TOCA-500

On- Line Total Organic Carbon Analyzer

기본 스펙 및 소개

(주)엠씨마스터스
MC Masters
Measurement & Control

HORIBA

목 차

TOCA-500

Total Organic Carbon Analyzer

1. 소개 배경
2. 소개 및 특장점
3. 자주 묻는 질문
4. 레퍼런스 및 지원

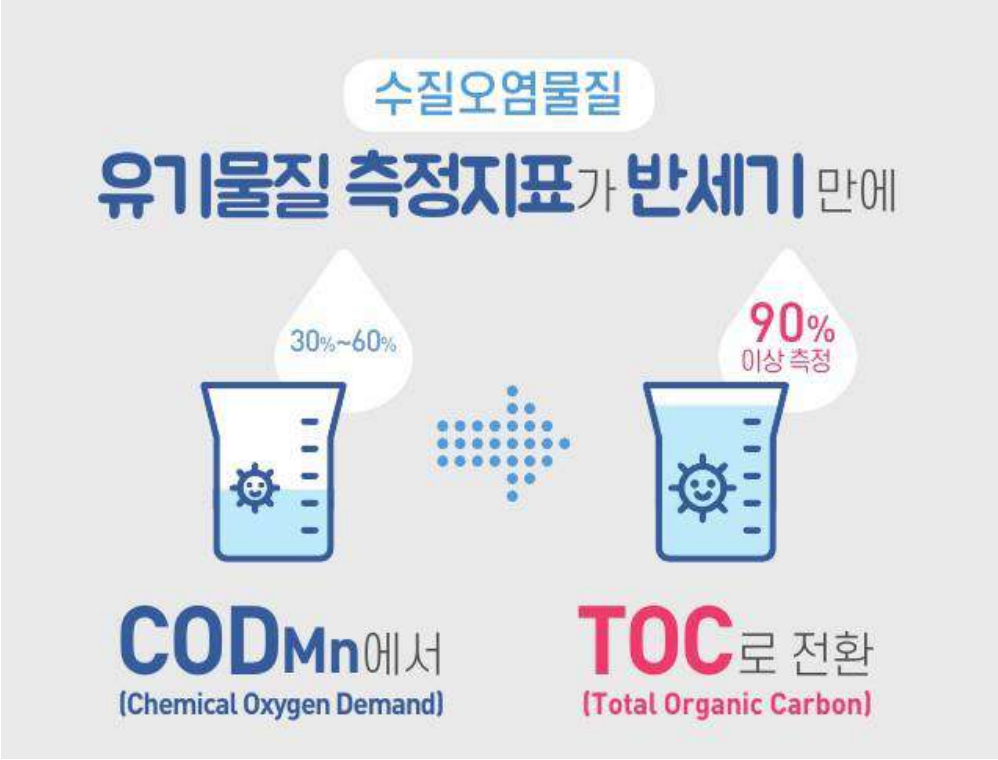
TOCA-500

Total Organic Carbon Analyzer

1. 소개 배경

1. TOCA-500 소개 배경

물환경보전법령 주요 개정내용



구분	변경 전	변경 후	적용시기
유기물질 측정지표 전환	COD	TOC	(기존) 공공폐수처리시설 '21.1.1 폐수배출시설 '22.1.1 (신규) '20.1.1

TOC로 전환 이유

- COD_{Mn}은 산화율이 낮아 유기물질 총량 관리에 한계가 있음

- 공공수역 TOC 생활환경 기준 연계 및 체계적 유기물 관리를 위해 TOC 도입 필요

- 수질측정관련 선진기술 및 제도 도입으로 정부와 민간의 수질관리 효율 제고

1. TOCA-500 소개 배경

TOC 적용 유예기간

- 폐수배출시설

- TOC 수질자동측정기기(TMS)

