

発電用原子炉施設故障等報告書

平成27年 6月 3日

東京電力株式会社

<p>件名</p>	<p>福島第一原子力発電所 J6タンクエリアにおける多核種除去設備処理水の漏えいについて</p>
<p>事象発生の日時</p>	<p>平成26年12月17日16時25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)</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>汚染水処理設備等 貯留設備(タンク等) 中低濃度タンク 多核種処理水貯槽 入口配管</p>
<p>事象の状況</p>	<p>1. 事象発生時の状況          平成26年12月17日15時00分頃、福島第一原子力発電所構内のJ6タンクエリア付近において、多核種除去設備で処理した水(以下、「当該処理水」という。)をJ6タンクエリアにあるJ6-A1タンク(以下、「当該タンク」という。)へ移送していたところ、J5タンクエリアとJ6タンクエリアの間に敷設されている当該処理水移送配管の開口部(施工中の配管端部)より、当該処理水が漏えいしていることを当社社員が発見した。          漏えい発見後、直ちに配管開口部の手前に設置してある弁(F765弁)(以下、「当該弁」という。)を「閉」操作するとともに、当該処理水の移送用ポンプ(以下、「当該ポンプ」という。)を停止したことにより、配管開口部からの漏えいは停止した。          配管開口部は、J5タンクエリア及びJ6タンクエリアの周辺に設置した漏えい拡大防止用の堰の外側にあり、漏えいした当該処理水は配管開口部付近の地面(アスファルト舗装及び改良地盤)へ流れ出た。          漏えいした当該処理水が流れ出た地面は、北側から南側に向かって下り傾斜していたため、配管開口部の南側にある配管トレンチ内に漏えいした当該処理水が流れ込んだ。          配管トレンチは汚染水タンクエリア付近を通る道路を横断させるために設置したものであり、他のトレンチとは接続されていないことから、流れ込んだ当該処理水は配管トレンチ内に溜まっていた。          また、漏えいした当該処理水が流れ出た地面の上には碎石及び盛り土を敷いた箇所があり、その一部が水に浸かった。          配管開口部からの漏えい量は、移送配管の系統流量(約50m<sup>3</sup>/h)と移送時間(当該ポンプを起動してから停止するまでの約7分間)から、最大で約6m<sup>3</sup>と評価した。          12月15日に採取した当該処理水の放射能濃度を確認したところ、全ベータが多核種除去設備A系で8.9×10<sup>1</sup>Bq/L、多核種除去設備C系で1.2×10<sup>2</sup>Bq/Lであった。          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側で漏えいしたことから、同日16時25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。          漏えいした当該処理水の放射能濃度を確認したところ、全ベータが1.1×10<sup>2</sup>Bq/L、トリチウムが8.8×10<sup>5</sup>Bq/Lであったことから、漏えいした当該処理水の放射能量は全ベータで約6.6×10<sup>5</sup>Bq、トリチウムを含めた放射能量は約5.3×10<sup>9</sup>Bqであることを確認した。</p> <p>2. 応急対策          (1) 漏えいした当該処理水の回収          配管開口部から漏えいした当該処理水については、12月17日18時53分から19時35分にかけて、吸引車により配管トレンチ内及び地面に溜まっていた水を約9m<sup>3</sup>回収した。          なお、配管トレンチ内には降雨による雨水も溜まっていたことから、漏えい量よりも回収量の方が多くなった。          また、回収した水については、1000トンノッチタンク群へ移送したが、1000トンノッチタンク群の貯留水は、適宜タービン建屋へ移送して処理を行っている。</p>

事象の状況

(2) 当該処理水に浸かった土砂の回収

漏えい発生後に測定した漏えい箇所周辺の地表面の放射線量(以下、「地表面線量」という。)は、最大  $8\mu\text{Sv/h}$  (1cm 線量当量率(ガンマ線))であり、周辺環境と比較して有意な差はなかったが、念のため、当該処理水に浸かった範囲を含めた周辺の土砂について、12月17日から12月18日にかけて、約  $5.7\text{m}^3$  回収した。(最終的な回収範囲は約  $2.4\text{m} \times$  約  $15\text{m}$ )

回収した土砂については、大型土のう袋に入れてブルーシートで周辺を覆った状態で、J6タンクエリア付近に仮置き後、H1東エリア東側にある鋼製角形タンク(ノッチタンク)に保管するとともに、別の場所から運んだ土砂を回収箇所の地面に敷いた。

なお、土砂を回収した後に測定した地表面線量は、最大  $7\mu\text{Sv/h}$  (1cm 線量当量率(ガンマ線))であり、漏えい発生後(回収前)と同等の値であった。

漏えいした当該処理水が流れ出た改良地盤上に敷いた碎石及び盛り土の一部

3. 状況調査結果

当該処理水が移送配管の開口部(施工中の配管端部)から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) 当該処理水の移送状況

a. 汚染水等の移送を担当する部署(以下、「設備運用部署」という。)は、水処理設備のタンク保有水量等を管理している部署(以下、「設備管理部署」という。)から、当該処理水を一時的に貯留しているサンプルタンクの貯留量が逼迫しているため、当該タンクへ当該処理水を移送するよう要請を受け、12月17日に当該タンクへの移送作業を実施することとした。

b. 設備運用部署では、当該処理水の移送作業を行うにあたって、予め移送手順書を作成しており、移送手順書では当該弁を「開」とする手順としていた。

なお、当該弁は別のタンクへの移送経路上に設置された弁であり、実際には当該弁を「開」とする手順は間違っていた。

c. 設備運用部署は、当該タンク及び一部の移送配管が新設されたものであったことから、作成した移送手順書をもとに当該タンクから当該弁に至るまでの移送経路を現場で確認することとした。

d. 設備運用部署は、当該タンクから当該弁までの移送経路を辿ったところ、新設された移送配管の目先に当該弁が設置されていたことから、移送手順書通り当該弁は移送経路上にある弁であると考え、当該弁から先の移送配管までは確認しなかった。

e. 設備運用部署は、移送手順書に基づき当該弁を「開」操作したが、当該弁より先の移送配管は確認していなかった。

f. 設備運用部署は、当該処理水を移送するための系統構成が完了したことから、当該ポンプを起動してサンプルタンクから当該タンクへの移送を開始した。

その後、当該弁の先にある移送配管の開口部より、移送中の当該処理水が漏えいしていることを発見した。

g. 設備運用部署は、漏えい発生後の現場確認において、サンプルタンクから当該タンクへの移送配管は、当該弁よりも手前から分岐して繋がっていること、当該弁は別のタンクへの移送経路上に設置された弁であること、当該弁より先の移送配管は施工中で接続されておらず、配管端部は開口状態であることを確認した。

以上のことから、当該処理水の移送作業に用いた移送手順書が間違っていたこと、間違った移送手順書に基づき施工中の配管へ繋がる仕切弁(当該弁)を「開」操作したこと、移送開始前に当該弁より先の配管状況(配管端部が開口状態であること)を確認しなかったことを確認した。

(2) 設備運用部署による移送手順書の作成状況

a. 設備運用部署では、新設されたタンクに当該処理水の受入を行う際には、その都度移送手順書を作成していた。

b. 設備運用部署は、当該タンクを含む新設タンクの中で受入可能なタンクへの移送を行うにあたり、移送手順書を作成するためにサンプルタンクから当該タンクまでの移送経路が分かる図面(以下、「配管系統図」という。)が必要となった。

このため、タンク設置工事を担当する部署(以下、「工事実施部署」という。)へ確認したところ、配管系統図は作成していなかったことから、代わりに移送配管設置工事で使用した施工図(以下、「配管施工図」という。)を入手した。

