

GS칼텍스 에너지학개론 제 7강.

석유 산업의 하류 부문은 어떤 일을 할까?

[목차]

1. 석유산업 하류부문의 영역
2. 원유의 정제 방법
3. 원유의 품질
4. 셰일가스의 영향

석유를 개발하고 생산하는 상류부문과 운송하는 중류부문을 거쳐 마지막 단계인 정유공장에 도착하여 정제 후 **우리 일상에 유용한 휘발유와 같은 석유제품을 생산하는 부문을 하류부문(Downstream)**이라고 부른다. 석유는 자동차 연료로 쓰이는 부분이 많지만 전체 양의 20% 내외는 화학제품을 만드는 원료로 사용된다.

석유산업 하류부문의 영역

하류부문에서는 정유공장에서의 원유의 정제분야 뿐 아니라 플라스틱 제조와 같은 석유화학분야, 주유소에서 휘발유 판매 등을 포함한 석유산업과 관련된 후방 산업을 말한다. 즉, **하류 부문은 크게 정유, 석유화학, 주유소로 구성되어 있다고 볼 수 있다.** 유전에서 생산된 석유는 생산 현장에서 물, 오일, 가스가 분리되고 분리된 원유는 정제시설까지 운반되어 증류장치에서 정제를 하게 된다. 산유국에서는 생산된 원유를 파이프라인을 통해 정제시설까지 운송하여 정제를 하고 정제된 석유제품을 국내에서 사용하거나 남는 여유분은 해외로 수출을 하기도 한다. **한국과 같은 비산유국은 원유를 전량 유조선을 통해 수입하여 해안가에 위치한 정유공장에서 정제하여 석유제품을 생산하여 국내용으로 사용하고 정제된 양의 반가량을 해외에 수출을 하고 있다.** 이는 한국의 석유정제 관련된 기술력이 뛰어나기 때문이다. 이런 정제시설을 구축하기 위해서는 많은 투자비가 소요되기 때문에 선진국에 많은 정제시설이 위치하고 있다.

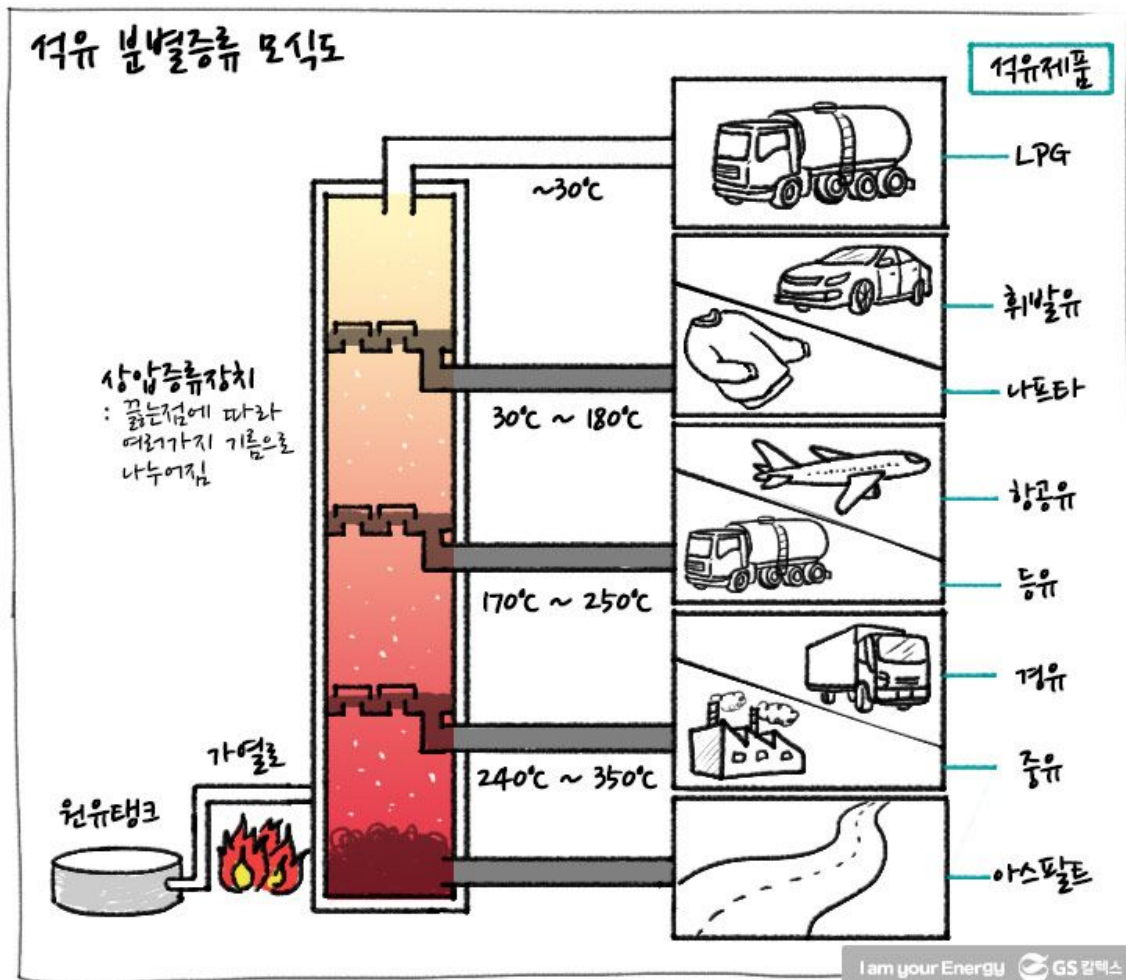
- [\[관련글\] 뛰어난 정제 시설 갖춘 한국, 증가하는 석유제품 수출액 >> 더보기](#)

