



“30년만의 결실”

경주 방폐장 준공의 역사적 의의와 향후 전망

김형준

한국원자력환경공단 전략정책실장



- 인하대 산업공학 학사, 석사, 박사
- 한국원자력연구원 정책연구부 선임연구원
- 한수원 원자력환경기술원 차장
- 한국원자력환경공단 총괄조정실장, 전략정책실장
- 방사성폐기물 부지확보사업 참여
- 핵연료주기 및 방폐물 관련 정책 연구 수행
- 방사성폐기물 정책, 국제협력, 사업전략 등 업무 수행

방폐장 부지 확보 추진 경위

1. 험난한 여정의 시작

지난 1978년 우리나라 최초의 원전인 고리 1호기의 가동을 시작으로 80년대에 들어서면서 원전의 비중이 점차 확대되고 그에 따라 방사성폐기물 발생량도 계속적으로 늘어나자 정부는 중·저준위 방폐물 영구처분장 및 사용후핵연료 중간저장시설 건설을 위한 부지 확보 사업을 본격 추진하기 시작했다.

당시 사업 기관이던 한국에너지연구소(현 한국원자력연구원)는 후보부지도출을 위해 1986년 한국전력기술(주)에 전국을 대상으로 한 부지 환경 현황 조사 용역을 의뢰하였다. 한국전력기술(주)는 먼저 1단계로 전국의 89개 후보 지역을 도출한 후 1988년 12월에 동해안의 울진·영덕·영일 3개 지역을 대상으로 지질 조사에 착수하였다. 그러나 지역주민의 반대로 석 달도 되지 않아 조사는 중단되었다. 이것이 20년의 험난한 부지 확보 여정을 예고하는 암울한 전주곡이라는 사실을 그 당시는 누구도 알지 못했다.

부지 확보 사업을 추진할 그 때만해도 ‘대국민 홍보’라든지 ‘민주적 절차’라는 용어 자체가 낯설고 생소할 정도로 그에 대한 개념조차 없었던 시절이었다. 그러한 상황에서 과학자들이 주축이 되어 추진된 부지 확보 사업은 계속하여 악화일로로 길로 빠져들었다.



안면도 방폐장 반대 집회



부안 방폐장 반대 집회

2. 거듭되는 실패

동해안 3개 지역을 대상으로 한 부지 확보 추진이 실패한 이후 1989년 말부터 1990년 초에 걸쳐 정부와 한국원자력연구소는 방폐물 관리시설만으로는 해당 지역 주민들로부터 입지 동의 획득이 어렵다고 판단하고, 미래 후행 핵연료주기 사업과 지역 주민의 입지 동의 분위기 조성을 고려하여 부지 개념을 한국원자력연구소 분소, 즉 제2원자력연구소 부지로 하고, 사용후핵연료 중간저장시설은 연구 및 기술 개발 시설의 일부로 포함하는 개념으로 전환하여 충남 태안군 안면도를 대상으로 부지 확보 사업을 추진했다.

그러나 비공개로 추진된 이같은 안면도 부지 확보 사업 역시 1990년 11월 언론에 노출되면서 지역 주민의 대규모 시위로 이어졌고 결국 사업은 백지화되었다. 안면도 사태로 인해 방폐물에 대한 부정적 이미지는 더욱 커졌고, 이후 사업 추진은 더욱 어려워지게 되었다.

그 후 사회과학적인 접근 방식으로 추진된 3차

(’91~’93, 서울대 용역에 의한 6개 임해 지역 대상)와 지역 주민의 자발적 유치 방식으로 추진된 4차(’93~’94, 장안읍 및 울진군 대상) 부지 확보 사업이 추진되었으나 역시 실패했다.

이후 국무총리실 산하에 ‘방사성폐기물관리사업 기획단’을 설치하여 범부처적으로 추진된 굴업도 부지 선정 사업 역시 굴업도가 활성 단층 존재 지역으로 밝혀지면서 사업은 또다시 원점으로 돌아갔다.

3. 한전(한수원)으로의 사업 이관

부지 확보 사업이 계속적으로 실패를 거듭함에 따라 정부는 제245차 원자력위원회(1996. 6. 25)를 개최하여 그동안 과학기술처 산하의 한국원자력연구소에서 수행했던 방사성폐기물 관리 사업을 1997년 1월 1일부로 산업자원부 주관 하에 한전이 사업을 수행토록 사업 추진 체제를 조정하였다.

사업을 이관 받은 한전은 2001년 6월 전국의 46개 임



해 지역 지자체를 대상으로 유치 공모를 실시하였으나 역시 실패하였다. 이후 한전으로부터 사업을 승계 받은 한수원이 2002년~2003년에 원전 인근 지역인 울진, 영덕, 영광, 고창의 4개 지역을 대상으로 부지 확보를 추진했으나 실패했다.

