

# 福島第一原子力発電所 3号機T/B北西エリア露出水位計(3-T2-1) 指示上昇によるLCO逸脱事象について

2018年11月29日

TEPCO

## 東京電力ホールディングス株式会社

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

2018年10月25日説明資料転載

### 1. 事象概要

TEPCO

2018年10月1日、3号機タービン建屋北西エリア（露出エリア）にて再冠水目安とする値（TP650mm）に水位が達したとする「TR 3号 T/B北西エリア水位(3-T2-1)」警報が発生した。

警報発生後に当該エリアと連通している復水器エリアの水位を確認したが、水位上昇等の変化はなかった。

このため、当該エリアに設置してある水位計（露出水位計）の不具合の可能性が高いと考えたが、その後の水位トレンドの確認等により、実際に水位が上昇した可能性も否定できないとし、実施計画（保安）第1編第26条についてLCO逸脱と判断した。

その後、当該エリアについて水位実測を行った結果、水がないことが確認されたことから、実施計画（保安）第1編第26条についてLCO逸脱の取り下げを行った。



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

## 2. 時系列

2018年10月1日

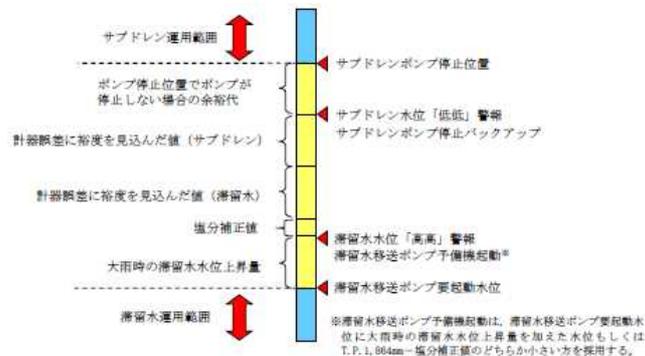
- 2:28 2号T/B大物搬入口入口通路 漏洩ANN発生
- 2:35 ANN「TR 3号 T/B北西エリア水位(3-T2-1)」(R-TIME) 発生/即クリア  
\*3-T2-1水位(露出エリア) : 651mm (set 650mm ※再冠水目安値)  
警報発生後、即指示復帰、警報クリア  
当該エリアと連通している復水器エリアの水位に変化がないことを確認
- 2:57 使用済吸着塔一時保管施設(第三施設) 漏洩ANN発生
- 3:00頃 2:35発生ANNに関連した水位トレンド等について再確認。緊急時対策本部とも情報共有し、水位計設置エリアと連通エリア等の情報を確認
- 5:43 発話「3号T/B北西エリア滞留水水位運用値を超える値を確認、詳細調査中」  
同時帯にて当該エリアの水の有無を現場にて確認するための準備を開始
- 6:05 3号T/B北西エリア水位(3-T2-1)(露出エリア)が上昇した可能性があると判断
- 6:09 3号T/B北西エリア水位(3-T2-1) 警報回路インサービス
- 6:09 ANN「#3 T/B北西エリア水位(3-T2-1)高高」発生
- 6:09 ANN「#3 T/B サブドレンLVG-建屋HVG水位差 小」発生  
※水位差322mm(3-T2-1:塩分補正後655mm(実水位647mm),サブドレン水位No.31:977mm)
- 6:09 実施計画(保安)第一編第26条LCO逸脱宣言
- 6:10 サブドレン集水設備「緊急停止」
- 6:47 ANN「#3 T/B サブドレンLVG-建屋HVG水位差 小」クリア  
※水位差496mm(3-T2-1:塩分補正後652mm(実水位644mm),サブドレン水位No.34:1148mm)
- 10:20 当該エリアに水がないことを確認
- 11:05 実施計画(保安)第一編第26条LCO逸脱宣言取り下げ
- 11:43~11:55 サブドレン集水設備復旧