事象の状況	<p>c. 設備運用部署は、工事実施部署より入手した配管施工図を確認したところ、配管接続箇所が分割された図面であり、配管経路が分かりにくかったため、工事実施部署から配管接続箇所と配管経路について説明を受けた。</p> <p>d. 設備運用部署は、工事実施部署から受けた説明をもとに、配管施工図に蛍光ペン等で移送経路を識別した図面（以下、「移送経路図」という。）を作成したが、この際に配管接続箇所を誤って認識し、当該弁が移送経路上にある弁と判断した。</p> <p>e. 設備運用部署は、配管接続箇所を誤って認識したまま作成した移送経路図をもとに、当該弁を「開」とする移送手順書を作成した。</p> <p>以上のことから、移送手順書を作成するために入手した配管施工図において、当該タンクへ繋がる配管接続箇所を誤って認識したことにより、間違った移送手順書を作成したことを確認した。</p>
事象の原因	<p>これまでの調査結果で確認した事実と関係者からの聞き取り調査から得られた情報を整理し、当該処理水が移送配管の開口部（施工中の配管端部）から漏えいした事象の根本原因を抽出した結果、直接原因及びその背後要因は以下の通りであった。</p> <p><b>【直接原因（問題点）】</b></p> <p>（１）設備運用部署は、間違っって作成した移送手順書通りに施工中の配管へ繋がる仕切弁（当該弁）を「開」操作した。</p> <p><b>【背後要因】</b></p> <p>（１）設備運用部署は、配管接続箇所を誤って認識したまま移送経路図を作成したため、移送経路図をもとに作成した移送手順書が間違っていた。</p> <p>a. 設備運用部署は、工事実施部署から入手した配管施工図の見方に不慣れであったこと、配管施工図は配管接続箇所が分割され配管経路の分かりにくい図面であったことから、移送経路をマーキング（識別）する際に配管接続箇所を誤って認識した。</p> <p>b. 設備運用部署及び工事実施部署は、配管接続箇所や配管経路の説明において、配管施工図上に配管経路を明示（識別）するなど相互確認を十分に行わなかった。</p> <p>（２）設備運用部署は、移送開始前に当該弁より先の配管状況（配管端部が開口状態であることを）を確認しなかった。</p> <p>a. 設備運用部署は、工事完了後に初めて使用する移送配管について、作成した移送手順書と実際の移送経路及び移送経路上にある弁の開閉状態に相違ないか、現場確認する手順としていなかった。</p> <p>（３）工事実施部署は、施工中の配管へ繋がる仕切弁（当該弁）を操作できる状態にしていた。</p> <p>a. 工事実施部署は、当該弁が操作できないようチェーンロックなどの操作禁止措置を講じていなかった。</p> <p>b. 工事実施部署は、施工中の配管と運用中の配管との間にある仕切弁に対して、誤操作を防止するための運用を明確にしていなかった。</p>
保護装置の種類及び動作状況	なし
放射能の影響	<p>当該処理水が漏えい拡大防止用の堰の外側で漏えいしたものの、漏えいした当該処理水は周辺にある配管トレンチ内及び地面に溜まっており、他へは流出していないことから、海洋への影響はないと判断した。</p> <p>また、配管トレンチ内や地面に溜まっていた水及び当該処理水に浸かった土砂は回収したこと、漏えい箇所周辺の地表面線量は最大<math>8\mu\text{Sv/h}</math>（<math>1\text{cm}</math>線量当量率（ガンマ線））であり、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。</p>
被害者	なし
他に及ぼした障害	なし
復旧の日時	平成26年12月19日14時13分 （当該タンクへ当該処理水の移送を再開した日時）

<p>再発防止対策</p>	<p>(1) 移送手順書を正しく作成する(移送経路を誤って認識しない)ための対策  工事完了後に初めて使用する移送配管に対して、設備運用部署が移送手順書を作成する際には、工事実施部署にて配管経路及び配管接続箇所を明示した図面を作成し、設備運用部署へ提示する。(平成27年2月13日より実施中)</p> <p>(2) 移送開始前に現場確認を確実に実施するための対策  工事完了後に初めて使用する移送配管を用いて移送を行う場合、作成した移送手順書と実際の移送経路及び移送経路上にある弁の開閉状態に相違ないか、設備運用部署にて移送開始前までに現場を確認することとし、その旨を手順書に反映する。  (平成26年12月19日より実施中)</p> <p>(3) 施工中の配管へ繋がる仕切弁を誤操作させないための対策  施工中の配管と運用中の配管との間にある仕切弁が間違えて操作されないよう、工事実施部署にて仕切弁を「閉」とした上で施錠管理及び識別表示する。  (平成27年2月13日より実施中)</p>
---------------	---

福島第一原子力発電所  
J6タンクエリアにおける多核種除去設備  
処理水の漏えいについて

平成27年 6月

東京電力株式会社

## 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. 応急対策	2
6. 環境への影響	2
7. 状況調査結果	2
8. 原因分析結果	4
9. 対策	5
10. 添付資料	5

## 1. 件名

福島第一原子力発電所

J6タンクエリアにおける多核種除去設備処理水の漏えいについて

## 2. 事象発生の日時

平成26年12月17日16時25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 多核種処理水貯槽  
入口配管

## 4. 事象発生時の状況

平成26年12月17日15時00分頃、福島第一原子力発電所構内のJ6タンクエリア付近において、多核種除去設備Iで処理した水(以下、「当該処理水」という。)をJ6タンクエリアにあるJ6-A1タンク(以下、「当該タンク」という。)へ移送していたところ、J5タンクエリアとJ6タンクエリアの間に敷設されている当該処理水移送配管の開口部(施工中の配管端部)より、当該処理水が漏えいしていることを当社社員が発見した。

漏えい発見後、直ちに配管開口部の手前に設置してある弁(F765弁)(以下、「当該弁」という。)を「閉」操作するとともに、当該処理水の移送用ポンプ(以下、「当該ポンプ」という。)を停止したことにより、配管開口部からの漏えいは停止した。

配管開口部は、J5タンクエリア及びJ6タンクエリアの周辺に設置した漏えい拡大防止用の堰の外側にあり、漏えいした当該処理水は配管開口部付近の地面(アスファルト舗装及び改良地盤)へ流れ出た。

漏えいした当該処理水が流れ出た地面は、北側から南側に向かって下り傾斜していたため、配管開口部の南側にある配管トレンチ内に漏えいした当該処理水が流れ込んだ。

配管トレンチは汚染水タンクエリア付近を通る道路を横断させるために設置したものであり、他のトレンチとは接続されていないことから、流れ込んだ当該処理水は配管トレンチ内に溜まっていた。

また、漏えいした当該処理水が流れ出た地面の上には碎石及び盛り土を敷いた箇所があり、その一部が水に浸かった。

配管開口部からの漏えい量は、移送配管の系統流量(約50m<sup>3</sup>/h)と移送時間(当該ポンプを起動してから停止するまでの約7分間)から、最大で約6m<sup>3</sup>と評価した。

12月15日に採取した当該処理水の放射能濃度を確認したところ、全ベータが多核種除去設備A系で $8.9 \times 10^1$ Bq/L、多核種除去設備C系で $1.2 \times 10^2$ Bq/Lであった。

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側で漏えいしたことから、同日16時25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。

漏えいした当該処理水の放射能濃度を確認したところ、全ベータが $1.1 \times 10^2$ Bq/L、トリチウムが $8.8 \times 10^5$ Bq/Lであったことから、漏えいした当該処理水の放射能量は全ベータで約 $6.6 \times 10^9$ Bq、トリチウムを含めた放射能量は約 $5.3 \times 10^9$ Bqであることを確認した。

(添付資料-1, 2, 3, 4, 5)

## 5. 応急対策

### (1) 漏えいした当該処理水の回収

配管開口部から漏えいした当該処理水については、12月17日18時53分から19時35分にかけて、吸引車により配管トレンチ内及び地面に溜まっていた水を約9m<sup>3</sup>回収した。

なお、配管トレンチ内には降雨による雨水も溜まっていたことから、漏えい量よりも回収量の方が多くなった。

また、回収した水については、1000トンノッチタンク群へ移送したが、1000トンノッチタンク群の貯留水は、適宜タービン建屋へ移送して処理を行っている。

### (2) 当該処理水に浸かった土砂の回収

漏えい発生後に測定した漏えい箇所周辺の地表面の放射線量（以下、「地表面線量」という。）は、最大8 $\mu$ Sv/h（1cm線量当量率（ガンマ線））であり、周辺環境と比較して有意な差はなかったが、念のため、当該処理水に浸かった範囲を含めた周辺の土砂<sup>※</sup>について、12月17日から12月18日にかけて、約5.7m<sup>3</sup>回収した。（最終的な回収範囲は約2.4m×約15m）

回収した土砂については、大型土のう袋に入れてブルーシートで周辺を覆った状態で、J6タンクエリア付近に仮置き後、H1東エリア東側にある鋼製角形タンク（ノッチタンク）に保管するとともに、別の場所から運んだ土砂を回収箇所の地面に敷いた。

なお、土砂を回収した後に測定した地表面線量は、最大7 $\mu$ Sv/h（1cm線量当量率（ガンマ線））であり、漏えい発生後（回収前）と同等の値であった。

※漏えいした当該処理水が流れ出た改良地盤上に敷いた碎石及び盛り土の一部

（添付資料－6）

## 6. 環境への影響

当該処理水が漏えい拡大防止用の堰の外側で漏えいしたものの、漏えいした当該処理水は周辺にある配管トレンチ内及び地面に溜まっており、他へは流出していないことから、海洋への影響はないと判断した。

