

유기물질 측정 지표

구분	BOD	COD _{Mn}	TOC
측정원리	미생물이 유기물질을 분해 시 소비되는 산소량 측정	유기물질 산화 시 소비된 산화제량 (산소량) 측정	유기물질 내 탄소량 직접 측정 ※ C를 CO ₂ 로 전환하여 측정
분석	산화제	호기성 미생물 (20°C, 5일 배양)	과망간산칼륨 (끓는 물 증탕)
	결과값	탄소량(mg/L)	
측정	대상	저분자* 유기물질 * 포도당, 지방 등	저분자 및 고분자* 유기물질 * 합성수지, 섬유소 등 분자량이 1만 이상 등으로 용해가 잘 안되고 결합이 강한 물질
	범위 (경험적)	20-40% 예) 전분(C ₆ H ₁₂ O ₆) 분석 결과(일본 논문) BOD : 460mg/L, COD _{Mn} : 653mg/L 이론적 산소요구량 : 1,070mg/L	30-60%
	방해물질	고분자 유기물질 등	염소(Cl ⁻) 등
특징	생분해성 유기물질 측정	우리나라·일본 통용	신속·다량·자동화

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
생태독성 업종 확대	35개 업종	82개 업종	'21.1.1부터
주석 배출허용 기준 설정	기준 없음	청정 0.5mg/L이하, 가·나·특레 5mg/L 이하	'21.1.1부터
총대장균군수 기준 적용	공공하·폐수 처리시설 유입시 기준 적용	공공하·폐수 처리시설 유입시 기준 적용 제외	'20.1.1부터
수질자동 측정기기 조작성위 차별강화	부차 사업자 측정기기 관리 대행업	1차 경고, 2차 조업정지 5일 1차 영업정지 10일, 2차 영업정지 1개월	1차 조업정지 5일, 2차 조업정지 10일 1차 영업정지 1개월, 2차 등록취소
기타수질 오염원 (안경원)	하수처리장으로 유입되는 경우 비대상	렌즈 제작시설이 있는 안경원 모두 대상	'21.1.1부터 ('21.6.30까지 신고 완료)

물환경보전법 수질오염물질 중 유기물질을 나타내는 지표가 **COD**에서 **TOC**로 전환됩니다.



TOC 기준 등 적용 시기

	'20년	'21년	'22년	'23년	'24년
신규	공공폐수처리시설			(TOC적용)	
	폐수배출시설			(TOC적용)	
	TOC 수질자동측정기기(TMS)				
	측정기기관리대행업 및 폐수처리업 TOC 측정기기				
기존	공공폐수처리시설	(~'20년까지 유예, COD적용)		(TOC적용)	
	폐수배출시설		(~'21년까지 유예, COD적용)	(TOC적용)	
	TOC 수질자동측정기기(TMS)				(~'23.6월까지 유예)
	측정기기관리대행업 및 폐수처리업 TOC 측정기기	(~'20년까지 유예)			
예시	(기존) TMS '23.6월 설치시(공공폐수처리시설)	(기준) COD 측정	(기준) TOC 수분석	(기준) TOC 수분석	(기준) TOC 수분석
	(기존) TMS '23.6월 설치시(폐수배출시설)	(기준) COD 측정	(기준) COD 수분석	(기준) TOC 수분석	(기준) TOC 수분석

수질오염물질

유기물질 측정지표가 반세기 만에



CODMn에서
(Chemical Oxygen Demand)

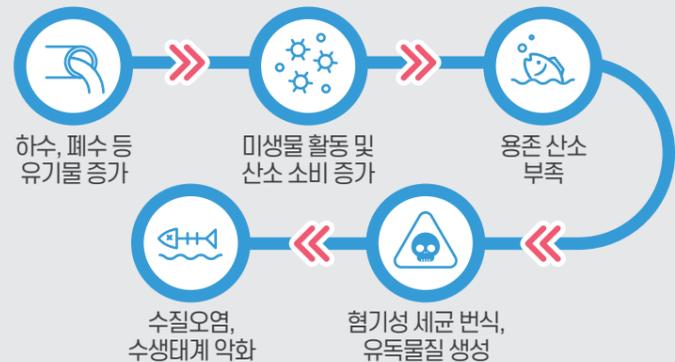
TOC로 전환
(Total Organic Carbon)

배경 지식

• 관련 용어

- 1 수질오염물질** : 수질오염의 요인이 되는 물질로서 구리와 그 화합물 등 물환경보전법 시행규칙 별표2에서 정한 물질
- 2 유기물질** : 수질오염물질 중의 하나로 보통 유기화합물(Organic Compounds)을 말하며 C, H, O, N으로 구성된 탄소화합물로서 모든 유기생명체를 구성하는 기본물질
- 3 COD(화학적 산소요구량)** : 유기물질 측정지표 중 하나로 과망간산칼륨이나 중크롬산칼륨 등의 산화제가 유기물질과 반응하여 소비되는 양을 측정하고 산소소모량으로 환원계산하여 표현, 우리나라는 과망간산칼륨을 활용한 COD_{Mn} 사용
- 4 TOC(총유기탄소량)** : 유기물질 측정지표 중 하나로 시료를 고온으로 태우는 등의 방법으로 발생하는 이산화탄소를 측정하여 탄소량으로 표현

• 유기물질에 의한 수질오염



▶ 전환하는 이유는?

