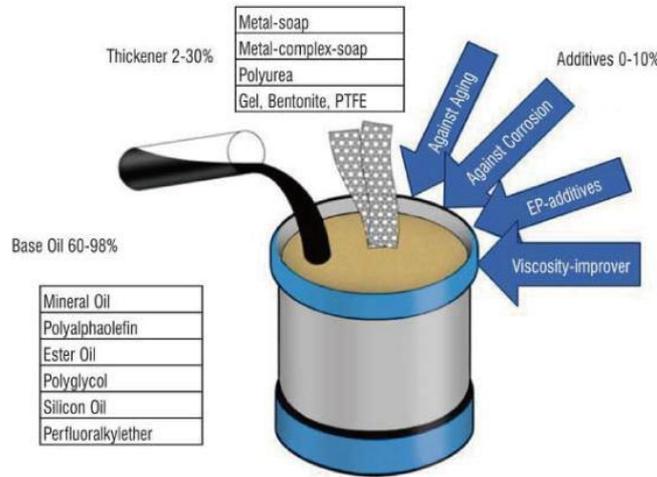


가만히 두어도 유분리가 일어난다

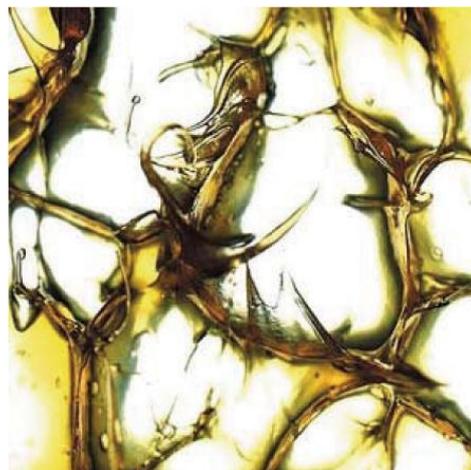
가만히 두어도 그리스로부터 오일이 분리되는 현상이 발생한다. 이런 유 분리 현상은 아주 자연스러운 현상이고 윤활이 되려면 반드시 적절한 유 분리가 일어나야 한다.

그리스는 60~98%의 오일과 5~30%의 증주제 그리고 0~10%의 첨가제로 구성되어 있다.



그리스는 열 분산능력이 윤활유에 비해 효과가 적고, 급유 교환 세정작업등이 어렵고, 물이나 먼지 등의 이물질이 혼 입될 경우 제거하기 어려움 점이 있지만, 윤활시스템의 설계 시 복잡성을 감소시켜 주며, 누설이 적고 간단한 Sealing 장치만으로도 설계가 가능하고, 고속회전 설비의 경우 운전기간의 연장, 적정 사용온도 유지, 사용량 절감 등에서 많은 장점을 가지고 있으므로 널리 사용되고 있다.

일반적으로 그리스의 구조는 아래 사진과 같은 섬유질 구조를 하고 있으며, 그 섬유질 사이에서 오일이 함유된 상태로 있다가 윤활이 필요한 경우 필요한 부분에 적절히 오일이 섬유질상 구조에서 빠져 나와 윤활을 담당한다



Calcium Sulfonate Grease 증주제 형상

TECHNICAL INFORMATION

일반적으로 적절한 유 분리는 반드시 일어나야 한다. 왜냐하면 오일이 윤활을 담당하기 때문에 적절한 시간에 적절한 양이 적절한 곳에서 윤활이 이루어질 수 있도록 유 분리가 이루어져야 하는 것이 그리스 본연의 임무이기 때문이다. 유 분리가 적절히 일어나지 않는 그리스는 품질이 좋지 않은 윤활유라고 봐도 무방하며, 보통 같은 종류의 그리스라도 NLGI # 번호가 적을수록, 고 하중용 보다는 고속용 에서, 그리고 고온용 보다는 저온용 그리스에서 유 분 리가 많이 일어난다.

이와 같이 적용 처에 따라 유 분리가 많고 적음에 따라 크게 문제가 되지는 않지만, 어떠한 경우에도 과도한 유 분리는 적절치 않다. 적절한 윤활을 위해서 유 분리가 0.5%이하로 아주 적게 일어나서도 안되고, 그리고 작동되는 곳의 어떠한 온도 조건에서도 유 분리가 6% 이상 넘어서는 안 된다.