## 3. 建屋滞留水の管理について

## &lt;運転上の制限(LCO)&gt;

建屋に貯留する滞留水は、建屋近傍のサブドレン水の水位を超えないこと。

実運用としては、計器誤差等を考慮し、水位差が400mm以下の場合には、滞留水とサブドレンの水位が逆転している可能性があるとしてLCO逸脱を判断することとしている。  
なお、通常時は800mm以上の水位差を確保するように管理している(下記参照)。



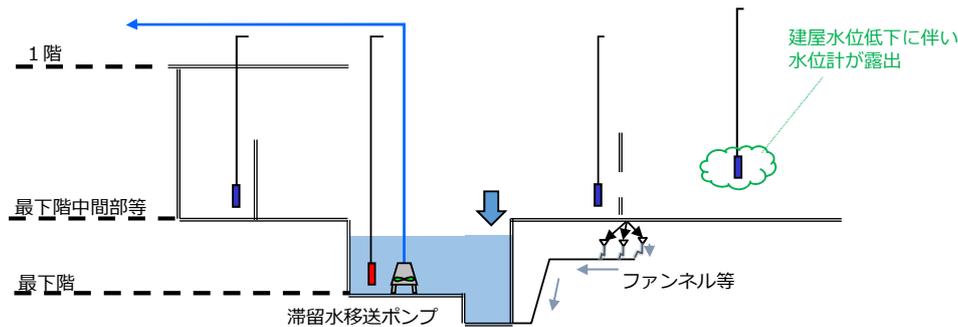
	設定の考え方	設定値
サブドレン	ポンプ停止位置でポンプが停止しない場合の余裕代	+200mm
	水位計の計器誤差に裕度を見込んだ値(サブドレン)	+200mm
滞留水	水位計の計器誤差に裕度を見込んだ値	+200mm
	塩分補正值	—※
	大雨時の滞留水水位上昇量	+200mm

※各種屋の塩分濃度のサンプリング結果に基づき設定

## 滞留水とサブドレンの水位管理(実施計画より抜粋)

## 4. 建屋滞留水の水位低下による水位計の露出について

- 建屋滞留水の水位低下に伴い、床面レベルが高いエリアの水位計は露出する。
- 水位計の露出エリアは、滞留水移送ポンプ設置エリア（以下、「連通エリア」という。）の水位低下に連動して低下することを確認しつつ、床面レベルを下回った段階で、実測にて水位計が露出したことを確認している。
- 水位計の露出したエリアは、サブドレンとの水位差監視を除外し、水位差管理は連通エリアの水位とサブドレン水位にて行っている。
- ただし、露出したエリアの水位計が建屋滞留水の上昇により再冠水した場合には、露出前と同様にサブドレンとの水位差監視を復旧する運用としていた（再冠水が判断できるように、露出計器が完全に水没する高さを再冠水目安値として警報設定している）。
- なお、露出エリアの水位計については、当面は当該エリアの建屋流入等の監視のために使用し、必要性を評価したうえで最終的な扱いを決定することとしていた。



