

바이오 디젤유의 현황

Bio-Diesel Fuels for Diesel Alternative

이 영 재 / 한국에너지기술연구원 팀장
Young Jae Lee / Korea Institute of Energy Research

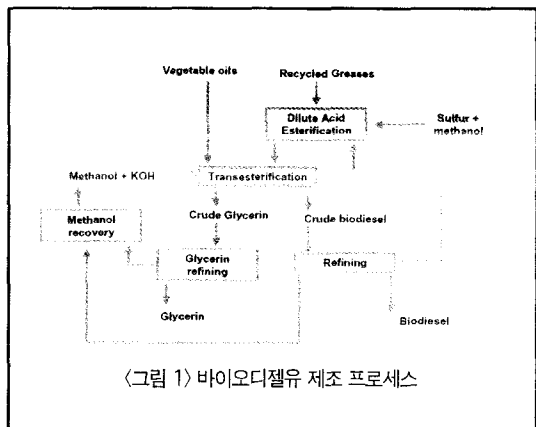
바이오디젤유(BDF)란 식물성 기름, 동물성 지방, 폐식용유 등 재생가능한 자원을 촉매(산 또는 알칼리) 존재하에 알콜과 반응시켜 생성하는 에스테르화 기름(그림 1 참조)을 말하며, 경유와 물성이 유사하므로 경유에 대체 또는 혼합하여 압축착화 디젤엔진에 사용할 수 있다.

BDF는 디젤엔진 연료인 경유에 대하여,

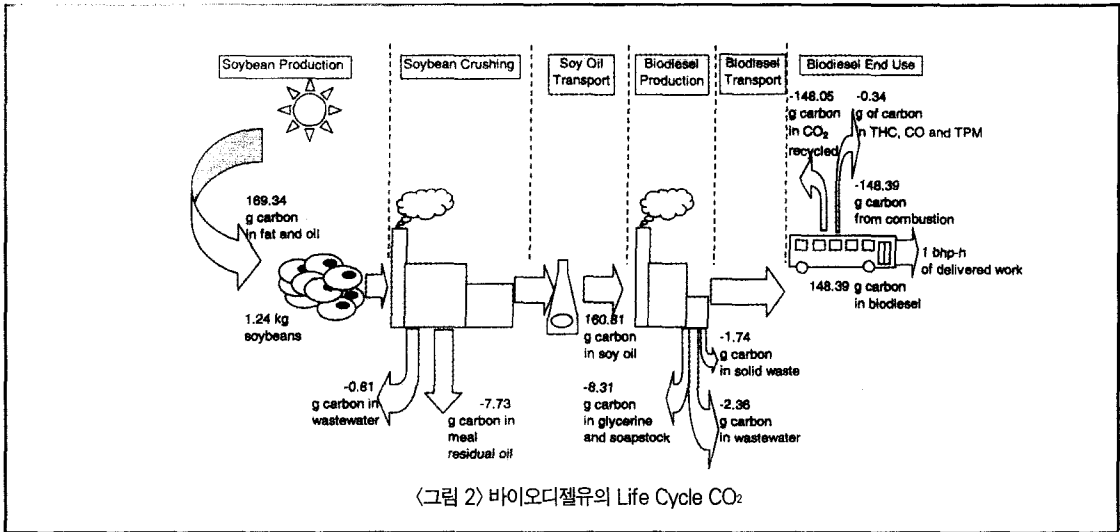
- ① 국내 자급이 가능하고 재생가능한 식물자원(바이오매스)에서 생산되므로 에너지자원의 고갈 문제가 없고
- ② 공정의 전 주기(Life Cycle)에서 볼 때, 연료 사용에 의해 배출된 CO₂는 바이오매스의 생산과정에서 흡수되므로 CO₂의 순 배출량이 대단히 적으며(그림 2)
- ③ 산성비의 주범인 SOx를 전혀 배출하지 않고 함산소연료(산소 10% 이상)이므로 발암물질인 입자상물질 등을 저감할 수 있고(표 1)
- ④ 경유와 20%정도 혼합 사용하는 경우에 기존 엔진이나 연료 인프라를 그대로 사용할 수 있고, 출력이나 연비 변화도 거의 문제시되지 않으며
- ⑤ 윤활성이 좋기 때문에 경유의 저황화에 따른 윤활성 저하 대책으로 사용할 수 있고(1% 첨가에 30%의 윤활성 향상)
- ⑥ 독성이 적고 생분해도가 높아서(3주 이내에 90% 이상 분해) 유출시 환경오염이 적은 등 여러 장점이 있다.

