

인도의 원자력 현황과 국제 협력 동향

류재수 · 양명호
한국원자력연구소 정책연구부

서론

인도는 최근 들어 높은 경제 성장을 보여주고 있으며 지정학적인 중요성 등으로 국제 사회에서 주목을 받고 있다. 2003년 10월 발표된 미국의 투자 은행인 골드만삭스 보고서에 의하면, 인도는 2030년대 후반에 가면 미국, 중국에 이어 3대 경제 대국으로 부상을 전망하고 있다.

인도는 2003년부터 개방 정책을 강화하면서 국제 사회에서의 영향력을 또한 증가시키고 있다. 풍부한 질 높은 노동력과 중국에 버금가는 시장 잠재력을 가지고 있으며, 인도양 경제권의 핵심 국가로서 위치를 강화하고 있다.

한편 인도는 높은 경제 성장으로 급격하게 증가하는 에너지와 전력 수요에 대응하기 위한 노력을 강화하고 있으며, 중국과 함께 에너지 자원 확보를 위한 노력을 강화하는 한편, 미국과의 원자력 협력 등을

통하여 전력 공급의 확대도 추진하고 있다.

2005년 7월 발표된 미국과 인도 간의 원자력 협력은 추진과 2006년 3월 미국 인도 간 원자력 협정 체결은 국제 사회에서 큰 반향을 일으키고 있으며, 국제 원자력 사회에서 패러다임의 큰 변화로 평가받고 있다.

2004년 10월 노무현 대통령의 인도 국빈 방문 이후 우리나라도 인도의 협력을 강화하고 있으며, 지난 2월 개최된 한국·인도 정상 회의에서는 양국 간 포괄적 경제 동반자 협상을 추진하기로 합의한 바 있다.

본고에서는 인도의 원자력 현황과 최근의 인도의 국제 협력 추진 동향에 대하여 소개한다.

