

＜現状報告＞

柏崎刈羽原子力発電所7号機の 安全対策工事一部未完了を受けた 総点検の取り組み状況について

2021年9月22日

東京電力ホールディングス株式会社

- 7号機安全対策工事の一部未完了案件を受け発足した「改革チーム」では、社内原子力部門における第三者的立場として、未完了案件だけでなく、原子力規制庁からご指摘の
 - ・ 溶接部における技術基準適合性確認の一部試験未実施等
 - ・ 一部の火災感知器における設置要求を満たさない位置への設置に関する、調査方法および調査結果の妥当性検証も含め、総点検を行っているところ
- これらの総点検の中で見つかる不適合は、直ちに安全上のリスクとなるものではないが、設備品質上の問題を有している。一連の案件により、地域の皆さまに多大なご不信を抱かせてしまっている状況を重く受け止め、改革チームが中心となり、網羅的な調査とともに適切な措置を確実に講じ、発電所の安全性確保を図っていく
- 本日は、調査対象を拡大して実施している総点検の状況についてご説明

本日お伝えする事項

- 本日、改革チームよりご説明する内容は以下のとおり

＜安全対策工事一部未完了＞

：これまでの経緯は2月15日、6月10日会見時に取りまとめてお知らせ

- ✓ 設備情報・現場状況の一元管理を目的としたマーキング作業を通じ、点検が一巡した目視可能な箇所も含め、再度の確認を着実に実施。このため貫通部調査は冬頃まで継続の見込み
- ✓ 現在までに、浸水防護処理が実施されていない貫通部を追加で5箇所確認

＜溶接部における技術基準適合性確認の一部試験未実施等＞

：これまでの経緯は2月15日、6月10日会見時にお知らせ

- ✓ フィルタベント伸縮継手の機械試験未実施を受けて行っていた調査を、新規制基準対象となる全ての機器（約4,000機器）にまで対象を広げ、類似案件の調査を実施
- ✓ その結果、対象漏れや書類漏れ、検査方法の誤りによって、追加の対応が必要なものを17機器確認。今後、改めての適合性確認や当該機器の取替を実施

＜一部の火災感知器における設置要求を満たさない位置への設置＞

：これまでの経緯は3月15日、4月19日分としてホームページ（不適合情報）掲載

- ✓ 新規制基準対応が必要な全ての火災感知器（約2,000個）を調査対象とし、レーザー等も用いて実測
- ✓ 協力企業の消防設備士も確認のうえ設置工事が行われたが、設置要求を満たさない位置への設置を追加で計100個確認。今後の使用前事業者検査に向け、有効な検知性を踏まえた適切な位置の再検討および是正（移設）を実施

- これらの案件で確認された問題点については、今後総点検を継続していく中で組織要因を含めた深掘りを行い、対策を立案・実施

(参考) これまでお知らせ済みの調査実施状況

2

案件	6月10日までにお知らせ済の内容	本日 ご説明の スライド	
<p>1. 安全対策工事の一部未完了</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ これまで「4類型89箇所」の未完了を確認 ✓ いずれも、工事対象を特定する前に、火災防護区画や浸水防護区画の設定が必要な工事で発生 ✓ 総点検の状況として、全貫通部（約8,000箇所）のうち目視可能な貫通部（約5,300箇所）の調査は一巡 ✓ 現在、直接目視が困難な貫通部（約2,700箇所）の調査を実施中（秋頃まで継続） ✓ 組織間や当社・メーカー間の連携において、図面の相互確認等を行わなかったことなどにより漏れが発生。プロジェクト体制の構築や設備情報の共有化・システム化を図っていく <p style="text-align: right;"><6月10日会見時にお知らせ></p>	<p>3~4</p>	
<p>ご指摘案件（施工後） 原子力規制庁</p>	<p>2. 溶接部における技術基準適合性確認の一部試験未実施等</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ フィルタバント溶接部において、技術基準適合性確認における一部の試験未実施や対象漏れ・書類漏れがあるものを計6機器確認 ✓ 現在、類似案件の調査を実施中 <p style="text-align: right;"><6月10日会見時にお知らせ></p>	<p>5</p>
	<p>3. 一部の火災感知器における設置要求を満たさない位置への設置</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 使用前事業者検査開始前の原子力規制庁による現場確認において、コントロール建屋の火災感知器1個が、消防法施行規則に基づく設置基準を満たしていないとの指摘あり。その後、設置状況の確認を行ったが、再度、同様の指摘あり ✓ 現在、類似案件の調査を実施中 <p style="text-align: right;"><3月15日、4月19日分としてホームページ（不適合情報）掲載></p>	<p>6</p>

