

연속용 '동판몰드' 표면처리 기술 개발

- 수입에 의존하던 '동판몰드' 국산화 성공
- 환경유해물질을 사용하지 않아 친환경적
- 내마모성을 2.5배~5배, 피막형성 속도는 4배~10배 향상



발행인 나경환 | 편집인 박일수 | 발행일 2010.5.31 | 통권 27호 Vol. 02 / No. 27

CONTENTS

KITECH News_02

이명박 대통령
인천뿌리기술실용화본부
방문 외



In Focus_04

전량 수입에 의존하던
연속주조용 '동판몰드'
국산화 성공



생생! 기술지원 현장 속으로_06

(주)한빛에너지
공정개선을 통한 기업의 경영위기 극복

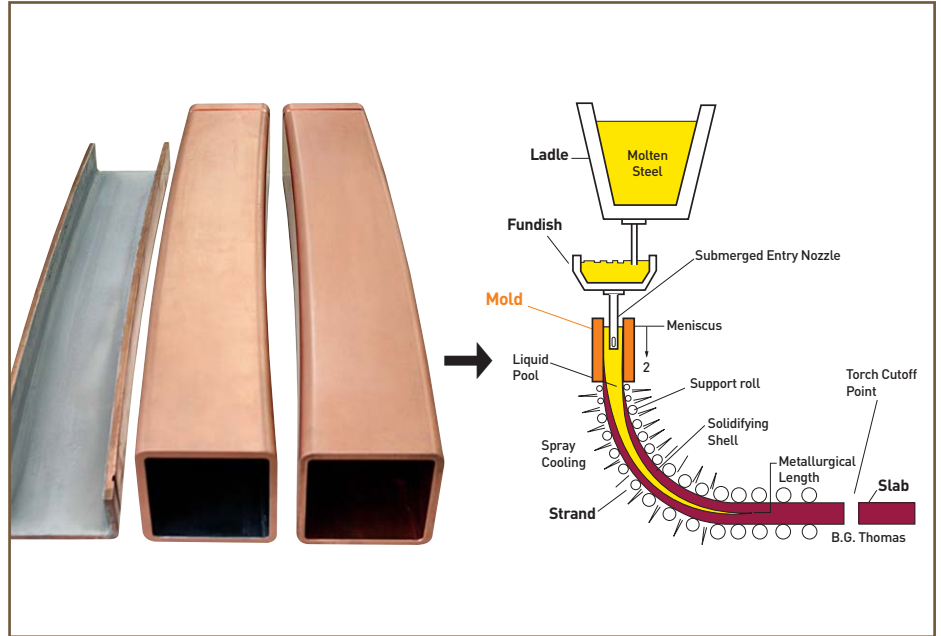


Win Win Partner_08

(주)씨엔엘에너지
국내 연료전지 R&D의 조력자



기술지원 성공사례 10



철강 연속주조용 '동판몰드', 친환경 표면처리 기술 개발

분산복합도금으로 내마모성 최고 5배 향상 동판몰드에 대한 설계 및 제작 기술도 확보

그동안 수입에 의존해 왔던 철강 연속주조용 핵심 요소인 '동판몰드'가 국내 기술진에 의해 개발돼 국내 철강산업의 신기원이 열릴 전망이다. 한국생산기술연구원과 풍산금속, 현대제철 등은 4년여 간의 연구개발을 거쳐 연속주조용 동판몰드에 대한 설계 및 제작, 표면처리 기술을 개발해 최근 실용화를 위한 현장 테스트에 돌입했다.

주조는 고온에서 용해된 금속을 준비된 형틀에 주입해 형상을 만드는 방법으로 다양한 제조 공정이 있다. 이 중 연속주조는 일종의 형틀인 '몰드'에 쇳물을 통과시켜 응고된 주물을 뽑아내는 방법으로, 제품 형상에 관계없이 균일한 미세조직을 얻을 수 있고 생산성이 높아 가장 널리 쓰이는 주조 방법 중 하나이다. 연속주조용 몰드는 열전도성이 높은 구리 또는 구리 합금으로 만들어지기 때문에 '동판몰드'라고 불린다.

동판몰드는 합금설계 및 제조, 표면처리 기술 등을 망라한 금속기술의 집합체이기 때문에, 그동안 국내에서는 연속주조용 동판몰드를 전량 수입에 의존해 왔다. 특히, 구리 재질의 특성상 표면을 강화시켜주는 표면처리 기술이 필수적임에도 불구하고, 국내 동판몰드의 표면처리 기술은 걸음마 단계에 있었다.

생기원 열·표면기술센터 이흥기 박사팀은 동판몰드의 내부 표면에 니켈-코발트 합금 또는 니켈-코발트-나노 실리콘 카바이드를 혼합한 복합피막을 '분산복합방식'으로 도금해 동판몰드의 내마모성을 비약적으로 향상시켰다. 이러한 분산복합도금 방식을 적용한 동판몰드는 기존 제품 대비 내구성이 최대 5배에 이를 뿐만 아니라 내열성이 우수하고, 경제적이며 환경유해물질이 덜 발생한다는 장점이 있다.

(자세한 기사는 4~5p로 이어집니다)

이명박 대통령 인천뿌리기술실용화본부 방문



5월 6일 인천뿌리기술실용화본부에서 이명박 대통령 주재로 제57차 비상경제대책회의가 개최됐다. 이번 회의는 뿌리산업 경쟁력 강화를 주제로 이명박 대통령을 비롯해 최경환 지식경제부 장관, 임태희 노동부 장관, 윤증현 기획재정부 장관, 강만수 경제특보 등 정부 부처 관계자들과 운부근 삼성전자 사장, 정준양 포스코 회장, 이상덕 진흥주물 대표 등 기업인들이 참석했다.

이날 회의에서 이 대통령은 “뿌리산업은 제조업 경쟁력의 핵심”이라며 “IT융합 등을 통해 첨단 고부가가치 산업으로 탈바꿈이

가능한 국가 기반사업”이라고 강조했다.

또한 “뿌리산업이 경쟁력을 갖기 위해서는 우선 우리 사회에 기능인이 우대받고 존중받는 풍토가 조성돼야 한다”며 “정부는 물론 산업계도 기능올림픽 수상자들을 예우하는 방안에 대해서도 신경을 써야 한다”고 말했다.

