内燃機関に使用する燃料油の研究報告書

吉利 巖 著

機関實驗 其一

658
45

內燃機關に使用する燃料油の研究報告書

其一　機關實驗

噴射壓力試驗に就て

神戸高等商船學校

教授　吉利　巖

658
45

658
45

658
45

目次

第一. 研究ノ範圍ト試料油ノ撰擇ニ就テ …… 1

第二. 試驗準備ノ經過概略 …… 3

第三. 試驗用機関ト試驗裝置ニ就テ …… 6
1. 機関ノ名称並ニ型式 …… 6
2. 機関ノ構造及ビ裝置ノ一般 …… 7

第四. 噴射圧力ニ関スル試驗 …… 7
1. 試驗ノ方法 …… 7
2. 發熱量ト粘度ノ関係ニ就テ …… 8
3. 着火遅レノ測定法ニ就テ …… 9
4. 噴射時期ノ測定ニ就テ …… 10
5. 各試料油ノ實績ニ就テ …… 10

第五. 試驗ニ對スル考察ト結論 …… 22

第六 今後ノ計画 …… 24
文献 …… 25

近藤記念
海事財團
寄贈本

昭和九
帝國

658
45

正　誤　表

頁	行	誤	正
2	表中 9	70488	10488
〃	〃	106611	10611
〃	表中12	207°F	201°F
〃	表中18	記入ナシ	166
4	15	CO	CO_2
5	5	CO	CO_2
〃	14	Coaler	Cooler
〃	27	吸入測	吸入側
6	18	Poler	Polar
7	15	噴務器	噴霧器
〃	19	施　廻	旋　廻
〃	29	Maikak	Maihak
10	23	52 Kg/cm2	52 Kg/cm^2
11	18	54 Kg/cm2	54 Kg/cm^2
12	表中15	C°2	CO2
14	表中 9	46.2.5	462.5
〃	11	154.75	15.475
〃	15	CO2	CO_2
15	表中 4	60 Kg/cm	60 Kg/cm^2
16	1	曲　枴	曲　肱
〃	5	消　減	消　滅
17	表中15	C°2	CO_2
20	表中 2	廻軸数	廻轉数
22	24	粘度ハ	粘度ノ
23	15	Baysd	Boysd
〃	23	主要視	重要視
〃	33	表スモノナルコトハ	表スモノナルコトヲ

658
45

658-45.

内燃機関ニ使用スル燃料油ノ研究報告書

其ノ一

機関實驗 其一

噴射壓力試驗ニ就テ

吉信東工 教授 担当者

第一 研究ノ範囲ト試料ノ撰擇ニ就テ、

内燃機関ニ使用スル燃油ノ性質ガ機関ノ運轉狀態ニ及ホス影響ノ大ナルハ敢テ贅言ヲ要セザル所ニシテ粘度、着火温度並ニ蒸溜温度等ハ直チニ燃燒狀態ニ反映スル所甚大ナルベキヲ以テ、此等ト密接ナル関係アル噴射空氣圧力、吸氣温度、冷却水温度、燃料油温度ノ変化ガ着火、燃燒並ニ消費量ニ及ボス影響ヲ実際的ニ検討シ以テ舶用機関士ガ各地ニテ購入スル異種ノ油ニ對スル合理的使用方法ニ就キ更ラニ一段ノ理解ト帰納トヲ深カラシムルト共ニ、此等ノ結果ヨリ演繹シテ混合油ノ比較ヲ試ミ、以テ船舶経済ノ実ヲ擧グル伴侶ニ資スルニアリ。

如上ノ見地ヨリ試驗操作ノ程度モ船舶ニ於テ実際上簡易ニナシ得ル範囲ニ止メタリ。

又油ノ品質及ビ燃燒狀態等ヨリ惹起サルゝ氣筒吸鍔等ニ生ズル影響、及ビ潤滑油ニ對スル考察ハ相當長時間ノ機性的運轉ヲ継續スルニ非ラザレバ判明シ難キヲ以テ、之等ノ点ニ就キテノ検察ハ省畧セリ。

而シテ先ヅ其ノ基礎的研究トシテ目下市場ニ於テ販賣スル主要ナル油ノ多数ニ就キ試驗ヲ行ヒ、其ノ結果ニツキ考究ヲ試ムルハ最モ理想的且ツ確実ナル方法ナレドモ、今回ハ先ヅ取敢ズ、其等主要油ノ中ヨリ其ノ物理的性狀ノ比較的相異セル四種ノモノヲ採擇シ、之レニ就テ試驗ヲ行ヒタリ。而シテ此ノ試料油ノ名稱ヲ便宜A.B.C.D.ト

658
45

綱ス。

第一表

試料名稱		A	B	C	D
比重（攝氏15度ニ於テ）		0.9405	0.9100	0.9215	0.8245
水分	%	0.09	0.16	痕跡	痕跡
殘留炭素	%	4.48	3.96	0.44	痕跡
灰分	%	0.009	0.027	0.002	痕跡
硫黄分	%	0.402	——	0.090	——
夾雜物	%	0.011	0.006	0.007	痕跡
凝固点（攝氏−15度ニ於ケル狀態）		−15°C ニテ凝固セズ	−15°C ニテ凝固セズ	−15°C ニテ凝固セズ	−15°C ニテ凝固セズ
發熱量（BY BOMB CALORIMETER）		10488 CAL	10677 CAL	10722 CAL	11028 CAL
自然發火温度（酸素中ニテ）	温度 / 發火遲レ秒數	266°C / 27⅓秒	272 / 10秒	266°C / 18⅔秒	261°C / 30秒
	發火遲レ2½秒ニ於ケル發火温度	299.2°C	296.2°C	297°C	297.1°C
引火点	密閉式	187°F	201°F	191°F	128°F
	開放式	244°F	244°F	225°F	147°F
粘度（RED WOOD計ニテ）	60°F	861⅓	220 7/15	82⅔	32½
	70°F	572⅔	163	65⅔	31 1/15
	100°F	213⅗	80 4/5	46⅗	29 1/10
	140°F	83	49⅗	36⅗	27
分溜試験（エングラー式分溜法）	初溜	185.5	222°C	210°C	166
	200°C	12%	——	——	23%
	250°C	9.3%	10.5	15.0	80%以上
	300°C	26.5	45.0	56.5	——
色度（LOVIBOND計ニヨル）	試驗管ノ長サ（吋）	⅛	⅛	⅛	18
	黄色	23.10	24.60	115.5	3.9
	赤色	29.13	27.75	29.25	0.35
反應試驗		中性	中性	中性	中性
沃素價		23.81	20.66	14.57	1.72
摘要		A, B, C, ハ重油ニシテ D ハ石油ナリ空氣中ニ於ケル自然發火温度ハ調査中。			

第二、　試驗準備ノ經過概要

昭和三年度

五月　試驗機燃料喞筒プランヂヤー折損ノ爲メ喞筒一組ヲ製造會社（海外）ニ注文ス。
六月　試驗機ノ分解檢査
九月　海外注文ノ喞筒着荷、取付
十月　燃料油管系中ニ油濾過器ヲ新設
十二月　排氣瓦斯温度測定用パイロメーター取付、空氣壓搾機並ニ空氣冷却器ノ冷却水出口ヲ氣筒冷却水ノモノト分離シ下水道ニ放置ス。

空氣壓搾機高壓吸鍔彈環ヲ阪神鉄工所ニ注文、全部新換

昭和四年度

二月　燃料喞筒ノ調整上不正確ナル個處アリ製造會社ニ照會ヲ發ス
五月　指壓圖撮取用カムノ改造ニ着手
六月　排氣温度測定用 Siemens 抵抗寒暖計、富士電機製造會社ニ注文
八月　各 air bottle ノ掃除　檢査
九月　軸馬力測定用 dynamometer 開放檢査
十一月　冷却水喞筒ノ吸入側ニ寒暖計挿入孔ヲ新設ス
十二月　燃料移動用喞筒新設

658
45

昭　和　五　年　度

一　月　Siemens 抵抗寒暖計着荷、取付
二　月　燃油 Settling tank 新設並ニ燃油管系ノ變更
四　月　Baltic purifier 購入裝備ス
　　靜岡縣燒津地方ニ於ケル遠洋漁船（Diesel engine据付）ニ使用スル燃料油ノ調査
五　月　試驗機ノ總分解手入
七　月　燃料油分配弁ニ開閉用ハンドルヲ取付
九　月　實驗室改築工事着手
十一月　冷却水管系全部變更
十二月　補助空氣壓搾機ノ位置變更

