

福島第一原子力発電所B南エリアのタンク上部天板部からの 漏水に関する原因と対策について

平成25年12月6日

東京電力株式会社

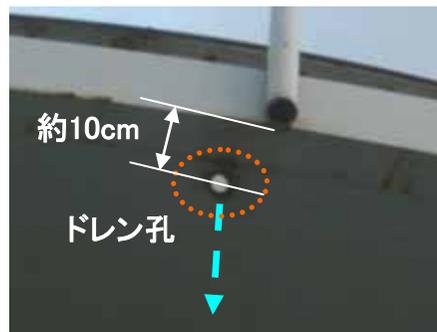
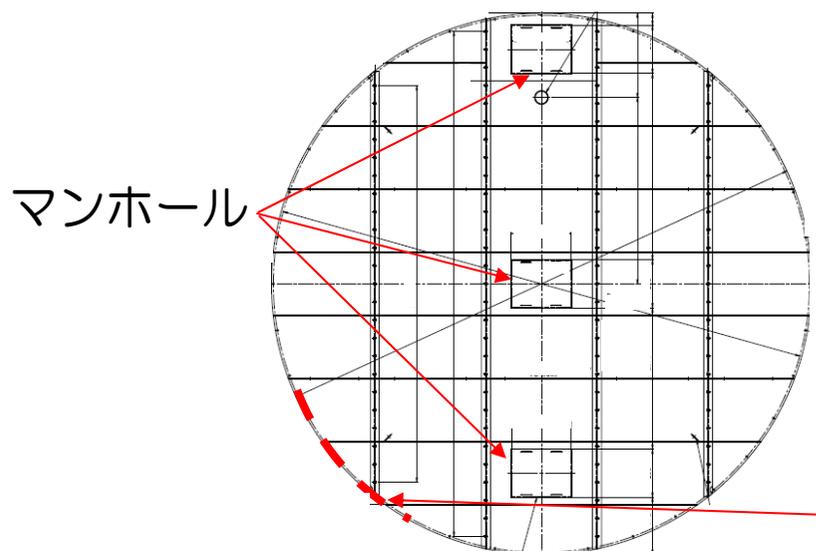


東京電力

概要

- 平成25年10月2日、汚染水を貯留している各タンクエリア周辺に設置した堰内に溜まった雨水を汲み上げる作業を行っていた当社社員が、B南タンクエリアの東端（B-A5）タンクの天板付近からの水の漏えいを確認。更に、同タンクの点検用足場（歩廊）底部にある雨水排出用ドレン孔（ドレン孔）から、漏えいした水の一部がB南タンクエリア堰外に漏えいしていることを確認。
 - 推定漏えい量：堰内約17m³、堰外約430L
 - 当該エリア堰内の溜まり水の分析結果から、漏えいした水はB-A5タンク内に貯留しているRO処理水と判断※。
- ※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
- B南タンクエリア堰外へ漏えいした水がB-A5タンク南側にある側溝を通じて排水路へ流れ、そこから海へ流出している可能性も否定できないことから、排水路へ繋がる側溝内に土嚢を設置。
 - 10月3日14時00分頃、B-A5タンク天板付近からの滴下が止まっていることを確認。

