

## 北九州 PCB 廃棄物処理事業(第 2 期)の処理施設について

日本環境安全事業株式会社ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会北九州事業部会報告書「北九州ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業(第 2 期)の処理施設について」(H17.11)から作成した。

## 1. 処理対象物

処理対象物は処理対象区域 17 県の区域内に存する以下に示す PCB 廃棄物とし、既設の第 1 期処理施設と相まって処理するものとする。

トランス・コンデンサ等 ... 高圧トランス及び高圧コンデンサ及びこれらと同程度の大型の電気機器が廃棄物となったもの(PCB 及び PCB を含む油を含む。)。平成 27 年 3 月までに第 1 期処理施設により処理できる分(トランス類約 2,200 台、コンデンサ類約 9,500 台)を除いたトランス・コンデンサ等中の PCB 量は約 2,100 トンと推計。腐食が著しいものや漏洩品が存在することに留意。

種 類		台 数 (台)	総重量 (ト)	絶縁油量 (ト)	PCB 量 (ト)
トランス類 <sup>*1</sup>	100kVA 以下	2,309	573	332	199
	100～500kVA 以下	384	971	349	210
	500kVA 超	289	3,172	1,142	685
	合計	2,982	4,716	1,823	1,094
	車載型主変圧器	326	771	154	92
コンデンサ類 <sup>*2</sup>		45,757	4,738	2,068	2,068
廃 PCB 等 <sup>*3</sup>		-	485	485	66
総合計		-	-	4,530	3,320

\*1：トランス類には、計器用変成器、リアクトル、放電コイルを含む。但し、総重量には、計器用変成器及び放電コイルの重量は含まれていない。

\*2：コンデンサ類には、サージアブソーバーを含む。但し、総重量には、サージアブソーバーの重量は含まれていない。

\*3：廃 PCB 等は、廃 PCB と PCB を含む廃油であり、このうち廃 PCB は約 10 ト、PCB を含む油は、トランス用絶縁油で約 50 ト、熱媒油で約 35 ト、PCB 濃度 100ppm 未満の油で約 370 ト、濃度不明の油で約 15 ト存在する。

処理困難電気機器等 ... 処理が困難とされてきた電気機器等

種 類	台数(台)	特記事項
整流器	116	これまでの調査では、幅約 3m×奥行約 3m×高さ約 3m のものもある。
特殊なブッシング*1	92	長さ 1～5m、重量 50～250kg である。

\*1：PCB を含むコンパウンドを使用したブッシング。

PCB 汚染物等 ... 蛍光灯用安定器を含む小型電気機器、感圧複写紙、ウエス、汚泥等の PCB 汚染物。安定器由来の PCB 量は 37 トン程度であり、PCB 汚染物等全体に係る PCB 量もこの値を若干上回る程度と想定。安定器については、充填剤としてアスファルトを使用されたものもあり、このような安定器が集中して搬入されうることに留意。

種 類	量
小型(低圧)トランス・コンデンサ(重量 10kg 以下)	29 トン
安定器	2,300 トン
感圧複写紙	123 トン
ウエス	45 トン
汚泥等	323 トン
合計	約 2,820 トン

運転廃棄物 ... 施設の運転に伴い生じる PCB を含む廃活性炭及び二次廃棄物。第 1 期施設に係る運転廃棄物が約 170 トン、このほか第 2 期施設に係る運転廃棄物の処理を想定することが必要。

撤去廃棄物 ... トランス・コンデンサ等処理施設を撤去する際に生じる PCB 廃棄物。第 1 期施設に係る撤去廃棄物が約 1,200 トン、このほか第 2 期施設に係る撤去廃棄物の処理を想定することが必要。

## 2. 処理能力

分解能力は約 1.3 トン-PCB/日(第 1 期処理施設と合わせて約 1.8 トン-PCB/日)を確保することが必要。また、PCB 汚染物等及び運転廃棄物を平成 27 年 3 月末までに処理するとともに、撤去廃棄物について、トランス・コンデンサ等及び PCB 汚染物等(処理困難電気機器、運転廃棄物を含む)処理後 1 年間以内に処理できるものとする必要がある。