폐수배출시설 배출허용기준

구분(mg/L)	2,000톤/일 이상 사업장				2,000톤/일 미만 사업장			
	청정	가	나	특례	청정	가	나	특례
현 COD 기준	40	70	90	40	50	90	130	40
TOC 기준	25	40	50	25	30	50	75	25

※ COD와 TOC 비율, 농도를 조사 · 분석하여 기준 설정

TOC 도입 기대효과

기업
폐수의 유기물질량을 정확하게 실시간으로 측정하게 되어 수질관리 효율성 제고

측정기기 관련업
TOC 측정 및 분석기반 확대에 따른 국내 기술경쟁력 제고 및 해외 수출 활성화

정부
하천에 유입되는 유기물질량과 농도를 정확하게 파악하여 실효성 있는 정책수립 및 효율적인 수질관리

국민
하천에 유입되는 유기물질 적정처리에 따른 수질 개선으로 안전하고 깨끗한 물 활용, 수생태계 건강성 확보

수질오염공정시험기준 개정(국립환경과학원 고시 제2020-18호, 2020.06.29)

총유기탄소 TOCA-500	총인 TPNA-500P	총질소 TPNA-500N	수소이온농도 HKP-200	부유물질 HKU-200

신규 통신표준규격(2020.06.29) 반영

수질TMS 5가지 성분에 대한 측정기기 형식승인 취득 완료

TOCA-500

Total Organic Carbon Analyzer

2. 소개 및 특장점

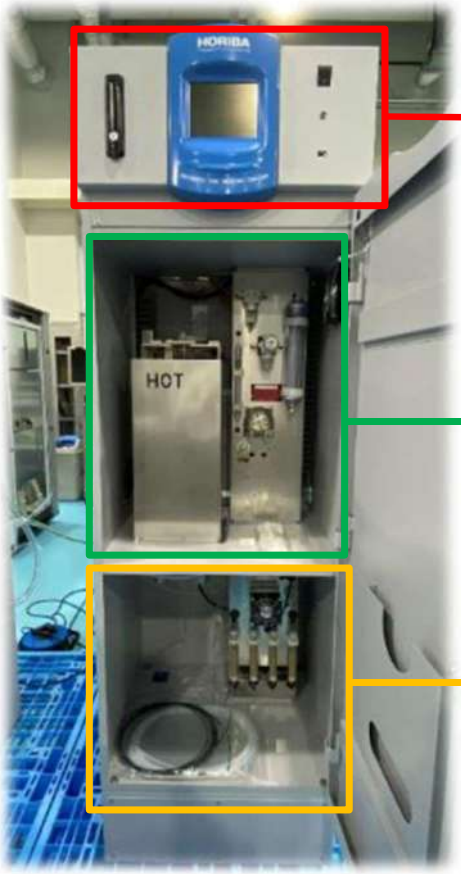
2. TOCA-500 소개 및 특장점

제품 사양

측 정 방 식	열 연소 산화방식 NDIR에 의한 CO_2 감지
측 정 범 위	0-225 ㎎/L
최 소 검 출 한 계	0.01 ㎎/L 이하
최소 측정 주기	5분 (최대 60분)
산 화 방 식	고온연소산화방식(990℃ 이상), 세륨촉매
재 현 성	±2% F.S
직 선 성	±2% F.S
시 료 주 입 방 식	정량펌프에 의한 OVER FLOW 방식 (특허)
분 해 능	0~1mg/L 미만 0.0001mg/L 1~10mg/L 미만 0.001mg/L 10~100mg/L 미만 0.01mg/L 100mg/L 이상 0.1mg/L
가열 안전 장치	온도 조절기에 의한 가열로 차단 가능
교 정 (2 point)	제로 교정 : 증류수 교정, 스팬 교정 : 표준액 교정
유 량 유 입 (MFC)	호리바 MFC 사용, 국내 생산 라인 보유
시 료 량 / 운반기체	160㎕ / 소형 다이어 프레임 펌프
측정 라인	최대 2CH 측정 가능
데 이 터 출 력	4-20mA / RS232C
화 면	컬러터치 패널 (한글)
크 기	550(W) X 510(D) 1610 (H)
무 게	85KG