이날 비상경제대책회의의 주제인 뿌리산업은 주조, 금형, 용접, 소성, 열처리, 도금 등을 통해 소재를 부품으로, 부품을 완제품

으로 생산하는 기초 공정산업이다.

회의가 끝나고 이명박 대통령은 생기원이 개발한 에코마그네슘, 5천 톤급 유압프레스, 경량자전거 등을 둘러보고 “해외로 기술을 수출할 때도 원천기술만큼은 우리가 보유할 수 있도록 각별히 노력해야 한다고 강조”하고 관련 연구자에게 “모든 사람들이 자기가 하는 일에 긍지를 가지고 열심히 하는 것이 중요하다”며 이들을 격려했다.



에코마그네슘, 친환경 합금소재 기술시장 선점



국내에서 세계 최초로 개발된 에코 마그네슘과 에코 알루미늄이 본격적인 상용화에 들어가 친환경 합금소재 기술시장을 선점할 수 있게 됐다.

생기원은 5월 4일 서울 국가청정생산지원센터에서 한옥 산업기술연구회 이사장, 나경환 원장 등이 참석한 가운데 중소기업 HMK와 '에코 마그네슘(Eco-Mg) 및 에코 알루미늄(Eco-Al)합금 기술이전 협약식'을 체결했다.

에코마그네슘 및 에코 알루미늄 합금기술은 지식경제부로부터 24억 원을 지원받아 세계 최초로 개발했으며, HMK는 생기원에 282억 원을 지불해 향후 15년간 기술을 이전받기로 했다.

마그네슘 합금은 철보다 무게가 1/4에 불과하지만 강도가 6배 뛰어나 차세대 금속으로 각광받고 있다. 하지만 제조 과정에서 산화나 발화를 막기 위해 육불화황(SF6)이나 이산화황(SO2) 등 온실가스 및 유가가스를 사용할 수 밖에 없는 것이 치명적인 단점으로 지적돼 왔다.

이번에 개발된 에코 마그네슘 합금은 기존 마그네슘 합금에 산화칼슘 등 갈슘계 화합물을 첨가, 표면에 치밀하고 얇은 보호막을 형성해 산화 및 발화를 방지한 것으로 기존 장점을 그대로 유지하면서도 온실가스나 유해가스를 사용하지 않고 가공할 수 있다.

에코 마그네슘 합금을 개발한 김세광 박사는 "온실가스 발생에 따른 부담금까지 계산하면 엄청난 가격 절감 효과를 가져 올

수 있다"며, "전세계가 주목하는 원천기술로 국내 제조업 경쟁력 향상에 크게 기여할 수 있을 것"이라고 강조했다.

수중로봇개발 본격화



수중로봇 연구가 본격적으로 시작된다. 생기원은 5월 24일 지식경제부 조석 성장동력실장, 나경환 원장 등 관계자 70여 명이 참석한 가운데 국내 수중로봇 연구개발의 거점이 될 수중로봇개발단 현판식을 개최했다.

수중로봇은 스스로 움직이기 위한 제어장치와 동력원을 갖추고 수중을 이동하며 작업하는 로봇을 말하는 것으로 현재 미국, 영국 등 해외 선진국에서는 해저 자원탐사, 국방 등 특수목적용으로 개발이 활발히 진행되고 있다. 또 최근에는 강과 바다의 수질감시, 수중구조물 품질·안전관리 등으로 활용분야가 점차 확대되고 있다.

수중로봇개발단은 앞으로 수중로봇 플랫폼 기술, 자율유영기술, 집단행동 제어기술에 관한 연구 개발을 통해 전사용, 엔터테인먼트용, 환경감시 및 연안탐사용 등 수중로봇 사업화를 위한 핵심 역량을 강화하는 역할을 담당하게 된다.

생기원은 지난해 9월 연구개발용으로 생체모방형 수중로봇 '익투스'를 개발해 로보월드, 세계지식포럼 등에서 선보인 바 있다.

나경환 원장은 이날 행사에서 "첨단 수중로봇 개발 및 실용화를 통해 바다를 개척함으로써 우리나라 해양산업 발전과 미래 국가경쟁력 확보에 기여해 나갈 것"이라고 강조했다.

국제협력뉴스

▶ 인도네시아 사무소

죽탄 및 죽초액 제조 사업화 워크숍 개최



알제리 산업투자유치부 대표단이 4월 29일 경기기술실용화본부를 방문했다.

이번에 방문한 대표단은 한국과 알제리의 전략적·포괄적 경제협력을 위한 민·관 합동 테스크포스팀으로 우리 원의 연구현황, 산·학 협력, 중소기업 기술지원 정책의 벤치마킹을 목적으로 이뤄졌다.

대표단은 권혁천 선임기술본부장을 비롯한 주요 보직자들과 주요 협력 사항들을 논의하고 염색가공기술센터, 민군 실용로봇사업단을 찾아 연구 및 기술지원 현황을 살펴보는 것으로 방문일정을 마쳤다.

한-인도네시아 주조센터 설립 MOU 체결

생기원 주조기술센터와 인도네시아 산업부, 인도네시아대학이 공동으로 한-인도네시아 주조기술센터(KICC: Korea Indonesia Casting Center)를 설립한다. 이를 위해 센터 설립 및 역할분담, 협력범위 및 운영방안에 관한 3자간 MOU를 체결하고 본격적인 행보에 나섰다.

생기원은 주조센터 설립을 통해 인도네시아를 거점으로 동남아시아 거대시장 전초기지를 마련하고 국산기술의 현지시장 주도권을 확보해 소프트웨어 및 관련 장비 수출을 위한 교두보를 마련한다는 방침이다. 또한 현지 기술교육 및 인력양성을 통해 기술전도사 역할을 담당할 예정이다.

