

에너지대안 포럼 제 2 회 세미나

# 국가에너지기본계획, 이대로 좋은가?

일시 | 2011년 7월 18일(월) 14:00~16:00

장소 | 한국언론진흥재단 프레스센터 19층 기자회견장

에너지대안 포럼



## 행사순서



# ‘국가에너지기본계획, 이대로 좋은가?’

### 행사순서

**사회** 서왕진 (환경정의연구소 소장)

**송진수** 에너지대안 포럼 공동대표(한국신재생에너지학회 회장)

**인사말** 임해규 의원(한나라당)

**발 표** | 14:10 ~ 15:00

- 1 에너지믹스와 성장동력화 관점에서 본 국가에너지기본계획**  
김창섭 (경원대학교 에너지IT학과 교수)
- 2 지속가능성의 관점에서 본 국가에너지기본계획**  
유정민 (고려대학교 지속발전연구소 연구교수)

**지정토론** | 15:10 ~ 15:40

**좌 장** 안병옥 (기후변화행동연구소장)

### 지정토론

강윤영 (에너지경제연구원 선임연구위원)

홍종호 (서울대학교 환경대학원 교수)

이상훈 (환경연합 에너지기후위원)

**종합토론** | 15:40 ~ 16:00



## 목 차

|   |    |
|---|----|
| 에너지믹스와 성장동력화 관점에서 본 국가에너지기본계획<br>  김창섭 (경원대학교 에너지IT학과 교수) | 7  |
| 지속가능성의 관점에서 본 에너지기본계획<br>  유 정 민 (고려대학교 지속발전연구소 연구교수)     | 19 |
| 세미나 토론문   | 51 |
| 에너지대안 포럼 소개   | 61 |





주제 1

에너지믹스와 성장동력화 관점에서 본  
국가에너지기본계획

| 김창섭 (경원대학교 에너지IT학과 교수)





# 국가에너지기본계획 현황 및 이슈

## - 에너지 믹스 & 성장동력화 -

김 창 섭

경원대학교 교수 /  
한국에너지기술평가원 스마트그리드 PD

## 목 차

- 주요 에너지 관련계획 현황
- 1차 및 2차 국가에너지기본계획 추진경위 및 주요내용
- 국가에너지기본계획의 쟁점, 역할
- 국가에너지기본계획 수립의 문제점 및 어려움
- 제언

## 주요 에너지 관련계획 현황

- 에너지 관련 계획체계 현황
  - 에너지시스템은 복잡한 계획체계 하에 운용 : 정부주도형의 인프라산업 특성
    - 기본계획: 미래지향적인 성격으로 국가목표 등을 제시하는 계획
      - » 녹색법 체제하에서 다수의 기본법으로 확대
    - 실행계획: 투자계획의 성격으로 실천성과 구속력을 갖는 계획
      - » 원별, 기능별 사업법에 근거 (전기사업법, 전력수급기본계획 등)
- 에너지 관련 계획체계상의 이슈
  - 에너지기본법 이후 기본계획과 실행계획 간의 적정역할 논의
    - 에너지부문의 “원간 칸막이” 해소를 위한 기본계획 필요성 제기
    - 비전중심의 기본계획과 현실성중심의 실행계획간 마찰 (전력계획 “실행성” 8:2)
  - 계획(목표)과 집행수단(요금,세제,규제 등)간의 조화운용 필요성 논의
    - 목표(비전)와 상반되는 제반 정책수단으로 비전과 현실간의 괴리
      - » (예) 30%감축목표에도 불구하고 에너지수요를 촉발하는 요금제도
    - 원별 소비자가격의 왜곡으로 적정에너지믹스 추진에 어려움
      - » (예) 전기요금(규제가격), 석유가격(유류세) 간의 부조화 : 1차에너지보다 싼 2차에너지

## 주요 에너지 관련계획 현황

- 주요 에너지 관련계획 : 다수의 사업법과 계획

| 계획                | 근거 법                   | 승인주체                | 계획기간     | 수립주기        |
|-------------------|------------------------|---------------------|----------|-------------|
| 녹색성장5개년계획         | 저탄소녹색성장<br>기본법 시행령 제4조 | 녹색위/국무회의            | -        | 5년          |
| 에너지기본계획           | 저탄소녹색성장<br>기본법 제41조    | 에너지위원회/<br>녹색위/국무회의 | 20년      | 5년          |
| 지속가능발전기본계획        | 저탄소녹색성장<br>기본법 제50조    | 녹색위/국무회의            | 20년      | 5년          |
| 기후변화대응기본계획        | 저탄소녹색성장<br>기본법 제40조    | 녹색위/국무회의            | 20년      | 5년          |
| 지역에너지계획           | 에너지법 제7조               | 시, 도지사              | 5년<br>이상 | 5년          |
| 에너지이용합리화<br>기본계획  | 에너지이용합리화법 제4조          | 지식경제부 장관            | -        | 5년          |
| 에너지자원기술개발<br>기본계획 | 에너지법 제11조              | 국과위                 | 10년 이상   | 5년<br>(시행령) |
| 전력수급기본계획          | 전기사업법 제25조             | 전력정책심의회(시행령)        | -        | 2년<br>(시행령) |
| 장기천연가스수급계획        | 도시가스사업법<br>제18조 2      | 지식경제부장관             | 10년 이상   | 2년          |
| 신재생기본계획           | 신재생법 제5조               | 신재생에너지정책심의회         | 10년 이상   | 필요시         |
| 원자력진흥종합계획         | 원자력법 제8조 2             | 원자력위원회              | -        | 5년          |
| 집단에너지공급<br>기본계획   | 집단에너지사업법<br>제3조        | 지식경제부 장관            | -        | 5년          |
| 석유비축계획            | 석유사업법 제15조             | 지식경제부 장관            | -        | -           |

## (국가)에너지기본계획 추진 경위

- 1차 “국가에너지기본계획(2008)” (’08-’30)
  - 근거: 에너지기본법 제6조
  - 현황: 2006년 에너지기본법 제정 후 에너지부문 최상위 계획
    - 다소 미흡하나 공론화의 형식을 갖춘 모범적인 정부계획
  - 의의: 1차 국기본은 녹색성장 발표 후 후속조치
  - 의의: 에너지부문의 정부차원의 공격적인 에너지원 별 목표 설정
  - 의의: 에너지기본법에 의거하여 에너지관련 실행계획 통합/조율
- 2차 “에너지기본계획(2010)” (’10-’30): 공식명칭은 국기본이 아님
  - 근거: 저탄소 녹색성장기본법 제41조
  - 현황: 녹색법상 다수의 기본계획 중 하나로 작동 → 에너지법은 사실상 무력화
  - 의의: 에너지관련 개별 계획간의 “통합성”
    - 처음으로 하향식 추진: 종합목표설정 후 실행계획 수립 시도
  - 의의: 국가감축목표와의 “정합성”
    - 2020년 BAU 30% 감축을 원안대로 각 계획에 반영시도  
(국가감축목표가 개별 사업법상 실행계획을 직접 규율하는 체제)
- 현재 2차 국기본 정부안은 미확정 (국가감축목표, 후쿠시마 등의 이유)

## (국가)에너지기본계획 주요 내용

- 정부는 에너지관련 정책목표를 지속적으로 상향조정 중
  - 저탄소화 방향하에서 지속적인 장기목표 상향조정
  - 반면 목표달성을 위한 제반 실천적 조치는 미흡

| 지표              | 2008년 현재 | 2030년 목표(1차)  | 2030년 목표(2차)<br>(에경연 시안) |
|-----------------|----------|---------------|--------------------------|
| 자주 개발률(%)       | -        | 40            | -                        |
| 신 재생에너지보급률(%)   | 2.2      | 11            | 12                       |
| 에너지원단위(toe/천달러) | 0.246    | 0.185         | 0.150                    |
| 석유의존도(%)        | 41.6     | 33            | 31                       |
| 원자력(1차에너지중 비중)  | 13.5     | 28            | 30                       |
| 에너지빈곤층 비율(%)    | 7.8      | 0             | 0                        |
| 에너지기술 수준(%)     | -        | 세계최고수준        | 세계최고수준                   |
| 여건변화            | 상위 제약없음  | 정성적제약<br>녹색성장 | 정량적제약<br>국가감축목표          |

## (국가)에너지기본계획 비교

| 구 분    | 기존(2002년)  | 제1차(2008)   | 제2차(2010)<br>(에경연 시안)   |
|--------|--|---|---|
| 대내외 여건 | ▶ 저유가(30불)<br>▶ 기후변화 논의 미약<br>▶ YS 정권  | ▶ 고유가(119불: 2006년 가격 기준)<br>▶ 기후변화 압박<br>▶ MB 정부  | ▶ 고유가<br>▶ 기후변화 선도 (국가목표, GGI)<br>▶ MB 정부   |
| 거버넌스   | ▶ 국무회의 최종결정<br>* 민간참여 無  | ▶ 국가에너지위원회 심의<br>* 민간위원 15명중 NGO 5명   | ▶ 녹색위 심의<br>* 민간전문가 및 NGO 참여 제한적  |
| 근거     | ▶ 에너지이용합리화법  | ▶ 에너지기본법  | ▶ 저탄소녹색성장법  |
| 기간     | ▶ 10년 계획('02~'11)<br>*5년마다 수립  | ▶ 20년 계획('08~'30)<br>*5년마다 수립   | ▶ 20년 계획('10~'30)<br>*5년마다 수립   |
| 주요 내용  | ▶ <b>안정적 공급 위주</b><br>▶ 에너지원별 수급계획 중점<br>▶ 수요관리-에너지효율 향상 대책 미약<br>▶ 비전과 수치지목표 미 제시 | ▶ <b>사안별 비전과 수치지목표제시</b><br>▶ 에너지원별 적정 믹스下<br>에너지의 안정적 공급방안<br>▶ 에너지산업 육성방안<br>▶ 기후변화 대응역량 강화<br>▶ 에너지복지 및 안전 등 | ▶ 기본방향은 1차와 동일<br>▶ 비전과 수치지목표 구체화<br>: <b>국가감축목표 반영</b><br>: 원자력/신재생 확대<br>▶ 녹색산업적극육성 |

## 국가에너지기본계획 수립 쟁점과 우선순위

- 국기본 수립 주요쟁점 : 너무나 많음
  - 원전논쟁, 수요예측논쟁, 국가감축목표논쟁, 복지논쟁, 가격/세제논쟁, 정부조직, 구조개편논쟁, 감축목표
  - 다양한 쟁점사항에는 다양한 이해당사자가 공존하고 있음
- 국기본 수립 정체성 및 우선순위 설정 필요 : 공론화의 핵심
  - 정부의 에너지계획 목적은 크게 3가지 축 : “지속가능성의 원칙에 나름 충실한 고민임”
    - ▶ 녹색성장용(기후규제) : 배출권, 목표관리제 등
      - » 국가감축목표 30%, 부문별 할당 : 갈등 노출
    - ▶ 산업정책용(녹색기술 성장동력화) : 그린에너지육성전략
      - » 원전수출 이후 최고의 우선순위 (보급에 치중, 낙관적 그리드패러티 설정 등)
    - ▶ 수급정책용(수급안정, 복지) : 전력예비율, 에너지빈민, 석유비축 등
      - » 이전에는 최고의 우선순위 (에너지안보 : 비용효과적인 에너지 안정공급)
    - ▶ 기타 : 에너지복지, 남북협력 등
  - 녹색성장이후 수급안정에서 산업정책으로 급격히 중심이동 중
    - ▶ 조화운용의 문제 : 이것이 바로 지속가능성 원칙인 환경/경제/사회의 균형문제

## (국가)에너지기본계획 역할과 한계

- 국기본의 적정 역할
  - 미래의 가이드라인 : 민간/정부 투자불확실성 제거 및 인프라 적기 공급
  - 갈등사전관리 : 이해당사자간의 갈등관리
  - 에너지베스트믹스 : 인프라비용 및 에너지수입 등 사회적 비용 최소화
  - 국가정책 반영 통로 : (예) 녹색성장 감축목표 30%, 에너지빈민 지표 등
  - 개별 원별 에너지정책의 통합성 및 전략성 보장 : 개별 실행계획 통합/조율
- 한계 극복을 위한 노력 필요 (계획수립 실무역량 중요)
  - 계획수립 역량의 선진화 : 예견연, 전력거래소 PO 등의 TOOL 개선 필요
  - 이해당사자간의 갈등구조에 대한 이해 : 갈등맵 및 이해관계 파악
  - 목표와 정책수단(가격,세제,규제 등)간의 상호성 이해 : (예) 탄소세 논쟁
  - 에너지전문성 제고 방안 마련 : 새로운 Think Tank 설치 필요 (에너지KDI)
  - 계획의 성격을 분명히 설정 : 원별 계획수립 원칙 상이 (계획수립의 주체)
    - 과거: 정부주도 action plan    현재: 혼재단계(정부/시장, action/outlook)

## (1) 국기본의 고민 : 에너지 수요 : 너무 빨리 늘어난다

- 에너지 수요 현황
  - 목표는 지속적으로 상향조정, 현실은 그와 상반된 추세
    - 2020 국가감축목표 설정에도 불구, 에너지수요 및 CO<sub>2</sub>배출은 지속적으로 증가
    - 원자력의 불확실성 역시 크게 증대 (후쿠시마 영향 등)
    - 현 추세감안 시 국가감축목표 달성은 실현가능성이 없음
- 에너지 수요 문제점
  - 전기요금의 원가반영을 악화
    - 전기요금정책은 지속적으로 에너지수입, 수요, CO<sub>2</sub>배출을 강화하는 방향으로 설정
      - » 난방연료까지 전기로의 이전현상 심화 (발전소 건설 수요 급증)
      - » 향후 수요증대 및 넘비현상으로 송배전망의 포화 우려 (계통신뢰도 악화)
    - 년도별 원가보상율(판매단가/총괄원가)

| 년도  | '05  | '06  | '07  | '08  | '09  | '10  |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 보상율 | 98.1 | 94.9 | 93.8 | 77.2 | 90.8 | 90.2 |

\* 08년도는 가스 등 연료비의 급등으로 인한 이상 현상

## 에너지 수요

- 에너지 수요 문제점
  - 중요한 전기에너지의 수급예측은 지속적으로 과소예측
    - 일부 NGO 주장과 달리 전기 수요는 지속적으로 과소예측
    - 전기요금의 실질하락 및 고급에너지선호 등에 기인하여 수요가 예상보다 증가

[장기/기본계획별 수요예측 오차를 추이]

|      | 3차 장기   | 4차 장기   | 5차 장기   | 1차 기본   | 2차 기본   | 3차 기본   | 평균  |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|
| 계획기간 | '95-'10 | '98-'15 | '99-'15 | '02-'15 | '04-'17 | '06-'20 | -   |
| 단기   | 1.0     | 2.3     | 2.8     | 2.9     | 6.7     | 2.6     | 2.7 |
| 중기   | 6.5     | 2.2     | 4.6     | 10.1    | 9.6     | -       | 6.6 |
| 장기   | 3.7     | 7.9     | 10.4    | -       | -       | -       | 7.3 |

## (2) 국기본의 고민 : 에너지 적정믹스 : 변수가 많다

- 기본 요인
  - 기준안 도출 시 주요요소 : **GDP, 유가, 산업구조, 인구**
    - 상기 4개 지표는 예측이 어려운 사안
    - 따라서 본질적으로 미래의 에너지수요 및 CO<sub>2</sub>배출은 불확실성을 내재
      - 우리나라처럼 역동성이 강하고 자원이 전무한 상태에서 여건변화 버퍼링 미약
- 변동 요인
  - “후쿠시마 영향”: 원전 수용성 “예측불허”
    - 후쿠시마는 아직 진행 중
    - 각국의 에너지믹스(특히 원전수용성)와 기후정책에 미치는 영향을 판단하기 어려움
      - (예) 일본과 독일의 원전정책 변화, 우리나라의 부지선정 등
  - “신재생 지상주의”: 지속가능성에 대한 심각한 왜곡 우려
    - 신재생에너지 낙관론은 “실천가능성”(제조업국가, 부지, 환경성, 경제성 등)과 “체제인정성”(대량소비체제 자체가 문제) 등의 위험요소 있음
      - (예) 50MW 태양광단지 : '07년 전기위 승인당시 세계최대규모
        - 영월 남면 산237 : 전기위 승인시 환경요소 부재(신재생이므로) : 정당한가?
      - (예) 5차 전력수급계획에 2024년까지 신재생 2,000만kW 반영 (원전20기) : 적정규모 논란

