

プラント長期停止における若手水化学管理 要員の人材育成について

第26回 水化学部会 定例研究会 資料

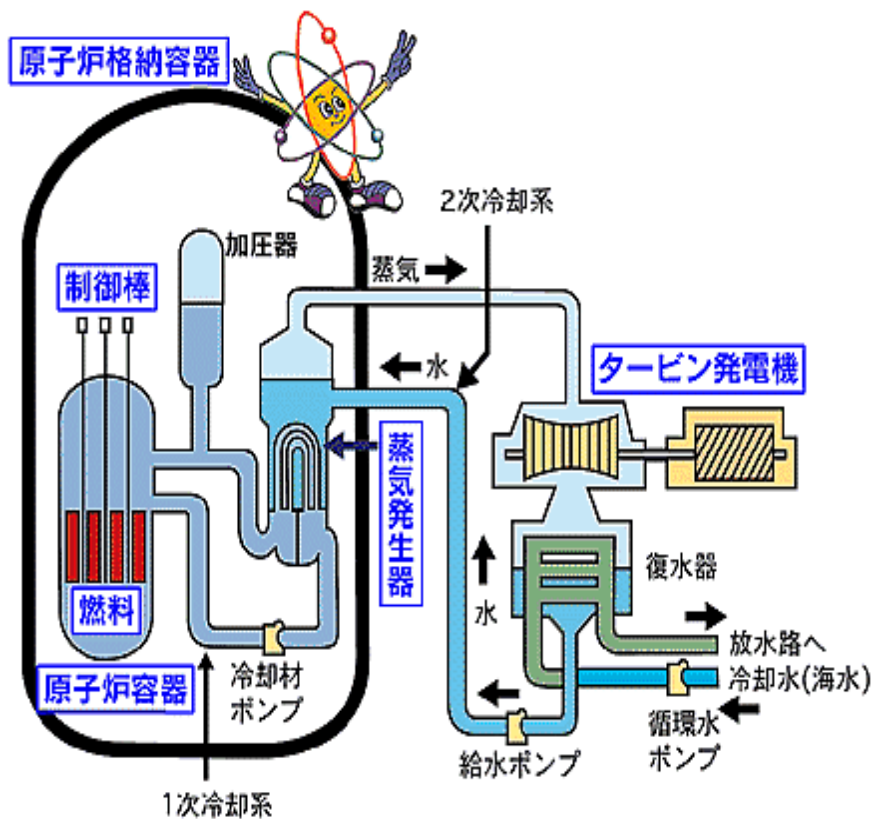
2016年3月15日

関西電力(株) 原子力事業本部 放射線管理グループ

講演内容

- n 水化学管理業務について
- n 水化学管理要員について
- n 若手化学管理要員の育成について
- n 参考(プラント長期停止中の人材育成の取組<高浜>)

水化学管理業務について



人材育成に関する課題(従来)

ベテラン水化学管理要員のリタイヤによる技術・ノウハウ伝承機会の減少を危惧している。

発電所水化学管理業務に必要な技術力

- ・1次系水質管理(水質管理)
- ・1次系水質管理(線減強度低減)
- ・2次系水質管理
- ・液体廃棄物管理
- ・イオン交換樹脂管理
- ・潤滑油管理業務
- ・測定分析装置管理
- ・薬品管理
- ・構内排水管理
- ・工事計画等許認可対応

< 参考 >

補助設備に係る1、2次系分析業務等を関連会社に業務委託

水化学管理要員は、プラント運転状態(起動時、通常運転時および停止時)に応じた技術力の修得が必要。

新たな人材育成に関する課題

プラント長期停止に伴い、若手化学管理要員の技術力修得が困難

水化学管理要員について

プラント運転状況と水化学管理要員の配属状況

		-	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
美浜	1号機		→ ¹¹							
	2号機		→ ¹²							
	3号機		→ ⁵							
	要員配属		8 [Ⓐ]			8 [Ⓕ]				
高浜	1号機		→ ¹							
	2号機		→ ¹¹							
	3号機		→ ²							
	4号機		→ ⁷							
	要員配属					8 [Ⓖ]	8 [Ⓗ]			
大飯	1号機		→ ⁷							
	2号機		→ ¹²							
	3号機		→ ³		← ⁸	→ ⁹				
	4号機		→ ⁷		← ⁸	→ ⁹				
	要員配属		8 [Ⓑ]	4 [Ⓒ]	9 [Ⓓ]	4 [Ⓔ]	8 [Ⓘ]			

