

豊田PCB処理安全監視委員会

豊田PCB廃棄物処理施設 (コンデンサー自動解体ライン) の解体撤去について

令和4年9月22日

中間貯蔵・環境安全事業株式会社

はじめに

今回の御報告は、豊田PCB処理安全監視委員会 作業部会において、全体的な解体撤去の流れや先行解体撤去等について説明し、審議いただいた内容です。

【作業部会の開催実績】

- | | |
|----------------|--------------|
| ・令和3年12月24日（金） | 令和3年度第1回作業部会 |
| ・令和4年3月14日（月） | 令和3年度第2回作業部会 |
| ・令和4年8月 8日（月） | 令和4年度第1回作業部会 |

参考資料として、作業部会で審議いただいた主な質問と回答について、本資料の最後に添付します。

豊田PCB廃棄物処理施設の解体撤去にあたっての課題

豊田PCB廃棄物処理施設の特徴と解体撤去にあたっての課題は、以下のとおりです。

1. 5事業所の中で最も狭い敷地に立地

- 各種設備や連絡配管が密に設置されていることから、解体撤去の作業スペースが確保しにくい
- 仮設の工事事務所の設置等に制約

2. 建物が7階建て（他の事業所は5階建て）

- 工機や解体撤去物の上部からの出し入れに制約

3. 高濃度PCBを取り扱う区域に遮へいフードを設置

- PCBの漏洩防止の点ではプラスだが、遮へいフード内はPCB濃度が高いことから、解体撤去作業の際には作業安全衛生の確保が課題



写真 遮へいフード内での作業

豊田PCB廃棄物処理施設のイメージ図

豊田PCB廃棄物処理施設の断面のイメージは以下のとおりです。



- : PCBを取り扱う区域で、濃度に応じて管理する区域
- : PCBを取り扱いはないが付着の可能性がある区域
- : 高濃度PCB (機器・配管・タンク)
- : 低濃度PCB (機器・配管・タンク)
- : 高濃度PCB (柱・壁・床・天井)
- : 低濃度PCB (柱・壁・床・天井)
- : 配管
- : ダクト
- : 遮へいフード

豊田PCB廃棄物処理施設の各設備

各階に設置された主な設備は下図のとおりです。

6階～7階（液処理エリア）

- ・絶縁油槽設備
- ・PCB脱塩素化分解設備
- ・遠心分離設備

4階～5階（含浸・非含浸物洗浄エリア）

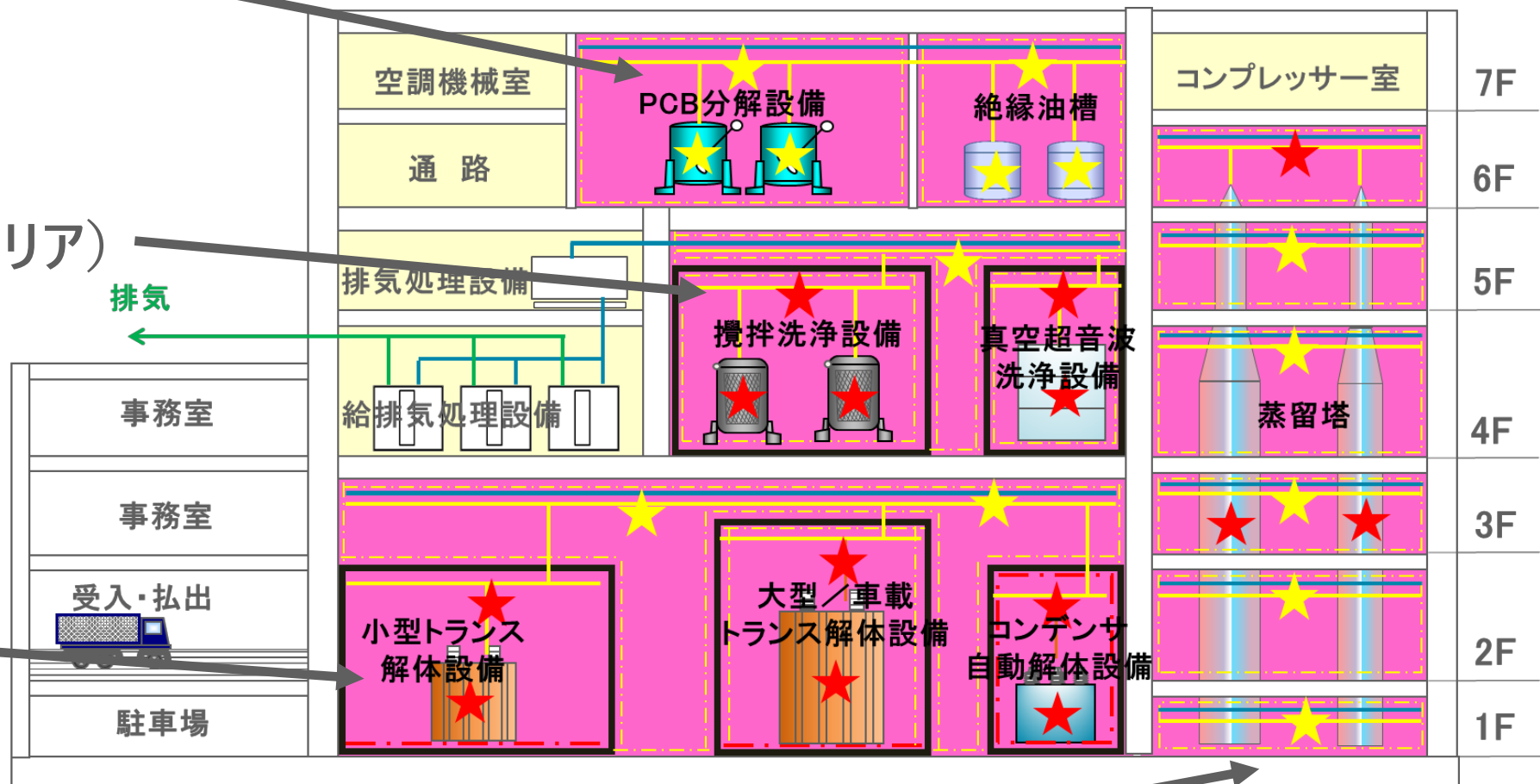
- ・裁断・破碎設備
- ・攪拌洗浄設備
- ・真空加熱分離設備
- ・真空超音波洗浄設備

1階～3階（抜油・解体エリア）

- ・コンデンサ自動解体設備
- ・大型／車載トランス解体設備
- ・小型トランス解体設備
- ・超大型コンデンサ解体設備
- ・特殊コンデンサ解体設備

1階～6階

- ・蒸留設備



豊田事業所 プラント設備の解体撤去の順序

- 豊田事業所では、プラント設備の解体撤去を、以下の順に進めていくことを考えています。

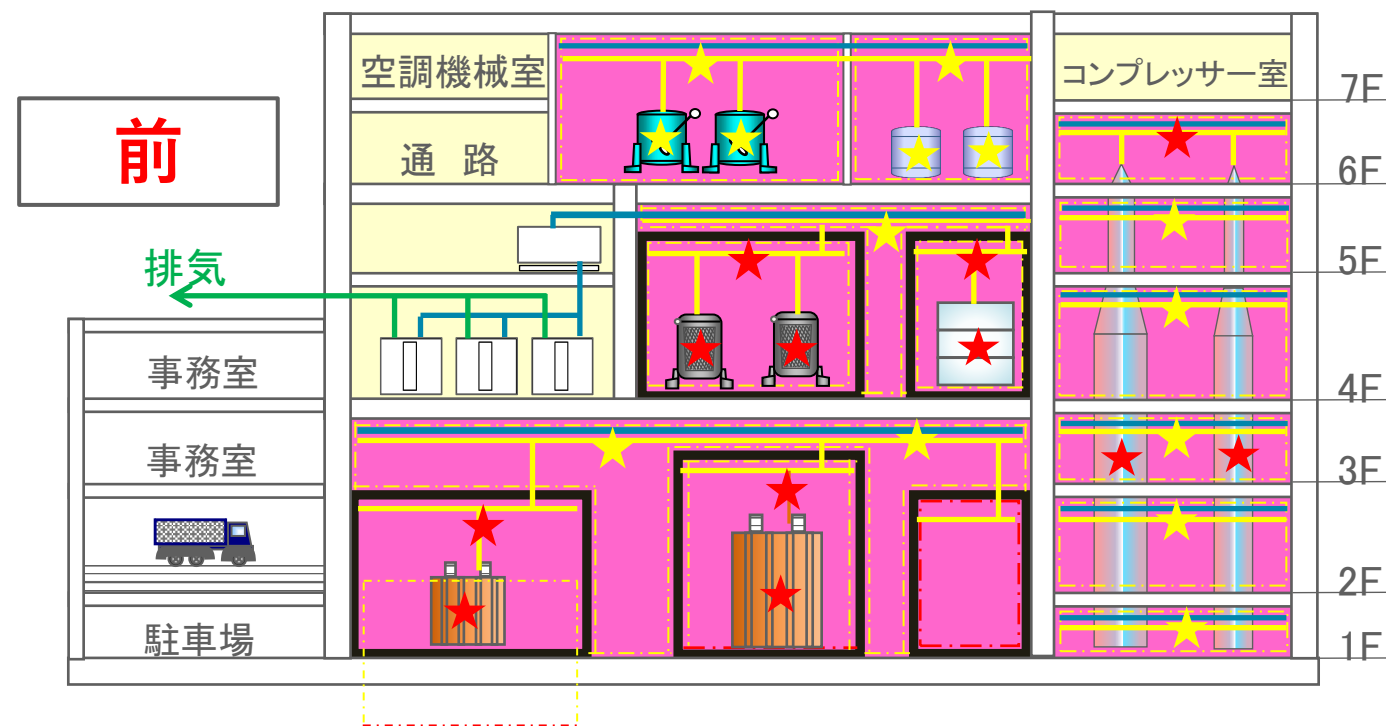
先行解体

- ① コンデンサー自動解体ライン
- ② トランス解体エリアの一部（大型／車載トランス解体設備及び小型トランス解体設備の一部）
- ③ その他高濃度PCBを扱うエリア（特殊コンデンサー解体設備、超大型コンデンサー解体設備、裁断・破砕設備）

