

# 平成27年度安全性向上原子力人材育成委託事業 事業報告書

荏原バイロン・ジャクソン株式会社

## 〈提案事業概要〉

沸騰水型軽水炉の原子炉再循環ポンプ（PLRポンプ）に関わる保全情報やトラブル情報をシステムに格納し、システムからの情報提供と情報共有により現場技術者の知識向上を図ると共に、格納された保全情報や映像資料を活用した実技講習で、現場技術者の人材育成を実施する。

### 1. 目的・背景

東日本大震災以降、沸騰水型軽水炉は全てが停止し、国内の原子力発電所では、常用運転機器である原子炉再循環ポンプ（PLRポンプ）の定期点検工事が行われなかったことにより、PLRポンプ関係事業者の技術者、作業者は事業機会に恵まれず、実務経験を得られない。

原子力発電所が長期停止する中、多くの人材が原子力業界から離れ、残る人材も配置転換や世代交代により、熟練作業員や経験豊富な技術者・技能者が原子力業界から異動・流出しており、人材の維持・育成は業界全体の喫緊の課題となっている。

当社は沸騰水型軽水炉の原子炉に設置されているPLRポンプのメーカー直系メンテナンス企業として、これまで蓄積してきた保全情報を情報提供・共有し、それらを活用することにより、PLRポンプ関連事業者の人材育成とリスクコミュニケーションの向上に貢献することを目的とする。

### 2. 実施概要

- ・ 国産PLRポンプの製造者であり、国内公共施設へ施設情報管理システム納入運用実績のある株式会社荏原製作所の施設情報管理システム（EBR FMシステム）をベースに、PLRポンプ保全情報管理システムの基盤構築の検討を実施した。
- ・ 当社が、これまでの保守点検業務で蓄積してきた紙媒体で保管している保全情報の電子化および、PLRポンプ保全情報管理システムから提供されることになる資料・テキストの構成と表現方法等の検討を実施した。
- ・ 技能講習の教材として、動画マニュアルおよび電子教材の制作を実施した。
- ・ 中部電力殿浜岡原子力研修センターにおいて、同社監理員5名と施工管理会社監督者1名を対象とした技能講習（平成27年2月16・17日）を実施し、併せて現場ニーズの調査を実施した。

#### 2-1. システム基盤構築の検討

##### 1) システム選定

PLRポンプは原子炉一次系の重要機器であり、保全情報や点検データについても高い情報セキュリティが要求される。また、保全情報にはメーカーの技術情報やノウハウが多く含まれることから、国産PLRポンプの製造者であり、国内公共施設へ施設情報管理システム納入運用実績があるEBR FMシステムを選定した。

本システムは加工の自由度が高く、拡張性にも優れており、教育コンテンツを拡張機能として追加できることや、ユーザーの要望に合わせてインターフェースを変更できることも、選定の大きな理由である。

##### 2) EBR FMシステム概要

EBR FMシステムは施設の様々な基盤情報上に日々の保安全管理業務や制御系システムからの運転運用データを蓄積し、これらを加工、分析、共有、活用することによって総合的に運用維持管理業務を支援するネットワークデータベースシステムである。



—施設情報管理システム基本画面—  
納入運用実績：

国土交通省排水機場・羽田空港ターミナルビル・排水処理場・東京ビックサイト等

### 3) システム機能概要

E B R F Mシステムは、基になる情報の性格から、施設基盤情報管理、保全情報管理、運転運用情報管理の三つの機能によって構成される。

#### 3) - 1 施設基盤情報管理機能

これは、静的に存在する個々の施設、設備、機器、部品、予備品など、基盤となる情報を管理する機能であり、対象物に関する台帳、完成図書、図面や来歴などの情報を提供する。

#### 3) - 2 保全情報管理機能

これは、施設、設備の維持管理行ためをする上で生じる点検、整備、修繕工事など、様々な業務に対して、それらを支援し、管理する機能であり、日常の業務から中長期の保全計画作成までの様々な局面で生じる一連の行ためや事象を単位として扱うものである。

#### 3) - 3 運転運用情報管理機能

これは、管理対象や目的に応じて、様々なテーマに沿ったデータ分析処理を行うことができる機能である。設備保全の観点から、重要な各設備機器のパラメータを包括的にここで管理することができ、状態変化や経年推移などをみて、それらを保全計画の策定に活用できる。

