

대 기 측 정 기 록 부

① 의 뢰 인	상 호(기관명)	사천시 실내수영장			② 일 반 현 황	시 설 별	보일러(2.5t/hr)		
	소 재 지(주소)	경상남도 사천시 주공로 32-2 (벌리동, 사천시실내수영장)				종 별	5종		
	대표자(의뢰인)	사천시장(체육지원과)				주 생산 품			
	환경 기술인	최 상 민							
③ 의 뢰 내 용	측 정 용 도	자가측정							
	대 상 의 명 칭 (측 정 지 점)	굴뚝 명칭				굴뚝 종별			
		NO.1 보일러 (연소조절에 의한 시설)				5종			
의 례 항 목	먼지, 질소산화물, 황산화물								
④ 시 료 채 취	현 장 기 상	기 온	습 도	기 압	풍 향	풍 속			
		12 ℃	62 %	764 mmHg	북서 풍	0.9 m/sec			
	배 출 가 스	배출가스 유량			실측산소농도	표준산소농도	배출가스 속도		
		22.87	Sm ³ /분	6.0 %	4 %	2.4 m/sec			
	굴 뚝	굴뚝 높이			m	굴뚝내경(측정공)		0.58 m	
	방 지 시 설	명 칭			대 상 물 질			방 지 효 율	
연소조절에 의한시설			먼지, 질소산화물, 황산화물			%			
채 취 일 시	2022-11-14 :~:			시 료 채 취 자		박동주, 권민수 비서장			
⑤ 시 설 가 동 상 황	배 출 시 설 명 칭	측정당시 시간당 사용(생산)량					방지시설 명칭		
		연료사용량	제품생산량	소각량	원료투입량	종 류			
	NO.1 보일러(2.5t/hr)							연소조절에 의한시설	
	채 취 자 의 견	이 상 없 음							
⑥ 측 정 분 석 결 과	측 정 항 목	배출허용기준	측정분석값	측정시간 (환경질에 한함)	측정분석 방법			비 고	
	먼지	30 이하 mg/Sm ³	1.3	~	ES 01301.1c 배출가스 중 먼지 (원통여지)				
	질소산화물	40(4) 이하 ppm	23.7	~	ES 01308.1b 배출가스 중 질소산화물-자동측정법(연소가스분석기)				
	황산화물	35(4) 이하 ppm	불검출	~	ES 01307.1b 배출가스 중 황산화물-자동측정법(연소가스분석기)				
분 석 기 간	2022-11-14 ~ 2022-11-21			분 석 채 임 자		정건희 (계명)			
⑦ 종 합 의 견	배출 허용기준에 적합 함.								
위와 같이 측정분석결과를 사실대로 기록합니다.									
2022년 11월 21일 상 호 주 식 회 사 미래환경연구원 소재지 및 연락처 경남 진주시 동부로 169번길 12 B동 605,606,607호(충무공동) Tel. 055)762-8496 Fax.762-8498 대 표 자 성 명 김 광 석 (서명 또는 인)									



대기시료채취기록지

산호(기명)	시원시 실내수업장	대상의명칭	NO.1 보일러(2.5t/h)	측정 항목
소재지(주소)	경상남도 창원시 주남동 32-1(별리동, 시원(내수업장))	발주시상명	연소조절에 의한시성	먼지, 질소산화물, 황산화물
대표제(의뢰인)	시원시(창(용지원))	작성지	박동주, 권민수	
원장(의뢰인)	최상민	작성인	주성선, 송	
시행일	보일러(2.5t/h)	주제	연소	
종별	5	작성일자	2022.11.14	

