



한국 원자력발전 현황과 정책 방향



이원걸
산업자원부 자원정책실장

안녕하십니까? 신형원자로 개발 국제 회의(ICAPP)에 오신 세계 각국의 원자력 전문가 여러분을 만나 뵙게 되어 대단히 반갑습니다.

먼저 이 자리를 만들어 주신 ICAPP 준비사무국, 미국원자력학회, 한국원자력학회, 한국원자력산업회의 등 관계자 여러분들께 진심으로 감사의 말씀을 드리며, 한국의 원자력 정책방향에 대해서 여러분에게 설명할 수 있는 기회를 갖게 되어 매우 영광스럽게 생각합니다.

특히 금번 회의는 원자력산업계에서 중요한 행사인 ICAPP 회의와 한국원자력 연차대회를 동시에 개최하므로 더욱 의미가 있다고 생각합니다.

한국의 에너지 여건

한국의 원자력발전에 대해 말하

기에 앞서 한국의 전반적인 에너지 여건을 살펴보겠다.

한국은 2002년도 기준으로(IEA, 2002) 총에너지 소비량이 세계 10위이고 석유 소비량은 세계 7위로 에너지 소비가 매우 큰 나라 중의 하나이며 특히 원유수입은 세계 4위 수준이다.

더욱이 한국의 에너지 수요는 세계 에너지 수요의 평균증가율 이상으로 계속 증가할 전망이어서 앞으로 에너지 수급문제는 더욱 중요한 국가적 의제로 부각될 것이다.

그러나 에너지 공급측면에서 보면 많은 에너지 소비에 비해 국내의 에너지 자원은 매우 부족하여 한국은 총에너지의 약 97%를 해외에서 수입하는 등 에너지의 해외의존도가 아주 높은 상황이다.

더욱이 가장 중요한 에너지원인 석유는 중동에서 주로(79% 이상) 수입함에 따라 국제정세 변화와 석

유가격 변동에 국내 에너지 수급이 크게 영향을 받는 취약한 구조를 갖고 있다.

참고로 한국의 에너지 수입은 2004년도 기준으로 495억달러로 전체 수입 2245억달러의 22%를 차지하고 있어 국제 에너지 가격의 변동은 국제수지에도 크게 영향을 미치고 있다.

에너지 소비 측면에서도 금번 2005년 2월부터 기후변화협약이 발효되고 온실가스 감축이 중요해지면서 한국의 에너지 여건은 더욱 어려워지고 있다.

한국은 아직까지 온실가스 감축 의무를 부담하지는 않고 있지만 연간 이산화탄소 배출량이 세계 9위(2002년 기준) 수준인 점을 감안하면 온실가스 감축을 위한 대책마련이 시급하며 이를 위해서는 온실가스 배출량의 80% 이상을 차지하고 있는 에너지 부문에서 획기적으로

온실가스 배출을 감축할 수 있는 방안이 매우 필요한 실정이다.

따라서 한국은 에너지 안보, 환경, 경제성 차원에서 최적의 에너지 구성(Energy Mix)을 추구하고 에너지 소비효율을 향상시키면서 신재생에너지도 적극 보급하는 정책을 추진하고 있다.

원자력발전의 역할

원자력발전은 환경성과 경제성 측면에서 장점이 있기 때문에 한국의 어려운 에너지 문제를 해결하고 안정적인 수급구조를 유지하는데 있어 큰 역할을 하고 있다.

잘 아시다시피 원자력발전은 다른 발전원에 비해 저렴한 비용으로 많은 전기를 생산할 수 있어 원유, 석탄 등 화석연료의 의존도를 낮출 수 있는 효과적인 수단이다.

또한 원자력발전은 다른 발전원에 비해 이산화탄소를 거의 배출하지 않는 환경친화적 에너지원으로 최근 온실가스 감축을 달성할 수 있는 가장 현실적인 대안으로 주목받고 있다.

원자력발전은 발전원가에서 연료비의 비중이 낮아 국제 에너지가격의 변동에도 상대적으로 큰 영향을 받지 않는 장점도 있다.

그러나 원자력발전은 안전성에 대한 우려 등으로 발전소 주변지역 주민들이 기피하고 있으며 환경단

〈표 1〉 국내 에너지 수요

구 분	2003	2011	2020	연평균 증가율(%)	
				2003~2011	2003~2020
총에너지수요 (백만 TOE)	215.1	280.9	334.2	3.4	2.6

주) 세계 에너지 총소비는 개도국의 높은 소비증가로 인하여 2020년까지 연 평균 2.2%씩 꾸준히 증가할 전망

〈표 2〉 국내 에너지 해외 의존도

구 분	1980	1990	2000	2002	2003
에너지 해외 의존도(%)	73.5	87.9	97.2	97.2	96.9
총에너지 소비 중 석유 비중(%)	61.1	53.8	52.0	49.1	47.6
석유수입 중등 의존도	98.8	73.7	76.9	73.3	79.5

주) 국제유가가 1달러/배럴 상승시 무역수지 7.5억달러 악화, 경제성장률 0.1%p 하락(에경연)

〈표 3〉 발전원별 이산화탄소 배출계수

발전원별	원자력	석유	석탄	LNG
CO ₂ 배출량(g/kWh)	9	689	860	460

주) 국제원자력기구(IAEA) 연구결과(1997)

체 등에서는 원자력에 대해 지속적으로 반대하고 있는 것도 사실이다.

