



21世紀 에너지 環境 克服을 위한 提議

전 재 풍*

(*고리원자력본부 본부장)

1. 머리말

1947년 조선전기학회라는 이름으로 창립된 대한전기학회가 어언 50돌을 맞이하여 50주년 기념 특집호를 발간하게 된 것을 축하드립니다.

당시 보잘것없던 전기사업을 반세기만에 국제적인 수준으로 끌어올릴 수 있었던 것은 '윤일중'학회장께서 창간호에서 밝힌 "전기(電氣)는 만물(萬物)의 근(根)이요 제행(諸行)의 역(力)"이라는 말씀의 실현을 위해 학회회원 모두가 최선을 다한 노력의 결과라 하겠다.

불의 발견으로 시작된 인간의 에너지역사는 18세기에 들어서면서 증기기관의 발명으로 대량생산과 대량소비가 이루어지기 시작하였고, 특히 에너지 변환기술의 발전과정 중 '제2의 불'이라 일컬어지는 「전기」가 발명되면서 인간의 문명은 급속도로 발전하여 오늘날과 같은 편리를 누릴 수 있게 되었다.

이러한 문명의 발전은 에너지소비를 필연적으로 수반하는데 지금까지의 과학기술에 의하면 한 번 소비한 자연자원은 재사용이 불가능하여 그 이용 가능량에 한계가 있을 뿐 아니라 환경파괴를 수반하는 부작용을 안고 있다.

에너지 사용량이 지구의 자정능력을 넘어서면서 자연환경의 보존에 대한 심각성을 느끼기 시작한 선진국들은 지난 11일 일본 교토에서 지구온난화 방지를 위해 2008년~2010년까지 온실가스를 90년 대비 평균 5.2% 감축하기로 합의하였다.

다행히 개도국의 참여문제는 삭제하기로 하여 일단 이 문제로부터 벗어나기는 하였지만 우리 나라는 OECD 회원국인데다 내년 11월 부에노스 아이레스 총회에서 온실가스 감축의무대상국을 개정하기로 되어 있어 장기적으로는 감축참여가 불가피할 것으로 보인다.

따라서 본고에서는 전기에너지 생산에 필요한 1차에너지의 안정적 공급과 이를 소비함에 따라 발생하는 온실가스 배출량에 대한 규제 등 어려워질 21세기 에너지환경을 극복하기 위한 방안을 제언하고자 한다.

2. 전력사업의 당면과제

1887년 경북궁내 건천궁에 설치한 전등이 점등되면서 시작된 우리나라의 전기역사는 3년후인 1900년 4월 종로거리 에 가로등을 밝힘으로써 민간에 공급되기 시작되었다.

1945년 해방 당시 20만kW에 불과하던 남한의 발전설비용량이 70년대 이후 경제성장과 더불어 급격히 증가한 우리나라의 전력산업은 양적 성장과 질적 개선을 거듭하여 지난 7월1일 월성원자력 2호기의 준공으로 원자력시설용량 1천만kW시대를 맞이하였을 뿐만 아니라 12월 현재 총 시설용량은 4천만kW를 넘어서게 되었다.

IMF의 경제성장 억제로 전력수요의 증가에 많은 변화가 있을 것으로 예상되나 2006년에는 지금보다 약 2배 늘어난 7천만kW에 달할 것으로 전망된다.

또한 현재 인류가 소비하고 있는 전체에너지 중 전기에너지가 차지하는 비중은 30%를 차지하고 있고 앞으로 개발될 신 에너지 역시 대부분 전기에너지로 변환, 사용될 것으로 보여 21세기에는 전기에너지의 점유율이 50%를 넘어설 것으로 예상된다.

따라서 인간생활과 불가분의 관계를 가진 전기의 존재와 더불어 영원히 발전하여 에너지부문에 있어서 가장 중요한 에너지원으로서의 역할을 하게 될 것이 틀림없다.

전기는 사용자 입장에서 불 때 석탄, 석유, 가스 등 공해를 유발하는 다른 에너지와 달리 인간이 이용하고 있는 에너지원 중 깨끗한 에너지원임에는 틀림없으나 전기에너지 역시 다른 에너지와 마찬가지로 에너지를 변환하는 과정에서 여러 가지 공해물질이 발생한다.