### 3. 処理施設の検討にあたって考慮すべき事項

- 第2期処理施設では、トランス・コンデンサ等の処理に際し、第1期処理施設との連携を考慮。
- 立地条件及び地域条件については、ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会報告書「北九州ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業の処理施設について」(平成13年11月)及び「北九州事業の操業に向けての環境安全施策について」(平成14年2月)において整理した事項や考え方を踏襲しつつ、第1期処理施設の運転実績を踏まえ、この実績を十分活かすことが可能であり、かつ、引き続き処理工程からの排水を出さないこととする。

### 4. 処理システムについて

- 所要の性能を発揮できることが公平・公正性が確保された第三者により確認されていて(当該処理方式を改良したものを含む)、かつ、廃棄物処理法において基準化されている処理方式のうち、整理した各種条件を満足するもの。
- トランス・コンデンサ等の処理方式については、廃棄物処理法の設置許可を受けたPCB廃棄物処理施設(高濃度PCBを取り扱うもの)における十分な実績を有すること、実証レベルの施設における十分な実績を有して現に許可施設を建設中であることなど、十分な実績を有すること。
- PCB汚染物等の処理方式については、実証レベル以上の施設において、PCBにより汚染された安定器、汚泥、ウエス及び感圧複写紙について、PCBを適切に処理できた十分な実績を有すること。その際、性状の多様性が考慮されており、また、その際の塩素収支、重金属収支等が明らかとなっていること。

表 PCB汚染物等の処理に適用可能性のある処理方式 (平成17年10月末現在)

処理技術保有企業	処理技術分類(分解)		(除去)	処理対象物(実証試験)*					評価状況		
	廃棄物処理法施行規則第12条の2第14号			小型電気機器	感圧複写紙	ウエス	汚泥	その他	JESCO*2	技術委員会*3	法基準化
ルガノ(株)	水熱酸化分解	超臨界水酸化分解法	-							認定済み	基準化済
三菱重工業(株)		水熱分解法	-		( )			紙・木等		認定済み	基準化済
			MHI化洗法	(破碎必要)	( )		絶縁紙等		認定済み	基準化済	
			溶剤抽出法						認定済み	基準化済	
日本車輛製造(株)/東京貿易(株)	還元熱化学分解	気相水素還元法	-		( )		( )	土壌、トランス内部部材		認定済み	基準化済
三井造船(株)他		溶融還元熱分解法	真空加熱分離法(VTR法)*4						年内認定の予定		
(株)ラジカルプラネット研究機構	機械化学分解	ラジカルプラネット法(RP法)	-				( )	土壌		認定済み	基準化済
(株)アイスパイ・ジャパン他	溶融分解	ジオメルト法	-		*5			コンクリートガラ*5、碎石、プラスチック*5、木材		認定済み	基準化済
新日本製鐵(株)/(株)神鋼環境ソリューション		プラズマ溶融分解法	-					コンクリートガラ、プラスチック		認定済み	基準化済
IP・アイ・ティ(株)/川崎重工業(株)他		プラズマ拡張溶融炉法	-		( )		( )	土壌、紙、プラスチック		認定済み	基準化済
(株)豊栄商会	脱塩素化分解*6	真空加熱脱塩素化法	-							審査中	
(株)荏原製作所	-		BCD加熱分離法				(除去のみ)			認定済み	基準化済
(株)神鋼環境ソリューション	-		還元加熱分離法(RH-SP法)				(除去のみ)			認定済み	基準化済
新日本製鐵(株)	-		無酸素熱分離法				(除去のみ)			認定済み	基準化済
セロ・ジャパン(株)	-		真空加熱分離法(VTR法)	(除去のみ)	(除去のみ)		(除去のみ)			認定済み	基準化済

\* 処理対象物：実証試験で確認されているものに を、実証試験は行われていないが十分類推できるものに( )を付した。

\*2JESCO：当社委託に基づくポリ塩化ビフェニル汚染物等処理技術調査の枠組みで実証試験を実施し検討委員会における助言を得て評価したもの。必ずしも法基準化に必要なプロセスではない。(本調査の枠組みで実証試験が実施された処理技術の概要を参考資料に示す。)

\*3技術委員会：(財)産業廃棄物処理事業振興財団が事務局を担っている『PCB等処理技術調査検討委員会』において審査がなされたもの。一般的には、このプロセスを経て法基準化(廃棄物処理法施行規則への位置づけ)がなされる。

