

BEYOND WASTE

2024 Vol.12

부강테크는 세상에 없던 유용한 가치를 개발하고 전달하여
Impact를 만들어 온 대한민국 수처리 대표기업입니다.

Impact Makers



CONTENTS

CEO 인사말

02 Start-up에서 Scale-up으로...
Let's go, Impact Makers!

Vision & Leadership & Innovation

- 04 도시의 가치를 높이는
미래 하수처리장의 새로운 표준, Co-Flow Campus
- 08 기후가 따뜻한 개도국을 위한
혁신 하수처리 공정, tomorrow water process(twp™)

부강테크 해외시장 진출기

- 10 글로벌 물 시장을 선점하라
- 12 세계 속의 부강테크

유기성 폐자원 통합 바이오가스화

- 14 에너지 생산 극대화 및 경제적인 폐수처리
: BKT의 통합 솔루션이 답이다
- 18 IUP 핵심기술: Proteus, Draco, AAD, AMX

고객기업의 ESG를 지원하는 솔루션

- 24 미국 진출 기업의 폐수처리를 도와드립니다
- 26 배터리 전구체 생산 및 폐배터리 재활용 공정 폐수처리 솔루션
- 28 CCUS 전환공정에 따른 최적 프로세스 제공
- 30 가장 경제적인 DAF, vDAF
- 32 안전하고 확실한 오딘

We're impact makers!

- 34 함께 걸어온 25년, 함께 걸어갈 25년
부강테크와 나

2023 BKT 인사이드

- 36 뉴스 & 피플

CEO 인사말

START-UP에서 SCALE-UP으로...

LET'S GO, IMPACT MAKERS!

지난 100년 동안 인류의 수명 증진에 가장 큰 공을 세웠다는 Sanitation과 수질환경 보호라는 전통적인 하수처리장의 목표가 기후변화, COVID, 4차산업 혁명 등에 의하여 보다 미래 지향적으로 바뀌어야 할 시점이 되었습니다.

만약 COVID가 물을 통해 전염되는 수인성 전염병이었다면 개도국의 인구 절반 이상이 사라졌을 수도 있다는 전문가들의 경고는 국제사회의 공감을 얻고 있지만 아직 현실적인 대응은 미흡하기 짝이 없습니다.

단지 오염된 물을 깨끗이 만드는데 그 많은 돈을 쓰는 것이 불편한 사람들에게 미래 하수처리장의 새로운 비전, 누구나 차별없이 깨끗한 물을 누릴 수 있는 리더십, 그리고 세상에 없던 가치를 만들고 전달하는 혁신을 통해 Impact를 만들어야 합니다.



부강테크 대표이사 | 김 동 우



“Beyond Waste” “From Cost Stream to Profit Stream”

우리는 하수를 오염물로 보기 보다는 귀중한 자원으로 인식하고 하수를 한 방울이라도 더 처리하면 경제적 혜택이 증가하는 지속가능한 수처리 모델을 제시하고 현실화하기 위한 노력을 경주해 왔습니다. 그 결과로 하수 내 대표적인 오염물질인 유기물을 에너지화하는 바이오가스 플랜트, 영양염류(질소, 인)를 비료로 활용한 스마트 팜, 이런 오염물질들이 제거된 하수를 냉각에 활용한 데이터센터와 함께 짓고 최종 방류수는 인공호수 등에 보내는 등 다양한 재이용 방식을 통해 도시의 가치를 높이는 “Co-Flow Campus”라는 “미래 하수 처리장의 새로운 비전”을 제시하였습니다. 전통적인 하수처리장에서는 물만 흘렸지만 Co-Flow Campus에서는 물, 에너지, 데이터, 경제적 이익 등이 함께 흘러 가기에 Co-Flow라는 이름을 짓게 되었습니다.

우리는 Co-Flow Campus에 사계절이 따뜻한 적도 근처 국가들에 특화된 하수처리 공정인 tomorrow water process(twp™)를 결합하여 Tomorrow Water Project(TWP; SDG Action #40493)라는 이니셔티브를 2016년 UN SDGs 공식 홈페이지에 등재하고 “글로벌 리더십”을 강화해 왔습니다. twp™는 통상 6-12시간이 소요되던 하수처리 시간을 3시간 내외로 줄여 부지와 시설비의 혁신적 감소, 유기성 폐기를 통한 소화와 에너지 사용이 최소화된 AMX 기술 도입에 의한 에너지 자립, 처리과정에서 발생하는 CO₂, 메탄, N₂O 가스의 최소화로 배출권 확보 및 기후변화 대응이 가능한 혁신 공정입니다. 아울러 AI기반의 하수처리장 자동 설계, 시공, 운영관리 프로그램인 Water AI(WAI)를 활용하여 하수처리장 건설 전 과정에 걸친 시간과 경제적 부담을 획기적으로 줄이게 되었습니다.

당사는 지난 25년간 개별요소기술(점 - 프로세스(선) - 전체 처리장(면))을 아우르는 점, 선, 면 전략을 기반으로 필요한 기술과 솔루션들을 개발하고 상용화하며 “비전과 리더십을 현실에서 구현해 낼 혁신”을 이루어 왔습니다. 하수처리장 전체를 구현하는 Co-Flow Campus를 먼저 계획하고 이후 수처리 프로세스인 twp™와 슬러지 처리 프로세스인 Integrated Upstream Process(IUP)를 정한 뒤 Proteus, Draco, AAD, AMX, Co-

Flow, vMIXER, FMX, WAI 등과 같은 요소기술들을 Top-Down 방식으로 선정하였고 역순인 Bottom-up 방식으로 요소기술, 프로세스, 전체 처리장 순으로 상용화를 진행하였습니다. 거의 대부분의 요소기술과 프로세스가 상용화에 성공하여 검증이 완료되었기에 Co-Flow Campus는 소설 같은 이야기기가 아니라 오늘 바로 구현이 가능한 현실화된 비전입니다.

당사는 상기 핵심기술과 솔루션 제공 이외에 Engineering, System Integration, Operation & Maintenance를 통합한 턴키 서비스 역량과 Project Financing 역량을 꾸준히 키워왔습니다. 본사 부강테크가 핵심 기술 및 솔루션 제공을 주력사업으로 삼는 것과 달리 턴키 서비스 제공이 주력사업인 미국 자회사 Tomorrow Water가 2023년을 기점으로 매출과 이익에서 본사를 앞서게 된 점은 시사하는 바가 큼니다. 우리는 핵심기술과 턴키 역량에 PF 역량을 가미하여 다양한 환경시설을 우리 기술과 자금으로 짓고 운영하는 Total Solution Provider를 향해 나아가고 있습니다.

지난 해까지 저는 우리 부강테크를 “늙은 Start-up”이라고 불렀습니다. 그리고 보수적인 환경산업의 특성 때문이기도 했지만 무엇보다 아직 우리 준비가 많이 부족했다고 느꼈기 때문입니다. 그러나 오랜 노력의 결과들이 가시화되면서 우리는 이제 25년만에 Start-up 단계인 Phase I을 마치고 글로벌 수처리 시장의 선도기업으로 성장하기 위한 Scale-up 단계인 Phase II의 문을 열고 있습니다.

환경산업에서 휴머니즘에 입각한 사업 방식은 선택의 문제가 아니고 지속가능한 성장을 위한 필수 요건이 될 것입니다. 이 분야 미래 선도기업은 매출이나 종업원수 같은 Size가 아니라 그 회사가 만들어 내는 Impact로 결정될 것입니다. 그리고 저는 다시 한번 그런 Impact는 새로운 비전의 제시, 인류를 위한 리더십 확보, 이를 현실화할 혁신을 만들어 세상에 전달하는 과정에서 만들어진다고 강조합니다.

우리 부강테크 식구들은 모두 ‘원팀’으로서 지속적으로 배우고 성장하며 “Impact makers”로서 소임을 다할 것입니다. 열정과 낙관을 공유하며 우리 여정의 다음 장을 힘차게 함께 열어 나갔으면 좋겠습니다. One of them으로 남길 거부하며...

Let's go, impact makers!

도시의 가치를 높이는 미래 하수처리장의 새로운 표준 CO-FLOW CAMPUS

Tomorrow Water Project(TWP)는 “돈을 쓰던 하수처리장을 돈을 버는 하수처리장으로” 전환하는 부강테크의 핵심 프로젝트다.

부강테크는 미래 하수처리장의 새로운 표준 'Co-Flow Campus'에 적도 근처 국가들(특히 개발도상국)에 특화된 하수처리 공정 'tomorrow water process(twp)'"를 결합한 TWP를 꾸준히 추진하고 있다.

2016년 TWP를 UN SDGs 이니셔티브(#40493)로 등재한 이후 지금까지 기술과 국제사회에서의 영향력을 지속적으로 발전시켜 왔으며, 수처리 기술과 공정 개발을 넘어서 AI 기반의 설계, 시공, 운영관리 프로그램인 Water AI의 상용화에 성공함으로써 개도국의 하수도 보급에 더 큰 기여를 하기 위해 노력하고 있다.



미래 하수처리장의 새로운 표준

“From Cost Stream to Profit Stream.” 돈을 쓰던 하수처리장을 돈을 버는 하수처리장으로...

하수 안에는 크게 유기물과 질소, 인 등 영양염류로 불리는 2가지 오염물질이 들어 있다. 그런데 유기물은 바이오가스를 만드는 원료물질이고 영양염류는 비료의 3요소다. Co-Flow Campus는 하수 내 유기물로 신재생에너지를 생산하는 바이오가스 플랜트, 질소와 인을 이용한 스마트 팜, 그리고 이런 오염물질들이 제거된

하수 처리수를 냉각에 활용하는 데이터센터를 하수처리장에 함께 짓는 미래 하수처리장의 새로운 표준이다. 하수만 흐르던 처리장에 앞으로는 에너지와 데이터, 경제적 혜택이 함께 흐른다고 하여 'Co-Flow Campus'라는 이름이 붙여졌다. 단순히 오염된 물을 정화하는 것에서 멈추지 않고 한 방울이라도 하수를 더 처리해야 경제적 혜택이 조금이라도 생기는 구조를 만들어 자연스럽게 하수도 보급에 뒤처진 개도국과 인류의 위생문제를 해결하는 것이 부강테크의 존재 이유다.

지금 당장 실현 가능한 비전

부강테크가 미래 하수처리장의 새로운 비전으로 제시한 Co-Flow Campus는 먼 미래의 비전이 아니다. 검증된 혁신기술과 이를 실행할 수 있는 사업화 능력, 글로벌 파트너십으로 지금 당장 실현 가능한 비전이다.

핵심 솔루션 개발 및 상용화

하수처리장에 부지를 창출하는 Proteus 고속여과 / 생물여과	슬러지 감량화 기술 Draco 열가수분해	바이오가스 생산 기술 AAD 혐기소화	고농도 질소폐수 처리 기술 AMX 아나모кс	하수를 이용한 데이터센터 냉각 기술 Co-Flow 데이터센터 냉각

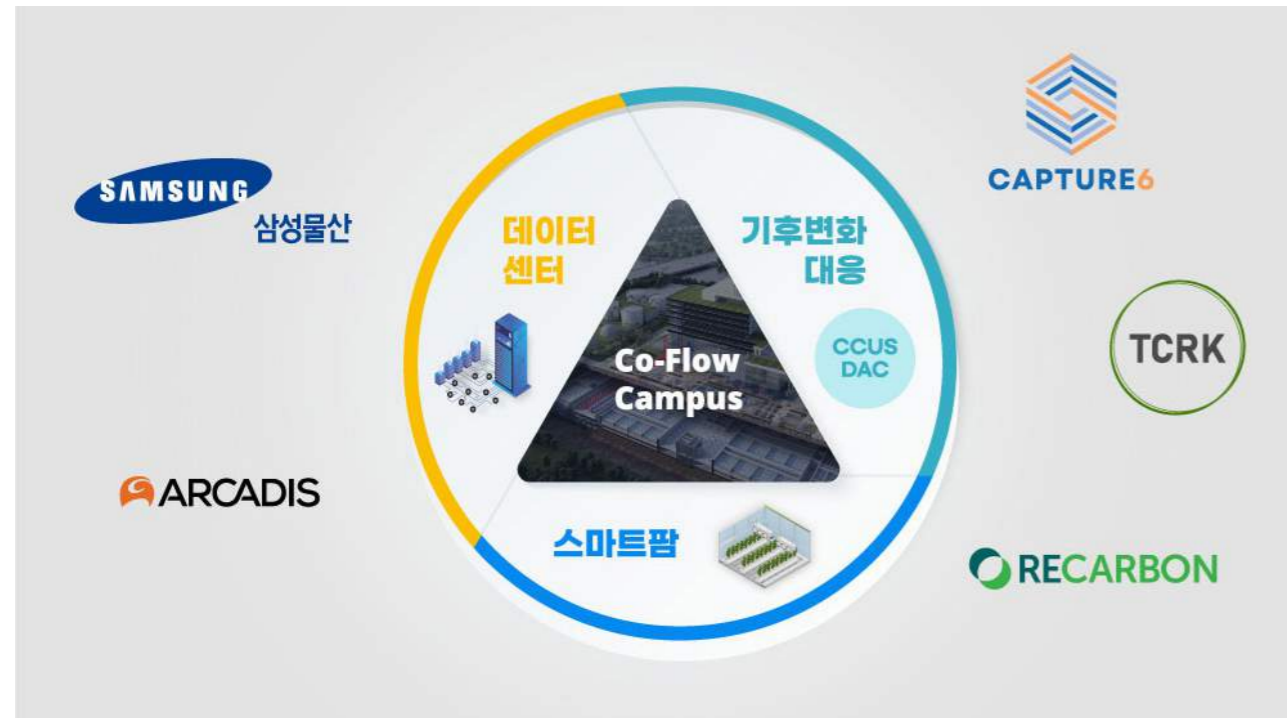
Co-Flow Campus는 단순히 오염된 물을 정화하는 시설이 아니라 깨끗한 물과 위생(#SDG 6), 신재생에너지(#SDG 7), IT 인프라(#SDG 9), 지속가능한 도시 조성(#SDG 11), 지속가능한 소비와 생산(#SDG 12), 기후변화 대응(#SDG 13) 등 UN SDGs의 6개 목표 동시 달성에 기여하는 탄소중립형 다기능 통합 플랜트다. 부강테크는 Co-Flow Campus 구현을 위해 기존 하수처리장에 여유 부지를 창출해 주는 Proteus 기술, 유기성 폐자원 통합 소화를 위한 바이오가스 생산기술 AAD, 경제적인 질소폐액 처리기술인 AMX, 바이오가스 증산 및 슬러지 감량을 위한 열가수분해기술 Draco, 그리고 하수 처리수를 데이터센터 냉각에 활용하는 Co-Flow 기술 등 혁신기술들을 자체 개발하고 성공적으로 상용화했다. 대표적인 상용화 현장에는 Proteus가 적용된 서울 중랑물재생센터(1차 처리 부지 85%, 전체 부지 60% 절감), AAD 기술이 적용된 밀양시 바이오가스화 시설(전국 평균 대비 바이오가스 생산량 30% 증가), AMX가 적용된 부산시 녹산하수처리장(운영비 최대 84% 절감) 등이 있다.

사업화를 위한 핵심역량 강화

상이한 상황에는 상이한 솔루션을... 상황이 다르면 해법도 달라져야 한다. 부강테크는 점점 다양해지는 공공/민간 분야의 고객 니즈를 충족하기 위해 기술 및 엔지니어링 서비스를 제공하는 기존의 사업방식에서 한 발 더 나아가 Engineering, System Integration, Operation & Maintenance를 통합한 턴키 서비스 역량과 Project Financing 역량을 강화하고 'Total Solution Provider'로서의 새로운 정체성을 확립해 가고 있다.



국내외 전략적 협력관계 구축



팬데믹, 기후변화, 4차산업 혁명 등 글로벌 이슈들이 최근 물산업에서도 중요한 화두로 등장했다. 부강테크는 이에 대응하는 Co-Flow Campus 구현을 위해 산업 간·기술 간 통합 및 협력 시스템을 구축하고 있다.

먼저 하수처리장에 데이터센터를 짓는 Co-Flow 사업 추진을 위해 세계적인 엔지니어링 기업 Arcadis, 삼성물산 등과 전략적 파트너십을 체결했다. Arcadis는 협약에 따라 Co-Flow에 대한 기술적, 경제적 평가를 진행하고 미국 법인 Tomorrow Water와 함께 미국 내 첫 번째 Co-Flow 프로젝트를 개발 중이다. Arcadis는 최근 하수를 이용한 데이터센터 냉각에서 Proteus의 우월성을 분석한 논문을 발표하는 등 본격적인 Co-Flow 영업에 나서며 Co-Flow 프로젝트 1호에 대한 기대감을 높여 가고 있다.

부강테크와 Tomorrow Water는 Capture6, ReCarbon 등 기후테크 혁신기업들과도 전략적 파트너십을 체결하여 기후변화에 적극 대응하고 있다. Capture6는 대기 중 탄소를 직접 포집하는 DAC(Direct Air Capture) 기술로 해수담수화 과정에서 나오는 RO 농축수의 이온물질에서 유용물질을 추출하는 광물탄산화 특허공정을 보유한 기업이다. Capture6의 DAC 기술을 적용할 경우 해수담수화 과정에서 더 많은 담수와 염산, 탄산칼슘 같은 녹색 화학물질, 리튬 등 광물자원을 회수할 수 있다. 부강테크와 Capture6는 전략적 협력을 통해 해수담수화 시설에 탄소포집 시스템을 통합하는 방식으로 현재 톤당 250-600달러에 이르는 포집 비용을 200달러 미만으로 절감하고, 상업용수와 농업용수, 식수 등 사용가능한 청정 수자원을 추출하는 솔루션도 제공할 예정이다.

ReCarbon은 플라즈마 기술을 기반으로 바이오가스 내 메탄과 이산화탄소를 활용해 고부가가치 제품을 생산하는 독보적인 기술을 보유하고 있다. 부강테크의 바이오가스 생산기술과 ReCarbon의 바이오가스 전환기술을 결합하면 저탄소 메탄올과 에탄올, 항공유, 수소 등 다양한 고부가가치 제품을 생산하고 이산화탄소 재활용을 통한 탄소배출권도 추가로 확보할 수 있다. 그동안 바이오가스 내 메탄은 에너지원으로 활용해 왔지만 이산화탄소는 버려져 왔다.

해외 수출에 적합한 녹색산업 혁신모델

전 세계 대부분의 도시는 도심이나 인근에 하수처리장을 보유하고 있다. 노후화됐지만 접근성이 좋은 기존 하수처리장은 하수처리 시설 부지를 집약하면 공원을 조성할 수도 있고 바이오가스 플랜트, 데이터센터, 스마트 팜 등 도시 특성에 맞는 다양한 시설도 건설할 수 있다.

특히 4차산업 혁명 가속화로 데이터센터 건설 수요가 기하급수적으로 늘면서 데이터센터 개발기업들이 부지 확보에 어려움을 겪고 있는데, 도심 인근의 노후화된 하수처리장을 집약화·지하화하고 남는 부지에 데이터센터를 건설하는 방안이 새로운 대안으로 떠오르고 있다. 데이터센터 개발기업은 접근성이 좋은 최적의 입지에 에너지 절감형 데이터센터를 지을 수 있고 지자체는 토지 장기임대 수익 등으로 주민들의 복지 향상에 기여할 수 있기 때문이다.

새롭게 확보된 하수처리장 여유 부지에는 데이터센터 외에도 바이오가스 플랜트와 스마트 팜 등을 건설할 수 있다. 하수에 포함된 유기물을 활용해 바이오가스 플랜트에서 신재생에너지를 만들고, 이 과정에서 회수한 질소와 인을 스마트 팜 비료로 활용하면 된다. 오염물질이 제거된 하수 처리수는 데이터센터 냉각수로 사용하거나

인공호수, 분수, 도로 청소용수 등 '도시의 가치를 높이는 물'로 다양하게 활용 가능하다. 도시에서 발생하는 하폐수는 발생량이 일정한 안정적인 수자원이어서 도시의 물 부족 문제를 해결하고 미세먼지와 열섬현상 해소, 부동산 가치상승 등에 기여할 수 있다.

하수처리장에 바이오가스 플랜트, 스마트 팜, 데이터센터를 함께 짓는 Co-Flow Campus는 해외수출 측면에서도 대규모 사업 수주와 매출, 부가가치 창출을 가능하게 하는 혁신적인 모델이다. 부강테크는 Co-Flow Campus를 통해 기존 하수처리장의 제약변수를 극복하는 시설개선 사업을 수행해 좋은 반응을 얻고 있는데, 100년 전 건설한 노후 하수처리장을 그대로 가동 중인 미국은 최근 하수처리장 현대화 시장이 새롭게 열리고 있어 첨단 수처리 기술로 무장했을 뿐만 아니라 하수처리장 개선사업 실적이 풍부한 부강테크에게는 황금어장이다.

