

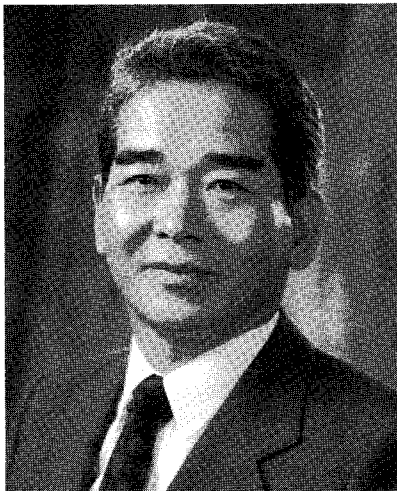
# 에너지 문제 해결을 위한 技術開發의 중요성

이 글은 지난 7월 30일 한국전력 별관 강당에서 열렸던 에너지공학회 창립기념 학술강연회에서 陳稔 동력자원부 장관이 기조연설을 한 원고를 옮겨 실은 것이다.

이날 진념 동자부 장관은 이 원고를 바탕으로 기조연설을 하긴 했어도 당초 배부된 원고에 없는 평소의 소신과 의견을 보완적으로 많이 개진한 것으로 알려졌다. 연설내용의 골자는 이 원고를 따른 것이었으므로 그대로 게재하는 것이다.

에너지 기술개발의 중요성에 비추어 정부의 의지를 읽을 수 있을 것이다.

陳 稔  
동력자원부 장관



## I. 머릿말

우리나라 에너지工學研究의 활성화를 위하여 금년 6월에 설립된 사단법인 한국에너지공학회의 창립기념 학술강연회에 참석하여 「에너지문제의 해결을 위한 기술개발의 중요성」이라는 제목으로 기조(基調) 강연을 하게 된 것을 에너지 행정을 책임지고 있는 동력자원부의 장관으로서 대단히 뜻깊게 생각합니다.

이번 학술 강연회의 참석자가 모두 에너지工學研究의 專門家들이란 점을 고려할 때 강연제목 자체가 본인에게는 매우 부담스럽다는 것이 솔직한 심정입니다.

다만 본인이 에너지 행정을 수행하면서 평소에 가지고 있던 생각을 중심으로 에너지가 현대 산업사회에서 가지는 의미는 무엇이며, 우리나라와 세계가 처한 에너지의 당면문제는 무엇인가를 여러분과 같이 생각해 보고 난 후 이러한 문제를 해결하는 代案에는 어떤 것이 있겠는가를, 특히 기술개발에 의한 해결방안의 중요성과 이의 추진방향을 중심으로 말씀드리고자 합니다.

## II. 에너지 問題

### 1. 에너지의 중요성

에너지는 인체에 있어서 혈액에 비유될 수 있으며, 오늘날의 경제사회를 유지발전시키는 必須不可缺한 요소로서 에너지는 생명의 근본일 뿐만 아니라 人類文明의 根源입니다.

## 2000년까지: 에너지절약·효율향상연구에 力點 2000년이후: 미래의 청정에너지시스템구축 力點

인류는 물질의 이동은 없으나 에너지 이동은 가능한 地球라는 「닫힌系」(closed system)에서 살아야 합니다.

이 지구에서는 인류생존의 기반인 資源은 有限합니다.

그러나 사람의 欲望은 무한하기 때문에 인류는 자원에 대해 도전과 극복을 반복하여 왔으며 이 과정에서 문명체계가 형성되어 왔습니다.

역사적으로 보면 중국, 이집트 등 고대 문명의 발상지에서의 수력 자원개발을 비롯하여 목재개발을 위한 영국과 프랑스간의 오랜 다툼, 석탄등 기초자원 확보를 위한 제국주의의 대두, 중동석유자원 확보를 위한 제1차 세계대전, 최근의 걸프사태 등도 모두 다 에너지변천과 관련한 인류 투쟁의 역사라고 할 수 있습니다.

