

プラズマ溶融分解設備の PCB 及びダイオキシン類調査報告書

1. 目的

プラズマ溶融分解設備の解体撤去に関して、厚生労働省「廃棄物焼却施設関連作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策要綱」と、「JESCO PCB 廃棄物処理施設解体撤去実施マニュアル共通編（改訂第 1 版）」の適用を検討するため、北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)と北九州 PCB 廃棄物処理施設(第 2 期)のプラズマ溶融分解設備内部の付着物の PCB 及びダイオキシン類（以下 DXNs）等を分析し、ダイオキシン類対策特別措置法（以下「DXNs 特措法」）に規定するばいじん等に含まれるダイオキシン類の処理に係る基準 3ng-TEQ/g 超の付着物の存在有無や、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下「廃掃法」）に規定する特別管理産業廃棄物（以下「特管物」）の該当有無を確認した。また、プラズマ溶融分解設備の作業環境（PCB、DXNs）を測定し、管理すべき濃度基準 2.5pg-TEQ/m³ 超の有無を確認した。

2. 調査項目

2.1 プラズマ溶融分解炉の付着物

(1) 北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)

付着物のサンプリング地点を表 1 と図 1 に示す（溶融炉本体は問題ないことが確認されているため省略した）。

表 1 サンプリング地点

番号	名称	備考	採取日
No 1	減温塔入口ダクト MH	MH サイズ：約Φ800	2023 月 9 月 21 日
No 2	減温塔 MH	MH サイズ：約□1,000	2023 月 9 月 21 日
No 3	減温塔出口 MH	MH サイズ：約Φ700（上流側の付着物を採取）	2023 月 9 月 21 日
No 4	No1 バグ入口 MH	MH サイズ：約Φ700	2023 月 9 月 21 日
No 5	No1 バグ ダストシュート	コンベア出口：約□200	2023 月 9 月 21 日
No 6	No1 触媒反応塔 MH	MH サイズ：□500	2023 月 9 月 26 日
No 7	No2 触媒反応塔 MH	MH サイズ：□500	2023 月 9 月 26 日
No 8	No2 バグ入口 MH	MH サイズ：約Φ800	付着物がなく採取不可
No 9	No2 バグ ダストシュート	コンベア出口：約□200	2023 月 9 月 21 日

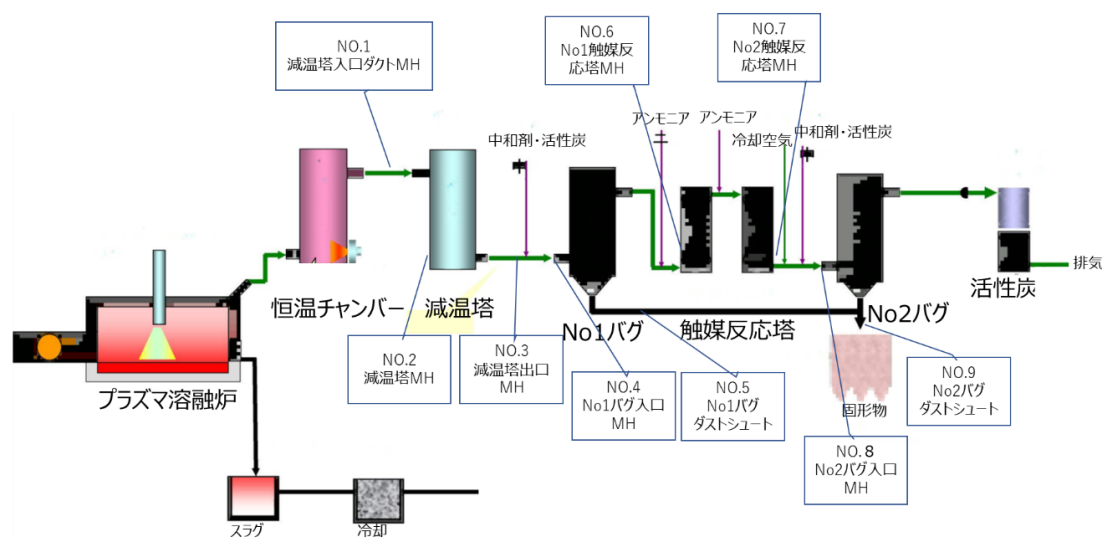


図 1 サンプリング地点（北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)）

（２）北九州 PCB 廃棄物処理施設(第２期)

付着物のサンプリング地点を表２と図２に示す（溶融炉本体は問題ないことが確認されているため省略）。

表２ サンプリング地点

番号	名称	備考	重金属類分析	採取日
No 1	減温塔入口ダクト	採取量：1,177g	No1～6 と 9,10 を縮分して 分析	2023 月 12 月 4 日
No 2	減温塔	採取量：916g		2023 月 12 月 4 日
No 3	減温塔ダストシュート	採取量：518g		2023 月 12 月 4 日
No 4	減温塔出口ダクト	採取量：787g		2023 月 12 月 4 日
No 5	No1 バグフィルター入口ダクト	採取量：1,560g		2023 月 12 月 4 日
No 6	No1 バグフィルター出口シュート	採取量：1,230g		2023 月 12 月 4 日
No 7	No1 触媒反応塔	採取量：31g	×	2023 月 12 月 4 日
No 8	No2 触媒反応塔	採取量：38g	×	2023 月 12 月 4 日
No 9	No2 バグフィルター入口ダクト	採取量：1,302g	No1～6 と 9,10 を縮分して 分析	2023 月 12 月 4 日
No10	No2 バグフィルター出口シュート	採取量：1,170g		2023 月 12 月 4 日

