

번커-C 重油의 性狀

釜山工大化工科

洪 性 澤

(1967. 2. 14 受理)

Properties of Bunker-C Residual Oil

by

Sung Taik Hong

Department of Chemical Engineering, College of Engineering Pusan National University

(Received Feb. 14, 1967)

Abstract

For utilization of Bunker-C residual oil produced at KOCO., the auther tested the properties of vacuum fraction and blown asphalt, and as the result of it, (1) Vacuum fraction had so broad range of viscosity and high flash point that could be produced all kind of lubricating oil, but had to be dewaxed for high pour point, (2) Urea dewaxing was suitable to lighter fraction but not to heavier fraction, so, for heavier fraction, solvent dewaxing was needed. (3) Blown asphalt produced from vacuum residue had uniform relation between softening point and penetration in spite of broad change of blowing condition and adding of catalyst.

1. 緒 論

石油公社에서 燃料油로 大量生産되고 있는 번커-C 重油를 原料油로 하여 各種 潤滑油基油 및 블린아스팔트 製造를 爲한 基礎 實驗을 하였다.

번커-C 重油는 一種의 拔頭原油로 볼 수가 있으며 그 種類와 性狀은 極히 複雜多樣하여 各各 最適處理條件의 檢討와 適用이 問題視된다.

著者는 石油公社製인 번커-C 重油로 各種 潤滑油基油와 블린아스팔트의 生産에 있어 處理條件과 生成物의 性狀에 關해 試驗 考察하였다.

2. 實驗 및 考察

(1) 試 料

採取된 石油公社製 번커-C 重油는 그 性狀이 서로 類似하였음으로 各各 同量씩을 混合하여 試料로 했다. 同試料의 性狀은 Table 1 과 같았다.

Table 1. Properties of Bunker-C

S. G. 20/4°C	Viscosity(cst)		Pour pt. (°C)	Flash pt. (°C)	Carbon residue (%)	Sulfur (%)
	37. 8°C	98. 9°C				
0. 9435	922. 25	34. 86	11. 5	145	8. 13	3. 55

(2) 眞空蒸溜油의 性狀

試料 번커-C 重油를 眞空蒸溜하여 얻은 溜分에 對해 基油로서의 基本性狀인 粘度, 引火點 및 流動點을 試驗考察하였다.

a) 粘度; 試料油를 5mmHg 下에서 眞空蒸溜하여 10%(容)別로 溜出油를 取하였으며 過度의 熱分解를 考慮하여 蒸溜는 80%(容)線에서 끊었다. 溜出油에는 多量의 왁스분이 舍有되어 있어 低溫粘度에 異常이 있었음으로 벤젠·톨루엔·아세톤(1:1:1)의 混合溶劑로 -10°C 로 溶劑脫蠟後粘度를 測定하였다.

Table 2는 試料 번커-C 重油의 眞空蒸溜油는 幅 넓은 粘度分布를 表示하며 모든 潤滑油基油로서 利用

Table 2. Viscosity of Vacuum Fractions

Fraction (% v/v)	Kinematic Viscosity (cst)				
	30°C	50°C	37.8°C	98.9°C	V. L.
0~10	24.45	12.81	15.21	2.91	—
10~20	38.30	15.72	22.90	3.69	—
20~30	91.11	35.33	29.93	4.58	45.0
30~40	149.89	48.50	76.25	6.93	39.5
40~50	353.90	105.95	143.71	10.51	36.5
50~60	724.60	174.21	285.90	15.87	40.0
60~70	1027.25	258.99	651.60	21.79	40.5
70~80	1036.21	255.70	495.61	24.31	51.0

可能하다.

b) 引火點; a)와 같이 얻은 各溜分의 引火點을 測定하여 Table 3의 結果를 얻었다.

Table 3. Flash point of Vacuum Fractions

Fraction (% by vol.)	0	10	20	30	40	50	60	70
	10	20	30	40	50	60	70	80
Flash point (°C)	148	190	202	218	232	240	204	180

Table 5. Pour point of Vacuum Fractions after Urea Dewaxing

Amount of urea (%)	Fraction (% by vol)							
	0~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80
25	-12.0	-7.0	-6.0	-3.0	17.5	21.5	3.5	3.0
50	-19.5	-18.5	-15.0	-10.5	12.5	17.0	7.0	1.5
70	<-20.0	<-20.0	<-20.0	-20.0	12.0	14.5	3.5	-2.0
100	<-20.0	<-20.0	<-20.0	<-20.0	5.5	12.0	4.5	-2.5

效果가 작으며 溶劑脫蠟¹⁾이 適當한 것으로 考察된다.

