

## 국내 유통 엔진오일 품질비교 연구

임영관<sup>\*,†</sup> · 정충섭<sup>\*</sup> · 이정민<sup>\*,\*\*</sup> · 나병기<sup>\*\*</sup>

\*한국석유관리원, \*\*충북대학교 화학공학과  
(2014년 5월 14일 접수, 2014년 7월 28일 심사, 2014년 9월 17일 채택)

### Comparison Evaluation of Distribution Engine Oils in Korea

Young-Kwan Lim<sup>\*,†</sup>, Choong-Sub Jeong<sup>\*</sup>, Jung-Min Lee<sup>\*,\*\*</sup>, and Byung-Ki Na<sup>\*\*</sup>

*\*Korea Petroleum Quality and Distribution Authority, Gyonggi 463-900, Korea*

*\*\*Department of Chemical Engineering, Chungbuk National University, Chungbuk 361-763, Korea*

*(Received May 14, 2014; Revised July 28, 2014; Accepted September 17, 2014)*

#### 초 록

국내 자동차사는 순정엔진오일을 정해놓고 일반엔진오일보다 높은 가격으로 판매하고 있다. 본 연구에서는 국내 순정엔진오일 14종과 동급의 일반엔진오일(KS제품) 14종에 대하여 품질비교 및 차량을 이용하여 10,000 km씩 주행한 뒤, 회수된 엔진오일의 물성을 분석하였다. 분석 결과, 사용하지 않은 신유는 순정엔진오일과 일반엔진오일의 품질이 대동소이하였지만, 오히려 주행 후 회수된 일반엔진오일은 순정엔진오일에 비해 윤활성이 우수하였으며, 동점도와 전산가 변화가 작은 것으로 나타났다.

#### Abstract

Domestic vehicle companies have been selling genuine engine oils with higher price than that of the same grade of regular engine oils. In this study, our group investigated the properties of engine oils for 14 kinds of the genuine and equivalent regular engine oil (KS product) species under a fresh as well as used condition recovered after 10,000 km driving. From analytic results, genuine engine oils had similar physical properties to regular engine oils under the fresh condition. But recovered regular engine oils had better properties in lubricity, kinematic viscosity and acid number change than those of recovered genuine engine oils.

**Keywords:** *genuine engine oil, regular engine oil, durability test, comparison evaluation, physical properties*

### 1. 서 론

1950년대 중반부터 국내 자동차산업이 시작된 이래, 급속도로 자동차 산업이 발전되어 현재(2014년도 기준) 1950년대 이상의 자동차 보급률을 보이고 있다[1]. 자동차의 생산기술이 발전되면서 이에 맞게 소모품의 성능 또한 계속 발전되고 있으며, 차량성능유지를 위해 자동차사에서는 특정 소모품을 자사의 순정품으로 정해 관리하고 있다[2].

자동차에 사용하고 있는 순정 윤활유는 대표적으로 변속기유와 엔진오일을 들 수 있다. 일반적으로 사용 변속기유에 따라 변속기의 성능과 함께 차량 연비에 영향을 주기 때문에[3,4] 자동차사는 변속기를 개발하면서, 이에 적합한 변속기유를 개발하여, 해당 변속기에 최적화된 변속기유 외 다른 제품의 사용을 금지하고 있다[5]. 변속기유와는 다르게 윤활, 냉각, 밀폐, 세정 및 부식방지의 기능을 갖는 엔진오일의 경우[6], 특별한 고가 자동차를 제외한 대부분의 자동차들은 점도가

같으면서 일정 수준 이상의 품질을 지니는 엔진오일을 사용하여도 큰 문제가 되고 있지 않은 것으로 알려져 있다. 이러한 이유로 자동차사는 엔진이 개발된 이후라도 해당 순정엔진오일을 윤활유사와의 계약을 통해 다른 엔진오일을 순정유로 바꾸고 있다.

