고객의 ESG를 위한

산업 폐수 토탈 솔루션

강화되는 ESG 규제와 고객의 다양한 니즈에 부합하도록 설계, 시공, 운영, 자금조달 등 산업 폐수 토탈 솔루션 제공

기후 관련 공시 강화, 공급망 ESG 실사, EU 탄소국경조정제도(CBAM), 미국 인플레이션 감축법(IRA) 등 ESG 관련 규제가 국제적인 규범으로 자리잡으면서 기업들의 ESG 리스크가 현실화되고 있다. 하지만 ESG는 일시적인 트렌드나 선택의 문제가 아니라는 점에서 볼 때 선제적 대응이 이뤄질 경우 리스크가 아니라 오히려 기회가 될 수 있다.

전국경제인연합회가 발표한 '2022 주요 기업의 사회적 가치 보고서'에 따르면, ESG 경영과 관련해 기업들은 '탄소배출량 감소 등 기후변화 대응 활동(24.3%), 고객 및 근로자 안전 강화(17.7%), 생산활동 내 친환경 가치 실현(16.9%) 등에 중점을 두고 있는 것으로 나타났다.

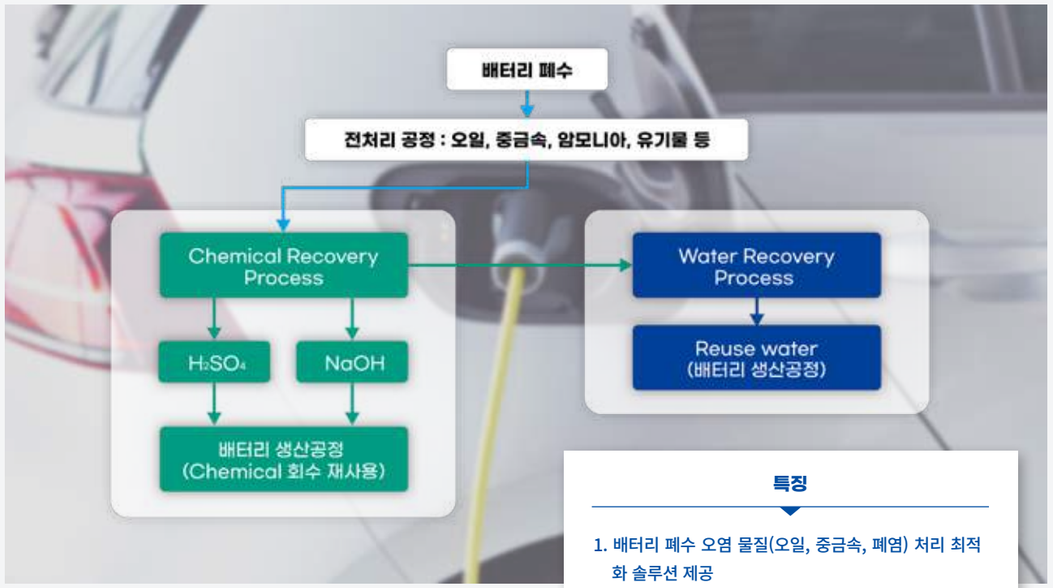
기업들이 이처럼 ESG 경영, 특히 기후변화 대응에 나서면서 친환경적인 산업폐수 솔루션에 대한 수요도 함께 증가하고 있다. 친환경 산업폐수 솔루션은 기업들이 환경규제를 준수하고 산업용 물 사용을 최적화하는 데 도움을 줄 뿐만 아니라 유용한 화학물질을 회수해 더 큰 지속가능성과 낮은 탄소발자국 달성을 가능하게 해준다. 그러나 배출량은 적어도 오염도가 높은 산업폐수는 지속 가능한 처리 솔루션을 찾기가 쉽지 않다.

부강테크는 기업들의 이 같은 고민을 해결하기 위해 수처리 시장에서 축적한 25년의 경험과 노하우를 바탕으로 친환경성과 경제성을 갖춘 다양한 산업 폐수 솔루션을 개발해 제공하고 있다. 배터리 산업의 지속성 확보를 위한 배터리 전구체 및 폐배터리 공정 폐수처리 솔루션과 선회와류를 이용한 기체·액체 용해장치 vMIXER를 이용한 CCUS(CO_2 활용) 솔루션, 슬러지 감량 솔루션, 순환여과양식(RAS) 수처리 솔루션 등이 부강테크가 제공하는 대표적인 산업 폐수 솔루션이다.