전량 수입에 의존하던 연속주조용 '동판몰드' 국산화 성공

합금 및 복합도금 기술로 내마모성 최고 5배, 생산속도 최고 10배

우리나라는 세계 5위에 이르는 철강 생산 국가이다. 그럼에도 불구하고 연속주조의 핵심요소인 동판몰드는 전량 수입에 의존해 왔다. 이번에 한국생산기술연구원과 풍산금속, 현대제철은 4년여의 기술개발을 통해 동판몰드에 대한 설계 및 제조, 표면처리 기술을 개발함으로써 국내시장의 수입대체 효과뿐만 아니라 세계시장 진출도 가능할 것으로 기대된다.

연속주조는 로(爐)에 담긴 쇳물을 몰드에 연속적으로 통과시키면서 한편으로 응고된 주물을 뽑아내는 과정을 통해 형강을 제조하는 공정이다. 이 공정에서 몰드는 주물의 형상을 잡아내는 핵심 요소로써, 모양에 따라 T자형 철골이나 철근 등을 용이하게 생산하게 해주는 역할을 한다.

몰드는 열도전성이 좋은 구리 또는 구리합금 재질로 만들어져 '동판몰드'로 불리는데, 강도가 낮기 때문에 고온의 용융 철강이 통과할 때 맞닿는 면이 쉽게 마모되는 단점이 있다. 또한 주조된

제품 표면에 구리 또는 구리합금이 혼입·용착돼 크랙이 발생돼 제품의 품질을 저하시키기도 한다. 이 같은 단점을 해결하기 위해 그동안 동판몰드 표면에 내마모성을 향상시킬 수 있는 재료를 코팅해 수명을 연장하는 방법을 사용해 왔다.

현재 동판몰드의 내마모성을 향상시키는 표면처리 방법 중 가장 일반적으로 사용되는 것은 내열성 및 내구성이 뛰어난 경질6가 크롬(Cr[VI])을 코팅(도금)하는 방법이다.

그러나 이 같은 방법은 Cr[VI]의 낮은 도금속도(~4 μ m)로 인하여 생산성이 낮으며, 매 300~400회 사용 후 연마 및 재도금 등의 유지보수가 필수적이다. 특히 Cr[VI]는 공정 중 환경유해물질을 발생시켜, 이미 유럽(EU)에서는 RoHS(유해물질제한지침)에 따라 Cr[VI]의 사용을 제한하고 있다.

친환경적이며 내구성이 강한 표면처리 기술

생기원 열·표면기술센터 이흥기 박사팀은 동판몰드의 표면처리에 있어 기존의 다층도금의 단점을 극복하기 위해 내마모성과 생산성을 획기적으로 향상시킬 수 있는 합금피막과 도금방식을 개발해 냈다. 이 공정은 표면의 내마모성 향상을 위해 여러 번 피막을 입혀야 했던 기존의 공정 대신 동판몰드 표면에 합금피막 또는 합금피막을 복합도금 방식으로 단 번에 입히는 방법이다.

새로 개발된 합금피막 소재는 니켈(Ni)-코발트(Co) 합금과, 니켈-코발트 합금에 나노기술을 적용해 복합도금한 니켈-코발트 실리콘 카바이드(Ni-CO-[n-SiC])이다. 이들 소재를 동판몰드 표면처리 공정에 적용할 경우, 기존 다층도금 대비 내마모성을 최소 2.5배에서 5배까지, 피막형성 속도는 4배~10배까지 향상시킬 수 있다. 또한 도금의 두께를 기존의 방식보다 두 배 이상 줄일 수 있어 경제적인 것이 특징이다.

이 공정에 대해 이 박사는 "환경유해물질인 크롬을 사용하지 않아 친환경적이며 열충격에 더욱 강하다"고 설명했다. 특히 공정에



▲ 생기원 열·표면기술센터 이흥기 박사

적용된 복합(분산)도금 방식은 도금층을 이루는 입자를 고르게 분산시켜 우수한 내열성뿐만 아니라 내마모성, 내식성, 윤활성도 뛰어나다.

동판몰드 표면처리에 복합도금 방식을 적용하게 된 것에 대해 이 박사는 10여년 전부터 진행해 온 관련 분야의 연구가 계기가 됐다고 말했다. 이 박사의 설명에 따르면, 복합도금 기술은 구소련에서 개발돼 우주항공부품에 처음 적용됐다. 대표적인 상용화 사례로는 독일의 자동차 부품 제조업체인 말레(MaHLLe)가 복합도금 기술을 자동차 엔진의 실린더 내벽에 적용시킨 것을 들 수 있다.

그러나 복합도금 기술은 독일이나 일본 등 일부 선진국에서만 상용화하고 있을 뿐 우리나라는 볼모지나 다름없는 상태였다. 이 박사는 10여년 전부터 복합도금 기술을 연구해 이번 연속주조용 동판몰드에 적용시키는 쾌거를 이룩한 것이다.

이번 연구개발에 있어서 가장 어려웠던 점에 대해 이 박사는 합금의 조성 비율과 함께 공정 조건을 맞추는 일이 쉽지 않았다고 말했다. 니켈-코발트 합금 이외에 니켈-몰리브덴, 니켈-철 합금 등이 후보군에 올랐다가 반복적인 실험 끝에 가장 물성이 뛰어난 니켈-코발트 합금이 채택된 것이다. 이를 바탕으로 한 니켈-코발트-나노 실리콘 카바이드 복합도금의 경우에도 니켈과 코발트의 조성비율 및 실리콘 카바이드의 공석률에 따라 물성이 달라지기 때문에 최적의 조성 비율을 찾는 것이 난제였다.

수입대체 효과와 함께 세계시장 진출 기대

철강 연속주조용 동판몰드는 국가 기간산업인 철강산업의 요소 부품으로써 주조 제품의 품질과 생산성에 직접적인 영향을 미친다. 그러나 국내 기술여건의 미숙으로 인해 설계와 제작 모두 외국 기술에 의존하고 있는 실정이다. 따라서 철강업체의 조업조건 변경이

나 돌발 상황에 대해 지금까지는 적극적인 대처가 불가능했던 것이 사실이다.