산유국이지만 원유를 정제할 시설이 부족하거나 없으면 싼 가격으로 원유를 수출하고 정제된 석유제품을 비싼 가격으로 수입하는 경우도 발생하게 된다. 최근 들어 중동의 산유국들이

원유로부터 부가가치를 최대화하기 위해 정제(Refinery)시설을 신설하거나 더 나가 석유화학(Petrochemical)제품 생산 설비를 신축하는 등 단순한 원유 수출을 넘어 석유산업 전반으로 영역을 확대하고 있다.

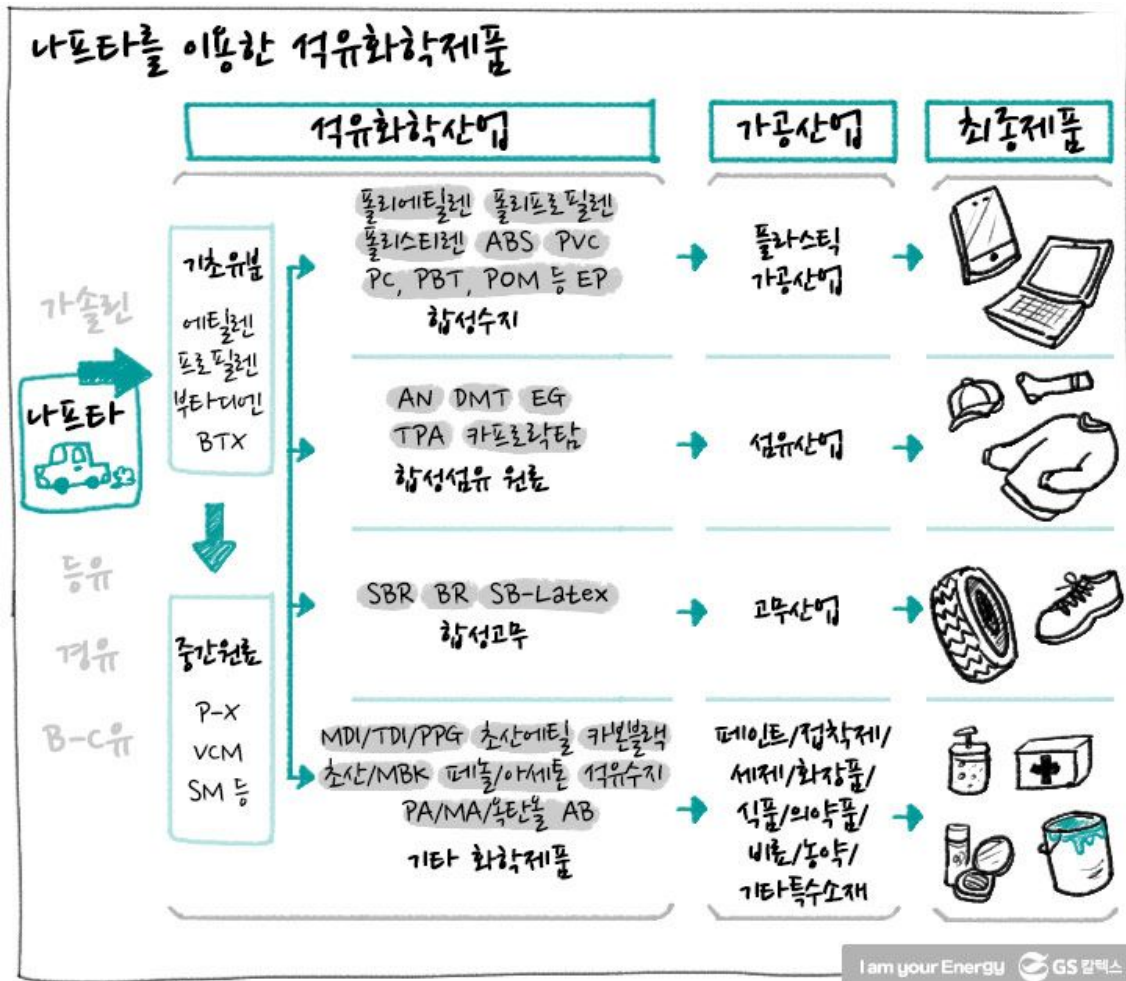
원유의 정제방법

정유공장에서 원유의 정제는 끓는점의 차이를 이용한 **분별 증류법**으로 이루어지며 가장 낮은 온도에서 가벼운 성분의 LPG(Liquefied Petroleum Gas)가 분리되고 뒤를 이어 휘발유, 나프타, 등유, 경유, 중유 순으로 산출이 되며 마지막으로 남는 부분이 아스팔트와 같은 무거운 잔류물이다.



휘발유처럼 가벼운 성분이 많이 산출되는 원유를 경질유라고 아스팔트처럼 무거운 성분이 많은 원유를 중질유라고 부른다. 석유가 다른 에너지원과 비교해서 특별한 점 중 하나가, 석유를 석유화학제품의 원료로 사용한다는 것이다. 원유의 증류에서 나오는 **나프타(Naphtha)**는 석유화학산업의 기초 **유분**이나 중간원료로 사용되어 다양한 제품을 만드는 가공 산업에 이용되고 있으며 대표적으로 합성수지, 합성섬유, 합성고무 형태로 사용하는 플라스틱 가공산업, 섬유산업, 고무산업이 있다. 우리 생활에 사용되는 제품의 70% 이상은 석유에서 나온다고 한다.

- [\[관련글\] 중요한 기초 원료가 되는 나프타 >> 더보기](#)



