

東京事業所の処理促進に向けた取り組み状況について

1. はじめに

東京事業所では、環境省の『PCB廃棄物の適正処理推進に関する検討委員会』において、JESCOが提示した「考えられる処理促進策（試案）」の具体化を検討するとともに、操業改善等一部の処理促進策を実施しているところである。

特に処理に長期を要する見込みである大型トランス等の処理量が、操業改善等により大幅に向上しており、これまでの取り組みの成果が現れてきていると考えている。

東京事業所では引き続き、具体的な処理促進策を検討した上で平成26年度に設備改造工事を行うことを予定しており、今回はその取り組み状況について報告するものである。

なお、処理促進策の検討は、安全性の確保及び周辺環境の保護を最優先とした上で行うものとする。

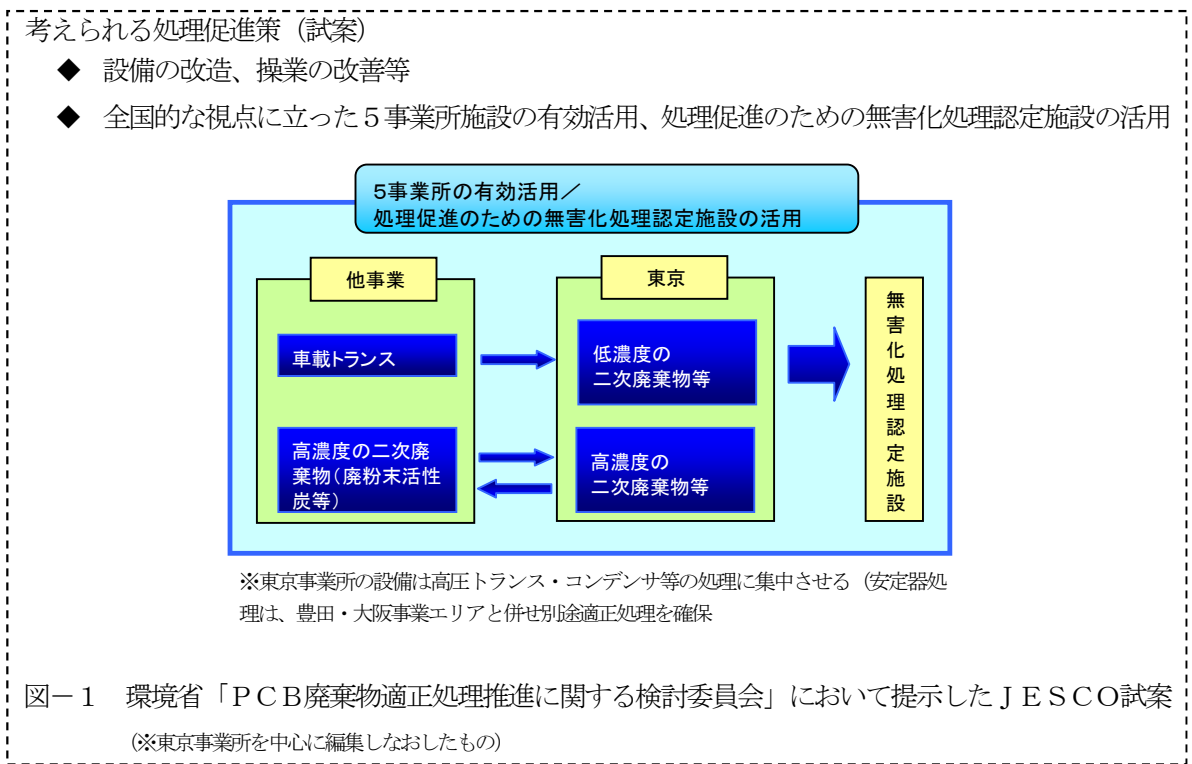


図-1 環境省「PCB廃棄物適正処理推進に関する検討委員会」において提示したJESCO試案
(※東京事業所を中心に編集しなおしたもの)

2. 操業改善等の取り組みによる処理実績の向上

東京事業所では、大型トランス解体工程の改善など、様々な操業改善等に取り組んでおり、その結果平成24年7月以降、処理実績が飛躍的に向上しているところである（図-2～4 但し1月～3月は予定処理量）。

トランスの今年度の処理量は、平成26年度に予定している設備改造以降の計画年間処理量の約90%まで到達する見込であり、大型トランスの処理台数も昨年度に比べ、大幅に伸びている。

