



신고리 4호기 운영허가 미룰 이유 없다

무술년은 ‘황금 개띠’해다. 개는 책임감과 충성심이 강하고 인간과 가장 가까운 반려동물로 꼽힌다. 여기에 복과 번창함을 뜻하는 황금이 더해져 있다. 올해는 원자력이 무술년의 좋은 의미를 이어받기 바란다.

원자력에 대한 논란은 아직도 진행형이다. 원전이 안전한가, 경제적인가, 지금의 시대 상황에서 탈(脫)원전이 맞는가에 대해 의견이 분분하다. 이런 논란의 와중에 2016년 12월 20일 상업운전을 시작한 신고리 3호기가 지난 12일 연료 교체에 들어감으로써 ‘1주기 무고장 운전’을 달성했다. 국내 지진 관측 사상 최대 규모였다는 경주 지진에도 끄떡없이 안전 운전을 유지해 안전성을 입증했다.

1주기 무고장 운전으로 신고리 3호기는 세계 최초로 실증된 제3세대 가압경수로형으로서 확실히 자리매김하게 됐다. 제3세대 원전은 1990년대부터 미국, 프랑스, 일본 등에서 과거 사고의 교훈을 반영, 원자력산업의 사활을 걸고 안전성을 한 차원 높이기 위해 개발을 시작했다. 미국이 중국과 자국에 건설 중인 AP1000, 프랑스가 핀란드와 자국에 건설 중인 EPR, 일본이 개발해 수출에 진력하고 있는 APWR이 대표적이다.

한국은 후발 주자로 개발에 착수했지만 가장 먼저 준공했고, 이번에 1주기 무고장 운전이라는 또 하나의 기록을 세우게 됐다. 통상 준공 최초 연도에는 약간의 고장이 발생하기 마련이다. 새로운 기기를 사용하면 작동이 익숙지 않은 등 사정으로 고장이 생길 수 있다. 그래서 원전을 수입하는 국가는 항상 수출국에 증명된 실적을 요구한다. 자국의 원전건설과 운영이 지속되지 않으면 수출이 어려운 이유다.

신고리 3호기는 설계 시부터 중대사고에 대한 대

비를 반영했다. 지진에 대한 저항성도 종전 모델보다 1.5배 높였다. 경제성 역시 30% 이상 향상되는 등 안전성과 경제성을 모두 강화했다. 우리보다 먼저 기술 개발에 들어갔고 건설도 먼저 착수한 프랑스 EPR과 미국 AP1000이 올해에나 겨우 준공이 예상되는 것에 비하면 훨씬 앞서간 것이다.

올해는 한국 원자력산업에 절호의 기회가 오는 한 해다. 영국과 본격적인 원전 건설 협상이 진행될 것이고, 사우디아라비아 역시 어느 국가와 원전 건설을 추진할지 결정한다. 사우디는 2800메가와트(MW) 규모 원전을 도입한다. 프랑스 EPR은 1600MW, 미국 AP1000은 1000MW 규모 모델이다. 신고리 3호기는 1400MW다. 사우디가 제시한 2800MW라는 숫자가 무엇을 암시하는지 새겨볼 일이다. 정부는 원전수출을 전폭 지원하겠다는 약속을 실천하기 바란다.

신고리 3호기의 쌍둥이인 신고리 4호기 역시 운영허가를 기다리고 있다. 이미 실질적인 기술 심사는 모두 마쳤으나, 탈원전 분위기와 경주 지진과 관련된 안전성 추가 검토를 이유로 운영허가 발급이 늦어지고 있다. 허가가 하루 늦어질 때마다 전기 생산을 못해 발생하는 손실액은 20여억원에 이른다.

신고리 3호기가 증명한 안전성을 볼 때 신고리 4호기 운영허가를 미룰 이유가 없다. 안전은 정책적 판단이 아니라 기술적 판단의 대상이다. 실증된 안전성을 무시하고 공포에 기반한 결정은 국민 경제의 손실로 이어질 뿐이다.

필자는 20년 전 수많은 원자력 기술자들과 함께 신고리 3호기의 모델이 된 APR1400형 개발팀의 일원으로 참여했다. 당시 APR1400 개발을 위해 자문에 응하던 미국 기술자들이 우리를 두고 ‘일벌’이라고 불렀던 기억이 생생하다.

