

分析前 J 3 雨水回収タンクの計画外散水について

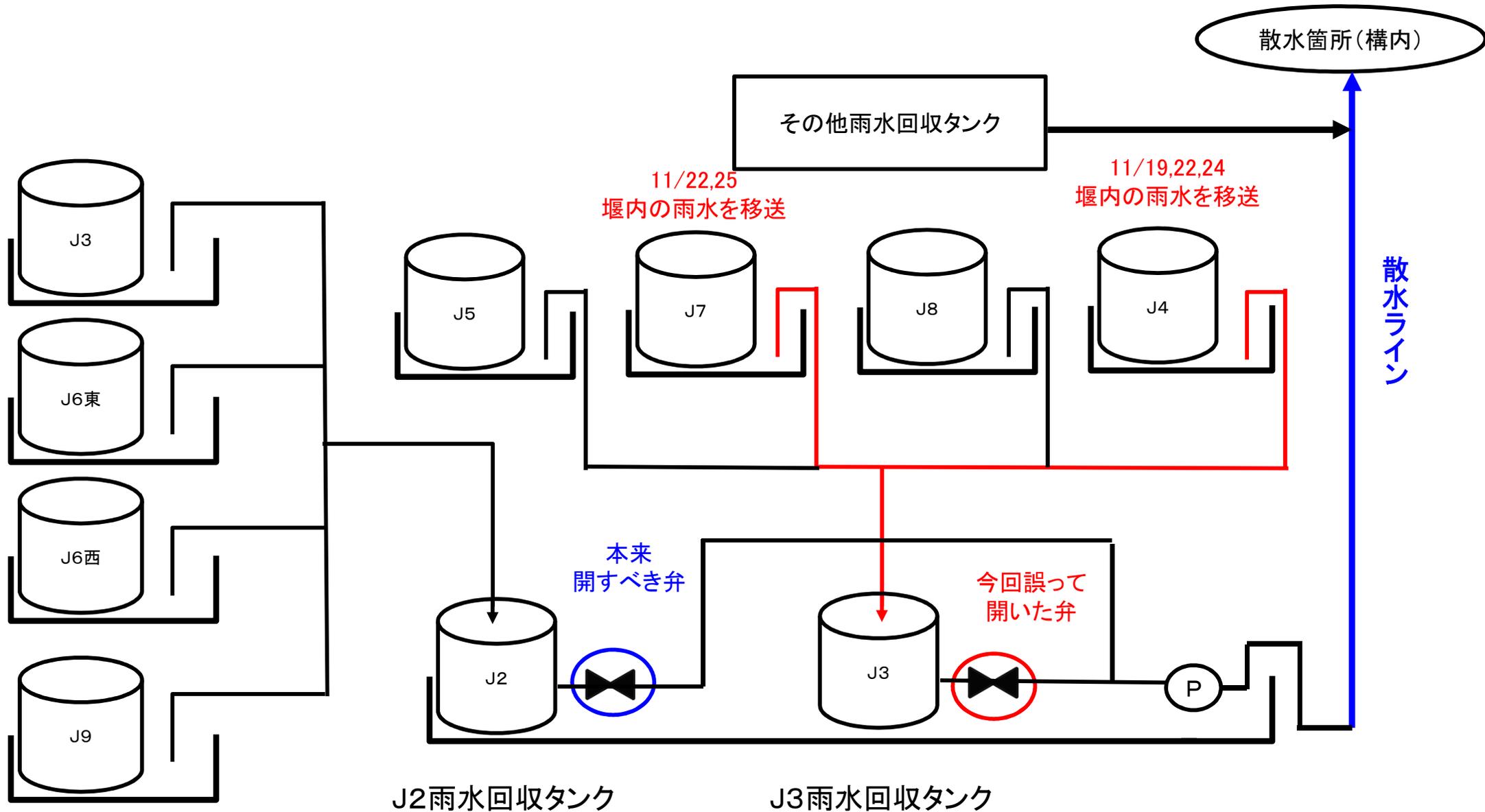
2021年12月23日

東京電力ホールディングス株式会社

1. 事象概要

- 2021/11/29 午前10時40分頃、J2雨水回収タンクの水を散水すべきところ、協力企業作業員（以下、作業班長および作業員）が誤って分析前のJ3雨水回収タンクの水を散水したことを当社社員が確認した。J3雨水回収タンクについては、J4, J7タンクエリアの堰内雨水を受け入れており、今回散水した量は、約37.5m³と評価している。（11/29、事象の発生について公表）
- 本来はJ3雨水回収タンクの払出弁を「全閉確認」し、J2雨水回収タンクの払出弁を「全開」すべきところ、J2雨水回収タンクの払出弁を「全閉確認」し、J3雨水回収タンクの払出弁を「全開」してしまったことにより、誤ってJ3雨水回収タンクの水を散水した。
- 散水停止後、J3雨水回収タンク内の残水について、11/29にサンプリングを実施し、排水基準としている告示濃度限度比の和「0.21以下」に対して「0.038」であり、排水基準を満足していることを11/30に確認した。

(関連状況) J2・J3雨水回収タンク系統図 (11/29 J2雨水回収タンク散水時)



2. 時系列

11/29 (月)

8:25頃 TBM-KY (免震棟)

9:00頃 当該の作業班長および作業員が現場出向

9:26 J2・J3雨水回収タンク散水ポンプ起動 (誤って散水)

10:08頃 免震棟の元請管理員がJ2雨水回収タンクの水位低下がないこと、J3雨水回収タンクの水位が低下していることを確認

10:20 J2・J3雨水回収タンク散水ポンプ停止、その後当社へ連絡

10:40頃 誤って散水したことを当社社員が確認

散水量は、J3雨水回収タンクの水位低下量から算出すると約37.5m³

11:50 J3雨水回収タンク残水サンプリング

11/30 (火)

12:55 J3雨水回収タンク残水の分析結果から、告示濃度限度比の和が「0.038」で排水基準 (告示濃度限度比の和 0.21以下) を満足していることを確認

Cs-134 : <0.68Bq/L

Cs-137 : <0.70Bq/L

Sr-90 : 0.52Bq/L

トリウム : <100Bq/L

11/30 (火) 福島県漁業協同組合連合会から抗議文書受領

(福島第一原子力発電所における分析前雨水の散水に対する嚴重抗議)

12/1 (水) 全国漁業協同組合連合会から抗議文書受領

(東京電力福島第一原子力発電所における安全性確保にかかる嚴重抗議)

