

# 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, 사천실내수영장)		종 별	-종
	대표자(의뢰인)	사천시장(체육지원과)		주 생산 품	
	환경 기술 인	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)		-종	
의 료 항 목	질소산화물				

④ 시 료 채 취	현 장 기 상	기 온	습 도	기 압	풍 향	풍 속	
		18 ℃	42 %	763mmHg	서북서 풍	1.3 m/sec	
	배 출 가 스	배출가스 유량		실측산소농도	표준산소농도	배출가스 속도	
		17.18	Sm <sup>3</sup> /분	3.6 %	4 %	1.9 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		질소산화물		%			
채 취 일 시	2021-11-19 ~:		시 료 채 취 자	안상현, 유민철 (서명)			

⑤ 시 설 가 동 상 황	배출시설 명칭	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 건	이 상 없 음						

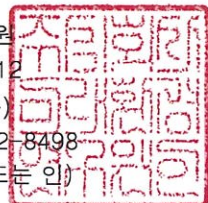
⑥ 측 정 분 석 결 과	측 정 항 목	배출허용기준	측정분석값	측정시간 (환경질에 한함)	측정분석 방법	비 고
		질소산화물	40(4) 이하 ppm	17.0	~	ES 01308.1b 배출가스 중 질소산화물-자동측정법(연소가스분석기)
	분 석 기 간	2021-11-19 ~ 2021-11-23		분석책임자	이 가 희 (서명)	

⑦ 종합 의견    배출 허용기준에 적합 함.

위와 같이 측정분석결과를 사실대로 기록합니다.

2021년 11월 23일

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
대표자성명	김 광 석	(서명 또는 인)



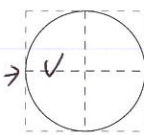
# 대기시료채취기록지

상 호(기관명)	사천시 실내수영장			대상의명칭	NO.1 보일러(2.5t/hr)	측 정 항 목	
소재지(주소)	경상남도 사천시 주공로 32-2 (벌리동, 사천실내수영장)					질소산화물	
대표자(의뢰인)	사천시장(체육지원과)			방지시설명	연소조절에 의한시설		
환경기술인	최 상 민	작 성 자	안상현,유민철				
시 설 별	보일러(2.5t/hr)	주 생 산 품		채 취 일 시	2021.11.19 ~:	2021.11.19 2021.11.23	
종 별	-	연료및사용량(톤/일)					

## 1. 현장기상

기 상	기 온	습 도	기 압	풍 향	풍 속
맑음	18	42	763	서북서	1.3

## 2. 연도기준

피토관계수	0.83			1	21	연도 단면적 및 측정 조건	
진공게이지압력	0.0	mmHg		2			측정지점: M
기 압	763	mmHg		3			
수 분 량	6.4	%		4	1		지점
흡입노즐직경		mm		5			여과지번호:
				6			등속계수 I %

입핀저최종출구온도(°C):

## 3. 측정조건

입 자 상 물 질	구분채취번호	시료채취시간(분)	오리피스압력(mmH <sub>2</sub> O)	진공게이지압(mmHg)	배출가스온도(°C)	배출가스정압(mmH <sub>2</sub> O)	배출가스동압(mmH <sub>2</sub> O)	시료채취량(m <sup>3</sup> )	가스미터온도(°C)	
									입구	출구
가 스 상 물 질	1				187	0.1	0.2		16	16
	2									
	3									
	4									
	5									
합 계								0.000		
평 균			0	0.0	187	0.1	0.2		16	16
가 스 상 물 질	항 목	채취시간(분)	가스미터온도(°C)	가스미터게이지압(mmHg)	시료채취량(ℓ)	항 목	채취시간(분)	가스미터온도(°C)	가스미터게이지압(mmHg)	시료채취량(ℓ)
	질소산화물	10								

A = 0.264 m <sup>3</sup>	표준산소환산유량 17.18 Sm <sup>3</sup> /분	산소농도 = $\frac{21 - (4)}{21 - (3.6)}$	조업시간 = Hr/day
V = 1.90 m/sec	Q = 16.80 Sm <sup>3</sup> /분	환산공기비 = 0.977	Q1 = Sm <sup>3</sup> /분
			Q = Sm <sup>3</sup> /day

