

5.4 試験中のダイオキシン類の挙動

1) 排ガス処理プロセスにおけるダイオキシン類

(1)DXNs 濃度 (実測)

排ガス処理プロセスにおけるダイオキシン類の挙動は表 5.20 に示すとおりである。

表 5.20 排ガス処理プロセスにおける DXNs 実測濃度 (ng/m³N)

	ブランク		Run1		Run2	
	JF炉出口 (O ₂ =10.5%)	排ガス (O ₂ =11.7%)	JF炉出口 (O ₂ =10.8%)	排ガス (O ₂ =11.5%)	JF炉出口 (O ₂ =11.3%)	排ガス (O ₂ =11.9%)
TeCDDs	1.2	0.30	0.17	0.20	0.47	0.26
PeCDDs	1.3	0.25	0.17	0.18	0.44	0.21
HxCDDs	2.1	0.37	0.33	0.23	0.78	0.32
HpCDDs	1.8	0.20	0.52	0.14	1.3	0.27
OCDD	3.5	0.16	1.3	0.14	5.4	0.42
Total PCDDs	9.9	1.3	2.5	0.89	8.4	1.5
TeCDFs	1.4	1.6	1.8	2.3	1.3	2.3
PeCDFs	1.3	1.6	2.1	2.4	1.8	3.2
HxCDFs	9.6	1.3	2.4	1.8	2.6	3.1
HpCDFs	6.8	0.84	2.4	1.0	4.0	2.3
OCDF	7.3	0.40	1.9	0.51	4.8	1.1
Total PCDFs	51	5.7	11	8.0	15	12
Total PCDD/Fs	60.9	7.0	13.5	8.89	23.4	13.5
Co-PCB (ノノルト)	2.76	0.331	0.561	0.267	0.271	0.229
Co-PCB (モノルト)	3.27	0.415	0.659	0.380	0.416	0.538
Total Co-PCB	6.03	0.75	1.22	0.65	0.69	0.77
DXNs (実測)	66.93	7.75	14.72	9.54	24.09	14.27
DXNs O₂=12%※	57	7.5	13	9.0	25	14

※ 有効数字を 2 桁としている

ブランク、Run1 および Run2 の燃焼ガス (JF 炉出口) の DXNs 濃度 (O₂=12%) がそれぞれ 57ng/m³N、13ng/m³N および 25ng/m³N となっており、ブランク時の DXNs 濃度が一番高い値を記録している。

しかし、排ガスについては、ブランク、Run1 および Run2 の DXNs 濃度がそれぞれ 7.5 ng/m³N、9.04 ng/m³N、14.11ng/m³N となっており、ブランクでの DXNs 濃度が一番小さい値となっている。

(2) DXNs 濃度 (毒性等量)

表 5.21 排ガス中の DXNs 成分毒性等量 (ng-TEQ/m³N-dry, O₂=12%換算)

