

クリーンセンター白煙排出実験 排出ガス調査結果

1. 本調査の概要

本調査は、白煙排出実験期間(平成22年12月2日~22日)中の煙突からの排出ガス中の大気汚染物質や臭気の状態等を把握するものである。

本調査の概要は表-1に示すとおりであり、白煙排出実験期間(平成22年12月2日~22日)中に3回測定を行った。なお、臭気調査項目については、通常稼動時(白煙停止時)の定期測定を実施していないことから、通常稼動時(白煙停止時)の臭気の状態を把握するため、白煙排出実験前にも同様の測定を3回実施した。

表-1 本調査の概要

	調査項目	調査実施日	調査対象煙突
大気汚染物質	硫黄酸化物(SO _x)	<実験期間中> 平成22年12月6日 (月) 12月10日(金) 12月15日(水)	2号炉系煙突 3号炉系煙突
	ばいじん		
	窒素酸化物(NO _x)		
	塩化水素(HCl)		
	一酸化炭素(CO)		
	ダイオキシン類(DXN)		
臭気	臭気指数・臭気排出強度	<実験前(通常稼動時)>	<実験前> 1号炉系煙突 3号炉系煙突
	特定悪臭物質	アンモニア	平成22年11月15日 (月)
硫化水素		11月17日(水)	
硫化メチル		11月19日(金)	
二硫化メチル		<実験期間中> 平成22年12月6日 (月) 12月10日(金) 12月15日(水)	
メチルメルカプタン			
トリメチルアミン			
アセトアルデヒド			

2. 調査結果

(1) 大気汚染物質

白煙排出実験期間中の排出ガス中の大気汚染物質濃度の測定結果は、図-2～7 に示すとおりである。すべての項目で平成 19～22 年度の通常稼働時の濃度とほぼ同程度であり、協定基準値等（ダイオキシン類は自主規制値、一酸化炭素は管理値）及び法定基準値を大きく下回った。

なお、各項目の調査結果の詳細は、以下に示すとおりである。

硫黄酸化物

白煙排出実験期間中の硫黄酸化物濃度（酸素 12% 換算値）の測定結果は、図-2 に示すとおりである。2 号炉系煙突及び 3 号炉系煙突ともにすべて定量下限値未満で、平成 19～22 年度の通常稼働時と同程度の結果であり、協定基準値（30ppm）及び法定基準値を大きく下回っている。

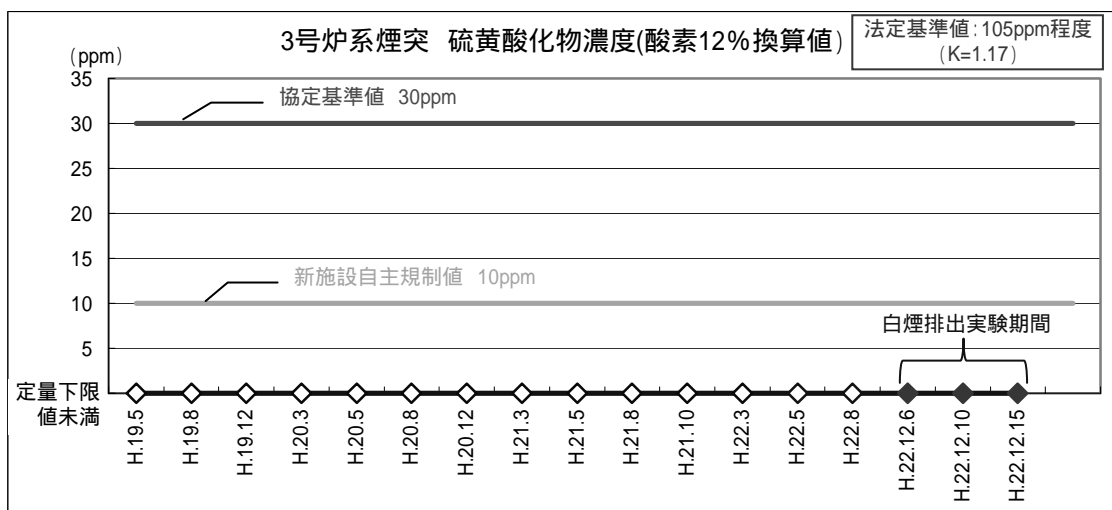
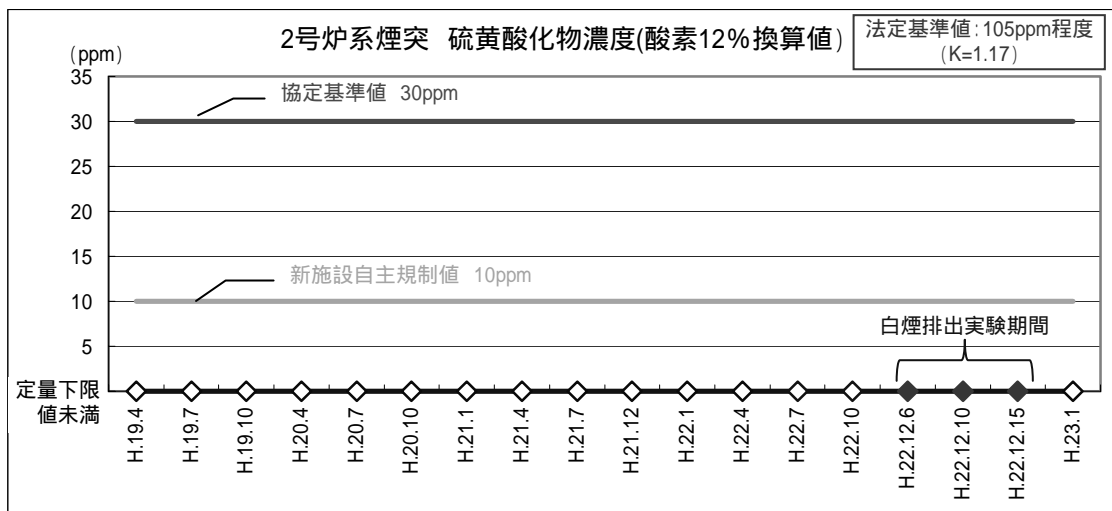


図-2 硫黄酸化物濃度(酸素 12%換算値)の測定結果

ばいじん

白煙排出実験期間中のばいじん濃度(酸素12%換算値)の測定結果は、図-3 に示すとおりである。2号炉系煙突で0.002g/m³(N)、3号炉系煙突で0.002~0.005g/m³(N)で、平成19~22年度の通常稼動時とほぼ同程度の結果であり、協定基準値(0.03g/m³(N))及び法定基準値(0.15g/m³(N))を大きく下回っている。