특히 최근 한국에서는 방사성폐기물 관리시설 부지선정을 추진하는 과정에서 지역주민들 사이에 원전 및 방사성폐기물 관리시설에 대한 불신이 확산되고, 환경단체 등에서도 원전정책 전반에 대해 사회적 공론화를 강하게 요구하고 있다.

따라서 원자력발전을 지속해 나가기 위해서는 원전에 대한 사회적 수용성을 확보해 나가면서 기술개발을 통한 경쟁력의 확보가 관건이라고 생각한다.

한국의 원자력발전 현황

다음으로는 한국의 원자력발전 현황에 대해서 간단히 말씀드리겠습니다.

한국은 1970년대에 원자력발전을 처음으로 도입한 이래 원전을 지속적으로 건설하여 현재에는 고리, 영광, 울진, 월성 등 4개 지역에 총 20기의 원전을 운영중에 있으며 설비용량을 기준으로 1,772만kW로서 세계 6위 수준이다.

2004년도를 기준으로 원자력발전은 한국의 총발전설비 용량

〈표 4〉 연도별 국내 원전운영 현황

구 분	1980	1990	2002	2002	2003	2004
가동기수	1	9	16	18	18	19
설비용량(만kW)	58.7	762	1,372	1,572	1,572	1,672
- 설비 비중(%)	6.3	36.2	28.3	29.2	28.0	27.9
발전량(백만kWh)	3,477	52,887	108,964	119,103	129,658	130,715
- 발전 비중(%)	9.3	49.1	40.9	38.9	40.2	38.2

주) 올진 5·6호기(2004.7, 2005.4 상업가동) 포함시, 총 20기 운영 (설비 용량 1,772만kW)

(5,996만kW)의 28%를 점유하고 있으며, 총발전량(3,420억kWh)의 38%를 차지하고 있다.

특히 2003년 한국 원전의 평균 이용률은 94%로 세계 원전의 평균 이용률 76%를 크게 상회하는 등 세계 최고 수준의 원전운영 능력을 보유하고 있다고 할 수 있다.

또한 지속적인 기술개발 노력을 통해 한국표준형 원전(OPR1400)을 개발하여 현재 8기를 운영중에 있으며 원전의 안전성과 경제성을 대폭 강화한 신형원전인 APR1400도 개발하여 현재 건설을 준비중에 있다.

한국 원자력 정책의 기본방향

다음으로는 향후 한국 원자력정책의 기본 방향에 대해 말씀드리겠습니다.

첫째, 전체 전원 구성비(Electricity Mix)에서 원자력발전의 적정 비중을 유지해 나갈 방침이다.

한국은 산업자원부 주관으로 중

장기 전력수요 예측 및 전기사업자의 사업계획을 바탕으로 전문가들의 검토를 거쳐 중장기적인 전력수급기본계획을 매 2년마다 수립하고 있다.

2004년도에 수립한 2017년까지의 제2차 전력수급기본계획에 따르면 2017년까지 원전을 8기를 추가로 건설하여 현재와 비슷한 30% 수준의 원자력발전설비 비중을 유지해 나갈 계획이다.

둘째, 원자력발전에 대한 사회적 수용성을 적극적으로 확보해 나갈 방침이다.

최근 에너지정책 전반에 대해 시민·환경단체 및 국민들의 관심과 참여의식이 높아지고 있고 협오시설에 대한 주변지역 주민들의 기피 정도가 심해지고 있는 상황에서 사회적 수용성의 확보는 더욱 중요해지고 있는 상황이다.

이에 따라 국회, 정부, 환경단체, 전문가 등으로 국가 에너지위원회를 구성하여 에너지정책 전반에 대해 논의함으로써 사회적 갈등을 최

소화하고 국민의 지지와 신뢰를 얻을 수 있도록 노력해 나갈 계획이다.

특히 원전 및 방사성폐기물 관리시설 주변지역에 대해서는 제도적으로 지역 발전을 위한 재원을 지원하도록 함으로써 지역주민의 원전과 방폐장에 대한 수용성을 확보해 나가려고 한다.

이를 위해서 지난 2월에는 방사성폐기물 관리시설의 유치지역 지원을 위해 특별법을 제정하였다.