3. これまでの散水実績

◆ 当該協力企業の散水実績

2014年から年間約130回程度の散水実績あり。

◆ 当該協力企業作業班長及び作業員の散水対応実績

2019年2月～2021年12月までで、107回の散水実績あり。

(そのうち、J2およびJ3雨水回収タンクの散水対応は23回の実績あり)

◆ J 2 雨水回収タンクと J 3 雨水回収タンクからの散水は、2～4週間程度毎に実施している（2021年3月より運用開始）。

◆ 散水する際の操作概要

- ✓ 当社監理員は、散水対象が散水基準を満足していることを確認したうえで、翌日の散水対象タンクを協力企業に指示。協力企業から提出される作業予定表の散水対象タンクに誤りがないことを確認。
- ✓ 作業班長と作業員は、TBM-KYで当日の散水対象を確認。散水前に散水基準を満足していることを確認。
- ✓ 作業班長と作業員は、2人1組で散水対象弁を確認。作業員は、作業班長の指示に従い、あらかじめ定められた手順書に基づき、操作を実施。
- ✓ 作業班長は、操作手順書通りに実行されたことを確認。

4. 今回の背景及び原因

【背景（事象発生前までの状況）】

- 11/26（事象発生の前週の金曜日）に J 2 雨水回収タンクからの散水を行っており、11/29は継続しての散水を予定。11/26と11/29は、同一の作業班長と作業員が対応。
- 11/29の作業前のTBM-KYで、散水対象が J 2 雨水回収タンクであることを、作業班長と作業員は確認していた。

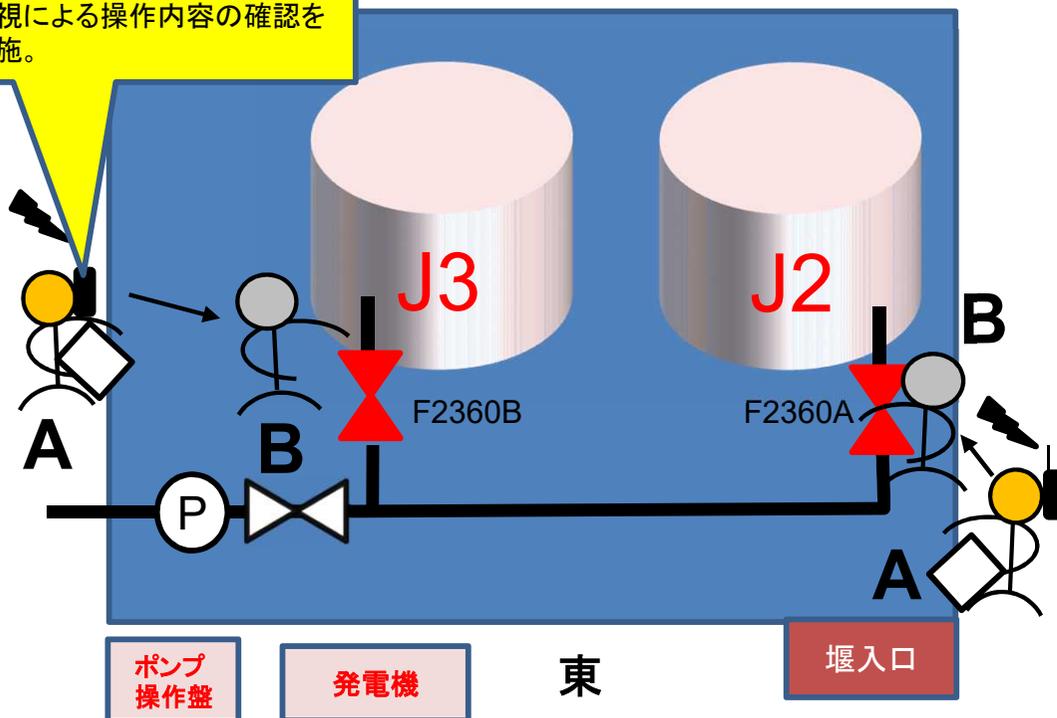
【今回誤って弁を操作した原因】

- ① 作業班長は、駐車した車両の状況を確認するために、現場から離れた場所におり、作業員が操作する現場の対象弁を目視で確認しなかった。現場から離れる場合は操作を立ち止まるべきであった。
- ② 作業班長は、11/26にも同じ操作を実施していること、1つの弁（J 3）は閉を確認、もう1つの弁（J 2）を開操作するのみの単純操作だったことから、一人で操作できると考え、指示した。
- ③ 作業員は、11/26にも同じ操作を実施していたことから、一人で操作できると考えた。
- ④ 作業員は、作業エリアで別な作業員と作業調整の会話をした際に、同一エリア内の同様であるタンクの弁（J 3）と対象弁（J 2）の閉と開を思い違いをしてしまった。
- ⑤ 作業班長および作業員は、エラーを起こさないための弁操作の目視確認などの基本動作と立ち止まりが出来ず、誤りに気付くことが出来なかった。

