

計量証明書



No. 18A237
2018年12月3日

成功開発 株式会社 御中

計量証明事業登録：愛媛県 第環 44号
株式会社 四国機器サービス
〒793-0006 愛媛県西条市下島山843-2
TEL 0897-55-6358 / FAX 0897-53-9255
分析技術課：愛媛県西条市玉津468-2
計量管理者 守田 和広

御依頼のありました計量結果を次の通り報告致します。

施設名：廃棄物焼却炉No.2

測定日時：2018年11月14日 9:50 ~ 11:38

計量の対象	計量方法	計量結果		
水分	JIS Z 8808	X _w	%	28.3
	吸湿管法			
流速	JIS Z 8808	v	m/s	5.4
	ピトー管法			
温度	JIS Z 8808	θ _s	°C	132
湿りガス流量	JIS Z 8808	Q _N	m ³ /h	14500
乾きガス流量	JIS Z 8808	Q' _N	m ³ /h	10400
ダスト	JIS Z 8808	濃度	g/m ³	0.041
	円筒ろ紙法	酸素換算値		0.044
硫黄酸化物	JIS K 0103	濃度	vo l ppm	12未満
	イオンクロマトグラフ法		mg/m ³	35未満
窒素酸化物	JIS K 0104	濃度	vo l ppm	51
	化学発光法(連続測定)	酸素換算値		54
塩化水素	JIS K 0107	濃度	mg/m ³	17
	イオンクロマトグラフ法	酸素換算値		18
酸素	JIS K 0301	濃度	vo l %	12.6
	オルザットガス分析法			

- 備考
1. 添付資料(測定記録)
 2. 流速、温度及びガス流量は、計量証明対象外である。
 3. 標準状態[273.15K(0°C), 101.32kPa]における質量濃度及びガス流量

測 定 結 果 一 覧

施 設 名		廃棄物焼却炉No.2	
測 定 年 月 日		2018 年 11 月 14 日	
測 定 者 名		日 野 ・ 眞 鍋 ・ 山 口	
排 ガ ス 流 量	湿 り	m ³ /h	14500
	乾 き	m ³ /h	10400
水 分	Xw	%	28.3
流 速	v	m/s	5.4
温 度	θs	°C	132
二 酸 化 炭 素	CO ₂	vol %	8.2
酸 素	O ₂	vol %	12.6
一 酸 化 炭 素	CO	vol %	0.0
窒 素	N ₂	vol %	79.2
空 気 比	m	—	2.49
大 気 圧	Pa	kPa	101.0

項 目		測 定 結 果	排 出 基 準
ダスト (Dust)	濃 度	0.041	—
	酸素換算値	0.044	0.25
硫黄酸化物 (SOx)	濃 度	12未満	—
		35未満	—
	排 出 量	0.13未満	2.52
窒素酸化物 (NOx)	濃 度	51	—
	酸素換算値	54	250
塩化水素 (HCL)	濃 度	10	—
		17	—
	酸素換算値	18	700

排出基準：大気汚染防止法

硫 黄 酸 化 物 の 排 出 基 準 の 算 出

温度15度における排出ガス量	Q	m ³ /s	4.25
排出ガスの温度	T	K	405
排出ガスの排出速度	V	m/s	5.40
排出口の断面積	A	m ²	1.108
補正係数	J		303
補正係数	Ht		—
補正係数	Hm		—
排出口の突高さ	Ho	m	12.000
補正された排出口の高さ	He	m	12.000
排出口陣笠の有無	有		
K値	17.5		
測定K値	0.07未満		

水分量測定記録 (JIS Z 8808 吸湿管法)

測定時間				10:06 ~ 10:10		
測定点				中心		
大気圧		Pa	kPa	101.0		
メ式 ガス	吸引流量	qm	ℓ/min	2.0		
	吸引ガス量	Vm	ℓ	8.0		
	温度	θm	°C	19.2		
	ゲージ圧力	Pm	kPa	0.050		
質 量	吸湿前	ma1	g	146.32	145.91	
	吸湿後	ma2	g	148.62	145.97	
	(ma2-ma1)	ma	g	2.30	0.06	
	合計	ma	g	2.36		
排ガス水分量		Xw	%	28.25		28.3

$$Xw = \frac{\frac{22.41}{18.02} ma}{Vm \times \frac{273.15}{273.15 + \theta m} \times \frac{Pa + Pm}{101.32} + \frac{22.41}{18.02} ma} \times 100$$

