

プラズマ溶融分解炉の効率的な運用について

プラズマ溶融分解炉の処理促進策について、前回第 46 回会議では、平成 30 年度から開始した「安定器の事業所内仕分け」の平成 31 年 1 月までの実施状況をご報告するとともに、安定器をプラズマ処理が必要な部位とそれ以外の部位に分けることで減量化を図ること(以下「廃安定器の分離処理」という)を目的とした調査等を実施しており、その結果を踏まえ、実装に向けた具体的な検討に着手させていただきたい旨をご説明しました。

今回は、昨年一年間の安定器の事業所内仕分けの結果、廃安定器の分離処理の検討状況、負荷低減に向けたその他の取組について、報告いたします。

(1) プラズマ溶融分解炉の負荷低減策について

1) 廃安定器の事業所内仕分けについて

平成 30 年度は仕分け前重量として約 250t を仕分けており、仕分け率は約 6.4% でした。保管事業所での仕分けと併せて、減量の効果が出ています。

平成 31 年度は約 300t を仕分ける計画としており、この 1 年の仕分け実績を基に、仕分けが徹底されていないものを重点的に仕分け対象とすることで、効率的な運用に努めます。

(単位: ton)

	2018			2019	合計
	1Q(試運転)	2Q	3Q	4Q	
①仕分け前重量	29.7	62.5	76.7	83.3	252.2
②仕分け重量	1.4	4.8	6.0	3.9	16.0
③仕分け率(②/①)	4.8%	7.6%	7.8%	4.6%	6.4%

2) 廃安定器の分離処理の検討状況について

①検討内容

安定器を、PCB を含むコンデンサ内蔵部と、それ以外のトランス内蔵部とに分割することによりプラズマ溶融分解炉に投入する量の削減を図ります。

このため、安定器を分割するための切断箇所選定技術及び切断技術、並びに分割後のトランス内蔵部に付着している充填材(アスファルトまたは樹脂)の分離技術(溶融・溶解(洗浄)・破砕技術)等について、要素技術の検討・実証試験を行いました。

②検討結果(詳細は添付参照)

安定器の切断箇所の選定は問題なくできることを確認しました。切断についても、PCB を含むコンデンサ部を切断することのないよう、安全にできることを確認しました。これにより、安定器を、コンデンサ内蔵部とトランス内蔵部とに分割することは、実施が可能なことを確認しました。

分割後のトランス内蔵部に付着しているアスファルトや樹脂の分離技術につ

いては、アスファルト充填型安定器では、今回試験を実施した 200℃の条件では、大部分のアスファルトが溶融しなかったため、温度条件の変更や、破碎等の他の分離方法を引き続き検討します。

樹脂充填型安定器では、破碎により筐体・トランスと樹脂が問題なく分離できることを確認しました。

一部の要素技術については追加的な調査を行いつつ、これまでに明らかになった結果を基に、北海道 PCB 処理事業所における安定器の分離処理の実施に向けて、設計や設備の製作を開始させていただきたいと考えています。

なお、分離処理設備の設計や製作に当たっては、随時、進捗状況等を監視円卓会議に報告しつつ、以下の点に留意して実施します。

①北海道 PCB 処理事業所の当初施設及び増設施設の操業に支障を及ぼさないようにしつつ、既存設備の活用を図る。

・充填材分離後の処理に、当初施設（洗浄設備等）を活用することを検討。

②設備及び作業の安全性を確保するため、設計は既存設備と同様の安全設計思想に基づいて行い、併せて作業従事者の安全確保を徹底する。

（安全性の確保のための措置の例）

・設計にあたっては、安全率を見込んで行う。

・コンデンサ部を切断して液状 PCB を漏洩させないように、安全性の高い切断箇所を設定する。

・搬入時点で容器の破損が見られる場合など、PCB の漏洩のおそれがある安定器は、安全確保のため、分離処理の対象とはせず、これまで通りプラズマ溶融炉で処理を行う。

③稼働開始に向けて、必要な作業従事者の確保と技能の習熟に努め、体制を整備する。

3) 運転廃棄物の処理について

PCB 処理に伴い発生する廃活性炭などの PCB 濃度が 5,000mg/kg 以下の運転廃棄物（低濃度）については無害化処理認定施設を活用して処理を進めています。

