

東京 PCB 廃棄物処理施設の操業状況

1 施設の稼働状況

(1) PCB 廃棄物処理状況

平成20年度上半期における施設のPCB廃棄物処理状況を表1に示す。

高濃度処理施設の処理状況については、4月は洗浄液（イソプロピルアルコール：IPA）蒸留設備トラブルにより水熱分解処理が4月中旬からのPCB処理開始となった。5月から6月にかけては計画どおり定期点検工事（5月19日～6月19日）のため運転を停止し、工事完了後順次立ち上げを行なった。なお、定期点検工事においては水熱分解設備冷却器内の付着物除去作業を行ない、除去できなかった箇所については取り外しての除去を継続中である。

7月には順調な処理ができ、トランス33台、コンデンサ182台、またドラム缶で受け入れた廃PCB油の処理を行ったことからPCB処理量は約20トンとなった。8月は下旬に水熱分解設備の液体酸素供給ポンプのトラブルが発生し、同ポンプ予備機で対応したものの安定運転に至らなかったことから水熱分解設備を全系列停止した。ポンプ修理等を実施し29日から操業を再開したことからPCB処理量は7月次を下回るようになった。9月はトラブルもなくトランス20台、コンデンサを208台処理しており、全体としては処理量が安定的に増加してきている状況にある。

低濃度処理施設は、4月18日から5月24日まで定期点検工事を実施し、各月とも計画どおりに順調な処理を行なっている状況にある。8月の排水測定において低濃度処理施設に起因し窒素含有量が下水道排除基準を超える値が測定されたが、操業にはトラブルはなく排水処理施設にて活性炭を増量し対策を講じることにした。

なお、トラブル内容については次項に記す。

表1 平成20年度PCB廃棄物処理状況

種別処理投入台数(高濃度)	H19年度計	20年4月	5月	6月	7月	8月	9月	H20年度計
トランス・リアクトル(台)	84	10	2	4	33	13	20	82
コンデンサ(台)	895	127	0	36	182	125	208	678
安定器等(個)	1,829	0	0	0	0	864	0	864
PCBを含む油(kg)	12,680	0	0	5,248	14,432	14,996	8,528	43,204

	H19年度計	20年4月	5月	6月	7月	8月	9月	H20年度計
高濃度施設PCB処理量 (純PCB換算:kg)	52,382	12,280	2,636	2,621	19,914	9,307	14,947	61,705
低濃度処理施設絶縁油処理量 (低濃度のPCBを含む絶縁油量:kl)	1,666	73.2	20.2	171.4	182.3	173.5	176.4	797.0

② 水熱分解処理冷却工程配管内の付着物除去

水熱分解反応において、処理対象のスラリー（炭化した紙や木を粉状にして水を加えて泥状にしたもの）や処理廃液に含まれる無機物（主にアルミ）は反応器内（370℃）では溶解しているが、後段の熱交換器、冷却器（No 1～No 5 まで5段直列）において温度が低下するにつれ配管内に析出してくる。特に冷却器（160℃～30℃）の配管内（内径 21.2 mm）に析出している。そのため、定期点検工事において管の腐食点検を実施することに合わせて、付着物を事前にアルカリ（NaOH）液により化学洗浄及び加圧押し出しにて除去を行っている。

本年度も昨年同様に化学洗浄を実施したものの、特に第2系水熱反応器においては析出物が多く発生し、その除去作業により No 1 冷却器配管に析出物が圧縮され閉塞的な状態が生じてしまった。再度アルカリ洗浄や硝酸による洗浄を試みたものの除去できなかったことから、No 1 冷却器を取り外し事業所外に持ち出して配管内の閉塞除去を行うこととした。

なお、通常付着物が多くなる場合は温度監視により高温状態が確認できるが、今回はこのような状態は発生せずまた分解処理も問題なく行なわれていた。今後は定期検査時前の除去作業だけでなく早めに化学洗浄を実施することとした。

