대전형 융합신산업 창출
특구기술 실증선도사업

실증

VITALS

SMARTKOREA

CNAI

하기 좋은

TRENTOSYSTEMS

도시

DAEJEON

VITALS

SMARTKOREA

CNAI

TRENTOSYSTEMS

대전은 대덕연구개발특구를 중심으로 많은 대학과
정부 출연연, 민간 연구기관 등이 집적된 도시로 기술사업화에
최적화된 조건을 갖추고 있습니다.

기술사업화를 위해서는 기술이 상품이 되는 과정에서
안정한지 또한 시장성이 있는지 검증되어야 합니다.

대전시는 **'실증 테스트베드 도시 대전 구현계획'**을 통해 연구기관이
연구개발(R&D)성과를 자유롭게 실증할 수 있는 테스트베드 환경을
조성하고, 체계적인 실증 지원을 위한 체계를 구축해 나가고 있습니다.

지난 2022년부터 대전시와 대전과학산업진흥원이 진행해 온
'대전형 융합신산업 창출 특구기술 실증 선도사업'은
기업 혁신성장과 신산업 발전을 선도하는
기술사업화 특별시로 가기 위한 과감한 도전입니다.

본 책자가 대전 시민에게는 자부심으로, 기업인과 연구자에게는 또 하나의
가능성으로 다가갈 수 있기를 기대하며, 그동안 노력한 그들의 열정과
협력, 기업의 성장 스토리를 묶어 사례집을 편찬하게 됐습니다.

선정기업 모두가 목표한 실증화를 성공적으로 완수한 것에 대해
감사의 말씀을드리며, 이를 기반으로 대전을 대표하는
글로벌 기업으로 성장하여 지역 경제에 이바지할 수 있길 기대합니다.

앞으로 대전과학산업진흥원은 대전시 전략산업과 첨단산업 육성을 위해
과학기반산업 전략 연구기관으로서 적극적인 지원과 정책을
실현해 나가도록 전직원과 함께 노력하겠습니다.

대전과학산업진흥원장 구 자 현

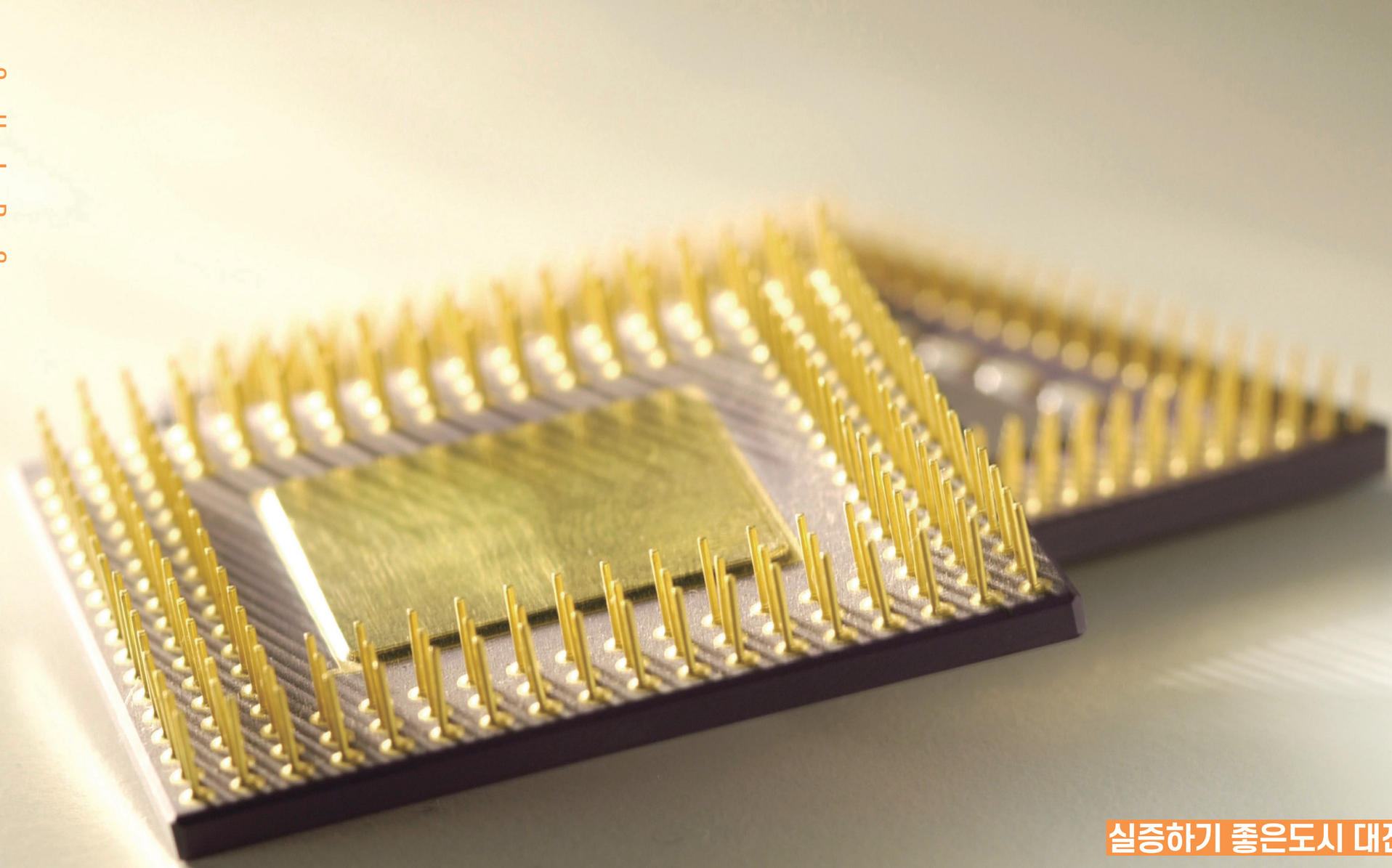
AEROSPACE

'실증'은 R&D를 통해 확보한 기술을
사업화하기 위해 검증하는 단계를 뜻하며,
기술과 시장을 연결하는 **브릿지(bridge)**입니다.

BIOHEATH

실증은 실제 기술을 적용할 수 있는
현장에서 검증하며, **반복 및 연동성 테스트**를 통해
도출된 데이터를 기반으로
제품의 완성도를 높여 나갑니다.

CHIPS



실증하기 좋은도시 대전을 구현하기 위해서는
도시 전체가 테스트베드가 되어야 합니다.
이를 위해 **대전시**는 다양한
제도적 기반을 구축해 나가고 있습니다.

DEFENCE

‘실증 테스트베드 도시, 대전’ 구현을 위해
접근이 편리한 인프라 조성, 공공수요 맞춤형
기업 지원 등의 정책을 실현하며
시민이 실감하는 실증문화를 만들어 나가겠습니다.

1기 대전형 융합신산업 창출 특구기술 실증 선도사업 주요 일정

major business schedule

현장 방문 및 근접 지원 **16** 건 / 관련 회의 및 전문가 자문 **13** 회 / 언론 보도 (10월기준) **119** 건

2022.05
2022년 1차 사전기획 과제 선정
31개 과제 신청
12개 과제 선정

2022.06 — 2022.09
1차 사전기획 과제 대상 컨설팅
BM 컨설팅 / BM 교육
Tech-Biz Korea 2022 참가

2022.10
2022년 2차 실증사업 과제 선정
4개 과제 최종 선정

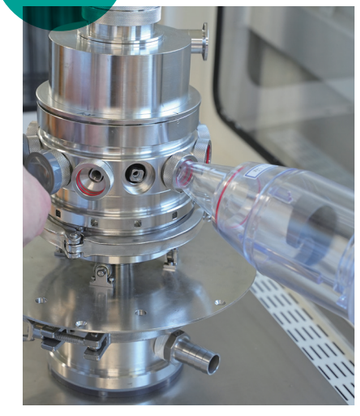
2022.10 — 2022.11
IR 피칭교육 — IR Day 개최

2023.05
DISTEP 실증 컨설팅데이 개최

2023.10 — 2023.11
실증사업 종료 — 성과공유회

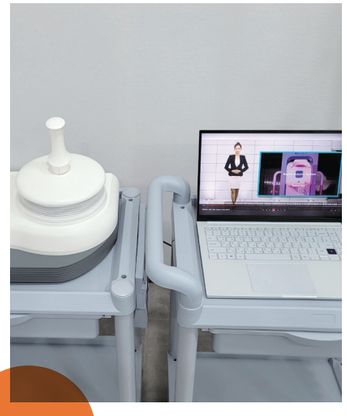
목차

contents

01
㈜바이탈스
의료폐기물 현장 처리를 위한 안전디자인

16p - 25p

02
㈜스마트코리아
피치 기반 다공성 탄소 소재 실증화

26p - 35p

03
㈜씨엔에이아이
AI 모션테크 기반 디지털 휴먼 실증화

36p - 45p

04
㈜트렌토시스템즈
5G+ 플랫폼 산업용 DNA 인프라 실증화

46p - 55p

05
실무자 인터뷰
실증 선도사업을 이끈 실무자 인터뷰

56p - 61p

06
실증 선도사업 소개
대전형 융합신산업 창출 실증 선도사업

62p - 63p

의료폐기물 현장 처리를 위한 안전디자인 융합형 고압 증기 멸균 시스템 실증화 개발

㈜바이탈스

www.vitalsolution.kr

과제목표

병원에서 발생하는 감염 우려 의료폐기물의
안전한 처리를 위해 발생 현장에 설치된 챔버 내에서
분쇄와 고압 고온 증기를 활용한 멸균 과정을 거쳐
일반폐기물로 배출 처리가 가능한
의료폐기물 처리장치의 실증화

주관기관

㈜바이탈스

참여기관

한국기계연구원
대전디자인진흥원

지원예산

12억 원

참여기간

2022년 10월 7일 ~ 2023년 10월 6일

의료폐기물 처리기술이 만드는 쾌적한 미래의료

(주)바이탈스 • 한국기계연구원 • 대전디자인진흥원

❶ (왼쪽부터) (주)바이탈스 전기수 대표, 한국기계연구원 한방우 박사, 대전디자인진흥원 이현숙 팀장

❷ (주)바이탈스 사옥 전경

환경부 자료에 따르면 2017년에서 2021년 말까지 의료폐기물 수집 및 운반 과정에서의 보관 기관 초과 건수가 16건에서 242건으로 5년 새 15배나 증가한 것으로 나타났다. 특히 코로나 19 펜데믹을 겪는 과정에서 폐기물이 대폭 늘면서 부족한 처리시설과 소각시설의 노후화가 사회적 문제로 대두되고 있기도 하다. 이에 (주)바이탈스는 한국기계연구원과 함께 고압과 증기로 멸균 처리가 가능한 의료폐기물 처리장치를 개발해 문제의 대안을 찾고 있다. 기존의 소각 방식이 아닌 '찜기' 방식을 적용한 기술로 의료폐기물을 소각장으로 옮길 필요가 없어 안전성을 확보한 것은 물론, 탄소 저감에도 도움이 된다. 특히 지난해에는 대전과학산업진흥원의 실증화 사업에 선정되어 (주)바이탈스, 한국기계연구원, 대전디자인진흥원 세 개 기관이 협력해 대형 처리 장비를 구축, 올해 10월 충남대학교병원에 설치를 완료하기도 했다.

