



資料 2 - 2

水銀大気排出に係る施設の概要 (石炭焚き産業用ボイラー)

2023年11月13日

一般社団法人 日本化学工業協会



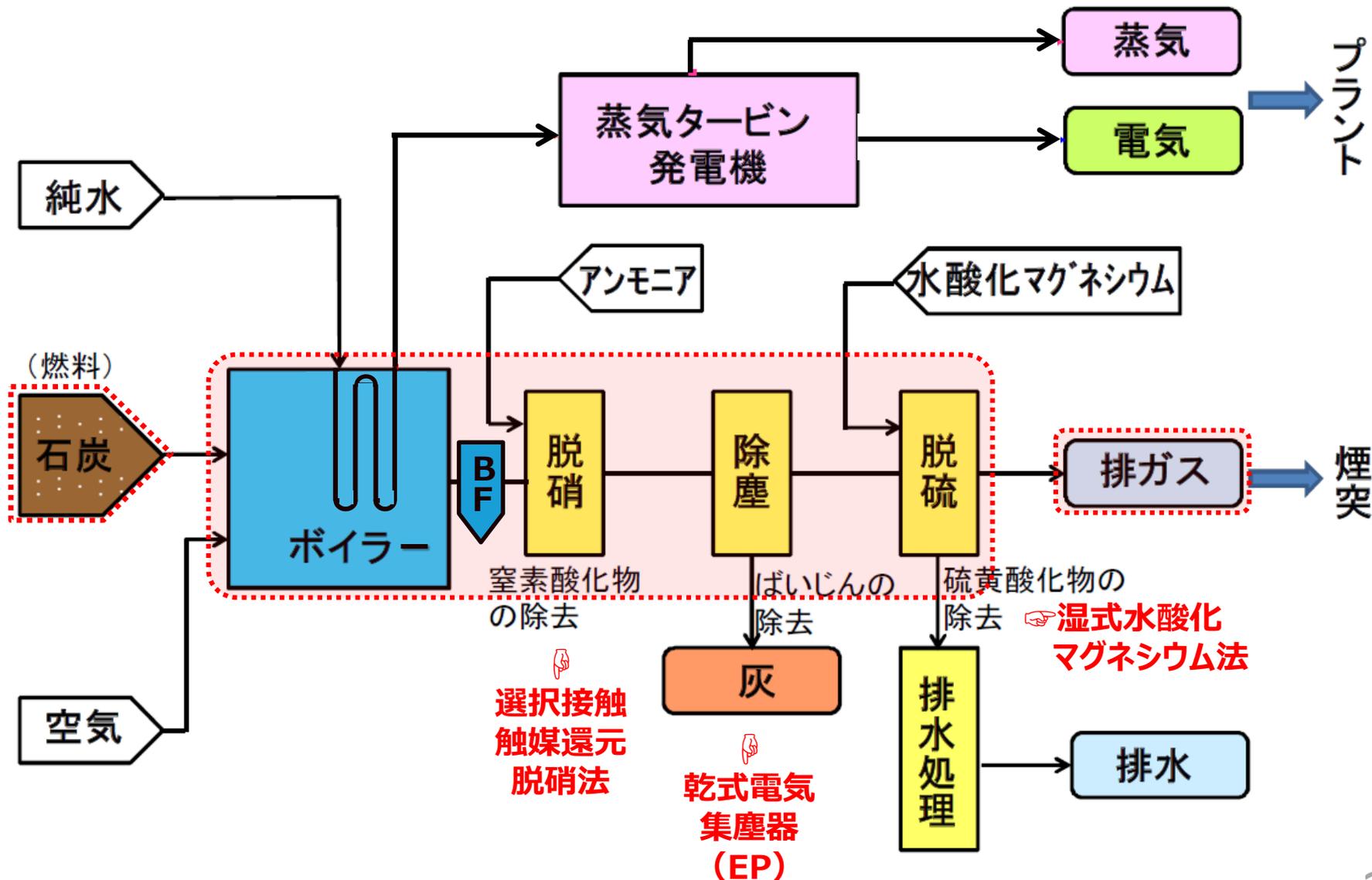
2016年12月16日制定

化学品の製造・販売・流通等に関わる企業は、そのライフサイクル（化学品の開発・製造から使用・消費・リサイクル・廃棄に至るまで）において、環境・健康・安全を確保し、その取り組みを継続的に改善することによって、人々の生活の質の向上と持続可能な社会の実現に貢献することにより、社会からの信頼の向上に努めねばならない。



自主管理の取組み

2. 石炭焼き産業用ボイラーのプロセス (例)





3. 化学工業の石炭焼き産業用ボイラー一覽



出典：火力・原子力発電所設備要覧（平成29年度改訂版） 一般社団法人火力原子力発電技術協会

事業者	最大蒸発量 t/h	最高使用圧力 MPa	温度 °C	伝熱面積 m ²	燃料	完成年	築年数
A	140	13	543	1,200	石炭	1968	54
A	500	13.1	540	1,970	石炭	1982	40
A	730	17.06	569	3,410	石炭、木質	2004	18
A	95	12.2	505	647	石炭、重油	1963	59
A	205	12.2	505	928	石炭、重油	1965	57
A	210	12.1	541	—	石炭、オイルコース、木質	1997	25
B	220	10	515	1,945	石炭、水素、重油	1963	59
B	310	12.1	541	2,430	石炭、廃タイヤ、バイオマス、重油	2007	15
B	500	14.9	541	2,000	石炭、水素、重油	2003	19
B	530	14.9	541	2,000	石炭、重油、石油コース	1987	35
B	580	14.9	541	2,000	石炭、木質チップ°、重油、石油コース	1999	23
C	185	15.7	541	1,170	石炭、重油	1963	59
C	410	16.5	541	2,200	石炭、重油	1982	40
C	600	19.3	569	2,440	石炭、重油、木質	1989	33
