



친환경 미래 기술로 차세대 발전(發電) 시장 공략하는 두산 중공업

서강철 두산중공업 홍보팀 차장



최근 기후변화협약에 따른 온실가스 규제, 화석연료 고갈 등으로 청정 에너지 기술에 대한 관심이 높아짐에 따라 두산 중공업은 한편으로는 청정 석탄(Clean Coal) 기술 확보

에, 다른 한편으로는 풍력, 연료전지 등 친환경 신재생에너지 기술개발 및 상용화에 나서고 있다.

지난 2005년 2월16일 교토 의정서가 발효되면서, 두산 중공업은 회사의 사업에 미칠 영향과 대응 방향에 대해 전략적인 검토를 했다. 그 결과, 환경 규제에 효과적으로 대응할 수 있는 솔루션(Solution)을 확보하지 않으면 회사의 경쟁력을 유지할 수 없다는 결론에 이르렀다.

이후 두산 중공업은 친환경 기술 확보에 적극적으로 나서기 시작해 2006년 8월 해상풍력시스템, 12월 IGCC(석탄가스화 복합발전), 2007년 10월 연료전지 등 신 재생에너지 국책과제에 주관기관에 잇따라 선정됐다. 또한 2006년 말 세계적인 발전설비 기술을 보유한 영국의 미쓰이바콕(現 두산바콕)을 인수한 데 이어, 지난해 9월에는 이산화탄소 포집 및 저장(CCS, Carbon Capture & Storage) 원천기술을 보유한 캐나다 HTC에 대한 지분 투자 및 기술 협약을 맺었다.

이러한 노력들은 현재 주력 사업인 발전 및 담수 EPC (Engineering, Procurement & Construction, 플랜트의 설계 엔지니어링에서부터 구매/제작, 설치, 시운전에 이르는 전 과정을 일괄 수행하는 것) 사업의 경쟁력을 지속하기 위한 것이자, 최근 새로운 Trend로 떠오르고 있는 'Green Technology' 에

서도 한발 앞서가기 위한 것이기도 하다.

이산화 탄소 저감기술 확보 위한 전쟁에 나서다

세계 주요 발전 업체들은 요즘 이산화 탄소 저감 전쟁을 벌이고 있다고 해도 과언이 아니다.

포스트 교토(Post-Kyoto) 기간인 2013년~2017년 전세계 석탄 및 가스 화력발전소 신규 발주 물량(연간 80~100GW)의 약 50%가 이른바 이산화탄소 포집 및 저장 기술로 불리는 CCS 기술을 전면 또는 일부 적용할 것으로 예상되기 때문이다. 이를 금액으로 환산하면 연간 50~60조원 정도로 추정되는 황금 시장이다.

한마디로, CCS 기술은 전 세계적으로 강화되고 있는 환경 규제에 따라 향후 화력발전 사업에서는 필수적인 기술이다. CCS 원천기술이 없다면 미국, 유럽 등 선진국의 발전설비 시장에는 아예 진입조차 할 수 없다. 이에 두산 중공업도 지난 2006년부터 CCS 원천기술 확보에 나섰다. CCS 기술은 석탄의 연소를 기준으로 연소 전 이산화탄소를 분리하는 기술(Pre-Combustion)과 연소 단계에서의 순 산소 연소기술(Oxy-fuel), 그리고 연소 후 이산화탄소를 분리 포집하는 기술(Post-Combustion Capture) 등 크게 세가지로 나뉜다.

우선 첫 번째, 연소 전 단계 기술은 지난 2006년 전력연구원과 석탄 IGCC(Integrated coal Gasification and Combined Cycle, 석탄가스화 복합발전) 실용화를 위한 기술개발 협약을 맺고 오는 2014년 11월말까지 총 8년에 걸쳐 기술 개발 중에 있다. IGCC는 석탄을 수소와 일산화탄소를 주성분으로 한 합성가스로 전환한 뒤 합성가스 중에



- 1_ 스코틀랜드에 있는 두산 바콕의 R&D센터
- 2_ 두산 중공업이 지난해 9월 지분투자 및 기술협약을 맺은 캐나다 HTC의 CCs R&D 센터
- 3_ 두산 바콕이 보유한 세계 최대의 연소실험설비
- 4_ R&D 장면

포함된 분진 및 황산화물 등 유해물질을 제거하고 천연가스와 유사한 수준으로 정제하여 복합발전을 하는 기술이다.