부강테크는 점차 강화되는 ESG 규제와 고객의 다양한 니즈에 부합하도록 폐수처리 관련 통합 공정을 제시하고(Consulting & Engineering), 폐수처리장의 설계와 시공(System integration & Construction), 효율적이고 경제적인 시설운영(Operation & Maintenance), 자금조달(Financing) 등의 복합 서비스를 통해 토탈 솔루션 프로바이더로서의 새로운 정체성 확립에 노력을 기울이고 있다.

배터리 전구체 및 폐배터리 공정 폐수처리 솔루션

배터리 폐수에서 유용물질을 회수·재이용하고 오염물질의 배출을 원천 차단하는 케미컬 회수 및 폐수 무방류 공정 제공



특징

1. 배터리 폐수 오염 물질(오일, 중금속, 폐염) 처리 최적화 솔루션 제공
2. 케미컬 회수 & 재이용으로 경제성 확보
3. 폐수 무방류 공정으로 오염물질 배출 원천 차단, 지역 환경이슈 발생 차단
4. 재이용수 생산을 통한 수자원 확보

최근 정부와 기업이 협력해 전기차 배터리 산업의 생태계를 조성하기 위한 노력을 기울이고 있다. 이 같은 노력의 하나로 각 지역에서는 배터리 생산과 폐기 및 재활용을 통합적으로 수행하기 위해 경상북도와 포항시의 배터리 자원순환 클러스터 조성사업, 나주 혁신산업단지의 배터리산업 클러스터 조성사업, 제주 자원순환 클러스터 조성사업 등 다양한 클러스터가 조성되고 있다. 리튬(Li), 니켈(Ni), 코발트(Co), 망간(Mn)등 배터리를 구성하는 핵심 소재를 회수해 재활용하는 분야에서도 기술 개발이 완료돼 기업들이 상용화에 들어갔다.

핵심 산업에 대한 민간의 투자와 정부의 육성 의지에 힘입어 배터리 제조분야와 폐배터리에서 핵심소재를 회수하는 분야의 기술은 활발하게 연구돼 왔고 최적화된 성과들도 잇따르고 있다. 문제는 배터리 폐기물이나 제조공정에서 발생하는 폐수 등이 어떤 성상으로 배출되고 있고, 지속적으로 생태계에 노출되었을 때 환경에 어떤 피해를 가져올 것인가에 대한 연구가 매우 부족하다는 것이다.

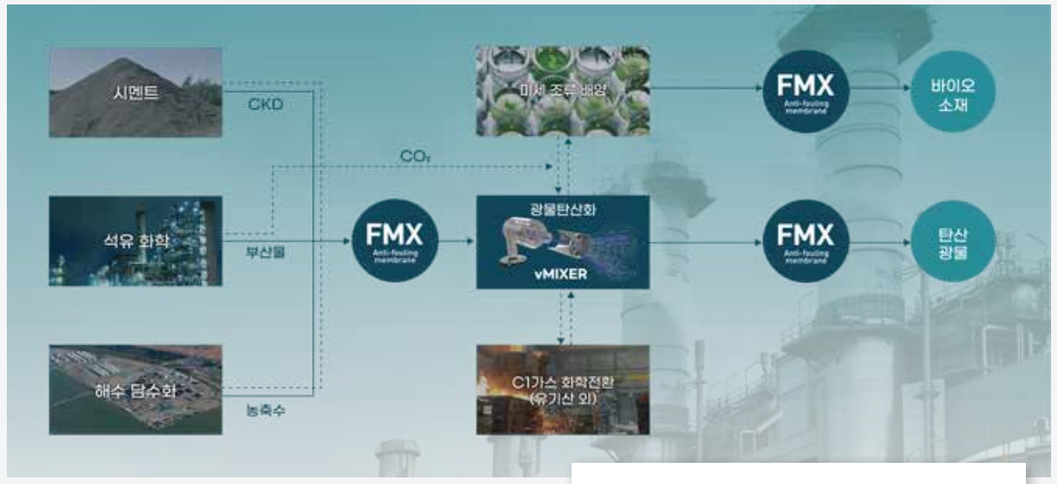
고농도의 염폐수 형태로 배출되는 배터리 생산공정 및 폐배터리 재활용 공정의 폐수는 기존에 환경 생태계의 오염과 부영양화를 막기 위해 주로 설정되었던 BOD, TN, TP, SS의 수질기준과는 다른 형태의 오염부하 연구를 필요로 한다. 최근 4산화황(SO_4)이 생태계에 미치는 영향들이 논문으로 제출되고 있고 새로운 생태독성 기준을 마련하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있는 것도 이 때문이다. 환경부도 최근 진행된 산업폐수 관리정책 선진화 포럼에서 염소이온과 황산이온 배출허용기준을 마련하겠다고 밝혔는데 환경부가 제시한 기준은 염소이온(Cl^-) 4,000mg/L, 황산이온(SO_{4^2}) 1,500mg/L이다.

