



潤滑油와 添加劑

韓國潤滑學會
前事務局長 姜顯春 譯

앞으로 海外 潤滑油技術關係資料를 入手하는 대로 會員社에 전파하고자 하는바 다소라도 도움이 되었으면 합니다. 本稿는 『潤滑經濟』 1月號에 게재된 것을 潤滑學會 前 姜顯春事務局長이 번역 하였습니다. —편집자—

한편 디티오磷酸亞鉛의 使用으로 耐摩耗性作動油의 製造가 可能케되어 各産業分野에 油壓機器가 普及되는 要因도 되었다. 또한 터어빈油의 長壽命化에 따라 發電터어빈에서는 10年 以上の 長期無更油가 可能케 되어 電力의 安定供給에 貢獻하고 있다.

添加劑란?

高級潤滑油의 進歩를 지탱하고 있는 것은 添加劑라고 말해도 틀린말이 아닐 것이다.

基油의 品質이 飛躍的으로 向上되었기는 하나 潤滑油를 高温에서 더욱 長期間無交換으로 使用하는 境遇에 酸化防止劑는 不可欠한 것이며 엔진油와 같이 燃燒生成物에 依한 汚損이 많은 境遇에는 淸淨分散劑의 도움을 빌리지 않으면 円滑한 運轉은 期待할 수 없다.

以下 潤滑油에 使用되고 있는 主添加劑에 對하여 記述한다.

1. 添加劑의 發展

現在 工業用潤滑油 等の 酸化防止劑로서 廣範圍하게 使用되고 있는 알킬페놀 엔진油의 主力酸化防止劑인 디티오磷酸亞鉛, 淸淨分散劑로서 多量으로 消費되고 있는 설포네이트, 포네이트 또는 流動點降下劑의 鹽素化와스와 알킬나프타린과의 縮合化合物 等の 效果는 이미 1930年~1940年代에 確認되고 있다.

戰 후에는 鹽基價가 300~400으로 높고 酸中和性이 높은 超鹽基性의 淸淨劑나 동질기에 가솔린엔진에 發生하는 低溫스러지를 防止하기 爲한 無灰分散劑가 開發되어 선박용엔진이나 自動車엔진의 信賴性을 높이는데 도움을 주고 있다.

2. 酸化防止劑

酸化防止劑는 2사이클가솔린엔진油 等を 除外한 많은 高級潤滑油에 必要한 添加劑이다.

一般的으로는 비교적 溫度條件이 까다롭지 않은 工業用潤滑油에는 遊離基抑制劑인 알킬페놀類를 溫度條件이 嚴한 엔진油에는 디티오磷酸亞鉛과 같은 過酸化物分解劑를 使用한다.

그러나 工業用潤滑油라도 溫度가 높아지는 境遇에는 같은 알킬페놀이라도 耐熱性을 갖는 그 페놀의 添加가 效果의 일 수 있다.

또한 耐摩耗性作動油과 같이 優秀한 酸化安定性과 摩耗防止性이 要求되는 油種에는 디티오磷酸亞鉛(ZnDTP)을 添加하고 있다.

ZnDTP는 使用하는 原料알콜의 타입에 따라 添加劑의 特性이 다르다. 一般的으로는 1級 알콜系의 것이 많으나 耐熱性을 必要로 하는 境遇에는 아리루알콜系를 또한 耐摩耗性을 要求할 때에는 2級 알콜系를 使用한다. 但 以前에는 2級알콜系의 ZnDTP를 耐摩耗性作動油에 添加하는 것이 많았으나 加水分解安定性이 떨어짐으로 現在는 1級알콜系의 ZnDTP를 主로 使用하고 있다.

3. 淸淨分散劑

金屬을 內包하는 것을 淸淨劑, 灰분이 없는 것

을 分散劑라고 부르는 境遇가 많으나 一般的으로 一括하여 淸淨分散劑라 말하고 있다.

潤滑油添加劑中에서 가장 使用量이 많고 全體의 半以上을 占하며 선박용실린더油等 添加量이 20%을 넘는 것도 있다.

金屬鹽의 타입, 耐熱性, 解膠性의 程度 等에 따라 多數의 種類가 있으며 用途에 따라 區別使用한다.

디젤엔진油에는 鹽基價가 높고 酸中和能力이 큰 種類를 添加하고 特히 선박용실린더油에는 鹽基價가 300以上인 超鹽基性淸淨分散劑를 使用한다. 또한 韃內이드는 酸化防止能力이 있고 熱에도 強함으로 디젤엔진油에 使用되는 일이 많다.

한편 汽油엔진油에서는 酸中和性도 있겠으나 解膠性도 重要하게 되며 無灰分散劑가 그 役割을 遂行한다.

機林能型으로 分散劑와 粘度指數向上劑를 兼하는 添加劑도 있다.

2사이클汽油엔진油, 特히 아우트보오드用 等은 스파크플러그의 부러짐防止를 爲하여 無灰分散劑를 添加하는 境遇가 많다.

이밖에 作動油 等の 工業用潤滑油에서도 스크릿지를 分散시키기 爲하여 分散劑를 添加하는 境遇도 增加되고 있다. 但 이때 물이들어와 乳化될 憂慮가 남는다.

