

원자력 발전 기술의 기술 이전/사업화 추진 및 성과

이영철

한국수력원자력 중앙연구원 연구전략실 성과창출팀장



“

한수원은 그 동안 관리되어 온 특허들 중 사내에서 관리가 불필요한 기술들은 과감히 중소기업에 무상으로 이전할 계획이며, 기술 이전 및 사업화를 촉진하기 위해 기술 개발 과제의 기획·선정 단계부터 철저한 관리를 통해 특허 품질 및 기술 수준을 높여 나갈 계획이다. 또한 기술 이전 및 사업화에 대한 연구자들의 참여 의식을 고취하기 위해 기술 이전에 대한 관련 규정의 재정비 등으로 실질적인 기술 처분 보상이 이루어질 수 있도록 정책적인 지원도 병행해 나갈 것이다.

”

연구 조직 및 기술 개발 방향

한국수력원자력(주)의 연구개발 조직은 2001년 4월 전력산업 구조 개편에 따라 한국전력공사에서 분리되어 원자력환경기술원으로 개원하였으며, 2011년 원자력 R&D 기능 및 조직 일원화에 따라 한전 전력연구원의 원자력 연구 조직을 흡수하여 중앙연구원을 발족하게 되었다.

한수원 중앙연구원은 2016년 현재 신형원전연구소를 비롯한 10개 소, 실, 단, 센터와 38개팀에 총 469명의 인력이 연구 개발 및 원전 기술 지원 업무 등에 종사하고 있다.

지난 2015년에는 총 152개 연구과제에 1,673억원의 연구개발비를 투자하였고, 올해에는 연구 개발 투자를 2배 이상 늘려 원전 해체, 폐기물 관리, 사후후핵연료, 안전 운영, 미래 성장 동력 기술 개발 등에 투자를 강화해 나갈 계획이다.

한수원 중앙연구원은 원자력 기술을 선도하는 세계 최고의 연구원이라는 비전 아래 원전 운영 기술 지원 및 미래 가치 창출을 위한 원전 신기술 개발을 선도하는 역할을 수행하고 있다.

기술 개발 방향은 원전 안전성 강화, 성장 동력 창출, 전력 공급 안정성 확보, 설비 신뢰도 제고 등으로 설정하고, 이를 위해 원전 안전성 강화를 위한 기술 개발 확대, 안정적 전력 공급을 위한 신뢰도 기반 운영 기술 개발, 사고 시 대응 능력 강화 등 안전 연구 지속 추진, 성장 동력 창출을 위한 신기술 개



한수원-중소 벤처기업 기술이전 협약식 및 간담회(2015.10.22)

발 추진, 신뢰성 향상을 위한 방사선 평가 및 대응 기술 개발, 설비 신뢰도 제고를 위한 기술 개발 등을 중점 추진 연구 개발 사업으로 삼고 있다.

주요 연구 개발 성과

한수원의 대표적인 주요 연구 성과로는 국가 G-7 과제로 추진하였던 신형경수로 APR1400이 2002년 5월 표준설계 인가를 취득하였고, 현재 신고리 3,4호기의 건설 노형으로서 준공을 앞두고 있으며, 2008년 UAE에 최초 원전 수출이라는 쾌거를 이룩한 바 있다.

또한 「원전수출산업화를 위한 Nu-Tech 2012」 사업의 일환으로 추진한 원전 설계 핵심 코드, MMIS, RCP의 국산화를 이룩하여 원전 수출 장애 요인을 해소하였으며, 한국 고유 노형인 APR+도 국내 기술진에 의해 개

발되어 2014년 8월 원자력안전위원회로부터 표준설계 인가(SDA)를 취득하여 2026년 준공 예정인 천지 1,2호기 건설 노형으로 적용될 예정이다.

한편 원전 수출 시장 다변화를 위해 미국 등 원전 선진국과 유럽 및 중동국가 등을 대상으로 한 APR1400의 NRC(미국 원자력규제위원회) 설계인증과 EUR(유럽 사업자 요건) 설계인증 취득을 추진하고 있으며, 현재 두 기관의 설계인증 사전 심사를 통과하여 본심사가 진행 중에 있다.

이러한 연구 개발을 통해 축적된 기술력과 산업재산권을 토대로 '신형경수로 APR1400'이 광복 70주년 국가연구개발 대표 성과 70선에, '차세대 신형원전 APR+ 기술'은 국가연구개발 우수 성과 100선에 각각 선정된 바 있다.

