

윤 활 연 구

가솔린 엔진오일 교환주기에 관하여

LG-Caltex정유(주) 윤활유기술팀
대 리 오 희 용

글을 시작하며

지난 88호 및 89호에서 연속으로 소비자들에게 엔진오일의 합리적인 소비생활을 위하여 윤활유의 역할과 윤활유공급이 불량한 경우 발생될 수 있는 고장사태에 대하여 상세히 설명하였으며, 또한 교환주기에 대한 의문점을 상세한 자료와 사례등을 예로들어 소비자들에게 보다 합리적으로 엔진오일을 사용할 수 있도록 도움을 주었다. 특히, 그 간 근거없이 제기되었던 17만km 무교환 엔진오일에 대하여 소비자들에게 현명한 판단을 할 수 있도록 하였다.

금번호에서는 IMF이전과 이후의 소비자들의 엔진오일 교환주기 실태를 파악해 보고 이를 통하여 합리적인 교환주기 설정에 대하여 설명을 하도록 하겠다.

최근들어만큼 엔진오일이 사회적으로 관심의 대상이 되었던 적은 없었다. 각사별 엔진오일 품질문제, 무교환 엔진오일, 적정한 교환주기, 엔진오일 규격제정등등 수많은 엔진오일과 관련된 문제가 최근들어 지속적으로 제기되어 왔다. 특히, 가솔린 엔진오일 성능등급인 API(미국석유협회) SH급 이후 많은 문제점이 제기되었다는 것은 주목할 만하다. 물론 북미지역의 엔진오일 성능등급이지만, API SH급부터는 자동차

제작자들의 요구를 받아들여 새로운 인증시스템인 EOLCS(Engine Oil Licensing and Certification System) 도입하여 인증제품에 대한 품질의 일관성을 유지시키기 위하여 사후품질 관리제도를 시행하였다. 따라서, 엔진오일의 품질이 한층 더 향상되었을 뿐만아니라 지속적으로 오일의 품질이 일정하게 유지되고 있으므로 그만큼 윤활유업계 입장에서도 고객의 요구를 적극적으로 수용하고자 하는 시점이 되었다.

어찌되었든 엔진오일의 품질 및 교환주기에 대하여 고객의 관심이 높아졌다는 것은 소비자들이 엔진오일의 중요성을 적극적으로 인식하는 시점인 동시에 그 만큼 윤활유업계에서도 기술의 중요성이 한층더 높아져 엔진오일의 품질 뿐만아니라 윤활유업계의 기술력 또한 발전하는 계기가 될 것이다.

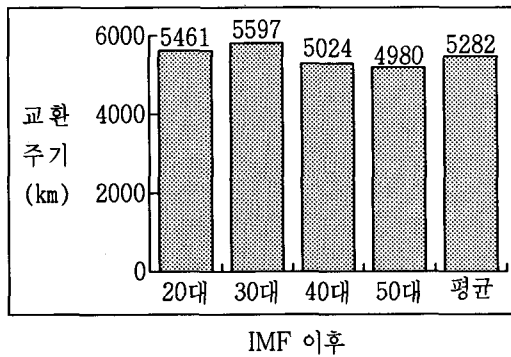
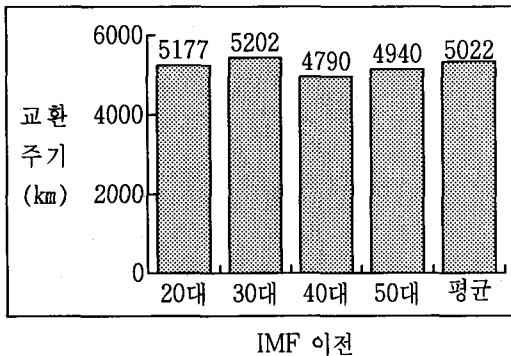
아울러, 그동안 무분별하게 근거없이 시중에 나도는 무교환 엔진오일등 소비자들을 호도하는 제품들 또한 자연스럽게 사라지게 될 것이다.

