

에너지정책에서의 원자력 역할에 대한 전략계획적 분석

김현준, 정환삼, 이대준
한국원자력연구소

Analysis of Nuclear Role in Energy Policy with Strategic Planning Approach

H.J. KIM, W.S. CHUNG, T.J. LEE
Korea Atomic Energy Research Institute

요 약

최근 IMF 사태에 따라 에너지 수입에 대한 국민들의 관심이 커지고 있고, 에너지절약을 통한 에너지부문 국제수지 개선이 주요한 과제로 되고 있다. 본 논문에서는 먼저 SWOT분석에 의하여 에너지정책 환경을 분석하였고, 에너지정책 목표를 달성하기 위한 에너지정책 과제로서 자원외교역량의 강화 등 9개 과제를 제시하였으며, 이에 대응하는 원자력의 특성과 역할을 분석하였다. 마지막으로 경제성 제고, 안전성 향상 등을 포함한 원자력개발방향을 제시하였다.

1. 서론

최근 IMF 사태에 따라 에너지 수입에 대한 국민들의 관심이 커지고 있고, 에너지절약을 통한 에너지부문 국제수지 개선이 주요한 과제로 되고 있다. 본 논문은 우리 나라가 경제발전을 지속할 수 있도록, 또한 지구환경문제에 적절한 대응을 할 수 있도록 에너지부문의 정책을 분석하여 정책과제를 도출하고 이러한 에너지정책 과제에 대응하여 원자력이 어떠한 역할 할 수 있는지를 분석하였다.

결론에서는 에너지정책과제 뿐만 아니라 원자력정책과제를 고려하여 원자력의 개발방향을 도출 제시하였다.

2. 분석틀

본 논문은 우리 나라 에너지정책에서의 환경변화를 분석하고 이에 대응하는 주요 정책수단으로서 원자력정책의 역할을 분석하는 것을 목적으로 하고 있다. 이에 목적을 좀더 명확하게 달성할 수 있도록 하기 위하여 전략계획적 접근법을 이용하였다.

전략계획법은 급변하는 환경이 조직에 주는 위협과 기회를 파악하고, 조직 내부의 장·단점도 함께 진단하여, 조직이 직면한 현안이 무엇인지를 밝히고, 이에 대한 적절한 행동대안을 찾아내는 장기적 안목의 미래지향적 관리기법이다[1]. 전략계획 기법에 따라 전략을 발견해 나가는 과정은 학자들에 따라 제시하는 단계가 다르나, 대체로 Bryson 이 제시한 ① 계획의 동의 단계, ② 법규 및 강행규정의 확인단계, ③ 과업 및 목표의 설정단계, ④ 외부환경 분석 단계, ⑤ 내부환경 분석 단계, ⑥ 전략적 이슈의 발견 단계, ⑦ 전략개발단계, ⑧ 조직의 미래

비전 제시단계 여덟 단계에서 크게 벗어나지 않는다.

본 논문은 최종 전략개발 및 미래비전 제시를 목적으로 하는 것이 아닌 점과, 원자력의 특수성을 고려하여 상기한 8단계를 수정하여 적용하였다. ① 국내 에너지정책 및 원자력정책 확인, ② 에너지정책 목표설정, ③ 에너지정책 환경 분석 (SWOT(Strengths-Weakness-Opportunities-Threats) 분석), ④ 에너지정책과제 도출, ⑤ 원자력정책 역할 분석.

3. 정책 확인 및 정책목표 설정

정책 관련 법규 확인

우리 나라의 에너지 관련 법규는 상당히 많이 있으나, 주요 에너지원인 화석연료와 신재생에너지 및 원자력이 각각 “에너지이용 합리화법”, “대체에너지개발 촉진법” 및 “원자력법”에 의해 정책적 판단 기준을 제공받고 있다[2].

에너지 이용 합리화법은 1995년 1월 전문 개정되어, “에너지의 수급 안정을 기하고, 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진하며, 에너지소비로 인한 환경피해를 줄임으로써 국민경제의 건전한 발전과 국민복지의 증진에 이바지(법 제 1조)”하는 목적을 가지고 있다. 이 법에서는 원자력을 제외한 화석연료와 대체에너지에 대하여 적용하고 있으며, 국가에너지기본계획, 에너지이용 합리화 기본계획 및 에너지기술개발계획이 이 법에 준거하여 수립되도록 되어 있다.

