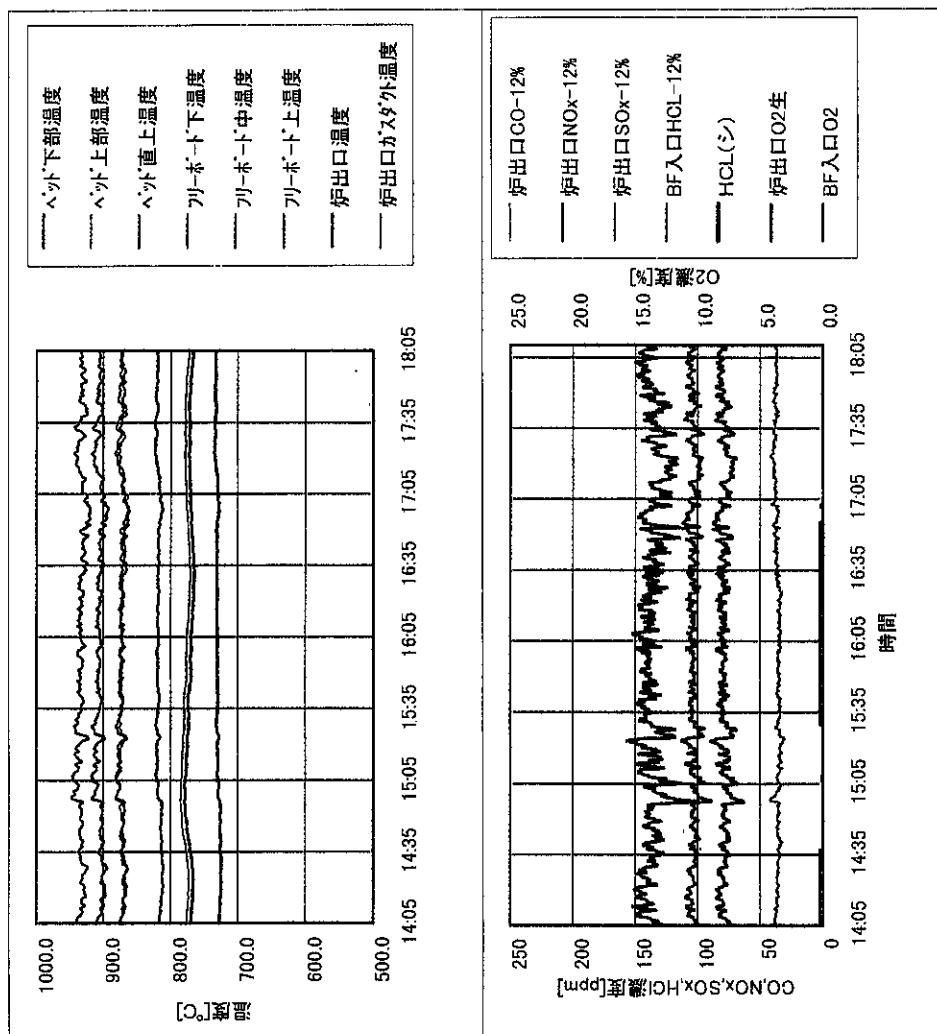


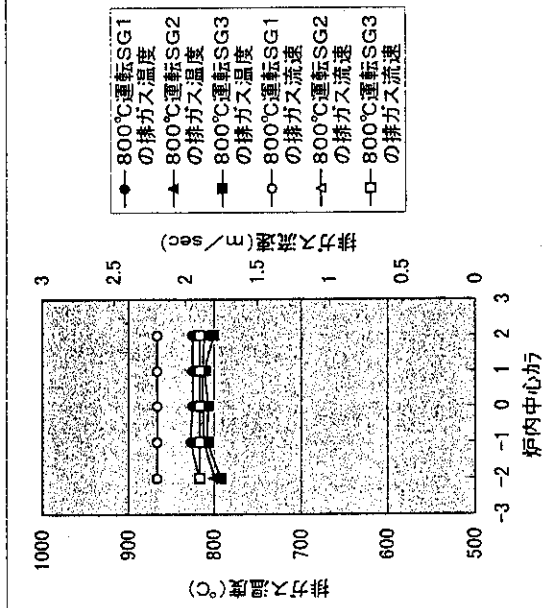
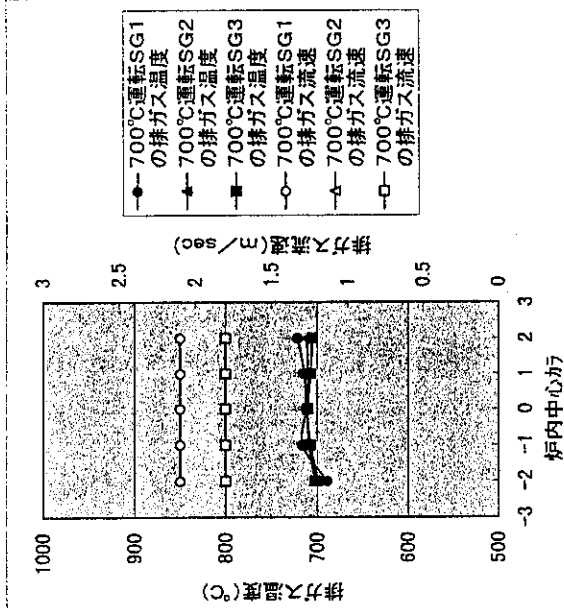
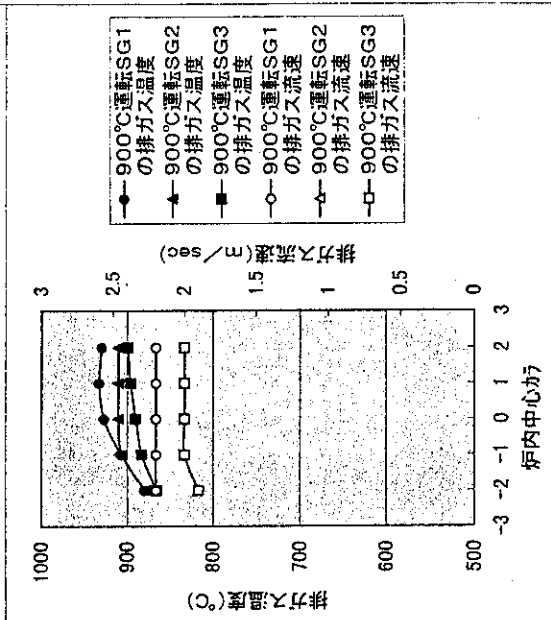
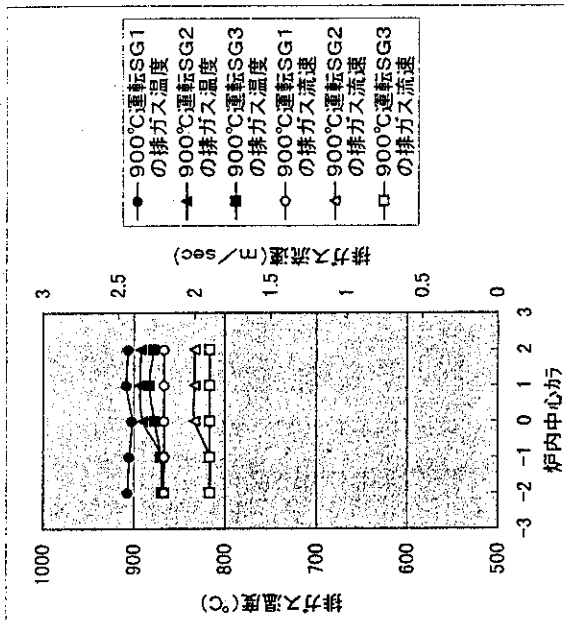
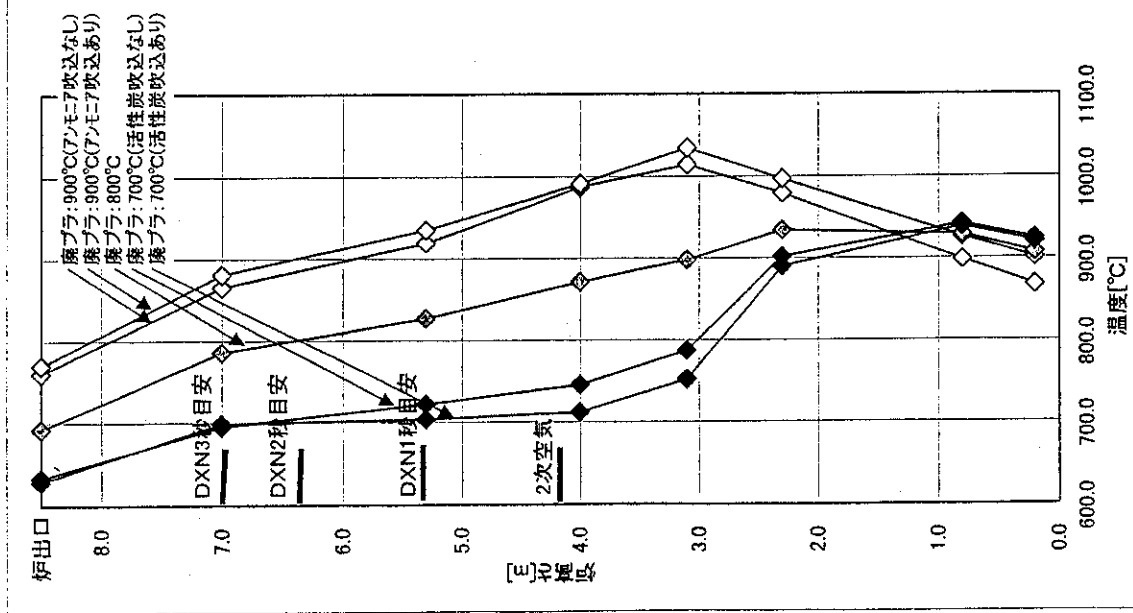
RUN5-2(流動炉:コヒ-粕:900℃運転)



