원자력정책 Brief Report / 2015-6호

광복 70년과 원자력

양맹호/이종희/김영수

목 차 contents

요약

1. 들어가는 말
2. 제2의 불, 전기의 도입
3. 원자력의 등장과 연구용 원자로의 도입
4. 원자력발전 시대의 개막과 원자력 기술자립
5. 광복 70년 그리고 향후 과제

문의처

양 맹 호 책임연구원
정책연구부 경제·정보분석실
E-mail : mhyang@kaeri.re.kr
TEL : 042) 868-2150

이 종 희 선임연구원
정책연구부 경제·정보분석실
E-mail : jhlee75@kaeri.re.kr
TEL : 042) 868-4773

김 영 수 연구원
정책연구부 정책총괄실
E-mail : yskim84@kaeri.re.kr
TEL : 042) 868-8934

※ 이 보고서는 시사성 있는 원자력정책 현안에 대한 이해증진을 위해 발간되었습니다. 본 보고서에 수록된 내용은 연구자 개인의 의견이며 한국원자력연구원의 공식견해가 아님을 알려드립니다.

요 약

○ 우리나라는 구한말(고종 황제) 일찍이 전기를 도입하였으나 6.25 이후 만성적인 전력난으로 국민 대다수가 전기의 혜택을 받지 못하였음. 이에 정부는 에너지 및 전기 공급의 안정성을 국가재건 및 발전의 최우선과제로 인식하고 전력시설 확충을 적극적으로 추진하였음.

○ 이에 우리나라는 원전을 도입하기로 결정하고 행정체제 정비 및 대국민 홍보를 적극 추진하였으며 첫 사업으로 연구로 도입을 추진함. 이는 건설 단계부터 연구소 전문가의 참여와 경험 축적으로 이루어진 원자로 기자재 국산화의 시초였으며, 원자로 출력증강은 우리나라에서 수행한 원자력기술 국산화의 효시(嚆矢)라 할 수 있음.

○ 전쟁의 잿더미 위에서 1959년 연구로 기공식으로 원자력 연구개발의 기치를 내걸고 무에서 유를 창조하며 1978년 세계 21번째로 원자력 발전국이 된 우리나라는 기술자립을 통해 마침내 2009년 12월 요르단에 연구로 첫 수출과 아랍에미리트(UAE)에 원자력산업의 결정체인 원전 첫 수출에 성공하였음.

○ 광복 이후 최빈국에서 원자력선진국으로 부상한 현 시점에서 우리의 원자력 성과를 보존하고 후세들에게 교육과 역사 전통을 물려주는 것은 매우 중요한 일임. 이에 원자력역사박물관 건립을 통해 우리나라 원자력과학기술의 토대가 된 TRIGA Mark-Ⅱ 및 원자력성과의 체계적 보존과 국가발전을 위한 원자력의 우수성을 전수하는 토대 마련의 필요성을 제안함.

1 들어가는 말

○ 광복은 우리에게 또 다른 분단의 아픔과 6.25 전쟁의 참화와 절망을 주었음. 이러한 시대적 상황에서 국가 생존과 국가 재건에서 시급한 것은 에너지와 전력의 안정수급이었음.

○ 다행히도 우리는 원자력의 필요성을 일찍이 인식하고 전쟁의 잿더미 위에서 1959년 연구로 기공식으로 원자력 연구개발의 기치를 내걸고 무에서 유를 창조하며 1978년 세계 21번째로 원자력 발전국이 되었음.

○ 이후 원자력 기술자립과 주요 기자재의 국산화, 원전 건설과 운전 경험, 그리고 연구개발 투자와 원전산업 육성 등으로 국내 원자력산업은 국제적인 경쟁력을 확보하게 되었으며 요르단 연구로 수출과 UAE 원전 수출을 통해 원자로 도입 50년 만에 세계 6번째, 원전 수출국에 합류하게 되었음.

○ 현재 우리나라는 24기의 원전을 운영하고 있으며 SMART 개발 및 수출을 통한 중소형 원전시장 선점 및 지속가능한 개발을 위한 4세대 원전기술 개발 등 원자력 기술강국으로서 국제 원자력계에서 선도적인 역할을 하고 있음.

○ 이에 광복 70년을 돌아보며 우리나라의 원자력 역사를 조명하고 이를 정리함으로써 원자력에 대한 이해를 높이고 과거를 오늘의 교훈으로 삼아 원자력의 미래를 조망하는 데 도움이 되고자 본고를 작성하였음.

2 제2의 불, 전기의 도입

우리나라는 구한말(고종 황제) 일찍이 전기를 도입하였으나 6.25 이후 만성적인 전력난으로 국민 대다수가 전기의 혜택을 받지 못하였음. 이에 정부는 에너지 및 전기 공급의 안정성을 국가재건 및 발전의 최우선과제로 인식하고 전력시설 확충을 적극적으로 추진하였음.