독성물질로부터 안전한 세상을 만든다는 이념에서 출발

2019년 1월 설립한 (주)바이탈스는 창업 초기에는 흡입독성 챔버 개발에 주력했다. 흡입독성 챔버는 인체의 호흡으로 노출될 수 있는 유해 물질을 실험하는 밀폐 장비로 과거에는 독일과 일본이 시장을 선점하고 있었지만 2010년 이후 국내에서도 본격적으로 제품 개발이 이뤄지기 시작했다. 특히 2011년 가습기 살균제 사건이 수면 위로 드러나면서 흡입 독성 실험 데이터의 중요성이 더 부각됐는데, 당시 뉴스에 발표되었던 데이터 대부분이 (주)바이탈스의 전기수 대표의 챔버에서 비롯되었다고 한다.

> 당시 제가 제공한 데이터가 많은 피해자에게
> 도움이 되는 것을 보고 '흡입독성' 분야를 연구한다는 것에
> 많은 자부심을 느꼈어요. 그러면서 화학물질로부터
> 안전한 세상을 만든다는 이념으로 창업을 결심했습니다.

창업 이전 쌓은 커리어 덕분에 전기수 대표는 창업 후 한국환경공단으로부터 '가습기 살균제 후속 대비를 위한 안정성 시설 구축 사업'을 위해 100억 규모의 사업을 수주받았고 이를 계기로 회사는 급속도로 성장할 수 있었다. 당시 전 대표는 ESG 경영과 친환경이 중요해지는 시기인 만큼 흡입독성 연구 기술을 기반으로 사업을 충분히 확장해 갈 수 있으리라 기대하며 다양한 사업 모델을 구상했다. 그러다 프랑스 출장을 갔다가 우연히 방문한 의료폐기물 처리기 개발 회사에서 많은 영감을 받게 되었다.

기업 스토리

❷

선진국의 의료폐기물 처리 현황을 봤을 때 우리나라에서도
의료폐기물 처리기기가 활성화 될 것이라 예상했습니다.
㈜바이탈스의 흡입독성 챔버는 압력방식으로 가동되는 기기로
이를 의료폐기물 처리기에 적용한다면 기존 소각 처리 방식 대비
안전성을 확보할 수 있을 것이라 판단했어요.

의료폐기물 처리 분야의 무한 가능성을 읽다

우리나라에서는 2000년에 와서야 비로소 병원이 자체적으로 의료폐기물을 처리할 수 있는 법률이 제정되었으며, 그 이전까지는 주로 소각 방식으로 폐기물을 처리해 왔었다. 법률 제정 이후에도 '교육 시설 반경 200미터 내에서는 설치가 불가하다'는 법 조항 때문에 의과대학을 끼고 있는 대학병원에서는 실질적으로 장비를 구축할 수 없는 현실이었다. 그러다 2019년 코로나19 펜데믹을 거치며 의료폐기물이 엄청나게 늘면서 결국 '반경 200미터 이내'라는 조항이 삭제되었다. 국내 대학병원에 폐기물 처리기 설치의 길이 열린 것이다.

현재 해외 대다수의 선진국의 경우 의료폐기물의 43%를 소각하고 나머지는 자체적으로 처리하는 반면, 우리나라는 99%를 소각하고 단 1%만을 자체 처리하고 있는 상황. 실제 자체 처리하고 있는 병원도 분당서울대학교병원 단 한 곳으로 반경 200미터 내에 의대 시설을 갖추지 않아 2010년에 미국산 장비를 도입해 사용하고 있다.

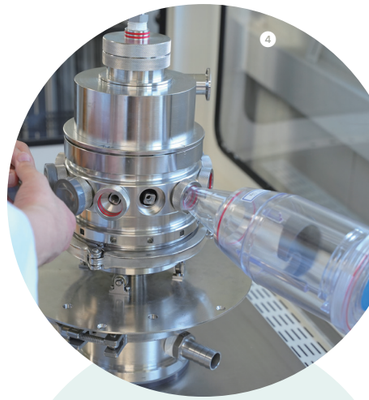
전 대표의 관점에서는 제대로 된 기술만 갖춰진다면서 그야말로 성장 가능성이 충분한 불모지였던 것. 전 대표는 개발에 착수했고, 그러던 차 국내 공기청정기 및 필터 분야의 일인자이자 대학원 석사 시절부터 인연이 있던 한국기계연구원의 한방우 박사를 만나 공동 개발을 진행했다. 마침 한국기계연구원에서 '에이스 프로젝트'라는 지원사업을 진행했는데, 사업에 선정되어 시간당 15kg을 처리할 수 있는 소형 의료폐기물 처리기기를 제작할 수 있었다.

❸ ㈜바이탈스의 근무 환경

❹ 밀폐 챔버 기술을 기반으로 국내 최초로 개발되 고압 증기 멸균 방식의 폐기물 처리기

현재 국내에 출시된 의료폐기물처리기의 경우 대다수가
마이크로 웨이브 방식을 채택하고 있습니다. 전자레인지를 떠올리면
이해가 쉬운데요. 물 분자를 회전시켜 열을 낸 후 그 열로 세균을 죽이는
원리입니다. 문제는 주사바늘과 같은 금속 사용이 불가능하다는 것과
전자파 발생입니다. 이 같은 문제점 때문에 유럽의 일부 나라에서는
찜기 방식의 '고압 증기 멸균 방식'을 선호하기도 합니다.

㈜바이탈스는 기존 마이크로 웨이브 방식의 문제점을 해결하기 위해 밀폐 챔버 기술을 기반으로 국내 최초 고압 증기 멸균 방식의 처리기를 개발했고, 국가기술표준원으로부터 안전성을 인증받았다. 그리고 지난해 대전과학산업진흥원의 실증화 지원사업에 선정되어 시간당 100kg 이상을 처리할 수 있는 완제품 개발에 돌입, 10월에 제작을 완료하고 충남대학교병원에 납품을 완료했다.



또 제작 과정에서 금강유역지역청으로부터 설치, 사용 승인을, 한국산업기술시험원에서 설치 검사를 받는 등 안전성에 대한 모든 인증 작업을 완료했다. 충남대학교병원은 연간 11톤의 의료폐기물이 발생하는데, 그동안 비용을 들여 소각 처리해 왔다고 한다. 이 중 40%만 자체 처리되어도 연간 4억 정도의 비용 절감 효과를 낼 수 있으며, ㈜바이탈스의 처리 장비에 돌리면 폐기물 전체 무게의 80% 정도를 줄일 수 있다.

그뿐만 아니라 처리기에 돌린 후 남은 폐기물은 일반폐기물로 분류되어 처리 비용이 저렴해지는 효과까지 기대할 수 있다. 특히 이번 실증화 사업에 대전디자인진흥원이 함께 참여했는데, 의료폐기물처리기의 사용자를 고려한 디자인을 설계해 향후 비즈니스 모델로 손색이 없을 만큼 제품의 완성도를 높였다.

❺ 실증사업 진행 전에 제작한 소형 의료폐기물 처리기

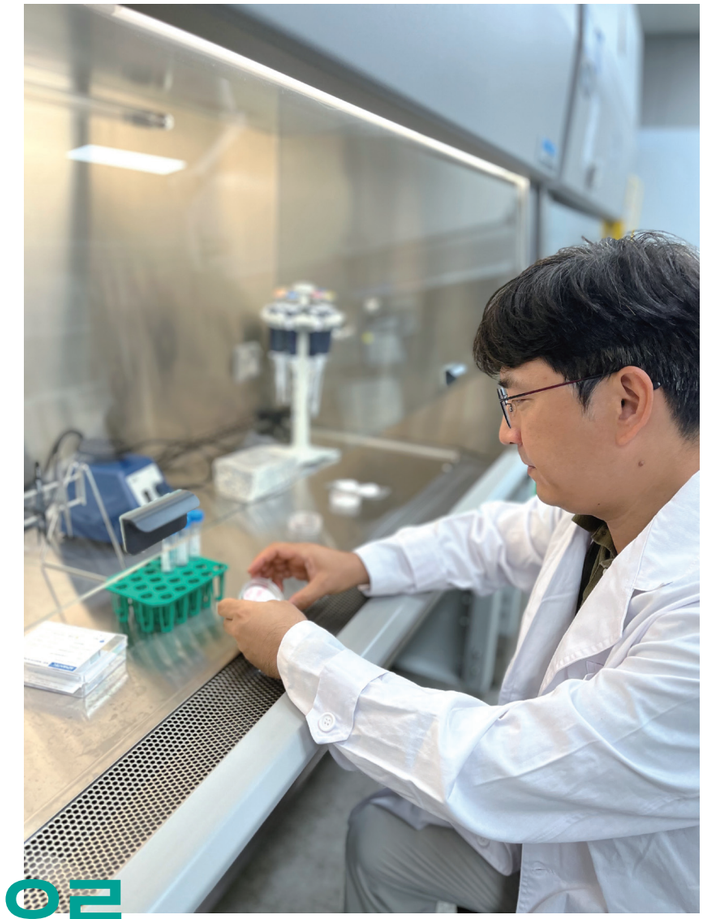
❻ 실증사업 중간 보고 현장

기업 발전 넘어 사회적 변화에도 이바지

전기수 대표는 이번 사업이 가져올 긍정적인 파급성에 대해 기대하는 바가 크다. 그중 가장 바라는 것은 의료폐기물 처리 관련 정책 개선이다. 현재 관련 법제가 많이 완화되고 있기는 하지만 시간당 100kg 이하의 저용량 처리기 생산에 대해서는 여전히 규제되고 있다. 만약 규제가 완화된다면 앞으로 종합병원 외에 요양병원을 비롯한 중소규모의 병원에도 의료처리기 도입이 가능해 사업의 영역도 더 확장될 수 있기 때문이다. 전 대표는 이 같은 변화가 ㈜바이탈스의 발전 외에도 국내외적인 사회 환경에도 긍정적으로 작용할 것이라 확신하고 있다.