국내 윤활유 유통시스템은 일반 엔진오일의 경우, 생산사에서 대리점 또는 소매점을 거쳐 소비자에게 3단계를 거쳐 판매된다[7]. 하지만 순정엔진오일의 경우, 생산자는 자동차사와 계약을 한 뒤, 대형중간대리점을 거쳐 대리점 또는 소매점을 통해 소비자에게 5단계를 거쳐 판매된다. 따라서 품질이 비슷하더라도 순정엔진오일은 여러 단계의 유통구조 때문에 소비자에게 높은 가격으로 판매될 수밖에 없다.

국내 자동차사는 윤활유사와 엔진오일 납품계약을 맺고 해당 엔진오일을 순정엔진오일로 선정하여 품질이 유사한 일반엔진오일에 비해 20~30% 정도 높은 교환비용을 소비자에게 전가하고 있다. 뿐만 아니라 현재 국내에서 유통되고 있는 일반엔진오일은 휘발유차량의 경우 SN등급, 경유차량의 경우 CI4등급이지만, 순정엔진오일의 경우 많은 엔진오일이 SM등급, CH등급으로 일반엔진오일(KS제품)보다 품질이 낮은 것으로 알려져 있다.

일반적으로 자동차사는 일정기간 또는 주행거리에 대해 품질보증기간을 정해 놓고 있으며[8], 이 기간에 순정엔진오일을 사용하지 않

† Corresponding Author: Korea Petroleum Quality and Distribution Authority, 1207 Anyangpangyo-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi 463-900, Korea  
Tel: +82-31-789-0362 e-mail: yklim92001@yahoo.co.kr

Table 1. Specification of Vehicle Engine Oil in Korea[10]

Item \ Grade	Grade SAE0W	Grade SAE5W	Grade SAE10W	Grade SAE15W	Grade SAE20W	Grade SAE25W	Grade20 SAE20	Grade30 (SAE30)	Grade40 (SAE40)	Grade50 (SAE50)	Grade60 (SAE60)
Flash Point (°C)	over 170	over 170	over 170	over 175	over 180	over 185	over 180	over 190	over 195	over 200	over 205
Cold Cranking Simulator (Pa · s)	below 6.20 (-35 °C)	below 6.60 (-30 °C)	below 7.00 (-25 °C)	below 7.00 (-20 °C)	below 9.50 (-15 °C)	below 13.00 (-10 °C)	-	-	-	-	-
Kinematic Viscosity (100 °C, mm <sup>2</sup> /s)	over 3.8	over 3.8	over 4.1	over 5.6	over 5.6	over 9.3	5.6~9.3	9.3~12.5	12.5~16.3	16.3~21.9	21.9~26.1
Viscosity Index	over 85	over 85	over 85	over 85	over 85	over 85	over 85	over 85	over 85	over 85	over 85
Pour Point (°C)	below -35.0	below -30.0	below -25.0	below -22.5	below -22.5	below -17.5	below -12.5	below -10.0	below -7.5	below -5.5	below -2.5
Oxidation Stability (165.5 °C, 24 h)	ratio of Viscosity	below 1.5	below 1.5	below 1.5	below 1.5	below 1.5	below 1.5				
	Increase of TAN (mgKOH/g)	below 1.6	below 1.6	below 1.6	below 1.6	below 1.6	below 1.6				
	Lacquer	light	light	light	light	light	light	light	light	light	light

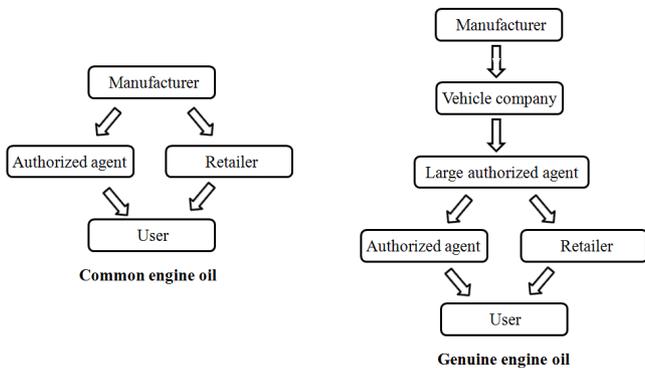


Figure 1. Distribution system of engine oil in domestic market.