인도의 원자력 현황

1. 원자력 추진 개황

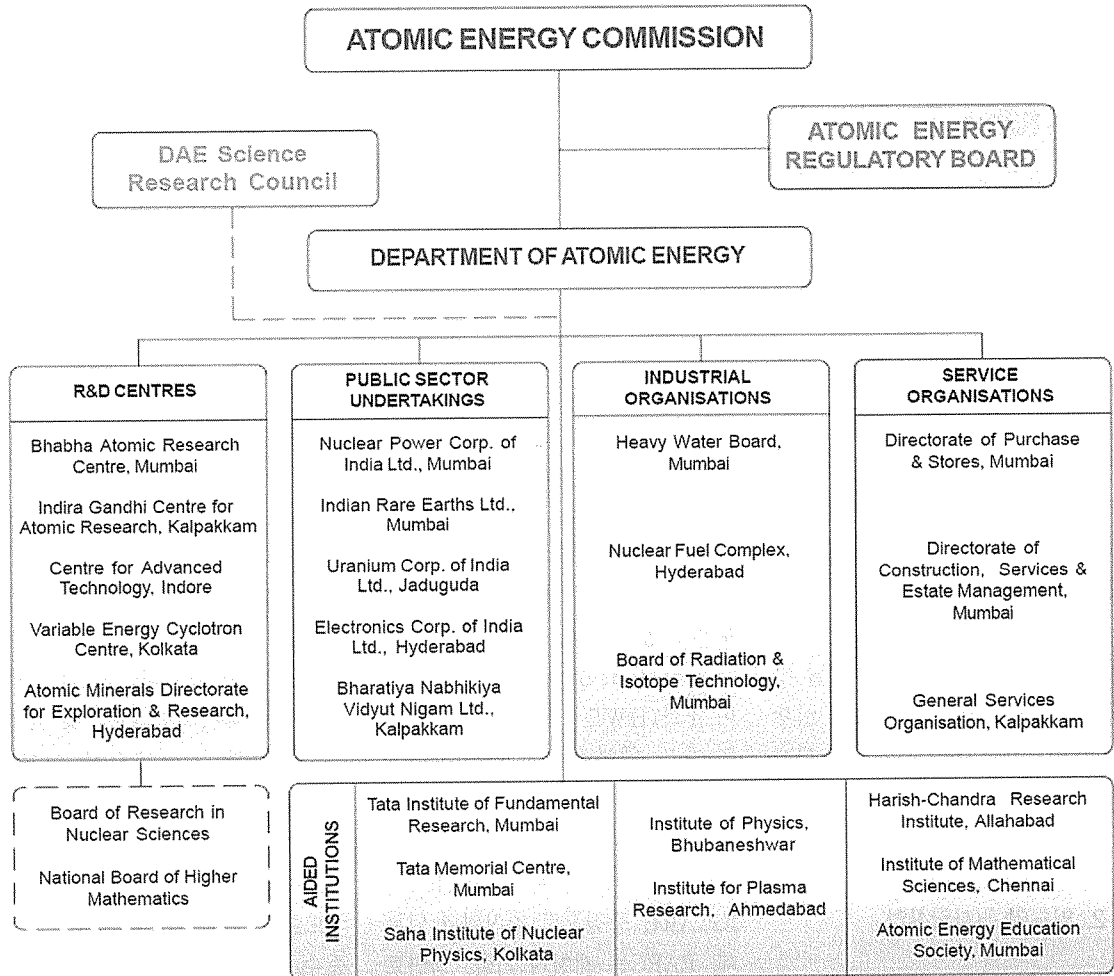
인도는 1947년 영국으로부터 독

립하면서 원자력 이용을 국가 우선 정책으로 채택해 왔다. 인도는 1948년 원자력법 제정과 함께 1954년 원자력부(DAE : Department of Atomic Energy)와 바바원자력연구센터(BARC : Bhabha Atomic Energy Research Center)를 설립하면서 원자력 개발에 착수하였다.

인도의 원자력 개발은 국가 안보 및 외부 세력의 간섭으로부터의 탈피와 함께 국가 현대화의 목표 중 하나로 추진된 것으로 분석되고 있다.

인도는 1974년 처음으로 핵실험을 수행하기 전까지 프랑스로부터 재처리 기술 지원, 캐나다로부터 CIRUS (Canadian-Indian Reactor, US) 연구용 원자로 도입, 미국으로부터 중수 제공 및 Tarapur 원전 건설 계약 등 활발한 원자력 협력을 추진하였다.

그러나 1974년 인도가 평화적 목적이라는 명목하에 자국산 핵물질과 미국 및 캐나다로부터 도입한 원자



〈그림 1〉 인도의 원자력 행정 및 지원 체제

력 시설을 이용하여 핵실험에 성공하자, 미국은 자국의 원자력법을 일부 개정하여 핵비확산법(NNPA : Nuclear Non-Proliferation Act)을 제정하였으며, 국제 사회와의 협조를 바탕으로 국제 원자력 수출 통제 체제를 강화하였다.

이로 인해 인도는 국제 사회와 일부 핵연료 부분을 제외한 원자력 협력력이 사실상 1980년부터 중단되어 왔다.

따라서 인도는 1970년대 후반부터 민간 분야에서 원자로의 자체 건설, 핵연료 제조, 천연 우라늄 및 토륨을 이용한 핵연료 주기 개발, 고속증식로(FBR : Fast Breeder Reactor) 개발, 중수 생산 등 자급 자족 형태의 원자력 이용 개발을 목표로 추진해왔다.

이를 통해 인도는 상업 규모의 농축 시설을 제외한 독자적인 핵연료 주기 기술 등 거의 모든 분야에서

기술 자립 형태의 원자력 프로그램을 갖고 있다.

그러나 인도는 민간 원자력 개발에서 농축 등 선진 기술을 보유하고 있는 원자력 선진국과의 협력을 강력히 희망하고 있다.

인도는 2000년 이후 국내 총생산(GDP) 대비 연평균 약 7% 수준의 안정적인 높은 경제 성장세를 유지하고 있으며,¹⁾ 이에 따른 에너지 및 전력 수요도 급증하고 있다.

1) 인도는 1991년 외환 위기 이후 경제 개혁 및 개방 정책을 가속화면서 1990년대 후반부터 가시적인 효과가 나타나 2000년 이후 고도 성장을 이어가고 있다.

따라서 인도는 한정된 에너지 자원을 극복하고 급증하는 전력 수요를 충족하기 위해²⁾ 민간 부분의 원자력 이용을 확대하기 위한 노력을 가속화하고 있다.

인도는 2020년까지 원전 발전 용량을 20GWe으로 증가시킬 계획으로 중국과 함께 원자력의 거대 시장으로 등장하고 있다.

2000년 이후 러시아와의 원자력 협력 강화는 물론, 2005년 7월 미국과의 원자력 협력 합의 발표 이후 NPT 비당사국인 인도에 대해 세계 주요 원자력 선진국들의 협력이 쇠퇴하고 있다.

2. 인도의 원자력산업

가. 원자력 행정 및 지원 체제

인도는 총리 산하에 최고 의사 결정 기관인 원자력위원회(AEC : Atomic Energy Commission)가 있으며, 산하에 행정 부서인 원자력부(DAE)를 두고 있다.

원자력부는 원자력 발전, 핵연료 주기, 연구 개발 활동 등 원자력 안전 및 규제를 제외한 모든 업무를 총괄 담당하고 있다.

원자력 안전 및 규제는 독립 기관으로 원자력위원회(AEC) 직속으로 원자력규제이사회(AERB : Atomic

Energy Regulatory Board)가 맡고 있다(〈그림 1〉 참조).

원자력부는 산하에 바바원자력연구센터(BARC), 인디라간디원자력연구센터(IGCAR : Indira Gandhi Centre for Atomic Research), 인도원자력발전공사(NPCIL : Nuclear Power Corporation of India Limited), BHAVINI, 인도우라늄공사(UCIL : Uranium Corporation of India Ltd.) 중수이사회(HWB : Heavy Water Board), 핵연료복플렉스(Nuclear Fuel Complex) 등 다수의 원자력 관련 기관을 두고 있다.

