

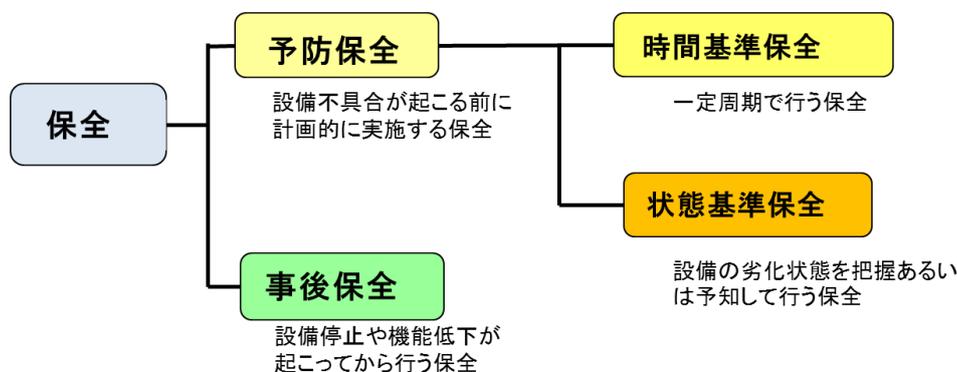
大阪PCB処理事業所の長期保全の取り組みについて

1. はじめに

平成26年6月に「ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理基本計画」が変更となり、大阪PCB処理事業所は、計画的処理完了期限が平成33年度末、事業終了準備期間は平成36年度末迄となりました。これらの期限迄、設備・機器の機能を維持し、安全・安定操業の確保を目指して、設備・機器の計画的な更新を主体とした中長期的な保全計画（以下、長期保全計画）を策定してPDCAを廻しながら設備管理を強化しております。

2. 保全方式

長期保全計画を策定するに際しての設備の重要度に応じた保全方式の考え方を以下に示します。



(1) 予防保全の強化

停止により環境、安全、操業に対して重大な影響を与える設備、機器については、従来の定期点検整備項目に加え摩耗故障期に応じた点検項目の見直しを行い、予防保全の視点で設備管理（機器更新等）を行います。

(2) 事後保全

停止による影響が軽微な場合、あるいは予備機を有している設備・機器については、予備設備のコンディション維持、予備品の適正管理を行い、事後保全の視点で設備管理を行います。

3. 大阪PCB処理事業所の長期保全の実施状況について

(1) 主要設備の保全方針と対応状況

各工程および機器毎に、実績を基にリスクに応じた対策を検討し、処理完了迄に残された期間に実施すべき長期保全計画の見直しを行っています。主要設備の保全方針と対応状況（抜粋）を表-1に示します。この中で、VTR-D号機の状況については4.の項で詳しく説明いたします。

(2) 長期保全計画の実施状況

各年度の実施計画(抜粋)を表-2、平成29年度長期保全計画の実施状況を表-3、これらの実施個所を図-1、2に示します。例年、ほとんどの工事は定期点検期間中（8月上旬から9月下旬）に実施しています。

4. VTR-D号機の運転停止状況について

(1) これ迄の経緯

運転廃棄物の一つである廃粉末活性炭はVTR-D号機で処理しています。活性炭にはその製造段階で使用される塩酸や塩化亜鉛が残留しており、VTRで高温真空処理する際に塩素が発生し、これが塩酸になって熱交換器のステンレス製チューブに対して応力腐食割れを引き起こしています。

平成26年9月に第1オイルクーラーのチューブ破孔が発生して以降、予防保全に注力してきました。その中で、同機の第2オイルクーラーについては、平成28年定期点検時に腐食傾向が見られたため、本年の定期点検時に更新する計画でしたが、年初にチューブの破孔が確認されました。予備機が納入される迄の間、操業に影響を与えないよう、第2オイルクーラーなしで運転可能な廃棄物による運転を計画しましたが、後段の真空凝縮器においても減肉、破孔が確認されたことから、軽負荷運転は実施できませんでした。真空凝縮器は予備機が無く、直ちに発注しましたが納期が9月初旬となるため定期点検時に更新する予定です。図-3にVTR-D号機の各熱交換器について経緯と予定を示します。