DXN測定
14:00 → 18:00

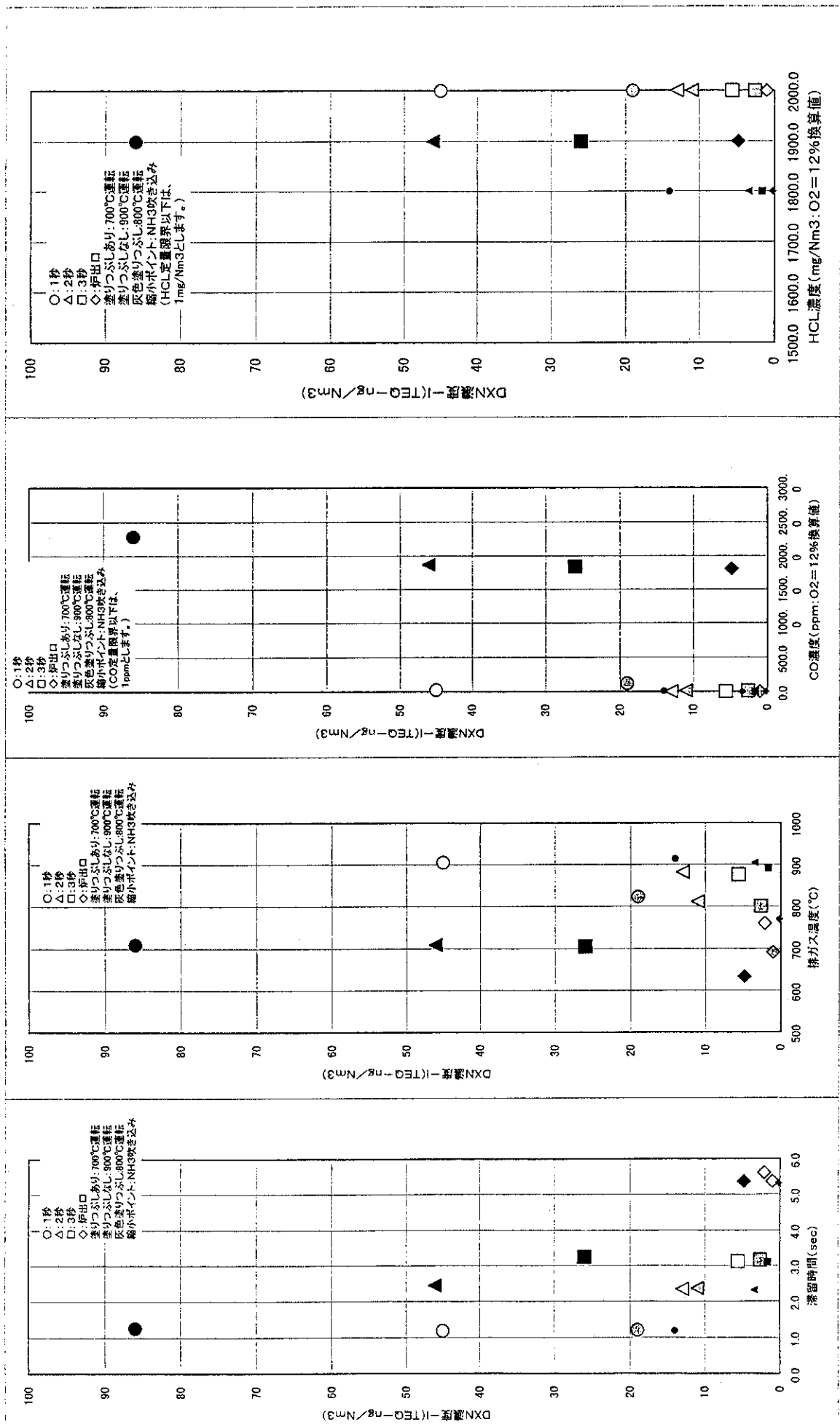
RUN No.	5-2
日付	H11.9.13
焼却物	コヒ-粕
種類	投入量
温度	設定値
助燃料	測定値
	LPG
	A重油
水質計量	
(炉内)	
その他	
二次燃焼炉	温度(タ)
(1秒)	温度(シ)
	ガス量
	水分
	O2(タ)
	CO(シ)
	DXN-I
	DXN-W
	炉内-1
	炉内-2
	炉内-3
	炉内-4
	炉内-5
	炉内-6
	炉内-7
	炉内-8
	炉内-9
	炉内-10
	炉内-11
	炉内-12
	炉内-13
	炉内-14
	炉内-15
	炉内-16
	炉内-17
	炉内-18
	炉内-19
	炉内-20
	炉内-21
	炉内-22
	炉内-23
	炉内-24
	炉内-25
	炉内-26
	炉内-27
	炉内-28
	炉内-29
	炉内-30
	炉内-31
	炉内-32
	炉内-33
	炉内-34
	炉内-35
	炉内-36
	炉内-37
	炉内-38
	炉内-39
	炉内-40
	炉内-41
	炉内-42
	炉内-43
	炉内-44
	炉内-45
	炉内-46
	炉内-47
	炉内-48
	炉内-49
	炉内-50
	炉内-51
	炉内-52
	炉内-53
	炉内-54
	炉内-55
	炉内-56
	炉内-57
	炉内-58
	炉内-59
	炉内-60
	炉内-61
	炉内-62
	炉内-63
	炉内-64
	炉内-65
	炉内-66
	炉内-67
	炉内-68
	炉内-69
	炉内-70
	炉内-71
	炉内-72
	炉内-73
	炉内-74
	炉内-75
	炉内-76
	炉内-77
	炉内-78
	炉内-79
	炉内-80
	炉内-81
	炉内-82
	炉内-83
	炉内-84
	炉内-85
	炉内-86
	炉内-87
	炉内-88
	炉内-89
	炉内-90
	炉内-91
	炉内-92
	炉内-93
	炉内-94
	炉内-95
	炉内-96
	炉内-97
	炉内-98
	炉内-99
	炉内-100
	炉内-101
	炉内-102
	炉内-103
	炉内-104
	炉内-105
	炉内-106
	炉内-107
	炉内-108
	炉内-109
	炉内-110
	炉内-111
	炉内-112
	炉内-113
	炉内-114
	炉内-115
	炉内-116
	炉内-117
	炉内-118
	炉内-119
	炉内-120
	炉内-121
	炉内-122
	炉内-123
	炉内-124
	炉内-125
	炉内-126
	炉内-127
	炉内-128
	炉内-129
	炉内-130
	炉内-131
	炉内-132
	炉内-133
	炉内-134
	炉内-135
	炉内-136
	炉内-137
	炉内-138
	炉内-139
	炉内-140
	炉内-141
	炉内-142
	炉内-143
	炉内-144
	炉内-145
	炉内-146
	炉内-147
	炉内-148
	炉内-149
	炉内-150
	炉内-151
	炉内-152
	炉内-153
	炉内-154
	炉内-155
	炉内-156
	炉内-157
	炉内-158
	炉内-159
	炉内-160
	炉内-161
	炉内-162
	炉内-163
	炉内-164
	炉内-165
	炉内-166
	炉内-167
	炉内-168
	炉内-169
	炉内-170
	炉内-171
	炉内-172
	炉内-173
	炉内-174
	炉内-175
	炉内-176
	炉内-177
	炉内-178
	炉内-179
	炉内-180
	炉内-181
	炉内-182
	炉内-183
	炉内-184
	炉内-185
	炉内-186
	炉内-187
	炉内-188
	炉内-189
	炉内-190
	炉内-191
	炉内-192
	炉内-193
	炉内-194
	炉内-195
	炉内-196
	炉内-197
	炉内-198
	炉内-199
	炉内-200
	炉内-201
	炉内-202
	炉内-203
	炉内-204
	炉内-205
	炉内-206
	炉内-207
	炉内-208
	炉内-209
	炉内-210
	炉内-211
	炉内-212
	炉内-213
	炉内-214
	炉内-215
	炉内-216
	炉内-217
	炉内-218
	炉内-219
	炉内-220
	炉内-221
	炉内-222
	炉内-223
	炉内-224
	炉内-225
	炉内-226
	炉内-227
	炉内-228
	炉内-229
	炉内-230
	炉内-231
	炉内-232
	炉内-233
	炉内-234
	炉内-235
	炉内-236
	炉内-237
	炉内-238
	炉内-239
	炉内-240
	炉内-241
	炉内-242
	炉内-243
	炉内-244
	炉内-245
	炉内-246
	炉内-247
	炉内-248
	炉内-249
	炉内-250
	炉内-251
	炉内-252
	炉内-253
	炉内-254
	炉内-255
	炉内-256
	炉内-257
	炉内-258
	炉内-259
	炉内-260
	炉内-261
	炉内-262
	炉内-263
	炉内-264
	炉内-265
	炉内-266
	炉内-267
	炉内-268
	炉内-269
	炉内-270
	炉内-271
	炉内-272
	炉内-273
	炉内-274
	炉内-275
	炉内-276
	炉内-277
	炉内-278
	炉内-279
	炉内-280
	炉内-281
	炉内-282
	炉内-283
	炉内-284
	炉内-285
	炉内-286
	炉内-287
	炉内-288
	炉内-289
	炉内-290
	炉内-291
	炉内-292
	炉内-293
	炉内-294
	炉内-295
	炉内-296
	炉内-297
	炉内-298
	炉内-299
	炉内-300
	炉内-301
	炉内-302
	炉内-303
	炉内-304
	炉内-305
	炉内-306
	炉内-307
	炉内-308
	炉内-309
	炉内-310
	炉内-311
	炉内-312
	炉内-313
	炉内-314
	炉内-315
	炉内-316
	炉内-317
	炉内-318
	炉内-319
	炉内-320
	炉内-321
	炉内-322
	炉内-323
	炉内-324
	炉内-325
	炉内-326
	炉内-327
	炉内-328
	炉内-329
	炉内-330
	炉内-331
	炉内-332
	炉内-333
	炉内-334
	炉内-335
	炉内-336
	炉内-337
	炉内-338
	炉内-339
	炉内-340
	炉内-341
	炉内-342
	炉内-343
	炉内-344
	炉内-345
	炉内-346
	炉内-347
	炉内-348
	炉内-349
	炉内-350
	炉内-351
	炉内-352
	炉内-353
	炉内-354
	炉内-355
	炉内-356
	炉内-357
	炉内-358
	炉内-359
	炉内-360
	炉内-361
	炉内-362
	炉内-363
	炉内-364
	炉内-365
	炉内-366
	炉内-367
	炉内-368
	炉内-369
	炉内-370
	炉内-371
	炉内-372
	炉内-373
	炉内-374
	炉内-375
	炉内-376
	炉内-377
	炉内-378
	炉内-379
	炉内-380
	炉内-381
	炉内-382
	炉内-383
	炉内-384
	炉内-385
	炉内-386
	炉内-387
	炉内-388
	炉内-389
	炉内-390
	炉内-391
	炉内-392
	炉内-393
	炉内-394
	炉内-395
	炉内-396
	炉内-397
	炉内-398
	炉内-399
	炉内-400
	炉内-401
	炉内-402
	炉内-403
	炉内-404
	炉内-405
	炉内-406
	炉内-407
	炉内-408
	炉内-409
	炉内-410
	炉内-411
	炉内-412
	炉内-413
	炉内-414
	炉内-415
	炉内-416
	炉内-417
	炉内-418
	炉内-419
	炉内-420
	炉内-421
	炉内-422
	炉内-423
	炉内-424
	炉内-425
	炉内-426
	炉内-427
	炉内-428
	炉内-429
	炉内-430
	炉内-431
	炉内-432
	炉内-433
	炉内-434
	炉内-435
	炉内-436
	炉内-437
	炉内-438
	炉内-439
	炉内-440
	炉内-441
	炉内-442
	炉内-443
	炉内-444
	炉内-445
	炉内-446
	炉内-447
	炉内-448
	炉内-449
	炉内-450
	炉内-451
	炉内-452
	炉内-453
	炉内-454
	炉内-455
	炉内-456
	炉内-457
	炉内-458
	炉内-459
	炉内-460
	炉内-461
	炉内-462
	炉内-463
	炉内-464
	炉内-465
	炉内-466
	炉内-467
	炉内-468
	炉内-469
	炉内-470
	炉内-471
	炉内-472
	炉内-473
	炉内-474
	炉内-475
	炉内-476
	炉内-477
	炉内-478
	炉内-479
	炉内-480
	炉内-481
	炉内-482
	炉内-483
	炉内-484
	炉内-485
	炉内-486
	炉内-487
	炉内-488
	炉内-489
	炉内-490
	炉内-491
	炉内-492
	炉内-493
	炉内-494
	炉内-495
	炉内-496
	炉内-497
	炉内-498
	炉内-499
	炉内-500
	炉内-501
	炉内-502
	炉内-503
	炉内-504
	炉内-505
	炉内-506
	炉内-507
	炉内-508
	炉内-509
	炉内-510
	炉内-511
	炉内-512
	炉内-513
	炉内-514
	炉内-515
	炉内-516
	炉内-517
	炉内-518
	炉内-519
	炉内-520
	炉内-521
	炉内-522
	炉内-523
	炉内-524
	炉内-525
	炉内-526
	炉内-527
	炉内-528
	炉内-529
	炉内-530
	炉内-531
	炉内-532
	炉内-533
	炉内-534
	炉内-535
	炉内-536
	炉内-537
	炉内-538
	炉内-539
	炉内-540
	炉内-541
	炉内-542
	炉内-543
	炉内-544
	炉内-545
	炉内-546
	炉内-547
	炉内-548
	炉内-549
	炉内-550
	炉内-551
	炉内-5

