

JESCO PCB処理事業に係る 作業安全衛生の取組 報告書

概要

中間貯蔵・環境安全事業株式会社

目次

- 0. はじめに
- 1. JESCOの作業安全衛生の取組
 - 1-1. 作業環境管理
 - 1-1-1. 管理区域
 - 1-1-2. 作業環境測定
 - 1-1-3. 作業環境改善
 - 1-2. 作業管理
 - 1-2-1. 作業内容、作業時間等
 - 1-2-2. 保護具
 - 1-2-3. 管理区域への入退室等
 - 1-3. 健康管理
 - 1-3-1. 施設における健康管理
 - 1-3-2. 健康診断
 - 1-3-3. 血中PCB濃度測定
 - 1-4. 安全衛生管理体制
 - 1-5. 教育等
 - 1-6. 緊急時の対応
- 2. 血中PCB濃度が高い作業従事者の要因・対策・効果
- 3. 分析・考察
 - 3-1. PCBとDXNsの関係
 - 3-1-1. 作業環境におけるPCBとDXNsの関係
 - 3-1-2. 血中のPCBとDXNsの関係
 - 3-2. PCBの塩素数について
 - 3-3. 考察
 - 3-3-1. 作業環境管理
 - 3-3-2. 作業管理
 - 3-3-3. 対策効果に関する考察
- 4. おわりに

0. はじめに

- JESCOによる高濃度PCB廃棄物処理事業は、世界でも類を見ない大規模な化学処理方式によって、全国5つの処理施設において処理を実施。
- 高濃度PCB廃棄物の処理にあたっては、現場の作業者の作業安全衛生について、PCB廃棄物処理事業検討委員会及び同作業安全衛生部会において検討いただき、作業環境管理、作業管理、健康管理の大きく3つの管理の観点から定期的なモニタリング及びその結果を踏まえた様々な対策を行うことにより、作業者の健康への悪影響の防止を図ってきた。
- 本報告書は、JESCOのPCB廃棄物処理事業における作業安全衛生について、「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2月PCB廃棄物処理事業検討委員会)」等で取りまとめた安全衛生管理の考え方、その後の作業安全衛生部会で報告した取組及び得られた知見について取りまとめた。
- 本報告書においては、JESCO特有の課題であるPCBに関する作業安全衛生の取組に焦点を当てた。

1. JESCOの作業安全衛生の取組

- JESCOでは、作業安全衛生について、3つの管理(作業環境管理、作業管理、健康管理)を基本とし、作業者の負担や健康面に配慮。
- 「作業環境管理」、「作業管理」、「健康管理」の3つの管理及び横断事項である「安全衛生管理体制」、「教育」、「緊急時の対応」のそれぞれについて、考え方及び取組をまとめた。

1-1. 作業環境管理

- 作業従事者の安全衛生の確保は、作業環境管理が基本であり、作業環境中のPCBの存在を極小化する作業環境管理を実施。

1-1-1. 管理区域

【考え方】

- PCBによる作業環境の汚染の可能性の程度等を考慮して、PCB取扱区域の管理区分を設定し、管理区域のレベルに応じた管理を実施。
- 管理区域レベルごとに負圧管理を行い、レベルの高いエリアの空気が低いエリアへ流れないように、空気の流れをコントロール。

- PCBを取り扱う工程の多くが、管理区域レベル1又は2であり、レベル3内の工程は、トランス等の抜油、粗解体、安定器・汚染物の詰替等の作業者とPCBの隔離が困難な一部の作業に限定。
- レベル3についても、粗洗浄等によるPCBの除去、局所排気等により作業環境中のPCB濃度を極小化。



グローブボックスでの作業

処理施設における管理区域の区分の考え方

	区分の考え方	関係する主な工程
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	前処理工程（粗解体、解体・分別、洗浄機・真空加熱分離設備への搬送のための工程） 受入工程の一部（汚染の有無の確認及び除染のための工程）
管理区域 レベル2	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	前処理工程（上記を除く工程）
管理区域 レベル1	通常操業下ではPCBによる作業環境の汚染はなく、工程内のPCBは設備内に密閉されているため、最小限の管理で対応できる区域	液処理工程
一般PCB廃棄物取扱区域	上記を除くPCB廃棄物の取扱区域	受入保管工程（容器等外部の汚染がないことを確認した後の工程に限る）

1-1-2. 作業環境測定

【考え方】

①測定の対象

- 濃度1%超のPCBを取り扱う法定測定作業場でPCBの作業環境測定を実施。加えて、管理区域レベル3、レベル2の作業場について、当該作業場における作業の内容に照らし、自主的にPCBの作業環境測定を実施。
- 管理区域レベル3及び管理区域レベル2のうち作業従事者が常駐する作業場等においてオンラインモニタリングを実施。

②測定の頻度

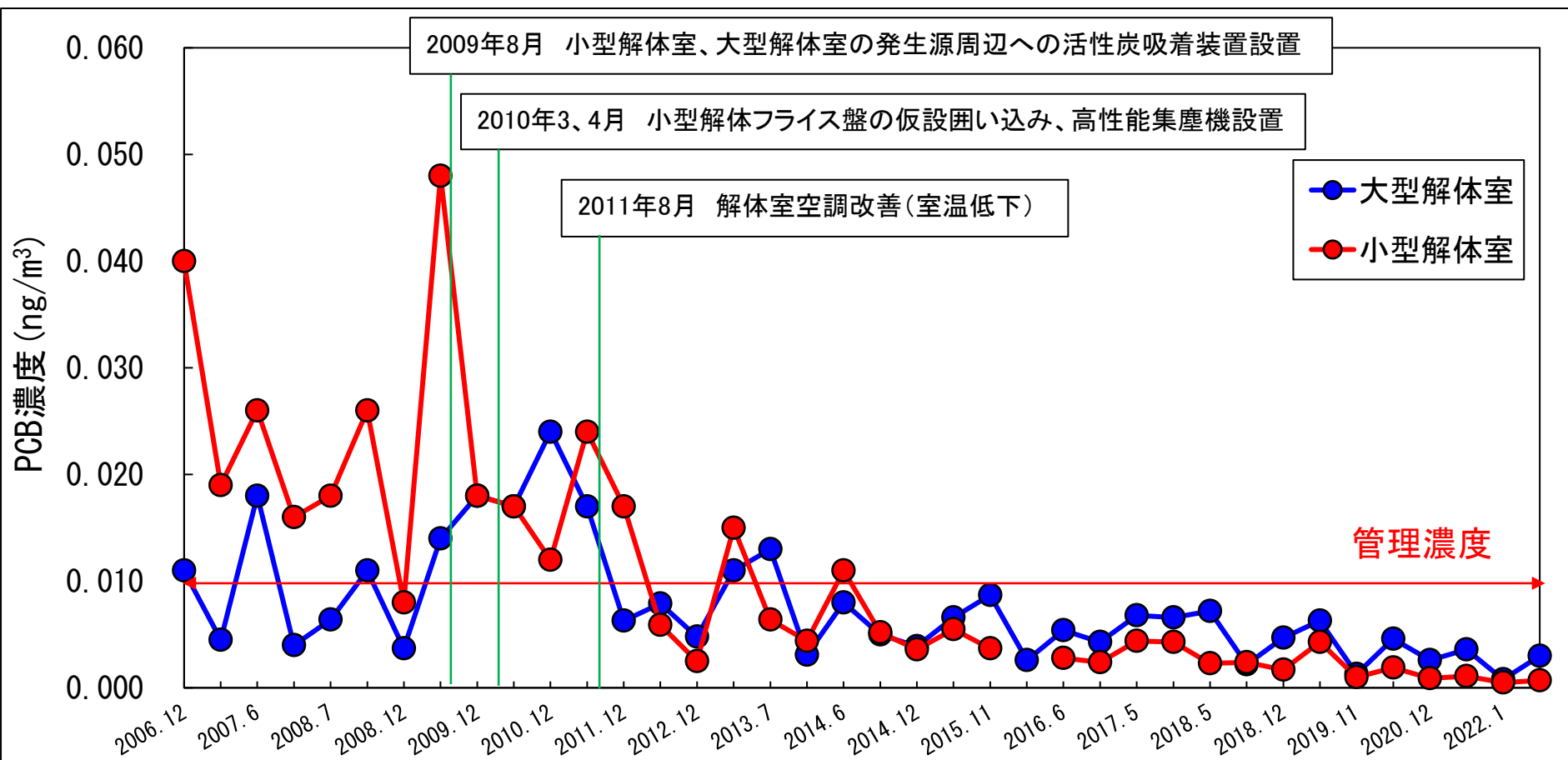
- 特化則を踏まえて、1回／6ヶ月を基本として実施。
- オンラインモニタリングは1～数時間間隔で実施。

【測定結果】

- 各事業所の法定測定作業場等のPCB作業環境濃度測定結果(A測定幾何平均値)を示す。

【大阪事業所の例】

- 作業環境改善のため、グラフ内に示す対策や定期点検時の重点的な清掃と除染を実施。
- これらの取組により、2011年以降一時的な濃度上昇はあったが、概ね良好な作業環境を維持。



