

## 処理施設視察報告

(平成15年度第2回豊田市PCB処理安全監視委員会)

- 1 日時 平成15年12月17日(水)
- 2 視察先 株式会社神鋼環境ソリューション 技術研究所  
兵庫県神戸市西区室谷1丁目1-4

### 3 参加者

豊田市PCB処理安全監視委員会委員(以下「監視委員」という。)

( :委員長 :副委員長) 11名

藤江 幸一	豊橋技術科学大学工学部教授		
中村 紀一	朝日丘コミュニティ	浅野 智恵美	環境カウンセラー
江坂 俊彦	逢妻コミュニティ	伊藤 圭一	会社員
兵藤 勝利	竜神コミュニティ	三浦 聖子	看護師
太田 幸治	竜神コミュニティ	近藤 廣一	大豊工業株式会社
安田 和喜	若林コミュニティ		
寺田 敏	若園コミュニティ		

岡本委員及び松田委員は、欠席されました。

#### オブザーバー 2名

山崎 達夫 愛知県環境部廃棄物対策課 / 主幹 (代理)  
清水 悦二 豊田市消防本部 / 予防対策担当専門監(兼)予防課長

#### 環境事業団 3名 監視委員会の関係人として出席を求めた。

児玉 宅郎 環境保全・廃棄物事業部 / 審議役  
近藤 富彦 豊田事業所 / 所長  
佐藤 三郎 豊田事業所 / 専門調査員

#### 豊田市 6名

宇井 英二 豊田市環境部環境保全課 / 課長  
平山 朝生 豊田市環境部環境保全課 / 副主幹  
近藤 剛志 豊田市環境部環境保全課 / 主査  
棚橋 靖仁 豊田市環境部環境保全課 / 技師  
黒田 隆 豊田市環境部産業廃棄物課 / 副主幹  
柴田 康宏 豊田市環境部産業廃棄物課 / 係長

#### 4 施設の概要

平成15年12月17日(水)に平成15年度第2回豊田市PCB処理安全監視委員会を開催し、豊田PCB廃棄物処理施設設置工事を受注したクボタ神鋼環境(豊田)異工種建設工事共同企業体の構成企業の一つである株式会社神鋼環境ソリューションが所有するPCB廃棄物一貫処理実証設備の視察を行った。

