

発電用原子炉施設故障等報告書

平成28年 5月 2日

東京電力ホールディングス株式会社

件名	福島第一原子力発電所 G6タンクエリア移送配管からのストロンチウム処理水の滴下について
事象発生の日時	平成28年 4月20日 23時18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) 及び関連設備 (移送配管、移送ポンプ等)
事象の状況	<p>1. 事象発生時の状況</p> <p>平成28年4月20日19時20分頃、ストロンチウム処理水^{*1} (以下、「Sr処理水」という。)を貯蔵しているRO濃縮水受タンクから、G6タンクエリアにある汚染水タンク (以下、「G6-Bタンク群」という。)へ移送する作業の中で、Sr処理水移送配管の状態を確認していた当社社員が、G6北タンクエリアとG6南タンクエリアの配管分岐点にある配管 (以下、「当該配管」という。)の保温材より、1秒に1滴程度で水が滴下していることを発見した。</p> <p>なお、滴下箇所は、G6北タンクエリアとJ1タンクエリアの間にあり、周辺には漏えい拡大防止のための堰等は設置されていない。</p> <p>※1: 1~4号機各建屋内にある滞留水をセシウム吸着装置または第二セシウム吸着装置で処理した後の水</p> <p>滴下発見後、直ちに当社社員が滴下箇所をビニール袋で養生するとともに、19時39分に移送配管にある移送用の弁2箇所を閉操作した。弁閉操作後も配管保温材からの滴下は継続していたが、養生したビニール袋内に収まっていた。</p> <p>滴下した水については、約30cm×約30cmの範囲で地面に染み込んでいたことから、22時00分頃、滴下した地面に吸水シートを設置するとともに、周辺に土のうを設置した。</p> <p>滴下した水の放射能濃度を分析した結果、Cs-134が$1.1 \times 10^3 \text{ Bq/L}$、Cs-137が$5.1 \times 10^3 \text{ Bq/L}$、Co-60が$1.5 \times 10^3 \text{ Bq/L}$、全ベータ放射能が$2.6 \times 10^5 \text{ Bq/L}$であったことから、滴下した水は移送配管内を通るSr処理水であると判断した。</p> <p>本事象については、放射性物質を含んだ水が漏えい拡大防止用の堰の外で漏えいしたこと、滴下した水の放射能濃度が「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画」にて定めた排水基準 (告示濃度限度に対する割合の和: 0.22) を超えていることが明らかであったことから、23時18分、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>なお、滴下した水のSr-90は$9.5 \times 10^3 \text{ Bq/L}$、トリチウムは$3.2 \times 10^5 \text{ Bq/L}$であった。</p> <p>その後、4月21日17時12分から19時35分にかけて、滴下箇所の配管フランジ部を取り外して配管内の水抜き作業を行い、当該配管からの水の滴下は停止した。</p> <p>2. 漏えい量の評価結果</p> <p>4月20日18時00分頃に実施したSr処理水移送作業に伴う現場確認において、当該配管からの水の滴下はないことを当社社員が確認している。</p> <p>このことから、その後に当該配管からの滴下が発生し、19時20分に滴下を発見してビニール袋による養生を行うまでの約90分間、1秒に1滴の滴下が継続したと仮定して、当該配管から地面に滴下した水の量を評価^{*2}した結果、滴下した水の量は約2.7L、放射能量は全ガンマで$2.1 \times 10^4 \text{ Bq}$、全ベータで$7.0 \times 10^5 \text{ Bq}$、トリチウムを含めた放射能量は$1.6 \times 10^6 \text{ Bq}$と評価した。</p> <p>※2: 1秒に1滴の滴下が1時間継続した場合に約1.8Lの水が漏えいすると評価</p>

事象の状況

3. 応急対策

(1) 滴下した水及び移送配管内の残水回収

当該配管から滴下した水のうち、滴下発見直後からビニール袋で受けていた水（約2 L）、及び移送配管内の残水（約500 L）については、仮設タンクに回収した。残水回収に当たっては、配管下部に設置した受け皿で受けるとともに、受け皿内に設置した水中ポンプを用いて、仮設タンクに移送した。

その後、仮設タンクに回収した水について、Eタンクエリア内の汚染水タンクに移送した。

また、滴下箇所の配管フランジ部には、漏えいリスクを低減する目的で配管保温材の内側に吸水材を巻いていたことから、水が染み込んでいた吸水材については、ビニール袋にて養生し、H1タンクエリア西側にある仮設ハウスに保管した。（最終的には固体廃棄物保管庫へ保管する予定）

(2) 滴下した水が染み込んだ土壌の回収

滴下した水が地面に染み込んだことから、4月21日13時35分から4月22日10時18分にかけて、滴下箇所周辺の土壌（約0.3 m³）を回収した。（最終的な回収範囲は約1 m×約1 mで深さは約30 cm）

回収した土壌については、土壌回収袋に入れて、G1タンクエリア近傍に設置されている鋼製角形タンク内へ保管するとともに、別の場所から運んだ汚染のない土壌を回収箇所の地面に敷いた。

回収前に測定した滴下箇所の地表面の放射線量（以下、「地表面線量」という。）が最大0.10 mSv/h（1 cm線量当量率（ γ 線））であったのに対して、回収後の地表面線量は最大0.02 mSv/h（1 cm線量当量率（ γ 線））であり、滴下箇所周辺の地表面線量と同程度まで低下した。

なお、土壌回収を開始した4月21日は降雨の予報であり、滴下したSr処理水と雨水が混合して汚染範囲が拡大するおそれもあったことから、4月21日11時50分から15時20分にかけて、滴下箇所を取り囲むように単管パイプ及び防水シートによる雨養生を設置したうえで、土壌の回収を行った。

4. 環境への影響

当該配管から滴下した水が地面に染み込んだものの、滴下箇所の土壌は回収したこと、回収後の地表面線量は周辺環境と比較して有意な差はないことから、周辺環境への影響はないと判断した。

また、滴下した水の量は少ないこと、滴下箇所から近傍にある構内排水路までは約70 m離れていることから、海洋への影響はないと判断した。

なお、本事象の発生前後で、C排水路に設置された構内側溝排水放射線モニタの指示値や港湾内海水の分析結果に有意な変動は確認されていない。

5. 状況調査結果

当該配管からSr処理水が滴下した事象について状況を調査した結果、以下のことを確認した。

(1) 滴下箇所の特定

当該配管については、保温材により保護されていたことから、保温材を取り外したうえで、滴下箇所を調査した。

なお、移送配管には、ポリエチレン製の配管（以下、「PE管」という。）を使用しているが、当該配管付近は配管分岐点となっており、分岐箇所には鋼管（以下、「T字管」という。）を使用している。

a. 滴下箇所付近の保温材や吸水材を取り外して配管部を確認した結果、PE管及びT字管に漏えい等の異常はなかった。

b. PE管とT字管を繋ぐフランジ部を確認した結果、T字管の移送配管入口側に位置するフランジ部（以下、「当該フランジ部」という。）のボルト部1箇所にて微少なにじみがあった。なお、その他のフランジ部に漏えい等の異常はなかった。

(2) Sr処理水の移送状況

事象発生当時、RO濃縮水受タンクからG6-Bタンク群へのSr処理水移送作業を行っていたが、移送作業にあたっては、移送操作手順書に基づき系統構成及び移送前の漏えい確認を行っており、異常は確認されていない。