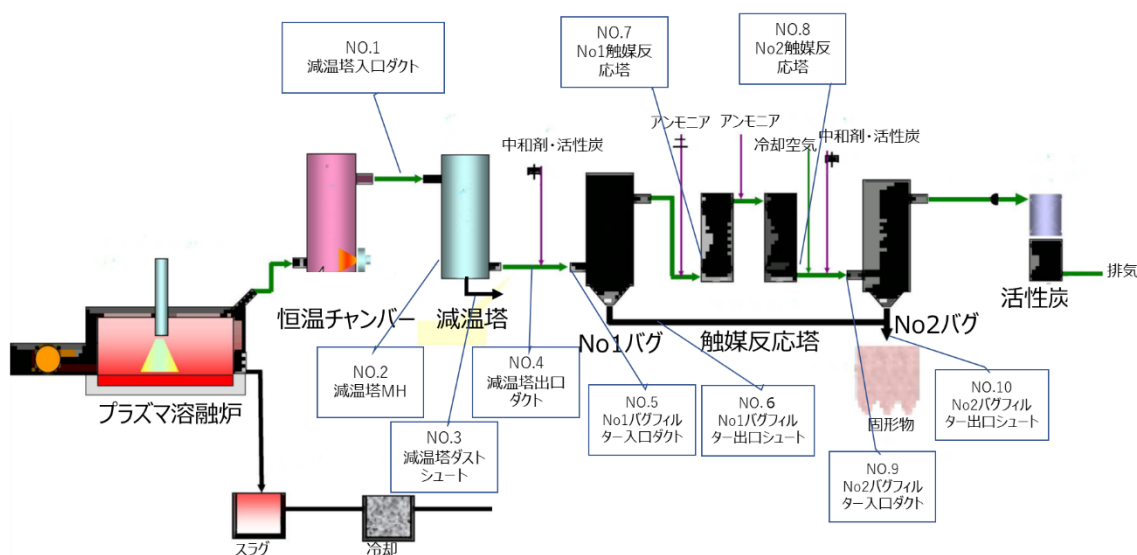


図２ サンプリング地点（北九州 PCB 廃棄物処理施設(第２期)）

（３）分析項目と分析方法

付着物の分析項目と分析方法を表３に示す。なお、北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)の No8「No2 バグ入口 MH」は付着物がなく採取不可であった。また北九州 PCB 廃棄物処理施設(第２期)の重金属類は、No1～6 と 9,10 を縮分して分析した。

表 3 分析方法等

分析項目	分析方法	北海道 PCB 処理増設施設	北九州 PCB 処理 2 期施設
DXNs（含有量試験）	厚生省告示 192 号別表第 1(HR-GCMS 法)	全検体	全検体
PCB（含有量試験）	低濃度 PCB 含有廃棄物に関する測定方法(第 5 版)の汚泥類	全検体	全検体
重金属類（溶出試験） ・アルキル銀化合物 ・水銀及びその化合物 ・カドミウム及びその化合物 ・鉛及びその化合物 ・六価クロム化合物 ・砒素及びその化合物 ・セレン及びその化合物 ・1,4-ジオキサン	環境庁告示 13 号	全検体	No1 ～ 6 と 9,10 を縮分 して分析
重金属類（含有量試験） ・水銀及びその化合物 ・鉛及びその化合物	平成 24 年 8 月 環境省水・大気環 境局 【底質調査方法】	全検体	No1 ～ 6 と 9,10 を縮分 して分析

2.2 プラズマ溶融分解設備の作業環境

（１）北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)

作業環境の測定地点を表 4 に示す。

表 4 測定地点（北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)）

番号	名称	備考	測定日
No 1	溶融炉内	炉補修時の蓋開放時に炉内の作業環境が測定できる位置にサンプラーを設置する。	2023 年 9 月 20 日
No 2	減温塔内	MH から減温塔内の作業環境が測定できる位置にサンプラーを設置する。	2023 年 9 月 21 日
No 3	No.1 バグフィルター内	MH から No.1 バグフィルター内の作業環境が測定できる位置にサンプラーを設置する。	2023 年 9 月 21 日

（２）北九州 PCB 廃棄物処理施設(第 2 期)

作業環境の測定地点を表 5 に示す。

表 5 測定地点（北九州 PCB 廃棄物処理施設(第 2 期)）

番号	名称	備考	測定日
No 1	プラズマ分解炉室内	定期点検時にサンプラーを設置する。	2023 年 9 月 27 日
No 2	ドラム缶受入供給室	定期点検時にサンプラーを設置する。	2023 年 9 月 27 日
No 3	プラズマ排気処理室	定期点検時にサンプラーを設置する。	2023 年 9 月 27 日

（３）分析項目と分析方法

作業環境の分析項目と分析方法を表 6 に示す。

表 6 分析方法等

分析項目	分析方法
DXNs（ガス状、粒子状）	廃棄物焼却施設関連作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策要綱 別紙 1（平成 26 年 1 月 10 日付け基発 0110 第 1 号）に準拠
PCB（ガス状、粒子状）	平成 8 年度 化学物質分析法開発調査報告書（環境庁企画調整室）に準拠
総粉じん	廃棄物焼却施設関連作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策要綱 別紙 1（平成 26 年 1 月 10 日付け基発 0110 第 1 号）に準拠

3. 分析結果

3.1 プラズマ溶融分解炉の付着物

（1）北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)