#### 【株式会社神鋼環境ソリューション 技術研究所】

所在地 兵庫県神戸市西区室谷1丁目1-4

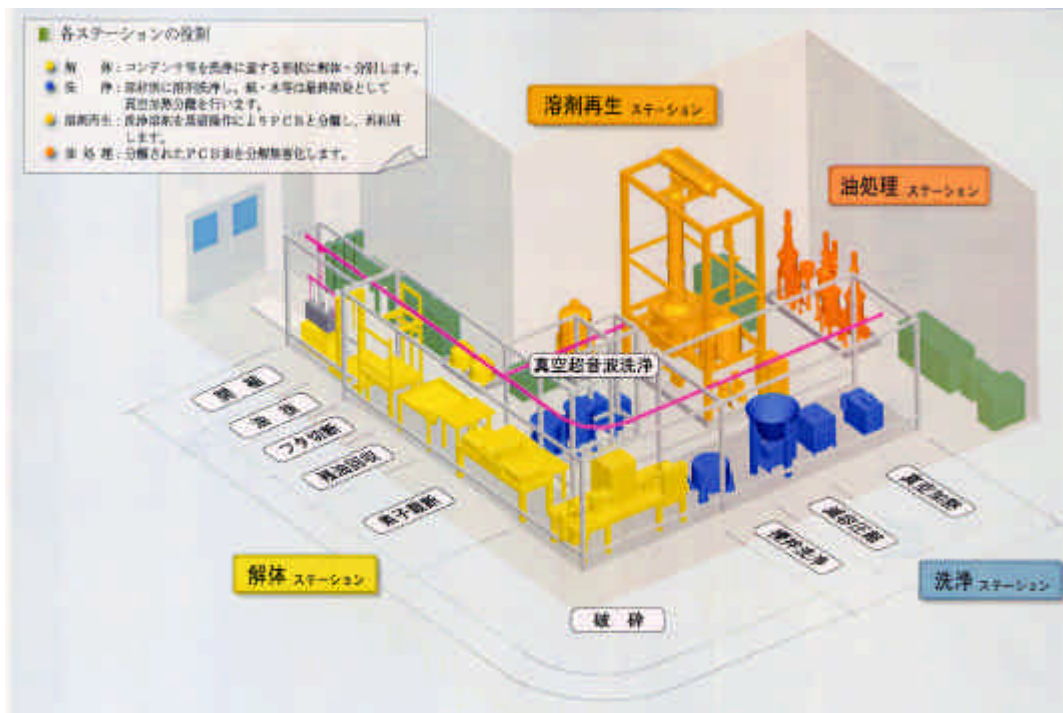
視察施設 PCB廃棄物一貫処理実証設備  
PCB分析室

株式会社神鋼環境ソリューションでは、PCB油を含む容器及びPCB油を、一貫して無害化処理する設備において実汚染物を使用した実証試験を実施している。(下記参照)

今回、実汚染物の処理は見学していない。



株式会社神鋼環境ソリューション  
技術研究所



PCB廃棄物一貫処理実証設備

先方出席者

株式会社神鋼環境ソリューション

環境事業推進部 資源再生室長 浄弘 明彦

株式会社クボタ

環境エンジニアリング事業本部 石原 達弘

## 5 視察概要

### (1) 施設概要説明

- ・ 株式会社神鋼環境ソリューションは、平成15年10月1日に株式会社神戸製鋼の環境分野と従来の神鋼パンテック株式会社を合併、統合して新しい会社としてスタートした。
- ・ 豊田事業で採用される前処理工程のプロセスは、国内、海外でも既に多くの実績を保有しており、確実に安全なプロセスであるという高い評価を受けている。
- ・ 技術研究所内の実証試験設備は、実際のプラントと類似の実証プロセスで建設され、これまで確実に安全な処理を実証してきた。



施設概要説明の様子

### (2) 施設視察

#### PCB廃棄物一貫処理実証設備視察

PCB油を含む容器及びPCB油を一貫して無害化処理する設備を見学した。施設の概要は以下のとおり。

- ・ PCB管理区域(PCBを取り扱う区域)では、圧力管理を行い、内部の蒸気や空気が外に出ないような構造になっている。

また、排気は活性炭フィルターを通して排気される。

- ・ 遮蔽フード内ではグローブが入っており、手作業もできるような形となっている。

なお、実際の豊田事業の施設ではこの手作業の部分が殆ど遠隔操作又は機械化されることになっている。



処理設備外観



グローブボックス(処理設備外から)

### 【抜油工程】

- ・ コンデンサの中に入っている P C B 油を抜き取る工程。針を刺して油を抜き取る。
- ・ 針は、中空針になっており、タンク経由で真空ポンプと繋がっており、真空吸引しながら穴を開けて吸い出す。
- ・ 穴を開けると同時に吸引するので P C B が外に漏れることなく、安全に中の P C B を抜き取ることができる。



抜油工程

### 【攪拌洗浄工程】

- ・ 攪拌洗浄では、P C B が中に染み込んでいる紙・木等を洗浄する。
- ・ 洗浄溶剤(炭化水素系溶剤)を入れた洗浄槽内に汚染物を入れ、回転させて洗浄する。



攪拌洗浄工程

### 【真空超音波洗浄工程】

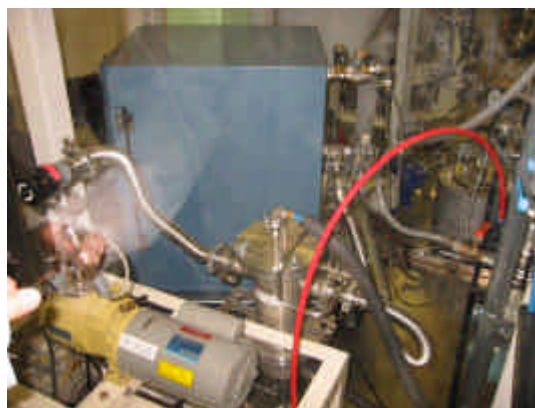
- ・ 真空超音波洗浄は、コンデンサやトランスのケース等、金属類を主に洗浄する。
- ・ 洗浄溶剤を入れた洗浄槽内を真空状態にし、超音波をかけることで微細な隙間まで洗浄することが可能になる。



