



미국의 글로벌 원자력 리더십 회복과 확대를 위해 필요한 정책의 역할

The Role of Policy in Reviving and Expanding The United States' Global Nuclear Leadership

Timothy A. Frazier

글로벌에너지정책센터 / 미 콜롬비아대 국제공공정책대학원

미 콜롬비아대 글로벌에너지정책연구센터는 미국의 세계 원자력산업 내 리더십을 유지 및 확대하는 과정에서 정부 차원의 '정책'의 중요성을 강조한 보고서를 지난 3월에 발간하였다. 보고서에서 필자인 Timothy Frazier는 미국 주도의 원자력산업 체제가 원자력 안전, 안보, 비확산 그리고 효율성 측면에서 국제 기준을 수립하고 유지하는 데 중요한 역할을 수행할 것으로 예측했다. 또한 "미국의 리더십은 원자력산업이 달성 가능한 최상 기준을 유지할 수 있도록 할 것"으로 주장하고, 원자력산업 내 미국의 리더십을 유지하기 위한 대통령의 정치 성명 발행을 제안했다. 필자는 또한 미국의 리더십 강화를 위한 원자력산업 기술의 수출 및 이전과 타국가 지원을 위한 규제 완화와 혁신적인 원자력 시스템 구축 개발에 대한 투자를 제안하였다. 본고는 연구 리포트 2회분(최종)이다.

• 차례 •

[1회분, 5월호 게재]

서문

핵심 요약

들어가는 글

역사적 고찰

- 평화를 위한 원자력
- 원자력위원회
- 상·하원 합동 원자력위원회
- 에너지지구 재편성법(1974)
- 핵연료사이클에 대한 시각의 변화
- 재처리
- 우라늄 농축
- 연구 및 개발
- Clinch River 증식로 프로젝트
- 고속중성자속 시험시설(FFTF)
- 실험용 증식로 2호기
- 에너지정책법(2005)

- 국제 원자력에너지 파트너십(GNEP)
- 오바마행정부의 GNEP 종결 결정
- Yucca Mountain
- 블루리본위원회(BRC)와 미국 정부의 대응
- 혼합산화물(MOX)연료 프로젝트

[2회분, 최종]

미국의 원자력 현황

- R&D 분야
 - 원자로 분야
 - 핵연료사이클 분야
- 핵비확산정책의 결정이 미국의 국제적 리더십에 미친 영향
- 재처리
 - 원자력법 123조 '외국과의 협력' 조항에 의한 123협정

• 수출통제

미국의 글로벌 원자력 리더십 회복과 영향력 확대를 위한 정책적 권고

- 리더십 책무 성실 이행의 정책적 약속을 담은 대통령의 성명
- 세계적인 수준의 원자력 관련 시설 개발
- 핵비확산에 입각한 관점
- Yucca Mountain 저장소
- MOX 프로젝트
- 우라늄 농축 능력
- 현재 수준의 원자력 에너지 능력의 유지
- 원자력 기술 공급 국가로 전환
- 혁신적인 최신 원자로 개발과 판매의 선도 국가로

결론
맺는 말



컬럼비아대학교 국제공공정책대학원의 글로벌에너지정책센터(Center on Global Energy Policy)는 정책입안자들이 복잡한 전 세계 에너지 상황을 가늠해 나갈 수 있도록 독자적이고 균형 잡힌 분석 및 데이터에 기반한 분석으로 도움을 주는 기관으로, 경제적 · 안보적 · 환경적 측면을 고려하여 에너지 문제에 접근하고 있으며, 세계적인 연구 기관과 현장의 경험을 갖춘 학계 인사들을 연구자원으로 충원하고 있다. 세계적 금융과 언론의 중심지인 뉴욕에 자리하고 있다.

미국의 원자력 현황

원자력 에너지에 대한 전반적인 연구와 개발, 원자로 부분 그리고 미국 내 핵연료 사이클 문제 등과 관련하여 현재 미국의 원자력산업은 여전히 어려운 형편에 놓여있다.

1. R&D 분야

규모가 큰 R&D 프로젝트들은 정부의 일관성 없는 지원 정책 때문에 대부분 종료되었거나 보류돼 있다. 일부 연구 프로젝트가 지속되고는 있지만 그 규모가 작을뿐더러 원전과 직접 관련이 없거나 정교하고 복잡한 기술을 본질적으로 향상시키는 것과는 관련성이 떨어지는 프로젝트들이다.

