

燃料와 熱供給施設

金 鍾 奭

〈環境廳 大氣管理課長·技術士〉

○ 석탄유액의 종류

현재 연구개발 단계를 벗어나 공업화 되어있는 석탄유액(Coal slurry)는 앞서 설명한 바와 같이 콤(Coal oil mixture)과 CWF(Coal Water Fuel)가 대표적이다.

콤은 석탄을 약 300mesh 정도의 분탄으로 미분화시킨후 이를 액체연료 및 물을 각각 50% 40% 10% 비율로 혼합한 후 초음파로 유화시킨 것이며 CWF는 석탄을 100mesh이하로 미분화 시킨 후 물과 첨가물을 각각 70% 29% 1%로 혼합 유화시킨 것이다. 이와같은 석탄유액은 공업적으로 석탄에 비하여 아래와 같은 장점을 갖게 된다.

- i 쉽게 구할수 있는 공업적 연료
- ii 물성이 안정화 되어있고, 중유운반시설과 기존석유 취급 및 저장시설을 그대로 사용할 수 있다.
- iii 연소성이 우수하다.
- iv 원료확보가 용이하다.
- v 연소시설과 대기오염방지시설을 그대로 사용할 수 있다.

석탄유액의 위와같은 장점은 기름 대신 석탄을 사용할 수 있도록 하였다. 따라서 석탄유액의 물성은 중질유의 그것과 비슷하도록 함이 필요하다. 아래 <표-16>은 重油와 이들 석탄유를 물성면에서 비교한 것이다.

<표-16> CWM와 B-C의 물성비교

구 분	C W F	B - C 유	C O M
열량(MMBTU / BBL)	3.5 - 4.4	6.3	7,110 Kcal/kg
밀도(LB / GAL)	10	7.8	
불꽃온도 (°F) (@ 20% 과잉 공기)	3,100 - 3,400	3,300	
점도 (CP) @ 68°F	300 - 2,000	2,500	
Sulfur (%)	1%	1.6% - 4%	0.3%
ASH (%)	1 - 7	N. A.	3.3
Ash Fusion Temperature (°F)	1,700 - 2,000	"	1,400°C
휘발분 (%)	22 - 40	"	44%

이들 석탄유액의 물성특성중 점도, 열량, 빙점등은 주요하다. 석탄유액 점도는 중유보다는 다소 높기 때문에 파이프를 사용한

수송은 어려우나 유조탱크등을 사용한 수송에는 문제가 없으며 더욱이 보일러에는 그대로 사용할 수 있을 정도이다. 단위열량당 비용은 重油

와 비교하여 저렴하다. 외부온도가 0°C 이하인 경우는 석탄유액 자체가 얼기 때문에 다소 불편한 점이 있으나 이를 방지하기 위해서 메타놀을 첨가하여 방지할 수 있다. 重油와는 달리 석탄유액이 자연환경중에 누출된 경우 콤의 경우를 제외하고는 환경파괴의 정도는 별문제가 되지 않는다. CWF의 경우는 석탄, 물이 주혼합제이므로 자연환경중 노출 되었을때 문제가 되는 것은 석탄유액내 첨가물인데 이 첨가물은 미생물에 의하여 분해정화되므로 중유누출사고보다는 문제가 되지 않는다. CWF의 경우 유화상태를 유지하는 첨가제가 미생물로 인하여 분해되므로 일정기간 이상 정체하여 두었던 CWF는 유화상태를 지속시키기 위해서 일정기간후에 첨가제를 첨가할 필요가 있다. 석탄유액을 좀더 완전한 연료로 하기 위해서는 유액을 만들기 전 석탄원료를 석탄세척등의 과정을 거쳐 유황과 회분을 제거하게 되는데 이는 후에 상술하

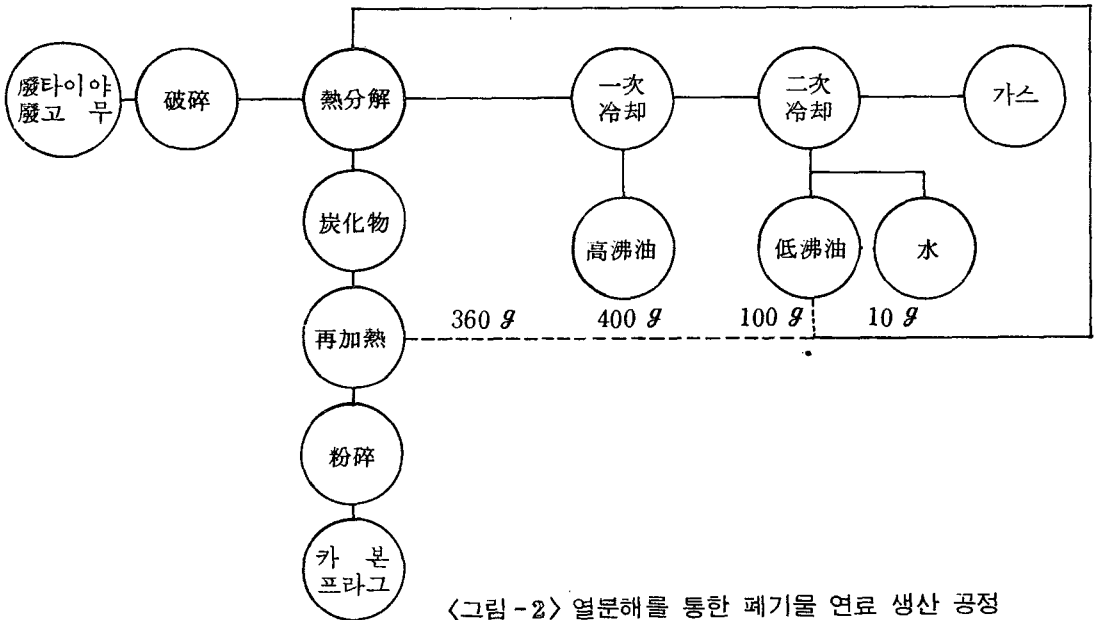
기로 하겠다.

