

- 두 가지 광원에 반응해 동시에 서로 다른 색을 발현
- 지폐 제조 후 은사가 고유의 링(Ring) 형태를 유지
- 신분증, 신용카드, 모조품 방지 등 응용분야 넓어



## CONTENTS

### KITECH News\_02

생기원-전품연  
친환경 에너지 융합기술  
공동연구 외



### In Focus\_04

위·변조 방지기술에  
신기원, 차세대 은사 개발

### 生生/ 기술지원 현장 속으로\_06

알루미늄 주조기술로  
KTX-II 부품 국산화 개발 성공



### Win Win Partner\_08

(주)동원이엔지  
공조기기 시장에 새바람

### 기술지원 성공사례\_10

융접합기술센터



## 위폐 원천적으로 막는 차세대 은사 개발

두 개의 광원에 각각 반응할 수 있는 형광안료 함유  
지폐 제조과정 후 링(Ring) 형태 유지해 위조·복사 불가능

국내 지폐 위조 및 복사 방지기술이 한 단계 도약할 전망이다. 한국생산기술연구원은 한국조폐공사와 공동으로 지폐 내에서 고유한 섬유 형태로 존재하면서도 특정한 광원을 비추면 특정 색을 발광토록 해 위폐를 방지할 수 있는 특수 섬유소재를 개발했다.

지폐의 위·변조 방지기술은 대부분 베일에 가려져 있으나 일반적으로 가장 많이 활용하는 기술은 은사(Security Fiber)를 들 수 있다. 은사는 위폐 방지를 위해 지폐를 제조할 때 삽입하는 특수 섬유로써, 특정한 파장의 램프로 빛을 비추면 고유의 색을 발현하는 기능을 한다. 물론 지폐의 어느 부분에 은사를 삽입하는지, 고유의 색을 발현할 수 있도록 하는 램프(파장)의 종류는 무엇인지는 극비 사항이다.

현재 고유의 위폐 방지기술을 통해 지폐를 생산할 수 있는 나라는 불과 10여 개국에 지나지 않는 것으로 알려지고 있다. 우리나라도 대표적인 화폐 수출국이다. 그러나 지폐의 위·변조 방지기술이 발전할수록 위·변조 기술도 발전하고 있다. 따라서 독보적인 위폐 방지기술을 선점할 경우 이에 따른 부가가치와 경제적 기대효과는 대단히 크다고 할 수 있다.

이러한 배경에서 생기원은 한국조폐공사와 지난해 5월 지폐의 위·변조 방지와 보안 관련 정보공유 및 상호 연구협력을 위해 업무협정(MOU)을 맺고, 차세대 은사 개발에 착수했다.

생기원 섬유융합연구부 및 산업융합기술센터가 지난해 12월 개발 완료한 은사는 특수 형광안료를 복합융합방식을 통해 섬유 내부의 일정한 부위에 함유토록 한 고분자 복합섬유소재다. 이 은사는 서로 다른 두 개의 광원에 각각 반응함으로써 식별을 더 쉽게 하고, 지폐 제조 후 링(Ring) 모양을 유지하도록 해 지폐의 위조나 복사가 불가능한 것이 특징이다.

(자세한 기사는 4~5p로 이어집니다)

## 2010 시무식



생기원은 1월 4일 천안 본원 대강당에서 시무식을 갖고 2010년도 본격적인 업무를 시작했다. 나경환 원장은 신년사를 통해 “지난해 많은 현안문제를 선행적으로 개선해 연구 및 지원성과를 높일 수 있는 기반을 마련했으며, 설립 초기의 의욕과 신념을 되찾아 제 2도약의 원년으로 삼겠다는 목표아래 전반적인 시스템 정비 작업을 마무리 짓고 그 기반 위에서 새로운 출발을 시작한 한해였다”며, “올해는 주어진 역할과 기능에 최선을 다함으로써 기술주도형 중소기업과 글로벌 중견기업 육성 및 경쟁력 강화를 위해 맡은 바 업무에 최선을 다해 줄 것”을 당부했다.

한편 이날 시무식에 앞서 장기근속자 및 안전공로자, 우수창업보육기업과 외부용역직원에 대한 시상식과 정년퇴임식이 진행됐다.

## 해양로봇 부품기술 개발 본격화



부산, 마산, 포항 초광역권 해양로봇 클러스터 형성과 로봇부품 실용화를 위해 설립한 해양로봇센터가 14일 개소식과 함께 본격적인 활동에 들어갔다.

부산 해양로봇센터는 부산 강서구 지사과학단지 내 생기원 동남권기술실용화본부에 연면적 954.4㎡규모로 설립됐으며 해양로봇 관련 거점센터로서 해양로봇 부품기술 개발과 지원 및 전문 인력양성을 담당하게 된다. 또한 해양기술 로봇분야 뿐만 아니라 조선, 기계부품소재 등 지역 특화산업 고도화를 위한 거점역할도 수행할 예정이다.

해양로봇센터 초대 센터장을 맡은 류영선 박사는 “우리나라 해양 로봇산업을 선도하는 해양로봇 부품 실용화 연구기관으로 자리 잡아나갈 것이다”며 “가장 먼저 산·학·연·관의 로봇산업 역량을 파악·분석하고, 단기 및 중장기적으로 수행할 수 있는 정부 지원과제 확보에 주력할 것”이라고 포부를 밝혔다.

## 생기원-전품연 친환경 에너지 융합기술 공동연구



생기원과 전자부품연구원(이하 전품연)이 친환경 및 에너지 융합 기술 공동 발굴과 로봇·청정생산기반 분야 공동연구를 위해 손을 잡았다.

1월 20일 전품연 회의실에서 나경환 원장과 최평락 원장 등 양 기관 관계자들이 참석한 가운데 업무협약을 맺고 본격적인 활동에 들어갔다.

양 기관은 융합기술과 로봇·청정생산기반분야 공동연구 외에도 지역 클러스터 공동조성 및 지역거점을 활용해 상호 보완적으로 기업을 지원하고 해외 거점 및 협력 네트워크의 상호보완적 연계를 통해 국제협력 사업을 추진해 나갈 예정이다.

이번 업무협약을 통해 핵심 IT원천 기술을 보유한 전품연과 생산제조 기술에 강점을 가지고 있는 생기원이 협력함으로써 향후 중소기업 및 산업계의 기술실용화를 촉진하고 국가 기술경쟁력을 제고할 수 있을 것으로 기대를 모으고 있다.

## 천안농공단지 미니클러스터 기술교류회 개최





천안농공단지 기업들을 위한 기술교류회가 1월 18일 천안 본원 국제회의실에서 개최됐다.