또한 상당수의 미국 R&D 시설은 국가가 운영하는 국립연구소 안에 있기 때문에 혁신적 신형 원자로를 개발하는 업체들에게는 접근조차 어려운 형편이다. 또한 관료들이 장악하고 있는 국립연구소에서 일개 사기업이 연구 작업을 진행한다는 것도 쉽지 않은 일이다.

그렇기 때문에 국립 R&D 시설이나 시험시설에 접근 자체가 불가능하거나 접근해 볼 수조차 없는 원자로 개발업체들은 외국의 시설을 찾아 나설 수밖에 없는데 특히 미국에는 없는 고속중성자를 사용하는 연구 개발의 경우는 언급할 나위도 없다.

2. 원자로 분야

현재 미국에는 99기의 원자로가 30개 주에서 가동되고 있으며 사우스캐롤라니아 주에서 2기, 그리고 조지아 주에서 2기 등 4기의 원전 공사가 진행되고 있다.

1977년 이후에 NRC는 기존의 원전에 대한 7,300MWe 이상의 전력 생산량 증설을 허가하고 아울러 상용 원자로 7기를 추가시켰다. 또한 가동 중인 99기의 원자로 중 83기는 가동 연한을 40년에서 60년으로 늘리는 20년 연장 허가를 받았으며 15기의 원자로는 20년의 연장 허가를 신청할 예정이다.

한편 지난 4년 동안 원자로 6기가 영구 폐로되었는데 폐로된 원자로들은 모두 NRC로부터 허가 받은 가동 연한을 몇 년씩이나 남겨두고 있었다. 뿐만 아니라 다른 몇 곳의 원전들도 영구 폐로 계획을 가지고 있

Timothy A. Frazier

23년 동안 컬럼비아대 대학원 에너지정책학과에서 핵에너지 프로그램을 맡아 운영한 전문가로 핵에너지연구실의 고위 담당자였다. 부시 대통령 시절에는 선임 기술자문관으로 일했으며, 오바마 정부에서는 연방정부 직원으로 임용되어 핵에너지의 미래 정책을 다루는 대통령 직속 특별자문위원회(Blue Ribbon Commission)에서 근무했다. 지금은 핵폐기물정책, 핵에너지정책, 핵 비확산 문제, 핵에너지 사업에 대한 주민 참여 및 소통 문제, 우주 원자력 시스템 등을 다루는 컨설턴트로 일하고 있다.

나 영구 폐로될 위기에 처해있는 것으로 밝혀졌다.

이러한 조기 폐로 현상은 대부분 경제적 환경 또는 원전들의 경제성이나 시장 상황과 관련된 문제 때문에 발생했다고 볼 수 있는데, 캘리포니아의 Pacific Gas and Electric(PG&E)는 운영중인 Diablo Canyon 원전의 허가 받은 가동 연한인 2025년을 더 연장하지 않을 것이라고 발표했다.

PG&E 측은 캘리포니아 주정부의 재생에너지 우선 정책으로 인해서 Diablo Canyon 원전의 전력 생산량을 줄일 수밖에 없다는 사실을 그와 같은 결정의 이유로 꼽았다.

원전에 위협이 되는 주요 상황은 다음과 같다.

- 천연가스 가격이 싸다는 것은 명백한 위협 요인이다. 가동을 지속할수록 손실이 발생하면 원전을 폐쇄해야 하는 것이 기업으로서의 수탁 책임 사항이다. 저렴한 천연가스 가격이야말로 시장에서 원전을 밀어내는 데 한 몫을 하고 있다.
- 재생에너지에 대한 연방정부의 전력생산세금 공제 제도는 재생에너지사업자들에게 엄청난 혜택을 주고 있다. 실제로 일부 지역에서는 풍력 발전 사업자가 전력을 구매하는 고객에게 오히려 돈을 지불하는 방식을 쓰면서 시장으로 진입하고 있다.
- 2008년의 경제 위기로 인한 불경기 때문에 전력 수요 자체가 감소되었다. 전력 수요 증가의 둔화세는 재생에너지 측이 소량으로 늘어나는 전력 수요에 대응할 수 있는 발판을 마련해 주었다. 저렴한 천연가스와 전력생산세금 공제는 전력 수요의 증가가 둔화되는 것과 맞물려 원전에 대한 투자자의 매력을 잃게 만들었다.

