

工場潤滑管理

李 康 鎬

(韓國油類試驗檢査所 所長)

緒 言

潤滑管理의 目的은 機械에 올바른 給油을 하고 定期的인 點檢을 하여 故障의 減少와 円滑한 稼動을 圖謀하고 그 效果을 管理의 節減과 生産性의 向上에 反映시키는 것입니다.

現在 工作機械을 비롯하여 各種 産業機械는 高度化하여 이에 수반하는 潤滑劑에 對한 要求도 一層 苛酷한 것으로되 工場에 있어서의 潤滑管理의 必要性이 한층 認定하케 되어 또 工場管理者도 設備管理上의 基本要件의 하나로서 輕視할 수 없는 것으로 되어 있습니다.

潤滑管理가 完全히 施行되어 있을 때에는 大

略 다음과 같은 效果가 얻어집니다.

1. 完全運轉에 依한 設備稼動效率의 向上.
2. 豫防保全에 따른 維持費의 輕減
3. 休止損失의 防止
4. 完全管理에 依한 設備機械의 壽命 延長.
5. 潤滑費(潤滑劑×給油量)의 輕減
6. 動力費의 節減

즉 이것들을 要約하면

- ① 生産性의 向上
- ② 生産原價의 功下

로 되어 이 두가지가 潤滑管理의 終局의 目的이라 할 수 있습니다.

第1編 工場潤滑管理

1. 潤滑目的

機械의 潤滑目的은 摩擦面의 保護 즉 相接하는 둘의 金屬面의 乾燥摩擦을 潤滑劑에 依해 液體摩擦로 바뀌 또한 그 液體摩擦을 最少로 하여 摩擦面의 損耗을 防止하는 것입니다.

이것을 減摩效果라 합니다. 그러나 이 減摩만이 潤滑效果의 全部는 아니며 또 現實로 機械의 摩擦에 依한 影響은 그리 單純한 것이 아닙니다 潤滑油는 摩擦面에 發生하는 熱(摩擦熱 및 傳導熱)을 퍼 없애는 것. 즉「冷却效果」나 피스톤링구와 시린다——와의 조금만한 세에서 도망갈 려는 가스의 漏洩을 防止하는「密封效果」나 齒車나 로오라——軸受와 같이 接觸點에 荷重의 集中하는 部分에 對하여 油膜에 依해 擴大한 受壓面에 依하여 힘의 分散緩和을 하는「應力의 分散

技術士(化工部門)

效果」나 더기름에 依한 摩擦面의「防錆效果」나 摩擦面間에 侵入하는 夾雜物을 除去하는「防塵 및 洗滌效果」을 생각합니다.

따라서 모든 潤滑에 있어서「減摩」을 目的으로 하지 않은 것은 없습니다. 摩擦面의 種類에 依해 其他 目的의 全部 또는 一部가 同時에 作用 함으로서 完全한 潤滑이라 할 수 있습니다.

以上の 潤滑目的을 列記하면

- (1) 減摩作用……金屬끼리의 直接接觸을 막고 摩擦面의 損耗을 防止
- (2) 冷却效果……摩擦面에 發生하는 熱을 除去
- (3) 密封效果……摩擦面에서 새는 것을 防止
- (4) 應力의 分散效果……接觸面에 集中하는 荷重을 分散緩和,
- (5) 防錆效果……金屬表面에 水分, 空氣의 接觸을 防止하는 누 發生의 防止

(6) 防塵效果……摩擦面に 夾雜物の 侵入을 防止

이와같은 潤滑을 完全히 할려면 摩擦面に 適當한 潤滑劑을 올바른 潤滑法에 依해 옳은 給油 間隔으로 適量供給함으로써 機械는 그 性能을 發揮하고 또한 그 精度을 向上시켜 維持할 수가 있으며 潤滑管理의 使命입니다.

2. 潤滑劑의 取扱

潤滑劑가 工場의 機械의 各潤滑個所에 올바른 給油될때 까지에는 그 取扱上 注意할 點이 많고 이것들은 또한 潤滑管理의 前提條件으로서 不可欠한 것입니다.

2.1 受入管理

潤滑劑에 極限하지 않고 軸受 其他部品에 對하여서도 購入하여 受入할 때는 規格, 數量을 確認한 것이 重要하다.

(1) 規格의 確認

製品의 品質을 檢査하는 것으로서 이를 할수 없을 때에는 品質 檢査에 依한 合格의 與否 및 Maker에서 提出하는 性狀表로서 確認하는 것이 妥當하다.

(2) 容量의 確認

一般으로 重量과 比重을 測定하여 이 兩者의 値에서 容量을 計算하는 方法이 行하여 지고 있으며 潤滑油는 15°C에 있어서 容量을 標準으로 하고 있으므로 比重에 依해 計算할 때에는 常溫에서 測定한 比重値을 15°C의 比重으로 換算하여 兩者의 比率에서 容量을 算出합니다.

2.2 貯藏管理

購入한 石油製品의 整理保管은 品質上은 勿論 保安上도 嚴重한 管理을 하여야 된다.

(1) 水分이나 먼지에 對한 處置

- a. 될 수 있을때로 屋內貯藏을 하여 容器의 뚜껑은 開放되어 있지 않게 꼭 마개를 할 것.
- b. 드람통을 野積할 때는 原則으로 橫置하여 시트等を 하여 雨水가 들지 않게 한다.
- c. 屋外 屋內貯藏을 莫論하고 石油통 드람

통의 밑에 適當한 것으로 받쳐둔다.

