

大飯発電所1号機プラント排気筒ガスモニタの 一時的な指示値の上昇について（原因と対策）

このことについて、関西電力株式会社から下記のとおり連絡を受けた。

記

大飯発電所1号機（加圧水型軽水炉；定格電気出力117.5万kW）は、第23回定期検査での調整運転中のところ、平成21年12月24日14時46分から15時03分にかけて、プラント排気筒ガスモニタの指示値がわずかに上昇（約14.5cpsが最大約19.4cps）しているのが確認された。

調査の結果、1号機では体積制御タンク*1水位計の指示が通常より低い値を示しており、水位計検出配管内に水が滞留している可能性がある判断されたことから、この時間帯で、検出配管のドレン配管を利用し、仮設ホースとビニール袋を設置し、配管内の水を回収する作業を行っていた。

作業の状況では、14時42分にドレン配管の弁を開いた後、現場に設置した仮設放射線モニタの指示値が上昇したため、直ちに弁を閉じたが、室内に漏れ出た放射性ガスがプラント排気筒に排出され、モニタの指示値が上昇したものと推定されたことから、放射性ガスが漏れた原因の調査を行うこととした。

1号機排気筒から放出された放射性気体廃棄物の量は約 4.5×10^8 ベクレルと評価されたが、この量は、保安規定に基づく大飯発電所の希ガスの放出管理目標値（ 3.9×10^{15} ベクレル/年）に比べ十分低く、周辺環境等への影響はなかった。

*1 体積制御タンク：化学体積制御系の設備で、原子炉容器や配管内の一次冷却材の量を調整するためのタンク。水位計は体積制御タンクの上部（気相部）の圧力と下部の圧力をそれぞれ、水位計内の純水に伝えその圧力差を水位とする構造となっている。

[平成21年12月24日 公表済]

1 体積制御タンク水位計の検出配管の水抜き作業について

(1) 12月24日の水抜き作業状況

当日、14時38～42分にかけて、ドレン配管に水抜き用の仮設ホースとビニール袋（容量；50ℓ）を取付けた後、弁の開操作を行った。

排気筒モニタの指示は、14時46分から上昇傾向が見られ、14時47分頃、水抜き作業を行っている現場に設置していた仮設放射線モニタの指示値が急激に上昇したことから、直ちに各弁を閉止した。

排気筒モニタの指示は、14時50分に最も高くなり、その後、低下した。

(2) 水位計の検出配管内の水抜き作業

今回指示不良を示した水位計は、体積制御タンク上部のガス抜き配管を利用している広域の水位計で、指示不良は12月18日から発生していた。

このため、12月21日に今回と同じ方法で水抜き作業を行い、約700ccの水を回収し、その直後は指示が回復した様に見えたが、指示不良が引き続き発生していたことから、水の回収が不十分であったと判断し、再度水抜き作業を行うこととした。

12月24日、2回目の水抜き作業として弁をわずかに開操作し、水が間欠的に噴出する状況を監視していたところ、現場の仮設モニタが上昇したため、直ちに弁を閉止した。この作業で回収された水は約10ccであった。

その後、水位計の指示は正常な状態に復旧した。

2 放射性ガスが漏えいした原因の調査

排気筒モニタの指示が上昇した時間帯での作業や運転操作について調査したところ、当該水抜き作業以外に放射性ガスを扱う作業がなかったことから、作業で使用した仮設ホース等について調査を行った。

作業で使用したホースとビニール袋について、発泡剤等により漏えい検査を行った結果、ドレン配管とホースをつなぐ継手部で漏えいが確認された。そのため、継手部とホースとの接続状態を確認したところ、継手部内に差し込むホースの長さが十分でないことが判明した。

この継手は、差し込んだホースの抜けを防止する部分（チャック）と、継手とホースの隙間をシールする部分（パッキン）で構成されており、ホースを所定の長さまで差し込んだ状態では漏えいはないが、差し込みが不十分な状態では継手内部の隙間から漏えいが発生することが分かった。