대체에너지개발촉진법은 대체에너지기술개발을 종합적으로 추진하고, 에너지원의 다양화를 도모하기 위하여 정부에 의해 1987년 제정되었다. 여기서 대체에너지로는 원자력은 포함되지 않으며, 신재생에너지들이 포함된다.

원자력법은 원자력의 연구·개발·생산·이용과 이에 따른 안전관리에 관한 사항을 규정하여 학술의 진보와 산업의 진흥을 촉진함으로써 국민생활 향상과 복지증진에 기여하며, 방사선에 의한 재해방지와 공공의 안전을 도모하기 위하여 정부에 의해 1958년 제정되었다.

이외에도 에너지 이용개발과 관련된 법률로서는 전기사업법, 집담에너지사용법, 해외자원개발사업법 등이 있으며, 전력부문에서는 장기전력수급계획이 있다.

에너지 및 원자력 정책 확인

상기의 법규와 관련 계획들에 의거하여 우리 나라 에너지정책을 살펴보면 ① 자원 및 에너지수급의 안정화 도모, ② 에너지 절약 및 이용 효율의 향상, ③ 신재생에너지 기술개발, ④ 에너지산업 경쟁력 강화, ⑤ 환경친화적 에너지시스템의 구축의 5가지 방향에서 접근하고 있음을 알 수 있다[3].

자원 및 에너지 수급의 안정 확보는 에너지자원을 거의 해외에서 수입하고 있는 우리 나라로서는 매우 중요한 정책 분야이다. 이는 에너지공급선의 안정 확보, 해외자원개발 및 에너지 공급/비축시설의 확충이라는 3가지 방향에서 추진되고 있으며, 또한 이를 통하여 에너지국제수지를 개선하는 것이 중요한 정책과제로 되어 있다. 에너지절약 및 이용효율 향상은 에너지이용 합리화 계획에 따라 추진되는 것으로서 에너지 수요 및 공급측 모두에서 에너지절약과 이용효율 향상을 기하고 시책을 수립·시행하고 관련 기술개발을 추진하는 것으로 하고 있다. 신

재생에너지의 기술개발은 화석연료대체 에너지원 확보를 목적으로 2006년까지 국내 총에너지수요의 2%까지 공급하는 것을 목표로 대체에너지기술개발촉진법에 근거하여 추진하는 것으로 하고 있다. 에너지공급산업 경쟁력 강화는 에너지산업의 경쟁촉진을 통하여 에너지 서비스 개선을 기하고 에너지산업의 해외진출을 추진하고자 하는 것이다. 한편 환경친화적 에너지수급체계 구축을 위하여 환경비용을 가격, 조세 등으로 원인에 부담시키며, 에너지공급자의 환경투자 유도, 청정에너지 보급확대 및 에너지환경기술 개발 등을 실시하고자 하고 있다.

우리 나라의 원자력정책은 1995년 개정 원자력법에 의하여 작성이 의무화된 “원자력진흥종합계획”이 바탕을 이루고 있다고 할 수 있다. 원자력진흥종합계획은 지난 1994년 제234차 원자력위원회에서 확정된 “2030년을 향한 원자력장기정책방향[4]”에서 제시된 원자력정책의 기본목표를 바탕으로 하고, 1995년 10월 개정된 원자력법에 준거하여 작성되었다. 원자력진흥종합계획은 기본목표로서 4가지 정책사항을 제시하고 있다. 첫째는 에너지정책으로서의 기본목표로서 “국내 전력생산의 주종 에너지원으로서 원자력의 위상을 확립하여 안정적인 에너지 공급을 추구”하는 것으로 하고 있다. 둘째는 과학기술정책으로서의 기본목표로서 “종합적이고 체계적인 원자력 연구개발을 통하여 원자로기술 및 핵비확산성 핵연료주기기술 자립역량을 확립”하는 것으로 하고 있다. 셋째는 산업정책으로서의 기본방향으로 “민간의 창의와 참여를 바탕으로 원자력기술 고도화를 추진하여 국제경쟁력을 확보하고 원자력을 수출산업으로 육성”하는 것으로 하고 있다. 마지막 넷째는 복지정책과 과학기술정책 차원의 기본목표로서 “농·공·의학 및 산업분야에서의 원자력이용을 확대하고, 원자력기초연구를 활성화하여 국민복지향상과 창조적 과학기술발전에 선도적 역할을 담당”하도록 하고 있다.