1. 安全対策工事の一部未完了

(1) 現時点における総点検の状況

- 現在、対象となる貫通部（約8,000箇所）のうち、直接目視困難な貫通部（約2,700箇所）を調査中。足場の設置や複雑な埋設ルートの現場確認に時間を要している状況
- また、本件の問題点に対する対応の一環として、今後の運転・保全活動を見据え、貫通部の設備情報・現場状況を一元的・網羅的に管理することを目的に、火災・浸水防護の対象となる壁・床の全ての貫通部一つひとつに対し、管理番号の付番や識別マーキング作業を実施
- この作業の中で、点検が一巡した目視可能な箇所も含め、再度、未完了案件がないかの確認も行い、引き続き、着実に調査を実施
- これにより秋頃までとしていた貫通部調査は冬頃まで継続する見込み

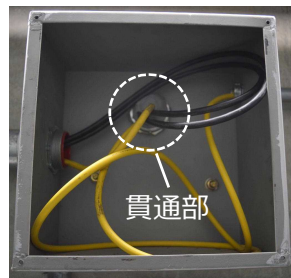
<マーキング作業や調査の様子>



高所にある貫通部は
足場を組んで確認



マーキングの状況を記録



ネジ止めしてある
金属製箱の蓋を
一つひとつ開けて確認

- ✓ プロジェクト体制のもと、全ての貫通部の処理状況を一元的に管理
- ✓ その上で、設計管理・工事管理組織が双方立ち会いのもと、マーキング作業や調査の確認を実施



マーキングをした
金属製箱

- ※火災防護処理が必要な貫通部は**赤丸**
- ※浸水防護処理が必要な貫通部は**青丸**
- ※いずれの処理も不要な貫通部は**黒丸**

1. 安全対策工事の一部未完了

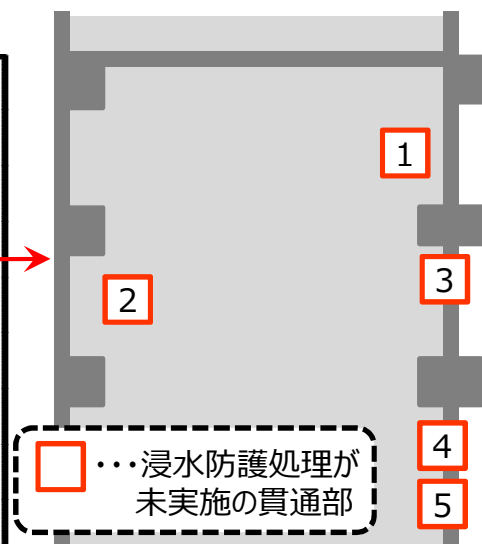
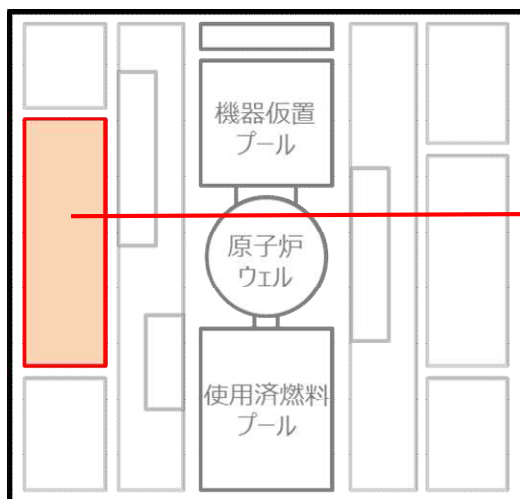
(2) 追加調査の中で確認された未完了貫通部

- 直接目視困難な貫通部調査の中で、6月10日公表以降、浸水防護処理が実施されていない貫通部を追加で5箇所確認
- これらの貫通部は、設計管理組織と工事管理組織で図面の相互確認等を行わず、漏れが発生したもの（これまでの未完了案件でも同様の事例有り） ※詳細は10～12スライド参照
- 当該箇所については、今後浸水防護処理を実施

<追加で確認された貫通部>

工事内容	発生場所	共通するプロセス上の問題点
浸水防護処理 (7スライドの類型③)	7号機原子炉建屋 中3階 壁・床貫通部 (計5箇所)	当社組織間（設計管理組織-工事管理組織）で、浸水防護区画図のすり合わせや相互確認をしっかりと行うべきであった

