

- 오염된 폐 알루미늄 소재의 재처리 공정변수 최적화
- 가속방사광 기술 활용 폐 알루미늄 용융금속 정밀분석
- 용융금속 용탕처리 최적화를 통한 고품질 잉고트 제조



CONTENTS

KITECH News_02

미래패키징 신기술 한자리에 와



生生! 기술지원 현장 속으로_06

(주)신우피앤씨
Pallet형 섬유 여재 및 액체정화용 고속 여과시스템 개발



Win Win Partner_08

(주)카이넥스엠
용·복합기술 이해
다기능 디지털 수축관 개발

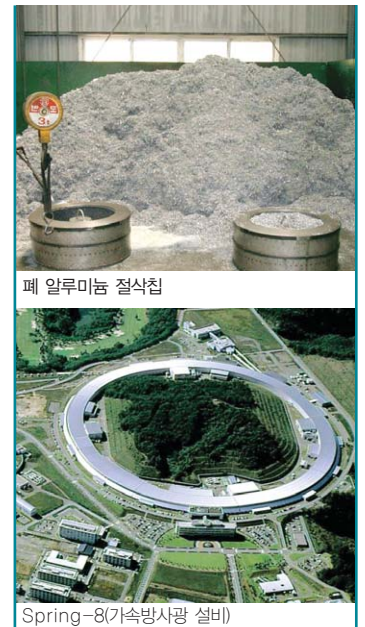
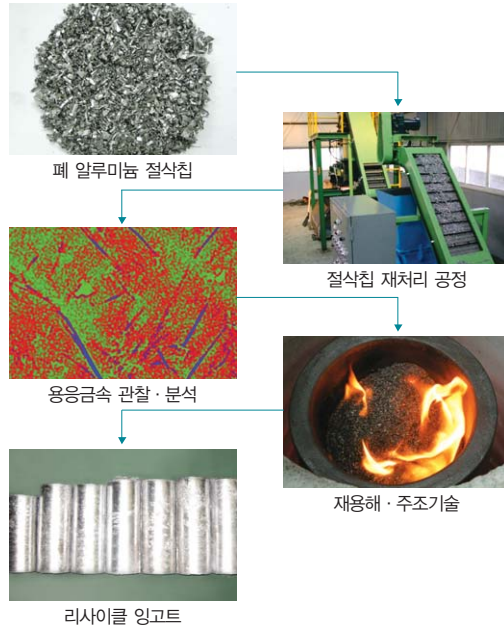


기술지원 성공사례_10

아이디어만 있으면
지금 없이도 창업한다



용융금속 Direct Imaging법을 이용한 폐 알루미늄 소재 리사이클링을 통한 잉고트 제조기술



폐 알루미늄 소재 활용한 잉고트 만든다

가속방사광 활용 용융금속 응고거동 관찰

탈산제 등 저부가가치 부자재로만 사용되던 고 Fe 함유 알루미늄 절삭칩을 이용해 주조용 잉고트를 제조할 수 있는 합금설계 및 용탕처리 기술이 개발됐다. 한국생산기술연구원 주조기술연구부 이상목 박사팀은 일본 오사카대학과 함께 현지국제공동연구사업으로 '용융금속 Direct imaging법을 이용한 잉고트 제조기술' 개발에 성공했다.

연구팀이 개발한 잉고트는 Direct imaging법을 이용해 폐 알루미늄 용융금속의 응고거동을 고온에서 저온까지 실시간 관찰하고 각종 용융금속 변수의 영향을 최적화함으로써 조직 미세화, 기계적 성질 향상, 동작특성 극대화를 달성할 수 있는 소재이다.

기존에는 금속간화합물과 공정 조직을 비교·평가하기 위해 광학현미경 및 화학분석기를 사용했다. 그러나 이 방법은 냉각속도에 따른 응고특성이나 순차적으로 일어나는 금속간화합물의 응고거동을 실시간 관찰할 수 없다는 단점이 있다. 그러나 가속방사광을 활용하면 냉각 속도에 따른 폐 알루미늄 응고특성 분석 및 금속간화합물 응고거동 분석 등을 통해 용탕처리 조건의 최적화를 달성할 수 있다. 연구팀은 Fe/Al 분리효과 극대화 및 오염물질 제거 기술을 확보해 고수익형 용해주조용 잉고트 소재로 활용할 수 있는 기술적 근거를 마련함과 동시에 자원부담을 감소시킬 수 있는 리사이클링 공정기술을 확보했다.

현재 연구는 잉고트 시작품 제작까지 완료된 상태로 향후 이를 활용해 폐 알루미늄의 고부가가치 제품화를 달성할 전망이다. 또한 동일 기술을 활용한 고온영역 연구를 통해 열연·냉연강판, 스테인레스 강판 및 페로니켈 등 고용점 합금 생산을 위한 원천기술 개발도 가능할 것으로 보인다.

(자세한 기사는 4~5p로 이어집니다)

미래패키징 신기술 한자리에



우수패키징 기업과 유공자에 대한 포상을 통해 패키징 산업의 기술발전은 물론 패키징인들의 사기진작을 위해 마련된 미래 패키징 정부포상 시상식이 6월 1일 일산 킨텍스 그랜드볼룸에서 개최됐다.

지식경제부가 주최하고 생기원이 주관한 이번 행사는 올해 4회째를 맞아 2010년부터는 APF(아시아포장연맹)의 'STAR' 명칭을 도입하여 「KOREA STAR AWARD」로 포상의 국제적 인지도를 더욱 높인 것이 특징이다.

올해 최우수상인 지식경제부 장관상은 삼성전자의 '세탁기 수축포장'과 삼보에이팩의 '보온용 엠보 이중컵', 멀티오픈용 '중이뚜껑'이 차지했다. 삼성전자의 세탁기 수축포장은 기존 가전제품 포장에 비해 포장재 중량을 44% 절감했고, 포장을 뜯지 않

고 제품을 외부에서 확인할 수 있어 운송시 파손을 줄이고 재포장 과정을 감소시켜 물류비용을 크게 절감할 수 있다.

삼보에이팩의 보온용 엠보 이중컵은 기존 고온음료용 종이컵에 이중구조를 채택해 보온성 및 안정성을 높이고 골판지 사용을 줄여 포장원가를 절감했다.

이밖에 김순철 한국지기공사 회장은 제지와 종이포장에 대한 연구공로로 지식경제부장관 표창을 수상했으며, 한국생산기술연구원장상은 기존 튜브타입 치약에 비해 잔량을 20%로 줄인 애경산업의 사이닝 화이트 치약, 식품 부산물을 활용해 만든 CJ제일제당의 선물세트 용기 등이 수상했다.

아울러 25개국 773개사가 참가한 한국국제포장기자재전(KOREA PACK 2010)이 함께 열려, 국내 패키징 산업 동향 및 기술수준을 한눈에 알아 볼 수 있는 자리가 됐다.



