

# 에너지 문제 어떻게 극복할 것인가?(II)

## Solution of Energy Problem(II)



글 | 鄭春炳

(Chung, Choon Byeong)

건축전기설비기술사, 전기응용기술사,  
공학박사, (주)한국종합엔지니어링 부사장,  
한국기술사회 이사·홍보위원·교육위원  
한국조명전기설비학회 이사,  
전기사랑실천연합 교육개발위원장.  
E-mail : chungcb@daum.net

Try to forecast the various actual conditions where the human being comes to be difficult with the environmental problem which it follows in energy production and the food insufficient problem which it follows in bio energy development. The substantial and efficient national planning where is not the temporary against the solution to disrupting energy security was demanded earnestly all. 'Solution of Energy Problem' will be discussed 3 times, until next book.

인류가 삶을 영위하기 위하여 필연적으로 에너지를 사용하며 생활할 수 밖에 없는 현실이다.

지난번 제시하였던 고갈되는 화석연료를 무엇으로 대체할 것인가? 답은 대체에너지 개발이라 전제하고 그 방법을 논한 바 있습니다.

금번에는 사용하는 에너지의 효율을 극대화시키고 절약할 수 있는 지혜를 모아 산업 발전에 기여토록 하며 문제점으로 지적되는 환경문제와 바이오에너지 개발에 따른 식량문제와 자연파괴 문제를 서술하고자 합니다.

에너지원별 소비실적 및 향후 전망 단위 : 천TOE(%)

구분	1995	2005	2006	2010	2020
합계	150,437 (100)	192,887 (100)	231,516 (100)	247,000 (100)	307,800 (100)
석탄	28,091 (18.7)	42,911 (22.3)	56,685 (24.5)	55,200 (22.4)	61,800 (20.1)
LNG	9,213 (6.1)	18,924 (9.8)	30,788 (13.3)	30,300 (12.3)	47,400 (15.4)
수력	1,369 (0.9)	1,402 (0.7)	1,304 (0.5)	1,200 (0.5)	1,200 (0.4)
원자력	16,757 (11.1)	27,241 (14.1)	37,188 (16.1)	40,000 (16.2)	51,400 (16.7)
석유류	93,955 (62.5)	100,279 (52.0)	101,442 (43.8)	114,500 (46.4)	137,700 (44.7)
기타	1,051 (0.7)	2,130 (1.1)	4,110 (1.8)	5,800 (2.2)	8,300 (2.7)

에너지수요 및 온실가스 배출 전망

구분	1990	1995	2000	2010	2020
1차에너지 수요 [백만 TOE]	93.2 (100)	150.4 (161)	180.1 (193)	247.0 (265)	307.8 (330)
인당 에너지 소비 [TOE/인]	2.2 (100)	3.3 (150)	3.9 (177)	5.0 (227)	6.1 (277)
온실가스 배출량 [백만 TC]	83.9 (100)	125.1 (149)	144.7 (172)	199.6 (211)	249.3 (297)
인당 온실가스 배출량 [TC/인]	1.9 (100)	2.8 (147)	3.1 (163)	4.0 (211)	4.9 (358)

※ 주 : ( ) 내는 1990년 수치를 100으로 할 때의 지수  
TOE : 석유환산톤, TC : 탄소톤

표에서 보는 바와 같이 에너지 소비량은 앞으로 계속 증가될 전망이다. 이에 따른 온실가스 배출량은 90년 대비 2010년에 2.4배, 2020년에는 3.0배로 증가할 전망이다. 그러나 더 큰 문제는 에너지 부존량이 부족하다는 사실에 주목하여야만 될 것이다. 풍요로운 삶을 영속시키기 위해서는 에너지를 어떤 형태이던 충분한 양을 가능한 가격으로 항상 사용할 수 있는 가용성(可用性) 확보가 오늘의 중요 과제이다.

이에 반하여 공급 혼란으로 경제적으로 막대한 충격을 받을 경우 대체 방법은 무엇인가?

에너지 확보를 위협하는 요인들을 정리해 보면 다음과 같다.

에너지 확보를 위협하는 요인들

구분	위협 요인 및 사건들
정책상의 혼란	가격 상승을 노리는 생산국들의 생산량 감소
근본적 성격의 혼란	전 세계 차원에서 생산 능력의 부족
불가항력적인 혼란	치안 불안, 전쟁, 혹은 수송 인프라에 있어 우발적 혹은 고의적 사고가 일어났거나, 테러 공격이 가해졌을 경우
수출 증지에 의한 혼란	주요 생산국들에 의한 수출 물량 감소
봉쇄에 의한 혼란	특정 수출국이나 중개국가 제품의 특정 수입국에 대한 봉쇄
국지 시장의 혼란	독점 공급자거나 압력단체, 혹은 정부의 관리 소홀로 인한 시장 혼란