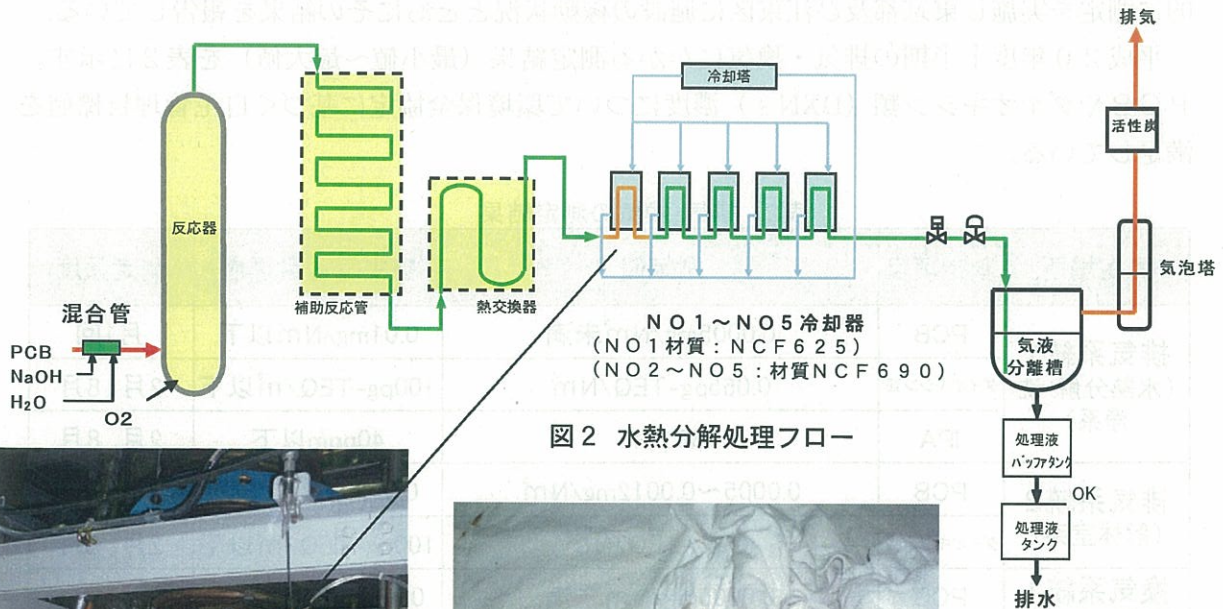


図2 水熱分解処理フロー

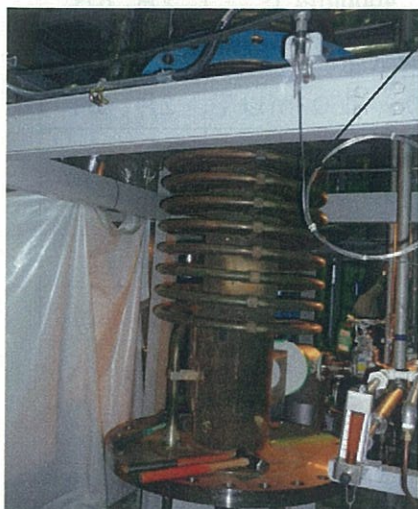


写真1 冷却器部：らせん状配管



写真2 冷却配管の閉塞状況

③ 液体酸素供給ポンプのトラブルによる水熱熱分解処理の停止

8月21日に水熱分解処理中、水熱分解反応器に液体酸素を供給するポンプの作動不良のためPCB処理を停止した。その後ポンプ予備機で立ち上げを試みたものの運転再開ができず、8月24日に水熱分解設備を停止した。

原因は、キャビテーション（液温が上がり酸素が気化しポンプ内に溜まり送液できない状態）等によるものであり、ポンプの修理、液体酸素タンク内の冷却操作による液温の低下等を実施し正常となったため8月29日に立ち上げ9月2日からPCB処理開始した。

再発防止策（キャビテーション防止）として、液体酸素タンクにて液体酸素の一部を大気中に放出して気化熱により熱を奪うことでタンク中の液体酸素の温度を下げて運転を行なうこととした。またポンプの点検期間の見直し、予備品の確保を図ることとした。

2 排出源モニタリング及び敷地境界測定結果

(1) 測定結果

当PCB廃棄物処理施設からの排気・換気、排水及び敷地境界大気質等については、定期的に測定を実施し東京都及び江東区に施設の稼動状況とともにその結果を報告している。

平成20年度上半期の排気・換気にかかる測定結果（最小値～最大値）を表2に示す。PCBやダイオキシン類（DXNs）濃度について環境保全協定に基づく自主管理目標値を満足している。

表2 排気・換気の測定結果

測定場所	測定項目	測定値	自主管理目標値	測定頻度
排気系統1 (水熱分解・洗 浄系)	PCB	0.0005mg/Nm ³ 未満	0.01mg/Nm ³ 以下	月1回
	ダイオキシン類	0.065pg-TEQ/Nm ³	100pg-TEQ/m ³ 以下	2月、8月
	IPA	36 ppm	40ppm以下	2月、8月
排気系統2 (解体室系)	PCB	0.0005～0.0012mg/Nm ³	0.01mg/Nm ³ 以下	月1回
	ダイオキシン類	8.1pg-TEQ/Nm ³	100pg-TEQ/m ³ 以下	2月、8月
換気系統1 (洗浄・加熱炉 系)	PCB	0.0005mg/Nm ³ 未満	0.001mg/Nm ³ 以下	月1回
	ダイオキシン類	0.029pg-TEQ/Nm ³	5pg-TEQ/m ³ 以下	2月、8月
換気系統2 (解体室系)	PCB	0.0005mg/Nm ³ 未満	0.001mg/Nm ³ 以下	月1回
	ダイオキシン類	0.096pg-TEQ/Nm ³	5pg-TEQ/m ³ 以下	2月、8月

(排気：機器または機器周りの局所の排気、換気：部屋全体の排気)

(IPAについては7月31日、ダイオキシン類については8月1日の測定結果)

敷地境界大気質（2箇所：測定位置 図3参照）についての測定結果を表3に示す。また、敷地境界大気質のDXNs成分組成を図4、排気・換気中のDXNs成分組成を図5示す。

