

전기에너지를 생각한다

李 氣 盛

에너지管理公團 理事長

1. 머리말

기계기술은 자연계에 존재하지 않는 것을 창작함으로써 기계문명을 발달시켜 왔다. 증기기관차도 자동차도 우주왕복선도 모두 인공적인 것이다. 산업혁명, 특히 18세기말 증기기관의 발명을 계기로 눈부신 기술의 발전은 화석에너지 대량소비의 시작이었다. 자연계에 없는 인공적인 기계를 만들기 위하여 자연계의 광석에서 철이나 알루미늄을 정련하기도 하고 석유로부터 플라스틱을 합성하기도 하고 부식이나 열에 강한 뉴세라믹을 만들기도 한다. 철, 알루미늄, 플라스틱, 뉴세라믹과 같은 재료는 자연계 속에는 존재하지 않은 인공적인 조건하에서 강제로 화학반응을 일으켜 만드는 관계로 인하여 많은 에너지를 필요로 한다.

인간이 제어할 수 없는 물질이나 에너지를 제어할 수 있는 상태로 하는 것을 생산이라 한다면 생산된 상태 그대로의 에너지를 우리는 1차에너지라 부른다. 필요한 에너지는 제어하기 쉬운 형태가 아니면 사용할 수 없기 때문에 에너지는 전기나 증기 등으로 바뀌어져 공급된다. 이와 같이 바뀌어진 에너지, 즉 만들어진 에너지를 우리는 2차에너지(Energy Carrier)라고 부른다. 일반적

으로 공장운전에 필요한 전력, 증기, 연료, 냉각수, 압축공기, 불활성가스 등을 총칭하여 유틸리티(Uilities)라고 부른다. 전기나 증기와 같이 쓰기 쉬운 에너지는 주로 석유로부터 만들어지고 있다. 우리나라가 소비하는 석유량은 전세계 생산량의 2.0%(’91년)에 달한다. 이것은 우리나라 인구가 세계인구의 0.8%, 국토면적으로는 0.07%에 지나지 않은 점을 감안하면 상당한 과소비가 아닐 수 없다.

2. 기술의 발전과 전기에너지 사용

기술의 발전과 에너지소비, 더욱이 세계인구와는 상호연관성이 강하다. 산업혁명, 특히 마력이 높은 증기터빈이 출현한 19세기말의 동력혁명을 계기로 세계의 에너지소비와 인구가 급격히 증가하기 시작하였다. 당시 인구는 약 15억명, 에너지원은 주로 석탄으로서 연간소비량은 석유환산 3억k_l, 1인당 1일 0.6_l이었다. 그 후 1859년 미국에서 석유가 발견되고 나서는 에너지의 중심은 석유로 옮겨가 석유화학이 비약적으로 발전하였다. 제2차세계대전 직후인 1950년에는 세계인구가 20억명, 에너지소비는 석유환산 21억k_l, 1인당 2.24_l(80년간 6배)까지 증대하였다. 1920

년대 후반 이후 잇따른 중동 등지에서의 거대유전의 발견에 힘입어 제 2차세계대전 이후의 공업화 진전과 모터라이제이션은 석유소비를 급속히 증대시켜 왔으며 물질적 풍요, 생활의 편리성, 쾌적성 등 인간의 욕구를 충족하기 위하여 대량생산, 대량소비, 대량폐기를 당연시해 왔다. 이에 따라 불과 40년 사이 세계에너지소비는 4.6배 증가한 97.2억kI로서 지금도 그 추세는 멈추지 않고 있다.

1992년 현재 세계에서 소비하고 있는 에너지소비내역 가운데 가장 많은 것이 전체의 40.1%에 달하는 석유이고, 다음이 석탄으로 27.8%, 천연가스가 22.9%로서 이들 화석연료만으로 전체의 90.8%를 점하고 있어 오늘날의 사회가 얼마나 화석연료를 소비하면서 『탄소에 의존하는 경제』 체제위에서 영위되고 있는지 알 수가 있다. 나머지 9.2%는 수력과 원자력 등이다. 원자력발전은 실용화된 지 20년도 더 지났으나 전체로 보면 아직은 불과 6.8%에 지나지 않고 있다.

