

## 東京 PCB 廃棄物処理施設の操業状況 (平成23年度上半期)

### 1 施設の稼働状況

平成22年度からのトランス類とコンデンサ類等の処理状況を図1及び図2、表1に示す。また、平成17年操業開始時からの処理量を表2に示す。

高濃度処理の状況は、概ね安定的な処理を継続している。トランス類・コンデンサ類とも9月末時点における年度比較では前年度と同程度の処理台数であるが、PCB処理量は少なくなっている。これはPCB廃油量が年度当初に確保できなかったこと、処理したトランス類・コンデンサ類が比較的小型だったことなどによる。また、四月にてコンデンサ類の処理が少なかったのは、震災の影響を受けたあとの保管事業者との搬入調整が難しかったことによる。なお、節電対応のために素子を脆化する加熱設備などの稼働制限を行なっている。

低濃度処理はトラブルもなく順調な処理を継続しているものの、震災の影響により保管事業者と計画処理量を調整することとなった。平成23年度の処理量は当初計画(約1,400kℓ)より減少の見込であるが、引き続き保管事業者と協議しているところである。

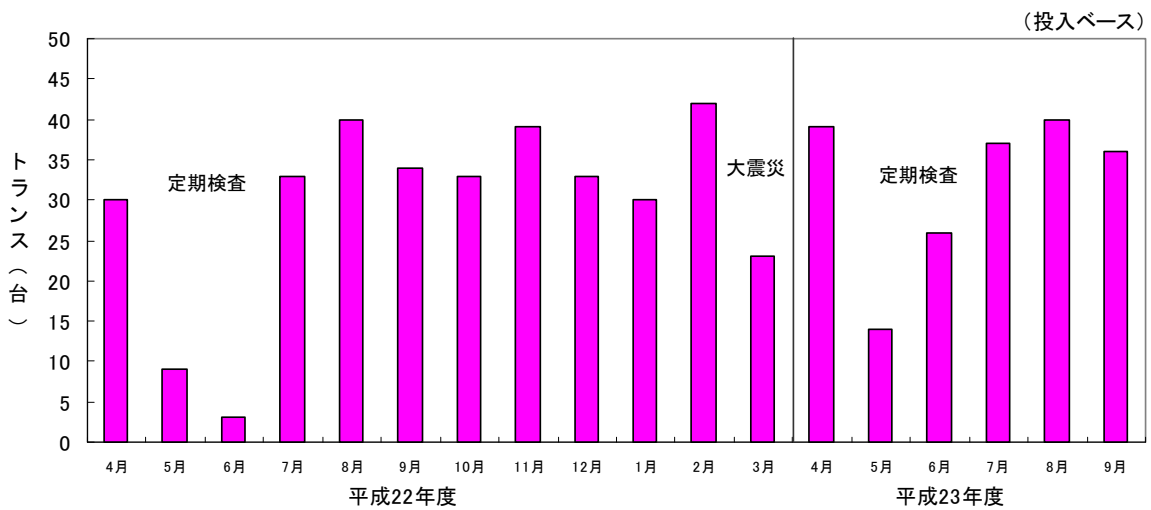


図1 高濃度処理施設の処理量推移 (トランス類)

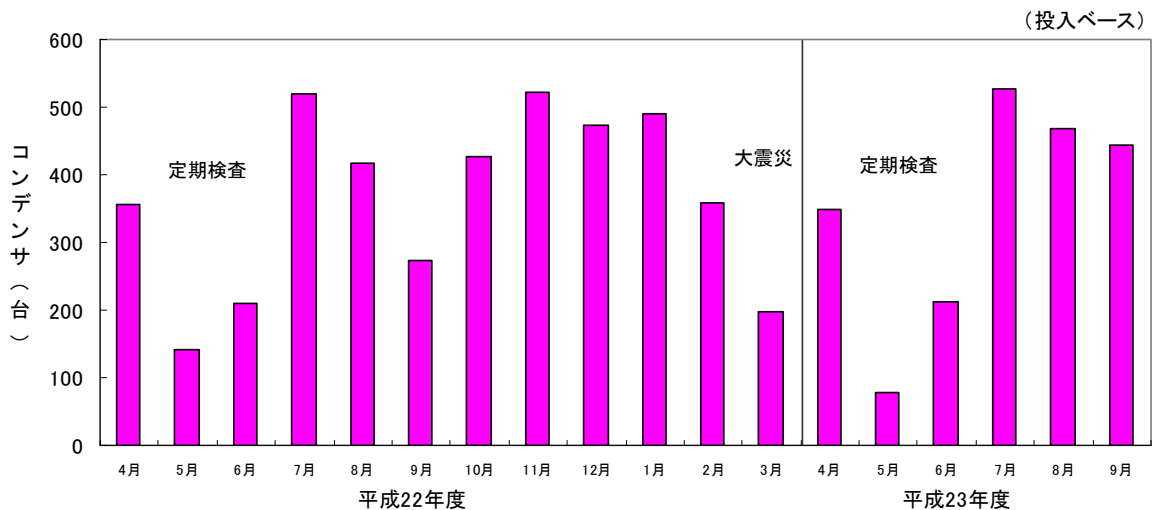


図2 高濃度処理施設の処理量推移 (コンデンサ類)

表 1 平成 23 年度の操業状況(上期分)

【高濃度処理】

種別処理投入台数	H22 年度 上期合計	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	H23 年度 上期
トランス類 (台)	149	39	14	26	37	40	36	192
コンデンサ類 (台)	1,929	348	79	213	526	468	445	2,079
PCB を含む油 (kg)	75,150	2	44	6,081	7,519	7,632	19,305	40,583
PCB 分解量 (純 PCB 換算 : kg)	148,562	21,288	5,398	10,554	20,246	18,744	31,033	107,263

【低濃度処理】

	H22 年度 上期合計	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	H23 年度 上期
低濃度 PCB を 含む絶縁油量 (K $\ell$ )	776.1	39.0	80.1	170.3	91.8	87.5	47.6	516.3

表 2 平成 17 年度時からの処理状況 (高濃度)

	H17 年～ H18 年	H19 年	H20 年	H21 年	H22 年	H23 年 (上期)	累 計	登録 台数等	進捗率 (%)
トランス類 (台)	120	84	232	295	349	192	1,272	4,306(*1)	29.5
コンデンサ類 (台)	749	898	2,243	3,476	4,384	2,079	13,829	72,094(*1)	19.2
PCB 分解量 (t)	55	52	158	297	331	107	1,000	4,491(*2)	22.3

\*1JESCO における登録台数(H23.3 末) \*2 処理施設設計仕様書 (H15 年) \*3 低濃度は除く

## 2 排出源モニタリング及び敷地境界測定結果

PCB 処理施設からの排気・換気、排水及び雨水、並びに敷地境界大気質については、定期的に測定を実施し東京都及び江東区に PCB 処理状況とともに毎月報告を行なっている。平成 23 年 4 月から平成 23 年 9 月までの測定結果(最小値～最大値)を表 3、表 4 に示す。(別添 1「環境モニタリング一覧表」参照)

排気・換気の PCB 濃度及び DXN s 濃度の測定結果は環境保全協定値を下回り良好な状態を維持している。しかし、8 月度の排水測定において亜鉛 (Zn) 濃度が下水道排除基準値 (2.0mg/l) を超過 (2.3mg/l) した。これについては後述する。

表 3 排気・換気の測定結果

測定場所	測定項目	測定値	環境保全協定値	測定頻度
排気系統 1 (水熱分解・洗浄系)	PCB	0.0005 mg/N m <sup>3</sup> 未満	0.01 mg/N m <sup>3</sup> 以下	月 1 回
	DXN s	0.11~0.67pg-TEQ/N m <sup>3</sup>	100 pg-TEQ/N m <sup>3</sup>	年 4 回
	IPA	2.4 ppm	40 ppm 以下	年 2 回
排気系統 2 (解体系)	PCB	0.0016 mg/N m <sup>3</sup> 以下	0.01 mg/N m <sup>3</sup> 以下	月 1 回
	DXN s	4.5~18 pg-TEQ/N m <sup>3</sup>	100 pg-TEQ/N m <sup>3</sup>	年 4 回
換気系統 1 (水熱分解・洗浄系)	PCB	0.0005 mg/N m <sup>3</sup> 未満	0.001 mg/N m <sup>3</sup> 以下	月 1 回
	DXN s	0.037~0.074 pg-TEQ/N m <sup>3</sup>	5 pg-TEQ/N m <sup>3</sup>	年 4 回
換気系統 2 (解体系)	PCB	0.0005 mg/N m <sup>3</sup> 未満	0.001 mg/N m <sup>3</sup> 以下	月 1 回
	DXN s	0.13~0.21 pg-TEQ/N m <sup>3</sup>	5 pg-TEQ/N m <sup>3</sup>	年 4 回

\*測定期間：H23.4～H23.9（IPAは8月測定値、次回はH24.2）

\*PCBは最大値を記載。DXNsはH23.4、8月に測定した。

\*環境保全協定書では年2回測定（8月、2月）であるが本年度も年4回実施することとしている。

表4 排水の測定結果

測定項目	測定値	環境保全協定値等	測定頻度
PCB	0.0005 mg/ℓ未満	0.0015 mg/ℓ以下	月1回
pH	7.8～8.1	5を超え9未満	月1回
n-Hex	1 mg/ℓ未満	5 mg/ℓ以下	月1回
BOD	1.6～6.5 mg/ℓ	600 mg/ℓ以下	月1回
SS	1～8 mg/ℓ	600 mg/ℓ以下	月1回
N	5.5～13 mg/ℓ	120 mg/ℓ以下	月1回
DXNs	4.1 pg-TEQ/ℓ	5 pg-TEQ/ℓ以下	年2回
Zn	0.42～2.3 mg/ℓ	2 mg/ℓ以下	月1回

\*測定期間：H23.4～H23.9 DXNsは8月測定

表5及び表6に、敷地境界における大気質の測定結果を、図3に測定位置を示す。PCB、DXNs（年間平均値）とも環境基準値を下回っているが、8月の測定において「南東端」において環境基準を超えるDXNsが測定された。測定位置は、これまでの「北西端」と異なっている。なお測定時の「南東端」は当事業所から風上にあたる。

当日の風向は「東北東」、風速は最大5.5m/sであった。サンプリングの高さは地上1.5mであることから、風の影響により比較的高い濃度の物質を巻き込んだことも考えられる。このために9月6日に再測定を実施したところ、南東端で0.030 pg-TEQ/m<sup>3</sup>であり、北西端で0.074 pg-TEQ/m<sup>3</sup>であった。この時の風向は北東から北北東、風速は1.5～5.3 m/sであった。

