

# 온실가스 배출량 산정 기술포럼

- 폐가스 소각설비 유형과 차이점 -

2018. 2. 8 (목)

# 1. 폐가스 소각설비의 정의

- 폐가스 소각설비는 석유화학 공정에서 발생하는 가스 중 이용할 수 없는 부분을 정부의 법적 규제에 만족하도록 고온의 열을 이용하여 산화 시켜 배출하는 설비

## 폐가스 소각설비 정의

정의

- 석유화학 공정에서 발생하는 공정 가스 중 이용할 수 없는 부분을 고온의 열을 이용하여 기체 중에 산화 시키는 설비

사용 목적

- 대기환경보전법에 의거하여 해당 가스의 오염 농도를 낮추고자 사용

## 폐가스 소각설비

Flare Stack

- 비상 시 공정 내 남아있는 유독 및 가연성 가스를 소각 시키는 설비

RTO<sup>1)</sup>

- 휘발성 유기화합물(탄화수소 함량이 0.5% 미만)과 악취가 심한 물질들을 모아서 소각 시키는 설비

RCO<sup>2)</sup>

- 휘발성 유기화합물과 악취 물질을 직화 소각이 아닌 촉매에 의해 발생하는 반응열을 이용하여 소각 시키는 설비

VCU<sup>3)</sup>

- 화염에 직접 소각시키는 설비로써 일반적으로 탄화수소함량이 10%미만인 휘발성 유기화합물을 소각

1) RTO (Regenerative Thermal Oxidizer): 축열식 소각 시설  
2) RCO (Regenerative Catalytic Oxidizer): 촉매 소각 시설  
3) VCU (Vapor Combustion Unit): 가스 연소 설비

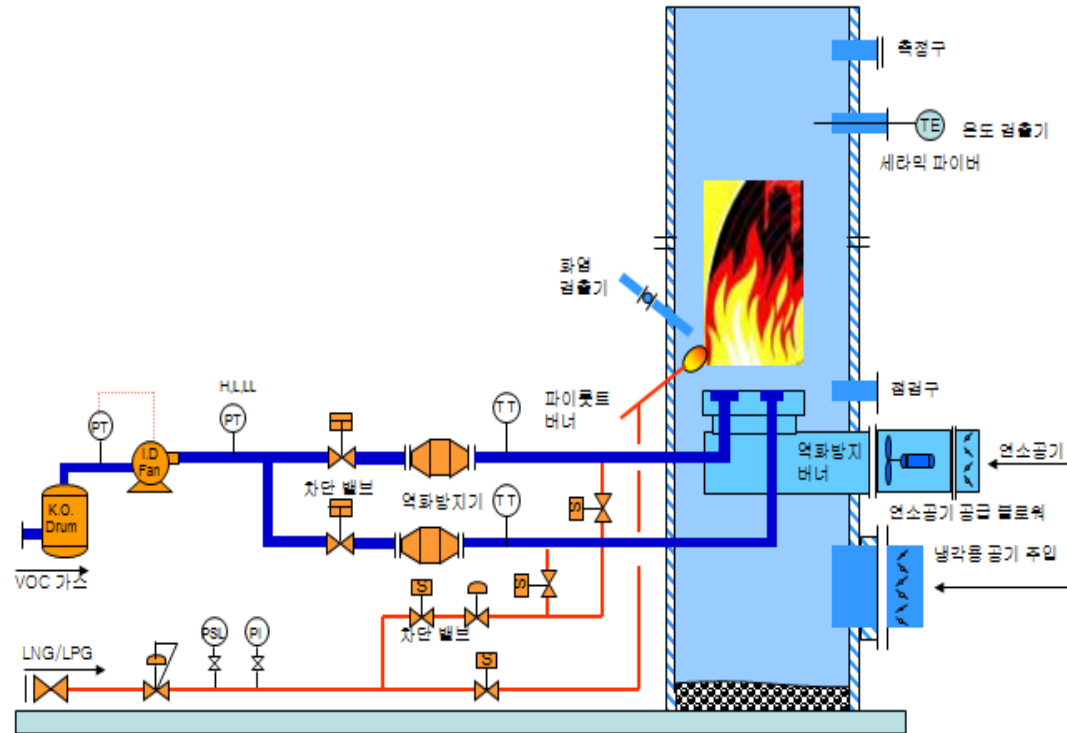
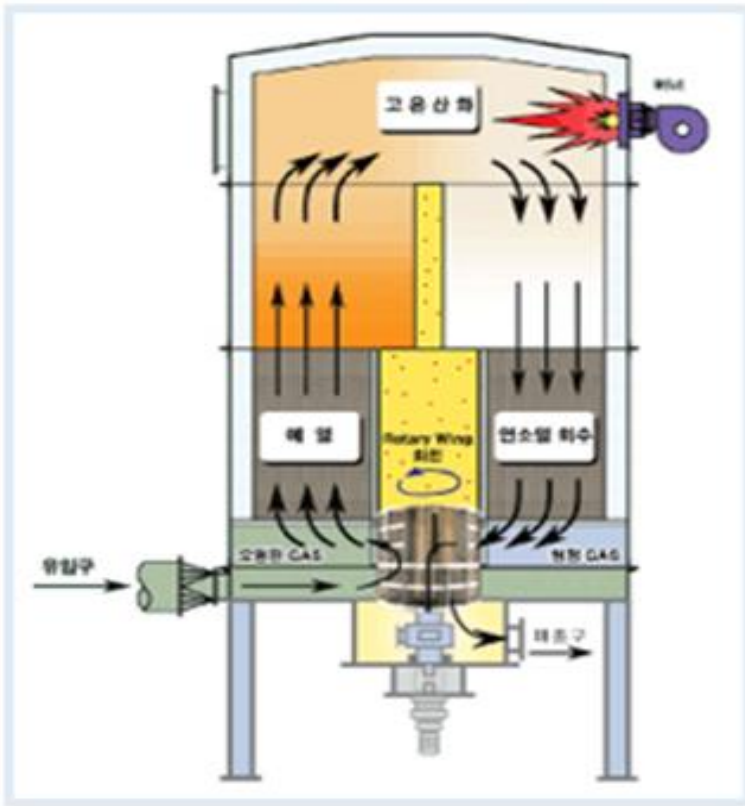
## 2. 폐가스 소각로 종류 및 현황 (한화토탈 사례)