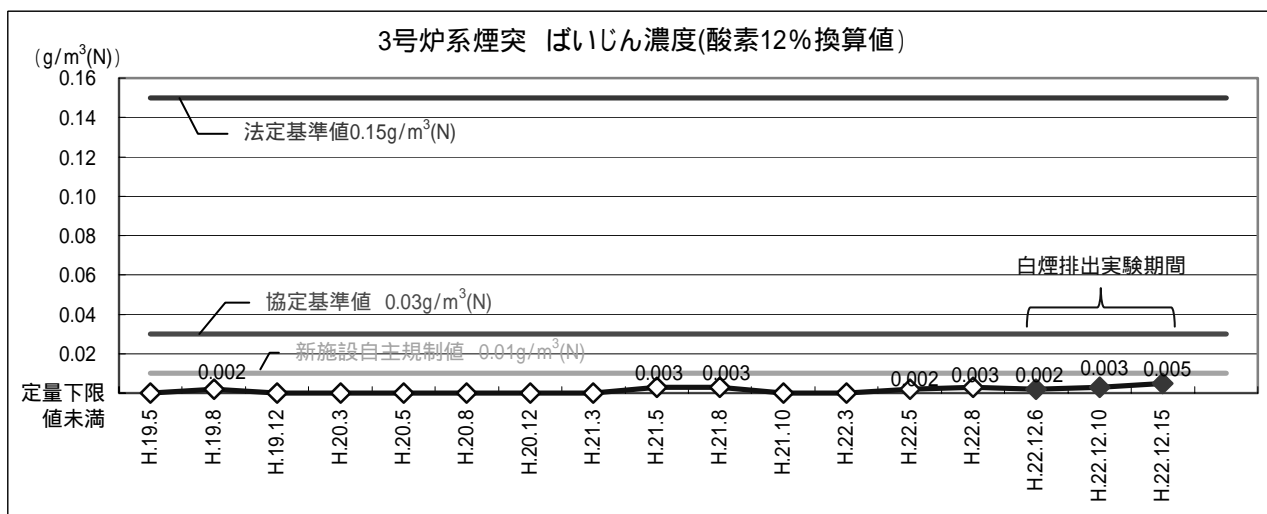
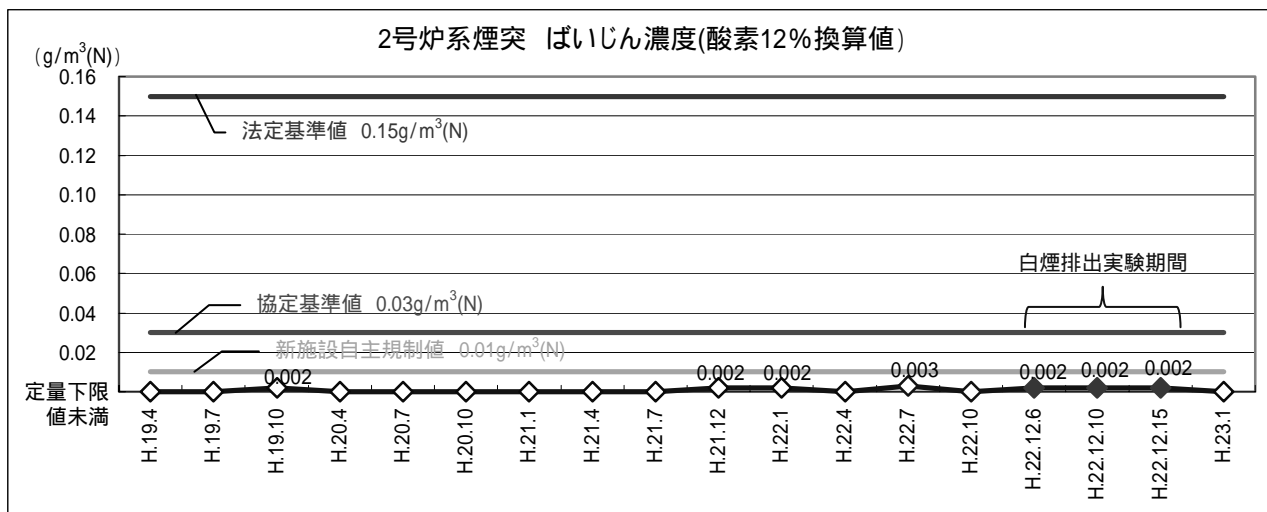


図-3 ばいじん濃度(酸素12%換算値)の測定結果

窒素酸化物

白煙排出実験期間中の窒素酸化物濃度（酸素 12%換算値）の測定結果は、図-4 に示すとおりである。2号炉系煙突で 84～90ppm、3号炉系煙突で 74～83ppm で、平成 19～22 年度の通常稼働時とほぼ同程度の結果であり、協定基準値（150ppm）及び法定基準値（250ppm）を大きく下回っている。