### 4) 検証方法

E B R F Mシステムのデモ版（標準仕様）をオンライン環境で試用し、サンプルデータとして、2プラント至近3年分（3定期検査分）の紙媒体の資料を電子データ化、そしてそれらの中でシステムの制約に影響を受けないで投入できるデータを実際に利用する局面をイメージしながら、考えられる複数のパターンで投入して、システムの構造と機能を確認し、P L Rポンプ保全事業への有効性について検証した。

### 5) 検証結果

P L Rポンプ保全情報管理システムをE B R F Mシステムの改造で対応することは、十分可能であり、有効であることが検証できた。

具体的には、システムを導入することにより、P L Rポンプの維持管理に関する情報を一元的に保管、管理することができ、機器の諸言や、図面、来歴や点検状況、結果に速やかにアクセスできるようになる。保全への情報活用並びに保守の経験蓄積を加速するためには、図書などから情報を探す時間を大幅に短縮できるこのようなシステムによるアシストが不可欠である。

また、基本的な部分のデータが一通り揃えば、十分有効に機能するであろうことも確認できた。

E B R F Mシステムは基本的には、施設全体の設備機器を管理することを企図しているが、当社の場合、複数の施設（サイト）にあるP L Rポンプをより専門的に管理しているため、管理階層を変更する必要があるが、主要構造は変更せず、システム内の表記等の部分に変更を施すことで対応できることを確認した。

点検の方法や結果の表記については、当社が長年現場で積み上げてきた経験に基づいているので、実態を俯瞰する際、また真因を突き詰める際にも有利であり、そのメリットを活かすためにも、現有のフォームに合わせるべく、システムの変更が必要であることを確認した。

そのため、来期以降に改良を図る項目として下記のような項目を選定した。

#### 1. 複数施設管理・検索機能

標準のシステムでは、施設毎に情報を管理しており、複数の施設を同時に検索する仕様となっていない。

P L Rポンプは、ポンプの仕様等は異なる場合があるが、使用している部品や部品番号は、原則的に同一である。そのため、複数施設間で情報を同時に検索が可能となることによって、情報の比較検討が可能となる。例えば、他施設の点検結果や過去の点検結果を比較することによって、実際の点検結果の合否判断する判断材料となり、またポンプの運転状況と使用部品の使用状況から、次回定期検査に必要な点検内容や、予防保全の観点から交換する必要のある部品等を選択する判断に役立てるようになる。

## 2. 定期検査毎のデータ管理・検索機能

標準のシステムは、施設設備点検の日常点検、および定型化された点検に対応している。原子力発電所は、原則、定期検査が約13か月毎に実施され、また点検の内容は、その定検毎や施設毎に異なるため、原子力発電所の定期点検業務に適応する形にシステム構造を変更することにより、これらを管理可能にする。これを実施することにより、過去の点検内容の差異等を確認することができ、予防保全の観点から次回定期検査で必要と思われる点検内容を判断する手助けとなる。

## 3. トレーサビリティ管理・検索機能

標準のシステムでは、部品毎のトレーサビリティを管理する仕様となっていない。原子力発電所のPLRポンプという一次系に使用される部品は、トレーサビリティが必要である。これをシステム内で実現するために、交換した部品や、現在使用している部品毎の識別管理が可能となる機能を追加する。

## 4. 電子ファイル（PDFや動画ファイル等）管理・検索機能

標準のシステムでは、点検結果を入力することにより、数値のみを管理する仕様となっている。当社が顧客から要求される報告は、全て紙による報告である。そのため、点検結果をシステムに入力し、その結果を紙に出力する必要がある。また、その出力した紙に顧客の承認印が押印されたものが、正式なエビデンスとなるのでそれらを管理できるようにし、教育資料とリンクさせる。そうすることにより、例えば、教育資料のエビデンスが正式な報告に基づいた数値であることをシステム内で確認することが可能となる。

## 5. ユーザー毎の権限設定

標準のシステムでは、管理者やユーザー間で権限設定は可能となっている。最終的に当該システムは、PLRポンプに関係のある顧客（ユーザ）に限定してオープン化し、保全情報やリスク情報を共有し、緊急時対応における意思判断決定に役立ててもらうことを目的としているが、情報セキュリティや守秘義務の観点から顧客ごとにデータは管理する必要があり、またプラントメーカーにおいても、その差別化は必要となることから、詳細な権限設定を導入する必要がある。