(関連状況) 事象発生日 (11/29) と通常の作業の現場動線

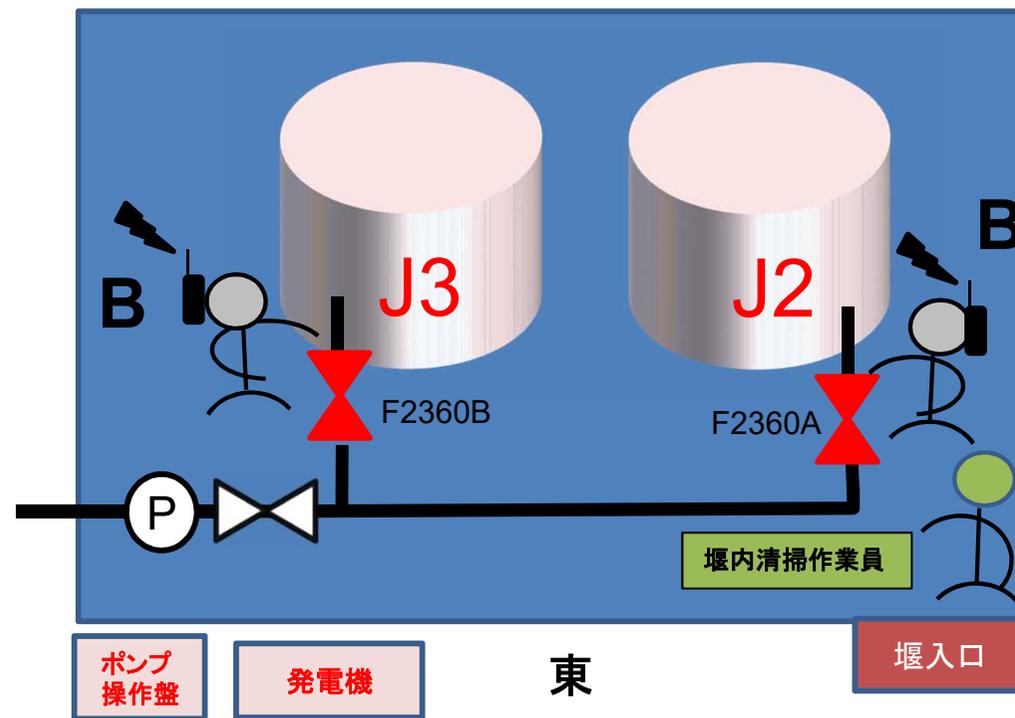
通常の作業配置

AはBの近傍で、手順書を基に目視による操作内容の確認を実施。



A : 作業班長
B : 作業員

11月29日の作業配置



パワープロ
ペスター車

業務車

Aは駐車した車両の状況を確認するために、現場から離れており、連絡は必要に応じ無線機で行うこととして、作業者が操作する現場の対象弁を目視で確認しなかった。

5. 対策について

<対策>

- (1) 物理的対策（人はミス（思い違い）をするということを踏まえて）
- ・当社にて、雨水回収タンク払出弁の鍵について、雨水回収タンク毎に違う鍵の取り付けを実施。これまでの作業に関係しない人の操作防止を目的として共通の鍵にて施錠していたものから、今回の事象を踏まえ、当該操作に関わる作業員の誤操作防止を目的として、タンク毎に違う専用の鍵にて施錠した。（11/30にJ2・J3雨水回収タンクについて施錠。12/1にその他対象タンクの全ての施錠を完了）
- (2) 管理的対策（基本動作と立ち止まりが出来ずに確認が不足していたことに対して）
- ・当社当直長が、散水対象となるタンクのための専用化した鍵を貸し出すフローに変更することで、現場で誤った払出弁を操作できない管理とした。（11/30に変更した鍵貸し出しフローを施行）
 - ・雨水回収タンク払出弁の近傍に当該タンクの識別表示を取り付け、どのタンクの払出弁であるかの視認性を向上させる。また、ウェブカメラを設置し、タンク水位を監視する免震棟等でも弁の開閉状態が確認出来るようにし、確実に操作が実施されることを確認出来るようにする。（表示の取り付けは対象タンクの全てについて12/9完了。ウェブカメラは2022年度上期設置予定）

5. 対策について

<対策>

(3) 知識面・意識面での対策（基本動作と立ち止まりが出来ずに確認が不足していたことに対して。環境への出口の業務に対する意識について）

- ・ 散水を行う当該協力企業作業員に対して、散水業務が社会的な影響が大きい重要な操作であること、またヒューマンエラー防止ツール※1をしっかりと使い、ヒューマンエラー防止を図ることを当社運転管理部門幹部から対面にて説明し、散水業務の重要性を意識付け。
（12/8実施）

- ・ 当社が講師となって、散水を行う当該協力企業に対して、ヒューマンエラー防止ツールの使用方法の教育と、散水業務が社会的な影響が大きい重要な操作であることの意識付けを、定期的実施する。（12/8初回講義を実施。継続して実施）

(4) その他

- ・ 1F廃炉作業に携わる協力企業に対して、ヒューマンエラー防止ツールをしっかりと使い、ヒューマンエラー発生防止と災害発生防止をはかっていくことを臨時安全衛生推進協議会※2を開催して福島第一原子力発電所長から説明。（12/2実施）

当社から、ヒューマンエラー防止ツールをしっかりと使い、ヒューマンエラー発生防止をはかっていくことを、安全衛生推進協議会の場で定期的に説明する。（継続して実施）

※1：指差呼称、操作前の立ち止まりなど、ヒューマンエラーを起こさないような基本動作の振る舞い、手法

※2：1F構内企業との安全及び衛生に関わる協議会

6. 発電所全体の取り組み

今後、発電所全体の現場管理能力を不断に向上させ、不適切な事案の再発防止を図るため、以下の取り組みを、継続的に進めていく。

(1) 不適切な事案の再発防止に係る水平展開

- ・ リスクが顕在化した場合に外部環境に影響を与える可能性のある散水・放水作業やドラム缶などの物品管理について、これまでに発生した事案の再発防止対策が適用（水平展開）されているかを確認する。
- ・ リスクの顕在化が防止できていない場合は、追加対策を講じる。

(2) ヒューマンエラー発生防止に向けた取り組み

- ・ 当社社員および協力企業作業員に対して、ヒューマンエラー発生防止のための基本動作の重要性や作業の重要性に関する意識付けを継続的に実施し、現場に浸透しているかを定期的に確認する。
- ・ 当社監理員が作業内容・手順を十分に把握し、現場において的確な指示・監理ができているかを、定期的に確認する。

(参考) タンク毎に違う専用の鍵にて施錠を実施

事象発生時



対策後



これまでは作業に関係ない人の操作防止を目的として、
2種類の鍵で施錠（鍵が共通）

当該操作に関わる作業員の誤操作防止を目的として、
タンク23基毎に違う種類の鍵で施錠（鍵を専用化）

(参考) 雨水回収タンクの払出弁近傍にタンク識別表示を取り付け

J2雨水回収タンク

表示取り付け前

表示取り付け後 (12/7取り付け)