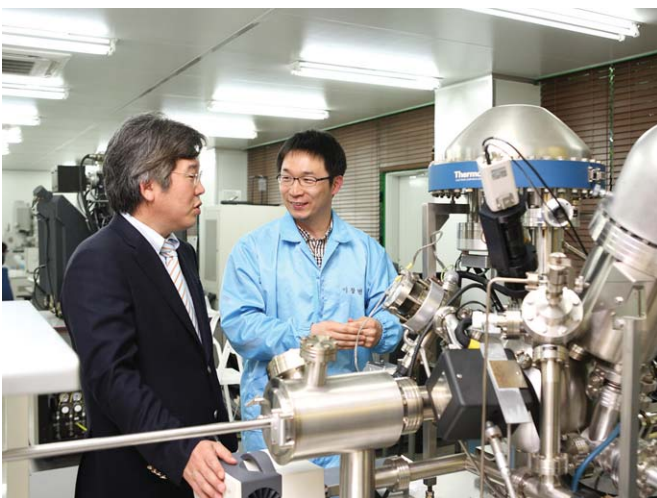
이러한 배경에서 생기원과 함께 풍산금속, 현대제철이 힘을 합쳐 2006년부터 동판몰드에 대한 설계 및 제조기술, 표면처리 기술을 국산화하고자 한 것이다. 생기원은 이흥기 박사팀이 주도가 돼 동판몰드에 대한 표면처리 기술을 개발하고, 풍산금속은 동판몰드에 대한 설계 및 제조를 맡았다. 이렇게 제작된 동판몰드는 현대제철의 생산라인에 적용돼 실용화를 위한 테스트가 진행 중에 있다. 전량 수입에 의존하던 동판몰드가 국산화를 바로 눈앞에 두고 있는 것이다. 생기원은 동판몰드 양산을 위한 복합도금 전용 장비도 이미 개발을 완료했다.

이번 연구과제에 대해 이 박사는 “수입대체 효과와 함께 복합도금 기술을 실제 플랜트에 적용한 것과 국내 동판몰드 시장에 새로운 수요를 창출했다는 데 의미가 있다”고 밝혔다.

현재 동판몰드는 세계시장에서 일본, 독일, 이탈리아 등 일부 선진국 업체만이 생산·공급하고 있는 상황이다. 따라서 이번 기술개발을 통해 국내시장뿐만 아니라 해외시장으로의 진출도 기대된다.

한편 이 박사는 복합도금이 내마모성과 내열성을 요구하는 모든 기계부품의 표면 처리에 적용이 가능하다고 설명했다. 또한 부분적으로 도금도 가능해 기계적 특성을 구현할 수 있는 장점을 가지고 있어 자동차 부품·소재에 적용할 경우 그 산업적 가치가 크다고 강조했다.

이 박사는 “도금은 저비용 고효율 구조를 실현하는 데 매우 유리한 표면처리 방식이다”면서 “도금이 3D산업이라는 인식에서 벗어나 첨단 도금기술을 적극적으로 개발해야 고부가가치 기계산업을 발전시킬 수 있다”며 도금분야에 대한 적극적인 지원과 관심을 요청했다.



▲ 이흥기 박사와 이창면 연구원이 실험장비에 대해 상의하고 있다.



▲ 연속주조용 '동판몰드' 표면처리 기술을 개발한 이흥기 박사팀

공정개선을 통해 위기 극복

광주광역시 광산업단지에 위치한 (주)한빛옵토라인은 초정밀 광학부품 전문 제조회사로 전기, 전자 및 광학기술을 이용해 다양한 글라스 렌즈를 생산하고 있다. 최근 한빛옵토라인은 오랫동안 인연을 맺어온 생기원 동력부품지원센터 이동길 박사와 새로운 프로세스를 이용한 글라스 렌즈 개발에 박차를 가하고 있다.

(주)한빛옵토라인 장광호 대표는 “한국생산기술연구원의 도움으로 위기를 극복하고 제조원가와 품질경쟁력 확보가 가능한 새로운 공정을 개발할 수 있게 됐다”고 밝혔다.

글라스 렌즈를 제조하기 위해서는 원자재를 CG(Curve Generator) 공정을 통해 1차 가공 후 정삭공정에서 2차 Semi Polishing을 한 다음, 3차 연마공정(Final polishing)에서 목표한 광학적 성능구현을 위한 최적의 형체(preform)가 완성되어야 한다. 한빛옵토라인은 형삭, 정삭, 연마 등 여러 단계의 공정으로 인해 각 단계마다 신규 설비투자는 물론 인원충원까지 해야 하는 등 경제적인 위기에 봉착했다.

한빛옵토라인과 생기원 이동길 박사는 이와 같은 경영 위기를 극복하기 위해 양산 공정의 문제점을 분석한 뒤, 연마공정의 설비를

정삭공정에서 활용하는 방안을 고안해 생산속도를 기존 대비 150% 이상 향상시켰다.

또한 공정상의 흐름을 단순화시키고 유기적인 양산 System을 구축해 효율성 및 양품율도 크게 상승시키는 성과를 거뒀다. 위기극복 이후 현재까지도 생기원은 코어형상 가공지원, 렌즈용 치공구 설계 및 제작지원, 초정밀 가공지원 등의 실용화지원을 통해 한빛옵토라인과 파트너로서 긴밀한 관계를 유지하고 있다. 이러한 생기원의 지원에 힘입어 한빛옵토라인은 글라스 렌즈 분야의 선두주자로 자리매김했다.

나노급 초정밀 가공기술 통해 비구면 렌즈 개발

구면 렌즈는 여러 가지 공학적 수차가 발생하게 되며 이로 인해

렌즈 주변부를 통과한 빛이 중심부를 통과한 빛보다 더 짧은 거리에 초점이 이뤄지므로 중심부와 주변부의 초점에 차이가 발생하게 된다. 따라서 공학적 수차가 발생하면 빛이 한 점으로 모이지 않고 주변부로 흩어지게 되므로 피사체의 형상이 정확하게 맺혀지지 않고 이미지의 선명도를 양호하게 확보할 수 없게 된다.

이 같은 문제점을 보완한 것이 비구면 렌즈다. 디지털 카메라에 비구면 렌즈를 적용하면 공학적 수차를 줄일 수 있어 보다 선명한 사진을 얻을 수 있다. 특히 비구면 렌즈를 사용하면 일반 렌즈의 수를 줄일 수 있어 고해상도 카메라의 경박단소화가 가능하다.