원자력 기술은 얻고자 해도 쉽게 얻을 수 없다. 기술



개발부터 건설, 운전까지 20여 년 동안 수많은 에너지의 현신이 있었기에 여기까지 왔다. 원자력은 사회를 뒷받침하는 민생의 기술임과 동시에 세계 무대에서 우리의 위상을 보여주는 국격의 기술이다. 탈원전 논란의 시련 속에서 묵묵히 제몫을 해 준 신고리 3호기가 무술년 새해 원전 수출로 이어지는 교두보가 되기를 바란다.

- 정동욱 중앙대 에너지시스템공학부 교수
(한국경제) 2018-01-18

원자력 있으면 태양광·풍력이 더 잘 된다

정부가 20일 '재생에너지 2030' 계획을 발표했다. 태양광 설비를 2030년까지 6.4배(5.7GW에서 36.5GW로), 풍력은 14.7배(1.2GW에서 17.7GW로) 늘린다는 것이다. 100조원 든다. 앞서 14일엔 월성1호기 조기 폐로, 신규 원전 6기 백지화, 노후 10기 수명 연장 불허를 핵심으로 하는 8차 전력수급기본계획을 발표했다.

태양광·풍력을 확충하려면 훨씬 효율적인 방법이 있다. 월성1호기는 68만kW 설비다. 90% 가동한다 치면 전력을 연간 53억6112만kWh 생산할 수 있다. 정부는 원전만 아니라 석탄 발전도 억제한다는 방침이다. 따라서 월성1호 전력은 가스 발전이 대체할 공산이 크다. 작년 말 기준 연료별 발전 단가(kWh당 원전 68원, 가스 101원)를 적용하면 연간 1700억원 더 든다.

LNG는 가격 변동이 요란하다. 2015년엔 가스 발전 단가가 169원이나 했다. 이 가격이라면 월성1호 폐기로 늘어날 부담은 한 해 5700억원이나 된다. 원래 지불할 필요가 없는 비용이었다.

탈(脫)원전을 포기해 원전 더 짓고 기존 원전 수명을

늘리면 에너지 부담이 한 해 수조원씩 줄어들 것이다. 이 돈을 태양광·풍력에 쏟아붓는다면 한국은 세계적 신재생 강국이 된다.

저소득층은 가계 소비 가운데 전기료 비중이 높다. 저소득층이 쓰는 가전제품은 에너지 효율도 나쁘다. 태양광·풍력을 늘릴수록 전기 요금은 오를 수밖에 없다. 빈곤층이 제일 먼저 타격받는다.

반면 태양광 보조금 혜택은 주로 중산층이 누린다. 독일은 일본 후쿠시마 사고 후 '원전 폐쇄, 신재생 확충'으로 돌아섰다. 그 정책을 '에네르기벤데(Energiewende·에너지 전환)'라고 부른다. 에네르기벤데는 전형적 중산층 우대 정책이다. 독일인의 자가(自家) 보유율은 43%밖에 안 된다. 주택 보유 중산층은 태양광 보조금을 받는다. 집이 없는 빈곤층은 7년 사이 23% 오른 전기료를 물어야 한다. 에너지 학자 바츨라프 스밀은 이런 퇴행적 모순을 '별거벗은 임금님'에 비유했다. 허위 의식이 눈을 어둡게 만들어 뻔한 결과를 못 보게 하고 있다는 것이다.

태양광·풍력이 분산형 전력이어서 민주적이라고 하는 주장이 있다. 많은 시민이 전력 생산에 참여하고 각자 생산 에너지를 서로 주고받는 것이 민주적이라는 것이다. 민주주의가 그런 뜻인지 의문이다. 국민 가운데 자급자족형 에너지를 원하는 사람도 있긴 있을 것이다. 그보다 더 압도적 다수는 번거롭고 경관을 해치는 태양광·풍력보다 대형 발전소에서 값싸고 안정적인 에너지를 공급해주길 원할 것이다. 발전소와 송전탑으로 피해 보는 사람들에게겐 충분히 보상해줘야 한다.