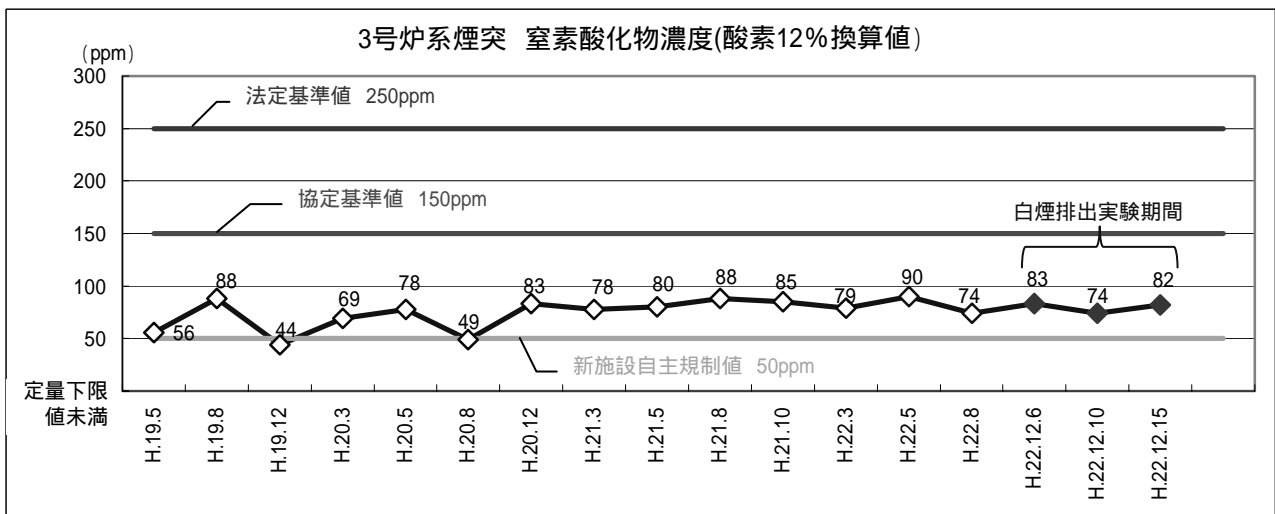
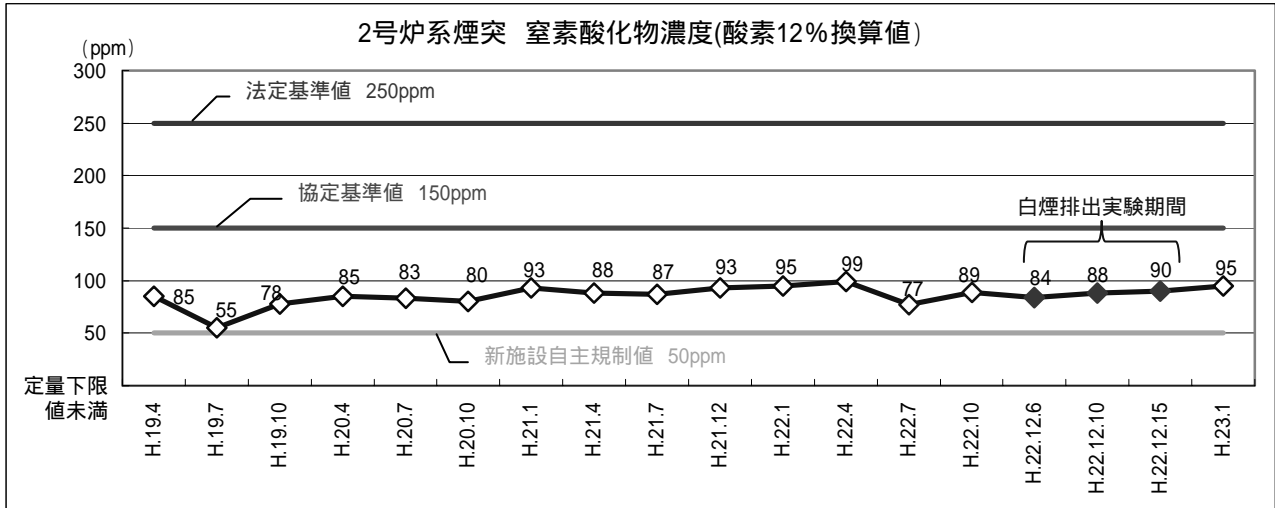
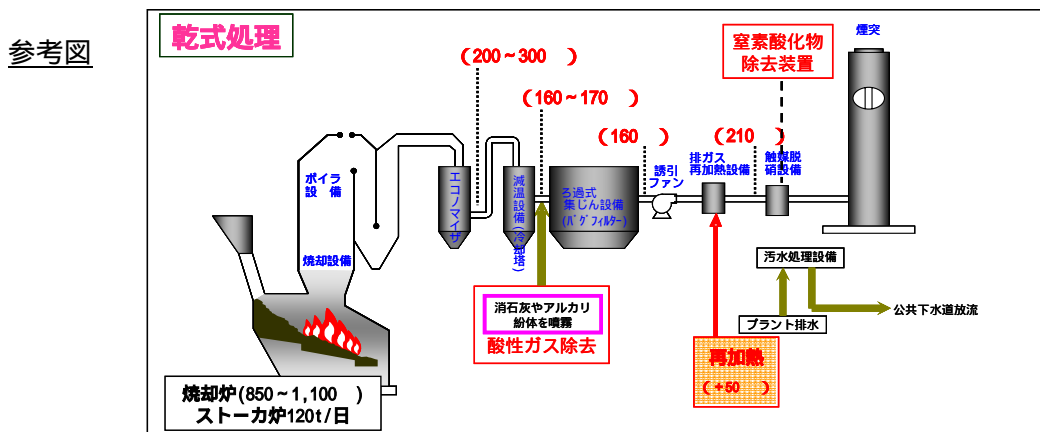


図-4 窒素酸化物濃度(酸素 12%換算値)の測定結果



塩化水素

白煙排出実験期間中の塩化水素濃度(酸素12%換算値)の測定結果は、図-5に示すとおりである。2号炉系煙突で0.9~7.1ppm、3号炉系煙突で0.9~1.1ppmで、平成19~22年度の通常稼働時とほぼ同程度の結果であり、協定基準値(25ppm)及び法定基準値(430ppm)を大きく下回っている。

