

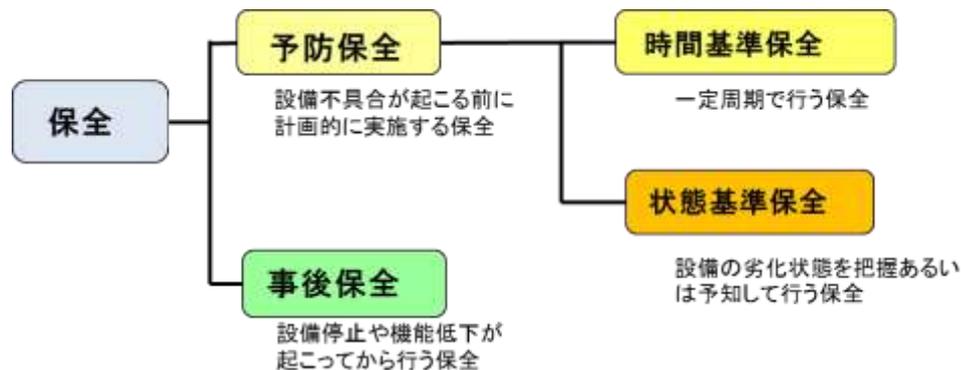
大阪PCB処理事業所の長期保全の取り組みについて

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. VTR-C号機での廃粉末活性炭処理対応

運転廃棄物の一つである廃粉末活性炭をVTRで処理する際、塩化水素を発生し、それが塩酸となって腐食環境を形成します。この為、従来VTR-D号機でのみ処理を行い、塩酸による腐食抑制対策をとってきました。廃粉末活性炭の大阪事業所での処理は平成24年度より始め、平成27年度からは東京事業所にも送って処理を進めています。両事業所での処理は計画的処理完了期限である平成33年度に終了する計画です。

現状は腐食対策をしているD号機でのみ処理を行っていますが、今後、安定した処理を確保するには、他号機でも処理できる様にしておく必要があります。この為、C号機にD号機同様の塩酸腐食抑制対策を計画的に実施します。

【VTR-C号機の塩酸腐食抑制対策】

1) 塩化水素除去用スクラバーの設置

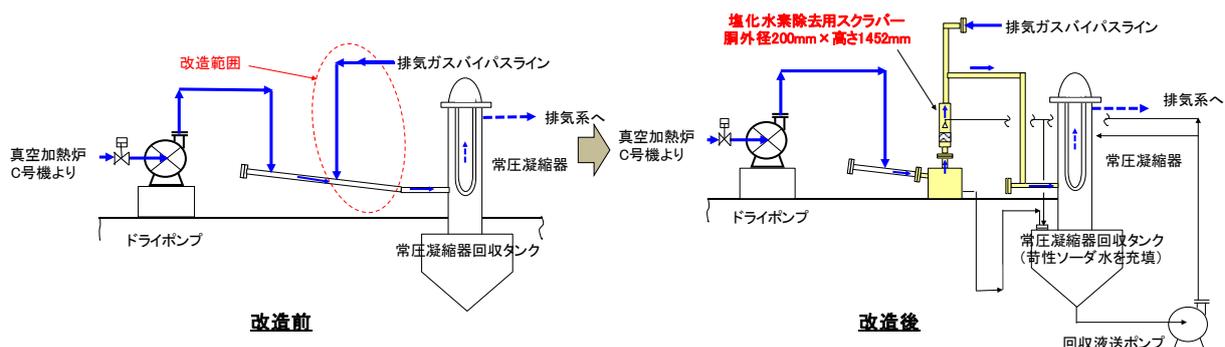
D号機同様の塩化水素を苛性ソーダで吸収し中和するスクラバーを下図の通り設置する。・平成30年9月実施済

(D号機は平成28年9月設置)

2) 第1オイルクーラーチューブバンドルの構造とチューブ材質変更

構造変更・平成31年6月予定 (D号機は平成27年6月変更)

材質を2相合金ステンレスに変更・同上 (D号機予備機は変更済)



4. 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、平成30年度の実施状況を表-3、これらのプロセスフロー上での個所を図-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～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。短期間の作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。		
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作業不可となる。</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作業不可となる。</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
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。 C,D号機の真空ラインは26年実施。 28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。 29年度はD号機の常圧系配管の腐食箇所を更新した。 30年度は真空系配管の腐食状況を点検した。 腐食箇所は計画的に更新する。 30年度は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>	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とすることも考える。		
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。 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)	状態保全 (事後保全)
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、真空凝縮器につい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。	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。 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。 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。	【第1オイルクーラー】 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) 30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) 【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。 2相合金ステンレスチューブの予備機納入済み。(H30.6) 30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) 【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) 30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)	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。(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。	状態基準保全

