

2号機RPV内部調査に向けた原子炉系計装配管の線量低減 作業前のサンプリング結果について

RPV:原子炉圧力容器

2023年10月26日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 原子炉系計装配管のサンプリング作業（作業概要）

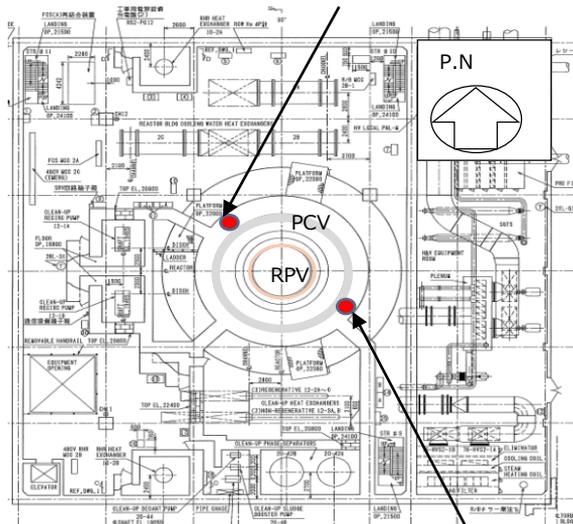
- 2号機原子炉系計装配管を用いたRPV内部調査の作業エリアの線量低減を目的に、原子炉建屋2階のX-28およびX-29ペネトレーションの原子炉系計装配管内の洗浄作業等を実施。
- 事故調査や作業安全の観点から、配管洗浄前に原子炉系計装ラックドレン弁下流から配管内包水のサンプリングを実施。
- なお、サンプリング対象配管は、事故当時にパラメータ指示値を監視していた計器のライン（事故後に水張したラインは除く）、RPV上蓋フランジリーク検出ラインおよびRPV内部調査候補のラインを選定。

実施日：X-28ペネトレーション側サンプリング：8/30

X-29ペネトレーション側サンプリング：9/14

X-28ペネトレーション

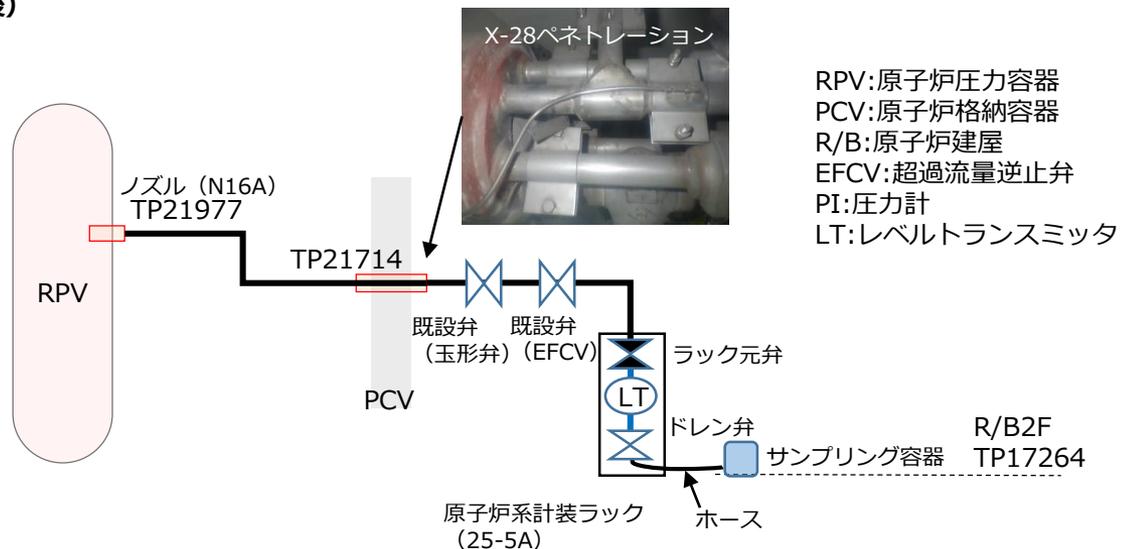
雰囲気線量：約5mSv/h（作業前）→約4mSv/h（作業後）



X-29ペネトレーション

雰囲気線量：約30～50mSv/h（作業前）→約4mSv/h（作業後）

2号機R/B2階 ペネトレーション雰囲気線量



配管サンプリング作業イメージ図 (X-28-C)