특히, 에너지소비의 대부분을 차지하고 있는 화석연료의 연소과정에서 발생하는 이산화탄소는 직접 인체에 영향을 주는 것은 아니지만 지구온난화의 주원인물질로 지구환경에 막대한 영향을 미친다는 점에서 이의 발생량을 줄이는 것은 시급히 해결해야 할 현안과제이다.

3. 경쟁력 있는 에너지원의 선택

세계에너지협의회는 세계 에너지수요가 2020년까지 연평균 2.2%씩 증가할 것으로 예측하였다. 소비되는 에너지원별 비중은 석유가 주에너지로서의 역할을 지속할 것이나 환경 측면에서 유리한 에너지의 시장점유율이 증대되고 중국, 인도와 같은 개발도상국의 경제성장에 따른 에너지수요 급증으로 아시아권의 에너지수급상황이 크게 불안정해 질 것이라는 전망이다. 이와 더불어 지구온난화에 대한 국제적인 관심이 고조되어 향후 에너지부문에 있어서 다양한 규제가 따를 것으로 예상된다.

특히, 이산화탄소 배출이 지구 생태계에 커다란 영향을 초래할 것이라는 공통된 인식을 가진 인류는 지구환경보존을 위한 에너지시스템으로 탈산소화가 강력히 추진될 것으로 보인다. 이는 기후협약 제3차 당사국회의가 열린 일본 교토의 국제회의장에서 환경파괴의 책임과 온실가스 감축에 대한 대상을 두고 선진국과 개발도상국간의 치열한 설전이 오고 간 것에서 짐작할 수 있다. 그만큼 각국의 에너지정책은 그 나라의 경제성장에 막대한 영향을 미칠 수 있다.

지난해 우리 나라의 에너지 해외 의존도는 97.3%였다. 즉 우리가 소비하고 있는 대부분의 에너지는 비싼 외화의 지출을 수반하게 된다. 실제로 우리가 사용하고 있는 전기에너지 역시 수력과 일부 국내탄을 제외한 대부분이 외국으로부터 수입된 에너지에 의해 생산된 것이다.

따라서 21세기 국가 에너지정책은 에너지·경제·환경(3E)이 서로 균형을 이루어 삶의 질 향상에 대한 국민의 기대에도 부응하고 환경과도 조화를 이루어야 하겠다. 환경오염물질의 배출이 적고 경제성 있는 에너지원으로 에너지수급체계를 갖추어 나가 기후변화협약의 협상 추이에 부응하고 경제발전도 지속해 나가지 않으면 안된다.

이와 같은 상황을 종합해 보면 향후 에너지부문의 성장경로는 환경청정성에 의해 결정될 것으로 보여져 신 재생 에너지의 활용이 증대될 것으로 예상된다. 그러나 이들 에너지원들은 에너지밀도가 너무 낮아 지금까지처럼 증가하고 있는 전력수요의 공급원으로서의 역할은 거의 기대하기가 어렵다.

따라서 에너지빈국인 우리 나라의 21세기형 전력공급원은 비록 사용후연료관리와 폐로처리문제에 대한 사회적 수용이라는 난제를 안고 있긴 하지만 미래의 전력수요를 충족시키고 국제경쟁력을 유지할 수 있는 한국형 에너지원으로 원자력의 선택이 불가피할 것으로 보인다.

원자력발전소에 사용되는 핵연료는 석탄과 같은 화석연료에 비하여 사용량이 아주 적어 수송과 저장에 용이할 뿐만 아니라 연료비가 차지하는 비중이 다른 에너지원에 비해 월등히 낮아 천정부지로 상승하는 환율에 비추어 볼 때 가격안정형 에너지원의 역할을 충분히 수행할 것으로 보인다. 또한 운전중 지구온난화의 주 원인물질인 이산화탄소가

거의 발생하지 않으므로 환경친화형 에너지원으로도 각광 받으리라 본다.

4. 에너지환경 극복을 위한 노력

에너지는 우리 인체의 혈액과 같이 경제사회의 유지, 발전을 위한 필수요소이다. 세계 에너지시장은 외견상 안정기조를 유지하고 있는 듯하나 개발도상국의 경제성장에 따른 수요급증과 지구환경문제의 돌출로 화석에너지에 의한 수급체제에는 많은 불안요인들이 내재되어 있다고 하겠다. 특히, 자원이 부족한 우리 나라의 현실 여건을 고려해 볼 때 에너지문제의 해결은 국가안보, 경제발전과 복지향상에 직결되어 있다고 해도 과언은 아니다.