그 동안에도 원전 등 발전소 주변지역에 대해서는 법률을 통해 매년 제도적으로 주변지역의 개발을 위한 재원을 매년 지원해 왔으며 현재 주변지역 주민들이 원전으로 인한 혜택을 더욱 실질적으로 체감할 수 있도록 지원규모를 확대하고 지원 절차를 대폭 개선하기 위해 법률개정을 추진하고 있다.

셋째, 그동안 계속 지연되어 온 방사성폐기물 관리시설의 부지를 조속히 확보할 계획이다.

이를 위하여 중저준위 방사성폐기물 처분시설과 사용후연료 중간 저장 시설을 분리하여 중저준위 방사성폐기물 처분시설을 우선적으로 추진하고 사용후연료의 관리는 중장기적으로 충분한 논의를 거쳐 추진하기로 하였다.

또한 사회적 갈등을 최소화 할 수 있도록 공정하고 투명한 부지선정 절차를 마련하고 최종적인 유치여

부를 지역주민들의 주민투표를 통해 결정하도록 하였으며 각계 전문가와 시민단체가 참여하는 부지선정위원회를 구성하여 운영하고 있다.

넷째, 지속적인 기술개발을 통해 원전의 경제성과 안정성을 확보해 나갈 방침이다.

원자력산업은 전기, 기계, 도목, 계측제어 등 각종 기술분야가 집약된 종합사업으로서 기술개발의 중요성이 어느 산업보다도 높다고 할 수 있다.

1970~80년대에 선진 원자력기술의 습득과 기술자립화를 달성한 한국은 그 동안의 축적된 기술과 경험을 바탕으로 기존 원전의 개선과 새로운 원전 개발을 집중 추진하고 있다.

이에 따라 개발된 한국표준형원전은 현재 검증된 노형 중에서 최고의 안전성과 경제성을 확보하고 있으며 신고리 원전 3·4호기에 건설될 신형 원전인 APR1400은 경제성과 안전성을 더욱 개선하였다.

또한 해수담수화와 소규모 전력생산을 담당하는 다목적 중소형원자로인 SMART도 국내 기술로 개발하고 있다.

다섯째, 원자력 분야의 적극적인 국제협력을 추진해 나갈 계획이다.

원전은 사고 및 방사능의 영향이 광범위한 지역에 미칠 수 있다는 점에서 또한 기술개발이 많은 시간과

비용을 필요로 하지만 성공할 경우 그 혜택이 매우 커 여러 국가가 함께 공유할 수 있다는 점에서 국제적인 연계가 매우 중요하다.

따라서 한국은 원자력 선진국가 기술적인 협력을 강화하여 공동으로 직면하고 있는 다양한 문제들을 함께 대처해 나갈 수 있도록 할 방침이다.

이에 따라 한국은 제4세대 신형 원자로 기술개발사업(GEN 4) 및 국제 혁신원자로 및 핵연료 주기 기술개발사업(INPRO) 등 국제 공동으로 추진중인 신형원자로 기술개발사업에 적극적으로 참여하고 있으며, 또한 고준위 방사성폐기물 처분 등 원자력발전이 안고 있는 기술적으로 어려운 문제들에 대해서도 국제협력을 통해 공동으로 해결방안을 모색하고 핵심기술을 공동 개발하는데 적극 참여할 계획이다.

이와 함께 원자력발전을 처음으로 도입하려는 개도국들과는 한국이 가지고 있는 원전에 대한 기술과 경험을 공유할 수 있도록 협력을 강화해 나갈 방침이다.

임이 그 동안 신규원전의 건설이 부진하고 원자력의 비중이 축소되어 왔던 미국과 유럽 국가들에서부터 시작되고 있는 점은 큰 의미가 있다고 생각된다.

다만 원자력발전이 지구환경과 에너지 문제를 해결하는 대안으로 그 역할을 다 할 수 있기 위해서는 원전의 안전성 및 신뢰성과 함께 국민적인 이해와 지지를 확보하는 것이 전제되어야 할 것이다.

이러한 문제들은 한 나라 차원에서 독자적으로 해결할 수 있는 것이 아니며 세계 원자력산업계가 공동으로 풀어나가야 하는 숙제라고 생각한다.

오늘 신형 원자로 개발회의(ICAPP)의 개최식을 진심으로 축하하며 이번 회의를 통해 신형원자로 개발에 관한 경험 및 기술을 교류함으로써 세계 원자력발전의 현안을 해결할 수 있는 귀중한 기회의 장이 될 수 있기를 바란다.

맺음말

최근 고유가가 계속되고 기후변화협약이 발효하면서 원자력의 중요성을 세계적으로 재인식하고 있다.

특히 이러한 새로운 변화의 움직임