

# IEA 회원국의 에너지기술 정책

K. 프리드만  
국제에너지기구(IEA)

이 자료는 지난 2월 12일 한국석유개발공사 강당에서 IEA와 에너지경제연구원이 공동 개최한 국제컨퍼런스에서 IEA의 K. Friedman이 발표한 것이며, <부록> 역시 97년 발간된 "21세기 에너지기술"에서 발췌하여 발표자가 배포한 내용이다.

## I. 에너지기술 옵션

- 기후변화에 대응하는 다양한 에너지기술이 이용가능하며, 구체적인 내용은 2개의 IEA 간행물에 제시되어 있다.
- 다양한 에너지기술정책 옵션이 신기술 도입 촉진을 위해 이용가능하며, 이 방법은 대부분 경제성장과 기술개발 촉진을 위해 이용했던 전통적인 접근방식이다.

이 분야의 IEA/OECD 연구간행물 두가지는 "지구 기후변화에 대응하는 에너지·환경기술"(1994) 및 "21세기 에너지기술"(1997). 후자의 내용에는 기술옵션, 연구개발수요, 국제 협력을 위한 메카니즘이 제시되어 있으며, IEA 회원국의 장기에너지안보, 환경보호 및 글로벌 파트너쉽 제고 등 광범위한 공동의 목표를 충족시킬 수 있는 목적에서 발간되었다. (본고 부록 참조).

IEA 회원국들은 안정적이고 청정하고 적절한 가격의 신뢰할 수 있는 에너지 공급 및 이

용이라는 중요한 목표를 달성하기 위해 기술개발에 에너지 R&D 노력을 집중시켜야 한다.

정부는 제도적 장치와 에너지업계가 기술개발 및 활용에 보다 많은 투자를 하도록 고안된 경제적, 재정적, 규제적 조치를 통하여 기술개발 과정에 영향력을 미칠 수 있다.

국제협력은 회원들의 기술평가나 R&D 프로그램에 보완역할을 수행함으로써 기술혁신을 촉진시킬 수 있다. 비회원국과의 협력확대도 에너지기술정책의 중요한 부분이다. 즉 비회원국에 보다 효율적인 기술과 경험을 제공함으로써 에너지, 환경, 경제문제 해결을 지원할 수 있다.

### 지구적 상호의존

에너지시장의 상호의존성 증가는 에너지기술 정책에 대한 새로운 접근법이 필요하다는 것을 뜻한다. 지구적인 에너지안보 문제와 환경정책 이슈가 에너지기술 개발의 인자(driving forces)로서 그 역할이 더욱 중요

해지고 있으며, 기술부문의 국제협력을 촉진하고 있다. IEA 비회원국의 에너지소비 증가도 중요성을 더해가고 있다.

에너지시장의 발전은 에너지생산 및 이용의 환경영향에 대한 우려증가와 일치했다. 여러 유형의 오염에 대한 상호관계, 그리고 총 오염 배출물을 극소화시키기 위한 통합접근방식의 중요성에 대한 인식이 높아지고 있다.

전통적인 대기오염물질과 액체·고체 폐기물에 의해 초래된 환경악화는 기술수단에 의해서 계속 대응될 것이다. 지구기후변화 문제는 잠재적으로 가장 기본적인 환경과제이다.

IEA/OECD의 1994년 간행물 "지구기후변화에 대응하는 에너지·환경기술"에 소개된 기후변화에 대한 에너지기술 전략의 핵심요소는 다음과 같다. 최종에너지 이용(energy end-use)의 효율과 생산성 향상을 위해 실증된 기술에 의존하고, 화석연료의 전환 및 발전효율 향상, 천연가스 이용증대, 재생가능에너지 이용확대, 원자력 에너지 기술의 안전한 이용 등이다.

이러한 선택을 추구한다는 것은 사실상 저탄소 또는 탄소배출이 전혀 없는 연료주기 및 초고효율의 차세대기술의 준비를 위해 R&D 시간을 벌겠다는 것이며, 장기적으로 시장에 미치는 영향은 크다고 할 수 있다.

