

세미나환영사

국제화, 개방화시대를 맞이하여 에너지문제가 더욱 점증되고 있는 이때에 오늘 한국에너지협의회와 에너지경제연구원이 공동으로 「미래 세계의 에너지」란 주제를 가지고 세미나를 갖게 된 것을 매우 뜻깊게 생각합니다.

오늘날 세계경제에서 에너지가 차지하는 비중은 점차 증대되고 있으나, 미래의 에너지 수급에 대한 전망은 지구환경 문제와 연계되어 매우 불안정한 상태에 놓여 있습니다.



한국에너지협의회
회장 李宗勳

정확한 상황분석과 미래의 정책방향 제시를 기대

특히 지난 3월 21일 7개 GR관련 국제협약중 「기후변화협약」이 정식 발효되어 지구환경 보호를 위한 화석연료 사용에 대한 국제적 규제를 받게되며, 에너지의 80%이상을 석탄, 석유 등 화석연료에 의지하고 있는 우리나라는 철강, 석유화학 등 산업전반에 걸쳐 상당한 타격을 받게 될 것으로 예상됩니다.

따라서 이러한 국제적인 변화에 대응하기 위해서 산업구조의 대대적인 개편이 이루어져야 하고 또한 대체에너지 개발과 에너지효율을 극대화하는 기술개발을 보다 적극적으로 추진해야 할 것으로 생각됩니다.

아울러 우리나라는 미래에너지 확보를 위하여 지구환경을 보호하고, 또한 값싸고 안정적으로 사용할 수 있는 신에너지의 개발을 위한 대책마련이 시급한 실정이라 하겠습니다.

이러한 때에 WEC에서 미래의 지역적,

세계적 에너지 현황과 문제해결을 위한 각국의 정책방향을 제시하기 위하여 「Energy for Tomorrow's World」란 연구보고서를 발행한 것은 매우 뜻깊은 일이라 생각합니다.

WEC에서는 이 연구보고서를 발간하기 위하여 3년동안의 연구조사 기간과 세계 각국의 에너지분야 전문가 350여명을 동원한 것으로 알고 있습니다.

따라서 이러한 값진 보고서의 발간을 계기로 개최되는 이번 세미나가 우리나라의 에너지문제 현황을 정확히 분석하고 미래의 정책방향을 제시할 수 있는 뜻깊은 자리가 될 수 있기를 바랍니다.

끝으로 이번 세미나에 참가하여 주신 회원사 임, 직원 및 각계의 에너지전문가 여러분들에게 감사드리며, 이번 행사를 준비하는데 수고가 많으신 관계자 여러분의 노고를 치하드립니다. ㊦

WEC 「미래 세계의 에너지」 위원회 보고서 발표 세미나 및 간담회 개최

한국에너지협의회는 WEC「미래 세계의 에너지」(Energy for Tomorrow's World) 위원회 보고서를 국내 에너지계 인사들에게 널리 소개하고자 지난 4월 11일 에너지경제연구원과 공동세미나를 개최하고 4월 26일에는 「린세이」WEC사무총장을 초청하여 에너지경영인조찬회를 개최하였다.

“ETW” 보고서 발간을 계기로 개최되는 이번 세미나에서 우리나라의 에너지문제 현황을 정확히 분석하고 향후 정책방향을 제시할 수 있는 진지한 토의가 있기를 바란다(환영사별항) 주제발표에 나선 정태용 박사는 ① 개도국은 무엇보다도 적절한 금융제도와 상황에 맞는

국내정책 및 인식변화의 새로운 계기 마련

세미나에서 이회성 에너지경제연구원장은 개회사를 통해 “환경친화적 경제구조로의 전환 필요성과 에너지 공급체계의 불안해소 등의 이유로 에너지소비패턴의 변화가 절실히 요구된다”고 하였다.(권두언참조)

이중훈 회장은 환영사에서 “특히 지난 3월 21일 「기후변화협약」의 정식발효로 에너지의 80%이상을 석탄, 석유 등 화석연료에 의존하고 있는 우리나라는 철강, 석유화학 등 산업전반에 걸쳐 상당한 타격을 받을 것으로 예상된다”고 전제하고 이러한 국제적인 변화에 대응하기 위한 산업구조의 대대적인 개편과 에너지효율향상을 위한 기술개발, 대체에너지 개발이 시급한 현실정에 비추어 WEC

에너지체계를 통하여 경제성장을 이루어야 한다. ② 동유럽과 구소련은 현재의 에너지체계를 현대화하고, 바람직한 시장경제체제로의 전환을 효과적으로 이루고, 효율향상과 환경오염 감소를 최우선으로 추진해야 한다. ③ OECD 선진국은 더 많은 에너지효율 향상과 기술개발에 중점을 두어야 한다는 취지의 경제그룹별 최우선순위 등을 강조한 WEC보고서를 요약소개하였다.