이번 기술교류회는 생기원이 보다 능동적인 기업지원을 위해 천안농공단지 미니클러스터 회원들을 초청, 의견을 듣고 이를 기업지원에 적극 반영하기 위해 열렸다.

권혁천 선임기술본부장은 이날 교류회에서 “효과적인 기업지원을 위해서는 기업의 니즈(needs)를 파악하는 것이 무엇보다 중요하다”며, “정기적인 기술교류회를 통해 기업의 의견을 듣고 이를 바탕으로 맞춤형 기술지원을 진행해 나가겠다”고 강조했다.

한국산업단지공단 천안농공단지 미니클러스터는 회원사간 협력방안을 모색하고 기술 교류의 장을 마련하기 위해 정기적인 기술교류회를 개최해 오고 있다.

### 국내최초 희소금속산업 핵심 거점 설치



국내 희소금속 산업의 체계적 육성 발판이 마련됐다.

생기원은 임채민 지식경제부차관, 안상수 인천광역시장, 나경환 원장 등 관계자들이 참석한 가운데 1월 28일 인천기술실용화본부 내에 희소금속산업기술센터 현판식을 갖고 본격적인 가동에 들어갔다.

나경환 원장은 현판식 기념사를 통해 “첨단, 녹색산업이 갈수록 중요해지고 있는 시점에서 희소금속의 안정적 확보는 우리산업의 지속가능 발전을 위해 절실한 과제”라며, “희소금속산업기술센터를 통해 세계와 경쟁할 수 있는 원천기술 개발과 산업기반 조성에 힘써 국내 희소금속 산업 활성화 계기를 마련하겠다”고 강조했다.

희소금속산업기술센터는 향후 희소금속 선정 및 핵심 원천기술 과제 발굴, 소재·수요 기업과 재활용 산업 간 연계 체계 마련, 시험 평가 및 시제품 개발을 위시한 기업 지원, 전문인력 교육, 국내외 연구·협력 네트워크 구축 등의 업무를 수행하게 된다.

한편 이날 현판식에 이어 포스코, LS산전 등의 기업을 비롯해 대학과 연구소 등 20여 개 기업 및 관계자들이 참가하는 희소금속산업육성협의회도 발족, 공식 활동을 시작했다.

### 경량 고강도 알루미늄 자전거 기증



생기원은 국내 자전거산업에 대한 관심을 높이고 자전거 타기 홍보의 일환으로 고강도 경량알루미늄 자전거 3대를 지식경제공무원교육원에 기증했다.

이번에 기증된 자전거는 한국자전거종합연구센터에서 제작한 시제품으로 고강도 알루미늄 프레임을 사용, 기존 자전거보다 강도는 높고 무게는 줄인 제품이다.

지식경제공무원교육원 고구창 원장은 “교육원이 녹색교육기관으로 선정된 만큼 기증받은 자전거를 통해 녹색성장정책 이해 및 참여의 구심점으로 활용하겠다”며 감사를 표했다.

한국자전거종합연구센터는 국내 자전거 산업 육성을 위한 핵심 기술개발 및 시제품제작을 위해 지난해 10월 생기원 인천기술실용화본부 내에 설치된 바 있다.

### 기술지원본부, 기술실용화본부로 명칭변경

생기원이 2010년 1월 1일부로 조직개편을 단행했다. 이번 조직 개편은 조직을 보다 슬림화해 정부의 경영선진화 정책에 부응하고 연구 및 기술지원부서의 원활한 조정을 통해 중소기업 지원을 효과적으로 추진하기 위해 실시됐다.

주요내용은 단위 조직을 업무 특성에 따라 통합함으로써 조직을 슬림화하고, ‘기술지원’ 개념을 재정립하기 위해 기존 지역본부를 기술지원본부에서 기술실용화본부로 명칭을 변경하고, 각 지역특화영역의 집중육성을 위해 대경권의 IT융합제품생산기술센터를 녹색전환기술센터로, 동남권의 수송기계부품지원센터와 친환경정정기술지원센터를 융합부품소재센터와 친환경정정기술센터로 각각 변경했다. 이 밖에 원장 직속으로 국가사이버설계허브추진단 및 생산성향상추진단의 프로젝트 조직을 신설했으며, 생물산업기술실용화센터 민간위탁경영을 지원하기 위해 기획조정부에 KBCC 민간위탁경영지원단을 설치했다.

## 지폐 위·변조 방지기술에 신기원, 차세대 은사 개발 고도의 위·변조 및 복사 방지기술 및 소재 개발 국제시장 선점

고도의 위·변조 방지기술을 적용한 지폐를 생산할 수 있는 나라가 전 세계적으로 10여 개 안팎에 지나지 않는 것으로 알려지고 있다. 지폐의 위·변조 방지기술이 고부가가치 국가전략소재기술 중 하나인 이유다. 생기원이 한국조폐공사와 함께 개발한 차세대 은사는 기존의 은사가 가진 기능과 형태를 보완, 지폐의 위·변조를 원천적으로 방지할 수 있는 기술이다.

지폐를 제조하는데 필요한 핵심 기술은 위·변조 방지기술이다. 이외에도 지폐는 사람의 손을 타고 오랜 기간 유통되므로 강한 내구성을 요한다. 요컨대 화폐 제조는 위·변조 방지기술과 더불어 내구성을 동시에 갖춰야 하므로 상당히 복잡한 제조공정을 거쳐 탄생한다. 얼핏 종잇조각에 불과한 듯 보이지만, 지폐를 제조할 수 있는 기술력을 보유한 나라가 10여 개 남짓한 이유다.

지폐의 위·변조 방지기술로 대표적인 것을 꼽는다면 ‘은사(隱絲)’라는 특수 섬유를 들 수 있다. 은사는 지폐 제조과정 중에 삽입되며 일정한 파장을 지닌 광원을 비추면 고유의 색을 나타내 진본을 판별하는 기능을 한다. 광원의 파장이나 은사의 개수, 삽입되는 위치는 극비사항이다.

그동안 국내 지폐에 삽입되는 은사는 한 개의 파장에 대응해 한 가지 색만 발현되는 기능을 가진 것으로 알려진다. 형광안료의 수가 한 종류이기 때문이다. 섬유형태로는 4~5mm 길이의 직선 형태다.

