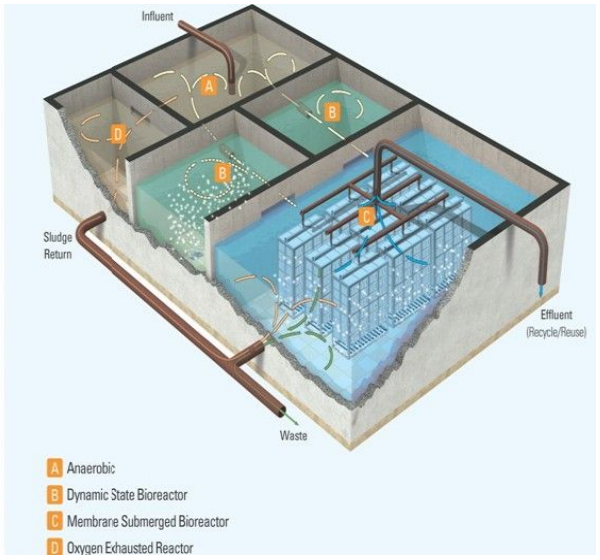
KSMBR공법 소개

□ 기술 현황



기 술 명 비포기-포기-비포기와 비포기로 운전되는 병렬형 교대반응조와 폴리올레핀계 침지식 중공사 정밀여과막을 이용한 하수고도처리기술 (KSMBR)
기 술 분 야 수처리
처 리 대 상 물 하수(오수), 폐수
기 술 적 용 분 야 하·폐수고도처리, 재이용수(중수도), 축산폐수, 분뇨

□ 기술 개요 및 원리

혐기조, 병렬로 배열되어 비포기-포기-비포기 및 비포기로 운전되는 교대반응조, 폴리올레핀계 중공사 정밀여과막을 침지시킨 호기조와 용존산소저감조로 구성되어 유기물 및 질소·인을 처리하고 여과막에 의하여 고액분리되는 하·폐수 고도처리기술

□ 기술 특징

안정적인 처리수질 확보 기술, 유지관리가 용이한 기술, 경제적인 기술

1) 기술의 성능

■ 용융방사 및 냉·열연신법을 적용하여 제조된 중공사 정밀여과막(Hollow Fiber Membrane)을 이용하여 물, 공기, 약품 역세정(Backwashing)없이 포기공기만을 이용한 세정(Air Scrubbing)으로 20.1~23.7 LMH의 Flux에서 6개월 이상 막을 운영하는 기술

■ 침전조, 여과조, 소독조를 대신하여 흡입여과방식의 중공사 정밀여과막을 침

지시켜 6,000~12,000mg/L 정도의 MLSS 농도에서 공정을 운영하여 별도의 약품투입 없이 인제거가 가능하고 동절기에도 안정된 질산화가 가능한 기술

2) 현장 적용성

- ■ 유입수 중의 유기물, 질소 부하변동 및 낮은 C/N비 등에 대처가 용이하여 안정적인 처리수질을 확보하고, 재활용수로 활용할 수 있는 기술
- ■ 순수 국내기술로 개발된 폴리올레핀 중공사 정밀여과막 모듈은 생산시설의 공정 자동화 및 국산화와 중공사 정밀여과막의 내구성 향상으로 초기 투자비 및 유지관리비용이 저렴한 기술
- ■ 유지관리 포인트가 명확하여 처리수질 관리가 용이하며 무인자동화 및 원격관리시스템이 완벽하게 구축된 기술

