



에너지 전환과 원자력산업 대응 전략

강재열

한국원자력산업회의 부회장



원자력산업이 처한 환경이 어려워졌습니다. 이럴 때일수록 우리 원자력계 종사자들은 원전의 안전성을 확보하고 지속적인 원전 운영을 위한 SCM 확충에 전력을 다해야 합니다. 또한 국민 건강 증진을 위한 미세먼지 감축과 온실가스 감축 목표 달성을 위해 신재생에너지와 원자력에너지의 조화를 이루어 나가는 한편 원전 해체산업과 해외 원전 수출을 새로운 도약의 기회로 삼아야 합니다.

정부의 에너지 전환 정책은 일본 후쿠시마 원전 사고와 그간의 중대 사고에 대한 기술적 대응에도 불구하고 우리 사회 전반으로 확산된 원전 안전에 대한 불안감으로 원전을 불신하고 반대하게 된 것이 그 근거가 되었다고 볼 수 있습니다. 또한 세계적인 대형 자연재해 발생, 원전과 관련된 비리 사건 등으로 원전에 대한 국민 수용성이 낮아진 것이 에너지 전환 추진에 당위성을 제공하게 되었다고 생각합니다.

에너지 전환 정책은 경제성에 중점을 두기보다 안전, 환경, 그리고 국민 수용성을 중시하여 재생에너지의 비율을 높이고 원자력과 석탄 화력의 비중을 줄여나가는 것이 그 핵심입니다. 이러한 에너지 전환 정책 추진에 대한 원자력산업의 대응전략을 5가지 방향으로 추려봤습니다.

원전의 안전성 확보

먼저 국민들이 걱정하는 원전의 안전성을 확고하게 하는 것부터 시작해야 하겠습니다. 특히 후쿠시마 원전 사고와 경주, 포항에서 발생한 지진으로 인해 국민들은 원전의 안전을 많이 걱정하고 있고 원전에 대해 높은 안전성을 요구하고 있습니다. 당연한 일입니다.

* 본고는 지난 6월 8일 개최된 「에너지포럼 2018」(에너지경제신문-에너지경제연구원 공동 주최)의 '에너지 전환과 원자력산업 대응 전략'세션에서 발표한 것을 정리한 것임.



「에너지포럼 2018」의 '에너지 전환과 원자력산업 대응전략' 세션에서 발표하고 있는 강재열 원자력산업회의 부회장. 강 부회장은 패널 토론에서 원전 안전성 확보, 재생에너지와 원전의 조화, 원자력산업계 생태계 조성, 원전해체산업 육성, 해외 원전 수출 등을 에너지 전환 시대를 맞은 원자력산업계의 대응 전략으로 제시했다.

후쿠시마 원전 사고의 교훈을 통해 국내 원전의 안전성을 끊임없이 향상시키는 노력을 배가해야 합니다. 경주와 포항 지진에도 국내 원전은 안전하게 가동되었으나 여기에 머물지 않고 어떠한 지진이나 자연 재해에도 끄떡없는 안전한 원전을 위한 기술 개발에 많은 노력을 기울여야 합니다.

특히 원자로건물 CLP (containment liner plate) 정비 현인과 월성 3호기 중수 누출 사례 등을 보면서 재발 방지를 위해 발전소 시정조치프로그램 (Corrective Action Program)을 선제적으로 적용하고 근본 원인 분석 (Root Cause Evaluation)을 적기에 수행함으로써 원자력안전 문화 환경 조성에 대한 관심을 환기시키고 가동 중인 원전의 안전성에 어떠한 허점도 보이지 않도록 원자력산업계가 더욱 분발해야 하겠습니다.

재생에너지와 원자력의 조화 - 가스 발전의 원전 대체 불가

두 번째로 바람과 태양으로 대변되는 재생에너지의 적극적인 사용에 대해서는 어느 누구도 이견을 달릴 수 없습니다. 그러나 재생에너지는 '천수답 에너지'입니다. 해가 없고 바람이 불지 않으면 어떤 역할도 할 수 없고 백업해 줄 수 있는 대체 전원이 받쳐주지 않으면 아무 소용이 없습니다.

