

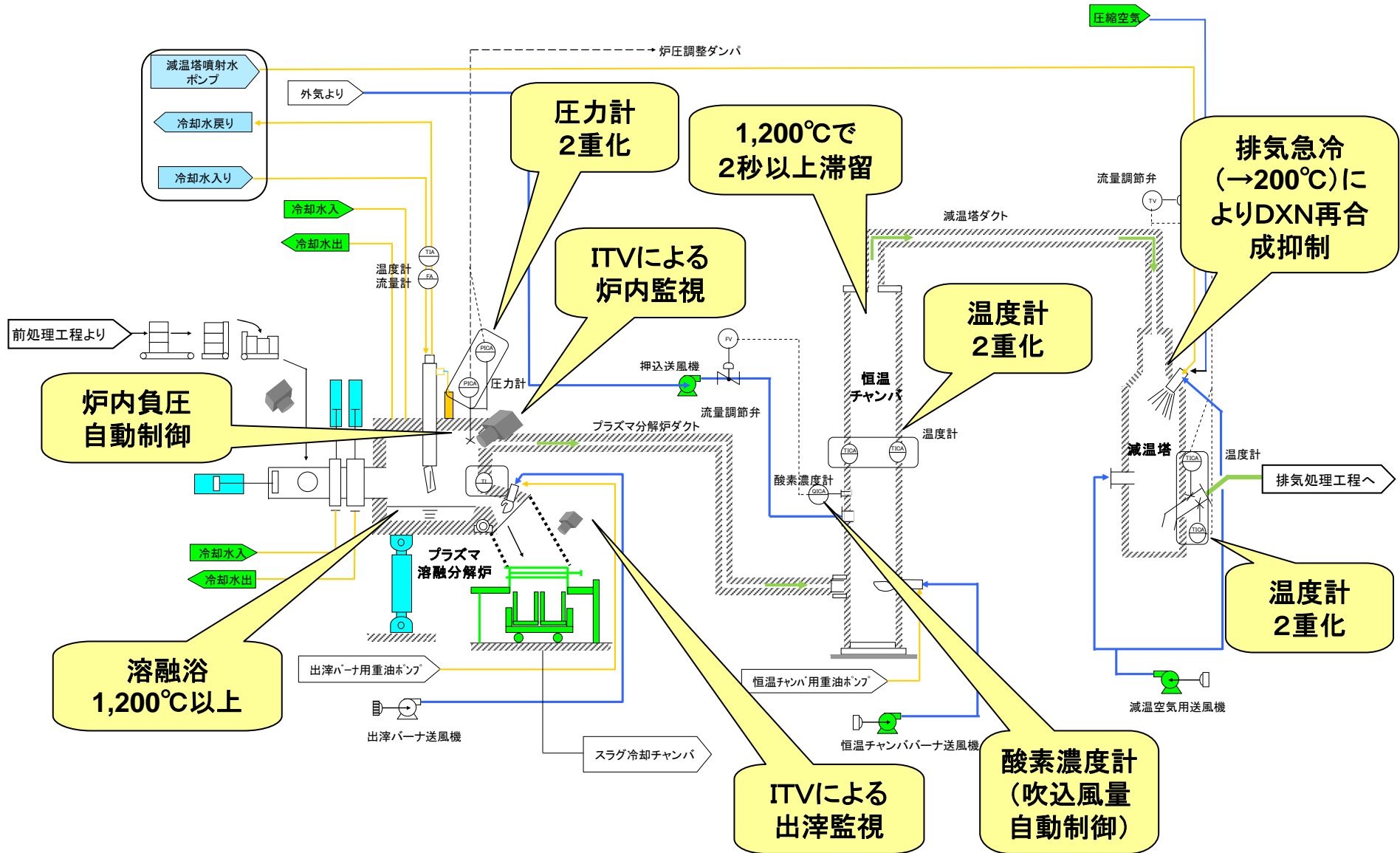
北海道PCB廃棄物処理施設設置工事(増設)について



日本環境安全事業株式会社
平成24年6月

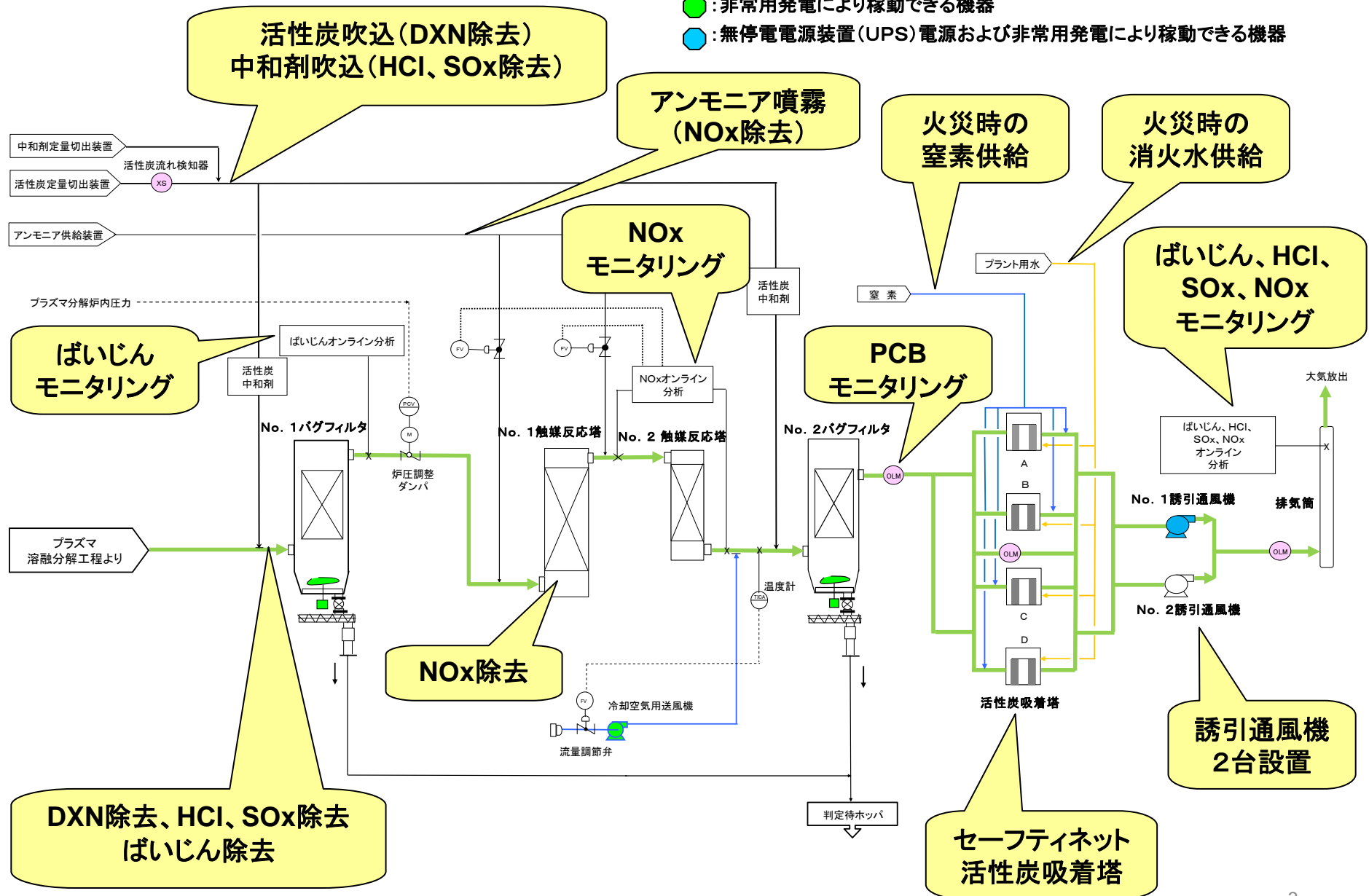
安全設計の概要①

- : 非常用発電により稼動できる機器