(3) 블린아스팔트製造

試料 번커-C 重油의 眞空蒸溜殘渣의 利用을 爲해 블린아스팔트의 製造試驗을 하였다. 블린아스팔트의 生成過程에는 極히 複雜한 化學變化가 進行되어 反應

Table 3을 보건때 60%以後의 溜分은 熱分解로 因한 輕質化로 若干引火點이 低下되고 있으나 大體의으로 높은 價이며 充分히 規格을 滿足시킨다.

c) 流動點; a)에서 얻은 各溜分의 流動點은 Table 4와 같았다.

Table 4. Pour point of Vacuum Fractions

Fraction (% by vol.)	0	10	20	30	40	50	60	70
	10	20	30	40	50	60	70	80
Pour point (°C)	0.5	9.0	18.5	25.0	37.5	39.0	18.0	7.0

Table 4는 各溜分의 높은 流動點을 表示하고 있으며 基油로 利用時에 있어서는 甚한 脫蠟等 流動點降下 對策이 不可避하다.

流動點降下의 一方法으로서 尿素脫蠟을 試圖해 보았다. 卽 尿素粉末(-60 mesh)과 促進劑로서 메타놀을 기름에 對해 1%(容) 그리고 洗滌劑로서 벤젠을 써서 脫蠟하여 Table 5의 結果를 얻었다.

Table 5를 檢討컨데 以下의 輕質溜分에 對해서는 顯著한 流動點降下가 可能하다 40%以上의 重質溜分에는

條件에 따라 生成된 블린아스팔트의 性狀이 銳敏하게 左右됨은 周知의 事實이다.

著者は 石油公社製 AP-3로 各條件下에서 블린아스팔트를 製造하여 그 性狀과 製造條件과의 一般의인 關係를 얻기 爲해 本實驗을 하였다. 이때 使用한 裝置

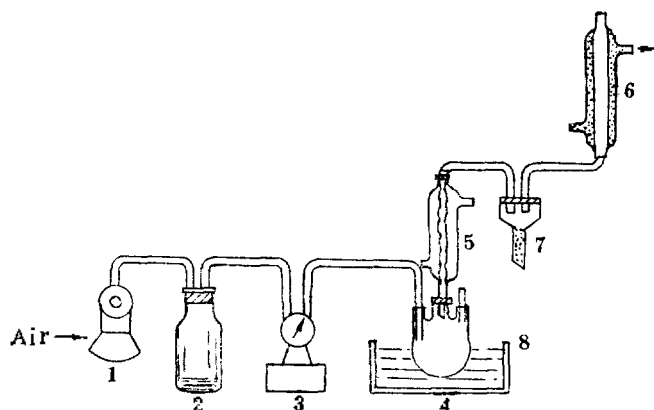


Figure 1. Blowing apparatus

1. Blower
2. Bottle
3. Gas meter
4. Reactor
5. 6. Condenser
7. Mess cylinder
8. Oil bath

概要는 Figure 1 과 같으며 實驗結果 Table 6의 結果를 얻었다.

Table 6의 結果를 相關의 立場에서 比較하기 爲해 그라프에 플러트하여 Figure 2~6의 關係를 얻었다.

Table 6. Properties of Blown Asphalt produced from AP-3.

	Reaction temp. (°C)	Reaction time (min.)	Blown air (l/100g)	Soft. point (°C)	Denet. (25°C)	Yield (%)
1	200~210	60	28.0	46	103.2	101
2		120	54.9	47	80.7	101
3		180	81.5	49	60.7	100
4		240	108.7	50	50.5	100
5	250~260	60	43.1	50	37.3	101
6		120	85.5	57	38.2	100
7		180	138.5	66	19.3	101
8		240	195.2	79	10.7	101
9		300	248.4	91	8.5	101
10	290~300	30	17.0	47	53.0	99
11		60	33.1	55	35.5	99
12		120	61.2	70	13.7	98
13		180	89.2	90	6.5	97

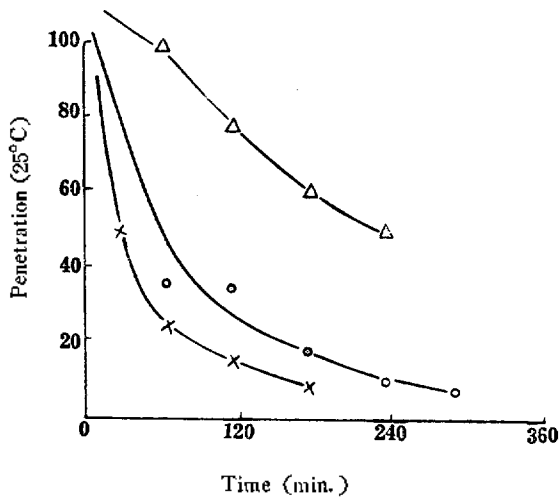


Figure 2. Changes of penetration during air blowing

- △-△; reaction temp. 200~210°C
- ; reaction temp. 250~260°C
- ×-×; reaction temp. 290~300°C

