

# 福島第一原子力発電所 集中廃棄物処理施設焼却工作建屋への 滞留水の誤った移送について

平成26年4月24日

東京電力株式会社



東京電力

TEPCO

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

## 1. 概要

- 平成26年4月10日にサイトバンカ建屋からプロセス主建屋へ水移送後、翌11日にサイトバンカ建屋水位上昇・プロセス主建屋水位低下傾向が確認されたことから、4月12日より現場調査を行い、4月13日に通常使用していない(\*1)以下の仮設ポンプ（4台）が運転中であったことを確認した。
  - ◆プロセス建屋→サイトバンカ建屋（1台）
  - ◆プロセス建屋→焼却工作建屋（1台）
  - ◆焼却工作建屋→プロセス主建屋（2台）
- このため、4月13日午後5時2分～午後5時22分にかけて、当該仮設ポンプ4台を停止。
- 現場調査の結果、焼却工作建屋へ約203<sup>m<sup>3</sup></sup>（焼却建屋：約165<sup>m<sup>3</sup></sup>、工作建屋：約38<sup>m<sup>3</sup></sup>）の滞留水があることを確認。
- なお、今回誤って移送された水位レベルには配管貫通部がなく、震災後に建屋壁面補修を実施している。また建屋水位に変動が無く、サブドレンの水質分析結果に変化がないこと、及びサブドレン水位は建屋水位に比べ水位が高いこと(\*2)から、外部への漏えいは無いものと判断。

(\*1)滞留水の系外への漏えいを防止するために、集中廃棄物処理建屋のサイトバンカ建屋、焼却工作建屋等へ移送できるよう仮設ポンプを設置し、通常は使用しない状態としていた。

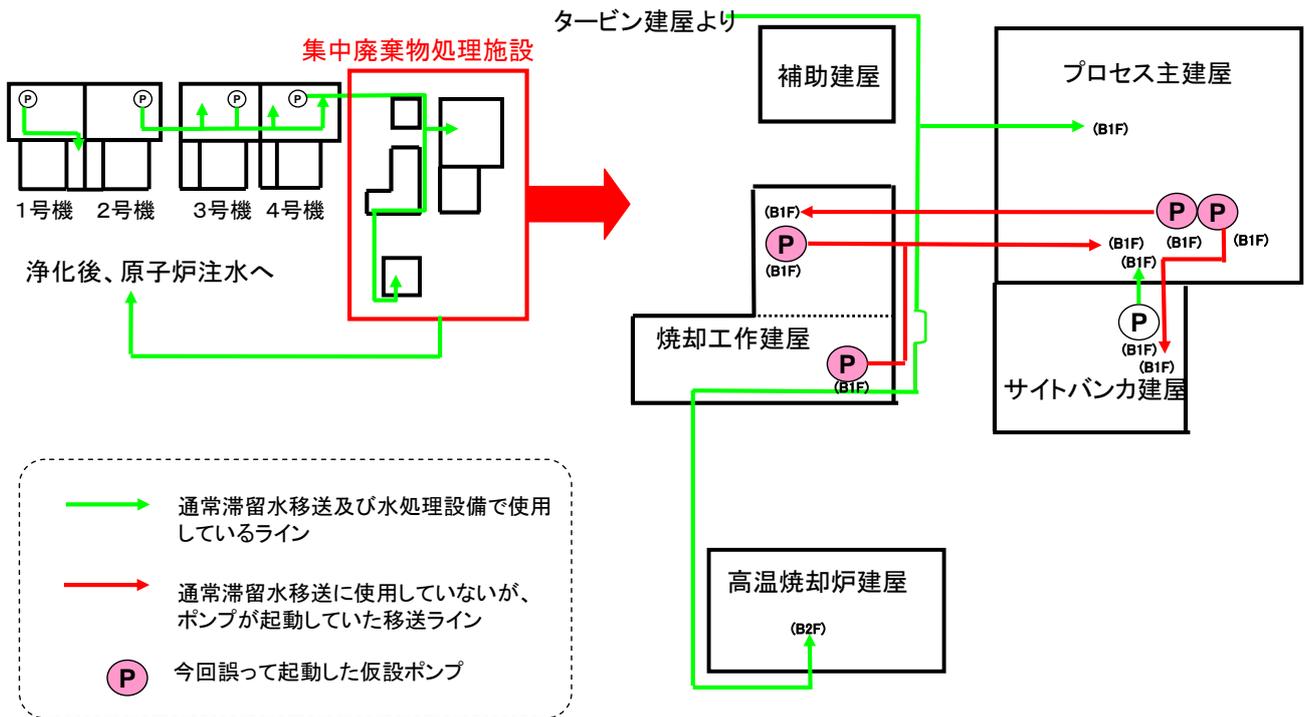
(\*2)今回誤って移送された水位レベル（OP4250～4400）に対し、サブドレン水位：OP8000以上と、高い水位となっている。