RTO

축열 연소를 통해 저농도의 VOC를 소각처리하는 설비 (4기 운영 중)

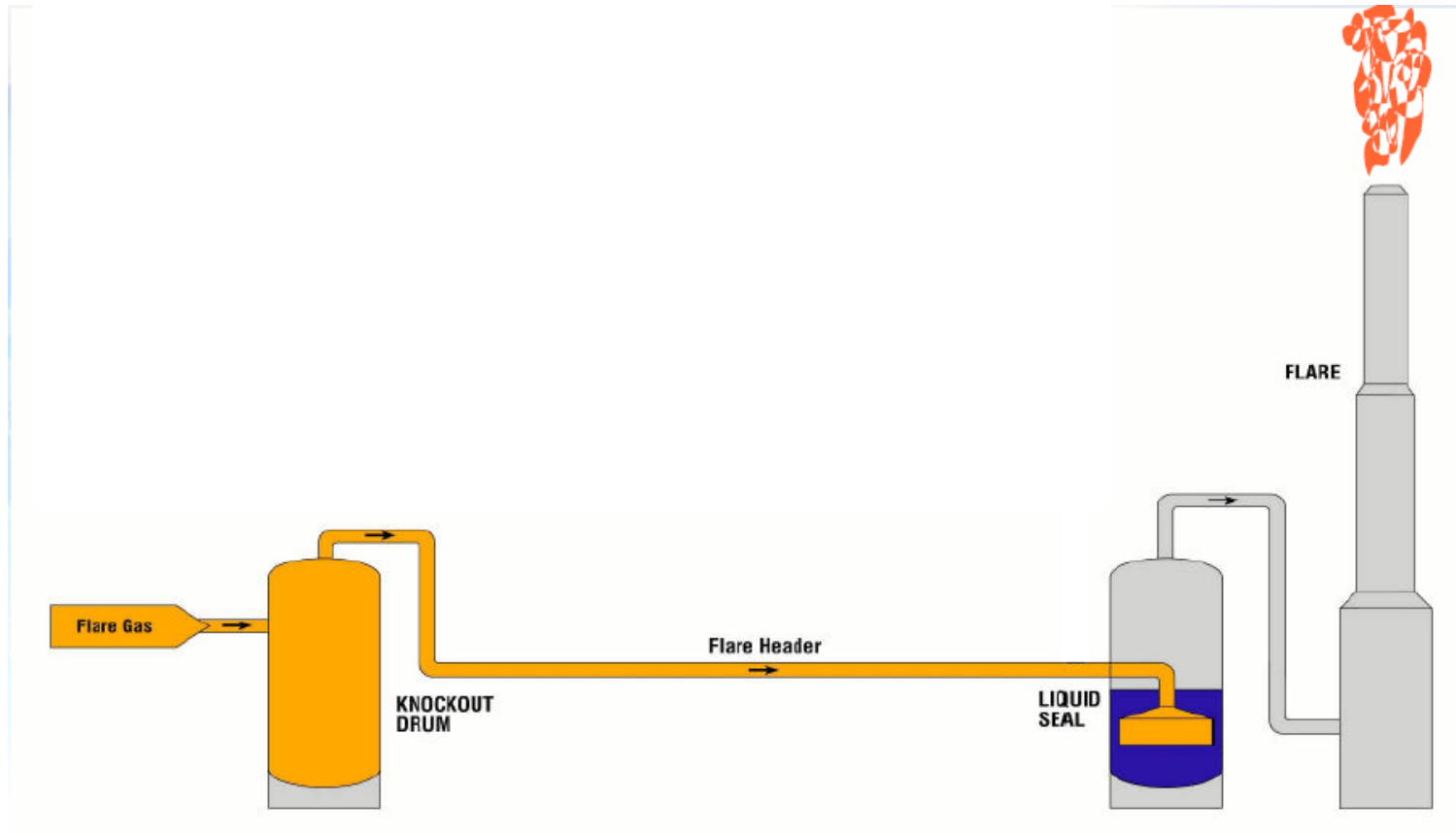
VCU

직접 연소를 통해 고농도의 VOC를 소각 처리하는 설비 (1기 운영 중)