ガス組成測定記録 (JIS K 0301 オルザット式分析方法)

測定時間				10:12		
測定点				中心		平均値
測定 値	二酸化炭素	CO ₂	%	8.2		8.2
	酸素	O ₂	%	12.6		12.6
	一酸化炭素	CO	%	0.0		0.0
	窒素	N ₂	%	79.2		79.2
空気比		m	—	2.49		2.49
標準質量		ρ _N	kg/m ³	1.18		1.18

$$m = \frac{N_2}{N_2 - 3.76(O_2 - 0.5CO)}$$

$$\rho_N = \frac{1}{22.41 \times 100} [(44 \times CO_2 + 32 \times O_2 + 28(N_2 + CO)) (1 - \frac{Xw}{100}) + 18.02Xw]$$

流速 (流量) 測定記録 (JIS Z 8808 ピトー管法)

測定条件	ピトー管係数	c	0.87		大気圧	Pa	kPa	101.0			
	マンメータ傾斜度	1 / 10		封液の密度	ρ _w	g/ml	1				
	断面積	A	m ²	1.108	水分量	Xw	%	28.3			
測定時間				9:50 ~ 10:05							
測定点				No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
マノ 傾 メ ー 斜 タ	零点の読み	h1'	mm	0	0	0	0	0	0	0	0
	動圧の読み	h2'	mm	2	10	44	71	3	5	10	20
	動圧 h' = h2' - h1'		mm	2	10	44	71	3	5	10	20
	実際の動圧	Pd	Pa	2	10	43	70	3	5	10	20
ガ ス 質 量	排ガスの温度	θ _s	°C	129	131	132	132	132	135	133	131
	排ガスの静圧	Ps	kPa	-0.043							
	標準質量	ρ _N	kg/m ³	1.18							
	排ガスの質量	ρ	kg/m ³	0.793							
流速		v	m/s	2.0	4.4	9.1	11.6	2.4	3.1	4.4	6.2
平均温度		θ _s	°C	132							
平均流速		v̄	m/s	5.4							
流 量	湿りガス	Q _N	m ³ /h	14470							
	乾きガス	Q' _N	m ³ /h	10375							

$$\rho = \rho_N \times \frac{273.15}{273.15 + \theta_s} \times \frac{Pa + Ps}{101.32}$$

$$v = c \sqrt{\frac{2Pd}{\rho}}$$

$$Q_N = A \bar{v} \times \frac{273.15}{273.15 + \theta_s} \times \frac{Pa + Ps}{101.32} \times 60 \times 60$$

$$Q'_N = Q_N (1 - \frac{Xw}{100})$$

ダスト濃度測定記録 (JIS Z 8808 円筒ろ紙法、移動採取)

測定条件	捕集器	I型 円筒ろ紙 (ステンレス製)			ノズル径	d	mm	10
	大気圧	Pa	kPa	101.0				

測定回数				1				2				
測定時間				10:40 ~ 10:56								
測定点				No.1	No.2	No.3	No.4					
乾式 ガス メータ	等速吸引流量	qm	ℓ/min	4.9	10.7	22.2	28.3					
	吸引ガス量	Vm	ℓ	19.6	42.8	88.8	113.2					
	吸引ガス合計量	V'm	ℓ	264.4								
	温度	θm	°C	20.1	19.9	19.9	19.9					
	ゲージ圧力	Pm	kPa	0.049	0.107	0.222	0.283					
	補正ガス量	V _N	m ³	0.0182	0.0398	0.0827	0.1055					
	補正ガス合計量	V' _N	m ³	0.2462								
ダスト 質量	捕集前	md1	g	59.5619								
	捕集後	md2	g	59.5719								
	md2-md1	md	g	0.0100								
ダスト濃度			C _N	g/m ³	0.0406				0.041			
標準酸素濃度			O _n	%	12							
排ガス中の酸素濃度			O _s	%	12.6							
補正ダスト濃度			C	g/m ³	0.044							

