

Leads the future technology



MVP-ION

MISSION

오염된 환경을 복원해야 하는 사명감을 지닌 기업
지속가능한 깨끗한 환경을 만들기 위해 노력하는 기업

VISION

보다 나은 미래환경을 위해 비전을 가진 기업
미래지향적인 환경기술 개발을 목표로 하는 기업

PASSION

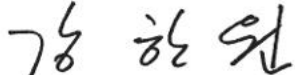
환경문제 해결을 위해 열정을 가진 기업
보다 나은 미래를 위해 멈추지 않는 도전정신을 가진 기업

주식회사미시간기술은미래를 생각하는 환경기술 개발을 기업이념으로 하고 있으며 독창적이고 지속적인 기술개발을 통한 가치경영을 이루기 위해 노력하고 있습니다.

환경에 대한 끊임없는 노력은 “오염된 환경을 복원하기 위한 사명 (MISSION), 보다 나은 미래 환경을 위한 비전(VISION), 이러한 환경 문제 해결을 위한 열정(PASSION)” 을 가지고 환경에 대한 다양한 solution을 창출하고 있습니다.

당사는 수처리분야에서 새로운 개념을 도입하여 개발된 기술을 토대로 당사만이 해결할 수 있는 Environmental Solution을 보유한 기업을 목표로 하고 있습니다.

“환경기술은 미래로, 자연환경은 과거로” 의 이념으로 앞서가는 기술개발을 위해 열정과 사명감을 가지고, 과거의 깨끗한 자연환경으로 다시 돌아갈 vision을 이루어가는 기업이 되겠습니다.

대표이사 



Contents

1. 회사소개

1) 인사말	02
2) 회사연혁	05
3) 지적 재산권 보유 현황	05

2. 수처리 핵심보유기술

1) DOF™ PROCESS 용존오존부상 공법	06
2) PO2 PROCESS 가압오존산화 공법	09
3) MIDAF PROCESS 용존공기부상 공법	10
4) DOF-PO2 PROCESS 고농도난분해성물질처리 공법	11
5) FIDAF PROCESS 현장형 호소수 정화 공법	12

3. 수처리 기술 적용

1) 하수 처리	13
2) 하수 재이용	16
3) 가축분뇨 폐수처리	17
4) 산업 폐수처리	20
5) 정수 처리	23

4. 환경컨설팅

25

5. 적용실적

26



MICHIGAN TECHNOLOGY

Corporate History

2002. 03. 21	주식회사 미시간기술 설립(230111-0084465)
2002. 05. 31	상하수도설비공사업 면허취득(울산남구 2002-13-02)
2005. 10. 24	환경신기술 지정 및 검증(지정 제143호, 검증 제85호)
2006. 06. 09	벤처기업인증 취득(제061235035-1-00167호)
2007. 08. 24	기업부설연구소 설립 인가(제20074348호)
2008. 07. 01	유독물 판매업 등록(제6512-0804호)
2008. 07. 31	주식회사 미시간기술 벤처기업 확인(제20080105342호)
2010. 12. 28	기술혁신형 중소기업(INNO-BIZ)확인(제R7024-4693호)
2011. 11. 24	대표이사 변경, 현 강한원 대표이사 취임
2012. 04. 03	수질 환경전문공사업 등록(제10호)

지적재산권 보유현황

2002. 01. 10	전기응집과 용존공기부상을 병용한 수처리방법 및 수처리장치(특허등록 제10-0321799호)
2002. 01. 10	용존공기부상법을 적용한 정수처리방법과 이를 이용한 정수처리방법(특허등록 제10-0321800호)
2007. 03. 26	산화성 가스 가압 시스템(특허등록 제10-0702198호)
2007. 04. 16	용존오존부상 및 가압오존산화와 생물처리를 연계한 하폐수처리장치 및 방법(특허등록 제10-0710488호)
2007. 08. 27	복합 산화 방식의 수처리 장치 및 그를 이용한 수처리 방법(특허등록 제10-0754526호)
2008. 07. 17	복합 고도정수처리 장치(특허등록 제10-0848117호)
2011. 03. 10	산화성 가스 가압 장치(특허등록 제10-1023037호)
2011. 09. 27	분리막 생물 반응조, 이를 이용한 수처리 장치 및 방법(특허등록 제10-1069773호)
2012. 03. 19	부유물 및 침전물 제거장치(특허등록 제10-1130342호)
2013. 04. 05	폐수처리장치(특허등록 제10-1253673호)



DOF™ PROCESS | 용존오존부상 공법

$$\text{DOF} = \text{DAF} + \text{Ozone}$$

DOF (용존오존부상)
Dissolved Ozone Flotation

DAF (용존공기부상)
Dissolved Air Flotation

Ozone



(신기술 인증 제143호)



(신기술 검증 제85호)

◎ 기술의 개요

- 고액분리 능력이 우수한 부상분리법과 강력한 산화력을 가진 오존 산화 공법이 결합된 Hybride 기술
- 고압(3~4kgf/cm²)에서 제조된 오존가압수를 마이크로기포발생장치를 통해 부상조로 유입시켜 유기물, 인, 색도, 탁도 및 병원균(대장균, 일반세균) 등 동시처리가 가능한 기술
- 환경부 환경신기술 지정 제143호, 신기술 검증 제85호

◎ 기술의 장점

- 여러 개의 단위 공정을 하나의 단일 공정으로 구현하여 적용분야가 넓고, 처리효율이 높음
- 가압에 의한 고농도 오존 주입이 가능하며, 마이크로기포 (평균 직경 10~40μm)의 넓은 비표면적으로 인한 오존소비효율의 극대화(96% 이상)로 오존설비비 감소
- 유기물, 인, 색도, 병원균등의 높은 처리효율로 인한 방류수역 수질향상 및 하수 재이용 극대화
- 타 공정에 비해 처리시간이 짧아(응집공정 포함 25~40min) 소요부지 면적이 적음
- 슬러지의 함수율이 적어(98%이하) 슬러지처리시설의 용량감소 및 처리비용 절감
- 난분해성물질 함유 폐수 처리효율 우수

◎ DOF 공정 적용 분야

- 하·폐수처리장 물리화학적 고도처리 공정
- 용수재활용 공정(중수도)
- 염색 / 염료폐수 등 산업폐수의 색도 및 COD처리 공정
- 가축분뇨폐수의 생물처리 후단 고도처리 공정
- 맛, 냄새 유발물질 및 난분해성물질 처리 공정
- 마을하수도, 간이 오수처리시설 고도처리 공정
- 고도정수처리 공정



© DOF™ PROCESS 용존오존부상 공정



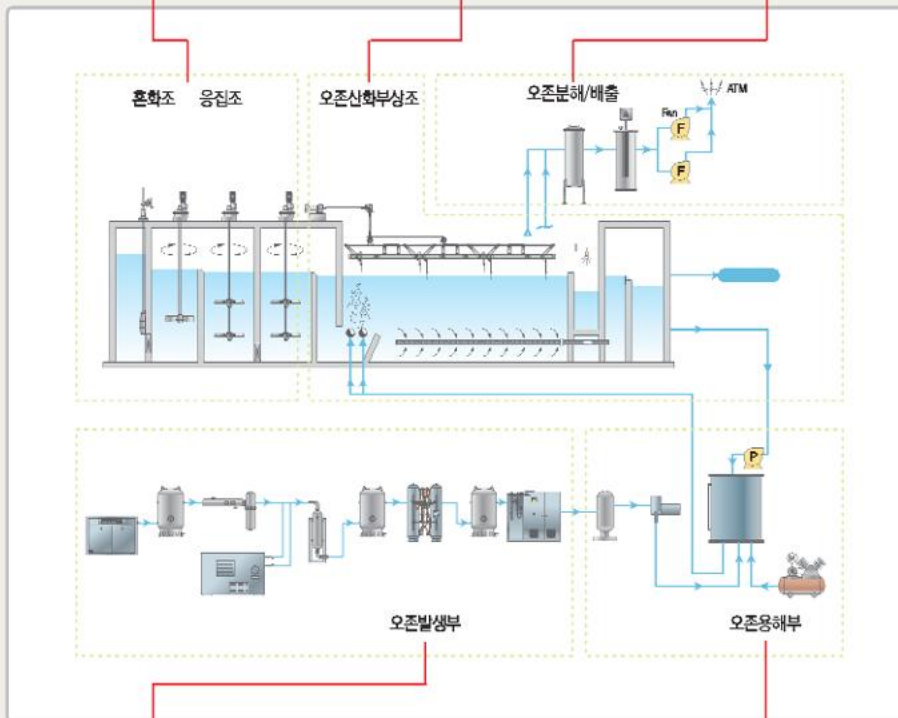
혼화 / 응집 / 부상조



슬러지 제거기



배오존 분해기



DOF™ PROCESS 단위공정별 기능

- 응집조
 - 원수유입
 - 응집제 및 응집보조제 투입
 - 급속 교반
 - 체류시간 : 0.3~1.5분
- 혼화조
 - 응집 후 완속교반으로 floc 형성
 - 체류시간 : 10~20분
- 오존산화 부상조
 - 응집으로 인해 floc이 형성된 원수 유입
 - 마이크로오존기포와 반응하여 응집 floc의 부상
 - 마이크로 오존기포에 의해 산화처리
- 슬러지 제거기
 - 오존산화부상조에서 부상된 오염물질 제거
 - Blade 승하강 왕복주행식
- 배오존분해기
 - 오존산화 부상조 내의 잔류 오존가스 처리
 - 열분해식 및 촉매반응식
- 오존용해접촉장치
 - 최종처리수 일부 순환
 - 오존가스를 고압(3~4kgf/cm²)으로 주입
 - 오존기압수 생성하여 오존산화부상조로 유입