- : 無停電電源装置(UPS)電源および非常用発電により稼動できる機器

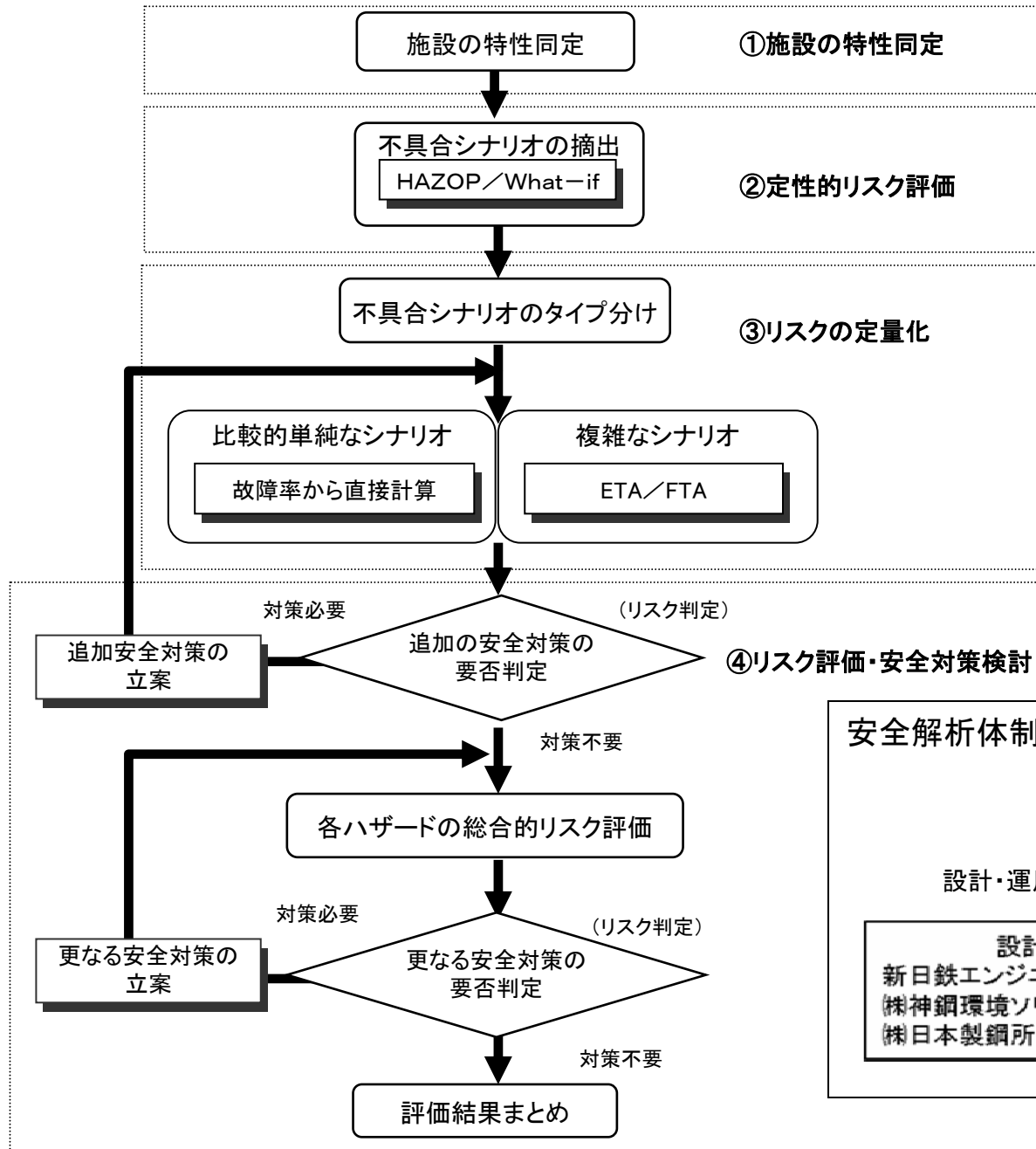


安全設計の概要②

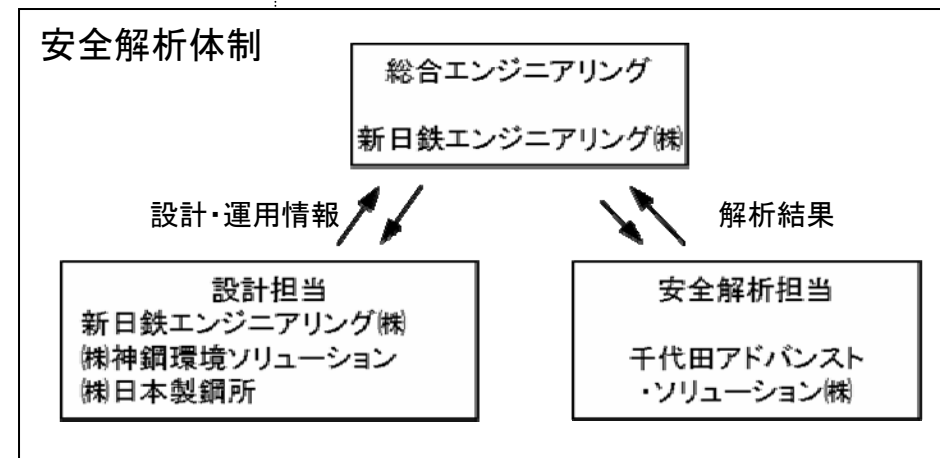
- : 非常用発電により稼働できる機器
- : 無停電電源装置(UPS)電源および非常用発電により稼働できる機器



安全解析①



安全解析進捗状況
↓
3月末にて解析終了

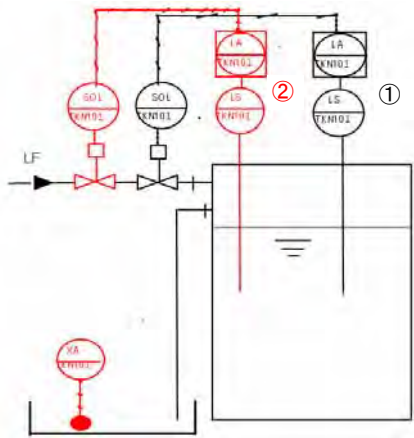


安全解析②(定量的リスク評価)

機器故障率データ(データベースより)