また、配管トレンチ内や地面に溜まっていた水及び当該処理水に浸かった土砂は回収したこと、漏えい箇所周辺の地表面線量は最大8 $\mu$ Sv/h（1cm線量当量率（ガンマ線））であり、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。

## 7. 状況調査結果

当該処理水が移送配管の開口部（施工中の配管端部）から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) 当該処理水の移送状況

- a. 汚染水等の移送を担当する部署（以下、「設備運用部署」という。）は、水処理設備のタンク保有水量等を管理している部署（以下、「設備管理部署」という。）から、当該処理水を一時的に貯留しているサンプルタンクの貯留量が逼迫しているため、当該タンクへ当該処理水を移送するよう要請を受け、12月17日に当該タンクへの移送作業を実施することとした。



- b. 設備運用部署では、当該処理水の移送作業を行うにあたって、予め移送手順書を作成しており、移送手順書では当該弁を「開」とする手順としていた。  
なお、当該弁は別のタンクへの移送経路上に設置された弁であり、実際には当該弁を「開」とする手順は間違っていた。
- c. 設備運用部署は、当該タンク及び一部の移送配管が新設されたものであったことから、作成した移送手順書をもとに当該タンクから当該弁に至るまでの移送経路を現場で確認することとした。
- d. 設備運用部署は、当該タンクから当該弁までの移送経路を辿ったところ、新設された移送配管の目先に当該弁が設置されていたことから、移送手順書通り当該弁は移送経路上にある弁であると考え、当該弁から先の移送配管までは確認しなかった。
- e. 設備運用部署は、移送手順書に基づき当該弁を「開」操作したが、当該弁より先の移送配管は確認していなかった。
- f. 設備運用部署は、当該処理水を移送するための系統構成が完了したことから、当該ポンプを起動してサンプルタンクから当該タンクへの移送を開始した。  
その後、当該弁の先にある移送配管の開口部より、移送中の当該処理水が漏えいしていることを発見した。
- g. 設備運用部署は、漏えい発生後の現場確認において、サンプルタンクから当該タンクへの移送配管は、当該弁よりも手前から分岐して繋がっていること、当該弁は別のタンクへの移送経路上に設置された弁であること、当該弁より先の移送配管は施工中で接続されておらず、配管端部は開口状態であることを確認した。

以上のことから、当該処理水の移送作業に用いた移送手順書が間違っていたこと、間違った移送手順書に基づき施工中の配管へ繋がる仕切弁（当該弁）を「開」操作したこと、移送開始前に当該弁より先の配管状況（配管端部が開口状態であること）を確認しなかったことを確認した。

（添付資料－７－１， ７－２）

## （２）設備運用部署による移送手順書の作成状況

- a. 設備運用部署では、新設されたタンクに当該処理水の受入を行う際には、その都度移送手順書を作成していた。
- b. 設備運用部署は、当該タンクを含む新設タンクの中で受入可能なタンクへの移送を行うにあたり、移送手順書を作成するためにサンプルタンクから当該タンクまでの移送経路が分かる図面（以下、「配管系統図」という。）が必要となった。  
このため、タンク設置工事を担当する部署（以下、「工事実施部署」という。）へ確認したところ、配管系統図は作成していなかったことから、代わりに移送配管設置工事で使用した施工図（以下、「配管施工図」という。）を入手した。

- c. 設備運用部署は、工事実施部署より入手した配管施工図を確認したところ、配管接続箇所が分割された図面であり、配管経路が分かりにくかったため、工事実施部署から配管接続箇所と配管経路について説明を受けた。
- d. 設備運用部署は、工事実施部署から受けた説明をもとに、配管施工図に蛍光ペン等で移送経路を識別した図面（以下、「移送経路図」という。）を作成したが、この際に配管接続箇所を誤って認識し、当該弁が移送経路上にある弁と判断した。
- e. 設備運用部署は、配管接続箇所を誤って認識したまま作成した移送経路図をもとに、当該弁を「開」とする移送手順書を作成した。

以上のことから、移送手順書を作成するために入手した配管施工図において、当該タンクへ繋がる配管接続箇所を誤って認識したことにより、間違った移送手順書を作成したことを確認した。

（添付資料－7－3）

## 8. 原因分析結果

これまでの調査結果で確認した事実と関係者からの聞き取り調査から得られた情報を整理し、当該処理水が移送配管の開口部（施工中の配管端部）から漏えいした事象の根本原因を抽出した結果、直接原因及びその背後要因は以下の通りであった。

### 【直接原因（問題点）】

- （1）設備運用部署は、間違っって作成した移送手順書通りに施工中の配管へ繋がる仕切弁（当該弁）を「開」操作した。

### 【背後要因】

- （1）設備運用部署は、配管接続箇所を誤って認識したまま移送経路図を作成したため、移送経路図をもとに作成した移送手順書が間違っていた。
  - a. 設備運用部署は、工事実施部署から入手した配管施工図の見方に不慣れであったこと、配管施工図は配管接続箇所が分割され配管経路の分かりにくい図面であったことから、移送経路をマーキング（識別）する際に配管接続箇所を誤って認識した。
  - b. 設備運用部署及び工事実施部署は、配管接続箇所や配管経路の説明において、配管施工図上に配管経路を明示（識別）するなど相互確認を十分に行わなかった。
- （2）設備運用部署は、移送開始前に当該弁より先の配管状況（配管端部が開口状態であること）を確認しなかった。
  - a. 設備運用部署は、工事完了後に初めて使用する移送配管について、作成した移送手順書と実際の移送経路及び移送経路上にある弁の開閉状態に相違ないか、現場確認する手順としていなかった。

- (3) 工事実施部署は、施工中の配管へ繋がる仕切弁（当該弁）を操作できる状態にしていた。
- a. 工事実施部署は、当該弁が操作できないようチェーンロックなどの操作禁止措置を講じていなかった。
- b. 工事実施部署は、施工中の配管と運用中の配管との間にある仕切弁に対して、誤操作を防止するための運用を明確にしていなかった。

(添付資料－8)

## 9. 対策

### (1) 移送手順書を正しく作成する（移送経路を誤って認識しない）ための対策

工事完了後に初めて使用する移送配管に対して、設備運用部署が移送手順書を作成する際には、工事実施部署にて配管経路及び配管接続箇所を明示した図面を作成し、設備運用部署へ提示する。（平成27年2月13日より実施中）

(添付資料－9－1)

### (2) 移送開始前に現場確認を確実に実施するための対策

工事完了後に初めて使用する移送配管を用いて移送を行う場合、作成した移送手順書と実際の移送経路及び移送経路上にある弁の開閉状態に相違ないか、設備運用部署にて移送開始前までに現場を確認することとし、その旨を手順書に反映する。

(平成26年12月19日より実施中)

### (3) 施工中の配管へ繋がる仕切弁を誤操作させないための対策

施工中の配管と運用中の配管との間にある仕切弁が間違えて操作されないよう、工事実施部署にて仕切弁を「閉」とした上で施錠管理及び識別表示する。

(平成27年2月13日より実施中)

(添付資料－9－2)

## 10. 添付資料

- |          |                             |
|----------|-----------------------------|
| 添付資料－1   | 事象発生時の時系列                   |
| 添付資料－2   | J6タンクエリア現場配置図               |
| 添付資料－3   | 当該処理水移送配管概略図                |
| 添付資料－4   | 現場漏えい状況                     |
| 添付資料－5   | 当該処理水及び漏えい水の放射能濃度分析結果       |
| 添付資料－6   | 当該処理水に浸かった土砂の回収状況           |
| 添付資料－7－1 | サンプルタンクから当該タンクまでの移送経路       |
| 添付資料－7－2 | 当該弁周辺の現場状況                  |
| 添付資料－7－3 | 移送手順書作成時に使用した配管施工図          |
| 添付資料－8   | 当該処理水の漏えいに係わる背後要因図          |
| 添付資料－9－1 | 配管経路及び配管接続箇所を明示した図面（イメージ）   |
| 添付資料－9－2 | 施工中の配管へ繋がる仕切弁への施錠管理及び識別表示状況 |

