

무공해 초고용량 축전지 개발

한국에너지기술연구소



▲ 개발된 Super-capacitor(초고용량 축전지)의 충·방전 실험장면

한국에너지기술연구소(소장 孫永睦) 반응공정연구실 金鐘輝 박사팀은 내연기관 엔진시동 및 각종 전기모터 구동시의 순간 과부하 전력을 보상, 공급해 주는 동력저장시스템을 개발했다. 이번에 개발된 초고용량 캐패시터(super-capacitor : 일명 초고용량 축전지)는 전기이중층(electric double layer)원리를 이용하고, 단위시간당 사용할 수 있는 에너지량을 의미하는 동력저장 밀도가 최신형 충전식 배터리 보다 10배이상 큰 초고용량이며 무공해성 전해액의 사용에 의한 무공해성, 그리고 무한에 가까운 충방전 사용횟수에 의한 반영구적인 사용수명 등의 특성을 가진 동력저장 방식의 새로운 전기에너지 저장시스템이다.

초고용량 캐패시터는 일반적인 충전식 배터리(2차전지)와는 달리 전해액의 충방전시에 산화환원 반응이 없고 저온에서도 이온들이 신속하게 이동하므로 급속한 충방전이 가능할 뿐만 아니라 충방전 회수의 증가에 따른 충방전 성능특성의 저하가 없기 때문에 거의 영구적으로 사용할 수 있다. 아울러 작동온도 범위가 -50℃부터 +70℃로써 충방전 효율의 저하가 거의 없는 성능특성을 갖는다. 따라서 개발된 초고용량 캐패시터를 기존 배터리의 1/2용량인 작은용량 배터리와 조합하여 각종 차량의 시동시스템에서 사용하게 되면 혹한지역 또는 혹한기의 차량시동문제를 해결하게 되며, 소용량의 배터리 사용과 함께 배터리수명이 차량수명과 동일하게 길어지므로 공해성 폐배터리 배출량을 1/6이하로 절감할 수 있게 된다. 그리고

각종 산업설비용 DC모터(직류전동기)에 적용하게 되면 모터 및 부대설비 용량의 최적화와 에너지 이용효율의 극대화를 실현할 수 있다. 또한 개발된 초고용량 캐패시터를 적용하여 차량시동용으로 활용하는 경우는 연간 최소 1천억원 이상, 산업설비용으로 활용하는 경우에는 연간 약 3천억원 이상의 에너지 절약효과를 얻을 수 있을것으로 기대된다.

특수가공 및 정밀측정세미나 개최

한국정밀공학회

한국정밀공학회(회장 李長茂)는 지난 9월13일 한국과학기술회관에서 특수가공 및 정밀측정세미나를 개최했다. 이번 기술세미나에서는 가공의 고능률, 고품위화를 위한 복합가공기술, water jet 가공기술, burr 에 관한 기술 등 정밀가공을 실현하기 위한 특수가공기술과 공작기계 스피들의 정밀도 측정과 평가기술, 영상과학을 이용한 정밀측정기술 등 공작기계의 정밀 측정 및 평가기술에 관한 분야의 연구가 소개되었다.

60여명이 참가한 이번 세미나에서는 강재훈박사(한국기계연구원)의 '난삭재의 고능률 고품위화 가공을 위한 연삭복합가공기술' 등 5개의 연구논문이 발표되어 산업체의 가공기술 관련 종사자들이 특수가공 및 정밀측정에 관한 최신의 정보와 기술을 습득하는 기회가 되었다.

과학기술대중화를 위한 연찬회 개최

과학기술정책관리연구소

과학기술세계화 및 중간진입전략 기획자문위원회(위원장 金仁秀 STEPI소장)는 지난 9월6일부터 7일까지 양일간에 걸쳐 과학기술대중화를 위한 연찬회를 개최했다. 과학기술문화 창달 및 대중화 전략이라는 주제로 열린 이번 연찬회에서 한국과학문화재단 이사장인 조규하자문위원은 '과학기술문화 창달과 대중화를 위한 과학언론의 역할'이라는 특강을 통해 "일반대중의 과학기술관련 정보획득의 주요 원천이 되고 있는 과학언론의 역할을 강화하기 위해서는 과학기술 대중화사업 및 이를 위한 과학언론의 중요성을 인식시켜, 과학언론이 현실적으로 활성화될 수 있도록 정부, 특히 과학기술처의 적극적인 노력과 제도적인 장치가 마련되어야 할 것"이라고 강조하고 이와 관련하여 "과학기술대중화를 위한 보도자료 및 프로그램의 개발·제작을 전담할 주체를 결정·지원하는 방안을 모색하는

것"이 바람직하다고 제언했다. 또한 "신문의 경우 과학기술지면을 확보하거나 확충할 수 있도록 적극적인 노력과 지원이 필요하다고 지적하고 과학언론이 활성화되기 위해서는 무엇보다도 과학언론인 양성이 매우 중요하며, 우선 야간특수대학원 예라도 과학언론관련과정을 신설하는 것이 급선무"라고 주장했다. 아울러 조규하지문위원은 과학기술 전용 CATV, 최소한 라디오방송의 신규설립을 통한 과기대중화 추진이 가장 바람직하다고 말했다.