## 에너지 믹스정책의 어려움

- 변동 요인
  - “낮은 전기요금”: 지속적인 수요증대 및 인프라 투자지연
    - 전기수요 증대는 에너지수입증대, 송전/발전관련 추가인프라 비용 발생
      - » (예) 송변전(경실련, **765,345,154** 공히 포함) 보상방안 논의중 : 또 다른 보조금 발생
    - 투자없이 현재의 높은 수준의 전력인프라를 유지할 수 있는가? 우려됨
      - » (예) 정전율, 송배전손실율 등에서 세계최고 수준 : 그러나 투자지연시 질저하 불가피
  - “국가감축목표”: 실현가능성 측면에서 비현실적, 그러나 국제사회에 공언
    - 국제사회에 대한 대한민국의 약속: 계속 유효한가?
    - 비전으로서 실질적으로 작동중, 실행계획에의 원안반영은 수급불안정성 증대
      - » (예) 5차 전력수급기본계획상 적정 반영 여부 논쟁

### [ 에너지 믹스정책의 어려움 ]

| 요 인  | 내용                                     |
|------|--|
| 기준요인 | 기준안 도출요소의 불확실성                         |
| 변동요인 | 후쿠시마 영향, 신재생 지상주의,<br>낮은 전기요금, 국가 감축목표 |

## (3) 국기본의 고민 : 성장동력화 : 여건은 불리하다

- 그간의 성장동력화 정책 기초 : 에너지의 성장동력 패러다임 정착
  - 수급/감축목표 달성을 위한 비용을 성장동력의 투자로 활용 : 전략적 구매/품목전환
  - 우리나라의 제조업/ICT 역량의 관심고조 : 선택과 집중을 통한 전략적 접근필요
  - 현 정부의 성장동력 : 그린에너지산업육성전략
    - 원전, 신재생, 스마트그리드
    - 특히 스마트그리드는 성장동력을 위한 핵심 플랫폼 : 이종산업간 이해도 증진
- 추가적인 성장동력화 가능성있으나, 추진 여건은 불리
  - 새로운 성장동력 가능성
    - 화력, 스마트시티(KMEG), 2차전지, CCS, 가스터빈 등
    - 특히 통신의 H/N, U-City 등 그간의 경험(실패)을 적극 활용할 필요 : 산업간 협업 중시
  - 구조개편 논쟁에 있어 주요한 새로운 변수 : 단일Value(전기)논쟁에서 탈피 필요
    - 공기업주도형 성장동력화 전략 필요 : 공기업/민간 간의 해외시장 공동진출
    - 전력이 성장동력의 핵심 플랫폼 : 투자여력, DR여력, 생태계 등에서 불리한 상황
- 낮은 요금과 경직된 체제로 인하여  
미래를 위한 투자여력과 유연한 생태계 구축에 한계 발생중

## (4)국기본의 고민 : NGO/정부 인식차이 : 시각이 너무 다르다

- 계획의 목적 : 정부/전문가/시민사회 공히 “지속가능성”임에 동의
- 그러나 정부와 시민사회간의 근본적인 시각차이 존재
  - : “**Horizon**”의 문제
    - 정부 : 현재 존재하는 위기/갈등에 주목, 기본적으로 산업계와 소비자에게 에너지를 안정적으로 공급함을 의무로 인식
    - 시민사회 : 먼 미래에 닥칠 포괄적 위기에 주목 : 환경단체와 소비자단체는 다소 다름
    - 일부 환경단체의 **Horizon**은 너무 먼 곳에 있음
      - 에너지고갈 단계의 시각으로 인식: “돈은 무의미한 종이에 불과” “경제성 무시당연”
      - 그러나 고갈된 세계는 이미 “글로벌 자본주의”는 존재하는 않으므로 현재의 체제(소비규모, 경제생산방식 등)는 사라질 것임 (완전히 새로운 세상)
    - 대다수 에너지전문가는 수급안정성을 중시하는 경향
      - 신재생 보급에 적극적이거나, 대체제로서 한계성 지적
- 국기본의 기능과 역할에 대한 상호이해도 증대가 필요

## (국가)에너지기본계획 수립을 위한 제언

- 지속적인 담론적 논의 필요 : 국기본의 기계적 추진방식 극복 필요
  - “글로벌화된 자본주의 산업사회에서 중화학공업중심의 제조업국가인 대한민국의 에너지문제를 어떻게 볼 것인가”
  - “혹은 인류절멸의 위기의식을 두고 문명사적 고민에 기반한 대한민국은 어떻게 생존할 것인가”
  - “모든 국민(소비자,산업계)이 만족해하는 싸고 풍성한 에너지공급체계에 대하여 그들에게 비용지불을 요구할 수 있는가”
  - “에너지가 전무한 우리나라는 어떤 연료를 사용하여 살아가야 하는가”
- : 국기본은 담론에 기반한 공론화 추진이 필요 : 에너지정책은 “패러다임의 문제”
- 그럼에도 국기본은 실효적이어야 함
  - 그래야만 하위 실행계획을 규율할 수 있음 : 실제로 세상을 바꿀 수 있음
  - 우선순위 논의가 필요 (전통적으로는 항상 수급안정을 최우선으로 설정해왔음)
    - 동자부 이후 관행, 예전의 “5가지 목적 및 우선순위 설정논의” 사례 소개
  - 보수적but책임성있는 인식 : 수급불안에 의한 비용이 성장동력의 과실보다는 항상 큼
    - 수급안정이 중심에 있고 산업정책과 복지정책은 후순위이어야 함
    - 신뢰도위원회 vs 전기위원회 vs 성장동력화



## (국가)에너지기본계획 수립을 위한 제언

- 주기적으로 발생하는 누적된 모순을 극복하는 계기로 삼아야 함
  - 에너지이슈는 공학적인 아젠더가 아닌 정치사회적 아젠더
    - 원전 혹은 신재생에너지로의 전환이 문제를 해결한다는 단선적 시각으로는 문제해결이 어려움
  - 특히 계획과정에서의 공론화를 통한 갈등조정 필요성
    - 다수의 이해당사자간의 고착화된 이해조정을 위한 별도의 논의 필요
  - 낮은 소매가격에 익숙해진 시장으로서 이미 포폴리즘이 고착화된 분야
    - 낮은 요금의 사회적 순기능(실제로 존재하는 것임)을 정확히 분석후 조정방안을 모색해야 하고, 이에 바탕을 둔 국민설득이 필요

### 국가에너지기본계획 수립을 위한 제언

- 지속적인 담론적 논의를 통한 공론화 기반의 계획 수립
- 하위 실행계획을 규율 할 수 있는 실효적 계획 수립
- 국민과의 소통을 통한 모순 극복의 계기가 되는 계획 수립

# 감사합니다.

## Q&A



## 주제 2

# 지속가능성의 관점에서 본 국가에너지기본계획

| 유 정 민 (고려대학교 지속발전연구소 연구교수)



## 지속가능성의 관점에서 본 국가에너지기본계획

2011. 7. 18

유정민 (고려대학교 지속발전연구소 연구교수)

### 지속가능성

#### ■ 경제적 지속가능성

- 소득은 "어느 한 기간의 처음과 끝에서 그 사회의 복지수준이 떨어지지 않는 범위에서 최대한 소비할 수 있는 금액" (Hicks, 1946)

#### ■ 경제와 환경(자원)의 지속가능성

- 지속가능한 산림관리 (독일)

#### ■ 경제발전, 환경보존, 사회형평의 통합적 담론으로서의 지속가능성

- WCED Sustainable Development

### 에너지와 지속가능성

- 에너지 체제 역시 지속가능성이라는 통합적 관점에서 이해 필요
- 환경(지속가능성)-경제(안정성과 효율성)-사회(민주성과 형평성)를 토대로한 에너지 체제의 전환 필요

## 지속가능성의 관점에서 본 국가에너지기본계획

### 국가에너지기본계획의 주요 내용

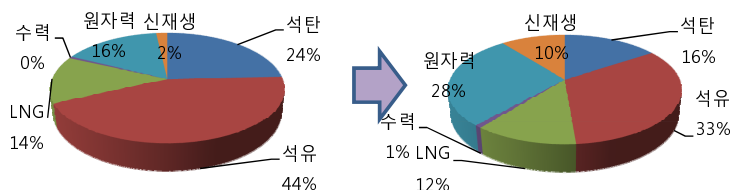
|                      | 1차 국기본                            | 2차 국기본 (안)   |
|----------------------|-----------------------------------|--|
| GDP                  | 연간 3.7%                           | 연평균 3.4%   |
| 인구                   | 전망 기간중 0.03%증가                    | 연평균 0.02% 감소   |
| 국제유가                 | 배럴당 118.7달러                       | 배럴당 127.2달러  |
| 산업구조                 | ◦ 제조업 부가가치 증가 연평균 3.5%, 서비스업 4.2% | ◦ 고기술·지식 집약적 산업이 제조업 주도<br>◦ 에너지다소비 산업 2020년까지 급속 성장<br>◦ 문화서비스업 성장 예상 |
| 기준 총에너지<br>(백만 TOE)  | 342.8 (연평균 1.6% 증가)               | 388.9 (연평균 2.2% 증가)  |
| 목표 총에너지<br>(백만 TOE)  | 300.4 (연평균 1.1% 증가)               | 305.7 (연평균 1.1% 증가)  |
| 기준 최종에너지<br>(백만 TOE) | 245.1 (연평균 1.4% 증가)               | 276.3 (연평균 1.8% 증가)  |
| 목표 최종에너지<br>(백만 TOE) | 207.5 (연평균 0.7% 증가)               | 214.8 (연평균 0.7% 증가)  |

## 지속가능성의 관점에서 본 국가에너지기본계획

### 국가에너지기본계획의 주요 내용

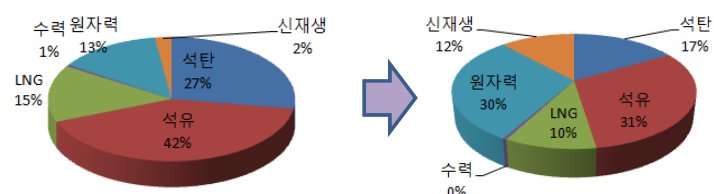
1차 국가에너지기본계획 목표안 중 1차 에너지 원별 비중 (백만TOE)

|        | 2006  | 2030  |
|--------|-------|-------|
| 석탄     | 56.7  | 47.2  |
| 석유     | 101.9 | 99.1  |
| LNG    | 32    | 36.2  |
| 수력     | 1.3   | 2.4   |
| 원자력    | 37.2  | 83.4  |
| 신재생에너지 | 4.3   | 32    |
| 계      | 233.4 | 300.3 |



2차 국가에너지기본계획 목표안 중 1차 에너지 원별 비중 (백만TOE)

|        | 2008  | 2030  |
|--------|-------|-------|
| 석탄     | 66.1  | 50.6  |
| 석유     | 100.2 | 94.8  |
| LNG    | 35.7  | 31.3  |
| 수력     | 1.2   | 1.4   |
| 원자력    | 32.5  | 91.8  |
| 신재생에너지 | 5.2   | 35.9  |
| 계      | 240.9 | 305.8 |



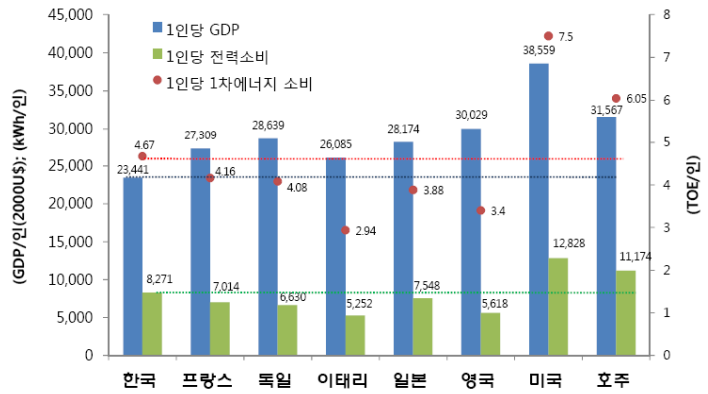
## 국가에너지기본계획의 문제점: 과도한 수요 증가 예측

### ■ 경제성장과 에너지 소비의 Decoupling

- 한국의 일인당 에너지 소비 높은 수준
- 계속적 에너지소비가 삶의 질 향상시킬 수 있을까?
- 높은 에너지 대외의존율, 화석에너지 부족 및 고갈, 기후변화의 위험 상황에서 에너지공급 확장 정책은 오히려 경제적 환경적 부담 가중

### ■ 적극적이인 수요관리의 필요성

- 규범적 접근을 통한 수요와 공급의 통합적 계획
- 에너지 효율은 더 안정적이고 효율적인 “에너지 자원”
- 2000-2001 캘리포니아 에너지 위기 이후, 캘리포니아는 효율향상 정책 강화해 큰 효과를 봄



출처: IEA, 2010, Key World Energy Statistics을 윤순진(2011)에서 재인용

## 국가에너지기본계획의 문제점: 전력 중심의 에너지기본계획

<에너지 수요와 전력비중>

| 연도   | 총 에너지 소비(천TOE) |         | 최종 에너지 비율 | 최종 에너지 중 전력 비율 |
|------|----------------|---------|-----------|----------------|
|      | 1차 에너지         | 최종 에너지  |           |                |
| 1970 | 19,678         | 17,882  | 90.9%     | 3.7%           |
| 1980 | 43,911         | 37,597  | 85.6%     | 7.5%           |
| 1990 | 93,192         | 75,107  | 80.6%     | 10.8%          |
| 2000 | 192,887        | 149,852 | 77.7%     | 13.7%          |
| 2003 | 215,067        | 163,995 | 76.3%     | 15.4%          |
| 2005 | 228,622        | 170,854 | 74.7%     | 16.7%          |
| 2006 | 233,372        | 173,584 | 74.4%     | 17.3%          |
| 2030 | 300,400        | 207,500 | 69.1%     | 21.3%          |

출처:윤순진(2011)

### ■ 전력 증가에 따른 손실을 증가

- 전기는 편리하고 깨끗한 고급에너지이지만 생산과정중 1차 에너지의 60%의 에너지가 낭비
- 불필요한 전력 소비 줄일 수 있는 정책 방안 필요, 특히 전기 난방 및 취사
- 심야전기요금 및 산업용 경부하 요금제도 개선 필요

### ■ 수송 및 건물 분야의 에너지 대책 방안이 상대적으로 미흡

## 국가에너지기본계획의 문제점: 핵발전 중심의 에너지기본계획

### ■ 핵발전 계획

- 1차 에너지기본계획: 핵발전 설비, 26%(2006)→41%(2030) (1차 에너지 기준 27.8%)
- 2차 에너지기본계획: 핵에너지 비중 1차 에너지 기준으로 30%로 확대
- 제5차 전력수급기본계획: 144TWh (2010)→295.4TWh(2024) (14기의 신규 핵발전소 필요하며 건설비용만 33조)
- 3차 전력수급기본계획(8기)→4차(12기)→5차(14기)

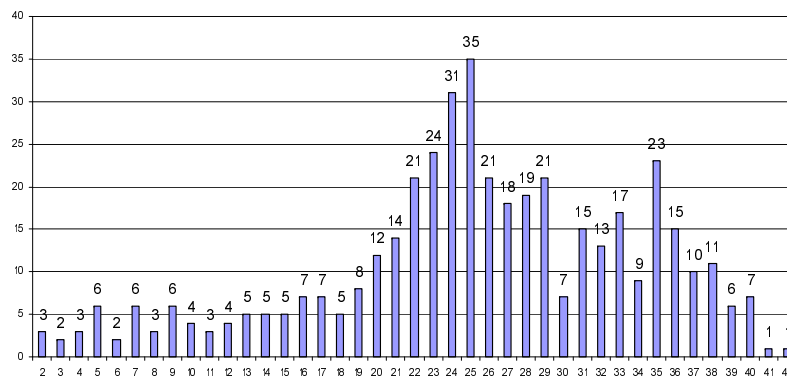
### ■ 핵발전은 경제적인가?

- 핵연료의 처분 및 폐로 비용과 위험비용은 추정하기 힘들 정도로 높음
- 정부의 지원없이 민간에 의한 건설 불가능 (미국 부시, 오마마 정부에서 loan guarantee를 통해 핵발전 재개하려 했으나 진전없음)
- 전력 시장에서의 핵발전의 비상업성 이미 검증됨 (미국 캘리포니아와 영국)
- 최근 핀란드 Olkiluoto 핵발전소의 경험(2004년 30억 유로→47억 유로→?)

