

発電用原子炉施設故障等報告書

平成26年2月28日

東京電力株式会社

件名	福島第一原子力発電所 汚染水貯留設備RO濃縮水貯槽（H6エリアC1タンク）からの漏えいについて
事象発生の日時	平成26年2月20日 0時43分 （福島第一規則第18条第12号に該当すると判断した日時）
事象発生の場所	福島第一原子力発電所
事象発生の発電用原子炉施設名	汚染水処理設備等 貯留設備（タンク等） 中低濃度タンク RO後濃縮塩水受タンク RO濃縮水貯槽
事象の状況	<p>1. 事象発生時の状況</p> <p>平成26年2月19日23時25分頃、タンクエリアパトロール中の協力企業作業員が、H6タンクエリア（以下、「当該エリア」という。）に設置されている淡水化装置の逆浸透膜装置（以下、「RO装置」という。）の廃水（以下、「RO濃縮塩水」という。）を貯留するタンクのうち、当該エリアに設置されたC1タンク（以下、「当該タンク」という。）上部より水が垂れていることを確認し、直ちに当社社員に連絡した。</p> <p>このため、2月20日0時00分頃、連絡を受けた水処理設備の運転管理を担当する当社社員（以下、「運転管理担当者」という。）は、当該タンク上部の状況を確認したところ、当該タンク天板部から水が漏えいしていることを確認した。</p> <p>また、同日0時10分頃、当該タンクに接続されたRO濃縮塩水貯槽元弁（以下、「受け入れ弁」という。）の開閉状態を確認したところ、直列にある受け入れ弁3つのうち、外観上、第一隔離弁（以下、「V347」という。）は閉まっていること、その下流にある第二、及び第三隔離弁の2つについては開いていることを確認した。</p> <p>運転管理担当者は、当該タンクに繋がっている別のタンクであるEエリアタンクへ移送しているRO濃縮塩水が、V347の不具合により当該タンクへ流入している疑いがあると考え、同日0時30分頃、開いていた2つの受け入れ弁の閉操作を実施した。また、当該タンクの天板部にある点検用マンホールを開けてタンク内水面を確認したところ、タンクの天板部まで水位があることを確認した。当該タンクから漏えいした水は、当該エリア堰内の雨水抑制対策として雨水を堰外に排出する目的で設置した雨樋を伝って鉛筆1本程度の量で、堰外にも漏えいしていることを確認した。その後、雨樋の先端をビニール袋で養生し漏えい水の受けを設置したことで、堰外への漏えいは停止した。</p> <p>漏えいした水の表面線量測定を行った結果、70μm線量当量率（ベータ線）が50mSv/h、1cm線量当量率（ガンマ線）が0.15mSv/hであった。</p> <p>本事象は、当該タンクに貯留されたRO濃縮塩水が当該エリアの堰外へ漏えいした事象であることから、同日0時43分に福島第一規則第18条第12号「発電用原子炉施設の故障その他の不測の事態が生じたことにより、核燃料物質等（気体状のものを除く）が管理区域内で漏えいしたとき。」に該当すると判断した。</p> <p>その後、同日1時40分頃、雨樋の先端のビニール養生にて、漏えい量が減少しつつあることを確認した。</p> <p>当該タンクからの漏えいについては、同日3時30分頃、当該タンクの連絡弁を開けて、当該タンクの水位を下げる操作を実施後、同日5時40分頃に現場の再確認を実施し、当該タンク天板部からの漏えい、及び雨樋のビニール養生への流入が停止していることを確認した。また、当該タンクの水位が天板部から47cmの位置まで低下したことを確認した。</p> <p>当該タンクから漏えいした水の量は、RO濃縮水供給ポンプの移送量、及び当該タンクの空容量から約110m³と判断した。そのうち、当該エリアの堰内への漏えい量は、堰内水の放射能濃度を分析した結果から約10m³、当該エリアの堰外への漏えい量は、約100m³と評価した。</p> <p>堰外へ漏えいした範囲は、当該エリア堰近傍（C1タンク南方向沿い）に約3m×40m、電気ケーブルが収納されているU字溝（近傍道路を跨いだU字溝）に約30m×1m、淡水化装置（蒸発濃縮）エリアに約36m×37m、淡水化装置（蒸発濃縮）エリアの東側の一部及び南側にある側溝（排水路には接続なし）に約55m×0.3mであることを確認した。また、当該エリアの堰近傍には排水路がないことを確認した。</p> <p>当該タンクの、雨樋から堰外へ漏えいした水の放射能濃度を分析した結果、Cs-134</p>