□ 처리 공정

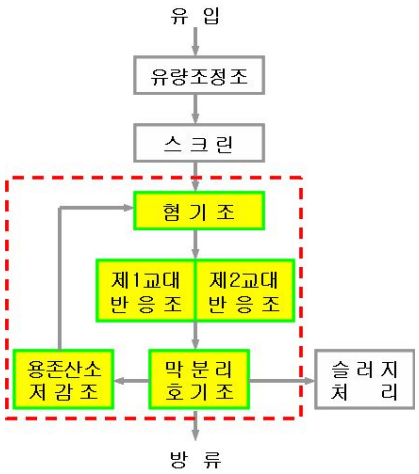


그림 1. 공정도

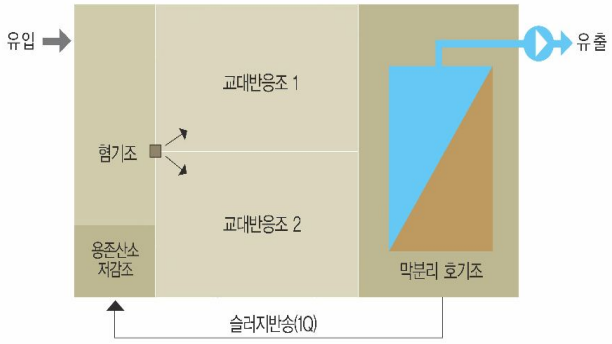


그림 2. 컴팩트한 구성

표 1. 공정 기능 및 역할

공 정	기능 및 역할
혐기조	•하수 및 용존산소가 고갈된 반송슬러지의 일정비율 유입 •반송슬러지내 질산성 질소 탈질 및 인방출
교대유입 반응조	•60분 간격으로 유입방향 변경 •비포기(유입)/비포기-포기-비포기(비유입)방식으로 운영 •포기시에는 질산화, 비포기시에는 탈질, 인방출 유도 •간헐포기하므로 슬러지 자체 반송효과가 있어 유지비 절감
막분리 호기조	•미처리 유기물 제거, 완벽한 질산화 및 인섭취 •멤브레인 처리수 배출은 7분 운전/ 3분 정지로 운영 •물, 공기, 약품 역세정없이 포기공기만을 이용한 멤브레인 세정으로 6개월 이상 운영
용존산소 저감조	•슬러지내 용존산소 고갈 후 혐기조로 이송 •슬러지내 용존산소 0.2mg/L 이하

□ 처리 성능 및 경제성

1) 처리 성능

실증플랜트 200m^3/day

항목	유입수(mg/L,개/mL)	처리수(mg/L,개/mL)	처리효율(%)
BOD	99.4 (31.6 ~ 331.0)	1.4 (0.4 ~ 3.3)	98.4
COD_{Cr}	193.6 (48.6 ~ 328.0)	9.0 (0 ~ 25.6)	95.2
SS	94.6 (7.0 ~ 556.0)	0.3 (0 ~ 2.0)	99.2
T-N	26.0 (8.4 ~ 70.0)	7.2 (1.8 ~ 16.0)	73.0
T-P	3.4 (1.5 ~ 14.2)	1.0 (0 ~ 1.9)	69.6
대장균	59,174 (1,180 ~ 710,000)	22 (ND ~ 96)	99.95

평균(최소 ~ 최대)

2) 경제성

■ 소요부지가 기존 고도처리공법의 50~70% 수준(사업예산 절감효과)
■ 침전, 여과 및 소독공정의 불필요로 인한 전기료 절약 (에너지절감효과)
■ 잉여슬러지 발생량 저감으로 인한 폐기물 최종 처리비용 절감효과
■ 국내 생산 분리막 사용으로 구매비용 절감하고 완벽한 사후관리 유지
■ 분리막에 부유물질 부착이 적고, 6개월 간격으로 세정
■ 높은 부유물질 제거효율과 대장균 완벽제거로 중수도로 사용 가능

표 2. KSMBR 유지관리 항목 ($200m^3$/day 기준)

전력사용량	슬러지발생량	약품사용량 (분리막 세정)	
		세정제	중화제
268.9 kWh/일 (1.33 kWh/m^3)	1.23 m3/일 (0.63 kgDS/kgBOD)	$Ca(OCl)_2nH_2O$ 4.2 kg (세정조용량 $1m^3$, 유효염소 70%)	Na2SO3 3.7 kg (세정조용량 $1m^{3)}$

표 3. 검증신기술 유지관리항목 비교

구 분	KSMBR	A	B	C
막제조 (국적)	KMS (한)	미쯔비시 (일)	제논 (캐)	스미또모 (일)
전력사용량 (kWh/m^3)	1.33	2.38	1.98	3.03
슬러지발생량 (DS/제거BOD)	0.63	0.83	0.73	0.95

