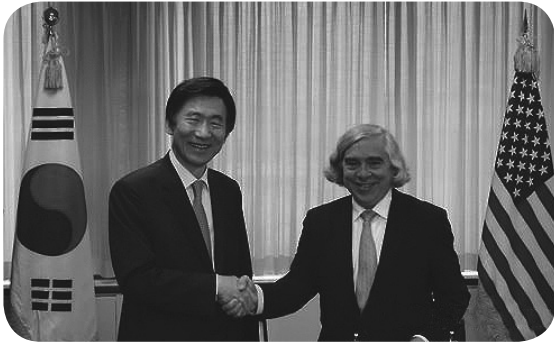




미국

미 상·하원서 '한미 원자력협정' 승인 결의안 발의
미 의회조사국, "한미 원자력협정 모든 요건 충족" 평가



6월 15일 워싱턴DC에서 한미 원자력협정에 정식 서명한 윤병세 외교장관(왼쪽)과 어니스트 모니즈 미국 에너지장관

한국과 미국이 42년 만에 개정한 원자력협정안의 의회 승인을 촉구하는 결의안이 미국 상·하원에서 발의됐다. 벤저민 카딘(민주·메릴랜드) 상원의원은 7월 28일 한미 원자력협정을 승인하자는 공동결의안을 상원에서 제출했고, 31일에는 에드 로이스(공화·캘리포니아) 하원 외교위원장과 엘리엇 앵겔(민주·뉴욕) 하원 외교위원사가 같은 내용의 결의안을 하원에서 제출했다.

상·하원에서 외교 문제를 주도적으로 다루는 두 의원의 결의안 제출로 원자력협정안의 의회 승인이 크게 탄력을 받을 것으로 예상된다. 양국 정부가 지난 6월 정식 서명한 협정안은 상·하원의 심의를 거치는 과정에서 90일 연속회기 동안 반대가 나오지 않으면 의회를 자동 통과하도록 돼 있으나, 이번 공동결의안 제출로 인해 반대 의견이 나올 가능성은 거의 없어 보인다는 게 외교 소식통들의 관측이다.

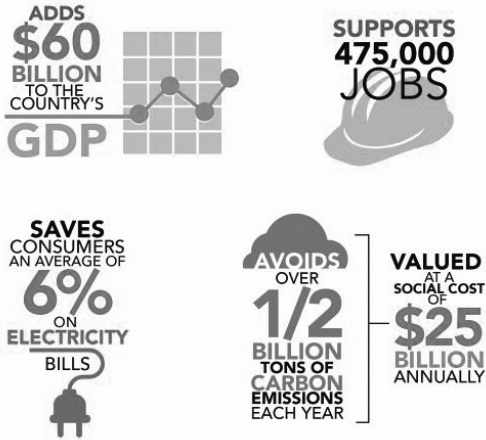
1973년 발효된 기존 협정을 대체하는 새 협정안은 총 40여 쪽 분량으로, 한미간 원자력협력의 틀과 원칙을 규정한 전문과 21개 조항의 본문, 협정의 구체적 이행과 한미 고위급위원회 설치에 관한 각각의 합의의사록 등으로 구성됐다. 협정안은 원전연료의 안정적 공급과 사용후핵연료 관리, 원전 수출 등 3대 중점 추진 분야와 원자력 연구 개발 분야와 관련한 전면 개정 조항들을 담고 있다. 특히 핵연료(우라늄) 농축과 사용후핵연료 재처리를 명시적으로 금지하는 이른바 '골드 스탠더드'가 포함되지 않았다. 이에 따라 그동안 미국의 사전 동의 규정 등에 따라 완전히 묶여있던 우라늄 저농축과 파이로프로세싱(건식 재처리)을 통한 사용후핵연료 재활용(재처리) 가능성의 문이 열렸다. 원전 연료의 안정적 공급과 사용후 핵연료의 제한적 재처리를 통해 우리 원전 산업에 다방면의 파급 효과가 있을 것으로 전망된다.

한편 한국과 미국 두 나라가 지난 6월 정식으로 서명한 새 원자력협정에 대해 미 의회 실무진이 자국 원자력법을 충족한다는 평가를 내렸다. 8월 19일 밝혀진 미국 의회조사국(CRS)의 「외국과의 원자력협력」 보고서는 한미 원자력협정에 대해 “원자력에너지법의 모든 요건을 충족한다”고 기술했다. 미국 정부는 핵무기 확산을 막겠다며 자국 원자력에너지법 123조에 외국과의 원자력협정에 포함돼야 할 조건들을 명시해 원자력협정 체결 때마다 이를 적용하고 있다. 보고서는 이어 “만약 의회에서 공동 불승인 결의안이 제기되지 않는다면 연속회기 기준으로 30일의 협의 기간과 60일의 검토 기간이 지난 뒤 한미 원자력협정이 발효될 것”이라고 예상했다.

미국 상·하 양원에서 한미 원자력협정을 승인하자는 결의안이 제출된 데 이어 의회조사국에서도 이 협정을 긍정적으로 평가하면서 이르면 올해 말 원자력협정이 정식 발효될 전망이다.