RUN6(流動炉: 炭プラスチック)

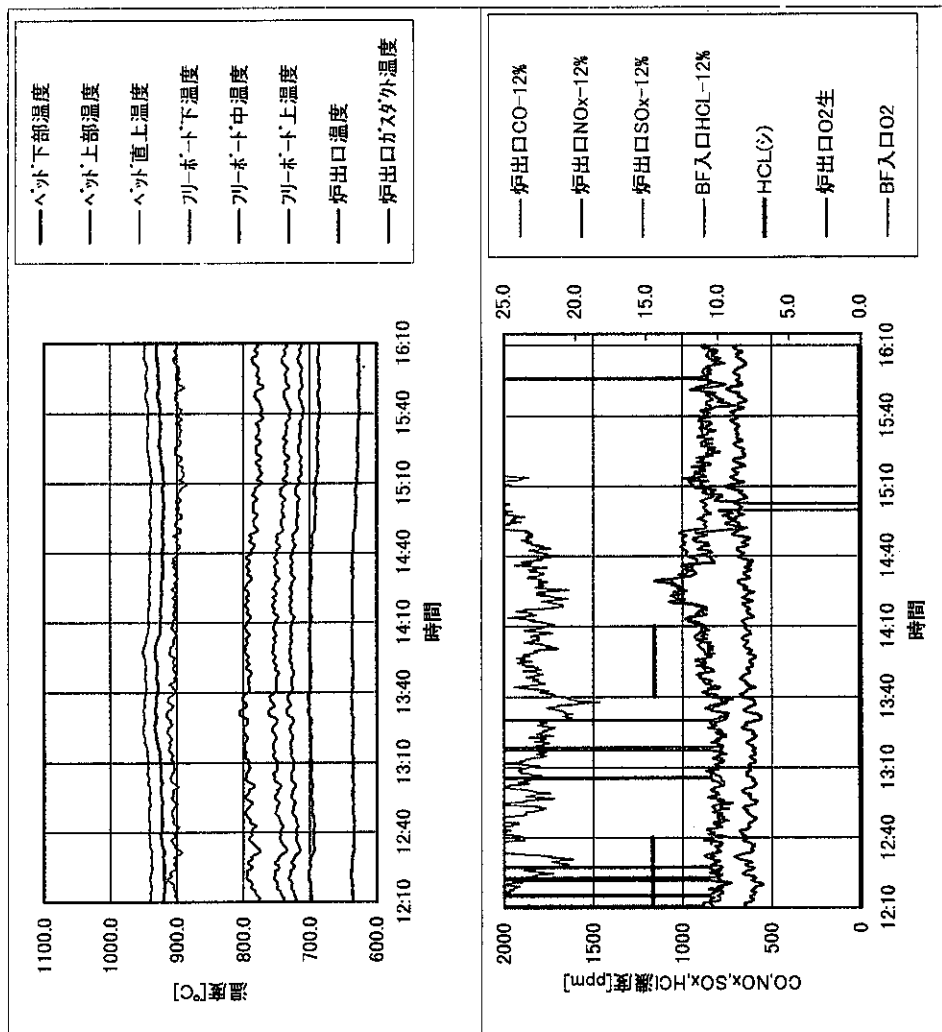


注記)SGは、サンプリング管を示す。

廃棄物研究財団 権限実験センター DXN測定時のデータ
RUN6(流動炉:虎ア377カ)



RUN6-1(流動炉:炭プロセス:700℃運転)