$$q_m = \frac{\pi}{4} d^2 v \left(1 - \frac{X_w}{100}\right) \frac{273.15 + \theta_m}{273.15 + \theta_s} \times \frac{P_a + P_s}{P_a + P_m} \times 60 \times 10^{-3}$$

$$V'_N = V_m \times \frac{273.15}{273.15 + \theta_m} \times \frac{P_a + P_m}{101.32} \times 10^{-3}$$

$$C_N = \frac{md}{V'_N}$$

$$C = \frac{21 - O_n}{21 - O_s} \cdot C_N$$

全硫酸化物濃度測定記録 (JIS K 0103 イオンクロマトグラフ法)

測定回数				1	2
測定時間				11:07 ~ 11:22	11:23 ~ 11:38
測定点				中心	中心
大気圧		Pa	kPa	101.0	
乾式 ガス メー タ	吸引流量	qm	ℓ/min	2.0	2.0
	吸引ガス量	V	ℓ	30.00	30.00
	温度	t	°C	20.2	20.4
	ゲージ圧力	Pm	kPa	0.050	0.050
	補正ガス量	V _{SD}	ℓ	27.86	27.84
分 析	試料溶液全量	M	mℓ	250	250
	希釈倍数	n	—	1	1
	分取液中の硫酸イオンの量	a	mgSO ₄ ²⁻ /mℓ	0.0044	0.0032
	空試験の硫酸イオンの量	b	mgSO ₄ ²⁻ /mℓ	0.0000	0.0000
硫黄酸化物濃度		Cv	vo l ppm	9.20	6.70
				8.0	
		Cw	mg/m ³	26.3	19.2
				23	

$$V_{SD} = V \times \frac{273.15}{273.15 + t} \times \frac{Pa + Pm}{101.32}$$

$$Cv = \frac{0.233 \times (a - b) \times M \times n}{V_{SD}} \times 1000$$

$$Cw = \frac{0.667 \times (a - b) \times M \times n}{V_{SD}} \times 1000$$

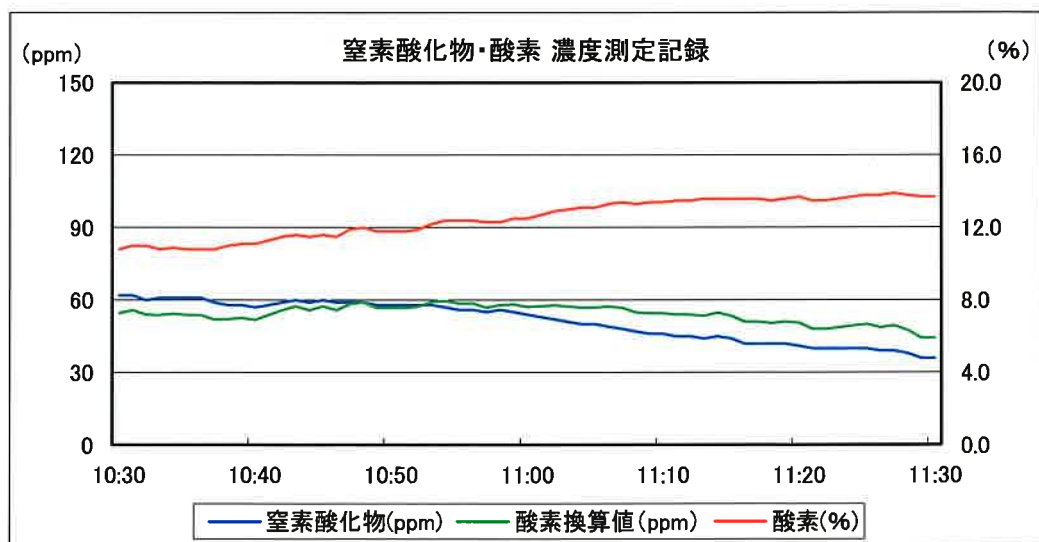
$$Cw = Cv \times 2.86$$

窒素酸化物・酸素 連続測定結果 (JIS K 0104 化学発光法【連続測定】)