表-2 大阪 PCB 処理事業所 平成 30 年度長期保全計画(各年度実施計画)抜粋

H30年度の丸数字は、表-3「平成30年度長期保全計画主要項目実施状況」の項目番号。但し、共通設備等を除く。

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								平成30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	実績	実施状況	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	充填材の交換	状態			●						
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	"				●					28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-2911	TCB分離塔真空ユニットコンデンサー	劣化更新	"					●①				29年度定期検査で溶接部に腐食あり、30年度に更新予定。
			E-2912	第1蒸留塔真空ユニットコンデンサー	劣化更新	"					●②				同上
1-5	ユニット機器類	抜油解体洗浄工程	U-2504A/D	装置・貯槽用テラーユニット	B.D号機の圧縮機交換	時間				●					
			U-2401	解体前洗浄装置	熱媒油及びOリング、パッキン交換	"					●				
			U-2501	洗浄装置	超音波振動子交換(4台/回 計18回)	状態		●	●	●	●	○	○		
			U-2502	判定洗浄装置	超音波振動子交換(4台/回 計18回)	"			●	●		○			
2.VTR設備															
2-1	電機、計装設備	制御設備		サンプリング装置	PLC・タッチパネル関連部品交換	時間	●								
				活性炭詰替え装置	PLC関連部品交換	"									
				真空加熱分離装置C.D号機	真空圧力変換器/発信器・GOT交換	状態		●							
				真空加熱分離装置C.D号機	マスフローメーター/変換器交換	"			●						
		助力設備		真空加熱分離装置A/D号機	フィールドワーク変換器交換	"			●						
				真空加熱分離装置D号機	インバータ交換(本体/各種リアクトル)	状態	●								
2-2	弁類	VTR設備全般	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	●			●	●	○	○		
			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)	"				●	●	○	○		
				ボールバルブ	整備	"		●	●	●	●				
			VTR-D	常圧系配管	常圧凝縮器~第2排気処理出口~	"				●					腐食が進んでいる箇所を29年度定期点検時に更新した。
			VTR-D	真空系配管更新	腐食箇所の更新	"					●③				定期点検時に腐食状況を点検し、必要な箇所を更新する予定。
			VTR-D	炉出口~常圧凝縮器	内部点検、清掃	"				●					
			VTR-D	TK3601.3602送液配管	交換	"				●					腐食が進んでいる箇所を29年度定期点検時に更新した。
2-4	ヒーター類	VTR設備全般		ヒーター保温材	老朽化のため交換	状態		●							
				熱電対	ドアンシールド用熱電対交換	"			▲	▲	○⑮			点検結果より、29年度はA号機のみ実施。B、C、D号機は31年2月実施予定。	
2-5	ポンプ類	VTR設備全般	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オイルクーラー	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。(H29.9)定期点検の結果より、予備チューブに更新する。	
					渦流探傷	"				●	●	○	○	定期点検での渦流探傷試験の結果、チューブに損傷が確認された。	
			E-3359D	D号機第2オイルクーラー	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。(H30.6)定期点検の結果より、チューブは健全であり更新の必要なし。
					渦流探傷	"				●	●	○	○	定期点検での渦流探傷試験の結果、チューブは健全であった。	
			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。(H30.6)定期点検の結果より、チューブは健全であり更新の必要なし。
					渦流探傷	"					●	○	○	定期点検での渦流探傷試験の結果、チューブは健全であった。	
				テラー水熱交換器	劣化更新	"						●⑯			
	D号機HCL除去スクラバー	ポンプ整備、開放点検	時間		●	●	●	○	○	○		28年度新設。今後定期的な維持管理を行う。			
	C号機HCL除去スクラバー	新設	"					●⑰	○	○	○	30年度新設。今後定期的な維持管理を行う。			
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。	

H30年度の丸数字は、表-3「平成30年度長期保全計画主要项目实施状況」の項目番号。但し、共通設備等を除く。

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								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	実績	実施状況	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	カニカルシール交換	時間					●①⑦					
			AG-4221B	反応器(AG-4221B)攪拌機	カニカルシール交換	"				●		○				
			AG-4251A	反応液受槽(AG-4251A)攪拌機	カニカルシール交換	"					●①⑦					
			AG-4251B	反応液受槽(AG-4251B)攪拌機	カニカルシール交換	"	●						○			
			AG-4252A	触媒スラリー中間槽(AG-4252A)攪拌機	カニカルシール交換	"					●①⑦					
			AG-4252B	触媒スラリー中間槽(AG-4252B)攪拌機	カニカルシール交換	"	●						○			
			AG-4271A	塔底液槽(AG-4271A)攪拌機	カニカルシール交換	"					●①⑦					
			AG-4271B	塔底液槽(AG-4271B)攪拌機	カニカルシール交換	"	●						○			
			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(オイルシール交換)	"				●						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、29年度に引き続き横展開として行う。
			AG-4251A	反応液受槽(AG-4251A)攪拌機	減速機OH(オイルシール交換)	"				●		●①⑧				
			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)	"						●①⑧				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)	"				●						
			AG-4271A	塔底液槽(AG-4271A)攪拌機	減速機OH(オイルシール交換)	"						●①⑧				同上
AG-4271B	塔底液槽(AG-4271B)攪拌機	減速機OH(オイルシール交換)	"				●									
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	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。引き続き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ウ(E-4264AB)	内部清掃	"				●					28年定期点検での点検結果 良。	
		反応処理工程	E-4233B	第2塩酸回収塔冷却器(E-4233B)	更新(テフロン熱交)	"	●									
		反応処理工程	E-4221AB	反応ガス洗浄塔冷却器	内部清掃、チューブ過流探傷試験	"				●					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	回収溶媒留出冷却器	内部清掃、チューブ過流探傷試験	"				●					H29年定期点検で過流探傷試験を実施したが問題なし。	
		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	"				●	●⑦					第2は7月交換済み。第1は定期点検の結果により予備チューブバンドルに交換した。
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	"				●						
				バルブ類	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	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				●⑧						

