

에너지절약형 분리형 히트파이프식 열교환기 개발

한국에너지기술연구소(所長 崔壽鉉) 산업에너지연구부의 이기우(李基雨)박사팀과 (주) 동화정기(대표 김강희)는 산업 자원부의 에너지절약기술개발 과제로 배가스의 배열을 회수 할 수 있는 분리형 히트파이프식 열교환기를 개발하였다.

산업체에서 많이 활용되고 있는 보일러 및 열풍로의 배열은 가스형태로 배출되고 있다. 이러한 배가스열을 회수하기 위해서 기존의 열교환기를 사용하는 경우 배가스측의 열전달효과가 작아 전열면적을 크게 하여야 함으로 장치가 커지는 단점이 있으며, 배가스열이 배출되는 곳과 예열된 급기의 사용처가 멀리 떨어져 있으면 큰 덕트로 연결하여 이용하고자 하는 곳까지 이동시켜야 하는 어려운 문제가 발생하고 있다.

연구팀에서 개발한 분리형 히트파이프식 열교환기는 배가스열이 접촉되는 고온측의 증발부와 급기가 접촉하는 저온측의 응축부를 가격이 저렴한



3,000kW급 분리형 히트파이프식 열교환기의 증발기.

탄소강관을 사용하는 것으로서 제작이 용이한 장점을 갖고 있어, 간결하고 고성능의 열회수 장치로서 크게 각광을 받을 것이다. 또한 잠열에 의해 열을 이동시킴으로써 파이프내의 열 저항이 미소함으로 작은 온도 차로써도 배가스열의 60~80%까지도 회수할 수 있다.

또한, 종래의 배가스열회수 장치에서는 전열면적의 확대가 어려워 장치가 커지는 단점이 있으나, 분리형 히트파이프는 양측의 외부로 배가스가 유동함으로 환을 부착하여 전열면

적의 확대가 용이하기 때문에 장치의 크기도 1/3정도 소형화할 수 있어 배가스열의 회수 장치로서 보급이 촉진될 수 있는 장치이다.

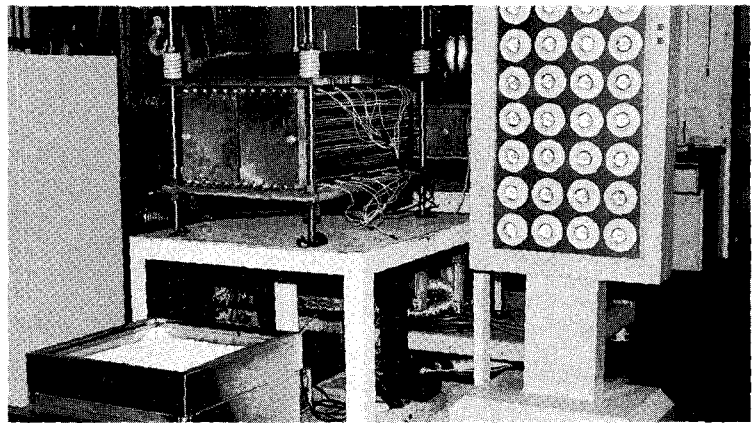
기대효과를 살펴보면 보일러 등의 배가스열회수에 의한 급기 예열용으로서의 보급과 산업체의 각종 폐열회수장치로 활용할 경우 3,000kW급 분리형 히트파이프식 열교환기의 제작 및 설치는 약 3억원 정도로 예상되고 있는 바, 이를 연간 100기정도 공급할 경우 연간 약 400억원의 에너지 비용을 절감할 수 있다.

10kW급 인산형 연료전지 발전 실용화기술 개발

한국에너지기술연구소 신발전연구부의 신동열박사팀은 과학기술부와 산업자원부의 지원으로 대체에너지기술개발사업의 신에너지(선도기술)개발과제로서, 고효율 발전기술이며 공해 특히 CO₂발생이 아주 적은 인산형연료전지 발전의 실용화기술을 개발하고 이를 이용하여 제작된 10kW급 연료전지발전시스템의 운전에 성공하였다.