- <연합뉴스> 2015-8-5, 8-20

원자력 에너지 미국 경제에 연간 600억 달러 기여



로 원자력 발전이 없었더라면 평균 약 6% 정도의 전력 요금 인상 요인이 발생하는 것으로 나타났다. 또한 연간 100억 달러 정도의 연방정부 세수입과 22억 달러의 주 정부 세 수입에 기여하고 있으며, 연간 65만 톤의 질산 화물과 1백만 톤의 황산화물 발생을 저감시켜 약 84억 달러 정도의 비용 효과를 거두는 등 다양한 것으로 분석되었다.

이 보고서는 또 경제적 그리고 정치적인 도전으로 일부 원자력발전소들이 조기에 폐쇄되는 위기에 놓이게 되는 것을 우려하고 있으며 기후 변화 대응 등 환경 문제의 중요성을 감안할 때 원자력 발전 없이는 국가 이산화탄소 배출 목표의 달성이 불가능하다는 점을 강조하고 있다.

- (NRI News)

최근 미국의 경제 및 재무 분야 컨설팅 업체인 <The Brattle Group>에서 분석한 「미국 경제에 대한 원자력 산업의 기여도」 보고서에 의하면 미국 원자력발전소들의 국가 총생산(GDP)에 대한 기여도가 연간 약 600억 달러(약 72조 원)에 이르는 것으로 밝혀졌다.

이번 분석에서는 상업용 원자력 발전을 통해 얻어지는 경제적, 사회적 이익을 위주로 다루었는데, 원자력 산업계로 인해 직·간접적으로 약 475,000 개의 정규직 일자리가 제공되는 것으로 조사되었다. 또한 원자력발전소에서 생산된 에너지로 인해 연간 약 5억 7,300만 톤의 이산화탄소 배출 억제 효과를 거두었는데 이는 연간 약 250억 달러의 사회적 비용 가치에 해당되는 규모로 평가되었다.

이번 분석 책임자인 브래틀그룹의 Mark Berkman 박사는 "원자력 에너지의 경제적, 환경적 장점들이 국가나 주단위의 에너지 정책 논의에서 자주 저평가 되고 있다."고 주장하였다. 보고서에 나와 있는 또 다른 지적은 원자력이 저렴한 전력요금 수준 유지에 도움이 된다는 점으

NRC, SMR 전용 비상 규제 개발

미국 원자력규제위원회(NRC)는 모든 소형 모듈러 원자로(SMR)와 비경수로(non-LWR), 의료용 동위원소 생산 시설과 같은 새로운 기술을 대상으로 한 신규 비상 사태 대비(emergency preparedness, EP) 지침을 개발하고 있다.

8월 4일 NRC 위원회는 향후 9개월 동안 새로운 규정을 작성하는 데 필요한 계획과 일정을 확정하기 위한 초기 작업을 시작해도 좋다는 내부 권고안을 승인했다. 5월에 제출된 내부 권고안은 SMR과 기타 새로운 기술이 적용된 시설에서 발생한 사고의 영향을 더욱 잘 반영하기 위한 EP 계획을 작성하는 데 사용될 수 있는 일반적인 기술적 체계의 확립을 고려한 것이다.

비상 사태 대비는 중대 원자력 사고 발생 시에 해당 시설 외부에서 예측된 방사선 선량에 기반해 수립되고



있다. 미국은 현재 경수로(LWR)를 기반으로 개발된 EP 체계를 적용하고 있는데, 미국 원자력 발전에서 핵심을 차지하고 있는 LWR의 경우 2개의 비상 계획 지대를 발전소 주변으로 채택하고 있는 것이 두드러진 특징이다. 여기에는 대기 중 비상 방사선에 대한 보호가 필요한 10마일(16km) 지대와 식품 및 식수에 대한 오염 감시가 필요한 50마일(8 km) 지대가 포함된다.

한편, SMR의 경우에는 현재 가동중인 대형 원자로보다 훨씬 작은 원자로를 적용하고 있는 것 외에도 사고 발생 시 시설 외부에 미치는 영향을 감소시키는 설계 특성을 갖추고 있다. 이것은 중대사고 발생 시 LWR 발전소에 비해 방사선 누출에 따른 영향이 보다 작은 지역으로 한정될 수 있으며, 확산이 더 오래 걸릴 수 있다는 것을 의미한다.

NRC는 잠재적으로 축소된 비상 계획 지대를 채택할 수 있다는 점이 SMR 설계 승인과 건설 운영 통합 인허가 발급에 있어 규제상의 불확실성을 줄이는 중대 요소가 된다고 밝혔다.

NRC 위원회는 이번 승인으로 진행될 규제 작성을 통해 성능에 기반한 EP 체계의 장단점을 추가로 탐사할 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것이라고 말했다. 규제 작성 이전에 수행된 SMR 검토에 대해서는 기존 면제 절차하에서 SMR의 비상 계획 지대를 적용할 수 있도록 준비가 있어야 한다고 덧붙였다.