C	600	19.3	569	2,440	石炭、重油、木質	1999	23
C	800	19.3	569	2,860	石炭、重油、木質	2008	14
D	50	9.5	485	973	石炭	1986	36
D	300	14.4	548	1,440	石炭、重油、水素	1989	33
D	330	16	541	2,656	石炭、タイヤチップ°、オカス	2007	15
D	200	16.6	541	2,564	石炭、タイヤチップ°	2016	6
E	250	16.7	571	4,026	石炭、重油	1991	31
E	120	11.3	495	2,612	重油、石炭	1972	50
E	180	14.5	541	830	石炭、重油、石油コース	1989	33
E	28	4.5	450	—	木質チップ°、石炭	2013	9
F	210	14.8	540	1,043	石炭	1987	35
F	140	14.21	540	2,938	重油、石炭	1976	46
F	300	14.2	545	1,531	石炭、重油	1989	33
G	200	13.5	541	3,101	石炭	1989	33
H	205	10.9	517	895	石炭、重油、重質留分	1990	32
I	83	11.2	513	550	石炭、重油	1984	38
I	65	11.2	503	659	石炭、重油	1989	33
I	75	13.4	530	531	石炭、重油	1993	29
I	75	13.4	530	531	石炭、重油	1986	36
J	80	6.18	493	—	木質、石炭、RPF	2012	10
J	210	13.5	523	—	石炭、重油	1972	50
K	153.5	11.8	541	1,235	重油、石炭	1985	37
K	156	13	558	1,142	石炭、木質	2010	12
L	225	12.19	540	1,840	石炭	2006	16
M	270	10.2	513	1,190	石炭、重油、水素	1987	35
N	23.5	4.7	450	774	石炭	1983	39
O	80	15.7	541	509	重油、石炭	1960 1962	62 60
P	70	10	513	1,956	石炭、廃ラ°、木質	1987	35



