

発電用原子炉施設故障等報告書

平成26年10月31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処理水貯槽からの漏えいについて
事象発生の日時	平成25年10月2日21時55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処理水貯槽
事象の状況	<p>1. 事象発生時の状況</p> <p>平成25年10月2日20時00分頃、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(以下、「堰内溜まり水」という。)を汲み上げる作業を行っていたタンク管理担当部門の当社社員3名(A・B・C)が、G3タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ対応に向かう途中でB南タンクエリアに立ち寄った際、B南タンクエリアにあるB-A5タンクの天板付近より水が漏えいしていることを確認した。</p> <p>また、同日20時05分頃に当社社員3名(A・B・C)が、B-A5タンクの点検用足場(以下、「歩廊」という。)底部にある雨水排出用のドレン孔(以下、「ドレン孔」という。)から、漏えいした水の一部がB南タンクエリア堰外へも漏えいしていることを確認した。</p> <p>B南タンクエリア堰外への漏えい拡大を防止するため、同日21時00分に当社社員3名(A・B・C)が、シート等を用いてB南タンクエリア堰外へ漏えいしている水を堰内へ導くための応急処置を実施した。</p> <p>B南タンクエリア堰内溜まり水の堰外への排水が可能か判断するため、同日15時00分頃に採取していたB南タンクエリア堰内溜まり水の分析結果を確認したところ、放射能濃度はCs-134が18Bq/L、Cs-137が54Bq/L、全ベータ(簡易測定法による分析)が200,000Bq/Lであることから、漏えいした水はB-A5タンク内に貯留しているRO処理水であると判断した。</p> <p>本事象については、B-A5タンク内のRO処理水がB南タンクエリア堰外へ漏えいしていることから、同日21時55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>なお、漏えい発生後に採取したB-A5タンク内のRO処理水を分析した結果、放射能濃度はCs-134が24Bq/L、Cs-137が45Bq/L、全ベータが580,000Bq/Lであることを確認した。</p> <p>引き続き現場状況を確認していたところ、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、同日22時40分にB南タンクエリア堰外へ漏えいした水が排水路へと流れ出るのを防止するため、排水路へと繋がる側溝内に土嚢を設置した。</p> <p>B-A5タンク天板付近からの漏えいについては、10月3日10時00分頃に確認した際は、1滴/秒程度の滴下が継続していたが、同日14時00分頃に滴下が止まっていることを確認した。</p> <p>2. B-A5タンクからの漏えい拡大防止策(応急対策)</p> <p>B-A5タンクの水位を下げるため、B-A5タンク内に水中ポンプを設置し、B南タンクエリア堰内に設置した仮設タンクへ移送した。</p> <p>また、B-A5タンクからB南タンクエリア堰外への流出を防止するため、歩廊に溜まっていた水の拭き取り、シールテープによるドレン孔の目張り、歩廊から水が滴下した場合に堰内へ導くためのシート設置を実施した。</p>

事象の状況

3. 状況調査結果

B-A 5 タンクの天板付近より RO 処理水が漏えい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) 漏えい状況調査

- a. B-A 5 タンクの天板付近からの漏えい状況を調査した結果、B-A 5 タンク南東側の天板と側板とのフランジ部から漏えいしていることを確認した。
天板と側板とのフランジ部については、タンク運用上は満水位置まで水を貯留することは想定しておらず、外部からの雨水混入を防止する観点から、ボルト施工用の穴 4～5 箇所に対して、1 箇所程度の割合でボルト締めにより固定していた。
また、パッキン施工をしていなかったことから、タンク外部への止水性は低い状態であった。
- b. B-A 5 タンクから漏えいした水が、B 南タンクエリア堰外へ漏えいした状況を調査した結果、B-A 5 タンクには B 南タンクエリアの堰を越えた位置に歩廊があり、歩廊にあるドレン孔（ドレン孔の大きさは直径約 1cm）1 箇所から鉛筆 1 本より細い程度で B 南タンクエリア堰外の地面へ流れ落ちていることを確認した。
- c. B-A 5 タンクからの漏えい量については、B 南タンクエリア堰内溜まり水を汲み上げた後の B-A 1 タンクの水位と漏えい停止後に安定した B-A 1 タンクの水位の差分などから、約 20m³と評価した。
また、B 南タンクエリア堰外への漏えい量については、漏えい状況と漏えい時間から、約 430L であると評価した。

(2) タンク設置状況及び管理状況調査

B 南タンクエリアには 5 基のタンク（B-A 1～B-A 5 タンク）があり、西側から B-A 1 タンク、B-A 2 タンクの順序で直列に設置され、B-A 5 タンクは一番東側に位置している。また、各タンク間は連結配管で接続されている。

RO 処理水やタンクエリア堰内溜まり水をタンクへ受け入れる際には、各タンクの水位が均等になるよう連結用弁を開とし、B-A 1 タンクに設置しているタンク水位計で監視する運用としていた。

しかしながら、B 南タンクエリアの敷地は、西側から東側へ向けて緩やかに下り傾斜しており、水位計が設置してある B-A 1 タンクより B-A 5 タンク側へ行くほど、敷地傾斜の影響でタンク水位は高くなる状態であった。

また、B 南タンクエリア堰内溜まり水を同タンクエリア内のタンクへ汲み上げるためのホース（以下、「汲み上げ用ホース」という。）は、B-A 5 タンク上部に 3 つあるマンホールのうち中央部のマンホールから B-A 5 タンク内に導いていた。

なお、平成 25 年 9 月 15 日、台風接近に伴う降雨量の急激な増加により、B 南タンクエリア堰内溜まり水が堰外へ溢水する事象が発生したことを受け、タンク管理担当部門の関係者は、B 南タンクエリアの敷地が傾斜していることを認識していたが、敷地傾斜の度合いを定量的には把握していなかった。

(3) タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ作業手順調査

タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ作業にあたっては、「台風等多量降雨時のタンクエリア堰内雨水に係る対応要領」（以下、「対応要領」という。）を作成し、堰内溜まり水の汲み上げ方法や作業時の注意点など、作業を実施する上で確認すべき共通的な手順を定めており、その中でタンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ時における各タンク（群）の上限水位*を「仮に 99%と設定」（タンク天板部から水面までの距離が約 40cm）としていた。

しかしながら、対応要領では、タンク設置場所の傾斜等を考慮したタンク上限水位の設定や堰内溜まり水の汲み上げ時におけるタンク水位確認方法を明確に定めていなかった。

※：タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ作業時において、タンクから汚染水が溢れ出ないよう、汲み上げ停止を判断するために設定した値である。

(4) B 南タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ状況調査

事象発生当日は、台風接近に伴う降雨対策として、B 南タンクエリア堰内溜まり水を同タンクエリア内のタンクへ汲み上げていたことから、汲み上げ時の状況について確認した。

a. 1 回目の汲み上げ状況（同日 8 時 37 分～9 時 35 分）

①汚染水処理設備の運転管理を担当する部門の当社社員 2 名（D・E）は、同日 8 時 30 分頃に B 南タンクエリア堰内水位が最も深い箇所で約 27cm（堰の高さは 30cm）であることを確認した。

事象の状況

- また、当社社員Dは、汲み上げ開始前のB-A1タンク水位について、汚染水処理設備の監視等を行っている水処理設備制御室に連絡し、97.8%であることを確認した。
- ②当社社員Dは、B南タンクエリア堰内水位及び汲み上げ開始前のB-A1タンク水位を当社福島第二原子力発電所の免震重要棟（以下、「2F免震棟」という。）にいたタンク管理担当部門のグループマネージャー（以下、「タンク管理担当GM」という。）へ報告した。
- ③タンク管理担当GMは、B南タンクエリア堰内水位が堰の高さ上限に近づいており、早急に汲み上げを行わなければ堰外へ溢水する可能性があることから、B南タンクエリア堰内溜まり水を同タンクエリア内のタンクへ汲み上げるよう、当社社員Dへ指示した。
- なお、タンク管理担当GMは、堰内溜まり水を汲み上げる際には、タンクが満水になった場合のリスク等を考慮し、タンク水位が約98%になった時点で汲み上げの継続可否を判断する目安にすることを事前に意識していたが、過去の汲み上げ実績から1回の汲み上げによるタンク水位の上昇分は約0.5%であり、仮に2回汲み上げを行ったとしても99%を超えないことから、敷地傾斜を考慮してもタンクが満水になることはないことを認識した。
- ④当社社員2名（D・E）は、同日8時37分にB南タンクエリア堰内溜まり水を同タンクエリア内のタンクへ汲み上げるためのポンプ（以下、「回収ポンプ」という。）を起動し、運転状態に異常がないことを確認した。
- ⑤当社社員2名（D・E）は、別のタンクエリアの状況確認等を行うために一旦現場を離れ、約1時間後に戻り、B南タンクエリア堰内溜まり水が殆ど汲み上がっていることを確認したことから、同日9時35分に回収ポンプを停止した。
- 当社社員Dは、汲み上げ終了後のB-A1タンク水位について、水処理設備制御室に連絡し、98.3%であることを確認した。
- ⑥当社社員Dは、B南タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ対応状況について、タンク管理担当GMへ報告したが、両者の間で汲み上げ終了後のB-A1タンク水位の情報は共有しなかった。
- b. 2回目の汲み上げ状況（同日11時25分～12時39分）
- ①現場に出向していた当社社員Eは、B南タンクエリア堰内水位が最も深い箇所で約25cm（堰の高さは30cm）であることを確認した。
- また、当社社員Eは、汲み上げ開始前のB-A1タンク水位について、当社福島第一原子力発電所免震重要棟（以下、「1F免震棟」という。）にいた当社社員Dに連絡し、98.2～98.3%であることを確認した。
- ②当社社員Eは、B南タンクエリア堰内水位及び汲み上げ開始前のB-A1タンク水位を2F免震棟にいたタンク管理担当GMに報告した後、B南タンクエリア堰内溜まり水を同タンクエリア内のタンクへ汲み上げるため、同日11時25分に回収ポンプを起動し、運転状態に異常がないことを確認した。
- ③当社社員Eは、別のタンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ等を行うために一旦現場を離れ、約1時間後に戻り、B南タンクエリア堰内溜まり水が殆ど汲み上がっていることを確認したことから、同日12時39分に回収ポンプを停止した。
- また、当社社員Eは、汲み上げ終了後のB-A1タンク水位について、当社社員Dに連絡し、98.6%であることを確認した。
- ④当社社員Eは、B南タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ対応状況について、タンク管理担当GMへ報告したが、両者の間で汲み上げ終了後のB-A1タンク水位の情報は共有しなかった。
- 上記2回の汲み上げにより、B南タンクエリアのタンク5基は満水に近い状態となったが、その後も降雨の影響によりB南タンクエリア堰内の水位が上昇したため、同日17時00分頃から19時00分頃にかけて、バキュームカーを用いてB南タンクエリア堰内溜まり水をH2南タンクエリア堰内へ移送した。
- なお、B-A5タンクからの漏えい停止後に確認したB-A1タンク水位は98.1%であり、その後もB-A1タンクの水位に変化はなかった。
- (5) B-A5タンクからの漏えい確認時における状況調査
- 事象発生当日の状況について関係者へ確認した結果、B南タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ作業後に、B南タンクエリア付近で作業していた協力企業作業員より「B-A5タンクから漏えいの可能性」の旨の連絡を2回受けており、それに対して当社社員が現場状況を確認していたことが分かったことから、漏えい確認時の状況について確認した。

事象の状況

a. 1回目の漏えい確認時の状況

- ①同日11時00分頃、降雨の状況下でB南タンクエリア付近にて作業をしていた協力企業作業員Fより、2F免震棟にいた当社社員Cが「B-A5タンクから漏れているようだ」との連絡を受けたことから、当社社員Cは、1F免震棟にいた当社社員Eへ現場を確認するよう連絡した。
- ②当社社員Eは、1F免震棟でB-A1タンク水位を確認した後、現場へ出向して状況を確認した。
- ③当社社員Eは、B-A5タンクの実水位を確認する際、タンク上部に3つあるマンホールのうち中央部のマンホールから目視にてB-A5タンクの水面を確認し、タンク天板部から水面までの距離が約10cmであることを確認した。
- ④当社社員Eは、B-A5タンクからの漏えいの有無を確認するため、降雨の状況ではあったが、歩廊を一周しながらB-A5タンク上部の状況を確認し、タンク天板付近からの水の流れはタンク天板に降った雨が流れ落ちているものであり、漏えいではないと判断した。
- ⑤当社社員Eは、現場確認した状況について協力企業作業員Fに伝えたが、当社社員C及びタンク管理担当GMへは報告しなかった。また、当社社員Cも現場確認した結果について、当社社員Eへ確認しなかった。

b. 2回目の漏えい確認時の状況

- ①同日14時10分頃、緊急雨水対策として堰に土嚢を積む作業をしていた協力企業作業員Gが、雨が止んだ状態でB-A5タンク上部から水の滴りがあることを確認した。
また、B南タンクエリア付近で別の作業をしていた協力企業作業員Hが、B-A5タンク上部に上がって状況を確認したところ、タンク天板付近より水が漏れているような状況であることを確認し、協力企業作業員Gに伝えた。
- ②協力企業作業員Gは、作業を中断させるとともに、「B-A5タンクの天板付近から水が漏れているような状況」であることを、当社工事監理部門である土木担当のグループマネージャー（以下、「土木担当GM」という。）へ報告し、報告を受けた土木担当GMは、同日14時25分頃に2F免震棟にいたタンク管理担当GMへ連絡した。
- ③タンク管理担当GMは、土木担当GMから「B-A5タンクの天板付近から水が漏れているような状況」との連絡を受けたことから、タンクパトロール等の対応で現場に出向していた当社社員Eに連絡し、現場状況を確認するよう指示した。
この際、タンク管理担当GMは、現場に出向していた当社社員EがB-A5タンクの状況を直接確認すると考えたことから、B-A1タンク水位の確認は指示しなかった。
- ④当社社員Eは、B-A5タンクからの漏えいの有無を確認するため、降雨の状況ではあったが、歩廊を一周しながらB-A5タンク上部の状況を確認し、タンク天板付近からの水の流れはタンク天板に降った雨が流れ落ちているものであり、漏えいではないと判断し、現場確認した状況についてタンク管理担当GMへ報告した。
なお、当社社員Eは、1回目の漏えい確認時に行ったB-A5タンク上部のマンホールからのタンク実水位の確認は行っていなかった。
- ⑤タンク管理担当GMは、当社社員Eからの報告を受けて、同日14時50分頃にB-A5タンク天板付近からの漏えいはないと判断し、土木担当GMに報告した。
なお、タンク管理担当GMが、B-A5タンク天板付近からの漏えいは無いと判断した理由としては、2回目の汲み上げ作業は既に終了しており、回収ポンプは停止していること、及び当社社員Eの報告内容から、B-A5タンク上部から流れ落ちている水はタンク天板に降った雨水であること、中央部のマンホールにて確認したタンク天板部から水面までの距離が約10cmであり、タンク天板部までは余裕がある（満水にはなっていない）と認識したことからであった。
しかしながら、2回目の漏えい確認時において、当社社員EはB-A5タンクの実水位を確認していないことから、タンク管理担当GMが認識した実水位については、1回目の漏えい確認時のものと考えられるが、具体的な報告内容のやり取りについては、タンク管理担当GM及び当社社員Eともに記憶が曖昧であり確認できなかった。