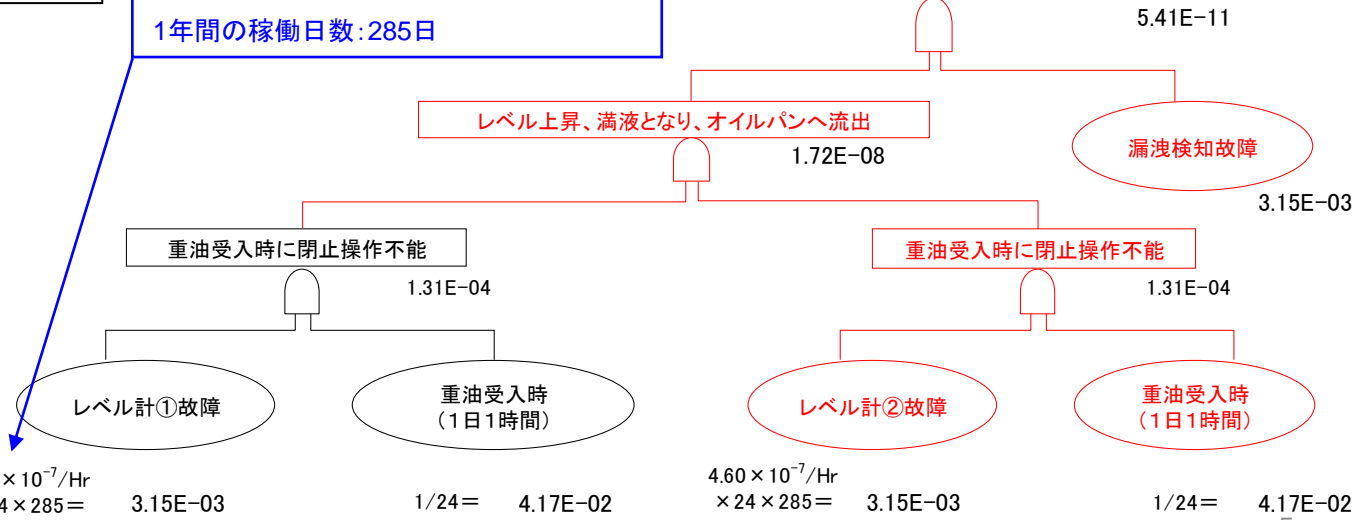
No.	機器名称	故障モード	故障率	単位	出典
1	電動ポンプ(遠心式)	起動失敗	5.71E-06	1/h	OREDA2002
		継続運転失敗	3.10E-05	1/h	
2	バルブ	誤作動、機能喪失	1.02E-06	1/h	OREDA2002
		要求時開閉失敗	9.04E-06	1/h	
3	圧力センサー	誤作動、機能喪失	5.30E-06	1/h	OREDA2002
4	温度センサー	誤作動、機能喪失	2.34E-06	1/h	OREDA2002
		要求時機能喪失	2.23E-06	1/h	
5	流量センサー	誤作動、機能喪失	3.26E-06	1/h	OREDA2002
6	レベルセンサー	誤作動、機能喪失	3.53E-06	1/h	OREDA2002
		要求時機能喪失	4.60E-07	1/h	

定量的リスク評価計算例(FTA)



レベル計の故障率: 1時間に 4.6×10^{-7} 回
 一日の稼働時間 : 24時間
 1年間の稼働日数: 285日

レベル上昇、満液となり、オイルパンへ流出し
 さらに溢流して屋内へ流出



$4.60 \times 10^{-7} / \text{Hr} \times 24 \times 285 = 3.15\text{E-}03$

$1/24 = 4.17\text{E-}02$

$4.60 \times 10^{-7} / \text{Hr} \times 24 \times 285 = 3.15\text{E-}03$

$1/24 = 4.17\text{E-}02$

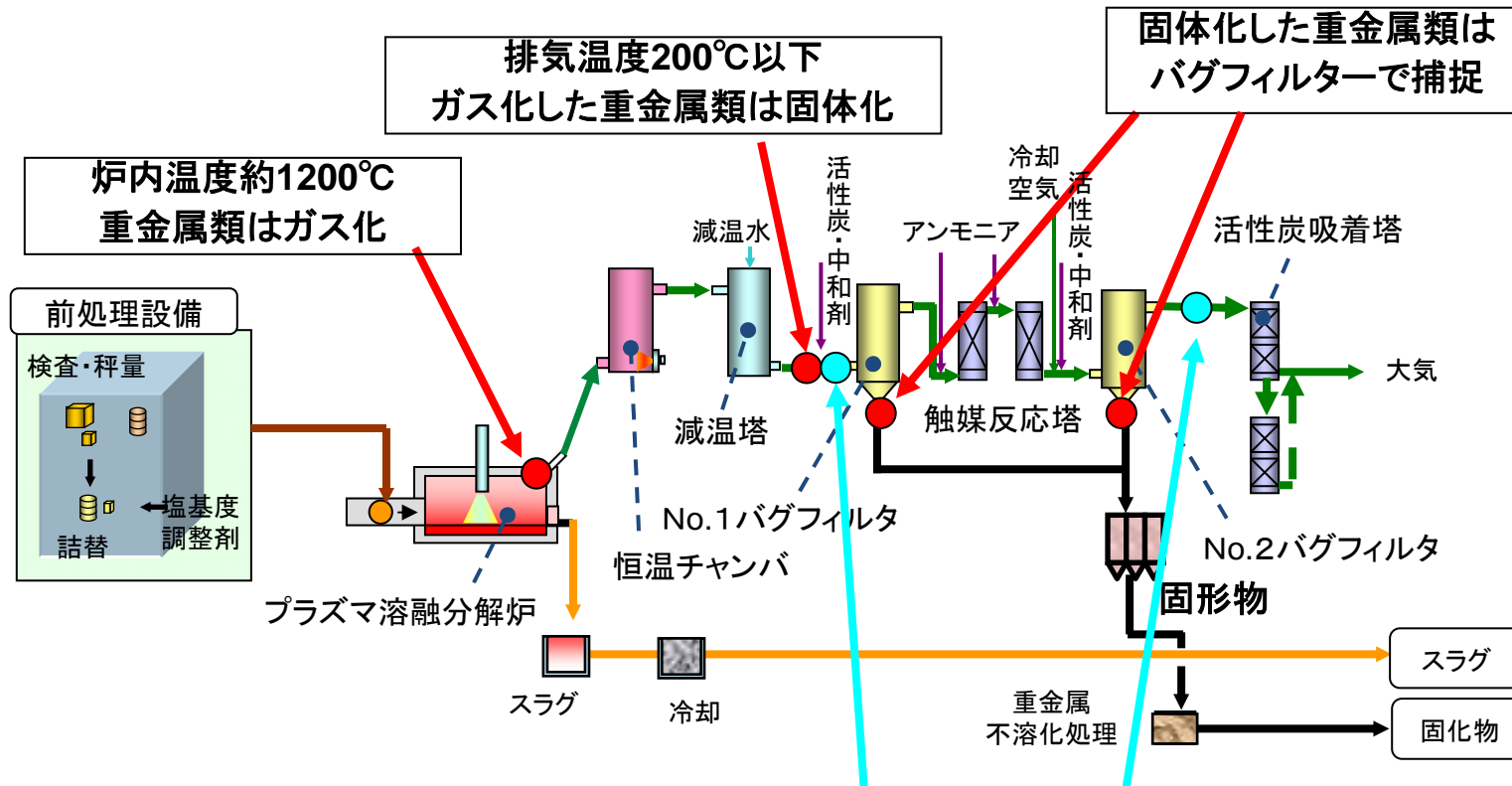
安全解析③(評価結果)