昭　和　六　年　度

一　月　Exhaust boiler ノ新設ニ伴フ排氣管ノ模様替
二　月　實驗室改築竣工
　　Siemens Co_2, Recorder 富士電機製造會社ニ注文ス。
三　月　試驗用燃料弁（Sulzer型）一個　阪神鉄工所ニテ作製
四　月　東京帝大竹村博士實驗室見學
　　燃料噴筒 gear ノ改造、渡辺義之氏臨時助手トシテ勤務
五　月　指壓図撮取用 gear ノ改造
　　失業海員救濟事業トシテ海事協同會ヨリ派遣セル失業海員一名就業シ援助ヲ得タルヲ以テ爾來今日迄一名乃至二名ノ就業ヲ継續ス。
　　燃料計測用トシテ小型台秤購入
六　月　指壓図撮取用カムノ修正全部完了、
七　月　噴霧試驗撮影裝置ノ作製　氣筒内温度ノ高低ガ油ノ燃燒ニ及ボス影響ノ豫備的試驗實施

八　月　各氣筒冷却水出口ニ温度調節用ノ弁ヲ夫々取付ク。
十　月　今富二郎氏臨時助手トシテ勤務
十一月　渡邊臨時助手解雇
十二月　Siemens Co_2, Recorder 着荷取付（積込船ブルゲンランド號遭難ノ爲メ遲延）基準的記錄採取ニ関シ豫備的試驗施行

昭　和　七　年　度

一　月　燃料弁（Polar 型）三個阪神鉄工所ヘ注文
　　今富臨時助手解雇
　　西江末夫、井本秀義　両氏臨時助手トシテ勤務
二　月　西江　臨時助手解雇
三　月　空氣壓搾機高壓氣筒内壁ノ削正（阪神鉄工所ニテ）
　　井本臨時助手解雇
四　月　空氣壓搾機 after cooler 用冷却水入口ニ調節弁ヲ新設ス。　商工省燃料研究所諏訪技師ノ實驗室見學
五　月　氣筒伸脹度測定用裝置新設
　　藤田朴二氏臨時助手トシテ勤務
六　月　各氣筒冷却水出口温度ノ計測用トシテ寒暖計ノ挿入孔ヲ新設ス。
七　月　阪神鉄工所製ノ燃料弁使用
八　月　B油ニ就キ各負荷試驗施行
九　月　燃燒線図撮取用 gear ヲ取付ク
十　月　潤滑油消費量計測用 gauge glass ヲ crank case ニ取付ク
　　B油ニ就キ噴射壓力、吸氣温度、冷却水温度ノ各試驗ヲ行フ。
十一月　冷却水吸入側温度ノ調節用トシテ弁及管ヲ新設
　　試料A油ニ就キ噴射壓力、燃油温度並ニ吸氣温度ニ関スル試驗ヲ実施
十二月　試料A油ニ就キ冷却水温度ニ関スル試驗ヲ行フ。

658
45

昭和八年度

一　月　試料A油ニ就キ、燃料油温度ノ試験。
　　試料D油ニ就キ、噴射圧力、燃油温度、吸氣温度、冷却水温度ニ関スル試験。
　　試料B油ニ就キ、燃料油温度ニ関スル試験。

二　月　試料C油ニ就キ、燃料油温度ニ関スル試験。
　　試料D油ニ就キ、燃料油温度ニ関スル試験。
　　試料B油ニ就キ、冷却水温度ニ関スル試験。

三　月　試料C油ニ就キ、噴射圧力、冷却水温度、吸氣温度ニ関スル試験
　　試料D油ニ就キ、冷却水温度ニ関スル試験。
　　試料D油ニ就キ、廻轉数ノ低下及ビ、タイミングノ後退ト燃燒狀態ノ變化試験。
　　如上ノ各試験ニ對スル報告書目下製作中。

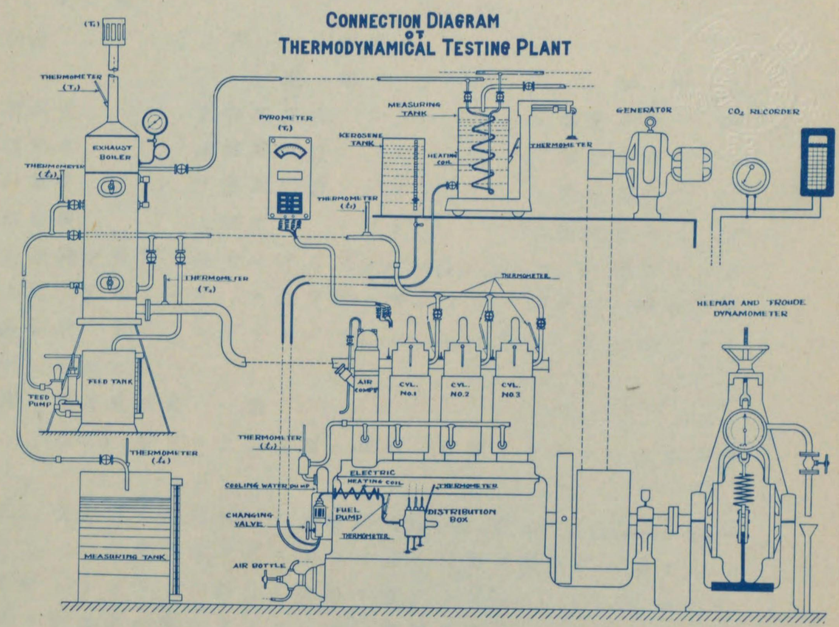
第三、試驗用機関ト試驗裝置ニ就テ

イ　機関ノ名稱並ニ形式

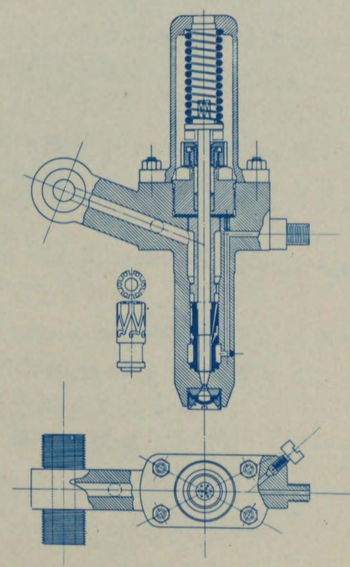
本試驗ニ使用スル機関ハ *Aktiebolaget Diesel Motorer, Stockholm, Sweden,* ノ製作ニカゝル *Atlas Polar Diesel Engine* "Z"型ニシテ、陸用原動機トシテ「ベルトプーレー」ヲ有ス。本校ニ於テハ從來原動用ニ使用セズ、專ラ生徒ノ実驗用ニ供セラル。其ノ *Data* ノ大要ヲ示セバ次ノ如シ。

型式	四サイクル空氣噴射式
行程	200粍
氣筒数及ビ内径	3, 165粍
廻轉数	550
発生馬力	37.5（軸馬力）
接續鋲ノ長サ	500粍
圧縮比	14.7（大約）
空氣圧搾機	直結二段圧縮式
高圧氣筒内径	30粍
低圧氣筒内径	105粍

第一圖



第二圖



658
45

行程　100 粍

各弁ノ「タイミング」（冷却時）

	揚開		閉止	
燃料弁	上部死点前	3°	上部死点后	30°
吸氣弁	上部死点前	11°	下部死点后	29°
排氣弁	下部死点前	38°	上部死点后	11°
起動弁	上部死点	0°	上部死点后	48°

而シテ運轉中氣筒ノ伸長ニ伴ヒ Cam clearance ハ變更スルヲ以テ、上記「タイミング」ニモ多少ノ變化アリ、即チ此ノ伸長ニ伴ヒ、燃料弁用「カム」ニアリテハ clearanceヲ減ジ、其ノ他ノモノニアリテハ增加ス。

2. 機関ノ構造及裝置ノ一般

吸鎗ハ trunk 型ニシテ、頂部ハ皿形ノ中窪ミヲナシ、五本ノ彈環ヲ有ス。

燃料弁ノ噴霧器ハ円筒形ニシテ所謂 Differential pressure system ナリ。即チ第二圖ニ示ス如ク、其ノ外面ニ稚岐狀ノ溝アリ、上部ト中部トヨリシテ、斜孔ノ油路ヲ設ク、flame plate ニハ七個ノ小孔ヲ旋廻狀ニ穿チアルヲ以テ、噴射空氣ト共ニ稚岐溝及ビ斜孔ヲ通過セシ油ハ flame plate ニ到リ噴霧狀トナリ、旋廻運動ヲナシツヽ氣筒内ニ噴入スベシ。