혁신기술의 국내 성공사례는 글로벌 시장 진출의 초석이다. 부강테크는 국내에서 Co-Flow Campus 성공사례를 만들어 글로벌 시장 진출을 위한 초석을 다지고 한국 수처리 기술의 우수성을 세계에 알리는 동시에 ESG를 선도하는 글로벌 리더 컴퍼니로 성장해 나갈 계획이다.

부강테크의 하수재이용 기술이 적용된 송도 호수공원 ▼



기후가 따뜻한 개도국을 위한 혁신 하수처리 공정 tomorrow water process(twp™)

가장 경제적이고 콤팩트한 하수처리 공정

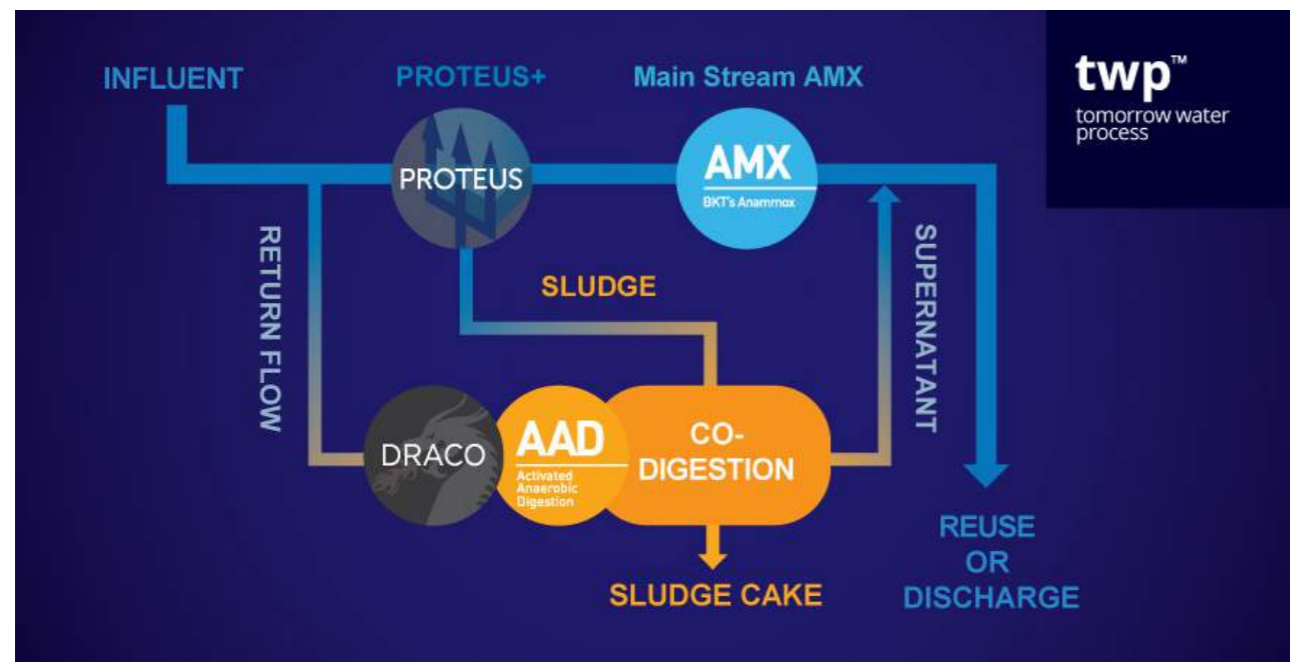
tomorrow water process(twp™)는 고형물과 유기물을 안정적으로 제거하는 Proteus+에 경제적으로 질소를 제거하는 Mainstream AMX 기술을 결합하여 에너지 생산은 극대화하고 에너지 소비는 최소화하면서 기존 기술 대비 절반 이하의 시간에 고품질 방류수를 생산할 수 있는 공정이다.

부강테크의 Proteus+는 다른 기술과 달리 화학물질을 전혀 사용하지 않으면서 하폐수 내 고형물과 유기물을 더 많이 처리하는 기술이다. 하폐수를 처리하는 과정에서 유기물(에너지원)을 최대한 많이 분리할수록 하수처리에 필요한 에너지를 더 많이 만들 수 있고 후속 처리과정에서 제거해야 할 유기물은 최소화돼 에너지 소모를 줄일 수 있다. 부강테크는 2013년 말레이시아 클랑강 복원사업을 위해 높은 고형물 때문에 멤브레인 등 여타 기술 적용이 불가능한 지역현황 등을 고려하여 Proteus/Proteus+를 적용하는 기술자문을 제공하였고, 남미 파라과이 이파카라이 호수 정화사업에 Proteus를 적용하는 프로젝트를 성공적으로 수행한 바 있다.

AMX는 질소 제거에 들어가는 에너지 2/3(60%)와 외부 탄소원으로

사용되는 약품비 전액(100%)을 절감해 하수처리장의 에너지 자립을 가능하게 하는 핵심기술이다. 하지만 추위에 약한 아나목스 미생물의 특성 때문에 AMX 기술은 전 세계적으로 하수 Sidestream (혐기성소화조 탈리여액)에만 적용돼 왔다. 부강테크는 부산 녹산 하수처리장에서 Sidestream AMX의 국내 최초 상용화에 이어 2021년부터 미국 하이페리온 하수처리장에서 LA시, Black & Veatch와 함께 수행해 온 Mainstream AMX 실증 테스트가 만족스러운 성과를 내면서 Proteus+와 Mainstream AMX를 결합한 twp™를 기후가 따뜻한 사우디아라비아나 싱가포르, 적도 근처 개도국들에 우선 적용할 수 있게 됐다.

부강테크의 Proteus+에 Mainstream AMX를 결합한 twp™를 Downstream에 적용할 경우 통상 6-12시간이 소요되던 하수처리 시간을 3시간 내외로 단축하고 부지와 시설비를 획기적으로 감소시켜 세계에서 가장 경제적이고 콤팩트한 하수처리장 건설이 가능해진다. 또한 유기성 폐기물 통합 소화와 에너지 사용이 최소화된 AMX 기술 도입에 의한 에너지 자립, 처리과정에서 발생하는 CO₂, 메탄, N₂O 가스의 최소화로 배출권 확보 및 기후변화 대응이 가능하다.



부강테크는 '적정기술'이란 이름으로 선진국 수질기준에는 못 미치지만 없는 것보다는 낫다는 식의 하수처리 방식에 반대하며, "Leave no one behind"라는 UN SDGs의 슬로건처럼 누구나 차별없이 깨끗한 물을 누릴 수 있는 권리를 보장받아야 한다고 믿는다. 부강테크는 이에 대한 실천으로 개도국의 물 문제 해결을 위한 Tomorrow Water Project(TWP)를 실행하는 과정에서 사계절 내내 높은 수온을 유지하는 적도 근처 국가들(특히 개도국)에 특화된 혁신 하수처리 공정 'tomorrow water process(twp™)'를 개발했다.

TWP 자문단 결성 및 시범사업 추진

부강테크는 개도국 등을 대상으로 twp™를 적용하는 TWP 시범 사업을 추진하기 위해 TWP 자문단도 운영하고 있다. 2022년 10월 결성된 TWP 자문단 초대 위원장은 40년 이상의 풍부한 엔지니어링 및 컨설팅 경험을 갖고 있는 강신조 Water & Energy Advisors LLC 대표가 맡고 있다.

자문단에는 스톡홀름 물상(Stockholm Water Prize) 수상자인 조안 로즈 미시간 주립대학교 교수, 세계 물환경연맹 총장을 지낸 자넷

브라운 맨해튼 대학교 교수, Stantec의 프로세스 & 혁신 책임자인 산딕 사티아무어티 박사, BlueTech Research의 폴 오캘러헌 CEO, 앤터니 두소비치 Tomorrow Water COO 등 세계적으로 저명한 물 분야 전문가들이 참여하고 있다.

TWP 자문단은 개도국 특성에 맞는 공정 선정부터 시범사업을 수행할 대상국가 선정, 비영리단체 등을 통한 펀딩까지, 다양한 분야에서 자문을 수행하며 TWP 시범사업 추진에 도움을 주고 있다.

TWP 자문위원단

Dr. S. Joh Kang, P.E.

Water & Energy Advisors
Chairman of Advisory Board
40-year Industry Veteran



Dr. Joan B. Rose

Michigan State University
Stockholm Water Prize Laureate



Dr. S. Sandeep Sathyamoorthy

Stantec
Process & Innovation Leader



Dr. Paul O'Callaghan

BlueTech Research
Water Innovation Strategist



Prof. Jeanette Brown

Manhattan College
Former WEF President



Anthony Dusovic

Tomorrow Water
Water Technology & Utility Industry Executive



글로벌 물 시장을 선점하라

글로벌 물산업 시장이 지속적으로 성장할 것으로 전망되면서 물산업의 해외진출에 대한 관심이 커지고 있다. 글로벌 시장조사 기관인 베리퍼이드마켓리서치(VMR)는 글로벌 물산업 시장이 2022년 8,429억 달러에서 2030년 1조1,420억 달러 규모로, 35% 이상 성장할 것으로 예상했다. 이 중 미국은 1,500억 달러 규모로 세계에서 가장 큰 물산업 시장을 보유하고 있고, 132억 달러 규모인 우리나라는 약 12위의 시장 규모를 가졌지만 해외 수출액은 미미한 수준이다.



부강테크가 미국으로 간 까닭

부강테크는 2008년 1월, 미국 캘리포니아주 애너하임에 자회사 Tomorrow Water(TW)를 설립했다. 당시 대부분의 국내 기업들이 내수 시장이나 지리적으로 가까운 아시아 시장에 집중할 때, 부강테크는 세계에서 가장 큰 미국 시장에서 기반을 다지고 남미, 아시아, 유럽 등지로 뻗어 나가겠다는 목표를 세웠다.

미국 시장은 투명하다는 장점이 있지만 새로운 기술 적용에 매우 보수적인 시장이기도 하다. 현지 실적도 네트워크도 전무한 외국의 작은 기업이 적응하기 쉽지 않은 시장이다. 미국 진출 초기 본사의 검증된 혁신기술을 미국 시장에 적용하는 데 많은 시행착오를 겪어야 했지만, TW는 실패 경험을 통해 축적한 노하우를 성공자산으로 만들어 나갔다. 미국 진출 7년만에 공공 수처리 사업 참여에 필수적인 '캘리포니아 타이틀 22'를 획득했고, WEFTEC 등 글로벌 물산업 박람회에도 부지런히 참가해 물산업 최신 동향을 파악하고 미국 현지 기술 검증 기회를 만들어 냈다.

TW는 기후변화로 인한 집중 강우 빈발로 초기우수 처리가 현안이 된 미시간주 제네시 카운티에 세계 최초로 초기우수 처리에 생물학적 공정을 적용하는 실증 테스트를 제안했고, 뛰어난 처리성을 입증한 Proteus+ 논문은 WEFTEC 2020에서 '가장 주목해야 할 베스트 프레젠테이션 Top 10'에 선정됐다. 미국 물위원회 주관 '2021 파일럿 콘테스트'에서 초기우수 문제를 해결할 1등 기술에 선정된 Proteus+는 위스콘신주 밀워키시

하수처리장에서 두 번째 실증 테스트를 성공적으로 완료하고 현재 미국 최초 공공분야 적용을 앞두고 있다. 하이퍼리온 하수처리장에서 LA시, 세계적인 엔지니어링 기업 Black & Veatch와 함께 2017년부터 수행해 온 Sidestream AMX 실증 테스트 논문은 WEFTEC 2021에서 '최고의 논문 Top 50'에 선정되었고, 2021년부터 수행해 온 Mainstream AMX 실증 테스트도 뛰어난 처리 성능을 보여 싱가포르 물 포럼, WEFTEC 등에 발표를 앞두고 있다.

미국 현지 검증을 통해 Proteus의 기술력이 입증되자 언론들도 Proteus를 '1차 처리 분야 세계 10대 하수처리 기술'에, AMX를 '세계 10대 아나목스 기술'에 선정하며 주목하기 시작했다. 세계에서 가장 영향력 있는 물산업 전문지 GWI(Global Water Intelligence)는 TW의 유대환 CTO를 2022년 CTO 표지인물로 선정하고 Proteus, AMX, Draco, Co-Flow 기술 등을 소개하는 특집 기사를 게재했으며, 2022 글로벌 워터 어워즈는 TW를 '올해의 물기술기업상' 최종 후보에 올리며 "한국의 놀라운 기술들을 세계로 가져왔다"고 발표했다.



미국 전역에 걸쳐 세일즈 랩이 구축되고 SUEZ의 수석 부사장을 지낸 앤터니 두소비치 COO를 비롯해 북미 시장에서 좋은 평판을 얻고 있는 수처리 전문가들이 합류하면서 TW의 영업력도 한층 강화됐다. 미국 전역에서 사업제안이 쇄도하고 있고 Arcadis, Black & Veatch, Jon Cockerill, ReCarbon 등 세계적 기업들과의 협업 시스템도 구축되고 있다. 부강테크와 TW는 최근 해외시장 동반 진출을 위해 K-Water, Capture6와 함께 해수담수화 K-테스트베드 구축을 위한 업무협약을 체결했다.

TW는 그간 미국의 주와 시, 카운티 등 주로 공공 영역에서 사업을 수행해 왔지만 최근에는 Engineering, System Integration, Operation & Maintenance를 통합한 턴키 서비스 제공을 주력 사업으로 민간 영역으로도 사업을 확대하고 있다. 특히 미국에 진출하는 국내 기업을 위한 폐수처리 관련 턴키 서비스는 바이든 행정부의 Buy America 정책과 맞물리며 TW의 새로운 성장동력이 되고 있다. TW는 지난해 매출과 이익에서 모두 본사를 앞지르는 성과를 내며 비약 성장을 예고했다.

선진국 시장 진입을 위한 세 가지

과거 한 번도 경험하지 못한 COVID 팬데믹, 기후변화, 4차산업 혁명 등 동시다발적 난제들은 더 이상 과거와 같은 방식으로 해결할 수 없다. ESG를 선도하는 환경 선진국 시장에 진입하기 위해서는 혁신기술뿐만 아니라 미래 비전을 제시하고 다양한 시장 참여자들과 협업해 최적의 통합 프로세스를 완성해 가는 글로벌 리더십을 갖춰야 한다.

부강테크와 TW는 미래 하수처리장의 새로운 비전 제시(Co-Flow Campus), 개도국의 물 문제 해결을 위한 리더십 확보(Tomorrow Water Project), 이를 실현하기 위한 혁신기술 개발과 성공적인 상용화까지 마치고 미국 시장과 해외 시장 진출에 박차를 가하고 있다. 기존 하수처리장의 제약변수를 극복하는 시설개선 사업 대안으로 큰 호응을 얻고 있는 Co-Flow Campus와 적도 근처 국가들에 특화된 하수처리 공정 tomorrow water process(twp™)는 정부가 추진하는 수출촉진 정책에도 기여하는 대규모 사업 수주와 매출, 부가가치 창출이 가능한 혁신 모델이다.

어떤 일이 한 단계에서 전혀 다른 단계로 넘어가는 임계치(Critical point)에 도달하기 위해서는 많은 시간과 노력은 필수적이다. 16년 전 험악한 해외 시장 개척에 도전했던 부강테크와 TW가 마침내 세계에서 가장 큰 미국 시장에서 기반을 다지고 글로벌 물산업 시장의 선도기업으로 성장하기 위한 힘찬 도약을 시작하고 있다.

1. 하이퍼리온 하수처리장 MS/SS AMX 공정 개발 현장
2. 'WEFTEC 2023' Tomorrow Water 전시 부스
3. CES 2024 '물 산업 미래비전 포럼' 현장
4. 부강테크, K-Water, Capture6 간 해수담수화 K-테스트베드 구축을 위한 업무협약 체결식

세계 속의 부강테크

부강테크가 북미 시장을 시작으로 동남아시아, 남미, 유럽 등지로 글로벌 물산업 시장 선점을 위한 도전을 계속하고 있다.

하수재이용기술 중국 수출(2007)

대형 건설사가 주도하는 국내시장에 한계를 느낀 부강테크는 해외시장으로 눈을 돌렸고, 그 첫 결실이 2007년 중국 진출이었다. 곡부하수처리장에 적용된 부강테크의 하수재이용기술은 300미터 떨어진 화력 발전소에 냉각용수를 안정적으로 공급하고, 2008년 중국 국가발전개혁위원회로부터 중국 8대 하수처리 기술에 선정됐다.



미국 법인 설립(2008)

중국 수출을 계기로 해외시장 본격 개척에 나섰다. 당시 대부분의 국내 기업들이 지리적으로 가까운 아시아 시장으로 진출했지만, 부강테크는 세계 최대 환경시장에서 기반을 닦아 남미와 유럽, 아시아 등지로 뻗어 나가겠다는 계획을 세웠고, 2008년 1월 미국 캘리포니아주 애너하임에 현지 법인 Tomorrow Water(TW)를 설립했다.



FMX, 네덜란드 & 말레이시아 등에 수출(2009-2012)

미국 진출 첫 해 부강테크의 FMX(막막힘 방지 멤브레인 시스템)는 네덜란드,

벨기에, 체코 등지로 수출됐고, 독일, 인도, 호주 등에서 기술협력 제안이 쇄도했다. 2009년 네덜란드의 바이오가스 플랜트 업체인 MTI 수주와 2012년 CJ바이오 말레이시아 공장 수주는 FMX의 새로운 잠재력을 확인하는 계기가 되었다.



베트남 주요 12개 성 환경관리체계 컨설팅(2013)

베트남 건설부가 발주한 상하수도시설 및 폐기물처리시설 관리를 위한 자문사업(Capacity Building Project)을 수주했다. 주요 환경기초시설의 운영관리기술 지원, 인력 교육, 요금체계 구축 등 베트남의 환경관리체계를 총망라하는 자문 수행으로 의미가 큰 프로젝트였다.



말레이시아 클랑강 정비사업 기술자문(2013)

말레이시아의 수도 쿠알라룸푸르를 가로지르는 클랑강의 수질 개선을 위한 정비사업에 기술 자문을 제공했다. 부강테크는 Proteus/Proteus+를 적용한 상수원수 내 고형물 제거로 후속 정수처리 공정의 안정성 확보 및 하천 직접 정화 등 지역현황을 고려한 처리방법 등을 제안했다.



베트남 법인 설립(2014)

베트남 정부를 위한 환경 컨설팅을 계기로 동남아시아 시장에서 사업기회를 탐색해 온 부강테크는 하노이에 현지 법인을 설립했다. 북미 지역을 중심으로 마케팅을 펼치고 있는 미국 법인이 환경 선진국을 타겟으로 했다면 베트남 법인은 동남아시아 시장 개척의 거점이 되었다.



미국 지하수 정화시장 진출(2014)

미국 캘리포니아주 바스토우시 지하수 정화 사업으로 미국 시장 진출 후 첫 수주에 성공했다. 수자원 확보에 비상이 걸린 캘리포니아주 정부가 지하수 정화 프로젝트를 새롭게 추진하면서 현지 실적은 없었지만 끈질기게 미국 시장을 두드려 온 TW에게 천우신조의 기회가 주어졌다.



파라과이 이파카라이 호수정화 프로젝트 MOU (2015)

2013년 파라과이 정부 요청으로 당시 죽음의 호수로 불리던 이파카라이 호수정화 프로젝트에 참여했다. 이파카라이 호수 중에서도 오염도가 가장 심각했던 아래쪽 지역이 깨끗해지자 한국 수처리 기술에 대한 찬사가 쏟아졌고, 이를 계기로 2015년, 파라과이 센트럴 주정부와 총 1조 원 규모의 호수 정화 프로젝트를 위한 업무협약이 체결됐다.



UN SDGs에 TWP 이니셔티브 등재(2016)

UN SDGs가 시작되던 2016년, 수처리 분야에서는 유일하게 개도국의 물 문제 해결을 위한 Tomorrow Water Project (TWP)를 이니셔티브로 등록하며 한국 수처리 기술의 우수성과 환경 리더십을 전 세계에 알렸다. 부강테크는 TWP 기반의 Co-Flow Campus와 tomorrow water process(twp™)를 통해 해외시장을 공략하고 있다.