最終的に以下のシナリオの定量評価実施 → 1.0×10^{-6} 回/年未満

ハザード	No.	該当設備	不具合シナリオ	発生頻度	リスク低減策	リスク低減策後の発生頻度	総和
1. 火災・爆発 (混合気形成)	1-1	PCB汚染物等処理設備	減温塔温度制御機能喪失による下流設備の焼失	4.34E-09	—	4.34E-09	8.35E-07
	1-2	PCB汚染物等処理設備	バーナ用重油サービスタンクからのLSA重油の漏洩	3.08E-07	—	3.08E-07	
	1-3	PCB汚染物等処理設備	活性炭吸着塔の自然発火	2.38E-07	—	2.38E-07	
	1-4	PCB汚染物等処理設備	環境集じん装置の熱交換器冷却水供給不可による焼失	1.18E-08	—	1.18E-08	
	1-5	換気空調設備	オイルサービスタンクからのLSA重油の漏洩	1.31E-04	当初は1つのレベルスイッチで制御していたため、このレベルスイッチが機能を喪失するとオーバーフローラインから重油が流出する。そこで、レベル制御システムを二重化することでリスクの低減を図った。	1.72E-08	
	1-6	タンクヤード	LSA重油貯槽からのLSA重油の漏洩	1.23E-07	—	1.23E-07	
	1-7	タンクヤード	燃料小出槽からのLSA重油の漏洩	1.33E-07	—	1.33E-07	
2. 建屋内PCB油漏洩 (系内汚染含む) および作業従事者の PCB暴露	2-1	PCB汚染物等処理設備	炉内圧力制御不能による未処理ガスの系外漏洩	5.04E-09	—	5.04E-09	2.61E-08
	2-2	PCB汚染物等処理設備	炉の耐熱性低下し、損傷による未処理ガスの系外漏洩	2.11E-08	—	2.11E-08	
3. 建屋外気体状PCB 漏洩(排気中のPCB濃 度上昇)	3-1	PCB汚染物等処理設備	活性炭吸着塔の自然発火による吸着PCBの脱着によるPCB濃度上昇	2.38E-08	—	2.38E-08	1.97E-07
	3-2	前処理設備	局所排気装置の故障停止によりPCB汚染を生じPCB濃度上昇	1.73E-07	—	1.73E-07	

参考 石油化学設備の災害発生頻度目標: $1.0 \times 10^{-4} \sim 1.0 \times 10^{-5}$ 回/年

重金属類の流れ



<参考:JVの実証試験時データ>

重金属名	単位	No.1バグ入口	No.2バグ出口
水銀	mg/m3N	0.01	<0.002
カドミウム	mg/m3N	1.23	<0.002
鉛	mg/m3N	10.1	<0.005
六価クロム	mg/m3N	<0.005	<0.005
ひ素	mg/m3N	0.074	<0.005
セレン	mg/m3N	<0.005	<0.005

