

東京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１７年４月

ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会

東京事業部会

ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会

東京事業部会委員名簿

副主査	酒井 伸一	京都大学環境保全センター教授
主 査	永田 勝也	早稲田大学理工学部機械工学科教授
	細見 正明	東京農工大学工学部化学システム工学科教授
	益永 茂樹	横浜国立大学大学院環境情報研究院教授

目 次

第 1 章 はじめに	1
1. 東京 PCB 廃棄物処理事業における検討の経緯	1
2. 東京 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 東京 PCB 廃棄物処理施設の概要	4
1. 施設の概要	4
2. 労働安全衛生法令の適用	4
第 3 章 東京 PCB 廃棄物処理施設における作業従事者の安全衛生管理.....	6
1. 作業安全衛生のための施設設計の考え方.....	8
2. 作業環境管理	10
3. 作業管理	12
4. 健康管理	14

第1章 はじめに

1. 東京 PCB 廃棄物処理事業における検討の経緯

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、平成 16 年 2 月に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。

また、平成 17 年 2 月には厚生労働省より「PCB 廃棄物の処理作業等における安全衛生対策要綱」（以下、対策要綱という）が策定されており、この要綱も踏まえて安全衛生管理を検討する必要がある。

本資料は、安全衛生管理報告書及び対策要綱を踏まえた上、東京 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. 東京 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。

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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、これらをもとに東京事業での下記特徴を踏まえ、検討を行った。

- ① 高濃度処理施設と低濃度処理施設を有しており、対象物・作業内容が異なっている。

② 高濃度処理設備の特徴

- ・ 除染室での非定常作業等を除く作業では作業員が直接高濃度 PCB を取り扱わないような処理工程
- ・ 切断等の作業を行う設備には局所排気を設置
- ・ 高温高压の機器を有する水熱酸化分解設備は、容器処理作業と部屋を別にして中操からの遠隔運転。巡回点検を除き、作業員は入らない。
- ・ 管理区域レベル 2 以上では、通常作業員がいる部屋の作業環境中 PCB 濃度のオンラインモニタリング
- ・ 洗浄工程において、仕上げ洗浄として浸透性の高いアルコール系溶剤(IPA)を使用した浸漬洗浄を採用。また、仕上げ洗浄での PCB 除去を確実なものとするために、水酸化ナトリウム水溶液を使用した浸漬洗浄(アルカリ洗浄)により、部材表面の酸化膜、メッキ、塗膜等を除去。

③ 低濃度処理設備の特徴

- ・ 柱上トランスからの絶縁油抜き取り作業（抜油作業）を行う設備には局所排気を設置
- ・ 抜油作業を除き、分解・回収・払出工程は閉鎖系かつ遠隔運転。巡回点検を除き、作業員は入らない。
- ・ 低濃度処理設備で扱う PCB は、数 ppm から数十 ppm 程度であり、特化則で

定める第1類物質管理濃度（1％）には満たないが、作業環境中のPCB濃度のオフラインモニタリングを実施

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 東京 PCB 廃棄物処理施設の概要

1. 施設の概要

施設の概要は資料1に示すとおりである。

高濃度処理施設：

1都3県の高圧トランス、高圧コンデンサ、安定器等の 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 5 ヶ月で処理できる能力を有するものである。

低濃度処理施設：

本来 PCB が使用されていない柱上トランス絶縁油（規格 J I S C 2 3 2 0）に PCB が微量（5 0 p p m 以下）に混入した絶縁油で都内分のもの。概要は資料 1 に示すとおりである。

なお、絶縁油を抜いた柱上トランスは、東京電力㈱が T E P C O 川崎リサイクルセンターに搬出し、処理する。

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、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 を取り扱う作業が規制対象になるが、東京 PCB 廃棄物処理施設においては、PCB を直接取り扱う作業のほとんどがグローブボックス(局所排気有)内作業や遠隔操作としている。このため、作業員が居るエリアで特化則の規制対象となる作業は限定される。