이어 김호탁 교수(서울대), 서효중 고문(유공가스), 전재풍 처장(한전), 유창무 과장(상공자원부)이 송병락 교수(서울대)의 사회로 토론발표에 참가했다.(토론요지별항)

4월 26일 조찬회에서 「린세이」WEC 사무총장은

WEC보고서의 발간경위를 설명하고 이 보고서가 담고 있는 중요한 메시지를 10가지로 요약해서 발표했다.

그는 이 보고서가 목표달성을 위한 구체적인 방법론 제시에는 미흡했지만, 인류가 우선적으로 수행해야 할 사항들을 명백히 제시하고 범지구적인 에너지개발을 위해 필요한 사항들을 분명히 밝혔기 때문에 정부나 산업계, 학계등 에너지분야 정책결정자들에게 유익한 자료가 될 것임을 강조했다.(발표문참조)



‘미래 세계의 에너지’ 대응책이 시급하다

-현실과 대안 및 성취방안

보고서작성 경위

“미래 세계의 에너지”라는 명칭의 WEC위원회가 발족된 것은 1989년 몬트리올에서 열린 제14차 총회에서였다. 그 위원회를 발족한 이유는 먼저 지구의 지속적인 발전에 대하여 전반적으로 의문을 제기했던 1987년 유엔 부란트란트(BRUNDTLAND) 보고서중 에너지 부분의 전망이 적절한지 여부와 1992년 유엔 리우 지구정상회담의 진행결과를 살펴보는 한편, WEC가 1989년에 간행한 에너지전망 2000~2020년의 내용을 재검토하기 위한 것이었다.

위원회가 작성한 보고서는 향후 30년간의 에너지 세계의 실상을 파악하는데 주안점을 두고, 2020년을 목표년도로 하여 전망하였다. 그러나 현재 진행중인 다른 분야의 범지구적인 작업과 보조를 맞추기 위하여 마지막장에서 2050년까지 2100년까지의 전망을 수록한 항목도 있다.

위원회의 작업은 각계 인사로 구성된 9개의 지역조정 그룹을 구성하여 먼저 지역적으로 우선 고려하여야 할 사항과 견해를 검토하고 그 결과를 종합하여 전체 위원회에서 범지구적인 최종보고서를 작성하였는데, 그 과정에서 모두 약 500명의 전문가가 참여하였다.

WEC보고서는 에너지개발에 최우선하여 수행하여야 할 과제와 가능성이 있는 종합적인 개발방향을 제시하고, 변화의 필요성을 강조한다

보고서의 구성

보고서는 지역별 예비 작업을 통해서 입수한 사항을 반영하여 4개 케이스를 예상하고 있다. 이러한 케이스는 앞으로의 발전경로를 예상하여 변화에 대비토록 하기 위한 것으로서, 무엇보다도 산업계와 정부 에너지정책 입안자의 의사결정에 영향을 주기 위하여 제시되었다.

4개 케이스 모두 현상 그대로의 미래를 예상하고 있지 않다. 2020년까지 그 이후까지의 유엔 인구증가 추정치(중간케이스)를 반영하였으며, 인구폭발로 세계인구가 1990년의 55억에서 2020년에는 81억이 되고, 그것도 주로 개발도상국의 인구증가가 현저하리라는 점을 감안하였다.

4개 케이스중 기준 또는 참조 케이스(B)는 기본적으로 1989년의 WEC에너지 전망안을 보완한 것이며, 변형된 참조 케이스(B1)는

기준안에 에너지 소비수준 절감, 적정수준의 기술이전, 소규모의 제도변화 등을 추가 반영한 것이다. 고도 경제성장 케이스(A)는 극히 높은 경제성장을 전제한 케이스로서, 특히 개발도상국에서 연간 1인당 소득이 2%씩 증가할 것으로 예상하였다. 환경우선 케이스(C)는 고도의 에너지소비와 현저한 기술전수 및 제도변화를 예상하고, 또한 새로운 재생 에너지源으로 부터 얻은 에너지로 전세계 수요의 12~14%를 충족할 수 있으리라고 예상하고 있으며, 이 안이 2000년까지 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 억제하려는 리우 기후협약의 목표에 근접하는 유일한 케이스이다.

미래 에너지수요를 충족하기 위하여는 모든 형태의 에너지가 활용되어야 한다

4개 케이스를 검토한 결과 많은 사람이 오랫동안 짐작하던 바와같이 오는 30년 동안에 세계 에너지 소비가 거의 2배로 증가하고 그 증가분의 약 85%가 현재 개발도상국으로부터 분류되는 국가에서 소비되리라는 점을 알게 되었다. 개발도상국가는 1990년에 세계인구의 약 75%가 살면서 에너지 수요의 33%만을 소비하였지만 2020년에는 그 패턴이 완전히 변화하여 세계인구의 85%가 이 지역에 거주하고, 총에너지 수요의 55%내지 60%를 소비하게 될 것이다. 이러한 수요를 지속적으로 어떻게 충족할 수 있을 것인가 하는 점이 현재의 에너지계가 당면하고 있는 근본과제이다.