NRC는 핵심 안전성 및 인허가 이슈를 해결하고 적절한 규제 체계를 개발함으로써 현세대의 대형 LWR 시설과 다른 SMR 설계에 대한 첫 번째 인허가를 준비하고 있다.

미국 원자력협회(Nuclear Energy Institute, NEI)는 EP 규정을 개정하는 초안을 작성하는 데 있어 NRC를 지원해 왔다. NEI 신규 발전소 인허가 국장 러스 벨

(Russ Bell)은 NRC가 SMR과 기타 신기술의 설계와 안전성 측면의 장점을 반영한 비상 사태 대응 체계를 확립하는 다음 단계를 승인한 점을 기쁘게 생각한다고 말했다.

현재 NRC는 B&W의 엠파워(mPower)를 비롯하여 뉴스케일(NuScale), 홀텍(Holtec), 웨스팅하우스(Westinghouse)의 SMR 등 4개의 SMR 설계를 위한 신청 전 작업을 수행하고 있다.

최근 뉴스케일 파워와 유타지역 지방발전시스템(Utah Associated Municipal Power Systems, UAMPS)은 2016년 말까지 설계 인증 신청서를 NRC에 제출하고 2017년 말이나 2018년 초에 건설운영 통합인허가 신청서를 제출할 것이라고 밝힌 바 있다. 테네시유역개발공사(Tennessee Valley Authority, TVA)도 2016년에 클린치 리버(Clinch River) 부지를 대상으로 2기 혹은 그 이상의 SMR을 설치하기 위한 초기 부지허가 신청을 예상하고 있다.

NEI는 규제 작성 절차가 진행되는 동안 NRC와 산업계의 이해 당사자를 조율하고자 한다. NRC와 업계 대표가 참여하여 기존 NRC의 규정과 지침을 변경하는 데 필요한 작업을 함께 수행할 수 있기를 바라고 있다고 벨이 말했다

- <WNN> 2015-8-10(KIST) 글로벌동향브리핑 08-17)

미-중 원자력협정 개정안 통과, 미국 원전 중국 수출길 열려

중국이 미국산 원자로를 추가 구매하고 미국의 사용 후핵연료 재처리 기술이나 시설을 도입할 수 있게 허용한 내용의 미-중 원자력협정(일명 '123협정') 개정안이

일부 의원들의 반대에도 미국 의회를 통과했다.

의회의 검토 기간은 지난 7월 31일까지였으며, 기간 내에 의회가 아무런 조치를 하지 않아 개정된 협정은 효력을 얻게 됐다.

이와 관련해 미국 국무부는 가까운 시일 안에 중국과 협정 발효 시점을 결정할 것이라고 8월 3일 밝혔다. 이번 개정으로 미국 기업은 앞으로 세계 최대 원자력 시장인 중국에 수십 개의 원자로를 수출할 수 있게 된다.

미국 행정부는 양국의 원자력 협력이 중단되면 관련 산업이 타격을 받고 양국 관계가 나빠지며, 핵비확산 및 핵안보에 대한 미국의 영향력이 약해질 것이라고 강조해왔다.

미국 기업이 중국에서 현재 건설 중인 원자로만 4기, 80억 달러(약 9조3천억원)에 이르는 등 원자력발전소 중국 수출에 따른 미국 내 일자리 창출 효과가 수만 개에 이른다고 원전업계는 보고 있다. 1998년 3월 발효된 현재의 협정은 올해 말 만료된다.

- (AP=연합뉴스) 2015-8-5

일본

일본 센다이 1호기 가동, 23개월만에 '원전 시대' 복귀

규슈전력의 센다이 원전 1호기가 8월 11일 오전 재가동 절차에 들어감으로써 일본은 다시 원전 가동 국가로 복귀하였다. 규슈전력에 따르면 890 MWe급의 가압경수형 원자로인 센다이 1호기가 이날 오전 10시 30분부터 원자로에서 제어봉 인출을 시작하여 11시경 임계에 도달하였다고 밝혔다. 이 발전소는 계통 병입 후 점차 출력을 상승시키면서 각종 성능 시험을 거쳐 9월 초



일본 센다이 원전 1, 2호기

에 본격적인 상업 운전에 들어갈 전망이다.

일본 규슈 지역 남쪽 가고시마현에 위치한 센다이 1호기는 이로써 2013년 9월 오히 원자력발전소 1호기의 가동 중단으로 '원전 제로'상태였던 일본에서 23개월 만에 처음으로 가동되는 원전으로 기록되었다.

센다이에는 1,2호기 등 두 기의 원전이 있는데 후쿠시마 사고 발생 직후인 2011년 5월과 9월에 각각 정기 점검을 위해 운전을 정지하였다. 그 후 다른 모든 원전들과 마찬가지로 새로운 안전 규제 기준을 만족시키기 위한 준비를 해왔으며 4년 3개월 만에 그 결실을 이루게 되었다.

규슈전력은 지난 2013년 7월 8일 센다이 1,2호기에 대하여 새로운 규정에 맞게 '원자로 설치 변경 허가'를 원자력규제위원회(NRA)에 신청하였으며 2014년 9월 10일 정부로부터 허가서를 발급받았다. 그 후 가고시마현 지방정부와 의회, 그리고 주민들을 대상으로 하는 설명회 등을 거쳐 2014년 11월 7일 의회와 현 지사로부터 재가동에 대한 동의를 얻어냈다.