지금까지 우리는 경제발전이라는 국가정책에 호응을 맞추어나가기 위해 공급 우선적 전력정책을 추진해 온 것이 사실이다. 그러나 그 동안 추진해 온 공급 우선 정책은 입지확보와 투자재원 조달과 같은 제약으로 그 한계가 있을 뿐 아니라 지구환경보존이라는 국제적 요구에도 반하는 정책이므로 이제는 적은 에너지를 소비하면서 경제, 사회발전을 꾀할 수 있는 수요관리정책으로의 정책전환이 요구된다고 하겠다.

따라서 21세기 에너지의 안정적 공급과 최적의 수요 창출을 위해서는 전기가 생산되어 소비되기까지의 전 과정에서 이용되는 모든 전력기술과 전력설비를 절약형으로 개발하는 것은 물론 에너지를 소비하는 모든 국민들의 몸과 마음에 절약정신이 베일 수 있게 하는 에너지정책이 국가 차원에서 통합 추진되어야 하고, 정부는 물론 산·학·연 모두가 이의 효율적 추진에 대한 노력을 아끼지 말아야 할 것이다.

정부는 절약산업의 추진주체와 기능을 재조정하여 민간 기능을 활성화하고 에너지효율에 대한 규제를 강화하는 제도적 측면을 보완하여 각 부문별 특성에 맞는 에너지절약 기술개발, 고효율에너지기기의 보급확대와 민간절약 기능의 활성화를 주도적으로 추진하여야 한다.

그리고 무역자유화, 환경규제 등과 같은 세계환경변화에 대응키 위해 에너지가격에 환경비용 등 총 비용을 반영할 수 있도록 하는 정책과 이익집단간의 이견을 조정할 수 있는 제도를 확립하여 환경문제를 원만히 해결하고, 발전소와 같은 공공설비가 적기에 가동될 수 있도록 하는 제도적 장치를 마련하여야 한다.

아울러 청정에너지기술 및 청정공정기술과 같은 신 과학 기술 개발에 필요한 투자재원의 적극적인 지원은 물론이고, 산업체가 새로운 기술을 적극적으로 활용할 수 있도록 세제혜택과 같은 정책적인 지원이 이루어져 개발된 기술이 사장되지 않고 실용화될 수 있도록 하는 지원제도 또한 마련되어야 할 것이다.

또한 에너지절약산업을 미래지향적이고 경제, 환경보존을

선도하는 사업으로 육성하여 미래 유망성장산업 및 수출산업으로 자리잡을 수 있도록 전문기업의 육성에 적극적인 투자를 아끼지 말아야 한다.

학계, 연구계는 「자원빈국, 환경문제, 경제발전」이라는 문제를 동시에 풀 수 있는 유일한 방법은 에너지의 효율적인 사용과 절약이므로 이의 해결을 위한 지혜를 모아야 한다. 지나치게 해외의존도가 높은 에너지 수급구조를 근본적으로 개선하고 지구온난화와 같은 환경문제를 야기치 않는 지속 가능한 에너지 기술개발은 과학기술의 뒷받침 없이는 불가능한 일이다.

공정개선 및 고효율 산업기기의 제작을 통해 생산활동에 필요한 절대에너지 소모량을 감소시키거나 화석에너지 이외의 대체에너지를 개발, 활용하는 것이 에너지 수급의 궁극적인 해결책이므로 학계와 연구기관은 새로운 과학기술의 개발에 최선의 노력을 다해야 할 것이다.

그러나 과학기술은 그 특성상 일반적으로 투자비가 많고 회수기간이 길어 초기시장의 확보가 불확실하므로 투자의 경제논리를 극복하기 위해서는 개발된 기술의 실용화에 대한 지원이 반드시 연계되어야 하는데 아직도 우리의 현실은 부족한 면이 많아 보인다.

따라서 학계는 선진기술에 비해 낙후되어 있는 고유 기초기술의 연구활동은 물론이고 자신들의 연구결과를 산업체가 쉽게 활용할 수 있는 응용기술분야의 연구에도 많은 노력을 기울여 주어야 하겠다.

