

運転員の技術力維持



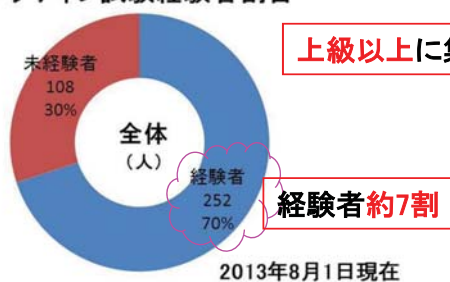
1

当直員の状況

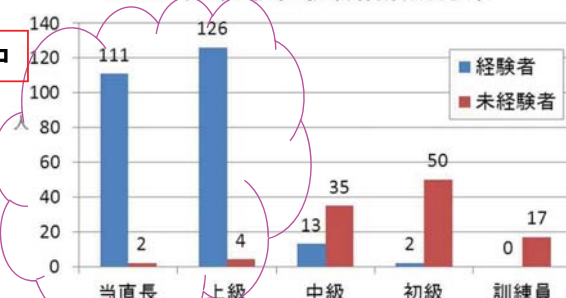
- 2008年10月のアクティブ運転後、ガラス固化施設や廃液処理工程を除く主要工程は停止している。
- メーカー出向者の解除や定年退職等によりアクティブ運転を経験した運転員が減少。
- 運転要員は基本的に新入社員で補充。

アクティブ運転経験者の技能維持と未経験者への技術伝承が重要

アクティブ試験経験者割合



アクティブ試験経験者階層別分布



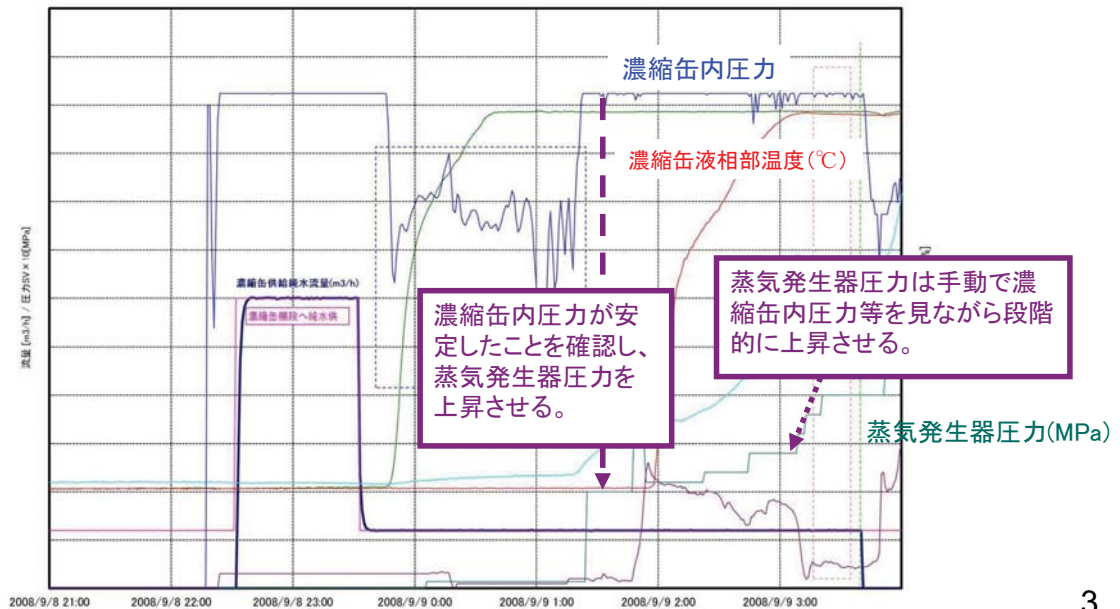
2

机上訓練教育資料(運転標準トレンド)

