

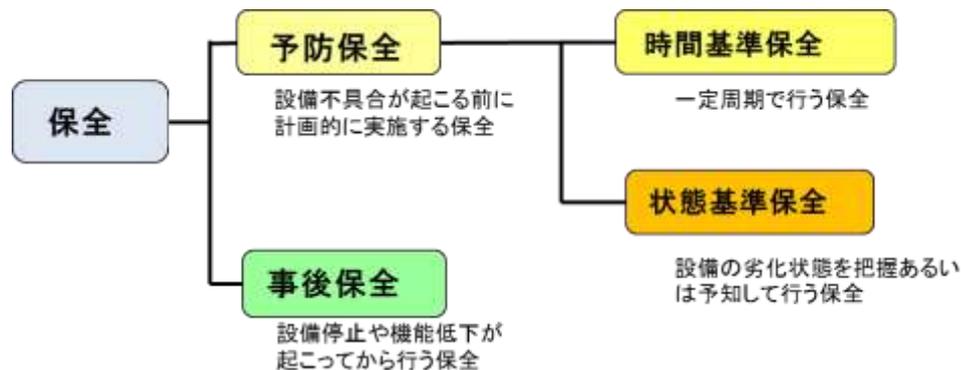
大阪PCB処理事業所の長期保全の取り組みについて

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令和3年度末、事業終了準備期間は令和6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」という。）を策定してPDCAをまわ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、頻度の見直しを行い、予防保全の視点で設備管理（機器更新等）を行います。

(2) 適切な事後保全

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、設備が不調となってから遅滞なく予備機への切替えや部品の交換を行います。

予備機のコンディション維持や予備品の管理については、それに必要な費用も考慮して適切に行います。

3. 大阪PCB処理事業所の長期保全の実施状況について

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を表-1に示します。

各年度の実施計画を表-2、令和2年度の主要項目実施状況を表-3、これらのプロセスフロー上での箇所を図-1、2に示します。

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～令和3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>	毎定期検査時期に性能点検を実施。	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、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><サイリスタ> インバータと同様の考え方で計画する。</p>	予備品管理で対応。	状態基準保全
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>	定期点検時に点検整備。	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10S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。</p> <p>C,D号機の真空ラインは26年実施。</p> <p>H28年度はD号機に塩化水素除去用スクラバーを設置し、常圧系の腐食対策を実施した。</p> <p>H29年度はD号機の常圧系配管腐食箇所を更新した。</p> <p>H30年度は真空系配管の腐食状況を点検した。</p> <p>腐食箇所は計画的に更新する。また、C号機に塩化水素除去用スクラバーを設置し、常圧系の腐食対策を実施した。</p> <p>R元年度は腐食対策として、配管への各種ライニング耐食溶接(ハステロイ)、計器類の仕様変更および塩酸除去スクラバーの性能向上工事を実施した。</p> <p>R2年度は引き続き各種ライニング腐食対策を実施する。</p>	状態基準保全
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</p> <p><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。</p> <p><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。</p> <p><油回転ポンプ> 型式を変更し更新を計画する。</p> <p><液送ポンプ類> 現状の運用で問題なし。</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、異常を感知し事前に取り替え。 油回転ポンプは27年度定期検査で4基全数更新。(改良保全)	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～令和3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とすることも考える。		
2-5 熱交換器類	VTR設備全般	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>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26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>予備機のチューブ材質は、応力腐食割れに対して耐性のある2相合金ステンレスを採用する。</p> <p>予備機の確保以外に、運転管理による腐食環境の抑制を図る。</p>	<p>【第1オイルクーラー】 H28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検査(H29.6)の結果、健全のため継続使用とした。 応力腐食割れに耐性のある2相合金ステンレスチューブの予備機納入済み。(H29.9) H30年度定期点検での渦流探傷検査の結果、2相合金ステンレスチューブの予備機に更新した。(H30.9) 予備機納入済み。(R1.8) R1年度定期点検での渦流探傷検査の結果、チューブは健全であり更新の必要なし。(R1.7) R2年度定期点検にて渦流探傷試験実施。(R2.7)</p>	状態基準保全
				<p>【第2オイルクーラー】 D号機第2オイルクーラーチューブに応力腐食割れが発生(H29.1) H29年4月に予備機に更新済み。 2相合金ステンレスチューブの予備機納入済み。(H30.6) H30、R1年度定期点検での渦流探傷検査の結果、チューブは健全であり更新の必要なし。(H30.9)(R1.7) R2年度定期点検にて渦流探傷検査実施。(R2.7)</p>	
				<p>【真空凝縮器】 D号機真空凝縮器チューブに応力腐食割れが発生。(H29.2) 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。定期点検時にチューブバンドルが納入され更新した。(H29.9) 2相合金ステンレスチューブの予備機納入済み。(H30.6) H30、R1年度定期点検での渦流探傷検査の結果、チューブは健全であり更新の必要なし。(H30.9)(R1.7) R2年度定期点検にて渦流探傷検査実施。(R2.7)</p>	
				<p>【常圧凝縮器】 R1年度定期点検での渦流探傷検査の結果、チューブは健全であり更新の必要なし。(R1.7)</p>	
2-6	タンク類	<ul style="list-style-type: none"> 閉塞が進行し日常保全による清掃では改善できない状態にある。 清掃作業エリアの作業環境が悪化する可能性がある。 	<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。 タンク室の暑熱対策として空調設備を設置。(H30.9)</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。 VTR-C号機チラー水熱交換器交換。(H30.9)</p>	<p>状態基準保全 時間基準保全</p>
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>H28年度からA～D年次更新予定。 H28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