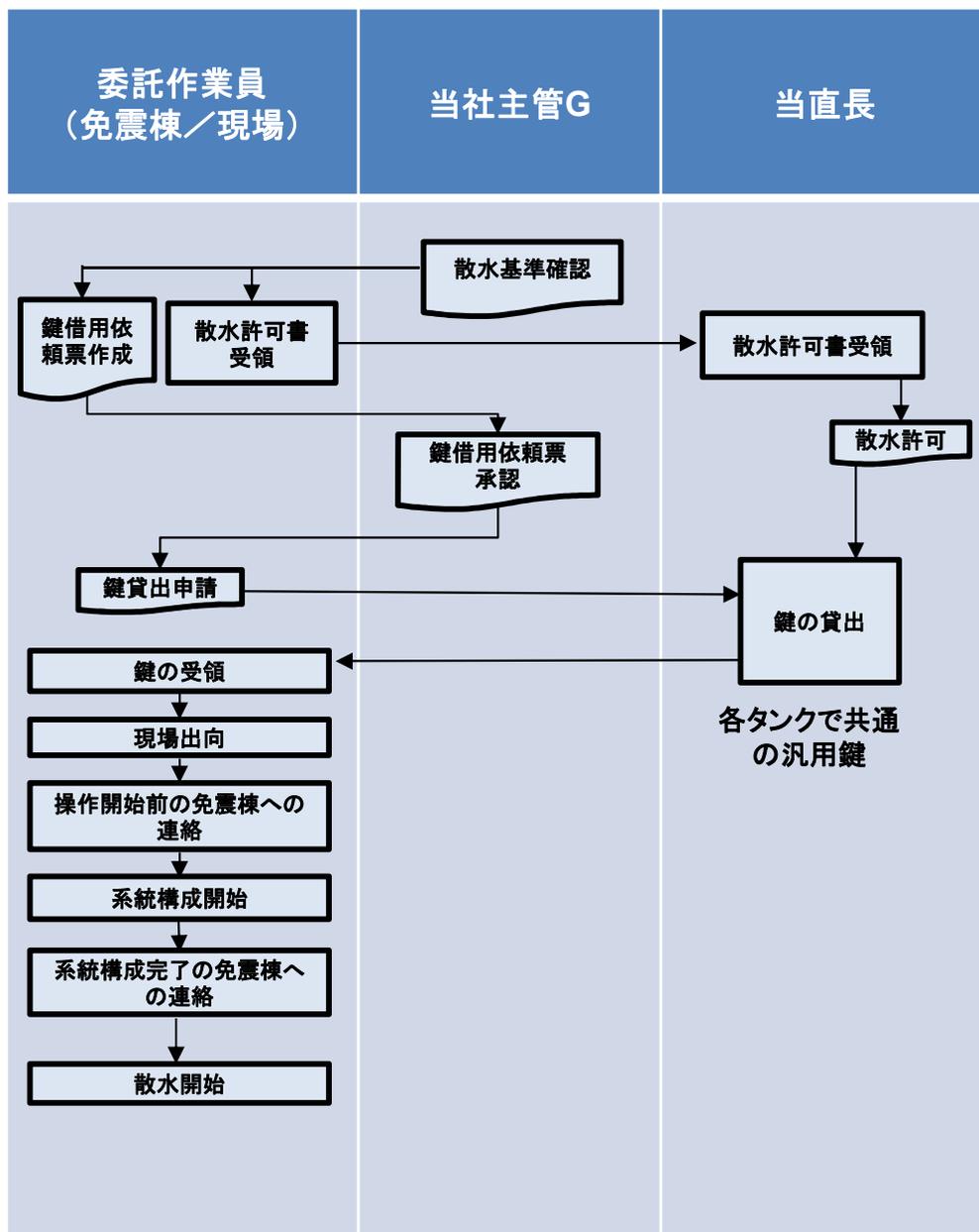


J3雨水回収タンク

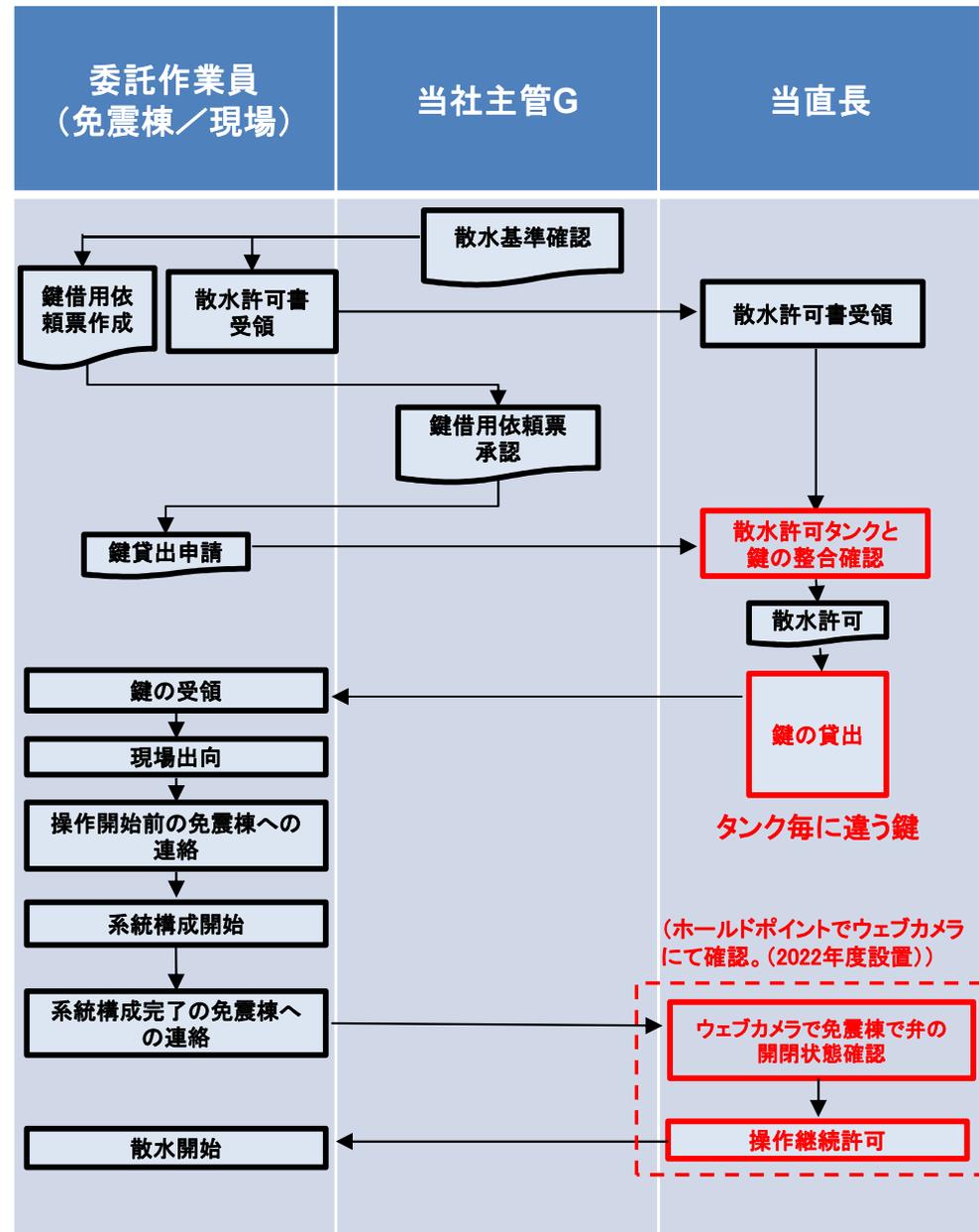


(参考) 対策前後の運用フローイメージ

変更前



変更後



(参考) 現場状況

現場状況遠景

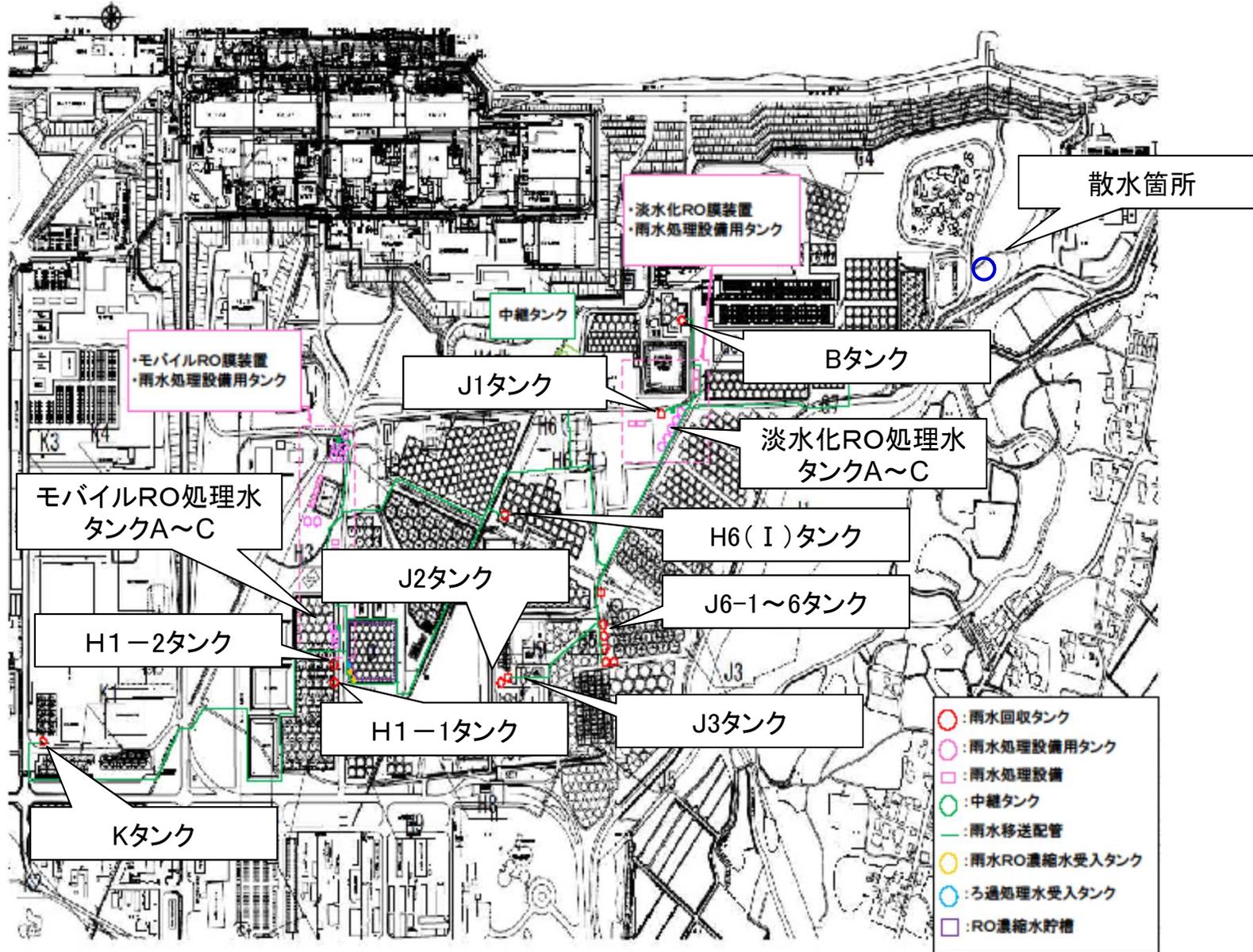


J3雨水回収タンク払出弁



【暫定対策】
払出弁の鍵をタンク
毎に違う鍵にて取り
付け実施。

(参考) 構内配置図 (雨水回収タンク・散水場所)



(参考) J 2 雨水回収タンク・J 3 雨水回収タンクの散水実績 (1 / 2)

No.	日付	タンク名
1	2021年3月30日	J3雨水回収タンク
2	2021年3月31日	J3雨水回収タンク
3	2021年4月13日	J3雨水回収タンク
4	2021年4月15日	J3雨水回収タンク
5	2021年5月12日	J3雨水回収タンク
6	2021年5月14日	J2雨水回収タンク
7	2021年6月7日	J3雨水回収タンク
8	2021年6月9日	J3雨水回収タンク
9	2021年6月10日	J2雨水回収タンク
10	2021年6月10日	J3雨水回収タンク