付着物の分析結果を表 7 に示す。なお、「No2 バグ入口 MH」は付着物が存在しなかったため分析を行っていない。

表 7 付着物の分析一覧（北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)）

項目		単位	減温塔 入口 ダクト MH	減温塔 MH	減温塔 出口 MH	No1 バ グ 入口 MH	No1 バ グ ダスト シュート	No1 触 媒反応 塔 MH	No2 触 媒反応 塔 MH	No2 バ グ ダスト シュート	基準値	基準 値の 根拠
PCB		mg/kg	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	0.5	廃掃法
DXNs	PCDDs	ng-TEQ/g	0	0.022	0.59	0.75	0.14	0.0076	0.0078	0	－	DXNs 特措 法
	PCDFs	ng-TEQ/g	0	0.57	5.2	0.81	0.94	0.049	0.039	0	－	
	Co-PCB	ng-TEQ/g	0	0.038	0.43	0.049	0.064	0	0	0	－	
	計	ng-TEQ/g	0	0.63	6.2	1.6	1.1	0.057	0.047	0	3	
	PCDDs	ng/g	0.01	18	160	230	39	5.6	6.3	2.0	－	
	PCDFs	ng/g	0.19	82	670	50	63	4.4	3.5	0.07	－	
	Co-PCB	ng/g	ND	2.7	34	3.7	8.2	0.23	0.17	ND	－	
総水銀		mg/kg	<0.01	0.01	<0.01	1.5	2.5	0.70	2.4	14	1,000	廃掃法
鉛		mg/kg	60	45,000	18,000	440	6,500	120	98	73	－	安衛法
アルカリ水銀化合物		mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	廃掃 法
水銀及びその化合物		mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0046	<0.0005	<0.0005	0.005	
カドミウム及びその化合物		mg/L	<0.001	20	10	0.002	0.002	0.099	0.052	<0.001	0.3	
六価クロム化合物		mg/L	20	<0.05	0.12	0.53	3.7	1.3	4.2	<0.05	1.5	
鉛及びその化合物		mg/L	<0.005	5.5	6.3	0.084	130	0.67	0.91	0.072	0.3	
砒素及びその化合物		mg/L	0.46	0.050	0.010	<0.005	<0.005	0.11	0.016	<0.005	0.3	
セレン及びその化合物		mg/L	<0.005	0.040	0.063	<0.005	0.010	0.026	0.011	<0.005	0.3	
1,4-ジオキサン		mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.5	

(2) 北九州 PCB 廃棄物処理施設(第2期)

付着物の分析結果を表8と表9に示す。

表8 付着物の分析一覧(北九州 PCB 廃棄物処理施設(第2期))

項目		単位	減温塔 入口 ダクト	減温塔	減温塔 ダスト シュート	減温塔 出口 ダクト	No1 バ グフィル ター 入口 ダクト	No1 バ グフィル ター 出口 シュート	No1 触 媒反応 塔	No2 触 媒反応 塔	No2 バ グフィル ター 入口 ダクト	No2 バ グフィル ター 出口 シュート
PCB		mg/kg	ND	0.009	0.10	0.018	0.012	ND	ND	ND	ND	ND
DXNs	PCDDs	ng-TEQ/g	0.0000045	0.14	0.38	0.083	0.53	0.17	0.00068	0.0074	0	0
	PCDFs	ng-TEQ/g	0.0000048	1.1	2.9	0.48	1.8	0.12	0.010	0.0036	0	0
	Co-PCB	ng-TEQ/g	0.00000039	0.096	0.73	0.050	0.064	0.021	0.0025	0.0013	0	0
	計	ng-TEQ/g	0.0000097	1.2	4.0	0.61	2.4	0.32	0.013	0.012	0	0
	PCDDs	ng/g	0.029	43	91	18	66	47	0.53	2.3	0.025	0.17
	PCDFs	ng/g	0.026	250	390	60	83	9.1	0.91	0.42	0.023	0.026
	Co-PCB	ng/g	0.022	4.3	32	3.0	3.7	1.0	0.70	0.19	0.011	0.008

表9 付着物の分析一覧(重金属類)

項目	単位	混合試料	備考
総水銀	mg/kg	2.2	No1～6と9,10 を縮分して分析
鉛	mg/kg	4,300	
アルカリ水銀化合物	mg/L	不検出	
水銀及びその化合物	mg/L	0.0012	
カドミウム及びその化合物	mg/L	0.010	
六価クロム化合物	mg/L	4.2	
鉛及びその化合物	mg/L	100	
砒素及びその化合物	mg/L	0.003	
セレン及びその化合物	mg/L	0.024	
1,4-ジオキサン	mg/L	0.05 未満	

(3) プラズマ前処理の PCB 付着状況調査

①北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)