한편 화석연료의 대량소비는 CO₂ 발생을 필연적으로 증가시킨다. 지구온난화를 방지하기 위해서는 장래의 CO₂ 배출수준을 적어도 현재수준 이하로 억제해야 한다고 한다. 현재상태보다도 더욱더 대폭 낮추어야 한다고 주장하고 있는 환경전문가도 많다. 만일 개발도상국이 앞으로 선진국과 같은 수준의 물질문명을 영위하기 위해 개발을 계속함에 따라 1인당 에너지소비가 현재의 선진국수준으로 된다면 2050년경 세계 에너지수요는 현재의 6배 이상이 될 것이다. 그렇게 되면 에너지공급은 화석연료만으로는 도저히 부족하고 엄청난 CO₂ 배출로 인해 지구온난화는 현재의 생태계를 바꾸어 놓고, SO_x 배출에 의한 대기오염이 인간을 포함한 생물의 존재를 위협할 것이다.

전력은 청정성, 안전성, 편리성 등 뛰어난 특성을 많이 갖고 있기 때문에 우리나라의 전력화율(1차에너지공급 및 최종수요에 접하는 전력의

비율)은 착실히 증가하여 1차에너지공급에 있어서의 전력화율이 '91년 기준으로 27.8%이었다. 이는 10년전인 '81년의 21.4%에 비해 연평균 2.6% P증가를 실현한 셈이 되지만 아직 서방선진국에 비하면 매우 낮은 부류에 속한다. 당시 일본이 40.5%, 영국과 미국이 각각 34.3%, 36.1%이었으며 프랑스는 자국의 유별난 에너지정책 기조에 따라 원자력발전을 대대적으로 도입한 결과 전력화율이 45.0%에 이르고 있다. 최종에너지소비에 접하는 전력화율은 그당시 일본이 22.1%, 독일이 15.8%, 프랑스가 18.1%, 미국과 영국이 각각 16.9%와 15.8%이었던 데 비해 우리나라는 10.7%이었다.

전력화율은 왜 증가하는 것일까. 먼저, 에너지 수요부문 구성의 변화를 이야기해 볼 수가 있다. 비전력(주로 "열") 위주의 수요구조를 갖고 있는 산업부문에서 상대적 위치변화와 전력비중이 높은 가정이나 서비스부문의 확대를 들 수가 있다. 산업부문 가운데에서도 석유나 석탄코크스와 같은 비전력을 주력 에너지로 하고 있는 산업의 비중이 낮아지고 있는 반면 전력을 주력에너지로 하는 산업이 상대적으로 확대되고 있기 때문이다. 석유나 석탄코크스를 사용하던 금속용해로, 열처리로 등을 전기유도용해로나 가열장치로 대체하여 환경기준을 만족시키고자 하는 움직임 역시 전력사용을 부추기는 요인중 하나가 될 것이다.

둘째 이유로서는 지금까지 전력이 에너지절약의 중심과제가 아니었다는 점이다. 지난날 에너지절약의 주요대상은 산업부문, 그 중에서도 에너지다소비산업인 금속, 화학, 제지·목재, 섬유, 요업, 식품 산업으로서 에너지절약의 핵심적 용도는 가열분야, 농축·건조 등이었다고 볼 수 있다. 물론 주로 취급한 에너지가 석유였기 때문에 전력을 사용하는 기기의 효율개선도 얼마간 이루어졌겠지만 그것보다는 석유소비기구나 프로세스

개선에 의한 에너지절약이 더 큰 효과를 거두었다는 뜻이다.

셋째로는 전력수요의 특성으로 이해해 볼 수 있다. 전력은 예로부터 생산, 소비활동 가운데 필수적으로 사용분야가 넓다는 점과 앞으로 소비자 요구의 다양화나 고도화에 따라 전력절약이 어려운 점을 들 수가 있다. 마지막으로 전력으로의 에너지전환을 설명할 수 있는 요인으로서의 전자기기를 중심으로 한 전력사용기기의 증대를 지적할 수 있겠다.

자동화기술이 회사나 가정에서의 육체노동을 줄이고 생활을 쾌적하게 하고 있는 만큼 에너지 소비가 늘고 있다. 전기에너지는 그가 가진 에너지만큼 완전하게 일을 할 수 있는 능력을 가졌다는 뜻에서 질이 높은 에너지라고 할 수 있다. 만들어진 에너지로서 전기에너지는 사용상의 편리성 때문에 그 사용기기의 보급률과 이용시간은 더욱 증가할 것으로 보인다.