震災(3.11)

水化学管理要員数(H28.2)

美浜: 11名(係長2名、班長2名、担当7名)
 高浜: 13名(係長2名、班長2名、担当9名)
 大飯: 15名(係長2名、班長2名、担当11名)

<参考> 委託先関連会社の要員数

・美浜: 8名 ・高浜: 11名 ・大飯: 11名

課題

運転経験が無い要員が4名(美浜1名、高浜2名、大飯1名)
 運転経験の少ない要員(5年未満)が9名(美浜、高浜各2名、大飯5名)

↓
運転状態に応じた若手水化学管理要員の育成が必要

若手水化学管理要員の育成について(1/3)

平成24年、25年研修計画

- 要員4名(Ⓐ、Ⓑ、ⒸおよびⒹ)の研修計画を大飯発3、4号機再稼働に合わせて、立案(平成25年配属Ⓔも追加 5名)
- ・要員Ⓑ、Ⓒ、ⒹおよびⒺの4名については、大飯発電所所属であり、大飯3、4号機再稼働に合わせて研修が実施可能。
 - ・要員Ⓐについては、大飯発電所へ派遣(駐在)して研修を計画(通常運転時(2か月)、停止時(3ヶ月)する。

< 目的 >

技術力修得と共に稼働プラントならではのスピード感(他部門との係り等)が体験でき、モチベーション向上の観点からも有効

要員Ⓐの研修実施状況

		H25.6	H25.7	H25.8	H25.9	H25.10	H25.11	H25.12
大飯 発電所	3号機	定格熱出力運転			発電機解列			
		通常運転中水質管理						
	4号機	定格熱出力運転			発電機解列			
		通常運転中水質管理						
研修期間		7月16日 研修(派遣) < 運転中2か月 停止時3ヶ月 > 11月29日						

要員Ⓐの主な修得技術

1次系水質管理(水質管理)
 基本的なルーティン業務(水質分析、水質管理等)、核分裂生成物測定・評価
 1次系水質管理(線源強度低減)
 停止時の対応業務(脱ガス・酸化運転、エアレーション法)
 2次系水質管理
 基本的なルーティン業務(水質分析、水質管理等)、補助設備の運用管理業務、
 停止時の対応業務(HOR、水処理)
 潤滑油管理
 基本的なルーティン業務(性状分析)
 薬品管理
 給水処理薬品、再生薬品受入業務
 +
 運転中、停止時の運転操作依頼業務

若手水化学管理要員の育成について(2/3)

平成28年研修計画

- 運転経験の無い要員4名(Ⓕ、Ⓖ、Ⓗおよび①)の研修計画を高浜(大飯)3、4号機再稼働に合わせて、立案中
- ・要員Ⓖ、Ⓗ 2名および①については、高浜、大飯発電所所属であり、高浜(大飯)3、4号機再稼働に合わせて研修が実施可能。
 - ・要員Ⓕについては、高浜発電所へ派遣(駐在)して研修を計画(通常運転時、停止時および起動)する。
 - ・なお、運転経験の少ない要員Ⓐ、Ⓑ、Ⓒ、ⒹおよびⒺの研修については、プラントの稼働状況に応じて柔軟に計画する。

要員Ⓕ(Ⓐ、Ⓑ、Ⓒ、ⒹおよびⒺ)研修実施状況

		1	2	3	4	5	6	7
高浜発電所	3号機	定格熱出力運転		発電機解列	発電機並列	定格熱出力運転		
	4号機	定格熱出力運転		発電機解列	発電機並列	定格熱出力運転		
		通常運転中水質管理		停止時水質管理	起動時水質管理			
研修	Ⓕ	研修(派遣) < 運転中2か月 停止時2ヶ月 起動時2ヶ月 >						
	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	研修期間(スポット1、2週間)		研修期間(スポット1、2週間)		研修期間(スポット1、2週間)		

●運転経験の無い要員Ⓕについては、必要な技術力を期間中修得する。なお、大飯3、4号機再稼働遅延の場合、要員①については、高浜3、4号機での研修に変更する。

●運転経験の少ない要員Ⓐ、Ⓑ、Ⓒ、ⒹおよびⒺについては、高浜、大飯発電所の再稼働状況に応じて、柔軟に対応する。なお、研修期間としては、次の通り、スポット的(1、2週間)に実施する。