## 국가에너지기본계획의 문제점: 핵발전 중심의 에너지기본계획

### ■ 핵발전은 기후변화의 대안인가?

- IPCC (2007): 지구온도 2도 이상 상승 막기 위해서, 2015년까지 배출량 최고치 도달, 이후 급격하게 줄여들어야 함
- UNEP (2010): 2020년 배출량 최고치, 2050년엔 1990년 대비 60% 감축해야
- 핵발전은 CO2 FREE 기술이 아니다: 우라늄의 채굴, 가공, 운반, 발전소 건설, 폐로과정에서 많은 양의 온실가스 배출과 에너지 투입이 수반됨
- 건설기간의 너무 길어 조속한 실천이 요구되는 기후변화 위기에 대한 대안이 되기 힘들다: 평균 연령 25년, 대부분 20년내에 가동 중지 예상



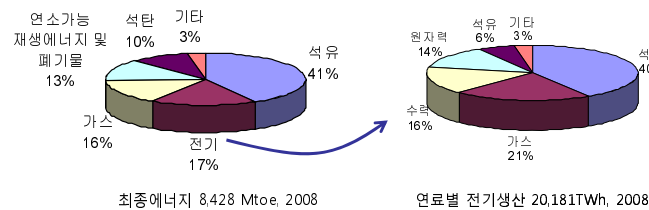
운전 중인 435개 핵발전소의 연령 (2009년 8월 기준)



## 국가에너지기본계획의 문제점: 핵발전 중심의 에너지기본계획

### ■ 핵발전은 기후변화의 대안인가?

- 핵발전이 전체 에너지 믹스에서 차지하는 비중이 과장되어 있음. 최종에너지의 2% 남짓 담당.
- 석탄발전을 핵발전으로 대체하려면 2035년까지 1,600기 필요 + 노후핵발전소 대체 400여기→ 2,000 기의 핵발전소 필요
- 이런 극단적인 가정에서도 CO2 저감 효과는 전체 에너지 부문 배출량의 27%뿐
- 석탄발전 줄이는 것 중요하나, 핵발전이 유일한 대안은 아님.
- 한국 세계 5위의 핵발전 보유국이지만 9위의 이산화탄소 배출국임.



세계 최종에너지 소비 비중과 전기 발전원

## 국가에너지기본계획의 문제점: 핵발전 중심의 에너지기본계획

### ■ 핵발전은 안정적 에너지 공급원인가?

- 우라늄은 비재생에너지원→고갈의 위험과 가격변동성
- 1990년대부터 우라늄 공급부족 지속: 60% 신규생산, 나머지는 핵무기에서 충당
- 지금과 같은 수의 핵발전소 수 유지된다면, 매장량 및 재고량은 30년안에 소진 예상
- 에너지 취약성개선 어려움. 한국 석유수입 26개국중 두번째로 취약성 높음.
- 전체 전력 생산에서 핵발전의 비중은 전력망의 취약성 높임
- 재생가능에너지의 intermittence 문제는 극복가능
- 풍력발전은 높은 수준의 안정성과 예측가능성 보여줌.
- 개별기술이 아니라 재생가능에너지 시스템 차원에서 봐야 함

### ■ 핵발전은 민주적인 에너지원인가?

- 인간의 일상적 인식과 물리적 한계를 넘어선 기술→대규모의 위험성이 항상 내재
- 핵발전의 위험과 혜택이 사회적으로 공평하게 분담되지 않음
- 기술적, 제도적 중앙집중성은 민주적 의사 결정 구조를 어렵게 함

## 지속가능성의 관점에서 본 국가에너지기본계획

### 국가에너지기본계획의 문제점: 재생가능에너지 정책의 문제점

#### ■ 2030년 11%~11.7%는 지속가능한 에너지전환을 위해 적절한 목표인가?

- EU 2020년까지 최종에너지의 20%
- 미국은 주별로 적극적 재생가능에너지 정책 (30여개 주 RPS 실행)
- 캘리포니아 2020년까지 33%, 뉴욕주, 2015년까지 29%
- 중국 2010년 1차 에너지의 10% 거의 달성→2020년까지 15%의 신재생에너지 목표
- 한국의 신재생에너지는 비자연순환형 에너지 (폐기물, IGCC, 연료전지등) 포함하며 그 비중도 높음

#### ■ 재생가능에너지 정책의 일관성 부족

- 2차 신재생에너지 기술 개발 및 이용보급 계획 (2003): 2011년까지 1차 에너지 대비 5%
- 2009년 현재 2.5%에 머뭄
- 3차 신재생에너지 기술 개발 및 이용보급 계획 (2008): 5% 목표 불가능 선언, 1차 국가본의 2030년 11%를 새로운 목표로 설정

#### ■ 재생가능에너지 보급 방법에 대한 문제

- 중점분야 대량 보급 체제를 통해 조력 발전과 같은 대규모 시설 포함
- 소규모 분산형 재생에너지 도입 방안 필요

## 지속가능성의 관점에서 본 국가에너지기본계획

### 국가에너지기본계획의 문제점: 핵발전소 수출 전략의 문제점

- 핵발전은 그린 에너지기술로 분류되어 있음
- 후쿠시마 핵발전소 사고 이후, 국제 원전시장 전망 불투명
- 대부분의 핵발전 시장이 아시아, 중동, 아프리카 지역에 집중됨→정치적, 경제적 불안정성이 커 대규모 장기 프로젝트의 위험이 존재

### 국가에너지기본계획의 문제점: 에너지자주개발의 문제점

- 해외 자원 개발을 통해 국내 화석연료 사용을 연장하여 에너지 전환 더디게 함
- 비전통적 에너지원 (오일샌드)의 개발은 환경오염의 위험과 낮은 에너지수익율(energy return on energy invested)의 문제가 있음
- 확보된 자원의 불안정성 존재
- 무리한 해외자원개발사업으로 인한 경제적 부담 증가
- 2008년 석유공사, 가스공사, 광물자원공사 3개 공기업 부채가 23조 9000억원이 2012년 53조 1000억원으로 두 배 이상 늘어날 전망
- 공급확장보다는 신재생에너지자원에 대한 기술개발과 보급, 에너지 효율에 투자하는 것이 보다 효율적

### 국가에너지기본계획의 문제점: 에너지 거버넌스의 문제점

- 민주적 에너지 거버넌스에 대한 공감대 커짐
- 국가에너지기본계획은 절차적 민주성을 명시
- 하지만 시민참여의 구조가 형식적이며, 시민사회가 제기한 문제점에 대한 반영이 되지 않음

### 지속가능한 국가에너지기본계획 수립을 위한 제안

- 성장과 공급중심의 계획방식에서 벗어나 지속가능성을 기초로한 규범적 수요 예측과 정책 방안
  - 에너지 위기, 기후변화 위기, 사회적 비민주성을 **해결**하기 위한 국가에너지기본계획
  - 수요측 에너지 절약 방안 및 잠재량 조사 및 수요관리 강화
  - 지역단위에서의 지속가능에너지 수립 계획을 위한 정책 지원
- 불필요한 전력 사용 억제
  - 심야요금제 및 산업용 경부하 요금제 개선
  - 지역난방(CHP)를 통한 효율적 난방 및 전력 생산
- 재생가능에너지 사용 확대
  - 재생가능에너지 개념의 올바른 정립
  - 소규모 분산형 재생에너지 개발 추진으로 지역에너지 시스템을 확대
- 핵발전 확대 정책 및 수출화 전략의 재검토
  - 세계적으로 찾아보기 힘든 한국 핵단지화의 위험성 고려해야
  - 후쿠시마 이후 세계 핵발전 시장의 타당성 재검토
- 실질적 에너지 거버넌스의 확립
  - 현 에너지위원회는 지역과 시민의 의견 대변할 수 있는 구조 아님
  - 보다 실질적인 시민참여 구조 보장해야 함

감사합니다

# 지속가능성의 관점에서 본 국가에너지기본계획<sup>1)</sup>

| 유 정 민 (고려대학교 지속발전연구소 연구교수)

## 시작하는 말

지난 3월 일본 후쿠시마 핵발전소 사고를 계기로 한국은 급속한 산업화 이후 추구해온 공급지향적 에너지 정책과 핵발전 중심의 전력체제에 대한 대안을 모색할 수 있는, 어찌 보면 좋은 기회를 맞고 있다. 이를 위한 첫 걸음으로써, 에너지 정책 관련 최상위 국가전략인 『국가에너지기본계획』에 대한 관심과 그 내용에 대한 검토의 필요성이 증대되고 있다.

20년을 계획기간으로 하는 지금의 에너지기본계획은 2006년에 제정된 에너지기본법에 근거하여 이명박 정부 집권 첫해인 2008년 8월에 1차 계획이 확정·발표되었다. 이명박 정부는 같은 해 “저탄소, 녹색성장”을 국가정책의 새로운 패러다임으로 선포하고 2010년 기존의 환경 및 에너지 부문의 근거 법률인 『지속가능발전기본법』과 『에너지기본법』등을 하나로 아우르는 『저탄소녹색성장기본법』(이하 ‘녹색성장기본법’)을 제정하였다. ‘녹색성장기본법’을 토대로 『제2차 국가에너지기본계획(안)』이 지난 해 12월 발표되었으나 정부 내에서 온실가스 감축 목표에 비해 다소 미흡하다는 지적과 시민사회단체의 에너지 수요량 예측과 핵발전소확대에 관한 문제제기로 인해 최종 확정안이 미뤄지고 있는 상황이다.

에너지기본계획은 에너지 문제뿐만 아니라 환경과 산업경제 그리고 에너지 빈곤과 지역갈등과 같은 사회적 문제에 이르기까지 우리 사회의 여러 부문에 걸쳐 중대한 영향을 미친다. 그렇기 때문에 국가에너지기본계획이 어떤 정책 패러다임 하에서 만들어지느냐 하는 것은 매우 중요한 의미를 갖는다. 본 연구는 지속가능한 에너지 전환이라는 관점에서 국가에너지기본계획의 문제점을 짚어보고 바람직한 에너지 정책의 방향을 제시하고자 한다.

1) 이 발표문은 저자가 이미 발표한 글의 일부분을 직접 인용하고 있음을 밝힌다.

## 에너지와 지속가능성

지속가능성이라는 개념의 연원은 다양한 영역에서 상당히 오래전부터 존재하고 있는 개념이다. Hicks(1946)는 경제학적인 측면에서 지속가능성의 의미를 소득(income)에 대한 정의를 통해 밝히고 있다. 히스에 의하면, “소득은 처음 시점과 최종시점에서 그 사회의 복지 수준이 같게 유지되는 조건에서 한 사회가 일정 기간 동안 최대한 소비할 수 있는 금액”으로 정의하고 있다.<sup>2)</sup> Daly(1996)는 이와 같은 Hicks의 경제적 지속가능성에 대한 기준은 “자본의 유지”만을 고려할 뿐 환경자원의 지속가능성은 제외되어 있음을 지적하며, 자본뿐만 아니라 환경자원까지 지속가능성의 기준이 확대되어야 한다고 주장한다. 환경과 경제의 조화를 고려하는 지속가능성 개념은 독일의 산림 자원 정책에서 출발한다. 즉, 지속가능한 산림 관리는 현재의 수요를 만족시킴과 동시에 미래 세대가 누릴 수 있는 산림의 경제적 생산성과 환경적 지속성을 유지해야 한다는 것이다. 이후 이 개념은 1960-70년대에 환경운동가들에 의해 널리 사용되다가, 1987년 UN World Commission on Environment and Development (WCED)의 보고서인 “우리 공동의 미래”를 통해 본격적으로 국제 환경-개발 정책의 주요 담론으로 논의되기 시작하였다.<sup>3)</sup> Brundtland 보고서로도 알려진 이 보고서에서는 “지속가능개발(sustainable development)”을 다음과 같이 정의하고 있다: “미래세대가 그들의 필요를 충족시킬 수 있는 능력을 저해하지 않으면서 현세대의 필요를 충족시키는 것.” 이 개념은 경제적, 환경적 지속가능성뿐만 아니라 사회적 형평성(현세대간(inter-generational) 및 세대간(intra-generational) 형평성, 남북관계로 대변되는 국가간 형평성)을 지속가능성을 구성하는 중요한 개념으로써 제시하고 있다. 즉 WCDE의 지속가능발전 개념은 경제발전, 사회적 형평성, 그리고 환경보존이 균형을 이룬 지구적 차원의 규범적 담론을 제시하고 있다. 물론 그 이론적 및 실행적 정의(operational definition)에 대한 논란이 있음에도 불구하고,<sup>4)</sup> 환경문제를 사회·경제문제와 함께 보아야한다는 통합적 시각의 제시라는 측면에서 큰 의의를 갖는다.

2) Daly, H., 1996, *Beyond Growth*, London: Beacon Press에서 재인용.

3) Lafferty, 1996, The Politics of Sustainable Development: Global Norms for National Implementation, *Environmental Politics*

4) Daly (1990)는 성장(growth)과 개발(development)의 개념을 구분할 필요가 있으며, 지속가능발전(Sustainable Development, SD)에 내재되어 있는 경제성장 이데올로기는 물질적, 에너지 측면에서 유한한 지구생태시스템과는 본질적으로 양립하기 불가능하다고 주장한다. 한편, Norgaard (1994)는 에너지와 자원의 이용과 이에 따른 공해를 생태적 수용성(ecological carrying capacity)에 맞게 유지하고 관리해야 하는 SD의 실행방식은 사실상 불가능하며, 이는 결국 환경 및 사회문제의 원인이 되었던 서양의 과학 및 기술 중심적 개발(modernity)에 다시 의존하는 결과를 낳는다고 주장한다.

본 연구에서는 지속가능성의 개념을 환경적 지속가능성, 경제적 안정성 및 효율성, 그리고 사회적 민주성 및 형평성의 통합적인 틀로 이해하고자 한다. 현대 산업 사회의 에너지 생산과 소비 체제는 이러한 지속가능성의 원칙들을 달성하는데 매우 중요한 역할을 한다. 하지만 지난 반세기간의 고속 성장기를 거치면서 구축된 화석 연료와 우라늄 중심의 에너지 믹스, 에너지 소비와 낭비를 조장하는 비효율적 산업 경제 구조와 기술, 그리고 관료 중심의 중앙집중식 의사결정 구조는 지속가능성의 원칙들과는 큰 괴리가 있다. 특히, 이러한 현재의 에너지 체제는 점점 더 심각한 문제로 다가오고 있는 기후변화와 화석 에너지 고갈 위기, 에너지 문제를 둘러싼 사회적 갈등, 그리고 에너지 빈곤층의 증가와 같은 환경적·사회경제적 문제를 제대로 해결할 수 없을 것이다. 다시 말해, 지속가능하지 못한 에너지 체제인 것이다.

따라서 에너지 체제의 혁신적인 변화가 어느 때보다도 절실히 요구되고 있으며, 그 변화는 앞서 설명한 지속가능성의 원리에 입각한 구조적인 변화여야 할 것이다. 즉, 기후변화와 같은 지구적 환경문제를 해결하기 위해 기존의 비재생에너지원을 중심으로 하는 구조에서 에너지 절약과 재생가능에너지 이용을 확대하는 방향으로 정책 전환이 필요하다. 에너지의 경제적 의미는 기존의 “값싸고 풍부한” 에너지 공급을 통해 경제 성장을 뒷받침하는 성장 중심 패러다임에서 벗어나 에너지의 효율적 이용과 안정적 에너지 서비스를 통해 에너지 필요(energy needs)를 충족시키는데 더 큰 목표를 두어야 할 것이다. 또한, 그 동안 상대적으로 간과되었던 에너지의 사회적 의미에 대한 문제도 적극적으로 검토하여 국가와 시장 주도의 에너지 관리 체제에서 시민과 지역이 중심이 되는 에너지 체제로의 전환이 요구된다. 국가에너지기본계획이 이러한 지속가능한 에너지 전환을 위해 장기적인 비전과 구체적 정책 방안을 제시하는 역할을 하고 있는지, 문제점은 무엇인지 살펴보고자 한다.

## 1. 국가에너지기본계획의 주요 내용

국가에너지기본계획은 2006년 제정된 에너지기본법에 따라 20년을 기본계획기간으로 하여 5년마다 수립하는 에너지 정책 관련 최상위 국가 계획이다. 이는 에너지 이용 합리화 기본계획에서부터 전력 및 가스 정책 그리고 신재생 에너지 이용 계획에 이르는 에너지 관련 계획을 수립하고, 각 에너지별 관련 계획을 체계적으로 연계하고 거시적인 관점에서 조정하는, 말 그대로 국가에너지 정책의 기본계획인 것이다.

제1차 국가에너지기본계획은 끝에 2008년 8월 27일 발표되었는데, 연간 GDP 성장률 3.7%, 국제유가 배럴당 118.7달러 등을 토대로 기준 1차 에너지 수요를 2030년까지 342.8MTOE로 예측하고 있다. 정책 목표안은 에너지 효율 개선을 통해서 연평균 에너지 수요 증가율을 기준안의 1.6%에서 1.1%로 낮춰, 2030년까지 1차 에너지 수요를 기준안보다 12.4% 줄어든 300.4MTOE로 전망하고 있다.

이후 근거법인 「에너지기본법」이 「저탄소녹색성장기본법」으로 바뀌면서 새로운 정책기조인 녹색성장정책의 반영 및 변화된 거시지표에 따른 새로운 에너지 전망의 필요성 때문에 1차 기본계획이 작성된 지 2년만인 2010년 12월에 2차 국가에너지기본계획(안)이 발표되었다. 2차 기본계획의 기준안은 1차 전망치보다 13.4%가 늘어 2030년까지 1차 에너지 수요를 388.9MTOE로 예측하고 있다. 2차 기본계획의 에너지 수요 목표안은 에너지 원단위를 기준안인 0.191보다 낮은 0.150으로 설정함으로써 1차 에너지 수요를 305.7MTOE로 전망하고 있다.