한국조폐공사는 지난해 5월 생기원과 MOU를 체결하면서 기존의 은사가 가진 기능과 형태를 보완, 위·변조가 불가능한 차세대 은사를 개발하고자 했다. 기존의 은사와는 달리 두 가지 광원에 반응해 동시에 서로 다른 색을 발현할 수 있고, 형태도 기존의 직선이 아닌 링(Ring) 형태를 유지하는 것이다. 지폐 제조에 있어 오랜 노하우를 보유한 한국지폐공사였지만 이러한 개념의 은사를 제조하는 것은 쉬운 일이 아니었다. 생기원의 문을 두드린 것은 기술적 한계를 극복하기 위한 것이었다.

### 두 가지 광원에 반응을 일으키는 형광안료 함유

#### 지폐 제조 후에 링(Ring) 형태 유지

생기원 섬유융합연구부 임대영 박사는 산업융합기술센터의 함완규 박사와 함께 한국조폐공사의 아이디어를 바탕으로 차세대 은사를 생산할 수 있는 제조공정을 개발해 냈다.

일반적으로 은사는 원료가 되는 특수 섬유에 형광안료를 함유토록 하는 용융복합방사 방식으로 생산하게 되는데, 차세대 은사는



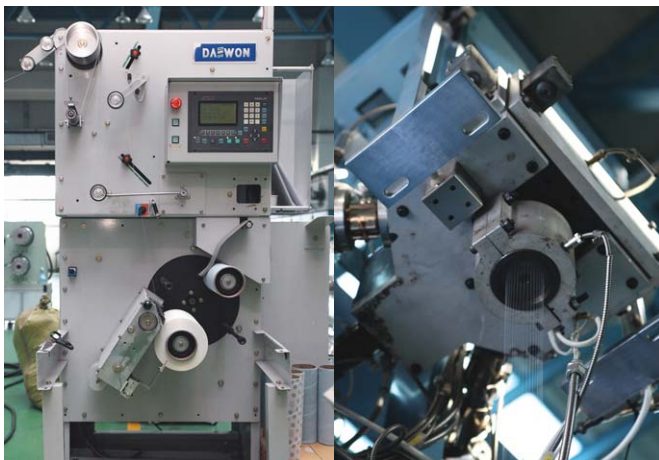
▲ 생기원 섬유융합연구부 임대영 박사

두 가지 형광안료를 동시에 함유토록 하는 공정을 거쳐야 했다.

이 같은 공정에 대해 함완규 박사는 특수 복합방사 방식으로 섬유에 서로 다른 형광안료를 함유토록 했다고 설명했다. 쉽게 말해서 한 가닥의 섬유에 두 종류 이상의 형광안료가 포함되어 있어, A와 B라는 형광안료를 발광할 수 있게 하는 광원을 동시에 쬐었을 때 각각의 색을 발현할 수 있다.

그러나 문제는 은사가 지폐 제조 후에 링(Ring) 형태를 유지할 수 있도록 하는 것이었다. 지폐는 제조과정 중 여러 단계의 열처리와 후속 처리를 거치게 되는데, 각 제조공정의 단계를 거칠수록 은사가 링 형태를 갖춰 공정 완료 단계에서는 정확한 원 형태를 유지해야 하는 것이었다. 이를 위해서는 은사를 이루는 각 성분들의 신율을 미세하게 조절할 수 밖에 없는데, 방법은 방사선상에서의 용융 섬유고분자의 고차구조제어의 이론과 경험을 바탕으로 한 수없는 반복 테스트였다. 함 박사는 복합방사공정을 이용한 은사의 생산기





▲ 용융복사방식으로 은사를 제조하는 공정

술을 개발하는데 8개월의 시간이 걸렸다. 대부분의 연구개발은 은사가 링 모양을 특정한 크기로 균일하게 이루도록 수축률이 다른 원료를 확보하고, 방사 및 후속공정을 최적화 하는데 소요됐다.

함 박사는 “같은 링 형태라도 성분 및 방사 조건 등에 따라 크기가 다양하게 변할 수 있으며 특정한 요구 크기를 만들기 위해 각 성분의 수축률을 조정하고 공정조건과의 상관관계를 정립하는 것이 가장 어려운 작업이었다”고 말했다.

다만 이번에 개발한 은사에는 유기 형광안료를 사용함으로써 열적 안정성이 다소 취약하다는 단점이 있다. 연구팀은 이러한 단점을 보완할 수 있도록 최적의 고분자 소재 및 공정조건의 연구개발에도 박차를 가할 계획이다.

**신분증, 신용카드, 모조품 방지 등 응용분야 넓어**

생기원이 이번에 개발한 은사는 섬유 내에 2개의 형광안료를 함유하면서도 지폐 제조공정 후 링 모양을 형성함으로써 위·변조가 불가능한 세계 최초의 기술이다. 생기원은 고도의 위·변조 및 복사 방지기술 및 소재 개발의 시장을 선점함으로써, 고부가가치 국가전략소재기술의 국산화를 실현함과 동시에 관련 분야의 국가 경쟁력 강화에 큰 도움이 되리라 예상하고 있다.

나아가 이 기술은 지폐 이외에 수표, 신분증, 신용카드, 복권 등 보안이 필요한 모든 분야에도 적용이 가능하다. 특히 임 박사와 함 박사는 이번 연구개발을 통해 은사의 다양한 응용분야를 발견하게 됐다고 강조했다. 이들이 구상하고 있는 응용분야는 패션과 제약 분야이다.

패션 분야의 경우에는 사회적 문제가 되는 ‘모조품’ 방지를 위해 은사를 이용해 진품을 식별하는 방안이다. 그동안 일부 고가 명품에서 홀로그램을 이용해 진품을 식별할 수 있는 방법을 사용했는데, 최근에는 홀로그램마저도 복제한 모조품이 나와 관계자를 놀라게 한 바 있다.

임 박사는 패션 소재의 라벨이나 손잡이 등에 차세대 은사를 삽입하면 위·변조가 불가능해 모조품 제작을 막을 수 있는 획기적인 방법이라고 말한다. 모조품 제작으로 인한 사회적 피해비용을 줄일 수 있고, 기술저작권으로 막대한 경제적 효과를 거둘 수 있다는 것이다.

제약 분야의 경우에도 은사를 활용하면 위약 제조 및 위약으로 인한 의료사고 분쟁을 원천적으로 방지할 수 있다. 현재 위약을 방지하기 위해 제품 겉포장에 홀로그램을 부착하는 것을 종종 볼 수 있는데, 소비자들이 복용하는 것은 포장 속 제품이므로 위약 방지 효과는 없다는 것이 임 박사의 지적이다.