> 이런 변화를 통해 ㈜바이탈스 같은 업체가 앞으로
> 국내 의료계의 ESG 경영의 패러다임을 바꾸는 것은 물론,
> 더 나아가 환경 보호를 실현하고 처리시설 증설 문제로 인한
> 사회적 갈등까지 해결할 수 있을 것입니다.

이번 사업의 공동 연구 기관인 한국기계연구원의 한방우 박사는
생물학적인 미세입자인 바이러스와 박테리아를 처리하는
공기청정 향균 필터를 연구해왔다. 이번 사업에서는 의료폐기물에 묻은
바이러스와 박테리아를 모두 멸균하는 기술을 개발해 실증화를 완료했다.



연구개발 스토리

다방면으로 활용 가능한 멸균 처리 시스템

한국기계연구원
한방우 박사

Q1

교수님의 연구 분야에 대한 설명 부탁드립니다.

대학원에서 입자 공학을 전공했고, 현재 바이어에어로절을 처리하는 공기청정 향균 필터를 연구하고 있습니다. 바이어에어로졸은 0.02–100 μm 크기의 입자로 바이러스, 세균 및 곰팡이와 같은 미생물 외에도 곰팡이 포자, 미생물 독소, 꽃가루, 사람의 몸에서 발생한 기침, 체액 등의 다양한 형태가 있습니다. 코로나19 바이러스를 비롯해 사스바이러스, 신종 인플루엔자 바이러스, 결핵균 등 바이어에어로졸은 다양한 질병을 유발하는데요. 저는 공기 중에 떠다니는 바이오에어로졸을 잘 처리할 수 있는 기술을 연구합니다. 해당 사업에서는 의료폐기물에 묻은 바이러스를 박멸하는 연구를 진행했고, 전기장을 통해 표면에 열을 줘 세균을 박멸하는 방법을 고안해 냈습니다.

Q2

기존 의료폐기물 처리 시스템의 문제는 무엇인가요?

의료폐기물은 일반 쓰레기와 철저히 격리되어 배출해야 하며, 그 일련의 과정에서도 전문적인 관리 시스템이 필요합니다. 의료폐기물 분리배출 지침에 따르면 의료폐기물은 종류별로 적정한 보관시설에 보관해야 하며, 보관시설은 전용의 냉장시설, 밀폐된 전용의 보관창고로 구분됩니다. 의료폐기물은 종류별로 적합한 골판지류, 합성수지류 등과 같은 전용 용기에 넣어 보관해야 하며, 전용 용기는 환경부 장관이 지정한 검사기관이 별도의 검사기준에 따라 검사해 합격한 제품만 사용해야 하고요. 가장 큰 문제는 수송과 소각 과정 중 감염의 위험을 차단하기 위해 큰 비용과 인력이 들어간다는 것입니다.

Q3

해당 과제를 통해 의료폐기물 처리 분야에 어떤 변화가 올까요?

선진국의 경우 전체 의료폐기물의 50% 정도를 자체적으로 처리할 수 있도록 각 병원이 시스템을 갖추고 있습니다. 하지만 우리나라의 경우 이 같은 인프라가 전혀 갖춰져 있지 않았습니다. 이번 사업을 통해 충남대학교병원이 (주)바이탈스의 의료폐기물 처리기기를 도입하면 의료폐기물을 1차 처리해 일반폐기물로 만들 수 있습니다. 일반폐기물로 분류될 경우 처리 비용을 현저히 줄일 수 있는 장점이 있습니다. 이를 계기로 많은 병원이 자체 처리기를 도입할 수 있는 분위기가 조성될 것이라 기대합니다.

Q4

이번 실증화 사업이 앞으로 의료계뿐만 아니라 사회적으로 어떻게 도움이 될까요?

코로나19 팬데믹에서도 확인했듯이, 앞으로 많은 감염병의 원인이 동물에서 시작될 가능성이 높습니다. 현재 우리나라는 조류 독감이나 돼지 열병 등에 걸린 가축을 처리할 때 사체를 별도로 멸균 처리하지 않고 바로 땅에 묻습니다. 이는 토지와 수질 오염의 원인이 되기도 하고, 결국에는 감염병 발생의 본거지가 될 가능성도 있습니다. 해당 기술은 앞으로 감염 동물의 사체를 1차로 멸균 처리하는 데 활용해 볼 만한 가치가 있다고 생각합니다. 기후 변화로 인해 생태계에 감염병 확산이 우려되는 상황에서 충분히 가치 있는 기술이라 생각합니다.

피치 기반 실리콘 증착용 다공성 탄소지지체 실증화

㈜스마트코리아

www.smartkor.kr

과제목표

흑연 음극재 대비 5배 이상의 용량 구현과
실리콘 부피 팽창에 의한 안정성 문제를 해결한
다공성 탄소 지지체의 실증화

주관기관

㈜스마트코리아

참여기관

한국화학연구원
충남대학교

지원예산

12억 원

참여기간

2022년 10월 7일 ~ 2023년 10월 6일

SMARTKOREA × KRICT

피치계 다공성 탄소 소재로 기존 기술의 한계를 극복하다

(주)스마트코리아 • 한국화학연구원 • 충남대학교

이차전지의 수명과 충·방전 속도에 영향을 주는 음극재는 주로 흑연을 원료로 사용하는데 가격이 저렴하지만, 충·방전 효율이 떨어지고 배터리 수명이 낮다는 치명적인 단점이 있다. 이에 실리콘 소재가 새로운 대안으로 떠오르며 배터리업계는 더 높은 저장 용량과 안정성을 확보한 음극재 개발에 열을 올리고 있다. 하지만 실리콘 파우더를 주입했을 때 발생하는 부작용인 '배터리 파손 현상'으로 인해 상용화 과정에 어려움이 있었던 것이 사실. 필터의 고성능 흡착제를 개발해 온 (주)스마트코리아는 최근 한국화학연구원으로부터 기술 이전을 받아 석유의 잔사유를 소재로 '피치계 다공성 탄소'를 개발해 문제의 대안을 찾았다. 배터리 음극에 실리콘을 주입할 때 다공성 탄소를 지지대로 활용하면서 안전성 문제를 획기적으로 개선한 것이다. 현재 (주)스마트코리아는 대전과학산업진흥원의 지원을 받아 실증화를 완료하고 생산 시설 가동을 구축해 국내 유수의 배터리 생산업체에 납품을 준비하고 있다.

기업 스토리

필터 흡착제 개발에서 신성장동력의 가능성을 보다

(주)스마트코리아는 2013년 실험 소모품과 실험 기기의 수입 및 국내 유통을 전문으로 하는 기업으로 출발했다. 당시만 해도 국내 많은 연구기관과 대학에서 대형 해외기업의 실험장비를 선호하던 시절로 국산 장비를 개발하기에는 여건이 좋지 않았다. 국내 실험장비업계는 그야말로 불모지였지만 (주)스마트코리아 장채원 대표는 미개척 분야라는 사실에서 더 흥미를 느꼈다. 값 비싼 해외 장비에 의존하는 연구 현장에서 가격경쟁력과 좋은 성능을 인정받을 수 있는 제품을 개발한다면 충분히 승산이 있어 보였기 때문이다. 그리고 수많은 연구 장비 중 그가 주목했던 것이 바로 '실험실 유해가스 정화장치'였다.

> 과거에는 연구실의 안전을 위해 비용을 투자하려는 연구기관이 많지 않았어요. 하지만 2005년 연구실 안전법이 제정되면서 연구 현장의 분위기가 점점 바뀌기 시작했어요. 앞으로 쾌적한 업무 환경에 대한 요구와 지켜야 할 사항이 더 많이 늘어날 것으로 생각했고, 그래서 가스 정화장치 분야에 집중하게 됐습니다.

이후 장 대표는 필터 개발에 집중한 결과, (주)스마트코리아의 핵심기술인 '고형타입블록코팅'와 'CMO필터' 공법을 개발할 수 있었다. 고형타입 블록표면 코팅은 특수 코팅 기술을 의미하며 이를 통해 필터의 파손과 균열을 방지할 수 있다. 또 코팅된 고형타입 블록을 열처리한 후 상온까지 자연냉각해 미분진 발생을 원천적으로 차단한 것도 이 기술의 큰 장점이다. 결론적으로 잦은 필터 교체로 인한 불편을 줄였고, 높은 정화 효율성까지 갖추게 된 것이다.

❶ (왼쪽부터) 한국화학연구원 임지선 박사, 스마트코리아 장채원 대표, 충남대학교 이재원 교수

❷ 스마트코리아 사옥 전경

❸ 스마트코리아의 쾌적한 근무 환경

❹ 스마트코리아는 실증화를 마치고 지난 5월 20t 규모의 생산 설비 구축을 완료함

❺ 지난 5월 9일 이차전지 핵심소재 생산설비 준공식 현장

CMO필터는 공정과 실험현장에서 발생하는 미세먼지와 무기산 유해가스를 건식으로 제거하는 역할을 하며, 여기에 들어가는 소재가 피치계 활성탄이다. 환경 분야에서 일반적으로 고성능 흡착제를 만들 때 주로 다공성 소재 활성탄을 사용한다. 활성탄은 석탄, 야자 열매 껍데기 등으로 만드는데, 원산지인 중국이나 동남아에서 공급을 줄이거나 특정 국가가 사재기라도 하면 국제적인 품귀현상이 발생해 제품 생산에 불안요소로 작용하기도 했다.

그 대안으로 (주)스마트코리아가 주목했던 것이 바로 원유찌꺼기인 '피치'를 원료로 한 피치계활성탄이었다. 하지만 일본이 독점 기술을 가지고 있어 그동안 전량 수입에 의존해오던 상황. 그러다 지난 2020년 한국화학연구원의 임지선 박사팀이 피치계 활성탄 원천 기술개발에 성공했다는 기쁜 소식이 들려왔다. 창업 이후 (주)스마트코리아는 국책 연구기관에 과학기자재를 유통하며 활발하게 소통해 왔는데, 그런 교류 덕분에 신속하게 기술을 이전받을 수 있었다.

> 피치계 활성탄의 재료가 되는 것은 원유 정제공정에서 부가가치상품을 생산하고 남은 찌꺼기 물질입니다. 화학연으로부터 수천 가지 화합물로 구성된 석유계 잔사유의 성분과 분포도를 분석하는 기술을 확보했고, 저온 열처리를 통해 피치계 활성탄을 제조할 수 있는 여건을 만들었습니다.