始動時並ビニ停止ニ際シテハ、石油ヲ使用スルヲ以テ、燃料油管系モ從ツテ石油、重油ノ二系統ニ分タレ、切替 Cock ニヨリ燃料唧筒ニ到ル。

燃料唧筒ハ第一圖ニ示ス如ク一個ニシテ、吐出スル油ハ一本ノ油管ニヨリテ Distribution Box ニ導カレ、各分配弁ニヨリテ各氣筒ニ適當ニ配分供給サル。

馬力測定用トシテ Heenan and Froude 式ノ dynamometer ヲ車軸ニ直結ス。

指圧圖ハ Maihak No2 Indicator ヲ使用シテ撮取シ、指圧圖面積ノ計算ハ Amsler, planimeter ヲ使用セリ。

此ノ外試驗裝置ノ一般ハ第一圖ニ示セル如シ。

第四、噴射圧力ニ関スル試驗

1. 試驗ノ方法

658
45

本機ノ空氣圧搾機ハ前述ノ如ク二段圧縮ナルヲ以テ、最高許容圧縮圧力モ亦、三段式ノモノニ比シ低下シ居ルハ勿論ナリ。而シテ本機ノ使用書ヲ見ルニ、噴射圧力 60kg/cm2ヲ最高トセヨトアル点等ヨリ、使用最大限ヲ 62 kg/cm² トナシ、之レ以上ハ圧搾機ニ對シ過分ノ負荷ヲ來サシムル危險アルヲ慮リ、上昇セシメザル事トセリ。

又使用圧力試驗モ成ル可ク廣キ範囲ニ亘リテ行ヒ度キ希望アリタルヲ以テ、機関ノ負荷ヲ全負荷トセズ、削減ジテ 30馬力内外トシ、之レニ對シ、噴射圧力ハ 62kg、60kg、58kg、56kg、54kg、52kg、ノ六種トナセリ。

又運轉中氣筒内燃燒圧力ハ、最高 40kg/cm² 以上ニ達スル事アリ殊ニ針状弁ノ固着ニ依ル氣筒内ニ於ケル異状ナル圧力ノ高騰モ時ニ経驗スル事アルヲ以テ、万一ノ場合ヲ予想シ、噴射圧力ノ最低限度ヲ 50kg/cm 2 トセリ。

燃料調節用 Handle ハ試驗中同一ノ Knotch ニ保ケ、氣筒 冷却水ノ温度、機関ノ廻轉数モ亦可及的同一ヲ期シタリ。

2. 發熱量ト粘度ノ関係ニ就テ、

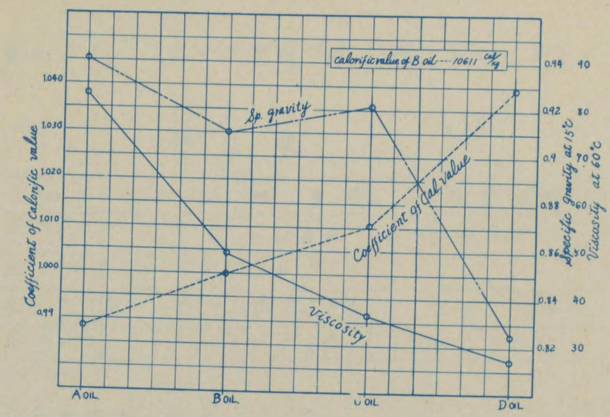
空氣噴射式機関ニ於ケル噴射空氣ノ効用ハ、主トシテ油ノ噴霧ト氣筒内ノ攪伴トニアリ。

而シテ同一圧力ノ噴射空氣ヲ使用スルモ、其ノ噴霧状態ハ粘度ノ多少ニヨリ、燃燒状態ニ相異ヲ來スベキハ蓋シ想像ニ難カラザルヲ以テ、若シ他ノ事象同一ナリトシテ、之等ガ消費量ニ関係セザルモノト假定スレバ、噴射空氣ト燃料消費量トノ関係ハ、結局噴射空氣圧力ト粘度ノ関係ニ帰スベシト云ヒ得ベキカ。

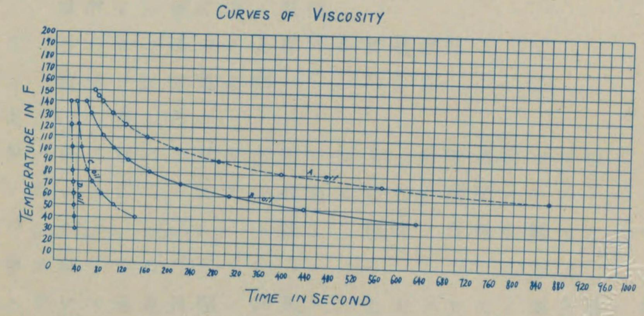
然ルニ一方粘度ト發熱量トノ関係ヲ採擇セル試料ニ就テ見ルニ、粘度大ナルモノハ、發熱量小ニシテ粘度小トナルニ從ヒ、順次發熱量増加スルハ、第三圖ヲ見ルモ明カナリ。而シテ消費量/軸馬力毎時ハ發熱量ノ多少ニ関ハル所アルヲ以テ、此ノ消費量ヲ以テ直ケニ粘度ノ影響ノミヲ示スモノト断ズルハ、稍々失當ノ嫌ヒアルガ故ニ、此ノ消費量/軸馬力毎時ヲシテ、發熱量ノ加味シ居ラザルモノニ補正スル事必要ニシテ、斯クシテ得タル数値ハ、發熱量トハ全然無関係ニシテ、主トシテ粘度ノ影響ガ燃燒ニ及ボシタルモノト推定スルモ大体ニ於テ誤リナカラン。

第三圖ノ發熱量ヲ示ス曲線ハ、B油ヲ基準トシタルモノニシテ、

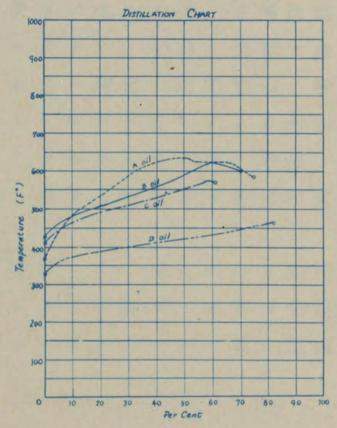
第 三 圖



第 四 圖



第 五 圖



658
45

B油ノ発熱量ヲ1トシ、之レヲ発熱係数ト稱スレバ、各油ノ発熱係数ハ次ノ如シ。

第二表

油名	発熱量 cal/kg	発熱係数
A	10488	0.9884
B	10611	1.
C	10722	1.0104
D	11028	1.0392

3. 着火遅レノ測定法ニ就テ

内燃機関ニ於ケル燃料ノ燃焼過程ハ、一般ニ、

1. 噴射ヨリ着火迄ノ期間
2. 着火ヨリ圧力ノ急昇スル燃焼期間、
3. 緩徐ナル燃焼期間、

ノ三段ニ區別スル事ヲ得、

而シテ第一段ノ噴射ヨリ着火迄ノ間ハ、所謂噴射ガ開始サレテヨリ、燃焼ノ爲メニ圧力ノ上昇ガ現出スル迄ノ期間ニシテ、之レヲ着火遅レ（*Ignition delay*）ト稱シ、機関ノ運轉狀態ニハ非常ニ重要ナル影響ヲ與フルモノナリ。

本試験ニ於ケル燃焼狀態ノ研究ハ、主トシテ此ノ着火遅レ期間ニ重点ヲ置キ、之レト密接ナル関係アル運轉中ニ生ジ易キ氣筒内ノ、*Knocking*ノ有無、從ツテ之レニ伴フ運轉狀態ノ*rough*ナルカ又ハ*smooth*ナルカ等ニヨリテ、燃料ノ適否ヲ検討セントスルニアリ。

而シテ噴射ヨリ着火迄ノ期間ノ測定法ハ、極メテ困難ニシテ、燃焼線圖ヲ撮取シ、其レニヨリテ常ニ之レヲ判別シ得ルトハ限ラズ、或ル時ハ判然タルモノアルモ（第六圖A参照）或ル場合ニハ全然不明瞭ニシテ（第九圖A参照）線圖上ニ着火位置ヲ見出ス事能ハザルナリ。

故ニ單ニ線圖ノミニヨリテ、着火遅レノ期間ヲ吟味セントスル本方法ニアリテハ、止ムナク噴射ヨリ氣筒内最高圧力ニ到達スル迄ノ期間ヲ、便宜着火遅レト定メタレバ一般ニ通稱サル、着火遅レトハ稍々其ノ趣ヲ異ニス。