폐배터리의 유가금속 회수 과정을 보면, 배출되는 폐수의 기본적인 성상을 알 수 있다. 침출 과정에 사용되는 황산(H_2SO_4)과 가성소다(NaOH)가 다량 포함되고, 회수되고 남은 리튬, 니켈, 코발트, 망간이 이온 형태로 포함된다. 또한 용매 추출 후 배출되는 폐수에는 용매(Oil)와 추출제가 일부 포함되어 난분해성 COD로 배출되고, 전해질에 포함된 육불화인산리튬($LIPF_6$)은 다량의 불소(F)와 인(P)을 포함한 폐수로 배출된다. 이와 같이 폐수는 다량의 이온성 물질들이 포함되면서 고농도의 염폐수 형태로 다양한 중금속과 불소와 난분해성 물질을 포함하여 배출된다. 배터리 전구체를 생산하는 공정에서도 역시 원료 광석에서 금속이온을 추출해 반응하는 과정에서 비슷한 고염폐수가 발생한다.

이제 어떤 산업도 환경문제를 도외시해서는 지속가능성을 확보할 수 없는 시대가 됐다. 특히 우리나라 기업들이 전 세계적 경쟁력을 갖고 있는 이차전지 산업의 지속가능 성장을 위해서는 ESG 측면에서 환경 생태계에 미치는 영향에 대한 면밀한 검토가 필요한 시점이다. 부강테크는 환경을 지키면서 동시에 고객사의 지속적인 성장을 견인하기 위해 배터리 폐수에서 다양한 화학물질을 회수해 재이용하고 수자원을 재이용하는 케미컬 회수 무방류 솔루션을 개발해 제공하고 있다.

vMIXER를 이용한 CCUS 솔루션

vMIXER, FMX, MoF 등의 기술을 활용하여 CCUS 전환공정(광물/생물/화학전환)에 따른 최적의 프로세스 제공



세계적인 기후위기 대응을 위한 탄소중립 선언으로 CO_2 배출량 축소가 기업들의 지상과제로 자리잡았다. 우리나라의 에너지 다소비형 산업구조는 탄소중립에 매우 불리한 여건으로 작용하고 있지만 선진국에 비해 배출저감 분야의 원천기술이 부족하고 기존 발전·에너지원을 신재생에너지로 전환하는 데도 제약이 많다. 향후 연구개발 노력과 산업 전반의 대규모 시설투자가 필요한 이유다.

2050년 탄소중립 이행에 필요한 핵심기술로 탄소포집·활용·저장기술, CCUS가 주목받고 있다. CCUS의 경우 탄소배출량 저감을 위한 공정 개선과는 달리 이미 배출된 탄소를 포집하는 기술로, 생산 공정의 대규모 전환을 필요로 하지 않아 국내 산업활동을 일정 수준으로 유지하면서 저탄소 전환을 가능하게 하는 대안이 될 수 있다.

CCUS 기술은 화력발전, 철강산업, 시멘트산업, 석유화학산업과 같이 화석연료의 연소 및 특정 공정 중 발생되는 CO_2를 포집하여 저장 및 활용하는 기술이다. CCS 기술이 CO_2를 단순히 포집해 저장하는 기술인데 반해 CCUS 기술은 포집한 CO_2를 화학적, 생물학적으로 처리해 광물로 전환해 수익을 거둘 수 있고 CO_2 격리 및 저장으로 탄소배출권도 이중으로 확보할 수 있다.