表5 敷地境界の大気測定結果（PCB）

測定項目	測定箇所	暫定濃度*	測定日	測定値	風向き
PCB	南東端	0.0005 mg/m <sup>3</sup> 以下	平成22年11月18日	0.00005 mg/m <sup>3</sup> 未満	北東
			平成23年2月8日	0.00005 mg/m <sup>3</sup> 未満	北北東
			平成23年4月25日	0.00005 mg/m <sup>3</sup> 未満	北北東
			平成23年8月10日	0.00005 mg/m <sup>3</sup> 未満	東北東
	北西端		平成22年11月18日	0.00005 mg/m <sup>3</sup> 未満	北東
			平成23年2月8日	0.00005 mg/m <sup>3</sup> 未満	北北東
			平成23年4月25日	0.00005 mg/m <sup>3</sup> 未満	北北東
			平成23年8月10日	0.00005 mg/m <sup>3</sup> 未満	東北東

\* 環境庁大気保全局長通達(昭和47年環大気141号)

表 6 敷地境界の大気測定結果 (DXN s)

測定項目	測定箇所	年平均値	環境基準	測定日	測定値	風向
DXN s	南東端	0.34 pg-TEQ/m <sup>3</sup>	0.6 pg-TEQ/m <sup>3</sup> 以下	平成 22 年 11 月 18 日	0.031 pg-TEQ/m <sup>3</sup>	北東
				平成 23 年 2 月 8 日	0.051 pg-TEQ/m <sup>3</sup>	北北東
				平成 23 年 4 月 25 日	0.090 pg-TEQ/m <sup>3</sup>	北北東
				平成 23 年 8 月 10 日	1.2 pg-TEQ/m <sup>3</sup>	東北東
	北西端	0.088 pg-TEQ/m <sup>3</sup>		平成 22 年 11 月 18 日	0.029 pg-TEQ/m <sup>3</sup>	北東
				平成 23 年 2 月 8 日	0.051 pg-TEQ/m <sup>3</sup>	北北東
				平成 23 年 4 月 25 日	0.11 pg-TEQ/m <sup>3</sup>	北北東
				平成 23 年 8 月 10 日	0.16 pg-TEQ/m <sup>3</sup>	東北東

\*環境基準 (DXN s) は 1 年平均値のため、直近 1 年間 (4 回分) を記載した

\*環境保全協定書における測定頻度は年 1 回。現在自主測定として 4 回実施している。

表 7 に敷地境界の DXN s 濃度の推移を示す。

表 7 敷地境界の DXN s 濃度の推移

	H20.5	H20.7	H20.12	H21.2	H21.4	H21.8	H21.12	H22.2	H22.4	H22.8	H22.11	H23.2	H23.4	H23.8	H23.9
南東端	0.055	0.023	0.096	0.011	0.12	0.022	0.056	0.16	0.19	0.028	0.031	0.051	0.090	1.2	0.030
北西端	0.060	0.036	0.34	0.022	0.54	0.025	0.046	0.13	0.63	0.028	0.029	0.051	0.11	0.16	0.074
風向	東	東南東	南南西	北西	南南西	北北西	北東	北北東	南西	東北東	北東	北北東	北北東	東北東	北北東

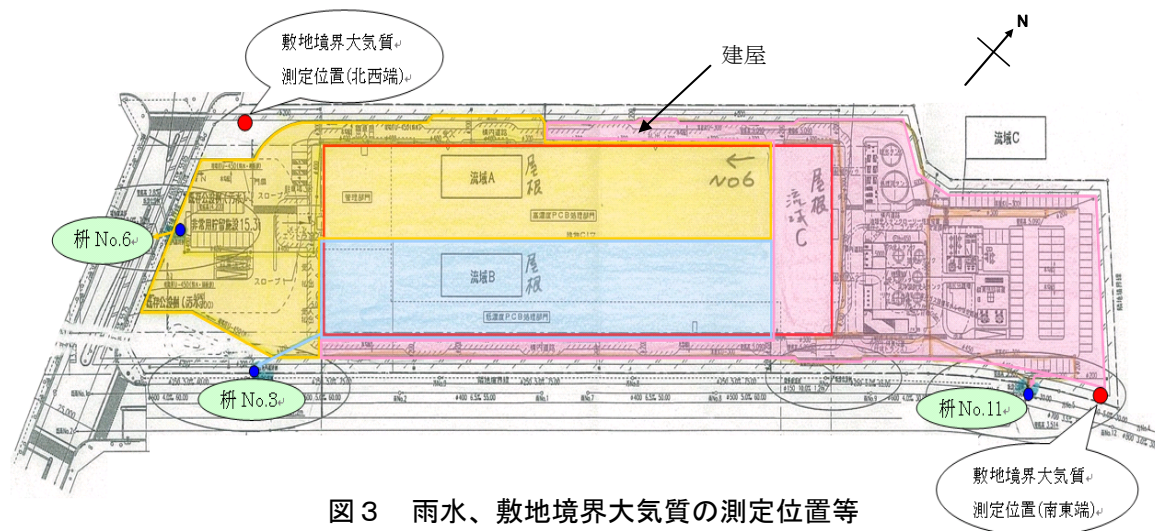


図 3 雨水、敷地境界大気質の測定位置等

次に、排気・換気の DXN s 濃度の成分組成を図 4、図 5 に、敷地境界大気質の DXN s 成分を図 6 に示す。排気及び換気系のいずれも Co-PCB が大半を占めているが、敷地境界大気質の DXN s 成分についてはフラン類が多く占めている。今回高濃度が測定された南東端の成分組成も同傾向を示している。

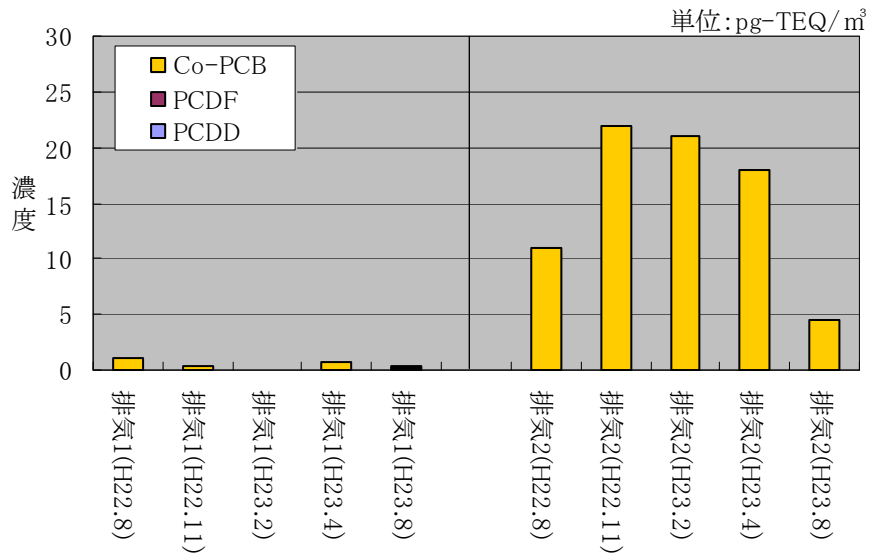


圖 4 排氣 DXNs 成分組成

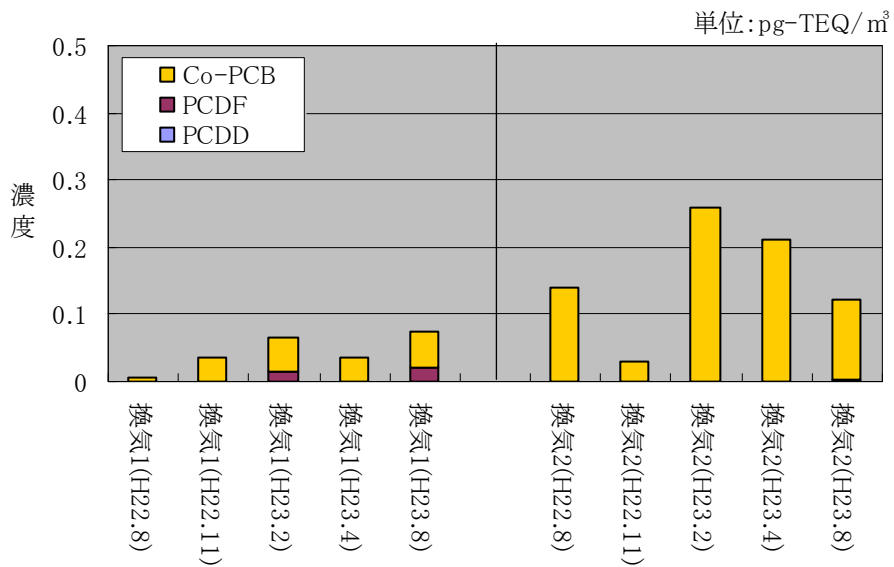


圖 5 換氣 DXNs 成分組成

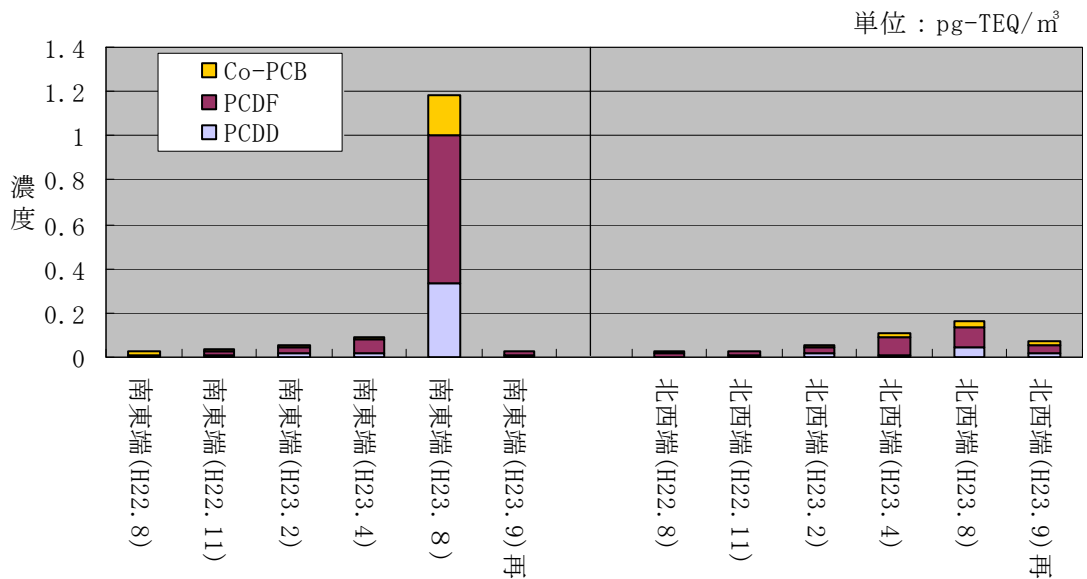


圖 6 敷地境界大氣質 DXNs 成分組成

表 8 に、雨水中の PCB 及び DXN s 濃度を、図 3 に測定位置を示す。いずれも自主管理目標値（環境保全協定値）を下回っている状況である。

表 8 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	H23. 8. 23	不検出	0. 0015 mg/ℓ以下	年 1 回
	DXN s	H23. 8. 23	0. 085 pg-TEQ/ℓ	5 pg-TEQ/ℓ以下	年 1 回
NO. 6 雨水枡	PCB	H23. 8. 23	不検出	0. 0015 mg/ℓ以下	年 1 回
	DXN s	H23. 8. 23	0. 23 pg-TEQ/ℓ	5 pg-TEQ/ℓ以下	年 1 回
NO. 11 雨水枡	PCB	H23. 8. 23	不検出	0. 0015 mg/ℓ以下	年 1 回
	DXN s	H23. 8. 23	0. 74 pg-TEQ/ℓ	5 pg-TEQ/ℓ以下	年 1 回