전력을 에너지원으로 한 새로운 기기의 보급과 통전시간의 장기화는 당해기기의 에너지소비효율 개선에도 불구하고 전체적으로 전기에너지소비를 증대시키는 경향으로 작용할 것으로 보인다. 몇 가지 사례를 살펴보면 예약녹화 VCR이나 홈오도메이션 등과 같이 실시간(Real Time)으로 작동하고 순간적으로 반응하기를 요구받고 있는 기기와 팩시밀리처럼 24시간 가동되어야 하는 정보화 기기가 확대되기 때문이다. 이들 기기들은 대기 시간중에도 5~10%의 에너지를 소비하고 있다. 또한 자동응답전화기, AV(Audio Visual)화된 TV 등 생활에서의 여유와 풍요로움을 추구하는 라이프스타일은 당해기기의 에너지소비효율 자체의 향상에도 불구하고 통전시간 증가에 따라 전기에너지소비를 증대시키는 요인으로 작용할 것이 분명해 보인다.

또한, 전력소비의 자동화는 전력의 부하문제를 우려하게 한다. 종래에도 기온을 감지하여 자동

적으로 동작하는 기기가 있었지만 지금은 그 숫자에서도 차이가 난다. 센서, 컴퓨터 등에 의해 관리되는 자동화기기, 특히 공조기기는 온·오프를 빈번하게 할 뿐만이 아니라 부하의 동시발생을 조장할 가능성이 있다. 이른바 산이 높으면 골이 깊다는 형태의 부하가 될 것이다. 월요일 업무개시를 위하여 전국적으로 컴퓨터를 동시에 켜 줄 경우 예상되는 추중부하, 가상부하 패턴도 생겨날 가능성도 없지가 않다.

경제성장률을 상회하는 우리나라의 에너지소비 증가율, 그 중에서도 에너지소비의 선진화로서 설명가능한 전력수요성장률은 최근 5년간 연평균 11.4%에 달하고 있다. 이에 따라 최대전력 증가율 역시 최근 5년간 연평균 10.1%에 이르고 있어 적정수준의 공급예비율을 유지하기 위해서는 해마다 이만큼씩 공급능력을 늘려나가지 않으면 안된다. 이 점에서 우리나라 전력산업은 전력수요량, 최대전력이란 2가지 난제, 즉 kWh문제와 kW문제를 동시에 안고 있기 때문에 전력분야 종사자 여러분 모두의 총의와 영지를 모아 풀어나가야 할 과제라고 생각한다.

3. 전력수요에의 새로운 대응과 과제

그러면 이와 같이 확대지향 일변도의 전력수요를 어떻게 감당하면 좋은 것일까? 우선 생각해 볼 수 있는 것이 계획적인 전원개발을 통하여 전력수요 증가에 따른 공급능력 확보가 되겠으나 우리가 이미 경험하고 있듯이 발전소 입지난과 전원개발의 리드타임(입지선정에서 운전개시까지의 시기)이 화력 5년 이상, 원자력이 10년 이상 요하는 현실에 처해 있다. 단기적으로 전기수요는 기상조건이나 경기순환에 의한 변동이 있기는 하겠지만 중장기적으로는 내수를 중심으로 한 경제성장과 국민생활 수준의 향상에 따라 전력수요는 착실하게 증가할 전망이고 보면 공급능력 확보가 곤란한 부분은 수요측관리를 통해 메꿔 나

갈 수 밖에 없을 것으로 보인다.

수요측 관리(Demand Side Managemet : DSM)는 전력사업에 있어 자유도가 높은 공급계획을 얻는 수단으로서 미국뿐만 아니라 캐나다, 호주, 북유럽을 중심으로 한 유럽의 여러나라에 도입되어 있다. DSM은 전력회사의 코스트절약 대책으로서 주요 내용은 절전을 위한 자금적·기술적 지원을 전력회사가 수용가에게 제공함에 따라 전력수요(특히 피크수요) 삭감을 기하고자 하는 것이다. 종래 전력회사는 수요증가에 대해 발전소 증설 등의 공급증가로 대응해 왔으나 현재로는 이같은 수요삭감책이 오히려 경제적인 것으로 이해되고 있다.