(6) タンクパトロールの実施状況調査

事象発生当日は、協力企業作業員によるタンクパトロール（4回/日）を実施していたが、B南タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ後に実施した2回のパトロール（同日12時頃及び同日16時頃）において、2回とも降雨の状況下であったが、タンク周辺の漏えい状況等に異常は確認されなかった。

また、同日16時頃に実施したパトロールでは、タンク底部の放射線量を測定していたが、測定結果は10mSv/h未満であった。

なお、タンク管理担当部門にて、B-A5タンクからの漏えい確認を実施したことについて、タンクパトロール部門へは情報提供していなかった。

(7) 状況調査結果のまとめ

状況調査の結果から、B-A5タンクからRO処理水が漏えいし、B南タンクエリア堰外へ流出した経緯は、以下の通りであった。

- a. 事象発生当日は、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、B南タンク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。
- b. 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B-A1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、B-A1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。
- c. 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B南タンク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。
- d. 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。

事象の状況

4. 環境への影響（汚染水の広がり）調査結果

B南タンクエリア堰外への漏えいについて、B-A5タンク南側にある側溝と排水路との合流地点手前（土嚢設置箇所より下流側）の水を分析した結果、放射能濃度はCs-134が120Bq/L、Cs-137が310Bq/L、全ベータが15,000Bq/Lであることを確認した。

また、事象発生翌日の朝に採取した南放水口付近の海水（排水路出口付近）を分析した結果、Cs-134、Cs-137、全ベータともに検出限界値未満（検出限界値：Cs-134が1.5Bq/L、Cs-137が1.2Bq/L、全ベータが20Bq/L）であることを確認した。

以上のことから、本事象において、B南タンクエリア堰外へ漏えいした約430Lが排水路を経由して海へ流出したと想定されるが、堰外へ漏えいした水の放射能による環境への影響は確認できなかった。

堰外へ漏えいした水の放射エネルギーを表-1に示す。

表-1 堰外へ漏えいした水の放射エネルギー

放射性物質	放射能濃度 (Bq/L)	放射エネルギー (Bq)
Cs-134	120	約 5.2×10^4
Cs-137	310	約 1.3×10^5
全ベータ	15,000	約 6.5×10^6
合計	—	約 6.7×10^6

5. 原因分析結果

「3. 状況調査結果」で確認した事実をもとに、関係者への聞き取り調査等から得られた情報を整理し、本事象が発生した原因を抽出した。

(1) B-A5タンクが満水になるまで汲み上げたことの原因分析

本事象については、B南タンクエリア堰内溜まり水をタンク水位に余裕のない同タンクエリア内のタンクへ汲み上げるにあたり、敷地傾斜を考慮した判断基準や手順を定めず、堰内溜まり水の汲み上げ作業を実施したことが原因であったと考える。具体的には以下のとおりである。

事象の原因

<p>事 象 の 原 因</p>	<p>a. 直接原因 タンク管理担当GMは、平成25年9月15日にB南タンクエリア堰内溜まり水が堰外へ溢水する事象が発生した際、B南タンクエリアの敷地が傾斜していることを認識したが、傾斜等に関する定量的なデータの把握やタンクの運用管理に関する検討を実施せず、B南タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ作業に対して、敷地傾斜を考慮したタンク上限水位の設定やタンク水位の確認方法など、明確な判断基準や個別の手順を定めなかった。</p> <p>b. 背後要因 堰内溜まり水の処理方法に関する社内方針が決まっていなかったことから、タンク管理担当GMは、事象発生日までにB南タンクエリア堰内溜まり水の移送準備を整えることができず、同タンクエリア内のタンクへ汲み上げる判断をした。</p> <p>(2) B-A5タンクからの漏えいを発見できなかったことの原因分析 協力企業作業員より「B-A5タンクからの漏えいの可能性」について連絡を受けて現場状況を確認したものの、B-A5タンクからの漏えいを発見できなかったことが、結果的に漏えい量が拡大した要因になったと考える。具体的には以下のとおりである。</p> <p>a. 直接原因 ①タンク管理担当GMは、B-A5タンクの傾斜を考慮して東端のマンホールで実水位を確認するなど、敷地傾斜を踏まえた具体的な漏えい確認方法を当社社員Eに指示しなかった。 ②当社社員Eは、漏えい確認を一人で行ったが、降雨の影響に加えて他の作業等も抱えているなかで、タンクからの漏えいに関する危険予知が弱くなってしまった。また、1回目の漏えい確認の結果、漏えいではないと判断したことでタンク管理担当GMへの連絡を行わなかった。</p> <p>b. 背後要因 ①タンク管理担当GMは、堰内溜まり水の汲み上げ前後においてタンク水位を記録するなど、汲み上げ作業における確認事項を対応要領などで明確に指示していなかったことから、タンク水位を確認した関係者は、漏えいに伴うタンク水位の低下に気づくことが出来なかった。（「5. (1) a.」に起因するもの） ②福島第一原子力発電所幹部は、各タンクエリア堰のドレン弁閉運用を開始した以降、タンク管理担当部門の業務が多忙な状況となっていたことで、人的リソースの強化を進めていたが、事象発生日には間に合っておらず、現場作業量に応じた適切な人員配置ができていなかった。</p> <p>なお、B南タンクエリアの敷地が傾斜していることを認識した際、傾斜等に関する情報を確認しなかったことが、上記(1)・(2)に繋がる要因になったと考える。具体的には以下のとおりである。 ①タンク管理担当GMは、B南タンクエリアの敷地傾斜を認識した際、タンク水位はタンク天板部から約30cm下の位置で水位100%に設定されており、敷地傾斜を吸収可能な余裕があったと考えたことから、傾斜等に関する情報をタンク設置部門へ確認しなかった。 ②タンク管理担当部門を統括する部長は、B南タンクエリアの敷地傾斜を認識した際、タンク管理担当GMと同様の理由から、傾斜等に関する情報の確認や敷地傾斜を考慮した運用の検討を行うよう、タンク管理担当GMへ指示しなかった。</p>
<p>保護装置の種類及び動作状況</p>	<p>な し</p>
<p>放射能の影響</p>	<p>「4. 環境への影響（汚染水の広がり）調査結果」から、本事象にて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した。</p>
<p>被害者</p>	<p>な し</p>
<p>他に及ぼした障害</p>	<p>な し</p>
<p>復旧の日時</p>	<p>未 定</p>
<p>再発防止対策</p>	<p>6. 対策 (1) 直接原因に対する対策</p>

再発防止対策

- a. B-A 5タンクが満水になるまで汲み上げたことに対する対策
汚染のある堰内溜まり水については、基本的にバキュームカーにより汲み上げて、新たに設置した仮設タンク群（4000m³ノッチタンク）へ移送することとし、堰内タンクへの汲み上げは原則実施しない。
堰内溜まり水の移送・回収（汲み上げ）作業について、タンク設置状況に応じたタンク上限水位の設定（傾斜のあるタンクエリアでは一番水位が高くなるタンクで上限水位を設定すること等）、作業時の体制（人員配置等）、タンク汲み上げ前のタンク上部マンホールからの実水位確認、タンクに異常な傾きがないことの確認、汲み上げ中のタンク水位の遠隔監視、汲み上げ前後の記録採取などの手順を移送・回収方法毎に明確にした運用要領を作成した。
- b. B-A 5タンクからの漏えいを発見できなかったことに対する対策
「6.（1）a.」の対策のなかで、堰内溜まり水の同エリア内タンクへの回収作業時におけるタンク水位の確認方法や判断基準を明確にした。
また、堰内溜まり水の移送・回収作業によって、汚染水の漏えいが発生するということを念頭においたリスク管理や作業前のKY（危険予知）活動、漏えい等の不具合確認を行った場合における上司及び関係者への報告・連絡・相談の徹底、関係者への事例周知を行った。
- (2) 背後要因に対する対策
- a. 現場マネジメントの強化
福島第一原子力発電所構内に新たに執務場所を確保し、発電所幹部・管理職を含めた汚染水・タンク対策に関わる要員をより現場に近い場所へ一元的に配置することで、情報共有や対応方針の決定、現場等への指示を迅速に行うなど、現場マネジメントの強化を図ることとするが、新たな執務場所が確保されるまでの間、堰内溜まり水の移送・回収に係わる作業においては、管理職を含めたタンク管理部門の要員を1F免震棟に駐在させ、現場状況を把握するとともに、移送・回収状況に関して社内関係者へ情報共有できる体制を構築した。
また、台風等による急激な降雨や不具合発生等の緊急対応時において、対応方法の検討や現場対応者の増員などが迅速に行えるよう応援体制も強化した。
- b. 人的リソース強化
台風等による急激な降雨や不具合発生時も想定し、堰内溜まり水の移送・回収作業の実施に必要な要員を確保し、各担当箇所に配置した。
具体的には、本事業発生前（平成25年9月末時点）は6名だった堰内溜まり水の移送・回収作業に係わる要員を19名（平成26年2月上旬時点）に増員した。
- c. 設備情報の共有
タンク設置後にタンク運用部門（管理担当部門）へ引き渡す際には、タンク設置部門がタンク設置状況（設置場所、連結配管・弁の状況等）、寸法測定結果、水張り試験結果等の設備情報を文書にて通知する運用とした。
また、タンクの設置にあたっては、タンク運用部門にて汚染水等の発生見込みを検討するとともに、タンク設置部門から提示されたタンク設置予定を確認し、必要に応じて設置時期の前倒しを依頼するなど、タンク設置部門とタンク運用部門とが連携して検討を行っていく。
- (3) 設備面での対策
震災後の汚染水処理を行うなかで、緊急的な対応として、緩やかな傾斜のある場所にタンクを設置したこと、タンク外部への止水性が低い施工状態であったこと、タンク外周に設置した歩廊が堰外へはみ出した状態であったこと等も、漏えいの発生及び拡大に繋がる要因となったことから、以下の設備的な対策を実施する。
なお、平成26年2月19日に発生した「福島第一原子力発電所汚染水貯留設備R0濃縮水貯槽（H6エリアC1タンク）からの漏えいについて」の原因及び対策を検討するなかで、本項目で挙げている対策について、改善すべき事項があれば適切に改善を図る。
また、その内容については、前述の原因及び対策を報告するなかで合わせて報告する。
- a. タンクエリア堰内溜まり水の移送先確保
B南タンクエリア堰内溜まり水の移送先として、新たに仮設タンク群（4000m³ノッチタンク）を設置し、バキュームカーを用いて堰内溜まり水を移送できるようにした。
なお、仮設タンク群からの移送先として2号機タービン建屋への移送ラインを設置した。

再発防止対策

また、他のタンクエリア堰内溜まり水についても、バキュームカーや新たに設置した移送ラインにより、仮設タンク群へ移送できるようにした。

更に、堰内溜まり水の貯蔵・処理に使用するためのタンクを9基設置した。

b. タンク天板部のシール性向上

B南タンクエリアのタンク5基について、シール性向上のため、タンク天板と側板とのフランジ部（全周）及びボルト締め箇所にコーキング処理を施した。

また、B南タンクエリアと同様に敷地傾斜のあるB北タンクエリア内のタンクについても、シール性向上のための処理を施した。

なお、他のタンクエリアにあるパッキン施工されていないフランジ型タンクについても、同様の処理を施した。

c. ドレン孔の目張り

歩廊底部にあるドレン孔のうち堰外へはみ出している箇所については、応急対策としてシールテープによる目張りを実施した。

その後、恒久的な対策として、堰外へはみ出しているドレン孔を補修剤で塞ぎ、その上から防水テープによる養生を施した。

d. タンクへの水位計設置

タンクからの漏えい検知性向上を図るため、B南タンクエリアのタンク4基（既に水位計が設置されているB-A1タンクを除く）を含む、各タンクエリアで水位計が設置されていないフランジ型タンクについて、水位計を設置した。

また、溶接型タンク（既設分）についても、同様に水位計を設置した。

なお、B南タンクエリアの各タンクへ水位計を設置した後にタンク水位を確認したところ、水位が100%を超えているタンクがあった。

B南タンクエリアの各タンクについては、タンク天板までの水張りを想定して、強度・耐震性評価を行っており問題はないが、念のため、B南タンクエリアの各タンク水位が100%を下回るまで汚染水の移送を実施した。

e. タンクエリア堰の嵩上げ

タンクエリア堰内溜まり水の堰外への溢水を防止するため、B南タンクエリア全周について、鋼製板により約20～30cm堰の嵩上げを実施した。（B南タンクエリア堰の東側（天端高さが低い箇所）については、一旦、鋼製板により約20cm堰の嵩上げを実施した後に、嵩上げ高さを約30cmに変更した。）

また、他のタンクエリア堰についても、鋼製板による堰の嵩上げ（約30cm）を実施した。

更に、信頼性向上対策として各タンクエリア堰の更なる嵩上げ工事を実施した。

f. タンク上部への雨樋等設置

タンクエリア堰内への雨水流入抑制を目的として、タンク上部に雨樋等を設置し、雨水を堰外に排水できるようにした。

また、他のタンクエリアについても、同様に雨樋等を設置した。

福島第一原子力発電所
汚染水貯留設備RO処理水貯槽からの漏えいについて

平成25年12月 提出

平成26年10月 補正

東京電力株式会社

はじめに

平成25年10月2日、福島第一原子力発電所構内にて淡水化装置で処理した後の水を貯蔵しているB南タンクエリアにおいて、B-A5タンクの天板付近より水が漏えいしていることを確認した。