〈1, 2차(안) 국가에너지기본계획의 기본 전제 및 에너지 전망〉<sup>5)</sup>

|                  | 1차 국기본                          | 2차 국기본 (안)   |
|------------------|---------------------------------|--|
| GDP              | 연간 3.7%                         | 연평균 3.4%   |
| 인구               | 전망 기간중 0.03%증가                  | 연평균 0.02% 감소   |
| 국제유가             | 배럴당 118.7달러                     | 배럴당 127.2달러  |
| 산업구조             | 제조업 부가가치 증가 연평균 3.5%, 서비스업 4.2% | <ul style="list-style-type: none"> <li>고기술·지식 집약적 산업이 제조업 주도</li> <li>에너지다소비 산업 2020년까지 급속 성장</li> <li>문화서비스업 성장 예상</li> </ul> |
| 기준 총에너지(백만 TOE)  | 342.8 (연평균 1.6% 증가)             | 388.9 (연평균 2.2% 증가)  |
| 목표 총에너지(백만 TOE)  | 300.4 (연평균 1.1% 증가)             | 305.7 (연평균 1.1% 증가)  |
| 기준 최종에너지(백만 TOE) | 245.1 (연평균 1.4% 증가)             | 276.3 (연평균 1.8% 증가)  |
| 목표 최종에너지(백만 TOE) | 207.5 (연평균 0.7% 증가)             | 214.8 (연평균 0.7% 증가)  |

에너지 원별로 살펴보면, 1차 기본계획의 목표안에는 석유와 석탄의 수요 비중이 줄어든 대신 핵발전이 크게 확대되어 2006년 15.9%에서 2030년 27.7%로 증가할 것으로 전망하고 있다. 수력을 제외한 신재생에너지의 비중은 연평균 8.7%의 증가율로 2006년 1.9%에서 2030년 10.7%로 확대될 것으로 전망하고 있다.



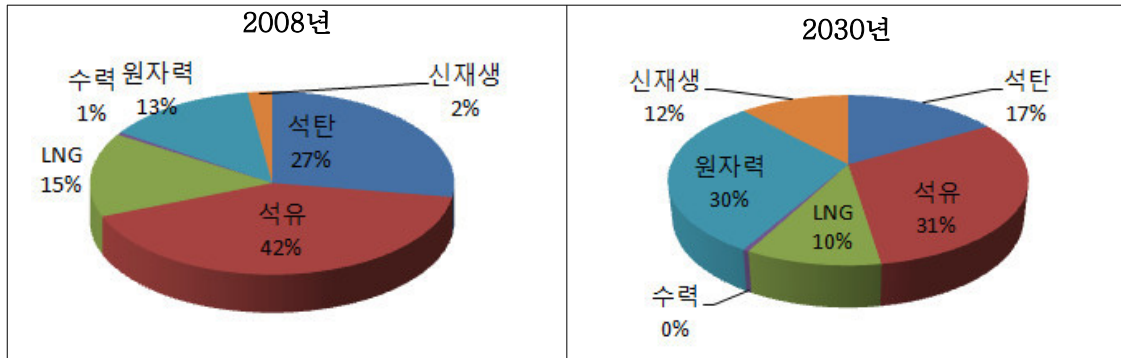
〈1차 국가에너지기본계획 목표안 중 1차에너지 원별 비중〉

2차 기본계획의 목표안 역시 석유와 천연가스는 연평균 0.3%와 0.6%씩 감소하여 수요 비중이 각각 31.5%와 10.2%로 낮아질 것으로 전망하고 있다. 핵발전은

5) 국무총리실, 2008, 제1차 국가에너지기본계획 (2008-2030); 에너지경제연구원, 2010.



2008년 13.5%에서 2030년에 30.0%로 두 배 이상 늘어나고 신재생에너지 역시 2008년 2.2%에서 2030년 11.7%로 증가하는 것으로 전망하고 있다.



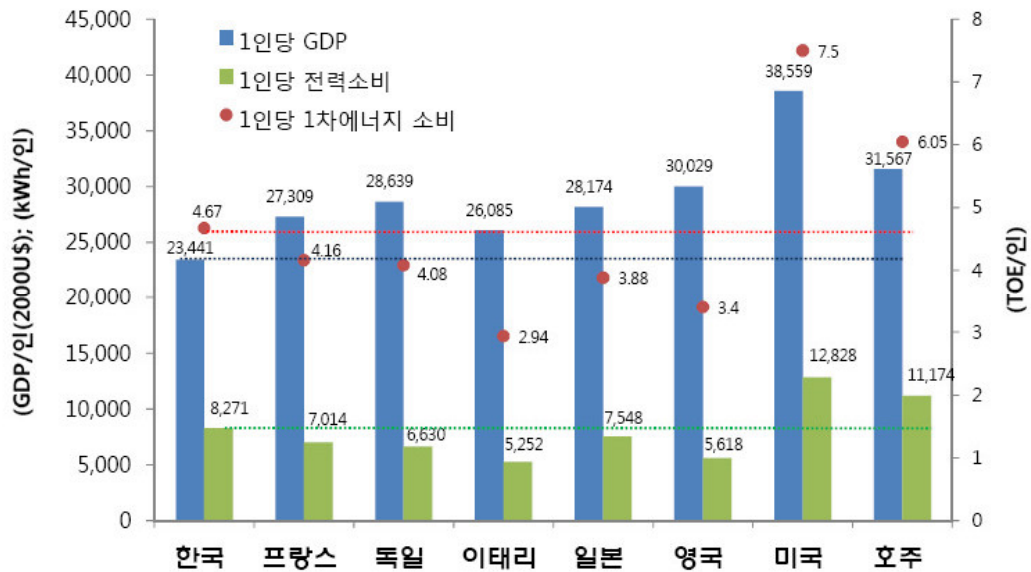
〈2차 국가에너지기본계획 목표안 중 1차에너지 원별 비중〉

## 2. 국가에너지기본계획의 문제점

### 1) 과도한 에너지 수요 증가 예측

아래 표는 한국과 일부 선진 산업국가의 1인당 GDP, 1인당 전력소비, 그리고 1인당 1차 에너지 소비를 비교한 표이다. 한국은 소득 수준은 가장 낮지만 1인당 에너지 소비는 미국과 호주에 이어 세 번째로 높은 것을 볼 수 있다. 이는 다른 선진 산업국가와 비교했을 때, 한국이 소득수준에 비해 에너지를 과다하게 사용하고 있다는 사실을 보여준다. 동시에 다른 한편으로는 경제적 발전과 에너지 사용이 분리(decoupling)될 수 있음을 시사하고 있다. 즉, 에너지의 사용이 어느 시점까지는 공공복리를 증가시킬 수는 있겠지만 어느 시점(threshold)을 지나면 더 이상 복리수준이 향상되지 않는다는 것이다. 따라서 한국의 현재 에너지 소비 수준을 볼 때, 추가적인 에너지 사용이 삶의 질을 이전과 같이 크게 향상시킬 수 있을지에 대해서는 매우 의심스럽다. 오히려 한국의 높은 에너지 대외 의존도, 화석에너지의 부족 및 고갈, 기후변화의 위험 등에 따라 에너지 절약이 요구되는 시점에서 지속적인 에너지 공급 확대 정책은 오히려 경제적, 환경적 부담만 가중시킬 것이다. 때문에, 한국의 에너지 정책은 그동안의 성장지향 방식에서 벗어나 전체적인 에너지 소비를 줄임과 동시에 저탄소·청정에너지로의 전환을 목표로 하는 것이 바람직한 방향일 것이

다.



〈한국 및 일부 선진산업국가의 1인당 GDP 및 에너지 소비 비교〉<sup>6)</sup>

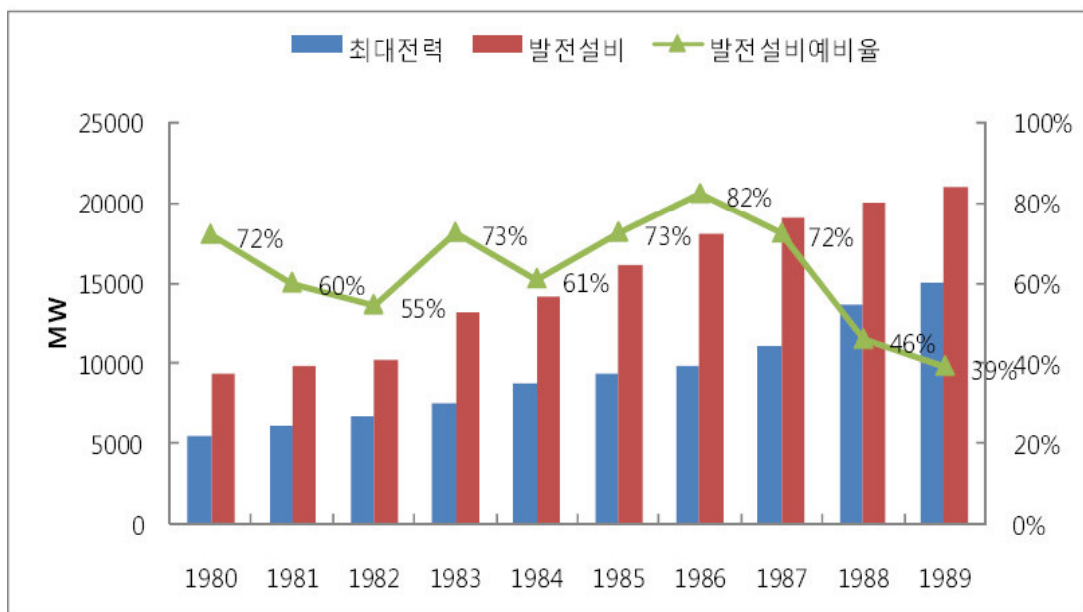
출처: IEA, 2010, Key World Energy Statistics을 윤순진(2011)에서 재인용

현재 국가에너지기본계획의 가장 큰 문제점은 이러한 에너지 과다사용에 대한 문제의식과 이를 개선하기 위한 정책방안을 충분히 담고 있지 않다는 점이다. 국가에너지기본계획의 주요 목표를 대략적으로 말한다면, 에너지 수요를 외재적(exogenous) 변수로 설정하고 이를 충족시키기 위한 에너지 공급 방안 및 정책방안을 모색하는 데 있다고 할 수 있다. 하지만, 이러한 공급 지향적 계획 방식으로는 앞서 제기한 에너지 위기와 환경문제를 효과적으로 해결할 수 없다. 물론 기준안에 비해 효율개선정책이 강화된 “목표안”을 제시하고 있지만 기준안 수요예측이 과다하다보니 여전히 전체 에너지 사용량은 지속적으로 증가하는 모습을 보이고 있다. 특히, 지난 1차 기본계획에 비해 2차 기본계획은 수요예측의 전제가 되는 여러 사회·경제 지표가 에너지 수요가 줄어드는 방향으로 전망되었음에도 불구하고 1차 에너지가 13.4%가 더 늘었다는 것은 객관적으로 납득하기 힘든 예측이라고 할 수 있다.

이러한 과다한 수요예측의 문제점은 이미 경험한 바 있다. 과도한 전력수요예측에

6) 윤순진, 2011, 국가에너지기본계획의 문제점과 대안, “원전 대전환, 에너지 대안 가능하다” 토론회의 발표문.

따라 핵발전소와 같은 대규모 기저부하용 전원이 건설되면서 1980년대 설비예비율이 급격히 증가하였다. 남은 잉여전력시설을 사용하기 위해 전력가격을 낮추고 심야 전력요금제를 도입하여 기저부하 시설의 가동율을 높인 결과, 기저 설비 효율(capacity factor)은 향상되었지만 불필요한 전력 수요를 창출함으로써 전기난방과 같은 에너지의 낭비를 초래하고 말았다. 이렇게 불필요하게 늘어난 전력 사용에 근거해서 작성된 수요전망은 다시 비효율적 에너지 구조를 생산하여 환경적·경제적 부담을 가중시키고 있다.



#### 〈1980년대 발전 설비와 발전설비 예비율〉

출처: 2015 녹색전력정책, 녹색전력연구모임 (2003), 양이원영 (2008)에서 재인용

국가에너지기본계획은 우리 사회가 처한 환경의 위기, 에너지의 위기, 경제의 위기와 같은 내·외부적 어려움을 해결하기 위한 정책방향을 제시하는 역할을 할 필요가 있다. 단순히 수요예측을 정확히 하고 그 수요를 충족시키기 위한 공급방안을 찾는 수준에서 한발짝 나아가 보다 규범적 접근을 통해 수요와 공급을 통합적으로 계획해야 할 필요가 있는 것이다.<sup>7)</sup> 이를 위해서는 수요측 에너지 효율개선에 대해 보다 적극적인 고려가 필요하다. 즉, 수요관리를 통해 에너지 소비를 줄이는 것 자체가 공급을 확장하는 방법보다 더 안정적이고 효율적인 “에너지 자원”이라는 인식의 전환이 필요하다. 이를 토대로 각 부문별 에너지 효율 개선 잠재량을 분석하고

7) 윤순진, 2011, 국가에너지기본계획의 문제점과 대안, “원전 대전환, 에너지 대안 가능하다” 토론회의 발표문.

이를 위한 구체적인 정책방안을 제시하는 것이 필요하다.

효율향상이 에너지 절감에 얼마나 크고 안정적인 효과가 있는지 보여주는 가장 좋은 예로 미국 캘리포니아의 경험을 들 수 있다. 캘리포니아 주의 전력산업구조개편 실험에 문제가 생기기 시작하면서 2000-2001년 사이에 전력 도매 시장에서 전기가격이 폭등하고 이로 인해 대규모 정전 사태가 발생하였다. 주 내에 있던 두 개의 민간 전력 회사가 파산 신청을 하자 결국 주 정부가 개입을 해서 전력을 구매하는 방법을 실행한 후에야 에너지 위기를 안정시킬 수 있었다. 이러한 에너지 위기를 겪은 후 2001년 여름 약 5,000MW의 용량이 부족할 것으로 전망되자 주 정부는 대대적인 수요관리정책을 시행하였다. 2001년 한 해에만 총 13억 달러의 수요관리 예산이 책정되고, 이 중 약 9억 달러가 효율 향상 사업에 쓰였다 (이는 미국 전체 주의 에너지 효율 프로그램 사업비를 전부 합한 것과 같은 액수라고 한다). 이러한 적극적인 수요관리 정책을 통해 캘리포니아 주는 여름 기간 동안 10%의 피크부하 (약 4,200MW)를 줄일 수 있었으며, 전체 전력 소비는 약 6.7%가 줄어들었다. 더구나 캘리포니아의 효율 향상 프로그램에 든 에너지 절감 비용은 \$0.03/kWh로서 에너지 공급 방안에 비해 훨씬 경제적인 것으로 밝혀졌다.<sup>8)</sup>

## 2) 전력 중심의 에너지기본계획

국가에너지기본계획의 수요 전망에서 전력의 과도한 이용 문제는 지속가능한 에너지 전환에 있어 커다란 걸림돌이 되고 있다. 과도한 전력 수요예측이 과잉 시설용량을 야기하고, 다시 잉여전력을 싸게 판매하여 지나친 전력 소비구조를 만들고, 다시 이를 기초로 하는 과도한 수요예측의 악순환이 반복되고 있다. 이러한 전력 과소비 구조의 문제점이 에너지기본계획에서 전혀 개선되지 않고 있으며 오히려 전력중심의 에너지 소비체제를 더욱 부추기고 있는 상황이다.

다음 표는 최종 에너지 중 전력비중과 1차 에너지 대비 최종에너지의 비율을 보여주고 있다. 1차 에너지의 투입에 비해 수요자가 사용하는 최종에너지의 비중이 낮아지고 있는데, 이러한 현상의 가장 큰 이유는 최종수요에서 전력이 차지하는 비중이

8) Vine, E., Kushler, M., & York, D., 2006. Energy Myth Ten—Energy Efficiency Measures Are Unreliable, Unpredictable, and Unenforceable, in Sovacool, B., & Brown, M., *Energy and American Society—Thirteen Myths*, Dordrecht, The Netherlands: Springer.

점점 높아지고 때문이다. 전력과 같은 고급 에너지를 생산하고 사용하기 위해서는 투입열량의 60% 가량이 버려지는 것을 피할 수 없기 때문에, 전력사용의 증가는 그만큼 1차 에너지원의 낭비로 이어지는 것이다. 때문에 현재 크게 늘어난 난방과 취사용 전력 사용을 줄이고, 전력에너지가 필요한 용도에만 쓰일 수 있도록 하는 방안이 에너지기본계획에 담겨 있어야 한다. 특히, 현재 산업용 경부하와 심야요금 등과 같은 과도한 전기에너지 소비를 조장하는 전력요금제에 대한 개선이 필요하다.