이와 같이 장래의 수요증가에 대하여 발전소를 신·증설할 것인가, DSM을 선택할 것인가, 아니면 이 둘을 혼합시킬 것인가를 결정하는 전력회사의 계획수법을 통합자원계획(Integrated Resource Planning : IRP)이라 부르고 있다. 미국에서는 대개 2년마다 전원계획을 수정하고 있으며 1990년 전후의 자원계획(전원계획 서류) 작성을 전후하여 대부분의 전력회사에서는 이미 IRP를 계획수법으로 도입하였다. 미국 에너지부의 자료에 의하면 1991년 시점에서 DSM을 실시하고 있는 전기사업자는 전체 3,250개사 중 약 900개사였다고 한다. 이 가운데 연간 판매전력량이 1억2000만kWh가 넘는 439개사의 DSM에 의한 전력수요삭감량은 판매전력량 기준으로 233억 kWh, 최대전력 기준으로 1674만kW이었다. 이는 미국 전체 전기사업자의 판매전력량, 최대전력과 비교하면 각각 0.9%, 3%에 상당한다.

또한, 91년의 DSM 관련 지출은 2년전에 비해 곱절 늘었으며 전체 사업자 총수입의 약 1%에 상당하는 17억달러가 되고 있다. 당시의 최대전력삭감량 1674만kW의 내역을 보면 최대전력발생시 주로 가정용수용가를 대상으로 한 직접부하제로 30.4%, 최대부하발생시 주로 상·공업용수

용가를 대상으로 한 부하차단에 의한 것이 21.9%, 에너지절약 등에 의한 것이 47.6%이었다고 한다. kW 제어를 직접 목적으로 하지 않고 있는 에너지절약프로그램(고효율기기 대상 리베이트 등)의 부차적인 효과가 상당히 큰 점은 눈여겨볼 만하다.

오늘날 전력수급의 불안정성 때문에 더욱 그 중요성이 증대하고 있는 DSM을 우리 실정에 적용코자 할 때 검토해 봐야 할 몇가지 사항을 지적해 보고자 한다. 먼저, 전력회사가 하는 DSM의 목적은 부하평준화인가 에너지절약(절전)인가 하는 것이다. 미국에서는 양자 모두를 목적으로 하고 있고 특히 절전의 중요성이 강조되어 있다. 일본에서는 에너지의 사용효율이 높기 때문에 상대적으로 DSM이 공급력으로서의 퍼텐셜이 미국만큼 크지 않아서인지는 모르겠으나 부하평준화를 주력으로 하고 있다. 우리의 경우는 에너지사용효율이 미·일에 비교해 높다고 할 수 없기 때문에 DSM의 실시목적은 전기에너지절약에 맞춰 경사적으로 집중추진해 나갈 필요가 있다고 본다.

두번째는 전력회사가 판매하는 것은 전기인가, 사용자치인가 하는 점이다. DSM은 전기를 파는 것이 아니라 전기를 사용해 얻게 되는 사용자치를 판다고 말할 수 있다. 따라서 적은 판매전력량에서도 전기사용에 따라 얻어지는 효용이 종전과 동일하다고 하면 요금이 같아도 될 것이므로 단가로서의 값은 오르게 될 것이다. 결과적으로는 전력회사 수익은 증대한다. 또한 적은 전력소비는 환경에도 유익하다는 이점도 있다. 그러나 가령 전력회사가 DSM을 실행하였다고 하더라도 어디까지나 요금은 사용전력량에 따라서 정해져야 하지 않을까? 현재의 공급원가주의 요금제도상에 어떻게 모순없이 반영시킬 수 있을지 검토가 필요할 것이다.

끝으로 DSM이 정말 공급력이 될 것인가 하는

점이다. DSM이란 한 측면만 보면 전력회사 입장에서 『적게 팔고 많이 버는(sell less and make more)』방식이다. 통상 공급력을 MW (megawatt=1,000kW)라 하는데 반해 DSM을 비유적으로 NW(negawatt, 마이너스 MW라는 의미)라 하기도 한다. 공급력이라고 하게 되면 요금에 당연히 산입되게 된다. 공급력은 전력회사가 자산으로서 관리할 수 있는 것이어야 하나 대부분의 DSM 메뉴는 자산이 될 성질의 것이 못된다. 특히 리베이트, 쿠폰 등은 상대방의 자산형성에는 도움이 되더라도 전력회사 자산형성에는 효과가 있다고 생각할 수 없다. 여기서 리베이트, 쿠폰과 같은 상거래관습이 우리나라에 잘 먹혀들어 갈 지에 대해서는 논의로 해 두지만 별도의 추가적인 검토가 필요한 부분이기도 하다.