따라서 바람과 태양으로 대변되는 재생에너지와 원자력 발전이 조화를 이루어야 합니다. 자연에 전적으로 의존하는 재생에너지는 간헐성과 변동성과 비효율성의 취약점이 있습니다. 이를 보완하고 백업해줄 수 있는 최적의 에너지믹스로서 원자력 발전이 그 역할을 다해야 한다고 생각합니다.



LNG 가스 연료는 화력 발전 연료로는 가장 비싼 에너지로 정평이 나 있습니다. 곧 유가 100달러 시대가 예상되는데 가스 가격은 석유 가격과 연동되어 있습니다. 자원의 지역적 편중이 심하고 압축 가스 형태로 운반하기 때문에 특수 용기를 사용하고 저장 관리에도 매우 신중해야 합니다.

뿐만 아니라 미세먼지와 메탄가스 누설로 인해 기후 변화와 환경에도 좋지 않습니다. 국내외 연구 결과에 따르면 가스 발전은 같은 열량의 석탄 발전에 비해 연소 시 기체 상태로 발생하는 초미세 먼지가 2.35~7.6배 많다고 합니다. ‘한국대기환경과학회’논문에 따르면, 기체 상태로 배출되었다가 공기 중에서 식어 입자가 되는 ‘응축성 초미세먼지 (Condensable Particulate Matter)’는 LNG가 석탄보다 2.35배 많이 배출되고 있으며 미국 환경보호청 자료에서도 7.6배 많이 배출되는 것으로 나와 있습니다. 그리고 미세먼지 배출량은 석탄이 LNG보다 2.28배 많다고 알려져 있지만 입자와 기체 상태를 모두 합한 전체 미세먼지 배출량은 오히려 LNG가 유연탄보다 2.18배 많습니다.

따라서 원자력과 석탄의 비중을 줄이기 위해 무조건 LNG 발전을 확대한다면 국민 건강에 해가 될 수 있습니다. LNG는 원자력 발전의 대안이 될 수 없습니다.

무엇보다도 가스는 석유와 마찬가지로 태워 없애기에는 너무 아까운 에너지입니다. 우리를 위해 또 후손들을 위해 화학공업 원료로 두고두고 사용해야 할 것입니다.

원자력산업계 생태계 조성

세 번째는 원자력산업계를 중심으로 기자재, 부품, 인력 공급망을 확보하는 등 생태계를 조성해 나가는

것입니다.

현재 신고리 5,6호기 건설이 순조롭게 진행되고 있습니다. 신고리 5,6호기 건설이 완료되면 대한민국에서는 가장 안전하고 좋은 원자력발전소가 60년간 운영됩니다.

그러나 신고리 5,6호기 이후 건설 계획이 없는 상황에서는 국내 원자력산업계에서 안전한 원전 운영의 공간이 되어 온 중소기업들이 지금까지 잘 지켜온 원전 공급망에서 이탈되지 않을까하는 우려의 목소리가 높은 것이 사실입니다.

다품종 소량 생산의 원전산업 특성상 중소기업들은 주기기, 보조기기, 시공 등 원전산업 전 분야에 참여해 왔고, 원전 부품을 공급해 온 중소기업들은 메이저 기자재 공급회사와 협력해 핵심 부품들에 대한 국산화를 통해 기술 자립에 앞장서 왔습니다.

중소기업이 원전 산업계에서 이탈하거나 도산하게 되면 원전 공급망에 차질이 생깁니다. 가동 중 원전의 부품 공급 및 A/S 등에 심각한 문제가 발생하는 것입니다. 대기업 중심에서 중소기업 중심으로 바꾸겠다는 정부의 경제 구조 개혁을 위해서도 중소기업을 살려야 합니다.