- COD_{Mn}은 산화율이 낮아 난분해성 유기물질까지 포함한 전체 유기물질 총량을 측정하지 못함에 따라 유기물질 관리에 한계
※ 일반적 분석범위 : BOD 30% 내외(5일), COD_{Mn} 30-60%(0.5-1시간), TOC 90% 이상(실시간)



- 공공수역(하천, 호소)에 설정된 TOC 생활환경 기준('13.1월 도입하여 '16.1월부터 적용 중)과 연계한 체계적인 유기물 관리를 위해 TOC 기준 도입 필요
- 수질 분석 및 수질자동측정기기 등의 선진화된 기술·제도 도입으로 정부와 민간의 수질관리 효율성 제고

▶ 어떻게 바뀌는지?

- 공공폐수처리시설 및 폐수배출시설의 COD와 TOC 비율, 농도를 조사·분석하여 기준 설정

공공폐수처리시설 방류수 수질기준

구분(mg/L)	I 지역	II 지역	III 지역	IV 지역
현 COD 기준	20(40)	20(40)	40(40)	40(40)

TOC 기준	15(25)	15(25)	25(25)	25(25)
--------	--------	--------	--------	--------

* ()는 농공단지 공공폐수처리시설

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
--------	----	----	----	----	----	----	----	----

▶ 적용시기는?(신규는 '20년 부터 적용)

- 기존 공공폐수처리시설은 1년 유예('20) >> '21년 부터 적용
※ 하수도법에 근거한 공공하수처리시설도 '21년 시행
- 기존 폐수배출시설은 2년 유예('20~'21) >> '22년 부터 적용

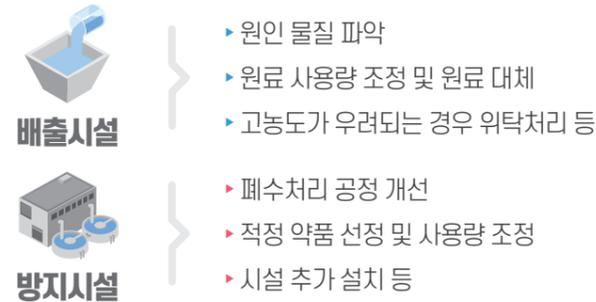
▶ 준비할 사항은?

그간 실태조사와 자료분석 결과, 현행 COD 기준을 준수하고 있을 경우 TOC 기준 준수에 어려움은 없을 것으로 예상

공공폐수처리시설 및 폐수배출시설

- TOC 기준 이내로 배출되도록 사전 준비
- COD, BOD, SS 등 기존 항목과 TOC 함께 분석 실시
- 기준을 초과하거나 초과할 우려가 있는 경우는 배출시설 및 방지시설 운영·시설 개선

예시



- 기존 수질자동측정기기(TMS) 부착대상사업장은 '23.6월까지 수질자동측정기기를 TOC 수질자동측정기기로 교체
- 공공폐수처리시설은 '21년부터, 폐수배출시설은 '22년부터 기준이 적용되므로 수질자동측정기기 교체 전까지는 수분석으로 TOC 측정

측정기기 관리대행업 및 폐수처리업

- 기존 사업자는 '20.12.31. 이전까지 COD 측정기기를 TOC 측정기기로 교체 >> '21년 부터 적용

▶ 지원계획은?

- 배출사업장을 대상으로 '20~'21년간 기술지원을 실시할 예정임(계획 마련 중이며 별도 안내 예정)

구분	일반형 기술지원	협력형 기술지원
대상	3~5종	1~2종
대상수	'20년 : 100개소 '21년 : 150개소	'20년 : ○○개소 '21년 : ○○개소
지원절차	자체 분석 및 개선 → 신청 → 평가 → 선정	
참여	환경공단+전문가 등	신청사업장+환경공단+전문가+과학원+환경부 등

※ 기술지원 내용은 변동될 수 있음

- 기술지원은 사전에 자체 폐수 분석결과 및 개선 사항 등이 포함된 신청서를 제출한 기업을 대상으로 평가를 거쳐 선정
- 기술지원 결과를 토대로 향후 제도개선 등 추진

▶ TOC 도입으로 얻는 이익은?

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