#### 〈에너지 수요와 전력 비중〉

| 연도   | 총 에너지 소비(천TOE) |         | 최종 에너지 비율 | 최종 에너지 중 전력 비율 |
|------|----------------|---------|-----------|----------------|
|      | 1차 에너지         | 최종 에너지  |           |                |
| 1970 | 19,678         | 17,882  | 90.9%     | 3.7%           |
| 1980 | 43,911         | 37,597  | 85.6%     | 7.5%           |
| 1990 | 93,192         | 75,107  | 80.6%     | 10.8%          |
| 2000 | 192,887        | 149,852 | 77.7%     | 13.7%          |
| 2003 | 215,067        | 163,995 | 76.3%     | 15.4%          |
| 2005 | 228,622        | 170,854 | 74.7%     | 16.7%          |
| 2006 | 233,372        | 173,584 | 74.4%     | 17.3%          |
| 2030 | 300,400        | 207,500 | 69.1%     | 21.3%          |

출처: 윤순진 (2011)

### 3) 핵발전 중심의 에너지기본계획

1차 에너지기본계획에 따르면, 핵발전의 설비 비중을 2006년 26%에서 2030년 41%로 증가시키는 것을 목표로 하고 있다. 이는 전체 발전량 기준으로 핵발전비중이 59%에 이르는 것을 의미하며 1차 에너지 기준으로 27.8%에 해당한다. 2010년 발표된 2차 기본계획 역시 1차 에너지 대비 핵에너지의 비중이 30%로 더욱 확대되어 핵발전소 중심의 에너지 정책이 지속되고 있다. 2차 에너지기본계획과 함께 발표된 『제5차 전력수급기본계획』에서는 앞으로 2024년까지 14기의 핵발전소를 추가로 건설하여 핵발전량을 2010년 144.8TWh에서 2024년 295.4TWh로 두 배 이상 늘리는 것을 목표로 하고 있다. 지난 3~5차 전력수급기본계획을 보면 신규원전 건설 계획이 8기에서 12기, 다시 14기로 증가되는 모습을 볼 수 있다.

이와 같은 핵발전소 중심의 에너지 전망에는 핵에너지는 기후변화 대응에 효과적이며, 다른 전원에 비해 경제적이고 안정적이며 나아가 새로운 수출동력으로서 중요

한 역할을 할 것이라는 믿음에 바탕을 두고 있는 듯하다.<sup>9)</sup> 그러나 핵발전에 대한 이런 믿음이 근거가 충분한 것인지 사회적 논의가 필요한 시점이다.

### ① 핵발전은 과연 경제적인가?

상업적 핵발전소가 처음 사용되기 시작할 무렵 핵에너지는 “너무 싸서 사용량을 측정할 필요가 없는 에너지” 라고 할 만큼 싸고 무한한 에너지를 공급할 것이라고 생각됐다. 하지만 그 이후의 경험과 현실은 그렇지 못하다는 것을 보여주고 있다. 우선 핵발전소의 건설비용<sup>10)</sup>은 차치하고라도, 핵발전소의 숨겨진 비용이 너무 크다. 핵연료의 처분과 핵발전소의 폐쇄비용은 추정이 불가능할 정도의 많은 비용이 소요되며, 이번 후쿠시마 사고에서 보듯이 핵발전소의 위험 비용은 그 누구도 부담할 수 없을 정도이다. 이런 이유로 정부의 지원 없이 순수 민간자본에 의해 건설되는 경우는 찾아보기 힘들다. 미국의 경우 부시 정부와 오바마 정부에서 저리대출(*loan guarantee*)을 제공함으로써 미국 내 핵발전을 재개하려 하고 있지만, 정작 이미 계획된 핵발전소마저 사업성이 없어서 취소된 바 있다. 심지어는 핵발전소를 건설하는 회사의 신용등급이 강등될 우려도 제기되고 있는 상황이다.

또한 최근 경쟁적 전력 시장의 도입을 통해서도 핵발전의 비경제성이 여실히 드러나고 있다. 예를 들어, 1990년대 말 미국 캘리포니아 주는 기존의 민간 전력회사들이 규제체제 하에서 건설한 핵발전소의 좌초비용(*stranded cost*)을 소비자에게 전가할 수 있도록 규제를 완화함으로써 기존 업체들이 전력 경쟁 시장에 참여하도록 유도할 수 있었다. 즉, 경쟁 전력 시장에서 경쟁성이 없어진 핵발전소의 회수되지 못할 투자비를 소비자로 하여금 떠안도록 했던 것이다. 마찬가지로 가장 먼저 전력산업 자유화를 도입한 영국의 경우도 국영기업이던 핵발전을 다른 화력 발전과 함께 묶어 민영화하려 했지만 시장성이 없자 결국 화력 발전만 민영화하고 핵발전은 국영기업으로 남겨둔 경험이 있다. 최근 핀란드의 오킬루오토(*Olkiluoto*) 3호기는 자유화된 전력 시장에서 핵발전소가 경쟁력이 있다는 것을 보여줄 수 있을 것으로 관심을 받았지만, 3년이 넘는 공사 지연과 가격 상승으로 큰 어려움을 겪었다. 2004년 계약 당시 건설비는 약 30억 유로였지만 실제로는 이보다 건설비가 17억 유로가 더 증가했으며(이는 \$4,000/kW에 해당), 최종 비용은 훨씬 더 높을 것으로 예상하고 있다. 이는 가장 비싼 재생가능에너지인 태양광보다 비싼 가격이다.

9) 5차 전력수급기본계획에서는 원자력 발전을 친환경·저원가 전원으로 분류하고 있다.

10) 한국의 경우, 14기의 핵발전소 건설비용은 약 33조원으로 전망하고 있다 (지식경제부, 2010).

국가에너지기본계획에서 제시되고 있는 한국의 핵발전소 확대 정책은 이러한 국제 에너지 시장의 상황과 정면으로 배치된다. 핵발전소의 숨겨진 비용과 정부의 직·간접적인 핵발전 지원금을 에너지 원가에 반영시킨다면 핵발전이 저원가라는 주장은 전혀 유효한 주장이 되지 못할 것이다.

## ② 핵발전은 기후변화 위기의 대안인가?

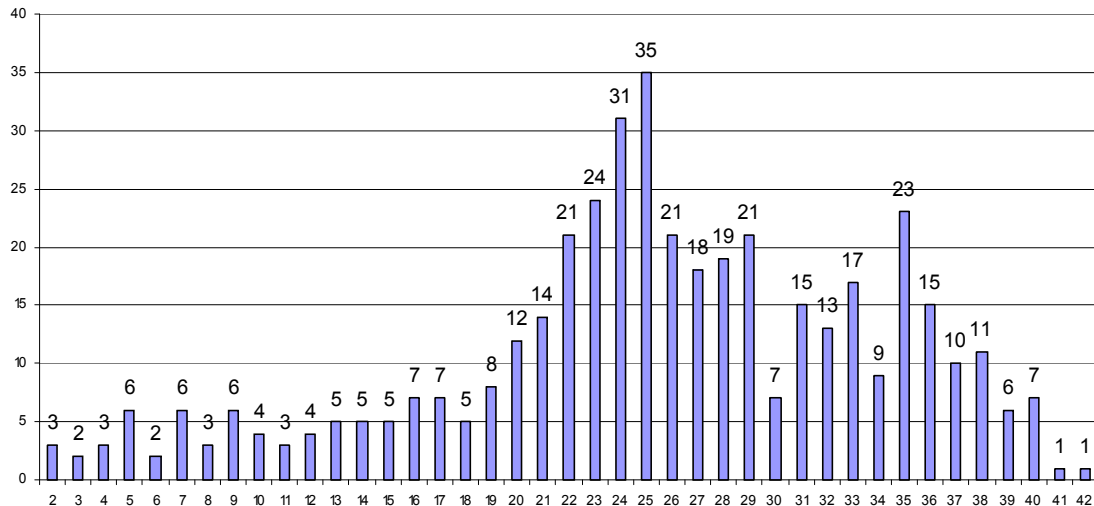
산업혁명 이후 지구의 평균 온도는 이미 섭씨 0.8도 상승했다. 온난화에 따른 돌이킬 수 없는 위험을 막기 위해서는 21세기 말까지 섭씨 2도 증가를 억제해야 한다는 것이 국제적으로 합의된 기준이다. 2007년 IPCC 보고서에 따르면 지구 온도가 섭씨 2도 이상 상승하는 것을 막으려면 적어도 2015년까지 온실가스 배출량이 최고치에 도달한 뒤 급격하게 줄어들어야 한다고 한다. 또한 최근 발행된 UNEP 보고서(2010) 역시 지구 온도 증가를 2℃ 내로 억제하기 위해서는 2020년 전에 온실가스 배출량이 최고치에 도달해야 하고 2050년엔 1990년 대비 약 60%가량의 온실가스를 줄여야 한다고 한다.<sup>11)</sup> 즉, 기후변화에 따른 환경적, 사회적 피해를 최소화하기 위해서 온실가스의 조속한 감축노력을 요구하고 있는 것이다. 그래야만 이후 기후변화의 진행 정도에 따른 다양한 정책적, 기술적 선택을 할 수 있는 여지가 있는 것이다. 만약 다가오는 20-30년 동안 적극적인 온실가스 절감을 위한 노력을 하지 않고 뒤로 미룬다면 더 큰 사회적 위험과 경제적 비용이 발생할 것이라고 많은 연구자들이 경고하고 있다. 더구나, 온실가스 안정화 노력을 미루는 것은 다음세대에게 기후변화의 위험과 경제적 비용을 전가하는 것으로서 환경정의적 관점에서도 바람직하지 않다.<sup>12)</sup>

그렇다면 조속한 행동을 요구하는 기후변화문제를 해결하는데 과연 핵발전이 타당한 대안이 될 수 있을까? 그렇지 않다. 우선, 핵발전은 전기를 생산하는 과정에서만 온실가스를 배출하지 않을 뿐, 연료가 되는 우라늄의 채굴에서부터, 운반, 발전소 건설, 폐로과정에 이르는 연료주기에서 많은 양의 이산화탄소 배출과 에너지 투입이 수반된다. 여기에다가 운전과정에서 늘 존재하는 방사능 누출의 위험과 수생태계 교란문제는 핵발전이 친환경·저탄소 에너지원이라고 보기 힘든 이유이다. 설사 화석 연료에 비해 상대적으로 온실가스를 적게 배출한다고 가정해도, 핵발전은 건설기간

11) UNEP, 2010, *The Emission Gap Report*.

12) Allen et al., 2009, The exit strategy, nature reports climate change, *Nature*, vol. 3, pp. 56-58.

이 너무 길어 조속한 실천이 요구되는 기후변화 위기를 극복하는데 대안이 되기 힘들다. 표에서 보듯이, 2009년 현재 전 세계 435개의 핵발전소가 가동 중이며 이들의 평균 연령은 25년이다.<sup>13)</sup>



〈그림〉 운전 중인 435개 핵발전소의 연령 (2009년 8월 기준)

출처: Schneider, M. et al., 2009, *The World Nuclear Industry Status Report 2009*

여태까지 폐쇄된 123기의 핵발전소 평균 수명이 22년인 것을 감안할 때 앞으로 가동 중인 435개 중 대부분의 핵발전소가 향후 20년 이내에 가동을 중지해야 할 것으로 예상된다. 핵발전을 통해 기후변화를 위험을 줄이려면 현재 가동 중인 원전 수보다 훨씬 많은 수의 원전이 2020년까지 건설되어야 한다는 말이다. 하지만 과연 그럴 가능성이 있을까? 2000-2004년 사이에 연평균 겨우 3GW(이는 약 3기의 원전에 해당)의 용량이 증가하는데 그쳤고 2004-2007년에는 연간 약 2GW의 원전이 증가했을 뿐이다. 2007년 전 세계 신규 전력설비는 약 600GW가 넘는 것으로 추정되는데 이중 대부분이 석탄, 수력 그리고 천연가스 설비일 뿐 핵발전은 고작 4.4%에 불과하다.<sup>14)</sup> 이런 상황에서 앞으로 10년 사이 국제 핵발전 시장이 급격하게 확장되는 것을 기대하기는 어렵다. 설령 국제 핵발전 시장이 확대된다 하더라도 핵발전소 한 기의 건설기간이 10년이 넘는 것을 감안한다면 조속한 감축 노력이 필요한 기후변화 위기 대응에는 이미 늦은 후이다.

13) Schneider, M. et al., 2009, *The World Nuclear Industry Status Report 2009: With Particular Emphasis on Economic Issues*.

14) Schneider, M. et al., 2009, *The World Nuclear Industry Status Report 2009*



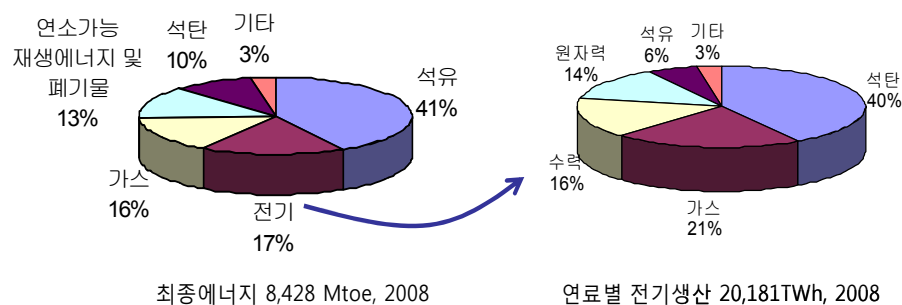
〈핵발전소의 건설기간〉 a<sup>15)</sup>

| 기간 b      | 원자로 개수 | 건설기간 (개월) |
|-----------|--------|-----------|
| 1976-1980 | 86     | 74        |
| 1981-1985 | 131    | 99        |
| 1986-1990 | 85     | 95        |
| 1991-1995 | 29     | 104       |
| 1996-2000 | 23     | 146       |
| 2001-2005 | 20     | 64        |
| 2006      | 2      | 77        |
| 2007      | 3      | 80        |

a. 2000년 이후는 주로 동아시아 지역에서 건설된 핵발전소

b. 15년 이상 건설 중인 핵발전소는 제외됨.

온실가스 절감 기술로서 핵발전을 이야기 할 때 종종 간과되는 점이 바로 핵발전이 전체 에너지 믹스(energy mix)에서 차지하고 있는 비중이 과장되어 있다는 것이다. 핵발전소의 수를 지금보다 획기적으로 늘린다 해도 온실가스 절감 효과는 그다지 크지 않다. 왜냐하면 에너지부문은 기후변화의 원인인 온실가스 주요 배출원이지만, 핵발전이 전체 에너지 사용에서 차지하는 비중은 그다지 크지 않기 때문이다. 2008년 세계 에너지 소비의 17.2%가 전력이고 이 중에서 13.5%만을 핵발전을 통해 공급하고 있을 뿐인데, 이는 핵발전이 세계 최종에너지 소비의 2% 남짓을 담당하고 있을 뿐이라는 것을 의미한다.<sup>16)</sup>



물론 핵발전을 자동차 혹은 난방에까지 사용할 수 있도록 하면 그 대체 효과는 커질

15) Ramana, 2009, Nuclear Power: Economics, Safety, Health, and Environmental Issues of Near-Term Technologies, *The Annual Review of Environment and Resource*, vol. 34, pp. 127-152.

16) International Energy Agency (IEA), 2010, *World Key Energy Statistics*.

수 있다고 말할 수 있다(국가에너지기본계획의 핵발전 전망은 바로 이러한 가정에 근거한다고 볼 수 있다). 하지만 앞서 설명한 바와 같이, 최근 핵발전의 건설추이와 시장상황을 봤을 때 이는 거의 실현 가능성이 없어 보인다. 2008년 현재 전 세계 총 화석발전소 용량은 약 3,085GW(약 13,000TWh)이며, 핵발전은 2010년 기준 437기(370GW) 정도이다.<sup>17)</sup> 국제에너지기구 (International Energy Agency, IEA)의 New Policy Scenario에 따르면 2035년까지 석탄과 가스발전이 각각 32%와 21%로 여전히 중요한 발전연료가 될 것으로 전망하고 있다. 만약 발전부문에서 온실가스를 절감하기 위해 모든 석탄발전을 핵발전으로 대체한다면, 약 1,600GW(약 1600기의 핵발전소)가 필요하다는 계산이 나온다. 현재 노후화된 핵발전소의 교체까지 고려한다면 약 2,000개 가량의 핵발전소를 지어야만 2035년까지 석탄 발전을 대체할 수 있다는 이야기다(석탄보다 온실가스를 덜 배출하는 가스발전은 그대로 두는 것으로 하더라도). 여기에다 수송과 난방 에너지까지 핵발전으로 대체하고자 한다면 2,000기보다 훨씬 많은 핵발전소와 인프라의 건설이 필요할 것이다. 석탄발전소를 핵발전소로 전부 대체한다는 극단적인 가정 하에서도 온실가스 감축효과는 전체 에너지 부문 배출량의 약 27%에 불과하다.