	ブランク		Run1		Run2	
	JF炉出口	排ガス	JF炉出口	排ガス	JF炉出口	排ガス
2,3,7,8-TeCDD	0.027	0.0027	0.0031	0	0.0087	0
1,2,3,7,8-PeCDD	0.069	0.012	0.011	0.0080	0.031	0.0099
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.0066	0.0012	0.0015	0.0008	0.0034	0.0010
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.012	0.0020	0.0024	0.0013	0.0048	0.0019
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.0070	0.0011	0.0018	0.0008	0.0048	0.0011
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.0067	0.00085	0.0023	0.00059	0.0058	0.0012
OCDD	0.00030	0.000015	0.00011	0.000013	0.00050	0.000042
Total PCDDs	0.13	0.02	0.022	0.012	0.059	0.015
2,3,7,8-TeCDF	0.033	0.0033	0.0035	0.0057	0.0028	0.0051
1,2,3,7,8-PeCDF	0.043	0.00489	0.0055	0.0090	0.0039	0.011
2,3,4,7,8-PeCDF	0.28	0.049	0.055	0.065	0.044	0.075
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.074	0.014	0.019	0.019	0.016	0.034
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.070	0.011	0.018	0.015	0.018	0.026
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.0069	0.0009	0.0016	0.0021	0.0016	0.0035
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.086	0.012	0.032	0.013	0.047	0.021
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.031	0.0045	0.012	0.0050	0.021	0.012
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.0056	0.00073	0.0019	0.0012	0.0029	0.0024
OCDF	0.00063	0.000039	0.00017	0.000048	0.00045	0.00011
Total PCDFs	0.63	0.10	0.15	0.14	0.16	0.19
Total PCDD/Fs	0.76	0.12	0.17	0.15	0.22	0.21
3,4,4',5'-TeCB(#81)	0.000047	0.0000035	0.0000064	0.0000027	0.0000030	0.0000024
3,3',4,4'-TeCB(#77)	0.00010	0.000015	0.000023	0.000011	0.000011	0.0000095
3,3',4,4',5'-PeCB(#126)	0.066	0.011	0.014	0.0088	0.0079	0.0080
3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	0.0021	0.00034	0.00061	0.00024	0.00032	0.00028
Co-PCB (Non o-)	0.068	0.011	0.015	0.0090	0.0082	0.0083
2',3,4,4',5'-PeCB(#123)	0.000010	0.0000013	0.0000015	0.0000013	0.0000012	0.0000019
2,3',4,4',5,5'-PeCB(#118)	0.000063	0.0000097	0.000013	0.0000084	0.0000085	0.000012
2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	0.000037	0.0000071	0.000011	0.0000059	0.0000076	0.0000072
2,3,4,4',5'-PeCB(#114)	0.00014	0.000010	0.0000155	0.0000090	0.0000095	0.000011
2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	0.0000022	0.00000031	0.00000032	0.00000033	0.00000019	0.00000054
2,3,3',4,4',5'-HxCB(#156)	0.000275	0.000034	0.0000485	0.000030	0.0000325	0.0000455
2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	0.000085	0.000018	0.000027	0.000017	0.000019	0.000023
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (#189)	0.000047	0.0000068	0.000011	0.0000059	0.0000071	0.000011
Co-PCB (mono o-)	0.00066	0.000087	0.00013	0.000078	0.000086	0.00011
Total Co-PCB	0.069	0.011	0.015	0.0091	0.0083	0.0084
DXNs	0.83	0.13	0.19	0.16	0.23	0.21

※：計算に使用している各異性体の DXNs 毒性等量の数値を有効数字 2 桁としているため、PCDDs、PCDFs、Co-PCB の計は各成分量の合計と一致しない

表 5.21 に排ガス中の DXNs 成分毒性等量を示したが、表 5.20 と同様、ブランク (燃焼ガス) での DXNs 毒性等量が一番高い濃度 (0.83 ng-TEQ/m³N-) となっている。

排ガスについては、DXNs 成分毒性等量がそれぞれ 0.13 ng-TEQ/m³N、0.16 ng-TEQ/m³N -および 0.21 ng-TEQ/m³N となっており、ダイ特法の基準（既設焼却炉に該当）である 1ng-TEQ/m³N を満足している。

2) 燃え殻におけるダイオキシン類

①DXNs 濃度（実測）

燃え殻中の DXNs 濃度は表 5.22 に整理した。

表 5.22 燃え殻中の DXNs 濃度 (ng/g-dry)

	ブランク	Run1	Run2
TeCDDs	0.015	0.030	0.016
PeCDDs	0.019	0.035	0.015
HxCDDs	0.045	0.065	0.020
HpCDDs	0.043	0.037	0.012
OCDD	0.065	0.039	0.010
Total PCDDs	0.19	0.21	0.073
TeCDFs	0.010	0.015	0.0074
PeCDFs	0.012	0.016	0.0067
HxCDFs	0.016	0.017	0.0065
HpCDFs	0.021	0.013	0.0049
OCDF	0.020	0.007	<0.004
Total PCDFs	0.079	0.068	0.026
Total PCDD/Fs	0.269	0.278	0.099
Co-PCB (ノゾルト)	0.005	0.0006	<0.002
Co-PCB (モノゾルト)	0.0072	0.0008	0.0022
Total Co-PCB	0.012	0.0014	0.0022
DXNs	0.28	0.28	0.10

