



경력전환교육 수강후기 - 원전해체 분야 중심으로 -



류택

전 (주)삼신 상무이사

- 2021 경력전환교육 품질/안전 분야 수료
- 2021 경력전환교육 원전해체 분야 수료

1. 교육 수강 및 과정 참가 계기

저는 1986년 4월 처음 원자력산업과 관련된 한전KPS(원전정비전문)라는 회사에서 약 12년을 일하고 원자력밸브전문제작공급사인 (주)삼신에서 약 22년을 보내는 등 총 34년의 기간 동안 원자력산업에 종사하였습니다. 그 후 잠시 심신을 위로하고, 은퇴 이후 인생 2막을 생각하던 차에 우연히 지인에게서 원자력경력자교육과정이 있다는 소식을 접하고, 인터넷을 이용해 한국원자력산업협회(협회)를 알게 되었습니다.

그 후 협회에 교육과정 자격요건 및 일정을 질의하였으며, 소정의 절차를 거쳐 경력전환 교육 과정에 접수하고 품질·안전 기본과정(7월), 품질·안전 심화과정(8월), 원전해체 기본과정(9월) 순으로 학습했습니다. 주관사인 협회의 충분한 지원과 도움으로 위의 전 과정을 무사히 수료하였습니다. 코로나로 인한 대면교육의 어려운 환

경에서도 물심양면으로 많은 지원과 관심을 기울여 주신 모든 분께 이 자리를 빌려 진심으로 감사드립니다.

2. 인상 깊었던 교육내용

가장 인상 깊었던 교육과정을 언급하기에 앞서, 청춘을 포함해 인생의 전부를 다 바쳐 지금의 저를 있게 해 준 원자력발전소의 손때 묻은 수많은 기기, 동료들이 떠오릅니다. 그 옛날의 아련한 추억이 눈앞에서 아른거리고 1980년대 함께 동고동락했던 동료들이 무척 그립습니다. 계획예방정비의 공기 단축, OCTF(연속 무고장 운전) 불시 정지 복구 등 3일 동안 발전소에서 기거하며 정상출력을 복구해야 했던 추억이 생생합니다.

제가 현업을 수행하면서 때론 궁금했고 알고 싶어 했던 내용을 이번 교육을 통해서 배우면서



9월 6일부터 10일까지 대전 유성호텔에서 원전해체 기본과정 2차 교육이 시행되었다.

바닥 주춧돌에서 빠져 있던 돌맹이를 잘 끼워 놓은 듯한 마음이 들었습니다. 특히 교육과정을 열정과 열의로 훌륭하게 진행해 주신 모든 강사님에게서 매우 깊은 인상을 받았습니다.

그중에서도 특히 저에게 가장 인상 깊었던 교육내용은 해체 방사성폐기물 관리 분야였습니다. 위덕대학교 김희근 교수께서 진행한 이 교육은 방사성폐기물이 시대적 관건인지라 다른 분야보다 좀 더 많은 관심을 기울여 학습했던 것 같습니다. 특히 원전 1호기를 해체했을 때 발생하는 방사성폐기물(운영/해체)은 대략 100만 드럼(청정 92만 드럼+오염 8만 드럼) 정도인데, 이를 누가 어떤 방법으로 안전하게 처리, 처분할지 교육과정 중에 많이 궁금했습니다.

원전해체산업의 주요 공정별 항목을 개략적으로 열거해 보면 <표 1>과 같고, 원전해체기술은 <표 2>와 같이 크게 5가지로 구분하며 국내에서 자체 개발한다고 합니다.