真空超音波洗浄工程

### 【真空加熱分離工程】

- ・ 洗浄後の紙・木等(内部にPCBが微量に残っている)の含浸性部材を真空下で加熱し微量に残留するPCBを分離する。



真空加熱分離工程

### 【溶剤再生工程】

- ・ 洗浄後の炭化水素系溶剤を蒸留し、PCBを濃縮・分離し、洗浄溶剤を再生・再利用する。
- ・ 実際の豊田事業の蒸留(溶剤再生工程)は2系列で行われる。



溶剤再生工程

### 【PCB無害化処理工程】

- ・ 抜油・分離されたPCBを金属ナトリウム分散油(SD)と除々に反応させPCBを無害化させる。
- ・ 反応が始まると発熱するが、その反応を150~160の間で温度調整する。温度をコントロールするために、反応槽の外側が水冷のジャケットになっているだけでなく、直接反応槽へ絶縁油を入れて温度を下げる機能を持たせてある。



PCB無害化処理工程

### 分析室視察

- ・ P C Bが無害化されたかを確認するために行う分析や測定機器の説明を受けた。
- ・ P C Bの無害化処理が完了し、P C B廃棄物ではなくなっていることを判定する方法(卒業判定)の説明を受けた。



分析に関する説明

- ・ 金属や紙、木及び油などサンプル毎に、分析の前処理方法の説明を受けた。
- ・ GC-ECD(ガスクロマトグラフ電子捕獲型検出器)等の高感度な分析機器の見学を行った。



分析サンプル

### 金属ナトリウム分散油(S D)の安全性試験

- ・ 金属ナトリウム分散油(S D)を水に入れる実験を見学した。
- ・ 通常の金属ナトリウムは水と激しく反応するが、S Dはナトリウムの粒子が油で包まれているため、ゆっくりとした反応である。(実験では非常に穏やかな反応を確認した。)



S D安全性試験の様子

## 6 質疑応答

### PCB廃棄物一貫処理実証設備について

6-1 PCBの分解反応が進行すると、反応槽内の温度が上がっていくのか。

- ・ PCBとナトリウムが反応すると反応槽内の温度が上がるが、150～160で反応槽の温度を保持するため冷却する。その後、温度が下がるためヒーターで加熱し、温度をコントロールする。

6-2 この実証設備の中の汚染状態はどのように確認するのか。

- ・ 定期的にサンプリングして、作業環境が適切であることの確認を行っている。

### PCBの分析について

6-3 拭き取り試験で、定量はどのように行うのか。

(拭き取り試験：PCB廃棄物でなくなったことを判定する試験方法の一つ)

- ・ 溶剤を染み込ませた脱脂綿で試料の一定面積を拭き取り、拭き取ったPCBを溶剤で抽出、測定を行い、面積あたりのPCBの付着量を求める。

6-4 迅速分析は、前処理も合わせてどのくらい時間がかかるのか。

- ・ 分析時間は、1時間から1時間半ぐらい。

### その他関連事項について

6-5 トランスやコンデンサの状態の悪い物が搬入された場合は、工程のルーチン(一連の手順)作業についてどういった想定をしているのか。

- ・ 状態の悪い物の例として、漏れているような場合があるが、これはコンテナに入れ、フードの中で開けて通常の作業を行う。その他、例えば錆びていたり、変形している物は、そういう物を想定して処理施設を作っている。

6-6 このシステムの中で火災が起きる可能性があるとするれば、どこがあるのか。

- ・ 洗浄溶剤に第4類第3石油類の炭化水素系の溶剤を使っており、何らかの着火源があれば燃える。我々ができる安全対策は、できるだけ引火点の高い溶剤を使う、あるいは発火源をできるだけ抑える、必要なところには防爆の対策を行うなど、そのようなことで発火あるいは着火の危険性を抑えるということを安全設計で行っている。