기후변화의 규모와 전지구적 특성을 감안할 때, 획기적인 기술개발에 필요한 투자 및 전문기술의 결집을 위해 국제적인 기술협력이 필수적이다. 국가에너지시스템의 상호의존성 증가라는 것을 비회원국들이 효율적이고 환경친화적인 에너지 생산, 수송 및 최종이용기술을 개발·채택하는데 지원함으로써 IEA의 이익을 충족시킬 수 있다는 것을 의미한다. 신흥산업 국가와 체제전환국에게는 이 문제가 특히 연관

이 있으며 적정기술의 이전을 위한 공동 노력과 협력이 요구된다.

### 에너지기술 발달

에너지기술의 혁신을 가져오는 요인은 다양하며, 요인간의 상호작용과 역학관계는 상황에 따라 크게 좌우된다. 주요 기본요인에는 에너지안보, 환경, 경제적 경쟁력, 자금 이용가능성, 사회적 가치 등이 포함된다.

에너지기술 발달의 공학적·조직적 시스템은 점차 복잡해지고 있다. 일부 에너지기술 시스템에서는 복잡한 정도가 새로운 구성요소나 공정의 도입을 제한하게 되고, 신기술 선택의 가능성을 감소시킬 수 있다. 역으로 기존의 시스템이 기술변화를 위해 유익할 수도 있다. 또한 기존기술도 학습효과나 규모의 경제를 통하여 이용확대와 비용감소가 가능하다.

또다른 요소에는 기업이나 R&D기관의 기술흡수능력과 에너지산업의 기술통합능력이 있다. 기술정보교환을 위한 기업간 네트워크 형성이 이 문제를 다루는데 도움이 될 수 있다.

다양한 기술혁신은 에너지상품이나 공정에 폭넓게 응용되며, 그으로 초소형 전자기술과 정보기술을 에너지시스템에 통합시키는 것들을 들 수 있다. 다른 분야의 혁신을 에너지분야에 응용할 수도 있다. 따라서 전전한 에너지 R&D 프로그램은 다른 분야의 기술개발과 획기적인 발전성과를 활용해야 한다.

또한 R&D 및 응용부문에서 에너지기술의 진전은 그 범위가 점차 국제적으로 되어가고 있다. 즉 국제교역이 그 중요성을 더해가고 있으며, 새로운 형태의 에너지기술협력협정이 개발되고 있다.

**주요결론**

- 에너지 및 환경부문 R&D 정부정책 결정자는 국가 기술혁신시스템의 제도적 장치에 최종 성패의 여부가 달려있다는 것을 인식해야 한다.
- 전망있는 에너지기술의 광범위한 상업화는 상당부분 비기술적 장벽으로 방해를 받고 있다. 제도적·규제적 장벽은 견고하여 정부의 목표와 반대로 흐르게 할 수 있다.
- 자유시장경제에서는 민간부문이 에너지기술의 개발과 상업화에 핵심역할을 한다. 정부는 업계와 비용분담을 통하여 즉 정부의 에너지R&D 지출을 지렛대로 활용하여 에너지 R&D를 가속화시킬 수 있다.
- 정부와 업계간의 협력관계가 더욱 긴밀해지는 추세에 있다. 즉 핵심 차세대기술에 자금을 공급하기 위한 파트너십 제고는 에너지 R&D의 효과를 높이고, 상업화에서 민간부문의 역할을 증대시킨다. 에너지기술 정책결정에서 초기단계부터 산업계가 참여하는 것은 환경 및 에너지안보 목표를 달성하는데 있어 핵심요소이다.

**II. 에너지 R&D 지출**

온실가스 저감대책 비용은 어떤 기술이 이용가능하고 어느정도 비용에서 이용할 수 있는가에 크게 좌우된다. 현재 이용가능한 대부분의 기후친화적 기술은 보다 비용경쟁적이 될 필요가 있다. 기술연구, 개발 및 실증(RD&D)은 그 중요성에도 불구하고 충분히 관심을 받지 못하고 있다.

IEA의 최근 연구결과는 정부의 에너지

R&D 지출 문제에 대해서 다루고 있다.