실제로 미국의 한 제약회사는 알약 속에 특수 섬유를 삽입해 의료분쟁 발생 시 책임을 가리는 방법으로 사용하고 있다고 한다. 이 회사는 종종 위약 복용으로 인한 사망사고가 발생해 소송으로 막대한 비용을 치러야 했는데, 제품에 특수 섬유를 삽입해 사망사고가 발생하면 진품으로 인한 사고인지 위약으로 인한 사고인지 부검을 통해 명확히 시비를 가린다는 것이다.

한편, 이번 은사 개발의 실무를 담당한 함원규 박사는 “향후 나노섬유 다중복합방사 기술을 이용하면 머리카락보다 가는 섬유에 각종 회사로고 및 다양한 번호, 글자 등을 새긴 특수 보안섬유를 만드는 것이 가능하다”며, 이를 상용화 할 경우 복제가 거의 불가능 할 뿐만 아니라 보안 분야의 차세대 원천 기술로서 위력을 발휘할 것” 라고 강조했다. 또 “이를 위해 현재 생기원의 섬유융합연구부 및 산업용섬유기술센터는 국내 최초로 특수 복합방사장비 구축 및 Nozzle 개발에 전력을 기울이고 있다”며 자신감을 내비쳤다.



▲ 만원권 지폐에 포함되어 있는 은사 [(왼쪽) 일반 가시광선, (오른쪽) 특정파장의 광선 조사시 은사 발현]



▲ 개발중인 은사 샘플 (왼쪽)과 일반원사 (오른쪽) 비교사진 [(위) 일반 가시광선, (아래) 특정파장의 광선 조사시]

## 대형 알루미늄 주조기술로 KTX-II 객차 연결용 부품 국산화 개발 성공

대신금속이 사형주조법을 이용해 KTX-II에 적용되는 주입중량 800kg 급의 대형 알루미늄 부품 개발에 성공했다. 이 기술은 향후 기타 대형 알루미늄 주물 및 경량화 부품 개발에 적용이 가능하며, 개발된 부품의 국산화로 연간 약 150억 원의 수입 대체효과를 달성할 수 있을 것으로 기대되고 있다.



▲ 대신금속 박수현 대표이사



▲ 생기원 유승목 박사

기업으로 성장한 대신금속은 KTX-II 용 부품 개발에 참여하면서 그동안 축적했던 노하우를 통해 대형 알루미늄 주물부품 개발에 성공했다. 사형주조법을 이용해 기존 KTX 부품 대비 중량을 3분의 1로 줄이고 부품국산화를 통해 수입대체효과도 거뒀다.

### 중량은 3분의 1을 줄이고, 속도는 항상... 역발상이 개발의 열쇠

대신금속 기술연구소 김용현 소장은 “새로운 주조법을 개발한 것은 아니지만, 기존의 방법을 용도에 맞게 어떻게 적용시키느냐가 관건” 이었다고 밝혔다. 이때 개발의 열쇠는 ‘역발상’ 이었다.

“여러가지 주조방법을 시도해보았습니다. 그

중 위치에너지를 줄이고, 이것을 역으로 이용하는 방법을 국내 처음으로 시도한 것이었습니다.”

기본은 사형주조법이었지만 그 외에도 다양한 주조방법을 접목해 부품 개발에 성공한 것이다. 하지만 김 소장은 “처음 개발하는 것이다 보니 자료만 보고 문제점을 해결해야 할 때도 많았다”고 개발과정의 어려움을 설명했다. 이때 도움을 준 곳이 바로 생기원이다. 대신금속 직원들과 생기원의 주조기술센터 연구원들은 주조공학회를 통해 친분을 맺고 자주 교류를 해오던 사이였다.

이렇게 해서 2006년부터 2007년까지 대신금속과 생기원은 공동으로 KTX-II 용 부품을 개발하게 됐다. 주조기술센터 유승목 박사는 조립모형 제작에서부터 공정 시뮬레이션, 지지대 부분의 설계까지 기술 전반에 걸쳐 대신금속을 지원했다. 현재 개발이 완료된 부품은 우선 전라선에 투입되기 위해 로템에 납품이 완료된 상태다.

김용현 소장은 “생기원과 함께 일하면서 기본 공정의 중요성을 배웠다”고 밝혔다.

### 더 가벼워지고 빨라진 KTX-II를 만드는 최적의 부품

한국형 신형 고속열차 KTX-II는 주강 및 주철 부품을 대체하는 알루미늄 주물 부품을 채택해 경량화에 성공, KTX보다 빠른 속도를 자랑한다.

그러나 객차 연결에 사용되는 알루미늄 부품(carrying ring frame, fixed ring frame, airbang support) 및 기타 대형 알루미늄 주물부품은 KTX-II 시제차량인 HSR-350x 개발 당시만 해도 프랑스에서 전량 수입되었다. HSR-350x 개발 당시 부품 국산화율이 93%에 이르렀지만 정작 객차 연결에 사용되는 기본적인 부품은 수입에 의존해왔던 것이다.

KTX-II 개발을 주도한 현대로템은 열차의 경량화를 가능케 하면서도 대형의 고품질 알루미늄 주물 부품을 제작할 수 있는 업체를 원했다. KTX-II 객차를 연결하는 부품은 대형이기 때문에 당시 국내 기술로는 원하는 품질을 얻어낼 수가 없었다.

1981년 창업 이후 알루미늄 계열 비철주조품 생산의 대표적인

유승목 박사도 “준비과정이 철저하지 않으면 최종적인 단계에 이르러 중대한 문제가 생긴다”고 강조했다. 대신금속은 체크리스트를 만들어 공정 하나 하나를 점검했다. 그 결과 KTX-II용 부품의 주조 공정 중 발생된 불량률은 1.5%에 그쳤고 가공 중에 발견된 주조 불량률은 0%였다. 일반적인 주조 공정의 평균 불량률이 10%에 달한다고 하니 대신금속이 얼마나 꼼꼼하게 공정 점검을 했는지를 알 수 있는 대목이다.

대신금속은 대형 알루미늄 사형 주물에 대한 기술력을 인정받아 KTX-II 고속전철 차량의 경량화를 위한 대형 알루미늄 부품 생산 인증을 획득하고 로템과 납품 계약을 체결했다.