○ 제2의 불로 일컬어지는 전기는 에디슨에 의해 1879년 10월 21일 전구가 발명된 이래, 8년 만에 우리나라에 도입되었음.

- 보빙사(報聘使)의 건의[1]로 에디슨사와 계약을 하고 발전기와 전등을 도입하여 1887년 3월 경복궁 건청궁 향원지 부근에서 최초로 전등불을 밝힘[2].



<그림 1> 우리나라 최초 전등 점화 장소와 관련 기록(전기박물관 소장 자료)[3]

1) 조선 왕실은 미국의 신문물을 시찰하고 온 보빙사(報聘使)의 건의에 따라 1884년 에디슨 전기회사와 전등설비를 위한 계약을 맺고 1886년 11월 미국인 전등기사 매케이(McKay)를 초빙해 1887년 1월 우리나라 최초의 전기등소를 완공했음. 발전규모는 16촉광(燭光, 1촉광은 양초 1개의 밝기)의 백열등 750개를 점등할 수 있는 설비로 알려져 있음. 최초 점등일은 1887년 1~3월경으로 추정되며 건청궁 내 장안당(長安堂)과 곤녕합(坤寧閤)의 대청과 앞뜰, 향원정 주변의 등을 밝혔음.

2) 당시 에디슨사는 3 kW 증기기관 발전기 2대를 설치하여 100촉광의 2개 전등을 점화함. 자세한 내용은 장세원, 전기의 날 특집기고 "우리나라 최초의 민간점등과 전차운행으로 시작된 전기사업(전기저널2000(4), 41쪽)" 참조.

3) 왼쪽 그림은 건청궁 내원과 향원정(내원에 아크등이 있고 담밖에는 전주와 전선이 보임.)
오른쪽 그림은 경복궁의 시등일(始燈日)을 밝히는 유력한 자료의 하나인 선청일기(宣廳日記)의 高宗 24년 2월12일(양력1887년 3월6일) 기록 내용

○ 1887년 전기 도입 이후, 1898년에 우리나라 최초의 전력회사인 한성전기회사가 한미 합작 민족기업으로 설립되었으며 발전사업과 전철사업이 추진됨.

- 마침내 1900년 4월 10일[4] (음력 3월 11일) 종로에서 전차표 판매소가 설치되고 3개의 전등이 가설 점화되었는데 이날은 우리나라에서 민수용 점등이 최초이며 또한 새로운 문명사회로 바뀌는 순간이었음.

○ 이후 일제 강점기 전력 시설은 일제의 지하자원 수탈과 병참기지 활용 등을 위해 수력이 풍부한 북한 지역에 대부분의 발전소가 건설되었는데 이에 해방 당시 우리나라 전력시설 용량은 1,722,653 kW이었으며 남한에는 198,740 kW으로 전체의 11.5%에 불과하였음.

- 따라서 해방 이후 남한은 수요의 60-70%를 북한에서 수전하였으며 1948년 5월 14일 북한의 일방적 단전으로 극심한 전력난을 겪게 되었음.
- 이에 따라 노후 화력발전 시설을 보수하여 발전을 시작하고, 미국 발전함의 지원[5]을 받았음.

※ 발전함을 보내준 장본인은 미국 디트로이트 전력회사 사장이었던 월터 시슬러(Walter L. Cisler)로 6.25동란 종전 후 이승만 대통령에게 원자력발전의 도입을 권고하였음.

○ 6.25 종전 후 정부는 국가재건과 함께 경제 건설 등 에너지 문제 해결이 중요하였으며 전력 시설의 확충을 위해 전원개발 5개년계획(1962~1966)을 수립하여 추진함.

- 이러한 노력으로 1964년 4월 1일 무제한 송전 시행이 가능하게 되었으나, 경제개발 5개년 계획의 추진으로 경제발전 및 산업개발에 따른 에너지와 전력 수요가 급격히 증가하게 되어 에너지와 전력의 안정수급은 국가적 과제가 되었음.

4) 이날을 기념하기 위해 대한전기협회는 1966년부터 4월 10일을 "전기의 날"로 지정하여 기념행사를 해오고 있음.

5) 1950년 1월부터 1953년 2월까지 미국은 발전함 4척(2,200 kW)을 지원하였는데 이는 남한 전체 전력시설의 1/3에 해당하였음.