산소 발생기



오존발생장치



오존용해접촉장치



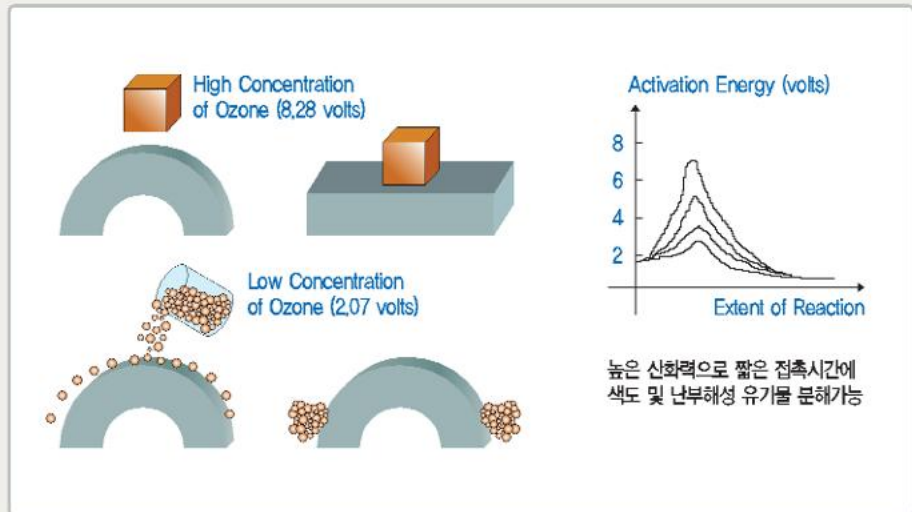
자동 제어반



◎ 기술의 특이성 및 우수성

- 응집 부상에 의한 고형물 제거 공정과 고압(3~4kgf/cm²이상)을 이용한 고농도 오존에 의한 산화 및 마이크로 오존기포의 넓은 비표면적에 의한 오존 사용 효율을 극대화시킨 기술
- 3~4kgf/cm²의 고압을 이용해 고농도의 오존 가압수를 생성한 후 대기압 상태로 급격한 압력 강하를 통해 과포화된 오존을 약 10~40μm의 마이크로오존기포 형태로 석출
- 일반적으로 산기식 오존접촉방식에서 생성되는 기포 직경 (100~200μm) 보다 1/10 정도 적은 마이크로기포로 인한 기포의 표면적 증가 및 원수와 오존 기포와의 접촉 빈도 극대화

◎ 고압고농도 오존의 효과 [Effect of Concentrated Ozone]



● 오존마이크로기포 방출량 [Released Bubble Volumes]

Pressure	Air(ml/L)	Ozone (O ₃) (ml/L)	
1 atm	20.1	45.7	
4 atm(3kg/cm ²)	80.4	182.8	· 공기보다 많은 량의 마이크로기포 발생
Released Micro-bubble Volume(ml/L)	60.3	137.1	· 고액분리 기능이 우수함

PO2 PROCESS | 가압오존산화 공법



◎ 기술의 개요

- 압력과 기체의 용해도가 비례하는 원리를 이용하여 고압 (3~4kgf/cm²이상) 에서 오존을 고농도로 원수에 용해시켜 색도 및 난분해성물질등을 처리하는 수처리 기술

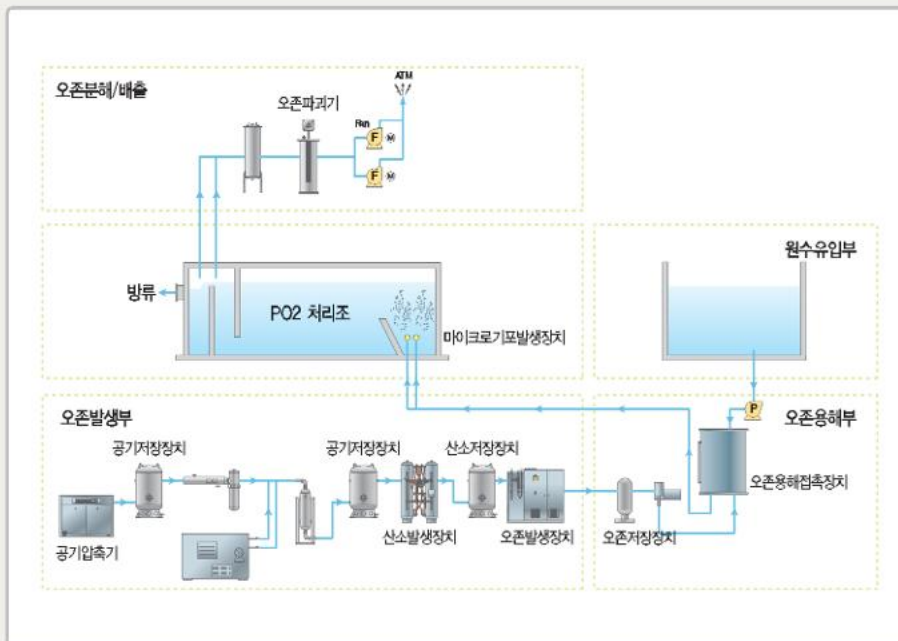
◎ 기술의 장점

- 짧은 체류시간(1~2min 이내) 으로 설치 면적 최소
- 유기물의 제거 및 살균 / 소독 능력 우수
- 난분해성물질 및 색도유발물질 제거 효율 우수
- 색도 제거를 위한 탈색제 및 활성탄 처리에 비해 유지관리비 절감

◎ PO2 공정 적용 분야

- 난분해성물질의 처리 : 난분해성 유기물 및 높은 색도물질 처리
- 용수 재이용 등의 2차 고도처리 공정 적용
- 산업/가축분뇨폐수 또는 침출수의 생물학적 처리 공정 후처리
- 정수처리에서 오존 단독처리 공정 대체 : 고효율 및 경제성 우수

◎ PO2 PROCESS 가압오존산화 공정





MIDAF PROCESS | 용존공기부상 공법

관련지적재산권



전기응집과 용존공기부상(DAF)을 병용한 수처리방법 및 수처리장치
(특허등록 제0321799)



용존공기부상법(DAF)을 적용한 정수처리방법과 이를 이용한 정수처리방법
(특허등록 제0321800호)

◎ 기술의 개요

- 3~4kgf/cm²의 고압에서 공기를 물에 충분히 용해시킨 후 대기압 조건의 원수에 주입하여 미세기포를 형성시킨 후 원수 중 응집 floc과 기포-floc 결합체를 만들어 수표면으로 상승시켜 고액분리하는 수처리 공정
- 특허 제10-0321800호