연료전지발전의 핵심기술은 수소와 산소가 전기화학적 반응을 하여 전기를 생산하게 되는 연료전지 본체의 제작기술이다. 이 연료전지 본체는 여러개의 단위전지가 적층되어 이루어짐으로 성능이 우수하고 신뢰성이 있으며 실용적인 크기의 대면적 단위전지 제작기술개발이 필수적이다.

개발된 기술의 특징을 살펴보면 기존의 전극제작 방법인 로링 및 코팅방법의 장점을 살린 혼합공정을 개발하여 전극 및 전해질층 제작공정으로 활용한 전극제작공정으로 이 기



10kW급 연료전지 발전시스템

술은 우리보다 연료전지기술의 연구역사가 깊은 일본도 불과 5년전해야 달성한 기술이다.

다음으로 10kW연료전지 본체제작기술의 개발로서 전극 및 전해질층 제조기술, 전해질에서의 인산역할 원활화, 연료 및 산소의 누출방지, 양호한 운전을 위한 본체설계기술, 원활한 작동을 위한 온도유지기술, 연료와 공기의 직접혼합방지기술등 여러가지 기술들을 복합적으로 구성 실용화하게 되었다.

특히 전극제조기술은 독창적 기술로서 국내는 물론 미국과

일본에도 특허를 출원하였다.

연구팀이 개발한 이 기술은 앞으로 대형건물이나 병원 등의 자가발전시설, 자동차의 전원, 이동용 발전 전원 등에 활용될 것으로 보이며, 황산화물, 질소산화물, 소음등 무공해 기술인점을 고려해 볼 때 화력발전에 비해 10%이상의 에너지절약효과와 CO₂배출량의 30%저감으로 크게 각광받게 될 것이며, 앞으로 첨단기술과 연료전지발전기를 개발하여 수출에도 큰 역할을 담당하게 될 것으로 내다보고 있다.

제3회 에너지절약 마트 개최 에너지전문가 8백여명 참가 정보교환



9개 에너지절약 전문기업과 8백여명의 에너지 실무자들이 참가하였다.

에너지절약전문기업과 에너지사용자와의 만남과 상담의 장인 제3회 에너지절약마트가 지난 4월 28일 서울 교육문화회관에서 개최되었다.

산업자원부 주최로, 한국전력공사가 후원하고 에너지관리공단에서 주관한 제3회 에너지절약마트는 투자비와 기술력 부족으로 에너지절약형 기기의 설치를 망설이는 에너지사용자와 투자금과 기술력을 보유하고 있는 절약전문기업의 실무자들이 만나 에너지절약사업 정보를 교환하고 상담하는 장으로서 9개의 에너지절약 전문기업(ESCO)과 8백여명의 에너지 실무자들이 참가한 가운데 성황을 이뤘다.

이날 마트에는 삼성에버랜드,

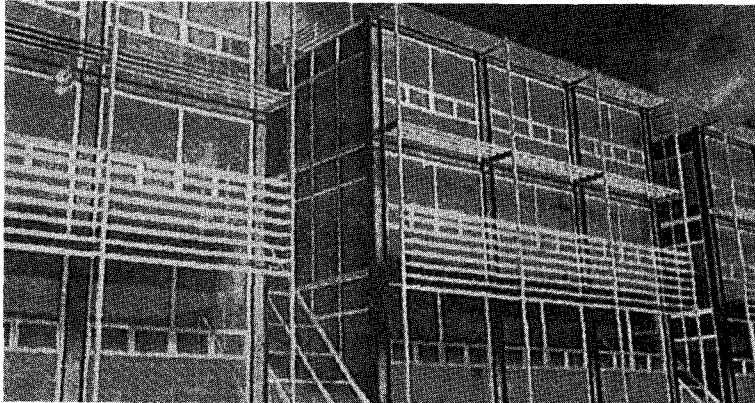
삼성중공업, LG산전, LG 하니웰, 현대중공업, 삼성물산, 금호전기, 에너지씨포트, EPS코리아 등 9개 에너지절약전문기업이 참가해 인버터, 조명기기, 빙축열, 공조설비, 최대수요 감시제어기기, 냉·난방기기, 열병합발전 등의 사업투자설명과 상담으로 열기를 띠었다.