6-7 分解完了確認や卒業判定というものがあるが、その中で結果のフィードバック、分析の方とライン作業の方のやり取り、情報の授受というのはどのよ

うに行われるのか。

- ・ 基本的には中央制御室と分析室は非常に強い連絡を持っており、分析結果に関してトータルの情報管理システムの中で分析結果が全て中央制御室に表れるようにしている。

6-8 判定結果の誤りは絶対はないといえるのか。

- ・ 実際の作業をする人については技能カルテのような仕組みで作業者の能力を評価し、その技能を持った人だけが分析を行う。一つ一つの分析については、公定法(法律で定められた分析方法)との対比や定期的に作業者の技術評価を行いながら、正しい作業が行われるよう徹底する。

6-9 豊田の場合では大体1日に2トンの処理となると、今日見せていただいた装置のどれぐらいの規模、バッチの容量というのはだいたいどれぐらいなのか。

- ・ 豊田事業では、今日見てもらった反応槽の部分にあたるものを10基設置する。その反応槽は1基あたり有効容量で2.8m<sup>3</sup>で、大きさ的には径が1.5メートルぐらい、高さが3メートル弱ぐらいの反応槽になる。全体で4系列になっており、そのうちの2系列は反応槽が各1系列に2基ずつあるので4基、4基分が1バッチ8時間ですので1日3バッチの運転。それから残り2系列は1系列に反応槽が3基、つまり6槽あり、こちらは反応時間が長く1日に1バッチあるいは2バッチという運転になる。

6-10 停電時のことですが、前回いただいた資料によると停電時は停止システムが作動するということですが、復旧するには律速(全工程に影響を与える遅い過程)となるような工程で時間がかかるものはないのか。あと自家発電は考えていないのか。

- ・ 自家発電を設置している。停電時には切り替わるシステムになっている。それから律速ですが、一番時間がかかる工程は蒸留のところになる。

6-11 実際の運転に入った時、万一の事故、火災というような場合の付近への通報あるいは連絡、どういう体制で対応するかということの検討も設計、計画の中に盛り込んでほしい。

- ・ 災害に対して、日頃の防災訓練では消防本部と一緒に防災活動を行ったり、停電時の立ち上げ訓練を連休前の立ち上げ・立ち下げ訓練の中で行うなど、なるべく平常心でできる中で訓練をしながら対応する。ネットワークということでは収集運搬の部分も含め自治体との連携を取りながらやっていく。収集運搬の中では、トラックの運転従事者については標

準マニュアルをビニールケースに入れて携帯し、消防署が到着したらそれを見ていただき、それに基づいて消火活動をする。

## 7 監視委員の感想(視察後のアンケートより)

### 全般的事項

・ 実証施設、分析室の見学及びビデオ視聴により処理システムの概要は理解できたように思う。
・ 研究所施設の見学をし、担当者の説明を聞き、参加者との質疑応答の中で感じた事は、豊田市に計画中の処理施設は設備的には極めて安全性の高い施設との感触を持った。
・ 処理の流れは分かったが、設備が小さく実際の豊田市に予定されている規模が分かりづらかった。
・ 金属ナトリウムの危険性について危惧していたが、実験を見て、その反応が意外と緩やかであったので、心配は薄れた。
・ 様々なケースを仮定したりリスク管理が必要になると思う。
・ 万一の際の汚染拡大阻止、多重防御の政策、高い精度の分析技術、材質毎に確立されたきめ細かいリサイクルルート、積極的な情報公開の仕組みなど、様々な点において具体的な対応がとられていることを知ることができた。

### 監視委員会に係る事項

・ PCBの本質を一般市民に分かりやすい言葉で資料提供すべきだと思う。(どの様な状況で人体に影響を及ぼすか、どの程度の有害物質なのか等について)
・ 自治区の代表として地区住民の人に説明できるよう勉強会等をもっと実施してもらいたい。
・ 年4～5回の会合を開催していただき、PCB廃棄物に対する知識の勉強会又は豊田事業所の建設状況の説明等をしていただきたい。
・ PCB処理をとりまく状況を豊田に限らず全国レベルで把握しておく必要性を痛感した。専門的な知識など共通認識が持てるよう勉強会を実施していただきたい。
・ PCB処理事業、最新技術等の情報があったら提供してほしい。委員相互の情報交換ができれば、多視点の勉強ができるかと思われる。