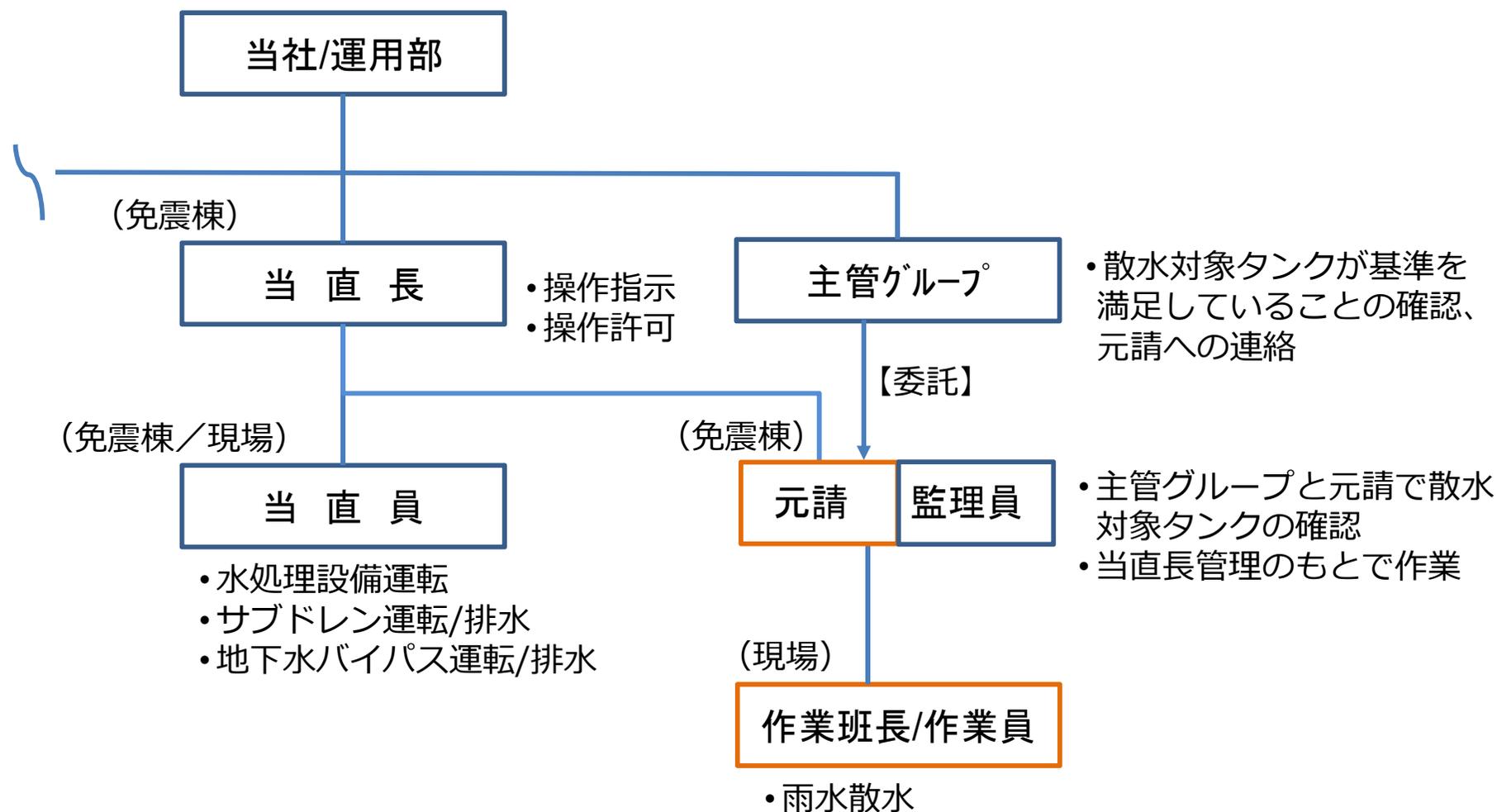
No.	日付	タンク名
11	2021年6月28日	J3雨水回収タンク
12	2021年6月30日	J3雨水回収タンク
13	2021年8月2日	J2雨水回収タンク
14	2021年8月4日	J3雨水回収タンク
15	2021年8月5日	J3雨水回収タンク
16	2021年8月23日	J3雨水回収タンク
17	2021年8月24日	J3雨水回収タンク
18	2021年8月25日	J3雨水回収タンク
19	2021年8月31日	J2雨水回収タンク
20	2021年9月1日	J2雨水回収タンク

(参考) J 2 雨水回収タンク・J 3 雨水回収タンクの散水実績 (2 / 2)

No.	日付	タンク名
21	2021年9月2日	J2雨水回収タンク
22	2021年9月13日	J3雨水回収タンク
23	2021年9月14日	J3雨水回収タンク
24	2021年9月15日	J3雨水回収タンク
25	2021年9月27日	J2雨水回収タンク
26	2021年9月28日	J2雨水回収タンク
27	2021年9月29日	J2雨水回収タンク
28	2021年10月8日	J3雨水回収タンク
29	2021年10月11日	J3雨水回収タンク
30	2021年10月12日	J3雨水回収タンク

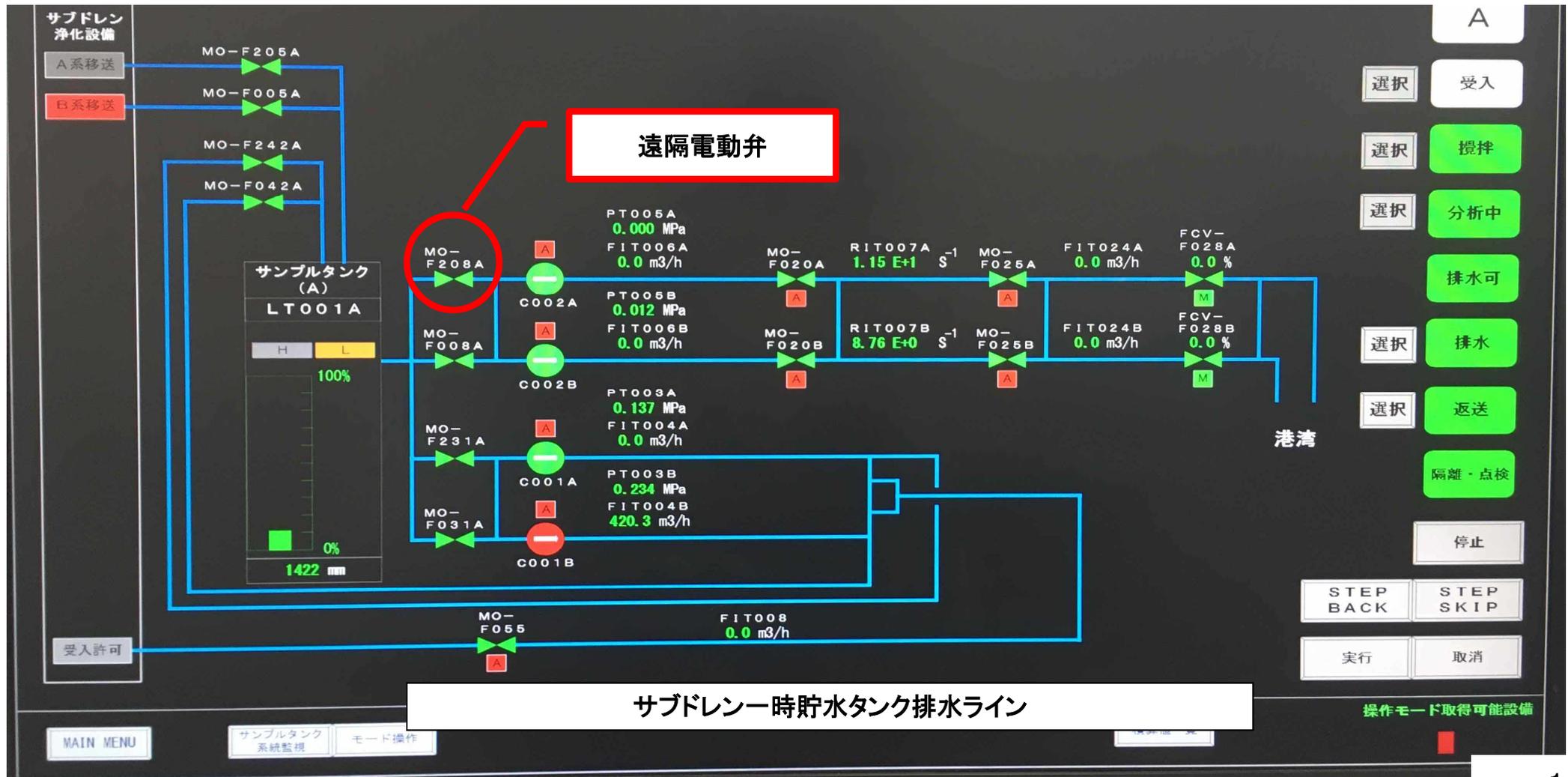
No.	日付	タンク名
31	2021年10月29日	J3雨水回収タンク
32	2021年11月1日	J3雨水回収タンク
33	2021年11月2日	J3雨水回収タンク
34	2021年11月17日	J3雨水回収タンク
35	2021年11月18日	J3雨水回収タンク
36	2021年11月19日	J3雨水回収タンク
37	2021年11月26日	J2雨水回収タンク