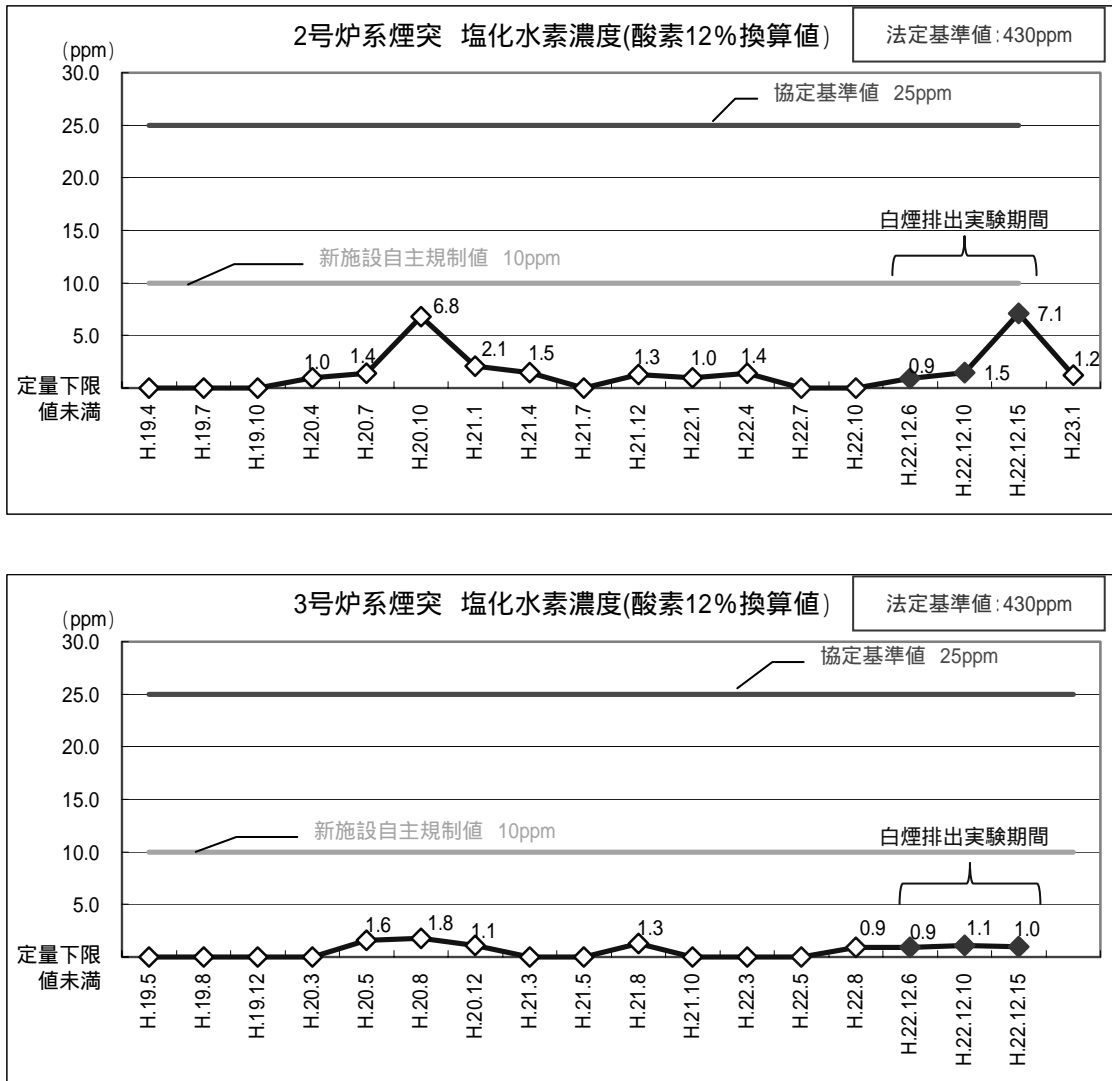


図-5 塩化水素濃度(酸素12%換算値)の測定結果

ダイオキシン類

白煙排出実験期間中のダイオキシン類の測定結果は、図-6 に示すとおりである。2号炉系煙突で0.032～0.059ng-TEQ/m³(N)、3号炉系煙突で0.014～0.023ng-TEQ/m³(N)で、平成19～22年度の通常稼働時とほぼ同程度であり、自主規制値(1ng-TEQ/m³(N))及び法定基準値(5ng-TEQ/m³(N))を大きく下回っている。

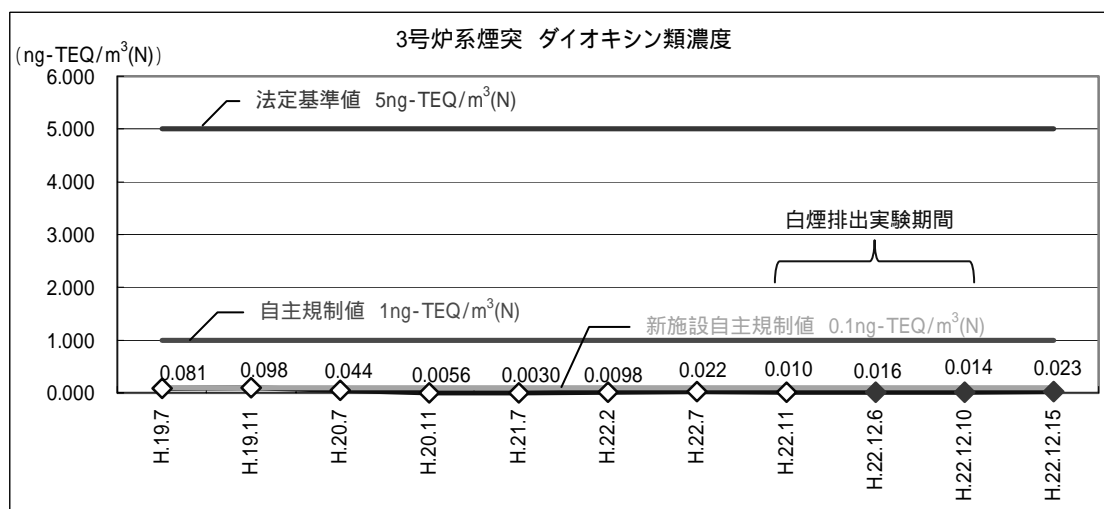
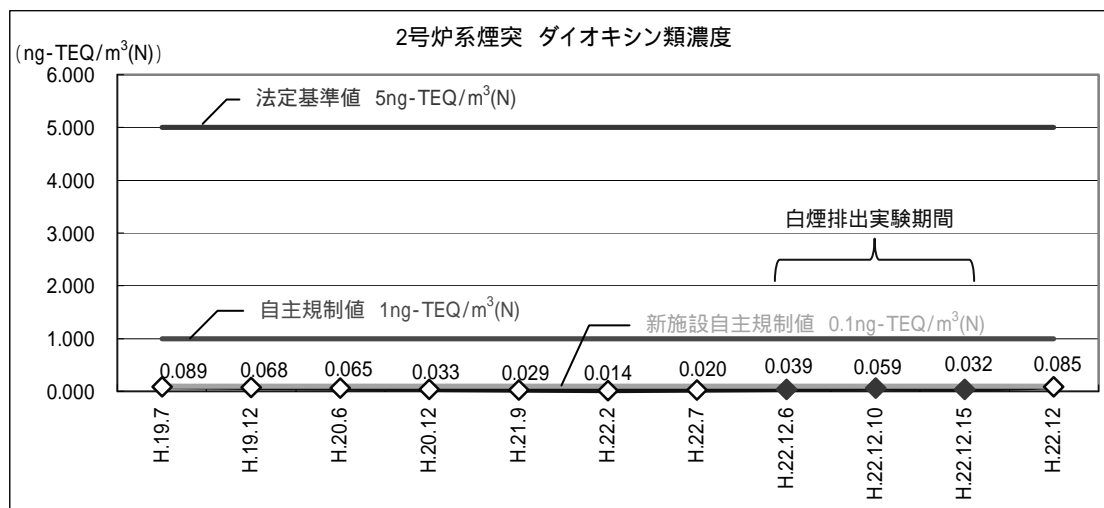