엔진오일 교환주기의 변화

회사에서는 IMF 이전과 이후의 가솔린 엔진오일의 소비형태 변화를 파악하기 위하여 98년 11월경 서울 및 경기지역의 승용

차량 소유자 600명을 대상으로 지난 1년동안 변화된 교환주기를 파악하였다. 특히, 연령별, 일일 운행기간별 등으로 나누어 보다 상세히 파악할 수 있도록 하였다. 물론, 특정지역이라는 한계가 있긴 하지만 전국 엔진오일 판매량 및 전국 승용차량 보유대수의 약 50%정도가 서울 및 경기지역에 집중되어 있어 표본조사의 기준을 정하였다.

〈그래프 1〉 IMF이전/이후 교환주기 변화

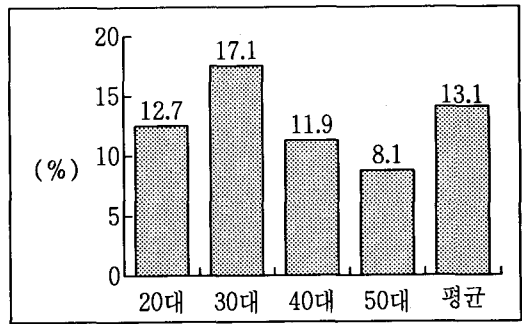
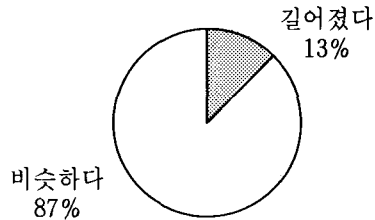


먼저 IMF이전과 이후의 전체적인 교환주기 변화를 보았다. (그래프1)에서 보면 전체적으로 IMF이전과 이후 교환주기는 모든 연령에 걸쳐 전체적으로 약 5.2%(260km) 정도 증가를 하였다.

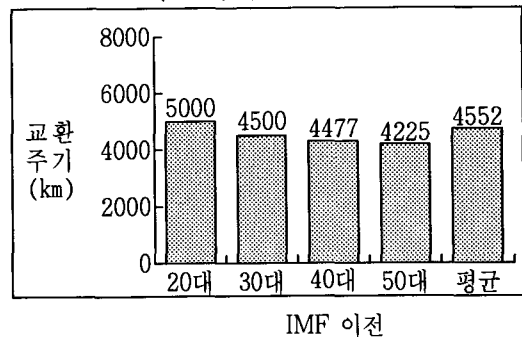
이번에는 조사 대상자중에서 IMF이전과 이후 교환주기를 연장한 사람만을 대상으로 비교를 했는데, 비교 결과 상당한 교환주기의 증가가 있었다. (그래프 2-1)에서 보면

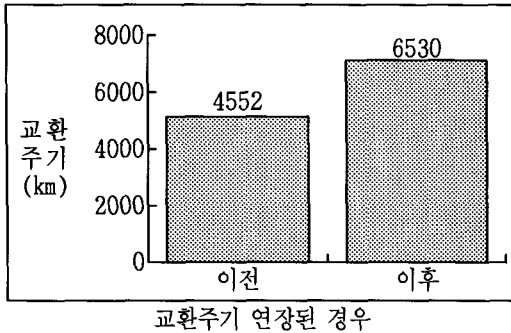
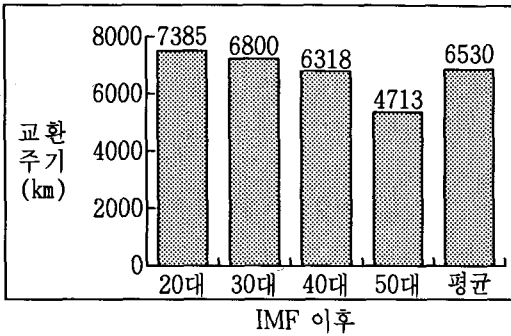
교환주기를 연장한 사람들이 약 13.1% 정도로 낮은 수에 그치고 있지만 연장된 정도가 기존 4,552km에서 6,530km로 약 43.5%(1,978km)로 상당한 교환주기 증가가 있었다. 특히, 교환주기의 연장은 50대보다는 대중매체에 반응이 민감한 20/30대들이 교환주기를 많이 연장했는데, 그동안 대중매체를 통하여 지속적으로 제기되어온 합리적인 엔진오일 교환주기 연장에 영향을 많이 받은 것으로 추정된다.