雨水(出口放流枡)の DXN s 成分組成を下図に示す。  
 いずれの雨水においても Co-PCB の割合が大きい、SS 分除去後の濃度が低下していることから PCB の多くは SS 分に付着しているものと思われる。

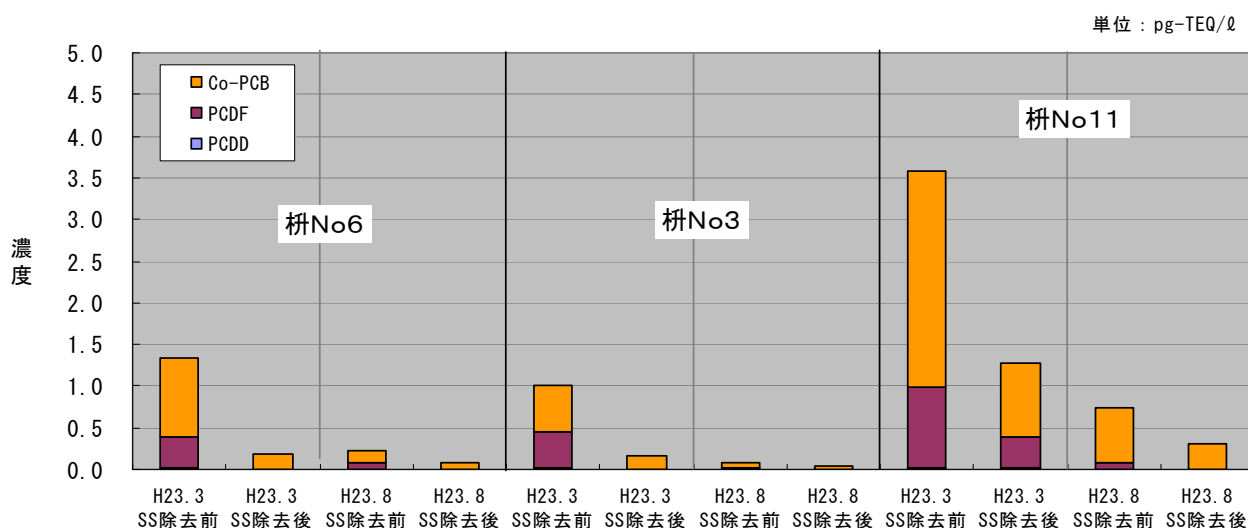


図 7 雨水の DXNs 成分組成

### 3 運転及び設備における対策・改善状況

#### (1) 水熱分解設備の腐食点検状況

水熱分解設備の腐食状況の確認は、毎年の定期点検時に実施し、腐食が確認された場合には管の交換等の対策を早めに講じることとしている。平成23年度の定期点検においては、No3 給水再生熱交換器の出口側連絡管で孔食が発生していることが判明した。点検結果の概要を以下に示す。

表9 水熱分解設備系統の腐食点検結果等

機器名称	使用材料	肉厚	内径	長さ	検査方法	点検検査	最近実施時期	主な状況
反応器	NCF690 (内面肉盛)	188mm	1.2m	高さ 15.4m	入槽目視	毎年6月定期点検	H23.6	No.1及びNo.2反応器は内面の汚れが目立ったが、外観検査、肉厚検査の結果、問題なし。 隔壁の蓋がこれまでの取り外し、再溶接でかなり歪んできている。来年度の取替えを検討する。
					PT			
					UT			
補助反応管	NCF690	13.5mm	87.3mm	883m	ファイバー目視 インナーUT	毎年6月定期点検	H23.6	外観検査、CCD、肉厚検査の結果、問題なし。
給水再生熱交換器	NCF690 (入口部) 及びNCF625	8.7mm	43.1mm	63.7m	ファイバー目視 インナーUT	毎年6月定期点検	H23.6	No.3出口側の連絡管で孔食が発見された。溶接線より50mmのところまで切断し、管の取替えを実施した。出口側の管内部に堆積物が付着しており、次回点検にて、冷却器への配管取替えを検討する。
処理液再生熱交換器	NCF690 (入口部) 及びNCF625	8.7mm	43.1mm	46.8m	ファイバー目視	毎年6月定期点検	H23.6	平成22年11月にNo.2系、12月にNo.3系の出口付近のレデュサ(絞り部)に応力腐蝕割れ(SCC)による孔食の発生が確認されたが、今回NO.1系についても放射線検査を実施したところ、SCCによる孔食が確認された。平成23年度の定期点検で全系統の当該レデュサ部及び直管(200mm)の交換を実施した。 ・配管内部については、デスクレー(*)で付着物を除去後、インナーUTを実施し、データ採取が良好に行えた。次回点検においてもデスクレーで付着物の除去を行う予定である。
					インナーUT			
給水加熱器	NCF690	5.3mm	38.1mm	4495mm	ファイバー目視 インナーUT	毎年6月定期点検	H23.6	断線ヒータ又は異常発生ヒータ(絶縁抵抗異常等)が60本中15本あった。ヒータ8本を新品に交換し、ヒータの配置替えを行った。
冷却器	NCF625(1段目)及び NCF690(2~5段目)	6.4mm	21.2mm	290m	ファイバー目視 インナーUT	毎年6月定期点検	H23.6	肉厚及び外観検査の結果、異常は無かった。
混合管	NCF690	36mm (胴部)	114mm (胴部)	980mm	ファイバー目視 UT	H22年12月臨時点検 毎年6月定期点検	H23.6	平成22年末の点検でNO.1系は腐食の進行が見られたことからH23年2月に混合管の交換修理を実施。No.2、No.3系は、平成23年度の定期点検で混合管の交換を実施した。 平成23年年末にNo.1系の肉厚測定を計画している。また、平成25年5月定期点検で3本とも更新を計画中である。

(\*) デスクレーとは伝熱管内でピストンを高速に往復運動させることにより内面スケールを除去する工具

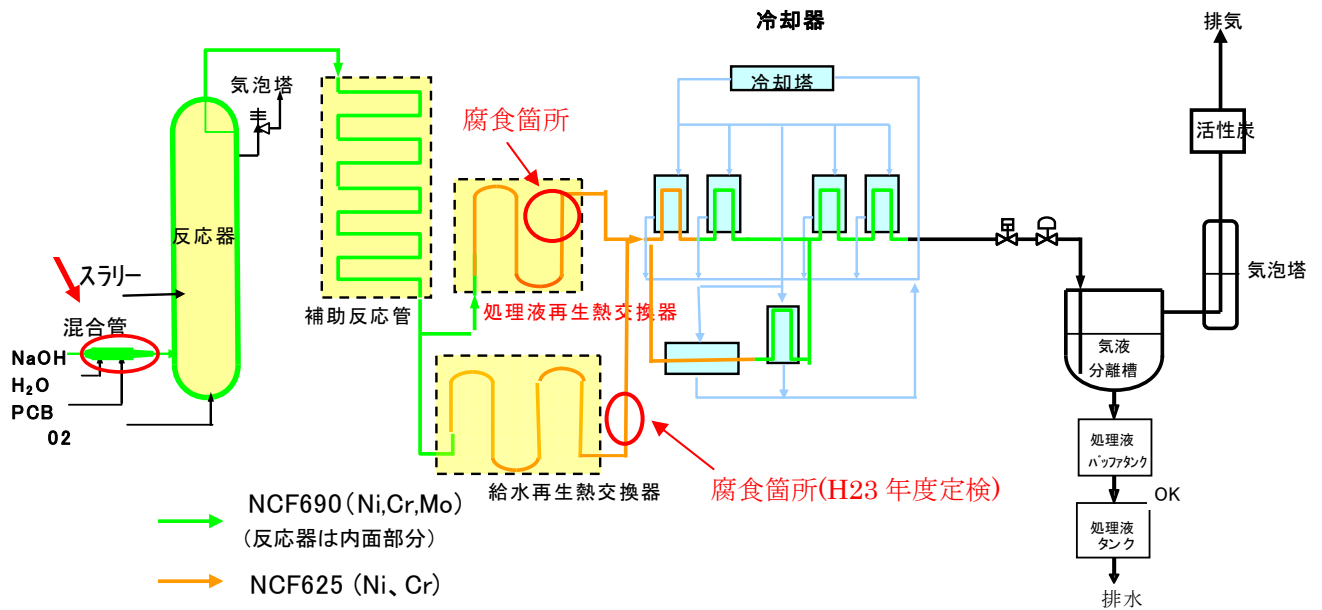


図8 水熱設備概略系統図

① 混合管の腐食状況

混合管は平成23年2月にNo.1混合管を交換し、平成23年5月にNo.2及びNo.3混合管を交換した。交換後の期間は短いですが、6月の定期点検で実施したNo.1混合管の肉厚測定結果を以下に示す。引き続き傾向管理をしていく予定で、No.1混合管については、12月に肉厚測定を計画している。

表10 No.1混合管の肉厚測定結果

肉厚計測部位	最小肉圧測定点	H23年2月交換 mm (設計値)	H23/2月測定結果 mm	H23/6月測定結果 mm	腐食量 mm	強度上必要肉厚 mm
①～①'	①c	17.0	17.1	16.9	△0.2	11.2
②～②'	②'e	36.15	36.1	36.0	△0.1	11.2
③～⑤	③e, ④e	36.15	36.2	35.4	△0.8	11.2
⑥	⑥c	17.0	17.0	16.8	△0.2	11.2
⑦、⑧	⑦a	17.0	17.0	16.9	△0.1	9.8
⑨、⑫ (直管部)	⑨b	16.2	-	15.5	△0.7	4.7
⑩、⑪ (曲部)	⑪c	16.2	-	14.5	△1.7	4.7
⑬	⑬a	46.65	47.0	46.9	△0.1	10.7
⑭	⑭a	28.2	28.0	28.0	0.0	3.3
⑮	⑮a～d	11.0	11.1	11.1	0.0	5.5