1990년의 세계에너지소비량 8.8 GTOE의 수준이 2020년에는 케이스별로 고도경제성장 케이스의 17.2 GTOE, 내지 생태우선 케이스의 11.3 GTOE의 수준에 이르게 될 것이다. 그러나 2020년의 가장 가능성이 큰 예상수요의 범위는 16.0 GTOE와 13.0 GTOE사이가 될 것이며, 이것은 1990년 대비 50%내지 80%증가를 의미한다. 미래 에너지 수요에 관한 여러가지 현행 예측치의 차이가 현수준의 6배에서 이것의 30%수준까지 다양한 실정이므로 WEC가 제시한 예측치범위는 정책결정에 큰 참고가 될 것이다.

막대한 미래에너지수요를 충족하기 위하여 이에 대비할 변화가 시급하다

2020년까지 세계인구는 폭발적인 인구증가로 81억이되고, 개도국에너지수요는 85%증가 예상

연료源별 구성에 대한 예측은 항상 불확실하다. 그러나 이 보고서는 앞으로의 수요를 충족하기 위하여 사실상 모든 형태의 에너지가 활용되어야 한다는 점을 입증하고 있다. 각 케이스마다 2020년의 연료源별 구성이 1990년에 비하여 현저하게 증가된 수준이 될 것이지만, 비록 개발기간이 장기이기는 하나 모두 이용가능하고 기술적으로 타당성이 있다고 보고 있다. 다만 신재생가능 에너지가 상당히 보급될

것을 제제로한 케이스 C의 실현성에는 다소 의문이 있다.

에너지 소비량이 증가함에 따라서 온실가스 배출량도 크게 증가되는데, 보고서는 2020년에는 CO₂배출량이 1990년 대비 40%내지 90%증가 될 것으로 예측하고 있다. 기후변화에 관한 정부간 협의체인 IPCC가 추정 한 바에 의하면 1990년의 에너지 사용에 따른 CO₂배출량중 지구전체 CO₂배출량의 약 3%에 해당하는 6.0 GTC(역주 : 탄소환산 10억톤 단위)이 해양이나 삼림등 자연에 흡수되지 않은 부분이라고 한다. 그러나 이 3%가 인공 CO₂의 범지구적 기후변화 초래여부를 판가름하는 결정적인 요인이 된다.

에너지사용에 관한 현재의 안이한 자기만족에는 아무런 근거가 없다

10개 주요메시지

낮은 에너지 가격과 고도의 기술개발로 인하여 많은 사람들이 에너지에 대하여 아주 안이한 생각을 갖게 되었으나 이러한 자기만족에는 아무런 근거가 없다.

미래의 에너지 수요는 막대하여, 이들 수요를 충족하기 위하여는 선행준비에 장기간이 소요되는 변화에 바로 착수하여야 한다. 오늘날 세계의 인류 50%이상이 아무런 상업적인 에너지의 공급을 받지 못하고 생활하고 있으며 남아시아 같은 지역에서는 인구 1인당 총에너지 사용량이 미국의 5%에 불과하다. 또한 2020년에는 세계인구의 85%가 현재 개발도상국으로 분류되는 지역에서 생활하게 될 것이다. 이와같이 수많은 인구가 인간다운 생활을 영위하기 위하여는 기본적인 에너지 수요가 크게 증가될 것이며, 이제 이러한 문제를 다루어야 할 시기가 되었다. 제도, 에너지관련 사회간접자본, 에너지시스템 및 에너지 요금체제의 개선, 공급설비 확충, 진정한 에너지 효율향상과 에너지절약 등 여러가지 혁신을 하는데 필요한 시간적인 여유가 많지 않다.

각국의 에너지 부문에 대한 투자는 통상 전체투자의 15%내지 20%, GDP의 4%내지 5%가량이 된다. 그러나 미래의 에너지수요에 비추어 볼 때 국제적으로 미래의 자금조달 가능성이 극히 어려운 실정이다. 따라서 각국의 국내자금이 동원되어야 하며, 각국은 또한 국내투자를 유치할 수 있도록 이익이 있고 효율적인 에너지사업을 유지하여야 한다. 한편 선진국은 후진국에서 효율개선, 효과적인 경영관리 및 새로운 재생에너지원의 확보 등이 실현될 수 있도록 기술을 제공하여야 한다. 이와같이 함으로서 선진국과 개발도상국간의 간격이 좁혀지고 개발도상국이 국가목표를 달성할 수 있는 경제적 여력을 가질 수 있게 될 것이다.

(1) 이 보고서의 전체적인 메시지는 변화의 필요성이다. 앞으로 수십년내에 세계인구가 2배, 도시거주 인구는 현재의 3배로 증가될



것이 예상되는 상황에서 우리에게 주어진 도전은 이들이 필요로 하는 에너지의 수요를 충족하면서 동시에 환경에 미칠 영향을 최대한 회피하려는데 있다. 이러한 도전에 부응하기 위하여는 변화가 요구된다. 또한 에너지분야의 변화는 서서히 진행되기 때문에 세계가 지속적인 발전을 성취하기 위하여는 변화에 바로 착수하여야 한다.

