

석유제품이 되기까지

석유제품의 생산과정 및 특성 (1)



김 양 신

〈 유공 석유사업팀 시설기획담당과장 〉

1. 액화석유가스 (LPG)

(1) 생산과정

상업증류공정, 접촉개질공정, 수소화분해공정 및 분해공정에서 회수한 가스성분중에서 메탄과 에탄을 제거하고 메록스공정과 LPG회수공정을 통하여 프로판과 부탄을 생산한다.

사용중 가스노출을 감지할 수 있도록 인체에 무해한 알킬Sulfide화합물을 주로 하는 착취제를 첨가하고 있다.

LPG를 생산하는 공정은 개략적으로 <그림-1>과 같다.

(2) 제품특성

프로판, 프로필렌, 부탄 및 부틸렌등의 탄화수소 혼합물인 LPG는 Liquefied Petroleum Gas의 약칭이며 시판 제품으로는 프로판 (순도 92~97%)과 부탄 (순도 95% 이상)이 있다.

다른 석유제품에 비하여 환경오염이 적은 반면에 인화점 (Flash Point)이 극히 낮기 때문에 안전관리를 위한 법적규제가 엄격하다. LPG는 常溫, 常壓에서는 기체상태이기 때문에 수송 및 저장시는 냉각 또는 가압하여 액체상태로 취급한다.

(3) 용도

● 프로판

난방, 給湯 및 취사용 등 가정용 및 업무용 연료로 이용

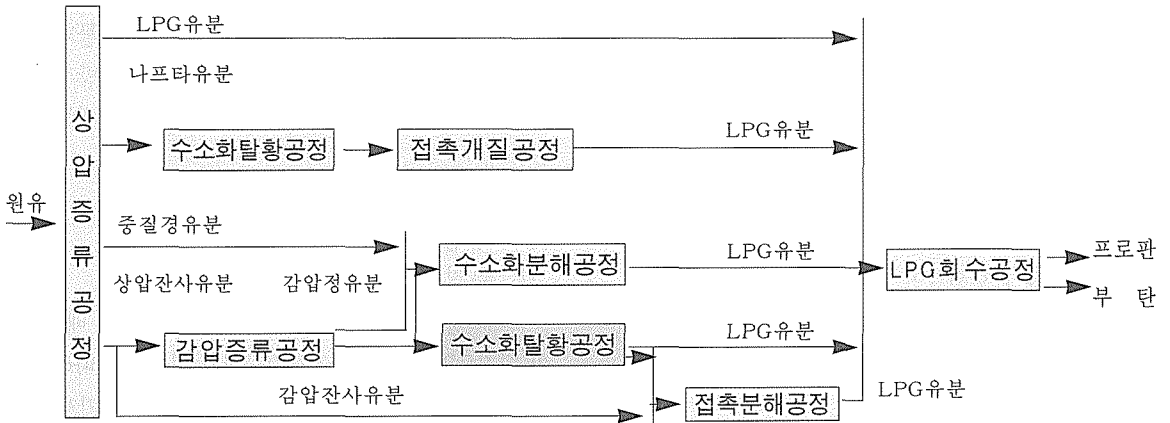
● 부탄

자동차용 연료에서 동절기에는 기화촉진용 프로판을 혼합할 수 있음.

● 프로판, 부탄

금속공업, 섬유공업, 요업공업, 식품가공업, 화학공업 등 공업용 연료로 이용

<그림-1>



2. 나프타 (Naphtha)

(1) 생산공정

상압증유공정, 수소화탈황공정 및 수화분해공정을 통하여 <그림-2>와 같이 나프타를 생산한다.

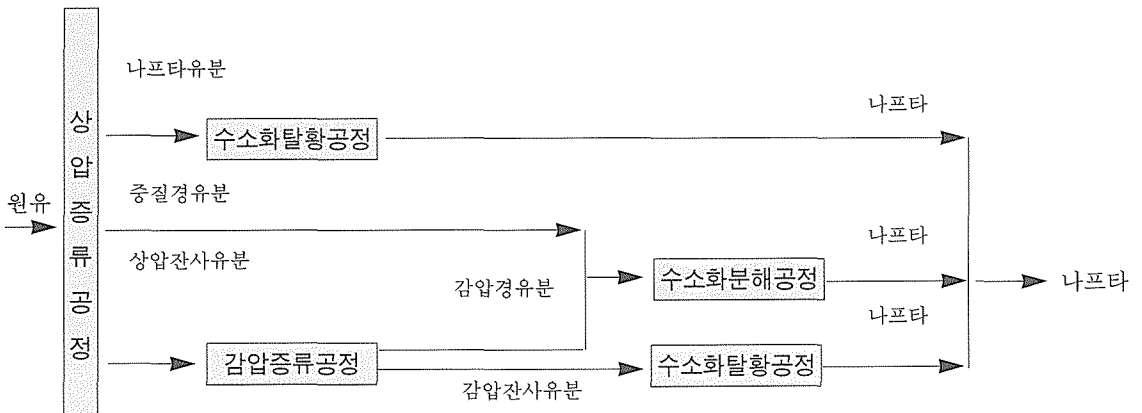
(2) 제품특성

나프타는 원유를 증류할때 LPG와 등유유분 사이에서

유출되는 것으로 일반적으로 경질나프타 (Full Range Naphtha)와 중질나프타 (Heart Cut Naphtha)로 구분 된다.