태양광과 풍력이 일자리 창출에 도움 된다는 주장도 있다. 같은 전력 생산에 더 많은 사람이 투입돼야 한다면 생산 효율이 나쁘다는 뜻일 뿐이다. 농업에 기계·비료·농약이 투입돼 생산성이 높아졌다. 그 덕에 힘

든 농사일에서 해방된 인력이 도시의 첨단 공장과 사무실에서 일하게 됐다. 그것은 사회의 진보 아닌가. 태양광·풍력을 늘리면 늘릴수록 점점 햇빛·풍속이 약한 곳을 찾아가야 한다. 그럴수록 경관 파괴는 더 심해질 것이다. 정부는 현재 29만개인 주택 태양광을 2030년 156만개로 늘린다는 계획이다. 그래 봐야 신고리 5·6호기 생산 전력의 30%에도 못 미친다.

지구 표면에 내리쬐는 태양에너지는 인류 소비 에너지의 1만2000배라고 한다. 태양에너지를 동력(動力)으로 하는 태양광·풍력은 미래 에너지로 잠재력이 있다. 기술 개발과 보급 확산을 위해 노력해야 한다.

그러기 위해서도 원자력의 값싸고 풍부한 전기를 활용할 필요가 있다. 태양광·풍력은 원자력을 적(敵)으로 볼 필요가 없다. 둘은 대기 오염·기후 변화 대응을 위해서도 손을 맞잡고 가야 할 동지적(同志的) 관계다.

- 한삼희 수석논설위원
(조선일보) 2017-12-30

막무가내 탈원전 추진의 폐해는 국민 몫

이번 겨울에 다섯 번의 전력 수요 감축 조치가 내려졌다. 지난 12일 감축량은 3.3GW로서 제8차 전력수급기본계획(8차 전력계획)에 제시돼 있는 2017년 동계 수요반응시장 절감 용량인 1.6GW의 두 배가 넘는 양이다. 이로 인해 3000여 기업이 두세 시간 생산을 중단해야 하는 피해를 봤다.

이는 정부가 탈원전을 정당화하는 감소된 전력 수요 예측을 주 내용으로 하는 8차 전력계획을 작년 연말 졸속 발표시킨 탓이 크다. 공청회는 12월 28일 파행적으로 열렸고 29일 열린 전력정책심의회는 정부 원안을 그대로 통과시켰다. 같은 날 청와대는 탈원전을 주

장하던 인사를 신임 원자력안전위원회 위원장으로 전격 임명했다.

8차 전력계획에서 원자력은 줄어도 화력 발전 설비는 13GW 정도 증설된다. 화력 발전 설비가 늘어도 이용률은 LNG 28%, 석탄 65%로 낮다. 반면 원전의 이용률은 84%로 높게 잡혀 있다. 화력과 원자력의 이용률에 큰 차이를 둔 것은 온실가스 배출 저감 목표 달성이 가능하고 전기요금 인상률이 11% 정도라는 주장을 합리화하기 위한 것이다.

정부는 원자력 발전 원가가 재생에너지보다 높아지도록 해 탈원전 정책에 정당성을 부여하고자 한다. 이에 맞춰 정부는 원전 사후 처리 비용 증액과 원전 이용률 저하를 모색할 것이다. 이는 원전 인허가 과정에서 안전심사 강화라는 명분으로 쉽게 달성될 수 있다.

탈원전 기조 아래 산업부는 한수원의 원전 이용률 상승 노력을 막을 것이다. 결과적으로 가동 원전이 줄고 이용률이 저하되면, 원자력 발전 원가 상승으로 인해 전기요금이 오른다. 또 원자력 발전량 감소를 상쇄하기 위해 화력 발전을 늘린 결과 온실가스 배출도 증가할 것이다. 원전을 가동하는 한수원 직원들의 사기와 안전 의식도 떨어질 것이다.

탈원전 선언과 원전 수출은 양립하기 힘들다. 영국 원전 수출 계약이 성사돼도 향후 5년 이상 지체될 실제 건설 착수 때까지 원전 건설 산업 공급망이 유지되기 힘들 것이다. 대선 공약 이행이라는 명분 하나로 막무가내로 추진되는 탈원전 정책은 5~10년 후 전기요금 대폭 인상, 온실가스 배출 저감 목표 달성 실패, 정전 위험성 증대, 외화 획득 기회 상실 등 여러 폐해를 유발할 것이며 이는 오롯이 국민의 부담으로 돌아올 것이다.