## Flare Stack

반응기, 탑, 용기, 탱크 등에 누설, 화재 등의 이상사태가 발생했을 때, 재해 확대를 방지하기 위해 내용물을 신속하게 외부로 방출하여 안전하게 처리하기 위한 안전장치 (3기 운영 중)



※ Flare stack은 연소와 동시에 확산이 되고 고온의 연소열로 인해 TMS설치 불가능

### 3. 폐가스 소각로 배출량 산정 [한화토탈 사례]

1. RTO, VCU : 연료 사용량으로 배출량 산정 보고

- 2기 할당 기준량 : RTO(4기) 729톤, VCU 395톤

2. Flare Stack : 배출량 산정하지 않으며, 설계치 반영 산정시 결과는 아래와 같음

(배출계수는 CH<sub>4</sub>, 시간은 연간 가동시간 적용)

구분		#1	#2	#3	계
Pilot	Fuel(Nm <sup>3</sup> /h)	7.0	9.4	11.5	27.9
	CO <sub>2</sub> -톤/yr	120	162	198	480
설계치 (Max)	Fuel(톤/hr)	1,287	1,182	1,200	3,669
	CO <sub>2</sub> -천톤/yr	31,004	28,474	28,908	88,386

※ 설계값은 비상시 최대 배출량 기준으로 Max량이 배출이 되는 경우는 거의 없으며 정상상태에서는 Pilot burner의 연료만 소각이 됨

# 4. 플레어스택에 대한 이슈사항

## 모니터링 관련

- 측정기 설치의 어려움  
비정상가동 시 1,200~1,400°C의 고온을 발생시키며 고압, 고농도의 조건에서 기술적으로 All Range를 분석할 수 있는 자동 측정기기를 설치하는데 어려움이 존재
- 실측 방출구의 온도는 1,000°C를 상회하여 측정기 설치 및 관리 시 안전상의 문제 발생
- 유량 측정 및 성분 분석 불가

## 설계치기준 배출량 보고

- 설계는 Max 기준이므로, 설계치 적용한 배출량 산정 시 과다 산정의 가능성 존재
- 용량 등이 유사한 조건이라도 적용하는 방법론에 따라 업체 간에 현격한 배출량 차이를 보일 수 있음  
예) 업체에 따라 "용량 × 가동시간 × 배출계수"를 적용하거나 "용량 × 시설 용량 당 비율"을 적용하는 등 방법론에 차이가 존재
- 현재 산정 방법론에 대한 명확한 검증 가이드라인이 부재한 관계로 설계값에 대한 형평성 있는 배출량 기준을 판단하기 어려움

## 안전방지시설의 할당대상 여부 고려 필요

- 플레어스택은 공정 내 폐가스를 그대로 대기 중에 배출할 경우, 석유화학제품 특성상 증기운을 형성하여 공장 및 인근 지역에서 화재·폭발을 일으킬 수 있으므로, 이를 방지하기 위한 방법으로 폐가스를 연소시켜서 안전한 가스로 배출하는 설비임
- 해당 시설의 온실가스 감축을 위해서는 탄화수소 회수가 되어야 하는데 현 설비로는 탄화수소 회수는 기술적으로 불가능한 상황임
- 수소제조공정 및 촉매재생공정은 생산에 직접 영향을 미치는 시설이 아니므로 현재 할당을 받지 않는 배출시설로 분류되어 있음. 플레어스택 시설 또한 위험물질을 안전하게 소각처리하기 위한 안전방지시설로서 배출권 할당에서 제외되어야 타당함

## 5. 석유화학업종 주요 회사별 폐가스 소각시설 현황

회사명	'16년 배출량 (톤/yr)	시설 현황		F/S 보고량* (톤/yr)	F/S 설계치 산정시 (톤/yr)
		RTO,RCO등	F/S		
A사	5,689,231	16기	5기	66 (F/S 1기)	137,111,959
B사	7,504,641	54기	12기	7,833	77,441,824
C사	4,438,781	5기	3기	480	88,386,000
D사	772,738	-	2기	293	8,242,249
E사	240,000	-	1기	40	1,892,160
F사	111,525	3기	1기	26	1,298,779

\* Pilot burner에 투입되는 연료량을 환산