図-6 ダイオキシン類濃度の測定結果

一酸化炭素

白煙排出実験期間中の一酸化炭素濃度（酸素 12%換算値）の測定結果は、図-7 に示すとおりである。2号炉系煙突で6～10ppm、3号炉系煙突で5～15ppmで、平成19～22年度の通常稼働時とほぼ同程度の結果であり、管理値（100ppm）を大きく下回っている。

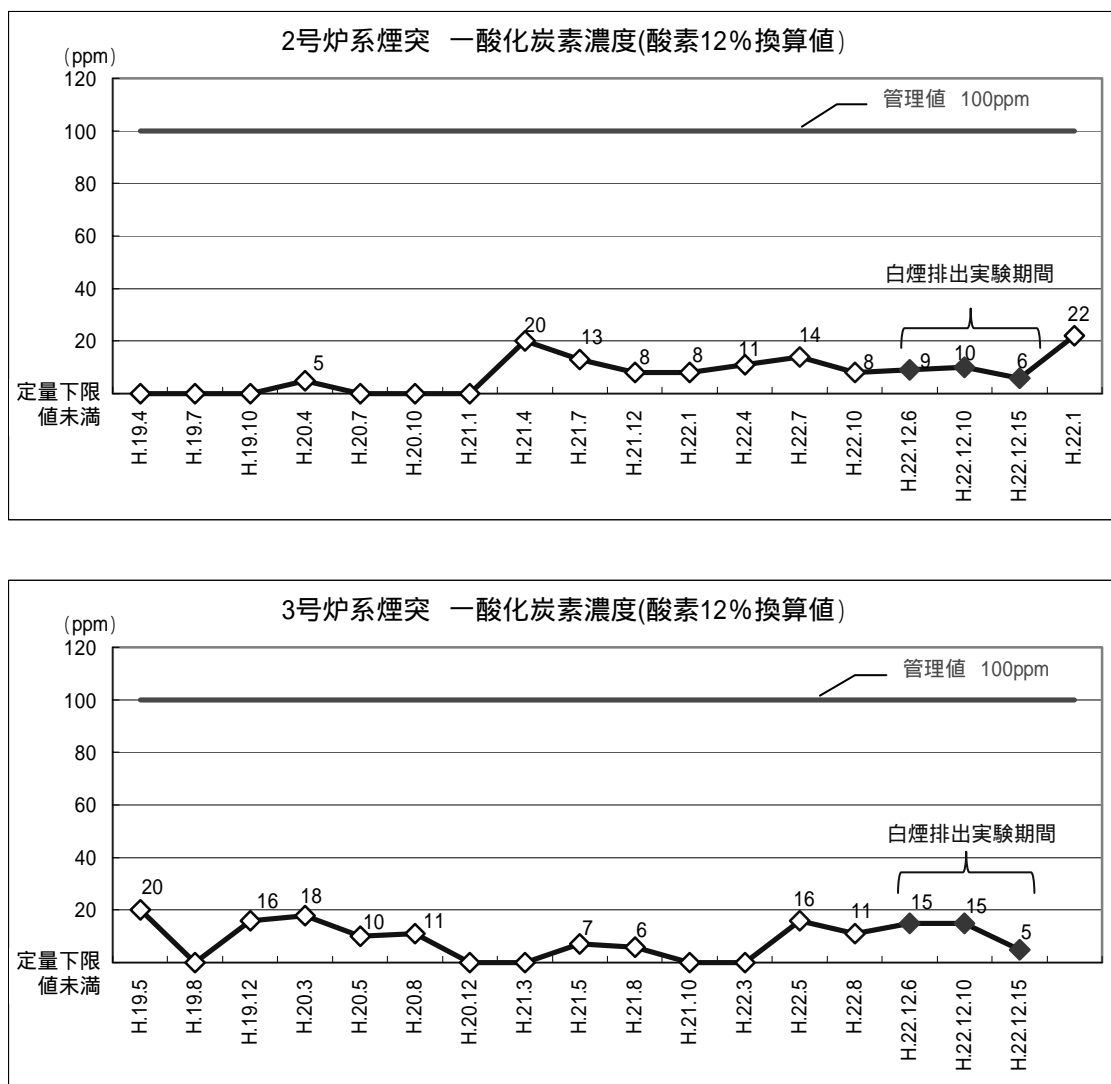


図-7 一酸化炭素濃度（酸素 12%換算値）の測定結果

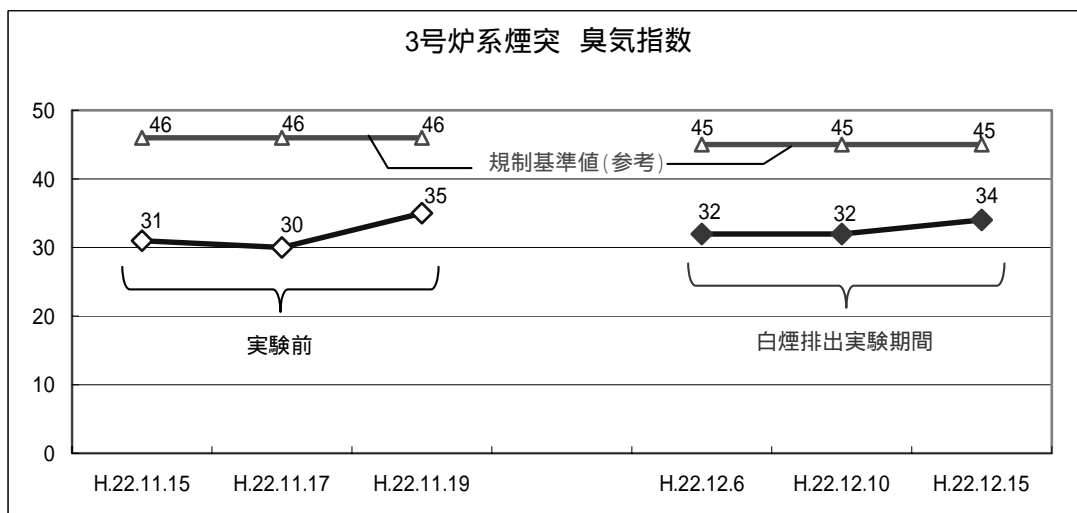
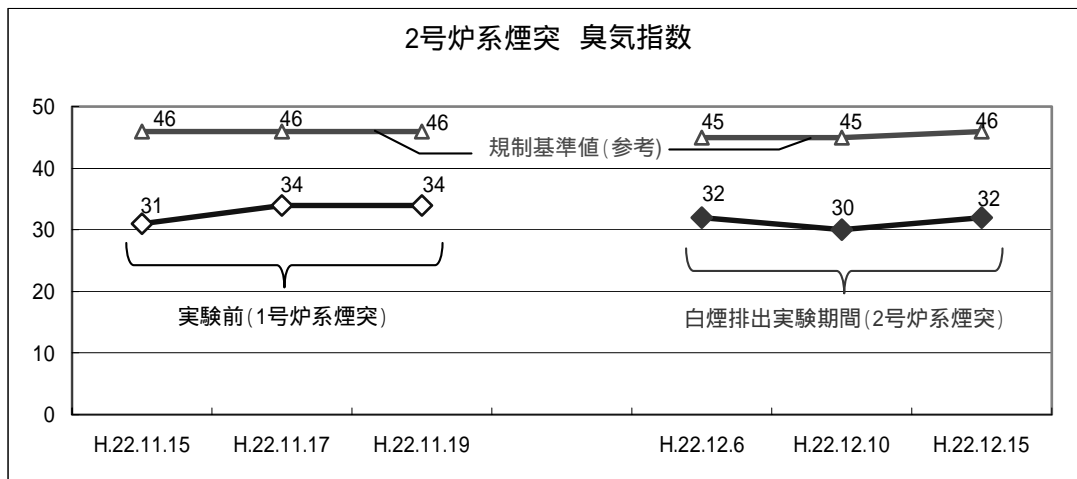
(2)臭気