4. 今回の調査について

1) 調査に係る事業者選定要件

- ① 燃料に石炭を含む
- ② 複数施設を保有する
- ③ 伝熱面積が大きい（蒸気発生量が大きい）
- ④ 完成年月が古い

2) 調査(アンケート)期間

2023年10月18日(水)～10月31日(火)

3) 回答数

6事業者 / 8事業者 (75%)



5. 調査結果（5年間の振り返り）

5-1) 燃料

- ① 水銀排出抑制の取組は、石炭量低減が主体。よって、石炭混焼ボイラーが主流で専焼は僅か。
- ② 2018～2022年度（5年間）で、石炭の水銀含有量に大きな変動はない。但し、Lot間で0.01～0.09mg/kgのバラつきの報告もあり（事業者E）。
- ③ 一部、石炭の水銀含量が変動しているが、主に産地由来によるもの。

事業者	石炭の水銀含有量 (mg/kg、代表値)			燃料		完成年	築年数
	2018	2022	変動要因	2018	2022		
A	0.04	0.04	変化なし	石炭	← (変化なし)	1968	54
				石炭	←	1982	40
	0.02	0.02	変化なし	石炭、重油、廃油	←	1965	57
				石炭	←	1981	41
B	0.05～0.12	0.019～0.04	産地由来による変化	石炭、水素、C重油	廃止 2020年	1963	59
				石炭、廃タイヤ、H ₂ イーラス、A重油、未利用材、PKS	石炭、廃タイヤ、H ₂ イーラス、A重油、未利用材、PKS、竹チップ	2007	15
				石炭、水素、C重油、回収C	石炭、水素、C重油、WP、BP、EPK	2003	19
				石炭、C重油、石油コークス、回収C、回収PP	石炭、C重油、石油コークス	1986	36
				石炭、木質チップ ^o 、A重油、石油コークス、回収C	石炭、木質チップ ^o 、A重油、石油コークス、WP、BP	1999	23
C	未測定	未測定	-	石炭、C重油	←	1963	59
				石炭、C重油、H ₂	石炭、C重油、H ₂ 、木質H ₂ イーラス	1982	40
				石炭、C重油、木質H ₂ イーラス	←	1989	33
				石炭、C重油、木質H ₂ イーラス	←	1999	23
				石炭、A重油、木質H ₂ イーラス	←	2008	14
				石炭、C重油、H ₂	石炭、C重油、H ₂ 、木質H ₂ イーラス	1974	48
D	未測定	0.045	-	石炭	LNGへ更新	1986	36
				石炭、重油、水素	←	1989	33
	未測定	0.04	-	石炭、廃タイヤ	←	2007	15
E	0.05	0.02	産地由来、石炭性 状により、 Lot間差：0.01 ～0.09mg/kg	石炭、重油、高沸物、PKS	←	1991	31
				石炭、重油	←	1972	50
	石炭、重油、木屑	←		1989	33		
	石炭、重油、木屑	←		2003	19		
	0.04	0.05		石炭、木質チップ ^o 、副生油	停止 2022年	2013	9
F	未測定	未測定	-	石炭	←	1987	35
				石炭、重油	←	1989	33
	0.03	0.03	変化なし	石炭、重油	←	1976	46



5. 調査結果（5年間の振り返り）

5-2) ボイラーおよび排ガス処理施設

- ① 2018～2022年度で石炭炊き産業用ボイラーの廃止、停止は3施設。
- ② 2018～2022年度の排ガス処理施設に関する水銀除害の取組は、変化なし（従来設備の安定稼働が主体）。

