

豊田ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理施設における  
作業従事者の安全衛生管理について

平成16年12月

ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会

豊田事業部会

ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会  
豊田事業部会委員名簿

- 川本 克也 国立環境研究所循環型社会形成推進・廃棄物研究センター  
／適正処理技術研究開発室長
- 主査 田中 勝 岡山大学大学院自然科学研究科／教授
- 副主査 原口 紘丞 名古屋大学大学院工学研究科／教授
- 森 滋勝 名古屋大学先端技術共同研究センター／センター長

## 目 次

第1章 はじめに .....	1
1.豊田PCB廃棄物処理事業における検討の主旨 .....	1
2.豊田PCB廃棄物処理事業における検討にあたっての基本的な考え方.....	2
第2章 豊田PCB廃棄物処理施設の概要 .....	3
1.施設の概要 .....	3
2.労働安全衛生法令の適用 .....	3
第3章 豊田PCB廃棄物処理施設における作業従事者の安全衛生管理 .....	4
1.作業安全衛生のための施設設計の考え方 .....	6
2.作業環境管理 .....	8
3.作業管理 .....	9
4.健康管理 .....	11

## 第1章 はじめに

### 1. 豊田 PCB 廃棄物処理事業における検討の主旨

日本環境安全事業株式会社の整備する PCB 廃棄物処理施設における作業従事者の安全確保方策については、日本環境安全事業株式会社の「ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会」(以下「検討委員会」という。)の報告書(平成14年9月の検討委員会報告書「ポリ塩化ビフェニル廃棄物(高圧トランス・高圧コンデンサ等)処理施設に係る技術的条件及び環境・安全対策について」など)において、これまでに基本的な考え方を整理してきており、それを踏まえて、各地の PCB 廃棄物処理施設の設計を行い、作業従事者の安全衛生管理を具体化してきている。

検討委員会では、日本環境安全事業株式会社の最初の施設となる北九州 PCB 廃棄物処理事業の第1期施設に即した「ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理施設における作業従事者の安全衛生管理について」(以下「安全衛生管理報告書」という。)をとりまとめている。

本資料は、安全衛生管理報告書を踏まえた上、豊田 PCB 廃棄物処理施設に即した作業従事者の安全衛生管理について、以下にとりまとめた。

なお、安全衛生管理報告書において修正がなされた場合などには、必要に応じて本報告書への反映についても検討を行うこととする。

## 2．豊田 PCB 廃棄物処理事業における検討にあたっての基本的な考え方

安全衛生管理報告書では、以下の基本的な考え方をもとに検討を行っている。

PCB は労働安全衛生法の「特定化学物質等障害予防規則」(以下「特化則」という。)に定める第 1 類物質にあたるため、作業従事者の安全衛生管理は、特化則を含む労働安全衛生法令を遵守したものでなければならない。

その上で、3 つの管理(作業環境管理、作業管理、健康管理)については、何よりも作業従事者が安心でき、かつ作業従事者の負担や健康面に十分配慮したものとすると共に、処理システムの特徴を踏まえた合理的な内容とする必要がある。

PCB にはダイオキシン類であるコプラナ PCB が成分として含まれていることに留意する必要がある。

厚生労働省における PCB 廃棄物処理に係る処理施設内での作業を対象とした労働安全衛生対策に係る検討との整合を図る必要がある。

所轄労働基準監督署の指導を受けることを踏まえる。

本資料では、これらに加え豊田事業の特長である

- ・ 遮蔽フードによる作業エリアの区分け
- ・ 廃棄物の種類ごとに 3 つの抜油・解体ラインを構成
- ・ 部材性状に合わせた洗浄と真空加熱分離の組み合わせ

を踏まえた検討を行った。

なお、本資料の内容については、今後の処理施設の試運転及び操業の実績を踏まえて、さらに作業従事者の安全衛生の向上、負担軽減を図る点から適宜検討を加え、必要に応じて弾力的に見直すこととする。