また、事業区域内にある車載型トランスは昨年度から処理を進めており(昨年度：1台)、解体方法もほぼ確立し、今年度は6台の処理を計画している（既に4台処理済み）。

コンデンサの今年度の処理量は、設備改造以降の計画年間処理量の約80%まで到達する見込みである。但し、コンデンサの処理は更なる操業改善と、今年度末以降予定している無害化処理認定施設の活用※により、設備改造を待たずに処理量を向上させることを計画している。

※ コンデンサ絶縁紙等を加熱後脆化する必要がなくなるため、加熱時間の短縮等によるコンデンサ処理量の増が見込める。

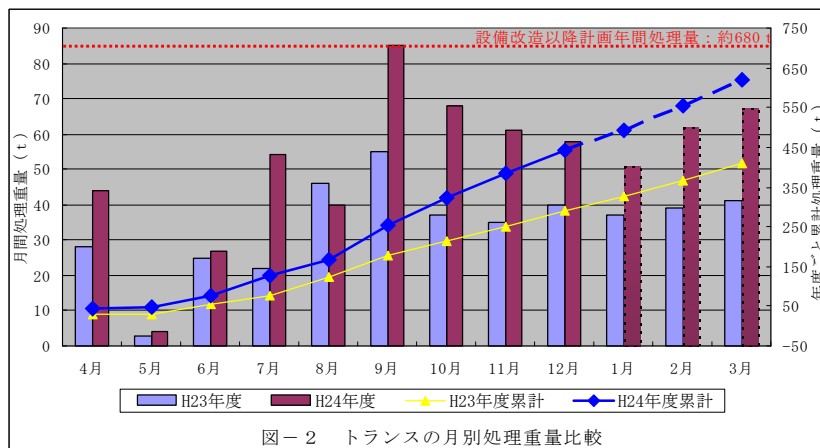


図-2 トランスの月別処理重量比較

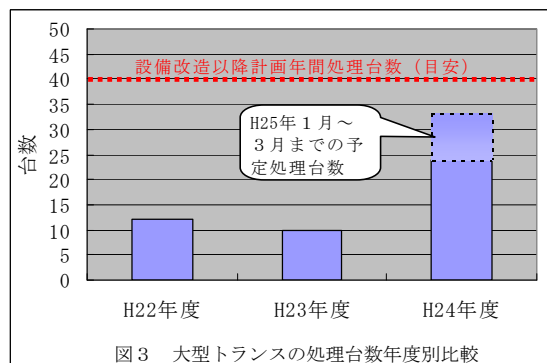


図3 大型トランスの処理台数年度別比較

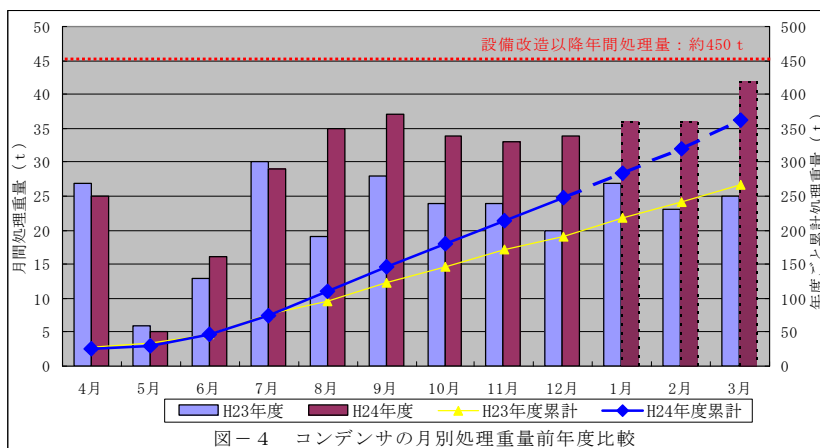


図-4 コンデンサの月別処理重量前年度比較

主だった操業改善等の内容は添付-1に示すとおりである。

3. 改造計画の検討状況について

設備の改造計画は、操業改善等の結果を踏まえその検討を行っているところであり、主な改造対象設備の検討状況は以下のとおりである。

また、PCBの加熱分離の工程で発生する廃粉末活性炭等の処理設備の検討状況についても併せて報告する。

(1) 改造対象設備の検討状況

主な改造対象設備の検討状況は表－1のとおり（添付－2 処理フロー参照）。

表－1 主な改造対象設備の検討状況

	検討課題	検討状況	備考
トランス予備洗浄工程	水熱酸化分解設備での処理負荷が高い廃洗浄液を削減するための検討を行う。	トランス予備洗浄で最後の新油による洗浄を行う前に、配管内を新油で置換しているが、作業環境上の観点からは置換の必要性がなくなる見通しがある（操業改善で対応可能となる見込み）。	添付－1に詳細記載
超大型コンデンサ処理工程	除染室の作業環境改善対策を行うことを検討する。	除染室全体の作業環境改善（換気強化）を試験的改善を含め検討中。	
I P A蒸留精製装置	I P A蒸留精製装置の増設を含めた検討を行う。	将来的な洗浄物重量に基づく必要なI P A量は算定済み。現在は複数案に基づきメリット、デメリットを整理し、比較検討中。	添付－3
NS蒸留精製装置	H24 年度定検時に行ったNS100 による一次洗浄強化の結果を評価した上で改造の検討を行う。	一次洗浄強化は評価できるものであった。但し、これまで以上にNS100 の再生量が必要となるため、対策案の詳細を詰めているところ。	添付－4
