

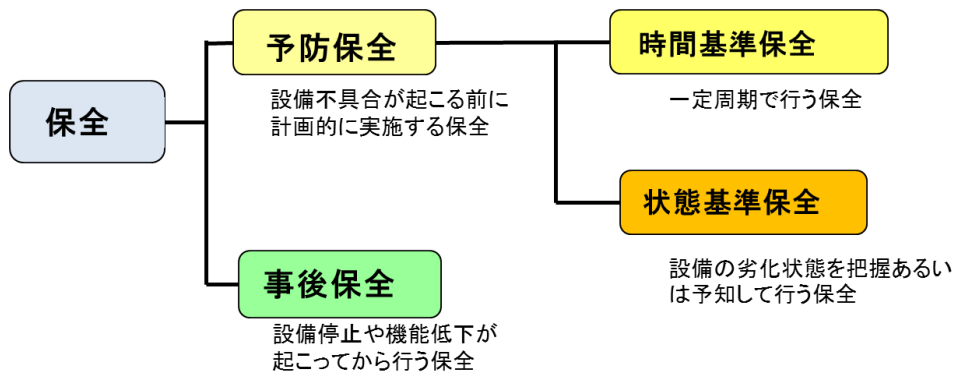
大阪PCB処理事業所の長期保全の取り組みについて

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）を新たに策定して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計画について

(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、各年度実施計画(抜粋)を表-2に示します。

(2) 長期保全計画の実施状況

平成28年度長期保全計画の実施状況を表-3、平成29年度の実施予定主要項目を表-4、これらの実施個所は図-1、2の通りです。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）に実施を予定しています。

表-1 大阪 PCB 処理事業所 主要設備保全方針（各設備毎）抜粋

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している。ただし、状態監視ができないため定期更新(8年～10年)を行い、取り外し品を予備とする。 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>予備品管理で対応する。 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		
2-3 配管類	VTR設備全般	<p><エキスパンション類> 特になし</p> <p><真空ライン> C、D号機に関しては二次廃棄物の処理中心となる為、ピンホール等の発生の可能性が高くなる。</p> <p><常圧ライン> 活性炭フィルタの材質がSUS304且つ「腐食対策工事」の対象外である為、今後二次廃棄物処理が増えることを想定すると、漏洩へ繋がる可能性が高い。</p>	<p><エキスパンション類> 現状の運用で問題なし。</p> <p><真空ライン> C、D号機に関して、炉出口～第1OSまでの真空ラインの配管の更新を行う。または、リークディテクタを用いたリークチェックの頻度を増やす。</p> <p><常圧ライン> C、D号機に関して第1、第2活性炭フィルタの材質を耐食性の材質に変更して更新する。</p>	<p>プロセス配管は定期点検時に目視点検実施 C、D号機の真空ラインは26年実施 28年度はD号機に塩酸除去用スクラバーを設置し、常圧系の腐食対策の効果を得た。 29年度はD号機の排気系、回収液・洗浄液系の配管を更新予定。</p>	状態基準保全		