다공성 탄소 지지체를 활용한 음극재 생산 기술 확보

장 대표는 이번 기술 공정을 통해 일본 수입 제품보다 15~20% 정도의 경쟁력을 갖출 수 있게 됐다고 확신한다. 특히 활성탄소 표면에 발달한 기공에 다른 물질을 집어넣을 수 있는데, (주)스마트코리아는 이를 '다공성 탄소 지지체'라 명명했다. 이 지지체는 다양한 분야에 활용할 수 있는데, 특히 이차전지 음극재에도 활용할 수가 있다. 음극 소재로 활용하기 위해서는 소재의 기공, 비표면적, 불순물 함량 등의 특성이 성공 여부에 영향을 준다.

현재 국내에 유통되는 활성탄소는 야자각 또는 톱밥 등을 사용한 목질계 활성탄소와 석탄을 사용한 석탄계 활성탄소가 주를 이루고 있다. 이들은 원료 특성상 일정 크기의 기공을 제조하기에 어려움이 있고 불순물 함량이 높아 음극 소재로 응용할 수 없다. 반면 (주)스마트코리아의 활성탄소는 석유계 피치·코크스를 원료로 사용하여 불순물 함량이 낮으며, 생산 조건에 따라 기공 크기, 비표면적 제어가 가능하여 다양한 특성을 가지는 다공성 탄소 제조가 가능하다. 이 같은 연구 결과를 활용하면 결국에는 고용량 배터리를 구현할 수 있다.

이후 ㈜스마트코리아는 기술의 원리를 이해할 수 있는 '랩 스케일' 실험장비와 활성화제 비율 변화에 따른 다공성 탄소지지체의 제작 기술을 확보해 충남대학교와 공동 연구를, 화학연과는 위탁 연구를 진행하며 최적화 작업을 진행했다. 그리고 지난해에는 화학연을 비롯해 에스제이신소재, 서해그린화학과 함께 업무협약을 맺으며 이차전지 음극재 생산에 뛰어들기도 했다.

> 실험데이터를 분석하고 이를 다양한 방법으로 실험하며
> 다공성 탄소 지지체의 음극재 생산 가능성을 입증했습니다.
> 예상과 달리 정말 큰 노력과 시간이 들어갔습니다.
> 이후 ㈜스마트코리아와 서해그린화학이 원유 정제공정에서
> 발생하는 부산물을 활용해 석유계 피치(다공성 탄소 원료)와
> 다공성 탄소를 각각 생산·공급하고, 에스제이신소재는 이를 공급받아
> 고용량 음극 소재를 최종 생산하기로 했습니다.

장 대표에 따르면 국내에서 석유계 피치를 이용한 다공성 탄소 실증 및 사업화를 진행한 사례가 지금까지 유례가 없었다고 한다. 참고할 만한 선례가 없는 만큼 실증화 과정에서 리스크가 발생할 가능성도 클 수밖에 없다. 그는 리스크를 최소화하기 위해서는 어느 정도의 정부 지원이 필요하다고 판단하고 지난해 대전과학산업진흥원에서 지원하는 '대전형 융합신산업 창출 특구기술 실증화 사업'을 지원했다. 지원을 통해 본격적으로 실증화 작업을 진행해 현재 제품 상용화를 위해 20톤 규모의 생산설비를 구축했다.

정 대표는 배터리 소재 활용 범위가 확대되는 시장 분위기에서 앞으로 수요기업의 폭이 다양해질 것으로 예상한다. (주)스마트코리아는 향후 배터리 제조사에 커스터마이징 서비스를 병행하며 공급을 확대해 나감으로써 그동안 수입에 의존했던 탄소 소재 분야의 국산화에 앞장서 나갈 예정이다.

⑥ 공신력있는 기관으로부터 기술력을 인정받은 스마트코리아

⑦ 스마트코리아는 이번 실증화를 계기로 수입에 의존했던 탄소소재 분야 국산화에 앞장 설 예정

이번 사업의 위탁기관인 한국화학연구원 임지선 박사팀은
각 분야에서 연구개발을 진행해 온 세 개 기업을 적재적소에 연결해
실리콘 음극재 개발의 상용화를 앞당기는 역할을 했다.
임지선 박사를 만나 연구개발과 사업 진행 과정에 대해 들어봤다.

연구개발 스토리

피치계 활성탄소 연구에서 음극재 소재 개발까지

한국화학연구원
임지선 박사

Q1 **다공성 탄소 지지체가 실리콘 음극재의 주요 소재가 될 수 있다는 연구를 진행했고 또 이번 사업을 통해 실증화에 성공했습니다. 실리콘 음극재에 대한 설명 부탁드립니다.**

음극재는 양극에서 나온 리튬이온을 저장했다 방출하면서 외부로 전극이 흐르도록 하는 역할을 합니다. 기존 음극재에는 주로 흑연을 사용하는데 배터리를 오래 사용하면 할수록 흑연이 팽창해 배터리의 용량이 줄어드는 결과를 초래합니다. 실리콘은 이 같은 용량 문제를 현저히 개선할 수 있는 소재로 최근 이차전지 분야에서 실리콘 음극재에 대한 관심이 높아진 이유이기도 합니다.

Q2 **국내외적으로 실리콘 음극재 개발이 많이 이뤄진 상황인가요?**

기존 흑연 음극재의 단점을 극복했기 때문에 배터리업계에서는 실리콘 음극재 개발에 앞다퉈 뛰어들고 있습니다. 하지만 전 세계적으로 상용화에 성공한 기업은 두세 곳 정도에 불과합니다. 상용화를 위해서는 해결해야 할 중요한 문제가 있기 때문입니다. 실리콘 음극재의 경우 충·방전 시 흑연 대비 5배 이상으로 부피 팽창과 수축을 반복하는데, 이로 인해 부서짐 현상이 발생합니다.

Q3 **다공성 탄소 지지체는 이 같은 한계를 극복한 기술인가요?**

네, 어느 정도 대안이 되었다고 생각합니다. 실리콘 파우더를 음극에 직접 주입하지 않고 구멍이 뻥뻥 뚫린 지지체에 올려 주입하는 방식이라고 생각하면 됩니다. 실리콘을 다공성 탄소 지지체에 올려 음극에 주입하면, 충전 시 리튬이 주입되어도 실리콘이 지지체의 구멍으로 흡수되기 때문에 배터리의 부피 팽창을 막을 수 있습니다. 그동안 논란이 됐던 안전성 문제를 획기적으로 개선한 것입니다.

Q4 **지난 해 한국화학연구원은 (주)스마트코리아를 비롯해 에스제이신소재, 서해그린화학과 함께 업무 협약을 맺었습니다. 어떤 성과를 기대하셨나요?**

지난해 (주)스마트코리아와 업무협약을 맺은 (주)에스제이신소재는 2011년에 UNIST로부터 2차전지 핵심소재의 원천 기술인 고안정성 양극활물질 및 고용량 음극활물질 대량합성기술을 이전받아 기술을 개발해 왔습니다. 그리고 지난해 실리콘계열 소재의 내구성을 획기적으로 개선한 '실리콘 카바이드계' 음극재 양산 합성 기술을 확보했습니다. 당시 업무차 이 회사 관계자와 미팅을 가졌는데, "개발한 실리콘을 올릴 수 있는 다공성 탄소 소재가 필요하다"는 상황을 들었고, 피치계 활성탄 개발 기술을 이전한 (주)스마트코리아가 적임이라 생각해 연결하게 됐습니다.

Q5 **제품의 강점과 앞으로 기대되는 사회적, 경제적 효과는 무엇입니까?**

다공성 탄소 지지체의 구멍을 컨트롤 할 수 있다는 것이 최고의 강점입니다. 생산 조건에 따라 구멍의 크기와 표면적 제어가 가능해 어떤 산업 분야에서든 필요한 용량에 맞춰 맞춤 생산이 가능합니다. 이차전지가 들어가는 어떤 분야에서든 상용화할 수 있습니다.

AI-
모션테크 기반, 생동감 있는 디지털 휴먼 실증 사업

㈜씨앤에이아이

www.cnai.ai

과제목표

촬영을 통한 새로운 가상 인물 창조,
SaaS 플랫폼 영상 제작 서비스,
HW, SW를 통한 채널 적용

주관기관

㈜씨엔에이아이

참여기관

한국전자통신연구원

지원예산

12억 원

참여기간

2022년 10월 7일 ~ 2023년 10월 6일

AI가 만드는 인간 중심의 미래

(주)씨엔에이아이 • 한국전자통신연구원

휴대폰에 탑재된 인공지능 음성인식 애플리케이션인 '시리'나 '빅스비'처럼 AI와 언어로 소통하는 기술은 지금까지 상당히 발전되어 왔다. 최근에는 여기서 더 나아가 사람의 외형까지 그대로 흉내 내는 AI 휴먼에 대한 관심이 높아지고 있으며, 그러다 보니 표정과 동작을 세밀하게 구현해 내는 기술의 중요성도 커지고 있다. 하지만 지금까지 개발된 AI 휴먼은 사람의 형태를 갖추고 있지만, 음성이 나올 때 입만 움직일 뿐 이에 맞는 동작을 표현하는 데에는 한계가 있었다. AI의 핵심 요소인 합성데이터를 개발해 온 (주)씨엔에이아이는 이 같은 한계를 극복하고자 한국전자통신연구원의 모션테크 기술을 융합해 다양한 언어와 동작을 구현하는 AI 휴먼을 개발, 최근 실증화 작업을 완료했다. (주)씨엔에이아이 강민성 부대표를 만나 기업의 성장 스토리와 실증화 사업 진행 과정에 대해 들어봤다.

국내 최초 인공지능 합성데이터 전문기업

❶ (왼쪽부터) 한국전자통신연구원 윤영우 책임연구원, (주)씨엔에이아이 강민성 부대표

❷ (주)씨앤에이아이는 합성데이터 기술을 확보해 AI의 데이터 부족 문제를 해결함

2019년 10월 설립한 AI 전문기업 (주)씨앤에이아이는 AI 모델 학습 시 발생하는 데이터 부족 문제를 해결하기 위한 합성데이터를 주력해 개발하는 회사이다. (주)씨앤에이아이 이원섭 대표가 삼성전자 SW 개발팀에 재직하며 사내 창업 활동을 하던 중 AI 사업에 관심 가지게 된 것이 합성데이터 개발의 시작이었다.