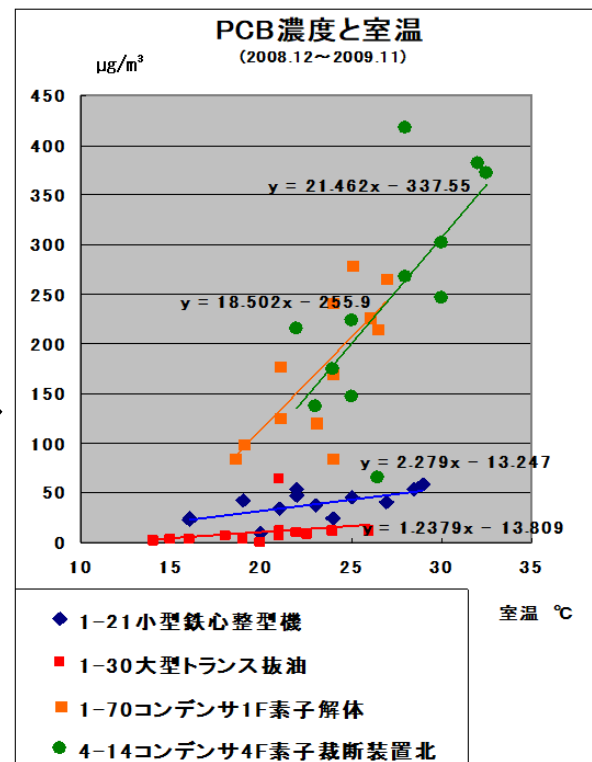
1-1-3. 作業環境改善

- 操業開始の段階でPCBによる作業環境の汚染の可能性の程度等を考慮した管理区分の設定、局所排気やグローブボックス等の作業環境中のPCB濃度を極小化する作業環境対策を実施。
- しかし、操業開始後に作業環境濃度が高くなったエリアが出たため、作業安全衛生部会等において設計や取組を共有し、各種対策を講じて、作業環境改善を図った。
- 操業開始以降に実施した主な作業環境改善対策を紹介。

【PCB発生量の抑制】

(例) 温度管理(豊田事業所)

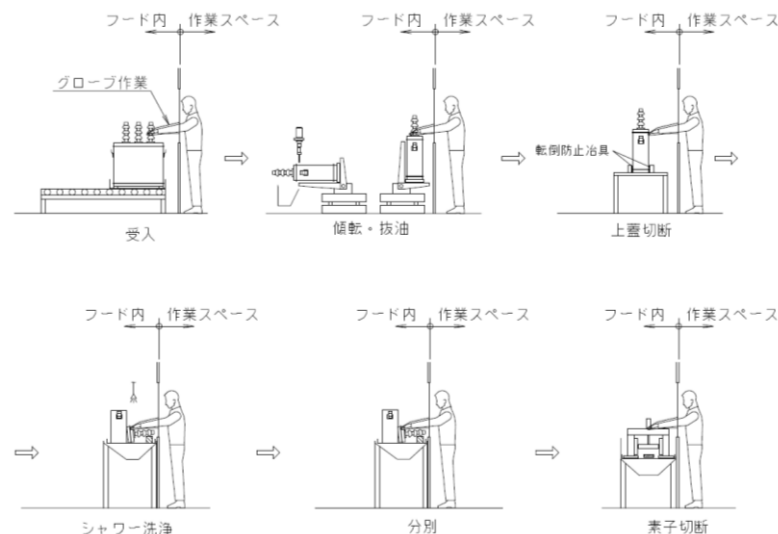
- PCB作業環境濃度が室温に影響されることが、右図のように判明。
- 遮蔽フード内の温度の低下改造工事を行い、小型解体室等の室温を3~4°C程度低下。



【発生源の密閉化】

(例)フード設置(北海道事業所)

- 特殊コンデンサ等进行处理するためのエリア改造で、解体作業における作業環境の悪化を防ぐため、解体ブース(フード内フード)を設置し、作業スペースから作業。

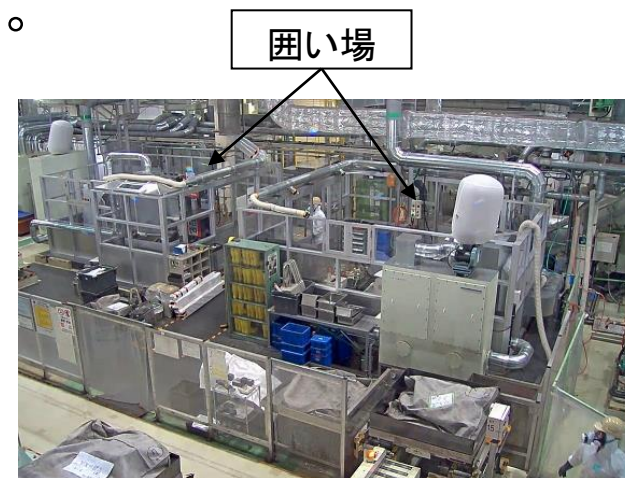


フードの概略図

【作業エリアの囲い込み・局所排気】

(例)単位作業場の囲い込み、局所排気等設置(東京事業所)

- コア解体室内に囲い壁及び局所排気を設置。
- 冷風ダクトを配置し、作業場を冷やしてPCB蒸散を抑制。
- 専用作業靴の使用エリアを、コア解体室全体から、囲い場のエリアに縮小。
- 「不要物の撤去・清掃」、「仕掛かり汚染物の密閉保管」等を励行。



(例) 緩衝室、更衣室の作業環境改善(豊田事業所)

- 更衣室への空気供給量の増加工事(換気口の新設)を実施し、更衣室→緩衝室→緩衝室内保護具保管庫→遮蔽フード内(レベル3エリア)の空気の流れを作り換気を改善。



更衣室と緩衝室間にダンパー増設

保管庫に孔を設置



保管庫内にダンパー設置

➡ : 気流の向き

【清掃】

(例) 清掃の実施(東京事業所)

- 4S(整理・整頓・清掃・清潔)活動として、合同一斉清掃を実施。
- 毎週末に作業頻度が高い場所で、月末にレベル2のエリアを中心に床や装置類のエタノール拭きを全員で実施。



1-2. 作業管理

- 作業環境管理を徹底することにより、作業管理の負担をできるだけ少なくした上で、作業者のPCBへの曝露の低減のための作業管理を実施。
- 作業環境管理の状況に基づき、作業者の負担や健康面を配慮。

1-2-1. 作業内容、作業時間等

【作業内容】

- トランスの解体や安定器の詰替などPCBからの隔離が困難な作業において、所定の場所で、局所排気の上流側で作業するなど、PCBへの曝露を低減。

【作業時間、休憩等】

- 作業の内容、作業環境濃度に応じて作業の最大継続時間を設定。
- 管理区域レベル3への作業者の入室状況を把握・管理。

1-2-2. 保護具

【基本的な考え方】

- 作業環境や作業内容に応じて作業服、マスク、手袋等を選定。
- 保護具は、用途に応じてその性能が維持できる期間をあらかじめ設定し、定期的に交換。防護服やインナー手袋は使い捨てとした。

【手袋】

- 管理区域レベル3では、耐透過性素材の化学防護手袋の着用や、着脱時の汚染防止を考慮したインナー手袋の二重での着用を実施。
- 他の管理区域へのPCBの持ち出しやドアノブ等からの汚染拡大を防止するため、作業の内容やエリアに応じて手袋を交換。

【マスク】

- 管理区域レベル3では、全面体マスクを着用。作業内容や作業環境に応じて電動ファン付き呼吸用保護具を着用。
- その他の管理区域では、作業内容や作業環境に応じて防毒マスク(半面タイプ)もしくは活性炭入り簡易マスクを着用。



左 直結式電動ファン付全面マスク
右 半面型防毒マスク

【防護服】

- 管理区域レベル3では、JESCOにおいてPCBに対する耐透過性を確認した化学防護服を使用。

【作業靴】

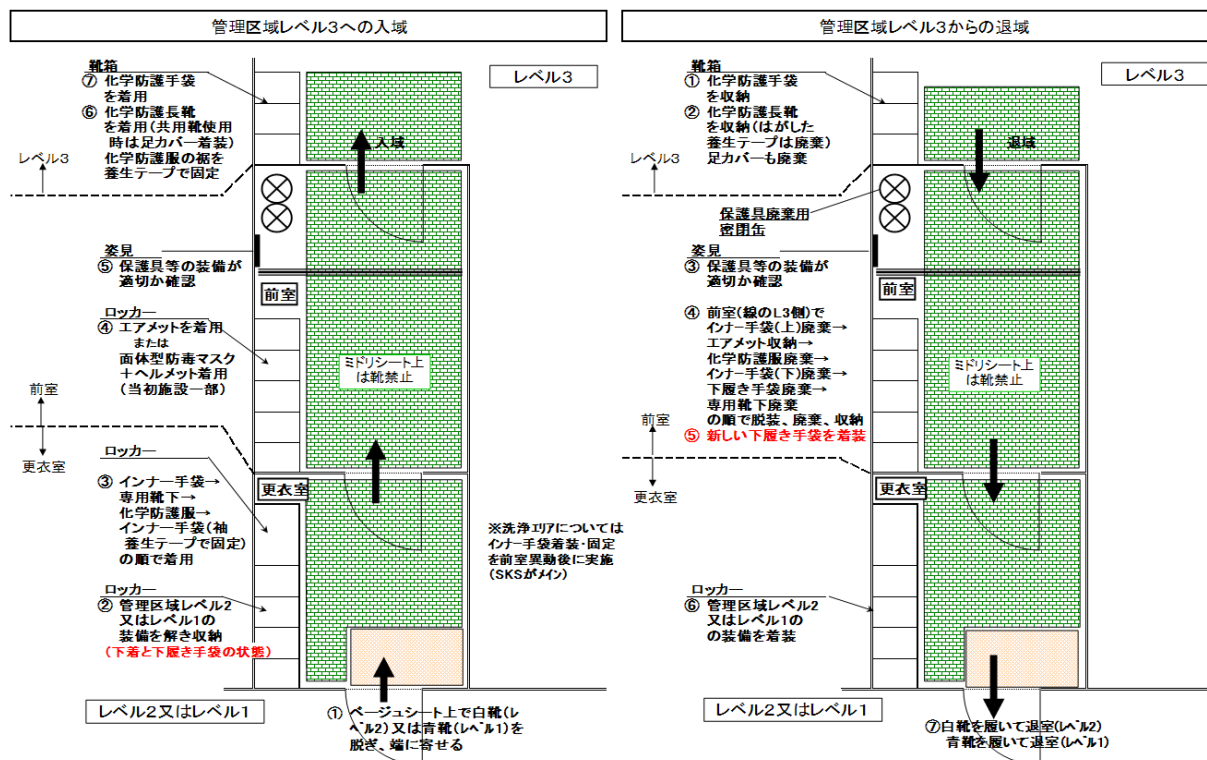
- 管理区域レベル3では化学防護長靴を着用。
- 管理区域レベルごとに作業靴の履き替えや、移動時の除染を実施。