두 번째, 순 산소 연소기술(Oxy fuel)은 지난 2006년 보일러 원천기술 확보를 위해 인수한 두산 밥콕이 이 분야에서 세계 최고 수준을 기술을 보유하고 있다. 두산 밥콕은 세계 최대의 연소실험설비(사진)를 보유하고 있기도 하다. 두산 밥콕은 화력 발전소용 보일러의 온도를 700도까지 높여 에너지 효율을 높이고 CO₂ 배출을 줄임으로써 차세대 보일러로 불리는 'AD(advanced) 700' 프로젝트를 추진하고 있으며, 이 밖에도 질소산화물(NOx)을 줄이거나 바이오매스(Biomass)를 사용하는 연소 기술도 연구개발 중이다.

세 번째, PCC 기술은 지난해 9월 캐나다 HTC에 대한 지분투자 및 기술협약을 통해 원천기술을 확보했다. 영국 자회사인 두산 밥콕과 공동으로 캐나다 기술엔지니어링 회사인 HTC사의 지분 15%를 인수하고, 이 회사의 CCS 원천기술을 사용할 수 있는 기술협약을 체결한 것이다. 특히 PCC 기술은 기존 석탄화력발전소에 이 설비만 부착하면 되기 때문에, 세가지 타입의 CCS 기술 가운데 가장 시장잠재력이 큰 것으로 평가 받고 있다. HTC는 PCC 원천기술을 보유하고 있는 세계 4대 회사 중의 하나이자, 경쟁사들보다 20~30% 효율이 높은 솔루션을 개발 완료단계에 있다. 두산 중공업은 이러한 CCS 기술 확보로 2013년 이후 연 평균 10억 달러 이상의 신규 수주 기회를 확보할 수 있을 것으로 전망하고 있다.

바람과 수소를 이용하는 미래 신 재생 에너지 기술 개발도 활기

두산 중공업은 차세대 에너지원으로 꼽히고 있는 풍력, 연료전지 등 신 재생에너지 분야를 미래성장 동력으로 육성하고 있다.

차세대 에너지 보고서(EER, Emerging Energy Research)에 따르면 해상풍력 발전설비 시장은 연 평균 31%로 성장해 2020년에는 전 세계 누적 설치 용량이 38GW에 이를 것으로 내다보고 있다.



HTC사의 CCS 기술 적용 개념도. CCS 설비를 부착하지 않은 굴뚝에서는 까만 연기가 배출되고 있다

38GW는 1,000MW급 원자력 발전소 38기와 맞먹는 규모로 주 기기만 60조원 정도의 시장이다. 2050년에는 기하급수적으로 늘어나 연간 160조원의 시장이 형성될 것으로 보고 있다.

두산 중공업은 아시아 최초로 3MW급 육 해상 풍력발전시스템인 'WinDS 3000' (모델명)을 2010년 상용화를 목표로 개발 중에 있다. 현재 세계적으로 해상풍력의 주력 기종은 1.5MW ~ 2.5MW급이다. 그러나 해상풍력의 발전 용량도 점차 대형화되고 있다. 두산 중공업은 이러한 시장 상황에 대응하기 위해 실증과제 참여를 통해 조기 상용화 추진과 함께 실증을 완료하면 국내 설치 및 시공경험을 바탕으로 본격적으로 세계 해상풍력 시장에 진출한다는 계획이다.

현재 기본적인 기술개발과 상세설계는 완료단계이며 지난해부터 'WinDS 3000'의 각 구성요소에 대한 성능 테스트를 시작해 빠르면 올해 하반기에 제주도 월정리에 프로토타입 건설을 마칠 계획이다. 바다에 설치하는 해상용이지만 약 1년간의 테스트를 위한 프로토타입은 육상에 설치된다. 또한 두산 중공업은 300KW급 발전용 용융탄산염 연료전지를 2012년 상용화를 목표로 개발하고 있다.