2. TOCA-500 소개 및 특장점

제품 구성



분석부

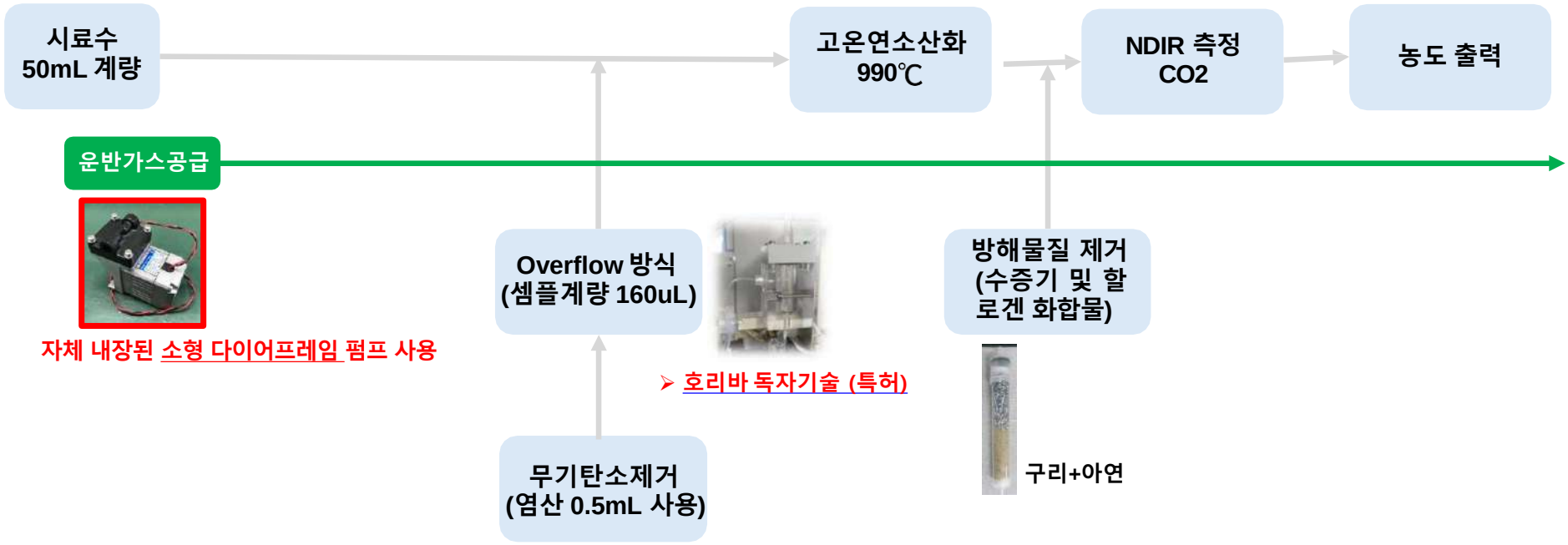
가열,반응 및 계량부

냉각 및 방해물질 제거
필터, 전처리부

- Compact 한 설계, 간편한 유지보수

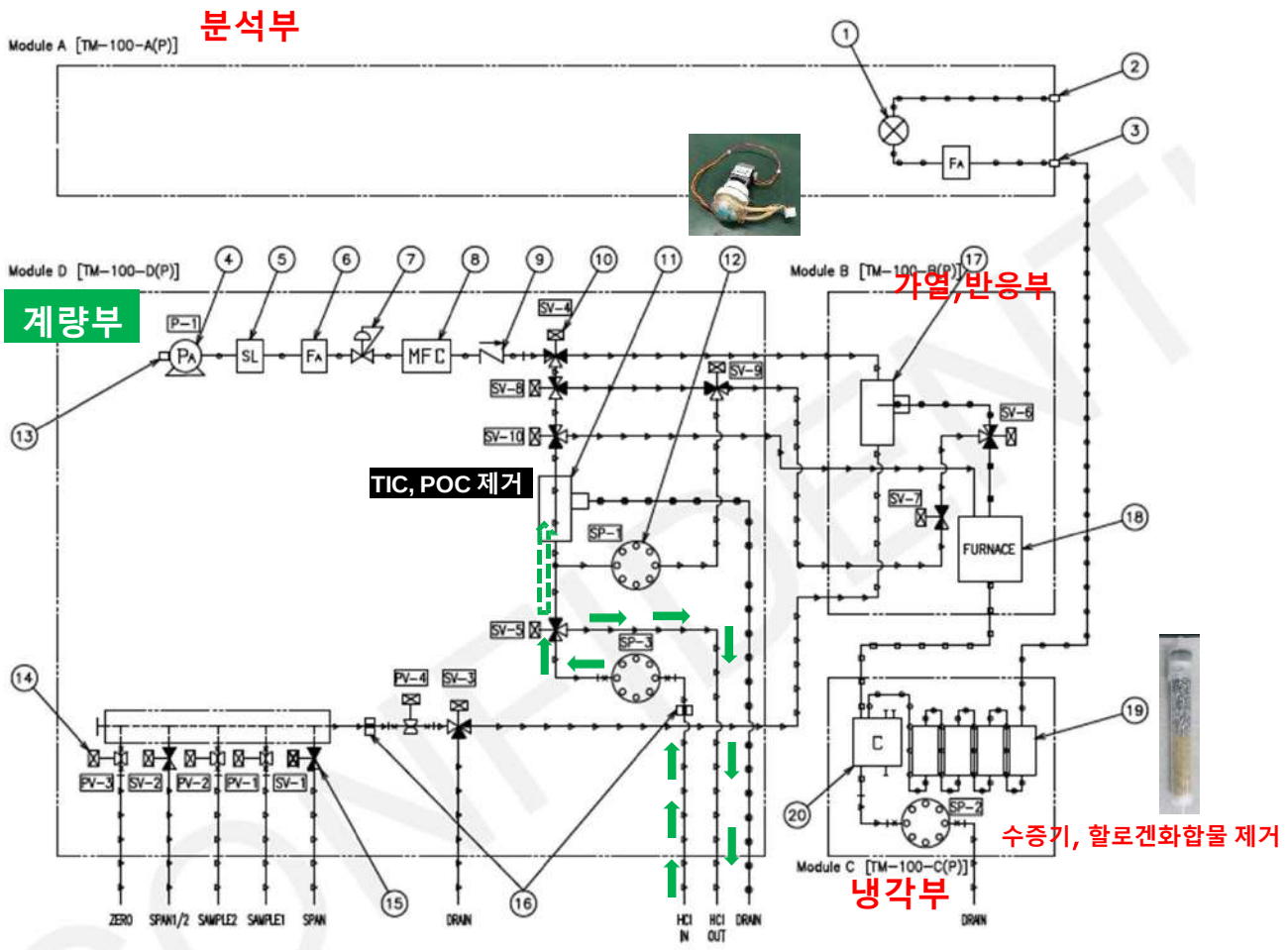
2. TOCA-500 소개 및 특장점

측정 방식



2. TOCA-500 소개 및 특장점

TOCA-500 유로도



NO.	PARTS NAME
1	NDIR NDIR
2	NDIR OUT NDIR 出口
3	NDIR IN NDIR 入口
4	Air pump エアーポンプ
5	Soda lime ソーダライム
6	Air filter エアフィルタ
7	Regulator レギュレータ
8	Mass flow controller マスフローコントローラ
9	Check valve 逆止弁
10	Solenoid valve(3Port) 三方電磁弁
11	IC removal vessel IC除去管
12	Tube pump チューブポンプ
13	Silencer サイレンサ
14	Pinch valve ピンチバルブ
15	Solenoid valve(2Port) 二方電磁弁
16	Photo sensor フォトセンサ
17	Measurement block 計量ブロック
18	Furnace 燃焼炉
19	Absorber 吸着管
20	Gas cooler 除湿管