東京電力

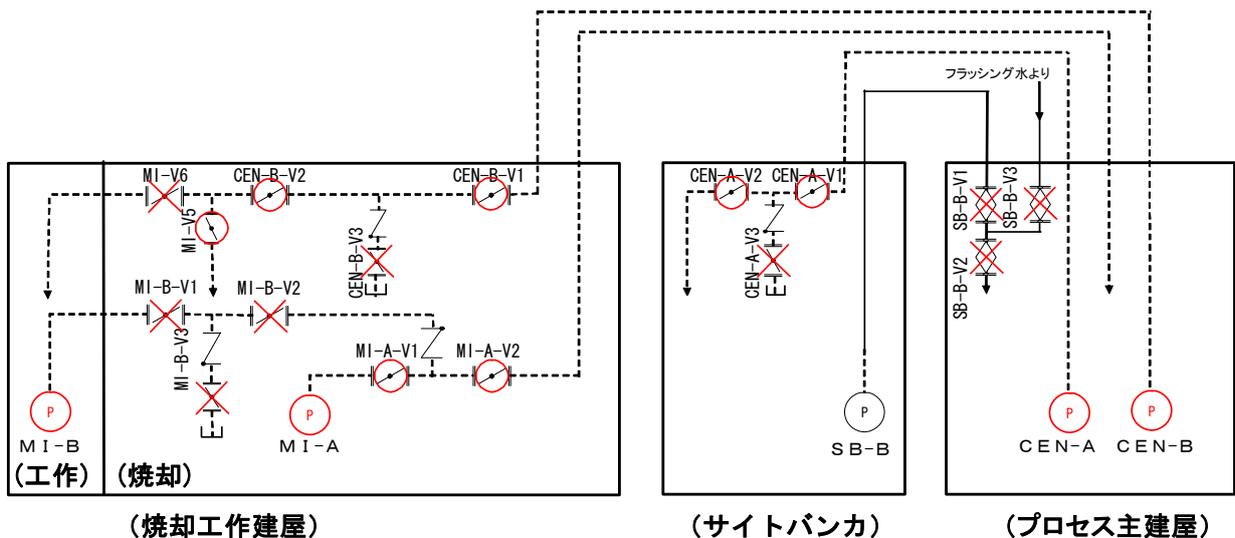
無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

# 【補足1-1】概略系統図



※ プロセス主建屋、サイトバンカ建屋、高温焼却炉建屋は、常時滞留水を有している。

# 【補足1-2】現場状況（ポンプ起動停止状態・弁開閉状態）



## 2. 仮設ポンプ停止以降の対応状況

### ■ プロセス主建屋への滞留水の返送

- 仮設ポンプ（MI-A）にて、焼却建屋内滞留水をプロセス主建屋へ移送を実施し、ポンプ吸込み限界高さまで水位が低下したことから、移送を停止（4月14日）。
- ポンプの交換等を行い、準備が整い次第、残水の移送を実施予定。移送後の床面からのダスト等の影響が懸念されるため、残水移送と並行して詳細対応内容を継続検討。