重金属不溶化装置



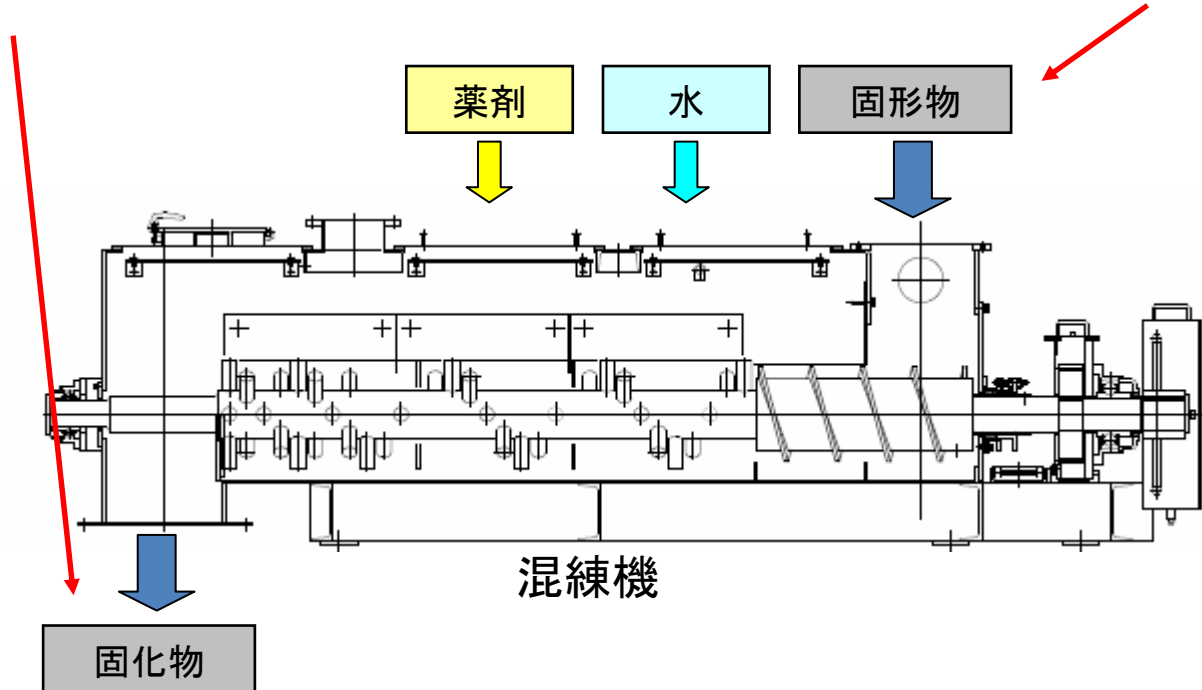
固化物



混練機内部

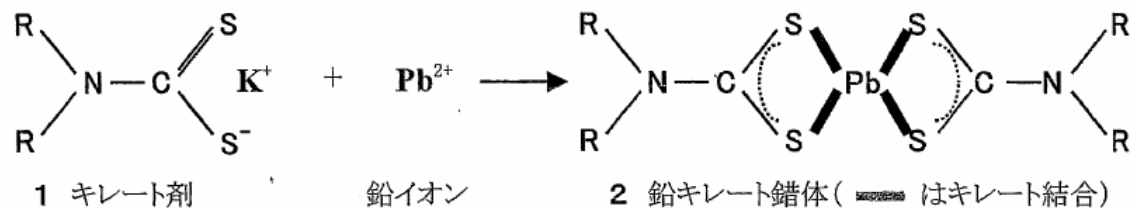


固形物



重金属不溶化の原理

キレート剤の成分化合物は、重金属イオンと反応して、安定で水に溶けないキレート錯体を生じます。下のスキームは有害な鉛イオン(Pb²⁺)の処理例です。1がキレート剤成分、2がキレート錯体です。



「キレート」の語源はギリシャ語の「カニのはさみ」で、S-C-S 三角形部分が鉛(Pb)をガッチリと挟み込むように掴まえるところが似ているために命名されました。

重金属不溶化後の溶出試験データ(T社)