특히 작년 미국에서 발간되어 세계적인 베스트 셀러가 된 Daniel Yergin의 "The Prize"에 따르면 현존 문명체계의 근본인 石油 에너지의 발견, 개발 및 이용의 변천사가 곧 세계 열강의 부와 힘에 관련된 世界 政治, 文明史의 변화임을 잘 보여 주고 있습니다.

### 2. 國內外 에너지 狀況

우리 경제는 지난 30년간 경제개발을 성공적으로 수행하여 中進國 경제기틀을 다졌습지만 우리나라는 석유를 비롯한 부존 에너지자원이 빈약하여 그 공급이 원활하지 못할 때에는 경제·사회 전반에 큰 혼란을 초래할 수 밖에 없는 구조적 취약성을 가지고 있습니다.

해방직후 북한의 일방적인 전력공급 중단, 제 1, 2차 석유파동, 작년의 걸프사태에서 우리는 이러한 취약성을 뼈저리게 경험한 바 있습니다.

그럼에도 우리에게 에너지의 귀중함을 잊어버린 듯한 징후가 나타나고 있

니다. 특히 최근 몇년동안 우리나라의 에너지소비는 경제성장율을 훨씬 웃도는 수준으로 급격히 증가하고 있는 것이 그것입니다.

석유 한방울 나지 않는 나라에서 매년 19~20%의 속도로 석유소비가 증가하여 세계에서 제일높은 증가율을 나타낸 나라가 되었고 이에따라 지난해에는 에너지의 海外依存度가 91%를 넘었으며, 에너지수입액도 '88년의 55억\$에서 지난해에는 125억\$로 불과 3년만에 2배 이상으로 증가하였습니다. 에너지수입액 125억\$은 우리나라 전체수입액 815억\$의 15.3%로서 지난해 우리 경제의 무역적자 폭이 70억\$ 수준이었음을 감안할때 엄청난 금액이 아닐 수 없습니다.

그러나 더 큰 문제는 에너지의 非效率의 소비구조에 있습니다.

제조업의 에너지사용 실태를 보면, 업종별로 차이는 있으나 똑같은 부가가치를 생산할 때 일본보다 2배의 에너지를 사용하고 있으며, 가정·상업·수송부문에서도 그동안 에너지가격의 하락과 국민소득의 증가로 석유와 전기·가스같은 편의성

이 높은 고급에너지의 소비증가 추세가 급격히 늘어나고 있습니다.

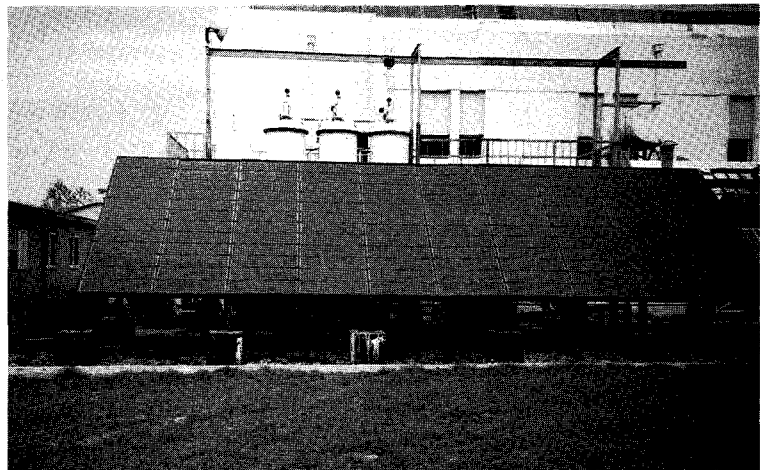
생활수준이 향상되어 에너지소비에 대한 개개인의 부담이 무겁지 않다고 해서 에너지절약을 등한시하게 되면 에너지소비는 폭발적으로 늘어날 수 밖에 없는 것입니다.

지난해에 수송용 휘발유로 2조2천억원이나 썼으며, 電力부문에서는 전체 전력최대수요의 20%에 해당하는 400만KW(原電4基分)가 여름철 에어컨을 쓰는데 돌려졌다는 사실이 에너지過消費의 실태를 잘 말해주고 있습니다.