> AI 기술을 개발하면서 많은 기업이 데이터의 양적·질적 문제로
> 원하는 결과를 얻지 못하고 있다는 사실을 발견했습니다.
> 고도화된 데이터는 AI의 성능을 결정하는 중요한 요소로
> (주)씨엔에이아이는 합성데이터로 이에 대한 솔루션을 제시하고 있습니다.

(주)씨엔에이아이 강민성 부대표는 기존의 AI 성능 문제를 해결하는 데 있어 가장 중요한 과정이 데이터 수집이라고 강조한다. AI를 학습시키는 데 쓰이는 데이터가 많을수록 소프트웨어의 정확도가 올라가는데 95%의 정확도를 위해 무려 25만 장의 데이터가 필요하다고 한다. 하지만 이만한 양의 데이터를 구하기 위해서는 큰 비용과 시간이 들어간다. 그래서 찾은 돌파구가 바로 합성데이터다.

기업 스토리

AI가 수집하는 데이터는 크게 '리얼데이터'와 '합성데이터'로 나눌 수 있다. 리얼데이터는 AI 학습하며 수집하는 원천데이터를 뜻하며, 예컨대 AI가 사람과 바둑이나 체스를 둘 때 직접 체득하는 경우의 수를 의미한다. 합성데이터는 원천데이터를 변형해 만든 일종의 가상데이터로 자율주행 프로그램이 좋은 예가 될 수 있다. 자율주행 AI의 경우 주행 중 여러 상황을 데이터로 학습하는데 고속도로에서 사람이나 동물이 튀어나오는 등의 돌발 상황은 경험하기 쉽지가 않다. 그래서 원천데이터를 변형해 돌발 상황의 이미지를 만든 것이 바로 합성데이터다.

(주)씨엔에이아이는 합성데이터 기술을 확보해 비교적 저렴한 비용으로 데이터 문제를 해결하고 AI 성능을 향상시킨 것이다. 특히 합성데이터 기술을 바탕으로 삼성 SDS와 진행한 '이미지 인페이팅' 과제는 기업이 크게 성장할 수 있었던 전환점이 되었다. 이미지 인페이팅 기술은 사진 속에서 불필요한 객체를 삭제한 후, AI가 그 공간에 배경을 추론하여 채우는 기술을 뜻한다.

> 당시 과제 목표는 경쟁사 기술보다 높은 성능을
> 달성하는 것이었는데, 수치적 성능지표뿐만 아니라 맨눈으로
> 품질을 구별할 수 있을 정도로 차별화된 AI 엔진을 개발해 냈습니다.
> 이는 스타트업 초기에 있던 우리 회사가 '실력 있는 AI 기업'이라는
> 타이틀을 얻는 중요한 계기가 되었습니다.

❸ (주)씨앤에이아이 사옥 전경

❹ AI 휴먼을 개발해 사업 영역을 확장해 가는 (주)씨엔에이아이

❺ AI 조준호와 AI 이용대를 개발해 1:1 코칭 서비스를 제공하고 있음

AI 휴먼 개발로 사업을 확장

이후 (주)씨엔에이아이는 삼성 SDS 내에서 높은 평가를 받았고 보안팀, 신사업팀, 디지털 금융팀 등과 다양한 과제를 추가 수행할 수 있었다. 추가 과제는 주로 이미지의 경향성을 픽셀 단위로 분석하거나 영상과 음성을 분석·합성하는 기술로 AI 데이터 합성의 기초기술을 쌓는 기회를 마련해줬다. 2021년부터는 기존 기술을 바탕으로 'AI 휴먼' 개발로 사업 분야를 확장하기 시작했다. 당시 삼성 SDS와 연계해 어느 금융사의 AI 휴먼을 개발하는 과제를 맡았는데, 이를 통해 회사의 가능성을 다시 한번 확인할 수 있었다.

AI 휴먼은 실제 사람과 유사한 모습과 지능까지 갖춘 2차원, 3차원 모델을 구현한 기술로 가상 인플루언서나 교육 및 상담 분야 등에 다양하게 적용할 수 있다. 비록 최종 입찰에서 선정되지는 못했지만, 경쟁 입찰사 대비 가상 인물의 텍스트 발화 기술이 뛰어나다는 호평을 받았다. 하지만 개발 초기 단계였던 만큼 보완해야 할 부분이 있었는데, 바로 동작 구현의 한계였다. 기존 2D 기반의 AI 휴먼은 사전에 촬영해 둔 동작만 불러오기 때문에 자세가 변하지 않고 입만 움직이는 형체로 상당히 부자연스러웠다.

동작까지 진짜 사람처럼 표현하는 AI 휴먼

모션을 자동으로 생성하는 방법을 찾던 중 마침 한국전자통신연구원(ETRI)의 동작 아카이빙 기술 개발 소식을 접했고, 이를 이관받아 다양한 언어를 구사하고 비언어적 표현 구현이 가능한 고도화된 AI 휴먼을 제작할 수 있었다. ETRI가 개발한 동작 아카이빙 기술은 음성의 발화 내용에 맞춰 알맞은 동작을 생성하는 기술로 이를 고도화시켜 음성이 나옴과 동시에 AI의 동작도 변형할 수 있게 된 것이다. 하지만 기술 개발 이후 가장 중요한 단계가 바로 실증화 작업이다. AI 휴먼의 성능과 고객의 니즈를 파악하기 위해서는 테스트베드가 필요한데, 큰 비용과 시간이 들어가는 과정이 이제 2년 차 스타트업 에게는 버거운 과제였다. 그러던 차 대전과학산업진흥원의 실증 지원사업에 선정됐고, 현재 대전 지역의 병원과 복지관, 체육관 등 7개의 플랫폼에서 테스트 작업을 완료했다.

> 이번 실증사업을 통해 소프트웨어의 문제점을 찾아 분석하고
> 해결 방안을 찾았다는 것만으로도 큰 의미가 있습니다.
> 크롬에서 사스(SaaS)라는 제품이 구현되고 있는데,
> 크롬에 플러그인을 너무 많이 깔아놓은 사용자에게서
> 오류가 발생하는 것을 확인할 수 있었어요. 이처럼 제품을 고객에게
> 납품하기 전에 문제점을 개선해 제품의 완성도를 높일 수 있었습니다.

❻ 대전웰니스병원에서 활용하고 있는 AI휴먼
❼ (주)씨엔에이아이는 지역사회를 위해 다양한 AI 애플리케이션을 개발할 예정임

| 실루엣 촬영 및 음성 녹음 |　　| AI 조준호 생성 |

인간의 감성까지 담아 서비스하는 AI 휴먼

이번 실증화 사업은 (주)씨엔에이아이가 AI 휴먼이 적용될 수 있는 분야를 정확히 파악하는 기회가 되기도 했다. 지난 7월는 지역의 생활체육 플랫폼 스타트업인 '딱플'과 함께 배드민턴과 유도를 가르칠 수 있는 AI 조준호와 AI 이용대를 개발해 1:1 코칭 서비스를 제공하고 있다. 또 대전행복한우리복지관에서는 AI휴먼 'AI행복이'를 선보여 장애우들이 사용하는 재활프로그램이나 복지관 내 각 교육 시설 등을 안내하는 업무를 진행하고 있다.

각종 행사에서도 활용할 수 있는데, 지난 8월 대전시가 주관한 '2023 대전0시축제'의 공식 홍보대사로 AI 제로를 개발했다. 행사 기간 중에 대전의 미래 비전을 소개하고 초대형 3D 홀로그램 뮤직쇼의 주인공으로 참여해 다양한 재미와 볼거리를 제공했다. (주)씨엔에이아이는 기술력을 충분히 입증한 만큼 이제 사업화와 마케팅에 중점을 두고 다양한 채널을 만들어 매출향상에 집중할 계획이다. 특히 지역의 도움을 받아 성장한 만큼 장애인이나 노인 등을 위한 소프트웨어 또한 꾸준히 개발하며 사회적 가치를 실현해 나갈 예정이다.

> 지역혁신 생태계 조성과 지역경제 활성화라는 사업 취지에
> 부응할 것이며 우리를 통해 많은 시민이 AI휴먼 등과 같은
> 딥테크 기술이 제공하는 새로운 기회를 경험하기를 바랍니다.
> 앞으로 지역 사회의 많은 구성원이 쉽고 편하게 이용할 수 있는
> 다양한 AI 어플리케이션을 개발하고 소개해 나가겠습니다.

이번 사업의 위탁기관인 한국전자통신연구원 윤영우 책임연구원은
소셜 로봇을 타깃으로 AI의 제스처와 표정에 대한 연구를 이미 5년 전부터 진행해 왔다.
이번 실증화 사업은 지난 노력의 결정체로 로봇 연구 분야에
새로운 패러다임을 제시할 것이라 기대되고 있다.

연구개발 스토리

소셜 로봇 연구에서 시작된 모션 테크 개발

한국전자통신연구원
윤영우 책임연구원

Q1 박사님의 연구 분야와 해당 연구에 대한 간략한 설명 부탁드립니다.

저는 소셜 로봇을 주로 연구해왔으며, 이를 기반으로 AI 휴먼과 같이 가상의 인간을 개발하는 작업도 함께 진행했습니다. 현재 우리나라에는 시리나 지니, 빅스비 등 스마트 스피커처럼 AI와 언어적 커뮤니케이션을 할 수 있는 기술은 많이 개발된 상태입니다. 반면 동작이나 표정 등의 비언어적 요소는 간과하고 있었는데요. 최근 디지털 휴먼이 부상하고 휴머노이드 형태로 로봇이 생기는 상황에서 제스처, 표정이 상당히 중요한 요소로 자리 잡았습니다. 이미 5년 전 소셜 로봇을 타깃으로 연구를 시작했는데, 처음에는 애니메이션을 만들 듯 사람의 동작을 일일이 녹화해서 진행했지만, 이를 더 확장해서 텍스트를 넣으면 거기에 맞는 동작이 자동으로 생성하는 기술을 개발했습니다.

Q2 해당 기술의 가장 큰 특징은 무엇이고 (주)씨엔에이아이와 어떻게 협력을 이루며 과제를 진행했나요?

텍스트에 대해 모션을 자동으로 생성한다는 장점이 있습니다. AI가 사람이 어떤 상황에서 어떤 동작을 취하는지 꾸준히 학습하는 모션 AI 기술을 개발했다고 생각하시면 될 것 같습니다. (주)씨엔에이아이와 협력하며 전신 모션 데이터셋을 구축하고 3D제스처 기술과 2D 실사 기반의 기술을 융합해 소프트웨어에 적용하는 등 추가 기술을 적극적으로 개발했습니다. 특히 시장 조사와 BM 고도화, 한국전자연구통신연구원의 집중 기업 지원 프로그램 등을 활용해 서비스의 사업 성공 가능성을 높이기도 했습니다.