658
45

4. 噴射時期ノ測定ニ就テ

燃燒線圖上ニ噴射時期ヲ劃スル方法次ノ如シ

氣筒ノ温度ニヨリ燃料弁タイミングニ變化アルハ前述ノ如シ、故ニ機関停止中氣筒ノ伸張度ニ對スル燃料弁「タイミング」ノ變化ヲ、幾メ多數測定シ、之レヲ一ツノ線圖ニテ表ハシ置ケバ、運轉中任意ノ伸張度ニ對スル燃料弁ノ「タイミング」ハ、運轉前ノ冷却時ニ於ケル「タイミング」サヘ既知ナラバ、此ノ線圖ヨリ容易ニ求知スル事ヲ得ルガ故ニ、此ノ角度ヲ燃燒線圖上ノT.D.C.ノ線ヨリ右ニ取リテ噴射線ヲ引ケバ可ナリ。

普通冷却時ニ於テT.D.C.前3°ニ調整スルモ、運轉中ニアリテハ、8°～12°ニ増加スルヲ普通トス。

5. 各試料油ノ実績ニ就テ、

D油

第三表（A）実績表、　第三表（B）着火遲レ表
第六圖（A）燃燒線圖　第六圖（B）指圧線圖

參照

噴射圧力ノ低下ニ伴ヒ、燃料消費量ハ漸次増加スルト共ニ、最高圧力ハ低下シ、排氣温度ハ上昇ス。

之レハ噴射圧力ノ低下ニ伴ヒ、氣筒内ノ攪伴作用著シク減退スルヲ以テ、燃燒ノ遲滯ヲ生ジ、膨張行程ニ於テ一部ノ燃燒ガ行ハルヽ結果、排氣温度ノ上昇ヲ惹起スルモノナリ。

着火遲レハ第三表（B)及ビ第十二圖ニ示ス如ク、噴射圧力ノ變化ニ對シ殆ンド増減ナク、52 kg/cm² ニ於テ、俏々増加ス。

之レ粘度小ナル油トナルニ從ヒ、噴射圧力ガ噴霧狀態ニ及ボス影響ノ小ナル事ヲ物語ルモノナリ。

D油ノ如ク蒸溜温度低クキ油ハ、噴霧后直チニ氣化ヲ起ス爲メ、氣筒内温度ノ低下ハ、他ノ蒸溜温度高キモノニ比シテ、多大ナルガ故ニ、規定ノ着火温度ヲ得ラレズ。之レニ加フルニ若シ、自然発火温度比較的高キモノトスレバ、益々其ノ傾向ヲ辿リ、其ノ間一部液化サヘ起シ、遂ニ着火温度ニ達スルヤ燃燒ヲ起スニ到ルベシ、故ニ着火時期ニ於ケル氣体ノ分量ハ却ッテ少量トナリ、着火ニ際シ圧力ノ激騰ヲ見ル事ナク、從ッテ氣筒内ニKnockヲ發生セザルナリ。此ノ現象ハ第六圖（A）ニテ知リ得ベシ。

又D油ヲ使用シテ起動容易ナルハ氣化ガ起ラズトモ油ノ粒子極メテ微細ナルヲ以テ、此ノ場合正規ノ燃燒過程ヲ経ズシテ dust explosion ガ発生スル爲ナルベシ。

C油

第四表（A）実績表、　第四表（B）着火遲レ表、
第七圖（A）燃燒線圖　第七圖（B）指圧線圖、

參照

C油ハ粘度少ナク一見使用容易ノ如クナレドモ、実際ノ使用ニ際シ、規定ノ廻轉、及ビ「タイミング」ヲ以テシテハ到底 Smooth ナル運轉ヲ得ラレズ、Misfire ヲ起ス事頻繁ニシテ、Knock 激シク、極メテ Rough ナ狀態ニ陷ルヲ以テ、之ガ對策トシテ種々腐心セル結果「タイミング」ヲ約1.5°后遲シ、廻轉数ヲ520ニ恒減セルニ俏々普通ノ狀態トナス事ヲ得タリ。此ノ開燃料油ノ加熱ヲ試ミタレドモ著シキ効果顯ハレズ。

斯クノ如キ現象ハ本油ノ着火遲レ大ナル事ヲ證スルモノナリ。

着火遲レノ狀態ハ第十二回及ビ第四表（B）ニ見ル如ク、噴射圧力ノ變化ニヨリ著シキ増減ヲ示サズ、石油ト全ジク殆ンド直線ニシテ 54 kg/cm² ニ於テ増加セルヲ見ル。

消費量極メテ多キハ燃燒ノ不規則及ビ「タイミング」ノ後遲等ニヨルモノナルベシ

最高圧力ノ變化ハ第十三圖ノ示ス如ク直線トナラズ、曲線ヲ以テ示サルハD油ト大イニ相違ス。

之レ燃燒ノ不安定ヲ示スモノナリ。

658
45

第三表 (A)

D 油

試驗番號		85	86	87	88	89	90
迴轉數		550	550	550	548	5493	550
軸馬力		28.875	28.92	29.027	28.718	28.025	26.736
實馬力		48.93	48.99	45.61	44.16	44.34	41.86
機械效率 %		59.1	59.2	63.6	65.0	63.3	63.8
熱效率 %		25.9	25.7	25.4	25.1	24.5	24.0
噴射空氣壓力 kg/m²		61.675	60	58	56	54	52
溫度 C°	吸氣	26.75	27.625	27.87	27.62	29.75	30.375
	排氣瓦斯	400	415	407	408	432	453
	燃料油油槽內	7	7	7.5	7.375	8	8
	燃料油電熱器出	7	—	—	—	—	14
	燃料油分配器出	7	—	—	—	—	16
	氣筒冷却水入口	19	20.75	20.12	20.375	20	19.87
	氣筒冷却水出口	59.623	61.04	60.41	60.54	59.45	58.4
CO_2 量 %		5.5	5.05	5.1	5.06	5.0	5.0
燃料消費量 / 毎時軸馬力 gr		244.42	2235	225.92	228.35	234	239.3
發煙狀態		極薄	殆無	極薄	極薄	極薄	極薄

備考：一 燃料消費量ハ、發熱量ニテ補正セザル眞正ノモノナリ。

排氣瓦斯及ビ、氣筒冷却水出口温度ハ、三氣筒ノ平均値ナリ。

一回ノ試驗ハ三十分間ニシテ、五分毎ニ記錄ヲ取レリ。

以上ハ以下各實績表トモ同ジ。

第三表 (B)

"D" 油

試驗番號	噴射壓力	迴轉數	第一氣筒 噴射ヨリ最高圧迄	第一氣筒 最高圧力	第二氣筒 噴射ヨリ最高圧迄	第二氣筒 最高圧力	第三氣筒 噴射ヨリ最高圧迄	第三氣筒 最高圧力	平均 噴射ヨリ最高圧迄	平均 最高圧力
85	61.8 kg/cm²	550	0.0075 秒	41.0 kg/cm²	0.0055 秒	42.0 kg/cm²	0.0069 秒	42.6 kg/cm²	0.0066 秒	41.83 kg/cm²
86	60.0 kg/cm²	550	0.0072 秒	41.0 kg/cm²	0.0056 秒	40.0 kg/cm²	0.0066 秒	41.5 kg/cm²	0.0064 秒	4083 kg/cm²
87	580 kg/cm²	550	0.0075 秒	36.5 kg/cm²	0.0033 秒	39.0 kg/cm²	0.0063 秒	39.5 kg/cm²	0.0063 秒	3933 kg/cm²
88	560 kg/cm²	550	0.0073 秒	38.0 kg/cm²	0.0053 秒	38.0 kg/cm²	0.0069 秒	38.5 kg/cm²	0.0065 秒	38.16 kg/cm²
89	540 kg/cm²	548	0.0071 秒	35.5 kg/cm²	0.0059 秒	37.0 kg/cm²	0.0081 秒	37.0 kg/cm²	0.0064 秒	3650 kg/cm²
90	520 kg/cm²	550	0.0085 秒	35.5 kg/cm²	0.0052 秒	36.0 kg/cm²	0.0065 秒	35.5 kg/cm²	0.0067 秒	3566 kg/cm²