事象の状況	<p>また、移送開始にあたっては、移送配管内に空気が混入していることから、配管内の空気を抜くため、RO濃縮水供給ポンプ^{※3}（以下、「供給ポンプ」という。）の起動・停止操作を繰り返し行っていた。</p> <p>※3：S r 処理水を貯蔵しているRO濃縮水受タンクからRO濃縮水貯槽へ移送するためのポンプ</p>
事象の原因	<p>1. 原因調査結果</p> <p>「事象の状況 5. 状況調査結果」より、当該フランジ部のボルト部1箇所¹に微少なにじみが確認されたことから、にじみが発生した原因について、要因分析表をもとに調査した結果、以下のことを確認した。</p> <p>(1) PE管からの漏えい</p> <p>PE管について外観目視点検を実施した結果、PE管に変形・割れ等の異常はなかった。</p> <p>(2) フランジ部からの漏えい</p> <p>a. PE管フランジ部</p> <p>PE管フランジ部について外観目視点検を実施した結果、フランジ面に変形・割れ等の異常はなかった。</p> <p>b. T字管フランジ部</p> <p>(a) T字管フランジ部について外観目視点検を実施した結果、当該フランジ部のフランジ面とガスケットの間に漏えい痕があったが、フランジ面に変色等はなかったことから、漏えい痕は最近発生したものと考えられる。</p> <p>また、外観目視点検において、その他に劣化等の異常はなかった。（当該配管のT字管フランジ部は平成25年5月18日に使用開始している）</p> <p>(b) T字管フランジ面について浸透探傷検査（以下、「PT」という。）を実施した結果、当該フランジ部に微少な腐食はあったものの、ガスケットのシール面は健全であった。</p> <p>c. ガスケット</p> <p>当該フランジ部のガスケットについて外観目視点検を実施した結果、ガスケットに変形・割れ・異物噛み込み等の異常はなかったが、鏽等（スラッジ）が流れ出た痕跡があった。</p> <p>d. フランジボルト部</p> <p>フランジボルト部について分解時にゆるみの有無を確認した結果、ボルト部にゆるみは確認されなかった。また、配管施工記録を確認した結果、規定の締め付けトルクで締め付けられていた。</p> <p>(3) T字管からの漏えい</p> <p>T字管について外観目視点検を実施した結果、T字管に変形・割れ・腐食等の異常はなかった。</p> <p>(4) 原因調査結果のまとめ</p> <p>a. 当該フランジ部のT字管フランジ面とガスケットの間に最近発生したものと考えられる漏えい痕があった。</p> <p>b. 当該フランジ部のT字管フランジ面に微少な腐食、ガスケットに鏽等（スラッジ）が流れ出た痕跡はあったが、漏えいが長期間継続した場合に見られる有意な変色等はなかった。</p> <p>c. PE管及びT字管フランジ部に変形・割れ等の異常はなく、ガスケットにも変形・割れ・異物噛み込み等の異常はなかった。</p> <p>2. 推定原因</p> <p>配管フランジ部については、配管等の開口部を機械的に接続する部分であり、漏えいが発生するリスクは潜在的に存在する。</p> <p>「事象の原因 1. 原因調査結果」より、当該フランジ部からの滴下に繋がる直接的原因は確認できなかったが、比較的新しい漏えい痕が確認されたことから、供給ポンプを起動・停止した際の圧力変動により、移送配管内の圧力が脈動し、当該フランジ部のシール性に影響を与えていた可能性がある。</p>
保護装置の種類及び動作状況	なし

放射能の影響	「事象の状況 4. 環境への影響」に記載したとおり、本事象による環境への影響はないと判断した。
被害者	なし
他に及ぼした害	なし
復旧の日時	平成28年 4月27日12時00分頃 (当該配管を含む供給ポンプからG6-Bタンク群までの移送配管を復旧した日時)
再発防止対策	<p>1. 当該フランジ部に対する対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ①当該フランジ部のガスケットを新品と交換した。(平成28年4月26日実施済み) ②微少な腐食が確認された当該フランジ部のT字管フランジ面について、手入れを実施した。(平成28年4月26日実施済み) ③屋外に敷設されたSr処理水移送配管のフランジ部について、配管保温材を取り外した状態での外観点検(吸水材、フランジ部の状況確認)を年1回程度の頻度で計画・実施する。(当該フランジ部は平成28年6月までに点検長期計画へ反映予定、その他のフランジ部は定期改訂に合わせて順次反映予定) <p>上記①・②の対策を実施した後、平成28年4月27日12時00分に当該配管を含む供給ポンプからG6-Bタンク群までの移送配管について健全性確認を行い、漏えい等の異常がないことを確認したことから、Sr処理水の移送が可能な状態に復旧した。</p> <p>2. 汚染水移送作業における対策</p> <p>屋外でSr処理水をRO濃縮水貯槽へ移送する際には、従前より系統監視・現場パトロールを行い、漏えい等の早期発見に努めているが、久しぶりに使用したフランジ部のある移送配管を使用して移送する場合など、移送配管内の圧力が脈動しやすい状況下においては、更に入念なパトロールを実施し、微少な漏えいの早期発見に努めることとし、その旨を「高レベル放射性滞留水処理設備 設備別操作手順書」に反映する。(平成28年6月までに反映予定)</p> <p>なお、汚染水移送における信頼性向上対策(汚染水拡大防止や汚染水の排水路流入防止)として、既に以下の対策を実施している。(現在も継続して取り組み中)</p> <ul style="list-style-type: none"> ①汚染水移送ポンプには、堰構造を有した専用の小屋を設置する。 ②排水路を横断する汚染水移送配管は、二重管化構造を図る。 ③汚染水移送配管のフランジ部には、吸水材を取り付ける。

福島第一原子力発電所
G6タンクエリア移送配管からの
ストロンチウム処理水の滴下について

平成28年5月
東京電力ホールディングス株式会社

目 次

1. 件 名	1
2. 事象発生の日時	1
3. 事象発生が発電用原子炉施設	1
4. 事象発生時の状況	1
5. 漏えい量の評価結果	2
6. 応急対策	2
7. 環境への影響	3
8. 状況調査結果	3
9. 原因調査結果	3
10. 推定原因	5
11. 対策	5
12. 添付資料	6

1. 件名

福島第一原子力発電所
G6タンクエリア移送配管からのストロンチウム処理水の滴下について

2. 事象発生の日時

平成28年4月20日23時18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)

3. 事象発生の発電用原子炉施設

汚染水処理設備等 貯留設備(タンク等)及び関連設備(移送配管、移送ポンプ等)

4. 事象発生時の状況

平成28年4月20日19時20分頃、ストロンチウム処理水^{※1}(以下、「Sr処理水」という。)を貯蔵しているRO濃縮水受タンクから、G6タンクエリアにある汚染水タンク(以下、「G6-Bタンク群」という。)へ移送する作業の中で、Sr処理水移送配管の状態を確認していた当社社員が、G6北タンクエリアとG6南タンクエリアの配管分岐点にある配管(以下、「当該配管」という。)の保温材より、1秒に1滴程度で水が滴下していることを発見した。