3. 핵연료 사이클

마지막 남은 문제는 우라늄 농축 또는 사용후핵연

료 재처리 능력을 갖춘 신뢰할 만한 미국 업체가 없다는 사실이다. 현재 미국에서 우라늄 농축 사업을 하고 있는 업체는 모두 외국 기업이다. 미국의 원전에 연료로 쓰이는 농축 우라늄은 전부 외국 정부의 관리하에 있는 외국 업체와 외국 기술에 의해 제조되고 있는 것이다.

외국 정부의 통제하에 있는 농축업체들이 미국 원전에 대한 농축 우라늄 공급을 제한할 것 같지는 않지만, 공급을 제한하거나 공급 중단 조치를 실행하는 경우에는 거의 20%에 달하는 미국 원전의 전력 공급이 위협에 빠진다.

20%라는 전력량은 재생에너지의 불안정한 전력 생산 능력을 감안할 때 배전망의 안정성을 유지하는 데 필수적인 기저부하 전력량에 해당한다. 그 뿐만 아니라 미국이 계속해서 자체적인 우라늄 농축 사업을 하지 않는다면 우라늄 농축 능력을 개발하기 원하는 나라들을 겨냥한 미래의 핵연료 공급 경쟁에 끼어들만한 능력도 갖추기 어렵게 된다.

핵비확산 정책 결정이

미국의 국제적 리더십에 미친 영향

핵비확산 정책은 원자력 기술 발전의 발목을 잡고 있다는 당면한 문제를 넘어서 미국이 원자력 분야에서 국제적인 리더십을 행사하는 문제마저 어렵게 만들고 있다.

1. 핵연료 재처리

상업용 핵연료 재처리를 무기한으로 연기시킨 카터 대통령의 정책 결정은 전임 포드 행정부가 검토한 정책에 일부분 근거를 둔 것이었지만, 미국과 달리 사용후핵연료를 재처리하기로 결정한 몇몇 국가에 대한



미국의 리더십을 제한하는 결과를 가져왔다.

국무부 국제안보자문위원회가 2008년 4월 7일 내놓은 「민수용 핵에너지 사용 증가가 핵확산에 미친 영향에 관한 보고서」에서 강조했던 것처럼 “정부가 핵연료 재처리를 무기한 연기하기로 결정한 지 거의 30년이 지난 지금까지 세계 어느 나라도 미국의 뒤를 따르지 않았다는 사실...”은 미국의 정책 기조와 리더십이 다른 국가들의 핵연료 재처리에 대한 결정을 뒤바꿀 수 있을 것이라던 당시 주장의 근거를 무색하게 만들고 있다.

국제안보자문위원회의 권고사항은 다음과 같다. 국무부는 미국이 앞서서 핵연료 재처리를 할 수 있도록 승인함으로써 “다른 나라가 핵연료 재처리 및 우라늄 농축 기술을 굳이 자체적으로 확보할 필요성을 못 느끼게 만드는 것을 핵심 사항으로 고려해야만 한다.”

미국은 핵연료 재처리 및 혼합산화물 연료(MOX) 제조 분야에 참여함으로써 기술적인 주도권과 기술 개발을 강화시킬 수 있다. 핵연료의 재처리 과정과 핵연료 제조 기술을 지속적으로 개발하는 것이 핵확산 방지에 좀 더 효과적이므로 핵의 비확산이라는 목표도 유지시킬 수 있을 것이다.

2. 원자력법 123조 ‘외국과의 협력’조항

미국과 아랍 에미리트 연합국(UAE)은 2009년 12월에 UAE가 미국으로부터 원자력 기술, 핵물질 및 관련 장비 등을 제공 받는 방식을 분명히 규정해 놓은 「평화적 민간 원자력 에너지 협력」이라는 협정을 맺었다.

이 협정은 핵과 관련된 협정의 ‘gold standard’가 되었는데 이는 UAE가 핵확산 가능성을 내포한 우라늄 농축이나 핵연료 재처리 기술을 추구하지 않는 대신 미국으로부터 기술을 제공 받는 방식의 협정을 맺었

기 때문이다.

안전지침의 충실한 준수와 철저한 보안규정을 강조하는 것보다는 다른 나라와의 모든 협정에서 미국 원자력법 123조 ‘외국과의 협력’조항에 의한 ‘gold standard’만을 앞세우는 정책은 미국의 국제적 리더십에 걸림돌이 될 수도 있다.