※:計算に使用している各異性体の合計 DXNs 毒性等量の数値を有効数字 2 桁としているため、PCDDs、PCDFs、Co-PCB の計は各成分量の合計と一致しない

燃え殻中の DXNs 濃度は表 5.22 に示すとおり、Run1 と Run2 でそれぞれ 0.28ng/g、0.1ng/g となっている。ブランク条件では、Run1 と同様 0.28ng/g となっている。

②DXNs 濃度（毒性等量）

燃え殻中の DXNs 濃度（毒性等量）は表 5.23 に整理した。

表 5.23 燃え殻中の DXNs 毒性等量（ng-TEQ/g）

	ブランク	Run1	Run2
2,3,7,8-TeCDD	0	0	0
1,2,3,7,8-PeCDD	0	0	0
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0	0	0
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.00020	0.00022	0
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0	0	0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.00020	0.00018	0.000054
OCDD	0.0000065	0.0000039	0.0000010
Total PCDDs	0.00040	0.00040	0.000055
2,3,7,8-TeCDF	0	0	0
1,2,3,7,8-PeCDF	0	0.000055	0
2,3,4,7,8-PeCDF	0.0004	0.00050	0
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0	0	0
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0	0	0
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0	0	0
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.00022	0	0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.00011	0.000071	0.000027
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.000021	0	0
OCDF	0.0000020	0.0000007	0
Total PCDFs	0.00075	0.00063	0.000027
Total PCDD/Fs	0.0012	0.0010	0.000082
3,4,4',5'-TeCB(#81)	0	0	0
3,3',4,4'-TeCB(#77)	0.00000023	0	0
3,3',4,4',5'-PeCB(#126)	0	0	0
3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	0	0	0
Co-PCB (Non o-)	0.00000023	0	0
2',3,4,4',5'-PeCB(#123)	0	0	0
2,3',4,4',5,5'-PeCB(#118)	0.00000025	0	0
2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	0	0	0
2,3,4,4',5'-PeCB(#114)	0	0	0
2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	0	0	0
2,3,3',4,4',5'-HxCB(#156)	0	0	0
2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	0	0	0
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)	0	0	0
Co-PCB (mono o-)	0.00000025	0	0
Total Co-PCB	0.00000048	0	0
DXNs	0.0012	0.0010	0.000082

表 5.23 に燃え殻中の DXNs 成分毒性等量を示した。ブランク、Run1 および Run2 では DXNs 濃度がそれぞれ 0.0012 ng-TEQ/g、0.0010 ng-TEQ/g および 0.000082 ng-TEQ/g となっており、全ての条件において管理型最終処分場の受け入れ基準（3ng-TEQ/g）を満足している。

3) 排水におけるダイオキシン類

(1)排水中の DXNs 濃度

①DXNs 濃度 (実測)

循環水、脱水排水中の DXNs 濃度を表 5.24 に整理した。

本焼却施設は水処理施設を有しているが、処理後の水は別の施設でさらに処理されるため法規制値が該当しない。表 5.24 に示すとおり、循環水の DXNs 濃度と比べ、処理後の脱水排水の DXNs 濃度が 2 桁小さい値となっている。

表 5.24 排水中の DXNs 濃度 (ng/L)

	ブランク		Run1		Run2	
	循環水	脱水排水	循環水	脱水排水	循環水	脱水排水
TeCDDs	0.3	0.022	0.27	測定なし	0.21	0.015
PeCDDs	0.44	0.0082	0.4		0.33	0.0066
HxCDDs	1.3	0.007	1.3		1.2	0.0051
HpCDDs	1.6	0.0058	2		2.5	0.0041
OCDD	2.7	0.011	4.1		6.7	0.0056
Total PCDDs	6.3	0.054	8.1		11	0.036
TeCDFs	0.76	0.12	0.87		0.66	0.09
PeCDFs	1.2	0.036	1.5		1.3	0.031
HxCDFs	1.8	0.012	2.7		2.8	0.012
HpCDFs	2.2	0.0056	4.4		5.8	0.0063
OCDF	2.5	0.0063	7.2		11	0.0075
Total PCDFs	8.5	0.18	17		22	0.15
Total PCDD/Fs	15	0.23	25		33	0.19
Co-PCB (ノオルト)	0.196	0.0358	0.212		0.184	0.0274
Co-PCB (モノオルト)	0.1949	0.024	0.2565		0.2916	0.0373
Total Co-PCB	0.39	0.06	0.47	0.48	0.065	
DXNs	15	0.29	25	33	0.26	