아 엔진에 문제가 생겼을 경우, 차량보증을 하지 않고 있으며, 이에 따라 소비자들은 AS 수가 때문에 동등 이하의 순정엔진오일을 사용하고 있다.

한국석유관리원에서 실제 운전자들을 대상으로 설문조사를 한 결과, 운전자 중 75%가 자동차사 또는 정비업체의 권유로 엔진오일을 선택, 52%의 운전자가 순정엔진오일을 사용하고 있으며, 51%의 운전자가 순정엔진오일과 일반엔진오일(KS제품)의 성능차이가 없을 것이라 답변하였다[9].

본 연구에서는 국내에서 판매되고 있는 14종의 순정엔진오일과 이와 동급의 일반엔진오일(KS제품)을 이용해 품질비교연구를 실시하였다. 또한 실제 차량을 이용해 10000 km씩 주행한 뒤, 회수된 엔진오일에 대한 품질 비교시험을 실시함으로써 소비자에게 올바른 엔진오일에 대한 정보를 제공코자 본 연구를 실시하였다.

## 2. 실험

### 2.1. 사용 엔진오일 및 차량

순정엔진오일은 A 자동차사(프리미엄승용, 프리미엄저마찰, A급형디젤, 승용디젤, 프리디젤, 승용DPF, A디젤상용차용, 최고급프리미엄)의 8종류와 B자동차사(GMK DEO MB229.31, GMK 최고급E/O,

GMK DEXOS1, GME DEXOS2)의 4종류, C자동차사(MB229.1, MB229.51)를 이용하였다. 일반엔진오일(KS제품)은 KIXX G1 FEx, ZIC A+, Quartz 9000, KIXX G1, ZIC A, Super 3000, KIXX터보RV, ZIC 5000, SD5000 MAX, Quartz RV, Quarts S, KIXX PAO, ZIC RV+, Euro XT를 이용하였다.

차량은 소나타, 엑센트, YF소나타, 에쿠스, SM5, 아반떼, 소렌토, 올란도, 투싼, 스타렉스, 쏘라타, 소나타NF, 테라칸, 카니발을 이용하였으며, 연식은 2006~2013년식의 차량을 이용하였다.

### 2.2. 엔진오일 물성분석

#### 2.2.1 동점도 및 저온겔보기 점도 분석

동점도는 Cannon Instrument Company사, CAV 2000 series의 Cannon 1257 유리제 모세관식 튜브를 이용하여 40 °C와 100 °C에서 ASTM D 445 방법에 따라 측정하였다. 모세관식 튜브에는 3개의 벌브(bulb)가 있으며, 벌브사이에 온도센서가 있어 시료 약 15 mL를 흡입 상승시킨 뒤, 시료가 중력에 의해 하강하는 시간을 온도센서로 감지함으로써 동점도가 측정된다.

저온겔보기점도는 Cannon Instrument Company사의 CCS-2000 series를 이용하여 50 mL의 시료를 취해 해당 점도에 따라 -30 °C와 -25 °C에서 회전자의 속도와 점도와의 함수관계를 이용하여 저온겔보기 점도를 측정하였다.

#### 2.2.2 인화점 및 유동점 분석

인화점은 용기에 시료 70 mL를 채운 뒤, TANAKA사의 ACO-T601 장비를 이용하여 클리브랜드 개방컵(Cleveland open cup), KS M ISO 2592 방법에 준하여 분석하였다. 시료의 온도를 높이면서, 가열된 전기코일에 의해 인화되는 최저온도를 인화점으로 측정하였다.

유동점(Pour point)은 ASTM 2500 방법에 의해 TANAKA사의 MPC-602를 이용하여 측정하였다. 4 mL의 시료를 용기에 채운 뒤, 45 °C로 가온한 후, 분당 1 °C의 속도로 냉각하면서 시료가 고체상으로 전환되어 유동되지 않는 온도를 유동점으로 측정(2.5 °C 단위로 측정)하였다.

