資料２－５
（第 31 回監視円卓会議）

増設施設の安全性、安定性の確認結果について

日本環境安全事業株式会社

１．はじめに

○　北海道 PCB 廃棄物処理施設（増設）については、計画段階より節目節目に専門家による指導、助言を得ながら安全性、安定性の確保に努めてきた。

―表１参照―

○　今般、操業開始後の操業状況に関して以下の項目についてデータを整理し、ＰＣＢ廃棄物処理事業検討委員会北海道事業部会に報告し、ご意見、ご助言をいただいた。

①　収集運搬の実績
②　処理性能の安全性、安定性
③　環境保全性能、作業環境の安全性
④　払出物（スラグ、固化物）の安全性
⑤　適切な設備保全
⑥　運転会社の習熟度向上

２．増設施設の安全性、安定性の確認結果概要

―図１参照―

３．北海道事業部会の主な意見

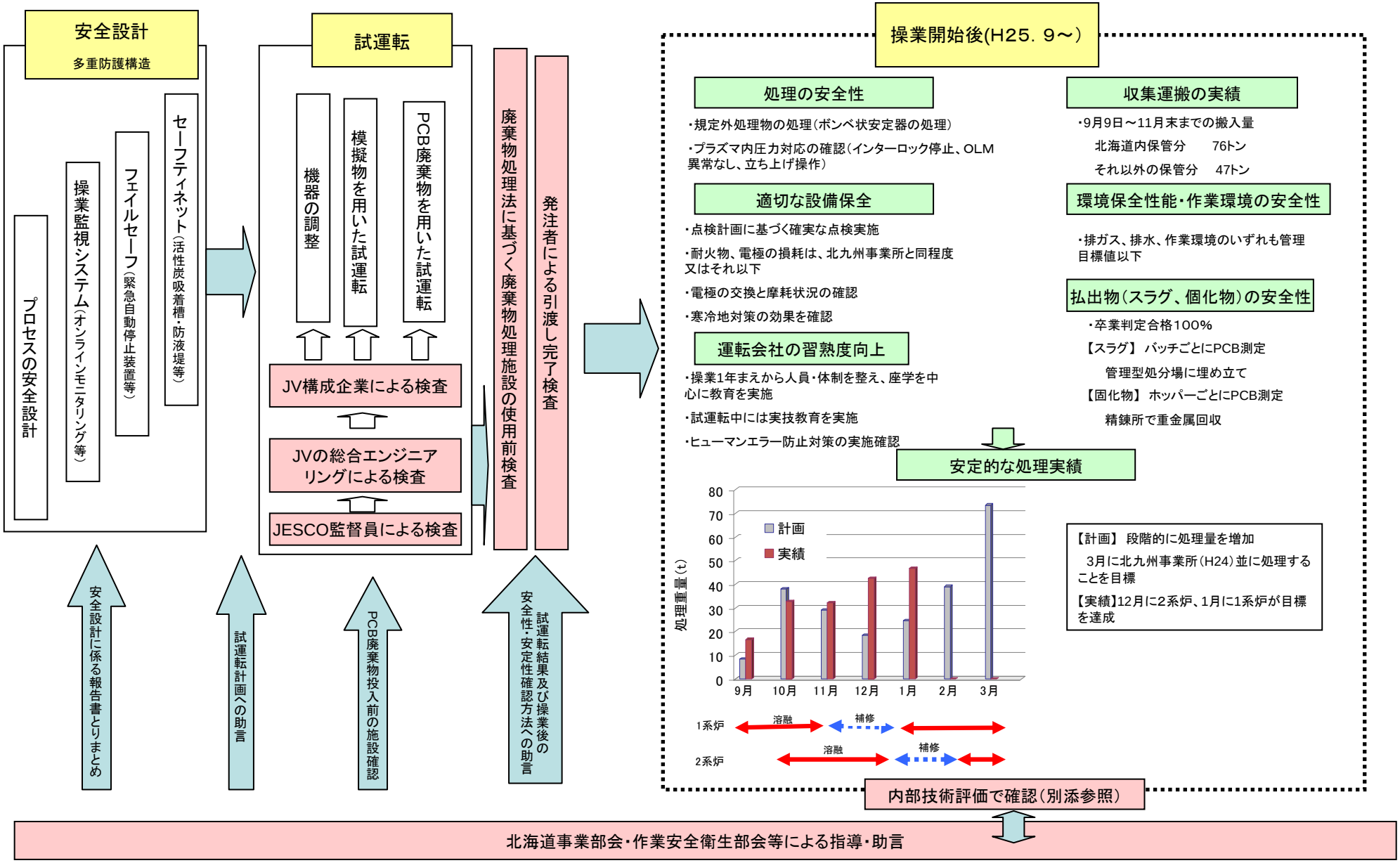
○　全般的に操業は安全、安定して処理が行われている。
○　先行事業である北九州事業所の経験も参考に技術的な積み重ねを継続すること。
○　安全で安定的に操業している状況を市民にわかりやすく説明するための工夫をすること。
○　2 炉同時にフル操業する時期でも対応できるよう、前処理及び溶融処理が安定してできるよう体制に配慮すること。
○　期限延長に伴う設備の劣化や慣れによるヒューマンエラーを防止するために引き続き緊張をもって操業に当たること。