測定機器	分析計	窒素酸化物濃度計	酸素濃度計
	形式	ECL-88A0	ECL-88A0
	製作者	株式会社 アナテック・ヤナコ	
	方式	減圧形化学発光法	磁気力式
	測定範囲	0-500ppm	0-25%
	スパンガス	227.4ppm (高圧ガス工業 株式会社 製)	23.99% (高圧ガス工業 株式会社 製)
	ゼロガス	零位調整標準ガス (住友精化 株式会社 製)	

測定時間	10:30 ~ 11:30		
測定点	中心	標準酸素濃度 (%)	12
	窒素酸化物 (ppm)	酸素 (%)	酸素換算値 (ppm)
平均値	51	12.6	54
最大値	62	13.9	60
最小値	36	10.8	44

備考. Os : 排ガス中の酸素濃度 (当該濃度が20%を超える場合にあっては20%とする)
大気汚染防止法施行規則 (別表ⅢのⅡ)



塩化水素濃度測定記録 (JIS K 0107 イオンクロマトグラフ法)

測定回数				1	2
測定時間				11:07 ~ 11:22	11:23 ~ 11:38
測定点				中心	中心
大気圧		Pa	kPa	101.0	
乾式 ガス メー タ	吸引流量	qm	ℓ/min	2.0	2.0
	吸引ガス量	V	ℓ	30.00	30.00
	温度	t	°C	20.2	20.4
	ゲージ圧力	Pm	kPa	0.050	0.050
	補正ガス量	V _{SD}	ℓ	27.86	27.84
分 析	試料溶液全量	M	mℓ	250	250
	希釈倍数	n	—	1	1
	分取液中の塩化物イオンの量	a	mgCl ⁻ /mℓ	0.0016	0.0021
	空試験の塩化物イオンの量	b	mgCl ⁻ /mℓ	0.0000	0.0000
塩化水素濃度		C _v	vo l ppm	9.07	11.92
				10	
		C _w	mg/m ³	14.8	19.4
				17	
標準酸素濃度		O _n	%	12	
排ガス中の酸素濃度		O _s	%	12.6	
補正塩化水素濃度		C	mg/m ³	18	

$$V_{SD} = V \times \frac{273.15}{273.15 + t} \times \frac{Pa + Pm}{101.32}$$

$$C_v = \frac{0.632 \times (a - b) \times M \times n}{V_{SD}} \times 1000$$

$$C_w = \frac{1.03 \times (a - b) \times M \times n}{V_{SD}} \times 1000$$

$$C_w = C_v \times 1.63$$

$$C = \frac{21 - O_n}{21 - O_s} \times C_w$$

計量証明書



No. 18A237
2018年12月3日

成功開発 株式会社 御中

計量証明事業登録：愛媛県 第環 44号

株式会社 四国機器サービス

〒793-0006 愛媛県西条市下島山843-2

TEL 0897-55-6358 / FAX 0897-53-9255

分析技術課：愛媛県西条市玉津468-2

計量管理者 守田 和広

御依頼のありました計量結果を次の通り報告致します。

施設名：廃棄物焼却炉No.2

測定日時：2018年11月14日 9:30 ~ 12:31

計量の対象	計量方法	計量結果		
水分	JIS Z 8808	X _w	%	28.3
	吸湿管法			
流速	JIS Z 8808	v	m/s	5.4
	ピトー管法			
温度	JIS Z 8808	θ _s	℃	132
湿りガス流量	JIS Z 8808	Q _N	m ³ /h	14500
乾きガス流量	JIS Z 8808	Q' _N	m ³ /h	10380
水銀	環境省告示第94号 (平成28年9月26日)	濃度	μg/m ³	3.6
		酸素換算値		3.8
酸素	JIS K 0301	濃度	vol %	12.6
	オルザットガス分析法			

