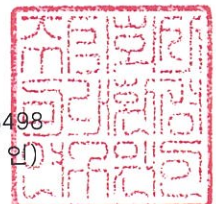


## 대 기 측 정 기 록 부

① 의 뢰 인	상 호(기관명)	사천시 하수슬러지 처리시설			② 일 반 현 황	시 설 별	건조시설(99.7m³)
	소 재 지(주소)	경상남도 사천시 환경길 55				종 별	5종
	대표자(의뢰인)	사천시장				주 생산 품	
	환 경 기 술 인	김 주 성					
③ 의 뢰 내 용	측 정 용 도	자가측정					
	대 상 의 명 칭 (측정 지점)	NO.1 건조시설 (1차기타방지시설+2차직접연소에의한시설 400,000kcal/시)					
	의뢰 항목	먼지, 암모니아, 황화수소, 구리화합물, 카드뮴화합물, 납화합물					
④ 시 료 채 취	현 장 기 상	기 온	습 도	기 압	풍 향	풍 속	
		17 °C	22 %	767 mmHg	동남동 풍	0.5 m/s	
	배 출 가 스	배출가스 유량		산 소 농 도	기 타		
		28.81 Sm³/분	20.8 %				
채 취 자 의 견	이 상 없 음						
채 취 일 시	2023-11-20 ~:			시 료 채 취 자	박동주, 정광웅 <span style="float: right;">(서명)</span>		
⑤ 측 정 분 석 결 과	측 정 항 목	관련 기준	측정분석값	측정시간 (환경질에 한함)	측 정 분 석 방 법 (기 기 명)	비고	
	먼지 mg/Sm³	30 이하	2.3	~	ES 01301.1d 배출가스 중 먼지-반자동식측정법(원통여지)		
	암모니아 ppm	30 이하	불검출	~	ES 01303.1d 배출가스 중 암모니아-인도페놀법 (UV/VIS)		
	황화수소 ppm	6 이하	불검출	~	ES 01310.1d 배출가스 중 황화수소-메틸렌블루법 (UV/VIS)		
	구리화합물 mg/Sm³	4 이하	불검출	~	ES 01400.2d 배출가스 중 금속화합물 (ICP)		
	카드뮴화합물 mg/Sm³	0.2 이하	불검출	~	ES 01400.2d 배출가스 중 금속화합물 (ICP)		
	납화합물 mg/Sm³	0.8 이하	불검출	~	ES 01400.2d 배출가스 중 금속화합물 (ICP)		
분 석 기 간	2023-11-20 ~ 2023-11-28			분석책임자	김지현 <span style="float: right;">(서명)</span>		
⑥ 종합 의견	배출 허용기준에 적합 함.						
위와 같이 측정분석결과를 사실대로 기록합니다.							
2023년 11월 28일							
상 호 소재지 및 연락처			주 식 회 사 미래환경연구원 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)				



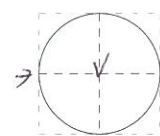
# 대기시료채취기록지

상 호(기관명)	사천시 하수슬러지 처리시설			대상의명칭	NO.1 건조시설	측 정 항 목  먼지, 암모니아, 황화수소
소재지(주소)	경상남도 사천시 환경길 55			방지시설명	1차기타방지+2차직접연소에 의한시설(400,000kcal/시)	
대표자(의뢰인)	사천시장					
환경기술인	김 주 성	작 성 자	박동주, 정광용			
시 설 별	건조시설(99.7m³)	주 생 산 품		채 취 일 시	2023.11.20 :-	
종 별	5	연료및사용량(톤/일)				

## 1. 현장기상

기 상	기 온	습 도	기 압	풍 향	풍 속
맑음	17	22	767	동남동	0.5

## 2. 연도기준

피토평계수	0.82			1	15	연도 단면적 및 측정 조건			
진공게이지압력	86.0 mmHg			2					
기 압	767 mmHg			3		1 지점			
수 분 량	12.3 %			4				여과지번호: a-1920	
흡입노즐직경	6.15 mm			5		등속계수 I 100.9 %			
				6				Ds : 30 cm A : 0.071 m²	