〈그래프 2-1〉 IMF이전/이후 교환주기 변화한 사람

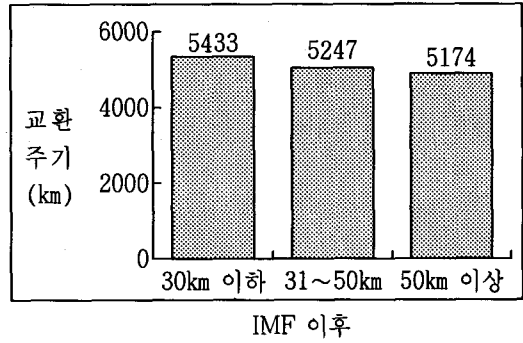
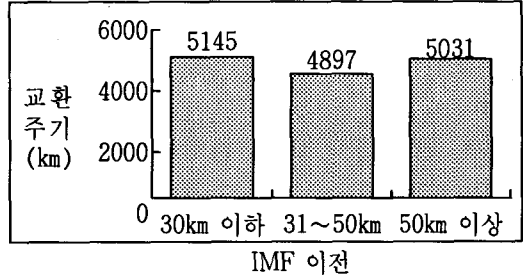


〈그래프 2-2〉 교환주기 변화 (교환주기 변화한 사람)





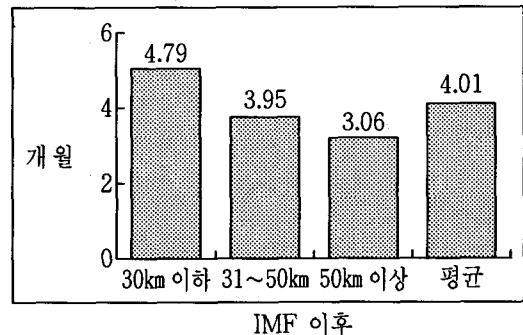
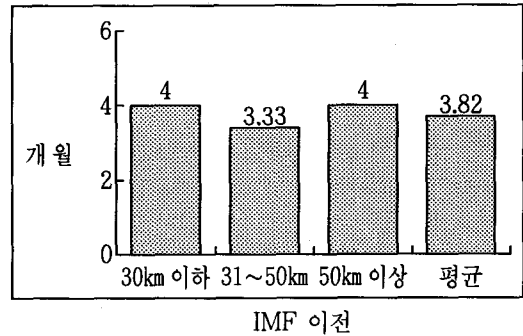
〈그래프 3-1〉 일일 주행거리 기준으로 거리상에 따른 교환주기 변화



이를 다시 단거리(일일 주행거리 30km 미만) 및 장거리 주행거리(일일 주행거리 50km 이상) 기준으로 교환주기 변화를 알아보았다. (그래프 3)에서 알 수 있듯이 전반적으로 IMF 이후 거리상에 따른 교환주기 뿐만 아니라 개월수에 따른 교환주기 또한 증가를 하였으며, 일반적으로 단거리 주행이 시내주행임을 감안 한다면 IMF 이후 주행거리가 증가한 운전자들인 경우 상당한 주행거리를 유지하고 있다고 볼 수 있다.

특히, 주목할 점은 일일주행거리가 짧은 운전자들이 장거리 운전자들보다도 오히려 교환주기가 길다라는 것이다. 뒤에서 좀더 자세히 기술하겠지만, 자동차 회사들이 교환주기 추천시 가혹조건의 사례를 짧은 거리 반복주행이라 하고, 이때 교환주기를 5,000km로 추천한 점에 비춰보면 아직까지도 운전자들이 자동차 회사의 취급설명서(매뉴얼)를 따르지 않는 것으로 보인다.

〈그래프 3-2〉 일일 주행거리 기준으로 개월수에 따른 교환주기 변화



이상과 같이 설문조사를 통하여 조사한 바에 따르면, IMF라는 시대적상황이 있긴 했지만 소비자들이 과거처럼 단기간에 엔진 오일을 교환하는 것이 아니라 점차적으로 교환주기를 연장하고 있다라는 점이며, 각종매체를 통하여 보도된 과도한 엔진오일 소비가 이제는 점차적으로 적절한 엔진오일 교환주기로 변화된다고 기대할 수 있다.