합리적인 에너지 이용형태의 개선이 지속적인 당면과제이다. 에너지 이용패턴을 변화키 위하여 생활태도, 시스템, 설비규모, 개발계획, 정부역할 등의 변화가 선행되어야 한다

- (2) 세계에너지 소비증가의 85%이상이 개발도상국에서 이루어질 것이다. 이러한 소비증가는 빈곤을 해소하고 경제성장을 이룩하는데 필요하지만, 한편으로는 소비가 수요와 일치하려면 많은 변화가 따라야 한다. 따라서 인구증가가 급격한 일부지역 즉 사하라사막 주변지역과 같은 곳에서는 1인당 에너지 소비량이 1990년 수준보다 많지 않을 것이며, 그 결과 경제침체와 더불어 정치, 사회적인 불안정이 야기될 가능성이 크다.
- (3) 비용 편익 분석에 따른 합리적인 에너지 이용범위 확대가 당면한 우선 과제이다. 외형적인 제도나 가격의 개정보다는 설비의 改替가 효과적인 것으로 생각된다. 에너지 효율향상의 잠재적인 이득에 관하여 여러가지 의견이 있으나 각국이 보다 더 효과적으로 노동과 자본을 활용하게 되면 세계적으로 점차 효율향상에 따른 이득이 있게 될 것이다.
- (4) 세계적으로 에너지수요를 충족하는 한편 지역적 또는 세계적으로 환경보전에 필요한 기술을 개발하는 일이 매우 중요하다. 기술이전이 촉진되어야 하며, 선진국은 미래를 위한 기술을 개발하고 이를 세계적으로 이용하도록 할 책임이 있다.

- (5) 화석연료는 계속하여 많은 소요량을 공급하게 될 것이다. 특히 석탄은 현 소비수준에 비추어 약 250년간 쓸 수 있는 매장량이 있다. 석유는 약 40년, 천연가스는 약 65년분의 매장량이 있어 점차 그 사용에 제약을 받을 것이나 2020년 가까이 되면 석유, 가스 및 석탄에 대한 수입의존도가 증가하고 공급선이 멀어짐으로서 다시한번 에너지 가격과 에너지 안정공급에 영향을 미치게 될 것이다.

에너지 기술개발이 최우선과제이다.

선진국은 기술개발과 동시에 기술이전을 통하여 후진국과의 격차를 좁혀야 한다

- (6) 원자력은 현재 여러나라에서 딜레마에 처해있다. 세계가 다음 30년간 에너지수요를 충족하기 위하여는 모든 형태의 에너지 이용이 필요하다. 그러나 PA(Public Acceptance) 문제로 현재 많은 국가에서 원자력 개발이 억제되고 있다. 많은 논란끝에 우리가 도달한 전망에 의하면 원자력의 안전운전, 효과적인 국제감시, 사용후 연료의 안전한 저장 등을 포함한 전체 핵연료 주기에 대한 해결책이 마련되는 것을 전제로하여 원자력이 개발될 수 있을 것으로 예상된다. 만일 그와같이 진행되지 못한다면 그 대체에너지원으로서 석탄을 이용하게 되고, 어느정도까지는 가스도 이용하게 될 것이다.

여러 제약이 있으나 화석연료의 주된 에너지원으로서의 역할이 지속될 것이다

신재생가능 에너지개발에는 적극적인 정부지원이 필요하다

- (7) 재생가능에너지, 특히 태양열, 태양광, 수력 및 풍력의 가능성은 이들 연료원에 대한 비합리적인 일반의 견해와 달리 실질적인 것으로 생각된다.

1990년 현재의 재생가능에너지는 전세계 에너지 소비량의 약 18%로서 주로 수력발전과 재래의 바이오매스이다. 수력자원은 확대 개발할 여지가 크지만, 이들 두 재생가능에너지원의 개발에 따른 환경과 사회적 측면에서의 압력이 커지고 있다.

현재 신 재생에너지원으로 부터 얻는 에너지는 전세계 공급량의 2%이며 만일 각국 정부의 지원이 미미할 경우에는 2020년에도 그 비율이 4% 수준을 초과하지 못할 것이다. 그러나 각국정부나 또는 초국가적인 지원이 있으면 그 비율이 12%내지 14%까지 증가될 수 있을 것이다. 향후 30년간 그와같은 가능성은 희박하다고 생각된다.

- (8) 온실가스 배출량을 세계적으로 안정시키자는 리우 기후협약 목표는 현실적으로 실현될 가능성이 희박하다. 선진국, 후진국간의 대폭적인 지원없이는 세계적으로 CO₂감소를 실현할 수 있는

방법이 없다고 생각된다. 따라서 기후협약에 따른 전체적인 문제가 해결되지 않았으며, 앞으로도 상당기간 미해결상태로 남게 될 것이다. WEC위원회는 중간조치로서 바로 환경보호를 위하여 특정한 실용적이고도 비용효과적인 예방대책을 마련할 것을 권장한다.