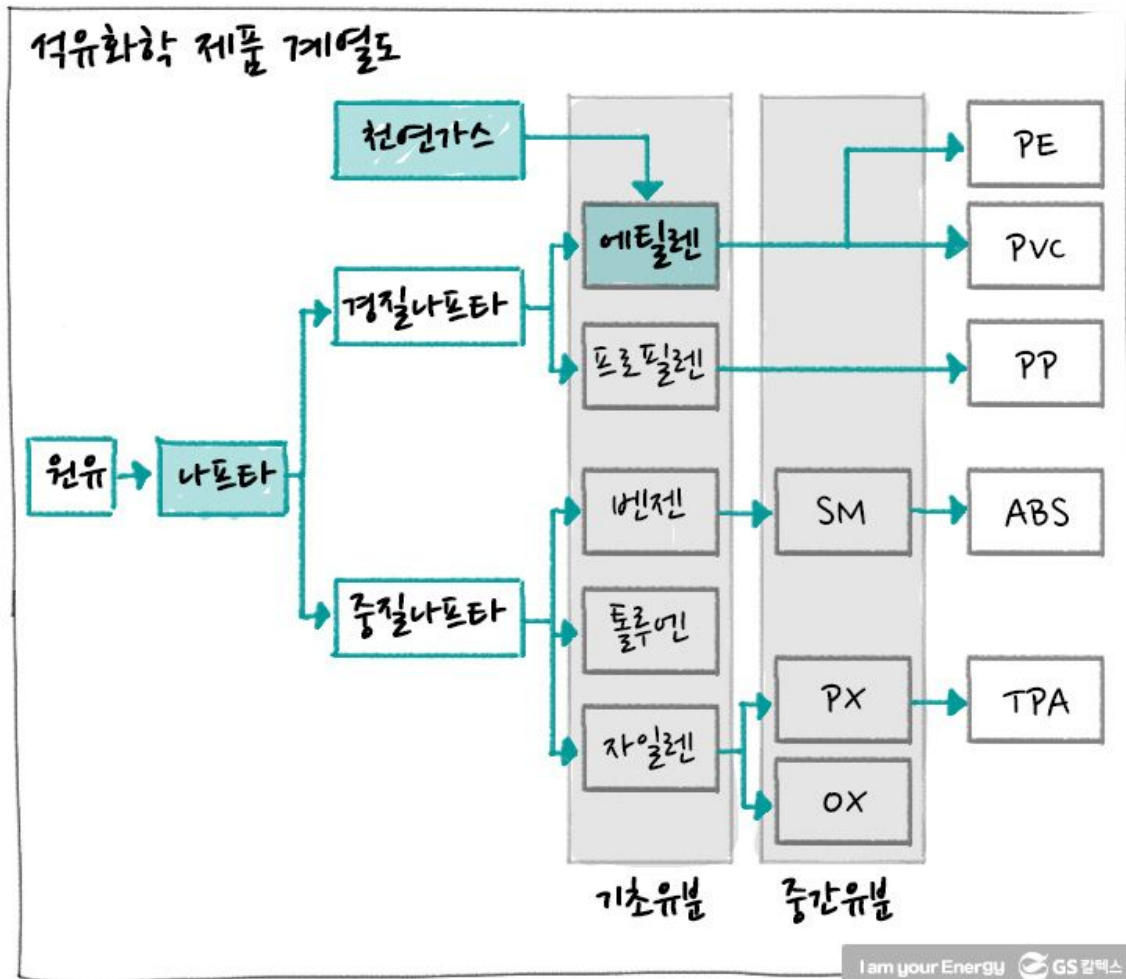
원유의 품질

원유는 가벼운 탄화수소로부터 무거운 탄화수소에 이르기까지 다양한 탄화수소로 구성되어 있으며 가벼운 탄화수소가 많은 경질유는 무거운 탄화수소가 많은 중질유보다 높은 가격으로 판매되고 있다. 이는 경질유의 경우에 원유의 분별 증류에서 나오는 휘발유의 분량이 많기 때문이다. 원유의 품질에 영향을 주는 것은 이미 언급된 중질유나 경질유를 나누는 기준인 비중과 또 다른 하나는 원유 중에 포함된 황(Sulfur)성분의 존재 여부이다. 황을 포함하고 있는 원유는 정제과정에서 황을 제거하기 위한 탈황설비를 추가로 설치해야 하며 이는 정제 비용의 증가를 의미한다. 또한 정유설비에서 대량으로 포집된 황을 사후 처리하는 문제도 추가적인 비용을 발생시킨다. 즉 좋은 원유란 황 함량이 낮은 경질유를 의미한다고 볼 수 있다. 원유를 생산하는 측면에서는 싼 가격으로 판매되는 중질유가 반가운 일은 아니겠지만 정유 산업 측면에서는 나쁜 것만은 아니다. 고도화 설비가 갖추어진 정제 시설을 이용하여 싼 가격의 중질유를 도입하여 많은 양의 휘발유를 산출하여 정제마진을 극대화 할 수 있는 장점도 있다. 한국의 정유 산업은 이런 고도화 설비가 잘 갖추어져 있어 중질유를 수입해 정제 후 석유제품을 수출하는 수익 구조를 갖추고 있다.

세일가스의 영향

미국의 세일가스 붐이 일어난 2000년대 중반부터 미국의 제조업이 살아나고 있다는 소식이 전해지고 있다. 그 이유 중에 하나가 값싼 **세일가스**를 이용한 석유화학 산업 때문이다. 원유의 정제에서 나오는 나프타 중에 기초유분으로 사용되는 에틸렌의 경우 천연가스로부터도 얻을 수 있다.