그럼, 자동차 제작자의 추천교환주기는 어느정도일까?

자동차 제작자들의 추천교환주기

윤활유협회보 89호('98. 12월)에 SK(주) 정범서 과장께서 국내 및 미국의 자동차제조사들의 추천교환주기 및 적절한 교환주기에 대하여 자세히 설명하였으므로 여기에서는 위에서 조사된 소비자들의 교환주기와 자동차제조사들이 추천하는 교환주기의 차이에 대하여 설명하도록 하겠다.

우선, 이해를 돕기위하여 국내자동차제조사들의 추천교환주기를 보기로 하자.

표1. 국내 자동차 제조3사의 오일교환 추천사항

| | | 현대자동차 (아반떼기준) | 대우자동차 (레간자기준) | 기아자동차 (크레도스기준) |
|----------|------|---|---|---|
| 윤활유성능 | | API SG 7.5W/30, 10W/30 | API SJ급 5W/30, 10W/30 | API SG급 7.5W/30, 10W/30 |
| 추천제품 | | LG정유등 5개사제품 | 이수화학 1개사제품 | - |
| 엔진오일 | 정상조건 | 10,000km | 10,000km/6개월 | 10,000km |
| | 가혹조건 | 5,000km | 5,000km/3개월 | 5,000km/3개월 |
| 가혹조건외 사례 | | <ul style="list-style-type: none"> • 짧은거리의 반복적인 주행 • 모래, 먼지가 많은 지역주행 • 공회전을 과다하게 계속 시켰을때 • 32℃이상의 온도에서 교통체증이 심한곳을 50%이상 주행시 | <ul style="list-style-type: none"> • 짧은거리의 반복적인 주행 • 공회전이나 저속 운행이 빈번하거나 비포장 도로를 반복하여 주행 | <ul style="list-style-type: none"> • 먼지길 운행 • 공회전 저속운행이 많을 때 • 짧은 거리를 주기적으로 운행 • 한냉지역에서의 주행이 많을 때 |

〈표1〉의 추천교환주기에서 알 수 있드시 첫째, 추천제품 및 성능등급이 현재시중에 판매되고 있는 제품과 상당히 거리가 있다. 예를 들어 시중에 판매중인 제품은 대부분이 API SJ급인 데 반하여, 현재 추천되고 있는 성능등급은 API SH급 혹은 SG급으로 시중에 판매중인 제품과 상이함을 보인다. 이는 윤활유업체들간에 시장확보등을 위하여 경쟁적으로 각사가 최고급 제품출시를 하는 것도 있겠지만, 근본적인 문제는 자

동차제조사들과 윤활유업체들간에 유기적인 협조체제가 구축 되어있지 않아 상호간에 정보교류등이 이루어 지지 않기 때문이다.

뿐만아니라, 자동차제조사들마다 성능등급과 제품추천시 다양각색을 띄고 있는 것을 볼 수 있다. 모체조사인 경우 성능등급만을 추천한 경우도 있고, 모체조사인 경우는 성능등급과 한회사의 제품만을 추천한 경우도 있다. 우선 한 회사만의 제품만을 추천한 경우에 대하여, 만약 소비자들이 교환업소

에서 추천된 제품을 찾지 못했을 경우에는 성능이 떨어진 유사제품을 사용할 가능성이 있고 오히려 이것이 교환주기를 단축시키고, 엔진의 성능을 저하 시킬 수 있다. 따라서, 자동차제조사 내부의 사정이야 있겠지만 기술적으로 우수한 제품들에 대하여 품질평가를 거친후 다양하게 제품들을 추천하여 쉽게 교환작업이 이뤄질 수 있도록 해야 하는 것이 정확한 교환주기 및 엔진보호를 위하여 필요한 조치라 생각된다.

또한, 성능등급만을 추천한 경우에는 다음장에서 예를 들어 설명하겠지만 시중에 유통되는 제품중에서 API SJ급이라고 광고하고 있는 제품중에서 API SJ급의 성능에 미치지 못하는 제품들이 유통되고 있는 실정이다.