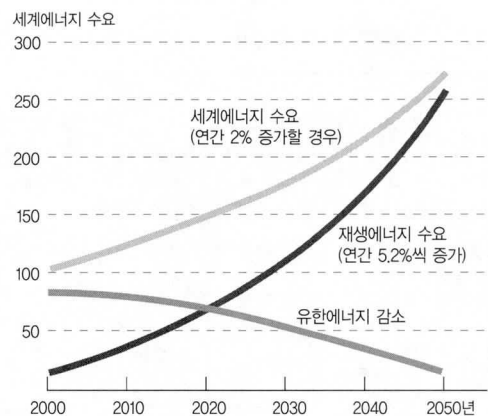
이와 같은 문제를 생각한다는 자체가 우리를 혼란스럽게 하는 요인들이다. 우리나라는 에너지의 대부분을 수입에 의존하고 있으며 앞으로 개선되기에는 많은 시련이 따를 것으로 예견된다. 열거된 항목 중 기술인들이 할 수 있는

일들은 에너지의 효율성 증대, 연료의 전환(fuel switching), 생산체제 구축 등을 들 수 있다.

현재 기술로 파악된 부존량은 약 2조1천억 배럴로 평가되고 있으며 1일 생산량이 약 9,000만 배럴 정도이다. 현 추세대로라면 몇 년을 더 사용할 수 있을까? 원유생산이 최고점(Peak Oil)인 시기는 추정 근거와 방식에 따라 다소 차이는 있으나 대략 2030~2050년으로 추정하고 있다. 즉 원유가 없는 세상이 머지않은 미래에 도래한다는 사실이다. 이쯤 되면 각종 플라스틱 제품, 합성섬유로 만든 옷과 신발이 없어질 것이고 석유화학 제품의 화학비료, 살충제가 없어지므로 농산물의 생산성은 급감될 것이고 의약품, 필름, 잉크, 비닐봉지 등도 자취를 감추고 운송수단의 변화로 생필품의 신속한 공급 또한 끊길 것이다. 인류가 이에 대처하기 위해 에탄올이나 여러 대체에너지 개발에

세계 에너지 시나리오 2000~2050

(단위 : Peta와트시(PWh))



출처 : ISEO(International Sustainable Energy Organization)

주력하게 됨으로써 수소나 곡물원료로 움직이는 자동차가 개발되고 각 가정에는 태양광이나 풍력 등을 이용하는 자체발전 시스템에 의한 전기사용이 필수사항이 될 것이다.

근대적 석유 시추 산업이 시작된 1859년 이후 150여 년간 우여곡절은 있었으나 그런대로 삶의 질을 높이는데 화석연료가 많은 부분을 담당하여 왔으며 더불어 전력생산이 상업화 됨으로써 풍요로운 인류발전에 한 획을 긋는 큰 기회가 주어지게 되었다. 현재 인류 사회에 처한 에너지 문제는 대단히 어려운 난제를 미래까지 가지고 가야되는 심각한 현실에 처해있다. 지금까지는 값싸고 풍부한 에너지를 필요한 만큼 사용하는데 지구상의 대부분의 국가에서 별 어려움 없이 공유하여 왔으나 1년 전 대비 2배 이상 오른 원유가격 앞에 세계는 경악하고 있으나 그 대책은 아주 미약하다. 우리나라의 경우 유류세 10%인하 이후 서민 경제 지원으로 10조5천억 원의 재정지출(유가환급금 지원) 발표를 하였으나 실제 효과는 어떠한가?

주요 석유 위기와 대응 정책

구분	1차 석유 위기 (1973.10 ~1974.03)	2차 석유 위기 (1978.12 ~1981.02)	걸프전 (1990.08 ~1991.02)	3차 석유 위기? (2008년 현재)
유가 (배럴당 달러)	2.8 → 11.0	12.7 → 32.0	15.3 → 31.5	72.3 → 138.5*
조치 내용	민간 재고 활용, 긴급 수입 통해 단기적 물량 확보.	원유 수급 위한 긴급 수급 조정 명령 발동.	정부 비축유 5일분 방출, 석유제품 최고 가격제.	10조5천억 원 규모 재정 지출, 유가 환급금 지원.

\*는 WTI기준, 2007년 연평균과 2008년 6월 6일 가격

더불어 교통, 수도, 전기 등 공공요금의 동결은 언제까지 가능할까?