### ■ 監視強化

- 焼却工作建屋内（焼却建屋・工作建屋）および近傍サブドレンの水位監視を継続実施中（4/14以降、建屋内水位は水位計による遠隔監視で対応）
- あわせて、近傍サブドレンのサンプリングを継続実施中。

## 3. 調査計画および調査状況

### ■ 調査事項

- ① 仮設ポンプ起動時期の推定
  - a. 関連する建屋水位データから、仮設ポンプが起動時期を推定し、関連作業の抽出の効率化を図る
- ② 設備不具合の可能性
  - a. 当該分電盤の回路を確認する
- ③ ヒューマンエラーの可能性
  - a. 当該設備所管の部署、当該建屋所管の部署、当該建屋内設備の所管部署等にインタビューを行い、ヒューマンエラー発生の可能性を確認し、今後の調査に資する情報を得る
  - b. ①において推定した仮設ポンプ起動時期近傍における作業件名を抽出し、関係者へのインタビューを行う

### ■ 調査状況（平成26年4月23日現在）

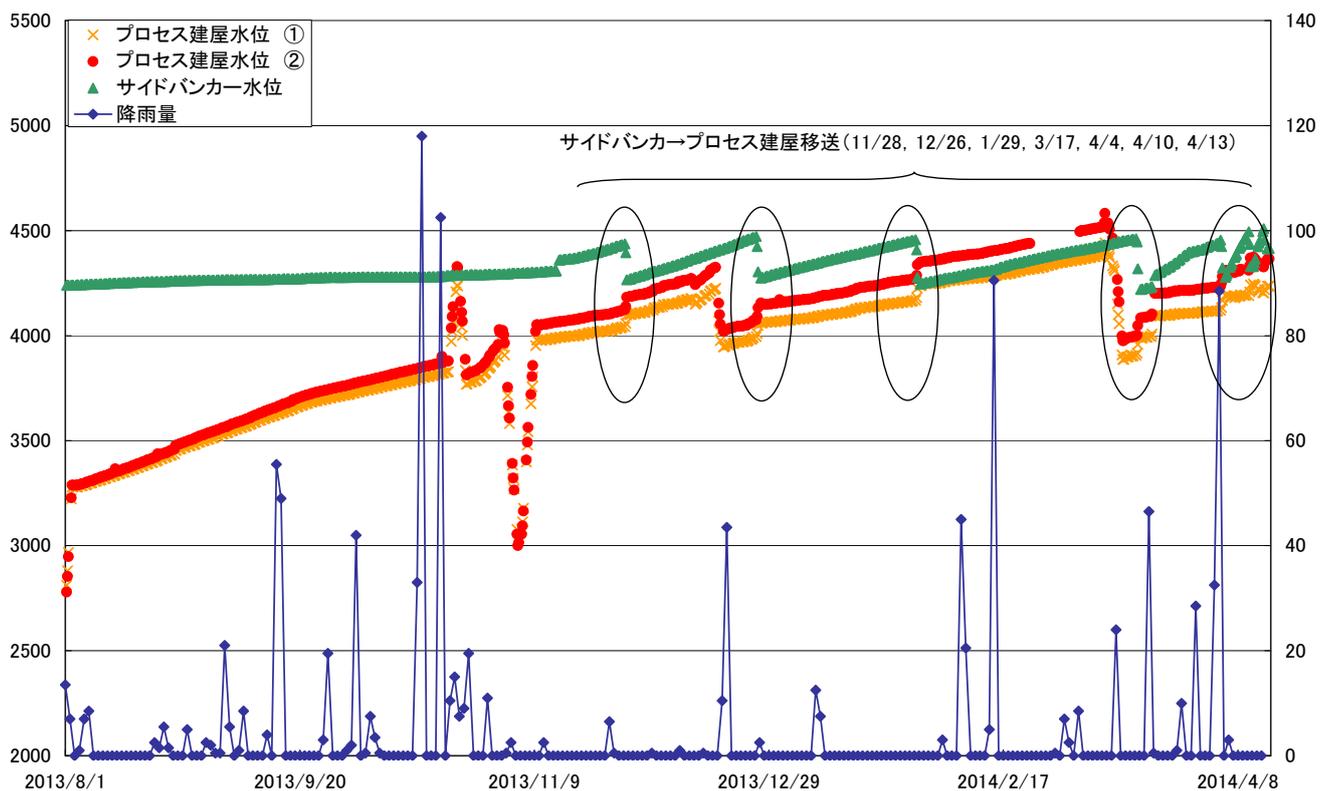
- ① 仮設ポンプ起動時期
  - a. 仮設ポンプ起動時期推定のため、関連する建屋水位データの分析実施中
- ② 設備不具合の可能性：実施済
  - a. 当該分電盤の回路を確認し、誤動作が発生する可能性がないことを確認済
- ③ ヒューマンエラーの可能性
  - a. インタビュー対象者は約90名。4/17～実施中（4/25完了目途）
  - b. 作業件名抽出終了後、作業内容確認中