계산기록지

계	산	식	계	산	식
수분량(%)	1.244	$Ma \times 100$	11.8	$1.244 \times (0.54) \times 100$	
$Xw = \frac{L \times 273}{273 + Tm} \times \frac{Pa + Pm}{760} + 1.244Ma$				$(5.19) \times \frac{273}{273 + (12)} \times \frac{(764) + (1.1)}{760} + 1.244(0.54)$	
배출가스밀도(kg/m³)			0.974	$\frac{273}{273 + (82.0)} \times \frac{(764) + (1.132)}{760}$	
$f = f_a \times \frac{273}{273 + Ts} \times \frac{Pa + Ps}{760}$					
배출가스유속(m/sec)			2.40	$\frac{2 \times 9.81 \times h}{f} = \frac{2 \times 9.81 \times (0.4)}{(0.974)}$	
$V = C \sqrt{\frac{2 \times 9.81 \times h}{f}}$					
배출가스량(Sm³/분)			25.9	$\frac{273}{(0.204) \times (2.40) \times 273 + (82.0)} \times \frac{(764) + (1.132)}{760} \times 60 \times \frac{100 - (11.8)}{100}$	
$Q = A \times V \times \frac{273}{273 + Ts} \times \frac{Pa + Ps}{760} \times 60 \times \frac{100 - Xw}{100}$					
분진채취가스량(Sm³)			0.390	$\frac{273}{(0.408) \times 273 + (14.0)} \times \frac{(764) + (0.728)}{760}$	
$Vn = Vm \times \frac{273}{273 + \Delta Tm} \times \frac{Pa + \Delta H}{760}$					
동속흡입유량(l/min)			9.45	$\frac{273}{(0.408) \times (2.40) \times (1 - \frac{11.8}{100})} \times \frac{273 + (82.0)}{760} \times \frac{(764) + (1.132)}{760} \times 60 \div 10^3$	
$qm = \frac{P \cdot d^2 \times V \times \{1 - \frac{Xw}{100}\} \times \frac{273 + Tm}{273 + Ts} \times \frac{Pa + Ps}{Pa + Pm}}{60 \div 10^3}$					
동속계수 I (%)	103.0	$\frac{Vm(0.408) \times [Pa(764) + \Delta H(0.728)]}{Ts(385.0) [0.00345Vc(43.9) + \frac{Vm(0.408) \times [Pa(764) + \Delta H(0.728)]}{Tm(287)}]} \times 16.670 \times 10^3$			
I(%) =		$\frac{P \cdot s(763.869 - t(42)) \cdot V(24000) \cdot An(0.52455)}{P \cdot s(763.869 - t(42)) \cdot V(24000) \cdot An(0.52455)}$			

1. 현장기상

기상	맑음	기온	12	습도	62	풍속	7.64	풍향	북서	풍속	0.9
----	----	----	----	----	----	----	------	----	----	----	-----

2. 연도기준

피로관계수	0.83	연도	21
전교정압력	76.2 mmHg	연도단면적 및 측정조건	연
기압	764 mmHg	측정지점	M
수분율	11.8 %	1	지점
흡입노출직경	10.85 mm	여과지번호	a-6014
		동속계수 I	103.0 %

연도단면적 및 측정조건: 연
측정지점: M
여과지번호: a-6014
동속계수 I: 103.0 %
연면적(회중유무도(T)): 19

3. 측정조건

구분	시료채취시간(분)	오르되스압력(mmHg)	전교정압력(mmHg)	배출가스온도(°C)	배출가스압력(mmHg)	시료채취량(m³)	가스미터보정도(%)		
1	42	9.9	76.2	82	-1.8	0.408	14		
2									
3									
4									
5									
합계	42	9.9	76.2	82	-1.8	0.408	14		
원	채취시간(분)	가스미터 온도(°C)	가스미터 30.0(보정(°C))	시료채취량(l)	방	채취시간(분)	가스미터 온도(°C)	가스미터 계차량(mm³)	시료채취량(l)
질소산화물	15								
황산화물	15								

A = 0.264 m²	표준산소환산유량	산소농도 = 21 - (4)	조업시간 =	H/d/Day
V = 2.40 m³/sec	Q = 25.90 Sm³/분	22.87 Sm³/분	Q1 =	Sm³/분
		환산계수 = 1.133	Q =	Sm³/day