- 정책결정자들은 기후친화적 에너지기술의 이용가능성에 대한 가정을 할 때 매우 신중해야 한다.
- IEA 회원국의 경우 지난 10년간 정부와 산업계 모두 에너지기술R&D 투자가 감소했다.
- 보다 장기적인 R&D가 전개되어 보다 청정하고 효율적인 에너지 생산 및 최종이용기술이 실증될 필요가 있지만, 계속되는 예산압박은 이러한 장기적인 노력을 아주 어렵게 만들고 있다.
- 비용회수 및 투자의 지렛대 역할에 대한 압력은 정부의 에너지R&D 방침을 중기 및 장기 에너지기술에서 보다 단기적인 활동으로 전환시키는 원인이 되고 있다.
- 에너지S&T 예산의 지속적인 감소는 시간이 흐르면서 기술적인 문제에 대응하는 각국의 지적능력을 감소시키거나 위태롭게 할 수도 있다는 점을 정부에서는 인식해야 한다.
- 여러나라에서 민간부문의 에너지분야 R&D는 정부의 R&D 추세가 반영되었다. 일부 회원국에서 R&D 투자지출의 감소는 기술개발을 현저히 감소시켰으며, 그결과 상당한 경제적 손실 또는 에너지기술분야의 R&D 활동의 위축을 가져와 장기적으로 상당한 문제가 될 수 있다.

**III. 온실가스배출 감축을 위한 핵심 기술 테마**

**1. 에너지 R&D**

- R&D생산성 향상을 위해 새로운 접근방식

및 테크닉에 대한 이해

- 감소된 에너지R&D 예산 상황에서 R&D 프로그램의 재평가와 상호협조적인 R&D 및 기술전략의 확대
- 지구환경문제에 대처키 위해 R&D 및 기술부문의 장기적이고 종합적인 프로그램의 확립

### 2. 에너지기술 옵션 분석

- 교토의정서의 2008-2012기간의 배출삭감목표 및 보다 장기적인(2050) 삭감목표에 비추어 에너지기술 옵션을 이해
- 장기 에너지안보를 위한 에너지기술 옵션에 대한 정보의 개발과 공유는 에너지공급에서 소비에 이르는 에너지순週期の 효율, 유연성 및 다양성 향상

### 3. 에너지기술 정책 분석

- IEA회원국 및 일부 주요국가에서 사용해온 에너지기술정책 옵션 및 전략의 분석 및 평가
- 신에너지기술의 미래 이용가능성 및 비용과 에너지소비 및 환경에 미치는 영향 등에 관한 정보를 공유하기 위한 노력을 지원
- 지구환경문제에 대응하기 위한 장기적이고 종합적인 기술정책 모색

### 4. 에너지기술 보급

- 교토의정서 온실가스배출 삭감목표에 대응하는 기술보급 방법 모색
- 신기술의 시장보급 장벽을 찾아내고 극복하기 위한 수단 모색
- 비회원국의 보다 큰 참여를 이끌어내는 노력 지속

## IV. IEA 활동

### 1. 기후기술계획

(Climate Technology Initiative)

능력배양

모든 분야 모든 배출가스에 대해서 환경친화적 기술 및 경험을 보급시키기 위해 OECD 국가 및 비OECD국가의 능력을 배양한다.

- 전문기술자의 훈련과 교류 촉진
- 교토의정서에서 정의한 모든 분야에 기후기술체계 협정을 수립하고 시행
- 국별 기후변화실천계획 및 홍보 지원
- 양자간/다자간 기술활동을 조정하기 위해 UNFCCC 사무국을 지원
- 정부조달 등에 기후친화적 기술정책과 경험 적용을 촉진

기술개발 사전평가, 분석 및 전략

모든 부문 및 모든 배출가스에 대해 기술보급을 가속화시키기 위한 전략을 개발한다.

- 기술보급 장벽에 관한 케이스 스터디 및 실적지표 수집
- 기후친화적 기술의 보급촉진을 위한 기술개발 사전평가 수행
- 필요할 경우 기후협약 관련 문제점을 해결하기 위해 전문가들을 소집
- 장기 기술전략 및 시나리오 개발

연구개발

기후친화적 신기술개발을 촉진한다.