また、B-A5タンク外周に設置されている点検用の足場を介して、漏えいした水の一部がB南タンクエリア堰外へも漏えいしていることを確認したことから、本事象については、福島第一規則第18条の規定に基づく事故報告に該当すると判断するとともに、漏えい拡大防止のための応急対策を実施した。

これらの内容等については、原管発官25第454号（10月11日付け）にて原子力規制委員会へ報告を行っている。

その後、B-A5タンク天板付近からの漏えいに関する調査等を行い原因が分析できたこと、それらに対する対策の立案ができたことから、これらの内容等について原管発官25第589号（12月6日付け）にて原子力規制委員会に報告を行っている。

今回の報告書は、12月6日報告後に実施した原子力規制庁への報告内容の説明を踏まえて、漏えい量の再評価、漏えいに関する調査・原因分析、対策等について、追記・修正等を行い、補正として報告するものである。

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. B-A5タンクからの漏えい拡大防止策（応急対策）	2
6. 状況調査結果	2
7. 環境への影響（汚染水の広がり）調査結果	7
8. 原因分析結果	7
9. 対策	9
10. 添付資料	11

1. 件名

福島第一原子力発電所
汚染水貯留設備RO処理水貯槽からの漏えいについて

2. 事象発生の日時

平成25年10月 2日21時55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) 中低濃度タンク RO処理水貯槽

4. 事象発生時の状況

平成25年10月2日20時00分頃、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(以下、「堰内溜まり水」という。)を汲み上げる作業を行っていたタンク管理担当部門の当社社員3名(A・B・C)が、G3タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ対応に向かう途中でB南タンクエリアに立ち寄った際、B南タンクエリアにあるB-A5タンクの天板付近より水が漏えいしていることを確認した。

また、同日20時05分頃に当社社員3名(A・B・C)が、B-A5タンクの点検用足場(以下、「歩廊」という。)底部にある雨水排出用のドレン孔(以下、「ドレン孔」という。)から、漏えいした水の一部がB南タンクエリア堰外へも漏えいしていることを確認した。

B南タンクエリア堰外への漏えい拡大を防止するため、同日21時00分に当社社員3名(A・B・C)が、シート等を用いてB南タンクエリア堰外へ漏えいしている水を堰内へ導くための応急処置を実施した。

B南タンクエリア堰内溜まり水の堰外への排水が可能か判断するため、同日15時00分頃に採取していたB南タンクエリア堰内溜まり水の分析結果を確認したところ、放射能濃度はCs-134が18Bq/L、Cs-137が54Bq/L、全ベータ(簡易測定法による分析)が200,000Bq/Lであることから、漏えいした水はB-A5タンク内に貯留しているRO処理水であると判断した。

本事象については、B-A5タンク内のRO処理水がB南タンクエリア堰外へ漏えいしていることから、同日21時55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。

なお、漏えい発生後に採取したB-A5タンク内のRO処理水を分析した結果、放射能濃度はCs-134が24Bq/L、Cs-137が45Bq/L、全ベータが580,000Bq/Lであることを確認した。

引き続き現場状況を確認していたところ、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、同日22時40分にB南タンクエリア堰外へ漏えいした水が排水路へと流れ出るのを防止するため、排水路へと繋がる側溝内に土嚢を設置した。

B-A5タンク天板付近からの漏えいについては、10月3日10時00分頃に確認した際は、1滴/秒程度の滴下が継続していたが、同日14時00分頃に滴下が止まっていることを確認した。

(添付資料－1、2、3)

5. B-A5タンクからの漏えい拡大防止策（応急対策）

B-A5タンクの水位を下げるため、B-A5タンク内に水中ポンプを設置し、B南タンクエリア堰内に設置した仮設タンクへ移送した。

また、B-A5タンクからB南タンクエリア堰外への流出を防止するため、歩廊に溜まっていた水の拭き取り、シールテープによるドレン孔の目張り、歩廊から水が滴下した場合に堰内へ導くためのシート設置を実施した。

(添付資料－4)

6. 状況調査結果

B-A5タンクの天板付近よりRO処理水が漏えい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) 漏えい状況調査

a. B-A5タンクの天板付近からの漏えい状況を調査した結果、B-A5タンク南東側の天板と側板とのフランジ部から漏えいしていることを確認した。

天板と側板とのフランジ部については、タンク運用上は満水位置まで水を貯留することは想定しておらず、外部からの雨水混入を防止する観点から、ボルト施工用の穴4～5箇所に対して、1箇所程度の割合でボルト締めにより固定していた。

また、パッキン施工をしていなかったことから、タンク外部への止水性は低い状態であった。

b. B-A5タンクから漏えいした水が、B南タンクエリア堰外へ漏えいした状況を調査した結果、B-A5タンクにはB南タンクエリアの堰を越えた位置に歩廊があり、歩廊にあるドレン孔（ドレン孔の大きさは直径約 1cm）1箇所から鉛筆1本より細い程度でB南タンクエリア堰外の地面へ流れ落ちていることを確認した。

c. B-A5タンクからの漏えい量については、B南タンクエリア堰内溜まり水を汲み上げた後のB-A1タンクの水位と漏えい停止後に安定したB-A1タンクの水位の差分などから、約20m³と評価した。

また、B南タンクエリア堰外への漏えい量については、漏えい状況と漏えい時間から、約430Lであると評価した。

(添付資料－5)

(2) タンク設置状況及び管理状況調査

B南タンクエリアには5基のタンク（B-A1～B-A5タンク）があり、西側からB-A1タンク、B-A2タンクの順序で直列に設置され、B-A5タンクは一番東側に位置している。また、各タンク間は連結配管で接続されている。

RO処理水やタンクエリア堰内溜まり水をタンクへ受け入れる際には、各タンクの水位が均等になるよう連結用弁を開とし、B-A1タンクに設置しているタンク水位計で監視する運用としていた。

しかしながら、B南タンクエリアの敷地は、西側から東側へ向けて緩やかに下り傾斜しており、水位計が設置してあるB-A1タンクよりB-A5タンク側へ行くほど、敷地傾斜の影響でタンク水位は高くなる状態であった。

また、B南タンクエリア堰内溜まり水を同タンクエリア内のタンクへ汲み上げるためのホース（以下、「汲み上げ用ホース」という。）は、B-A5タンク上部に3つあるマンホールのうち中央部のマンホールからB-A5タンク内に導いていた。

なお、平成25年9月15日、台風接近に伴う降雨量の急激な増加により、B南タンクエリア堰内溜まり水が堰外へ溢水する事象が発生したことを受け、タンク管理担当部門の関係者は、B南タンクエリアの敷地が傾斜していることを認識していたが、敷地傾斜の度合いを定量的には把握していなかった。

（添付資料-6）

（3）タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ作業手順調査

タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ作業にあたっては、「台風等多量降雨時のタンクエリア堰内雨水に係る対応要領」（以下、「対応要領」という。）を作成し、堰内溜まり水の汲み上げ方法や作業時の注意点など、作業を実施する上で確認すべき共通的な手順を定めており、その中でタンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ時における各タンク（群）の上限水位*を「仮に99%と設定」（タンク天板部から水面までの距離が約40cm）としていた。

しかしながら、対応要領では、タンク設置場所の傾斜等を考慮したタンク上限水位の設定や堰内溜まり水の汲み上げ時におけるタンク水位確認方法を明確に定めていなかった。

※：タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ作業時において、タンクから汚染水が溢れ出ないように、汲み上げ停止を判断するために設定した値である。

（4）B南タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ状況調査

事象発生当日は、台風接近に伴う降雨対策として、B南タンクエリア堰内溜まり水を同タンクエリア内のタンクへ汲み上げていたことから、汲み上げ時の状況について確認した。

a. 1回目の汲み上げ状況（同日8時37分～9時35分）

①汚染水処理設備の運転管理を担当する部門の当社社員2名（D・E）は、同日8時30分頃にB南タンクエリア堰内水位が最も深い箇所（約27cm（堰の高さは30cm））であることを確認した。

また、当社社員Dは、汲み上げ開始前のB-A1タンク水位について、汚染水処理設備の監視等を行っている水処理設備制御室に連絡し、97.8%であることを確認した。

②当社社員Dは、B南タンクエリア堰内水位及び汲み上げ開始前のB-A1タンク水位を当社福島第二原子力発電所の免震重要棟（以下、「2F免震棟」という。）にいたタンク管理担当部門のグループマネージャー（以下、「タンク管理担当GM」という。）へ報告した。

③タンク管理担当GMは、B南タンクエリア堰内水位が堰の高さ上限に近づいており、早急に汲み上げを行わなければ堰外へ溢水する可能性があることから、B南タンクエリア堰内溜まり水を同タンクエリア内のタンクへ汲み上げるよう、当社社員Dへ指示した。なお、タンク管理担当GMは、堰内溜まり水を汲み上げる際には、タンクが満水にな

った場合のリスク等を考慮し、タンク水位が約 98%になった時点で汲み上げの継続可否を判断する目安にすることを事前に意識していたが、過去の汲み上げ実績から1回の汲み上げによるタンク水位の上昇分は約 0.5%であり、仮に2回汲み上げを行ったとしても 99%を超えないことから、敷地傾斜を考慮してもタンクが満水になることはないことを認識した。

- ④当社社員2名（D・E）は、同日8時37分にB南タンクエリア堰内溜まり水を同タンクエリア内のタンクへ汲み上げるためのポンプ（以下、「回収ポンプ」という。）を起動し、運転状態に異常がないことを確認した。
 - ⑤当社社員2名（D・E）は、別のタンクエリアの状況確認等を行うために一旦現場を離れ、約1時間後に戻り、B南タンクエリア堰内溜まり水が殆ど汲み上がっていることを確認したことから、同日9時35分に回収ポンプを停止した。
当社社員Dは、汲み上げ終了後のB-A1タンク水位について、水処理設備制御室に連絡し、98.3%であることを確認した。
 - ⑥当社社員Dは、B南タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ対応状況について、タンク管理担当GMへ報告したが、両者の間で汲み上げ終了後のB-A1タンク水位の情報は共有しなかった。
- b. 2回目の汲み上げ状況（同日11時25分～12時39分）
- ①現場に出向していた当社社員Eは、B南タンクエリア堰内水位が最も深い箇所約25cm（堰の高さは30cm）であることを確認した。
また、当社社員Eは、汲み上げ開始前のB-A1タンク水位について、当社福島第一原子力発電所免震重要棟（以下、「1F免震棟」という。）にいた当社社員Dに連絡し、98.2～98.3%であることを確認した。
 - ②当社社員Eは、B南タンクエリア堰内水位及び汲み上げ開始前のB-A1タンク水位を2F免震棟にいたタンク管理担当GMに報告した後、B南タンクエリア堰内溜まり水を同タンクエリア内のタンクへ汲み上げるため、同日11時25分に回収ポンプを起動し、運転状態に異常がないことを確認した。
 - ③当社社員Eは、別のタンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ等を行うために一旦現場を離れ、約1時間後に戻り、B南タンクエリア堰内溜まり水が殆ど汲み上がっていることを確認したことから、同日12時39分に回収ポンプを停止した。
また、当社社員Eは、汲み上げ終了後のB-A1タンク水位について、当社社員Dに連絡し、98.6%であることを確認した。
 - ④当社社員Eは、B南タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ対応状況について、タンク管理担当GMへ報告したが、両者の間で汲み上げ終了後のB-A1タンク水位の情報は共有しなかった。

（添付資料ー7、9）

上記2回の汲み上げにより、B南タンクエリアのタンク5基は満水に近い状態となったが、その後も降雨の影響によりB南タンクエリア堰内の水位が上昇したため、同日17時00分頃から19時00分頃にかけて、バキュームカーを用いてB南タンクエリア堰内溜まり水をH2南タンクエリア堰内へ移送した。

なお、B-A5タンクからの漏えい停止後に確認したB-A1タンク水位は 98.1%であり、その後もB-A1タンクの水位に変化はなかった。

(5) B-A5タンクからの漏えい確認時における状況調査

事象発生当日の状況について関係者へ確認した結果、B南タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ作業後に、B南タンクエリア付近で作業していた協力企業作業員より「B-A5タンクから漏えいの可能性」の旨の連絡を2回受けており、それに対して当社社員が現場状況を確認していたことが分かったことから、漏えい確認時の状況について確認した。

a. 1回目の漏えい確認時の状況

- ①同日11時00分頃、降雨の状況下でB南タンクエリア付近にて作業をしていた協力企業作業員Fより、2F免震棟にいた当社社員Cが「B-A5タンクから漏れているようだ」との連絡を受けたことから、当社社員Cは、1F免震棟にいた当社社員Eへ現場を確認するよう連絡した。
- ②当社社員Eは、1F免震棟でB-A1タンク水位を確認した後、現場へ出向して状況を確認した。
- ③当社社員Eは、B-A5タンクの実水位を確認する際、タンク上部に3つあるマンホールのうち中央部のマンホールから目視にてB-A5タンクの水面を確認し、タンク天板部から水面までの距離が約10cmであることを確認した。
- ④当社社員Eは、B-A5タンクからの漏えいの有無を確認するため、降雨の状況ではあったが、歩廊を一周しながらB-A5タンク上部の状況を確認し、タンク天板付近からの水の流れはタンク天板に降った雨が流れ落ちているものであり、漏えいではないと判断した。
- ⑤当社社員Eは、現場確認した状況について協力企業作業員Fに伝えましたが、当社社員C及びタンク管理担当GMへは報告しなかった。また、当社社員Cも現場確認した結果について、当社社員Eへ確認しなかった。

b. 2回目の漏えい確認時の状況

- ①同日14時10分頃、緊急雨水対策として堰に土嚢を積む作業をしていた協力企業作業員Gが、雨が止んだ状態でB-A5タンク上部から水の滴りがあることを確認した。また、B南タンクエリア付近で別の作業をしていた協力企業作業員Hが、B-A5タンク上部に上がって状況を確認したところ、タンク天板付近より水が漏れているような状況であることを確認し、協力企業作業員Gに伝えた。
- ②協力企業作業員Gは、作業を中断させてB-A5タンク上部からの水を被らないよう作業員を退避させるとともに、「B-A5タンクの天板付近から水が漏れているような状況」であることを、当社工事監理部門である土木担当のグループマネージャー（以下、「土木担当GM」という。）へ報告し、報告を受けた土木担当GMは、同日14時25分頃に2F免震棟にいたタンク管理担当GMへ連絡した。
- ③タンク管理担当GMは、土木担当GMから「B-A5タンクの天板付近から水が漏れているような状況」との連絡を受けたことから、タンクパトロール等の対応で現場に出向していた当社社員Eに連絡し、現場状況を確認するよう指示した。この際、タンク管理担当GMは、現場に出向していた当社社員EがB-A5タンクの状況を直接確認すると考えたことから、B-A1タンク水位の確認は指示しなかった。
- ④当社社員Eは、B-A5タンクからの漏えいの有無を確認するため、降雨の状況ではあったが、歩廊を一周しながらB-A5タンク上部の状況を確認し、タンク天板付近からの水の流れはタンク天板に降った雨が流れ落ちているものであり、漏えいではないと判