이후 3,000억원 규모의 지역지원금 및 양성자가속기 건설 사업과 연계하여 다시 한번 유치 공모를 실시하여 2003년 7월 전북 부안군 위도를 최종 후보 부지로 선정하기에 이르렀다. 그러나 환경 단체 및 부안 주민들의 대규모 시위와 반대 활동으로 많은 어려움을 겪다가 2004년 2월 14일 부안 반대대책위원회 주관으로 실시된 주민 투표에서 유권자 52,108명 중 37,524명이 투표에 참가(투표율 : 72%)하여 투표자 91.9%가 반대함으로써 부지 선정은 백지화되고 말았다.

4. 주민 자율 유치 방식의 도입

정부는 주민 수용성을 높이기 위한 특단의 대책이 필요했다. 가장 큰 문제인 방폐물 안전성에 대한 불안감을 해소하기 위하여 2004년 12월 중·저준위 방폐물 처분 시설과 사용후핵연료 중간저장시설을 분리하여 건설하기로 정책을 변경하였다.

그리고 지역 지원에 대한 정책 추진의 신뢰성을 높이기 위하여 2005년 3월 「중·저준위 방사성폐기물 관리시설 유치지역 지원에 관한 특별법」을 제정하였다. 이 법은 3천억원의 특별지원금과 폐기물 반입 수수료 지급, 한수원 본사 이전을 주요 골자로 하고 있다. 정부는 또한 사업의 투명성 제고를 위해 2005년 3월 각계각층의 인사 16명으로 구성된 부지선정위원회를 출범시켰다.

2005년 6월 16일 정부는 사업 추진 절차 공고 - 유치 신청 - 주민 투표 요구 - 주민 투표 발의 - 주민 투표 실시 - 최종 후보 부지 선정으로 이어지는 부지 선정 절차 및 일정을 공고하였다. 이러한 공고에 따라 2005년 8

월 31일에 마감된 유치 신청 접수 결과 경주, 군산, 영덕, 포항 등 4개 지자체가 의회의 동의를 얻어 유치신청서를 제출하였다.

2005년 11월 2일 유치 신청 4개 지역의 332개 투표소에서 역사적인 주민 투표를 실시되었다. 투표율이 저조하리라는 당초 예상과 달리 투표율은 경주시 70.8%, 군산시 70.2%, 영덕군 80.2%, 포항시 47.7%의 높은 투표율을 기록했다. 투표 결과, 찬성률도 경주시 89.5%, 군산시 84.4%, 영덕군 79.3%, 포항시 67.5%로 대단히 높게 나와 국내는 물론 세계 원자력계를 놀라게 했다.

2006년 1월 2일, 정부는 경북 경주시 양북면 봉길리를 중저준위 방폐물 관리사업 예정 구역으로 지정·고시했다. 장장 20년이라는 긴 세월 동안 국민 분열과 갈등의 대표적 사례였던 방사성폐기물 부지 선정 사업이 국책 사업 최초로 주민 투표를 통한 자율 유치라는 결실을 맺으면서 풀뿌리 민주주의의 실현과 사회적 갈등에 대한 민주적 해결 사례의 새로운 모델로 자리를 잡게 된 것이다.

방폐장 건설 사업

1. 1단계 처분시설 동굴 방식으로 결정

주민 투표로 경주가 중·저준위 방폐장 최종 후보 부지로 선정된 이후 정부는 2006년 1월 2일 경북 경주시 양북면 봉길리 49번지 일원(면적 : 2,098,419m²)을 방폐물 관리시설 부지 예정 구역으로 지정고시하고 관보에 게재했다.

이어 6월 28일에는 해당 분야 전문가와 지역 주민 대표로 구성된 '처분방식 선정위원회'가 그 동안 네 차례에 걸쳐 협의된 방폐물 처분방식을 발표했다. 정부 관계자와 지역주민, 기자단 등이 참석한 이 자리에서 위원회는 1단계 처분 시설을 동굴 방식으로 건설하기로 결정했다고 발표했다.



중·저준위 방폐물 처분시설 건설 착공식(2007.11.9). 19년이라는 긴 세월 동안 표류하던 중·저준위 방폐물 처분시설 건설 착공식에는 노무현 대통령을 비롯한 정부 관계자, 경주시장을 비롯한 경주시 관계자 및 지역 주민 등 약 1천여 명이 참석을 했다.

즉, 지하 80m 깊이의 암반 속에 수직 원통형 사일로 타입의 인공 동굴을 건설하여 드럼에 담긴 방폐물을 처분하고, 지상에는 방폐물 저장, 처리 및 검사 기능을 갖는 시설을 건설하여 운영한다는 것이다. 총 80만 드럼 처분 용량 중 나머지 70만 드럼은 1단계 건설 경험과 향후 발생하는 방폐물의 특성 및 처분 기술 변화 등을 고려하여 유연하게 결정해 나가기로 했다.