(参考) 雨水散水に関わる当社および協力企業の作業体制

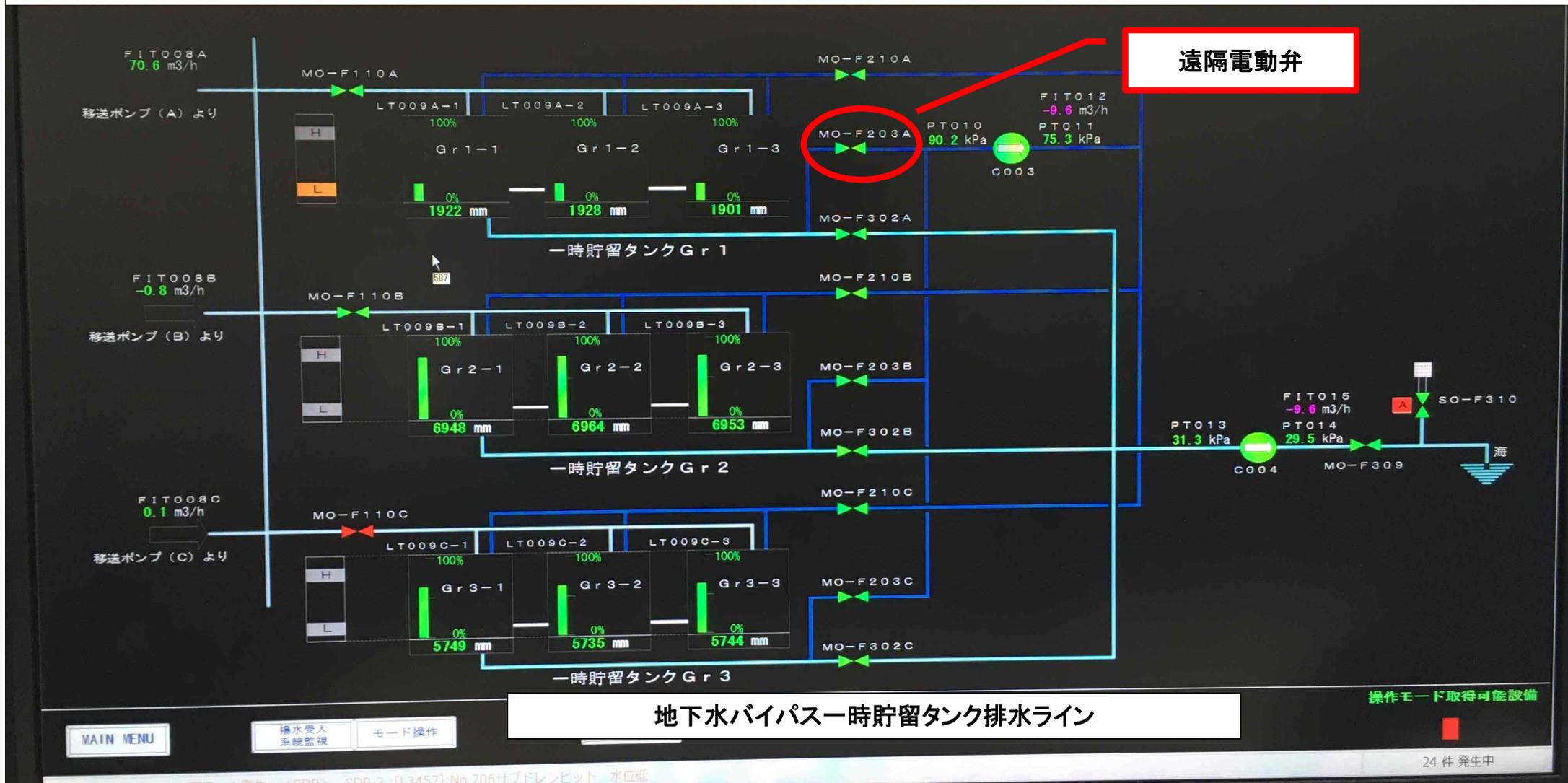


(参考) 他設備の免震棟操作画面 (サブドレン設備)

- ▶ サブドレン浄化設備及び地下水バイパス設備は、敷地外への管理されない放出を防止するため、インターロック回路等を設けた設備である。また、払出弁(出口弁)が手動弁と電動弁のダブル構造である。当社運転員が現場にて手動弁を操作し、免震棟の当社運転員が現場でのライン構成が完了したことを確認した上で電動弁を遠隔で操作する。ダブルでの弁状態が一致していないと、排水がされない設備構成となっている。