에너지정책 목표 설정

본 논문은 정책 확인을 통하여 우리 나라 에너지정책이 가져야 할 정책목표를 도출하였다. 정책확인 과정에서, 우리 나라에서 에너지는 국가 발전의 원동력으로서 그 역할을 하여야 하며, 이와 더불어 선진국 진입을 눈앞에 둔 시점에서 질 높은 서비스의 제공 또한 매우 중요한 점을 고려해 다음과 같은 두가지 정책목표를 설정하였다.

- 목표 1 : 국가의 지속적인 경제발전을 위한 에너지안정공급 확보
- 목표 2 : 국민복지 개선에 기여하기 위한 고품질의 에너지서비스 확보

4. 정책 환경분석 및 과제도출

정책환경 분석

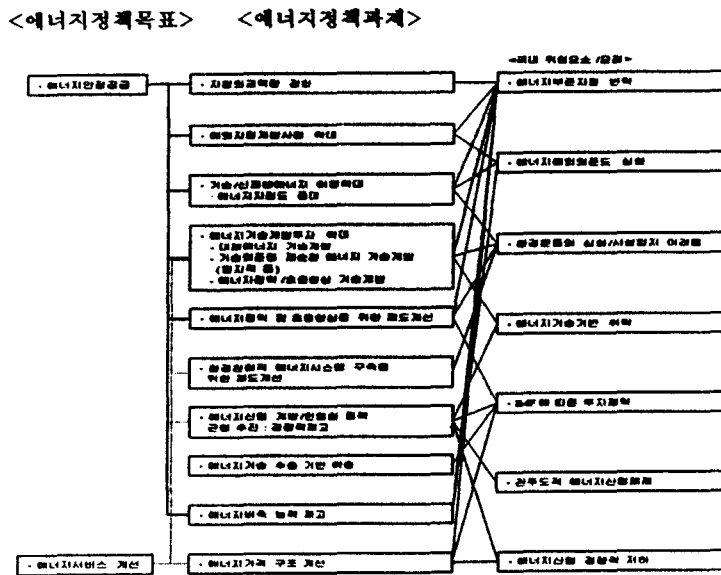
본 논문은 정책 환경을 SWOT 분석으로 접근하였다. SWOT 분석은 전략계획적 접근법에서 환경요인을 분석하는 방법이다. 본 논문에서는 정책이 환경변화에 대응하는데 있어서의 장점과 약점, 그리고 환경변화가 정책 주는 위협요인과 기회요인을 국내 및 국외 환경 측면에서 분석하였다. 특히 분석에서 중요하게 고려한 것은 설정된 에너지정책의 목표를 달성하는데 있어서 위협 및 기회 요인을 도출하는 것이며, 결과는 <표 1>과 같다.

<표 1> 에너지정책에 대한 SWOT 분석 결과

	국내 요인	국외 요인
약점 /위협요인	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 부존자원 빈약 에너지해의존도 심화 환경운동의 심화와 에너지시설 입지에 어려움 에너지기술기반 취약 IMF사태에 따른 투자계약 官 주도적 에너지산업체제 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지자원 공급능력 한계 에너지자원 부존 편중 지구환경문제 : 이산화탄소 배출 규제 압력 - 산업구조 혼란 초래 WTO 체제하의 개방압력
장점 /기회요인	<ul style="list-style-type: none"> 원자력발전기술 자립 에너지산업 시장 개방 추세 지구환경문제, WTO 등에 대비한 에너지기술개발 투자에 관심 증대 두뇌자원의 풍부 에너지절약 및 효율 향상 여지가 풍부 	<ul style="list-style-type: none"> 아·태지역 등의 에너지기술 수요 증대 전망 WTO체제에 대응한 산업 경쟁력 제고 기회 : 에너지 시장 및 에너지산업 시장의 개방 추세 지구환경문제 : 환경친화적 에너지시스템 구축의 기회

