

福島第一原子力発電所における高濃度の放射性物質 を含む水の外部への流出防止計画について(概要)

1. これまでの経緯

平成23年4月2日に2号機の取水口に高濃度の放射性物質を含む水（以下、「汚染水」という。）の流出事象が発生した。同様の事象を防ぐために取水口周辺に存在するピットをコンクリート等によって閉塞することにより、汚染水の流路を遮断し、再発を防止する措置を順次講じてきたが、5月11日に3号機取水口において電源ケーブルピットからスクリーン室コンクリート壁に生じた貫通部を介して汚染水の流出が生じた（参考1 海側のトレンチ・管路位置図）。これら0.P.+4.0m盤に存在するトレンチからの汚染水流出の再発防止対策のために、現地調査を実施し対応策を5月20日に取りまとめ報告したが、5月23日付け指示に基づき、確認を終えていない立坑及び護岸の状況について調査し、流出防止に関する計画を策定し本日報告する。

2. 流出防止のために行った調査

(1) 調査の内容

汚染水の流出防止に際しては、タービン建屋からトレンチ等への流入経路を明らかとし、その経路を効果的に遮断することを基本とし、以下の3点について調査を行った。

- ・ タービン建屋から海側ヤードのうち0.P.+4.0m盤への流入経路
- ・ 海側ヤードのうち0.P.+4.0m盤の流入経路及び護岸周辺のピットの状況
- ・ 護岸（岸壁等の亀裂等）の状況

各種トレンチの竣工図や埋設物管理図等の設計図書を調査するとともに、図面等で把握できないものも含めて経路を確認するため、現地調査を実施した。なお、一部の図面は発電所事務本館図書室のみに保管されている図面もあるが、事務本館は余震による倒壊の危険があることと、高い放射線量率の環境下で立ち入りが制限され持ち出すことができない。このため、図面で確認できない情報の一部は現場をよく知る当社職員へのヒアリングによって補った。

a. タービン建屋から海側ヤードのうち0.P.+4.0m盤への流入経路の調査

タービン建屋地下階の0.P.+4.0m以下で取り合うトレンチや配管について建屋設計図書を調査し、汚染水が滞留するタービン建屋から海側ヤードのうち0.P.+4.0m盤への流入経路を特定する。

b. 海側ヤードのうち0.P.+4.0m盤における汚染水の流入経路及び護岸周辺のピット等の状況の調査

上記a. で特定した流入経路について、海側ヤードのうち0.P.+4.0m盤での立坑、ト

レンチ、管路及びピットの底盤高さ（標高）を確認することにより、スクリーンポンプ室近傍まで流下する経路を抽出した。また、流入経路及び護岸周辺のピットの状況を調査し、流出経路を閉塞・遮断する上で効果的なピットを抽出した。

調査に当たっては、以下の現地調査も併せて実施した。

- ・ 現地調査期間：平成 23 年 5 月 13～15 日、23～25 日
- ・ 現地調査場所：海側ヤードのうち O.P. +4.0m 盤
- ・ 現地調査者：当社職員、関係会社及び協力会社職員
- ・ 現地調査内容：ピットの種類、深さ、瓦礫の有無、水の存在等

5 月 13～15 日は、5 月 11 日の事象を受け、流入経路上にあるピット、スクリーンポンプ室周辺及び護岸周辺のピットを重点的に調査し、また図面に記載がないが現場で確認されたピットも含めて調査した。

さらに、5 月 23～25 日は、汚染水の流入元であると想定される海水配管トレンチから電源ケーブルトレンチへの流入部付近の瓦礫の状況を含む閉塞の施工計画の具体化に関する調査をした。

c. 護岸（岸壁等の亀裂等）の状況の調査

調査は以下の要領で行った。

- ・ 現地調査期間：平成 23 年 5 月 24～26 日
- ・ 現地調査場所：1～4 号機取水路開渠護岸
- ・ 現地調査者：当社職員
- ・ 現地調査内容：護岸ひび割れ箇所から鋼矢板頂部を目視確認

