

〈WEC 제18차 총회-결론 및 권고사항〉

뉴밀레니엄 시대 에너지시장의 도전

- 인류를 위한 에너지, 평화를 위한 에너지 -

Energy Markets : The Challenges of the New Millennium

- Energy for People, Energy for Peace -

서 문

제18차 WEC 총회는 21세기 들어 처음으로 열리는 지구적 규모의 에너지 행사이며, 중남미지역에서 최초로 개최된 총회였다. De La Rúa 아르헨티나 대통령은 개회식에서 “모두를 위한 현대적 에너지서비스의 제공이야말로 세계의 지속가능한 개발, 화합 및 평화를 위한 핵심 열쇠” 라고 천명하였다.

남미지역의 현직 대통령 3명과 루마니아의 전직 대통령, 25명의 장관, 그리고 다수의 세계적 에너지 기업체 리더들이 4개의 기조연설과 11개의 토론세션에서 발표하였으며, 99개국 3,000여명의 참가자들이 토론에 참여하였다. 또한 215편의 논문이 제출되었고, 이중 137편을 저자들이 직접 발표하였다.

WEC의 2000년 밀레니엄 보고서인 '미래 세계를 위한 에너지-지금부터 실천해야!'는 이번 총회에서 집중 논의했던 에너지의 접근가능성(accessibility), 에너지의 이용가능성(availability), 에너지의 수용가능성(acceptability) 이라는 3대 목표를 설정한 바 있다. WEC가 3년마다 발간하는 정기간행물 '세계에너지자원조사(SER)와 6개의 신규 보고서 즉, '21세기의 에너지기술', '전환기의 중남미지역 에너지시장', '에너지사업의 윤리적 영역', '발전소성능분석', '에너지 효율정책' 및 '더불어 사는 지구' 가 발표되었고, 인터

넷(www.worldenergy.org)을 통하여 입수할 수 있게 되었다. 그외 최근 보고서인 '개도국의 에너지가격 정책' 및 '아태지역 전력시장설계'도 논의되었다.

크게 히트한 학생프로그램도 총회에 접목되었다. 26개국에서 참가한 54명의 학생들은 WEC 회원국 전문가들이 강연한 특별세미나와 브리핑 행사에 참여하였다.

이번 총회는 지난 9월 미국에서 발생한 가공할 만한 사건이 있는 후 개최되었으며, 인류는 어디서든 테러리즘과는 싸워야할 필요가 있다. 그러나 총회 참가자들은 인류의 최대 편익을 위한 지속가능한 에너지개발의 임무를 진척시키기로 결의하였으며, 2002년 9월 남아공화국에서 개최될 '지속가능한 개발에 관한 UN세계정상회의'를 기대했다.

에너지부문의 전략적 도전과제

세계 전체적으로 에너지안보를 향상시키고 화합을 도모하기 위한 4개의 주요 도전과제가 있는데; ①현재 상업용 에너지에 접근을 못하고 있는 20억 인구를 위한 문제해결; ②세계적 지역적 수준에서 정치적 법적인 안정성 제고; ③원자력발전의 안전한 이용 및 재생가능에너지 등이 포함된 모든 에너지 옵션의 개방; ④그리고 경쟁과 기술보급을 통한

효율 향상이 그것이다. 이러한 도전과제들은 밀접하게 서로 연관되어 있다.

이번 총회 참석자들은 무역과 기술이 경제성장을 촉진시키며, 경제성장은 빈곤문제와 에너지의 접근가능성을 다루기 위한 전제조건이라는 점을 인식했다. 그리고 에너지의 접근가능성이란 에너지의 이용가능성 및 수용가능성과 밀접하게 연관되어 있다. 이러한 목표들을 달성하기 위해 지금 조치를 취한다면, 긴장 완화와 세계의 보다 큰 화합에 기여할 것이다.

총회에서 다루어진 이슈는 다음과 같다.