경질나프타는 비중이 0.65~0.70 (비점범위 35~130 °C)정도로서 열분해되기 쉬운 파라핀계 탄화수소가 많고 황 함량이 적을수록 양질로 평가한다. 중질나프타는 비중이 0.70~0.75 (비점범위 70~170°C)정도로서 방향족화되기 쉬운 나프텐계와 아로마틱 탄화수소가 많을수록 양질로 평가한다.

<그림-2>



(3) 용도

● 경질나프타

열분해되기 쉬운 파라핀계 탄화수소로서 석유화학 원료 (에틸렌제조용), 도시가스용, 합성비료등 화학 공업의 원료로 사용한다.

● 중질 나프타

방향족화되기 쉬운 아로마틱계 및 나프텐계 탄화수소로서 휘발유 배합원료인 개질휘발유의 원료로 사용하거나 아로마틱공정을 통해 벤젠, 톨루엔 및 자일렌 제조 원료로 사용된다.

(1) 생산공정

휘발유는 다음과 같은 생산공정을 통해 경질나프타, 접촉개질휘발유, MTBE, 부탄및 석유화학부산물과 같은 반제품을 배합하여 제조하며, 산화방지제, 부식방지제, 청정제 등의 첨가제를 첨가하여 규격에 맞도록 제품을 생산한다.

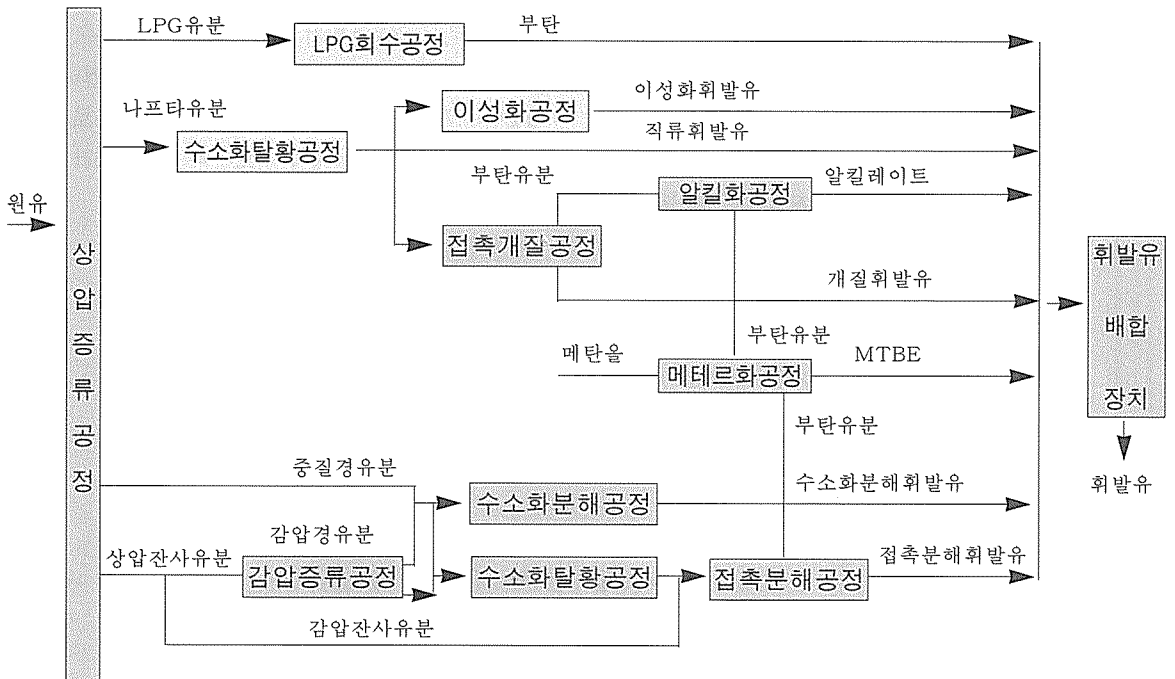
(2) 제품특성

가. 품질

국내자동차의 지속적인 증가와 함께 자동차 배출가스의 대기오염에 의한 환경보전문제가 대두됨에 따라 국내에서는 대기환경보전법 「자동차연료 또는 첨가제 제조 기준」을 정하여 휘발유에 대한 품질규제를 연도별로 강화하여 다음과 같이 시행하고 있다.