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	<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	<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。	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、異常を感知し事前に取り替えを行う。 油回転ポンプは27年定期検査で4基全数更新した。 (改良保全)	状態保全 (事後保全)
2-5 熱交換器類	VTR設備全般	腐食等の影響により、同様の事象が発生する可能性あり。 発生した場合、対象号機が長期間停止になる。 第1オイルクーラーに加えて常圧凝縮器に関しても可能性がある。	腐食によるピンホールの発生を考慮し、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26年にVTR-D号機でトラブルとなった為 A～D号機共通の予備機を保有する。第2オイルクーラー、真空凝縮器、常圧凝縮器に関しては、腐食状況によって予備機の要否を検討する。	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月に更新した。 A～D号機の第1オイルクーラーの共通予備購入済。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、腐食状況を確認する。 27年度はVTR-A号機第1オイルクーラーを検査し問題なかった。 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、チューブに腐食が検出されたため、予備チューブバンドルに取り換えた。 29年度定検で点検予定。	状態基準保全
2-6 タンク類		・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。	・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。	定期点検時に開放検査(毎年)を行い、内部確認を実施。	状態基準保全
2-7 ユニット機器類 (チラー設備)		・圧縮機が故障した場合、対象号機が長期停止となる。	・圧縮機の更新と熱交換器の洗浄を計画する。	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。よって事後保全に近い。メーカー推奨時期に更新予定(29年度以降順次)	状態基準保全 時間基準保全
2-8 排気処理装置類		・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。	・本体の更新を計画する。	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、更新は取止めた。	状態基準保全
2-9 トラバース装置		・故障した場合、VTR工程が停止する。	・細密点検を延長期間内に1回計画する。	29年度に点検予定、部品更新で対応可能設備	時間基準保全
2-10 槽	VTR真空加熱炉	・浸炭酸化の腐食が急激にすすむと、本体母材の強度不足となり、使用不可能となり、長期間の停止を余儀なくされる。	・本体材の板厚は12mmで、その内強度上必要とされるのは10mmとなっている。よって残り2mmが板厚の腐食代となる。これにより5μ/年の腐食速度であれば、まったく問題なく使用(400年)が継続できる。ただ、腐食速度の算定が平成22年の分析1点のみであることから、継続的な分析が必要となっている。平成28年度以降に再度の分析検査を行うことが妥当といえる。	毎年の定期点検で内部掃除を行い目視点検実施 精密点検実施を検討(29年頃)	状態基準保全

表-2 大阪 PCB 処理事業所 平成 29 年度長期保全計画（各年度実施計画）抜粋

表中の数字は、表-3(平成28年度主要項目実績見込)と表-4(平成28年度実施予定主要項目)の項目番号。共通設備は除く。

NO	設備分類	主要工程	機器番号	機器名称	案件NO	長期保全内容	計画と実績 ●実施 ▲延期 ×取止め ○予定									平成29年度見直し内容
							H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度	H33年度		
							実績	実績	実績見込	計画	計画	計画	計画	計画		