3 원자력의 등장과 연구용 원자로의 도입

우리나라는 원전을 도입하기로 결정하고 행정체제 정비 및 대국민 홍보를 적극 추진하였으며 첫 사업으로 연구로 도입을 추진함. 이는 건설 단계부터 연구소의 전문가 참여와 경험 축적으로 가능한 원자로 기자재 국산화의 시초였으며 원자로 출력증강은 우리나라에서 수행한 원자력기술 국산화의 효시(嚆矢)라 할 수 있음.

가. 제3의 불, 원자력의 등장

○ 인류 역사에서 최초의 원자력 사용은 불행하게도 원자력의 가공할 위력을 국제사회에 보여준 군사적인 사용이었음.

- 미국은 세계 제2차 대전 중인 1942년 12월 핵연쇄 반응 성공과 원자폭탄 개발에 성공하여 일본 히로시마와 나가사키에 원폭을 투하하여 태평양전쟁은 종식됨.
- 이는 향후 민간의 평화적인 원자력 기술의 이용개발에 군사적 전용을 방지하기 위한 국제적 감시의 엄중한 제약을 주게 됨.

○ 1953년 12월 유엔총회에서 미국 아이젠하워 대통령은 원자력을 에너지로서 평화적 이용(Atom for Peace)을 천명하였고, 미국은 우방국에게 국제원자력학교 개설과 연구용 원자로를 구매하는 동맹국들에게 재정적 · 기술적 지원 등 원자력의 평화적 이용에 대한 지원을 추진하게 됨.

- 국제적으로는 1954년 9월 유엔총회에서 원자력의 평화적 이용 및 국제기구 설립에 대한 결의안이 통과되어 1956년 유엔총회에서 IAEA 헌장이 채택됨.
- 1957년 유엔 산하기관으로 IAEA가 창설되었으며 우리나라는 1957년 8월 8일 정식으로 가입함.

○ 이러한 국제적 흐름 속에서 미국은 우리나라에 원자력도입에 대한 지원을 추진하였고 우리나라 정부도 원자력 기반조성을 위한 노력을 강구함.

- 1954년 7월 미국은 “원자력 비군사적 이용에 관한 한·미간 협정[6]”을 우리나라에

6) 1955년 12월 국회 인준, 1956년 2월 주미대사와 미국 극동문제차관보 서명, 1958년 5월 발효

제의하고 1954년 11월에는 미국 아르곤국립연구소의 국제원자력학교에 한국 전문가 파견을 요청하였음.

- 한편 우리나라 정부는 1955년 8월 스위스 제네바에서 열린 “원자력의 평화적 이용에 관한 국제회의”에 세 명의 전문가를 파견하여 원자력의 평화적 이용을 추진하는 계기를 마련하였으며 국내적으로 젊은 층을 중심으로 “원자력 스터디그룹“을 구성하여 원자력법과 연구개발 제도를 만들기 위한 토대를 다짐.

○ 1956년 3월 9일 원자력의 연구개발과 이용을 담당하는 정부 부서로 문교부 기술교육국 안에 원자력과가 신설되어 원자력 이용개발의 정책 추진은 큰 힘을 받게 되었고 원자력 이용개발은 정부의 핵심 사안이 되었음.

- 원자력과의 주요과제는 원자력법 제정[7], 행정체제의 구축[8], 예산확보, 연구용 원자로 도입 및 원자력인력 양성 등이었음.
- 첫 임무로 미국 아르곤국립연구소의 국제원자력학교에 원자력요원 해외훈련을 보내기 위해 미국국제협력처(ICA) 자금으로 원자력 연구생들을 최초로 선발하여 파견을 보냈음[9].

○ 원자력이 국가적 관심사로 부상하게 되고 원자력전시회 등 홍보 사업이 진행되면서 원자력에 대한 국민들의 관심도 자연스럽게 높아져 갔음[10].

- 문교부 원자력과는 원자력전시회를 1956년 9월 17일부터 10월 23일까지 전국에서 개최하였는데, 서울 덕수궁 현대미술관에서 처음 열린 원자력 전시회에는 이승만 대통령과 3부 요인을 비롯하여 관람객들이 대거 참석하였음.
- 원자력 전시회의 관람객들은 주로 고등학생과 대학생이 주류를 이루었으며 서울에 이어 부산, 대구, 광주, 전주 등지에서 개최 되어 관람객은 100만 명을 넘었음.
- 이후 원자력전시회는 원자력원 주관으로 1960년부터 1970년까지 계속되었고, 1968년에는 원자력청과 미국원자력위원회가 공동으로 원자력이용 전시회를 개최하였음.

---

7) 1958년 3월 11일, 법률 제483호로 공포

8) 원자력 직제 공포(1958년 10월 1일, 대통령령 제1394호), 원자력원 개설(1959년 1월 21일), 원자력연구소 설립(1959년 2월 3일)

9) 아르곤연구소 국제원자력학교는 1954년에 개교하여 1960년 폐교까지 36개국 530여명이 수료하였음. 우리나라는 1956년 3회부터 참가하여 32명이 수료하였음.