平成 30 年度から、PCB 濃度が 5,000mg/kg を超える運転廃棄物（高濃度）である化学防護服についても当初施設の洗浄設備を使用して処理し、PCB を卒業判定基準以下として払い出す事業所内処理を開始しました。

(2) プラズマ処理能力（操業効率）の向上

操業実績を積み重ねることによって、運転員の技能向上や効率的な運用ができるようになり、各設備の耐久性の向上などハード面の改善により安定した操業が可能となり、処理量も年々増加しています。

今年度も継続的に操業効率を上げるよう努めてまいります。

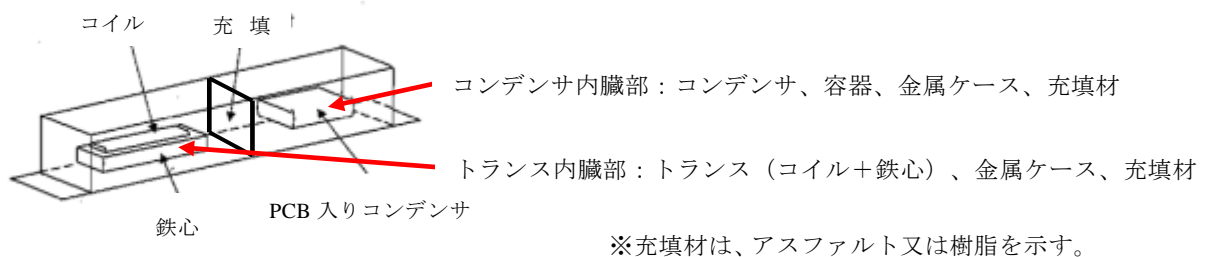
廃安定器の分離処理の検討について

1. 概要

北海道 PCB 処理事業所におけるプラズマ溶融分解設備による廃安定器の処理について、廃安定器を、PCB を含むコンデンサ内臓部と、それ以外のトランス内臓部とに分割し、

1. コンデンサ内臓部：プラズマ溶融分解処理
2. トランス内臓部：プラズマ溶融分解以外の処理方法にて処理とすることにより、廃安定器の効率的な処理の促進を図る。

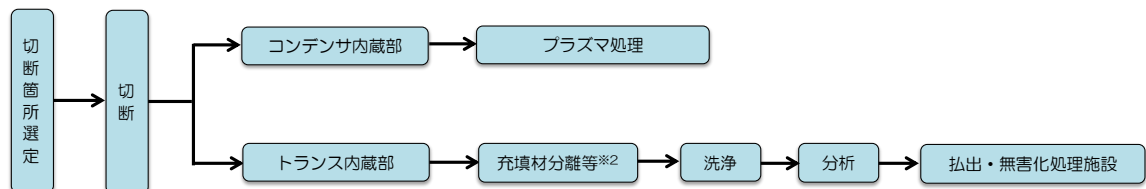
蛍光灯用安定器の概略構造(例)



2. 処理フロー（案）

処理フローを図-1に示す。

図-1 概略処理フロー※1（案）



※1 処理フローは、今後の検討により変更することがある

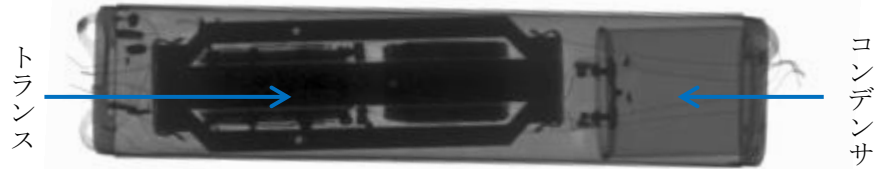
※2 充填材の分離には溶融、溶解、破碎等の方法がある

3. 要素技術の調査・検討状況

- 1) 廃安定器を分割するための①切断箇所選定技術及び②切断技術の検討と、分割後のトランス内臓部の処理方法として、トランス内臓部に付着している充填材（③アスファルトまたは④樹脂）の分離技術（溶融、溶解、破碎技術）を検討した。