단점으로는, 경유보다 점성이 높아서 연료분사 인젝터의 막힘이나 실린더내 카본 퇴적의 증가, 한냉시의 유동성 저하에 따른 냉시동성의 악화 등을 유발할 수 있기 때문에, 현재로서는 순수 BDF 보다는 경유에 20%정도 혼합하여 엔진 개조없이 사용하는 방식이 주류를 이루고 있다.

BDF의 현재의 경제성을 살펴보면 폐식용유나 식용유를 원료로 생산하는 경우에 경유보다 세전가격으로 1.5배~3배 높은 것으로 알려져 있다. 그러나 유전공학의 발달로 인하여 식물유 가격이 점차 하락하고 있고, 기후변화협약과 관련하여, BDF 1톤 사용당 2.2톤의 CO₂를 삭감시켜 주고 있기 때문에 향후, 대량생산에 따른 가격저하와 보급확대가 전망된다.



〈그림 1〉 바이오디젤유 제조 프로세스



〈표 1〉 경유대비 BDF의 공해저감 효과(%)

영역	B100	B20
미연탄화수소(THC)	-36.7	-7.3
황산화물(SOx)	100	-17.6
질소산화물(NOx)	+8.9	+1.8
일산화탄소(CO)	-46.2	-9.3
입자상물질(PM)	-68.1	-13.6
오존발생잠재도(OPP)	-50	-10
발암성 방향족화합물(PAH)	-80	-13
질화 발암성방향족 화합물(nPAH)	-90	-50
Life Cycle CO ₂ 저감량	-78.45	-15.33

출처 : 미국 NREL/TP-580-24772 등

차량용 연료로서의 사용현황을 살펴 보면 유럽에서는 1990년대 초 프랑스를 필두로 버스, 트럭용 연료로 사용된 이래 현재 독일, 오스트리아, 스웨덴 등지에서 개조차량에 100% BDF를, 프랑스에서 플릿차량에 30%의 BDF를, 프랑스와 이태리에서 BDF 5%를 일반경유와 혼합하여 사용하고 있다. 유럽에서는 2000년에 약 800kTon의 BDF를 생산하였으며 2020년에는 자동차 연료소비량의 20%를 바이오연료로 대체할 것을 목표하고 있다. 연구개발로서는 EU의 ERMA에서 바이오 환경제품의 제조와 관련된 연구를

추진하고 있는 외에, 프랑스의 AGRICE/ ADEME를 비롯하여 각국의 연구기관에서 활발한 연구를 추진하고 있다.

미국에서는 1992년에 국립 Bio-Diesel Board가 설립된 이래, BDF20(BDF 20%+경유 80%)의 보급이 활발히 추진되어 현재 우체국, 공공버스, 스쿨버스 등을 대상으로 80여개의 플릿이 운영되고 있으며, 2000년 현재 약 5백만갤런의 BDF가 생산되었다. 연구개발로서는 DOE 산하의 NREL이나 ONRL에서 환경 보호 및 재생에너지 활용의 차원에서 대학, 민간기업과 공동으로 연구를 추진하고 있는 외에 DOE, DOA, EPA가 공동으로 경제성 있는 바이오 작물의 육종 및 개발, 환경영향 평가 등도 추진하고 있다.

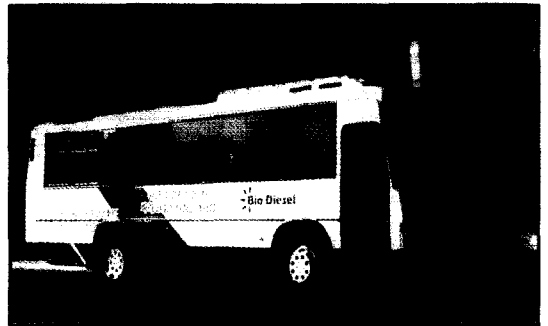
국내에서는 신양현미유(주)에서 현미유 정제부산물을 사용하여 연 6,000kl(년내 30,000kl급으로 증설)의 BDF를 생산하여 익산시 시내버스 130여대, 전북도내 관용차량 865대 등을 대상으로 시범운행을 실시하고 있고 신한에너지(주)에서도 대두유 등 식물유를 사용하여 연 1,500톤(년내 10만톤급으로 증설)의 BDF를 생산하여 현재 의왕시청 관용차량 4대를 대상으로 시범운행을 실시하고 있다. 국내에서 판매되는 이들 BDF는 현행 석유사업법상 자동차 연료로는 판

매할 수 없기 때문에 연료첨가제의 형태로 판매되어 경유에 20% 혼합되어 사용되고 있다.