또 중요한 요점은 DSM이라고 하는 것은 어디까지 정상적인 공급력(MW)이 존재하고 있음에 따라 비로소 『공급력화』할 수 있는 보완적인 것에 지나지 않는다는 점일 것이다. 이것은 극단적인 예를 들어 보면 잘 알 수 있다. 예를 들면 정상적인 공급력과 같이 “DSM이 공급력이다”라고 하고 신규 전력수요 증가분만을 DSM에 맡긴다고 한다. 어느 기간 동안은 설비도 증가하지 않고 계획대로 진행되었으나 정상공급력이 내용년수에 도달해 감에 따라 이 부분도 DSM으로 보충해 가야 한다는 뜻이기 때문에 최종적으로는 전력공급이 존재하지 않는데에도 전력사용이 존재하는 것으로 되어 전기요금을 지불한다고 하는 사태가 발생한다. 이와 같은 사태는 DSM이 효과가 있으면 있을수록 명백히 드러난다. 결국 DSM을 공급력화한다고 하는 것은 전기를 사용하지 않은 전기제품을 사용한다고 하는 모순이 되지는 않을지 모르겠다. 따라서 DSM을 공급력으로 간주해 요금에 정상적인 공급력과 똑같이 요금화하는 것에는 본질적으로 무리가 있는 것은

아닌가 하는 논점에 답을 준비해 두어야 한다.

DSM에 있어 왜 전력소비자는 절전한 만큼 자신의 이익이 될 것이 확실한 절전형 에너지사용 기자재 도입을 주저하게 되는 것일까? 에너지절약에는 기술적 가능성이 큰 데에 비해서는 실제로 기대되고 있는 만큼 도입되고 있지 못한 실정이다. 이 점에 관해서는 현재 여러 가지 각도에서 검토가 되고 있으나 전형적인 논의는 기술적 가능성이 『시장의 실패』 때문에 실현되지 않는다고 하는 것이다.

예를 들어 에너지효율이 좋은 냉장고와 나쁜 냉장고 두가지가 있다고 하자. 만일 효율이 좋은 냉장고 가격이 나쁜 냉장고에 비하여 상당히 높다고 하면 소비자는 에너지소비효율을 생각하기에 앞서 가격이 싼 쪽을 선택하게 될 것이다. 냉장고 구입가격과 그 냉장고의 사용기간중 지불해야 할 전력요금을 합제한 것이 효율좋은 냉장고 편이 싸다고 하더라도 그럴는지 모른다. 왜 소비자에게는 이와 같은 선택이 가능한가 하면 구입자금을 저리로 빌릴 수 없기 때문일 것으로 추정된다. 소비자는 많은 자금을 사장해 두지 못하기 때문에 이같은 일이 일어나는 것이다. 조금 어렵게 이야기하면 소비자가 금융시장에 접근하는 것이 불완전하기 때문에 일어나는 현상이라고 생각해도 좋을 것이다. 이것은 하나의 예에 지나지 않지만 에너지효율과 가격만으로 시장이 형성되고 있지 않음을 보여준다.

소비자에게 정확한 시장정보를 제공하고 제품의 에너지소비효율을 등급화하고 에너지소비량을 동일용도의 타제품과 비교하여 표시(Labeling)하는 방안이 선진 외국을 위시해 우리나라에도 채택되어 있다. 이 제도는 효율기간과 함께 시장에서 저효율제품을 구축하는 유효수단이 되고 있다.