2. 19년만에 거행된 착공식

2007년 1월 11일에 중·저준위방폐물 처분시설 전 원개발사업 실시계획 승인신청서가 산업자원부에 제출되었고, 1월 15일에는 중·저준위방폐물 처분시설 건설·운영허가 신청서가 과학기술부에 제출됨으로써 본격적인 방폐물 관리시설 건설 착공을 위한 준비가 진행되었다.

7월 19일 전원개발사업 실시계획이 승인되었고, 7월 18일 부지 정지를 위한 첫 삽을 뜬 데 이어, 약 4개월

후인 11월 9일에는 19년이라는 긴 세월 동안 표류하던 중·저준위 방폐물 처분시설 건설 착공식이 개최되었다. 착공식에는 노무현 대통령을 비롯한 정부 관계자, 경주시장을 비롯한 경주시 관계자 및 지역 주민 등 약 1천여 명이 참석을 했다.

3. 한국원자력환경공단 출범

역사적인 착공식이 개최되고, 방폐물 처분시설 건설 사업이 계획대로 추진되는 과정에서 방폐물 처분 안전성을 확보하기 위해서는 국제기준에 맞는 방폐물 관리 체계를 구축해야 한다는 목소리가 대두되기 시작했다. 말하자면 그동안 한국에서는 방폐물의 주요 발생자가 방폐물 관리 사업까지 동시에 수행하는 구조로 인해 안전을 최우선으로 하는 방폐물 관리 사업이 과연 투명하고 객관적으로 수행될 수 있을 것인가에 대한 문제점이 계속적으로 제기되어 온 것이다.

국제원자력기구(IAEA) 역시 방폐물의 안전 관리를 위



해서는 방폐물 발생자와 처분 사업자를 분리시켜 상호 견제와 균형이 가능한 구조로 만들 것을 권고하는 상황 이었고, 감사원의 감사 결과에서도 방폐물 관리 사업은 국가가 직접 수행하거나 또는 발전 사업자와 독립된 법 인이 담당하도록 요구했다.

이처럼 국내외적으로 방폐물의 안전 관리에 대한 요구 가 계속됨에 따라 정부는 방폐물의 안전 관리를 전담하 는 별도의 기관을 설립하기 위한 작업에 착수하여 먼저 2008년 3월에 「방사성폐기물관리법」을 제정·공포하고, 이어 2009년 1월 「한국방사성폐기물관리공단」을 설립하 였다. 공단의 명칭은 2013년 7월에 현재의 「한국원자력 환경공단」으로 변경되었다.

4. 공단으로의 사업 이관

2008년 7월 31일 교육과학기술부로부터 중·저준위 방폐물 처분시설 건설·운영허가를 취득하여 2008년 8 월 1일부터 본격적인 시설 공사에 착수하였다. 2008년 12월 24일 방폐물 전용 운송 선박(청정누리호) 진수식이 있었으며, 2008년 12월 31일 방사성폐기물관리법에 따 라 한수원에서 수행하던 방폐물 관리 사업을 방폐물 전 담 조직인 한국원자력환경공단(이하 공단)으로 이관하는 양도양수협약서를 체결하게 되었다.

한편 방폐장 건설 사업의 일관성 유지를 위해 한수원 에서 건설 사업을 계속 수행하는 것이 바람직하다는 판 단 하에 2009년 1월 2일 공단과 한수원은 건설사업 위탁 협약서를 체결하여 한수원으로 하여금 처분시설 1단계 건설 사업 관리를 수행토록 하였다.

그러나 2009년 6월 공기 연장 발표 이후 변화된 사업 여건을 고려하고 지역 사회로부터 방폐장 사업 추진에 대한 신뢰성을 확보하기 위해 공단과 한수원이 체결한 건설사업 위탁협약을 해지하고 공단이 건설 사업을 조기 에 인수하여 사업 관리를 직접 수행할 필요성이 대두되

었다. 이에 2009년 12월 31일부로 중·저준위 방폐물 처 분시설 1단계 건설 사업 업무가 한수원에서 공단으로 이 관되었다.

5. 공기 연장과 안전성 논란

지하 암반 굴착 공사가 진행되면서 일부 암반이 지질 조사 당시 예측되었던 등급보다 낮게 나타남에 따라 여 러 가지 암반 보강 작업으로 인해 공정이 늦어지고 안전 성 문제도 제기되기 시작했다. 공단의 안전성 해명에도 불구하고 시민사회단체 등이 방폐장 안전성 문제를 계속 해서 제기하면서 공사 중단을 요구함에 따라 2009년 8월 25일 경주시의회, 시민사회단체 및 사업자 등 23명으로 지역공동협의회를 구성하여 방폐장 현안 사항들에 대해 지속적으로 협의해 나갔다.