(2) 漏洩에 對한 處置

漏洩을 發見하였을 때에는 速히 漏洩個所을 修理하거나 다른 容器에 옮겨 處理하여야 한다.

(3) 倉庫內의 整理整頓

保安上 먼저 燃料油와 潤滑劑를 區分하고 그 리이스는 一括하여 놓는 것이 좋다. 또한 이것 등을 識別이 容易하게 品種別로 色別할 수 있게 適當한 표를 달아 在庫가 1目瞭然하게 놓아두는 것이 管理上 便利하다.

2.3 拂出管理

一般으로 石油製品의 購入 受入 拂出등 그 量에 對해서는 品種別 受拂旬報 月報 혹은 各種統計表등에 依해 表示되는데 올바른 受拂整理는 올바른 管理에 密接한 關係가 있으므로 그 整理에는 正確을 期하고 配給의 合理化를 圖謀하여야 한다.

(1) 1回の 拂出量

現場의 事情 貯藏所의 狀態, 拂出手續方法 또는 現場의 消費量에도 關係되므로 配合方法은 現場에 適應한 方法에 依한 것이 좋다.

(2) 品種別의 容器

品種別로 容器를 區別한 것은 品質確保上 主要하다. 特히 添加劑入의 潤滑油나 電氣絕緣油나 一汎油등과 같이 特殊한 性質을 갖인것은 容器의 良否에서 받은 影響이 크므로 特히 注意을 要하며 混用은 絕對避하여야 한다.

이의 對策으로서는 前述한 色分類등에 따라 工場의 容器, 給油器 모두를 品種別로 色分하여 「色彩管理」 하면 理想的이다.

(3) 現場에 있어서의 貯藏

潤滑劑의 拂出을 받은 現場에 있어서는 現場 專用의 貯油倉庫를 갖거나 作業場의 구석에 簡單한 貯藏所을 設置하거나 一定時間 마다 巡回하는 등은 現場狀況에 依해 多樣하나 어느것이 나 다음 事項은 注意하여야 한다.

- a. 受入時 檢質檢量을 꼭할것
- b. 必要以上の 貯藏을 하지 말것
- c. 容器에는 油種 및 油名을 明示할것
- d. 取扱損失 및 殘油의 回收을 할 수 있는 設備을 할것

3. 潤滑管理의 運營과 그 效果

3.1 潤滑管理의 運營

潤滑管理를 效果的으로 運營하려면 이를 實行할 수 있을 機構가 必要하며 幹部에서 從業員에 이르기 까지 工場全員 一致協力없이는 效果있는 管理는 期持할 수 없다.

먼저 潤滑管理의 運營方法은 工場의 規模, 組織 및 製品의 種類 製造工程 및 技術管理部門의 構成등의 諸要因에 依해 틀리며 各各 工場의 形態에 合致한 潤滑管理方式을 採用하는 것이 좋다.

潤滑管理의 運營에 있어서는 集中 管理를 必要로 하는 것으로서도 全社的인 潤滑管理委員會를 記置하여 이 構成要員은 製造技術擔當部署 뿐만 아니라 購買用度 擔當部署도 같이 決定事項은 權威있는 것으로 하여야 한다. 또 實際로 潤滑管理의 運營을 擔當하는 主管課를 두어야 되며 이 主管課長에는 潤滑技術의 知識과 經驗이 豊富함은 勿論 上部에 對하여 業務의 重要性를 認識시켜 下部에는 給油가 어떻게 工場全體의 生産에 貢獻하고 있는가의 潤滑의 重要性를 認識시켜 關聯部門의 協力을 얻는데 必要한 說得力 있는 사람이 要求된다.

機械의 潤滑上의 問題는 곧 生産計劃에 支障을 招來하므로 定期修理 定期更油 또는 故障修理 등의 作業計劃은 生産部, 工作部, 技術部 등의 關聯部署와 協議를 거듭하여 그 計劃에 依하여 迅速히 그리고 效果的으로 修理, 點檢, 給油 등의 作業을 하지 않으면 안된다.

萬若 그 作業이 不充分인데도 불구하고 生産計劃에 倅기여 運轉에 들어갔다던 다음은 더 큰 事故와 休止損失을 모면 할 수 없으므로 어디까지나 機械의 豫防保全의 見地에서 納得이 가는 作業을 하여야 한다.

3.2 潤滑管理의 順序

(1) 現場의 實態을 調查把握한다. 이것은 潤滑管理의 基礎資料가 되므로 調查에 있어서는 機械의 特性, 運轉條件을 把握함과 同時에 機械의 個個 給油場所를 實際로 點檢하여 給油狀況을

調查한다.

(2) 實態調查에 依하여 給油器의 整備, 給油方法의 改善 適油의 選定, 標準給油量에 對하여 檢討한다.

(3) 前記에 있어서의 對策이 立案되어 委員會에서 決定하면 實行에 옮길 運用方法을 考慮한다.

a. 潤滑管理 카-트의 作成과 運用

카-트에 各機械의 潤滑個所 마다 潤滑劑의 名稱, 給油方法, 給油時刻등을 機械의 履歷 樣式등과 같이 明記한다.

이 카-트는 機械台數가 數10台程度의 工場에서는 機械自身에 붙인 給油 카-트로 充分하며 一個月 마다 긴 周期의 것에 對해서는 每月給油日을 定하여 이것등의 作業을 하도록 한다.