作業員の聞き取り調査で、継手にホースを差し込んだ後、引っ張って抜けないことは確認していたが、ホースの差込量が十分であったかどうかについて確認していなかった。

3 原因

(1) プラント排気筒モニタの指示が上昇した原因

体積制御タンク水位計の指示不良を改善するため、水位計の検出配管内にたまった水抜き作業を行った際、ドレン配管につないだ仮設継手部で、ホースの差し込み量が少ない状態でドレン弁を開放したことにより、継手部のところから体積制御タンク気相部にある放射性ガスが室内に漏れ、建屋の排気ダクトからプラント排気筒に放出されたためと推定された。

(2) 水位計の指示不良が発生した原因

水位計の検出配管内に水がたまり、指示不良となる原因について調査したところ、同様の指示不良が、前回の定期検査後の原子炉起動時には発生

していたが、それ以前には発生していなかったことが判明した。

このため、原子炉起動時の運転操作を分析したところ、指示不良が発生する直前の操作として、1次冷却材の一部を化学体積制御系へ抽出して行っていた水質を安定させる操作がほぼ終了したことから、この抽出流量を下げる操作と同時に、抽出した1次冷却材を系統に戻すための充てん／高圧注入ポンプ*²出口にあるミニマムフローライン*³の弁の開操作を行っていた。この操作は平成18年に実施した定期検査後から実施していた。また、前回と今回の定期検査後は、この操作を行った際に体積制御タンクから気相部の放射性ガスを気体廃棄物処理系に排出する操作を行っていた。

この弁の開操作を行うと、充てん／高圧注入ポンプの入口側にミニマムフローラインからの水が流入し、その圧力上昇によりポンプ入口側に設置しているガス抜き配管内の水が押し上げられ、当該配管の先にある水位計の検出配管が接続されているドレン配管に多くの水が流れ込んだ。

ドレン配管に多くの水が流れ込むと検出配管内にも水が流入し、配管の位置関係等から水が滞留することから、この水により体積制御タンク気相部の圧力が水位計の圧力伝送器に正確に伝えられず、指示不良に至ったものと推定された。