10) 당시 미국은 미(美)원자력위원회 주관으로 원자력의 평화적 이용 계몽을 위하여 “Atoms for Peace”사업을 미국 내에서 전개 중이었고, 외국에도 동일한 목적으로 전시품을 보내어 홍보를 지원하였으며 우리나라에도 전시품을 보냈었음. 국내 원자력전시회에서는 아인쉬타인과 페르미의 대형 흑백 초상화, 방사선에 의한 종자개량, 감자와 마늘의 발아 억제, 세계 최초의 원자로 Chicago Pile-1, Co-60 암치료 장치, 원자력발전 모형 등이 전시되었음.



<그림 2> 제1회 원자력 전시회(1956. 9) 사진. 왼쪽 사진은 이승만대통령과 정부 인사 참석 사진 (전기박물관 소장). 오른쪽 사진은 일반국민들(미국 국가기록원 소장).

나. 연구용 원자로의 도입

○ 원자력 행정 체제의 구축에 이어 정부는 연구로 구매를 현안사업으로 추진하였음.

- 1958년 8월 정부는 기술조사단을 미국에 파견하였고 1958년 12월 3일 100 kW TRIGA[11] Mark-Ⅱ 도입을 위한 계약을 GA(General Atomic)와 체결하였음.
- 1959년 1월 2일 미국은 TRIGA 도입을 위한 보조금 제공을 우리나라에 통보하고 정부도 1958년도 예산에 35만 달러를 책정하여 1959년 7월 14일 연구로 건설이 착공되었음.

※ 1959년 7월 14일 역사적인 TRIGA Mark-II 기공식에서 이승만 대통령은 “장차 원자력 연구소는 훌륭한 Atomic Machine을 만들어야 합니다.” 라는 말을 남겨서 향후 우리나라 원자력발전소의 성공적인 기술자립과 건설의 출발점으로서 중요한 의미를 부여하였음.



<그림 3> TRIGA MARK-II 원자로 기공식(1959년 7월)

11) TRIGA는 Training(훈련), Research(연구), Isotope-production(동위원소 생산), General Atomic(GA)의 약자임.

○ 연구로 건설에서 완공까지 많은 과학자들이 어려운 환경 속에서 수많은 난관을 극복하여 1962년 3월 19일 원자로가 임계에 도달하였음.

- TRIGA Mark-Ⅱ 건설은 미국 GA 사와의 일괄도급 계약에 의해서 이루어지고 Homes & Naver사가 건설을 담당하고 국내 회사로는 중앙산업(주)가 하청으로 참여하였으며 1960년부터 대부분 원자로의 설치공사는 원자력연구소 직원이 참여하여 진행되었음.
- 1962년 3월 30일 역사적인 연구로 준공식은 나라의 경사로 치러졌고 정부는 기념우표를 발행하여 그날을 기념하였음.



<그림 4> 연구로 1호기(TRIGA Mark-II) 가동 기념우표(왼쪽)와 동일일보 보도사진(오른쪽)

○ 연구로 완공 이후, 계속되는 동위원소의 수요증가와 기초연구분야에서의 높은 중성자속(中性子束) 요구에 부응하기 위하여 연구로의 출력증강이 결정됨.

- 1967년부터 100 kWt을 250 kWt로 증강시키는 계획이 연구소 주도하에 추진되어 1969년 6월 24일 성공적으로 완료됨.



<그림 5> 가동당시 연구로 1호기(왼쪽그림, 가운데 전면 표지판은 "이 원자로는 원자력연구소 창설 10주년을 기념하여 우리 손으로 100 kW에서 250 kW로 출력 증강되었다. 1969년 7월14일"). 오른쪽 그림은 연구로1호기 가동 당시 건물 전경.

○ 연구로 1호기(TRIGA Mark-Ⅱ)는 1962년 3월 첫 임계에 도달 후 1995년 1월 가동이 정지될 때까지 33년 동안 원자로 계통 설비 및 시스템 연구 등과 같은 원자력 특성 연구에 활용됐으며, 원자로에 대한 이해 증진과 연구로 설계·운영에 필요한 기술 자립에 이바지했음.

4 원자력발전 시대의 개막과 원자력 기술자립

1978년 7월 20일 역사적인 고리 1호기 준공식을 거행하며 세계 21번째 원자력 발전 보유국으로서 본격적인 원자력발전 시대를 열게 되었음. 이후 원자력 기술자립과 주요 기자재의 국산화, 원전 건설과 운전 경험, 그리고 연구 개발 투자와 원전산업 육성 등으로 국내 원자력산업은 국제적인 경쟁력을 확보하게 되었으며 요르단 연구로 수출과 UAE 원전 수출을 통해 원자로 도입 50년 만에 세계 6번째, 원전 수출국에 합류하게 되었음.