レベル3での保護具の例

1-2-3. 管理区域への入退室等

- 管理区域への入退室等に遵守すべき手順を手順書を定めて徹底。
- 管理区域レベル3の入退は定められた着替え部屋で保護具の着脱等を行い、汚染を持ち出さない。



- 管理区域外にPCBを持ち出さないため、管理区域外に退出する際に手洗いを実施。

1-3. 健康管理

1-3-1. 施設における健康管理

- 作業時間、作業内容等を記録し、産業医による健康状態の評価に使用。

1-3-2. 健康診断

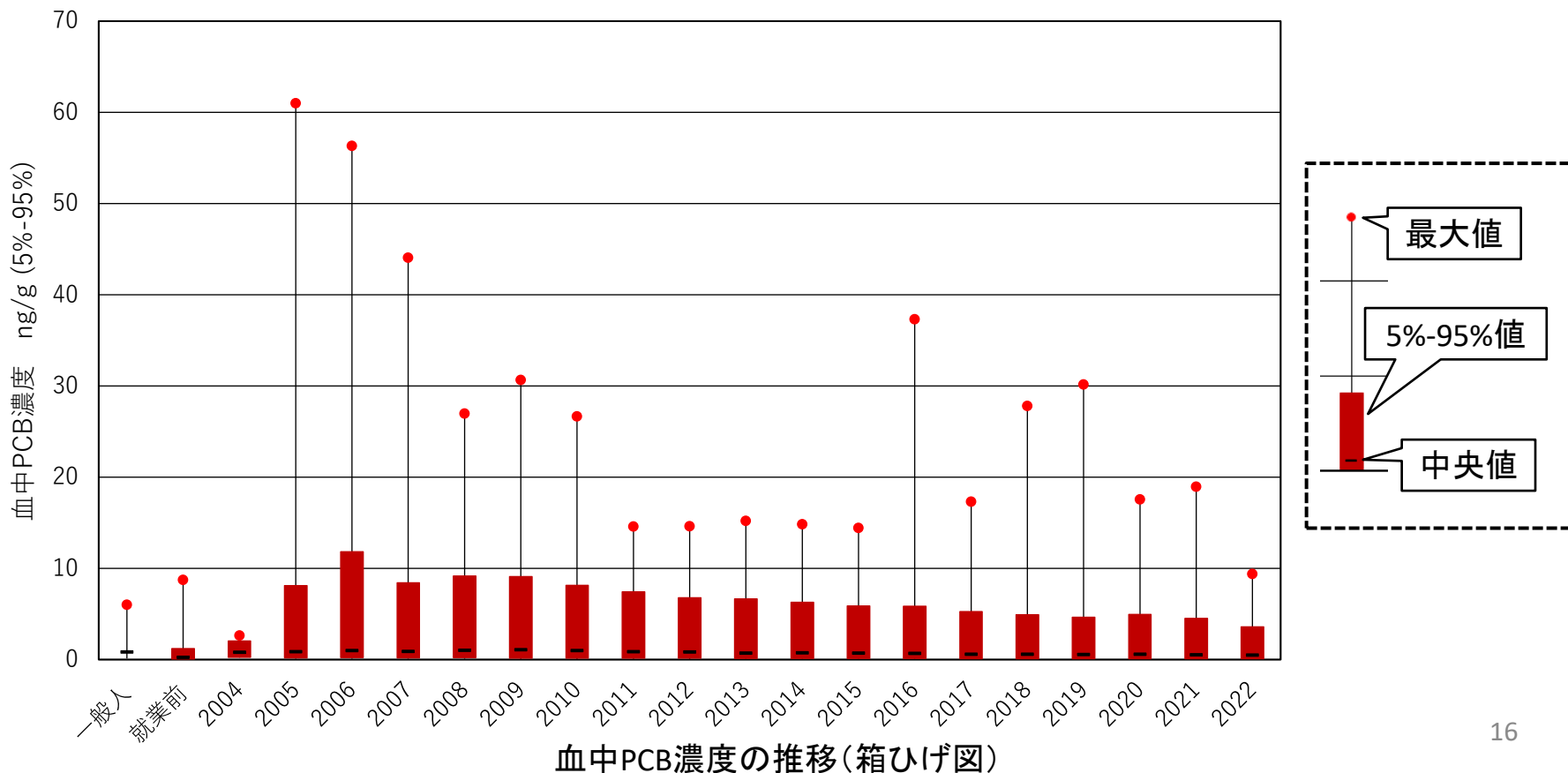
- 管理区域レベル3の作業者に加え、管理区域で継続的な作業を行う者に、健康診断を実施。
- 健康診断は、6ヶ月毎に継続して実施。

1-3-3. 血中PCB濃度測定

- 血液の測定等の方針を定め、管理区域レベル3で作業する者に加え、漏洩品を取り扱う可能性がある者、管理区域レベル2でPCB廃棄物の解体・洗浄に従事する者などについて血中PCB濃度を年1回測定し、濃度が上昇した作業者については頻度を上げて測定。
- 測定結果は、健康診断結果と併せて産業医が評価。血中PCB濃度が急激に上昇した者については、当該作業への従事の可否について産業医の意見を聴いて対応。

【血中PCB濃度測定結果推移】

- 最大値については、操業開始当初は特に高い値があったが、2011年度以降は、15ng/g程度以下に抑制された。しかし、2016年度以降高い値がいくつかある。
- 上95%値が低下傾向を維持。この傾向は、継続的な作業環境改善対策の実施、作業管理の徹底や作業者の配置換え等に取り組んできた結果と考える。



【血中PCB濃度測定結果の度数分布】

- 過去に日本産業衛生学会による生物学的許容値(25ng/g)を超過した作業従事者は11人。
- 血中PCB濃度の測定結果の年度別、濃度別の傾向を把握するため、各事業所の作業者の血中PCB濃度を度数分布として整理。
- 10ng/g以上となった作業者が多い事業所については、10ng/g以上となった要因や対策もあわせて整理。

全事業所の度数分布

単位:ng/g-血液

濃度範囲	1未満	1以上 4未満	4以上 10未満	10以上 25未満	25以上	合計
就業前	1285	96	5	0	0	1386
2004年度	16	6	0	0	0	22
2005年度	135	81	10	8	2	236
2006年度	110	80	14	13	2	219
2007年度	205	132	32	11	3	383
2008年度	257	200	50	19	1	527
2009年度	332	255	72	28	1	688
2010年度	366	265	83	17	1	732
2011年度	419	254	75	17	0	765
2012年度	435	268	64	16	0	783
2013年度	524	257	73	15	0	869
2014年度	500	239	71	10	0	820
2015年度	513	239	61	12	0	825
2016年度	500	211	63	11	1	786
2017年度	563	203	63	10	0	839
2018年度	563	196	56	6	1	822
2019年度	548	186	50	2	1	787
2020年度	526	194	47	5	0	772
2021年度	539	172	43	3	0	757
2022年度	476	145	24	0	0	645
合計※	1364	632	151	62	11	2220

※重複分は除く

1-4. 安全衛生管理体制

【管理者等の役割、安全衛生委員会・協議会】

- 労働安全衛生法令に基づく総括安全衛生管理者等を運転会社から選任。
- JESCOは、運転会社を監督し支援する立場から、総括監督者等を選任。
- 運転会社が安全衛生委員会を、JESCO及び運転会社が安全衛生協議会を設置し、運転業務に係る作業者の安全衛生問題を協議。

【「ヒヤリハット・キガカリ」情報等の活用】

- 作業員から提出されたヒヤリハット・キガカリ等のリスク情報は、運転会社でリスク評価後、JESCOに送られ、会議等の場でリスクや改善策を検討。

【パトロール等の実施】

- JESCOと運転会社の監督者等が定期的にパトロールを実施し、保護具の着用、作業手順の徹底について確認。

(参考) 今後、労働安全衛生法の改正により選任が義務化される責任者等

- 化学物質管理責任者
- 保護具着用管理責任者
- 化学物質管理専門家(外部の専門家で、必要に応じて意見を聴取)

1-5. 教育等

- 作業者の安全衛生の確保には、教育及び訓練が重要。
- 処理施設内の入構者全員にJESCOから安全講習を実施。PCBの有害性等、保護具の適正な着用、入退出時の注意点等について教育。
- 運転会社では計画的に作業者の保護具の着用テストや化学物質の取扱い教育など、作業に応じた教育を実施。教育では習熟度評価も実施。