- R&D 프로젝트의 선택기준 개발
- 중장기 기술옵션에 대한 공동연구개발을 위해 CTI연구네트워크를 수립

2. 기술협력협정 (TCA)

기술협력협정(Technology Co-operation Agreement)은 비회원국을 겨냥한 것이며, 기존의 이행협정(Implementing Agreements)은 비회원국의 기후친화기술 보급을 위한 수단으로는 적합치 않다.

TCA의 배경

기술분야에서 IEA는 자발적이고 유연하고 사용자주도의 협력을 위한 메카니즘으로서 '이행협정'이라는 방식을 사용하는데 이것은 공공 및 민간부문의 노력에 가치를 추가시키는 역할이 된다. 특히 다음원칙의 적용은 이 분야의 IEA활동을 보장하고 기존의 활동에 가치를 추가하게 된다.

- 중복회피
- 업계참여유도
- 상업적 기밀성 존중
- 공공역할의 필요성 확보
- 상대편 권리의 존중

IEA기술협력 활동을 통한 비회원국의 구체적인 혜택

- 비회원국(NMCs)은 일련의 투자/공여 관련국가, 기업 및 국제기관과 동시에 상대할 수 있다.
- 다수의 기관 및 국가의 참여로 NMCs에 대한 기술적 조언이 건전하고 중립적이 될 수 있다.
- 프로젝트 지향의 TCA활동이 NMCs의 에너지시장 개혁을 위한 동기가 된다.
- 워크샵, NMC워크프로그램 및 국별검토 등 IEA의 기타활동에서 밝혀진 문제에 대응하는 실용적이고 유용한 프로젝트를 추진함으로써 TCA는 그 효과를 확대시킬 수 있다.

- TCA는 개도국 및 체제전환국에서 IEA/OECD의 현재의 협력활동이나 정책대화를 집중시키고 합리적으로 만드는 수단을 제공한다.

시범활동: 중국의 석탄발전 지원

IEA의 화석연료 특별조사위원회(WPFF) 대표단이 중국 發電부문의 시범 TCA활동을 하고 있다.

IEA는 중국의 발전사업자 및 당국과 접촉하여 기술협력 활동을 위해 1개이상의 주관 전력회사를 물색 중이다. 이 활동의 특징은 일단 실무단과 중국측의 주관회사가 상호의견을 교환한후에 결정될 것이다. 국제 공여기관과 E7그룹의 선발전력회사가 이 시범 활동에 참여하도록 초청될 것이다.

3. 에너지기술 협력

IEA 에너지기술협력 프로그램(이행협정, 1997. 12)

	이행협정수	이행협정참가국		
		IEA 회원국	비회원국	계
정보센터	4	51	7	58
화석연료	5	47	7	54
재생에너지	8	105	11	116
최종이용기술	15	161	9	170
핵융합	8	29	50	34
계	40	393	39	432

## 〈부록〉 에너지기술의 주요 우선순위

IEA “21세기 에너지 기술” (1997)에서 요약 발췌

### 석탄 청정 이용 (Clean Use of Coal)

석탄은 부존량이 풍부하고 분포지역이 넓은 점, 비교적 값이 싸고, 가격이 안정되어 있고, 경쟁적인 국제시장에서 이용이 용이하다는 점 때문에 IEA회원국내에서 또는 세계적으로 에너지안보면에서 중요한 부분을 차지한다. 모든 화석연료중 석탄이 현재까지는 최대의 자원량을 가지고 있으며, 부존량대 소비비율도 가장 높다.

석탄부문의 기술적 과제와 최우선순위는

- 경쟁적인 에너지원으로서 전환효율, 환경적인 수용가능성, 석탄이용의 경제성 향상
- 유연성을 유지하고 장기적으로 변화하는 에너지니즈에 대응하기 위해 석탄의 청정이용 방법 다양화

석탄청정이용을 위한 기술정책은 이 부분의 R&D를 지원하고, 차세대 기술—특히 초임계 발전소, 석탄가스화복합발전 및 가압유동층연소—의 실증시험을 지원해야 한다. 이것은 석탄의 경제적 경쟁력을 유지하면서 에너지 및 환경 양면의 중요성을 조화시키기 위한 것이다. 전통적인 오염배출 및 그로인한 산성강하물을 제어하고, 석탄연소의 효율향상으로 온실가스배출을 감소시키기 위한 신기술은 이용가능한 상태에 있거나 실용화 전단계에 있다. 석탄가스화나 액화를 위한 장기프로그램은 정부 및 업계의 지원과 협력이 필요하다.

