



엔진시스템 마모면 수리, 보수 윤활제  
**Black Lube**



[Black Lube Catalogue](#)

**엔진시스템 마모면 수리, 보수 윤활제**

**Black Lube**는 이황화 텅스텐(Tungsten Disulfide : WS<sub>2</sub>) 분말, 무기 풀러렌(Inorganic fullerenes) 고유 마찰계수에 대한 마찰공학(Tribology), 미끄러짐 마찰, 구름 마찰}, 표면공학(Surface engineering)에 대한 연구로 응용과 적용방법을 달리 한 이황화 텅스텐 응착 막 형성 윤활제입니다.

**Black Lube 엔진시스템 및 기계설비 유지관리 비용 절감**

엔진시스템의 손상된 마모면 수리, 보수 윤활제의 응용과 적용 사용은 엔진시스템 및 기계설비의 유지관리 비용 절감에 그 목적이 있습니다.

**Black Lube 엔진시스템 손상된 마모면 수리, 보수 윤활제 사용**

- 엔진 오일에 Black Lube 혼합 시 : 1.7 wt % ~ 3.0wt %
- 엔진시스템에 Black Lube 사용 방법(전차종)
  - ✚ **엔진 오일 주입구로 넣습니다.**
- 엔진 오일 1ℓ 기준 권장 사용 량 : 20~30g

엔진 오일량(ℓ)	4	6	12	24
Black Lube 사용량(g)	80	120	240	480

- 엔진시스템의 노후 현상 정도에 따라 첨가 사용량이 달라 질 수 있습니다.

**Black Lube의 엔진시스템 마모면(노후 현상) 수리, 보수**

- 노후 현상이 나타나는 엔진시스템에 사용 시 우수한 성능을 나타낼 수도 있습니다.
- Black Lube는 수천 km 이상 주행을 한 엔진시스템에 효과적입니다.
- 엔진시스템의 보링 값(실린더 오버사이즈 한계 값) 한계를 너무 많이 넘어선 것은 새것 같이 보수가

어려울 수도 있습니다.

- 보링 값 이전이거나 한계 값 근사치에 도달한 엔진시스템은 **Black Lube**의 첨가로 성능 한계까지는 수리, 보수, 복구할 수도 있으며, 엔진시스템을 효율적, 경제적, 실용적으로 유지 관리를 할 수 있습니다.
- 버스, 화물자동차, 중장비, 선박 등 엔진시스템이 비교적 큰 곳에 적용 시 출력향상은 효과적으로 나타날 수 있습니다.

### ✚ 엔진시스템 마찰면에 대한 Black Lube의 작용

- 실린더, 피스톤, 피스톤 링 등에 손상된 마모면 요철(凹凸) 부위를 Black Lube가 메우고 손상된 마모면에 고르게 응착 막을 형성하여 최적 기밀성과 밀봉 작용을 합니다.
- 엔진시스템 종류에 따라 실린더, 피스톤, 피스톤 링 간극이 다를 수 있습니다.
- 실린더와 피스톤, 피스톤 링의 사이드 간극에 대한 설명은 생략합니다.
- 마찰감소, 마모방지, 윤활성(미끄러움), 수명연장, 소음진동감소 등
- 마찰계수(마찰 계수 : 0.03 동적, 0.07 정적)로 설명

### ✚ 엔진시스템 출력증가

- 출력증가(동력, RPM, 토크) : 엔진시스템에 따라 다르게 나타나지만, 대부분 경우 차량 에어컨 가동에 필요한 동력 정도 증가 : 약 1 ~ 10%
- Black Lube는 노후 현상(마모면)이 있는 실린더와 피스톤, 피스톤 링 간극에 대해 기밀성, 밀봉성을 도와주고,
- Black Lube의 낮은 마찰계수는
  - 윤활성 증가, 미끄러짐 마찰면, 구름 마찰면에 대해 마찰력을 감소시키고,
  - 역학적 에너지 보존법칙 성립으로 위치에너지가 줄고 운동에너지가 늘어
  - 연비 증가율을 높여 연료 소모량을 감소시킬 수 있습니다.
- Black Lube의 높은 내하중성능은 마찰면 마모를 최소화하는 것을 도와줍니다.