무역과 지역통합을 포함하는 시장개혁

대부분의 국가에서 에너지시장 개혁은 에너지의 수용가능성과 이용가능성 측면에서 효과적이었다. 선진국과 개도국은 에너지보조금의 이용, 정치적 구조, 자원의 토대 등 여건이 다르기 때문에 각국은 자국의 구조나 여건에 맞는 개혁을 추진할 필요가 있다. 그러나 에너지무역과 지역통합은 모든 지역에서 촉진될 필요가 있다. 에너지프로젝트는 정치적 경계에 의한 과도한 간섭없이 지역의 경제논리에 따라 기획될 필요가 있다. 특정 에너지프로젝트에 민간투자를 유치하기 위해서 중요한 것은 시장개혁과 공정한 규제이다. 생산자 보조금의 폐지는 중요하지만, 목표가 뚜렷한 제한된 기간동안의 소비자 보조금은 시장개혁과 관련된 접근가능성 및 경제적 수용가능성 문제를 다루기 위해 정당화 될 수 있다. 각국의 에너지소비자들은 시장개혁을 지지하여 소비자선택과 서비스의 질을 개선시키고, 경제적으로 수용가능한 에너지서비스를 높일 수 있도록 해야 한다.

적절한 규제와 제도, 특히 시설과 수송의 병목현상을 다루기 위해 중요

세계적으로 독립적인 에너지 규제기관의 숫자가

증가하고 있으며, 특히 에너지산업의 분리정책을 강력히 시행하고 있는 국가에서 그렇다. 규제기관들은 통합에너지시장이 직면하는 새로운 도전과제를 잘 인식해야 하는데, 이것은 WTO 체제하의 에너지무역 협상과 일치하는 것으로서 장기적인 계획 및 시스템운영, 국경을 가로지르는 인프라 및 분쟁 해결, 그리고 표준화 조치 등이 있다. 캘리포니아에서의 최근 경험을 보면, 전력이란 저장될 수 없기때문에 설비시장이 협상이나 규제를 통하여 전력 저장의 대안으로 구축되어야 하며, 그 허가절차도 간소화 되어야 한다. 전력 및 가스 양부문의 수송 인프라에도 유사한 문제가 존재하는데, 수송에 대한 접근이나 설비에 제약이 있을 경우 시장개혁의 속도와 성공 자체를 위축시킬 수 있다. 전력과 천연가스 양부문 모두 새로운 연계나 수송이 중요하다. 세계 모든 지역에서 신규 발전 및 수송시설의 건설을 촉진하기 위해서 시장설계나 산업분리에 대한 효과적인 결정이 신속하게 이루어져야 한다. 보다 높은 수준의 신뢰성을 확보하기 위해서는 발전 및 송전 양부문의 신규설비에 대한 비용이 인정되고 회수되어야할 필요가 있다. 수송인프라에 대한 제한된 자본수익률이 신규설비 건설을 위한 충분한 인센티브가 되지못한다는 몇가지 증거가 있기 때문에 규제기관은 신규 설비를 촉진시키는 보다 우호적인 투자정책을 도입해야 한다.

안정성과 신뢰성을 높이기 위해 모든 에너지옵션을 개방

에너지인프라에 대한 범죄행위나 기타 위협에는 장기적 위기관리 및 긴급시의 비상대책이 필요하지만, 이러한 위협에 대처하는 것은 정부의 역할이다. 에너지서비스의 신뢰성 제고를 위한 최선의 방법은 에너지원의 다양화와 에너지서비스의 역내 교역이다.

기술과 기초연구, 능력배양 및 지적재산권보호를 위한 정부의 역할

중단기적으로 총일차에너지 구성에서 화석연료 역할의 상당한 변화를 가져올만한 신기술은 없다. 그러나 발전소, 시설관리, 가정부문 및 농어촌부문을 위한 신기술은 계속적인 효율개선을 가져올 수 있는 원동력이 될 것이며, 이러한 신기술이 신속히 보급된다면, 지구전체적으로 환경문제를 다루는데 도움이 될 것이다. 시장의 개방, 지역통합 및 글로벌 무역은 특히, 개도국에서 기술보급을 촉진시킬 것이며, 상업용에너지의 접근 목표, 에너지공급의 품질과 계속성, 그리고 에너지생산, 분배 및 이용에 따른 환경적 수용가능성 문제를 다루기 위해 필요하다.