断し、現場確認した状況についてタンク管理担当GMへ報告した。

なお、当社社員Eは、1回目の漏えい確認時に行ったB-A5タンク上部のマンホールからのタンク実水位の確認は行っていなかった。

⑤タンク管理担当GMは、当社社員Eからの報告を受けて、同日14時50分頃にB-A5タンク天板付近からの漏えいはないと判断し、土木担当GMに報告した。

なお、タンク管理担当GMが、B-A5タンク天板付近からの漏えいはないと判断した理由としては、2回目の汲み上げ作業は既に終了しており、回収ポンプは停止していること、及び当社社員Eの報告内容から、B-A5タンク上部から流れ落ちている水はタンク天板に降った雨水であること、中央部のマンホールにて確認したタンク天板部から水面までの距離が約10cmであり、タンク天板部までは余裕がある（満水にはなっていない）と認識したことからであった。

しかしながら、2回目の漏えい確認時において、当社社員EはB-A5タンクの実水位を確認していないことから、タンク管理担当GMが認識した実水位については、1回目の漏えい確認時のものと考えられるが、具体的な報告内容のやり取りについては、タンク管理担当GM及び当社社員Eともに記憶が曖昧であり確認できなかった。

（添付資料-7、9）

（6）タンクパトロールの実施状況調査

事象発生当日は、協力企業作業員によるタンクパトロール（4回/日）を実施していたが、B南タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ後に実施した2回のパトロール（同日12時頃及び同日16時頃）において、2回とも降雨の状況下であったが、タンク周辺の漏えい状況等に異常は確認されなかった。

また、同日16時頃に実施したパトロールでは、タンク底部の放射線量を測定していたが、測定結果は10mSv/h未満であった。

なお、タンク管理担当部門にて、B-A5タンクからの漏えい確認を実施したことについて、タンクパトロール部門へは情報提供していなかった。

（添付資料-8、9）

（7）状況調査結果のまとめ

状況調査の結果から、B-A5タンクからRO処理水が漏えいし、B南タンクエリア堰外へ流出した経緯は、以下の通りであった。

- a. 事象発生当日は、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、B南タンク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。
- b. 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B-A1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、B-A1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。

- c. 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B南タンク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。
- d. 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。

7. 環境への影響（汚染水の広がり）調査結果

B南タンクエリア堰外への漏えいについて、B-A5タンク南側にある側溝と排水路との合流地点手前（土嚢設置箇所より下流側）の水を分析した結果、放射能濃度はCs-134が120Bq/L、Cs-137が310Bq/L、全ベータが15,000Bq/Lであることを確認した。

また、事象発生翌日の朝に採取した南放水口付近の海水（排水路出口付近）を分析した結果、Cs-134、Cs-137、全ベータともに検出限界値未満（検出限界値：Cs-134が1.5Bq/L、Cs-137が1.2Bq/L、全ベータが20Bq/L）であることを確認した。

以上のことから、本事象において、B南タンクエリア堰外へ漏えいした約430Lが排水路を經由して海へ流出したと想定されるが、堰外へ漏えいした水の放射能による環境への影響は確認できなかった。

堰外へ漏えいした水の放射エネルギーを表-1に示す。

表-1 堰外へ漏えいした水の放射エネルギー

放射性物質	放射能濃度 (Bq/L)	放射エネルギー (Bq)
Cs-134	120	約 5.2×10^4
Cs-137	310	約 1.3×10^5
全ベータ	15,000	約 6.5×10^6
合計	—	約 6.7×10^6

(添付資料-3)

8. 原因分析結果

「6. 状況調査結果」で確認した事実をもとに、関係者への聞き取り調査等から得られた情報を整理し、本事象が発生した原因を抽出した。

(添付資料-10)

(1) B-A5タンクが満水になるまで汲み上げたことの原因分析

本事象については、B南タンクエリア堰内溜まり水をタンク水位に余裕のない同タンクエリア内のタンクへ汲み上げるにあたり、敷地傾斜を考慮した判断基準や手順を定めず、堰内溜まり水の汲み上げ作業を実施したことが原因であったと考える。具体的には以下のとおりである。

a. 直接原因

タンク管理担当GMIは、平成25年9月15日にB南タンクエリア堰内溜まり水が堰外へ溢水する事象が発生した際、B南タンクエリアの敷地が傾斜していることを認識したが、傾斜等に関する定量的なデータの把握やタンクの運用管理に関する検討を実施せず、B南タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げ作業に対して、敷地傾斜を考慮したタンク上限水位の設定やタンク水位の確認方法など、明確な判断基準や個別の手順を定めなかった。

b. 背後要因

堰内溜まり水の処理方法に関する社内方針が決まっていなかったことから、タンク管理担当GMIは、事象発生当日までにB南タンクエリア堰内溜まり水の移送準備を整えることができず、同タンクエリア内のタンクへ汲み上げる判断をした。

(2) B-A5タンクからの漏えいを発見できなかったことの原因分析

協力企業作業員より「B-A5タンクからの漏えいの可能性」について連絡を受けて現場状況を確認したものの、B-A5タンクからの漏えいを発見できなかったことが、結果的に漏えい量が拡大した要因になったと考える。具体的には以下のとおりである。

a. 直接原因

- ①タンク管理担当GMIは、B-A5タンクの傾斜を考慮して東端のマンホールで実水位を確認するなど、敷地傾斜を踏まえた具体的な漏えい確認方法を当社社員Eに指示しなかった。
- ②当社社員Eは、漏えい確認を一人で行ったが、降雨の影響に加えて他の作業等も抱えているなかで、タンクからの漏えいに関する危険予知が弱くなってしまった。また、1回目の漏えい確認の結果、漏えいではないと判断したことでタンク管理担当GMへの連絡を行わなかった。

b. 背後要因

- ①タンク管理担当GMIは、堰内溜まり水の汲み上げ前後においてタンク水位を記録するなど、汲み上げ作業における確認事項を対応要領などで明確に指示していなかったことから、タンク水位を確認した関係者は、漏えいに伴うタンク水位の低下に気づくことが出来なかった。（「8. (1) a.」に起因するもの）
- ②福島第一原子力発電所幹部は、各タンクエリア堰のドレン弁閉運用を開始した以降、タンク管理担当部門の業務が多忙な状況となっていたことで、人的リソースの強化を進めていたが、事象発生当日には間に合っておらず、現場作業量に応じた適切な人員配置ができていなかった。

なお、B南タンクエリアの敷地が傾斜していることを認識した際、傾斜等に関する情報を確認しなかったことが、上記(1)・(2)に繋がる要因になったと考える。具体的には以下のとおりである。

- ①タンク管理担当GMIは、B南タンクエリアの敷地傾斜を認識した際、タンク水位はタンク天板部から約30cm下の位置で水位100%に設定されており、敷地傾斜を吸収可能な余裕があると考えたことから、傾斜等に関する情報をタンク設置部門へ確認しなかつた。

った。

②タンク管理担当部門を統括する部長は、B南タンクエリアの敷地傾斜を認識した際、タンク管理担当GMと同様の理由から、傾斜等に関する情報の確認や敷地傾斜を考慮した運用の検討を行うよう、タンク管理担当GMへ指示しなかった。

9. 対策

(1) 直接原因に対する対策

a. B-A5タンクが満水になるまで汲み上げたことに対する対策

汚染のある堰内溜まり水については、基本的にバキュームカーにより汲み上げて、新たに設置した仮設タンク群（4000m³ ノッチタンク）へ移送することとし、堰内タンクへの汲み上げは原則実施しない。

堰内溜まり水の移送・回収（汲み上げ）作業について、タンク設置状況に応じたタンク上限水位の設定（傾斜のあるタンクエリアでは一番水位が高くなるタンクで上限水位を設定すること等）、作業時の体制（人員配置等）、タンク汲み上げ前のタンク上部マンホールからの実水位確認、タンクに異常な傾きがないことの確認、汲み上げ中のタンク水位の遠隔監視、汲み上げ前後の記録採取などの手順を移送・回収方法毎に明確にした運用要領を作成した。

b. B-A5タンクからの漏えいを発見できなかったことに対する対策

「9. (1) a. 」の対策のなかで、堰内溜まり水の同エリア内タンクへの回収作業時におけるタンク水位の確認方法や判断基準を明確にした。

また、堰内溜まり水の移送・回収作業によって、汚染水の漏えいが発生しうるということを念頭においたリスク管理や作業前のKY（危険予知）活動、漏えい等の不具合確認を行った場合における上司及び関係者への報告・連絡・相談の徹底、関係者への事例周知を行った。

(2) 背後要因に対する対策

a. 現場マネジメントの強化

福島第一原子力発電所構内に新たに執務場所を確保し、発電所幹部・管理職を含めた汚染水・タンク対策に関わる要員をより現場に近い場所へ一元的に配置することで、情報共有や対応方針の決定、現場等への指示を迅速に行うなど、現場マネジメントの強化を図ることとするが、新たな執務場所が確保されるまでの間、堰内溜まり水の移送・回収に係わる作業においては、管理職を含めたタンク管理部門の要員を1F免震棟に駐在させ、現場状況を把握するとともに、移送・回収状況に関して社内関係者へ情報共有できる体制を構築した。

また、台風等による急激な降雨や不具合発生等の緊急対応時において、対応方法の検討や現場対応者の増員などが迅速に行えるよう応援体制も強化した。

b. 人的リソース強化

台風等による急激な降雨や不具合発生時も想定し、堰内溜まり水の移送・回収作業の実施に必要な要員を確保し、各担当箇所に配置した。

具体的には、本事象発生前（平成25年9月末時点）は6名だった堰内溜まり水の移送・回収作業に係わる要員を19名（平成26年2月上旬時点）に増員した。

c. 設備情報の共有

タンク設置後にタンク運用部門（管理担当部門）へ引き渡す際には、タンク設置部門がタンク設置状況（設置場所、連結配管・弁の状況等）、寸法測定結果、水張り試験結果等の設備情報を文書にて通知する運用とした。

また、タンクの設置にあたっては、タンク運用部門にて汚染水等の発生見込みを検討するとともに、タンク設置部門から提示されたタンク設置予定を確認し、必要に応じて設置時期の前倒しを依頼するなど、タンク設置部門とタンク運用部門とが連携して検討を行っていく。

(3) 設備面での対策

震災後の汚染水処理を行うなかで、緊急的な対応として、緩やかな傾斜のある場所にタンクを設置したこと、タンク外部への止水性が低い施工状態であったこと、タンク外周に設置した歩廊が堰外へはみ出した状態であったこと等も、漏えいの発生及び拡大に繋がる要因となったことから、以下の設備的な対策を実施する。

なお、平成26年2月19日に発生した「福島第一原子力発電所汚染水貯留設備R0濃縮水貯槽（H6エリアC1タンク）からの漏えいについて」の原因及び対策を検討するなかで、本項目で挙げている対策について、改善すべき事項があれば適切に改善を図る。

また、その内容については、前述の原因及び対策を報告するなかで合わせて報告する。

（添付資料－11）

a. タンクエリア堰内溜まり水の移送先確保

B南タンクエリア堰内溜まり水の移送先として、新たに仮設タンク群（4000m³ ノッチタンク）を設置し、バキュームカーを用いて堰内溜まり水を移送できるようにした。

なお、仮設タンク群からの移送先として2号機タービン建屋への移送ラインを設置した。

また、他のタンクエリア堰内溜まり水についても、バキュームカーや新たに設置した移送ラインにより、仮設タンク群へ移送できるようにした。

更に、堰内溜まり水の貯蔵・処理に使用するためのタンクを9基設置した。

b. タンク天板部のシール性向上

B南タンクエリアのタンク5基について、シール性向上のため、タンク天板と側板とのフランジ部（全周）及びボルト締め箇所にコーキング処理を施した。

また、B南タンクエリアと同様に敷地傾斜のあるB北タンクエリア内のタンクについても、シール性向上のための処理を施した。

なお、他のタンクエリアにあるパッキン施工されていないフランジ型タンクについても、同様の処理を施した。

c. ドレン孔の目張り

歩廊底部にあるドレン孔のうち堰外へはみ出している箇所については、応急対策としてシールテープによる目張りを実施した。

その後、恒久的な対策として、堰外へはみ出しているドレン孔を補修剤で塞ぎ、その上から防水テープによる養生を施した。

d. タンクへの水位計設置

タンクからの漏えい検知性向上を図るため、B南タンクエリアのタンク4基（既に水位計が設置されているB-A1タンクを除く）を含む、各タンクエリアで水位計が設置されていないフランジ型タンクについて、水位計を設置した。

また、溶接型タンク（既設分）についても、同様に水位計を設置した。

なお、B南タンクエリアの各タンクへ水位計を設置した後にタンク水位を確認したところ、水位が100%を超えているタンクがあった。

B南タンクエリアの各タンクについては、タンク天板までの水張りを想定して、強度・耐震性評価を行っており問題はないが、念のため、B南タンクエリアの各タンク水位が100%を下回るまで汚染水の移送を実施した。

e. タンクエリア堰の嵩上げ

タンクエリア堰内溜まり水の堰外への溢水を防止するため、B南タンクエリア全周について、鋼製板により約20~30cmの堰の嵩上げを実施した。（B南タンクエリア堰の東側（天端高さが低い箇所）については、一旦、鋼製板により約20cmの堰の嵩上げを実施した後に、嵩上げ高さを約30cmに変更した。）