事業者	BF		脱硝		EP		脱硫		燃料 2018	完成年	築年数
	2018	2022	2018	2022	2018	2022	2018	2022			
A	○	← (変化なし)			○	←			石炭	1968	54
			○	←	○	←	○	←	石炭	1982	40
					○	←	○	←	石炭、重油、廃油	1965	57
					○	←			石炭	1981	41
B	廃止								石炭、水素、C重油	1963	59
	○	←					○	←	石炭、廃タイヤ、ハイマス、A重油、未利用材、PKS	2007	15
					○	←	○	←	石炭、水素、C重油、回収C	2003	19
					○	←	○	←	石炭、C重油、石油コークス、回収C、回収PP	1986	36
			○	←	○	←	○	←	石炭、木質チップ [※] 、A重油、石油コークス、回収C	1999	23
C					○	←	○	←	石炭、C重油	1963	59
					○	←	○	←	石炭、C重油、H2	1982	40
					○	←	○	←	石炭、C重油、木質ハイマス	1989	33
			○	←	○	←	○	←	石炭、C重油、木質ハイマス	1999	23
			○	←	○	←	○	←	石炭、A重油、木質ハイマス	2008	14
					○	←	○	←	石炭、C重油、H2	1974	48
D	停止								石炭	1986	36
			○	←	○	←	○	←	石炭、重油、水素	1989	33
	○	←	○	←			○	←	石炭、廃タイヤ	2007	15
	○	←	○	←			○	←	石炭、廃タイヤ	2016	6
E	○	←							石炭、重油、高沸物、PKS	1991	31
			○	←	○	←	○	←	石炭、重油	1972	50
			○	←	○	←	○	←	石炭、重油、木屑	1989	33
					○	←	○	←	石炭、重油、木屑	2003	19
	停止								石炭、木質チップ [※] 、副生油	2013	9
F	○	←	○	←			○	←	石炭	1987	35
	○	←	○	←			○	←	石炭、重油	1989	33
	○	←							石炭、重油	1976	46



5. 調査結果 (5年間の振り返り)

5-3) 水銀大気排出濃度

- ① ほとんどの施設が、排出基準を余裕をもって順守している。
- ② 2018年度～2022年度の変化は、通常変動と判断している。
- ③ 通常変動とは、燃料由来(水銀含有量、石炭量)、排ガス量等による変動。

事業者	水銀大気排出濃度 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (年平均値)				変動理由	燃料		完成年	築年数
	2019	2020	2021	2022		2018	2022		
A	0.37	0.47	1.08	0.67	通常変動	石炭	← (変化なし)	1968	54
						石炭	←	1982	40
						石炭、重油、廃油	←	1965	57
						石炭	←	1981	41
B	1.1	1.2	1.2	通常変動	石炭、水素、C重油	廃止 2020年	1963	59	
					石炭、廃タイヤ、バクイ入、A重油、未利用材、PKS	石炭、廃タイヤ、バクイ入、A重油、未利用材、PKS、竹チップ	2007	15	
					石炭、水素、C重油、回収C	石炭、水素、C重油、WP、BP、EPK	2003	19	
					石炭、C重油、石油コークス、回収C、回収PP	石炭、C重油、石油コークス	1986	36	
					石炭、木質チップ、A重油、石油コークス、回収C	石炭、木質チップ、A重油、石油コークス、WP、BP	1999	23	
C	0.86	0.96	0.80	通常変動	石炭、C重油	←	1963	59	
					石炭、C重油、H2	石炭、C重油、H2、木質バクイ入	1982	40	
					石炭、C重油、木質バクイ入	←	1989	33	
					石炭、C重油、木質バクイ入	←	1999	23	
					石炭、A重油、木質バクイ入	←	2008	14	
					石炭、C重油、H2	石炭、C重油、H2、木質バクイ入	1974	48	
D	0.99	0.59	0.75	0.44	石炭	LNGへ更新	1986	36	
					石炭、重油、水素	←	1989	33	
					石炭、廃タイヤ	←	2007	15	
					石炭、廃タイヤ	←	2016	6	
E	7.8	1.2	5.8	4.7	通常変動	石炭、重油、高沸物、PKS	←	1991	31
					通常変動	石炭、重油	←	1972	50
					通常変動	石炭、重油、木屑	←	1989	33
					通常変動	石炭、重油、木屑	←	2003	19
					通常変動	石炭、木質チップ、副生油	停止 2022年	2013	9
F	0.17	0.58	0.09	0.33	通常変動	石炭	←	1987	35
	測定下限値以下	測定下限値以下	測定下限値以下	測定下限値以下	通常変動	石炭、重油	←	1989	33
	0.46	0.63	0.32	0.55	通常変動	重油、石炭	←	1976	46
平均濃度	1.29	0.84	1.18	1.14					