2. TOCA-500 소개 및 특장점

형식승인 성능 시험 결과

성 능	(1) 최소검출한계는 0.1 mg/L 이하이어야 한다	적 합	0.01 mg/L
	(2) 반복성은 측정범위의 3.0 % 이하이어야 한다	적 합	0.6 %
	(3) 제로드리프트는 측정범위의 5.0 % 이하이어야 한다	적 합	0.1 %
	(4) 스팬드리프트는 측정범위의 5.0 % 이하이어야 한다	적 합	1.0 %
	(5) 직선성은 주입농도값의 ± 5.0 % 이내 이어야 한다	적 합	2.0 %
	(6) 측정기의 응답시간은 15 분 이하이어야 한다	적 합	15 분
	(7) 측정기의 검출율은 90.0 % 이상이어야 한다	적 합	102.0 %
	(8) 간섭시험은 측정범위의 5.0% 이하이어야 한다	적 합	0.1 %
	(9) 전압변동률은 측정범위의 3.0 % 이하이어야 한다	적 합	0.9 %
	(10) 절연저항은 2 MΩ 이상이어야 한다	적 합	2 MΩ 이상
	(11) 내전압은 이상이 없어야 한다	적 합	이상 없음
	(12) 현장적용시험은 하천수 및 호소수의 경우 10.0 % 또는 0.2 mg/L 이하이어야 하며, 하·폐수의 경우 15.0 % 또는 0.3 mg/L 이하이어야 한다.	적 합	14.3 %

현존 형식승인 인증 제품 중 가장 우수

- 저농도에서 우수한 성능
  : 최소검출한계 0.01mg/L
- 제로드리프트 최소 분석기
  : 제로드리프트 0.1%
- 무기탄소 간섭 시험
  : 간섭시험 0.1%

2. TOCA-500 소개 및 특장점

메뉴 구성과 계량방식

- 호리바 TMS 측정기기 메뉴 구성 일원화
- COD, TN, TP 분석기와 동일하여 유지관리 용이
- 시인성 좋은 화면 구성과 터치 판넬

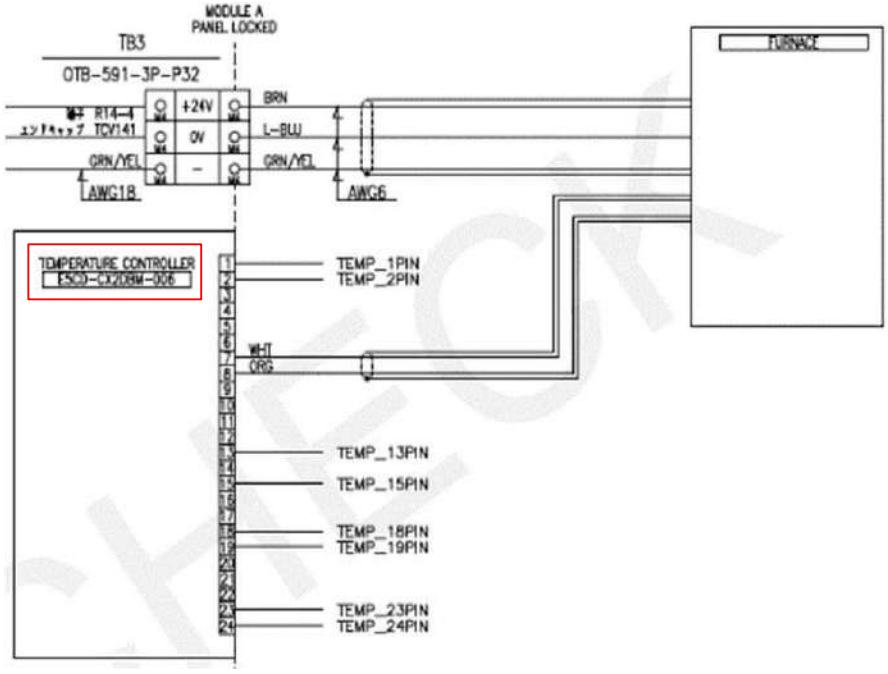
- Overflow (Tube) 계량 방식 / 호리바 특허
- 외부 요인에 의해 변하지 않는 계량 정확성
- 계량 정밀도가 매우 높고 오염에 강함
- 유지 보수 간편 (튜브 교체)
- 자동 세정 기능 탑재로 전 시료의 영향 없음