表3 敷地境界の大気質測定結果

測定箇所	測定項目	測定日	測定値	環境基準値*1	測定頻度*2
南東端	PCB	5月8日	0.00005mg/m ³ 未満	0.0005mg/m ³ 以下	年1回
		8月1日	0.00005mg/m ³ 未満		
	ダイオキシン類	5月8日	0.055pg-TEQ/m ³	0.6pg-TEQ/m ³	
		8月1日	0.023pg-TEQ/m ³		
北西端	PCB	5月8日	0.00005mg/m ³ 未満	0.0005mg/m ³ 以下	年1回
		8月1日	0.00005mg/m ³ 未満		
	ダイオキシン類	5月8日	0.060pg-TEQ/m ³	0.6pg-TEQ/m ³	
		8月1日	0.036pg-TEQ/m ³		

*1 PCBについては暫定基準値(S47, 環大企141号)、

環境基準: 人の健康を保護し、及び生活環境保全の上で維持されることが望ましい基準(基準値は年平均値)

*2 H20年度は4回予定

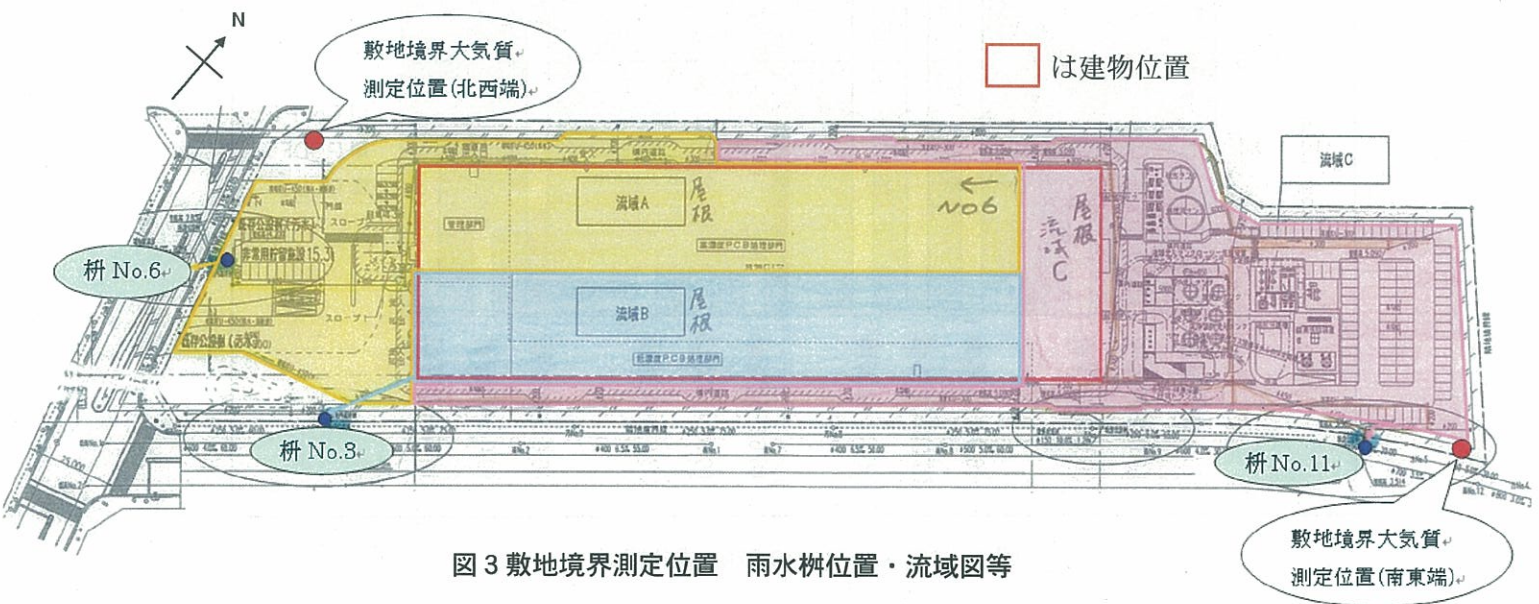


図3 敷地境界測定位置 雨水枞位置・流域図等

敷地境界大気質DXNs濃度については、平成19年9月測定時に自主管理目標値の定めはないものの環境基準(0.6pg-TEQ/m³)を超える値(0.62pg-TEQ/m³)が測定されたため、平成20年度においては年4回の測定を実施することとした。5月及び8月におけるPCB及びDXNs濃度はいずれも環境基準を下回る結果となっている。そのDXNsの成分組成については前回と同様にジオキシン類(PCDD)及びフラン類(PCDF)が主体となっている。

