

当社原子力発電所の放射性廃棄物処理系配管の  
誤接続に関する是正結果について

平成24年 8月

東京電力株式会社

## 1. 経緯

平成 22 年 2 月 2 日付文書（平成 22・01・25 原院第 2 号）にて指示のあった「放射性廃棄物処理系排水管の誤接続不適合の根本原因」及び「再発防止対策」、  
「排水管の誤接続 30 箇所は是正を講じた結果」については、平成 22 年 7 月 29 日付文書（原管発官 22 第 202 号）により、放射性廃棄物処理系排水管の誤接続不適合の根本原因及び再発防止対策、排水管の誤接続 30 箇所は是正状況について報告した。

その際、排水管の誤接続 11 箇所は是正が未完了であったが、その後、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の対応のため、本報告のとりまとめを中断していたが、今般、状況を整理し、未完了であった 11 箇所を含め、排水管の誤接続 30 箇所すべての是正を講じた結果がとりまとまったことから、本日報告する。

## 2. 排水管の誤接続箇所の是正結果

排水管の誤接続 30 箇所については、当該配管の撤去や配管接続先の変更などの是正処置を行った。

是正を講じた結果を添付資料に示す。

なお、福島第二原子力発電所及び柏崎刈羽原子力発電所において、配管の撤去や配管接続先の変更などの是正処置を行った箇所について、今回の報告書を提出するにあたり平成 23 年東北地方太平洋沖地震以降に現場を目視確認したところ、異常は確認されていない。

## 3. 添付資料

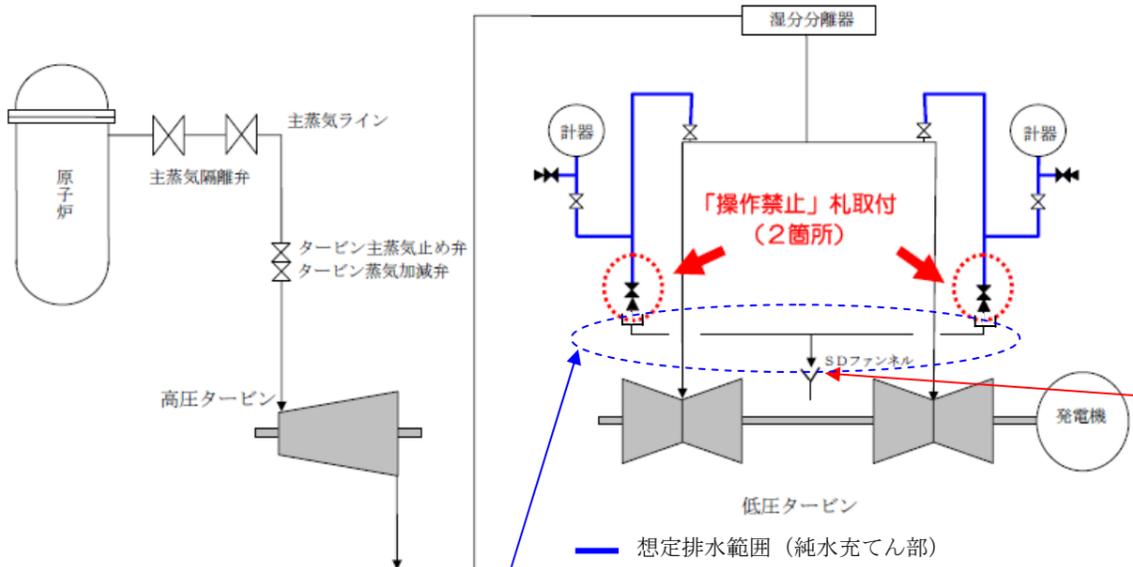
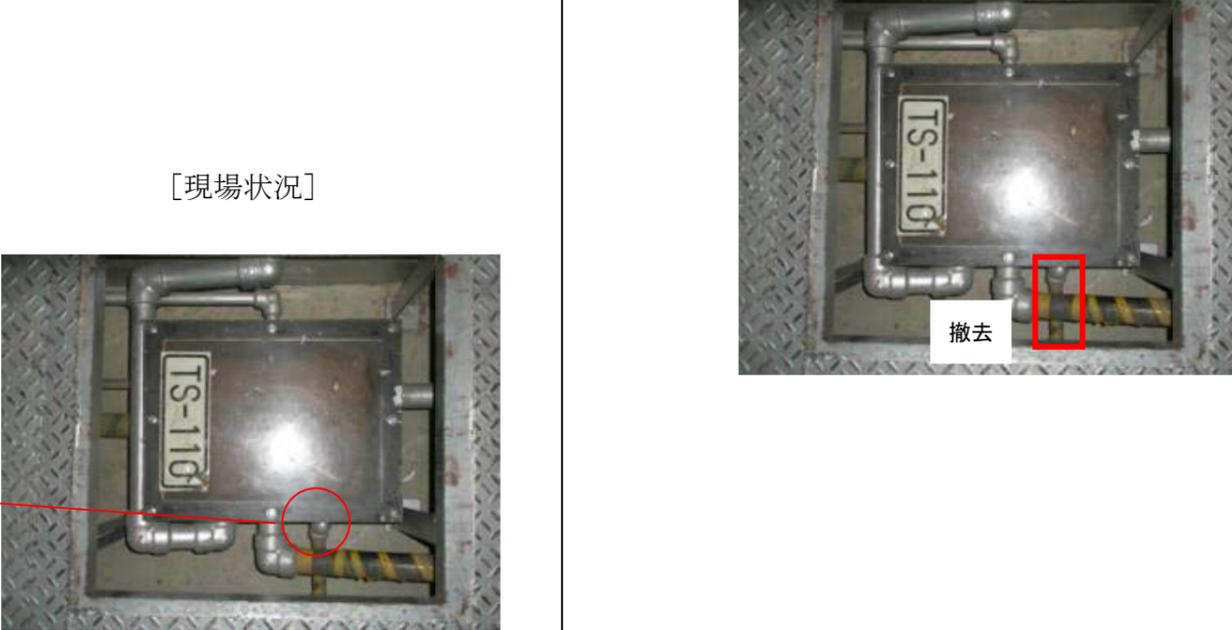
- (1) 排水管の誤接続 30 箇所は是正結果について
- (2) 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