- (9) 개발도상국은 지역적인 국내 환경오염 문제에 큰 비중을 두고 있다. 보고서작성 대상 9개지역 중에서 1개지역만이 CO₂문제를 우선과제로 선정하고 있었는데, 개발도상국이 지구환경 문제 해결에 귀중한 자원을 할당하면서 자국의 경제성장을 희생시키지는 않으리라는 점을 이해할 수 있다.

**현재로서는 리우기후변화협약 목표달성 가능성이 희박하다
개발도상국은 지구환경변화보다는 지역적인
자국환경오염문제에 더 큰 관심을 두고 있다**

- (10) 에너지 분야는 전세계GDP의 약 5%를 차지하지만 투자액은 세계 전체 소요액의 15%가 소요된다. 자금조달에 상당한 제약이 따르며, 특히 일부 개발도상국가에 이러한 제약이 있다. 2020년까지 세계적으로 에너지 시스템에 막대한 투자가 소요되어 그 규모가 2020년까지 1990년 화폐가치로 30조 달러가량이 필요하게 될 것이다. 이 금액은 1990년 세계총GDP 약 20조달러와 대비되는 수준이다. 국제 자금조달을 위한 경쟁이 점차 치열해져 많은 국가가 에너지부문 투자를 위한 국제자금을 조달하기 어렵게 되고, 따라서 보다 많은 국내자금 조달이 필요하게 될 것이다. 세계은행보고서는 에너지부문 총자금 소요액의 15%내지 20% 정도만을 국제자금으로 충당할 수 있을 것으로 보고있다. 각국의 에너지부문에서 이와같이 국내 자금을 조달하고 투자를 유치하기 위하여는 제도, 시장구조, 에너지효율, 관리기술 등 여러가지 면에서 근본적 변화가 있어야 한다.

**국제적인 투자자원조달의 제약으로 보다 많은
국내투자자금조달이 필요하다. 국내자금투자유치를 하려면
여러면에서 근본적인 변화가 있어야 한다**

맺 는 말

WEC보고서는 2020년 까지의 주요과제를 지적하고 일부 해결책을 제시하였다. 혹은 그 과정에서 부분적으로 과소평가하고 구체성이 결여되거나 예상이 비현실적인 경우도 있을 것이다. 그러나 보고서는 세계적으로 에너지개발에 가장 우선하여 수행하여야 할 사항을 분명히 하였으며, 앞으로 30년간의 종합적인 에너지 개발을 위하여 가능한 방향을 보여주었다.㉔

세미나 패널리스트 토론요지

서울대학교 교수 김 호 탁

한국은 80년대 중반 이후 低에너지가격시대를 맞이하여 에너지소비절약 의식이 희박해지고, 특히 1988년 이후 소비율이 증가되어 1990년대의 에너지소비증가율의 GNP대비 탄성치는 2.5배에 달하고 있으며, 에너지

Cost Pricing은 보조없이 자유경쟁을 통해서 이루어지도록 하여야 하며, 미래의 예상수급불균형을 감안하여 가격책정을 하는 것이 바람직하다. 또한 에너지안정공급대책을 강화하기 위하여 대체에너지 개발을 계속하여야 하며, biomass가 아니면 원자력 개발이 가장 바람직하나 지적된 선행조건이 따라야 할 것이다.

최적 에너지mix와 에너지효율증진을 꾸준히 추진해야

수입의존도는 70년대의 70%에서 현재 90% 수준으로 증가되었다.

2020년경 化石연료 수급의 불균형이 예상되는 한편, 지구온난화등 환경오염 문제를 실감하게 된 상황에서 이번의 WEC보고서는 그 질적인 분석을 통해서 적시에 우리에게 경각심을 주고 있다. 제시된 방안의 하나인 Full

결국 앞으로의 과제는 최적 에너지mix와 에너지효율증진을 통해서만 해결될 수 있으며, 2020년까지 2~3배 정도는 늘어날 infra-structure의 구축도 에너지 절약적인 사고를 통하여 에너지절약을 실현할 수 있는 방향으로 꾸준히 추진되어야 할 것이다.

(주) 유공가스 고문 서 효 중

에너지의 이용합리화, 에너지mix의 최적화를 하면서 그 안정공급과 경제발전을 모색하여야하는 시점에서 WEC보고서의 발간은 시의적절하다.

한국의 86년이후 에너지 소비증가율은 연 10%이상, 90년이후 석유수입 증가율은 연 20%이상이고, 93년에

유가인상은 선행투자 감소로 산업경제에 심각한 영향을 미치나 에너지가격 인상으로 국민의 소비절약을 유도하기는 어렵다는 것을 여러나라가 체험하였다. 따라서 21세기말까지 가스를 포함한 화석연료 의존도가 지속될 것으로 보이며 중동각국과의 유대강화의 필요성도 변함이 없을 것이다.