以 上

## 事象発生時の時系列

平成26年12月17日

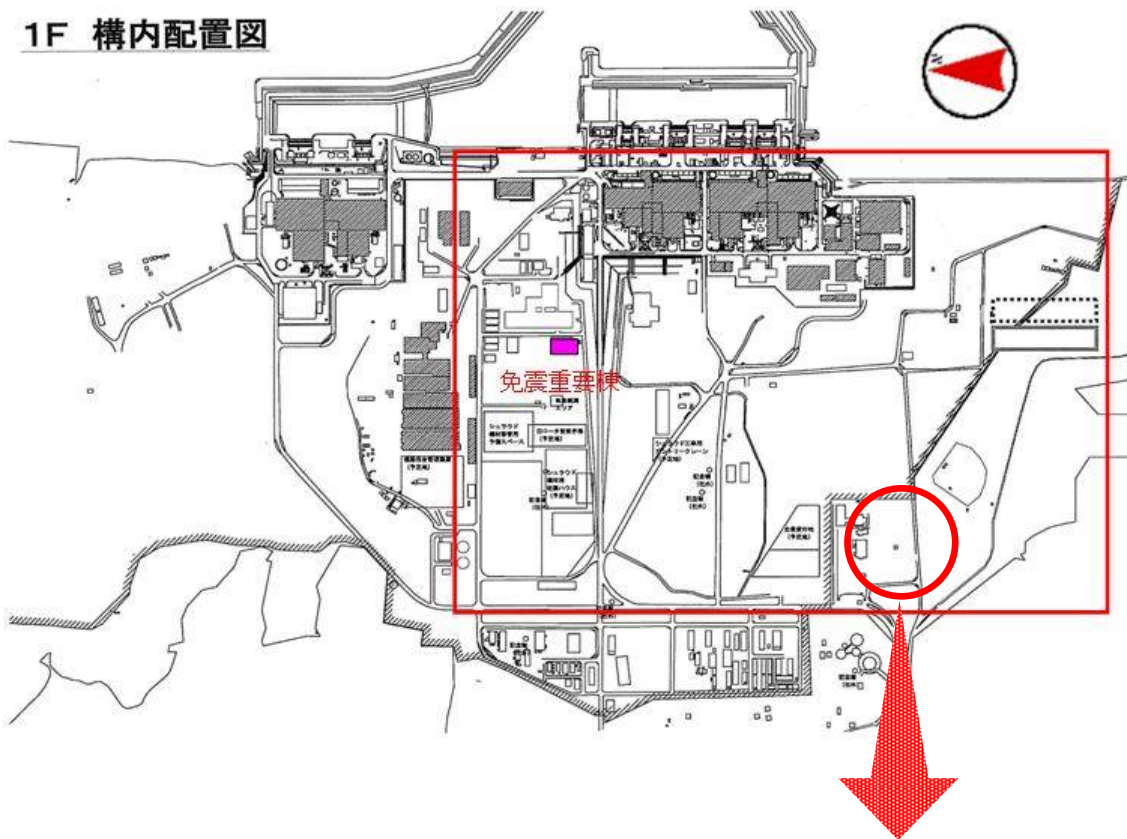
- 14:56 当該ポンプを起動し、多核種除去設備 I から当該タンクへ移送開始
- 15:00頃 当該処理水移送配管の開口部（施工中の配管端部）から当該処理水が漏えいしていることを当社社員が発見
- 15:03 配管開口部の手前に設置してある当該弁を「閉」操作するとともに当該ポンプを停止し、配管開口部からの漏えいが停止
- 16:25 福島第一規則第18条第12号「発電用原子炉施設の故障その他の不測の事態が生じたことにより、核燃料物質等（気体状のものを除く）が管理区域内で漏えいしたとき。」に該当すると判断
- 18:53 吸引車により配管トレンチ内及び地面に溜まっていた水を回収
- ～19:35 ・回収した水の量は約 9m<sup>3</sup>

平成26年12月17日～平成26年12月18日

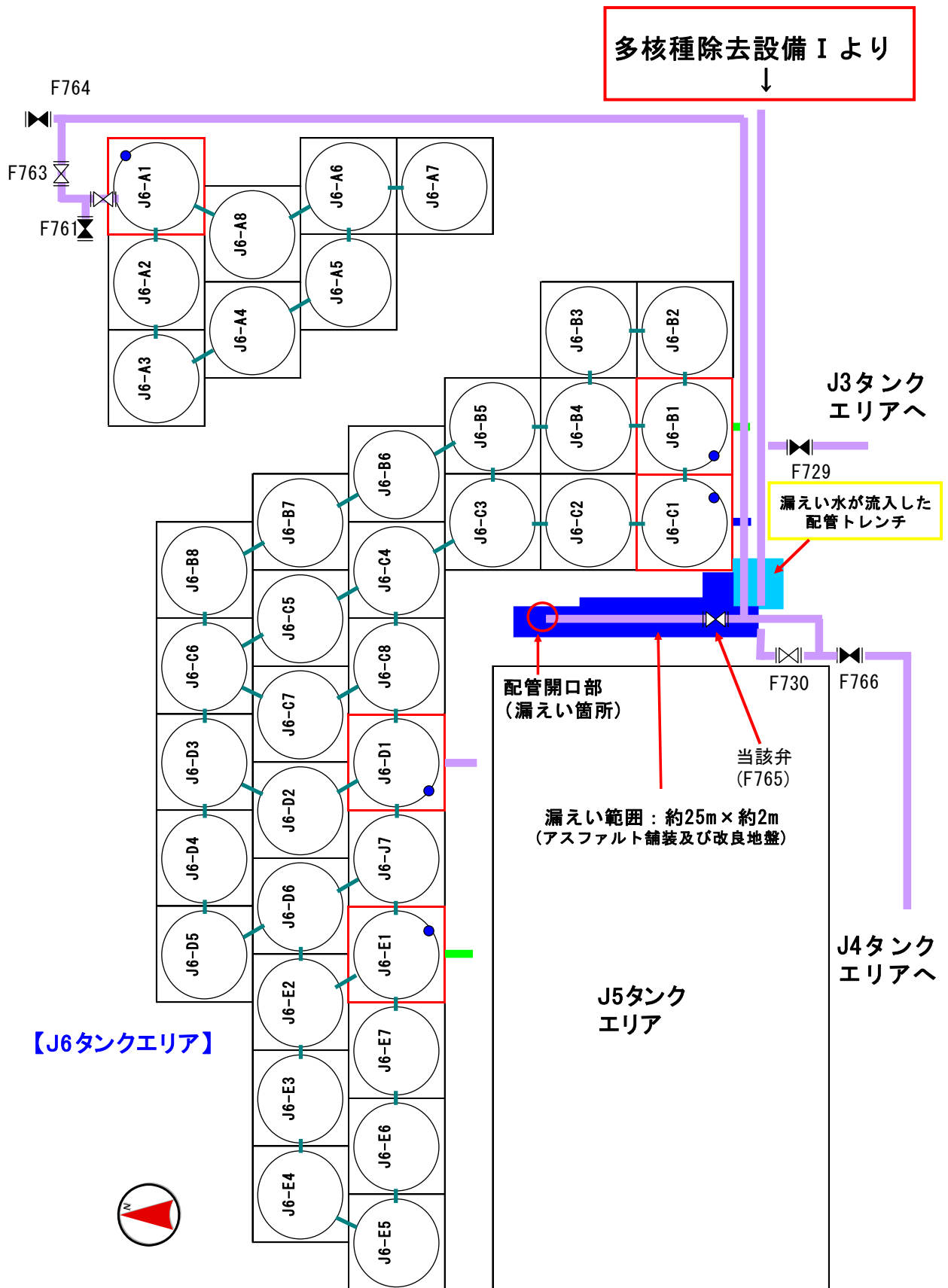
- 当該処理水に浸かった土砂を回収
  - ・最終的な回収範囲は約 2.4m×約 15m
  - ・回収した土砂の量は約 5.7m<sup>3</sup>