Q3 과제를 진행하면서 가장 뿌듯했던 부분과 힘들었던 점은 무엇입니까?

그동안 실험실에서만 테스트를 진행했는데, 실제 서비스로 창출될 때 효용성이 있는지를 실증할 수 있어서 너무 좋은 기회였습니다. 반면 데이터 수집이 쉽지 않았습니다. 처음에는 사람을 직접 모셔서 동작을 수집했는데 큰 비용이 들고 장소의 제약이 있었습니다. 이후 인터넷에서 사람의 제스처를 100시간 정도 수집해 활용했습니다.

Q4 이 사업이 가져올 사회적, 경제적 기대 효과는 무엇입니까?

아이들을 위한 개별 교사, 상담원, 공공인력 훈련 등 다양한 분야에서 대시민 디지털 서비스에 적용할 수 있으며, 노인복지나 저소득자 케어와 같은 공익적 서비스에도 활용할 수 있습니다. 경제적으로 다양한 산업에서 적용할 수 있어 기업의 성장에 도움이 되는 것은 물론 수요에 대응하는 고용 인력도 늘어 지역경제 활성화에도 이바지할 것이라 기대합니다.

AI+SDN 기술 기반의 5G+ 플랫폼 구축을 통한 산업용 DNA 인프라 실증

㈜트렌토시스템즈

www.trentosystems.com

과제목표

AI+SDN 기술 기반의 5G+ 플랫폼 구축을 통해
5G 핵심 기술인 네트워크 슬라이스의 초고속, 초저지연,
보안 성능을 실증에서 검증하여 산업계용 디지털 전환
인프라 솔루션을 제품으로 상용화

주관기관

㈜트렌토시스템즈

참여기관

한국과학기술정보연구원
㈜엑센솔루션
㈜금성백조주택

지원예산

12억 원

참여기간

2022년 10월 7일 ~ 2023년 10월 6일

기존 인터넷망의 한계를 넘은 가상 네트워크

(주)트렌토시스템즈 • 한국과학기술정보연구원

5G의 가장 큰 이점은 기존보다 더 많은 기기를 연결해 사용할 수 있다는 것이다. 하지만 방대한 수의 기기가 1개의 네트워크를 통해 통신할 경우 트래픽이 증가해 서비스 제공에 차질이 생기는 경우가 종종 있다. 이를 해결하기 위해 등장한 기술이 바로 '네트워크 슬라이스'이다. 하나의 네트워크를 가상으로 분할해 세분화한 한 방식으로 특정 데이터의 전용 도로를 만들어 처리 속도를 높이고 보안을 강화한다는 장점이 있다. 국내에서는 일부 대기업이 네트워크 슬라이스 서비스를 상용화했지만, 이중 속도와 보안을 보장하는 업체는 전무후무하던 상황이었다. 이에 2020년 창업한 (주)토렌토시스템즈는 한국과학기술정보연구원으로부터 SDN 기반의 네트워크 슬라이스 기술을 이전받아 초고속, 초저지연, 보안 성능을 검증하며 기존 기술의 한계를 극복했다. 특히 이번 사업에서는 (주)엑센솔루션과 공동으로 '저비용 디지털 전환 솔루션'을 개발해 소규모 산업현장에서 실증을 완료하기도 했다. (주)트렌토시스템즈의 김영재 대표를 통해 해당 기술의 특징과 미래의 활용 가치에 대해 들어봤다.

기업 스토리

네트워크 슬라이스 기술에 혁신을 더하다

(주)트렌토시스템즈는 산업용 네트워크 장비 개발 업체로 한국과학기술정보연구원(KISTI)과 한국과학기술지주회사로부터 시드 투자를 받아 2020년 창업했다. 창업 이후 꾸준히 투자를 받으며 현대중공업기술공모전 우수상, 2022년 스타트업 패스파인더 최우수상, 산업통상자원부의 신기술인증 등을 받아 기술력과 경쟁력을 입증하기도 했다. (주)트렌토시스템즈의 김영재 대표는 회사 설립 이전부터 한국과학기술정보연구원과 공동으로 '소프트웨어 정의 네트워크(SDN) 기반의 네트워크 슬라이싱 연구'를 공동으로 진행해 왔다. 이 연구를 통해 핵심기술을 확보했고 이를 국가 과학기술연구망인 'KREONET'이라는 자체망에 적용해 제품화가 가능한 수준으로 끌어올렸다. 그리고 해당기술을 본격적으로 상용화해보자는 목표를 세우고 지난 2020년 네트워크업계에 출사표를 던졌다.

> 5G가 상용화되면서 네트워크 슬라이스에 관한 관심이 높아진 만큼 충분히 경쟁력이 있는 분야라고 생각했습니다. 특히 한국과학기술정보연구원으로부터 기술을 이전받은 SDN 기반 기술은 획기적이라 할 수 있을 만큼 속도와 저지연, 보안 부분에서 뛰어난 성능을 자랑합니다.

❶ (왼쪽부터) (주)엑센솔루션 이승훈 부장, (주)트렌토시스템즈 김영재 대표, 한국과학기술정보연구원 김동균 박사, (주)트렌토시스템즈 오세왕 이사

❷ (주)트렌토시스템즈의 네트워크 시스템을 적용한 생산 현장

❸ 네트워크 슬라이스 기술을 기반으로 2020년 창업한 ㈜트렌토시스템즈

❹ 네트워크 슬라이스 기술을 통해 업무의 효율성, 안전성을 높힘

❺ 한국과학기술정보연구원에 실증화 작업을 진행 중인 김영재 대표와 김동균 박사

최근 LTE에서 5G 시대로 넘어오면서 사용자는 네트워크에 다양한 장치를 연결해 데이터를 운용하고 있다. 하지만 하나의 네트워크에 많은 양의 장치가 연결될 경우 트래픽이 한도를 초과해 데이터 전송 속도가 느려지거나 보안에 취약해질 가능성이 커진다. 또 네트워크의 트래픽이 갑자기 증가하면 트래픽끼리 충돌이 발생할 뿐만 아니라 다른 서비스에도 영향을 미쳐 전체 네트워크를 이용하지 못할 때도 있다. 이에 대한 방안으로 등장한 것이 바로 네트워크를 가상으로 나눠 사용하는 네트워크 슬라이스 기술이다. 네트워크 슬라이스를 통해 하나의 네트워크를 2개의 용도에 맞게 나누어 각 용도에 맞게 할당하는 것이 가능해진 것. 각 네트워크는 고유한 구성, 성능 매개변수, 서비스 품질을 가질 수 있는데, 예컨대 자율주행 상황에서는 신뢰성과 저지연의 성능을 갖추고, 영상 송출 상황에서는 빠른 속도의 성능을 갖추게 되는 것이다. 최근 많은 대기업이 네트워크 슬라이스 기술을 상용화하는 데 성공했지만, 속도와 저지연, 보안까지 보장하는 업체는 한 곳도 없다. 실제 네트워크 트래픽이 폭증하면 속도와 데이터 도달시간을 보장받지 못하는 경우도 많다.

> 하나의 네트워크를 고속도로라 가정할 때 ㈜트렌토시스템즈의 기술은 버스의 도착 시각을 보장하면서 버스 이외에는 다른 차량이 끼어들지 못하도록 경찰이 단속까지 해주는 방식입니다. 고객의 요구 속도의 98%까지 만족시키고 저지연(150Km 거리에서 2ms~5ms) 상황을 해결하며, 네트워크의 보안까지 보장하고 있습니다.

❸

❹

김 대표에 따르면 네트워크 기술은 초기 고객의 신뢰를 확보하는 것이 중요하다고 한다. 이를 위해 그는 대기업이 점유하고 있는 대규모 상용 통신 네트워크 인프라 시장보다 리퍼런스 사이트 확보와 5G 사설망(5G 이음망)을 도입하는 스마트 팩토리, 스마트 빌딩 등의 중소 산업현장을 목표로 제품의 상용화 방안을 세웠다. 이후 한국과학기술정보연구원의 'KREONET'이라는 자체망에 기술을 적용해 문제점과 보완사항을 파악하며 기술을 업그레이드시켜 나갔다.

❺

> 우리 제품의 강점은 바로 디지털 전환에 따른 부담을 줄이면서 운영비를 절감할 수 있다는 것입니다. 통신망이라는 것이 전문성이 필요하다 보니 많은 산업현장에서 운영인력에 대한 부담을 토로하곤 합니다. 이를 반영해 장비를 투입하면서 설정 및 운영을 자동화할 수 있도록 제품을 개발했습니다.
> 기존 인프라의 경우 구축하고 유지 및 보수하는 데 4명의 인원이 들어간다면 ㈜트렌토시스템즈의 장비는 1명이면 충분합니다.

해당 기술의 강점은 40~50%의 비용 절감 효과로 이는 중소 산업현장의 상용화를 앞당길 수 있는 긍정적인 요소이기도 하다. ㈜트렌토시스템즈는 지금까지의 성과를 바탕으로 대전과학산업진흥원의 지원사업에 선정돼 한국과학기술정보연구원과 공장자동화전문기업인 ㈜엑센솔루션과 함께 지역의 자동차 부품 기업과 건설사를 대상으로 제품을 상용하는 두 가지 과제를 올해까지 진행했다.

비용은 줄이고 기술력은 높이다

이번 지원사업의 첫 번째 과제는 산업용 에지컴퓨팅에 AI+SDN 기반의 5G 네트워크 기술을 적용한 '중소기업 맞춤용 저비용 5G+ 기반 지능형 스마트 공장' 솔루션 제품을 상용화하는 것이다. 스마트팩토리의 병목현상으로 생기는 데이터 손실이나 전송 지연 등에 따른 공장 가동률 저하와 수율 저하 문제를 해결하기 위해 데이터·네트워크·AI와 연계된 공장의 디지털 전화 기술을 실증하는 과정으로 2023년 10월 현재 모두 완료했다. 두 번째 과제는 스마트빌딩의 AI+SDN 기반 네트워크 보안 보장과 홈 네트워크 망분리 법제화 대응 기술 검증을 위한 '5G/6G 네트워크 슬라이스 기반 망 분리 기술을 적용한 데이터 안심 구역 구축' 솔루션 제품을 개발해 상용화라는 사업이다. 이 또한 구축과 실증을 모두 마쳤으며 이를 통해 해당 아파트는 SDN 기반의 데이터 안심 구역 실증 기술을 적용해 홈 네트워크에서 내부 보완성을 강화하고 망 분리 법제화에 따른 시장 환경에 유연하게 대응할 수 있게 됐다. (주)토렌토시스템즈는 지난해 스마트팩토리 분야에서 매출이 처음 발생한 후 현재 대전, 김포, 화성 등 세 곳에서 스마트팩토리 인프라 구축을 진행하고 있다. 올해 9월부터는 자율이동로봇 시장에 진출하기 위해 물류 로봇 회사와 협업할 계획이기도 하다.