白煙排出実験期間中の排出ガスの臭気の測定結果は、図-8～9及び表-2に示すとおりである。規制基準のある臭気指数・臭気排出強度は、すべて実験前の通常稼働時とほぼ同程度であり、規制基準値を大きく下回った。また、特定悪臭物質（7物質）の濃度も実験前の通常稼働時とほぼ同程度であった。

なお、各項目の調査結果の詳細は、以下に示すとおりである。

臭気指数・臭気排出強度

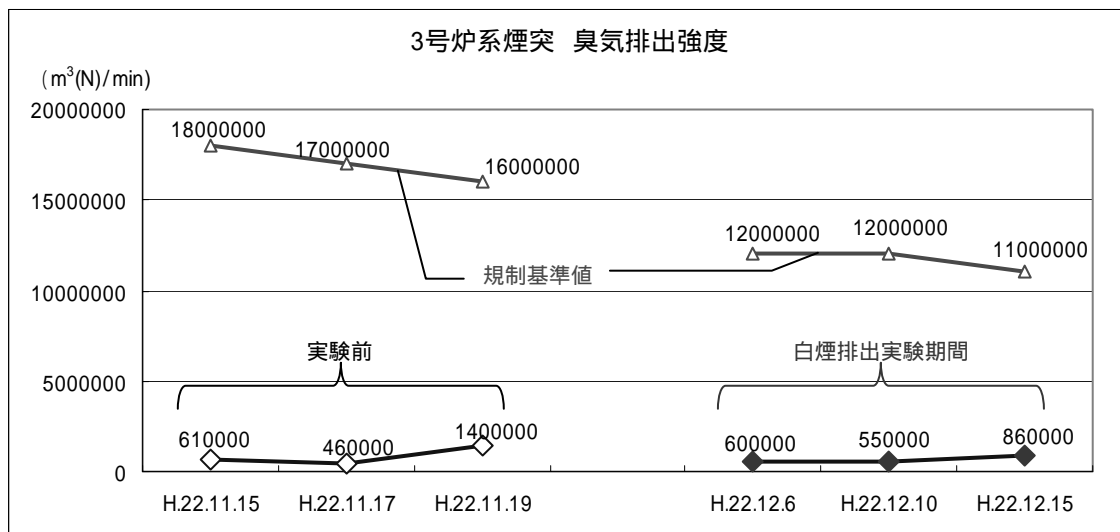
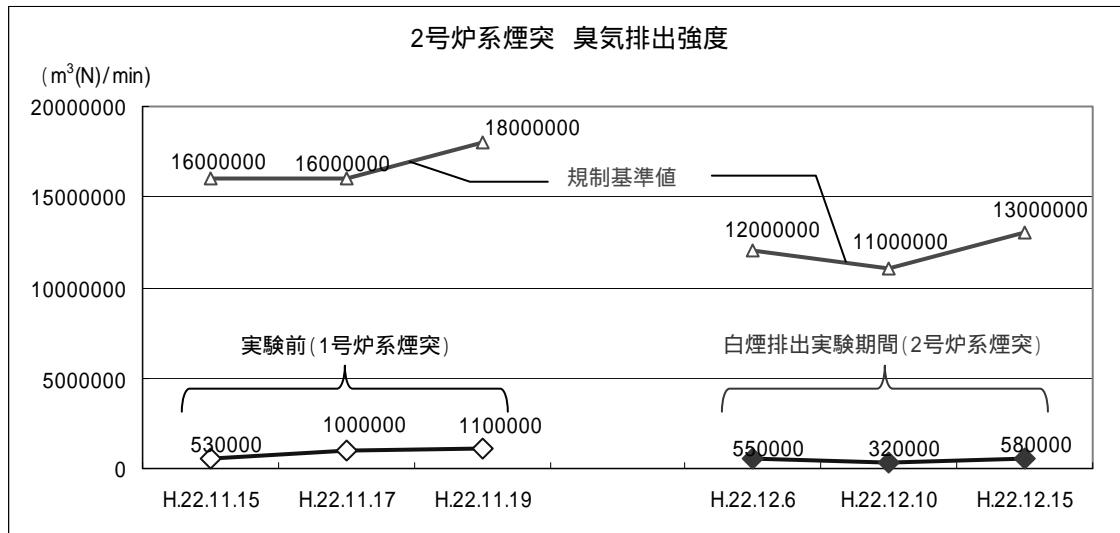
白煙排出実験期間中の臭気指数の測定結果は、図-8及び表-2に示すとおりである。2号炉系煙突で30～32、3号炉系煙突で32～34で、実験前の通常稼働時とほぼ同程度の結果であった。また、規制基準値（参考値）も大きく下回っている。