전 직원 수련대회, 상록리조트에서 열려



‘생기원과 함께한 중소기업, 새로운 기회 녹색성장’이란 슬로건 아래 지난 6월 3일 직원 수련대회가 열렸다.

1박 2일 일정으로 천안 상록리조트에서 펼쳐진 수련대회에는 천안을 비롯해 인천, 광주, 안산, 대구, 부산 등 각 지역에서 근무하고 있는 직원 800여 명이 참석했다.

이번 수련대회는 첫날 근무공로포상 시상식을 시작으로 김세광 박사의 기술개발 및 이전 성공사례 발표, 지식경제부 이창한 산업기술정책관의 국가 R&D정책 추진방향, 신해룡 국회예산정책처장의 강의와 부서별 자유토론으로 진행됐다.

둘째 날에는 이영근 국민권익위원회 부위원장의 초청 강연과 직원 한마음 체육대회가 열렸다.

첨단 섬유소재
국제부품소재산업전에서 선보여

국내 최대 부품소재 전문전시회인 ‘2010 국제부품소재산업전(IMAC 2010)’이 6월 8일부터 11일까지 4일간 일산 킨텍스에서 개최됐다. 이번 전시회는 국내 220개사, 해외 60개사 등 모두 280개 업체가 참가해 역대

최대 규모로 자동차, 조선, 전기전자, IT, 기계, 섬유, 화학 등 부품소재 전 분야에 걸쳐 다양한 품목들이 출품됐다.

특히 생기원은 이번 전시에서 인체치료용 메디컬 섬유, 방탄·방검복, 디지털 사, 자동차 흡음재, 폐수여과 필터, 나노섬유 등 섬유분야 최첨단 소재들을 전시해 관람객들의 이목을 집중시켰다. 이 외에도 열·표면기술센터는 PCB 소재 및 전기회로부품, 복합도금 부품, Cu몰드 등을 전시했으며, 일본 수출기업종합기술센터는 일본 수출에 어려움을 겪고 있는 중소기업을 지원하는 프로그램을 소개했다.

조상현 수석, IBC 선정 세계 100대 과학자에 뽑혀



사이버설계센터 조상현 수석연구원이 세계 3대 인명사전 중 하나인 영국 캠프리지 국제인명센터(IBC)에 세계 100대 과학자로 선정됐다.

조 박사는 웹상에서 최적의 부품과 공정을 설계할 수 있도록 만든 인공지능형 컴퓨터 시뮬레이션 기술인 '사이버엔지니어 U24' 개발 공로를 인정받아 국제인명센터에서 선정하는 올해 세계 100대 과학자에 뽑혔다.

국제인명센터는 35년의 역사를 갖고 있는 유럽을 대표하는 세계적 인명기관이다. 세계 100대 과학자는 국제인명센터 연구편집부가 전 세계 전문연구자들의 실적 중 지역적, 국가적, 국제적인 기여를 한 100인을 선발하고 있다.

앞서 조상현 박사는 마르퀴즈 후즈 후(Marquis Who's Who in the World) 인명사전 2010년판에도 등재된 바 있다.

연구윤리 교육을 통한 올바른 연구 실천



생기원은 연구자들의 연구윤리 인식 확산을 통한 올바른 연구문화 조성을 위한 연구윤리 교육을 실시했다. 6월 10일 경기기술실용화본부로 시작으로 15일 천안, 17일 인천, 24일 광주, 30일 대구에서 진행된 이번 교육은 '연구윤리의 이해'를 주제로 표절, 중복 사례 발표를 통해 연구윤리에 대한 올바른 이해도모와 연구 부정행위 사전 예방 차원에서 이뤄졌다.

국제협력뉴스

Tech Connect World 2010 참가



생기원 미국사무소는 미주권 내 우수 기술 보유 기관과 기술교류를 통해 국내 중소기업의 글로벌 시장 경쟁력 강화와 미국 시장 진출 확대를 위해 「Tech Connect World 2010」에 참가했다.

「Tech Connect World 2010」은 미국 최대의 신기술분야 컨퍼런스로 신재생에너지, 전기·전자, 바이오 기술 분야 전시회와 기술포럼 등이 개최됐다.

특히 6월 22일과 23일 양일간에 걸쳐 진행된 전시회에는 인천 관내 중소·벤처기업 8개사가 참가, 보유기술을 홍보하고 해외바

이어와 전략적 파트너십을 구축하는 성과를 거뒀다.

한편 전시회와 함께 개최된 기술포럼에는 섬유융합연구부 임대영 박사와 생산시스템연구부 변철수 박사가 참가해 연구논문을 발표했다.

미시시피주립대 CAVS 대표단 방문



미국미시시피주립대 CAVS(Center for Automotive Vehicle System)대표단이 지난 5월 생기원을 방문했다. 이번 방문은 지난 3월 미시시피주립대 CAVS로부터 기술협력 및 공동연구에 대한 제안을 받아 이뤄졌다.

방문단 일행은 나경환 원장, 최병욱 국제협력센터장과 자동차시스템분야 산·학·연 기술지원 및 기술협력 가능성을 논의하고 향후 구체적인 협력방안들을 모색하기로 했다.

한-베트남 금형기술이전 세미나 개최

생기원 베트남 사무소가 한국 금형기술 및 제품의 우수성을 홍보함으로써 수요가 급성장하고 있는 베트남 금형기술 시장 선점과 효과적인 기술이전을 통한 기술과급 수요를 창출하기 위해 지난 5월 금형기술이전 세미나를 개최했다.

베트남 사이공 인터컨티넨탈 아시안호텔에서 개최된 이번 세미나에는 생기원의 기술이전 제도 및 절차, 한국 금형산업현황, CAE 해석 적용 사례 등을 주제로 발표와 토론이 진행됐다.

이와 함께 전시부스를 마련, 금형 공정관리 프로그램, 모바일폰 금형, 후속금형 등 한국의 우수한 금형제품을 소개하고 상담회를 개최해 관계자들로부터 높은 호응을 얻었다.

오염된 폐 알루미늄 소재의 재처리 공정변수 최적화

용융금속 정밀분석 · 용탕처리 최적화, 고품질 잉고트 제조

용융금속 Direct imaging법을 이용한 잉고트 제조기술은 폐 알루미늄 재처리공정 최적화, 용융금속의 응고거동 평가, 용해주조공정 최적화로 이어지는 총체적 생산기술이다. 생기원은 Fe성분 분리기술을 확보하여 자원부담을 감소시키는 리사이클링 공정기술을 확보했다. 뿐만 아니라 오염된 절삭칩을 활용한 지속가능한 용탕 제조용 중간소재 가공기술을 확보함으로써 증가하는 폐 알루미늄 절삭칩의 재처리 공정을 표준화하고 다품종화할 수 있는 기반을 마련했다.