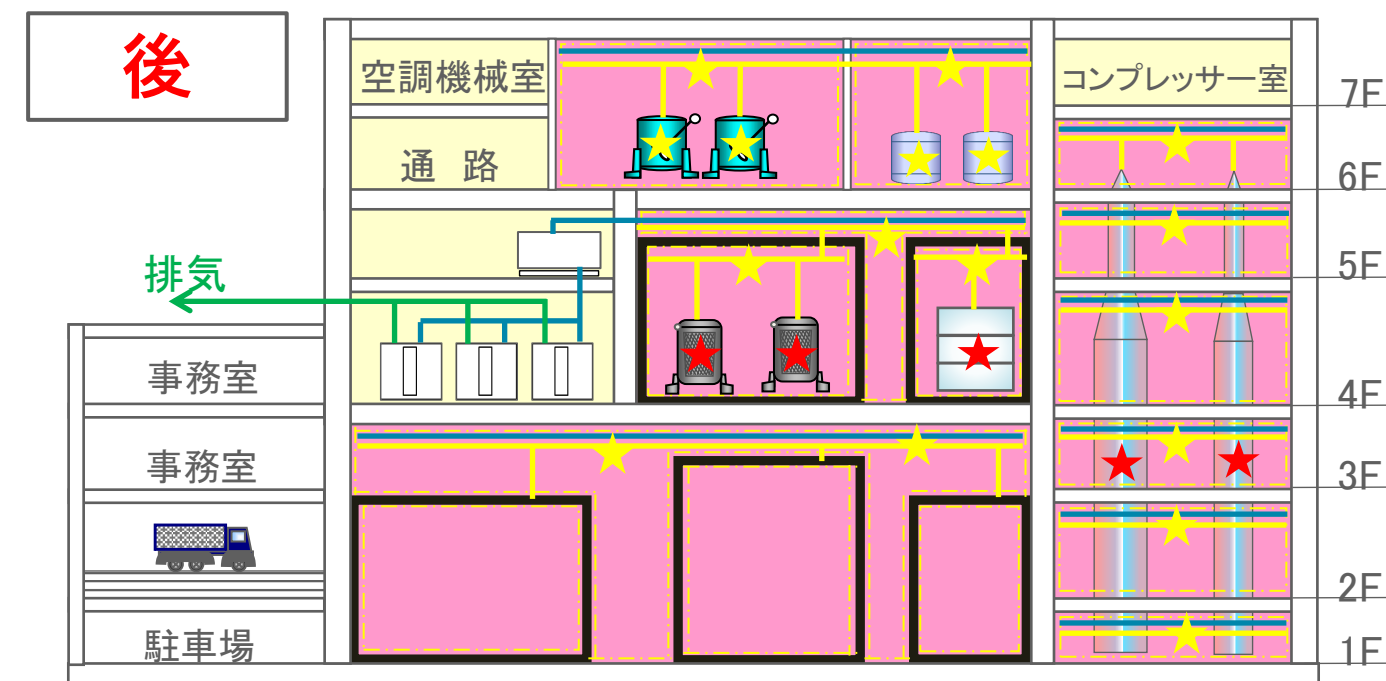
本格解体

- ①～③の一部残りの設備の他、以下を解体撤去していきます。
- ④ 真空加熱分離設備
- ⑤ 攪拌洗浄設備
- ⑥ 真空超音波洗浄設備
- ⑦ 蒸留設備
- ⑧ 液処理設備（PCB分解設備、遠心分離設備）
- ⑨ その他の設備（電気設備・用役設備など）

