

発電用原子炉施設故障等報告書

平成27年 6月 8日

東京電力株式会社

<p>件名</p>	<p>福島第一原子力発電所 1000トン鋼製角形タンク群から3号機タービン建屋への貯留水移送ホースからの漏えいについて（構内排水路から港湾内への放射性物質の漏えいについて）</p>
<p>事象発生の日時</p>	<p>平成27年 5月29日17時35分 （福島第一規則第18条第11号に該当すると判断した日時）</p>
<p>事象発生の場所</p>	<p>福島第一原子力発電所</p>
<p>事象発生の発電用原子炉施設名</p>	<p>1000トン鋼製角形タンク群から3号機タービン建屋への貯留水移送ホース</p>
<p>事象の状況</p>	<p>1. 事象発生時の状況 平成27年5月29日10時08分頃、発電所構内の35m盤から2号機と3号機原子炉建屋へ向かう道路（下り勾配の坂道）脇にある側溝（以下、「側溝 K-4-7」という。）に敷設されているポリ塩化ビニル製の耐圧ホース（以下、「当該ホース」という。）より、水が漏えいしていることを、協力企業の作業員が発見した。 当該ホースは、1000トン鋼製角形タンク（以下、「ノッチタンク」という。）群より3号機タービン建屋へ貯留水の移送に使用しており、事象発生当時、移送を実施中であったことから、10時26分に移送用ポンプを停止した。 移送ポンプを停止したことで、当該ホースの漏えい箇所（以下、「当該箇所」という。）からの漏えいは停止した。</p> <p>漏えいした水は、当該ホースが敷設されている側溝 K-4-7 内に流れ出し、その下流側（漏えいした箇所の約10m下流の位置）で別の側溝（以下、「側溝 K-4-2」及び「側溝 K-4-3」という。）に流入^{※1}し、そこからさらにK排水路まで到達していた。（K排水路の水はC排水路に移送しており、C排水路から港湾内に排水している）</p> <p>※1：側溝 K-4-7 と側溝 K-4-3 は、上下で交差（側溝 K-4-7 が上、側溝 K-4-3 が下）させており、交差点で側溝 K-4-7 の下部より、側溝 K-4-3 に水を落とす構造としている。</p> <p>漏えい発生を受けて、定例的に採取しているK排水路排水口の水の放射能濃度を確認したところ、5月27日採取分の全ベータが約 29Bq/L であったのに対して、5月28日採取分の全ベータが約 1,200Bq/L と、K排水路排水口の全ベータ放射能濃度が上昇していた。</p> <p>また、5月29日の7時00分、及び当該ホースからの漏えい発見後の11時50分に採取したK排水路排水口の水の放射能濃度についても、全ベータがそれぞれ約 1,400Bq/L、約 1,200Bq/L との結果であった。</p> <p>1000トンノッチタンク群から3号機タービン建屋への貯留水の移送については、5月27日9時頃より行っていたこと、K排水路排水口の全ベータ放射能濃度は、5月28日採取分から（5月27日7時に採取した以降に）上昇していることから、K排水路排水口の全ベータ放射能濃度の上昇は、当該ホースから漏えいした水の影響によるものと判断した。</p> <p>また、当該ホースから漏えいした水が側溝 K-4-7 内に流れ出て、側溝 K-4-3 及び側溝 K-4-2 を通じてK排水路へ流れ、そこからC排水路を経由して発電所港湾内へ流出したものと判断した。</p> <p>本事象については、放射性物質を含んだ水が発電所港湾内（管理区域外）へ流出したことから、5月29日17時35分、福島第一規則第18条第11号「核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物が管理区域外で漏えいしたとき。」に該当すると判断した。</p> <p>発電所港湾内の海水の放射能濃度を確認したところ、5月27日に採取した1～4号機取水口北側の全ベータが約 81Bq/L（降雨のない通常は 50～100Bq/L 程度で推移）であったのに対して、5月29日に採取した1～4号機取水口北側の全ベータが約 320Bq/L に上昇していた。</p>