▲ 생기원 주조기술연구부 이상목 박사

국내 부품소재 산업을 통해 배출되는 폐 알루미늄 절삭칩은 연간 약 6만 톤에 이르고 있으며 수송기계 부품의 경량화 요구에 따라 매년 급증하고 있는 실정이다. 이 폐 절삭칩은 유·무기 오염물질과 함께 알루미늄 재질특성을 극심하게 저하시키는 다량의 Fe를

함유해 제품화가 어렵고 탈산제 등 저부가가치 부자재로 제한적으로 이용돼 왔다.

생기원 주조기술연구부 이상목 박사팀이 개발한 ‘실시간 용융알루미늄 분석을 통한 폐 알루미늄 절삭칩 활용 주조용 잉고트 제조 기술’은 알루미늄의 고부가가치 자원순환과 함께 에너지 사용량 및 환경유해물질 배출량을 저감시킬 수 있는 핵심요소기술이다.

유진소재 · 일본 오사카대학 연구팀과 산·학·연 국제공동연구

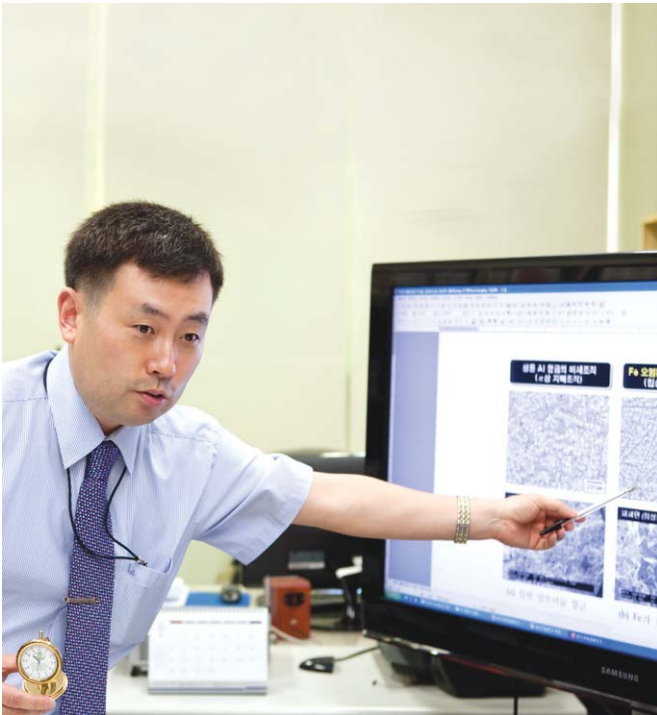
이러한 핵심 기술 개발에 성공할 수 있었던 배경으로 이상목 박사는 국제협력 및 산·학·연 공동연구를 통한 시너지 효과를 꼽는다.

2008년 1월부터 2009년 12월까지 2년에 걸친 기술개발은 생기원과 참여기업인 (주)유진소재산업과 일본 오사카대학 연구팀의 공동연구로 진행됐다. (주)유진소재산업과 일본 오사카대학 연구팀은 각각 폐 알루미늄 재처리공정과 용융금속 연구를 수행하던 곳으로 생기원과 밀접한 관계를 맺고 있다.

생기원과 유진소재산업은 폐기물인 주철 절삭칩 및 알루미늄 절삭칩을 활용한 고부가가치 용탕처리 상용화 달성 및 용융제어 다이캐스팅 제품 상용화 연구를 통해 2009년도 기술실용화부문 대통령상을 수상하는 등 폐기물을 재활용한 생산기술의 기초를 탄탄히 다져왔다.

한편, 일본 오사카대학 연구팀은 가속방사광 설비를 이용한 용융금속의 실체를 관찰하는 연구를 통해 상용 알루미늄 합금, Sn, Pb 합금 등에서 핵생성, 기지 및 석출상, 안정상과 준안정상의 형성기구 규명 작업을 수행해 왔다. 생기원과 오사카 대학은 상호 보유기술의 협력을 통한 폐 알루미늄 재활용 연구를 추진하기 위해 지식경제부 주관 하에 2008년 4월 양 기관의 기술협력 MOU를 체결했다.

이상목 박사팀은 (주)유진소재산업의 공정라인과 일본 오사카대학



▲ 이상목 박사가 침상조직에 대해서 설명하고 있다.

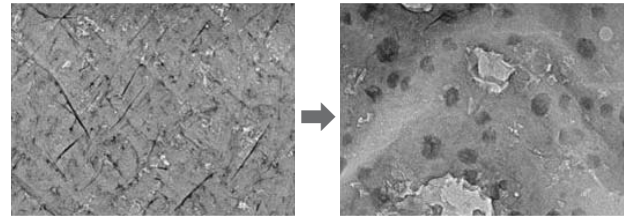
연구팀의 가속방사광 설비(Spring-8)를 이용한 Direct Imaging 기술을 활용하여 성과를 거둘 수 있었다.

미세조직 형성기구 실시간 이해 및 과학적 제어

본 기술개발은 ‘폐 알루미늄 절삭칩 재처리공정-용융금속 관찰·분석-재용해·주조기술-리사이클 잉고트 제조’ 순으로 이뤄졌다. 폐기물로 배출된 절삭칩에는 절삭유 등 액상 오염물이 중량 기준 10% 이상을 차지한다.

이를 효과적으로 제거하기 위해 원심분리 공정이 적용된 후 적정 크기로 분쇄된 절삭칩은 다시 컨베이어 시스템을 통해 수직 낙하식 자력선별기로 이송된다. 자력의 영향을 받아 낙하위치가 분리되는 원리로 Fe 함량이 높은 절삭칩과 Fe 함량이 낮은 절삭칩을 선별한다.

이 과정을 통해 선별된 절삭칩은 표면의 이물질이 완전히 제거하



▲ Fe에 오염된 Al 합금의 미세조직(침상조직) ▲ 집종기술로 개량시킨 Al의 합금조직

기 위한 열처리 및 용제 세척 공정 등을 거쳐 고효율 용해로에서 용해구조 된다. 이때 액상의 알루미늄 응고과정을 정밀분석하기 위해 활용하는 것이 가속방사광 실시간 영상분석기술이다.

고에너지의 전자기파는 가시광선과 달리 물질을 투과하며 사진 필름을 감광하는 특성이 있다. 방사광 또한 고에너지의 전자기파로서 투과영상기법을 이용해 내부를 관찰하는 것이 가능하다. 방사광의 에너지 가변성과 높은 휘도는 금속원소의 흡수단과 흡수계수 차이를 이용해 액체 및 고체상태에서의 금속 미세조직을 관찰할 수 있게 한다.