에너지의 폭발적소비와 낮은 이용효율로 인한 국민경제적 부담은, 에너지수입에 소요되는 외화의 직접적인 유출뿐 아니라 늘어나는 에너지소비를 충족시켜주기 위해 정유공장, 전력시설 등 에너지공급 시설을 확충해야하고 어려운 관련부지의 확보등으로 엄청난 資金이 들어가므로 加重되고 있습니다.

한편 대외적으로는 작년의 걸프사태 후 단기적인 석유위기는 일단 종식되었지만 세계에너지 정세는 그 불확실성이 증대되고 있습니다. 이는 기존의 세계 경제질서를 상당기간 유지하면서 高度産業社會로의 점진적인 전환을 원하는 선진국들의

〈太陽光을 이용한 에너지시스템〉



최소화·재사용·재활용  
Reduce, Re-Use, Recycle

3R운동포여

III. 에너지문제  
해결위한  
技術開發의  
중요성

대응태세와 資源民族主義를 근간으로 한 개발도상국들의 현상 타개를 위한 잠재적 욕망이 충돌하고 있기 때문이다.

일반적으로 '90년대 중반이후에는 高油價時代가 도래할 가능성이 큰 것으로 예측되고 있습니다. 석유소비의 지속적인 증가와 대체에너지源의 開發限界로 중동지역에 대한 의존도가 높아져 1995년이후부터는 OPEC의 유전가동율이 80%를 넘게 되고 이 경우 시장지배력이 산유국으로 전환된다는 근거에 의한 것입니다.

또한 지난 6월 「리우」 환경회의에서 지구온난화 현상을 방지하기 위하여 석유·석탄등 화석연료의 사용을 규제하는 세계기후변화협약이 체결되었다는 것입니다. 당장 화석연료사용을 규제하지는 EC의 강력한 제인이 미국측의 반대로 반영이 되지는 않았지만 향후 의정서에는 좀더 구체적인 규제안이 반영될 것이며, 또한 EC의 에너지/탄소세의 부과가 더욱 구체화 될 것으로 전망됩니다.

3. 에너지 問題의 앞날

향후 10년 후의 국내에너지 수요는 지금 보다 2배 정도 증가 될 것으로 예상되며 또한 국제 에너지수요도 세계인구가 2050년경에는 지금의 3배인 150억명으로 증가

〈숲에서 地熱에너지가 噴出하고 있다〉



될 것이므로 적어도 2배 수준으로 증가 될 것입니다. 그러나 지구 부존 에너지資源은 한계가 있습니다. 즉 현재의 확인매장량과 수요를 기준으로 해도 석유는 43년, 가스는 65년, 석탄은 237년의 可採年數에 불과합니다.

잘 아시는 바와 같이 에너지의 장래에 대하여 크게 두가지의 見解가 있습니다.

그 하나는 「허만 칸」으로 대표되는 樂觀論으로 資源이나 에너지의 고갈은 허구이며 인류는 필요에 따라 유용한 대체자원과 에너지源을 개발해 왔고, 보다 향상된 이용기술을 발명해 왔으며, 이러한 상황은 앞으로도 계속될 것이라는 것입니다.

다른 하나는 「로마클럽」이 「成長의 限界」에서 밝힌 바와 같이 현재와 같은 성장속도를 지속한다면 향후 100년 이내에 심각한 에너지고갈에 직면할 것이며 성장은 급속한 감속이 불가피할 것이라는 견해입니다.

그러나 우주의 엔트로피(Entropy/熱力學에 있어서의 상태함수의 하나: 편집자)는 항상 증가하고 에너지는 자연계에 분산되는 방향으로 나간다는 열역학 제2법칙은 누구도 피할 수 없게 돼있는데 「달헌系」인 지구에는 賦存에너지源과 太陽으로부터의 에너지밖에 없습니다.

다만 우리에게 희망을 주는 것은 엔트로피는 그 方向을 나타내는 법칙일 뿐 그 速度를 제시하는 것은 아닙니다. 따라서 우리의 현실정책은 엔트로피의 증가속도를 줄일 수 있는 에너지관련 기술개발에 맞추어져야 할 것입니다.