<표 1> 원전해체산업 공정별 항목

순서	분류	내용
1	영구 정지	원자로에서 핵연료 제거, 방사능물질별 재고량 평가
2	해체 준비	환경영향평가를 통해 해체계획 수립, 규제기관 인허가 획득
3	제염	원전1차계통(원자로, 파이프라인 증기발생기), 격납용기, 건물 등 오염 제거
4	절단/제거	오염이 적은 설비부터 시작해 원자로 격납용기 내부에의 압력용기 등 주기기를 제거한 후 격납건물 철거
5	폐기물 처리	제염 및 해체로 발생한 방사성폐기물을 분류, 처리하고 방사능을 저감한 후 처분
6	환경 복원	해체 후 부지와 잔류 방사능 측정 및 평가수행 부지 복원 및 개방

<표 2> 원전해체기술 분류

구분	해체기술
1	해체공정과 자금관리 및 해체엔지니어링 등 해체설계/관리 기술
2	시설물의 방사능오염을 제거하는 제염기술
3	원자로 등을 해체하는 절단기술
4	방사화된 금속과 오염된 콘크리트 등 폐기물의 부피를 감축하고 안정화한 후 포장하여 보관, 운반한 뒤 최종 처분하는 방사성폐기물 관리 기술
5	지하수 및 토양 내 잔류 방사능을 측정하고 오염 지하수를 복원하고 오염토양을 제거 및 처리하는 부지복원 기술 등



〈표 3〉 원전해체 전략

- 즉시해체(Immediate Dismantling DECON)
- 지연해체 (Deferred Dismantling SAFSTOR)
- 매물(Entombment ENTOMB)

〈표 4〉 원전 해체순서 및 건축/구조물 철거 공정

해체순서
- Hot to Cold
- Cold to Hot
건축/구조물 철거 공정
- 하향식(Top-Down) 철거공법
- 상향식(Bottom-Up) 철거공법

〈표 5〉 원전 및 해체 관련 현황

국내 원전: 총 25호기(100만 Me 23호기, 140Me 2호기)
 영구정지호기: 2개 호기(고리 1호기, 월성 1호기)
 원전해체인력: 1호기 해체당 소요인력 904명
 (확보전담인력: 133명, 현 15%)
 기술보유 기업: 설계인허가/제염/해체/폐기물관리/부지복원 등
 71개 업체

해체전략은 〈표 3〉에 기술한 바와 같이 대략 3가지 방법론에 따라 구분하고 원전 해체순서 및 건축/구조물 철거 공정은 〈표 4〉와 같습니다.

3. 교육 수강 후 느낀 점

교육 관련 소감을 말씀드리기 전에 국내 운영 및 영구정지 원전 현황과 원전해체 관련 인력, 관련 기업 현황을 〈표 5〉에 게재하였습니다.

이번 협회 주관하에 시행한 퇴직자, 경력자 대상의 경력전환 교육과정은 저에게는 학습적 측면이나 관계적 측면에서 참으로 좋은 계기였습니다. 또한 현업에서 주로 연관되었던 과정이어서 저를

한 번 더 뒤돌아볼 기회가 되어서 심적으로 충만한 느낌이 들었습니다. 아울러 본 교육과정의 개설부터 진행, 수료 때까지 많은 도움을 주신 협회 관계자분들께 거듭 감사드립니다.

특히 교육을 수강하면서 언제쯤 국내 원전해체산업이 착수될 수 있을까, 그렇다면 관련된 전 종사자인 우리는 그에 상응하는 준비된 자로 그날을 기다리고 있는 걸까, 그래서 '해체를 시작합니다'하면 모두 다 자기 분야를 아무 문제없이 수행해 갈 수 있을까 하는 생각이 들었습니다. 그렇습니다. 운영자인 한국수력원자력(이하 한수원)은 해체산업을 착공하기 전에 해체용역 수행 관련 지침 및 해당 절차를 제시해야 합니다. 아울러 관련 기술을 보유한 71개 기업은 해당 분야별로 업체등록인증을 취득하기 위해 수행절차, 장비, 인증인력을 확보해야 합니다. 그리고 정부 및 한수원 요건에 부합한 인증업체로 평가되어 언제든 해체용역을 수행할 만반의 준비를 해야겠지요. 특히 원자력산업협회는 제반 인증평가 절차가 원만하게 이루어지고 해당 기업들이 사전적격업체로 등록, 인증될 수 있도록 지원과 관리의 주체가 되어야 한다고 봅니다. 그런 의미에서 협회는 업무적으로나 행정적으로 매우 중요한 기관입니다. 지금 추진하고 계시는 업체 홍보 및 우수기업의 참여를 돕는 활동은 특히 중요하다고 봅니다.