### 변전설비 알루미늄 GIS Tank 주조 기술 개발

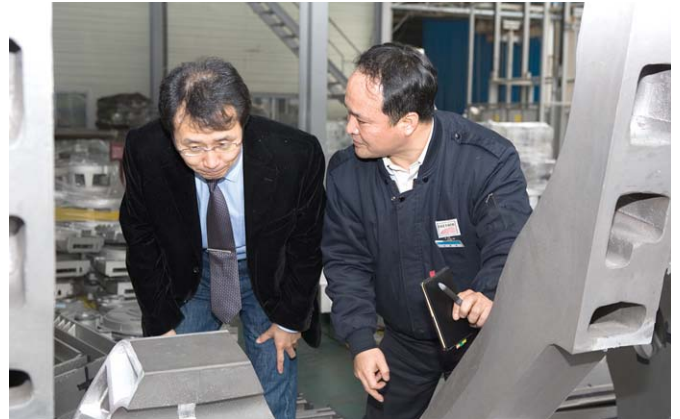
대신금속이 자랑하는 또 하나의 부품은 바로 GIS Tank다. 모선 및 개폐장치 등의 변전설비를 밀봉된 금속제 용기에 넣고 절연특성이 우수한 SF<sub>6</sub> 가스로 충전해 절연한 가스절연 개폐장치를 채용한 변전소를 GIS형 변전소라고 한다. 기존에는 철제 판재를 말아서 용접 후 제작하는 방식의 금속제 용기를 사용하였지만 최근에는 내부식성이 우수하고 경량화가 가능한 알루미늄 일체형 주물 부품을 채택하는 쪽으로 변화하고 있다.

대신금속은 대형 알루미늄 주물 주조 기술을 바탕으로 1차 변전 시설에 사용되고 있는 내수성 및 고압 기밀성이 요구되는 가스절연 개폐장치(GIS, Gas Insulated Switchgear)용 Tank를 단기간에 개발했다. 기존의 타사 납품 제품 대비 10% 이상의 경량화를 달성했을 뿐만 아니라 수차례에 걸친 파괴시험도 전 제품에 대해서 모두 1차 시험에서 통과해 제품의 우수한 성능을 인정받았다.

대신금속이 이런 성과를 거둘 수 있었던 데에는 생기원의 역할이 컸다. GIS Tank는 변전소에 들어가는 부품이기 때문에 압력 테스트를 받아야지만 납품이 가능하다. 이를 파괴시험이라고 하는데, 규정 압력의 다섯 배 이상을 가해 폭발이 일어나지 않는가를 테스트 하는 것이다. 생기원은 GIS Tank의 구조해석을 실시하고 그 결과를 대신금속에 전달하는 등 기술 지원을 아끼지 않았다. 대신금속은 공차범위 안에서 자체 압력테스트를 실시해 GIS Tank의 품질향상을 꾀했다. 그 결과 대신금속은 이 파괴시험을 모두 통과하고 현재 현대중공업에 납품하고 있다.



▲ 대신금속과 생기원이 공동개발한 GIS Tank



▲ 유승목 박사와 김용현 소장이 KTX-II용 부품을 살펴보고 있다.

### 수입 대체 효과와 신규 고용 창출 기대

대신금속은 KTX-II용 부품의 국산화에 따라 매년 150억 원 이상의 수입 대체효과를 달성할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 또한 2015년까지 전라선, 경전선 등에 투입되는 KTX-II용 차량 부품 공급 및 제품 개발에 따른 신규 고용 창출도 예상하고 있다.

이와 더불어 대신금속은 생기원과 공동으로 개발한 기술력을 바탕으로 기존에 독일에서 수입되고 있는 방위산업용 대형 알루미늄 실린더 블록의 국산화 개발 등을 공동 추진할 계획이라고 밝혔다.

### 업.체.소.개

#### 대신금속(주)



대신금속 기술연구소 김용현 소장

1981년 2월 창업한 대신금속(주)은 알루미늄 계열의 비철주조품 생산을 기반으로 국내 알루미늄주조품 생산 및 국가방위에 필요한 지상 및 해상 특수 장비부품, 중전기부품, 항공기부품 등을 개발해 공급하고 있다.

본사인 창원공장에서는 사형주조 관련 제품을 주로 다루며 마산 제1공장에서는 금형주조, 마산 제2공장에서는 알루미늄 주조품 가공 및 조립 제품을 주로 생산한다.

또한 대신금속은 미국, 영국, 일본의 고객으로부터 제품의 품질을 인증 받아 각종 산업설비부품, 자동차 및 고속보트용 엔진부품을 생산해 수출하고 있다. 박수현 대표이사는 끊임없는 연구개발과 품질검사로 경쟁력을 강화하고 고객의 원가절감에 동참하겠다고 밝혔다.



# 공조기용 배수트랩과 스팀용 고강도 코일 개발로 공조기기 시장에 새바람

## 기존 공조배수 문제점 및 열교환용 코일 문제점 보완한 신기술 개발 성공

공조기기 전문회사인 (주)동원이엔지는 공조기기 부속품의 고질적인 문제점을 보완한 신제품과 신기술 개발에 성공해 공조기 시장에 활력을 불어넣었다. 압력의 차이를 이용해 기내 응결수를 원활히 배출시킬 수 있도록 만든 공조기용 배수트랩과 기내 열교환기 수축팽창, 동파 등의 원인으로 자주 파손되는 열교환용 코일의 단점을 개선한 고강도 열교환용 코일을 개발해 공조기기 성능의 효율화를 꾀한 것이다.

2004년에 창립된 (주)동원이엔지는 공기조화기, 에어컨, 송풍기, 냉각탑, 냉난방코일의 제작 및 설치, 유지보수관리 등을 전문으로 하는 공조기기 전문회사이다. 특히 잦은 결함으로 공조기기의 성능을 저하시켰던 부속품의 문제점을 해결함으로써 고객의 신뢰를 확보하는 데 성공했다.



▲ (주)동원이엔지 이동원 대표

공조기용 배수트랩은 기내에 응결된 물을 역류없이 외부로 원활하게 배출하고, 배수구를 통해 외부공기가 유입되는 것을 차단하는 제품이다. 공기조화기는 냉방운전이나 제습운전을 할 때 열교환이 이루어진다. 이때, 주변 공기와의 열교환과정에서 노점현상으로 인해 기내에 물이 응결된다. 기존에는 공기조화기의 하우징 바닥에 모여진 응결수를 호스 또는 파이프를 연결하는 방식으로 배수구를 통해 배출시켰으나 이러한 방법은 운전 중 정압으로 인해 하수구의 물을 내부로 역류시킬 위험이 있고, 배수량이 적을 때 배수가 이루어지지 않고 있을 때는 하수구의 냄새 등이 배수구를 통해 공기정화기 내부로 유입될 가능성이 있다. 동원이엔지는 이를 해결하기 위해 제2저수관과 출수관 사이에 범람격판과 제3저수격판을 설치해 제3저수격판의 양측으로 형성되는 제3저수부가 공기조화기의 흡입압력을 차단토록 했다.