## 【補足3-1】水移送トレンド（整理状況）

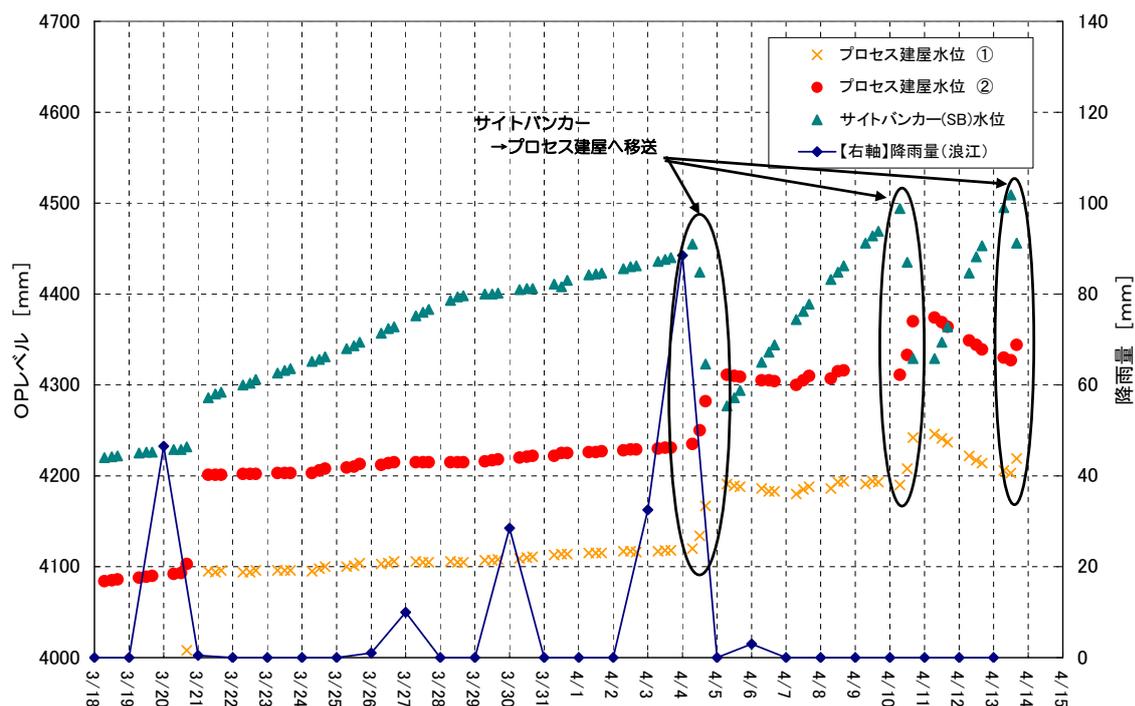
今回の誤移送を踏まえ、過去のトレンドを整理中。

- 現在、各挙動について分析を進めているところであるが、至近の3/20以降においてサイトバンカ水位の上昇率の増加が認められ、また、4/10以降においてはプロセス主建屋水位の減少が認められる。
- 長期的なトレンドを見ると、昨年11月頃からサイトバンカ水位の上昇が認められており、今回の仮設ポンプ停止後の水位上昇量との比較等により、上記期間の仮設ポンプの起動の可能性を評価していく。
- 本トレンド分析は、仮設ポンプ起動時期の絞込み、それに伴う作業の有無確認等原因の特定に繋がる可能性があることから、降雨の影響、水位増加率の変化等にも着目しつつ、予断を持たず、原因の特定に向けた検討を進めていくこととする。

## 【補足3-2】水移送トレンド（長期）



## 【補足3-3】 水位グラフ（短期）



## 4. 今回の事象を通じて得られた反省点（1 / 2）

今回の誤った移送に至った（仮設ポンプが起動してしまった）原因の調査にあたっては、先のトレンド分析及び時系列調査を勘案し、設備不具合（制御盤等電気制御系設計不良に伴う誤動作等）やヒューマンエラー（スイッチの誤認による誤動作等）という可能性も含め、原因特定を図っていく。

なお、意図しない仮設ポンプ起動の確認、停止操作に至る対応に時間を要したため、結果として多くの滞留水を移送してしまったが、迅速に発見・対応していれば今回の誤った移送の未然防止や影響を最小限に留めることが可能であった。

これまで確認された範囲において、今回の事象を通じて得られた反省点としては、以下の点が挙げられる。

- ①現場調査・仮設ポンプ停止の遅れ
- ②制御盤の管理の不徹底

## 4. 今回の事象を通じて得られた反省点（2 / 2）

### ①現場調査・仮設ポンプ停止操作の遅れ

水位トレンド監視により、サイトバンク建屋水位・プロセス主建屋水位の挙動が通常とは異なる状態の確認まで行っていた。しかし、調査開始から仮設ポンプ停止に至るまで2日以上要しており、調査に時間を要したことが移送量を増やした原因となっている。この原因究明のため、今回の意思決定に至るまでのプロセスを検証し、対策を講じていくこととする。

### ②制御盤管理の不徹底

仮設ポンプのON-OFFは制御盤内のスイッチにより行うが、これまで施錠管理は実施していなかった。（当該制御盤については、現在施錠管理開始済）

また、（今回の原因かは現時点では不明であるが）制御盤内のスイッチは番号管理はしているものの、名称等の記入はなく、ヒューマンエラーを生じる可能性も否定できないことから、今後こうした重要度の高い設備については仮設物の識別向上を検討していくこととする。