국지적, 지역적 및 지구적 환경목표

가속적인 기술보급과 시장개혁 조치는 에너지서비스의 생산, 분배 및 이용 과정에서 생겨나는 국지적 지역적 오염을 줄이는데 도움이 되고 있다. 에너지옵션을 개방하여 원자력, 수력 및 기타 재생가능에너지가 전체 에너지믹스에서 차지하는 비중을 유지하거나 증가시키는 것은 중단기적으로 지구환경목표를 다루는 최선의 방법이다. 온실가스배출저감의 지구적 관리는 산업계와 협의하여 정부가 추진해야 한다. 그리하여 자발적인 산업계의 조치에 대한 규제방식이 일관되고, 배출물거래(ET)와 청정개발메카니즘(CDM)을 위한 명확한 규칙이 국가경제를 혼란시키지 않고 어떠한 에너지옵션도 배제시키지 않으면서 가능한 신속하게 자리잡을 수 있어야 한다. CDM이 에너지계획의 일부가 되어야 하며, 상업용에너지에 대한 접근과 연결되는 개도국의 신규 에너지프로젝트 투자가 증가될 수 있어야 한다. 지구온난화의 효과적인 완화는 에너지기업과 정부 뿐만 아니라 모든 국민들의 책임이라는 사실을 인식시키는 것도 중요하다.

윤리와 인간존엄성의 장려

세계적으로 부패와 기타 윤리적 문제를 다루는 최선의 방법은 시장개혁과 적절한 규제를 통하여 투명성과 법의 지배를 장려하는 것이다. 에너지기업들은 사회적 책임에 대해서 관심을 갖는데, 그 이유는 점점더 기업의 주주들, 고용자들 및 고객들이 관심을 갖기 때문이다. 과학과 기술이 '윤리 이상'(above ethics)이 될 수는 없다. 인간의 고통을 다루기 위한 기술보급의 가장 효과적인 방법을 제공하는 것은 시장개혁과 지역통합이다.

에너지의 주요 연관관계

WEC의 '세계에너지자원조사2001' 보고서는 21세기 상당기간 동안 증가하는 세계 에너지수요를 충족시킬 수 있는 충분한 에너지자원이 세계 각 지역에 부존되어 있음을 확인해 준다. 모든 지역과 국가가 모든 에너지옵션을 개방함으로써 자국의 에너지 포트폴리오를 다양화하는 것이 중요하다. 화석연료가 향후 수십년간의 총일차에너지 믹스에서 가장 중요하고 안정적인 구성요소로서 역할을 하겠지만, 청정기술이나 최적의 에너지캐리어 측면에서 생산의 합리화가 빠를수록 보다 오래동안 지속가능한 이용이 될 것이다.

지금 수행되고 있는 사업방식에서 일어나는 광범위하고 심층적인 변화에 대응하고, 경쟁력이나 환경부문의 책임을 다하기 위한 필요성에 대처하기 위해서 새로운 형태의 發電산업이 급속히 등장하고 있다. 전통적인 방식의 발전소는 점차 보다 복잡한 운영방식으로 변화되고, 하나의 상품으로서의 에너지나 시설일 뿐만 아니라 녹색배출권(green credits)과 기타 서비스 상품으로서 거래되고 있다.

다음은 이번 총회에서 다루었던 에너지의 주요 연관관계이다.

석유 및 가스가격의 변동성과 연계성 약화

안정적인 공급과 가격은 모든 나라의 주요 관심사이다. 산유국의 수입은 석유 및 천연가스의 주요 시장 확보에 의존하는 반면, 소비국의 성장과 번영은 신뢰할 수 있고 경제적으로 수용가능한 공급에 달려있다. 파이프라인망의 확장 뿐만 아니라 LNG의 급속한 확산으로 세계적인 천연가스 상품시장이 곧 구축될 것이며, 가격도 부분적으로는 석유가격으로부터 독립될 것이다.