※ 환경신기술검증보고서 자료

□ 적용 실적

적용시설명	소재지	발주처	처리용량(톤/일)	진행상태
사리 마을하수	충북 괴산군	-	310	운전중
구등 마을하수	전남 무안군	무안군	30	운전중
도장포 마을하수	전남 무안군	무안군	40	운전중
해보상곡권역 마을오수처리	전남 함평군	함평군	45	운전중
전북대햄 폐수처리	전북 전주시	전북대학교	5	운전중
봉명 마을하수	경기 용인시	용인시	30	운전중
06-군수지원단 환경시설개선	부산광역시	해군제3함대	20	운전중
성곡1지구 오수처리	경북 영주시	영주시	48	운전중
대청댐상류 하수도시설 1권역	충북 옥천 외	환경관리공단	18,000외 (31개소)	시공중
대청댐상류 하수도시설 2권역	충북 영동 외	환경관리공단	140외 (13개소)	시공중
남강댐상류 하수도시설 2권역	경남 산청 외	환경관리공단	100외 (13개소)	시공중
늑도 마을하수	경남 사천시	사천시	230	시공중
대구 달성산업단지 폐수처리	대구광역시	환경관리공단	25,000	시공중
가평 연인산 도립공원 오수처리	경기 가평군	가평군	1,020	시공중
횡성 어답산 관광단지 오수처리	강원 횡성군	횡성군	100	시공중
동당 마을하수	경남 산청군	산청군	60	시공중
법평 마을하수	경남 산청군	산청군	40	시공중
양지 마을하수	충북 충주시	충주시	25	시공중
사리 마을하수	경기 평택시	평택시	100	설계중
현방 마을하수	경기 이천시	이천시	260	설계중
창천 마을하수	경기 이천시	이천시	60	설계중
감물 마을하수	충북 괴산군	괴산군	250	설계중
화양동 마을하수	충북 괴산군	괴산군	100	설계중
이평 마을하수	충북 괴산군	괴산군	20	설계중
풍천가일 마을하수	경북 안동시	안동시	40	설계중
중리 마을하수	경북 안동시	안동시	40	설계중
작천 마을하수	전남 강진군	강진군	100	설계중
이리 마을하수	전남 영광군	영광군	90	설계중
녹십자 폐수처리	전남 화순군	녹십자	600	설계중
호구 마을하수	전남 진도군	진도군	90	설계중
고흥 광장 오수처리	전남 고흥군	고흥군	200	설계중
구례 OO 마을하수	전남 구례군	구례군	350	설계중
섬진강 수계지역 정비사업	전남 구례군	구례군	120	설계중
공주정수장 오수처리	충남 공주시	수자원공사	25	설계중
전곡 마을하수	경기 화성시	수자원공사	400	설계중
부안댐 물문화회관 오수처리	전북 부안군	수자원공사	30	설계중
도사 마을하수	전북 순창군	순창군	40	설계중
저곡1지구 마을하수	충북 청원군	청원군	40	설계중
구방 마을하수	충북 청원군	청원군	50	설계중
광시 마을하수	충남 예산군	예산군	200	설계중
증평 지방산업단지 폐수처리	충북 증평군	증평군	1,500	설계중
강내 하수종말처리	충북 청원군	청원군	3,500	설계중
계			개소 : 98개소 용량 :58,638톤/일	

□ 기술검증내역

- 특허등록 : 삼분할포기 및 흐름변경방법을 적용한 침지식 멤브레인 결합형 하폐수 고도처리방법 (특허 제10-0566321 호) 외 4건
- 특허출원 : 카트리지형 중공사막 모듈 (출원 제2007-0014593) 외 1건
- 인　　증 : 환경신기술인증 제142호 (2005. 10)
  환경신기술검증 제84호 (2005. 10)
  우수제품인증서 제2002040호 (2002. 8)
  한국신기술인증 제2001-031호 (2002. 7)

□ 기타

2007.11.16　제 8회 환경기술상 대통령상(대상) 수상 (KSMBR연구개발팀)