※: 計算に使用している DXNs 濃度の数値を有効数字 2 桁としているため PCDDs、PCDFs、Co-PCB の計は各成分量の合計と一致しない

②DXNs 濃度 (毒性等量)

表 5.25 に排水等の DXNs 成分毒性等量を整理した。

表 5.25 排水中の DXNs 成分毒性等量 (ng-TEQ/L)

	ブランク		Run1	Run2	
	循環水	脱水排水	循環水	循環水	脱水排水
2,3,7,8-TeCDD	0.0044	0.0003	0.0039	0.0033	0.0003
1,2,3,7,8-PeCDD	0.027	0.0004	0.027	0.024	0.0006
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.0046	0	0.0049	0.0048	0
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.0084	0.00005	0.0088	0.0097	0
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.0063	0	0.0069	0.0066	0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.008	0.00003	0.01	0.013	0.000021
OCDD	0.00027	0.0000011	0.00041	0.00067	0.00000056
Total PCDDs	0.059	0.00078	0.062	0.062	0.00092
2,3,7,8-TeCDF	0.0028	0.00031	0.003	0.0024	0.0002
1,2,3,7,8-PeCDF	0.00495	0.000105	0.0065	0.0055	0.000095
2,3,4,7,8-PeCDF	0.055	0.0013	0.065	0.06	0.0012
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.019	0.00012	0.028	0.035	0.00012
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.019	0.00011	0.028	0.028	0.00011
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.002	0	0.0044	0.0057	0
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.023	0.00016	0.033	0.034	0.00016
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.012	0.000034	0.023	0.029	0.000039
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.0024	0	0.0062	0.0091	0.000005
OCDF	0.00025	0.00000063	0.00072	0.0011	0.00000075
Total PCDFs	0.1404	0.00213963	0.19782	0.2098	0.00192975
Total PCDD/Fs	0.20	0.0029	0.26	0.27	0.0029
3,4,4',5'-TeCB(#81)	0.0000016	0.00000042	0.0000014	0.0000014	0.00000027
3,3',4,4'-TeCB(#77)	0.0000079	0.0000025	0.000008	0.0000059	0.0000019
3,3',4,4',5'-PeCB(#126)	0.0067	0.00059	0.0077	0.0068	0.00049
3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	0.00034	0.000007	0.00041	0.00043	0.000008
Co-PCB (Non o-)	0.0070	0.0006	0.0081	0.0072	0.0005
2',3,4,4',5'-PeCB(#123)	0.00000051	0.00000009	0.00000056	0.00000043	0.00000007
2,3',4,4',5,5'-PeCB(#118)	0.0000044	0.00000096	0.0000056	0.0000047	0.000002
2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	0.0000031	0.00000077	0.0000038	0.0000034	0.000001
2,3,4,4',5'-PeCB(#114)	0.0000029	0.00000055	0.00000295	0.00000365	0.00000035
2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	0.00000012	0.000000008	0.00000016	0.00000022	0.00000001
2,3,3',4,4',5'-HxCB(#156)	0.0000155	0.00000105	0.0000205	0.0000255	0.0000015
2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	0.0000095	0.0000006	0.0000125	0.000014	0.0000007
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (#189)	0.0000047	0.00000006	0.0000069	0.0000098	0.00000005
Co-PCB (mono o-)	0.00004	0.000004	0.000053	0.000062	0.0000057
Total Co-PCB	0.007	0.0006	0.0082	0.0073	0.00051
DXNs	0.21	0.0035	0.27	0.28	0.0034

※：計算に使用している各異性体の DXNs 毒性等量の数値を有効数字 2 桁としているため、PCDDs、PCDFs、Co-PCB の計は各成分量の合計と一致しない