가장 중요한 과제인 에너지 이용합리화를 실현하기

에너지이용합리화 위한 명확한 목표와 체계적인 노력 기요

6천만 배럴을 소비하였다. 세계적으로 석유가채물량 2조2천억 배럴의 절반이 소비되는 시기가 2008년으로 그 이후에는 공급이 체감될 것으로 예상되며, 혹은 2008년이전에도 정치, 사회적 불안으로 에너지위기가 도래할 가능성이 있고 또한 20년을 주기로 볼 때에도 금세기 말경에 채차 석유위기가 도래할 가능성이 있다.

위하여는 에너지효율향상과 에너지절약을 추진하되 이를 위한 명확한 목표설정, 전략적 방법론 확립, 범국민적 합의도출이 선행되어야 하며, 절약의 생활화를 위한 교육제도 개편 등 조직적이고도 체계적이며 중단없는 노력이 따라야 한다.

'93년의 국내최대 전력수요가 21,703MW인데 2020년에는 60,534MW로 약 3배 증가가 예상된다. 발전원별 설비구성을 보면 수력등 기타부문은 현재와 비슷한 10%이내가 될 것이며 석유/LNG는 현재의 43% 수준에서 격감하여 21% 정도를 차지할 것으로 예상돼 원자력(28.1%→38.7%) 및 석탄발전(19.4%→30.3%)이

한국전력공사 처장 전 재 풍

2000년대에는 5%수준으로 끌어올릴 계획이다. ② 원자력에너지의 공급범위확대를 위해 장기노형전략에 기초한 단계별 기술개발 추진, 국내 원전지 지 기반확충, 국내 원자력사업 추진체계의

원전사업 추진체계 재정립 필요

대체할 것으로 보인다. 국내 CO₂ 배출량중 전력부문이 점유하는 비중은 '90년 14.9%에서 2000년에는 22.3%로 증가할 것으로 보인다. 이와같은 전제하에 전력부문의 향후 대책으로 먼저 화석연료의 고갈에 대비키 위해 ① 대체에너지 개발 및 실용화를 위한 장기연구개발 계획의 수립추진으로 R & D 투자비용을 매출액 대비 '93년 3% 수준에서 '98년 4%,

재정립이 필요하다. 국제환경규제에 대한 대책으로는 원자력 및 LNG발전설비의 지속적 확대, 수요관리강화를 통한 화석연료사용 억제, 비교적 풍부한 석탄사용 확대를 위해 고효율 신발전기술 도입, CO₂ 제거 및 회수기술개발 추진, 신규발전소 건설시 녹지공간 확보 등이 필요하다.

외부비용 환산의 어려움과 소비자인 국민의 지지확보가 의문시되기 때문에 에너지가격에 환경비용 등 외부비용을 충분히 반영하지 못하고 있다. 국민들의 지구환경보존에 대한 인식이 타정책목표에 비해 아직은 미흡하며, 최근 환경문제에 대한 인식이 고양되고 있으므로 목표간의 균형이 곧 회복될 것으로 본다. 지구환경문제와 관련하여 개도국이 특별한 노력을 하지않을 경우 선진국의 노력만으로는 미흡하다.

상공자원부 과장 유 창 무

생물다양성을 상실시킬 우려가 있으며, 조력은 소음·통신장애·인근수역에 미치는 영향을 고려해야하며, 풍력은 소음발생문제와 광활한 면적확보가 있어야 하고, 대규모 태양에너지사용도 집열장치의 반사광과 넓은 부지확보가 문제되고 있다. 인구밀도가 높은 우리의 경우 신재생에너지의 확대보급시 이런점들을 특히 유념해야

환경문제 해결, 국제적 공동노력 있어야

예를들어 우리가 CO₂농도를 줄여간다고 할지라도 중국의 배출량이 계속적으로 늘어간다면 우리 대기중의 CO₂농도는 더욱 심화될 것이다. 따라서 환경문제는 어느한 나라의 문제가 아니라 인접국가간 또는 세계적인 공동노력으로 대처해야 할 필요가 있다. 신재생에너지의 사용은 환경에 전혀 무해한 것으로 많은 사람들이 생각하고 있으나, 이것 역시 환경에 미치는 영향을 고려할 필요가 있다. 즉 바이오매스의 경우

한다. 신재생에너지가 주력 에너지로서 역할을 할 수 없고 입지문제 등으로 원자력 이용의 확대가 어렵다면 지구환경 보호문제를 고려할 때 LNG수요가 점차적으로 증가하지 않을 수 없다. 각국이 환경에 대한 대책으로 LNG 수요를 늘리면 LNG를 무한정으로 확보하고 적정가격으로 공급받을 수 있는가에 대해서 지금부터라도 진지하게 재검토해야 할 것이다.

WEC위원회 보고서에 대한 해외인사 기고문

WEC는 「미래세계의 에너지」위원회 보고서 발표이후 보고서 작성에 직간접으로 참여했던 인사나 에너지계 저명인사의 보고서에 대한 기고문을 저널에 실었다. 이중 2편을 선정, 내용을 요약 게재한다.