이런 관점에서 1992년 地球環境報告書에서는 환경문제의 대두로 향후 20년간은 가스와 再生에너지源의 의존도가 커지다가 장기적으로는 solar-hydrogen 에너지 시스템으로 변할 것이라고 지적되어 있습니다.

현재 세계와 우리나라가 안고 있는 化石燃料부존의 한계를 극복하고, 환경보전에도 부응하는 해결방안은 에너지소비 자체를 줄이고, 가급적 「클린 에너지」와 再生에너지의 의존도를 높이며, 하루빨리 새 에너지源을 발굴하는 것입니다.

에너지소비자체를 줄이는 방안은 에너지가격의 현실화와 適正規制 정책의 도입, 그리고 에너지기술개발이 주된 것입니다. 그러나 여기에서 도입은 국민의 불편을 요구하고 있어 이를 집행키 위해서는 국민모두의 共識이 중요합니다.

그러나 技術開發에 의한 에너지절약은 이러한 불편의 감수가 필요없이 에너지소비를 根源的으로 해결할 수 있는 유일한 방법이라 생각됩니다. 따라서 技術開發에 의한 접근방법이 가장 중요하고 근원적인 해결방법이라고 생각합니다.

현재 세계는 공산주의의 몰락에 따른 세계질서의 재편과정에서 科學技術이 국가경쟁력을 좌우하는 시대를 맞고 있습니다. 그런가운데 선진국은 技術移轉을 기피하고 있는 실정입니다.

우리는 에너지수급안정 차원의 지나친 기술도입이나 장기적인 기술우위를 위한 자체 기술개발의 지나친 선호에 치우치지 말고 분야별 기술수준에 따라 기존의 우수한 에너지절약기술이나 환경기술 등은 선택적으로 도입해서 이를 자체 기술로 소화 發展시키는 한편 미래 기술에 대한 자체 연구개발에 있어서도 적절한 조화를 이루어나도록 힘써야 할 것입니다.

정부는 이러한 국내외에너지 여건변화에 적극적으로 대응키 위하여 지난 4월 30일 우선 에너지簡策綜合對策을 확정하고 이를 범정부적으로 추진하고 있습니다.

## 정 부: 비상이 전환 시고의 핵심 필요 학계·산업계: 승리의 고지 향해 파는 노력

그 기본방향은 단순히 전기·석유등의 에너지를 절약한다는 차원뿐만 아니라 산업구조 개편, 수송체계 개선, 각종 물자 절약 및 재활용 등을 통해 근원적으로 에너지需要 발생을 최소화하며, 범 정부적으로 추진중인 근검·절약운동 및 씬씀이 줄이기 운동과 연계 추진함으로써 소비절약운동을 國民精神運動으로 승화시켜 경제재도약의 기반을 마련하고자 합니다.

아울러 이와같은 직접적인 에너지절약에 더하여 3R 運動 즉 資源 및 物資의 使用를 最少化(Reduce), 자원 및 물자의 再使用(Re-Use), 사용 후 폐기된 자원의 再活用(Recycle)을 범 정부적으로 추진하여 根源的으로 에너지 수요를 줄여 나갈 계획입니다.

### IV. 에너지 技術開發 추진방향

우리나라 에너지분야의 기술개발사업은 原子力분야는 비교적 오랜 역사를 갖고 있으나 아직 괄목할 만한 결과를 보이지 못하고 있고, 「대체에너지 개발촉진법('87. 12)」의 제정으로 非原子力분야에도 활성화가 이루어져 왔으나, 과도기적인 여러 문제점이 부각되면서 이에 대한 손질이 불가피한 단계에 있습니다.

무엇보다도 우리나라의 에너지분야 기술개발은 자금주체, 주관부처 및 연구주체의 다양한 기술개발활동을 종합 조정할 수 있는 기본 틀이 없다는데 문제가 있는 것으로 생각합니다. 이로 인해 研究開發 목표의 혼선, 연구의 중복, 연구채원규모에 비해 잠화점식 연구개발, 기술수요 보다는 공급위주의 연구개발등 한마디로 산만한 모습을 갖고 있는 것이 사실입니다.