## 6. 教育用データの格納・閲覧場所の作成

標準のシステムは、日々の施設保守点検の点検データのみを管理する仕様となっている。当社の目的を達成するためには、技術資料をはじめトラブル情報や作業動画、電子教材などの教育用のデータを閲覧する場所を新たに作成する必要がある。こうすることにより、同じシステム内でPLRポンプの保全情報と教育情報をリンクさせることが可能となり、システム内で教育および情報共有を実際のデータ等を活用して実施することができるようになる。

### 2-2. 保全情報の電子化

#### 目的

40年余りのPLRポンプ保守事業で蓄積した紙媒体で保管している保全情報やトラブル情報などの有益な情報資産をシステムから関連事業者へ提供するための電子化手法について検討を実施した。

#### 1) 検討項目

##### ・ 保全情報の活用

長年の保守経験から我々が考える人材育成に資する保全情報利用の一つには、トラブル情報の活用がある。ただし、事象と原因だけを単に提供するだけでは、know whyの観点で物事を考える人材の育成にはならない。そこで、今回システムを導入するにあたり、システム内で不具合の原因となった機構や設計・製造に関するメーカー思想や不具合を発端に改善が図られてきたポンプの構造変遷とその根拠について詳細に解説するテキストデータを作成するべく検討を行った。そして、システム導入の暁には、システム内で実際のトラブル事例とその資料がリンク化され、トラブル事象から遡及して、その背景と原因を理解するデータ利用の形を目標とした。

##### ・ 全体量の把握

膨大な量の情報資料の電子化を検討するにあたり、テストケースとして代表プラントを定め、至

近10年間の保全情報とトラブル情報の全体量の把握、項目分類、公開レベル分けを中心に行った。また、トラブル情報については、メーカーやプラントメーカーとのやり取りなどが残る資料から、教育や情報の提供を受ける人材を意識した、問題の起点から解決までのプロセスを要約し全体像が簡単に把握できる構成として、新たにテキスト化することとした。これらの作業を情報資料の全数に照らし、保全情報電子化および教育資料や提供資料の作成に要する工数の検討を行った。

- データ化の検証

保全情報の内、点検データなどの数値データは、来期以降のシステム機能拡張に備え、統計分析などが可能となるデータ形式への変換について検討した。このデータ化の検証では、点検記録の大半が手書きにより記されていることから、スキャナとOCRソフトによる機械的処理では、テキスト化することが困難であることが判明した。システムへのデータ投入方法については引き続き検討を進め、データ化手法を確立する必要がある。

- 情報の分類

PLRポンプは原子炉1次系の重要機器であり、その保全情報は高いセキュリティが要求されている。また、保全情報は当社が業務上で知り得た情報であるが、その情報はメーカーやユーザーに帰属するものもあることから、情報の電子化においては、情報セキュリティと守秘義務に十分配慮して、情報の分類と公開のレベル分けを行った。特に、関連事業者で共有する情報や教育教材への利用では、プラントやユーザーが特定出来ない様に配慮して、概要版として新たなテキストを作成することとした。また、セキュリティにおいては、システム側での権限設定や閲覧制限でセキュリティを高めていく。

上記検討結果から、教育用の資料や情報提供用の資料の作成については、来期以降の委託事業で継続していく。

### 2-3. 教材制作

#### 目的

本教材は、過去実施していた教育において、紙媒体を使用して行っていた内容をシステム導入時にシステムを使用して実施、利用可能となるようにし、さらに、新しい試みとして教育に作業映像や画像データを活用することを目的に電子教材を作成することである。

#### 1) 動画マニュアル

原子力発電所がほとんど稼働していない現状では、実際の点検業務を経験することが非常に難しい環境である。そして、原子力業界から経験者等の人員が減少している環境の中、従来は、紙ベースで説明すれば理解してもらえたことが、簡単には出来なくなりつつある。

そこで、PLRポンプ点検業務の現場経験を補完すべく、動画マニュアルを作成した。

- 構成

保全情報の一つである作業映像や画像データを活用して制作した。

映像資料は、これまでに電気事業者殿の協力により、撮影した訓練施設での作業映像と、今回、新たに撮影した自社教育教材の組立・分解映像を組合せたものである。また、動画には作業手順や作業の重要なポイントを字幕で表示するようにした。