우리나라의 석유 위기 때의 지금까지 대응책을 보면 표에서 보는바와 같이 국가의 대응 정책은 장기적인 대책이라기보다는 일시적인 안이한 대응이 아닌가? 대부분의 국가에서 에너지 절약과 비축을 위하여 무던히 노력하고 있으며 이미 무기화 하는 추세에 있다. 물론 에너지 관련 연구기관에서 많은 아이디어와 대책을 수년전부터 규모있게 추진하여 핵융합발전과 대체에너지분야 등에 심혈을 기울이기도 했으나 에너지 가격의 양등에 대비하여 세금을 감면하여 물가지수를 잡는다는 안일한 시스템을 구상하고 있으며 만약이라는 극한 상황의 언급을 유보하고 있는 것은 아닌가? 혹자는 원자력 에너지를 이용하면 된다하나 이 또한 무한한 에너지원인가? 낮은 감은 있으나 절약을 생활화하고 우리나라는 에너지원이 거의 없다는 사실을 반드시 인식함이 절실히 요구된다. 지난번 일본 아오모리현에서 열린 한국, 중국, 인도와 선진 8개국(G8)에너지 장관 회의에서 산유국에 공급을 촉구하는 공동선언문을 발표하였다. 이에 산유국 반응은 아주 냉담하게 생산이 문제가 아니라 유통구조와 정치적 상황의 문제라고 일축한 바 있다. 이것이 시사하는 바는 무엇인가? 자국의 이익을 도모하기 위해서는 주변국가의 고통은 고려되지 못한다는 사실이다. 오늘 현재 우리 에너지정책은 어떠한가. 에너지 바우처제도 도입과 보조금 지급연장, 정부 및 공공기관 에너지 10% 절약 방안, 에너지 자주 개발을 제고 등이 전부이다.

에너지 바우처제도와 지원금 지급 앞에서도 언급하였으나 그 내용 임시방편에 지나지 않는 사항이다. 정부와 공공부분이 에너지 절약에 앞장서기 위한 에너지 10% 절약? 더불어 서민 가계를 위한 공공요금을 안정화시켜 나가겠다고 하지만 이 또한 언제까지 가능한가? 에너지 자주개발제고 이 또한 말로 되는 것인가? 또, 단기간에 시행될 수 있는가? 임시방편으로 파생된 대표적인 문제를 보면 유류가격이 상승되자 가격이 상대적으로 싼 전력 사용량이 증가됨을 볼 수 있다. 즉, 국민 대다수가 원천적으로 에너지고갈에 따른 문제가 점차 현실로 다가오고 있으나 이를 인식하고 인정하는 분위기가 아니라는 것이다. 늦은감은 있으나 지금이라도 우리나라는 자원빈국임을 자인하고 에너지 수급 체제를 재수립하고 에너지고갈에 따른 원자재 부족에 대응하는 생활 방식으로 빠른 시기에 재조정 해야만 될 것이다. 풍족한 자원과 에너지를 이용하는 시대는 이제 되돌아오지 않는다. 원유가 비싸다고 발전연료를 석유에서 석탄으로 바꾸고, 자동차의 연료를 석유에서 LNG로 바꾸고, 난방 연료를 석유에서 전기로 바꾸고, 이 단계는 이미 지나가고 있다. 좀 더 적극적으로 검토하여야 된다. 바이오에너지 사용은 또 한 번 지구를 힘들게 한다. 자연을 훼손시키면서 얻는 에너지이고 또한 인간이 생명연장을 위해서 섭취해야 되는 곡물류가 소모된다는 사실을 간과해서는 절대 안된다.

에너지 절약 시스템 어디까지 왔다.

번쩍번쩍 광고판 사용규제와 업소 당 간판 수량 제한 등으로 절약하고 환경을 고려한 CO<sub>2</sub> 배출 감소를 위한 탄소 발생을 수치화하는 시스템을 적용하며 내년부터 에너지경영시스템(Energy Management System)인증제도가 도입될 예정이고 에너지 소모가 많은 부류 중 하나인 건물 에너지 효율 향상을 위한 등급제 적용과 자동차 요일제 도입 및 하이브리드 자동차 적용 등등 ..

허나 밑그림을 크게 그려야만 될 것이다.

미국의 예를 들면 제로 에너지 주택(Zero Energy Houses)을 정부 주관으로 연구 중에 있다. 내용을 보면 2020년 까지 신축 주거 건물에서 사용되는 에너지의 70%를 절감하고 나머지 30%는 부지 내에서 전력 생산 시스템(Onsite Power System)을 통하여 충당하여 최종적으로 에너지 비용을 Zero(0)로 만든다는 계획이다.

결론은 화석에너지는 언제인가는 소진되어 사용할 수 없다. 석유화학제품을 대체하고, 대체에너지를 생산하는 데는 많은 대가를 지불하여야 된다. 기술인과 과학자 입장에서 현실을 직시하고 대처할 방도를 제시하고 실천하도록 해야만 될 것이다. 다음에는 에너지 절약과 효율 증대 방안에 대하여 논의하도록 하겠다.

(원고 접수일 2008년 6월 23일)