이러한 방식은 낙차거리를 늘려 공기조화기의 정압이 상승해도 하수의 역류를 방지할 수 있으며 배수구를 통해 외부공기가 유입되는 것을 차단해주는 효과가 있다. 동원이엔지는 공조기용 배수트랩을 특허 등록하고, 공기조화기 및 향온습기 등에 적용시켜 좋은 반응을 얻었다.

### 고강도 열교환용 증기코일로 파손방지

동원이엔지가 특허를 등록한 스팀용 고강도 코일은 기존 스팀코일이 공조기내 열 교환기 수축팽창, 동파 등의 이유로 자주 파손되는 것을 보완한 제품이다. 이동원 대표는 “특수합금을 적용해 고강도 및 내구성을 갖춘 난방전용 코일로서 과도한 증기압력, 동파, 수축, 팽창 등의 조건에도 파손되지 않는다”고 밝혔다.

고강도 열교환용 증기코일은 다수의 열교환관 입구 헤더 및 출구 헤더로 구성된 열교환코일의 입구 헤더 공간에 다공판을 설치함으





▲ (주)동원이엔지 주요 생산제품

로써 압력을 분산시켜 고온고압의 증기가 열교환관에 직접 접촉되는 것을 방지해 파손을 막아준다. 뿐만 아니라 입구 헤더와 출구 헤더 사이에 설치된 열교환관으로 고온고압의 증기를 비롯한 열교환매체를 고르게 공급하여 열교환 효율의 향상을 꾀했다. 이 제품은 삼성서울병원의 공조기 약 50여대에 설치돼 장기간 무파손, 무결점 상태를 유지하는 등 대내외적으로 품질의 우수성을 입증한 바 있다.

**향후 생기원과 습식 공조기 국내 활성화에 주력할 계획**

끊임없는 신제품 및 신기술 개발로 공조기기 시장의 중견기업으로 자리매김한 동원이엔지는 R&D에 더욱 박차를 가해 고부가가치를 창출하는 기업으로 거듭나겠다는 비전을 발표했다. 동원이엔지는 핵심경쟁력을 확보하기 위한 중장기전략을 세우고, 대학 및 연구소 등과 산학연계시스템을 강화해 차세대 신기술 및 신제품 개발을 적극 개발할 계획이다.

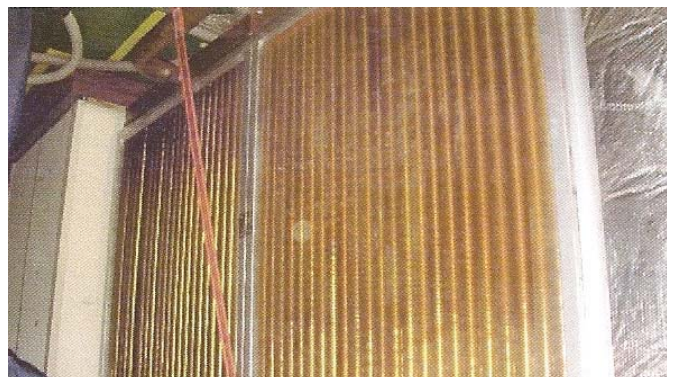
이동원 대표는 “특히 생기원과는 2008년 11월에 파트너기업으

로 지정된 만큼 지속적으로 긴밀한 유대관계를 이어나갈 계획”이라고 밝혔다. 신뢰성 테스트를 통해 생기원과 인연을 맺어온 동원이엔지는 향후 본격적으로 습식 공조기와 관련해 공동으로 기술 개발에 나서고 싶다는 바람을 전했다. 현재 국내 습식공조기 시장은 외국에 비해 규모가 작고, 기술 수준이 미비하여 활성화 되지 못했다.

그러나 습식공조기는 원가절감과 효율 측면에서 경쟁력이 있는 만큼 동원이엔지는 생기원과 함께 국내 시장의 활성화 방안 및 기술을 전파하는 계기를 마련하고 싶다고 밝혔다.



▲ (주)동원이엔지 판탄생산 공장



▲ 공조기용 배수트랩

## 현장 애로기술 해결 통해 혁신 강소기업 육성

### 마이크로조이닝 기반구축사업, 친환경 무연솔더링 인프라 구축사업 등

융접접합기술은 기존의 기능적 용접 제조기술을 바탕으로 구조재를 연결하는 단순 기술로 인식되어 왔으나, 현재는 모든 산업의 접합부에 사용되는 소재, 공정, 평가를 담당하는 핵심 주요 기술로 부각되고 있다. 특히 융접접합 기술은 조선, 자동차 등 구조적 연결기술에서 3차원 적층 반도체의 전기적, 기계적 통전이나, 전자부품을 연결한 전기 기능적 모듈제조의 솔더링 등을 아우르면서 국가 제조 산업의 핵심기술로 인지되고 있다. 그러나 기반기술로의 융접접합 산업은 영세기업이 대부분이고 자체 기술개발보다는 수요자 요구에 따른 기능적 개발이 많아 이에 대한 체계적이고, 융합적인 기술 산업으로의 발전이 요구되고 있다.

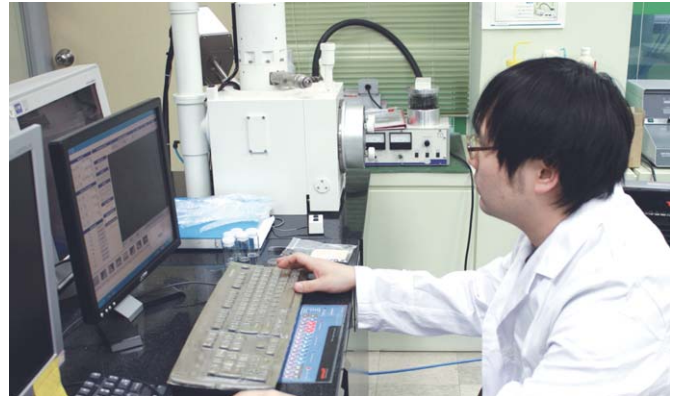
한국생산기술연구원 인천 기술실용화본부 융접접합기술센터(센터장 이창우)는 관련 산업의 65%가 밀집해 있는 경인지역을 중심으로 기술지원이 요구되는 전국 융접접합 관련 중소기업에 모든 역량을 집중하고 있다. 융접접합기술센터는 마이크로조이닝 기반구축사업, 친환경 무연솔더링 인프라 구축사업 등을 통해 관련 공정, 시험평가, 신뢰성 평가 장비 등 70여종 90억 원 규모의 장비를 구축하고 박사 4명, 석사 이상 전문인력 16명을 배치하여 관련 중소기업을 지원하고 있다. 센터는 효율적인 장비운동을 위한 기반구축 분야, 구축장비를 활용한 기술지원분야, 연구 및 현장 기술지원에서 확립된 기술구축 분야, 주변 관련 기관과의 연계를 통한 연계활동 분야로 나뉘어 활발히 운영되고 있다. 특히 기술지원분야는 센터가 목표로 하는 혁신 강소 기업을 육성하는 데 필요한 핵심 분야로 국가 과제화를 통한 지원, 현장의 애로기술을 해결하는 현장지원, 기업의 시제품을 제작하는 시제품 공정지원 및 기업 품질을 확보하기 위한 시험분석 지원까지 매우 다양한 기술지원을 진행하고 있다.