이어서 김명자지문위원은 '과학기술자가 존경받는 과학기술문화 조성방안'이라는 주제발표를 통해 과학기술자가 존경받는 과학기술문화를 조성하기 위해서는 과학기술인력의 자질함양, 과학기술자의 관련분야 참여 확대, 국가시험 및 사회교육에서의 과학기술분야 비중 강화, 과학행정 하부구조 강화 등을 들었다. 과학기술세계화 및 중간진입전략 기획지문위원회는 과학기술분야, 일반정책분야, 주요기술분야 등 산학연 전문가로 구성되어 주요 과학기술부문의 단·중·장기정책수립, 전략 설정 및 세부추진 시책(안)과 중요 전략기술분야에 대한 국가연구개발계획(안) 등을 작성 및 검토·조정하고 각 사업의 우선순위를 결정하여 과학기술처장관에게 자문보고하는 기능을 수행하고 있다.

추계학술대회 개칙

한국소음진동공학회

한국소음진동공학회(회장 洪性穆)는 오는 11월8일 한국과학기술회관에서 추계학술대회를 개최한다. 이번 학술대회는 노오현교수(서울대)의 '공기역학적 소음에 대하여'라는 특별강연과 소음원 규명 및 대책, 차량소음, 음장해석, 제어시스템 해석 및 설계, 구조진동해석, 진동제어, 진동안정성, 시스템진동해석, 환경진동, 환경소음, 진동계측분야로 나누어 총 60여편의 논문이 발표될 예정이다.

절연재용 6불화황(SF6)제조기술 개발

한국과학기술연구원

한국과학기술연구원 화공연구부 박영우박사팀은 고전압 대형변압기 및 전력차단기 등에 주로 사용되는 6불화황(SF6)가스의 제조기술을 개발했다. 6불화황가스는 불소가스의 제조, 황고 불소의 반응 및 불순물제거를 위한 정제의 공정으로 제

조된다. 불화염 또는 무수불산을 전기분해하여 얻어지는 고농도 불소가스는 반응성이 강하여 제조 및 취급이 매우 까다로운 물질이기 때문에 국내에서는 전혀 시도된 바 없었다. 그러나 박박사팀은 이번 기술개발과정에서 모든 것을 자체적으로 해결하는 등 6불화황은 탁월한 화학적 안정성과 유전특성 및 소호성(불꽃을 제거하는 성질)으로 인하여 가장 우수한 전기절연체로 알려져 있으며 대형의 고압용 변압기에 적용하는 경우 기존의 절연류를 사용하는 변압기에 비해 부피가 1/8로 감소하는 이점도 있어 도시의 아파트 단지 등에서 변전시설을 지하실에 쉽게 설치할 수 있게 되었으며 따라서 부지의 절약과 동시에 안전성을 높일 수 있게 되었다.

또한 고압전원 차단기 등에 사용할 경우 소호능력이 높아져 차단기의 수명을 크게 연장할 수 있으며, 회석된 가스는 마그네슘 합금 주조시 산소를 차단해주는 불활성가스로도 활용되고 있다. 이와같은 용도로 국내에서는 연간 약 4백~5백톤(약 40~50억원)정도의 물량이 필요하지만 전량을 수입에 의존하고 있는 형편이어서 국내 관련업계는 국제적 공급량이 부족함에 따라 관련제품의 생산에 차질을 빚고 있었다. 박박사팀은 이를 실용화하기 위해 약1년반의 실험실적 기초연구 결과를 토대로 (주)삼원에 하루 20kg을 생산할 수 있는 Pilot Plant를 건설하고, 이미 약 6개월간의 시험운전을 거쳐 미국표준규격(ASTM)을 충족하는 최종제품의 생산에 성공했다.

고체 및 구조역학부문 학술대회 개칙

대한기계학회

대한기계학회(회장 李敎一)는 지난 9월13일 한국기계연구원에서 고체 및 구조역학부문 학술대회를 개최했다. 이날 서상기기계연구원장은 인사말을 통해 "대일무역 역조와 수출부진 등 어려운 시점에 우리 자체 설계기술확보와 고부가가치제품, S/W개발 측면에서 볼 때 고체 및 구조역학부문이 매우 중요하다"고 말하고 이번 학술대회가 산학연 협동과 정보의 교환 등 유익한 교류의 장이 되기를 기원한다고 밝혔다.

이번 학술대회에서는 2개의 세션에서 최낙삼교수(한양대)의 '3점 굽힘하중을 받는 일방향 혼합사식 탄소섬유 강화 복합재료의 변형 및 파괴 거동' 등 12편의 논문이 발표됐다. 이어서 논문발표를 마치고 오후에는 한국기계연구원 설계기술지원동을 중심으로 견학 및 관람이 있었다.