表-2 大阪PCB処理事業所 令和2年度長期保全計画（各年度実施計画）抜粋

R2年度の丸数字は、表-3「令和2年度長期保全計画実施予定主要項目」の項目番号。

NO	設備分類	主要工程	機器番号	機器名称	長期保全内容	保全方式	計画と実績 ●実施 ▲延期 ×取止め ○予定							令和2年度見直し内容	
							H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度		R3年度
							実績	実績	実績	実績	実績	実績	実施状況		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	充填材の交換	状態			●						
			T-2702	粗蒸留HC回収塔	点検・清掃	"					●			ポンプ取り外し、配管内点検	
			T-2752	本蒸留HC回収塔	点検・清掃	"					●				
1-4	熱交換器類	蒸留工程	E-2901	TCB分離塔コンデンサ	材質を更新しているものの、6～8年目に本体更新必要	"			●					H28年度定期検査で腐食あり、29年度も腐食があり更新した。	
			E-2904	第1蒸留塔/床'イ'	点検・清掃	"	●		●	●	●				
			E-2911	TCB分離塔真空ユニットコンデンサ	劣化更新	"					●		×		
			E-2912	第1蒸留塔真空ユニットコンデンサ	劣化更新	"					●		×		
1-5	ユニット機器	抜油解体洗浄工程	U-2504A/D	装置・貯槽用テラーユニット	BD号機の圧縮機交換	時間				●					
			U-2401	解体前洗浄装置	熱媒油及びオリング、パッキン交換	"				●	●				
					熱媒ヒーター更新	状態						×			
			U-2501.2502	洗浄装置、判定洗浄装置	超音波振動子交換	状態		●	●	●	●	●	○①		経年劣化リスク回避のため交換する。
		U-2501.2502	洗浄装置、判定洗浄装置	熱媒HLen配管交換、清掃	"			●	●	●	●				
		F-5001	炭化物集塵機	ろ布交換	"						●				
	用役		窒素コンプレッサー	C号機主軸整備	"					●	○⑮		C号機の主軸整備を実施する。		
	制御機器類	粗本蒸留工程		洗浄溶剤粗本蒸留制御計器類	更新	時間					×				
2.VTR設備															
2-2	弁類		XV-3361A/D	ホットガスバルブ（メイン）	定期的なオーバーホール（2基/年）	状態	●			●	●	●		一般補修工事対応	
			XV-3363A/D	ホットガスバルブ（バイパス）	定期的なオーバーホール（2基/年）	"				●	●	●		同上	
2-3	配管		VTR-D	常圧系配管	腐食箇所の更新	"			●			●	○②	腐食が進んでいる箇所の対策を実施する。	
			VTR-D	真空系配管更新	腐食箇所の更新	"					●	●		同上	
			VTR-D	炉出口～常圧凝縮器	内部点検、清掃、交換	"				●			○③	○ 腐食が進んでいる箇所の対策を実施する。	
			VTR-D	TK3601.3602送液配管	交換	"				●				腐食が進んでいる箇所を29年定期点検時に更新した。	
2-4	ヒーター類			ヒーター保温材	老朽化のため交換	状態		●							
				熱電対	ドアンール用熱電対交換	"			▲	▲	●	●	○⑧	R元年度定検にて交換済。	
2-5	ポンプ類		VP-3383A/D	油回転ポンプ	型式変更し更新	状態	●								
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	更新	状態	●		×	●	●	○④	○ 応力腐食割れに耐性のある2相合金ステンレス予備チューブ入荷済。定期点検の結果より、予備チューブに更新する。	
					滴流探傷	"				●	●	●	○⑨	○ 滴流探傷試験を実施する。	
				E-3359D	D号機第2オイルクーラ	更新	"				●	▲	●	○⑤	○ 応力腐食割れに耐性のある2相合金ステンレス予備チューブ入荷済。定期点検の結果より、予備チューブに更新する。
					滴流探傷	"				●	●	●	○⑩	○ 滴流探傷試験を実施する。	
				E-3360D	D号機真空凝縮器	更新	"					▲	●	○⑥	○ 応力腐食割れに耐性のある2相合金ステンレス予備チューブ入荷済。定期点検の結果より、予備チューブに更新する。
					滴流探傷	"					●	●	○⑪	○ 滴流探傷試験を実施する。	
					テラー水熱交換器	劣化更新	"					●			
					D号機HCL除去スクラバー	新設、点検・整備	時間			●	●	●	●	○⑫	○ 点検・清掃のほか、充填材・デミスターを交換する。
		C号機HCL除去スクラバー	新設、点検・整備	"					●	×	×	H30年度新設。今後定期的な維持管理を行う。			
		E-3358C	C号機第1オイルクーラ	既設チューブバンドルを腐食対策品に取替え	状態					●			R元年度定期点検で予備チューブに更新した。		
			冷房設備	新設、夏場の防暑対策	"					●					
2-9	排気処理装置類		F-3388A/D	第1排気処理装置	一式交換（2基/年×2基）	時間									
			F-3389A/D	第2排気処理装置	VTR-D号機（2基）	"			×					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。	