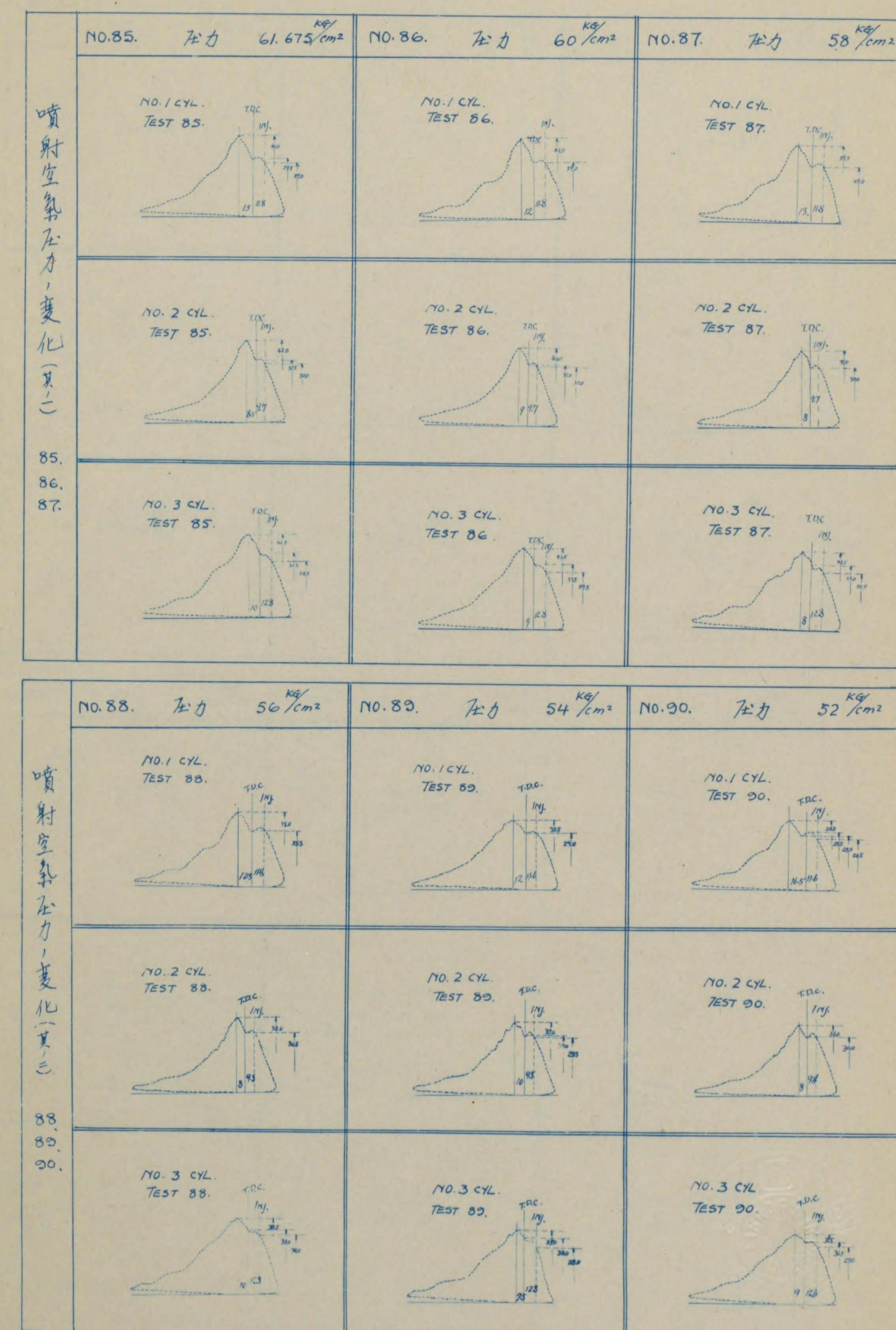
658
45

第四表 (A)

C 油

試驗番号		108	109	110	111	112
廻轉数		516	521.5	519.5	517	512
軸馬力		33.397	32.992	32.468	31.738	30.933
実馬力		53.88	53.69	50.38	48.18	47.46
機械効率 %		62.2	61.4	64.5	65.8	65.2
熱効率 %		24.2	23.6	23.2	22.7	21.3
噴射空氣圧力 kg/cm^2		62	60	58	56	54
温	吸氣	30.375	31	31	31.12	30.33
	排氣瓦斯	462.5	478.75	487.5	498.8	508.8
	燃料油 油槽内	—	10.5	9.5	8.5	7.5
度	燃料油電熱器出	15.55	15.475	15.6	15.8	16.875
	燃料油分配器出	17.12	16.4	15.45	14.52	14.
C°	氣筩冷却水入口	11.05	12.025	13.15	12.575	12
	氣筩冷却水出口	60.2	59.25	59.25	58.42	60.39
CO_2 量 %		8.638	8.738	8.85	8.88	9.3
燃料消費量 /毎時軸馬力 gr		243.13	249.75	253.78	259.63	276.72
發煙狀態		極薄	薄	稍々薄	稍々濃	濃

第六圖 A

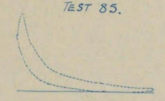
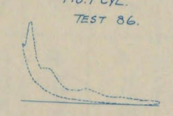
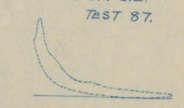
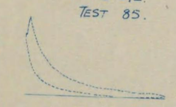
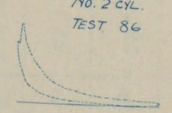
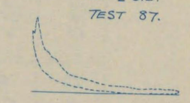
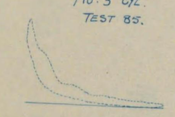
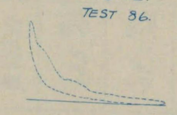
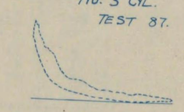


658
45

第六圖 B

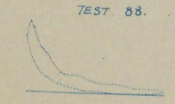
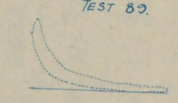
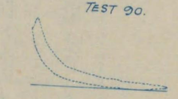
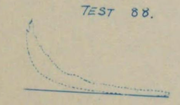
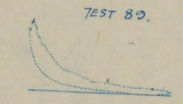
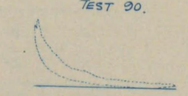
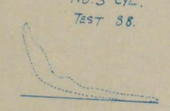
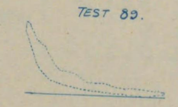
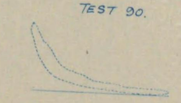
噴射空氣圧力ノ変化（其一）

85.
86.
87.

NO. 85. 圧力 61.675 kg/cm²	NO. 86. 圧力 60 kg/cm²	NO. 87. 圧力 58 kg/cm²
NO. 1 CYL. TEST 85. 	NO. 1 CYL. TEST 86. 	NO. 1 CYL. TEST 87. 
NO. 2 CYL. TEST 85. 	NO. 2 CYL. TEST 86 	NO. 2 CYL. TEST 87. 
NO. 3 CYL. TEST 85. 	NO. 3 CYL. TEST 86. 	NO. 3 CYL. TEST 87. 

噴射空氣圧力ノ変化（其二）

88.
89.
90.

NO. 88. 圧力 56 kg/cm²	NO. 89. 圧力 54 kg/cm²	NO. 90. 圧力 52 kg/cm²
NO. 1 CYL. TEST 88. 	NO. 1 CYL. TEST 89. 	NO. 1 CYL. TEST 90. 
NO. 2 CYL. TEST 88. 	NO. 2 CYL. TEST 89. 	NO. 2 CYL. TEST 90. 
NO. 3 CYL. TEST 88. 	NO. 3 CYL. TEST 89. 	NO. 3 CYL. TEST 90. 

658
45

第四表 (B)

"C" 油

試驗番号	噴射圧力	廻轉数	第一氣筒		第二氣筒		第三氣筒		平均	
			噴射ヨリ最高圧力迄	最高圧力	噴射ヨリ最高圧力迄	最高圧力	噴射ヨリ最高圧力迄	最高圧力	噴射ヨリ最高圧力迄	最高圧力
108	62 kg/cm²	518	0.0073 秒	39.5 kg/cm²	0.0048 秒	38.5 kg/cm²	0.0071 秒	39.0 kg/cm²	0.0064 秒	39.0 kg/cm²
109	61 kg/cm²	518	0.0068 秒	39.0 kg/cm²	0.0076 秒	42.0 kg/cm²	0.0048 秒	38.0 kg/cm²	0.0064 秒	39.6 kg/cm²
110	58 kg/cm²	516	0.0064 秒	39.0 kg/cm²	0.0048 秒	36.5 kg/cm²	0.0080 秒	41.0 kg/cm²	0.0064 秒	38.83 kg/cm²
111	56 kg/cm²	516	0.0072 秒	37.0 kg/cm²	0.0048 秒	36.5 kg/cm²	0.0071 秒	40.0 kg/cm²	0.0064 秒	37.83 kg/cm²
112	54 kg/cm²	516	0.0093 秒	41.0 kg/cm²	0.0058 秒	40.0 kg/cm²	0.0067 秒	39.5 kg/cm²	0.0073 秒	40.16 kg/cm²

658
45

廻轉数ヲ減少スレバ、曲柄一度ノ廻轉ニ要スル時間ヲ延長シ得ルガ故ニ、燃燒圧力ノ急騰ヲ妨ゲ、以テ knock ヲ減少スル事ヲ得、又「タイミング」ノ前進ハ、成ル可ク油ヲ温度高キ氣筒中ニ噴射セシメ、且ツ、噴射ヨリ着火迄ノ時間ヲ短縮シテ氣化ノ分量ヲ少クシ、以テ knock ヲ消滅セシムルニアリ。

B 油

第五表 (A) 実績表　　第五表 (B) 着火遲レ表
第八圖 (A) 燃燒線圖　　第八圖 (B) 指圧線圖.