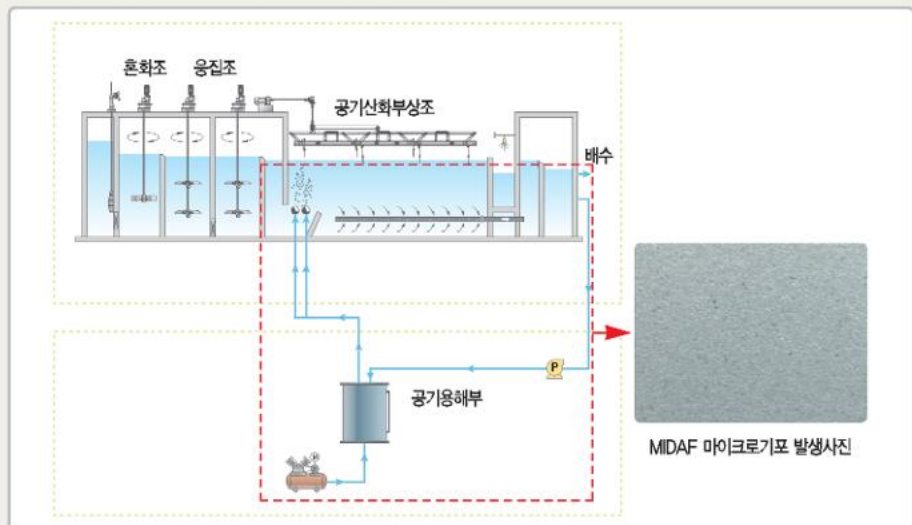
◎ 기술의 장점

- 짧은 응집시간과 높은 수면적 부하로 처리시간이 매우 짧고 설치면적 적음
- 짧은 시간에 양호한 수질을 얻을 수 있으며, 신속한 정상운전 가능
- 저비중 입자와 조류 제거효율 우수
- 합성세제, 오일, 중금속 등의 제거에 효과적이며, 특히 냄새, 휘발성유기오염물질의 효율적인 처리
- 조류와 박테리아를 제거함으로써 THMPF 감소
- 슬러지의 함수율이 적어(98%이하) 슬러지처리시설의 용량감소 및 처리비용 절감

◎ MIDAF 공정 적용 분야

- 하·폐수처리장 물리화학적 3차처리 공정
- 정수처리공정의 중력식 침전지 대체
- 하천/호소수의 조류 처리 공정
- 고농도 폐수의 고액분리를 통한 생물학적 전처리 공정
- 하·폐수의 슬러지 농축 공정
- 세제류 및 오일등의 유수분리 공정

◎ MIDAF PROCESS 가압용존산화 공정



DOF-PO2 PROCESS | 고농도난분해성물질 처리 공법



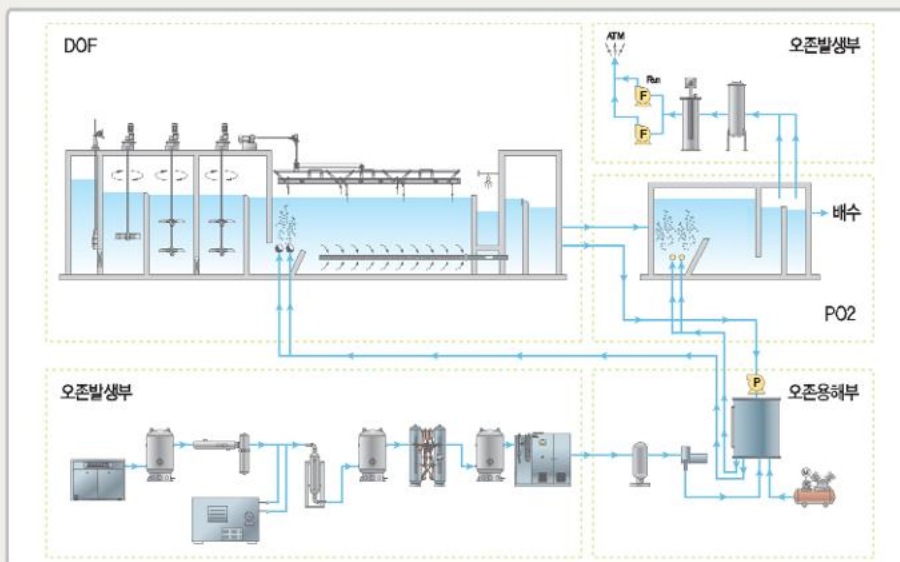
◎ 기술의 개요

- 전처리(고액분리) 및 생물학적 처리의 후단 공정으로 적용이 가능하며, DOF-PO2 2개의 단위 공정이 하나의 단일공정으로 구현된 기술로, 부유물질, 생물학적 처리에서 제거되지 못한 난분해성 유기물, 인, 색도 등을 제거
- 가압을 통한 오존의 용해도 증가 및 마이크로기포에 의한 오존소비효율 극대화로 기존 오존산화 공정 및 기타 AOP 공정의 한계를 뛰어넘은 기술
- 특허 제10-0710488호

◎ 기술의 장점

기술성	· 응집 및 부상을 통한 부유물질, 인의 제거와 고압오존산화에 의한 색도 및 난분해성 유기물 제거가 단일공정으로 가능 · 부하변동에 대한 안정성이 뛰어나, 가축분뇨 등과 같이 생물학적 처리수의 수질변동이 심한 폐수의 경우에도 안정적인 수질 확보 · 배오존의 완벽한 처리 및 재이용 기술(악취 제거 및 재이용) · 오존에 의한 저분자화 및 생분해도 향상으로 후속 생물공정의 처리효율 극대화 · 전 공정의 PLC 자동화
경제성	· 응집을 통한 고형물 선행 제거 및 고압오존산화를 통한 오존효율 증대 ⇒ 낮은 오존 주입률로 오존 설비비 감소(동일 COD 제거효율 기준 : 1/2 ~ 1/3 소요) · 가압부상과 오존산화를 단일공정으로 처리함으로써 시설 면적 축소 ⇒ 별도의 부상조 불필요, 시설면적 축소로 인한 시설비 감소 · 오존설비의 축소로 유지관리비 감소(산소비용 및 오존발생 전력비)
시공성	· 가축분뇨폐수와 같은 소용량은 철구조물로 지상 및 지하 모두 시공 가능 · 짧은 체류시간으로 설치부지가 적으며, 현장 공간에 따라 배치 및 시공 가능

◎ DOF-PO2 PROCESS 고농도난분해성물질 처리 공정



관련지적재산권



용존오존부상 및 가압오존산화와 생물
처리를 연계한 하폐수처리장치 및 방법
(특허등록 제10-0710488호)

- DOF Process (용존오존부상공정)
Dissolved Ozone Flotation
- 원수에 응집제 및 응집보조제를 주입하여 형성된 플러를 마이크로 오존기포와 접촉시켜 부상 제거시킴과 동시에 오존산화가 이루어지는 공정
- PO2 Process (고압오존산화조)
Pressurized Ozone Oxidation
- DOF공정 처리수에 오존을 고압으로 주입하여 고농도 오존산화를 이용한 난분해성 유기물 및 색도 제거 공정
- 용존된 오존 및 마이크로오존기포로 추가적인 산화 및 부유물질 등의 제거가 이루어지는 공정



FIDAF PROCESS | 현장형 호소수 정화 공법

순환식



↑ 재순환
호소수 및 호수 유입수 혼합 처리



비순환식



◎ 정화 처리 목적

- 호수 정체에 따른 오염부하 가중 및 호수의 자정능력 저하
- 호수 저면으로부터 영양물질 용출에 따른 생물학적 활동 증가
- 오염부하 증가에 따른 부영양화 문제 발생
- 악취 및 탁도의 증가에 따른 근린시설 기능 손상
- 효율적이고 지속적인 관리 방안 필요
- 목표 수질 설정에 따른 직접 정화 처리공법 선정
- 자연친화적 공법 선정에 따른 친수공간 기능 향상

◎ 기술의 특징

- 체류시간이 짧아 소요 부지면적 적음
- 조류, 부유물질 및 냄새유발물질 제거효율 우수
- 유기물질 및 인 오염물질 제거효율 우수
- 장기적인 호수 정화공법으로 사용 가능
- 자동화 공정으로 운전관리 용이
- 예비침전 - 부상 시스템으로 안정적 처리

◎ 처리 공법별 비교

공법	용존공기부상 (비순환식)	산화 처리 (순환식)	고속응집침전여과 (순환식)	용존공기부상 (순환식)
장점	· 단기간 처리효율 우수 · 부유물질 제거 우수 · 냄새 일시 제거	· 강력한 살균력 · 조류 및 냄새 산화	· 운전조작이 간편 · 침전작용 우수 · 혼화와 응집 병행	· 부유물질 처리 우수 · 맛, 냄새 처리 우수 · 조류 처리효율 우수 · 소요면적 적음
단점	· 일시적 처리 효과 · 현장처리에 따른 작업 효율 감소 · 호수 표면처리에 따른 불쾌감 유발 · 부상슬러지 회수 문제	· 부산물(THMs) 발생 · Ct 농도 증가 · 잔류오존등의 문제 유발 · 유기물 제거 기능 미약 · 슬러지 처리시설 필요	· 조류 제거효율 저하 · 맛, 냄새 처리효과 적음 · 응집제 과다 투여 · 고부하시 역세척 문제 유발 · 슬러지 처리 필요 · 넓은 소요면적	· 전력소모 다소 높음 · 슬러지 처리 필요
처리효율	· 부 유 물 질 : 90% · 조류 및 냄새 : 85% · 유 기 물 질 : 70%	· 부 유 물 질 : 不 · 조류 및 냄새 : 80% · 유 기 물 질 : 不	· 부 유 물 질 : 85% · 조류 및 냄새 : 70% · 유 기 물 질 : 60%	· 부 유 물 질 : 95% · 조류 및 냄새 : 95% · 유 기 물 질 : 70%
소요면적	無	150%	300%	100%
경제성	· 단기적 처리효율 높 · 장기적 처리효율 낮 · 운전비용 낮	·약품 투입비용 낮 · 기계설비 중 · 운전비용 높	·약품 투입비용 중 · 시설(부지) 비용 높 · 운전비용 중	·약품 투입비용 낮 · 시설(부지) 비용 중 · 운전비용 중
비고	○	×	△	◎