주 식 회 사 미래환경연구원

# 계산기록지

계 산 식	계 산 식
수분량(%) $X_w = \frac{1.244 \times Ma \times 100}{L \times \frac{273}{273 + T_m} \times \frac{P_a + P_m}{760} + 1.244Ma}$	수분량(%)      6.4 $\frac{1.244 \times (0.52) \times 100}{(10) \times \frac{273}{273 + (16)} \times \frac{(763) + (0.74)}{760} + 1.244(0.52)}$
배출가스밀도(kg/m <sup>3</sup> ) $r = r_0 \times \frac{273}{273 + T_s} \times \frac{P_a + P_s}{760}$	배출가스밀도(kg/m <sup>3</sup> )      0.731 $1.227 \times \frac{273}{273 + (187.0)} \times \frac{(763) + (0.007)}{760}$
배출가스유속(m/sec) $V = C \sqrt{\frac{2 \times 9.81 \times h}{r}}$	배출가스유속(m/sec)      1.90 $(0.83) \times \sqrt{\frac{2 \times 9.81 \times (0.2)}{(0.731)}}$
배출가스량(Sm <sup>3</sup> /분) $Q = A \times v \times \frac{273}{273 + T_s} \times \frac{P_a + P_s}{760} \times 60 \times \frac{100 - X_w}{100}$	배출가스량(Sm <sup>3</sup> /분)      16.8 $(0.264) \times (1.90) \times \frac{273}{273 + (187.0)} \times \frac{(763) + (0.007)}{760} \times 60 \times \frac{100 - (6.4)}{100}$
분진채취가스량(Sm <sup>3</sup> ) $V'n = V'm \times \frac{273}{273 + \Delta T_m} \times \frac{P_a + \Delta H}{760}$	분진채취가스량(Sm <sup>3</sup> )      0.000 $(0.000) \times \frac{273}{273 + (16.0)} \times \frac{(763) + (0)}{760}$
등속흡입유량(l/min) $qm = \frac{\pi}{4} d^2 \times v \times \left\{ 1 - \frac{X_w}{100} \right\} \times \frac{273 + T_m}{273 + T_s} \times \frac{P_a + P_s}{P_a + P_m} \times 60 \div 10^3$	등속흡입유량(l/min)      0 $\frac{\pi}{4} ( )^2 \times (1.90) \times \left\{ 1 - \frac{(6.4)}{100} \right\} \times \frac{273 + (16.0)}{273 + (187.0)} \times \frac{(763) + (0.007)}{(763) + (0.74)} \times 60 \div 10^3$
등속계수 I (%) $I(\%) = \frac{T's(460.0) [0.00346Vic(0.0) + \frac{V'm(0.000) \times [Pa(763) + \Delta H(0)]}{T'm(289)}] \times 16.670 \times 10^3}{P's(763.007) \cdot t( ) \cdot V(1.9000) \cdot An( )}$	
(단위) Ma : 포집수분량(g)                                  h : 평균동압(mmH <sub>2</sub> O)                                  Xw : 수분량(%) L : 채취량(l)    A : 연돌단면적(m <sup>2</sup> )    r : 배출가스밀도(kg/m <sup>3</sup> ) Tm : 가스메타온도(°C)                                  V'm : 시료채취가스량(m <sup>3</sup> )                                  Vic : 포집된 총 수분량(g) Pa : 대기압(mmHg)    ΔTm : 평균가스미터온도(°C)                                  T's : 273 + Ts Pm : 가스메타게이지압력(mmHg)                          ΔH : 평균오리피스 압력(mmHg)                                  T'm : 273 + Tm Ts : 배출가스온도(°C)    d : 노즐직경(mm)    P's : Pa + Ps Ps : 배출가스정압(mmHg)                                  t : 채취시간(분)    An : 노즐단면적(cm <sup>2</sup> ) r <sub>0</sub> : 표준 상태로 환산한 습한 배출가스 밀도(kg/S m <sup>3</sup> )	