미국 하이페리온 하수처리장과 AMX 실증협약 체결(2017)

2015년, 캘리포니아 Title 22를 획득한 TW는 2017년, LA시 하이페리온 하수처리장에서 Sidestream과 Mainstream 모두에 AMX를 적용하는 테스트를 수행했다. Sidestream AMX 실증 테스트에서 뛰어난 질소제거 효율을 입증한 TW는 최근 Mainstream AMX 실증 테스트에서도 만족스러운 결과가 나오면서 적도 근처 국가들을 대상으로 세계 최초 상용화를 준비 중이다.



Proteus+, 미국 현지 1·2차 검증 완료(2019, 2022)

TW는 기후변화에 따른 적절한 초기우수 처리방안이 절실한 미시간주 제네시 카운티 ARTP 하수처리장과 위스콘신주 밀워키시 South Shore 하수처리장에서 Proteus+의 1, 2차 현장 검증을 성공적으로 완료하고, 현재 대규모 1차 침전지 개선 및 초기우수 처리사업을 준비 중인 밀워키시 하수처리장 수주에 박차를 가하고 있다.



미국 진출 국내 기업의 폐수처리장 잇단 턴키 수주(2020)

TW는 풀무원의 미국 풀러턴 두부공장의 폐수처리장 턴키 수주를 시작으로 공공분야 뿐 아니라 민간분야로 사업 영역을 확대하고 턴키 서비스와 Project Financing 제공을 주력사업으로 키워 가고 있다. 현재 풀무원, SKC, 큐셀, 원익, 코넥 등이 이 서비스를 받고 사업을 진행 중이며, 이는 바이든 행정부의 Buy America 정책과 맞물리면서 TW의 새로운 성장동력이 되고 있다.



벨기에 존 코커릴과 전략적 파트너십 체결(2023)

유럽 환경시장 진출을 위해 1817년에 설립된 세계적인 기업 존 코커릴(Jon Cockerill)과 전략적 파트너십을 체결했다. 벨기에에 본사를 둔 존 코커릴은 부강테크의 열가수분해기술 Draco를 유럽 14개국에 독점 공급하고, 부강테크와 TW는 존 코커릴의 BeFlow AGS(연속 호기성 그라놀 기술)를 미국과 한국에 독점 판매할 예정이다.



에너지 생산 극대화 및 경제적인 폐수처리 : BKT의 통합 솔루션이 답이다

자원순환과 탄소중립을 실현하기 위해 바이오가스 생산목표제를 도입한 바이오가스법(유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법) 시행령 및 시행규칙이 지난해 12월 31일부터 시행됐다. 바이오가스는 유기성 폐자원(하수 슬러지(찌꺼기), 분뇨, 가축분뇨, 음식물류폐기물 등)이 공기가 없는 상태에서 미생물에 의해 분해되며 생성되는 가스로, 전기, 가스, 수소 등의 친환경 신재생에너지를 생산하는데 사용된다.

바이오가스 생산, 이제는 의무!

바이오가스법 시행령 및 시행규칙은 △돼지 사육두수 2만5천두 이상인 가축분뇨 배출자, △국가 또는 지자체의 지원을 받은 처리용량 200m³/일 이상인 가축분뇨 처리시설 운영자, △연간 1천톤 이상의 음식물류폐기물 배출자를 바이오가스 민간의무생산자로 정했다. 공공의무생산자는 전국 지자체다.

바이오가스 생산목표율은 공공은 2025년 50%를 시작으로, 2045년부터 80%의 목표가 부여되고, 민간은 2026년 10%를 시작으로, 2050년부터 80%가 부여된다.

의무생산자가 바이오가스 생산목표를 달성하지 못한 경우 과징금이 부과된다. 대신 직접생산 외에 위탁생산 또는 다른 바이오가스 생산자의 생산실적을 구매함으로써 생산목표를 달성할 수 있도록 했고, 생산시설 설치 공사에 이미 착공했거나 일부 생산시설 설치가

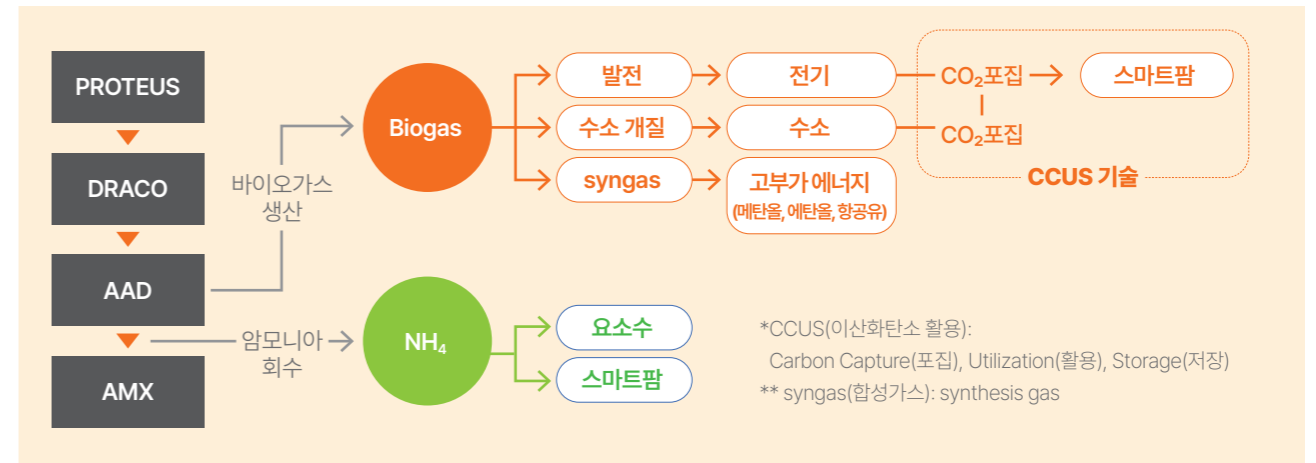
지연되는 경우 등에 대해서는 생산목표를 달성하지 못했더라도 과징금을 감면해 줌으로써 제도 도입 초기 의무생산자의 부담을 완화했다.

2종 이상의 유기성 폐자원으로 바이오가스를 만드는 통합형 바이오가스화 시설도 확충된다. 지자체에 지원되는 '통합 바이오가스화 시설 설치 사업'은 지난해 4곳에서 올해 8곳으로 확대되고, 민간의무생산자에게도 바이오가스 생산·이용 시설의 설치·개선·운영비를 지원할 수 있는 법적 근거가 마련됐다. 환경부는 현재 110곳인 바이오가스화 시설을 2026년까지 140곳으로 늘리고, 가스 생산량은 3억8000만 톤에서 5억 톤으로 늘릴 방침이다. 이 경우 연간 1,812억 원의 액화천연가스(LNG)를 대체, 110만 톤의 온실가스를 감축할 수 있다.

BKT만의 에너지 생산 극대화 및 경제적인 폐수처리 통합 솔루션

부강테크는 세계에서 유일하게 바이오가스 생산기술(AAD), 경제적인 질소 제거기술(AMX), 바이오가스 증산 및 슬러지 감량기술(Draco) 등 통합 바이오가스화에 필요한 3대 핵심기술을 자체 개발하고, 처리시설 전체를 하나의 패키지로 구성하여 안정성과 경제성을 확보한 Integrated Upstream Process(IUP)를 보유하고 있다. 부강테크의 IUP는 유기성 폐자원을 단순히 처리하는 데서 그치지 않고 생산된 에너지와 회수한 폐자원을 활용해 부가가치를 창출할 수 있는 공정으로, 에너지 생산은 극대화하고 에너지 소비는 최소화한 공정이다.

이 공정은 바이오가스 생산공정과 암모니아 회수공정으로 구분되는데, 바이오가스 생산공정은 유기성 폐자원을 활용해 바이오가스 생산 후 바이오가스를 활용해 전기, 수소, 메탄올과 에탄올, 항공유 등 고부가 에너지를 생산하고 에너지 생산과정 중 발생하는 CO₂를 포집/활용/저장하는 CCUS전환공정을 제공한다. 암모니아 회수공정은 회수한 암모니아를 활용해 요소수를 생산하고 스마트 팜을 위한 비료 생산 등 폐자원의 유효 자원화를 통해 부가가치를 창출할 수 있는 공정이다.



특징

- 1. Well organized and balanced solution:** 단위기술의 개별 적용이 아닌 최적화된 통합 솔루션 적용
- 2. 바이오가스 생산 극대화 공정 구성:** 혐기소화 전 열가수분해 공정을 구성하여 바이오가스 생산 효율 증대, 추가적인 환경오염 저감시설 설치 불필요
- 3. 에너지 저소비 및 생산을 극대화하는 통합공정 구성:** 소화조 체류시간, 바이오가스 생산 및 찌꺼기 발생량, 소비 에너지 최소화 등 원하는 목적 만족
- 4. 탄소중립 달성을 넘어 부가가치까지 창출하는 공정 구성:** 에너지 생산 극대화 등 사용 최소화로 탄소중립을 만족하며 부가가치 창출 가능

유기성 폐자원 통합 처리 솔루션

<p>하수처리장에 부지를 창출하는</p> <p>Proteus 고속여과 / 생물여과</p> <p>1차 침전지 대체</p>	<p>바이오가스 증산</p> <p>Draco 열가수분해</p> <p>최대 150% 증산</p>	<p>바이오가스 생산</p> <p>AAD 혐기소화</p> <p>VS 65% 감량</p>	<p>고농도 질수 폐수 처리</p> <p>AMX 아나막스</p> <p>유지관리비 최소화</p>	<p>슬러지 감량화</p> <p>Draco 수열탄화</p> <p>최대 85% 감량</p>
---	---	---	---	--

고농도 질소의 경제적인 처리를 통한 유지관리비 절감!

하수 슬러지(찌꺼기)나 분뇨, 가축분뇨, 음식물류폐기물 등 에너지 잠재력이 큰 유기성 폐자원을 2종 이상 통합 처리하면, 개별 처리에 따른 시설 설치비용과 유지관리비용을 대폭 줄일 수 있다. 또한 단독 소화 때보다 바이오가스 생산에 규모의 경제가 생겨 하수처리장의 에너지 자립 실현이 가능해지고, 온실가스인 메탄을 대기 중으로 방출하는 대신 바이오가스로 전환해 기후변화에도 효과적으로 대응할 수 있다.

하지만 통합 소화 후 발생하는 탈리여액 내 고농도 질소 제거에 더 많은 비용이 투입되면서 경제성 하락이 통합 바이오가스화 사업에 최대 걸림돌이었다. 통합 바이오가스화 사업의 성공을 위해서는 바이오가스 생산량을 극대화하는 것도 중요하지만 소화 폐액 내 고농도 질소를 얼마나 경제적으로 처리할 수 있는냐가 관건이다. 부강테크는 송풍기 전력 60%와 외부탄소원 100%를 절감하는 에너지 절감형 질소 제거기술 AMX를 개발해 이 같은 문제점을 해결했다.

<p>바이오가스 에너지 생산</p>	<p>←</p>	<p>폐수처리 비용</p>
<p>— 에너지 과다 소요 (송풍기, 반송펌프, 교반기, 인발펌프 등)</p>		
<p>— 과도한 약품 투입 (알칼리도 보충제, 외부탄소원)</p>		
<p>— 찌꺼기 발생량 증가</p>		
<p>— 부지 면적 증가</p>		

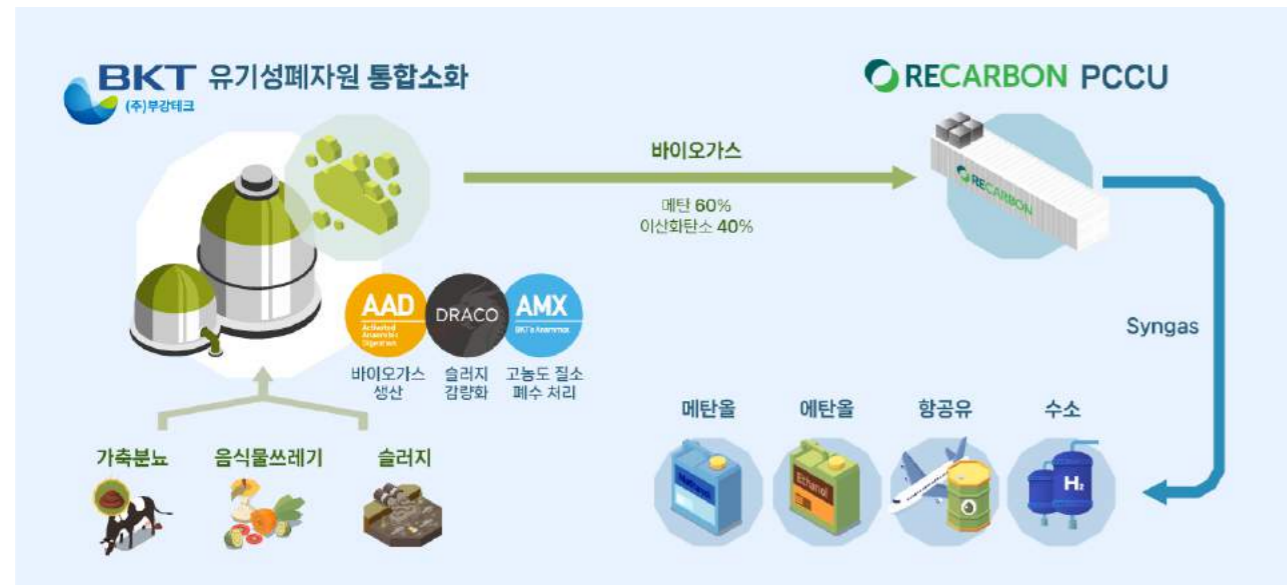
바이오가스의 다양한 활용을 통한 추가 수익창출!!

부강테크는 고객의 추가 수익 창출을 위해 바이오가스를 경제적으로 생산하는 데서 한 발 더 나아가 세계 최고의 에너지 전환기술을 보유한 리카본(ReCarbon), 캡처6(Capture6) 등과 전략적 파트너십을 구축하고 있다.

리카본은 생산된 바이오가스를 합성가스(syngas)로 전환해 저탄소 메탄올과 에탄올, 항공유, 수소 등으로 전환하는 기술을 보유하고 있다. 그간 바이오가스 중 60%를 차지하는 메탄은 유용하게 사용된 반면 40% 정도를 차지하는 이산화탄소는 버려져 왔다. 하지만

리카본의 기술을 활용하면 바이오가스 내 메탄뿐 아니라 이산화탄소까지 활용해 고부가 제품을 경제성 있게 생산하고 탄소배출권 추가 획득도 기대할 수 있다.

에너지 생산과정에서 발생하는 공기 중 탄소를 직접 포집하는 DAC(Direct Air Capture) 기술을 보유한 캡처6는 포집한 탄소를 높은 가격에 거래하는 탄소배출권 네트워크를 확보하고 있다. 캡처6는 지난해 미국 3대 기후테크 액셀러레이터 모두로부터 대표 기후테크 기업에 선정될 정도로 실력을 인정받고 있는 기업이다.



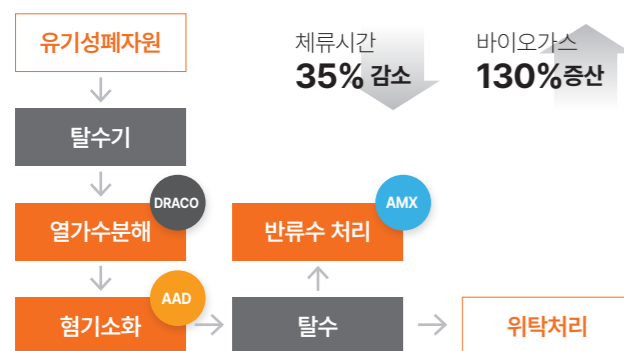
현장 니즈에 맞춰 최적 공정 구성!!!

부강테크의 IUP는 요소기술의 조합에 따라 현장 니즈에 맞는 공정을 제공한다. 열가수분해는 배치 위치에 따라 소화조 체류시간 단축, 바이오가스 생산량 증가, 슬러지 발생량 최소화 등 다양한 긍정적 효과를 얻을 수 있다.

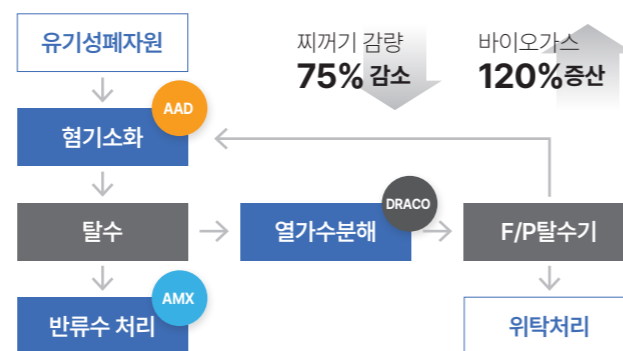
열가수분해기술 Draco를 혐기성 소화조 전단에 배치하면 소화조 효율을 상승시켜 비가용화 대비 최대 30%까지 바이오가스 증산 효과를 낼 수 있다. 이 공정은 소화조의 체적을 감소시켜 공사비

측면에서 유리한 공정이다. Draco를 혐기성 소화조 후단에 배치하면 외부로 반출되는 탈수케이크의 양을 75~85% 감소시켜 슬러지 위탁처리 비용을 획기적으로 절감하는 동시에 바이오가스 생산량 20% 증산 효과도 거둘 수 있다. 이 공정은 반응기 내부의 열전달 효율을 극대화하는 다점 증기분사방식과 교반기법을 결합해 슬러지 감량에 최적화된 부강테크의 Draco가 있어 가능한 공정이다.

에너지 생산



찌꺼기 감량화+에너지 생산



*제시된 공정 이외의 공정은 고객 맞춤형으로 선택 가능합니다.

검증된 기술과 솔루션!!!!

부강테크의 IUP는 이미 검증을 완료한 솔루션이다. 부강테크는 산업통상자원부의 지원을 받아 대구시 통합 바이오가스화 실증시설에서 에너지 자립을 성공적으로 검증했다.

음식물류폐기물과 하수 슬러지 20톤을 통합 처리하는 이 시설은 AAD와 AMX 기술을 적용해 국내 다른 시설에 비해 바이오가스를 30% 더 생산하고, 기존 처리기술에 비해 전력 사용량을 70% 이상 절감했다. 이 시설은 공인기관인 한국산업기술시험원의 성능 검증에서 자체 생산한 바이오가스를 절반만 사용해도 에너지 자립이 가능하고 더 나아가 추가 수익까지 기대할 수 있는 에너지 생산형 통합 바이오가스화 시설로 인정받았다.

AAD, Draco, AMX 기술이 모두 적용되는 부강테크의 IUP는 대전자수처리장 시설 현대화 사업에 적용돼 2027년 준공을 목표로 공사가 진행 중이다.

바이오가스법 시행으로 유기성 폐자원을 활용한 통합 바이오가스화 사업이 환경산업 활성화 및 ESG 강화에 큰 역할을 할 것으로 기대를 모으고 있다. 부강테크는 다양한 방식의 통합 바이오가스화 사업을 통해 하수처리장의 에너지 자립과 정부의 탄소중립 목표 달성에 기여할 계획이다.



1. 대구시 유기성 폐자원 통합 바이오가스화 시설
2. 대전자수처리장 시설 현대화(공사 중)

IUP 핵심기술

: Proteus, Draco, AAD, AMX

부강테크의 Product Owner들부터 IUP 핵심기술에 대해 자세히 알아보자. 부강테크에서 Product Owner는 해당 기술의 개발자나 일정 수준 이상의 숙련된 엔지니어에게 주어지는 직책으로, 해당 기술이 실제 처리장에 적용되어 안정적으로 운영될 수 있도록 해당 기술에 대한 Innovation, Marketing, Build-up 등을 포괄적으로 관리하고 책임지는 일을 수행한다.



PROTEUS | 유기물 최대 회수 및 부지 창출 기술

1차 침전지 부지 최대 85% 절감, 유기물 최대 80% 회수

"Proteus는 그리스 신화에 등장하는 변신이 자유로운 신의 이름입니다. 물리적 여과와 생물학적 처리를 결합하여 1·2·3차 전 공정에 적용이 가능한 점, 획기적인 부지집약을 통해 바이오가스 플랜트, 스마트 팜, 데이터센터 등 다양한 용도의 부지창출이 가능한 점 등을 고려해 기술 이름을 Proteus로 정했습니다."