なお、滴下箇所は、G6北タンクエリアとJ1タンクエリアの間にあり、周辺には漏えい拡大防止のための堰等は設置されていない。

※1：1～4号機各建屋内にある滞留水をセシウム吸着装置または第二セシウム吸着装置で処理した後の水

滴下発見後、直ちに当社社員が滴下箇所をビニール袋で養生するとともに、19時39分に移送配管にある移送用の弁2箇所を閉操作した。弁閉操作後も配管保温材からの滴下は継続していたが、養生したビニール袋内に収まっていた。

滴下した水については、約30cm×約30cmの範囲で地面に染み込んでいたことから、22時00分頃、滴下した地面に吸水シートを設置するとともに、周辺に土のうを設置した。

滴下した水の放射能濃度を分析した結果、Cs-134が $1.1 \times 10^3 \text{Bq/L}$ 、Cs-137が $5.1 \times 10^3 \text{Bq/L}$ 、Co-60が $1.5 \times 10^3 \text{Bq/L}$ 、全ベータ放射能が $2.6 \times 10^5 \text{Bq/L}$ であったことから、滴下した水は移送配管内を通るSr処理水であると判断した。

本事象については、放射性物質を含んだ水が漏えい拡大防止用の堰の外で漏えいしたこと、滴下した水の放射能濃度が「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画」にて定めた排水基準(告示濃度限度に対する割合の和：0.22)を超えていることが明らかであったことから、23時18分、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。

なお、滴下した水のSr-90は $9.5 \times 10^3 \text{Bq/L}$ 、トリチウムは $3.2 \times 10^5 \text{Bq/L}$ であった。

その後、4月21日17時12分から19時35分にかけて、滴下箇所の配管フ

ランジ部を取り外して配管内の水抜き作業を行い、当該配管からの水の滴下は停止した。

(添付資料－1, 2, 3, 4)

5. 漏えい量の評価結果

4月20日18時00分頃に実施したSr処理水移送作業に伴う現場確認において、当該配管からの水の滴下はないことを当社社員が確認している。

このことから、その後に当該配管からの滴下が発生し、19時20分に滴下を発見してビニール袋による養生を行うまでの約90分間、1秒に1滴の滴下が継続したと仮定して、当該配管から地面に滴下した水の量を評価^{*2}した結果、滴下した水の量は約2.7L、放射エネルギーは全ガンマで $2.1 \times 10^4 \text{Bq}$ 、全ベータで $7.0 \times 10^5 \text{Bq}$ 、トリチウムを含めた放射エネルギーは $1.6 \times 10^6 \text{Bq}$ と評価した。

※2：1秒に1滴の滴下が1時間継続した場合に約1.8Lの水が漏えいすると評価

6. 応急対策

(1) 滴下した水及び移送配管内の残水回収

当該配管から滴下した水のうち、滴下発見直後からビニール袋で受けていた水(約2L)、及び移送配管内の残水(約500L)については、仮設タンクに回収した。残水回収に当たっては、配管下部に設置した受け皿で受けるとともに、受け皿内に設置した水中ポンプを用いて、仮設タンクに移送した。

その後、仮設タンクに回収した水について、Eタンクエリア内の汚染水タンクに移送した。

また、滴下箇所の配管フランジ部には、漏えいリスクを低減する目的で配管保温材の内側に吸水材を巻いていたことから、水が染み込んでいた吸水材については、ビニール袋にて養生し、H1タンクエリア西側にある仮設ハウスに保管した。(最終的には固体廃棄物保管庫へ保管する予定)

(添付資料－5)

(2) 滴下した水が染み込んだ土壌の回収

滴下した水が地面に染み込んだことから、4月21日13時35分から4月22日10時18分にかけて、滴下箇所周辺の土壌(約 0.3m^3)を回収した。(最終的な回収範囲は約1m×約1mで深さは約30cm)

回収した土壌については、土壌回収袋に入れて、G1タンクエリア近傍に設置されている鋼製角形タンク内へ保管するとともに、別の場所から運んだ汚染のない土壌を回収箇所の地面に敷いた。

回収前に測定した滴下箇所の地表面の放射線量(以下、「地表面線量」という。)が最大 0.10mSv/h (1cm線量当量率(γ 線))であったのに対して、回収後の地表面線量は最大 0.02mSv/h (1cm線量当量率(γ 線))であり、滴下箇所周辺の地表面線量と同程度まで低下した。

なお、土壌回収を開始した4月21日は降雨の予報であり、滴下したSr処理水と雨水が混合して汚染範囲が拡大するおそれもあったことから、4月21日11時50分から15時20分にかけて、滴下箇所を取り囲むように単管パイプ及び防水シートによる雨養生を設置したうえで、土壌の回収を行った。

(添付資料－6)

7. 環境への影響

当該配管から滴下した水が地面に染み込んだものの、滴下箇所の土壌は回収したこと、回収後の地表面線量は周辺環境と比較して有意な差はないことから、周辺環境への影響はないと判断した。

また、滴下した水の量は少ないこと、滴下箇所から近傍にある構内排水路までは約70m離れていることから、海洋への影響はないと判断した。

なお、本事象の発生前後で、C排水路に設置された構内側溝排水放射線モニタの指示値や港湾内海水の分析結果に有意な変動は確認されていない。

8. 状況調査結果

当該配管からS r 処理水が滴下した事象について状況を調査した結果、以下のことを確認した。

(1) 滴下箇所の特定

当該配管については、保温材により保護されていたことから、保温材を取り外したうえで、滴下箇所を調査した。

なお、移送配管には、ポリエチレン製の配管（以下、「PE管」という。）を使用しているが、当該配管付近は配管分岐点となっており、分岐箇所には鋼管（以下、「T字管」という。）を使用している。

- a. 滴下箇所付近の保温材や吸水材を取り外して配管部を確認した結果、PE管及びT字管に漏えい等の異常はなかった。
- b. PE管とT字管を繋ぐフランジ部を確認した結果、T字管の移送配管入口側に位置するフランジ部（以下、「当該フランジ部」という。）のボルト部1箇所に微少なにじみがあった。なお、その他のフランジ部に漏えい等の異常はなかった。

（添付資料－7）

(2) S r 処理水の移送状況

事象発生当時、RO濃縮水受タンクからG6-Bタンク群へのS r 処理水移送作業を行っていたが、移送作業にあたっては、移送操作手順書に基づき系統構成及び移送前の漏えい確認を行っており、異常は確認されていない。

また、移送開始にあたっては、移送配管内に空気が混入していることから、配管内の空気を抜くため、RO濃縮水供給ポンプ^{※3}（以下、「供給ポンプ」という。）の起動・停止操作を繰り返し行っていた。

※3：S r 処理水を貯蔵しているRO濃縮水受タンクからRO濃縮水貯槽へ移送するためのポンプ

9. 原因調査結果

「8. 状況調査結果」より、当該フランジ部のボルト部1箇所に微少なにじみが確認されたことから、にじみが発生した原因について、要因分析表をもとに調査した結果、以下のことを確認した。

（添付資料－8）

(1) PE管からの漏えい

PE管について外観目視点検を実施した結果、PE管に変形・割れ等の異常はなかった。

(2) フランジ部からの漏えい

a. PE管フランジ部

PE管フランジ部について外観目視点検を実施した結果、フランジ面に変形・割れ等の異常はなかった。

b. T字管フランジ部

(a) T字管フランジ部について外観目視点検を実施した結果、当該フランジ部のフランジ面とガスケットの間に漏えい痕があったが、フランジ面に変色等はなかったことから、漏えい痕は最近発生したものと考えられる。

