

平成17年9月6日  
原子力安全対策課  
(17-49)  
<16時記者発表>

## 美浜発電所3号機の定期検査状況について (2次系純水系統におけるトリチウム検出の原因と対策)

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

美浜発電所3号機(加圧水型軽水炉; 定格電気出力82.6万kW)は第21回定期検査中の8月23日、2次系純水(管理区域内ホット化学室)の定期的な放射能濃度測定を行ったところ、通常検出されないトリチウム\*が検出( $7.87 \times 10^2$  Bq/cm<sup>3</sup>)された。なお、前回の測定(8月5日)では検出されていない。

このため、各建屋への2次系純水の供給を直ちに停止し、当該系統の複数箇所トリチウムの分析を行った結果、中間建屋や管理区域内(補助建屋)に供給している2次系純水からトリチウムが検出された。

これらの水は構内排水処理装置へ移送後、1, 2号機放水口より放出されていることから、前回の測定以降、管理されずに環境にトリチウムが放出された可能性があるとして推定された。この放出量は、中間建屋のディーゼル発電機室サンプル水の移送実績から推定して、およそ $10^9$  Bqと評価された。

美浜発電所から管理放出される液体放射性廃棄物のトリチウム量は、昨年度実績で $1.57 \times 10^{13}$  Bq(年間放出管理基準値は $1.2 \times 10^{14}$  Bq)であり、今回の放出量はそれらと比べて十分低く、周辺環境への放射能の影響はない。

\*トリチウム: 原子核が陽子1個、中性子2個からなる水素の放射性同位体である。半減期は12.3年で、弱いβ線を出してヘリウム3に変わる。原子炉内では、核分裂、冷却水中の重水素の中性子吸収、制御材であるホウ素の中性子反応などによって生成される。宇宙線によっても生成され、過去の水爆実験で発生したものもあるため、自然界(水の中)にもわずかに存在する。

[平成17年8月24日 記者発表済み]

### 1. 調査結果

2次系純水から検出されたトリチウム濃度等から、原因として、1次系純水が2次系純水に混入した可能性があるとして推測されたことから、1次系純水系統と2次系純水系統とを接続している配管や、仮設ホースを用いた

作業実績(7月1日～8月23日)について調査を行った。

#### (1) 配管系統での接続状況

2次系純水系統が配管系統で1次系純水系統と接続されている箇所は5系統ある。これらの系統では、複数の弁により両系統は隔離されていることから、本来1次系純水が2次系純水に流れ込むことはないが、詳細に調査した結果、以下のことが判明した。

- ・1系統では、2次系純水系統側の水にトリチウムが検出されていないことから、両系統を隔離する弁の機能に問題はないと判断された。
- ・2系統では、評価の結果、2次系純水系統の圧力が1次系純水系統より高いことから、流入した可能性は低いと判断された。
- ・2系統については、2次系純水系統の水にトリチウムが検出された。その原因を調査した結果、1次系純水系統側の弁に故障が発生しており、当該弁が完全に閉めきられていないと推測され、そのため、2次系純水系統に1次系純水が流れ込んだ可能性があった。当該弁は、既に分解点検し、機能は正常に戻っている。

なお、この箇所からの1次系純水の流れ込みは、さらに下流側での水の分析等から、限られた範囲であり、今回の事象の原因には結びつかないものと判断された。

#### (2) 仮設ホースを用いた作業

管理区域内を含めて機器の洗浄等には主に2次系純水系統を使用しており、このため2次系純水系統には仮設ホースの接続可能な箇所が116箇所ある。これらの箇所について、作業に伴う仮設ホースの接続実績を確認した結果、以下のことが判明した。

- ・9箇所で仮設ホースを接続した実績があり、このうち8箇所については2次系純水のみを使用した作業であった。
- ・残り1箇所については、1次冷却材ポンプの封水注入配管改造工事後の配管内洗浄作業として使用されていた。この作業では、封水注入配管に対して、2次系純水系統からの仮設ホースと1次系純水系統のドレン管に接続した仮設ホースをそれぞれ接続し、両者による水を洗浄水として使用していたことが確認された。(8月10～11日)