석유, 천연가스 및 석탄의 청정연소기술

저수준 또는 관리가능한 수준의 CO₂를 배출하는 화석연료에서 에너지를 생산하는 경제적인 방법은 청정기술의 신속하고 광범위한 보급이다. 화석연료는 이러한 기술 또는 탄소격리 기술과 결합함으로써 지속가능한 미래를 확보한다. 예를 들어 총회에서 발표된 논문에 따르면, 지하석탄가스화 기술은 비교적 적은 오염배출을 하면서 수세기동안 총에너지수요에 대응할 수 있다.

가스/전력산업의 접근과 다에너지 서비스

送電과 천연가스수송은 지역에너지시스템상 보완적이며, 규제 측면에서도 유동성(liquidity)과 효율적인 에너지서비스의 전달을 촉진하기 위해서 함께 다루어져야 한다. 예를 들어 세계 전체적으로 설치된 단순싸이클 가스터빈발전의 1/3만 복합싸이클로 바꾼다 하더라도 증가하는 전력생산량이 추가적인 온실가스배출 없이도 앞으로 4~6년간 필요한 추가발전시설 규모와 맞먹는다.

가스와 응용수

천연가스개발과 응용수 같은 기타 중요한 자원 사이에는 상당한 연관관계가 있다. 예를 들어 중동 지역에서는 많은 양의 국내 응용수가 가스를 연료로 하는 發電 및 담수화 겸용발전소에서 공급된다.

이러한 코제너레이션 방식은 응용수가 부족한 다른 지역에서도 필요할 것이다.

원자력, 대수력 및 온실가스배출

기저부하용 發電 중 CO₂ 배출을 줄이는데 현재 가장 효과적인 방식은 원자력과 대수력 발전이다. 원자력과 수력의 비중이 높은 국가일수록 kWh당 CO₂ 배출이 낮다. 원자력에너지와 대수력은 지구 온난화, 비용의 안정성 및 높은 이용률 측면에서 이점이 있기 때문에 미래 세계를 위한 지속가능한 개발 목표를 가능하게 한다. 원자력과 대수력은 發電 부문에서의 중요한 역할이 계속되어야 한다. 특히,

- 원자력발전의 경우 발전소 수명연장, 신규 발전소 건설, 사용후핵연료의 재처리(경제성이 있을 경우 이용을 극대화 하기 위해), 그리고 기술혁신을 포함하는 다양한 옵션이 있으며, 기술혁신에서는 설계, 허가절차, 연료제조, 건설, 운영, 안전 및 효과적인 폐기물처리 문제를 다루어야 한다. 정부와 산업계의 도움지원으로 원자력의 국민수용(PA) 문제는 개선될 것이다.
- 대규모의 신규 수력발전 프로젝트는 인류가 살기좋은 세상을 위해 필요로 하는 재생가능 에너지의 상당한 부분을 차지할 수 있다. 수력발전 프로젝트의 기획, 설계, 건설, 운영 및 유지보수가 최고의 환경기법에 따라 개선되어 왔으며, 더욱 개선될 수 있다.

국지적 자원을 이용한 재생가능에너지와 분산형 전원

세계 전체적인 에너지믹스에서 신재생에너지기술의 상당한 보급을 위해 필요한 기간은 앞으로 30-40년이다. 단기적으로 풍력이나 지열과 같은 일부 재생가능에너지는 대규모 發電의 대체원이라기 보다는 보완적인 역할이 아주 적합하다. 재생가능에너지 및 분산형전원의 개발 및 이용 속도는 RD&D의 확대와 특히, 개도국에서 보급을 위한

정부의 지원을 통하여 가속화 되어야 한다.