융접접합센터의 주요 핵심 연구분야는 3차원 적층 반도체 전자패키징분야, 연성(Flexible) 기판위에 모듈을 형성하는 저온 전자접합분야, 자동차 전자기판의 제조를 위한 고신뢰성 무연솔더링 분야, 용접자동화 및 마이크로 용접을 위한 고부가가치 고신뢰성 용접기술개발 분야가 있다. 이를 통해 확보된 기술의 실용화 사업, 근접기술지원사업 등 기술지원을 중점적으로 수행하고 있으며 공용 연구실 운영 등을 통해 기업이 보다 친밀하게 활용할 수 있는 시스템을 마련, 현장 친화적이고 유기적인 기술지원을 위해 총력을 기울이고 있다.

#### 기술지원 성공사례 1 (주) 화남전자

(주)화남전자는 경기도 이천시에 소재한 전자모듈 제조 전문기업

으로 1986년 서울에서 설립되어 20여년 이상 솔더링을 기반으로 하는 전자 패키징 모듈제조 기업이다. 연매출 약 250억 원 규모의 화남전자는 초음파 의료기기, 유럽의 Volvo(주) 굴삭기 제어 보드, Siemens의 보완기 모듈 등을 생산하는 수출 주도형 중소기업이었다. 이러한 화남전자에 2005년 인체에 유해한 납 성분을 규제하



▲ 융접접합기술센터의 기술지원 모습



는 RoHS가 2007년 7월부터 유럽을 시작으로 실제 적용된다는 신 환경무연규제가 회사의 기술제조부문을 위협했다. 그동안 사용해왔던 납성분 유연솔더가 매우 우수한 기계적, 전기적 물성을 나타내었던 반면, 납을 포함하고 있지 않은 무연솔더는 젖음성, 접합성, 내구성 등 모든 물성에서 유연솔더를 따라갈 수 없었다. 이러한 기술적 문제를 해결하기 위해 2005년 가을 생기원 용접접합센터에 도움을 요청했다.

용접접합센터는 현장에서 적용하는 무연솔더의 소재선정에서부터 제조 공정인자개발, 시작품 제작, 시제품의 전기적, 기계적 물성평가 및 신뢰성 평가까지 2년 여에 걸친 무연 솔더링 관련 현장 연구개발을 통해 무연솔더링 제조기술을 확보할 수 있었다.

저항, 캐퍼시턴스, 임피던스 등 유난히 부품도 많고, 그 크기도 다양해서 균일한 공정조건 해석과 각 부품의 물성평가도 어려웠지만 불균일한 기계적 물성이 문제가 되었다. 이를 극복하기 위해 단위 공정별 인자를 모두 선별하여 시험하고 최적의 공정온도 프로파일을 찾아내, 시제품의 국제인증규격에 맞춘 시험을 통과했다. 통과 직후, 유럽 Volvo(주) 본사의 시험 인증팀이 무연솔더에 관한 기업의 기술대비능력을 테스트 하여 매우 우수한 기업으로 인정받게 되었고 이는 2007년부터 5년간의 장기 계약을 맺는 쾌거를 이뤘다. 화남전자는 지금도 지속적으로 용접접합기술센터에 차세대 제품을 생산하기 위한 연성 기관의 전자모듈제조에 공동으로 연구개발을 수행하고 있다.

### 기술지원 성공사례 2 하렉스(주)

경기도 부천에 위치한 하렉스(주)는 고용인력이 15명, 2008년 기준 매출액 40억 원의 매우 작은 중소기업이다. 하렉스(주)는 열쇠고리의 열처리, 핸드폰의 액세서리 및 간단한 전자모듈 등을 생산해 온 기업으로 기능성 기반기술을 통해 제품을 만들어 인건비의 비중이 높은 열악한 중소기업이었으나, LED 조명의 발전가능성을 예측하고 이에 대한 제품개발에 뛰어 들면서 용접접합기술센터와 함께 내열기반의 고신뢰성 LED 조명용 제조기반기술을 개발하게 됐다. 우선 하렉스(주)는 그동안 축적한 Know-How를 통해 LED 조명의 모듈 설계 및 고내열 카본 압출을 통해 저단가 공정을 실행했다. 이후, 열방출이 매우 높은 LED 전자모듈의 제조를 위해 용접접합기술센터의 무연솔더 공정기술을 적용하였고 이를 통한 시제품을 국제규격(IPC 규격)의 신뢰성 검증 평가를 수행했다. 이를 통해 연속색감구현의 LED 간접조명 스텐드를 개발, 판매하기 시작하였고 이의 기술력을 인정받아 2009년 한국생산기술연구원 20주년 기념식에서 지식경제부 장관상을 수상하기도 했다. 하렉스



▲ 연속조명 구현 중인 LED 스텐드 (RGGB를 이용한 고감도 색상 연속 구현의 순간 이미지 모음)



▲ 연속조명 LED 스텐드 실물

(주)는 지난해부터 조명용 LED 스텐드를 시판, 2009년 60% 이상 매출 신장세를 보이고 있으며, 현재도 LED 간접조명 등에 대한 지속적인 연구개발을 진행 중이다.

용접접합기술센터는 작지만 강한 중소기업, 기술력에 기반을 두고 대기업도 따라올 수 없는 기술혁신 중소기업을 키우고 이를 통해 국가 기반기술이 세계적 경쟁력을 갖출 수 있도록 중소기업 기술지원을 지속적으로 수행해 나아가고 있다.

#### 용접접합기술센터

인천광역시 연수구 송도동 7-47 한국생산기술연구원  
TEL. 032-8500-245 FAX. 032-8500-210  
센터장 이창우 박사 (cwlee@kitech.re.kr)

➤ 2010년도 산림과학기술개발사업 시행계획 공고

산림청이 산림·임업분야의 창의적이고 혁신적인 기술개발로 임업인 소득 증대와 임업·임산업의 경쟁력을 높이고, 대학의 연구역량 강화와 고급연구인력 양성 지원을 통한 산림과학기술 연구기반 구축을 위해 '2010년도 산림과학기술개발사업' 시행계획을 공고합니다.