연구현황을 살펴보면 당 연구원에서 신한에너지와 공동으로 폐식용유를 이용한 BDF 제조공정 개발과 통근버스 1대 및 미니밴 2대를 사용한 장기간 실증 및 성능평가 연구를 실시하고 있고(과학기술부/산업자원부 프론티어사업), 한국에너지기술연구원, 신양현미유, 전북대학교와 공동으로 현미유 BDF에 대한 실증평가연구도 추진하고 있다(산업자원부 대체에너지실증사업).

그밖에 자동차공해연구소에서는 BDF의 공해저감 효과를 시험 평가한 바 있으며, 서울시립대학교에서는 신한에너지와 공동으로 BDF 파일롯공정 최적화 연구를 추진하고 있다.

환경부와 서울시에서는 월드컵을 맞이하여 금년 5월부터 서울시의 쓰레기수거차 300대를 대상으로 이들 BDF를 사용한 시범운행을 계획중에 있고, 7월에는 1,800대로 확대할 계획인 등 BDF에 대한 관심이



(그림 3) 바이오디젤 시범운행차량(KIER)

높아지고 있다.

따라서, 폐기되고 있는 약 20만톤의 폐식용유를 포함하여 재생가능에너지인 바이오디젤의 보급 확대를 위해 금후 BDF의 연료 품질기준, 판매 및 유통 관련 제반 법규를 정비하고 유럽의 사례를 참고하여 세제 혜택을 부여하는 등 정부차원의 각종 지원제도를 마련해야 할 것으로 생각된다.

(조웅석 편집위원 : yscho@kmu.kookmin.ac.kr)

자동차 도둑의 심리

우리나라 뿐만 아니라 이웃나라 일본에서도 최근 급증하고 있는 자동차 도둑들 때문에 고심하고 있습니다. 대충 1년간 약 5만6천대 정도가 도둑들 손으로 넘어가고 있다는 보도를 들은 적 있습니다. 도둑들의 검은손에서 애지중지하는 자동차를 굳건하게 지키는 방법으로 일본 자동차공업회가 제안하는 방법을 한 번 살펴보겠습니다.

1. 어라! 차키네... 오늘도 한건 ..

(자동차키는 반드시 가지고 나가셔야 합니다.)

자동차에서 떠나실 때에는 반드시 엔진을 끄고 키를 뽑은 후 몸에 지니고 나가세요. 간혹 스페어 키를 차 안에 보관하거나 자동차 범퍼 아래 등에 접착제로 붙여놓고 다니는 경우가 있는데 이는 '내 차를 제발 가져가 주소'라는 강력한 요구와 마찬가지로입니다.

2. 문이 열려있는 차는 내 밥상...

(도둑들에게 빈틈을 보여주지 않는다.)

자동차 문은 반드시 잠그고 창도 완전히 닫혀 있는지를 확인해야 합니다. 약간의 틈만이라도 보이면 도둑들은 그 빈틈을 노리니까 조심하세요.

3. 야간 노상주차는 내활동 무대...

(야간 노상주차는 도둑을 초대하는 것입니다.)

법규를 어겨가면서 길가에 차를 세우는 것은 반드시 피해야 합니다. 잘 상돈되어 있는 밝은 주차장에 차를 세우는 것이 안전합니다. 노상이나 야간에 조명에 없는 주차장은 도둑들이 활개를 치는 공간이기 때문입니다.

4. 저 가방을 보니 근로의욕이 생기네...

(현금이나 귀중품은 차 안에 두지마세요!)

금품이 들어 있음직한 상의나 가방 등을 차 안에 그대로 두는 것은 위험천만한 일입니다. 도둑들의 근로의욕(?)을 자극하는 것이나 마찬가지지요. 반드시 들고 나가세요.