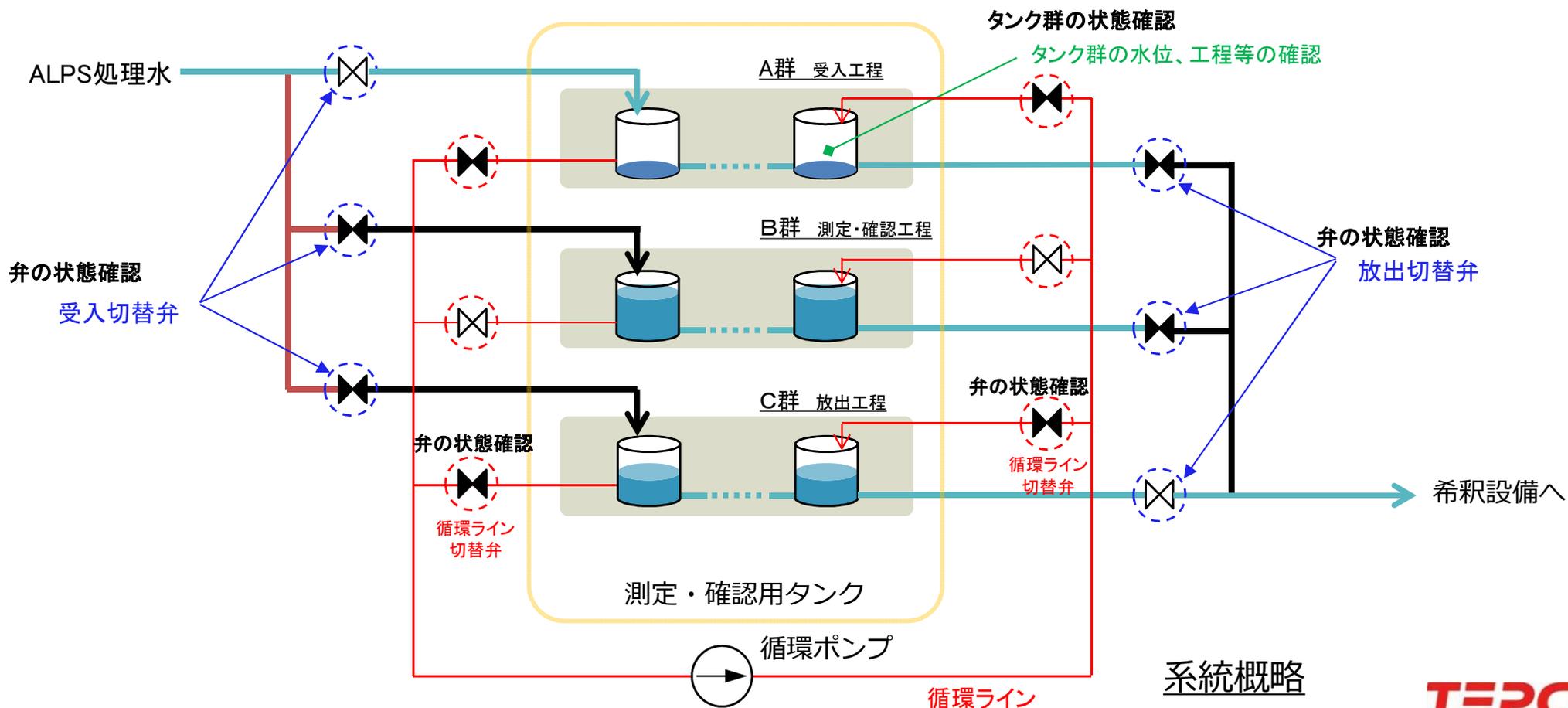


(参考) 他設備の免震棟操作画面 (地下水バイパス設備)



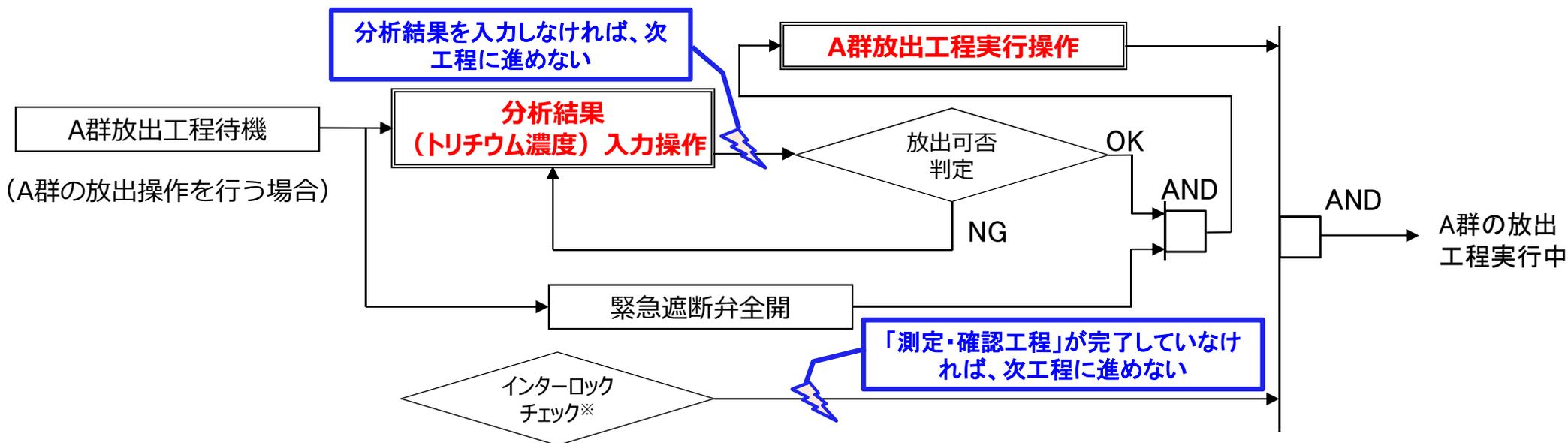
(参考) ALPS処理水の放出に関わる設備構築について (1 / 2)

- ALPS処理水放出に関わる設備は、ヒューマンエラー防止も考慮して構築する。
- サンプルタンクは、3つのタンク群に分割して、「受入工程」・「測定・確認工程」・「放出工程」の3工程をローテーション運用する計画。
- 運用の際、人的ミス（受入タンク群と放出タンク群を間違える等）を防止するため、タンク群の工程操作には各々の作業工程におけるタンク群や弁の状態確認等のインターロックを設ける。
- これによりタンク群間の混水や分析前のALPS処理水の放出を防止する設計としている。



(参考) ALPS処理水の放出に関わる設備構築について (2 / 2)

- 放出操作におけるインターロック概略は以下の通り。



インターロック概略

※：前工程が完了していること、受入弁が全閉であること、放出対象外の切替弁が全閉であることなど

<今回の事象（雨水散水設備）との違いについて>

- ALPS処理水放出に関わる設備は、タンク払出弁がインターロックを持たない現場の手動弁のみで構成している雨水散水設備と異なり、インターロックを有する遠隔操作弁で構築される。インターロックにより各タンク群の状態（工程）も、弁が開可能となる条件となる。
- 仮に人的ミスにより、分析前の他のタンク群や放出対象外の他のタンク群を実行操作したとしても、次工程に進めない(放出工程に進まない)。