また、他のタンクエリア堰についても、鋼製板による堰の嵩上げ（約30cm）を実施した。

更に、信頼性向上対策として各タンクエリア堰の更なる嵩上げ工事を実施した。

f. タンク上部への雨樋等設置

タンクエリア堰内への雨水流入抑制を目的として、タンク上部に雨樋等を設置し、雨水を堰外に排水できるようにした。

また、他のタンクエリアについても、同様に雨樋等を設置した。

10. 添付資料

- | | |
|---------|------------------------------|
| 添付資料-1 | 事象発生時の時系列 |
| 添付資料-2 | 現場概略図 |
| 添付資料-3 | B-A5タンクからの漏えいに係わる分析結果 |
| 添付資料-4 | B-A5タンクからの漏えい拡大防止策（応急対策） |
| 添付資料-5 | 漏えい量の評価結果 |
| 添付資料-6 | B南タンクエリアのタンク設置状況 |
| 添付資料-7 | B-A5タンクからの漏えいに係わる時系列図 |
| 添付資料-8 | 事象発生当日のタンクパトロール結果 |
| 添付資料-9 | 事象発生当日の降雨状況 |
| 添付資料-10 | B-A5タンクからの漏えいに係わる背後要因図 |
| 添付資料-11 | B-A5タンクからの漏えいに係わる設備面での対策実施状況 |

以上

事象発生時の時系列

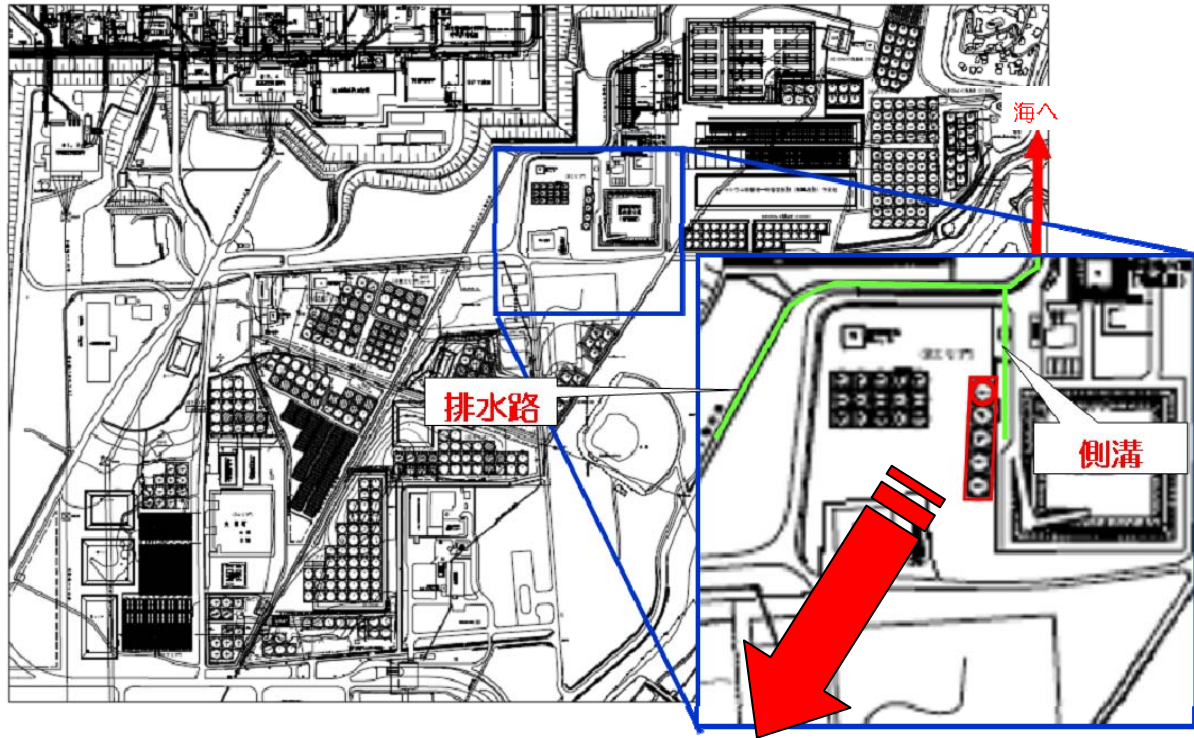
平成25年10月2日

- 8：30頃 B南タンクエリア堰内水位が最も深い箇所で約27cm（堰の高さは30cm）であることを確認
- 8：37 B南タンクエリア堰内溜まり水を回収ポンプによりB南タンクエリア
 ~9：35 内のタンク5基へ汲み上げを実施
 1回目：B-A1タンク水位97.8%→98.3%
 堰内水位が最も深い箇所で約5cmまで低下
- 11：00頃 B南タンクエリア堰内水位が最も深い箇所で約25cm（堰の高さは30cm）であることを確認
- 11：25 B南タンクエリア堰内溜まり水を回収ポンプによりB南タンクエリア
 ~12：39 内のタンク5基へ汲み上げを実施
 2回目：B-A1タンク水位98.2%→98.6%
 堰内水位が最も深い箇所で約2cmまで低下
- 15：00頃 B南タンクエリア堰内溜まり水の堰外への排水が可能か判断するため
 堰内溜まり水を採取
- 17：00頃 バキュームカーにてB南タンクエリア堰内溜まり水の移送を2回実施
 ~19：00頃
- 20：00頃 現場対応中の当社社員がB-A5タンクの天板付近から水が漏えいし
 ていることを確認
- 20：05頃 B-A5タンクからの漏えい水がB南タンクエリア堰外へも漏えいし
 ていることを確認
- 20：30頃 B南タンクエリア堰内溜まり水の分析結果を確認（保安班長からタンク
 管理担当GMへ連絡）
- 21：00 シート等にてB南タンクエリア堰外に漏えいしている水を堰内に導く
 よう応急処置を実施
- 21：55 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
- 22：40 B南タンクエリア南側にある側溝（下流側で排水路に接続）に土嚢を
 積み、漏えい水が排水路に流れ出るのを防止する処置を実施

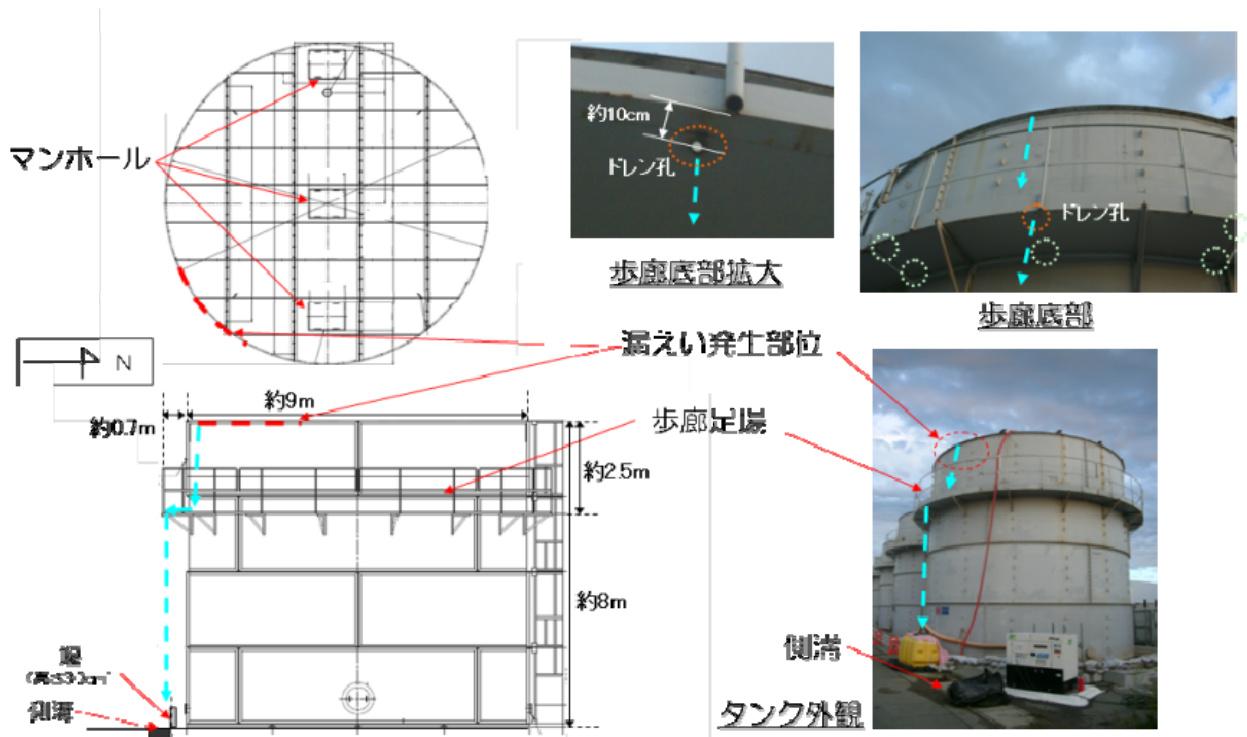
平成25年10月3日

- 10：00頃 B-A5タンク天板付近から1滴/秒程度の滴下が継続していること
 を確認
- 14：00頃 B-A5タンク天板付近からの滴下が停止していることを確認

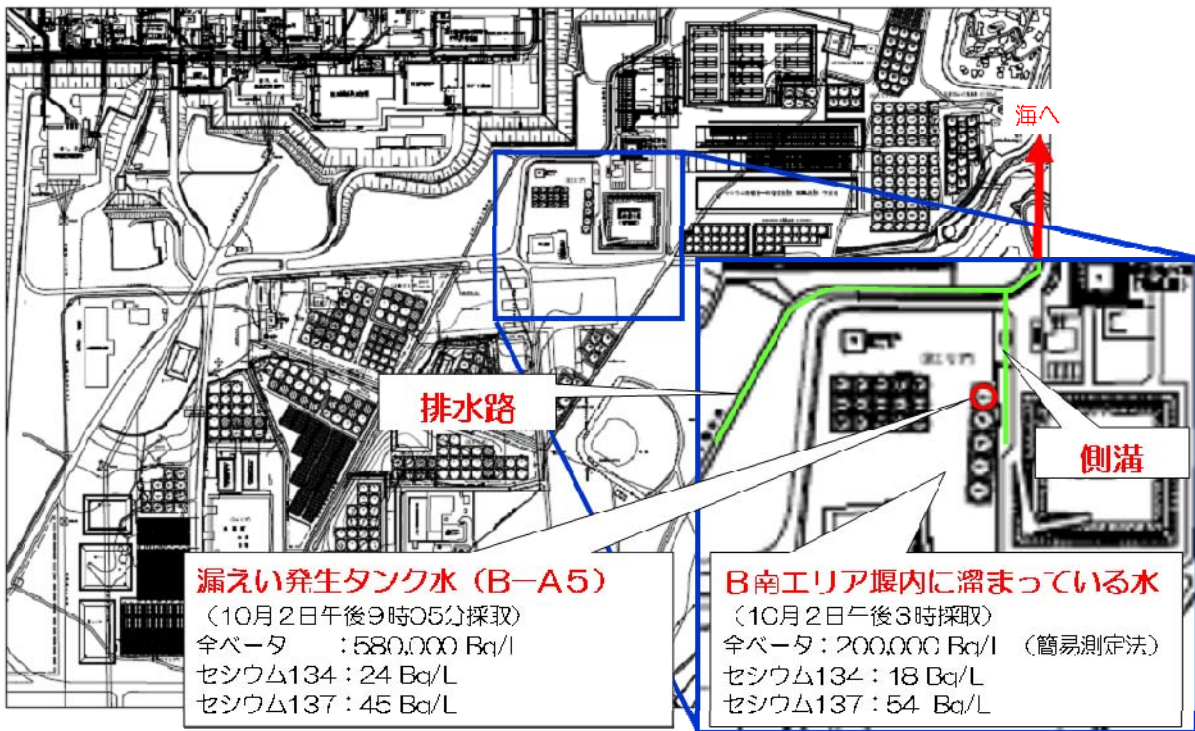
現場概略図



【B-A5タンク漏えい箇所】



B-A5タンクからの漏えいに係わる分析結果

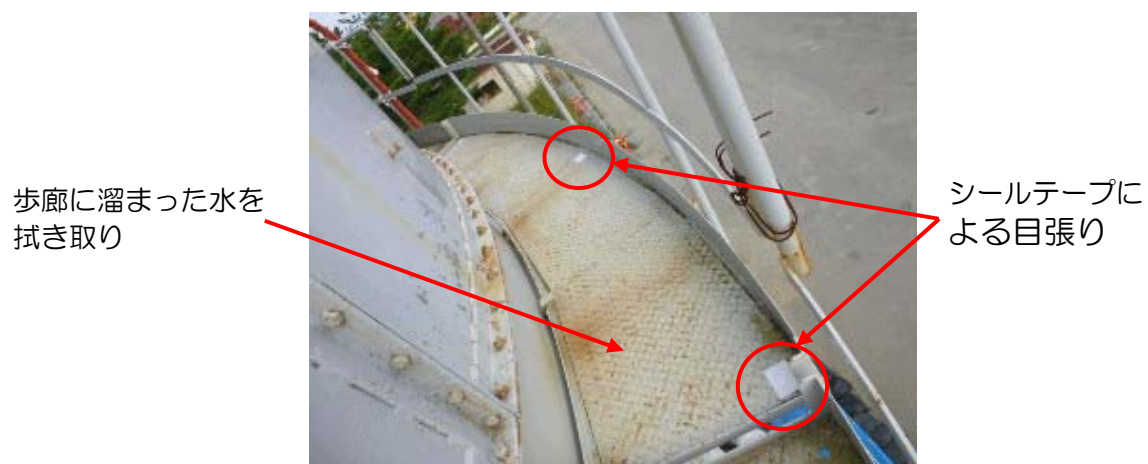


B-A5タンク廻りの分析結果



排水路へつながる側溝の分析結果

B-A5タンクからの漏えい拡大防止策（応急対策）



【シールテープによるドレン孔の目張り状況】



【歩廊から滴下した水を堰内へ導くためのシート設置状況】

漏えい量の評価結果

1. 漏えい量評価の前提条件

B南タンクエリアにある5基のタンク（B-A1～B-A5タンク）間は連結配管で接続されており、連結配管に設置した連結用弁は汲み上げ開始前に全て全開していることから、B-A5タンクにおける水位変動については、B-A1タンクでも同様であると考えられるため、B-A1タンクに設置されている水位計の測定値（トレンドグラフ）を用いて、漏えい量評価を実施した。