경쟁과 효율

발전소 운영에서 잠재적 개선의 25%는 현대적 신기술을 통해서 가능하고, 나머지 75%는 보다 나은 관리와 운영차원에서 의사결정의 개선을 통해 이루어진다. 최고 운영기법의 적용으로 세계평균의 발전소 운전능력이 상위급 운전능력으로 향상된다면, 건설 및 운영에서 연간 800억\$를 절감할 수 있을 것으로 추정되며, CO₂ 배출 연간 1Gt과 기타 오염배출물의 저감을 가져올 수 있다. 최종 에너지이용에서 가격이 전력소비패턴에 영향을 미칠 수는 있지만, 국가간의 다양한 차이를 모두 설명할 수는 없다. 경쟁과 무역은 최종이용기기의 효율향상을 촉진한다. 제도는 향상되고 있으며, 20-30%의 효율향상을 이룰 수 있다.

결론 및 권고사항

인류는 오랜 세월 수많은 도전에 직면해왔지만, 매년 혁신적인 해결책을 찾아왔다. 예를 들어 에너지가 인간의 기본적 필요나 안전하고 충분한 물공급과 연계되어 있는 것처럼 에너지에 대한 사회적 문화적 영역을 포함하여 전체론적이고 포괄적인 접근이 요구된다.

산업계는 비용을 줄이고, 효율을 증진시키고, 환경을 고려할 필요가 있다. 정부는 신기술에 대한 기본연구와 시범사업을 지원하여 민간부문의 RD & D 투자를 보완함으로써, 지적재산에 대한 충분한 보호를 해줌으로써, 세계적 협력 및 지역시장통합을 촉진함으로써, 경쟁과 무역을 강화함으로써 산업계를 지원할 수 있다.

경제성장, 사회발전 및 환경보호는 지속가능한 개발을 위해 연계된 세 개의 중심축이다. 시장개혁, 규제 및 기술보급의 중앙에 인간이 들어가는

것은 중요하다. 이러한 분야에서 에너지기업들이 많은 진보를 이루었지만, 빈곤, 기술 및 근무여건, 오염문제를 다루기 위해 할 일은 많이 남아 있다. 구체적인 특정문제에 대해서 현실적이고 시장원리에 입각한 해결책에 대해 계속해서 에너지기업과 정부가 함께 노력하는 것은 중요하다.

학교의 교육과정에서 시작되는 에너지문제에 대한 일반국민들의 인식제고는 정부와 산업계 모두의 공동책임이다. 소비자행동과 니즈에 대한 보다 나은 이해는 보다 효과적인 수요관리를 위한 전제조건이다. 지속가능한 개발에서 에너지의 역할에 대한 교육, 개도국의 능력배양, 그리고 일반국민들과의 커뮤니케이션 개선도 역시 중요한 부분이다.

정부는 특히 시장개혁이 지역적 해결책, 경우에 따라서는 지구적 해결책이 됨에 따라 에너지정책 및 규제체계 마련에 합법적이고 중요한 역할을 한다. 정부가 불경기에도 정책의 초점을 계속 시장개혁에 맞추는 일은 중요하다. 숙련된 인력, 투명성 그리고 법의 지배는 정부 정책이 잘 만들어지고 제 자리를 잡기 위해서 중요한 문제이다. 지속가능한 개발이라는 맥락에서 정부는 탄소격리, 재생가능에너지 및 수소에너지의 가능성 등과 같은 첨단기술의 개발 및 실증 뿐만아니라 충분한 에너지 기초연구 지원을 위한 정책을 다시 수립해야 한다. 세계 모든 사람들을 위해 신뢰할 수 있고, 경제적으로 수용가능하며, 지속가능한 에너지서비스를 목표로 하는 정부간 협력의 측면에서 다음과 같은 구체적인 목표를 가지고 추진할 필요가 있다.

- 현재 상업용에너지에 대한 접근을 못하고 있는 인류의 1/3에게 이것을 가능하게 해주고, 개도국을 RD&D 프로그램의 계획에 참여시킴으로써;
- 국지적, 지역적, 지구적 환경을 보호함으로써,
- 에너지인프라의 관성과 산업의 영역에 대한 경쟁의 영향을 고려하는 장기적인 문제를 추