以上

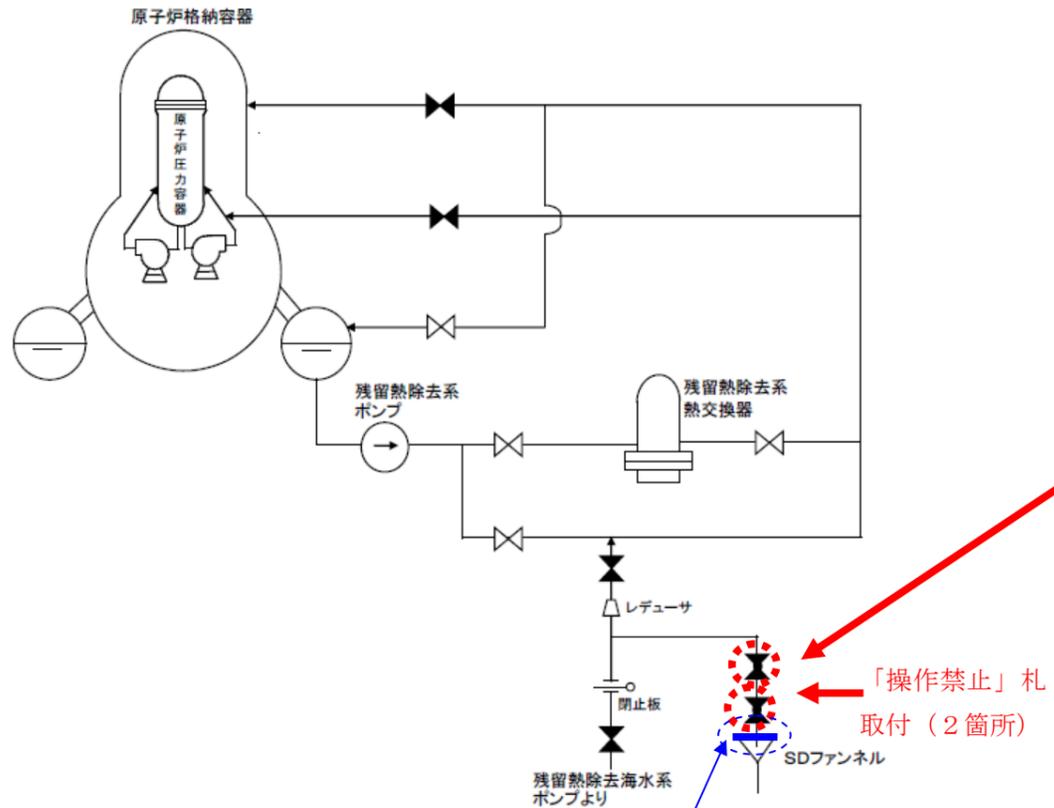
排水管の誤接続30箇所の是正結果について

	号機	建屋	No.	誤接続箇所	是正措置の具体的内容	現在の状況	是正措置の完了時期	備考	
福島第一	1号機	タービン建屋	1	低圧タービン入口圧力検出器ドレン配管	当該計装ラックドレン配管を撤去	是正措置完了。	H22年6月		
	3号機	原子炉建屋	2	残留熱除去系-残留熱除去海水系連絡配管ドレン配管	当該ドレン配管を閉止	是正措置完了。	H22年9月	当初報告書に記載の「当該ドレン配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続する」から、是正措置を変更した。	
		タービン建屋	3	タービンランドシール蒸気系ヘッダー圧力計装ラックドレン配管	当該計装ラックドレン配管を撤去	是正措置完了。	H22年3月		
	5号機	タービン建屋	4	タービンランドシール蒸気系ヘッダー圧力計装ラックドレン配管	当該計装ラックドレン配管を撤去	是正措置完了。	H22年1月		
		タービン建屋	5	復水補給水系-消火系連絡配管におけるドレン・ベント配管	当該配管をSDファンネルから切り離し閉止	是正措置完了。	H23年2月	当初報告書に記載の「当該ドレン配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続する」から、是正措置を変更した。	
福島第二	1号機	原子炉建屋	6	残留熱除去冷却系調圧タンク(A)廻りドレン配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H22年9月		
			7	残留熱除去冷却系調圧タンク(B)廻りドレン配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H22年9月		
			8	燃料プール補給水ポンプ出口流量検出器ドレン配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H22年8月		
		タービン建屋	9	再生水補給水系ドレン配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H22年8月		
			10	復水浄化系復水ろ過設備 補給水ドレン配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H22年8月		
			11	復水浄化系ろ過器圧力指示計ドレン配管	当該配管をSDファンネルから切り離し閉止	是正措置完了。	H21年11月		
	2号機	原子炉建屋	12	残留熱除去冷却系調圧タンク(A)廻りドレン配管	燃料プール補給水系供給ラインに隔離弁及びドレン配管を設置し、そのドレン配管は放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続	是正措置完了。	H22年5月	当初報告書に記載の「当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続する」から、是正措置を変更した。	
			13	残留熱除去冷却系調圧タンク(B)廻りドレン配管	燃料プール補給水系供給ラインに隔離弁及びドレン配管を設置し、そのドレン配管は放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続	是正措置完了。	H22年5月	当初報告書に記載の「当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続する」から、是正措置を変更した。	
			14	高圧炉心スプレイ補機冷却系サージタンク廻りドレン配管	燃料プール補給水系供給ラインに隔離弁及びドレン配管を設置し、そのドレン配管は放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続	是正措置完了。	H22年5月	当初報告書に記載の「当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続する」から、是正措置を変更した。	
	3号機	原子炉建屋	15	復水補給水系 RPV/PCV注水流量検出器ドレン配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H22年3月		
		タービン建屋	16	復水ろ過装置流量及び圧力検出器ドレン配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H22年3月		
	4号機	原子炉建屋	17	非常用ディーゼル発電設備冷却系サージタンク(A)廻りドレン配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H23年2月		
			18	燃料プール補給水系～残留熱除去冷却系調圧タンク(A)非常用補給水配管ベント配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H23年2月		
			19	燃料プール補給水系～残留熱除去冷却系調圧タンク(B)非常用補給水配管ベント配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H23年2月		
			20	放射性ドレン移送系 R/B付属棟低電導度廃液サブ(A)出口流量検出器ドレン配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H23年2月		
	廃棄物処理建屋			21	1, 2号機廃棄物処理建屋 再生水補給水系ドレン配管①	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H22年3月	
				22	1, 2号機廃棄物処理建屋 再生水補給水系ドレン配管②	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H22年3月	
				23	1, 2号機廃棄物処理建屋 再生水補給水系ドレン配管③	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H22年3月	
				24	1, 2号機廃棄物処理建屋 再生水補給水系ドレン配管④	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H22年3月	
				25	1号機トレンチ内 再生水補給水系ドレン配管	当該配管をSDファンネルから切り離し閉止	是正措置完了。	H21年11月	
				26	1号機トレンチ内 復水補給水系ドレン配管	当該配管をSDファンネルから切り離し閉止	是正措置完了。	H21年11月	
	柏崎刈羽	1号機	原子炉建屋	27	格納容器酸素分析計ドレン配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H22年1月	
			原子炉建屋	28	原子炉隔離時冷却系蒸気管差圧検出配管ドレン配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H21年12月	
			原子炉建屋	29	燃料プール冷却浄化系スキマサージタンク水位計配管ドレン配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H21年12月	
		5号機	原子炉建屋	30	再生水補給水系ドレン配管	配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更	是正措置完了。	H22年1月	

# 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

1	福島第一原子力発電所1号機 低圧タービン入口圧力検出器ドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○低圧タービン入口圧力検出器のドレン配管が、放射性物質を含む水を取り扱うファンネルに接続されるべきところ、SDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p>なお、低圧タービン入口圧力検出器はA～Dの4つあるが、SDファンネルに接続されていたのはCとDの2つであった（AとBについてはファンネルへの接続ラインはなかった）。</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>○計器ドレンの排出先は、計測対象のプロセス流体を処理する場合と同じ放射性液体廃棄物処理系へ接続すべきであるが、設計当時はその考え方が文書で明確化されていなかったため、当該箇所は設計段階からSDファンネルに接続されたものと推定される。</p> <p>〔系統概略図〕</p>  <p>【是正措置】 当該計装ラックドレン配管を撤去</p> <p>検出器点検後のインサービスにあたっては、計器側から純水を充填し、プロセス側の母管まで計装配管を逆流させるように水張り操作を行う。</p>		<p>○当該ドレン配管を撤去した。</p> <p>○現在の設計においては、ドレン配管の接続先をプロセス流体のドレン接続先とあわせることを明確にしておき、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p> <p>※平成 23 年東北地方太平洋沖地震に伴う影響により、関連資料の入手が困難で、現場（タービン建屋1階）の状況を考慮し被ばくを可能な限り低く抑える観点から、是正を講じた結果を図で示す。</p>  <p>〔現場状況〕</p>

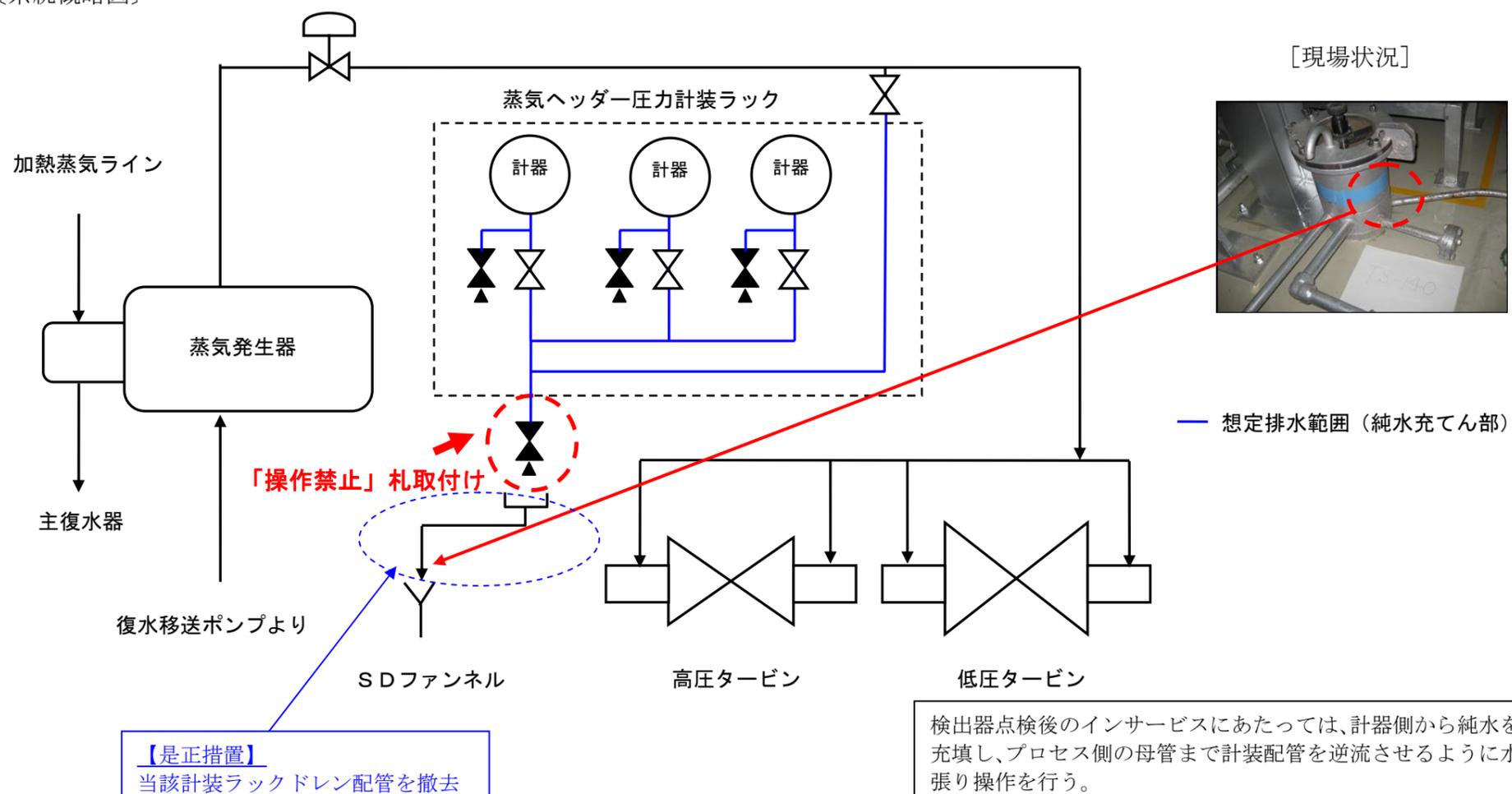
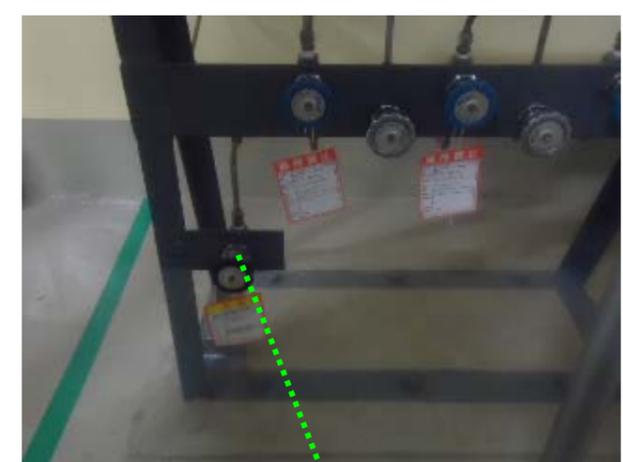
## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

2	福島第一原子力発電所3号機 残留熱除去系－残留熱除去海水系連絡配管ドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p>〔確認された事象〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 残留熱除去系－残留熱除去海水系連絡配管*のドレン配管が、放射性物質を含む水を取り扱うファンネルに接続されるべきところ、SDファンネルに接続されていることが確認された。</li> <li style="padding-left: 20px;">* 残留熱除去系－残留熱除去海水系連絡配管：残留熱除去海水系ポンプを利用して、原子炉格納容器に注水するための接続配管。</li> </ul> <p>〔推定原因〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ プラントメーカーの設計では、残留熱除去海水系と残留熱除去系との系統上の境界は閉止板下流のレデューサ部としており、また、海水ドレンは液体廃棄物処理系に混入させないこととしていた。詳細設計では、当該連絡配管のドレン配管は閉止板とレデューサの間に接続しているため、当該ドレン配管を残留熱除去海水系に分類したことから、SDファンネルに接続したものと推定する。</li> </ul> <p>〔系統概略図〕</p>  <p>〔現場状況〕</p> 		<p>○当該ドレン配管は閉止板により残留熱除去海水系から隔離されており、海水が排水されることはないことから、当該ドレン配管を閉止した。</p> <p>○現在の設計においては、放射性の系統と非放射性の系統の境界近傍からのドレン配管の接続先は、放射性液体廃棄物処理系のファンネルとすることを明確にしており、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p> <p><small>※平成23年東北地方太平洋沖地震に伴う影響により、関連資料の入手や、現場（原子炉建屋1階）の線量が高く入域が困難なため、是正を講じた結果を図で示す。</small></p>

## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

3	福島第一原子力発電所3号機 タービンランドシール蒸気系ヘッダー圧力計装ラックドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p>[確認された事象]</p> <p>○タービンランドシール蒸気系<sup>*1</sup>ヘッダー圧力計装ラックドレン配管が、放射性物質を含む水を取り扱うファンネルに接続されるべきところ、SDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p>*1：タービンランドシール蒸気系：主タービン軸封部（タービン車軸とケーシングの隙間）から復水器への空気の侵入を防ぐとともに、主タービン駆動蒸気が外部へ流出しないよう軸封部を気密化するための蒸気を発生させる系統</p> <p>[推定原因]</p> <p>○計器ドレンの排出先は、計測対象のプロセス流体を処理する場合と同じ放射性液体廃棄物処理系へ接続すべきであるが、設計当時はその考え方が文書で明確化されていなかったため、当該箇所は設計段階からSDファンネルに接続されたものと推定される。</p>		<p>○当該ドレン配管を撤去した。</p> <p>○現在の設計においては、ドレン配管の接続先をプロセス流体のドレン接続先とあわせることを明確にしており、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p> <p>※平成23年東北地方太平洋沖地震に伴う影響により、関連資料の入手や、現場（タービン建屋1階）の線量が高く入城が困難なため、是正を講じた結果を図で示す。</p>
<p>[系統概略図]</p> <p style="text-align: center;">蒸気ヘッダー圧力計装ラック</p> <p style="text-align: center;">計器 計器 計器</p> <p style="text-align: center;">加熱蒸気ライン</p> <p style="text-align: center;">蒸気発生器</p> <p style="text-align: center;">主復水器</p> <p style="text-align: center;">復水移送ポンプより</p> <p style="text-align: center;">SDファンネル</p> <p style="text-align: center;">高圧タービン</p> <p style="text-align: center;">低圧タービン</p> <p style="text-align: center;">— 想定排水範囲（純水充てん部）</p> <p style="text-align: center;">【是正措置】 当該計装ラックドレン配管を撤去</p>	<p>[現場状況]</p> <p style="text-align: center;">撤去 S-119</p>	
<p>検出器点検後のインサービスにあたっては、計器側から純水を充填し、プロセス側の母管まで計装配管を逆流させるように水張り操作を行う。</p>		

## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

4	福島第一原子力発電所5号機 タービンランドシール蒸気系ヘッダー圧力計装ラックドレン配管における接続	対 策
調査結果の概要		
<p>[確認された事象]</p> <p>○タービンランドシール蒸気系*<sup>1</sup>ヘッダー圧力計装ラックドレン配管が、放射性物質を含む水を取り扱うファンネルに接続されるべきところ、SDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p style="margin-left: 20px;">* 1 : タービンランドシール蒸気系：主タービン軸封部（タービン車軸とケーシングの隙間）から復水器への空気の侵入を防ぐとともに、主タービン駆動蒸気が外部へ流出しないよう軸封部を気密化するための蒸気を発生させる系統</p> <p>[推定原因]</p> <p>○計器ドレンの排出先は、計測対象のプロセス流体を処理する場合と同じ放射性液体廃棄物処理系へ接続すべきであるが、設計当時はその考え方が文書で明確化されていなかったため、当該箇所は設計段階からSDファンネルに接続されたものと推定される。</p> <p>[系統概略図]</p> 		<p style="text-align: center;">対 策</p> <p>○当該ドレン配管を撤去した。</p> <p>○現在の設計においては、ドレン配管の接続先をプロセス流体のドレン接続先とあわせることを明確にしており、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">   </div>

## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

5	福島第一原子力発電所5号機 復水補給水系－消火系連絡配管におけるドレン・ベント配管の接続	
調査結果の概要		対策
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○第17回定検（平成11年～12年）にアクシデントマネジメント*<sup>1</sup>対策として改造工事を行った際に追加で設置した復水補給水系*<sup>2</sup>－消火系連絡配管のドレン・ベント配管が、放射性物質を含む水を取り扱うファンネルに接続されるべきところ、SDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p>*1：アクシデントマネジメント：事故発生時、それがシビアアクシデントに拡大するのを防いだり、シビアアクシデントに拡大した場合でも、その影響を緩和するための措置。</p> <p>*2：復水補給水系：プラント内で使用した水を廃棄物処理系で処理し、発電所の運転に必要な復水として使用する系統</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>○当社は、復水補給水系のファンネルへの接続先を決定するにあたり、現場でのアクセス性を考慮して、近傍にあったSDファンネルに接続することとした。施工企業は当社の指示通りに現場施工し、SDファンネルに接続することに疑問を持たなかった。当社は、復水補給水系は基本的にはトリチウム以外の放射性核種はほとんど含まれないことや、当時はトリチウムの放出管理に対する認識が低かったことから、SDファンネルに接続することに疑問を持たなかった。</p> <p>〔系統概略図〕</p> <p>〔現場状況〕</p>		<p>○当該ドレン配管をSDファンネルから切り離し閉止した。</p> <p>○現在の設計管理、工事監理の仕組みに加え、継続的な教育によるトリチウムに対する意識向上により、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>

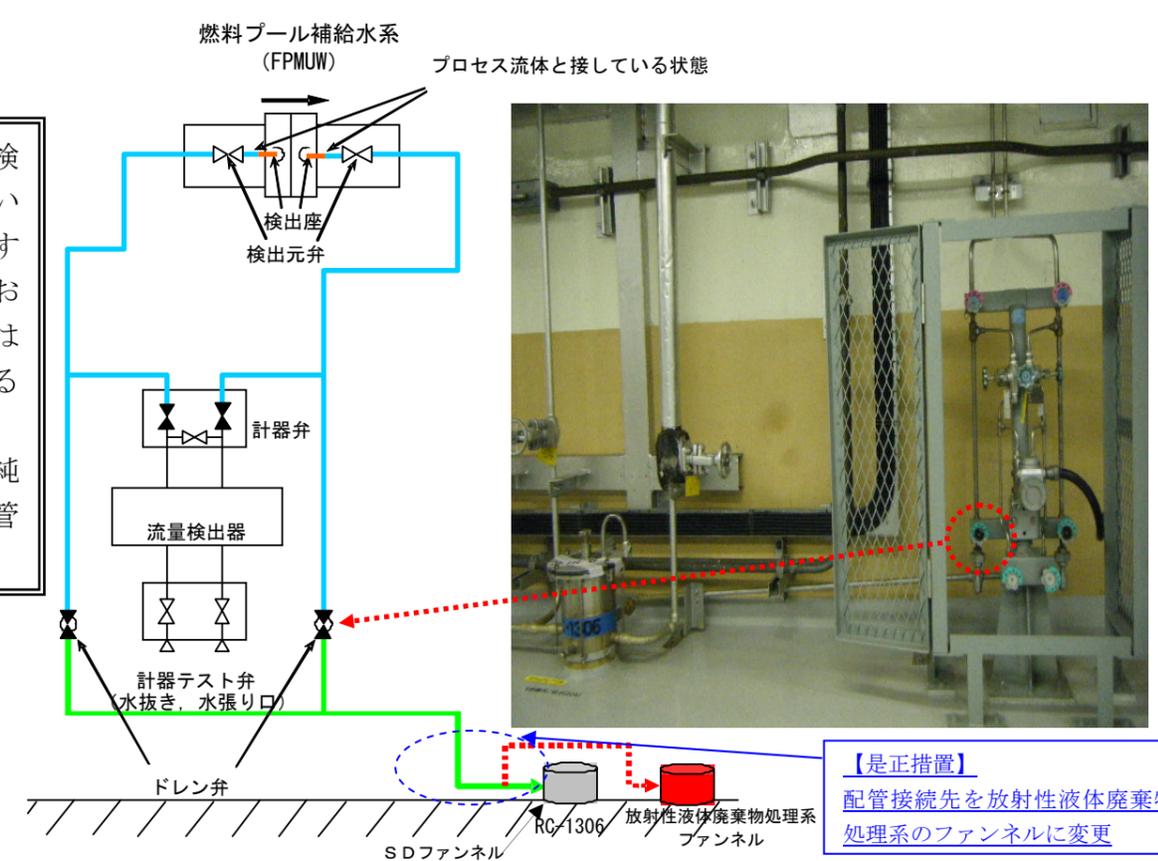
## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

6	福島第二原子力発電所 1号機 原子炉建屋 残留熱除去冷却系調圧タンク (A) 廻りドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○残留熱除去冷却系 (RHRC) の調圧タンク (A) に接続される燃料プール補給水系 (FPMUW) 供給ラインのうち、両系の境界弁より RHRC 側に設置されるドレン配管がSDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>○福島第二1・2号機の建設当時の設計の考え方では、境界弁より RHRC 側の供給ラインのドレン配管は、RHRC の設計の考え方に従いSDファンネルに導くこととしており、この考え方にに基づき設計がなされ、施工されたことを確認した。</p> <p>○その後、昭和55年以降に建設着工した福島第二3・4号機の設計から、供給ラインの RHRC 側のドレンであっても放射性液体廃棄物処理系のファンネルに導くよう設計変更を行っており、現在の設計の考え方も放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続することから、現在の設計の考え方に照らして誤接続と判断した。</p>		<p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計においては、放射性の系統と非放射性の系統の境界近傍からのドレン配管の接続先は、放射性液体廃棄物処理系のファンネルとすることを明確にしており、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>
<p>〔系統概略図〕</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>過去の FPMUW 系機器の点検において、RHRC 調圧タンク (B) 廻りのドレン配管が FPMUW 系の水張り時の満水確認に使用されており、RHRC 調圧タンク (A) 廻りのドレン配管から SD ファンネルへの排出はなかった。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>SD ファンネルから切り離し仮設ホースにて放射性液体廃棄物処理系のファンネルに排出するよう暫定措置を実施</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>万が一のFPMUW系統水の流入を考慮 (設計変更)</p> </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>【是正措置】</b> 配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更</p> </div>		<p style="text-align: center;">閉止</p> <p style="text-align: center;">ドレン配管</p> <p style="text-align: center;">放射性液体廃棄物処理系ファンネル</p>

## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

7	福島第二原子力発電所1号機 原子炉建屋 残留熱除去冷却系調圧タンク (B) 廻りドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p><b>〔確認された事象〕</b></p> <p>○残留熱除去冷却系 (RHRC) の調圧タンク (B) に接続される燃料プール補給水系 (FPMUW) 供給ラインのうち、両系の境界弁より RHRC 側に設置されるドレン配管がSDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p><b>〔推定原因〕</b></p> <p>○福島第二1・2号機の建設当時の設計の考え方では、境界弁より RHRC 側の供給ラインのドレン配管は、RHRC の設計の考え方に従いSDファンネルに導くこととしており、この考え方にに基づき設計がなされ、施工されたことを確認した。</p> <p>○その後、昭和55年以降に建設着工した福島第二3・4号機の設計から、供給ラインのRHRC側のドレンであっても放射性液体廃棄物処理系のファンネルに導くよう設計変更を行っており、現在の設計の考え方も放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続することから、現在の設計の考え方に照らして誤接続と判断した。</p> <p><b>〔系統概略図〕</b></p> <p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計においては、放射性の系統と非放射性の系統の境界近傍からのドレン配管の接続先は、放射性液体廃棄物処理系のファンネルとすることを明確にしており、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>		

## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

8	福島第二原子力発電所1号機 原子炉建屋 燃料プール補給水ポンプ出口流量検出器ドレン配管における接続	対 策
調査結果の概要		
<p>[確認された事象]</p> <p>○燃料プール補給水系（FPMUW）のポンプ出口流量計検出配管*1のドレン配管が、放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続されるべきところ、SDファンネルに接続されていることを確認した。</p> <p>*1：FPMUW系のポンプ出口流量を検出する配管で、検出配管には純水（MUWP）が充填されている。</p> <p>[推定原因]</p> <p>○建設時から現在までの設計の考え方では、計器ドレンの排出先は計測対象のプロセス流体（FPMUW）を処理する場合と同じ、放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続することになっており、建設時にも放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続するよう設計がなされていたが、放射性液体廃棄物処理系のファンネルのすぐ手前にSDファンネルがあり、誤ってこれに接続したものと推定される。</p> <p>○なお、建設当時はトリチウムの放出管理に対する認識が低かったことから、SDファンネルに接続すること自体に疑問を持たず、誤接続に至ったものと推定される。</p> <p>[系統概略図]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>プロセス流体（FPMUW：橙色部）と検出配管の充填水（純水：水色部）は接しているため、プロセス流体が検出配管内に拡散することが懸念されるが、通常の計器点検においては、計器ラック入口弁及びドレン弁は「全閉」しておりSDファンネルに排出することはない。</p> <p>なお、計器点検後は、計器テスト弁から純水を充填し、プロセス側の母管まで計装配管を逆流させるように水張り操作を行う。</p> </div>  <p style="text-align: center;">燃料プール補給水系 (FPMUW)      プロセス流体と接している状態</p> <p style="text-align: center;">RC-1306      放射性液体廃棄物処理系ファンネル</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>【是正措置】</b> 配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更</p> </div> <p>● 燃料プール補給水系（トリチウム含む） ● 検出配管（純水充填部） ● 本来接続すべきライン ● 誤接続と確認されたライン</p>		<p style="text-align: center;">対 策</p> <p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計管理、工事監理の仕組みに加え、継続的な教育によるトリチウムに対する意識向上により、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>  

## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

9	福島第二原子力発電所1号機 タービン建屋 再生水補給水系ドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○再生水補給水系（MUWT）ドレン配管が、放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続されるべきところ、SDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>○建設当時から現在までの設計の考え方では、MUWT ドレンの排出先は放射性液体廃棄物処理系のファンネルへ導くこととしているが、当該ドレン箇所近傍に放射性液体廃棄物処理系のファンネルがなかったことから、ドレン配管の接続箇所をプラントメーカーが再検討した結果、MUWT は基本的に放射性核種をほとんど含まないことから、SDファンネルへ接続する設計としたと推定される。なお、建設当時はトリチウムの放出管理に対する認識が低かったことを確認した。</p>		<p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計管理、工事監理の仕組みに加え、継続的な教育によるトリチウムに対する意識向上により、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>
<p>〔系統概略図〕</p> <p style="text-align: center;">タービン建屋2階・3階</p> <p style="text-align: center;">タービン建屋1階へ</p> <p>再生水補給水系（MUWT） 【廃棄物処理建屋より】</p> <p>ドレン弁</p> <p>集合ファンネル</p> <p>放射性液体廃棄物処理系ファンネル</p> <p>TC-0067 SDファンネル</p> <p>— 再生水補給水系（トリチウム含む） - - - 本来接続すべきライン — 誤接続と確認されたライン</p> <p>【是正措置】 配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更</p>		<p style="text-align: center;">ドレン弁</p> <p style="text-align: center;">新設ドレン配管</p> <p style="text-align: center;">新設ドレン配管</p> <p style="text-align: center;">放射性液体廃棄物処理系ファンネル</p>

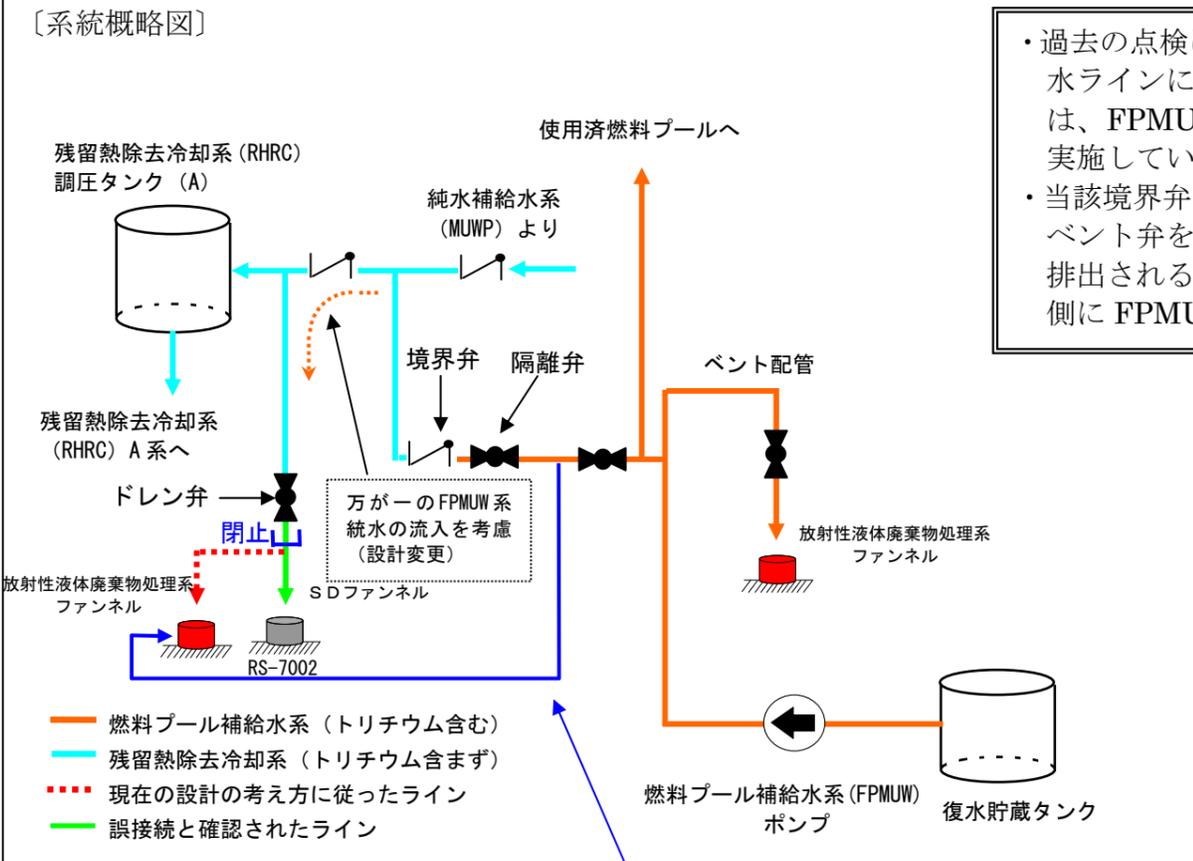
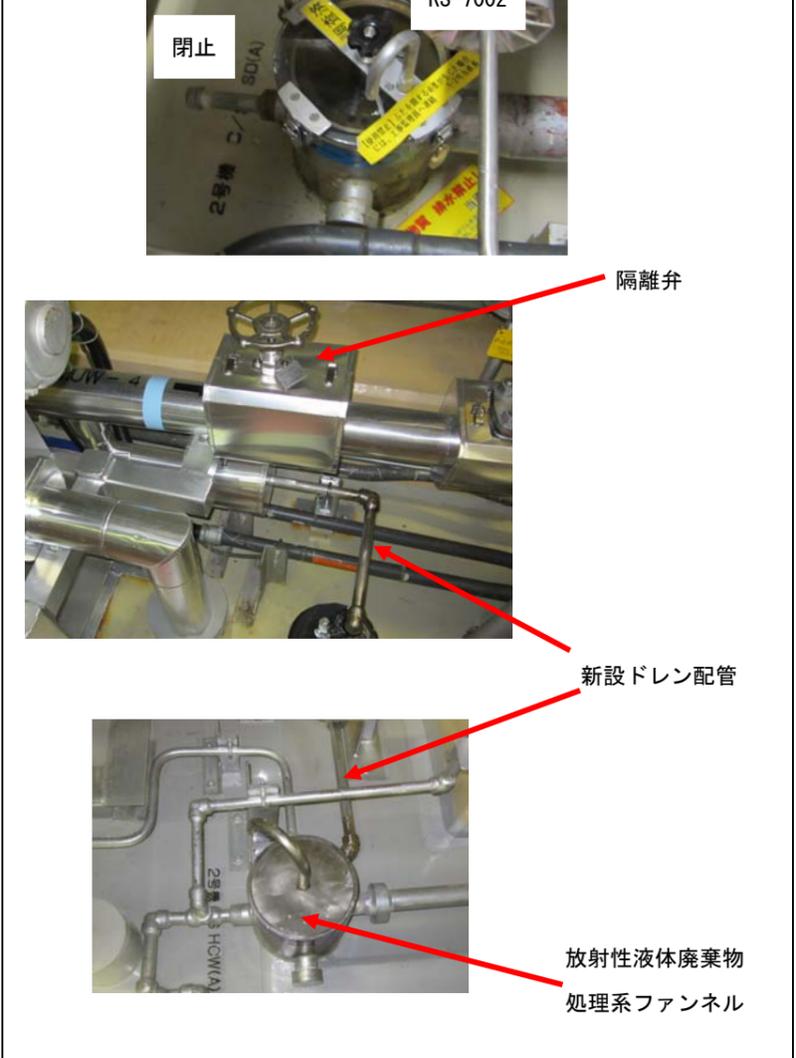
## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