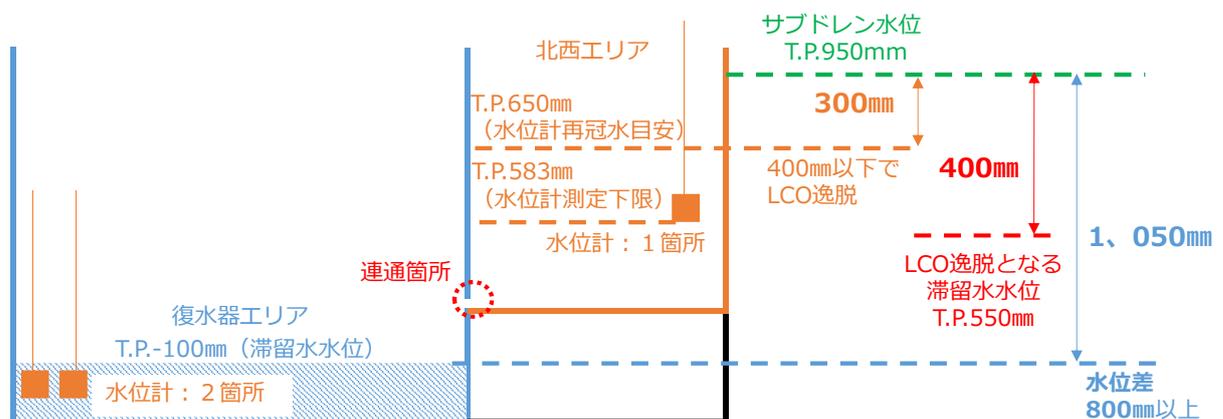
建屋水位低下に伴う水位計の露出

## ※ 運用要領（抜粋）

「露出した水位計の指示が再冠水目安値まで上昇した場合は、実施計画第26条の管理を実施するとともに、露出した水位計について警報回路を復帰する」

## 5. 事象発生時の状況（3号機T/B北西エリアと復水器エリアの現状）

- サブドレン水位は、建屋水位低下に合わせ、T.P.950mm付近であった。サブドレン水位は、3号機T/B復水器エリアと比較し、運用管理水位差800mm以上を有していた。
- 一方、建屋水位低下により、床面が露出していることを確認している3号機T/B北西エリア水位計は設置高さがT.P.583mmであり、再冠水目安値をT.P.650mmにて設定していた。サブドレン水位との差はLCO判断基準400mmを下回るものであった。
- 北西エリア水位計が再冠水目安値に達する指示を示したことから、運用要領に基づき、26条管理の対象水位計とした。その時点での水位差にて、LCO逸脱を判断した。



3号機T/B北西エリアと復水器エリア

## 6. 本事象における問題点

### ➤ 問題点抽出

- ① 露出した水位計の指示が上昇した場合の対応については、運用要領で定めていたものの、連通エリアの水位に変化がない場合（露出エリアの水位計のみ上昇）の対応について明確でなかった。
- ② 建屋滞留水およびサブドレン水位の低下に伴い、露出したエリアとサブドレンとの水位差が通常時の水位差（800mm）を確保できない状況であったが、上記①の運用方法等について再検討していなかった。
- ③ 露出した水位計の基準点は水位計測定下限のTP.583mmであり、計器特性（当該計器許容誤差200mm）を考慮した場合、再冠水目安値とするTP.650mmに到達する可能性があったが、上記①の運用方法等について再検討していなかった。



水位計が露出した後は、「当面は当該エリアの建屋水位上昇時の監視のために使用し、**その後は必要性を評価したうえで最終的な扱いを決定する**」としていたものの、**連通エリアとサブドレンの水位差管理のみ重要視し、露出エリアの水位計の扱いに意識が向かなかつた。**

## 7. 対策（1）

今回追記

### ➤ 問題点を踏まえての対策（1）

前項で挙げた問題点を踏まえ、以下の対策を実施する。

#### ■ 露出エリア水位計の扱いの明確化

##### 【露出エリア水位計の扱い】

露出した後に、設置エリアの水抜き完了が確認された水位計については、連通したエリアとサブドレンの水位差監視がなされていることにより、実施計画第26条管理の対象外とする。

##### ※扱い見直しの考え方

- 建屋水位低下時に、露出水位計設置エリアが連通エリアと同様に水位低下し、連通していることを確認している。
- 建屋滞留水水位とサブドレン水位との水位差管理は、連通エリアの水位計にて監視がなされている。
- 連通エリアの水位計は複数台設置したうえで定期的に点検を行い信頼性を確保している。
- 建屋滞留水・サブドレンの水位低下により、サブドレン水位が水位計露出エリアの床面高さを下回ることで、当該エリアへの地下水等の流入の可能性は、低減されていく。