이상의 논의자체는 상당히 설득력이 있지만 나는 기본적인 원인이 조금 다른데 있지 않나 생각

한다. 즉 소비자의 기기선택은 효율만이 아니라 편리성, 쾌적성 등에도 의존하고 있고 기업과 같은 경제주체에 있어서는 기본적으로 『성장지향』을 하고 있기 때문에 『효율적인』 에너지절약 투자를 하기로 결단을 내릴 때에는 공급확대적인 투자를 미리 고려하기 때문일 것이다. 만약 제품에 대한 수요가 앞으로 는다고 생각되면 현재상태의 능력에서 효율을 높이는 것보다는 공급능력 확대를 단행해 두는 편이 시장점유율도 올라갈 결국은 돈벌게 된다고 생각하기 때문이다. 매상이 늘어날 가망이 없다고 하면 기업은 에너지절약만을 위한 투자에 나설 것이다. 그러나 확대지향이라면 아무래도 공급확대형 투자경향이 강할 것이라고 생각한다.

작년말 산업은행이 조사한 제조업 설비투자 동기를 살펴보면 현재의 경제시스템 토대위에서는 에너지절약 활동이 어디까지나 기업이 있어 확대지향을 보완하는 존재에 지나지 않음을 보여주고 있다. 주요 투자항목은 생산성향상을 겨냥한 자동화, 전자화이었으며 투자금액 기준으로 설비능력증가(62%)→유지보수(13%)→연구개발(8%)→자동화(6%)→공해방지(1.9%)→에너지절약(1.2%)순이었다. 투자경향을 에너지소비라는 관점에서 보면 에너지수요에 대한 영향은 양면성을 가지고 있는 것으로 보인다. 하나는 도입된 당해 기기 자신이 소비하는 전력수요이고, 다른 하나는 전자화 등에 의한 간접적인 에너지절약 효과이다.

절전투자나 부하 이행이 경제성이 있느냐 아니냐의 판단은 전력요금 수준이나 그 제도에 관계한다고 볼 수 있다. 공급측의 한계비용이 요금에 충실히 반영되어 있지 않으면 수요측의 절전투자에 대한 경제성평가도 사회전체에서 보아 합리적인 것이 될 수 없다. 이같은 제도의 문제가 경제적인 절전투자기회를 인위적으로 왜곡시켜 버릴지도 모르기 때문에 DSM 관련 종사자의 폭넓은

이해가 요구되고 있기도 하다.

4. 지구환경문제논의의 전개방향

전력 그 자체는 만들어진 에너지이기 때문에 CO₂문제와 무관한 것같이 보이지만 발전시 사용하는 연료에 따라서는 CO₂ 발생을 피할 수 없다. 작년도 우리나라 전원 구성을 보면 석유 24.2%, 석탄 21.4%, 천연가스 10.0%로 화석연료가 전체의 절반이 넘는 55.6%를 차지하고 있고 국내 전체 CO₂ 배출량의 18.1%를 발전부문이 차지하고 있다. 44.4%는 수력과 원자력이고 이 가운데 원자력이 단일전원으로는 가장 많은 40.2%를 차지하고 있다.

1992년 6월의 리우환경회의를 통하여 『지속가능한 개발』을 위한 행동지침이 선언된 이래로 각 방면에서 지구환경대책이 추진되고 있다. 국제표준화기구(ISO)에서도 환경관리시스템이나 환경감사를 위시해 환경관련 각종계획이 진행되고 있다. '93년 6월 ISO 전문위원회인 TC 207회의가 캐나다 토론토에서 열려 환경경영에 관한 규격원안 작성에 착수하였다. 이 규격원안은 '95년부터 '98년경을 목표로 ISO 14000시리즈로서 국제규격화될 것이다. 우리나라에서도 제1회 TC회의 이후 적극적으로 참가하게 되어 공업진흥청을 중심으로 활동하고 있으며, 특히 필자가 몸담고 있는 에너지관리공단은 동 TC의 국내 간사기관으로 지정받아 활동하고 있으며 앞으로의 활동에 많은 관심을 모으고 있다.

그 가운데에서 라이프·사이클·어세스먼트(LCA)는 인간의 생산활동이 지구환경용량 범위 내에서 경제적·사회적 영향의 효과가 최적화되는 지속가능한 사회의 구축을 목표로 하게 하는 것이 목적이다. 제품의 라이프사이클 『원료채취→제조→유통→소비→사이클·폐기』 전과정에 있어 환경, 경제, 사회에 미치는 부하를 정량적으로

분석·평가하는 것이다. LCA의 개념구조는 목표 설정, 목록(Inventory)분석, 영향평가, 개선평가로 되어 있다. 구체적으로는 대상제품의 환경영향평가항목, 예로서 사용하는 에너지자원, 물, 공기 등 자연자원, 원재료, 부산물, 배출물, 고형폐기물, 유해물질 등을 리스트업하여 그 데이터를 취해 자원, 환경, 건강에의 영향을 평가하고 그 결과를 개선평가하여 공정을 수정한다. 현재는 아직 LCA의 수법, 데이터관리 등에 해결해야 할 과제가 많지만 인류의 지속가능한 발전을 위해서는 피해 갈 수 없는 문제이다.