教材の構成は、実機PLRポンプの簡易点検工事（メカニカルシール交換）の一連作業を再現する構成とした。

#### 2) 電子教材

- PLRポンプ保全業務に係る、作業マニュアル、組立断面図やトラブル事例をテキスト化し、技能講習および保守点検業務でシステムを利用した作業説明や事前検討に使用できる電子教材を制作した。



—動画マニュアル—  
作業手順や重要ポイントを字幕表示



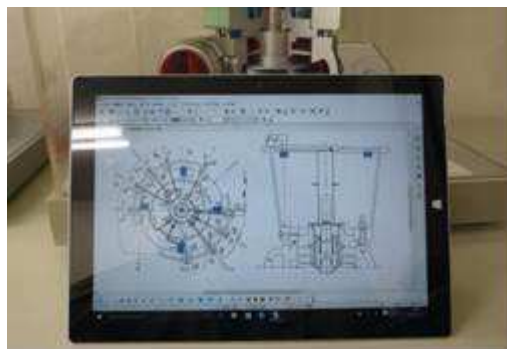
—電子教材—  
過去のトラブル事例をテキスト化  
MS PowerPoint 使用



- ・ トラブル事例は事象説明だけでなく、know why の観点から、その発生メカニズムや、ポンプ構造や機構の解説、さらには、設計の見地に基づく原因の考察と処置方法などを記載した。そしてそれらが、予防保全に活用できる構成とした。
- ・ 教材化する保全情報およびトラブル情報は、当社が P L R ポンプの保守業務を進める上で知り得た情報を蓄積したものであるが、これらの情報の所有はユーザーやメーカーに帰属するものもあり、守秘義務に配慮する必要があるため、公知の事象のみで作成してある。今後、保全情報およびトラブル情報を広く共有するためには、ユーザーやプラントが特定されない表現で事象を詳細かつ正確に伝える工夫が課題として考えられる。



—動画マニュアル—



—電子教材—

## 2-4. 技能講習の開催（社内テスト）

### 1) 実施内容

- ・ プラントメーカー設計技術者の協力の下、訓練用教材を使用しての技能講習を平成 26 年 1 月 8 日に当社部品検査場にて実施した。
- ・ 講習は受講者からの事前の要望に応じて、国内 P L R ポンプに採用される物と同型の改良型 N-Seal を使用して組立実習を中心に行い、同時に本年度事業で制作した動画マニュアルと電子教材を試験的に使用して行った。

実習においては、製作した教材を実習作業現場で受講者が常に参照できるよう、タブレット端末に格納して利用し、タブレット端末利用の効果と教材の使いやすさについて確認した。

メカニカルシール組立講習

実施日：平成 26 年 1 月 8 日 場所：荏原バイロン・ジャクソン(株) 部品検査場（東京都品川区）

参加者：プラントメーカー原子力部門設計技術者 3 名

メカニカルシール組立講習

時間	講習内容
10:00～10:30	オリエンテーション
10:30～17:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>● メカニカルシール構造・機構説明</li> <li>● メカニカルシール組立実習</li> <li>● メカニカルシール単体耐圧試験実習</li> </ul>
17:00～17:30	質疑応答



—メカニカルシール説明風景—

タブレット端末活用による、機器の構造・機構と組立手順説明。



—メカニカルシール組立風景—



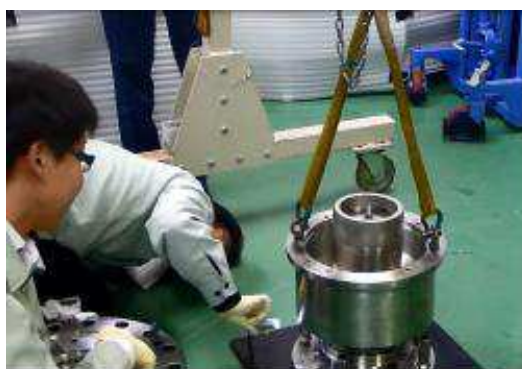
—メカニカルシール組立風景—



—メカニカルシール組立風景—



—メカニカルシール組立風景—



—メカニカルシール組立風景—

## 2) 結果

- ・ 動画マニュアルについては、参加者から「理解し易い」「分かり易い」との評価が得られた。また、実際に組立を行いながら、参加者が、確認したい箇所を繰り返し参加者の意思で映像の確認ができるというタブレット端末の有効性も検証することができた。
- ・ 参加者からは、字幕だけでは無く音声(字幕読み上げのナレーション)があると、部品から目を離さずに組立が出来るとの意見も聞かれたことから、来期以降の改善に反映することとした。
- ・ タブレットの配備数は、検討の段階であるため参加者3名に1台、講師に1台で使用したが、参加者には使い難い様子が伺えた。実習や教育の場においては、今回の結果から参加者に各1台の配備が理想的であり、タブレット端末の配備数については、今後の検討が必要である。
- ・ 動画マニュアルは、技能講習のみならず、実際のプラント点検業務においても、着手前の作業内容把握や作業の事前検討など、今後、幅広い活用に期待できることを確認した。