また、外観目視点検において、その他に劣化等の異常はなかった。(当該配管のT字管フランジ部は平成25年5月18日に使用開始している)

(b) T字管フランジ面について浸透探傷検査(以下、「PT」という。)を実施した結果、当該フランジ部に微少な腐食はあったものの、ガスケットのシール面は健全であった。

c. ガスケット

当該フランジ部のガスケットについて外観目視点検を実施した結果、ガスケットに変形・割れ・異物噛み込み等の異常はなかったが、錆等(スラッジ)が流れ出た痕跡があった。

(添付資料-8-1)

d. フランジボルト部

フランジボルト部について分解時にゆるみの有無を確認した結果、ボルト部にゆるみは確認されなかった。また、配管施工記録を確認した結果、規定の締め付けトルクで締め付けられていた。

(3) T字管からの漏えい

T字管について外観目視点検を実施した結果、T字管に変形・割れ・腐食等の異常はなかった。

(添付資料-8-2)

(4) 原因調査結果のまとめ

a. 当該フランジ部のT字管フランジ面とガスケットの間に最近発生したものと考えられる漏えい痕があった。

b. 当該フランジ部のT字管フランジ面に微少な腐食、ガスケットに錆等(スラッジ)が流れ出た痕跡はあったが、漏えいが長期間継続した場合に見られる有意な変色等はなかった。

- c. PE管及びT字管フランジ部に変形・割れ等の異常はなく、ガスケットにも変形・割れ・異物噛み込み等の異常はなかった。

10. 推定原因

配管フランジ部については、配管等の開口部を機械的に接続する部分であり、漏えいが発生するリスクは潜在的に存在する。

「9. 原因調査結果」より、当該フランジ部からの滴下に繋がる直接的な原因は確認できなかったが、比較的新しい漏えい痕が確認されたことから、供給ポンプを起動・停止した際の圧力変動により、移送配管内の圧力が脈動し、当該フランジ部のシール性に影響を与えていた可能性がある。

11. 対策

(1) 当該フランジ部に対する対策

- ①当該フランジ部のガスケットを新品と交換した。(平成28年4月26日実施済み)
- ②微少な腐食が確認された当該フランジ部のT字管フランジ面について、手入れを実施した。(平成28年4月26日実施済み)
- ③屋外に敷設されたSr処理水移送配管のフランジ部について、配管保温材を取り外した状態での外観点検(吸水材、フランジ部の状況確認)を年1回程度の頻度で計画・実施する。
(当該フランジ部は平成28年6月までに点検長期計画へ反映予定、その他のフランジ部は定期改訂に合わせて順次反映予定)

上記①・②の対策を実施した後、平成28年4月27日12時00分に当該配管を含む供給ポンプからG6-Bタンク群までの移送配管について健全性確認を行い、漏えい等の異常がないことを確認したことから、Sr処理水の移送が可能な状態に復旧した。

(2) 汚染水移送作業における対策

屋外でSr処理水をRO濃縮水貯槽へ移送する際には、従前より系統監視・現場パトロールを行い、漏えい等の早期発見に努めているが、久しぶりに使用したフランジ部のある移送配管を使用して移送する場合など、移送配管内の圧力が脈動しやすい状況下においては、更に入念なパトロールを実施し、微少な漏えいの早期発見に努めることとし、その旨を「高レベル放射性滞留水処理設備 設備別操作手順書」に反映する。(平成28年6月までに反映予定)

なお、汚染水移送における信頼性向上対策(汚染水拡大防止や汚染水の排水路流入防止)として、既に以下の対策を実施している。(現在も継続して取り組み中)

- ①汚染水移送ポンプには、堰構造を有した専用の小屋を設置する。
- ②排水路を横断する汚染水移送配管は、二重管化構造を図る。
- ③汚染水移送配管のフランジ部には、吸水材を取り付ける。

12. 添付資料

- 添付資料-1 事象発生時の時系列
- 添付資料-2 G6タンクエリア現場配置図
- 添付資料-3 Sr処理水移送概略図
- 添付資料-4 滴下状況図
- 添付資料-5 滴下箇所の応急処置状況及び移送配管内の残水回収状況
- 添付資料-6 滴下した水が染み込んだ土壌の回収状況
- 添付資料-7 滴下箇所の特定調査結果
- 添付資料-8 G6タンクエリア移送配管からのSr処理水滴下に関わる要因分析表
- 添付資料-8-1 フランジ部からの漏えい調査結果
- 添付資料-8-2 T字管からの漏えい調査結果

以上

事象発生時の時系列

<平成28年4月20日>

- 17:15頃 G6-Bタンク群へのSr処理水移送前の系統構成を実施
(移送操作手順書に基づく系統構成及び移送前の漏えい確認)
- 17:45 G6-Bタンク群へのSr処理水移送操作を開始
(配管内の空気を抜くため、供給ポンプの起動・停止操作を繰り返し実施)
- 18:00頃 当該配管からの水の滴下がないことを確認
- 18:54 G6-Bタンク群への移送操作停止
- 19:20頃 当該配管の保温材より1秒に1滴程度で水が滴下していることを確認
直ちに滴下箇所をビニール袋で養生
- 19:39 移送配管にある移送用の弁2箇所を閉操作
- 22:00頃 滴下箇所の地面に吸水シート及び滴下箇所周辺に土のう設置
- 23:18 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