산업체(한전)는 우리 나라 전력사업의 주체인 한전을 중심으로 그린빌딩기술, 고효율, 무공해 등과 같은 건물의 에너지환경기술과 공해저감 에너지공정기술 등과 같은 청정발전기술에 투자를 아끼지 말아야 하겠다. 과학기술의 확보는 제2의 에너지자원이다. 지속적인 기술개발의 추진과 재원의 안정적인 확보가 수반되지 않고는 경쟁력 있는 기술개발이 불가능하다.

그 동안 에너지절약 전문기업의 시장형성을 위하여 정부가 시행한 국가 신조명사업, 녹색조명운동 등이 에너지 고효율 설비를 홍보하는데 크게 기여하였고, 한전에서 추진한 고효율설비의 보급활성화가 절약형 전기기기의 보급에 결정적인 역할을 해왔다고 하겠으나 제조업자 역시 에너지절약형 기기보다 가격경쟁력에 많은 관심을 보이고 있다.

이와 같은 시장실패요인을 제거하고 에너지소비의 합리화를 도모하기 위해서는 최저에너지효율의 기준 강화, 에너지비용 및 효율등급표시제도의 확대와 같은 제도적 개선도 필요하지만 생산자이자 소비자인 산업체 스스로가 고효율 제품을 우선적으로 구매하여 사용할 줄 아는 마음가짐이 절실히 요구된다.

그리고 이제까지는 홍보와 계도를 중심으로 소비자의 의식변화에 많은 노력을 기울여 왔으나 이제부터는 소비자의 다양한 욕구에 마케팅의 초점을 맞추어나가는 것 또한 주지해야 할 사항이다.

5. 전기학회에 바라는 제언

지난 반세기 동안 전기학회는 학술발표회를 통해 약 15,000여편의 논문을 발표하는 외에 강연회, 산업시찰 및 견학회 등 여러 학술활동을 통해 새로운 학문과 기술을 보급하여 우리 나라 전기공업의 발전에 전인차 역할을 해왔다. 그러나 산업 일선에서 일하고 있는 한 사람으로서 그동안 학회활동을 바라보면서 향후 거세게 불어올 전기공업에 대한 기술적 난제의 극복을 위해 학회가 해 주었으면 하는 몇 가지 제언을 하고자 한다.

우선, 산업계에서 보다 더 친근감을 느낄 수 있는 학회의 역할을 기대해 본다. 현재 학회가 발행하고 있는 학회지에 게재되는 논문들이 주로 순수 학문적인 내용이라 산업체가 필요로 하는 응용학술분야와는 다소 거리감이 있어 산업체가 학회지나 논문지로부터 정보를 얻을 수 있는 효과가 미미하다는 것이 산업체회원들의 일반적 생각이다.

따라서 학회에서 발행하는 논문지에 응용학술분야의 논문을 추가하여 산업체회원들도 흥미를 가지고 읽을 수 있는 다양한 학술지가 될 수 있도록 활동의 폭을 넓혀 주었으면 한다. 그리고 학술활동에 치중하고 있는 학회활동을 뉴스동향 전파, 주요문제의 개선사례 및 견해와 같은 정보를 제공하는데 까지 그 영역을 넓혔으면 하고, 현재 지방대학의 교수와 특정인들로 구성되어 있는 지부활동을 산업체까지 넓혀 학회가 산업현장에 대한 교육프로그램을 연차사업으로 추진하여 신 기술을 전파함으로써 산업현장과 지부활동이 실질적으로 연계될 수 있도록 하였으면 한다.

다음으로 강전을 전공하는 인재양성을 위한 노력을 해주었으면 한다. 세계적인 추세라고도 할 수 있겠으나 최근 우리 나라의 전기분야 기술인력의 흐름을 보면 강전을 전공하는 기술인력은 점점 줄어드는 반면 약전을 전공하는 기술인력이 급속히 늘어나면서 강전을 전공한 기술인력이 적절히 배출되지 못하고 있다. 실제로 한전 및 산업체에서는 많은 강전인력을 필요로 하지만 이를 전공한 기술인력이 매우 부족하나 이에 대해 관심을 기울이는 사람은 별로 찾을 수가 없다. 따라서 산업체가 필요로 하는 전문인력들이 현장에 투입될 수 있도록 학과의 조정이나 홍보를 통해 강전을 전공하는 전문인력이 양성될 수 있도록 하는 교육 프로그램 개발에 학계는 물론 학회의 더 큰 노력이 필요하다고 하겠다.