지속적인 성장의 토대제공

IPCC 워킹그룹(과학분과) 위원장
Sir John Houghton

이 보고서는 에너지원, 수요 및 공급에 대한 분석 이외에도 환경문제, 인구증가, 빈곤완화라는 3가지 요소와 세계 에너지산업의 관계를 직접적으로 다루고 있다.

화석연료 연소로 발생하는 CO₂배출이 기후변화에 미치는 영향에 대해서 기후변화의 긴 시간요인때문에 이 보고서는 예비적 조치(precautionary measures)의 필요성을 인정한다. 이것은 1992년 리우회의에서 서명된 「기후협약」내용과 일치한다.

이 보고서의 제3부 「행동계획」에는 예비적 조치와 다른 처방의 예를 제시하고 있다. 요약하면, 에너지효율과 관리를 개선하고, 온실가스농도를 증가시키지 않는 대체에너지 이용의 촉진, 효율향상과 대체에너지원 이용을 위한 적정기술의 이용가능성 등인데 이러한 기술이 얼마나 빨리 개발되고 응용될 것인가하는 부분은 알지 못하고 있다.

이 보고서는 시장경제의 원칙을 지지하지만, 기본체계를 만드는 데 있어서는 정부의 역할을 강조하고 있다. 취해져야 할 몇개의 중요한 행동을 보면 첫째, 에너지에 대한 보조금(세계GDP의 약 1.5%) 중단. 둘째, 환경관련 외부비용이 밝혀지고 모든 에너지원에 적용되어야 한다. 연료가격에 모든 비용을 포함시킴으로써 전통적인 형태의 에너지이용의 효율과 환경문제를 다루는데 있어 중요한 인센티브가 된다.

셋째, 정부의 실질적인 지원이 언젠가는 중요한 역할을 맡게 될 바이오매스, 태양에너지, 풍력과 같은 재생에너지원 개발에 이루어져야 한다. 특히 개도국에서 태양에너지나 풍력같은 고루 분포되어 있는 에너지원의

개발이 촉진되어야 한다. 나아가 태양에너지나 풍력은 연속적으로 이용하기가 곤란하므로 저장기술의 개발이 필요하다. 넷째, 충분한 기술이전이 이루어져야 한다. 이 보고서는 이것이 저절로 이루어지지 않을 것이므로 효과적인 장치가 도입되어야 함을 지적하고 있다.

이 보고서에는 서로 다른 가정에 기초하여 4개의 시나리오가 제시되는데 첫째, 4가지 시나리오 모두 상당한 에너지 효율향상을 가정하고 있다. 즉 에너지원단위(에너지사용/GDP비율)가 연간 1~3%정도 감소하는 것으로 가정하고 있다. 둘째, 4개의 시나리오중 환경중시형 케이스만이 대기중 CO₂농도 안정화를 위한 「기후협약」의 요구에 접근한다.

이 보고서에서 수차 강조된 점은 환경중시형 시나리오에서 조차 에너지원에 의한 전세계 CO₂배출량이 2020년까지 계속 증가한다는 것이다. 에너지효율의 커다란 진전과 대체에너지원의 대규모 개발에는 시간이 소요될 것이라고 지적하고 있다. 앞으로 수십년 정도는 석유와 가스의 공급이 충분할 것으로 예상되어 이들의 공급제약이 가격상승을 유발하기에는 아직 이르지만, 이 보고서가 강조하듯이 에너지효율향상(특히 건물 및 수송부문)과 현실적인 에너지가격 실현이 시급히 요청된다.

환경적으로 평가받는 하나의 대안으로 원자력에너지의 이용 증가를 들 수 있는데, 이 보고서의 모든 시나리오가 1990년과 대비하여 2020년에는 원자력 이용이 확대될 것으로 보고있다. 그러나 이 보고서는 이것이 결코 확실한 결론이 아님을 분명히 하고 있다. 향후 수년간 원전사고의 유무, 원전 폐기물처리와 핵물질의 바람직하지 못한 방향으로의 확산에 대한 국민의 염려를 해소할 업계의 능력에 달려있다.

에너지공급이 유일한 CO₂배출원은 아니다. 산림벌채와 토지이용의 변화도 상당한 원인이 된다. 강력한 환경중시형 에너지정책과 동시에 산림벌채를 감소시키고 조림을 증가시키는 조치가 필요하다. 개도국의 에너지공급 증가로 발생하는 CO₂배출은 최소한 단기적으로는 재조림을 통한 흡수로서 막아낼 수 있다. 선진국에서는 전반적인 온실가스배출 감소를 이끌어 낼 수 있는 에너지효율향상에 특히 중점을 두어야 한다. 또한 선진국과 개도국 모두 재생에너지원개발에 많은 지원이 요청된다.