10	福島第二原子力発電所1号機 タービン建屋 復水浄化系復水ろ過設備 補給水ドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p><b>〔確認された事象〕</b></p> <p>○復水浄化系復水ろ過設備への補給水である復水補給水系（MUWC）ドレン配管が、放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続されるべきところ、SDファンネルに接続されていることを確認した。</p> <p><b>〔推定原因〕</b></p> <p>○本系統は、復水浄化系復水ろ過設備への補給水源として、MUWCを復水ろ過器の補給水に使用し、純水補給水系（MUWP）をプリコートタンク*1の補給水に使用する設計であった。当該ドレン配管は、MUWPとMUWCが手動弁でつながっている配管に接続されていた。</p> <p>○建設時から現在までの設計の考え方では、MUWPはSDファンネル、MUWCは放射性液体廃棄物処理系のファンネルに導くこととしており、プリコートタンクには主にMUWPを使用するため、当該ドレン配管をSDファンネルへ接続する設計としたと推定される。</p> <p>○しかしながら、プリコートタンクにはMUWCも使用することを考慮し、当該ドレン配管を放射性液体廃棄物処理系ファンネルへ接続する設計とすべきであったが、設計の配慮が不足していた。</p> <p>○その後、平成19年11月に実施した改造工事に伴う運用変更を行い、MUWP側配管を切断しプリコートタンクの補給水源としてMUWCを使用するラインに変更したが、この時点で当該ドレン配管が、建設時から接続が不適切と思わなかったため、排出先の変更については検討が十分にされず、SDファンネルに接続したままとなった。</p> <p>*1：復水ろ過器のフィルターに樹脂をコーティングする際に使用するタンク。</p> <p><b>〔系統概略図〕</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>【従来のライン】</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>【現状のライン】</p> </div> </div>		<p style="text-align: center;"><b>対策</b></p> <p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計においては、放射性の系統と非放射性の系統の境界近傍からのドレン配管の接続先は、放射性液体廃棄物処理系のファンネルとすることを明確にしており、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> </div>

## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

1 1	福島第二原子力発電所1号機 タービン建屋 復水浄化系ろ過器圧力指示計ドレン配管の接続	対 策
調査結果の概要		
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○復水浄化系ろ過器（CF）の補給水である復水補給水系（MUWC）の逆洗用水入口圧力計検出配管*<sup>1</sup>及び溶液A移送ポンプ吐出圧力計検出配管*<sup>1</sup>のドレン配管が、放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続すべきところ、SDファンネルに接続されていることを確認した。</p> <p>* 1：逆洗用水入口圧力及び溶液A移送ポンプ吐出圧力を検出する配管で、検出配管には計器側から純水（MUWP）が充填されている。</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>（1）逆洗用水入口圧力計</p> <p>○建設当時から現在までの設計の考え方では、計器ドレンの排出先は計測対象のプロセス流体（MUWC）を処理する場合と同じ放射性液体廃棄物処理系のファンネルへ接続すべき配管であったが、建設当時は、その考え方が文書で明確になっていなかった。</p> <p>○このため、接続箇所が明確に指示されず、さらに施工図にはファンネル番号が記載されていなかったことから、隣接するSDファンネルに誤って接続したものと推定される。</p> <p>（2）溶液A移送ポンプ吐出圧力計</p> <p>○建設当時から現在までの設計の考え方では MUWP はSDファンネルに導くこととしており、当該圧力計は主に MUWP が通水されるため計器ドレンの排出先はSDファンネルに接続されていたが、MUWC も使用することを考慮し放射性液体廃棄物処理系ファンネルへ接続されるべきであり、設計の配慮が不足していた。</p> <p>○その後、平成19年11月の改造工事に伴う運用変更により MUWP 配管を切断しプリコートタンク補給水源として MUWC を使用するラインに変更したが、この時点で当該ドレン配管が、建設当初から接続が不適切と思わなかったため、排水先の変更については検討が十分にされず、SDファンネルに接続したままとなった。</p> <p>〔系統概略図〕</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>プロセス流体（MUWC：橙色部）と検出配管の充填水（純水：水色部）は接しているため、プロセス流体が検出配管内に拡散することが懸念されるが、計器点検及び交換時に計器入口弁及びドレン弁は「全閉」しており SD ファンネルに流入することはない。</p> <p>なお、検出器点検後は、計器テスト弁から純水を充填し、プロセス側の母管まで計装配管を逆流させるように水張り操作を行う。</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">【当初の設計】</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">【現状】</p> </div> </div> <p style="text-align: center; color: blue; border: 1px solid blue; padding: 2px;">【是正措置】 当該ドレン配管をSDファンネルから切り離し閉止</p>		<p style="text-align: center;">対 策</p> <p>○当該ドレン配管をSDファンネルから切り離し閉止した。</p> <p>○現在の設計においては、ドレン配管の接続先をプロセス流体のドレン接続先とあわせることを明確にしており、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>

# 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

1 2	福島第二原子力発電所2号機 原子炉建屋 残留熱除去冷却系調圧タンク (A) 廻りドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○残留熱除去冷却系 (RHRC) の調圧タンク (A) に接続される燃料プール補給水系 (FPMUW) 供給ラインのうち、両系の境界弁より RHRC 側に設置されるドレン配管がSDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>○福島第二1・2号機の建設当時の設計の考え方では、境界弁より RHRC 側の供給ラインのドレン配管は、RHRC の設計の考え方に従いSDファンネルに導くこととしており、この考え方にに基づき設計がなされ、施工されたことを確認した。</p> <p>○その後、昭和55年以降に建設着工した福島第二3・4号機の設計から、供給ラインの RHRC 側のドレンであっても放射性液体廃棄物処理系のファンネルに導くよう設計変更を行っており、現在の設計の考え方も放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続することとしていることから、現在の設計の考え方に照らして誤接続と判断した。</p>		<p>○燃料プール補給水系供給ラインに隔離弁及びドレン配管を設置し、そのドレン配管は放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計においては、放射性の系統と非放射性の系統の境界近傍からのドレン配管の接続先は、放射性液体廃棄物処理系のファンネルとすることを明確にしており、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>
<p>〔系統概略図〕</p>  <div data-bbox="1133 869 1908 1213" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>・過去の点検において、FPMUW から RHRC への補給水ラインに設置された弁点検等を行う際の水抜きは、FPMUW のベント弁を開け水が排出された後に実施していることを確認した。</p> <p>・当該境界弁は上記ベント弁より設置位置が高いため、ベント弁を開けると境界弁より上流は FPMUW 側に排出されるため、その後に境界弁を開けても RHRC 側に FPMUW 系統水が流入しない。</p> </div> <div data-bbox="1365 1276 1843 1402" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>SD ファンネルから切り離し仮設ホースにて放射性液体廃棄物処理系のファンネルに排出するよう暫定措置を実施</p> </div> <div data-bbox="397 1738 1080 1892" style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p>【是正措置】</p> <p>燃料プール補給水系供給ラインに隔離弁及びドレン配管を設置し、そのドレン配管は放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続</p> </div> <p>● 燃料プール補給水系 (トリチウム含む)          ● 残留熱除去冷却系 (トリチウム含まず)          ● 現在の設計の考え方に従ったライン          ● 誤接続と確認されたライン</p>		

# 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

1 3	福島第二原子力発電所2号機 原子炉建屋 残留熱除去冷却系調圧タンク (B) 廻りドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p><b>〔確認された事象〕</b></p> <p>○残留熱除去冷却系 (RHRC) の調圧タンク (B) に接続される燃料プール補給水系 (FPMUW) 供給ラインのうち、両系の境界弁より RHRC 側に設置されるドレン配管がSDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p><b>〔推定原因〕</b></p> <p>○福島第二1・2号機の建設当時の設計の考え方では、境界弁より RHRC 側の供給ラインのドレン配管は、RHRC の設計の考え方に従いSDファンネルに導くこととしており、この考え方にに基づき設計がなされ、施工されたことを確認した。</p> <p>○その後、昭和55年以降に建設着工した福島第二3・4号機の設計から、供給ラインの RHRC 側のドレンであっても放射性液体廃棄物処理系のファンネルに導くよう設計変更を行っており、現在の設計の考え方も放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続することから、現在の設計の考え方に照らして誤接続と判断した。</p>		<p><b>対策</b></p> <p>○燃料プール補給水系供給ラインに隔離弁及びドレン配管を設置し、そのドレン配管は放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計においては、放射性の系統と非放射性の系統の境界近傍からのドレン配管の接続先は、放射性液体廃棄物処理系のファンネルとすることを明確にしており、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>
<p><b>〔系統概略図〕</b></p> <div data-bbox="1160 905 1947 1255" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>・過去の点検において、FPMUW から RHRC への補給水ラインに設置された弁点検等を行う際の排水は、FPMUW のベント弁を開け水が排出された後に実施していることを確認した。</p> <p>・当該境界弁は上記ベント弁より設置位置が高いため、ベント弁を開けると境界弁より上流は FPMUW 側に排出されるため、その後に境界弁を開けても RHRC 側に FPMUW 系統水が流入しない。</p> </div> <div data-bbox="1389 1312 1905 1822" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>SD ファンネルから切り離し仮設ホースにて放射性液体廃棄物処理系のファンネルに排出するよう暫定措置を実施</p> </div> <div data-bbox="403 1738 1086 1885" style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>〔是正措置〕</b></p> <p>燃料プール補給水系供給ラインに隔離弁及びドレン配管を設置し、そのドレン配管は放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続</p> </div>		

# 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

1 4	福島第二原子力発電所2号機 原子炉建屋 高圧炉心スプレイ補機冷却系サージタンク廻りドレン配管における接続
<p>調査結果の概要</p>	
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○高圧炉心スプレイ補機冷却系（HPCSC）のサージタンクに接続される燃料プール補給水系（FPMUW）供給ラインのうち、両系の境界弁より HPCSC 側に設置されるドレン配管がSDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>○福島第二1・2号機の建設当時の設計の考え方では、境界弁より HPCSC 側の供給ラインのドレン配管は、HPCSC の設計の考え方に従いSDファンネルに導くこととしており、この考え方にに基づき設計がなされ、施工されたことを確認した。</p> <p>○その後、昭和55年以降に建設着工した福島第二3・4号機の設計から、供給ラインの HPCSC 側のドレンであっても放射性液体廃棄物処理系のファンネルに導くよう設計変更を行っており、現在の設計の考え方も放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続することから、現在の設計の考え方に照らして誤接続と判断した。</p>	
<p>調査結果の概要</p>	
<p>〔系統概略図〕</p> <p>〔是正措置〕</p> <p>燃料プール補給水系供給ラインに隔離弁及びドレン配管を設置し、そのドレン配管は放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続</p>	<p style="text-align: center;">対 策</p> <p>○燃料プール補給水系供給ラインに隔離弁及びドレン配管を設置し、そのドレン配管は放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計においては、放射性の系統と非放射性の系統の境界近傍からのドレン配管の接続先は、放射性液体廃棄物処理系のファンネルとすることを明確にしており、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>

