

施 設 稼 動 に 係 る
安 全 確 認 試 験 結 果 報 告 書

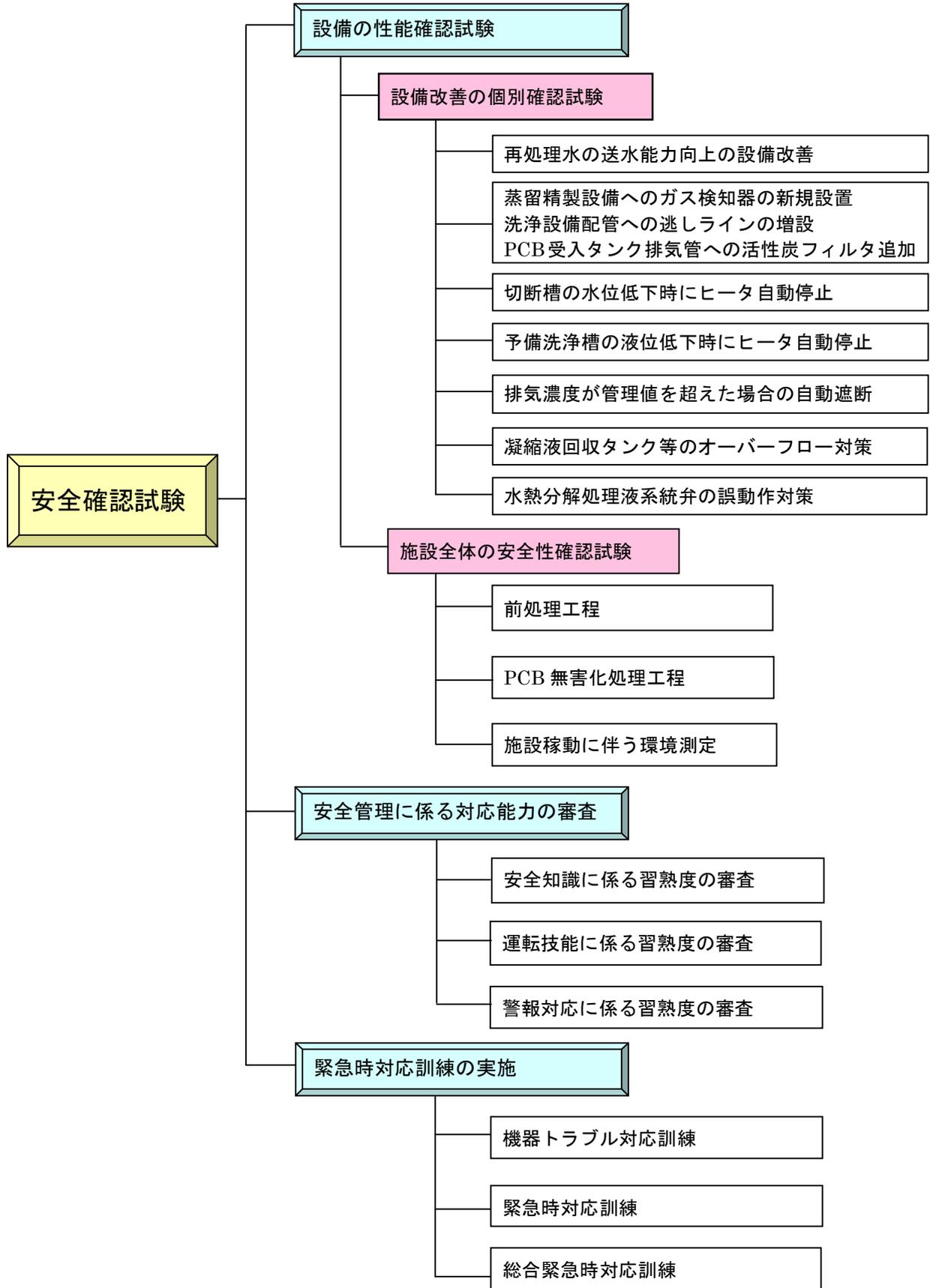
平成 18 年 9 月

日本環境安全事業株式会社

目 次

| | | |
|-----|-----------------|----|
| 1 | 実施目的 | 2 |
| 2 | 実施時期 | 2 |
| 3 | 結果の概要 | 3 |
| 4 | 試験結果 | 8 |
| 4-1 | 設備の性能確認試験 | 8 |
| | (1) 実施目的 | 8 |
| | (2) 実施時期 | 8 |
| | (3) 試験結果 | 9 |
| | ① 設備改善の個別確認試験 | 9 |
| | ② 施設全体の安全性確認試験 | 21 |
| 4-2 | 安全管理に係る対応能力の審査 | 33 |
| | (1) 実施目的 | 33 |
| | (2) 実施時期 | 33 |
| | (3) 審査結果 | 34 |
| | ① 安全知識に係る習熟度の審査 | 34 |
| | ② 運転技能に係る習熟度の審査 | 40 |
| | ③ 警報対応に係る習熟度の審査 | 44 |
| 4-3 | 緊急時対応訓練の実施 | 46 |
| | (1) 実施目的 | 46 |
| | (2) 実施時期 | 46 |
| | (3) 訓練結果 | 47 |
| | ① 機器トラブル対応訓練 | 47 |
| | ② 緊急時対応訓練 | 52 |
| | ③ 総合緊急時対応訓練 | 56 |

施設稼動に係る安全確認試験



1 実施目的

(1) 設備の性能確認試験

改善計画に基づく設備改善が確実に実施されていることを個別に確認します。また、施設全体を稼動して実際に PCB 廃棄物が確実に無害化されること、及び敷地境界大気等を測定して環境基準、操業協定値を満足していることなど、施設全体の安全性を確認します。

(2) 安全管理に係る対応能力の審査

職員の安全知識や、新たに改訂した作業手順書に基づく操作などの運転技能等について、筆記や実技試験などにより審査し、対応能力の向上を図ります。

(3) 緊急時対応訓練の実施

新たに改訂した作業手順書に基づき機器故障発生時や地震、火災発生時等を想定して、机上及び実地で訓練し、職員の緊急時対応能力の向上を図ります。

2 実施時期

安全確認試験の実績工程を下図に示します。

〔安全確認試験実績工程〕

| | 7月 | 8月 | 9月 |
|------------------|----|----|----|
| 1 設備の性能確認試験 | | | |
| ① 設備改善の個別確認試験 | | | |
| ② 施設全体の安全性確認試験 | | | |
| 2 安全管理に係る対応能力の審査 | | | |
| ① 安全知識に係る習熟度の審査 | | | |
| ② 運転技能に係る習熟度の審査 | | | |
| ③ 警報対応に係る習熟度の審査 | | | |
| 3 緊急時対応訓練の実施 | | | |
| ① 機器トラブル対応訓練 | | | |
| ② 緊急時対応訓練 | | | |
| ③ 総合緊急時対応訓練 | | | |

3 結果の概要

(1) 設備の性能確認試験

① 設備改善の個別確認試験

設備安全総点検の指摘及びフェイルセーフ機能強化により改善した設備 36 箇所全てについて、個別に安全に稼動することを確認しました。

(安全総点検による指摘)

ア 再処理水の送水能力を向上するための設備改善 (1 箇所)

送水能力を向上するため増設したポンプや配管を使用して、処理液回収タンク内液を水熱分解反応器に送水し、所定の送水能力が達成できること、及び漏れがないなど安全性を確認しました。

イ 蒸留精製設備へのガス検知器の新規設置 (1 箇所)

洗浄液漏洩を検出するために設置したガス検知器に、試験ガスを感知させ、所定の濃度で確実に動作することを確認しました。

ウ 洗浄設備配管への逃しラインの増設 (4 箇所)

配管内の圧力が異常に上昇しないよう設置した逃しラインに、漏れがないなど安全性を確認しました。

エ PCB 受け入れタンク等のタンク排気管への活性炭フィルタの追加 (6 箇所)

PCB を貯留するタンクから、大気への PCB 漏洩防止に万全を期すために追加設置した活性炭フィルタの、設置状況及び活性炭量が適正であることを確認しました。

(フェイルセーフ機能の強化)

オ 切断槽の水位が低下した場合にヒータを自動停止する設備改善 (1 箇所)

加熱によりコンデンサ液中切断槽水位が異常低下するのを防止するため、水位低下の信号により、ヒータが自動停止することを確認しました。

カ 予備洗浄槽の液位が低下した場合にヒータを自動停止する設備改善 (3 箇所)

加熱により予備洗浄槽液位が異常低下するのを防止するため、液位低下の信号により、ヒータが自動停止することを確認しました。

キ 排気濃度が管理値を越えた場合に自動遮断する設備改善 (15 箇所)

万一の PCB の排出を防止するため、PCB 排気濃度異常高の信号により、自動的に排気ファンを停止し、さらに排気ダンパーを閉止し、自動的に排気が遮断されることを確認しました。

ク 加熱設備凝縮液回収タンク等のオーバーフロー対策 (2 箇所)

凝縮液等を回収するタンクがオーバーフローすることを防止するため、回収タンク液レベル上限の信号により、液供給ポンプが自動停止することを確認しました。

ケ 水熱分解処理液系統弁の誤動作対策 (3 箇所)

バルブ誤動作の信号を模擬的に作り、誤動作を生じても不合格液と合格液が混じらないよう防止する機能が働くことを確認しました。

② 施設全体の安全性確認試験

施設全体を稼動して PCB 廃棄物を実際に処理し、改訂した作業手順に従い安全で確実な PCB の無害化処理ができること、及び排気・換気・敷地境界大気等の測定値が環境基準、操業協定値を満足していることなど、施設全体の安全性を確認しました。

ア 前処理工程

(ア) 解体・予備洗浄設備

PCB 廃棄物の解体、予備洗浄処理を行い、処理が安全かつ確実に実施され、PCB の漏れなど不安全な状況の発生がなく設備が安全に稼動することを確認しました。

(イ) 洗浄・加熱設備

PCB 廃棄物の洗浄・加熱設備での処理や廃液の蒸留精製が安定して行われること、及び PCB の漏れや異常な温度上昇など不安全な状況の発生がなく設備が安全に稼動することを確認しました。

イ PCB 無害化処理工程

(ア) 供給系統設備

PCB、酸素、水、苛性ソーダの供給系統設備が安全かつ確実に動作し、PCB の漏れや圧力異常など不安全な状況の発生がなく設備が安全に稼動することを確認しました。

(イ) 水熱分解設備

PCB の無害化を行う水熱分解設備により実際の PCB を処理して、処理液の PCB 濃度が協定値以下になるまでの無害化処理が安定して行われること、及び PCB の漏れや圧力・温度異常がないなど不安全な状況の発生がなく設備が安全に稼動することを確認しました。

(ウ) 排水系統設備

水熱分解処理により無害化された処理液を移送・貯留する排水系統設備が安全かつ確実に動作し、処理液の漏れや不安全な状況の発生がなく設備が安全に稼動することを確認しました。

ウ 施設稼動に伴う環境測定

性能試験実施中に、水熱分解処理液・排気・換気・敷地境界大気のサンプリングを実施し、PCB、ダイオキシン類等の濃度を分析して、その測定値が環境基準・操業協定値を満足していることを確認しました。

(2) 安全管理に係る対応能力の審査

職員の安全知識や、新たに改訂した作業手順書に基づく操作などの運転技能等について、筆記や実技試験などにより対応能力を審査し、対応能力の向上を図りました。

① 安全知識に係る習熟度の審査

安全に関する幅広い知識の習得を目的に教育を実施しました。この結果について受講者の習熟度を筆記試験の実施により判定し、不合格者については補講を行いました。最終的に全員が合格したことにより、運転担当者が安全知識に関して習熟したことを確認しました。

(教育項目数：22、延べ実施回数：140回、延べ人数：3136名)

② 運転技能に係る習熟度の審査

施設の運転を的確に行うことができるよう、新たに改訂した作業手順書の内容について周知徹底を図りました。この結果に関し、運転員の運転技能の習熟度を、技能評価点検表を用いて審査し、全員に役割に応じた技能が備わったことを確認しました。

(評価対象者数：当直長・班長含む全運転員 117名)

③ 警報対応に係る習熟度の審査

警報発報時に的確かつ迅速な行動をとることができるよう、警報発報時の連絡・現場確認・報告等について当直班単位で教育・訓練を実施しました。この結果に関し、各当直班の対応の習熟度の審査を実施し、すべての班に警報への対応力が備わったことを確認しました。

(実施班数：全当直班 30班、当直長・班長含む全運転員 117名)

(3) 緊急時対応訓練の実施

機器故障発生時や地震、火災発生時等を想定して、机上及び実地で訓練し、その対応を評価して、改善すべき課題は次回の訓練に生かすなどにより、職員の緊急時対応能力の向上を図りました。

① 機器トラブル対応訓練

異常により周辺環境へ影響を及ぼす可能性のある重要な機器について、機器トラブル対応訓練を実施し、その対応状況について点検表によるチェックを行いました。また、あわせて、警報の内容や基本的な対応の理解度を筆記試験の実施により判定し、不合格者については補講及び追試を行い、機器トラブルに的確に対応できる能力の向上を図りました。

(実施回数：7回、実施人数：163名)

② 緊急時対応訓練

重大事故として想定される地震、火災、PCB漏洩を選定して、緊急時対応訓練を実施し、その対応状況について点検表によるチェックを行い、緊急時に的確に対応できる能力の向上を図りました。

(実施回数：9回、実施人数：213名)

③ 総合緊急時対応訓練

緊急時対応訓練の総括として9月13日に地震による火災を想定した総合緊急時対応訓練を実施し、その対応状況について点検表によるチェックを行い、緊急時に的確に対応できる能力の向上を図りました。

(実施回数：1回、実施人数：114名)

4 試験結果

4-1 設備の性能確認試験

(1) 実施目的

① 改善した設備の個別確認

改善計画に基づき設備安全総点検の指摘及びフェイルセーフ機能強化により改善した設備 36 箇所全てについて、個別に安全に稼働することを確認します。

② 施設全体の安全性の確認

施設全体を稼働して、PCB 廃棄物を実際に処理し、改訂した作業手順に従い安全で確実な PCB の無害化処理ができること、及び排気・換気・敷地境界大気等の測定値が環境基準、操業協定値を満足していることなど、施設全体の安全性を確認します。

(2) 実施時期

平成 18 年 8 月 24 日～9 月 3 日

性能試験の実績工程を下図に示す。

[性能試験実績工程]

| | 9月 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----|-------|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | ～23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 性能試験実施時期 | | PCB投入 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. 設備改善の個別確認試験 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ①再処理水の送水能力を向上するための設備改善 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ②蒸留精製設備へのガス検知器の新規設置 | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③洗浄設備配管への逃がしラインの設置 | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④PCB受け入れタンク等のタンク排気管への活性炭フィルタの追加 | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑤切断槽の水位が低下した場合にヒータを自動停止する設備改善 | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑥予備洗浄槽の液位が低下した場合にヒータを自動停止する設備改善 | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑦排気濃度が管理値を超えた場合に自動遮断する設備改善 | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑧加熱設備凝縮液回収タンク等のオーバーフロー対策 | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑨水熱分解処理液系統弁の誤動作対策 | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. 施設全体の安全性確認試験 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (1) 前処理 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ①解体・予備洗浄設備 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ②洗浄・加熱設備 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) PCB無害化処理 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ①供給系統設備 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ②水熱分解設備 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③排水系統設備 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (3) 施設稼働に伴う環境測定 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

(3) 試験結果

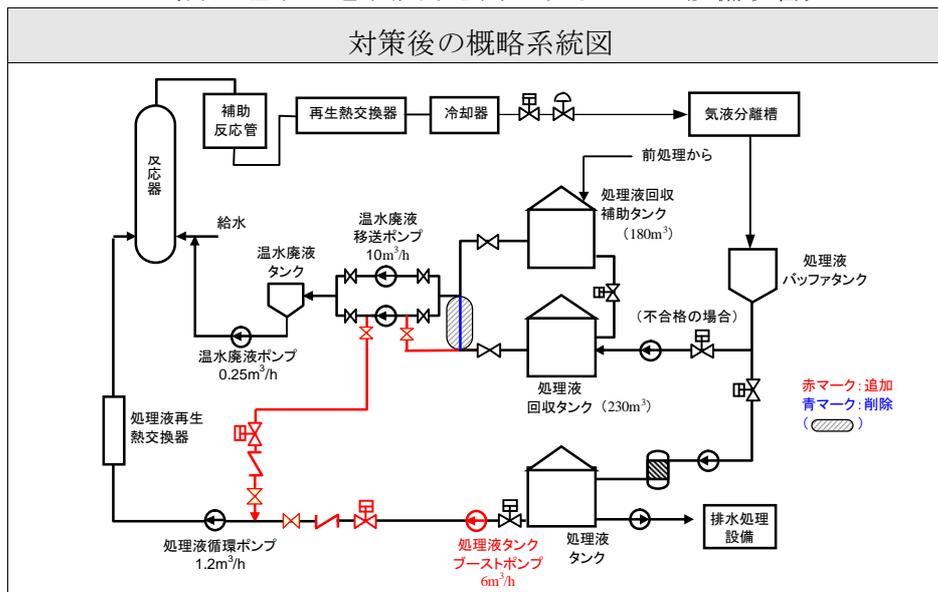
① 設備改善の個別確認試験

ア 再処理水の送水能力を向上するための設備改善

(ア) 対策の内容

再処理水の送水能力の向上を目的として、下図に示すように、ポンプや配管を増設し、処理液回収タンク内の液を反応器に送液する能力を向上させる対策工事を実施しました。

〔再処理水の送水能力を向上するための設備改善〕



(イ) 対策実施状況の確認

次に示す項目の試験を実施し、増設したポンプや配管を使用して、処理液回収タンク内液を水熱分解反応器に送水し、所定の送水能力が達成できること、及び漏れがないなど安全性を確認しました。

| No | 項目 | 試験要領 | 試験結果 |
|----|----------------|--|--|
| ① | 施工状況 (耐圧試験) | 系統内を窒素にて 0.55MPa に加圧し漏れが無いことを確認する。 (参考：使用圧力 0.5MPa) | 試験圧力：0.55MPa* 保持時間：60 分以上 結果：漏れなし |
| ② | 動作確認 | 水熱分解設備運転時に実際に処理液回収タンク内の液を送液し所定流量 (1.2m ³ /h) が水熱分解で再処理できることを確認する。 | 処理流量：1.2m ³ /h タンクレベル低減： 2.5m→0.5m (74.8m ³) |