그 후 정부는 2015년 3월과 5월에 각각 센다이 1,2호기에 대한 공사 계획 인가를 발급하였고 이어 5월 27일에 보안규정 변경허가서를 발급하였다. 보안규정은 화



재, 홍수 등 자연 재해와 심각한 사고를 대비한 안전 조치 계획 등이 포함되어 있는 발전소 운영 안전 계획서이다. 이후 센다이 1호기에 대한 핵연료 장전이 7월 6일부터 4일간에 진행되었으며 7월 27일부터 나흘간에 걸쳐 중대사고의 발생을 가정한 비상 대응 훈련을 실시를 통해 발전소의 안전성을 확인하고 마침내 8월 11일 센다이 1호기 원자로를 가동하게 된 것이다.

일본은 현재 20여기의 원전이 재가동을 위한 절차를 밟고 있어 가동 운전 기수가 곧 늘어날 것으로 예상되는데 특히 센다이 2호기는 2~3개월 내에 재가동할 것으로 보인다. 일본 정부는 2030년 원자력이 에너지 믹스에서 20~22%를 차지하는 것으로 계획을 세우고 있는데 이는 2013년 대비 이산화탄소 방출을 26% 감소시키려는 계획의 일환이다.

일본의 원자력발전소 재가동은 무역 균형과 에너지 자립, 그리고 온실가스 배출 감소 등의 측면에서 매우 중요한 발판이 될 것이라고 세계원자력협회 회장은 평가하고 있다.

- <WNN>, JAIF 보도자료 2015-8-11

중국

중국 27번째 원전 푸칭 2호기 계통 병입, 금년 상업 운전 예정

중국핵공업집단공사(CNNC)는 복진성에 건설 중인 푸칭(Fuqing) 2호기가 8월 6일 계통에 병입되었다고 발표하였다. 중국은 현재 26기의 원전이 가동되고 있으며 시설 용량은 23,176 MWe로 한국을 추월하여 세계 5위 수준에 이르고 있다.



푸칭 원전 2호기 주제어실

1,087 MWe급 CPR-1000형 가압경수로인 푸칭 2호기의 건설은 2009년부터 시작되었는데 금년 5월에 157개의 핵연료 다발을 원자로에 장전하고 각종 고온 기능 시험을 수행하였으며 지난 7월 22일 최초 임계에 도달한 바 있다. 금년 말 상업 운전을 앞두고 부하 시험 등 나머지 필요한 기능 시험들이 수행될 예정이다.

푸칭 원자력단지에는 중국이 자체 설계한 원자력발전소 6기가 위치할 계획으로 되어 있는데 현재 1호기(1,020Mwe CPR-1000)가 2014년 11월부터 상업 운전중에 있다. 2009년 6월 착공되어 건설중인 3,4호기도 역시 동일한 CRP-1000 타입으로 3호기는 금년 하반기에, 그리고 4호기는 2017년에 각각 준공될 예정이다. 중국핵공업집단에 의하면 1,2호기 건설의 국산화율은 75% 정도에 이르고 있으며 3,4호기의 경우에는 80%를 넘어설 것으로 기대하고 있다.

한편 2014년 11월 CNNC는 푸칭 단지에 건설될 5,6호기는 CRP-1000이 아닌 화롱(Hualong) 원자로가 될 것이라고 밝힌 바 있다. 중국국무원(China State Council)은 금년 4월 푸칭 5,6호기 건설에 대한 최종 승인을 발급하였으며 5호기에 대한 최초 콘크리트 타설이 5월 시행된 바 있다.

* CRP-1000이 프랑스 프라마톰 모델을 참조로 중국이 개량한 모델이라면 화룡은 CNNC와 또다른 원전사업자인 CGN(광핵집단공사)이 공동으로 개발한 1,150Mwe급 으로 중국 3세대 원전의 표준노형이자 주력 수출모델이라고 할 수 있음.

- <WNN> 2015-8-6

러시아

러시아-베트남,

베트남 원자력발전소 건설 1단계 계약서에 서명

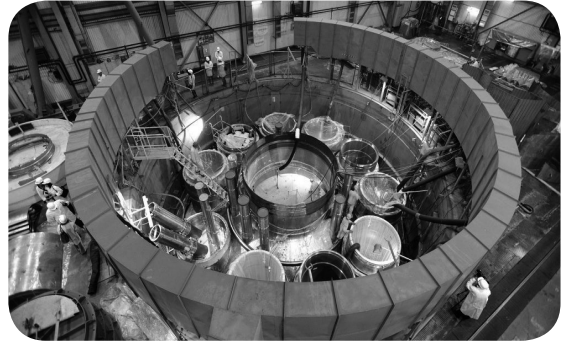
러시아 국영 기업인 로스아톰의 계열사인 러시아 연합기업 'Atomstroyexport'와 베트남 전력국영기업이 하노이에서 베트남 원자력발전소 'Ninh Thuan-1' 건설 프로젝트 1단계 실행에 관한 일반 기본 협정을 체결했다고 러시아 기업 공보부가 전했다.