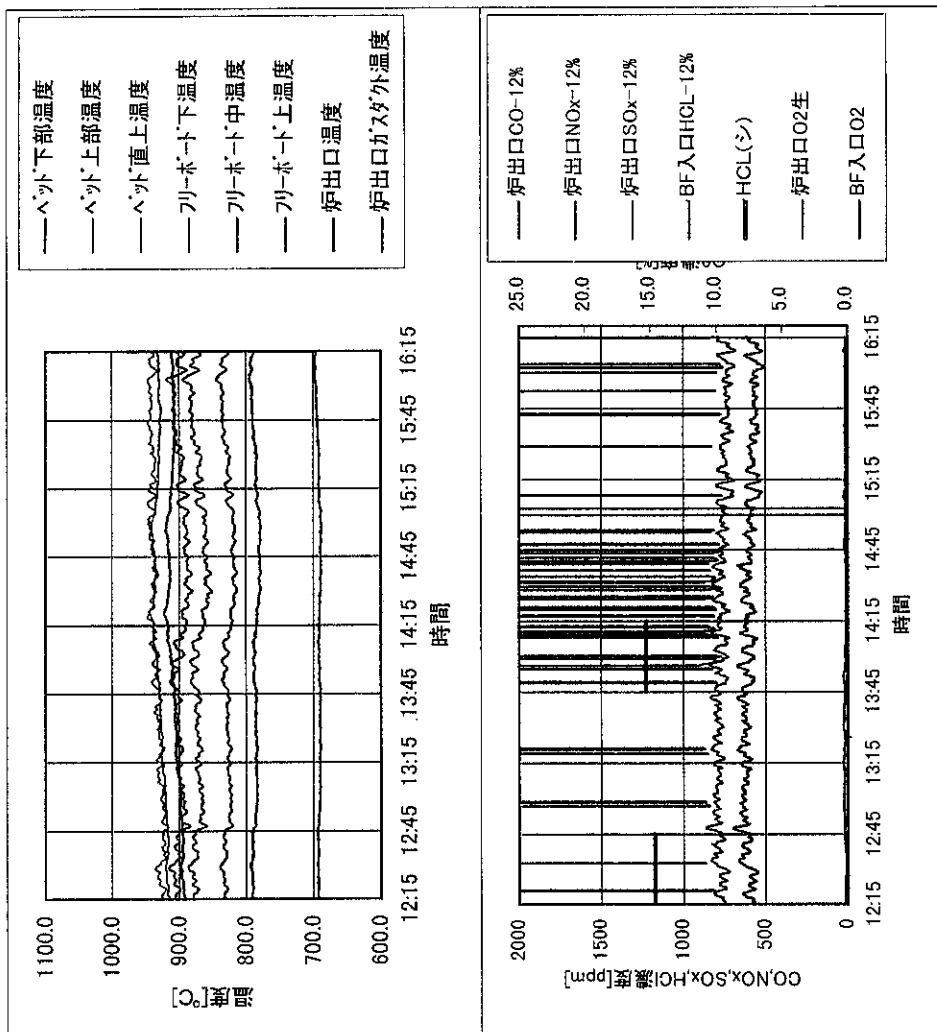


DXN測定 12:10 16:10

RUN No.	日付	種類	投入量	kg/h	6-1
焼却物	H11.9.16	焼アブリ/焼ヒ	36.5/3.5		
その他					
温度		設定値	700.0		
		測定値	708.5		
助燃料		灯油	0.0		
		LPG			
		A重油			
水噴射量			170.0		
(炉内)					
二次燃焼炉		温度(タ)	722.4		
その他		温度(シ)	710.0		
(1秒)		ガス量	2370.0		
		水分	27.5		
		O2(シ)	8.1		
		CO(シ)	2290.0		
		DXN-1	86.000		
		DXN-W	85.000		
		コラナー	1.6		
		コラナー-W	1.6		
		実滞留時間	1.2881		
火炉負荷		温度(タ)	697.83		
二次燃焼炉		温度(シ)	709.0		
(2秒)		ガス量	2030.0		
		水分	28.6		
		O2(タ)	8.4		
		O2(シ)			
		CO(タ)			
		CO(シ)	1870.0		
		DXN-1	46.000		
		DXN-W	46.000		
		コラナー	0.500		
		コラナー-W	0.490		
		実滞留時間	2.4455		
火炉負荷		温度(タ)	547.31		
二次燃焼炉		温度(シ)	633.3		
(炉出口)		ガス量	615.0		
		水分	1010.0		
		O2(シ)	28.5		
		CO(シ)	8.4		
		DXN-1	1810.0		
		DXN-W	4.800		
		コラナー	4.800		
		コラナー-W	0.0630		
		理論ガス量	0.0620		
		実滞留時間	980		
火炉負荷		温度(タ)	5.367		
		温度(シ)	3727.2		

RUN No.	種類	温度(タ)	°C	6-1
焼却物	温度(シ)	694.6	°C	廃ラ/塩に 活性炭なし
その他	ガス量	Nm3/h		
二次燃焼炉 (3秒)	水分	%		2040.0
	O2(タ)	%		27.9
	O2(シ)	%		8.1
	CO(タ)	ppm		8.4
	CO(シ)	ppm		1960.0
	DXN-1	ng/Nm3		1840.0
	DXN-w	ng/Nm3		26.000
	コラナー	ng/Nm3		26.000
	コラナー-w	ng/Nm3		0.290
	CBzs	ng/Nm3		0.290
	OPhs	ng/Nm3		16000
	HC	ppm		24000
	ばいじん	g/Nm3		7.9
	HCl(タ)	ppm		0.280
	HCl(シ)	mg/Nm3		950.0
	Sox(タ)	ppm		1900.0
	Sox(シ)	ppm		0.0
	Nox(タ)	ppm		2.4
	Nox(シ)	ppm		0.0
	TOX	μg/Nm3		10.0
	ベンゼン	ppm		3000
	実滞留時間	ppm		11.0
飛灰	火炉負荷			3.244
	未燃カーボン	%		47310
	DXN-1	ng/g		0.661
	DXN-w	ng/g		11.000
	コラナー	ng/g		11.000
	コラナー-w	ng/g		0.380
	ばいじん	ng/g		0.380
除じん器前	ガス量	g/Nm3		0.180
	水分	Nm3/h		3.0
	O2(シ)	%		42.4
	DXN-1	%		9.0
	DXN-w	ng/Nm3		7.300
	コラナー	ng/Nm3		7.700
	コラナー-w	ng/Nm3		0.500
除じん器後	ばいじん	g/Nm3		0.500
	ガス量	g/Nm3		<0.001
	水分	Nm3/h		1410.0
	O2(シ)	%		40.1
	DXN-1	ng/Nm3		9.4
	DXN-w	ng/Nm3		20.000
	コラナー	ng/Nm3		21.000
	コラナー-w	ng/Nm3		1.600
	HCl(シ)	mg/Nm3		1.600
	Sox(シ)	ppm		1600.0
				2.200

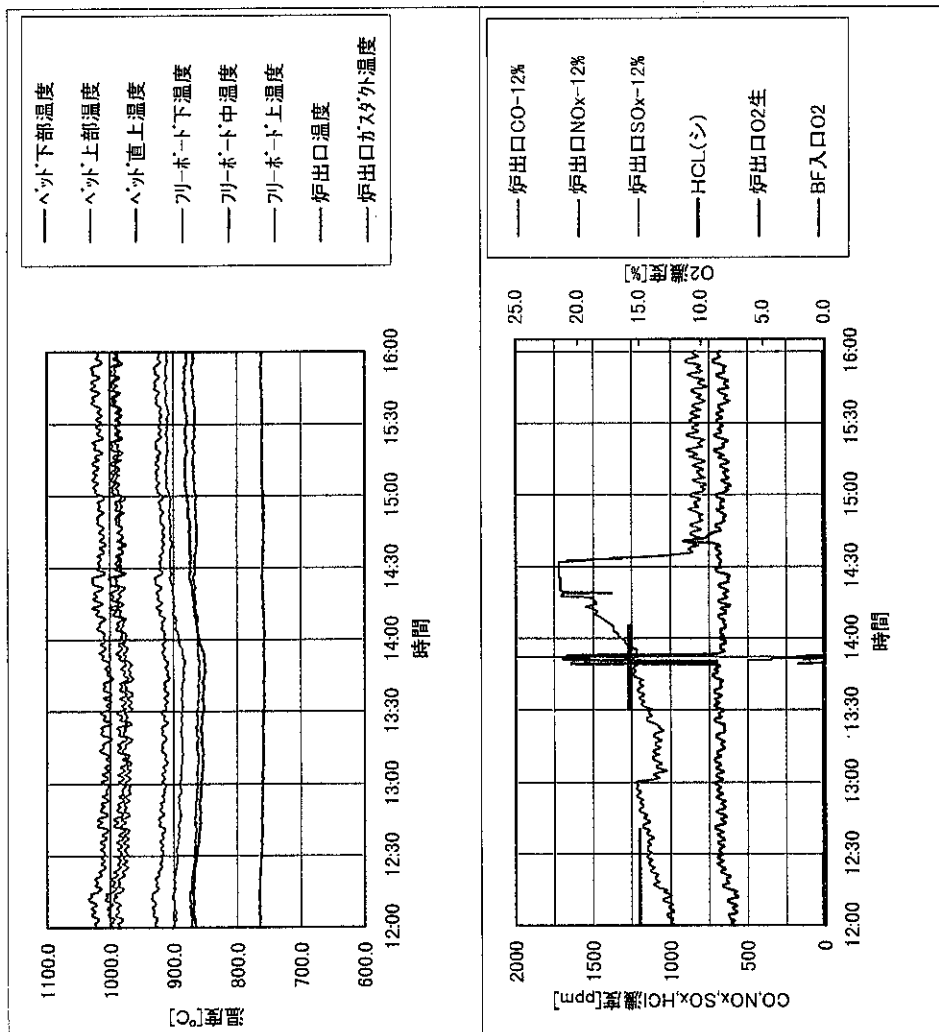
RUN6-3(流動炉: 炭アスチック: 800℃運転)