가. 원자력 발전 시대의 개막

○ 국제적으로 원자력 이용 붐이 확산되고, 경제개발 5개년 계획이 추진되면서 에너지와 전력의 안정공급을 위해 원자력발전 도입을 국가 정책과제로 추진하게 됨.

- 구소련의 오브닌스크 원전(1954년)을 시작으로 영국(콜더홀, 1956년), 미국(쉬핑포트, 1957년), 독일(드레스덴, 1959년)에서 원전 가동을 시작함.
- 1962년 정부의 예측에 따르면 1961년 30만6천 kW에 불과했던 최대 전력수요가 10년 후인 1971년에는 무려 177만 7000 kW로 급격히 증가할 것으로 전망되었음.

○ 이에 정부는 원전 도입을 위한 청사진 마련, 조직개편 및 역할분담, 부지선정, 계약자 선정 등을 진행함.

- 원전 건설의 기반을 마련하기 위해 상공부에 원자력발전위원회(1956년)를 설치하였고, 1962년 원자력발전대책위원회를 설치하고 회의를 거쳐 “원자력발전추진계획안”을 수립함.
- 이후 1963년부터 1967년까지 3차례에 걸쳐 IAEA 부지조사단의 도움을 받아 국내 원전 건설 후보지역을 조사하였음.
- 1967년 9월에는 수립된 장기전원개발계획인 “10개년 전원개발계획”에 따라 50만 kW급 원전 2기를 1976년까지 건설하기로 확정함.
- 1968년 2월, 원자력청에 원자력발전과를 설치하고 국무총리 산하에 원자력발전추진위원회를 설치하여 제1원전 건설을 위한 기본방침과 세부 추진절차를 심의·결정함.

- 1968년 4월, 3차 원자력발전추진위원회에서 제1원전 건설 관리주체를 한국전력으로 결정하고 관계부처인 경제기획원, 원자력청의 담당업무 분장
- 1969년 1월, 원전 건설부지로 경남 양산군 장안읍 고리가 확정되었으며 1970년 6월 한전과 웨스팅하우스간 건설계약이 체결됨.

○ 마침내 1971년 3월 고리1호기(설비 용량 59만5천 kW) 기공식이 거행되었으며 계획보다 2년 늦은 1978년 4월 모든 공사가 마무리됨[12].

- 고리 1호기 건설에는 외국자본 1억 7,390만 달러와 국내자본 717억 원 등 총 1,560억 원이 투입되었는데 이는 당시 국내 총생산의 약 5%에 달하는 금액이었음[13].
- 한편 고리 1호기를 직접 운영하기 시작하면서 원전 기술 인력 양성을 위한 자립 기반이 구축되었음.





<그림 6> 고리1호기 전경(왼쪽)과 한국원자력연구원에 있는 "새時代의 動力"탑(오른쪽). 한국원자력연구소 개소 20주년을 기념하여 건립된 것으로 설립자인 박정희 대통령의 휘호(1979. 3. 1)가 각인되어 있음. 서울 공릉동 연구소에 있던 이 탑은 1984년 한국원자력연구소(현 한국원자력연구원)의 대전 이전과 함께 이전되어 현재는 2015년에 조성된 원자력공원에 위치하고 있음.

나. 원자력 기술자립

○ 지구촌을 뒤흔든 석유파동을 겪으면서 국내의 추가 원전도입계획은 가속화되었으며

12) 고리 1호기 가동은 1977년 1월 19일, 준공식은 1978년 7월 20일 거행됨.