부강테크의 vMIXER는 선회와류를 이용한 기체·액체 용해장치로, CO_2를 유체에 완전히 용해시켜 반응시간, 기체 사용량을 최소화함으로써 다양한 CCUS 사업에 핵심기술로 기대된다.

광물탄산화 기술은 CO_2를 알칼리수와 같은 수용액이나 알칼리토금속(Ca, Mg 이온 등)을 포함하는 천연광물 또는 산업부산물(무기계 순환자원)과 반응시켜 탄산칼슘($CaCO_3$), 탄산마그네슘($MgCO_3$) 등의 탄산염광물로 전환하여 CO_2를 안정하게 고정화 또는 저장시키는 기술이다.

특징

1. 광물탄산화 공정 : 고품질 광물생산(반응시간 단축), CO_2 배출가스량 ZERO(후속 설비 불필요)
2. 생물전환공정 : 미세조류 수확/추출물 분리 최적화 및 바이오 소재 회수율 최대 공정
3. 화학(생물) 전환공정 : CO_2 용해/반응률 향상에 따른 설비용량 저감

생물전환 기술은 CO_2를 생물학적으로 고정하여 미세조류 바이오매스를 생산하고 이를 바이오연료·바이오소재 등으로 제품화하는 기술로, vMIXER는 미생물 배양 시 CO_2를 공급하여 배양 효율을 높이고, 미생물 배양 종료 후 잔류하는 탄산수소나트륨($NaHCO_3$)을 회수하여 재이용하는 데 사용할 수 있다. 알칼리수를 중화하기 위해서는 다량의 산(황산, 염산, 질산 등)이 소요되는데 CO_2를 이용할 경우 중화 시 소요되는 약품 비용을 줄이고 관리의 안전성을 제고하며 환경오염 문제도 해결할 수 있다. vMIXER는 이처럼 CO_2 완전 용해를 통해 중화반응에 소요되는 약품, CO_2(기존방식 대비), 에너지 소요비용을 절감하는 다각적인 효과를 거두고 있다.

부강테크는 vMIXER(기체·액체 용해장치, 미세버블 발생장치), FMX(고농도·고점도·고탁도 특화 막 막힘방지 멤브레인 시스템), MoF(극성 & 비극성 물질 분리 특화 세라믹 멤브레인 시스템) 등의 기술을 활용해 석유화학공정 부산물 광물탄산화 공정(산기관 막힘현상 해결 및 CO_2 배출량 저감), 시멘트 부산물 광물탄산화 공정(고품질 탄산광물생산 및 CO_2 배출량 Zero, 생물전환공정(미세조류 100% 회수 및 바이오소재 최대 회수) 등 CCUS 전환공정(광물/생물/화학전환)에 따른 최적의 프로세스를 제공한다.

vMIXER

강력한 선회와류를 이용한 저전력 고효율 기체 용해 장치

특징

1. 기체 용해율 90% 이상으로 고농도 용해수 생산
2. 유체와 기체를 회전시켜 용해하는 방식으로 에너지 사용 절감
3. Compact한 크기로 설치면적 최소화
4. 특허 제10-1720115호

적용 분야

1. 기체 용해 : CO_2/O_3 등, 알칼리 폐수 중화, CCUS
2. 수경 재배
3. 어류 양식용 양식수

FMX

고농도 · 고점도 · 고탁도에 특화된 막 막힘 방지 멤브레인 시스템

특징

1. 막 표면에 강력한 와류를 발생시켜 막 막힘 방지 TS 5% 이상의 혼합물 99.9% 회수
2. 고객 이익 창출 (생산성 향상 / 유지관리비 절감 / 공정 단순화)
3. 고객 공정에 최적화된 멤브레인 선택, 사용 Optimal Membrane Selection Program
4. 한국기계연구원과 공동 개발로 검증된 기술력 (특허 기술 38건)

적용 분야

1. 폐수 처리 : 혐기성 소화폐액, FGD(발전소 탈황폐수), 매립장 침출수, 각종 고농도 산업폐수, 무방류시스템
2. 제품 제조 공정 : 분리·정제·농축, 공정단순화, 공정개선·생산성 향상, 생산원가 절감