表1　増設施設の安全性・安定性の確認について

資料２－５ 表１
（第31回監視円卓会議）

	年　月	専門家による指導・助言等の内容	
施設の計画・建設段階			
	H22.5	北海道事業部会	「北海道ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業の処理施設(増設)について」
	H23.11	北海道庁	廃棄物処理法に基づく施設の設置許可
増設施設建設着工	H23.12		
	H24.8	北海道事業部会	「北海道ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理施設(増設)の安全設計について」
	H24.12	作業安全衛生部会	「北海道ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理施設(増設)における作業従事者の安全衛生管理について」
			現場視察
試運転段階	H25.1～7		
	H24.12.7	北海道事業部会	試運転計画について
試運転開始	H25.1		
	H25.2.15	監視円卓会議（第28回）	試運転計画報告、緊急時対応マニュアル改訂
	H25.6.9/10	北海道事業部会・技術部会	現地視察
PCB入り実物を用いた処理試験開始	H25.6末		
	H25.7.31	監視円卓会議（第29回）	試運転状況報告
施設の完了検査等	H25.7～8		
施行事業者ごとの自社検査			
地元総合エンジニアリングによる検査			
監督員(JESCO職員)による検査			
	H25.8.5	北海道庁	廃棄物処理法に基づく施設の使用前検査
発注者としての引渡し完了検査	H25.8.21/22		
	H25.8.30	北海道庁	特別管理産業廃棄物所分業の変更許可
	H25.9.2	北海道事業部会	試運転結果の確認、操業開始後の評価項目
操業開始後	H25.9～		
プラズマ溶融分解炉への投入開始	H25.9.10		
炉内点検（1回目。以後月1回）	H25.9.23		
	H25.11.15	監視円卓会議（第30回）	協定又は廃棄物処理法に基づく道・市の対入り結果報告
			試運転結果総括・操業実績報告等
	H25.12.16	作業安全衛生部会	視察時（H24.12)の指摘事項への対応状況の確認
JESCO(本社・他事業所)による確認	H25.12.19/20	内部技術評価	
	H26.1.20	北海道事業部会	内部技術評価結果等を活用した安全性・安定性の確認

図1　増設施設の安全性・安定性の確認概要



資料２－５ 別添
（第31回監視円卓会議）

個別項目ごとの確認結果

（１）収集運搬の実績

・９月から１１月末までの３ヶ月間の安定器等の受入れ量は、１２２．６トンであり、内訳は北海道内の保管分７５．７トン、北海道外の保管分４６．９トンであった。

・年間処理計画では、年度末までに２３１トンの処理を行うこととしていることから、同様のペースで搬入が行なわれれば計画どおりの処理に支障をきたすことはないものと考えられる。