정부는 또한 국별 또는 국제기술정보센터를 통하여 신흥산업국 또는 체제전환국에 “최고의

현장경험” (best practice) 기술이전을 촉진함으로써 중요한 역할을 할 수 있다. 여러 비회원국가에서는 국내산 석탄에 과도하게 의존하고 있는데, 그특징은 보통 탄질이 낮고, 석탄이용기술은 흔히 비효율적이며 환경친화적이지 못하다.

### 석유 및 천연가스 생산

석유는 IEA회원국의 수송부문에서 특히 중요하며, 그 수요는 계속 증가하고 있다. 연료로서 천연가스의 소비 또한 증가하고 있는데, 그 이유는 편리성, 경제성 및 상대적으로 환경에 유리하다는 인식 때문이다. 에너지안보적인 입장에서 보면 탐사, 시추 및 생산기술의 예상되는 발전은 IEA회원국의 부존 석유 및 가스 생산을 증가시킨다. 이러한 자원의 대부분은 비교적 생산비용이 높고 환경적으로 민감한 지역에 위치해 있다. 보다 저질의 원유가 시장에 유입된다면, 정제부문에서 상당한 기술적 조정과 혁신이 필요해질 것이다.

이러한 측면에서 석유 및 천연가스 생산을 위한 기술적인 주요 우선순위는

- 경제적으로 이용가능한 석유 및 천연가스 부존지역에의 액세스 향상
- 탄화수소자원 생산에 따른 환경영향 및 리스크 저감

### 천연가스 수송

IEA 회원국의 역외 가스공급에 대한 의존

이 증가하면서 천연가스의 수요 및 생산이 향후 수십년간 증가할 것이다. 천연가스 수송기술 발전은 기존 부존자원의 이용을 촉진함으로써 천연가스 공급의 안정을 향상시키는 잠재력이 있다. 또한 기술발전은 천연가스의 화학적 전환으로 액체연료의 다양성을 확대시키는데 도움이 된다.

천연가스 수송을 위한 기술의 우선순위 목표는

- 대체수송방안 채택과 수송비 저감으로 변경 지역 부존가스에 대한 시장 액세스를 향상
- 이용가능한 액체연료의 다양성 증대
- 천연가스 수송 및 보급시 국민건강과 안전에 대한 위험 및 환경영향 완화

신기술은 새로운 시장에서 가스이용 응용방법을 확대하고 가스수송 인프라비용을 낮추는데 필요하다. 정부의 참여와 국제협력의 최적 분야는 메탄을 액체연료로 직접 전환시키는 기초화학 분야이다. 이기술은 상당한 연구를 필요로 하지만 정복할 수만 있다면 플랜트의 규모나 효율면에서 엄청난 영향을 가지는 획기적인 기술이 된다.

### 핵분열기술

핵분열에너지는 IEA회원국 에너지공급의 다원화를 위해 계속해서 상당한 기여를 할 것이다. IEA회원국이 상당한 비중을 차지하고 있는 우리나라는 부존량은 풍부하고 널리 분포되어 있다. 이 기술은 발전시 이산화황, 질소산화물, 또는 온실가스를 전혀 배출하지 않아 환경적으로 많은 것을 충족시키고 있다. 그러나 핵사고, 폐기물 및 핵확산에 대한 우려로 핵분열에너지의 이점을 최대한 발휘하지 못하고 있다.

핵분열에너지 기술의 우선순위 목표는

- 안전성을 유지 또는 향상시키면서 표준화 또는 규격화로 경제적으로 경쟁력있는 원자력 발전기술의 개발 및 이용
- 수용가능한 원자력폐기물 관리기술과 시스템의 개발 및 이용

• 핵분열에너지의 안전성이 보장된 응용 확대  
원자력의 미래는 정부의 실천의지에 많이 달려있다. 여기에는 신기술의 실증에 대한 시장위험을 감소시키기 위한 활동, 구체적인 프로젝트에 대한 직접지원, 규제원칙 및 관행과 국제적인 조화의 합리화를 통한 간접적 지원등이 포함된다. 정부는 기본연구는 계속 지원하겠지만, 상업적 개발은 업계에 맡겨야 한다. 그러나 정부정책이나 제도만으로는 원자력발전의 지속적인 생존가능성을 보장하기 어렵다.