解体撤去工事の流れ (1)高濃度PCBを中心に取り扱う設備の解体撤去



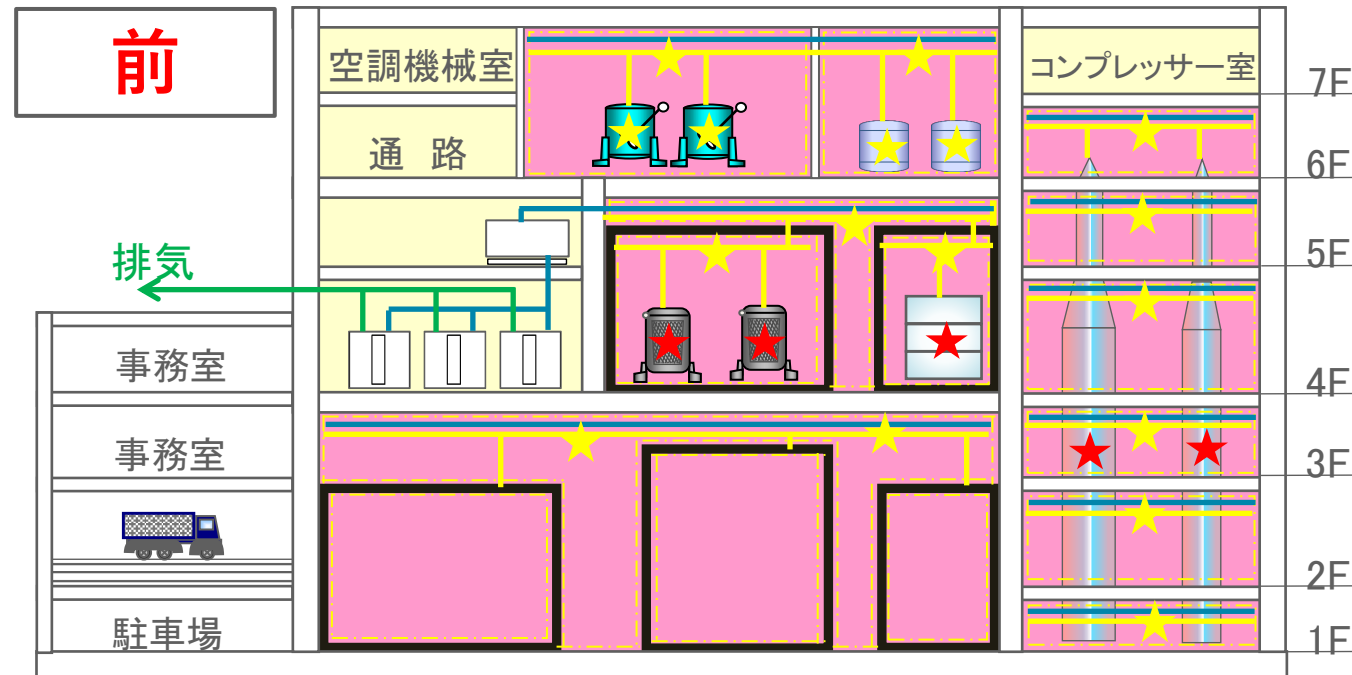
高濃度PCBを中心に取り扱う設備の解体撤去



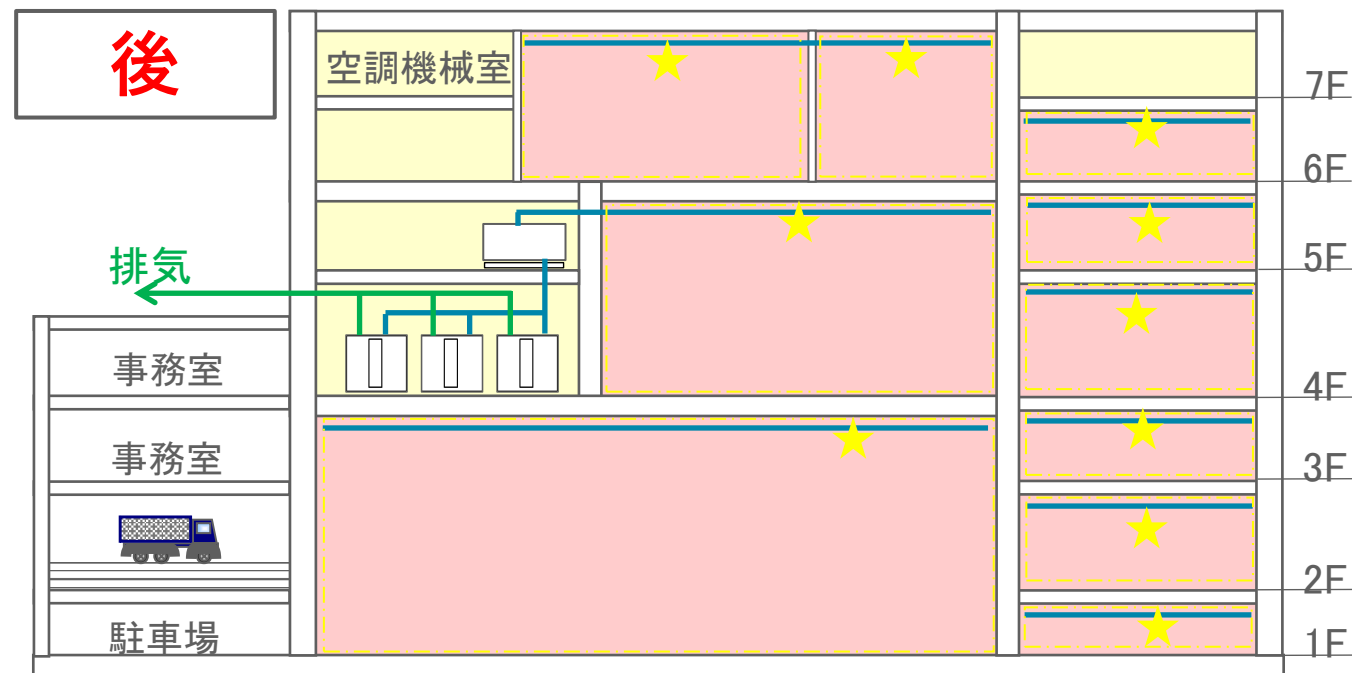
先行解体後、高濃度PCBを中心に取り扱う設備から順次、PCBを除去分別し、解体撤去していきます。

- ◆ 除去分別作業が困難な箇所は、作業安全衛生に留意しながら、解体作業を進めます。
- ◆ 解体撤去で生じた高濃度PCB付着物は施設内の洗浄設備（例、真空超音波洗浄設備等）を稼働させて処理します。