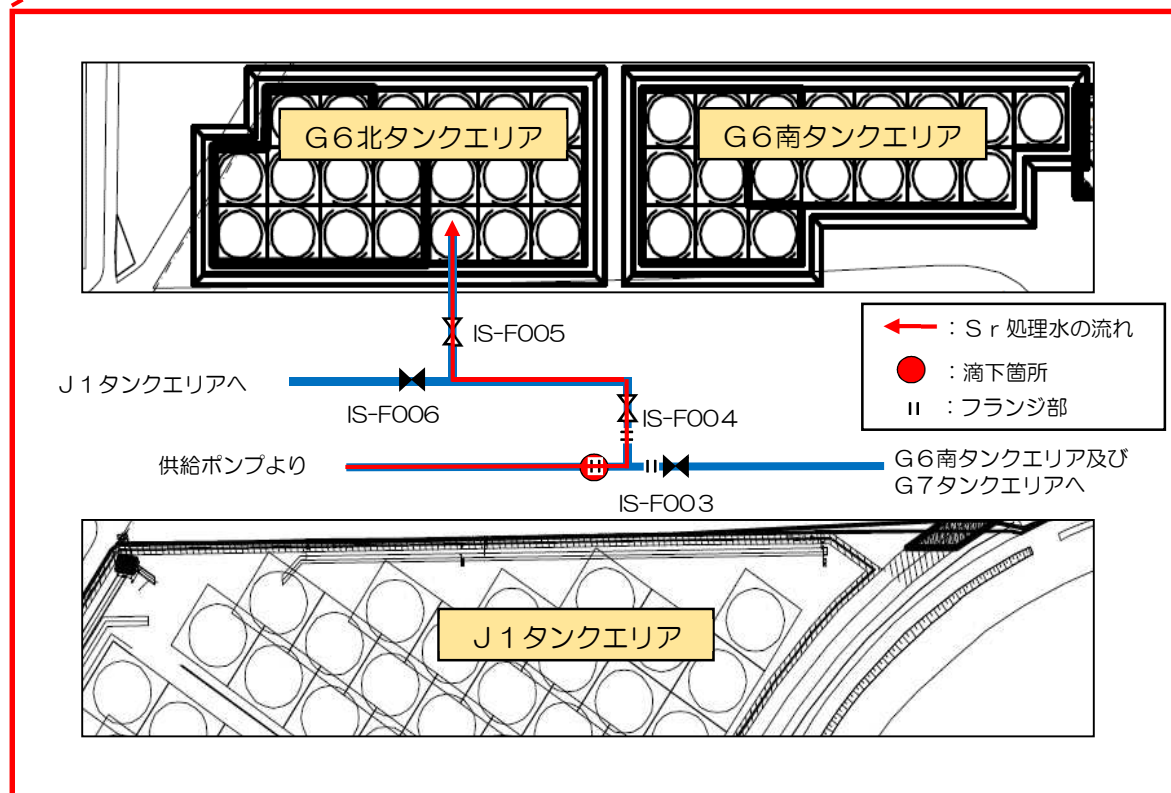
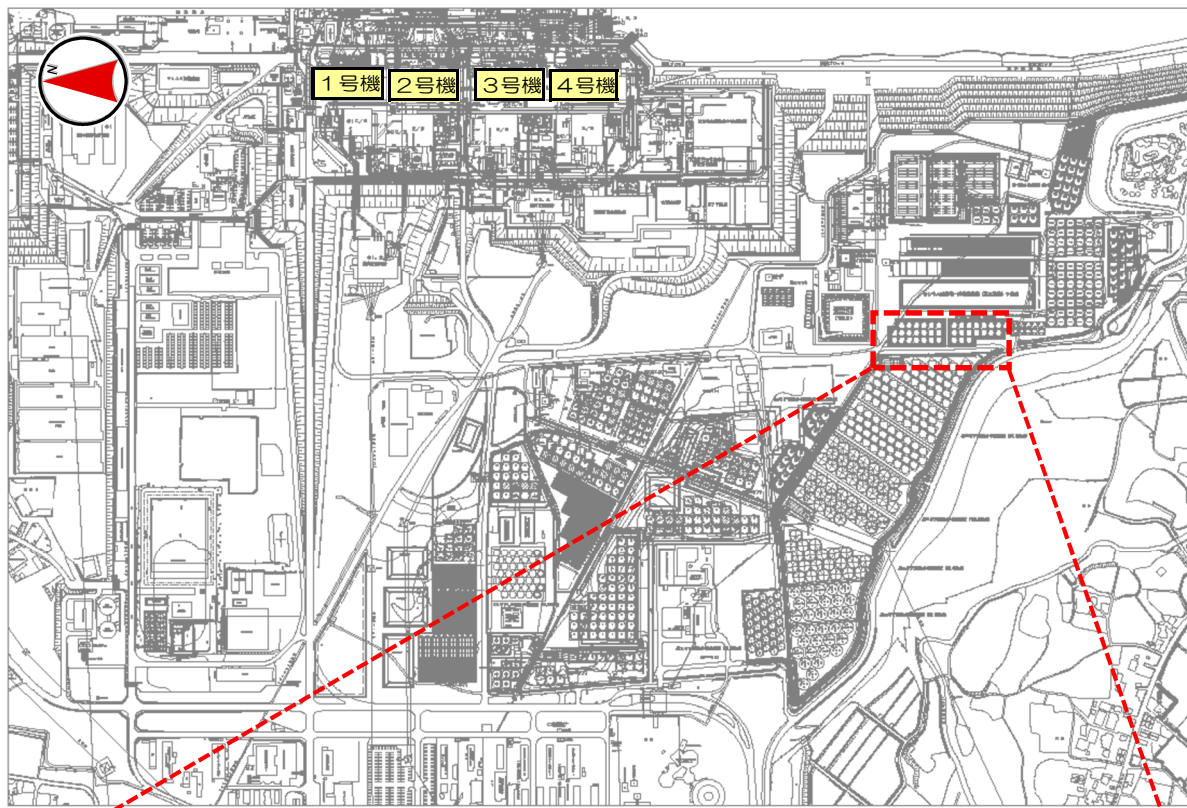
<平成28年4月21日>

- 11:50 滴下箇所を取り囲むように単管パイプ及び防水シートで雨養生設置
～15:20
- 13:35～ 滴下箇所周辺の土壌回収開始
- 17:12 滴下箇所の配管フランジ部を取り外して配管内の水抜き作業を実施
～19:35
- 19:35 当該配管からの水の滴下が停止

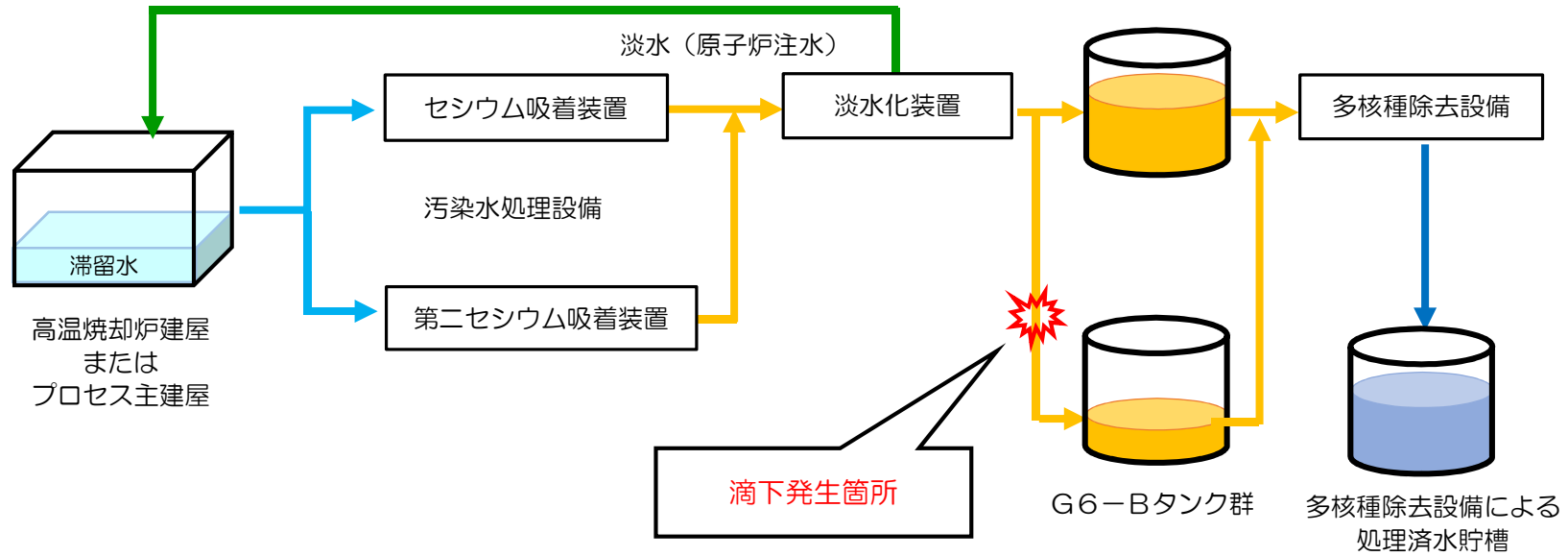
<平成28年4月22日>

- 10:18 滴下箇所周辺の土壌回収終了
(回収量:約0.3m³、回収範囲:約1m×約1m×深さ約30cm)