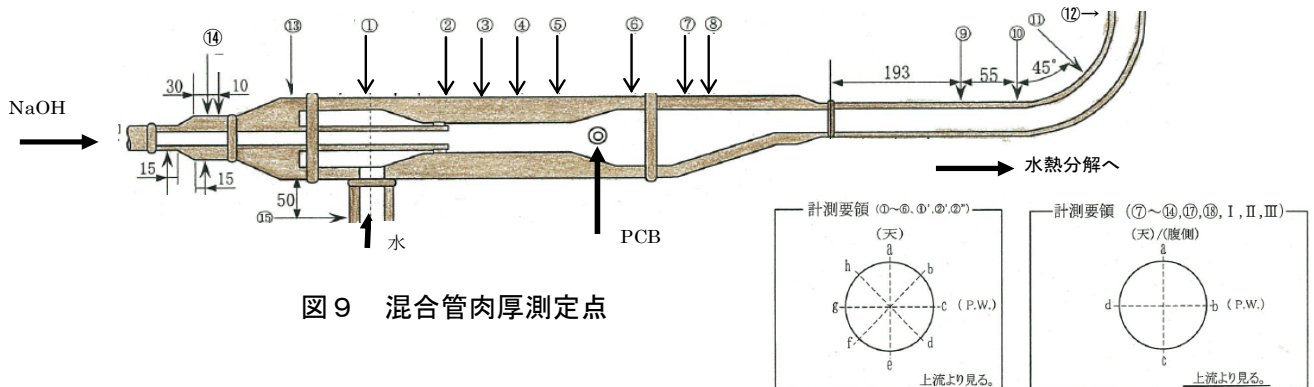


図9 混合管肉厚測定点



## (2) 設備の改善状況

### ① コンデンサ容器予備洗浄 NS 乾燥装置設置

コンデンサ容器は抜油後に解体・予備洗浄後、コンデンサ解体室からコア解体室（レベル2管理区域）までフォークリフトにて搬送され、切断して最終洗浄用のかごに詰められる。この搬送過程でコンデンサ容器等に付着した洗浄液（NS）が床に垂れ、蒸散することにより両室の作業環境中のPCB濃度が高まり課題となっていた。

この環境改善を目的に、予備洗浄装置に温風乾燥工程を追加することとし、既設の洗浄槽を暖める温風ユニット（温風用熱媒油ユニットを含む）、溶剤回収ユニット（冷却用ブラインチラーを含む）を設置した。

【従来】 液入れ → 洗浄1回目 → 液戻し → 液入れ → 洗浄2回目 → 液戻し → 減圧

【変更】 液入れ → 洗浄1回目 → 液戻し → 液入れ → 洗浄2回目 → 液戻し → 乾燥 → 減圧

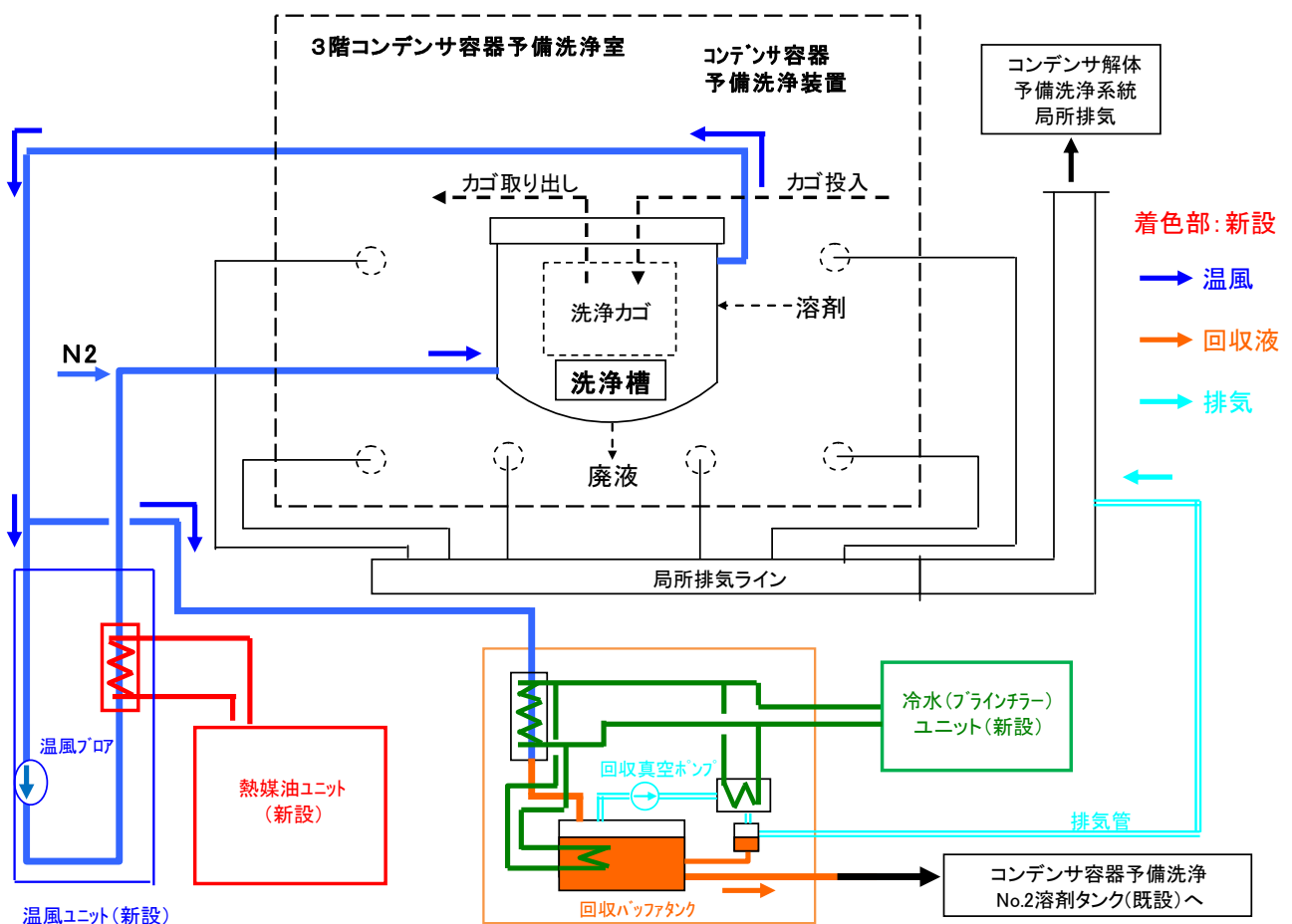


図10 NS乾燥装置概要図



コンデンサ容器運搬のオイルパン全面に液が溜まっていた。



コンデンサ容器運搬のオイルパン殆ど液はなくなった。

写真1 NS 乾燥装置の効果

NS 乾燥装置の設置による、溶剤回収量は3~50/バッチであった。この改造に合わせ、溶剤交換量を従来は一度に4 m<sup>3</sup> (5バッチ洗浄後) 交換していたものを、バッチ毎に1 m<sup>3</sup>ずつ交換したこともあり、洗浄溶剤中のPCB濃度は、1,500ppm程度(設計濃度3,000ppm)であったものが、8月には430~770ppmに低下した。

なお、これまでは蒸散対策として、コンデンサ容器運搬時及びオイルパン保管時に、活性炭シート等で写真2のように養生(カバー)を実施していた。今回の改造により、オイルパンの液溜りが大幅に減少したことから、それに伴う作業環境への影響や溜まった液の回収作業を低減することが出来ると考えている。現在、効果の確認しているところながら、コンデンサ解体室の作業環境中PCB濃度は8月ごろから低下傾向を示している。



写真2 コンデンサ容器運搬・オイルパン保管状況

## ② コンデンサ解体予備洗浄局所排気系に洗浄溶剤(NS)回収装置設置

コンデンサ解体予備洗浄排気系統においては、排気中のNSの濃度が高く、活性炭が早期に破過してPCB吸着能力の低下が懸念されていたことから、活性炭の性能維持を目的に、オイルスクラバ後のミストセパレータを撤去し、当該回収装置を活性炭フィルタの入口側に設置することとした。

回収装置は排気を送るブロワ、排気中の油分を吸着する活性炭槽、蒸気発生用電気ボイラ、冷却器及びドレン回収設備などからなり、回収したNSは洗浄廃溶剤回収タンクに、ドレン水は処理液回収補助タンクへ排出する。

【従来】 オイルスクラバ → ミストセパレータ → 活性炭フィルタ → 排気ファン → 排気

【変更】 オイルスクラバ → NS回収装置(吸脱着) → 活性炭フィルタ → 排気ファン → 排気

試運転結果報告によると、排気中の NS 濃度は設計入口濃度 200ppm に対して 49~67ppm (実ガス、以下同)、設計出口濃度 10ppm 以下に対して 2ppm 以下となっている。また、設計風量 11,250 m<sup>3</sup>に対して 9,300 m<sup>3</sup>と風量は若干低い傾向を示しているものの、良好な結果が得られている。

今後は活性炭の機能をサンプリング分析で確認するとともに、回収装置各工程の時間設定、蒸気の供給状況などを調べ適切な操業条件を求めていく。

今回の改良により、NS 回収装置後段の NS 濃度が 2ppm 以下に改善されたことは、活性炭側での PCB 吸着性能や活性炭の交換頻度低減に大きな効果が期待できるものと考えている。