연구 개발 부문은 BARC와 IGCAR를 중심으로 추진되고 있는데, BARC는 재처리 기술, 핵연료 제조 등 인도 연구 개발의 중심 기관이며, IGCAR은 현재 고속로(FBR : Fast Breeder Reactor) 개발을 주도하고 있다.

산업 부문은 중수 생산, 핵연료 제조, 방사성 동위원소 이용 등으로 구분되는데, 중수 생산은 중수이사회(HWB), 핵연료 제조는 핵연료복플렉스(NFC)가 담당하고 있다.

공공 부문은 원자력 발전, 우라늄 채광 및 가공, 원자력 발전 설비, 고속로 건설 등으로 구분된다.

공공 부문은 원자력부(DAE)의

통제하에 인도원자력발전공사(NPCIL)와 인도우라늄공사(UCIL)를 중심으로 추진되고 있는데, 인도원자력발전공사는 원자력발전소의 설계, 건설, 조립 및 운전을 담당하고 있고 인도우라늄공사(UCIL)는 우라늄 채광 및 가공을 담당하고 있다.

나. 원자력 발전

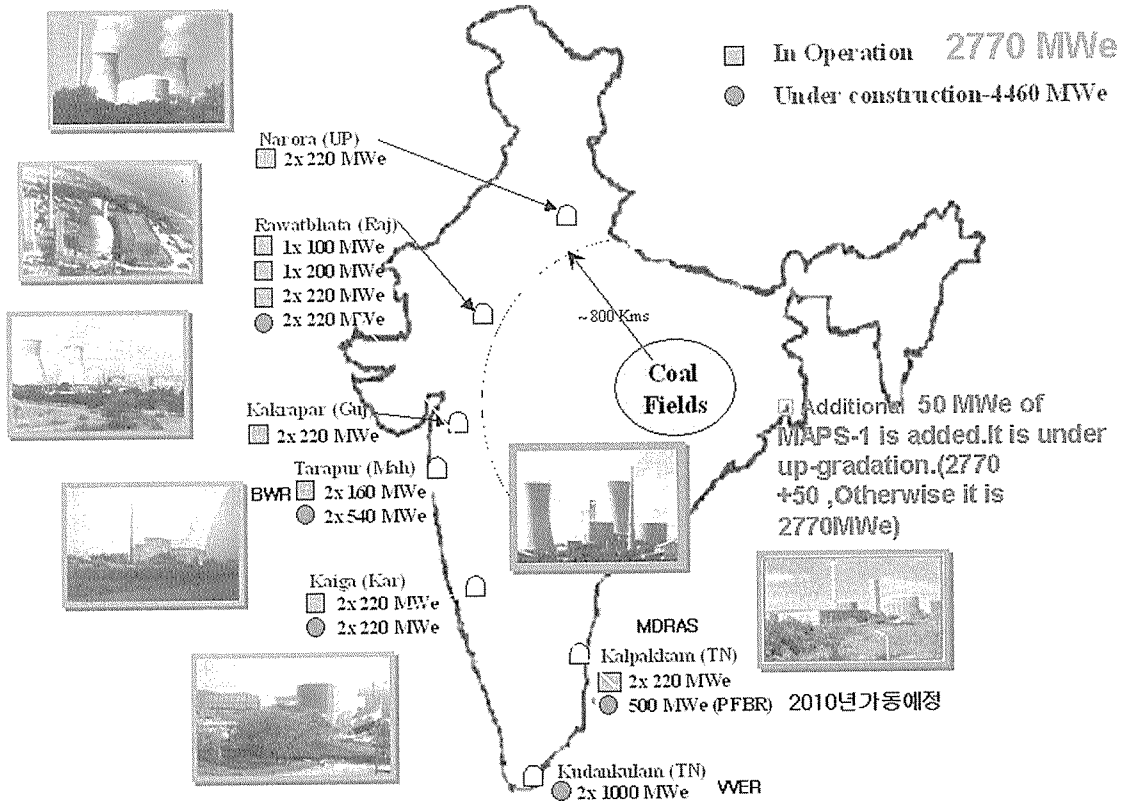
인도는 1963년 미국과 원자력협력협정을 체결하고 토크 방식으로 미국으로부터 비등수형 원자로(BWR)를 도입하고 1969년에 처음으로 원자력을 이용한 상업 운전을 개시하였다.

또한 인도는 1964년 최초로 가압중수로(PHWR : Pressurized Heavy Water Reactor) 건설 계획을 수립하고, 이 원형로(PHWR prototype, 100MWe Rajasthan 1)를 캐나다와 합작으로 건설하고 1972년에 운전을 시작하였다.