#### (3) 1次冷却材ポンプの封水注入配管洗浄作業について

当該作業において、1次系純水が2次系純水系統に流れ込む可能性があるかどうか調査した。

当該配管洗浄作業では、各1次冷却材ポンプ(3台)に分岐する前の母管に1次系純水系統及び2次系純水系統から仮設ホースを接続していた。

このため、洗浄水(1次系純水と2次系純水)は母管内で混合され供給されているが、各ポンプに供給する配管に設置されている流量調整弁が全開状態でない場合、母管内の洗浄水の圧力が2次系純水システムより高くなり、1次系純水が2次系純水システムに流れ込む可能性があるとして評価された。

なお、当該システムから1次系純水が流れ込んだと仮定すると、今回の2次系純水システムへのトリチウムの拡散状況が概ね説明できると判断された。

## 2. 推定原因

1次冷却材ポンプの封水注入配管洗浄作業時において、1次系純水と2次系純水を仮設ホースにより同時に使用した際、封水注入流量調整弁の開度が不十分であったことから、1次系純水が2次系純水システムに流れ込み、2次系純水システムの広い範囲にトリチウムが拡散したものと推定された。

## 3. 環境へのトリチウム放出量の評価

2次系純水へのトリチウム混入時期が8月11日の作業によるものと推定されたことから、既に判明している非常用ディーゼル発電機サンプから、構内排水処理装置を経て海水中に放出されたトリチウム量を再評価した結果、約 $1 \times 10^8$  Bqと推定された。(8月24日時点では $1 \times 10^9$  Bqと評価)

また、今回の調査の過程で、8月11日以降に、トリチウムが混入した状態の2次系純水により、廃棄物処理建屋設備排水モニタの洗浄を行い、2次系純水が海水へ放出されたことがわかった。同モニタの洗浄により、放出されたトリチウム量は、約 $1.2 \times 10^9$  Bqと評価された。

以上より、今回の事象によって管理されずに海水中に放出されたトリチウム量は、合計で約 $1.3 \times 10^9$  Bqであり、年間管理放出基準値( $1.2 \times 10^{14}$  Bq)の約10万分の1と十分低く、周辺環境への放射能の影響はなかった。

## 4. 対策

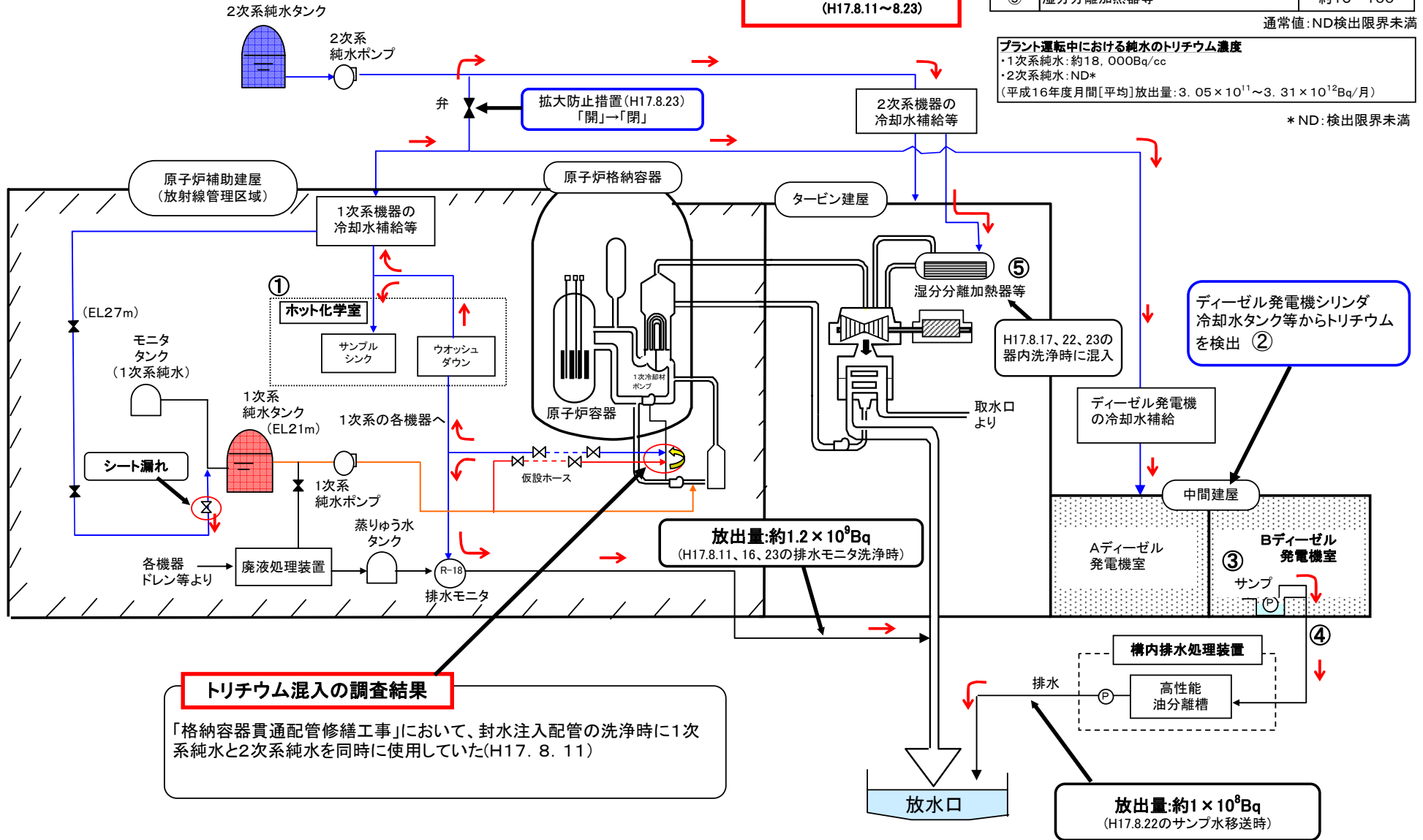
- ・1次系機器の洗浄作業においては、1次系純水と2次系純水を同時に使用しないことを社内規定に定める。
- ・今回の事象について、社内と協力会社に対して周知徹底を行う。
- ・トリチウムが混入した2次系純水を回収し、管理区域内で処理を行う。また、汚染の可能性のあるシステムは全て洗浄する。