공급망 관리(SCM)가 무너진 한국 원전은 해외에서 외면 받을 수밖에 없습니다. 현재 가동 중인 원전과 앞으로 60년간 가동될 원전의 안전을 위해서라도 기자재, 부품, 인력에 대한 SCM 확충에 적극 나서야 합니다.

따라서 중소기업에 대한 인력, 기술 지원과 기자재 해외 판로시장 정보 제공을 통해 기술 역량을 강화하고, 중소기업의 애로사항을 파악하여 기술자립 기반을 조성하고 공급망을 지킬 수 있도록 정책적으로 적극 지원해 주는 시스템을 구축해야 하겠습니다.

“원자력산업계 활로 모색 급박”

‘에너지포럼 2018’ 개최

에너지경제신문과 에너지경제연구원이 주최한 ‘에너지포럼 2018’이 6월 7일~8일 더 플라자 호텔에서 개최됐다. ‘에너지전환과 비즈니스 대응전략’이라는 주제로 진행된 이번 포럼에서 8일 열린 ‘에너지 전환과 원자력 산업 대응전략’ 세션에서는 변화의 기로에 있는 원자력산업계의 현황과 향후 전망이 논의됐다.

발제자로 나선 노동석 에너지경제연구원 원자력정책연구실장은 “국내 원자력 발전은 이용률 급락과 정산단가 하락, 안전규제 강화 등 어려운 시기를 겪고 있다.”며 “에너지전환 정책에 맞춰 원전해체산업, 사용후핵연료 처리 방안, 원전 수출 등 활로를 모색해야 하지만 현실적으로 어렵다.”고 말했다. 또한 노 실장은 신규원설 건설 중단으로 국내 원전 공급망과 신규 인력 수요에 차질이 불가피할 거라고 전망했다.

패널로 참석한 강재열 한국원자력산업회의 부회장은 원자력산업계의 대응전략으로 △원전 안전성 확보, △재생에너지와 원전의 조화, △원자력산업계 생태계 조성, △원전해체산업 육성, △해외 원전 수출 등을 제시했다. 박중운 동국대 창의융합공학부 교수는 “가스 발전보다는 원전을 안정, 경제적 기저부하로 가져가는 게 도움이 된다”면서 “전제 조건은 원전 안전성 보장”이라고 말했다. 김인식 한국원전수출산업협회 협회장은 “해외 원전 수출이 원자력계가 풀 수 있는 출구 전략”이라며 “글로벌마켓에 70개 정도 수요가 있는데 원전 이용률이 낮아지고 국내 원전 수주가 없어 건설부터 운영까지 자체 공급망 유지가 어렵다.”고 우려했다. 원전 이용률 저하에 따른 한전, 한수원의 경영악화 대응방안에 대해 노동석 실장은 “정산단가를 올려주는 것 밖에 없는데 그렇다면 전기요금도 올려야 한다. 이는 결국 전기 소비자들이 부담할 수밖에 없을 것”이라고 말했다.

원전해체산업 육성

네 번째는 원전해체산업 육성 문제입니다. 그동안 원전산업의 큰 축이 건설과 운영이었다면 앞으로는 원전해체산업에 주목해야 합니다. 원전해체산업 기반 조성을 위해 인력을 육성하고 해체, 제염, 방사성폐기물 처리 처분, 사용후연료 관리, 부지 복원에 필요한 교육과 기술 개발에 역량을 결집해야 합니다.

국내에서도 고리 1호기 해체가 시작되어 국내 원전

가동은 해마다 줄어드는 반면 해체 호기는 늘어날 것입니다. 2030년 이전 설계 수명이 종료되는 국내 원전이 11기에 달합니다.

원자력산업계가 해체, 제염, 사용후연료 등 핵심 기술을 확보하기 위해 노력하고 있지만 갈 길이 바쁩니다. 우리나라는 현재 ‘원전해체산업 민관협의회’를 발족하고 2021년까지 고리 1호기 해체에 필요한 38개 원전 기술과 58개 상용화 기술을 모두 개발한다는 계획을 세우고 있습니다.