▲ 한빛옵토라인 장광호 대표와 생기원 동력부품지원센터 이동길 박사

한빛옵토라인이 생기원과 함께 개발한 비구면 렌즈는 디지털 카메라에 들어가는 메니스커스 비구면 렌즈로써 2008년 4월부터 개발을 시작해 2009년 3월 결실을 맺었다. 이 비구면 렌즈 개발의 핵심은 렌즈 설계 및 나노급 초정밀 가공기술이라 할 수 있으며, 생기원은 초정밀 가공에 필요한 장비 및 이론적 토대를 제공했다.

장광호 대표는 “생기원의 현장밀착 기술지원 덕분에 초정밀 가공, 금형제작, 성형 및 공정 안정화에 이르기까지 큰 어려움 없이 개발을 진행할 수 있었으며 특히, 개발기간 중인 2008년 11월 파트너기업으로 지정돼 더욱 유기적인 기술협력을 할 수 있었다”고 밝혔다.

기술혁신을 통한 경쟁력 확보 주력

한빛옵토라인은 신규 아이টে을 개발하기 위해 다양한 연구를 진행하고 있으며 기술혁신을 통한 경쟁력을 확보하기 위해 노력 중이다.

현재 개발이 진행 중인 신규 아이টে은 종래의 프로세스를 크게 탈피한 혁신적인 아이디어로 개발이 완료되면 품질(Q), 가격(C), 납기(D)를 크게 향상시킬 수 있을 것으로 전망된다. 한빛옵토라인은 2012년 120억 원 이상의 매출액 달성을 자신하고 있다.

장 대표는 “생기원의 도움이 없었다면 개인의 자아실현 및 존중이라는 사업철학을 바탕으로 회사를 이끌어오지 못했을 것”이라며 “앞으로도 지속적인 기술개발 및 혁신을 통해 세계적인 경쟁력을 갖춘 글로벌 기업으로 성장해 나가겠다”고 포부를 밝혔다. 또한 “지금까지 어려운 여건 및 환경에서 꾸준히 노력해 준 직원들에게도 감사하다”는 말도 잊지 않았다.



▲ 한빛옵토라인 장광호 대표와 권형준 연구원이 비구면 렌즈 성형장비에 대해 상의하고 있다.



▲ 한빛옵토라인 렌즈 제조공정 모습



▲ 한빛옵토라인 업체 전경

업.체.소.개

(주)한빛옵토라인



(주)한빛옵토라인 장광호 대표

2006년 9월에 설립된 (주)한빛옵토라인은 인간존중, 인재양성, 기술혁신, 내실경영이라는 경영이념을 바탕으로 광주 지역 초정밀 광학 부품 분야 선두기업으로 자리매김했다. 한빛옵토라인은 글라스 광학 렌즈 생산 이외에도 광통신, 태양광, 조명, 레이저 장비 등의 정밀 광학부품 연구개발을 통해 최고의 기술력 확보에 주력하고 있다.

(주)한빛옵토라인 T.062-953-1720

(주)씨엔엘에너지, 국내 연료전지 R&D의 조력자

연료전지, 연료장치 구성 주변장치, 연료전지 성능평가 전문기업

연료전지는 차세대 녹색기술의 '선두주자'로 꼽히고 있는 만큼 국내 연구 수준은 세계 어느 나라에도 뒤지지 않을 만큼 높은 수준에 도달해 있다. 한 가지 아쉬운 점은 연료전지에 대한 국내 연구는 연료전지 Cell에 주로 초점이 맞춰져 있었으므로 연료전지시스템의 성능을 좌우하는 주변장치의 제어에 대한 연구는 소홀했던 것이 사실이다. 씨엔엘에너지는 독보적인 기술력으로 연료전지는 물론 연료전지의 주변장치, 연료전지의 성능을 평가하는 장비를 공급하며 국내 연료전지의 수준을 '업그レード' 시키고 있다.

차세대 녹색기술의 '블루칩'이라 불리는 연료전지는 실제로 전기를 생산하는 'Cell Stack'부와 Stack에 원활한 가스공급과 열을 관리하는 M-BOP, 생산된 전기를 소비자가 원하는 장치에서 사용될 수 있도록 도와주는 E-BOP로 구성된다. 발전부는 수소와 산소의 화학반응을 일으켜 전기를 생산하는 전극막 등으로 구성돼 있으며, M-BOP는 산소와 수소를 공급하는 밸브와 모터, 전극막에서 생산되는 열을 식혀주는 냉각장치 등으로 이뤄져 있다. 이들 주변장치는 연료전지에서 필요한 만큼의 전기를 추출하거나 전력을 극대화하는 기능을 하기 때문에 연료전지의 실제 성능을 좌우하게 된다.

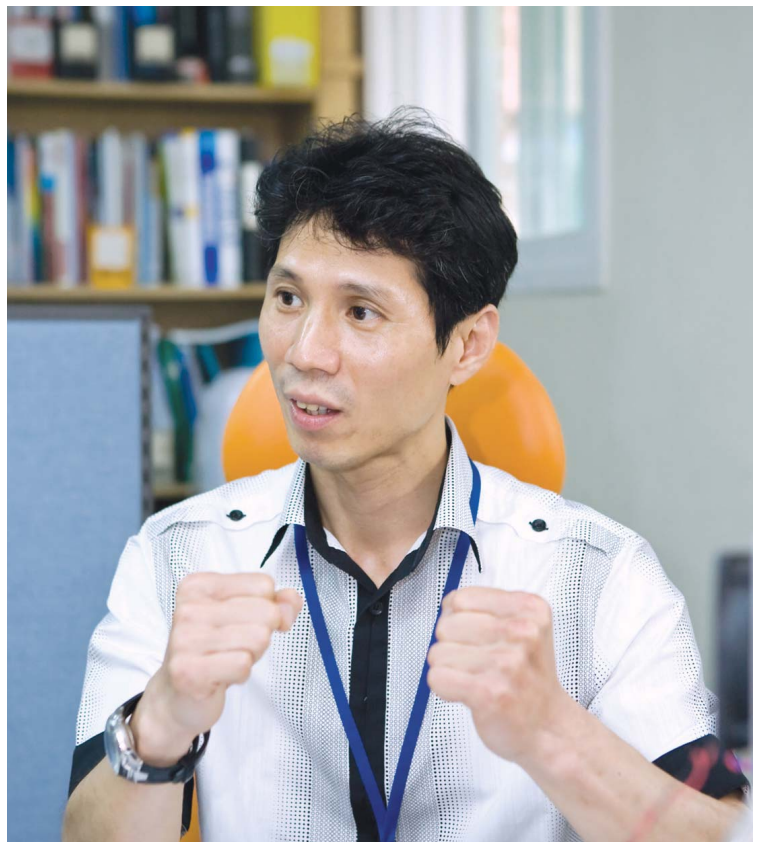
(주)씨엔엘에너지(대표이사 나일채)는 연료전지(Stack) 자체뿐만 아니라 연료전지를 구성하는 주변장치, 연료전지의 성능을 평가하는 장비를 전문으로 공급하는 업체다. 지난 2004년 법인으로 발족해 짧은 역사에도 불구하고 연료전지 관련 기술특허를 9건이나 가지고 있을 정도로 기술력이 뛰어나다.