（２）処理性能の安全性、安定性

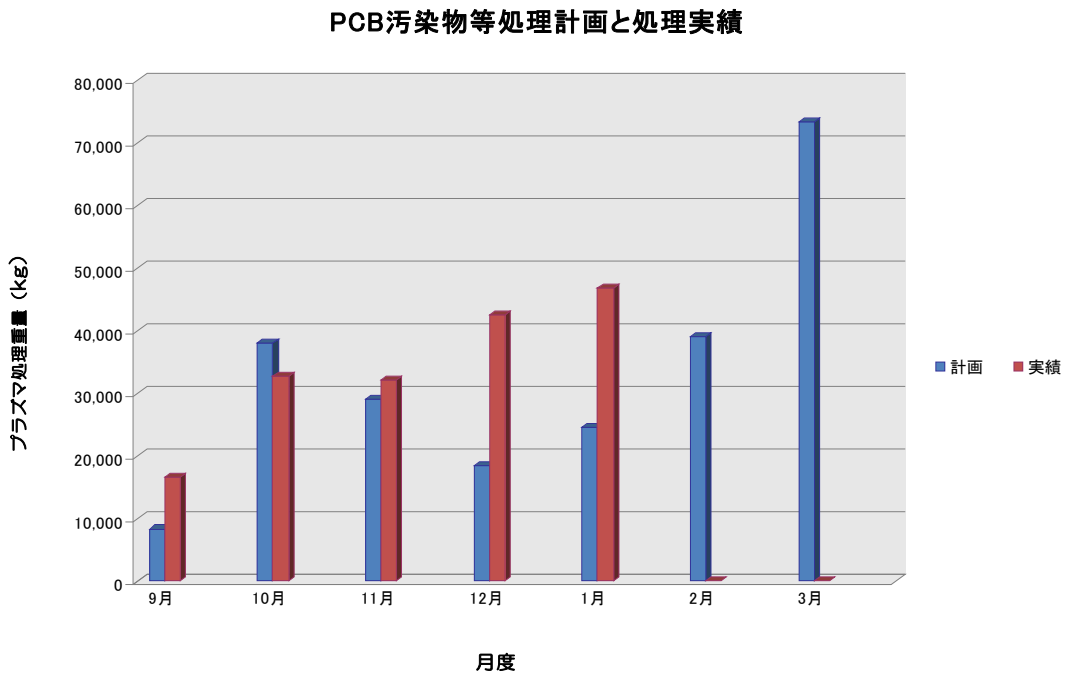
① 処理計画と実績

・９月の操業開始から段階的に処理量を増加し、年度末には北九州事業所と同程度まで処理する計画としている。

・処理計画と処理及び稼動実績は表１のとおりであり、月毎に多少のばらつきはあり計画処理量を下回る月もあったが、概ね計画どおりに処理が進み、評価期間全体でみると、２炉とも安定器等で数%、運転廃棄物等も含めた全体では２０数%、計画より多くの処理が行なわれていた。

表１ PCB 汚染物等の処理及び稼動実績

			9 月（9 日～）		10 月		11 月		累計（9～11 月）		12 月（参考）		1 月（参考）	
			計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績
処理量(t)	1系	安定器等	8.3	16.6	18.2	17.1	8.3	4.2	35.0	37.9	0	0	24.6	46.8
		運転廃棄物等	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	2.1	0.0	4.9	0	0	0	0
		1系 計	8.3	16.6	18.2	19.9	8.3	6.3	34.8	42.8	0	0	24.6	46.8
	2系	安定器等	0.0	0.0	19.9	15.7	20.7	27.9	41.0	43.6	18.5	42.6	0	0
		運転廃棄物等	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	3.9	0.0	6.8	0	0	0	0
		2系 計	0.0	0.0	19.9	18.6	20.7	31.8	40.6	50.4	18.5	42.6	0	0
	合計	安定器等のみ	8.3	16.6	38.1	32.8	29.0	32.1	75.4	81.5	18.5	42.6	24.6	46.8
		運転廃棄物込	8.3	16.6	38.1	38.5	29.0	38.1	75.4	93.2	18.5	42.6	24.6	46.8
稼働日	1系	熔融日数	13	11	26	23	10	10	49	44	0	0	24	24
	2系		0	0	31	18	25	24	56	42	18	20	0	0
	計		13	11	57	41	35	34	105	86	18	20	24	24



② 設備の稼動計画と稼動実績

・機器の月間運転計画日数と稼動の実績は表１のとおりであり、概ね計画どおり稼動していることを確認した。

・２系については、９月の運転が予想以上に進み処理対象物の搬入が間に合わず１０月当初から予定していた稼動開始を遅らせたため 、１０月の稼動日数が計画より少なくなった（３１日→１８日）が、処理量としては概ね計画どおりであった（１９．９t→１８．６ｔ）。

