

処理困難物の処理促進検討状況

平成30年10月17日
中間貯蔵・環境安全事業株式会社

1. 概要

JESCOに処理登録されているPCB廃棄物の中には、事業所の既存設備では処理が難しい廃棄物や特別な対応が必要な廃棄物、さらには現状では保管場所から搬出が困難な廃棄物などが存在。

各事業所において検討を要する案件をリストアップし整理。

H29年3月31日PCB廃棄物処理事業検討委員会で報告。H29年12月6日技術部会にて進捗を報告し承認。

- (1) 超大型変圧器及び搬出不可変圧器
- (2) 超大型保管容器及びタンク
- (3) 密閉容器保管漏洩変圧器
- (4) その他大型機器(浄油機等)
- (5) 処理困難PCB油
- (6) コンクリート固化機器
- (7) プラント解体物その他

2. 超大型変圧器及び搬出不可の変圧器

【概要】

①超大型変圧器

寸法・重量等の制約から、そのままではトラック等による運搬や事業所への搬入が困難な変圧器等。

②搬出不可の変圧器

地下電気室等の狭小なスペースや構造壁の奥に保管され、搬出経路が確保できない変圧器等。



定格容量2240kVA
総重量21,200kg 油量5,600ℓ
幅2,500mm、奥行3980mm、高さ4,400mm

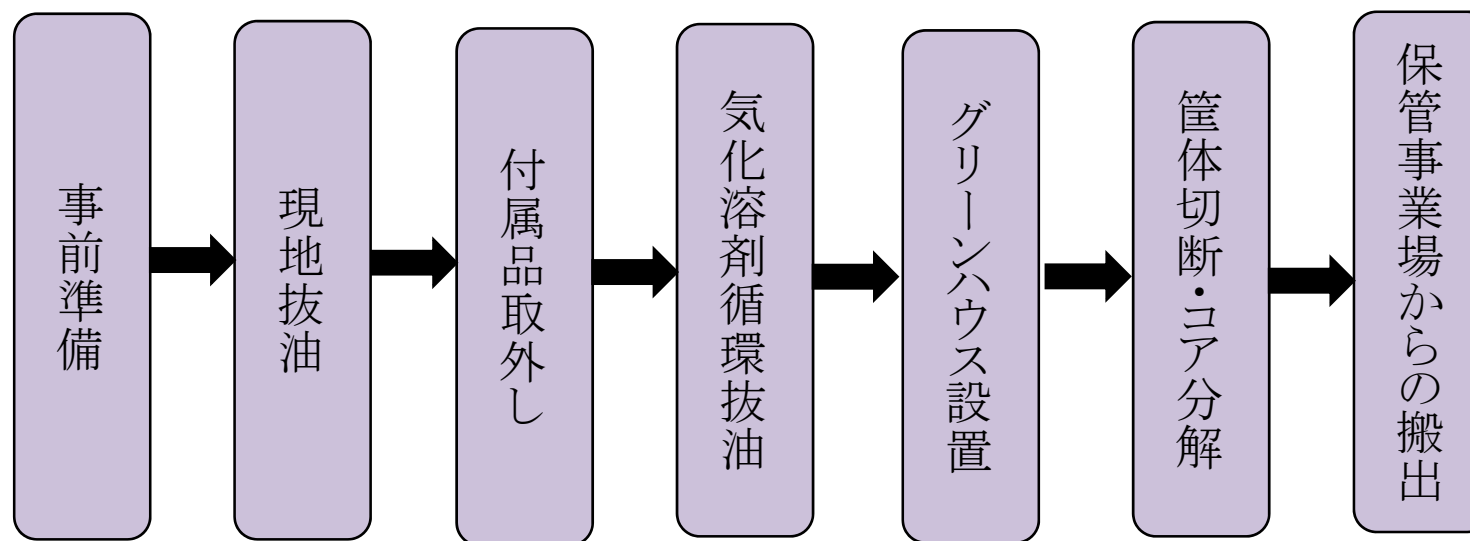


搬出経路
幅1,100mm

【これまでの取組及び実績】

- 超大型変圧器及び搬出不可の変圧器の処理促進を図るため、変圧器メーカーの協力を得て、保管スペースにおいて洗浄・分解等をベースとした分割軽量化の技術開発を行い、技術部会のご指導をいただきながら実証試験等を行って技術を確立。
- 現場解体に係る手順及び安全対策について、実証試験を重ね報告書として整理し環境省が策定するガイドラインに反映。