원자력발전이 안전하고 경제적으로 운영되고 국민들이 기술정보에 대한 완전한 액세스를 가지고 있다는 것을 확신시켜줄 책임은 업계가 가지고 있다.

### 핵융합

에너지원으로서 여러가지 잠재적인 장점을 가지고 있는 핵융합은 IEA회원국의 장기에너지전략의 중요한 요소이다. 21세기 일정시점에서 실용적인 핵융합 에너지기술의 성공적인 응용은 IEA회원국의 에너지안보를 향상시키고, 환경적으로 수용가능한 화석연료의 대체재로서 신뢰할 수 있는 전기공급을 통하여 경제 성장에 기여하게 될 것이다.

핵융합 기술의 우선순위는

- 핵융합 발전시스템의 기술적 타당성의 실증을 위한 지속적인 노력
- 미래 에너지공급에 대한 핵융합 발전의 잠재

력 평가

핵융합기술은 현재 대규모 실험로에서 실증 시험 발전소에 이르는 여러가지 장치의 설치 및 운전방법을 개발중이다. 현재의 개발목표는 자장으로 된 플라즈마 밀폐용기(magnetic confinement)와 플라즈마상태의 초고밀도(inertial confinement)의 유지가능성을 입증하는 것이다.

핵융합은 앞으로 30-50년내에 널리 이용될 수 있는 발전원이 될 것 같지는 않지만, 장기적인 發電源으로서 그 가능성이 입증될 수 있다. 핵융합 R&D는 충분하고도 지속적인 정부지원을 요구하고 있는데, 그 이유는 여러단계의 개발과 장기적인 기간을 필요로 하기 때문이다. 현재의 프로그램전략에서 국제협력도 중요한 요소이다.

재생가능에너지

재생가능에너지 기술은 일반적으로 태양열이나 빛, 풍력, 유기물질(바이오매스), 떨어지는 물, 해양에너지 및 지열같은 비고갈성 자원을 이용한다. 태양으로부터 지구에 도달하는 에너지는 사용중인 모든 화석연료의 1,000배나 된다. 다양한 기술적·경제적 특성, 완성도의 상태 및 미래 에너지시스템에서의 가능성 정도에 따라 신기술이 개발, 검증되고 있다.

지난 15년간 산업계, 국립연구소 및 R&D 센터에서의 집중적인 연구로 재생가능 에너지 시스템의 가능성이 꾸준히 증가되면서 비용을 극적으로 감소시킬 수 있게 되었다.

재생가능에너지 기술개발의 우선순위는

- 재생가능에너지시스템의 효율과 경제성 향상
- 에너지공급회사의 구조조정 및 민영화 상황

에서 기존의 또는 개발중인 에너지 시스템에 재생가능에너지의 이용 및 통합 확대

재생가능에너지는 여러가지 시장진입장벽에 직면해 있다. 즉 인프라의 부족, 상대적인 기술적·경제적 미숙상태, 신뢰성 및 유지능력의 불충분, 부품제조 및 이용기술에서의 규모의 경제 부족 때문이다. 그러나 환경 및 안보문제와 같은 국가적 사회적 요소가 에너지시스템 비용에 내부화가 된다면, 재생가능에너지의 경제적 잠재력은 개선되고 그 기여도는 상당히 증가할 것이다.

전력생산 및 공급

전세계적으로 전력수요가 증가하고 있는데 그 이유는 용도의 다양성, 수송 및 제어의 편리성, 발전 및 최종이용 기술의 꾸준한 향상 때문이다. 연료의 다원화로 여러가지 에너지원으로부터 전기가 생산되고 있으며, 이것은 에너지안보의 향상을 가져온다.