## 第2章 豊田 PCB 廃棄物処理施設の概要

### 1. 施設の概要

豊田 PCB 廃棄物処理施設は、東海4県の高圧トランス、高圧コンデンサ等の PCB 廃棄物を処理対象とし、これらの PCB 廃棄物を平成27年3月末までの9年7ヶ月で処理できる能力を有するもので、その概要は資料1に示すとおりである。

### 2. 労働安全衛生法令の適用

#### (1) 特化則の適用

PCB 廃棄物処理施設では、他の事業場と同様に、労働安全衛生法令に基づく規制を遵守しなければならないが、その中でも PCB を取り扱うことに関しては特化則による規制を遵守しなければならない。

特化則では重量濃度で1%超の PCB を取り扱う作業場が規制対象になるが、豊田 PCB 廃棄物処理施設においては、PCB を直接取り扱うエリアのほとんどを SUS パネル+SUS 床で構成する「遮蔽フード」で覆っており、そのうちの大半のエリアでは、作業従事者が直接 PCB 雰囲気の中に入らずに作業できるようにしている。このため、特化則の規制対象となるエリアは限定される。

具体的には、大型/車載トランス解体エリアでは、取り扱う対象物寸法が非常に大きいため遮蔽フード内に作業従事者が入って作業する必要があるが、解体前に予備洗浄を行うことにより、解体時の PCB の濃度は1%を十分下回るレベルとなるようにしている。したがって、特化則の適用対象となるエリアは、予備洗浄前である大型/車載型トランス解体エリアの抜油・予備洗浄工程及び受入抜油室のドラム缶からの抜油工程（及びメンテナンス室）が該当することになる。

PCB 廃棄物処理施設における特化則の適用と、これに適合するための豊田 PCB 廃棄物処理施設に係る具体的な措置の内容を別添参考資料1に示す。

#### (2) その他

施設内に設けられる分析室では、一般の分析機関と同様にノルマルヘキサン等の有機溶剤を取り扱うため、「有機溶剤中毒予防規則」（以下「有機則」という。）の適用があり、その規制を遵守しなければならない。

また、豊田 PCB 廃棄物処理施設の設置に際しては、労働安全衛生法令に基づき、対象設備及び当該設備で取り扱う物質等について労働基準監督署に届出を行う予定である。その内容を資料2に示す。

### 第3章 豊田 PCB 廃棄物処理施設における作業従事者の安全衛生管理

豊田 PCB 廃棄物処理施設では、原則として、安全衛生管理報告書：第3章 PCB 廃棄物処理施設における作業従事者の安全衛生管理（別添参考資料2）に記載された内容を満足する安全衛生管理を基本としているが、北九州事業と豊田事業での設備等の違いに起因する安全衛生管理の違いもあり、その内容を表（次頁）に示す。