水熱酸化分解設備	液体酸素の供給量を向上させる対策を検討する。	液体酸素を定格値に戻す確認運転を実施し、PCB処理量の増加を確認した（操業改善で対応可能となる見込み）	

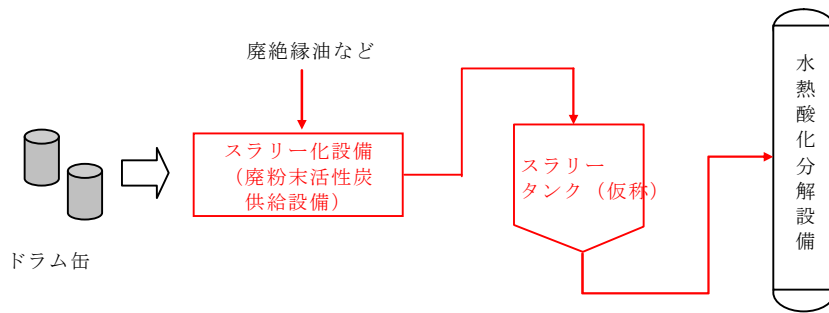
(2) 廃粉末活性炭等処理設備の検討状況

廃粉末活性炭等の処理については、平成23年秋に行った処理試験で良好な結果を得ており、現在水熱酸化分解設備で処理するための設備を検討しているところである。

廃粉末活性炭は高濃度（約20%）のPCBを含んでおり、また水熱酸化分解設備で処理するためには、絶縁油等によりスラリー化（希釈）する必要がある。

そのため、検討にあたっては作業環境に十分配慮した設備とする必要がある。また主な設備構成はスラリー化する設備と、スラリー化した廃粉末活性炭を水熱酸化分解設備に送液する設備を計画している（図－5参照）。

またこれらの設備は、無害化処理認定施設の活用によりその処理が不要となる既存のミル設備等を撤去した上で設置することを計画している。



図－５ 廃粉末活性炭処理設備の概要

※赤字：新設箇所

4. 今後のスケジュール（案）

東京事業所では平成26年度に予定している設備改造工事に向けて、引き続き処理促進策の具体化を検討し、東京事業部会にその進捗を報告すると共に技術的助言を頂き、地域環境を最優先とした安全で確実な処理促進策を、今年度末前後を目途に策定する予定としている（表－2）。

また、具体的な設備改造内容は、東京PCB廃棄物処理事業環境安全委員会に報告し、十分説明を行った上で実施することとする。

表－2 今後のスケジュール（案）

	平成24年度 下期	平成25年度 上期	平成25年度 下期	平成26年度 上期
改造計画	[Blue bars indicating planning period across all quarters]			
東京事業部会	● 9/24	● 2/1	↔	※節目節目で報告（学識経験者で構成される事業部会では技術的助言を頂き、安全・
環境安全委員会	● 10/4	○ 2/7	↔	確実な処理促進策を策定・実施
設計・工事	設計 [Blue bars]	機器製作/撤去工事 [Blue bars]		据付工事 [Blue bars] 試運転 [Blue bars] 操業再開☆ [Blue bars]