끝으로 강전에 대한 기술개발을 위해 인프라의 구축을 제언하고자 한다. 에디슨이 전기를 발명한 이래 100년 동안 약전의 비약적인 발전에 비해 강전에 대한 기술개발은 크게 발전하지 못한 듯하다. 아직은 큰 문제가 되고 있지 않지만 머지않은 장래에 전력선 주변의 전자파문제가 큰 사회문제로 대두될 것이 분명하다. 의학계에서는 이 문제에 대해 전자파가 인체에 영향을 미치고 있다고 하지만 전기학자들은 이에 대한 확고한 입장의 표현이 부족해 보인다.

따라서 국가기간산업인 전력사업이 원활히 이루어져 국가산업 발전에 기여하기 위해서는 전기를 전공하는 학자들이 이와 같은 기술적 문제에 대한 심도 있는 연구를 통해 전력사업에 대한 기술적 입장을 대변해 줄 필요가 있다고 하겠다.

이외에도 전력사업을 수행하고 있는 사업주체들간의 이해관계를 조정해주는 조정자로서의 역할에도 관심을 가져야 할 것으로 보인다. 사업자들로 구성된 전기협회와 학문분야를 연구하는 전기학회간의 역할이 나누어져 있기는 하나 많은 부분의 기술개발용역이 학회에서 이루어지고 있는 점에 비추어 볼 때 향후 WTO체제의 출범으로 많은 민간 전력사업자들이 생기게 되면 전력사업에 대한 여러 가지의 기술적 이해관계가 발생될 것으로 예상되므로 이에 대한 조정의 역할이 필요할 것으로 보인다.

이와 같이 우리 나라의 전력기술 발전에 있어서 전기학회가 해야 할 일은 매우 많다고 하겠다. 지금은 인력이나 재정적으로 많은 어려움이 있을 것으로 보이나 학계에서 연구·개발한 기술의 실용화, 강전을 전공하는 기술인력의 양성, 기술개발을 위한 인프라의 구축과 향후 전기사업주체들간의 기술적 이해에 대한 조정 등 21세기 전력사업의 발전을 위해 전기학회가 학계와 산업체의 가교적 역할을 수행하는 창구가 되어야 할 것이다.

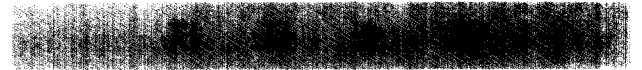
6. 맺는 말

이상에서 다가올 21세기 세계의 에너지여건과 환경규제 동향을 전망해 보고 우리 나라 전기에너지의 안정적인 공급과 소비경쟁력을 확보하기 위한 방안을 나름대로 적어 보았다. 그 동안 산업전반에 걸쳐 과히 폭발적으로 증가해 오던 소비가 최근 들어 국제수지의 악화와 환율인상에 따른 경제위기를 맞으면서 에너지절약에 대한 소비자의 의식이 선례를 찾아 볼 수 없었을 만큼 빠른 속도로 변화하고 있는 것은 그나마 다행스러운 일이라 하겠다.

우리 나라 제조업의 에너지 평균 원단위(에너지/GDP)는 일본에 비해 약 3배나 될 정도로 크게 뒤떨어지는 것은 국내의 기술인력, 투자, 정보, 입지 등 기술개발에 필요한 하부구조가 취약하고 에너지기술과 연계되어 있는 주변기술 개발의 추진이 미흡한 것이 그 원인이다.

다가오는 21세기에 우리 나라가 전기분야에 있어서 국제 경쟁력을 가지기 위해서는 고효율, 고품질, 저공해, 저입지형의 에너지수급정책은 물론 전기기술에 대한 학문적 발전을 더욱 가속화하여 전력산업의 기술인프라 기반구축에 산·학·연이 함께 참여하여 시너지효과를 얻어야만 한다.

이를 위해서는 이들과 직접적인 이해관계를 가지지 않고 서로의 관계를 묶어 줄 수 있는 전기학회의 역할이 무엇보다 중요하다고 하겠다.



전재풍(田載豊)

1942년 5월 15일생. 1964년 2월 서울대 공대 전기공학과 졸업. 1966년 5월~68년 5월 원자력원 원자력발전과. 1968년 6월 한국전력공사 입사. 1986년 2월~87년 2월 월성원자력 발전소장. 1987년 2월이래 본사 기술개발처장, 전원계획처장, 원자력건설처장. 1995년 6월~고리원자력본부장, 현재 당학회 평의원.