4. 경력전환교육에 대한 본인의 생각

가. 장점

- 한국 원자력산업 인력 선발 및 기술자 등록

후 교육 시행을 통한 전문인력의 교육 참여

- 원전 유경험자의 경력전환교육 참여로 향후 해체 전담인력 양성 효과 기대
- 원전해체산업지원센터 설치 후 유관 기관과 연계함으로써 기술 자립

경력전환교육에 참여한 교육생 대부분이 퇴직 경력자 및 해체기술 보유 기업의 전문인력여서 향후 국내 원전해체 용역을 수행할 때 요구되는 전담전문인력 양성 측면에서 필수적 교육이라는 생각이 들었고, 향후 전문화 과정을 개설하고 이를 통해 보유기술 인력을 해체 전담유자격자로 등록할 필요가 있다고 봅니다.

나. 단점

- 전문 인력 양성을 위한 자격 부여 및 인증용 실증 Mock-up 설비 교육 필요
- 해체 관련 기술 보유 기업과 연계한 현장실습 위주의 교육 미편성
- 해체기술 지원 및 효율적 교육 운영을 위한 전문 기술인력 미배치

단점이라고 하기는 어렵겠지만, 이번 과정에는 관리자 및 원자력 무경험자가 많이 참석하신 거 같습니다. 배운다는 측면에서는 더없이 권장해야 할 일이겠으나, 해체기술 대부분은 현장에서 수행되는 기능적 업무이므로 향후 교육과정을 개설할 때는 현재 해체기술 보유 기업(71개 업체)이나 예비준비기업에도 충실히 홍보하여 현장전문기능인력도 교육에 참가하게 한다면 교육은 좀 더 효율적으로 운영되리라 생각합니다.

다. 개선 방향 등

- 교육생 선발 시 전문 전담자가 교육이수 유자격 인증 등록 후 용역에 참가
- 교육과정 개설 시 현장실습 분야와 Mock-up 훈련과목을 추가하고, 현장전문인력을 분야별로 한 명씩 강사로 초빙
- 현장: 견학 코스 및 실습, 절단설비, Mock-up 시설, 제염분석 평가실
- 현재 해체기술 보유 종목: 설계인허가, 제염, 해체, 폐기물관리, 부지복원 등

마지막으로 개선 및 제안 사항을 말씀드리겠습니다. 먼저, 현재 원자력산업협회에서 주관해 운영 중인 경력전환 교육과정이 국내 원전해체 산업 참여기업의 인증자격요건에 준하는 것으로 등록, 인증되어 원자력 관련 전문인력을 양성할 수 있도록 원전해체산업지원센터가 이른 시일 내에 조성되었으면 합니다. 이곳에 이론과 실습을 병행할 수 있는 훈련장 또는 Mock-Up 설비를 갖추어 실증적인 교육이 운영되었으면 좋겠습니다. 또한, 현재 미흡한 분야에 대해서는 준비가 완성될 때까지 운영 설비가 확보된 업체 또는 한수원, 두산중공업 등의 설비를 활용할 수 있는 교육과정을 조성해 주셨으면 합니다. 아울러 교육인원을 선발할 때는 가능한 한 실제 참여 예정 인원을 우선적으로 교육생으로 선발하여 교육을 운영하셨으면 합니다. 끝으로 질의 응답 시간에 좌장 역할을 해 주실 분이 한 분 참석하셨으면 합니다. 감사합니다. **KIIF**