RUN No.	種類	投入量	kg/h	H119.17	6-3
日付	種類	投入量	kg/h	廃アスチック	6-3
温度	設定値	測定値	℃	800.0	801.0
動燃料	LPG	kg/h	806.5		
水曜射量	A重油	kg/h	0.0		
(炉内)			140.0		
その他					
二次燃焼炉	温度(タ)	827.1			
(1秒)	温度(シ)	824.0			
	ガス量	Nm3/h	2220.0		
	水分	%	22.9		
	O2(シ)	%	7.9		
	CO(シ)	ppm	121.0		
	DXN-I	ng/Nm3	19,000		
	DXN-w	ng/Nm3	18,000		
	377-1	ng/Nm3	0.220		
	377-1-w	ng/Nm3	0.220		
	実滞留時間	12176			
	火炉負荷	74283			
二次燃焼炉	温度(タ)	812.0			
(2秒)	温度(シ)	812.0			
	ガス量	Nm3/h	1940.0		
	水分	%	26.1		
	O2(タ)	%	8.2		
	CO(タ)	ppm	14.0		
	CO(シ)	ppm	11,000		
	DXN-I	ng/Nm3	0.110		
	DXN-w	ng/Nm3	0.110		
	377-1	ng/Nm3			
	377-1-w	ng/Nm3			
	CBzs	ng/Nm3			
	HC	ppm			
	ばいじん	g/Nm3			
	HCL(タ)	ppm			
	HCL(シ)	ppm			
	Sox(タ)	ppm			
	Sox(シ)	ppm			
	Nox(タ)	ppm			
	Nox(シ)	ppm			
	実滞留時間	23725			
	火炉負荷	58261			
	理論投入量				

RUN No.	種類	投入量	kg/h	H119.17	6-3
日付	種類	投入量	kg/h	廃アスチック	6-3
温度	設定値	測定値	℃	800.0	801.0
動燃料	LPG	kg/h	806.5		
水曜射量	A重油	kg/h	0.0		
(炉内)			140.0		
その他					
二次燃焼炉	温度(タ)	827.1			
(3秒)	温度(シ)	824.0			
	ガス量	Nm3/h	2220.0		
	水分	%	22.9		
	O2(タ)	%	7.9		
	CO(タ)	ppm	121.0		
	CO(シ)	ppm	11,000		
	DXN-I	ng/Nm3	0.110		
	DXN-w	ng/Nm3	0.110		
	377-1	ng/Nm3			
	377-1-w	ng/Nm3			
	CBzs	ng/Nm3			
	HC	ppm			
	ばいじん	g/Nm3			
	HCL(タ)	ppm			
	HCL(シ)	ppm			
	Sox(タ)	ppm			
	Sox(シ)	ppm			
	Nox(タ)	ppm			
	Nox(シ)	ppm			
	実滞留時間	23725			
	火炉負荷	58261			
	理論投入量				

RUN6-4(流動炉:焼プラスチック:900℃運転)

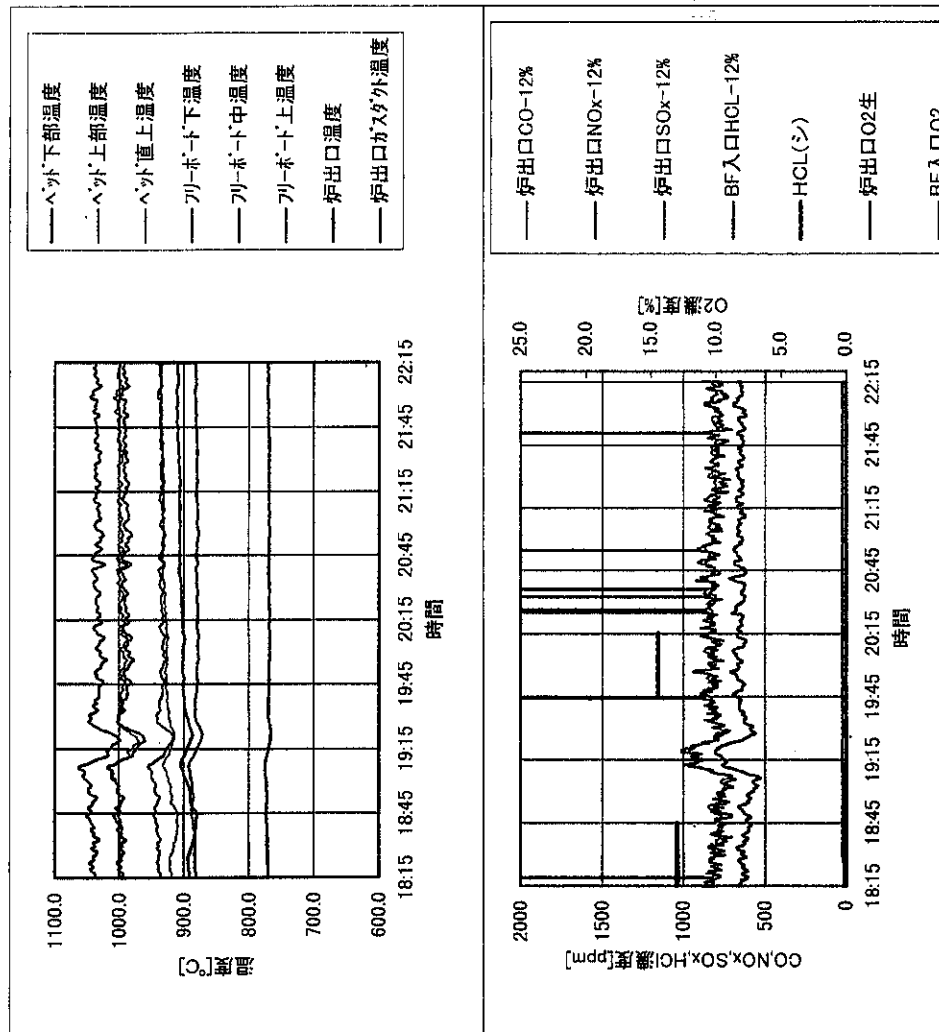


DXN測定 12:00 16:00

RUN No.		6-4	
日付	種類	H19.9.18	焼プラスチック
焼却物	投入量	kg/h	36.5/3.5
温度	設定値	℃	900.0
	測定値	℃	892.5
助燃料	灯油	l/h	
	LPG	kg/h	0.0
	A重油	l/h	70.0
水噴射量 (炉内)		kg/h	
その他			NH3なし
二次燃焼炉 (1秒)	温度(タ)	℃	919.7
	温度(シ)	℃	906.0
	ガス量	Nm3/h	2070.0
	水分	%	18.9
	O2(シ)	%	8.6
	CO(シ)	ppm	27.0
	DXN-I	ng/Nm3	45000
	DXN-W	ng/Nm3	43000
	コラー-I	ng/Nm3	0.620
	コラー-W	ng/Nm3	0.610
二次燃焼炉 (2秒)	実滞留時間	秒	1.1944
	炉負荷	kg/h	84783
	温度(タ)	℃	882.0
	温度(シ)	℃	1920.0
	ガス量	Nm3/h	21.2
	水分	%	9.1
	O2(タ)	%	9.1
	O2(シ)	%	9.1
	CO(タ)	ppm	3.0
	CO(シ)	ppm	13.0
主灰	DXN-I	ng/Nm3	12000
	DXN-W	ng/Nm3	0.150
	コラー-I	ng/Nm3	0.150
	コラー-W	ng/Nm3	0.150
	CBzs	ng/Nm3	
	CPHs	ng/Nm3	
	HC	ppm	
	ばいじん	g/Nm3	
	HCl(タ)	ppm	
	HCl(シ)	ppm	
飛灰	Sox(タ)	ppm	23499
	Sox(シ)	ppm	68496
	Nox(タ)	ppm	
	Nox(シ)	ppm	
	実滞留時間	秒	
	炉負荷	kg/h	
	理論ガス量	kg/h	
	未燃カーボン	%	
	DXN-I	ng/g	0.155
	DXN-W	ng/g	2800
焼却物	コラー-I	ng/g	3000
	コラー-W	ng/g	0.220
	コラー-I	ng/g	0.220
	コラー-W	ng/g	0.220
	理論ガス量	kg/h	
	炉負荷	kg/h	
	理論ガス量	kg/h	
	未燃カーボン	%	
	DXN-I	ng/g	0.155
	DXN-W	ng/g	2800