## 【参考1】主な時系列

### 【時系列】

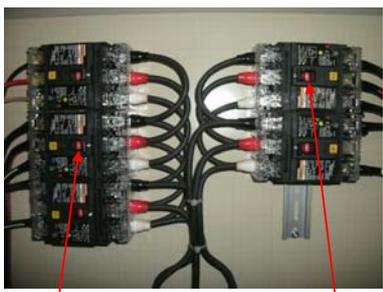
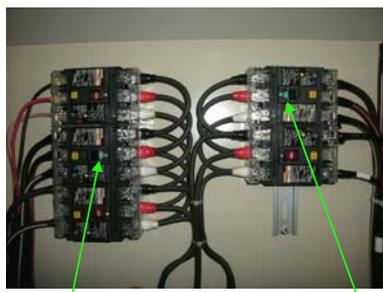
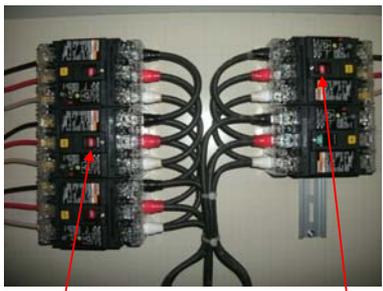
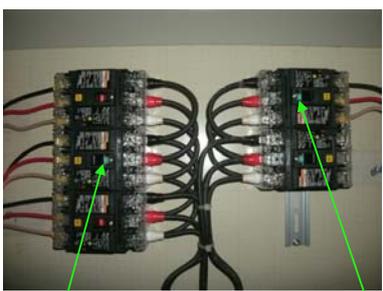
- 4/10 9:41~17:44 サイトバンク→プロセス主建屋水移送実施。
- 4/11 12:00頃~ 12時・16時のデータより、サイトバンク水位上昇率が高いことを確認、継続監視。
- 4/12 18:00頃~ サイトバンク水位が継続して高かったため、調査実施（サイトバンク移送後の過去の水位データ実績・サイフォン効果による逆流の可能性、水位計の信憑性確認等）。
- 4/12 19:30頃~21:30頃 プロセス主建屋水位を確認し、水位変動がないことを確認。朝方まで状況を確認することとし、監視強化を継続。
- 4/13 6:00頃~ 7:30頃 サイトバンク→プロセス主建屋のラインアップの現場確認を実施。仮設ホースに流れらしきものを確認し、報告。