参照

消費量ノ變化ハ、石油ト大同小異ニシテ、噴射圧力ノ低下ニ伴フ排氣温度ノ上昇モ緩徐ナリ。故ニ此ノ程度ノ油ハ、噴射空氣ノ變化ガ、鋭敏ニ影響セザルモノトシテ取扱ヒ易キ油ナリ。

最高圧力ノ上昇モ、第十三圖ニ示ス如ク直線ニテ示シ得ルハ、燃燒ガ常ニ規則正シク行ハレ居ル證左ナリ。

第十二圖ノ着火遲レ圖ヲ見ルニ、石油ノ如ク水平直線ヲナサズ曲線トナリ、噴射圧力ノ高低ニ伴ヒ、着火遲レモ増減ス。

即チ圧力52kgヨリ54kgノ間、56kgヨリ58kgノ間ニアリテハ噴霧狀態ノ變化特ニ著シキヲ知ル。

噴霧狀態悪化スレバ油粒ハ大トナリ、粒子ノ表面ハミ氣化ヲ起ス、其レガ爲メ少量ノ氣体ニ着火シ、他ノ部分ノ油ニ着火スルヲ待タズシテ、不完全燃燒ヲ惹グル故、最高圧力及ビ着火遲レヲ減ズ。

第七圖 A

噴射空氣圧力ノ変化(其ニ) 108. 109. 110.

NO. 108. 圧力 62 kg/cm²	NO. 109. 圧力 60 kg/cm²	NO. 110. 圧力 58 kg/cm²
NO. 1 CYL. TEST 108.	NO. 1 CYL. TEST 109.	NO. 1 CYL. TEST 110
NO. 2 CYL. TEST 108.	NO. 2 CYL. TEST 109.	NO. 2 CYL. TEST 110
NO. 3 CYL. TEST 108.	NO. 3 CYL. TEST 109.	NO. 3 CYL. TEST 110.

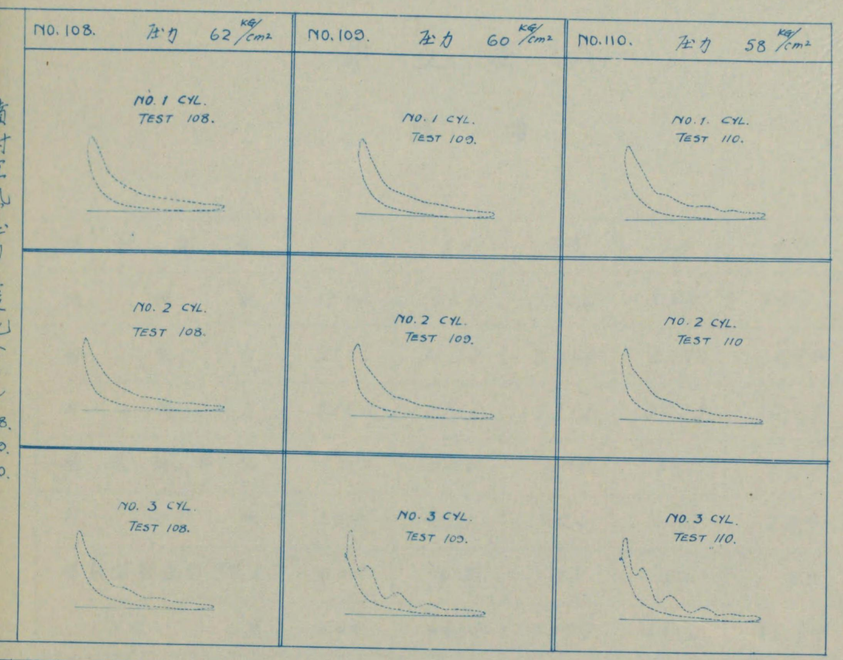
噴射空氣圧力ノ変化(其ニ) 111. 112.

NO. 111. 圧力 56 kg/cm²	NO. 112. 圧力 54 kg/cm²
NO. 1 CYL. TEST 111.	NO. 1 CYL. TEST 112.
NO. 2 CYL. TEST 111.	NO. 2 CYL. TEST 112.
NO. 3 CYL. TEST 111.	NO. 3 CYL. TEST 112.

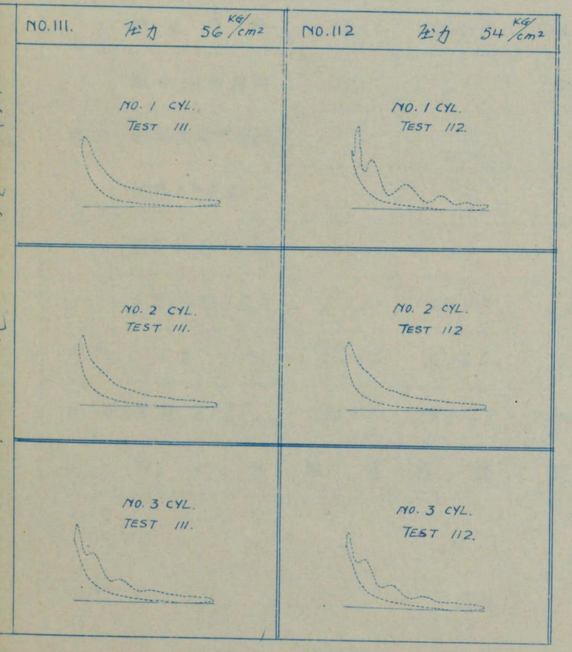
658
45

第七圖 B

噴射空氣圧力ノ変化(其ノ二)
108.
109.
110.



噴射空氣圧力ノ変化(其ノ三)
111.
112.



658
45

第五表(A)

B 油

試験番号		51	52	53	54	55
廻轉数		550.6	550	550.6	549	551
軸馬力		31.56	31.33	30.66	30.20	29.79
実馬力	%	5250	52.64	51.12	50.23	52.47
機械効率	%	60.0	59.5	60.0	60.2	56.8
熱効率		25.4	25.1	24.4	24.2	23.9
噴射空氣圧力	Kg/cm²	60.4	58	56	54	52
温度 C°	吸氣	44.4	44.58	43.77	44.72	45.97
	排氣瓦斯	438.66	442.08	446.66	452.5	457.58
	燃料油油槽内	20.8	—	21.8	—	22.5
	燃料油電燃器出口	—	—	—	—	—
	燃料油分配器出口	—	—	—	—	—
	氣筒冷却水入口	19	19	19	19	19
	氣筒冷却水出口	61.3	59.88	60.3	60.83	61.0
~~CO~~ CO_2 量	%	6.166	6.166	6.2	6.2	6.3
燃料油消費量/馬力時	gr.	235.06	237.149	244.13	246.73	249.16
發煙狀態		極薄	極薄	薄	稍々薄	稍黒色ヲ帶ビ薄

658
45

第五表 (B)

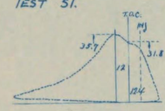
"B" 油

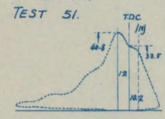
試験番号	噴射圧力	回転数	第一氣筒 噴射ヨリ最高圧力迄	第一氣筒 最高圧力	第二氣筒 噴射ヨリ最高圧力迄	第二氣筒 最高圧力	第三氣筒 噴射ヨリ最高圧力迄	第三氣筒 最高圧力	平均 噴射ヨリ最高圧力迄	平均 最高圧力
51	60 kg/cm²	550	0.0073 秒	35.7 kg/cm²	0.0067 秒	40.8 kg/cm²	0.0073 秒	38.0 kg/cm²	0.0071 秒	38.166 kg/cm²
52	58 kg/cm²	550	0.0072 秒	36.4 kg/cm²	0.0070 秒	37.5 kg/cm²	0.0069 秒	36.0 kg/cm²	0.0070 秒	36.633 kg/cm²
53	56 kg/cm²	550	0.0092 秒	35.9 kg/cm²	0.0069 秒	36.6 kg/cm²	0.0038 秒	34.8 kg/cm²	0.0066 秒	35.766 kg/cm²
54	54 kg/cm²	550	0.0068 秒	33.5 kg/cm²	0.0069 秒	34.5 kg/cm²	0.0061 秒	34.5 kg/cm²	0.0066 秒	34.166 kg/cm²
55	52 kg/cm²	550	0.0066 秒	31.7 kg/cm²	0.0065 秒	32.8 kg/cm²	0.0038 秒	34.5 kg/cm²	0.0056 秒	33.000 kg/cm²

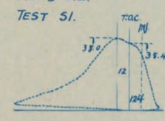
第八圖 A

噴射空氣壓力ノ変化(其ノ一) 51. 52. 53.