최봉철 Proteus Product Owner

Q. 어떤 기술인가?

A. Proteus는 물리적인 고속여과와 미생물에 의한 생물학적 처리를 동시에 수행함으로써 하폐수 처리에 필요한 부지를 획기적으로 집약할 수 있게 해주는 하이브리드형 고도처리 기술이다.

Q. 특징/장점은 무엇인가?

A. Proteus는 고속여과로 사용되는 1차 처리의 경우 기존 중력식 침전지 대비 최대 85%의 획기적인 부지절감을 실현하고, 짧은 시간에 많은 고형물 및 유기물을 회수함으로써 에너지 생산을 극대화할 수 있는 기술이다. 특히 1차 처리를 위해 기존에 사용하는 중력식 침전지를 고속여과로 개조(Retrofit)할 수 있어 부지집약과 더불어 시설 개선에 소요되는 건설비 및 운영비를 획기적으로 절감할 수 있다. 최근 하수처리장 현대화가 활발히 추진 중인 가운데, Proteus가 1차 처리의 새로운 패러다임으로 주목받는 이유다.

하수 1차처리의 새로운 표준, Proteus

<p>획기적인 부지 절감</p> <p>최대 85% 부지 절감</p>	<p>높은 TSS & BOD 제거</p> <p>50-70% 기존 침전지 vs 60-90% Proteus</p>	<p>획기적인 시설비 절감</p> <p>기존 구조물 최대 활용</p>	<p>운영비 최소화</p>	<p>유지관리 최소화</p> <p>필터 세척 불필요</p>
--	--	---	-----------------------	---

Q. 누구/어디에 필요한 기술인가?

A. Proteus는 처리 목적에 따라 고속여과, 생물여과 등 하폐수 처리시설 전 공정(1, 2, 3차 고도처리)에 적용이 가능하다. 또한 1차 고속여과에 생물학적 기능을 결합하여 유기물까지 처리가 가능해 초기우수 및 간이공공하수처리까지 적용이 가능하고 대형 하수처리장 운영실적을 통해 검증된 다재다능한 기술이다.

고속여과

- 하폐수 처리 부지가 협소한 처리장
- 신규 1차 처리 또는 기존 중력식 1차 침전지 개조(Retrofit)가 필요한 처리장
- 초기우수 처리시설(WWF)
- 바이오가스 생산을 극대화하도록 유기물 회수가 필요한 처리장
- 고형물 및 유기물 제거가 필요한 공공 및 민간 하폐수 처리시설

생물여과

- 하폐수 처리 부지가 협소한 처리장
- 신규 하폐수 처리장
- 오염총량규제, 수질강화 등으로 추가로 3차 처리시설(유기물 및 질소제거)이 필요한 처리장
- 재이용수 수질기준을 만족하기 위한 처리장(RO농축수, 하천 또는 호소 재이용)

Q. Proteus가 적용된 현장은?

A. Proteus가 적용된 대표 현장에는 2018년에 준공된 250,000톤/일 규모의 중랑물재생센터 내 현대화시설 (1처리장)이 있다. 중랑 현대화시설은 1차 처리 공정으로 Proteus 고속여과가 적용돼 중력식 침전지의 면적을 85% 절감했고, 고도처리 공정으로 생물여과가 적용돼 A2O 대비 부지면적 50%를 절감해 전체 하수처리장 소요 부지면적을 약 65% 정도 절감했다. 서남물재생센터 내 현대화시설에는 1차 처리 및 초기우수 처리 시설에 Proteus 고속여과가 적용됐다. 이 현장은 평상시(건기시)에는 1차 처리를 위한 고속여과로 360,000톤/일을 처리하고, 강우시(우기)에는 초기우수 처리 시설로 전환돼 720,000톤/일을 처리함으로써 1차 처리와 초기우수(WWF)를 동시에 수행할 수 있도록 설계된 세계 최초의 성공현장이다.

Q. 앞으로 계획은?

A. Proteus는 다양한 매체를 통해 1차 처리 분야 세계 Top 10 기술, '기후변화에 따른 초기우수 문제를 해결할 혁신기술'로 인정받고 있고 다양한 실적도 보유한 검증된 기술이다. 하지만 국내 중랑, 서남 물재생센터 현대화 사업 이후 추가로 사업을 수주하는데 어려움을 겪고 있다. 지자체에서 환경부의 '하수도 설계기준'에 고속여과기술에 대한 내용이 들어있지 않다는 점을 근거로 사업 자체에서 배제하는 경우가 많기 때문이다. (제주 현대화사업) 부강테크는 이러한 문제를 해결하기 위해 Proteus 1차 처리 기술이 '하수도 설계기준'에 반영될 수 있도록 환경부 및 환경공단을 설득해 나갈 계획이다.

1. 서울 중랑물재생센터
2. 서울 서남물재생센터

DRACO | 바이오가스 증산 및 슬러지 감량 기술

바이오가스 생산량 최대 50% 증가, 슬러지 최대 85% 감량

"하폐수 처리장에서 발생하는 탈수 슬러지 감량화를 위해 함수율을 45% 이하로 낮출 수 있는 수열탄화 기반의 감량화 기술을 개발하여 위탁처리비 절감 및 건조에 소요되는 에너지를 최소화하고 온실가스 저감에 기여하면서 해외기술을 대체할 수 있는 순수 국산 열가수분해기술을 개발했습니다."



정민기 Draco Product Owner/CTO/R&D 센터장

Q. 어떤 기술인가?

A. Draco는 바이오가스 증산 및 슬러지 감량화에 최적화된 열가수분해기술이다.

Q. 특징/장점은 무엇인가?

A. 순수 국산기술 Draco는 특허기술인 다점 증기분사방식과 교반기법을 결합하여 반응기 내부의 열전달 효율을 극대화한 기술로, 투입되는 슬러지 함수율에 제약이 없다. 반응기 내부 교반기로 인해 해외 경쟁기술이 요구하는 함수율(최대 84% 이상) 보다 더 낮은 함수율(최대 75% 이상)에서도 운전이 가능하고, 열가수분해 전단의 탈수성능 변화에 따라 별도의 희석수를 투입해야 하는 등의 제약이 없는 기술이다.

Q. 누구/어디에 필요한 기술인가?

A. 해외 경쟁기술이 슬러지 가용화만 수행할 수 있는 것에 비해 Draco는 수열탄화 기반의 감량화까지 적용이 가능하다. 혐기성소화조 전단에 적용하여 바이오가스 생산을 극대화할 수 있고, 혐기성소화조 후단에 적용할 경우 최종 슬러지를 획기적으로 줄이고 바이오가스는 추가 증산할 수 있다. Draco는 공공 분야의 바이오가스화 플랜트의 혐기성소화조 전단 및 후단, 민간 분야의 슬러지 처리공정에 있어서 건조 전단의 전처리 기술로서 적용이 가능하고, 특히 슬러지 위탁처리비의 증가로 인해 운영비 절감을 필요로 하는 처리장에 쉽게 적용할 수 있는 기술이다.

Q. Draco가 적용된 현장은?

A. 국내에서 열가수분해기술 적용은 아직 초기단계이지만 실제 사업 적용을 위한 검토 사례가 증가하고 있다. Draco는 기술 성능이 검증돼 대전하수처리장 현대화 사업에 적용되었으며, 현재 공사가 진행 중이다. 대전하수처리장에 적용된 Draco는 480톤의 슬러지(함수율 82%)를 혐기성소화조에 투입하기 전 열가수분해로 전처리하여 바이오가스를 증산시키고 혐기성소화조의 체적을 감소시키기 위해 도입됐다. 실규모급에서 Draco의 성능 입증과 더불어 대전하수처리장 현대화 사업 완성에 기여할 수 있도록 사전 QC(품질 관리) 및 제품 완성도에 노력을 기울이고 있다.

Q. 앞으로 계획은?

A. 국내뿐 아니라 해외에서도 Draco 기술 적용에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히 미국에서는 바이오가스 플랜트 사업을 추진하는 대표적인 민간기업에서 해외 기술을 대체해 Draco를 적용하기 위해 기술을 검토 중에 있다. 국내에서는 다양한 통합 바이오가스화 및 감량화 사업에 적용하기 위한 기술 시연회 및 성능 입증을 진행할 예정이고, 미국에서는 해외 경쟁기술을 대체하기 위한 파일럿 테스트를 준비하고 있다. 순수 국산기술 Draco가 국내를 넘어 해외 경쟁기술을 대체하는 기술로 자리매김할 수 있도록 열심히 노력하겠다.

◀ 이동식 슬러지 감량화 장치



AAD | 바이오가스 생산 기술

바이오가스 생산량 최대 30% 증가

"국내에 본격적으로 혐기성소화기술이 적용된 것은 30년이 지났지만 아직도 혐기성소화기술은 어려운 기술이라는 인식이 많습니다. 혐기성소화기술에 대한 부정적인 인식을 개선하고 효율성과 안정성을 동시에 확보할 수 있는 혐기성소화기술을 개발했습니다."



최재민 AAD Product Owner

Q. 어떤 기술인가?

A. 혐기성소화기술 AAD(Advanced Anaerobic Digestion)는 유기성 폐자원 내 탄소원을 에너지 형태로 전환해 주는 기술로, IUP를 구성하는 핵심기술 중 유일하게 에너지를 생산하는 기술이다.

Q. 특징/장점은 무엇인가?

A. AAD는 연속적으로 유입-배출하는 기존의 혐기성소화기술과 달리, 유입-반응-침전-배출 방식의 Anaerobic SBR 형태의 운영방식을 채택했다. 침전 후 배출하는 운전방식은 미분해된 고형 유기성 폐기물의 체류시간을 늘리고 성장이 느린 혐기성 미생물을 보존하는 효과가 있어서 안정성과 효율성을 향상시킬 수 있다. 또 주기적으로 하부 퇴적물을 배출할 수 있는 구조와 설비를 갖춤으로써 운영자 측면에서의 편의성을 도모하고 준설비용을 절감할 수 있다.

Q. 누구/어디에 필요한 기술인가?

A. 바이오가스법 시행으로 전국 지자체와 민간사업자에게 바이오가스 생산목표제가 도입되면서 바이오가스를 생산할 수 있는 혐기성소화기술에 대한 니즈가 높아지고 있다. 안정성과 효율성을 향상시키는 AAD는 바이오가스 의무생산자의 니즈를 만족시킬 수 있는 기술이다.

Q. AAD가 적용된 현장은?

A. AAD는 경남 밀양시 밀양맑은물관리센터 내 가축분뇨 공공처리시설에 처음 적용됐다. 가축분뇨 80톤/일, 음식물류 폐기물 20톤/일을 처리하는 통합 바이오가스화 시설로, 전국 기준 대비 바이오가스 생산량을 30% 이상 증가시켜 전력비를 포함해 연간 약 2억 원의 운영비를 절감했다. 지난해 1월 준공 이후 이 시설을 보기 위해 국내외 지자체, 시공사, 설계사 등 바이오가스 관련 40여개 이상의 기관이 방문했다.

Q. 앞으로 계획은?

A. 현재 준공을 앞둔 김해시 가축분뇨 공공처리시설을 포함해 시공/설계 중인 대전, 강원도 화천, 경북 성주, 전남 무안 등 전국에 AAD 적용 현장이 확대될 예정이다. "정보는 지식이다. 유일한 지식의 원천은 경험이다(Information is not knowledge. The only source of knowledge is experience.)"라는 알버트 아인슈타인의 어록처럼 더 많은 현장 경험을 축적해 해외시장에서도 경쟁력 있는 혐기성소화기술을 완성해 나갈 계획이다.



1. 밀양시 통합 바이오가스화 시설

2. 김해시 통합 바이오가스화 시설



AMX | 세계에서 가장 안정적이고 경제적인 질소제거기술

송풍기 전력 60%, 외부 탄소원 100% 절감

"국내 첫 AMX 실증사례가 나오면서 부강테크의 AMX 기술에 대한 설계사와 시공사, 지자체의 관심이 높아지고 있습니다. AMX가 핵심기술로 적용되는 유기성 폐자원 통합 바이오가스화 사업을 통해 하수처리장의 에너지 자립과 탄소중립 달성에 기여하고 싶습니다."

오 태 석 AMX Product Owner

Q. 어떤 기술인가?

A. 아나모кс(Anammox) 기술은 하수처리장의 에너지 자립과 탄소중립 실현을 위한 핵심기술로, 기존 질산화/탈질 공정 대비 송풍 전력비는 60%, 약품비는 95% 이상, 슬러지 처리비는 50% 정도를 절감해 전체 운영비용을 80% 이상 절감할 수 있는 경제적인 질소제거기술이다.

Q. 특징/장점은 무엇인가?

A. 아나모кс 기술은 운영비 절감 및 소오부지 절감 등의 뛰어난 장점을 갖고 있지만 폐수 유입수의 고농도 유기물 및 부유성 물질에는 취약하다는 단점이 있다. 이 때문에 전처리 공정이 필수적인 것으로 인식돼 있고 실제 해외에서 상용화된 대부분의 아나모кс 기술들은 아나모кс 반응조 전단에서 약품을 통한 전처리를 통해 유기물 및 부유성 물질을 제거하고 있다. 해외 기술들 대부분이 고농도 유기물과 부유성 물질에 취약한 이유는 미생물의 특성이 다른 부분아질산화 반응조와 아나모кс 반응조를 하나의 반응조로 운영하고 있기 때문이다.

부강테크는 부분아질산화 및 아나모кс 반응조를 별도 반응조로 2단 구성해 별도의 전처리 없이 고농도의 유기물 및 부유물질의 유입에 대응할 수 있도록 했다. 기술 개발 초기 반응조 부지가 늘어날 수 있다는 우려가 제기됐지만 운영 효율성을 높여 소오부지를 절반으로 절감하는 데 성공하면서 단일 반응조를 뛰어넘는 경제성을 확보했다.

국내 최초로 환경신기술 인·검증을 획득한 부강테크의 이단반응조 AMX는 2020년 특허청의 '특허기술 대상(세종대왕상)' 수상, 2021년 세계적인 물산업 조사기관 GWI(Global Water Intelligence)의 '세계 10대 아나모кс 기술' 선정, 한국공학한림원의 '2023년 산업기술성과 14선' 선정 등 세계적으로 기술 우수성을 인정받고 있다.



한국환경산업기술원
환경신기술 인증



한국환경산업기술원
환경신기술 기술검증



2020년 특허기술상
세종대왕상 특허등록 제10-1830902호

Q. 누구/어디에 필요한 기술인가?

A. AMX는 고농도 질소가 함유되어 있고 C/N비(유기물/총질소)가 낮은 폐수가 발생하는 곳에 적용이 가능하다. 즉, 유기물은 바이오가스로 전환되고 고농도의 질소 성분만 잔류하는 통합 바이오가스화 시설에서 발생하는 폐수, 유기물은 분해되고 질소 성분만 잔류하는 매립장 침출수 처리시설, 제조과정에서 질소성분을 이용하여 고농도 질소 폐수가 발생하는 산업폐수 등에 적용할 수 있다.

Q. AMX가 적용된 현장은?

A. 부강테크는 부산시 녹산하수처리장 통합처리시설(유기성 폐자원 780톤/일: 하수 슬러지 580톤, 음폐수 200톤)에 AMX를 적용해 국내 첫 상용화에 성공했다. 부산시는 AMX 적용으로 일반 질산화/탈질 공정 대비 전력비 60%, 약품비 99%, 슬러지 처리비 49%를 절감해 전체 하수처리시설 운영비를 연간 15억 원 이상 절감할 수 있게 됐다.

녹산, 수영, 강변하수처리장 내 반류수 처리설비 운영비 비교 (부산시 제공)

구분	녹산하수처리장	수영하수처리장	강변하수처리장
전력비(천원/년)	137,340	206,000	212,000
약품비(천원/년)	8,760(황산)	368,157(메탄올)	472,433(메탄올)
총 운영비(천원/년)	146,100	574,157	684,433
질소제거당 총 운영비(원/kgN)	508	3,231	3,002

* 수영, 강변 반류수 처리시 외부탄소원으로 RCS(무상공급) 사용을 일반적인 메탄올(50%)로 사용하였을 때의 유지관리비 산출

수영 및 강변하수처리장 대비
녹산하수처리장 운영비 84% 절감 가능
질소제거당 총 운영비(원/kgN) 비교 시

부산시가 AMX를 적용한 녹산하수처리장과 일반 질산화/탈질 공정을 적용한 수영과 강변하수처리장을 대상으로 경제성을 비교 검토한 결과, 1kg의 TN(총 질소)을 제거하는데 들어가는 반류수 처리공정 운영비(전력비, 약품비)는 녹산이 508원/kgN, 수영은 3,231원/kgN, 강변은 3,002원/kgN으로 나타났다. AMX 공정이 일반 질산화/탈질 공정 대비 운영비를 80% 이상 더 절감할 수 있다는 사실이 확인된 것이다.

녹산, 수영, 강변하수처리장 내 반류수 처리설비 시설비 비교 (부산시 제공)

구분	녹산하수처리장	수영하수처리장	강변하수처리장
소요면적(m ² /kgN)	0.52	7.13	1.86
소오부피(m ³ /kgN)	2.26	32.51	6.28
토목공사비(원/kgN)	565,189	8,128,595	1,569,604

* 토목공사비 : 250,000원/m³ 적용

수영 하수처리장 대비 93%,
강변하수처리장 대비 64%의 토목공사비 절감
아나모кс 적용시, 소오부피 감소에 따른 시설비(토목공사비) 절감

토목공사비도 획기적으로 절감할 수 있다. 반류수 처리 공정 부피는 녹산이 1,780m³, 수영이 15,828m³, 강변이 3,922m³로, 이를 1kg의 TN당 소요되는 토목공사비로 환산하면 녹산이 수영 대비 93%, 강변 대비 64%를 절감할 수 있는데 줄잡아 수억 원에서 수십억 원을 아낄 수 있다. 부산시가 국내 최초로 AMX를 도입하면서 안전장치로 반응조 부지 안전률을 2배 더 확보한 것을 감안했을 때 앞으로 2호, 3호 AMX 적용현장은 소오부지와 공사비를 추가로 줄일 수 있을 전망이다.

Q. 앞으로 계획은?

A. 국내 첫 AMX 실증사례가 나오면서 AMX 기술에 대한 설계사와 시공사, 지자체의 관심이 높아지고 있다. 바이오가스법 시행 등으로 기후변화 대응을 위한 유기성 폐자원 통합 바이오가스화 사업이 활발히 검토되고 있는 만큼 앞으로 국내 혐기소화 폐액 처리시설에 AMX가 활발히 적용될 것으로 예상된다. AMX가 핵심기술로 적용되는 유기성 폐자원 통합 바이오가스화 사업을 통해 하수처리장의 에너지 자립과 정부의 탄소중립 목표 달성에 기여하고 싶다.



1. 부산 녹산하수처리장 반류수 처리시설
2. 수도권매립지공사 AMX 적용성 공동연구 현장

미국 진출 기업의 폐수처리를 도와드립니다

미국은 제조업 부흥을 위해 Buy America 정책을 추진해 왔고, 이러한 추세는 지속적으로 유지될 것으로 전망된다. 반도체, 태양광, 전기차, 배터리, 바이오, 식품 분야 등 다양한 분야에서 국내 기업들의 미국 투자진출이 확대되고 있고, 미국 진출 기업의 협력사들도 계속해서 동반 진출하고 있다.



1. 풀무원의 풀러턴 두부공장
2. 두부공장 폐수처리장 내부 모습

미국 현지에서 폐수처리 전문서비스 왜 필요할까요?

미국 현지에 공장을 짓거나 운영할 때 폐수처리 등 환경관련 현안에 대한 대응은 결코 쉽지 않다. 미국 진출을 검토하는 초기부터 생산시설 외에 환경시설을 어느 정도 규모로 조성해야 하는지, 현지 환경규제는 어떻게 적용되는지 등 투자비를 산출하는 단계에서부터 어려움을 겪는 기업들이 많다. 그렇다 보니, 폐수처리시설에 과도한 비용을 투자하거나 엉뚱한 설비를 구매해 골치를 썩는 경우도 흔하다. 심지어 폐수처리를 제대로 하지 못해 공장 가동을 중단하는 경우도 발생한다.

한국과는 상이한 행정절차와 관행이 존재하고, 연방 환경규제에 더해 50개 주마다 상이한 환경규제가 추가로 존재한다는 점도 미국 시장에 처음 진출하는 국내 기업들의 어려움을 가중시킨다. 뿐만 아니라 생소한 전문용어와 문화, 복잡한 인허가 절차, 현지 시공업체의 잦은 계약 변경과 증액 요구 등은 미국 진출을 준비 중인 국내 기업들에게 큰 부담일 수밖에 없다.