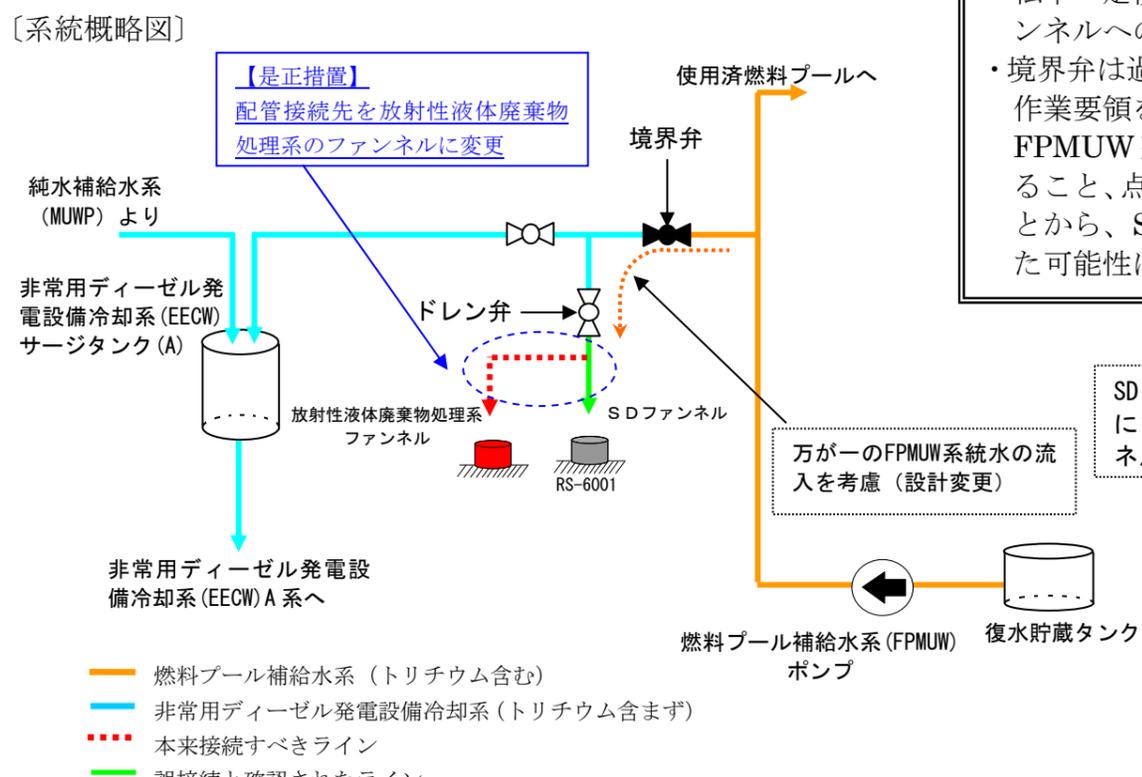
## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

15	福島第二原子力発電所3号機 原子炉建屋 復水補給水系 RPV/PCV注水流量検出器ドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○復水補給水系（MUWC）のRPV/PCV注水流量計*1のドレン配管が、放射性液体廃棄物処理系ファンネルに接続されるべきところ、SDファンネルに接続されていることを確認した。</p> <p>*1：RPV/PCVへのMUWCの注水流量を検出する配管で、検出配管には流量検出器側から純水（MUWP）が充填されている。</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>○当該ドレン配管は、平成13年6月に新設されたものであり、当時の設計の考え方では、計器ドレンの排出先は計測対象のプロセス流体（MUWC）を処理する場合と同じ放射性液体廃棄物処理系へ接続すべき配管であったが、当時はトリチウムの放出管理に対する認識が低く、配管施工図では当該ドレン配管の接続先がSDファンネルに接続する設計となっており、誤接続に至ったものと推定される。</p> <p>〔系統概略図〕</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>プロセス流体（MUWC：橙色部）と検出配管の充填水（純水：水色部）は接しているため、プロセス流体が検出配管内に拡散することが懸念されるが、通常の計器点検においては、計器弁、及びドレン弁は「全閉」しておりSDファンネルに排出することはない。</p> <p>なお、検出器点検後は、計器テスト弁から純水を充填し、プロセス側の母管まで計器配管を逆流させるように水張り操作を行う。</p> </div> <p style="text-align: center;">【是正措置】 配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更</p>		<p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計管理、工事監理の仕組みに加え、継続的な教育によるトリチウムに対する意識向上により、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>

## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

16	福島第二原子力発電所3号機 タービン建屋 復水ろ過装置流量及び圧力検出器ドレン配管における接続	対 策
調査結果の概要		対 策
<p><b>〔確認された事象〕</b></p> <p>○復水浄化系ろ過器（CF）のプリコート流量検出器*<sup>1</sup>及び復水補給水系（MUWC）二次側圧力検出器*<sup>1</sup>のドレン配管が、放射性液体廃棄物処理系ファンネルに接続されるべきところ、SDファンネルに接続されていることを確認した。</p> <p>*1：プリコート流量及び復水補給水二次側圧力を検出する配管で、検出配管には、計器側から純水(MUWP)が充填されている。</p> <p><b>〔推定原因〕</b></p> <p>○建設時から現在までの設計の考え方では、計器ドレンの排出先は計測対象のプロセス流体（CF）の処理する場合と同じ、放射性液体廃棄物処理系ファンネルに接続することになっていたが、当該ドレン配管のある計器ラック近傍には放射性液体廃棄物処理系ファンネルがないため検討の結果、MUWCは基本的に放射性核種をほとんど含まないことから、近傍のSDファンネルに接続する設計としたものと推定される。なお、建設当時はトリチウムの放出管理に対する認識が低かったことを確認した。</p>		<p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計管理、工事監理の仕組みに加え、継続的な教育によるトリチウムに対する意識向上により、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>
<p><b>〔系統概略図〕</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>プロセス流体（CF：橙色部）と検出配管の充填水（純水：水色部）は接しているため、プロセス流体が検出配管内に拡散することが懸念されるが、検出配管内の水は静止流体であり接触面積が極わずかであること、且つ検出配管長が長いことから、計器点検後のエアークロス時及び計器交換での水抜き時にドレンとして排出される可能性のある充填水にプロセス流体は含まれておらず、排出したドレンは純水と考えられる。</p> <p>なお、検出器点検後は、計器テスト弁から純水を充填し、プロセス側の母管まで計器配管を逆流させるように水張り操作を行う。</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p><b>【是正措置】</b> 配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更</p> </div>		<p style="text-align: center;">閉止</p> <p style="text-align: center;">3号機 T/B SD(B)</p> <p style="text-align: center;">放射性物質 排水禁止! 当直長</p>
		<p style="text-align: center;">閉止</p> <p style="text-align: center;">3号機 T/B SD(B)</p> <p style="text-align: center;">放射性物質 排水禁止! 当直長</p>

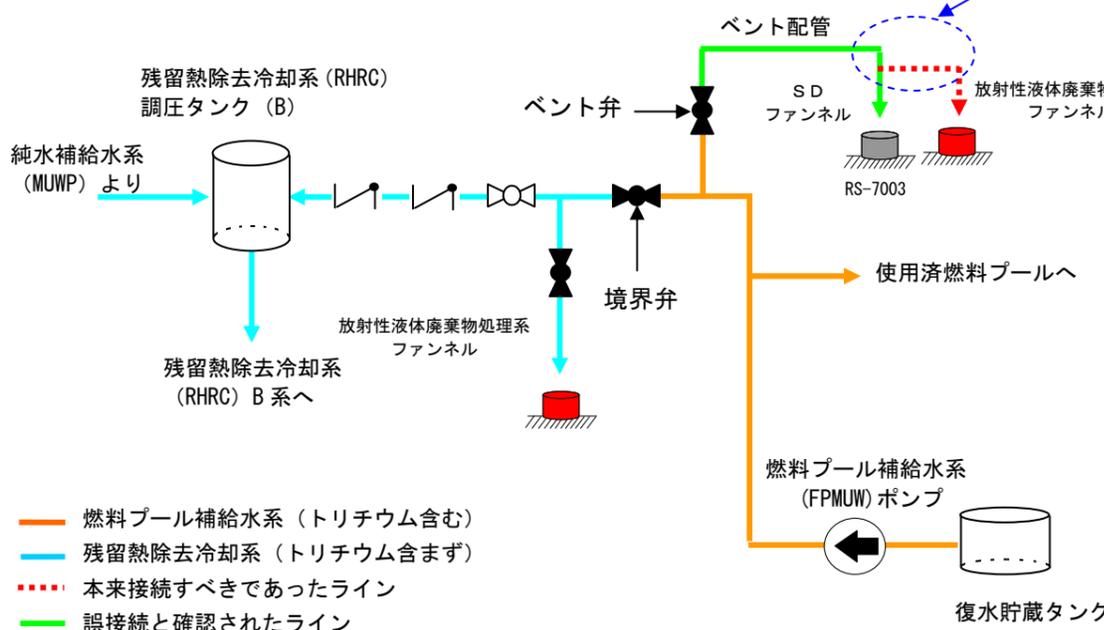
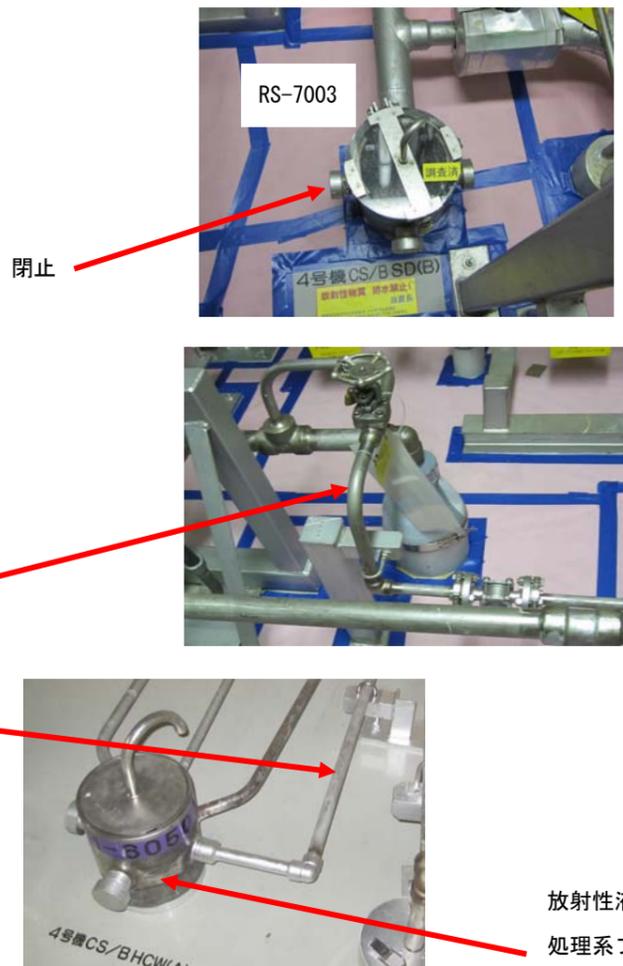
# 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