G6タンクエリア現場配置図

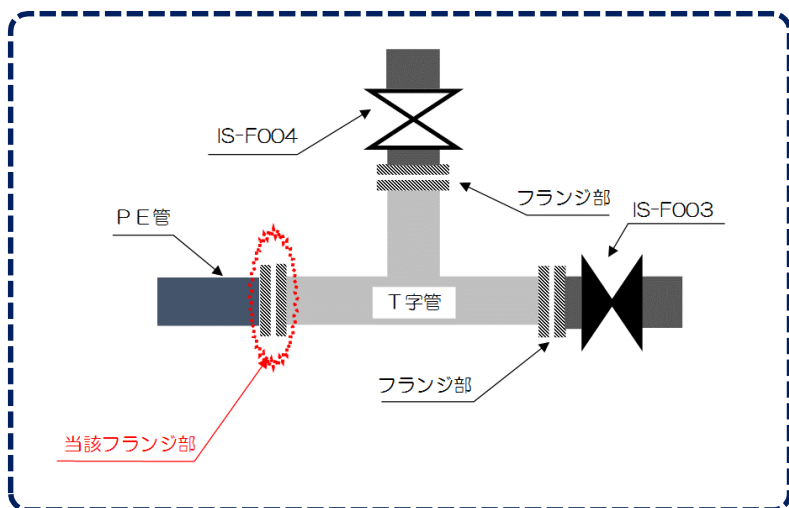
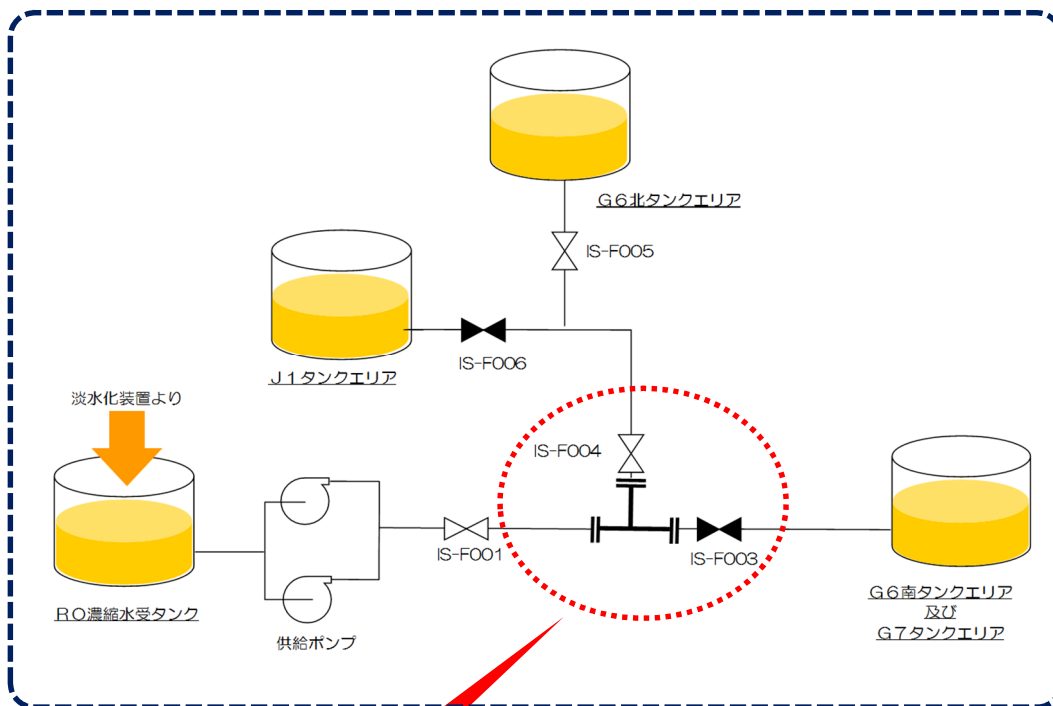


Sr 処理水移送概略図



- 【凡例】
- : Sr 処理水
 - : 滞留水
 - : 多核種除去設備処理水
 - : 淡水 (原子炉注水)

