

# 다목적용 그리스 선택: 리튬 콤플렉스 이냐? 혹은, 칼슘 슬포네이트 그리스이냐?

저자: [Dr. Anoop Kumar](#), Royal Manufacturing

그리스 없이 기계가 동작을 하고 있다고 상상하기가 힘들다. 대부분의 기계들은 내부에 베어링이 있고 그것을 그리스로 대부분 윤활을 한다. 초기의 그리스 사용은 마차 바퀴 축의 윤활을 위해서 식물유를 석회가루에 혼합하여 사용을 했다. 이것이 그리스의 시초이고, 지금은 다양한 종류에 사용용도에 알맞게 정제, 조제한 그리스가 사용이 되고 있다.



그러나, 과거의 수십 년 전부터, 기계 설계의 커다란 진보로 인해, 기계가 소형화, 고속화 고하중화, 그리고 다양한 조건의 사용환경 등의 변화가 이루어져서 단일 한 종류의 그리스로서는 이 모든 조건을 감당하기에는 이미 불가능하게 되었다. 결과적으로 많은 종류의 윤활제가 개발이 되었고, 시장에는 수천 종류의 서로 각기 다른 형태의 윤활유가 판매되고 있다. 한 종류의 그리스가 모든 적용부위의 상황을 다 커버 한다는 것도 더 이상 진실이 아니며, 수많은 종류의 그리스 종류를 상황 별로 나열해 놓은 것도 역시 소비자들에게 엄청난 혼란을 초래하기 쉽다.

## 그리스 구성요소(Grease Composition)

그리스는 보통 10~15%의 증주제와 5~10%의 첨가제, 그리고 80~90%정도의 기유로 구성되어 있다. 전세계 총 시장의 물량은 23.8억 파운드의 그리스가 리튬, 칼슘, 소듐, 알미늄, 칼슘 슬포네이트, 복합무기, 폴리우레아 기타 등등, 많은 종류의 그리스형태로 공급되고 있다. 그 중에서도 약 75%정도의 그리스가 리튬 베이스의 그리스로 세계시장에서 아주 보편적으로 사용되고 있고, 여러 가지의 사정과, 기계의 상태와, 그리고 물류이동, 재고 확보의 용이성 등을 이유로 다목적용의 그리스 개발 필요성을 이끌어 내고 있다.

## 다목적용 그리스 (Multi-Purpose Grease)

단어적으로만 간단하게 설명을 하면 다목적용 그리스는 한 두 가지의 특별한 성능을 가진 그리스를 가지고 한 곳이나 그 이상의 적용 point들에 사용이 가능한 그리스를 의미 한다. 예를 들면 전통적으로 자동차 새시에는 칼슘그리스, 휠 베어링에는 소듐그리스를 적용하던 것을 이제는 리튬계 그리스로 동시에 적용을 하고 있다. 칼슘계그리스는 내 수세성은 뛰어나지만, 약간의 고온이라도 성능이 떨어지며, 반대로 소듐계그리스는 고온성은 좋지만 내 수세성은 좋지 않다. 리튬계그리스가 세상에 출시될 때 리튬계그리스가 칼슘이나 소듐그리스보다 양호하다는 것이 판명이 되자마자 바로 자동차 산업에 적용이 되었고 이제는 이 산업에 있어서 가장 보편적인 다 목적용으로 자리를 굳혀가고 있다.

## 고성능 다목적용 그리스( High-Performance Multi-Purpose Greases)

앞에서도 이야기 했듯이 현대의 기계들은 생산성 향상과 down time 을 줄이기 위해서 아주 극심한 작동 조건하에서도 동작을 하도록 설계가 되어 있다. 바로 이점이 단순한 리튬계그리스 로서 이러한 조건을 감당하기에는 이제 무리가 있다. NLGI GC-LB 운반기계 사양에 보면 리튬 12 하이드록시계통의 그리스이상의 그리스를 사용하도록 규정되어 있는데

