
Dewaxing(脫蠟)技術의 最近의 發展된 技術 內容 紹介

Introduction to the recent development of the dewaxing technique.

檀國大學校 工科學

教授 羅 允 浩*

Abstract:

Dewaxing Technique was reconized as the removal of waxy materials from the lubriating distillates for the purpose of the improvement of the low temperative fluidity of the lubricating oils.

Recently this technique is developed not only the removal of the waxy materials but the reformation of the waxy materials which does not effect the low temperative fluidity of the lubricating oils. The cutalytic dewaxing technique is developed is this letter direction.

And so I insist here the defintion of dewaxing technique must be defined as the technique of the removal and reforming technique of the waxy materials which effect the fluidity of the lubricating oils.

1. 序 論

潤滑油에 있어 低溫流動性은 重要한 要求物性의 하나로 되어있는 것은 周知의 事實이다. 潤滑油의 低溫流動性을 向上시켜주기 위해서 行하여지는 潤滑油 溜分의 精製技術이 Dewaxing(脫蠟)으로서 呼稱되고 있는 것도 事實이다. 이렇게된 用語의 起源은 潤滑油溜分中에 들어 있는 wax 性物質이 低溫流動性을 抵害하는 物質로서 알려졌기 때문에 低溫流動性을 向上시켜주는 方法으로서 潤滑油溜分中에 들어있는 wax 性物質을 除去해 주므로 達成할 수 있다고 生覺됐고 그렇게 하는데서 이 用語가 使用되었던 것이다.

그런데 最近에 紹介되고 있는 潤滑油의 低溫流動性을 向上시켜주는 技術內容을 보면 wax 性物質의 除去뿐만 아니라 wax 性物質을 低溫流動性을 抵害하지 않는 物質로 變質시켜주는 方法을 技術內容으로하고 있다. 即 Catalytic Dewaxing ①~⑥로서 紹介되고 있는 것이 그것이다.

最近에 紹介되고 있는 이러한 새로운 技術內容을 廣範圍하게 包含할 수 있는 새로운 用語의 定義가 必要하다고 筆者는 느꼈기에 여기에 Dewaxing 技術의 새로운 技術內容이며 從前의 Dewaxing 方法 技術에 있어 變貌된 모습 등을 紹介하면서 Dewaxing에 對해 새로운 用語定義를 試圖해 보려는 것이다.

* 化工技術士(燃料 및 潤滑油)

2. Catalytic Dewaxing

1970年代 初期서부터 特許 或은 文獻에서 發表 되기 始作한 技術이다.

即 The British Petroleum Company Limited 가 特許로서 發表한 것을 보면 Paraffin 系 原油에서 얻은 潤滑油溜分으로부터 經濟的으로 效果的으로 低流動點油를 製造할 수 있다는 所謂 B. P. Catalytic Dewaxing Process 인 것이다.

B.P Catalytic Dewaxing Process 는 Morde-nite 에 貴金屬을 添付한 特殊한 觸媒를 使用하고 溫和한 條件下에서 廣範圍한 原料로부터 低流動點油를 高收率로 製造할 수 있는 魅力있는 技術인 것이다.

2~1 工程의 概要

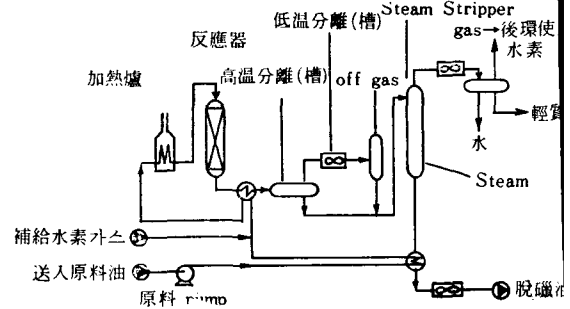
B.P Catalytic Dewaxing Process 의 代表的인 工程圖 ④를 그림 1에서 보여준다. 送入되는 原料油는 steam stripper 의 底部에서 熱交換된 後 系外에서 供給되는 補給水素가스와 함께된 氣液混合物이 熱交換器와 加熱爐에서 反應에 必要한 溫度까지 높아져서 反應器原料가 된다. 反應器內에서는 製品脫礫油에 要求되는 流動點을 滿足시켜 줄 수 있는 脫礫反應이 일어난다. 反應生成物은 反應器原料와 熱交換된 後 高溫分離槽에 보내지고 高溫分離槽의 가스分은 다시氣液을 分離하기 위하여 低溫分離槽로 보내지며 低溫分離槽에서 分離되는 가스는 水素 rich 의 가스이다. 이때 必要하면 反應中에 生成된 脫黃 gas 인 H₂S 或은 脫窒 gas 등이 適切히 除去된 後 系外에서 供給되는 水素 gas 와 合쳐져서 循環使用된다.