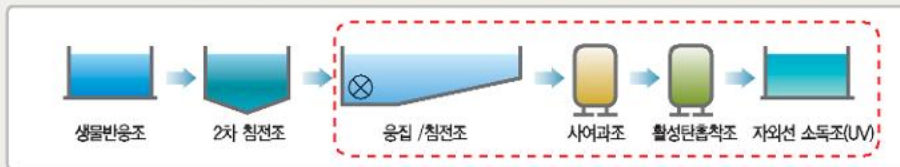
하수처리



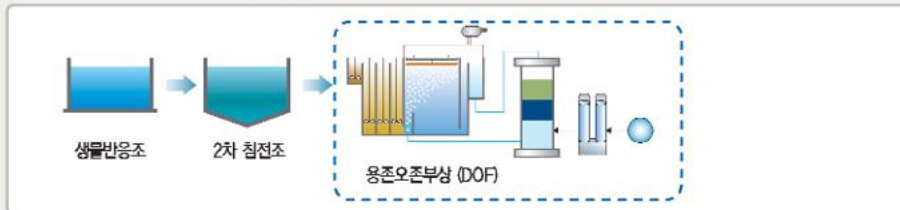
◎ DOF™ PROCESS

● 하수 고도처리 공정 개선

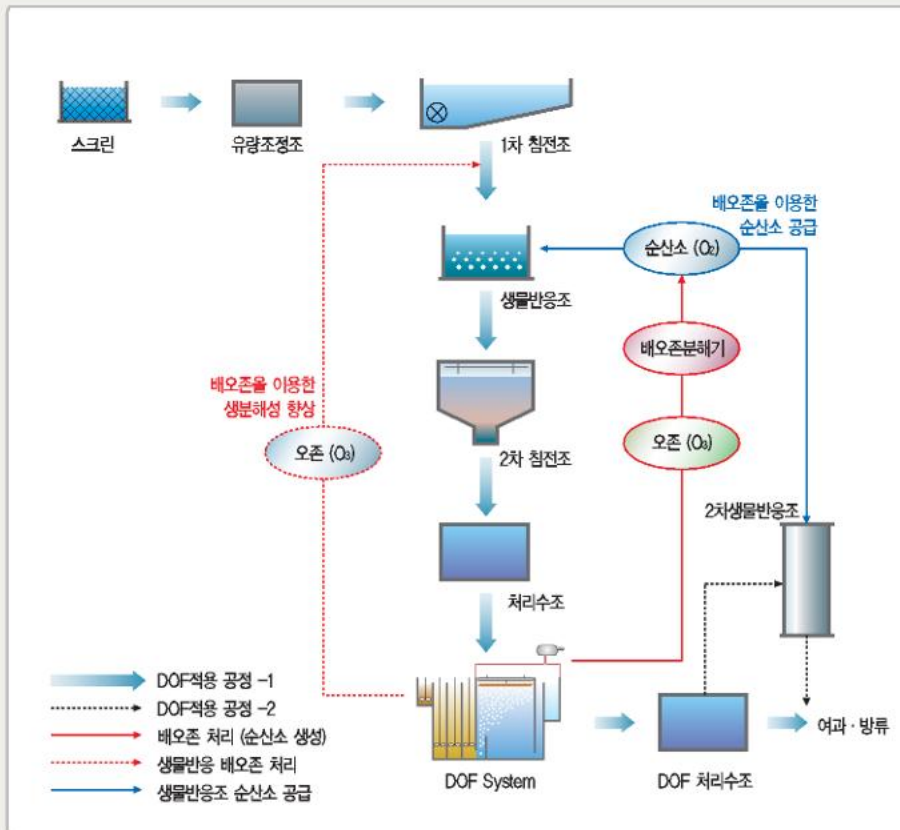
- 기존설계공정 (--- 변경전 공정)



- 설계변경공정 (--- 변경후 공정)

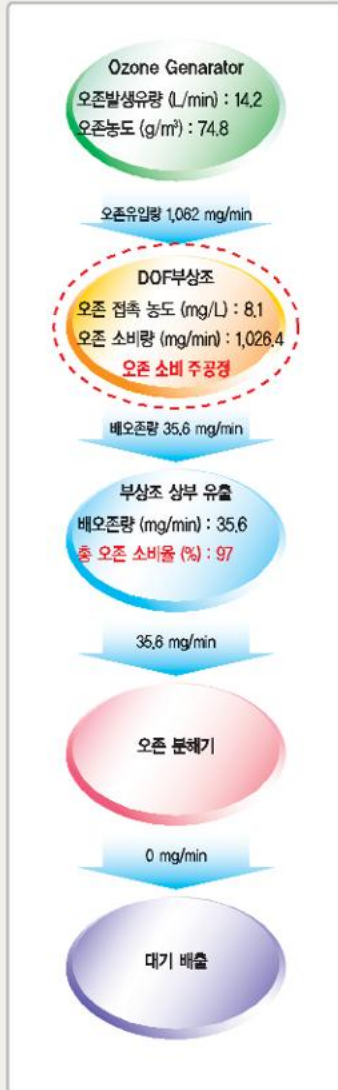


● 에너지 순환형 하수 고도처리 공정 개선



환경신기술 검증용 DOF Pilot Plant

Ozone Mass Balance
(환경신기술 검증 결과 : 환경관리공단)



● 하수 고도처리 공정 적용 처리효율

- H하수처리장 2차침전지 유출수에 대한 DOF공정 처리효율 분석 (환경신기술 검증 결과 : 환경관리공단)
- DOF공정 처리효율

항목	Raw Water(원수)	Effluent(처리수)	Removal Rate
BOD (mg/L)	9.0(4.0 ~ 15.4)	1.9(1.0 ~ 3.7)	76.7(56.6 ~ 91.2)%
COD _{Min} (mg/ℓ)	10.5(7.8 ~ 13.2)	6.8(4.5~10.8)	35.6(18.3 ~ 44.8)%
COD _{Cr} (mg/ℓ)	29.3(20.0 ~ 54.5)	20.9(15.0 ~ 32.0)	27.4(7.5 ~ 55.0)%
SS (mg/ℓ)	5.2(3.2 ~ 8.8)	2.7(1.3 ~ 4.0)	45.4(16.3 ~ 70.5)%
T-N (mg/ℓ)	7.6(3.2 ~ 12.2)	6.3(2.6 ~ 10.3)	16.0(0.8 ~ 32.2)%
T-P (mg/ℓ)	0.85(0.25~ 2.38)	0.15(0.04 ~ 0.52)	82.2(68.0 ~ 95.3)%
Color (CU)	25(18 ~ 32)	4(2 ~ 7)	84.1(75.0 ~ 93.3)%
Turbidity (NTU)	2.3(1.0 ~ 4.3)	0.59(0.23 ~ 0.96)	70.0(33.0 ~ 90.0)%
UV-254 (ABS)	0.139(0.098 ~ 0.183)	0.051(0.013 ~ 0.085)	63.9(45.4 ~ 88.8)%
대장균군수 (MPN/ml)	316(20 ~ 1,170)	3(0 ~ 31)	99.4(93.0 ~ 100)%
일반세균 (CFU/ml)	13,537(210 ~ 93,000)	26(0 ~ 78)	99.5(97.2 ~ 100)%

● 오존소비효율

항목	최저	최고	평균
오존 주입량 (mg/min)	648	1,692	1,062
배오존량 (mg/min)	3.4	133.2	35.6
접촉효율(%)	92.1	99.7	97.0