問い合わせ先(担当：熊谷、三木) 内線2353・直通0776(20)0314
---

# 美浜発電所3号機 2次系純水系統におけるトリチウムの検出について

## 系統概要

→ トリチウム逆流経路 (H17.8.11~8.23)



場所	測定箇所	濃度 (Bq/cc)
①	1次系機器の冷却水補給等	約1,600~ND*
②	ディーゼル発電機シリンダ冷却水タンク等	約530~ND*
③	Bディーゼル発電機室サンプ	約460
④	Bディーゼル発電機室サンプ放水管	約340
⑤	湿分分離加熱器等	約15~100

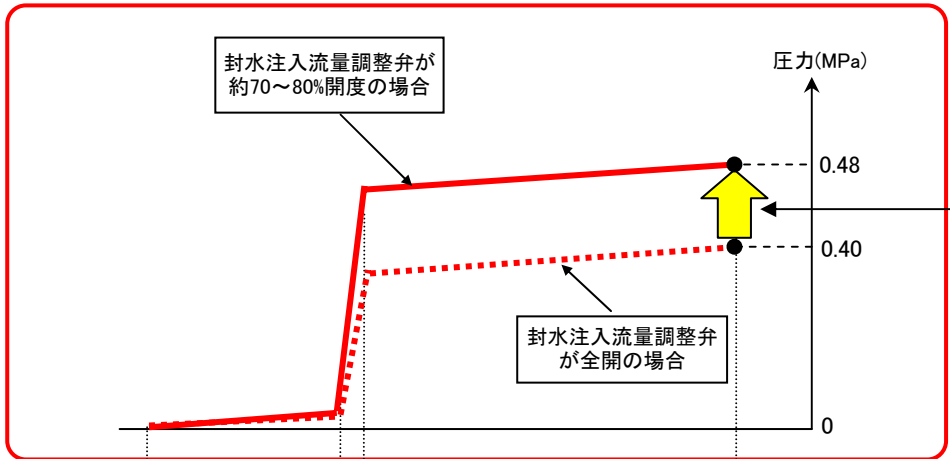
通常値: ND検出限界未満

### プラント運転中における純水のトリチウム濃度

- ・1次系純水: 約18,000Bq/cc
- ・2次系純水: ND\*
- (平成16年度年間[平均]放出量:  $3.05 \times 10^{11} \sim 3.31 \times 10^{12}$  Bq/月)

\* ND: 検出限界未満

# 1次系純水の2次系純水系統への逆流の推定メカニズム



封水注入流量調整弁が全開でない場合、母管側の圧力が上昇し、2次系純水側供給圧力(0.48MPa)を上回ることで逆流が発生する。