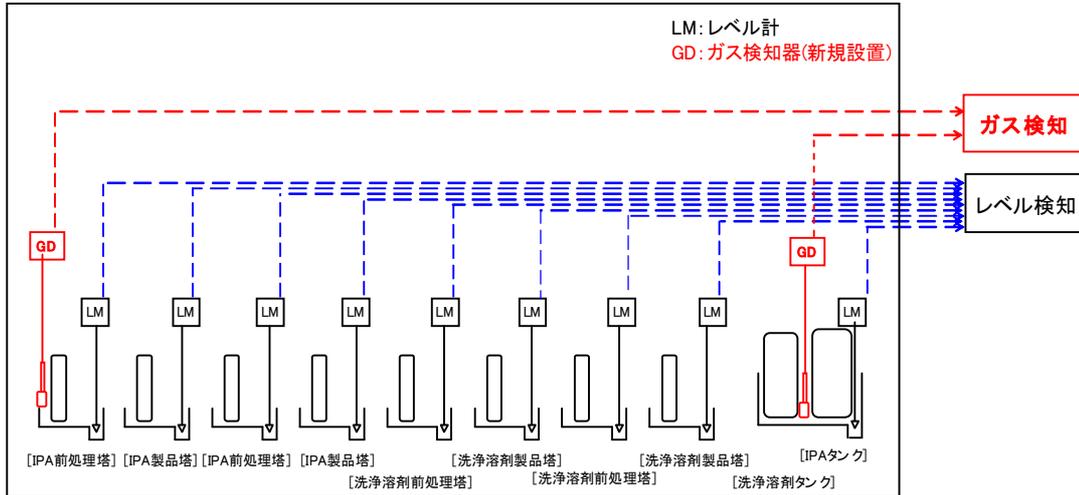
*：使用圧力の 1.1 倍（プラントメーカー推奨値）

イ 蒸留精製装置へのガス検出器の新規設置

(ア) 対策の内容

洗浄液を再生する蒸留精製設備での漏洩検知のためのレベル計は設置しておりましたが、洗浄液の漏洩検知を万全にするため、ガス検知器を新規に設置しました。

[ガス検知器の新規設置]



※IPA・・・イソプロピルアルコール

(イ) 対策実施状況の確認

次のように洗浄液漏洩を検出するために設置したガス検知器に試験ガスを検知させ、所定の濃度で確実に動作することを確認しました。

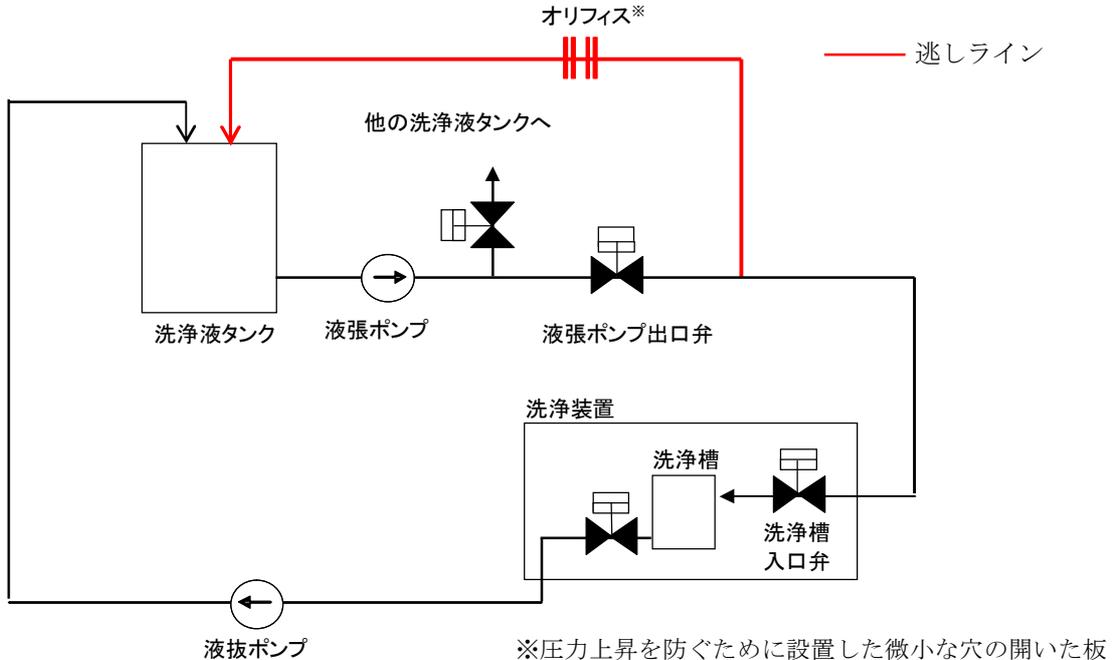
| No. | 項目 | 試験要領 | 試験結果 |
|-----|------|---|---|
| ① | 作動試験 | 試験ガスを放出し、1000ppm で上限警報が、1880ppm で上上限警報が発報することを確認する。 | 追設した 2 箇所のガス検知器について 1000ppm で上限警報 1880ppm で上上限警報が発報することを確認した。 |

ウ 洗浄設備配管への逃しラインの増設

(ア) 対策の内容

液張ポンプ出口弁と洗浄槽入口弁の両方の弁が閉止されると、この二つの弁の間の配管中の液が封じ込めの状態となります。

この状態が長期間にわたり継続した場合、温度変化により配管内部の洗浄液が膨張し、配管内の圧力が上昇する可能性があることから、その対策として、新たに逃しラインを増設して圧力が上昇しないようにしました。



(イ) 対策実施状況の確認

次のように配管内の圧力が異常に上昇しないよう設置した逃がしラインに漏れがないなど、安全性を確認しました。

| No. | 項目 | 試験要領 | 試験結果 |
|-----|----------------|---|---|
| ① | 施工状況 (耐圧試験) | 系内を所内空気+窒素にて0.74MPaに加圧し、漏れが無いことを確認する。 (参考:最高使用圧力0.49MPa) | 試験圧力: 0.74MPa* 保持時間: 60分以上 結果: 漏れなし |

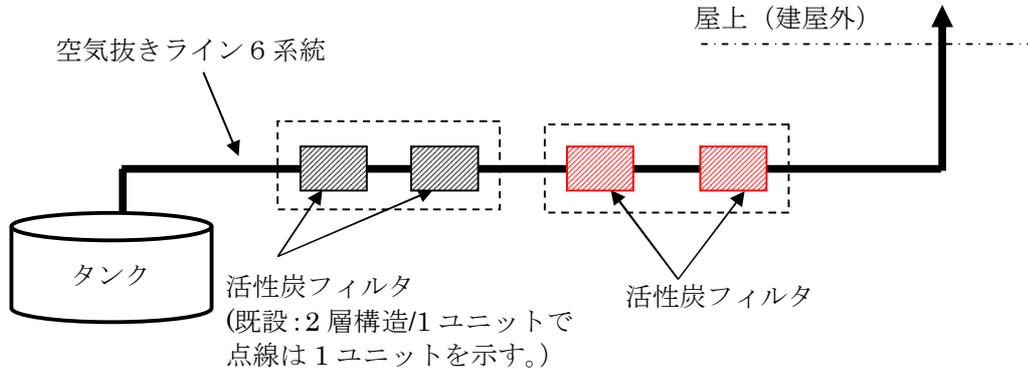
* : 最高使用圧力の 1.5 倍 (消防法)

エ PCB 受入れタンク等のタンク排気への活性炭フィルタの追加

(ア) 対策の内容

PCB を貯留するタンクの空気抜きラインからの大気への微量 PCB の漏洩防止に万全を期することを目的として、空気抜きラインに活性炭フィルタを追加設置しました。

[PCB 受け入れタンク等の空気抜き (6 箇所)]



(イ) 対策実施状況の確認

次の項目により PCB を貯留するタンクから、大気への PCB 漏洩防止に万全を期するために、追加設置した活性炭フィルタの設置状況及び活性炭量が適正であることを確認しました。

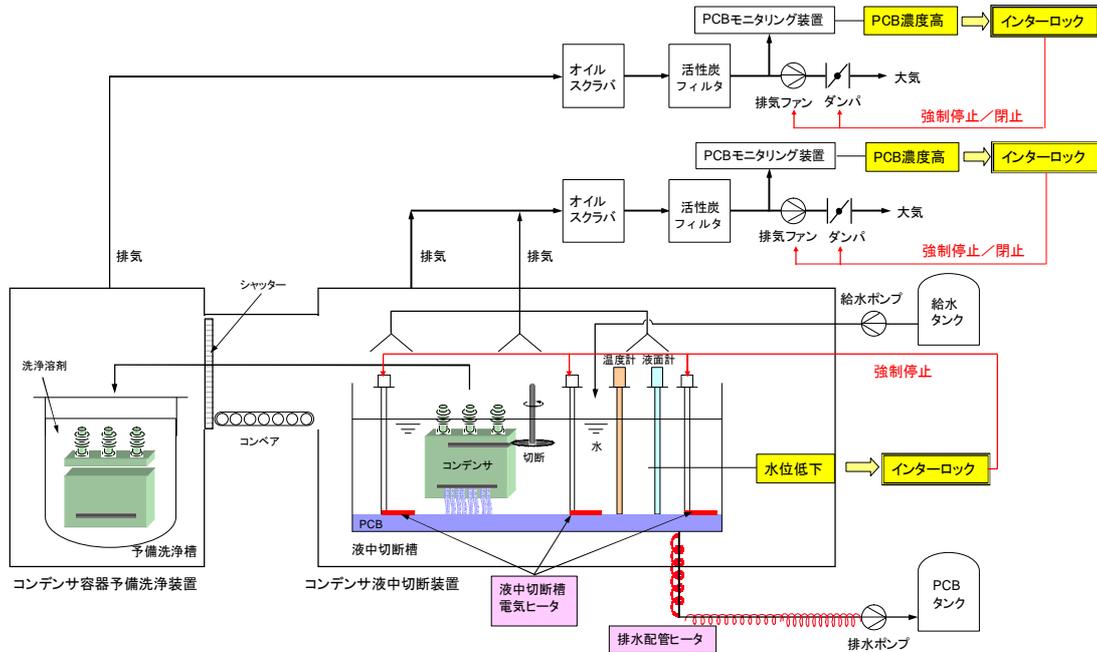
| No. | 項目 | 確認要領 | 確認結果 |
|-----|--------|-----------------------------|--|
| ① | 設置状況 | 目視にて確認する。 | 6か所の活性炭フィルタを確認した。 |
| ② | 活性炭量確認 | 追設前後の活性炭量と活性炭出口濃度の計算書を確認する。 | 活性炭追設により高濃度 PCB 受入時においてもベントガス中 PCB 濃度が協定値を満足することを計算量により確認した。 |

オ 切断槽の水位が低下した場合にヒータを自動停止する設備改善

(ア) 対策の内容

事故の原因となったコンデンサの液中切断装置の水位が異常に低下するのを防止することを目的として、下図に示すように水位が低下した場合自動的にヒータが切れるよう設備を改善しました。

[コンデンサの液中切断装置の水位低下対策]



(イ) 対策実施状況の確認

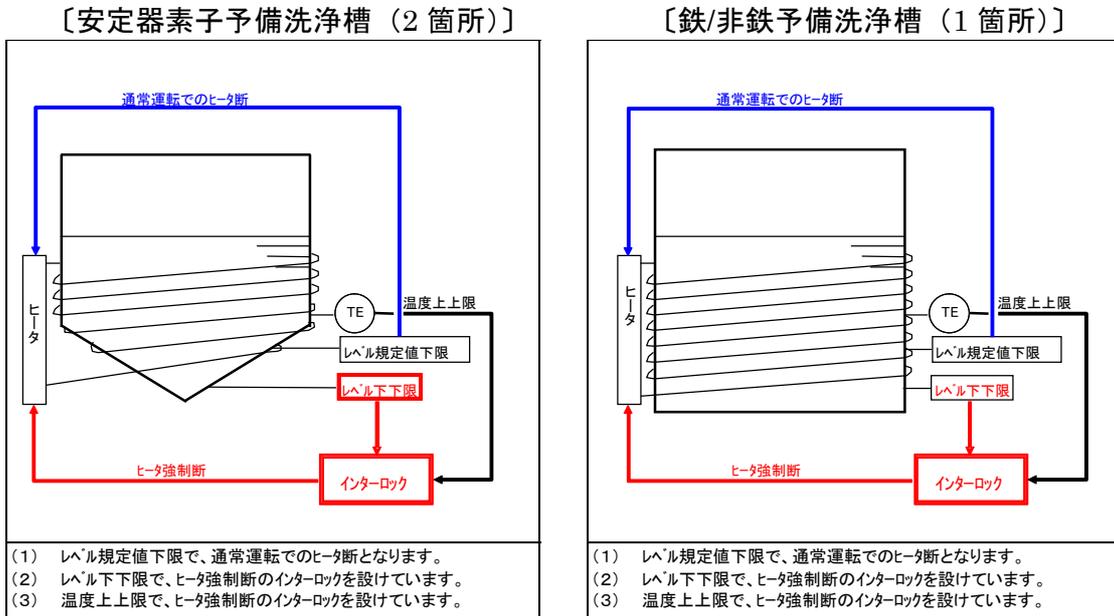
次のようにインターロック試験を実施し、加熱によりコンデンサ液中切断槽水位が異常低下するのを防止するため、水位低下の信号により、ヒータが自動停止することを確認しました。

| No. | 項目 | 試験要領 | 試験結果 |
|-----|-----------|--|--------------------------------------|
| ① | インターロック試験 | 液中切断槽液レベル下下限の模擬信号を制御盤より入力し、液中切断槽ヒータ停止になることを確認する。 | 液中切断槽液レベル下下限により液中切断槽ヒータ停止になることを確認した。 |

カ 予備洗浄槽の液位が低下した場合にヒータを自動停止する設備改善

(ア) 対策の内容

高濃度 PCB を取り扱う安定器素子予備洗浄槽及び鉄/非鉄予備洗浄槽について、加熱により液位が異常低下するのを防ぐため、下図に示すように液位が低下した場合、自動的にヒータが切れるよう施設を改善しました。



(イ) 対策実施状況の確認

次のようにインターロック試験を実施し、液位低下の信号によりヒータが自動停止することを確認しました。

| No. | 項目 | 試験要領 | 試験結果 |
|-----|-----------|---|---|
| ① | インターロック試験 | 安定器素子予備洗浄槽及び鉄/非鉄予備洗浄槽の液位低下の模擬信号を制御盤より入力し、各予備洗浄槽のヒータ断になることを確認する。 | 安定器素子予備洗浄槽及び鉄/非鉄予備洗浄槽の液位低下により各予備洗浄槽のヒータ断になることを確認した。 |

キ 排気濃度が管理値を超えた場合に自動遮断する設備改善

(ア) 対策の内容

管理値を超えた PCB を含む排気が施設外に出ることを防止することを目的として、排気中 PCB モニタリング装置で PCB 濃度が管理値を超えた場合に、該当する設備と排気ファンを停止し、排気ダンパーを閉止するインターロックを設置しました。