연구팀은 금속간화합물의 응고거동을 투과영상기법으로 관찰하기 위해 영상이 기록되는 기록계와 대상 시료를 용해응고 시키는 진공로를 준비했다. 그리고 용해된 금속의 기밀을 유지한 채 적절한 조건으로 응고시키면서 방사광의 흡수도, 시료의 두께, 노출시간, 노출면적, 투과 X선 강도 등을 고려한 시편 제어부를 개발했다.

연구팀은 Spring-8 가속방사광 설비를 이용해 합금을 취약하게 만드는 금속간화합물의 형성에 미치는 Mn, Cr 등 미량합금의 영향을 실시간 응고거동 규명을 통해 정량적으로 분석하고 이를 폐 알루미늄의 용해주조기술에 적용했다.

이러한 연구과정을 통하여 이상목 박사는 “미량원소 및 응고조건을 최적화할 경우 폐 알루미늄 소재의 미세조직 및 기계적 특성이 향상될 수 있다”고 밝혔다. 이 박사는 이 기술을 활용한다면 미량합금의 정량분석과 최적의 응고조건 도출을 통해 폐 알루미늄 절삭칩의 재활용뿐만 아니라 새로운 합금 등 신소재 개발도 가능할 것이라고 내다봤다.

이 박사는 “생기원이 이번에 개발한 기술은 자원순환형 기술로 폐기물을 재활용함으로써 환경에 기여할 뿐만 아니라 간접적으로 이산화탄소 저감에 일조하고 알루미늄 수입대체 효과 등 경제적인 파급효과까지 거둘 수 있는 녹색성장 기술”이라고 밝혔다.



▲ 폐 알루미늄을 잉고트 시작품으로 제조하는 공정

Pallet형 섬유 여재 및 액체정화용 고속 여과시스템 개발

경북 칠곡군 왜관읍에 위치한 (주)신우피앤씨는 부직포 제조 및 가공 전문 업체다. 최근 신우피앤씨는 오랫동안 인연을 맺어온 생기원과 함께 '섬유산업스트림간협력기술개발사업'에 참여하고 있다.

섬유산업스트림간협력기술개발사업은 원료, 원사, 사가공, 제·편직, 염색가공, 봉제 등 섬유관련 기업으로 구성되어 원료에서부터 최종 제품 개발에 이르는 섬유업체인 협력 컨소시엄 사업이다. (주)신우피앤씨는 2009년 섬유산업스트림간협력기술개발사업인 '입체 공극구조의 Pallet형 섬유 여재 및 이를 이용한 액체정화용 고속 여과시스템 개발'이라는 과제의 주관기관으로 사업수행을 총괄하고 있다. (주)휴비스, (주)엑사이엔씨, (주)두손시스템가 참여기업으로 과제 수행에 동참하고 있다. 기간은 2009년 6월부터 2011년 5월까지로 2년간 진행된다.



▲ (주)신우피앤씨 김종호 대표와 생기원의 최영옥 박사가 부직포에 대해 논의하고 있다.

여과용 섬유소재 개발 요구 증가

현재 우리나라는 하·폐수 방류량이 급증하면서 수질오염이 심각한 상태에 이르렀다. 이에 따라 고용량 고속 여과장치의 개발 및 그 핵심 부품인 여과용 섬유소재 개발 요구도 증가하고 있다.

기존 하·폐수 및 공업용수 등의 수처리 시스템은 Prefilter, 역삼투막, 정밀여과막, 한외여과막 등의 모듈을 이용하고 있으며, 이 장치들은 부직포 권취형, 평판형, 관형, 중공사형 등의 섬유소재를 사용하여 부유물질(오염물질)을 여과하여 처리한다. 이러한 여과방식의 가장 큰 단점은 여재(여과장치의 핵심부품)가 초기에 막히는 현상이다. 이로 인한 경제적, 시간적인 손실을 극복하지 못하고 여재의 교환과 유지보수에 많은 비용이 소요되고 있다.

따라서 고용량·고속 처리 시스템의 개발과 여기에 사용되는 핵심 부품인 섬유 여재의 사용 수명을 연장시키는 기술개발이 필수적이다. 현재 국내의 경우 일본으로부터 섬유 여재뿐만 아니라 여과장치 모듈을 고가로 수입하여 사용하고 있다. 이와 같이 고용량·초고속 수처리에 대한 국내 업계의 요구가 급증하고 있는 상황 속에서 공극

률이 우수한 섬유 여재 및 여과 시스템의 개발이 시급한 상황이다.

'입체 공극구조의 Pallet형 섬유 여재 및 이를 이용한 액체정화용 고속 여과시스템'은 하폐수를 초고속·대용량으로 여과시킬 수 있는 여과장치 및 이에 사용되는 핵심 부품인 높은 공극률을 가지면서 저차압 특성을 갖는 고성능 섬유여재를 개발하는 것이다.

높은 공극률의 필터 여재는 기존 하수처리에 이용되던 여재의 단점인 초기 막힘 현상, 높은 차압 특성 등이 보완돼 여과와 역세 효율을 획기적으로 높일 수 있는 절수형 여재다. 이것은 수처리시스템에 적층압밀 충전방식으로 충전되어 각종 공업용수, 하수 및 폐수 내에 존재하는 오염원을 고속으로 여과하는 기능을 갖추고 있다.

또한 기존의 Sand 등 무기성 여재와 섬유사 및 디스크형 섬유여재 보다 가볍고, 장치가 간단하며 여과용량 및 여과효율이 우수하고, 여재를 적층시켜 심층여과가 가능하다는 장점이 있다. 뿐만 아니라 여재 모양이 Pallet형으로 다양한 여과 형태에 적용 가능하고

중력식 여과도 가능하며 특히 교반 역세정을 통해 역세수량을 최소화 할 수 있는 ‘물과 에너지 절감형 여과 시스템’이다.

스트림 협력 구성

본 과제는 섬유 관련 기업의 유기적 협력 하에 진행되고 있으며 생기원은 위탁기관으로서 제조공정 기초 연구 및 결과 분석 등을 담당한다. (주)휴비스는 복합방사에 의한 태섬도 이성분(섬유 직경이 큰 기능성 복합섬유) 제조기술의 개발을, (주)신우피앤씨는 혼섬에 의한 부직포 제조 기술 개발과 열에 의한 공극률 및 구성섬유 간 결합이 우수한 여재 제조 및 표면처리 기술 개발을, 두손시스템은 특정 크기의 Pallet형 여재 제조 및 현장적용 시물레이션을 수행했다. (주)엑사이엔씨는 이를 이용한 무인 자동화 고속 여과시스템 개발을 수행했으며 생기원과 두손은 범용 수처리 여재의 조건별 성능 평가와 여재의 사용환경에 따른 내구성 평가를 진행했다.