※上記スケジュールは今後変更する可能性がある。

以上

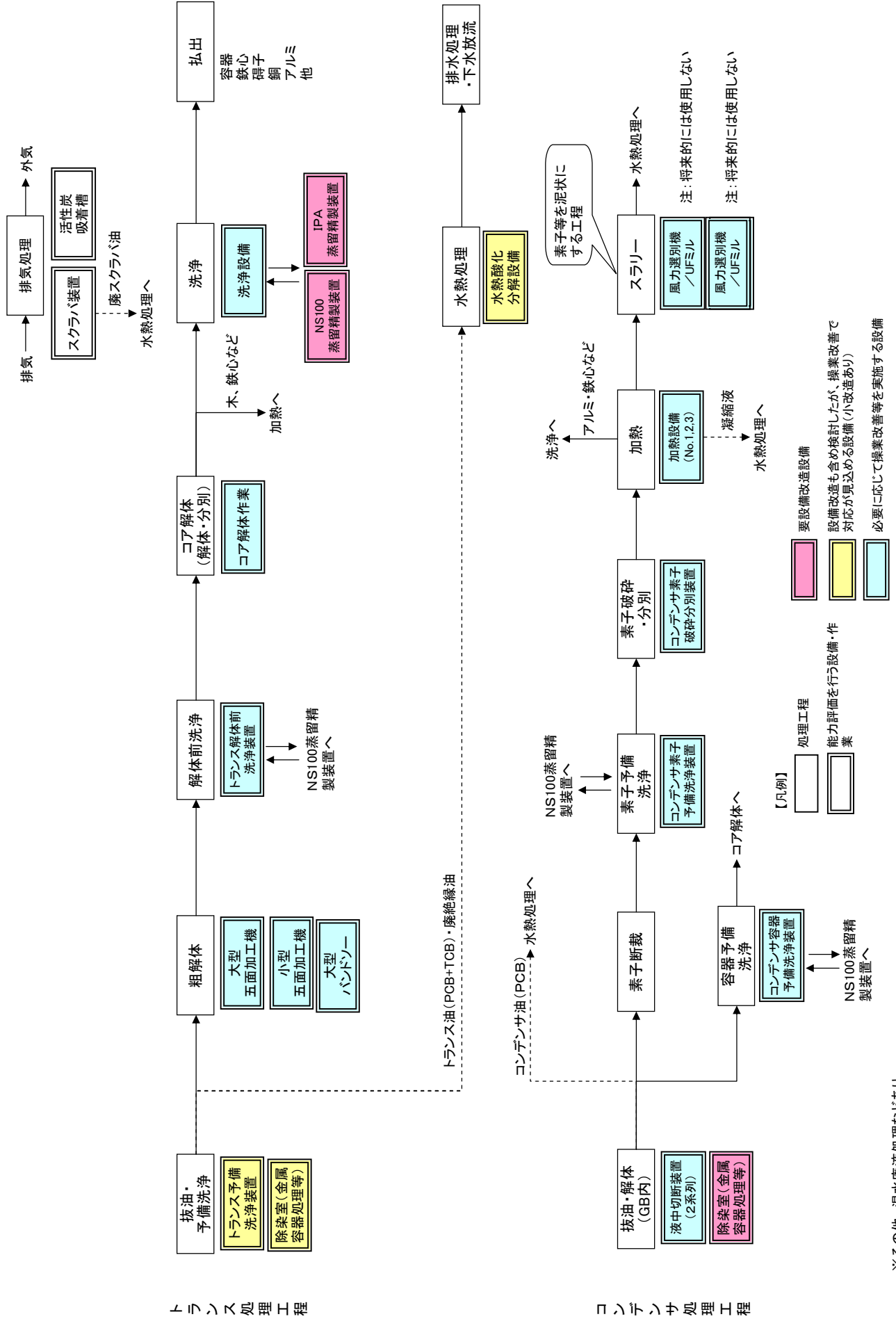
添付資料

- 添付－1 操業改善等の内容一覧
- 添付－2 処理フロー（改造対象あり）
- 添付－3 IPA比較表
- 添付－4 NSの一次洗浄強化
- 添付－5 廃粉末活性炭処理装置 ブロックフロー

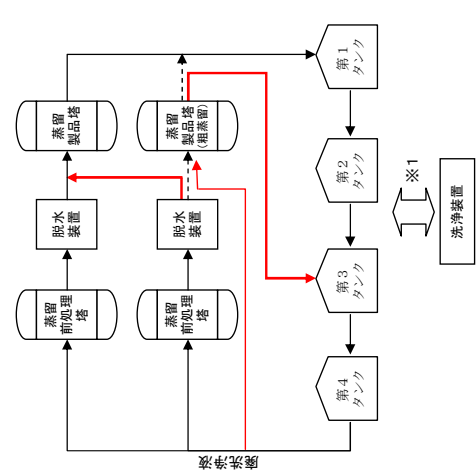
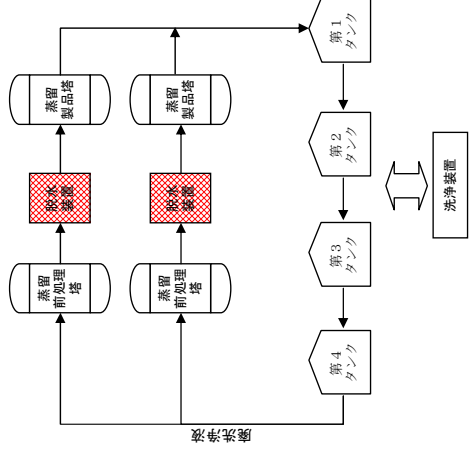
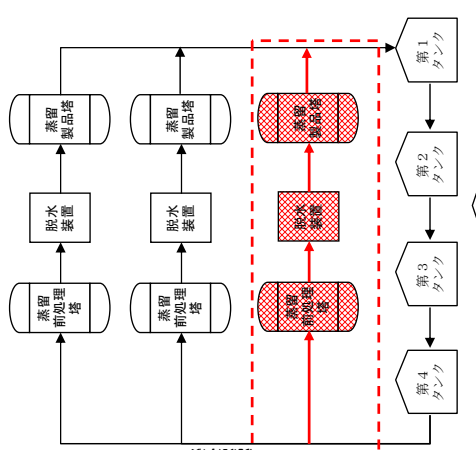
操業改善等の内容一覧