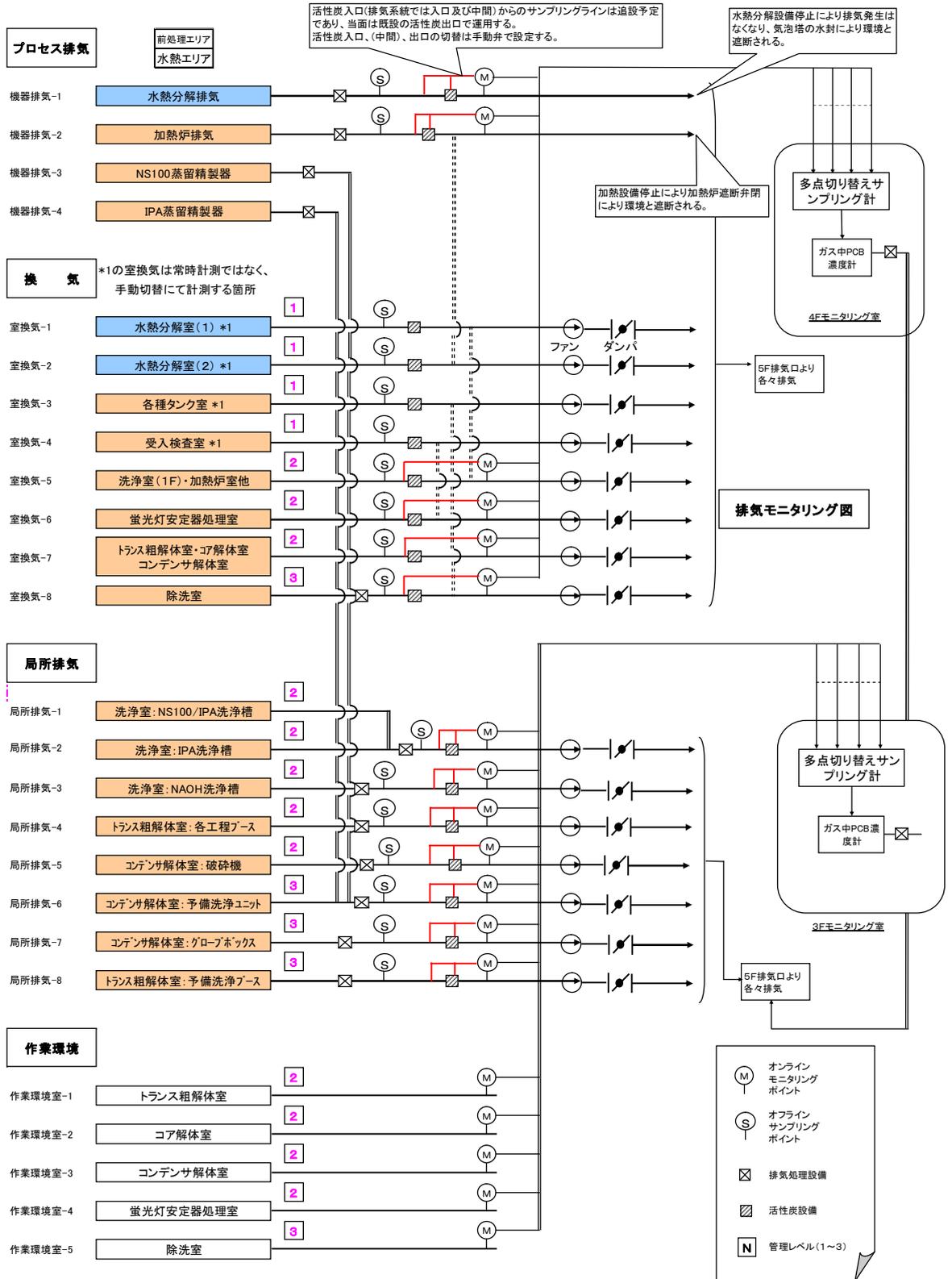
(イ) 対策実施状況の確認

次に示す項目のインターロック試験を実施し、万一の PCB の排出を防止するため、PCB 排気濃度異常高の信号により、自動的に排気ファンを停止し、さらに排気ダンパーを閉止し、排気を自動遮断することを確認しました。

| No. | 項目 | 試験要領 | 試験結果 |
|-----|-------------------|---|--|
| ① | 水熱分解設備 インターロック | 水熱分解設備排気中 PCB 濃度高の模擬信号をモニタリング装置より入力し、水熱分解設備に関連する設備について一連のインターロック動作が進行することを確認する。 | 水熱分解設備排気中 PCB 濃度が管理値を超えた場合に、一連のインターロック動作が進行し設備停止、排気・換気設備停止に至ることを確認できた。 |
| ② | 前処理設備 インターロック | 前処理設備排気中 PCB 濃度高の模擬信号をモニタリング装置より入力し、前処理設備に関連する設備について一連のインターロック動作が進行することを確認する。 | 前処理設備排気中 PCB 濃度が管理値を超えた場合に、一連のインターロック動作が進行し設備停止、排気・換気設備停止に至ることを確認できた。 |

PCB濃度高発生時のインターロック概要

- ① PCB濃度高発生により前処理もしくは水熱エリアの機器自動停止
同時に館内放送で前処理エリアもしくは水熱エリアの作業員退避指令
- ② タイマー設定により作業員避難時間経過後、前処理もしくは水熱エリアの換気・排気自動停止
- ③ 換気・排気停止後、給気ファン入口及び排気ファン出口ダンパ閉止

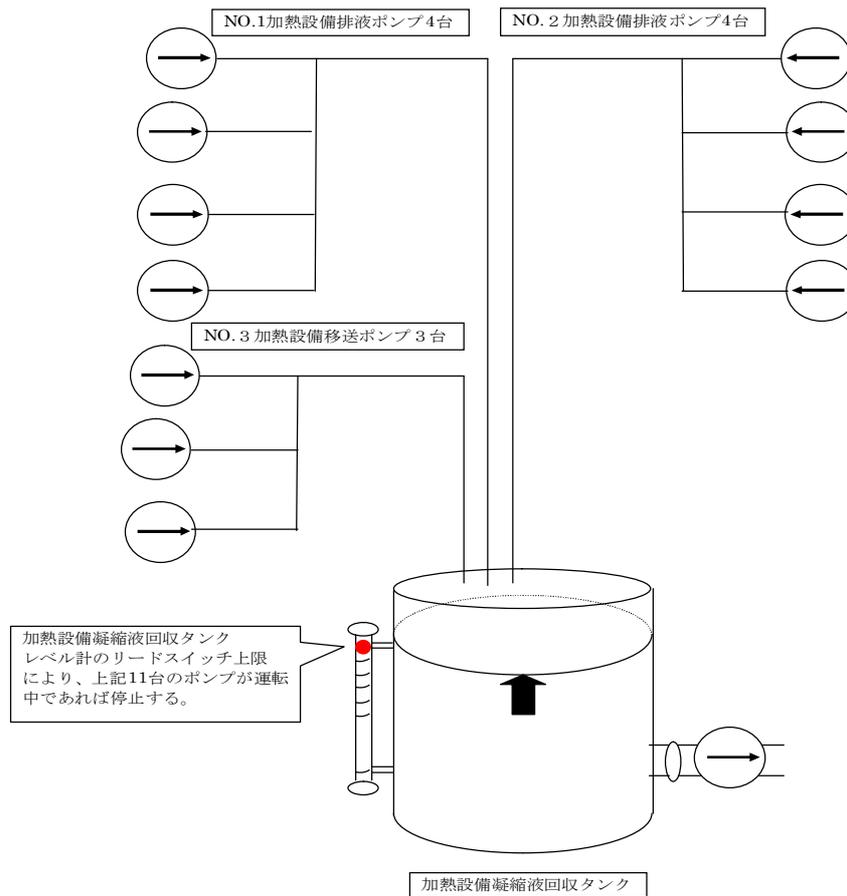


ク 加熱設備凝縮液回収タンク及びオイルスクラバ凝縮水回収タンクのオーバーフロー対策

(ア) 対策の内容

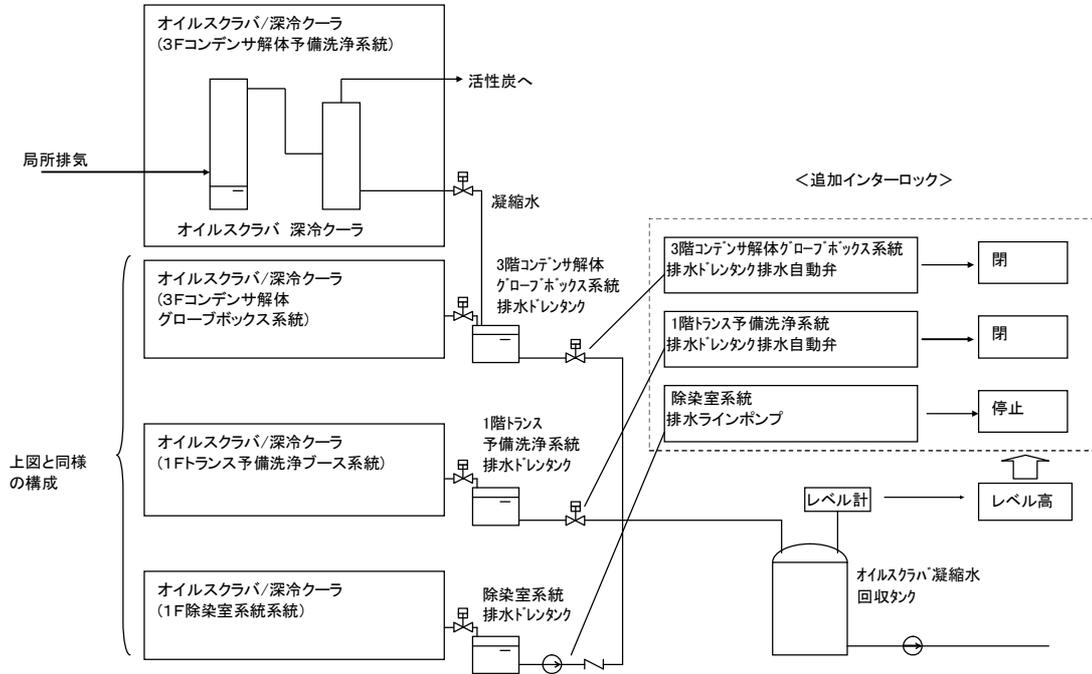
インターロック化されていなかった加熱設備凝縮液回収タンクのオーバーフロー対策を目的として、タンクレベル上限により供給ポンプが自動停止するようにしました。

〔加熱設備凝縮液回収タンク (1箇所)〕



インターロック化されていなかったオイルスクラバ凝縮水回収タンクのオーバーフロー対策を目的として、タンクレベル上限により供給ポンプが自動停止し、さらに排水自動弁が閉止するようにしました。

〔オイルスクラバ凝縮水回収タンク（1箇所）〕



(イ) 対策実施状況の確認

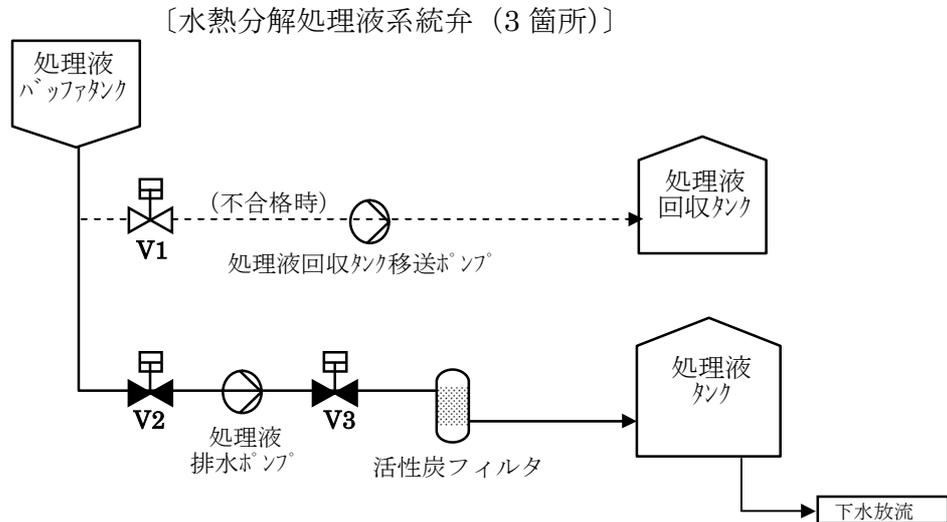
次に示す項目の試験を実施し、凝縮液等を回収するタンクがオーバーフローすることを防止するため、回収タンク液レベル上限の信号により、液供給ポンプが自動停止することを確認しました。

| No. | 項目 | 試験要領 | 試験結果 |
|-----|---------------------------------------|---|--|
| ① | 加熱設備 凝縮液回収 タンク | 加熱設備凝縮液回収 タンクレベル上限の模 擬信号を現場より入力 し、供給ポンプが自動 停止することを確認する。 | 加熱設備凝縮液回収 タンクレベル上限によ り、供給ポンプが安全 に自動停止すること を確認した。 |
| ② | 排気処理設 備 オイルスク ラバ凝縮水 回収タンク | オイルスクラバ凝縮 水回収タンクレベル上 限の模擬信号を現場よ り入力し、排水弁閉止 および排水ラインポン プの自動停止を確認する。 | オイルスクラバ凝縮 水回収タンクレベル上 限により、排水弁閉止 および排水ラインポン プが安全に自動停止 することを確認した。 |

ケ 水熱分解処理液系統弁の誤動作対策

(ア) 対策の内容

規制値を超えた PCB を含む排水が施設外に排出されるのを防止する事を目的として、バルブ誤動作防止のため以下の設備改善を行いました。



- 水熱分解処理において処理液が不合格（管理基準未達成）となった場合には、切替弁(V2)を閉じて、切替弁(V1)が開くようになっています。
- しかし、V2 が万一開いてしまった場合、合格液を貯留する処理液タンクに不合格液が送液される可能性があります。
- そのため、V2 と同時に活性炭フィルタ上流弁(V3)を自動閉として、二重の防護措置をとり、フェイルセーフ機能を向上させました。

(イ) 対策実施状況の確認

次のようにインターロック試験を実施し、バルブ誤動作の信号により、誤動作を生じても不合格液と合格液が混じらないよう防止する機能が働くことを確認しました。

| No. | 項目 | 試験要領 | 試験結果 |
|-----|-------------------|--|------------------------------------|
| ① | バルブ誤動作対策インターロック試験 | 切替弁(V2)誤動作の模擬信号を入力し、切替弁(V3)が閉止することを確認する。 | 切替弁(V2)誤動作により、切替弁(V3)が閉止することを確認した。 |

② 施設全体の安全性確認試験

施設全体を一定期間稼働して PCB 廃棄物を実際に処理し、改訂した作業手順に従い安定で確実な PCB の無害化処理ができること、及び周辺環境測定値が環境保全協定で定めた値を満足することなど、施設全体の安全性を確認しました。

ア 前処理

(ア) 解体・予備洗浄設備

施設内に保管していた PCB 廃棄物の解体、予備洗浄処理を行い、処理が安全かつ確実に実施され、PCB の漏れや不安全な状況等が発生することがないことなどを確認しました。

(解体分別)

解体分別では 1.5 バッチ相当の処理を行い、1 バッチあたり約 25 分で工程を完了しました。この処理により、実際の稼働条件（1 バッチあたり 45 分以内）における処理時間を満足し、問題が生じることなく、安全かつ確実に処理が実施されることを確認しました。

(予備洗浄)

容器予備洗浄では、2 バッチ相当の処理を行い、1 バッチあたり約 142 分で工程を完了しました。また素子予備洗浄では、20 バッチ相当の処理を行い、1 バッチあたり約 66 分で工程を完了しました。これらの処理により、実際の稼働条件（容器予備洗浄：1 バッチあたり 180 分以内、素子予備洗浄：1 バッチあたり 70 分以内）における処理時間を満足し、問題が生じることなく、安全かつ確実に処理が実施されることを確認しました。

(イ) 洗浄・加熱設備

施設内に保管していた PCB 廃棄物の洗浄や加熱設備での処理、PCB を含む施設内廃液の蒸留精製が安定して行われること、及び PCB の漏れや不安全的な状況等が発生することなく安全に処理できることなどを確認しました。

(洗浄装置)

施設内に保管していた PCB 廃棄物について、1 バッチずつの確認運転を実施しました。この処理により、各部材とも実際の稼働条件における洗浄時間を満足し、所定の時間内の処理において漏れなどが発生するなどの問題が生じることなく、安全かつ確実に処理が実施されることを確認しました。

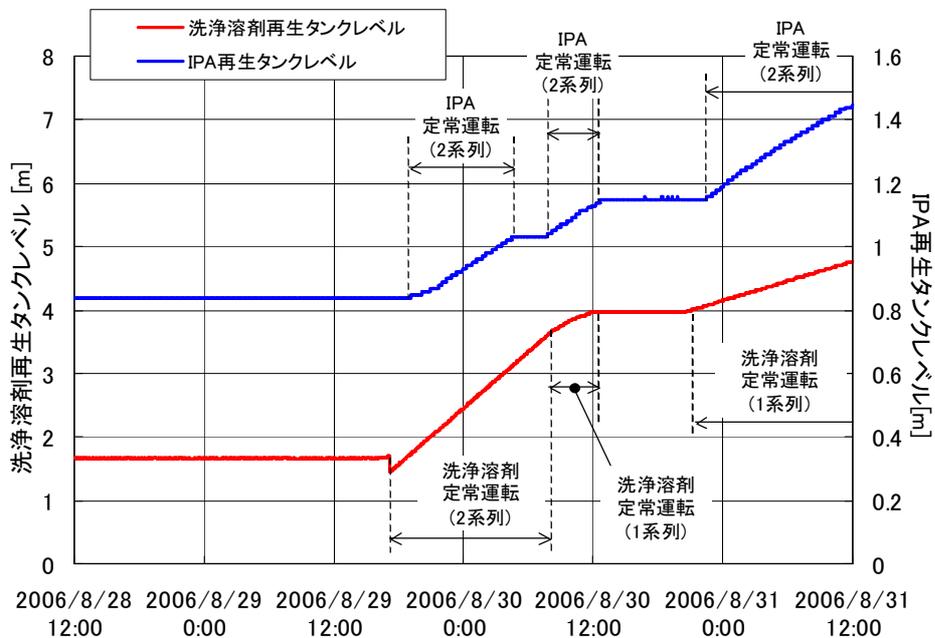
(蒸留精製)