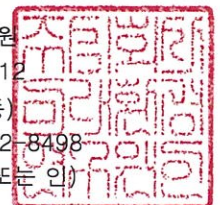
# 대 기 측 정 기 록 부

① 의 뢰 인	상 호(기관명)	사천시 실내수영장			② 일 반 현 황	시 설 별	보일러(1.5t/hr)		
	소재지(주소)	경상남도 사천시 주공로 32-2 (벌리동, 사천실내수영장)				종 별	-종		
	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)				-종			
의 려 항 목	질소산화물								
④ 시 료 채 취	현 장 기 상	기 온	습 도		기 압	풍 향		풍 속	
		18 ℃	39 %		763mmHg	서남서 풍		0.7 m/sec	
	배 출 가 스	배출가스 유량			실측산소농도	표준산소농도		배출가스 속도	
		12.77 Sm <sup>3</sup> /분			3.8 %	4 %		1.3 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			질소산화물		%				
채 취 일 시	2021-11-19 ~:			시 료 채 취 자	안상현, 유민철 (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	
	질소산화물	40(4) 이하 ppm	33.0	~	ES 01308.1b 배출가스 중 질소산화물-자동측정법(연소가스분석기)				
분 석 기 간	2021-11-19 ~ 2021-11-23			분석책임자	이 가 희 (서명)				
⑦ 총 합 의 견	배출 허용기준에 적합 함.								

위와 같이 측정분석결과를 사실대로 기록합니다.

2021년 11월 23일

상 호 주식회사 미래환경연구원  
 소재지 및 연락처 경남 진주시 동부로 169번길 12  
 B동 605,606,607호(충무공동)  
 Tel. 055)762-8496 Fax.762-8498  
 대표자성명 김 광 석 (서명 또는 인)



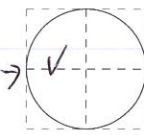
# 대기시료채취기록지

상 호(기관명)	사천시 실내수영장			대상의명칭	NO.2 보일러(1.5t/hr)		측 정 항 목	
소재지(주소)	경상남도 사천시 주공로 32-2 (벌리동, 사천실내수영장)			방지시설명	연소조절에 의한 시설			
대표자(의뢰인)	사천시장(체육지원과)						채 취 일 시	2021.11.19 ~:
환경기술인	최 상 민	작 성 자	안상현,유민철	시 설 별	보일러(1.5t/hr)			
						주 생 산 품		
			연료및사용량(톤/일)					

## 1. 현장기상

기 상	기 온	습 도	기 압	풍 향	풍 속
맑음	18	39	763	서남서	0.7

## 2. 연도기준

피토표계수	0.83		1	21	연도 단면적 및 측정 조건	
진공게이지압력	0.0 mmHg		2			측정지점: M
기 압	763 mmHg		3			
수 분 량	7.0 %		4			여과지번호:
흡입노출직경	mm		5			
			6			

임핀저최종출구온도(°C):

## 3. 측정조건

입 자 상 물 질	구분채취 번호	시료채취시간 (분)	오리피스압력 (mmHgO)	진공게이지압 (mmHg)	배출가스온도 (°C)	배출가스정압 (mmHgO)	배출가스동압 (mmHgO)	시료채취량 (m³)	가스미터온도(°C)	
									입구	출구
	1				143	0.1	0.1		16	16
	2									
	3									
	4									
	5									
	합 계							0.000		
	평 균		0	0.0	143	0.1	0.1		16	16
가 스 상 물 질	항 목	채취시간 (분)	가스미터 온도(°C)	가스미터 게이지압(mmHg)	시료채취량 (ℓ)	항 목	채취시간 (분)	가스미터 온도(°C)	가스미터 게이지압(mmHg)	시료채취량 (ℓ)
	질소산화물	10								