따라서 제조사의 제조기술, 사용되는 증주제에 따라서 약간의 차이는 있겠지만 유 분리의 정도는 0.5%~6%를 유지할 수 있도록 하여야 한다.

이상과 같이 유 분리가 왜 일어나며, 어느 정도의 유 분리가 허용치인지, 유 분리가 왜 반드시 일어나야 하는지에 대해 충분히 고찰을 하였다.

그런데 많은 경우에 있어서 소비자들로부터 아래와 같은 질문을 접할 수 있다.

"NLGI#0, #1 그리스 다수 pail 을 구매 했는데, 뚜껑을 열어보니 많은 오일이 흥건히 고여 있습니다.

이런 그리스를 사용해도 별 문제가 없는지요? (We buy 5gallons pail of NLGI 0 and 1 grease. When we open the

NLGI 1 we frequently find a pool of oil, perhaps a couple of ounces, on the top. Is this a concern?)



(유 분리가 일어나지 않은 경우)



(유 분리가 심하게 일어난 경우)

여기에 대한 적절한 답변은 한 드럼의 그리스에서 종이컵으로 두, 서너 번의 오일을 퍼낼 수 있을 정도의 오일이 고여 있다면 큰 문제는 없으나 그리스 상층 표면 위에 많은 양의 오일이 흥건히 고여 있다면 문제가 있다.

이것은 지나치게 장기간 그리스를 방치하고, 그대로 두어서 생겨난 결과이다. 분리된 오일을 섞기 위해서 그리스를 Mix 하여 사용하는 경우도 있는데, 이렇게 해서는 한번 빠져 나온 오일은 증주제 안으로 다시 되돌아가지 않기 때문에 아무런 효과도 없다.

TECHNICAL INFORMATION

유분리가 심한 유종을 그리스 주입장치에 장입 하여 토출 시킨 사례

◆ 그리스 주입장치를 이용하여 베어링(컵)에 급유를 가정



(정상 급유)



(오일만 중점 급유)

◆ 그리스 주입장치에 잔존된 그리스 상태 확인

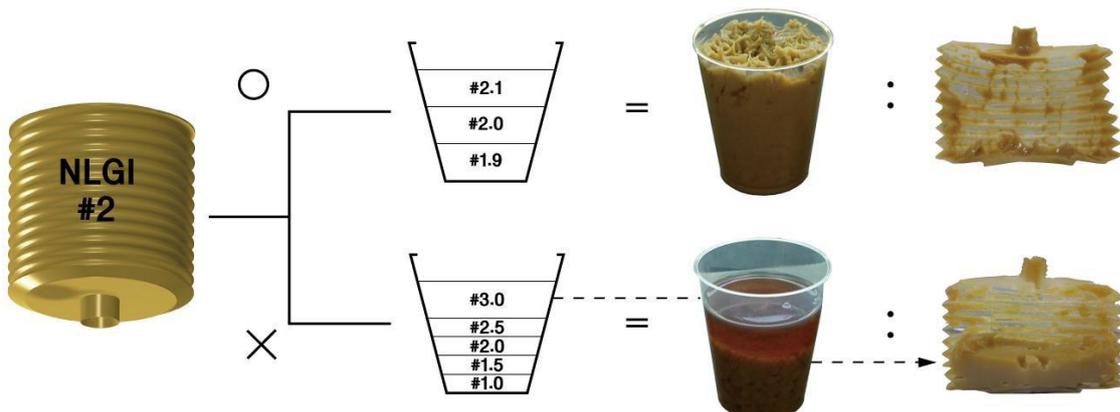


(초기 그리스 점성 유지)



(버터처럼 고착화된 상태)

◆ 그리스 주입기 저장용기(파우치, 챔버) 내부 그리스 물성변화



양호한 유종 사용시 (O)	유분리가 심한 유종 적용시 (X)
그리스 주도(점성) 변화가 거의 발생하지 않음	유동성이 좋은 오일만 중점 토출되고 저장용기 내부 섬유질 조직으로 구성된 증주제만 잔존하게 되어 그리스 주도는 높아진다.

그리스에 있어서 보관 수명(Shelf life)은 무엇을 의미하는가?