2. TOCA-500 소개 및 특장점

연소관 및 온도 제어

- 우수한 단열 능력, 주변 온도 항시 25도 내외로 유지
- 2중 세라믹 연소관 사용

  - 내열성 (1000도 이상)
  - 고강도, 내화학성 (강산, 강염기)

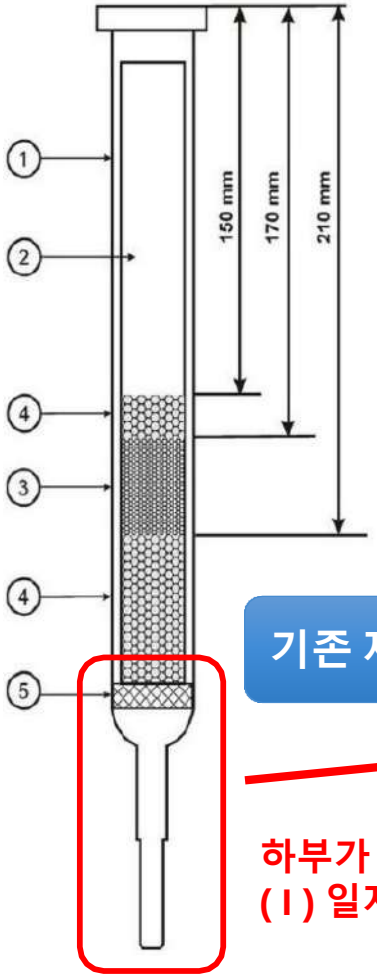


- 가열 안전장치

  - 온조기에서 온도 정보를 메인 CPU로 보내며 이상 가열 시 이상온도를 감지하면 즉시 가열로를 멈추도록 설계

2. TOCA-500 소개 및 특장점

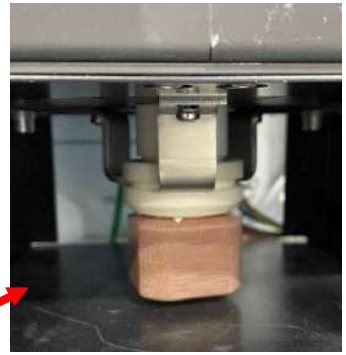
연소로 구조 변경 (염분 대응)



기존 제품

설계 변경

하부가 좁아져서 염성분이 쌓이는 현상 발생
(I) 일자형 구조로 변경하여 개선



하부에 위치한 염제거유닛에
염분이 가루로 쌓이는구조

유지보수시 쉽게 탈착하여
제거 가능

2. TOCA-500 소개 및 특장점

MFC 유량제어

- HORIBA MFC / 운반가스 유량 조절
- 전세계 점유율 30%
- 마이크로 단위의 미세한 유량 조절에 탁월
- 반도체 공정에서 사용하는 고품질의 유량계

HORIBA STEC KOREA

국내생산라인 보유

2. TOCA-500 소개 및 특장점

TOCA-500의 장점

국내 생산라인 보유

- 장비개발 및 기술지원팀 상시 지원
- 수질 TMS 컨테이너 제작 서비스
- 국내 유일 수질 TMS Full Line up

신뢰성 향상

- 최소 검출한계 0.01 ㎎/L 이하 정밀측정 가능
- 측정범위225mg/L 다양한 현장 적용 가능

사용자 편의

- 전 메뉴 한글화로 측정과정 이해도 향상
- 간단한 내부 구조로 유지관리 편리
- 자체 내장된 소형 다이어프레임 펌프를 사용하여 별도의 캐리어 가스 필요 없음

TOCA-500

Total Organic Carbon Analyzer

3. 자주 묻는 질문

3. TOCA-500 자주 묻는 질문

1) 고온연소 산화방식과 습식 산화방식의 차이는?