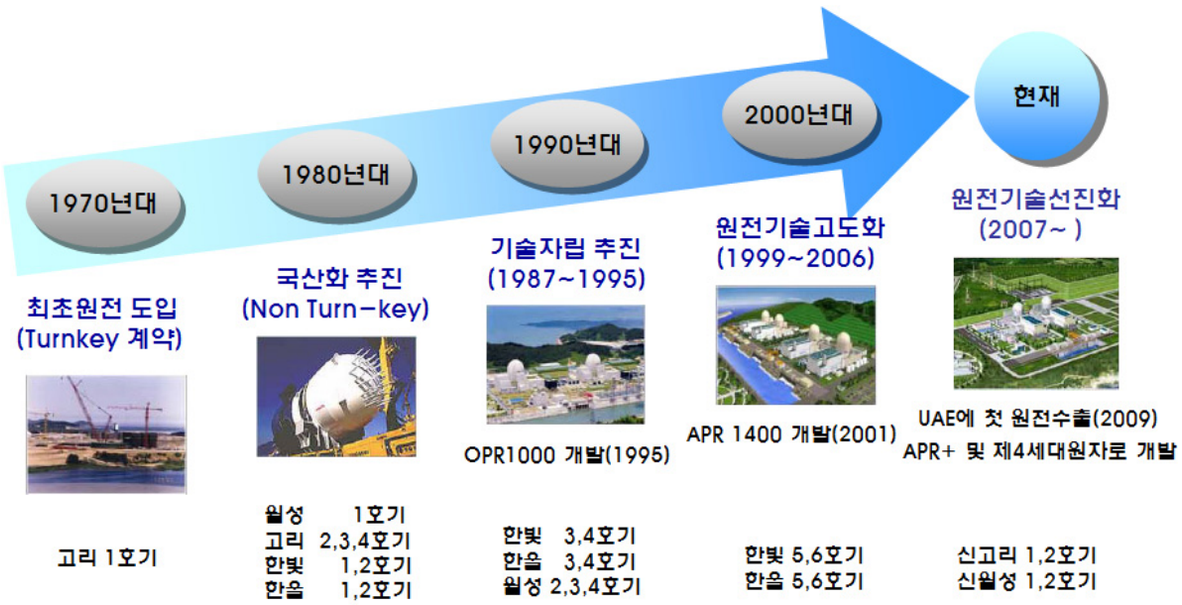
13) 당시 경부고속도로 건설비가 429억 원으로 고리1호기 건설은 이의 3배가 넘는 우리나라 역사상 최대 규모의 단위사업이었음.

1980년대에 들어 장기적인 원전 이용 계획이 수립되면서 기술자립과 기자재 국산화에 대한 정책도 적극 추진되었음.

- 동력자원부(현 산업자원통상부) 주관으로 “원자력발전기술 자립계획”을 구상하여, 관련 기관별 역할분담을 추진함으로써 원자력 기술자립을 추진하기 위한 원전 기술 자립 체제를 구축하였음[14].

○ 이러한 노력으로 주요 원전 기술의 자립과 기자재의 국산화가 이뤄짐.

- 1980년대에는 중수로 핵연료 국산화, 경수로 핵연료 설계기술자립과 국산화가 성공적으로 달성되었으며 국내 원전에 국산핵연료를 공급할 양산체제도 갖추게 되었음.
- 1990년대에는 30 MW급 연구로인 하나로의 독자설계와 건설이 성공적으로 수행됨.
- 한빛 3, 4호기 건설 계약을 토대로 기술이전과 인력양성을 동시에 추진하여 마침내 1990년대 중반 원전 기술의 자립에도 성공함.
- 이어 최초의 한국표준형원전인 한울 3, 4호기가 1990년대 후반 준공되었고 신형경수로 기술개발이 추진됨.



<그림 7> 우리나라의 원전 도입과 기술자립

14) 이에 따라 한국원자력연구소(현 한국원자력연구원)는 원자로(노심 포함), 한국전력공사는 사업관리, 한국전력기술(주)는 종합설계, 한국핵연료주식회사(현 한전원자력연료(주))는 핵연료 제조, 한국중공업(현 두산중공업)은 기기설계, 터빈발전기 및 보조기기 제작을 담당하는 것으로 그동안 축적된 국내 기술을 기반으로 기술도입과 국산화를 진행하기로 결정함.

<표 1> 우리나라의 원자력 이용개발 정책 추진과 기술자립

구분	주요 정책 추진 내용
태동기 (1950-1960년대)	• 한미 원자력협력협정 체결 • 국제원자력기구 가입 • 원자력법 제정 • 원자력행정체제 구축(원자력원, 원자력연구소 설립 등) • 원자력전시회 개최 • 연구로 1호기 건설·운영 • 원자력발전 도입 추진 등
기반조성기 (1970년대)	• 고리 1호기 건설과 원자력 발전 시대 개막 • 원자력발전소 A-E회사 육성 및 기자재 국산화 추진 • 핵연료주기사업 추진
기술자립기 (1980년대)	• 중수로·경수로 핵연료 국산화 • 다목적연구로(하나로) 자력 설계·건조 • 원자로 계통설계 기술자립 정책 추진 • 원전 산업 육성 및 체제 구축
기술자립성숙기 (1990년대)	• 원자로 계통설계 기술자립 성공 • 한국표준형원전 개발 • 경수로 핵연료 및 발전로 계통 기자재 국산화 • 연구용 원자로 하나로 완공 및 연구로용 핵연료 개발 • 원자력진흥종합계획 및 원자력 연구개발 중·장기계획 수립
기술고도화기 (2000년대)	• 중소형원전 SMART원전 개발 • 고연소도 핵연료피복관 개발 • 신형원자로 APR-1400 개발 • 연구로 요르단 수출 • APR-1400 4기 UAE수출 성공
기술선진화기 (현재)	• 미래 원자력 시스템 개발(수소 생산 고온가스로, 자원재활용 핵연료주기 기술 및 액체금속로 등) • 연구로용 핵연료 및 연구로 기술수출 • SMART 원전 수출, • 원자력산업의 성장동력과 전략 수출산업으로 육성