MoF

극성 & 비극성 물질 분리에 특화된 세라믹 멤브레인 시스템

특징

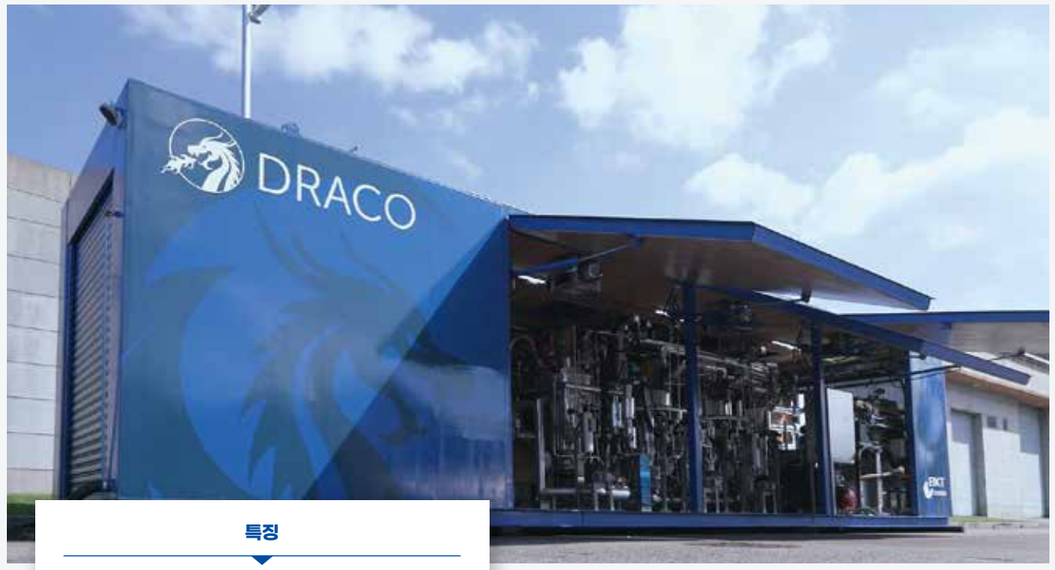
1. 비극성물질을 분자량 단위까지 분리 : 기능성 작용기를 코팅하여 비극성물질 분리
2. Organophobic 물질 농축 : 세라믹 물질과 반응하여 Organo-metal bond 형성
3. Channel size 및 Pore size 다양한 적용성 : 3.0~6.0㎜, MF, UF membrane

적용 분야

1. 폐수 처리 : 오일폐수 처리, 화학폐수 처리, 유기용제 회수
2. 제품 제조 공정 : 분리·정제·농축, 비극성 단백질 제거, 발효 오일 분리·농축, 나노물질 농축·세정

슬러지 감량 솔루션

부강테크만의 차별화된 열가수분해기술을 활용해 슬러지 처리 비용을 최대 85%까지 절감하는 저비용·고효율 슬러지 감량화 공정 제공



특징

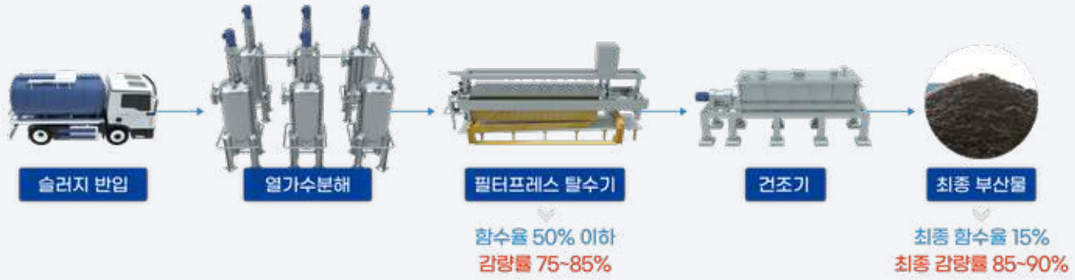
1. 다점 증기 분사 방식과 특수 교반기법을 결합해 반응기 내부의 열전달 효율을 극대화하고 감압 시 버려지는 증기까지 회수·재활용함으로써 에너지 소비 최소화
2. 국내 최초 열가수분해 기술을 이용한 슬러지 감량화 실적 확보 : 슬러지 감량률 85% 달성
3. 기존 건조방식의 한계인 점착구간을 제거하여 안정적인 건조기 운영 가능

슬러지 발생량이 매년 지속적으로 증가하고 슬러지 처리비용도 큰 폭으로 상승하면서 슬러지의 에너지화 및 감량화가 선택 아닌 필수사항이 되고 있다.