プラズマ前処理の PCB 付着状況結果を表 10 に示す。

表 10 プラズマ前処理（北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)）

機器名	番号	拭き取り試験 ($\mu\text{g}/100\text{cm}^2$)	機器名	番号	拭き取り試験 ($\mu\text{g}/100\text{cm}^2$)	機器名	番号	拭き取り試験 ($\mu\text{g}/100\text{cm}^2$)
踏み台	1	0.03	反転機1-3	1	<0.02	反転機2-2	1	0.11
	2	<0.01		2	<0.02		2	0.13
踏み台	1	<0.01		3	<0.02		3	0.06
	2	<0.01		4	0.03		4	0.19
踏み台	1	<0.01		5	<0.02		5	0.10
	2	<0.01		6	<0.02		6	0.20
	3	0.10		7	<0.02		7	0.03
制御盤 (ブース)	1	0.02		8	<0.02		8	0.12
	2	0.01		9	<0.02		9	0.13
制御盤 (ブース)	1	<0.01		10	<0.02	反転機2-3	1	1.6
	2	<0.01		11	<0.02		2	<0.02
制御盤 (ブース)	1	0.01		12	0.02		3	0.04
	2	0.02		13	0.05		4	<0.02
コンベア2-5	1	<0.01		14	<0.02		5	<0.02
コンベア3-2	1	<0.01		15	<0.02		6	<0.02
コンベア1-2	1	0.09	反転機1-4	1	0.03	反転機2-4	7	0.02
制御盤 (ブース)	1	0.01		2	<0.02		1	3.8
	2	0.01		3	0.22		2	0.08
コンベア2-4	1	0.08		4	<0.02		3	0.04
	2	0.02		5	0.07		4	0.04
	3	0.02		6	0.02		5	0.17
コンベア2-1	1	0.06		7	0.07	反転機2-5	6	0.37
	2	<0.01		8	0.02		1	<0.02
コンベア3-1	1	0.03		9	<0.02		2	<0.02
	2	0.01		10	<0.02		3	0.07
傾斜器1 2/2	1	0.09		11	0.03		4	<0.02
	2	0.03		12	<0.02		5	0.07
コンベア1-3	1	0.09	詰替テーブル	13	0.11	オイルポンプ-1	1	<0.02
コンベア2-2	1	0.13		1	<0.02		2	0.02
コンベア1-4	1	0.04		2	0.08		3	<0.02
	2	0.10		3	0.12		4	<0.02
	3	0.02		4	<0.02		5	<0.02
傾斜器1 1/2	1	0.21		5	<0.02		6	0.08
	2	0.20		6	<0.02		7	<0.02
詰替テーブル	1	0.03		7	<0.02		8	0.03
	2	0.17		8	0.04	オイルポンプ-2	9	<0.02
	3	0.10		9	0.05		1	<0.02
	4	0.08		10	0.04		2	<0.02
	5	0.22		11	0.02		3	<0.02
	6	0.12		12	<0.02		4	<0.02
	7	0.02	スライド扉	1	<0.02		5	0.02
	8	0.01		2	<0.02		6	<0.02
反転機1-2	1	0.44		3	<0.02		7	<0.02
	2	0.05	反転機2-1	4	<0.02	オイルポンプ-3	1	0.01
	3	0.05		5	<0.02		2	0.01
	4	0.05		1	0.11		3	<0.01
	5	0.13		2	0.06		4	<0.01
	6	0.25		3	0.05		5	<0.01
	7	0.08		4	0.02		6	<0.01
	8	0.04		5	0.024		7	0.01
				6	0.047		8	0.01
反転機1-1	1	<0.02		7	0.03	オイルポンプ-4	1	<0.02
	2	<0.02	コンベア2-3	8	0.05		2	<0.02
	3	0.03		9	0.23		3	<0.02
	4	0.04		1	0.03		4	<0.02
	5	<0.02	詰替テーブル 1-2	2	0.04		5	<0.02
	6	0.03		3	0.08		6	<0.02
	7	<0.02		4	<0.02		7	0.03
傾斜器2 1/2	1	0.50		5	0.17		8	<0.02
	2	0.44						
傾斜器2 2/2	1	0.24						
	2	0.04						

②北九州 PCB 廃棄物処理施設(第 2 期)

プラズマ前処理の PCB 付着状況結果を表 11 に示す。

表 11 プラズマ前処理（北九州 PCB 廃棄物処理施設(第 2 期)）

区分	設備名	拭き取り試験 ($\mu\text{g}/100\text{cm}^2$)	区分	設備名	拭き取り試験 ($\mu\text{g}/100\text{cm}^2$)
プラズマ前処理室 (GB外部)	入側供給装置作業デッキ①	0.52	プラズマ前処理室	搬入側コンベヤ1	8.5
	入側供給装置作業デッキ②	11		搬入側コンベヤ2	1.8
	入側供給装置コンベア	3.9		搬入側コンベヤ3	0.40
	GB作業台①	2.1		搬入側コンベヤ4	1.4
	GB作業台②	40		搬入側コンベヤ5	0.61
	GB作業台③	12		搬入側コンベヤ6	0.28
	GBアクリルパネル(外側)	0.71		搬入側コンベヤ7	0.53
	出側搬出装置作業デッキ	5.4		搬送コンベヤ21	50
	出側搬出装置作業タラップ	0.81		搬送コンベヤ22	17
	出側搬出装置作業コンベア	8.0		搬送コンベヤ23	7.8
プラズマ前処理室 グローブボックス内部	底面(容器反転機西側)	410		搬送コンベヤ23ハネ出し	18
	下段パネル(容器反転機西側)	26		搬送コンベヤ24	2.2
	容器反転機下部フレーム(西側)	7.6		搬送コンベヤ25	3.5
	底面(容器反転機東側)	4.1		搬送コンベヤ26	7.6
	下段パネル(容器反転機東側)	52		搬送コンベヤ27	1.2
	容器反転機下部フレーム(東側)	48		搬出側コンベヤ1-1	0.24
	下段パネル(作業テーブル東側1)	17		搬出側コンベヤ2-1	0.60
	下段パネル(作業テーブル東側2)	4.5		搬出側コンベヤ3-1	0.91
	下段パネル(作業テーブル東側3)	14		搬出側コンベヤ4-1	0.35
	下段パネル(作業テーブル西側1)	24		リフト側面下	0.18
	下段パネル(作業テーブル西側2)	16		リフト側面上	0.90
	下段パネル(作業テーブル西側3)	4.8		底面テーブル東側1	3.3
	底面(作業テーブル東側1) ^(*)	1,400		底面テーブル西側3	9.7
	底面(作業テーブル東側2)	70		作業テーブル(北側)	78
	底面(作業テーブル東側3)	200		集塵装置1	5.1
	底面(作業テーブル西側1)	46		集塵装置2	0.9
	底面(作業テーブル西側2)	73		ケイ砂ホッパ上	0.48
	底面(作業テーブル西側3) ^(*)	1,000		ケイ砂ホッパ下	0.38
	作業テーブルリフト側面(東側)	16		石灰石ホッパ上	1.0
	作業テーブルリフト側面(西側)	27		石灰石ホッパ下	0.65
	作業テーブル上面1	270		搬送コンベヤ2	1.0
	作業テーブル上面2	53		搬送コンベヤ16	0.38
	傾斜機側面東側	6.5		搬送コンベヤ15	6.5
	傾斜機側面西側	5.8		搬送コンベヤ41	2.8
				活性炭吸着槽ファン	0.66
				活性炭吸着槽側面	0.38
				作業テーブル下(南側)	2.8
				床面除染後	69
				下面除染前 ^(*)	11,000
				下面除染後	210

*:除去分別済み

3.2 プラズマ溶融分解設備の作業環境

(1) 北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)