(超大型変圧器及び搬出不可変圧器の現場解体作業標準手順)



- 変圧器の重量・寸法・保管状況及び搬出ルート等の現地現物調査を行い、保管事業場で解体作業(筐体切断・コア分解)を必要とする変圧器類を31台に絞り込み。
- 各保管事業者に対し、処理に向けた現場解体作業の説明及び予算措置の依頼。
- 計画的な処理に向け各事業所の長期処理計画と連動したスケジュールの作成。
- 現場解体作業についての体制の構築。

【処理実績及び今後の予定】

- 平成29年3月31日現在で3台が搬入・処理され残りは28台。
 - (北海道事業エリア) 1台
 - (東京事業エリア) 24台
 - (大阪事業エリア) 3台

- 平成29年度は6台の変圧器を現場解体し事業所に搬入。
 - (東京事業エリア) 3台
 - (大阪事業エリア) 3台
- 平成30年度: 8台(東京: 7台、北海道: 1台)
- 平成31年度: 10台(東京: 10台)
- 平成32年度: 4台(東京: 4台)

【課題】

- 未処理機器を期限内に現場解体を行い処理を行うには、現場作業工程がタイトで、作業人員不足及び資機材不足の懸念。

- 協力企業に体制強化を要請。

- 変圧器メーカー及び収集運搬業者で複数のチームを用意。

- 気化溶剤循環抜油装置(2号機)を製作に着手。

- H30.1に完成。H30.2から稼働。

- 変圧器は用途・能力・設置場所等に応じ一台ごとに設計・製作・設置されており、未処理28台も全て状況が異なる。そのため、活用する技術は同じであっても作業手順・具体的な方法・安全対策等は1台ごとに協力企業や行政と緊密な連携のもと作業計画を策定し、実施体制を構築するなど、きめ細かな対応が求められる。