J6タンクエリア現場配置図

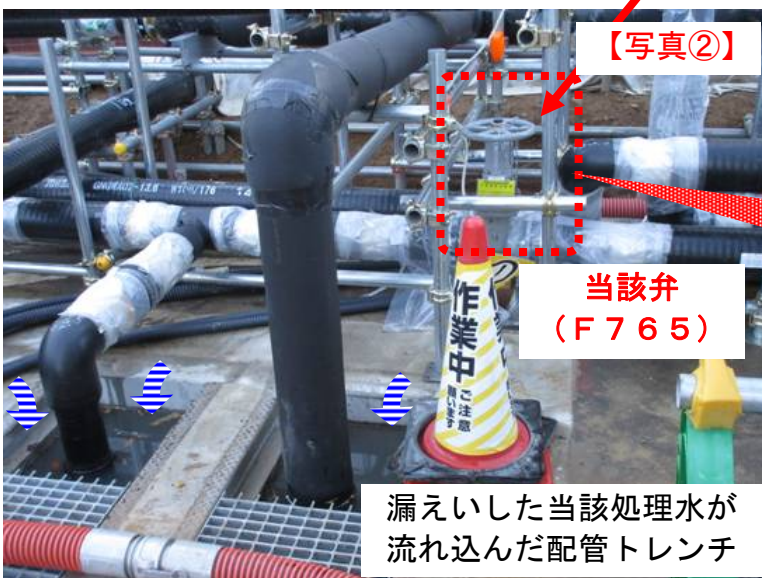
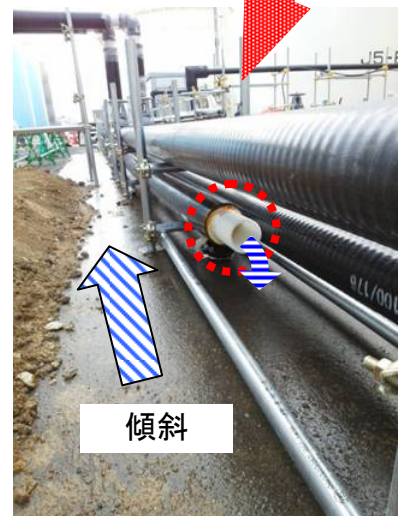
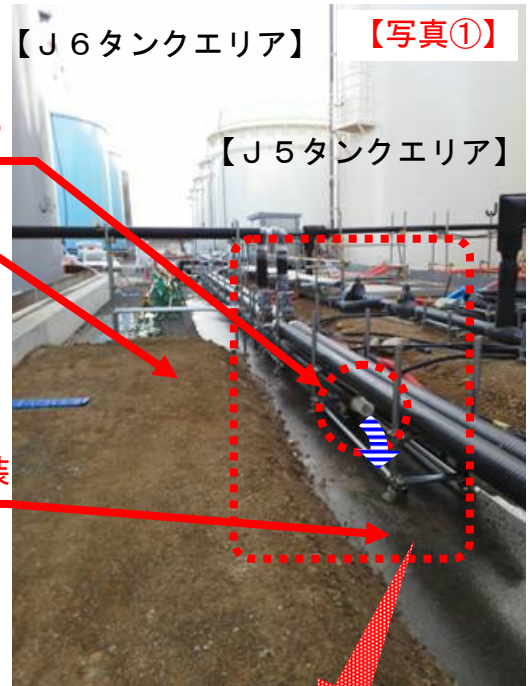
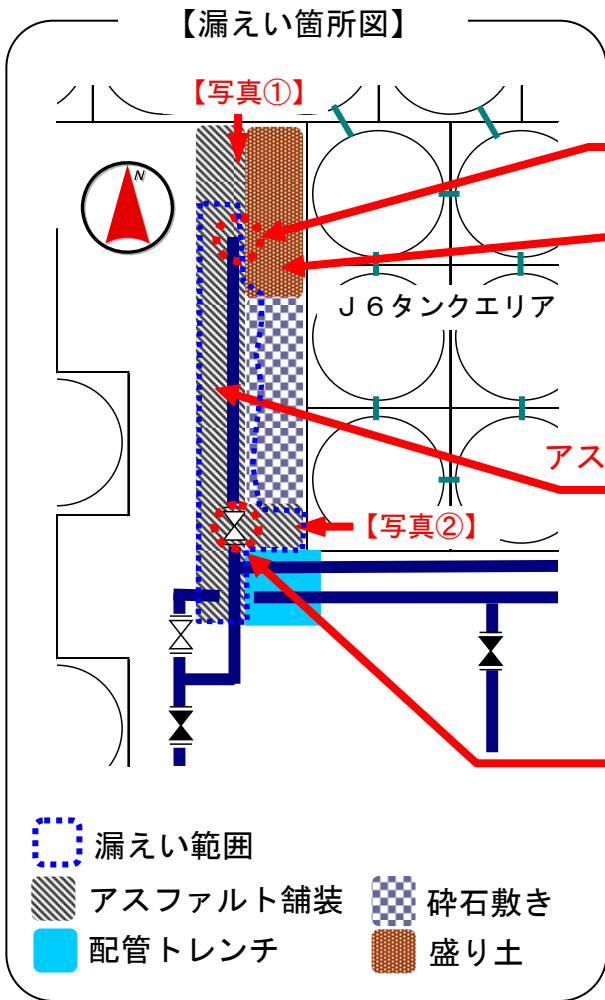
1F 構内配置図



当該処理水移送配管概略図



現場漏えい状況



## 当該処理水及び漏えい水の放射能濃度分析結果

## 至近における当該処理水の放射能濃度【採取日：12月15日】

(単位：Bq/L)

核種	多核種除去設備 A 系処理水	多核種除去設備 C 系処理水
Cs-134	検出限界値未満 <sup>※1</sup> ( $5.4 \times 10^{-1}$ )	検出限界値未満 <sup>※1</sup> ( $5.7 \times 10^{-1}$ )
Cs-137	$4.7 \times 10^{-1}$	$3.6 \times 10^{-1}$
全ベータ	$8.9 \times 10^1$	$1.2 \times 10^2$

※1：( )内の数値は検出限界値を示す。

## 各採取箇所における漏えい水の放射能濃度【採取日：12月17日】

(単位：Bq/L)

核種	当該処理水 (サンプルタンク C)	漏えい箇所付近 の溜まり水	配管トレンチ内 の溜まり水 <sup>※2</sup>
Cs-134	検出限界値未満 <sup>※1</sup> ( $2.3 \times 10^{-1}$ )	$4.3 \times 10^0$	検出限界値未満 <sup>※1</sup> ( $1.5 \times 10^{-1}$ ) ～ $4.8 \times 10^{-1}$
Cs-137	$4.5 \times 10^{-1}$	$1.4 \times 10^1$	$1.2 \times 10^0 \sim 1.7 \times 10^0$
全ベータ	$1.1 \times 10^2$	$4.7 \times 10^1$	$2.2 \times 10^0 \sim 6.6 \times 10^1$
トリチウム	$8.8 \times 10^5$	$5.0 \times 10^5$	$3.3 \times 10^2 \sim 3.8 \times 10^5$

※1：( )内の数値は検出限界値を示す。

※2：5箇所ある配管トレンチの最小値と最大値を示す。

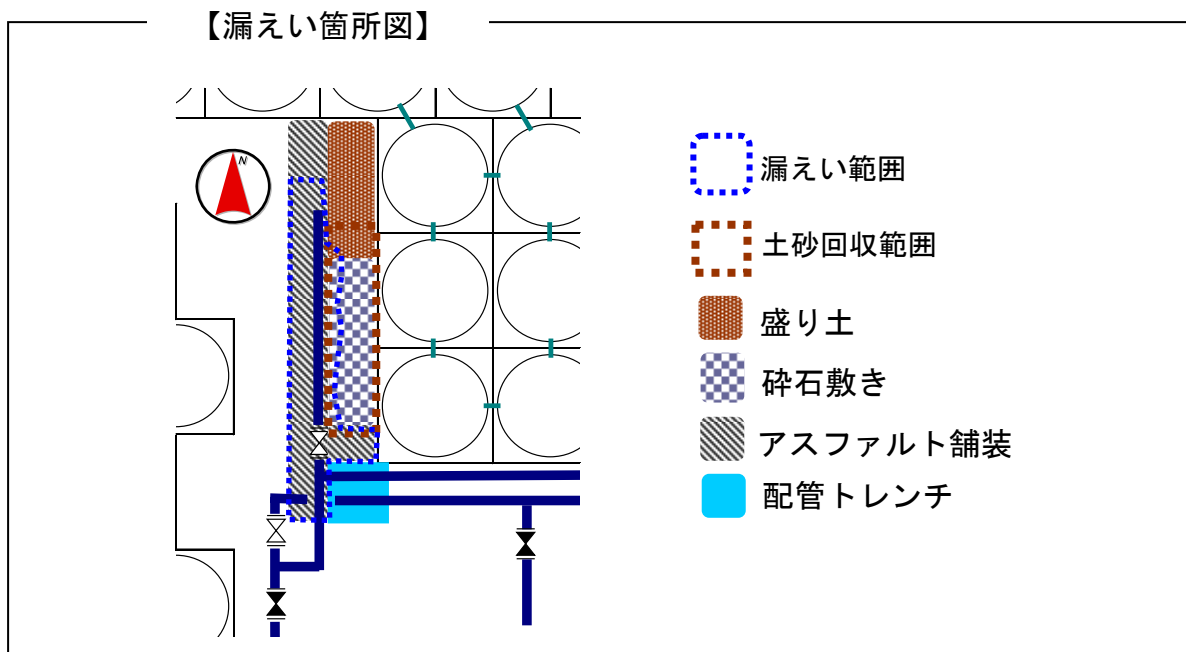
## 【考察】

- ・漏えい箇所付近及び配管トレンチ内溜まり水の Cs-134、Cs-137 については、当該処理水と比較して上昇しているが、これは東北地方太平洋沖地震に伴う福島第一原子力発電所の事故によって、環境へ放出された Cs-134、Cs-137 が含まれたものであると判断した。
- ・漏えい箇所付近及び配管トレンチ内溜まり水の全ベータ、トリチウムについては、当該処理水と比較して低下しているが、これは漏えい箇所付近及び配管トレンチ内に溜まっていた雨水と混ざり薄まったものと判断した。