오염 배기가스 고품질 변환 공정개발

한국과학기술원

아황산가스 등 대기오염물질을 고품질로 만들어 심해저에 저장할 수 있는 공정이 개발돼 환경오염 정화에 크게 기여하게 됐다. KAIST 화공과의 이훈교수팀은 화력발전소나 제철소에서 나오는 배기가스중 오염물질을 물과 반응시켜 고품질로 만드는 수화물(하이드레이트)공정을 개발하는데 성공했다고 밝혔다. 이 공정을 이용하며 수천 ppm에 달하는 황화수소, 아황산가스, 이산화질소의 3종 대기오염물질을 5ppm 수준으로 떨어뜨릴 수 있다.

또 이 오염물질들에 일정한 온도와 압력을 가하여 만들어진 수화물을 대기중에 놓아두면 다시 분리되어 오염물질이 다시 대기로 날아가지만, 압력이 높은 바다속에 저장하는 방법을 택하면 대기오염을 막을 수 있고 이산화질소 수화물은 질소비료 등의 원료로도 사용할 수 있다.

이훈교수팀은 지난해 염화불화탄소(CFC, 프레온가스)와 이산화탄소를 같은 원리로 고품화하는 공정을 개발한 바 있고, 같은 원리로 염소 등 다른 대기오염물질도 고품화하는 공정을 개발, 98년까지 여러 대기오염물질을 동시에 고체로 만들 수 있는 시험시설을 건설할 계획으로 있다.

방사선이용 한방약재류 살균/살충 및 엑스분 추출법 개발

한국원자력연구소

방사선이용 한방약재류 살균/살충 및 엑스분 추출법을 개발한 한국원자력연구소 방사선식품공학연구팀은 한방약재류에 감마선을 조사하여 살균/살충 및 유효성분(엑스분) 추출율을 증대시킬 수 있는 방법을 개발하고 최근 특허를 출원했다. 식품 및 제약산업에 널리 사용되고 있는 한방약재류는 국내에서 생산되거나 외국에서 수입되고 있는데, 세균에 오염되어 부패되기가 쉽고, 벌레가 많이 생기며, 중금속 과다검출, 잔류농약 문제, 장기 안전저장을 위한 화학약품처리로 인한 안전성 문제 등 공중위생상 많은 사회적 문제로 대두되고 있다.

이번에 개발된 방사선을 이용한 한방약재류의 살균/살충방법은 국내생산 및 수입된 한방약재류의 종류에 따라 5kGy(키로그레이)에서 10kGy범위의 감마선을 조사하면 유효성분의 변화없이 살균/살충을 완벽하게 할 수 있다. 또한 적정선량의

방사선 조사가 한방약재류의 물성을 개선시키는 작용 즉, 원료중의 중합체를 개열시켜 가용성 물질의 추출을 촉진함으로써 유효성분의 추출율을 5~20% 이상 증대시키며 추출시간도 기존방법에 비해 20~30% 이상 단축시킬 수 있다. 따라서 이번에 개발된 방법을 관련 산업계에 적용할 경우 약 4백개 업체가 이용하게 되며, 연간 2백억원 정도의 경비절감 효과를 얻을 수 있게 된다.

경인운하 설계에 필요한 선박운항 최적조건 개발

한국기계연구원

한국기계연구원 해상안전방제연구단은 경인운하와 동 운하의 서해 접근항로의 선박운항 최적조건을 개발했다. 연구팀은 당초 계획된 운하의 제원을 토대로 각종 운항대상 선박의 규모, 종류 등을 감안해 그동안 기계연구원이 자체개발한 항만평가용 시뮬레이션시스템 HARBSIM과 미국의 대형선박운항 시뮬레이션시스템을 조합하여 최적 항만조건을 도출했다.

주요연구내용은 대상선박과 항만 등에 대한 수학적모형을 작성하여 시뮬레이터에 입력하고 바람, 조류 등의 조건을 여러 가지로 변화시키면서 실제 선장자격을 지닌 항해전문가가 시뮬레이션을 수행하였으며, 그 결과를 분석하여 계획의 문제점과 보완대책을 수립, 현실적이고 합리적인 대안을 도출했다. 이 연구결과 조류가 강할 때 경인운하 서해측 접근 항로에서의 선박운항시 문제점을 보완하기 위하여 영종도로 이어지는 연육교를 통과한 직후의 항로폭을 확장하는 것이 바람직하며, 진입항로에서의 선박운항을 돕기 위한 육상시설 설치와 방법을 제시했다. 또한 운하의 일부 진입부의 곡면처리와 조종성능이 취약하여 조종이 어려운 바지선의 경우 이를 조종하는 운항자의 특수훈련이 필요함을 지적하고, 효율적이고 안전한 운하운항을 위한 관제시스템도입과 선박간의 교행기능 및 금지구간에 대한 기준 등을 제시했다.

한편 그동안 기계연구원에서 광양, 군장, 여천항 등의 항만 및 안전성 평가를 위한 연구를 다수 수행해 왔지만 운하에 대한 설계와 이용은 국내에서 초유의 일이며, 경험이 전무한 분야이다. 그런 의미에서 이번 연구는 운하와 접근 수로의 설계시 선박운항 관점에서 고려해야 할 사항을 사전에 분석함으로써 대규모 투자가 따르는 운하의 효율적인 이용과 안전성 확보에 크게 기여하게 될 것으로 평가된다. 57