- 上記課題はあるものの、概ね処理時期も決まっており、期限内処理は達成される見込み。

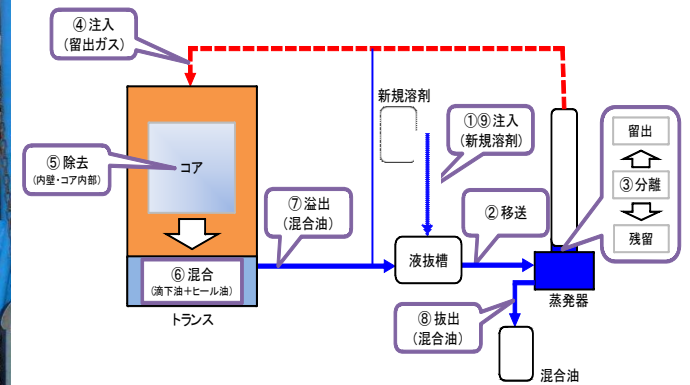
【変圧器現場解体作業(事例)】



現地抜油



付属品取外し



気化溶剤循環抜油



グリーンハウス設置



筐体切断



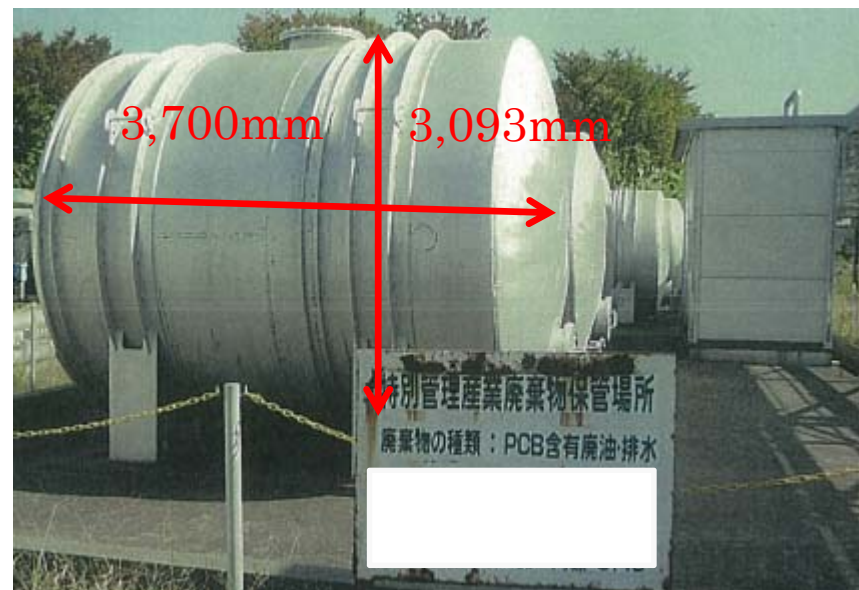
コア分解

3. 大型保管容器及びタンク

- 処理設備の搬入限度寸法を超過する超大型容器。
- PCB油を保管している大型タンク。
- 容器及びタンクの例。
 - ・変圧器部品等が保管された大型容器
 - ・大型鉄製タンク(径7,000mm×H7,700mm×2基)
 - ・大型鉄製タンク(W3,000mm×L1,800mm×H1,800mm×8基)
 - ・大型円筒形タンク(径2,900mm×W3,300mm)
 - ・大型地下埋設タンク(径1,686mm×W5,212mm)



変圧器部品等が保管された大型容器
(W2700mm×L2000mm×H1300mm)



大型円筒形タンク

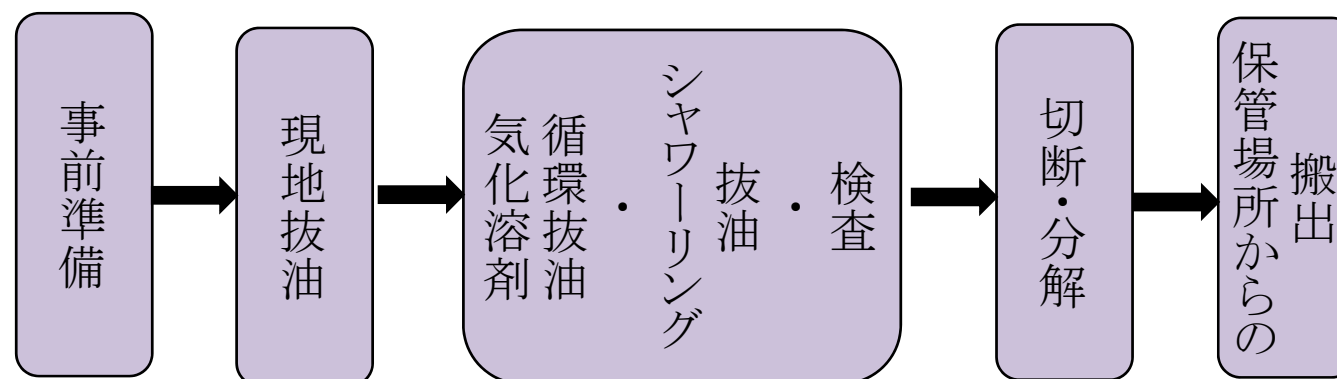


地下に大型タンクが埋設

【これまでの取組及び実績】

- 超大型及び搬出不可変圧器の現場解体作業を応用し、保管現場での作業手順を整理。

(現場解体作業の手順(例))