씨엔엘에너지의 주요 고객은 한국과학기술연구원(KIST), 화학연구원, 한국에너지기술연구원, 자동차부품연구원, 포스코, 두산중공업, LG화학, 서울대, 고려대, 한양대 등 기업 및 대학의 연구소다.

특히 씨엔엘에너지는 연료전지를 제어하는 주변장치나 이의 성능을 평가하는 장비 제작에 있어서는 특화된 기술영역을 보유하고 있다. 연료전지의 성능평가 장비는 연료전지와 주변장치가 제대로 성능을 발휘하는지 측정하는 장비로써, 전기의 부하 측정에서부터 전극이나 촉매의 특성, 가스 공급, 열에 대한 제어 등이 포함된다. 따라서 연료전지의 연구개발 단계에서 반드시 거쳐야 하는 프로세스인 것이다.

씨엔엘에너지 추천호 부장은 "연료전지에 대한 국내 연구가 연료전지 자체에만 치중돼 왔던 것이 사실"이라며 "연료전지를 이루는 주변장치에 대한 제어기술이 미흡하다 보니 독자적인 기술개발보다는 유럽이나 일본의 기술을 모방하게 되는 것이 아닌가"라고 말했다.

나아가 씨엔엘에너지는 고객 '주문형' 연료전지 성능평가장비를 공급하고 있다. 고객의 요청에 따라 전극막 등 연료전지 발전부의 성능을 측정하는 데 초점을 맞춘 장비를 제작할 수도 있고, 이를 제어하는 주변장치의 성능을 평가하는 데 초점이 맞춰진 장비도 내놓을 수 있는 것이다. 물론 발전부와 제어부의 통합 성능을 평가하는 장비도 공급할 수 있다. 연료전지 기술에 대한 기술력과 노하우를 갖췄기 때문에 가능한 것이다. 또한 연료전지에 대한 기술 컨설팅도 수익의 일익을 담당하고 있다. 이러한 기업 활동으로 씨엔엘에너지는 법인 발족 이후 매년 매출액이 증가하고 있다.



▲ 씨엔엘에너지 추천호 부장



▲ 씨엔엘에너지 직원이 연료전지 성능평가장비를 조립하고 있다. ▲ 추천호 부장과 직원이 연료전지의 주변장치에 대해 상의하고 있다. ▲ 씨엔엘에너지가 공급하고 있는 연료전지 성능평가장비

가정용 · 휴대용 연료전지 개발에 박차

최근 국내 연료전지에 대한 수요와 개발 방향이 소형 연료전지와 대형 연료전지를 동시에 아우르고 있어 씨엔엘에너지에 청신호가 될 것으로 보인다. 추 부장에 따르면, 그동안 국내 연료전지는 노트북이나 휴대전화 배터리, 이동형, 가정용 등 소용량 발전에 적합한 DMFC나 PEMFC가 중점적으로 연구돼 왔으나, 최근에는 산업용에 사용할 수 있는 대용량 발전인 SOFC나 MCFC를 연구하는 추세가 확산되고 있다. 또한 2025년까지 그린홈을 100만호까지 보급한다는 정부의 구상도 희소식이다.

추 부장은 “대형 연료전지가 국내 연료전지 시장에 본격적으로 뛰어들다면 연료전지의 성능을 평가하는 장비에 대한 수요도 더욱 커질 것”이라고 내다봤다.

이처럼 연료전지 대중화시대에 발맞춰 씨엔엘에너지는 가정에서 비상용 또는 레저용으로 사용할 수 있는 200W급 가정용 연료전지 생산을 위한 개발을 추진하고 있다.

한편 씨엔엘에너지는 R&D의 한계를 극복하고자 생기원과 적극

교류하고 있다. 특히 지난해에는 생기원 열·표면기술센터 김현중 박사팀이 개발한 ‘주문형 연료전지 전극막 생산을 위한 촉매 코팅기술’을 이전 받아 기업의 R&D 역량을 업그레이드 하는 계기가 됐다. 이 기술은 연료전지의 핵심부품인 전극막을 간편하게 생산할 수 있는 기술이다. 전극막은 그동안 수입에 전적으로 의존했었다.

또한 생기원과 함께 지난 2008년부터 2011년까지 3년간 ‘연료전지의 백금 사용량 저감을 위한 비귀금속계 전극 촉매 개발’을 공동 과제로 수행해 오고 있다. 이 기술이 개발되면 연료전지의 생산비용을 획기적으로 낮출 수 있을 것으로 기대된다.

추 부장은 “R&D의 한계에 이르면 맨파워가 상당히 중요하다는 사실을 다시금 깨닫게 된다”면서 “생기원과의 Co-Work를 통해 맨파워와 함께 연구의 깊이를 한층 성숙하게 했고, 회사 발전에도 많은 도움을 받았다”며 고마움을 표시했다.

향후 계획과 관련해서는 “연료전지 주변장치에 대한 연구개발로 연료전지의 성능을 극대화하겠다”며 “중소기업과 대기업과의 틈새 시장을 노려 이동형 연료전지 시장을 개척하고 싶다”고 밝혔다.