No	項目	概要	実施状況	備考
1	大型トランス解体工程の改善	寸法が大きい小型トランス容器は大型トランス容器を解体する装置（大型五面加工機）を使用するため、大型トランス容器の解体能力が不足していた。そのためトランスの内部部材（コア）の解体用に設置している大型バンドソーの固定治具を改良し、作業環境上の影響が少ないことを確認した上でトランス容器解体も行えるようにした。	実施済み	前回報告項目
2	コンデンサ素子予備洗浄工程の改善	コンデンサ素子は作業環境を悪化させるため予備洗浄を3回行っていたが、処理を促進する上でのボトルネックとなっていた。一方、解体作業エリアの空調強化など、これまでの作業環境対策の効果により、作業環境を悪化させずに洗浄回数を2回に減らすことが可能となった。	実施済み	前回報告項目
3	トランス鉄心処理工程の改善	トランス鉄心は鉄心の隙間にPCBが入り込んでいることから、解体・分別後そのまま洗浄すると洗浄装置へのPCB持込量が多くなり、洗浄液（IPA）の交換頻度が上がり、その再生が間に合わない要因の一つになっていた。 そこで、排気中ダイオキシン類濃度が問題ないことを確認した上で、一部の鉄心は加熱処理後に洗浄を行うよう運用を変更した結果、洗浄装置へのPCB持込量が減り、洗浄物量を向上させる要因の一つとなった。	実施済み	前回報告項目
4	一次洗浄工程の改善	トランス容器などの部材は溶剤など（NS100→NaOH→IPA）を使用し洗浄しているが、これまでIPAへのPCB持込量が多く洗浄物量が制限されていたため、PCB濃度が極めて低いNS100（以下「再生液相当」という）による洗浄を増やすことでIPAへのPCB持込量を低減させることとした。 そこでNS100蒸留精製装置への供給量を増加させ、再生液相当の量を増やすためにポンプや配管の見直しを行った。 その結果IPAへのPCB持込量が減り洗浄物量を増やすことが可能となったが、洗浄物量を増加させるためには更に多くの再生液相当が必要になることが明らかとなった（設備改造が必要となった）。	実施済み	添付 - 4参照
5	トランス予備洗浄工程の改善	トランス予備洗浄ではトランス内部を5回洗浄し、5回目は新油で洗浄するが、トランスに洗浄液を送る配管が共通の配管を使用しているため、5回目の洗浄の前に配管内部を新油で置換している。 これは洗浄液中のPCB濃度を低減させることを目的としているが、トランス解体時の作業環境を測定したところ、その効果が薄いことが明らかとなり、廃絶縁油を削減できる見込みが出てきた。但し、現段階では作業環境測定データが少ないため、引き続きデータを採取した後に評価を行うこととしている。	実施中	
6	加熱処理工程の改善	コンデンサ絶縁紙など含浸物は今後無害化処理認定施設に活用により脆化する必要がなくなるため、加熱時間の短縮等が見込める（現在試験を行っているところ）。 加熱時間の短縮等により、コンデンサ絶縁紙などの含浸物の処理量増及び、含浸物の水熱酸化分解処理不要による水熱酸化分解設備の処理効率向上が見込まれる。	実施中	

東京事業所 主要設備における設備改造対象について (操業改善後)