이 보고서는 다음세기에 이루어져야 할 목표를 제시하고, 세심한 분석을 통해서 경제성장과 환경보호

두가지 모두가 성취되는 미래를 건설하기 위한 중요한 토대를 제공한다. ㉔

비상업적 에너지활동에 대한 보완연구 있어야

유엔환경계획(UNEP) 국장
E. Dowdeswell

이 보고서는 에너지의 지속적인 이용에 관한 국제적인 논의에 시의적절하고 소중한 인풋을 제공한다. 이 보고서는 1992년 리오 UNCED의 제안과 결과에 대한 후속조치로서 특히 중요한 의미를 갖는다. 즉 Agenda 21의 제안이 일반적인 것인데 비해 WEC보고서는 에너지 부문에서 지구규모의 지속적 개발로 이행키 위한 보다 자세하고 구체적인 과제를 적시하고 있다.

예상인구증가와 경제성장 열망을 고려할 때 에너지 수요증가의 대부분은 개도국 및 체제전환국(동유럽 및 독립국가연합)에서 발생할 것이다. 여기서 근본문제는 가장 효율적이고 환경적으로나 사회적으로 수용될 수 있는 방법으로 에너지 서비스에 대한 수요증가를 어떻게 충족시킬 수 있느냐하는 것이다.

WEC보고서는 에너지생산 및 수요측면에서 4개의 서로 다른 시나리오를 제시하고 있으며, 경제, 환경, 자원 부문의 결과에 대해 평가하고 있다. 4개 케이스의 내용을 보면 호기심을 유발하기도 하지만, 염려와 희망을 유발시킨다.

2개의 기준시나리오에 따른 염려는 세계가 급격한 에너지수요 증가에 직면할 것이라는 점이다. 즉 1990년 8.8GToe에서 2020년에는 13(B)~16(B₁) GToe로 증가할 것이다. 또한 온실가스 배출량이 1990년에 비해 각각 약 74%(B)와 97%(B₁)까지 증가할 것으로 예상하고 있다. 이 수치는 「기후변화협약」의 안정화 목표와 비교할 때 놀라운 규모이다.

이 보고서의 여러부분에서 많은 국가들이 최소한 단기적으로는 에너지 생산이용과 관련하여 국내나 지역 환경문제에 지구기후변화 문제보다 높은 우선순위를 두고 있다.

이 보고서는 상업에너지를 주로 다루기 때문에

개도국의 대부분의 사람들에게 영향을 미치는 에너지·환경문제-즉 가정에서 바이오매스의 재래식 이용으로 인한 사회적, 생태적, 건강관련 문제-는 겨우 개괄적으로만 언급하고 있다. 특히 시골지역의 전통적·비공식적 에너지활동에 초점을 둔 보완연구의 필요성을 강조하고자 하는 것이다. 이미 WEC에서는 진행하고 있지만 이 보고서의 후속 연구활동이 활발해지기를 기대한다. 이 보고서의 국내 또는 지역 환경문제에 대한 처방이 중요하고 방향설정은 잘되었지만, 변화를 위한 행동계획이라는 측면에서는 실천지향적인 면이 부족하다.

WEC가 국내나 지역수준에서 환경문제를 구체적으로 검토하기 위해서 신규연구프로그램을 진행시키는 것은 아주 환영할만한 일이며 UNEP의 「에너지·환경 협력 센터」가 이 활동에 직접 참여하여 기여하게 되었다.

기후변화와 관련하여 UNEP는 국별 배출목록, 저감 및 적응, 비용평가 및 보다 광범위한 영향평가에 대한 공동의 접근방법론을 제시코자 많은 노력을 기울이고 있다. 이 작업은 특히 개도국들이 자국의 분석을 수행하고 국제적인 토의에 참여할 수 있는 자립능력을 확립하는데 중점을 두고 있다.

4개의 개발시나리오 모두 예상되는 에너지필요량을 충당키 위해서는 에너지부문개발에 막대한 재정적 투자가 필요하다. 필요한 자금을 동원하기 위해서는 에너지 부문에의 투자가 매력적이어야 한다. 여기서 중요하게 고려하여야 할 사항은 환경문제를 소홀히 하지 않으면서 어떻게 이것을 달성할 수 있느냐이다. 이 보고서에서는 자원이용과 환경영향을 감안한 실질적인 완전비용산정(full costing)의 필요성과 함께 제도과 정책변화를 지지한다. UNEP는 최근 環境財의 완전한 비용산정등의 운용방법을 개발키 위해 새로운 프로그램에 착수했다.

UNEP는 지구환경금융(GEF)에 대해서 세계은행 및 UNDP와 긴밀히 협력하고 있다. GEF의 4개 우선과제중의 하나는 기후변화이며, 시험기간동안 이부분에 이용될 수 있는 자금의 대부분은 에너지부문 프로젝트에 투입되었다. 1994년에 시작하는 GEF의 본격활동기간에는 에너지부문에 대한 지출이 증가할 것이다.

GEF로부터 이용가능한 자금의 규모가 제한되어 있지만, 「지구변화협약」에서 확립된 한계비용(incremental cost)개념은 투자자들이 환경문제에 대해 올바른 결정을 내릴 수 있도록 중요한 인센티브를 제공한다. ㉕