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東京 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、洗浄設備で使用するイソプロピルアルコール(I P A)も第2種有機溶剤に規定されており、有機則を遵守する必要がある。

東京 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適宜行っている。その内容を資料2に示す。

第3章 東京 PCB 廃棄物処理施設における作業従事者の安全衛生管理

東京 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、東京 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、運転段階を通じて東京事業部会が、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東京事業の考え方

記載頁	項目	安全衛生管理報告書における記載内容	東京事業での考え方
15 (2)保護具 ①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、作業を行う場合と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。	管理レベル3で作業員の直接作業が発生するのは除染設備のみ。 除染設備は定常的に使用するものではなく、受入検査時に部材表面にPCB汚染が確認された場合にのみ使用するものであるもので、作業を行わない巡視は想定しておらず、除染設備内においては安全通路は設定していない。
16 (2)保護具 ②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。	管理レベル3で作業員の直接作業が発生するのは除染設備のみ。 除染設備は定常的に使用するものではなく、受入検査時に部材表面にPCB汚染が確認された場合にのみ使用するものであるもので、作業を行わない巡視は想定しておらず、移動用の簡易装備は設定していない。
22 (5)暴露評価 ②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、これまでの実績はなく、具体的な手法も定まっていないが、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。	東京事業では、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

東京 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。レベル 3 における作業内容及び給排気については、資料 4 に示す。

作業環境中の PCB の存在を極少化することが重要であるが、PCB による作業環境汚染可能性の程度を考慮して、「PCB 取扱区域の管理区分」を設定し、その管理区分のレベルに応じた管理を行う。PCB 廃棄物処理施設における管理区域の区分の考え方を下表に示す。

区域			区分の考え方	関係する主な工程	主な対策
P C B 取 扱 区 域	P C B 管 理 区 域	管理区域 レベル 3	通常操業下で PCB による作業環境の汚染の可能性があるため、レベルの高い管理が必要な区域	・除染設備 ・<下記は遠隔操作等、直接作業は無い工程> ・トランス予備洗浄（グローブボックス内） ・安定器等破碎、予備洗浄 ・コンデンサ切断、予備洗浄	・区域内の負圧維持(-7mmAq 程度)及び強制換気 ・排気処理装置及び活性炭による換気処理 ・局所排気による作業環境の維持 ・PCB の浸透防止、流出防止措置
		管理区域 レベル 2	工程内の PCB はグローブボックス等により隔離されているため、通常操業下では PCB による作業環境の汚染はないが、工程内の作業で間接的に高濃度の PCB を取り扱うため、相応の管理が必要な区域	・予備洗浄後の部材処理（解体・分別）工程 ・洗浄室（一次・二次） ・加熱炉室	・区域内の負圧維持(-4mmAq 程度)及び強制換気 ・活性炭による換気処理 ・局所排気による作業環境の維持 ・PCB の浸透防止、流出防止措置
		管理区域 レベル 1	工程内の PCB は設備内に密閉されているため、通常操業下では PCB による作業環境の汚染はなく、最小限の管理で対応できる区域	・PCB 分解工程(水熱酸化分解・脱塩素化分解とも) ・洗浄溶剤回収工程 ・分析室 ・検査室	・区域内の負圧維持(-2mmAq 程度)及び強制換気 ・活性炭による換気処理 ・PCB の浸透防止、流出防止措置
	処理設備 低濃度	管理区域 レベル 1 相当	取り扱う絶縁油に含まれる PCB 濃度が数 ppm から数十 ppm 程度にすぎないため、特別な管理を必要としないが、レベル 1 と同等な扱いとする区域	・抜油工程 ・分解工程	・区域内の負圧維持及び強制換気 ・活性炭による換気処理 ・PCB の浸透防止、流出防止措置
	一般 PCB 廃棄物 取扱区域		上記を除く PCB 廃棄物の取扱区域	・受入・保管室 ・モニタリング室	・一般換気 ・PCB の浸透防止、流出防止措置

