

운 활 연 구

엔진오일의 성능분류 및 점도분류

(사)한국윤활유공업협회
업무부장 박 상 태

1. 성능분류

- API 서비스분류(API : American Petroleum Institute)

API(미국석유협회)에서는 1900년대 초부터 현재에 이르기까지 각 연대에 제작된 자동차 엔진에 주로 사용토록 추천되고 있는 엔진 윤활유의 성능을 아래 표에 나와있는 기호로 분류 표시하고 있는데, 크게 두가지로 나누어 가솔린 엔진오일은 두문자 "S" (Service Station Classification의 약자) 디젤 엔진오일은 두문자 "C"(Commercial Classification의 약자)로 표시하며 각 연대에 제

작된 엔진에 사용할 수 있는 성능의 윤활유 등급을 A, B, C, D..... 등으로 표시하도록 하고 있다. 즉 최근모델의 엔진일수록 고속/고부하의 운전조건을 가지므로 이에 적합한 엔진오일은 이전의 등급에 비해 더욱 강화된 성능기준에 합격한 오일을 말한다.

따라서 어느 제품이던 API 서비스 등급을 표시하기 위해서는 미국 석유협회로부터의 공식적인 엔진 시험을 거쳐 각등급 기준에 합격한 후 그 표시허가를 받아야 한다. 현재까지 유효한 각 API 서비스등급 및 이와 비슷한 성능수준을 요구하는 각종 규격을 종합하면 아래 표와 같다.

- 엔진오일에 대한 API 서어비스 분류

-가솔린 엔진오일

API서어비스 등급	등 급 설 명	판매율(%)
SA	주로 순광유로서 가벼운 운전조건을 가지는 엔진에 추천되는 오일	0
SB	1930년대 이후에 추천된 첨가유로서 최소한의 꺾힘, 산화 및 부식방지성을 가지는 오일	0
SC	1964~1967년형 차량에 추천된 첨가유로서 고온/저온 부착물 방지 및 마모, 녹/부식 방지성을 가지는 오일	0

API서어비스 등급	등 급 설 명	판매율(%)
SD	1968~1971년형 차량에 추천된 첨가유로서, SC급 오일보다 우수한 고온/저온 부착물 방지 및 마모, 녹/부식 방지성을 가지는 오일	0
SE	1971년형 일부 및 1972년형 이후의 차량에 추천되는 첨가유로서, SC 및 SD급 오일보다 우수한 산화방지 성능, 고온엔진부착물 형성방지, 녹 및 부식방지성능을 가지는 오일	4
SF	1980년형 이후의 차량에 추천되는 첨가유로서, SE급 오일보다 우수한 산화 및 마모방지 성능을 가지며, 엔진 부착물형성방지, 녹/부식방지성능을 가지는 오일	7
SG	1989년 이후 모델의 승용차, 밴, 경트럭등에 추천되는 오일로 이전의 규격보다 훨씬 우수한 산화부착물 방지 및 마모방지 능력을 가진 오일	12
SH	1993년 8월에 제정된 등급으로 SG에 비하며 마모방지 산화안정성, 슬러지방지 성능이 13~21% 향상된 효과가 있음 특히 사후품질관리가 대폭강화된 오일임	6
SJ	1996년 10월 15일 제정된 등급으로 연비를 향상시키고 증발량을 감소시킨 오일임 또한 유해배기가스 배출을 방지하고자 인(P)의 사용을 낮춘 오일임	71

-디젤엔진오일

API서어비스 등급	등 급 설 명	판매율(%)
CA	1940~1950년형의 가벼운 운전조건을 가지며 고유황 경유를 사용하는 경부하 디젤엔진에 추천되는 오일	0
CB	저급 경유를 사용하는 경부하 엔진에 주로 추천되는 오일로서 마모 및 부착물 형성방지 및 베어링 부식기능을 가지는 오일 (1949년 처음사용)	2
CC	고부하 과급형 디젤엔진 및 가솔린엔진에도 추천되는 오일로서, 디젤엔진의 저온부착물, 베어링부식 및 가솔린엔진의 저온부착물, 녹/부식등의 방지성능을 가지는 오일 (1961년에 처음사용)	1
CD	고유황 경유를 사용하는 과급형 고속/고부하 디젤엔진에 추천되는 오일로서 마모, 부착물, 베어링 부식 등의 방지성능이 CC급보다 우수한 오일 (1955년에 처음사용)	7
CD-II	마모 및 부착물 방지능력이 우수한 2행정 디젤엔진오일 (1988년 제정)	0

API서어비스 등급	등 급 설 명	판매율(%)
CE	저속·고부하, 고속 고부하에서 운전되는 터보차저나 수퍼차저가 부착된 고부하 디젤엔진에 추천되는 오일 (1987년 제정)	3
CF-4	기존 CE급에 비해 피스톤 퇴적물, 오일소모량, 슬러지 방지성능이 보강 되었으며 특히 저공해엔진(Catapillar 1k)에 적합한 오일 (1990년 12월 제정)	31
CG-4	고온 피스톤 퇴적물 마모, 소포성, 산화안정성 등이 강화되었으며 황 함량(0.05wt%이하 기준에 맞춰 개발된 오일) ('94년 1월 제정)	56

2. 엔진오일의 점도분류

◦ 점도(Viscosity)란 액체가 정해진 온도에서 흐르는 정도를 특정한 방법으로 측정 한 수치로서 단위는 cSt(센티스토크), SUS(세이볼트유니버설세컨드)등을 사용하며 점도가 높거나 낮다는 것은 각기 상대적

으로 흐르기 어렵거나 쉽다는 것을 뜻한다. 엔진오일의 점도는 품질자체와는 무관하지만 엔진의 시동성, 오일소모량 및 부품마모와 직접적인 연관이 있으므로 계절온도 및 엔진의 부하, 종류, 크기, 노후정도, 엔진 제작자의 추천등을 감안하여 선택해야 한다.