\*4VTR法は、技術委員会では既に別途認定済みであり、必要に応じて併用することとしている。

\*5これらの対象物については、技術委員会においては実証試験成績は評価されていない。

\*6本処理技術の技術分類は、分離 + 分解の組合せ技術のため、技術委員会において正式には決定していない。

## 5. 処理施設の満足すべき条件

### 共通的基本的事項

- 安定した処理能力の維持
- リスク管理に基づく安全対策の充実
- 作業従事者の安全衛生管理の充実

### トランス・コンデンサ等の処理に係る事項

- 処理困難電気機器についても確実に処理できること。切断等の作業については、作業安全衛生上の観点も含めて安全に行うことができるか十分検討すること。
- 拭き取りが困難な漏洩品(全体の 5%前後存在すると想定される。)を含め、これらの処理が安全に行えるよう配慮すること。
- 漏洩品も含め、容器内の状態を安全に確認した後に処理に供することができるよう配慮すること。
- PCB を含む廃油については、水分や不純物の混入、劣化等の可能性があるため、そのような性状にも対応できるものとする。
- PCB 油の処理設備については、トリクロロベンゼン以外の物質との混合油(PCB 濃度数 ppm 前後 ~ 数十%)の処理・利用も可能となるよう配慮すること。

### PCB 汚染物等の処理に係る事項

- 撤去廃棄物も含め、処理対象物に係る制限値について、搬入口毎に処理対象物の種類、性状が多様となることも含め対応できること。
- 汚泥等はドラム缶に入れられた状態で搬入されることを想定し、ドラム缶に入る程度の量の汚染物を、1 バッチで基本的に自動制御方式により処理することができること。
- PCB の分解処理工程から生じる排気については、分解処理施設や排気処理装置が万が一適切に機能しなかった場合にも、有害な物質の排出が問題とならないよう措置すること。また、オンライン迅速分析法を活用したモニタリングにより、工程管理の徹底を図ること。

## 6. 組織、体制面の重要事項

- 総合エンジニアリング企業が設計・施工業務全体を管理し、一貫した責任体制のもとでこれを行うこと。また、日本環境安全事業株式会社がプロジェクトマネージメントとして、十分な経験を有する者を活用して、当該総合エンジニアリング企業の業務の十分なチェックを行い、業務の確実な履行を図ること。
- 操業後は内部技術評価等により、処理施設の健全性及び運転・操業の確実性の確保とこれらの維持向上を図ること。
- ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会北九州事業部会が、事業の進展の段階に応じて適宜報告を受けつつ、これらについてきめ細かな助言、指導及び評価を行うことができる体制とすること。
- 日本環境安全事業株式会社は、北九州市 PCB 処理監視委員会の運営に積極的に協力すること。また、情報公開を引き続き推進すること。

処理技術保有企業各社の処理技術一覧【分割処理】(平成17年10月現在)