※2 充てん／高圧注入ポンプ：体積制御タンクの水を充てん系や1次冷却材ポンプ封水注入系へ供給することにより、1次冷却材系統と化学体積制御系統の循環を行う。

※3 ミニマムフローライン：ポンプの必要最低流量を確保するための配管

4 対策

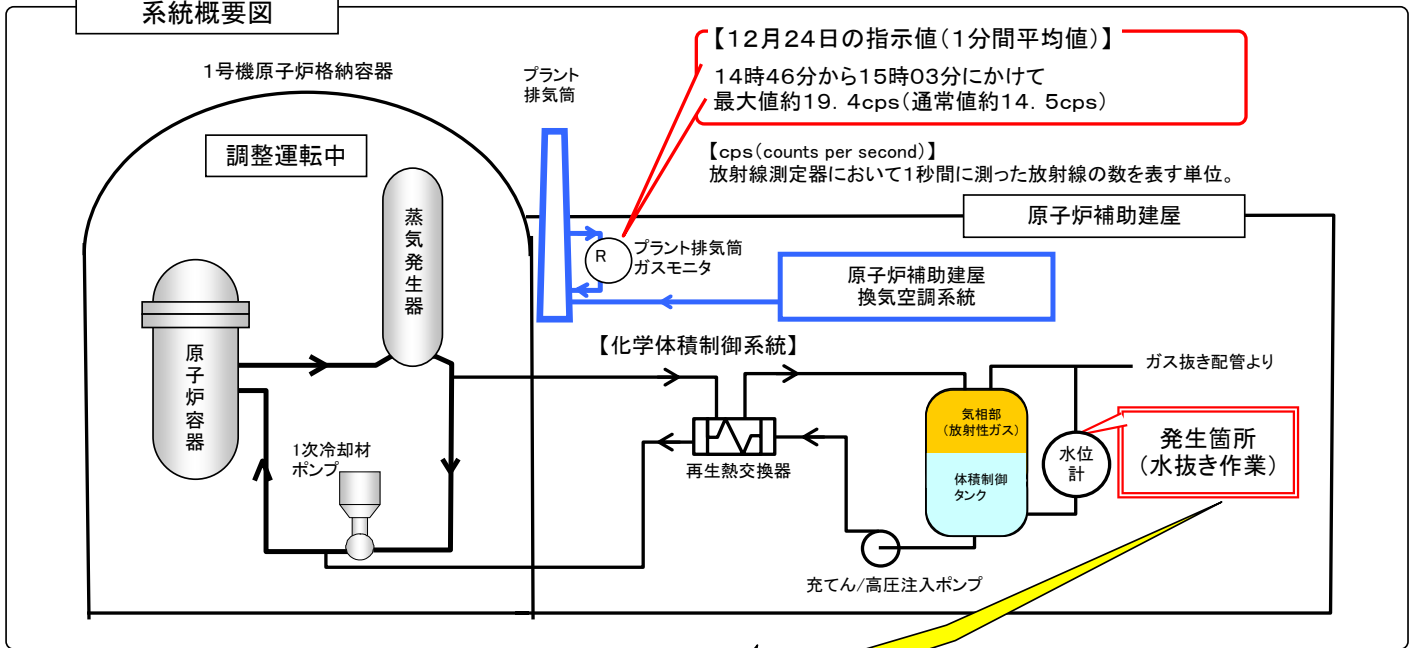
- ・水位計の検出配管部への水の流入を防止するため、原子炉起動時等に抽出流量を下げる際は、充てん／高圧注入ポンプのガス抜き配管に設置されている隔離弁を閉止する。なお、次回の定期検査時に、ドレン配管と当該水位計の検出配管の接続位置を水が流入しにくい位置に変更する。
- ・仮設のホースや継手等を利用して放射性ガスを取り扱う作業の際には、継手部に差し込むホースにマーキングを行い、差し込み不足とならないよう確実に管理するとともに、継手部をビニールテープ等で養生する。

なお、今回の作業では、作業現場での放射性ガス漏えいを早期検知するため設置していた仮設モニタでの検知が遅れたことや、仮設継手部からの漏れを封じ込める対策等について、事前の検討が不足していたことから、今後、仮設設備を用いて放射性ガスを取り扱う作業を行う際には、作業計画段階において、作業体制や監視方法等について多角的なリスク評価を行うための検討会を開催し、放射性ガスの予期せぬ放出を徹底的に防止することとする。