○ 원전 설계 기술자립과 기자재 국산화의 경험, 원전 건설과 운전 경험, 그리고 연구개발 투자와 원전산업 육성 등으로 국내 원자력산업은 해외 원전 시장 진출에 요구되는 경쟁력을 확보하게 되었으며 마침내 2009년 12월 요르단 연구로 수출과 UAE 신형경수로 APR-1400 수출(2009.12.27)에 성공하게 되었음.

※ 한국형 원전의 UAE에 첫 수출성공(2009.12.27)을 계기로 국무회의(2010.10.14)에서는 12월27일을 41번째 법정 기념일로서 “원자력의 날(원자력 안전 및 진흥의 날)”로 제정하고 기념 행사를 개최(원자력관련 정부부처 공동주관) 해오고 있음.

5 광복 70년 그리고 향후 과제와 시사점

원자력역사박물관 건립을 통해 우리나라 원자력기술의 토대가 된 TRIGA Mark－II 및 원자력성과의 체계적인 보존이 필요하며 나아가 국가발전을 위한 원자력의 우수성을 전수하는 토대 마련이 필요함.

가. 광복 70년 과학기술 대표성과 70선

○ 미래창조과학부는 광복 70년을 맞이하여 광복 이후 그동안 국가 경제발전을 견인해 온 과학기술의 역할을 조명하기 위해 과학기술 대표성과선정위원회를 구성하여 2015년 5월 28일 “광복 70년 과학기술 대표성과 70선”을 선정[15] 발표하였음.

- 선정된 70개 중 원전분야는 국내 최초 원자로(TRIGA Mark-Ⅱ), 연구용 원자로(HANARO), 한국표준형 원전 설계기술, 신형경수로 APR1400, SMART원자로가 선정되었음.



<그림 8> 광복 70년 과학기술 70선에 선정된 원자력 성과

15) 선정된 대표성과를 시대별로 보면 1950년대에는 기계식 한글타자기(공병우 타자기)를 포함하여 5개, 1960년대에는 국내 최초 원자로(TRIGA Mark-II)를 포함 8개, 1970년대에는 한국 고유모델 국산차(포니), 흑백/칼라 TV 등 9개, 1980년대에는 연구용 원자로(HANARO), DRAM 메모리 반도체, TDX-1 상용화, 해수담수화 기술 등 17개, 1990년대에는 한국표준형 원전 설계기술, 우리별 인공위성, 포항 방사광가속 등 10개, 2000년대에는 초음속고등훈련기(T-50), 산업용 로봇, 신형경수로 APR1400 등 19개, 그리고 2010년대에는 우주발사체(나로호)와 SMART 원자로의 2개가 선정되었음.

○ 특히, TRIGA Mark-Ⅱ는 원자력 기술자립과 발전의 주춧돌 역할을 수행한 기여를 인정받아 등록문화재로 지정됨.

- TRIGA Mark-Ⅱ는 우리나라의 첫 원자로로서 1962년부터 1995년까지 가동되면서 의료용 방사성 동위원소 생산 및 중성자 관련 연구 등 여러 분야에 다양하게 활용되어 우리나라 원자력 기초기술 발전에 공헌함.
- 대덕에 위치한 한국원자력연구원에 하나로가 건설 운영되면서 연구로 1, 2호기의 해체·폐로 문제가 논의되기 시작하였고 2000년 11월 당시 과학기술부는 연구소의 연구용원자로 1, 2호기 해체계획서를 승인함에 따라 2007년까지 부속시설 및 주변 시설에 대한 해체가 진행됨.
- 원자력계의 연구용원자로 1호기 보존 필요성 요청에 따라 2007년 말 연구로1호기 보존 협약서가 체결되었으나 수조 누수가 발생하여 본체 폐로와 해체가 추진되어 2014년 완료됨.
- 문화재청은 근대 산업기술 문화유산 중 하나로 TRIGA Mark-Ⅱ를 선정하고 2013년 12월 20일 등록문화재 제577호로 지정함[16].

나. 원자력역사박물관 건립을 제안하며

○ 우리나라의 “원자력”은 그 기술로써 선진국으로서도 손색이 없을 정도로 발전하였으며 그동안 어려운 여건 속에서도 경제와 산업, 그리고 학술 발전에 지대한 기여를 해 왔음.