高溫 低溫 分離槽에서 凝縮된 炭化水素油分은 steam stripper 에서 脫礫油의 所要引火點이 調整되게 된다. steam stripper 의 塔底에서 排出되는 脫礫油는 裝入되는 原料油와 熱交換되고 冷却된 後 系外로 最終製品으로서 排出된다.

2~2. 觸 媒

B.P. Catalytic Dewaxing Process 에서 使用되고 있는 觸媒가 本技術特許의 核心인데 白金

圖 1. BP Catalytic Dewaxing process 工程圖



↔水素↔modernite 로서 높은 活性和 選擇性을 지닌 觸媒로서 長期間의 運轉使用에 견딜 수 있는 觸媒이다.

이 觸媒는 modernite 에 依해서 低溫流動性を 抵害하는 成分만을 選擇的으로 分解하는 機能과 白金에 依한 水素化熱分解機能을 갖춘 所謂 二元機能型 觸媒로 되어 있다.

2~3. 反應機構

流動點을 降下해 두는 反應機構를 살펴보면 低溫流動性を 抵害해주는 wax 性物質로서 n-paraffin 및 一次側鎖 paraffin 을 除去해 주는 것이 아니라 이러한 物質을 選擇的으로 水素化分解하여 異性化해 주므로서 流動點을 降下시켜주는 것이다. 選擇性은 modernite 觸媒의 吸着能과 關係가 있을 結晶構造中の 空洞(cavity)의 size 와 密接한 關係가 있을 것으로 思料된다. 그러므로 이 觸媒에는 脫黃이나 脫窒素 反應은 期待하기 困難할 것으로도 思料된다.

2~4. 原料油

輕質의 gas oil 의 溜分에서부터 潤滑油溜分에 이르는 廣範圍한 原料가 對象이 될 수 있지만 原料中에 含有되어 있는 黃分이나 窒素分은 前處理에 依해서 脫黃 脫窒素해서 使用할 수도 있고 그대로 使用할 수 있지만 觸媒의 機能上으로 보아 脫黃 脫窒素 前處理해서 使用하는 것이 좋을 것으로 思料된다. 前處理하지 않았을 경우에는 分解生成物의 高溫 低溫分離 過程에서 回收되어 循環使用하게 될 水素 gas 의 純度を 높이기 위해서 脫黃化 水素 脫窒素 化合物精製處理를 할 必要가 있다.

重質의 潤滑油溜分の 경우에는 含有 wax 成

分中에는 高分 2 炭化水素成分이 많고 n-paraffin 이나 直鎖狀 paraffin 分이 적어서 大端한 流動點 降下效果를 期待하기 困難한 것으로 思料된다. 이런 경우 從來의 wax 成分 除去脫礫法에 依해서 高分 2 wax 物質을 除去하고 本過程을 거친다면 大端한 流動點 降下效果를 期待할 수 있을 것으로 思料된다. 그러므로 本方法에 依한 流動點 降下效果는 輕質油溜分 特히 低溫流動性을 強調하고 있는 電氣絕緣油나 冷凍機油製品에 있어 效果있게 適用될 수 있는 方法으로 思料된다. 特히 低溫流動性이 電氣絕緣 油製造에 있어 從前에는 Naphthene Base 의 Spindle stock 가 아니면 不可能하다고 認識되던 것을 非 Naphthene 系인 paraffin 系 or mixed base 系 spindle stock 에서도 얻을 수 있다는 精製技術上의 大轉換을 가져올 수 있는 重大한 意義를 지니고 있다고 할 수 있다.