미국 진출기업의 폐수처리 애로사항	
<input checked="" type="checkbox"/>	한국과 상이한 배출 규제
<input checked="" type="checkbox"/>	복잡한 인허가 과정
<input checked="" type="checkbox"/>	환경시설 및 기술에 대한 전문성 부재
<input checked="" type="checkbox"/>	잦은 설계 변경에 따른 금액 및 기간 증가
<input checked="" type="checkbox"/>	문화 및 언어 차이에 따른 소통의 어려움

최적화된 맞춤 솔루션을 제공합니다

부강테크와 미국 현지 자회사 Tomorrow Water(TW, 캘리포니아주 애너하임 소재)는 최근 미국 시장에 진출하거나 진출을 계획 중인 국내 기업들을 대상으로 폐수처리장 건설 등 환경관련 전반의 서비스를 성공적으로 제공해 호평을 받고 있다.

미국 규제기관과 효율적인 협의를 통해 국내 기업의 부담을 최소화 할 뿐만 아니라 이를 달성할 최적 공정을 구성하고 한국에서 검증 테스트를 마친 안정된 기술을 미국 현지에 적용함으로써 시행착오를 최소화하고 있는데, 한국 본사와 미국 현지 자회사 간 이러한 협업 및 검증 시스템을 제공할 수 있는 한국기업은 부강테크뿐이다.

부강테크의 미국 폐수처리 서비스 강점

- 01 미국 환경 법규 및 규제에 익숙하고 이해도가 높은 기업
- 02 신속한 폐수처리 인허가 및 최적화된 설계·시공 서비스
- 03 원활한 소통으로 고객기업의 미국 진출시 폐수처리 애로사항 해결
- 04 미국 규제에 합당한 공정 구성 후 한국에서의 검증 테스트를 통한 시행착오 최소화
- 05 한국 기술인력과 미국 기술인력 간 협업을 통한 최적 폐수처리 제공

미국의 엔지니어링이나 기술, 설비들은 매우 고가이지만, TW는 국제무대에서 검증된 첨단 기술을 본사인 부강테크에서 제공받아 사용하기 때문에 합리적인 가격에 제공하는 것이 가능하다. 또한 15년 이상 미국 시장에서의 경험을 통해 미국에 진출하는 국내 기업들의 애로사항을 누구보다 잘 파악하고 있다는 점, 한국어로 소통할 수 있다는 점도 강점이다.

부강테크와 TW는 폐수처리뿐 아니라 기업의 환경시설 전반을 ESG 경영에 활용할 수 있도록 미국 현지의 종합 건축 설계 및 개발회사인 Grace Partnership과 전략적 파트너십을 체결하고 현지 공장의 종합 설계·건설·관리에 이르기까지 EPC 전반의 서비스도 함께 제공하고 있다.

미국 현지 폐수처리는 부강테크, TW와 상의하세요

부강테크와 TW의 신속하고 깔끔한 일 처리는 후속사업 수주로 이어지고 있다. 캘리포니아주 풀러턴에 위치한 풀무원 두부공장의 폐수처리장 턴키 프로젝트를 성공적으로 완료하고 샌프란시스코 인근 풀무원 생면공장의 폐수처리장, SKC 자회사 엠솔릭스가 조지아주 코빙턴시에 짓는 반도체 생산공장 폐수처리장, 큐셀이 조지아주 카터스빌에 짓는 태양광 모듈 공장 폐수처리장 등을 턴키 수주했다.

풀무원의 풀러턴 두부공장은 생산 증대로 폐수 발생량이 늘면서

관할 관청인 오렌지 카운티에 폐수처리비만 수백만 달러를 추가로 납부해야 할 상황이었지만, 풀무원은 선제적인 신규 폐수처리장 건설로 폐수처리 비용을 절반으로 낮추고 ESG 실천 기업이라는 이미지를 얻었다. 풀러턴시는 “풀무원 USA가 책임감 있는 식품생산기업으로서 풀러턴에 지속적으로 긍정적 영향을 미치는 모습을 기대한다”고 호평했다.

부강테크와 TW는 미국 역사상 최대 규모의 태양광 투자라는 소식과 함께 진행된 큐셀의 태양광 패널공장 폐수처리시설을 수주하고 현지 환경규제에 맞는 최적 설계를 진행했다. 국내 모기업의 생산 시설에서 배출되는 폐수를 분석하고, 미국 현지의 환경규제를 만족시키는 공정을 구성하여 실험 및 시뮬레이션을 통해 최적 솔루션을 제공했다. 특히 이 프로젝트 수주는 총괄 시공을 맡은 건설업체 Gray Construction이 TW와 Veolia, Evoqua 등 3개 기업만을 대상으로 실시한 제한입찰에서 거둔 쾌거로, 국내 중소기업이 다국적 수처리 대기업들과 나란히 폐수처리장 제한입찰 대상자로 선정된 것 자체로 화제가 됐고, 실제 수주로 이어지면서 기술력과 가격 경쟁력을 인정받았다는 데 큰 의미가 있다.

부강테크와 TW는 폐수처리 서비스를 ESG 경영 지원 서비스로 전환시키며, 폐수처리에 그치지 않고 폐수에서 에너지를 회수하고, 탄소배출을 저감시키며, 재이용수를 생산하는 친환경 시스템으로 변환시켜 가고 있다. 이를 위해 미국에 진출하는 국내 기업을 돕는 One-stop service팀을 가동 중이다.

배터리 전구체 생산 및 폐배터리 재활용 공정 폐수처리 솔루션



김 상 욱
Industry Service
본부 IS 2팀장

최근 정부와 기업이 협력해 전기차 배터리 산업 생태계를 조성하기 위한 노력을 기울이고 있다. 각 지역별로 배터리 생산과 폐기 및 재활용을 통합적으로 수행하기 위해 경상북도와 포항시의 배터리 자원순환 클러스터 조성사업, 나주 혁신산업단지의 배터리 산업 클러스터 조성사업, 제주 자원순환 클러스터 조성사업 등 다양한 클러스터가 조성되었고, 리튬(Li), 니켈(Ni), 코발트(Co), 망간(Mn) 등 배터리를 구성하는 핵심 소재를 회수해 재활용하는 분야에서도 기술개발이 완료돼 기업들이 상용화에 들어갔다.

핵심산업에 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 있는지, 지속적으로 생태계에 노출되었을 때 환경에 어떤 피해를 가져올 것인지 등에 대한 연구가 매우 부족하다는 것이다.

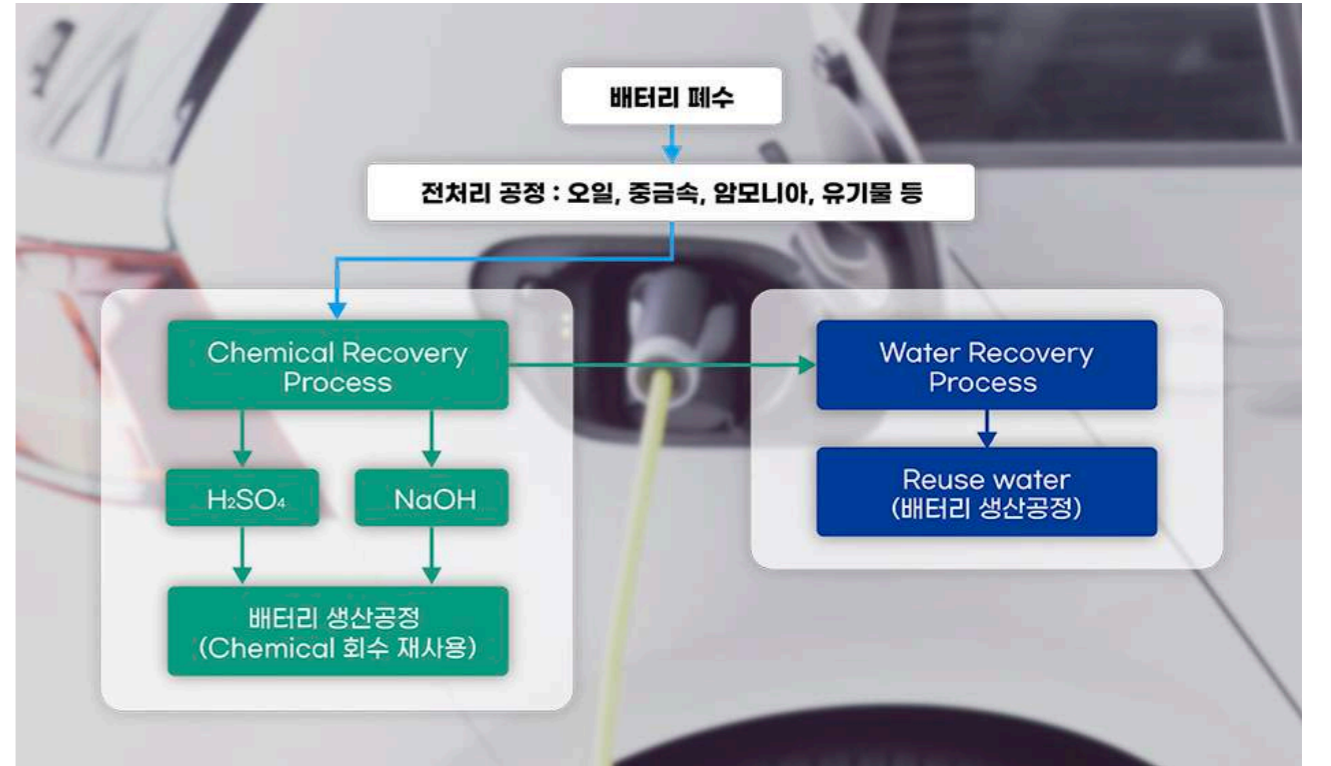
고농도의 염폐수 형태로 배출되는 배터리 생산공정 및 폐배터리 재활용 공정의 폐수는 기존에 환경 생태계의 오염과 부영양화를 막기 위해 주로 설정되었던 BOD, TN, TP, SS의 수질기준과는 다른 형태의 오염부하 연구를 필요로 한다. 최근 황산염(SO₄²⁻)이 생태계에 미치는 영향들이 논문으로 제출되고 있고 새로운 생태독성 기준을 마련하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있는 것도 이 때문이다. 환경부도 최근 진행된 산업폐수 관리정책 선진화 포럼에서 염소이온과 황산이온 배출허용기준을 마련하겠다고 밝혔는데 환경부가 제시한 기준은 염소이온(Cl⁻) 4,000mg/L, 황산이온(SO₄²⁻) 1,500mg/L이다.

폐배터리의 유기금속 회수과정을 보면, 배출되는 폐수의 기본적인 성상을 알 수 있다. 침출과정에 사용되는 황산(H₂SO₄)과 가성소다(NaOH)가 다량 포함되고, 회수되고 남은 리튬, 니켈, 코발트, 망간이 이온 형태로 포함된다. 용매 추출 후 배출되는 폐수에는 용매(Oil)와

추출제가 일부 포함되어 난분해성 COD로 배출되고, 전해질에 포함된 육불화인산리튬(LiPF₆)은 다량의 불소(F)와 인(P)을 포함한 폐수로 배출된다. 이와 같이 다량의 이온성 물질들이 포함된 폐수는 고농도의 염폐수 형태로 다양한 중금속과 불소와 난분해성 물질이 포함된 채로 배출된다. 배터리 전구체를 생산하는 공정에서도 역시 원료 광석으로부터 금속이온을 추출하는 과정에서 비슷한 고염폐수가 발생한다.

황산나트륨을 4~15% 고농도로 포함하고 있는 배터리 폐수는 자연 생태계 배출 시 세포막을 통한 물질이동을 저해하여 어류 및 생물의 산란과 성장을 저해하는 문제들이 최근 이슈화되고 있고, 해외의 경우 폐수처리시설은 무방류 시설로 구축하는 것이 요구되고 있다. 단편적인 예로 중국의 경우, 배터리 폐수에 대한 방류 및 해양방류가 금지되어 무방류로 시설들이 구성되어 있고, 배터리 폐수 처리에 대한 기술은 타 지역보다 더 앞서가는 추세에 있다.

배터리 분야에서 앞선 기술력으로 세계시장을 선점하고 있는 국내의 경우, 우수한 배터리 기술력을 확보한 반면, 이면의 환경문제는 뒤쳐져 있는 실정이다. 고염폐수의 경우, 국내 환경법은 환경법규가 확정되지 않은 틈을 타서 규제를 우회할 수 있는 루트가 형성되어 있다고 볼 수 있다. 산업단지에 위치하는 배터리 관련 기업의 폐수는 산업단지 종말처리장으로 배출하기 때문에 그 지역의 산업단지 종말처리장에서 요구하는 5대 항목 수질만 만족시키면, 고염폐수라 할지라도 배출이 가능하다. 결과적으로는 타 폐수와 혼합되어 희석되어 처리되므로 생태독성 및 고염으로 인한 문제를 회피할 수 있다. 또한, 고염폐수 처리수의 해양 방류 시에는 '염 인정 위원회'를 통해 해양에 방류하는 길이 열려 있는 실정이다. 결국 바다에 염이 많으니, 바다를 통해 희석 배출해도 문제가 되지 않는다는 논리가 구현되고 있다.



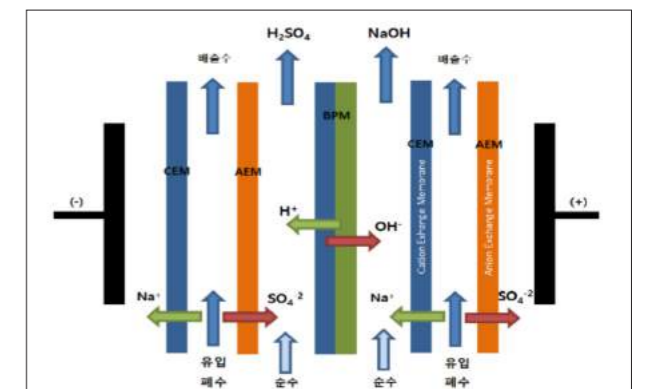
특징

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

배터리 생산량을 가능할 수 있는 국내 양극재 생산량을 보면, 지난해 38만 톤 수준이었으나, 27년까지 158만톤으로 4배가량 늘어날 것이다는 것이 정부계획이다. 배터리 소재 대량생산 이면에는 폐기물 및 폐수의 대량 배출이라는 문제가 따라온다. 특히, 망초라 불리는 황산나트륨은 배터리 소재 생산 시 필수적으로 고염을 유발하는 물질로서 부생물질로 배출된다. 중국의 경우, 폐수에서 황산나트륨을 회수하여 자국 내에서 재이용하는 방안으로 무방류 시설을 구축하고 있지만, 국내의 경우, 폐수에서 회수된 미량 중금속을 함유하고 있는 황산나트륨을 식품, 제지, 염색 공정에서 재사용하는 것은 국내 정서상 어려운 일이다. 설사 순수한 황산나트륨만 회수한다고 해도 국내에서 소비하는 황산나트륨 양의 30~50배를 초과하는 양이 배출된다. 폐염으로 매립한다고 해도 연간 100만 톤에 가까운 폐염을 수용할 수 있는 매립지 조성이 사실상 불가능하고, 쉽게 용해되는 특성으로 인한 부차적인 침출수 문제도 피할 수 없는 숙제이다.

부강테크는 이러한 문제를 해결하고, 지속가능한 배터리 생산체계를 지원하기 위해 황산나트륨에서 산, 알칼리를 회수하여 생산공정에서 재이용하는 케미컬 순환 시스템을 개발했다. 배터리 폐수에서 고염을 유발하는 황산나트륨은 BPED(Bipolar Membrane Electro dialysis)기술을 이용한 케미컬 순환 시스템에서 황산과 가성소다로 회수하고, 배출수는 재이용수로 재이용하는 무방류 시스템을 구성

하여, 다량의 황산과 가성소다를 구매해 사용해야 하는 생산공정의 경제성을 확보하였고, 안정적인 수자원 확보도 가능하게 했다.



[BPED 기술을 이용한 황산, 가성소다 회수 개념도]

어떤 산업도 환경문제를 도외시해서는 지속가능성을 확보할 수 없는 시대다. 우리나라 기업들이 전 세계적 경쟁력을 갖고 있는 이차전지 산업이 지속적으로 성장할 수 있으려면 배터리 전구체 생산공정 및 폐배터리 재활용 공정에서 배출되는 폐수가 ESG 측면에서 환경 생태계에 미치는 영향에 대한 면밀한 검토가 필요한 시점이다.

CCUS 전환공정에 따른 최적 프로세스 제공

양 의 진

Industry Service 본부 기후테크팀장



우리나라 온실가스 배출량은 2018년 기준, 세계 11위, OECD 회원국 중 5위다. 이산화탄소 배출량은 2019년 기준, 세계 9위를 차지하고 있다. 이산화탄소 배출량은 에너지 소비량과 밀접한 관계가 있는데, 우리나라의 전력소비는 주요 선진국에 비해 빠른 증가 추세에 있다.

우리나라의 에너지 다소비형 산업구조는 탄소중립 달성에도 매우 불리한 여건으로 작용하고 있다. 선진국에 비해 배출저감 분야의 원천기술이 부족하고 기존 발전·에너지원을 신재생에너지로 전환하는 데도 제약이 많다. 향후 연구개발 노력과 산업 전반의 대규모 시설 투자가 필요한 이유다.

2050년 탄소중립 이행에 필요한 핵심기술로 탄소포집·활용·저장 기술인 CCUS(Carbon Capture Utilization and Storage)가 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 발생하는 CO₂를 포집하여 저장 및 활용하는 기술이다. CCS 기술이 CO₂를 단순히 포집해 저장하는 기술인데 반해 CCUS 기술은 포집한 CO₂를 화학적, 생물학적인 처리를 통해 광물로 전환해 수익을 거둘 수 있고, CO₂ 격리 및 저장으로 탄소배출권도 이증으로 확보할 수 있다.

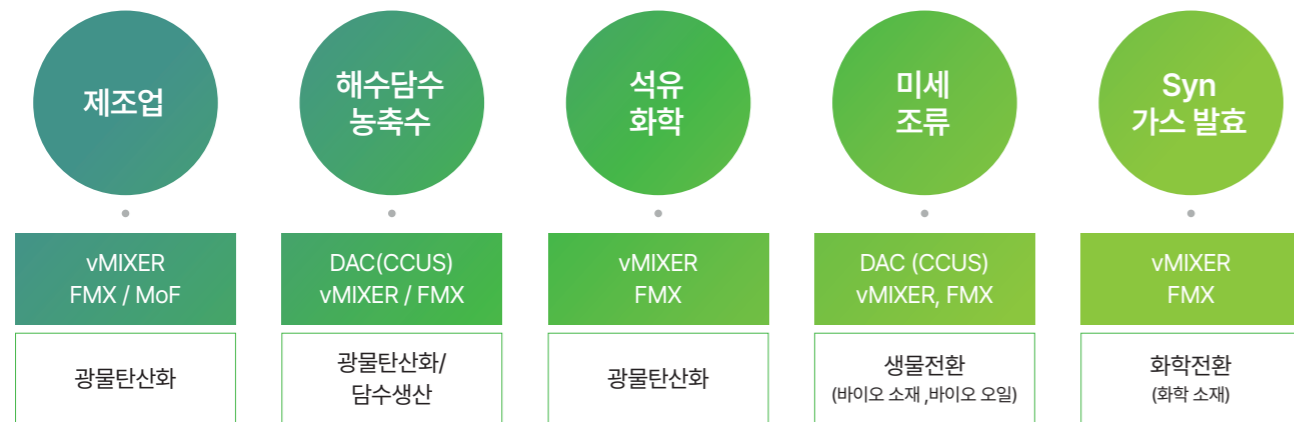
부강테크의 vMIXER는 선회와류를 이용한 기체-액체 용해장치로, CO₂를 유체에 완전히 용해시켜 반응시간과 기체의 사용량을 최소화함으로써 다양한 CCUS 사업에 핵심기술로 역할을 할 수 있다.

광물탄산화 기술은 CO₂를 알칼리수와 같은 수용액이나 알칼리토금속 (Ca, Mg 이온 등)을 포함하는 천연광물 또는 산업부산물(무기계 순환자원)과 반응시켜 탄산칼슘(CaCO₃), 탄산마그네슘(MgCO₃) 등의 탄산염광물로 전환, CO₂를 안정하게 고정화 또는 저장시키는 기술이다.

생물전환 기술은 CO₂를 생물학적으로 고정하여 미세조류 바이오 매스를 생산하고 이를 바이오 연료·바이오 소재 등으로 제품화하는 기술로, vMIXER는 미생물 배양 시 CO₂를 공급하여 배양 효율을 높이고, 미생물 배양 종료 후 잔류하는 탄산수소나트륨(NaHCO₃)을 회수하여 재이용하는 데 사용할 수 있다.

산업폐수 처리공정 중 알칼리수를 중화하기 위해서는 다량의 산 (황산, 염산, 질산 등)이 소요되는데 CO₂를 이용할 경우 중화 시 소요되는 약품 비용을 줄이고 관리의 안전성을 제고하며 환경오염 문제도 해결할 수 있다. vMIXER는 이처럼 CO₂ 안전 용해를 통해 중화반응에 소요되는 약품, CO₂(기존방식 대비), 에너지 소비비용을 절감하는 다각적인 효과를 거두고 있다.