에너지절약 전문기업제도는 에너지이용합리화법 제22조에 근거, 정부 주도의 에너지절약 정책을 탈피해 민간업체의 참여와 창의를 유도하기 위해 91년도부터 도입된 제도로 ESCO를 통해 시설투자를 하면 에너지절약시설 투자비 부담없이 에너지비용을 절감할 수 있으며, 기술적, 경제적 위험부담을 전문기업이 부담함

으로 위험부담이 없고, 투자설비의 설계 구입 시공 사후 관리까지 전문적인 서비스가 제공됨으로 시간과 인력, 비용을 절감할 수 있으며 설비투자금액의 100분의 5에 상당하는 금액을 소득세 또는 법인세에서 공제할 수 있는 세제지원 혜택도 주어진다.

한편 이날 행사에 참가한 324명을 대상으로 실시한 설문조사 결과 90.8%가 ESCO를 활용해 투자를 하거나 활용방안을 검토할 용의가 있다고 응답했으며, 93.2%가 에너지절약마트가 정보제공에 유익하다고 답해 에너지절약마트를 통한 ESCO와 에너지 수요자들의 상담이 상당한 효과를 거둘 것으로 전망된다.

국내 첫 무공해 「그린빌딩」 8월 착공 주거생활 편리성보다 자연조화 추구



2001년초 완공목표로
8월 착공될 그린빌딩의
컴퓨터그래픽

한국에너지기술연구소는 최근 그린빌딩건설본부를 발족, 에너지절약과 환경보전기술을 망라한 그린빌딩을 2001년초 완공목표로 8월 착공기로 했다. 139억원을 들여 에너지기술연구소의 부지1,500평에 세워질 그린빌딩은 지하1층, 지상5층에 연건평 2,000평 규모이다.

그린빌딩은 주거생활을 편리성만 강조한 인간중심의 인텔리전트형과 달리 자연과의 조화를 추구한다. 원목사용을 줄이고 시멘트, 철강, 플라스틱 모두 재활용품으로 시공하는 등 건축재료부터 환경친화적인 것을 사용한다.

건물에 사용하는 전기도 최대한 자연에너지를 이용한다.

외부는 2중 단열재에다 외벽을 유리로해 에너지 누출을 줄이면서 자연채광방식을 채택한다. 또 태양열전기와 무공해 연료전지를 건물에너지로 활용, 기존 건물에 비해 외부전력 의존도를 절반정도로 낮출 예정이다. 한 낮의 뜨거운 태양열을 저장해 저녁에 전기로 만드는 축열저장시스템도 도입한다.

냉방기기에는 오존층을 파괴하는 프레온가스(CFC)의 대체물질을 사용한다. 컴퓨터 종합관리, 자동공기정화, 무인전자경비등 첨단기능도 도입해 쾌적한 공간을 제공한다. 외국 자재는 전혀 고려하지 않고 있다.

이기용 그린빌딩 건설본부장은 「채택한 기술의 효율성

을 단계별로 논의하면서 건설할 방침」이라고 말했다.

미국에서는 클린턴 정부가 「백악관의 그린화」를 선언한 이후 표준기술연구원 주도로 93년부터 그린빌딩 프로그램을 추진, 이미 3~4개의 시범 건물을 지어 운영하고 있다.

일본도 국립건축기술연구소와 대학간의 공동연구팀을 구성해 관련기술 개발에 박차를 가하고 있다.