⑥ 폐기물 연료

폐기물을 원료로 한 연료는 대부분 고체연료의 형태로 되어 있다. 폐기물중 可燃性 性분을 수집, 이를 연료화한 것으로 대표적인 것은 폐고무류와 RDF이다. 아직 이들 폐기물 연료는 연구개발 단계에 있는 것으로 현재로서는 그 양이 적고 연료보다는 폐기물 처리 및 재활용의 意味가 더욱 크다고 볼 수 있다. 폐기물을 燃料化 하기 위해선 가연성 폐기물의 열량이 비교적 높아야 하며, 연료화 과정에서 환경오염 문제가 없어야 하며 연료로서의 경제성이 있어야 하겠다.

[1] 廢고무류 연료

이는 廢 Tire나 폐고무류를 熱分解하여 이로부터 가스, 기름 및 탄화물을 얻어 이를 연료로 사용하는 것이다. 현재 개발중에 있는 공정은 대개 有機物의 熱分解方式을 응용하는 것으로 아래 그림 2는 이공정을 요약한 것이다.



<그림 -2> 열분해를 통한 폐기물 연료 생산 공정

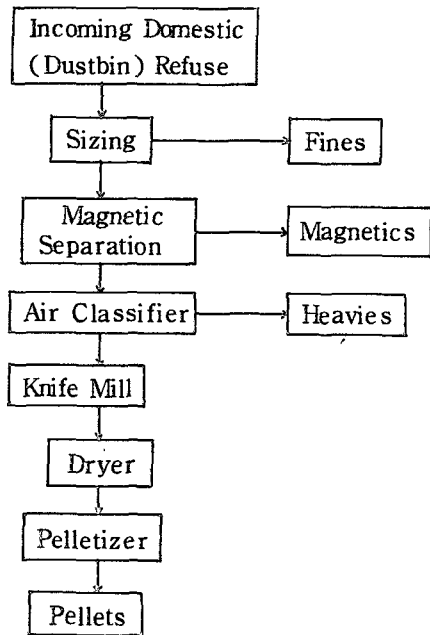
본 공정에서는 폐고무를 밀폐된 二重反應 Tank에 넣고 約 500~600°C로 가열하면 반응기내 고무가 熱分解된다. 이때 열분해殘物中 가스

를 냉각장치를 통과시키면 그림 2에서와 같이 가스, 高沸油, 低沸油로 회수되며 열분해로 內에는 탄화물이 남게 된다. 가스는 알카리액 등

으로 세정처리하면 무취의 가스연료가 된다. 이때 생성된 가스의 조성은 LPG에 준할수 있으며 高沸 및 低沸油는 重油A, B에 준할수 있다. 탄화물은 고무 제조시의 첨가물등이 그대로 잔존하므로 회분등이 다소 많은 것으로 판단되고 있으나 구체적인 조성은 아직 분석되고 있지 않다. 탄화물은 연탄 제조시에 첨가 사용되면 연료로서 매우 주요한 역할을 할 수 있겠다. 이와같은 방법으로 얻을수 있는 연료로서는 목탄, 활성탄등이 있으며 폐기물로 부터 에너지를 회수할수 있다는 측면에서 더욱 검토되어야 할 것으로 판단된다.

[2] RDF 연료(Refuse Derived Fuel)

RDF는 폐기물중 가연성 물질만을 선별하여 파쇄, 건조, 압축, 냉각하여 만든 고체연료로서 일반적인 제조 공정도는 아래 그림 3과 같다. 외국의 경우(미국) RDF의 발열량은 표-17에서 보는바와 같이 산업용 석탄의 절반정도이며 수분과 재 그리고 휘발성 물질의 함유량은 석탄보다 높은 것으로 나타났다.



<그림 -3> RDF 제조 공정도

표 17 RDF <표-17> RDF와 석탄의 특성 비교*

종 류	발열량(Kcal/kg)	수분(%)	재(%)	휘발성물질(%)
RDF(Doncaster)	3,752	16.8	14.6	64
RDF(U S A)	2,677	26	27	
산업용 석탄	7,170	6	6	34

따라서 RDF는 그 자체를, 또는 석탄, 기름, 가스등과 병행하여 연료로 사용함으로써 에너지를 절약하고 폐기물 재활용을 유도할 수 있다. RDF의 조성은 RDF사용 목적에 따라 다소 적

절히 조절 제조할 수 있으나 이때는 처리비용을 검토하여야 한다. RDF개발 사용에 있어서는 연소시설과 공해문제가 특히 고려되어야 할 것으로 판단된다.

<다음호에 계속>

*** 환경속에 사는 우리
보전하고 보호받자.**