주 식 회 사 미래환경연구원

대 기 측 정 기 록 부

① 의 뢰 인	상 호(기관명)	사천시 실내수영장			② 일 반 현 황	시 설 별	보일러(1.5t/hr)
	소 재 지(주소)	경상남도 사천시 주공로 32-2 (벌리동, 사천실내수영장)				종 별	5종
	대표자(의뢰인)	사천시장(체육지원과)				주 생산 품	
	환경기술인	최 상 민					
③ 의 뢰 내 용	측 정 용 도	자가측정					
	대 상 의 명 칭 (측 정 지 점)	굴뚝 명칭			굴뚝 종별		
		NO.2 보일러 (연소조절에 의한 시설)			5종		
의 회 항 목	먼지, 질소산화물, 황산화물						
④ 시 료 채 취	현 장 기 상	기 온	습 도	기 압	풍 향	풍 속	
		12 ℃	60 %	764 mmHg	서북서 풍	0.7 m/sec	
	배 출 가 스	배출가스 유량		실측산소농도	표준산소농도	배출가스 속도	
		21.84	Sm ³ /분	6.6 %	4 %	2.3 m/sec	
	굴 뚝	굴뚝 높이		m	굴뚝내경(측정공)	0.58 m	
	방 지 시 설	명 칭		대 상 물 질		방 지 효 율	
연소조절에 의한 시설		먼지, 질소산화물, 황산화물		%			
채 취 일 시	2022-11-14 :~:		시 료 채 취 자	박동주, 권민수 (서명)			
⑤ 시 설 가 동 상 황	배출시설 명칭	측정당시 시간당 사용(생산)량					방지시설 명칭
		연료사용량	제품생산량	소각량	원료투입량	종 류	
	NO.2 보일러(1.5t/hr)						연소조절에 의한 시설
	채 취 자 의 견	이 상 없 음					
⑥ 측 정 분 석 결 과	측 정 항 목	배출허용기준	측정분석값	측정시간 (환경질에 한함)	측정분석 방법	비 고	
	먼지	30 이하 mg/Sm ³	1.6	~	ES 01301.1c 배출가스 중 먼지 (원통여지)		
	질소산화물	40(4) 이하 ppm	30.3	~	ES 01308.1b 배출가스 중 질소산화물-자동측정법(연소가스분석기)		
	황산화물	35(4) 이하 ppm	불검출	~	ES 01307.1b 배출가스 중 황산화물-자동측정법(연소가스분석기)		
	분 석 기 간	2022-11-14 ~ 2022-11-21		분석책임자	정건희 (서명)		
⑦ 종합 의견	배출 허용기준에 적합 함.						
위와 같이 측정분석결과를 사실대로 기록합니다.							
2022년 11월 21일 상 호 주 식 회 사 미래환경연구원 소재지 및 연락처 경남 진주시 동부로 169번길 12 B동 605,606,607호(충무공동) Tel. 055)762-8496 Fax.762-8498 대 표 자 성 명 김 광 석 (서명 또는 인)							



대기시료채취기록지

신청기관명) 시천시 실내수업실	대상지역명	NO.2 모일리(1.5M)	측정 항목
주소지(주소) 경안남도 시천시 주공로 82-2 (법원동, 시천외내수영장)	발자시생일	연소조절에 의한 시선	먼지, 질소산화물, 황산화물
대표자(대표명) 시천시청(체육지원과)	발자시생일	연소조절에 의한 시선	
환경기능인) 최상민	작성자	박영주, 권민수	
시 설 명 모일리(1.5M)	주 설 신 품		
년 별 5	연도(연월일)	2022.11.14	
	채 취 일 시	11:14	

1. 현장기상	기 상	기 온	습 도	기 압	풍 향	풍 속
	맑음	12	60	764	서북서	0.7

2. 연도기준	비교관측수	0.83	연도 단면적 및 측정조건	연	1	2	3	4	5
	전교제인자입력	88.9	mmHg	속정지점:	M				
	기	764	mmHg	1	지점				
	수 분 량	11.5	%	이력지번호:	a-614				
	측정노출거리	10.85	m	Ds :	58	cm	A :	0.264	m ²
				측정계수 I	101.8 %				

일면치회중출구온도(°C): 19

3. 측정조건	구분채취	시료채취시간	오리피스입력	전교제인자입력	배출가스온도	배출가스입력	배출가스출입	시료채취량	가스미량온도	가스미량	출구
	1	42	10.4	88.9	70	-0.8	0.4	0.405	17	17	
	2										
	3										
	4										
	5										
	합 계	42	10.4	88.9	70	-0.8	0.4	0.405	17	17	
	평균										
	항 목	채취시간	가스미터 온도(°C)	가스미터 30.0입력(mmHg)	시료표현량 (g)	항 목	채취시간	가스미터 온도(°C)	가스미터 30.0입력(mmHg)	시료표현량 (g)	
		15									
		15									