- ・現地、現物(写真でも可)等によりビジュアル化された分かりやすい説明を希望する。

#### 質問等

Q：屋外でのSD安全性試験見学のとき、床面は、荒れ目アスファルト舗装であったので「このような場所でPCBがこぼれたらアスファルトを削り取るのですか？」と質問したところ、「屋外では発生しない。起こり得るところでは、ツルツル床にしておき拭き取る」との回答であった。がしかし、神鋼の工程側作業域は、オイルパン形状に作った縞鋼板が作業床になっていて、きれいに拭き取ることが出来ない形状だった。また、靴底にPCBが着いて屋外に出ることは皆無なのか。

#### A：環境事業団の回答

- 1 PCB廃棄物は密閉構造の容器に入れて運搬され、直接処理棟内に搬入されます。
- 2 処理設備は密閉性の高いタンクや配管を用いたり、遮蔽フードで囲われたエリア内でPCB廃棄物を扱うことにしたりすることで、PCBを含む油を扱う工程の環境安全性を高めております。さらに、例えば遮蔽フード内の設備から万一油が垂れても、拭き取りが容易な鏡面仕上げのオイルパンで受け、念を入れてその下の床面も不浸透性にするなど、二重、三重の安全対策を講じています。
- 3 処理棟内では、作業エリア専用の靴を定めており、入退室する際に毎回靴を履き替えますので、PCBが靴底に付着して作業エリアから外に出ることはありません。

Q：卒業判定の検体を作るのに長時間かかるが馴れている人は早い等、経験の差がでるとのことでした。であると検体品質にも差が出る恐れがあると思うのですが、この点、どのように対応しようとしているのかが知りたい。

#### A：環境事業団の回答

卒業判定のための検体を作る段階では、慣れの程度によって早い遅いの個人差がありますが、検体の分析を行う段階では、分析用機械機器を定められた手順で操作することになりますので、比較的個人差が生じにくくなるのではないかと考えております。しかしながら、決まりきった分析手順とはいえ、分析担当者にはあらかじめ十分な教育・訓練が必要ですので、試運転計画の立案にあたっては、それを踏まえて行いたいと考えております。

Q：現在のこの地域の大気汚染レベル(市で回答)、P C B 処理工場の排気濃度と稼働後の拡散予測(環境業団で回答)について

A：市の回答

1 市では、平成 13～14 年度に大気中の P C B (総 P C B) の調査を実施している。その結果は、国が行った全国調査の結果と比較して、低い値若しくは同程度の値であった。

	市の調査結果：P C B 総量	国の調査結果
13 年度	150～400 (270)	91～2300
14 年度	110～230 (150)	62～1700

国の調査結果は、H12 年、H13 年度の調査結果。 単位 pg/m<sup>3</sup>

( )内は、平均値を示します。

- 2 調査結果等については、報道発表、ホームページ及び環境報告書等で公表している。
- 3 調査地点は、平成 13 年度に市域の一般環境の把握として 3 地点、平成 14 年度に一部市域の再チェック及び施設周辺の把握として 3 地点の調査を実施。
- 4 また、P C B 環境調査の他に、衣丘小学校(三軒町)にて大気汚染常時監視調査及び有害大気汚染物質モニタリング調査を行っており、二酸化窒素等の環境基準が設定されている 9 項目のうち、光化学オキシダントを除く項目は全て基準に適合している。

環境事業団の回答

設備排気はオイルスクラバ等の排気処理装置で P C B を除去した後、セーフティネットとして活性炭吸着装置を通します。

拡散予測に用いた排気中の P C B 濃度は、処理施設の設置許可申請書に記述した数値と同じ 0.1mg/m<sup>3</sup>N です。拡散予測結果は下表のとおりです。上述の排気等による P C B の最大寄与濃度は環境保全目標値 (0.0005mg/m<sup>3</sup>) の 200 分の 1 程度であり、また現況濃度にこの最大寄与濃度を加えた重合濃度は環境保全目標値を下回ることから、周辺的生活環境へ与える影響はほとんどないものと考えます。