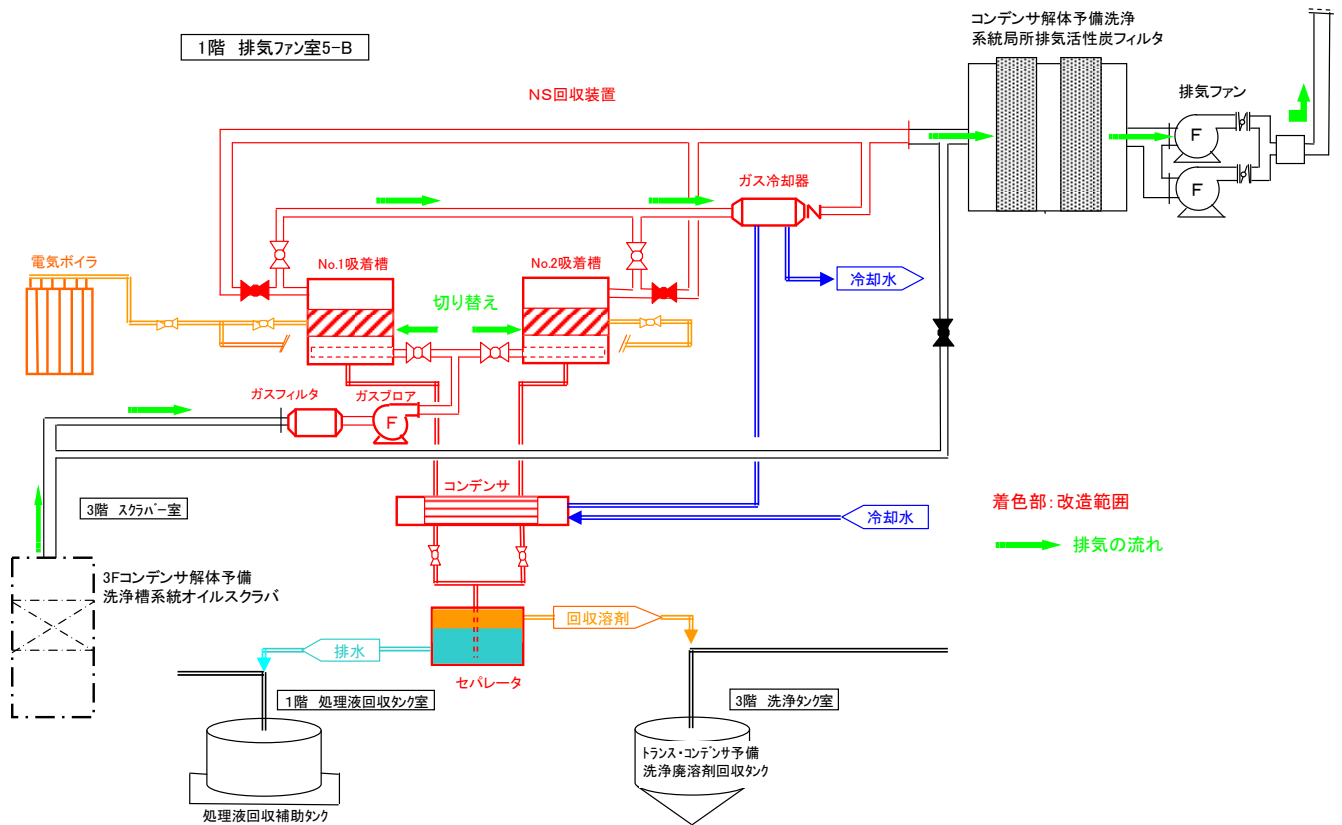


図 1 1 NS 回収装置

工程	No.1 脱着指令	No.1 脱着完了	No.2 脱着指令	No.2 脱着完了
No.1 吸着槽	吸着			
	切替			
	脱着			
	切替			
	乾燥			
No.2 吸着槽	吸着			
	切替			
	脱着			
	切替			
	乾燥			

図 1 2 NS 回収装置 (タイムチャート)

## 4 トラブルの発生状況

### (1) コンデンサ破砕系局所排気 PCB 濃度高高での設備サイクル停止

東京事業所では排気・換気中の PCB 濃度をオンラインモニタリング（以下、「OLM」と言う）で監視し操業を行っている。PCB 濃度の変動を早期に検出できるように活性炭槽のサンプリング位置を活性炭槽中間部にて測定しており、0.01mg/m<sup>3</sup>の PCB 濃度でインターロックが作動することとしている。なお、インターロックが作動した場合は、当該排気系に属する処理系統（前処理系統又は水熱系統）の設備と排気ファンが停止し、当該系統の排気出口を閉鎖して、活性炭槽の出口部濃度をオフライン測定することとしている（別添2「オンラインモニタ系統図」参照）。

OLM 検知において、高 PCB 濃度発生時の状況を表 11 に示す。

#### ① 7月7日発生の原因と対策

原因は、各作業エリアの排気中の PCB 濃度を測定したところ、鉄心コイル破砕ブースの残留排気中の PCB 濃度が 0.05mg/m<sup>3</sup>（排気量 2 m<sup>3</sup>/min）であったほかは顕著な濃度差は出ていなかったが、小型帯鋸盤でトランスコアの切断作業時に発生した切粉に付着した PCB 濃度を分析したところ、39,000mg/kg であったことから、コア切断時に一時的に高濃度の排気が発生し、これを検知したものと推定された。

対策として、小型帯鋸盤の排気（吸込み口×2箇所）を自立型活性炭槽を経て高濃度の PCB を含む排気に適したオイルスクラバがあるコンデンサ GB 系へ排気することとした。

同時に、排気系統を見直し各系統の設計排気量の範囲内で比較的濃度が高いエリアの排気をコンデンサ GB 系及びコンデンサ予備洗浄系に接続し、その他はコイル破砕系のまま残すこととした。

#### ② 9月27日発生の原因と対策

警報発報時には、コイル破砕等の作業は行っておらず、当該エリアにおける同時刻の作業はトランスコイル切断、ドラム缶解体（内面予備洗浄済み）及び鉄心曲げ加工が行われていた。なお、活性炭吸着槽及びフィルター等の開放点検を行い異常が無いことを確認している。

コイル切断以外の作業は PCB 付着状況から除外し、コイル切断作業台の吸気口における PCB 濃度を測定したところ 23 μ/m<sup>3</sup>であり設計値（10 μ/m<sup>3</sup>）より若干高い値を示していたが、スクラバを有する系の設計値（50 μ/m<sup>3</sup>）よりは低く通常発生する程度であった。

一方、当該排気処理系の活性炭は5月に交換しているが、交換後のトランス処理量が増加していること、7月にも高濃度発生があったことなどから当該活性炭の性状調査を9月20日に実施しているところであった。このサンプリング時に活性炭槽下部が固いと報告を受けている。

これらのことから、性状分析結果を待たず活性炭の劣化と推定し全量交換することとした。

恒久的な対策として、処理対象排気中の PCB 濃度が設計値より若干高いことなどから活性炭量の増量を図ることも検討していくこととした。

表11 OLMインターロック発生状況

発生日時	発生源	OLM 測定値	オフライン 測定値	状況等	推定原因	主な対策
H23.7.7 15時36分	小型帯鋸盤	0.0113 mg/m <sup>3</sup>	0.00061 mg/m <sup>3</sup>	活性炭吸着槽の 開放点検結果は 異常無し。	コア切断作業時に 一時的に高濃度の 排気が発生し、これ を検知した。	排気系統の見直し。 (図13)
H23.9.27 14時42分	コイル切断	0.014 mg/m <sup>3</sup>	0.0005 mg/Nm <sup>3</sup> 未満	・ 同上。 ・ 活性炭サンプ ル時に槽下部 が固い。	活性炭の劣化	活性炭の全量交 換を実施。恒久的 には活性炭量の 増量を検討。

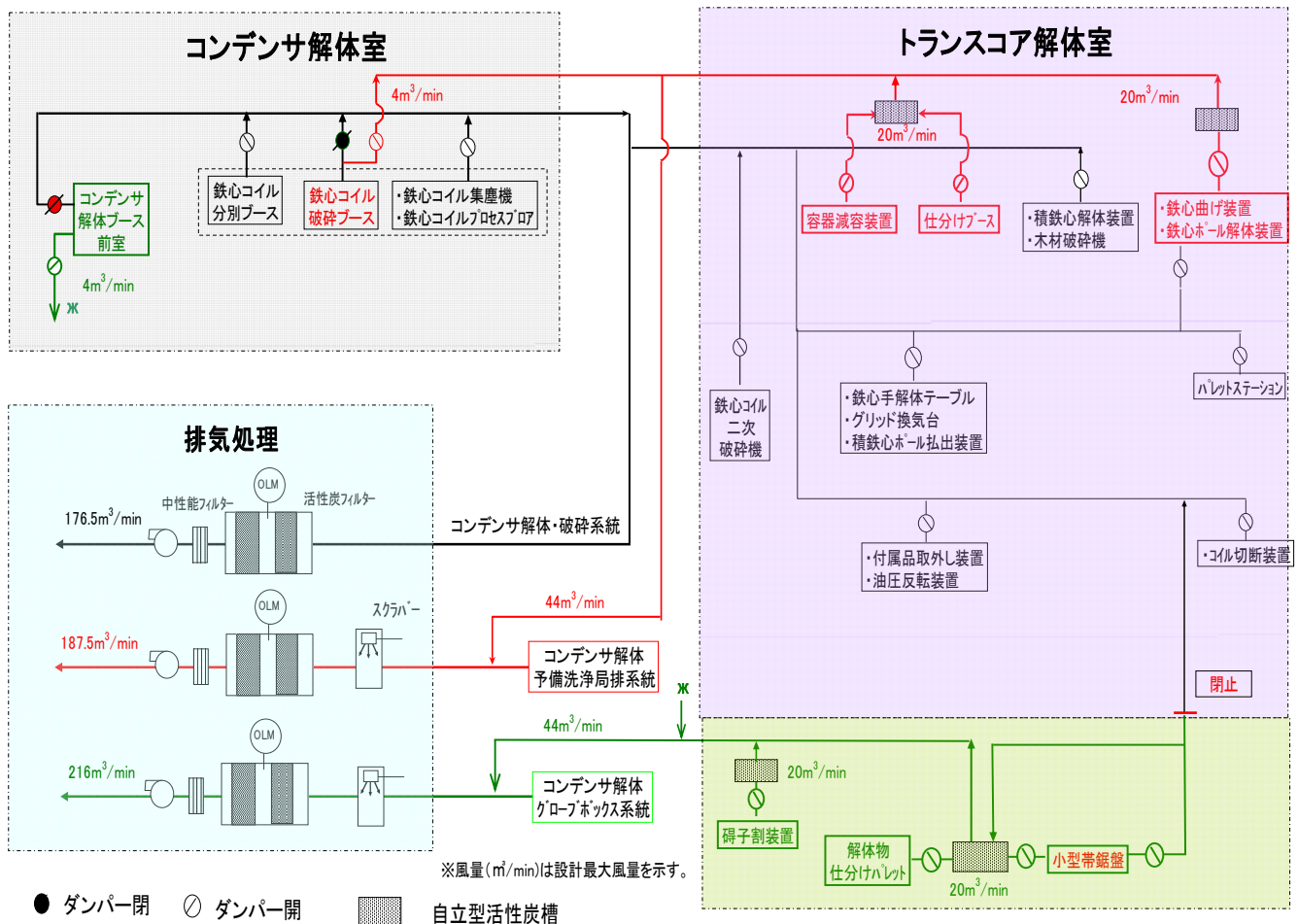


図 13 局所排気系統の見直し

## (2) 亜鉛 (Zn) 下水排除基準の超過

### ① 概要

施設内の排水は、機器冷却水等から発生する廃液（以下「用役排水」と言う）、PCB 廃油を水熱分解設備で処理した際に発生する処理液（以下「液処理排水」と言う）に低濃度 PCB 処理施設からの排水と生活排水が加わり、公共下水道へ放流されている。

機器冷却水は水質を維持するために冷却塔から定期的にブロー水として排水されるが、この冷却水には配管腐食防止用として、亜鉛 (Zn) を含む防食剤が、約 2 時間に 1 回の頻度で添加されている。