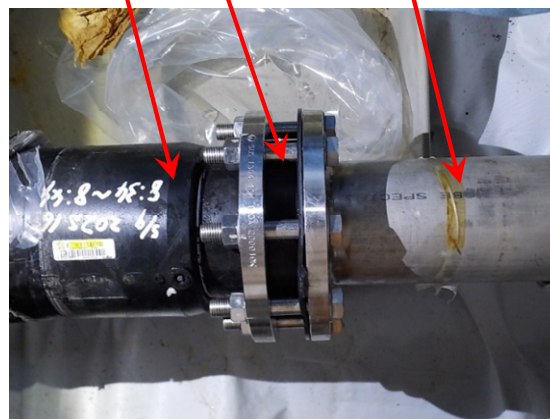
滴下状況図



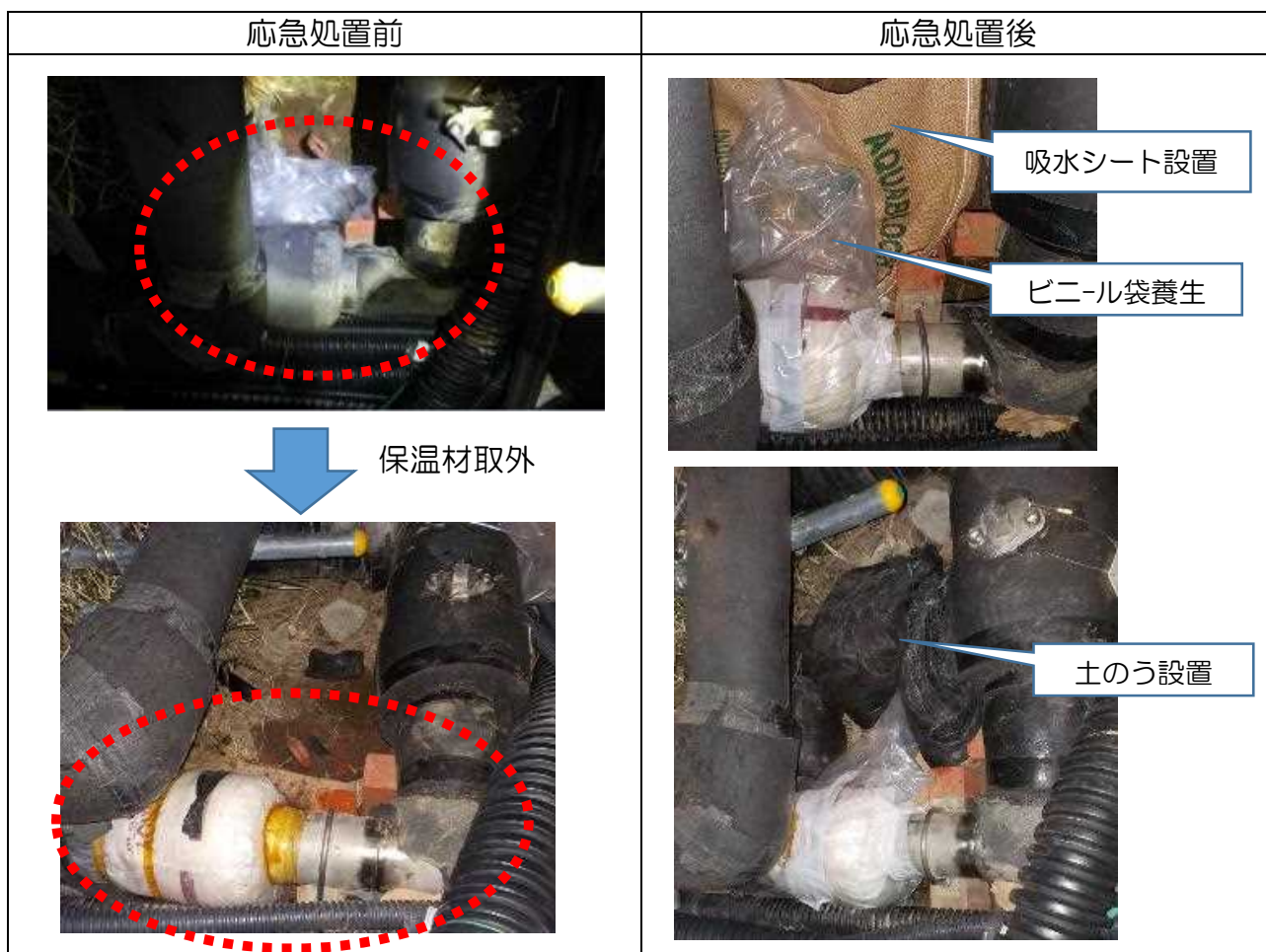
当該フランジ部

PE管

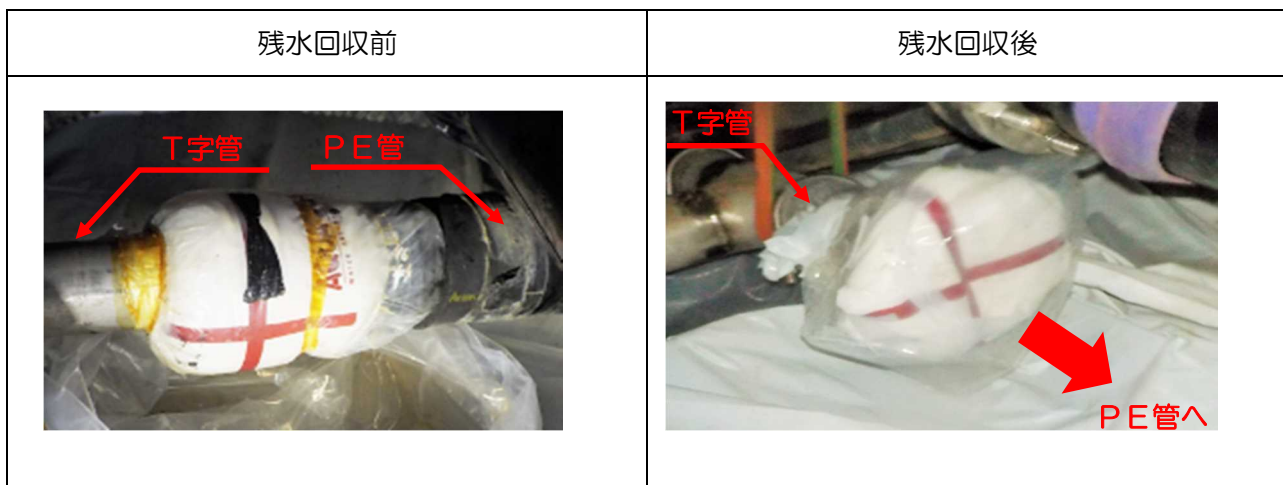
T字管



滴下箇所の応急処置状況及び移送配管内の残水回収状況



滴下箇所の応急処置状況

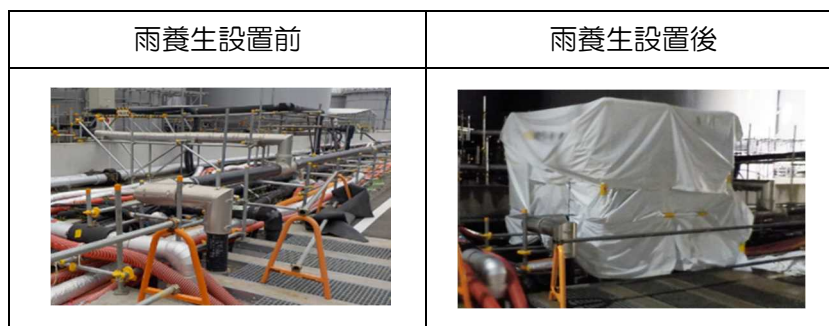


移送配管の残水回収状況

滴下した水が染み込んだ土壌の回収状況

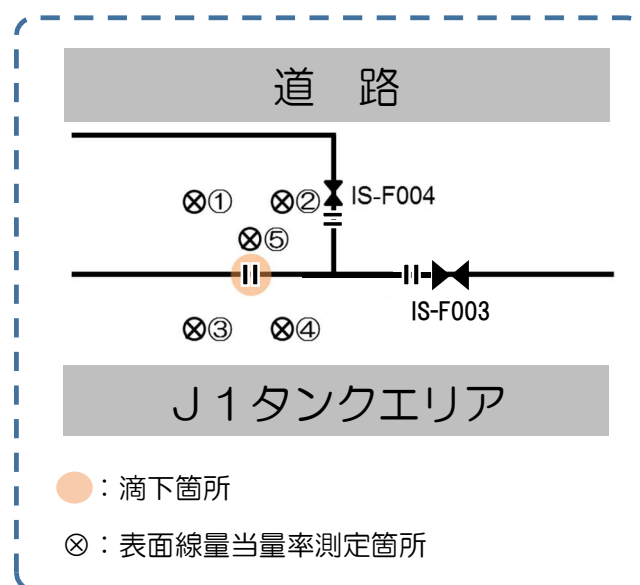


土壌回収状況



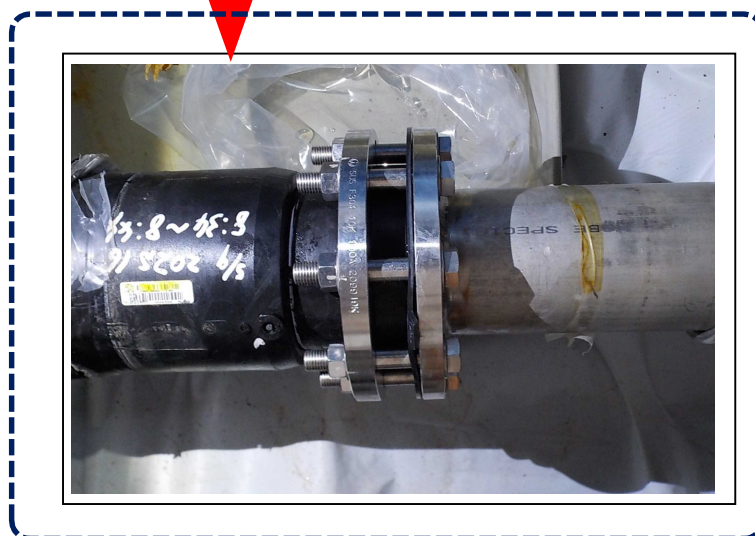
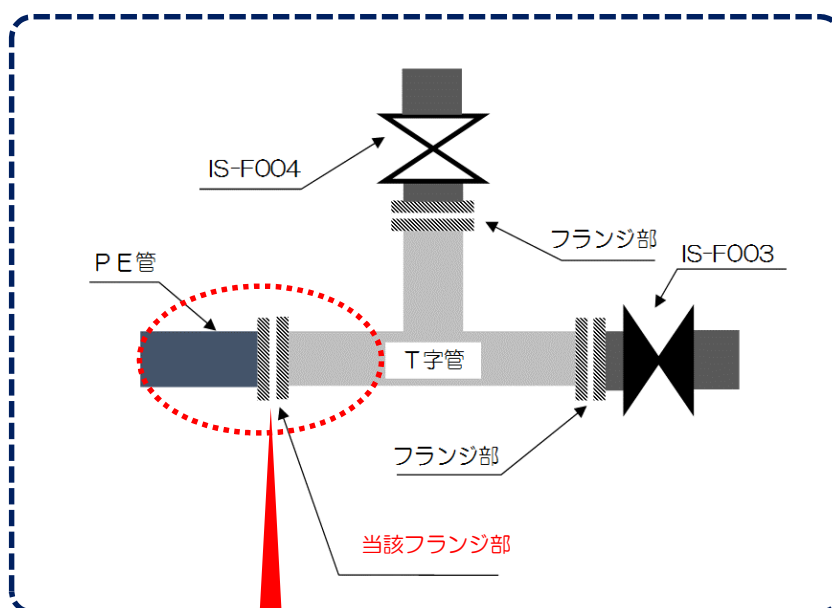
（土壌回収に備えて設置した雨養生）

	1cm 線量当量率（ γ 線）／ 70 μ m 線量当量率（ β 線） (mSv/h)	
測定 ポイント	土壌回収前 (4月21日)	土壌回収後 (4月22日)
①	0.02／0.02	0.01／0.00
②	0.02／0.02	0.01／0.02
③	0.1／0.1	0.02／0.00
④	0.05／0.05	0.02／0.00
⑤	※0.02／0.18	0.01／0.005
※参考値：配管及びフランジ直下のため、測定器が 入らず近傍にて測定を実施		
バックグラウンド値：0.01／0.025		



地表面線量測定結果

滴下箇所の特特定調査結果



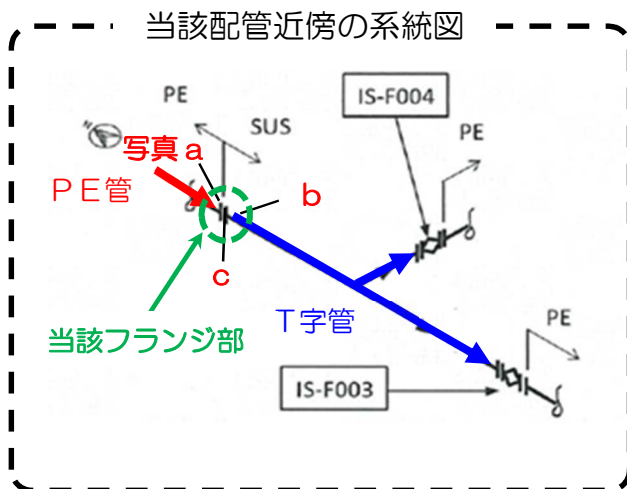
<考察>

- ①PE管及びT字管に異常はなかった。
- ②当該フランジ部のボルト部1箇所にて微少なにじみがあった。
その他のフランジ部に漏えい等の異常はなかった。

G6タンクエリア移送配管からのS r 処理水滴下に関わる要因分析表

発生要因		調査項目	調査結果	評価	添付資料
PE管からの漏えい	PE管の変形・割れによる漏えい	PE管の外観目視点検	<ul style="list-style-type: none"> PE管に変形・割れ等の異常はなかった。 	×	—
フランジ部からの漏えい	PE管フランジ部の変形・割れによる漏えい	フランジ部分解点検時の外観目視点検	<ul style="list-style-type: none"> フランジ面に変形・割れ等の異常はなかった。 	×	添付資料—8—1