5. 調査結果（5年間の振り返り）

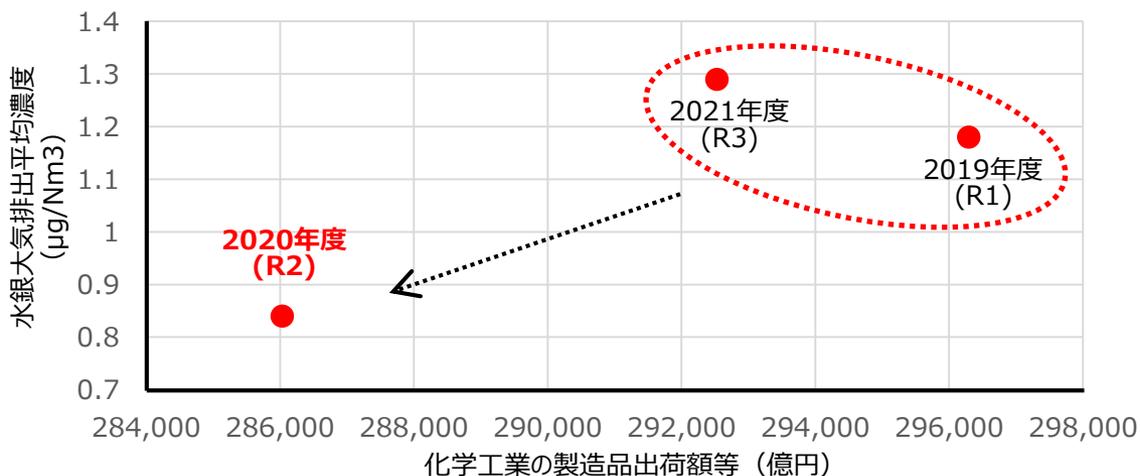


5-4) コロナによる活動量減の影響

- ① 化学工業の製造品出荷額等、日化協PRTR/VOC製造・使用量から、2020(R2)年度が活動量が最も減少。コロナの影響が要因とされた。
- ② 2020(R2)年度の水銀大気排出平均濃度が最も低い。これは、コロナによる影響と推察される。

年度	2018 (H30)	2019 (R1)	2020 (R2)	2021 (R3)	2022 (R4)
化学工業の製造品出荷額等（億円）	297,880	292,528	286,030	296,291	
日化協PRTR/VOC製造・使用量（千ton）	63,845	61,649	61,258 コロナによる活動量減	76,621	
事業者A～Fの水銀大気排出平均濃度（ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ）		1.29	0.84	1.18	1.14

※化学工業の製造品出荷額等：出典）経産省_経済構造実態調査（製造業事業所調査）の結果
https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kkj/seizo_result.html





6. 今後の計画および要望

6-1) 今後の計画

- ① 石炭量低減の取組が主体（石炭炊き産業用ボイラーの廃止、停止も含む）
- ② 石炭からNH3、木質バイオマス燃料等への転換により、水銀大気排出量(濃度)の抑制を図る
- ③ 一部、火力発電からの脱却を検討（2030年度まで）