解体撤去工事の流れ (2) プラント設備の解体撤去工事



プラント設備を撤去

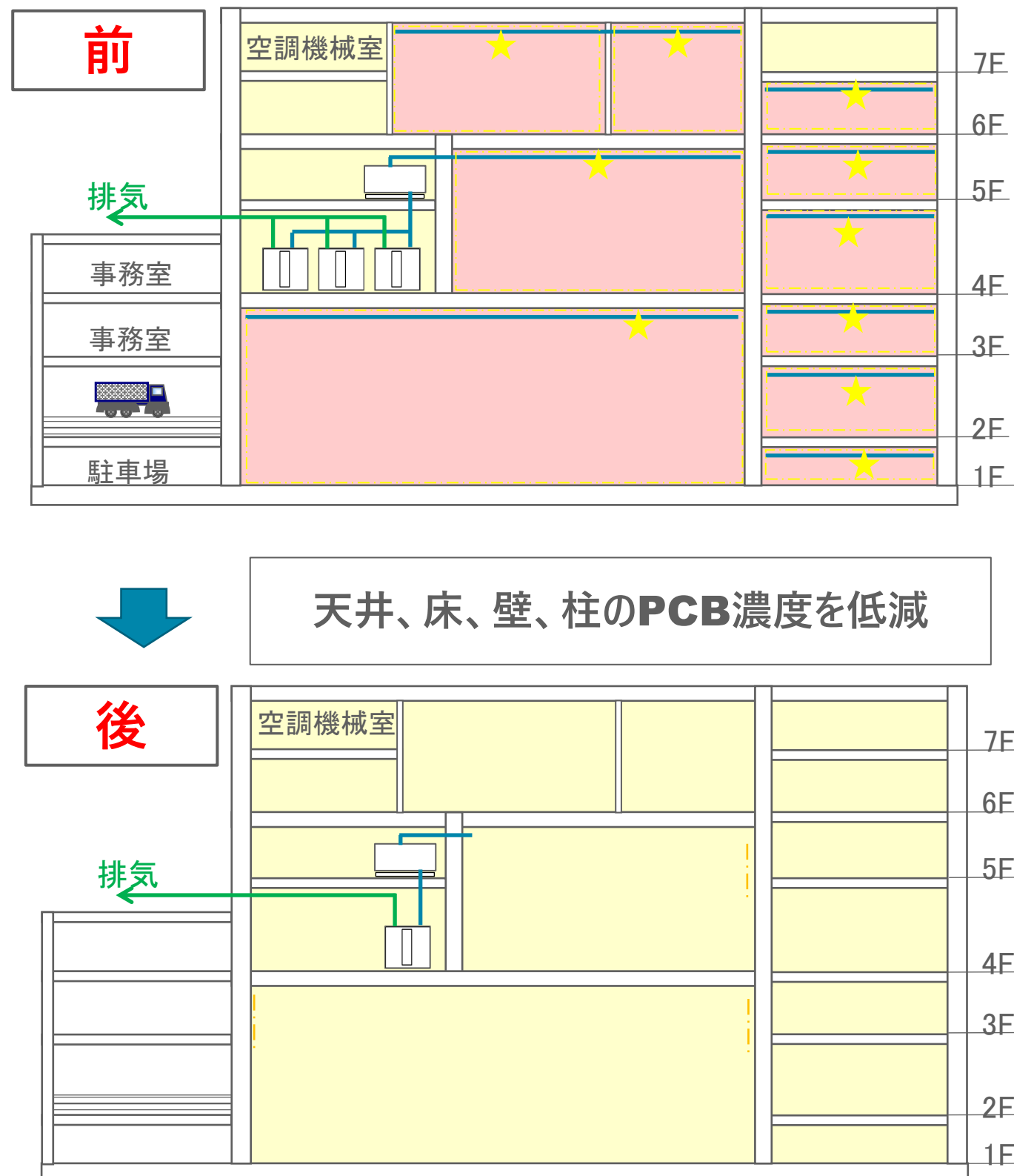


PCBの除去分別を終えたプラント設備を順に解体・撤去し最後に遮へいフードを撤去します。

◆ 作業時と同様に、建物の密閉性を利用し、換気空調設備を使用して、PCBを取り扱ってきた室内を負圧にします。

負圧により解体工事を行っている室内の空気が外部に排出されないようにします。

解体撤去工事の流れ (3)建屋に付着したPCBの除去分別

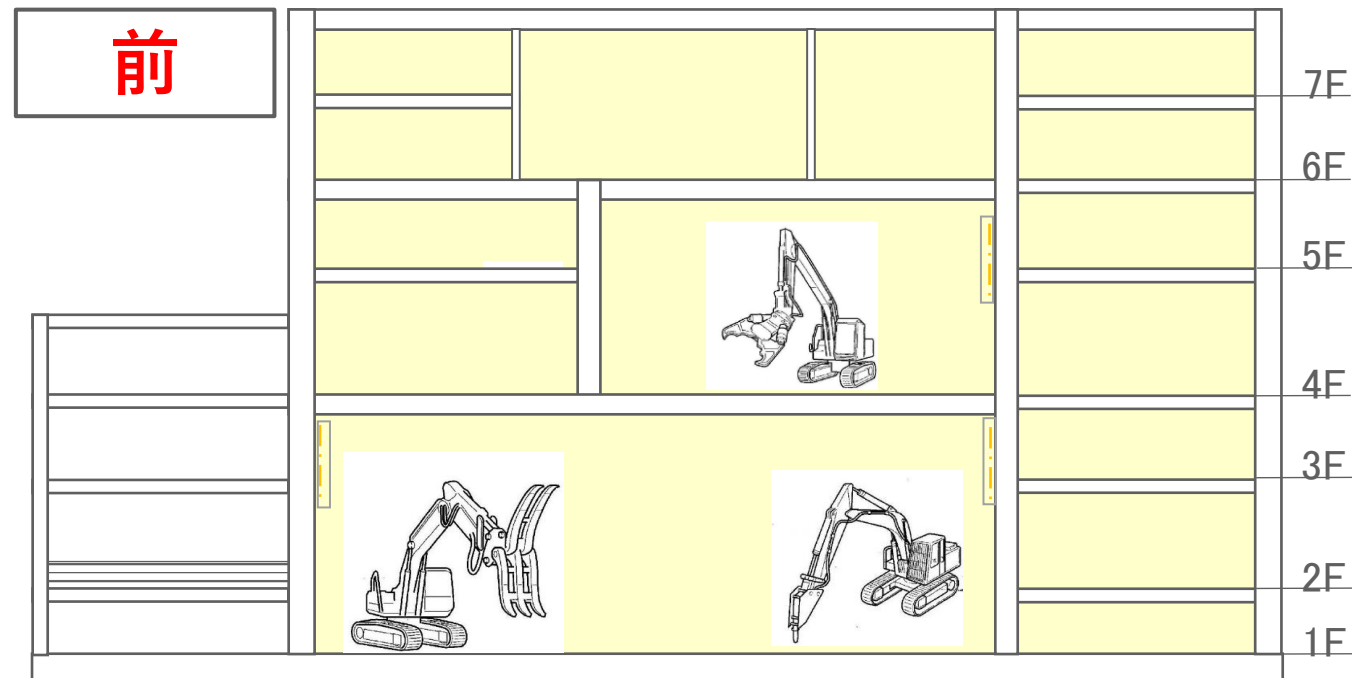


建屋（天井、床、壁、柱）
に付着したPCBを除去します*。

*プラント設備の解体撤去が終了した区画から、建屋に付着したPCBの除去作業に取り掛かることを検討します。

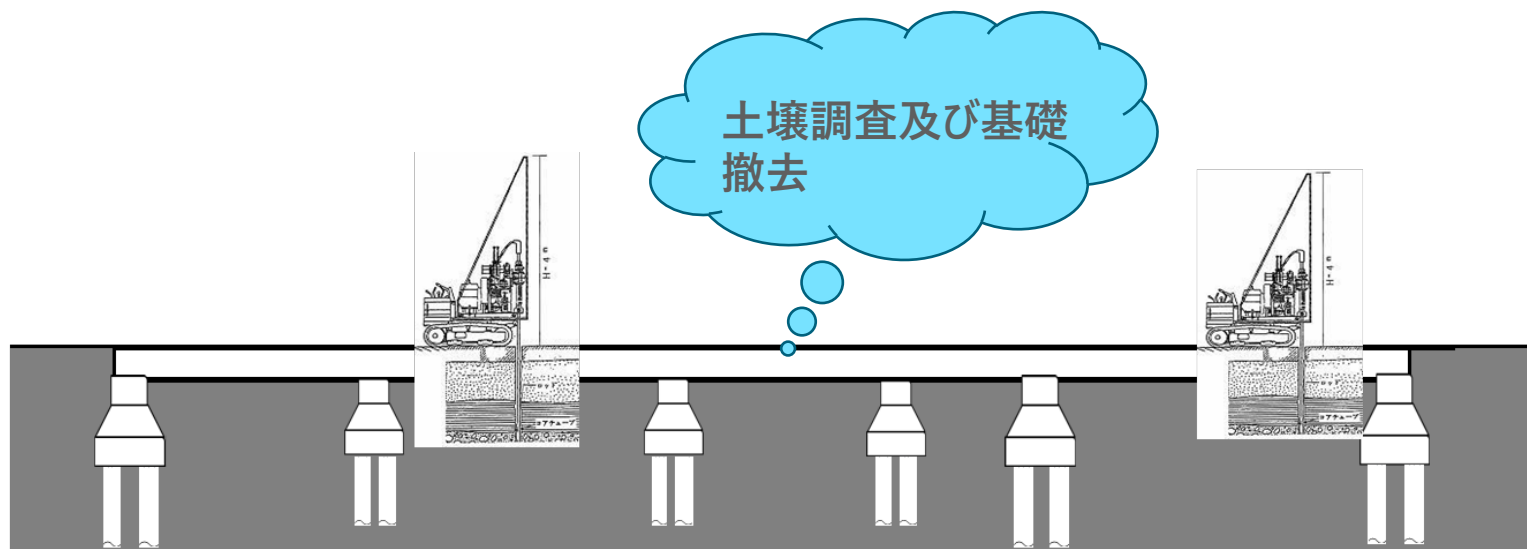
- ◆ 天井、床、壁、柱に付着しているPCBの拭き取り、表面の研削、はつりを実施し、低濃度PCBを除去します。
- ◆ 建築物の除去分別の際にも既設換気空調設備の使用などの措置を講じます。

解体撤去工事の流れ (4)建築物の解体撤去工事概要

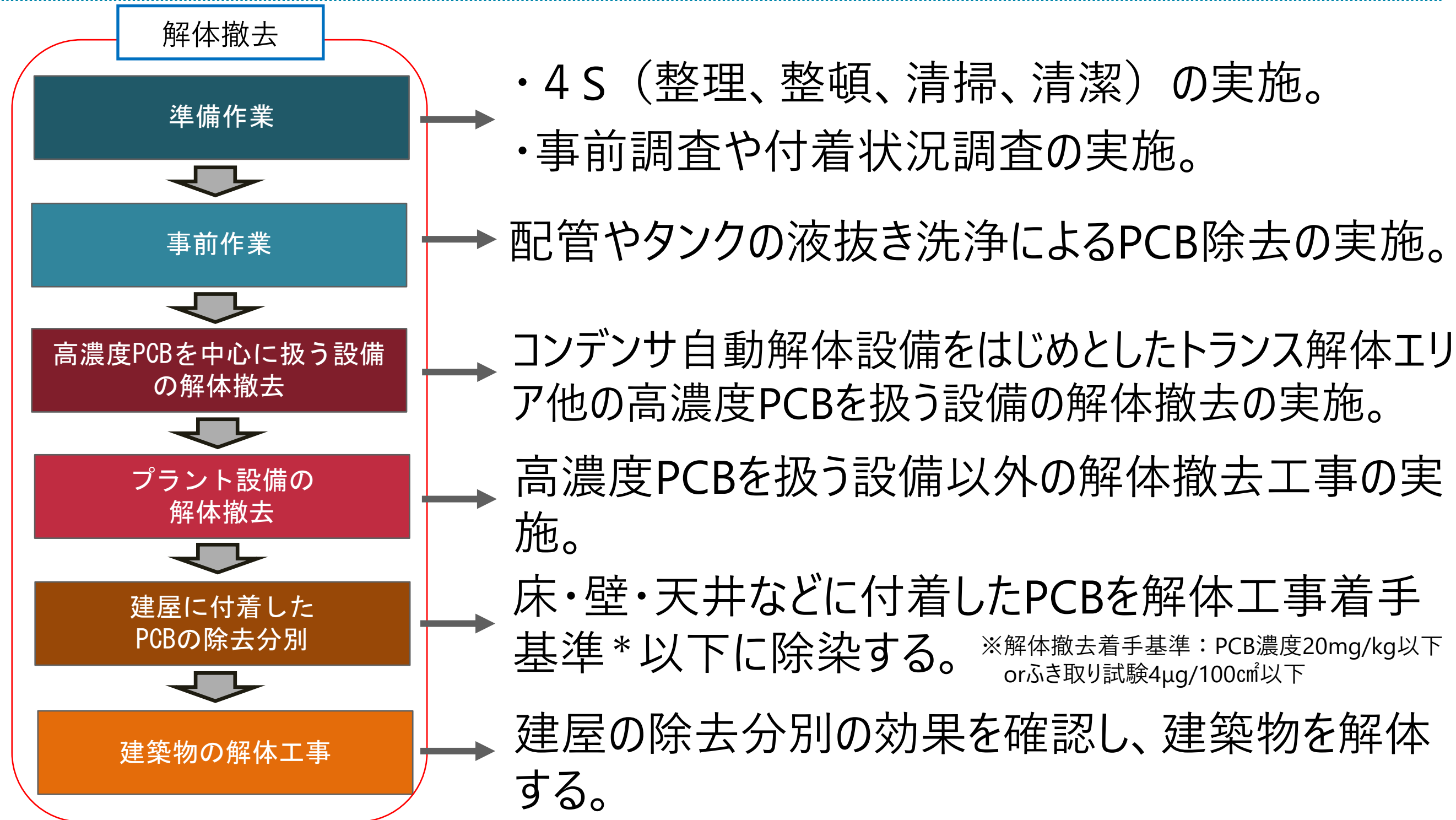


建築物を解体します。

- ◆ 建屋解体時には周辺環境への配慮から集塵装置や散水設備による防塵や粉じん飛散防止対策を行います。
- ◆ 最終的に土壌調査や基礎の撤去を行います。
- ◆ なお、柱や梁に低濃度PCB付着が一部残る場合には、封じ込め等の拡散防止措置を講じPCBの漏洩を防止しながら解体します。



PCB処理施設の解体撤去工程の概要



解体撤去のスケジュールを作成するにあたっての課題

JESCO施設の解体撤去のスケジュールを作成するにあたっては、以下の課題があります。

- 高濃度PCB廃棄物処理施設の解体撤去の事例がない上、施設によって設備の種類や構成、立地状況が異なること。
- プラント設備や建屋（床・壁・天井）へのPCB付着状況によって、PCBの除去分別や解体に要する作業量が変動すること。
- 一部の設備を稼働させながらの解体となるため、解体撤去する設備の順序や工程を慎重に検討する必要があること。



今後、解体撤去関連のスケジュールに関しては
関係行政等との調整・協議を行っていく計画です

豊田事業所 プラント設備の解体撤去の順序（再掲）

- 豊田事業所では、プラント設備の解体撤去を、以下の順に進めていくことを考えています。

先行解体

- ① コンデンサー自動解体ライン
- ② トランス解体エリアの一部（大型／車載トランス解体設備及び小型トランス解体設備の一部）
- ③ その他高濃度PCBを扱うエリア（特殊コンデンサー解体設備、超大型コンデンサー解体設備、裁断・破砕設備）

本格解体

- ①～③の一部残りの設備の他、以下を解体撤去していきます。
- ④ 真空加熱分離設備
- ⑤ 攪拌洗浄設備
- ⑥ 真空超音波洗浄設備
- ⑦ 蒸留設備
- ⑧ 液処理設備（PCB分解設備、遠心分離設備）
- ⑨ その他の設備（電気設備・用役設備など）