앞으로 수십년간 IEA회원국 및 개도국의 전력회사들은 막대한 자금수요, 연료가격인상, 점차 엄격해지는 환경규제에 직면하게 될 것이다. 이러한 과제를 다루기 위해서는 전력시스템의 효율향상, 발전소의 규격화 및 표준화 향상, 연료의 다원화, 에너지수요의 신중한 관리 및 오염배출의 제어향상 등이 요구된다.

전기생산 및 공급상의 기술우선 순위는

- 발전으로 인한 환경영향 감소, 여기에는 온실가스 배출 뿐만아니라 이산화황, 질소산화물 같은 전통적인 오염배출도 포함
- 연료의 유연성 및 발전연료의 다원화 촉진
- 전력공급시스템의 효율향상을 위해 최신 부하 및 수요관리 기술의 개발과 응용



이용단계에서 보면 전기는 깨끗하고, 편리하고, 유연성이 높은 에너지원이다. 그러나 생산 단계에서 보면 전기는 집중적인 환경오염, 복잡한 기술, 고정시설에 대한 고비용 투자를 필요로 한다. 환경영향을 완화시킬 수 있는 기회는 연료소비의 효율성 향상, 연료믹스의 변화, 우수한 수요관리기법의 도입 등을 통해서 뿐만 아니라 공급측면에도 있다.

변화하는 경제 및 환경문제는 신기술에 대한 투자결정이나 노후발전소의 시설고도화에 대한 중요성을 보다 부각시킨다. 그러나 전력 수요성장 패턴의 변화는 수요관리의 확대, 규제완화 및 경쟁등과 결합되어 부하예측 및 대규모 신규발전소의 자금조달을 더욱 어렵게 만들고 있다.

이러한 여러가지 도전에 대응하기 위해서는 다양한 기술개발이 필요하다. 어떠한 단일기술도 여러가지 상황에 대응하는 최고의 선택이 될 수 없다. 시장의 역할이 특정지역이나 국가에 대해 가장 실행가능한 옵션을 선택하도록 결정할 것이다. 오직 광범위한 기술력만이 전력회사들로 하여금 역동적인 시장상황과 규제에 비용효과적으로 대응하는 유연성을 제공할 수 있다.

IEA회원국 정부는 전력기술의 새로운 시대로 나아가는 과정에서 효과적으로 협력할 필요가 있다. 그래야만 IEA회원국과 신흥산업국 및 체제전환국이 위험을 최소화하고 혜택을 극대화시킬 수 있다.

### 수송기술 및 연료

에너지안보, 환경보호 및 경제성장과 관련하여 여 사람과 재화의 효율적 수송은 IEA회원국

의 이해관계에 있어 중요하다. 석유는 압도적인 수송연료 위치를 유지할 것이며, 석유의 사용증가는 스모그와 산성강하물을 야기시키고 CO<sub>2</sub>배출 증가를 가져온다. 수송기술에서 특히 중요한 부분은 자동차이다.

육상수송 및 연료기술의 우선순위는

- 수송연료 이용의 효율 및 유연성 향상
- 환경적으로 지속가능한 대체연료의 지속적인 개발과 이용 촉진

자동차는 석유에 대한 과도한 의존, 기후변화에 미치는 영향, 개도국의 수송부문의 증가 때문에 특별한 정책적 의미를 가지고 있으며, 기술개선에 대한 엄청난 잠재력이 존재한다. R&D투자, 환경기준, 연료의 질적수준, 공공수송의 역할, 자동차제조업과 관련된 정책결정이 필요하다. 차량과 연료에 대해서 에너지효율과 오염배출 감소에 대한 최고의 잠재력은 구조적 개선을 통한 차량의 기본적인 에너지원 단위 감소에 달려있다.

정부가 기술개발에 영향을 미칠 수 있는 가장 효과적인 방법은 대체연료의 보급 및 하이브리드 자동차 같은 최신 자동차 기술의 보급을 촉진하는 간접적인 접근방식이다. 육상차량제조업은 규모에서도 세계적이지만, 개별운영회사로서도 지역경제의 핵심적인 위치를 차지하고 있다. 흔히 개별국가 또는 몇개 국가가 불력 형태로 비관세 장벽을 위한 정책 및 규제를 개발한다. 그으로 새로운 상품기준(특히 오염배출 및 안전 규제)과 연료가격(효율에 영향을 미침)을 들 수 있는데, 이것들은 무역 및 기술협력과 관련 중요한 결과를 초래할 수 있다.