機械台數가 많아지면 이런 給油作業을 一個月間으로 分散하여 하게끔 現場 카-트外에 管理部署 카-트를 作成할 必要가 있다. 이 管理 카-트는 그 性質上 油種, 一回의 充填量, 點檢, 補給 및 交換의 周期, 그것이 行하여지는 日付등을 指示하고 또 給油狀況을 記錄할 수 있게 作成하여야 한다.

이 카-트에 依하여 擔當者는 給油係에 對하여 給油指示를 한다. 또 各 給油個所에는 油種 및 給油間隔을 나타내는 表示등을 貼付한다.

b. 給油係의 作業內容

潤滑管理를 함에 있어서는 專任의 給油係가 必要하다.

給油係는 管理카-트에 記載된 給油指示에 依하여 혹은 油面의 高低를 點檢하여 潤滑劑의 供給作業을 할뿐 아니라 前述 한바와 같이 油漏, 軸受나 齒車의 振動 異常音등에 注意하여 給油器의 破損 Filter의 閉塞등을 點檢하여 異常을 發見하면 곧 應急의 處置를 取하고 또는 擔當部署에 報告하여 恒常 保全에 努力하여야 한다.

(4) 潤滑劑의 保管과 給油方法을 檢討하여 能率向上을 圖謀하기 爲해 씨-비스카-및 油交換用의 포타플립푸를 設置한다.

(5) 潤滑劑의 購入計劃을 세워 經費節減을 圖謀한다.

(6) 現場擔當者에 對하여 潤滑에 關한 基礎知識 其他 潤滑管理에 必要한 教育을 徹底히 한다

(7) 廢油의 回收 및 再生方法을 檢討한다.

3. 3. 潤滑管理의 效果

潤滑管理는 終局의으로 生産性을 向上시켜 Cost의 引下를 圖謀하는데 있으나 具體的으로는 다음과 같은 效果가 期待된다.

- (1) 潤滑事故의 防止
- (2) 機械精度와 機能의 保持
- (3) 製品精度의 向上
- (4) 維持補修費의 低減
- (5) 動力費의 節約
- (6) 潤滑費의 節約
- (7) 購買倉庫業務의 簡素化
- (8) 安全作業의 徹底
- (9) 潤滑意識의 高揚

4. 潤滑劑의 選定

潤滑劑는 潤滑部의 寸法, 形狀, 使用條件, 使用目的, 給油方法이나 給油器等 모든 條件을 充分히 檢討한後 各各 그 目的에 應할 수 있게 選定하여야 한다.

이것등의 選定條件을 滿足하기 爲해 潤滑劑에 要求되는 性狀中 主要한 것은 다음과 같다.

- (1) 기름에서는 油膜形成에 必要한 適當한 精度, 그라이스에는 適當한 稠度를 갖일 것.
- (2) 油性이나 油膜力 이 強할것
- (3) 安定性이 높을것.
- (4) 먼지등의 夾雜物이 습하지 않을것

4. 1. 粘度. 稠度

기름의 粘度는 剪斷率에 불구하고 大略溫度만 으로 定하여 지나, 그라이스의 건(見掛) 粘度는 剪斷率이 增加하면 顯著히 低下하여 이것이 그라이스의 潤滑作用에 있어서의 特徵으로 되어있다.

完全潤滑이란 換言하면 粘性油膜潤滑이며 이 狀態에 있어서의 摩擦抵抗은 流體摩擦뿐이며 이것은 기름의 粘度에 依해 決定되는 것이다. 潤滑劑의 選定에 있어서 適正한 粘度 또는 稠度를 定하는 것은 容易한 것은 아니나 一般으로 機械의 種類, 構造, 運轉條件 및 潤滑法등을 參考로 大略 經驗을 基礎로 하여 所要의 粘度나 稠도가

定하여져 있다.

4. 2. 油性, 油膜強度

이것은 境界潤滑의 狀態에 있어서의 潤滑面에 影響을 주는 것으로서 重要한 것이며 油性이 좋고 油膜強度가 높을수록 좋은 것은 두말할 必要가 없다.

油膜強度는 重荷重의 Roller 혹은 Roller 軸受 및 重荷重齒車에 있어서 極히 重要하다.

4. 3. 安定性

모든 潤滑劑의 劣化는 그 酸化 重合反應에 依한 것이다 하여도 過言은 아니다.

鑛油의 熱分解溫度는 常壓에서 420°C~450°C 이며 極히 特別할 때만이 熱分解反應이 생각된다. 기름의 酸化는 먼저 酸素를 吸收하여 金屬을 觸媒로 하여 熱水分등에 依해 過酸化물을 生成하고 더 反應이 進行하면 有機酸, 알콜類, 에 스틸의 量이 增加하고 一方 重合物이 생겨 粘度가 增大하고 甚히 變色하여 不冷性 스타지를 生成하게 됩니다.

酸이나 不溶性 스타지의 生成이 潤滑作用에 極히 有害한 것은 말할것도 없다.

使用油의 狀態의 良否는 다음의 試驗에 依해 判定합니다.

- (a) 酸 價
- (b) 溶劑不溶分
- (c) 殘留炭素分
- (d) 粘 度
- (e) 油膜強度

그라이스의 安定性에는 原料鑛油의 化學的 安定性外에 離漿에 對한 安定性이 問題로되어 離漿이 甚하면 潤滑作用을 低下시킨다.

이 現象은 循環中の 熱 및 機械的剪斷등에 依해 그라이스의 構造가 破壞되므로서 이어난다.