따라서, 제품추천시에는 자동차제조사들과 유통유평업체들이 협조체제를 확립하여 소비자들이 쉽사리 찾아 교환할 수 있는 제품들을 선정하여 평가한 후에 성능등급과 함께 추천하는 것이 옳은 방향이라 생각된다.

다음은 교환주기 및 교환주기의 가혹조건에 대하여 알아 보기로 하자, 현재, 소비자들 뿐만아니라 대부분의 유통유평업체들이 추천하는 교환주기의 기준은 자동차제조사들이 추천하는 교환주기에 근거하여 기준을 삼고 있다. 국내 자동차 제조사나 일본자동차 제조사(표2-1)들 모두 가혹조건인 규정

을 두어 일반교환주기의 50%를 교환주기로 추천하고 있다.

국내자동차제조사인 경우 가혹조건인 규정을 보면 짧은거리의 반복적인 주행, 공회전이나 저속운행이 빈번하거나 비포장도로를 반복주행, 모래/먼지가 많은 지역의 주행, 32℃이상의 온도에서 교통체증이 심한 곳을 50%이상 주행시등으로 규정하고 있다.

그러나, 운전자의 입장에서 자신의 운전차량을 가혹조건인지 아닌지를 판단하기란 어려운 일이다. 왜냐하면, 엔진오일 교환비에 비하여 엔진 소착현상등 엔진고장에 의하여 소요되는 비용이 훨씬 많으므로 운전자의 입장에서는 대부분 자신의 차를 가혹조건이라고 생각하는 경우가 많을 수 밖에 없고, 결국은 설문조사에서 나타난 바와 같이 전체 교환주기는 가혹조건으로 규정한 거리에서 엔진오일을 교환하게 되는 것이다. 따라서, 적절한 교환주기를 유지하는 방법은 운전자들이 쉽사리 파악할 수 있도록 가혹조건을 좀 더 구체적으로 규정을 하던가 아니면 가혹조건이란 규정을 없애고 적절한 교환주기를 재산정하여 추천하는 것이 소비자들이 판단하기가 보다 쉬울 것으로 생각한다.

참고로, (표 2)에 일본자동차 제조사들의 오일교환 추천사항을 정리하였다.

〈표 2-1〉일본자동차제조사들의 오일교환 추천사항

| 업체명 | API 기준 | 교환기준(정상조건) | |
|------------|--------|---------------|---------------|
| | | NA(주1) | T/C(주1) |
| TOYOTA | SH, SG | 15,000km/12개월 | 5,000km/6개월 |
| NISSAN | SH, SG | 15,000km/12개월 | 10,000km/12개월 |
| MITSUBISHI | SH, SG | 15,000km/12개월 | 5,000km/6개월 |
| MAZDA | SH, SG | 10,000km | 5,000km/6개월 |
| HONDA | SG | 10,000km/6개월 | |
| ISUZU | SG | 10,000km | 5,000km |

(주1)NA : Natural Aspiration, T/C : Turbo Charger

〈표 2-2〉엔진오일 교환시기

| 차량 | 정상조건의 교환시기 | 가혹한조건의 교환시기 |
|------------------|-------------|-------------|
| 가솔린 차량(T/C 제외) | 15,000km/1년 | 7,500km/6개월 |
| Turbo Charger 차량 | 5,000km/6개월 | 2,500km/3개월 |

〈표 2-3〉가혹조건의 규정

| 가혹 조건 | 주행조건의 기준 |
|-----------------------------|---|
| 나쁜길(요철길, 먼지/자갈길, 눈길, 비포장도로) | 주행거리의 30%이상이 다음조건에 해당되는 것 <ul style="list-style-type: none"> 운전자의 몸이 충격을 느낄정도로 심한 조건 돌이 튀어오른다면지, 바퀴자국등에 의한 차 밑면이 닿는 경우가 많은 도로 먼지가 많은 도로 |
| 주행거리가 큰 경우 | 1년내 20,000km이상 주행할 시 |
| 산길, 언덕길 | 주행거리의 30%이상의 다음조건에 해당되는 것 <ul style="list-style-type: none"> 오르막, 내리막이 많고 브레이크 사용횟수가 많은 경우 |
| 단거리주행의 반복 | • 1회주행거리가 8km이하인 경우 |

유통되는 제품의 성능은?