베트남의 첫 원자력발전소인 Ninh Thuan-1는 최대 1.2GW 발전량의 VVER형 원자로 2호기로 구성될 계획이다. 원자력발전소 건설을 위해 베트남 정부는 8십억 루블 규모의 러시아 차관을 받게 된다. 러시아와 베트남 측은 2010년 10월 원자력 발전소 건설에 관한 계약서에 서명했다.

이전에 보도된 바에 따르면, 원자력발전소 Ninh Thuan-1 건설시 로스아톰은 최대한 현지 업체들을 유치하여 현지화 비율을 최대 30-40%로 하기로 했다. 그러나 현지화는 장비의 제조 및 건설 작업으로 국한된다.

- <Sputnik> 2015-8-3

러시아 'BN-800' 상업 운전 임박



러시아의 BN-800

러시아 벨로야르스크(Beloyarsk) 원자력발전소의 네 번째 원자로가 두 번째로 최저 통제 출력 수준(minimum controlled power level)에 도달하여 상업 운전의 시작 단계에 더 근접하게 되었다. BN-800 원자로가 최초로 최저 통제 출력 수준에 도달한 것은 2014년 6월 27일이었으며 2014년 말에 가동을 개시할 예정이었다. 하지만 그해 12월 러시아 발전 사업자 로스에너지아톰(Rosenergoatom)은 해당 원자로를 위한 핵연료 개발이 더 진행되어야 한다고 발표했다. 현재 이 원자로의 예상 가동 시기는 2015년 말로 전망되고 있다.

789 MWe의 BN-800 벨로야르스크 4호기는 우라늄과 플루토늄 혼합 산화물을 연료로 사용하며 연소가 진행됨에 따라 새로운 핵연료 물질을 생성하도록 설계되어 있다. 이 원자로는 세계에서 두 번째로 높은 출력을 가진 고속로인 560MWe급 벨로야르스크 3호기를 능가한다. 원자력산업 전문 신문인 <고속중성자(Fast Neutron)> 최신판에 따르면, BN-800 소듐 냉각 고속중성자 원자로는 7월 30일 물리적 가동개시 최종 단계를 완료하고 그 다음날 0.13%의 최저 통제 출력치에 도



달한 것으로 알려졌다.

이 과정은 벨로야르스크 발전소의 모든 원자로를 관리하는 계약을 맡은 올라렌에네르고스트로이(Uralenergostroy) 사장 빅토르 사루다(Viktor Saruda)가 참관했다. 사루다는 현장의 건설 작업은 과거와 현재를 연결하는 교량 역할을 하는 것이라고 말했다. 소련 시절로 거슬러 올라가는 설비는 30년 후에 등장한 효과적인 해결책을 적용할 수 있도록 수정될 필요가 있다고 말한 그는 이것은 과거와 현세대를 연결하는 교량으로 젊은 기술자를 양성할 수 있게 해주고 미래의 건설 및 운영에 참여하는 훈련된 인력도 양성되고 있다고 덧붙였다.

지난 11월, 올라렌에네르고스트로이는 드미트로프 그라드(Dimitrovgrad)에 위치한 러시아 원자로연구소(Research Institute of Atomic Reactors, RIAR)에 MBIR을 건설하는 공개입찰에서 계약사로 선정되었다. MBIR은 다목적 소듐 냉각 고속중성자 연구로의 러시아어 약자다. 규제기관인 로스테크나드조르(Rostechnadzor)는 올해 5월 MBIR 건설 허가를 발급한 바 있다.

〈고속중성자〉 기사에 따르면, BN-800 원자로의 첫 번째 임계를 위한 모든 단계가 완료되었으며, 벨로야르스크 원자력발전소는 로스에네르고아톰과 로스테크나드조르에 제출할 새로운 원자로의 운전을 시작하는데 필요한 인허가와 이전 작업을 가능하게 하는 보고서를 작성하게 될 것으로 알려졌다.

〈고속중성자〉의 또 다른 기사에 따르면, 시베리아 켈레즈노고르스크(Zheleznogorsk) 광업 및 화학단지(Mining and Chemical Combine, MCC)에 위치한 벨로야르스크 4호기는 새로운 중앙 집중식 ‘건식’ 임시 저장 시설(interim storage facility, ISF)을 갖춘 미래

의 유망주(breadwinner)로 알려졌다. 원래 이 시설은 RBMK-1000 및 VVER-1000 원자로에서 발생한 사용후핵연료를 수용하기 위해 건설되고 있었다.

러시아 국가 정책은 가능한 폐쇄형 핵연료주기를 최대한 적용하고 우라늄을 재활용하는 것으로 궁극적으로는 혼합산화물(MOX) 연료를 통해 플루토늄을 활용하는 것을 포함하고 있다. 2011년의 경우 단지 16%의 사용후핵연료가 재처리되었지만 2030년까지 그 비율을 100%로 늘리는 것을 목표로 하고 있다.