(2) VTR-D号機の腐食対策

1) 短期間に急激に腐食が進行した原因と対策

第2オイルクーラー及び真空凝縮器が短期間で急激に腐食が進行した原因として、廃粉末活性炭を処理した後に設備内に残る塩酸等の腐食成分の除去が不十分であったことが考えられます。このため運転管理上の対策として下記の項目を実施します。

① PCB回収溶媒の入替え

VTR処理中に揮発したPCBはオイルシャワーにて溶媒に吸収されます。廃粉末活性炭処理後は、溶媒を全量入替えて、腐食成分を極力残さない様になります。

② アルカリ洗浄

活性炭から発生する微粉はタール成分と一緒にチューブ表面に付着しやすく、そこに塩酸が濃縮すると腐食を助長するため、定期的にはアルカリ液を循環して洗浄します。

③ 処理する運転廃棄物の組合せ

活性炭から発生する塩素は、水分に吸収されて塩酸を生成すると考えられるため、水分を含む運転廃棄物（廃アルカリや廃木酢タール）は、D号機以外のVTRで処理します。

④ 運転停止前の措置

年末年始、GW、小点検等で一定期間停止する直前は廃粉末活性炭の処理はせず、停止中に腐食成分を設備内に残さない様にします。

2) 予備機の確保

熱交換器のチューブバンドルは、発注から納入迄に5～6か月を要し長期停止に繋がります。このため、今後は腐食環境にある熱交換器は予備機を確保する様にします。予備機的设计に当たって、応力腐食割れに耐性のあるステンレス材（2相合金）の採用やチューブの肉厚など腐食環境に対する設計の改良を図ります。