PROPERTY	DESCRIPTION	LITHIUM MULTI-PURPOSE GREASE	LITHIUM COMPLEX GREASE	CALCIUM SULFONATE GREASE	COMMENTS
Stability	Mechanical Stability	+30	+30	<20	A lower number is better
	Roll Stability	8-10%	8-10%	<5%	A lower number is better
High Temperature	Drop Point	~350° F	~500° F	+550° F	Higher drop point, better high-temperature properties
	High-Temperature Life	~80-90 hours	~80-100 hours	>120 hours	A higher number is better
Water Resistance	Water Washout (175° F, 1 hour, % weight loss)	5-10	5-10	<5%	A lower number is better
	Water Spray Off (% grease washed off)	>50%	20-60%	<30%	A lower number is better
	Roll Stability in Presence of Water (2 hours, 10% water)	>10%	>10%	<10%	A lower number is better
Extreme Pressure	Weld Load (kgs.)	250-400	250-500	>500	A higher number is better
	Timken (lbs.)	40-45	40-80	>60	A higher number is better
	Wear Scar Diameter (mm)	0.5-0.6	0.5-0.6	<0.5	A lower number is better
Compatibility with Lithium Greases			Very Good	Good	Easy for changeover

Table 1. Comparison of fully formulated greases

이러한 요구 조건에 맞출 수 있는 종류의 그리스로서는 리튬 콤플렉스, 칼슘 슬포네이트, 알루미늄 콤플렉스, 혹은 폴리우레아, 무기질 계통의 그리스가 해당되나 대부분으로 사용되고 있는 리튬계그리스와의 상용성문제를 감안하여야 하는 그리스를 제외하면 이제는 리튬 콤플렉스와 칼슘 슬포네이트 그리스 두종만이 다목적 용으로서의 대안임이 명백해진다.

## 리튬 콤플렉스 vs. 칼슘 슬포네이트 (Lithium Complex vs. Calcium Sulfonate)

일반적으로 리튬콤플렉스 그리스는 양호한 전단 안정성, 고온특성, 내 수세성등을 가지고 있으며, 부족한 극압성, 내 마모성 그리고 내 부식성등은 안정적인 첨가제를 통해서 이러한 성능을 향상시킬 수가 있고, 따라서 이러한 그리스는 NLGI GC-LB 요구사항을 대부분 만족시킬 수가 있다.

그럼에도 불구하고 조심스러운 비교를 해 보면, 아래 도표에서 보듯이 칼슘슬포네이트 그리스가 대부분의 리튬, 리튬콤플렉스 그리스보다 자료에서, 실제 적용부분의 성능에서 뛰어나다고 판명이 된다. 이들 두 종류의 그리스에서 칼슘슬포네이트 그리스가 첨가제를 섞지 않고도 리튬계그리스가 나타내고 있는 모든 성능을 다 포함을 하고 있다고 보면 된다.

INDUSTRY	LITHIUM MULTI-PURPOSE	LITHIUM COMPLEX	CALCIUM SULFONATE
Transport	2	3	4
Mining	2	3	4
Marine	2	3	4
Steel	2	2	3
Power	2	3	3
Agriculture	2	3	3
Food	No	No	3
Drilling	2	3	4



 = Fair     
  = Best

Table 2. Comparing grease application suitability

칼슘슬포네이트 그리스는 리튬 콤플렉스그리스와 비교해서 동작 중에 누설이나 비산되는 량이 적으며 기계전단안정성도 아주 탁월하고, 고온적용이 가능하고 또한 고온에서 수명이 상당히 길다. 리튬 콤플렉스 그리스가 내 마모성, 극압성 개선을 위해서 안티몬 zinc나 다른 첨가제를 다량으로 함유하고 있는 반면에 칼슘슬포네이트 그리스는 증주제 그 자체에서 탁월한 극압, 내 마모성 그리고 내 수세성등을 보유하고 있고, 부식안정성도 뛰어나다.

게다가 리튬 콤플렉스는 일반적으로 내 수세성의 증대를 위해서 점성을 증대 시키는 점증제 (Tackifier)를 다량으로 투입을 해야 하나, 칼슘슬포네이트는 증주제의 특성상 내 수세성이 탁월하며 수분에 의해 조직이 파괴되지 않는다. 칼슘슬포네이트는 리튬이나 리튬 콤플렉스 그리스와의 상용성도 탁월하다.

칼슘슬포네이트 그리스의 사용에 유일한 제약조건은 비중이 높은 증주제를 다량으로 사용하므로 써 야기 되는 펌핑성이 조금 부족하다는 것과 가격이 비싸다는 것이었는데, 최근의 기술로 이러한 단점들을 거의 리튬 콤플렉스 그리스 수준으로 끌어 올려다.

따라서, 이제는 칼슘슬포네이트 그리스가 고성능 다목적용그리스로서의 사용이 전 산업체에 걸쳐서 크게 나타날 것이라고 판단된다.