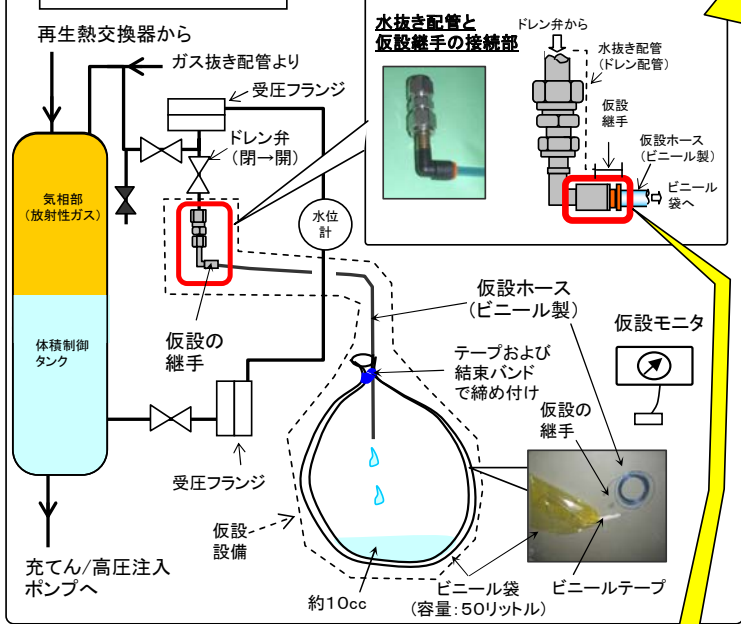
問い合わせ先(担当：有房) 内線2354・直通0776(20)0314
--

大飯発電所1号機 プラント排気筒ガスモニタの一時的な指示値の上昇の原因と対策について

系統概要図



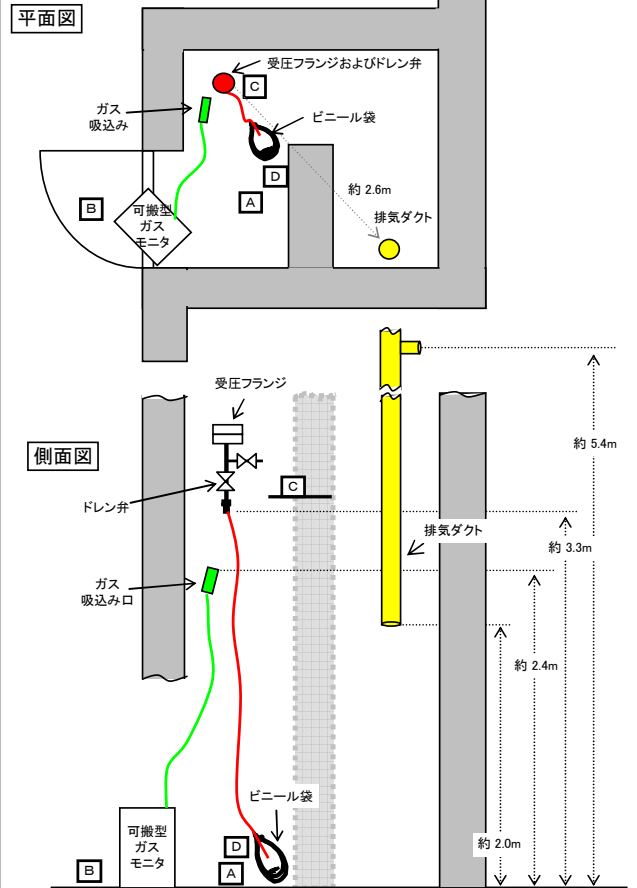
水抜き作業状況図



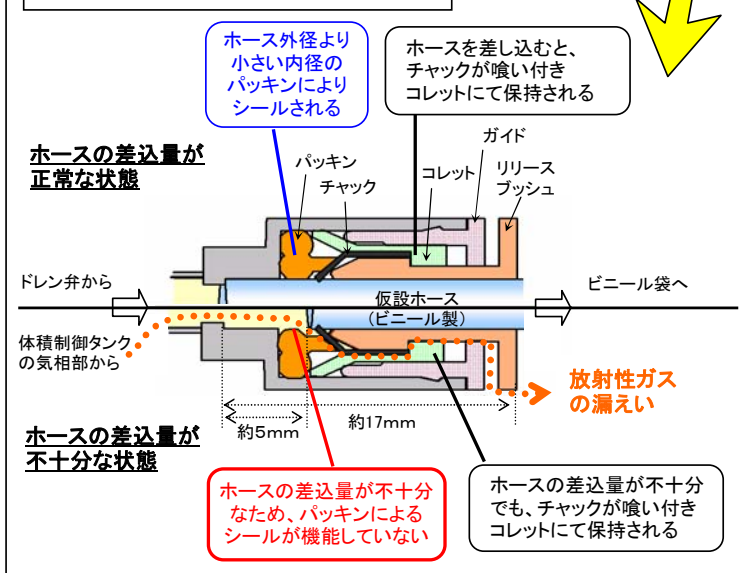
仮設モニタ測定状況説明図(位置関係)