図-3 VTR-D号機各熱交換器の経緯と今後の予定

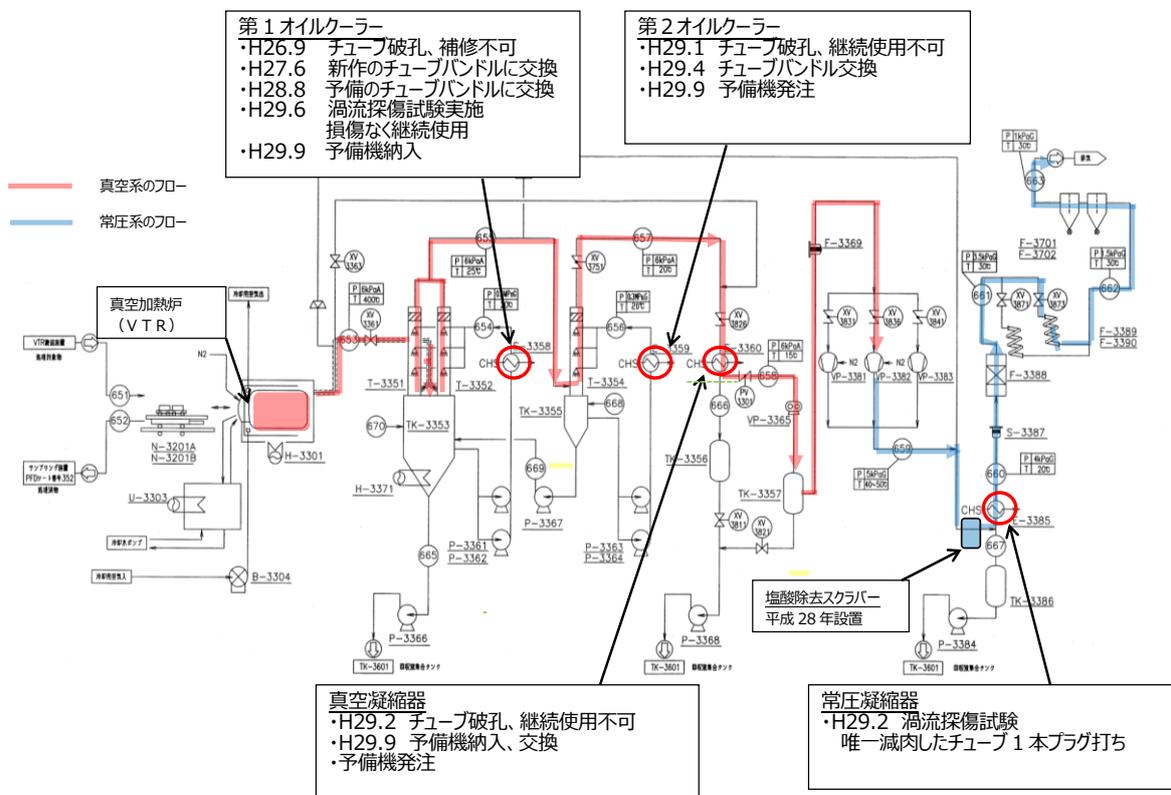


表-1 大阪PCB処理事業所 主要設備保全方針(各設備毎)

設備分類	主要工程又は機器名称	今後処理終了年度まで稼働させた場合の考えられる潜在リスク	潜在リスクを回避するための対策	長期保全計画 対応状況 (平成27年度～平成33年度)	保全状態
		今までの点検整備、更新のあり方では防ぐことが不可能と考えられるリスク、特に漏洩リスクをポイントに考える。	新たな視点での点検整備、更新を考える。更新は最終手段としてできるだけ定期的な点検整備で回避することを考える。短期間の操業停止であれば予備機、予備品の充実で回避することも考える。		
VTR設備					
2-1 電気、計装設備	フィールド計器設備	<p><真空圧力計> 計器・信号変換器共に生産中止の為、新型を取付ける為に再配線の必要あり。、停止期間が長期となる可能性がある。</p> <p><マスフローバルブ> 納期が比較的長い停止期間に影響を及ぼす可能性が高い。</p> <p><流量計類> <レベル計> 特になし</p> <p><炉内温度センサー> 全体的にセンサー外面腐食が進行している。合計36本あり都度交換では対応できない可能性がある。</p>	<p><真空圧力計> 主力となるC、D号機に関して更新を計画し、取外し品をA、B号機の予備品として管理する。新型も2セットほど予備品として持つ。</p> <p><マスフローバルブ> 主力となるC、D号機に関して更新を計画し、取外し品をA、B号機の予備品として管理する。</p> <p><流量計類> <レベル計> 現状で問題なし。</p> <p><炉内温度センサー> 炉内の温度計センサー全数更新を計画する。</p>	<p>毎定期検査時期に性能点検を実施。 ただし、状態監視ができないため定期更新(8年～10年)、取り外した部品は予備品。 29年度にVTRドアシールド用熱電対を更新予定。</p>	時間基準保全
	制御設備	<p><PLC、GOT関連> 破損部品によっては機器類が制御不能となり、部品交換も生産中止により対応できないため操業不可となる。</p> <p><温度調節計ループユニット> マスターコントロールユニットが破損した場合、生産中止により対応できないため操業不可となる。</p>	<p><PLC、GOT関連> 主力となるC、D号機に関して更新を計画し、取外し品をA、B号機の予備品として管理する。</p> <p><温度調節計ループユニット> PLC、GOT関連と同様の考え方で計画する。</p>	同上	時間基準保全
	動力設備	<p><インバータ> 故障の場合には納期の影響で停止期間が長期となる可能性あり。</p> <p><サイリスタ> 故障の場合には納期の影響で停止期間が長期となる可能性あり。</p>	<p><インバータ> 主力となるC号機に関して更新を計画し、H26更新のD号機取外し品を含めA、B号機の予備品として管理する。</p> <p><サイリスタ> インバータと同様の考え方で計画する。</p>	<p>予備品管理で対応。 (状態管理ができないため)</p>	事後保全
2-2 弁類	VTR設備全般	<p><真空(バタフライ)弁> 特になし。</p> <p><ボール弁> 故障した場合、納期の影響で停止期間が長期となる。</p>	<p><真空(バタフライ)弁> 現状の運用で問題なし。</p> <p><ボール弁> 各種1台の予備を所有し、主要部に関しては夏期定期点検時に点検・整備を実施する。</p>	<p>定期点検時に点検整備。</p>	時間基準保全