인도원자력발전공사(NPCIL)는 Rajasthan-1의 건설 및 기술 경험을 근간으로 이후 10여기의 가압중수형 원자력발전소의 설계와 건설을 자력으로 수행할 수 있게 되었다.

2005년 12월 말 현재 인도는 15기의 원자로를 운전중이며, 8기를 건설중에 있다.³⁾

2) 인도는 세계 3위의 석탄 생산국이지만 에너지 자원 부족으로 2005년 말 현재 전체 에너지 소비의 약 30% 이상을 해외에 의존하고 있으며, 국제에너지기구(IEA)는 인도의 획기적인 발전 용량의 확대 없이는 지속적인 경제 성장을 보장하기 어렵다고 예측하고 있다.



〈그림 2〉 인도의 원자력발전소 현황(2005년 3월 현재)

인도는 Tarapur 1, 2호기를 제외하고는 모두 가압중수로(PHWR)를 운전하고 있다. 2006년 3월 현재 인도의 운전중인 원자력 발전 용량은 3.3GWe이며, 건설중인 발전 용량은 3.9GWe이다(〈그림 2〉 및 〈표〉 참조).

인도는 1990년대와는 달리 현재 건설중인 대부분의 원자로 용량을 증가시키고 있다.

Kudankulam에 건설중인 원자로 가운데 2기는 러시아가 제공하는 러시아형가압경수로(WWER :

Water-cooled Water-moderated Energy Reactor)로 1000MW급의 대규모 발전 용량이다.⁴⁾

인도의 과거 PHWR의 용량은 대부분 220MWe이었으나 현재는 540MWe로 용량을 증가시키고 있고, 향후에는 700MWe까지 용량을 증가시킬 예정이다.

Tarapur 4호기는 인도의 당초 계획을 앞질러 건설되었으며, 발전 용량도 540MWe으로 증대되어 2005년 9월부터 상업 운전에 들어갔다.

이러한 대용량의 원자력발전소 건설은 급증하는 전력 수요를 충족하기 위한 것으로 향후에도 지속될 것이다.

2005년 기준으로 인도의 원자력을 이용한 생산한 전기량은 15.7TWh로 인도 전체 생산량의 약 2.8%를 차지하였다.

인도는 2020년까지 원자력 발전 용량을 20GWe로 확대할 계획으로, 추가로 2020년까지 PHWR 220MWe 4기 및 700MWe 10기, FBR 500MWe 3기, 그리고 WWER

3) 2002년 Kalpakkam에 500MWe급 고속중수로의 건설을 승인하였으며, 현재 IGCAR로부터 독립한 BHAVIN사가 이 고속로를 건설중이다.

4) Kudankulam 원전은 IAEA의 부분 안전 조치를 받을 예정으로 러시아는 인도가 사용후핵연료를 재처리하여 플루토늄을 얻더라도 이 원전의 운전엔 필요한 모든 핵연료를 공급할 것이라고 밝히고 있다.

1000MWe 4기를 추가 발주할 계획이다.

특히 인도는 2050년까지 전체 전력의 약 25%를 원자력으로 공급할 계획이다. 이는 원자력 발전 용량 규모로 2002년 대비 약 100배가 증가한 수치로 예상 발전 용량은 280GWe이다.

이런 측면에서 인도는 향후 중국과 함께 국제 사회에서 원자력의 거대 시장으로 등장할 것은 자명한 일이며, 향후 인도도 원자력 발전 용량을 늘리기 위하여 원자력 분야에 대한 막대한 투자가 불가피할 것이다.

인도는 1974년 핵실험 이후 민간 원자력 부분에서 원자력 선진국과의 협력이 중단되어 원전 운영 부분에서의 선진 기술 도입이 어려운 상황으로 1995년에는 원전 이용률이 65%로 세계 최저 수준을 기록했다.

그러나 1990년대 말부터 원전 운영의 경험 축적과 기술 개발로 2001~2년에는 원전 이용률이 85%까지 상당히 증가했으며, 향후에도 원전 이용률은 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.

다. 자원 및 핵연료 주기

인도는 우라늄 채광에서부터 사용후핵연료의 재처리까지 자체 기술을 이용한 핵연료 주기 기술을 확보하고 있다.

인도우라늄공사(Uranium Cor.