B-A5タンク漏えい箇所状況

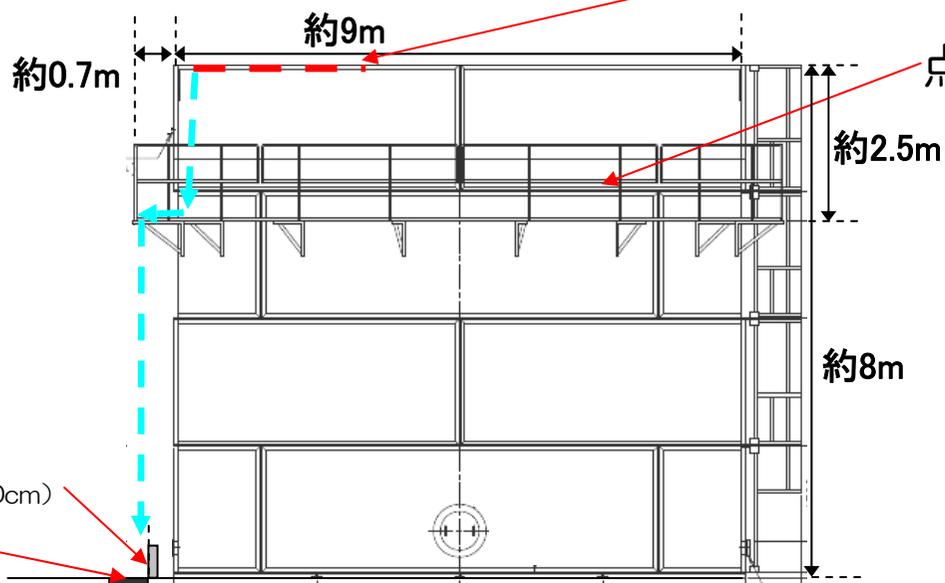


点検用足場底部拡大

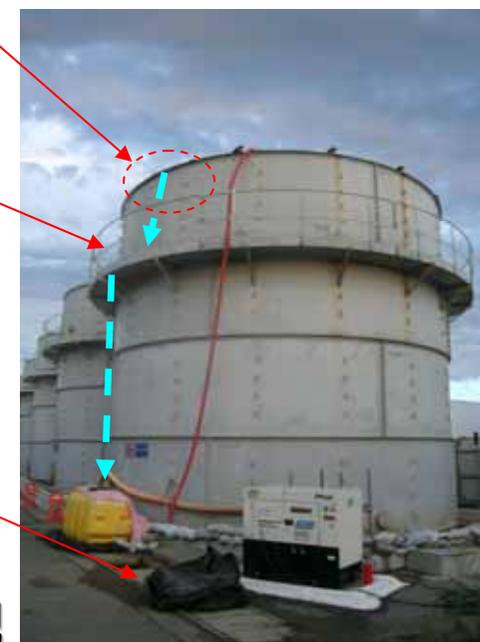


点検用足場底部

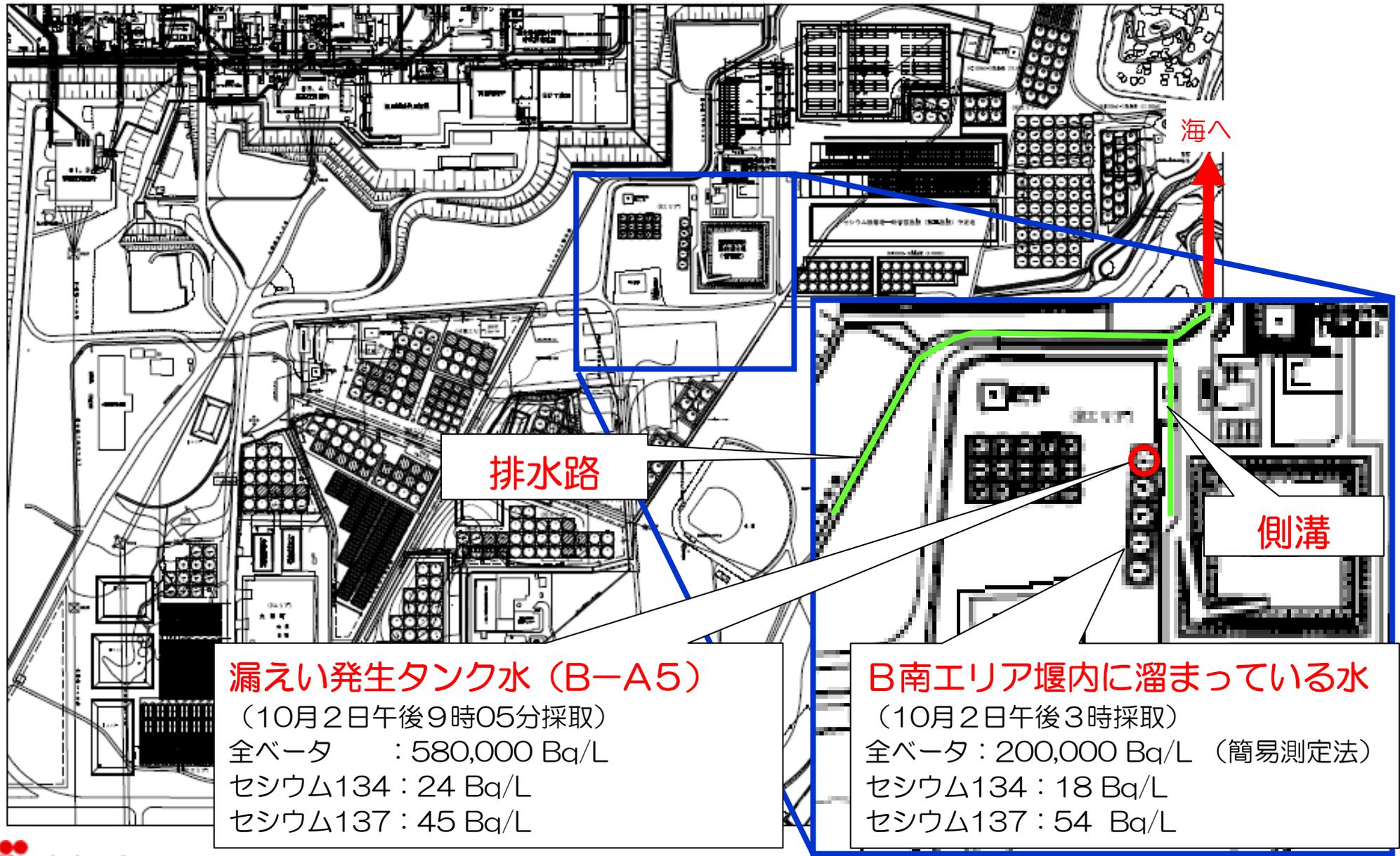
漏えい発生部位