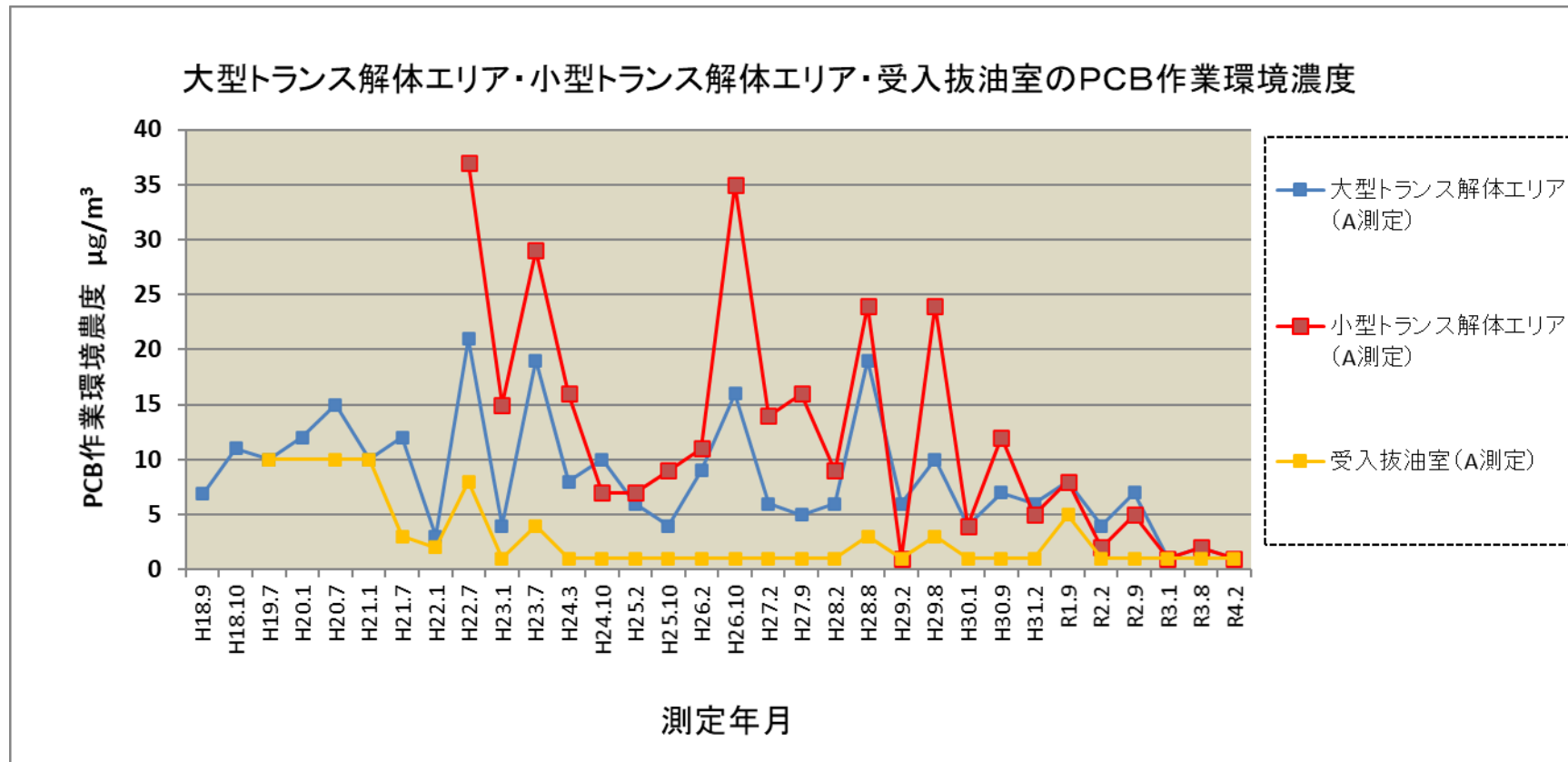
コンデンサー自動解体ライン 先行解体について

- 豊田事業所でのコンデンサーの処理が順調に進んでいることから、解体工事の経験を積む目的で、今後不使用となるコンデンサー自動解体ラインの先行解体を検討しています。
- 令和4年度中に先行解体の検討を行い、令和5年度に工事を実施できるよう準備を進めます（解体撤去に要する期間は約1年と想定）。
- 当該ラインがある遮蔽フード内は極めて狭隘であり、作業者が事前に拭取りなどのPCB除去分別作業を行うことは困難です。
- そのため、適切な防護具を着用するなど作業者のばく露対策を講じた上で解体工事を行います（レベルIII対応）。
- 当該エリアの解体撤去で発生する部材は、高濃度PCB付着レベルであり、施設内の洗浄設備で洗浄処理を行う予定です。