- 備考
1. 添付資料 (測定記録)
 2. 標準状態 [273.15K (0℃), 101.32kPa] における質量濃度及びガス流量
 3. 流量 (10:00~16:00) の平均: 135 t/h

測 定 結 果 一 覧

施 設 名		廃棄物焼却炉No.2	
測 定 年 月 日		2018 年 11 月 14 日	
測 定 者 名		日 野 ・ 眞 鍋 ・ 山 口	
排 ガ ス 流 量	湿 り	m ³ /h	14500
	乾 き	m ³ /h	10380
水 分	X _w	%	28.3
流 速	v	m/s	5.4
温 度	θ _s	°C	132
二 酸 化 炭 素	CO ₂	vo l %	8.2
酸 素	O ₂	vo l %	12.6
一 酸 化 炭 素	CO	vo l %	0.0
窒 素	N ₂	vo l %	79.2
空 気 比	m	—	2.49
大 気 圧	Pa	kPa	101.0

項 目		測 定 結 果	排 出 基 準
水銀 (Hg)	濃 度	3.6	—
	酸素換算値	3.8	50

水分量測定記録 (JIS Z 8808 吸湿管法)

測定時間				10:06 ~ 10:10		
測定点				中心		
大気圧		Pa	kPa	101.0		
メ 式 ガ ス	吸引流量	qm	ℓ/min	2.0		
	吸引ガス量	Vm	ℓ	8.0		
	温度	θm	°C	19.2		
	ゲージ圧力	Pm	kPa	0.050		
質 量	吸湿前	ma1	g	146.32	145.91	
	吸湿後	ma2	g	148.62	145.97	
	(ma2-ma1)	ma	g	2.30	0.06	
	合計	ma	g	2.36		
排ガス水分量		Xw	%	28.25		
						28.3

$$X_w = \frac{22.41}{18.02} \frac{ma}{V_m \times \frac{273.15 + \theta_m}{101.32} + \frac{22.41}{18.02} ma} \times 100$$

ガス組成測定記録 (JIS K 0301 オルザット式分析方法)

測定時間				10:12		平均値
測定点				中心		
測 定 値	二酸化炭素	CO ₂	%	8.2		8.2
	酸素	O ₂	%	12.6		12.6
	一酸化炭素	CO	%	0.0		0.0
	窒素	N ₂	%	79.2		79.2
空気比		m	—	2.49		2.49
標準質量		ρ _N	kg/m ³	1.18		1.18

$$m = \frac{N_2}{N_2 - 3.76(O_2 - 0.5CO)}$$

$$\rho_N = \frac{1}{22.41 \times 100} [(44 \times CO_2 + 32 \times O_2 + 28(N_2 + CO)) (1 - \frac{X_w}{100}) + 18.02 X_w]$$

流速（流量）測定記録（JIS Z 8808 ピトー管法）

測定条件	ピトー管係数	c	0.87		大気圧	Pa	kPa	101.0	
	マノメータ傾斜度	1 / 10			封液の密度	ρ_w	g/ml	1	
	断面積	A	m ²	1.108	水分量	Xw	%	28.3	

測定時間				9:50 ~ 10:05									
測定点				No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8		
マノメータ	零点の読み	h1'	mm	0	0	0	0	0	0	0	0		
	動圧の読み	h2'	mm	2	10	44	71	3	5	10	20		
	動圧h' = h2' - h1'		mm	2	10	44	71	3	5	10	20		
	実際の動圧	Pd	Pa	2	10	43	70	3	5	10	20		
ガス質量	排ガスの温度	θ_s	°C	129	131	132	132	132	135	133	131		
	排ガスの静圧	Ps	kPa	-0.043									
	標準質量	ρ_N	kg/m ³	1.18									
	排ガスの質量	ρ	kg/m ³	0.793									
流速				v	m/s	2.0	4.4	9.1	11.6	2.4	3.1	4.4	6.2