7号機 原子炉建屋 中3階（平面図）



いずれも床下に入り、直接目視が困難な箇所

2. 溶接部における技術基準適合性確認の一部試験未実施等 追加調査の中で確認された機器

- 7号機の検査工程における原子力規制庁からのご指摘※¹を踏まえ、新規制基準の対象となるすべての機器（約4,000機器）に対象を広げ調査を実施

※¹ フィルタベント伸縮継手溶接部の技術基準適合性確認における一部試験未実施等（詳細は13スライド参照）

- その結果、追加の対応が必要となるものを17機器確認。今後、評価書類を整えた上での適合性確認や、取替などの対応を実施
- 溶接部における技術基準適合性確認は、多岐にわたる施工当時の図面・記録等の確認が必要であること、一つの機器に異なる施工要求・施工時期・施工企業が混在することなど、複雑な業務。今後、工事未完了の総点検において、他事案とともに原因深掘りを実施

<追加で確認された機器>

分類	機器名 (配管は1区間を1機器としてカウント)	機器数 (計17機器)	対応方針
技術基準適合性確認の 対象からの漏れ	フィルタベント系計器	6	溶接事業者検査の実施や、 溶接部がない計器への取替
	復水補給水系配管	4	
	フィルタベント系配管	5	
評価書の作成漏れ	非常用ガス処理系配管	1	改めて記録の確認や評価を行い、 技術基準への適合性確認を実施
非破壊検査の相違※ ²	フィルタベント系配管	1	規定の非破壊検査（RT）を実施

※² RT（放射線透過試験）の要求に対しPT（浸透探傷試験）を実施

溶接部の技術基準適合性確認：新規制基準施行時点で既に施工済・着工済の機器は、工事途中に行う溶接事業者検査により新規制基準に適合していることを確認できない。このため、施工当時の記録を収集し、評価等を行うことで、溶接事業者検査と同様に、新規制基準への適合性を確認するもの

3. 一部の火災感知器における設置要求を満たさない位置への設置 追加調査の中で確認された感知器

- 規制庁検査官による使用前事業者検査前の現場確認時における2度のご指摘※1を踏まえ、新規制基準対象の全火災感知器（約2,000個）の調査を実施
※1 吹出口からの離隔距離不足（詳細は15スライド参照）
- 調査は、レーザー等による実測や足場を設置した実測を行うとともに、専門家からの意見等を踏まえ、各感知器の設置位置が消防法施行規則に基づく設置要求を満たしているかを確認
- この結果、計100個※2の位置が設置要求を満たしておらず、今後の使用前事業者検査に向け、有効な検知性を踏まえた適切な位置の再検討および是正（移設）を実施
※2 最終的な個数は原子力規制庁による使用前確認をもって確定
- なお、火災感知器の設置・確認にあたって、協力企業は施工後の確認を目測で実施し、当社もそれに対しての指摘・修正指示を行わず（協力企業の消防設備士の判断に依拠）今後、工事未完了の総点検において、他事案とともに原因の深掘りを実施

<追加で確認された感知器>

要因	個数（計100個）	
	①吹出口から1.5m未満	②壁・梁から0.6m未満
離隔距離測定を実測ではなく目測で実施	13個	61個
仮設足場等により吹出口が見えない位置にあり見逃し	2個	—
吹出口からの風圧が感じられなかったため吸込口と誤認	2個	—
空調機の吹出口ではない換気口や通常空気の流れのない箇所は離隔距離の確保が不要と誤認識	22個	—

①は煙・熱感知器が対象

②は煙感知器のみが対象

参考1：安全対策工事の一部未完了

既公表の工事未完了案件（6月10日までにお知らせ済）

- 7号機の新規制基準に基づく安全対策工事の一部未完了について、これまで、下表の4類型89箇所をお知らせ
- いずれも、工事対象を特定する前に、火災防護区画や浸水防護区画の設定が必要な工事で発生

<これまでにお知らせ済みの案件>

類型	公表日	工事内容	未完了案件	備考
①	1月27日	火災防護設備 設置工事	6・7号機コントロール建屋 ダンパー設置工事 (7台)	2021年4月26日施工済
②	2月15日		7号機原子炉建屋 火災感知器設置工事 (5個)	2021年2月19日施工済
③	2月26日	浸水防護処理 (貫通部)	7号機原子炉建屋 配管の床貫通部止水工事 (1貫通部)	2021年3月31日施工済
④	3月3日	火災防護処理 (貫通部)	6・7号機廃棄物処理建屋 配管の壁貫通部火災防護工事 (4貫通部)	施工中
	6月10日		貫通部火災防護工事 (72貫通部)	