〈표〉 인도의 원자력발전소 현황 (2006년 3월 현재)

발전소명	노형	현황	위치	용량(MWe)		상업운전개시일
				Net	Gross	
KAIGA-1	PHWR	운전중	KARNATAKA	202	220	2000/11/16
KAIGA-2	PHWR	운전중	KARNATAKA	202	220	2000/03/16
KAKRAPAR-1	PHWR	운전중	GUJRAT	202	220	1993/05/06
KAKRAPAR-2	PHWR	운전중	GUJRAT	202	220	1995/09/01
MADRAS-1	PHWR	운전중	TAMILNADU	155	170	1984/01/24
MADRAS-2	PHWR	운전중	TAMILNADU	202	220	1986/03/21
NARORA-1	PHWR	운전중	UTTAR PRADESH	202	220	1991/01/01
NARORA-2	PHWR	운전중	UTTAR PRADESH	202	220	1992/07/01
RAJASTHAN-1	PHWR	운전중	RAJASTHAN	90	100	1973/12/16
RAJASTHAN-2	PHWR	운전중	RAJASTHAN	187	200	1981/03/01
RAJASTHAN-3	PHWR	운전중	RAJASTHAN	202	220	2000/07/01
RAJASTHAN-4	PHWR	운전중	RAJASTHAN	202	220	2000/12/23
TARAPUR-1	BWR	운전중	MAHARASTRA	150	160	1969/10/28
TARAPUR-2	BWR	운전중	MAHARASTRA	150	160	1969/10/28
TARAPUR-4	PHWR	운전중	MAHARASTRA	490	540	2005/09/12
KAIGA-3	PHWR	건설중	KARNATAKA	202	220	2007/03
KAIGA-4	PHWR	건설중	KARNATAKA	202	220	2007/09
KUDANKULAM-1	WWER	건설중		917	1000	2007/12
KUDANKULAM-2	WWER	건설중		917	1000	2008/12
PFBR	FBR	건설중	TAMILNADU	470	500	-
RAJASTHAN-5	PHWR	건설중	RAJASTHAN	202	220	2007/08
RAJASTHAN-6	PHWR	건설중	RAJASTHAN	202	220	2008/02
TARAPUR-3	PHWR	건설중	MAHARASTRA	490	540	2007/01

of India)는 우라늄 채광 및 가공을 통하여 우라늄 정광(yellow cake)을 생산하며, 핵연료 콤플렉스(NFC)는 이 우라늄 정광을 사용하여 핵연료를 제조한다.

핵연료 콤플렉스는 대규모 공장에서 연간 400톤의 PHWR 핵연료(천원 우라늄)와 소규모 공장에서 수입한 농축 우라늄으로부터 Tarapur 원전용 핵연료를 생산하

고 있다.

민수용 PHWR로부터 발생된 사용후핵연료는 고속증식로에서 사용하기 위해 Trombay, Tarapur 및 Kalpakkam의 재처리공장에서 원자로급 플루토늄(Pu)으로 추출된다.

인도의 재처리 기술은 바바원자력연구소(Barc)에 개발되었으며, Barc가 사용후핵연료의 재처

리 공장을 건설하여 왔다.

인도는 1964년에 처음으로 Trombay에 자력으로 사용후핵연료 재처리 공장을 건설하였다. 그러나 인도는 아직까지는 상업용 농축 공장을 가동하지는 못하고 있다.

인도의 확인된 우라늄 자원은 54,000톤이며, 추가 추정량은 약 23,500톤이다. 특히 인도는 토륨 매장량이 세계의 약 1/4에 해당하는 290,000톤을 보유하고 있다.

따라서 인도는 풍부한 토륨을 이용하는 선진 핵연료 주기 기술을 개발하기 위하여 다음의 장기 3단계 원자력 프로그램을 추진해오고 있다.

- 1단계 : 가압중수로(PHWR)에 천연 우라늄을 연료로 사용하고, 발생한 사용후핵연료를 재처리하여 Pu을 연음.
- 2단계 : Pu(MOX 연료)을 사용하는 고속증식로를 이용하여 Th으로부터 우라늄-233을 증식시킴.
- 3단계 : 선진 중수로(AHWR)에서 토륨을 포함하는 U-233 핵연료를 사용함(토륨으로부터 원전 전력의 약 2/3를 연음).

상기 3단계 프로그램의 일환으로 인도원자력규제이사회(AERB)는 2002년 Kalpakkam에 500MWe 급 고속증식로의 건설을 승인하였

으며, 현재 IGCAR로부터 독립한 BHAVIN사가 이 고속로를 건설중이다.⁵⁾

이 고속증식로는 U-Pu 산화물(MOX) 연료를 사용할 계획으로 2010년에 운전될 예정이며, 블랭킷(Blanket)에는 토륨-232를 사용하여 핵분열성 물질인 U-233을 증식할 예정이다.

이는 인도의 장기 원자력 프로그램 중 2단계가 본격적으로 착수되었음을 의미하는 것으로, 인도는 2020년까지 추가로 4기의 고속증식로를 건설할 예정이다. 특히 인도는 고속증식로에 처음에는 MOX 연료를 사용할 계획이나, 장차 더 짧은 시간에 증식 효과가 뛰어난 금속 연료들로 대체할 계획이다.

또한 인도의 장기 원자력 프로그램의 일환으로 3단계에서 사용될 선진중수로(AHWR : Advanced Heavy Water Reactor)는 BARC에 의해 개발되고 있으며, 현재 BARC는 300MWe 선진중수로(AHWR)를 설계중에 있다.