- 11:30頃~14:30頃 仮設ポンプが起動していることを確認。仮設ホースのライン（ポンプ側～排出箇所）及び電源が接続されている仮設分電盤を確認。
- 14:30頃~16:30頃 仮設分電盤に識別表示がなかったことから、誤操作を避けるため、電源資料を調査。
- 17:02~17:22 仮設ポンプ4台を停止。
- 20:00頃~ 水位測定、浸水範囲確認開始
- 21:20頃 現場調査中の当社社員が焼却工作建屋地下1階に滞留水を発見。
- 22:15 法令トラブルと判断
- 4/14 2:35 焼却建屋の滞留水深さが約18cmで変化が無いことを確認。
- 3:50 工作建屋の滞留水深さが約5cmで変化が無いことを確認。

### 【焼却工作建屋における滞留水量】

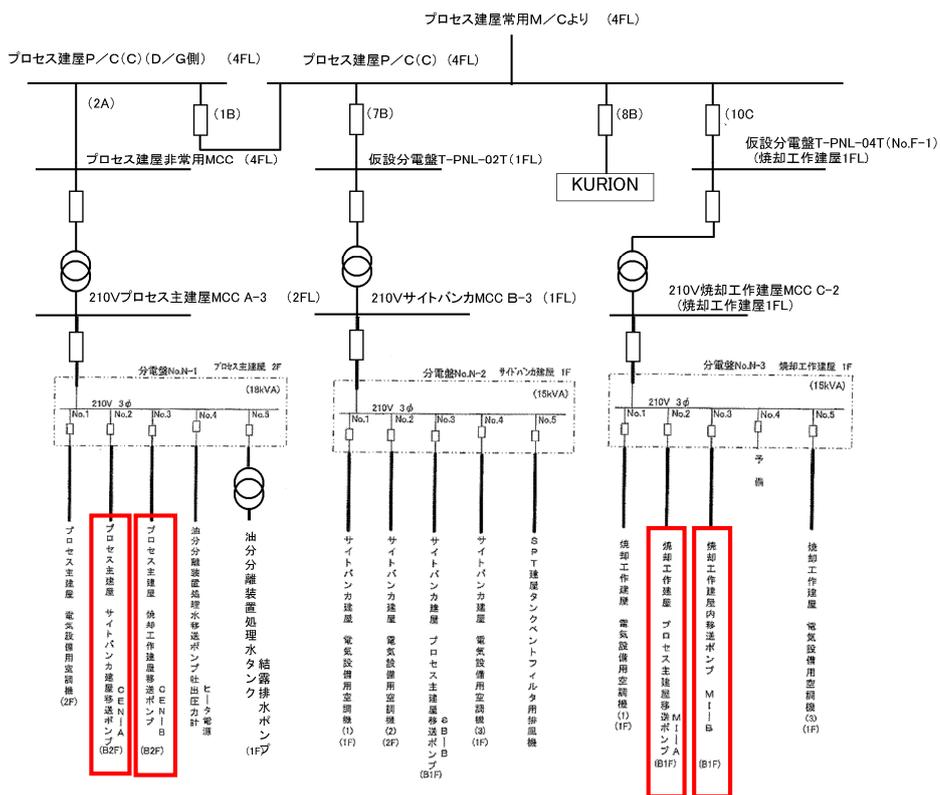
- ・焼却建屋：約918㎡\*深さ約18cm=約165㎡
- ・工作建屋：約759㎡\*深さ約5cm=約38㎡
- ・焼却工作建屋における滞留水量合計=約203㎡