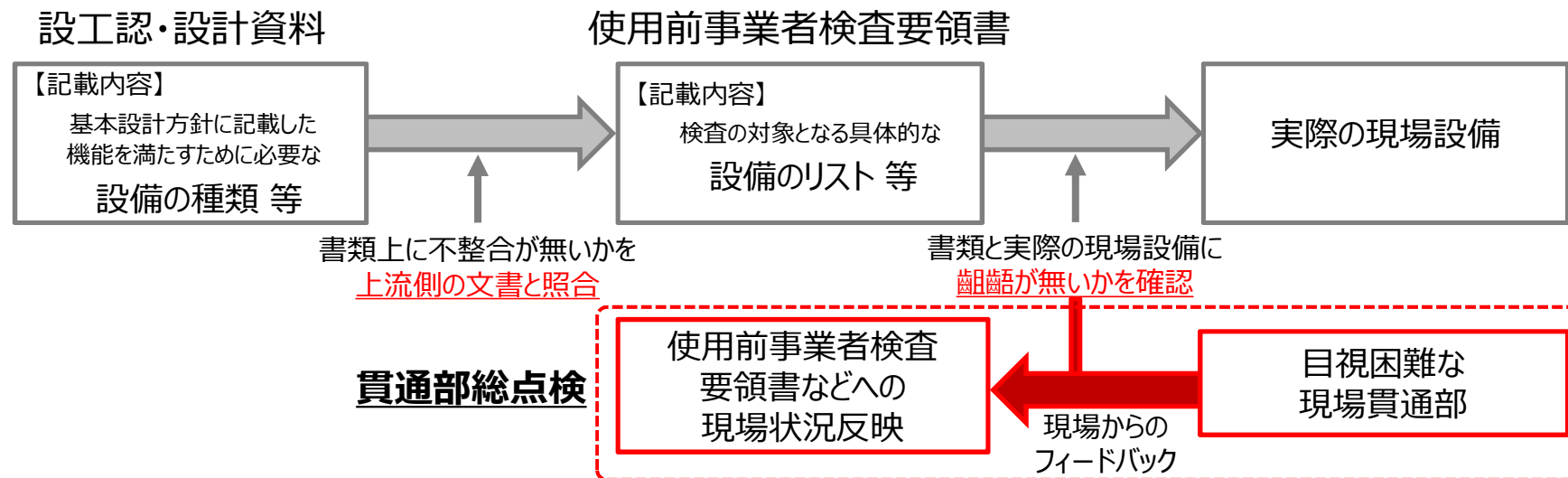
- ▶ 本社と発電所からなる改革チームを立ち上げ、その主導のもと「総点検」を実施

＜総点検の実施方法＞

- マスターとなる設工認※資料と使用前事業者検査要領書の設備に不整合が無いか確認
- その上で、対象設備の使用前事業者検査要領書をもとに現場状況と齟齬がないかを確認
- 更に、現在行っている「直接目視で確認することが困難な貫通部の調査」においては、現場状況を使用前事業者検査要領書などに反映する作業も必要

※設工認：設計及び工事計画の認可

設工認申請内容等と実際の現場状況を確認



現在実施中の使用前事業者検査で設備の健全性および機能に関する不適合などが確認された場合には速やかに適切な措置を講じていく

<工事未完了案件の問題点と対応>

➤ 組織間連携の一部不備

防護区画の設定変更に伴い、関係組織間で防護区画要求を全て確認した上で発注すべきであった

⇒ 7号機の火災防護、浸水防護は、設計・工事に精通したプロジェクトリーダーのもと、設計管理組織と工事管理組織が連携したプロジェクト体制を構築。後続号機においては、設計段階から同様のプロジェクト体制を組んで対応していく

➤ 当社・メーカー間連携の一部不備

対象貫通部特定のため、当社・メーカーによる関連図面のすり合わせや現場の詳細調査を行った上で発注すべきであった

⇒ メーカーと協力し、7号機安全対策工事やその後の設備の運転・保全に必要な設計・設備情報を共有化。後続号機も、現場調査を早期に実施し、情報を集約・管理していく。並行して3D画像等を用いた情報管理のシステム化を推進していく