処理技術保有企業		日本曹達 (株)	原子燃料工業 (株) 他	(株) 神鋼環境ソリューション	(株) 共栄技建他	(株) 日立製作所	(株) 荏原製作所	東京電力 (株)・三井物産 (株) 他	(株) かねでんエンジニアリング	(株) カナエ・日興リカ (株) 昭和エンジニアリング (株)	(株) 東芝	(財) 鉄道総合技術研究所・三菱重工業 (株)	オルガノ (株)	三菱重工業 (株)	伊藤忠商事 (株)	ゼロ・ジャパン (株)	愛知電機 (株)
高濃度 PCB 液処理・PCB 汚染物等分解処理の概要	方式	脱塩素化分解	脱塩素化分解	脱塩素化分解 (改良 SP 法)	脱塩素化分解	脱塩素化分解	脱塩素化分解	脱塩素化分解	脱塩素化分解	脱塩素化分解	光分解 + 触媒分解	光分解 + 生物分解又は蒸留分離	水熱酸化解	水熱酸化解	プラズマ分解	-	-
	温度	160-170	140-160	120	180-230	80- 120	300-320	150-2 10	260	120	光分解：50±10 触媒分解：74±2	60 未満	600-650	370-380	3000 以上	-	-
	圧力	常圧	常圧	常圧	常圧	常圧	常圧	常圧	常圧	常圧～1MPa	常圧	常圧	23-25MPa	27MPa	常圧	-	-
	使用薬剤等	金属 Na 分散体、絶縁油	金属 Na 分散体、絶縁油	金属 Na 分散体、イソプロピルアルコール、ノルマルパラフィン	金属 Na 分散体、灯油、窒素	金属 Na 分散体、イソプロピルアルコール	KOH、絶縁油、不飽和炭化水素	KOH、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジン (DMI)、炭化水素	Pd/C 触媒、水素、流動パラフィン	NaOH、水素、スポンジ Ni、メタノール	NaOH、イソプロピルアルコール、HC 1 Pd/C	NaOH、イソプロピルアルコール	水、空気、乳化剤、中和剤	水、NaOH、酸素	アルゴン、酸素	-	-
高濃度 PCB 液処理・PCB 汚染物等分解処理の実績	高濃度 PCB・PCB 汚染物等	許可施設 (処理完了 2 件) (稼働中 2 件)	許可施設 (処理完了 2 件) (稼働中 1 件)	許可施設 (処理完了 1 件) (建設中 2 件)	実証	実証	許可施設 (処理完了 1 件)	許可施設 (建設中 1 件)	許可施設 (稼働中 1 件) (建設中 1 件)	実証	許可施設 (処理完了 1 件)	実証	許可施設 (処理完了 1 件)	許可施設 (稼働中 1 件) (建設中 1 件)	許可施設 (処理完了 1 件)	-	-
許可施設における高濃度 PCB 液処理・PCB 汚染物等分解処理実績	処理能力	高濃度 PCB：4～750kg/日	高濃度 PCB：60～1,600kg/日	高濃度 PCB：5.4～1,800kg/日	-	-	高濃度 PCB：10kg/日 (4 時間)	-	高濃度 PCB：30～2,000kg/日	-	高濃度 PCB：2.3kg/日	-	高濃度 PCB：6kg/日	高濃度 PCB：12～2,000kg/日	高濃度 PCB：2,880kg/日	-	-
	処理量	高濃度 PCB：通算 38,246kg	高濃度 PCB：通算 28,398kg	高濃度 PCB：通算 214kg	-	-	高濃度 PCB：通算 640kg	-	高濃度 PCB：通算 1,560kg	-	高濃度 PCB：通算 126kg	-	高濃度 PCB：通算 213kg	高濃度 PCB：通算 1,787kg	高濃度 PCB：通算 968,000kg	-	-
	運転時間	通算 13,013 時間	(確認中)	連続 8 時間 通算 230 時間	-	-	(確認中)	-	連続 130 時間 通算 1,400 時間	-	連続 23.2 時間 通算 592.5 時間	-	連続 96 時間 通算 1,000 時間	(確認中)	通算 8,640 時間	-	-
前処理の概要	洗浄方式	-	溶剤洗浄	溶剤洗浄	溶剤洗浄	-	溶剤洗浄	溶剤洗浄	-	-	溶剤洗浄	溶剤洗浄	溶剤洗浄	溶剤洗浄 + 水系洗浄	-	-	-
	温度	-	常温	70-80	120-130	-	< 100	50-150	-	-	100 程度	常温	常温	常温	-	-	-
	圧力	-	常圧	真空～常圧	常圧	-	常圧	減圧	-	-	0.01MPa	常圧	常圧	常圧	-	-	-
	使用薬剤等	-	HCFC225	炭化水素系溶剤	灯油	-	絶縁油	炭化水素系溶剤	-	-	炭化水素系溶剤	イソプロピルアルコール、トリクロロエチレン	トリクロロエチレン	炭化水素系洗浄剤、NaOH、低級アルコール系洗浄剤	-	-	-
	分離方式	-	-	真空加熱分離	-	-	真空加熱分離	真空加熱分離	真空加熱分離 (ゼロ・ジャパン (株) と共同)	-	-	-	-	真空加熱分離	-	真空加熱分離	真空加熱分離
	温度	-	-	200-250	-	-	～250	150	-	-	-	-	-	200-600	-	200-600	200～215
	圧力	-	-	0.013kPa	-	-	～0.007kPa	0.01kPa	-	-	-	-	-	0.1-12kPa	-	0.1-10kPa	0.0067～0.018kPa
	使用薬剤等	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	シャワー油 (絶縁油、洗浄油相当)	-
	特記事項	-	-	最終除染にのみ真空加熱分離を用いる	-	-	低濃度汚染機器は真空加熱分離のみで実証済	真空加熱分離は洗浄工程の 1 つの機能として付加している	真空加熱分離はゼロ・ジャパン (株) の技術を用いて共同で実証試験等を実施	-	-	-	含浸物等については直接水熱酸化分解	含浸物についてはスラリー化して水熱酸化分解	-	トランス・コンデンサ等の一貫処理を実証プラントで (株) かねでんエンジニアリングと実施	低濃度 PCB 汚染物等が対象
前処理の実績	高圧トランス・コンデンサ等	-	実証	許可施設 (稼働中 1 件) (建設中 1 件)	実証	-	実証	許可施設 (稼働中 1 件)	許可施設 (稼働中 1 件)	-	許可施設 (建設中 1 件)	実証	実証	許可施設 (稼働中 1 件) (建設中 1 件)	-	許可施設 (稼働中 2 件) (建設中 1 件)	実証
許可施設における高圧トランス・コンデンサ等前処理実績	処理能力	-	-	トランス 4 台/日 コンデンサ 24 台/日	-	-	-	トランス 1 台/日 コンデンサ 4 台/日	処理量 324L/バッチ 又は 700kg/バッチ	-	-	-	-	トランス 1.5 台/日 コンデンサ 25 台/日 安定器 1,000 台/日	-	処理量 500 kg/日 (PCB 量 160 kg/日)	-
	処理量	-	-	通算 トランス 49 台 コンデンサ 1,133 台	-	-	-	通算 トランス 136 台 コンデンサ 349 台	通算 コンデンサ 52 台	-	-	-	-	通算 トランス 17 台 コンデンサ 127 台 安定器 1,778 台	-	通算 コンデンサ 約 50 台	-