에너지사용과 직접 관련된 지구온난화에 대한 지구규모 대응책으로서는 우리나라도 가입한 기후변화협약이 금년 3월 21일 발효되었기 때문에 선진국들은 금년 9월 21일까지 온실효과가스의 배출 및 흡수원 목록과 온난화대책의 효과예측 등을 사무국에 통고하여야 한다. 우리로서는 다소간 시간적 여유가 있다고 볼 수도 있으나 위와 같이 선진국들이 서약(Pledge)한 내용을 받아 협약의 상세 실천계획이나 의정서 작성방안을 토의하게 될 제 1회 가입국회의를 내년 3월 하순부터 4월 상순에 걸쳐 독일 베를린에서 개최하기로 되어 있으며, 기후변화협약 체결을 위한 중요한 방향타 역할을 한 IPCC(UN의 기후변화에 관한 정부간 패널로서 '90년 8월 제 1차보고서, '92년 2월 보충보고서 작성)는 또다시 새로운 정세하에서의 작업에 들어가 '95년중 제 2차보고서를 완성하게 되어 있어 우리에게도 시간은 그렇게 많지 않은 형편이다. 또, 기후변화협약에는 '98년말까지 협약의 주요규정을 재검토하기로 되어 있어 IPCC 보고를 참고해 가면서 지구온난화대책에 대처해 나가야 할 것이다.

5. 맺는말

21세기까지 6년도 채 남지 않은 지금, 우리는

무엇을 해야 하고 할 수 있는 것일까? 『CO₂가 지구온난화의 진범인지 아닌지는 잘 알 수 없는게 아닌가』라고 말하는 사람도 있지만 인간의 모든 경제활동, 생활속에서 CO₂의 배출은 피하기 어렵다. 그렇다면 경제성장을 저해시키지 않으면서 CO₂ 발생을 줄일 수 있는·방책으로서 실행이 용이한 것은 뭐니뭐니해도 에너지절약이 아닐까. 그 다음이 경질연료로의 연료전환과 원자력발전 및 대체에너지 도입, CO₂ 흡수 등을 들 수 있을 것 같다.

현단계 기술수준하에서 발전하는 것보다도 비용효과적인 전력저장기술이 나타나기 전까지는 kW 및 kWh 문제는 본질적으로 해결되지 않을 지도 모른다. 연간 2~3%의 비교적 낮은 수준의 안정적인 수요증가를 보이고 있는 해외 선진국과는 달리 우리나라 경제의 역동성을 말해주기라도 하듯이 2자리수로 증가하는 전력수요를 모두 DSM에게만 맡길 수는 없다.

한 프로세스의 배기열을 다른 프로세스의 입열로 하는 까닭에 열의 단계적이용(Cascading Use)을 통해 전형적인 토털에너지시스템을 구성하고 있는 열병합발전기술은 에너지절약 뿐만 아니라 전력공급예비력으로서의 가치를 무시할 수 없기 때문에 사회경제적 시각에서 중점추진해 볼 만한 과제가 아닌가 한다. 경제학의 초보적인 상식에 기초하여 『CO₂ 배출량 삭감에 드는 한계비용이 싼 것부터 순서대로 CO₂ 배출을 줄여나가는 것이 바람직하다』는 뜻에서 해보는 말이다. 금융·조세상의 지원을 중심으로 하는 사회경제적 어프로치에서 기대할 수 있는 것은 기술개발과 에너지절약을 위한 인센티브로서의 작용이 될 것이지만 근본대책이라고는 말하기 어렵다. 단지 연명책에 불과할지 모른다.

무엇보다도 근본적 해결을 위한 기술개발에는 산·학·연 전기기술인들의 시대적 사명감과 지구 환경에 대한 깊은 관심이 요구된다.