1.前処理設備(VTR設備除く)																
1-1	タンク、塔槽類	蒸留工程	T-2901	TCB分離塔	1-1-1	充填材の交換			●⑩							
1-4	熱交換器類	蒸留工程	E-2901	TCB分離塔コンデンサ	1-4-1	材質を更新しているものの、6～8年目に本体更新必要				○①					28年度点検結果:腐食あり 29年度新規計画	
1-5	ユニット機器類	抜油解体洗浄工程	U-2504A/D	装置・貯槽用ラックユニット	1-5-7	送風機、電装品、センサー交換										
					1-5-8	B.D号機の圧縮機交換				○②						
					1-5-10	熱媒油及びリング、パッキン交換				○⑬						
					1-5-11	超音波振動子交換(4台/回 計18回)		●	●⑪	○⑰	○	○	○			
1-5-12	超音波振動子交換(4台/回 計18回)		●⑪	○⑱		○										
2.VTR設備																
2-1	電機、計装設備	制御設備		トラバーサ	2-1-2	PLC関連部品交換	●									
				サンプリング装置	2-1-3	PLC・タッチパネル関連部品交換										
				活性炭詰替え装置	2-1-4	PLC関連部品交換										
				真空加熱分離装置C.D号機	2-1-5	真空圧力変換器/発信器・GOT交換		●								
		動力設備		真空加熱分離装置C.D号機	2-1-6	マスフローメーター/変換器交換			●⑫							
				真空加熱分離装置A/D号機	2-1-8	フィールドワーク変換器交換			●⑬							
2-2	弁類	VTR設備全般		XV-3361A/D	ホットガスバルブ(メイン)	2-2-1	定期的なオーバーホール(2基/年)	●		○	○	○	○			
				XV-3363A/D	ホットガスバルブ(ハイパス)		定期的なオーバーホール(2基/年)			○	○	○	○			
				ボールバルブ	整備			●	●	○	○					
				VTR-D	常圧系配管	2-3-2	常圧凝縮器～第2排気処理出口～				○③				腐食が進んでいるため29年度交換する	
				VTR-D	炉出口～常圧凝縮器	2-3-3	内部点検、清掃				○				作業開始後、一度も点検清掃をしていないため29年度に実施する	
				VTR-D	TK3601.3602送液配管	2-3-4	交換					○④			腐食が進んでいるため29年度交換する	
2-4	ヒーター類	VTR設備全般		ヒーター保温材	2-4-1	老朽化のため交換		●								
				熱電対	2-4-2	ドアシールド用熱電対交換			▲⑭	○⑰				点検結果より、交換は28年度から29年度に延期		
2-5	ポンプ類	VTR設備全般	VP-3383A/D	油回転ポンプ	2-5-1	型式変更し更新	●									
2-6	熱交換器類	VTR設備全般	E-3358D	D号機第1オイルクーラー	2-6-1	更新		●		○⑤	○				耐食力腐食性のある2相ステンレス合金のチューブに29年度交換	
					2-6-2	滴流探傷					○	○	○	○	腐食状況を把握する	
			E-3359D	D号機第2オイルクーラー	2-6-3	更新					○⑥				チューブの応力腐食割れ進行のため、最短納期でチューブバンドル製作	
					2-6-4	滴流探傷					○	○	○	○	腐食状況を把握する	
			E-3358B/3359B	B号機第1、第2オイルクーラー	2-6-5	滴流探傷									腐食状況を把握する	
					2-6-6	D号機HCL除去スクラバー	2-6-6	ポンプ整備、開放点検			●⑮	○	○	○	○	28年度新設。今後定期的な維持管理を行う
2-7	タンク類		TK-3601	回収液集合タンク	2-7-1	清掃 2回/年										
			TK-3604	抽出溶媒タンク	2-7-2	清掃 2回/年				○	○	○	○	○	堆積物による詰まりがあるため、小点検時にも清掃する	
2-9	排気処理装置類		F-3388A/D	第1排気処理装置	2-9-1	一式交換(2基/年×2基)										
			F-3389A/D	第2排気処理装置	2-9-2	VTR-D号機(2基)				×①					スクラバー設置により腐食リスクが軽減されたため平成28年度は取止め	