- 주한규 서울대 원자핵공학과 교수
(조선일보) 2018-01-23



전기 남는다더니 수시로 工場 세우라는 ‘脫원전 오류’

최강 한파 속에 정부가 24일 전력거래소를 통해 ‘급전(給電) 지시’를 발동했다. 올 겨울 들어 12월 13·14·20일, 1월 11·12일에 이어 벌써 6번째다. 1700여 기업이 공장(工場)을 멈춰 2700MW 전기를 줄였다. 원전 2~3기 전력량이다. 문재인 정부 출범 이전엔 3차례만 발동됐는데, 출범 뒤 지난해 여름 2번을 포함해 벌써 8번 나왔다. 전력 수급에 문제 없다며 탈(脫)원전을 밀어붙이는 문 정부에서 수시로 에너지 비상벨을 울리는 것은 심각한 문제다.

이번 추위는 수요 예측도 오류임을 보여주었다. 정부는 지난달 29일 발표한 제8차 전력수급기본계획에서 2017년 겨울(2017.12~2018.2) 최대 전력수요를 8만5200MW로, 2년 전 7차 때보다 3000MW 낮춰 잡았다. 하지만 역대 최대치를 기록한 24일의 8만6210MW를 비롯해 올 들어서만 4번 예측치를 웃돌았다. 급전이 없었다면 24일엔 3000MW가량 초과했을 것이다. 급전에 응한 기업엔 정산금을 주는데, 문 정부 들어서만 3000억 원이 넘는 것으로 추산된다. 원전 가동 축소에 따른 ‘더 비싼 전기 원가’ 부담도 있다.

흑한이 계속되는 상황에서 원전 24기 중 11기가 멈춘 것도 납득하기 어렵다. 원전 가동률이 56%로 떨어진 건 2000년대 들어 처음이다. 2013년 원전 비리, 2016년 경주 지진으로 안전점검에 들어갔을 때도 70%대를 유지했다. 문 정부 들어 원자력안전위원회의 재가동 요건이 까다로워지면서 통상 3개월 걸리던 것이 300일을 넘고 있는 탓이다. 이런 상황에서 탈원전론자가 새로 원안위원장을 맡았다.

급전을 남발하는 것도, 값싼 원전을 두고 다른 발전소를 가동하는 것도 불요불급한 혈세 낭비다. 수시로

생산라인을 세워야 하는 기업은 무슨 죄인가. 문 정부가 그 근원인 탈원전 미망(迷妄)을 버려야 자기모순에서 빠져나올 수 있다.

- <문화일보> 사설 2018-01-25

美·佛, 30년간 자국산 원전 건설 안해 산업 붕괴... 한국도 그 길 걷나

한국전력이 작년 12월 영국 무어사이드 원전 사업을 인수하는 우선협상대상자로 선정됐다. 2009년 12월 아랍에미리트(UAE) 원전 수주 이후 한국은 8년 동안 터키·베트남·헝가리·이집트 등 원전 도입국을 상대로 원전 수출 노력을 백방으로 펼쳤으나 성과가 전무(全無)했다.

2009년 당시 UAE는 한국이 세계 최고의 안전성과 성능을 유지하면서 예산 범위에서 공기(工期) 안에 준공할 수 있다는 점을 높이 평가했다. 한국의 지속적인 건설·운영 경험과 기술 자립도 인정받았다. 어떻게 해야 한국은 원전 수출 강국이 될 수 있을까.

美·佛·英, 자국 내 원전 건설 중단으로 몰락 자초

이 문제에서 우리에게 반면교사(反面教師)가 되는 기업이 있다. 2000년대 초반까지 세계 원전(原電) 시장을 양분(兩分)한 미국 웨스팅하우스와 프랑스 아레바다. 한때 세계 원자로 절반에 원전 기술을 제공했던 웨스팅하우스는 경영난으로 2006년 일본 도시바에 인수됐다. 이 회사는 이후 공격적으로 해외 원전 건설에 나섰다. 하지만, 작년 3월 미국 법원에 파산 보호 신청을 했다. 2008년 미국에서 수주한 원전 4기 공사가 수년째 지연되면서 약 7000억엔(약 7조원)이 넘는 손실을 떠안은 게 결정타였다.