신우피앤씨의 김종호 대표는 “스트림 협력 구성에 있어 섬유융합 연구부의 최영옥 박사가 주축이 되었다”며 “생기원의 지원 덕택으로 1차년도 사업수행을 무사히 마칠 수 있었다”고 밝혔다.

양 기관이 개발한 사각형의 부직포 여재는 열풍에 의해 부직포 구성 섬유간 결합이 극대화됐으며 높은 공극률을 유지하면서 탄력 및 복원력이 우수한 복합 부직포이다. 1차년도에는 이 부직포 여재를 적용한 부상형 시스템 개발까지 완료됐다.

최영옥 박사는 “2차년도에는 고속 여과장치용 침전형(부상형 포함) 섬유 여재의 시제품을 사용하여 하수, 폐수 등에 존재하는 오염물질(부유물질, 생물학적 산소요구량 등)을 효율적으로 제거하는 여과시스템을 최적화하고 개발된 여과시스템의 상용화가 가능하도록 각 장치의 규격화를 추진할 계획”이라고 밝혔다.

신우피앤씨와 생기원의 오랜 인연

신우피앤씨가 섬유산업스트림간협력기술개발사업을 총괄하는 주관기업으로 자리매김할 수 있었던 것은 생기원의 기술지원이 있었기 때문이다.

생기원은 신우피앤씨가 VOC를 제거한 초배지를 개발할 때 활성탄 분산, 활성탄 코팅기술, 성능평가 등 다방면에 걸친 기술지원을 아끼지 않았다. 또한 활성탄을 이용한 탈취용 복합필터를 만들 때는 장치설계 및 라인 구축 등을 비롯해 마부직포 제조 및 항균필터 제조기술, 흡수패드 제조 라인 검토, 제품 성능평가 등에서 일익을 담당했다.

김종호 대표는 “생기원의 지원으로 여러 가지 정부 과제를 무사히 수행할 수 있었고 새로운 분야를 개척하는 데 용기를 얻었다”고 밝혔다.



▲ 신우피앤씨 전경



▲ Pallet형 섬유 여재 (부직포)



▲ 부직포 제조공정

업.체.소.개

(주)신우피앤씨



(주)신우피앤씨 김종호 대표

신우피앤씨는 2002년 설립된 부직포 개발 및 가공 전문 업체이다. 코팅사업부가 있는 본사는 경북 칠곡군 왜관읍 낙산리에 위치하고 있으며 부직포사업부는 금산리에, 생활건강사업부는 석적읍 중지리에 공장이 있다. 신우피앤씨는 한방 부직포를 개발하는 등 기능성 부직포 시장에 서도 좋은 반응을 얻고 있으며 최근 실버세대를 위한 성인용 기저귀 시장에도 진출했다.

융·복합기술 이용해 다기능 디지털 수족관 개발 전자식 제어로 최적의 생장조건 ... 공기청정 기능, 광고기능도

기술 융·복합 시대가 성큼 다가왔다. (주)카이넥스엠은 전기·전자 제어기술과 LED 관련 기술을 활용해 물고기가 살 수 있는 최적의 성장조건을 제공할 뿐만 아니라 공기청정 기능과 광고 기능도 할 수 있는 'LED 백라이트 수족관'을 개발했다. 기술 융·복합을 통해 소비자의 감성까지 충족할 수 있는 블루오션 시장을 개척한 것이다.



▲ 카이넥스엠 문승호 대표

바야흐로 기술 융·복합 시대다. 융·복합 기술이란 서로 다른 영역의 기술을 조화시켜 그 기술이 가진 본래의 영역을 뛰어 넘어 새로운 가치를 만들어내는 일이다. (주)카이넥스엠(대표이사 문승호)은 보유하고 있던 전기·전자 제어기술과 LED 관련 기술을 융·복합해 공기청정 등 여러 가지 기능을 갖춘 'LED 백라이트 수족관'을 개발해 냈다.

LED 백라이트 수족관은 기존의 관상용 수족관에서 벗어나 음이온 방사 및 다색 LED 변환 기술을 응용해 다양한 이미지 디스플레이가 가능한 신개념 디지털 아쿠아리움이다. 이 수족관은 온도와 조도를 자동으로 조절하는 장치를 부착해 물고기가 살 수 있는 최적의 생장 조건을 제공한다. 모든 기능을 직접회로화해 누구나 간단한 조작 버튼을 통해 물고기에 따라 생장 조건을 간편하게 조절

할 수 있다.

뿐만 아니라 카이넥스엠은 수족관에 30만 개의 음이온이 방출되는 공기청정기를 부착해 실내 공기를 정화하는 기능을 부여했다. 공기청정기에는 고효율 저전력 음이온 발생 모듈을 적용해 인체에 이로운 음이온을 적정하게 방출되도록 했는데, 이는 음이온이 좁은 실내공간에 지나치게 많이 방출 될 경우 자칫 몸에 해로운 이온으로 변환될 수도 있기 때문이다.

특히 수족관에 LED 백라이트 램프를 적용한 것은 기능성 수족관의 백미라고 할 수 있다. 10여 가지 다양한 컬러 변화를 통해 간접조명과 인테리어 효과를 줄 수 있을 뿐만 아니라, 기업의 로고 등 다양한 이미지도 연출시킬 수 있어 훌륭한 광고 매체로도 활용을 할 수 있다. 지식경제로부터 GD(Good Design)마크를 획득해 인테리어 소품으로도 손색이 없다.

문승호 대표는 이 제품에 대해 “아쿠아리움 제품으로는 전세계에서 유례를 찾아볼 수 있는 제품으로 기술은 물론 소비자의 감성까지 충족시킬 수 있는 제품이다”고 설명했다. 카이넥스엠은 올 하반기부터 대형, 중형, 소형 크기의

Multi-Aqua LED를 본격적으로 판매할 예정이다.

나아가 문 대표는 “유비쿼터스와 홈네트워크 기술 및 다양한 첨단기능을 갖춘 복합기능형 수족관의 트렌드를 형성할 수 있는 제품을 개발할 계획이다”고 밝혔다.

LCD 백라이트 제조공정, 일업체 뛰어넘어

사실 카이넥스엠의 주 전공은 기능성 수족관은 아니다. 카이넥스엠은 산업 자동화장비(F/A)와 메디컬 장비를 전문으로 제조하는 회사다.

특히 국내의 유수의 업체에 LCD 백라이트 제조용 RF(고주파) 제너레이터를 공급했을 정도로 RF 분야에서는 발군의 기술력을 인정 받은 바 있다. LCD는 자체 발광을 하지 못하기 때문에 이미지를



▲ 문승호 대표가 LED 백라이트 기능성 수족관에 대해 설명하고 있다.