1 次洗浄溶剤系統および 2 次/3 次洗浄(IPA[※])系統の蒸留精製装置の確認運転について下記の所定能力により連続運転を実施しました。

- ・ 1 次洗浄溶剤系統処理能力(1 系統当り) : 700L/h
- ・ 2 次/3 次(IPA)系統処理能力(1 系統当り) : 100L/h

※IPA・・・イソプロピルアルコール

蒸留精製後の洗浄液を受入れる再生タンクレベルの経時変化を次に示します。蒸留精製装置の運転に応じてタンクレベルは上昇し、所定の処理能力を満足することを確認しました。



蒸留精製後の洗浄液中の PCB 濃度分析の結果を下表に示します。蒸留精製後の PCB 濃度は基準値以下であり、所定の PCB 除去能力を有することを確認致しました。

| 系列 | 蒸留精製後 PCB 濃度 [mg/kg] | 基準値 [mg/kg] |
|-------------------------------|----------------------|-------------|
| NO.1 1次洗浄溶剤 | 53 | 100 |
| NO.2 1次洗浄溶剤 | 30 | 100 |
| NO.1 2次/3次(IPA [※]) | <0.1 | 0.1 |
| NO.2 2次/3次(IPA) | <0.1 | 0.1 |

※IPA・・・イソプロピルアルコール

以上により、所定の稼働条件において蒸留精製設備による処理が、安全かつ確実に実施されることを確認しました。

(加熱設備)

施設内に保管していた絶縁紙を用いて、1バッチ相当の処理を行いました。

加熱処理は1バッチあたり34時間20分で工程が完了し、この処理により、実際の稼働条件(1バッチあたり35時間以内)における処理時間を満足し、問題が生じることなく、安全かつ確実に処理が実施されることを確認しました

イ PCB 無害化処理

無害化処理の供給系統から水熱分解、排水系統まで一連の運転を行い、実際に PCB を処理して、処理液の PCB 濃度が協定値以下になるまでの無害化処理が安定して行われること、及び PCB の漏れがないなど不安全な状況の発生がなく設備が安全に稼動することを確認しました。

(ア) 供給系統設備

PCB、酸素、水、苛性ソーダの供給系統設備が安全かつ確実に動作し、PCB の漏れや圧力異常など不安全な状況の発生がなく設備が安全に稼動することを確認しました。

(イ) 水熱分解設備

PCB の無害化を行う水熱分解設備により実際の PCB を処理して、処理液の PCB 濃度が協定値以下になるまでの無害化処理が安定して行われること、及び PCB の漏れや圧力・温度異常がないことなど不安全な状況の発生がなく設備が安全に稼動することを確認しました。

(無害化処理の確認)

No.2 系列については 8 月 25 日 17 時より所定量(管理値:27~60kg)の PCB 液を投入し、PCB 分解運転を開始しました。分解後の処理液中 PCB 濃度は最大 0.0008mg/L であり、協定値 0.0015mg/L 以下を満足しました。

さらに、No.3 系列については 8 月 31 日 17 時より所定量の PCB 液を投入し PCB 分解運転を開始しました。分解後の処理液中 PCB 濃度は最大 0.0014mg/L であり、0.0015mg/L 以下を満足しました。

(安定した運転の確認)

No. 2 系列については圧力 26.45~26.54MPa、温度は 368.8~370.7℃、No.3 系列については圧力 26.47~26.53MPa、温度は 367.3~370.6℃の範囲で運転を行いどちらも以下の管理値の範囲内で安定な運転が確認できました。

- ・ 圧力 : 26.5MPa±0.5MPa
- ・ 温度 : 370℃±5℃

(ウ) 排水系統設備

水熱分解処理により無害化された処理液を移送・貯留する排水系統設備が安全かつ確実に動作し、処理液の漏れや不安全な状況の発生がなく設備が安全に稼動することを確認しました。

[PCB 液投入量と処理液 PCB 濃度]

| 月日 | No.2系列 | | No.3系列 | |
|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | PCB液*1投入量 t/日 | 処理液PCB濃度 mg/L | PCB液*1投入量 t/日 | 処理液PCB濃度 mg/L |
| 8月25日 | 0.55 | 0.0008 | 0 | — |
| 8月26日 | 0.90 | 0.0006 | 0 | — |
| 8月27日 | 0.97 | 0.0006 | 0 | — |
| 8月28日 | 1.05 | 0.0007 | 0 | — |
| 8月29日 | 1.24 | 0.0005 | 0 | — |
| 8月30日 | 1.15 | 0.0006 | 0 | — |
| 8月31日 | 1.13 | 0.0005 | 0.33 | 0.0011 |
| 9月1日 | 0.78 *2 | 0.0005 | 0.90 | 0.0014 |
| 9月2日 | 0 | — | 0 | — |

*1 PCB液は、絶縁油等とPCBが混合されたもの

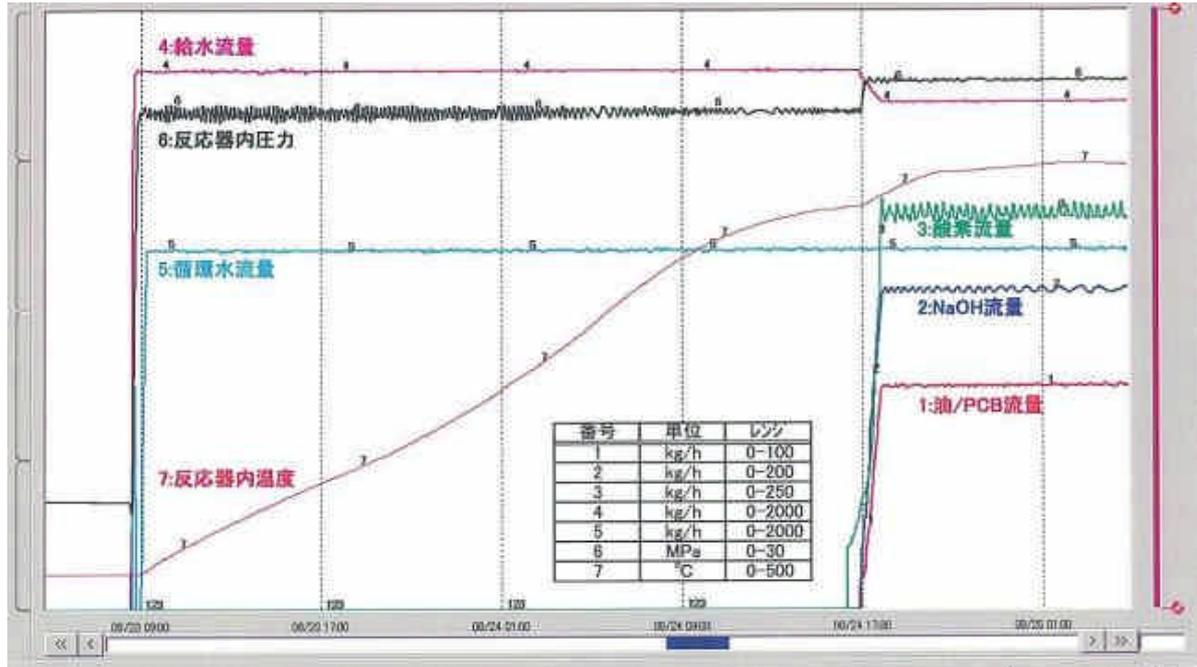
*2 No.2系列 PCB処理量低下は19:00PCBから油切替のため。

〔水熱分解系統の日報 (No.2 系列)〕
(2006年 8月 27日 12:00～ 8月 28日 11:00)

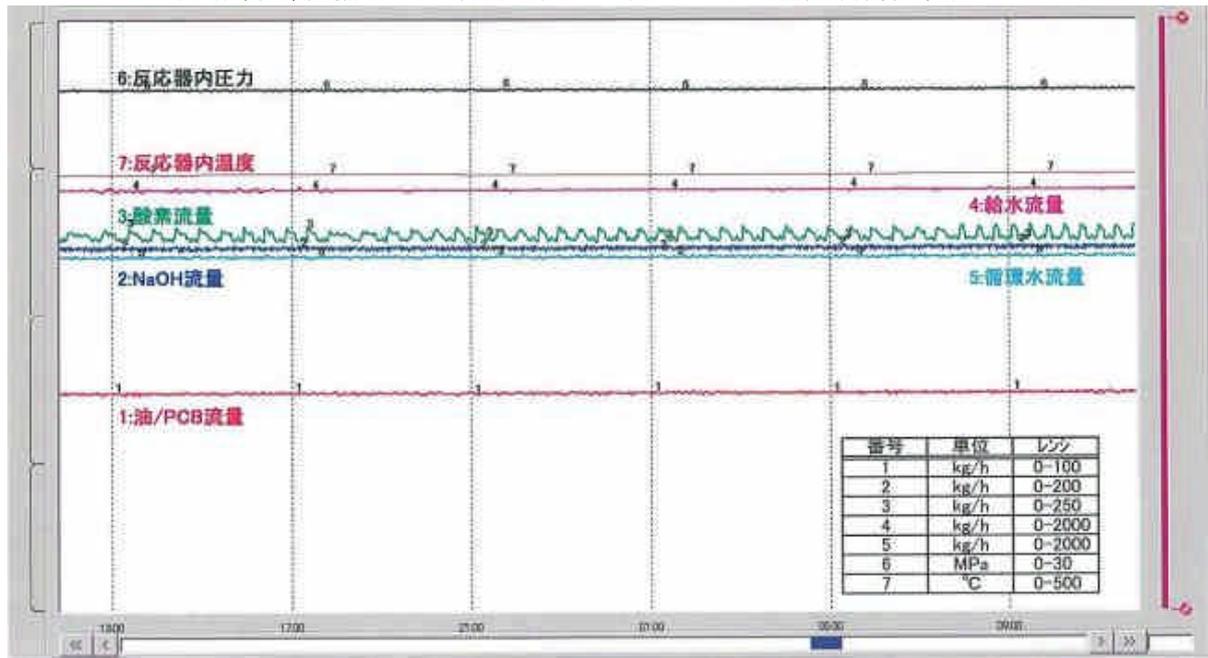
| 時 | PCB 液* 投入量 | 給水流量 | 処理液 循環水量 | 酸素 供給量 | 苛性ソー ダ供給量 | 反応器内 温度 | 反応器内 圧力 |
|-------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|------------|------------|
| 単位 | kg/h | kg/h | kg/h | kg/h | kg/h | ℃ | MPa |
| 管理値 | 27～60 | 1200～ 1980 | 1080～ 1320 | 105～ 215 | 80～210 | 370±5 | 26.5±0.5 |
| 12:00 | 40.99 | 1429.50 | 1198.63 | 156.88 | 114.05 | 368.8 | 26.50 |
| 13:00 | 40.36 | 1423.34 | 1198.48 | 156.29 | 135.28 | 369.5 | 26.54 |
| 14:00 | 39.73 | 1436.59 | 1198.32 | 160.02 | 106.91 | 369.8 | 26.48 |
| 15:00 | 39.09 | 1430.40 | 1198.16 | 160.16 | 135.38 | 370.0 | 26.48 |
| 16:00 | 38.56 | 1433.99 | 1198.00 | 160.82 | 144.50 | 370.3 | 26.47 |
| 17:00 | 39.08 | 1423.22 | 1197.85 | 160.84 | 95.68 | 370.5 | 26.49 |
| 18:00 | 39.60 | 1435.77 | 1197.74 | 159.48 | 152.37 | 370.7 | 26.52 |
| 19:00 | 40.12 | 1433.70 | 1198.27 | 158.88 | 153.18 | 370.7 | 26.53 |
| 20:00 | 40.65 | 1423.20 | 1198.81 | 157.17 | 96.77 | 370.6 | 26.50 |
| 21:00 | 41.17 | 1425.86 | 1199.34 | 157.40 | 133.84 | 370.4 | 26.47 |
| 22:00 | 41.69 | 1424.96 | 1199.88 | 159.14 | 145.33 | 370.2 | 26.45 |
| 23:00 | 42.21 | 1424.16 | 1200.41 | 157.24 | 92.90 | 370.1 | 26.46 |
| 24:00 | 42.62 | 1422.09 | 1200.95 | 161.43 | 87.08 | 369.9 | 26.47 |
| 1:00 | 42.68 | 1429.49 | 1201.48 | 158.68 | 111.92 | 369.7 | 26.49 |
| 2:00 | 42.73 | 1428.30 | 1201.68 | 158.03 | 90.13 | 369.8 | 26.51 |
| 3:00 | 42.78 | 1425.30 | 1200.64 | 156.53 | 107.88 | 369.8 | 26.52 |
| 4:00 | 42.83 | 1430.34 | 1199.61 | 157.10 | 87.98 | 369.7 | 26.49 |
| 5:00 | 42.89 | 1431.49 | 1198.57 | 160.00 | 156.59 | 369.9 | 26.52 |
| 6:00 | 42.94 | 1427.70 | 1197.54 | 161.35 | 153.95 | 370.1 | 26.49 |
| 7:00 | 42.99 | 1421.04 | 1196.50 | 160.92 | 89.90 | 370.2 | 26.53 |
| 8:00 | 43.10 | 1416.84 | 1195.47 | 161.66 | 146.13 | 370.3 | 26.45 |
| 9:00 | 43.38 | 1427.92 | 1194.43 | 163.01 | 155.54 | 370.5 | 26.45 |
| 10:00 | 43.65 | 1424.70 | 1193.79 | 157.52 | 99.14 | 370.4 | 26.51 |
| 11:00 | 43.93 | 1427.70 | 1194.45 | 157.21 | 139.65 | 370.4 | 26.53 |
| 最小値 | 38.56 | 1416.84 | 1193.79 | 156.29 | 87.08 | 368.8 | 26.45 |
| 最大値 | 43.93 | 1436.59 | 1201.68 | 163.01 | 156.59 | 370.7 | 26.54 |
| 平均 | 41.66 | 1427.40 | 1198.29 | 159.07 | 122.17 | 370.1 | 26.49 |
| 合計 | 999.77 | 34257.60 | 28758.99 | 3817.77 | 2932.07 | — | — |

* PCB 液は、絶縁油等と PCB が混合されたもの

[水熱分解設備 No.2 系統起動時の器内圧力・温度制御変化]



[水熱分解設備 No.2 系統運転時の器内圧力・温度制御変化]

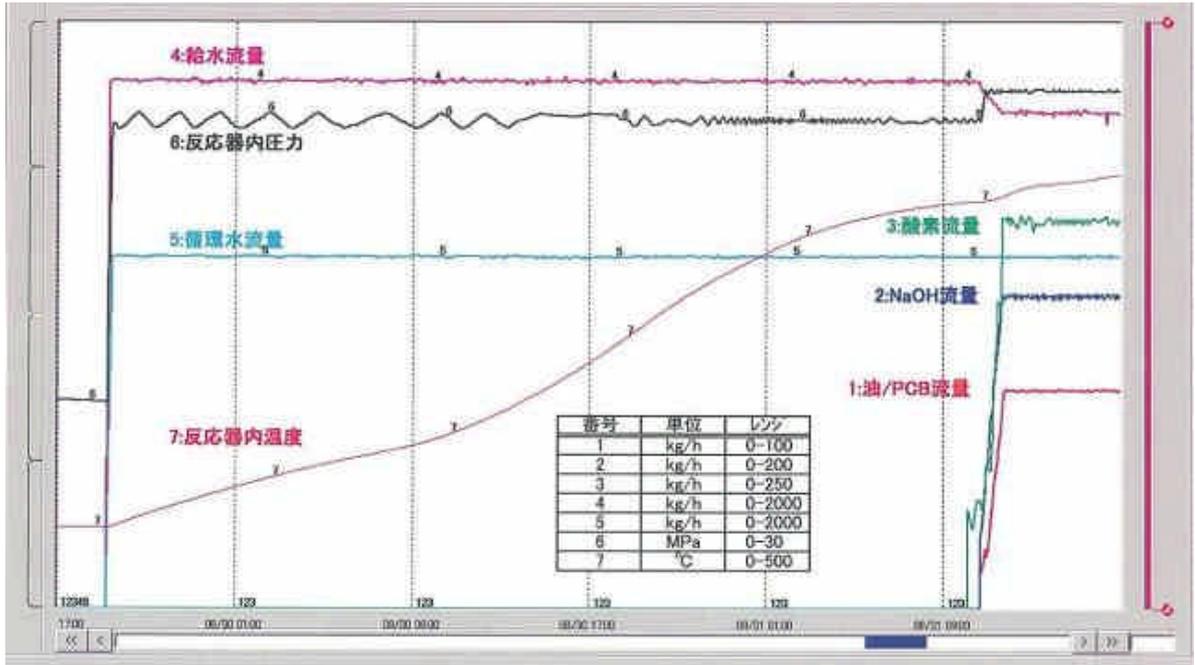


〔水熱分解系統の日報 (No.3 系列)〕
(2006年 8月31日 19:00～9月1日 18:00)