연료전지는 전기화학적 에너지 변환장치로 물의 전기분해를 통해 수소와 산소를 생산하는 반응을 역으로 이용하여 수소와 산소를 결합시킴으로써 전기에너지와 열, 물을 생산하는 저공해 고효율 발전시스템이다. 현재 세계 발전용 연료전지 시장은 42MW 규모이지만 2030년 경에는 약 42GW 수준으로 급격히 성장할 것으로 예측된다.

연료전지 개발의 핵심은 전기분해 역 반응을 통해 전기를 발생시키는 스택(Stack)이다. 이 스택은 선진 업체에서 기술이전을 꺼려해 국내 업체들도 대부분 수입에 의존하고 있는 실정

이지만, 두산 중공업은 지난해 4월 국내 최초로 25KW급 스택 개발에 성공, 원천기술을 확보하고 있으며 현재는 300KW급 스택과 주요 구성품 및 주변장치를 개발 중에 있다.

또한 두산 중공업은 지난해 12월에는 '플랜트 연계형 MW 연료전지 국책과제' 주관기관으로 선정됐다. '플랜트 연계형'이란 기존 화력발전소, 담수 플랜트와 연료전지 시스템을 연계한 것으로 기존 플랜트의 효율을 높일 수 있을 뿐만 아니라 이산화탄소 발생을 줄일 수 있고, 경제성도 높아져 1석3조의 효과를 거둘 수 있다. 두산 중공업은 2020년 기준 20여 개 산업분야에서 4만 명 이상의 신규 고용 창출과 약 1조3천억 원 이상의 수출이 가능할 것으로 전망하고 있다.

원자력 발전도 '친환경 에너지'

세계적으로 친환경 신 재생에너지 시장은 급격히 확대될 것으로 전망되지만, 그 실용적 한계로 인해 향후 2020년까지 신규로 건설되는 발전소의 65% 이상은 여전히 석탄 및 가스를 사용할 것으로 전망된다.

이에 화석연료의 대안이자 신 재생에너지의 실용적 한계를 극복할 수 있는 현실적 대안으로 원자력 발전이 떠오르고 있다. 원자력발전의 경우 '안전'에

대한 불안 때문에 과연 친환경 에너지로 볼 수 있는지는 논란이 있지만, 이산화탄소 발생이 없다는 점에서는 친환경이 분명하다.

전 세계적으로 2020년까지 약 290기, 연간 25기의 원자력발전소가 신규로 건설될 것으로 예측되고 있다. 미국의 경우 2030년까지 약 30GW의 신규 수요가 있을 것으로 예측되고 있고 중국 또한 현재 9GW의 원전 설비 규모를 2020년까지 50~60GW로 격상할 계획으로 연간 3~4기의 신규원전 발주가 예상되고 있다.

그런데, 지난 20년간 세계 원자력시장의 성장 둔화에 따라 많은 원전설비 제작업체들이 쇠퇴기를 맞은 반면, 두산 중공업은 국내 원자력발전소 건설 프로젝트에 풍부한 기술과 경험을 축적해 왔다. 또한 세계적으로 원전 관련 자체 소재 공급능력 및 대형 소재기술을 보유하고 있는 회사는 거의 없어 두산 중공업은 원자력 르네상스의 최대 수혜자가 될 것으로 예상되고 있다.

실제 두산 중공업은 미국 웨스팅하우스와의 협력 관계를 바탕으로 지난 2007년 중국에 이어 지난해에는 미국의 신규원전 AP1000 주기기를 수주함으로써 세계 최대 원전 시장인 중국과 미국의 신규원전 시장 진출의 교두보를 마련한 바 있다. 두산 중공업은 앞으로도 향후 세계 원전 시장에서 원자력 주기 공급자로서의 위상을 지속적으로 강화해 나간다는 계획이다. 



두산 중공업이 자체 개발한 연료전지의 연속 환원소결로와 원재료공실 전경