이 전략은 네 가지 핵심 요소를 갖추고 있다. 마야크(Mayak)의 RT-1 사용후핵연료 재처리 시설이 개량되고 2030년경에는 해체된다. MCC의 고속로를 위한 MOX 연료 성형 공장이 올해 완공될 것이다. 사용후핵연료를 재사용하는 것에 대한 파일럿인증센터가 2016년까지 완료되며, VVER, RBMK와 BN 사용후핵연료를 MOX 연료 혹은 우라늄과 플루토늄 산화물을 재생성한 혼합물인 리믹스(Remix)로 전환하는 실물 규모의 RT-2 시설이 완공된다. 또한 사용후핵연료 저장조는 건식 용기로 대체된다.

BN-800 원자로의 기본 특성은 피동형 시스템과 함께 하는 능동형 원자로 보호 시스템으로 소듐 냉각재의 압력이 상실되었을 때 자동으로 동작하게 된다고 로스에네르고아톰이 밝혔다. 정상 운전 기간에는 원자로의 제어봉은 원자로 상부의 냉각재 위에 떠 있는 상태로 유지된다. 냉각재의 압력이 떨어지면 제어봉이 낙하하게 되고 원자로 내부의 수직 제어봉관으로 떨어진 후 중성자를 흡수하여 연쇄반응을 중단시킨다. 또한 붕괴잔열을 제거하는 데 사용되는 피동적 보조 공냉 시스템을 갖추고 있다.

벨로야르스크 발전소는 중부 러시아 스베르드롭스크(Sverdlovsk)에 위치하고 있으며 가동이 중단된 원

자로 2기와 상업운전 중인 벨로야르스크 3호기를 수용하고 있다. 예정된 벨로야르스크 5호기는 BN-1200 원자로로서 BN-600과 BN-800 원자로보다 더 큰 핵연료 엘리먼트를 장착하고 단순화된 재장전 절차를 제공한다.

러시아 원자력공학 기업 OKBM 아프리칸토프(Afrikantov)는 보편적으로 4세대(Gen IV)라고 알려진 미래형 원자로 설계의 다음 단계로서 BN-1200 원자로를 개발 중에 있다. 하지만 지난 4월 로스에네르코아툼은 핵연료를 개선하고 프로젝트의 비용 대비 효과에 대한 의혹을 해소할 때까지 BN-1200 건설을 무기한 연기한다고 발표했다. 이 원자로의 상업 운전 예정일은 2025년으로 알려져 있지만 벨로야르스크 4호기의 운전 경험에 따라 달라질 수 있는 것으로 알려졌다.

- <WNN> 2015-8-4(KISTI 글로벌동향브리핑 08-10)

스페인

'빌라 드 카나스'

고준위 방사성 폐기물 처분장 적합 판정

스페인의 원자력 규제기관은 빌라 드 카나스(Villar de Cañas)가 국가 고준위 방사성폐기물 처분시설로 적합하다는 결론을 내렸지만 추가 기술 조사와 관련 보고서가 필요하다는 입장을 표명하고 있다. 7월 27일 열린 회의에서 스페인 원자력안전위원회(Consejo de Seguridad Nuclear, CSN)는 표결을 통해 찬성 4표 반대 1표로 스페인 중부 쿠엔카(Cuenca) 지역의 작은 마을 빌라 드 카나스가 폐기물 처분장으로 적절하다는 내용을 담은 보고서를 승인했다.

CSN의 보고서는 해당 부지가 2006년 6월 승인된 6차 일반 방사성폐기물 계획(Sixth General Radioactive Waste Plan)에서 요구한 내용에 부합하는 타당성을 보유하고 있고 적절하게 대응되고 있다는 결론을 내렸다. 이 계획은 방사성폐기물과 사용후핵연료 관리를 위한 국가 정책 및 전략을 설정하고 있으며 고준위와 중준위 폐기물을 포함하여 사용후핵연료를 임시 저장할 수 있는 시설의 건립을 우선 과제로 책정하고 있다.

CSN은 안전성 측면에서 볼 때 빌라 드 카나스가 원자력계에서 흔히 거론되는 지리적 특성과 설계 공학적 방법을 갖춰 안전을 보장할 수 있는 적절한 위치라고 밝히면서, 기술 평가 결과에서도 제안 지역에서 예외적인 현상이 존재하지 않는 것으로 나타났다고 덧붙였다.

CSN은 원자력 및 방사성 시설에 관한 규정에 따라 선정 부지에 대한 사전 승인 혹은 공식적인 인정을 통해 스페인 해체 기업 엔레사(Enresa)의 경우처럼 인허가 절차가 계속되는 동안 사전 작업을 시작하는 승인을 허용하는 것이 적절하다고 간주할 수 있다고 밝혔다. 이 사전 작업에는 부지 접근 도로 등 외부 기반시설의 건설이 포함되어 있다.

CSN은 부지 최종 승인 여부를 결정하게 되는 산업 에너지 관광부에 보고서를 제출하게 된다. 하지만 CSN은 최종 결정을 내리기 전에 기술적인 조사와 분석을 더 수행해야 할 것을 요구하고 있다.