<수질오염공정시험기준의 총 유기탄소 측정 시험법>

열 연소 산화방식 (고온연소산화법)	습식 산화방식 (과황산UV법 또는 과황산열연소법)
시료 적당량을 산화성 촉매로 충전된 고온의 연소기에 넣은 후에 연소(550℃ 이상)를 통해서 수중 유기탄소를 이산화탄소로 산화시켜 정량	UV 분해용기에 시료 주입 후 과황산 용액을 주입하여 수중의 유기물과 반응시켜 라디칼 생성 및 생성된 라디칼이 탄소종을 분해하는 반응 + 자외선 산화 반응

- 시료 성상의 영향이 적고 **난분해성 및 화학적 내성이 강한 물질도 측정 가능**
- 상황, 조건에 따라 산화효율이 달라지는 습식산화법 대비 고온연소산화법은 **산화효율 일정**
- 지속적 강화가 예상되는 환경관련법에 대응은 **적용범위가 넓고 다양한 고온연소산화 방식** 유리
- 환경공단 **상대정확도 검사 기준인 고온연소산화 기준**을 습식산화방식 장비로 달성하기 어려움
- 사용시료 및 시약 양이 적어 **폐수 발생 저감 및 화학물질관리법 규제를 받지 않음**

3. TOCA-500 자주 묻는 질문

2) 고온연소 산화법 추천이유?

<담수 중의 총유기탄소 분석법 연구(국립환경과학원, 2005)>

Drink	Dilution factor	Measuring TOC (mg/L)		TOC (mg/L)		Rate %
		HTC	UV-S	HTC	UV-S	
Corn tea	100	16.51	14.99	1,651	1,499	91
Fiber	5,000	11.56	10.68	57,801	53,392	92
Vitamin	5,000	10.10	8.88	50,500	44,401	88
Maesilcha	10,000	6.12	5.27	61,166	52,658	86
Can coffee	1,000	39.77	37.59	39,774	37,593	95
Orange juice	2,000	31.09	28.35	62,187	56,691	91
Yoghurt	2,000	34.54	32.43	69,078	64,851	94
Milk	2,500	23.54	21.19	58,862	52,974	90
Coffee cream	2,500	51.24	24.55	128,107	61,385	48

HTC : thermo-oxidation(680℃), UV-S : UV-Persulfate

- UV-산화가 열연소산화에 비해 평균 13.8% 낮은 산화율을 보임

<총유기탄소 분석의 산화방법 비교 (한국환경분석학회, 2009)>

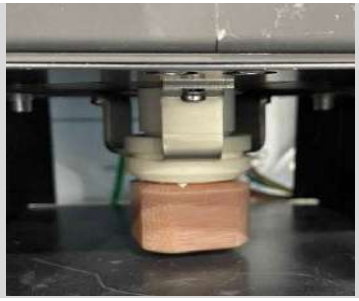
Sample		Range (mg/L)	TOC (mg/l)		Efficiencye(%) (UV-S/thermo-oxid.)
			UV-Persulfate	Thermo-oxidation	
Waste-water	Sample 1	0~10	5.00	4.79	104.5
	Sample 2		1.96	2.21	88.6
	Sample 3		5.67	9.02	62.9
	Sample 4		4.09	4.67	87.5
	Sample 5		5.91	6.24	94.7
	Sample 6	0~100	24.41	26.49	92.1
	Sample 7		16.16	15.31	105.5
Sewage-water	Sample 1		11.60	12.59	92.1

n=2

- UV-산화가 열연소산화에 비해 평균 9.01 % 낮은 산화율을 보임

3. TOCA-500 자주 묻는 질문

3) 세라믹 연소관과 석영 연소관의 차이점은?