1-6. 緊急時の対応

【管理体制・教育】

- 事故等が発生した際に、現場で迅速かつ的確な措置が講じられるよう、事故発生時の対応手順を作成し、教育や訓練を実施。

【PCB漏洩時の対応】

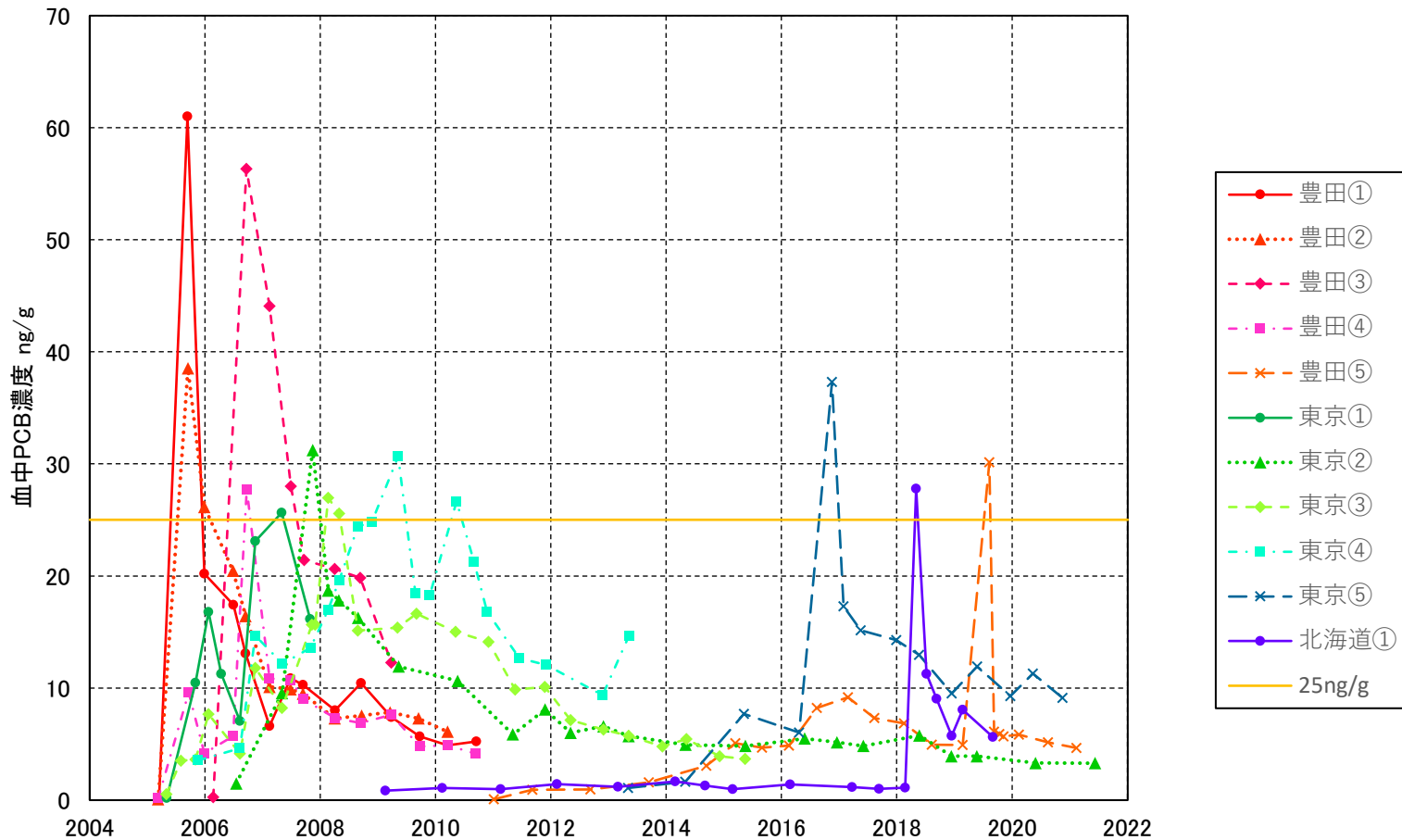
- PCBの回収作業は、原則として管理区域レベル3における作業と同等の保護具を着用し、管理区域レベル3に準じた作業管理を実施。

【PCBに曝露した場合の対応】

- 被液等の曝露時は、作業を中断して直ちにPCBを除染。その後、速やかに緊急診断を行い、産業医の意見を聴きつつ注意して経過観察を実施。

2. 血中PCB濃度が高い作業従事者の要因・対策・効果

- 血中PCB濃度が生物学的許容値25ng/gを超えた作業員全てにおいて、その後25ng/g以下まで低下しており、健康への悪影響は発生していない。
- 各作業員の要因、その当時の対策、効果について整理。



過去に血中PCB濃度が25ng/gを超えた作業従事者の血中PCB濃度推移

【豊田①②】

- 2005年12月にコンデンサ解体作業に従事していた2名が25ng/gを超過。

1) 血中PCB濃度上昇の原因

- コンデンサ解体エリア遮蔽フード内のPCB濃度は0.1mg/m³以上であった。
- コンデンサ解体エリアは、点検等の際にだけ遮蔽フード内に作業者が入るが、装置の不具合等で、遮蔽フード内での作業時間が日平均0.7～2.4時間と操業前の計画(日平均0.25時間)よりも長時間となっていた。
- マスクの除染、吸収缶の取り替えが不十分であり、防護服、手袋も何度も使い回していた。

2) 対策

○作業環境濃度低減対策

- 個別フード・局所排気設備を設置。
- オイルパン内の液溜まりを防止。

○高濃度エリア入室頻度・時間の削減

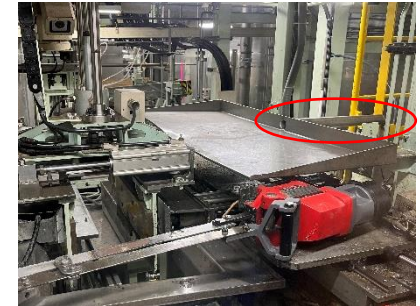
- 遮蔽フードの外からで対応できるように装置の改良や作業方法の変更等を行い、入室頻度・時間を削減。

○保護具に関する改善

- 化学防護服を高品質のものに、保護手袋を浸透性の低いものに変更。
- 化学防護服とインナー手袋は入室ごとに毎回交換。保護手袋は取替頻度を2か月から10日に1回に変更。



抜油装置 個別フード



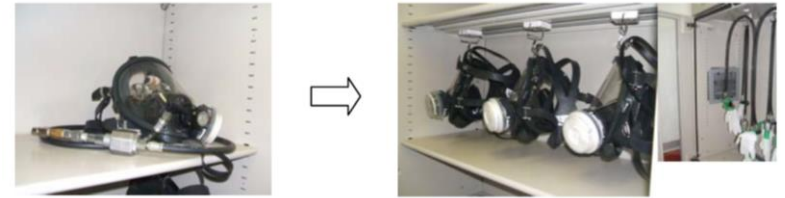
オイルパンの液溜まり防止

【豊田③④】

- 豊田①②の後、様々な対策を実施していたが、2006年12月にコンデンサ解体作業員2名が新たに25ng/gを超過。

1) 血中PCB濃度上昇の原因

- 更衣室、緩衝室のPCB濃度が高かった
- マスクの保管方法の不備



マスクの保管方法の変更

2) 対策

○作業環境改善対策

- 更衣室・緩衝室のPCB作業環境濃度低減のため、緩衝室に換気口と差圧ダンパーの新設、更衣室への空気供給量の増加工事を実施。
- 更衣室・緩衝室での拭取清掃を徹底。

○保護具に関する改善

- コンデンサ解体ラインを「特別管理エリア」とし、エアラインマスクを装備。マスクについては拭取清掃方法を定め、汚染しにくい保管方法とした。
- 保護具の着脱の手順の見直し、作業員への教育を実施。

【東京①】

- 2007年2月の測定で23.1ng/g、2007年8月の測定で25.7ng/gとなった。
- この作業者が所属するコンデンサ解体班は10ng/g以上が5人いた。

1) ヒアリング結果(推定原因)

- グローブボックス(GB)内作業は、修理時等の非定常作業のみであるが、機器の不具合が多く、毎日30分から1時間程度の入室作業が特定の作業者に集中しており、超過者は入室作業が多かった。

2) 作業環境濃度の状況

- GB内のPCB濃度は0.15～0.69mg/m³。

3) 対策

- GB入室時等の保護具の着用再徹底・教育。
- コンデンサ解体班から洗浄班に配置換え。

○設備等の改善

- GB内の不具合への対応は、GBに入室していたが、GBに新たにパネルとポートグローブを追加し、パネル越しにマジックハンドで対応できるように改善。

○入退室の管理

- GBへの入室を75分/週以下に規制し、入室毎にチェックシートの記録を作成。



上 追加したパネルと
ポートグローブ
下 マジックハンド操作状況

【東京②③④】

- 2008年2月の測定で1名、8月の測定で2名が25ng/gを超過。

1) 保護具の汚染状況調査の結果と対策

○保護マスク

- 作業内容や作業環境に応じて、直結式電動ファン付き呼吸用保護具を採用。
- マスク内面のPCB拭き取りで $1\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ 以下になるように管理し、GB退室時の脱装には補助者をつけて汚染拡大防止を図った。

○ゴム手袋及びポートグローブ

- ゴム手袋の透過試験を行い、ニトリル系のゴム手袋を使用することとした。
- ポートグローブについては、使用箇所に応じて5日又は10日で交換することとした。

2) 作業環境濃度の低減

- コンデンサ容器予備洗浄液の交換頻度増加、搬送時の液垂パンの敷設。
- 次工程まで待機する部材の置場に囲い、局所排気を設置。

保護マスク内面PCB汚染調査($\mu\text{g}/100\text{cm}^2$)

種類(n)	範囲(μg)	平均(μg)
全面型マスク(14)	0.1~25.0	2.9
半面型マスク(15)	0.2~9.3	1.8

(マスクの内面を拭き取った含有量)



採用したゴム手袋



不採用のゴム手袋

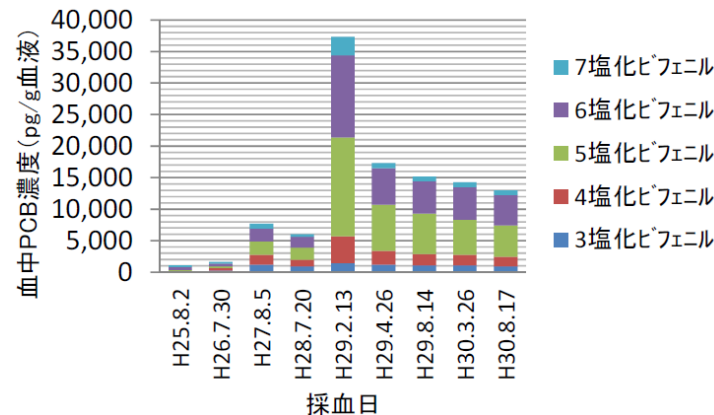
(PCB接液10分後)



コンデンサ解体・部材置棚 24

【東京⑤】

- 2017年2月の測定で、コア解体班で37.3ng/gの異常値が出た。
- 異常値が出る前に比べ、異常値以降は5塩素、6塩素の比率が高く、トランス油由来のPCBを摂取してしまったものと考えられる。
- 脱着場等の作業環境濃度、保護具等のPCB濃度にも異常値は見られなかったことから、血中PCB濃度上昇の原因となる曝露経路は不明。
- 配置換え後、濃度は徐々に低下。