▲ 씨엔엘에너지가 공급하고 있는 연료전지 성능평가장비와 스택

중소기업을 위한 맞춤형 교육 프로그램 운영 금형 관련 10개 교육과정 개설, 연 27회 교육실시

금형산업은 6대 뿌리산업(생산기반산업)의 하나로, 자동차, 전기, 전자, 반도체 등 주력 산업의 부품·소재를 공급하는 핵심 기반산업이다. 그러나 국내 금형산업은 다품종 소량 주문생산에 의존하는 영세한 중소기업형 산업으로 기술력이 취약하며, 조립업체인 대기업에 종속돼 있는 형태로 자생력이 취약한 실정이다. 최근 관련 기술과 디자인이 빠르게 변화함에 따라 기술 또한 급속도로 발달하고 있어 장기적인 안목을 가지고 지속적인 지원을 통해 중소기업의 기술경쟁력 향상이 요구되고 있다.

한국생산기술연구원 금형기술센터(센터장 박군명)는 시제품제작실, 마이크로가공실, 성형실험실, 최적화연구실, 신뢰성 평가실 등 5개 조직에 20여 명의 금형 전문인력과 가공, 분석, 평가, 측정 시제품 생산 등 관련 200여 종의 장비를 구축하고 중소기업을 지원하고 있다.

금형기술센터는 기술지원에 그치지 않고 금형기술인력 양성을 위해 중소기업인들을 대상으로 최적사출기술, 성형해석기술, 기술개발 전략과 최적설계, CAD/CAM 등 10개 과정을 개설하고 연 27회 교육을 실시하고 있다.

무엇보다 모든 교육이 무료로 진행된다. 영세한 금형 관련 중소기업의 형편 상 유상교육을 실시하기 어려운 실정을 잘 알기 때문이다. 금형기술센터는 자체 보유한 장비 및 연구 인력을 최대한 활용

하고 부천시로부터 연 1억 3천만 원을 지원을 받아 운영하고 있다.

교육내용도 중소기업들에게 실질적인 도움이 될 수 있도록 생산 현장에서 바로 적용 가능한 실습 위주의 교육 프로그램이 주를 이룬다.

올해부터는 과정수도 7개에서 10개로 늘리고 횟수도 20회에서 27회로 늘렸다. 여기에 교육의 질을 높이기 위해 교육 참가자들을 대상으로 만족도 및 수요조사도 실시했다. 금형기술센터는 수요조사 결과를 바탕으로 교육 대상자들이 원하는 새로운 교육 프로그램을 개설하고 부족한 부분을 개선해 나간다는 계획이다.

이미 수요조사 결과를 반영해 야간 교육 프로그램을 진행 중이다. 업무 공백문제로 낮에 교육을 받을 수 없는 교육생들을 위해 오후 6시 30분부터 10시 30분까지 진행되는 야간 교육프로그램을 개설했다.



▲ 교육 후 기념사진



▲ 생기원 금형기술지원센터의 교육프로그램 운영 모습

금형기술센터가 2곳에 분산 배치되어 교육도 2곳에 나눠 실시되고 있다. 금형 관련 소프트웨어 및 CAD/CAM 교육은 금형 측정 및 RP부분 지원을 담당하고 있는 부천테크노파크 4단지에서 실시된다. 이곳에는 소프트웨어를 활용할 수 있도록 컴퓨터가 설치된 20석 규모의 교육장 2곳과, 세미나실을 갖추고 있다.

그 밖에 기술개발전략 및 최적설계, 고속가공기술, 성형해석 기술 및 장비활용 교육은 부천테크노파크 쌍용3차에서 실시되는데, 여기에는 30석 규모의 교육장과 장비교육이 가능한 고속가공기, 정밀가공기, CNC방전 가공기 등 실험장비를 갖추고 있다.

금형기술센터 교육을 담당하고 있는 이상철 수석연구원은 “아직까지 교육 시설 및 프로그램이 만족할 정도는 아니지만 향후 계속해서 부족한 부분을 지속적으로 보완해 금형 관련 중소기업에게 도움이 되는 교육을 실시해 나가겠다”고 포부를 밝혔다.

■ 금형기술센터 2010년 교육 일정

| 일정 | | 교육과정 |
|-------|--------------|--------------------|
| 월 | 일 | |
| 2월 | 22~26 | Pro-E(초급) |
| 3월 | 22~2 | 6Pro-E(초급) |
| | 17~19 | DEFORM |
| 4월 | 19~23 | Pro-E(초급) |
| | 7~9 | 성형해석기술 |
| 5월 | 10~12 | CAD/CAM |
| | 12~1 | 3Autodesk Inventor |
| | 24~28 | Pro-E(초급) |
| 6월 | 1~4 | 최적사출기술 |
| | 9~11 | 고속가공기술 |
| | 16~18 | DEFORM |
| | 17~18 | 설계검증 |
| | 21~22 | Pro-E(중급) |
| 21~25 | 기술개발전략과 최적설계 | |
| 7월 | 12~16 | Pro-E(초급) |
| 8월 | 23~27 | Pro-E(초급) |
| 9월 | 1~3 | 성형해석기술 |
| | 6~10 | Pro-E(초급) |
| | 28~30 | DEFORM |
| 10월 | 6~8 | 고속가공기술 |
| | 18~22 | Pro-E(초급) |
| | 25~27 | CAD/CAM |
| 11월 | 2~4 | 최적사출기술 |
| | 22~23 | Pro-E(중급) |
| | 25~26 | 설계검증 |
| 12월 | 8~10 | DEFORM |
| | 13~17 | 기술개발전략과 최적설계 |

금형기술센터

경기도 부천시 오정구 삼정동 36-1 부천테크노파크 쌍용3차
 TEL. 032-624-4711 FAX. 032-624-4700
 센터장 박균명 수석연구원 (gmpark@kitech.re.kr)
 교육담당 이상철 수석연구원 (leesc@kitech.re.kr)

➤ 2010년도 중견연구자지원사업 핵심 과제 공모

교육과학기술부와 한국연구재단이 과학기술 전 분야의 창의성 높은 개인연구를 통한 우수 기초연구 능력 배양 및 우수연구인력 양성을 위해 2010년도 중견연구자지원사업 핵심(공동연구) 과제를 모집합니다.

