

# 混合燃料로 사용한 農用小型 디젤機關의 性能에 관한 研究(Ⅱ) — 油菜油 10% 輕油 90% —

高長權 · 許鐘哲

## A Study on the Performance of Small Diesel Engine for Farm Use Using Mixture Fuel Oil (Ⅱ)

— Rape Seed Oil 10%, Diesel Oil 90% —

Ko Jang-kwon · Huh Jong-chull

### Summary

Performance tests of small diesel engine for farm use using mixture fuel oil as a fuel were carried out and the following results were obtained.

- (1) In the case of rated-horse power operation, the fuel consumption of mixture fuel oil showed overage 5.1 percent larger than of light oil.
- (2) Exhaust gas temperature of mixture fuel oil was average 12.5°C lower than that of light oil in the continuous crusing test.
- (3) Noise of mixture fuel oil and light oil were almost equal for each condition.
- (4) Other performance (at starting, at no load performance of maximum and minium engine speed) using mixture fuel oil were almost equal to those of light oil.
- (5) In the case of long-time operation as a mixture fuel oil, carbon deposit of combustion chamber is regarded as difficult problem.

### 緒 言

全世界의 에너지開發研究에 즈음하여 減少一路에 있는 石油만으로서 에너지의 需要를 充足시키지 못할 것임은 周知의 事實이다. 特히 우리나라와 같이 石油埋藏이 전혀 없는 나라에서는 더욱 더 에너지問題가 困難하게 될것은 明白하다. 한편 이러한 問題點에 對處하기 위하여 先進 諸國은 勿論이고 石油資源에 없는 開發途上國이나 後進國에서 나름대로 石油에 代身할수 있는 代替에너지 開發과 에너지 節約에 渾身の 努力을

기울이고 있다.

二次大戰中 日本은 디젤機關 代替燃料로서 大豆油<sup>1)2)3)4)5)</sup>, 松根油<sup>6)</sup>, 고래油<sup>7)</sup>, 정어리유<sup>8)9)</sup> 등에 관한 研究한 報告가 있고 最近에는 油菜油<sup>6)7)8)9)</sup>에 관한 研究도 報告 되고 있다. 筆者가 이러한 여러가지 디젤機關代替燃料中에서 特히 油菜油和 輕油의 混合油에 관해서 代替燃料로서의 特性을 究明하고자 하는 動機는 다음과 같다.

① 油菜는 不順한 氣候나 乾燥에 대하여 抵抗性이 있고 肥沃하지 않은 土地에서도 栽培될수 있으며 우리

나라의 濟州道를 包含한 南部地方의 未開拓土地를 活用할수 있을뿐더러 田畝의 二毛作으로도 栽培가 可能하다.

② 油菜油의 生産性を 높이는 것이 可能하고 搾油率이 大豆油의 18%에 比하여 32~33%程度로 매우 높기 때문에 기름의 生産이 効率的이다.

③ 農家스스로 生産供給이 可能하므로 小型農用機關의 燃料로서 利用할 수 있어 農村經濟에 도움이 될 것이다.

④ 油菜는 重要한 蜜源이 되며 觀光資源으로도 도움을 준다.

이와 같은 點을 考慮할때 本研究는 디젤機關 代替燃料의 開發에 寄與한은 勿論이고 農村經濟에 많은 도움을 줄수 있는데 그 意義를 찾을 수 있다. 따라서 本研究에서는 壓縮性內燃機關의 代替燃料인 混合油의 物理的 化學的 特性과 機關性能의 一部인 排氣溫度, 燃料消費量, 騒音, 카아본附着 등에 關係해서 究明하고 나머지 事項에 대해서는 第三報에서 研究하고자 한다.

### 1. 供試機關 및 試燃料

供試機關으로서는 本研究의 意義를 살리기 위하여 여러가지 問題點이 있는데도 不拘하고 國產機關을 使用하였다.