"로봇이 네트워크를 통해 정보를 받고 업데이트하는 네트워크 슬라이싱 기반의 새로운 특허를 등록해 놓은 상태에요. 예를 들어 굳이 로봇에 고화질 사양의 카메라와 이를 분석하기 위한 고성능 컴퓨터를 장착할 필요가 없습니다. 네트워크를 통해 실제 장면을 분석한 자료를 전달받으면 되니까요. 이 기술의 포인트가 바로 저희가 추구하는 '초고속, 초저지연 서비스' 입니다."

김 대표는 앞으로 기술의 강점을 살려 사업 영역을 더욱 확대해 나갈 계획이라고 한다. 특히 메이저 통신장비 회사가 장악하고 있는 국내 네트워크 시장의 상황을 고려해 해외 진출도 고려 중이다. 현재 최근 베트남 과학기술부 산하 NSSC(National Startup Support Center)에서 PoC(개념증명)를 진행하였고 현지 파트너와 총판 계약을 체결했으며, 얼마 전에는 북중미시장에서도 총판 계약을 완료했다.

이번 사업의 위탁기관인 한국과학기술정보연구원 김동균 박사는
㈜트렌토시스템즈와 오랜 시간 SDN 기반의 네트워크 슬라이스 기술을
개발하고 보완하며 기존 업계가 지니고 있던 성능의 한계를 극복해 냈다.
김동균 박사를 만나 연구개발과 사업 진행 과정에 대해 들어봤다.

연구개발 스토리

혁신에 혁신을 더한 SDN 기반의 네트워크 슬라이스 기술

한국과학기술정보연구원
김동균 박사

Q1 국내외에서 네트워크를 슬라이스 기술 연구의 진행 정도는?

2000년대 초반 미국에서 네트워크 슬라이스 기술을 처음 개발하기 시작했습니다. 이후 많은 기업이 이를 실용화하려고 했지만, 기술이 워낙 어려워 산업현장에 해당 기술을 적용하지 못했습니다. 최근에 와서야 일부 대기업이 실용화에 성공했지만 저지연이나 보안 문제를 완벽하게 해결하지는 못하는 상태였어요.

Q2 해당 기술의 강점은 무엇이며 개발 과정에 대한 설명 부탁드립니다.

산업용 네트워크는 데이터를 안전하게 정확한 시간 내에 전달하는 것이 중요합니다. 네트워크 슬라이스 기술은 5G 네트워크를 다수의 가상 네트워크로 분리하여 운영하는 기술로, 일반 인터넷 품질에 영향을 주지 않으면서 보안과 속도, 저지연을 보장한다는 것이 강점입니다. 이를 실현하기 위해서는 5G 플러스 특화망이 필요한데 SDN(Software Defined Network)은 이 특화망의 핵심기술입니다. 우리는 이 기술을 개발해 연구소 기업인 ㈜트렌토시스템즈에 이전했고, 대전과학산업진흥원의 지원사업에 선정돼 실증화 과정을 진행하고 있습니다.

Q3 이번 지원사업을 통해 이루고자 했던 목표는 무엇입니까?

실증 사업의 두 가지 목표가 있는데 첫째는 스마트 팩토리를 대상으로 하며 두 번째는 스마트빌딩을 대상으로 합니다. 한국과학기술정보연구원은 두 번째 실증 대상인 스마트빌딩을 대상으로 실증을 진행했는데, 스마트빌딩에서의 망 분리 여부, 망 분리 상태에서의 성능과 기능을 실험하고 있습니다. 구체적으로 소개해 드리면 이동형 로봇을 활용해 무선통신 제어 가능 여부를 실험하고 있습니다. 로봇이 수집한 데이터를 전송받아 판독하고 피드백하는 과정을 진행하면서 기술의 문제점과 보완사항을 확인하고 있습니다.

Q4 해당 기술은 기존의 한계를 극복한 최초의 기술이라 할 수 있나요?

저지연과 보안 문제를 해결한 최초의 기술이며, 이를 실증화 단계까지 끌어올렸다는 것에 큰 의의가 있다고 생각합니다. 불모지에 나무를 심는 것은 KISTI의 역할이었다면 이후 열매를 맺는 것은 기술 이전 기업의 역할이며, 대전과학산업진흥원은 좋은 비료를 지원해 주는 역할을 했다고 생각합니다.

Q5 앞으로 기술 개발과 관련한 계획이 있다면 말씀 부탁드립니다.

해당 기술을 기반으로 실제 연구소 내에 데이터 안심 구역을 구축해 속도와 보안 여부를 검증해 나갈 예정입니다. 또 실증화 사업을 진행하면서 의미 있는 결과물이 나오고 있는데, 이를 활용해 기술의 고도화를 이룰 예정입니다. 5G시대에서는 초고속, 초저지연, 광대역 서비스가 핵심이었다면 6G 시대에는 AI 기술과 네트워크 센싱 및 제어 기술이 중요하게 다뤄질 것입니다. 마침 이번 실증화 과정에서 AI 기술과 네트워크 센싱 및 제어 기술을 적용하고 있는데, 목표를 달성한다면 6G 시대에도 충분히 대응할 수 있을 것이라 확신합니다.

실무자 인터뷰

✦ 기업 실무자에게 듣는 실증 이야기 ✦

지난 1년, 우리가 이룬 성과에 대하여

주관기업과 참여 기관으로 이뤄진 총 4개의 팀이 참여한 이번 사업에서는 팀별로 10억 원의 예산이 지원되었고, 이를 바탕으로 각 기업은 지난 1년 동안 기술 보완과 실증을 완료했다. 특히 실증화 과정에서 각 기업의 사업 담당자는 사업 주관기관인 대전과학산업진흥원과 수시로 소통하며 근접 지원 실적 현황과 과제 진행 상황 보고, 투자계획서나 기술소개집과 같은 자료까지 제작하며 상당한 업무량을 소화해 내야만 했다. 이번 사업을 기획하고 총괄한 대전과학산업진흥원 김동진 선임연구원과 4개 기업의 실무자가 만나 지난 1년 동안의 소회와 사업 과정에 대해 의견을 나눴다.

대전과학산업진흥원
김동진 실증혁신부 선임연구원
실증 사업 총괄 담당

대전디자인진흥원
이현숙 전략사업팀장
(주)바이탈스 의료폐기물 안전 디자인 실증 사업 담당

(주)바이탈스
이재성 연구소장
실증 제품 제작 설계 관리

(주)스마트코리아
장건호 기업부설연구소 과장
전반적인 사업 실무 처리 담당

(주)씨앤에이아이
박정선 기획팀장
전반적인 사업 실무 처리 담당

(주)트렌토시스템즈
박지수 사원
사업 관련 행정 업무 담당

INTERVIEW

김동진 선임연구원 사업을 진행하면서 여기에 모인 실무자분들과 가장 많이 소통했었던 것 같아요. 사업이 이제 끝나가는 시점에서 실증화 성과를 보시고 소회가 남다르실 것 같은데요. 실무를 진행하면서 기업과 기술의 특징에 따라 어려움도 다양했을 것 같습니다. 다들 어떠셨나요?

이재성 소장 사실 1년이라는 시간 동안 10억을 들여 실증 장비를 만든다는 것이 쉬운 일이 아니었어요. 과정 별로 기한을 맞추는 부분이 가장 힘들었던 것 같아요. 사업을 진행하던 당시에는 정신이 없었는데, 이제 막 끝내고 완성된 실증 장비를 보니 많이 뿌듯합니다.

박정선 팀장 우리 회사의 경우 소프트웨어 위주의 솔루션을 가지고 있던 상황으로 고객이 직접 체감할 수 있는 상품을 직접 공급하기는 어려운 상황이었습니다. 소프트웨어를 상품으로 실현시키기 위해서는 하드웨어도 필요하고, 여기에 연결할 수 있는 또 다른 소프트웨어도 필요했습니다. 그뿐만 아니라 고객에게 어떤 방식으로 공급할지도 결정해야 했었고 다양한 사이트에 우리의 솔루션을 구축하려고 하다 보니 상황에 따라 필요한 것이 너무 많았습니다. 힘든 상황에서 업무에 흥미를 느낄 수 있었던 것은 실제 많은 사용자가 긍정적인 반응을 보여줬기 때문입니다.

박지수 사원 우리 (주)트렌토시스템즈도 눈에 보이는 기술이 아니고 네트워크 분야다 보니 고객이나 투자자에 설명할 때 약간의 한계가 있었어요. 자료로만 회사를 소개할 경우 전공자가 아니면 조금 이해가 어려운 부분이 많기 때문입니다. 또 기술 장비 제작처럼 눈에 보이는 결과물이 존재하지 않기 때문에 어려운 부분이 있었어요. 하지만 대전시 실증 사업을 통해서 우리의 기술력을 입증할 수 있었고, 향후 사업을 확장하는 데 이 성과를 충분히 활용할 수 있을 것이라 예상합니다.

김동진 선임연구원 방금 말씀 주신 (주)씨앤에이아이나 (주)바이탈스의 경우 사업 초기만 해도 프로그램과 네트워크가 가진 기술력을 어떻게 증명해야 할지 상당히 고민했을 것이라 생각합니다. 다행히 두 기업 모두 적극적으로 움직여 주셨기 때문에 실증화를 아주 잘 마무리했다고 생각합니다.

박지수 사원 이번 실증 사업에서 우리는 (주)트렌토시스템즈의 독보적인 기술력을 잘 표현하기 위해 비주얼 라이징과 성능 구현 등의 내용을 최대한 드러내려고 노력했습니다.

김동진 선임연구원 대전디자인진흥원은 이번에 (주)바이탈스와 사업에 함께 참여하셨습니다. 눈여겨 볼 만한 점이 대전과학산업진흥원과 같은 지원사업 주관기관임에도 팀장님이 먼저 제안을 주셔서 이번 사업에 함께 하셨는데요. 그런 만큼 이번 사업에서 느낀 점이 남다를 것 같습니다.