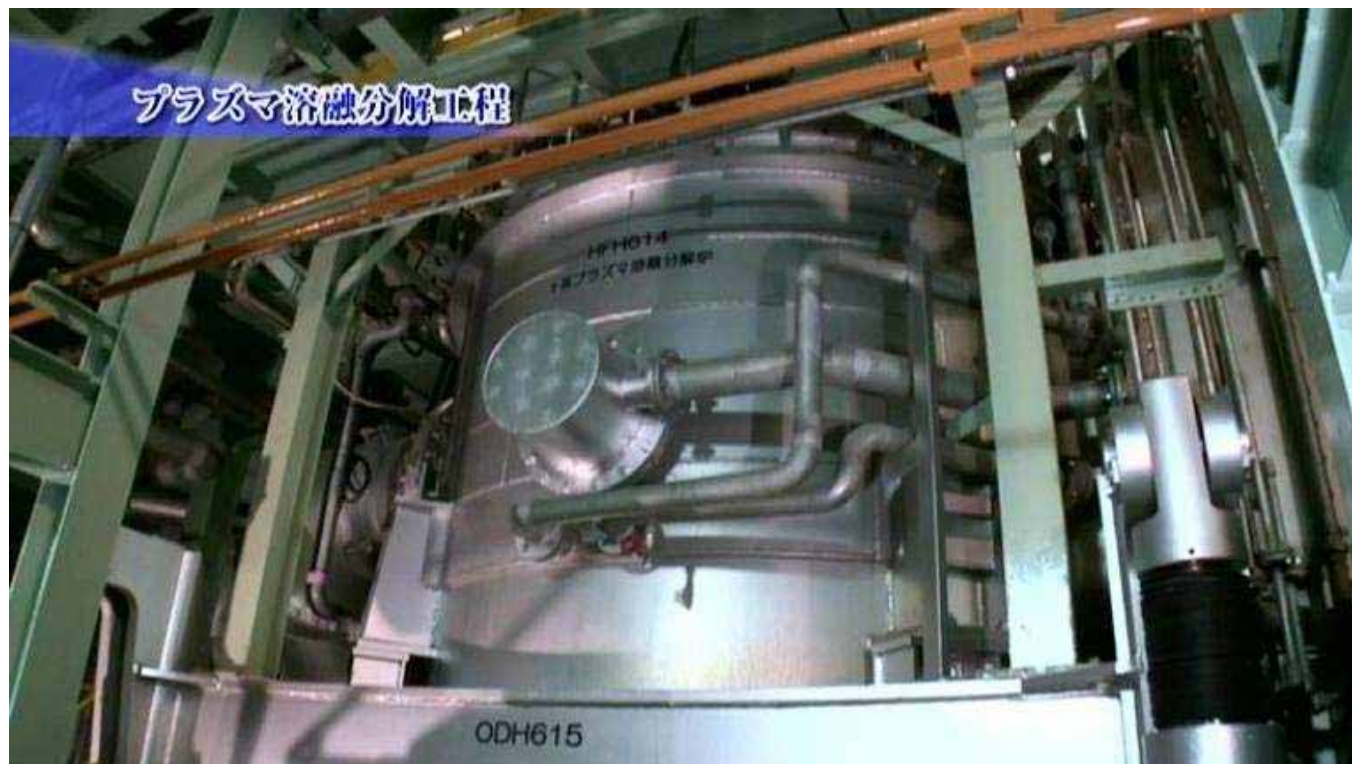
●ストーカ炉、乾式法、BF灰

重金属		Pb	Hg	Cd	pH
含有量 (mg/kg)		2,400	9.0	29	—
溶出濃度 (mg/L)	未処理飛灰	26	0.0034	<0.01	12.6
	2%添加処理飛灰	<0.05	<0.0005	<0.01	12.6

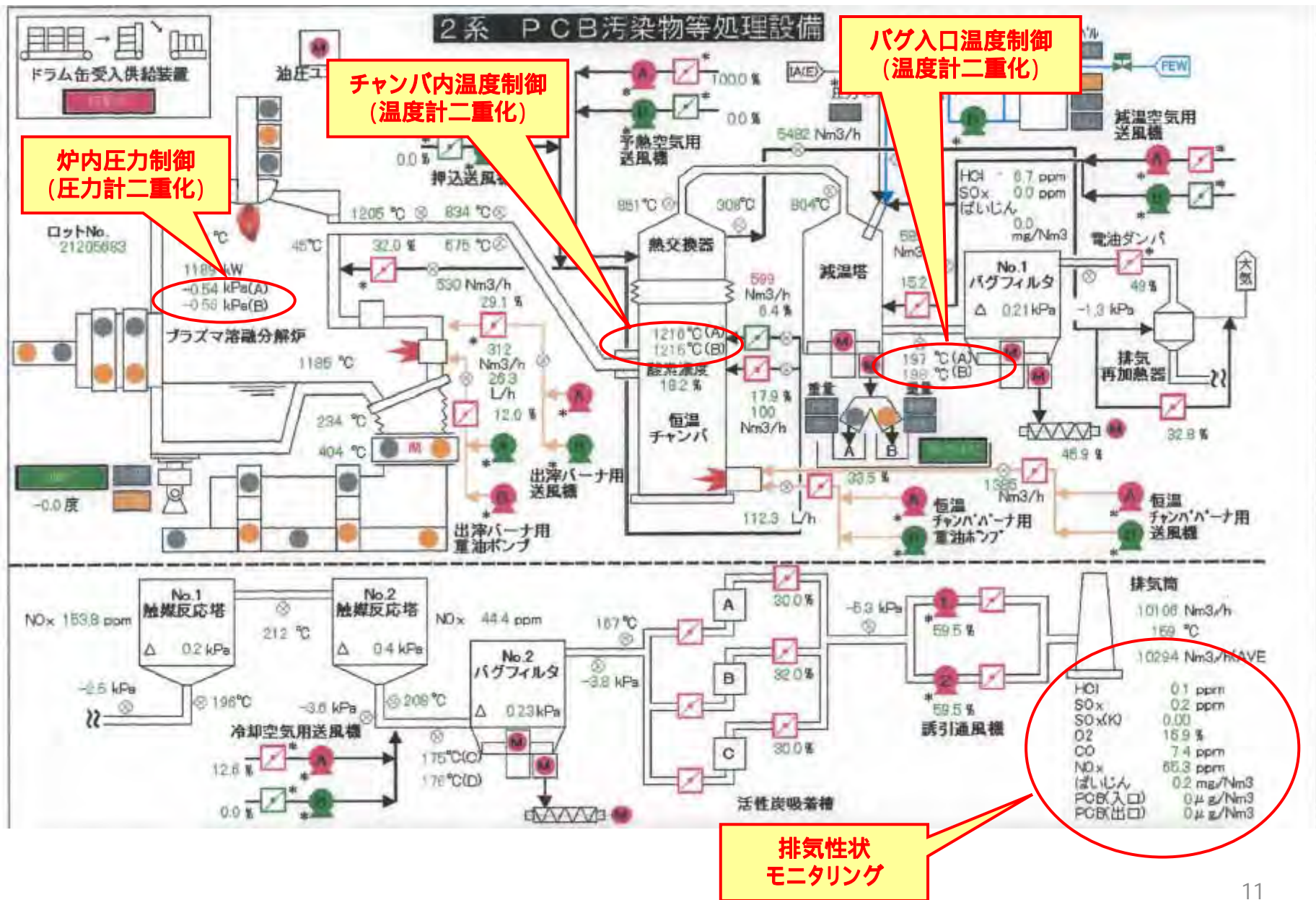
●ガス化溶融炉、乾式法、BF灰

重金属		Pb	Hg	Cu	pH
含有量 (mg/kg)		11,200	11	7,400	—
溶出濃度 (mg/L)	未処理飛灰	200	0.0041	12.7	12.7
	9%添加処理飛灰	<0.05	<0.0005	<0.01	12.7

