

원전수출 강국 실현을 위한 기술 발전방안



허 성 철

한국수력원자력(주) 원자력정책처 원자력기술팀장

세계 원전시장 현황

우리나라의 새로운 미래 성장산업으로 원전이 떠오르면서 정부는 당초 계획보다 3년 앞당긴 오는 2012년까지 고유 원천기술 확보 및 1,500MW급 원전의 개발을 완료하기로 했다.

지난해 원전 설비 및 기술 수출은 10억 달러를 넘어선 것으로 집계되는데, 이는 2007년(3억 6,000만 달

리)에 비해 3배 가까이 성장한 것이다. 국제원자력기구(IAEA)에 따르면 이른바 ‘원전 르네상스’ 시대를 맞아 오는 2030년까지 세계적으로 300기의 원전이 추가 발주될 예정이다. 원전 1기 건설에는 25~30억 달러 가량의 대규모 자금이 투입된다. 그러므로 이때까지 어렵잡아 최소 7,500억~1조 달러의 거대 원전시장이 열리게 되는 셈이다.

원전기술자립

국내 원전기술 개발은 영광 3,4호기부터 사업자 주도의 건설사업으로 1995년 한국표준형원전 건설기술 95% 자립을 달성하였으며, 신고리 3,4호기부터 적용되고 있는 APR1400 기술개발(1992~2001) 이후, 원전설비의 국산화, 운영기술의 고도화 및 국내적용 등을 목표로 원전기술고도화사업(1999~2006)을 추진하여 왔다.

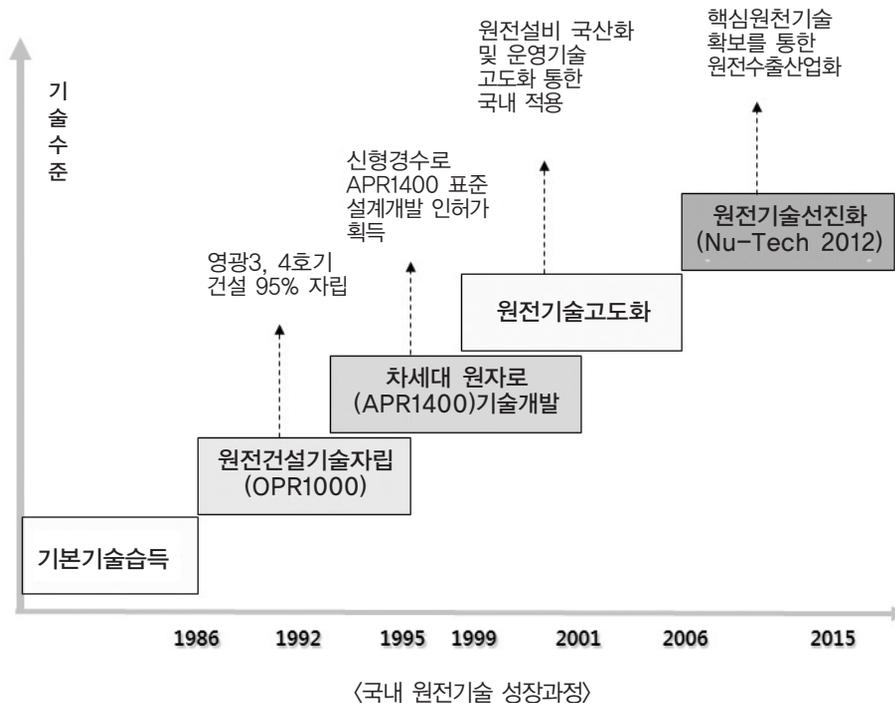
2007년 이후에는 2015년까지 핵심기술의 원천 소유권 확보 등 원전기술의 해외진출을 겨냥한 기반기술 구축과 선진국 수준의 운영기술 확보를 위한 「원전기술발전방안(Nu-Tech 2015, 2007~2015)」을 수립하여 지속적인 원전기술 개발을 추진해 왔다.