지원대상은 국내 소속 이공학 분야 대학(교) 교원(비전임교원 포함) 및 공공·민간연구소 연구원이며 지원 분야는 기초연구의 전주기적 지원체제 구축을 위해 일정 수준의 연구역량을 갖춘 중견연구자를 중심으로 학제간 공동연구를 지원하게 됩니다.

지원규모는 과제당 연 2억 원(간접비 포함) 이내며, 지원기간은 총 3년입니다. 신청은 한국연구재단 연구관리시스템(http://maru.nrf.go.kr)에 로그인 하셔서 연구계획서(신청서)를 등록하신 후 승인 받으시면 됩니다.

- 접수방법 : 온라인 등록
- 접수처 : 한국연구재단 연구관리시스템 (http://maru.nrf.go.kr)
- 접수기간 : 연구계획서 등록 2010.5.18(화) ~ 6.22(화) 18:00 까지
주관연구기관 전자인증(등록사항 승인) 2010.5.23(수) ~ 6.24(목) 18:00 까지
- 문의처 : 핵심연구 일반문의 042-869-6826, 6828
학문 분야별 사업문의 042-869-수리과학단 6553/화학화공소재단 6522, 6523/생명과학단 6533/의약학단 6054/공학기반단 5643/전자정보단 6562/융합과학단 6572

➤ 2010년도 일반연구자지원사업 기본연구 신규과제 공모

교육과학기술부와 한국연구재단이 이공학분야 기초연구 활성화 및 연구저변 확대를 통해 국가의 연구역량을 제고하기 위해 2010년도 일반연구자지원사업 기본연구 신규과제를 아래와 같이 모집합니다.

■ 지원기관 및 대상

| 구분 | 기본연구(유형 I) | 기본연구(유형 II) | 모험연구 |
|------|----------------------------------|-------------|------|
| 연구형태 | 개인연구 | | |
| 지원대상 | 이공학 분야 교원(전임/비전임), 민간·공공 연구소 연구원 | | |

■ 지원기간 및 규모

| 구분 | 기본연구 | | |
|----------|---|------------|------------|
| | 유형 I | 유형 II | 모험연구 |
| 지원기간 | 3년 이내 | 5년(3+2) | 3년(1+2) |
| 과제당 지원규모 | 60백만원 내외/년 | 35백만원 내외/년 | 40백만원 내외/년 |
| 비고 | 모험연구로 선정된 과제는 1년차(예비연구)에 40백만원 내외, 2~3년차(본연구)에 60백만원/년 지원 | | |

- 접수방법 : 온라인 등록
- 접수처 : 한국연구재단 연구관리시스템 (http://maru.nrf.go.kr)
- 접수기간 : 연구책임자 신청 2010.6.8(화) ~ 6.15(화) 18:00 까지
소속기관 승인 2010.6.15(화) ~ 6.17(목) 18:00 까지
- 문의처 : 교육과학기술부 기초연구과 (02-2100-6804~5)
한국연구재단 일반연구지원팀 (042-869-6063~7)

➤ 2010년도 한·중 과학기술협력센터사업 신규과제 공모

교육과학기술부와 한국연구재단이 중국 현지 우수연구기관과의 공동연구 수행을 통해 과학기술 경쟁력을 강화하기 위해 2010년 한·중 과학기술협력센터사업 신규과제를 모집합니다.

지원분야는 △선진성형기술(Advanced Forming Technology) △광전자(Photoelectronics) △생물소재(Bio-material) △생물의학(Bio-medical)등 4개 분야입니다. 지원규모는 6개 과제를 선정하여 과제별 연 1억 원 이하며 최대 3년간 지원 가능합니다.

신청자격은 기술개발촉진법 제7조에 해당하는 기관 또는 단체로 신청은 국제화사업 연구관리시스템(http://rnd.kicos.or.kr)에 등록하신 후 관련 서류를 한국연구재단 국제협력센터 국제화기반팀으로 우편 또는 방문 제출하시면 됩니다. 신청요령 및 유의사항 등 자세한 내용은 해당 공고문을 확인하시기 바랍니다.

- 접수방법 : 온라인 및 우편 및 방문접수
- 접수처 : 온라인 등록 - 국제화사업 연구관리시스템 (http://rnd.kicos.or.kr)
우편 및 방문접수 - (137-748) 서울시 서초구 현릉로 25번지
한국연구재단 국제협력센터 국제화기반팀 김소영 연구원
- 접수기간 : 2010.5.17(월) ~ 6.18(금) 18:00 까지
- 문의처 : 한국연구재단 국제협력센터 국제화기반팀 김소영 연구원 (02-3460-5624)

➤ 2010년 한·미 미래 원자력시스템 개발 공동연구과제 공모

교육과학기술부가 국내 원자력기술개발 능력을 제고하고 미래 원자력에너지 시스템 개발을 위해 미국 에너지부와 공동으로 2010년도 한·미 미래 원자력시스템 개발 공동연구과제를 모집합니다.

지원 분야는 한·미 I-NERI(International Nuclear Energy Research Initiative) 위원회에서 합의된 연구개발 범위로 △LWR material aging △Advanced nuclear fuels (including LWRs) △Advanced waste forms △Modeling and Simulation : high-fidelity multi-physics modeling of gas-cooled and sodium-cooled reactors △Next-generation reactor and fuel cycle technology △Advanced fuel cladding and structural materials (including LWRs) △Safeguards and nuclear physics data including theory development △Materials for advanced fuel cycles △Innovative concepts for Small Modular Reactor (SMR) systems 입니다. 신청자격은 기술개발촉진법 제7조 제1항 각 호에 의한 기관 또는 단체로 신청은 과제계획서를 한국연구재단 원자력연구센터로 우편 또는 방문 접수하시면 됩니다.

- 접수방법 : 우편 및 방문 접수
- 접수처 : (305-350) 대전광역시 유성구 가정로 165
- 접수기간 : 2010.5.17(월) ~ 6.16(수) 18:00 까지
- 문의처 : 교육과학기술부 원자력정책과 (02-2100-6957)
한국연구재단 국제연구본부 원자력연구센터 원자력기획팀 (042-869-7815)