3. Mobile Distillate Dewaxing Process

B.P. Catalytic Dewaxing Process 를 紹介하면서 ⑤ 大略같은 時機에 重質油의 流動點 降下를 위하여 Mobile Reserch & development corp 에 依해서 開發된 Dewaxing Process 에 對해서도 言及해 두고자 한다.

B.P. Catalytic Dewaxing Process Modernite 系二元性能 觸媒에 依해서 水流熱 分解異性化하는 反應內容과 類似한 方法인 것이다. 最近 原油가 重質化되어 가고있는 趨勢에서 低流動點의 燃料油를 얻고저 하는 目的에서 開發된 方法이며 그間 脫黃을 위하여 水流熱分解 方法의 依한 많은 裝置가 建設되었던 精油所施設을 若干 改造함으로서 觸媒단 交換하면 容易하게 達成할 수 있게 開發된 水流熱分解 裝置인 것이다. 即 水流熱分解脫黃과 大同小異한 運轉條件으로서 觸媒단交換함으로서 施設員의 過重한 負擔없이 實施할 수 있는 方法으로 되어있다.

重質燃料油의 低溫流動性을 向上시키기 위해서 低溫流動性을 抵害하는 n-paraffin 과 一次側鎖 paraffin 을 選擇적으로 水流熱分解異性화한다는 點에서 B.P. Catalytic Dewaxing process

와 類似한 것이다. 勿論 兩方法에서 使用되는 觸媒에 差異가 있고 特許內容에 差異가 있다. 後者에 方法에서는 熱分解에서 얻어지는 輕質油溜分に 있어 octane 價上昇效果도 아울러 期待할 수 있는 特徵이 있다.

勿論 얻어지는 輕質潤滑油溜分에서 流動點 降下效果를 B.P. Catalytic Dewaxing process 와 同一하게 期待할 수 있다는 點에서 B.P. Catalytic Dewaxing process 를 說明하면서 아울러 言及해두는 것이다.

4. Pipe Sweetening process

從前에 結晶質 wax 를 얻는 方法으로서는 冷凍後 壓濾해서 얻어지는 slack wax 를 Deoiling 해서 Hard wax 를 얻었는데 이때 Deoiling 하는 方法으로는 Pan type 의 Sweetening process 가 施行되고 있었다. 今般 機會가 있어 日本國의 日本製礫(株)社의 德山工場을 見學할 수 있었는데 여기서 實施하고 있는 Deoiling 方法으로서 Pipe Sweetening process 에 關해서 紹介하고자 한다.

이 方法은 外部를 保溫한 Box Cooler 와 類似한 裝置로 되어 있는데 Box Cooler 의 內部에 slack wax 를 채워넣고 Cooling water 가 通過하는 pipe 部分에 上部의 Distributing head 를 通해서 Steam or Cooling water 를 Cooling pipe 中을 通過시킬 수 있게 되어 있는 裝置이다.

먼저 slack wax 를 溶融하여 Box Cooler 內部에 充填하고 Cooling pipe 中에 Cooling water 를 通過시켜 slack wax 를 固化시킨다음 Cooling 中에 溫度가 調節된 Hot water 를 通過시켜서 固化된 slack wax 를 徐徐히 昇溫하여 Sweetening 作用을 하는 것이다. Sweetening temp 를 Controll 하기 위해서 固化 slack wax 가 들어있는 Box 內부의 要所 要所에 測溫部가 挿入되어 있어 豫定된 Sweetening 作業條件에 맞추어서 pipe 속을 通過함은 Hot water 의 溫度를 自動調節할 수 있는 Controll system 을 갖추어서 日本國이 가담하는 電子式 自動制御技術을 驅使하여 훌륭한 Deoiling 을 해서 所期의 Hard wax 를 얻고 있는 것이다.