今回追加で確認された未完了箇所について ケース①

1・2

- 設計管理組織は、浸水防護区画図の作成に際し、当該エリアの表示色を誤って作成
- 工事管理組織は、当該貫通部を浸水防護処理の対象と認識せず、漏れが発生



床貫通部

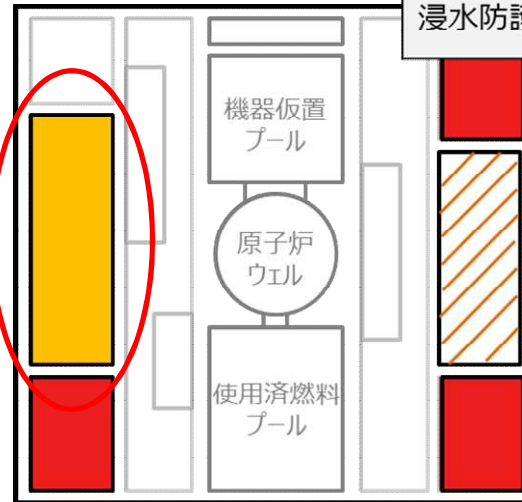
1

2



床貫通部

凡例	浸水防護要求あり	浸水防護要求なし
浸水防護要求増加		
変化なし		
浸水防護要求減少		



浸水防護区画図の記載 (イメージ)

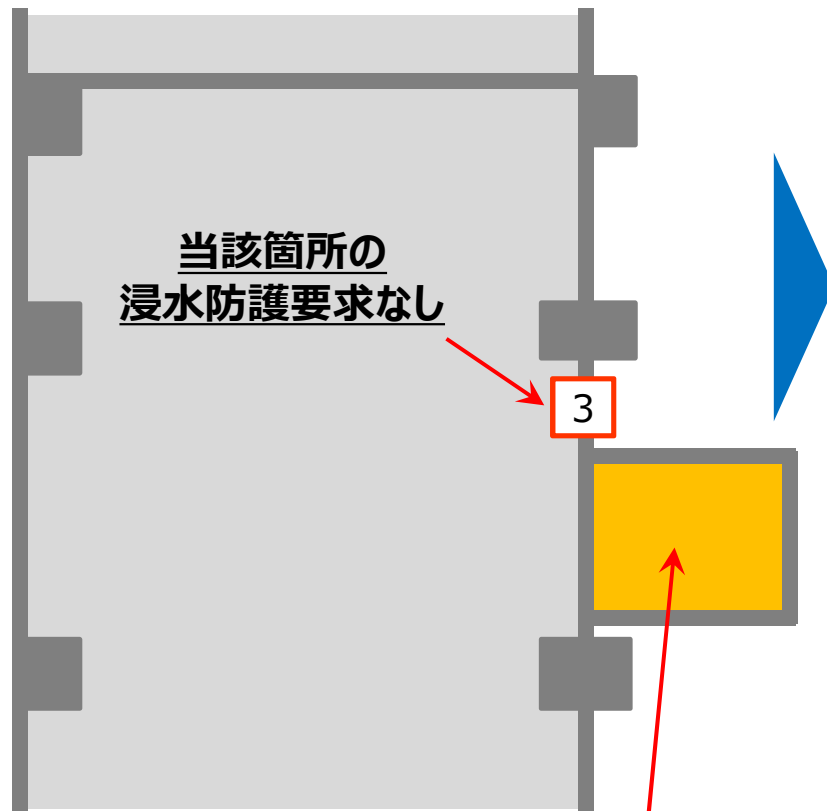
✓ 当該床面は浸水防護要求が新たに生じていたが、設計管理組織が作成した浸水防護区画図においては、記載を誤って浸水防護要求の「変化なし」の表示色となっていた

今回追加で確認された未完了箇所について ケース②

3

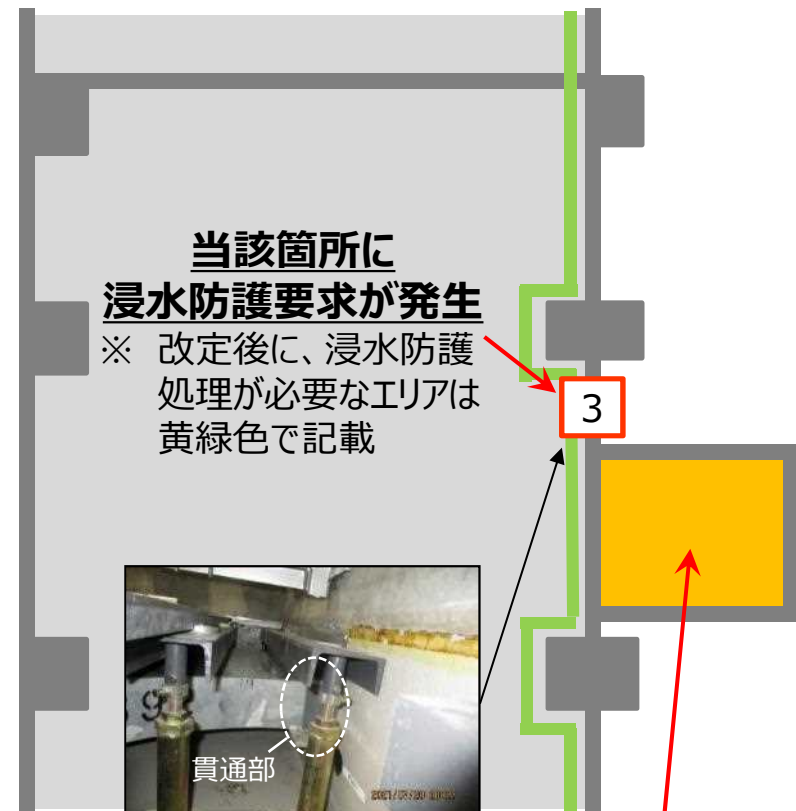
- 設計管理組織は、浸水防護区画図の改定内容の説明資料を工事管理組織に提示したが、具体的な説明を実施せず
- 工事管理組織は、改定内容の詳細を設計管理組織に確認せず、浸水防護処理対象外と誤判断