日本原燃株式会社

再処理工場の各工程の運転は、運転員による手動操作が必要なものが多い(監視業務が主体ではない)⇒起動、停止、圧力等のパラメータを見ながらの供給量等の設定変更

技能維持と技術伝承が重要



3

教育訓練の取り組み

日本原燃株式会社

技能維持と技術伝承が重要

試験運転を実施しながら、運転員の教育項目等を検討し、個別に教育を行ってきたが、体系的に教育が行われているとは言えない状況であった

運転員に対して、

- ① **運転操作技術の習得**(設備の実動作確認、換気設備切り替え、廃液系設備の通常運転操作)
- ② 異常時、通常時の**運転操作とプロセス挙動の把握**(シミュレータ施設を活用)
- ③ 工程の**技術的知識等の習得**(基礎知識からアクティブ試験時の経験等の実運転に則した技術的知識に至る机上教育)

の観点で必要な教育を体系的に行うため、**2011年度から人材育成プログラム**を整備し、実施。

4

人材育成プログラムの構成

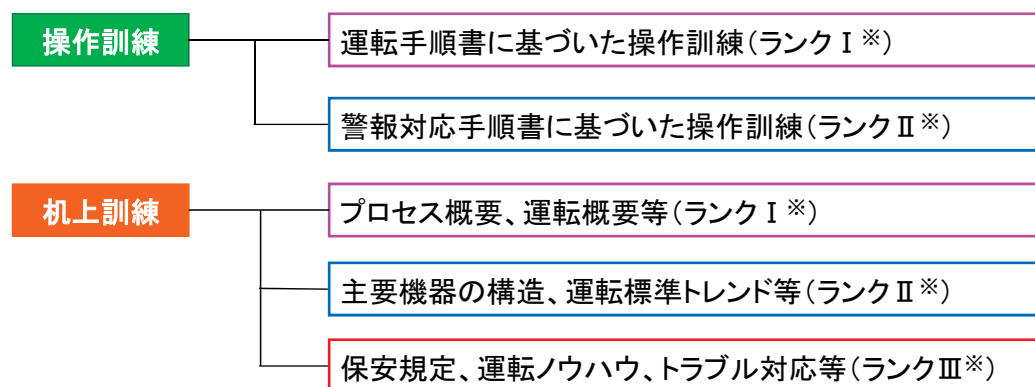
日本原燃株式会社

項 目	主 な 内 容
OJT(当直における教育等)	OJTの目標到達ラインを明確にして、実践的な運転技能とその裏付けとなる知識の習得を図る。
OJT(施設課における業務研修)	運転管理技術や隔離検討、手順書改正手続き等の日勤業務の経験を通じて、技術力の向上を図る。
シミュレータ訓練	通常運転や異常時対応等目的に応じた訓練を行い、プロセスの挙動を理解する。
机上教育	青森原燃テクノロジーセンターの既存の講座や再処理事業部内の教育を利用して当直員として必要な知識を習得する。
資格取得	再処理工場の運転に必要な知識・技能を身につけるため、育成の段階に応じた資格を取得する。

5

OJT(当直における教育等)

日本原燃株式会社



※各ランクの力量定義

ランクⅠ	工程の概要・系統構成・特有事項を理解し、運転手順書に基づき、一人で操作が出来る。
ランクⅡ	主要機器の構造・特徴、運転時の主要なパラメータの挙動、監視項目、運転操作上の全ての注意事項を理解し、パラメータの変動に応じた運転対応が出来る。
ランクⅢ	全ての設定値およびインターロックを理解し、運転管理値逸脱時および警報発報時等のトラブル対応が出来る。

6

シミュレータ訓練(1/2)