測定点													
マノメータ	零点の読み	h1'	mm										
	動圧の読み	h2'	mm										
	動圧h' = h2' - h1'		mm										
	実際の動圧	Pd	Pa										
ガス質量	排ガスの温度	θ_s	°C										
	排ガスの静圧	Ps	kPa										
	標準質量	ρ_N	kg/m ³										
	排ガスの質量	ρ	kg/m ³										
流速				v	m/s								

平均温度	θ_s	°C	132									
平均流速	\bar{v}	m/s	5.4									

流量	湿りガス	Q _N	m ³ /h	14470								
	乾きガス	Q' _N	m ³ /h	10375								

$$\rho = \rho_N \times \frac{273.15}{273.15 + \theta_s} \times \frac{Pa + Ps}{101.32}$$

$$v = c \sqrt{\frac{2Pd}{\rho}}$$

$$Q_N = A \bar{v} \times \frac{273.15}{273.15 + \theta_s} \times \frac{Pa + Ps}{101.32} \times 60 \times 60$$

$$Q'_N = Q_N \left(1 - \frac{X_w}{100}\right)$$

水銀濃度測定記録 (還元気化原子吸光分析法)

測定条件	捕集器	I型 円筒ろ紙 (ガラス製)		ノズル径	d	mm	9
	ピト管形式	二孔型		大気圧	Pa	kPa	101.0
	ピト管係数	c	0.87	水分量	Xw	%	28.3
	マンメータ傾斜度	1 / 10		封液の密度	ρ_w	g/ml	1

				ガス状水銀		粒子状水銀	
測定時間				10:35 ~ 12:31		10:35 ~ 12:31	
測定点				No.8		初期値	11:35 : :
マンメータ	零点の読み	h1'	mm			0	0
	動圧の読み	h2'	mm			20	16
	動圧 $h' = h2' - h1'$		mm			20	16
	実際の動圧	Pd	Pa			20	16
ガス質量	標準質量	ρ_N	kg/m ³			1.18	
	排ガスの温度	θ_s	°C			132	148
	排ガスの静圧	Ps	kPa			-0.043	-0.044
	排ガスの質量	ρ	kg/m ³			0.793	0.763
流速		v	m/s			6.2	5.6
乾式ガスメータ	吸引流量	qm	ℓ/min	1.0		12.3	10.6
	吸引ガス量	V	ℓ	116.0		738.0	593.6
	吸引ガス合計量			116.0		1331.6	
	温度	θ_m	°C	19.4		21.8	19.3
	ゲージ圧力	Pm	kPa	0.040		0.123	0.106
	補正ガス量	V _{SD}	ℓ	108.01		682.1	553.3
	補正ガス合計量			108.0		1240	
分析	分析試料			前処理吸収瓶	吸収瓶①	吸収瓶②	ろ紙
	検量線から求めた水銀の質量	A	ng	6.6	2.9	0.1未満	4.9
	試料溶液の体積	v	mℓ	200	200	200	200
	分取した試料溶液の体積	v ₁	mℓ	5	5	5	5
	試料溶液の水銀の質量		ng	262	116	0	197
水銀濃度		C _s	μg/m ³	3.50		0.15	
標準酸素濃度		O _n	%			12	
排ガス中の酸素濃度		O _s	%			12.6	
補正水銀濃度		C	μg/m ³			3.8	

※ 分析の欄において、ガス状【検出下限は0.1ngであり、定量下限値は0.2ng】、粒子状【検出下限は0.2ngであり、定量下限値は0.8ng】である。

$$qm = \frac{\pi}{4} d^2 v \left(1 - \frac{X_w}{100}\right) \frac{273.15 + \theta_m}{273.15 + \theta_s} \times \frac{Pa + Ps}{Pa + Pm} \times 60 \times 10^{-3}$$

$$V_{SD} = V \times \frac{273.15}{273.15 + \theta_m} \times \frac{Pa + Pm}{101.32}$$

$$C_s = \frac{A \times (v/v_1)}{V_{SD}}$$

$$C = \frac{(21 - O_n)}{(21 - O_s)} \times C_s$$