- ・前処理工程は、除染室での除染作業を除いて予備洗浄によりP C B付着量を低減させた後の作業であり、作業員がグローブボックスなどを介さずに直接高濃度P C Bを取り扱う作業はない。
- ・受入時に、検査室でP C B汚染物の状態を確認し、リーク等が確認された場合には除染設備に移動し、作業員がレベル3相当の保護具を着用し、容器外部の拭取り等の処置を行う。
- ・高圧トランスでは解体・分別において開放系での作業となるため、事前に容器を密閉したまま内部に洗浄油を投入して予備洗浄し、P C B付着量を低減する。
- ・コンデンサは構造上、密閉したままでの予備洗浄は効果が小さくなる為、まずはグローブボックス内で容器を切断して内部の素子を取り出し、容器と素子に分けて予備洗浄を行う。
- ・大型の高圧コンデンサの場合は、まず隔離した部屋にて水中で上部の切断を行う。水中での操作である為、水より比重の大きいP C Bが作業環境中に大量拡散することはない。
- ・容器切断後の素子抜き出し、容器の予備洗浄、素子の裁断と予備洗浄はグローブボックス内で行い、P C B付着量を低減してから作業環境中での作業を行う。
- ・小型のコンデンサの場合には、グローブボックス内で抜油を行い、上部を切断し、内部の素子を取り出して裁断する。その後、容器、裁断された素子をそれぞれ予備洗浄することによりP C B付着量を低減する。
- ・蛍光灯安定器では、予備洗浄前では作業員が直接触れる作業は基本的に行わず、安定器を丸ごと破碎し分別する。その際の破碎・分別装置、搬送装置はP C Bが拡散しないように、予備洗浄前まで密閉構造とする。

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。

- ・ 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。
- ・ 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

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 5 に示す。

- ・ 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

- ・管理区域レベル 3 には作業従事者が常駐する作業場は無いが、受入部材の破損状況によって非定常で使用する除染室は対象とする。
- ・管理区域レベル 2 についてより安全側の作業環境管理を行うためにオンラインモニタリングを実施する場合には、同様に作業従事者の常駐する作業場を対象とする。
- ・サンプリング地点は、作業環境測定の実施地点を考慮して設定する。
- ・オンラインモニタリングでは、比較的高い頻度（1～数時間に 1 回程度）で測定が可能となるため、モニタリング結果については、当該区域における作業の内容や、局所排気等の運転状況のデータに照らして、作業環境管理を徹底する方向で運転方法の確認や改善に活用する。

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 6 に示す。

管理区域レベル 3 における保護衣は、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 7 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等について、資料 8 に示す。

(3) 作業時間、休憩等

管理区域レベル 3 の除染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資料 9 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 10 「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 11 「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 1 2 「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、緊急異常自体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。

(7) 安全衛生教育

対策要綱にても記載ある通り、安衛法第 59 条の規定に基づき、運転業務従事者全員を対象に、次の事項について安全衛生教育を実施する。

- ①PCB、コプラナーPCB 等のダイオキシン類、無害化处理に用いる薬剤、中間生成物及び最終生成物の性状及び有害性
- ②作業の方法及び事故が発生した場合の措置
- ③ばく露を低減させるための設備の操作及び作業開始時の設備の点検
- ④保護具の種類及び使用方法
- ⑤関係法令等

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 3 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及び所定期間以上行った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。

また、PCB 廃棄物の処理作業等における安全衛生対策要綱に記載の通り、特化則第 42 条の規定に基づき、事故、保護具の破損等により作業従事者が PCB 等に著しく汚染され、又はこれを多量に吸引した時は、遅滞なく、医師による診察又は処置を受けさせる。この場合、必要に応じて、作業従事者の血中の PCB 及びダイオキシン類の濃度測定を行い、その結果を記録して 30 年間保存する。

(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。

東京事業では、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するもの。