表中の数字は、表-3(平成28年度主要項目実績見込)と表-4(平成29年度実施予定主要項目)の項目番号。共通設備は除く。

NO	設備分類	主要工程	機器番号	機器名称	案件NO	長期保全内容	計画と実績 ●実施 ▲延期 ×取止め ○予定								平成29年度見直し内容		
							H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度	H33年度			
							実績	実績	実績見込	計画	計画	計画	計画	計画			
3.液処理設備(水素発生装置除く)																	
3-2	攪拌機類	反応処理・生成物回収工程	AG-4221A	反応器(AG-4221A)攪拌機	3-2-1	幼ニカルシール交換						○					
			AG-4221B	反応器(AG-4221B)攪拌機		幼ニカルシール交換							○				
			AG-4251A	反応液受槽(AG-4251A)攪拌機		幼ニカルシール交換						○					
			AG-4251B	反応液受槽(AG-4251B)攪拌機		幼ニカルシール交換	●						○				
			AG-4252A	触媒スラリー中間槽(AG-4252A)攪拌機		幼ニカルシール交換						○					
			AG-4252B	触媒スラリー中間槽(AG-4252B)攪拌機		幼ニカルシール交換	●						○				
			AG-4271A	塔底液槽(AG-4271A)攪拌機		幼ニカルシール交換						○					
			AG-4271B	塔底液槽(AG-4271B)攪拌機		幼ニカルシール交換	●						○				
			AG-4221B	反応器(AG-4221B)攪拌機		減速機OH				●⑬							
			AG-4221A	反応器(AG-4221A)攪拌機		減速機OH(オイルシール交換)						○⑰					28年度定検にてAG-4221Bでオイルシールの劣化が見られたため、横展開として行う。
			AG-4251A	反応液受槽(AG-4251A)攪拌機		減速機OH(オイルシール交換)							○				
			AG-4251B	反応液受槽(AG-4251B)攪拌機		減速機OH(オイルシール交換)						○⑰					28年度定検にてAG-4221Bでオイルシールの劣化が見られたため、横展開として行う。
			AG-4252A	触媒スラリー中間槽(AG-4252A)攪拌機		減速機OH(オイルシール交換)											
			AG-4252B	触媒スラリー中間槽(AG-4252B)攪拌機		減速機OH(オイルシール交換)				●							28年度整備済み
			AG-4271A	塔底液槽(AG-4271A)攪拌機		減速機OH(オイルシール交換)											
			AG-4271B	塔底液槽(AG-4271B)攪拌機		減速機OH(オイルシール交換)						○⑰					28年度定検にてAG-4221Bでオイルシールの劣化が見られたため、横展開として行う。
3-3	熱交換器類	中間処理工程		第2低沸蒸留塔塔底加熱器	3-3-1	更新											
		生成物回収工程	E-4264AB	生成物回収塔真空ポンプアワーウー(E-4264AB)	3-3-2	内部清掃									28年度点検結果 良		
		反応処理工程	E-4233B	第2塩酸回収塔冷却器(E-4233B)	3-3-3	更新(フロン熱交)	●										
		反応処理工程	E-4221AB	反応ガス洗浄塔冷却器	3-3-4	内部清掃、チューブ管滴流探傷試験						○			定検で開放点検しているが、過流探傷試験は実施していないため		
		生成物回収工程	E-4276AB	回収溶媒冷却器	3-3-5	内部清掃、チューブ管滴流探傷試験						○			定検で開放点検しているが、過流探傷試験は実施していないため		
		中間処理工程	E-4131.4141	第1.2低沸蒸留塔凝縮器	3-3-6	チューブバンドル交換						○⑦			腐食による交換		
3-6	配管類			オフスペック木酢配管	3-6-1	交換						●⑰					
				木酢液払出配管	3-6-2	交換							●⑱				
				木酢抽出配管	3-6-3	水平配管交換及びフランジ取付							○⑧				
				木酢抽出配管	3-6-4	清掃							○				
				排出溶媒槽・第1抽出槽配管	3-6-5	配管交換及びバルブ取付							○⑨				
				バルブ類	3-6-6	整備、交換							○				
4.水素発生装置																	
4-1	電気、計装設備	フィールド計器設備		水素発生装置計装機器交換	4-1-1	更新			●								
		制御、動力設備		水素発生装置PLC.GOT取替	4-1-2	更新	●										
4-2	筒類	除湿装置吸着塔		水素発生装置吸着筒交換	4-2-1	更新						●⑲					
4-3	電解モジュール			水素発生装置モジュール交換	4-3-1	1基更新											

表-3 大阪 PCB 処理事業所 平成 28 年度長期保全計画主要項目実績見込

項 目		工 程	修繕工事名	実 績		
長 期 保 全 計 画	更 新 計 画	①	VTR設備	VTR-D号機第2排気装置更新	腐食対策の効果により 更新不要となった	
		②	共通(分析・計装・制御)	ガスクロマトグラフィー(2台)更新	完了	
		③	"	制御盤(5台)PLC更新	完了	
		④	"	自動倉庫スタッカークレーンINV更新	完了	
		⑤	共通(システム)	操業管理システムサーバー更新	耐用性に問題なく 29年度に延期	
		⑥	共通(用役)	液処理設備冷凍機圧縮機(2台)更新	完了	
		⑦	"	冷却水チラーユニット圧縮機、蒸発器、凝縮器更新	完了	
		⑧	"	東棟空調用チラーユニット圧縮機、蒸発器、凝縮器更新	完了	
		⑨	"	西棟空調用チラーユニット圧縮機、蒸発器、凝縮器更新	完了	
	保 全 計 画	経 年 劣 化 対 応	⑩	前処理設備	TCB分離塔(T-2901)充填材交換	完了
			⑪	"	洗浄装置、判定洗浄装置超音波振動子交換	完了
			⑫	VTR設備	VTR-C/D号機マスフローメーター・変換器交換	H. 29.2 ~ 29.3
			⑬	"	VTR-A/D号機フィールドワーク変換器交換	完了
			⑭	"	VTR-A/B/C/D号機ドアシールド用熱電対交換	耐用性に問題なく 29年度に延期
			⑮	"	VTR-D号機腐食対策	完了
			⑯	液処理設備	反応器攪拌機(AG-4221B)オーバーホール	完了
			⑰	"	オフスベック木酢配管交換	完了
			⑱	"	木酢液払出配管交換	完了
			⑲	水素発生装置	水素発生装置吸着筒交換	完了
			⑳	共通(電気)	西棟UPS/バッテリー交換	完了
			㉑	"	西棟直流電源装置バッテリー交換	完了
			㉒	共通(排換気)	換排気ファン 整備 (5台/年)	完了