빌라 드 카나스는 2011년 12월에 공식적으로 저장 시설 부지로 선정되었다. 2009년 말 13개 다른 지역에서도 시설을 유치하는 데 관심을 표명한 바 있다. 이 시설은 사용후핵연료 집합체 운반 용기나 현재 각 스페인 원자력발전소에 저장 중인 폐기물을 수용하게 된다. 이 폐기물들은 발전소 부지에서 제거된 후 유사한 용기에 투입되어 피동형 대류로 냉각되는 건식 방식으로 저장



된다. 이 시설은 영구처분장이 가동될 때까지 60년 동안 12,816입방미터의 저장 용량을 제공하게 된다.

지난 1월 테크나툼(Tecnatom)과 가스 내추럴 페노사(Gas Natural Fenosa)가 엔레사로부터 360만 달러의 계약을 수주하여 시설을 지원하기 위한 엔지니어링 설계를 수행하게 되었다. 스페인 원자력협회 포론뉴클리어(Foronuclear) 회장 안토니오 코르나도(Antonio Cornadó)는 스페인 원자력발전소에서 발생한 사용후핵연료를 중앙 집중 임시 관리하는 것은 스페인 원자력 프로그램에서 중요한 단계를 차지하고 있으며 국제적으로 채택된 전략과도 일관성을 보이고 있다고 말했으며, 프로젝트 수행에 필요한 기술 역량을 보유한 스페인 산업계를 위한 건설과 기회를 창출할 것이라고 덧붙였다. 스페인 방사성폐기물 처분시설은 네덜란드에 건설되어 성공적으로 운영 중인 유사 시설 HABOG를 모델로 하고 있다.

- <WNN> 2015-7-28(KISTI 글로벌동향브리핑 07-31)

벨기에

돌(Dole) 원전 1,2호기 10년간 수명연장 합의

벨기에 에너지환경부 장관의 발표에 따르면 지난 7월 30일 정부와 전력회사인 일렉트라벨 간에 돌 원전 1,2호기의 향후 10년간 연장 운전을 위한 조건에 원칙적인 합의가 이루어졌다고 한다. 돌 1,2호기는 46만kW급 가압경수로로 1975년 2월과 12월에 각각 상업 운전을 시작한 발전소이며 벨기에 정부는 2012년 7월 이 두 호기를 운전 경력 40년이 되는 2015년 2월과 12월에 각각 폐쇄하기로 결정한 바 있다. 그러나 2014년 12월 새



벨기에 Dole 원자력발전소

로 구성된 연립정부는 이 발전소를 2025년까지 10년간 더 연장 운전하기로 합의하였다. 현재 돌 1,2호기에 대한 연장 운전 허가는 벨기에 연방원자력규제국(Federal Agency for Nuclear Control)의 최종 승인을 기다리고 있는 상태이다.

정부와 전력회사 간에 합의된 사항에 의하면 원전 운영자인 일렉트라벨(Electrabel)이 돌 1,2호기의 계속운전을 위해 연간 2,000만 유로(약 240억 원)를 2016년부터 2025년까지 매년 지불하도록 되어 있는데 이 비용은 금년 6월 28일 법으로 제정된 국가에너지전환기금으로 환수될 예정이다.

또 다른 원자력발전소인 돌 3,4호기와 티양주(Tihange) 2,3호기를 운영하는 사업자는 2015년에 2억 유로, 2016년에는 1억3000유로를 일괄 금액으로 지불하도록 결정하였으며, 2017년 이후분에 대하여는 차후 전력요금, 발전 규모, 비용 등을 고려한 새로운 방식에 따라 재산출될 계획이다.

현재 벨기에 법에 의하면 모든 원자력발전소들은 2025년에 폐쇄하는 것으로 되어 있는데 돌 3호기와 티양주 2호기는 운전 40년이 되는 2022년과 2023년에, 돌 4호기와 티양주 3호기 그리고 이미 수명 연장이 승

인된 티양주 1호기 등이 2025년에 운전을 종료할 것으로 보인다.

- <WNN> 2015-7-30

핀란드

올킬루오토 3호기 건설 지연 분쟁금 계속 불어난다



올킬루오토 3호기

핀란드에 건설 중에 있는 1600 Mwe급 EPR 원자력 발전소인 올킬루오토 원전 3호기 공사 지연과 관련하여 발주사인 TVO와 시공사인 아레바-지멘스 컨소시엄은 금년 7월 말을 기해 국제상공회의소(ICC) 분쟁 절차에 보상 청구 금액을 각각 상향 조정하였다.

TVO에 따르면 최근 이 발전소의 전력 생산 개시 시기가 2018년 12월로 예상됨에 따라 완공 지연에 따른 보상 청구 비용을 총 26억 유로(약 3조 3000억원)로 추정하였다. 2012년 TVO는 준공 시기를 2014년 말로 잡고 보상 청구액을 18억 유로로 계산한 바 있으며, 건설이 계속 지연됨에 따라 작년 10월에는 2018년 말을 준공 시점으로 보상 청구액을 23억 유로로 증액 요청한

바 있다.