【豊田⑤】

- 2019年11月の測定で30.1ng/gの異常値が発生。
- 採血する1時間前までコンデンサ解体エリア(レベル3特別管理エリア)において、所定の化学防護服等の保護具を着用し清掃作業に従事。
- コンデンサ解体エリア内での作業終了から血液採取までの時間が短かったことにより一時的に高い値となったと考えられた。
- 以後、採血の実施はレベル3への入室から9時間以上あけることとした。

【北海道①】

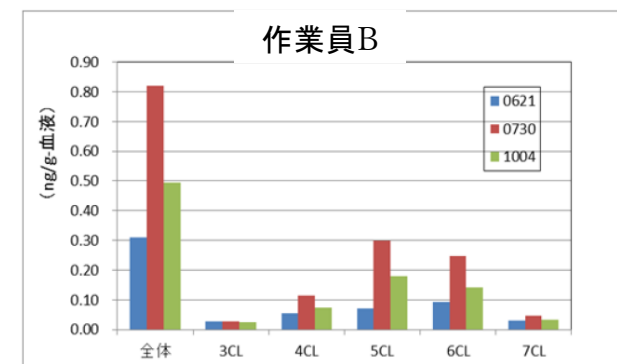
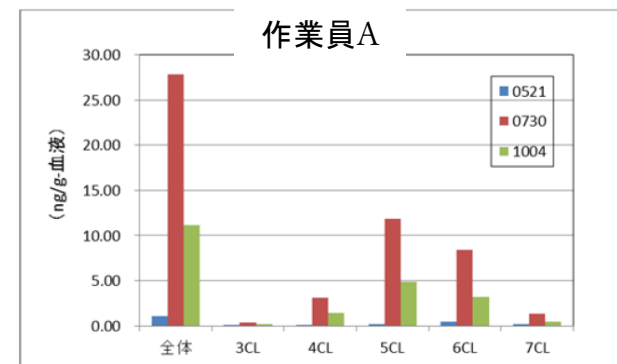
- 当初施設前室（一般管理区域）において、搬入されたトランスの受入検査中にフランジからPCB含有油が吹き出し、2名が作業服の上から被液。

1) 応急処置

- 両者ともすぐに脱衣し、アルコールティッシュ等で皮膚を拭き取った。その際、皮膚まで接液した様子は確認されなかった。

2) 健康診断及び血中PCB測定結果

- 両者は3日後に特定化学物質健康診断を受診し、結果に異常や所見はなかった。
- 血中PCB濃度の測定結果、両者とも、主に5塩素化、6塩素化の上昇が見られた。
- 作業員Aは濃度の上昇がみられたことから以降も期間を短くして血中PCB濃度測定を実施し、健康診断でも異常は認められなかった。



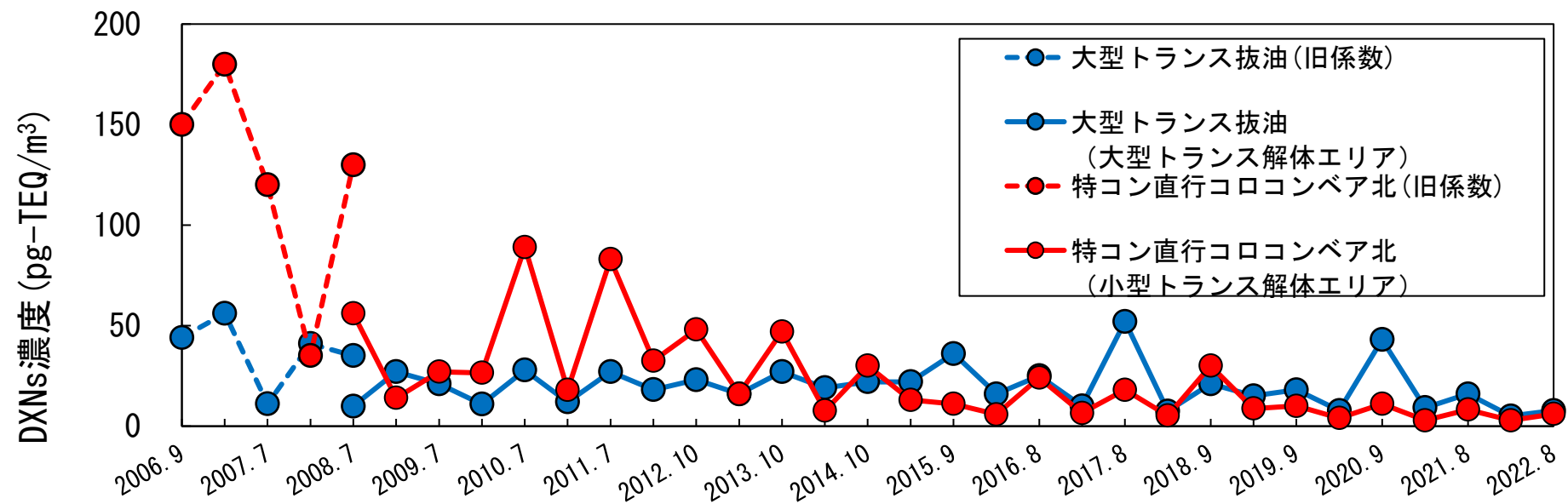
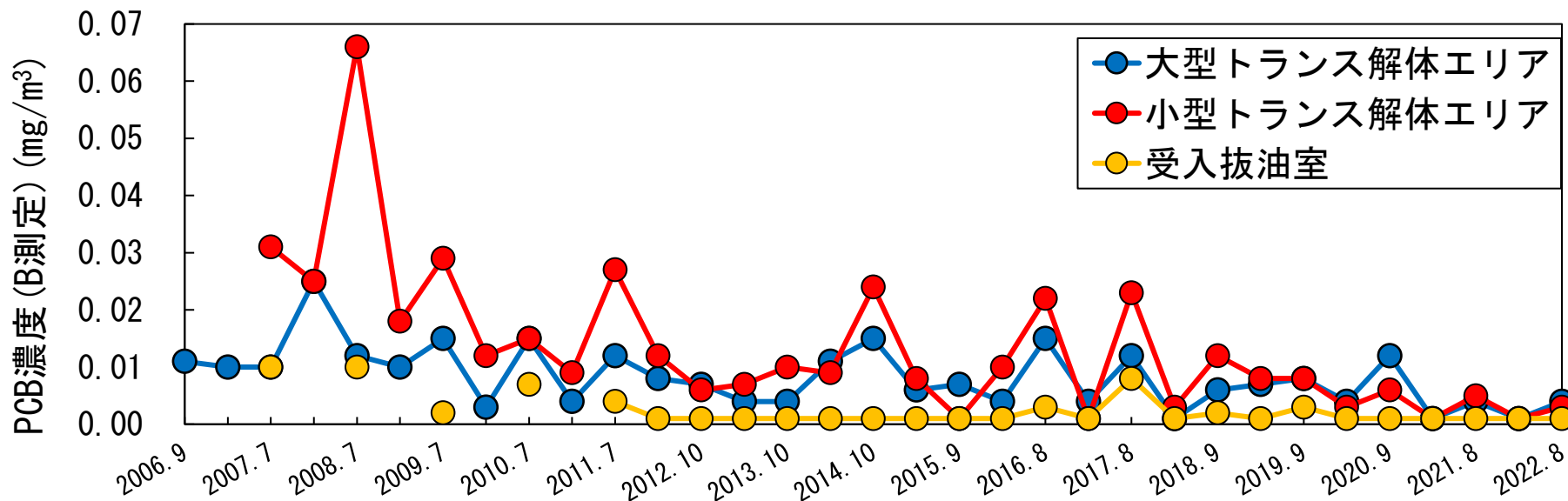
3. 分析・考察