지역공동협의회는 2009년 11월 11일 안전성검증조사 단을 구성하여 지질 구조, 수리 지질, 지진, 터널, 원자력 분야 등 5개 분야에 대해 4개월 동안 정밀 조사하였고, 그 결과를 경주시민들에게 공개적으로 발표하였다. 아울 러 공단은 여러 차례에 걸쳐 방폐장 건설 현장 개방 행사 를 실시하여 공사 내용을 투명하게 공개하기도 하였다.

공단은 2009년 6월 1차 공기 연장 이후 인력 및 장비 를 추가하는 촉진 공정 수립 및 신공법 적용 등 연장 공 기 내 준공을 위해 매진하였다. 그러나 예상보다 낮은 암반 등급으로 인한 사일로 암반 보강 및 지하수 차단을 위한 치수 작업 등에 따른 공기 재조정 필요성이 대두되 었다.

이에 따라 방폐장 건설 사업 전반에 걸친 면밀한 검토 를 수행하였으며, 그 결과 2012년 12월 준공이 현실적으 로 불가능하다는 판단 하에 2012년 1월에 제2차 공기 연 장을 진행하여 당초 2012년 12월 완공 예정이던 공기를 2014년 6월로 변경하였다. 이에 대한 후속 조치로 특별 안전 점검, 지식경제부 실태 조사, 국외 전문가 안전성



방폐장 건설 공사 장면. 국내외적으로 방폐물의 안전 관리에 대한 요구가 계속됨에 따라 정부는 방폐물의 안전 관리를 전담하는 별도의 기관을 설립하기 위한 작업에 착수하여 먼저 2008년 3월에 「방사성폐기물관리법」을 제정·공포하고, 이어 2009년 1월 「한국방사성폐기물관리공단」을 설립하였다. 공단의 명칭은 2013년 7월에 현재의 「한국원자력환경공단」으로 변경되었다.

점검(핀란드S&R, 2012년 6월), 현장 개방 행사 등을 실시하여 처분 시설의 안전성을 점검하였다.

6. 안전성 검증 활동

2009년 6월 1일 방폐장 준공일을 당초 2010년 6월 30일에서 30개월 연장한 2012년 12월 31일로 발표되자 경주 시민사회단체를 주축으로 방폐장 부지에 대한 안전성 문제를 제기하였다. 정부는 안전성 검증이 필요하다고 판단하여 대한지질학회에 의뢰, 2009년 6월 22일부터 7월 17일까지 관련 분야 전문가들이 방폐장 부지 선정에서부터 시공에 이르기까지 전 과정을 조사토록 하였다.

주요 결과를 보면, 4차례에 걸친 부지 조사는 기준에 맞게 수행되었으며, 실제 시공 시 노출된 암반 등급이 당초 조사된 암반 등급보다 낮으나, 보조 공법 및 지보 패턴을 적용하여 동굴 안정성을 확보하고 있으며, 현재까지 확인된 지질 환경 변화는 처분 안전성 평가에 영향을 주지 않는다는 것이었다. 또한 공사 기간 연장의 주원인

은 당초 지질 특성을 고려하지 않은 무리한 목표 시점 설정에 있으며, 부지 특성을 감안하여 재산정된 53개월 공사 기간은 불가피하다는 내용이었다.

위와 같은 조사 결과가 발표되었음에도 불구하고 경주 시의회를 비롯한 시민사회단체가 별도의 조사와 공사 중단을 지속적으로 요구함에 따라 2009년 8월 25일 경주 시의회, 시민사회단체 및 사업자 등 23명으로 지역공동협의회를 구성하여 방폐장 현안 사항들에 대해 지속적으로 협의해 나갔다. 방폐장 안전성에 대한 지역 신뢰를 확보하기 위해 지역공동협의회 주관 하에 지질 구조, 수리지질, 지진, 터널, 원자력 분야 등 5개 분야 전문가로 안전성검증조사단을 구성하여 2009년 11월 11일부터 활동을 시작하였다.

2010년 3월 11일 검증조사단의 조사 결과를 언론에 공개하고, 이어서 경주시의회를 비롯한 지역 주민들을 대상으로 설명회를 개최하였다. 검증조사단의 조사 결과를 요약하면, 방폐장 부지는 처분 부지 선정기준의 범위



경주 방폐장의 지상 지원 시설. 경주 방폐장 지상에는 장방형 부지에 인수 저장 건물을 중심으로 9개 건물이 배치되도록 설계되었다. 총 연면적 16,074㎡, 건축 면적 10,585㎡으로 2008년 9월 5일 최초 콘크리트 타설, 2008년 9월 10일 방폐물 건물 공사 착수 등 순조롭게 공정을 진행하여 2010년 6월 말에는 9개 건물 전체를 완료하고 2010년 12월 20일 경주시로부터 사용 승인(준공) 인허가를 취득하였다.