# 【参考2】現場状況（分電盤状況）

	【ポンプ停止前】	【ポンプ停止後】
 仮設分電盤 （プロセス主建屋2階）	 No.3 ON      No.2 ON	 No.3 OFF      No.2 OFF
	No.2 プロセス主建屋排水ポンプ（CEN-A） No.3 プロセス主建屋排水ポンプ（CEN-B）	
 仮設分電盤 （焼却工作建屋1階）	 No.3 ON      No.2 ON	 No.3 OFF      No.2 OFF
	No.2 焼却工作建屋（焼却）排水ポンプ（MI-A） No.3 焼却工作建屋（工作）排水ポンプ（MI-B）	

# 【参考3】単線結線図



## 【参考4】焼却工作建屋（地下1階）における滞留水の推定量

### ■ 滞留水の推定量

合計：約203m<sup>3</sup>（=①+②）

①焼却建屋：約165m<sup>3</sup>（約918m<sup>2</sup>×18cm※）

②工作建屋：約38m<sup>3</sup>（約759m<sup>2</sup>×5cm※）

※4/13に詳細測定した値

（焼却建屋：4/13午後8時30分

工作建屋：4/13午後9時20分）

### ■ 4/14の測定において、水位（深さ）に変化がないことを確認

焼却建屋：4/14午前2時35分・午後0時15分

工作建屋：4/14午前2時50分・午後0時15分

### ■ 焼却工作建屋滞留水 水質調査結果（4月15日採取）

#### ①焼却建屋

Cs134：5.4×10<sup>3</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

Cs137：1.4×10<sup>4</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

全β：5.0×10<sup>4</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

塩素：400ppm

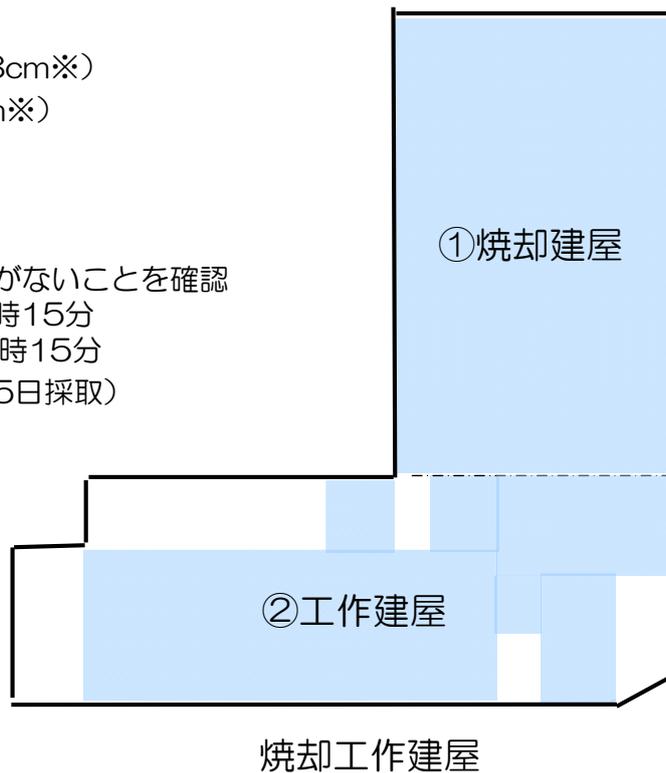
#### ②工作建屋

Cs134：8.6×10<sup>1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

Cs137：2.3×10<sup>2</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

全β：2.5×10<sup>3</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

塩素：1200ppm



東京電力

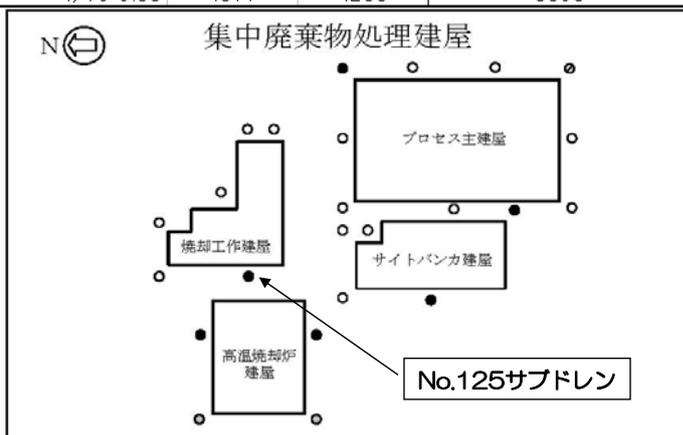
無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

14

## 【参考5】監視強化（建屋／サブドレン水位・水質調査）

### ● 建屋水位

日時	焼却建屋 [OP.mm]	工作建屋 [OP.mm]	サブドレンNo.125 [OP.mm]
4/14 22:00	4376	4250	8395
4/15 2:00	4376	4250	8398
4/15 6:00	4376	4250	8394
4/15 10:00	4376	4250	8395
4/15 14:00	4376	4250	8409
4/15 18:00	4376	4250	8411
4/15 22:00	4376	4250	8398