### ✚ Black Lube 사용 후 연 연료 소모량 감소(연비 증가율)는?

- 출력증가(동력, RPM, 토크)로 연료 소모량 감소(연비 증가율)가 있으나,
- 엔진시스템 상태(노후 현상), 연료 품질, 운전습관, 화물 적재량, 단거리 운행, 장거리 연속 운행, 속도 등에 따라 다르게 나타납니다.
- 도시 시내 길이나 짧은 거리 주행 시 성능 효과가 나타나지 않을 수 있습니다
- 장거리 연속주행, 고속주행 시 Black Lube의 운동마찰계수가 낮아 출력(마력), RPM(엔진 분당 회전수), 토크(돌리는 힘) 증가로 연비증가율로 인한 연료비용 절감을 체감하기도 하며,

엔진시스템의 유지 관리 비용을 절감할 수 있습니다.

**Black Lube 엔진시스템에 사용시 참고 사항**

- ✓ **Black Lube** 는 손상된 마찰면(미끄럼 면, 구름 면)에 대해 응착(凝着 : Cohesion) 형태로 이황화 텅스텐 응착 막이 형성 됩니다.
- ✓ **Black Lube** 의 입자 표면에 엔진 오일이 도포되어 이형 특성과 밀도(비중) 때문에 다음과 같은 현상 있습니다.
  - 엔진시스템 정지 시 : Black Lube 가 약 70~90% 정도 흘러내려 침전이 됩니다.
  - 엔진시스템 가동 시 : Black Lube 가 부유하여 마찰면에 다시 응착 막 형성이 됩니다.
  - 엔진시스템 가동 후 약 10 ~ 20 분 후부터 출력(마력), RPM(엔진 분당 회전수), 토크(돌리는 힘) 좋아져 우수한 성능 발휘를 하게 됩니다.
  - 계절에 따라 외부 온도차에 의해 엔진시스템 가동 약 10~20 분 후 성능 효과가 나타납니다.
  - Black Lube 는 입자 크기가 작아 오일 필터 여과막을 통과 합니다.

**피스톤, 피스톤 링 간극**

○ 피스톤

- 피스톤 간극이 클 때
  - 블로바이 현상 발생(엔진 오일 오염), 압축 압력 저하, 엔진 출력 저하, 연료 소비량 증가, **피스톤 슬랩 현상** 발생
- 피스톤 간극이 작을 때
  - 실린더 벽에 형성된 오일 유막 파괴로 마찰 및 마멸 증가, 마찰열에 의해 소결 현상 발생

○ 피스톤 링 :

- 3가지 작용 : 기밀(밀봉)작용, 오일제어 작용, 열전도(냉각)작용
  - 간극이 클 때 : 블로바이 현상 발생, 오일이 연소실 유입
  - 간극이 작을 때 : 피스톤 링 파손, **스틱 슬립 현상** 발생

Black Lube는 마찰면(미끄럼면, 구름면) 양쪽에 응착 막 형성으로 Black Lube가 윤활작용을 하여 피스톤 슬랩 현상, 피스톤 링 스틱 슬립 현상을 방지합니다.

**Black Lube 첨가 후 엔진 오일 교체주기는?**

엔진 오일 교체주기는 엔진시스템의 관리방법에 따라 각기 다르며, 관리자의 생각 관점에 따라서 다릅니다.

다음 설명은 학문적, 기술적으로 규정된 것이 아니며, 모두 엔진 오일에 대한 참고 사항입니다.

- ✓ **엔진 오일은 점도, 점도지수, 윤활성능 등 사용 목적에 따른 기능이 윤활 기유에서 해결할 수 있다면,**

각종의 기능성 첨가제 사용은 불필요 할 것입니다.

- ✓ 기능성 첨가제의 과다 사용은 엔진 오일의 고온 산화 원인을 제공할 수 있습니다.
  - 엔진시스템 가동 시 엔진 오일은 지속적으로 산화와 열변형이 일어나며,
  - 변형된 엔진 오일은 처음 상태로 되돌아 가지 않습니다.
  - 대부분 경우 엔진 오일은 열분해 증발 또는 연소가스와 혼합 배출되며,
  - 엔진 오일 량 감소와 점도상승 문제를 동반하며 엔진 오일 교체 원인이 됩니다.