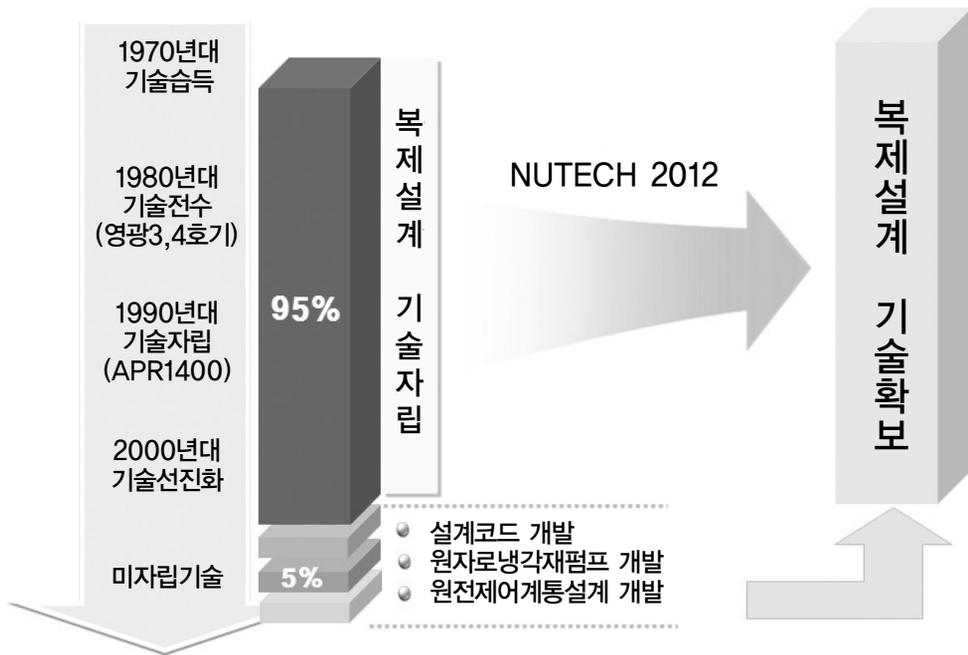
‘Nu-Tech 2012’ 추진 배경

우리나라는 지금까지 원전 기술자립 수준이 95%에 달했지만 원전설계핵심코드, 원자로냉각재펌프(RCP), 원전계측제어시스템(MMIS)의 3가지 핵심 기술을 해외에 의존하고 있어 해외 수출시 기술이전을 요구할 경우 원공급사의 동의를 받아야 하는 어려움을 겪어 왔다.

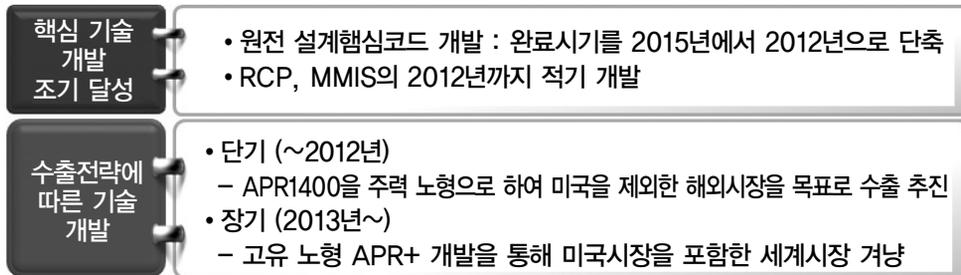
또한 2008년 9월 22일 확정된 신성장동력 비전과 발전전략 및 국가에너지 기본계획에 따르면, 일부 미자립 핵심기술의 국산화와 더불어 독자적인 해외진출이 가능한 대용량 수출노형 개발이 요구되었다.

따라서 ‘Nu-Tech 2015’ 로는 현 정부 핵심주도사업인 핵심기술 및 대용량 신형원전 개발이 적기에 실현되기 어렵다는 판단과 함께, 2012년 사업목표 달성을 위한 기간단축 및 사업범위 등에 대한 재조정의 필요성이 제기됨으로써 「원전수출산업화를 위한 Nu-Tech 2012」를 수립(2009. 2) 추진하게 되었다.