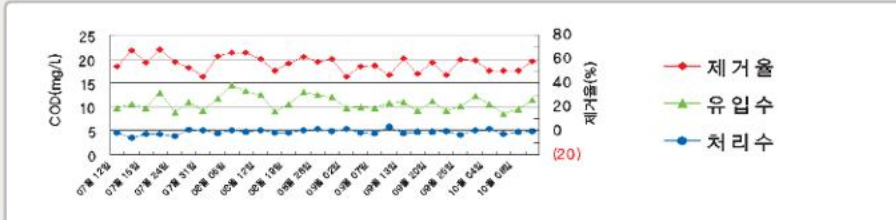
● 하수 고도처리 공정 적용 처리효율

(자체TEST 결과)

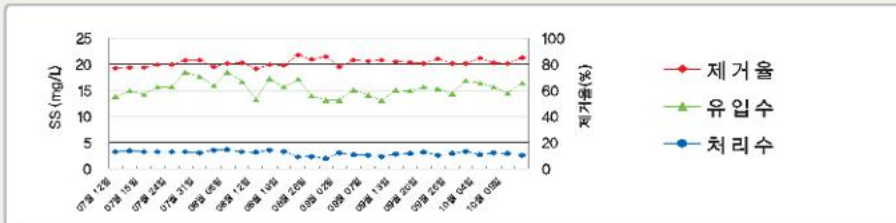
- DOF공정 처리효율

항목	Raw Water(원수)	Effluent(처리수)	Removal Rate
UV-254 (ABS)	0.164	0.057	65%
Color (CU)	27	7	73%
Turbidity (NTU)	6.95	0.91	87%
SS (mg/ℓ)	15.4	2.9	81%
COD _{Min} (mg/ℓ)	10.8	4.7	57%
T-N (mg/ℓ)	8.743	5.824	33%
T-P (mg/ℓ)	0.533	0.043	92%
대장균군수 (MPN/ml)	677	0	100%
일반세균 (CFU/ml)	TNTC	1.9	100%

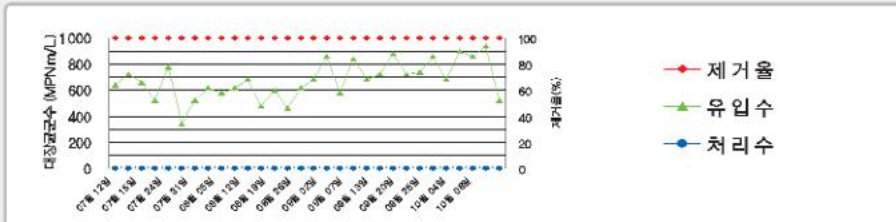
· 화학적 산소 요구량 (COD)



· 총 인 (T-P)



· 대장균군수 (E-coli)



● 하수 고도처리 적용 사례

- 공사명 : 회야하수종말처리장 고도처리시설 설치공사 (울산광역시)
- 시설용량 : 32,000톤 / 일



DOF설비등



산소발생 및 오존설비등



약품설비



지하설비등
(오존용해 접촉장치 및 순환수 펌프)

하수 재이용

◎ DOF PROCESS

- 하수의 초고도처리를 통해 하수의 재이용 및 하천 유지용수로서 사용 가능
- 수자원의 확보와 상수원수 사용에 따른 비용 부담 문제를 해결
- 하수의 초고도처리로써 하천 방류수역의 오염부하 감소
- 정부의 오염물질 배출 규제 및 오염총량제 정책에 부합할 수 있는 방류수 배출 가능

◎ DOF 재이용 적응성 검토

● DOF 공정을 이용한 하·폐수 재이용 공정

구분	DOF 유입수	DOF 처리수	친수용수 권고수질
pH	5.8~8.5	5.8~8.5	5.8~8.5
BOD (mg/ℓ)	6.8	2.7	3 이하
COD _{Mn} (mg/ℓ)	11.1	7.0	-
SS (mg/ℓ)	5.1	1.7	6 이하
T-N (mg/ℓ)	7.0	6.0	10 이하
T-P (mg/ℓ)	0.9	0.2	1 이하
DO (mg/ℓ)	3	7	2 이상
Turbidity (NTU)	4	1.5	-
Color (CU)	28	4	10 이하
대장균군수 (MPN/100mℓ)	50,000	0	불검출
냄새	-	불쾌하지 않음	불쾌하지 않음
ABS	-	-	1.0



가축분뇨 폐수처리



◎ DOF-PO2 PROCESS

- 난분해성 폐수인 가축분뇨의 중간처리를 통해 생분해도 향상으로 후단 생물처리 후 단독 방류 수질확보 가능
- 단위공정의 처리한계를 넘어선 통합산화공정(TOP)
- 복잡한 생물처리 후속공정의 축소 : 처리효율 및 경제성 향상

● 가축분뇨(축산) 폐수처리 적용

- 포천 축산폐수처리장
- 시설 용량 : 170m³ / day (20시간운전 / day)
- 시설 규모 : 4m×4m
- 오존 생산 : 방전식 (액화산소)
- 포천 축산폐수처리장 운전결과

※ ()는 설계수질

항목	DOF 유입수		DOF 처리수		처리효율	
BOD (mg/l)		(207.8)		(50.0)		(75.9%)
COD _{Mn} (mg/l)	619.9	(588.0)	63.0	(87.9)	89.9%	(85.1%)
SS (mg/l)	409	(431.7)	22	(129.8)	94.7%	(70%)
T-P (mg/l)	27.4	(76.6)	0.35	(4.0)	98.7%	(94.8%)
T-N (mg/l)		(157.5)		(125.8)		(20.1%)
색도	850CU		42CU		95.1%	
일반세균 (CPU/ml)	많음		0		100%	



포천 축산폐수처리장



포천 축산폐수처리장 · 처리수질

- 보령 축산폐수처리장
- 시설 용량 : 120m³ / day (20시간운전 / day)
- 시설 규모 : 4m×3.5m
- 오존 생산 : 방전식 (산소발생기)
- 보령 축산폐수처리장 운전결과

※ ()는 설계수질

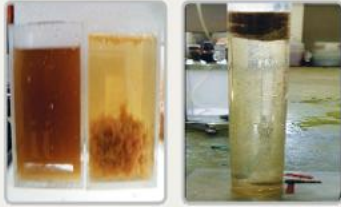
항목	DOF 유입수		DOF 처리수		처리효율	
BOD (mg/l)	101.5	(311.7)	20.4	(75.3)	80%	(75.8%)
COD _{Mn} (mg/l)	728	(484.9)	96.7	(86.0)	86.7%	(82.3%)
SS (mg/l)	272.6	(329.5)	11.9	(39.4)	95.6%	(90.0%)
T-P (mg/l)	18.2	(57.7)	0.7	(5.8)	96.1%	(89.9%)
T-N (mg/l)	115.9	(119.9)	30	(96.8)	74.1%	(19.3%)



보령 축산폐수처리장



보령 축산폐수처리장 · 처리수질



포천 분뇨폐수처리장 · 처리수질



포천 분뇨폐수처리장 · 처리수질

● 분뇨 폐수처리 적용

- 포천 분뇨폐수처리장 (Pilot Test)
- 시설 용량 : 90m³ / day (20시간운전 / day)
- 시설 규모 : 3.8m×3.5m
- 오존 생산 : 방전식 (액화산소)
- 포천 축산폐수처리장 운전 결과

※ ()는 설계수질

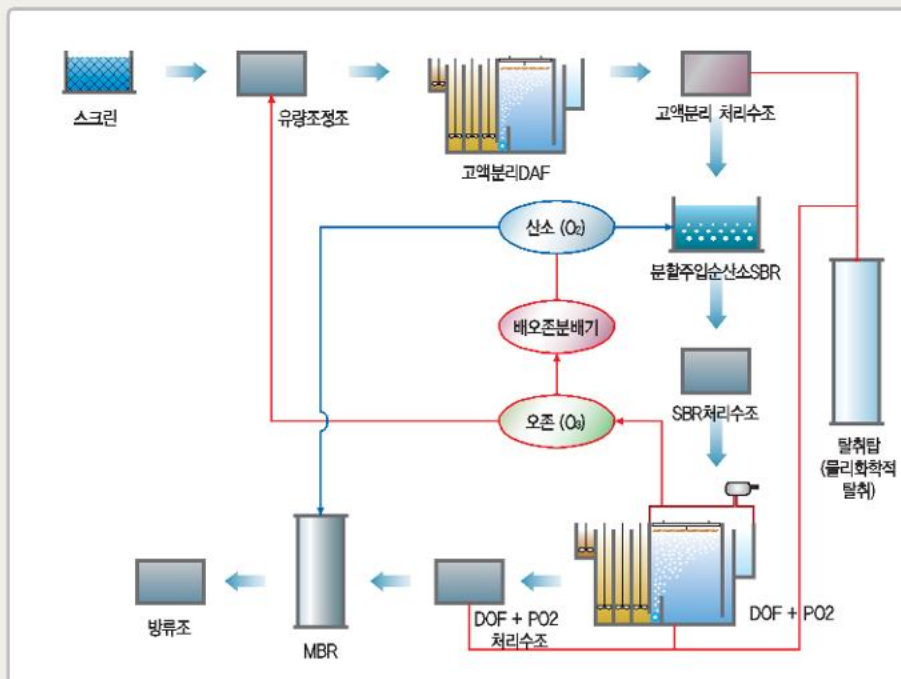
항목	DOF 유입수	DOF 처리수	처리효율
BOD (mg/ℓ)	(95,6)	(10,5)	(89,0%)
COD _{mn} (mg/ℓ)	250 (216,0)	34 (37,5)	86,4% (82,6%)
SS (mg/ℓ)	256,7 (91,0)	6,2 (12,0)	97,6% (86,8%)
T-P (mg/ℓ)	(56,0)	(5,0)	(91,1%)
T-N (mg/ℓ)	(170,0)	(52,0)	(69,4%)
색도	666CU	20CU	97,0%
일반세균 (CPU/ml)	많음	0	100,0%