## 7. 対策（2）

### ➤ 問題点を踏まえての対策（2）

本事象における問題点を踏まえ、建屋滞留水、サブドレンの水位管理をより確実なものにするため、以下の対策を実施する。

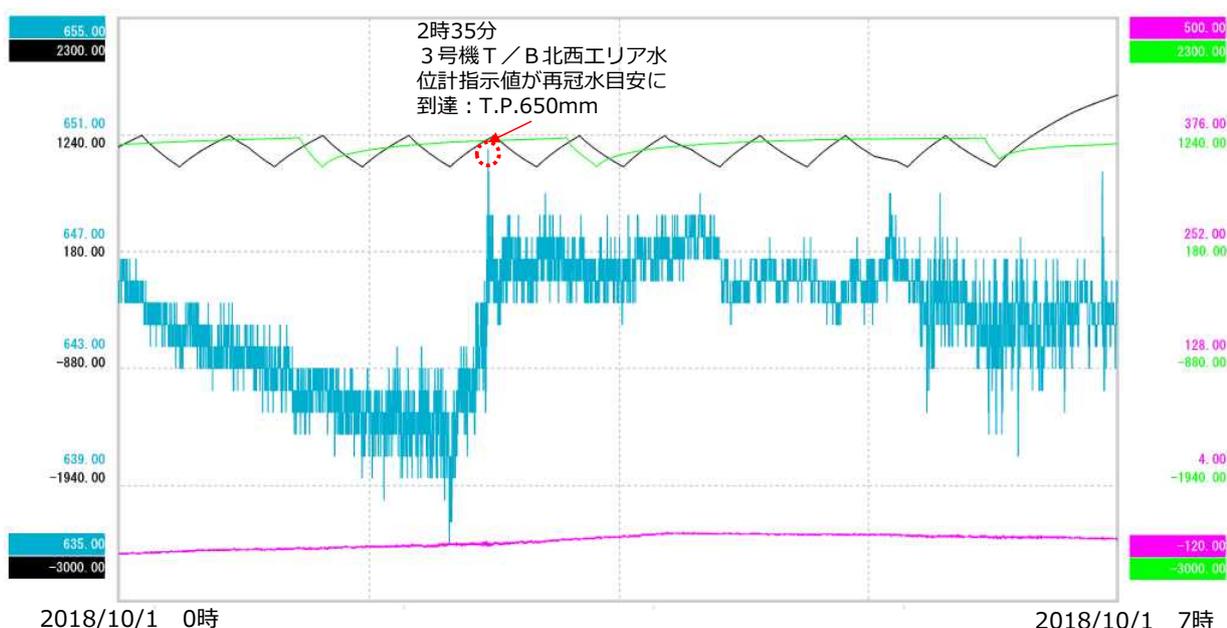
- 建屋滞留水、サブドレン水位の管理状況および露出水位計との位置関係を記した図表を作成し「見える化」をはかる。当該図表については、運転管理部門（当直）、水処理計画部門および緊急時対策本部にて共有する。（2018.11.13作成、共有済み）

また、現場の状況をタイムリーに共有すべく、以下にて取り組む。

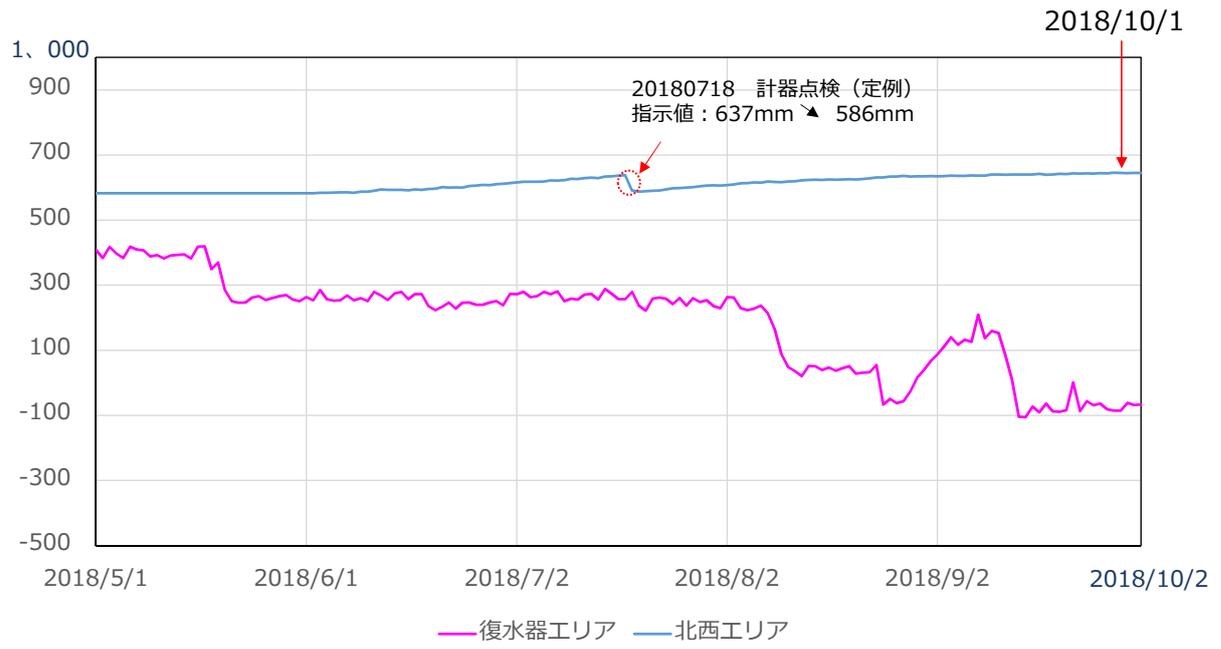
- 情報共有の場（プロジェクト関連会議など）を活用して、現場意見を吸い上げ、反映する。この取り組みにより、下記効果を期待。
  - 現場の意見が吸い上げられないことによる取りこぼしを防止。
  - 現場での危惧が顕在化する前の対策実施。
  - 現場視点も含めた効率的な方針を策定。