미국이 ‘gold standard’를 철저히 적용한 협정의 체결만 추구한다면 조만간 원자력 에너지를 사용하게 될 국가들은 자국의 주권적인 원자력 기술 발전을 포기하기보다는 프랑스나 러시아 또는 중국 등 단지 강화된 IAEA 안전지침의 준수만을 요구하는 나라와 거래하게 될 것이라는 게 다수의 생각이다.

미국의 ‘gold standard’원칙 적용이 미치는 영향을 쉽게 계량화할 수는 없다. 그런 계량화를 위한 평가에는 어느 나라가 핵비확산이란 명분을 위해서 123협정을 감수하면서까지 자국에 불리한 거래를 미국과 하지는 않을 것이라는 명백한 증거가 필요할 것이다.

그렇지만 이집트가 350억 달러의 차관을 러시아로부터 제공 받는 조건으로 러시아 원자료를 구매하기로 계약을 맺은 것이 하나의 예가 될 수는 있다.

3. 수출 통제

미국 원자력 기술의 이전과 외국 정부기관(해당 기관의 소재지가 미국에 있다 해도)에 대한 기술 지원 등을 승인하는 책임은 에너지부에 있다. 그와 같은 규제사항들은 연방규정집 Title 10의 Part 810 조항에 따라 시행된다.

미국의 원자력업체들은 Part 810 조항으로 인해서 원래 시간이 걸리는데다 그나마 지체되기 일췌인 정부 승인 과정 때문에 종종 피해를 당하고 있다. 규제 당국의 허가 요건이 그렇게 엄격하지 않은 다른 나라는 업체들의 승인 신청에 대한 검 토작업이 신속하게



미국 에너지부(Department of Energy) 건물

이루어지므로 미국 정부의 승인 과정이 지체되는 데 따른 반사 이익을 볼 수도 있는 것이다.

미국의 주도권 회복과 영향력 확대를 위한 정책적 권고

만약 미국이 세계 원자력산업의 중요한 역할을 맡아 원자력산업의 표준을 세우는 데 도움을 줄 수 있다면 원자력 관련 시설의 안전, 보안, 핵확산방지 및 원자력 에너지 관련 시설에 대한 효율성의 기준을 정하는 데도 보탬이 될 것이기 때문에 미국의 리더십은 전 세계 원자력 에너지 산업에 매우 중요하다고 볼 수 있다.

또 미국의 원자력 기술이 아직까지는 세계 원자력 산업에 중요한 요소로 남아있기 때문에 미국 기업들이 선두 자리를 차지하지는 못했어도 미국은 영향력을 행사할 수가 있었다.

그러나 원자력 에너지에 대해 제한적인 입장을 취

하는 미국 정부의 국제 정책과 상대적으로 취약해진 미국 기업의 R&D 및 제조 기반을 특히 중국과 러시아의 기업들이 좋은 기회로 활용하고 있기 때문에 미국이 지금과 같은 이점을 계속 누릴 가능성은 희박해 보인다.

그렇게 되면 미국의 원자력 관련 시설의 안전, 보안 및 핵비확산에 대한 효율성이 떨어지게 되는 것은 물론 미국이 경제적·정책적인 손해를 당하게 될 것이 확실해 보인다.

이 문제를 해결하기 위해서는 선진국보다 신흥 국가들이 더 집중하게 될 원자력산업의 성장이라는 맥락에 주목하는 것이 특히 중요하다.

냉전적 사고방식이 더 이상 미국 정부의 정책 결정에 영향을 끼치지 않는 것지만 원자력 에너지가 미국과 개발도상국 사이의 가교로 활용된다고 보는 ‘평화를 위한 원자력’이라는 본래의 개념은 아직도 중요한 특성을 잃지 않고 있다.

원자력산업의 성장을 통해서 미국은 기후 변화와



핵비확산 같은 다양한 문제를 관리할 수 있을 뿐만 아니라 중요한 미국의 경제적 이득도 기대할 수 있다.

이런 여러 가지 이유로 볼 때, 미국의 원자력산업을 재활성화시키고 국제적 리더십을 보여주기 위해서는 원자력산업에 대한 미국 내의 투자는 물론 원자력과 관련된 미국의 기존 정책과 접근법을 바꾸어야만 한다.