구함으로써

- 미래의 불확실성에 대한 대응책으로 확실한 기술의 포트폴리오를 다양화함으로써

규제기관은 국지적 지역적 지구적 수준에서 에너지시장의 기능을 원만하게 유지하는 중요한 역할을 한다. 총화는 효율적인 에너지자원 배분을 촉진하는데 시장메카니즘의 탁월성을 재확인 했지만, 시장메카니즘 자체만으로는 항상 충분한 것은 아니며, 예를 들어 수송시설, 경제적 수용가능성 및 환경문제를 다루기 위해서는 자발적 협약이나 적절한 규제가 요구된다. 지역적인 입장에서 특히, 규제나 제도적인 문제가 고려되어야 할 상당한 이유가 있다. 지구적인 입장에서 전력 및 천연가스시장을 연결시키는 에너지인프라 건설의 필요성이 있으며, 이것은 잘 짜여진 규제를 토대로 하며, 이 규제가 다루어야 할 것은 소비자선택, 공정한 경쟁, 수송 및 무역, 신규설비에 대한 투자 문제 등이다. 일단 정부가 명확한 에너지정책을 수립한 이후에는 규제기관이 일상적으로 정부와 산업계로부터 독립하는 것은 중요하며, 존중되어야 한다.

에너지기업은 운영실적에 대한 단기적인 압박이 있기는 하지만, 장기적이고 지구적인 해결책에 대한 의무를 새롭게 정립해야 한다. 에너지서비스의 국제화는 계속되어야 하고 또 그렇게 될 것이며, 에너지가격이 에너지의 공급, 분배 및 이용에 따른 비용을 사실대로 반영한다면, 민간의 R&D 혁신은 가속화될 것이다. 완전한 연료사이클 접근방식은 에너지가격 결정에서 환경비용과 같은 외부비용의 고려를 가능하도록 할 것이다.

WEC는 세계적이고 多에너지의 종합적인 입장에서 공동노력의 씨앗을 뿌릴 수 있는 독특한 위치에 있는 기관이다. 그래서 WEC는

- 에너지산업의 변화요인에 대한 연구를 업데이트 하고 재평가할 것이며,
- 더 나아가 시장개혁에 대한 연구조사를 추진

하여 kWh식의 단순한 거래만이 아니라 설비 처분과 같은 광범위한 거래를 포함하는 시장설계를 추진할 것이다. 이 시장설계는 소매업자들에게는 필요설비를 갖추도록 하기위해 고정된 마진을 보장하고, 도소매 가격간의 연계도 고려하는 형태이다. 이 조사연구는 필요할 경우 전력 및 가스의 수송인프라를 온라인화시키는 메카니즘을 촉진해야 한다.

- 에너지의 최최이용기술, 분산형전원 및 탄속력에 대한 더 많은 분석작업을 수행 할 것이며,
- WEC의 GHG 배출저감 파일럿 프로그램과 지속가능한 개발 목표의 맥락에서 배출물거래 제도, CDM, 지구적 환경관리에 관한 기타 측면의 제반규칙에 대해 다룰 것이며,
- 화석연료, 원자력 및 재생가능에너지의 경제적, 환경적 및 사회적 측면에 관한 핵심자료를 찾아내고, 종합하고, 비교하고, 발간하여 실질적인 비교가 가능하도록 할 것이며,
- 청정기술에 특별히 중점을 두고 개도국에대한 보다 신속한 기술보급을 함으로써 에너지의 생산, 분배 및 이용시 보다 광범위하고 심층적인 일류기법과 효율개선을 추구할 것이며,
- 에너지에 대한 접근가능성, 이용가능성 및 수용가능성이라는 목표를 다루기 위해서는 충분한 투자자본(CDM포함)을 유치해야 하고, 이를 위해서는 시장개혁과 적절한 규제마련이 촉진될 수 있도록, 특히 개도국에서 지역적인 노력을 향상시킬 것이며,
- 구체적인 사례연구에 기초하여 에너지사업의 윤리적 영역에 대한 광범위한 프로그램을 마련함으로써 인간행위, 사회적 환경적 측면에 대해서도 다룰 것이다.

정부, 규제기관, 에너지업체 및 소비자들이 공동 노력함으로써, 에너지개발이 전인류를 위해 기여하고 평화를 위한 진정한 촉매가 될 것이다. ➡