공모대상은 기획과제(지정공모과제), 자유공모과제, 산림과학 기초연구 지원사업 등 3분야며, 지원자격은 국공립 연구기관, 대학, 산업체, 정부출연연구기관 등으로 구성된 산·학·연 공동연구팀을 원칙으로 하며 산림과학 기초연구 지원사업의 경우 입학, 산림자원학, 임산공학, 조경학 전공학과(부)를 주축으로 하는 사업단 구성을 원칙으로 합니다. 지원규모는 기획과제는 8억 원 이내, 자유공모과제는 6억 원 이내, 산림과학 기초연구지원은 30억 원입니다.

신청은 산림과학기술정보시스템(<http://ftis.forest.go.kr>)에서 공지내용을 확인하신 후 인터넷을 통해 접수하시면 됩니다.

- 접수방법 : 온라인 접수
- 접수처 : 산림과학기술정보시스템 (<http://ftis.forest.go.kr>)
- 접수기간 : 기획과제 : 2010. 2. 1(월) ~ 2. 5(금) 18:00  
산림과학 기초연구지원 : 2010. 2. 1 ~ 2. 5(금) 18:00  
자유공모과제 : 2010. 2. 8(월) ~ 2.17(수) 18:00
- 문의처 : 산림청 산림정책과 (042-481-4220)

➤ 2010년 환경기술개발사업 추진계획 공고

환경부가 환경산업을 21세기 국가전략산업으로 육성시키고, 국내·외 환경현안을 적극 해결하기 위한 '2010년도 환경기술개발사업 추진계획'을 공고합니다.

공모사업 분야는 차세대 핵심환경기술개발사업과 미래유망 녹색환경기술 산업화촉진사업으로 분류되며 과제 유형은 제도개선 등 정책활용 및 공공분야의 기반구축을 위해 추진되는 공공기반과제와 개발된 기술의 실증설비적용을 위한 실증사업화과제, 2가지 이상의 독립된 세부기술개발을 통합한 일체형 기술을 개발하는 통합형과제입니다.

신청자격은 「환경기술개발 및 지원에 관한 법률」 제5조 1항에 해당되는 기관 및 단체 또는 사업자로 신청은 환경부 및 한국환경산업기술원 홈페이지에서 사업제안요구서 및 사업안내서를 다운받아 온라인으로 입력하신 후 관련 서류를 한국환경산업기술원 녹색기술개발실로 접수하시면 됩니다. 공모방법 및 지원규모 등 자세한 내용은 해당 공고문을 확인하시기 바랍니다.

- 접수방법 : 온라인 등록 후 우편 및 방문 접수
- 접수처 : 한국환경산업기술원 홈페이지 (<http://www.keiti.re.kr>)  
우편 및 방문접수 (우편번호:122-706)  
서울특별시 은평구 진흥로 290  
한국환경산업기술원 녹색기술개발실
- 접수기간 : 2010. 2. 4(목) ~ 2.10(수) 17:00까지
- 문의처 : 한국환경산업기술원 녹색기술개발실 (02-380-0339)

➤ 2010년도 제1차 원자력연구개발사업 공고

교육과학기술부가 원천기술 확보를 통해 원자력의 지속적 이용확대 및 차세대 성장동력으로 육성하기 위해 2010년도 제1차 원자력연구개발사업 연구개발과제를 공모합니다.

모집분야는 △미래형원자로시스템 △핵연료주기 △고유강점기술육성 △원자력안전 △방사선융합기술개발 △방사선의학기술개발 △방사선기기 핵심기술개발 등 총 7개 분야로 신청자격은 원자력법 제9조의 제1항(기술개발촉진법 제7조 1항 각호)에 의거한 기관 또는 단체입니다.

신청은 한국연구재단 홈페이지([www.nrf.go.kr](http://www.nrf.go.kr))를 통해 접수 후 관련 서류를 한국연구재단으로 우편 또는 방문접수하시면 됩니다. 신청요령 및 유의사항 등 자세한 내용은 해당 공고문을 확인하시기 바랍니다.

- 접수방법 : 온라인 접수 후 우편 또는 방문접수
- 접수처 : 온라인 접수 한국연구재단 홈페이지 ([www.nrf.go.kr](http://www.nrf.go.kr))  
우편 및 방문 접수 (우편번호:305-350)  
대전광역시 유성구 가정로 165  
한국연구재단 2층 원자력연구센터 원자력팀 및 방사선사업팀
- 접수기간 : 온라인 2010. 1. 22(금) ~ 2. 19(금) 12:00까지  
우편 및 방문 2010. 1. 22(금) ~ 2. 22(월) 18:00까지
- 문의처 : 한국연구재단 원자력 연구센터 원자력팀 (042-869-7812),  
방사선사업팀 (042-869-7792)

➤ 이산화탄소저감 및 처리기술개발사업 3단계 3차년도 신규 정책과제 공고

교육과학기술부가 국가 온실가스 감축목표에 기여하고 나아가 신성장동력 창출의 기반을 마련할 수 있는 차세대 CCS원천기술개발을 위해 이산화탄소저감 및 처리기술개발사업 3단계 3차년도 신규 정책과제를 공모합니다.

공모대상 과제는 CDRS사업단 3단계 종합 성과분석 및 차세대 CCS원천기술개발 세부계획수립으로 사업기간은 2010년 4월 1일부터 2011년 3월 31일까지 1년입니다.

신청자격은 기술개발촉진법 제7조 1항에서 정한 기관 및 단체며, 교육과학기술부소관 연구개발사업 처리규정 제11조의 연구책임자입니다. 신청은 이산화탄소 저감 및 처리기술개발사업단 홈페이지([www.cdrs.re.kr](http://www.cdrs.re.kr))에서 신청양식을 다운받아 작성하신 후 관련서류 전체를 이메일 및 우편으로 접수하시면 됩니다. 신청유의사항 및 지원 조건 등 자세한 내용은 해당 공고문을 확인하시기 바랍니다.

- 접수방법 : 이메일 및 우편 접수
- 접수처 : 이메일 유현희 (hhyu@kier.re.kr)  
우편접수 (우편번호:305-3423)  
대전광역시 유성구 장동 71-2 한국에너지기술연구원 내  
이산화탄소사업단 201호 유현희 팀장
- 접수기간 : 2010. 2. 19(금) ~ 2.24(수) 17:00까지
- 문의처 : 한국에너지기술연구원 내 이산화탄소사업단 유현희 팀장 (042-860-3683)