임핀저최종출구온도(℃): 19

## 3. 측정조건

입 자 상 물 질	구분채취번호	시료채취시간(분)	오리피스압력(mmHg)	진공게이지압(mmHg)	배출가스온도(℃)	배출가스정압(mmHg)	배출가스동압(mmHg)	시료채취량(m³)	가스미터온도(℃)	
									입구	출구
자 상 물 질	1	33	16.6	86	177	-4	9	0.423	20	20
	2									
	3									
	4									
	5									
합 계	33							0.423		
	평 균		16.6	86.0	177	-4	9		20	20
가 스 상 물 질	항 목	채취시간(분)	가스미터온도(℃)	가스미터게이지압(mmHg)	시료채취량(ℓ)	항 목	채취시간(분)	가스미터온도(℃)	가스미터게이지압(mmHg)	시료채취량(ℓ)
	암모니아	10	21	5.24	20.24					
황화수소	20	21	3.72	20.08						

A = 0.071 m³	표준산소환산유량 28.81 Sm³/분	산소농도 = $\frac{21 - ( )}{21 - ( )}$	조업시간 = Hr/day
V = 12.60m/sec	Q = 28.80 Sm³/분	환산공기비 = 1	Q1 = Sm³/분
			Q = Sm³/day

주 식 회 사 미래환경연구원

# 계 산 기 록 지

계 산 식	계 산 식
수분량(%) $X_w = \frac{1.244 \times M_a \times 100}{L \times \frac{273}{273 + T_m} \times \frac{P_a + P_m}{760} + 1.244 M_a}$	수분량(%)      12.3 $\frac{1.244 \times (0.56) \times 100}{(5.27) \times \frac{273}{273 + (20)} \times \frac{(767) + (3.72)}{760} + 1.244(0.56)}$
배출가스밀도(kg/m³) $r = r_0 \times \frac{273}{273 + T_s} \times \frac{P_a + P_s}{760}$	배출가스밀도(kg/m³)      0.752 $1.228 \times \frac{273}{273 + (177.0)} \times \frac{(767) + (-0.294)}{760}$
배출가스유속(m/sec) $V = C \sqrt{\frac{2 \times 9.81 \times h}{r}}$	배출가스유속(m/sec)      12.60 $(0.82) \times \sqrt{\frac{2 \times 9.81 \times (9)}{(0.752)}}$
배출가스량(Sm³/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(Sm³/분)      28.8 $(0.071) \times (12.60) \times \frac{273}{273 + (177.0)} \times \frac{(767) + (-0.294)}{760} \times 60 \times \frac{100 - (12.3)}{100}$
분진채취가스량(Sm³) $V'n = V'm \times \frac{273}{273 + \Delta T_m} \times \frac{P_a + \Delta H}{760}$	분진채취가스량(Sm³)      0.399 $(0.423) \times \frac{273}{273 + (20.0)} \times \frac{(767) + (1.221)}{760}$
등속흡입유량(ℓ/min) $q_m = \frac{\pi}{4} d^2 \times v \times \left\{ 1 - \frac{X_w}{100} \right\} \times \frac{273 + T_m}{273 + T_s} \times \frac{P_a + P_s}{P_a + P_m} \times 60 \div 10^3$	등속흡입유량(ℓ/min)      12.7 $\frac{\pi}{4} (6.15)^2 \times (12.60) \times \left\{ 1 - \frac{(12.3)}{100} \right\} \times \frac{273 + (20.0)}{273 + (177.0)} \times \frac{(767) + (-0.294)}{(767) + (3.72)} \times 60 \div 10^3$
등속계수 I (%)      100.9 $I(\%) = \frac{T's(450.0) [0.00346Vic(47.7) + \frac{V'm(0.423) \times [Pa(767) + \Delta H(1.221)]}{T'm(293)}] \times 16.670 \times 10^3}{P's(766.706) \cdot t(33) \cdot V(12.6000) \cdot An(0.29706)}$	
(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)	

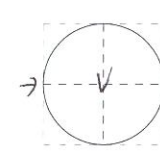
# 대기시료채취기록지(중금속)

상 호(기관명)	사천시 하수슬러지 처리시설			대상의명칭	NO.1 건조시설	측 정 항 목  구리화합물, 카드뮴화합물, 납화합물
소재지(주소)	경상남도 사천시 환경길 55			방지시설명	1차기타방지+2차직접연소에 의한시설(400,000kcal/시)	
대표자(의뢰인)	사천시장					
환경기술인	김 주 성	작 성 자	박동주,정광용			
시 설 별	건조시설(99.7m³)	주 생 산 품				
종 별	5	연료및사용량(톤/일)		채 취 일 시	2023.11.20 :~:	

