

東北電力（株）酒田リサイクルセンター における真空加熱処理設備設置工事

1. まえがき

当社は、東北電力（株）殿から真空加熱処理設備設置工事を受注し、2005年10月14日～2007年12月31日の工事によって酒田リサイクルセンター（山形県酒田市）に納期通り完工した。

この設備は、柱上変圧器部材に付着した、ポリ塩化ビフェニル（以下PCBという）を微量含有した絶縁油を分離処理するもので、当社の真空加熱分離法技術が東北電力（株）殿に採用された。

酒田市は、歴史が古く特に江戸時代の繁栄ぶりは「西の堺、東の酒田」ともいわれ、屈指の港町として発展した。NHKドラマ「おしん」の奉公先としても知られており、この地区（庄内）で収穫する庄内米は全国的にも有名である。

2. 酒田リサイクルセンター概要

酒田リサイクルセンターは、東北電力（株）殿が保有している微量のPCBが混入した柱上変圧器とその絶縁油を無害化・リサイクルするための施設で、変圧器保管施設、絶縁油リサイクル施設、変圧器リサイクル施設からなる。同センターの概要を図1に示す。このなかの変圧器リサイクル施設にて、洗浄処理または分離処理で柱上変圧器部材からPCB含有絶縁油を除去する。このうち、当社担当は分離処理を行う真空加熱処理設備の設置工事である。変圧器リサイクル施設の全景を図2に示す。

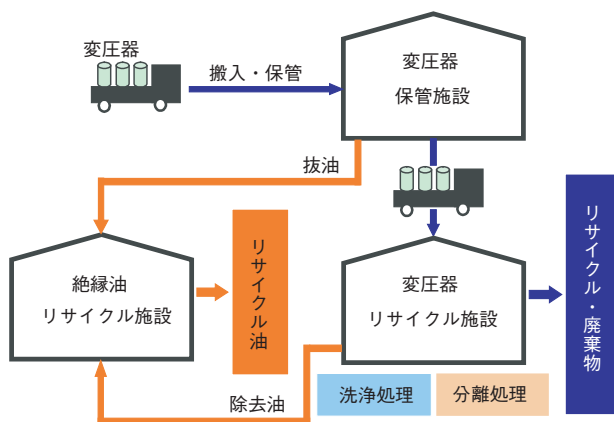


図1 酒田リサイクルセンター概要



図2 変圧器リサイクル施設全景

3. 工事概要

当社の工事範囲は、変圧器リサイクル施設への真空加熱処理設備の設置工事である。

本設備は、当社が設計・製作したもので、柱上変圧器の部材である活性アルミナ、ハイカコルク等の処理対象物からPCB含有絶縁油を分離処理するものである。

本工事は、当社が特定建設業の許可を受け東北電力（株）殿から直接請け負った建設工事（元請）である。多くの協力会社により工事が行われた。現場常駐は監理技術者を兼任した現場代理人（現場所長）と安全管理者で、期間中は本社技術者の多くが従事した。

3.1 設備主要機器

設備主要機器は下記の通りであり、本設備の機器配置図を図3に示す。

(1) 真空加熱炉機器

真空加熱炉を中心とした、処理対象物を加熱および冷却する機器である。炉体内部を真空下で、炉体外部を熱風循環することで処理対象物を間接加熱し、PCB含有絶縁油を蒸発・分離させる。また、炉体外部を冷風循環し、炉体内部を窒素置換し熱交換器を循環させることで冷却する。比較的低温で加熱するため、処理対象物を変性させることなく処理することができる。

(2) 真空排気機器

真空加熱炉を真空排気し、蒸発・分離したPCB含有絶

緑油蒸気と水分を回収する機器である。低温に冷却されたコンデンサ(凝縮器)を通して、絶縁油や水分を凝縮回収し排気の安全性を確保する。

(3) 凝縮液回収機器

凝縮回収したPCB含有絶縁油と水を貯留する機器である。絶縁油は回収油タンクに一旦貯留され、絶縁油リサイクル施設に送油する。また、水は定期的にドラム缶に払い出す。

(4) ユーティリティー機器

設備に必要な圧縮空気、窒素、冷却水等を供給する機器である。圧縮空気と窒素は圧力タンクに貯留し、冷却水は給排水集合配管により各機器に安定供給する。

(5) 付帯機器

処理対象物を搬送する機器である。炉体内部に処理対象物を搬入・搬出する装置と処理後の部材を他の容器に移し変える装置で構成される。

(6) 変電機器

受電設備から供給される高圧6600Vを低圧210Vに降圧し、配電動力機器に電源供給する変圧器盤である。3階電気室(図3では示されていない)に設置した。

(7) 配電動力機器

変電機器から低圧210Vを受電し各盤に配電する分電盤と、設備機器を制御する動力制御盤、電気ヒータを制御するためのヒータ盤から構成される。

3.2 施工工事

設備設置工事の施工については、客先に提出した安全対策施工要領書通りに実施し、完工期限に間に合わせるべく注意を払った。

特に、機器搬入・据付工事などの危険作業では、作業員に対し施工要領を事前に周知することにより安全・確実に作業することを心掛けた。

また、本設備はPCBを取り扱うため、配管の溶接やフランジ接合部は漏洩等不具合の無いように細心の注意をして施工し、全ての配管について耐圧漏洩検査を実施した。

工事内容と工事期間を図4に示す。また、図5に真空加熱炉搬入を、図6に完成した真空加熱処理設備を示す。

4. 設計・施工上の配慮事項

4.1 配管の高信頼性化

一般に、PCB含有絶縁油を扱う配管は腐食しにくいステ

工事内容	2005年			2006年								2007年																
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
機器搬入・据付工事																												
配管工事																												
電気計装工事																												
床・壁開口仕舞工事																												
保温工事																												
塗装工事																												
無負荷・負荷運転																												
報告書作成																												