A = 0.264 m²	표준산소환산유량 12.77 S <sub>m</sub> ³/분	산소농도 = $\frac{21 - (4)}{21 - (3.8)}$	조업시간 = Hr/day
V = 1.30 m/sec	Q = 12.60 S <sub>m</sub> ³/분	환산공기비 = 0.988	Q1 = S <sub>m</sub> ³/분
			Q = S <sub>m</sub> ³/day

주 식 회 사 미래환경연구원

# 계산기록지

계 산 식	계 산 식
수분량(%) $X_w = \frac{1.244 \times Ma \times 100}{L \times \frac{273}{273 + T_m} \times \frac{Pa + P_m}{760} + 1.244Ma}$	수분량(%)      7.0 $\frac{1.244 \times (0.57) \times 100}{(10) \times \frac{273}{273 + (16)} \times \frac{(763) + (0.74)}{760} + 1.244(0.57)}$
배출가스밀도(kg/m³) $r = r_o \times \frac{273}{273 + T_s} \times \frac{Pa + P_s}{760}$	배출가스밀도(kg/m³)      0.806 $1.224 \times \frac{273}{273 + (143.0)} \times \frac{(763) + (0.007)}{760}$
배출가스유속(m/sec) $V = C \sqrt{\frac{2 \times 9.81 \times h}{r}}$	배출가스유속(m/sec)      1.30 $(0.83) \times \sqrt{\frac{2 \times 9.81 \times (0.1)}{(0.806)}}$
배출가스량(Sm³/분) $Q = A \times v \times \frac{273}{273 + T_s} \times \frac{Pa + P_s}{760} \times 60 \times \frac{100 - X_w}{100}$	배출가스량(Sm³/분)      12.6 $(0.264) \times (1.30) \times \frac{273}{273 + (143.0)} \times \frac{(763) + (0.007)}{760} \times 60 \times \frac{100 - (7.0)}{100}$
분진채취가스량(Sm³) $V'n = V'm \times \frac{273}{273 + \Delta T_m} \times \frac{Pa + \Delta H}{760}$	분진채취가스량(Sm³)      0.000 $(0.000) \times \frac{273}{273 + (16.0)} \times \frac{(763) + (0)}{760}$
등속흡입유량(l/min) $qm = \frac{\pi}{4} d^2 \times v \times \left\{ 1 - \frac{X_w}{100} \right\} \times \frac{273 + T_m}{273 + T_s} \times \frac{Pa + P_s}{Pa + P_m} \times 60 \div 10^3$	등속흡입유량(l/min)      0 $\frac{\pi}{4} ( )^2 \times (1.30) \times \left\{ 1 - \frac{(7.0)}{100} \right\} \times \frac{273 + (16.0)}{273 + (143.0)} \times \frac{(763) + (0.007)}{(763) + (0.74)} \times 60 \div 10^3$
등속계수 I (%) $I(\%) = \frac{T's(416.0) [0.00346Vic(0.0) + \frac{V'm(0.000) \times [Pa(763) + \Delta H(0)]]}{T'm(289)} \times 16.670 \times 10^3}{P's(763.007) \cdot t( ) \cdot V(1.3000) \cdot An( )}$	
(단위) Ma : 포집수분량(g)                              h : 평균동압(mmH₂O)                              Xw : 수분량(%) L : 채취량(l)    A : 연돌단면적(m²)                                      r : 배출가스밀도(kg/m³) Tm : 가스메타온도(°C)                              V'm : 시료채취가스량(m³)                              Vic : 포집된 총 수분량(g) Pa : 대기압(mmHg)                                      ΔTm : 평균가스미터온도(°C)                              T's : 273 + Ts Pm : 가스메타게이지압력(mmHg)                      ΔH : 평균오리피스 압력(mmHg)                              T'm : 273 + Tm Ts : 배출가스온도(°C)                                      d : 노즐직경(mm)    P's : Pa + Ps Ps : 배출가스정압(mmHg)                              t : 채취시간(분)    An : 노즐단면적(cm²) r₀ : 표준 상태로 환산한 습한 배출가스 밀도(kg/Sm³)	