17	福島第二原子力発電所4号機 原子炉建屋 非常用ディーゼル発電設備冷却系サージタンク (A) 廻りドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○非常用ディーゼル発電設備冷却系 (EECW) サージタンク (A) に接続される燃料プール補給水系 (FPMUW) 供給ラインの EECW ドレン配管が、放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続されるところSDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>○建設当時から現在までの設計の考え方では、FPMUW 系統水が流入する当該ドレンの排出先は、放射性液体廃棄物処理系のファンネルにすべき配管であったが、配管施工図では当該ドレン配管の接続先がSDファンネルに接続する設計となっており、誤接続に至ったものと推定される。なお、建設当時はトリチウムの放出管理に対する認識が低かったことを確認した。</p>		<p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計においては、放射性の系統と非放射性の系統の境界近傍からのドレン配管の接続先は、放射性液体廃棄物処理系のファンネルとすることを明確にしており、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>
<p>〔系統概略図〕</p>  <p>● <b>〔是正措置〕</b> 配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更</p> <p>● FPMUW 系の補給水ラインに設置された境界弁は運転中・定検中ともに開閉操作をしないため、SD ファンネルへの FPMUW 系統水の流入はない。</p> <p>● 境界弁は過去に点検を実施していることから、当時の作業要領を確認した結果、境界弁の点検前の FPMUW 系統水抜きでは FPMUW 系側に排出していること、点検後の水張りは当該弁を閉めてしていることから、SD ファンネルに FPMUW 系統水が流入した可能性はない。</p> <p>● SD ファンネルから切り離し仮設ホースにて放射性液体廃棄物処理系のファンネルに排出するよう暫定措置を実施</p> <p>● 万が一の FPMUW 系統水の流入を考慮 (設計変更)</p> <p>● ドレン配管</p> <p>● 放射性液体廃棄物処理系ファンネル</p> <p>● 閉止</p> <p>● RS-6001</p> <p>● 4号機C/B/SD(B)</p> <p>● RS-6001</p> <p>● 4号機CS/BH(C)</p> <p>● 燃料プール補給水系 (トリチウム含む)</p> <p>● 非常用ディーゼル発電設備冷却系 (トリチウム含まず)</p> <p>● 本来接続すべきライン</p> <p>● 誤接続と確認されたライン</p>		 <p>● RS-6001</p> <p>● 4号機C/B/SD(B)</p> <p>● 閉止</p> <p>● ドレン配管</p> <p>● 放射性液体廃棄物処理系ファンネル</p> <p>● RS-6001</p> <p>● 4号機CS/BH(C)</p>

# 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

18	福島第二原子力発電所4号機 原子炉建屋 燃料プール補給水系～残留熱除去冷却系調圧タンク (A) 非常用補給水配管ベント配管における接続
<p>調査結果の概要</p>	<p>対策</p>
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○燃料プール補給水系（FPMUW）から残留熱除去冷却系（RHRC）の調圧タンク（A）への供給ライン上に設置されているベント配管が、放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続されるところ、SDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>○建設当時から現在までの設計の考え方では、FPMUWの排水先は放射性液体廃棄物処理系のファンネルへ導くこととしているが、当該ベント配管の近傍に放射性液体廃棄物処理系のファンネルがなかったことから、ベント配管の接続箇所をプラントメーカーで再検討した結果、FPMUWは基本的に放射性核種をほとんど含まないことから、SDファンネルへ接続する設計としたものと推定される。なお、建設当時はトリチウムの放出管理に対する認識が低かったことを確認した。</p> <p>〔系統概略図〕</p> <p>【是正措置】 配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更</p>	<p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計管理、工事監理の仕組みに加え、継続的な教育によるトリチウムに対する意識向上により、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>

# 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

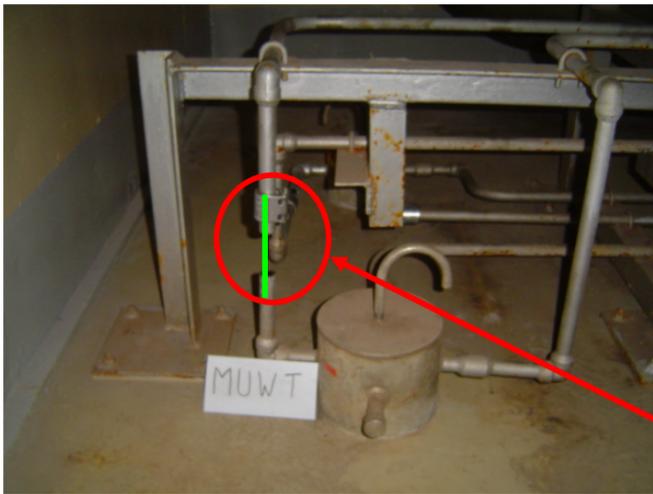
19	福島第二原子力発電所4号機 原子炉建屋 燃料プール補給水系～残留熱除去冷却系調圧タンク (B) 非常用補給水配管ベント配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○燃料プール補給水系（FPMUW）から残留熱除去冷却系（RHRC）の調圧タンク（B）への供給ライン上に設置されているベント配管が、放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続されるところ、SDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>○建設当時から現在までの設計の考え方では、FPMUWの排水先は放射性液体廃棄物処理系のファンネルへ導くこととしているが、当該ベント配管の近傍に放射性液体廃棄物処理系のファンネルがなかったことから、ベント配管の接続箇所をプラントメーカーで再検討した結果、FPMUWは基本的に放射性核種をほとんど含まないことから、SDファンネルへ接続する設計としたものと推定される。なお、建設当時はトリチウムの放出管理に対する認識が低かったことを確認した。</p>		<p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計管理、工事監理の仕組みに加え、継続的な教育によるトリチウムに対する意識向上により、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>
<p>〔系統概略図〕</p>  <p>【是正措置】 配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更</p> <p>閉止</p> <p>ベント配管</p> <p>放射性液体廃棄物処理系ファンネル</p> <p>使用済燃料プールへ</p> <p>燃料プール補給水系 (FPMUW) ポンプ</p> <p>復水貯蔵タンク</p> <p>境界弁</p> <p>残留熱除去冷却系 (RHRC) 調圧タンク (B)</p> <p>純水補給水系 (MUWP) より</p> <p>残留熱除去冷却系 (RHRC) B系へ</p> <p>放射性液体廃棄物処理系ファンネル</p> <p>RS-7003</p> <p>4号機CS/BSD(B)</p> <p>4号機CS/BHCW(A)</p> <p>燃料プール補給水系（トリチウム含む）</p> <p>残留熱除去冷却系（トリチウム含まず）</p> <p>本来接続すべきであったライン</p> <p>誤接続と確認されたライン</p>		 <p>RS-7003</p> <p>閉止</p> <p>4号機CS/BSD(B)</p> <p>ベント配管</p> <p>RS-7003</p> <p>4号機CS/BSD(B)</p> <p>放射性液体廃棄物処理系ファンネル</p> <p>4号機CS/BHCW(A)</p>



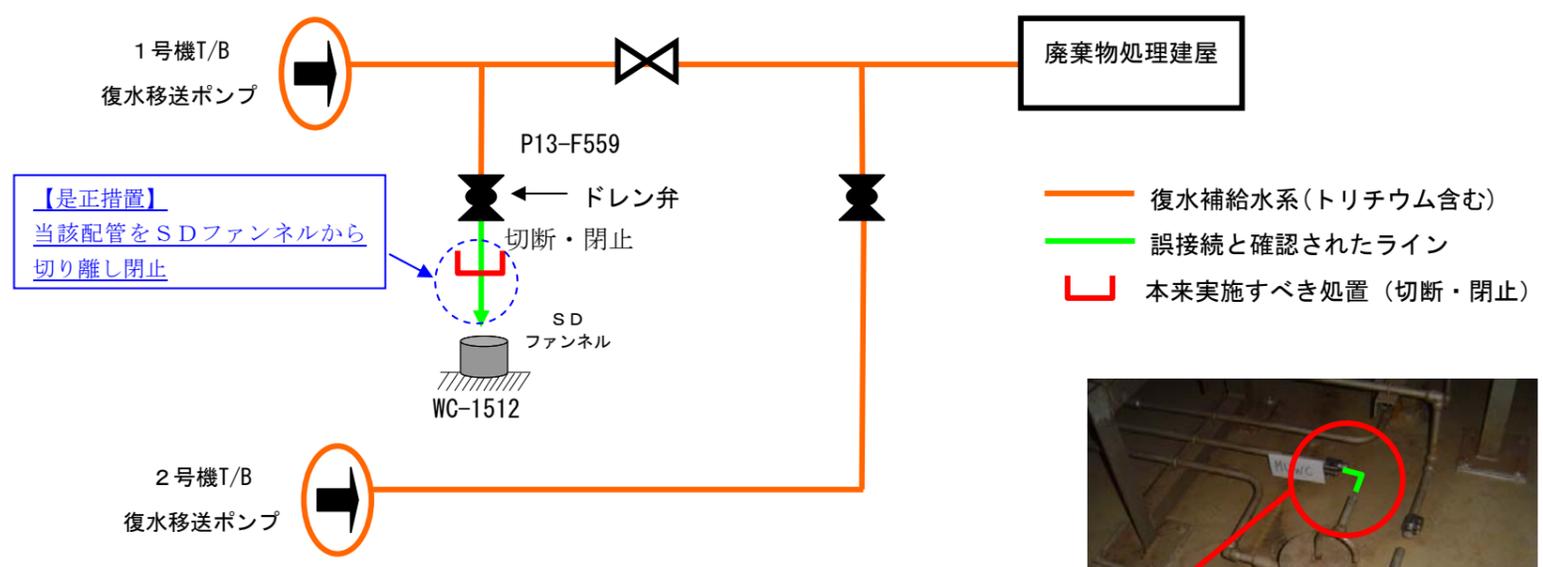
## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