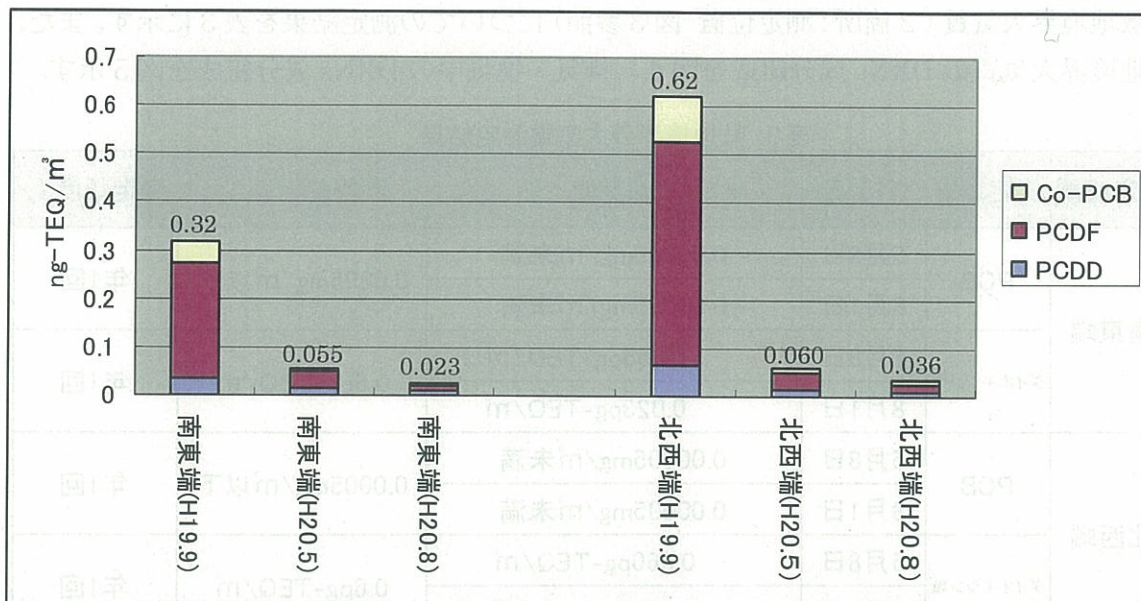


図4 敷地境界大気質のDXNs成分組成

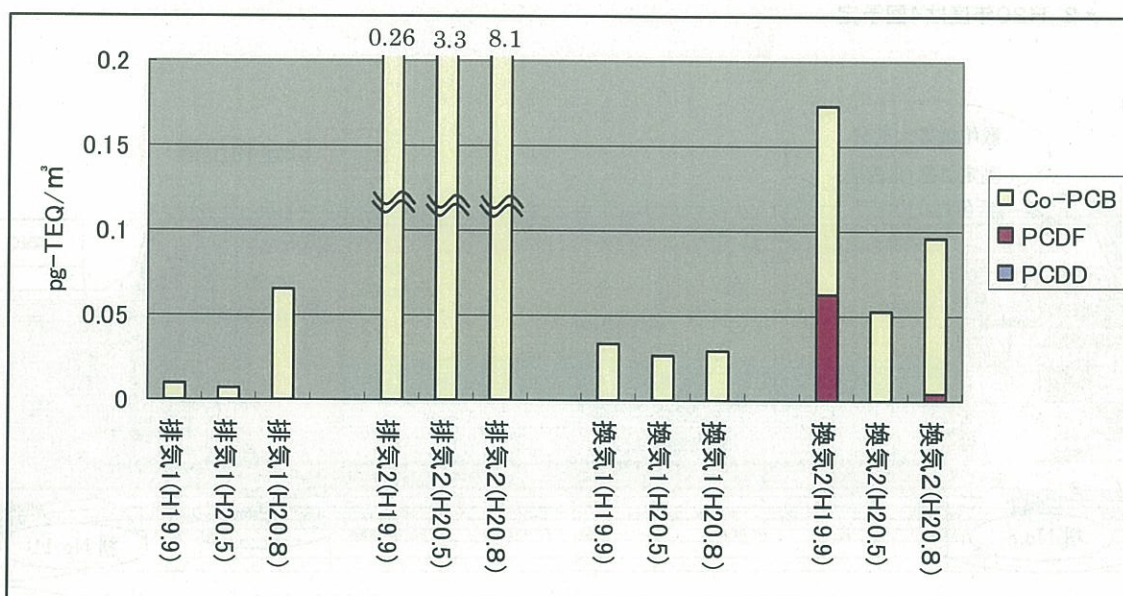


図5 排気・換気中のDXNs成分組成

※平成20年4月1日にダイオキシン類の毒性等価係数(TEF)が見直されたが、平成19年9月データは見直し前のデータ

次に、排水(放流枡1箇所)及び雨水(放流枡3箇所)の測定結果を表4、表5に示す。公共用水域に放流される雨水については、各枡とも自主管理目標値を下回っている。

排水についてPCBやDXNs濃度については下水道法排除基準等を満足しているものの、8月次の排水測定において窒素含有量(T-N)が下水道法排除基準を超える値が測定された。

表4 排水の測定結果

測定項目	測定値	自主管理目標値等	測定頻度
PCB	0.0005mg/ℓ未満	0.0015mg/ℓ以下	月1回
pH	7.1 ~ 8.3	5を超え9未満	月1回
n-Hex	1mg/ℓ未満	5mg/ℓ以下	月1回
BOD	0.5 ~ 64mg/ℓ	600mg/ℓ以下	月1回
SS	1 ~ 27mg/ℓ	600mg/ℓ以下	月1回
T-N	3.4 ~ 140mg/ℓ	120mg/ℓ以下	月1回
ダイオキシン類	0.013pg-TEQ/ℓ	5pg-TEQ/ℓ以下	2月、8月