RUN No.		6-4	
日付	種類	H19.9.18	焼プラスチック
焼却物	投入量	kg/h	36.5/3.5
温度	設定値	℃	900.0
	測定値	℃	892.5
助燃料	灯油	l/h	
	LPG	kg/h	0.0
	A重油	l/h	70.0
水噴射量 (炉内)		kg/h	
その他			NH3なし
二次燃焼炉 (1秒)	温度(タ)	℃	919.7
	温度(シ)	℃	906.0
	ガス量	Nm3/h	2070.0
	水分	%	18.9
	O2(シ)	%	8.6
	CO(シ)	ppm	27.0
	DXN-I	ng/Nm3	45000
	DXN-W	ng/Nm3	43000
	コラー-I	ng/Nm3	0.620
	コラー-W	ng/Nm3	0.610
二次燃焼炉 (2秒)	実滞留時間	秒	1.1944
	炉負荷	kg/h	84783
	温度(タ)	℃	882.0
	温度(シ)	℃	1920.0
	ガス量	Nm3/h	21.2
	水分	%	9.1
	O2(タ)	%	9.1
	O2(シ)	%	9.1
	CO(タ)	ppm	3.0
	CO(シ)	ppm	13.0
主灰	DXN-I	ng/Nm3	12000
	DXN-W	ng/Nm3	0.150
	コラー-I	ng/Nm3	0.150
	コラー-W	ng/Nm3	0.150
	CBzs	ng/Nm3	
	CPHs	ng/Nm3	
	HC	ppm	
	ばいじん	g/Nm3	
	HCl(タ)	ppm	
	HCl(シ)	ppm	
飛灰	Sox(タ)	ppm	23499
	Sox(シ)	ppm	68496
	Nox(タ)	ppm	
	Nox(シ)	ppm	
	実滞留時間	秒	
	炉負荷	kg/h	
	理論ガス量	kg/h	
	未燃カーボン	%	
	DXN-I	ng/g	0.155
	DXN-W	ng/g	2800

RUN6-5(流動炉:焼ガラスシツク:900℃運転:NH3吹き込み)



RUN No.	種類	6-5
目付	投入量	H11.9.19 焼ガラス/塊 36.5/3.5
焼却物	設定値	900.0
温度	測定値	908.5
助燃料	灯油	
	LPG	
	A重油	0.0
水噴射量	kg/h	70.0
(炉内)		
その他		NH3あり
二次燃焼炉	温度(タ)	935.8
(1秒)	温度(シ)	915.0
	ガス量	Nm3/h 2050.0
	水分	% 15.1
	O2(シ)	% 8.4
	CO(シ)	ppm 13.0
	DXN-I	ng/Nm3 14,000
	DXN-W	ng/Nm3 13,000
	ソフター-I	ng/Nm3 0.170
	ソフター-W	ng/Nm3 0.170
	実滞留時間	1.1936
	火炉負荷	84783
二次燃焼炉	温度(タ)	905.0
(2秒)	温度(シ)	1880.0
	ガス量	Nm3/h 17.7
	水分	% 8.5
	O2(タ)	% 3.4
	CO(タ)	ppm <3.0
	CO(シ)	ppm 3.4
	DXN-I	ng/Nm3 3.100
	DXN-W	ng/Nm3 0.039
	ソフター-I	ng/Nm3 0.038
	ソフター-W	ng/Nm3 0.038
	CBzs	ng/Nm3
	OPhs	ng/Nm3
	HCl	ppm
	ばいじん	g/Nm3
	HCl(タ)	ppm
	HCl(シ)	ppm
	Sox(タ)	ppm
	Sox(シ)	ppm
	Nox(タ)	ppm
	Nox(シ)	ppm
	実滞留時間	2.3200
	火炉負荷	66496
	理論ガス量	

RUN No.	種類	6-5
焼却物	温度(タ)	881.1
その他	温度(シ)	891.0
二次燃焼炉	ガス量	Nm3/h 1900.0
(3秒)	水分	% 17.5
	O2(タ)	% 8.1
	O2(シ)	% 8.7
	CO(タ)	ppm 0.0
	CO(シ)	ppm <3.0
	DXN-I	ng/Nm3 1,600
	DXN-W	ng/Nm3 1,500
	ソフター-I	ng/Nm3 0.014
	ソフター-W	ng/Nm3 0.014
	CBzs	ng/Nm3 1100
	OPhs	ng/Nm3 1200
	HCl	ppm <1.0
	ばいじん	g/Nm3 0.330
	HCl(タ)	ppm 830.0
	HCl(シ)	ppm 1800.0
	Sox(タ)	ppm 5.0
	Sox(シ)	ppm 5.2
	Nox(タ)	ppm 25.0
	Nox(シ)	ppm 36.0
	TOX	μg/Nm3 2200
	ベンゼン	ppm <1.0
	実滞留時間	3.101
	火炉負荷	57480
二次燃焼炉	温度(タ)	769.5
(炉出口)	温度(シ)	746.0
	ガス量	Nm3/h 776.0
	水分	% 20.7
	O2(シ)	% 8.5
	CO(シ)	ppm <3.0
	DXN-I	ng/Nm3 0.170
	DXN-W	ng/Nm3 0.160
	ソフター-I	ng/Nm3 0.0028
	ソフター-W	ng/Nm3 0.0027
	理論ガス量	862
	実滞留時間	5.321
	火炉負荷	45284
主灰	DXN-I	ng/g
	DXN-W	ng/g
	ソフター-I	ng/g
	ソフター-W	ng/g
飛灰	未燃カーボン	% 0.198
	DXN-I	ng/g 2,700
	DXN-W	ng/g 2,800
	ソフター-I	ng/g 0.200
	ソフター-W	ng/g 0.200

産業廃棄物の焼却処理に伴う
ダイオキシンの生成に関する研究

総合報告書（平成10，11年度）

目 次

第 1 章	調査研究の概要	1
1-1	研究目的	1
1-2	研究方法	2
1-3	調査結果の概要	5
第 2 章	排出実態調査の方法及び調査結果	7
2-1	施設の概要及びフロー	7
2-2	焼却対象物の内容	7
2-3	文献調査	10
2-4	排出実態調査	10
2-5	考察	12
第 3 章	パイロットプラント実験の方法及び実験結果	13
3-1	パイロットプラントの概要	13
3-2	実験の条件	19
3-3	分析項目	20
3-4	実験内容マトリックス	21
3-5	実験結果	22
3-6	考察	25
第 4 章	全体の調査結果まとめ 及び DXN の排出抑制方策と今後の課題	33
4-1	全体の調査結果まとめ	33
4-2	DXN の排出抑制方策	35
4-3	今後の課題	36

第1章 調査研究の概要

1. 研究目的

産業廃棄物の排出量は、年間約4億トンを超え、一般廃棄物の排出量の8倍に達している。その処理方法は、産業廃棄物の種類や排出時の性状等によって異なるが、大部分は脱水、乾燥、破碎、焼却等の中間処理を行ってから埋立処分されている。このような中間処理施設のうちダイオキシン類対策特別措置法施行前で、廃棄物処理法に基づき許可を要する一定規模以上の施設だけでも10,000箇所を超え、焼却処理施設だけでも約3,000箇所以上であり、一般廃棄物焼却施設（約2,000箇所）を遥かに超えている。これらの産業廃棄物焼却炉は、一般廃棄物焼却の場合と異なり、汚泥や廃油などの液状廃棄物、廃プラスチック類、木くずなどの固形廃棄物などの専焼炉があるが、一般的にはこれらのごみ質や性状が異なる廃棄物を同じ炉で混焼する場合が多い。また一般廃棄物焼却炉形式と異なった多種多様な焼却炉があり、ダイオキシンの発生についてもそれぞれ異なった挙動を示すと考えられる。ゆえに発生抑制するための燃焼管理をすべての炉で統一的行うことが難しいという実態があり、産業廃棄物焼却によるダイオキシン類の発生抑制に有効な手法が見出せない状況にある。

このため本研究では、汚泥、廃油、木くず、廃プラスチック等種々の産業廃棄物を焼却処理した際、その処理方式や炉形式、炉規模、燃焼方式、排ガス処理方式などによってダイオキシン類の発生量にどのような違いがあるのか、また廃棄物の種類によって発生状況に違いがあるのか等、産業廃棄物焼却炉の実態に適合したダイオキシン類の発生抑制を図る研究を行ってきた。

平成10年度の研究で、実際に稼動している各種産業廃棄物処理施設からのダイオキシン類発生状況を調査し、情報を集積したが、産業廃棄物の焼却施設は規模、炉形式、焼却物の種類などパラメータが複雑多様であり、系統だったデータの収集が困難である。