그라이스의 安定性의 良否는

- ㉠ 加熱試驗
- ㉡ 酸素吸收試驗
- ㉢ 回轉 혹은 混和試驗
- ㉣ 油 性

에 依해 判定한다.

4. 4. 夾雜物

機械의壽命에 크게 影響함으로 極力淸淨한것을 選擇하여야 한다. 特히 그리는는 夾雜物이 發見되기 어려우므로 充分한 注意를 하여야 한다.

潤滑劑의 選定에는 以上の 點을 考慮하여 個個의 機械 各 摩擦面의 狀況 給油方式등을 檢討하여 油種을 決定하여야 한다.

5. 潤滑法

潤滑方式은 大別하면 Oil 潤滑과 그리는 潤滑이 있으며 Oil 潤滑은 全損式과 反覆式의 潤滑法으로 나눌 수 있으나 이것은 潤滑劑의 選定에 있어서 潤滑面의 狀況 다음으로 基本的인 要件이다.

[潤滑法의 種類]

(1) Oil潤滑

(A) 全損式給油法

- a. 手差給油
- b. 可視滴下給油
- c. 瓶型給油
- d. 맛드給油
- e. 灯芯給油
- f. 水壓給油
- g. 強制給油
- h. 噴霧潤滑(DN 值 300, 000以上)

(B) 反覆使用式給油法

- a. 鎖給油
- b. 링구給油
- c. 바켓 트給油
- d. 油浴給油
- e. 飛沫給油
- f. 循環給油
- g. 舍油軸受

(2) 그리는 潤滑

- a. 손으로 ٱ르기
- b. 充 慎
- c. 그리는칸
- d. 그리는칸
- e. 그리는 루부리케이타
- f. 集中潤滑

機械의 潤滑個所에는 各各 適當한 潤滑法이 採用되고 있어 摩擦面의 狀態와 潤滑法에 依해 種類, 品質, 粘度가 大部分 決定된다.

즉 潤滑部가 高粘度油를 要求하는 狀態에 있어서도 그 粘度의 기름을 處理할 수 없는 給油器가 붙어 있을 때에는 그 기름에 適當한 給油器를 달거나 外氣溫에 適合한 粘度의 기름을 使用하여야 된다.

또 油溝가 쓸데없이 있거나 不適當한 位置에 있어 油膜의 破損 念慮가 있을 때에는 高粘度油 또는 油膜力의 높은 기름으로 補強할 必要가 있다.

循環給油에 있어서는 기름의 安定성과 耐久力이 要求되어 高級潤滑油를 供給하여 使用時間의 延長을 圖謀하는 것이 有利하다.

6. 潤滑劑의 種類

6. 1. 工業用潤滑油의 種類

各種機械나 Engine의 摩擦部分의 潤滑劑로서 使用되는 기름을 潤滑油라 한다.

潤滑油에는 石油系 動植物系의 潤滑油外에 合成潤滑油등 極히 많으나 現在 使用하고 있는 潤滑油의 大部分은 石油系이다. 이 石油系潤滑油를 用途別에 의한 名稱으로 分類하면

- (1) 電氣絶緣油
- (2) 스프린들油
- (3) 다이나모油
- (4) 冷凍機油
- (5) 機械油
- (6) 一引油
- (7) 內燃機關用 潤滑油
- (8) 航空潤滑油
- (9) 시린다一油
- (10) 기어油

(A) Engine oil의 種類

Engine oil는 給油方法이나 Engine의 種類에 依해 나눌때와 粘度, 運動狀態의 苛酷度에 依해 區分될때가 있다.

- a. 給油方法에 使用하는 Engine의 種類에 依해 分類

Engine oil { gasoline Engine oil
Lcycl Engine oil
Diesel Engine oil

b. 粘度에 의한 分類

粘度에 의한 區分으로서는 SAE (Society of Automotive Zngineering)에 의한 方法이 通用되고 있다. 또 最近에는 Single grade 와 Mul-ty grade가 있다.

潤滑油의 SAE 分類

SAE番號	0°F		210°F		使用溫度
	cst	ssu	cst	ssu	
5W	869以下	4000以下			-23.3°C以下
10W	1303~2606	6000~12000			-23.3°C以上
20W	2606~10423	12000~48000			-12.2°C以上
20			5.73~9.62	45~58	0°C以上
30			9.62~12.94	58~70	25°C以下
40			12.94~16.77	70~85	25°C以上
50			16.77~22.68	85~110	高溫高荷重

c. 運轉狀態의 苛酷度에 의한 分類
使用하는 Engine의 運轉狀態의 苛酷度에 의해 分類되고 있으며 運轉條件에 의해 要求性能이 틀리므로 使用者나 製造者가 規格을 規定하여 기름 選定の 基準으로서 使用하고 있음.
使用者에 의한 規格으로서 다음과 같이 있다.

軍用規格……美軍規格(MIL規格) (NAVY規格)
國定規格……KS規格, JIS, 美國聯邦規格
自動車製造會社……SAE, ASTM,
石油精製會社……API.