浸水防護区画図（改定前） ※イメージ



オレンジ色の区域のみが
浸水防護対象

浸水防護区画図（改定後） ※イメージ



当該箇所に
浸水防護要求が発生

※ 改定後に、浸水防護
処理が必要なエリアは
黄緑色で記載

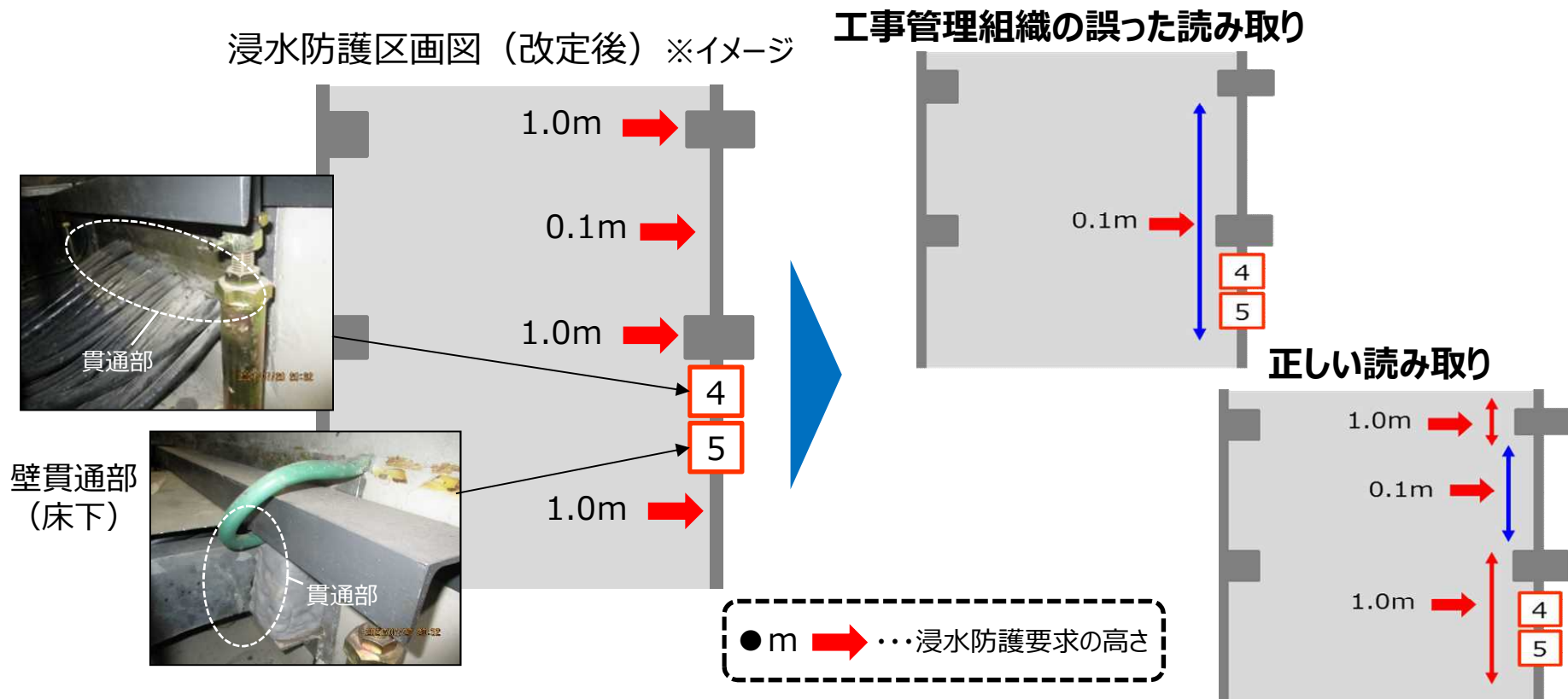
貫通部

壁貫通部（床下）

オレンジ色の区域は
引き続き浸水防護対象

今回追加で確認された未完了箇所について ケース③ 4・5

- 設計管理組織は、浸水防護区画図の改定に際し、説明会等を実施したが、工事管理組織が改定内容を正しく理解していたかの確認が不足
- 工事管理組織は改定内容の詳細を確認せず、浸水防護処理対象外と誤判断