기술 이전 및 사업화 추진 현황

원자력 분야의 연구 개발은 산·학·연 등 다양한 분야에서 이루어지고 있지만 연구 성과물의 산업계 기술 이전은 IT나 BT와 같은 타산업에 비해 활발하지 못한 것이 우리 원자력계의 현실이 아닌가 생각된다. 원자력 분야의 특성상 개발된 기술의 시장 규모가 한정적이고 특수 목적의 기술 개발 위주로 연구가 이루어지고 있기 때문이다.

국내에서 제일 큰 시장을 보유하고 있는 한수원(주)의 R&D도 원전 안전성과 관련된 현안 사항 해결 위주의 연구가 많아 기술 이전이 활발하지 못한 이유 중에 하나일 것이다.

이런 특수성 때문에 기술 공급 측면에서는 당장 기술 사업화가 가능한 완성된 기술이 시장에 다양하게 나와야 하겠지만 현실적으로 쉬운 일은 아닐 것이다.

원자력 발전 분야에서 개발된 기술이 타산업에의 파급 효과가 큰 기술들은 시장성 및 사업성이 크기 때문에 중소기업으로의 기술 이전이 용이할 것으로 판단된다.

국가과학기술연구회의 조사에 따르면 공공기관들이 보유한 특허 중 71.6%는 아무도 거들떠보지 않는 '장롱 특허'라고 한다. R&D 평가 시스템이 '특허 출원 및 등록' 같은 수치에 매달리다 보니 현실과 동떨어진 기술들을 양산하고 있는 것이다.

따라서 기술 이전 대부분이 특허와 프로그램으로 이루어져 있는 원자력 발전 기술 분야 특허의 질적 향상을 위해서 특허 생성부터 소멸까지의 전 주기 관리가 필요하다.

관리 방법 중 하나로 한수원은 연구자, 연구 관리 부서, 특허 법인으로 구성된 연구원 자체 특허 발굴 조직을 운영중에 있으며, 이를 통해 우수 특허의 발굴과 핵

심 기술을 확보하고 기술 이전 및 사업화가 가능한 연구를 우선적으로 지원할 계획이다.

한수원은 정부의 중소기업 보호 및 육성 정책에 적극 부응하고자 '14년과 '15년에 중소, 벤처기업을 대상으로 19개의 기술을 공개하였고, 21개 중소기업 관련 자들과 기술 이전 협약식을 통해 총 33건의 계약을 체결한 바 있다. 올해도 사내의 기술 공개 Site 등을 통해 16개 기술을 공개하여 기술 이전을 추진하고 있다.

대표적인 기술로는 단층 감시 시스템 통합 관리 기술, 자동 초음파 검사 결합 검출 및 깊이 평가 기술, 노심 전용 시뮬레이터, APR1400 원전 IRWST 여과기 점검 로봇 등이 있다.

한편 기술 이전 및 사업화 촉진 및 효율성 제고를 위해 한국산업기술진흥원의 기술은행인 NTB에 지속적으로 보유 기술을 공개하고 있으며, 원자력산업회의의 원자력연차대회 등 국내 유관 기관의 대규모 행사와 연계한 기술 공개 및 이전 설명회를 개최하고 있다.

또한 원자력 발전 사업자인 한수원을 비롯하여 한국 전력기술, KAIST, 한국원자력연구원, 기술보증기금 등 원자력 유관 기관이 참여하는 '원자력 산·학·연 통합 기술 이전 설명회'도 개최할 예정이다. 지난 6월에는 세계 원자력전시회에 참가하여 국내 원자력 R&D 기술을 소개하고 기술 이전 상담도 진행한 바 있다.

기술 사업화를 위해 추진하고 있는 주요 사업들은 다음과 같다. 대표적으로 월성 삼중수소 제거 설비(TRF)에서 부산물로 생성되는 삼중수소(H-3) 및 헬륨-3의 사업화이며, 신규 수익 창출원으로 활용하고자 노력하고 있다. 삼중수소는 자발광체로 야광 물질, ITER 핵융합 연구 등에 활용되며, 헬륨-3는 검색용 중성자검출기, 의료용 등으로 활용되고 있다.

그 밖에 성장 동력 창출을 위해 ECCS 피동 여과 장치, 저압 터빈 비파괴 검사 기술, 원전 피로 감시 기술,



〈그림 1〉 광복 70주년 국가 연구개발 대표 성과 70선에 '신형경수로 APR1400'이 선정되었다.

격납건물 중합 누설률 시험(ILRT) 기술 등을 사업화하였으며, 향후 방폐물 유리화 기술, 원전 해체 및 제염 기술, 원전용 면진 장치 등의 사업화도 검토해 나갈 계획이다.