供試機關은 小型農用으로 開發된 單氣筒 機關으로서 燃料噴射펌프는 특수 보유型이며 噴射노즐 역시 특수 핀틀型이고 始動方式은 手動式이다. 機關製作會社는 晉州大同工業社로서 取扱書에 記載된 諸元은 表1과 같고 그림 1은 實驗裝置를 보여주는 사진이다.

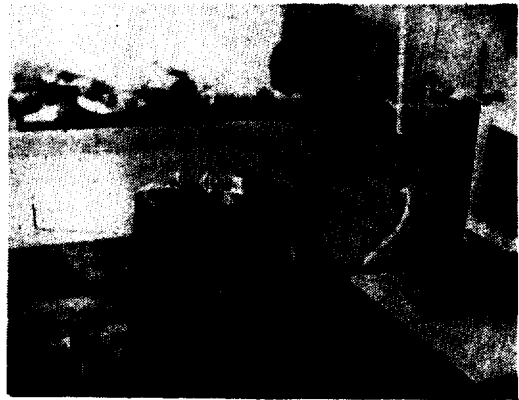


Fig.1. Experimental device.

### 實驗材料 및 實驗方法

Table 1. Principal dimension of test engine.

engine type	4 stroke cycle water cooled diesel engine
combustion chamber type	pre-combustion chamber system
compression ratio	23
total stroke volume (ℓ)	0.375
bore × stroke × No. of cylo (mm)	75 × 85
max. ps × rpm (ps / rpm)	6 × 2,400
specific fuel consumption (g/ps/h)	220

### 2. 實驗方法

混合油(輕油 90%, 油菜油 10%)에 대한 燃料油로서의 特性과 關係되는 物理的, 化學的 特性 即 引火點,

低位發熱量, 比重, 點度 등에 關하여 試料試驗을 하였다.

運轉試驗은 無負荷狀態에서 回轉數를 800rpm 부터 始作하여 100rpm 간격으로 運轉을 施行하였으며 各回

轉數에 따라 輕油와 混合油를 使用하여 機關의 性能을 計測하였으며 本研究에서는 단지 燃料消費量, 排氣溫度, 騒音, 燃燒室의 카아본附着 等に 關係서 究明하였다. 燃料消費量은 0.5 l 容量의 매스시린더와 스톱워치를 利用하여 計測하였으며 排氣溫度는 Spot溫度計(熱電對CA, 測定範圍 0℃~650℃)로 計測하였고 回轉速度는 電子式回轉計와 機械式回轉計를 併用하여 計測하였다.

騒音은 sound level metter (測定範圍 35 ~ 130dB, 주파수범위 31.5 ~ 8000Hz)를 利用하였으며 이때 騒音器의 位置는 供試機關으로부터 約 3 m 程度 떨어져있고 높이는 90 cm 程度로 하여 測定하였다. 카아본 附着量

은 輕油와 混合油로서 各各 2時間 運轉한 後에 供試機關의 head를 分解하여 valve와 head部에 附着된 카아본을 除去하여 直示天秤 (capacity 200g, readability 0.1mg)으로서 計測하였다.

## 實驗結果 및 考察

### 1. 混合油의 特性

混合油의 燃料油로서의 特性과 關係되는 物理的, 化學的 性狀에 關하여 試驗한 結果는 表2와 같으며 比較의 便宜를 위하여 輕油의 性狀도 함께 比較하였다.

Table 2. The character of diesel oil and mixture fuel oil.

	Specific gravity (20℃)	Flash point (℃)	Viscosity (100°F sus)	Lower calorific value (cal/g)
Mix. fuel oil	0.841	62	42	10470
Diesel oil	0.835	61	37	10600

表2에서 보는바와 같이 混合油는 比較 對象이 되는 輕油에 比하여 모든 點에서 떨어져진다. 그러나 輕油와 大差가 없어서 디젤 機關의 燃料油로서 充分함을 暗示하였으며 發熱量은 98%程度임으로 燃料消費量도 약간의 差가 있을 것으로 豫想되었다.