分析結果を表 12 に示す。

表 12 作業環境の分析一覧

			溶融炉内	減温塔内	バグフィルター内
PCB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	粒子状		5.9×10^{-4}	1.8×10^{-4}	1.4×10^{-4}
	ガス状		0.25	9.6×10^{-3}	3.2×10^{-3}
	計		0.25	9.8×10^{-3}	3.3×10^{-3}
DXNs ($\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$)	粒子状	PCDDs	0.11	0.037	0.30
		PCDFs	1.4	0.29	0.93
		Co-PCB	0.034	0.023	0.027
		計	1.6	0.35	1.3
	ガス状	PCDDs	0.2	0.016	0.016
		PCDFs	1.9	0.094	0.068
		Co-PCB	0.85	0.031	0.047
		計	2.9	0.14	0.13
	計	PCDDs	0.31	0.053	0.32
		PCDFs	3.3	0.38	1.0
		Co-PCB	0.88	0.054	0.074
		計	4.5	0.49	1.4
総粉じん(mg/m^3)			0.13	0.36	0.27

(2) 北九州 PCB 廃棄物処理施設(第 2 期)

分析結果を表 13 に示す。

表 13 作業環境の分析一覧

			プラズマ分解炉室	ドラム缶受入供給室	プラズマ排気室
PCB (μg/m³)			0.1 未満	0.1	0.1 未満
DXNs (pg-TEQ/m³)	粒子状	PCDDs	0.14	0.14	0.14
		PCDFs	0.38	0.16	0.21
		Co-PCB	0.024	0.11	0.0080
		計	0.55	0.41	0.36
	ガス状	PCDDs	0.13	0.14	0.14
		PCDFs	0.044	0.043	0.043
		Co-PCB	0.040	0.48	0.017
		計	0.22	0.66	0.20
	計	PCDDs	0.27	0.28	0.28
		PCDFs	0.42	0.20	0.25
		Co-PCB	0.064	0.59	0.025
		計	0.77	1.1	0.56
総粉じん(mg/m³)			0.03	0.01	0.02

4. データ解析

(1) プラズマ溶融分解炉の付着物

①PCB の付着状況

北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)(図 3)と北九州 PCB 廃棄物処理施設(第 2 期)(図 4)のいずれとも、恒温チャンバー～減温塔～No1 バグフィルター～触媒反応塔～No2 バグフィルターの付着物は PCB の該当性判断基準の 0.5mg/kg 以下であった。

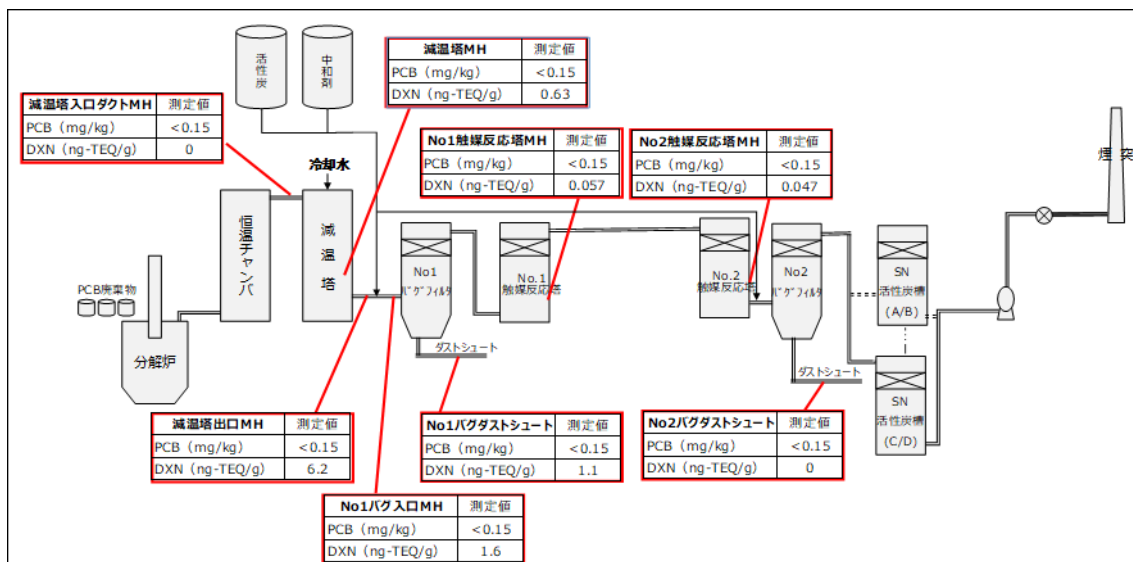


図 3 プラズマ溶融分解炉の付着状況 (北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設))

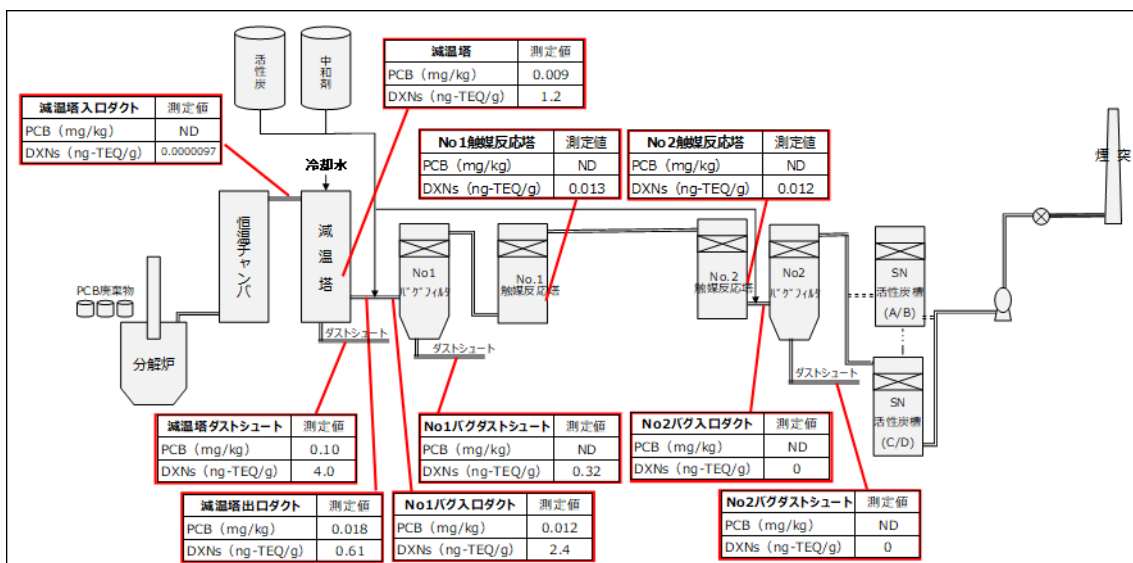


図 4 プラズマ溶融分解炉の付着状況 (北九州 PCB 廃棄物処理施設(第 2 期))