日本原燃株式会社

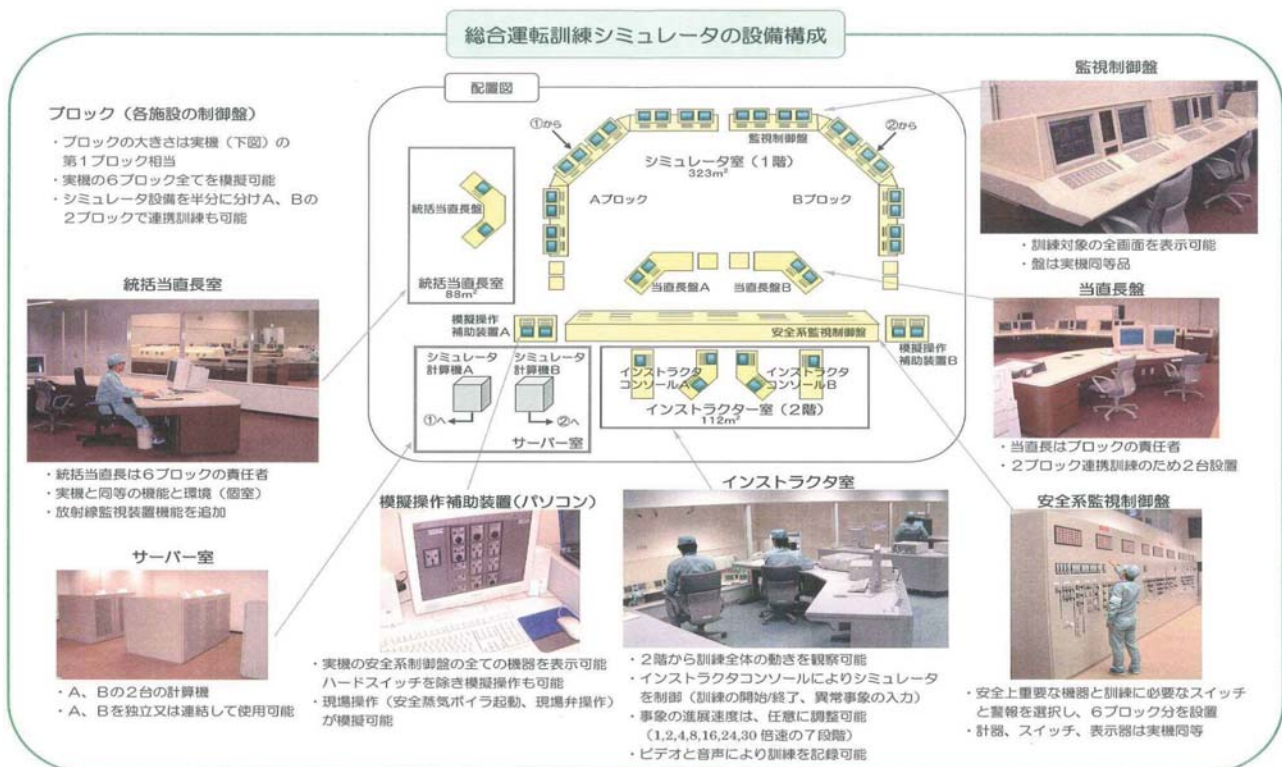
運転員に必要な運転技能の確保を図るため、2011年度から本格的な訓練を開始、下表の5訓練コースを設定

	訓練コース	目的・内容
①	導入訓練	新入社員、転入社員等の新規運転員を対象に運転員の基本動作、各施設(工程)の基本的な運転操作習得、主な事故時のプラント挙動の把握およびインターロックの習得を目的とする。
②	通常運転訓練	通常運転操作(起動・停止・処理量変更等)の習得を目的とするとともに手順、役割の確認、指揮命令系の確認、コミュニケーション能力の向上、チームワークの醸成を目的とする。
③	異常事象対応訓練	様々な故障や異常な過渡変化、異常な過渡変化を超える事象や設計想定外事象発生時の対応操作を習得するとともに指揮命令系の確認、通報連絡訓練、コミュニケーション能力の向上、チームワークの醸成を目的とする。
④	自主訓練	個々の習得したい事項や確認したい事象、その他様々な要望により自主的な訓練を行い、個人の習熟度および技術レベルの向上を目的とする。
⑤	基本動作訓練	運転監視制御盤やハードスイッチについての基本的な操作方法や運転操作における基本動作の習得を目的とする。

7

シミュレータ訓練(2/2)

日本原燃株式会社



8

机上教育(1/2)