세라믹 연소관	방식	석영 연소관
	형태	
세륨촉매 - 백금촉매에 비해 산화력은 부족하지만, 990도 고온 유지 기술을 통해 안정적으로 보완 - 백금촉매에 비해 단가가 저렴하기 때문에, 유지관리 비용 절감	촉매	**백금촉매** - 680도의 부족한 산화력을 백금촉매를 활용하여 보완 - 백금촉매는 산화율이 우수하지만, 단가가 매우 높기 때문에, 유지관리 비용 증대됨
- 내열성 (1000도 이상) 및 고강도, 내화학성 - 일자형 구조로 변경하여, 염성분 축적 현상 개선 - 하부에 위치한 염제거 유닛에 염분이 쌓이면, 탈착하여 제거 용이 (염 주기적 관리 시, 연소관 교체주기 증가)	비교	- 하부가 좁아지는 구조의 경우, 염성분 축적되기 쉬움 - 하부 염성분 축적될 경우, 연소관 분리 혹은 파손 가능성 증가 (라인 막힘 상태에서 에어의 지속적인 유입으로 압력 누적)

TOCA-500

Total Organic Carbon Analyzer

4. 레퍼런스 및 서비스

주요 실적 TOTAL 49set

* 삼성전자 온양사업장 : 2sets (2021.07)
* 삼성전자 평택사업장 : 2sets (2021.09)
* 삼성전자 미래기술캠퍼스 R&D Center : 4sets (2021.10)
* 울산시 용암폐수처리장 : 3sets (2021.10)
* 전라남도 광주시 에너지벨리 폐수처리장 : 1set (2021.09)
* 바이오에너지팜아산 : 1set (2021.09)
* 한솔제지 장항공장 : 1set (2021.12)
* 와이솔 오산공장 : 1set (2022.02)
* 혜성DS : 1set (2022.04)
* 기아자동차 화성공장 : 1set (2022.05)
* 한국남부발전㈜ 신인천빛드림본부 : 1set (2022.05)
* 신창제지 아산공장 : 1set (2022.07)
* 신우에프에스 : 1set (2022.06)
* 홍주미트 : 1set (2022.06)
* 진천군 하수처리장 : 2sets (2022.06)
* 청주시 하,폐수처리장 : 11sets (2022.06)
* 삼화제지 : 1set (2022.06)
* 삼성전자 화성사업장 : 3sets (2022.06)
* 삼성전자 기흥사업장 : 2sets (2022.06)
* 삼성전자 평택사업장 : 2sets (2022.06)
* 삼성디스플레이 아산사업장 : 4sets (2022.07)
* 도드람LPC : 1set (2022.07)

주요 실적 TOTAL 49set

* 포항 철강산업단지 완충저류시설 : 1set (수주 완료)

* 한국수력원자력㈜ 새울원자력본부: 1set (수주 완료)

수질 TMS 컨테이너 생산 및 지원

본 사 경기도 성남시 중원구 갈마치로 228번길 14
SK V1 Tower A동 1009호

경기지사 경기도 군포시 부곡동 1246
군포에이스더블유밸리 1011,1012호

호남지사 전라남도 여수시 좌수영로 945

TEL : 070-7688-7488 **FAX :** 070-7610-2844

WEB : www.mcmasters.co.kr

(주)엠씨마스터스
MC Masters
Measurement & Control

경기도 성남시 중원구 갈마치로 288번길 14, SK V1타워 A동 1009호
경기도 군포시 부곡동 1246 군포에이스더블유밸리 1011,1012호
전라남도 여수시 좌수영로 945

T. 070-7688-7488 www.mcmasters.co.kr