事 象 の 状 況

1000トンノッチタンク群の貯留水については、過去にRO濃縮塩水を受け入れていた地下貯水槽 No.1, No.2 の水抜き後の残水に、検知孔とドレン孔から汲み上げた水を加えたもの^{※2}、汚染水タンクエリア堰内に溜まった雨水、雨水処理設備で処理した後の雨水RO濃縮水^{※3}などを貯留していたことを確認した。

また、1000トンノッチタンク群貯留水の放射能濃度を確認したところ、全ベータが約 $1.1 \times 10^6 \text{Bq/L}$ ^{※4}であった。

※2：地下貯水槽 No.1, No.2 には、淡水化処理装置からの廃液（RO濃縮塩水）を貯留していたが、平成25年4月に発生した地下貯水槽からの漏えい事象を受けて、貯留水の抜き取りを実施している。その後の貯留状況については、貯留水の抜き取りを行った際の残水、及び地下貯水槽の漏えい監視と拡散状況監視のために設置した検知孔とドレン孔から汲み上げた水を受け入れていた。

※3：汚染水タンクエリアの堰内に溜まった雨水で、放射能濃度が高く、排水できない雨水を、雨水処理設備にて処理し、その際の雨水処理設備からの廃液（雨水RO濃縮水）を1000トンノッチタンク群に貯留していた。

※4：1000トンノッチタンク群の貯留水を採取した時点では、すでにK排水路から吸引車を用いて回収した水を1000トンノッチタンク群へ移送していたが、回収した水を受け入れたノッチタンクと貯留水を採取したノッチタンクの場所は離れており（1000トンノッチタンク群は複数のノッチタンクで構成されており、各ノッチタンク間はホースで連結している）、回収した水が拡散するまでには時間を要することから、採取した貯留水が回収した水によって希釈されていないと考えている。

2. 対応状況

当該ホースから漏えいした水がK排水路及びC排水路を経由して発電所港湾内へ流出したことから、以下の対応を実施した。

(1) 漏えい拡大防止処置

- a. 発電所港湾内への流出を防止するため、5月29日11時03分にK排水路からC排水路への移送を停止したが、その後にK排水路内の水位が上昇し、K排水路排水口手前に設置した堰を超え、発電所港湾外へ流出する可能性があったことから、11時27分にK排水路からC排水路への移送を再開し、再び発電所港湾内へ排水した。
- b. 発電所港湾内への排水量を抑制するため、5月29日13時08分からK排水路排水口手前に溜まった水を、吸引車により断続的に回収し、6月2日4時30分頃までに約 780m^3 の水を回収した。（K排水路排水口手前の全ベータ放射能濃度が 200Bq/L 以下まで低下し、その後に安定したことから回収作業を終了した。）
- c. 側溝 K-4-3 に溜まっていた土砂については、漏えい水が染み込んだ可能性があることから、5月29日13時50分までに約 1.5m^3 の土砂（染みこんだ水を含め）を回収した。また、K排水路への流出を防止するため、5月29日16時20分までに側溝 K-4-2 及び側溝 K-4-3 に土嚢を設置（側溝 K-4-2 にはゼオライト土嚢を設置）した。
- d. 側溝 K-4-3 に溜まった水については、5月29日18時頃から吸引車による回収を実施し、5月30日15時30分頃までに約 30m^3 の水を回収した。
また、側溝 K-4-2 の溜まった水については、5月31日12時15分頃から吸引車による回収を実施し、6月2日15時40分頃までに約 110m^3 を回収した。

(2) 環境モニタリングの強化

- a. K排水路排水口の水については、当該ホースからの漏えいを受けて2時間毎に採取して監視を行っていたが、全ベータ放射能濃度が約 300Bq/L で横ばいとなったことから、5月30日13時50分以降は、採取頻度を2時間毎から4時間毎に変更し、監視を行った。その後、全ベータ放射能濃度が通常の変動範囲内（約 200Bq/L 以下）まで低下し安定していること、及びK排水路排水口、側溝 K-4-2 内、側溝 K-4-3 内の溜まり水を概ね回収できたことから、日中（12時頃）と夕方（16時頃）の計2回採取として、監視を継続している。なお、この他に従来から実施している毎日1回の定例分析を継続している。
- b. 発電所港湾内については、K排水路排水口の放射能濃度の上昇が確認されたことから、5月29日は、毎日1回の定例分析に加えて、追加で1回分析を行った。