CCUS(DAC)사업 추진현황



특징

1. 광물탄산화 공정: 고품질 광물생산(반응시간 단축), CO₂ 배출가스량 ZERO(후속 설비 불필요)
2. 생물전환공정: 미세조류 수확/추출물 분리 최적화 및 바이오 소재 회수율 최대 공정
3. 화학(생물) 전환공정: CO₂ 용해/반응률 향상에 따른 설비용량 저감

부강테크는 vMIXER(기체-액체 용해장치, 미세버블 발생장치), FMX(고농도·고점도·고탁도 특화 막 막힘 방지 멤브레인 시스템), MoF(극성 & 비극성 물질 분리 특화 세라믹 멤브레인 시스템) 등의 기술을 활용해 석유화학공정 부산물 광물탄산화 공정(산기관 막힘

현상 해결 및 CO₂ 배출량 저감), 산업 부산물 광물탄산화 공정(고품질 탄산광물생산 및 CO₂ 배출량 Zero, 생물전환공정(미세조류 100% 회수 및 바이오 소재 최대 회수) 등 CCUS 전환공정(광물/생물/화학전환)에 따른 최적의 프로세스를 제공한다.

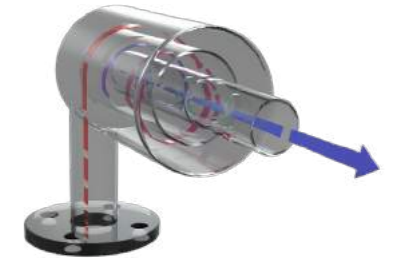
vMIXER | 강력한 선회와류를 이용한 저전력 고효율 기체 용해 장치

특징

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

적용 분야

1. 기체 용해: CO₂/O₃ 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 비극 성물질 분리
2. Organophobic 물질 농축: 세라믹 물질과 반응하여 Organo-metal bond 형성
3. Channel size 및 Pore size 다양한 적용성: 3.0~6.0mm, 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, 나노질 농축 · 세정



가장 경제적인 DAF, vDAF

“

vDAF는 가장 작은 사이즈의 기포를 가장 많이 만드는 선화와류 기반 용존공기부상 기술로, 기포 생산 시 들어가는 동력 최소화(최대 60%), 슬러지 처리비 대폭 절감(최대 30%), 기존 반응조 대비 처리용량 증대(최대 150%)가 가능한 가장 경제적인 DAF 기술입니다.

”

유근찬
Industry Service본부 IS 1팀장

용존공기부상(DAF: Dissolved Air Flotation) 기술은 물 속에 높은 압력의 공기를 충분히 용해시킨 뒤 감압하여 과포화된 만큼의 공기가 미세한 기포로 형성되어 수중의 플록(floc)들과 결합하여 빠르게 수중에서 수표면으로 부상시킴으로써 고액분리가 달성되는 수처리 기술이다. 특히 처리 시간이 매우 짧고 설치 면적이 기존의 침전조에 비해 적으며, 양호한 수질을 얻을 수 있는 장점이 있다. 용존공기부상 기술의 차별성은 적은 에너지 비용으로 작은 크기의 기포를 최대한 많이 생성하여 부상력을 높이는 것에 있다.

부강테크의 vDAF(Vortex DAF)는 선화와류를 이용한 용존공기부상 기술이다. vDAF는 선화와류(Spiral vortex)를 생성하는 특허기술인 기체용해장치 vMIXER를 통해 적은 에너지로 공기 용해를 최대화하고, 미세기포 생성 노즐을 이용해 평균 입경 25 μ m 이하, 수농도 100,000개/mL 이상(한국기계연구원 검증)의 초미세기포를 생산하여 부상력을 극대화했다.



[vDAF system]



산기관 방식 일반 기포 (100 μ m 이상)

선화 와류 기반 미세기포 (~25 μ m)

적용분야

- 1) 정수, 하폐수 처리공정의 중력식 침전지 대체 및 개량에 의한 처리효율 향상
- 2) 고농도 폐수의 고액분리를 위한 생물학적 전처리공정 및 후처리공정
- 3) 하폐수의 슬러지 농축공정
- 4) 석유·화학 플랜트의 유수 분리 공정
- 5) 고도처리를 위한 총인 제거 공정

장점 및 기대효과

- 1) 높은 수 면적 부하율로 설치면적 최소화
- 2) vMIXER를 통한 높은 공기 용해성 및 낮은 운전압력 (3.0bar~4.0bar)으로 일반 DAF 대비 60% 에너지 절감
- 3) 초미세기포로 침강성이 낮은 핀플록(pin floc)을 부상분리하여 처리수질 향상

적용사례

하폐수처리장 (20개소 이상)

경기도 광주시 양별하수처리장
(10,000m³/일×2지)



음성군 맹동 폐수처리장
(3,000m³/일)



포천시 직동 하수처리장
(1,500m³/일)



풀무원(Pulmuone Foods USA-Rossi Lane, Gilroy, CA)
(303m³/일)



석유·화학

GS칼텍스 여수공장
(600m³/일)

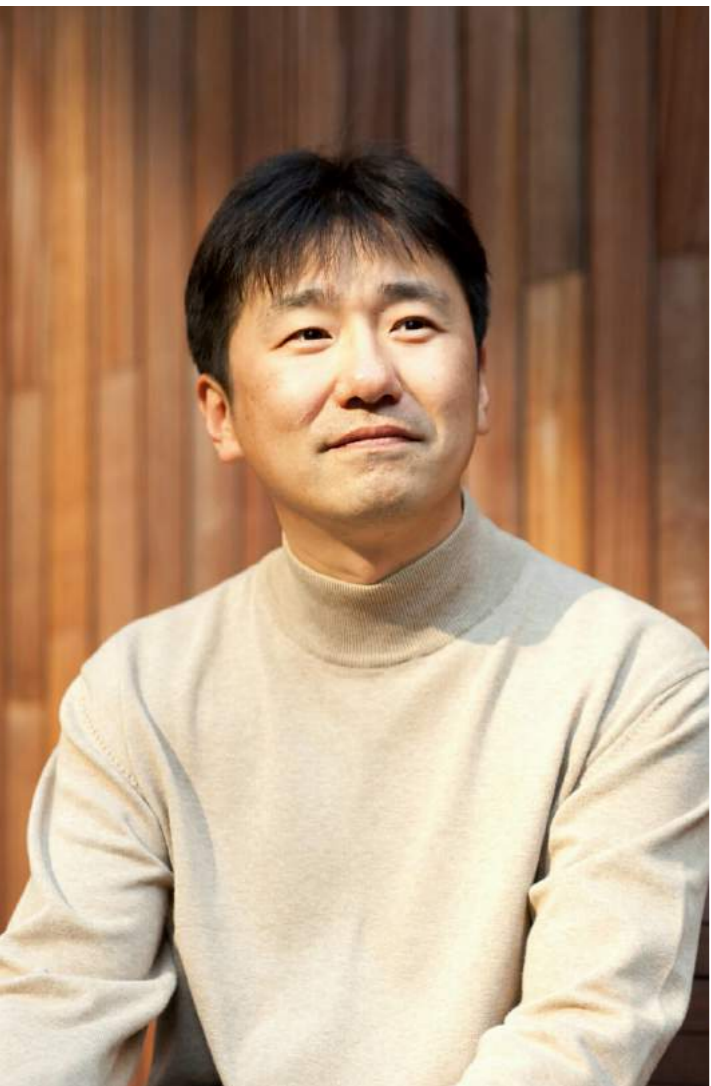


안전하고 확실한 오딘

“ 고객의 일터를 보다 쾌적하고 건강한 일터로 만드는 것, 일터에서 스며든 악취를 집까지 가져가지 않도록 하는 것이 오딘의 목표입니다. 이를 위해 현장에 사람이 작업 중이어도 그 공간에 직접 뿌릴 수 있는 가장 안전한, 그러면서도 탈취 성능은 확실한 탈취제를 만들고 있습니다.

”

김 석 우
(주)오딘 대표



지금까지 산업현장에서 제기됐던 환경관련 이슈는 주로 폐기물이나 폐수와 관련된 것이었다. 그러나 앞으로는 눈에 보이지는 않지만 호흡을 통해 사람들을 괴롭히는 악취 관련 문제가 주요 이슈가 될 것이다. 악취, 유해가스 등과 관련된 문제는 해결해야 할 타겟이 광범위하고 개개인마다 느끼는 정도가 달라서 특정하여 제어하기가 쉽지 않다. 또한 현장마다 악취 발생 원인과 원인 물질의 종류, 적용할 수 있는 통제 방법 등이 각각각색이기 때문에 악취 문제를 해결하기 위해서는 현장 맞춤형 진단과 솔루션, 그리고 지속적인 관리가 필요하다.

악취 문제는 삶의 질과 직결된 문제이기 때문에 누구나 쾌적한 공기를 누리고 싶어한다. 부강테크의 자회사인 (주)오딘은 고객의 이러한 니즈를 충족하기 위해 미국 시장에서 검증된 탈취기술을 도입하여 국내 악취 현장에 맞도록 산업용 오딘에 이어 생활용 오딘, 펫용 오딘 등 다양한 탈취제품을 개발했다. (주)오딘은 생활속 악취와의 전쟁을 승리로 이끌기 위해 탈취제 오딘을 판매하는 것에 그치지 않고 산업현장과 생활공간의 다양한 악취 문제에 대해 진단부터 해결방안까지 토탈 솔루션을 제공하는 대기환경 전문기업을 지향하고 있다.

반드시 알아야 할 오딘의 특징 세 가지

첫째, 안전성

무취, 무독성, 무자극성:
피부자극성 및 부식성, 독성 안전성 테스트 인증

요오드(Iodine) 성분 기반의 탈취제 오딘은 국제공인 시험인증기관인 한국화학융합시험연구원(KTR) 등의 다양한 무해성 테스트(급성 경구독성 영향, 어류 급성독성 영향, 피부 자극 및 부식 영향 1.9%)를 통과한 무색, 무취의 산화탈취제다.

둘째, 살균성

탈취/항균력 99.9%:
4대 주요 악취 탈취 성능 인증, 병원균/바이러스 항균까지

오딘은 한국건설생활환경시험연구원(KCL)의 항균력 테스트에서 주요 병원균에 대해 99.9%의 살균력을 인정받았다. 오딘은 암모니아, 트리메틸아민, 황화수소, 메틸머캅탄 감소를 확인하고 대장균, 황색포도상구균 등 세균에 대한 살균 성능을 확인했다.

셋째, 경제성

경제적인 운영비:
타 탈취제 제품 대비 최대 50% 비용절감 효과

오딘에 최적화된 자체 개발한 고객 맞춤형 미세 분무시스템(희석 비율 25:1)을 통해 작업자의 편의성과 경제성(타 제품 대비 20~50% 비용 절감)을 높였다.

생활속 필수품: 오딘, 오딘 펫, 오딘-S를 만나다

오딘

하수처리장 등 다양한 산업현장의 악취 문제를 해소하기 위한 탈취제

탁월한 탈취 효과와 안전성이 검증된 오딘은 해조류, 미역 등에 다량 함유되어 있는 요오드 기반의 산화탈취제다. 오딘은 모든 유기성 악취에 적용이 가능하며, 안개분무 장치를 통해 악취 발생 공간에 직접 분무하여 사용한다.

염소계 탈취제는 자극적인 냄새가 나고 눈이나 호흡기 등에 해로운 경우가 많고 주변 장비의 부식 우려도 있는 반면, 산화탈취제 오딘은 무색, 무취, 무자극으로 근무자가 작업 중인 공간에 지속적으로 사용할 수 있다.



오딘 펫

반려동물과 함께 생활하는 펫팸(pet+family)족의 쾌적한 생활환경을 위한 제품

무색 무취의 오딘 펫은 반려동물의 배변 등으로 인한 냄새를 효과적으로 제거하고, 사람보다 예민한 동물의 후각에도 자극이 없을 정도로 무해하다는 점에서 까다로운 펫팸족의 취향을 제대로 공략하고 있다.

악취가 발생하는 공간에 뿌리는 것이 기본적인 사용법이며 반려동물용 장난감, 쿠션, 카펫 등 물체에 뿌려 냄새를 제거하는 것도 가능하다. 사람은 물론 동물에도 무해하다는 점에서 더욱 좋은 이미지를 얻고 있으며 반려동물로 인한 악취 외 다른 유기성 악취에도 효과적으로 작용한다는 점에서 일상생활 탈취제로도 활용성이 높다.



오딘-S

약액세정 탈취탑 전용 액상 탈취제

탈취탑 순환액으로 사용되어 황화수소, 암모니아 등 주로 산업현장에서 발생하는 고농도 악취를 강력하게 제거한다. 일반적으로 산업현장에서 탈취탑용 약액으로 사용되는 차아염소산나트륨을 대체하는 것이 가능하다.

차아염소산나트륨이 인체에 미치는 유해성이 인정되어 관리대상 유독물질로 지정 고시되었는데, 오딘-S는 유해물질로 지정되지 않은 물질들로 제조되었다.

오딘-S는 여러 산업현장에서 차아염소산나트륨을 대체하여 사용하고 있으며 좋은 반응을 얻고 있다. 차염 유독물질 지정고시로 인해 차염 사용 현장에서 발생할 수 있는 관리부담을 해소할 수 있다.



We're Impact Makers!

함께 걸어온 25년
함께 걸어갈 25년
부강테크와 나

부강인들은 폐수와 폐기물에서 세상에 없던 새로운 가치를 개발하고 전달하여 Impact를 만들어 내는 사람들이다. One of them이 되지 않기 위해 끊임없이 도전하고 혁신하는 부강인들의 환경에 대한, 회사에 대한, 일에 대한 진심을 들어봤다.



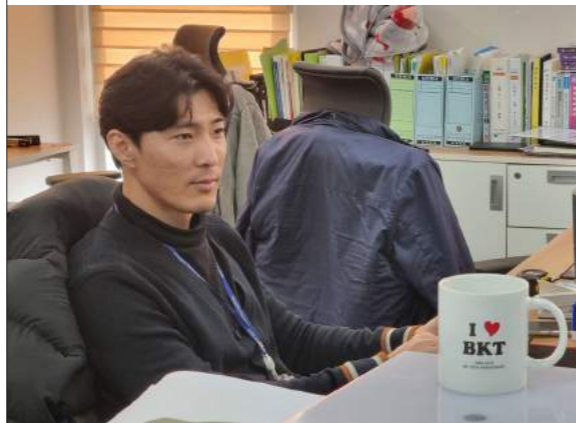
Digital Transformation 본부
Water AI팀 이승호 팀장

"수처리 플랜트 설계 자동화 프로그램(WAI Design) 개발 업무를 담당하고 있습니다. 제안설계 업무는 많은 성과품을 짧은 시간 내에 한정된 인력으로 작성해야 합니다. 작성 과정에서 수정 작업이 반복적으로 발생하고 이로 인해 업무시간 증가 및 예기치 않은 휴먼 에러가 종종 발생하기도 합니다. 이러한 문제점을 해결하고 사용하기 편한 그리고 빠른 검토가 가능한 프로그램이 필요하다고 생각해서 설계자에게 도움이 되는 WAI Design 프로그램을 만들고 있습니다."



Public Service본부
Water팀 송보람 리더

"얼마 전 한 선배로부터 "우리 아빠는 지구를 아프지 않게 하고, 북극곰이 살 수 있도록 환경을 지키는 일을 하는 사람이다"라고 아이가 아빠의 직업을 친구들에게 소개했다는 이야기를 들었는데, 그날 이후 매일같이 생각이 나면서 내가 지금 하고 있는 모든 것들에 대해 마음가짐을 새롭게 하는 계기가 되었습니다. ㅎㅎ 의미 있는 일을 의미 있게 하는 우리 모두 파이팅입니다!"



Industry Service본부
대기환경팀 황진권 리더

"부강테크의 3대 핵심가치인 차별성, 효율성, 책임정신 중에 책임정신이라는 말을 가장 좋아합니다. 차별성과 효율성이 합합이라면 책임정신은 클래식과 같은 것. 결국 고객의 마음을 울리는 것은 책임정신이 아닐까요? 차별성과 효율성이 고객에게 우리를 돋보이게 하는 힘이라면 책임정신은 고객의 마음 속에 우리가 오래도록 남아 있게 하는 힘이라고 생각합니다."



Industry Service본부
기후테크팀 오성택 PO

"직접 영업, 계약, 설계, 시공, 시운전한 현장의 설비가 제대로 운영되어 고객이 만족하는 것도 자랑스럽지만, 이를 계기로 다른 프로젝트에서 부강테크를 다시 찾아줄 때 가장 보람을 느낍니다. 설계, 시공, 운영, 사후관리 과정에서는 고객에게 모든 민낯을 보이게 되는데, 그런 상황에서 다시 찾아준다는 것은 고객에게 만족을 주었다는 것이고, 프로젝트를 제대로 해냈다는 것을 의미하기에 보람을 느낍니다."



전략사업본부
해외마케팅팀 박세희 리더

"제가 속한 본부는 해외 환경시장 진출을 목표로 다양한 사업을 추진하고 있으며, 저는 프로젝트에 대한 설계 및 기술의 현지 적용을 위한 최적화 방안 등에 대해 검토하는 업무를 수행하고 있습니다. 해외진출을 위한 저희의 노력이 결실을 맺게 된다면, 크게 두 가지 Impact를 만들 수 있다고 생각합니다. 하나는 국내 수처리 기술이 해외로 뻗어 나가는 최초의 사례를 만들어 국내 환경시장에 큰 Impact를 줄 수 있고, 다른 하나는 저희가 진출을 목표로 하는 국가들 중에는 동남아시아 등 개발도상국들도 포함되어 있는데, 해당 국가들에 우리 기술을 적용함으로써, 누구든 하수처리 같은 위생서비스로부터 소외되어서는 안 된다는 UN SDGs 달성에도 기여하며 세계 시장에 Impact를 줄 수 있다고 생각합니다."



R&D센터
미래기술개발팀 김정민 리더

"녹산 하수처리장 시운전 파견 당시, 어떻게 하면 성공적으로 준공할 수 있을 지 고민했던 시간이었습니다. 물론 막내로서 몸으로 부딪히고 깨지며 배우는 시간이었습니다만, 반년 조금 넘는 시간 동안 선배들과 부대끼며 매일 조금씩 결승점을 향해 달려가다 보니 결국 국내 최초 아나목스 기술을 도입한 처리장 준공에 이바지하게 되었습니다. 직장생활 중 처음으로 준공이라는 두 글자를 접하니 뿌듯하기도 하고 더 많은 더 좋은 기술을 개발하여 세상에 보여주고 싶다는 욕심이 생겼습니다. 지금은 그때의 경험과 기억을 토대로 부강테크의 Tomorrow가 될 미래기술 개발에 힘쓰고 있습니다."

Let's go,
Impact Makers!

뉴스 & 피플

부강테크의 2023년은 신기술 개발과 성공적인 상용화, 해외시장 개척에서 극적인 반전을 만들어 내며 한국 본사와 미국 법인 모두 장기 적자와 침체에서 벗어나 의미 있는 이익을 실현하기 시작한 원년이다. 부강테크를 빛낸 2023년 BKT 뉴스를 선정했다.

JANUARY



밀양 바이오가스화 시설 준공...

연간 전력비 2억 원 절감

지난해 1월 준공된 밀양 바이오가스화 시설이 전국 기준 대비 30% 이상 증가된 바이오가스 생산량을 보이며 안정적으로 운영 중이다.

부강테크의 혐기성소화기술(AAD)이 적용된 이 시설은 음식을 쓰레기 20톤/일, 가축분뇨 80톤/일을 통합 처리해 바이오가스를 생산하고 열병합발전을 통해 열에너지와 전기 에너지를 생산하고 있다. 밀양시는 음식물류 폐기물과 가축분뇨 등 유기성 폐자원을 사료나 퇴비로 사용해 왔지만, 바이오가스화 시설이 준공되면서 유기성 폐자원을 바이오가스로 전환해 하루 2,700 kWh의 전력을 생산하고 연간 약 2억 원의 전력비를 절감했다.

밀양 바이오가스화 시설에 적용된 AAD는 기존 혐기성소화조에는 없는 3가지 특징을 갖고 있다. 첫째는 뛰어난 교반 성능인데, 일반적으로 음식물 쓰레기처럼 고품질 비중이 높은 유기성 폐자원을 활용해 바이오가스를 생산할 때는 교반 성능을 높이기 위해 다량의 물을 추가로 투입해야 하지만, 교반 성능이 뛰어난 AAD는 추가로 물을 투입할 필요가 없어 혐기성소화조의 부피를 30% 이상 줄일 수 있다.