4. 粘度指數向上劑

分子量이 1~150萬의 高分子化合物로 基油에 溶解되었을때 冷却된 狀態에서는 分子가 凝集하고 있음으로 粘度의 上昇은 比較的 적다. 그러나 油溫이 上昇하면 그것에 따라 基油의 粘度는 低下되나 溶解된 粘度指數 向上劑의 分子는 풀려서 길게 늘어진 狀態가 되어 全體로서는 粘度의 低下가 적어지며 따라서 粘度指數의 數値는 높아진다.

폴리메타크리레이드系의 粘度指數向上劑에는 流動點效果作用을 갖은 것, 分散機能을 兼한 것 등이 있으며, 이밖에 올레핀포리마, 폴리알킬실릴렌 等도 使用되고 있다. 또 폴리부텐은 2사이

클가솔린油의 消煙劑로서의 用途도 兼하고 있다.

5. 極壓劑

기어油(自動車用, 工業用)에 必要한 添加劑이다. 金屬齒車끼리 높은 壓力으로 接觸하였을때, 이른바 極壓狀態에서 發生하는 高溫으로서, 極壓劑가 齒車面과 反應하여 低融點의 合金을 만들어 摩耗를 防止하기 爲하여 齒車의 燒付를 防止한다. 硫黃 또는 磷의 化合物이 많다.

6. 摩擦調整劑

Friction Modifier라고도 한다. 摺動面의 스틱슬립의 防止, 自動變速機油의 摩擦特性의 改善, 리미티드슬립데후나 濕式브레이크의 차다音의 抑制等の 目的에 使用하나, 최근 엔진油나 기어油 또는 工業用潤滑油에 添加하여 摩擦저하에 依한 省에네르기 效果를 期待하는 用途에 널리 使用되고 있다.

非油溶性인 것으로서 二硫化몰리브덴, Graphite와 같은 固體潤滑劑, 油溶性인 것으로서 脂肪酸, 아민, 아미노, 이미도等 그밖에 有機몰리브덴이 잘 알려져 있다. 有機몰리브덴은 有效한 添加劑이나, 그 作用은 分解에 依하여 二硫化몰리브덴을 生成하기 때문이라고 한다.

7. 맺음

이제부터의 潤滑油는 省에네르기에 奇與와 同時에 엔진이나 機械의 效率를 높혀 연구사용을 指向케 될 것이다. 그렇게 되기 爲하여는 新規添加劑의 開發과 함께 既存 添加劑의 效果的인 配合技術의 進歩가 바람직하다.

한편 運轉條件의 可酷化에 따라 合成潤滑油를 使用하는 例도 많아질 것이나 現在의 添加劑는 桴 合成潤滑油에 有效하다고 말 할 수 없기에 專用添加劑의 開發도 必要하게 된다. 또 環境問題에 視點을 둔 潤滑油의 檢討도 始作되고 있으나 添加劑의 影響도 充分히 確認해 두어야 할 것이다.

表 主要潤滑油添加劑

種 類	機 能	主 化 合 物
酸化防止劑	潤滑油의 酸化에 依한 劣化를 防止, 遊離基를 抑制하는 타입과 過酸化물을 分解하는 타입이 있다.	디티오 磷酸亞鉛(ZnDTP)알킬 페놀디아민
清淨 分散劑 清淨劑	엔진 內面 等에 附着하려는 카본이나 스랏치를 씻어냄. 燃料의 燃燒에 依하여 發生하는 酸을 中和한다.	솔포네이트 포네이트 포스포네이트
分散劑 流動點降下劑	카본이나 데포지트를 油中에 分散한다. 低溫時油中에 發生하는 왁스의 固化를 防止하여 流動性을 保持함.	폴리알킬 琥珀酸多機能폴리마 포리메 타크리레이트 鹽素化 파라핀과나프탈렌 과의 縮合化 化合物
粘度指數向上劑	溫度變化에 따르는 潤滑油의 粘度變化를 적게 한다.	폴리메타크리레이트 폴리이소부틸렌 올레핀 폴리머 폴리알킬스티렌
極壓劑	極壓潤滑狀態에서 高溫이된 金屬接觸面과 反應하여 燒付等을 防止한다.	有機硫黃化合物 磷酸에스테르, 鹽素화파라핀 有機 몰리부텐 化合物
摩擦防止劑	潤滑面의 金屬과 反應하여 摩擦, 摩耗를 防止한다.	鹽酸에스테르 디티오磷酸亞鉛
油性劑	潤滑面의 金屬에 吸着하여 摩擦 摩耗를 防止한다.	脂肪酸 高級알콜 아민, 金屬비누
摩擦調整劑	油溶性 것의 作用은 油性劑와 같다. 非油溶性의 것은 特殊한 層狀構造를 갖으며 摩擦을 防止한다.	油溶性: 脂肪酸이나 그의 誘導體아민, 아미노, 有城 몰리부덴, 磷酸에스테르 非油溶性: 二酸化몰리부텐 그라하이드(Graphite)
鏽止劑	金屬面에 吸着한 물, 酸素, 그밖에 腐蝕性物質이 金屬面에 接觸하는 것을 防止한다. 油溶性, 水溶性 氣化性의 것이 있다.	알킬琥珀酸 솔퍼네이트 솔비단모노레이드 올레핀사루고신 모루취린
乳化劑	油와 물에 加하여 混合하여 安定된 乳化를 만든다.	各種界面活性劑
消泡劑	이미 發生하고 있는 氣泡를 없애는 消泡 作用과 泡의 發生을 防止하는 抑泡 作用이 있다.	실리콘油 폴리메타크라레이트 폴리알킬렌글리콜