그리스를 사용하기 전에 본래의 물성이 변하지 않고 재 사용 할 수 있는 정도로 용기 내에서 잘 보관되어 있는 상태까지의 기간을 보관수명이라고 본다. 윤활제는 합성유든 광유든 보통의 온도하에서 저장되어 있을 때 폴리머화 되지 않고, 휘발되지 않으며 산화가 되어 서는 안되지만, 시간에 따라서 어쩔 수 없이 열화(Aging)가 이루어 진다.

그리스는 좀더 복잡한 방법으로 열화가 진행이 된다. 대부분 그리스 품질저하는 장기간 방치를 했을 때 겔(Gel)구조 의 그리스 증주제 구조가 수축(Contraction)되고 따라서 증주제 내부에 있던 오일이 심하게 분리되어 빠져 나오게 되는데, 이렇게 되면 그리스가 경화(Stiffness)되어서 본래의 성능을 발휘할 수 없게 되고, 또는 반대로 시간에 따라 증주제의 겔(Gel)이 약해져서 더 이상 오일을 함유할 수 있는 구조를 만들 수 없을 경우 유 분리가 일어나게 되고 그리스는 아주 흐물흐물 해진다. 따라서 그리스의 유 분리 정도가 보관 수명을 결정하는데 중요한 기준 역할을 한다.

일반적으로 유 분리의 많고 적음이 보관조건, 사용조건, 그리스 특성에 따라 달라지게 되므로 가장 보수적으로 그리스 제조업체에서는 납품 이후 2 년간을 보관 수명으로 정한다. (Our company's normal recommendation on the shelf life of oils or greases is two years after date of shipment. This is a very conservative estimate, and we are prepared to make more liberal recommendations as conditions require.) 이러한 상황을 고려하여 일부 회사에서는 제조된지 3 개 월 이내의 제품을 납품해 달라고 요구하는 경우가 많다.

최근에 고 품질의 그리스의 경우 아주 높은 온도나 가혹한 조건에서 방치하지만 않는다면, 보관 수명을 좀 더 길게 잡을 수는 있을 것이다. 하지만 현실적인 상황으로서 아주 기술적인 것까지 고려하지 않더라도 높은 정밀도를 요구 하고, 중요한 부분에 사용될 그리스라면 반드시 시간과 관련된 열화(Age-related re-testing)를 필수적으로 고려해야 한다.

최근에 반도체 클린룸의 윤제의 경우 그리스가 중요한 이슈가 되는데, 현재의 기술로서는 합성기유나 광유에다가 rea 혹은 Lithium 계통의 증주제를 사용조건에 적합하도록 조합을 해서 제조하여 사용하고 있다.

결론적으로 이상에서 고찰해 본 바와 같이 그리스에서는 장기간 일정용기에 담아두게 되면 시간에 따라 유 분리가 발생하게 된다. 특히 아주 적은 양을 가지고 윤활을 하여야 하는 클린룸 윤활의 경우 소형 용기 내에서 적은 양의 그리스가 저장되어 있고, 아주 미소량의 그리스만 급유되기 때문에 실제로 보면 그리스가 소형 저장 용기 내에서 그대로 유동성 없이 장기간 보관되어 있는 경우와 마찬가지로이다.

이와 같이 일정한 압력하에서 그리스가 저장이 되어 있는 경우 (펌프나 자동 그리스 주유기)에는 유 분리가 상대적으로 빠르게 진행되며, 전술과 같이 유 분리가 진행이 되면 그리스가 경화되고 윤활성이 떨어지게 되며, 클린룸의 경우 경화된 그리스의 증주제가 발진현상을 더욱 촉진할 수가 있다.

이것을 방지하기 위해서 주기적으로 적은량을 급유해주어야 하는 클린룸 윤활에서는 2 년 이상으로 적은 용기하에서 그리스를 장기 보관하는 것은 좋지 않고, 2 년 주기로 신선한 그리스로 바꾸어주는 것이 바람직하다. -이상-

참고문헌:

1. 그리스 윤활-Mobil 사 Presentation
2. The lubrication Characteristic of LM guide – 일본 THK 사 Mr. Hiroshi Takamatsu 기술논문
3. NORIA Message Board
4. The "shelf life" of lubricants – Mr.Mark Coholan of Nye Lubricant company.