①切断箇所選定技術

X線透過法によって安定器の内部構造（トランス及びコンデンサ位置）が明瞭に確認でき、切断箇所の特定が可能であることを確認した。（写真1参照）



②切断技術

写真1 X線透過法による実際の安定器内部写真の例

①で撮影した写真から、切断箇所を2カ所（トランス・コンデンサ間のアスファルト充填部と、トランス鉄心部）選定し、切断時間等を比較した。

切断機器は

- ・鉄や銅、充填材が混在している安定器でも切断できること
- ・切断によって安定器に大きな変形や振動を与えないこと

等の条件からバンドソーを選定した。

切断によって安定器が潰れたり、PCBが漏洩したものはなかった。

アスファルト充填部で切断したものは、アスファルトの軟化によって刃にアスファルトが付着し、切断性能の劣化が見られた。トランス鉄心部で切断したものはアスファルト充填部で切断したものに比較して切断時間は長くなるが、切断性能の劣化は見られなかった。

切断試験を行った安定器のコンデンサ内蔵部とトランス内蔵部の重量比率（平均）は概ね3：7であり、最大で4：6のものがあった。

切断試験は70個程度の安定器を用いて行っており、その種類に偏りがある可能性があることから、設計条件としては、プラズマ処理が必要な量を最大で見積もり、4：6と設定して検討を行う。



写真2 切断試験の様子



写真3 安定器の切断面(充填部)

③アスファルト充填型安定器のアスファルト溶融・溶解技術

a) 溶融試験

②のアスファルト充填部で切断した安定器を溶融試験機で約 200℃に加熱しアスファルトを溶融した。

安定器内のアスファルトが部分的に溶融したが、大部分は溶融しなかった。

アスファルトの溶融温度を確認するため、バーナーで加熱試験を実施したところ、300℃に達したところでアスファルトが溶融したのを確認した。

今後は溶融温度の再確認のため、切断したトランス内蔵部について温度条件を変更した加熱試験を実施する予定。



写真4 溶融試験機



写真5 300℃での試験

b) 溶解試験

a) で溶融しなかったアスファルト充填型安定器をアスファルト溶解用の溶剤（常温）とともに容器に入れ、1時間超音波をかけて溶解試験を実施した。

表面のアスファルトが少し溶解したのみで、大半のアスファルトは安定器内に残留していた。



写真6 ビーカー試験



写真7 溶解後の安定器

今後、破砕による充填材の分離を検討するため、破砕試験を実施する予定。

④樹脂充填型安定器の破砕技術

PCB 不使用の樹脂充填型安定器を二軸、ハンマー、チェーン式の各破砕機を使用して破砕試験を行った。

二軸式の破砕機は鉄に銅線が絡みつくと、筐体に樹脂が付着するなど分離性能に問題が見られた。ハンマー及びチェーン式は鉄、銅線、樹脂などに分離出来ることを確認した。



写真8 チェーン式破砕機

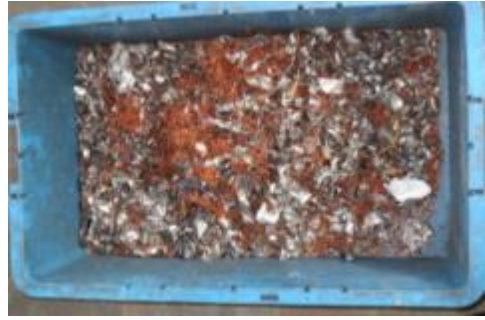


写真9 同左破砕状況

2) その他、以下について検討した。

①切断作業時の作業環境対策の検討

局所排気装置を使用することで、PCB を含む空気を拡散させることなく、作業環境を適切に維持できることを確認した。

②切断後の「コンデンサ内蔵部」のプラズマでの熔融速度の確認

切断された安定器(コンデンサ内蔵部)が搬入された際に、通常安定器と同様に詰め替え、熔融処理を実施したが、熔融速度に大きな差は見られなかった。

今後、全てコンデンサ内蔵部のみで連続処理を行い、炉内圧力や温度、排気性状、熔融スラグの成分等の確認を行う。

4. 今後のスケジュール(予定)

今後、詳細の設計や設備の製作を進め、来年度後半頃からの稼働を目指す。