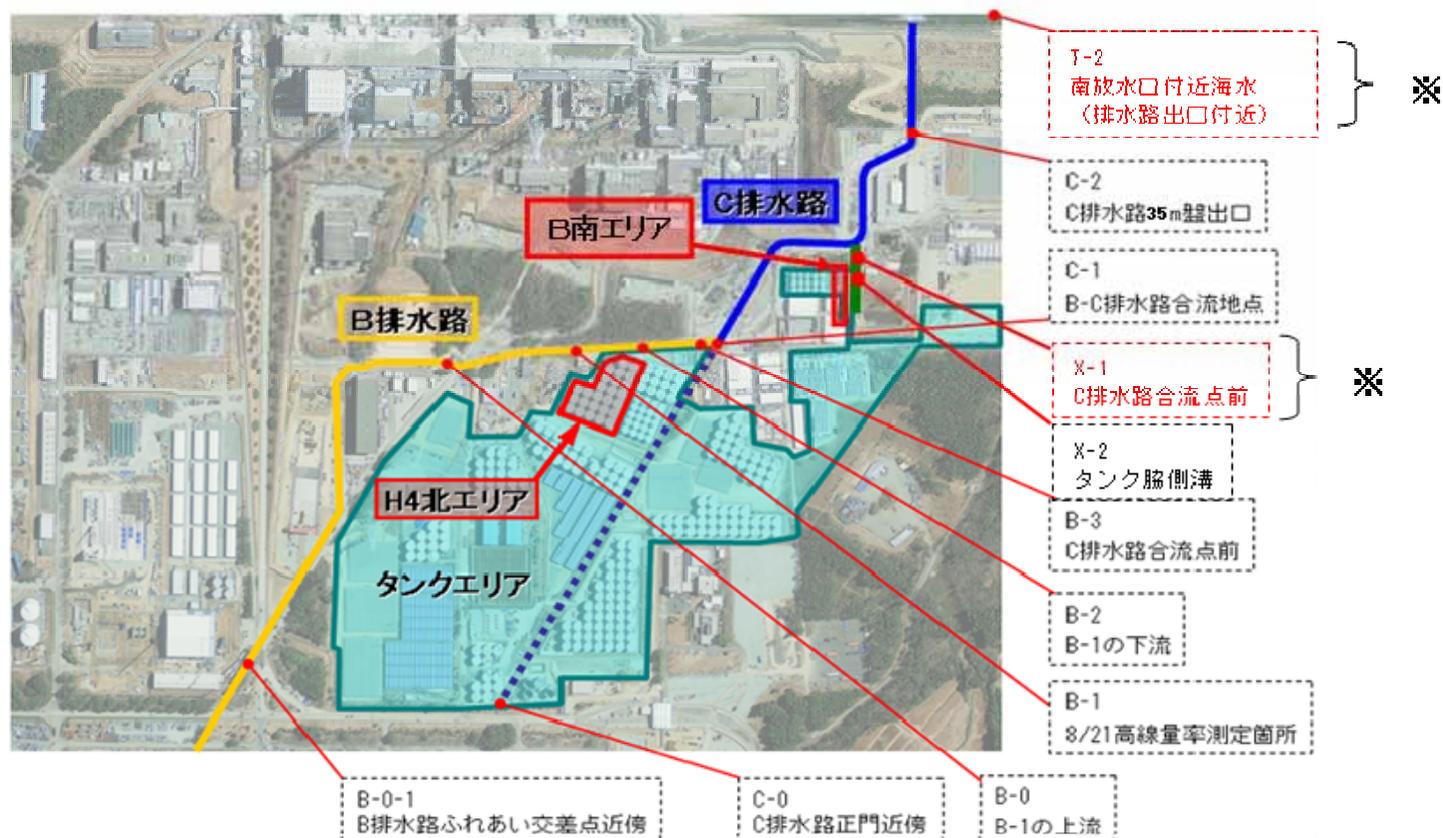
点検用足場



環境への影響評価 (B-A5タンク周りの分析結果)



環境への影響評価



※

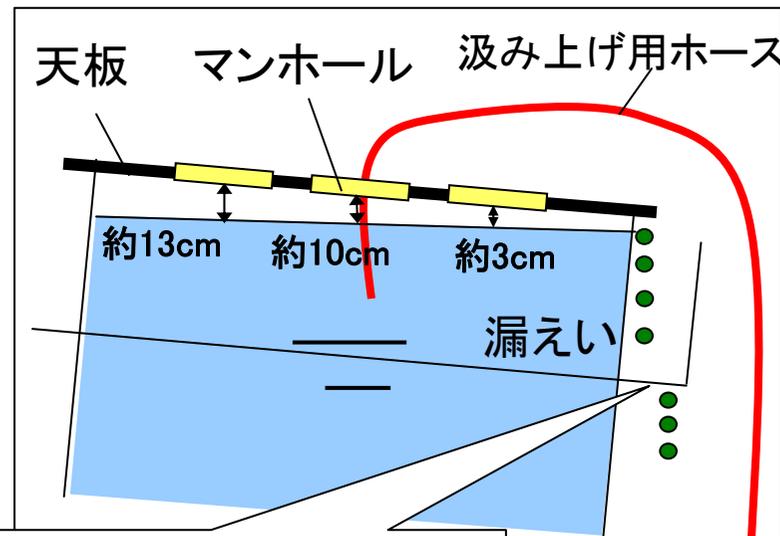
当該タンク近傍の側溝とC排水路との合流地点手前 (X-1)
 (10月2日午後11時10分採取)
 全ベータ : 15,000 Bq/L
 セシウム134 : 120 Bq/L
 セシウム137 : 310 Bq/L

南放水口付近海水 (排水路出口付近) (T-2)
 (10月3日午前7時採取)
 全ベータ : ND (検出限界値20 Bq/L)
 セシウム134 : ND (検出限界値1.5 Bq/L)
 セシウム137 : ND (検出限界値1.2 Bq/L)