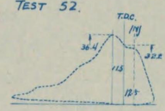
NO.51. 圧力 60.5 kg/cm²

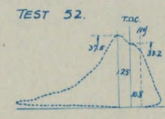


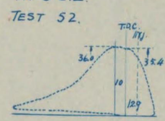




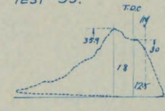
NO.52. 圧力 58 kg/cm²

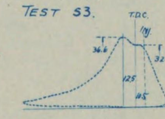


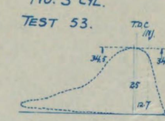




NO.53. 圧力 56 kg/cm²

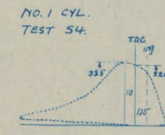


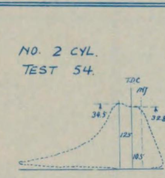


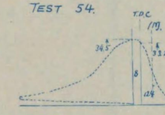


噴射空氣圧力ノ変化(其ノ二) 54. 55.

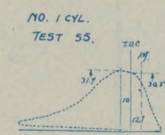
NO.54. 圧力 54 kg/cm²

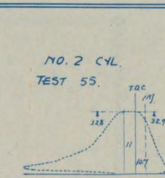


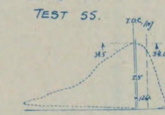




NO.55. 圧力 52 kg/cm²



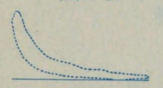
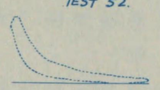
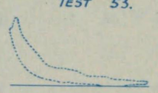
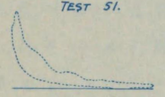
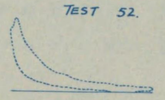
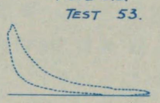
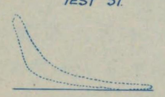
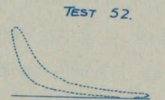
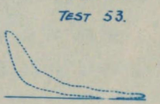




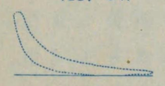
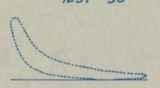
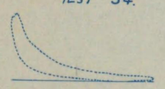
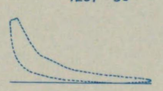
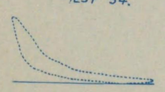
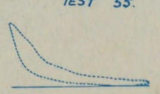
658
45

第 八 圖 B

噴射空氣壓力，變化(其二)

	NO. 51. 壓力 60.5 kg/cm²	NO. 52. 壓力 58 kg/cm²	NO. 53. 壓力 56 kg/cm²
51. 52. 53.	NO. 1 CYL. TEST 51. 	NO. 1 CYL. TEST 52. 	NO. 1 CYL. TEST 53. 
	NO. 2 CYL. TEST 51. 	NO. 2 CYL. TEST 52. 	NO. 2 CYL. TEST 53. 
	NO. 3 CYL. TEST 51. 	NO. 3 CYL. TEST 52. 	NO. 3 CYL. TEST 53. 

噴射空氣壓力，變化(其三)

	NO. 54. 壓力 54 kg/cm²	NO. 55 壓力 52 kg/cm²
54. 55.	NO. 1 CYL. TEST 54. 	NO. 1 CYL. TEST 55 
	NO. 2 CYL. TEST 54. 	NO. 2 CYL. TEST 55 
	NO. 3 CYL. TEST 54. 	NO. 3 CYL. TEST 55. 

658
45

A 油

第六表 (A) 実績表　　第六表 (B) 着火遅レ表
第九圖 (A) 燃燒線圖　　第九圖 (B) 指圧線圖
参照

B油ノ試験ニアリテ分配器ニ於ケル油ノ温度ハ、20°C～21°Cナルガ故ニ、此ノ時ノ粘度ハ Viscosity curve ヨリ220 secナリ。

今若シA油ヲ之レト同一粘度ニシテ試験セントスルニハ、約油ノ温度ヲ37°迄加熱スル事必要ナリ。而シテ分配器ニ於テ37°C ヲ得ル為メニハ、電熱器出口ニテ（第一圖参照）約80°C位ヒ迄高ムルヲ要ス。

然ルニ此ノ油ノ flash point ハ密閉式測定ニテ96°C ヲ示シ居ルヲ以テ、実際ニ之レヲ80°C迄上昇セシムルノ危険アルヤモ計ラレザルヲ思料シテ、電熱器出口ノ温度ヲ60°Cニ限定セリ。其ノ関係上分配器ニ於ケル温度ハ28°C以上ニ上昇セズ、之レニ相当スル粘度ハ380° secトナリ、上記B油ノ220° secトハ、可成リノ隔リアリタルハ止ムナキ事ナリ、

此ノ粘度ヲ以テ運轉ヲ試ムルニ甚シク Knock 及ビ Misfire ヲ起シ到底 Smooth ナル運轉ヲ得ラレズ、故ニ廻轉ヲ約520ニ減ゼシニ稍々良好ナル状態トナリタレバ、其ノマヽ試験ヲ継續セリ。

噴射圧力ノ低下ニ伴ヒ、排氣温度ハ上昇シ、最高圧力ノ低下スルハ燃燒ノ遅緩ヲ示スナリ。

而シテ最高圧力及ビ着火遅レノ変化ハC、D油ト異リ不規則ナリ。之レ燃燒ノ不規則ヲ示スモノナリ。

着火遅レヨリ推定スルモ、圧力58Kgト60Kgノ間ニテハ、圧力ノ変化ガ、噴霧状態ニ余リ影響セザルコトヲ知ル。

658
45

第六表 (A)

A 油

試驗番号		67	68	69	70	71
廻轉數		528.7	526.6	524	524	521
軸馬力		354.7	354.0	35.22	34.83	34.3
實馬力		57.01	54.91	54.30	53.96	53.70
機械効率 %		6.22	6.44	6.48	6.46	6.38
熱効率 %		25.5	24.9	24.4	23.9	23.0
噴射空氣壓力 kg/cm²		62	5.93	58	55.66	54
	吸氣	29.25	30	30	29.66	3.0
	排氣瓦斯	475.81	494.43	502.7	512.7	522.5
	燃料油.燃料油槽	11	12	12	13	13
	燃料油電熱器出口	49.75	50	51.16	51.33	49
	燃料油分配器出口	27.6	27.83	28.83	29	29
	氣筒冷却水入口	17	16.5	16.33	16.63	17
	氣筒冷却水出口	60.71	59.38	59.88	61.3	59
~~Co2~~ CO_2 量 %		7.1	7.066	7	7.166	7.15
燃料油消費量/制動馬力時 gr		236.81	241.787	247.55	252.62	262.3
發煙狀態		極薄	薄	稍〃薄	稍〃濃	稍〃濃

第六表 (B)

A 油

" "

試驗番号	噴射壓力	廻轉數	第二氣筒 最高壓力	第二氣筒 噴射ヨリ最高壓力迄	第一氣筒 最高壓力	第一氣筒 噴射ヨリ最高壓力迄	平均 最高壓力	平均 噴射ヨリ最高壓力迄
67	62 kg/cm²	530	37.5 kg/cm²	0.0079秒	41.0 kg/cm²	0.0101秒	44833 kg/cm²	0.0081秒
68	59.3 kg/cm²	525	37.0 kg/cm²	0.0077秒	39.5 kg/cm²	0.0076秒	38.333 kg/cm²	0.0070秒
69	58 kg/cm²	525	35.0 kg/cm²	0.0076秒	37.5 kg/cm²	0.0076秒	36.666 kg/cm²	0.0069秒
70	55.7 kg/cm²	525	35.5 kg/cm²	0.0069秒	37.5 kg/cm²	0.0073秒	36.333 kg/cm²	0.0064秒
71	54 kg/cm²	520	36.0 kg/cm²	0.0063秒	37.5 kg/cm²	0.0061秒	36.666 kg/cm²	0.0052秒
67	62 kg/cm²	530	35.0 kg/cm²	0.0062秒	44 kg/cm²	0.0101秒		
68	59.3 kg/cm²	525	35.0 kg/cm²	0.0056秒	38.5 kg/cm²	0.0076秒		
69	58 kg/cm²	525	35.0 kg/cm²	0.0056秒	37.5 kg/cm²	0.0076秒		
70	55.7 kg/cm²	525	35.0 kg/cm²	0.0050秒	36 kg/cm²	0.0073秒		
71	54 kg/cm²	520	34.5 kg/cm²	0.0032秒	36.5 kg/cm²	0.0061秒		