動資部에서는 전략적인 長短期 기술개발계획을 마련중에 있으며 2000년까지는 에너지節約관련 기술개발에 역점을 두고, 2000년 이후는 에너지의 안정 확보와 환

경규제에 대응하기 위해 화석연료 이용의 高效率化 및 低公害化 기술의 확보와 장기목표로서 미래에너지 시스템을 위한 新 에너지技術을 확보해 나갈 계획입니다.

구체적으로 살펴보면 ① 2000년까지는 건물의 복합 에너지절약기술, 고효율 전동기, 보일러효율향상, 폐기물소각기술 분야 등을 집중 개발하고 ② 2000년 이후에는 석탄가스화 복합발전, 연료전지, 고효율 가스터빈, 전력저장기술, 태양광전지, 이산화탄소 고정화기술, 고속증식로 등 공동원자력기술, 수소에너지, 초전도기술 및 핵융합발전기술 등의 개발에 노력을 경주할 계획입니다.

이러한 기술개발問題는 어떠한 優先順位, 投資規模, 技術確保方案, 資金源 등에 의해 이루어져야 할 것인가 하는 것을 정하는 것입니다.

정부는 국의차원의 우선 순위에 입각한 전략적, 선별적, 집중적인 기술개발 정책을 수립하는 “思考의 革新”과 “發想의 轉換”이 있어야 하며 산업계·학계·연구소에 종사하는 연구자는 모두가 사명감을 갖고 첨예한 기술개발 전쟁에 이기기 위해 독일, 일본 등 다른 나라들이 밤낮없이 일하는 것을 거울삼아 우리의 연구자세를 반성하고 열심히 일하는 풍토가 조성되어야 할 것입니다.

각계에 이러한 바탕이 마련돼야 효율적 기술개발이 추진될 수 있을 것인데 동력 자원부가 해야 할 일은 다음과 같습니다.

첫째 우리나라의 현기술수준을 냉철히 돌아본 바탕위에서 長短期 에너지 技術開發계획을 수립하고 여건변화에 대하여 연동화 시켜나갈 작정이며,

둘째 현재 에너지관리공단내의 代替 에너지센터 확대 개편, 에너지 전체 R&D의 평가·관리를 전담케하여 종합 조정기능을 보장토록 할 계획입니다.

셋째 연구개발은 적당주의와 권모술수

가 통하지 않고 “콩심은 데 콩나고 팥심은 데 팥나기” 때문에 가장 중요한 것은 研究財源의 확보입니다. 즉 기술개발의 효율적인 추진을 위한 자금원 확보를 위하여 政府 財政 및 石油事業基金의 확대 뿐만 아니라 한전, 가스공사등의 에너지관련 국영기업체의 투자도 확대해 나가며,

넷째 이제까지의 산·학·연의 협동연구는 공동관심사의 부재로 잘 이루어지지 않았으므로 이들의 協同研究 활성화를 위한 공동관심사를 만들어 주고 열심히 일하는 사람에게 많은 연구채원이 배분되는 체제를 구축하고,

다섯째 에너지 기술분야의 비인기화로 인한 신규인력확보의 부진과 기존인력이 단 분야로 빠져나가는 현상을 막기위해 인력양성 차원의 研究中心大學등에 支援을 강화하고 우수한 研究人力 확보와 기초연구의 활성화를 도모하여 나갈 계획입니다.

### V. 맺는 말

에너지공학연구의 전문가인 「한국에너지공학회」 회원 여러분에게 두서없이 저의 생각을 말씀드렸습니다만 에너지문제는 정부만 고심한다고 해결되는 것이 아니고 정부, 학계, 나아가 모든 국민의 깊은 이해와 적극적인 참여가 없이는 극복하기가 어려운 課題임에 틀림없습니다.

앞으로 「한국에너지공학회」가 우리나라 에너지문제의 해결을 위한 核心역할을 수행할 수 있도록 회원여러분의 분투를 기대하는 동시에 일취월장(日就月將)하는 큰 발전이 있기를 기원합니다.

감사합니다.