設備分類	主要工程又は機器名称	今後処理終了年度まで稼働させた場合の考えられる潜在リスク	潜在リスクを回避するための対策	長期保全計画 対応状況 (平成27年度～平成33年度)	保全状態
		今までの点検整備、更新のあり方では防ぐことが不可能と考えられるリスク、特に漏洩リスクをポイントに考える。	新たな視点での点検整備、更新を考える。更新は最終手段としてできるだけ定期的な点検整備で回避することを考える。短期間の操業停止であれば予備機、予備品の充実で回避することも考える。		
2-4 ポンプ類	VTR設備全般	<p><真空ポンプ> <オイルポンプ> 特になし <油回転ポンプ> 型式が設備に適合していないため、保安機能として役割を果たしていない。 <液送ポンプ類> 特になし</p>	<p><真空ポンプ> <オイルポンプ> 現状の運用で問題なし。 <油回転ポンプ> 型式を変更し更新を計画する。 <液送ポンプ類> 現状の運用で問題なし。</p>	<p>予備機、もしくは予備部品を管理 日常管理と定期簡易振動測定で、異常を感じし事前に取り替え。 油回転ポンプは27年定期検査で4基全数更新。(改良保全)</p>	状態保全 (事後保全)
2-5 熱交換器類	VTR設備全般	<p>VTR-D号機の第1オイルクーラーチューブは平成26年に応力腐食割れが発生した。第1オイルクーラーに加えて第2オイルクーラー、真空凝縮器に関しても同様の事象が発生する可能性がある。発生した場合、対象号機が長期間停止になる。</p>	<p>応力腐食割れの発生を考慮し、腐食状況に応じた周期で点検する。第1オイルクーラーについては、平成28年にVTR-D号機でトラブルとなったため予備機を製作した。第2オイルクーラー、真空凝縮器についても、平成29年年初からの腐食状況から予備機を保有して長期停止となることを回避する。</p>	<p>VTR-D号機の第1オイルクーラーは型式を改良し平成27年6月に更新。 第1オイルクーラー共通予備購入済。 各熱交換器のチューブバンドルは、チューブの渦流探傷検査を計画的に実施し、腐食状況を確認。 27年度はVTR-A号機第1オイルクーラーを検査。(問題なし) 28年度は前年更新したD号機第1オイルクーラーの検査の結果、チューブに応力腐食割れが検出されたため、予備チューブバンドルに取り換え。 (H28.9) 取替えたチューブバンドルは渦流探傷試験(H29.6)の結果、健全のため継続使用。 耐応力腐食性のある2相ステンレス合金チューブの予備機を製作中。 D号機第2オイルクーラーチューブ(H29.1)に続いて同機真空凝縮器チューブ(H29.2)に応力腐食割れが発生。 第2オイルクーラーはH29年4月に予備機に更新済。 真空凝縮器チューブは予備機がなく、D号機は定期点検まで停止。 定期点検期間に予備機に更新する予定。</p>	状態基準保全
2-6 タンク類		<ul style="list-style-type: none"> 閉塞が進行し清掃では改善できない状態にある。 清掃作業が劣悪な環境下であり、今後継続する上で人体への悪影響が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> 閉塞に関しては平成26年度に弁の型式を変更及び清掃用フランジを取付け改善した。 	<p>定期点検時に開放検査(毎年)を行い、内部確認を実施。</p>	状態基準保全
2-7 ユニット機器類 (チラー設備)		<ul style="list-style-type: none"> 圧縮機が故障した場合、対象号機が長期停止となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 圧縮機の更新と熱交換器の洗浄を計画する。 	<p>ポンプ、熱交換器類は定期点検時に点検実施。 圧縮機については1セットにつき、大小2基あることで、故障時も負荷を下げて運転可能。(事後保全に近い) メーカー推奨時期に更新予定。(29年度以降順次)</p>	状態基準保全 時間基準保全
2-8 排気処理装置類		<ul style="list-style-type: none"> 内部腐食が進行した場合、ピンホールにより外部へPCBガスが漏れる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 本体の更新を計画する。 	<p>28年度からA～D年次更新予定。 28年度にD号機第2排気装置を更新する予定であったが、塩酸除去用スクラバーの効果により腐食が軽減されたため、更新は取止め。</p>	状態基準保全