## 1. 현장기상

기 상	기 온	습 도	기 압	풍 향	풍 속
맑음	17	22	767	동남동	0.5

## 2. 연도기준

피 토 관 계 수	0.82			1	15	연 도 단 면 적 및 측 정 조 건  측 정 지 점: M  1 지 점  여 과 시 번 호: a-2020  등 속 계 수 I 101.0 %
진공게이지압력	112.0	mmHg		2		
기 압	767	mmHg		3		
수 분 량	12.3	%		4		
흡 입 노 출 직 경	7.55	mm		5		
				6		

임핀저최종출구온도(℃): 19

## 3. 측정조건

입 자 상 물 질	구분채취 번호	시료채취시간 (분)	오리피스압력 (mmH <sub>2</sub> O)	진공게이지압 (mmHg)	배출가스온도 (℃)	배출가스정압 (mmH <sub>2</sub> O)	배출가스동압 (mmH <sub>2</sub> O)	시료채취량 (m³)	가스미터온도(℃)	
									입구	출구
	1	55	38.7	112	177	-4	9.2	1.076	22	22
	2									
	3									
	4									
	5									
	합 계	55						1.076		
	평 균		38.7	112.0	177	-4	9.2		22	22
가 스 상 물 질	항 목	채취시간 (분)	가스미터 온도(℃)	가스미터 게이지압(mmHg)	시료채취량 (ℓ)	항 목	채취시간 (분)	가스미터 온도(℃)	가스미터 게이지압(mmHg)	시료채취량 (ℓ)

A = 0.071 m³	표준산소환산유량 29.04 S m³/분	산소농도 = $\frac{21 - ( )}{21 - ( )}$	조업시간 = Hr/day
V = 12.70m/sec	Q = 29.00 S m³/분	환산공기비 = 1	Q1 = S m³/분
			Q = S m³/day

주 식 회 사 미 래 환 경 연 구 원

## 계 산 기 록 지

계 산 식	계 산 식
수분량(%) $X_w = \frac{1.244 \times M_a \times 100}{L \times \frac{273}{273 + T_m} \times \frac{P_a + P_m}{760} + 1.244M_a}$	수분량(%)      12.3 $\frac{1.244 \times (0.56) \times 100}{(5.27) \times \frac{273}{273 + (20)} \times \frac{(767) + (3.72)}{760} + 1.244(0.56)}$
배출가스밀도(kg/m <sup>3</sup> ) $r = r_o \times \frac{273}{273 + T_s} \times \frac{P_a + P_s}{760}$	배출가스밀도(kg/m <sup>3</sup> )      0.752 $1.228 \times \frac{273}{273 + (177.0)} \times \frac{(767) + (-0.294)}{760}$
배출가스유속(m/sec) $V = C \sqrt{\frac{2 \times 9.81 \times h}{r}}$	배출가스유속(m/sec)      12.70 $(0.82) \times \sqrt{\frac{2 \times 9.81 \times (9.2)}{(0.752)}}$
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)      29.0 $(0.071) \times (12.70) \times \frac{273}{273 + (177.0)} \times \frac{(767) + (-0.294)}{760} \times 60 \times \frac{100 - (12.3)}{100}$
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> )      1.009 $(1.076) \times \frac{273}{273 + (22.0)} \times \frac{(767) + (2.846)}{760}$
등속흡입유량(l/min) $q_m = \frac{\pi}{4} d^2 \times v \times \left\{ 1 - \frac{X_w}{100} \right\} \times \frac{273 + T_m}{273 + T_s} \times \frac{P_a + P_s}{P_a + P_m} \times 60 \div 10^3$	등속흡입유량(l/min)      19.42 $\frac{\pi}{4} (7.55)^2 \times (12.70) \times \left\{ 1 - \frac{(12.3)}{100} \right\} \times \frac{273 + (22.0)}{273 + (177.0)} \times \frac{(767) + (-0.294)}{(767) + (3.72)} \times 60 \div 10^3$
등속계수 I (%) $I(\%) = \frac{T's(450.0) [0.00346Vic(121.3) + \frac{V'm(1.076) \times [Pa(767) + \Delta H(2.846)]}{T'm(295)}] \times 16.670 \times 10^3}{P's(766.706) \cdot t(55) \cdot V(12.7000) \cdot An(0.4477)}$	
(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> ) ro : 표준 상태로 환산한 습한 배출가스 밀도(kg/Sm <sup>3</sup> )	