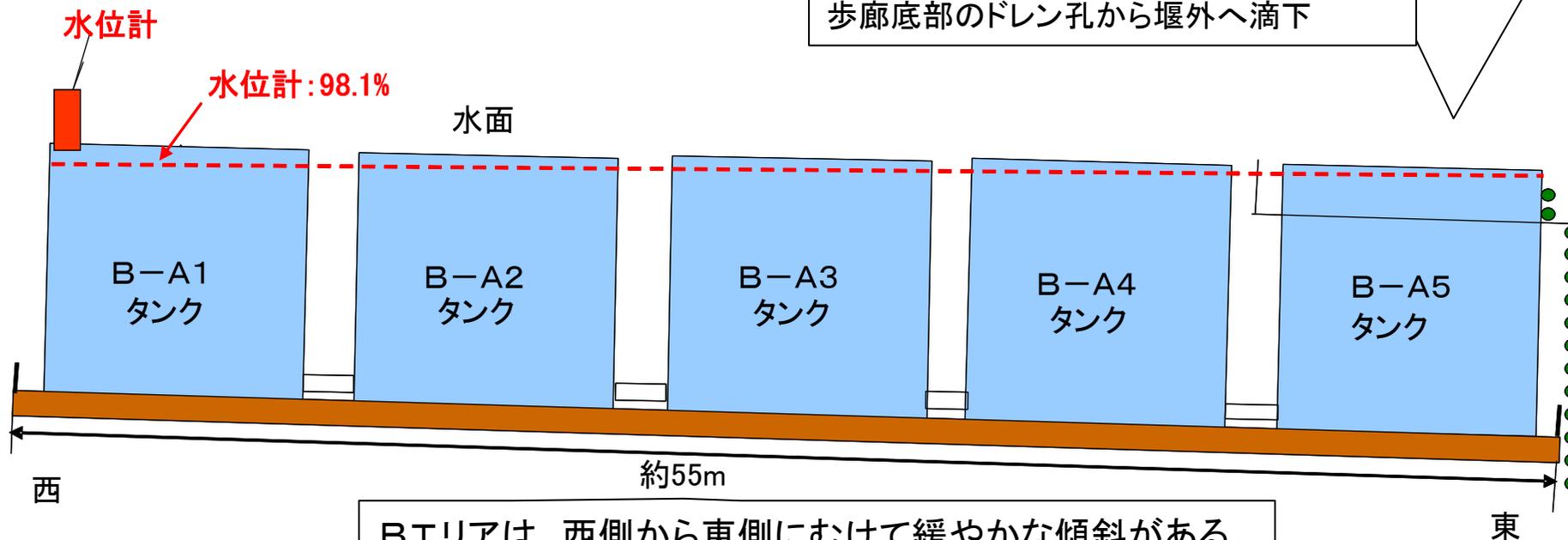
B-A 5タンクから漏えいした水の放射能による環境への影響はないと判断

B南タンクエリアのタンク設置状況

- 雨水侵入防止のため天板とフランジ部をボルト穴4～5箇所にボルト1本程度のボルト締め
- 満水運用は想定していないため天板にパッキン施工はしておらず、止水性は低い状態
- タンクの水位は、西端タンク（B-A1）の水位計で監視
- 最大汲み上げレベルは水位計で99%（天板から約40cm）を目安として運用
- 傾斜のため、B-A1の水位計で98.1%を超えた段階で東端タンク（B-A5）端部の水位が天板部に到達し、漏えい
- タンクから漏えいした水の殆どは堰内に落下したが、一部は点検用足場底部のドレン孔を介して堰外へ漏えい



天板約2.5m下に点検用の足場があり、歩廊底部のドレン孔から堰外へ滴下



Bエリアは、西側から東側にむけて緩やかな傾斜がある。

B-A5タンクからの汚染水漏えい経緯

- 漏えい発生当日は、台風接近に伴う降雨対策として緊急的にB南タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げを行っていたが、同エリアの敷地傾斜を定量的に考慮したタンク上限水位を設定することなく、タンクへの汲み上げを2回実施した。
- 2回目の汲み上げ終了時のB-A1タンク水位は98.6%であったが、漏えいが停止した後の同タンク水位は最終的に98.1%まで低下しており、その後は変化がないことから、同タンク水位が98.1%を超えた時点で、B-A5タンク東端ではタンク水位が天板部付近まで到達したものと考えられ、タンク外部への止水性が低い状態であった天板と側板とのフランジ部よりタンク内のRO処理水が漏えいした。
- B-A5タンクより漏えいしたRO処理水の殆どは、タンク側板及び歩廊の隙間からB南タンクエリア堰内に漏えいしたものの、歩廊の一部が同エリアの堰を越えた位置にあったことから、歩廊底部にあるドレン孔を通じて堰外の地面へ漏えいした。
- B-A5タンクからの漏えい状況を2回確認した際、タンク実水位を最も傾斜の低い位置に設置されている東端のマンホールではなく、中央部のマンホールで確認したため、タンク東端の実水位が天板部付近まで到達していることに気づけなかったこと、及び降雨の影響によりタンク上部から流れ落ちている水をタンク天板に降った雨水であると判断したことにより、結果的に漏えいがあることを発見できなかった。