Table 2. Determination of Physical Properties of Fresh Engine Oil

Engine oil	Item Flash Point (°C)	Cold cranking simulator (Pa · s)	Kinematic Viscosity (100 °C, mm <sup>2</sup> /s)	Viscosity Index	Pour Point (°C)	Oxidation Stability (165 °C, 24 h)			Wear scar (mm)
						Ratio of viscosity	Increase of TAN	Lacquer	
<sup>1</sup> G1	201	5651	8.613	131.6	-47.5	0.99	0.62		0.367
<sup>2</sup> R1	215	5368	7.047	135.7	-40.0	0.98	-0.27		0.528
G2	209	4852	8.361	134.4	-42.5	0.99	0.43		0.437
R2	209	5387	8.189	127.1	-42.5	1.00	-0.68		0.486
G3	209	4999	10.82	152.3	-45.0	0.99	0.40		0.511
R3	213	3445	10.64	157.0	-42.5	0.99	0.28		0.377
G4	207	6789	10.55	140.4	-40.0	1.00	0.67		0.414
R4	207	5287	9.528	151.5	-35.0	0.98	0.34		0.465
G5	215	3241	11.06	141.4	-42.5	0.99	0.34		0.367
R5	223	4041	10.64	175.6	-42.5	1.00	0.18		0.375
G6	213	5186	11.31	147.6	-42.5	1.00	0.18		0.481
R6	197	5357	8.079	147.1	-37.5	0.99	-0.27		0.390
G7	211	3524	14.05	149.8	-42.5	0.98	0.38		0.518
R7	205	6867	14.92	150.7	-45.0	1.01	0.17	No attached	0.476
G8	222	4720	13.07	146.3	-42.5	1.01	0.17		0.499
R8	211	5493	14.67	157.5	-37.5	0.97	0.41		0.527
G9	229	5817	11.31	131.5	-40.0	0.97	0.25		0.481
R9	227	5819	10.65	125.8	-40.0	0.98	-0.02		0.504
G10	209	6799	9.999	115.9	-42.5	1.00	0.59		0.480
R10	203	6870	11.07	128.2	-45.0	1.08	0.09		0.415
G11	197	5982	10.88	142.3	-40.0	0.99	0.48		0.437
R11	201	5865	10.70	145.7	-40.0	1.00	1.20		0.381
G12	209	5731	11.62	146.2	-42.5	1.08	0.19		0.511
R12	213	5994	11.14	151.8	-42.5	0.99	-0.37		0.525
G13	211	5922	11.72	149.5	-37.5	1.03	0.15		0.483
R13	207	6605	11.32	144.3	-40.0	0.96	-0.33		0.533
G14	211	6752	13.50	141.5	-40.0	0.98	0.27		0.464
R14	207	6547	12.65	127.3	-42.5	0.98	0.27		0.519

<sup>1</sup>G = genuine engine oil

<sup>2</sup>R = regular engine oil

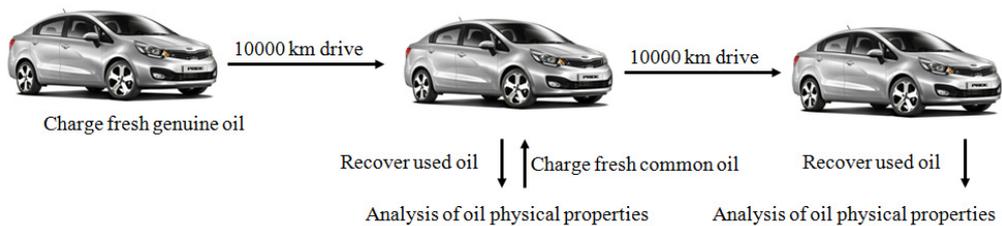


Figure 2. Scheme of analysis of engine oil properties after driving.

2.2.3. 산화안정도, 전산가 및 내마모성능(Four ball tester) 분석  
산화안정도는 Yoshida사의 ISOT-D8을 이용하였으며, KS M 2021  
방법에 의해 시험하였다.

시료컵에 일정 크기의 강판과 구리판 촉매를 넣고, 250 mL의 시료

를 넣은 뒤, 165.5 ± 0.8 °C로 승온하여 회전막대를 1300 ± 15 rpm으  
로 회전시켜 24 h 동안 시료를 산화시킨 후, 40 °C에서 동점도를 측정  
하여 산화 전·후에 대한 동점도 변화정도와 함께 전산가를 측정해  
산화 전·후에 대한 전산가 증가 정도를 측정하였다.