IPA蒸留精製装置 改造案の比較検討表

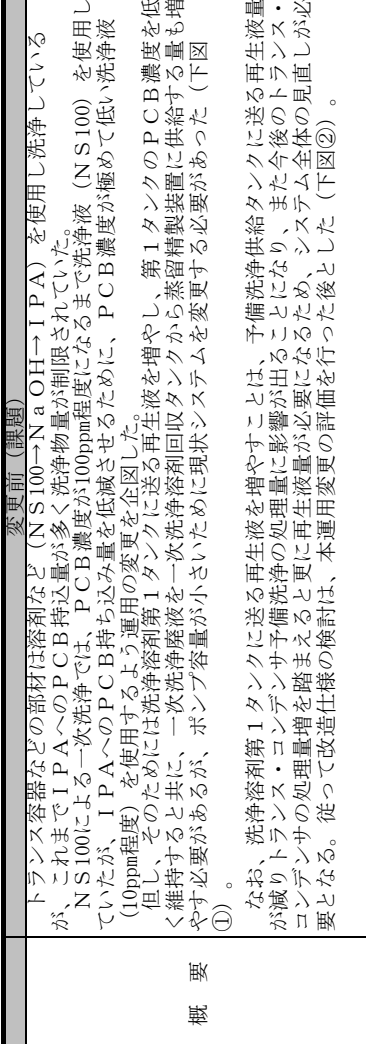
項目	A案：既存の最大限利用	B案：ポトルネック機器増設	C案：1系統増設
改造概要	<p>第1タンクへのPCB持ち込み量を低減するために、前段(第3タンク)での洗浄能力UP(=IPA中PCB濃度が低い洗浄液による洗浄)を図る。</p> <p>このため、蒸留前処理塔、蒸留製品塔の能力を最大限活用(選流比の変更)し、蒸留製品塔は一塔化し、第4タンクからの蒸留洗浄液を残った蒸留製品塔で粗蒸留し第3タンクに送液する。</p>	<p>現状のIPA蒸留精製装置は脱水装置がボトルネックとなっているため、既設脱水装置を容量アップ更新する。</p> <p>また、蒸留前処理塔、蒸留製品塔の能力を最大限活用(選流比の変更)する。</p>	<p>安定器解体設備を撤去し、IPA蒸留精製装置を1系統増設する。</p> <p>また、蒸留前処理塔、蒸留製品塔の能力を最大限活用(選流比の変更)する。</p>
概略システム	 <p>※1：IPAによる洗浄は4つのタンクから第4→第3→第2→第1の順に洗浄液(IPA)を洗浄装置に送って行い、第1タンクで洗浄した後卒業判定分析を行う。4つのタンク内の洗浄液は第1→第2→第3→第4と順送りし、蒸留洗浄液は蒸留精製装置で再生され、再度第1タンクに送る。</p> <p>※上図は概略であり、回収タンク・再生タンク等は省略している。</p>	 <p>※上図は概略であり、回収タンク・再生タンク等は省略している。</p>	 <p>※上図は概略であり、回収タンク・再生タンク等は省略している。</p>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・B、C案と比較すると小規模な工事で済む(制御系の工事がメイン) 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の洗浄システムの能力アップとなるので、操業し易い。 ・容量アップ更新する脱水装置が蒸留塔室内へ設置出来れば、工事短縮メリットあり。(安定器解体設備に設置する場合と比較して) ・選流比を変更することで、蒸気量は現状より減る見込み。冷却水、冷水、電力は同程度。⇒ランニングコストは現状と同程度以下。 ・IPAと水の分離性能が低下し、ボトム液中のIPA濃度が上昇する。(現状3~5%→10%)ボトム液は、水熱分解設備で処理するため温水廃液中のTOCが増加し、液酸使用量が増える。(水熱負荷の確保が必要) ・改造後の効果が確実に見込めないため、場合によっては追加工事が発生する可能性がある。(A案のボトルネックは脱水装置となるため、A案の効果が少ない場合は、結局脱水装置を容量アップする必要がある。)⇒方向が一に、備えて次の改造工事も成り立つような対策を予め検討しておく必要がある。(大幅な手直し工事が生じないようにする。) ・制御系の改造のため、定検後の試運転に時間がかかり、H25年度定検後の垂直立上げができなくなる可能性もある。 ・既存の洗浄システムから比較的大きな変更(液回し)になるため、今までの操業実績が反映できない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・必要なIPA量+αが確実に見込める。 ・IPA量は必要十分量確保でき、余程の事が無い限りIPA再生待ちによる洗浄停止は生じない。⇒洗浄設備がボトルネックになることはない。 ・安定器解体エリアは操業に干渉することが少ないため、既設との繋ぎ込みのみの施設停止で済む。 ・工事規模が最も大きくなる。 ・安定器解体設備の撤去(撤去材は、操業の合間で順次処理→操業負荷増) ・ユーティリティが現状より増えるため、ランニングコストが増える。
デメリット		<ul style="list-style-type: none"> ・蒸留塔室に脱水装置を設置するため、蒸留塔室が狭くなる。 ・脱水装置が蒸留塔室に設置出来ない場合は、安定器解体設備撤去後のスペースに設置することになる。 	