図4 工事工程

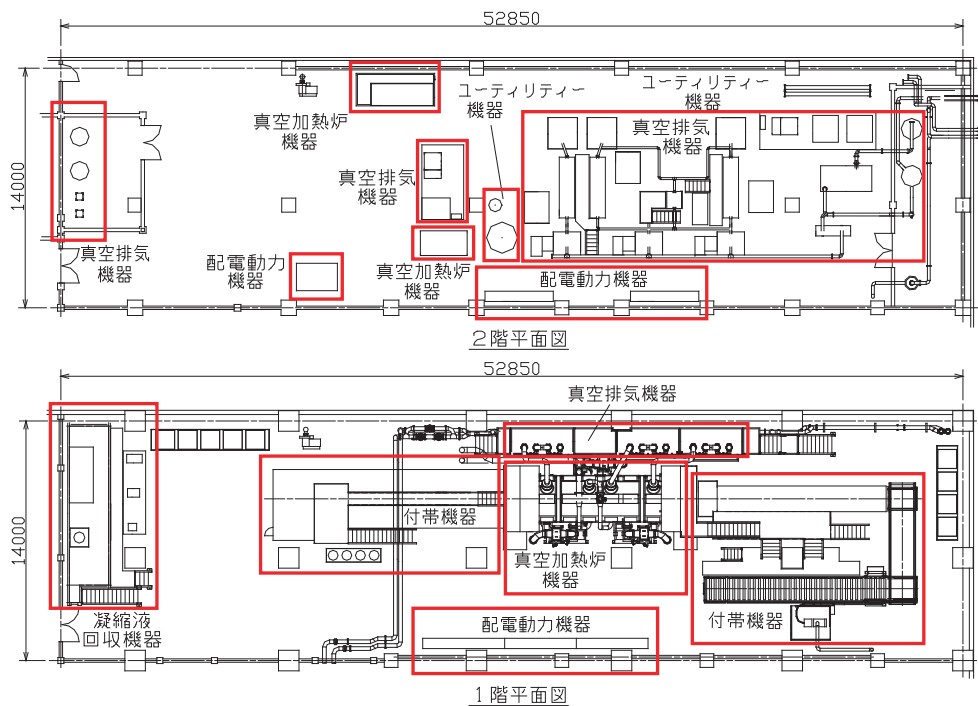


図3 機器配置図

ンレス鋼管を使用する。本設備では、シームレスステンレス鋼管を使用した。この鋼管は、溶接継目が無いのでより腐食に強く、周方向の均質性が優れ強度が高い。

また、配管の溶接接合部については、有資格者による浸透探傷検査(PT)を実施し、その健全性を確認した。

4.2 漏油検知器の設置

通常、PCB含有絶縁油の貯留タンクには万一の漏洩に対し防油堤を設置し、室外への漏洩が無いように室内の床には側溝と溜め枡を設ける。本設備では、各貯留タンクの防油堤内および溜め枡に漏油検知器を設置し、漏洩の早期発見を容易にした。

4.3 安全性を確保する設備の構築

真空加熱処理設備の運転中に停電を含む重大故障が発生した場合は、運転を停止するが、その際、動力機器を停止、真空遮断弁を閉とした。設備を密閉した状態で保持してPCB含有絶縁油の漏洩の無い、安全性を確保する設備を構築した。

5. 施工に際しての苦労話

5.1 気候

東北地方日本海沿岸に位置する酒田市は、冬季には風速10~20m/sを超える強風が吹き荒れる寒冷地である。そのため、屋外での機器搬入作業は春から秋にかけて実施した。それでも、風速10m/s近くの強風と雨が降ることが多いため、建屋の機器搬入用大開口部には頑丈な仮設シャッターを設け、猛烈な風雨を防いだ。

5.2 短期間の機器搬入

酒田リサイクルセンター建設工事全体工程により、当社納入設備の建屋への機器搬入期間が14日間と割り当てられた。

工事業者に対し搬入要領を事前に周知徹底することにより、短期間で大型トレーラーを含むトラック74台分の主要機器搬入に成功した。本工事全体では機器搬入に約150台トラックを使用した。

5.3 床養生の徹底

床はPCB含有絶縁油浸透防止のためエポキシ樹脂系塗装がされており、衝撃や高温に非常に弱い。そのため、機器搬入時は室内全体にビニールとコンパネによる床養生を実施した。また、溶接機およびグラインダなどの火気使用時はカーボンクロス、防災シートにて厳重に床養生を実施し、安全作業に努めた。

5.4 無事故・無災害の達成

本工事は、現場所長による安全作業の指導、現場監督による監視および指導、下請各社の協力により延べ労働日数432日の無事故・無災害を達成することができた。

6. 今後の展望

本工事は、当社が元請として受注した大規模の真空加熱処理設備設置工事である。今後も今回の経験を生かして、類似の案件を積極的に受注していきたい。



図5 真空加熱炉搬入



図6 真空加熱処理設備