Table 3. Analysis of the Kinematic Viscosity of Used Oil

Vehicle	Engine oil	Mileage (km)	Kinematic Viscosity (mm <sup>2</sup> /s)		Viscosity Index	Vehicle	Engine oil	Mileage (km)	Kinematic Viscosity (mm <sup>2</sup> /s)		Viscosity Index
			40 °C	100 °C					40 °C	100 °C	
Sonata	G 1	0	55.08	8.613	131.6	Orlando	G 8	0	89.01	13.07	146.3
	G 1	10000	42.24	7.297	137.1		G 8	10000	62.53	10.19	150.2
	R 1	0	40.45	7.047	135.7		R 8	0	96.98	14.67	157.5
	R 1	10000	38.44	6.690	130.5		R 8	10000	94.37	13.84	149.2
Accent	G 2	0	52.03	8.361	134.4	Tucson	G 9	0	80.02	11.31	131.5
	G 2	10000	45.80	8.264	156.8		G 9	10000	64.70	10.34	147.4
	R 2	0	52.54	8.189	127.1		R 9	0	76.29	10.65	125.8
	R 2	10000	51.70	8.128	128.1		R 9	10000	55.82	9.052	141.8
YF Sonata	G 3	0	66.89	10.82	152.3	Starex	G 10	0	74.42	9.999	115.9
	G 3	10000	58.92	10.24	163.0		G 10	10000	74.51	7.622	148.0
	R 3	0	63.84	10.64	157.0		R 10	0	79.28	11.07	128.2
	R 3	10000	60.37	9.872	148.9		R 10	10000	50.54	8.516	145.0
Equus	G 4	0	69.10	10.55	140.4	Santafe	G 11	0	71.24	10.88	142.3
	G 4	10000	57.10	9.830	158.6		G 11	10000	62.96	10.94	166.7
	R 4	0	56.83	9.528	151.5		R 11	0	68.32	10.70	145.7
	R 4	10000	57.48	9.813	156.9		R 11	10000	55.42	9.969	168.4
SMS	G 5	0	73.18	11.06	141.4	Sonata NF	G 12	0	76.05	11.62	146.2
	G 5	10000	55.49	9.303	150.0		G 12	10000	63.87	10.95	164.1
	R 5	0	57.98	10.61	175.6		R 12	0	73.85	11.64	151.8
	R 5	10000	54.92	9.424	155.4		R 12	10000	56.78	9.756	157.8
Avante	G 6	0	72.80	11.31	147.6	Terracan	G 13	0	75.50	11.72	149.5
	G 6	10000	55.87	9.598	156.8		G 13	10000	75.06	12.55	167.0
	R 6	0	46.48	8.079	147.1		R 13	0	74.23	11.32	144.3
	R 6	10000	41.94	7.256	136.9		R 13	10000	70.17	10.87	144.7
Sorento	G 7	0	95.95	14.05	149.8	Carnival	G 14	0	92.39	13.50	141.5
	G 7	10000	72.41	11.90	160.7		G 14	10000	71.92	11.64	156.6
	R 7	0	103.3	14.62	150.7		R 14	0	95.89	12.65	127.3
	R 7	10000	86.51	12.75	145.5		R 14	10000	74.51	12.06	158.6

전산가는 Metrohm사의 805 Dosimat을 이용하였으며, KS M ISO 6618방법에 의거해 분석하였다. 시료 1~2 g의 시료를 유리컵에 취한 뒤, 50 mL의 용매(Tol : IPA : Water = 50 : 49.5 : 0.5)로 시료를 녹인 후, 0.1 N KOH를 이용하여 적정하여 전류값의 변환지점을 당량점으로 인식하여, 시료의 전산가를 분석하였다.