인도의 원자력 국제 협력 동향

인도는 2005년 7월 미국과의 원자력 협력 합의 이후, 에너지 자원 부족과 자국의 급증하는 전력 수요

에 대처하기 위해 국제 사회와 민간용 원자력 협력을 희망한다고 밝혀왔다.

미국과의 원자력 협력 합의 이후, 인도와의 민간 원자력 협력과 관련하여 영국, 프랑스, 러시아 등 선진국으로부터의 협력이 쇠퇴하고 있다. 이는 향후 인도의 거대한 원자력 시장을 놓고 인도와의 협력에서 우위를 선점하기 위한 것으로 평가된다.

그러나 현재 주요 선진국의 국내법 또는 NSG 지침의 경우 NPT 미가입국 및/또는 IAEA 전면 안전조치 미체결국과는 원자력 협력을 금지하고 있다. 따라서 NSG 참여 선진국들은 향후 인도와의 협력 추진을 위해 향후 국제 핵비확산 체제의 훼손을 최소화하면서 자국의 이익 달성을 위하여 NSG 및 자국법의 개정을 위한 노력을 가속할 것으로 전망된다.

1. 미국

1959년 미국은 인도와의 원자력 협력협정 체결에 앞서 CIRUS용 중수를 공급하기로 합의하고 인도에 중수 15톤을 공급하였다.

그리고 인도와 1963년 원자력협정을 체결하고, 1964년부터 Tarapur에 원자로 2기 제공, 인도 과학자들

5) 인도는 40MW급 고속증식시험로를 1985년 이후 운전하고 있으며, 탄화물 핵연료(70% PuC + 30%UC)를 사용하여 120,000MWd/ton burnup을 달성하였다. 이 시험로는 프랑스 Rapsodie 고속증식로 설계를 근간으로 하고 있으나 대부분의 기기 제작은 인도가 자체적으로 수행하였다.

의 원자력 연구를 지원하는 등 활발한 원자력 협력을 추진하였다.

그러나 인도는 1968년 핵무기비확산조약(NPT : Treaty on the Non-proliferation of Nuclear Weapons)의 개시 협상과 관련하여 NPT의 차별성을 이유로 가입을 거부해왔다. 그리고 1974년 인도는 평화적 목적이라는 명목하에 자국 산 핵물질과 미국 및 캐나다로부터 도입한 중수 및 중수로를 이용하여 핵무기를 생산하고 핵실험에 성공하였다.

미국은 1974년 인도의 핵실험으로 자국의 원자력 협력에 큰 부담을 안게 되었다. 따라서 1978년 미국 의회는 1954년 원자력법(AEA : Atomic Energy Act)을 일부 개정하여 핵비확산국의 전면 안전 조치 수용 등 원자력 품목의 수출 조건을 강화하는 핵비확산법(NNPA : Nuclear Non-proliferation Act, P.L. 95-242)을 통과시켰다.

또한 미국은 국제 원자력 수출 통제 체제를 강화하기 위해 1975년 원자력공급그룹(NSG : Nuclear Suppliers Group)을 설립하였으며, 1978년 NSG는 평화적 목적하에 이전된 원자력 기술이 안전 조치를 받지 않는 핵연료 주기나 핵폭발 활동들로 전용되지 못하도록 하는 통제 지침을 채택하였다.

미국의 핵비확산법(NNPA)이 제정되었을 때 미국은 인도에 핵연료

를 공급하고 있었고, 카터 행정부는 원자력규제위원회(NRC : Nuclear Regulatory Commission)의 수출 승인 거부에도 불구하고 인도에 2차례 더 핵연료를 수출하였다. 그러나 미국 의회의 반발이 심해지자 미국은 인도와의 원자력 협력을 1980년부터 중단해왔다.

이러한 미국의 핵비확산법은 인도 Tarapur 원자로용 저농축 우라늄의 핵연료 공급에 문제를 발생시켰다.

인도는 핵연료 공급 문제를 해결하기 위하여 프랑스, 중국 및 러시아와 협력을 통하여 2004년까지 간헐적으로 핵연료를 공급받아 왔다.

그러나 미국은 2000년 NSG 총회에서 대다수의 NSG 참여국들과 함께 러시아의 대인도 핵연료 수출에 대해 강력하게 반대 의사를 표명하는 등 2004년까지 러시아의 인도에 대한 원자력 협력을 반대해왔다.

이런 상황에서 중국의 급부상과 함께 러시아의 인도와의 협력 강화 등에 대응하기 위하여, 미국은 2001년부터 인도와 새로운 전략적 협력자로서 관계 개선에 노력해왔다.

그 결과 2005년 7월 NPT 비당사국인 인도에 예외적인 혜택을 주는 민간 원자력 기술의 협력을 포함한 공동 성명서(Joint Statement)를 발표하게 되었다.

2005년 7월의 원자력 협력 이행을 구체화하기 위해 부시 미 대통령

은 2006년 3월 인도를 방문하고, 그 처음 단계로 양국 간 원자력협력 협정에 서명하였다.