注) クリーンセンターの煙突排出ガスに係る臭気指数規制は臭気排出強度で評価するが、参考に、臭気排出強度の規制基準値を臭気指数に換算した値を示した。なお、規制基準値は、排出ガス量によって変動する。

図-8 臭気指数の測定結果

白煙排出実験期間中の臭気排出強度は、図-9 及び表-2 に示すとおりである。2号炉系煙突で $3.2 \times 10^5 \sim 5.8 \times 10^5 \text{m}^3(\text{N})/\text{min}$ 、3号炉系煙突で $5.5 \times 10^5 \sim 8.6 \times 10^5 \text{m}^3(\text{N})/\text{min}$ で、実験前の通常稼動時とほぼ同程度の結果であり、規制基準値を大きく下回っている。



注) 臭気排出強度の規制基準値は、排出ガス量によって変動する。

図-9 臭気排出強度の測定結果

特定悪臭物質(7物質:アンモニア、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル、メチルメルカプタン、トリメチルアミン、アセトアルデヒド)

白煙排出実験期間中の特定悪臭物質(7物質)の測定結果は、表-2 に示すとおり、すべての項目で定量下限値または定量下限値未満であり、実験前の通常稼動時とほぼ同程度の結果であった。

表-2 臭気の測定結果

期間・対象炉・月日 項目・単位		実験期間中						実験前(通常稼働時)						最小 ~ 最大	
		2号炉系煙突			3号炉系煙突			1号炉系煙突			3号炉系煙突				
		1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目		
		12月6日	12月10日	12月15日	12月6日	12月10日	12月15日	11月15日	11月17日	11月19日	11月15日	11月17日	11月19日		
臭気指数 ^{*1}	-	32	30	32	32	32	34	31	34	34	31	30	35	30 ~ 35	
規制基準値(参考) ^{*2}	-	45	45	46	45	45	45	46	46	46	46	46	46		
臭気排出強度 ^{*3}	m ³ (N)/min	5.5×10 ⁵	3.2×10 ⁵	5.8×10 ⁵	6.0×10 ⁵	5.5×10 ⁵	8.6×10 ⁵	5.3×10 ⁵	1.0×10 ⁶	1.1×10 ⁶	6.1×10 ⁵	4.6×10 ⁵	1.4×10 ⁶	4.6×10 ⁵ ~ 1.4×10 ⁶	
規制基準値 ^{*4}	m ³ (N)/min	1.2×10 ⁷	1.1×10 ⁷	1.3×10 ⁷	1.2×10 ⁷	1.2×10 ⁷	1.1×10 ⁷	1.6×10 ⁷	1.6×10 ⁷	1.8×10 ⁷	1.8×10 ⁷	1.7×10 ⁷	1.6×10 ⁷		
アンモニア	ppm	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
硫化水素	ppm	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
硫化メチル	ppm	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
二硫化メチル	ppm	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
メチルメルカプタン	ppm	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
トリメチルアミン	ppm	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
アセトアルデヒド	ppm	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	

*1：臭気指数とは、複合的な臭いの程度を表す指標で、人の嗅覚を用いて悪臭の程度を評価する「臭気指数規制」で用いる。採取したガスや水を無臭の空気（水）で希釈して嗅覚検査に合格した人6名が臭いを嗅ぎ、臭いのなくなったときの希釈倍率（臭気濃度）の対数を10倍して求める。

*2：クリーンセンターの煙突排出ガスに係る臭気指数規制は臭気排出強度で評価するが、参考に、臭気排出強度の規制基準値を臭気指数に換算した値を示した。なお、規制基準値は排出ガス量によって変わるため、各測定結果の下段に示した。

臭気排出強度の臭気指数への換算式は、以下のとおりである。

$$\text{臭気指数} = 10 \times \log_{10} (\text{臭気排出強度} / \text{乾き排出ガス流量})$$

*3：臭気排出強度とは、臭気の総排出量で、臭気濃度に乾き排出ガス流量を乗じて求める。臭気指数規制において、臭気の排出口の実高さが15m以上の場合、臭気排出強度を用いて評価する。

*4：臭気排出強度の規制基準値は排出ガス量によって変わるため、各測定結果の下段に示した。

参考資料 分析方法について

1. 分析方法

本調査の排出ガス中の大気汚染物質濃度及び臭気の分析は、東京都に計量証明事業所として登録している業者に委託した。分析は、環境計量士の資格を持った者の監理のもと委託先職員が行い、結果は濃度計量証明書または臭覚測定試験結果報告書として報告されている。この濃度計量証明書等の分析結果を今回の報告書にまとめている。

各項目の分析方法は、資料表-1 に示すとおりである。

資料表-1 分析方法

調査項目	分析方法（計量方法）	分析機器
大気汚染物質	大気排出口測定分析 昭和46年厚生省・通産省令第1号 別表第1（JIS K 0103） 過酸化水素溶液吸収 イオンクロマトグラフ法 大気排出口測定分析	イオンクロマトグラフ
	ばいじん 昭和46年厚生省・通産省令第1号 別表第2（JIS Z 8808） 円形ろ紙採取 重量法 大気排出口測定分析	天秤
	窒素酸化物（NOx） 昭和46年厚生省・通産省令第1号 別表第3の2（JIS K 0104） 化学発光方式連続分析法 大気排出口測定分析	-
	塩化水素（HCl） JIS K 0107 7.1 精製水吸収 イオンクロマトグラフ法 大気排出口測定分析	イオンクロマトグラフ
臭気	一酸化炭素（CO） JIS K 0098 非分散型赤外線方式自動計測器による測定 大気排出口測定分析	-
	ダイオキシン類（DXN） JIS K 0311(2008) 排ガス中のダイオキシン類の測定方法 ガスクロマトグラフ質量分析法	高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計
	臭気指数・臭気排出強度 平成7年環境庁告示第63号 臭気指数及び臭気排出強度の算定方法（排出口試料の方法） 臭気物質測定	-
	アンモニア 昭和47年環境庁告示第9号 別表第1 ホウ酸溶液吸収 インドフェノール青吸光光度法	吸光光度計
特定悪臭物質	硫化水素 臭気物質測定 昭和47年環境庁告示第9号 別表第2 ガスクロマトグラフ（FPD）法	ガスクロマトグラフ（FPD）
	硫化メチル 二硫化メチル メチルメルカプタン 臭気物質測定 昭和47年環境庁告示第9号 別表第3 硫酸溶液吸収 ガスクロマトグラフ（FID）法	ガスクロマトグラフ（FID）
	トリメチルアミン 臭気物質測定 昭和47年環境庁告示第9号 別表第4 ガスクロマトグラフ（FTD）法	ガスクロマトグラフ（FTD）