(ダイオキシン類については、8月13日の測定結果)

表5 雨水の測定結果

測定箇所	測定項目	測定日	測定値	自主管理目標値	測定頻度
No.3 雨水枡	PCB	7月8日	0.0005mg/ℓ未満	0.0015mg/ℓ以下	年1回
	ダイオキシン類	7月8日	1.8pg-TEQ/ℓ	5pg-TEQ/ℓ以下	年1回
No.6 雨水枡	PCB	7月8日	0.0005mg/ℓ未満	0.0015mg/ℓ以下	年1回
	ダイオキシン類	7月8日	0.44pg-TEQ/ℓ	5pg-TEQ/ℓ以下	年1回
No.11 雨水枡	PCB	7月8日	0.0005mg/ℓ未満	0.0015mg/ℓ以下	年1回
	ダイオキシン類	7月8日	0.93pg-TEQ/ℓ	5pg-TEQ/ℓ以下	年1回

(2) 排水中の窒素含有量 (T-N)

当施設の排水は、図6に示すとおり高濃度処理施設排水(水熱分解処理排水 150ト/日)、冷却水(高濃度処理・低濃度処理共用)等の用役排水(69ト/日)、低濃度処理施設排水(45ト/日)及び生活(し尿を含む)排水(18ト/日)の系統があり、その排水量は計 282ト/日となる。処理後の排水は構内の各枡を経て合流後公共下水道に放流している(排水量はいずれも設計値)。また、測定は最終放流枡にて採水を行なっている。

8月13日の定期水質測定において、窒素含有量が 140 mg/ℓ測定され下水道排除基準(120 mg/ℓ)を超過していることが判明したため、9月11日に下水道局に報告し同日立ち入りを受けた。

8月は操業トラブルもなく通常操業を続けていたことから、原因としては工程排水でなく生活排水が主因と考えられた。各工程の水質調査を行ったところ高濃度処理施設排水や用役排水が排出されていないときに低濃度処理施設処理排水及び生活排水が放流されると、窒素含有量が高くなることが判明した。

低濃度処理施設では、PCB分解工程で触媒として窒素成分を含む薬剤（DMI：C₅H₁₀N₂O：1.3ジメチル2イタリジン）を使用しており、このDMIが主な発生源と考えられた。そのため、低濃度処理施設の排水処理において活性炭投入量を増量し下水道基準を超えることがないような対策を講じるとともに、継続的な測定を実施していくこととした。

なお、表6に下水道局が立ち入りした時の測定結果を示す。立ち入り時には8月時と同じ条件で運転していたが基準は超えていなかった。

表6 下水道局測定結果(9月11日)

対象水	T-N(mg/l)	排除基準
低濃度処理排水	110	—
高濃度処理・用役排水+低濃度処理排水	12	—
最終放流水(高濃度+低濃度排水+生活し尿系)	18	120