내마모성능은 Falax사의 Friction & wear test machine을 이용하여 ASTM D 41728방법에 준해 시험하였다. 4개의 금속구를 40 kg 하중, 75 °C에서 1200 rpm으로 회전시킨 뒤, 하부에 위치한 3개의 금속구에 형성된 마모흔의 크기를 현미경으로 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1. 신유에 대한 엔진오일 물성비교

본 연구에서 사용된 14종의 순정엔진오일과 이에 상응하는 14종의 일반엔진오일(KS제품)에 대해 물성분석을 하였다. Table 2는 사용된 엔진오일을 석유 및 석유대체연료사업법에서 명시되어 있는 내연기관용 윤활유(육상용 3종) 품질기준에 의거해서 시험하였으며, 추가로

4-ball tester을 이용하여 윤활성을 측정하였다. Table 2에서 보는 것과 같이 일반적으로 엔진오일이 산화되면 전산가가 증가되지만, 첨가제 중에서는 자체 산가를 지니고 있는 첨가제(유기산 형태 등)가 존재하며, 산화 또는 차량 운행과정에서 이들 첨가제의 파괴로 인해 신유보다 오히려 전산가가 감소하는 경우가 종종 발생된다. 래커도는 윤활기유 또는 첨가제가 산화된 뒤, 분산되지 못하고 유리막대에 엉겨 붙는 정도를 말하며, 최근 엔진오일의 경우, 청정분산제 및 산화방지제 등이 첨가되어 거의 나타나지 않는 현상이다. 신유에 대한 품질분석 결과 모든 제품이 품질기준에 적합하였으며, 순정엔진오일과 일반엔진오일(KS제품)의 품질은 대동소이하였다.

#### 3.2. 사용유에 대한 물성분석

본 연구에서 사용된 14종의 순정엔진오일과 14종의 일반엔진오일에 대해 동점도를 40 °C, 100 °C에서 측정한 뒤, 이들의 점도지수를 계산하였다(Table 3). 분석결과, 대부분의 엔진오일이 신유보다 동점도가 감소하는 경향을 보였으며, 이는 윤활기유의 전단(cleavage)되면서 동점도가 낮아진 것으로 판단된다. 하지만 순정엔진오일이 신유에

Table 4. Analysis of the Physical Properties of Used Oil

Vehicle	Engine oil	Mileage (km)	Flash point (°C)	Pour point (°C)	CCS (Pa · s)	Vehicle	Engine oil	Mileage (km)	Flash point (°C)	Pour point (°C)	CCS (Pa · s)
Sonata	G 1	0	201	-47.5	5651	Orlando	G 8	0	222	-42.5	4720
	G 1	10000	210	-42.5	4889		G 8	10000	238	-37.5	3893
	R 1	0	215	-40.0	5368		R 8	0	211	-37.5	5493
	R 1	10000	216	-40.0	4896		R 8	10000	224	-35.0	8719
Accent	G 2	0	209	-42.5	4852	Tucson	G 9	0	229	-40.0	5817
	G 2	10000	220	-40.0	4623		G 9	10000	234	-37.5	10566
	R 2	0	209	-42.5	5382		R 9	0	227	-40.0	5819
	R 2	10000	218	-40.0	5843		R 9	10000	220	-37.5	5346
YF Sonata	G 3	0	209	-45.0	4999	Starex	G 10	0	209	-42.5	6799
	G 3	10000	217	-40.0	5387		G 10	10000	210	-42.5	10218
	R 3	0	213	-42.5	3445		R 10	0	203	-45.0	6870
	R 3	10000	224	-40.0	5395		R 10	10000	208	-40.0	4705
Equus	G 4	0	207	-40.0	6789	Santafe	G 11	0	197	-40.0	5982
	G 4	10000	232	-40.0	5114		G 11	10000	206	-40.0	5816
	R 4	0	207	-35.0	5287		R 11	0	201	-40.0	5865
	R 4	10000	226	-37.5	6041		R 11	10000	206	-40.0	6107
SM5	G 5	0	215	-42.5	3241	Sonata NF	G 12	0	209	-42.5	5731
	G 5	10000	230	-37.5	6174		G 12	10000	214	-40.0	5719
	R 5	0	223	-42.5	4041		R 12	0	213	-42.5	5994
	R 5	10000	224	-37.5	4806		R 12	10000	212	-40.0	6843
Avante	G 6	0	213	-42.5	5186	Terracan	G 13	0	211	-37.5	5922
	G 6	10000	226	-40.0	5267		G 13	10000	220	-37.5	7737
	R 6	0	197	-37.5	5357		R 13	0	207	-40.0	6605
	R 6	10000	216	-40.0	5387		R 13	10000	223	-40.0	7198
Sorento	G 7	0	211	-42.5	3524	Carnival	G 14	0	211	-40.0	6752
	G 7	10000	214	-40.0	4446		G 14	10000	218	-30.0	7052
	R 7	0	205	-45.0	6867		R 14	0	207	-42.5	6547
	R 7	10000	212	-40.0	6310		R 14	10000	222	-40.0	6256

