

燃料デブリ取り出し準備 スケジュール

活り 燃料デブリ取り出し準備	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定		6月		7月		8月		9月		10月		備考	
		10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月		10月
建屋内除染	共通 (実績) ○【研究開発】建屋内遮断除染装置の開発(継続) ○【研究開発】建屋内遮断除染装置の開発(継続) (予定) ○【研究開発】建屋内遮断除染装置の開発(継続)	検討・設計	【研究開発】建屋内遮断除染装置の開発 高所除染装置の開発 上部除染装置の開発 地下除染概念検討											完了時期 ・高所除染装置:2015年12月 ・上部除染装置:2016年3月 ・地下除染装置:2015年12月	
	1階 (実績) ○【検討】R/B1階南側高線量機器対策検討(継続) (予定) ○【検討】R/B1階南側高線量機器対策検討(継続)	検討・設計	【検討】R/B1階南側高線量機器対策検討 線量低減全体シナリオ策定 【検討】R/B1階小部屋(S/C室、主蒸気室、TIP室)調査検討				DHC配管・AC配管線量低減検討								完了時期 ・南側高線量機器対策 DHC配管・AC配管線量低減:2016年3月 ・小部屋調査:2015年12月
	2階 (実績) ○【検討】R/B1階高所線量低減・中～低所ホットスポット対策検討(継続) ○R/B1階ダクト線量低減(新規) (予定) ○【検討】R/B1階高所線量低減・中～低所ホットスポット対策検討(継続) ○R/B1階ダクト線量低減(新規)	検討・設計 現場作業	【検討】R/B1階高所線量低減・中～低所ホットスポット対策検討 R/B1階ダクト線量低減 北東エリア 南西エリア 南側通路												(低所除染まで(現状)で作業可能) ①PCV内部調査04-53【北西】: 2015年下半期調査開始(調査中)
3階	(実績) ○R/B1階除染作業(継続) ○R/B1階作業エリア選べい設計・検討(継続) (予定) ○R/B1階除染作業(継続) ○R/B1階作業エリア選べい設計・検討(継続)	検討・設計 現場作業	【検討】R/B1階 作業エリア選べい設計・検討 中～低所除染、床面再除染、局所選べい設置 高所線源調査 局所選べい設置(北東機器ハッチレール) 中・低所除染(北東)											(中～低所以下の除染・除去・選べいを実施) ①PCV内部調査04-53【北西】: 2015年7月準備作業開始 2015年下半期調査開始(調査中)	
格納容器調査・補修	共通 (実績) ○【研究開発】格納容器補修・止水技術の開発(継続) ○【研究開発】格納容器水張りまでの計画の策定(継続) (予定) ○【研究開発】格納容器補修・止水技術の開発(継続) ○【研究開発】格納容器水張りまでの計画の策定(継続)	検討・設計	[PCV下部止水技術の開発(S/C脚部補強、ベント管止水、S/C内充填(ダウンカマ)止水、ガイドパイプ設置、1号機真空破壊ライン止水)]試験計画策定等 [S/C内充填(ダウンカマ)止水技術開発]止水要素試験(クエンチャ、ストレーナ、ダウンカマ) [S/C脚部の補修技術開発]トラス室底部への補修材充填工事 【機器ハッチ止水技術の開発】溶接による止水技術概念検討 装置設計に必要な条件の整 【PCV貫通部止水技術の開発】遠隔操作による止水時の止水材の調査と絞り込み試験 止水試験計画策定 【PCV接続配管のバワンダリ構築技術開発】止水・閉止要素(止水材、配管内面移動治具、遠隔挿入治具等)検討 止水試験計画策定 【トラス室壁面貫通部の止水技術開発】止水材の調査と絞り込み試験 止水試験計画策定 【D/Wシールの補修技術開発】PCV内へのアクセスルートの検討 補修装置の概念検討 PCV冠水後の異常時のバワンダリを考慮したPCV冠水システム概念図、PCV止水手順の検討												
	1階	現場作業													
	2階	現場作業													
燃料デブリの取出し	共通 (実績) ○【研究開発】格納容器内部調査技術の開発(継続) ○【研究開発】圧力容器内部調査技術の開発(継続) (予定) ○【研究開発】格納容器内部調査技術の開発(継続) ○【研究開発】圧力容器内部調査技術の開発(継続)	検討・設計	【研究開発】PCV内部調査技術の開発 PCVベデスタル内調査プラットフォーム上調査装置の開発 調査装置の操作性検証・トレーニング PCVベデスタル内(CRD下部、プラットフォーム上、ベデスタル地下階)調査技術の開発 PCVベデスタル外(ベデスタル地下階、作業員アクセス口)調査技術の開発 【研究開発】RPV内部調査技術の開発 準備作業 穴あけ技術・調査技術の設計 サンプリング技術の概念検討												
	1階	現場作業	X-6ベネ前選べいブロックの撤去作業(継続) X-6ベネ前選べいブロックの撤去状況の調査 ブロック撤去工法の成立性検討(複数の工法について検討を継続)											X-6ベネ前選べいブロック撤去再発予定 ~2015年11月	
	2階	現場作業	X-6ベネ前選べいブロックの撤去作業												
3階	現場作業	X-53ベネ周の干渉物撤去 X-53ベネ孔あけ 内部調査												PCV内部調査予定 2015年10月~	