3-1. PCBとDXNsの関係

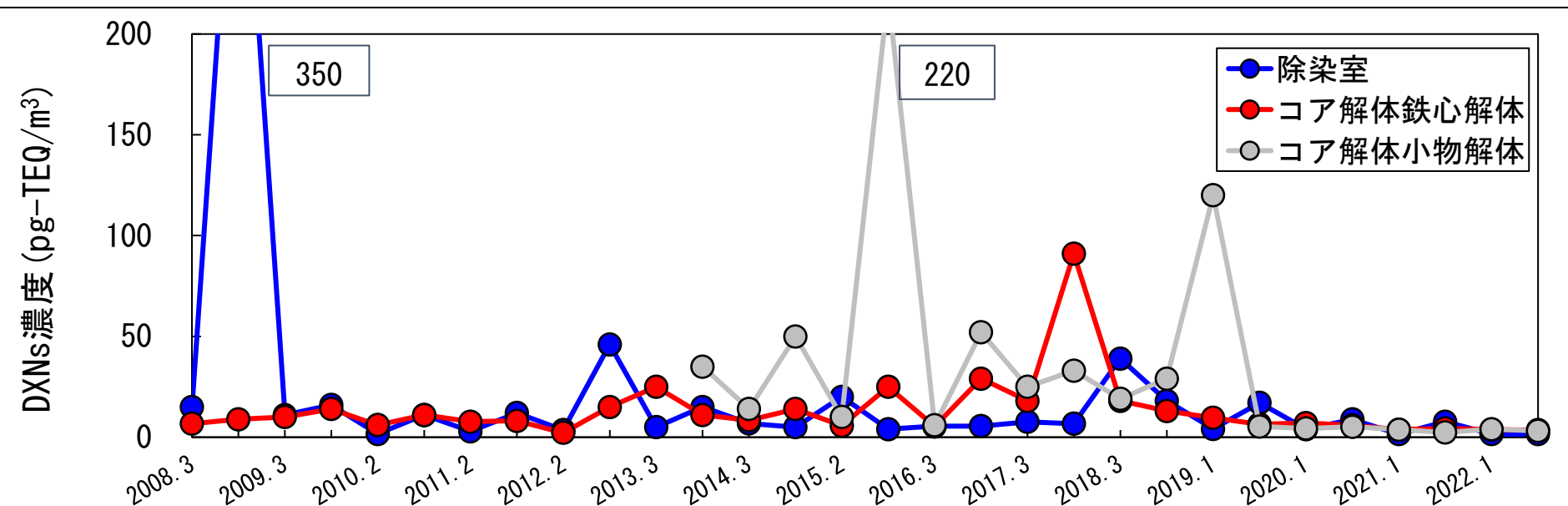
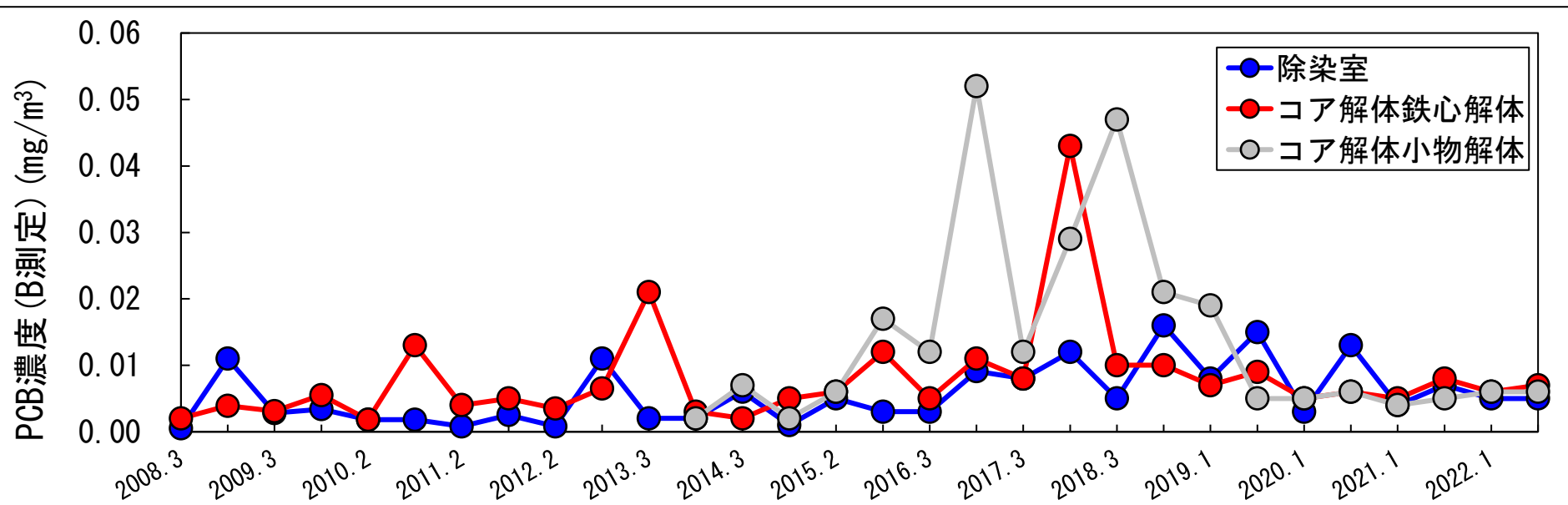
3-1-1. 作業環境におけるPCBとDXNsの関係

- 各事業所のPCBとDXNsの作業環境測定結果を示す。
- PCBの上昇とDXNsの上昇が同時に起きているケースも相当あるが、同時に起きていないケースもある。

【豊田事業所の例】



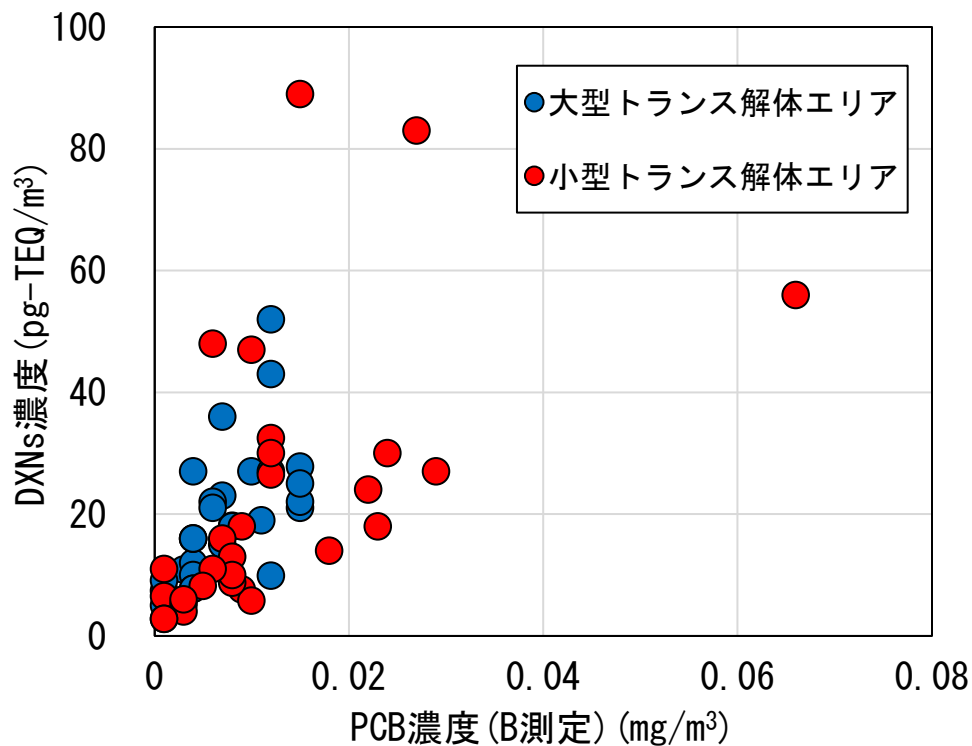
【東京事業所の例】



【PCBとDXNsの作業環境濃度の相関】

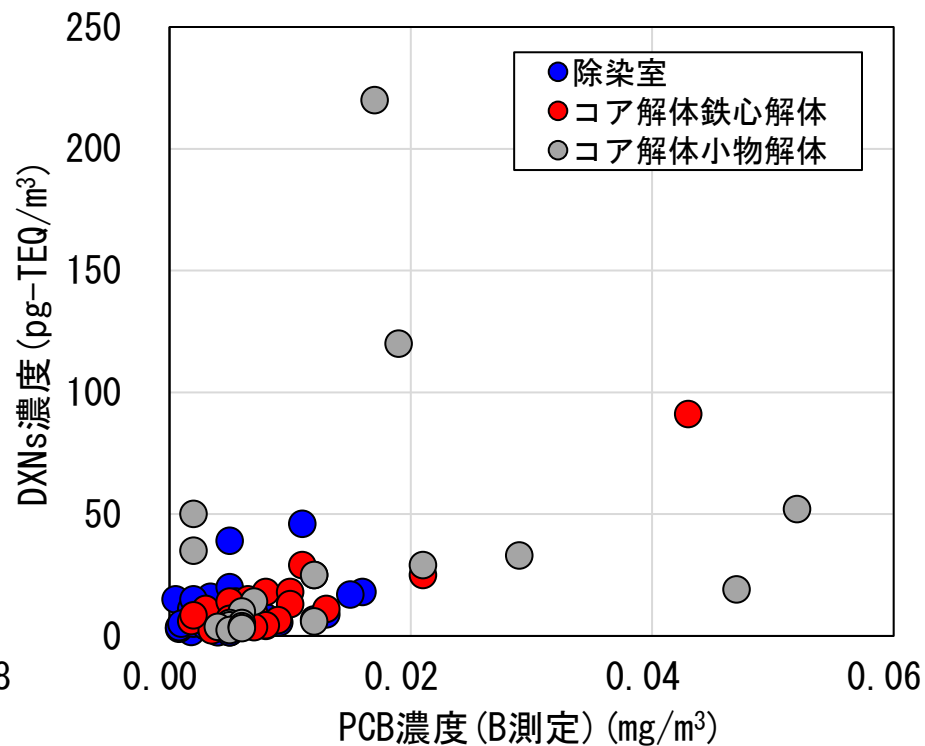
- PCBとDXNsの作業環境濃度には相関関係があるものの、相関係数0.7以上の強い相関関係が認められた作業場は限定的である。