를 벗어나지 않았으며, 단계별 시공성 확보를 위한 설계 및 대책이 수립된다면 처분고의 시공 안전성 확보가 가능하다는 것 등이다.

7. 지상 시설물 공사

경주 방폐장 지상에는 장방형 부지에 인수 저장 건물을 중심으로 9개 건물이 배치되도록 설계되었다. 총 연면적 16,074㎡, 건축 면적 10,585㎡으로 2008년 8월에 인수 저장 건물 기초 굴착을 착수하였다.

2008년 9월 5일 최초 콘크리트 타설, 2008년 9월 10일 방폐물 건물 공사 착수 등 순조롭게 공정을 진행하여 2009년 6월 말 우선 사용에 필수적인 인수 저장 건물, 지원 건물 등 6개 건물을 우선 완료하였다. 2010년 6월 말에는 9개 건물 전체를 완료하고 2010년 12월 20일 경주

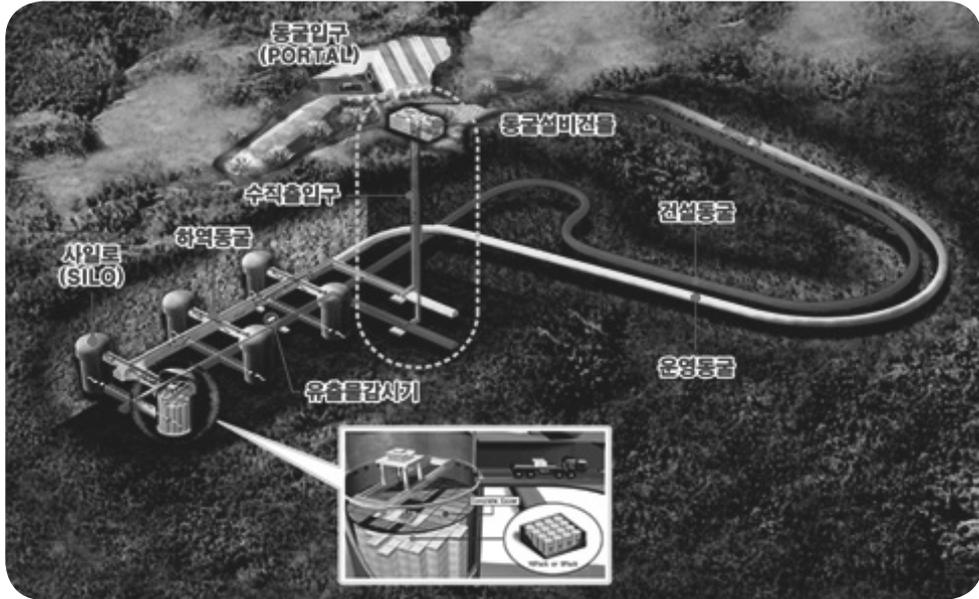
시로부터 사용 승인(준공) 인허가를 취득하였다. 주요 건물의 용도는 다음과 같다.

△ 인수 저장 건물(Radwaste Receipt / Storage Building) : 각 발생지에서 운반되어 온 방폐물을 인수하고, 이들 폐기물의 인수 기준 적합 여부를 검사하는 시설

△ 방사성폐기물 건물(Radwaste Building) : 방폐물의 보관 및 분류, 압축 설비 및 고화 설비 등을 구역별로 배치하여 오염된 포장물을 제염하고 포장하는 시설

△ 지원 건물(Service Building) : 방폐물 처분시설의 고유 기능을 직접적으로 지원하는 시설로서, 출입 통제 시설과 함께 방사선 방호를 위한 주제어실, 보건물리실, 세탁실 등을 포함

△ 장비수리실 및 종합창고(Machine Shop & Ware House) : 처분시설 운영에 필요한 모든 물품을 보관하고



동굴 처분시설 구조, 2015년 오스트리아 빈의 IAEA에서 개최된 방폐물안전협약 제5차 회의에서 경주 방폐장 1단계 처분 시설 준공이 다른 국가에서 적용할 수 있는 우수 사례(Good Practice)로 선정됨으로써 우리나라의 방폐물 안전 관리에 대한 국제적 위상이 크게 제고되었다.