2. B-A5タンクからの漏えい量

(1) タンクへの回収率及びB-A5タンクからの漏えい率

① 1回目汲み上げ開始からB-A1タンク水位が98.1%に到達するまでのタンクへの回収率

A：回収ポンプ汲み上げ時間 : 0.35h
 B：B-A1タンク水位上昇分 : 0.3%
 Z：B-A1タンク1%に相当するタンク5基の容積 : 24.48m³

$$\begin{aligned} \text{①} &= B \times Z \div A = 0.3\% \times 24.48\text{m}^3 \div 0.35\text{h} \\ &= \underline{21.0\text{m}^3/\text{h}} \end{aligned}$$

② 1回目汲み上げ開始後でB-A1タンク水位が98.1%に到達してからB-A1タンク水位上昇が止まるまでのタンクへの回収率

C：回収ポンプ汲み上げ時間 : 0.23h
 D：B-A1タンク水位上昇分 : 0.2%
 Z：B-A1タンク1%に相当するタンク5基の容積 : 24.48m³

$$\begin{aligned} \text{②} &= D \times Z \div C = 0.2\% \times 24.48\text{m}^3 \div 0.23\text{h} \\ &= \underline{21.3\text{m}^3/\text{h}} \end{aligned}$$

③ 2回目汲み上げ開始からB-A1タンク水位上昇が止まるまでのタンクへの回収率

E：回収ポンプ汲み上げ時間 : 0.53h
 F：B-A1タンク水位上昇分 : 0.4%
 Z：B-A1タンク1%に相当するタンク5基の容積 : 24.48m³

$$\begin{aligned} \text{③} &= F \times Z \div E = 0.4\% \times 24.48\text{m}^3 \div 0.53\text{h} \\ &= \underline{18.5\text{m}^3/\text{h}} \end{aligned}$$

上記の算出結果より、①と②の時点におけるタンクへの回収率（=回収ポンプ汲み上げ能力-B-A5タンクからの漏えい率）は同等であることから、B-A5タンクからの漏えいに伴うタンクへの回収率の低下は見られないため、②の時点では、B-A5タンクからの漏えいは無かったものとする。

また、③の時点においては、①・②と比較してタンクへの回収率は低下していることから、B-A5タンクからの漏えいを伴いながら堰内溜まり水の汲み上げを行っている状況であったと考える。

このことから、①(②)と③のタンクへの回収率の差分が、B-A5タンクからの漏えい率に相当すると考える。

なお、①~③の各時点とも、B南タンクエリア堰内溜まり水の汲み上げを停止する時間より前の時間帯であり、堰内溜まり水の水位は十分あることから、回収ポンプ汲み上げ水量は十分確保できている状態であったと考える。

④B-A5タンクからの漏えい率(保守的に②のタンクへの回収率を用いて算出)

$$\begin{aligned}\text{④} &= \text{②} - \text{③} = 21.3\text{m}^3/\text{h} - 18.5\text{m}^3/\text{h} \\ &= \underline{2.8\text{m}^3/\text{h}}\end{aligned}$$

(2) 各時点におけるB-A5タンクからの漏えい量

⑤1回目汲み上げ後のB-A1タンク水位低下時における漏えい量(2回目汲み上げ開始まで)

A: 水位低下前のB-A1タンク水位	:	98.3%
B: 水位低下後のB-A1タンク水位	:	98.15%
Z: B-A1タンク1%に相当するタンク5基の容積	:	24.48m ³

$$\begin{aligned}\text{⑤} &= (A - B) \times Z = (98.3\% - 98.15\%) \times 24.48\text{m}^3 \\ &= \underline{3.7\text{m}^3}\end{aligned}$$

⑥2回目汲み上げ後のB-A1タンク水位低下時における漏えい量

C: 水位低下前のB-A1タンク水位	:	98.55%
D: 水位低下後のB-A1タンク水位	:	98.1%
Z: B-A1タンク1%に相当するタンク5基の容積	:	24.48m ³

$$\begin{aligned}\text{⑥} &= (C - D) \times Z = (98.55\% - 98.1\%) \times 24.48\text{m}^3 \\ &= \underline{11.0\text{m}^3}\end{aligned}$$

⑦1回目汲み上げ中における漏えい量(B-A1タンク水位は横ばい)

E: 回収ポンプ汲み上げ時間	:	0.39h
④: B-A5タンクからの漏えい率	:	2.8m ³ /h

$$\begin{aligned}\text{⑦} &= E \times \text{④} = 0.39\text{h} \times 2.8\text{m}^3/\text{h} \\ &= \underline{1.1\text{m}^3}\end{aligned}$$

⑧2回目汲み上げ中における漏えい量(B-A1タンク水位は上昇中)

F: 回収ポンプ汲み上げ時間	:	0.53h
④: B-A5タンクからの漏えい率	:	2.8m ³ /h

$$\begin{aligned}\text{⑧} &= F \times \text{④} = 0.53\text{h} \times 2.8\text{m}^3/\text{h} \\ &= \underline{1.5\text{m}^3}\end{aligned}$$

⑨2回目汲み上げ中における漏えい量 (B-A1タンク水位は横ばい)

$$\begin{aligned} G : \text{回収ポンプ汲み上げ時間} & : 0.70\text{h} \\ \text{④} : \text{B-A5タンクからの漏えい率} & : 2.8\text{m}^3/\text{h} \\ \text{⑨} = F \times \text{④} = 0.70\text{h} \times 2.8\text{m}^3/\text{h} \\ & = \underline{2.0\text{m}^3} \end{aligned}$$

⑦・⑨の時点においては、B-A1タンク水位がほぼ横ばい状態であることから、B南タンクエリア堰内溜まり水の水位が低下したことにより、回収ポンプの吸込流量が減少し、回収ポンプの汲み上げがほとんどできていない状態となったことで、回収ポンプの汲み上げ量とB-A5タンクからの漏えい量が均衡している状況であったと考える。

(3) B-A5タンクからの総漏えい量

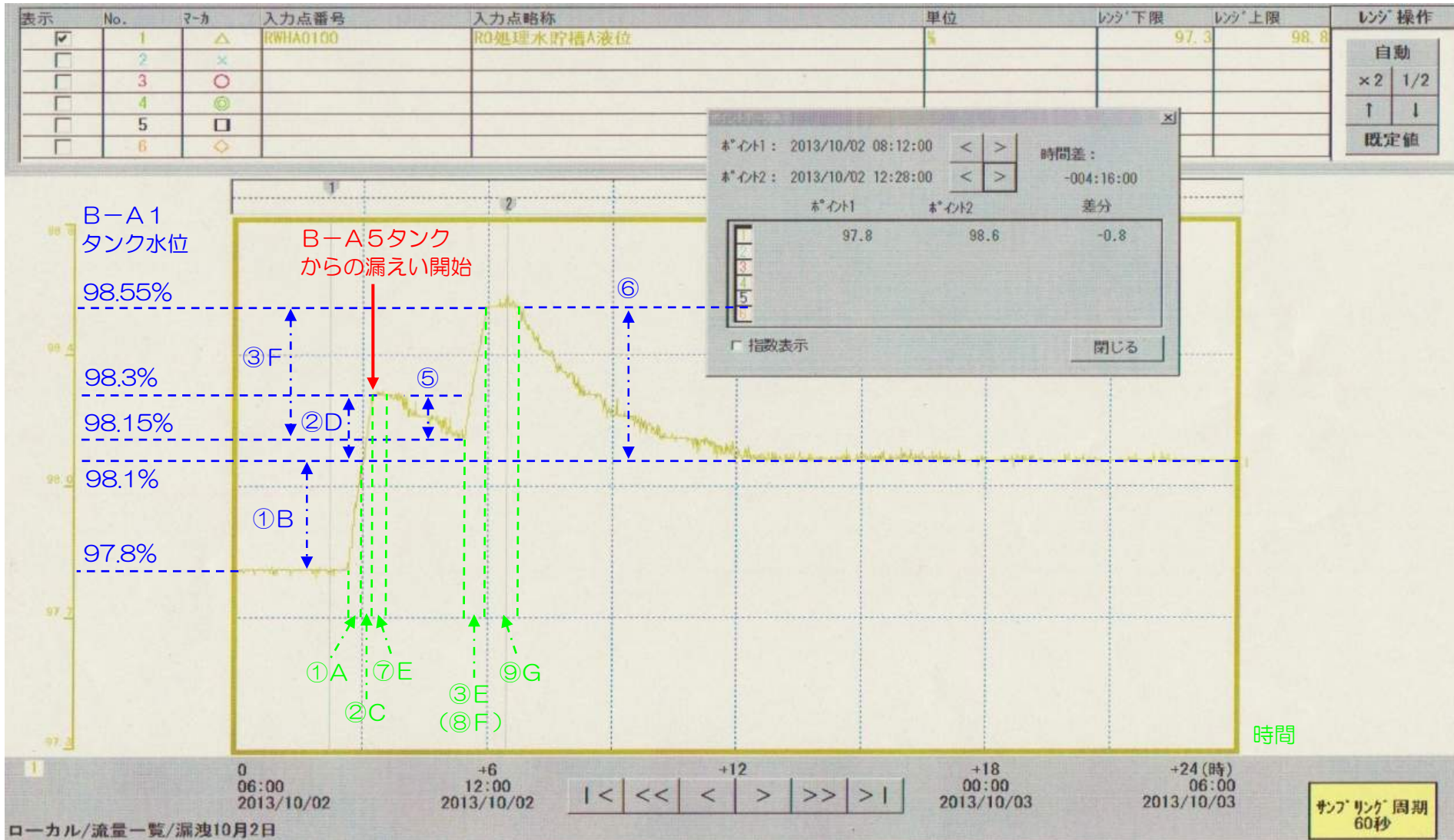
$$\begin{aligned} \text{総漏えい量} & = \text{⑤} + \text{⑥} + \text{⑦} + \text{⑧} + \text{⑨} \\ & = 3.7\text{m}^3 + 11.0\text{m}^3 + 1.1\text{m}^3 + 1.5\text{m}^3 + 2.0\text{m}^3 \\ & = 19.3\text{m}^3 \\ & = \underline{\text{約}20\text{m}^3} \end{aligned}$$

3. B南タンクエリア堰外への漏えい量

$$\begin{aligned} A : \text{漏えい量 (鉛筆1本より細かい程度)} & : 10\text{cm}^3/\text{秒} \\ B : \text{1回目汲み上げ開始から応急処置を実施するまでの時間} & : 12\text{時間} \end{aligned}$$

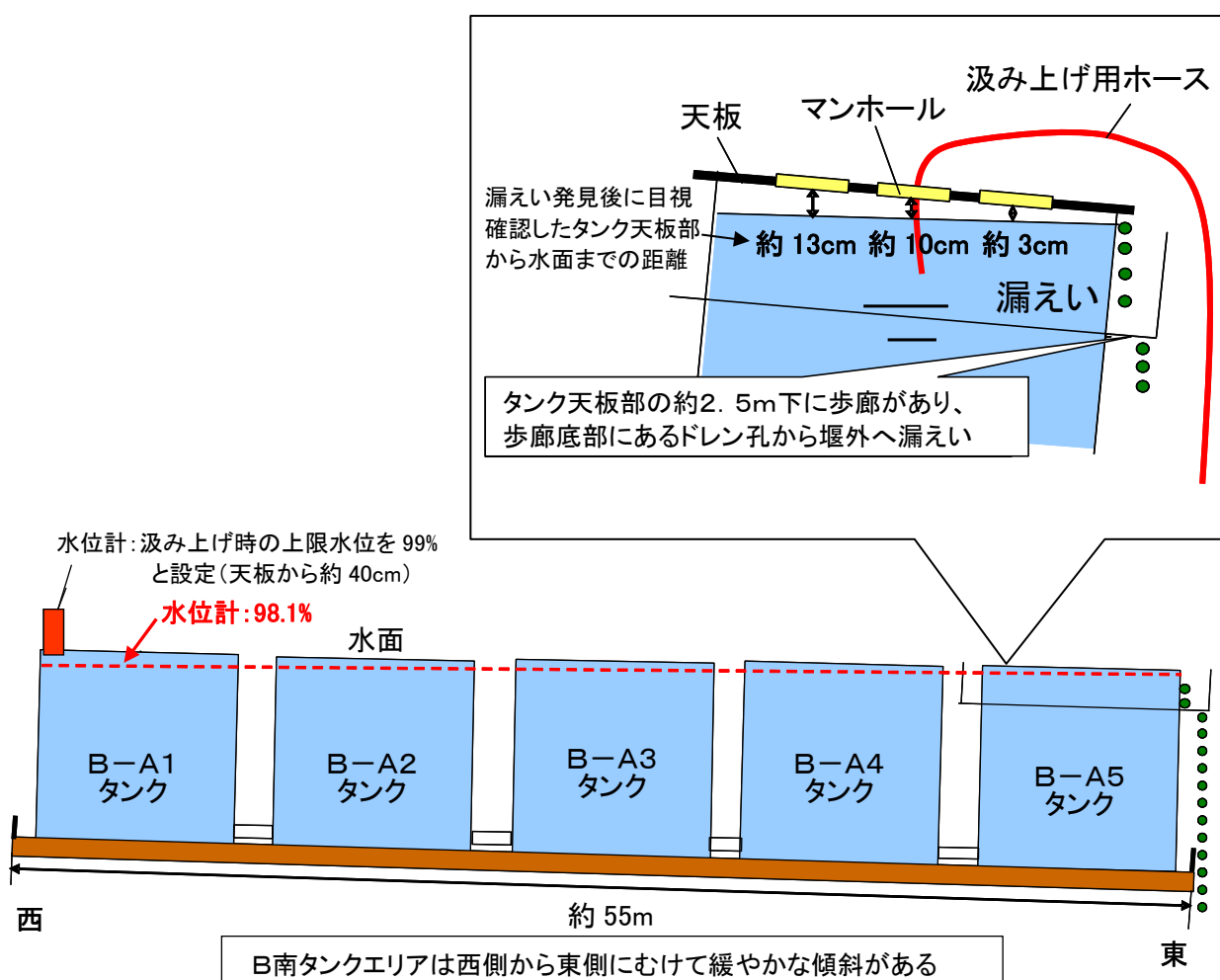
$$\begin{aligned} \text{堰外への漏えい量} & = A \times B \times 3600\text{秒} = 10\text{cm}^3/\text{秒} \times 12\text{時間} \times 3600\text{秒} \\ & = 432,000\text{cm}^3 \\ & = \underline{\text{約}430\text{L}} \end{aligned}$$