R1年度の丸数字は、表-3「令和元年度長期保全計画実施予定主要項目」の項目番号。

R2年度の丸数字は、表-4「令和2年度長期保全計画実施予定主要項目」の項目番号。

NO	設備分類	主要工程	機器番号	機器名称	長期保全内容	保全方式	計画と実績 ●実施 ▲延期 ×取止め ○予定								令和2年度見直し内容		
							H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度			
							実績	実績	実績	実績	実績	実績	実施状況	計画			
3 液処理設備(水素発生装置除く)																	
3-1	タンク、塔槽類		T-4294A/B	蒸留系溶媒除去塔A/B	充填物交換、塔底部清掃(内部FRPボルト交換含む)	時間					●		○⑬	塔底部に触媒蓄積、過去に一度も清掃していないため実施する。			
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	功ニカルシール交換	時間					●						
			AG-4221B	反応器(AG-4221B)攪拌機	功ニカルシール交換	"			●								
			AG-4251A	反応液受槽(AG-4251A)攪拌機	功ニカルシール交換	"					●						
			AG-4251B	反応液受槽(AG-4251B)攪拌機	功ニカルシール交換	"	●							×			
			AG-4252A	触媒スラリー中間槽(AG-4252A)攪拌機	功ニカルシール交換	"					●						
			AG-4252B	触媒スラリー中間槽(AG-4252B)攪拌機	功ニカルシール交換	"	●								×		
			AG-4271A	塔底液槽(AG-4271A)攪拌機	功ニカルシール交換	"					●						
			AG-4271B	塔底液槽(AG-4271B)攪拌機	功ニカルシール交換	"	●									×	
			AG-4221B	反応器(AG-4221B)攪拌機	減速機OH	状態				●							
			AG-4221A	反応器(AG-4221A)攪拌機	減速機OH(スベサー取り付け)	"					●					×	
			AG-4251A	反応液受槽(AG-4251A)攪拌機	減速機OH(オイルシール交換)	"					●						H28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、29年度に引き続き横展開として行った。
			AG-4251B	反応液受槽(AG-4251B)攪拌機	減速機OH(オイルシール交換)	"					●						
			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)	"					●						同上
			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)	"				●							同上
3-3	熱交換器類	中間処理工程	E-4143	第2低沸蒸留塔塔底加熱器	更新	状態									毎年の過流探傷試験で腐食傾向が見られていない。引継ぎ傾向管理をしていく。		
		生成物回収工程	E-4264AB	生成物回収塔真空ポンプアターケラ(E-4264AB)	内部清掃	"			●						H28年定期点検での点検結果問題なし。		
		反応処理工程	E-4233B	第2塩酸回収塔冷却器(E-4233B)	更新(7フロ熱交)	"	●										
		反応処理工程	E-4221AB	反応ガス洗浄塔冷却器	内部清掃、チューブ漏流探傷試験	"				●						H29年定期点検で過流探傷試験を実施したが問題なし。	