<p>事象の状況</p>	<p>で$4.2 \times 10^3 \text{ Bq/L}$、Cs-137で$7.3 \times 10^3 \text{ Bq/L}$、Co-60で$2.9 \times 10^3 \text{ Bq/L}$、Sb-125が$4.1 \times 10^4 \text{ Bq/L}$、全ベータで$2.4 \times 10^8 \text{ Bq/L}$であった。</p> <p>2. 応急処置</p> <p>(1) 漏えいした水の回収 漏えいした水を出来る限り回収するとともに漏えい拡大を防止するため、溜まり水となっている箇所において、バキューム車により、2月20日に6回（1回約6 m^3）の回収作業を行い約36 m^3、2月21日に1回の回収作業を行い約6 m^3、2月21日時点で合計約42 m^3を回収した。</p> <p>(2) 漏えいした範囲の汚染された土壌の掘削・回収 漏えいにより汚染された土壌を出来る限り回収するため、重機により、2月22日に約24 m^3（深さ約1m）、2月23日に約76 m^3（深さ約1m）、2月23日時点で合計約100 m^3を掘削・回収した。 また回収した土壌については、H5南側近傍のエリアにブルーシートを敷いて仮置きし、土壌表面についてもブルーシートで養生した。</p> <p>(3) 当該エリアの区画 2月21日に、当該エリアの漏えいした範囲の地表面について、線量測定を行った結果、地表面から3cmの位置で、$70 \mu\text{m}$線量当量率（ベータ線）が900 mSv/h（当該エリアの1cm線量当量率（ガンマ線）は0.1 mSv/h）の場所を確認した。当該エリアは$70 \mu\text{m}$線量当量率（ベータ線）が高い場所があることから、注意喚起のためロープによる区画を行った。</p> <p>(4) 漏えいした範囲の線量低減対策 漏えいした水の影響で汚染されたエリアの線量を低減するため、2月21日からベータ線の遮へいを目的とした線量低減シートを敷く作業を開始した。</p> <p>(5) 当該エリアの堰内水を移送する排水ポンプの使用禁止 当該エリアの堰内は、当該タンクからの漏えいにより汚染しているため、堰内に溜まった雨水による汚染拡大防止の観点から、当該エリアの堰内の除染が完了するまで、安全処置として堰内水の排水ポンプの操作スイッチにポンプ操作禁止札を取り付けるとともに、電源供給を停止した。</p>
<p>事象の原因</p>	<p>状況調査結果</p> <p>(1) RO濃縮塩水の受け入れ弁について 当時、RO濃縮塩水の移送先でない当該タンクから漏えいが発生したことから、移送ラインの弁の状態について調査した。</p> <p>a. 2月17日11時27分から、EエリアタンクへRO濃縮塩水の移送を開始した。RO濃縮塩水の移送配管は、Eエリアタンクへ移送するラインにあるV346、及び当該タンクへ移送するラインにあるV347の2つに分岐したラインとなっている。2月17日のRO濃縮塩水の移送開始時は、Eエリアタンクの受け入れ弁の第一隔離弁 V346を「開」状態とし移送していた。</p> <p>b. 当該タンクからの漏えいが確認された後、2月20日0時10分頃の現場確認において、当該タンクに接続された受け入れ弁3つについて、V347「閉」、その下流側にある2つの第二、及び第三隔離弁「開」を確認した。</p> <p>c. その後の調査において、2月19日10時頃から11時頃にかけて実施した、協力企業A社により当該タンクの受け入れ弁への銘板取り付け作業の写真から、同日10時55分にV346「閉」、10時57分にV347「開」状態であることを確認した。</p> <p>なお、タンク毎の水位トレンドを確認した結果、同日9時00分から10時32分の時間帯でRO濃縮水供給ポンプ※¹（以下、「供給ポンプ」という。）が運転中であったが、当該タンクの水位上昇がなかったこと、及び同時間帯にEエリアタンクの水位上昇が確認されていることから、供給ポンプが運転していた同日10時32分まではV347「閉」、V346「開」の状態であったと推定される。</p> <p>また、同日10時55分と10時57分の弁状態の確認から23時00分の時間帯の供給ポンプ運転時において、当該タンクの水位に変動が確認されていること、及びEエリアタンク水位に変動がないことから、同日23時00分まではV347「開」、V346「閉」の状態であったと推定される。</p>

事象の原因	<p>d. 以上のことから、当該タンクの配管に接続されているV347については、特定の時間で「開」状態であった可能性が高いことが判明した。V347が「閉」状態であったものが、ある時点で「開」状態となったこと、また、V346が「開」状態であったものが、ある時点で「閉」状態となったことの原因については現時点で不明である。現在、当該タンクの現場作業関係者に聞き取り調査を行っており、今後も調査を継続する。</p> <p>※1 RO濃縮塩水の移送は、RO濃縮水供給ポンプの間欠運転（自動運転）で行われる。</p> <p>(2) 当該タンクにおけるタンク水位液位高高の警報発生について 当該タンクからの漏えいが発生した2月19日の日中の時間帯において、当該タンクの水位が高いことを示す警報が発生していたことから、漏えいとの関係について調査した。</p> <p>a. 2月19日14時01分、水処理設備制御室にて当該タンクの「液位高高（警報設定値：98.9%）」の警報が発生したため、同日14時05分に委託運転員は、運転管理担当者に連絡した。</p> <p>b. 運転管理担当者は、当社タンクパトロール担当者に連絡し、当該タンクの関連作業（移送、点検等の実施や計器関連の作業）が行われていないことを確認した。同日15時00分頃、当社タンクパトロール担当者は、当該タンク廻りを点検を行ったが、その際、漏えい等の異常は確認されなかった。</p> <p>c. 同日15時30分頃、当社タンクパトロール担当者は、当該タンクの水位トレンド（「液位高高」となった後、ハンチング、低下等の挙動を示している）、関連作業がないこと、当該タンク廻りに漏えい等の異常がないことについて、タンクパトロール管理担当部門の特別管理職（以下、「タンクパトロール管理担当職」という。）に報告した。タンクパトロール管理担当職は、これらの状況から計装系のトラブルと推定し、計装系の点検を当社主管グループに依頼した。</p> <p>その他の状況調査については、引き続き調査中。</p>
保護装置の種類及び動作状況	なし
放射能の影響	<p>当該エリアの堰外近傍には排水路がないこと、淡水化装置（蒸発濃縮）エリアの東側の一部及び南側にある側溝に漏えいした水が溜まっていることを確認したが、近くに排水路はなく、その他の側溝や排水路に接続されていないことから海への流出はないものと判断した。</p> <p>また、当該エリアの堰外の近傍に漏えいした水については、現時点で出来る限り回収作業を行った。</p> <p>今後も引き続き土壌の回収に務める。</p>
被害者	なし
他に及ぼした障害	なし
復旧の日時	未定
再発防止対策	検討中