비해 동점도 변화가 컸으며, 이는 일반엔진오일에 사용된 점도지수 향상제와 같은 첨가제의 기능이 순정엔진오일보다 효과적으로 작용되었기 때문인 것으로 판단된다.

다음으로는 사용엔진오일에 대한 인화점, 유동점, 저온겔보기점도를 측정하였다(Table 4). 일반적으로 사용유는 신유에 비해 인화점이 증가하였으며, 이는 차량 운행과정에서 저비점의 물질이 휘발되어, 상대적으로 인화점이 증가된 것으로 판단된다. 온도를 낮추었을 시, 더 이상 흐르지 않는 온도인 유동점을 측정한 결과, 신유에 비해 사용유의 유동점이 증가되었으며, 이는 특정 첨가제가 저온에서의 안정성 또는 어는점에 영향을 미치던가 마모분 등을 중심으로 기유 또는 첨가제 등이 응집됨으로써 유동점이 높아진 것으로 판단된다. 저온겔보기점도의 경우, 신유에 비해 낮은 점도를 보이는 것은 기유의 전단에 의해 기인되며, 점도의 증가는 저온에서 왁스 생성 등에 의한 결과로 판단된다. 인화점, 유동점, 저온겔보기점도를 측정한 결과, 사용 순정엔진오일과 사용 일반엔진오일의 성능차이가 크지 않았다.

다음으로는 10000 km 주행 후, 회수된 엔진오일에 대한 전산가와 윤활성을 분석하였다. 사용엔진오일은 산화에 의해 전산가가 증가하였으며, 윤활성이 감소하여 마모흔 크기가 증가함을 볼 수 있었다. 마

모흔 크기의 증가는 윤활성향상제의 분해에 따른 윤활성감소와 함께 금속마모분 증가에 따라 마찰마모의 증가에 기인한 것으로 판단된다. 분석결과, 일반엔진오일의 전산가와 마모흔 크기변화가 작아 순정엔진오일보다 우수한 값을 보였으며, 이는 일반엔진오일에 첨가된 산화방지제와 윤활성향상제 등 기능성 첨가제의 성능이 보다 효과적으로 작용했을 것으로 판단된다.

#### 4. 결 론

본 연구에서는 국내 자동차사에서 선정한 순정엔진오일 14종과 동급인 일반엔진오일(KS제품) 14종에 대한 품질비교시험을 하기 위해 신유에 대한 물성분석과 함께 14대의 차량을 이용해 10000 km씩 주행한 뒤, 회수된 사용엔진오일에 대한 물성을 분석하였다.

분석결과, 신유의 경우 순정엔진오일과 일반엔진오일 모두 품질기준에 적합하였으며, 품질은 모두 대동소이하였다.