NS100蒸留精製装置 改造案

変更前 (課題)

トランス容器などの部材は溶剤など (NS100→NaOH→IPA) を使用し洗浄しているが、これまでIPAへのPCB持込量が多く洗浄物量が制限されていた。NS100による一次洗浄では、PCB濃度が100ppm程度になるまで洗浄液 (NS100) を使用していたが、IPAへのPCB持込量を低減させるために、PCB濃度が極めて低い洗浄液 (10ppm程度) を使用するよう運用の変更を企図した。但し、そのためには洗浄溶剤第1タンクに送る再生液を増やし、第1タンクのPCB濃度を低く維持すると共に、一次洗浄廃液を一次洗浄溶剤回収タンクに供給する量も増やす必要があるが、ポンプ容量が小さいために現状システムを変更する必要があった (下図①)。

なお、洗浄溶剤第1タンクに送る再生液を増やすことは、予備洗浄供給タンクに送る再生液量が減りトランス・コンデンサ予備洗浄の処理量に影響が出ることになり、また今後のトランス・コンデンサの処理量増を踏まえると更に再生液量が必要になるため、システム全体の見直しが必要となる。従って改造仕様の検討は、本運用変更の評価を行った後とした (下図②)。



概要

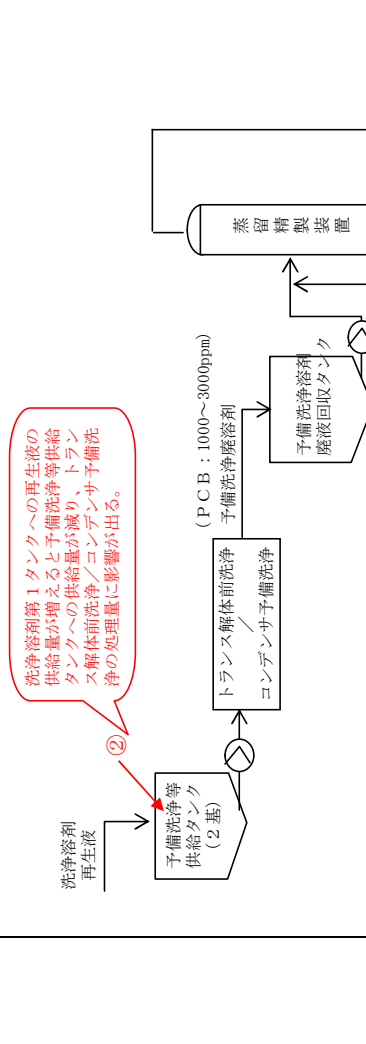
変更後 (対策案)

①対策として、予備洗浄溶剤蒸留精製装置供給ポンプ容量が大きいため、廃洗浄液は一次洗浄溶剤回収タンクに送液せずに、予備洗浄溶剤回収タンクに送液するシステムに変更する工事を平成24年度時に行った。

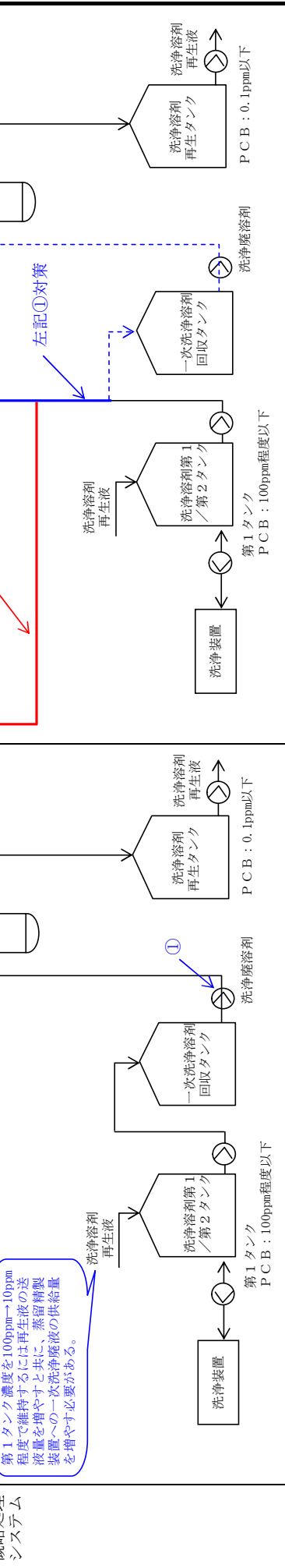
この結果IPAへのPCB持込量が減り洗浄物量を増やすことが可能となったが、洗浄物量を増加させるためには更に多くの再生液が必要になると共に、今後の処理量増に伴って予備洗浄等供給タンクへの供給量も増加させる必要があることが明らかとなった (設備改造が必要となった)。