		生成物回収工程	E-4267AB	回収溶媒溜出冷却器	内部清掃、チューブ漏流探傷試験	"				●						H29年定期点検で過流探傷試験を実施したが問題なし。	
3-4	塔槽類	中間処理工程	E-4131,4141	第1,2低沸蒸留塔凝縮器	チューブバンドル交換	"			●	●	●						
		中間処理工程	T-4171	メアルカリ蒸留塔	充填物交換	"							×				
		反応処理工程	T-4232A/B	第1塩酸回収塔	充填物交換	"							●				
3-5	ユニット機器類	水素ガス圧縮機	C-4241A/B/C	水素ガス圧縮機(C-4241A/B/C)	オーバーホール(12段シリンダー&ライナー等交換)	時間							○⑭	○	オーバーホール周期を1年延期しており、故障のリスクがあるため実施する。(R2年度A機/R3年度B機)		
3-6	配管類			オフスベック木酢配管	交換	状態			●								
				木酢液払出配管	交換	"			●								
				木酢抽出配管	水平配管交換及びフランジ取付	"				●							
				木酢抽出配管	清掃	"				●							
				排出溶媒槽・第1抽出槽配管	配管交換及びバルブ取付	"				●							
				ハルルブ類	整備、交換	"				●		●				R元年度定期点検でA系反応液サンプルライン逆止弁更新	
				第1低沸蒸留塔塔底加熱器熱媒ベント弁	交換	"								○⑦		リークが発生しているため交換する。	
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	更新	状態		●									
		制御、動力設備		水素発生装置PLC.GOT取替	更新	"	●										
4-2	筒類	除湿装置吸着塔		水素発生装置吸着筒交換	更新	時間			●								
4-3	電解モジュール			水素発生装置モジュール交換	1基更新	状態				●				○			
9 共通(用役設備)																	
9-1	ユニット機器類	用役工程		東横HHO加熱炉	バーナーコントロールリレー交換	状態							●				

表-3 大阪PCB処理事業所 令和2年度 長期保全計画 実施予定主要項目

定期点検期間 R2.8~9

項目		工程	修繕工事名	工事期間	
長期 保全 計画	更新 計画	①	洗浄設備 洗浄装置(U-2501)、判定洗浄装置(U-2502)の超音波振動子交換	R2.8~R3.3	
		②	VTR設備 VTR-D号機、ドライポンプ出口常圧系配管更新	R2.8~9	
		③	"	VTR-D号機、炉出口~常圧凝縮器配管更新	同上
		④	"	VTR-D号機、第1オイルクーラー(E-3358D)更新	-
		⑤	"	VTR-D号機、第2オイルクーラー(E-3359D)更新	-
		⑥	"	VTR-D号機、真空凝縮器(E-3360D)更新	R2.8~R3.3
		⑦	液処理設備 第1低沸蒸留塔塔底加熱器熱媒ベント弁交換	R2.8~9	
	経年 劣化 対応	⑧	VTR設備 VTR-C号機ドアシールド用熱電対交換	R2.8~9	
		⑨	"	VTR-D号機、第1オイルクーラー(E-3358D)渦流探傷試験	同上
		⑩	"	VTR-D号機、第2オイルクーラー(E-3359D)渦流探傷試験	同上
		⑪	"	VTR-D号機、真空凝縮器(E-3360D)渦流探傷試験	同上
		⑫	"	VTR-D号機、HCl除去スクラバー点検・整備	同上
		⑬	液処理設備 溶媒除去塔(T-4294A/B)の充填物交換・塔底部清掃	同上	
⑭		"	水素ガス圧縮機(C-4241A)オーバーホール	同上	
⑮		共通(用役設備) 窒素コンプレッサーC号機主軸整備	同上		
新設 ・ 改修					