둘째는 혐기성 연속 회분식 반응조(ASBR, Anaerobic Sequencing Batch Reactors) 형태의 운영 방식으로 유기성 폐자원의 분해율을 획기적으로 높였다. SBR 방식은 성장 속도가 매우 느린 혐기성 미생물을 고평도로 배양할 수 있는데, 고평도의 혐기성 미생물

배양은 음식물 쓰레기, 가축분뇨 등과 같이 지역, 계절 등에 따라 성상이 불규칙한 유기성 폐자원을 안정적으로 분해할 수 있게 하고, 유기성 폐자원의 높은 분해율은 더 많은 바이오가스를 생산할 수 있게 해준다.

셋째는 기존 혐기성소화기술의 가장 큰 문제점인 안정성과 편의성 문제를 해결하기 위한 하부배출장치와 모니터링 방식을 갖추고 있다. 국내 많은 바이오가스 생산시설이 유기성 폐자원에 포함되어 있는 혐잡물이 혐기성소화조 내부에 쌓이면서 잦은 고장과 악취로 시달리고 있고, 현장에서 소화조의 정상작동 여부를 확인할 수 있는 방법도 부족한 실정이다. AAD는 하부에 배출장치를 장착해 혐잡물의 축적을 방지하고 특화된 모니터링 기술을 통해 소화조 상태를 현장에서 바로 진단하고 선제적인 대응이 가능하도록 했다.

MARCH



Water Korea 2023 참가... Co-Flow Campus 소개

부강테크는 '세계 물의 날'을 맞아 열린 '2023 국제물산업박람회(WATER KOREA 2023)'에서 Co-Flow Campus를 미래 하수처리장의 새로운 버전으로 제시해 주목을 받았다.

"물, 에너지, 데이터, 경제적 혜택이 함께 흐른다"는 의미를 가진 Co-Flow Campus는 하수처리장에 바이오가스 플랜트와 스마트 팜, 데이터센터 등을 함께 지어 안정적인 하수처리와 기후변화에 대응하면서 운영 수익까지 거둘 수 있는 탄소중립형 복합시설이다. 부강테크는 기존 하수처리장에 여유 부지를

창출하는 기술 Proteus, 유기성 폐자원 통합 소화에 필요한 바이오가스 생산기술 AAD, 경제적인 고농도 질소폐액 처리기술 AMX, 바이오가스 증산 및 슬러지 감량기술 Draco, 하수를 이용한 데이터센터 냉각기술 Co-Flow 등 핵심기술을 자체 개발하고 Co-Flow Campus 구현을 위한 사업화 역량을 갖추고 있다.

부강테크는 개도국의 물 문제 해결을 위해 '돈을 쓰던 하수처리장을 돈을 버는 곳으로' 바꾸는 Tomorrow Water Project(TWP)를 추진해 왔는데, Co-Flow Campus는 TWP를 실행하는 과정에서 개발됐다. 부강테크는 Co-Flow Campus를 통해 기존 하수처리장의 제약 변수를 극복하는 시설개선(Retrofit) 사업 등을 수행하고 있다.



김동우 대표, 환경 기업인 최초 '동탑산업훈장' 수훈

김동우 대표가 2023년 세계 물의 날 정부 기념식에서 환경 기업인 최초로 '동탑산업훈장'을 받았다.

1998년 6월, 부강테크를 창업한 김 대표는 지난 25년간 혁신에 기반한 과감한 의사결정과 사회적·경제적·환경적 가치를 동시에 추구하는 지속가능경영으로 부강테크를 글로벌 수처리 기업으로 성장시켰다는 평가를 받고 있다.

김 대표는 2008년 미국 법인 Tomorrow Water를 설립하고 해외시장 개척에 나섰으며, 수처리 선진국인 미국에서 California Title 22 인증 획득, Proteus의 LIFT 프로

그램 선정, TWC의 파일럿 콘테스트 우승, GWI의 1차 처리 분야 세계 10대 하수처리기술 선정 등 선진시장 개척을 통해 한국의 친환경 녹색기술 위상 강화에 기여했다.

부강테크는 물 산업 발전에 기여한 공로로 우수환경산업체, 녹색혁신기업, 그린뉴딜 유망기업 등에 지정되었고, 환경기업 중 유일하게 2019년부터 2023년까지 5년 연속 '지속가능개발목표경영지수(SDGBI)' 글로벌 지수 최우수그룹에 선정되며 지속가능성을 인정받았다. 김 대표 역시 5년 연속 '글로벌 지속가능 리더 100인'에 선정되며 글로벌 리더십을 인정받고 있다.

APRIL



김동우 대표, 본사 대표 재취임... 정일호 대표, 명예회장 추대

김동우 부강테크 창업주가 지난해 4월 3일, 부강테크 대표이사로 재취임했다. 부강테크는 제34기 정기 주주총회(2023.3.23)를 열고 김동우 부강테크 미국 법인 Tomorrow Water 대표를 부강테크 대표이사로 재선임했다.

지난 2008년부터 부강테크 미국 현지 법인 Tomorrow Water의 대표를 맡아 미국 등 해외 시장 개척에 주력해 온 김동우 대표는 미국 사업이 본 궤도에 오르고 국내 사업도 중요한 전환기를 맞으면서 본사 대표이사 복귀를 결정했다. 그간 부강테크 본사를 이끌어 온 정일호 대표는 명예회장으로 추대됐다.

창립 25주년을 맞은 부강테크는 김동우 대표

체제로 뚝뚝 뭉쳐 지난 25년의 성과를 성찰하고 새로운 25년을 준비해 가고 있다. 부강테크는 공공 영역에서는 TWP 기반의 Co-Flow Campus라는 미래 하수처리장의 새로운 비전을 제시하고, 민간 영역에서는 'Total Solution Provider'로서의 새로운 정체성을 확립해 가고 있다.



캡처6와 MOU 체결... 기후변화 대응 분야 진출

부강테크와 Tomorrow Water가 기후변화 대응을 위해 캡처6(Capture6)와 전략적 파트너십을 체결했다.

미국 샌프란시스코에 기반을 둔 기후테크 기업 Capture6는 협약에 따라 DAC(Direct Air Capture) 관련 원천 특허기술 제공 및 배출권 거래 사업을 수행하고 부강테크는 엔지니어링 및 시공을 담당한다. Capture6는 세계 3대 기후변화 액셀러레이터로부터 인정받은 기술력을 바탕으로 포집한 탄소를 글로벌 기업들에게 높은 가격에 판매하는 탄소 배출권 관련 네트워크를 확보하고 있다.

Capture6의 DAC 기술은 대기 중 이산화탄소를 직접 포집해 영구 저장하거나 활용하는 기술로, 기후변화에 대응할 수 있을 뿐만 아니라 해수담수화 과정에서 더 많은 담수와 염산, 탄산칼슘과 같은 녹색 화학물질, 리튬 등 광물자원을 회수해 경제성을 높인다.

Capture6는 2021년 경제학 박사 에단 코헨-콜(Ethan Cohen-Cole)과 에너지 분야 전문가 루크 쇼스(Luke Shors)가 공동 창업했고, 최근 국제기후녹색기후기금(GCF,

Green Climate Fund)과 탄소중립녹색성장위원회에서 활동한 박형건 부사장이 합류했다. 미국, 뉴질랜드, 이스라엘, UAE 등에서 5개의 실증 프로젝트 개발을 진행 중인 Capture6는 부강테크와 함께 기술 공동개발 및 사업개발에도 박차를 가할 계획이다.

김동우 대표는 "2023년은 부강테크가 기존의 수처리 사업을 넘어 심화되는 기후 위기에도 대응하는 기후테크 기업으로 확장하는 원년이다"며 "부강테크의 수처리 전문성과 Capture6의 탄소 직접공기포집 기술을 접목해 UN SDGs 달성 기여를 더욱 적극적으로 추진하겠다"고 파트너십 체결 배경을 밝혔다.

Capture6의 공동 창업자이자 CEO인 에단 코헨-콜 박사는 "25년간 수처리 사업을 이끌어 온 부강테크는 Capture6의 가장 이상적인 파트너다. 양사는 앞으로 기술 및 사업개발에 더욱 매진할 것이다"고 포부를 밝혔다.

MAY



美 진출 국내 기업 위한 폐수처리 서비스 인기... 폐수처리장 턴키 수주 잇달아

미국에 진출하는 국내 기업들을 위한 폐수처리 관련 턴키 서비스가 인기다. 부강테크와 Tomorrow Water는 풀무원 USA의 식품 생산공장과 SKC 자회사 애플릭스의 반도체 생산공장 폐수처리시설 턴키 수주에 이어 큐셀이 조지아주 카터스빌에 신설하는 태양광 모듈 공장 폐수처리장 사업도 턴키 방식으로 수주했다.

뉴스 & 피플

이번 수주는 조지아 공장 총괄 시공을 맡은 건설업체 Gray Construction이 Tomorrow Water와 Veolia, Evoqua 등 3개 기업을 대상으로 실시한 제한입찰에서 거둔 쾌거다. 국내 중소기업이 다국적 수처리 대기업들과 어깨를 나란히 하면서 제한입찰 대상으로 선정된 것 자체로 화제가 됐고 실제 수주로 이어지면서 기술력과 가격 경쟁력을 인정받았다는 점에서 의미가 크다.

근래 들어 미국 현지에 생산공장을 짓는 한국 기업들이 늘고 있지만 지역마다 상이한 환경규제와 복잡한 인허가 절차, 현지 시공업체의 잦은 계약 변경과 증액 요구 등으로 어려움을 겪는 사례가 빈번하다. 부강테크와 Tomorrow Water는 미국 등 해외에서 환경 관련 시설을 짓는 데 어려움을 겪는 국내 기업들을 위해 맞춤형 종합 컨설팅 서비스를 제공하는 'One Stop Service Team'을 운영하고, 기업의 환경시설 전반이 ESG 경영에 기여할 수 있도록 폐수처리뿐 아니라 공장 설계부터 건설·관리까지 EPC(Engineering, Procurement, Construction) 전반의 서비스를 제공하고 있다.

특히, 한국 본사의 사전 테스트를 통해 미국 규제에 적합한 최적 공정 설계·시공 서비스를 개발, 제공함으로써 시행착오를 최소화하고 있는데, 한국 본사와 미국 현지 자회사 간 이 같은 협업 및 검증 시스템은 부강테크만이 제공할 수 있는 서비스로 큰 호응을 얻고 있다.



창립 25주년 기념식 및 체육대회 개최... 화합과 결속 다져

부강테크는 '함께 걸어온 25년, 새로 걸어갈 25년'이라는 슬로건을 내걸고 창립 25주년 기념식과 한마음 체육대회를 열어 전 직원 단합의 시간을 가졌다.

김동우 대표는 이날 대전 외삼 풋살장에서 열린 기념식에서 장기근속자들(20년 장기근속자: 고려민, 10년 장기근속자: 송보람, 김재민, 오태석, 황정준, 공중선, 김경래, 노재호 리더, 5년 장기근속자: 이영미, 최재민)에게 포상하고 임직원들의 노고를 치하했다.

1998년 6월 1일 설립된 부강테크는 'A clean and beautiful world beyond waste'라는 미션 아래 폐수와 폐기물에서 세상에 없던 유용한 가치를 개발하여 전달하고 Impact를 만들어 온 대한민국 수처리 대표기업이다. 창업 초기 대기업과 외국기업이 차지한 일반 하수처리시장 대신 틈새시장인 가축분뇨 처리 시장에서 기업 토대를 다졌고 현재는 목적에 따라 물 관련 최적 솔루션을 제공하는 다운스트림(Downstream), 유기성 폐자원 통합 솔루션을 제공하는 업스트림(Upstream), 고객 ESG를 실현하는 산업폐수 솔루션(Industrial Service), 환경산업의 Value Chain을 혁신하는 디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation) 등 4대 영역에서 통합 공정을 제공하는 글로벌 종합 환경기업으로 성장했다.

JUNE



국내 첫 AMX 상용화 성공... 부산 녹산하수처리장 소화조 반류수 처리시설 준공

부강테크의 AMX 기술이 국내 처음으로 적용된 부산 녹산하수처리장 소화조 반류수 처리시설(유기성 폐자원 780톤/일, 하수 슬러지 580톤, 음폐수 200톤)이 지난해 6월 성공적으로 준공돼 운영되고 있다.

부산시는 AMX 기술 도입으로 기존 공정 대비 전력비 60%, 약품비 99%, 슬러지 처리비 49%를 줄여 전체 하수처리시설 운영비를 연간 15억 원 이상 절감할 수 있게 됐다.

국내 최초로 상업화에 성공한 부강테크의 AMX는 단일반응조 기반의 경쟁기술들과 달리 이단반응조 특허를 기반으로 유입수 변동에 따른 리스크를 최소화하고 비상시 신속한 대응과 유지보수가 가능할 뿐만 아니라 운영효율을 높여 전체 소요부지를 절반으로 줄이는 등 운전의 안정성과 경제성까지 확보한 기술이다.

2020년 대한민국 특허청이 수여하는 특허 기술 대상인 세종대왕상을 수상했고, 대한민국 공학계의 최고 권위를 자랑하는 한국공학한림원이 선정한 '2023년 대한민국을 빛낼 기술 14선'에도 당당히 이름을 올렸다.



부산시 개최 '아나목스 워크숍' 참가... 녹산 실증사례 및 아나목스 발전방향 공유

국내 최초로 도입한 아나목스 공정의 실효성이 입증됨에 따라 부산시는 "아나목스 공정의 실증사례와 발전방향"에 관한 워크숍을 개최했다. 이날 워크숍에는 환경부와 한국환경공단, 부산시 등 유관기관 관계자들, 대학 및 연구기관의 전문가들과 부강테크 관계자 등 60여 명이 참석했다.

부강테크 최문진 대표는 "부산 녹산하수처리시설의 아나목스 공정 실증사례"를 발표해 주목을 받았다. 최문진 대표는 이날 발표에서 시운전 중 문제가 되었던 아나목스 저해인자(황산이온)에 대한 대응방안을 공유하고, "지자체에서 환경 기업에 선도적으로 신기술이 적용될 수 있는 기회를 주는 것이 환경산업 육성이고 해외사업 지원이라고 생각한다"며 "앞으로 부산 녹산에서의 실적을 토대로 해외사업을 본격적으로 추진할 계획이다"고 밝혔다.

부강테크는 시운전 초반, 아나목스 미생물의 성장이 더더 어려움을 겪었는데, 이는 녹산하수처리장으로 유입되는 황산염 이온의 농도가 설계 당시 예측치를 크게 초과했기 때문이었다. 녹산하수처리장으로 유입되는 폐수는 유입량의 50~60%가 인근 녹산산업단지로부터 유입된다. 이 때문에 일반 하수처리시설에서는 볼 수 없는 고농도의 황산염이 유입돼 시운전 초기 아나목스 미생물의 활성이 44%까지 떨어졌다. 녹산하수처리장으로 유입되는 황산염 이온의 농도는 500~600mg/L인데, 일부 연구에 따르면 180mg/L 이상에서 아나목스의 효율은 50%

이상 떨어지는 것으로 알려져 있다.

부강테크의 AMX 기술진은 미생물의 활성을 증가시키기 위해 AMX 공정 유입 전단의 저류조 운영조건을 황산염 이온 농도를 완화시킬 수 있도록 변경하고 AMX 반응조 내에도 약품(철염)을 투입해 잔류 황산염 이온 농도를 낮추고 AMX 미생물의 성장을 유도했다. 그 결과 이번 사업 입찰안내서에 제시된 TN 제거기준인 75%와 성능보증 목표인 TN 82% 제거율을 상회하는 84.6%의 TN 제거 효율을 확보해 안정적인 고농도 질소 제거 성능을 달성했다.

수원대 김극태 교수, 건국대 박기영 교수, UNIST 배효관 교수, 롯데건설 유성인 박사 등 토론에 참여한 전문가들은 "반류수 처리에 있어 아나목스 기술은 더 이상 논란의 여지가 없는 검증된 기술"이라는 데 의견을 모았다. 토론회 좌장을 맡은 경북대 민경석 명예교수는 "부강테크 발표 내용과 같이 고농도 황산이온뿐만 아니라 현장마다 소화조 유입수의 성상이 다르고 슬러지를 탈수하는 방법도 다양하기 때문에 아나목스 공정의 운영 방법, 적용 기술, 혹은 전처리 기술들이 현장에 맞게 적용되어야 아나목스 기술이 안정적으로 운영될 수 있을 것"이라며 "부산 녹산의 아나목스 현장은 국내 환경산업을 해외에 자랑할 수 있는 성공사례가 될 것이다"고 말했다.

부산시 이근희 환경물정책실장은 워크숍을 마치며 "2016년부터 사업을 시작하며 걱정이 많았지만 책임감을 가지고 이번 사업을 지휘했다"며 "아나목스 기술 같은 신기술의 현장 적용은 우리 같은 지자체 공무원이 도와주지 않으면 영원히 시장에 적용하기가 힘들다. 현장 적용은 기술자들이 해결해야 할 문제이기 때문에 지자체에서는 현장에 도움이 될 수 있는 신기술을 적극 사용하되 성공할 수 있는 방안에 대해 철저히 논의하고 준비해야 한다"고 말했다.



김동우 대표, '2023 대한민국 글로벌 리더' 선정

김동우 대표가 매경미디어그룹이 주최한 '2023 대한민국 글로벌 리더' 선정식에서 대한민국 경제를 책임질 글로벌 리더로 선정됐다.

올해 11회 째를 맞은 '대한민국 글로벌 리더'는 매경미디어그룹이 대한민국을 글로벌 경제대국으로 이끄는 리더들을 발굴하자는 취지에서 산·학·연 전문가로 구성된 선정위원회의 엄정한 심사를 거쳐 매년 평균 20명 정도를 선정해 발표하고 있다.

김 대표는 부강테크 창업 후 25년간 수처리 분야에서 선택과 집중을 통한 차별화와 효율성, 책임정신을 구현하는 지속가능 경영으로 부강테크를 글로벌 수처리 기업으로 성장시켰다. 특히 Co-Flow Campus 같은 미래 하수처리장의 새로운 비전을 제시하고 이를 실현하는 데 필요한 기술 개발과 상용화, UN SDGs 기반의 Tomorrow Water Project 추진을 통해 그간 환경산업에서는 볼 수 없었던 새로운 리더십을 보여주고 있다. 김 대표는 UN SDGs 협회가 발표하는 '전 세계 가장 지속가능한 글로벌 리더 100인'에도 환경 기업인 중 유일하게 5년 연속 선정되며 글로벌 리더로 인정받고 있다.

김 대표를 포함해 '2023 대한민국 글로벌 리더' 22인의 이야기를 담은 기록집 '세계를 품다 2023'은 관계기관 및 도서관 등에서 만날 수 있다.

뉴스 & 피플

JULY



삼성벤처투자 지분투자 유치... 삼성그룹 ESG 경영 파트너로 선택

삼성그룹의 기업주도형 벤처캐피탈(CVC) 삼성벤처투자가 부강테크에 지분 투자를 했다.

경쟁력 있는 벤처기업을 발굴해 투자하는 삼성벤처투자는 삼성전자를 비롯한 그룹 계열사들의 ESG 경영 강화를 위해 환경분야에서 협력할 사업 파트너를 물색해 왔다.

부강테크는 하수 처리수를 데이터센터 냉각에 활용하여 에너지와 물 사용을 줄인 기후 변화 대응 기술 Co-Flow를 삼성물산과 이미 사업화 중에 있고, 삼성전자의 고농도 반도체 폐수 처리 및 재이용 관련 핵심기술과 엔지니어링 능력도 보유하고 있다.

특히 부강테크의 AMX 기술이 국내 최초로 부산 녹산하수처리장에서 상업화에 성공한 것이 주목을 끈 것으로 알려졌다. 부강테크의 AMX는 2020년 특허청으로부터 특허 기술 대상인 세종대왕상을 수상하고 2021년 세계적인 물 산업 조사기관인 GWI(Global Water Intelligence)로부터 세계 10대 아나목스(AMX, Anammox) 기술에 선정된 부강테크의 핵심기술이다. 부강테크는 지난 2019년부터 2년간 삼성전자 반도체 공정에서 발생하는 질소 폐수를 대상으로 이 기술을 검증했는데, 처리장 부지 65%, 운영비 55%(5천톤 기준으로 연간 70억 원 이상)를 절감할 수 있는 것으로 나타났다.