一方、トランス解体前洗浄及びコンデンサ予備洗浄では、予備洗浄後の廃液中のPCB濃度が1000~3000ppmであることから、一次洗浄のようにPCB濃度が極めて低い洗浄液を使用できるシステムを検討しているところである (②対策)。

この場合、新たに蒸留塔を設置するといった大規模工事にはならないことから、検討の結果効果がある場合は、平成25年度の定検時に実施することを計画する。



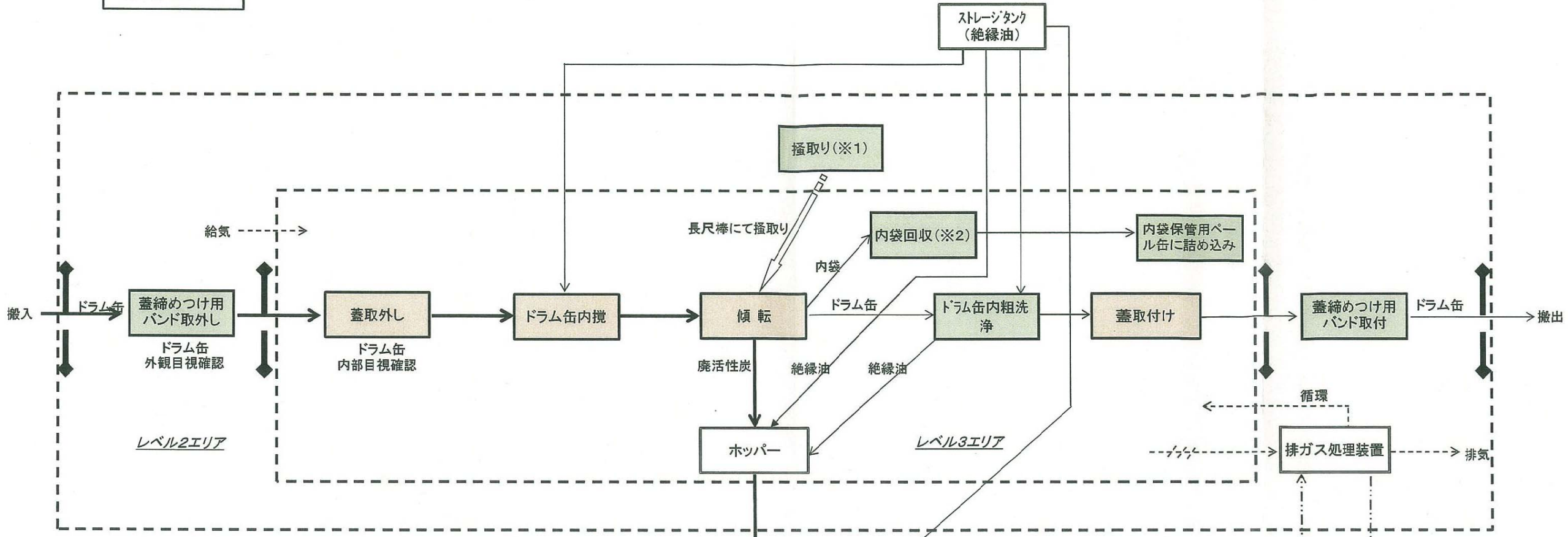
概略処理システム



※上図は概略であり、タンク等説明上不要と思われる機器は省略している。

添付資料-1

粉末廃活性炭処理装置：ブロックフロー



- 【凡例】
- : 機器、装置
 - : 操作、動作 (自動、半自動)
 - : 操作、動作 (人手)
 - : 物の流れ (メイン)
 - : 物の流れ (サブ)
 - : 気流
 - : 冷却水

作業イメージ

ドラム缶内掻取り(※1)

作業要領
・レベル3エリアに作成するグローブボックスにて
掻き取り棒を操作して 活性炭を掻き出す。

内袋回収(※2)

作業要領
・レベル3エリアにて、防護服・防毒マスク・
長靴・保護手袋着用の上、内袋を回収し
ペール缶に詰め込む。