이 방법은 從前의 pan type sweetening 方法에 있어서는 pan이 設置되어 있는 建物을 防熱 防冷構造로 하기 위하여 建物部分에 큰 施設投資로서 Sweetening 施設을 할 수 있다는 點에서 筆者의 觀心을 끌수밖에 없었다. 勿論 Sweetening temp를 自動制御하기 위한 自動制御裝置에 對한 施設投資가 있겠지만 이것은 人件費와 其他 間接 運轉材料費의 節減等에서 相殺될 수 있는 性質이 問題라고 思料되었다. 勿論立地的인 面에서 有利함은 더할 나위 없었다.

如何든 pipe Sweetening process은 從前의 pan type Sweetening process에 比해서 새로히 開發 發展된 技術로서 注目할 價値가 있는 技術로서 思料되었기에 여기에 紹介하는 바이다.

5. 結 論

最近에 開發된 Catalytic Dewaxing 技術을 紹介하면서 Dewaxing에 對한 從前의 概念에 變化가 있어야 하겠다고 筆者는 主張하는 바이다.

即, Dewaxing 技術의 定義를 새로히 發展의 概念에서 定義하려고 한다.

從前에는 Dewaxing이란 潤滑油溜分에서 wax 狀 物質의 除去技術로서 認識定義되었지만 最近 Catalytic Dewaxing 技術의 開發에서 보면 潤滑油溜分中에서 wax 狀 物質을 除去하는 內容만이 아니라 低溫流動性을 抵害하는 物質로서 認識되었던 wax 狀 物質을 低溫流動性을 抵害하지 않

는 物質은 變質시켜주는 內容도 包含되어 있다.

그러므로 筆者는 Dewaxing의 概念定義를 다음과 같이 發展시켜야 하겠다고 主張하는 바이다. 即 Dewaxing이란 潤滑油溜分中에 들어 있는 低溫流動性을 抵害하는 wax 狀 物質의 除去 또는 低溫流動性을 抵害하지 않는 物質로 變質시켜주는 潤滑油溜分の 精製技術이라고 發展될 內容의 定義를 主張하는 바이다.

參 考 文 獻

1. Bennett, R.N., Elkes, A.J., "Low pour oils from paraffinic crudes by The B.P. Catalytic Dewaxing process", National Fuels and Lubricants Meeting, Nov. 6~8 (1974) Held in Houston.
2. Weinstable, H., Elkes, G.J., "Catalytic Dewaxing of Middle Distillates" OAEW-DGMK Annual Meeting, oct, 4~6. (1976) Held in salzburg, Austria.
3. Bennett, R.N., Elkes, G.J. Wanless, G.J., oil gas J., 73(1), 69(1975)
4. 壓內廣光 : petrotech vol. 2 No. 9 sep. (1979.) pp. 805.
5. 鈴木忠夫 : petrotech vol 3 no. 7 July (1980) pp. 801.
6. 原伸宜八嶋建明 : petrotech vol3. No.7 July(1980) pp. 597.

(48페이지에서 계속)

될 수 있는 包容性을 가져야 한다. 그러므로 道計劃은 上位關聯計劃과 調整될 수 있는 經路를 갖도록 해야 한다.

끝으로 道計劃은 現在와 같이 地方自治制가 實現되지 않는 狀況에서 地方財政의 能力과 政治社會의 與件을 고려할 때 國家計劃의 地方的 具現의 手段으로서 처음 試圖된다는 點에서 道計劃의 樹立節次와 接近方法을 漸進的으로 改善시켜 나가고 있다는데서 意義를 찾으면서 政策 實務當局과 持續的인 還流調整을 통해 合理的인 計劃이 되도록 하는 한편 廣範圍한 道民參與로

開發計劃의 遂行을 積極化하며 民間의 投資意欲 鼓吹로 快適한 國土空間을 만들 수 있는 地域計劃으로 樹立되어야 한다.

參 考 文 獻

- 國土開發研究院 : 道建設綜合開發計劃 作成要領, 1981. 2.
- 國土開發研究院 : 第 2 次 國土開發計劃, 1982.
- 建設研究社 : 建設法典, 1981.
- 國土開發院, 道建設綜合開發計劃을 위한 研鑽會 提出 報告書, 大田, 1982. 4. 29.
- 江原道 : 統計年報, 1981.