에너지정책 과제

환경분석 결과를 토대로 설정된 에너지정책 목표를 달성하는데 있어서 중요하게 고려되거나 해결되어야 할 정책과제를 도출하였다. 설정된 정책과제는 환경분석에서 제시된 약점과 위협요인을 제거 또는 최소화하거나, 장점 및 기회요소를 활용할 수 있도록 하는 것들이다. 이를 위하여 본 논문에서는 정책목표와 환경요인에 대응하는 정책과제를 다음 그림과 같이 수목 형태를 이용하여 분석하였다.



<그림 1> 에너지정책 과제도출의 예

<그림 1>은 이 중 국내적인 환경 위협소요와 국내 정책의 약점을 중심으로 한 정책과제 분석을 나타낸 것이다. 분석결과 도출된 에너지정책과제는 다음과 같다. ① 자원의교역량의 강화, ② 해외에너지자원개발사업 확대, ③ 기술/신재생 에너지원의 이용확대 : 에너지자립의 증대, ④ 에너지기술개발의 투자확대 : 대체 에너지기술개발, 기술의존형 재순환 에너지 기술개발, 에너지절약/효율향상 기술 개발, ⑤ 에너지절약 및 효율향상을 위한 제도개선, ⑥ 에너지산업 개방 및/민영화 정책 추진을 통한 산업경쟁력 강화, ⑦ 에너지기술 수출기반 확충, ⑧ 에너지 비축능력 제고, ⑨ 에너지가격 구조개선.

5. 에너지정책과제에 대응한 원자력 역할 분석

원자력이 가지는 특성을 고려하고 이에 에너지정책 과제들을 각각 대응시켜 에너지정책과제 해결에서의 원자력의 역할을 분석하였다.

원자력의 특성중 가장 먼저 고려될 수 있는 것은 원자력은 금세기에 기술과 상업성이 실증된 대규모에너지원이라는 것이다. 이는 대체에너지원들이 아직 기술적/상업적 실증이 되지 못하고 있는 점에 비추어 원자력이 에너지공급에서 당분간은 계속 중요역할을 수행할 것이라는 점이다. 두 번째는 원자력은 고밀도 에너지자원이라는 것이다. 우라늄 1그램은 석유 9드럼, 석탄 3톤의 발열량에 해당한다. 이는 에너지의 비축을 용이하게 한다. 세 번째는 원자력은 기술에너지원이라는 것이다. 화석연료와 같이 소모적 에너지원이 아니라 이용하는 기술만 확보하면 에너지를 대량으로 공급할 수 있다. 이는 이용확대를 통하여 에너지자립도를 향상시킬 수 있을 것이다. 네 번째, 원자력은 연료비 비중이 낮다. 이 특성에 의해 원자력은 이용기술만 확보되면 외화를 절감하는 에너지원이 될 수 있고, 환율 상승시에 오히려 경제성이 더 좋아지게 된다. 즉 원자력은 준국산에너지로서 역할을 할 수 있는 것이다.

다섯 번째, 원자력은 재순환에너지원이다. 원자력은 화석연료와 같이 한번 사용하면 소모되어 재생되지 않는 에너지원이 아니며, 연료로서 사용된 사용후핵연료내에는 에너지자원으로 재활용될 수 있는 물질이 다수 함유된 재생순환이 가능한 에너지원이다. 그리고 증식으로 개념의 원자로에서 우라늄을 태우게 되면 들어간 우라늄보다 더 많은 양의 플루토늄이 생성되어 에너지 자원이 증식됨으로써 자원이용 효율을 수백배 이상 획기적으로 늘릴 수 있다. 이로서 화석연료의 고갈 등에 대비할 수 있고, 에너지안정공급을 확보할 수 있다.