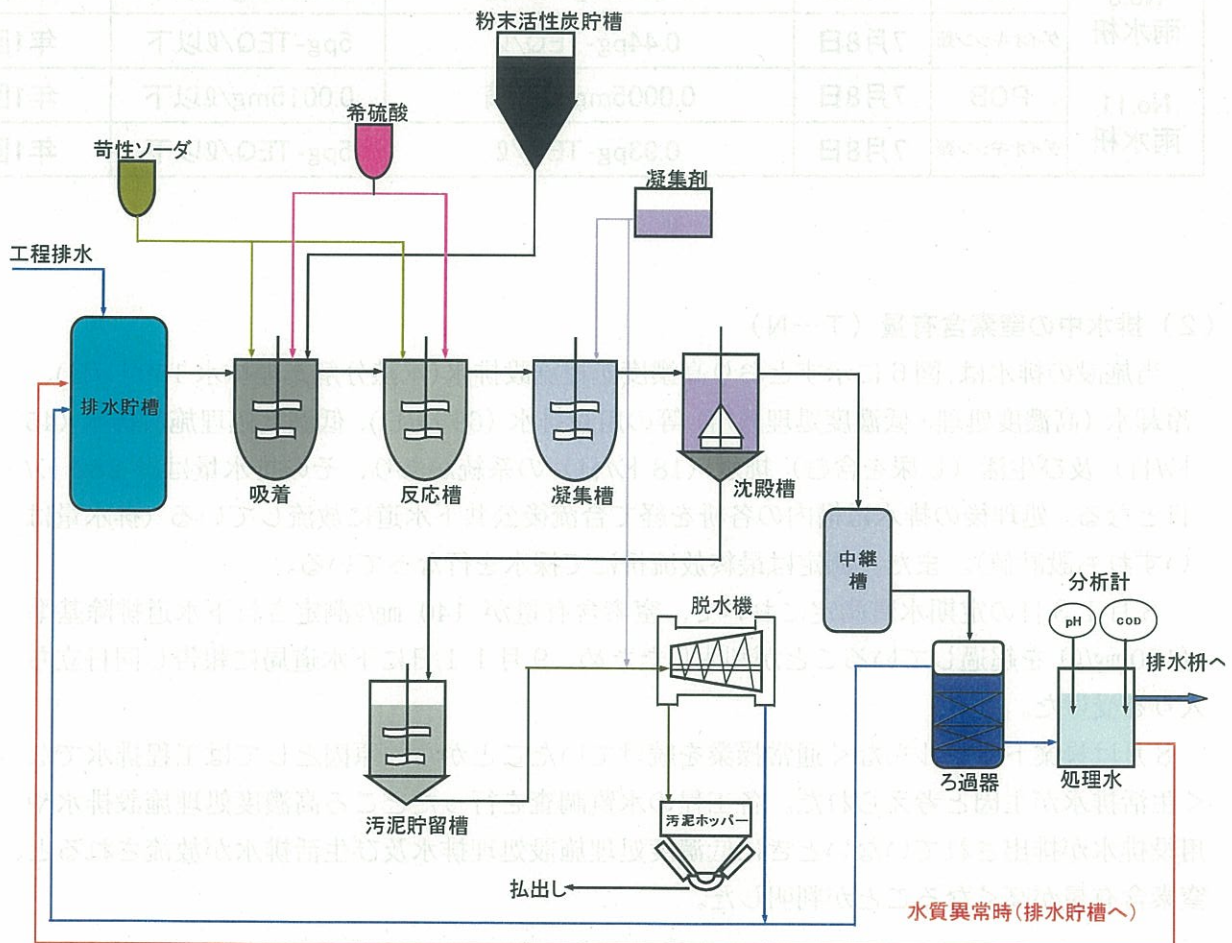
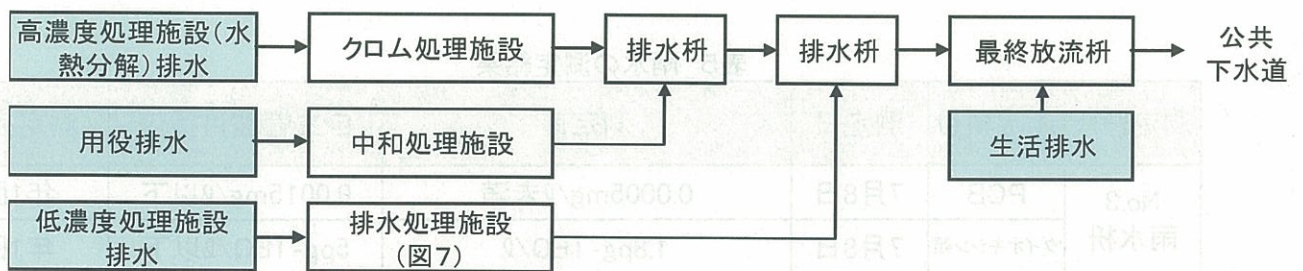


図7 低濃度処理施設排水処理フロー

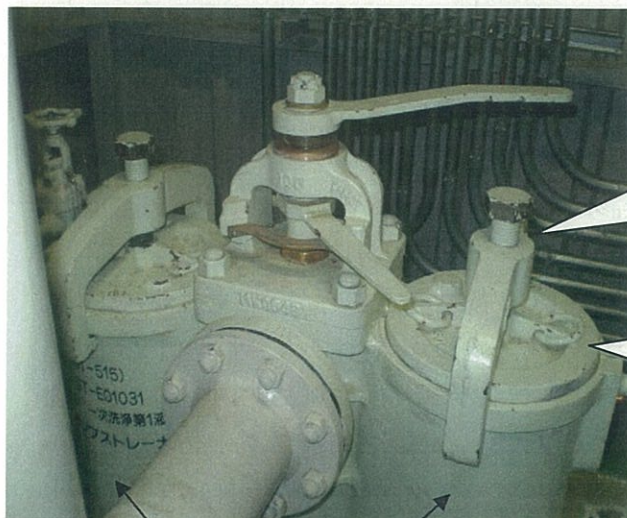
3 作業安全衛生の状況

(1) 労働災害の発生状況

① 洗浄工程における PCB を含む洗浄液被液

8月17日午後7時頃、1階洗浄用ポンプ室において1次洗浄用の洗浄液（石油系溶剤）ポンプストレーナ（こし器）の清掃を行った。手順書に従い液抜き・ストレーナ取出し・清掃・装着・通液後に、確認を行なったところストレーナ蓋のズレを発見した。直ちにズレを直そうとして洗浄液を抜かずに蓋締めボルトを緩めてしまったため、ストレーナ内の洗浄液（PCB 濃度 22mg/l）が内圧（ヘッド圧）により蓋の隙間から飛散した。作業着にしみ込んだためシャワーで洗浄後病院にて診察を受け、薬剤の塗布治療を受けた。異常が見受けられないことから通常の勤務に復帰した。

対策として、このような場合を想定した手順に見直し、手直し作業については、電源「断」・入口出口弁「閉」・圧抜確認を手順書に追加するとともに、同様なストレーナ各現場に注意喚起表示を行なうこととした。