### 2. 始動性과 運轉性能

機關始動性を 確認하기 爲해 처음에는 輕油로서 始動狀態를 調査한 後 機關이 完全히 冷却된 狀態에서 始動한 結果 始動狀態와 運轉安全性은 거의 찾아볼 수 없을 程度로 良好하였다. 機關을 無負荷狀態에서 各回轉數 別로 燃料消費量, 排氣溫度, 騒音 等を 混合油와 輕油에 對해서 實驗한 結果 機關性能曲線은 그림 2, 3, 4와 같다.

그림2에서 보는 바와 같이 燃料消費量은 豫想했던 대로 混合油가 平均 5.1%程度 높았다. 排氣溫度는 디젤油가 混合油보다 平均 12.5℃ 높았으며 이는 混合油 發熱量이 낮은데 基因한 것으로 思料된다.

機關運轉의 靜肅性を 알아보기 爲해 騒音을 計測해 본 結果 大體의 큰차이는 없었으나 高速領域에서 는 디젤油쪽의 騒音程度가 약간 높았다. 또한 燃料室 狀態를 究明하기 爲하여 輕油와 混合油를 各各 約

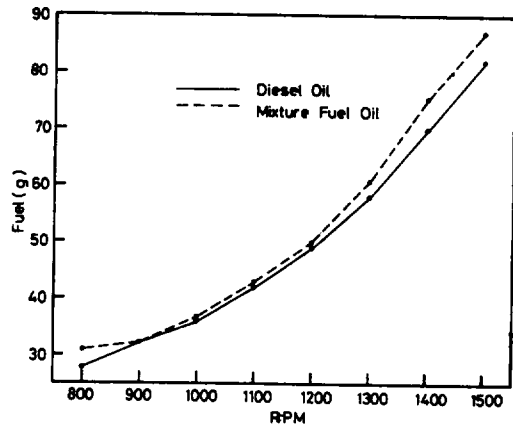


Fig.2. Relation between fuel consumption and revolution.

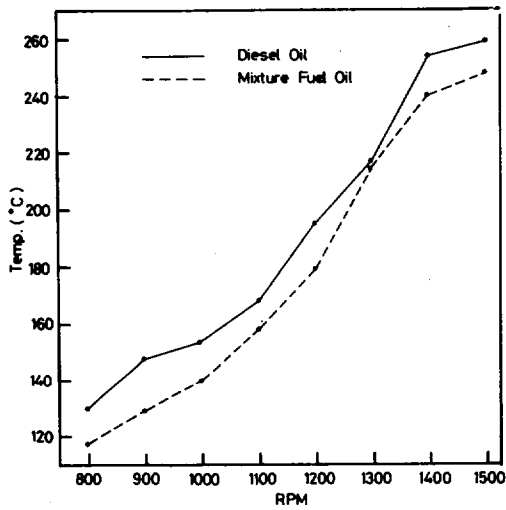


Fig. 3. Relation between exhaust temperature and revolution.