표현하기 위해서는 별도의 광원이 필요하다. 카이넥스엠은 이러한 LCD 백라이트를 만드는 핵심 공정장비인 RF 제너레이터의 국산화에 성공했던 것이다. 그동안 RF 제너레이터는 일본의 업체들이 독과점하다시피 해서 국내 백라이트 업체들이 높은 가격을 지불하며 수입해 사용했던 것이 사실이었다.

카이넥스엠은 2007년~2008년 RF 제너레이터를 한솔라이팅, 금호전기, DMS 등 국내 LCD 백라이트 제조업체에 납품한 데 이어, LCD 백라이트 제조공정 기술의 본고장이라고 할 수 있는 일본의 NEC와 대만의 STI, Welly-Power사에도 제품을 납품했다.

또한 카이넥스엠은 LCD 백라이트 제조공정 중 게터에서 램프의 밝기와 수명을 높여 줄 수 있는 물질인 '게터링 물질(수은 외)'을 최대한 추출할 수 있는 독보적인 장비설계 기술도 보유하고 있다. LCD 백라이트는 형광등과 비슷한 원리를 가진 광원이어서 수은이 필수적으로 사용되는데, 수은의 경우 환경에 해로운 물질이므로 각 국가별 사용 범위가 설정돼 있다.

따라서 각각의 제품마다 필요한 최소한의 양을 투입하는 것이 핵심기술이며 그러한 정량을 투입하기 위해 게터링 물질을 일종의 금속 컨테이너에 파우더 형태로 보관하게 된다. 이러한 기능을 수행하는 것을 게터라고 부르는데, 게터에서 얼마만큼의 게터링 물질을 뽑아내느냐가 제품단가와 경쟁력을 좌우하게 된다. 카이넥스엠은 이 분야에서 세계 최고의 기술력을 자랑하는 일본 업체보다 수은을 20~30% 더 추출해 내는 기술을 개발해 수입원가 절감 효과와 환경보호에 기여하는 공을 세웠다.

10여 년 동안 RF 분야와 LED 웨이퍼 제조장비 업체에 근무하면서 관련 원천기술 개발, 마케팅 등을 두루 섭렵하며 남다른 현장 감각을 가지고 있던 문 대표는 공격적인 해외 마케팅을 펼쳐보고자 했다. 그러나 2008년 불어 닥친 세계적인 경기침체에 카이넥스엠



▲ 문승호 대표가 직원과 함께 기능성 수족관의 제조공정에 대해 이야기를 나누고 있다.

은 결정타를 맞았다.

카이넥스엠은 2008년 장비 성능 비교 테스트를 통해 장비의 우수성과 안정성을 검증받은 이후, 2009년 일본 NEC와 대만 업체와 공정 전라인을 교체하겠다는 구두 계약을 맺었지만 경기침체로 인해 해당 업체들로부터 투자할 수 없다는 통보를 받게 됐던 것이다.

“세계에서 1등 할 수 있는 제품을 가능한 많이 만들겠다”

새로운 돌파구를 마련하기 위해 고심하던 문 대표에게 기회는 우연히 찾아왔다. 후배의 부탁을 받고 재미삼아 만들어 봤던 LED 백라이트 수족관이 사무실을 찾아왔던 일본 NEC의 바이어의 눈에 띈 것이다. 일본 바이어는 애완동물 시장이 발달한 일본시장에 적합한 것이라며 상품화를 적극 권유했다.

문 대표는 전문 컨설팅 업체에 의뢰해 기능성 수족관에 대한 상품성을 조사한 결과 주 구매층인 30~40대 주부의 경우 67%가 구매할 의사가 있다는 사실을 확인하고, 제품의 상품화에 나섰다. 그는 “수족관과 관련부품 대부분이 중국산 저가·저질 제품을 사용한다는 점에 비춰볼 때 국산 부품으로 만든 제대로 된 제품을 만든다면 충분히 경쟁력 있는 제품을 만들 수 있다는 확신이 있었다”고 말했다.

2009년 들어 생기원의 파트너기업에 선정된 것은 카이넥스엠에 날개를 달아줬다. 카이넥스엠은 생기원의 도움으로 베트남에서 열렸던 건축박람회(VIETARC 2010)에 참가해 LED 백라이트 수족관을 홍보했다. 올 하반기에는 두 차례에 걸쳐 해외박람회에도 참가할 계획이다.

문 대표는 “소기업을 운영하다보니 자금이나 인력수급에 곤란을 겪고 있다”면서도 “생기원의 파트너기업에 선정되면서 더 많은 채널에서 홍보와 기술지원을 받을 수 있을 뿐만 아니라 국책형 과제에 참여할 기회가 많아질 것”이라고 기대했다.

향후 기업이 나아갈 방향에 대해서는 산업 자동화장비(FA)와 메디컬 장비, 기능성 수족관이라는 제품군의 특색을 살려나갈 계획이라고 밝혔다. 문 대표는 “카이넥스엠이 판매하는 제품군은 잠재적 가치가 매우 크다”며 “가능하면 1등 제품을 많이 만들어가는 회사를 만들겠다”고 힘주어 말했다.

아이디어만 있으면 자금 없이도 창업한다

창업기업에 최대 5,000만원 무상지원 기술지원까지 더해 제품의 완성도 높여

생기원은 지난해부터 성공 가능성 높은 우수 아이디어를 발굴해 제품생산부터 판매까지 원스톱으로 지원하는 '아이디어상업화지원사업'을 시행 중이다. 이 사업은 중소기업청이 시행하고 생기원과 중소기업진흥공단이 주관하는 사업이다. 생기원은 아이디어를 갖고도 돈이 없어 시제품을 만들지 못하는 발명가나 창업기업에 최대 5,000만원을 무상으로 지원하고 있다. 또한 생기원이 구축한 인프라와 노하우로 창업기업에 기술지원을 실시함으로써 제품의 완성도를 높여주는 것이 특징이다.

생기원 인프라를 활용한 아이디어 상업화 지원사업

기술지원	세부내용
전문연구인력 활용	박사급 인력 238명 기술자문 수행 맞춤형 기술지원
연구장비 활용 시제품 제작지원	전국 30여개 공용 및 공정실험실 24시간 개방 첨단고가 장비 2,100여종 활용지원 신제품 제작에서 평가인증까지 원스톱 서비스
창업보육센터 입주	천안, 인천, 시화, 안산, 부산, 광주 등 6곳 운영 통합적인 중소기업 지원
파트너기업 제도	정부지원 R&D사업, 분야별 R&D사업 생기원 보유 특허 정보제공 및 우선이전 생산설비성능평가 및 설비진단 기술지원



아이디어상업화사업의 주관 기관인 생기원은 아이디어 발굴에서부터 신규사업자에 대한 신청·접수, 시제품 제작까지 맡고 있다. 지난해 총 264억 5,000만원, 올해는 275억원의 예산을 배정해 놓았다.