- ・通常運転中
- ・停止時
- ・起動時

若手水化学管理要員の育成について(3/3)

修得技術と修得方法

必要技術の把握

対象要員の必要な「修得技術(スキル)」について、弊社スキル修得支援システム」により、対象要員の所属発電所にて把握し、研修実施発電所へ通知する。

必要技術の修得

研修実施発電所にて、対象要員へ必要な研修を講師(力量を有する者)とペアリングによるOJTを行い、研修終了後、弊社「スキル修得支援システム」により、修得状況を判定する。

スキル修得支援シート

[職能]化学

スキル	能力段階	専門スキル項目	「スキル」修得ポイント	スキル修得状況 (○修得 ×未)
1次系水質管理 (水質管理)	基礎段階 (共通)	化学管理の必要性	発電所の化学管理が必要な理由について理解しているか。	
		水質分析方法	水質管理に係る各種化学分析方法、理論、精度を理解しているか。	
		放射性物質の取扱	放射性物質の取扱安全作業のために、放射線の特性ならびに放射線の人体への影響を理解しているか。	
		放射性核種の分析	放射性物質濃度の分析方法、理論を理解しているか。	
		薬品・高圧ガス等の取扱方法	薬品・高圧ガス取扱い時の安全注意事項・薬品漏洩時の対処方法を理解しているか。	
		分析用計器	水質分析装置および放射性物質濃度測定装置の測定原理および操作方法(微量金属モニタとICP-MS含む)について理解しているか。	
		原子力発電所の化学管理に係る法体系	原子力発電所の化学管理に関する法令の規制体系および法の概要について理解しているか。	
		腐食の概要	金属材料の腐食機構・原理の内容について理解しているか。	
		対外通報事象と通報基準	トラブル発生時の対外的な通報事象とその基準について理解しているか。	
		1次系水質管理の概要	1次系水質管理の概要、変遷について理解しているか。	
出力運転中の1次系水質管理値	出力運転中の1次系水質管理項目とその目的を理解しているか。			
		起動時の1次系水質管理項目とその目的を理解しているか。		
工事計画認可	基礎段階 (共通)	放射性核種の分析	放射性物質濃度の分析方法、理論を理解しているか。	
		薬品・高圧ガス等の取扱方法	薬品・高圧ガス取扱い時の安全注意事項・薬品漏洩時の対処方法を理解しているか。	
		分析用計器	水質分析装置および放射性物質濃度測定装置の測定原理および操作方法について理解しているか。	
		原子力発電所の化学管理に係る法体系	原子力発電所の化学管理に関する法令の規制体系および法の概要について理解しているか。	
	腐食の概要	金属材料の腐食機構・原理の内容について理解しているか。		
	対外通報事象と通報基準	トラブル発生時の対外的な通報事象とその基準について理解しているか。		
基礎段階	工事計画認可の手続き	工事計画認可に係る申請要件、手続き等を理解しているか。		
応用段階	工事計画認可の技術基準	化学関係設備の工事計画認可に係る技術基準(省令、告示)のポイントを理解している。		

参考(プラント長期停止中の人材育成の取組<高浜>)

プラント長期停止に伴う対応

職場内教育を通常に比べて頻度を上げて実施(1回/2ヶ月→1回/1ヶ月)。
化学管理全般に於ける水質管理・線減強度低減の考え方、水質管理手順、水質管理の新技術の紹介および水質等異常時の対応研修を実施。

技術伝承マニュアルの制定・活用

水化学要員の水化学管理業務に関する技術・ノウハウ等を極力文書化して技術伝承を行うことを目的として作成した。

高浜3、4号機他再稼働に伴う対応

長期停止後の2次系クリーンアップ、抽気ドレン系統浄化等の水質管理手順の周知と確認(分析委託先協力会社と共同)。

長期停止後のプラント起動の重要性を鑑みて、水質等異常時の対応(過去の事例紹介や「水質異常原因究明FT図」説明)研修を実施。

2次系機器健全性確認(プレクリーンアップ)に合わせて、他発電所の若手水化学要員5名を高浜発電所へ派遣(講師も同行)して、研修を実施。

プラントメーカ、他事業者等からの情報の入手し、水処理へ反映

- ・AREVA、EPRIとの長期停止プラントの水処理情報
- ・プラントメーカ(MHI)による長期停止後の水処理方法策定
- ・JANSIによる川内1号機、伊方3号機再稼働支援ウォークダウンにエキスパート(水化学)として参加。