日本原燃株式会社

青森原燃テクノロジーセンターの教育講座(下表)や再処理事業部内の教育を利用して当直員として必要な知識を習得

再処理事業部共通コース	再処理施設 入門コース・専門コース
原子力工学基礎講座	前処理施設入門講座
再処理施設設計基礎講座	分離施設入門講座
再処理施設安全設計講座	精製施設入門講座
計装設計基礎講座	ウラン脱硝設備入門講座
安全取扱技術講座(電気/化学物質)	ウラン・プルトニウム混合脱硝設備入門講座
核燃料関係法令講座	酸回収設備入門講座
保障措置及び核物質防護講座	溶媒回収設備入門講座
機器設計基礎講座	低レベル廃液処理設備入門講座
再処理化学基礎講座	低レベル固体廃棄物処理設備入門講座
臨界安全技術講座	再処理工学講座(使用済燃料受入れ・貯蔵施設)
放射線理論講座	再処理工学講座(せん断処理施設)
安全取扱技術講座(核物質等)	再処理工学講座(溶解・清澄・計量設備)
計測・制御技術講座	再処理工学講座(分離施設)
設計図面解説講座	再処理工学講座(高レベル廃液濃縮設備・酸回収設備)
再処理工場におけるトラブル事例講座	再処理工学講座(精製建屋)
再処理施設の操作における深層防護講座	再処理工学講座(ウラン脱硝建屋)
ヒューマンエラー未然防止の訓練(初級/中級/上級)	再処理工学講座(ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)
	再処理工学講座(低レベル廃液処理建屋)
	再処理工学講座(低レベル廃棄物処理・貯蔵施設)
	再処理工学講座(高レベル廃液ガラス固化建屋)
	再処理工学講座(分析建屋)

9

机上教育(2/2)

日本原燃株式会社

運転技能の維持を目的として、運転故障模擬の訓練を行い、アクティブ試験で経験した様々なトラブルを思い出し、実運転中の対応を机上経験する。

※この教育は、3.11(東日本大震災)の経験を踏まえ、外電喪失等の事象に対する運転員の知識等を高めることを目的として導入した。

訓練事象は下記に示すような事例について、運転員、日勤技術員から状況報告させQAでの即答を求める。

- ・ 圧縮空気の供給停止: 運転中の工程の停止状態、廃ガス処理系の圧力変動等
- ・ 分析不可: 必要分析件数の集計、優先分析の選定、工程停止の判断等
- ・ 3.11外電喪失時: 警報確認、DGピックアップ状態、各設備の状態確認等

運転員の中長期的教育計画

日本原燃株式会社

当初は、運転員の人材育成について、毎年業務目標の中で目標設定、計画の策定を行い、それに沿って教育を実施していた。



年度毎の教育、訓練計画では長期的な育成効果が見通せない。
レベルに応じた教育となっていない。
教育レベルにばらつきが生じる可能性が大きい。



個人毎に目標を設定した教育訓練計画により、運転員を計画的に育成するとともに進捗が見える化する、自分のレベルが明らかになり目標に対して近づいていることが分かるような仕組みを作ることで、運転員のモチベーションを維持。

- ・レベル毎の教育計画の設定
- ・個人進捗管理票による年単位、長期的な進捗管理の実施

11

個人進捗管理票（操作訓練）

日本原燃株式会社

例：第1酸回収工程

NO.	手順書名称	必要経験回数	実施日 ①	実施日 ②	実施日 ...
1	運転開始前の確認作業手順書（初期状態）	2	2012/6/26	2012/6/27	
2	圧縮空気ラインのドレン及びフロー作業手順書(1)	2			
3	圧縮空気ラインのドレン及びフロー作業手順書(2-1)	2	実施日入力へ	実施日入力へ	
4	圧縮空気ラインのドレン及びフロー作業手順書(2-2)	2	実施日入力へ	実施日入力へ	
5	液張り操作手順書（蒸発缶Aへの液張り）	2			
6	液張り操作手順書（精留塔Aへの液張り）	2			
7	真空発生装置の起動操作手順書	2			
8	精留塔Aの起動操作手順書	4	2012/2/29		
...	...				