그런 노력을 위해서는 정부의 자금 지원이 필요하다. 에너지부는 원자력 분야의 R&D 사업에 연간 10억 달러를 쓰고 있지만, 지속적인 기반 기술의 발전과 혁신적인 고속로 설계 등을 포함한 세계적 수준의 R&D 시설을 지원하기에 충분한 인프라 확장을 위해서는 이 예산을 대폭 늘려야 한다.

그에 더해, 장기간의 정책 시행에 의한 논란이나 정책적인 변동성이 발생할 수 있다 해도 지금은 관련 정책을 바꾸겠다는 의지를 보여주어야 한다.

우리가 제시하는 권고사항 중 많은 부분이 자금 지원이나 정책적인 관점으로 볼 때 불가능하다고 생각하는 사람들도 있겠지만, 그에 대한 건전한 논쟁은 있을 수 있으며 또 반드시 필요하다고 생각한다.

또한 시행을 위해서는 시간, 토론 및 추가적인 분석이 더 필요할 뿐 아니라 의회에서 법을 제정해야만 하는 권고사항도 있다.

그러나 우리는 한때 세계를 지배하던 미국의 원자력산업을 다시 살리기 위해서 과감한 첫 발부터 내디딜 필요가 있다고 생각한다.

일부에서는 트럼프 행정부의 예산 삭감 압력을 놓고 볼 때 현재의 R&D 사업을 위한 예산을 유지하기도 힘든 상황에서 지원 자금을 늘린다는 것이 쉽지 않은 일이라고 말할 수도 있다. 그러므로 이 예산 부분도 다른 권고사항들과 마찬가지로 대통령의 앞장 선 노력이 필수적인 것이다.

1. 리더십 책무 성실 이행의 정책적 약속을 담은 대통령의 성명

대통령은 원자력 분야에서 미국이 세계적인 리더십을 강화하고 유지하는 일에 미국의 자원을 사용할 것을 정책을 통해서 분명히 밝혀야 한다.

이러한 정책은 미국이 리더십을 회복하고 확장시키는 데 필요한 조치들을 취하고 달성해내려는 행정부의 의지에서부터 시작돼야 할 것이다.

이를 위해서 대통령은 정책 수행에 필요한 자원을 국내에서 확보하기 위해 의회와 협력할 것임을 밝히는 한편, 강력한 지도력을 발휘해 관련 부서와 기관(에너지부, NRC, 예산관리국, NSC)들에게 분명한 방향을 제시해 주어야 한다.

한편 미국이 국제적 리더의 위치를 회복하는 데는 시간이 걸릴 뿐 아니라 리더로서 일관성 있는 책무의 이행, 정부 자금 형태의 지원과 민간 원자력산업계의 참여 등이 필요하다는 점을 대통령이 반드시 인식해야 한다.

2. 세계적인 수준의 원자력 관련 시설 개발

미국은 국내에 원자력 에너지와 관련된 최첨단 시험시설을 반드시 갖추도록 해야 한다. 그러한 최첨단 시설에는 FFTF의 실험 능력을 대체할 수 있는 시설만이 아니라 여러 가지 혁신적인 최신 원자료와 유사하게 가동할 수 있도록 설정이 가능한 실험 원자료를 개발하는 것까지 포함시켜야 한다.

뿐만 아니라 그런 첨단 시설들을 2025년까지는 반드시 가동할 수 있도록 신속하게 진행한다는 목표를 세워야 한다.

이를 위해서는 미국을 포함해서 원자력 에너지 관련 시설을 보유한 세계 여러 나라에 어떤 R&D 시설이 필요한지 확인부터 해야 한다.



미국의 Bellefonte 원전

모든 관련국들이 협력해서 R&D 시설들을 다시 활성화시키기 위한 계획과 일정 및 예산을 수립하고, 재 활성화시킬 시설의 우선 순위를 매기고, 합의된 진행 방식으로 강력하게 밀어붙여야 한다.

3. 핵비확산에 입각한 관점

핵연료 재처리에 대한 미국 정부의 시각은 좀 더 다른 나라들처럼 바뀌어야 할 뿐 아니라 사용후핵연료의 재처리가 더 이상 핵무기 개발과 직결되는 것이 아니고 오히려 소중한 자원의 재활용과 핵폐기물을 잘 관리하는 방법 중 하나라는 사실을 인정함으로써 리더십을 회복해야 한다.

그렇게 되면 원자력 에너지의 사용을 세계적으로 확산시키는 사업에 미국이 더욱 적극적인 역할을 할 수 있게 되는 한편 핵연료 재처리를 자국 안보상의 이유로 하고 있거나 할 계획을 가진 나라들과의 교류도 활발하게 이루어질 것이다.