②DXNs の付着状況

北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)(図 3)は、「減温塔出口」が 6.2ng-TEQ/g で、DXNs 特措法で定めるばいじん等の処理基準値 3ng-TEQ/g を超過した。減温塔出口の下流部分からアルカリ（消石灰）を吹き込んでいるが、アルカリ吹き込み部までは中和されないため塩素濃度が高く、また DXNs が再合成する温度領域（減温塔出口の設計温度：210℃）のため、3ng-TEQ/g を超過したと考えられる。なお 3ng-TEQ/g を超過する範囲は、減温塔出口からアルカリ吹き込みまでの限られた部分だと推察される。この範囲以外の DXNs 濃度は 0～1.6ng-TEQ/g で、ばいじん等の処理基準値 3ng-TEQ/g 以下であった。

北九州 PCB 廃棄物処理施設(第 2 期)は、「減温塔ダストシュート」が 4.0ng-TEQ/g で、DXNs 特措法で定めるばい

いじん等の処理基準値 3ng-TEQ/g を超過した。減温塔ダストシュートからのダスト発生量は年間でドラム缶 1 本弱程度と少ないため北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)には設けられていない。この部分も塩素濃度が高く、また DXNs が再合成する温度領域のため、3ng-TEQ/g を超過したと考えられる。この範囲以外の DXNs 濃度は 0~2.4ng-TEQ/g で、ばいじん等の処理基準値 3ng-TEQ/g 以下であった。

③Co-PCB 異性体分布

付着物の Co-PCB 異性体分布を図 5 (北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設))と図 6 (北九州 PCB 廃棄物処理施設(第 2 期)) に示す。また文献データとして PCB 製品、燃烧排ガス、飛灰の Co-PCB 異性体分布を図 7 に示す⁽¹⁾。燃烧起源は#77, #126, #169, #189 (PCB の IUPAC 番号) の異性体が主体で、PCB 製品起源は#105 と #118 の異性体が主体と報告されている⁽²⁾。プラズマ溶融分解炉の付着物は、燃烧排ガスや飛灰と同じデノボ合成も含まれていると考えられる。

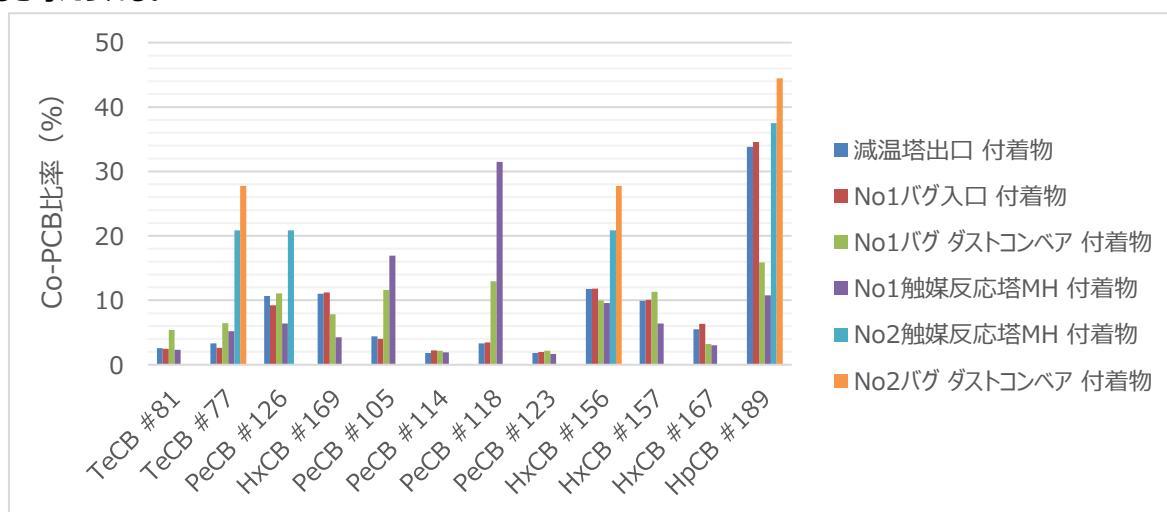


図 5 Co-PCB の異性体分布 (北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設))