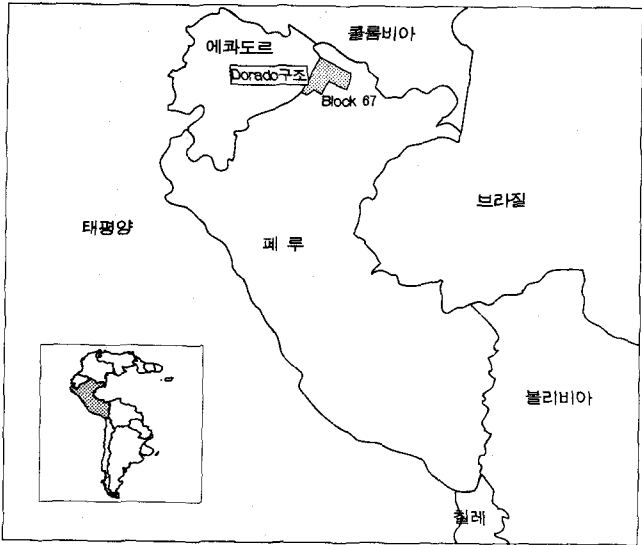
이본부장은 「국내에선 전체 에너지 소비량중 건물부문이 30%이상이며 냉·난방등 건물운영 과정에서 환경오염이 발생, 그린빌딩 건설이 시급하다」며 「이 건물이 그린빌딩의 모델하우스 역할을 할 것」이라고 말했다.

남미 페루 육상 67광구에서 원유 발견
 약 1억배럴 가채매장량 추정

한국석유개발공사와 현대중합상사등 국내업체가 참여한 국제 컨소시엄이 지난 5월말 남미 페루의 육상광구에서 원유발견에 성공했다.

유개공과 현대중합상사는 최근 에콰도르 부근의 페루 국경지대에 있는 육상 67광구에 대한 첫번째 탐사정시추결과 지하 2천m의 사암층 2개 구간에서 하루 생산량 1천1배럴 규모의 원유를 발견했다.

유개공은 현단계에서 약 1억배럴의 가채 매장량을 기대하고 있지만 정확한 매장량 확인과 광구전체의 상업개발 가능성 여부는 추가적인 시추를 거쳐 결정할 방침이다.



한편 유개공은 또 다른 유전 발견을 위해 이 지역에서 추가로 2개공을 시추할 예정이다. 페루 67광구의 한국지분은

유개공 20%, 현대중합상사 10%이며 나머지 지분은 미국의 바레트사 55%, 어드벤처지사 15%로 구성되어 있다.

3월말 원유도입량 2억1천2백만 배럴
 전년도 同期 對比 8% 감소

올들어 지난 3월까지 1/4분기동안 국내 정유5사가 사우디아라비아, 쿠웨이트, UAE(아랍에미리트연합), 이란등 주요산유국들로부터 도입한 원유 물량은 총 2억1천1백87만배럴로 지난해 같은 기간 2억3천1백68만배럴에 비해 8% 감소한 것으로 나타났다.

또한 원유도입금액(FOB기준)은 평균도입단가의 하락(배럴당 21.62달러에서 14.47달러로)에 따라 총 30억6천6백만달러로 전년동기의 50억8백만달러에 비해 무려 38.8% 감소됐다.

계약형태별로는 장기계약에 의한 도입이 1억5천1백55만배럴, 현물도입 6천32만배럴로 각각 71.5%, 28.5%의 구성비를 보여 장기계약에 의한 도입비중이 지난해 같은 기간(67.6%)에 비해 4%포인트 가량 높아져 원유도입의 안정성이 다소 향상된 것으로 나타났다.

대륙붕 6-1광구 고래5구조 시추작업 착수
LNG 9백만~2천9백만t 매장 추정

한국석유개발공사는 6월초 대륙붕 6-1광구 고래5구조에 대한 시추작업에 착수하였다.

울산 남동쪽 50km지점의 고래5구조는 1천만년전에 퇴적된 사암층으로 경제성있는 천연가스의 부존가능성이 높다고 꼽혀온 곳이다.

지질구조등을 토대로 이뤄진 사전조사에서 고래5구조는 LNG(액화천연가스)9백만~2천9백만t에 해당하는 천연가스가 매장된 것으로 추정됐다.