▶ 원수 : 분뇨폐수 생물처리 공정 후 ▶ 처리수 : DOF-PO2공정 처리수

● 생물처리를 연계한 가축분뇨폐수 처리 공정 설계 및 시공

- 전처리로서의 DAF공정과 후처리로서의 DOF-P02공정을 구성하여 생물학적 처리공정으로 분할주입 순산소 SBR공정을 도입하여 완벽한 가축분뇨 폐수처리 공정 구성 가능

기술성	· DOF-P02공정에서 발생된 배오존이 분해하여 발생된 산소를 생물반응조의 산소원으로 이용 · 분할주입 순산소 SBR공법 적용으로 처리효율 증대 · P02공정의 고압(3~4kgf / cm²) 상태의 산소 및 오존가스를 이용하기 때문에 송풍기 용량 감소 · DOF-P02공정에서 발생된 배오존을 생물반응조 유입전 전오존 처리에 이용 · 전오존처리 후 상부로 유출되는 배오존을 탈취 배관으로 유입시켜 탈취 효율 향상
경제성	· 송풍기 등의 공기 공급설비 비용 감소 · 많은 비용의 송풍설비 전력비용 절감 · 순산소 공정 도입으로 생물반응조 부지 축소



산업 폐수처리



S화합 현장 설치 운영



S화합 안료폐수 처리수질

염색폐수 처리수질



◎ PO2 PROCESS

● 안료폐수 처리 적용 (Pilot Test)

- 안료폐수는 색도와 유기물(COD) 제거 목적
- 분말활성탄등으로 처리하여 유지관리비가 많이 들고 부유물질 증가등으로 처리가 비효율적임
- PO2공정 도입으로 분말활성탄의 폐기처리 비용, 응집제 비용, 탈수처리 비용등의 절감

반응 체류시간 (초)	색도			COD (mg/L)		
	원수	처리수	처리효율	원수	처리수	처리효율
40	1,076	74	93.1%	50	33	34.0%
80	910	66	92.7%	48	33	31.3%
160	860	48	94.4%	45	34	24.4%

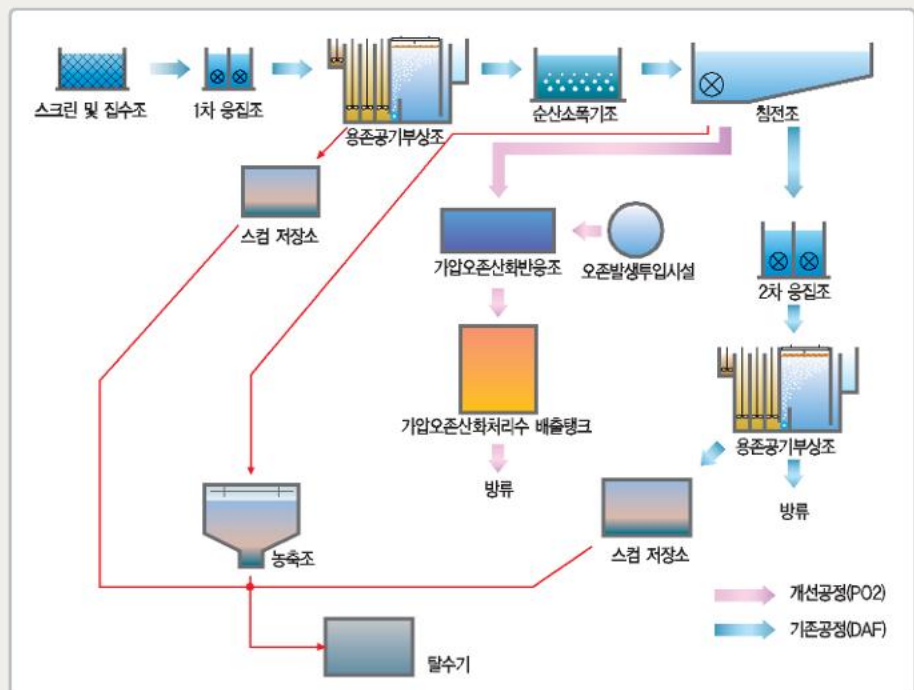
▶ 원수 : 생물반응조 처리수 ▶ 처리수 : PO2 처리수

● 염색폐수 처리 적용

- 염색 폐수처리장의 생물처리 후단 공정으로 적용
- 방류수의 난분해성 색도유발물질 처리 문제 해결

항목	원수	처리수	처리효율
색도	498	35	93%
COD	35.2	20.4	42.0%
SS	11.8	9.8	16.9%

▶ 원수 : 생물반응조 처리수 ▶ 처리수 : PO2 처리수



PO2공정을 이용한 염색 폐수처리장 처리공정 개선 방안

◎ DOF PROCESS

● 염색 폐수처리 적용 (Pilot Test)

- 염색 폐수처리장 방류수 난분해성 색도유발물질 처리효율 우수
- 유입중 중 부유물질 및 인 성분 제거
- 기존의 용존공기부상 (DAF)공정들을 재이용한 시설 개량

약품	색도(CU)			COD (mg/L)			
	원수	처리수	효율	원수	처리수	효율	
A	449	27	94.0%	40	18	55.0%	오존투입농도 15ppm 가압수반송률 20%
B	344	32	90.7%	44	17	61.4%	
C	512	49	90.4%	49	21	57.1%	
무약품	481	59	87.7%	52	28	46.2%	
현장운영공정	477	299	37.3%	52	52	0%	

▶ 원수 : 생물반응조 처리수 ▶ 처리수 : PO2 처리수

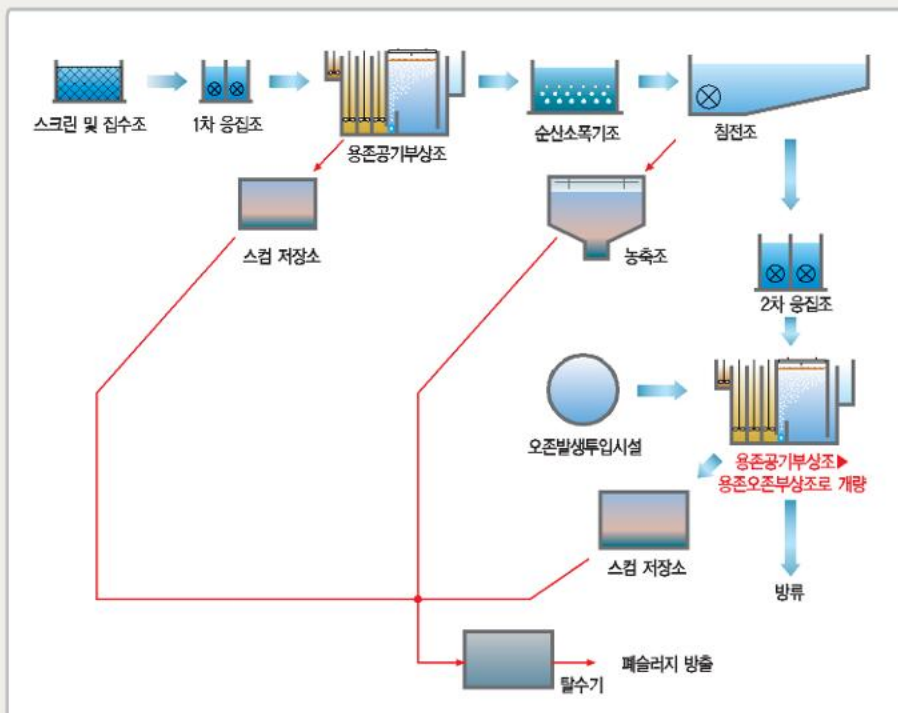


약품 A : 449CU-27CU

약품 B : 344CU-32CU

약품 C : 512CU-49CU

무약품 : 481CU-59CU



DOF공정을 이용한 염색 폐수처리장 처리공정 개선 방안

◎ MIDAF PROCESS

MIDAF 공정은 폐수처리에서 생물처리 전처리 고액분리 및 생물처리 공정 후단에 설치하여 부유물질, 총인 제거를 위한 3차 처리에 적용

● 가축분뇨 폐수처리 적용

· 기술 개요

생물처리 전 부유물질 부하를 줄이기 위한 고액분리 공정으로 마이크로기포를 주입하여 응집된 플러를 빠르게 수표면으로 상승시켜 고액분리가 이루어지는 수처리 공정. 고액분리를 하기 위한 전처리 공정으로 폐수내 부유물질의 비중이 높지 않은 가축분뇨폐수의 특성에 가장 적합한 공정