더불어 사용후핵연료에서 순수 플루토늄을 분리

해 내는 것에 대한 반대 입장도 견지할 수 있다. 사용후핵연료에서 플루토늄과 그 밖의 다른 요소들을 함께 분리해 내는 GNEP의 UREX 공정과 AREVA의 COEX 공정 같은 첨단 재처리 기술이 생겼기 때문이다.

예를 들면, COEX 공정은 사용후핵연료에서 플루토늄을 분리해 낸 다음 우라늄과 함께 플루토늄을 회수할 수 있는데 플루토늄만 회수하는 것은 불가능하게 되어 있다.

강화된 IAEA의 안전지침과 함께 이런 형태의 재처리 공정을 선택하면 핵연료 재처리에 의한 핵확산을 방지하는 긍정적 결과를 기대할 수 있는 것이다.

또한 미국은 외국과의 핵연료 사이클 관련 사업에서 핵연료 재처리를 불허하는 'gold standard'만을 계속 적용하려는 자세도 바꿀 생각을 해야 한다. 'gold standard'가 미국의 123협정이 추구하려는 목적인 것은 맞지만 이제는 외국과 협정을 맺을 때 상황 별로 융통성 있는 접근을 해야만 한다.



4. Yucca Mountain 저장소

방사성폐기물정책법(NWPA)에 저촉되지 않는 Yucca Mountain 저장소 프로젝트를 되살려야만 한다. 이를 위해서는 네바다 주와 저장소 유치 협정을 체결하기 위한 최선의 노력부터 기울여야 하는데, 동의를 얻어내는 데 있어 에너지부의 처리 원칙과 기준을 충실하게 적용해 유치 협정을 체결해야만 한다.

미국은 이미 150억 달러를 Yucca Mountain 프로젝트에 투입했는데 이 프로젝트가 더 이상 진척이 되지 않을 경우 그 투자금은 모두 낭비되고 만다는 사실을 다시 한번 밝힌다.

5. MOX 프로젝트

34톤에 달하는 무기 제조 수준 플루토늄을 '희석 후 처리'방식으로 처분하기 위해 시작했던 MOX 프로젝트를 포기한 오바마 행정부의 결정을 번복해야 한다.

미국 정부는 러시아와 협의해 계획하고 협정까지 체결했던 대로 혼합산화물 연료 제조 시설(MFFF)을 완공시켜서 무기 제조 수준 플루토늄을 상업용 경수로에 사용하는 MOX 연료로 만들어 처분한다는 약속을 지킬 것을 분명히 밝혀야 한다.

또 많은 사람이 가장 우려하고 있는 공사 비용의 증가 문제도 처리해야 한다. 비용 문제는 MFFF를 상업적인 시설로 전환하면 해결이 가능할 수도 있는데 이를 위해서는 정부가 MFFF를 설계하고 건설한 다음 운영까지 하는 주체가 아니라 MFFF의 고객이 되면 될 것이다.

6. 우리나라 농축 능력

미국은 되도록 빠른 시일 안에 국내의 자체적 우라늄 농축 역량을 확립시키는 데 전념해야 한다.

그래야만 미국의 국가 안보, 에너지 안보, 그리고

미국 원전에 필요한 농축 우라늄 확보를 뒷받침 할 수 있을 뿐 아니라 미국을 국제적 핵연료 확보 체계 안에 편입시켜서 미국의 우라늄 농축 목표를 달성할 수 있는 여건을 갖출 수 있다. 그 외에도 미국은 5% 이상 20% 이하로 농축시킨 핵연료를 쓰는 혁신적 원자로를 만들어 공급할 수도 있게 될 것이다.

그러므로 미국은 고농축 핵연료 분야의 리더로서 자리를 잡을 수 있게 될 것이며 또한 반드시 그렇게 되어야만 한다.

러시아는 2020년까지 우라늄 농축 능력을 2013년 수준보다 50% 이상 늘려나가고 있으며, 중국은 우라늄 농축 능력을 2030년까지 6,000SWU 이상으로 증가시키고 있는 상황이므로, 미국도 반드시 자체 우라늄 농축 능력을 다시 확보해야 한다.

