

QR코드를 찍으면
인터뷰 영상을
보실 수 있습니다



온실가스는 줄이고 효율은 높인 신재생연료 혼소를 통한 NO_x저감 및 연료 대체 극대화 기술 개발

청정생산시스템연구소 고온에너지시스템그룹

지난 2015년 12월, 프랑스 파리에 196개국이 모여 새로운 기후변화 체제 수립을 논의했다. 일명 '파리기후협정'으로 주된 내용은 전 세계적 문제가 되고 있는 온실가스 배출감소 및 기후변화 대응 자원 조성 문제였다. 그리고 지난해 11월, 협약이 발효됨에 따라 국내 환경 및 에너지 정책에도 이목이 쏠리고 있다. 특히 온실가스 배출의 주범이 되고 있는 석탄화력발전소, 고온에너지시스템그룹 양원 수석연구원팀은 석탄화력발전소에서 온실가스를 대폭 줄이면서도 안정적으로 발전소를 운영할 수 있는 탈 탄소화 시대를 준비하고 있다.

온실가스 감축을 위한 노력

지난 2012년 정부는 '신재생에너지 의무할당제(RPS, Renewable Energy Portfolio Standard)'를 도입, 이산화탄소를 비롯한 온실가스 배출을 저감시키고 신재생에너지 산업을 육성하기 위한 노력을 경주해왔다. RPS란 쉽게 말해 발전사에서 생산하는 총발전량에서 일정 비율을 신재생에너지로 공급하도록 의무화하는 제도를 뜻한다. 이를 만족시키기 위한 가장 효과적인 방법 중 하나로 석탄화력발전소에서는 석탄 연료에 바이오매스를 일부 섞어 사용하고 있다.

바이오매스(Biomass)란 에너지원으로 사용되는 식물이나 동물같은 생물체(주로 식물)를 의미하며, 이산화탄소를 흡수하며 성장했기 때문에 연소 후에도 이산화탄소를 배출하지 않는 것으로 간주되는 탄소 중립(Carbon Neutral) 연료이다. 석탄화력발전소에서도 일정 부분 바이오매스를 이용해 전력을 생산하는데, 바이오매스의 사용 비율이 올라갈수록 석탄 사용량을 상대적으로 줄일 수 있어 결과적으로 온실가스 배출 저감이라는 효과를 얻을 수 있다. 하지만 문제는 안정성에 있다. 바이오매스의 회 성분이 석탄회와 달라 이로 인해 보일러 내부의 물을 끓이는 튜브를 오염시킬 가능성이 있기 때문. 이와 같은 현상은 슬래깅(Slagging), 파울링(Fouling), 부식(Corrosion)의 형태로 나타나는데, 이런 문제가 발생할 것이 염려되어 석탄화력발전소에서 바이오매스 사용을 늘리는 것에 주저한다는 것. 이에 양원 수석연구원팀은 어떻게 하

면 바이오매스의 비중을 늘리면서도 안정적으로 발전소를 운영할 수 있는가에 집중, 기술 개발에 돌입했다. 이를 통해 기존 3%의 바이오매스 사용량을 최대 30%까지 늘리는 데 성공했고, 안정적 운전은 약 20%까지 끌어올릴 수 있었다.

바이오매스 양을 늘리는 것이 관건

양원 수석연구원팀이 개발한 '신재생연료 혼소를 통한 NO_x저감 및 연료 대체 극대화 기술'은 2013년 8월부터 2016년 7월까지 3년 동안 진행됐다. 바이오매스의 비중을 높이는 것과 함께 더욱 신경써야 할 부분이 바로 NO_x의 발생을 저감시키는 것이다. NO_x란 질소와 산소의 화합물인 질소산화물로 연소 과정에서 공기 중의 질소가 고온에서 산화돼 발생한다. 산성비의 원인으로 많이 알려져 있으며 대기오염물질로 규제되고 있다. 최근 들어서는 발전소 배출 초미세먼지 생성의 원인물질로서 알려져 관심이 더 높아진 상황이다. 그런 가운데 양원 수석연구원팀은 이번 기술 개발을 통해 연소과정에서의 NO_x 발생을 절반 수준으로 줄이는 데 성공했다.

먼저 석탄화력발전소에서는 석탄을 연소하기 전 미분기에 넣어 잘게 만드는 과정을 거친다. 마찬가지로 바이오매스 역시 잘게 갈아줘야 하는데, 바이오매스의 특성 상 기존의 석탄 미분기로는 잘 갈리지 않는다. 섬유질이 많아 질기기 때문. 그래서 바이오매스 사용량을 늘리려면 전용 미분기를 별도로 장착해