뿐만 아니라 미국, 영국, 일본 등 해체 경험 국가의 사례를 벤치마킹해야 합니다. 독일의 E-On을 비롯한 4개 원자력발전사가 공동으로 설립한 원전 폐기물 처리·처분 전문기업인 GNS가 국내 원전 해체시장에 진출할 뜻을 내비쳤습니다. 영국 원자력해체청(NDA)은 현재 3,000개 이상의 해체 관련 기관들과 함께 해체 관련 기술 개발에 140억 파운드 이상을 투자하고 있습니다. 선진국과의 기술 제휴는 반드시 필요합니다.

인력 양성도 중요합니다. 원전 해체에 필요한 인력은 해외 사례를 참조하면 해체 단계별로 상이하나 호기 당 최대 250~350명 정도가 필요합니다. 다수의 원전 해체가 동시에 진행된다는 것을 가정해 인력을 충분히 확보하고 교육도 시행해야 합니다.

국내에서는 한국원자력산업회의가 2014년부터 국내 최초의 해체 분야 교육 과정을 운영하고 있으며, 한수원 인재개발원과 한국방사성폐기물학회에서도 교육을 시행하고 있습니다. 정부에서는 국내 주요 원자력기관과의 협의를 통해 원전 해체 관련 교육과정지원 계획을 수립하고 지원 방안을 마련해야 합니다.

해외 원전 수출

끝으로 원전의 해외 수출입니다. 2018년 2월 기준으로 전 세계에서 운영 중인 원전은 모두 448기이며, 미국, 중국, 러시아, 일본 등에서 건설 중이거나 계획 중인 원전은 217기에 달합니다. 이 가운데 중국, 러시아 등 자국 내 건설 물량을 제외하면 우리나라는 최대 70여 기의 원전 수출에 나설 수 있다는 게 원자력산업계의 판단입니다.

우리나라는 건실한 Supply Chain, 풍부한 원전 경험 인력 및 아랍에미리트 원전 건설 사업을 통해 높은

국제 신뢰도와 신인도 등에서 장점을 갖고 있습니다. 약점이라고 할 수 있는 자금 조달(financing) 역량을 키우고 정부 차원의 협력 패키지를 구성을 위한 전략을 수립하고 수주에 나선다면 좋은 결과가 있을 것입니다.

2009년 아랍에미리트에 수출한 BNPP 상업 운전을 성공적으로 완수하고 사우디아라비아, 영국, 체코를 대상으로 한 원전 수출에 성공해야 합니다. 사우디아라비아는 특히 우리 정부가 원전 수주 의지를 여러 번 피력했습니다. 칼리드 알팔리 사우디아라비아 에너지산업 광물자원부 장관의 방한 시에도 산업통상자원부 장관과 대통령께서 직접 만나 이같은 의지를 전달하였습니다. 이러한 국가 간 협력 의지를 바탕으로 우리 원자력계 모두가 원전 수출에 최선을 다해야 하겠습니다.

결어

원자력산업이 처한 환경이 어려워졌습니다. 이럴 때일수록 우리 원자력계 종사자들은 원전의 안전성을 확보하고 지속적인 원전 운영을 위한 SCM 확충에 전력을 다해야 합니다.

또한 국민 건강 증진을 위한 미세먼지 감축과 온실가스 감축 목표 달성을 위해 신재생에너지와 원자력 에너지의 조화를 이루어 나가는 한편 원전해체산업과 해외 원전 수출을 새로운 도약의 기회로 삼아야 합니다.

전력의 안정적 공급과 에너지 안보를 위한 사명감으로 기존의 사업을 공고히 유지하면서 원전 해체, 원전 수출 등 새로운 사업에서 성과를 낼 수 있도록 우리 앞에 놓인 수많은 난제들을 해결하기 위해 혼신의 노력을 다해야 하겠습니다. 🍀