- 各工程の全運転手順書について、重要度に応じ、訓練の必要経験回数を定め、訓練を実施。
- 操作訓練は経験者の指導の下、運転手順書を用いた実操作あるいは模擬操作により実施。
- 全手順書の訓練終了後、当直長によるランクアップ運転実技試験を実施し、力量を評価。

12

個人進捗管理票(長期計画)

日本原燃株式会社

名前	〇〇〇〇	技能養成前期				技能養成後期					技能拡大期					技能完備期	主任	副長
入社経過年数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15~		
共通編	共通	0%				0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%
	共通	0%				0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%
OJT工程	共通	0%				0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%
	共通	0%				0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%
	共通	0%				0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%
	共通	0%				0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%
	共通	0%				0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%
	共通	0%				0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%
	共通	0%				0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%
	共通	0%				0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%
	共通	0%				0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%
	共通	0%				0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%
	共通	0%				0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%

13

個人進捗管理票(1年計画)

日本原燃株式会社

氏名	(初級)	担当工程	高レベル廃液濃縮、酸・鹼回収、アルカリ廃液濃縮工程	教育・訓練実績	評価	OJT指導員
項目	工程/種別	教育内容	計画/実績	実績	評価	OJT指導員
共通	テクセン	酸回収設備入門講座	計画	実績	2012年7月12日に酸回収設備入門講座を受講した。	8月実績なし
		溶媒回収設備入門講座	計画	実績	2012年10月24日に溶媒回収設備入門講座を受講した。	
	事業部内教育	運転部基礎講座(TPM研修)	計画	実績	2012年10月	毎月末に当直員は教育・訓練の実績、当直長は実績に対する評価を記入する。
		運転部基礎講座(KV/E防止)	計画	実績	2012年10月	
		運転部基礎講座(リスク評価)	計画	実績	2012年10月12日に実施済。	
		教育推進課設計図面解説講座	計画	実績	2012年5月15日に設計図面理解度確認試験を受験し、合格した。(80点)	
	社外研修・資格取得	ヒューマンファクター研修(初級)	計画	実績	2012年10月18日、19日にヒューマンファクター研修(ヒューマンエラー実務)修了済。	現在時点の進捗率およびランクを表示。
		危険物乙6	計画	実績	10月実績なし	
		有機溶剤作業主任者技能講習	計画	実績	10月実績なし	
		特定化学物質及び作業主任者技能講習	計画	実績	2012年9月27日、28日に特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者講習を受講した。	
プロセス	除染・試薬・液体廃棄物設備	設計図面 理解度	計画	実績	2012年5月15日に設計図面理解度確認試験を受験し、合格した。(80点)	計画通り、運転手順書を用いた操作訓練、及び教育資料を用いた机上訓練を実施中。
		運転部基礎講座	計画	実績	2012年5月15日に設計図面理解度確認試験を受験し、合格した。(80点)	
	ユーティリティ設備	運転部基礎講座	計画	実績	2012年5月15日に設計図面理解度確認試験を受験し、合格した。(80点)	計画通り、運転手順書を用いた操作訓練、及び教育資料を用いた机上訓練を行い、2012年度の目標達成率に到達した。引き続き、各工程の操作訓練、及び机上訓練を実施していく。
		運転部基礎講座	計画	実績	2012年5月15日に設計図面理解度確認試験を受験し、合格した。(80点)	
	アルカリ濃縮設備	運転部基礎講座	計画	実績	2012年5月15日に設計図面理解度確認試験を受験し、合格した。(80点)	計画通り、運転手順書を用いた操作訓練、及び教育資料を用いた机上訓練を実施中。
		運転部基礎講座	計画	実績	2012年5月15日に設計図面理解度確認試験を受験し、合格した。(80点)	

14

運転員の技術力維持に関する今後の課題

日本原燃株式会社

- 運転できる設備については運転を行い設備の機能維持、運転員についてもシミュレータや故障対応訓練等を通して必要な技術・技能の維持に努めているが、施設全体の運転確認は実施できていない状況。
- 施設全体の運転確認を行うことが設備の機能維持や運転員の技術維持にもっとも効果的である。