4/16 2:00	4377	4250	8397
4/16 6:00	4377	4250	8390



### ● No.125サブドレン水質

4/15

4:00 全β：1.1×10<sup>-1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

トリウム：ND (1.0×10<sup>-1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>)

8:00 全β：1.2×10<sup>-1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

トリウム：1.5×10<sup>-1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

12:00 全β：1.5×10<sup>-1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

トリウム：ND (1.1×10<sup>-1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>)

16:00 全β：1.3×10<sup>-1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

トリウム：ND (1.1×10<sup>-1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>)

20:00 全β：1.2×10<sup>-1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

トリウム：ND (1.1×10<sup>-1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>)

4/16

0:15 全β：9.8×10<sup>-2</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

トリウム：ND (1.1×10<sup>-1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>)

4:00 全β：9.5×10<sup>-2</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

トリウム：ND (1.1×10<sup>-1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>)

8:00 全β：1.0×10<sup>-1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>

トリウム：ND (1.1×10<sup>-1</sup>Bq/cm<sup>3</sup>)

※NDは検出限界値未満を表し、( ) 内に検出限界値を示す。



東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

15

## 【参考6】現場管理強化策

---

現段階では、誤った移送に至った原因の特定がなされていないが、福島第一原子力発電所における現場管理強化策として、

- 電源盤の施錠強化
- 弁の施錠管理強化
- 建屋・扉の施錠強化

を進めていく。

また、これらに加えて、

- 監視カメラの強化
- 構内作業員の位置情報の把握

について検討していく。