하지만 10000 km를 주행한 뒤 회수된 사용유는 신유에 비해 인화점 증가, 동점도 증가, 전산가 증가, 윤활성 감소 등의 결과를 보였다. 특히 순정엔진오일은 일반엔진오일에 비해 동점도와 전산가 변화가

Table 5. Analysis of the Physical Properties of Used Oil

Vehicle	Engine oil	Mileage (km)	TAN	Wear scar (mm)	Vehicle	Engine oil	Mileage (km)	TAN	Wear scar (mm)
Sonata	G 1	0	3.52	0.367	Orlando	G 8	0	3.07	0.499
	G 1	10000	3.99	0.576		G 8	10000	3.21	0.633
	R 1	0	1.34	0.528		R 8	0	3.44	0.527
	R 1	10000	4.55	0.969		R 8	10000	3.80	0.500
Accent	G 2	0	2.78	0.437	Tucson	G 9	0	2.25	0.481
	G 2	10000	4.23	1.047		G 9	10000	2.01	0.724
	R 2	0	2.76	0.486		R 9	0	1.91	0.504
	R 2	10000	4.31	0.584		R 9	10000	3.65	0.659
YF Sonata	G 3	0	3.17	0.511	Starex	G 10	0	1.33	0.480
	G 3	10000	4.83	0.842		G 10	10000	3.39	0.619
	R 3	0	2.19	0.377		R 10	0	2.38	0.415
	R 3	10000	3.98	0.548		R 10	10000	4.97	0.510
Equus	G 4	0	1.89	0.414	Santafe	G 11	0	2.35	0.437
	G 4	10000	2.38	0.705		G 11	10000	5.33	0.867
	R 4	0	2.32	0.465		R 11	0	1.16	0.381
	R 4	10000	2.91	0.865		R 11	10000	2.19	0.427
SM5	G 5	0	1.93	0.367	Sonata NF	G 12	0	2.73	0.511
	G 5	10000	4.37	0.905		G 12	10000	5.31	0.919
	R 5	0	2.04	0.375		R 12	0	2.38	0.525
	R 5	10000	3.92	0.583		R 12	10000	4.32	0.605
Avante	G 6	0	2.67	0.481	Terracan	G 13	0	1.91	0.483
	G 6	10000	4.37	0.797		G 13	10000	5.08	0.519
	R 6	0	1.29	0.390		R 13	0	2.49	0.533
	R 6	10000	2.97	0.564		R 13	10000	3.84	0.604
Sorento	G 7	0	3.71	0.518	Carnival	G 14	0	2.81	0.464
	G 7	10000	4.57	0.607		G 14	10000	4.97	0.924
	R 7	0	3.68	0.476		R 14	0	2.31	0.519
	R 7	10000	5.76	0.490		R 14	10000	3.77	0.707

켰으며, 윤활성 감소가 컸다.

따라서 현재 일반엔진오일에 비해 20~30% 비싼 교환비용을 지불하고 있는 순정엔진오일은 일반엔진오일에 비해 품질이 낮은 것으로 판단할 수 있었다. 따라서 일반 운전자들은 국내 유통 중인 엔진오일 품질비교결과를 통해 엔진오일 교환 선택권을 확대할 필요가 있으며, 추후 자동차사에서는 순정엔진오일의 품질향상 또는 가격인하 등을 통해 투명한 경제체계에 부응해야 할 것이다.

## References

1. Korea Automobile Manufacturers Association (<http://www.kama.or.kr>).
2. <http://www.motorparts.co.kr>
3. H. Kaneko, H. Morisato, Y. Noshiro, M. Seri, Y. Ito, and K. Sasaki, Revision of the automatic transmission fluid-anti-shudder performance test: activity report of JASO ATF Subcommittee for JASO M349-2001, *JSAE Review*, **24**, 355-356 (2003).
4. Y. K. Lim, C. S. Jung, J. M. Lee, K. W. Han, and B. K. Na, The monitoring study of exchange cycle of automatic transmission fluid, *Appl. Chem. Eng.*, **24**, 274-278 (2013).
5. <http://www.mobiloil.com>
6. Y. K. Lim, S. Y. Ham, J. M. Lee, and C. S. Jung, The physical properties for engine oil using real vehicles, *J. KSTLE*, **28**, 93-98 (2012).
7. Korea Lubricating Oil Industries Association (<http://www.kloria.or.kr>).
8. Manual for regular inspection in Hyundai motor company (<http://www.hyundai.com/kr/index.do>).
9. Korea Petroleum Quality & Distribution Authority (<http://www.kpetro.or.kr>).
10. Business act for quality standard, inspection method and inspection fee of petroleum product, Ministry of Trade, Industry and Energy, 2014-71.