- PCB油類が貯蔵されているタンクからの抜油については、底部に排油弁がないケースがほとんどで、かつ、スラッジ等の夾雑物が堆積している可能性が高いため、タンク上部からの抜油方法を採用。
- 屋外での解体作業となるため、厳重な周辺環境への拡散防止対策、作業従事者の安全対策等を考慮・検討(超大型変圧器及び搬出不可の変圧器の現場解体作業で得た知見を活用)。

【処理実績及び今後の予定】

- 各営業課からの情報及び現地現物確認により対象台数を26基確認。

(北海道事業エリア) 6基

エリア内最大の容器: 径3,093mm × W3,700mm × 5基

(東京事業エリア) 5基

エリア内最大の容器: 径7,000mm × H7,700mm × 2基

(豊田事業エリア) 15基

エリア内最大の容器:

W3,000mm × L1,800mm × H1,800mm × 8基

- 平成28年度地下埋設タンク(径1,900mm × W3,800mm) 1基を試験的に解体し、現場解体作業手順を整理。
- 平成29年度PCB油(約5,400ℓ)が充填された地下埋設タンク(径1,686mm × W5,212mm) 1基の現場解体作業を実施、H29.12に搬入。
- 東京事業エリア内超大型タンク2基について、H29.12に現地調査を行い検討に着手。

【課題】

- 未処理機器を期限内に現場解体を行い処理を行うには、現場作業工程がタイトで、作業人員不足及び資機材不足の懸念。

→ 協力企業に体制強化を要請。

変圧器メーカー及び収集運搬業者で複数のチームを用意。

- PCBを保管している大型タンクは一台ごとに設計・製作・設置されており状況が異なることから、活用する技術は同じであっても作業手順・具体的な方法・安全対策等は一台ごとに協力企業や行政と緊密な連携のもと作業計画を策定し、実施体制を構築するなど、きめ細かな対応が求められる。