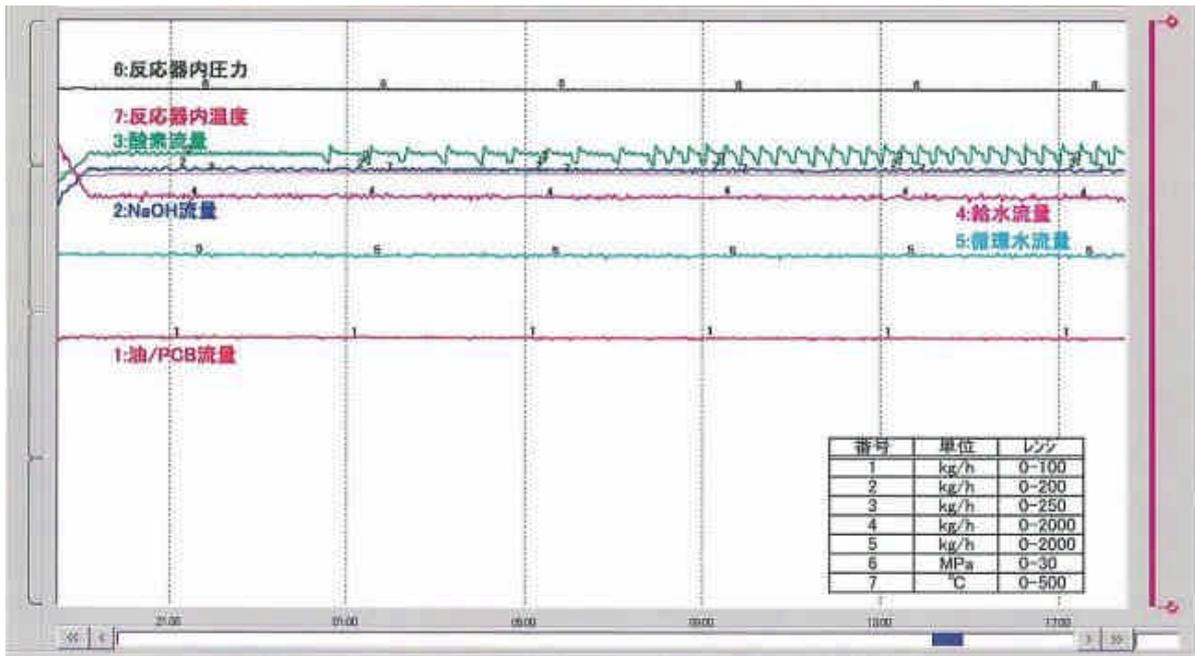
| 時 | PCB 液* 投入量 | 給水流量 | 処理液 循環水量 | 酸素 供給量 | 苛性ソー ダ供給量 | 反応器内 温度 | 反応器内 圧力 |
|-------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|------------|------------|
| 単位 | kg/h | kg/h | kg/h | kg/h | kg/h | ℃ | MPa |
| 管理値 | 27～60 | 1200～ 1980 | 1080～ 1320 | 105～ 215 | 80～210 | 370±5 | 26.5±0.5 |
| 19:00 | 38.63 | 1443.95 | 1199.11 | 190.45 | 168.68 | 370.6 | 26.52 |
| 20:00 | 40.71 | 1396.20 | 1198.69 | 194.17 | 127.92 | 367.3 | 26.49 |
| 21:00 | 42.80 | 1391.40 | 1197.48 | 192.59 | 165.48 | 369.3 | 26.48 |
| 22:00 | 44.88 | 1428.21 | 1196.27 | 193.66 | 174.32 | 369.5 | 26.53 |
| 23:00 | 46.96 | 1402.98 | 1195.05 | 192.48 | 159.22 | 370.0 | 26.50 |
| 24:00 | 49.04 | 1399.60 | 1193.84 | 193.72 | 144.93 | 370.2 | 26.52 |
| 1:00 | 50.57 | 1405.67 | 1192.63 | 192.96 | 121.84 | 370.3 | 26.47 |
| 2:00 | 50.45 | 1389.00 | 1191.42 | 193.73 | 170.48 | 370.3 | 26.50 |
| 3:00 | 50.33 | 1406.40 | 1190.20 | 192.82 | 144.53 | 370.4 | 26.52 |
| 4:00 | 50.21 | 1410.30 | 1191.09 | 189.88 | 122.20 | 370.2 | 26.53 |
| 5:00 | 50.09 | 1388.40 | 1192.81 | 193.64 | 167.92 | 370.0 | 26.51 |
| 6:00 | 49.97 | 1397.38 | 1194.53 | 194.15 | 163.34 | 370.0 | 26.50 |
| 7:00 | 49.84 | 1388.10 | 1196.25 | 191.31 | 161.47 | 369.9 | 26.51 |
| 8:00 | 49.72 | 1414.44 | 1197.97 | 194.69 | 150.62 | 370.0 | 26.49 |
| 9:00 | 49.34 | 1403.35 | 1199.68 | 189.78 | 131.46 | 370.0 | 26.52 |
| 10:00 | 48.27 | 1391.81 | 1201.40 | 194.89 | 157.75 | 370.0 | 26.50 |
| 11:00 | 47.20 | 1452.60 | 1203.12 | 190.30 | 134.13 | 370.0 | 26.47 |
| 12:00 | 46.13 | 1403.40 | 1204.51 | 195.78 | 133.23 | 370.0 | 26.50 |
| 13:00 | 45.06 | 1397.35 | 1205.77 | 189.57 | 125.44 | 370.0 | 26.47 |
| 14:00 | 44.00 | 1405.41 | 1207.04 | 194.99 | 125.51 | 370.0 | 26.51 |
| 15:00 | 42.93 | 1400.21 | 1208.30 | 190.32 | 124.48 | 370.1 | 26.49 |
| 16:00 | 41.86 | 1341.75 | 1209.57 | 194.43 | 147.09 | 370.1 | 26.49 |
| 17:00 | 41.60 | 1384.80 | 1210.83 | 189.36 | 143.22 | 370.1 | 26.50 |
| 18:00 | 43.08 | 1391.70 | 1212.10 | 193.51 | 150.00 | 370.0 | 26.52 |
| 最小値 | 38.63 | 1341.75 | 1190.20 | 189.36 | 121.84 | 367.3 | 26.47 |
| 最大値 | 50.57 | 1452.60 | 1212.10 | 195.78 | 174.32 | 370.6 | 26.53 |
| 平均 | 46.40 | 1401.43 | 1199.57 | 192.63 | 146.47 | 369.9 | 26.50 |
| 合計 | 1113.65 | 33634.42 | 28789.67 | 4623.19 | 3515.27 | — | — |

* PCB 液は、絶縁油等と PCB が混合されたもの

〔水熱分解設備 No.3 系統起動時の器内圧力・温度制御変化〕



〔水熱分解設備 No.3 系統運転時の器内圧力・温度制御変化〕



ウ 施設稼働に伴う環境測定

安全および安定性の確認として、性能試験中に下記項目のサンプリングを実施し、公定法により PCB、ダイオキシン類及び IPA（イソプロピルアルコール）濃度を分析し、その測定値が環境保全協定値を満足していることを確認しました。

- ・ 排水枳(水熱分解処理水) : PCB 及びダイオキシン類
- ・ 排気(2箇所)及び換気(2箇所) : PCB 及びダイオキシン類
- ・ 排気(1箇所) : IPA 濃度
- ・ 敷地境界大気(2箇所) : PCB 及びダイオキシン類

その結果は以下に示すとおりであり、全測定点について環境保全協定に基づく自主管理目標値未満であることを確認しました。

水熱分解処理水測定結果

| 測定場所 | 測定項目 | 採水日時 | 測定値 | 協定に基づく自主管理目標値※ |
|------------------|---------|-----------|----------------|----------------|
| No.2 処理液バッファータンク | PCB | 8/29 9:30 | 0.0005 mg/L 未満 | 0.0015mg/L |
| | ダイオキシン類 | 9/1 15:15 | 2.3 pg-TEQ/L | 5 pg-TEQ/L |
| No.3 処理液バッファータンク | PCB | 9/1 15:00 | 0.0005 mg/L 未満 | 0.0015mg/L |
| | ダイオキシン類 | 9/1 11:20 | 2.7 pg-TEQ/L | 5 pg-TEQ/L |

※最終放流枳における協定に基づく自主管理目標値

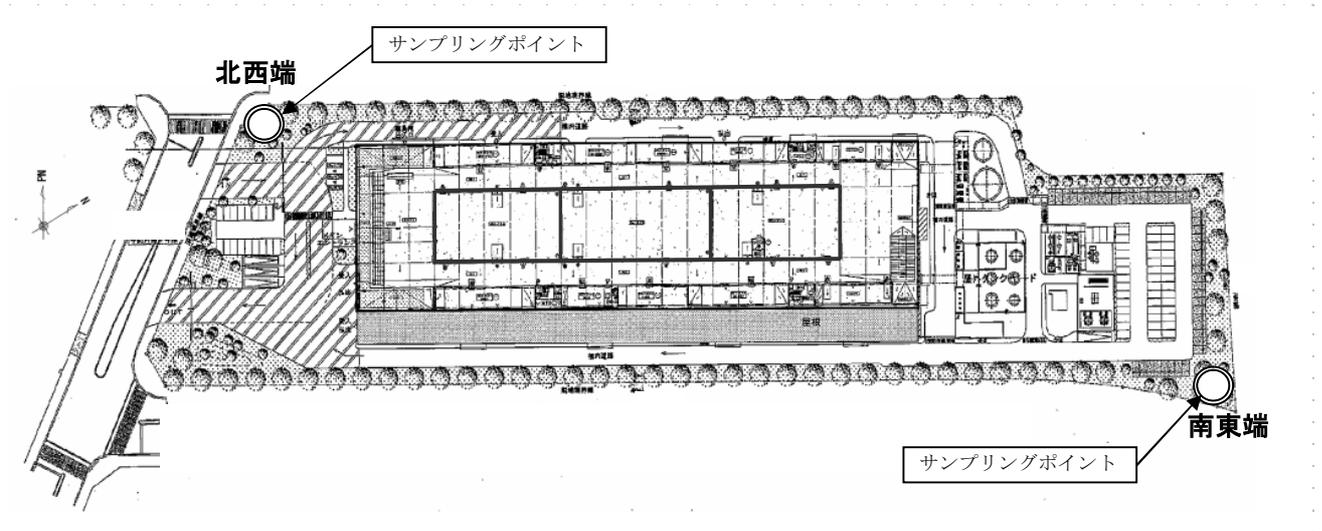
排気・換気測定結果

| 測定場所 | 測定項目 | 測定日時 | 測定値 | 協定に基づく自主管理目標値 |
|----------------------|---------|------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 排気系統 1 (水熱分解・洗浄系) | PCB | 8/28 13:20 | 0.0005 mg/Nm ³ 未満 | 0.01 mg/Nm ³ 未満 |
| | ダイオキシン類 | 9/2 15:15 | 0.059 pg-TEQ/Nm ³ | 100pg-TEQ/Nm ³ |
| | IPA | 9/1 13:15 | 6 ppm | 40ppm |
| 排気系統 2 (解体室系) | PCB | 8/28 15:20 | 0.0005 mg/Nm ³ 未満 | 0.01 mg/Nm ³ 未満 |
| | ダイオキシン類 | 9/2 15:15 | 4.2 pg-TEQ/Nm ³ | 100pg-TEQ/Nm ³ |
| 換気系統 1 (洗浄・加熱炉系) | PCB | 8/28 15:00 | 0.00005 mg/Nm ³ 未満 | 0.001 mg/Nm ³ 未満 |
| | ダイオキシン類 | 9/2 15:50 | 0.0085 pg-TEQ/Nm ³ | 5 pg-TEQ/Nm ³ |
| 換気系統 2 (解体室系) | PCB | 8/28 15:00 | 0.00005 mg/Nm ³ 未満 | 0.001 mg/Nm ³ 未満 |
| | ダイオキシン類 | 9/2 15:50 | 0.0084 pg-TEQ/Nm ³ | 5 pg-TEQ/Nm ³ |

敷地境界大気測定結果

| 測定場所 | 測定項目 | 測定日時 | 測定値 | 環境基準値 |
|------|-------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 北西端 | PCB | 9/1 16:00 | 0.00005 mg/Nm ³ 未満 | 0.0005 mg/Nm ³ 未満 |
| | ダイキソ類 | 9/1 15:30 | 0.059 pg-TEQ/Nm ³ | 0.6 pg-TEQ/Nm ³ 未満 |
| 南東端 | PCB | 9/1 16:20 | 0.00005 mg/Nm ³ 未満 | 0.0005 mg/Nm ³ 未満 |
| | ダイキソ類 | 9/1 16:00 | 0.051 pg-TEQ/Nm ³ | 0.6 pg-TEQ/Nm ³ 未満 |

敷地境界大気測定箇所



4-2 安全管理に係る対応能力の審査

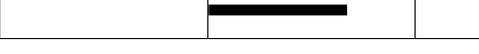
(1) 実施目的

改善計画に基づき、安全総点検の一環として安全教育を実施し、また作業手順書の遵守の徹底化を図りました。その対応能力を確認するため、運転に携わる者全員を対象に、安全知識、運転技能、警報対応の教育を実施し、筆記や実技の試験施設の安全な管理に必要な知識と技能が備わっていることを確認します。

(2) 実施時期

安全管理に係わる習熟度の審査の実績工程を下図に示します。

[安全管理に係わる習熟度審査実績工程]

| | 7月 | 8月 | 9月 |
|-----------------|--|----|----|
| 実施時期 |  | | |
| ① 安全知識に係る習熟度の審査 |  | | |
| ② 運転技能に係る習熟度の審査 |  | | |
| ③ 警報対応に係る習熟度の審査 |  | | |

(3) 審査結果

6月から9月までの間に、運転に携わる者全員を対象に、安全知識、運転技能、警報対応の教育を実施し、その習熟度を筆記や実技の試験により施設を安全に管理できる技能が備わっていることを確認しました。

① 安全知識に係る習熟度の審査

PCB 廃棄物を安全に処理するための基礎知識習得を目的として、以下の安全教育を実施しました。この安全知識に係る習熟度について運転担当者全員が習熟したことを確認しました。

ア 教育実施内容

- ・ 取り扱い物質に関する教育
(教育項目：1、延べ実施回数：29回、延べ人数：286名)
運転担当者を対象として、取扱物質（PCB、IPA、絶縁油、灯油、液体酸素、苛性ソーダ、硫酸、高圧ガス）の性状、危険性、応急措置などの基礎知識に関する教育を実施
- ・ PCB 処理事業の関連法令に関する教育
(教育項目：1、延べ実施回数：23回、延べ人数：276名)
運転担当者を対象として、廃棄物処理法、水質汚濁防止法、大気汚染防止法、PCB 特別措置法について基礎知識に関する教育を実施
- ・ ヒューマンエラー防止に関する教育
(教育項目：1、延べ実施回数：9回、延べ人数：307名)
運転担当者を対象として、ヒューマンエラーについての一般的知識、ヒューマンエラーの防止と事故事例について基礎知識に関する教育を実施するとともに、今回発生した事故についてヒューマンエラーの観点から分析
- ・ ヒヤリハットに関する教育
(教育項目：1、延べ実施回数：11回、延べ人数：542名)
運転担当者を対象として、ヒヤリハットについての基礎知識に関する教育を実施
- ・ コンプライアンスの推進等に関する教育
(教育項目：8、延べ実施回数：25回、延べ人数：1148名)
全運転員を対象として、事故内容の確認を行うとともに今後やるべき事についてミーティング等を実施。さらに当直長等を対象として役割、監視の強化、コンプライアンスの推進等に関する教育を実施

- ・ 設備・操作教育

(教育項目：10、延べ実施回数：43回、延べ人数：577名)

