목재로부터 디젤연료를 생성하는 신기술

산업기술종합연구소 바이오매스 연구센터는 일본에서 처음으로 목재를 가스화한 후에 액체화하는 기술을 개발하여, 디젤연료를 연속적으로 합성하는데 성공했다. 이것은 목질바이오매스로부터 가스화 반응, 활성탄에 의한 정제 및 FT합성을 연결하여, 디젤연료의 연속적인 합성을 실험실 규모로 실현시킨 것으로, 산간 지역 등에 분산되어 존재하는 바이오매스 자원에 대응할 수 있는 소형, 운반 가능형 제조플랜트에 대한 응용이 기대된다.

이번에 개발된 새로운 기술은 800~900도씨, 수메가 파스칼로 바이오매스를 고온고압가스화시켜 석탄가스(일산화탄소/수소)를 제조하고, 이것을 Hot gas cleaning시켜 타르와 유황 등의 미량불순물질을 제거한 후, 석탄가스로부터 촉매반응에 의해 액체탄화수소를 합성하는 FT합성법을 이용하여, 디젤연료를 연속적으로 합성하는 것이다. 가스화 공정에서는 고온고압으로 가스화를 도입하고, 기존에 필요했던 후공정에서의 압축기, 압축동력을 제거하였으며, Gas cleaing 공정에서는 기존의 물을 사용했던 습식법이 아니라, 활성탄을 이용하는 고온에서의 건식정제법을 채용하여 가스화열을 유효하게 이용하는 것이 특징이다. 이에 의해 기존의 프로세스에 비해 장치를 컴팩트하게 구성할 수 있었다.

산업기술종합연구소는 이번에 개발한 장치를 바탕으로 내년에 소형으로 가동할 수 있는 실험장치(1.6리터/일 규모)를 제작할 예정이다. 향후에는 수율 향상과, 사용하기 쉬운 디젤연료의 개선을 위해 FT합성용 촉매를 개발할 예정이다

한국과학기술정보연구원 해외과학기술동향 제공

석탄화력 발전소에서 발생하는 대부분의 오염물질을 잡아낼 수 있는 새로운 기술

세 곳의 석탄화력발전소에서 시행된 실험은 현재의 방법보다 더 빠르고 값싸게 수은 배출을 감소시킬 수 있는 새로운 기술을 선보이고 있다고 이의 개발자인 Chem-Mod LLC는 밝히고 있다. 그러나 석탄을 연소할 때 발생하는 다른 오염물질들을 동시에 제거하는 능력이 특히 이 기술이 특별한 이유라고 이 회사는 설명하고 있다.

석탄화력발전소는 미국에서 수은을 가장 많이 배출하는 설비이며, 현재 매년 48톤의 수은을 배출한다. 석탄에서 발생하는 독성 수은은 Hg0의 형태이거나 산화된 형태인 Hg^{2+}이다. 그러나 활성탄 주입 및 플루 가스 탈황 기능을 갖는 스크러버 기술은 금속을 제어할 수 있는데, 반응성이 낮은 Hg0의 형태를 포집하기는 어렵다. Chem-Mod 시스템은 액상의 흡수체를 사용하여 Hg0을 포집하고 이를 Hg^{2+}로 전환시키거나 표면 흡착하도록 되어 있다. 두 번째 가루로 된 흡수체는 이산화황과 중금속을 잡아내도록 되어 있다. 이 기술은 일주일에 걸친 실험에서 다른 종류의 석탄을 이용하여 수은을 98%, 90%, 86% 제거하였다. 게다가 이 시스템은 이산화황 배출을 40~75% 감소시켰으며, 비소, 염소 및 중금속의 경우 75~90%까지 감소시켰다고 Chem-Mod의 부회장이자 발명자인 Douglas Comrie는 밝혔다. 이 시스템이 다양한 종류의 오염물질을 잡아 낼 수 있기 때문에, 수은만을 제거하는 현존 시스템보다 이점이 충분하다고 Comrie는 강조하고 있다. Chem-Mod기술은 스크러버보다 비용이 적게 든다. 200 MW 의 석탄 화력 발전소의 경우, Chem-Mod시스템을 이용할 경우 대략 200-800 만 달러가 드는 반면에, 스크러버를 이용하 fruddn 6,000-8,000 만 달러가 필요하다. 다양한 오염물질의 캡슐화하는 것은 다른 흡수 시스템과 구별되는 Chem-Mod 만의 독특한 특성이다. 현재 25 종류의 기술이 수은 배출 제어를 위해 이용되고 있으며, Chem-Mod의 기술은 시장성이 매우 큰 것으로 여겨진다.

Chem-Mod 의 기술에는 또 다른 이점이 있다: 세라믹과 결합된 오염물질은 플라이 애쉬에서 걸러지지 않기 때문에, 재사용이 가능하다. 이것이 의미하는 바는, 포집된 애쉬를 비용을 들여 매립할 필요 없이 판매할 수 있다는 것이다. 콘크리트를 제조업은 플라이 애쉬를 사용하는 매우 큰 시장이다. 활성탄을 사용하면 공장은 공정에서 플라이 애쉬를 오염시키기 때문에 이런 선택을 할 수 없다.

한국과학기술정보연구원 해외과학기술동향 제공