- 上記課題はあるものの、概ね処理時期も決まっており、期限内処理は達成される見込み。

【地下埋設タンク現場解体作業(事例)】



タンク掘出し



タンク上部からの垂直抜油



タンク切断



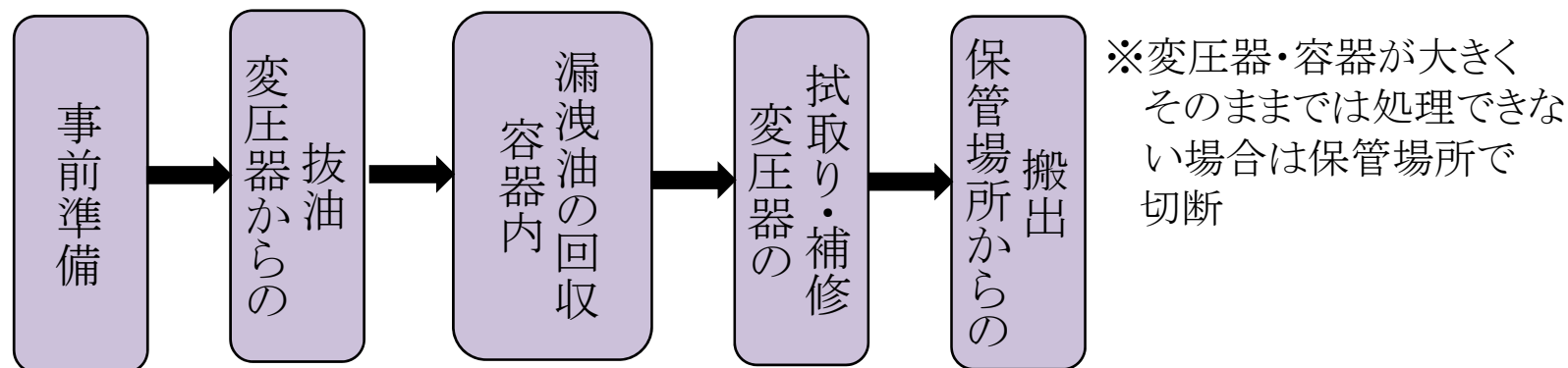
切断品を専用鉄箱に収納

4. 密閉容器保管漏洩変圧器

- 漏洩している変圧器が密閉型保管容器内に保管されており、そのままでは運搬及び事業所での受入れが不可能なため保管事業場において抜油等の作業が必要。

【これまでの取組及び実績】

- 超大型変圧器等の現場解体作業手順を応用し作業手順を整理。
(手順案)



- 平成28年度に試験的に1台作業を実施し手順を確認。平成29年度から本格的処理に着手。

【処理実績及び今後の予定】

- 各営業課からの情報及び現地現物確認により対象台数8台を確認。
 (北海道事業エリア)6台
 (大阪事業エリア)2台
- 平成28年度及び平成29年度に各1台(北海道エリア)を試験的に作業を行い搬入。
- 平成30年度に6台の処理に着手。
 (大阪事業エリア)H30.6～8に現場作業実施。
 定期点検終了後11月頃搬入予定。
 (北海道事業エリア)H30.8～10に現場作業実施。
 作業完了機器から順次搬入予定。

【密閉容器保管漏洩トランス解体作業(事例)】



トランスからの抜油



保管容器切断



切断品を密閉容器に収納



変圧器搬出

5. その他大型機器

(1) 浄油機等

- 変圧器・コンデンサー以外の大型機器で、これまで各事業所で処理実績がなく、また、既に存在しない製造メーカーが多いため、処理に必要な図面等の機器情報の入手が困難。



真空浄油機



真空ポンプ



油濾過機

種類	台数
真空浄油機類	13
真空ポンプ類	2
油濾過機類	11

【これまでの取組】

- 現存する製造メーカー及び変圧器メーカーの協力を得て情報を収集し整理。
- 現地現物確認調査を実施。
- 平成28年度に北海道事業所に試験的に真空脱気装置1台搬入・処理し、解体手順を確認・整理。



【実績及び今後の予定】

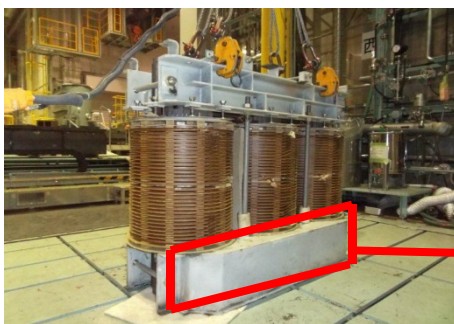
- 平成28年度試験解体により整理した作業手順及び作業状況については各事業所へ水平展開を図る。
- 北海道エリア内の同様機器(4台)については、平成29年度から計画的に処理に着手。
- その他のエリア内保管物(5台)については、平成30年度から計画的に処理予定。

(2) コンクリート鉄心入り変圧器

- 変圧器の一部に、ヨークバー内にコンクリートを充填した機器が存在（豊田事業エリア4台、東京事業エリア4台）。
- コンクリートの処理方法が確立できれば変圧器そのものの処理は特に問題ない。

【実績及び今後の予定】

- 大阪事業所、北海道事業所で実施されたコンクリート除去作業事例を整理し、他の事業所に水平展開。
- **H29年度に大阪事業所においてVTRによる処理を実施。また、東京事業所において洗浄による処理を実施。**
- **東京事業エリア内4台についてはH30年度から搬入開始予定。**



この中にコンクリートが充填

6. 処理困難なPCB油

【現状】

- ・混入している物質が炭化し、高粘度・半固化の状態。
- ・履歴が残っておらず何が混入しているか不明。
- ・粘性が高く処理工程に投入すると配管等が閉塞する恐れ。