앞에서 잠시 언급하였던 시중에 판매중인 제품에 대하여 알아보기로 하자.

회사에서는 회사제품 API SJ급 5W/30 과 W회사에서 판매중인 K제품 API SJ급 5W/30의 품질평가를 하였다.

| 시험항목 | 시험방법 | W회사 K제품 | 회사제품 | 규 격 |
|---|---|----------------|----------------|----------|
| • 동점도, m m ² /S @40℃ @100℃ | ASTM D445 | 64.08 10.78 | 63.11 10.45 | 9.3-12.5 |
| • 유동점, ℃ | ASTM D97 | -36 | -39 | |
| • 저온겔보기점도, cP, @-25℃ | ASTM D5293 | 3,830 | 2,900 | 3,500이하 |
| • MRV점도(주1), cP, @-35℃ | ASTM D4684 | 40,500 | 27,530 | 60,000이하 |
| • 산화안정성 (ISOT) -165.5℃×96시간 @동점도비, 40℃ @전산가 차이 | JIS K2514 | 0.97 1.04 | 1.03 1.01 | |
| 검토 의견 | 1. 점도등급은 5W/30으로 표기되어있으나, 저온겔보기점도는 규격을 벗어났으며 MRV점도도 40,000CP정도로 타 등급오일에 비하여 성능이 불량하며, 5W/30보다는 저온성능이 양호한 10W/30제품이라 하여야 함. 2. 산화안정성 시험에서 보면 큰 점도증가나 전산가 증가가 보이지 않는 것으로 보아 첨가제회사로 부터 첨가제를 구입하여 적정사용을 한 것으로 보이나, 생산과정 혹은 생산후 제품품질 검수과정에서 확실한 검수를 못한 것으로 추정함. | | | |

(주 1)MRV : Mini Rotary Viscosity

품질평가는 API SJ급 규격인 점도성능과 산화안정성을 확인하였다. 특히, 저온겔보기 점도 및 MRV점도는 해당점도에서 규정하고 있는 특정한 온도에서 엔진오일의 저항력(끈끈함의 정도)을 측정하는 수치로서 규격에서 벗어날 경우 저온 시동성등에서 문제를 일으켜 엔진내부에 마모를 발생시킬 수 있다.

상기의 평가에서 볼 수 있듯이 API SJ급 5W/30을 획득한 제품이라 하더라도 저온겔보기 점도등에서는 API의 규격을 벗어나고 있다. 이는 API에서 부여하고 있는 엔진오일 규격에 대한 제도에 문제가 있기도 하지만 생산시설이나 품질관리시설등이 제대로 갖추어 지지 않았을 경우 발생할 수 있는 문제이기도 하다.

이번에는, API로부터 API SJ급 인증을 획득하지 않았지만 API SJ급 및 무교환 엔

진오일이라고 판매하다가 최근 허위과대광고로 판명된 바 있는 모회사의 L제품을 API SJ급 5W/30 성능등급과 비교 평가하였다.

품질평가는 전단안정성 및 산화안정도시험을 하였으며, 시험결과는 다음과 같다.

전단안정성 시험은 100℃에서 흐르는 윤활유에 일정횟수만큼 반복적으로 압력을 가하여 점도의 유지정도를 파악하는 시험이다. 엔진내부에서 피스톤운동은 윤활유에 높은 압력을 가하여 윤활유의 분자결합을 파괴시키므로 윤활유의 점도가 낮아지는 원인이 되는데, 일반적으로 점도가 낮아지면 윤활유의 성능이 떨어져 엔진내부에 마모가 발생할 수 있다. 따라서, 전단안정성 시험결과 점도 저하율이 높게 발생하면 엔진내에 마모 발생가능성이 있는 것이다.