2. 試料採取から分析までの流れ

煙突の排出ガスを採取し、採取した排出ガス（試料）を試料の損失、破損、他からのコンタミネーションの無いよう密閉した状態で分析室まで運搬し、分析室で資料表-1 に示した分析機器を用いて分析した（資料図-1 参照）。

臭気指数・臭気排出強度については、採取した排出ガス（試料）を密閉・遮光した状態で分析室まで運搬し、分析室で、臭気判定士（オペレータ）の指示のもと6人のパネラ（被験者）が、無臭空気を入れた3個の臭い袋（そのうち一つに試料を入れる）の臭いを嗅ぎ、「臭う」「臭わない」の判定をする方法で分析した（資料図-2 参照）。

なお、分析精度を確保するため、委託会社の ISO9001 で規定されている数値管理手法に則り工程内チェック、最終チェックを経て結果の検証を行った。検体受領から最終検査までの工程を資料図-3 に示す。

異常値（過去値からの逸脱した値、他項目から不整合が生じている値等）、基準値超過値等については予備試料から再度確認分析を行い、分析結果を多角的に検証し、最終結果として報告している。

窒素酸化物と一酸化炭素については、現地で連続測定を行った。

試料採取 煙突から排出ガスを採取



密閉した状態で試料を分析室へ運搬

分析室で分析機器を用いて分析



イオンクロマトグラフ



高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計



ガスクロマトグラフ (FPD)

資料図-1 試料採取から分析までの流れ(臭気指数・臭気排出強度以外の項目)

試料採取 煙突から排出ガスを採取



密閉・遮光した状態で試料を分析室へ運搬

分析室で人の臭覚を用いて分析

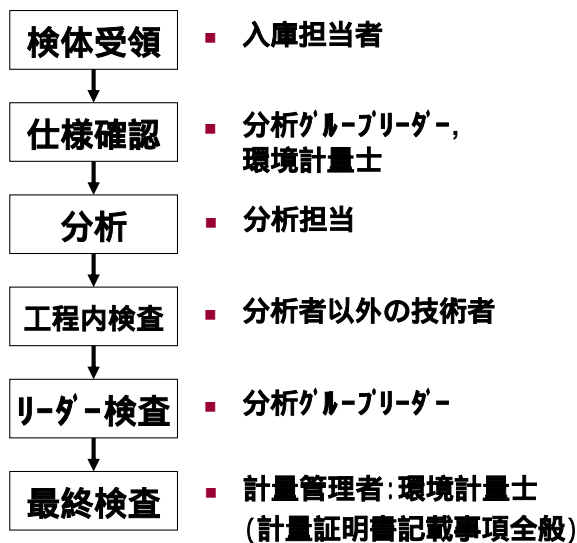


無臭空気のための袋と、無臭空気と試料の入った袋 (希釈倍率: 300・1000・3000) を用意



6人のパネルが袋の中の空気の臭いを嗅いで判定

資料図-2 試料採取から分析までの流れ(臭気指数・臭気排出強度)



資料図-3 検体受領から最終検査までの分析工程



濃度計量証明書

武蔵野市長

様

株式会社環境管理センター
〒191-0014 東京都日野市上井129
分析センター
〒192-0154 東京都八王子市下厚方町322-1
TEL 042-620-1220 FAX 042-622-0830

件名：クリーンセンター各種分析業務委託

証明書番号	KH08899001000DA	計量証明事業登録番号	東京都第[]号
計量完了年月日	平成22年12月21日	計量所所在地	(所在地)
発行年月日	平成22年12月22日	品名	(品名)
採取区分	汚染業務所員採取		

御依頼のありました、試料についての計量結果を次の通り証明します。

測定対象：武蔵野クリーンセンター

計量の対象	試料名称	2号伊系 検定	計量方法	測定下限値 及び 単位
	採取年月日 及(採時間)	H22.12.26 09:30 H22.12.26 15:30		
	試料種類	大気排出口		
	排出ガス温度	88	大気排出口測定分析 JIS Z 8808 5 温度の電気的測定方法	— ℃
	流速	10.1	大気排出口測定分析 JIS Z 8808 7 ピト管による測定	0.5 m/s
	水分量	17.0	大気排出口測定分析 JIS Z 8808 6 塩化カルシウム吸収重量法	0.1 vol%
	湿り排出ガス量	24700	大気排出口測定分析 JIS Z 8808 7.4 ピト管による測定	0.01 m ³ /h
	乾き排出ガス量	20500	大気排出口測定分析 JIS Z 8808 7.4 ピト管による測定 計算法	0.01 m ³ /h
	二酸化炭素	7.0	大気排出口測定分析 JIS K 8301 99% 10法	0.2 vol%
	酸素	13.0	大気排出口測定分析 JIS K 8301 99% 10法	0.2 vol%
	一酸化炭素	<0.2	大気排出口測定分析 JIS K 8301 99% 10法	0.2 vol%
	窒素	80.0	大気排出口測定分析 JIS K 8301 99% 10法 計算法	0.2 vol%
	空気比	2.57	大気排出口測定分析 JIS Z 8808 99% 10法からの計算法	— —
	ばいじん (ダスト濃度)	0.001	大気排出口測定分析 昭和46年厚生省・通産省令第1号 別表第2 (JIS Z 8808) 円形ろ紙捕集 重量法	0.001 g/m ³ (N)
	ばいじん (1.2%換算値)	0.002	大気排出口測定分析 昭和46年厚生省・通産省令第1号 別表第2 膜濾125換算 計算法	— g/m ³ (N)
	塩化水素	1.4	大気排出口測定分析 JIS K 0107 T.1 攪拌水吸収 (イソプロ) 10法	0.6 mg/m ³ (N)
	塩化水素 (1.2%換算値)	1.5	大気排出口測定分析 膜濾125換算 計算法	— mg/m ³ (N)
	塩化水素	0.9	大気排出口測定分析 JIS K 0107 T.1 攪拌水吸収 (イソプロ) 10法	0.6 ppm

参照用

【計量方法】 【備考】 ※10は計量法第107条の計量証明対象外です。