◦ SAE(Society of Automotive Engineer : 미국자동차 기술자 협회) 점도분류

SAE점도등급	점도(Cp)이하 (a) °C이하	경계면평평온도 (b) 점도(cSt)	100°C에서의 (c)동점도	
			최저	최고
0W	-30°C에서 3250	-35	3.8	—
5W	-25°C에서 3500	-30	3.8	—
10W	-20°C에서 3500	-25	4.1	—
15W	-15°C에서 3500	-20	5.6	—
20W	-10°C에서 4500	-15	5.6	—
25W	-5 °C에서 6000	-10	9.3	—
20	—	—	5.6	9.3
30	—	—	9.3	12.3
40	—	—	12.5	16.3
50	—	—	16.3	21.9

(주) a : ASTM D5293, b : ASTM D4684, C : ASTM D445에 의거 시험함.

실제로, 엔진유통유는 위의 표에 나와있는 점도 등급을 기준으로 하여 분류하되 다음과 같은 2가지 종류로 표시하게 된다.

★ 단급점도유...SAE 10W, SAE 30, SAE 40 등과 같이 한 숫자등급으로만 표시하는 제품을 말하며, 표의 각 등급에 대해 요구되는 규격만을 만족하는 제품이다.

★ 다급점도유...AE 10W/30, SAE 20W/40, SAE 15W/40등과 같이 두가지 점도등급이 같이 표시되는 제품으로서, 두가지 등급의 규격을 모두 만족하는 경우이다.

예를들면, SAE 10W/30 제품이란, -20℃에서의 점도가 3500Cp 이하, 경계면·펌핑 온도가 -25℃이하임과 동시에 100℃에서의 점도가 9.3cSt에서 12.5cSt미만의 범위에 속하는 제품을 말한다.

즉, 다급점도유란, 저온에서는 비교적 묽어서 저온에서의 시동성을 좋게하고, 고온에서는 너무 묽어지지 않아서 원활하기에 적절한 유막을 형성해 주는 오일을 의미한다. 다시말하면 온도에 따른 점도의 변화가 적어서(점도지수가 높아서) 온도의 변화가 심한 지방에서 사용하기에 적합하다.

3. 광유계 엔진오일과 합성계 엔진오일

최근 엔진제작업체의 엔진오일에 대한 요구 성능은 더욱 가혹해지고 있으며, 특히 엔진내구성/배기가스, 보다 긴 교환주기, 연비절감, 광범위 온도용 엔진오일, 저휘발성 등의 특성을 요구하며, 이에 대한 연구로 합성엔진오일의 연구가 활발히 진행되고 있다. 오늘날 판매 시판되고 있는 합성엔진오일은 긴 교환주기, 개선된 주행거리, 높고 낮은 온도에서 훌륭한 윤활특성을 보이고 있으며, 광유계 윤활유와 비교해서 합성윤활유는 훌륭한 고유의 열안정성과 월등한 청정분산성 때문에 더욱 더 긴 교환주기를 준다. 이러한 성질들은 연장된 교환기간을 통하여 낮은 기화손실과 감소된 슬러지 형성을 나타낸다.

광유계 엔진유와 합성계 엔진유 비교

	합성계 엔진오일	광유계 엔진오일
점도 온도 관계	우수	보통
저온 유동성	우수	보통
고온 산화안정성	탁월	보통
낮은 휘발성	탁월	보통
광유와 적합성	우수	우수
고무와 적합성	탁월	우수
마찰계수	낮음	보통
첨가제 용해성	우수	탁월

4. 결론

- API서비스는 자동차용 엔진오일의 품질성능을 판가름 하는데 가장 중요한 확인 사항입니다.
- 가솔린 엔진오일은 SJ급이, 디젤엔진 오일은 CG-4급이 가장 최근에 개발된 제품으로서 미국 API로부터 검정을 받고 국내 자동차회사의 협의를 거쳐 생산하고 있습니다.
- 교환주기는 “자동차 운전매뉴얼”에서도 확인할 수 있으며 이는 일반운전조건에서는 10,000km이나, 가혹한 운전조건일 경우 5,000km에서 교환토록 권고하고 있습니다.
- 점도분류에 대하여는 앞에서 언급한 바와 같이 “다급점도”가 주로 시판되고 있으며 이는 여름과 겨울에 동시에 사용할 수 있다는 뜻입니다.

예를들면 SAE 10W/30, SAE 20W/40, SAE 15W/40, SAE 7.5W/30, SAE 10W/50등이 있습니다.

- 북미, 유럽, 일본 등의 선진 엔진 제작업체에서는 Long Life Engine Oil에 연구 및 이에 따른 엔진내구성, 연비절감, 유해 배기가스의 절감등의 일환으로 합성엔진오일의 추천을 장려하고 있으며, 그 교환주기는 엔진 제작업체에 따라 다르나, 가솔린 경우 15,000km~20,000km, 디젤 경우 20,000km~80,000km 또는 그 이상(By Pass Filter 장착시)을 추천하고 있음.

최근 국내 일부 광유계 엔진오일 중에 100,000km 이상의 교환주기를 주장하는 업체들이 있으나, 이는 엔진제작업체의 검증을 거치지 않은 주장으로 엔진의 내구성(엔진수명) 측면에서 우려되는 일이 아니라 할 수 없다.