③ 規定外の処理物の処理

・前回の部会でご指摘いただいた「異物が混入していた時の措置」に関しては、評価期間中に１件の事例があり、担当者から運転会社の上長、さらにＪＥＳＣＯ北海道事業所担当者に相談の上、適切に処理が行なわれたことを確認した。
（※　ボンベ状の防爆型安定器が混入しており、そのままプラズマ炉に投入すると蒸気が一度に噴出する恐れがあったため、念のため当初施設で切断のうえ、プラズマ炉での処理が行なわれた。）

・なお、今回の事例のように想定外の事態に関しては、都度関係者で協議し、「業務連絡書」または「運転連絡票」にて対応し、対応したものを必要に応じて作業要領書としてきているが、万全を期するため、その手続き等を明文化すると共に作業従事者に周知徹底する旨の指摘を行なった。

④ プラズマ熔融炉での確実な処理

・熔融処理により生じた残渣のスラグは出滓毎に、排ガス処理の結果バグフィルタで捕捉されたばいじんは、ホッパに一定量溜まる毎にＰＣＢを分析して基準値以

下であることを確認したうえで外部に払出している。

・スラグ及び固化物(ばいじん)のＰＣＢ分解に係る合格率は表２のとおりであり、いずれも評価期間を通じて１００％であった。

表2 スラグ及び固形物の PCB 分解状況(卒業判定合格率)

		9 月	10 月	11 月
スラグ	合格率[%]	100%	100%	100%
	検体数	16	59	57
固化物 (ばいじん)	合格率[%]	100%	100%	100%
	検体数	※	※	※

※　ホッパに規定量(1800kg)溜まるごとに分析を実施。

・スラグの払出し

（株）Ａ社（登別市）に払い出して管理型処分場に埋め立て処分を行っている。

・固化物(ばいじん)の払出し

Ｂ社（株）（青森県八戸市）に払出し、溶鉱炉に投入され鉛、亜鉛，銅、カドミウムなどが回収され、有効利用されている。(資料２－３別添資料)

⑤　プラズマ炉内の圧力

・前回の部会で、試運転の際に一時的に炉内が正圧になることについて御指摘をいただいた。

・分解炉内の圧力を常時測定・記録しており、圧力が-０．０１kPa より高くなった場合に中央制御室の表示板に表示（「圧力H」）し、０．５ kPa より高い状態が３秒以上継続した場合にはその旨表示（「圧力ＨＨ」）するとともに、プラズマトーチ、バーナー、バーナー用送風機をインターロック停止し、プロセスへの空気の流入をなくすことにより速やかに負圧の回復を図ることとしている。

・１２月１０日～１７日の操業中の自動測定データの履歴を確認したところ、１０日に３回「圧力H」の表示があったが、最高値は０．０２kPa で継続時間は２～４秒であり、「圧力ＨＨ」の表示は一度もなかった。

・「圧力H」表示の３回はいずれも処理対象物（安定器）を詰めたペール缶を炉に投入した直後である。(同期間に同様の対象物を２２８缶投入しており、そのうち３回で「圧力H」表示。)

・なお、１１月１７日に２系炉でインターロックが働いたが、状況確認後順次立ち上げて２０分後には復旧し通常運転に戻ったことを確認した。

・これらの場合、微量の燃焼ガスがプラズマ分解炉室に排出された可能性もあるが、ＰＣＢのオンラインモニタリング測定値は異常を示していない。また、当該室内の換気にはセーフティネット活性炭があり、万が一ガスの排出があったとしても施

設外放出はない。

・投入直後に処理対象物が急激にガス化することが圧力上昇の原因となることが考えられることから、処理対象物を炉に投入するための容器であるペール缶 1 缶当りの対象物の詰め込み重量を対象物の種類により制限している。

⑥　ヒューマンエラー防止対策

・運転会社が本年１１月から来年２月にかけて実施している緊急安全強化活動の計画及び１１月分の実績書により、全従業員の意識改革、ヒューマンエラー撲滅活動、組織力向上活動の体制と内容を確認した。