設備に関連する教育では、作業長・班長等を対象とした電気保安、関連作業・設備教育、外構・施設周辺関連教育、及び関連部門ごとの関連作業・設備教育を実施。

上記の安全知識教育の実績一覧を次頁に示します。

[安全知識に係る教育の実績 (その1)]

| | NO | 教育項目 | 実施期間 | 対象班 | 実施回数 | 参加総数 | 教育内容 | 確認事項 | 確認結果 |
|------------|----|----------------------------|------------------|---------|------|------|---|------|---|
| 取扱物質教育 | 1 | PCBの安全衛生対策と取扱物質①～③ | 4月～5月 | 全員 | 23 | 219 | ①PCBの作業環境と保護具及び血中濃度管理値 ②主な使用薬品に関する使用される設備と適用法規 ③労働安全衛生法令に基づく届出対象設備と取扱物質 ④主要薬品の取扱い方法をMSDSなどを用い説明 対象薬品:PCB、IPA、絶縁油、灯油、液体酸素、苛性ソーダ、硫酸等 | テスト | 1. 75%以上を合格として75%に満たなかった者に対して再教育を実施し、追試を実施 2. テスト結果の概要と、回答の説明を実施 |
| | | 次亜塩素酸ナトリウムと1,3ジクロロベンゼンの取扱い | 7月27日 | 中制操作員 | 1 | 12 | 次亜塩素酸ナトリウムに塩酸を混ぜると塩素ガスが発生する原理説明とPCBタンク内清掃用1,3ジクロロベンゼンの物性説明、保護具着用等の安全教育の実施 | | |
| | | PCBの安全衛生対策と取扱物質(補講) | 8/1,8/2,8/3,8/4 | 未受講者対象 | 4 | 50 | 当初説明会未受講者の補講 | | |
| | | PCBの安全衛生対策と取扱物質(追試) | 8月21日 | 成績不振者対象 | 1 | 5 | テストで成績が不振だった者への再説明・追試 | | |
| 関連法令教育 | 2 | PCB処理事業関連法令の説明①～④ | 5月～6月 | 全員 | 18 | 230 | ①PCB処理設備と法律(PCB処理事業関連法令)の全体的説明 ②以下の法律の目的、主な規程、罰則に関する説明と質疑応答 ・廃棄物処理法 ・PCB特別措置法 ・水質汚濁防止法 ・大気汚染防止法 | テスト | 1. 75%以上を合格として75%に満たなかった者に対して再教育を実施し、追試を実施 2. テスト結果の概要と、回答の説明を実施 |
| | | PCB処理事業関連法令の説明(補講) | 8/11,14,15,18 | 未受講者対象 | 4 | 40 | 当初説明会未受講者の補講 | | |
| | | PCB処理事業関連法令の説明(追試) | | 成績不振者対象 | 1 | 6 | テストで成績が不振だった者への再説明・追試 | | |
| ヒューマンエラー教育 | 3 | ヒューマンエラーの説明 | 5月～6月 | 全員 | 4 | 253 | ①ヒューマンエラーについての一般的説明 ・ヒューマンファクターとSHEL理論 ・ヒューマンエラーの背後要因 ・人間の情報処理 ・情報処理とエラー ・組織エラーと安全文化 ②ヒューマンエラーの防止と事故事例について ③東京PCBで発生した事故をヒューマンエラーの面から分析、反省する | テスト | 1. 75%以上を合格として75%に満たなかった者に対して再教育を実施し、追試を実施 2. テスト結果の概要と、回答の説明を実施 |
| | | ヒューマンエラーの説明(補講) | 8/7,8/8,8/9,8/10 | 未受講者対象 | 4 | 44 | 未受講者の為の、補講 | | |
| | | ヒューマンエラーの説明(追試) | | 成績不振者対象 | 1 | 10 | テストで成績が不振だった者への再説明・追試 | | |
| ヒヤリハット教育 | 4 | ヒヤリハットの説明 | 4月～6月 | 全員 | 5 | 413 | ①ヒヤリハット活動の意味(ハインリッヒの法則)と実例 ②ヒヤリハット報告要領の説明 ③ヒヤリハット状況報告 | テスト | 1. 75%以上を合格として75%に満たなかった者に対して再教育を実施し、追試を実施 2. テスト結果の概要と、回答の説明を実施 |
| | | 7月26日ヒヤリハットについて説明教育 | 7月27日 | 全員 | 1 | 75 | 7月26日の清掃作業時に生じたヒヤリ(清掃後の布に浸透した2種類の物質同士が反応する)の説明及び今後の作業要領の説明 | | |
| | | ヒヤリハットの説明(補講) | 8/7,8/8,8/9,8/10 | 未受講者対象 | 4 | 44 | 未受講者の為の、補講 | | |
| | | ヒヤリハットの説明(追試) | | 成績不振者対象 | 1 | 10 | テストで成績が不振だった者へ、再度、要点を説明した | | |

〔安全知識に係る教育の実績 (その2)〕

| | NO | 教育項目 | 実施期間 | 対象班 | 実施回数 | 参加総数 | 教育内容 | 確認事項 | 確認結果 |
|---------------|--------------------|------------------|-----------------------|------|------|--|---|--------------|------|
| コンプライアンス推進等教育 | 5 | 事故発生に関する全体ミーティング | 4月5日 | 全員 | 1 | 88 | ①危険予防規程遵守の必要性 ・監視・パトロールの重要性 ・通報基準 ②消火設備 ・防護区画防火扉閉鎖傷害 ③危険物施設 ・監視義務、通報義務 | - | - |
| | | | 4月13日 4月14日 | 全員 | 2 | 195 | 3月28日に発生した排水流出事故に関する説明 ①事故の原因と問題点 ②東京事業所の地域条件 ③JESCOの基本理念と環境安全方針 ④運転会社のやるべきこと | - | - |
| | | | 6月1日 | 全員 | 1 | 90 | 5月25日の排気中PCB漏洩事故を受けた安全訓示 | - | - |
| | | | 6月19日 6月26日 | 全員 | 3 | 95 | 5月25日の排気中PCB漏洩事故原因説明と改善計画の説明 ①事故報告書 ②改善計画書 | - | - |
| | | | 7月3日 | 全員 | 1 | 100 | 緊急時に必要な実施事項の説明、迅速な報告の重要性 | - | - |
| | | | 7月13日 | 全員 | 1 | 83 | 今後の事業所の強化について | - | - |
| | | | 8月1日 | 全員 | 1 | 77 | 体制強化と安全教育（JESCO配布の小冊子『安全基準』の説明と配布） | - | - |
| | 6 | 資格・特別教育 | 6月14日 | 関連部門 | 1 | 58 | ①有機溶剤取扱者に対する安全衛生教育 | - | - |
| | | | 6月14日 | 関連部門 | 1 | 43 | ②クレーン取扱い業務等の特別教育 | | |
| | | | 6月14日 | 関連部門 | 1 | 38 | ③粉塵作業従事者特別教育 | | |
| | | | 6月16日 | 関連部門 | 1 | 44 | ④乾燥設備作業の特別教育 | | |
| | | | 6月16日 | 関連部門 | 1 | 56 | ⑤特定化学物質等障害予防規則に基づく労働安全教育 | | |
| 7 | 当直長作業長の役割について | 4月27日 4月28日 | 当直長及び作業長 | 2 | 21 | 事故の反省にたち、当直長、作業長の職責の認識とパトロール・監視・引継ぎ業務の重要性の認識により事故の再発防止につなげる | 宣言書の提出 | 理解が得られている | |
| 8 | 監視の強化に関する教育 | 5月6日 5月11日 | 当直長及び作業長 | 2 | 13 | ①業務に当たっての心構え ②JESCO東京事業所の環境方針、地域環境協定、アセスメントの説明 ③パトロールをしなかった為に発生した事故事例検討 ④作業改善を怠ったために発生した事故事例検討 ⑤監視・パトロールについて | 受講記録書の提出 | 講義の理解は得られている | |
| 9 | コンプライアンス推進研修 | 6月2日 6月5日 | 班長・作業長・スタッフ | 2 | 24 | 実作業の管理者を対象に、環境問題と企業対象暴力の事例について『あなたならどうする』との設問でディスカッションを行い、実際の場合はどうなったかを解説してコンプライアンス意識の向上を図った | - | - | |
| 10 | 安全資料の読み合わせ | 6月23日 6月28日 | 作業長、班長 | 2 | 36 | 下記資料の読み合わせ JESCO『安全行動基準・安全作業基準（原稿）』 MH『酸素欠乏症等防止心得』 | - | - | |
| 11 | 泉コテージ外による教育 | 7月19日 | 当直長、作業長及び班長 | 1 | 52 | 東京事業所のおかれている立場 当直長、作業長、班長の役割 パトロール、監視、引継ぎ要領などの要点について説明 | 受講記録書の提出 | - | |
| 12 | 操業再開へ向けて心構えと知識について | 8月7日 | 当直長・当直長代理・班長・作業長・スタッフ | 1 | 35 | 当直長の職務、警報発生時の処置、トラブル後の対応、異常時/緊急時の措置 決められた事の励行 | - | - | |

[安全教育の実績 (その3)]

| | NO | 教育項目 | 実施期間 | 対象班 | 実施回数 | 延べ人数 | 教育内容 | 確認事項 | 確認結果 |
|---------|----|--|--|--|--|--|--|--------------------------------|---|
| 設備・操作教育 | 13 | 電気保安 | 4月26日 | 作業長、班長他 | 1 | 25 | 東京PCB電気設備の概要 分電盤操作に当って注意すべき事 や災害事例、動力3φ3w420vの 危険性 | - | - |
| | 14 | 関連作業・設備教育 | 5月～6月 | 関連部門 | 6 | 151 | 各工程間(班間)のギャップを埋 め、業務の流れをスムーズにする ことで問題を解決するため、各班の 業務説明をした上で、討論し、担当 区分を明確化 | 操作基 準書の 内容と 作業関 連図 | 不明確部分があった ので作業関連図へ反 映 |
| | 15 | 外構・施設周辺関連教育 | 5月26日 | 全員 | 1 | 65 | 東京PCB処理施設の汚水処理、雨 水処理と下水についての説明 | - | - |
| | 16 | 安全に関する現場教育 | 7月3・7日 7月4日 7月4日 7月5日 7月6日 7月7日 7月12日 7月13日 7月14日 7月18日 | 粗解体班 受入払出班 コンデンサ 解体班 中制・水熱 洗浄 コア解体班 加熱班 中制 中制 中制 中制 | 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 14 | 19 10 14 9 7 9 8 10 10 14 | 『環境安全』、『ヒューマンエラー』、 『関連法令』と実作業の関連を、個 別の作業現場にて実作業手順を追 いながら、参加者で討議して理解 を深める | - | - |
| | 17 | 異常時及び運転変動時の現 場訓練 | 7月12日 7月10日 7月13日 7月18日 7月19日 | 受入払出班 加熱班 粗解体班 コンデンサ 解体班 粗解体班 | 1 1 1 1 1 | 7 3 9 9 9 | 環境に重大な影響を及ぼす可能性 のある機器について、異常時や警 報発生時の操作方法、対応要領に ついて各作業現場で確認する | 動作確 認 | 適切に対応した 適切に対応した 適切に対応した 適切に対応した 適切に対応した |
| | 18 | 水熱・洗浄集中教育研修 | 7月31日 8月1日 8月2日 8月9日 | 水熱・洗 浄・分析班 水熱・洗 浄・分析班 水熱・洗 浄・分析班 排水・分析 班 | 1 1 1 1 | 17 16 13 9 | 洗浄設備の原理と各部の機能につ いて理解を深める教育 洗浄設備の操作方法 水熱設備の原理と各部の機能、操 作方法について 洗浄設備及び水熱設備の警報の 意味と対処方法についての説明 排水付帯設備の原理と各部の動き の説明 現場にて実際の設備の説明 | 実運転 操作 | 試運転時に確認し特 に問題なく操作ができた |
| | 19 | ガス中PCBモニタリング濃度 「高」及び「高高」緊急停止イ ンターロック動作の説明 ガス中PCBモニタリング濃度 「高」及び「高高」緊急停止イ ンターロック動作の説明(追 試) | 8月10日 8月23日 | 中制、班長 成績不振 者対象 | 1 1 | 32 3 | ガス中PCBモニタリング濃度「高」 及び「高高」緊急停止インターロ ック動作の説明 テストで成績が不振だった者へ、 再度、要点を説明した | テスト と動作 確認 | 1. 75%以上を合格とし て75%に満たなかつ た者に対して再教育を 実施し、追試を実施 2. テスト結果の概要 と、回答の説明を実施 3. 適切に対応した |
| | 20 | ユニット安全運用の基本指針 | 2006/8/16, 8/18,8/24, | 中制、班長 | 3 | 21 | 地震、火災、PCB漏洩、停電、ユ ーティリティ停止などの緊急事態や警報 発生時などのプラント全体の運転 方針、及び運転要領、関係各部へ の指示、連絡方法などの説明 | 動作確 認 | 適切に対応した |
| | 21 | 監視制御方針 | 8/21,22,30, | 関連部門 | 4 | 43 | 東京PCB廃棄物処理施設の制御 監視の全体的設備構成や運転制 御方針に関する資料の説明 | 動作確 認 | インターロック動作時 や地震発生時には適 切な処置ができてい る |
| | 22 | 前処理設備集中教育研修 | 8月23日 8月24日 8月25日 8月25日 9月6日 9月7日 | コンデンサ 解体班 コンデンサ 解体班 コンデンサ 解体班 加熱班 加熱班 加熱班 | 1 1 1 1 1 1 | 11 9 11 4 1 1 | コンデンサ予備洗浄装置の改造部 分に関する説明、操作要領等 素子ほぐし装置追設他コンデンサ 解体作業に関する改造分に関する 説明、及び操作要領の説明 コンデンサ設備改善工事の内容説明 加熱設備改善工事の内容説明 (NO1.2) 加熱設備異常時の運転要領 (NO1.2) 加熱設備異常時の運転要領 (NO3) | 実運転 操作 | 試運転時に確認し特 に問題なく操作ができた |

イ 習熟度の審査

実施した安全知識に係る教育の習熟度を筆記試験や受講記録の確認及び実地試験により審査を実施しました。不合格者については再教育と追試を行い、最終的に全員が合格するまで審査し、能力の向上を図りました。

| No. | 審査項目 | 教育項目 | 審査要領 | 審査結果 |
|-----|---------------|---------------------|---|--|
| ① | 安全知識に係る習熟度の審査 | 取扱物質に関する教育 | 取扱物質に関する筆記試験を実施し、理解されていることを確認する。 | 筆記試験結果に不合格であった者(5名)には、再教育・追試を行い、最終的に全員が合格したことを確認した。 |
| | | PCB 処理事業の関連法令に関する教育 | PCB 処理事業の関連法令に関する筆記試験を実施し、理解されていることを確認する。 | 筆記試験結果に不合格であった者(6名)には、再教育・追試を行い、最終的に全員が合格したことを確認した。 |
| | | ヒューマンエラー防止に関する教育 | ヒューマンエラー防止に関する筆記試験を実施し、理解されていることを確認する。 | 筆記試験結果に不合格であった者(10名)には、再教育・追試を行い、最終的に全員が合格したことを確認した。 |
| | | ヒヤリハットに関する教育 | ヒューマンエラー防止に関する筆記試験を実施し、理解されていることを確認する。 | 筆記試験結果に不合格であった者(10名)には、再教育・追試を行い、最終的に全員が合格したことを確認した。 |
| | | コンプライアンスの推進等に関する教育 | 教育受講者の受講記録書等により、講義内容が理解されていることを確認する。 | 提出された受講記録等から講義の理解が得られていることを確認した。 |
| | | 設備・操作教育 | 実運転操作や動作確認により、適切に対応していることを確認する。 | 実運転操作や動作確認において、適切に対応していることを確認した。 |

② 運転技能に係る習熟度の審査

安全総点検に基づき新たに改訂した作業手順書の内容について周知徹底を図るとともに、前項で示した教育を実施しました。

その教育の効果について、次頁以降に示す各担当工程及び職務に応じた知識・技能要件に基づき、実際の現場作業における運転技能の習熟度を、管理・監督者が5段階評価の点検表により各運転員を審査し、運転技能の向上を図りました。

| No. | 項目 | 審査要領 | 審査結果 |
|-----|---------------|---|---|
| ① | 運転技能に係る習熟度の審査 | 技能要件をもとにした点検表により、各当直長・班長及び各運転員の運転技能に係る習熟度を審査する。 | 技能要件をもとにした点検表による審査により、各当直長・班長及び各運転員全員に役割に応じた技能が備わったことを確認した。 |