図-1 大阪PCB処理事業所（西棟）「令和2年度実施予定」の長期保全計画実施箇所（表-3から抜粋）

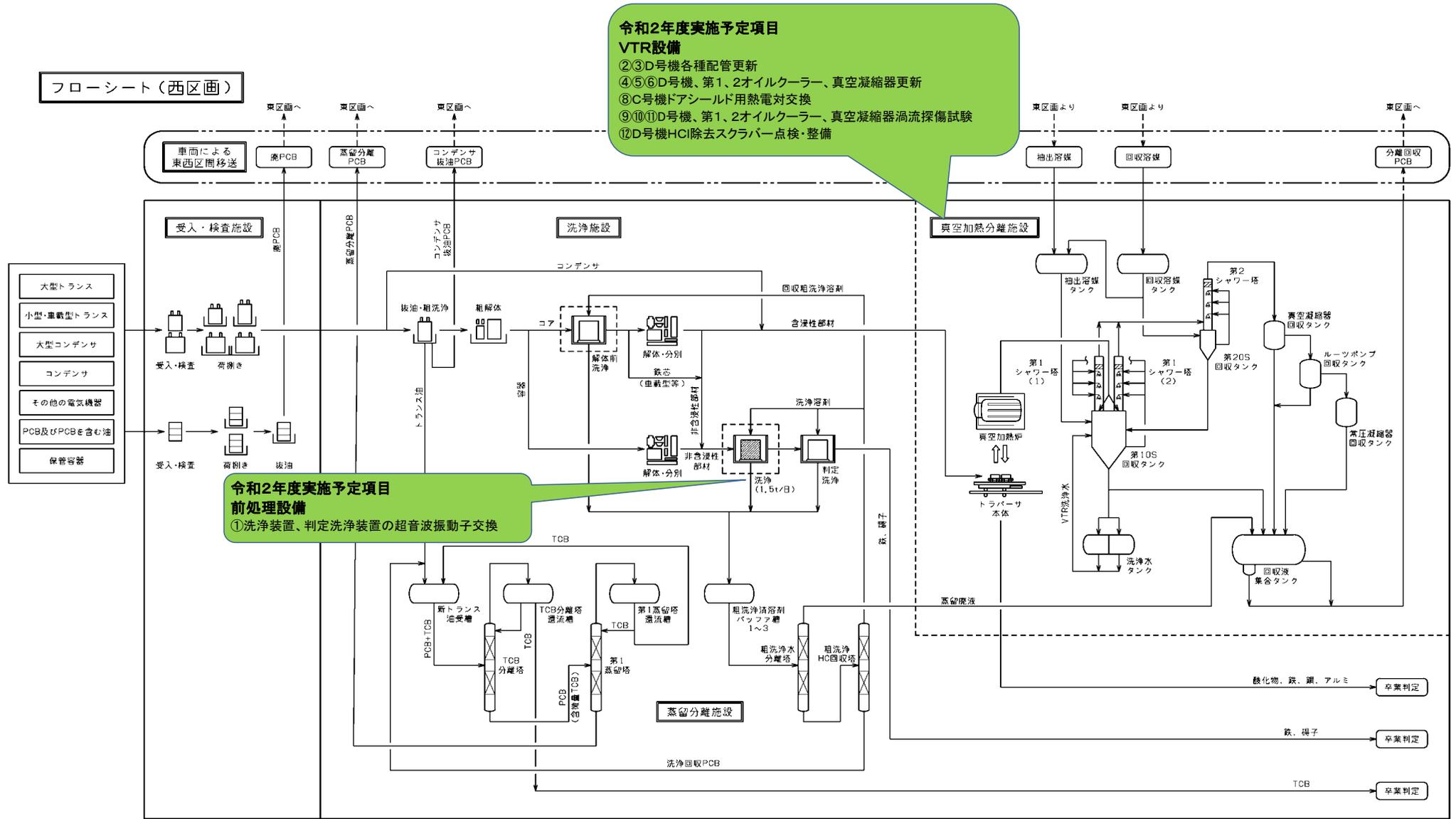


図-2 大阪PCB処理事業所（東棟）「令和2年度実施予定」の長期保全計画実施箇所（表-3から抜粋）

フローシート（東区画）

令和2年度実施予定項目
液処理設備
⑭水素ガス圧縮機オーバーホール

令和2年度実施予定項目
液処理設備
⑦第1低沸蒸留塔塔底加熱器熱媒ペント弁交換
⑬溶媒除去塔の充填物交換・塔底部清掃

6