そこで本年度の研究では、パイロットプラントを用い、各種条件の設定を容易にすることで、系統だったデータ収集を図り、産業廃棄物焼却施設からのダイオキシン類の発生と挙動について考察し、さらにその抑制方法についてもいくつかのテストを実施することとした。

1-2 研究方法

1-2-1 平成 10 年度

平成 10 年度は、研究の初年度にあたるため、文献調査による関連情報の収集を行うと同時に産業廃棄物焼却処理施設からのダイオキシン類（以下、DXN と略記）等の排出実態を調査し、関係者による検討を行った。

(1) 文献調査

JICST〔科学技術振興事業団科学技術情報事業本部〕による文献調査を実施した。

(2) 排出実態調査の対象とした施設の種類

DXN 等の排出実態調査の対象とした炉形式及び焼却対象物の組合わせは、既存の施設状況を勘案し、研究委員会で表-1 のとおり 8 炉（9 条件）とした。

表-1 DXN 類の排出実態調査対象施設の種類
(炉形式及び焼却対象物の組合わせ)

	キルン炉	階段床炉	固定床炉	流動床炉	噴霧炉
建設廃棄物 混合(木くず 他)	A	—	F	—	—
汚泥	B	—	—	G ₁	—
	C				
液状のもの (廃油、廃 酸、廃アルカ リ他)	—	—	—	D	H
医療廃棄物 (プラスチック主 体)	—	E	—	G ₂	—

(3) 分析項目

分析項目は、表-2 のとおりとした。

燃焼条件と DXN の生成挙動の関連性を検討するという観点から、排ガスのサンプリング位置は炉出口近傍が望ましいが、産業廃棄物焼却炉で当該位置にサンプリング孔等が設置してある炉は少ない。こうした実態にあわせて、排ガスのサンプリング位置は、噴霧炉の炉出口の場合を除いて、1 炉で除じん装置出口（サイクロンと EP の組み合わせであるが、サンプリング孔はサイクロンの後）であったが、残り 6 炉については、冷却装置出口（除じん装置入り口）であった。

表－2 分析項目

分析項目	排ガス	主灰	飛灰
DXN	○	○	○
Co-PCB	○	(－)	(－)
THC	○	－	－
ダスト濃度	○	－	－
未燃カーボン量	－	－	○
HCl, CO 他	○	－	－

() は、一部の検体について分析実施の意。

(4) 調査日程

実態調査は、平成 10 年 12 月から平成 11 年 1 月にかけて行った。

1-2-2 平成 11 年度

平成 11 年度の研究は燃焼方式の異なる 2 種類のパイロットプラント（ロータリーキルン＋ストーカ炉および流動層炉）を用いて、廃棄物の種類ならびに運転条件による DXN の発生状況の変化、その除去方法について調査を行った。

(1) 実験条件（概略）

実験条件を以下の表に示す。

表－3 実験条件の概要

炉形式 燃焼管理温度 焼却物	ロータリーキルン＋ストーカ炉			流動層炉		
	700℃	800℃	900℃	700℃	800℃	900℃
木 く ず	RUN 1-1		RUN 1-2			
コーヒー粕	RUN 2-1		RUN 2-2	RUN 5-1		RUN 5-2
廃油系 廃棄物	RUN 3-1		RUN 3-2			
廃プラスチック (+塩ビ)	RUN 4-1 RUN 4-2 ※1	RUN 4-3	RUN 4-4 RUN 4-5 ※2	RUN 6-1 RUN 6-2 ※1	RUN 6-3	RUN 6-4 RUN 6-5 ※2
ブランクテスト (焼却物投入せず)	RUN 0-1		RUN 0-2			

※1 活性炭の吹き込み ある／なし の 2 通り

※2 アンモニアの吹き込み ある／なし の 2 通り

(2) 分析項目（概略）

分析項目を以下の表に示す。

表－４ 分析項目の概要

分 析 項 目	排 ガ ス	主 灰	飛 灰
DXN	○	○	○
コプラナー PCB	○	○	○
THC	○		
TOX	○		
HCl	○		
未燃カーボン			○
クロロベンゼン (CBz)	○		
クロロフェノール (CPh)	○		
O ₂ , CO, NO _x , SO _x 等	○		

(3) 実験日程

実験は、平成 11 年 8 月から平成 11 年 12 月にかけて行った。

(4) 実験条件の設定にあたっての考慮事項

1) 廃棄物の種類

- ①木くず … 戦後に建てられた家屋の耐用年数より今後発生量の増加が予測されるため、解体木くずを選定し、かつ均一にするためチップ化したものとした。
- ②コーヒー粕 … 食品工場から排出された植物性残渣を選定した。
- ③廃油系廃棄物 … 油状スラッジは性状差が大きいため、上記の木くずチップに塗料工場から排出された廃溶剤を混合した廃棄物を選定した。
- ④廃プラスチック＋廃塩化ビニール … 建材工場由来の破碎された廃ポリエチレンを廃プラスチックとして選定した。但し、塩素含有がないため、同じく建材工場由来の破碎された塩ビを廃塩ビとして約 8% 混合し作成した。

2) 燃焼管理温度条件

DXN 発生量の相違を顕著に把握するため燃焼管理温度（以降、特に注記なしの場合、温度とはこれを示す）は 700℃と 900℃を選定した。ただし、廃

プラスチックの実験のみは、より詳細を把握するため 800℃も測定した。

3) DXN の排出抑制実験

廃プラスチックの実験において、DXN の抑制方法として下記の二つの方法を選定した。

①バグフィルタ入口への活性炭の注入

燃焼管理温度条件は、DXN 発生量が多いと予測される 700℃で実施した。

②炉内へのアンモニアの注入

無触媒脱硝法として用いられる方法であるが、同時に DXN の破壊や新合成抑制効果があるとの文献により、900℃で実施した。

1-3 調査結果の概要

1-3-1 平成 10 年度調査結果の概要

(1) 文献調査

○焼却炉の運転条件 (CO 濃度、燃焼温度、滞留時間等) と DXN 濃度との関係に言及した文献は多数あり、一般廃棄物の焼却炉を対象として、削減対策を含めて総合的に詳説しているものとして、「廃棄物処理におけるダイオキシン類削減対策の手引き」(平岡正勝、岡島重伸編著、環境新聞社版)がある。

○JICST により文献検索した結果、本研究で対象とする産業廃棄物の焼却炉での燃焼状態と DXN 等の生成について述べ具体的な数値を提示した例は少ない。

(2) DXN 排出実態調査

燃焼条件と DXN の生成という観点から、実際に稼動中の産業廃棄物焼却炉 8 炉 (9 条件) での DXN 等の排出実態調査を実施した。ガス冷却後一除じん器入り口での DXN 値は、0.012~160 ng-TEQ/m³_N であり、平均値として 27 ng-TEQ/m³_N という結果を得た。

1-3-2 平成 11 年度調査結果の概要

2 種類のパイロットプラント (ロータリーキルン+ストーカ炉、流動層炉) を用いて、4 種類の廃棄物 (木くず、コーヒー粕、廃油系廃棄物、塩ビ含有廃プラスチック) のテストを、温度等の条件を変えて実施し、以下の結果が得られた。

以下の 5 点が本調査において明らかとなった。

(1) ロータリーキルン+ストーカ炉で、炉内において HCl 濃度が 100

mg/m³_N 以下の場合、HCl 濃度と炉内ガス中の DXN 発生量との大きな相関が見られた。

- (2) すべてのテストで、炉内ガス中において CBz 濃度と DXN 濃度、CPh 濃度と DXN 濃度は大きな正の相関が見られた。このため前駆物質 (CBz、CPh) 測定により炉内ガス中の DXN 濃度を予測できる見通しを得た。
- (3) すべてのテストで、炉内ガス中の Co-PCB 濃度と DXN 濃度は大きな正の相関が見られた。
- (4) すべてのテストで、飛灰中の DXN 濃度と炉内ガス中の DXN 濃度は大きな正の相関が見られた。
- (5) ロータリーキルン+ストーカ炉の木くず、コーヒー粕テストで、予備テストの影響と考えられる HCl、DXN の増加が認められた。

以下の6点については、今後の検討課題として継続調査が必要と考えられる。

- (6) 上記 (5) の結果について、耐火物やクリンカへの DXN やその他の物質の吸着が燃焼実験に影響を及ぼす機構の詳細については今後も検討が必要とされる。
- (7) ロータリーキルン+ストーカ炉では、CO 濃度と炉内ガス中の DXN 濃度の相関はみられなかったが、流動層炉では正の相関が見られた。
- (8) ロータリーキルン+ストーカ炉では燃焼温度と炉内 DXN 濃度の相関は明らかでないが、流動層炉では燃焼温度が高いほど DXN 濃度が減少する相関が見られた。
 - (7) (8) については今後、多変量解析も検討する必要がある。
- (9) 同様に滞留時間についても、ロータリーキルン+ストーカ炉では炉内ガス中の DXN との相関は明らかではないが、流動層炉では滞留時間が長いほど DXN が減少する相関が見られた。
- (10) ロータリーキルン+ストーカ炉では活性炭とアンモニアの吹き込み効果はあまり見られなかったが、流動層炉ではその効果が現れた。ただし、調査回数が1回であるので、今後の追跡調査が必要とされる。
- (11) Co-PCB 濃度と DXN 濃度は上記のように大きな正の相関が見られたが、一般的に言われる「ポリクロロジベンゾジオキシン (PCDD)、ポリクロロジベンゾフラン (PCDF) の TEQ に対し、Co-PCB は 5～10% の TEQ 値を示す」に比し、今回のテストでは Co-PCB は 1% 以下のテスト結果も多い。このような比の差が何故発生するのか、今後の追跡調査が必要と考えられる。