이현숙 팀장 이 사업을 진행하면서 크게 두 가지를 생각했습니다. 첫째는 대전연구개발특구 출연연에서 나온 기술이 지역 기업에 이전되었고, 대전디자인진흥원이 그 기술을 실증화하는 과정에 참여해서 굉장히 의미가 있었습니다. 또 의료폐기물을 친환경적으로 멸균하는 혁신적인 기술에 안전디자인을 입히는 것 또한 너무 흥미로운 작업이었습니다. 다만 실증화 과정 중 이해관계자가 많다 보니 각 기관의 의견을 조율하는 과정이 필요했는데, 이때 마음이 많이 촉박해지더라고요. 무사히 실증을 완료하고 나서 보니 이 또한 꼭 필요한 과정이었다는 생각이 듭니다.

김동진 선임연구원 이번 사업을 통해서 대전디자인진흥원이 지역 기업을 활성화하는 데 상당히 중요한 역할을 할 수 있다는 것을 깨달았습니다. 디자인의 중요성이 날이 갈수록 커지고 있는 상황에서 지역 기업이 발전할 수 있도록 많은 사업을 진행해 주셨으면 합니다.

장건호 과장 장비 구축부터 제품 생산까지 1년 안에 모두 끝내야 했던 상황이다 보니 기간이 너무 짧게 느껴졌습니다. 제 경우에는 과제 수행 담당과 더불어 지원금 관리도 함께 담당하고 있어서 정말 눈코 뜰 새 없이 바빴습니다. 그래도 지원금이 상당히 도움이 되었던 것 같습니다. 특히 장비 구축 이후에는 보완 과정이 필요한데, 자금이 충분했던 덕분에 사업을 원활하게 진행할 수 있었습니다. 앞으로 이런 지원사업이 활성화되면 지역의 많은 기업이 우량 기업으로 성장할 수 있지 않을까라는 기대를 해봅니다.

김동진 선임연구원 다들 시간이 촉박했다는 의견이 많으셨습니다. 그런데도 모든 기업이 무사히 사업을 완수해주셨습니다. 특히 이번 사업의 경우 사업의 효율성을 높이기 위해 근접 지원을 진행하기도 했는데요. 어떠셨나요?

장건호 과장 근접 지원을 받으면 기업 담당자의 업무가 늘어나는 단점이 있지만, 사업이 긍정적으로 흘러가도록 유도한다는 측면에서는 상당히 도움이 되었던 것 같습니다. 특히 일부 정부 사업의 경우 지원금만 받고 관리되지 않는 경우가 종종 있는 것으로 알고 있습니다. 그런 측면에서 대전과학산업진흥원에서 기업에 상당히 신경 써주셨다고 생각합니다.

박지수 사원 행정 업무를 처리하다 보면 궁금한 부분이 많은데, 그때마다 사업 담당자님께서 신속하게 피드백을 주셨어요. 이런 부분이 사업을 원활하게 진행할 수 있었던 중요한 요인이라 생각합니다.

박정선 팀장 일반적인 정부 과제랑 다르게 사업 중간에 다양한 프로그램이나 이벤트가 있어서 도움이 되었습니다. 실증 현장에도 직접 오셔서 조언을 주시고 점검해야 할 부분을 언급해 주시는 것도 좋았습니다. 일부 정부 R&D 과제의 경우 막판에 숙제 해결하듯 의무적으로 진행되는 경우가 많은데, 이번 사업은 많이 달랐습니다.

이재성 소장 기업의 편의를 많이 봐주셔서 그나마 수월하게 진행했던 것 같습니다. 그전에는 정부 지원 사업을 진행하면서 '이 과정이 왜 필요한가?'라고 생각할 때가 종종 있었는데, 이번 사업에서는 그런 번거로움을 전혀 못느꼈습니다. 기업과 기관이 수시로 소통하는 것이 중요하다고 생각합니다.

김동진 선임연구원 이번 사업의 경우 좋은 기업이 선발되기도 했고 각 기업의 실무자님이 굉장히 노력해 주셔서 좋은 성과를 낼 수 있었습니다. 이번 사업이 종료했다고 해서 우리 대전과학산업진흥원과 기업의 관계가 종료됐다고 생각하지는 않습니다. 앞으로 꾸준히 소통하며, 기업의 성장에 도움이 될 수 있도록 노력하겠습니다.

DISTEP
TRENTOSYSTEMS
VITALS
CNAI
SMARTKOREA
DIDP

2023년 대전형 융합신산업 창출 특구기술 실증 선도사업

추진목적

[대덕특구에서 생산된 혁신 기술이 대규모 밀착형 실증 지원을 통한 융합 신산업 창출 및 대전지역 딥테크 실증 사업화 모델 구현]

사업개요

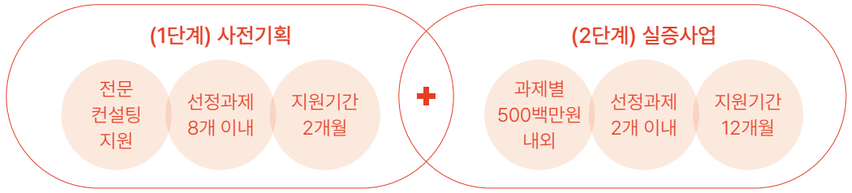
지원대상

대덕특구 기술을 이전받은 대전 소재 기업이 포함된 컨소시엄

※ TRL(기술성숙도) 6단계 이상, 실증장소에 설치 또는 작동·적용하여야 함

지원내용

기술사업화 전문 컨설팅 + 실증 사업비



※ 1단계 사전기획 8개 내 컨소시엄을 선정 후, 추후 평가를 통해 2개 실증사업 최종 선정·지원

사업내용

세부 사업내용

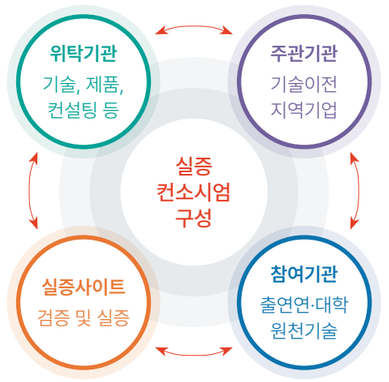
대덕특구가 보유한 기술을 활용한 현장 실증 진행, 상용화 단계까지 지속적인 검증을 통한 신뢰성 확보, 기술성숙도 성장 기대

- 시장과 수요처의 요구에 초점을 둔 사업화 관점의 효율적인 실증 추진
- 대전이 보유한 우수한 인프라를 활용 실증 유망기술 발굴 및 기술이전을 통한 지역 내 딥테크 실증 사업화 선순환 기대
- 출연(연) 기술이전을 통한 R&D 수준의 초기 테스트를 넘어 실제 현장의 대규모 실증을 위한 사업 모델
- 모든 분야의 실증-사업화 과제를 자유롭게 제안 가능

실증사업을 통한 비즈니스 목적 달성을 위한 PoC(Proof of Concept) 개념의 실현 여부 판단·확정 또는 프로토타입(Prototype) 현장 실증

시제품 제작 및 인·검증, 생산 스케일업(Scale-up), 제품 레퍼런스(reference) 확보, 현장 수요기업 연계 Track-record 확보 등 실증 테스트베드 개념

컨소시엄 구성



컨소시엄 구성 예시

공고일 기준 대전광역시 소재 기업(본사, 지사 또는 연구소), 출연(연), 대학 등 참여 가능

해당 기관은 대덕특구 내 기술을 활용 대전 내 실증사업 수행

해당 사업수행을 위한 실증 사이트 확보 필수

위탁기관의 경우 지역 상관없음

※ 주관기관은 사전기획과제와 실증사업의 목표를 달성하기 위해 복수의 참여기관과 컨소시엄 구성 권장

사업단계

1단계 사전기획

제시된 사업계획서 및 실증 설계를 기본으로 분야별 전문가 컨설팅 지원을 통한 실증사업 계획서 고도화, 비즈니스 모델 전략 및 사업화 전략 수립 지원

2단계 실증사업

사전기획을 통해 수립된 실증화 모델링(DM : Demonstration Modeling) 및 사업화 전략을 바탕으로 기술 실증 수행

- 현장 실증 테스트를 통해 상용화 단계까지 지속적인 검증을 통해 신뢰성 확보, 기술성숙도 성장, 레퍼런스 확보, 사업성 검증/결정, 기술 및 기업 홍보, 컨설팅 지원을 통한 딥테크 기반 지역기업으로의 퀀텀점프(Quantum Jump) 성장

1단계 사전기획 (2개월)
- 대덕특구 기술이전 대전 소재 기업을 포함한 컨소시엄 구성
- TRL(기술성숙도) 6단계 이상인 기술
- 사업화 모델 고도화를 위한 컨설팅 지원

2단계 실증사업 (12개월)
- 1단계 사전기획과제 선정기관 대상
- 실증화 모델링(DM DEMONSTRATION MODELING) 수립을 통한 과업 수행 완료 가능 컨소시엄

신청자격

사업의 취지

- 특구 대형 기술의 융합사업 발굴 및 본 사업을 통해 대덕특구의 공공기술과 기업의 사업화 수요 간 간극을 좁히고, 기술 성숙화(인큐베이션)와 사업화 지원
- 대덕특구의 딥테크(원천기술, 융합기술, 대형기술, 복합기술) 실증 지원
- 1단계 사전기획을 통한 역량강화 지원과 2단계 실증사업의 완성도를 높이기 위한 단계별 사업 진행

신청 요건

- (**주관기관 및 연구책임자**) 과제기관 동안 해당 기관의 재직이 보장되는 자
- (**구성**) 실증 및 사업화 목표 달성을 위해 3개 이상의 복수의 기관과 컨소시엄 구성 필수

2023
대전형 융합신산업 창출
특구기술 실증선도사업
-
실증하기 좋은 도시 대전

발행처
대전과학산업진흥원

기획 · 총괄
김동진 선임연구원
djkim@distep.re.kr

발행일
2023년 11월

디자인
DESIGN REPUBLIC

DiSTEP 대전과학산업진흥원

본 책자의 저작권은 대전과학산업진흥원에서 소유하고 있습니다.
본 책자에 수록된 내용 및 자료는 허가 없이 어떠한 형태로든
무단으로 복사, 전재하거나 변형하여 사용할 수 없습니다.

Copyright © DISTEP all rights reserved

DiSTEP 대전과학산업진흥원