【豊田事業所】



相関係数
 小型トランス解体エリア0.59
 大型/車載トランス解体エリア0.54

【東京事業所】

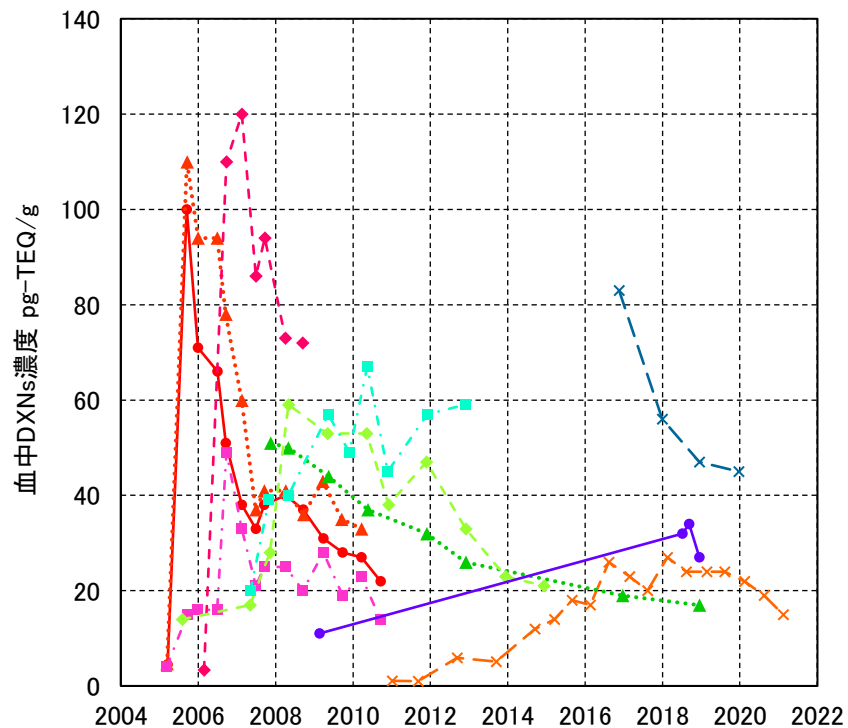
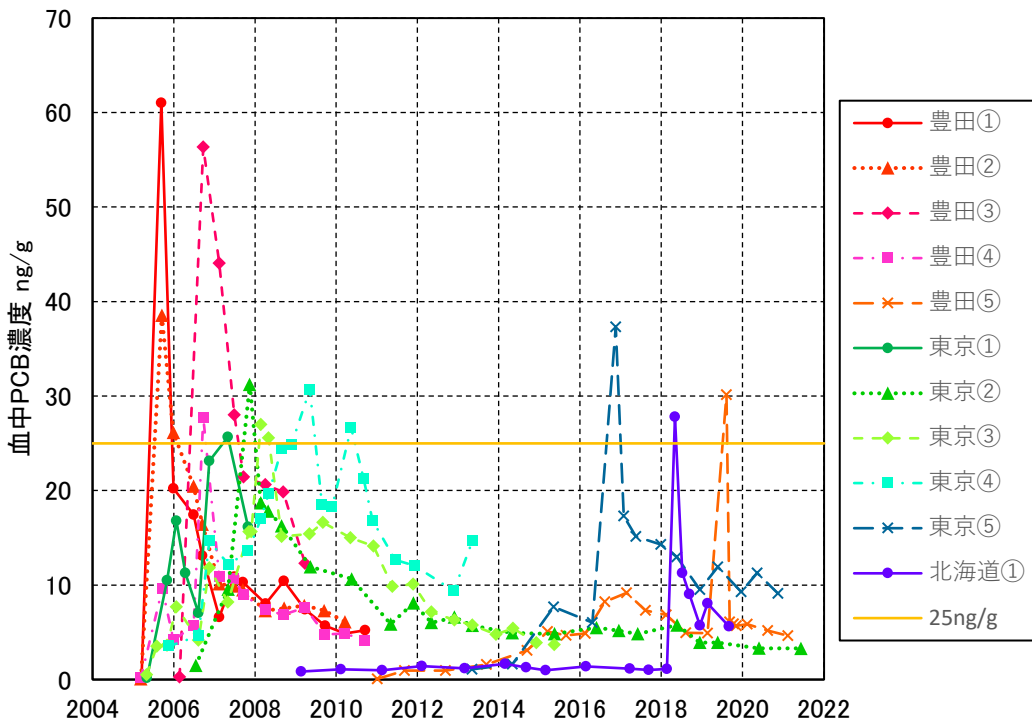


相関係数
 除染室0.27
 コア解体鉄心解体エリア0.92
 コア解体小物解体エリア0.23

3-1-2. 血中のPCBとDXNsの関係

【過去に血中PCB濃度が25ng/gを超えた作業従事者の濃度推移】

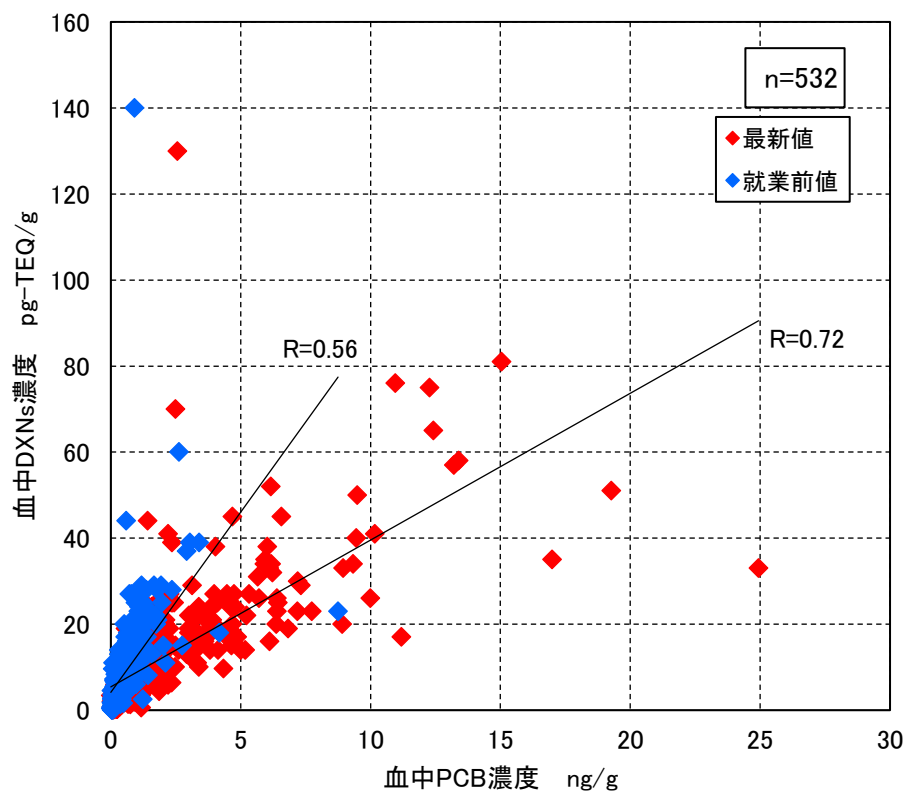
- 血中PCB濃度の低下に合わせて血中DXNs濃度も低下する傾向にあるが、DXNs濃度は、PCB濃度に比べ減少幅が小さく、DXNsが代謝、排出されにくいことが背景にあると考えられる。



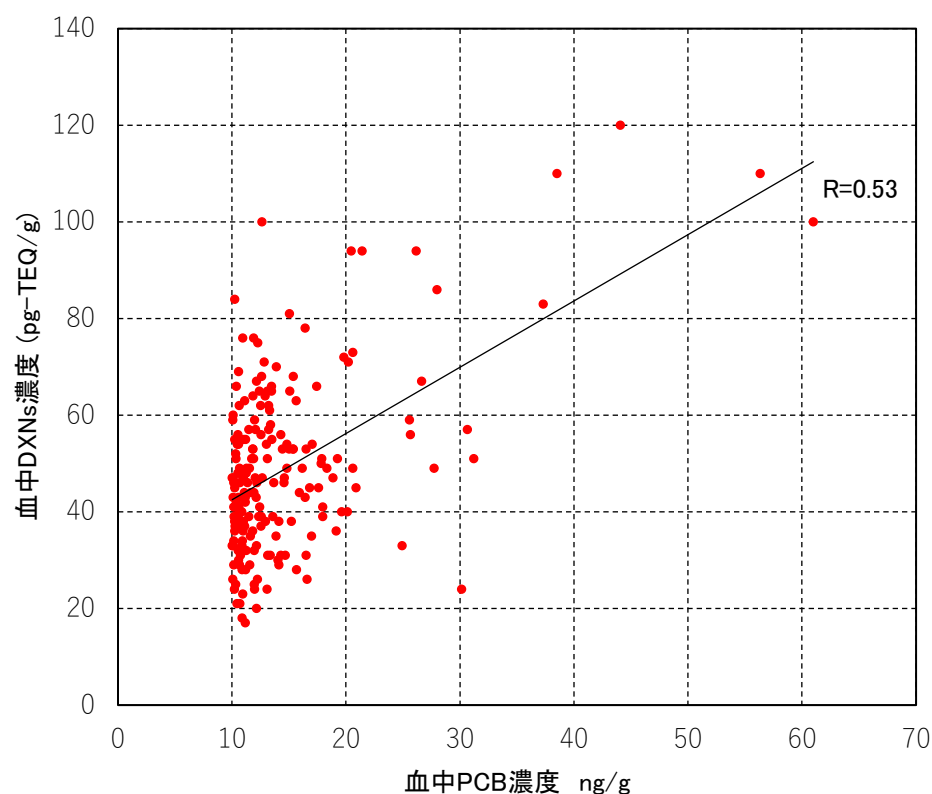
過去に血中PCB濃度が25ng/gを超えた作業従事者の
 左: 血中PCB濃度推移 右: 血中DXNs濃度推移

【PCB濃度とDXNs濃度の相関図】

- 就業前より就業中(最新値)の方が相関は強くなる。また、PCB濃度が高い際には、DXNs濃度も高い傾向にあるが、PCB濃度を10ng/g以上のデータに絞るとDXNs濃度にばらつきがあり、相関係数は0.53に留まった。



PCB濃度とDXNs濃度の相関図
(赤:最新値、青:就業前値)



PCB濃度10ng/g以上の測定結果の
PCB濃度とDXNs濃度の相関図

3-2. PCBの塩素数について

【北九州事業所での試運転時の結果】

- 作業環境濃度について、粗解体室と解体・分別室を比較すると、トランスの解体作業を行う粗解体室では5塩化の割合が比較的高く、コンデンサも含む解体・分別室では3塩化の割合が比較的高くなった。

3-3. 考察

3-3-1. 作業環境管理

(1) 作業場の室温の低下

- 管理区域レベル3を中心に空調の改修を行い、室温を低下させた。

(2) 囲い込み、局所排気

- 設計段階で、工程の自動化やグローブボックスでの作業などにより、通常作業では作業者とPCBを隔離。一方、装置の不具合等で作業者が入るため、追加の囲いの設置や、外から不具合を解消できるよう設備改善等を実施。
- 設計段階で、管理区域レベルの設定や負圧管理により、レベル3以外での作業環境の悪化は防げたが、レベル3内で作業環境が悪化したため、作業場所を狭く囲い局所排気を実施。

(3) 清掃

- 日常の4S活動や定期点検時の一斉の清掃と除染等を実施。

【まとめ】

- 通常作業において、PCBの発生源と作業者を隔離することが効果的であった。PCBと作業者を隔離することが困難な作業においても、発生源を狭く囲い局所排気を行うことにより、作業環境の悪化も防ぐことができた。
- 通常作業時に作業者が入らず、装置の不具合時等のみに作業者が入る作業場についても、入室時の作業環境を良好にする囲いや局所排気の設置や、不具合時に外から対処できる設備改善等が重要。
- また、PCBの蒸散を抑制するためには、作業場の室温を低く保つこと、清掃も効果的であった。