当該処理水に浸かった土砂の回収状況

実施日	地表面線量 [ $\mu\text{Sv/h}$ ] (最大値)		土砂回収範囲
12月17日 ～ 12月18日	掘削前	1cm線量当量率 (ガンマ線) 8	約2.4m×約15m
	掘削後	1cm線量当量率 (ガンマ線) 7	



土砂の回収状況写真

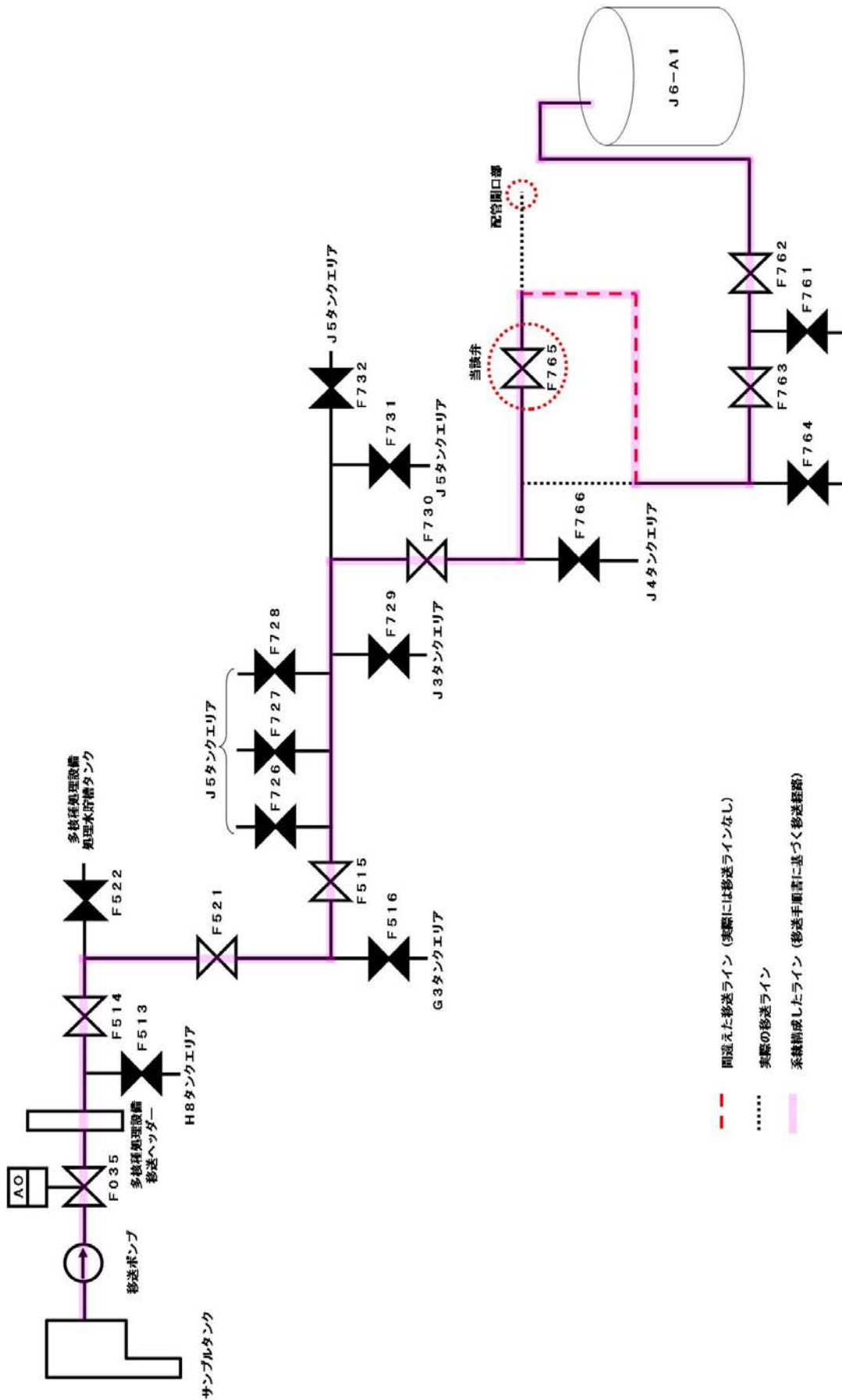


土砂回収中



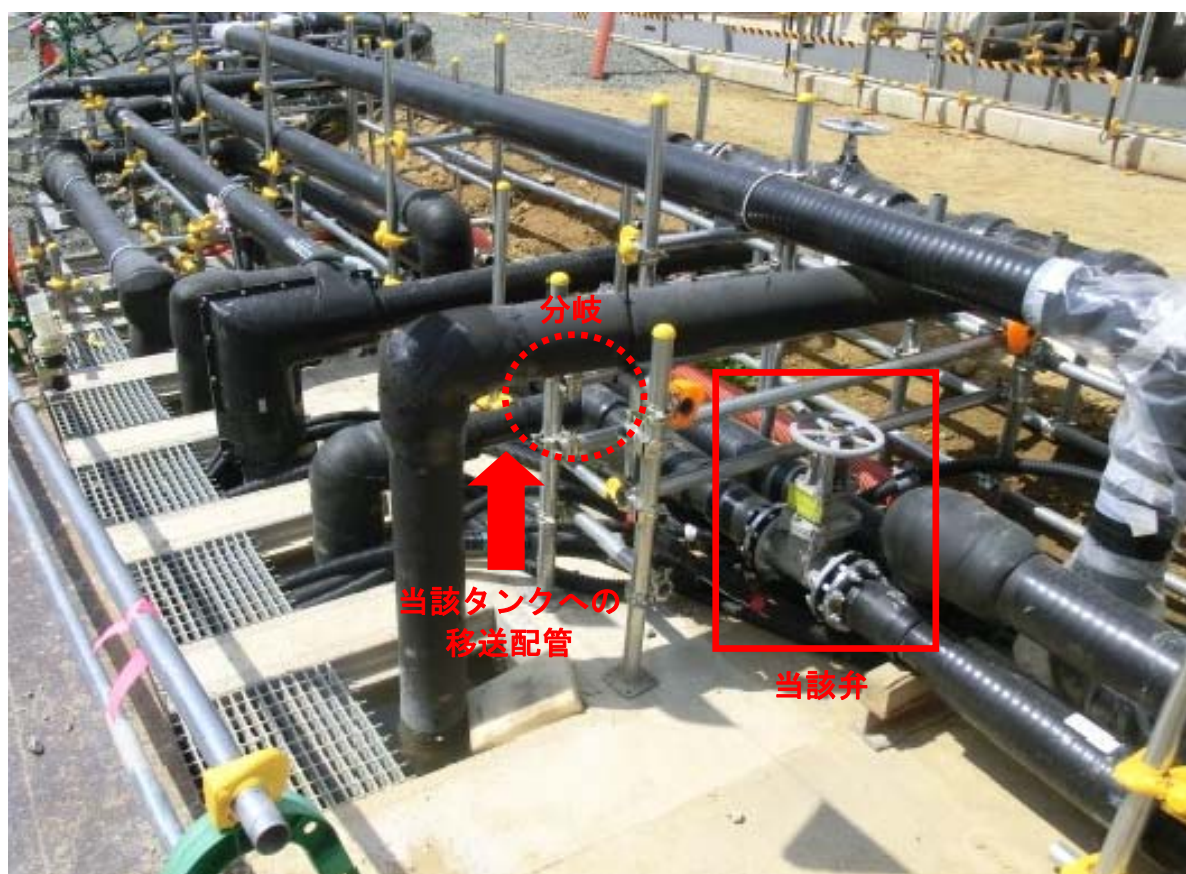
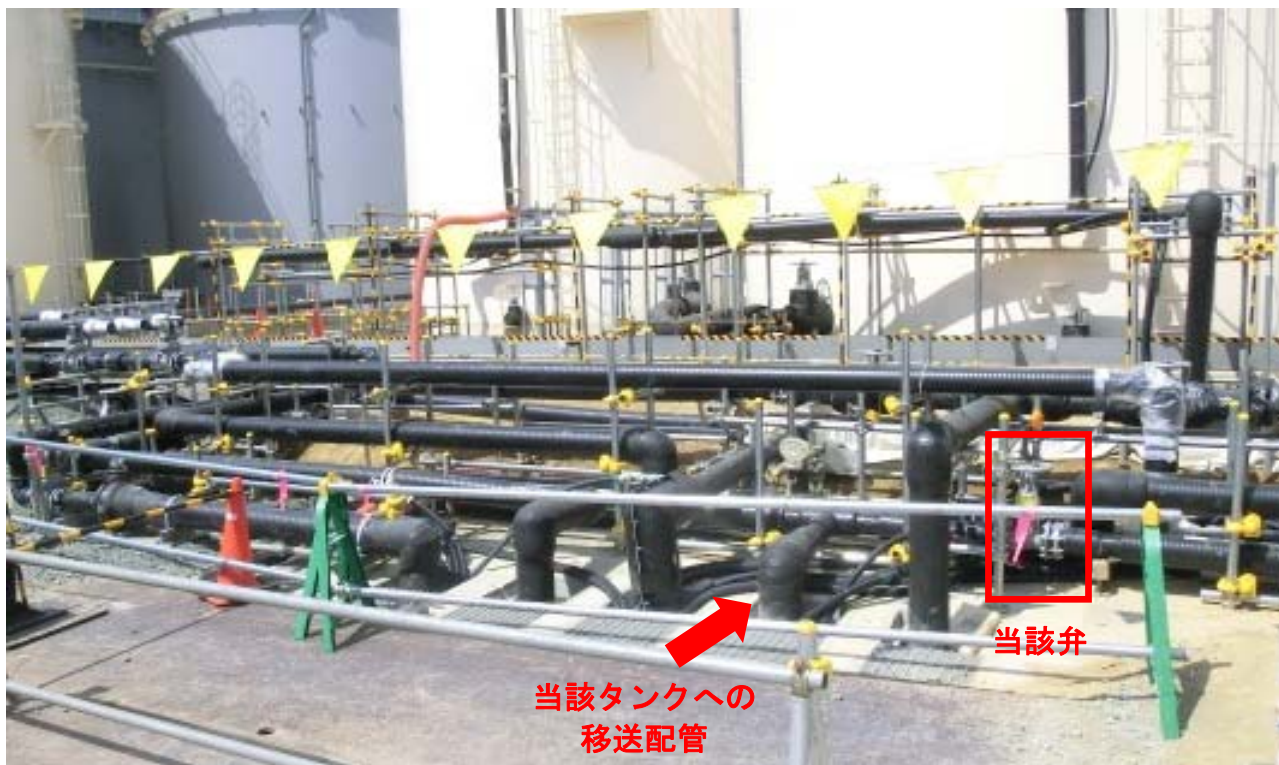
土砂回収後  
(写真は逆方向から撮影)