B-A1タンク水位のトレンドグラフ



19

B南タンクエリアのタンク設置状況

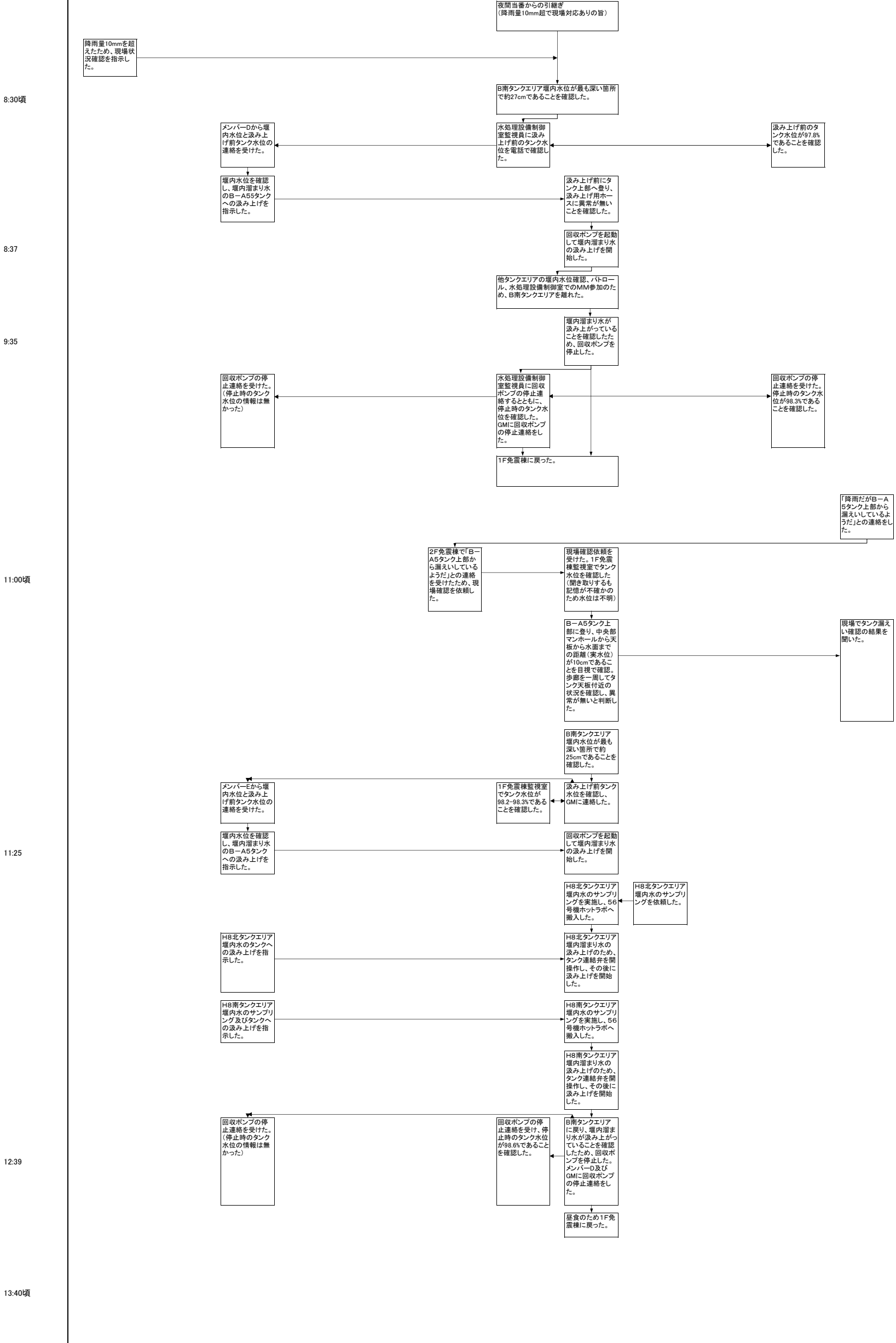


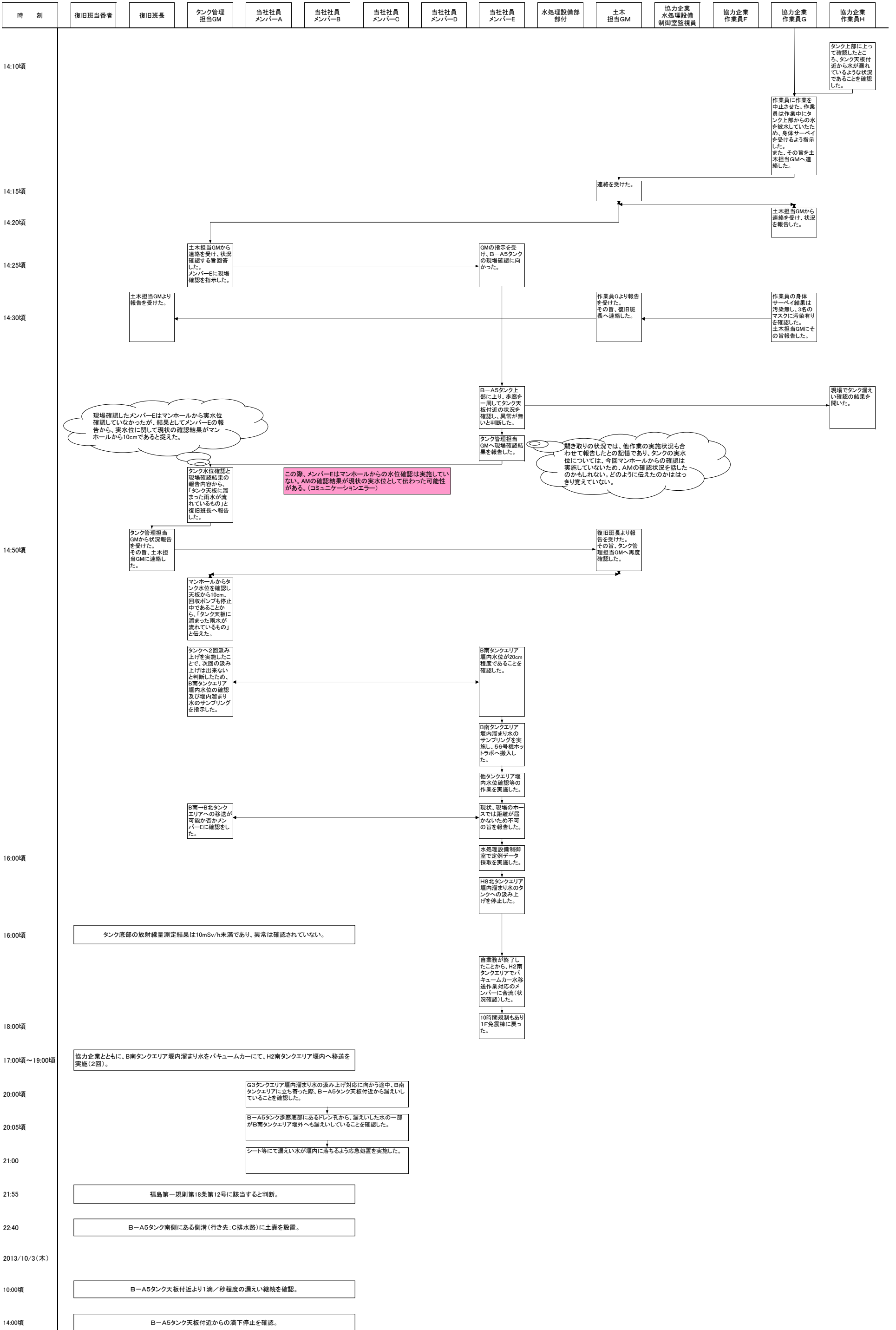
- ・タンク水位は西端タンク（B-A1）の水位計で監視
- ・タンク上限水位は西端タンク（B-A1）水位計で99%（天板から約40cm）と設定（台風接近に伴い緊急的な汲み上げが必要であったことから、上限水位まで汲み上げを実施）
- ・B南タンクエリアの敷地傾斜により、西端タンク（B-A1）の水位計で98.1%を超えた段階で、東端タンク（B-A5）端部の水位がタンク天板部に到達
- ・東端タンク（B-A5）から漏えいした水の殆どはタンク側板及び歩廊の隙間からB南タンクエリア堰内に漏えいしたものの、一部はタンク外周に設置されている歩廊（点検用の足場）底部にあるドレン孔からB南タンクエリア堰外へ漏えい

2013/9/15(日) B南タンクエリア堰内溜まり水(雨水)が堰外へ溢水した。

2013/9/16(月) タンク管理担当GMは、溢水させたことで、B南タンクエリアに設置されているタンクは傾いていることを知った。また、水位計はB-A1タンクに設置されているため、傾斜の低い位置にあるB-A5タンクの水位は単純に水位計指示を信じてはダメとの認識をした。ただし、タンク水位は100%でも天板から30cm下であるため、傾斜があるとしてもそれほど大きな問題ではないと考えていた。

2013/10/2(水)