このように、拡散予測に用いた排気中の P C B 濃度は生活環境保全上問題とならないレベルではありますが、施設の稼働にあたっては、豊田市との協定により、上記濃度よりさらに小さい具体的な目標数値を定めて施設を運転します。

P C Bの拡散予測結果(年平均値) (mg/m <sup>3</sup> )			
現況濃度	最大寄与濃度	重合濃度	環境保全目標
0.00000027	0.00000258	0.00000285	0.0005

注：環境保全目標とは、「P C B等を焼却処分する場合における排ガス中のP C B暫定排出許容限界について」(昭和47年環大規第141号)における環境大気の暫定目標値。

Q：現在の逢妻男川の水・水草・土壌の汚染程度(市で回答)とP C B処理工場排水レベル(環境事業団で回答)について

A：市の回答

- 逢妻男川等の主要3河川(逢妻男川、逢妻女川及び矢作川)及び土壌中のP C B(総P C B)を平成13～14年で調査を実施している。調査結果は、大気の調査と同様に国が行った全国調査の結果と比較して、低い値若しくは同程度の値であった。

【水質】 pg(ピコグラム)：1兆分の1グラムのこと

	逢妻男川流域	逢妻女川流域	矢作川流域	国の調査
13年度	250～590 pg/L	50～170 pg/L	N.D～100 pg/L	130～8400 pg/L (平成12年度調査)
14年度	施設設置場所上流			11～3100 pg/L (平成13年度調査)
	1300～1500 pg/L			
	雲目橋			
	1800～2200 pg/L			

【土壌】 国の調査事例はない。

13年度	新生公園	600 pg/g
14年度	深田山公会堂	340 pg/g
	美山小学校	250pg/g
	南部給食センター	2900pg/g

【参考】環境基準(PCB)

公共用水域：検出されないこと

0.0005 mg/L未満 = 500,000 pg/L未満

土壌：検液中に検出されないこと

0.0005 mg/L未満 = 500,000 pg/L未満

- 調査結果は、大気の調査結果と同じように公表している。

- 質問にある水草については、調査事例はない。

平成16年度は、平成17年9月の処理施設本稼動を前に、市は周辺環境についての状況把握を行っていく。

なお、今後、環境事業団はモニタリング計画を定めて、排出源及び敷地内の状況について調査する予定である。

### 環境事業団の回答

P C B 処理工程からの排水はありませんので排出しません。従業員の生活排水（合併処理浄化槽処理水）冷却水等の用役排水及び雨水についての処理施設設置許可における排水レベルは以下のとおりであります。

排水についても、施設の稼動にあたっては豊田市との協定により、さらに小さい具体的な目標数値を定めて施設を運転します。

#### 維持管理値（排水）

項目	維持管理値
p H	5 . 8 ~ 8 . 6
B O D	最大 2 5 mg / L 日間平均 2 0 mg / L
C O D	4 0 mg / L
S S	最大 3 0 mg / L 日間平均 2 0 mg / L
油 分	最大 5 mg / L
全窒素	2 0 mg / L
全 燐	3 mg / L
P C B	0 . 0 0 3 mg / L
ダイオキシン類	1 0 pg-TEQ / L

Q：工場廃水は生活排水のみだから関係ないということですが、工場内雨水の流入・大気汚染があったとしたら一般雨水の流入があり懸念されると思う。

#### A：環境事業団の回答

- 1 P C B 廃棄物は密閉構造の容器に入れて運搬され、直接処理構内に搬入されることから、P C B と雨水が接することはないものと考えている。
- 2 本処理施設では、P C B 廃棄物の取扱は全て建屋内で行い、P C B 管理区域では管理区分に応じて負圧を維持し、P C B が外部に漏れないようにする。

また、比較的高濃度の P C B を取り扱う工程からの換気、及び処理工程からの排気は、オイルスクラバ等の排気処理装置を設け P C B を除去した後セーフティネットとして活性炭吸着装置を通して大気に排出することから、周辺の大気環境へ与える影響はほとんどないものと考えている。