サンプルタンクから当該タンクまでの移送経路



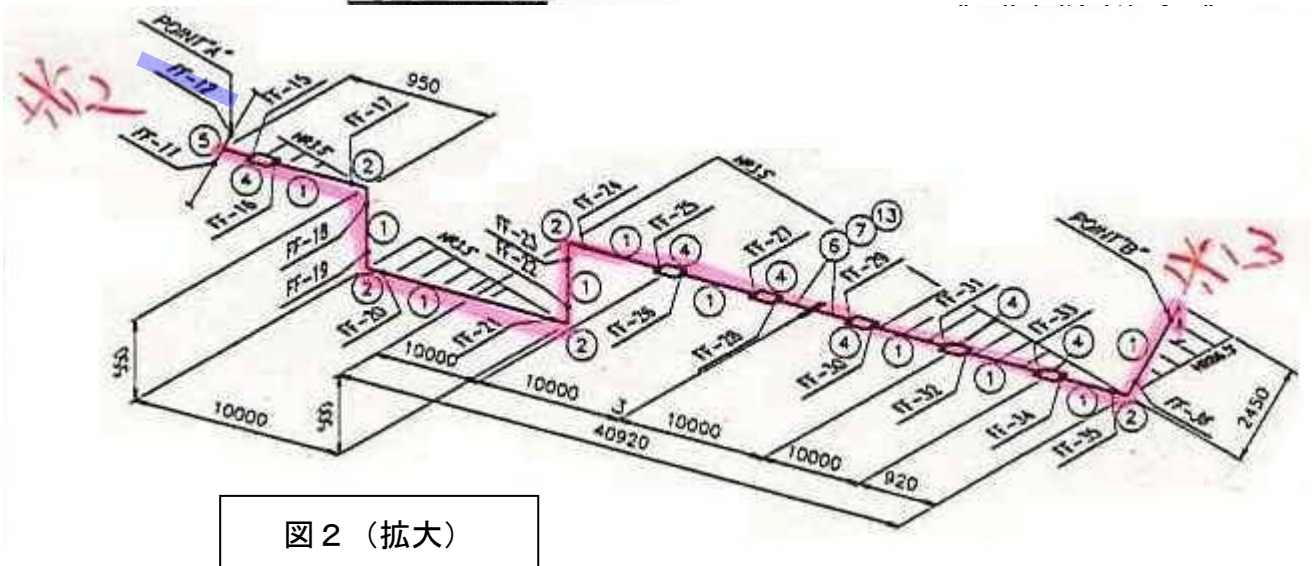
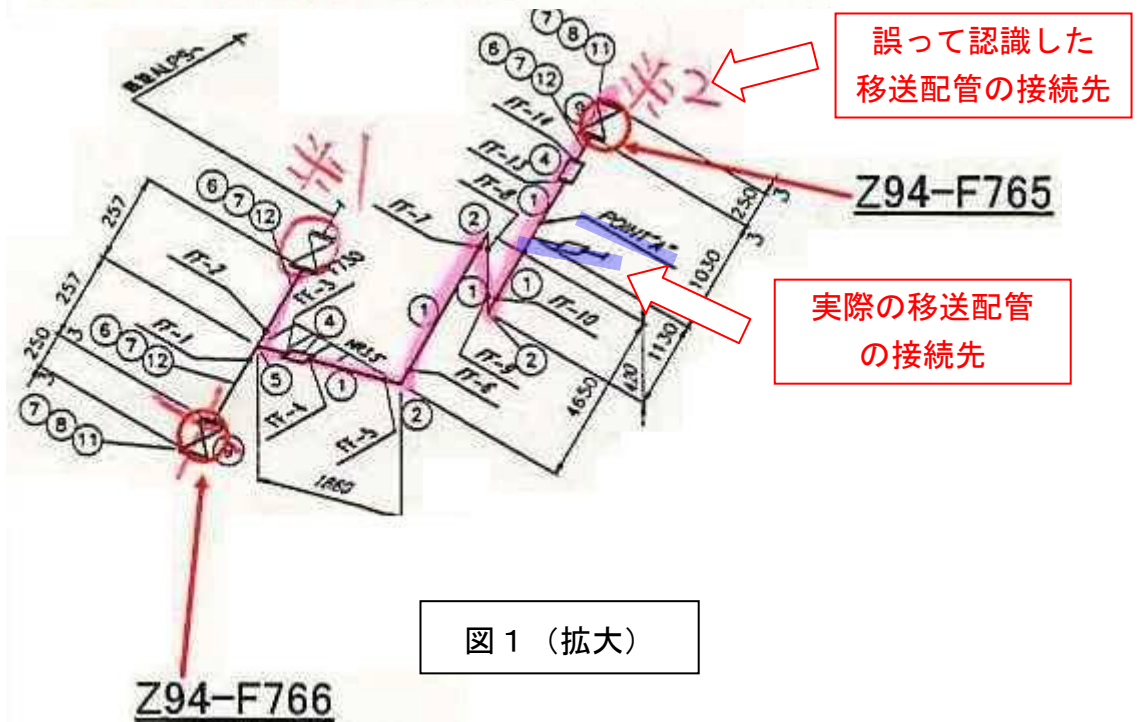
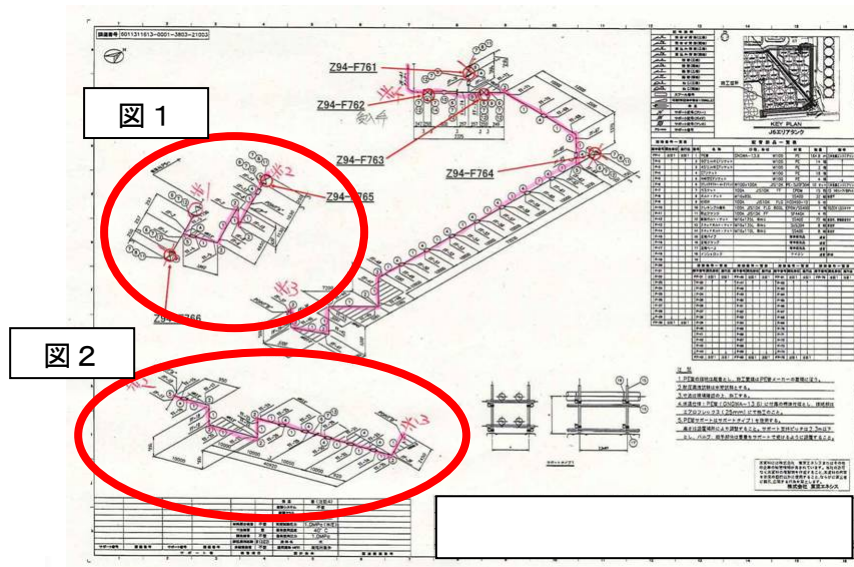
- - - 間違った移送ライン (実際には移送ラインなし)
- ..... 実際の移送ライン
- 系統構成したライン (移送手順書に基づく移送経路)