3. 휘발유 (Gasoline)

<그림-3>



나. 주요 배합재료

● 부탄

노말부탄과 이소부탄이 주성분으로서 주로 증기압을 조정하기 위해 배합되며 계절별로 배합량이 달라진다.

유종	기준항목	대상기간	
		'96. 1. 1~'98. 3.31	'98. 4. 1일 이후
휘발유	방향족함량, vol%	50 이하	45 이하
	벤젠함량, vol%	5 이하	4 이하
	납함량, g/l	0.013 이하	→
	산소함량, wt%	0.75 이상	1.0 이상

● 접촉개질휘발유

방향족함량이 50~70Vol% 정도이고 옥탄가 (RON) 가 96~100 수준으로서 높은 옥탄가로 인해 좋은 휘발유 배합재료로 활용된다. 그러나, 휘발유내 방향족 함량규제가 점차 강화되므로 향후 배합재료 활용시 현재보다는 제약이 예상된다.

● 접촉분해휘발유

옥탄가 (RON)가 90~93의 높은 수준이며 올레핀 함량이 35~50Vol% 정도이므로 현재는 좋은 휘발유 배합재료이나 향후 올레핀 함량에 대한 규제강화시 배합재료로서의 활용제약이 예상된다.

● 알킬레이트

주성분이 이소파라핀이고 옥탄가는 RON이 94~96, MON이 90~94로서 좋은 휘발유 배합재료이나 제조원가가 높다.

● 이성화휘발유

옥탄가 (RON)가 80~90의 수준으로서 타 휘발유 배합재료에 비해 상대적으로 옥탄가가 낮은편이며 제조원가는 높은편이다.

● MTBE

옥탄가가 RON 118, MON 101수준이고 비점 55°C 의 경질유분임과 아울러 분자중에 산소원자가 들어간 합산산화물로서 휘발유의 완전연소를 도모하므로 환경규제강화시에도 매우 좋은 배합재료이다.

(3) 용도

● 자동차용 휘발유

옥탄가에 따라 보통휘발유 (Regular Gasoline)와 고급휘발유 (Premium Gasoline), 납성분의 유무에 따라 유연휘발유 (Leaded Gasoline)와 무연휘발유 (Unleaded Gasoline)로 구분됨.

● 항공휘발유

항공휘발유는 주로 경비행기의 연료로 사용

(4) 향후 품질동향

휘발유의 품질은 회사의 전략, 자동차의 요구성상 및 석유회사의 제조 기술간의 조화에 의해 결정되는 것이며, 통상 조금씩 변화하고 있다.

향후 휘발유품질에 영향을 미치는 요인으로는 다음과 같은 것을 들 수 있다.

- 휘발유의 수요동향과 정제공정의 변화
- 자동차업계에서의 요구품질 변화
- 환경문제에의 대응 (Reformulate Gasoline) 등

※ Reformulate Gasoline (RFG)

VOC, Nox, Toxics 등을 저감하기 위해 조성을 개량한 휘발유로서 오존의 환경기준 미달 지역에 도입이 의무화 되고 있다. 이러한 의무로 인해 증기압, 합산소량, 벤젠함량 및 올레핀함량의 규제이외에 방향족 함량, 황 함량 및 증류성상등에 개량이 이루어 질 것이다.

4. 항공유 (Aviation Turbin Fuel)

(1) 생산과정

항공유는 상압증류공정, 수소화분해공정에서 생산된 나프타와 수소화탈황공정에서 처리된 등유를 규격에 맞도록 배합하여 다음과 같이 생산된다.

- JP-4(5)
휘발유와 비슷한 제품으로 수첨 탈황 공정을 거친 등유와 나프타(용제)를 배합하여 생산한다.
- JP-8
등유제품과 유사하며 JP-4에 비하여 안전성과 연비 면에서 유리하여 세계적으로 JP-4를 대체하는 추세이다.
- Jet A-1
등유제품과 동일하나 높은 발열량과 엔진부식 방지를 위하여 엄격한 규격을 적용 및 다양한 첨가제(부식

방지제, 정전기방지제 등)를 사용하여 고품질 제품을 생산한다.

(2) 제품특성

젯엔진에 사용되는 항공유는 고공의 저온·저압하에서도 결빙되지 않고 증기폐쇄를 일으키지 않아야 하므로 석출점(Freezing Point)이 중요하며, 제품성상보완을 위하여 일반적으로 부식방지제, 결빙방지제, 정전기방지제 및 산화방지제등의 첨가제가 사용된다.

(3) 용도

- JP-4(5), JP-8:군용 항공기용 연료유
- JET A-1:일반 항공기용 연료유

〈그림-4〉