기술성	· 마이크로기포 생성으로 부유물질의 제거효율 극대화 · 입자상 (콜로이드 및 부유물질) 물질만을 제거 : 생물학적처리를 위한 영양물질 저하 방지로 COD/TN ratio조절을 위한 탄소원 공급 불필요 · 안정적인 처리성능으로 가축분뇨의 특성상 부하변동에 대처 가능 · 최적의 응집조건 운전 노하우 보유 · 전공정 PLC자동화
경제성	· 마이크로기포를 이용한 부상효율 증대로 응집제 사용량 감소 · 계면활성제 등의 별도의 약품비 불필요 · 설비의 안정성 확보로 유지보수 비용 절감
시공성	· 반응기가 컴팩트하여 소요면적이 적음 · 짧은 체류시간으로 처리용량 대비 시설규모 적음



정수처리



◎ MIDAF PROCESS

● 정수처리 공정 적용

- 신설 정수장의 고액분리 공정
- 기존 중력식 침전지 개량에 의한 처리효율 향상
- 조류 등 저비중 물질들의 처리 목적
- 적은 부지에 효율적인 정수처리 공정 도입 필요 시설

● 정수처리장 적용 운전 결과

항목	원수	중력식 침전지	DAF
Turbidity (NTU)	3.84	0.93	0.47
SS (mg/L)	5.11	2.59	1.5
Color (CU)	11.5	2.83	0
KMnO ₄ (mg/L)	10.01	5.662	4.74
UV254 (ABS)	0.069	0.052	0.044
Chlorophyll-a (μg/L)	21.62	3.118	1.495

▶ 원수 : 약품 투입전 혼합조 유입수 ▶ 중력식 침전지 : 기존 중력식 침전지 유출수 ▶ DAF : 침전지 대체 MIDAF유출수

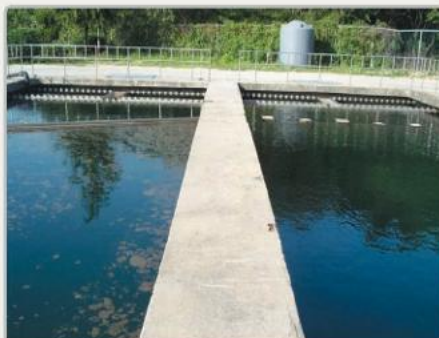
● 정수처리장 침전지 개선공사



침전지 MDAF로 개량



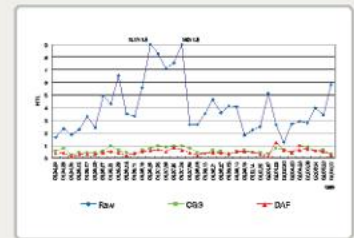
부상조는 침전지의 1/10



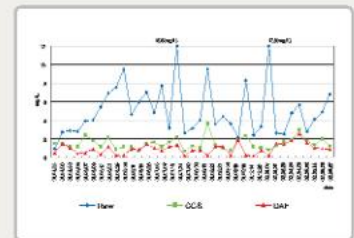
일반침전지 슬러지 재부상



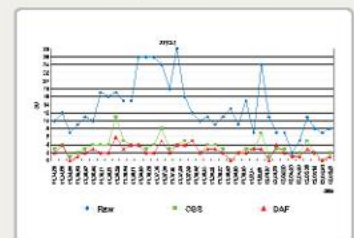
조류 유입시 슬러지 침전효율 저하 및 슬러지부상



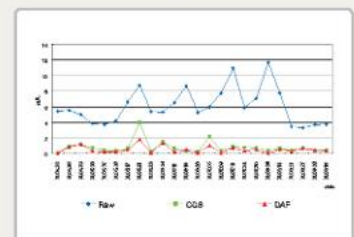
Turbidity



Suspended Solid



Color

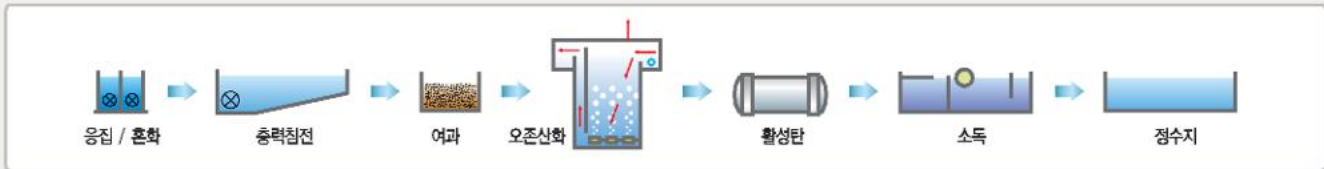


Chlorophyll-a

◎ DOF PROCESS

● 고도정수처리 공정 적용

- 기존정수처리 공정



- 침전지 개량 고도정수처리



- 초고도 정수처리

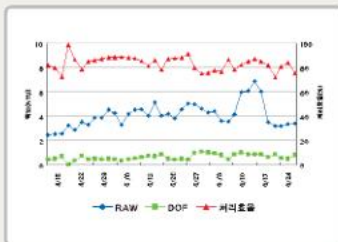


● 오존접촉산화공법 비교

항목	산기 방식 (1단 접촉)	용존오존부상 (DOF)
개략도	그림 1	그림 2
흡수율(%)	50 ~ 60	90 ~ 97
기술개요	· 접촉수심 : 3~3.5m	· 접촉수심 : 표면부하율 5~20m³/m²-hr
	· 기포크기 : 3~6mm	· 기포크기 : 10~40μm
	· 산기방식 : Plug Flow	· 산기방식 : 특수 제작 diffuser 분출 방식
	· 적용성 : 통상의 목적 대용량	· 적용성 : 통상의 모든 용량 적용 가능
장단점	· 대용량 시설에 적합	· 산기식 오존접촉보다 오존설비용량이 적다
	· 시설이 간단하다	· 미세기포에 의해 오존 소비효율 높다
	· 큰 기포에 의해 오존 접촉효율이 낮다	· 처리수내 일부 부유물질의 동시 제거 가능
	· 큰 기포에 의해 배오존량이 많다	· 오존소비효율이 높아 배오존량이 적다

● 정수처리공정 적용 결과

항목	원수	DOF 처리수	처리효율
Turbidity (NTU)	4.1	0.7	83.7%
Color (CU)	10	1	90.5%
과망간산칼륨소비량 (mg/L)	8.01	2.91	63.6%
클로로필-a (μg/L)	8,405	0,537	92.9%
UV-254 (ABS)	0.084	0.029	66.2%



탁도



클로로필-a

환경기술 컨설팅



◎ 소음·진동

- 각종 환경기초시설 및 일반 소음·진동 발생에 따른 환경 분쟁 컨설팅, 환경성 조사와 모델링 (Modeling)을 통한 저감 방안 수립

◎ 악취/대기질

- VOCs 및 각종 악취유발물질 조사 및 분석과 모델링(Modeling)을 통한 저감방안 수립

◎ 수질

- 수질분석 및 오염물질 저감방안 컨설팅

◎ 자연환경

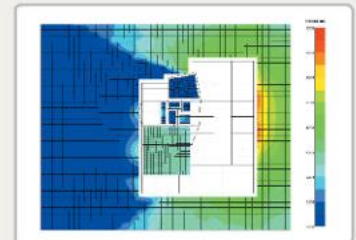
- 자연정화, 호소수·하천 보전 및 복원, 지하수 관리.