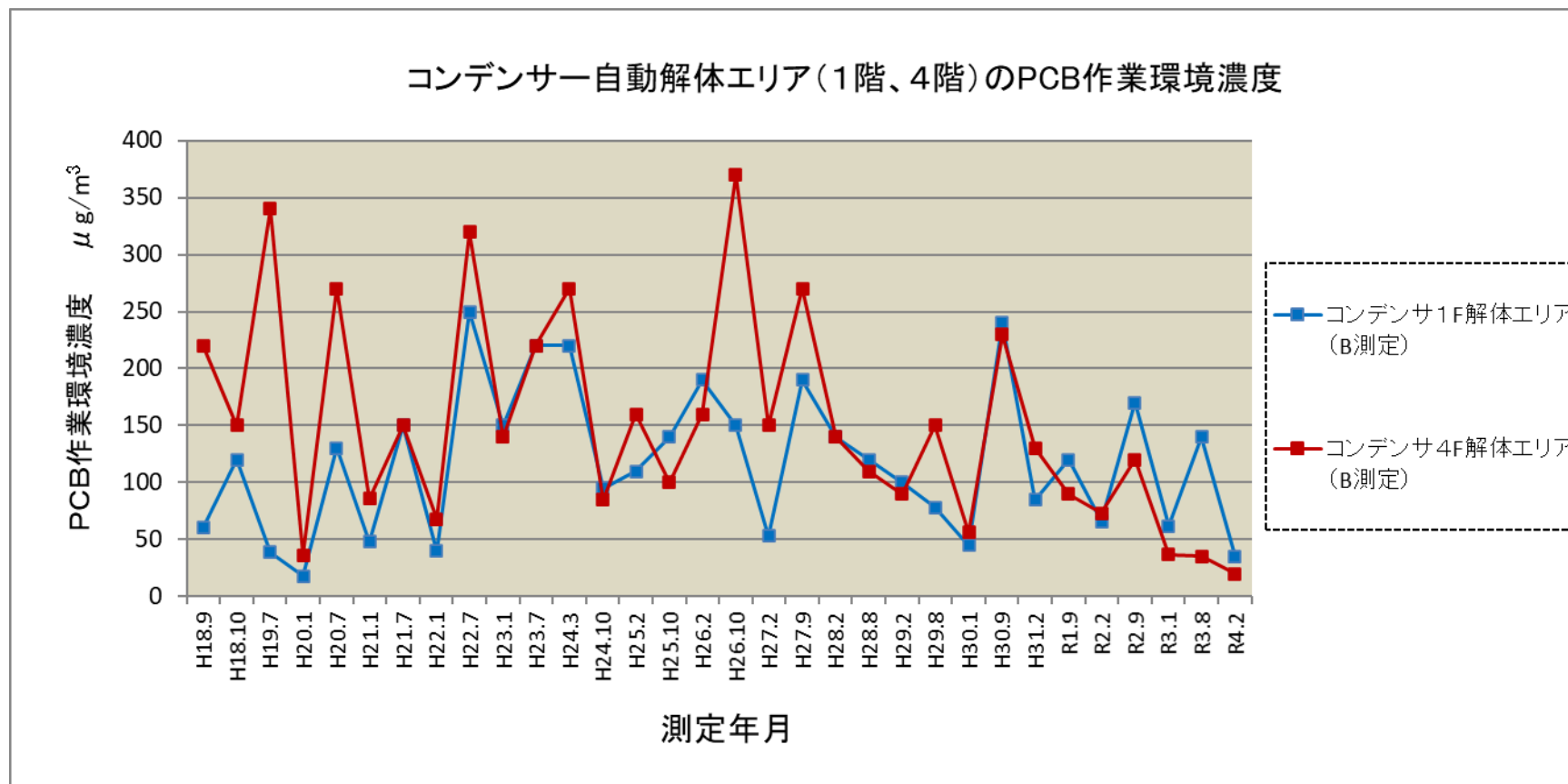


写真 コンデンサー自動解体設備の状況

豊田事業所各遮蔽フード内の気中PCB濃度

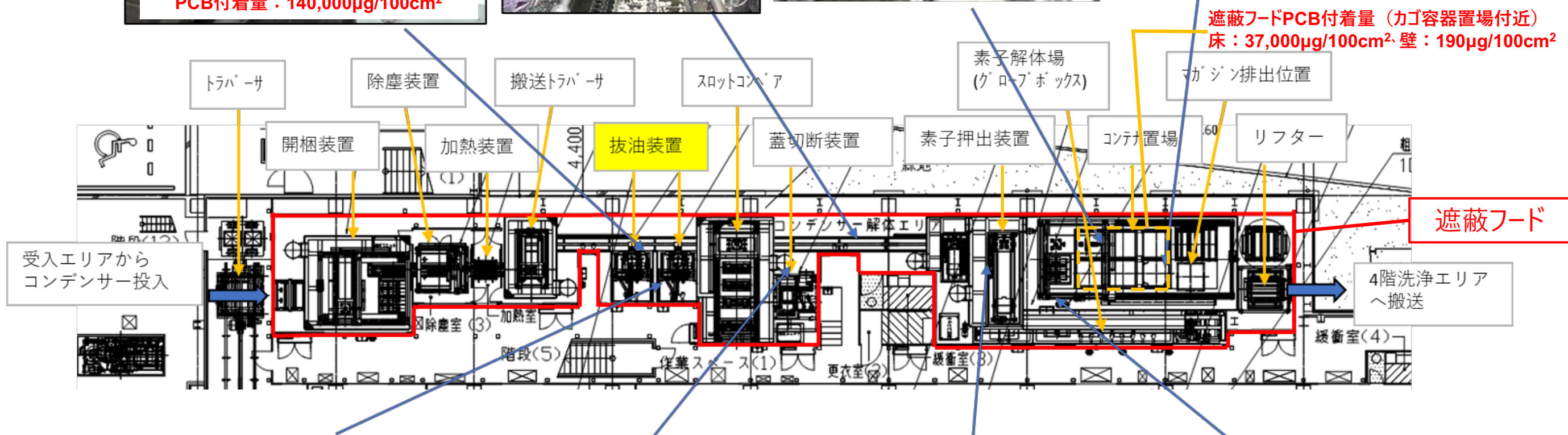
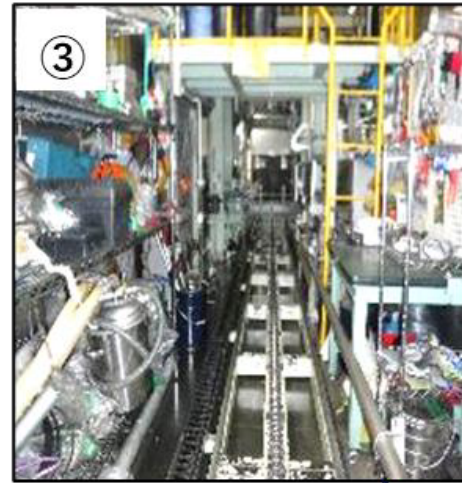


◆ 大型トランス解体エリア、小型トランス解体エリア等の気中PCB濃度は、 $0.001 \sim 0.04 \text{mg/m}^3$ ($1 \sim 40 \mu\text{g/m}^3$) の状況が続いていたが、改善傾向である。

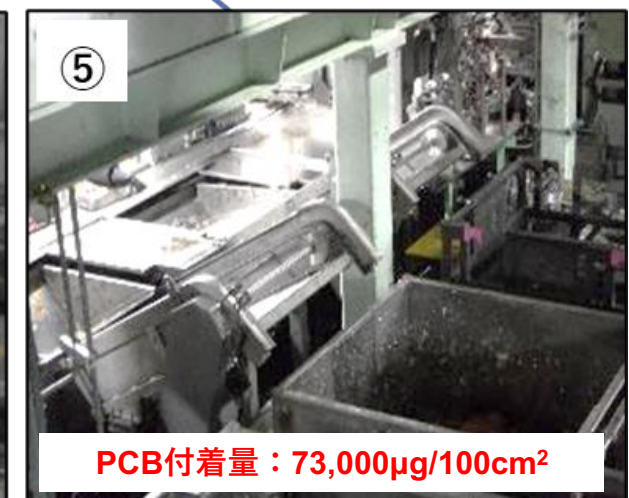
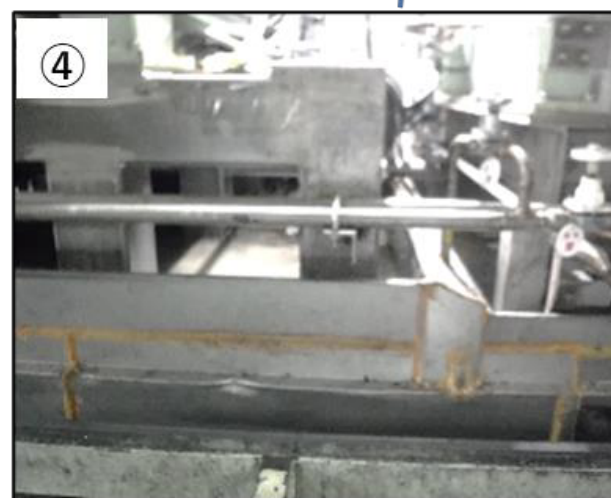
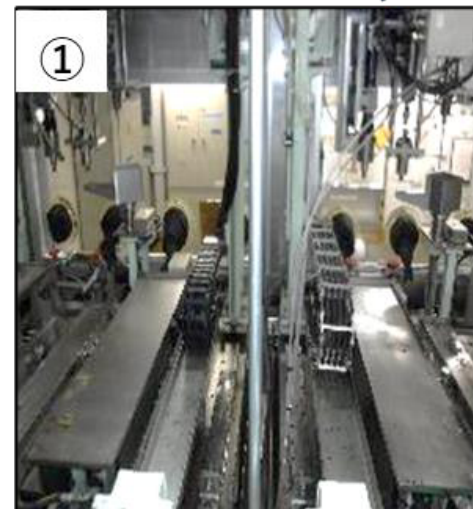


◆ コンデンサー自動解体エリアの気中PCB濃度は、 0.1mg/m^3 ($100 \mu\text{g/m}^3$) を超過する状況が続いていたが、改善傾向である。

コンデンサー自動解体ラインの状況



遮蔽フードPCB付着量 (カゴ容器置場付近)
床：37,000 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ 壁：190 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$



※ PCB付着量の測定値は、H29年度、R1年度に調査した値である。

コンデンサー自動解体ラインの解体撤去について

当該ラインがある遮蔽フード内は極めて狭隘であり、作業者が事前に拭取りなどのPCB除去分別作業を行うことは困難な環境であるため、以下の作業工程で行う計画です。

①当該ライン内のプラント設備を解体

レベルⅢで狭隘な場所であることから、ボルトなどを外して解体するなど、手解体が中心となります。

②解体したプラント設備を洗浄カゴに詰めて、搬送装置で洗浄工程に搬送（1階から4階に搬送）

洗浄カゴに詰めたプラント設備は、4階にある超音波洗浄装置でPCBを洗い落とします。

③プラント設備解体搬送後の空スペースとなった床や周辺の壁等に付着しているPCBを除去分別

当該ライン内のプラント設備について、
端から順番に①～③の作業を行う予定です。



①手解体の様子
(イメージ)



②搬送装置と洗浄カゴ

解体撤去工事での作業場所の管理と実施状況

解体撤去工事では、PCBの付着状況や作業環境濃度を考慮して、作業場所ごとに管理レベルを設定し、レベルに応じた防護服等を選定します。今回はレベルIIIに設定します。

管理レベル (解体・撤去)	PCB作業環境濃度 及び作業場所の特徴	管理の例
レベルIII	PCB作業環境濃度が管理濃度(10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)超の場所 または高濃度のPCBを開放状態(注)で取り扱う場所	液体防護用密閉服、化学防護手袋＋インナー手袋、化学防護長靴、陽圧マスクを着用
レベルII	PCB作業環境濃度が管理濃度(10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)以下の場所 で、低濃度のPCBを開放状態で取り扱う場所	スプレー防護用密閉服、皮手袋＋インナー手袋、安全靴、半面体マスクを着用
レベルI	PCB作業環境濃度が0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上かつ管理濃度 (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)以下の場所で、PCBを開放状態で取り扱 わない場所	作業服・一般手袋・安全靴・活性炭入り簡易マスクを着用

(注) 「開放状態」とは、屋内作業においてPCBが容器等で隔離されておらず、屋内に拡散する状態

作業者のばく露防止対策（作業環境測定）

適切な保護具の着用やPCB作業環境濃度の監視（モニタリング）により、
作業者のPCBへのばく露を防止します。



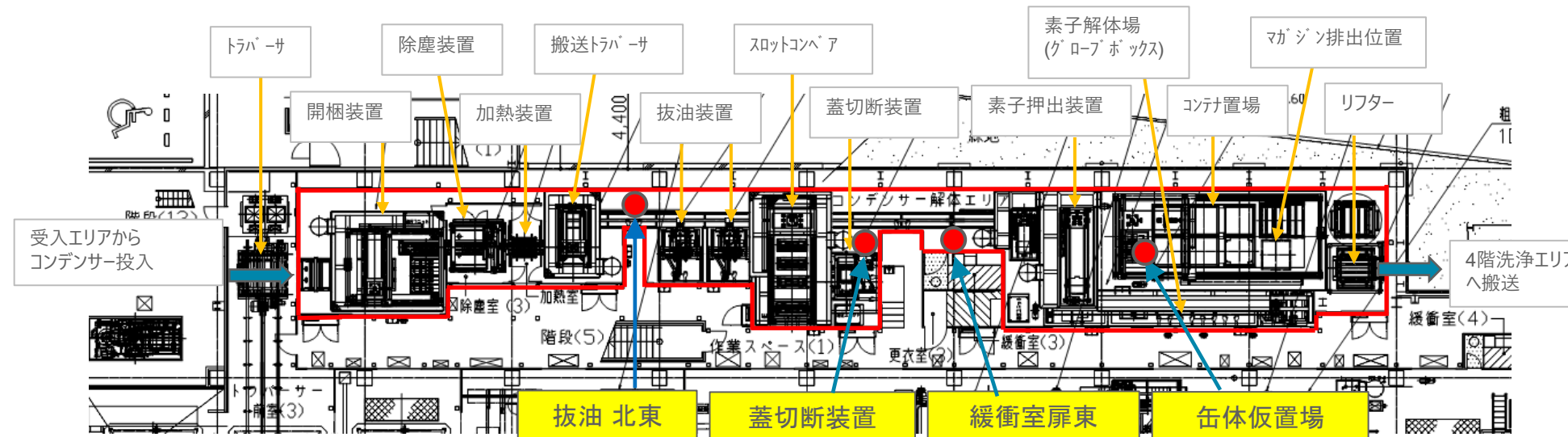
PAPER（面体型直結式電動ファン付き呼吸用保護具）



遮蔽フード(L3エリア)での保護具装着の例

作業環境中のPCB濃度（単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

サンプリング場所	21年4月	21年6月	21年7月	21年10月	22年1月	22年4月
抜油 北東	140	107	166	207	33	59
蓋切断装置	129	119	112	125	63	82
緩衝室扉 東	131	103	99	138	76	100
缶体仮置場	141	117	102	122	57	87
エリア内温度(°C)	19	21	21	22	14	17