### 参考－1 2018/10/1 事象発生時の水位トレンド

2018年10月25日説明資料転載



青：3号機T/B北西エリア水位    紫：3号機T/B復水器エリア水位  
 黒：サブドレンNo. 31水位    緑：サブドレンNo. 34水位



参考-3 露出した水位計について

今回追記

- 建屋滞留水処理・水位低下により、建屋滞留水水位計にて露出水位計は、18箇所ある。(H30/11/22現在。10/1事象の当該計器を含む。)
- 今回の露出水位計の扱いの明確化により、これら18箇所の露出水位計は監視対象外とする。
- 今後の水位低下の継続による露出水位計は、設置エリアが連通エリアと連通して水位低下し、露出を確認・判断した時点で監視対象外とする。

露出水位計リスト								
No.	号機	建屋名称	エリア名称	計器番号	水位計測定下限値	水位計再冠水目安値 (10/1現在)	サブドレン水位設定値 (10/1現在)	サブドレン値-再冠水目安値
11号機	T/B	復水器エリア(A)	1-T1(A)	T.P.633mm	T.P.700mm	T.P.950mm ※SD205~208は T.P. 950mm以上	250mm	
21号機	T/B	復水器エリア(B)	1-T1(B)	T.P.563mm	T.P.620mm		330mm	
32号機	T/B	北エリア	2-T2	T.P.573mm	T.P.670mm		280mm	
42号機	T/B	南西エリア	2-T7	T.P.558mm	T.P.610mm		340mm	
52号機	T/B	南東エリア	2-T10	T.P.558mm	T.P.630mm		320mm	
62号機	T/B	北東エリア1	2-T4	- (床面より下部に設置)	T.P.530mm		420mm	
72号機	T/B	D/G(A)室 北東エリア3	2-T6	T.P.638mm	T.P.750mm		200mm	
83号機	T/B	南西エリア	3-T7	T.P.638mm	T.P.700mm		250mm	
93号機	T/B	南東エリア	3-T11	T.P.583mm	T.P.730mm		220mm	
103号機	T/B	D/G(A)室 北東エリア1	3-T2-2	T.P.600mm	T.P.700mm		250mm	
113号機	T/B	D/G(B)室 北西エリア	3-T2-1	T.P.583mm	T.P.650mm		300mm	
124号機	T/B	M/Cエリア	4-T4	T.P.771mm	T.P.870mm		80mm	
134号機	T/B	南西エリア	4-T7	T.P.581mm	T.P.650mm		300mm	
144号機	T/B	D/G(A)室	4-T3-1	T.P.581mm	T.P.670mm		280mm	
154号機	T/B	D/G(B)室	4-T3-2	T.P.611mm	T.P.700mm		250mm	
161号機	Rw/B	LDT室 東エリア	1-W2	T.P.175mm	T.P.225mm		725mm	
171号機	Rw/B	FSST室 北西エリア	1-W5	T.P.84mm	T.P.150mm		800mm	
181号機	Rw/B	OGST室 南西エリア	1-W8	T.P.154mm	T.P.230mm		720mm	