2009년 104억 5,000만원으로 예비창업자 181명, 창업기업 66개 등 총 247곳에 평균 4,100만원을 지원했다. 금년에는 그 규모가 더 클 것으로 예상되고 있다.

자금지원뿐 아니라 사업추진에 필요한 자문은 물론 기술지원 및

장비지원도 함께 제공한다.

창업기업은 제품화에 문제가 되는 걸림돌을 생기원의 박사급 인력을 활용해 극복할 수 있다. 또한 생기원이 보유한 2,100여 종의 고가장비를 24시간 이용할 수 있다. 생기원은 이를 위해 전국 30여개 실험실을 개방하고 기술 분야별 유사 연구장비를 한 곳에 배치해 연구원과 기업이 공동으로 이용할 수 있도록 했다.

따라서 창업기업은 생기원 자금지원을 받아 시제품을 제작하고, 이를 생기원 장비를 활용해 제품의 측정과 교정은 물론 평가인증서까지 원스톱으로 지원을 받게 된다.

애프터서비스도 받을 수 있다. 생기원은 과제가 종료된 기업을 파트너기업으로 지정해 정부지원 연구개발(R&D)사업이나 생기원 주관 R&D에 공동연구자로 참여시킬 수 있고, 생기원이 보유한 특허 정보를 제공 받고 우선적으로 기술을 이전 받을 수 있다.

창업지원 사례 1 - 디아나바이크



▲ 디아나바이크의 역삼륜 자전거

“창업 초기에는 자금조달에 어려움이 많습니다. 누구도 초기 기업에 돈을 빌려주려고 하지 않았습니다. 생산기술연구원의 아이디어 상업화 지원자금은 가뭄에 단비였습니다.”

디아나바이크(대표 박성운)는 지난해 1월 창업했다. 사업 아이템은 역삼륜 자전거다. 역삼륜 자전거란 전륜이 한 쌍의 바퀴로 구성

되어 있어 자전거 자체의 균형유지가 가능함과 동시에 전륜의 바퀴가 코너링 방향으로 기울어져 코너링 운동이 역동적이고 안정적이며 절대 넘어지지 않는 것이 특징이다. 박 대표는 회사를 창업했지만 시제품을 만들 돈을 구하지 못했다. 특허까지 받았지만 싼돈 돈을 내놓는 곳이 없어 사업은 정체됐다.

하지만 지난해 5월 생기원의 아이디어 상업화 지원 대상으로 선정된 후 모든 일은 일사천리로 진행됐다. 다섯 달 후 시제품을 만들고 각종 전시회에 출품해 좋은 반응을 얻었다. 세발자전거는 뒤쪽에 두 개의 바퀴가 달린다. 반면 디아나바이크가 개발한 자전거는 앞쪽에 두 개의 바퀴를 장착한 역삼륜 자전거다. 두발자전거는 가만히 서 있거나 느린 속도로 갈 때 균형잡기가 힘들어 처음 자전거를 배울 때 누구나 넘어지게 된다.

디아나바이크는 자전거가 서 있거나 느린 속도로 갈 때도 균형을 유지하고 빠른 속도로 갈 때는 코너를 잘 돌 수 있도록 조향 축과 스프링을 개발했다. 상업화 지원을 받은 지 1년도 안 돼 호주·일본 등 전세계에서 문의가 들어오면서 최근 호주의 두 개 사업자와 각각 150만달러, 50만달러 수출 양해각서(MOU)를 맺었다.

한국 업체들의 경우 저가시장은 중국, 중고가 시장은 대만, 수제품 시장은 일본에 내주는 등 수출길이 막혀 있었다. 시제품을 제작할 돈도 없던 디아나바이크가 아이디어 창업자금으로 틈새시장을 뚫고 자전거 수출길을 개척했다.

창업지원 사례 2 - 휴랜드

“20년 동안 컴퓨터 소프트웨어를 개발하면서 따로 운동을 못했다. 앉아서 운동할 수 있으면 좋겠다는 꿈이 생기원의 도움을 받아 현실이 됐다.”

생기원의 아이디어 상업화 지원사업 대상자로 선정돼 올 초 창업한 김성구 휴랜드(www.huland.co.kr) 대표는 제품 양산을 목전에 두고 있다. 김 대표는 6년 전 초음파 세정장비 등을 만드는 태승이엔지로 자리를 옮겼다가 이번에 창업했다. 김 대표는 “오랫동안 앉아서 일하다 보니까 허리나 다리가 자주 아팠다”며 “평소 때 생각만 하고 있다가 신문을 통해 아이디어 상업화 제도를 보고 지원하게 됐다”고 말했다.

휴랜드가 만든 제품은 다리 받침대와 다리 거치대, 다리운동의 세 가지 기능을 갖춘 웰빙 스톨이다. 거치대나 받침대의 높낮이가 조절되고 지압 굴림



▲ 휴랜드의 다리운동 기구인 헬스톨

대가 움직이기 때문에 운동이 가능하다. 생활수준의 향상과 건강생활 중시에 따라 효과적인 웰빙 상품으로서 기대가 되는 제품이다.

김 대표는 “혈액순환을 촉진하고 종아리의 피로회복에 도움이 된다”며 “본격적인 제품판매를 앞두고 제품명을 헬스톨로 바꿨다”고 설명했다.

그는 “양산제제가 갖춰져 본격적으로 판매를 시작한다”며 “의자에 많이 앉아 있는 의사나 설계사, 회사원, 그리고 운동이 필요한 노인분들이 주요 고객”이라고 말했다. 김 대표는 발판과 거치대의 재질에 따라 다양한 가격대의 제품을 내놓을 예정이다.

창업지원 사례 3 - 지은라이프



▲ 지은라이프의 피부관리기구 에어볼

“나이가 들면서 젊은 사람처럼 예뻐지고 싶은 마음은 많지만 마사지나 고가의 서비스는 받기에는 부담이 컸다. 집에서 큰 비용을 들이지 않고 피부관리를 할 수 있으면 좋겠다는 생각을 갖고 있었다.”

지난해 6월 생기원의 아이디어 상업화 지원 대상으로 선정돼 올 1월 지은라이프를 창업한 최지은 대표는 평범한 주부였다. 그는 “한번에 몇 십만원씩 하는 피부관리를 받을 형편은 안 되고 클렌징만 잘 하고 늙어가는 피부에 탄력만 줄 수 있으면 좋겠다고 생각했다”며 “아이디어 창업지원을 받아 4월에 시제품을 만들고 양산체제를 갖췄다”고 말했다.

지은라이프가 만든 에어볼은 부항원리를 활용한 피부관리기구다. 피부과학센터 시험에서 얼굴의 각질 제거와 노폐물 제거, 혈액순환 촉진에 효과가 있는 것으로 나타났다. 진공흡입 기능을 통해 여드름·노폐물·각질 제거를 돕고 손 관리에도 쓸 수 있다는 것이 박 대표의 설명이다.