コンデンサー自動解体ライン周辺の作業環境PCB濃度と温度

工事期間中は、作業環境濃度測定を実施します。

現時点での計画概要

○令和4年度：

- ・ コンデンサー自動解体ラインの配管内部及び設備内部の洗浄
- ・ コンデンサー自動解体ラインの工事発注のための工事仕様書等の作成

○令和5年度：

- ・ コンデンサー自動解体ラインの解体撤去を実施

【参考資料】

作業部会での 主な質問と回答

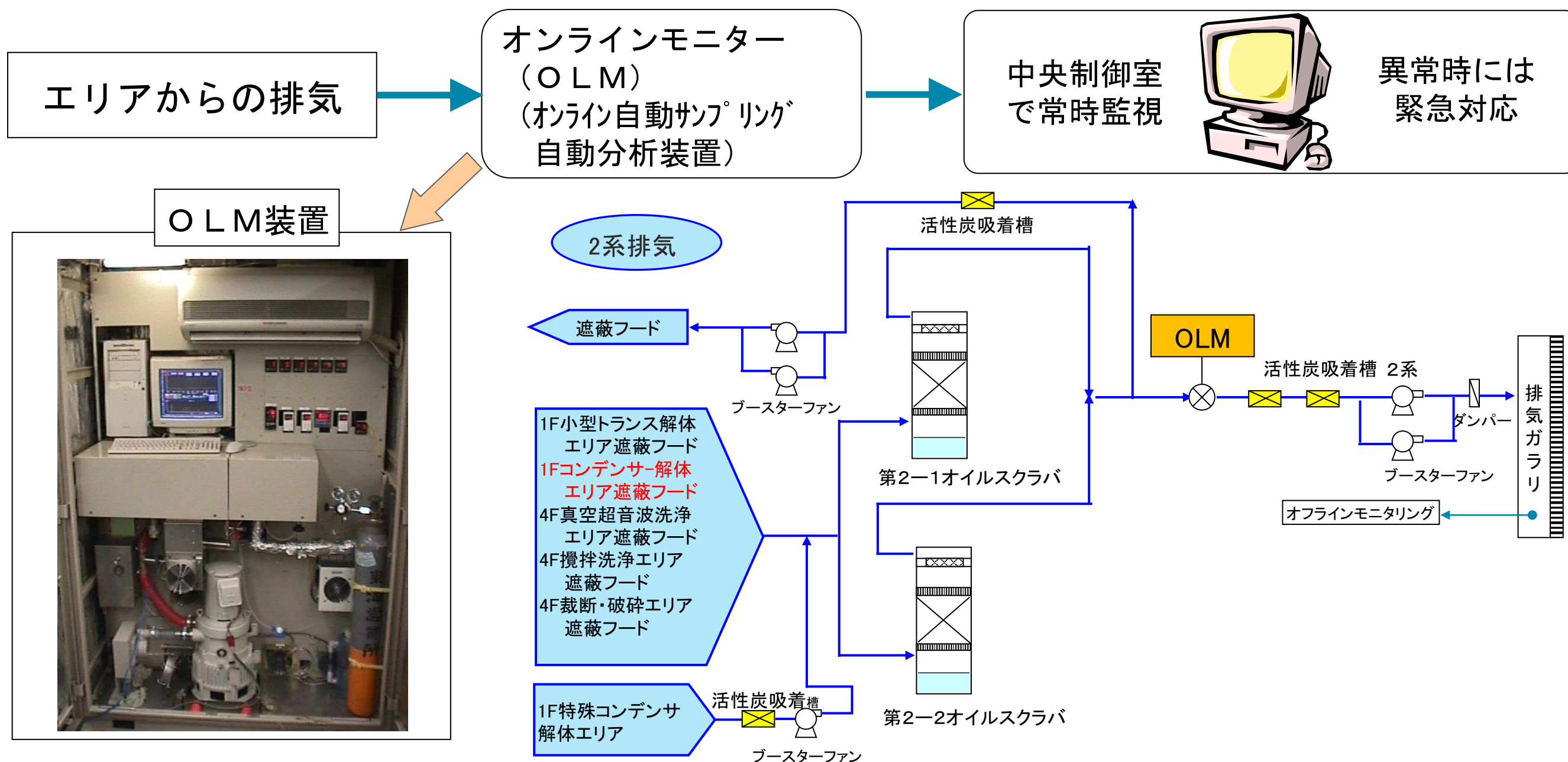
作業部会での質問への対応

作業部会では、主に①～⑦の質問を頂きました。

- ①モニタリング計画（周辺環境の保全）と情報公開
- ②緊急事態発生時の対応
- ③JESCOによる解体撤去業者の監理
- ④JESCO、運転会社、元請事業者及び下請会社を併せた4社が連携
できるようなJESCOの工事監理
- ⑤解体撤去に伴い発生する高濃度物の事業所内処理
- ⑥PCBの付着がないと仮定した場合の解体工事期間の算出
- ⑦解体工事に伴う仮設設備のための橋の建設