➤ 露出エリア水位計の今後の扱い

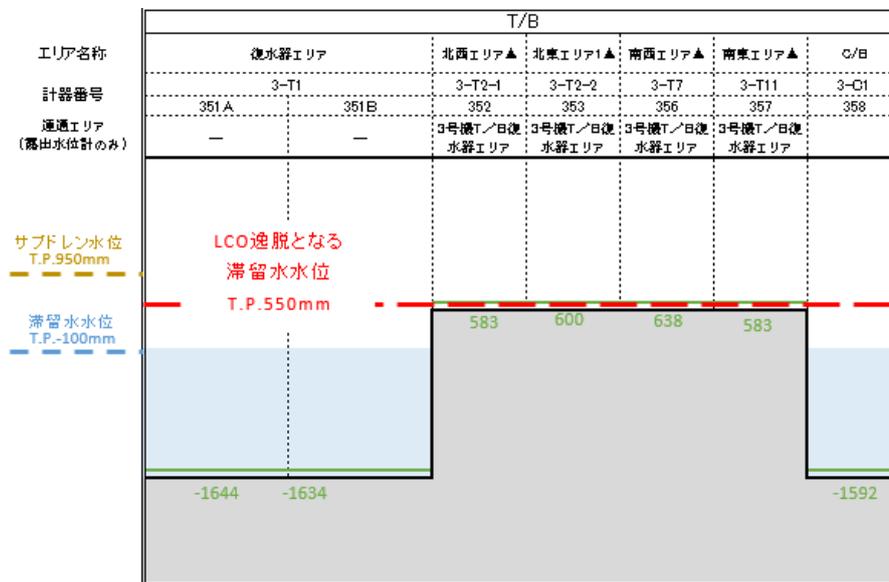
これまで	今後の扱い方
<p>現在の滞留水・サブドレン水位の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各エリアの連通状況を把握するため、当初は複数のエリアに水位計を設置した。</li> <li>建屋滞留水水位低下に伴い、露出した水位計は除外していたものの、水位計が露出したエリアが再冠水した場合を想定し、その際は水位計が露出する前と同様の管理をすべきと考えていた。</li> <li>建屋滞留水・サブドレン水位の低下が進捗し、再冠水目安値とサブドレン水位が接近しているにもかかわらず、露出した水位計の最終的な扱いを検討していなかった。</li> </ul>	<p>今後の滞留水・サブドレン水位の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>露出水位計は、設置エリアが連通エリアと連通して水位低下し、露出を確認・判断した時点で監視対象外とする。</li> </ul>

【扱い見直しの考え方】

- 建屋水位低下時に、露出水位計設置エリアが連通エリアと同様に水位低下し、連通していることを確認している。
- 建屋滞留水水位とサブドレン水位との水位差管理は、連通エリアの水位計にて監視がなされている。
- 連通エリアの水位計は複数台設置したうえで定期的に点検を行い信頼性を確保している。
- 建屋滞留水・サブドレンの水位低下により、サブドレン水位が水位計露出エリアの床面高さを下回ることで、当該エリアへの地下水等の流入の可能性は、低減されていく。

参考－５ 滞留水・サブドレン水位の状況および露出水位計との関係図

- 現状の建屋滞留水・サブドレン水位の管理状況と、建屋水位計の関係図を作成し、関係各所にて共有した（2018.11.13作成、共有済み）。
  - 水位計に関しては、設置高さ、連通エリアを記載した。
  - 滞留水水位、サブドレン水位ならびにLCO逸脱（サブドレンとの水位差小）となる滞留水水位も併せて記載した。



▲：水位計が露出したエリア 緑：水位計設置高さ(T.P.mm)

建屋滞留水・サブドレン水位と露出水位計の関係図の抜粋（3号機T/B）