（３）環境保全性能、作業環境の安全性

①　環境保全性能

・試運転中及び操業開始後のプラズマ炉の排気中のＰＣＢ、ダイオキシン類、ＳＯｘ、ＮＯｘ、ばいじん、塩化水素及び排水（浄化槽排水）中のＰＣＢ、ダイオキシン類、全窒素等の測定を実施した。結果は表３のとおりであり、いずれも基準値以下であることを確認した。

表3　増設施設排出源のモニタリング結果

要素		項目	管理目標値	測定頻度	機能確認試験Ⅱ～引渡性能試験（平成25年6月～7月）測定結果(日間平均の最大値)					操業開始後（平成25年9月～11月）測定結果(日間平均の最大値)				
					1系ﾌﾟﾗｽﾞﾏ	2系ﾌﾟﾗｽﾞﾏ	換気空調	分析	温水ﾎﾞｲﾗ	1系ﾌﾟﾗｽﾞﾏ	2系ﾌﾟﾗｽﾞﾏ	換気空調	分析	温水ﾎﾞｲﾗ
排出源	排気	PCB	0.01mg/m^3N	年4回	0.00044	0.000015	0.00078	ND		ND	ND	ND	ND	
		ﾀﾞｲｵｷｼﾝ類	0.1ng-TEQ/m^3N	年4回	0.0093	0.015	0.00000048	0.00001		0.000033	0.00012	0.0000061	0.00000066	
		ﾍﾞﾝｾﾞﾝ	50mg/m^3N	年4回										
		SOx	3.2(K値)	年2回	0.0054	0.016			0.128	<0.02	<0.01			
		NOx	250cm^3/Nm^3 ($O_2$12%換算値)	年2回	100	96			11	190	28			
		ばいじん	0.15g/Nm^3 ($O_2$12%換算値)	年2回	0.006	0.003			0.073	0.003	<0.003			
		塩化水素	700mg/Nm^3(430ppm)		12	350				7	7			
	排水	PCB	0.003mg/l以下		雨水幹線排水路合流前		＜0.005			雨水幹線排水路合流前				
		ﾀﾞｲｵｷｼﾝ類	10pg-TEQ/l				0.062							
		その他の有害物質												
		COD	80(60)mg/l	年2回	増設施設浄化槽出口		12.6(12.0)			増設施設浄化槽出口		2.7(2.3)		
		全窒素	60(30)mg/l	年2回			26.1(17.8)					11(10)		
		n-ﾍｷｻﾝ抽出物質	5mg/l	年2回			0.7					<1		
		全燐	8(4)mg/l	年2回			0.35(0.28)					0.041(0.039)		
		PH	5.8～8.6	年2回			7.8					6.9～7.0		
		SS	30(20)mg/l	年2回			5.0(3.7)					2(1)		
		BOD	20(15)mg/l	年2回			16.8(13.0)					1.3(1.3)		
	騒音	敷地境界東側北端	昼間≦70dB、朝・夕≦65dB、夜間≦60dB	年1回	敷地境界東側北端		朝56dB、昼間54dB、夕53dB			敷地境界東側北端		（当初と共通）		
		敷地境界東側南端		年1回	敷地境界東側南端		朝59dB、昼間58dB、夕58dB			敷地境界東側南端		（当初と共通）		
	振動	敷地境界東側北端	昼間≦70dB　夜間≦60dB	年1回	敷地境界東側北端		昼間38dB　夜間36dB			敷地境界東側北端		（当初と共通）		
		敷地境界東側南端		年1回	敷地境界東側南端		昼間36dB　夜間34dB			敷地境界東側南端		（当初と共通）		

ND：定量限界値以下。

② 作業環境性能

・試運転期間中に実施した前処理作業室のＰＣＢ及びダイオキシン類並びにプラズマ処理待室・ドラム缶受入供給室及びプラズマ分解炉室・スラグ冷却室のＰＣＢの作業環境濃度は表４のとおりであり、いずれも管理目標値以下であることを確認した。

・作業安全衛生部会（平成２４年１２月２日開催）で操業前の施設を視察いただいた際に前処理関係を中心とする１２項目の指摘事項への対応について、平成２５年１２月１６日に開催された同部会に報告された内容を確認した。