満水になるまで水を汲み上げたことに対する原因と対策

	原因分析結果	対策
直接原因	<p>タンク管理担当GMは、B南タンクエリアでの溜まり水汲み上げ作業に際し、敷地傾斜を考慮した明確な判断基準や個別の手順を定めなかった。</p>	<p><手順書作成></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 堰内溜まり水移送・汲み上げ作業について、タンクの設置状況に応じた上限水位等を定めた標準的な手順書を作成する。 ・ 状況が変化した場合は、作業開始前までに手順書へ反映し、現場対応者に周知した上で作業を実施する。
背後要因	<ul style="list-style-type: none"> ・ タンク管理担当GMは、タンク管理部門とタンク設置部門でB南タンクエリアの傾斜等に関する情報を共有しなかった。 ・ タンク管理担当部長は、敷地傾斜を考慮した運用の検討を指示しなかった。 ・ タンク担当管理GMは、堰内溜まり水の排水基準が定まっていなかったため処理方法に関する方針が定まらず、当該エリア堰内溜まり水の移送準備を整えられなかったため、同エリア内のタンクへ汲み上げた。 	<p>共通の対策</p> <p><人的リソース強化></p> <p>作業計画策定・検討・作業実施に際し必要な要員を確保し配置する。</p> <p><現場マネジメント強化></p> <p>構内に執務場所を確保し、管理職を含めたタンク管理部門の要員が常駐して現場マネジメント強化を図る。</p> <p><設備情報共有></p> <p>タンクの設置に際し、タンクの設置部門と管理担当部門が連携して検討し、設置後は設置状況や構造に関する情報を関連部門で共有する。</p>

漏えいを発見できなかったことに対する原因と対策

	原因分析結果	対策
直接原因	<ul style="list-style-type: none"> ・タンク管理担当GMは確認者（社員）に対し東端マンホールでの水位確認等タンク傾斜を考慮した指示をしなかった。 ・社員がタンク上部状況を確認した際は降雨の影響で目視判断が難しい状況だった。 ・漏えい確認は一人で実施したが、漏えいリスクに関する認識が十分でなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業手順書の作成や変更の中で、タンクの水位確認方法を明確にする。 ・当該作業で汚染水漏えいが発生することを念頭においたリスク管理を行う。
背後要因	<ul style="list-style-type: none"> ・タンク担当管理GMは作業前後でタンク水位の記録を明示しなかったため、実作業の関係者が漏えいによる水位低下に気づかなかった。 ・タンク管理担当GMはタンク管理部門とタンク設置部門でB南タンクエリアの傾斜等に関する情報を共有しなかった。 ・タンク管理担当部長は敷地傾斜を考慮した運用の検討を指示しなかった。 ・タンク管理担当部門への人的リソース強化策が間に合わなかった。 	<p>共通の対策</p> <p><人的リソース強化> 作業計画策定・検討・作業実施に際し必要な要員を確保し配置する。</p> <p><現場マネジメント強化> 構内に執務場所を確保し、管理職を含めたタンク管理部門の要員が常駐して現場マネジメント強化を図る。</p> <p><設備情報共有> タンクの設置に際し、タンクの設置部門と管理担当部門が連携して検討し、設置後は設置状況や構造に関する情報を関連部門で共有する。</p>

設備面の対策

B南エリア他で設備面での以下の共通対策を実施中

- 堰内溜まり水移送先を4000m³ノッチタンク群とし、更にタンク群から2号タービン建屋への移送ラインを設置（実施済）
- タンク天版と側板とのフランジ部・ボルト締め箇所をコーキング処理し、止水性向上（実施中）
- フランジ型タンクに水位計設置（実施済）
- 堰からの溢水防止のためタンクエリア堰を嵩上げ（実施中）
- タンク上部への雨樋等設置（実施中）



B南タンクエリアの天板部コーキング処理状況



B南タンクエリア堰嵩上げ状況