현재 일본에서 반응이 좋아 수출을 추진하고 있다. 박 대표는 “일본에서 반응이 더 좋다”며 “국내외 화장품 회사와 협의해 화장품과 세트로 판매하는 방안도 검토하고 있다”고 말했다.

➔ 2010년도 중견연구자지원사업 핵심 과제 공모

교육과학기술부와 한국연구재단이 중국의 기초과학분야 경쟁우위 영역에 대한 한-중 협력연구를 통해 과학기술분야 협력의 활성화를 도모하고 산업화와 연계성이 깊은 목적기초연구 유도를 위한 '2010년도 기초과학분야 한-중 협력사업 신규과제'를 모집합니다.

공모방식은 지정공모로 한-중 협력분야 및 중국측 연구기관 지정 후 해당 공동연구계획 공모며, 연구주체는 반도체 나노구조를 이용한 원적외선 파장대에서 수광소자 어레이 개발 연구(중국과학원 상해기술펙리연구소)와 청정 신에너지용 고속점화를 위한 고에너지밀도 과학 기반연구(상해 광학정밀 기계연구소)입니다.

지원대상은 상기 중국 측 연구기관과 해당 주제에 대한 공동연구를 수행하고자 하는 국내 대학 및 출연연구소이며, 지원규모는 과제별 연 2억원 내외며, 지원기간은 최대 3년입니다.

신청은 국제화사업 연구관리시스템(<http://rnd.kicos.or.kr>)에 과제신청서를 업로드 후 관련 서류를 한국연구재단 국제협력센터로 우편 또는 방문접수 하시면 됩니다.

- 접수방법 우편 및 방문접수
- 접수처 신청서 업로드 - 한국연구재단 국제화사업 연구관리시스템 (<http://rnd.kicos.or.kr>)
우편 및 방문접수 - (137-748)서울시 서초구 현로 25번지
한국연구재단 국제화기반팀 김소영 연구원
- 접수기간 2010.6.14(월) ~ 7.15(목) 18:00 까지
- 문의처 한국연구재단 국제협력센터 국제화기반팀 (02-3460-5624)

➔ 2010년도 한-동남아시아 과학기술협력기반 조성사업 신규과제 공모

교육과학기술부와 한국연구재단이 한-베트남 간 과학기술 교류협력 사업을 확대 추진함으로써 양국간 과학기술 협력기반 강화와 공동연구를 통한 과학기술 경쟁력 제고를 위해 '2010년도 한-동남아시아 과학기술협력기반 조성사업' 신규과제를 모집합니다.

지원분야는 Bio-Technology(BT)와 Environment and Energy Technology(ET)로 지원규모는 과제당 4천만 원 내외, 지원기간은 최대 3년입니다.

신청은 「기술개발촉진법」 7조에 해당하는 기관 및 단체로 신청은 온라인 한국연구재단 국제화사업 연구관리시스템(<http://rnd.kicos.or.kr>)으로 온라인 접수 후 신청서류를 우편 또는 방문접수하시면 됩니다.

- 접수방법 온라인 접수 후 우편 및 방문접수
- 접수처 온라인 등록 - 국제화사업 연구관리시스템 (<http://rnd.kicos.or.kr>)
우편 및 방문접수 - (137-748) 서울시 서초구 현로 25번지
한국연구재단 국제화기반팀 김윤숙 연구원
- 접수기간 2010.6.11(금) ~ 7.9(금) 18:00 까지
- 문의처 한국연구재단 국제협력센터 국제화기반팀 (02-3460-5623)
교육과학기술부 국제협력국 국제협력정책과 (02-2100-6768)

➔ 2010년도 해양연구기획사업 신규과제 모집 공모

한국해양과학기술진흥원이 국토해양부소관 연구개발사업 운영규정 제19조(시행계획 수립 및 공고 등)에 따라 해양연구기획사업의 신규과제를 모집합니다. 신청방법은 온라인(<http://pms.kimst.re.kr>)을 통한 신청서 작성·접수 후, 관련 서류를 한국해양과학기술진흥원으로 우편 및 방문 접수하시면 됩니다.

■ 지정공모과제

No	과제명	연구기간	연구개발비
1	고성능 해양관측센서 및 조사장비의 국산화 개발 기획연구	6개월	60백만원
2	남극 로스해 테라노바만 해양보호구역(MPA)에 대한 한-이태리 국제 공동연구 기획	2개월	30백만원
3	Hybrid Concrete LNG 해상터미널 기술개발 기획연구	6개월	60백만원
4	해저면 광대역 진동/음향(OBS/H) 관측시스템 개발 및 운용시스템 구축 기획연구	6개월	60백만원
5	전전기(AE Electric) 스마트선(Smart Ship) 개발 기획연구	6개월	60백만원
6	자기유체역학(MHD) 방식에 의한 해양유출 기름의 분리 및 회수기술 개발 기획연구	6개월	60백만원
7	음향 및 진동 신호를 이용한 해파리 퇴치기술 개발 기획연구	6개월	50백만원

- 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)

➔ 2010년 모바일융합기술센터구축사업 신규과제 공모

지식경제부가 대구 모바일산업 클러스터와 연계하여 모바일산업의 패러다임 변화 및 모바일 융합산업 시대로의 진화에 대한 선도제품 기술개발을 위해 '2010년도 모바일융합기술센터구축사업' 신규과제를 모집합니다.

지원대상 분야는 모바일융합 신산업 글로벌 경쟁력 강화를 위한 △산업용 차세대 모바일 융합단말 플랫폼 개발 △모바일 단말용 실감 A/V인터랙션 기술개발 △Sub-mm급 기능성 멀티터치 디스플레이 기술 개발 △In-mold Printing 기술을 활용한 융합부품 개발입니다.

총 정부출연금 18억 2천만 원이 지원되며 지원기간은 과제별 특성에 따라 달라집니다. 신청자격은 「산업기술혁신촉진법」에 의한 산업기술 개발사업 실시기관 등이며 신청은 온라인(www.itech.keit.re.kr)을 통해 전산등록 후 신청서류를 산업기술평가관리원 정보통신PD운영지원팀으로 제출하시면 됩니다.

- 접수방법 온라인 등록 후 우편 및 방문접수
- 접수처 온라인 등록 - 산업기술평가관리원 홈페이지 (www.itech.keit.re.kr)
우편 및 방문접수 - (305-348) 대전시 유성구 엑스포로 567번지
한국산업기술평가관리원 정보통신PD운영팀
- 접수기간 전산등록 - 2010.6.30(수) ~ 7.12(월) 18:00 까지
우편 및 방문접수 - 2010.6.30(수) ~ 7.13(화) 18:00 까지
- 문의처 한국산업기술평가관리원 정보통신PD운영팀 (042-715-2144)