API, Service 分類

Service 區分	舊分類法	適 用 範 圍	添 加 劑
ML	Regular	輕負荷 gasoline Engine用 例. 交通量이 적고 舖裝道路에서의 運轉	
MM	Premium	中負荷의 gasoline Engine用 例. ML보다 條件이 좋지 않은 市內運轉	酸化防止劑 腐蝕防止劑
MS	Heavy Duty (H.D型)	高負荷苛酷條件으로 運轉되는 gasoline Engine用 例. 高壓縮比, 高負荷, 高速, 連續長時間運轉	酸化防止劑 腐蝕防止劑 清浮分散劑
DG	Heavy Duty	輕中負荷條件으로 過給機없는 輕油使用 Diesel Engine用 例. 中型, 小型트럭, 貨物車 등 運轉條件이 一定한것.	"
DM	"	稍苛酷條件으로 使用되는 Diesel Engine用 例. 大型路線貨物車 大型長距離 트럭.	"
DS		過度로 考酷한 條件으로 過給機付의 Diesel Engine用 例. 大型建設用機械	"

6. 2. 그리이스

그리이스는 鑛油를 主成分으로 하여 거기에 適當한 金屬 비누 또는 Gel 化劑를 添加하여 만들어 진다.

鑛油로서는 低粘度의 스프린들油에서 부터 高粘度의 시린다一油, 아스팔트에 이르기 까지 使用되며 또 各種 合成油도 使用되고 있다.

金屬비누로서는 Ca, Na, Al, Li, Ba, Pb 비

API分類	美軍規格	1-API分類	KSM-2121
ML		Regulor type	1 種
MM		Premium type	2 種
MS		} Heavy Duty type	3 種
DG	M I L-L-2104 A		
DM	M I L-L-2104 A		
DS	M I L-L-2104 B		
	Series 3		
	M I L-L-45199		

(B) Gear oil의 分類

SAE의 粘度 分類

SAE番號	0°F (-17.8°C)		210°F (98.9°C)	
	sus	cst	sus	cst
75	15000以下	3257以下	—	—
80	15000~100000	3257~21716	—	—
90	—	—	75~120	14.24~25.0
140	—	—	120~200	25.0~42.7
250	—	—	200 以上	42.7 以上

누등이 있으며 Gel 化劑에는 시리카, 벤드나이트, 黑鉛 등이 쓰여지며 金屬 비누를 만들 脂肪酸 脂肪油로서는 鯨, 牛脂, 魚油, 菜種 등으로 쓰고 있다.

또 添加劑로서는 極壓劑, 油性向上劑, 酸化安定劑, 防鏽劑, 分離防止劑 등을 쓰고 外觀美를 좋게 하기 爲해 着包劑를 使用하는 것도 있다.

그리이스稠도에 依한 分類 (NLGI)

N.L.G.I番號	稠 度	外 觀
0	355~385	半流動體 또는 軟質
1	310~340	軟 質
2	265~295	普 通
3	220~250	”
4	175~205	조 금 硬 質
5	130~160	硬 質
6	85~115	固 體

各種 그리이스의 用途 및 性狀

비누의 種類	一般用 그리이스				汎用 그리이스		
	Ca	Na	Al	混 合	Ba	Li	非 비 누
外 觀	均바다狀	섬 위 또는 바다一狀	均一狀	混合한成分 또는 製造法에 依해 外觀性狀이 變한다	均一바다一 또는 섬 위狀	均一바다狀	均一바다一狀
滴 點 0°C	90~100	135~160	80~90		150~220	190~220	不 冷 性
滴點까지 加熱 使用可能最高 溫度 (平均°C)	分離한다	不 變	不 變		混合에 依해 되 돌아온다	混合에 依해 되 돌아온다	200以上
常用 溫度 °C	80°C	120~150	70~80		150~170	175以上	
耐 小 性	50~70	80~130	70~80	100~150	100~150		
機 械 的 安 定 度	良 好	不 良	良 好	良 好	良 好	良 好	
120°C에 加熱後 冷却	稍 良	稍良~最良	不良~稍良	不良~稍良	良好~最良	良好~最良	
主 用 途	分離	不 變	液 化	不 變	不 變	不 變	
	그리이스잡 一般平軸受 低速普通荷重	Roller軸受 平軸受高速 中速	샤 一 시 用 動車 一 平 高速一低速	베 아 링 用 特殊 潤滑	汎 用 一般自動車 中速高荷重	汎 用 航空機 用 電 動	高 溫 用 汎 用

7. 油種의 統一

現場에 常備하는 潤滑劑는 一段 그 現場에 適合한 方法에 따라 潤滑劑의 種類를 選定할 必要가 있으며 이 選定에 있어서는 潤滑劑의 種類는 될 수 있는대로 限定하여 單純化 할것이 潤滑劑의 管理 및 作業의 合理化를 圖謀하는데 有益하다.

즉 多種多樣的 機械를 驅使하고 있는 여러 工場에 있어서 지금까지 記述한바와 같은 생각으로 各 機械에 適合한 潤滑劑를 個別的으로 選定하는 것은 理論적으로 可能하며 一見能率의인 것 같이 생각되나 購入, 貯藏, 受拂 등이 複雜하며 給油作業도 複雜化하여 非能率의인 것으로 되어 經濟적으로도 不利하기 때문이다.

따라서 이것등의 弊害를 없애기 爲해서는 潤滑劑의 單純化油種의 統一이 必要하다.

또 使用油의 種類를 單純化 하는 것은 廢油의 回收, 再生도 單純化되므로서 그 利益도 같이 생각할 수 있다.

그러나 이 油種의 統一은 아무렇게나 油種을 減하는 것이 아니며 다음에 드는 順位에 따라서 먼저 使用油種을 選擇하고 前述한 用途別粘度등을 定하는 것이 要望된다.