### 2-5. 技能講習の開催（浜岡原子力研修センター）

#### 1) 実施内容

中部電力株式会社殿 浜岡原子力訓練センターのPLRポンプ模擬訓練設備を借用し、同社監理員5名と施工管理会社監督者1名を対象とした技能講習を2月16・17日の2日間の日程で実施した。

- ・ 本講習では、PLRポンプ点検工事の主要作業を体験すると共に、過去に発生したトラブルを題材としたテーマに基づき、現場で起こり得る異常事象に対する判断、処置方法の解説を交えながら、電子教材を活用する実習を計画し、実施した。また、PLRポンプの概要・基本構造についても講義を実施した。
- ・ 実技講習では、定期点検工事で行われる点検手順と同様の流れで、ポンプ・メカニカルシールの分解・組立実習を実施した。また、メカニカルシールについては、現在、国内プラントで実機に採用されているシールと同型の訓練用シールを自社から持込み、可能な限り実機を再現した環境とすることに取組んだ。また、実習は、タブレット端末の教材と技術資料を併用し、実機同様の環境の中で部品の形状や材質、機構や構造を確認しながら、講習テーマに掲げたPLRポンプに発生し得るトラブルと、それらが発生した際の判断と処置対策について解説をしながら行った。

## PLRポンプ技能講習

実施日：平成26年2月16・17日 場所：浜岡原子力訓練センター（静岡県御前崎市）

参加者：中部電力株式会社殿 監理員5名 施工管理会社監督者1名

行程	講習テーマ	講習内容およびねらい
1日目	メカニカルシール異常漏えい事象と発生メカニズム	国内外プラントで発生したメカニカルシール漏えい事象の事例を基に、それがプラント運転に与える影響を理解する。
		訓練用メカニカルシールを分解し、その構造と機構から異常漏えい発生メカニズムを理解する。
		現場計器と中央操作室計器からのシール異常判断方法を理解する。
		異常発生時の処置対策と防止策を理解する。
2日目	ポンプ軸振動過大事象と発生メカニズム	国内プラントに発生したPLRポンプ軸振動過大事象の事例を基に、それがプラント運転に与える影響を理解する。
		PLR模擬設備のカップリングを分解し、その構造と機構から軸振動増加のメカニズムを理解する。
		中央操作室計器からの軸振動値異常判断方法を理解する。
		異常時の処置対策と防止策を理解する。

### 2) 結果

受講者からは、ポンプ・メカニカルシール内部の機構、特に水の流れに関する質問が集中した。これを踏まえ、来期以降の教材や講義資料の作成では、ポンプ内部構造の解説について改善を図る必要がある。

### 3) アンケート結果

- 講習終了時のアンケートでは、「現場経験に代わる実習形式の講習会は、技術継承や人材育成に役立ちますか」との問いに、受講者6名全員が「非常に役立つ」と回答。また、見学者へのアンケートにおいても同様の評価が得られ、このような技能講習が実務経験を補完するOJTの場として有用であり現場のニーズが高いことを確認した。
- 同アンケートでの「タブレットの教材や作業動画は、ポンプ点検の理解に役立ちますか」の問いにも、受講者6名全員が「非常に役立つ」と回答。任意のコメント欄には以下のコメントも記されている。「動画を用いることで作業の具体的なイメージを持つことができた。」「これ(動画)により、管理者・監督者・指導員・作業員の認識のミスマッチを防止できる」「PLRポンプは長周期の点検であり、設備担当者が現物を見る機会が非常に少ないため、画像により設備が観察できることは非常に有益である」「作業動画の注意事項等は技術継承に役立つと思う」と、動画マニュアルは高い評価を得ると共に、実際の点検業務での利用にも現場のニーズがあり、活用できそうであることを確認した。
- 当社が本事業において計画する「情報共有の高度化」についても、アンケートにて現場ニーズを調査した。「技術情報やトラブル事例がオンラインで共有された場合、日常業務で活用しますか」との問いに、受講者6名中2名が「常に活用する」4名が「活用する」と回答。同じく動画マニュアルがオンラインで提供された場合については、3名が「常に活用する」他3名からも「活用する」との回答が得られた。
- アンケートのコメント欄には情報共有の高度化について以下のコメントも記されている。「高経年化による劣化事象などについて、積極的に情報提供されると修理計画がし易いので期待したい」、「PLRポンプに不具合が発生すれば、スクリーニングを行うため、オンラインで情報共有がな