이 협정이 발효되기 위해서는 미국 의회의 비준이 있어야 한다. 그러나 아직까지 미국 의회는 국제 핵비확산 체제를 훼손한다는 이유로 인도와의 원자력 협력에 대해 회의적인 반응을 보이고 있다.

2005년 7월 미 국무부는 차기 의회 개회 전까지 미국이 인도와의 원자력 협력 프로그램을 추진할 수 있도록 의회의 자문과 합의를 통하여 특별 프로그램을 제안할 것이라고 밝힌 바 있다.

2006년 3월 16일 미국 백악관은 NPT 비당사국으로 전면 안전 조치를 수용하지 않고 있는 인도에 원자력 품목의 공급을 금지한 미국 원자력법의 적용을 면제하는 법 초안을 의회에 배포하였다.

2. 러시아

지난 2000년 10월 초 푸틴 러시아 대통령이 인도를 방문해 전략적 파트너십을 선언하면서 양국 간 원자력의 평화적 이용 등을 포함하는 다양한 분야에서의 협력에 합의하였다.

양국은 인도의 평화적 원자력 개발에 러시아가 지원할 것을 약속하는 양해각서(MOU)를 체결하였으며, 여기에서 러시아는 인도의 평화적 원자력 개발을 지원할 것을 약속

하고 있다.

이를 바탕으로 러시아는 미국과 NSG 참여국의 강력한 반대에도 불구하고,⁶⁾ 2001년부터 2004년 사이 인도의 Tarapur 원자로에 저농축 우라늄 핵연료를 공급하였다.

또한 2004년 12월 러시아 푸틴 대통령은 인도를 재차 방문하고 만모한 싱 인도 총리와의 공동 선언문을 통해 '양국은 핵비확산 조약을 준수하는 범주 내에서 에너지 안보를 확보하기 위한 혁신적 기술을 적용하여 원자력 에너지 부문에서 협력을 계속해 나가기로 결정했다'고 밝혔다.

2005년 12월 현재 러시아는 인도 남부의 Kudankulam에 WWER 1,000MW급 2기의 원전을 건설중에 있으며, 동 위치에 같은 노형의 원전 2기를 추가로 건설하는 것을 협의중에 있다.

최근 인도 원자력에너지부(DAE)와 러시아 연방원자력청(ROSA-TOM)은 원자로 판매 등 양국의 원자력 협력 확대를 위한 러시아의 로드맵에 대해 의견을 교환하였다.

서방 외교관들은 2005년 10월 NSG CG 회의에서 미국이 '인도에 NSG 지침에 따른 제재를 해제하자'는 미국의 입장을 러시아가 적극 지지함을 밝혔다고 전하고 있다.

특히 2006년 3월 14일 러시아는

NSG 지침의 안전 예외 조항에 따라 인도 Tarapur 1, 2호 원자로에 핵연료를 수출할 것이라고 NSG에 통고하는 등 인도와의 원자력협력을 확대하고 있다.⁷⁾

3. 프랑스

프랑스는 인도와 최초로 원자력 협력협정을 체결한 국가이다. 프랑스는 1951년 인도와 원자력협력협정을 체결하고 재처리 기술을 인도에 이전했다. 이후 협력이 활발히 추진되지 못하다가 미국의 인도에 대한 핵연료 공급 중단으로 인도가 핵연료 공급에 어려움을 겪게 되자, 인도는 미국/프랑스와 3자간 협정을 체결하고 프랑스로부터 1984년부터 1995년 사이 핵연료를 공급받았다.

그러나 프랑스도 1992년 NSG가 원자력 통제 품목의 수출 조건으로 전면 안전 조치를 요구하자 인도에 대한 핵연료 공급을 중단하고 협력이 사실상 중단되었다.

그러나 미국-인도의 원자력 협력 합의 이후, 2005년 9월 만모한 싱 인도 총리는 프랑스를 공식 방문하고, 시라크 프랑스 대통령과 원자력을 포함하여 양국 간 향후 협력 방향에 대하여 의견을 교환하였다.

또한 시라크 프랑스 대통령은 답

방 형식으로 2006년 2월 19일부터 3일간 인도를 국빈 방문하고, 2월 20일 양국 정상 회담 이후 양국은 원자력의 평화적 이용과 원자력 분야 협력을 강화하기 위한 공동 선언문을 발표하였다.

이 공동 선언문은 인도의 경제 급 성장에 따른 에너지 부족과 향후 최소 원자력발전소 건설이 25개 이상으로 예상되는 인도 시장을 선점하기 위한 양국의 이해 관계가 부합되어 성사된 것으로 판단된다.

이 선언문에서 프랑스는 '대량 살상 무기의 확산을 중단하겠다는 인도의 약속을 환영하며, 평화적 목적의 민간 원자력 개발을 지지하고 이를 위한 양자협정 협상을 지속할 것이다'라고 밝히고 있다.