本章では、施設の設計に即したより具体的な作業従事者の安全衛生管理について補足することとする。

また、豊田 PCB 廃棄物処理施設における作業従事者の安全衛生管理については、資料3に示す体制をもとに進めて行く。

今後、運転段階を通じて豊田事業部会が、本報告書の提言内容の実施状況を把握し、評価し、必要に応じて新たな提言等を行うことができる体制とする必要がある。

表 安全衛生管理報告書に対する豊田事業の考え方

記載頁	項目	安全衛生管理報告書における記載内容	豊田事業での考え方	資料
15	(2)保護具 基本的考え方	管理区域では、作業を伴わない巡視や移動も想定され、その場合には作業を行う際に着用すべき保護具は必ずしも必要とならない。そのため、作業位置に立ち入ることなく安全に移動できるルート(以下「安全通路」という。)を必要に応じて設定することとし、当該安全通路内のみを移動する場合と、作業を行う場合に区分して保護具を考慮すること。ただし、安全通路は移動の障害となるものを置かない場所として設定しなければならない。	本施設では、作業を伴わない巡視は遮蔽フードの外から行うことができるので、遮蔽フード内には作業以外の目的で移動するための安全通路は設定していない。 なお、遮蔽フード内で補助作業を行う大型/車載トランス解体エリアについては、作業位置に安全に移動できるルート(歩行帯)を設定している。	
15	(2)保護具 管理区域において着用する保護具	管理区域レベル2及びレベル3で使用する靴は、作業の有無に関わらず直接管理区域の床に接するため、原則として当該区域専用のものとし、管理区域外の持ち出さないこと。	遮蔽フード外側の管理区域レベル2(作業通路部)においては、PCB汚染物を直接取扱わないため、床の汚染の可能性はない。 したがって、作業靴は、管理区域レベル3専用と遮蔽フード内レベル2専用、及びそれ以外の管理区域用に分けて設定している。各々のエリアに入域する際に履き替えることにより、管理区域外への持ち出しがないようにしている。	資料7-1 各管理区域レベルにおける保護具
16	(2)保護具 管理区域において着用する保護具	管理区域レベル3用のマスクは、有機溶剤用の防毒マスク(活性炭)に防塵のためのフィルターを付けたものとする(防塵機能を付加するかどうかについては試運転時に行う粉塵測定の結果を踏まえて判断すること)。ただし、安全通路外の作業エリアに立ち入らない場合には、有機溶剤用の簡易な活性炭マスクとしてよい。	上述の様に、管理区域レベル3(遮蔽フード内)において「作業以外の目的での移動」は想定していないため、移動用の簡易装備は設定していない。	
17	(3)管理区域への入退室等 管理区域への入退室及び管理区域内での移動	管理区域レベル2及びレベル3への入室前には保護具の着用が適切になされていることを作業従事者相互に確認すること。相互確認が困難な場合は自己確認を行うこととし、そのために必要な全身用の鏡を適切な場所に備えること。	管理区域レベル2及びレベル3への入室という区分でなく、遮蔽フード内及び管理区域レベル3への入室前には、作業従事者の相互確認或いは自己確認を行うこととしている。	
17	(3)管理区域への入退室等 管理区域への入退室	汚染油が付着する可能性のある作業用手袋を装着している際には、管理区域レベル内のインターホンや入退室のドアなどを極力手で触れなくても済むように考慮すること。	豊田事業では、管理区域レベル3への入退室の際の緩衝室は2室構造(緩衝室+更衣室)を採用し、以下の作業要領により、汚染がレベル2側には行かないようにしていることから、左欄の措置は講じていない。  <管理区域レベル3から退室する場合の作業要領> 管理区域レベル3エリアで、保護装備(手袋等)の汚染を確認する。 汚染を発見した場合、油・ウェス等により拭取る。 汚染の程度が激しい場合は、密閉容器に廃棄する。 汚染がないことを確認した後、緩衝室に入る。 緩衝室で保護装備をすべて脱ぐ。 更衣室に入室し、一般作業服・安全靴等を装着する。 管理区域レベル2他へ移動する。	
22	(5)暴露評価 個人サンプラーの活用に係る検討	作業従事者が携行する個人サンプラーを用いたPCBの暴露評価については、これまでの実績はなく、具体的な手法も定まっていなかったが、作業環境測定を補完し、経気の暴露評価の参考になると考えられるため、その活用を検討すること。	豊田事業では、北九州事業で有用な結果が得られた場合、個人サンプラーを用いたPCB暴露評価の採用を検討する。	