北九州事業の状況 (ビデオ紹介)



北九州事業の状況 (中央制御室画面)



北九州事業の状況 (環境モニタリング)

北九州ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業
平成23年度 環境モニタリング調査結果

日本環境安全事業株式会社
北九州事業所

<排出源>

要素	調査地点 ^(注5)		調査項目	単位	測定結果				頻度	管理目標値
					4月	7月	10月	1月		
排気 (2期)	特殊解体排気	2G1	PCB	mg/m ³ N	0.00001未満 ^(注6)	0.00001未満 ^(注6)	0.000045	0.000010	1年に4回	0.01以下
			ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ N		0.00014		0.000096	1年に2回	0.1以下
	中間処理排気	2G2	PCB	mg/m ³ N	0.000041	0.000026	0.000016	0.00001未満 ^(注6)	1年に4回	0.01以下
			ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ N		0.000034		0.000030	1年に2回	0.1以下
	真空加熱分離系排気	2G3	PCB	mg/m ³ N	0.00001未満 ^(注6)	0.00001未満 ^(注6)	0.00001未満 ^(注6)	0.00001未満 ^(注6)	1年に4回	0.01以下
			ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ N		0.0000024		0.0000006	1年に2回	0.1以下
			ベンゼン	mg/m ³ N		1未満 ^(注7)		2		50以下
	液処理系排気1	2G4	PCB	mg/m ³ N	0.00001未満 ^(注6)	0.00001未満 ^(注6)	0.000011	0.00001未満 ^(注6)	1年に4回	0.01以下
			ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ N		0.000012		0.000014	1年に2回	0.1以下
			ベンゼン	mg/m ³ N		1未満 ^(注7)		1未満 ^(注7)		50以下
	液処理系排気2	2G5	PCB	mg/m ³ N	0.00001未満 ^(注6)	0.00001未満 ^(注6)	0.00001未満 ^(注6)	0.00001未満 ^(注6)	1年に4回	0.01以下
			ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ N		0.000065		0 ^(注8)	1年に2回	0.1以下
			ベンゼン	mg/m ³ N		1未満 ^(注7)		1未満 ^(注7)		50以下
	液処理系排気3	2G6	PCB	mg/m ³ N	運転無し	運転無し	運転無し	運転無し	1年に4回	0.01以下
			ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ N	運転無し	運転無し	運転無し	運転無し	1年に2回	0.1以下
	プラズマ排気1	2G7-1	PCB	mg/m ³ N	0.00001未満 ^(注6)	0.00001未満 ^(注6)	0.00001未満 ^(注6)	0.00001未満 ^(注6)	1年に4回	0.01以下
			ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ N		0.00000039		0.0000013	1年に2回	0.1以下
			硫黄酸化物	K値		0.0044未満 ^(注9)		0.0044未満 ^(注9)	1年に2回	K値=1以下 ^(注13)
			窒素酸化物	ppm		15		14	1年に2回	230以下 ^(注13)
			塩化水素	ppm		1未満 ^(注10)		1未満 ^(注10)	1年に2回	250以下 ^(注13)
プラズマ排気2	2G7-2	ばいじん	g/m ³ N		0.001未満 ^(注11)		0.001未満 ^(注11)	1年に2回	0.05以下 ^(注13)	
		PCB	mg/m ³ N				0.00001未満 ^(注7)	1年に4回 ^(注12)	0.01以下	
		ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ N				0 ^(注8)	1年に2回 ^(注12)	0.1以下	
		硫黄酸化物	K値				0.0044未満 ^(注9)	1年に2回 ^(注12)	K値=1以下 ^(注13)	
		窒素酸化物	ppm				82	1年に2回 ^(注12)	230以下 ^(注13)	
換気	2G8	塩化水素	ppm				1未満 ^(注10)	1年に2回 ^(注12)	250以下 ^(注13)	
		ばいじん	g/m ³ N				0.001未満 ^(注11)	1年に2回 ^(注12)	0.05以下 ^(注13)	
分析室排気	2G9	PCB	mg/m ³ N	0.00001未満 ^(注6)	0.00001未満 ^(注6)	0.00001未満 ^(注6)	0.00001未満 ^(注6)	1年に4回	0.01以下	
		ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ N		0.00000039		0.000043	1年に2回	0.1以下	

(注5:調査地点は添付2及び3-2に示す)

(注6:検出限界値は0.00001mg/m³N)

(注7:検出限界値は1mg/m³N)

(注8:ダイオキシン類の測定結果「0」は毒性当量の算出結果がゼロになることを示す)

(注9:検出下限値はK値=0.0044)

(注10:検出下限値は1ppm)

(注11:検出下限値は0.001g/Nm³)

(注12:プラズマ排気2は1月より稼働のため平成23年度は1回測定)

(注13:1時間平均値)

施工状況



施工状況