されると対応もスムーズになると思う」と、実際の保全業務に於ける情報共有の必要性が示された。

- その他、「プラント長期停止に伴い、起動・運転・停止時の熱挙動を意識した保全経験が積めないことから、挙動を知る・学ぶ機会が不足していると感じている。点検で採取するデータや重要ポイントについて、プラント起動時の挙動を踏まえた点検内容の根拠を学ぶことができれば、非常に有意義だと思う」、「実機を模擬する研修は非常に分かり易いが、多人数を対象とするのは難しい。その辺りをタブレット等の電子教材でフォローが上手くできれば良いと思う」との、情報共有や技能講習の進め方についても貴重な意見を頂いた。



PLRポンプ概要・基本構造（講義）



PLRポンプ模擬訓練設備



ポンプ分解・組立（実習）  
受講者によるポンプ分解



ポンプ分解・組立（実習）  
タブレット端末による手順確認



メカニカルシール分解・組立（実習）  
受講者によるメカニカルシール分解



メカニカルシール分解・組立（実習）  
タブレット端末による説明



### 3. 成果

27年度後期からの事業参加であることから、事業期間が実動3か月と短く、システム構築の検討や講習会開催など、各社との調整に困難を極めたが、27年度実施計画に掲げた取組を達成することができた。

#### 3-1. システム基盤構築の検討

- 施設情報管理システム（E B R F Mシステム）の基本構造を理解し、P L Rポンプ保守事業への適用と人材育成に資する情報の共有・提供を実現するための変更点と追加機能を抽出し、システムの概要を決定した。

#### 3-2. 紙媒体電子化の検討

- 電子化した保全情報を基に、動画マニュアルおよび電子教材を作成し、社内テストを含む2回の技能講習で、その効果を確認することができた。また、技能講習受講者へのヒアリングとアンケート調査により、現場ニーズを確実に捉えていて、方向性が正しいことを確認できた。

#### 3-3. 技能講習

- 技能講習に対する、受講者へのアンケートでは、「今後の業務に役立つ」、「内容が良く理解できた」と高評価が得られた。また、テキストや資料、講師の説明についても、「非常に分かり易い」、「良い」との高評価が得られた。
- 模擬訓練設備と電子教材の活用および保全情報・リスク情報を提供する技能講習の企画については、見学者へのヒアリングと受講後のアンケート結果から、現場の人材育成ニーズに合致していることが確認できた。また、情報共有の高度化(オンライン化)の取組みについても、保全情報・リスク情報の共有を求める意見が多く、同様に確認することができた。
- アンケートでは、今後期待する技術講習や提供して欲しい情報の種類についても確認することができた。

例. 「トラブルを題材とした実習」「専門的知識理解の講義」「e-ラーニング」「設計的知識教育」「点検データ」「他プラント情報」「海外プラント情報」

### 4. 取組の評価と今後の展開

本事業で実施した関連事業者並びに現場技術者への教育の取組みについてのニーズは高く、当社が掲げた「情報共有の高度化」による人材育成の方向性と手法は、確実に現場のニーズを捉えていると評価できる。

今後は更に、現場から得られた貴重な意見を基に、技能講習や電子教材の改善を図り、より多くの人材育成に貢献すべく、他プラントへも対象範囲を広げて取組みを継続していく。

また、「情報共有の高度化」には、柱となるシステムが重要であり、来期以降は、P L Rポンプ保全情報管理システムを今期の結果をもとに確実に構築すると共に、現場ニーズに応える教育コンテンツの拡充を図り、きたる国内BWRプラントの再稼働に向けて技能講習を併せた人材の維持、育成に取組む考えである。