[油種統一을 爲한 順位]

- (1) 生産工程上 제일 重要한 機械
- (2) 新規設置의 機械 (특히 輸入機械)
- (3) 一台의 工作機械에 對하여 제일 重要한 潤滑個所

이와 같은 順序로 油種을 選定하여 可能한限 油種을 적게하여 潤滑管理를 能率적으로 實施할 것이 要望됩니다.

8. 標準給油量

潤滑面에 어느 程度의 油量을 供給하여야 좋을가가 問題로 되는데 單只 摩擦을 減하는데에는 그리 多量의 기름이 必要하지 않는다.

그러나 潤滑目的에는 前述한바와 같이 摩擦面의 直接接觸을 防止하여 摩擦이나 摩耗을 적게 하는 作用外에 摩擦에 依해 生기는 摩擦熱을 除去하는 일과 生긴 摩耗粉을 흘러 내리게 하는 것 등 말하자면 潤滑性能과는 全然 獨立한 일이 있어 도리어 그것등으로 多量의 기름이 必要로 합니다.

實際로 潤滑油量이 問題로 되는 것은 大略 高速回轉의 Roller 軸受라든가 空氣壓縮機의 시린다一의 潤滑등에 볼 수 있다. 즉 Roller 軸受에 對한 過剩給油로 攪拌熱이 增大하여 이것이 軸受故障의 原因으로 되어 또 空氣壓縮機등의 시

린다 潤滑에 있어서의 過剩給油를 쓸데없이 炭素殘滓의 附着이나 沈積을 增大하여 발부나 피스톤링등의 機能을 阻害할 뿐 아니라 때에 따라서는 再壓縮에 依한 過熱의 原因으로도 되어 爆發 혹은 火災를 招來하는 危險性 까지 隨伴한다.

이와같이 給油量의 適否가 미친 影響은 크고 給油作業을 適確히 行함은 勿論, 定期的으로 油量을 點檢하여야 된다.

9. 給油間隔의 統一

Oil 交換의 適正한 周期를 決定할 것은 여러 가지 要因이 關係되므로 相當히 어려운 問題이다.

먼저 그 要因이라고 볼 수 있는 것은 다음과 같다.

- (1) 機械 Maker의 指定하는 交換周期
- (2) 機械의 稼働率
- (3) 機械 自體의 程度……要求精度 摩耗의 程度
- (4) 機械의 設置環境
- (5) 過去에 있어서의 油交換周期의 經驗
- (6) Tank의 容量, 系統油量
- (7) 기름의 補給程度
- (8) 기름의 保守와 管理의 狀態……性狀 點檢
- (9) 使用油의 劣化狀態……性狀點檢

이것등 諸要因에 對해 充分檢討함과 同時에 潤滑管理上에서 오는 潤滑作業周期의 整理를 하여 油交換의 周期를 3個月마다 6個月마다 一年마다. 혹은 運轉時間 1,000時間마다든가 3,000時間마다등과 같이 하여 整理 統一하여 給油 作業의 能率向上을 圖謀할 것이 必要하다.

10. 給油器具의 完備

工場에 있어서 使用油種이 決定되었으면 各現場에서는 貯油設備와 給油器具를 完備하여 現場의 狀況에 合致한 給油作業을 할 수 있게끔 考慮하여야 한다.

예를 들면 1회의 給油量에 相當한 計量器를 採用하여 過剩給油에 對한 損失防止 對策의 一

環으로 할 必要가 있다.

여러개의 採用된 給油器具는 各各 給油指示의 表나 貯油통 등과 同色, 혹은 同符號를 달아 混用은 絕對避하여야 된다.

11. 點檢과 保全

各潤滑個所에 適正油를 規定量 給油하였어도 運轉中 恒常 그 狀況을 點檢하여 潤滑 狀況을 確認하여 機械의 保全에 힘써야 된다.

運轉中の 軸受에 있어서는 油量을 點檢함과 같이 測溫에 依해서도 그 狀況을 推定할 수 있으나 鐵의 聽診棒을 軸受에 대어 그것에 傳達하는 音響을 듣고 內部狀況을 判斷할 수도 있다.

圓滑한 運轉에는 雜音은 없으나 夾雜物이 있을 때에는 斷續하는 雜音이 있어 潤滑不足일 때에는 바람 부는 소리가 난다. 每日 數회에 걸쳐 軸受의 聽音을 行하는 것은 軸受의 保全上 極히 重要한 事項이다.

密閉齒車에 있어서는 齒車를 淸淨히 保全하기에 기름의 劣化變質에 對하여 充分한 警戒가 必要하다. 飛沫給油일 때에는 3個月~6個月마다 循環給油에서는 8個月~12個月마다, 全量를 濾過淸淨함과 同時에 系統中에 測流管을 設置하여 一部의 기름을 恒常 濾過할것이 要求된다. 즉 給油係는 新油의 補給보다도 오히려 使用中의 油保全에 留意하여야 한다.

또 개수齒車에 있어서는 潤滑油를 주는 것 보다는 塵埃 金屬粉 其他 夾雜物의 除去에 重點을 두어야 한다. 一般으로 齒面의 掃除에 無關心하나 많은 小型 開放齒車에 있어서는 기름을 注入하는 것 보다 油布로 齒面을 잘 닦은 것이 摩耗防止에 效果가 있다.

壓縮機나 內燃機關에 있어서는 恒常 油面의 높이에 注目하여야 한다. 이와같이 運轉中の 機械에는 恒常 點檢를 怠慢하여서는 안된다.

一般으로 다음과 같은 것에 注意를 하여야 한다.