직접적인 정부 참여분야는 혁신적인 개념에 대한 장기 R&D와 정보공유 확대, 특히 시협

실증단계에서의 참여가 된다. 소유권에 대한 이해관계가 장기적인 이해관심분야의 정보공유를 제한시킬 수 있지만, 지역별 시장의 기회가 정부간 및 정부·업체간의 보다 긴밀한 상호작용과 협력을 유도할 수 있다.

산업용, 주거용 및 상업용 에너지

에너지효율 및 에너지절약 개선은 에너지안보, 환경보호 및 경제성장의 목표를 동시에 획득하는 전망있는 전략으로 되고 있다. 에너지활동의 환경영향 및 최근의 지구기후변화에 관한 IEA회원국의 광범위한 관심사는 에너지의 효율적인 이용의 중요성을 더욱 강조하고 있다.

기술적으로 에너지이용효율 향상 잠재력이 엄청나지만, 실현을 위해서는 상당한 장애물이 있다. 에너지효율 향상의 기술적·경제적 잠재력을 완전히 실현시키기 위해서는 과감하고 혁

신적인 접근방법이 요구된다.

산업, 주거 및 상업부문에서 에너지를 보다 효율적으로 그리고 효과적으로 이용할 수 있는 상당한 기술이 있다.

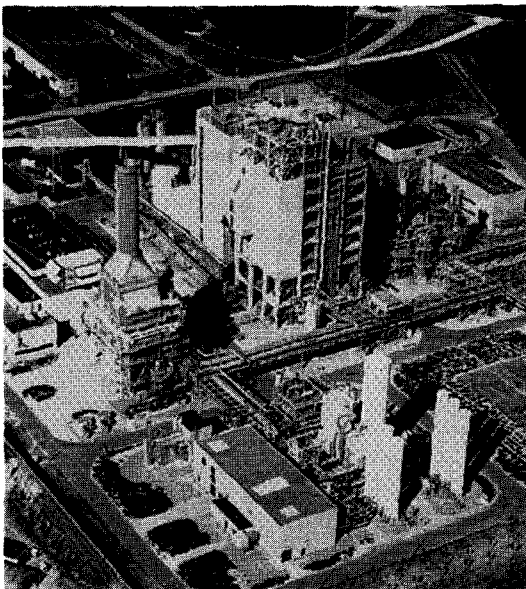
이 부문의 기술 우선순위는

- 에너지이용의 효율, 경제성 및 유연성을 개선하기 위한 기존기술의 시범이용 및 시장활용 확대
- 온실가스 배출감소등 환경측면의 이점을 극대화시키기 위해서 차세대기술의 개발 및 응용을 촉진

에너지시장은 경쟁적으로 움직일 때 그리고 무역 및 투자왜곡이 제한될 때 가장 잘 작동한다. 그러나 여러가지 기술적 제도적 장벽이 존재하는데, 이것은 R&D노력을 저하시키고 기술발달을 가로막을 수 있다. 시장원리만으로는 온실가스배출을 안정화시키고 환경친화적인 수준의 효율개선을 가져오지는 못할 것이다.

따라서 정부는 개별 소비자들의 기술적 기회와 의사결정 사이의 장벽을 제거하고 갭을 메우는데 중요한 역할을 해야 한다. 특히 정부-업계 공동프로젝트의 중점은 알루미늄, 시멘트, 화학, 식품가공, 유리 및 세라믹, 철강, 펄프 및 제지산업 등 에너지집약산업의 혁신적인 에너지효율 공정개선의 실증배양에 들 필요성이 있다.

IEA회원국 정부는 나머지 국가에 대해서도 효율적인 최종에너지 이용기술의 보급을 지원하는데 중요한 역할을 해야한다. 일반적으로 기술 및 경제정보와 자금에 대한 액세스는 에너지절약을 향상시키기 위해서 중요하다. ◀



네덜란드 Demkolec IGCC 발전소