【混入物の種類(例)】

①低引火点成分

名称	引火点	消防法
イソプロピルアルコール (IPA)	11.7℃	アルコール類
灯油	60℃	第4類第2石油類
アセトン	-20℃	第4類第1石油類
トルエン	5℃	第4類第1石油類
(参考)トリクロロベンゼン	110℃	第4類第3石油類

②その他

リン化合物、洗浄液、タルク(滑石)、エポキシ樹脂、水分等

処理困難PCB油の例



混入物が炭化した油



(参考)PCB油

上層部が固化した油



【検討の方針】

- 各事業所の既存設備を大幅な改造等をしないで最大限活用した処理方法を検討。

(1) 低引火点成分混入PCB油

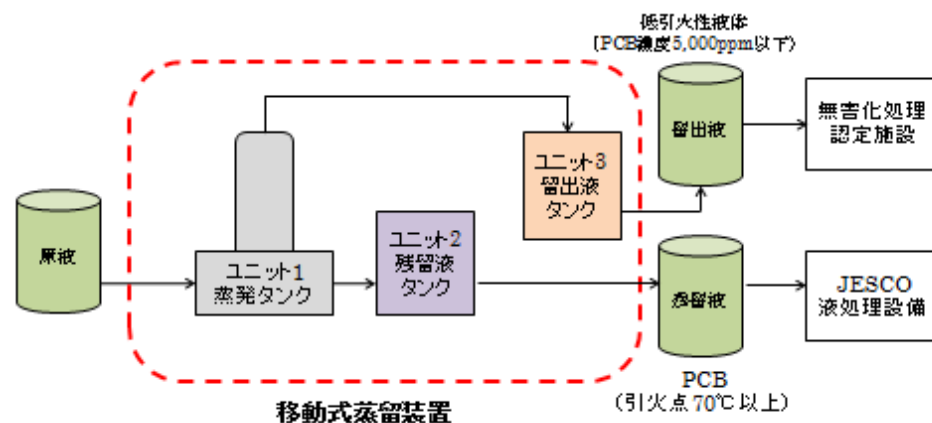
【これまでの取組】

- 各事業所と連携し、低引火点成分混入の可能性があるPCB油類の性状について現地現物確認を行い、全国で200ℓドラム缶48本・ペール缶2本を確認。
- 各事業所の既存液処理設備での処理を可能とするため、低引火点成分の分離方法を検討し、平成27年度及び平成28年度に実証試験を行い、技術的に分離可能であることを確認した。
- 試験結果を踏まえ、移動式蒸留装置1台の設計・製作に着手。
H29.12完成。H30.1総合試運転実施(PCB模擬液)。
- **H30.3北九州エリア内対象PCBによる試験運転実施。**

【今後の予定】

- 廃棄物処理法上の制約等を整理・検討するとともに、運転方法の確立及び実施体制を構築。
- 北九州事業区域内に保管されている対象油(3事業場、200ℓドラム缶20本)を最優先に対応。
 - H30.4、H30.6～7に作業を実施。
- 北九州事業区域内対象物の作業が完了。今後、大阪・豊田事業区域内対象物の作業実施予定(H31年度)。

移動式蒸留装置イメージ



1日あたりの処理能力:100ℓ×2バッチ
装置寸法:各ユニットW800mm×L800×H1,800mm(配管類除く)

(2) その他夾雑物混入PCB油

①リン化合物含有PCB油

【概要及びこれまでの取組】

- 東京事業エリア内にリン化合物含有PCB油が保管され処理が滞っている(保管量287,670kg)。
- 東京PCB処理事業所の水熱反応設備にて処理する場合、含まれるリンがCa等と結合して固体物を形成し、設備に詰りをもたらす可能性が高い(平成19年に発生事実あり)。
- 更に、原液のまま投入した場合、処理後の排水中のリンが下水排水基準値を超える恐れがある。
- そのため東京PCB処理事業所内にプロジェクトチームを立ち上げ、水熱反応処理を問題なく実施するため、リンを除去する前処理技術の確立に向けて調査・検討を行ってきた。