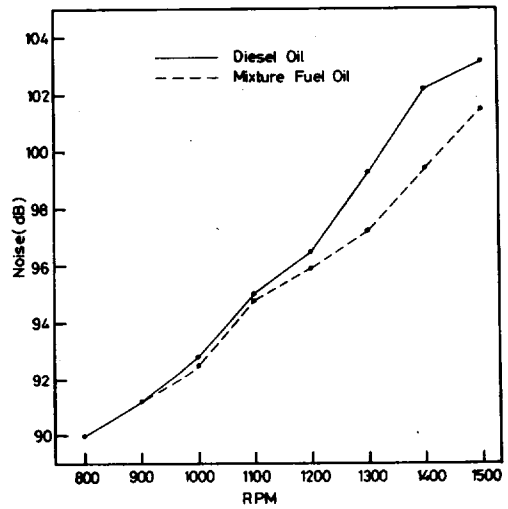


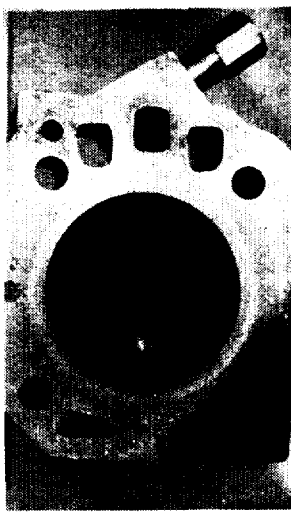
Fig. 4. Relation between noise and revolution.

2時間 運轉한 後 cylinder head에 附着한 카아본을 除去해서 重量을 計測해 본 結果 diesel oil은 28.6 mg이고 混合油는 60.9 mg이었다. 即 混合油가 約 2.1

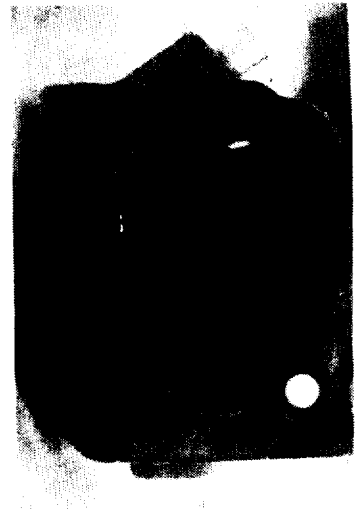
倍 程度의 甚한 카아본이 附着되었으므로 油菜油의 混合油를 燃料로 使用할 경우 어떤 化學的인 處理方法이 강구 되어야 한다고 思料된다.



(A) Before operation



(B) Behind operation of light oil



(C) Behind operation of mixture fuel oil

Fig. 5. A condition of cylinder head of before and behind operation.

## 摘 要

(1) 디젤機關用 代替燃料로서 混合油를 選擇한 動機를 提示하였으며 混合油의 디젤機關 燃料로서의 特性을 檢討하였다.

(2) 混合油로서 디젤機關을 運轉할 경우 디젤油

에 比하여 燃料消費量이 若干 增加하였으며 長時間 運轉할 경우 燃燒室의 카아분 堆積이 가장 어려운 問題로 登場할 것으로 思料된다.

(3) 排氣溫度와 騒音은 混合油가 디젤油보다 若干 낮았다.

## 引 用 文 獻

- 1) 浜部原次郎, "大豆油を燃料としたディーゼル機關の性能," 日本機械學會誌, 第42卷 第267號, 1939.6.
- 2) 岡村健二, "高速ディーゼル機關に於ける代用燃料," 燃料協會誌, 第19卷 第215號, 1940.8.
- 3) 藤田駿, 他, "植物油・魚油による高速ディーゼル機關の運轉," 內燃機關, 第2卷 第3號, 1982.2.
- 4) 長尾不二夫, 他, "ディーゼル燃料としての松根油," 日本機械學會誌, 第51卷 第354號, 1948.3.
- 5) 田村豊, "大豆油を燃料としたディーゼル機關の運轉," 農業機械學會誌, 第1卷 第1號, 1937.3.
- 6) 飯本光雄, "ナタネ油を燃料とした農用小型ディーゼル機關の運轉," 農業機械學會誌, 第38卷 第4號, 1977.4.
- 7) 竹田策三, "農用機關における代替燃料の開発," 內燃機關, 第18卷 第11號, 1979.10.
- 8) 高長權・全孝重, "小型舶用디젤機關用 代替燃料로서의 菜種油에 관한 研究," 韓國舶用機關學會誌, 第5卷 2號, 1981.9.
- 9) Robert Forgiel and K.S Varde, "Experimental Investigation of Vegetable Oils Utilization in a Direct Injection Diesel Engine," ASE, Sp-503, Oct, 19, 1981.