〔運転員の知識、技能要件一覧 (その1)〕

| 要件 | | 知識要件 | | 技能要件 | | | | |
|--------|------|---|---|--|---|---|---|---|
| 担当工程 | | 基礎知識 | プロセス知識 | 測定値の適合性判断 | 定常作業 | 非常定常作業 | 緊急時の処置 | 計器操作 |
| 当直長・班長 | | PCB 及び取り扱い危険物の物性及び危険性について説明できる。 担当設備で使用する薬剤等に関する MSDS の内容を理解し、運転員に対し取扱いを指導できる。 | 担当するプロセス全般のプロセスフローの内容を理解し、運転員への作業指示を行なうことができる。 担当するプロセスの警報内容を理解し、前処理長、水熱長の助言を基に、運転員への操作指示を行なうことができる。 | 卒業判定条件を理解し、不合格時の処置方法を説明できる。 換気・排気、排水に関する規制条件と管理基準を理解している。 | 担当範囲の現場巡回点検の要領を理解し実施できる。 前処理長、水熱長の助言を基に、運転員に対し、定常作業に関する実施要領を指導できる。 | 前処理長、水熱長の助言を基に、運転員に対し、非常定常作業に関する実施要領を指導できる。 | 地震、停電、漏洩、火災等の緊急時において、運転員を指揮し、緊急運転停止及びその他の初動操作を指示できる。 | 自ら DCS 及び現場計器による調整その他の操作ができる。 |
| 前処理 | 受入 | PCB 及び取り扱い危険物の物性及び危険性について説明できる。 | P&ID が読める。 受入設備から貯蔵タンクまでのプロセスフローの内容を説明できる。 受入・検査・保管工程のハンドリングフローの内容を説明できる。 | / | 担当業務に関して、日常或いは定期的実施している作業について操作できる。 | ストレナー等の清掃復旧作業、その他受入に関する非常定常作業を行なうことができる。 | 受入作業、タンク貯蔵における PCB 及び危険物漏洩時の初動操作を一人で行なうことができる。 | 当直長又は担当班長の管理下で DCS 及び現場計器の操作ができる。 班長の指示の下で操業管理システムへの入力操作が行なえる。 |
| | 解体 | PCB 及び取り扱い危険物の物性及び危険性について説明できる。 後工程での処理性に基づく個々の解体処理の目的を理解している。 | 担当する解体工程に関する処理対象物のハンドリングフローの内容を説明できる。 | / | 担当業務に関して、日常或いは定期的実施している作業について操作できる。 | 潤滑油その他の補充・交換等、解体関連機器の維持保全に関する作業が実施できる。 | 切断その他解体機器の発する警報に対し、緊急停止操作を一人で行なうことができる。 | 当直長又は担当班長の管理下で DCS 及び現場計器の操作ができる。 班長の指示の下で操業管理システムへの入力操作が行なえる。 |
| | 予備洗浄 | PCB 及び取り扱い危険物の物性及び危険性について説明できる。 | P&ID が読める。 予備洗浄系統のプロセスフローの内容を説明できる。 処理対象物の搬入・設置・搬出に関するハンドリングフローの内容を説明できる。 | / | 担当業務に関して、日常或いは定期的実施している作業について操作できる。 | ストレナー等の清掃復旧作業、その他予備洗浄に関連する非常定常作業を行なうことができる。 | タンク、配管等からの PCB 及び洗浄液等の漏洩に対し、ラインのブロック及び拡散防止等の初動操作を一人で行なうことができる。 | 当直長又は担当班長の管理下で DCS 及び現場計器の操作ができる。 班長の指示の下で操業管理システムへの入力操作が行なえる。 |
| | 加熱 | PCB 及び取り扱い危険物の物性及び危険性について説明できる。 | P&ID が読める。 加熱工程、スラリー製造工程のプロセスフローの内容を説明できる。 | / | 加熱設備の運転監視に必要な主要な運転管理値を理解している。 担当業務に関して、日常或いは定期的実施している作業について操作できる。 | ストレナー等の清掃復旧作業、その他加熱設備及びスラリー製造装置に関連する非常定常作業を行なうことができる。 | 班長の指示に基づき、加熱設備の緊急停止操作を一人で行なうことができる。 凝縮液の漏洩に対し、拡散防止等の初動操作を一人で行なうことができる。 | 当直長又は担当班長の管理下で DCS 及び現場計器の操作ができる。 班長の指示の下で操業管理システムへの入力操作が行なえる。 |

〔運転員の知識、技能要件一覧 (その2)〕

| 要件 担当工程 | | 基礎知識 | プロセス | 運転知識 | | | | |
|------------|-------|---------------------------------|--|----------------------------------|---|--|--|-----------------------------------|
| | | | | 測定値の適合性判断 | 定常作業 | 非定常作業 | 緊急時の処置 | 計器操作 |
| 前処理 | 洗浄・蒸留 | PCB 及び取り扱う危険物の物性及び危険性について説明できる。 | P&ID が読める。 洗浄溶剤・IPA の移送ラインに関するプロセスフローの内容を説明できる。 洗浄工程、蒸留工程全般に関するプロセスフローの内容を説明できる。 | 洗浄処理の卒業判定条件を理解し、不合格時の処置方法を説明できる。 | 洗浄・蒸留設備の運転監視に必要な主要な運転管理値を理解している。 担当業務に関して、日常或いは定期的実施している作業について操作できる。 担当範囲の現場巡回点検の要領を理解し実施できる。 | ストレーナ等の清掃復旧作業、その他洗浄・蒸留設備に関連する非定常作業を行なうことができる。 | 当直長の指示に基づき、洗浄及び蒸留設備の緊急停止操作を一人で行なうことができる。 洗浄溶剤及び IPA の漏洩に対し、ラインのブロック及び拡散防止等の初動操作を一人で行なうことができる。 | 当直長又は担当班長の管理下で DCS 及び現場計器の操作ができる。 |
| | | | | | | | | |
| 用役 | | PCB 及び取り扱う危険物の物性及び危険性について説明できる。 | P&ID が読める。 各種用役設備のプロセスフローの内容を説明できる。 | | 担当業務に関して、日常或いは定期的実施している作業について操作できる。 担当範囲の現場巡回点検の要領を理解し実施できる。 | ストレーナ、フィルタ等の清掃復旧作業、その他窒素製造・空気供給等の用役関連設備に関連する非定常作業を行なうことができる。 | 当直長の指示に基づき、窒素製造・空気供給等の用役関連設備の緊急停止操作、非常用発電機の現場起動確認操作を一人で行なうことができる。 | 当直長又は担当班長の管理下で DCS 及び現場計器の操作ができる。 |
| 排気処理 | | PCB 及び取り扱う危険物の物性及び危険性について説明できる。 | P&ID が読める。 各種排気・換気系統のプロセスフローの内容を説明できる。 | 換気・排気の排出に関する規制条件と管理基準を理解している。 | 担当業務に関して、日常或いは定期的実施している作業について操作できる。 | ストレーナ、フィルタ等の清掃復旧作業、その他排気・換気処理設備に関連する非定常作業を行なうことができる。 | 当直長の指示に基づき、排気・換気処理設備の緊急停止操作を一人で行なうことができる。 | 当直長又は担当班長の管理下で DCS 及び現場計器の操作ができる。 |
| 排水処理 | | PCB 及び取り扱う危険物の物性及び危険性について説明できる。 | P&ID が読める。 排水処理設備のプロセスフローの内容を説明できる。 | 排水の排出に関する規制条件と管理基準を理解している。 | 担当業務に関して、日常或いは定期的実施している作業について操作できる。 | ストレーナ、フィルタ等の清掃復旧作業、その他排水処理設備に関連する非定常作業を行なうことができる。 | 当直長の指示に基づき、排水処理設備の緊急停止操作、排水放流系統のブロック操作を一人で行なうことができる。 | 当直長又は担当班長の管理下で DCS 及び現場計器の操作ができる。 |
| 分析 | | PCB 及び取り扱う危険物の物性及び危険性について説明できる。 | P&ID が読める。 定期的にサンプル採取を行なう工程の処理の概要及びサンプル採取箇所周辺のプロセスフローを説明できる。 | 各種卒業判定基準を理解している。 | 担当業務に関して、日常或いは定期的実施している作業について操作できる。 | 分析班長の指導の下で、SOP に規定された分析に関連する非定常作業を実施できる。 | サンプリング及び分析に関連する異常に対し、SOP に規定された緊急時初動操作を行なうことができる。 | |

③ 警報対応に係る習熟度の審査

警報への適切な対応が事故を未然に防止し、安全で安定な運転のための教育を実施しました。その教育効果について、インターロック作動試験時に警報対応の実技研修を実施し、各班毎に警報対応に係わる習熟度の審査を実施し、警報への対応能力の向上を図りました。

ア 警報対応の内容

性能確認試験においてインターロック作動試験を行い、その際に警報対応の実技研修を実施しました。実技研修においては、警報発報時に的確かつ迅速な行動をとることが出来るよう、警報発報時の連絡・現場確認・報告等について当直班単位で下記内容について実施しました。

- ・実施日及び参加者
8/21 及び 8/25、参加者：全当直班運転員(30 班、117 名)
- ・研修内容
警報発生時、「警報内容の確認」
当直長への「警報内容の報告」
当直長の指示による「現場確認」
現場による当直長への「状況報告」
中央制御室に戻り当直長に再度「現場確認状況・操作状況報告」
警報の「復旧措置」

イ 警報対応に係わる習熟度の審査

警報対応の研修において、各当直班の対応の習熟度について、次頁に示す実施状況確認チェック表審査を全ての当直班に対して実施し、警報への対応能力の向上を図りました。

| No. | 項目 | 審査要領 | 審査結果 |
|-----|---------------|--|--|
| ① | 警報対応に係る習熟度の審査 | 警報対応に関する実施状況確認点検表により、各班単位で警報への対応能力を審査する。 | 警報対応に関する実施状況確認点検表による審査により、全当直班に警報への対応能力が備わっていることを確認した。 |

警報対応に関する実施状況確認チェック表

対象者： 班 当直長・当直長代理・運転員(水熱・洗浄・蒸留)

| 要件 | | 評価項目 | 評価 |
|---------|---------|-------------------------|---------|
| | | | (JESCO) |
| | | 評価日 | |
| | | 評価者 | |
| JESCO ※ | | 運転会社からの報告を的確に受けたか | |
| | | 関係箇所に連絡・報告をしたか | |
| 当直長 | 指揮・命令 | 部下からの報告を反復しているか | |
| | | 報告に対する状況判断ができているか | |
| | | 指示・命令が適切に出せているか | |
| | | JESCO及び上司へ報告したか | |
| 当代直長理 | 当直長の補佐 | 報告に対する状況判断ができているか | |
| | | 当直長の適切な補佐ができているか | |
| | | 現場に出向いたか | |
| 運転員 | 指差呼称 | 警報発報に直ちに対応したか | |
| | | 警報内容を指差呼称をしているか | |
| | | 警報内応を大きな声でわかりやすく報告しているか | |
| | 現場対応・報告 | 当直長の指示で直ちに現場へ出向いたか | |
| | | 現場からの状況報告が的確か | |
| | | トランシーバーの使用状況が的確か | |
| | 後処理 | 当直長への現場状況・現場操作報告内容が的確か | |
| | | 警報処置が的確に終了したか | |
| | | 警報内容・処置結果を日報に記載したか | |

- ：できている
- △：ある程度できている
- ×：できていない

| JESCO | | | |
|-------|-----|----|-------------|
| 課長 | 副所長 | 所長 | 環境安全 監査室 |
| | | | |

※ 運転会社からJESCOへの報告は、オンラインモニタリング値異常及びインタロック作動時とする

4-3 緊急時対応訓練の実施

(1) 実施目的

新たに改訂した作業手順書に基づき機器故障発生時や地震、火災発生時等を想定して、机上及び実地で訓練し、職員の緊急時対応能力の向上を図ります。

(2) 実施時期

緊急時対応訓練の実績工程を下図に示します。

[緊急時対応訓練の実績工程]

| | 7月 | 8月 | 9月 |
|--------------|----|----|----|
| 実施時期 | ■ | | |
| ① 機器トラブル対応訓練 | ■ | | |
| ② 緊急時対応訓練 | ■ | | |
| ③ 総合緊急時対応訓練 | | | ■ |

(3) 訓練結果

① 機器トラブル対応訓練

ア 訓練の実施内容

異常により周辺環境へ影響を及ぼす可能性のある重要な機器について、警報が発生した場合の機器トラブル対応能力の向上を図るため、次の訓練を実施しました。

(実施回数：7回、実施人数：163名)

- ・ 粗解体班
絶縁油タンクヒータの温度が上昇したことによる警報への対応
- ・ 受入・払出班
PCB受入タンクヒータの温度が上昇したことによる警報への対応
- ・ コンデンサ解体班
コンデンサ液中切断槽の液レベル低下による警報への対応
- ・ コア解体班
解体作業エリアの換気中 PCB濃度異常による警報への対応
- ・ 加熱班
加熱炉温度上限の警報への対応
- ・ 水熱・洗浄班
水熱反応器の安全弁作動と耐圧部からの漏れによる警報の対応及び洗浄槽 IPA濃度上上限による警報への対応
- ・ 当直長・作業長、水熱・洗浄班、各班長
排気 PCB濃度異常による警報への対応

イ 機器トラブルの対応状況の審査

機器トラブル対応訓練を実施し、その対応状況について点検表によるチェックを行いました。また、あわせて、警報の内容や基本的な対応の理解度を筆記試験の実施により判定し、不合格者については補講及び追試を行い、機器トラブルに的確に対応できる能力の向上を図りました。

| No. | 項目 | 審査要領 | 審査結果 |
|-----|------------------|---|--|
| ① | 機器トラブル対応に関する単独訓練 | 機器トラブル対応訓練時のチェックリスト結果により、機器トラブル発生時の対応が漏れなく実施されたことを確認する。 | 実施した訓練時のチェックリスト結果により、機器トラブル発生時の対応が漏れなく実施されたことを確認した。 |
| ② | 機器トラブル対応連携訓練 | 連携訓練の報告書により、異常時対応連携訓練で必要な連絡や作業が実施されたことを確認する。 | 実施した連携訓練時の報告書により、異常時対応連携訓練が実施されたことを確認した。 |
| ③ | 機器トラブル対応の習熟度試験 | 警報の内容や基本的な対応の理解度の筆記試験結果により、最終的に全員が合格したことを確認する。 | 警報の内容や基本的な対応の理解度の筆記試験結果の不合格者について補講と追試を行い、最終的に全員が合格したことを確認した。 |

〔機器トラブル対応訓練の実績〕

| No. | 実施日 | 対象班 | 参加人数 | 訓練内容 | | 評価 | |
|-----|-------|-----------------------------------|------|---|--|---|--|
| | | | | 異常内容 | 異常への対応 | | |
| 1 | 7月25日 | 粗解体班 ⇕ 中制(D直) | 12 | <ul style="list-style-type: none"> 対象:粗解体、絶縁油カクのヒータ 事例:「ヒータの温度が上昇して警報が中制で鳴った」 温度上昇、絶縁油に含まれるPOBの蒸発量が増え作業環境が悪くなる | <ul style="list-style-type: none"> 警報内容を知らせ、対応措置を指示する(中制→粗解体班長、作業長) 班長は現場で異常を確認して指示された電源OFFを実施し、異常がなくなったことを確認して中制へ報告する。 | <ul style="list-style-type: none"> 訓練終了後、現場で反省会を行い、全員参加で疑問点の解消と重要事項の確認を行った 習熟度テスト実施: 25名 全員合格 | <ul style="list-style-type: none"> 「異常時の対応に関する訓練の点検義」に基づき、現場確認や対応措置は的確に行われたことを確認した。 |
| | | 受入・払出班 ⇕ 中制(B直) | 13 | | | | |
| 2 | 7月28日 | 受入・払出班 ⇕ 中制(B直) | 7 | <ul style="list-style-type: none"> 対象: NO.1 PCB 受入タカクのヒータ 事例:「ヒータの温度が上昇して警報が中制で鳴った」 温度上昇: PCBの蒸発量が増えて環境へ漏出する危険がある上、最終的に火災に発展する可能性がある | <ul style="list-style-type: none"> 警報内容を知らせ、対応措置を指示する(中制→受入・払出班長、作業長) 班長は現場で異常を確認して指示された電源OFFを実施し、異常がなくなったことを確認して中制へ報告する。 | <ul style="list-style-type: none"> 訓練終了後、現場で反省会を行い、全員参加で疑問点の解消と重要事項の確認を行った 習熟度テスト実施: 15名 全員合格 | <ul style="list-style-type: none"> 「異常時の対応に関する訓練の点検義」に基づき、現場確認や対応措置は的確に行われたことを確認した。 |
| | | コテナンサ解体班 ⇕ 中制(D直) | 8 | | | | |
| 3 | 8月1日 | コテナンサ解体班 ⇕ 中制(D直) | 14 | <ul style="list-style-type: none"> 対象: コテナンサ・液中切断槽 事例:「液中切断槽のバルブが低下して警報が中制で鳴った」 バルブ低下: ヒータの熱によりPOBをシールしている水分が少なくなりPOBの蒸発量が増える環境へ漏出する恐れが出る | <ul style="list-style-type: none"> 警報内容を知らせ、対応措置を指示する(中制→コテナンサ解体班長、作業長) 班長は現場で異常を確認して指示された電源OFFと注水を実施し、異常がなくなったことを確認して中制へ報告する。 | <ul style="list-style-type: none"> 訓練終了後、現場で反省会を行い、全員参加で疑問点の解消と重要事項の確認を行った 習熟度テスト実施: 27名 全員合格^{註1)} | <ul style="list-style-type: none"> 「異常時の対応に関する訓練の点検義」に基づき、現場確認や対応措置は的確に行われたことを確認した。 |
| | | コア解体班 ⇕ 中制(C直) | 13 | | | | |
| 4 | 8月2日 | コア解体班 ⇕ 中制(C直) | 11 | <ul style="list-style-type: none"> 対象: コア・解体作業エリア 事例:「解体作業エリアの換気中のPCB濃度が高くなって警報が中制で鳴った」 換気中のPCB濃度・PCB濃度が高く、作業従事者の健康を損ねるおそれがある | <ul style="list-style-type: none"> 警報内容を知らせ、対応措置を指示する(中制→コア解体班長、作業長) 班長は作業エリアの状況確認して指示されたバルブの養生を行った後直ちに避難することを中制へ報告し、班員の点呼を行ってエリアから避難する。 | <ul style="list-style-type: none"> 訓練終了後、現場で反省会を行い、全員参加で疑問点の解消と重要事項の確認を行った 習熟度テスト実施: 27名 全員合格 | <ul style="list-style-type: none"> 「異常時の対応に関する訓練の点検義」に基づき、現場確認や対応措置は的確に行われたことを確認した。 |
| | | 加熱班 ⇕ 中制(C直) | 16 | | | | |
| 5 | 8月3日 | 加熱班 ⇕ 中制(C直) | 12 | <ul style="list-style-type: none"> 対象: No.1 加熱炉 事例:「No.1 加熱炉温度上限の警報が鳴った」 炉内の可燃物が燃焼を開始して炉内火災の恐れがあり不完全燃焼でダイオキシン類が発生する可能性もある | <ul style="list-style-type: none"> 警報内容を知らせ、対応措置を指示する(中制→加熱班班長、作業長) 班長は設備の点検と状況確認して指示された炉体の冷却を実施し、異常がなくなったことを確認して中制へ報告する。 | <ul style="list-style-type: none"> 訓練終了後、現場で反省会を行い、全員参加で疑問点の解消と重要事項の確認を行った 習熟度テスト実施: 25名 全員合格 | <ul style="list-style-type: none"> 「異常時の対応に関する訓練の点検義」に基づき、現場確認や対応措置は的確に行われたことを確認した。 |
| | | 水熱・洗浄班 (中制) | 13 | | | | |
| 6 | 8月4日 | 水熱・洗浄班 (中制) | 12 | <ul style="list-style-type: none"> 対象: 水熱反応器 事例:「安全弁作動と耐圧部リーク」 反応器内の未分解PCBによる周辺への汚染と高温水による熱傷の発生 対象: 洗浄装置 事例:「洗浄槽IPA濃度高」 洗浄槽内の火災・爆発の発生 | <ul style="list-style-type: none"> SOPの読合せ時に、全員参加で疑問点の解消と重要事項の確認を行った 習熟度テスト実施: 12名 全員合格 | <ul style="list-style-type: none"> 「異常時の対応に関する訓練の点検義」に基づき、現場確認や対応措置は的確に行われたことを確認した。中央制御室従事者の理解も十分と確認した。 | |
| | | 当直長・作業長 水熱・洗浄班(中制) 各班長(前処理) | 32 | | | | |
| 7 | 8月10日 | | | <ul style="list-style-type: none"> インターロック動作に関する疑問点の解消と重要事項の確認を行った 習熟度テスト実施: 36名 全員合格^{註2)} | <ul style="list-style-type: none"> 「インターロック動作に関する疑問点の解消と重要事項の確認は得られていることを確認した。実際の対応措置確認はインターロック試験時に実施 | | |