8 月 10 日に月次の排水モニタリング（外部分析による自主測定）として採集した、サンプルの分析結果が、下水道排除基準値 Zn 濃度 (2.0mg/ℓ) を超える濃度 (2.3mg/ℓ) が検出されたとの速報を、8 月 24 日に分析業者から受けた。PCB その他の項目に関しては下水道排除基準内であった。なお、下水道管理者へは翌日報告し、その後 9 月 6 日に施設内立入り・採水が行われた。その結果は Zn 濃度が 0.1mg/ℓ 未満であり、その他の 13 項目についても基準値内であった。

### ② 原因

過去に最終放水枞におけるサンプルで Zn=2.2mg/ℓ が検出されたことから、亜鉛成分の少ない防食添加剤への変更と、冷却ブロー水中の Zn 濃度管理値を 2.0mg/ℓ から 1.5mg/ℓ に変更して管理している。

冷却水中の Zn 濃度管理は冷却水のサンプリング分析により防食剤の添加量を調整しているが、8 月のプラント稼働状況には大きな変化はなく、サンプル時までの冷却水中の濃度は 1.8 (最大)

～1.3（最小）mg/ℓで以降も最大値を超えていない。また、毎月分析している最終放流水中のZn濃度は0.42（最小）～0.85（最大）mg/ℓであった。

このことから、基準値超えが発生したのは特定の条件時に発生する一過性のものと推量される。一過性のものとして考えられるのは次の2点である。①8月9日（サンプル日の前日）に、排水中和槽等のPH計を新規に交換するため半日ほど攪拌機を停止していたこと、②平成23年3月に冷却塔にフィルタ（以下、「ライトフィルタ」と言う。）を設置している（1日1回の頻度で逆洗浄し、その排水はブローラインに接続し排出されている）。

以上により推定原因は、「攪拌機停止中に滞留した沈殿物が攪拌機起動により再浮遊したこと」、「ライトフィルタの逆洗浄水中のスラッジの分析を行った結果 10,000mg/kg（乾燥重量）であったこと」から、通常はこのスラッジは排水時等において拡散してブロー水と共に排水されるが、攪拌機の停止により槽内に滞留し起動によりスラッジが巻き上げられた可能性がある。

### ③ 対策

当面の対策としては、ライトフィルタの運転停止（9月2日実施）を行うとともに、排水中のZn濃度測定を強化するため、ブロー水の排出先である排水中和槽の濃度変化を把握していく。また、恒久対策としては、ライトフィルタ逆洗浄水の排出先や処理方法等について検討し、スラッジが直接排水されないようにする。

排水フロー概略図

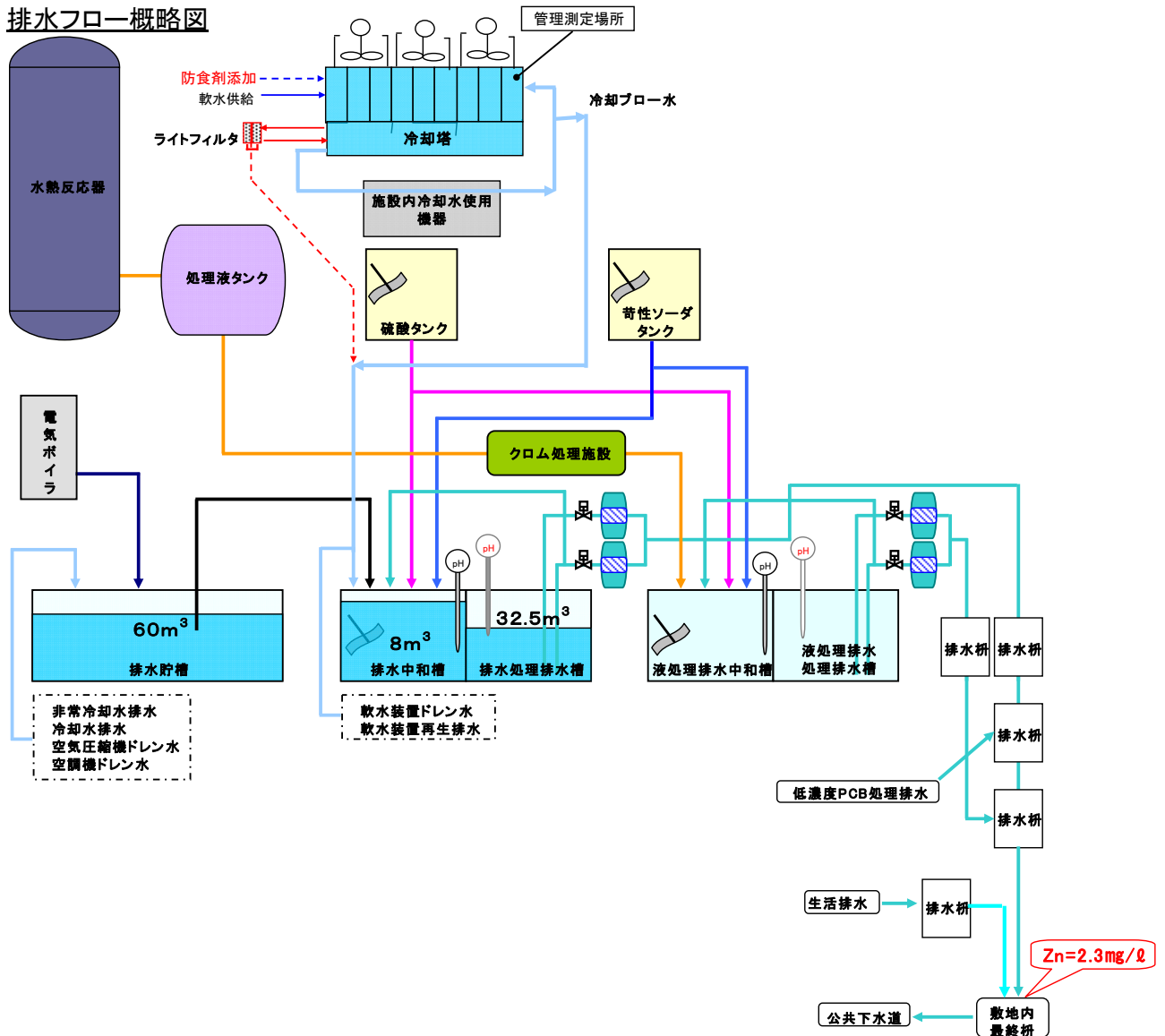


図14 排水処理設備フロー

(3) 予備洗浄溶剤蒸留供給ポンプ出口圧力計からの漏洩

① 概要

6月28日(火)6時30分頃、パトロールで3階洗浄液タンク室防液堤内の予備洗浄溶剤蒸留供給ポンプ出口アキュムレータ圧力計部からの漏洩を発見し直ちに当該ポンプを停止した。漏洩液の回収量は約5ℓ、同室の作業環境濃度測定結果は $36\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、回収液のPCB濃度 $12,000\text{mg}/\text{kg}$ だった。

原因究明のため当該部の元弁を閉止しポンプを再起動したところ、ポンプ出口の脈動が著しいことを確認した。なお、当該タンク室エリア系統換気出口のオフライン分析結果は、定量下限値未満であり、環境への影響は無い。

予備洗浄溶剤蒸留供給ポンプ(1シリンダーのダイヤフラム型プランジャーポンプ)は、トランス等の予備洗浄後の洗浄溶剤(NS100)を廃溶剤回収タンクから蒸留精製サービスタンクへ移送するもので、送液時の脈動を緩和するためアキュムレータを設置している。この機能維持のために窒素(N<sub>2</sub>)を充填しており、その圧力を確認するために圧力計が付いている。

なお、当該設備の管理は運転開始前に窒素を封入し(約0.15Mpa)ているが、毎日2回のパトロール時にこの圧力を確認している。

② 原因

アキュムレータ内の金属ベローズがポンプ吐出側脈動の影響を受けて破損し、通常、N<sub>2</sub>ガスが充填される部分に溶液が満たされ圧力計に直接液圧がかかり、圧力計内のブルドン管が破損し洗浄液が漏洩したものと推定された。

③ 対策

防止対策として、アキュムレータを金属ベローズからバイトン製ブラダ式に変更することとした。また恒久対策として、ポンプの吸込配管径が細く、脈動が発生する要因となると考えられることから、配管サイズの拡大(20→40A)、更にポンプ型式の変更(キャンド又はスクリータイプ)も検討している。