이를 위해 민간 업체와 SWU 장기 구매 계약을 맺는 것도 하나의 방법이 될 수 있다. 계약 업체가 우라늄 농축 능력을 갖추게 되면 미국 정부와 체결한 기본적인 의무 인수 계약을 통해 SWU 시장을 확보할 수 있게 되는 것이다.

또 계약을 맺은 업체는 프로젝트 파이낸싱으로 대출을 받아 충당하는 자본 비용을 장기간 분할 상환 계약으로 처리할 수도 있는데, 그렇게 되면 정부가 대규모의 자본 조달과 자본 지출의 부담을 면하게 되는 이점도 얻을 수 있게 된다.

7. 현수준의 원자력 에너지 능력 유지

미국이 국제적인 리더십을 유지하면서 세계 환경보전 운동에도 대응하기 위해서는 원자력산업의 활발한 기업 활동과 원전의 가동이 필수적 조건이므로 미국은 원자력업체들의 활발한 기업 활동과 원전의 가동을 유지해야만 한다.

폐쇄되는 원전이 추가될 가능성마저 있는 상황이지



미국의 Clinton 원전

만, 현재 미국에서 가동중인 모든 원전의 가동 연한을 40년 또는 60년, 그리고 가능하다면 더 연장시켜서 원전 건설에 투자된 자금부터 최대한 회수할 수 있도록 조치를 취해야 한다.

가장 중요한 문제는 탄소 배출 없는 에너지 자원은 모두 중요하다는 사실을 인정하는 것을 정책의 최우선에 두고 재생에너지 생산세액 공제 범주에 원자력 발전소를 포함시키는 일이다.

위기에 처한 원전에 대한 소규모의 생산세액 공제(혹은 '손익분기 세액 공제', 또는 뉴욕 주의 '탄소 무배출 세액 공제')조차 원전의 지속적인 운영에 도움이 될 것이 분명하다>(*손익분기 세액 공제는 가동을 시작한 원전에 수익이 발생할 때까지 원전사업자의 사업 손실을 상쇄해 주는 세액 공제를 말한다.)

탄소 배출 없는 에너지에 대한 세액 공제 외에도 정부는 기저부하 감당능력을 갖추고 안정적 송전에 긍정적으로 기여하는 원전에 세금 감면 혜택을 주는 정책을 시행해야 한다.

전력 생산 비용이 저렴하다는 이유로 연방정부와 적지 않은 주정부들이 원전을 선택하는 정책을 펴는 것이 전력시장을 어느 정도 왜곡시킬 수도 있다. 그러나 지금까지 재생에너지에만 유리하게 적용한 정부의 지원과 탄소 배출의 저감을 위해 시행해오던 시장 정책보다 왜곡이 더 심하다고 볼 수는 없다.

뿐만 아니라 다양한 에너지원을 확보하게 되면, 한 가지 에너지원에만 의존함으로써 언젠가는 에너지시장에 위기를 불러올 취약성을 드러내거나 에너지원 자체가 결핍될 수도 있는 위험을 줄일 수도 있기 때문에 에너지 안보에 대비하는 이점까지 얻게 되는 것이다.

8. 원자력 기술 공급 국가로 전환

미국 정부는 연방규정집 10장 810항목(Part 810)에 의거, 원자력 관련 기술의 이전을 규제하는 사항을 미국의 원자력 에너지 업체들과 협조해서 실질적으로 간소화시킬 수가 있다.



그러므로 Part 810 조항의 규제 요건을 검토해서 다른 나라들과 경쟁하는데 걸림돌이 되는 부분은 개정해야 한다.

미국은 세계적인 원자력 기술 공급 국가가 될만한 원자력산업을 보유하고 있다. Part 810의 규제 절차만 간소화되고 허가에 대한 예측이 가능하게 된다면 미국의 원자력산업은 세계 원자력 에너지 시장에 확실하게 진입할 수 있을 것이다.

Part 810의 규제 조항은 세계 원자력 에너지 시장에서 선도 국가인 프랑스, 러시아, 한국, 중국 등의 규제 요건과 공평하게 되도록 규제 수준을 좀 더 낮추어야 한다.

9. 혁신적인 원자로 개발과 판매의 선도 국가로

미국에는 40개 이상의 혁신적 원자로 개발업체가 있는데 미국 정부는 그 업체들과 힘을 합쳐서 혁신적인 원자로를 전 세계에 두루 보급할 수 있는 방안을 앞장서서 모색해야 한다.