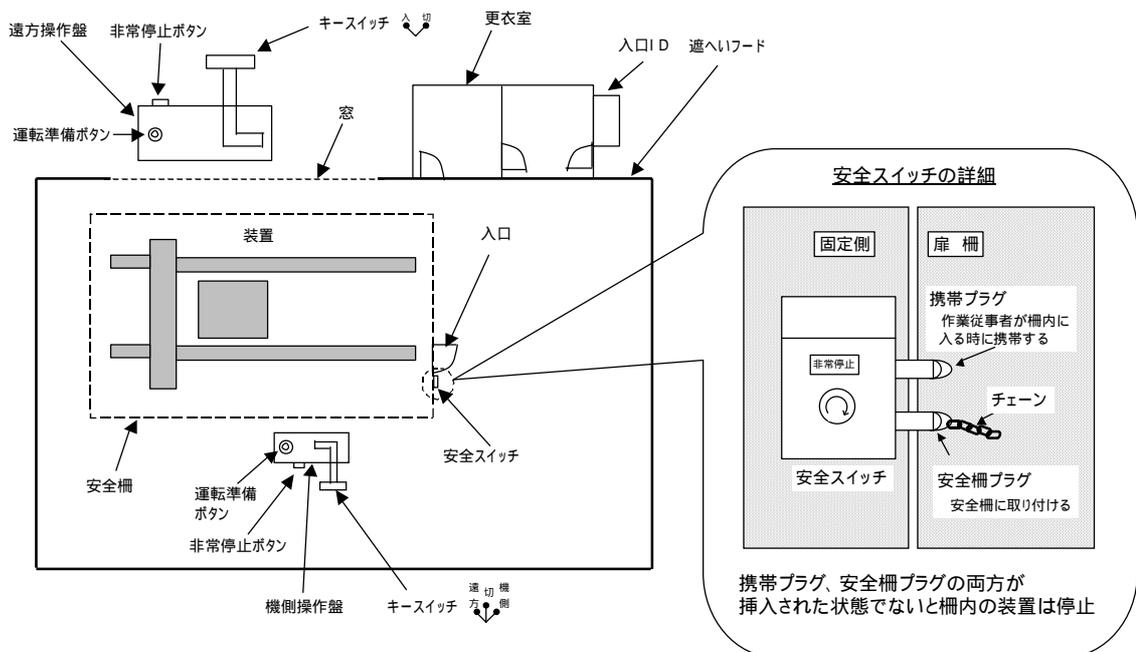
## 1. 作業安全衛生のための施設設計の考え方

豊田 PCB 廃棄物処理施設の概要は、資料 1 に示すとおりであり、処理システムの特徴を踏まえて、PCB 廃棄物を取り扱う管理区域の管理区分を設定している。また、前処理工程における作業環境管理に係る設計の考え方は以下のとおりである。なお、大型/車載トランス解体エリアにおける作業内容及び給排気については、資料 4、資料 5 に示す。

- ・ 前処理工程は抜油から容器・内部部材等の卒業確認までの設備を密閉系の負圧管理された遮蔽フードで覆い、作業は大型/車載トランスの解体作業の一部工程を除いて遮蔽フード外からの目視遠隔操作及び自動運転にて実施する。
- ・ 大型/車載トランスについては、遮蔽フード外からの目視遠隔操作により抜油および予備洗浄を行う。予備洗浄では溶剤で浸漬洗浄と循環洗浄を行い、次の工程における作業環境中のダイオキシン類濃度も考慮して、PCB を十分に除去する。
- ・ 予備洗浄により PCB を十分に除去した大型/車載トランスは、解体前洗浄のために必要な最低限の粗解体（蓋切断、ケース切断、鉄心取り出し、コイル切断など）を遮蔽フード内で行う。その際、作業従事者はトランスの固定・付属部品の取り外し等の補助作業を行う。その後、解体前洗浄（超音波洗浄）によりわずかに残った PCB を徹底して除去する。
- ・ 解体前洗浄後の解体・分別作業では、PCB の除去がより徹底されており、PCB による作業環境の汚染は基本的にないが、遮蔽フード越しにグローブボックスを介して作業を実施する。
- ・ 大型/車載トランス解体エリアにおける給排気は、作業従事者の作業位置が PCB 汚染物に対して上流側になるような空気の流れを確保することにより、作業従事者に対する暴露を防止する。
- ・ 遮蔽フードの床は、浸透防止のためステンレス張りとするが、作業従事者が歩くと考えられるエリアには、溶剤等による作業従事者の転倒防止のため、表面に薄い凸凹のあるステンレス床材を使用する。
- ・ 大型/車載トランス解体ラインで作業従事者が補助作業を行う装置周囲には安全柵を設置する。作業従事者が柵内に入る時は装置が起動しないよう、安全柵の扉には安全スイッチを設置する。  
また、メンテナンスその他の理由で、遮へいフード内の機側から操作する必要が生じた場合に、遮蔽フード外からの機械の操作を確実に禁止できるように、以下の措置を講じている。
  - ・ 機側操作盤（遮蔽フード内）のセレクトスイッチで機側操作盤と遠方操作盤（遮蔽フード外）のどちらかを選択をするよう設定。機側操作