- ✓ 設計管理組織が浸水防護区画図の改定を行った際、貫通部 4 5 を含む壁の浸水防護要求を「1.0mの浸水に耐えられること」と設定 (=浸水防護処理が必要)
- ✓ 工事管理組織は当該壁の止水要求を「0.1m」 (=浸水防護処理不要) と見誤り、漏れが発生

参考7：溶接部における技術基準適合性確認の一部試験未実施等
これまでの経緯・概要（6月10日までにお知らせ済）

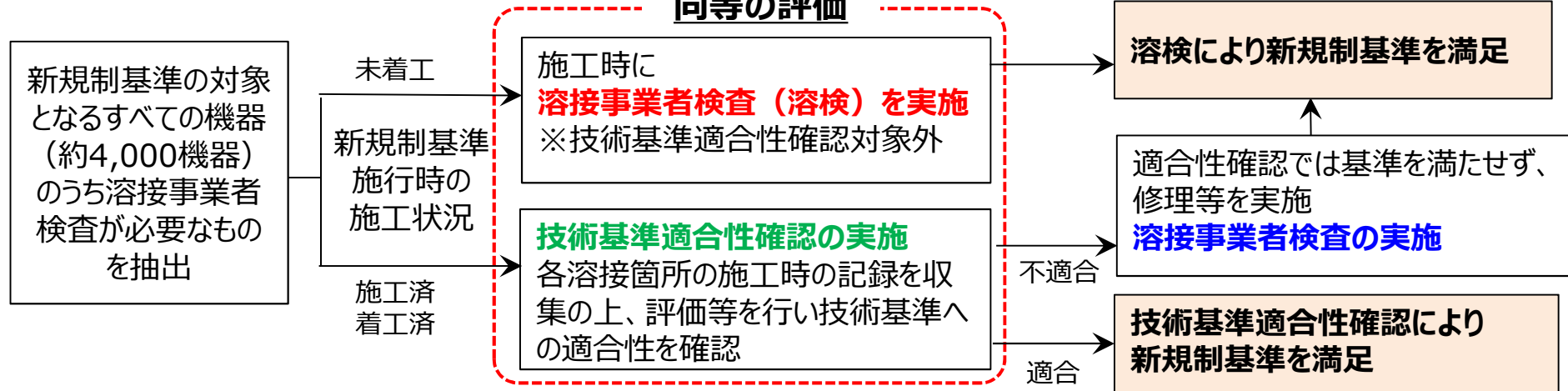
- 7号機の検査工程において、原子力規制庁からフィルタベント伸縮継手2機器についてのご指摘があったこと（機械試験の未実施）を踏まえ、他のフィルタベント伸縮継手の技術基準適合性確認の状況を調査
- その結果、施工済の伸縮継手4機器において対象からの漏れや評価書の作成漏れを確認

＜これまでにお知らせ済みの案件＞

分類	公表日	機器名	機器数 (計6機器)	対応方針
機械試験の未実施	2月15日	7号機フィルタベント伸縮継手 (ドレン移送ポンプ出口)	2	当該機器の取替を実施
技術基準適合性確認の対象からの漏れ	6月10日	7号機フィルタベント伸縮継手 (フィルタ装置入口)	1	改めて記録の確認や評価を行い、技術基準への適合性確認を実施
		7号機フィルタベント伸縮継手 (フィルタ装置出口)	1	
評価書の作成漏れ		7号機フィルタベント伸縮継手 (ドレン移送ポンプ入口)	2	