海水面よりも上方で、地震等により護岸に亀裂等が発生し漏水が生じている箇所がないかを確認した。

（2）調査結果

a. タービン建屋から海側ヤードのうち O.P. +4.0m 盤への流入経路の調査結果

図面により、タービン建屋地下階において O.P. +4.0m 以下で建屋に取り合うトレンチや配管は、海水配管トレンチ、電源ケーブルトレンチ（管路）、パイプ共同溝等であることを確認した（参考 1；海側のトレンチ・管路位置図参照）。

確認の結果、1 号機については、海水配管トレンチ、電源ケーブル管路ともにタービン建屋取り合い部の標高が O.P. +10.2m 及び O.P. +7.9m と高いことから、タービン建屋から O.P. +4.0m 盤の海側ヤードへは流下しないことを確認した。

以上の結果、タービン建屋から海側ヤードのうち O.P. +4.0m 盤への流入経路は、2～4 号機の海水配管トレンチに限られることを確認した。

なお、1～4 号機の山側（西側）でトレンチを調査した結果、O.P. +4.0m 以下で取り合うトレンチとしては、1～4 号機の廃棄物処理建屋と取り合う 1～4 号機の廃棄物系

共通配管トレンチが確認された。ただし、当該トレンチは廃棄物処理建屋から出た後すぐに O. P. +10. 0m 盤の地表近くに立ち上がっており、建屋の汚染水が流入する経路には成り得ないことを確認した。

b. 海側ヤードのうち O. P. +4. 0m 盤の流入経路及び護岸周辺のピット等の状況の調査結果

海側ヤードのうち O. P. +4. 0m 盤における汚染水の流入経路としては、海水配管トレンチから電源ケーブルトレンチを経由し、電線管路等へ流入する経路が確認された。また、現地調査により、閉塞の実現可能性も併せて確認した（参考 2；流入経路調査結果図参照）。

さらに、流入経路及び護岸周辺のピットに対し、5月13～15日の現地調査において74箇所、5月24～26日の現地調査において7箇所、合計81箇所において、ピットの種類、深さ、瓦礫の有無、水の存在等を調査した。

なお、このうち6箇所については図面上で存在が確認できず、かつ当社職員へのヒアリングでも確認できなかったことから、流入経路上にあるかどうかの確認ができなかった。

c. 護岸（岸壁等の亀裂等）の状況の調査結果

1号機スクリーン室南側で鋼矢板接合部が破損している箇所を1ヶ所確認した（参考3；護岸の調査結果参照）。この損傷は、地震に伴い鋼矢板接合部に変位が生じ破損したものと考えられる。破損範囲は海水面よりも上方にとどまり、現時点まで流出の事象は確認されていない。この位置は1号機スクリーン室近くのコーナー部にあり、調査の結果、近傍に汚染水の流入するトレンチが存在せず、最も近いピットでも放射線量率が低かったことからこれまでも汚染水が流れた形跡はない。

3. 流出防止措置の計画、これまでの実績及び今後の予定

上記の調査の結果、汚染水の流入経路及び護岸周辺にあるピットの状態等を把握し、これらの調査結果に基づき、現地における瓦礫の残置状況、放射線量率の分布、作業員の安全性、施工材料の調達可能性、施工の確実性等を総合的に勘案して流出防止措置の計画を立案した。

計画立案に当たっては以下の対策を基本とした。

対策 1：流入経路の上流部に位置する海水配管トレンチの閉塞

対策 2：海水配管トレンチに接続している電源ケーブルトレンチ等の上流部を閉塞

対策 3：護岸の損傷箇所の閉塞

対策 4：万一の海への流出に備えた拡散抑制策の実施

その他の対策：上記に加え、閉塞したトレンチ間に残る汚染水については、処理方法を検討し対策を講じる。

上記の対策について、以下のような個別の流出防止措置を計画・実施した。

(1) 対策1：流入経路の上流部に位置する海水配管トレンチの閉塞

タービン建屋から海側ヤードのうちO.P.+4.0m盤に流下する唯一の経路である2～4号機の海水配管トレンチの立坑は、流入経路の上流部に位置するため、この閉塞は流入経路の遮断にとって高い効果が期待できる。そのため、海側ヤードのうちO.P.+4.0m盤の立坑（全5箇所）をコンクリート等で閉塞することとした。