盤を選択している場合には、遠方操作盤では操作ができない。

- ・ 遠方操作盤及び機側操作盤の電源入切セレクトスイッチとして鍵式のスイッチ(キースイッチ)を採用。キースイッチを「切」にして取り外すことによって、作業従事者がメンテナンス等機器近傍での作業をする際に、確実に作動を禁止させる。



## 2 . 作業環境管理

### ( 1 ) 試運転時の確認

作業環境管理のための措置について、設計上想定した効果が実際の運転時に発揮されていることを確認するため、試運転時に次のことを実施する。

- ・ 予備洗浄後の洗浄液中の PCB 濃度を測定し、設計時に設定したレベル以下となっていることを確認する。
- ・ スモークテスト等により作業環境中の空気の流れが設計時に想定したように確保されていることを確認する。
- ・ PCB の作業環境測定により、作業環境中の PCB 濃度と想定したレベルとの整合性の確認、及び実測値に応じた管理区域レベルの見直しを行う。なお、その際ダイオキシン類についても、PCB との相関を把握するための並行測定を行い、両者の相関を確認するとともに、測定方法による影響も考慮してダイオキシン類のレベルを評価する。また、ダイオキシン類の測定と合わせて粉塵測定を行い、粉塵由来のダイオキシン類の影響を確認する。
- ・ また、トランス油中に含まれるトリクロロベンゼンについても並行測定を行い、産業衛生上の既存の知見を用いた評価を行う。

### ( 2 ) 作業環境モニタリング

特化則等に基づく作業環境測定を含めた作業環境モニタリングについて、以下のとおり行うこととし、具体的な内容を資料 6 に示す。

- ・ 管理区域レベル 3 の大型/車載トランス解体エリア(遮蔽フード内)、受入抜油室が「法定測定作業場」にあたるので、PCB の作業環境測定 ( A 測定及び B 測定 ) を実施する。なお、当該室については、PCB とダイオキシン類の並行測定を実施し、両者の相関について確認する。
- ・ その他の管理区域については、試運転時に室の換気に伴う排気について PCB の測定を実施する。
- ・ 他に、分析室については、有機則に基づき有機溶剤に係る作業環境測定 ( A 測定及び B 測定 ) を実施する。

### ( 3 ) オンラインモニタリング

上記の大型/車載トランス解体エリア(遮蔽フード内)、受入抜油室に加えて、漏洩品が搬入される可能性がある受入検査室を対象にオンラインモニタリングにより作業環境中の PCB の測定 ( 概ね 1 時間に 1 回[サンプリングポイント数により変わる] ) を実施することとし、オンラインのサンプリングポイントは、最大濃度想定作業位置として設定される作業環境測定地点付近に設けることとしている。

### 3 . 作業管理

#### ( 1 ) 保護具

各管理区域レベルにおける保護具及び管理区域レベル 3 に必要な保護具の性能等を資料 7 に示す。

管理区域レベル 3 における保護具は、作業従事者の前面を保護できるフード及び袖つきの化学防護エプロンか、背面の空いた化学防護服を基本とする。また、呼吸用保護具と保護眼鏡については、全面型の防毒マスク（又は半面型の防毒マスク + 保護眼鏡）とする。なお、マスクに防塵機能を付加するかどうかについては、試運転時に行う粉塵測定の結果を踏まえて専門家の意見を聴き、判断することとする。