저장하는 시설과 운영에 필요한 각종 장비의 보수와 수리를 위한 시설

△ 차고(Garage) : 처분 부지 내에서 사용하는 모든 운반 기구(트레일러, 지게차, 크레인 일반 차량 등 취급 장비 및 운반 차량)에 대한 예방정비와 보수 작업을 위한 시설

△ 전기 공급 시설 건물(Substation Building) : 처분장 부지 내 소요 전력을 공급하는 시설

△ 경비실(Guard House) : 제한 구역에 출입하는 사람과 물품을 운반하는 차량을 통제하는 기능과 처분시설의 물리적 방호를 위한 보안 기능을 하는 시설

△ 폐수 처리 건물(Wast Water Treatment Building) : 처분장의 각 시설에서 배출되는 오폐수를 처리하기 위한 시설

8. 방폐물 최초 반입

지상 지원 시설물 공사 완료와 함께 포화 상태에 이른 한울 원전과 월성 원전의 중·저준위 방폐물을 경주 방폐장으로 반입하는 일이 시급한 현안 사항으로 떠올랐다. 이에 경주시로부터 2010년 6월 9일 지상 지원 시설물 중 우선 사용에 필요한 6개동의 인허가 취득에 이어 2010년 12월 20일 지상 지원 건축물 전체에 대한 사용 승인 인허가를 취득하여 2010년 12월 24일 한울 원전에 보관중인 중·저준위 방폐물 1,000드럼을 방폐장 지상 지원 건물 내에 최초로 반입하였다. 이후 2012년 11월과 12월 월성 원전의 방폐물 1,000드럼을 추가로 반입하였으며, 서울특별시 노원구 월계동에서 발생한 방사성 폐아스콘도 반입하였다.



방폐물 운반 전용 선박-청정누리호. 방폐물을 전문적으로 운반하는 배수량 2,600톤급 선박으로 한반도 연근해에서 특수한 환경에서 발생할 수 있는 격랑에 충분히 견딜 수 있도록 이중 선체로 제작되었다.

9. 지하 시설물 공사

방폐물을 처분하는 핵심 시설로 지하 80m~130m에 위치하는 사일로라 불리는 처분 동굴(높이 50m, 상부 직경 27.3m, 하부직경 23.6m)이 있고, 사일로까지 진입하기 위한 동굴(폭 7.2m, 높이 6.5m)로서 건설 동굴(총연장 1,950m) 및 운영 동굴(총연장 1,415m)이 있다. 또한 운영동굴 및 건설 동굴과 사일로를 연결하는 하역 동굴(폭 9.5m, 높이 9.5m)과, 유지보수용 장비 등의 진입을 위한 원통형 수직 출입구(높이 207m, 직경 9m) 등이 있다.

2007년 9월 진입 동굴 공사를 착수하여 2008년 6월 갱구부 갱문 및 공사용 진입로를 설치하였으며, 본격적인 굴착은 2008년 8월부터 시작되었다. 2010년 9월에 착수된 하역 동굴은 2011년 10월 완료되었다. 건설동굴은 2008년 8월 굴착에 착수하여 2012년 3월 완료되었다.

라이닝 작업(동굴 굴착 표면을 철근 콘크리트 구조물로 보강하는 작업)은 2011년 2월에 착수하여 2014년 4월 완료되었다. 운영 동굴 굴착 작업은 2011년 1월 완료되었으며 라이닝 작업은 2013년 12월 완료되었다. 2008년 8월에 착수한 수직 출입구는 2011년 4월에 굴착을 완료하였고, 라이닝 작업은 2012년 2월 완료되었다. 지하 시설물의 핵심인 사일로는 2011년 2월 굴착에 착수하여 2012년 6월 25일 굴착이 완료되었으며, 사일로 바다 부분 및 돔 부분 라이닝 작업은 2013년 11월 완료되었다.

10. 방폐물 전용 운송 선박

방폐물을 전문적으로 운반하는 배수량 2,600톤급 선박으로 한반도 연근해에서 특수한 환경에서 발생할 수 있는 격랑에 충분히 견딜 수 있도록 이중 선체로 제작되었다. 사양은 전장 78.6m, 선폭 15.8m, 깊이 7.3m,



운영동굴 내부. 2015년 오스트리아 빈의 IAEA에서 개최된 방폐물안전협약 제5차 회의에서 경주 방폐장 1단계 처분시설 준공이 다른 국가에서 적용할 수 있는 우수 사례(Good Practice)로 선정됨으로써 우리나라의 방폐물 안전 관리에 대한 국제적 위상이 크게 제고되었다.

1,300마력 2기의 디젤 기관으로 구성되어 있고, 운반 용기 1,520드럼(200리터 기준)의 약 950톤 화물을 적재할 수 있으며, 약 12노트의 속력으로 항해할 수 있다. 2008년 6월 착공식과 2008년 8월 기공식, 그리고 2008년 12월 진수식을 가진 데 이어 2010년 12월 24일 역사적인 첫 해상 운반을 성공적으로 수행하였다.