事業者	水銀大気排出濃度 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (年平均値)					燃料		完成年	築年数	今後の計画
	2019	2020	2021	2022	変動理由	2018	2022			
A	0.37	0.47	1.08	0.67	通常変動	石炭	← (変化なし)	1968	54	
						石炭	←	1982	40	
						石炭、重油、廃油	←	1965	57	
						石炭	←	1981	41	
B	1.1	1.2	1.2	1.2		石炭、水素、C重油	廃止 2020年	1963	59	※PKS増量、NH3等の再生可能エネルギー燃料の追加検討
						石炭、廃材、H ₂ イリス、A重油、未利用材、PKS	石炭、廃材、H ₂ イリス、A重油、未利用材、PKS、竹チップ	2007	15	
						石炭、水素、C重油、回収C	石炭、水素、C重油、WP、BP、EPK	2003	19	
						石炭、C重油、石油コークス、回収C、回収PP	石炭、C重油、石油コークス	1986	36	
C	0.86	0.96	0.80	0.91		石炭、C重油	←	1963	59	※木質バイオマス燃料の使用量の更なる増加を計画
						石炭、C重油、H ₂	石炭、C重油、H ₂ 、木質バイオマス	1982	40	
						石炭、C重油、木質バイオマス	←	1989	33	
						石炭、C重油、木質バイオマス	←	1999	23	
						石炭、A重油、木質バイオマス	←	2008	14	
						石炭、C重油、H ₂	石炭、C重油、H ₂ 、木質バイオマス	1974	48	
D	0.99	0.59	0.75	0.44	通常変動	石炭	LNGへ更新	1986	36	※廃材燃焼率増加を計画
						石炭、重油、水素	←	1989	33	
						石炭、廃材	←	2007	15	
						石炭、廃材	←	2016	6	
E	7.8	1.2	5.8	4.7	通常変動	石炭、重油、高沸物、PKS	←	1991	31	※2030年度までに火力発電から脱却を目指す
						石炭、重油	←	1972	50	
						石炭、重油、木屑	←	1989	33	
						石炭、重油、木屑	←	2003	19	
F	0.17	0.58	0.09	0.33	通常変動	石炭、木質バイオマス、副生油	停止 2022年	2013	9	※BP、NH3の混焼試験計画
						石炭	←	1987	35	
						測定下限値以下	測定下限値以下	測定下限値以下	測定下限値以下	
	0.46	0.63	0.32	0.55	通常変動	石炭、重油	←	1976	46	



6. 今後の計画および要望



6-2) 要望

- ① 排出基準を十分余裕をもって順守できている事業者に対しては、測定頻度を減らす等のインセンティブをご検討いただきたい。
- ② 水銀に関する改正大気汚染防止法の施行5年後見直しについては、科学的、定量的、統計学的解析、および費用対便益を考慮したご検討をお願いしたい。

参考) 改正大気汚染防止法における水銀規制

水俣条約の 対象施設	大気汚染防止法の 水銀排出施設	施設の規模・要件 (以下のいずれかに該当するもの)	排出基準 (注1) ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	
			新規 施設	既存 施設 (注2)
石炭火力発電所 産業用石炭燃焼 ボイラー	石炭専焼ボイラー 大型石炭混焼ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> ● 伝熱面積10m²以上 ● 燃焼能力 (注3) 50L/時以上 	8	10
	小型石炭混焼ボイラー (注4)		10	15

(注1) 既存施設であっても、水銀排出量の増加を伴う大幅な改修（施設規模が5割以上増加する構造変更）をした場合は、新規施設の排出基準が適用されます。

(注2) 施行日において現に設置されている施設（設置の工事が着手されているものを含む。）

(注3) バーナーの燃料の燃焼能力を重油換算で表したもの

(注4) バーナーの燃焼の燃焼能力が重油換算10万L/時未満のもの

測定頻度

①排出ガス量が <u>4万Nm³/時以上</u> の施設	<u>4か月</u> を超えない作業期間ごとに 1回以上
②排出ガス量が <u>4万Nm³/時未満</u> の施設	<u>6か月</u> を超えない作業期間ごとに 1回以上



ご清聴
ありがとうございました