図-1 大阪 PCB 処理事業所(西棟) 平成 30 年度長期保全計画実施箇所(表-3 から抜粋)

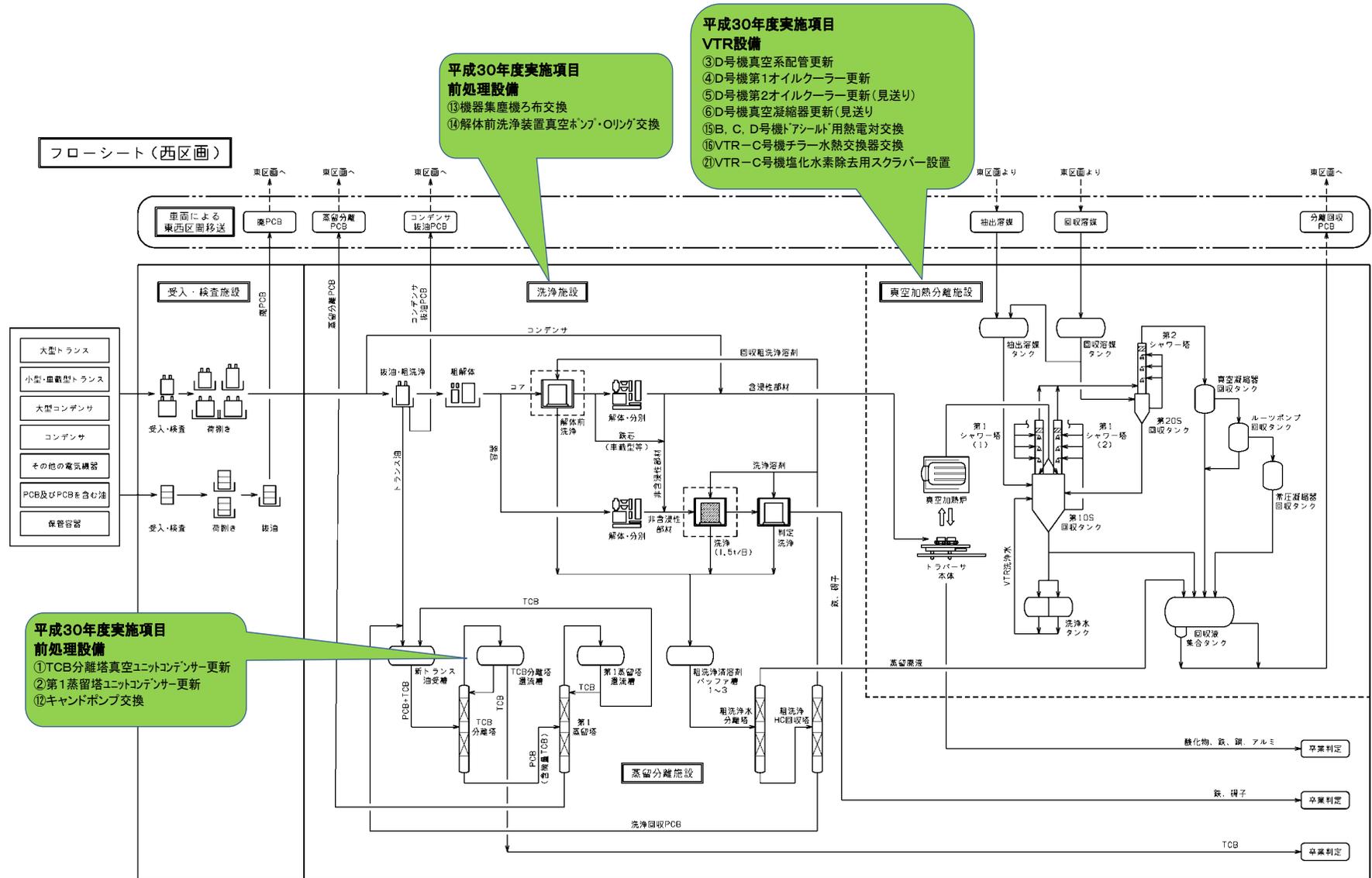


図-2 大阪 PCB 処理事業所(東棟) 平成 30 年度長期保全計画実施箇所(表-3 から抜粋)