	T字管フランジ部の変形・割れ・腐食等による漏えい	フランジ部分解点検時の外観目視点検	<ul style="list-style-type: none"> 当該フランジ部のフランジ面とガスケットの間に漏えい痕があった。なお、フランジ面に変色等はなかったことから、漏えい痕は最近発生したものと考えられる。 その他に劣化等の異常は確認されなかった。 	△	添付資料—8—1
		フランジ面の浸透探傷検査（PT）	<ul style="list-style-type: none"> 当該フランジ部に微小な腐食はあったものの、ガスケットのシール面は健全であった。 		
	ガスケットの変形・割れ・異物噛み込み等による漏えい	フランジ部分解点検時の外観目視点検	<ul style="list-style-type: none"> ガスケットに変形・割れ・ゴミの噛み込み等の異常はなかったが、錆等（スラッジ）が流れ出た痕跡があった。 	△	添付資料—8—1
	フランジボルト部のゆるみによる漏えい	フランジ分解時のボルト部のゆるみ確認及び配管施工記録の確認	<ul style="list-style-type: none"> フランジ分解時にボルト部のゆるみは確認されなかった。 配管施工記録では規定の締め付けトルクで締め付けられていた。 	×	—
T字管からの漏えい	T字管の変形・割れ・腐食による漏えい	T字管の外観目視点検	<ul style="list-style-type: none"> T字管に変形・割れ・腐食等の異常はなかった。 	×	添付資料—8—2

フランジ部からの漏えい調査結果



写真a：PE管フランジ部



写真b：T字管フランジ部

<考察>

フランジ面に変形・割れ等の異常はなかった。

<考察>

- ・フランジ面とガスケットの間に漏えい痕があった。
- ・フランジ面に変色等はなかった。



写真b：T字管フランジ部 (PT)

<考察>

- ・漏えい痕のあった箇所に微少な腐食があった。
- ・ガスケットのシール面は健全であった。

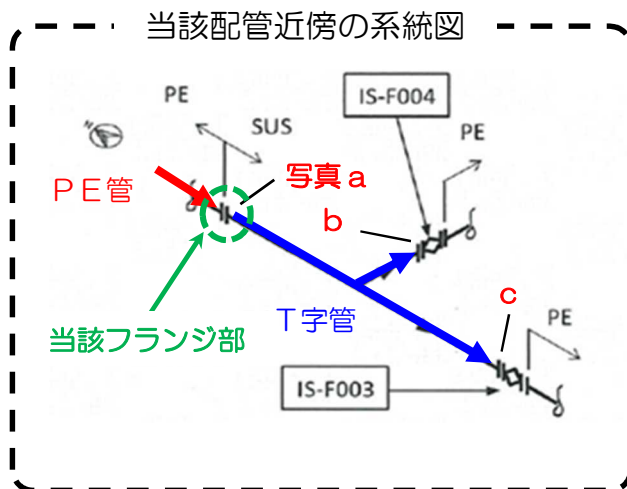


写真c：ガスケット

<考察>

- 変形・割れ・異物噛み込み等の異常はなかった。
- 錆等（スラッジ）が流れ出た痕跡があった。

T字管からの漏えい調査結果



<考察>

- ・変形・割れ・腐食等の異常はなかった。