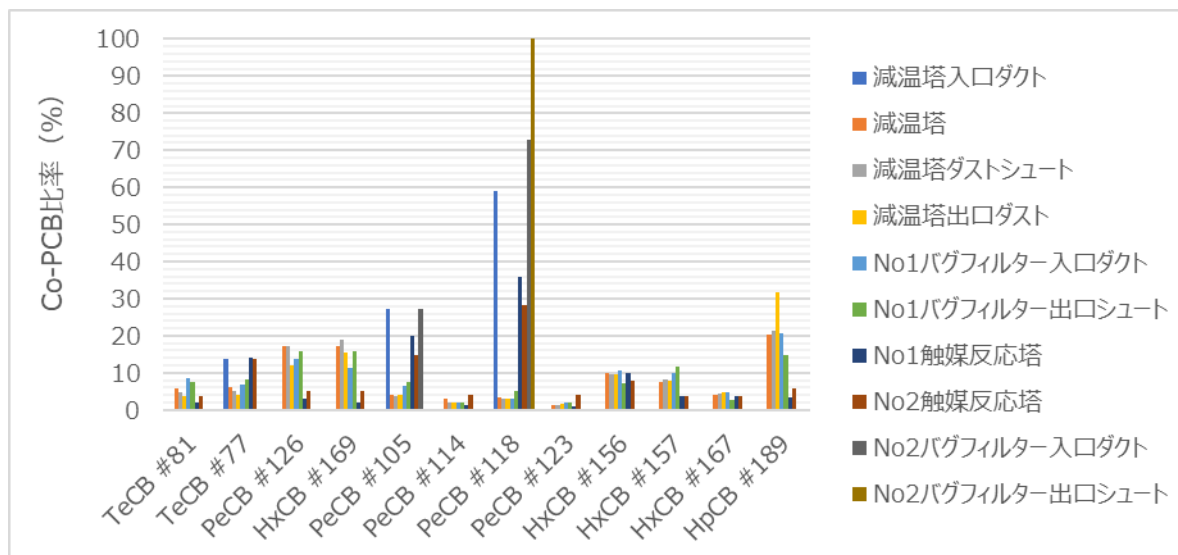


図 6 Co-PCB の異性体分布 (北九州 PCB 廃棄物処理施設(第 2 期))

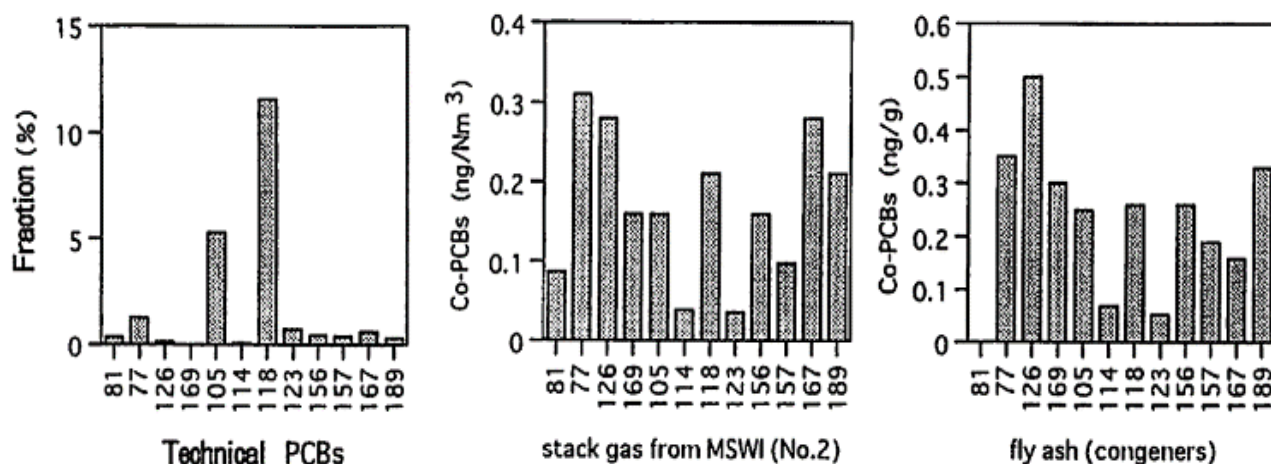


図7 Co-PCBの異性体分布（製品PCB、排ガス、飛灰）

出典：

(1) ダイオキシン類の発生源と生成抑制対策，酒井伸一 エネルギー・資源学会論文誌，Vol20，No.1，pp70-77，1999

(2) 豊島処分地における作業環境中のダイオキシン類の挙動について，三好益美他，香川県環境保健研究センター所報，Vol9，pp60-66，2010

付着物のPCDDsとPCDFsの同族体分布を図8（北海道PCB廃棄物処理施設(増設)）と図9（北九州PCB廃棄物処理施設(第2期)）示す。また270t/24時間全連続ストーク式ごみ焼却炉の付着物の同族体分布を図10に示す⁽³⁾。プラズマ熔融分解設備付着物とストーク焼却炉付着物のPCDDsとPCDFsの同族体分布は類似していた。