第2章 排出実態調査の方法及び調査結果（平成10年度研究）

2-1 施設の概要及びフロー

調査対象とした産業廃棄物焼却施設は8施設で炉形式はロータリーキルン（1）、キルン+ストーカ（2）、流動床炉（2）階段床炉（1）、平面炉床（1）、噴霧炉（1）である。また処理能力は12～175 t/日（700 l/h）の範囲にある。規模等の概要を表-5に、それらの施設フローを表-6に示す。

排ガスのサンプリング孔は、F施設を除くとガス冷却設備後（集じん装置の前）である。

2-2 焼却対象物の内容

8施設での焼却対象物は以下のとおりである。

A施設：木くず、廃プラスチック類、紙くず、建設廃材等

B施設：下水汚泥、食品汚泥、オムツ、廃プラスチック類、廃油

C施設：油泥、廃プラスチック類、洗剤（シャンプー類）、食品廃棄物

D施設：水処理汚泥、塗料かす、木くず、廃プラスチック類、紙くず

E施設：廃プラスチック類（医療廃棄物を含む）、木くず、紙くず

F施設：建設系混合廃棄物（木くず、紙くず）

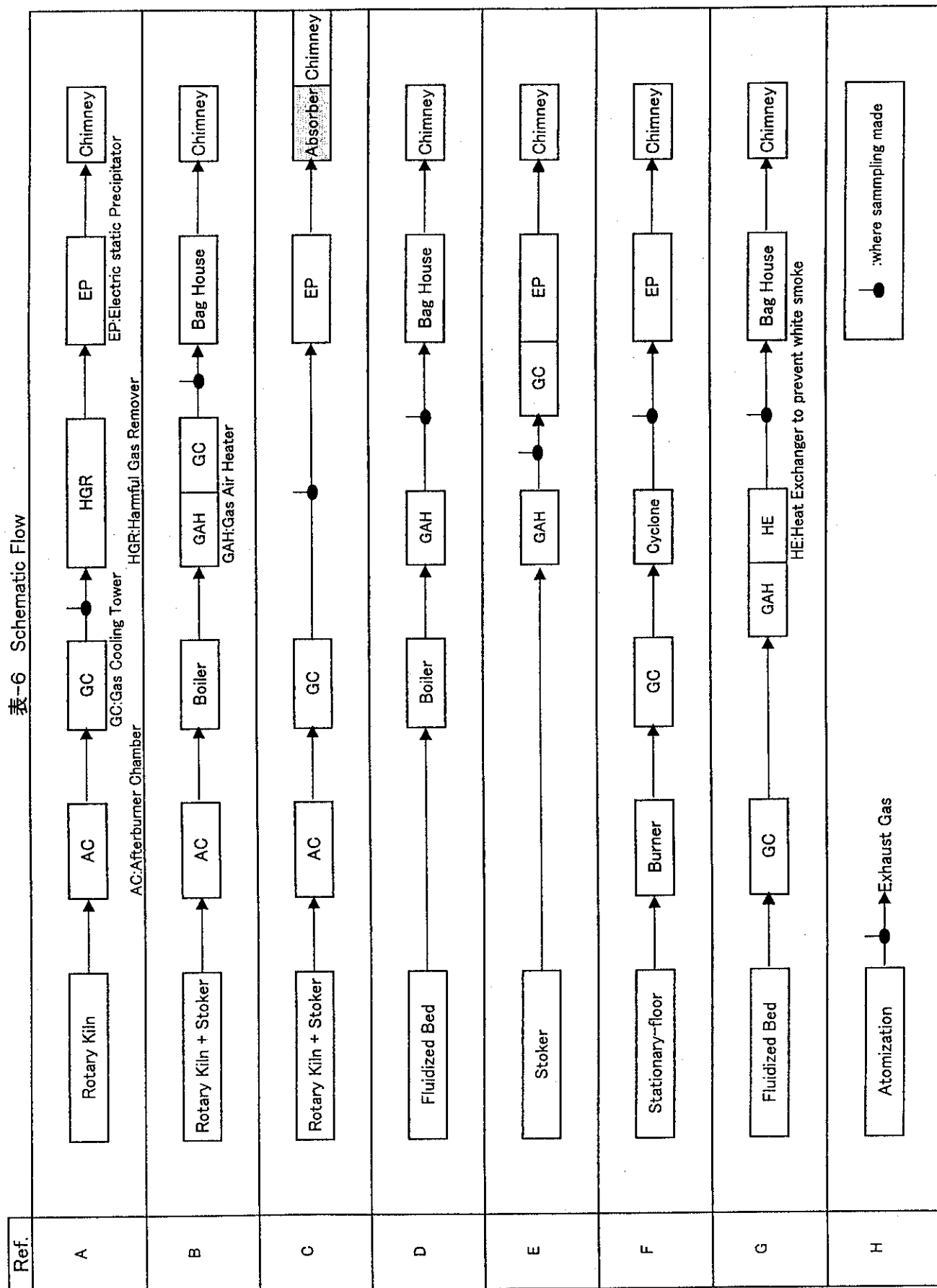
G施設：廃プラスチック類、紙くず、ゴム片、廃水処理汚泥、廃アルカリ、医療廃棄物等

H施設：廃油（溶剤排水中から分離されたMEK等98%含有）、縮合水（ブタノール、グリコール等5%含有）、分離排水（MEK等9%含有）

表-5 分析対象とした産業廃棄物処理施設の概要

記号	廃棄物の種類	炉形式	能力(t/日)	処理装置	ばいじん処理	フローその他
A	木くず、紙くず、ダンボール、廃プラスチック類、生ごみ	ロータリーキルン	150(75*2)	連続式	電気集じん	表-4参照
B	汚泥、廃プラスチック類、紙くず、木くず、繊維くず、ゴムくず、動植物性残さ	キルン+ストーカ	65.8	連続式	バグフィルター	"
C	(特管)廃油、廃アルカリ、特定有害廃棄物(廃油、汚泥等)に含まれる有害物質(トリクロエチレン、テトラクロエチレン)	キルン+ストーカ	175	連続式	電気集じん、スクラバー	"
D	燃え殻、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類、紙くず、木くず、	流動床炉	108	連続式	バグフィルター	"
E	動植物残渣、ゴムくず、金属くず、ガラス陶磁器くず、13号廃棄物、感染性廃棄物	階段床炉	55.2	連続式	電気集じん	"
F	紙くず、木くず	強制通風・平面炉床方式(機械投入による連続焼却)	12	連続式	電気集じん	"
G	廃油、廃プラ、汚泥、感染性	流動床炉	81	連続式	ガス冷、バグフィルター	"
H	廃油	噴霧炉	700L/h	連続式	無	"

表-6 Schematic Flow



2-3 文献調査

○焼却炉の運転条件（CO 濃度、燃焼温度、滞留時間等）と DXN 濃度との関係について言及した文献は多数あり、削減対策を含めて総合的に詳説しているものとして、「廃棄物処理におけるダイオキシン類削減対策の手引き」（平岡正勝、岡島重伸編著、環境新聞社版）がある。また、廃棄物処理基準等専門委員会資料等（別添資料）に網羅されている。

○JICST による文献調査では、キーワードを以下のとおりとした。

[産業廃棄物]、[医療廃棄物]、[焼却炉]、[DXN]、[コプラナーPCB]、[ポリクロロビフェニル]、[クロロベンゼン]、[PAH]、[芳香族炭化水素]、[CBz]、[THC]、[全炭化水素類]、[炭化水素] 及び [有機ハロゲン化合物]

○JICST により文献検索した結果、ヒット件数は 66 件であった。しかしながら、その多くは概要説明記事が多く、本研究で対象とするような産業廃棄物及びそれらの焼却炉を対象にした調査・研究事例は少ない。

2-4 排出実態調査

排出実態調査結果総括表を、表-7 に示す。

結果の概要は、以下のとおり。

○炉内温度は、845～970℃で運転されていた。

○CO 濃度（O₂12%換算値）は、4.8～756 ppm であった。

○THC 濃度（O₂12%換算値）は、33～919 ppm であった。

○HCl 濃度（O₂12%換算値）は、12～1316 ppm であった。

○煤じん中の未燃カーボン量は、最も高い場合で 10.1%の場合があった。

○酸素濃度は、概ね 8～12%で運転されており、適正な空気過剰率で運転されている。

○集じん前での DXN 濃度（9条件平均）は 27 ng-TEQ/m³N であった。