- (1) 油洩의 早期發見과 防止
- (2) 塵埃, 異物의 混入防止
- (3) 給油間이 틀리지 않게 防止

油洩에 의한 損失

油洩의 狀態	年內損失 (l)
10秒間에 1滴	150
5秒內에 1滴	300
1秒內에 1滴	1,600
실같이 흘러 때때로 끊어진다.	33,300

(4) 기름의 劣化點檢

12. 潤滑劑의 交換時期— 潤滑油의 劣化

潤滑油는 使用中 끝임없이 外部에서 夾雜物, 水分, 塵埃등이 混入하여 相當汚染하며 또 金屬面에 接하던 空氣나 溫氣 熱등의 影響에 依하여 酸化重合反應을 이르기며 次次 變質하여 色相은 黑褐色으로 되며 粘度는 增加하여 粘調하게 되어 나중에는 刺戟性的 惡臭를 發하게 되는등 使用前의 性狀과는 全히 다른 性質의 것으로 된다 이것이 所謂 潤滑油의 劣化이다.

이 現象은 潤滑油中の 不安定한 成分이 空氣中の 酸素를 吸收하여 酸化物을 만들므로서 이 러나는 것으로서 溫度가 높을때 濕氣등이 많을 때 등에 銅, 鐵, 金屬 및 이것등의 酸化物등의 觸媒의 作用을 하여 潤滑油의 劣化를 促進시키는 것이다.

循環給油나 飛沫給油와 같이 激한 機械의 攪拌을 받은 기름과 空氣와의 接觸하는 面種이 크고 이것에 水分其他의 夾雜物이 混入하고 있으면 酸化는 一屬 促進되어 또 그 酸化生成物이 더 酸化促進劑으로서 作用을 하게 된다.

따라서 工作機械其他와 같이 反覆使用하는 기름에 對해서는 기름에 對해서는 交換時期에 達하지 않아도 點檢할 때 기름의 汚染이 甚한 것 을 알면 즉시 그 기름을 採取하고 試驗을 하여 그 結果에 依하여 油交換의 處置도 必要하며 또 早期劣化의 原因도 根本的으로 檢討하여야 한다

또한 潤滑油의 交換의 基準으로서 그 使用限界의 一例를 들면 다음과 같다.

潤滑油의 劣化判定에는 新油의 性狀을 確認할 것 과 使用時의 代表試料를 拔取하여 그 性狀의

變化를 알것이 重要하다. 또 判定項目에 對하여서는 使用되는 機械의 特質에 依해 項目의 輕重이 考慮되어야 한다.

潤滑油의 使用限界 (一例)

種 類 項 目	循 環 油	極 壓 潤 滑 油 (Pbi type)
粘度 (100°F)	20%以內의 增減	1 grade以內의 增減
灰 分 (%)	0.01以下 (但任鐵油)	顯著히 增減없을 것
不溶解分 (%)	0.5以下	1.0以下
水 分 (%)	0.1以下	0.5以下
全 酸 價	1.0以下	—
界 面 張 力	15 以上	—
銅 板 腐 蝕	1 以下	1 以下
極 壓 性	—	20Lbs以上

13. 機械의 洗滌 (flashing)

新設機械에 있어서는 勿論 使用中의 機械에 對하여 flashing油를 循環시키므로서 系統內의 汚物, 녹 其他 여러 夾雜物을 化學的 및 物理的으로 除去하여 배어링 및 各潤滑部의 損傷과 摩耗의 輕減을 圖謀하는 것이 重要하다.

또 潤滑油의 劣化의 一因인 油中에 懸垂하는 各種 夾雜物을 潤滑油系統에서 除去하므로서 使用潤滑油의 壽命을 延長할 수가 있다. 이와같이 Flashing은 潤滑管理上 相當히 効果의이고 또 重要視 되고 있는 것이다. 단, 使用機械에 對해서는 Flashing로 因해 運轉休止에 依해 그間의 生産損失을 수반하기에 될 수 있는때로 Flashing가 必要할 때까지 기름을 오래동안 使用하지 않을 것이 必要하다.

1. 使用機械의 洗滌

大體로 使用機械의 Flashing이 必要로 하는것은 系統內의 各部에 스탯지나 카—본등의 推積物이 甚히 附着하여 機械의 狀態를 나쁘게 할때 이다.

기름을 빼내어 新油를 入替한 것으로 만든 스탯지가 남아 이것이 前述한바와 같이 一種의 觸媒로 되어 기름의 酸化를 促進시키는 것과 같은

結果로 된다. 이와 같은 때에는 다음과 같은 Flashing 方法이 有効하다고 생각된다.

- (1) 完全히 古油를 拔取한다.
- (2) Tank나 系統內的 清掃를 한다.
- (3) filter의 洗滌 또는 交換을 한다.
- (4) Flashing 作業
- (5) 新油充填

2. 新設機械의 洗滌

新設機械의 Flashing을 할 때에는 그 前에 먼저 Tank 其他의 各部內에 散在하는 布切, 木片 包裝材料, 버겨진 Paint,, 泥등을 排除하고 防鏽 處理를 하여야 한다. 또 大型機械에 있어서는 파이뿌의 스케, 熔接屑, 金屬加工屑 등을 除去 하여야 한다.

다음에 filter Element의 洗滌를 한後 Flashing油를 充填하여 各部의 洗滌를 前項의 順으로 한다. 洗滌後는 Flashing油를 完全히 빼내어 其油를 充填하여 試運轉 할 必要가 있다.