프랑스와 인도는 양국의 합의가 이행될 수 있도록 NSG 지침의 개정(adjustment)을 기대한다고 밝히고 있다.

4. 기타

2005년 9월 캐나다와 인도 외무장관들은 2006년 중반까지 양국은 폭넓은 협력의 틀을 개발하기로 합의하고, 이의 일환으로 캐나다는 인도 민간 원자력시설에 원자력 기술을 공급하기로 합의하였다.

특히 캐나다는 과거 인도와의 원

6) 러시아의 인도에 대한 핵연료 공급의 반대 이유는 인도가 러시아로부터 공급받은 핵연료를 사용하고 발생하는 사용후핵연료를 재처리하여 플루토늄을 추출하고 궁극적으로 이를 핵무기 제조에 전용할 수 있다는 우려 때문이다.

7) 미국은 인도가 2005년 7월 합의 조건들을 이행하기 전까지는 러시아가 인도에 핵연료를 공급하는 것을 반대한다고 밝힘.

자력협정을 체결하고 연구용 원자로인 CIRUS를 제공하는 등 활발한 협력을 펼쳐왔으며, 인도가 현재 채택하고 있는 원자력발전소 노형인 가압중수로(PHWR) 분야에서 세계적인 수준을 자랑하고 있다.

또한 2005년 9월 블레어 영국 총리는 만모한 싱 인도 총리와의 정상 회담 이후, 영국은 원자력 발전 분야에서 인도를 지원하기로 합의했다고 발표하였다.

2005년 8월 영국 행정부는 블레어 총리의 인도 방문에 앞서 인도에 대한 기존 원자력 이중 사용 기술 수출의 제한을 완화한다고 영국의회에 통고한바 있다.

한국·인도 원자력 협력 방향

인도는 미국과의 원자력 협력 추진 이후 원자력 이용 확대 정책을 통하여 2020년까지 자국의 원자력 발전 용량을 20GWe까지 늘릴 계획이며, 2050년까지는 전체 전력의 약 25%를 원자력으로 충당할 계획이다.

이에 따라 인도는 중국과 함께 21세기 거대 원자력 시장으로 부상할 것으로 전망되며 러시아, 프랑스, 영국, 캐나다 등 원자력 선진국들은 인도와의 협력을 경쟁력으로 강화하고 있다.

우리나라는 NPT 비당사국으로 핵폭발 장치 실험에 성공한 인도와

의 원자력 협력을 국제 규범에 따라 자제해왔다.

그러나 인도의 미국과의 협력 추진과 국제 원자력계의 인도와의 협력 확대는 우리나라의 인도와의 협력의 필요성을 제기하고 있다. 특히 인도는 2005년 9월 IAEA 총회 기간 중 양국 간 원자력 협력 추진을 위한 협의를 요청한 바 있다.

인도는 원자력 분야 전반에 걸쳐 기초 기반이 구축되어 있으며, 우리나라와의 협력은 원전과 핵연료 등 다양한 분야에서 높은 가능성을 가지고 있다고 평가된다.

우리나라가 인도와 원자력 협력을 추진하기 위해서는 원자력협력 협정 체결이 요구되고 있다.

특히 인도가 NPT 비당사국이고 원자력수출그룹(NSG)의 회원국인 우리나라는 NSG 지침을 국내법에 반영하여 이를 이행하고 있다. 따라서 인도와 같은 핵비보유국에 대한 원자력 품목의 수출을 위해서는 NPT의 가입과 IAEA와의 전면 안전 조치 수용 등을 요구하고 있다.

따라서 우리나라와 인도간의 원자력 협력은 양국의 경제 발전과 원자력 이용 개발에 크게 기여가 가능하다고 평가되고 있고, 인도와의 원자력 협력 추진은 인도와 국제 사회와의 합의를 바탕이 되어야 하므로 다각적인 측면에서 검토와 추진전략 마련이 요구된다.

원자력산업의 해외 진출의 중요성이 더해가는 우리나라의 입장에서는 인도와의 원자력 협력을 위한 적극적이고 체계적인 접근이 필수적으로 보인다. ☞

<참고 문헌>

- 한국원자력연구소, '원자력대외 정책연구', KAERI/RR-2609/2005, 2005.
- 대외경제정책연구원, 한·인도 CEPA에 임하는 인도의 FTA전략과 우리의 대응방향, KIEP 오늘의 세계경제, 제06-04, 2006년 2월 22일
- CRS Report for Congress, 'US Nuclear Cooperation with India : Issues for Congress', July 29, 2005.
- <http://www.koreaexim.go.kr/kr/file/nation/CoIND200512.pdf>
- <http://www.iaea.org/programmes/a2/index.html>
- http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/cnp2004/CNPP_Webpage/pages/countryprofiles.htm
- <http://www.world-nuclear.org>
- <http://www.iaea.org/programmes/a2/index.html>
- <http://www.dae.gov.in>
- <http://www.npcil.nic.in>
- <http://www.eia.doe.gov>.