註1: 合格者のうち5.5名については補講・追試を8/24に実施して、習熟度のバルブが合格していると判定した。

註2: 合格者のうち3.3名については補講・追試を8/23に実施して、習熟度のバルブが合格していると判定した。

異常時の対応に関する訓練の点検表

訓練項目：

実施場所：

実施日時：

| 番号 | 検査項目 | チェック | |
|----|------------------------------|------|-------|
| | | TEO | JESCO |
| 1 | 警報発生時にその内容を正しく理解できたか | | |
| 2 | 中制は、的確な作業班班長に速やかに警報発生連絡をできたか | | |
| 3 | 中制は、的確な確認指示を該当作業班に行ったか | | |
| 4 | 連絡を受けた現場作業班は警報の内容を正しく理解したか | | |
| 5 | 警報内容の確認の為、速やかに的確な確認動作が取れたか | | |
| 6 | 確認した状況は正しく中制に報告されたか | | |
| 7 | 中制は確認内容に応じて、的確な指示をだせたか | | |
| 8 | 中制は速やかに関連部門へ警報発生連絡ができたか | | |
| 9 | 現場作業班は的確な災害防止措置を取れたか | | |
| 10 | 現場の責任者、作業者など指揮命令系統は機能したか | | |
| 11 | 現場の対応に混乱は無かったか | | |
| 12 | 現場は中制へ逐次、状況連絡をできたか | | |
| 13 | 連絡の取り方、内容に問題は無かったか | | |

| TEO | | |
|-----|--|--|
| | | |

| JESCO | | |
|-------|--|--|
| | | |

習熟度確認テスト

実施日: _____

所属: _____

氏名: _____

以下の問題について、解答群から最も適切な枝を1つ選び、○で囲みなさい。

問題1.

液中切断機の液面について「レベルLLL」の警報が中制で鳴りはじめるのは、液面がどの値以下になった場合か？

- (1)1435mm (2)1035mm (3)950mm

問題2.

液中切断槽に「液面LLL」の警報が出た場合、液面のほかに至急確認しなければならないのはどれでしょうか？

- (1)液中切断機の電源 (2)液中切断槽の液温
(2)液中切断槽の液温と温度センサーの位置

問題3.

上記警報を回避するために、先ず行うのは何でしょうか

- (1)液中切断機の電源をOFFにする (2)液中切断槽へ注水し、液面を所定のレベルまで上げる (3)液中切断槽の関連ヒータの電源をOFFにする

問題4.

液中切断槽へ注水するのは主にどのような目的からですか？

- (1)PCBの蒸発を防ぐこと
(2)液中切断槽の温度を下げること
(3)液中切断槽の中に温度センサーを浸すこと

② 緊急時対応訓練

ア 訓練の実施内容

重大事故として想定される、地震、火災、PCB 漏洩を選定して、緊急時対応の能力向上を図るため、次の訓練を行いました。

(実施回数：9回、実施人数：213名)

- ・ 粗解体班
予備洗浄ポンプ室で PCB を含む絶縁油漏洩への対応
- ・ 加熱装置班
加熱炉付近より発生した火災への対応
- ・ 受入・払出班
受入室に入ってきたトラックエンジン部加熱により発生した火災への対応
- ・ コア解体班
コイル切断中に発生した地震への対応
- ・ 安定器解体班、コア解体班
夜勤時、安定器処理室一次破碎機油圧ユニット前で発生した火災への対応
- ・ コンデンサ解体班、安定器解体班
夜勤時、地震により生じた小型コンデンサ解体グローブボックスの亚克力板亀裂への対応
- ・ 受入・払出班、中央制御室当直員
受入タンク系統で PCB 抜油中、カプラ外れによる PCB 油漏洩への対応
- ・ 安定器解体班、コンデンサ解体班、コア解体班
夜勤時、地震より安定器解体班に負傷者が発生、さらにコンデンサ素子予備洗浄ストレーナから PCB 漏洩への対応
- ・ 加熱装置班、粗解体班
土曜日で受入・払出班が出勤していない時に、払出室エレベーター付近の分電盤から発生した火災の対応

イ 緊急時対応訓練の対応状況の審査

以上のように、重大事故として想定される地震、火災、PCB漏洩を選定して、緊急時対応訓練を実施しました。その対応状況について、下記項目の審査を行い、緊急時対応としての的確に対応できたことを確認しました。

| No. | 項目 | 審査要領 | 審査結果 |
|-----|---------|--|--|
| ① | 緊急時対応訓練 | 緊急時対応訓練時の点検表によるチェック結果により、緊急時対応時の対応が漏れなく実施されたことを確認する。 | 実施した緊急時対応訓練時の点検表によるチェック結果により、緊急時対応時の対応が漏れなく実施されたことを確認した。 |

[緊急時対応訓練の実績]

| No. | 実施日 | 対象班 | 参加人数 (見学者含む) | 訓練内容 | | 上司による点検結果 |
|-----|-------|---------------------------|-----------------|---|--|--|
| | | | | 想定した災害 | 災害拡大防止への対応 | |
| 1 | 7月19日 | 粗解体班(単独) | 17 | ・予備洗浄No.1ポンプ室でPCBを含む絶縁油の漏洩事故発生。 | ・中央制御室へ連絡するとともに、現場操作盤で送液を停止、ポンプの漏洩部をボルト増し締め、漏洩物拭き取り。 | ・「異常時の対応に関する訓練の点検表」により、通報や対応措置は的確に行われたこと確認した。 |
| 2 | 7月19日 | 加熱装置班(単独) | 31 | ・加熱3号炉付近より火災発生。 | ・中央制御室へ連絡するとともに、消火器を用いて初期消火。 | ・「異常時の対応に関する訓練の点検表」により、通報や対応措置は的確に行われたこと確認した。 |
| 3 | 7月20日 | 受入・払出班(単独) | 22 | ・受入室に入ってきたトラックエンジン部が過熱、火災発生。 | ・中央制御室へ連絡するとともに、消火器を用いて初期消火。 | ・「異常時の対応に関する訓練の点検表」により、通報や対応措置は的確に行われたこと確認した。 |
| 4 | 7月21日 | コア解体班(単独) | 18 | ・コイル切断中に軽度(震度3)の地震が発生。 | ・地震の揺れがおさまったあと、コイル切断機の停止操作、中央制御室へ連絡、機器故障に亀裂、濡れ、破損等の異常がないか点検。 | ・「異常時の対応に関する訓練の点検表」により、通報や対応措置は的確に行われたこと確認した。 |
| 5 | 7月26日 | 安定器解体班、コア解体班(複数) | 32 | ・夜勤時、安定器処理室一次破砕機油圧ユニット前で火災が発生。 | ・中央制御室へ連絡するとともに、初期消火を開始。同時に解体作業長がコア解体班の加勢を指揮。破砕機電源遮断。 | ・「異常時の対応に関する訓練の点検表」により、通報や応援指示、対応措置は的確に行われたこと確認した。 |
| 6 | 7月27日 | コンデンサ解体班、安定器解体班(複数) | 37 | ・夜勤時、震度3の地震が発生。小型コンデンサ解体グローブボックスのアクリル板に亀裂がはいった。 | ・地震発生と同時に非常停止操作。中央制御室へ連絡。設備点検結果、グローブボックスアクリル板に亀裂あり、にじみ漏洩防止作業のため安定器解体班の応援を解体作業長に要請。 | ・「異常時の対応に関する訓練の点検表」により、通報や応援指示、対応措置は的確に行われたこと確認した。 |
| 7 | 8月2日 | 受入・払出班と中央制御室(運動) | 11 | ・受入タンク系統(リターナブルドラム缶)でPCB抜空中、カプラーが外れてPCB油5リットルが漏洩した。 | ・ポンプ停止、警報発報の想定で中央制御室より連絡あり。受入室ダンパー切り替え、ウエス・吸着マットで拭き取り。防油堤があるので漏洩拡散ないこと確認。 | ・「異常時の対応に関する訓練の点検表」により、運動動作、対応措置は的確に行われたこと確認した。 |
| 8 | 8月2日 | 安定器解体班、コンデンサ解体班、コア解体班(運動) | 20 | ・夜勤時、震度4の地震が発生。安定器解体班に負傷者あり。コンデンサ素子予備洗浄ストレーナーからPCB漏洩。 | ・安定器解体班は負傷者を、応急措置搬送。コンデンサ解体班は余震対策として非常停止。PCB漏洩はコア解体班が応援、弁停止、拭き取り。 | ・「異常時の対応に関する訓練の点検表」により、運動動作、対応措置は的確に行われたこと確認した。 |
| 9 | 8月2日 | 加熱装置班、粗解体班(運動) | 30 | ・土曜日で受払出班は出勤していない、払出しエレーベーター付近の分電盤から火災が発生。 | ・2次汚染物を処分するため、払出し室に行った粗解体班員が火災発見。加熱班に粗解体班長が消火器を持って消火活動応援を要請。 | ・「異常時の対応に関する訓練の点検表」により、運動動作、対応措置は的確に行われたこと確認した。 |

緊急時の対応に関する訓練の点検表

訓練項目:

実施場所:

実施日時:

| 番号 | 検査項目 | チェック | |
|----|---------------------------|------|-------|
| | | TEO | JESCO |
| 1 | 第一発見者は正しく状況を把握したか | | |
| 2 | 第一発見者は速やかに上長へ災害状況の報告をできたか | | |
| 3 | 上長は初期対応に関する適切な指示を部下に行ったか | | |
| 4 | 適切な初期対応ができたか | | |
| 5 | 上長は中制へ速やかに報告したか | | |
| 6 | 中制は報告者に対し的確に指示をだしたか | | |
| 7 | 中制は関係各所へ速やかに災害発生の連絡をしたか | | |
| 8 | 現場の責任者、作業者など指揮命令系統は機能したか | | |
| 9 | 現場の初期対応に混乱は無かったか | | |
| 10 | 現場は中制へ逐次、状況連絡をできたか | | |
| 11 | 連絡の取り方、内容に問題は無かったか | | |

| TEO | | |
|-----|--|--|
| | | |

| JESCO | | |
|-------|--|--|
| | | |

③ 総合緊急時対応訓練

緊急時対応訓練の総括として地震を想定した総合緊急時対応訓練を実施し、職員の緊急時対応能力の向上を図りました。

ア 想定した事象

- ・ 平日昼間に地震が発生
- ・ 洗浄液として使用する IPA(イソプロピルアルコール)の屋外タンクより IPA が漏洩
- ・ IPA 回収作業中に火災が発生

イ 訓練の実施内容

- ・ 実施日時 H18年9月13日(水)
- ・ 実施人数 114名
- ・ 訓練項目
 - (1) 所内一斉放送、臨港消防署(代行)への第一報。
 - (2) 地震発生後の各管理エリアの点検、報告
 - (3) 対策本部(プレッソールム)、指揮本部(現地)の設置
 - (4) 現地対策並びに指揮本部の各班の任務
 - (5) 対策本部と指揮本部間の連絡・対応
 - (6) 本社への連絡
 - (7) 消火班の放水訓練

ウ 総合緊急防災訓練の対応状況の審査

以上のように総合緊急防災訓練の対応状況について下記の審査を行い、緊急時としての対応ができたことを確認しました。また確認された課題について以降の訓練に生かします。

| No. | 項目 | 審査要領 | 審査結果 |
|-----|-------------|---|--|
| ① | 総合緊急防災訓練の審査 | 総合緊急防災訓練点検表によるチェックを行い、緊急時としての対応ができたことを確認する。 | 総合緊急防災訓練点検表によるチェックを行い、緊急時としての対応ができたことを確認するとともに、今後の課題を確認した。 |

緊急時対応のチェックリスト

| 要件 | 評価項目 | 評価 (JESCO) | |
|-----------------------|---------------------------|------------|-----|
| | | 評価日 | 評価者 |
| 初動対応 | 所内一斉放送は聞き取れたか | | |
| | 中央制御室でのやりとりはスムーズに出来たか | | |
| | 関係官庁への連絡はスムーズに出来たか | | |
| | 各管理エリアの点検、報告は確実に実施されたか | | |
| 指揮本部 指揮・連絡対応 | 指揮本部は適切な場所に設置されたか | | |
| | 指揮本部はスムーズに設置されたか | | |
| | 指揮本部の人員報告は実施されたか | | |
| | 指揮本部での引継ぎはスムーズに実施されたか | | |
| | 放水消火はスムーズに実施されたか | | |
| | 公設消防への引継ぎがスムーズに実施されたか | | |
| | 漏洩量の回収はスムーズに実施されたか | | |
| | 対策本部は適切な場所に設置されたか | | |
| 対策本部 指揮・連絡・後処理対応 | 対策本部はスムーズに設置されたか | | |
| | 対策本部の人員報告は実施されたか | | |
| | 中央制御室より対策本部への引継ぎは実施されたか | | |
| | 対策本部内の指示命令は確実に実施されたか | | |
| | 対策本部と指揮本部間の連絡はスムーズに実施されたか | | |
| | 関係官庁への連絡は確実に実施されたか | | |
| | 本社応援者との連携はスムーズに実施されたか | | |
| | 負傷者の氏名等の連絡は確実に実施されたか | | |
| | 避難、誘導はスムーズに実施されたか | | |
| | 外部来場者の対応、誘導はスムーズに実施されたか | | |
| | 指揮本部より対策本部へ鎮火報告がされたか | | |
| | 鎮火確認の一斉放送は実施されたか | | |
| | 現場の保存(立入禁止措置)は実施されたか | | |
| | 指揮本部の最終人員・機材報告は実施されたか | | |
| 対策本部の最終人員・機材報告は実施されたか | | | |

- : できている
 △ : ある程度できている
 × : できていない

| JESCO | | | | 東京都 |
|-------|-----|----|-------------|-----|
| 課長 | 副所長 | 所長 | 環境安全 監査室 | |
| | | | | |

総合緊急防災訓練