注記： 1. 高濃度 PCB 液処理・PCB 汚染物等分解処理の実績欄及び前処理の実績欄の許可施設は廃棄物処理法に基づく設置許可を受けた処理施設の実績があるもの、実証は実証試験レベルの実績があるものを示す。

2. 表中に記載されている処理の実績は、当該処理技術を用いた処理施設における実績であるが、必ずしも処理技術保有企業の自社施設における実績ではない。

処理技術保有企業各社の処理技術一覧【一括処理】(平成17年10月末現在)

処理技術保有企業		日本車輛製造 (株)・東京貿易 (株)	(株)アイエスブイ・ ジャパン他	(株)ラジカルプラ ネット研究機構	新日本製鐵(株)・ (株)神鋼環境ソ リューション	エフ・アイ・ティー (株)・川崎重工業 (株)
高濃度PCB液処 理・PCB汚染物等 分解処理の概要	方式	還元熱化学分解	熔融分解	機械化学分解	熔融分解	熔融分解
	温度	850 以上	熔融領域： 1,600 以上	非加熱	熔融領域： 1,400 以上	熔融領域： 1,400 以上
	圧力	常圧	微負圧	常圧	約-0.5kPa	-1.5kPa
	使用薬剤等	水素、窒素、NaOH	なし	生石灰、珪砂、 高炉スラグ	なし	なし
高濃度PCB液処 理・PCB汚染物等 分解処理の実績	高濃度PCB・ PCB汚染物等	許可施設 (建設中1件)	実証	実証	実証	実証
許可施設における 高濃度PCB液処 理・PCB汚染物等 分解処理実績	処理能力	-	-	-	-	-
	処理量	-	-	-	-	-
	運転時間	-	-	-	-	-
前処理の概要	洗浄方式	-	-	-	-	-
	温度	-	-	-	-	-
	圧力	-	-	-	-	-
	使用薬剤等	-	-	-	-	-
	分離方式	-	-	-	-	-
	温度	-	-	-	-	-
	圧力	-	-	-	-	-
	使用薬剤等	-	-	-	-	-
	特記事項	-	-	-	-	-
前処理の実績	高圧トランス・ コンデンサ等	-	-	-	-	-
許可施設における 高圧トランス・コン デンサ等前処理実 績	処理能力	-	-	-	-	-
	処理量	-	-	-	-	-

注記：1. 高濃度PCB液処理・PCB汚染物等分解処理の実績欄及び前処理の実績欄の許可施設は廃棄物処理法に基づく設置許可を受けた処理施設の実績があるもの、実証は実証試験レベルの実績があるものを示す。

2. 表中に記載されている処理の実績は、当該処理技術を用いた処理施設における実績であるが、必ずしも処理技術保有企業の自社施設における実績ではない。