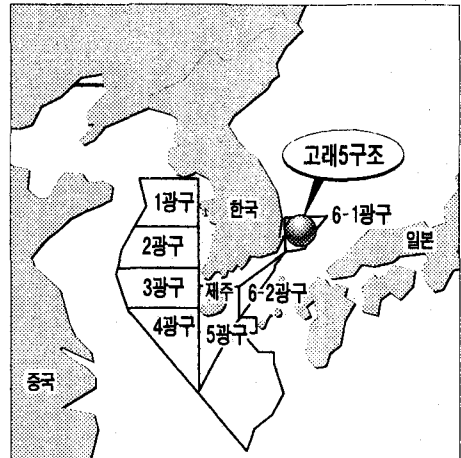
이는 우리나라가 1~3년간 사용할 수 있는 규모로 달러로 환산하면 16억~51억달러

어치에 달한다.

유개공은 고래5구조에 대한 시추공 굴착을 6월말까지 끝내고 가스가 발견되면 다음달 22일까지 산출시험을 벌여 경제성을 판단할 계획이다.

경제성이 입증되면 내년중 평가정 3개를 뚫어 매장규모를 확인한 뒤 개발에 착수키로 했다.

유개공은 지금까지 대륙붕 6-1광구내 10곳에 시추공을 뚫어 5곳에서 가스를 발견했



으나 경제성이 없는 것으로 판명돼 개발에 착수하지는 못했다.

1/4분기 에너지소비 4천3백5만1천 TOE
전년도 同期 對比 7.9% 감소

올해 1/4분기중 에너지소비는 4천3백5만1천 TOE로 지난해 같은 기간에 비해 7.9% 감소했다. 산업자원부에 따르면 이같은 감소폭은 제2차 석유파동 영향으로 에너지소비가 8.5%나 감소했던 지난 82년 1/4분기 이후 가장 큰 것이다.

반면 월별 에너지소비 감소율은 지난 1월이 21.8%에 달했는데 비해 2월에는 16.9%, 3월에는 10.6%로 점차 감소폭이 줄어드는 추세를 보

이고 있다.

1/4분기중 에너지소비 증감을 에너지원별로 보면 석유와 LNG는 각각 16.6%와 10.2%의 감소를 기록했으며, 무연탄도 소비량이 14.7% 감소했다.

그러나 유연탄 소비는 13.3% 증가했으며, 원자력과 수력도 각각 25.4%와 25.7% 증가한 것으로 나타났다.

이 기간중 에너지 수입액은 53억 7천9백만달러로 지난해에 비해 34.2% 감소한 것으로 집계됐다.

CO₂ 회수 비료원료 활용 기술 개발

연간 약 2억달러 수출효과 기대

현대중공업과 한국에너지기술연구소가 공장 굴뚝에서 배출되는 연기 중에서 이산화탄소(CO₂)를 회수해 비료원료 등으로 활용할 수 있는 기술을 실용화하는데 성공했다.

이번에 개발된 기술은 화학재료인 제올라이트를 이용해 공장 굴뚝에서 나오는 연기에서 순도 99%이상의 CO₂를 추출, 요소비료 나일론 냉각제 살충제 등의 제조에 필요

한 원료로 활용하는 기술이다.

이 기술은 제올라이트 1t으로 시간당 33.7m³의 CO₂를 생산할 수 있다.

이는 지금까지 세계에서 가장 앞선 CO₂ 회수 기술로 알려진 일본 동북전력의 시간당 12.8m³를 능가하는 세계 최고 수준의 기술로 평가받고 있다.

이 기술을 활용하면 CO₂를

kg당 20원에 생산할 수 있어 기존의 kg당 95원에 비해 생산비를 5분의 1 수준으로 낮출 수 있게 된다.

산업자원부 관계자는 "이 기술이 본격 상용화되면 연간 약 2억달러의 수출효과와 함께 1천억원의 국내 비용 절감 효과를 동시에 거둘 수 있게 될 것으로 기대된다"고 밝혔다.

에너지절약·청정에너지분야 19개과제

올 한해 총 3억7천9백만원 지원

정부는 올 한해 에너지기술 학술진흥사업중 에너지절약 및 청정에너지 분야 19개 과제에 총 3억7천9백만원을 지원키로 했다.