정부는 또 원자력 에너지 시장이 엄청난 성장 잠재력을 가지고 있다는 사실을 인식하고 미국 내에서 혁신적 원자로를 개발하려는 노력이 신속하게 이루어질 수 있도록 장려해야 한다.

혁신적인 최신 원자로를 개발하고 건설하는 것을 정책의 핵심으로 삼아야 미국은 향후 수십 년 동안의 리더십을 확고하게 다질 수 있을 것이다.

혁신적인 원자로 설계와 개발 사업을 위해서 자본 비용에 대한 대출 보증 형식의 지원이나 에너지부 소관인 국립연구소의 이용 절차를 자유롭고 간소하게 하는 등 모든 방식을 동원한 정부의 지원이 반드시 필요하다라는 점을 인식하는 것이 정부가 기울어야 할 노력의 핵심이다.

또한 정부는 개발되는 혁신적 원자로들이 8년 이내

에 허가를 받아낼 수 있도록 정책을 시행해야 한다. 8년 이내의 허가를 실현시키기 위해서는 「원자력규제위원회 비전과 전략 : 실제적이고 효율적인 비경수로 개발과제 수행(NRC Vision and Strategy: Safely Achieving Effective and Efficient Non-Light Water Reactor Mission Readiness)」에 명시되어 있는 과제를 신속히 처리하는 데 역점을 두어야 한다.

정부는 국내의 모든 혁신적인 원자로 개발업체를 불로모아 각 시스템 별로 분산시켜서 건설하는 전략적 결정을 과감하게 내릴 수 있을 뿐 아니라 그렇게 해야만 한다. 한편으로 상무부는 이러한 첨단 원자로를 세계 시장에 공급하는 마케팅 활동에 좀 더 관여해야 한다.

결론

정부의 정책은 미국이 원자력 분야의 리더십을 유지하고 강화시키는 데 큰 몫을 할 수 있을 뿐만 아니라 반드시 그 역할을 자임해야 한다.

그런 일련의 정책적 변화와 대통령이 주도하는 계획을 통해서 미국은 국제 원자력 에너지 및 원자력 기술 분야의 리더 역할을 조속히 되찾아올 수 있다.

원자력 에너지를 이미 사용하고 있는 나라들은 물론 활용하기 시작하는 나라들이 계속 늘어남에 따라 미국이 신장된 리더십과 역량을 갖추는 것은 세계적인 리더로서 다시 등장하는 데 필수적인 조건이 되고 있다.

또 핵연료 재처리가 더 이상 한때 우려하던 핵무기 확산의 위험 요소가 아니라는 사실을 인식하고 우라늄 농축 기술과 농축 능력이 확산되는 것에 경계의 초점을 맞추던 시각에서 벗어나면 미국은 핵비확산을



미국의 Oak Ridge 국립연구소

주도하는 리더십도 강화시킬 수 있을 것이다.

미국은 123협정을 다루는 데 있어서 요구 조건이 되는 조항들을 융통성 있게 적용해야 하며 ‘gold standard’ 원칙만을 주장하기보다는 사안에 따라 개별적으로 적용해야 한다.

123협정과 관련해 ‘gold standard’의 잣대를 엄격하게 적용하는 것은 다른 나라들과 협정을 체결하는 데 도움이 되지 않거나 상대국이 계약 체결에 흥미를 잃게 만들 수도 있기 때문이다.

정부가 올바른 정책 수단을 통해 지원을 해 준다면 미국의 원자력산업은 세계 시장에서 얼마든지 경쟁력을 갖출 수 있다. Part 810의 조항들을 좀 더 간소화

시키고 인허가에 대한 예측이 가능한 시간표를 제공해 준다면 미국 기업들이 원자력 에너지 기술과 설비를 외국에 수출하는 데 큰 도움이 될 것이 분명하다.

미국은 전 세계 원자력 분야에서 독보적인 리더가 될 수 있다. 그 뿐만 아니라 아이젠하워 대통령이 1953년에 주장했던 것처럼 머지않아 에너지 안보 문제를 개선하고 현재 에너지 빈곤에 처해 있는 사람들에게도 에너지를 공급해줄 수 있을 것이다.

이를 위해서는 대통령과 의회가 약속을 하고 그대로 이행하면 되는 것이다. 그런 약속과 이행이 지금 바로 이루어지지 않는다면 세계 원자력 분야에서 미국의 리더십은 계속 위축될 것이다. 🌐