한편 건설 주체인 아레바-지멘스도 공사비 미지급금, 연체 이자, 손실금 등을 포함하여 발주사인 TVO에게 34억 유로의 보상금을 제시하였다. 2013년 당시 보상 청구금액은 27억 유로였다.

아레바-지멘스 컨소시엄은 2003년 TVO와 턴키 방식으로 공사 계약을 체결하고 2005년부터 올킬루오토 3호기의 건설을 시작하였다. 당초 준공 예상년도는 2009년이었으나 프랑스 외의 국가에서 최초로 건설되는 유럽형가압경수로(EPR)이다보니 여러 가지 실패와 지연의 시련을 겪고 있는 상황이다.

현재 진행되고 있는 국제상공회의소의 분쟁 절차는 2008년 공급자 컨소시엄에 의해 처음으로 제기되었다. 앞으로도 이 분쟁은 앞으로 수 년 이상 지연될 것으로 보이며 보상액 규모 역시 계속해서 증가될 것이라면서 이 사업의 준공을 위해 시공사를 계속 지원토록 하겠다는 것이 TVO 관계자의 반응이다.

- <WNN> 2015-8-3

독일

국가적 방사성 폐기물 처분 프로그램 초안 승인

독일 정부는 전략적 환경 평가와 공청회를 거친 후 환경부가 제안한 국가적 방사성폐기물 처분 프로그램 초안을 8월 12일 승인했다. 환경부는 이 계획이 모든 방사성폐기물을 책임지고 안전하게 폐기할 수 있는 포괄적인 접근 방안을 제공한다고 밝혔다.

방사성폐기물의 최종 처분을 위해서 제안된 2개 지역은 중저준위 폐기물 처분을 위한 잘즈기터(Salzgitter)



의 폐쇄된 콘라드(Korad) 철광산과 아직 부지가 결정되지 않은 고준위 폐기물 처분장이다. 하지만 이전에 제안되었던 것과 달리 콘라드 처분장을 확대하는 방안은 고려되지 않고 있어 두 번째 처분장이 독일 정부의 원자력 폐지 정책에 따라 마지막 원자로 가동이 중단되는 2022년까지 생성된 모든 방사성폐기물을 수용해야 할 필요성에 직면해 있다.

폐기물 처분 프로그램을 개발하기 위해 연방 정부는 독일 내에 처분이 필요한 모든 방사성폐기물의 목록을 작성해 왔다. 여기에는 사용후핵연료와 해외에서 재처리를 통해 발생한 폐기물을 비롯하여 모든 종류의 중저준위 방사성폐기물이 포함되어 있다. 추가로 2080년까지 독일에서 생성될 것으로 보이는 모든 방사성폐기물에 대한 예측도 들어가게 된다.

환경부에 따르면, 원자력발전소 가동에 따라 약 10,500톤의 사용후핵연료가 발생하여 1,100개의 저장 용기에 보관될 것으로 예측된다. 추가로 사용후핵연료 재처리에서 발생한 중저준위 폐기물이 저장 용기 300개 분량을 차지하고 연구 및 실증용 원자로에서 발생한 사용후핵연료도 500개 분량이 될 것으로 보인다. 거기에다 처분이 필요한 중저준위 방사성폐기물의 양도 약 600,000입방미터에 달할 것으로 알려졌다. 이것은 원자력발전소는 물론이고 산업, 의료, 연구 분야의 시설 운영과 해체에 따라 발생한 폐기물들이다.

2010년에 발표된 계획하에서 불안정한 것으로 판명된 소금광산에 자리잡은 독일의 아세(Asse) 방사성폐기물 처분 시설에서 약 200,000입방미터의 가장 방사선 준위가 낮은 폐기물들이 제거되고 있는 중이다. 이 폐기물과 함께 그로나우(Gronau)의 유렌코(Urenco) 우라늄 농축 작업으로 인해 발생한 약 100,000입방미터의 폐기물도 처리되어야 한다.

환경부 장관 바바라 헨드릭스(Barbara Hendricks)는 폐기물 처분 프로그램을 통해 방사성폐기물 처분을 위한 투명하고 견고한 계획을 작성하고 있으며, 특히 콘라드 광산 확장을 우려하고 있는 일반 시민의 의견을 고려하고 있다고 말했으며, 지역 주민 의사에 반대하는 것이 아니라 최대한 반영하는 것에 특별한 관심을 기울이고 있다고 덧붙였다.

2013년 현재, 독일의 방사성폐기물은 임시 처분장에 저장되어 있고 거의 모든 사용후핵연료는 원자로 부지 내에 보관 중이다. 독일이 보유한 대부분의 고준위 폐기물은 해외에서 재처리될 예정이다. 1989년까지 계약에 따라 재처리된 후 생성된 유리화된 고준위 폐기물들은 골레벤과 아우스(Ahaus)의 표층 시설에 저장되어 있다. 이전까지 우라늄 광산으로 사용되던 니더작센의 콘라드 광산을 중저준위 폐기물 처분장으로 전환하는 작업이 2007년에 시작되었고 2014년에 가동을 시작할 예정으로 있다.

- <WNN> 2015-8-13(KISTI 글로벌동향브리핑 08-19)

