

豊田 PCB 廃棄物処理施設におけるベンゼン濃度の管理目標値超過  
(中間報告)

日本環境安全事業株式会社

1. 経緯

1/30 分析委託会社が 3 - 2 系統排気 (液処理後処理槽の排気 別図参照) をサンプリング。

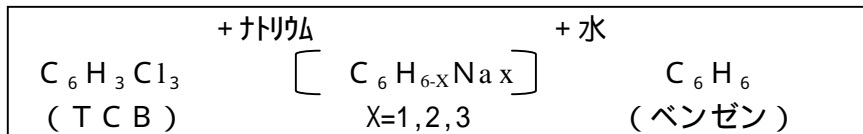
この 1 週間、液処理としてトランス油を 4 バッチ処理していました。

2/14 分析委託会社から速報として 3 - 2 系統排気の分析結果としてベンゼン濃度

71mg/m<sup>3</sup> の報告 (管理目標値 50mg/m<sup>3</sup>) を受けて直ちに液処理を停止しました。

2. ベンゼン発生機構

ベンゼンは、TCB (トリクロロベンゼン) を金属ナトリウム (SD ; ナトリウム分散油) で脱塩素化した時、及びクエンチ水で後処理をした時に発生します。



3. 関係するプロセス

後処理槽からの発生ガスの排気は 3 - 2 系統排気に繋がっています。当日サンプリング時にはクエンチ処理をしていなかったため、測定値には前日の後処理液の影響が出ています。

1) 蒸留工程

TCB 約 40% が入ったトランス油は蒸留エリアにある TCB 分離塔で PCB と TCB に分離しています。設計では、TCB 分の約 97.5% が廃 TCB 油としてカットされ、残り 2.5% が PCB 液 (TCB1.75% 含む) として 6F 液処理工程に送液することになっています。

2) 液処理・後処理工程

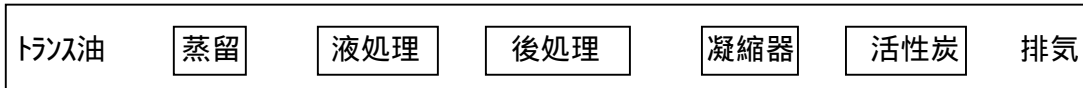
6F の液処理エリアでは、ナトリウムと塩素の比で 2 : 1 になるように SD を投入して脱塩素化反応を行っています。その後、後処理工程に移液してナトリウム分をクエンチ水により分解します。少量入っていた TCB は、SD とクエンチ水によりベンゼンとなり、過剰 SD 分はクエンチ水により水酸化ナトリウムと水素になります。この水素ガスと空気による爆発防止のため、窒素ガスを微量流して空気を遮断しています。

3) 凝縮器

後処理からの排気は凝縮器で冷却して、得られた油水は工程分離液処理装置に投入しています。分離した油は再利用のため第二蒸留塔に送られ、水はクエンチ水として再利用します。

#### 4) 排気

排気ガスにはSDで脱塩素化したためPCBは含まれず、生成したベンゼンと水素および窒素が含まれており、3-2系統排気の活性炭吸着槽を経て屋上より放出しています。活性炭吸着槽の設計では排気中のベンゼン濃度が平均で入口17.9mg/m<sup>3</sup>と設定しています。



#### 4. 排気処理装置と管理

3-2系統排気処理装置は、活性炭吸着槽（活性炭量：約260kg/基）を2基直列設置しています。充填活性炭の推定寿命は技術資料では稼働300日となっていますが、平成17年7月使用開始から平成19年1月末までの稼働日は245日で、予定より早く破過が起きたと考えられます。

また、日常的に1回/月活性炭前後の圧力損失を測定することにより事前に破過が把握できると考えていましたが、今回の現象をみると差圧測定は効果が無かったと考えられます。また設備稼働月には1回/月で排気ガス濃度を測定してきましたが、最近では徐々に濃度が増加していたため、破過の予兆として捉えるべきでした。