ストレーナ内に液が入っている状態でこのボルトをスパナにて緩めた。

ヘッド圧があり、蓋押さえを緩めた事により、この隙間部分より PCB を含んだ石油系溶剤が飛散した。

写真3 1次洗浄用洗浄液ポンプストレーナ（並列）
（中にこし器が入っている）

② トランスコア解体工程における指切創

9月22日午後5時30分頃、3階コア解体鉄心曲げ加工装置（鉄板が洗浄工程で重ならないよう凹凸をつける装置）入口部のローラーが、投入した鉄板が重なったため噛み込んで停止した。ローラーの逆回転操作を行なったがもとに戻らなかったため、電源を切り手作業により鉄板を引き抜こうとした。早く装置を復旧したい気持ちが働き、工具を使用せず手（耐切創用ケブラ手袋とゴム手袋着用）で鉄板を引き抜いたため鉄板バリ部にて指を切創した。止血処置後に診察を受けた。負傷の程度は軽微で消毒治療後に化膿止め薬を受領して翌日から通常勤務に復帰した。



写真4 コア解体鉄心曲げ装置

鉄板が装置入り口部において噛み込み、ローラーが停止。鉄板を手で引き抜こうとしたため鉄板のバリ部で指を切創。

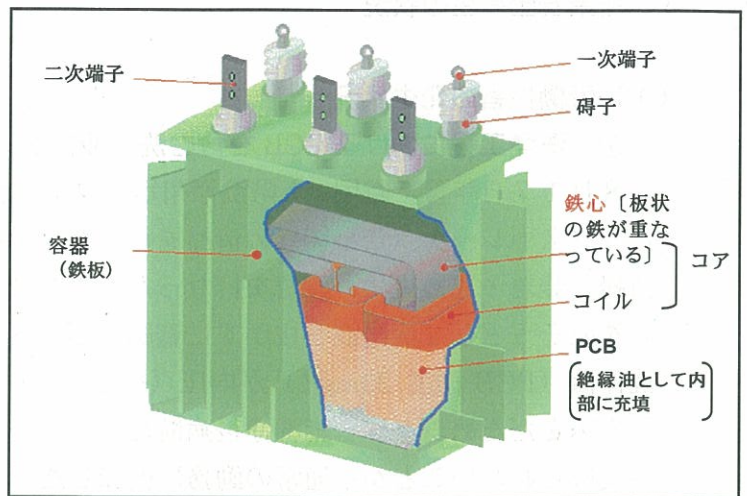


図8 トランス概要図

(2) 作業従事者等の健康管理 (血中 PCB 濃度測定)

作業従事者の健康管理の一環として、健康診断 (一般・特殊) や産業医による定期相談を行うとともに、全員については年1回、PCB を取り扱う区域の作業従事者の中から主作業となる班長クラスを対象にして年2回、血中 PCB 濃度測定を行なうこととしている。

平成20年2月の測定結果においてはコンデンサ解体班の作業員1人が管理値 25ng/g・血液 (*) を超えていることが判明するとともに、コンデンサ解体班において高い値が測定された作業員がみられた。これは、通常作業では入室しないグローブボックス (GB) 内に機器トラブル修理のために比較的頻繁に入室していたこと等が原因と推定された。しかし、調査したところ同程度の作業をしていたものでも血中 PCB 濃度が低い者もいること、作業環境濃度については労働安全衛生法に基づく作業管理濃度 (0.1mg/m³) を下廻っているもののコンデンサ解体室においては日本産業衛生学会から作業環境上望ましいと提案のあった許容濃度 (0.01mg/m³) を超えることがあること等から、PCB 廃棄物処理事業検討委員会作業安全衛生部会や産業医へ報告し指導・助言及び作業員本人へのヒアリングを行っていただきながら、設備の改善、GB入室管理の強化・使用マスクの変更・手袋の交換頻度見直し、安全教育の徹底等に取り組んでいるところである。

*管理値 25ng/g・血液：上記作業安全衛生部会及び日本産業衛生学会から提案のあった健康管理上の目標値。

4 安全教育・緊急時訓練の実施状況

(1) 安全教育の実施状況

安全教育については、新規採用者への入構時教育のほか、毎月初の安全訓示、幹部・作業員各々を対象とした教育、外部研修機関での研修受講等の教育を実施しているところである。

新規採用者への入構時教育については、処理フロー概要、処理施設の安全設計、緊急時連絡、保護具装着等の作業管理・健康管理、PCBや洗浄液等の取り扱い物質、廃棄物処理・環境保全協定・労働安全衛生等関係法規等全般にわたりカリキュラムをさだめて実施し、実務内容については入構後のOJT、座学や訓練等で実施している。

表7に平成20年度における毎月の実施事例を示す。

表7 安全教育事例

月 日	件 名	内 容
4月9日他	KYT (危険予知訓練)	作業班長等を対象者として、各作業班ごとに実施している現場作業のKYTの事例を報告し、質疑応答等を行い、KYTに対する理解を深める教育を実施。
5月26日他	コンプライアンス推進教育	運転会社幹部による、情報開示の考え方、関係法規・協定等の遵守、報連相等の仕方を事例にして適切な運転管理のため教育を実施。
6月11日	酸素欠乏症に関する教育	外部専門家による、酸素欠乏の発生原因、症状及び未然防止対策の教育とともに、空気呼吸器の装着訓練を実施。
7月16日他	PCB取扱作業時の安全衛生	北九州、豊田事業での作業安全衛生にかかる状況を交えて東京事業所での実施状況を報告し、保護具等の重要性等について教育を実施。
8月12日他	防護マスクのフィットチェック	PCB作業安全衛生の一環としてマスクフィッティングテスター(レーザ機器によるフィットチェック)を利用して適正な装着を目指した。
9月4日	夜間緊急通報訓練	夜8時に抜き打ちに82名を対象にして緊急時通報(電話連絡)訓練を実施。通報完了まで約1時間を要した。