- 연구로 1호기는 우리나라에 제3의 불로서 원자력 이용을 시작한 유물로서 보존과 활용가치가 아주 높음.
- 서울 공릉동 연구소 부지에서 출발한 한국원자력연구원은 어려운 국가적 상황에서도 국가재건에 필요한 에너지의 안정공급을 위해 기술개발과 인력 및 원자력산업 육성을 성공적으로 수행하였음.
- 한편 우리나라 최초 원전으로 1978년 상업운전을 시작해 원자력발전 시대를 개막한 고리 1호기는 2015년 6월 폐로가 결정되어 2017년 6월 18일 최종적으로 수명이 종료될 예정임.

16) 정부는 근대 산업기술 문화유산에 대한 조사연구를 수행하여 연구용 원자로 TRIGA Mark-II를 문화재 등록대상으로 선정함. 이후 2013년 6월 문화재청 공고 제2013-202호(대한민국정부 관보 제18042호(2013. 6.21))에 문화재 등록 사항으로 21번 연구용원자로 TRIGA Mark-II (18. 현대자동차 포니 1, 29. 삼성전자 64K DRAM과 함께 32개 항목)를 예고하였음.

○ 이러한 역사적 장소의 유적지 지정, 유물과 기록물 보존, 시설 등은 종합적·체계적으로 활용할 가치가 많으므로 원자력 역사 과학관 또는 박물관을 건립·운영하는 것이 필요함.

- 현재 원자력원구원내에는 과거 유물 보존 및 홍보를 위한 시설물이 운영되고 있으며 한수원의 경우도 2015년 5월 고리에 원자력역사관을 개관하였으나 우리나라 원자력 역사의 소중한 유물과 시설 등을 종합적·체계적으로 발굴·보존하는 데는 부족함이 있음.
- 주요 선진국들도 이러한 원자력의 역사적 의미, 특히 제3의 불을 상징하는 원자력의 최초 시설과 기술 등을 유적으로 정하고 기념관 등을 설립하여 원자력에 대한 홍보와 교육에 널리 활용하고 있음.

<표 2> 주요 선진국들의 원자력 역사적 유물 보존 사례

국가	주요 사례	
미국	인류 최초 원자로 Chicago Pile -1	• 국가 역사 및 시카고 유적지 • Museum of Science and Industry in Chicago
	최초 원폭 Little Boy	• National Museum of Nuclear Science & History(1969)
	최초 원자력발전 (EBR I)	• 원자력의 날(1955.7.17.)로 지정, 기념, • Idaho National Laboratory, ACRO City
	최초 원자력발전소 Shippingport. 1958	• Beaver County Industrial Museum in Darlington
카나다	최초 원자로 ZEEP	• Blue-ribbon day(1945.9.5.) • 온타리오주 유적지 지정(Chalk River 연구소) • 해체 후 The Canada Science and Technology Museum에 이전 전시
러시아	최초 원전 Obninsk Nuclear Power Plant	• 2002년 가동중지 • Obninsk Nuclear Power Plant Museum으로 활용
일본	연구로 1호기 JRR-1	• 일본원자력연구소에 해체 후, 기념전시관 건립과 견학용으로 모형제작 전시

○ 광복 이후 최빈국에서 원자력선진국으로 부상한 현 시점에서 우리의 원자력 성과를 보존하고 후세들에게 교육과 역사 전통을 물려주는 것은 매우 중요한 일임. 이에 원자력역사박물관 건립을 통해 우리나라 원자력기술의 토대가 된 TRIGA Mark-Ⅱ 및 원자력성과의 체계적 보존과 국가발전을 위한 원자력의 우수성을 전수하는 토대 마련의 필요성을 제안함.

참고 문헌

1. 머리에서 캐는 에너지, 원자력 50년, 부흥 50년, 과학기술부/원자력연구원, 2008년 1월
2. 에너지 자립을 향한 도전, 고리1호기의 탄생까지, 한국원자력문화재단, 2015년 10월 23일
3. 우형주, 우리나라의 전기사업의 발전 개략사, 전기학회지, 제46권,6호, 1997년 6월
4. 원자력청 10년사, 원자력청, 1969
5. 원자력 기술기록 사업 - 정책분야, 한국원자력연구원, 발간 예정
6. 장세원, 우리나라 최초의 민간점등과 전차 운행으로 시작된 전기사업, 전기저널, 2000.4
7. 전기박물관 홈페이지. www.kepco.co.kr/museum
8. 제1회 원자력의 날 기념식 개최, 보도자료, 지식경제부/교육과학기술부, 2010. 12. 27
9. 한국원자력20년사, 한국원자력연구소, 1979. 4
10. 한국원자력50년사, 원자력학회, 2009