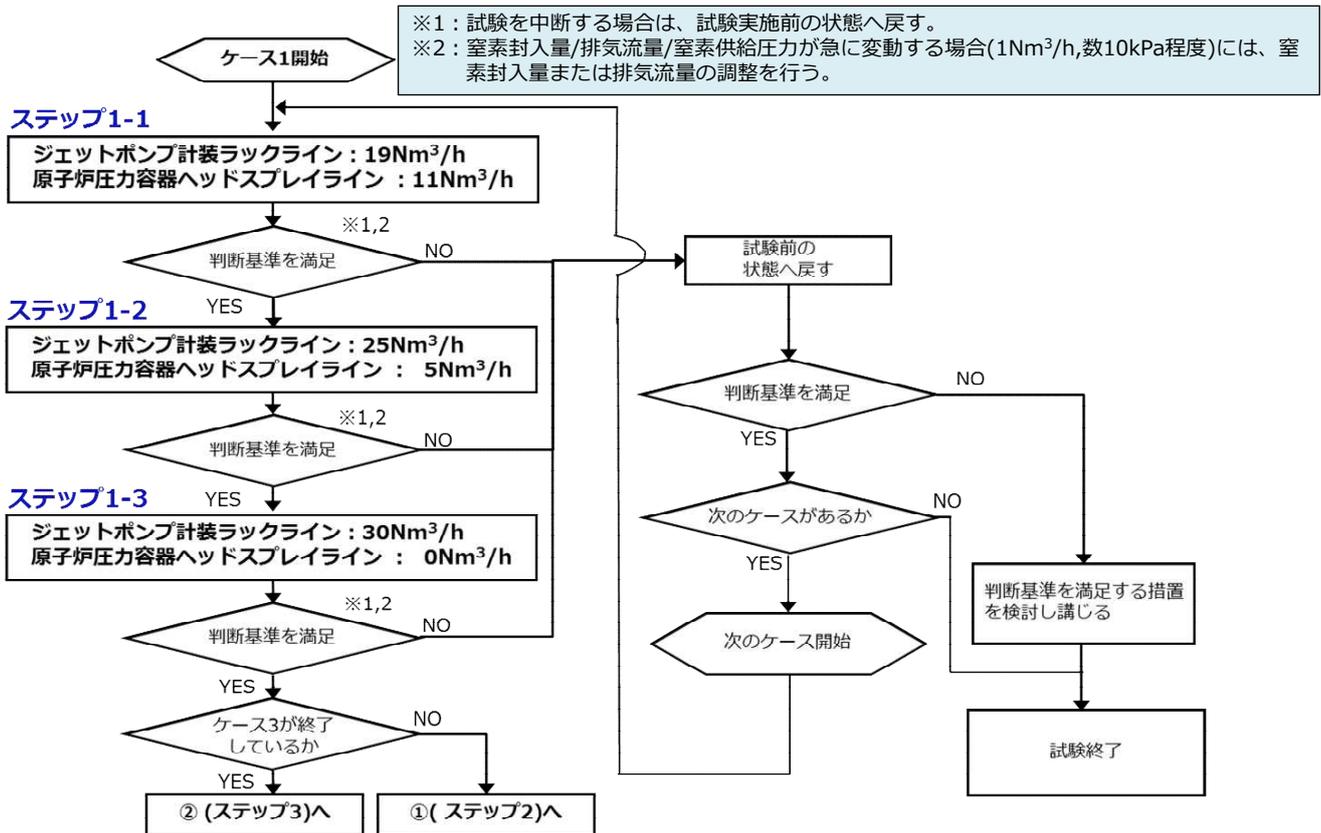
※2: JP-11~JP-20は計装ラックが高線量区域にあるため、未整備。

※3: JP-1は原子炉圧力容器圧力計に使用。

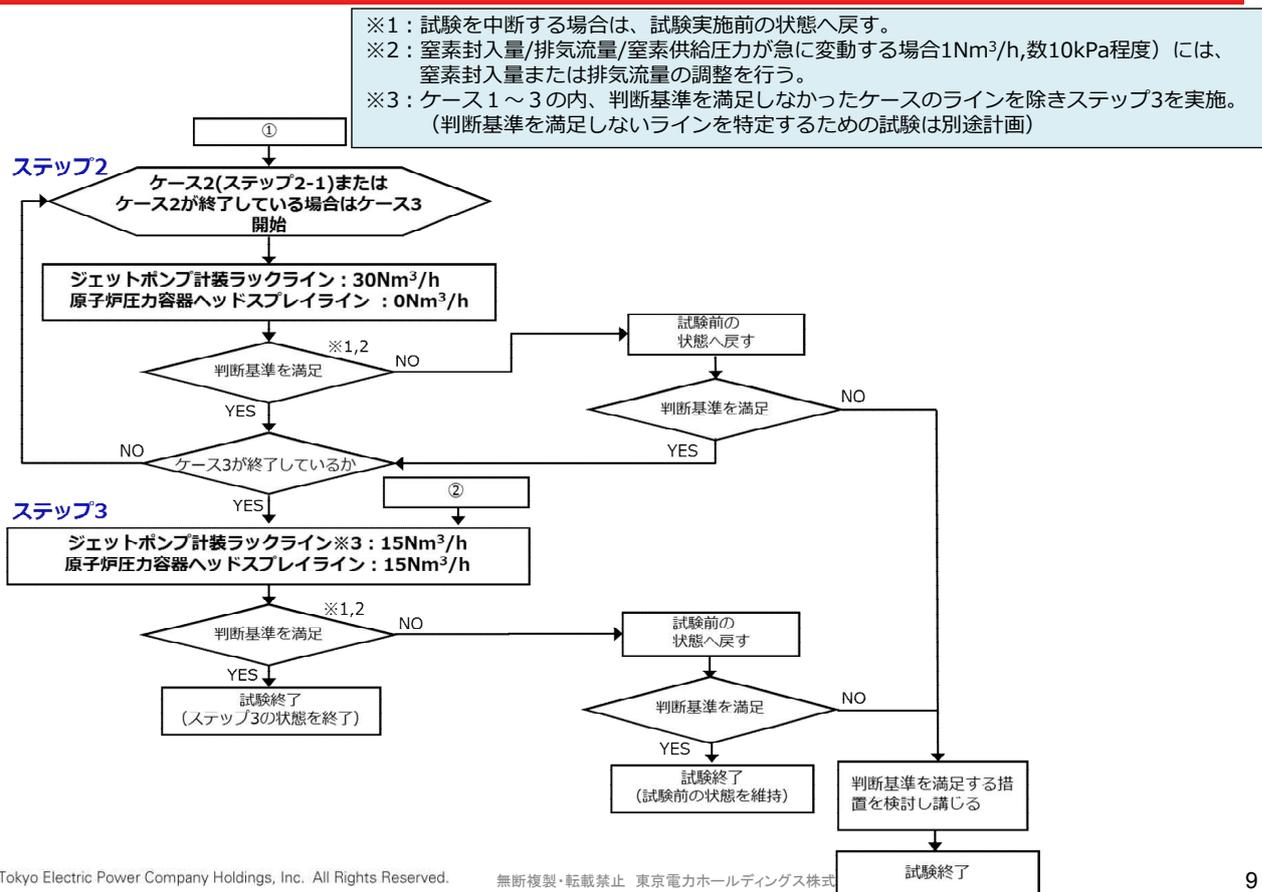
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

【参考】 4. 試験フロー（ステップ1）



【参考】 5. 試験フロー（ステップ2・ステップ3）



【参考】 6. 試験時の監視パラメータ

- ・ 窒素封入量変更操作から24時間は監視強化とし、格納容器内の状態が大きく変動しない場合には、24時間以降は一部を除き、通常頻度での監視に移行。
- ・ 窒素封入により、格納容器内の状態に変化が無いことを以下のパラメータで監視。