방폐장 준공과 운영

1. 방폐장 사용 승인 획득

술한 우여곡절 끝에 경북 경주에 터를 잡은 중·저준위 방폐장은 2014년 6월에 모든 공사를 마쳤다. 이어 6개월 후인 12월 11일에는 인허가 기관인 원자력안전위원회로부터 경주 방폐장의 사용전 검사 승인을 받았다. 방폐장을 착공한 지 10년 만에, 그리고 1단계 처분시설

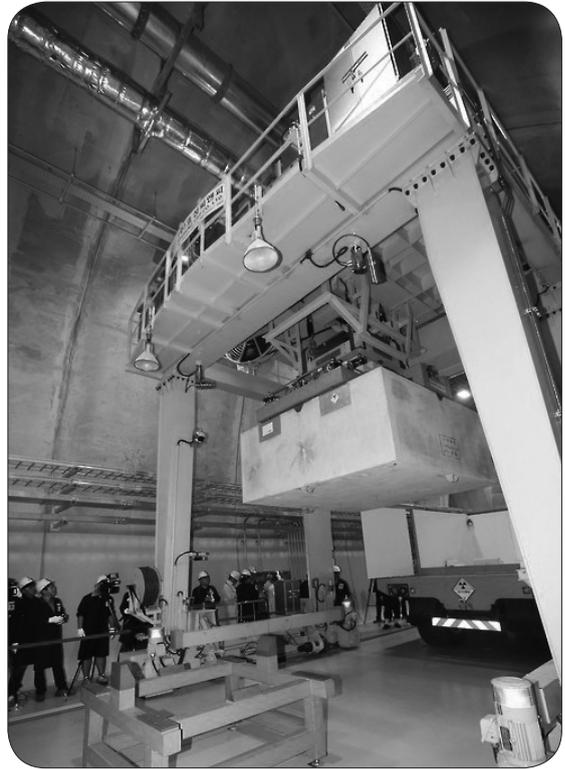
인 지하 동굴을 착공한 지 6년 만의 일이다.

핵심 시설인 방폐물이 처분되는 사일로는 개당 높이 50m에 지름이 약 27m에 이른다. 수직 원통 몸체에 천장은 돔 형태인 사일로는 내진 1등급으로 건설돼 리히터 규모 6.5 강진에도 견딜 수 있다. 총 6개로 구성된 사일로는 앞으로 60년간 원자력발전소와 병원, 산업체 등 방사성동위원소 이용기관에서 발생한 중·저준위 방폐물 80만 드럼을 처분할 수 있다.

방폐물 처분이 끝나면 사일로 빈 공간은 쇄석으로 메워지고, 입구는 콘크리트로 봉인된다. 폐쇄 뒤 방폐장 주변 방사선량은 일반인 연간 허용량의 100분의 1 수준인 0.01mSv 미만으로 관리된다.

2. IAEA 방폐물 안전협약 우수 사례 선정

지역 주민들이 보내준 신뢰에 대해 보답이라도 하듯



경주 방폐장에서 폐기물이 담긴 처분용기를 사일로로 옮기는 작업을 최초로 선보이고 있다(7.13). 경주 방폐장은 이날 16 드럼을 최초 처분하는 것으로 연말까지 총 3008 드럼을 처분할 계획이다. 또한 올해 내에 원전 방폐물 3,000 드럼과 비원전 방폐물 1,233 드럼 등 총 4,233 드럼의 방폐물을 인수할 예정이다.

경주 방폐장의 동굴 처분 시설이 IAEA의 방폐물안전협약 회의에서 우수 사례로 선정되는 영예를 안았다. 2015년 5월 11일부터 22일까지 오스트리아 빈의 IAEA에서 개최된 방폐물안전협약 제5차 회의에서 경주 방폐장 1단계 처분시설 준공이 다른 국가에서 적용할 수 있는 우수 사례(Good Practice)로 선정됨으로써 우리나라의 방폐물 안전 관리에 대한 국제적 위상이 크게 제고되었다.

IAEA 방폐물안전협약은 방폐물 및 사용후핵연료의 안전한 관리를 위한 국제적 협력을 위해 2001년에 발효됐으며, 현재 우리나라를 포함하여 총 69개국이 가입하여 활동하고 있다.

3. 방폐물 최초 처분

2014년 12월 경주 방폐장의 1단계 처분시설이 사용 승인을 받은 후 공단은 처분시설의 본격적인 운영에 앞서 각종 기기와 설비의 안전점검과 함께 시험 처분을 실시하는 등 안전 운영을 위한 충분한 시간을 가졌다. 그런 과정을 거쳐 드디어 2015년 7월 13일 실제로 방폐물을 처분하는 역사적인 기록을 남겼다.

이날 최초 처분 현장에는 지역 주민, 민간환경감시기구, 언론 등이 함께 자리하여 최초 처분 과정을 다 같이 지켜보면서 안전성을 직접 눈으로 확인하는 자리가 되기도 했다.



방폐물 처분 개념과 처분용기에 담긴 방폐물. 경주 방폐장은 약 210만㎡ 부지에 80만 드럼의 중·저준위 방폐물을 처분할 수 있는 규모다.