表. 最近のベンゼン濃度と前日の処理液

	H18/7/31	9/21	10/12	11/9	12/14	H19/1/30
ベンゼン濃度(mg/m <sup>3</sup> )	18	18	22	39	29	71
前日のトランス油処理数	-	-	4	-	-	4
同 コンデンサ処理数	-	-	-	-	5	-
同 洗浄濃縮油処理数	1	2	-	7	4	2

#### 5. 対応方針

##### 1) 原因究明の調査項目

活性炭の破過が起きたかどうかを確認した上で、活性炭の破過が設計値より約20%早く起きた原因を以下のとおりプロセス毎に調査しています。

活性炭の破過を確認します

トランスPCB油中のTCB濃度が設計値1.75%を超えているか確認します。上述のようにTCB濃度が上昇すればベンゼン発生量が上昇して活性炭の負荷が増大します。このため分離塔のボトム組成でTCB濃度が1.75%以下かどうか確認中です。増大していれば蒸留条件の変更を検討します。

凝縮器でベンゼンがとれているか、凝縮油の量とベンゼンの濃度を調査しています。設計通りの基準で運転されているか確認します。ベンゼンの凝縮効果があるならば、さらに温度を下げた運転を検討します。

窒素流量を確認してします。

後処理槽を流れる窒素量が設計値（線速度、滞留時間）通りで活性炭吸着槽に入っているか確認します。また、ガス流量が変動する場合の吸着効率の変化を調査します。

活性炭の破過が早くなった原因として、排気ガス中にベンゼン吸着妨害物質があるか確認しています。

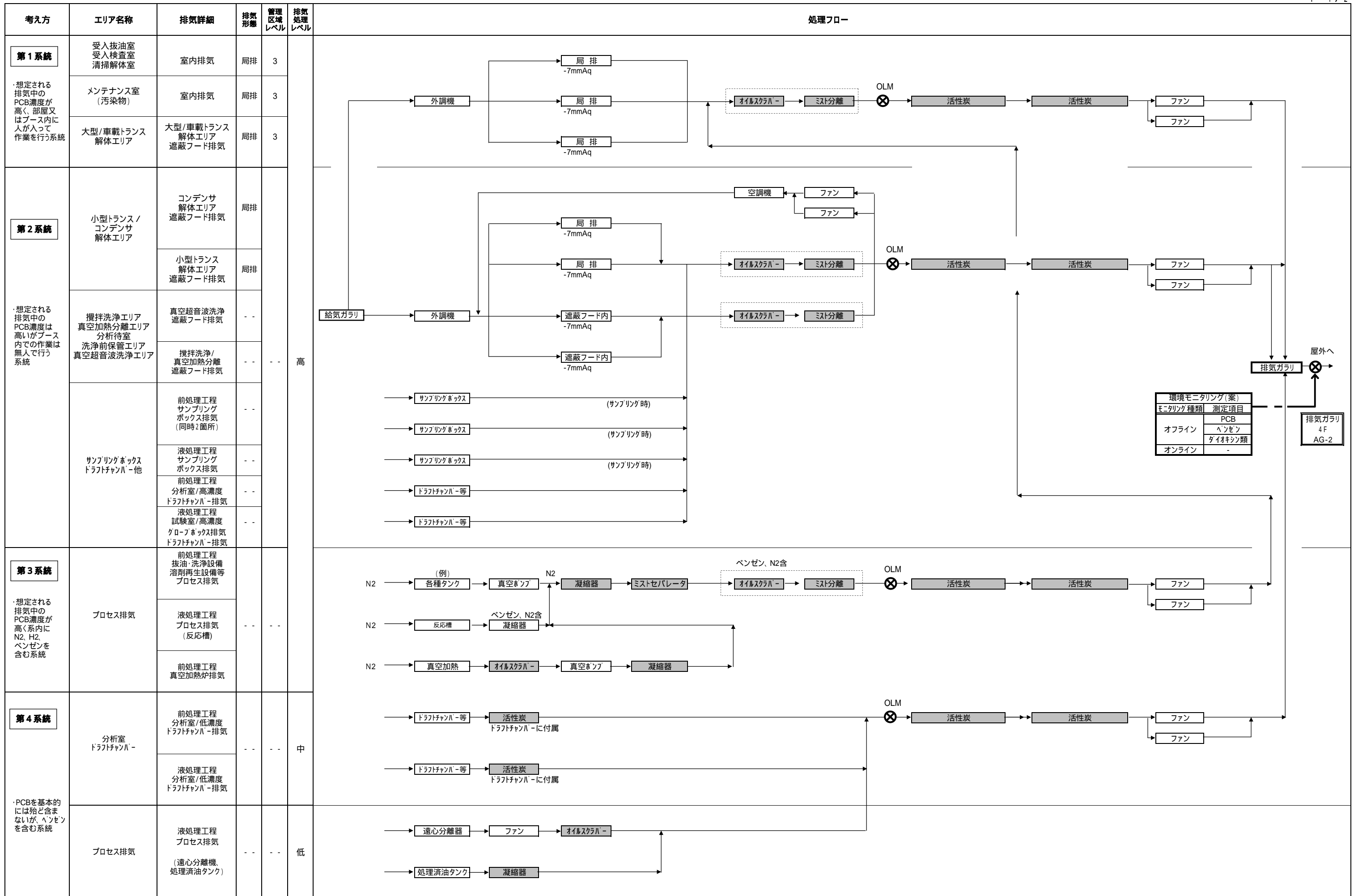
## 2) 当面の対応策

### 活性炭の交換

今回の測定結果より両槽とも吸着能力が低下していると考えられるため、早急に両槽の活性炭を交換します。

### 日常測定管理

吸着槽前後の差圧測定を行ってきましたが破過の目安にはならないことが分かったため、日常的なベンゼン濃度管理方法（例：オフラインモニタリング）を検討しています。これにより濃度と運転条件の関係を調べて運転条件の変更を検討します。また破過を事前に予測できるようにします。



<p><b>第3-2系統</b></p> <p>・PCBを含まないが、ヘンセンを含む系統</p>	<p>プロセス排気 卒業判定後の排気</p>	<p>液処理工程 プロセス排気 (後処理槽)</p>	<p>- -</p>	<p>- -</p>	<p>低</p>	<table border="1" data-bbox="2493 168 2700 262"> <thead> <tr> <th