21～24	福島第二原子力発電所 廃棄物処理建屋 1, 2号機廃棄物処理建屋 再生水補給水系ドレン配管における接続 (①, ②, ③, ④)	
調査結果の概要		対策
<p><b>〔確認された事象〕</b></p> <p>○再生水補給水系 (MUWT) ドレン配管が、放射性液体廃棄物処理系ファンネルに接続されるべきところSDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p><b>〔推定原因〕</b></p> <p>○建設当時から現在までの設計の考え方では、MUWT ドレンの排出先は、放射性液体廃棄物処理系のファンネルへ導くこととしているが、当該ドレン箇所近傍に放射性液体廃棄物処理系のファンネルがなかったことから、ドレン配管の接続箇所をプラントメーカーで再検討した結果、MUWT は基本的に放射性核種をほとんど含まないことから、SDファンネルへ接続する設計としたと推定される。なお、建設当時は、トリチウムの放出管理に対する認識が低かったことを確認した。</p> <p><b>〔系統概略図〕</b></p> <p><b>〔是正措置〕</b> 配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更</p> <p>これまでの運用を確認した結果、当該ドレン弁の操作実績がないことからSDファンネルへの排出はなかった。</p> <p>暫定措置としてSDファンネルから切り離し閉止キャップを取付</p>		<p><b>対策</b></p> <p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計管理、工事監理の仕組みに加え、継続的な教育によるトリチウムに対する意識向上により、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>

## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

25	福島第二原子力発電所 廃棄物処理建屋 1号機トレンチ内 再生水補給水系ドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○再生水補給水系（MUWT）のドレン配管が、放射性液体廃棄物処理系ファンネルに接続されるべきところ、SDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>○建設当時から現在までの設計の考え方では、MUWT ドレンの排出先は、放射性液体廃棄物処理系のファンネルへ導くこととしているが、当該ドレン箇所近傍に放射性液体廃棄物処理系のファンネルがなかったことから、ドレン配管の接続箇所をプラントメーカーが再検討した結果、MUWT は基本的に放射性核種をほとんど含まないことから、SDファンネルへ接続する設計としたと推定される。なお、建設当時は、トリチウムの放出管理に対する認識が低かったことを確認した。</p> <p>〔系統概略図〕</p> <div style="text-align: center;"> </div>		<p style="text-align: center;">対策</p> <p>○当該ドレン配管を切断・閉止しSDファンネルと隔離した。今後、当該ドレン配管を使用しないこととした。</p> <p>○現在の設計管理、工事監理の仕組みに加え、継続的な教育によるトリチウムに対する意識向上により、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		

## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

26	福島第二原子力発電所 廃棄物処理建屋 1号機トレンチ内 復水補給水系ドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○復水補給水系(MUWC)のドレン配管が、本来は閉止等処置されるべきところSDファンネルに接続されていることが確認された。</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>○当該配管は MUWC 系統の建設時の耐圧試験、配管洗浄作業に使用した清浄な水の排出用にSDファンネルに接続されたもので、運転開始以降は使用しないためSDファンネルから切り離すべきであったが、建設時の作業が完了した後に切断・閉止の処置が行われないうまま現状に至ったものと推定される。なお、建設当時は、トリチウムの放出管理に対する認識が低かったことを確認した。</p> <p>〔系統概略図〕</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【是正措置】 当該配管をSDファンネルから切り離し閉止</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>これまでの運用を確認した結果、当該ドレン弁の操作実績がないことからSDファンネルへの排出はなかった。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>SDファンネルから切り離し閉止キャップ取付を実施</p> </div>		<p style="text-align: center;">対策</p> <p>○当該ドレン配管を切断・閉止しSDファンネルと隔離した。今後、当該ドレン配管を使用しないこととした。</p> <p>○現在の設計管理、工事監理の仕組みに加え、継続的な教育によるトリチウムに対する意識向上により、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>
		

## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

27	柏崎刈羽原子力発電所1号機 格納容器酸素分析計ドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p><b>〔確認された事象〕</b></p> <p>○D/W酸素分析計ドレン配管が、放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続されるべきところ、SDファンネルに接続されている箇所が1箇所確認された。</p> <p><b>〔推定原因〕</b></p> <p>○プラントメーカーの設計では、放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続することとしていたが、当該分析計が設置されたラックの詳細設計が遅くなってしまい、ラック近傍に放射性液体廃棄物処理系のファンネルが設置されなかった。建設時に、当該分析計の設置工事を実施するサンプリングメーカーが施工図書を作成したが、サンプリングメーカーとプラントメーカーとの間で十分な調整及び整合性確認がないまま、施工図書に接続先を近傍のSDファンネルと記載し、そのまま施工されてしまった。</p>		<p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在は、サンプリングメーカーによる施工図書の作成後に、プラントメーカー設計者が確認を行うよう改善されており、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>
<p><b>〔系統概略図〕</b></p> <p>原子炉格納容器 空間部のN<sub>2</sub>を吸引 空間部のN<sub>2</sub>を吸引 脱湿されたN<sub>2</sub>が戻る 酸素分析計 冷却器 ポンプ 凝縮水 約210cm<sup>3</sup>/月発生 放射能液体廃棄物処理系ファンネル スチームドレンファンネル スチームドレンサンプリング スチームドレン収集タンク 高電導度廃液サンプリング 高電導度廃液収集タンク ポンプ 放水口 廃棄物処理建屋において廃液処理</p> <p><b>【是正措置】</b> 配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更</p> <p>→ 今回、排出間違いが確認されたライン → 本来、接続すべきであったライン</p>		<p>当該ドレン配管 閉止 下の階のファンネルへ 放射能液体廃棄物処理系ファンネル</p>

## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

28	柏崎刈羽原子力発電所1号機 原子炉隔離時冷却系蒸気管差圧検出配管ドレン配管における接続	
<b>調査結果の概要</b>		<b>対策</b>
<p>[確認された事象]</p> <p>○原子炉隔離時冷却系蒸気管差圧検出配管*1のドレン配管が、放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続されるべきところ、SDファンネルに接続されている箇所が1箇所確認された。</p> <p>*1：RCICタービンの駆動蒸気の差圧を検出する配管で、検出配管には差圧発信器側から純水(MUWP)が充填されている。</p> <p>[推定原因]</p> <p>○計器ドレンの排出先は、計測対象のプロセス流体を処理する場合と同じ放射性液体廃棄物処理系へ接続すべきであるが、設計当時はその考え方が文書で明確化されていなかったため、当該箇所は設計段階からSDファンネルに接続されたものと推定される。</p> <p>[系統概略図]</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>プロセス流体（RCIC駆動蒸気）と検出配管の充填水（純水）は接しているため、プロセス流体が検出配管内に拡散することが懸念されるが、検出配管内の水は静止流体であり接触面積が極わずかであること且つ検出配管長が長いことから、計器点検時にドレンとして排出される可能性のある計器廻りの水中にプロセス流体は含まれておらず、排出したドレンは純水と考えられる。</p> </div> <div style="width: 50%;"> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>計器点検後のインサービスにあたっては、計器テスト弁から純水を充填し、プロセス側の母管まで計装配管を逆流させるように水張り操作を行う。</p> </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px; width: fit-content;"> <p><b>【是正措置】</b> 配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px; width: fit-content;"> <p>→：今回、排出間違いがあったライン →：本来接続すべきであったライン</p> </div> </div>		<p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計においては、ドレン接続先をプロセス流体のドレン接続先とあわせることを明確にしており、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>

# 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

<p>29</p>	<p>柏崎刈羽原子力発電所1号機 燃料プール冷却浄化系スキマサージタンク水位計配管ドレン配管における接続</p>	<p>調査結果の概要</p>	<p>対策</p>
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○燃料プール冷却浄化系（FPC）スキマサージタンク水位計配管のドレン配管が、放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続されるべきところ、SDファンネルに接続されている箇所が1箇所確認された。</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>○計器ドレンの排出先は、計測対象のプロセス流体を処理する場合と同じ放射性液体廃棄物処理系へ接続すべきであるが、設計当時の考え方が文書で明確化されていなかったため、当該箇所は設計段階からSDファンネルに接続されたものと推定される。</p>		<p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の設計においては、ドレン接続先をプロセス流体のドレン接続先とあわせることを明確にしており、同様な不具合は発生しないものと考えられる。</p>	
<p>〔系統概略図〕</p> <p>計器点検後のインサービスにあたっては、計器テスト弁から純水を充填し、プロセス側の母管まで計装配管を逆流させるように水張り操作を行う。</p> <p>プロセス流体（FPC系統水）と検出配管の充填水（純水）は接しているため、プロセス流体が検出配管内に拡散することが懸念されるが、検出配管内の水は静止流体であり接触面積が極わずかであること且つ検出配管長が長いことから、計器点検時にドレンとして排出される可能性のある計器廻りの水中にプロセス流体は含まれておらず、排出したドレンは純水と考えられる。</p> <p>【是正措置】 配管接続先を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに変更</p> <p>● FPC系統水 ●●● 純水充填部 ● 本来接続する配管</p>		<p>放射性液体廃棄物処理系ファンネル</p> <p>閉止</p>	

## 放射性廃棄物処理系配管における接続調査結果

30	柏崎刈羽原子力発電所5号機 再生水補給水系ドレン配管における接続	
調査結果の概要		対策
<p>〔確認された事象〕</p> <p>○平成12年のアクシデントマネジメント対策*<sup>1</sup>工事に伴って追設した再生水補給水系*<sup>2</sup>のドレン配管がSDファンネルに接続されている箇所が1箇所確認された。</p> <p>*1：アクシデントマネジメント対策とは、事故発生時、それがシビアアクシデントに拡大するのを防いだり、シビアアクシデントに拡大した場合でも、その影響を緩和するための措置。</p> <p>*2：原子炉一次系の水を再生したものでガンマ核種は検出限界以下であるがトリチウムは含まれている。</p> <p>〔推定原因〕</p> <p>○誤接続が確認された箇所の基本として、配管計装線図(P&amp;ID)を起こしたプラントメーカーは、一般的な認識としてMUWT系のドレン配管を放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続するものと認識していたが、詳細設計を行った企業が現場調査した際に、当該箇所近傍に予定していた放射性液体廃棄物処理系のファンネルがなかったため、近傍にあったSDファンネルに接続することとした。現場施工をした企業は詳細設計の通りに施工し、SDファンネルに接続することに疑問を持たなかった。当社は、MUWT系は基本的にはトリチウム以外の放射性核種は含まれないことや、当時はトリチウムの放出管理に対する認識が低かったことから、SDファンネルに接続することに疑問を持たなかった。</p> <p>〔系統概略図〕</p> <p style="font-size: small;">R P V：原子炉圧力容器 C R D：制御棒駆動系</p>		<p style="text-align: center;">対策</p> <p>○当該ドレン配管を改造し放射性液体廃棄物処理系のファンネルに接続した。</p> <p>○現在の当社の設計管理においては、設計に係る系外放出の有無を設計レビューにて確認する運用になっているため、現在の設計では同様の事象は発生しないものと考えられる。</p> <div style="text-align: center;"> </div>