3-3-2. 作業管理

(1) 作業時間の管理

- 作業時間の制限の徹底や入退室記録を残した。

(2) 保護具の管理

- 保護具の交換頻度を上げるとともに、定期的な除染や保管方法を定めた。

(3) 配置換え

- PCB曝露が少ない作業に配置換えをして、PCBへの曝露を低減。

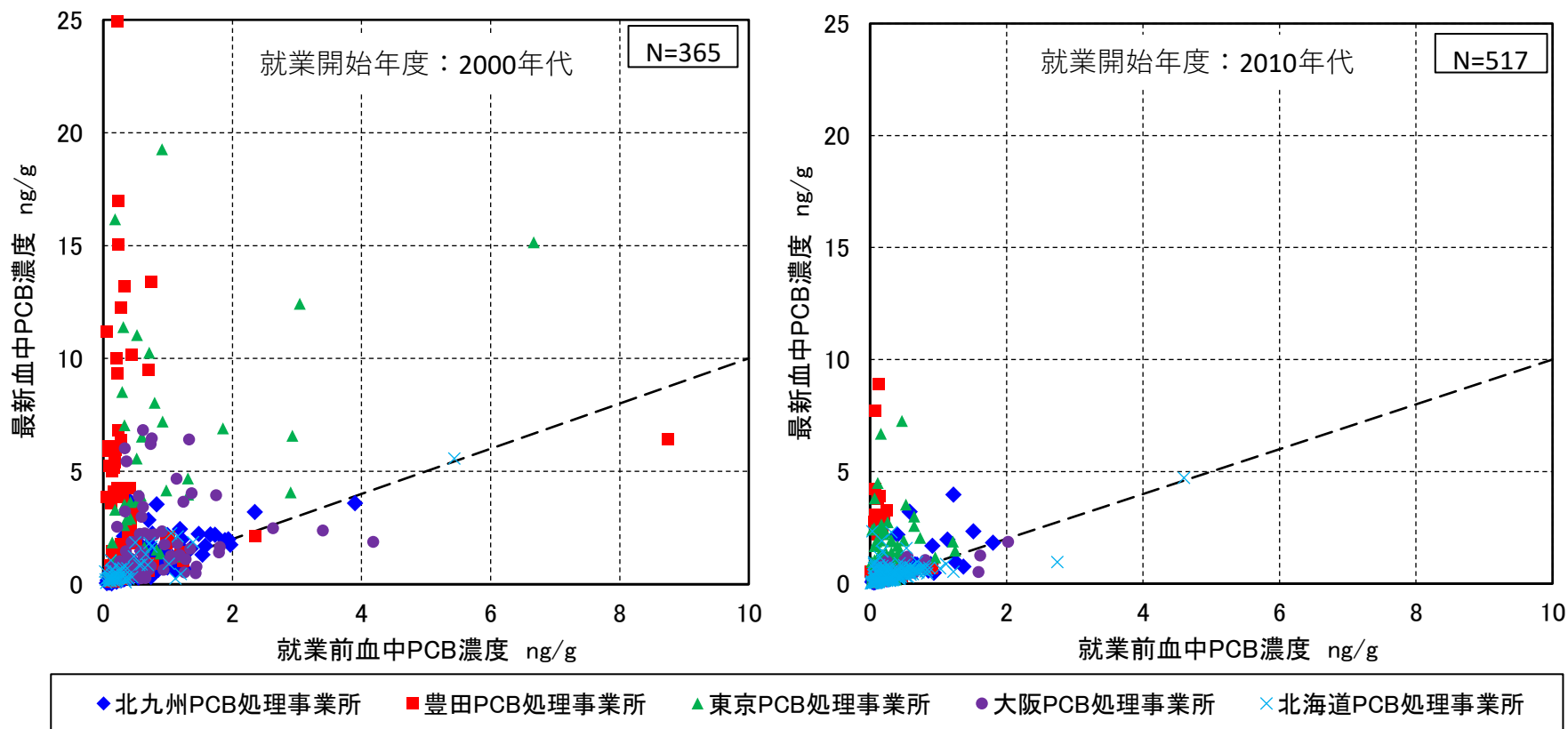
【まとめ】

- 良好な作業環境が最重要ではあるが、PCBから隔離した作業が困難な場合もあり、作業管理面での対策として、PCBに曝露する機会を減らすための作業時間の管理、保護具の適正な着用の徹底が重要
- 保護具は交換頻度、除染方法、保管方法を適切に定めるとともに、保護具の管理及び適正な着用について、作業員一人一人への教育が必要。
- その上で血中PCB濃度が上昇した場合には、PCBへの曝露が少ない作業に配置転換することにより、血中PCB濃度の低減を図ることが有効。

3-3-3. 対策効果に関する考察

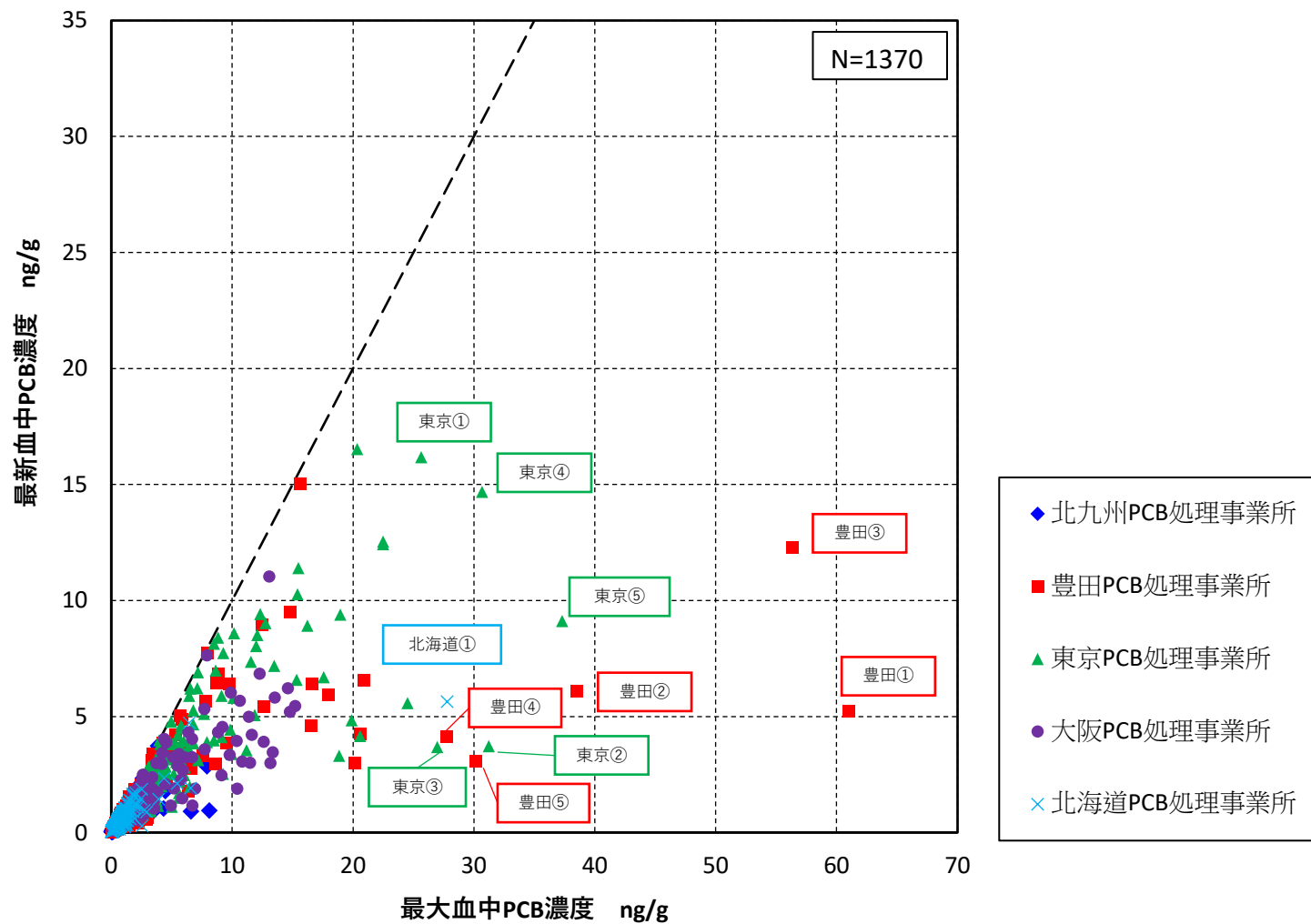
【就業前と最新の血中PCB濃度の比較】

- 対策は2010年頃までに実施したものが多いため、2009年まで(2000年代)と、それ以降の2022年まで(2010年代)に就業開始した作業者に分けて就業前と最新の血中PCB濃度の比較を整理。
- 2000年代に比べ、2010年代に就業開始した作業者はPCBの上昇幅が小さく、各対策が血中PCB濃度の上昇抑制に効果があったと考えられる。



【最大・最新の血中PCB濃度の比較】

- 血中PCB濃度が上昇した場合においても、曝露を低減することで血中PCB濃度は低下。



4. おわりに

- JESCOでは、本報告書で紹介した対策を中心に様々な作業環境対策、作業管理対策を実施するとともに、定期的な血中PCB等の濃度測定等の健康管理を実施。
- 作業安全衛生部会に作業環境、血中PCB濃度の結果、作業環境対策・作業管理対策を定期的に報告し、追加の調査や対策を実施。
- 血中PCB濃度の上昇がみられた場合には作業安全衛生部会委員等の意見も踏まえながら、原因の調査、追加対策に取り組み、継続的に血中濃度の推移を確認。
- こうした継続的な取組により、血中PCB濃度は全体的には低く抑えられてきたと考えられ、一時的な血中PCB濃度の上昇事例についても、生物学的許容値である25ng/gを速やかに下回ることができ、PCBが原因と考えられる健康への悪影響も確認されていない。