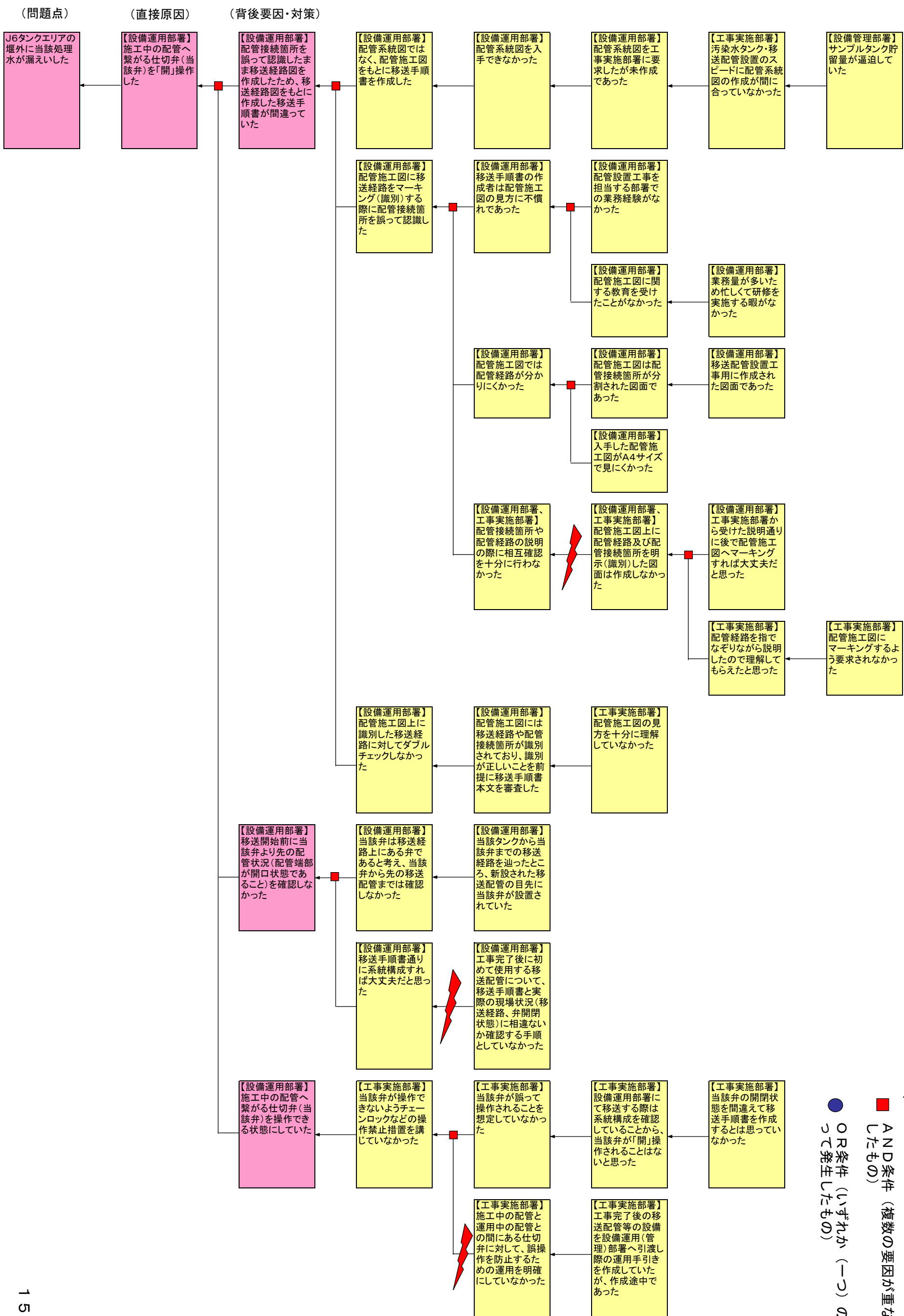
当該弁周辺の現場状況



※写真は平成27年5月14日時点の状況

移送手順書作成時に使用した配管施工図



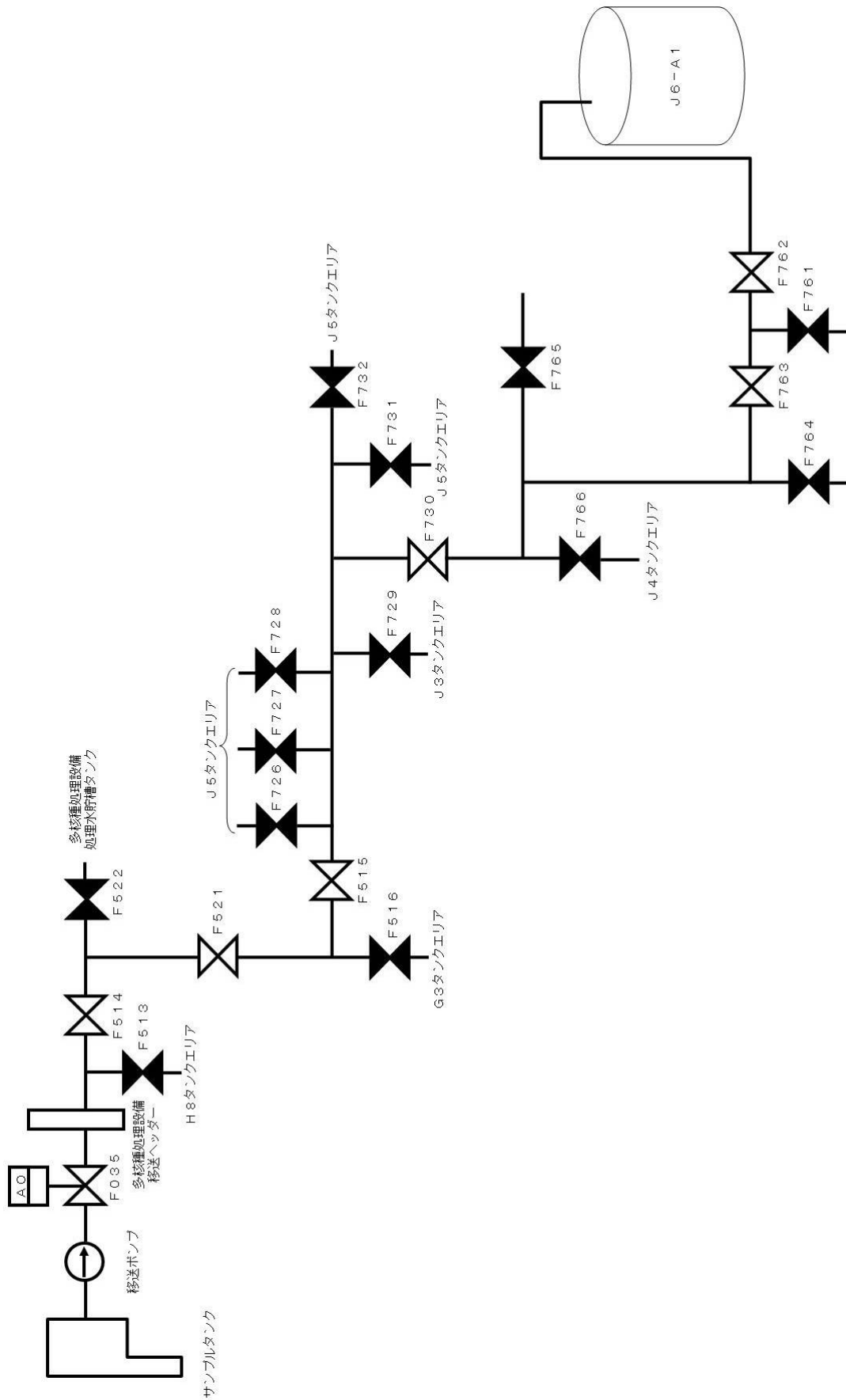


⚡ 対策立案箇所(要因を無くすことで発生防止に繋がる箇所)

■ 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)

配管経路及び配管接続箇所を明示した図面（イメージ）



施工中の配管へ繋がる仕切弁への施錠管理及び識別表示状況