물론 석탄 발전소를 줄이는 것은 중요하다. 하지만 마치 핵발전이 유일한 대안인 것처럼 이야기하는 것은 현재 핵발전사업이 에너지 부문에서 차지하고 있는 역할에 대한 지나친 과대평가에서 기인한다고 할 수 있다. 한국은 세계 5위의 핵발전 보유국이지만 최근 이산화탄소 배출 역시 세계 9위로 한 계단 올라섰다는 점은 어떻게 설명할 수 있겠는가?

### ③ 핵발전은 안정적 에너지 공급원인가?

핵에너지는 무한한 에너지원이 아니다. 핵에너지는 다른 화석연료와 마찬가지로 우라늄이라는 광물을 사용하는 비재생 에너지원이다. 때문에 석유, 가스 등과 같은 화석연료와 마찬가지로 공급에 한계가 있으며 시장의 상황에 따라 큰 가격변동성을 갖는다. Energy Watch Group(2006)에 따르면 지금과 같은 수의 핵발전소가 계속 유지된다면 앞으로 우라늄의 매장량(proved reserve)<sup>18)</sup> 및 재고량(stock)은 30년 안에 소진될 것이라고 한다.<sup>19)</sup> 사실 이미 90년대 초반부터 우라늄의 공급부족은 지

17) Energy Information Administration (EIA), 2011, International Energy Statistics,

<http://www.eia.doe.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=2&pid=2&aid=7>

18) 채굴 비용이 \$40/kgU인 우라늄을 말함.

19) Energy Watch Group, 2006, *Uranium Resource and Nuclear Energy*.

속되어 현재 세계 우라늄 수요(68kt)의 60% 정도만 신규생산을 통해 해결하고 있을 뿐, 나머지 수요는 핵무기를 포함한 기존의 우라늄 재고에서 충당하고 있는 상황이다.<sup>20)</sup> 이러한 우라늄의 부족 현상은 2000년 1파운드 당 7달러이던 우라늄의 가격이 2007년 130달러까지 오른 것을 보면 그 심각성을 알 수 있는데,<sup>21)</sup> 중요한 점은 이 기간 동안 핵발전의 전체 용량은 거의 증가하지 않았다는 것이다. 비록 고속증식로(fast breeder reactor)와 같은 핵연료 재처리 기술을 대안으로 이야기하고는 있지만 일본의 경험에서 보듯이 그 비용과 기술적 어려움으로 인해 큰 기대를 하기 어려운 상황이다. 이런 측면에서 핵발전은 화석연료와 마찬가지로 자원고갈과 가격변동성의 위험에 직면하고 있으며 에너지 안보에 크게 기여하기 어렵다는 것을 알 수 있다.

또한 핵발전은 전기를 만드는데 주로 사용되기 때문에 우리나라와 같이 수송용 석유를 수입해야 하는 나라로서는 에너지 안보를 높이는 데는 큰 기여를 하기 힘들다. 2004년 기준으로 세계 5위의 핵발전보유국인 우리나라가 전세계 주요 석유수입 26개국 중에서 두 번째로 석유 취약성이 높다고 하는 연구도 최근 발표된 바 있다.<sup>22)</sup>

전력망의 안정성 측면에서도 핵발전은 문제를 가지고 있다. 프랑스와 같은 경우 몇 년 전 여름철 혹서현상으로 강물 온도가 높아지자 강물을 냉각수로 사용하던 핵발전소를 정지시킨 적이 있었다. 또한 2003년 여름 미국 동북부 배전망의 이상으로 인해 10개의 핵발전소(총 19기의 원자로)를 포함한 265개의 발전소가 연쇄적으로 운전을 정지하는 바람에 대규모 정전 사태가 발생하였는데, 핵발전과 같은 대규모 발전시설이 연쇄적 시스템 붕괴를 가속화 시킨 주원인이 되었다. 특히, 핵발전소의 재가동을 위해서는 이번 후쿠시마 사고에서 보듯이 냉각시스템의 가동을 위해 외부 전원 공급이 선행되어야 하는 문제가 있다. 때문에 미동북부 지역의 배전망이 다시 정상화되어 핵발전소가 재가동하기까지는 약 72시간이나 소요되어 정전의 피해가 매우 컸다. 우리나라처럼 한 가지 전원(電源)으로 전체 전력 생산의 60%를 충당하게 될 경우, 이와 같은 시스템의 불안정성이 미칠 경제·사회적 피해는 상상을 넘어선다.

이런 시스템 전체의 붕괴를 막기 위한 방법으로 무엇보다도 전력 시스템을 분산화하는 방법이 효과적이다. 재생가능에너지는 흔히 예측하기 어렵기 때문에 계통 연결

20) IEA, 2010, *Technology Road Map: Nuclear*.

21) Energy Watch Group, 2009, *Nuclear Power: The beginning of the end*.

22) Gupta, E., 2008, Oil vulnerability index of oil-importing countries, *Energy Policy*, vol. 36, no. 3., 1195-1211.

이 어렵다고 하지만, 이미 풍력발전은 안정적이고 예측 가능한 전력생산을 보여주고 있으며 다른 재생에너지원과 함께 연계되었을 때 더욱 안정적인 전력원이 될 수 있다.

#### ④ 핵발전은 사회적으로 민주적 에너지원인가?

핵발전은 인류에게 무한에너지를 공급할 수 있는 ‘프로메테우스의 불’로 여겨졌지만, 그 혜택을 누리는 대가로 방사능 누출과 핵무기 확산이라는 엄청난 환경적, 사회적 위험을 감수해야 한다. 사실, 핵발전과 같은 거대 기술은 인간의 일상적 인식과 물리적 한계를 넘어서는 복잡하고 강력한 기계기술을 이용하기 때문에 대규모의 위험성을 항상 내포하고 있다. 특히, 핵발전은 사소한 문제일 수도 있는 시스템 일부분의 고장이 전체 시스템의 붕괴를 일으킬 수 있는 구조적인 취약성을 가지고 있다. 쓰리마일 핵발전소사고와 이번 후쿠시마 사고에서 보듯이 냉각수 밸브나 펌프의 고장과 같은 작은 문제가 노심용융(meltdown)이라는 엄청난 재앙을 만들어낼 수 있는 것이다. 이번 후쿠시마 핵발전소 사고는 바로 이런 거대 기술의 취약성을 다시 한 번 보여준 사건이었고, 그렇게 인간의 통제를 벗어난 핵분열이라는 기술이 얼마나 큰 환경적 재앙을 초래할 수 있는지 보여주고 있다. 이미 후쿠시마 핵발전소 사고는 쓰리마일 핵발전소 사고 규모를 훨씬 넘어선 상태이고, 체르노빌 사고와 같은 재난 등급으로 평가받고 있다.

여기서 또 한 가지 주목할 점은 이런 거대 기술의 위험이 사회적으로 공평하게 분담되지 않는다는 점이다. 핵발전소가 건설되는 장소는 주로 경제적·정치적으로 힘이 약한 지역에 위치하는 반면, 핵발전소에서 생산된 전기는 멀리 떨어진 대도시의 생산과 소비를 위해 사용된다. 또한 여전히 마땅한 대안이 없는 핵폐기물의 사후 처리 문제는 환경적 위험과 경제적 부담을 후세에 미룸으로써 지역적 불평등은 물론 세대간의 불평등 문제를 야기하고 있다. 핵발전 기술에 내재된 위험 및 사회적 불평등과 함께 핵발전 산업의 기술적·제도적 중앙집중화는 일반 시민들이 에너지를 선택하고 에너지 문제에 대해 자유롭게 참여하고 결정하는 과정을 구조적으로 어렵게 한다는 문제점을 가지고 있다. 정보는 소수의 기술 관료에게 집중되어 있으며 수요의 예측(혹은 창출까지도), 재원의 확보, 핵발전소의 건설 및 공급방식에 이르는 모든 정책 결정은 대부분 소수의 기술 엘리트에 의해 결정된다. 문제는 이런 핵발전체제의 에너지 시스템이 가지고 있는 환경적 위험, 사회적 불평등성과 민주성의 결여

는 한국의 에너지 정책에서 크게 고려되고 있지 않다는 점이다. 오히려 기술에 대한 맹목적 믿음의 확산을 통해 ‘핵발전의 안전신화’를 공고히 하고 있으며 핵에너지가 가져다주는 물질적 풍요와 편의를 대가로 개인에게 소비자로서의 수동적 역할만을 강요하고 있을 뿐이다.

#### 4) 재생가능에너지 정책의 문제점

지속가능한 에너지 체제를 위해서는 무엇보다도 재생가능에너지의 확대가 가장 중요한 요소이다. 1차 국기본에서 재생가능에너지의 비중을 1차 에너지 대비 11%, 그리고 2차 국기본에서 11.7%로 목표를 설정하고 있다. 하지만 국기본의 신재생에너지 목표량은 다른 선진산업국가의 목표에 비해 상당히 낮은 수치이다. 유럽연합은 2020년까지 최종에너지의 20%를 재생가능에너지로 충당하는 것을 목표로 정하고 있으며, 상대적으로 기후변화에 소극적인 미국조차 각 주별로 적극적인 재생가능에너지 정책을 시행하고 있다. 워싱턴 DC를 포함해 약 30개 주에서 재생가능에너지의무 도입제도(Renewable Portfolio Standard, RPS)를 시행중이며, 상당히 높은 목표량을 설정하고 있다. 예를 들어 캘리포니아 주는 2020년까지 33%, 뉴욕주는 2015년까지 29%의 RPS 목표를 채택하여 재생가능에너지 이용에 적극적인 모습이다.

신재생에너지에 대한 관심과 투자는 단지 선진 산업국가에만 국한되지 않는다. 중국은 미국을 제치고 세계 최대의 이산화탄소 배출국이 되었지만 재생가능에너지 보급에도 대단히 적극적인 모습이다. 2010년까지 1차 에너지(primary energy)의 10%였던 중국의 재생가능에너지 국가목표는 거의 달성되었으며, 현재는 2020년까지 최종에너지(final energy)의 15%를 신재생에너지(핵발전+신재생에너지)로 충당하려는 목표를 세워두고 있다.<sup>23)</sup> 더구나 세계 재생가능에너지 시장, 특히 태양광에서도 중국 업체는 세계적인 기업으로 발전하고 있는 상황이다.

세계 9위의 이산화탄소배출국가인 한국의 재생가능에너지 목표는 이에 비해 상당히 뒤쳐져 보인다. 더구나 한국의 신재생에너지라고 하는 범주에는 폐기물, 대수력, IGCC, 연료전지 등 자연순환형 에너지로 볼 수 없는 기술들이 포함되어 있고 그 비중조차 높아, 11%라고 하는 숫자의 실효성에 논란이 있다.

무엇보다도, 정부의 재생가능에너지 정책은 다른 에너지원의 발전계획에 비해 일관성마저 부족하다. 지난 2002년 “2차 국가에너지 기본계획 (2002-2011)” (「에

23) REN21, 2011, *Renewables Global Status Report*, Paris: REN21 Secretariat.

너지합리화법」에 근거해서 작성)에서 2011년까지 신재생에너지의 비중을 1차 에너지 대비 5%까지 늘린다는 당시로서는 상당히 높은 목표를 세웠지만, 2009년 현재 원래 목표의 절반인 2.5%밖에 달성하지 못하고 있다. 2008년 에너지기본법에 의해 새롭게 작성된 “제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용보급 계획”에서는 아예 원래 목표량의 달성을 불가능할 것으로 보고 1차 국가에너지기본계획의 목표인 ‘2030년까지 11% 도입’을 새로운 목표로 제시했다. 수십조가 소요되는 화석발전이나 핵발전에 대한 계획은 별 다른 차질 없이 진행되는 반면, 지속가능한 에너지체제를 위해 우선적으로 개발되어야 할 재생가능에너지의 보급에 대해서는 이처럼 책임 없는 정책 실행이 이루어지고 있는 것이다.

재생가능에너지의 보급 방법에 대한 문제도 있다. 에너지기본계획에서는 중점분야 대량 보급체제를 통한 신재생에너지 확대를 계획하고 있다. 특히, 조력발전과 같은 대규모 시설을 통해 2012년부터 시행되는 RPS 목표를 달성하려고 하는데, 이러한 방식은 환경적·사회적 그리고 경제적 측면에서 결코 지속가능한 에너지 방안이라고 보기 힘들다. 지속가능한 에너지 체제의 모습은 기존의 대규모 중앙집중식 에너지 체제보다는 소규모·분산형 모델이 더욱 바람직하다. 태양, 바람, 나무 등과 같은 재생가능에너지 이용을 소수의 전력사업자에 의한 대규모 설비를 통해 확대하는 것 보다는 일반 시민들이 지역 단위에서 협력적 거버넌스 방식을 통해 이용하는 것이 바람직한 모습인 것이다.

## 5) 핵발전소 수출 전략의 문제점

이명박 정부의 “저탄소, 녹색성장” 정책의 핵심적인 내용은 녹색에너지 기술을 신성장 동력으로 삼겠다는 내용이다. 이러한 정책 방향이 국가에너지기본계획에도 반영되어 있는데, 신재생에너지 및 그린 에너지 산업에 대한 R&D 투자 확충과 전문 인력 양성 계획 등이 그것이다. 특히 UAE 핵발전소 수출 이후, 국내 핵발전 산업의 해외 진출에 대해 적극적인 모색이 기본계획에 담겨져 있다.

하지만 국내 핵발전 확대 정책은 물론이고 이를 해외 수출 산업화 한다는 것은 앞서 설명한 지속가능한 에너지 전환이라는 관점에서 봤을 때 결코 바람직하지 않다. 국제적 기후변화 체제인 교토 메카니즘에서도 인정하지 않는 핵발전을 그린 에너지 기술로 포장하여 수출산업화한다는 것은 “녹색성장” 정책이 환경적 지속가능성에 대해 대단히 낮은 수준의 이해를 반영한다고 볼 수 있다. 더구나 후쿠시마 핵발전소

사고 이후 세계 핵발전 시장 전망은 국가에너지기본계획에서 예상하고 있는 것보다 훨씬 못 미칠 가능성이 많다. 1차 국가에너지기본계획은 IEA의 예상을 근거로 향후 2030년까지 약 309개의 신규 핵발전소 건설을 전망하고 있지만, 최근 발표된 IEA 보고서는 후쿠시마 이후 세계 핵발전 시장은 기존 전망만큼 성장하기 어려울 것으로 내다보고 있다.<sup>24)</sup> 특히, 대부분의 핵발전시장이 아시아, 중동, 아프리카 지역에 집중될 것으로 예상되는데, 이 지역은 정치·경제적 불안정성이 높은 곳으로써 수십억 달러가 소요되는 장기 프로젝트를 수행하기에는 위험부담이 너무 큰 지역이다.

## 6) 에너지자주개발 전략의 문제점

에너지자주개발은 1970년대 오일 쇼크를 겪으며 에너지 자립을 위한 방안으로 시작되었다. 1977년 한전의 파라과이 우라늄광 탐사사업 참여가 첫 해외 자원개발 사업이며, 석유 개발은 1981년 코데코에너지(주)가 인도네시아 서마두라(West Madura) 유전 사업에 처음으로 참여한 것이다.<sup>25)</sup> 1차 국가에너지기본계획에서는 2006년 3.2%인 석유·가스 자주개발율을 2030년까지 40%로 대폭 확대하여 에너지 자립능력을 획기적으로 제고하겠다는 계획을 갖고 있다. 이를 위해 석유 및 가스공사 등을 자원개발 전문기업으로 육성, 자원개발펀드(연간 5,000억원)를 비롯한 투자재원의 확충과 전문인력 양성 및 기술개발 등을 정책 과제로 제시하고 있다.

하지만 이런 에너지 자주개발율을 높이려는 정책 역시 기후변화 대응과 지속가능한 에너지 전환의 관점에서는 여러 가지 문제점을 안고 있다. 무엇보다도 큰 문제점은 해외 자원개발 정책이 국내 화석연료 사용을 연장하여, 결과적으로 재생가능에너지 중심의 에너지 체제 전환을 더디게 할 수 있다는 점이다.<sup>26)</sup> 더구나 에너지자주개발을 향상을 위한 핵심 내용 중에는 환경오염의 위험과 낮은 에너지수익률(energy return on energy invested, EROEI) 때문에 개발이 어려운 에너지 자원인 오일샌드와 같은 비전통적 에너지 자원에 투자하려는 계획도 포함되어 있다. 이 같은 화석연료의 공급원 확충은 단기적인 에너지 안정성에는 도움이 될 수 있겠지만, 진정한 의미의 에너지 자립을 달성하는 대안이 될 수 없다. 왜냐하면 화석연료

24) IEA, 2011, Clean energy progress report.

25) 에너지경제연구원, 2006, *에너지정책변천사*.