①モニタリング計画（周辺環境の保全）と情報公開

○ 作業中はコンデンサー解体エリアを含むPCB処理工程の排ガスはオンラインモニターによりPCB濃度を常時監視しており、解体撤去時も同様に監視します。



解体撤去時の周辺環境モニタリングについては、今後豊田市と協議し、適切に実施、公開予定です。

②緊急事態発生時の対応

それぞれの緊急時を想定した
作業時の対応マニュアル
を整備済み

様々な緊急時を具体的に想定

- ・ 対応マニュアルなどによる対応方策の明確化
- ・ 関係者の緊急連絡体制の整備
- ・ 専門家から助言などを受ける支援体制の整備

地震

設定震度を超える場合：施設の緊急停止
設定震度以下の場合：対応マニュアルに従い点検・停止

浸水

台風・豪雨時：浸水防止対策を考慮した設計

停電

無停電電源装置及び非常用発電機による
設備の安全停止及び安全作業の維持

断水

用水確保が困難な場合、自動的に施設を安全停止

事故

自動停止：制御装置による運転自動停止
手動停止：緊急停止スイッチによる運転手動停止

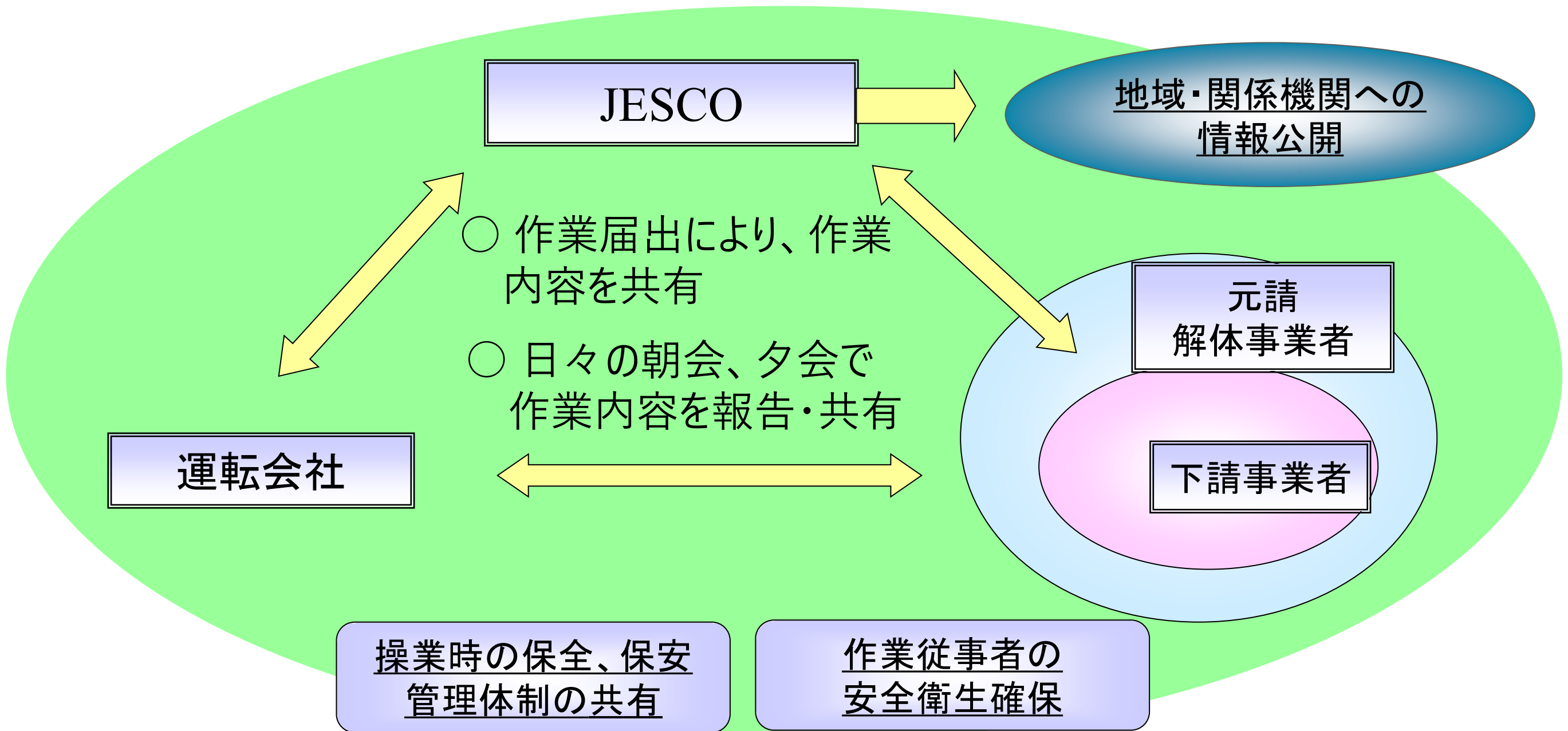
作業時に準じて対応します

③JESCOによる解体撤去業者の監理

- 1 施工計画書等による工事内容の確認
解体撤去工事の受託者から着工前に提出される施工計画書等により、JESCOが工事内容を確認します。
 - 2 危険作業に対する安全確認
火気取扱作業、高所作業、酸素欠乏危険作業や漏洩の恐れのある作業について、工事着手前に安全審査会を開催し、適切な事故防止対策が実施されることを確認します。対策が不十分であれば改善し、確認した内容どおりに施工されているかどうかをJESCO監督員が現場でも確認します。
 - 3 入構教育の実施
新規入構者に対してはJESCOが入構教育を実施し、受講者にPCB安全講習修了証を交付します。PCB安全講習修了証の交付を受けた作業者のみ、入構が認められます。
 - 4 作業前の作業届出
事前に作業内容をJESCO及び運転会社に情報共有把握してから、作業を行います。
 - 5 作業直前の安全確認
作業開始直前にはKY（危険予知活動）を行い、作業に潜む危険を認識するとともに、危険の回避方策を確認します。
 - 6 安全パトロール（定期的な安全パトロールを実施します。）
- ➡こうした取組により、解体撤去作業が安全に実施されるよう、作業の監理を進めます。

④ JESCO、運転会社、元請事業者及び下請会社を併せた4社が連携できるようなJESCOの工事監理

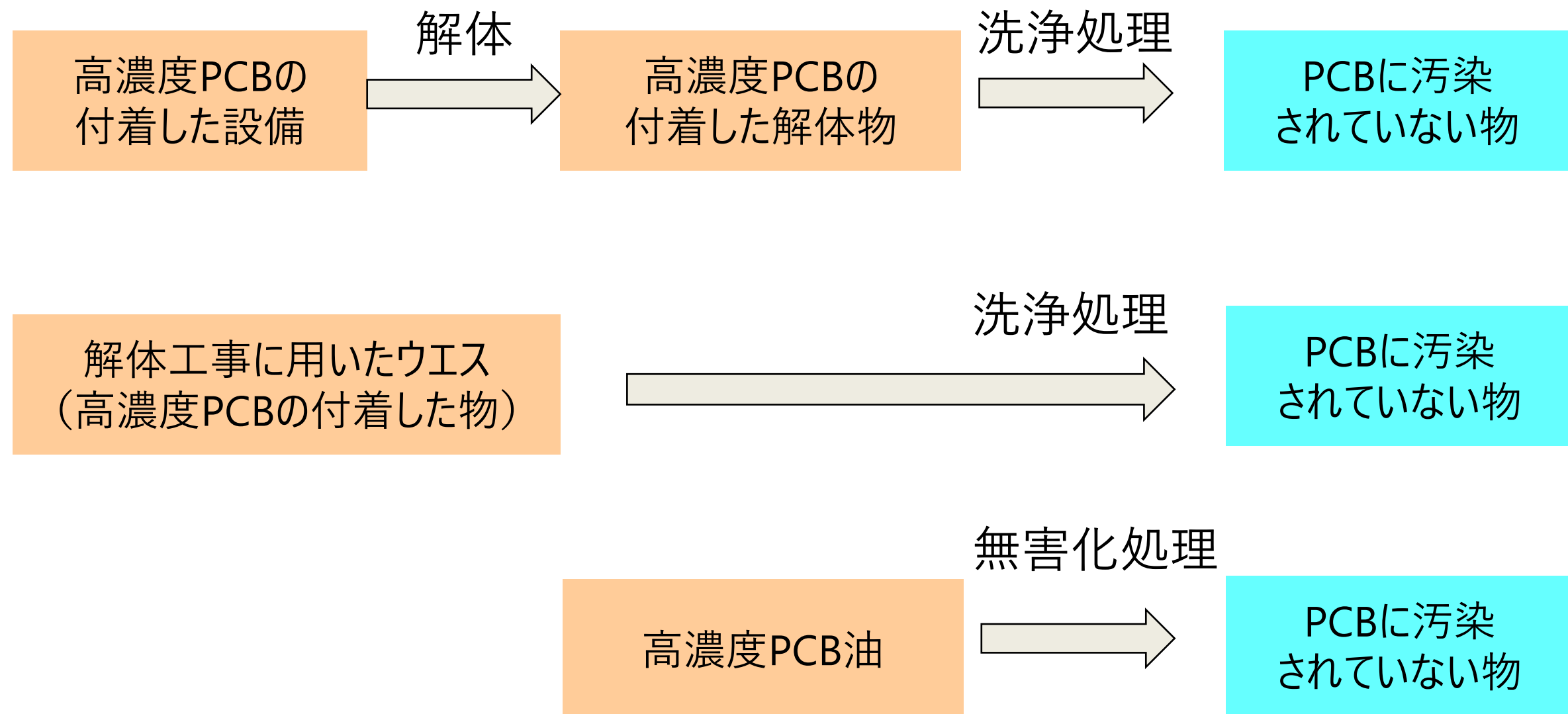
工事監理の概念



操業時の工事監理同様に解体撤去工事に適用します

⑤解体撤去に伴い発生する高濃度物の事業所内処理

解体撤去に伴い発生する高濃度PCBは、事業所内の施設で処理します。主な処理の流れを以下に示します。



⑥PCBの付着がないと仮定した場合の解体工事期間の算出

PCBの付着がないと仮定した場合の豊田事業所の解体工事期間の算出のために、他の工場等の一般的な解体工事期間の算出方法や資料等を調査したところ、ありませんでした。そのため、清掃工場での解体撤去事例について調査しました。その結果、豊田事業所と同程度の規模として、江戸川清掃工場があり、解体工事期間は約3年でした。

施設名	名古屋市旧鳴海工場解体工事	塩田センター解体工事	東部知多クリーンセンター解体工事	江戸川清掃工場建替工事（解体）	（参考）JESCO豊田事業所
所在地	名古屋市緑区（工業地域）	愛知県愛西市（市街化調整区域）	愛知県東浦町（市街化調整区域）	東京都江戸川区	愛知県豊田市（工業専用地域）
敷地面積（ha）	3.0	1.66	1.0（工事範囲）	2.8	1.0
建築面積（㎡）	—	2,279	2,767	9,500	4,800
延床面積（㎡）	6,747	3,342	5,506	21,700	20,700
施設建物	地上6階/地下2階（鉄筋コンクリート造）	地上4階/地下1階（鉄筋コンクリート造）	地上4階/地下1階（鉄筋コンクリート造）	地上5階/地下2階（鉄骨鉄筋コンクリート造/一部鉄骨造）	地上7階（鉄骨造）
解体時期・工期	H15/12～H17/5（18ヵ月）	H22/8～H23/11（15ヵ月）	H31/6～R3/3（22ヵ月）	R2/10～R5/7（34ヵ月）	—

⑦解体工事に伴う仮設設備のための橋の建設

豊田事業所建設時には、工事車両の入場等のため、西側の逢妻男川の上に構台・仮設橋を設けました。

- ・先行解体時は、構台・仮設橋の設置は不要です。
- ・本工事時は、入場する工事車両が増加すること等から逢妻男川の上に構台・仮設橋を設置する対応が必要になると想定します。

構台・仮設橋の設置にあたっては、関係行政機関との協議（河川占用許可や道路使用許可の取得等）が必要となるため、設置期間の1～2年前には協議を開始する予定です。

今後、関係行政等との調整・協議を行っていく計画です