부강테크는 AMX 기술 외에도 배터리 전구체 생산 및 폐배터리 재활용 폐수에서 케미컬 등을 회수해 부가가치를 높이는 무방류 공정,

기체용해기술 vMIXER, 슬러지 감량기술 Draco, 미생물 균주 분리·농축기술 FMX 등 160여 개 특허를 기반으로 한 원천기술들을 보유해 다양한 분야의 협력이 가능하다.

삼성벤처투자는 “부강테크의 검증되고 차별화된 수처리 기술에 대한 기대감이 크다”며 “전 계열사 글로벌 사업장의 ESG를 실현하고 부강테크의 성장에도 기여하는 방향으로 적극 지원할 예정이다”고 투자 배경을 설명했다. 김동우 대표는 “5년 전 GS건설의 투자를 받았고 이번에 삼성의 투자까지 받게 돼 뜻깊게 생각한다”며 “환경사업이 갖는 특수성 때문에 단순 재무적 투자자보다는 실제 사업에 기술을 활용해 성과를 내고 장기협력을 추구하는 전략적 투자자들이 부강테크에 관심을 갖고 투자를 진행했다”고 말했다.



존 코커릴과 MOU 체결... Draco, 유럽 진출 추진

부강테크와 Tomorrow Water가 벨기에에 본사를 둔 세계적인 기업 존 코커릴(John Cockerill)과 글로벌 파트너십을 체결했다. 200년 역사를 자랑하는 존 코커릴은 기계, 철강, 방산, 에너지, 환경 분야 계열사를 거느린 다국적 기업이다.

협약 체결에 따라 존 코커릴은 부강테크의 열가수분해기술 Draco를 벨기에를 비롯한 유럽 14개국에 독점 공급하고, 부강테크와 Tomorrow Water는 존 코커릴의 차세대 하수처리기술인 BeFlow AGS를 함께 개발한 후 미국과 한국에 독점 판매한다. 양사는 존 코커릴이 보유한 세계 최고 수준의 대기

및 소각, 그린수소 기술과 부강테크가 보유한 다양한 하수처리기술과 유기성 폐자원 통합 소화 기술, 하수처리장과 데이터센터를 결합한 Co-Flow 사업 등에 대한 다양한 협업을 지속적으로 추진할 계획이다.

존 코커릴이 유럽에 판매하기로 한 부강테크의 Draco는 슬러지 감량 및 바이오가스 증산에 최적화된 열가수분해기술이다. Draco를 바이오가스를 생산하는 혐기성소화조 전단에 적용하면 가스 생산량이 최대 40%까지 늘어나고, 혐기성소화조 후단에 적용하면 가스 생산량을 늘리면서 슬러지 처리 비용은 75~85%까지 절감할 수 있다. 유기성 폐자원 해양 투기 금지, 매립장 및 소각로 포화에 의한 슬러지 처리비용 증가, 신재생에너지 수요 확대로 Draco는 미국과 유럽 같은 선진국에서는 이미 차세대 핵심 환경기술로 각광받고 있다.

존 코커릴의 알랭 드비뉴(Alain Desvignes) 수처리 사업 책임자는 “열가수분해기술 Draco를 존 코커릴의 고성능 슬러지 소화 공정인 LysoThane에 통합하면 슬러지를 감량하고 바이오가스 생산을 더욱 향상시킬 수 있다. 부강테크/Tomorrow Water와의 파트너십은 빠르게 변화하는 기술 환경과 새로운 요구사항에 신속하게 대응하고 스케일업할 수 있는 능력을 향상시켜 줄 것이다”고 말했다.

모하메드 압델바디(Mohamed Abdelbadi) Tomorrow Water 부사장은 “진정으로 지속 가능한 세상을 만드는 가장 빠른 방법은 혁신적인 아이디어를 공유하고 더 넓은 시장에 세계적인 수준의 솔루션을 제공하는 것이라고 믿는다”며 “양사는 우리 산업 전반에 도움을 주고자 하는 신뢰, 협력, 상호 성장이라는 공통된 가치를 공유하고 있고, 이번 파트너십 성공을 위해 상호 성장을 가속화하는 추가적인 기회를 지속적으로 개발해 나갈 것이다”고 말했다.

AUGUST



美 정부 기후변화 대응 R&D 프로젝트에 'Proteus, AMX' 기술 제공

미국 에너지부(DOE) 산하 산업 효율성·탈탄소화 사무소(IEDO)가 총 2,780만 달러를 투입하는 기후변화 대응 솔루션 R&D 프로젝트에 부강테크의 Proteus와 AMX가 핵심 기술로 적용된다.

Proteus와 AMX는 운영비 증액 없이 하수처리장의 온실가스 배출량을 25% 낮추는 기술을 개발하는 10개의 프로젝트 중 2개의 대형 프로젝트에 선정됐다.

AMX가 적용되는 PdNA 상용화 프로젝트는 세계적인 엔지니어링사인 AECOM이 주관하고 캘리포니아주 LA시에서 진행된다. Tomorrow Water는 운영 비용과 온실가스 배출량 증가 없이 경제적으로 질소를 제거하는 Mainstream AMX 공정 개발을 위해 코넬, 프린스턴, 노스웨스턴 등 유수의 대학과 Water Research Foundation, 뉴욕시, DC Water, Linda 카운티, Prince William 카운티 등 미국에서 내로라하는 기관들과 협업한다.

두 번째 프로젝트는 기존 1차 침전지를 대체한 최고의 탄소분리 기술로 떠오르고 있는 Proteus 1차 처리 기술의 사업화를 위한 데모 플랜트 건설 프로젝트다. 이 프로젝트는 위스콘신주 밀워키시가 주관하고 역시 세계적인 엔지니어링사인 Black and Veatch와 Water Research Foundation이 협업한다. Tomorrow Water는 Proteus를 적용해 슬러지 생산 43%, 폭기 비용 33%를 줄이고 바이오가스 생산은 13% 증가시키는 목표를 제시했다.

김동우 대표는 “기후변화 대응이라는 큰 그림에서 미국 하수처리장의 미래를 이끌어 갈 핵심 솔루션을 개발하는 프로젝트에 세계 최고의 대학, 엔지니어링사, 기관들과 함께 할 수 있다는 것에 자부심을 느낀다”며 “국내에서 거둔 성공적인 기술 적용 실적이 해외 사업에 큰 도움이 되고 있다”고 말했다.

SEPTEMBER



리카본과 MOU 체결... 바이오가스 활용 고부가 제품 생산

부강테크가 바이오가스를 합성가스(syngas)로 변환해 저탄소 메탄올과 에탄올, 항공유, 수소 등으로 전환하는 이 분야 최고의 혁신 기업 리카본(ReCarbon)과 전략적 파트너십을 체결했다.

리카본은 스탠퍼드대학교 기계공학 박사 출신 김중수 대표의 플라즈마 기술을 기반으로 바이오가스 내 메탄뿐 아니라 이산화탄소까지 활용해 고부가가치 제품을 경제성 있게 생산하는 독보적인 기술을 보유하고 있다. 리카본의 기술을 활용하면 저탄소 메탄올과, 에탄올, 항공유, 수소 등 다양한 고부가가치 제품을 생산하고 이산화탄소의 재활용을 통한 탄소배출권도 추가로 획득할 수 있다.

김동우 대표는 “우리가 생산한 바이오가스 중 통상 60%를 차지하는 메탄은 유용하게 사용된 반면 40% 정도를 차지하는 이산화탄소는 버려져 왔지만, 리카본은 메탄과 이산화탄소 모두를 고부가가치 자원으로 변환시키는 획기적인 기술을 선보였다”며 “고객의 수익을 더 높이고 기후변화 대응이나 지구환경 보전에 더 기여할 수 있는 좋은 기회라고

믿어 협력을 결정했다. 혼자보다 열린 협업이 세상과 미래를 긍정적으로 바꿀 수 있다고 믿는다”고 말했다.

리카본 김중수 대표는 “메탄과 이산화탄소를 이용하여 다양한 고부가가치 제품들을 생산하기 위해서는 양질의 바이오가스를 안정적으로 확보하는 것이 무엇보다 중요하다. 더구나 바이오가스 생산에 수반되는 고농도 폐수 처리, 슬러지 처리, 그리고 부지 확보 등 필수적이라 생각되었던 사안들이 실제 사업화에 걸림돌이 되어 왔다”며 “이와 관련된 솔루션을 모두 보유한 부강테크와의 협업은 고객들에게 폐기물에서 최종 제품을 생산하는 통합 프로세스를 공급할 수 있는 대안이라고 판단했다”고 말했다.

OCTOBER



WEFTEC 2023 참가... Co-Flow 논문, 올해의 Top 10 논문 선정

Tomorrow Water는 ‘WEFTEC 2023’에 참가해 유기성 폐자원 통합 소화 관련 특별 세미나를 개최하고, 미래 하수처리장의 새로운 표준인 ‘Co-Flow Campus’를 소개하는 시간을 가졌다.

미국 물환경연합(WEF) 주관으로 96회 째를 맞은 WEFTEC 2023(Water Environment Federation’s Annual Technical Exhibition & Conference 2023)은 세계 최대 규모의 물 산업 전시 및 컨퍼런스로 꼽힌다.

Co-Flow Campus는 하수처리장과 데이터센터의 지속가능성을 높이는 혁신적인 아

뉴스 & 피플

이디어라는 평가 속에 글로벌 기업들의 주목을 받으며 WEFTEC 2023에서도 단연 화제가 됐다. 하수처리장과 데이터센터를 결합해 냉각에너지를 절감하는 Co-Flow 논문은 WEFTEC의 Innovation 섹터 공식 파트너인 BlueTech Research가 뽑은 '올해의 Top 10 논문'에 선정됐고, Co-Flow Campus 관련 지분투자를 겸한 파트너십 논의도 활기를 띄었다.

Tomorrow Water와 가장 먼저 Co-Flow 관련 업무협약을 체결한 세계적인 엔지니어링사 Arcadis는 지난해 하수를 이용한 데이터센터 냉각에서 Proteus의 우월성을 분석한 논문을 발표하는 등 본격적인 Co-Flow 영업에 나서며 미국 Co-Flow 프로젝트 1호에 대한 기대감을 높이고 있다.

NOVEMBER



SDGBI 글로벌지수 최우수그룹 5년 연속 선정

부강테크가 UN 경제사회이사회 특별협의 지위 비정부기구인 UN SDGs협회가 발표한 '2023 지속가능개발목표경영지수(SDGBI)'에서 환경기업 중 유일하게 글로벌지수 최우수 그룹에 5년 연속 선정되며 ESG 최고 환경 기업으로 인정받았다.

부강테크는 지속가능한 하수처리를 구현하는 Tomorrow Water Project(TWP)를 통해 지속가능성을 인정받아 글로벌지수에 편입된 300개 기업 중 31위로 HSBC, PWC, 아마존, SK하이닉스, CJ제일제당 등과 함께 글로벌지수 최우수그룹 명단에 이름을 올렸다.

부강테크는 UN SDGs 원년인 2016년, TWP를 UN SDGs 플랫폼에 이니셔티브(#40493)로 등재하고 '돈을 쓰는 하수처리장을 돈을 버는 곳'으로 바꾸는 경제적인 솔루션 개발에 매진해 왔다. 최근 그간의 노력이 결실을 맺으면서 TWP 실현을 위한 미래 하수처리장의 새로운 표준으로 'Co-Flow Campus'를 제시했으며, 적도 부근 국가들(특히 개도국들)에 특화된 가장 경제적이고 콤팩트한 하수처리 공정 tomorrow water process(twp™)를 완성하고 TWP 시범사업을 추진하고 있다.



대한환경공학회 학술대회 '아나목스 국제세션' 참가... 아나목스 선도기업 노하우 공유

2023 대한환경공학회 학술대회가 '녹색 신산업 육성을 위한 환경기후기술'을 주제로 부산 벡스코에서 성황리에 열렸다. 특히 아나목스(AMX) 기술 국제 세션에는 140명이 넘는 산학연 관계자들이 참석할 만큼 열기가 뜨거웠다.

아나목스 기술 국제 세션에서는 미국, 일본, 중국, 한국에서의 실규모 아나목스 공정 운전 사례가 소개됐다. 부산대학교 이태호 교수는 기조연설에서 "부산 녹산 아나목스 설비의 준공으로 반류수 처리의 아나목스 공정은 더 이상 논란의 여지가 없는 검증된 기술이 됐다"며, 하수처리장에서의 Net Zero 실현을 위한 Mainstream 및 Sidestream AMX에 대해 소개했다.

부강테크는 국내외에서 진행된 다양한 실증

사례를 발표해 아나목스 선도기업임을 각인 시켰다.

먼저 미국 법인 Tomorrow Water의 CTO 유대환 박사는 미국에서의 Mainstream AMX 동향 및 사례를 발표해 주목을 받았다. Tomorrow Water는 미국 서부 최대 하수처리장인 하이페리온 하수처리장에서 LA시, 세계적인 엔지니어링기업 Black & Veatch와 함께 Sidestream과 Mainstream 모두에 부강테크의 Two-stage AMX®를 적용하는 테스트를 수행했다. Tomorrow Water는 이 테스트를 통해 높은 TSS와 BOD 농도의 Sidestream을 별도의 희석 없이 효과적으로 처리할 수 있을 뿐만 아니라 기존 업계에서 처리할 수 있는 한계를 훨씬 초과하는 고농도 질소까지 처리할 수 있다는 사실을 입증했다. Tomorrow Water는 최근 Mainstream AMX 테스트 결과가 좋게 나오면서 세계 최초의 Mainstream 공정 개발 결과 발표를 앞두고 있다.

부강테크의 빅토리 자니 박사는 부산 녹산 하수처리장에서의 아나목스 공정 운전 경험을 공유했다. 자니 박사는 "아나목스 공정은 안정적인 운영이 무엇보다 중요하고, 실제 운영시설에서 그 능력을 실증한 부강테크의 Two-stage AMX® 공정이 향후 아나목스 공정의 표준으로 정착할 것으로 확신한다"며 "유기성 폐자원 통합 에너지화 사업이 활발히 검토되고 있는 만큼 부강테크의 Two-stage AMX® 공정에 대한 수요는 더 커질 것"으로 예상했다.

No.	선정 내역	기업명
1.	세계 최초 8K L200+ 100인치 TV 개발	LG전자
2.	세계 최초 4세대 5G를 개발 및 상용화	SK텔레콤
3.	세계 최초 스마트스토어 초빙형 광학인식용 카메라 모듈	LG전자
4.	세계 최초 5세대 5G용 100Gb/s Storage 제품 출시	삼성전자
5.	일차 열매개소스 관련 신소재	한양대학교
6.	1세대 열매개소스 및 신소재 등소 나노소재 개발 기술 (KMS, Minsung Technology) 한양대학교 (KMS)	
7.	신약 개발용 AI 신약 플랫폼	에이코스
8.	국내 최초 4세대 5G용 100Gb/s Storage 제품 출시 (Two-stage AMX)	부강테크
9.	공급망 디지털 전환을 위한 산업용 클라우드 플랫폼	삼성전자
10.	수소에너지전력 생산 효율을 위한 100kW급 고효율 가열기	LG화학
11.	Sea-Gen (해양 통합형 연료생산시스템) 100%의 친환경 선박	삼성중공업
12.	전지구적 환경에너지 통합 플랫폼 구축	휴넷
13.	고효율 노후 차량용 차량부품	에코그린
14.	구급 의료용 안전벨트 내역은 기증 받은 차세대 안전벨트(신소재 개발) (안전벨트 보호: 개리텔) (신소재: 에코그린)	

AMX, 한국공학한림원 '2023년 산업기술성과 14선' 선정

부강테크의 AMX 기술이 한국공학한림원이 발표한 '2023년 산업기술성과 14선'에서 환경 분야 우수기술로 선정됐다.

공학 및 기술 발전을 위해 설립된 학술연구 기관 한국공학한림원은 최신 기술과 산업 동향을 공유할 목적으로 2006년부터 매년 다양한 산업분야의 우수기술을 선정해 발표하고 있다. 올해는 전기·전자, 에너지·소재, 모빌리티, 건설·환경, 생명과학 분야에서 기술의 미래 성장성, 시장 기여도, 사회적 파급 효과 등을 평가한 결과, 향후 수년 내에 한국 산업계를 이끌어 나갈 먹거리가 될 것으로 예상되는 총 14개의 기술을 선정했다.

김기남 한국공학한림원 회장은 "이번에 선정된 기술들은 우리나라의 산업 경쟁력 향상에 중요한 역할을 할 것이며, 한층 격해지는 글로벌 기술 경쟁에서 승리할 수 있는 국가 미래 성장 동력으로서의 기대가 크다"고 밝혔다.

국내 최초로 환경신기술 인·검증을 획득한 부강테크의 AMX는 2020년 특허청으로부터 대한민국 특허 기술 대상인 세종대왕상을 수상했고, 2021년에는 세계적인 물산업 조사기관 GWI(Global Water Intelligence)로부터 세계 10대 아나목스 기술로 선정되는 등 국내외에서 우수성을 인정받고 있다.

DECEMBER



코오롱글로벌과 MOU 체결... 유기성 폐자원 분야 사업 확대

부강테크가 유기성 폐자원 분야의 사업 확대를 위해 코오롱글로벌과 '환경분야 기술 협력'을 위한 업무협약을 체결했다.

이번 업무협약은 급변하는 환경 분야 정책 및 시장 수요 변화에 대응해 현재 추진 중인 유기성 폐자원 통합 바이오가스화 분야 사업의 우수 기술 확보 및 경쟁력 향상을 목표로 진행됐다. 환경 분야 기술협력 양해각서 체결에 따라 양사는 시장수요를 반영한 신기술 개발 및 공동연구 추진, 사업 프로젝트 발굴 및 보유 기술 적용 검토, 환경산업 분야 기술 및 사업 관련 정보 교류 등을 추진하며 환경분야 기술 경쟁력 향상을 위해 협력할 예정이다. 코오롱글로벌은 국내 건설사 중 수처리 관련 최고 수준의 연구개발 및 기술인증 실적을 보유하고 있다.

최근 국내외 환경 분야 수처리 사업역량과 기술력을 바탕으로 환경플랜트 분야 전반에 걸쳐 사업영역 확대를 꾀하고 있으며, 이를 위해 환경사업 분야의 우수기술 개발 및 확보에 주력하고 있다. 코오롱글로벌 관계자는 "코오롱글로벌은 금년 상반기 소각플랜트 분야에 이어 이번 부강테크와의 기술협력 MOU를 통해 수처리 및 유기성 폐자원 통합 바이오가스화 분야 등 환경분야 전반에 걸친 기술 협력체계를 구축하고 있다"며 "향후 오픈 이노베이션(Open Innovation) 공모전을 비롯한 다양한 루트를 통해 환경 분야뿐 아니라 건설사업 전반에 걸쳐 우수기술을 확보하고 사업경쟁력 강화를 위해 지속적으로 노력하겠다"고 밝혔다.



2023 대한민국 공감콘텐츠 대상 '탄소중립선도기업' 부문 수상

부강테크 윤용준 이사(전략사업본부 사업개발팀장)가 서울미디어그룹이 주최한 '2023 대한민국 공감콘텐츠 대상' 시상식에서 '탄소중립선도기업' 부문을 수상했다.

올해 10회 째를 맞은 대한민국 공감콘텐츠 대상은 지난 한 해 동안 콘텐츠, 신뢰도, 경쟁력 면에서 뛰어난 성과를 통해 소비자들의 사랑과 공감을 얻고 사회적 메시지 역할을 담당한 우수한 인물과 단체의 노력을 치하하기 위해 마련됐다.

탄소중립선도기업 부문상을 수상한 부강테크는 지난 25년간 수처리 분야에서 하수처리장의 지속가능성을 높이고 기후변화에 대응하는 환경 신기술을 개발해 성공적으로 상용화해 왔다.

부강테크는 탄소중립 및 하수처리장 에너지 자립을 실현하는 '유기성 폐자원 통합 바이오가스화'에 필요한 3대 핵심기술(바이오가스 생산+고농도 질소폐액 처리+슬러지 감량)을 자체 개발하고 상용화에 성공한 세계 유일의 기업이다.

부강테크는 유기성 폐자원 통합 바이오가스화 사업을 통해 탄소배출권을 확보·판매하는 CDM(Clean Development Mechanism) 사업도 준비 중이다.

A CLEAN AND BEAUTIFUL WORLD

BEYOND WASTE

2024

BKT ANNUAL MAGAZINE

Vol. 12

Impact Makers



본사 대전광역시 유성구 유성대로 1184번길 25 공장 대전광역시 대덕구 신일서로 125번길 78

T 070 5050 5555 F 070 5050 5566 M bkt@bkt21.com W bkt21.co.kr

f @bkt21.korea @_bkt21