なお、これらの保護具については、試運転時に実際の作業に基づき作業性等を十分確認し、作業従事者の健康面も総合的に考慮して仕様を決定する。

#### ( 2 ) 管理区域への入退室等

更衣室のレイアウト及び管理区域への入退室時の手順について、資料 8 に示す。

また、管理区域への入退室等に係る更衣、保護具等の位置計画について、資料 9 に示す。

管理区域（工場ゾーン）への入退出については、ID カードによる入退出管理を行い、作業従事者の入域状況を監視する。

さらに遮蔽フードの管理区域レベル 3 内への入退出についても ID カードで管理し、管理区域レベル 3 内での個々の作業者の作業時間を記録する。

作業従事者の入域状況を管理するためには、入退時に 1 名ずつ必ずカードリーダーへ照合する必要があるので、カードリーダーを通さずに連続して入域することを禁止して入退管理を行う。

#### ( 3 ) 作業時間、休憩等

管理区域レベル 3 の大型/車載トランス解体エリア(フード内)、受入抜油室における作業従事者の作業時間、休憩の取り方、できるだけ快適な条件で作業できるようにするための措置等についての考え方を資料 1 0 に示す。

#### ( 4 ) 定常運転時の作業管理

定常運転時の具体的な作業内容とその際の作業管理の内容について、資料 1 1 「定常運転時の作業内容と作業管理」に示す。

#### ( 5 ) 点検整備作業時の対応

点検整備作業時の具体的な作業内容とその際の作業管理の内容について、資料 1 2 「点検整備作業時の作業内容と作業管理」に示す。

#### (6) 非常時の対応

非常時として、PCB の漏洩と作業従事者が PCB に暴露した場合を想定し、想定される作業内容とその際の作業管理の内容について、資料 13「非常時の作業内容と作業管理」に示す。

また、地震、火災等によって施設の一部が損傷するなどの緊急異常事態が発生したとき、緊急異常事態には至らない故障等の施設異常が発生したとき、さらに急病人の発生等施設異常を伴わない異常が発生した時を想定した対応マニュアルを策定するものとする。このマニュアルについては、試運転を通じた検証及び必要に応じた改善を行うとともに、試運転開始後、これらの異常発生時の想定訓練を定期的に行うものとする。

## 4 . 健康管理

### ( 1 ) 健康診断

作業従事者に係る健康診断については、労働安全衛生規則、特化則及び有機則に基づき、資料 1 4 に示す内容について実施する必要がある。

その際、特化則に基づく健康診断は、管理区域レベル 3 の作業従事者に加えて管理区域で継続的な作業を行う者を対象に実施する。

### ( 2 ) 暴露評価

上述のように労働安全衛生法に合致した特殊健康診断を定期的に行い、作業従事者の暴露評価を行う。

#### ( 血中 PCB 濃度の測定 )

血中 PCB 濃度の測定は、管理レベル 3 の大型/車載トランス解体エリアにおける作業に従事する者および PCB 漏洩時に PCB の除染作業に従事する者等を対象に就業前とその後、年 1 回実施する。また、同じ作業従事者について就業前に一度、血中ダイオキシン類濃度の測定を実施する。

#### ( 個人サンプラーの活用 )

北九州事業では、試験的に個人サンプラーを用いて PCB 測定を実施し、専門家の意見を聴きつつ、その結果を評価した上でその後の活用方法を検討するものとしている。

豊田事業では、北九州事業で有用な結果が得られた場合、個人サンプラーを用いた PCB 暴露評価の採用を検討する。

個人サンプラーとは、作業従事者が携帯することにより作業時における有機溶剤等の暴露量を測定したり、作業所内に設置し作業環境濃度を測定する検知管のことをいう。しかしながら、個人サンプラーの吸収量から作業環境濃度を算定するためのデータは、PCB については知られていない。