Figure 2, 3을 檢討전데 블러아스팔트化는 크게 反應溫度에 左右되며 滲入度는 反應初期에는 激減되나 反應時間 經過에 따라 漸次 鈍化된다. 軟化點은 同一反應溫度에서는 時間에 對해 거의 直線의인 增加를 表示하며, 同直線의 勾配는 反應溫度上昇에 따라서 急增되고 있으며, 이 때 反應溫度의 上昇에 따라서 吹込空氣中の 酸素의 反應比率이 急速히 增加됨을 짐작할 수

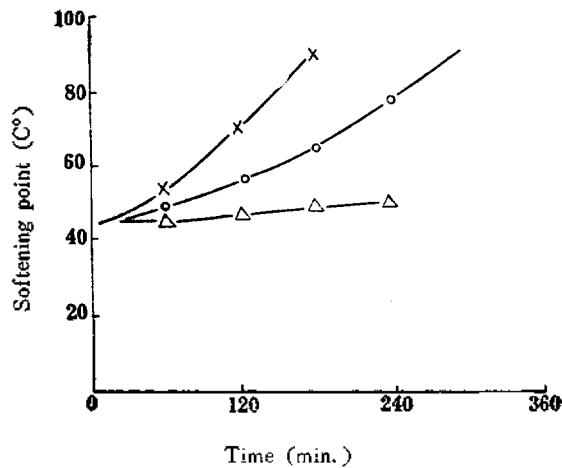


Figure 3. Changes of softening point during air blowing

있다.

Figure 6은 軟化點과 滲入度의 關係를 表示하며 反應條件의 變化에도 不拘하고 同關係에는 影響없이 같은 系列의 相關性을 表示하고 있다.

Hoiberg 氏¹³⁾는 酸化物, 黃化物, 金屬粉末 및 金屬鹽等의 接觸效果에 關해 廣範한 研究를 하여 鹽化第二鐵이 가장 有效함을 報告하고 있다. 著者는 鹽化第二

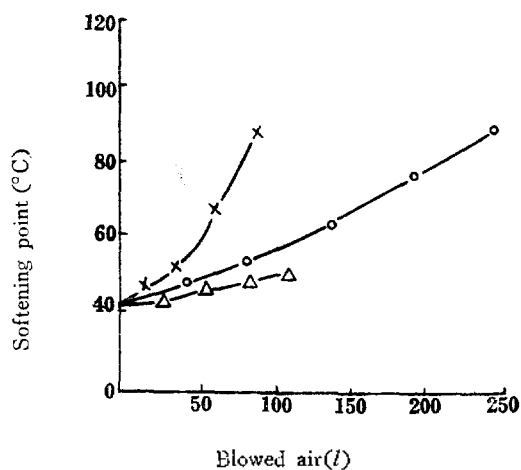
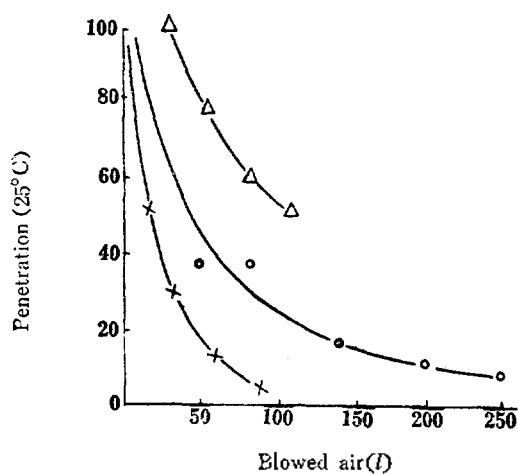


Figure 4. Changes of penetration during air blowing

Figure 5. Changes of softening point during air blowing

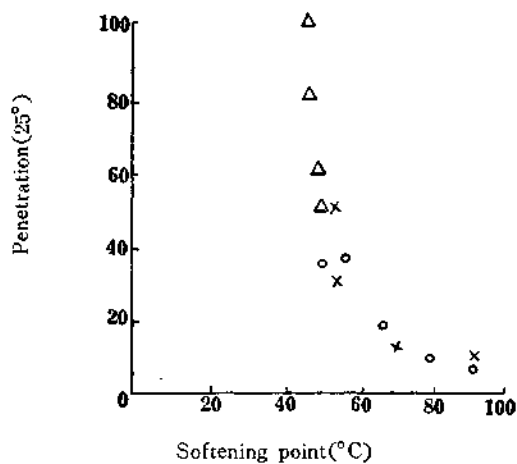


Figure 6. Relation between softening and penetration.