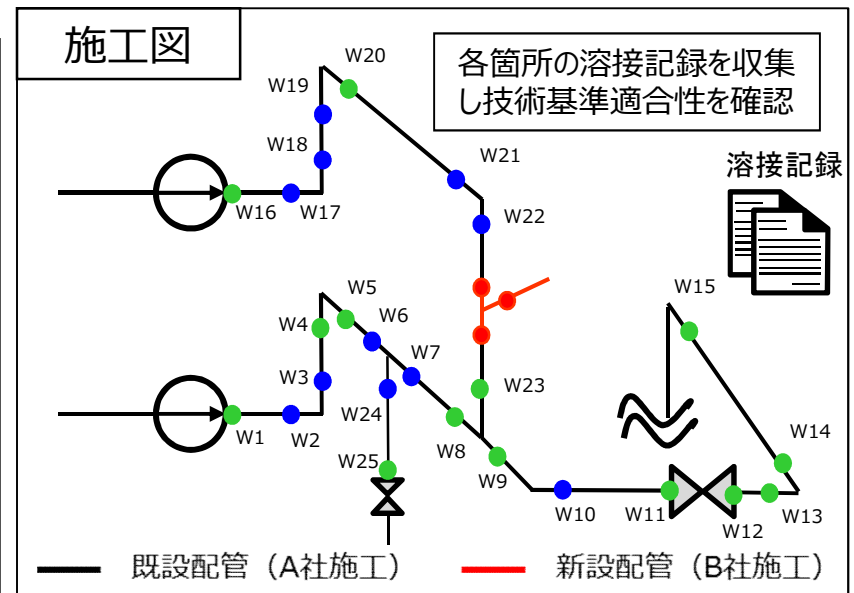
参考8：溶接部における技術基準適合性確認の一部試験未実施等 確認プロセスと今回のエラー例

<溶接部の新規制基準確認プロセス>



<今回のエラー例>

- ✓ 協力企業から提出された検査記録が基準に合致していなかったことを、当社が問題として検知できなかったもの（機械試験の未実施・非破壊検査の相違）
- ✓ 協力企業からの記録書式が溶検で用いるものと同じであったため対象外と誤認
- ✓ 1 機器（区間）において技術基準適合性確認対象と対象外が混在し誤認
- ✓ 複数の担当で仕分けしながら担務する中、抽出漏れが発生
- ✓ 当社・協力企業ともに追加評価は不要と判断したが、溶接専門機関に確認の結果、作成すべきであったもの



※施工図における●●●は溶接箇所。●は溶検実施箇所、●は技術基準適合性確認実施箇所、●は技術基準適合性確認の結果、溶検を行うことになったものを指す

参考9：一部の火災感知器における設置要求を満たさない位置への設置 これまでの経緯・概要

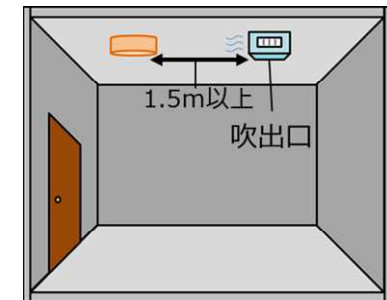
15

- 2021年2月、使用前事業者検査開始前の規制庁検査官の現場確認において7号機コントロール建屋蓄電池室内の火災感知器が設置基準※を満たしていないとのご指摘あり<3月15日分としてホームページ（不適合情報）掲載>
- 上記の指摘を受け、火災感知器の設置状況の調査（1回目の調査）を行い、ご指摘を受けた感知器を含む計3個の感知器を適切な箇所に移設
（1回目の調査は、手の届く範囲は実測、手が届かない範囲はメジャーを目安に目測で距離を確認）
- 4月、使用前事業者検査開始前の規制庁検査官の現場確認において、7号機コントロール建屋区分Ⅲ計測用電源盤室の火災感知器2個が設置基準を満たしていない（換気口の空気吹出口を吸込口と誤認）とのご指摘あり<4月19日分としてホームページ（不適合情報）掲載>

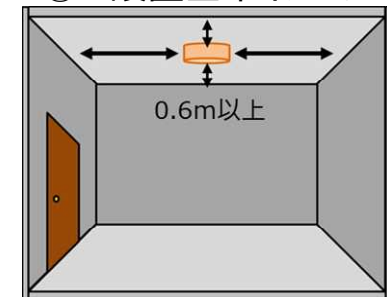
<現場確認時にご指摘された感知器および、1回目の調査で確認された感知器>

確認日	場所	個数	不適切内容の分類
2月16日（ご指摘）	7号機コントロール建屋蓄電池室	1個（是正済）	①吹出口から1.5m未満
2月20日～3月10日（1回目の調査）		2個（是正済）	
4月14日（ご指摘）	7号機コントロール建屋区分Ⅲ計測用電源盤室	2個（未是正）	

①の設置基準イメージ



②の設置基準イメージ



※火災感知器（煙・熱）の主な設置基準

- ① 換気口等の空気吹出口から1.5m以上離れた位置に設けること。ただし吹出口が天井面から1m以上離れた壁体に設けられている場合は1.5m以内とすることができる
- ② 煙感知器については壁又は梁から0.6m以上離れた位置に設けること