대외적으로는 UAE 원전 시뮬레이터 2기 수출, 후쿠시마 폐기물 유리화 실용화 연구 용역 수주, 소구경 배관 소켓 용접부 초음파 검사 기술 수출 등의 성과가 있었다. 이러한 기술 이전·사업화의 의의는 정부의 중소기업 동반 성장 정책에 부응하는 것은 물론, 신규 수익 창출을 통해 공공기관 부채 감축에도 기여할 것으로 기대하고 있다.

한수원은 중소기업들의 기술력 및 실질적 경쟁력을 강화할 수 있는 종합 지원 사업을 실시하고 있다. 한수원에서 시행하고 있는 「중소기업 협력 프로그램」에는 R&D 지원을 위한 중소기업 협력 연구 개발 지원 사업, 구매 조건부 신제품 개발 사업, 그리고 제품 판로 지원을 위한 사업소 순회 구매 상담회, 개발 선제품 지정 및 우선 구매뿐만 아니라 동반 성장 협력 대출 등 금융 지원 부분도 있기 때문에 상생 협력 차원에서 좋은 프로그램들이라고 생각한다.

또한 한수원 직원을 협력사에 파견하여 노하우를 전수하는 「중견사원 교류제」, 퇴직 직원을 파견하는 「테크

〈표 1〉 한수원의 2016년 기술 이전 대상 기술

번 호	기 술 명	번 호	기 술 명
1	파열판을 장착한 체크밸브 역류시험장치 및 방법	9	사용후연료저장조 온도 평가시스템(CAREPool)
2	원전 취수구 밀폐구역 밸 퇴적물이 이동형 측정 장치	10	로코스키 코일을 이용한 발전소 변압기 연결선 로 결상 검출장치
3	중수로 습식저장조 연료봉 인출 집계의 충돌방지용 센터링 인식방법	11	소구경배관 초음파검사 기술
4	단층감시시스템 통합관리 기술	12	원전 피로감시 시스템(NuFMS)
5	원전 격납건물 종합누설률 데이터취득 및 분석기술	13	노심전용 시뮬레이터(CoSi)
6	자동 초음파검사 결함검출 및 깊이평가 기술	14	실시간 원자로 미임계 감시장비(ONICE)
7	저압터빈 동익루트부 비파괴 검사기술	15	위치변동형 기동채널 노외핵계측시스템
8	APR1400원전 IRWST 여과기 점검로봇	16	비상디젤발전기 기동 및 보호제어설비 설계기술

노닥터』, 협력사 직원 교육 훈련 프로그램인 「동반성장 아카데미」등도 운영 중에 있다.

중소기업의 기자재 수출을 추진하고 수출 관련 애로 사항의 해결을 위해서도 자본금 약 10억원 규모의 특수 목적법인(SPC)을 설립한 바 있다. 이법인은 한수원의 브랜드를 활용하는 만큼 중소기업들의 해외 바이어 확보와 수출 벤더 등록 지원에 중요한 역할을 하고 있다.

맺음말

한수원은 그 동안 관리되어 온 특허들 중 사내에서 관리가 불필요한 기술들은 과감히 중소기업에 무상으로 이전할 계획이며, 기술 이전 및 사업화를 촉진하기 위해 기술 개발 과제의 기획·선정 단계부터 철저한 관리를 통해 특허 품질 및 기술 수준을 높여 나갈 계획이다.

또한 기술 이전 및 사업화에 대한 연구자들의 참여 의식을 고취하기 위해 기술 이전에 대한 관련 규정의 재정비 등으로 실질적인 이전 기술 처분 보상이 이루어질 수 있도록 정책적인 지원도 병행해 나갈 것이다.

원자력 발전 분야의 진입 장벽이 높고 규제 현안일 경우 더욱 더 어려워 민간 기업의 개발 기술이 쉽게 사업화되기 위해서도 관련 제도나 규정 등의 지속적인 개선이 필요하며, 이를 위해 발전 사업자뿐만 아니라 전 원자력계가 노력을 기울여야 할 것이다.

기술 이전이나 기술 사업화 가능 기술의 적극적 발굴 및 마케팅을 통해 중소기업 및 학계 등과의 동반 성장에 기여함은 물론, 단순한 기술 이전뿐만 아니라 보유 기술의 가치 창출 및 고용 창출 효과를 높이기 위해 연구소 기업이나 벤처 창업, 산·학 협력센터 등을 적극 지원하는 정책이 이루어져야 할 것이다. 🍌