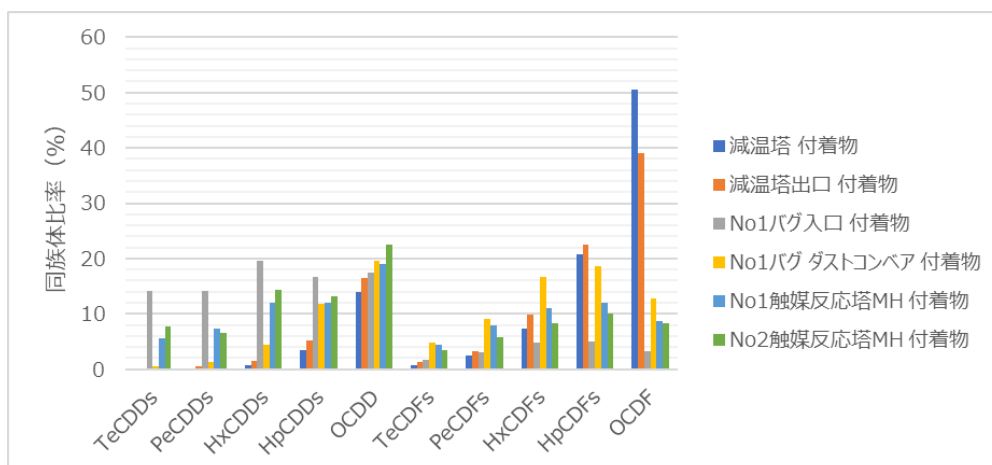


図8 PCDDsとPCDFsの同族体分布（北海道PCB廃棄物処理施設(増設)）

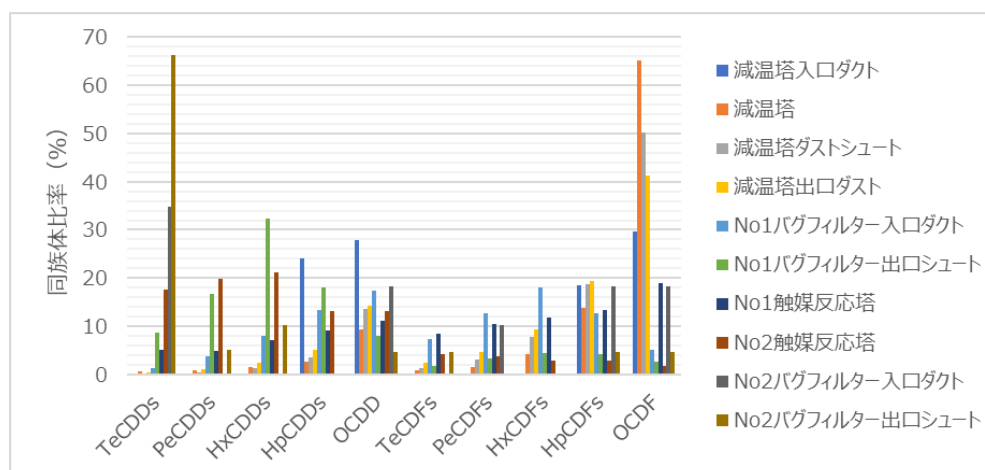


図9 PCDDsとPCDFsの同族体分布（北九州PCB廃棄物処理施設(第2期)）

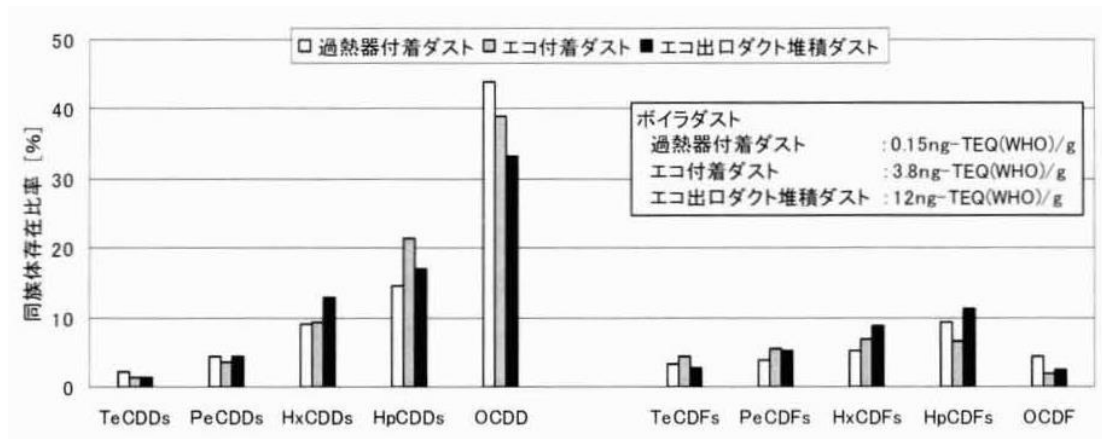


図 10 PCDDsとPCDFsの同族体分布（連続ストーカ式ごみ焼却炉）

出典：

(3)廃棄物処理におけるダイオキシン類対策と複合型中間処理・再資源化システムの研究(京都大学博士学位論文, 手島肇, pp,88, 2007)

④廃掃法の特管物の基準超過の有無

カドミウム、六価クロム、鉛、砒素が基準値を超過した。これらの付着物は特管物として扱う必要があると考えられる。

⑤安衛法の鉛則等の基準超過の有無

溶融飛灰等の取扱作業は、鉛則の対象になっていないが、北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)の減温塔が 45,000mg/kg、減温塔出口が 18,000mg/kg、北九州 PCB 廃棄物処理施設(第 2 期)の縮分サンプルが 4,300mg/kg となっており、鉛対策としての防じんマスクの着用が必要だと考えられる。

(2) プラズマ溶融分解設備の作業環境

①PCB

北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)は溶融炉内が $0.25\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、減温塔内が $0.0098\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、バグフィルターが $0.0033\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、北九州 PCB 廃棄物処理施設(第 2 期)はプラズマ分解炉室が $0.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満、ドラム缶受入供給室が $0.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、プラズマ排気処理室が 0.1 未満 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で、いずれも PCB の管理基準 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ を下回り、PCB の暫定大気環境基準 $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ を下回った。

②DXNs

北海道 PCB 廃棄物処理施設(増設)は溶融炉内が $4.5\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ で、DXNs の管理すべき濃度基準 $2.5\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ を超過したが、誘因通風が稼働停止している場合であり、誘因通風が稼働中の場合は $1.1\sim 1.6\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ であった。なおガス状が占める割合は、溶融炉内が 64%と高い(ガス状比率は減温塔内が 28%、バグフィルター内が 9%)。十分に冷めた状態だと DXN 濃度が低下すると思われる。北九州 PCB 廃棄物処理施設(第 2 期)は、3 箇所とも DXNs の管理すべき濃度基準 $2.5\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ を下回った。

(3)まとめ

今回の調査で判明したことを以下に示す。

- ・プラズマ前処理は低濃度 PCB 付着レベルが確認された。
- ・プラズマ溶融分解炉の付着物の PCB 濃度は、すべて該当性判断基準以下であった。
- ・プラズマ溶融分解炉の付着物の DXNs 濃度は、塩素の中和処理がされていない範囲が、 $3\text{ng-TEQ}/\text{g}$ を超過した。
- ・プラズマ溶融分解炉の付着物は、燃焼排ガスや飛灰と同じデノボ合成も含まれていると考えられる。
- ・付着物の重金属類は、カドミウム、六価クロム、鉛、砒素が特管物の溶出基準を超過した。
- ・PCB の作業環境は PCB の暫定大気環境基準 $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ を下回った。

以上