26) 임성진, 2009, 국가에너지기본계획의 문제점 분석: 지속가능한 에너지체제전환의 관점에서, *서석사회과학논총*, 제2집, 2호: 207-229.

는 머지않아 고갈될 에너지원이며, 개발이 성공적이라고 해도 확보된 자원을 둘러싼 정치·경제적 불확실성으로 인해 온전히 국내자원으로 취급하기에는 제약이 있기 때문이다. 따라서 진정한 의미의 에너지 자립을 위해서는 해외 화석연료 개발사업보다는 국내 재생에너지자원에 대한 기술 개발과 보급, 그리고 에너지 효율에 투자하는 방식이 더욱 효과적일 것이다.

최근 무리한 해외자원개발로 인해 에너지자주개발율은 10%로 높아졌으나, 광물에너지 생산 광구를 비싼 가격에 인수하는 부작용이 벌어지고 있다. 그 결과 이명박 정부가 출범한 2008년에는 23조 9000억원 수준이었던 석유공사, 가스공사, 광물자원공사 등 3개 자원개발 공기업 부채 규모가 내년엔 53조 1000억 원으로 두 배 이상 늘어날 전망이라고 한다.<sup>27)</sup> 저탄소 녹색기술을 통해 새로운 일자리 창출과 새로운 경제성장 모델을 제시하겠다는 녹색성장 정책이 이런 천문학적인 돈을 들여 화석연료 공급확충에 나선다는 것은 모순이 아닐 수 없다.

## 7) 에너지 거버넌스의 문제점

민주적 에너지 거버넌스는 지속가능한 에너지 체제를 위한 중요한 요소 중 하나이다. 권위주의적 정권 하에서 에너지 계획은 정부와 에너지 회사에만 맡겨졌다. 그러나 방사능폐기물 처리장, 핵발전소와 고압 송전탑 등과 같은 에너지 시설에 의한 환경파괴와 지역사회 붕괴의 문제점이 사회적 쟁점으로 부각되면서 민주적 에너지 거버넌스에 대한 공감대가 커지고 있다. 또한 전력산업구조개편 과정에서 보듯이 사회적 공감대를 얻지 못한 에너지 정책은 더 이상 수용되기 어렵다는 것을 보여주고 있다.

국가에너지기본계획은 민주적 절차의 중요성을 인식하고, 작성 단계에서부터 시민단체의 참여와 다양한 의견수렴 절차를 제도적으로 명시함으로써 절차적 민주성을 확보하고 있다는 점에서 큰 의의가 있다고 할 수 있다. 하지만 국가에너지기본계획의 실질적 수립 과정을 돌아보면, 워크숍이나 공청회와 같은 시민참여 구조가 형식적인 절차에 머물고 말았다는 비판이 많이 제기되었다.<sup>28)</sup> 지나친 수요 예측과 핵발전 확대 정책, 왜곡된 전력 가격 구조 및 부족한 재생에너지 목표와 같은 시민사회가 제기한 문제점이 전혀 반영되지 않아 참여형 국가계획이라는 의미를 상실해 버렸

27) 매일경제, 2011.7.4. '에너지 자립' 명분 쫓다 자원공기업 빚더미. 박봉권, 이기창.

28) 에너지시민회의(준), 2008, 국가에너지기본계획(안) 수정 요청 의견.



다. 앞으로 에너지기본계획이 사회적 합의에 의해 지속가능성을 담보하기 위해서는 보다 실질적인 시민참여와 의사반영 구조가 선행될 필요가 있다.

## 맺음말

저탄소녹색성장 구현을 위한 에너지 정책의 기본방향을 제시하는 국가에너지기본계획은 여전히 기존의 공급과 성장중심적 에너지 패러다임에서 크게 벗어나지 못하고 있다. 일인당 에너지 소비량이 선진 산업국가보다 많은 상황에서 에너지 수요는 여전히 증가하고 있으며, 이는 다시 대규모 신규 발전소 건설로 이어지고 있다. 이렇게 계속적으로 에너지수요전망(기준안)이 증가한다면 정부의 기후변화대응 정책의 실효성은 감소될 수밖에 없다. 정부가 제시하고 있는 2020년까지 BAU 대비 30%의 온실가스를 감축하는 목표는 에너지수요전망(기준안)이 커지면 큰 노력 없이도 달성 가능하기 때문이다.

국가에너지기본계획은 에너지 효율증대에 대한 규범적 목표와 이를 위한 구체적인 정책방안을 결여하고 있다. 에너지 수요를 외재적 변수로 상정하고 이를 위한 공급의 안정성에 중점을 두다 보니, 더 효과적이고 경제적이며 큰 잠재량을 가지고 있는 수요측 에너지 절감 방안에 대한 적극적인 고려를 하고 있지 못하다. 에너지 부문의 민주적 거버넌스와 형평성 측면에서도 국가에너지기본계획은 많은 문제점을 보인다. 절차적 정당성의 확보보다는 실질적으로 시민사회와의 파트너십을 통해 사회적 합의 기초한 에너지기본계획이 작성되어야 할 것이다.



## 세미나 토론

강윤영 (에너지경제연구원 선임연구위원)

홍종호 (서울대학교 환경대학원 교수)

이상훈 (환경연합 에너지기후위원)



## 세미나 토론문

## 국가에너지기본계획 토론회 토론문(요약)

| 홍 종 호 (서울대학교 환경대학원 교수)

- “국가 에너지 기본계획”을 두고 중장기 에너지 정책에 대한 정부와 시민사회의 간극이 좁혀지지 않고 있으며, 오히려 불신 격화.
- 에너지/환경문제 완화를 통해 지속가능한 미래에 기여하기 위해서는 정부와 시민사회가 진지한 자기성찰을 통해 상호 인식을 공유할 수 있는 공통분모를 창출, 확대해 나가는 것이 필요함.
- ▶ 정부: 2030년 BAU 대비 온실가스 30% 감축을 목표로 하면서 탄소세와 배출권거래제 도입은 요원. 목표와 수단의 극단적 괴리. 사회적 비용을 미래세대로 전가하는 무책임성. 2008년 기준 우리나라의 전기요금은 OECD 평균의 1/2에도 미치지 못함.
- ▶ 시민사회: 제약조건에 대한 고려 없는 비판과 반대의 연속 우려. 원자력 안 된다, 에너지다소비 산업구조 안 된다, 재생에너지 확대해야 한다, 조력 발전 안 된다, 자동차 중심 수송체계 안 된다 → Does this add up?
- 정부와 시민사회의 동의가 시급한 명제 (검토안)
  - ▶ 수요 관리 없이 지속가능한 에너지 정책 없다 → 가격 현실화, 실효성 있는 규제 정책 도입
  - ▶ 원자력 발전의 미래에 대한 투명하고 중립적인 검토가 필요하다 → 사회경제적 비용과 안전성을 포함한 기술발전 가능성을 고려한 기간별 최대 허용 가능 원자력 발전설비량 추정, 정부-전문가-사업자-시민사회 참여 “핵발전검토위원회” 구성

- ▶ 에너지산업의 성장동력화는 목표라기보다는 결과물이다. → 에너지 정책은 일차적으로 에너지 안보(경제)와 환경적 지속가능성(환경)에 무게 중심, 에너지산업 발전은 파생수요적 성격으로 인식할 필요. 에너지정책 부서를 산업부처로부터 독립시켜 에너지환경부로 통합 검토
- ▶ 재생에너지는 에너지 문제 해결의 만병통치약이 아니다. → 경제성과 기술투자효율성을 감안한 미래의 실현 가능한 재생에너지 비중에 대한 진지한 검토 필요. 이산화탄소 발생(화석연료)과 갯벌상실(조력)의 사회적 비용의 비교 문제 등.

## 세미나 토론문

## ‘국가에너지기본계획, 이대로 좋은가?’ 토론문

| 이 상 훈 (환경연합 에너지기후위원)

에너지대안 포럼 첫 토론 주제로 국가에너지기본계획을 잡은 것은 매우 적절한 선택이라고 본다. 지속가능하고 평화로운 에너지 대안 모색을 위한 에너지대안 포럼의 최종 성과물이 아마도 국가에너지기본계획에 대한 새로운 제언의 형태가 될 수 있다. 이런 최종 결과물이 나오려면 에너지 분야의 핵심 쟁점과 이슈를 미리 선정하고 합리적이고 균형 잡힌 열린 토론의 과정을 거쳐야 하는데 오늘 이 자리가 국가에너지기본계획에 대한 토론을 통해서 핵심 쟁점과 이슈를 도출하는 좋은 기회가 되리라 생각한다.

김창섭 교수는 국가에너지기본계획의 추진 경위와 내용을 국내에서 가장 잘 파악하고 있는 전문가 중 한분이다. 역시 발표문을 통해 국가에너지기본계획의 추진 경위와 주요 내용을 누구든 한 눈에 쉽게 이해하도록 잘 정리하였다. 그리고 국가에너지기본계획 수립 과정에 깊숙이 참여했던 경험을 통해 주요 쟁점을 간단히 언급하였는데 이는 앞으로 에너지대안포럼에서 다루어질 주요 주제가 될 수 있다고 본다. 다시 언급하면 원전 확대, 수요관리 및 예측, 국가감축목표 설정, 에너지 복지, 에너지행정조직 개편, 에너지가격 및 세제, 에너지 산업 개편 등이다.

전반적으로 발표내용은 국가에너지기본계획(‘국기본’)이 환경여건과 다양한 이해관계자의 참여를 반영한 합리적 결과물로 평가하면서 국기본의 고충을 설명하는 순서로 구성되었다. 김창섭 교수가 국기본 수립 쟁점으로 이미 언급했고 다른 발제자인 유정민 박사가 원전 확대, 수요 증가 등을 이미 언급했듯이 필자도 국기본에 대해서 김창섭 교수와는 평가를 달리한다.

김창섭 교수는 큰 틀에서 정부의 에너지계획이 "지속가능성의 원칙에 나름 충실"했다고 보는데 이는 국기본 보고서 앞부분에 반복적으로 등장하는 표현을 너무 순진하게 받아들인 '믿음'에 불과하다. 기후변화 대응과 저탄소 성장, 녹색기술 성장 동력화, 수급안정과 복지 등이 지속가능성 원칙의 세 축인 환경적 지속가능성, 경제적

효율성, 사회적 형평성을 균형 있게 반영했다고 하지만 각각을 구성하는 내용이 국기본의 원칙과 조화를 이루는 지는 의문이다. 주로 김교수의 발표문에 대해서 토론문을 작성한다.

## 1. 에너지 수요 증가를 방치(조장)하는 기후변화 대응의 문제

- 유정민 박사의 지적처럼 이미 1인당 에너지소비량이나 전력소비량이 환경여건과 토지이용패턴이 우리와 유사한 독일, 일본, 영국, 프랑스 등을 능가했고 에너지 소비증가 속도가 상대적으로 빨라 격차는 더 벌어지고 있다.
- IEA는 현재의 에너지소비추세가 지속불가능하다고 보고 '450시나리오'를 제시하고 있는데 이것의 핵심은 늘어날 수요의 절반 이상을 절약과 효율향상으로 줄이는 것이다. 늘어나는 수요를 관리하지 못했고 앞으로도 현재 보다 줄이기는커녕 2030년까지 에너지수요가 연평균 0.7% (전력은 1.8%) 늘어나는 국기본은 기후변화를 완화하기 위한 지속가능한 정책과는 크게 어긋난다.
- 김교수는 에너지수요가 너무 빨리 늘어나는 것을 국가적 고민거리라고 했다. 마치 이런 현상을 정부도 어쩔 수 없다는 투로 말한다. 그런데 비록 유류세 비중이 높지만 수급이 시장에 맡겨진 석유분야는 증가세가 매우 둔화되었음에 반해(결국 유류세로 수요를 관리하는 셈이지만!) 정부가 직접 규제하는 전력분야는 가장 빠르게 수요가 늘고 있다. 전력분야는 경제발전계획 수립 이후 지금까지 정부가 발전산업, 송배전체계, 요금체계 등을 직접 규제해오고 있다. 그런데 최근 전력수요가 경제성장세보다 빠르게 늘고 있지만 2010년 전력수요가 10%, 전력다소비업종의 전력수요는 20% 이상 늘고 겨울철 전기난방 탓에 수급불안이 빚어지자 이제 서야 당국은 전기요금 현실화에 발 벗고 나서고 있다. 정말 일반 시민들처럼 세계에서 가장 값싼 산업용요금 때문에 산업용 전력수요가 팽창하리라는 것을 전혀 예측하지 못했을까? 정말 전기요금이 난방용 경유나 등유보다 싸서 전기난방 수요가 급증하게 된 것을 미리 예상할 수 없었던가? 그럼 앞으로도 손대기 힘든 문제인가? 의문이 꼬리를 문다. 참고로 1998년에서 2008년 사이 한국은 전력소비가 90% 증가했다. 같은 기간 독일 5%, 덴마크가 6%, 영국이 7%, 일본이 6%, 프랑스가 18% 증가했다. 다른 나라는 경제성장에 비해 전력수요 증가



가 느린 반면 우린 더 빨랐다.

- 전기요금이 싸서 전력수요가 늘더라도 전력산업, 에너지다소비산업은 공급지장만 생기지 않는다면 해피한 상황을 즐길 수 있다. 일반 시민들도싼 것을 좋아하지만 제 값 내라는데 반발하진 않을 것이다. 전기요금이 싼 것을 마치 일반 소비자 탓으로 돌리는데 전기요금을 정치적으로 이용해 온 것은 정부이고 이 구조를 고착화시킨 것은 산업계이다. 전기요금을 원가를 반영하여 공급하겠다는데 일반 시민 누가 격렬히 반대하겠는가? 자동차용 휘발유나 경유를 원가의 두 배에 쓰고 있는 시민들이 원가만 반영하겠다는 저항하겠는가? 전기요금 왜곡은 산업계와 발전산업의 이해가 맞아 떨어지고 정부가 야합한 결과이지 시민들 탓은 결코 아니다.
- 에너지수요도 마찬가지이다. 에너지수요가 너무 빨리 늘어나는 것이 고민거리가 아니라 길으로는 에너지 저소비형 산업구조 전환이나 기후변화 대응 에너지 소비 감소를 역설했는데 실제론 에너지산업과 에너지다소비산업에 포획되어 에너지소비증가를 방치해 온 현실 때문에 발생하는 명백한 모순 때문에 신경이 쓰이는 것은 아닐까?

## 2. 원자력 중심의 녹색기술 성장동력화

- 유박사의 지적대로 원자력은 과거에도 지속가능성과 경제성, 안전성 측면에서 논란이 끊이지 않는 에너지기술(원)이다. 후쿠시마 사고는 사반세기 만에 저탄소 기술이라는 이유로 새로운 부흥기를 맞이하려던 원전에 치명타를 가했다. 원전은 저탄소 기술일지는 몰라도 녹색기술로 포함시키는 것은 적절하지 못하다. 스탠포드 대학의 제이콥슨(Jacobson) 교수가 지속가능성 기준으로 9개의 전력생산기술을 비교한 결과 풍력, 집중형 태양열, 지열, 태양광, 조력, 파력, 수력 순으로 우선순위가 높았고 원자력과 CCS는 가장 후순위였다.
- 녹색기술 성장동력화는 지속가능성 측면에서 높게 평가할 전략이지만 원자력을 그린에너지의 핵심에 두는 것은 적절하지 못하다. 설령 정부 차원에서 원전을 중시한다고 해도 녹색기술 성장동력화의 간판으로 내세우는 것은 너무 뻔뻔한 태도

이다. 원자력기술과 산업, 전력 분야는 물론이로 에너지기술연구원, 에너지기술평가원, 에너지경제연구원, 지정부 R&D전략기획단 등 에너지와 연구개발 분야 전반에 원자력 기술과 정책 전문가들을 전면으로 내세운 것은 그린에너지 육성의 실체가 원자력 중심의 기술개발 및 에너지산업 체제를 의미한다는 것을 간접적으로 시사한다.

- 김창섭 교수가 지적한 신재생지상주의 사례는 재생에너지 확대 과정에서 정부의 규제 기능이 적절히 뒷받침되지 못해 빚어진 정책실패의 사례이지 재생에너지 보급 자체의 문제는 아니다. 오히려 현재 가로림만, 강화, 인천만, 아산만 등에서 추진되는 환경파괴형 조력댐 사업이야말로 정부 주도형 신재생지상주의의 사례라고 말할 수 있다. 재생가능 에너지는 독일, 덴마크, 스페인 등의 환경에 영향을 크게 주지 않으면서 국내에서도 에너지 공급의 주요 수단으로 역할을 확실히 할 수 있다.