세계 원전 4기 중 1기(2011년 기준)를 건설하며 2009년 UAE 원전 수주 때 우리와 막판까지 경쟁했던 아레바는 핀란드 원전 건설사업 지연 등으로 2014년 6조원 넘는 손실을 보아 프랑스전력공사(EDF)에 원전 사업을 매각했다. 1956년 최초의 상업 원전을 가동했던 원전 종주국 영국은 아예 자국 신규 원전 건설을 프랑스·중국·한국 등 외국에 의존하는 신세가 됐다.

원전 선진국이 몰락한 이유는 두 가지다. 스리마일(1979년), 체르노빌(1986년) 원전 사고 이후 30년 가까이 자국에서 원전 건설을 중단한 게 첫째고, 이로 인해 원전 부품 기업과 숙련 기술자 등 원전 관련 산업 생태계 전반이 붕괴한 게 둘째이다.

이 틈을 러시아와 중국·일본이 파고들고 있다. 러시아는 2015년 말까지 원전 20기, 1330억달러(약 149조원) 규모의 수출 계약을 맺거나 계약 체결을 추진했다. 2011년 후쿠시마 원전 사고 이후 잠시 움츠러들었던 일본은 최근 해외 원전 사업을 신성장 동력으로 삼고 작년 7월 인도와 원자력 협정을 발효했다. 지난해에는 폴란드에 차세대 원자로인 고온가스열(HTTR) 수출을 위한 컨소시엄 구성에 들어갔다.

주목할 부분은 우리나라도 폴란드에 원전 수출을 노렸지만, 정작 폴란드는 일본을 선택했다는 점이다. 안제이 포트롭스키 폴란드 에너지부 차관은 “원전 건설 문제는 국가 안전에 굉장히 중요하기 때문에 파트너를 신중히 선정해야 한다.”며 “한국 측의 (탈원전) 발언과 마크롱 프랑스 대통령의 입장, 웨스팅하우스의 파산 등은 우연이 아니라 그 나라 정책의 결과”라고 말했다. 한국 정부의 탈원전 정책을 우려해 한국을 포기했다는 얘기인 셈이다.

탈원전 속도 조절하고 강점 극대화해 시장 잡아야

우리 원전 산업이 살 첫째 방도는 우리의 강점 극대

화이다. 한국은 정해진 예산과 공기 안에 준공하는 능력에서 세계 최고 수준이다. 전 세계 600개 원전의 평균 건설 기간은 82.5개월이지만, 한국이 짓는 UAE 원전은 54개월이다. 건설 단가(單價)도 우리는 kW당 1556달러로 러시아(2993달러)나 중국(1763달러)보다 낮다. 원전 운영 효율성을 보여주는 지표 중 하나인 이용률(86.4%)은 세계 평균(77.8%)보다 10%포인트 정도 높다. 전 세계 원전 평균 고장 정지율은 5.9%이나 우리는 1.1%에 불과하다.

둘째는 정부 차원의 종합 지원이다. 중국의 경우 작년 8월 장가오리(張高麗) 상무 부총리가 사우디를 직접 찾아가 무함마드 빈 살만 왕세자를 만나는 등 원전 수주에 공을 들이고 있다. 미국 트럼프 행정부는 자국 원전 산업 회생을 공언하며 사우디아라비아에 우리 농축 등을 허용하는 대가로 미국 업체 수주를 제안하는 등 고공(高空) 외교전을 벌이고 있다. 우리도 UAE 수출 성공 사례를 교훈 삼아 경제·국방·외교를 아우르는 종합적인 총력 지원이 절실하다.

마지막으로 정부의 탈원전 추진 속도 조절이 관건이다. 국내 신규 원전 건설이 중단되면 전문 인력 이탈과 신규 인력 급감·부품 조달 차질 같은 악순환이 벌어져 원전 생태계가 총체적으로 무너질 게 불을 보듯 뻔하다.