부강테크는 자체 개발한 열가수분해기술과 필터프레스 조합으로 슬러지를 최대 90% 감량하고 에너지 소비를 70% 이상 절감함으로써 슬러지 처리비용을 획기적으로 줄인 저비용·고효율 슬러지 감량 솔루션을 제공하고 있다.

부강테크의 열가수분해기술 Draco는 성능은 해외 기술과 비슷하거나 앞서 있고 100% 국산 기술인 만큼 문제가 발생할 경우 즉각적인 대응이 가능한 것이 큰 장점이다.

Draco는 하루 100톤을 처리하는 유기성 폐자원 감량화 시설에 적용돼 국내 최초로 열가수분해기술을 이용한 슬러지 감량 실적을 확보했다.

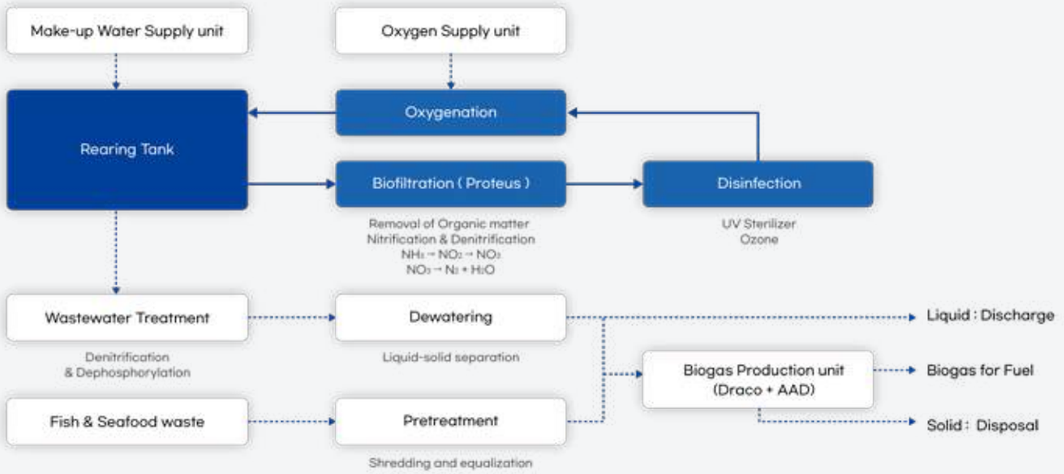


순환여과양식(RAS) 수처리 솔루션

순환여과양식에 최적화된 수처리 시스템을 통해 고품질의 양식수를 생산하고 양식 폐기물 및 슬러지에서 에너지를 회수하는 양식수 순환처리 시스템 제공

특징

1. Proteus 적용으로 순환여과양식 시스템을 단순화하여 양식수를 경제적으로 처리
2. 양식과정에서 발생하는 각종 폐기물로부터 에너지를 회수하여 안정적인 폐기물 처리와 함께 폐기물 처리 비용을 절감함으로써 순환경제에 적합하여 지속가능한 양식산업으로 전환

기후변화에 따른 해수온도 상승과 해양 환경질 저하로 해상 양식 환경이 불리해지는 가운데 전 세계적으로 증가하는 수산물 수요에 대응하기 위해 환경영향이 적고 수산물의 생산성과 안전성이 담보되는 순환여과에 의한 육상양식이 신성장산업으로 주목받고 있다.

부강테크는 Biofiltration 기능이 뛰어나 순환여과양식에 사용되는 양식수를 경제적으로 처리하는 Proteus와 함께 수산물 양식과정에서 발생하는 폐사체, 슬러지, 가공 폐기물로부터 에너지를 회수하는 자원회수 시스템을 제공하여 순환여과양식의 지속가능성을 확대하고 있다.