表-4 大阪 PCB 処理事業所 平成 29 年度長期保全計画実施予定主要項目

項 目		工 程	修繕工事名	工事期間	
長 期 保 全 計 画	更 新 計 画	①	前処理設備	TCB分離塔コンデンサー(E-2901)更新	H. 29.4 ~ 29.11
		②	"	装置・貯槽用チラーユニット圧縮機(U-2504B,D)更新	H. 29.4 ~ 29.11
		③	VTR設備	VTR-D号機常圧系配管更新	H. 29.4 ~ 29.11
		④	"	VTR-D号機TK-3601,3602送液配管更新	H. 29.4 ~ 29.11
		⑤	"	VTR-D号機第1オイルクーラー(E-3358D)更新	H. 29.4 ~ 29.11
		⑥	"	VTR-D号機第2オイルクーラー(E-3359D)更新	H. 29.4 ~ 29.11
		⑦	液処理設備	第1, 2低沸蒸留塔凝縮器(E-4131,4141)予備チューブバンドル製作	H. 29.4 ~ 30.3
		⑧	"	木酢抽出配管更新	H. 29.4 ~ 29.11
		⑨	"	排出溶媒・第1抽出間配管更新	H. 29.4 ~ 29.11
		⑩	共通(分析、計装、制御)	ガスクロ(GC-2014)更新	H. 29.4 ~ 30.3
		⑪	"	蛍光X線装置更新	H. 29.4 ~ 30.3
		⑫	"	粗本蒸留設備PLC更新	H. 29.4 ~ 29.11
		⑬	共通(システム)	操業管理システムサーバー更新	H. 29.4 ~ 29.11
		⑭	共通(用役設備)	窒素コンプレッサー(C-9401C)圧縮機更新	H. 29.4 ~ 29.11
		⑮	"	窒素除湿機(D-9401B)圧縮機更新	H. 29.4 ~ 29.11
	経 年 劣 化 対 応	⑯	前処理設備	解体前洗浄装置(U-2401)熱媒油交換	H. 29.4 ~ 29.11
		⑰	"	洗浄装置(U-2501)超音波振動子交換	H. 29.4 ~ 29.11
		⑱	"	判定洗浄装置(U-2502)超音波振動子交換	H. 29.4 ~ 29.11
		⑲	VTR設備	VTR-A,B,C,D号機ドアシールド用熱電対交換	H. 29.4 ~ 29.11
		⑳	液処理設備	反応器、反応液槽、塔底液槽攪拌機(AG-4221A,4251B,4271B) 減速機オイルシール交換	H. 29.4 ~ 29.11
		㉑	共通(電気、弱電設備)	東棟電気室UPSバッテリー交換	H. 29.4 ~ 29.11
		㉒	"	東棟電気室直流電源装置バッテリー交換	H. 29.4 ~ 29.11
		㉓	共通(換排気設備)	西棟・東棟換気排気ファン整備	H. 29.4 ~ 30.3
		㉔	共通(用役設備)	コンプレッサー冷却水エアフィンクーラーオイルシール交換	H. 29.4 ~ 30.3

図-2 大阪PCB処理事業所(東棟)「平成28年度実施」及び「平成29年度予定」の長期保全計画主要項目

6