鐵($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)을 아세톤에 溶解시켜 2%(重)를 添加한 다음 攪拌하면서 150°C 까지 加熱하여 아세톤을 溜出시킨 다음 $250^\circ\sim 260^\circ\text{C}$ 에서 反應시켜 觸媒를 쓰지 않은 Table 6(5~9)과 比較하여 Figure 7, 8의 結果를 얻었다.

Figure 7를 보건데 鹽化第二鐵의 接觸效果는 顯著하며 反應速度가 急激히 增進됨을 볼수가 있으나 Figure 8에서와 같이 軟化點-滲入度關係에는 別다른 變化를 觀察할 수가 없다.

3. 總 括

石油公社製 번커-C 重油의 利用研究로서 眞空蒸溜油의 性狀과 蒸溜殘渣의 反應條件에 따르는 生成불런아스팔트의 性狀變化에 關해 試驗檢討했다.

(1) 眞空蒸溜油의 粘度分布는 幅이 넓어 各種潤滑油의 基油生産에 適當하다. 引火點은 높아 規格要求에

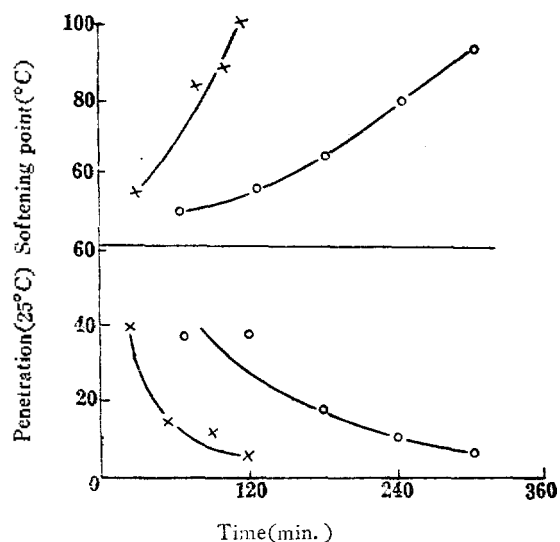


Figure 7. Changes of penetration and softening point during air blowing
 -x-x-; catalytic
 -o-o-; non catalytic

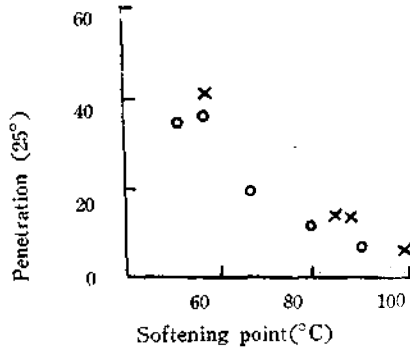


Figure 8. Relation between softening point and penetration

x : catalytic
o : non catalytic

充分하나 高流動點은 甚한 脫蠟을 要求한다.

(2) 輕質溜分에 對해서는 尿素脫蠟이 卓效가 있으나 重質溜分에는 不適當하며 溶劑脫蠟이 適當하다.

(3) 眞空蒸溜殘渣에서 製造한 불린아스판트는 反應條件의 變化, 觸媒添加인 경우에도 軟化點-針入度關係에는 變化가 없었다.

引用 文 獻

1. P. J. Carisle A. A. Cavine: *Ind. Eng. Chem.*,

24, 384 (1932)
 2. N. O. Backlund: *J. Inst. Pet. Tech*, **19**, 1. (1933)
 3. C. F. Pester; *Rebiner*, **12**, 235 (1933)
 4. A. S. Kontas; *ibid*, **36**, 241. (1957)
 5. W. A. Myex: *Oil Gas J.*, **33**, 78 (1935)
 6. W. P. Kiersted, B. Y. McCarty: *Rebiner* **15**, 205 (1936)
 7. F. X. Govers. G. R. Bryant: *ibid*, **12**, 222 (1933)
 8. A. C. Foster: *Natural Petroleum News*. **20**, 9148 (1933)
 9. *Chem. Abst.*, **62**(3) 8084 (1965)
 10. *ibid*. **62**(8) 8910 (1965)
 11. Goppel. J. M., Knotnerus: *J. Proc. 4th World Petroleum Congress*, **3**, 3890 (1955)
 12. Hubberd P., Reeve C. S.: *J. Ind. and Eng. Chem.*, **5**, 15. (1948)
 13. Reeve, C. S., Lewis. R. H: *ibid*, **9**, 743. (1917)
 14. Thurston, R. R., Knowlers, E. L.: *ibid.*, **33**, 320 (1941)
 15. Hoiberg. A. J.: *Proc. Assoc. Asphalt paving Tech.*, **18**, 233 (1950)