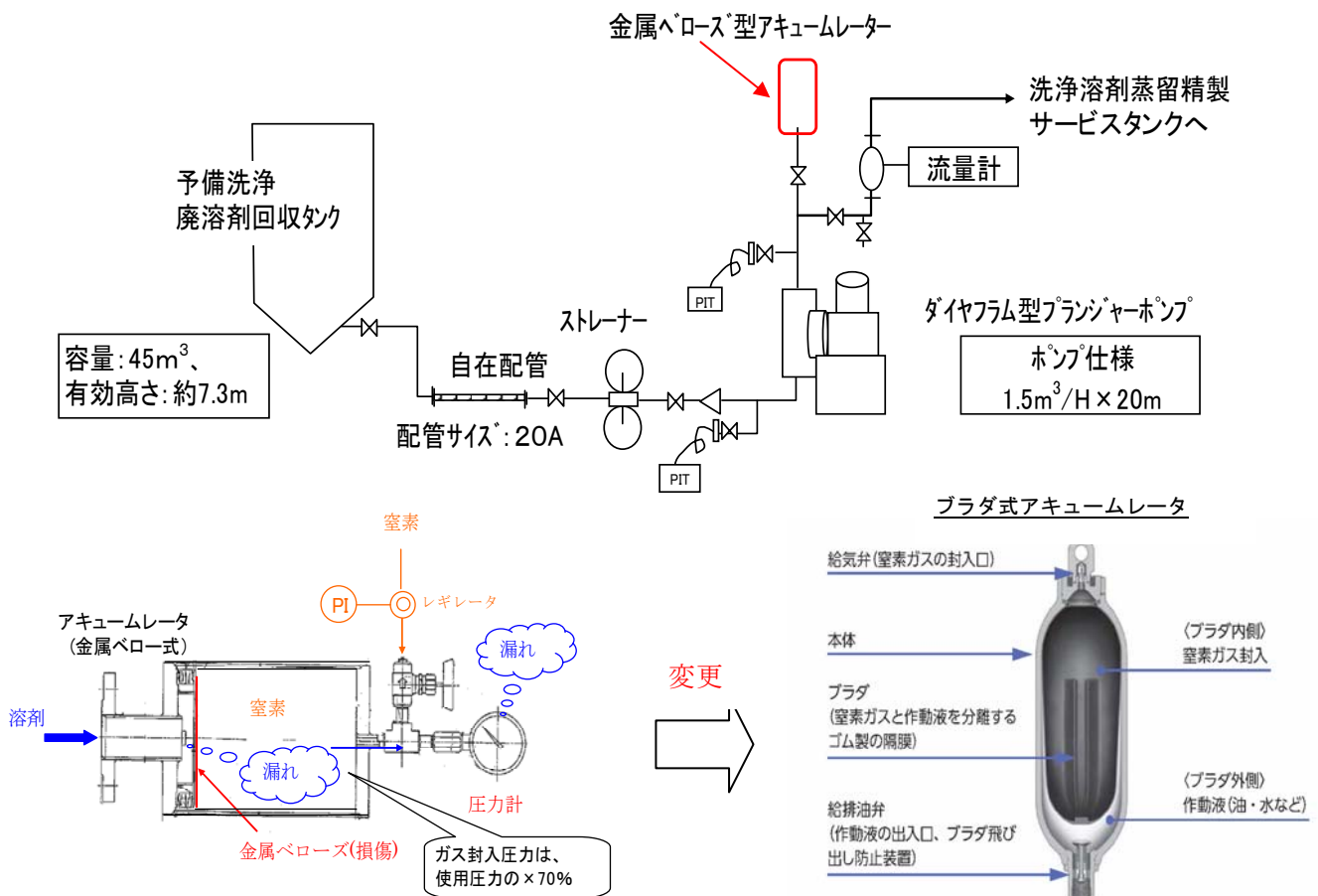


図15 予備洗浄溶剤蒸留供給ポンプ出口アキュムレータ

## 5 作業従事者の労働安全衛生について

### (1) 健康管理（血中 PCB 濃度）等の状況

作業員の健康管理については、健康診断（一般健康診断、特殊（PCB・有機溶剤）健康診断、特定（深夜勤務等）健康診断）や毎月の産業医による健康相談により管理しているほか、血中 PCB 濃度を全作業対象者に年 1 回（8 月）測定し、その結果を踏まえ増加傾向者や要懸念者に対する管理として本人了解のうえ、11 月、2 月、5 月に追加で実施することとしている。

2 月の測定結果、管理目標値は大幅に下回っており、ほぼ横ばい状態だったことから、5 月測定は実施せず、8 月に全員対象の測定を行った。8 月の測定結果は現在分析中であるが、全体的には横ばい状態にあるものの、特に値が比較的高かった対象者の数値が、減少傾向にあるとの速報を受けている。

今後は、横ばい状態から減少状態への転換を、更なる目標に設定し、作業環境濃度の低減、作業管理の徹底、これまで取り組んできた設備改善結果の整理と継続フォロー及び新規取り組み、4S（整理・整頓・清掃・清潔）活動、保護具の適正使用の推進に取り組んでいるところである。

4Sの一環として、6月の定期点検工事終了後に全員参加で実施した、合同一斉清掃の様子を写真3に示す。



写真3 一斉清掃の様子

作業環境測定については、年 2 回の定期測定（2 月、9 月）の他、OLM で日常の管理を行っている。昨年度実施した冷房設備の強化対策に加え、今年も、3 項（2）で説明した「コンデンサ容器予備洗浄 NS 乾燥装置設置」等の設備的な改善を実施しており、現在、作業環境改善の効果に関し確認を行っているところながら、日々の OLM 測定値から、濃度の低下傾向を確認している。



## (2) 労働災害の発生と再発防止対策

東京事業所では、作業従事者の安全衛生の維持・向上を図るため、PCB ばく露対策を実施すると共に、設備改造などによる作業環境改善、教育や資格取得などによる安全衛生知識の修得、及び日常の安全を確保するためのHH・KY活動などを実施している。

また、これらの取組みを所内全体で共有し実施するため、各組織の安全衛生委員会や当事業所及び高・低濃度運転管理業務受託会社による安全衛生協議会を毎月開催し、労働災害の発生防止を図っているところである。

昨年度は労働災害が多発したことから対策として、実作業と作業手順書との整合確認を実施するとともに、作業手順書を安全の観点からチェックし、現場で安全ポイントを容易に理解できるように手順書を補完する下図のような「作業安全マニュアル」を作成している。

作業班: 共通	作業安全マニュアル	作成	平成23年5月16日	改訂1		改訂2	
作業: No.1 ドラム缶運搬		事業所長	操業部長				担当
ドラム缶運搬作業での挟まれ防止		運搬には、専用のドラムポーターを使用		手運搬は、20kg/1人まで			
		<p><b>禁止行為</b></p> <p>①隣接するドラム缶との間に手、指を入れるな！</p> <p>②無理せず、専用の運搬器具を適正に使う</p> <p>使えない場合は上司に相談！</p>		<p>災害事例:H22.10.15 1階ミル室</p>			
過去の災害事例	①H18.6.27 5階倉庫ドラム缶運搬作業 ②H22.10.15 1階ミル室ドラム缶運搬作業		東京環境オペレーション(株)				

図16 作業安全マニュアル例

しかし、平成23年度に入っても打撲が1件、苛性ソーダ (NaOH) 被液 (接液) が3件、洗浄溶剤 (NS) 被液 (接液) 1件の応急処置災害が発生している。特に、薬剤使用を伴う類似災害が続いたことから、「化学物質等による危険性又は有害性等の調査等に関する指針」(H18年)も踏まえ、薬剤に係わる作業を洗い出し、排水処理設備における硫酸・苛性希釈工程や電気ボイラ、冷却塔等の防食剤注入工程等について、リスクアセスメントを行い、対策を講じているところである。(参考資料「水平調査・リスクアセスメントの例」参照)

## (3) H23年度発生労働災害の事例

### ○水熱設備ストレーナ洗浄作業における苛性ソーダ (NaOH) 被液

#### ① 概要

水熱設備のストレーナ洗浄はストレーナ洗浄用グローブボックス (以下、「GB」と言う。) と NaOH 漬け置き用 GB があり、ポートグローブ (以下、「PG」と言う。) を介し洗浄作業を行っている。この作業は先に 25%NaOH に漬け置き後、洗浄用 GB に移して洗浄を行う予定だった。

7月30日、最初の漬け置き作業をしている際に被液した。漬け置き用 GB 内でストレーナを吊

り下げるため、PG に手を入れて作業を行い、その後、次の作業を行うために PG より手を引き抜いたところで左腕に痛みを感じた。被液の可能性があり、緊急シャワー室で水洗後に病院で診察を受け、診察の結果、塗り薬 3 日分の処方を受けた。なお、保護具の着用状況は、作業服とインナー手袋を 2 枚、保護メガネは着用していた。

## ② 原因

PG を点検した結果、左手のひらに 2 か所の穴が発見された。作業前に PG の外観チェックを行ったが、当該の穴が小さく気がつかなかった。穴から入った NaOH は、インナー手袋と PG の隙間から左腕の外側へ染みたものと推定される。なお、NaOH 漬け置き用 GB の上面ガラスが曇り、ボックス内でのストレーナが見づらいこともあり、漬け置き後のワイヤーブラシ作業で PG を傷つけていた可能性がある。

## ③ 対策

応急処置として PG の使用前に空気圧試験、ストレーナ洗浄作業の許可制、当面は腕カバーの着用、リトマス紙を使用した PG 漏れ点検を行うこととし、NaOH 漬け置き用 GB の上面ガラスを予備品（新品）に交換した。また、作業手順書と実作業との整合性確認と作業員からのヒヤリングを行い、問題点を抽出したところ、当該 PG 運用基準が明確でなかったことから、PG 交換暫定基準を作成し管理を強化した。更に、作業環境改善と PG 管理に対する作業員の意識を高めるため、周辺の一斉清掃・片付けを実施した。

今後、作業の容易性、作業環境への影響を踏まえ作業方法の変更やオートストレーナ設備の導入を検討する。また水平展開として劇物該当薬品取り扱いに係る調査を行い、以下の対策を実施することとした。

- (1) 酸・アルカリ取扱い要領の再確認、安全教育の実施。
- (2) ボイラ用薬注装置(12%NaOH)の表示等の追加、保管場所の整理と施錠可能な保管庫へ収納。
- (3) 屋外排水処理設備の 60%硫酸、25%NaOH 用タンク蓋の施錠、硫酸供給配管敷設等の対策検討。



左手のひら側に2箇所の穴

写真4 ストレーナ洗浄ボックス・PG 破損及び被災状況

## 6 ヒヤリハット（HH）の提出状況

平成23年度4月から9月までにおけるHH件数及びリスクレベルを表12、HHの分類を表13及び図17に示す。この活動は体験及び想定したヒヤリハットを対象として安全喚起のため継続的に実施している。これらは毎月の安全衛生協議会で報告され対策などを確認のうえ、事務所内に掲示するとともに設備改善や教育訓練に利用している。

表12 HH報告の件数とリスクレベル

		平成23年度						上期計	平成22年度計
		4月	5月	6月	7月	8月	9月		
リスクレベル	IV重大	0	0	0	0	0	0	0	(0)
	III問題あり	0	0	2	3	1	2	8	(16)
	II多少問題あり	10	7	12	6	8	6	49	(99)
	I殆ど問題無し	11	18	26	8	13	12	88	(163)
	計	21	25	40	17	22	20	145	(278)

表13 HHの分類（重複あり）( )内はH22年度

分類	件数	分類	件数
転倒	40 (51)	切・こすれ	8 (27)
激突	37 (60)	誤作動	8 (13)
有害物接触	32 (51)	倒壊	5 (4)
飛来・落下	29 (56)	追突	3 (11)
挟まれ巻込れ	21 (49)	高低温度接触	1 (6)
墜落・転落	16 (34)	感電・火災	1 (2)
動作の反動	15 (15)	破裂	1 (1)
環境汚染	10 (15)	交通事故	0 (5)
その他	9 (14)	計	236 (414)

(重複有)

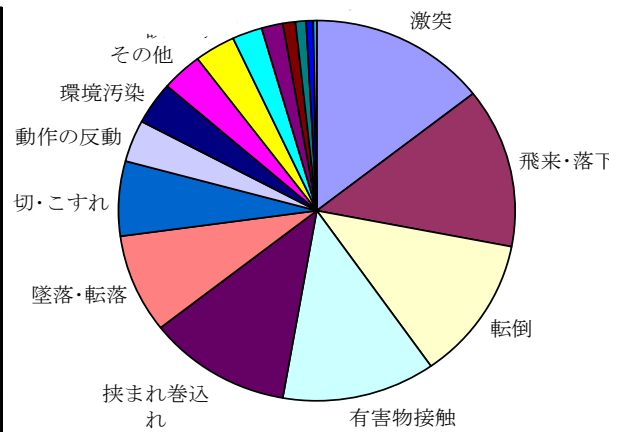


図17 HH分類

リスクレベルIVの案件は提出されていないがレベルIII案件は8件提出されている。レベルIIIの案件の事例を以下に示す。

【事例1】 払出し室でコンテナをフォークリフトで運搬中、工事関係者が安全通路外に出てきて接触しそうになった。この時は、定期点検期間中で工事関係者が連日100人以上の入場があった。(体験ヒヤリ)