【今後の方針】

- 実証試験により加水分解によりリン成分を大幅に除去可能であることが確認できたことから、リン成分を除去する前処理設備を東京PCB処理事業所内に設置する。
- 平成29年度に実証設備の設計・整備・実証運転を実施。
- 実証運転の結果を踏まえ、平成30年度に実機の設計・整備を実施。
- 平成31年度から本格処理を開始し、平成33年度処理完了予定。
→ H30年度に実証試験結果を踏まえ、実機の設計が完了。

②トリクロロエチレン含有PCB

【概要及びこれまでの取組】

- 超大型タンク(幅3,000mm×奥行1,800mm×高さ1,800mm)8基に保管され、手前に保管されている多量のコンデンサー等により成分・組成の分析ができず処理のメドが立たない状況が続いていた。
- コンデンサー等の処理が進んだこと、平成29年3月に保管事業場内に新たに廃棄物保管倉庫を建設し、コンデンサー等を移動したことにより、確認が可能となったことから分析を要請。
- 分析の結果、水分及びシリコンが事業所の受入基準値をオーバーしていることが判明。また、トリクロロエチレン及び微量のトリクロロエタンが含まれていることも判明。

【今後の予定】

➤ 保管事業者に以下の作業を要請。

- ① 保管容器内で長期間保管されていることから層分離している可能性があるため、タンクごとに油の均一化と均一化後の再分析。
- ② タンク底部に錆、スラッジ等が堆積している可能性があるため、保管場所で夾雑物を除去。

➤ 各タンクごと油をサンプリングし、事業所においてトリタビリティ試験を実施し具体的な処理方針を決定する。

→ H30.3豊田事業所においてトリタビリティ試験を実施(2回)。

混入しているシリコンの影響で通常の反応時間の2倍程度時間を要することが判明。

効率的処理を行うための運転条件を決定するための追加試験を年内に実施後、本格搬入を目指す。

③固化PCB

【概要及びこれまでの取組】

- 超大型タンク(幅3,300mm×径2,900mm)5基に、PCB油及び高濃度PCB汚染廃水計93,000kgが保管。
- 保管事業者が行った性状把握調査の結果、上層部約15cmが固化し下層部は液体であることが判明。
- 当初は、上層の固化部は増設施設のプラズマ溶融炉で処理し、下層の液体部は当初施設で液処理する予定だった。



- 平成28年再訪問した際、低温度下で固化・結晶化することが判明し処理方針の再検討が必要となった。

【今後の予定】

- 低温度下で固化・結晶化するため当初施設の液処理反応設備への原液投入は不可であるが、掘り起し・総ざらいによる安定器の処理量増大によりプラズマ溶融炉の負荷が高まっていることから、液処理反応設備での処理のための方策を検討。
- 平成29年度に以下の検討を行い、平成30年度から2年半での処理予定。

①固化・結晶化する原因物質の究明。

→ サンプルング・分析の結果、石油系ワックスと芳香族炭化水素（ナフタレン）の混入が判明。

②北海道PCB処理事業所で使用している溶剤NS-230（ノルマルパラフィン系）による溶解試験を実施し液化を確認。

→ H30.3に実施した溶解試験の結果、北海道事業所で使用するNS230により溶解可能であることが確認されたことから、年内に試験搬入し処理工程内挙動を確認する。

7. コンクリート固化物

- 既に漏洩している又は万一の漏洩に備えるためコンデンサー等をコンクリートで固化。
- JESCO処理工程に投入するにはコンクリートの除去が必要。
- コンクリートで固化物の例。
 - ・一斗缶に安定器を入れコンクリートで固化
 - ・コンデンサー下部をコンクリートで固化
 - ・コンデンサー2台を上下逆さまに合せてコンクリート固化
 - ・コンデンサーを汚染土とコンクリート箱に入れ土中保管
 - ・コンデンサーを潰してコンクリート詰め
 - ・コンデンサーを二つに分割しそれぞれコンクリート詰め
 - ・鉄製トレイにコンデンサーを入れコンクリート固化
 - ・碍子部がコンクリートで固化された変圧器 等
 - ・コンクリート製の地下ピットに塗料等が入った一斗缶を収納し覆土。