그러나,

- ✓ 엔진 오일 량 감소와 점도상승 문제로 단순히 엔진 오일을 교체하는 것은 유지관리비용 증가 문제가 생깁니다.
  - 일정한 거리 이상 주행 또는 정기적으로 엔진 오일 감소량 체크하여
  - 엔진 오일 감소량 일 경우, 같은 종류, 비슷한 종류, 점도가 약간 낮은 오일로 보충하여 사용합니다.
  - 엔진 오일의 점도가 높아진 경우, 점도가 약간 낮은 오일로 보충하여 엔진 오일의 점도를 낮추어 주거나,
  - 같은 종류, 비슷한 종류의 오일로 보충하여 적정 점도를 조절하여 사용합니다.
  - 보충 후 엔진 오일 량이 많을 경우, 오일 량을 적당히 빼고 사용합니다.
  
  - 엔진 오일을 자주 교체해도 엔진시스템의 마찰과 마모는 지속적 일어납니다.
  - 그러므로, 마찰과 마모를 최소화하는 유지관리가 중요합니다.
  
  - 엔진오일은 적정 점도를 유지할 경우 오래(장기간) 동안 사용을 할 수도 있습니다.
  
  - 디젤 엔진시스템 엔진 오일의 경우는 연소가스에 포함된 탄화 슬러지 생성과 퇴적으로 급격한 윤활성 저하, 점도상승 문제로 적당한 시기에 엔진 오일의 교체가 필요하며,
  - 엔진 오일의 보충만으로 필요한 문제를 해결하기 어렵습니다.

**🚧 엔진 오일 량이 많을 경우 발생하는 문제점은?**

- 엔진시스템 작동 외 과량의 엔진 오일을 밀어야 하는 힘이 필요하게 되어,
- 출력 저하, 연비 저하 발생하고,
- 연소행정에서 카본 발생과 노킹 현상 일어나며,
- 엔진 오일의 거품(기포) 발생과 윤활작용 저하 원인제공을 하게 됩니다.

**🚧 엔진 오일 점도(ISO VG)**

엔진 오일 점도는 대부분 경우 다음과 같으나, 윤활제조사에 따라 허용범위내에서 차이가 있습니다.

- 가솔린 : 0W ~ 40(80), 0W~30(55), 0W~20(45), 가솔린-LPG 겸용(55), LPG(65), 4T(90), 2T(45)
- 디젤 (85~110)

**Black Lube에 분산제 종류를 혼합 사용하지 않는 것이 좋습니다**

- 분산제 혼합 사용 금지  
분산제 제조에 사용되는 대부분의 고분자 물질들은 온도차에 의하여 사슬구조가 늘어나거나, 줄어들는 현상이 있으며, 접착되거나 끌어당기는 힘이 있어 미끄럼성이 없으며, 윤활성이 거의 나타나지 않습니다.
- 이러한 고분자 물질들이 Black Lube의 미세한 입자를 도포하게 되면 Black Lube의 윤활성(미끄럼성)은 급격히 떨어지게 됩니다.
- 분산제 사용에 대한 의견은 사용 목적물에 따라 다를 수 있습니다.
- 극성을 나타내지 않는 비극성 물질과 혼용 하는 것이 좋습니다.

**Black Lube 를 건조 윤활이 필요 한 기판 상 분말 코팅 하는 방법 : 스프레이 방법**

- 바인더 불필요 합니다.
- 상온에서 분말을 건조한 (& 차가운) 고압 공기 120psi(8.27bar) 정도로 기판에 분무하여 코팅 합니다.
- 이소 프로필 알콜(IPA)과 혼합 사용시 페이스트는 기판을 버핑 할 수 있습니다.
  - {버핑(빠우) : 금속의 표면을 최대한 깨끗하게 연마하여 거울처럼 광택이 나게 만드는 작업}
- 코팅 된 필름은 약 0.5 마이크론 두께 이하가 됩니다.
- 코팅 부품의 종류
  - 자동차 부품, 엔진 및 기타 부품, 우주 항공 부품, 베어링 (선형, 볼, 롤러 등), 샤프트, 마린 부품, 절삭 공구, 블레이드, 슬리 터, 나이프, 금형 릴리스 , 정밀 기어, 밸브 부품, 피스톤, 체인, 기계 부품 및 기타 여러 분야에 사용