事象の状況	<p>その結果、定例分析と比較して有意な上昇が確認されなかったことから、その後は、毎日1回の定例分析により監視を継続している。</p> <p>また、発電所周辺（港湾外）については、5月30日に臨時分析を行い、これまでの分析結果と比較して有意な変動がなかったことから、その後は、毎週1回の定例分析による監視を継続している。</p> <p>3. 漏えい状況調査 漏えいした当該ホースについて調査したところ、以下のことを確認した。</p> <p>(1) 当該ホースの漏えい箇所（以下、「当該箇所」という。）を確認したところ、長さ約1cm×幅約0.2cmの楕円状のき裂が1箇所あることを確認した。なお、当該ホースは口径約75mmのポリ塩化ビニル製の耐圧ホースであり、ホースの外周には補強リング（樹脂製）が取り付けられている。</p> <p>(2) 当該箇所はホースが屈曲した部分の外側に位置しており、当該箇所の周辺は補強リングの間隔が広がり、ホース地が柔らかくなった状態であった。</p> <p>(3) 耐圧ホースは許容曲げ半径以下で使用するとホースの寿命が短くなるが、当該ホースの許容曲げ半径は約750mm以上となっている。漏えい後の現場確認における当該ホースの曲げ半径は約200～300mmであり、許容値を満足していなかった。</p> <p>(4) 当該ホースは平成25年10月に敷設したが、定期的な点検は行っていなかった。</p> <p>以上のことから、当該箇所に許容を超える屈曲部を生じさせたこと、及び当該ホースを敷設した以降の経年劣化により、当該箇所に孔（開口部）が発生したと推定した。</p> <p>4. 漏えい量の評価（暫定評価） 1000トンノッチタンク群貯留水の3号機タービン建屋への移送実績、及びK排水路排水口の分析結果から、漏えいは5月27日の移送時より発生したものと仮定して、漏えい量を評価（暫定評価）したところ、漏えい量は約7～15m³であると推定した。</p> <p>(1) 当該箇所の開口部の大きさ及び移送時のポンプ出口圧力から当該箇所の開口部から漏えいした量は約15m³と推定した。</p> <p>(2) 29日作業開始時刻から漏えいが始まり、作業を中止した10時半まで一定濃度のタンク水が同じ流量で流出したと仮定し、K排水路排水口の全ベータ放射能濃度が最高値の6,600Bq/Lとなり得る漏えい量を評価した結果、漏えいした量は約7m³と推定した。</p> <p>5. 当面の対策 再発防止対策については、今後の原因調査等の結果を踏まえた上で必要な対策を講じていくが、当面の間は以下の対策（応急対策）を実施する。</p> <p>(1) 当該ホースについては、ポリエチレン製配管（以下、「PE管」という。）への取り替えを速やかに行う^{※5}こととし、PE管への取替工事が完了するまで、1000トンノッチタンク群から3号機タービン建屋への移送は行わない。</p> <p>※5：1000トンノッチタンク群から3号機タービン建屋への移送配管については、既にPE管への取替工事を開始していたが、敷設場所の一部が他工事と干渉するために工事が中断していた。</p> <p>(2) 発電所構内の屋外で使用しており、放射性物質を含む液体を取り扱う全ての耐圧ホースについて総点検を行う。（5月30日より実施中）</p>
	事象の原因
保護装置の種類及び動作状況	なし

放射能の影響	<p>K排水路排水口、発電所港湾内の全ベータ放射能濃度は一時的に上昇したものの、港湾口連続放射線モニタの指示値及び港湾口の放射能濃度については、事象発生前後で有意な変動は確認されていない。</p> <p>また、発電所港湾外（外洋）の全ベータ放射能濃度についても、事象発生前後で有意な変動は確認されていないことから、影響は港湾内にとどまっていると考えられる。</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