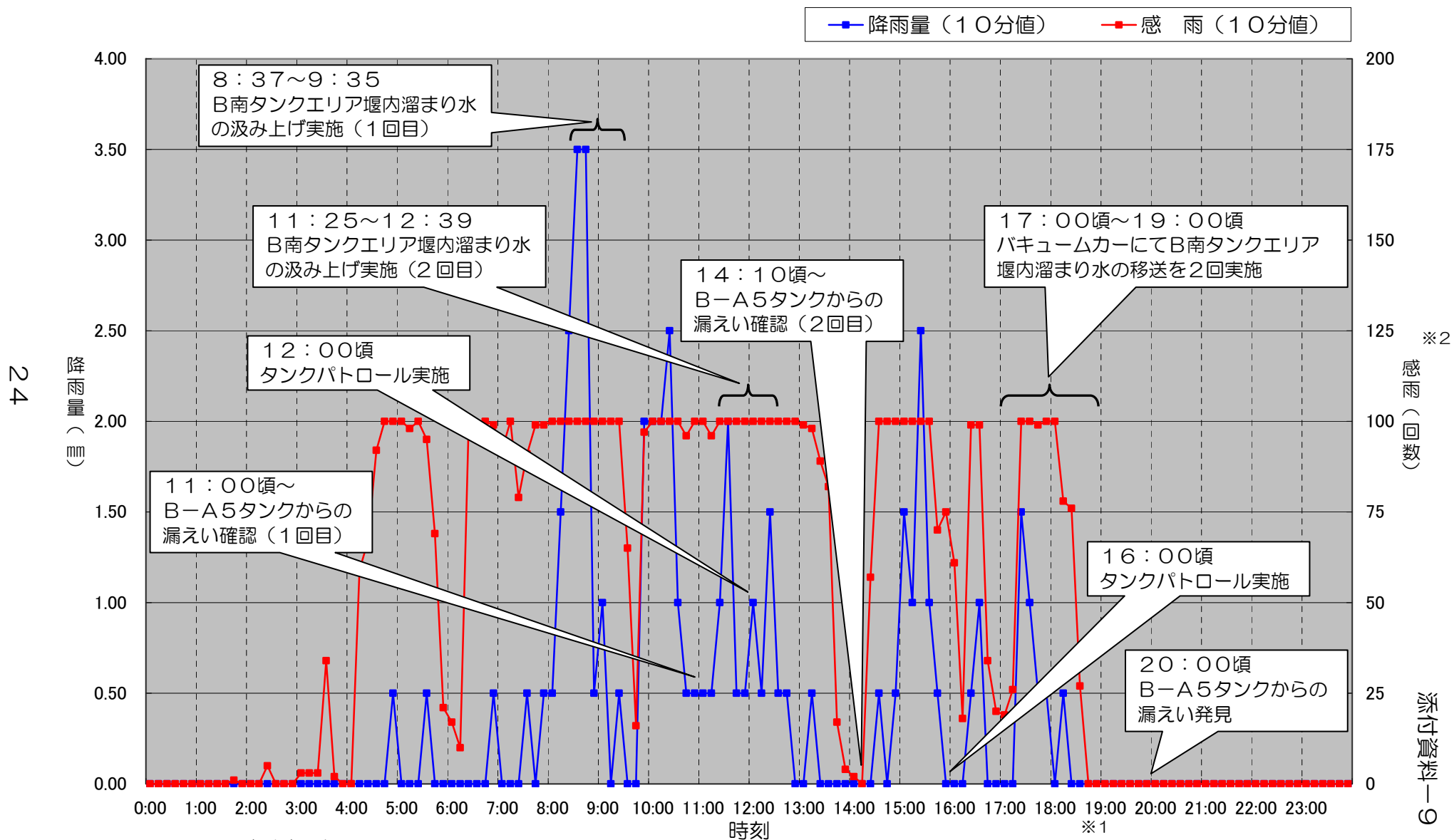


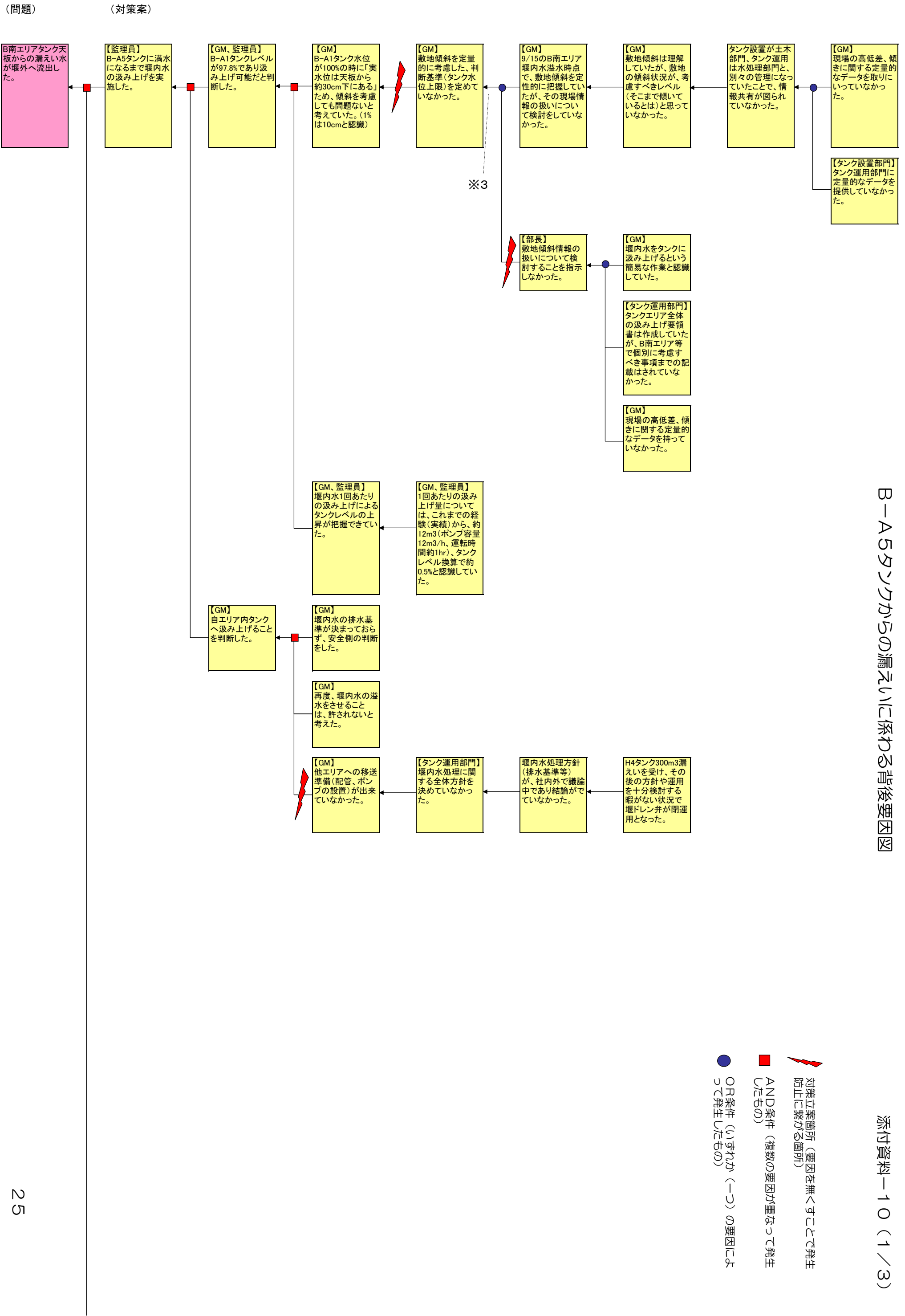





事象発生当日のタンクパトロール結果
 (B南タンクエリア内タンク抜粋：平成25年10月2日)

場所	機器名	点検項目	10/2				記事
			水				
			0時	8時	12時	16時	
ヤード	RO処理水貯槽 B-A1	タンクの変形は無いか	-	無し	無し	無し	
		フランジ部の錆有無	-	無し	無し	無し	
		水漏れは無いか	無し	無し	無し	無し	
		タンク周辺の水溜まり有無(変化含)	-	無し	無し	無し	
		タンク底部放射線量	-	無し	-	無し	10mSv/h以上時記録
		タンク底部フランジ部最大放射線量	-	無し	-	無し	単位：mSv/h
		連絡弁状態「開」「閉」	-	PE管側：閉 A2側：開	PE管側：閉 A2側：開	PE管側：閉 A2側：開	
		タンク水位	-	-	-	-	
	RO処理水貯槽 B-A2	タンクの変形は無いか	-	無し	無し	無し	
		フランジ部の錆有無	-	無し	無し	無し	
		水漏れは無いか	無し	無し	無し	無し	
		タンク周辺の水溜まり有無(変化含)	-	無し	無し	無し	
		タンク底部放射線量	-	無し	-	無し	10mSv/h以上時記録
		タンク底部フランジ部最大放射線量	-	無し	-	無し	単位：mSv/h
		連絡弁状態「開」「閉」	-	A1側：開 A3側：開	A1側：開 A3側：開	A1側：開 A3側：開	
		タンク水位	-	-	-	-	
	RO処理水貯槽 B-A3	タンクの変形は無いか	-	無し	無し	無し	
		フランジ部の錆有無	-	無し	無し	無し	
		水漏れは無いか	無し	無し	無し	無し	
		タンク周辺の水溜まり有無(変化含)	-	有り	有り	有り	
タンク底部放射線量		-	無し	-	無し	10mSv/h以上時記録	
タンク底部フランジ部最大放射線量		-	無し	-	無し	単位：mSv/h	
連絡弁状態「開」「閉」		-	A2側：開 A4側：開	A2側：開 A4側：開	A2側：開 A4側：開		
タンク水位		-	-	-	-		
RO処理水貯槽 B-A4	タンクの変形は無いか	-	無し	無し	無し		
	フランジ部の錆有無	-	無し	無し	無し		
	水漏れは無いか	無し	無し	無し	無し		
	タンク周辺の水溜まり有無(変化含)	-	有り	有り	有り		
	タンク底部放射線量	-	無し	-	無し	10mSv/h以上時記録	
	タンク底部フランジ部最大放射線量	-	無し	-	無し	単位：mSv/h	
	連絡弁状態「開」「閉」	-	A3側：開 A5側：開	A3側：開 A5側：開	A3側：開 A5側：開		
	タンク水位	-	-	-	-		
RO処理水貯槽 B-A5	タンクの変形は無いか	-	無し	無し	無し		
	フランジ部の錆有無	-	無し	無し	無し		
	水漏れは無いか	無し	無し	無し	無し		
	タンク周辺の水溜まり有無(変化含)	-	有り	有り	有り		
	タンク底部放射線量	-	無し	-	無し	10mSv/h以上時記録	
	タンク底部フランジ部最大放射線量	-	無し	-	無し	単位：mSv/h	
	連絡弁状態「開」「閉」	-	A4側：開	A4側：開	A4側：開		
	タンク水位	-	-	-	-		

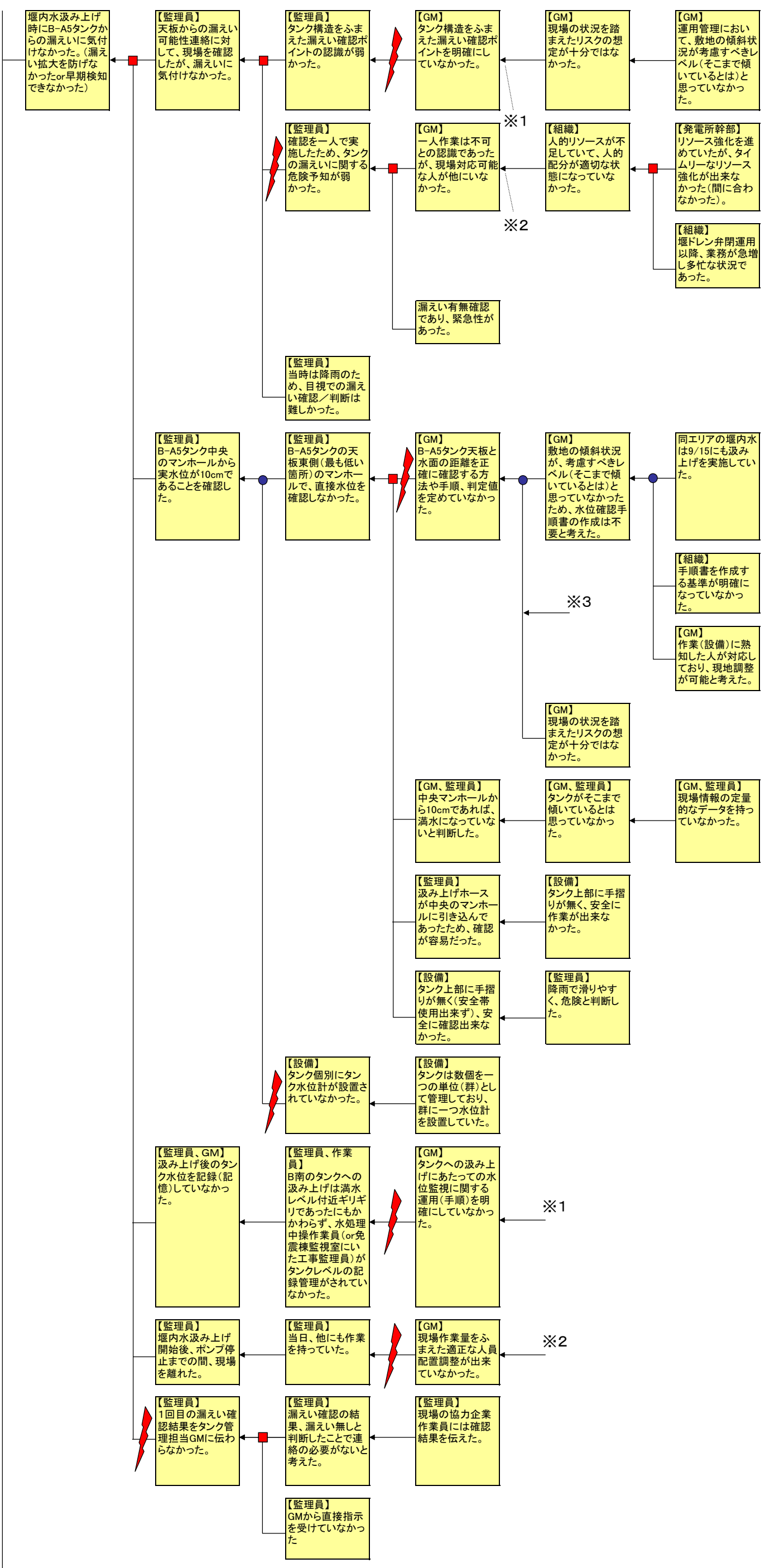
事象発生当日の降雨状況
 (福島第一原子力発電所構内：平成25年10月2日)



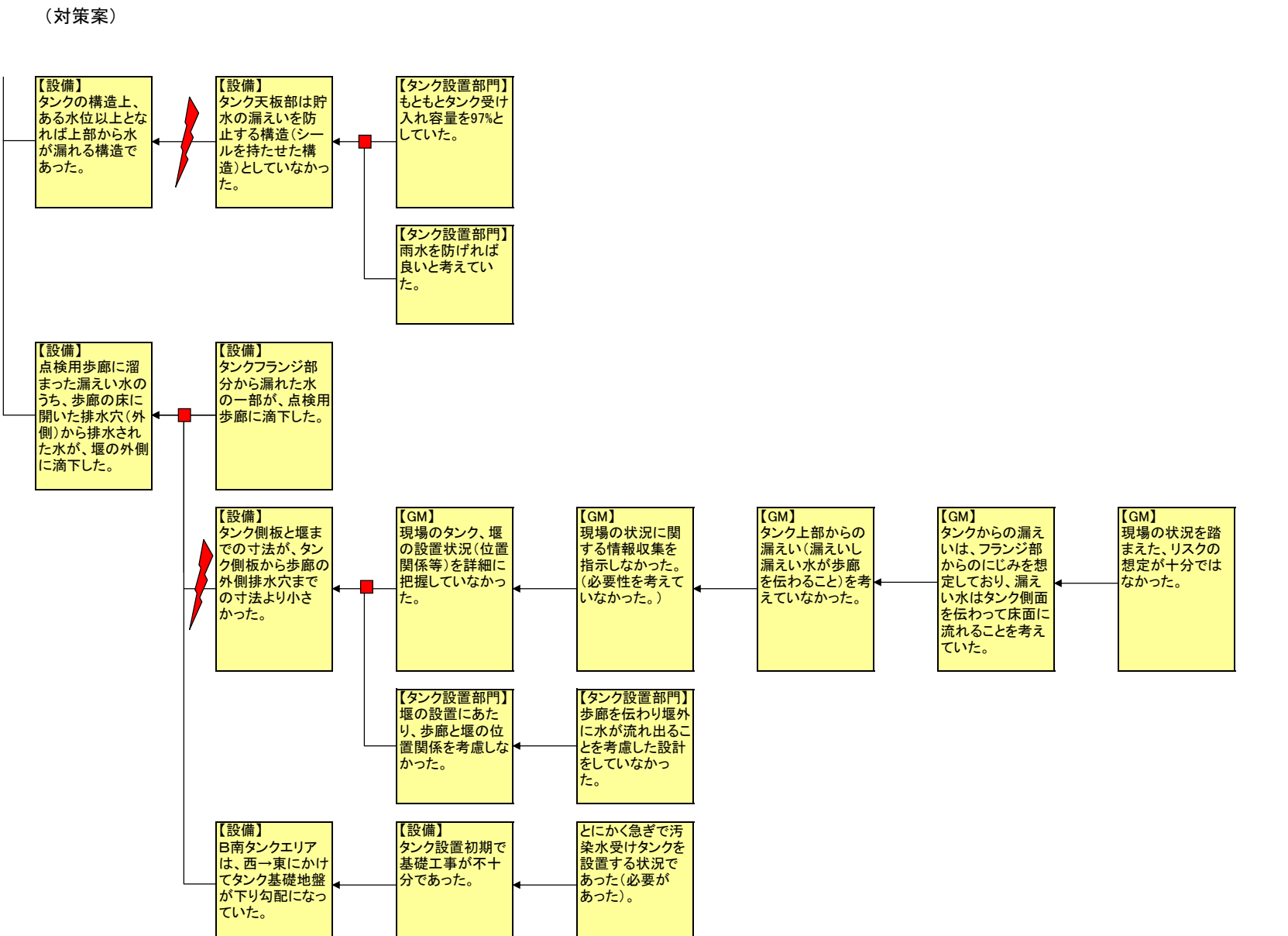





-  対策立案箇所(要因を無くすことで発生防止に繋がる箇所)
-  AND条件(複数の要因が重なって発生したもの)
-  OR条件(いずれか(一つ)の要因によって発生したもの)

(問題) (対策案)



対策立案箇所(要因を無くすことで発生防止に繋がる箇所)
 AND条件(複数の要因が重なって発生したものの)
 OR条件(いずれか(一つ)の要因によって発生したもの)



-  対策立案箇所(要因を無くすことで発生防止に繋がる箇所)
-  AND条件(複数の要因が重なって発生したもの)
-  OR条件(いずれか(一つ)の要因によって発生したもの)

B-A5タンクからの漏えいに係わる設備面での対策実施状況



【B南タンクエリア内のタンク天板部コーキング処理状況】



【B南タンクエリア堰の嵩上げ状況】