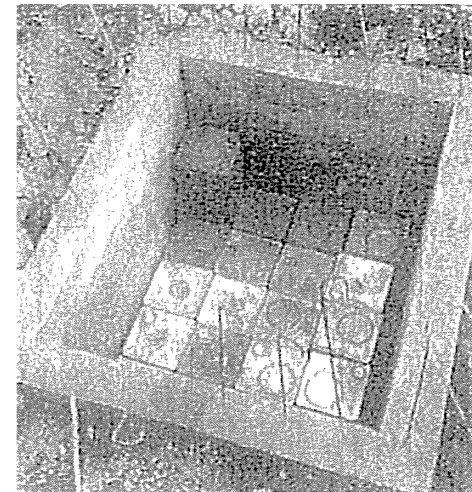
コンクリート固化物の例



コンデンサーの一部をコンクリートで固化



漏洩機器をドラム缶に入れコンクリートで密閉



塗料が入った一斗缶を地下ピットで保管

【これまでの取組及び実績】

- JESCO処理施設への搬入後、もしくは保管事業場において、変圧器・コンデンサー等の破損、周辺環境への拡散を発生することなくコンクリートを除去する方法及び実績に関する情報の収集。
- 保管事業者によりコンクリート除去作業が行われるケースが増えており、実施事例を収集し整理する。
- 今後は除去事例を収集・整理し、各事業所で除去を行う際に活用できる事例集を作成するとともに、現行法制度における除去コンクリートの位置付けの確認。

【今後の予定】

- コンクリート除去は処理料金の関係から保管事業者が行う方向に傾きつつあるが、JESCO処理施設に搬入されるケースも想定されることから、北海道事業所及び東京事業所に固化状態で搬入され除去しており、この事例を整理し他の事業所に情報提供する。
- 低濃度PCB分析マニュアル(環境省)に基づく各事業所での除去後のコンクリートのサンプリング・分析方法について検討し整理する。

8. その他

①プラント解体物

【これまでの取組】

- PCB処理技術開発に使用された各種プラント設備、低濃度PCB処理施設等においてはJESCO処理対象となる廃棄物の種類及び数量が不明。
- 過去に解体された実証プラントの事例を収集。
- 平成28年度において2件のプラントについて現物確認。処理工程・設備使用の経緯により部材毎に分別し、更にPCB濃度分析を行うことにより高濃度PCBか否か、PCB汚染物か否かの分別が可能であることが判明。これによりJESCO対象物の減量化が図られる。

【今後の予定】

- 電力会社の微量PCBトランスリサイクルプラントの解体が計画されており、情報収集を図る。

→ H30.4PCB処理技術開発メーカーのプラント解体事例調査。

汚染状況調査、分別・解体の結果、高濃度はドラム缶2本。³⁶

②その他

- バラスト、橋梁等から除去された塗膜、漏洩等発生時に回収した汚泥等が各事業エリア内に保管。
- JESCO未登録で処理対象となる種類、性状及び数量が不明。

【今後の予定】

- 営業部中心の掘り起し・総ざらいチームで状況把握のための調査を平成29年度に着手。
- 調査の結果、各事業所の既存処理工程で処理できない場合は処理困難物対策チームで処理方法を検討。
 - 鉄道会社が地下埋設保管しているバラストについて、年内関係者による打合せを行い、来年4月以降掘削調査を実施し、実態把握を行う予定。