- A : 作業担当者①
- B : 作業担当者②
- C : 協力会社作業員
- D : 協力会社放射線管理員

1号機体積制御タンク配管室



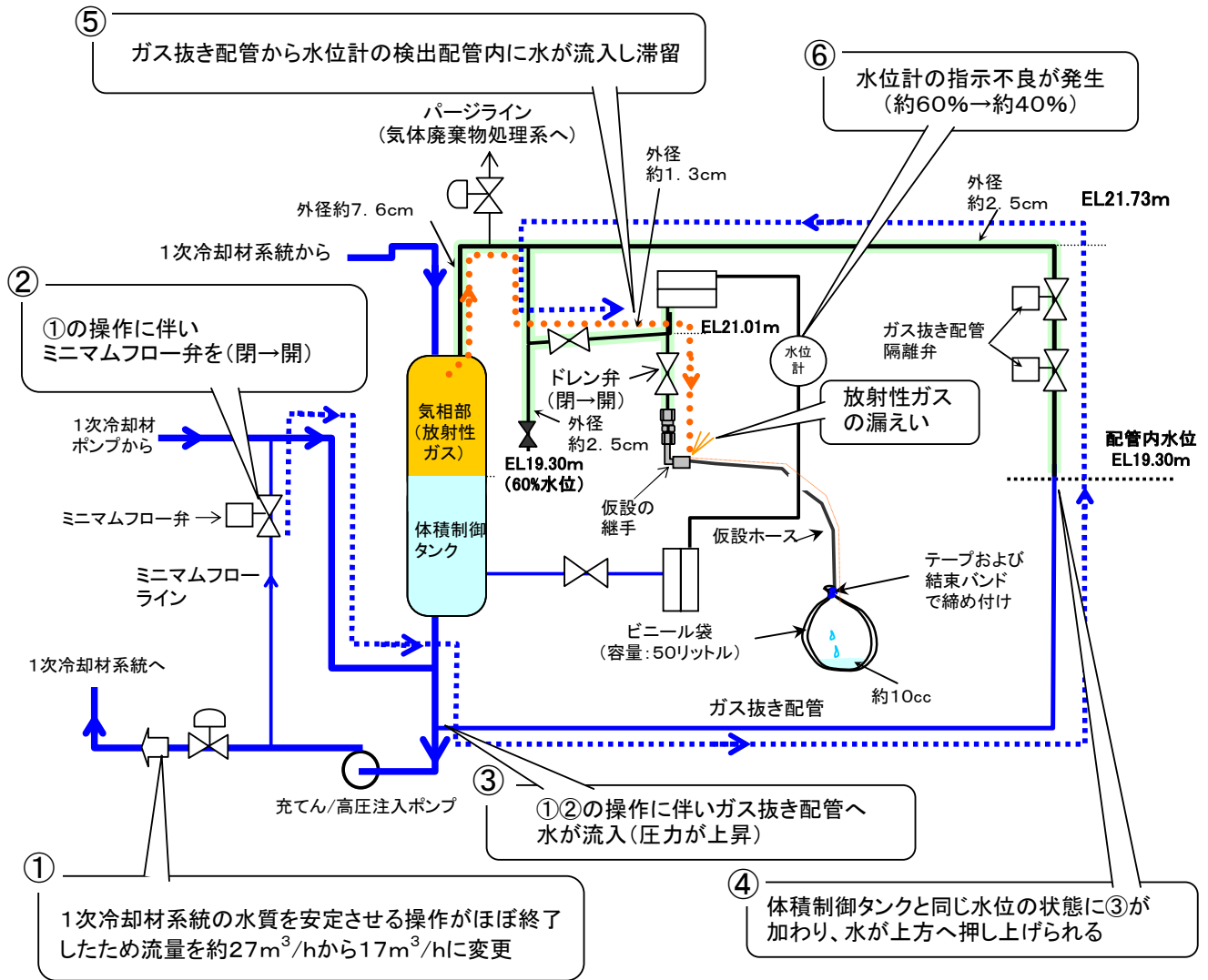
放射性ガス放出の発生メカニズム



水位計の指示不良が発生した原因

【凡例】

→ : 流入した水の流れ
 → : 放射性ガスの流れ
 : 水の流入箇所
 ☒ : 開放
 ☒ : 閉止



対策

- ・水位計の検出配管部への水の流入を防止するため、原子炉起動時等に抽出流量を下げる際は、充電ん/高圧注入ポンプのガス抜き配管に設置されている隔離弁を閉止する。なお、次回の定期検査時に、ドレン配管と当該水位計の検出配管の接続位置を水が流入しにくい位置に変更する。
- ・仮設のホースや継手等を利用して放射性ガスを取り扱う作業の際には、継手部に差し込むホースにマーキングを行い、差し込み不足とならないよう確実に管理するとともに、継手部をビニールテープ等で養生する。