| 시험항목 | 시험방법 | L제품, 10W/40 | API SJ급, 5W/30 |
|---|--|-------------------|-------------------|
| • 동점도, mm ² /S @40℃ @100℃ | ASTM D445 | 89.96 15.47 | 63.11 10.45 |
| • 저온겔보기점도, CP @-20℃ @-25℃ | ASTM D5293 | 2,230 - | - 2,900 |
| • 전단안정성, % @100℃×30cycle | ASTM D3945 | 30.0 | 11.1 |
| • 산화안정성 (ISOT) -165.5℃×48시간 @ 동점도비, 40℃ @ 펜탄/톨루엔 불용분 | JIS K2514 | 0.93 0.25/0.13 | 1.05 0.15/0.08 |
| • 산화안정성 (ISOT) -165.5℃×96시간 @ 동점도비, 40℃ @ 펜탄/톨루엔 불용분 | | 0.95 0.30/0.17 | 1.03 0.21/0.11 |
| 검토 의견 | 1. 점도등급을 10W/40으로 표기하고 있으나, 저온점도규격이 필요이상으로 낮으며, 전단안정성이 높게 발생한 것으로 보아 점도저수향상제를 필요이상으로 과도하게 사용한 것으로 추정되며, 장기간 사용시 엔진내부에 마모를 발생시킬 가능성이 있음. 2. 산화안정성의 성능중 불용분의 성능이 회사제품과 비교하여 오히려 많이 발생한 것으로 보아 100,000km 무교환 주장은 무리한 주장으로 사료됨. | | |

또한 산화안정성 ISOT(Indiana Stirring Oxidation Stability Test)시험은 165.5℃의 고온에서 구리, 철등의 산화촉매를 넣고 윤활유를 일정시간 교반하여 강제 열화시킨 후 점도, 퇴적물등의 변화정도를 측정하여 윤활유의 산화안정성을 판정하는 방법이다. 시험에서는 48시간 및 96시간으로 연장하여 비교적 장기간 윤활유를 사용했을 때의 변화정도를 파악할 수 있도록 하였다.

검토의견에서도 언급하였듯이 L제품은 시중에 판매중인 API SJ급 제품보다도 산화안정성의 성능이 떨어질 뿐만 아니라 전단안정성의 점도저하율이 매우높게 발생하고 있음을 알 수 있다. 따라서, 장기간 교환없이 사용시에는 점도특성이 크게 변하여 엔진마모등 문제가 발생할 것으로 예상되며, 또한 판매시 광고하고 있는 100,000km 무교환이 무리한 주장이라는 것을 추정할 수 있다.

글을 마치며

이상으로 소비자들의 교환주기 상황과 각 자동차제조사들이 추천하고 있는 교환주기등을 알아 보았다.

시중에는 API성능을 갖춘제품 뿐만 아니라 근거없이 과대한 과장광고를 통하여 판매되는 제품등 수십종류의 엔진오일이 판매

되고 있다. 그러나, 현재의 엔진오일 제조업체들의 기술로는 애석하게도 열화나 산화가 되지않고 제품의 성능이 변함없이 무교환으로 사용할 수 있는 아주 이상적인 엔진오일을 제조할 기술을 보유하고 있지는 않다.

따라서, 소비자들이 근거없는 과장광고에 현혹되지 않고 합리적인 엔진오일의 교환주기를 유지할 수 있는 길은 첫째, 설문조사에서도 나타난 바와 같이 소비자들의 교환주기는 점점 증가하고 있다. 이는 IMF 영향도 있었겠지만, 소비자 단체뿐만 아니라 대중매체에서 지속적으로 교환주기에 대한 홍보의 영향이라고 생각한다. 즉, 소비자들 스스로가 교환주기에 대하여 좀더 적극적으로 윤활유 사용실태에 대한 문제를 제기하고 이를 통하여 자동차제조사들과 윤활유업체들의 참여를 이끌어야 할 것이다.

둘째로 자동차제조사들과 기술적으로 신뢰도가 높은 윤활유업체들과의 유기적인 관계를 통하여 사용지침서(매뉴얼)상에 시중에 유통되는 엔진오일의 정확한 성능등급과 소비자들이 쉽고 올바르게 선택할 수 있도록 기술 및 품질 신뢰도가 높은 윤활유업체들의 제품들을 추천해야 하며 뿐만 아니라, 가혹조건의 규정을 좀더 명확히 하여 소비자들 자신이 운전상태를 확인 할 수 있도록 해야 할 것이다. (끝)