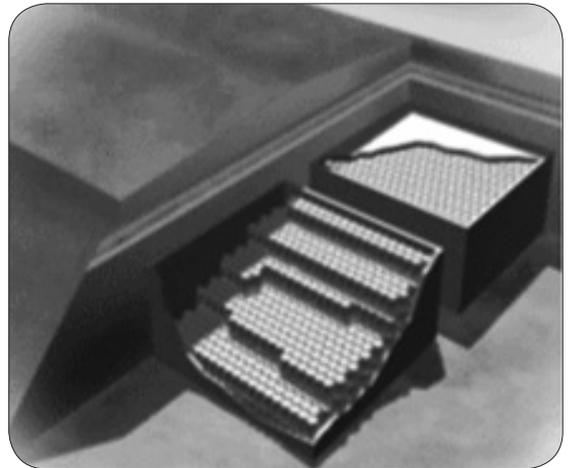
경주 방폐장은 이날 16 드럼을 최초 처분하는 것을 시작으로 연말까지 총 3008 드럼을 처분할 계획이다. 또한 올해 내에 원전 방폐물 3,000 드럼과 비원전 방폐물 1,233 드럼 등 총 4,233 드럼의 방폐물을 인수할 예정이다. 경주 방폐장은 앞으로 60년간 총 80만 드럼의 방폐물을 처분할 계획이다.

한편, 슬한 우여곡절 끝에 건설된 경주 방폐장 1단계 처분시설의 역사적인 준공식은 2015년 8월 28일에 경북 경주시 양북면 봉길리에 위치한 방폐장 현장에서 개최된다.

향후 전망과 과제

1. 2단계 처분시설 건설 추진

공단은 10만 드럼 처분 규모의 1단계 건설에 이어 12만5,000 드럼 처분 규모의 2단계 건설 사업에도 착수한 상태이다. 동굴 처분 방식인 1단계와 달리 2단계는 지표에서 30m 이내의 깊이로 콘크리트 방벽 시설을 만든 뒤



천층 처분 개념도. 공단은 10만 드럼 처분 규모의 1단계 건설에 이어 12만5,000 드럼 처분 규모의 2단계 건설 사업에도 착수한 상태이다. 동굴 처분 방식인 1단계와 달리 2단계는 천층 처분 방식으로 추진 중이다.



한국원자력환경공단(이사장 이종인)은 7월 28일 경주시 양북면 복지회관에서 방폐장 처분시설 2단계 건설사업 일반 및 방사선 환경영향 평가 주민 공청회를 개최했다. 2단계 처분시설의 준공 목표는 2019년 12월이며, 천층 방식의 2단계 처분시설이 건설되면 우리나라는 동일 부지에 동굴 방식과 천층 방식의 처분 시설을 동시에 운영하는 세계 유일의 국가로 기록된다.

방폐물을 쌓아 올리고 폐쇄하는 천층 처분 방식으로 추진 중이다.

2단계 처분시설의 준공 목표는 2019년 12월이며, 천층 방식의 2단계 처분시설이 건설되면 우리나라는 동일 부지에 동굴 방식과 천층 방식의 처분 시설을 동시에 운영하는 세계 유일의 국가로 기록된다.

2. 경주 방폐장의 효율적 활용을 위한 과제

경주 방폐장은 약 210만² 부지에 80만 드림의 중·저준위 방폐물을 처분할 수 있는 규모다. 중·저준위 방폐물은 주로 원전의 운영 과정에서 발생된다. 또한 방사성동위원소를 이용하는 연구기관, 병원, 대학, 산업체 등에서도 적지 않은 양의 방폐물이 발생된다.

현재 우리나라는 24기의 원전이 가동되고 있다. 또한 4기가 건설 중에 있고 6기를 추가로 건설할 계획을 갖고 있다. 방사선 및 방사성동위원소의 이용도 매년 계속적

으로 증가하여 방사성동위원소 이용 기관의 수도 현재 4,200개가 넘는 상황이다.

이처럼 원자력의 이용이 계속 확대되면서 방폐물의 발생량도 그만큼 많아지고 있다. 이 말은 곧 지금과 같은 기준과 방식으로 방폐물을 처분할 경우 경주 방폐장만으로는 처분 용량이 부족하게 되는 상황이 올 수도 있다는 것을 의미한다. 그렇다고 해서 새로운 제2의 방폐장 부지를 추가로 확보한다는 것은 과거의 경험에 비추어 볼 때 현실적으로 매우 힘들다.

따라서 어떻게든 경주 방폐장을 잘 활용해서 국내에서 발생하는 중·저준위 방폐물을 모두 수용할 수 있는 방안 마련이 필요하다. 방폐물의 부피를 줄이기 위한 노력과 함께 고준위, 중준위, 저준위, 극저준위 등 새로운 방폐물 분류 체계 도입에 따른 적절한 처분 방식 도입 등 새로운 처리·처분 전략을 수립할 필요가 있다. 