(2) 緊急時訓練の実施状況 (総合防災訓練)

総合防災訓練については年3回実施する計画であり、今年度は第1回目を9月4日に実施した。災害は、「地震により屋外の絶縁油タンクから油漏洩」という想定で実施した。訓練は自衛防災基本任務表に基き、対策本部及び現地指揮本部の設置、関係機関への通報、漏洩物の回収、火災発生防止のための冷却放水、見学者の避難誘導等とした。当社職員を

含め120名が参加した。反省会においては現地と本部等のトランシーバーの混信を防ぐための多チャンネル化や放水ホースの予備設置等の意見があり機材の拡充を図ることとした。

また、防災訓練の一環として9月12日に晴海アイランド トリトンスクウェアで開催された、臨港消防署東京臨港防火防災協会主催の自衛防災活動審査会に二人操法の部に当自衛防災隊から始めて参加した。



写真5 審査会風景

5 ヒヤリハット（HH）の提出状況

平成20年度上半期におけるHH件数及び分類を表8、表9及び図9に示す。月20件程度が継続的に提出されている状況にあり、この内容は毎月の安全衛生協議会で報告し、作業従事者に周知するため所内に掲示するとともに、設備改善や教育訓練の対策を実施している。

* ヒヤリハット：日常の業務の中で「ヒヤリとしたりハットした」ことを基に、労災事故の未然防止を図る活動

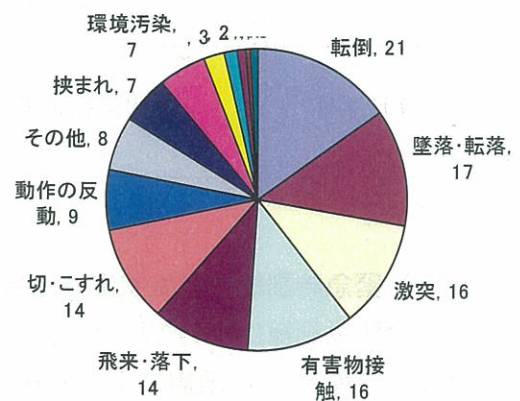
表8 HH報告の件数

年月	平成19年度計	平成20年度						
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
件数	272	24	25	14	25	18	17	123

表9・図9 HH報告と分類

分類	件数	分類	件数
転倒	21	環境汚染(室内)	7
墜落・転落	17	誤作動	3
激突	16	倒壊	2
有害物接触	16	追突	1
飛来・落下	14	高低温度接触	1
切・こすれ	14	破裂	1
動作の反動	9	感電・火災	0
その他	8	交通事故	0
挟まれ	7	合計	137

(合計は重複分を含む)



HH報告を受けて改善対策を講じた事例を以下に示す。本件は作業場1階の粗解体室からPCBタンク室に入室する際にタンク室床に高低差があり転落する恐れがあるというもので転落防止用柵を設置することとした。



写真6 HH改善事例

6 施設見学者の状況

施設見学者数を表10に示す。引き続き多くの方々に見学をいただいた。保管事業者を含め等企業の方が約半分占めているほか、行政関係者や海外からも50名程度の視察をいただいている。見学者からの質問として、日中時の搬入困難な場合の対応や大型トランスの搬入・処理方法など保管事業者としての立場からの質問や、PCBの毒性、作業服・マスクの装着内容、水熱分解の圧力のかけ方及び反応器の材質等の多岐に渡る質問をいただいている。

表10 施設見学者数

年月	件数	見学者数
平成20年4月	7件	31名
5月	13件	112名
6月	10件	79名
7月	14件	190名
8月	12件	115名
9月	11件	189名
合計	67件	716名

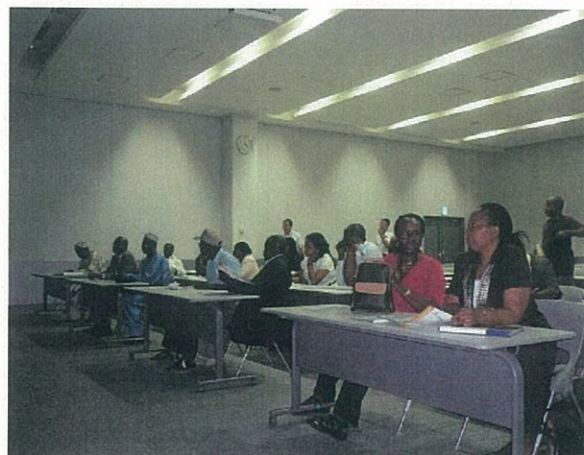


写真7 ナイジェリア環境関係者
(行政・学者)の視察