◎ 수처리 공정 진단 및 대책 컨설팅

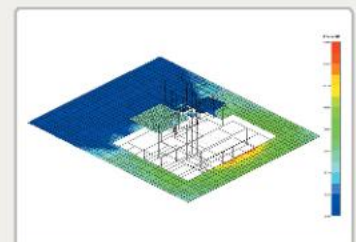
◎ LCC/VE/LCA 분석



소음 / 진동 실측 현황 및 모델링 결과



부지경계 포함

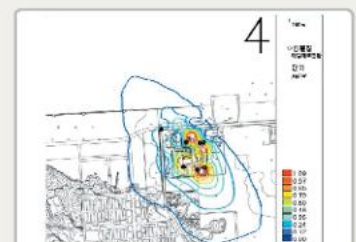


실내 소음 3D

악취 현장 측정 결과 및 방지 대책 후 모델링 결과



저감 대책 전 악취 분포



저감 대책 후 악취 분포 (선)

적용실적

◎ 울산 회야하수처리장

● 사업 개요

- 공사명 : 회야하수종말처리장 고도처리시설 설치공사
- 발주처 : 울산광역시
- 시설용량 : 32,000톤/일
- 사업위치 : 울산광역시 울주군 웅촌면 대대리 808번지
- 진행상황 : 설치완료 후 정상운영 중 (2008년10월 준공)



◎ 파주 월롱 첨단산업단지(DOF)

● 사업 개요

- 공사업명 : 파주 월롱 첨단산업단지 폐수종말처리시설 설치사업 중 3차처리설비 공사
- 발주처 : 파주시
- 시설용량 : 9,000톤/일
- 사업위치 : 파주시 월롱면 능산리 563번지 월롱크린파크 내
- 진행상황 : 설치완료 후 정상운영 중 (2011년 04월 준공)



◎ 평택청북수질복원센터 건설공사(DOF)

● 사업 개요

- 공사업명 : 평택청북수질복원센터 중 재이용수 처리시설 설치공사
- 발주처 : 평택시
- 시설용량 : 2,800톤/일
- 사업위치 : 경기 평택시 청북면 옥길리 362-37 청북택지 58BL
- 진행상황 : 설치완료 후 정상운영 중 (2011년 04월 준공)



◎ 청도화양 공공하수처리시설(DOF)

● 사업 개요

- 공사명 : 청도화양 공공하수처리시설 고도처리 개선공사 중 오존가압장치 설치공사
- 발주처 : 청도군
- 시설용량 : 7,600톤/일
- 사업위치 : 경북 청도군 청도읍 거연리 224번지
- 진행상황 : 설치완료 후 정상운영 중 (2012년 04월 준공)



◎ 보령 축산폐수처리장

● 사업 개요

- 공사명 : 보령시 축산폐수공공처리시설 건설공사 중 DOF 설비 설치공사
- 발주처 : 보령시
- 시설용량 : 120톤/일
- 사업위치 : 충청남도 보령시 천북면 신죽리 890-3 보령축산폐수처리장 내
- 진행상황 : 설치완료 후 정상 운영 중(2006년 02월 준공)



◎ 포천 축산폐수처리장

● 사업 개요

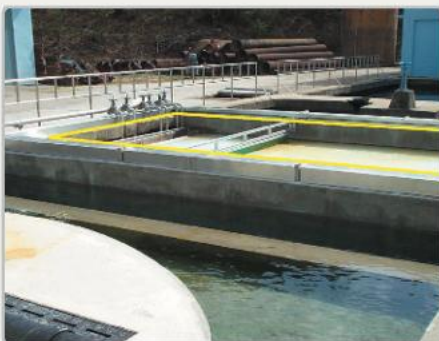
- 공사명 : 포천시 축산폐수공공처리시설 건설공사 중 DOF 설비 설치공사
- 발주처 : 포천시
- 시설용량 : 170톤/일
- 사업위치 : 경기도 포천시 영중면 축산폐수 공공처리장 내
- 진행상황 : 설치완료 후 정상 운영 중(2005년 08월 준공)



◎ 울산시 방어진정수장 시설 개량공사(DAF)

● 사업 개요

- 공사명 : 울산시 방어진정수장 시설 개량공사
- 발주처 : 울산시
- 시설용량 : 6,500톤/일
- 사업위치 : 울산광역시 동구 일산동 방어진 정수장 내
- 진행상황 : 정상운영 후 시설폐쇄



◎ 진주 문산 하수처리장(DAF)

● 사업 개요

- 공사명 : 진주 문산 공공처리시설 고도처리 공사중 DAF설치공사
- 발주처 : 진주시
- 시설용량 : 7,400톤/일
- 사업위치 : 진주시 문산을 소문리 1786-1번지
- 진행상황 : 설치완료 후 정상운영 중 (2011년 03월 준공)



◎ 진주 사봉 하수처리장(DAF)

● 사업 개요

- 공사명 : 진주 사봉 공공처리시설 고도처리 공사중 DAF설치공사
- 발주처 : 진주시
- 시설용량 : 2,500톤/일
- 사업위치 : 진주시 사봉면 무촌리 204번지
- 진행상황 : 설치완료 후 정상운영 중 (2011년 03월 준공)



◎ 진주 정촌 폐수처리장(DAF)

● 사업 개요

- 공사명 : 진주 정촌폐수처리장 가압부상설비 납품설치공사
- 발주처 : 진주시
- 시설용량 : 2,250톤/일
- 사업위치 : 경남 진주시 정촌면 정촌일반산업단지 내
- 진행상황 : 설치완료 후 정상운영 중 (2011년 11월 준공)



정수/호소수

공사명	적용기술	진행사항	시설용량 (톤/일)	비고
울산시 방어진정수장 시설 개량공사	MIDAF	운영 / 폐쇄	6,500	
광교물순환시스템 수처리 시설공사	MIDAF	기본설계	35,000	
파주운정지구 물순환시스템 수처리 시설공사	MIDAF	기본설계	65,000	
동탄2지구 물순환시스템 조성공사	MIDAF	실시설계 중	16,000	MIDAF + 여과

하수

공사명	적용기술	진행사항	시설용량 (톤/일)	비고
울산시 회야하수종말처리시설 고도처리공사	DOF	운영중	32,000	
청도화양하수처리장 고도처리공사	DOF	운영중	7,600	
평택청북하수처리장 재이용처리시설 설치공사	DOF	운영중	2,700	
진주문산 하수처리장 3차처리시설 설치공사	MIDAF	운영중	7,400	
진주사봉 하수처리장 3차처리시설 설치공사	MIDAF	운영중	2,500	
부산신항 웅동항만배후단지내 하수처리시설 설치공사	DOF	시공중	8,000	
안양석수 하수처리장 농축기압부상정지 납품공사	MIDAF	시공중	13,000	슬러지 농축

가축분뇨

공사명	적용기술	진행사항	시설용량 (톤/일)	비고
포천시 축산폐수공공처리시설 고도처리공사	DOF-P02	운영중	170	단독처리
보령시 축산폐수공공처리시설 고도처리공사	DOF-P02	운영중	120	단독처리

산업폐수

공사명	적용기술	진행사항	시설용량 (톤/일)	비고
파주월릉 첨단산업단지 폐수처리장 3차처리시설 1단계공사	DOF	운영중	9,000	전자폐수
파주월릉 첨단산업단지 폐수처리장 총인처리시설 납품공사	DOF	운영중	9,000	
파주월릉 첨단산업단지 폐수처리장 3차처리시설 2단계공사	DOF	운영중	8,000	전자폐수
진주정촌 폐수처리장 총인처리시설공사	MIDAF	운영중	2,250	

환경컨설팅

공사명	수행내용	수행일	비고
오산 제2하수종말처리시설 건설사업 기술진단 및 환경질측정 / 전산해석 용역	환경질 측정 전산해석	2004. 10. 11	(주)케이엔티
오산 제2하수처리장 건설공사 기본설계용역	토질오염 조사 및 분석	2004. 11. 01	GS건설(주)
오산 제2하수종말처리시설 건설공사 실시설계 공정설계 용역	전체공정 검토 및 실험	2005. 04. 28	GS건설(주)
마산 하수관거 BTL사업 중계펌프장 건설공사 기본설계 용역	악취 조사 및 모델링 공정진단 및 시뮬레이션	2005. 08. 12	(주)건화엔지니어링
군산하수처리장 고도처리사업 턴키공사 기본설계 조사 및 분석용역	소음 / 진동 / 악취조사 악취모델링, LCA분석	2005. 08. 23	(주)부강테크
광명소하 자동집하시설 건설공사 T/K 기본설계 용역	대기질 모델링 소음 및 악취측정 LCC/VE/LCA	2005. 08. 26	(주)유신코퍼레이션
남강댐상류 하수도시설 확충공사(제2권역) 기본설계 용역	소음 / 진동 조사 및 모델링	2005. 12. 26	(주)건화엔지니어링