A = 0.264 m ²	표준신소환산유량	신소농도 = $\frac{21 - (4)}{21 - (6.8)}$	조정시간 =	H/day
V = 2.30 m ³ /sec	Q = 25.80 S ³ /분	환산계기비 = 1.181	Q =	S ³ /day

주 식 회 사 미래환경연구원

계 산 기 록 지

계 산 식	계 산 식
수분함(%) $X_w = \frac{1.244 \times Ma \times 100}{273 + T_m} \times \frac{Pa + P_m}{760} + 1.244Ma$	수분함(%) $1.15 = \frac{1.244 \times (0.51) \times 100}{273 + (1.1)} \times \frac{(764) + (1.1)}{760} + 1.244(0.51)$
배출가스밀도(kg/m ³) $r = \frac{273}{273 + T_s} \times \frac{Pa + Ps}{760}$	배출가스밀도(kg/m ³) $1.009 = \frac{273}{273 + (70.0)} \times \frac{(764) + (0.059)}{760}$
배출가스유속(m/sec) $V = \frac{C}{f} \sqrt{2 \times 9.81 \times h}$	배출가스유속(m/sec) $2.30 = \frac{0.83}{1.008} \times \sqrt{2 \times 9.81 \times (0.4)}$
배출가스량(S ³ /분) $Q = A \times V \times \frac{273}{273 + T_s} \times \frac{Pa + Ps}{760} \times 60 \times \frac{100 - X_w}{100}$	배출가스량(S ³ /분) $25.8 = \frac{273}{(264) \times (2.30) \times \frac{273 + (70.0)}{760} \times 60 \times \frac{100 - (1.15)}{100}$
분진채취가스량(S ³) $V_m = V_m \times \frac{273}{273 + \Delta T_m} \times \frac{Pa + \Delta H}{760}$	분진채취가스량(S ³) $0.383 = (0.405) \times \frac{273}{273 + (17.0)} \times \frac{(764) + (0.765)}{760}$
동속흡입유량(l/min) $qm = \frac{\pi}{4} d^2 \times v \times \left\{ 1 - \frac{X_w}{100} \right\} \times \frac{273 + T_m}{273 + T_s} \times \frac{Pa + Ps}{Pa + P_m} \times 60 \div 10^3$	동속흡입유량(l/min) $9.52 = \frac{\pi}{4} (0.03)^2 \times (2.30) \times \left\{ 1 - \frac{(1.15)}{100} \right\} \times \frac{273 + (17.0)}{273 + (70.0)} \times \frac{(764) + (0.059)}{(754) + (1.1)} \times 60 \div 10^3$
동속계수 I (%) $I(\%) = \frac{T_s(343.0) [0.00346V(d^2 \cdot 42.3) + \frac{V \cdot m(0.405) \times [Pa(764) + \Delta H(0.765)]}{T_m(290)}]}{Ps(760 \text{ sat}) \cdot (42) \cdot V(2.3000) \cdot An(0.92459)}$	$101.8 = \frac{290 [0.00346(2.30)^2 \cdot 42.3 + \frac{0.383 \times [(764) + (0.765)]}{290}]}{1013.25 \cdot (42) \cdot 2.30 \cdot 0.92459} \times 100$
(단위)	
Ma : 포집수분함(g)	h : 평균등압(mmH ₂ O)
L : 채취량(l)	A : 연동면적(m ²)
Tm : 가스미터온도(°C)	Vm : 시료채취가스량(m ³)
Pa : 대기압(mmHg)	ΔTm : 평균가스미터온도(°C)
Pm : 가스미터케이지압력(mmHg)	ΔH : 평균오리피스 압력(mmHg)
Ts : 배출가스온도(°C)	d : 노출직경(mm)
Ps : 배출가스정압(mmHg)	t : 채취시간(분)
fo : 표준 상태로 환산한 습한 배출가스 밀도(kg/S ³)	An : 노출면적(cm ²)