- [\[관련글\] 세일혁명이 불러온 국내외 에너지산업 현황과 시사점 >> 더보기](#)



일반적으로 원유의 배럴당 가격과 천연가스의당 가격비는 에너지등량으로 계산할 경우 약 6:1 정도를 갖기 때문에 원유가 배럴(약 160 리터) 당 70불일 경우 가스는 MMBtu(백만 영국열단위) 당 10불이 넘어야 한다. 그러나 미국의 경우 가스가격이 지난 10년 동안 약 3불 내외에 머물러 있다. 이는 상대적으로 싼 천연가스를 이용하여 에틸렌과 같은 기초유분을 만들어 활용하면 원유 기반의 경질 나프타와 경쟁이 가능하다는 것이며 미국의 셰일가스 뿐만 아니라 대량으로 생산되는 셰일 및 치밀 오일은 석유산업 전반에 걸쳐 큰 영향을 주고 있다.

석유산업의 하류분야는 원유를 활용해 다양한 산업을 창출할 수 있으며 한국 산업구조에서는 주요 수출 분야를 차지하고 있는 중요한 산업이다. 정유 산업에 필요한 원료인 원유를 다양한 지역에서 다양한 방법으로 확보하는 전략이 상류와 중류 부문과 연계하여 추진되면 보다 안정적인 에너지와 원료를 동시에 확보할 수 있을 것이다.

에너지학개론 관련글 더보기

- [제4강. 석유 산업은 어떤 구조로 되어 있을까? >> 더보기](#)
- [제5강. 석유 산업의 상류 부문은 무엇을 할까? >> 더보기](#)
- [제6강. 석유 산업의 중류 부문은 무슨 일을 할까? >> 더보기](#)



인하대 에너지자원공학과 신현돈 교수

본 콘텐츠는 인하대 에너지자원공학과 신현돈 교수로부터 기고를 받아 재구성한 것입니다.
본 콘텐츠의 IP/콘텐츠 소유권은 GS칼텍스에 있으며 Reproduction을 제한합니다.



에너지학개론

당신도 이제 에너지 교양인! 석유 관련 상식, 역사, 트렌드, 전망까지 <에너지학개론>에서 살펴보세요!