이와관련 지난 5월 15일 김호기 에너지자원기술개발지원센터 소장과 각 과제별 사업주관 기관장 및 수행책임자들이 참석한 가운데 올 한해 학술진흥사업을 위한 연구과제 협약을 체결했다.

내년 4월까지 수행될 협약

사업은 에너지절약 분야에 '명지대학교의 액체연료 연소기의 연소효율 향상에 대한 실험적 연구' 과제를 비롯해 모두 13개 과제와 숭실대학교의 '역청탄의 생물학적 청정탈황공정 기술개발' 과제등 청정에너지분야 6개 과제에 대한 지원사업이 실시된다.

또 각 과제당 2천만원 내외의 사업비가 지원되며 5월, 11월, 반기별로 2회 분할해 지급된다.

이러한 협약사업은 연구사업 종료 1개월전에 워크숍을 통한 중간평가를 실시하며, 총 사업기간 종료후 2개월 이내에 최종 보고서를 제출해야 한다.

한편 당초 협약체결 대상과제에 포함됐던 청정에너지 분야의 '세라믹 필터이용 고온 집진기 역세특성 및 분진고착 실험'(호서대 과제)는 정부의 G-7과제와의 중복성을 검토한 후 향후 협약체결 여부를 결정할 예정이다.

탈황 폐촉매 재활용 기술 개발

연간 2천톤 탈황촉매 수입대체 효과

벵카-C유에 함유된 황을 제거하는 탈황공정에서 발생하는 중질유 수소탈황 폐촉매를 재활용하는 기술이 국내에서 개발됐다.

현재까지 매립에 의존해 환경오염 문제를 일으킬 수 있었던 것을 산업자원부의 청정 에너지기술개발사업의 일환으로 한국자원연구소 김준수 박사팀에 의해 탈황촉매로부터 회유금속인 바나듐(V)과 몰리브데늄(Mo)의 회수가 가능

하게 됐다.

국내에서 발생하는 6천5백톤의 탈황 폐촉매로부터 연간 2천톤의 탈황촉매의 수입대체로 1천5백만달러의 외화절약과 함께 탈황촉매의 수명을 연장해 촉매의 사용량을 줄이는 기술도 개발됐다.

이번 탈황 폐촉매 재활용기술의 개발로 기존의 탈황공정을 유지하면서 촉매작용을 하는 유기금속화합물을 소량으로 중질유에 주입함으로써 촉

매 활성저하의 방지가 가능하게 됐다.

한편 합금강 첨가원소로 사용되는 웨로바나듐 및 웨로 몰리브데늄 제조 원료인 바나듐 산화물과 몰리브데늄 산화물을 일부 자급 자족할 수 있으므로 전량 수입에 의존하는 이들 금속의 수입대체 효과도 부수적으로 거둘 수 있게 됐다.

LNG 장기수요 당초 계획보다 감소

2015년 2천6백82만톤 전망

최근 한국가스공사의 장기 천연가스 수급전망 초안에 따르면 국내 천연가스의 수요는 2000년 1천4백37만톤, 2005년 1천8백67만톤, 2010년 2천1백85만톤, 2015년 2천6백82만톤에 이를 것으로 전망된다.

이러한 수치는 96년도 산업자원부 및 가스공사가 예측했던 중기계획보다 2000년에는 3백40만톤, 2005년은 3

백65만톤, 2010년은 4백80만톤이나 감소한 것이다.

이러한 전망으로 볼 때 도시가스 및 발전용의 수요구성은 지난해 52대48 수준에서 2005년에는 도시가스가 발전용보다 약 2배가 늘어나고, 2015년에는 도시가스와 발전용의 비율이 7대3으로 벌어질 것으로 예상된다.

또한 도시가스는 2000년 이전에는 전국 천연가스 공급

사업의 추진으로 15.7%의 높은 증가율을 나타내지만, 2001년 이후는 증가율이 5.1%로 둔화돼 보급율은 지난해 52.4%에서 2015년에는 82.2%에 이를 전망이다.

발전용은 IMF의 영향으로 인한 경기긴축과 둔화로 96년도에 세운 중기계획보다 1천8백만~5천1백만톤 감소할 것으로 보인다.