### 3. 에너지수급 구조를 지배해 온 것은 산업계의 이해와 정부의 야합

- 한 때 국기본 수립 과정에서 민간 전문가들이 참여한 바 있다. 하지만 기본 가정과 변수가 정해진 상태에서 정책의지를 조정하는 매우 제한된 논의에서 다른 의견을 내는 정도에 그쳤다. 한 때 NGO와 민간 전문가들의 목소리가 여론에 자주 등장했지만 그래서 달라진 결과는 별로 없었다. 정부와 에너지산업, 에너지다소비산업이 바라는 대로 에너지수요 전망은 수립되고 에너지가격도 정해졌다. 에너지를 더 공급하고 에너지 더 쓰려는 산업계의 계획과 의지가 기본 가정과 변수라는 공개하지 않는 세탁 과정을 거쳐 국기본 에너지전망에 반영되었고 여기에 맞추는 에너지가격정책과 수급 정책이 따라 왔다.
- 2008년 국기본 수립과정에서 NGO와 민간 전문가의 강력한 반발에도 불구하고 원전 비중 전망은 그대로 들어갔고 선심용처럼 상향 조정된 신재생에너지 비중은 MB의 저탄소 녹색성장 국가 비전 선포 이후에 정부가 국제적으로 자랑하는 에너지목표가 되었다. 신재생에너지 산업이 성장동력으로 간주되면서 국내 보급의 현실과는 달리 신재생에너지 산업에 대한 생색내기용 정책은 정부가 더 앞장서서 추진하고 있다.

- NGO는 국가에너지기본계획 수립에서 주변 변수에 불과했다. NGO의 다른 인식이 국기본에서 고민거리라는 것은 NGO의 의견을 경청하고 대화를 자주해 왔으며 생산적인 관계를 유지하려는 김창섭 교수의 고민거리로는 이해가 되지만 국기본의 고민거리라는 것은 이해가 되지 않는다. 정부는 NGO와 민간 전문가를 국기본 수립의 주요한 참여자로 고려한 적이 없다. 기본 과정과 변수 설정에 대한 논의나 기초적인 정보의 공유 등에서 산업계와 정부 관계자 이외의 참여자는 배제되었다. 산업계가 업종별 에너지수요 전망 의견을 내면 국기본이든 부문별, 업종별 감축목표 수립에든 반영이 되지만 환경단체가 말하는 다른 수요 전망이나 원자력 축소 전력공급안은 검토조차 되지 않는다. 앞으로 국기본 수립과정에서 NGO의 다른 인식이 국기본의 고민거리로 등장하는 민주적이고 열린 변화를 기대해 본다.



# 에너지대안 포럼 소개

에너지대안 포럼 발족 취지문  
에너지대안 포럼 참여인사 명단  
에너지대안 포럼 조직 구성  
에너지대안 포럼의 활동



## 에너지 대안 포럼 발족 취지문

### Announcing Aim of Energy Alternatives Forum

후쿠시마 원전사고가 발생한 지 석 달이 지났습니다. 이번 사고는 체르노빌의 재앙이 불과 25년 만에 재현되었다는 충격과 함께, 사고의 대처와 수습에 무기력한 현대기술문명의 한계를 적나라하게 드러낸 사건이었습니다. 후쿠시마 이후 원자력 안전신화는 붕괴되었으며, 세계는 저탄소기술이라는 유혹에 젖어 잠시 외면하려 했던 원자력의 불편한 진실과 다시 마주하게 되었습니다.

최근 국제사회에서는 원자력 위주의 에너지정책을 재생가능에너지 중심으로 전환하려는 흐름이 뚜렷해지고 있습니다. 원자력 강국으로 불렸던 일본은 원전 신규 건설계획을 백지화하는 대신 재생가능에너지 비율을 10년 후 20%까지 끌어올린다는 새로운 에너지비전을 발표했습니다. 독일은 2022년까지 원전 17기를 모두 폐쇄하고 2050년까지 전력의 100%를 재생가능에너지만으로 공급하겠다는 야심찬 결정으로 세계의 주목을 받고 있습니다. 세계 경제의 선두에 서있는 이들 국가들이 에너지정책의 전환을 서두르는 것은, 안전하고 지속가능한 에너지시스템을 갖추느냐의 여부가 가까운 미래에 국가의 운명을 좌우할 것이라는 확신 때문일 것입니다.

이 시점에서 우리는 우리나라의 에너지 미래를 생각하지 않을 수 없습니다. 조선, 자동차, 반도체 수출액을 합한 것보다 에너지 수입액이 더 많은 현실 속에서도 에너지 소비는 OECD 국가들 가운데 가장 빠르게 증가하고 있습니다. 국민 1인당 온실가스 배출량 역시 국민소득이 우리보다 2~3배나 높은 일본, 영국, 독일을 추월한지 오래입니다. 정부는 에너지 수요가 앞으로도 크게 늘어날 것이라는 전망을 내세워 원전 위주의 에너지정책을 고수하겠다는 태도를 보이고 있습니다. 하지만 정부가 그리는 우리나라의 에너지 미래상은 고효율 저탄소 사회는 물론이고 지속가능하고 안전한 사회와도 거리가 먼 것입니다.

지속가능한 에너지비전은 1인당 에너지 수요가 미국 수준으로 늘어날 것이라는 전망과는 양립할 수 없습니다. 후쿠시마 사고를 계기로 원자력 중심의 에너지정책 역시 지속가능한 에너지비전과 배치된다는 사실이 분명해졌습니다. 미래

지향적인 에너지비전은 에너지다소비 사회를 조장하는 구실을 하는 원자력 의존도를 낮추는 것에서부터 시작되어야 합니다. 에너지 다소비형 산업구조와 생활양식을 바꾸고 에너지효율 개선과 재생가능에너지의 획기적인 확대를 통해 경제와 국민생활에 큰 충격을 주지 않고도 ‘에너지 전환’이 가능하다는 확신을 국민들께 제시해야 합니다.

다행히도 최근 에너지소비를 줄일 수 있는 혁신적인 정책과 기술에 대한 논의가 활발해지고 있습니다. 또한 재생가능에너지의 기술비용이 계속 낮아지고 있어 일부 국가에서는 화석연료와 원자력에 비해 이미 경제성을 확보한 것으로 나타나고 있습니다. 에너지 효율개선과 재생가능에너지 확대를 통해 양질의 일자리를 늘리고 경제 활성화도 가능하다는 것은 이제 상식이 되었습니다.

지속가능한 에너지비전은 기술적, 경제적으로 가능하며, 국민의 선택이자 정치적 의지의 문제입니다. 원전 위주의 에너지다소비 사회로 갈 것이냐 아니면 수요관리와 재생가능에너지 중심의 지속가능한 사회로 갈 것이냐, 그 선택의 기회가 후쿠시마 원전 사고를 통해 다시 한 번 주어졌습니다. 2012년 정치적 선택을 앞두고 우리는 각계의 의지와 지혜를 모아 지속가능한 국가에너지비전을 수립하기 위해 ‘에너지대안 포럼’을 발족하고자 합니다. 이 포럼이 자유로운 참여와 열린 토론을 통해 지속가능하고 평화로운 미래의 길을 열어 가는데 기여할 수 있기를 희망합니다.

2011년 6월 8일

에너지대안 포럼 제안자 일동



## 에너지대안 포럼 참여인사 명단 (가나다 순)

### □ 국회의원

권영길 의원(민주노동당), 김유정 의원(민주당), 김재균 의원(민주당), 김춘진 의원(민주당), 유원일 의원(창조한국당), 이미경 의원(민주당), 이정희 의원(민주노동당), 임해규 의원(한나라당), 조경태 의원(민주당), 조승수 의원(진보신당), 조정식 의원(민주당), 홍영표 의원(민주당), 홍희덕 의원(민주노동당)

### □ 정당인

김 승 연구원(민주노동당 정책연구원), 김현우 위원장(진보신당 녹색위원회), 정 호 위원장(민주노동당 환경위원회)

### □ 종교계

강정근 신부(수원교구 선부동 성당), 강해윤 교무(원불교 환경연대 대표), 김 현 교무(원불교 중앙교구 교구장), 문규현 신부(생명평화마중물 대표), 양재성 목사(기독교환경운동연대 사무총장), 이동훈 신부(천주교 원주교구), 이원희 목사, 장 명 스님(조계종 환경위원장), 정상덕 교무(원불교), 주 경 스님(불교환경연대집행위원장)

### □ 법조계

김호철 변호사(법무법인 한결한울), 문건영 변호사(법무법인 한결한울), 박성민 변호사(법무법인 한결한울), 박오순 변호사(법무법인 창조), 윤복남 변호사(법무법인 한결한울), 여영학 변호사(대한변협 환경소위원회 위원장), 정남순 변호사(환경법률센터 부소장), 정대화 변호사(법무법인 정세), 정은숙 변호사(수륜법률사무소), 최병모 변호사(법무법인 양재 대표변호사)

### □ 산업계

강태일 상무(KC 코트렐), 김기홍 상무(OCI), 김영경 상무(유니슨), 김형식 전무(현대중공업), 백수택 사장(웅진폴리실리콘), 송재천 상무(한화), 신광현 부사장(미리넷솔라), 이상권 상무(신성솔라), 이경훈 전무(포스코), 이성호 부회장(한국태양광산업협회), 이종인 전무(현대제철), 이용호 부사장(에스에너지), 이희선 사장(쉬핑랜드), 조관식 상무(LG전자), 최수길 부장(KT네트웍)

## □ 언론계

강찬수 기자(중앙일보), 박수택 논설위원(SBS), 임 항 기자(국민일보), 조홍섭 기자(한겨레신문)

## □ 학계

고윤화 회장(한국기후변화학회), 고철환 교수(서울대 지구환경학부), 김정욱 교수(서울대 환경대학원 명예교수), 구도완 소장(환경사회연구소), 김종달 교수(경북대 경제통상학부), 김형진 소장(신재생에너지센터), 박년배 교수(세종대 기후변화특성화대학원), 박진희 교수(동국대 교양교육원), 박태현 교수(강원대 법학전문대학원), 부경진 소장(녹색전략연구소), 손충렬 교수(전 한국풍력에너지학회 회장), 송진수 회장(한국신재생에너지학회), 오시덕 박사(블루이코노미전략연구원), 오태선 교수(군장대학교), 우석훈 소장(2.1 연구소), 유정민 교수(고려대학교 지속발전연구소), 윤순진 교수(서울대 환경대학원), 윤제용 교수(서울대 화학생명공학부), 이상훈 실장(세종대 기후변화센터), 이시재 교수(가톨릭대 사회학과), 이원영 교수(수원대 도시및부동산개발학과), 이정전 교수(서울대 환경대학원 명예교수), 이창현 교수(국민대 언론정보학과), 이태구 교수(세명대 건축공학과), 임성진 교수(전주대 사회과학부), 장재연 교수(아주대 예방의학과), 정인환 교수(협성대 도시지역학부), 진상현 교수(경북대 행정학부), 홍종호 교수(서울대 환경대학원)

## □ 시민사회

강대인 원장(대화문화아카데미), 권미혁 상임대표(한국여성단체연합), 김인숙 공동대표(여성민우회), 김정수 부소장(시민환경연구소), 김제남 위원장(녹색연합 정책위원회), 김혜정 위원장(환경운동연합 일본원전비상대책위), 남미정 공동대표(여성환경연대), 박용신 사무처장(환경정의), 박원순 상임이사(희망제작소), 서왕진 소장(환경정의연구소), 송상석 사무처장(녹색교통), 송학선 원장(송학선 치과), 안병욱 소장(기후변화행동연구소), 양길승 원장(녹색병원), 양이원영 국장(환경운동연합 에너지기후분야), 양인목 대표(더 에코), 유미호 실장(기독교 환경연대), 윤정숙 상임이사(아름다운재단), 윤준하 위원장(서울시녹색시민위원회), 이미경 사무총장(환경재단), 이연우 대표(레몬컵), 임옥상 대표(임옥상미술연구소), 임종대 대표(참여연대), 전민용 대표(건치신문), 정희정 사무처장(에너지시민연대), 제종길 소장(국회기후변화포럼 기후변화정책연구소), 지영선 공동대표(환경운동연합), 최 열 대표(환경재단), 최예용 소장(환경보건센터), 하지원 대표(에코맘 코리아)

- 2011년 7월 18일 현재 총 114인 -

## 에너지대안 포럼 조직구성

### □ 공동대표단

#### ■ 상임 공동대표

송진수 (한국신재생에너지학회 회장)  
이정전 (서울대 환경대학원 명예교수)  
최 열 (환경재단 대표)

#### ■ 비상임 공동대표

김 현 (원불교 중앙교구 교구장), 윤준하 (서울시녹색시민위원회 위원장), 장 명 (조계종 환경위원회 위원장), 지영선 (환경운동연합 공동대표), 최병모 (법무법인 양재 변호사)

### □ 국회의원단

권영길 (민주노동당), 김유정 (민주당), 김재균 (민주당), 김춘진 (민주당), 이미경 (민주당), 이정희 (민주노동당), 임해규 (한나라당), 조경태 (민주당), 조승수 (진보신당), 조정식 (민주당), 홍희덕 (민주노동당)

### □ 정책자문위원회

#### ■ 위원장 : 손충렬 교수 (전 한국풍력에너지학회 회장)

고윤화 (한국기후변화학회 회장), 고철환 (서울대 지구환경학부 교수), 김정욱 (서울대 환경대학원 명예교수), 김종달 (경북대 경제통상학부 교수), 김호철 (법무법인 한결한울 변호사), 남미정 (여성환경연대 공동대표), 양재성 (기독교환경운동연대 사무총장), 여영학 (대한변협 환경소위원장), 윤제용 (서울대 화학생물공학부 교수), 이경훈 (포스코 전무), 이시재 (가톨릭대 사회학과 교수), 이태구 (세명대 건축공학과 교수), 이창현 (국민대 언론정보학과 교수), 임성진 (전주대 사회과학부 교수), 장재연 (아주대 예방의학과 교수), 정인환 (협성대 도시지역학부 교수), 제종길 (국회기후변화포럼 기후변화정책연구소 소장), 주 경 (불교환경연대 집행위원장), 홍종호 (서울대 환경대학원 교수)

## □ 기획운영위원회

**위원장:** 안병욱 (기후변화행동연구소 소장)

김혜정 (환경운동연합 일본원전비상대책위원장), 박년배 (세종대 기후변화특성화대학원 연구교수), 박진희 (동국대 교양교육원 교수), 서왕진 (환경정의연구소 소장), 유미호 (기독교환경연대 기획실장), 유정민 (고려대학교 기후변화특성화대학원 연구교수), 윤순진 (서울대 환경대학원 교수), 이동훈 (천주교 원주교구 신부), 이성호 (한국태양광산업협회 부회장), 이상훈 (세종대 기후변화센터 기획실장), 진상현 (경북대 행정학부 교수)



## 에너지대안 포럼의 활동

### 1. 에너지대안 포럼 발족식 및 국가에너지비전 수립을 위한 국제세미나

- 일시: 2011년 6월 8일 오후 2시-5시
- 장소: 국회 도서관 4층 입법조사처 421호 대회의실

#### 1부: 에너지대안 포럼 발족식(14:00 ~ 14:30)

- 인사말, 축하
- 포럼 발족 취지 및 운영계획
- 공동대표 및 운영위원 추대
- 발족 취지문 낭독



#### 2부: 국제세미나(14:30 ~ 17:00), 민주당 정책위원회와 공동 주최

#### 〈후쿠시마 이후 대안적 국가에너지비전의 모색〉

- 환영사 - 최 열 대표 (환경재단)
- 축 사 - 손학규 대표 (민주당)

좌장: 장재연 교수(아주대, 기후변화행동연구소 이사장)

주제발표



- 1주제 : 최근 독일의 탈 원전 논의동향과 에너지 전환 시나리오  
펠릭스 마테스 박사 (독일 생태연구소 에너지·기후변화 연구부장)



- 2주제 : 후쿠시마 이후 일본 에너지·기후변화 정책의 방향  
테츠나리 이이다 소장 (일본 지속가능에너지정책연구소 소장)



### 3주제 : 주제발표 3 : 한국의 전력부문 지속가능한 에너지 시나리오 박년배 교수(세종대학교 기후변화특성화대학원)

#### 지정토론

- 조영탁 교 수 (한밭대 경제학과)
- 문영석 부원장 (에너지경제연구원)
- 김혜정 위원장 (환경연합 일본원전비상대책위)
- 홍영표 의 원 (민주당)
- 이성호 부회장 (한국태양광산업협회)
- 윤순진 교 수 (서울대 환경대학원)



**후쿠시마 이후  
대안적 국가에너지비전의 모색**

**1부** 에너지대안포럼 발족식  
주 최: 에너지대안포럼 준비위원회

**2부** 국가에너지비전 수립을 위한 국제세미나  
주 최: 에너지대안포럼, 민주당 정책위원회  
후 원: 환경재단, 한국태양광산업협회



일 시 | 2011년 6월 8일(수) 14:00~17:00  
장 소 | 국회도서관 421호 대회의실



[에너지대안 포럼]활동에 후원을 부탁드립니다!

후원계좌:

(사)기후변화행동연구소 (에너지대안 포럼 사무국)

농협중앙회 301-0029-8768-61

Memo



Memo