対策として、フォークリフト作業中、通路にコーン&ポールで区画する。また定期点検安全会議で工事関係者へ注意喚起した。



写真5 通路の改善状況



【事例2】パレットステーション内に工具を落とし拾おうとしてステーション内に入ったときに、センサーが感知して台車が動きだし工具を拾おうとした作業者が台車と架台に挟まれる（想定ヒヤリ）。

対策は、ステーション内に入るときは予め非常停止ボタン押し、自動動作の停止を厳守することを再確認した。



写真6 パレットステーションにおける挟まれ事故（想定）

【事例3】受入れ室でフォークリフトを運転中、リフト横の人が急にリフト側に一步入り込んで接触しそうになった（体験ヒヤリ）。

対策は、このフォークリフトだけが、前進時もブザーを鳴らすようになっていなかったことから、ブザーが鳴るようにフォークリフトの改造を検討している。

【事例4】容器予備洗浄装置待機室内でカゴのセンサーの調整中、洗浄カゴが突然動き出し転倒する（想定ヒヤリ）。

対策として、自動運転装置内に入る時は必ず「電源断」を実施することを周知徹底とした。

【事例5】払出し室で金属部材を洗浄カゴらコンテナへ詰め替え（回転）作業中、フォーク運転者からは洗浄カゴの中が見えないため、コンテナに部材が入らず落下する（想定ヒヤリ）。

対策は、事前に周囲の人払いを行うことと、回転の運転をゆっくり行う。また、洗浄カゴの中が見えるようにミラー取付けを検討している。

## 7 運転廃棄物

操業に伴い発生する運転廃棄物は、保護具、紙・布類、廃活性炭などがある。当事業所は所内で処理できるものは洗浄又は水熱設備で処理しているが、設備の処理能力に限りがあり、トランスやコンデンサ類の処理を優先せざる得ない状況である。このため、処理できないものはドラム缶に詰め倉庫に保管しているが、ドラム缶数は3,700本（8月末）に達している。そのうち、廃活性炭は2,100本（同）を保管していることから早期に処理することが求められている。

廃活性炭については、水熱処理設備に投入できるように設備改善を行い投入試験まで完了している。また、微量のPCBを含む廃活性炭や廃保護具等は環境省で実施している焼却実証実験の試料として一部を提供しているところである。

## 8 教育・訓練の実施状況

### (1) 安全教育・訓練の実施状況

実施した安全教育のうち主な事例を表14に示す。

表14 安全教育・訓練事例

月 日	件 名	内 容
4月13日～ 4月25日	高濃度集合教育	破砕分別設備運転時の注意事項、保護具着脱訓練
4月24日	JESCO 緊急連絡訓練	休日の携帯メール・電話による緊急連絡訓練
4月30日	低濃度非常時対応訓練	携帯メールによる非常時対応訓練
5月18日～ 6月22日	定期点検期間中の 安全教育・訓練（高濃度）	安全運用教育、局所排気装置の使い方、廃掃法（マニフェスト）教育、特別教育（乾燥設備・有機溶剤・酸欠予防・特化則・クレーン操作・粉塵作業）、安全講話（JESCO 副所長）、低圧電気取扱い教育（JESCO 電気主任技術者） ISO 緊急時対応訓練、保護具（マスク密着性）チェック
5月、6月	低濃度集合教育	災害事例検討会、非常時対応訓練
6月23日	産業医講話	熱中症の予防と対策
7月25日～ 8月1日	高濃度集合教育・訓練	水素濃度高高トラブル対策検討、クレーン玉掛け演習
7月8日～ 7月30日	低濃度集合教育・訓練	設備構造勉強会、作業手順説明会、非常時対応訓練
8月4日～ 8月9日	保護具の点検	ポートグローブの漏れチェック方法
8月10日	JESCO 緊急連絡訓練	夜間の携帯メールによる緊急連絡訓練
8月23日～ 8月26日	有害物の取り扱い	酸・アルカリの取り扱い
9月6日～ 9月9日	有害物取り扱い	取り扱いに注意する薬剤
9月17日～ 9月24日	コア解体作業環境管理	作業環境改善に関するヒアリング

### (2) 総合防災訓練の実施状況

今年度は、9月、12月、3月に実施することとしている。9月2日に実施した総合防災訓練の内容を表15に示す。なお、総合防災訓練とは別に消火設備を用いた放水訓練や夜間の通報訓練等は随時計画し、実施している。

表15 総合防災訓練実施状況

実施年月日・想定事象	具体的内容
平成23年9月2日（金）  震度4（80ガル）の地震が発生、屋外タンクヤードにおいて、IPA 受入れタンクのフレキシブルホース接続部より液漏洩	(1)地震対応（人員確認、設備状況等の点検、報告） (2)中央制御室へ集合し、防災体制の宣言、対策本部・現地指揮本部の設置決定と一斉放送 (3)消防・関係行政への通報（模擬）及び本社への連絡 (4)現地指揮本部の漏洩液回収、環境測定等の対応訓練 (5)対策本部／現地指揮本部／中央制御室間の連絡・対応訓練 (6)公設消防（模擬）への引継ぎ、回収確認、現場保存及び本部解散 (7)消火班による放水訓練



写真7 総合防災訓練の様子

## 9 夏期の電力使用制限への対応状況

### (1) 夏場の使用電力ピークカットの要請

震災の影響により、電力の需給バランスが悪化し、契約電力500kW以上の大口需要家に対しては、電気事業法第27条に基づき、夏の電力需要が増加する見込みの期間・時間帯において、電力使用制限（昨夏の同期間における使用最大電力から15%削減）を実施されることになったが、当事業所は社会的に重要な施設であるとされる制限緩和申請対象となり、その結果5%削減が適用されることになった。

なお、電力使用制限期間は平成23年7月1日～9月22日（土・日・祝日を除く）、対象時間は9時～20時とされた（電力使用制限は9月9日で解除された）。

### (2) 電力使用抑制に向けた対策

現契約電力は7,500kWであるが、昨年度の最大使用電力実績7,200kWに対し、制限緩和措置により、最大使用電力は6,840kW（昨年実績の95%）まで認められることとなった。

これに対し、当事業所は負荷変動の余裕を加味し6,200kW以内とする管理運用方針を決定し、警報を6,400kWに設定して管理することとした。

警報発報時の負荷カット対象設備の順番（加熱設備運転中はサイクルの停止、3階コンデンサ・コア解体室の空調設備の温度設定変更等）を予め設定した。設備の面では、加熱設備や水熱設備の化洗後の昇温を夜間や土日時に実施などの運転上の工夫（負荷の平準化）を行うとともに、主要設備の停止も検討し、事務所等の空調温度設定変更、不要不急照明の削減などの徹底を行った。

### (3) 電力制限状況の報告

制限時間帯には最大電力の超過はなかった。なお、制限時間帯外において、8月に1回超過した。

### (4) 操業への影響

電力制限が課されたことから、高濃度処理施設においては使用電力の大きい水熱設備の稼働はPCB 廃油処理に見合う範囲とした。また、加熱設備は夜間や土日時に昇温することとしたため、コンデンサ素子の加熱処理が若干滞ることになり、前処理工程の調整を図ることとなった。

また、低濃度処理施設においては、処理対象量が削減されたことから夜間時間帯にシフトした運転を実施することとした。

(5) 空調等、安全衛生に係る設備で取った対応

3階コンデンサ・コア解体室において、作業者の状況を見ながら空調設備温度を25℃～26℃に設定した。

(6) 制限解除後の取組み

引き続き、管理部門の節電対策として、事務所の冷暖房使用の抑制、昼休みの消灯、エレベーター使用の抑制などを継続実施している。

(7) 冬季以降の取組み

電力の使用抑制が来年も実施された場合には、本年度に実施したピークカット・ピークシフトなどの対策を検討する。一方、NS回収設備の稼働など電力使用の増加要因もあり電力使用抑制が実施された場合、操業に大きな支障が生じると考えられるため、給排気風量の適正化、動力系のポンプのインバーター制御の導入など、効果・省エネの視点も含めた取組を進める予定である。

10 ISO維持管理活動の状況

昨年ISO14001（環境マネジメントシステム）を取得し、今年度は、このシステムを活用して環境管理計画を策定、環境目標の達成に向けて処理量達成や環境目標の維持、達成に努めているところである。継続的な維持管理活動を行うなかで、今年3月には「環境マネジメントシステムの登録継続について」、認証審査機関の審査評価を受け、5月には継続の認定通知を受領した。

現在、全社統合認証に向けての取組みを行っており、本年度内の認証取得を目指し受審を進めているところである。

11 施設見学者の状況

平成23年度の上期における施設見学者数を表16に示す。

なお、夏期の電力使用制限に伴い、7月1日～9月9日までの間は見学の受付を原則として中止とした。

表16 見学者の件数・数

年月	平成23年度						合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	
件数	2	3	11	1	0	2	19
見学者数(名)	7	8	95	13	0	26	149

12 PCB廃棄物の収集運搬

(1) 東京PCB廃棄物処理施設収集運搬業者協議会・連絡会の開催

平成23年8月25日に当処理施設の入門許可を得ている収集運搬業者で構成される「第4回PCB収集運搬業者安全協議会・総会」が開催されました。

当日は収集運搬業者24社の29名の方が参加し、新規加入、退会会員の報告及び収集運搬時の事故時の緊急連絡体制の再確認が行われました。

また、総会終了後、東京事業所との間で連絡会を開催し、操業状況報告、収集運搬時に発生したトラブル状況、液漏れ機器用運搬容器の安全装置設置方法等の解説を行いました。



写真8 収集運搬業者協議会・連絡会

## (2) 搬入車両台数等

平成23年度のPCB廃棄物搬入車両台数を表17に示す。1日当たり2～5台が当施設に入構している。当事業所が入門を許可した収集運搬会社は、平成23年9月末日現在29社となっている。

搬入に際して、事業所は収集運搬会社から事前にPCB収集運搬計画書を提出させ内容を確認し、問題がなければ受け入れを通知している。また、運搬中はGPSシステムを利用し監視しているが、万一事故等が発生した場合には、収集運搬会社とともにシステム管理会社からも事業所へ連絡が入ることとなっている。写真9に超大型トランスの受入れに伴う、事前に安全確認を実施した大型トレーラの試走（受入れエリア搬入口）時の状況を示す。また、写真10に大型トランスの受入れ状況を示す。

表17 廃棄物搬入車両台数

年月	平成23年度						計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	
高濃度施設	30	1	30	70	76	68	275
低濃度施設	0	38	52	39	36	23	188
合計	30	39	82	109	112	91	463



写真9 大型トレーラの試走



写真10 大型トランス受入れ