第 2 編 工場潤滑管理의 標準的手續

1. 潤滑管理部署의 任務

最近 工場保全管理의 一環으로서 潤滑管理가 各社에서 實施되어 가고 있다. 管理를 實施함에 있어서는 工場의 業種, 規模, 組織등 여러가지 條件에 依해 潤滑 管理의 方法이 틀리는 것은當然하거니와 여기에 하나의 標準을 두어 보았읍니다.

이것을 參考로 하여 貴工場에 제일 適當한 管理法을 採用하여 주었으면 多幸으로 생각한다.

潤滑管理를 行함에 있어서 그 일에 專念할 수 있는 課 또는 係가 必要로 하며 工場의 規模에 依해 이것이 不可能일 때도 적어도 그 責任者를 두어야 한다. 그리하여 이것등 擔當部署의 作業 內容은 大略 다음과 같다.

- ① 給油係의 敎育
- ② 潤滑劑에 關한 記錄의 作成
- ③ 潤滑劑의 貯藏 및 運搬方法의 監督.

- ④ 潤滑劑의 選定 (石油會社의 要協力)
- ⑤ 潤滑劑의 交換 및 給油計劃의 作成과 命令
- ⑥ 廢油의 處置 (回收와 再生)

1.1 給油係의 養成

美國을 비롯하여 先進諸國에서는 옛부터 專門 給油係를 各 工場 現場에 配置하고 있는 것으로 알고 있다. 그러나 아직까지 우리나라에서는 專任者를 配置하고 있는게 적고 또 있다 하더라도 다른 業務와 兼任하고 있거나 運轉員에 맡겨 있는 現實이다.

이렇게 하여서는 潤滑管理가 잘 될일 없으며 給油係의 하는 일은 運轉員에 比하여 自身들이 어느 열등 의식을 갖고 있는 現實이므로 이는 큰 誤算이라 아니할 수 없다. 즉 給油係의 任務는 工場全體에서 보았을때 아주 重要한 것이며 그 完全한 遂行에 依해 工場의 利益에 미치는 效果는 이루 計算 할 수도 없다.

눈앞에 일반을 생각하여 潤滑管理를 태만하였을 때에는 큰 損害를 招來할 수 없다고 斷言할 수 있다. 그러면 給油係의 存在에 依하여 어떠한 利點이 있는가를 생각하면

- (1) 潤滑管理業務가 圓滑이 進行된다.
- (2) 潤滑劑의 補給 또는 交換時에 있어서 그 貯藏所까지 가야 하는 時間的 Loss가 없어진다. (運轉員은 機械操作에만 專念되므로 稼動率이 向上된다)
- (3) 補給 또는 交換이 專任者에 依해 計劃的으로 行하여 지므로 기름의 Loss나 夾雜物의 混入을 避할 수 있다.
- (4) 潤滑劑의 補給, 交換에 있어서 油種을 混同하는 것이 없다.

1.2 記錄의 作成

潤滑管理에 있어 記錄의 作成이 先決問題이다. 記錄을 正確히 하므로서 비로소 潤滑管理를 效果적으로 實施할 수 있는 것이다.

어떠한 記錄이 必要하는 가는

- (1) 各機械에 使用하는 潤滑劑의 記錄
- (2) 各 潤滑劑의 補給 및 交換週期指示記錄

- (3) 潤滑劑의 使用量 記錄
- (4) 潤滑에 起因하는 事故로 생긴 損失의 記錄
- (5) 使用潤滑油의 定期拔取 試驗에 依한 性狀表의 記錄

1.3 潤滑劑의 倉庫管理

潤滑管理擔當者는 使用하는 潤滑劑를 언제 어느 程度 必要한 가를 購買擔當者에 말하여야 한다. 이 指示潤滑管理 카—트에 依해서 購買擔當者는 在庫表와 對照하여 不足分을 注文하게 되는 適當한 處置를 取하게 되는 것이다.

1.4 潤滑劑의 選定

潤滑劑의 選定은 潤滑管理中 特히 重要한 것이므로 經驗과 信用 있는 石油會社의 協力에 依해 決定하는 것이 좋다고 생각된다.

이때 潤滑個所의 條件 (速度, 荷重, 溫度, 摩擦面의 種類, 給油法등) 에서 判斷하여 適正한 潤滑劑를 選定한다.

또 油種을 統一할 것은 管理面에서도 꼭 必要

한것으로서 될 수 있는데로 合치는 것이 便利하고 經濟的이다. 各機械 Maker의 指定油에 따라 使用하게 되던 油種은 增加되므로 機械 Maker 및 石油會社에 依해 될 수 있는 限 統一하여야 한다. 機械 Maker에서는 一社의 것에만 指定하고 있는 것이 있으나 이것은 需要家에 對하여 決코 親切한 方法은 되지 않고 오히려 기름의 粘度, 添加劑의 種類등을 概括的으로 規定한 것이 要望되고 있다.

具體的인 潤滑管理를 行하는 方法에 對하여 順次的으로 記述하면

2. 潤滑管理에 必要한書式 및 Label

潤滑管理를 行함에 있어서 다음과 같은 書式 및 Label이 必要로 한다.

- (1) 潤滑劑調查表
- (2) 潤滑管理카—트(管理 Center및 現場用)
- (3) 週間潤滑劑給油카—트
- (4) 潤滑劑消費報告書
- (5) 使用潤滑劑性狀表
- (6) 潤滑劑表示Label.