핵심 · 원천기술 개발 계획



원전기술의 척도로 불리는 원전 설계핵심코드는 지금까지 전적으로 외국 기술에 의존하여, 해외수출 시에 제약요인으로 작용해 왔다. 이중 노심설계 코드는 지난 3월 개발을 완료하여 현재 인허가 진행중이며, 당초 2013년 10월 목표였던 안전해석 코드 개발은 2012년 12월까지 완료하여 원전 국산 소유권을 확보할 예정이다. 개발기간 단축을 위해 사업 우선순위를 조정하는 한편 추가로 기술개발 인력을 보강할 방침이다.

또한 당초 목표보다 6개월 앞당긴 2012년 6월까지 원자로 냉각재펌프(RCP)의 기술개발을 완료할 예정이며, 이를 위해 두산중공업 등은 내구성 시험결과 평가 기간을 줄이고 2단계 기술개발 사업을 조기에 착수, 시험설비를 조기에 제작할 방침이다. 이와 함께 원자로의 상태를 감시하고 위기 상황에서 원자로를 제어하는 핵심 장치인 원전계측 제어시스템(MMIS) 개발은 지난 7월 개발을 완료하였다. 한수원과 두산중공업 등은 오는

〈 원전기술 자립화 및 고유 노형 추진 현황〉

구 분		개발 기간	추진 현황	공정률('10. 8)
3대 핵심 기술	설계코드	'06. 10 ~ '12. 12	노심코드 개발 완료('09. 3), 인허가 취득('12. 12)	62.10%
	RCP	'07. 8 ~ '12. 6	기본설계 완료('09. 2), 원형 RCP 개발 완료('12. 12)	60.5%
	MMIS	'07. 8 ~ '10. 7	인허가 취득 완료('09. 2), 개발 완료('09. 7)	100%
APR+		'07. 8 ~ '12. 12	설계요건 선정('09. 6), 국내 인허가 취득('12. 12)	42.5%

2016년과 2017년에 완공 예정인 신울진 원전 1, 2호기에 국산 RCP 및 MMIS를 적용할 예정이다.

아울러 한수원은 APR1400보다 설비용량이 100MW 많고 안전성과 경제성이 더욱 뛰어난, 고유 원전기술을 적용한 토종 원자로인 APR+ 개발도 앞당기기 위해 2012년 말까지 표준설계 개발 및 국내 인허가 취득을 완료하기로 했다.

완전한 원전 해외진출을 위한 원전기술 조기확보 및 'Nu-Tech 2012' 사업을 효율적으로 추진키 위해 「Nu-Tech 2012 핵심기술개발 추진협의회」를 구성하였으며, 목표관리 계량화를 통한 프로젝트별 모니터링을 실시하고, 사업간 연계업무를 조정하는 한편 신기술 개발동향을 조사, 분석해 정책방향을 제시토록 할 방침이다.

당초 계획보다 앞당겨 오는 2012년까지 원전의 고유 원전기술을 확보하게 되면 세계 4위권의 원전 기술수준을 달성하게 될 전망이며, 원전 수출을 통해 국가의 신성장 동력을 창출하게 될 것이다.

원전수출산업화를 위한 기술개발 전략

〈세계 원전시장 선도기술 확보〉

- ① 2030년까지 세계 신규 원전 건설 20% 점유
- ② 2012년까지 원전기술 자립 조기 달성
- ③ 세계 최고 수준의 명품 신형원전(PPP) 개발

정부는 지난 제42차 비상경제대책회의('10.1.13)에서 「원자력발전 수출산업화 전략」 보고를 통하여 한국형 원전의 글로벌 경쟁력을 보완·강화하기 위한 지속적인 기술 혁신을 강조하였다.

이에 따라 한수원 주도로 2030년까지 세계시장의 20% 점유율 달성을 위한 새로운 원전기술 국가로드맵(Nu-Tech 2030)을 기획하고 있다. 'Nu-Tech 2030'의 기본방향은 2012년까지 원전 수출기반 확보를 목표로 3대 미자립 원전기술 및 신형원전(APR+) 개발을 집중 추진하는 것이다. 또한 원전 장수명화, 원전 건설공기 단축, 원전 안전성 향상 등 원전 건설 및 운영 기술 혁신을 위한 기술분야별 중장기적인 주력사업에 대한 전략기술을 도출하여 집중 지원할 계획이다. KEA