2号機内部調査(A2調査)の 今後の進め方について

2015年7月30日
東京電力株式会社



東京電力

IRID

本資料の内容においては、技術研究組合国際廃炉研究開発機構(IRID)の成果を活用しております。

1. X-6ペネ遮へいブロックの撤去状況

- 本年8月に実施予定であった2号機PCV内部調査(ペDESTアル内調査)に向け、X-6ペネ前の遮へいブロック撤去を6月11日より開始。
- 遮へいブロック撤去作業の途中で、ロボット (PackBot) を用いてX-6ペネ周りの写真撮影、線量測定を実施。その結果、X-6ペネフランジ下部にペネ内からの溶出物を確認。また、X-6ペネフランジ中心部で1000mSv/hを超える線量を確認。
- 6月26日、135個中128個のブロックが撤去できた時点で、ブロック後列の最下段の一行(計7個)が撤去できない事象が発生。その後、ブロック撤去装置で実施可能な手段*を講じたが撤去できなかったことから、7月8日に作業を一時中断し、ブロック設置状況の再調査、及びブロック撤去工法の検討を開始。
- 今般、ブロック設置状況がブロック取外・取付経験者からの聞き取り調査や書類調査等から推察できたこと、工法及び工程について取りまとめたことからご報告するもの。

※実施した手段

- エンドエフェクターのタガネでブロック境界部を打撃
- 長尺タガネでの境界部を打撃
- 境界部へ潤滑剤を浸透させ、エンドエフェクターで持ち上げ
- グリッパでのブロック取り外し
- 磁力でのブロック引き出し

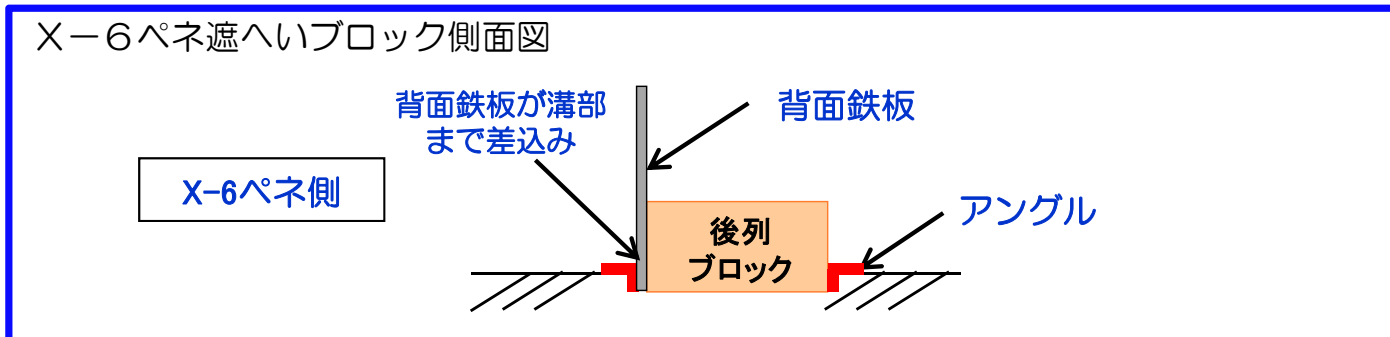
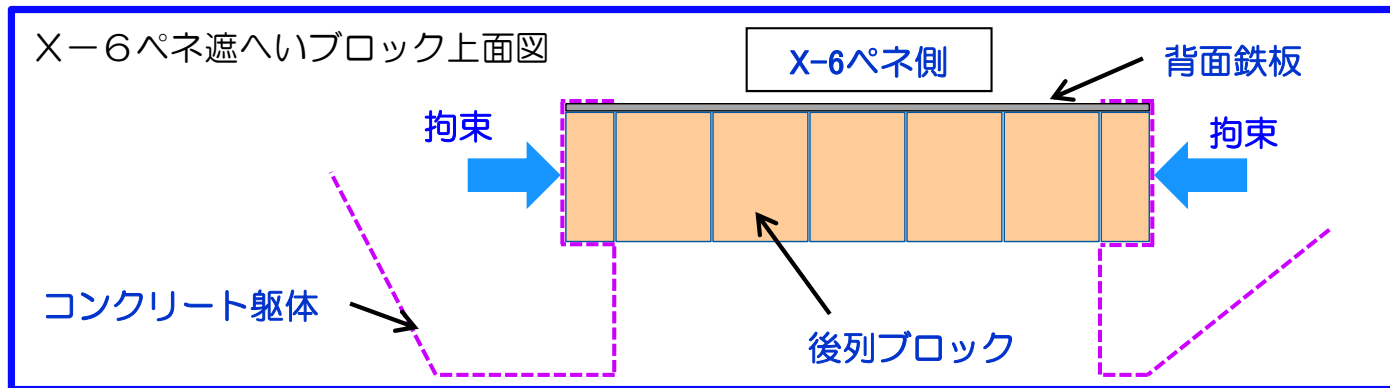
2. X-6ペネ遮へいブロックの固着要因の推定