여섯 번째, 원자력은 폐기물 발생량이 매우 적다는 것이다. 원자력발전소와 핵연료주기 시설의 운전시에 폐기물의 발생량이 매우 적다. 특히 기체 폐기물의 경우 엄격한 안전규제로 인하여 그 양은 극히 미미하여 인간에 대한 안전방호 뿐만 아니라 자연 환경에 대한 방호에도 충분하다. 그리고 액체나 고체 폐기물의 경우도 다른 연료를 이용하는 발전소, 특히 화석연료 발전소에 비하여 그 발생량이 매우 적다. 그리고 이산화탄소의 경우는 원자력전소 운전시에는 전혀 발생하지 않으며, 에너지생산을 위한 전주기적 평가 즉 연료의 채굴에서 연소하여 에너지를 생산하는 전 과정에서도 화석연료에 비하여 40~100배정도 적다[5]. 이로서

환경친화적 에너지시스템 구축에 기여하게 된다.

일곱 번째, 원자력은 기술이 자립되어 있다. 1984년 정부차원에서 수립한 원전 기술 자립계획에 따라 원자력관계 관·산·학·연은 역할분담을 통하여 원자력 발전기술을 자립하는 정책을 수립 추진하게 되었고[6], 또한 국내 실정에 적합하고, 경제성과 안전성이 우수한 한국형 표준원전의 개발을 착수하였다[7]. 원전기술자립은 성공적으로 추진되어 한국형 표준원전을 개발하기에 이르렀고 북한 경수로 지원사업(KEDO 프로젝트)에 이 원전을 제공할 수 있게 되었다. 이로서 에너지산업의 경쟁력 강화 및 에너지수출산업화에 기여할 수 있다. 여덟 번째, 원자력발전은 연료의 1회 장전으로 3년간 태울 수 있다. 이로서 외화로만 수입가능한 화석연료 도입이 최근 IMF 여파로 어려움이 있는 반면, 원자력은 한번 연료를 장전하면 3년 정도 새로운 연료를 수입하지 않아도 되는 에너지비축 효과가 있다.

6. 결론

원자력이 에너지정책 과제를 해결하는데 중요한 역할을 할 수 있도록 하는 데에는 원자력의 안전성 향상, 경제성 제고, 국민이해 확보, 핵확산 방지, 방사성폐기물 처리·처분 등과 같은 원자력정책의 과제의 해결 노력이 필요하다. 이러한 원자력정책 과제를 고려하고, 에너지정책과제의 해결을 위한 원자력 역할 제고를 위하여 다음과 같은 원자력 개발방향이 설정되어야 할 것이다.

첫째, 원자력 이용의 경제성이 증대되는 방향으로 기술개발이 이루어져야 한다. 둘째, 원자력이용의 안전성을 제고하는 기술개발이 필요하다. 셋째, 방사성폐기물 처리·처분에 대한 명확한 기술의 확립이다. 넷째, 핵연료재순환 기술의 개발이다. 다섯째, 핵확산방지 기술 및 핵비확산성 기술 개발을 들 수 있다. 여섯째, 원자력이용의 대량화, 예를 들면 동남아시아와 중국 등에서 원자력이용 수요가 급증하는 것 등에 대비하여 원자력이용을 헨리포드식 大量生産體制로 전환하는 기술개발[8]도 고려해 볼 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] Bryson, John M., *Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations*, Josey Ball Publishers, San Francisco, 1989
- [2] "21세기를 대비한 우리 나라 에너지정책의 과제와 전망, KAERI/CM-181/97, 한국원자력연구소, 한국정책학회, 1997. 12. 31
- [3] 임창렬, 최근 에너지동향과 정책방향, 에너지협의회 초청 조찬강연, 1997. 9. 12
- [4] 제 234차 원자력위원회 의결사항, 2030년을 향한 원자력장기정책 방향, 1994. 7. 27
- [5] *Sustainable Development & Nuclear Energy*, IAEA, 1997
- [6] 한국원자력연구소, 국내외 원자력환경 변화에 효과적 대응을 위한 원자력개발체계 정비에 관한 연구, KAERI/RR-1546/94, 1996. 7. 14
- [7] 과학기술처, 원자력관련 주요 현황 및 통계자료, 1997. 7
- [8] 향후 50년간의 원자력 전망과 추진전략, 국제원자력학회협의회, 이창건 편역, 한국원자력학회/한국원자력연구소, 1996. 10