(補足) 原子炉系計装ラック内の計装配管内包水をサンプリング容器にて採取

2. サンプル対象配管の選定

事故調査や作業安全の観点から配管内の流体（ガスまたは水）の有無を確認することを目的に配管洗浄前のサンプリング対象配管を選定。



■ 事故当時にパラメータ指示値を監視していた計器のライン

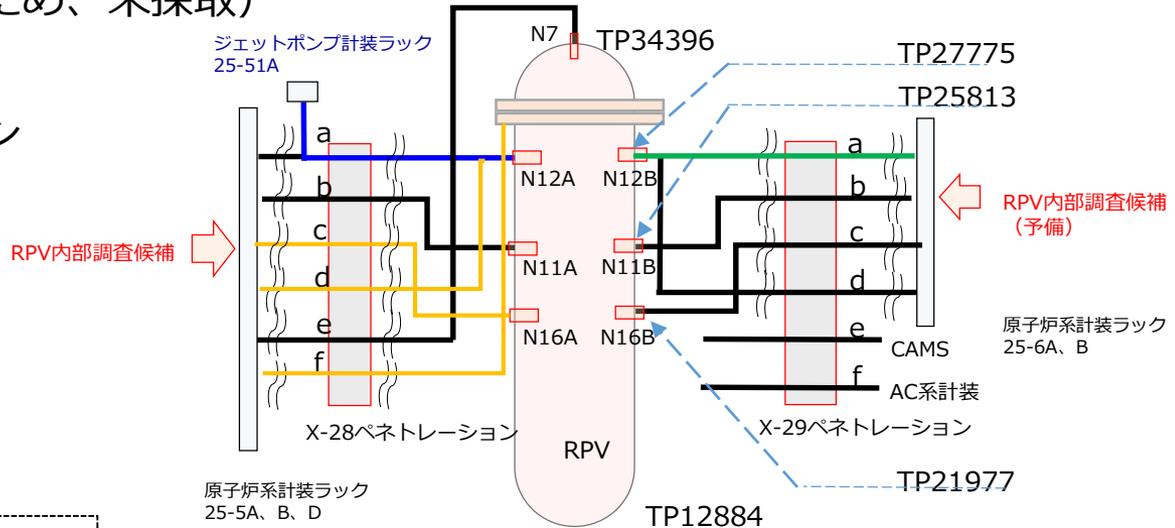
- ・ X-28ペネトレーション：d
(事故後に水張した実績があるaラインは、サンプリング対象から除く)
- ・ X-29ペネトレーション：a
(ガス・水が確認されなかったため、未採取)

■ RPV上蓋フランジリーク検出ライン

- ・ X-28ペネトレーション：f

■ RPV内部調査候補のライン

- ・ X-28ペネトレーション：c



ペネトレーション及びノズル位置の詳細図

- ・ 配管洗浄箇所
X-28:5ライン(a.b.c.d.f)
X-29:3ライン(a.c.d)
- ・ 窒素封入箇所（作業なし）
X-28:e
X-29:b

- 黄線：サンプリング箇所
- 緑線：サンプリング箇所（未採取）
- 青線：事故後に水張した箇所
- 黒線：作業なし

3. 原子炉系計装ラックの配管内包水サンプリング結果

- サンプリングしたX-28ペネトレーション側の3ヶ所とも、Cs-137の放射能濃度が高いことを確認。
- RPV上蓋フランジリーク検出（X-28ペネトレーション: f）ラインは、他の2ヶ所に比べ高いことを確認。

目的	分析項目	単位	X-28ペネトレーション cライン (2023年8月30日採取)	X-28ペネトレーション dライン (2023年8月30日採取)	X-28ペネトレーション fライン (2023年8月30日採取)
事故調査 のため	Cs-134	Bq/L	4.63E+05	4.80E+05	8.67E+07
	Cs-137	Bq/L	2.19E+07	2.41E+07	4.55E+09
	Sr-90	Bq/L	4.97E+03	5.07E+03	8.49E+05
	H-3	Bq/L	2.22E+05	2.52E+05	5.13E+06
	全β	Bq/L	2.26E+07	2.45E+07	4.81E+09
	全α	Bq/L	<6.94E+00	<6.94E+00	<1.39E+03
	Co-60 ^{※1}	Bq/L	<6.88E+03	<4.72E+03	<6.18E+05
	Ru-106 ^{※2}	Bq/L	<2.37E+05	<2.42E+05	<3.33E+07
	Sb-125 ^{※2}	Bq/L	<1.52E+05	<1.57E+05	<2.12E+07
	Eu-154 ^{※2}	Bq/L	<1.77E+04	<1.46E+04	<2.22E+06
	Am-241 ^{※2}	Bq/L	<2.00E+04	<2.14E+04	<2.86E+06

- ・ 分析項目については、1号RCW熱交換器（C）サンプリングでの実績と今回サンプリングした量・線量を踏まえて決定。
- ・ ※1・2について、Cs濃度が高いため、他の核種の検出限界が高くなり、検出限界以下になったと考えられる。

※1 炉内構造物・PCV内構造物由来のもの
 ※2 核燃料物質・FP等燃料デブリ由来のもの

4. 分析結果の考察 (1)

■ 放射能濃度 (Cs-137) が高い理由

- 事故時 (燃料破損後) の放射性物質が各計装配管内に流入し、汚染したと推定。
- RPV上蓋フランジリーク検出ラインについては、事故時にRPV上蓋フランジにある金属Oリング (内側) を介して、RPV内部の放射性物質が流入したものと推定。
- 濃度差がある理由として、以下の違いや影響が考えられる。
 - RPV上蓋フランジリーク検出ラインは通常時 (事故前) 水はない状況。一方、原子炉水位計配管には、水位計測のため水張りされた状態にあったことから、配管内の水の有無の違いによるもの。
 - また、事故時の原子炉水位計配管内の水は、蒸発した可能性があるものと、残水として残っている可能性があるものがあり、後者のものに事故時の放射性物質が混入したものと推定。
 - 各ノズルと炉内構造物の位置関係の違いによるもの。

■ X-29ペネトレーション (aライン) からサンプリングできなかった理由

配管洗浄の際、配管が詰まっている兆候が確認されたため、配管内包水を採取できなかったと推定。

- 今回得られたサンプリング結果については、1Fにおける事故調査にも活用していく。

4. 分析結果の考察 (2)

■ RPV上蓋フランジリーク検出ラインへの流入経路

事故時に、RPV上蓋フランジにある金属Oリング（内側）に漏えい経路があり、そこを經由して、RPV内部の放射性物質が流入したものと推定。

【金属Oリング（内側）を介して、流入した理由】

- 配管洗浄を実施したところ、配管ボリューム（約20L）以上の洗浄水が流れたことから、金属Oリング（内側）に漏えい経路があり、RPV内部へ洗浄水が流れたと推定。
（金属Oリング（外側）へ流れた可能性もある）
- なお、配管洗浄前の満水（水頭圧）確認の結果、計装配管などからの漏洩の兆候は確認されていない。