- ブロック間（ブロック外枠は鉄枠）の隙間に錆が発生し、拘束力が増加している。
（現状のエンドエフェクターの持ち上げ力（マニピレータの持ち上げ力：約50kg）では対応不可）
- ブロックは、溝にはめ込まれている可能性が高い。
 - ブロック取外・取付経験者（当社OB、作業担当会社）への聞き取り調査をしたところ段差ありとの証言
 - 図書の再調査をしたところ、2号機の遮へいブロック図面は見つからなかったが、定検時の状況写真から段差と思われる箇所を発見。また、調査の視野を広げ3号機のX-6ペネ遮へいブロック資料を調査したところ、ブロック部に段差（床面より50mmの掘込み）があることが判明。

2号機X6ペネ定検時の状況写真



段差とおもわれる箇所



3. X-6ペネ固着遮へいブロック 撤去対応策

- 固着ブロックは、溝にはめ込まれている状態に加え、ブロック間の隙間に発錆し、ブロック周りの構造体に挟み込まれた状態で拘束力が増加し、撤去できなかつたと推定。
- このため、固着ブロックの撤去には、「持ち上げ力の増大」と「固着の緩和」の対応が有効と判断。

対応策		検討結果及び課題	
持ち上げ力の増大	遠隔小型重機を使用	・現場に適用可能な遠隔小型重機を使用した場合の工法/工程について引き続き検討する。	
	遮へいブロック撤去装置を使用	・エンドエフェクタを新規製作することで、持ち上げ力を約2 tクラスまで向上させることが可能。(案①)	
固着の緩和	拘束力の緩和	ブロック内コンクリートの除去 (遮へいブロック撤去装置を使用する場合)	・エンドエフェクタを新規製作し、鉄枠内のコンクリートを破碎/回収し、鉄枠を持ち上げる。(案②)
		ブロック内コンクリートの除去 (遠隔小型重機を使用する場合)	・上記「持ち上げ力の高い機材(遠隔小型重機)を使用」した対応策と同様に、治具の新規製作期間、メンテナンス期間を含め工法/工程について引き続き検討する。
		ブロック周辺の構造物を除去 (遮へいブロック撤去装置を使用する場合)	・エンドエフェクタを新規製作し、周辺構造物のコンクリートを破碎することブロック固着を緩和させる。(案③)
	錆の除去	物理的に除去	・ブロック間の隙間が極めて狭い(タガネが入らない)ため、ブロック側面の錆を全面的に除去することは困難。
		化学的に除去	・酸等の錆除去剤は、副次的な影響(身体への影響、構造物への影響、建屋内環境悪化等)があるため、影響度合いや現場適用にあたっての安全管理方策について引き続き検討。
	摩擦係数の低減	潤滑剤を塗布	・有効な手段と考えられるが、可燃物であるため現場適用にあたっての安全管理方策について引き続き検討。

4. PCV内部調査の今後の対応

- ブロック撤去の工法については、遠隔小型重機の適用、加振による固着除去、酸や潤滑剤による化学的な固着除去等を検討し、早期にブロック撤去が可能と評価された工法について実施していく。
- 工程の見通しが得られたブロック撤去装置エンドエフェクターの新規製作(案①～③)に着手する。
- ブロック撤去完了後のA2調査実施までの工程については、X-6ペネ周辺の除染や溶融物の調査結果を踏まえ策定する。
- なお、燃料デブリ取り出しに係る調査として、PCV内部調査（A2調査）の他に燃料の有無に関する情報を迅速に取得可能なミュオン透過法による測定を、今年度中を目途に開始する。

5. X-6ペネ前遮へいブロック撤去工程について

		2015年				
		8月	9月	10月	11月	12月
遠隔小型重機による ブロック撤去	成立性評価	[成立性評価]				
加振等による ブロック固着除去	成立性評価	[成立性評価]				
化学的な手法による ブロック固着除去	成立性評価	[成立性評価]				
ブロック撤去装置の 新規エンドエフェクターの製作	設計（仕様確定）	[工場での作業]				
	部品調達	[工場での作業]				
	組立／単体試験	[工場での作業]				
	簡易モックアップ	[工場での作業]				
	現地モックアップ トレーニング	[1F構内の作業]				
	ブロック撤去	[1F構内の作業]				

成立性評価の結果、早期に
ブロック撤去が可能と評価
された工法を実施する。

(注)ブロック撤去時期は、別工事との調整等により変動する可能性あり

- ; 成立性評価
- ; 工場での作業
- ; 1 F 構内の作業