試料採取を行ったブランクおよび Run2 の脱水排水の DXNs 濃度がそれぞれ 0.0035ng-TEQ/L および 0.0034ng-TEQ/L となっており、公共水域への排水基準（10 pg-TEQ/L）を満足している。

水処理施設へ抜け出す循環水では DXNs 濃度がブランク、Run1 および Run2 の条件でそれぞれ 0.21ng-TEQ/L、0.27ng-TEQ/L、0.28ng-TEQ/L となっており、この時点では公共水域への放流基準を満足していない。

(2)排水汚泥中の DXNs 濃度

①DXNs 濃度（実測）

脱水汚泥中の DXNs 濃度を表 5.26 に示した。後段の排水処理設備の運営上（2つの焼却炉の排水を1つの排水処理施設で処理している）、ブランクおよび Run2 の2つの条件でしか試料採取を行っていない。ブランクおよび Run2 の条件で DXNs 濃度がそれぞれ 1.31 ng/g および 1.90 ng/g となっている。

表 5.26 脱水汚泥中の DXNs 濃度 (ng/g)

	ブランク	Run2
TeCDDs	0.029	0.03
PeCDDs	0.046	0.045
HxCDDs	0.092	0.10
HpCDDs	0.093	0.12
OCDD	0.090	0.17
Total PCDDs	0.35	0.465
TeCDFs	0.16	0.20
PeCDFs	0.23	0.28
HxCDFs	0.23	0.30
HpCDFs	0.17	0.28
OCDF	0.12	0.30
Total PCDFs	0.91	1.36
Total PCDD/Fs	1.3	1.8
Co-PCB (ノンオルト)	0.036	0.039
Co-PCB (モノオルト)	0.028	0.035
Total Co-PCB	0.065	0.075
DXNs	1.3	1.9

※: 計算に使用している DXNs 濃度の数値を有効数字 2 桁としているため PCDDs、PCDFs、Co-PCB の計は各成分量の合計と一致しない

②DXNs 濃度 (毒性等量)

脱水汚泥中の DXNs 濃度 (毒性等量) を表 5.27 に示した。Run2 での測定値が 0.035ng-TEQ/g となっている (ブランクでは 0.028 ng-TEQ/g となっている)。

表 5.27 脱水汚泥中の DXNs 成分毒性等量 (ng-TEQ/g)

	ブランク	Run2
2,3,7,8-TeCDD	0.0008	0.0009
1,2,3,7,8-PeCDD	0.0041	0.0041
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.00044	0.00053
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.00069	0.00085
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.00051	0.00060
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.00046	0.00061
OCDD	0.0000090	0.000017
Total PCDDs	0.007	0.0076
2,3,7,8-TeCDF	0.00063	0.00077
1,2,3,7,8-PeCDF	0.00085	0.0010
2,3,4,7,8-PeCDF	0.0095	0.012
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.0024	0.0032
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.0023	0.0030
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0	0.00026
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.0028	0.0038
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.0011	0.0016
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.00015	0.00030
OCDF	0.000012	0.000030
Total PCDFs	0.02	0.026
Total PCDD/Fs	0.027	0.034
3,4,4',5'-TeCB(#81)	0.00000021	0.00000027
3,3',4,4'-TeCB(#77)	0.00000015	0.00000016
3,3',4,4',5'-PeCB(#126)	0.0014	0.0015
3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	0.0000053	0.0000057
Co-PCB (Non o-)	0.0015	0.0016
2',3,4,4',5'-PeCB(#123)	0	0
2,3',4,4',5,5'-PeCB(#118)	0.00000048	0.00000065
2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	0.00000051	0.00000059
2,3,4,4',5'-PeCB(#114)	0	0
2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	0.000000022	0.000000024
2,3,3',4,4',5-HxCB(#156)	0.00000265	0.00000335
2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	0.00000175	0.0000021
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)	0.00000058	0.00000078
Co-PCB (mono o-)	0.000006	0.0000075
Total Co-PCB	0.0015	0.0016
DXNs	0.028	0.035

※：計算に使用している各異性体の DXNs 毒性等量の数値を有効数字 2 桁としているため、PCDDs、PCDFs、Co-PCB の計は各成分量の合計と一致しない