### 5. 添付資料

技能講習受講者アンケートフォーム

### 6. 文献

エバラ時報 No. 195(2002-4) エバラ施設情報管理システム


# PLRポンプ講習受講者アンケート

あなたの経歴と原子力での経験について、以下に該当するものに○をしてください。


- 【所属会社】 ・ 電気事業者 ・ プラントメーカー ・ 施工会社 ・ その他( )  
【業種】 ・ 機械 ・ 電気 ・ 放管 ・ その他( )  
【職種】 ・ 監理員 ・ 監督者 ・ 設計技術者 ・ 作業班長 ・ 作業員 ・ その他( )  
【年齢】 ・ 20歳代 ・ 30歳代 ・ 40歳代 ・ 50歳代 ・ 60歳代以上  
【原子力経験】 ・ 10年以上 ・ 5年以上10年未満 ・ 3年以上5年未満 ・ 1年以上3年未満 ・ 1年未満

受講後の感想について、該当するものに○をしてください。

①実習形式の技術講習会は、今後の業務に役立ちますか？


1. 非常に役立つ      2. やや役立つ      3. どちらでもない      4. あまり役立たない      5. 全く役立たない
- 

②タブレットの電子教材や作業動画は、PLRポンプの理解に役立ちましたか？


1. 良く理解できた      2. やや理解できた      3. どちらでもない      4. あまり理解できない      5. 全く理解できない
- 

講習カリキュラムについて、該当するものに○をしてください。

③本講習ではタブレットを活用して座学を短縮しています。実習と講義の時間は十分でしたか？

1. 実習が多すぎる      2. 実習が多い      3. ちょうど良い      4. 講義が多い      5. 講義が多すぎる
- 

④テキストや資料、講師の説明は分かり易い内容でしたか？

1. 非常に分かり易い      2. まあ分かり易い      3. 良い      4. 分かり難い      5. 全く分らない
- 

ご意見・ご質問、今後の要望など、ありましたらご記入ください。(任意)

アンケートへのご協力、ありがとうございました。

# PLRポンプ講習に関するアンケート

あなたの経歴と原子力での経験について、以下に該当するものに○をしてください。

- 【所属会社】 ・ 電気事業者 ・ プラントメーカ ・ 施工会社 ・ その他( )  
【業種】 ・ 機械 ・ 電気 ・ 放管 ・ その他( )  
【職種】 ・ 監理員 ・ 監督者 ・ メーカ指導員 ・ 作業班長 ・ 作業員 ・ その他( )  
【年齢】 ・ 20歳代 ・ 30歳代 ・ 40歳代 ・ 50歳代 ・ 60歳代以上  
【原子力経験】 ・ 10年以上 ・ 5年以上10年未満 ・ 3年以上5年未満 ・ 1年以上3年未満 ・ 1年未満

技術講習会について、該当するものに○をしてください。

①現場経験に代わる実習形式の技術講習会は、技術継承や人材育成に役立ちますか？

1. 非常に役立つ      2. やや役立つ      3. どちらでもない      4. あまり役立たない      5. 全く役立たない



②タブレットの電子教材や作業動画は、PLRポンプ点検の理解に役立ちますか？(紙のテキストに比べて)

1. 非常に役立つ      2. やや役立つ      3. どちらでもない      4. あまり役立たない      5. 全く役立たない



情報共有について、該当するものに○をしてください。

③技術情報やトラブル事例がオンラインで共有されたら、日常業務で活用しますか？(PLRポンプに限らず)

1. 常に活用する      2. 活用する      3. どちらでもない      4. あまり活用しない      5. 全く活用しない



④動画マニュアルがオンラインで提供されたら、日常業務で活用しますか？(PLRポンプに限らず)

1. 常に活用する      2. 活用する      3. どちらでもない      4. あまり活用しない      5. 全く活用しない



技術講習会や情報共有に、今後期待するものは何ですか？(いくつでも)

- ・ 実機を模擬する環境での実践的な実習 ・ 専門的な知識理解のための講義(座学)
- ・ トラブル事例などを題材とした実習 ・ 機械単品での簡易的な実習 ・ 動画や電子教材のみの講義(座学)
- ・ e-ラーニングなど講師を必要としない講習 ・ 設計的知識 ・ 図面 ・ 取扱説明書 ・ 要領書
- ・ 点検データ ・ 他プラント情報 ・ 海外情報 ・ 特に必要としない(現状のままで良い)

ご意見・ご質問など、ありましたらご記入ください。(任意)

アンケートへのご協力、ありがとうございました。