また、施工が困難な箇所については海水配管トレンチのO.P.+4.0m盤において、電源ケーブルトレンチとの接合部（全4箇所）で閉塞することとした。

5月31日時点で2～4号機の立坑5箇所中2箇所は流路閉塞、2箇所の開口部閉鎖を完了しており、残り1箇所については、6月2日に閉鎖を完了する予定である。

また、海水配管トレンチと電源ケーブルトレンチとの接続部4箇所については、5月30日までに全て終了した。

(2) 対策2：海水配管トレンチに接続している電源ケーブルトレンチ等の上流部の閉塞

海側ヤードのうちO.P.+4.0m盤における流入経路上にある複数のピット閉塞により流路遮断の多重化を行う。実施箇所の選定に当たっては、以下の事項を考慮した。

- ・ 流入経路上にあると考えられるピットについては、流路遮断の多重化の観点から経路上の複数のピットで閉塞を行うこととする。
- ・ 2、3号機での流出事象に類似しスクリーンポンプ室に隣接するピットは汚染水の流出の可能性が高いとして直ちに閉塞する。
- ・ 設計図書等で接続経路が確認できなかったピットについては、念のため閉塞する。

調査結果で確認できた81箇所のピットについて、上記の視点から35箇所を抽出し閉塞することとした。また、実施工程の策定に当たっては、優先度を考慮し以下のとおりグルーピングした。

対策2-①：2、3号機での流出事象に類似しスクリーンポンプ室に隣接するピットの閉塞。これは2、3号機での流出事象を鑑み直ちに実施する必要があるものである。全10箇所。

対策2-②：対策1実施箇所（海水配管トレンチと電源ケーブルトレンチとの接続部）近傍のピットの閉塞。これは対策1に加えて流路の遮断をより確実にすることを期待するものである。全8箇所。

対策2-③：流入先の流路延長上にあるピットあるいは流路が不明で流出の可能性を否定できないピット。これは万全を期して念のために行うものである。全17箇所。

上記に基づき、対策2の合計35箇所について、瓦礫の撤去など準備が整い次第コン

クリート等で閉塞する（参考4；ピット閉塞の概要参照）。

5月31日時点で対策2-①は10箇所全て終了。対策2-②は8箇所中3箇所終了。対策2-③は17箇所中5箇所終了。

上記に示したピットの閉塞状況をまとめると、対策1は全4箇所で閉塞終了。対策2は全35箇所中18箇所閉塞終了。全体で全39箇所中、22箇所の閉塞を終了し、残り17箇所について6月末までにコンクリート等で閉塞する計画である（参考5；立坑及びピットの閉塞計画図、参考6；立坑及びピットの閉塞（閉鎖）の工程表参照）。

（3）対策3：護岸の損傷箇所の閉塞

前項の調査において、地震に伴い鋼矢板が破れている箇所を1箇所確認している。ただし、この破損部に近接するトレンチ等はないこと、海水配管トレンチ等の汚染水が流入する可能性のあるトレンチ・ピットにおいては、上流部で閉塞・止水対策を既に実施することによって、汚染水がここから直接海に流出することは考えにくい。しかし、念のため、損傷部分においてグラウト材充填による止水対策を6月中旬までに実施する（参考7；損傷した護岸の補修イメージ図参照）。

（4）対策4：角落とし設置による汚染水拡散抑制

2号機においては、スクリーン室前面に、拡散抑制対策として鉄板を設置（4月15日完了）しているが、復水器の水移送に伴う立坑水位の急激な上昇に対し万全の対策を講じるために補機冷却用海水ポンプ室の前面に角落としを設置（5月26日完了）している。1～4号機の各スクリーン室前面に角落としを設置し閉塞することとし、5月下旬から角落としの製作を開始しており、6月末までに設置を完了する予定（参考8；流出防止措置（スクリーンポンプ室角落とし設置：2号機の例）参照）。

（5）その他の対策

閉塞した海水配管トレンチ等、トレンチ内部に残された汚染水の回収・処理については、タービン建屋等に滞留している汚染水の処理と併せて検討を進め、可能な限り回収し発電所内に設置した処理装置によって処理を行う。

以 上

用語

本文書中においては、立坑とピットを以下のように定義・区別して用いる。

立 坑：規模の大きな地中構造物のうち、比較的深い（10m程度）縦の坑道をいう。

ピット：深さ1～2m程度の比較的浅い地中構造物でマンホールなどのような構造のものをいう。