監視パラメータ	監視頻度		監視目的
	操作後 24時間	24時間以降 (通常監視)	
・ 格納容器内温度 (HVH温度計※)	毎時	6時間 (通常6時間監視)	窒素封入量が減少すると、一部の格納容器内温度が上昇することがあるため。
・ 窒素封入量 ・ 排気流量 ・ 窒素供給圧力	毎時	6時間 (通常6時間監視)	窒素封入量・排気流量・窒素供給圧力が変動すると、格納容器圧力等が変動する可能性があるため。
・ 格納容器圧力	毎時	6時間 (通常6時間監視)	格納容器内に窒素封入ができていない場合、格納容器圧力が低下するため。
・ 水素濃度	毎時	6時間 (通常6時間監視)	格納容器内に窒素封入ができていない場合、又は、格納容器圧力が低下した場合、水素濃度が上昇することがあるため。
・ 酸素濃度	毎時	6時間 (通常1日1回監視)	格納容器内が負圧になった場合、格納容器内に大気が入り、酸素濃度が上昇することがあるため。

※：HVH温度計：Heating Ventilating Handling Unit の略、原子炉格納容器空調機温度計

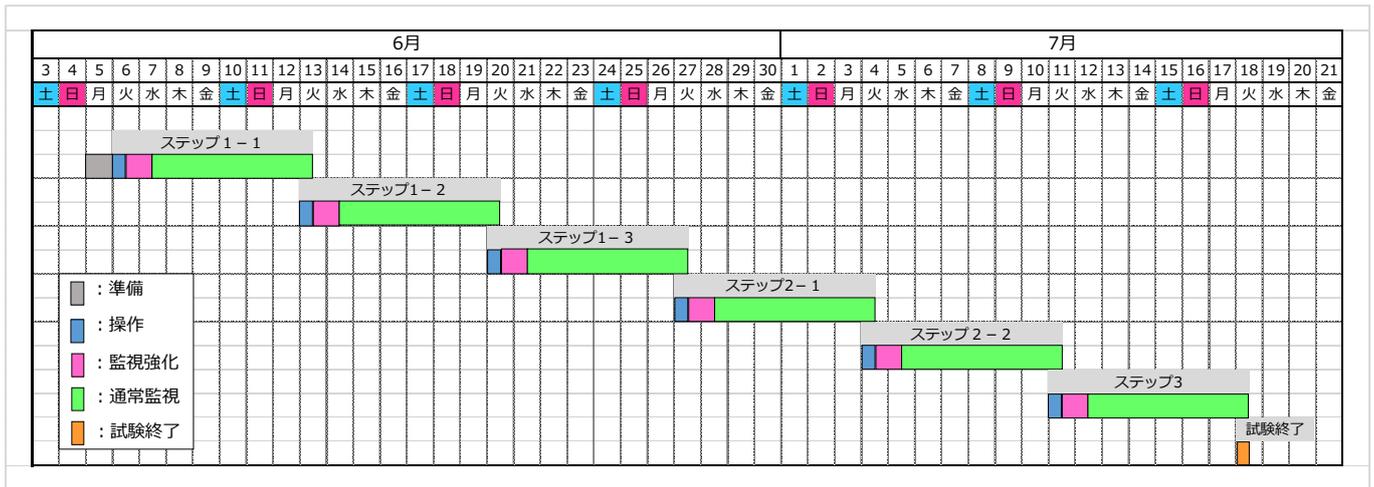
【参考】 7. 試験時の監視パラメータの判断基準及び対応方針 **TEPCO**

監視パラメータ	判断基準及び対応方針
・ 格納容器内温度 (HVH温度計※2)	・ 6時間あたりの上昇率から計算された80℃※1への到達時間が24時間以下となる可能性がある場合 → 試験前の状態に戻す。
・ 格納容器圧力	・ 格納容器圧力(gage)が日常変動幅1.0kPaを超えて低下する場合 → 速やかに窒素封入量の増加または、排気流量を減少する。
・ 酸素濃度	・ 酸素濃度の上昇傾向が継続する場合（通常：0%） → 試験前の状態に戻す。
・ 水素濃度	・ 水素濃度の上昇傾向が継続し1.5%を超える可能性がある場合 → 速やかに窒素封入量を増加する。

※1：実施計画18条に定める運転上の制限である、6時間あたりの上昇率から計算された100℃への到達時間が24時間以上であることに、余裕をもち設定した値。

※2：HVH温度計：Heating Ventilating Handling Unit の略、原子炉格納容器空調機温度計

【参考】
8. 予定



ステップ1の結果によっては、ケース数が増加。