表 4 作業環境中の PCB、DXNs 濃度

項目	管理目標	増設施設		
		前処理作業室 （管理区域ﾚﾍﾞﾙ 3） 法定	プラズマ処理待室 ドラム缶受入供給室 （管理区域ﾚﾍﾞﾙ 2） ＊自主測定	プラズマ分解炉室 スラグ冷却室 （管理区域ﾚﾍﾞﾙ 2） ＊自主測定
PCB	10μg/m3	A 測平均:<1 B 測:<1	<1	<1
DXN類	2.5pg-TEQ/m3	0.069～0.098		

（上段:H25/7 測定.下段:H24/7測定）

PCB廃棄物処理事業検討委員会作業安全衛生部会資料より

（４）払出物（スラグ、固化物）の安全性

・スラグ、固化物ともに今のところ不合格となったものはない（（２）④を参照）

・スラグについては、1 炉運転時で約２０トン/週で払出しを行なっている。固化物については１回当り９トンで払い出している。

（５）適切な設備保全

① 点検計画と実施状況

・クレーン、フォークリフト等の点検が適正に行われていることを記録で確認した。

・平成２５年度の設備の保守点検計画は、ＪＶの技術提案書に基づいて作成されていることを確認した。

② 耐火物の損耗状況

・スラグライン部れんが(ドラム缶投入口)、スラグラインれんが(一般部)、スラグライン上部キャスタブル、炉底れんが及び炉蓋れんがについて、試運転及び操業開始後の使用日数と最大損耗量を北九州事業所のプラズマ炉と比較したデータにより、いずれの部分も北九州事業所のプラズマ炉と同程度及びそれ以下であることを確認した。

・今後、1日当りの処理量が増加することから引き続き休炉時の内部点検結果等を活用して合理的な補修に努める計画であることを確認した。

・北九州事業所のプラズマ炉で耐火物の損耗が大きかったダクト部に関しては、ダクトの内径拡大による排ガス流速の低減、曲がり角度による排気衝突の緩和、高クロムキャスタブル（Ｃｒ３９％）の選定等の対策を仕様決定段階から行い、損耗量の低減が図られていることを確認した。

③ 電極(トーチ)の磨耗状況

・電極は、平均して１００時間程度で磨耗により交換している。

・さらに電極の寿命を延ばすために電極の位置の調整等を行なっていることを確認した。

④ 寒冷地対策

・試運転の結果を踏まえ、風を避けるためのダンパーを増設し、コンプレッサーの廃熱を利用した風を供給するラインを新たに設ける等の対策が講じられていることを確認した。凍結が懸念されるのは２炉とも運転を停止している時であり、２炉とも停止する年末(１２月２８日)にその効果を把握する予定であることを確認した。

※ その後の状況

① 平成２５年１２月２８日に風を避けるためのダンパーを閉じた後、２炉停止期間中の冷却水の温度は概ね１０℃から２０℃の間で推移し、冷却水凍結温度まで過冷却されることなく対策の効果を確認することが出来た。

② 操業休止明けの平成２６年１月６日に閉じたダンパーを開けて、以後通常運転に問題ないことを確認した。

・前処理作業室の結露については、対策としてサーキュレーターを設置し、来年の高温・多湿の時期まで効果の経過を観察することとしていることを確認した。

（６）運転会社の習熟度向上

・運転会社の教育訓練計画及び実施状況等について確認を行なった。

・増設要員については、操業開始の約１年前の平成２４年１０月にはほぼ全員を採用し、座学中心のステップ１から試運転中の実技指導のステップ３まで段階的に進めてきたことを確認した。

・また、個々の従事者の教育結果評価については、運転会社が実施し、平成２５年３月及び１０月に提出を受けたものを確認した。一部評価が低い者について理由と対応を問い合わせ、再教育等により問題ない状況にあることを確認した。
・操業開始後は、作業要領書の修正・見直しの都度教育を行なっていることを確認した。

（７）期間中に発生した機器の不具合等への対応

・スラグ受容器外（スラグ受容器パン）への出滓（１０月３０日発生）
　出滓口の確認を容易にするための照明設備を設けた。また、出滓時の確認を確実に行なうよう作業要領書及びチェックシートを見直したことを確認した。
・塩基度調整剤投入装置の集塵装置のろ布の詰まり
　設備改造を行なったが完全な解決に到っておらず、ろ布の交換、清掃の頻度を上げて対応している。引き続き設備対策を実施する予定であることを確認した。