colspan="2">環境モニタリング(案)</th> </tr> <tr> <th>モニタリング種類</th> <th>測定項目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>オフライン</td> <td>ヘンセン</td> </tr> <tr> <td>オンライン</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	環境モニタリング(案)		モニタリング種類	測定項目	オフライン	ヘンセン	オンライン	-
環境モニタリング(案)														
モニタリング種類	測定項目													
オフライン	ヘンセン													
オンライン	-													
<p><b>第3-3系統</b></p> <p>・PCBを含まないが、ヘンセンを含む系統</p>	<p>プロセス排気 卒業判定後の排気</p>	<p>前処理工程 プロセス排気 (副後処理槽)</p>	<p>- -</p>	<p>- -</p>	<p>低</p>	<table border="1" data-bbox="2493 388 2700 483"> <thead> <tr> <th colspan="2">環境モニタリング(案)</th> </tr> <tr> <th>モニタリング種類</th> <th>測定項目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>オフライン</td> <td>ヘンセン</td> </tr> <tr> <td>オンライン</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	環境モニタリング(案)		モニタリング種類	測定項目	オフライン	ヘンセン	オンライン	-
環境モニタリング(案)														
モニタリング種類	測定項目													
オフライン	ヘンセン													
オンライン	-													
<p><b>第5系統</b></p> <p>・通常作業下ではPCBによる汚染がないと考えられる系統</p>	<p>トランス/ コンデンサ 抜油・解体エリア</p>	<p>作業空間 換気用排気</p>	<p>- -</p>	<p>2</p>	<p>低</p>									
<p><b>第6系統</b></p> <p>・一般PCB管理区域からの排気</p>	<p>工程分離水処理室 PCBオンラインモニタリング室 ブラインチラー室 分析室 解体/洗浄エリア天井裏 受入・保管エリア</p>	<p>室内排気</p>	<p>- -</p>	<p>一般</p>	<p>- -</p>									