향후 30년간 원전 세계 시장 규모는 680조원 정도로 추산된다. 원전 보유국 중 독자 모델 원전을 수출한 나라는 한국과 미국·프랑스·일본·러시아·중국 등 6개국뿐이다. 세계 정상급의 경쟁력을 갖춘 우리 원전 업계가 이런 황금 시장을 놓친다면 국가적 비극일 것이다.

- 이희용 前 한국전력 원전수출본부장
(조선일보) 2018-01-17



노련한 영국 상대하는 '원전 팀코리아'

원전 수출은 꽤 복잡하다. 원전 1기 수출이 수십조(兆) 단위이니 그럴 만도 하다. 보통 원전 설계부터 건설, 운영, 폐로까지 감안하면 더 그렇다. 계약서에 운영이익(최소수익률)은 기본이며, 사후 관리에 대한 책임 소재도 구속력 있게 정해줘야 한다. 전력 구매 단가(발전차액보조금), 핵폐기물 처리, 공사 지연, 천재지변 등 사고 시 책임 소재 및 피해 보상 등 체크리스트가 수백 가지에 달한다.

한전이 지난해 12월 우선협상대상자로 선정된 '영국 무어사이드 원전'은 영국 내에서 수년째 지체된 프로젝트다. 주사업자인 도시바(뉴젠 지분 100% 보유)가 원전사업에서 철수하면서 두 손을 들었기 때문이다. 도시바가 모든 지분을 한전 측에 파는 것인데, 한전이 지분인수에 관해 우선협상권을 따낸 것이 지난해 말 일이다.

원전 종주국 영국(1956년 세계 최초)에 우리 원전을 첫 수출하는 쾌거라는 점에서 기대가 크다. 한전이 인수하게 되면 개량된 한국형 원전인 APR 1400(1400MW급) 2기로 당초 계획된 발전량(1000MW급 3기)을 충족할 수 있다. 총 투자비용(원전 2기)은 이것저것 감안해도 300억달러에 육박하는 대형 프로젝트다.

한 달여가 지난 현재, 우리는 한전을 중심으로 '팀코리아'를 가동하고 있다. 글로벌 굴지의 금융자문사(FA), 법률자문사도 정했다. 수출입은행, 무역보험공사, 산업은행 등 국책 금융기관이 금융조달 부문에 참

여한다. 팀코리아는 영국 정부 측과 몇 가지 조건을 놓고 최종 수주(주식매매계약·SPA)를 위해 협상 중이다. 익명의 관계자는 "영국 정부 측과 중요한 협상 타임에 있다"고 했다.

수주는 분명 좋은 일이다. 다만 뒤탈이 없도록 냉정하게 따져볼 일이다. 그중 하나는 수익성, 즉 사업 리스크를 최소화하는 것이다. 영국 정부가 사업자인 뉴젠(도시바)과 체결한 방식은 BOO(건설, 소유, 운영) 형태다. 사업자가 건설 비용을 조달해 발전소를 짓고 소유·운영해 투자비를 회수하는 IPP(발전사업)다.

수주 국가의 수출 연쇄 효과가 크다는 점에서 유리하지만 리스크도 있다. 전력 구매 단가를 적정하게 보장하지 않을 경우 수익성을 장담할 수 없다. 전력 구매 단가 결정부터 인허가 등의 권한을 갖고 있는 영국 정부가 무어사이드 프로젝트 지분에 어느 정도 참여(공적 자금 투입 또는 보증)할지가 관건이라는 얘기도. 원전 발주처(영국 정부)이자 공동 책임자로서 국가 간 '구속력 있는' 의지의 표시이기도 하다.

영국은 노련한 나라다. 조급해하는 쪽이 손해다. 그간 우리는 원전 입찰비리 등 많은 국가적 비용을 치르며 원전산업을 키워왔다. 원전은 한전의 것만도 아니다. 팀코리아가 세심하게 협상에 임하길 바란다. 무엇보다 절차와 결과가 투명해야 한다. 그래야 뒤탈이 없고, 후에 국가적 논쟁이 없도록 하는 길이다. 탈이 나면 결국 국민들 부담이다.

- 정상균 경제부 차장
(파이낸셜뉴스) 2018-01-23