658
45

第五　試驗ニ對スル考察ト結論

デイゼル機関ニ於ケル燃燒ハ、油粒ノ表面ヨリ整然タル狀態ヲ以テ起リ始ムルヲ原則トスレドモ、若シ氣筩内ノ圧縮温度不充分ニシテ、油粒ノ氣化ガ生ズルト同時ニ着火ヲ起サシメザル時ハ、氣化サレタ瓦斯体ハ其ノ着火時期ノ到來マデ、漸次氣筩内ニ鬱積スルニ到ルベク、其ノ間氣体ハ空氣ト混合シテ、恰モガソリン機関ニ於ケルガ如キ可燃性混合氣体ヲ形成ス、斯ノ如キ狀態ノ下ニ於テ、爆発性ヲ有スル此ノ可燃混合氣体ハ、原則的ノ燃燒ヲ起ス如キ普通ノ温程ヲ辿ラズ、極メテ急激ナル燃燒ヲ惹起シ、加之混合氣体ノ全部ガ、着火温度ニ達シ居ルガ故ニ、燃燒ハ必然的ニ氣体全体ニ亘リテ惹起サルヽガ故ニ全然燃燒ノ統制ヲ失ヒ、其ノ爲メ圧力ノ急激ナル上昇ヲ來シテ Knocking ヲ生ズルニ到ルモノナルベシ、故ニ此ノ Knocking ノ大サハ氣化サレタ燃料ノ量ニ関係スルモノニシテ、其ノ分量少ナケレバ Knocking ハ現ハレザルモ、之レニ反シ氣化ノ分量大ナルニ從ヒ、Knocking モ亦顕著トナリテ現ハルベシ。

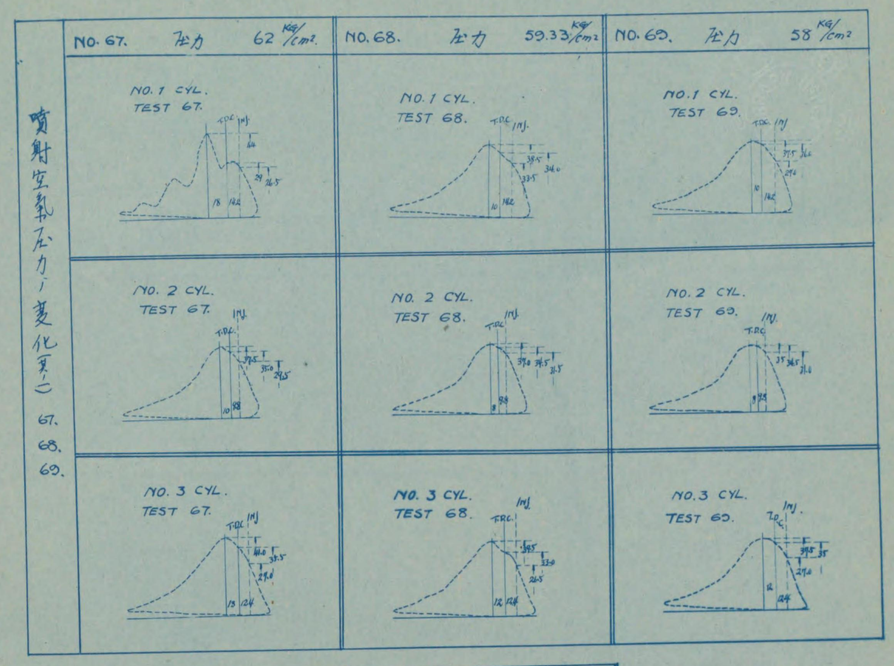
故ニ Engine knock ヲ生ゼシムルモノハ、噴射ヨリ着火迄ノ期間ニ因ルモノト断言シテモ差支ヘナカルベク、此ノ遲レ期間ガ長ケレバ長キ程、油粒ヲ氣化セシムル機会ヲ多ク與フル事トナリ、從ツテ氣体ト空氣トノ混合氣体ノ爆発力ヲ増スニ到ルベシ。

尚此ノ氣化ト云フ問題ヨリ離レテ考フルモ、着火遲レノ長キニ從ヒ、着火迄ニ噴射サルヽ油量ヲ増シ假令此ノ油ガ氣化ヲ起サズ、液体ノ狀態ニアルトシテモ、大概ハ空氣ト可成リ良ク混合シテ居ルヲ以テ、燃燒ハ一時ニ起リ、急激ナル圧力ノ上昇ヲ誘致シテ Knocking ヲ生ズルハ勿論ナリ。

又粘度ノ大ナルモノ程、噴射圧力ノ着火遲レニ及ボス影響ハ大ナリ、即チ噴射圧力ノ少シノ変化ニ對シテモ、噴霧狀態ハ鋭敏ニ左右サルヽヲ以テ、斯クノ如キ油ヲ使用スル際ハ、噴射圧力ノ調節ニ特ニ留意スル事肝要ナルベシ。

第十二図ニ於テ、A、B兩油ノ曲線ヲ見ルニ、粘度大ナル油ニアリテハ噴射圧力ヲ増シテ噴霧効率ガ増大スレバ、油ノ粒子ハ微少トナリ、其等ノ油粒全部ガ燃燒シ盡ス事トナルヲ以テ、噴射ヨリ最高圧力ニ達スル迄ノ所要時間ヲ増シ、其レト同時ニ最高圧力ハ増加ス。

第九圖　A

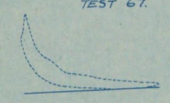
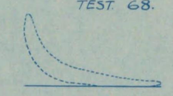
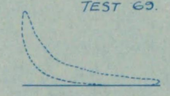
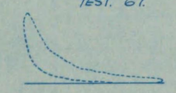
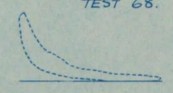
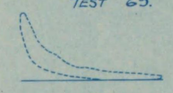
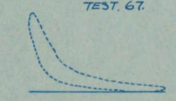
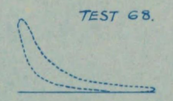
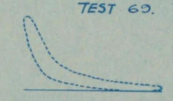


658
45

第九圖 B

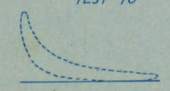
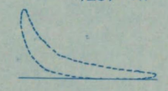
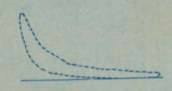
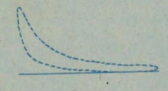
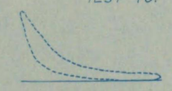
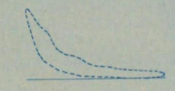
噴射空氣圧力ノ変化(其ノ二)

67.
68.
69.

NO. 67. 圧力 62 KG/cm²	NO. 68 圧力 59.33 KG/cm²	NO. 69 圧力 58 KG/cm²
NO. 1 CYL. TEST 67. 	NO. 1 CYL. TEST 68. 	NO. 1 CYL. TEST 69. 
NO. 2 CYL. TEST. 67. 	NO. 2 CYL. TEST 68. 	NO. 2 CYL. TEST 69. 
NO. 3 CYL. TEST. 67. 	NO. 3 CYL. TEST 68. 	NO. 3 CYL. TEST 69. 

噴射空氣圧力ノ変化(其ノ三)

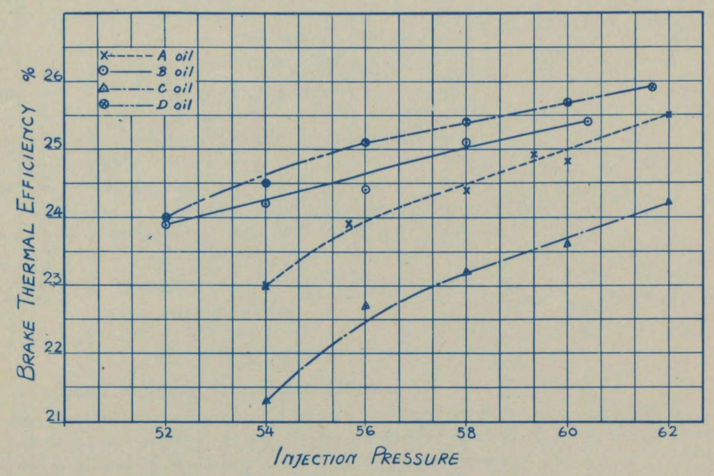
70.
71.

NO. 70. 圧力 55.66 KG/cm²	NO. 71. 圧力 54 KG/cm²
NO. 1 CYL TEST 70 	NO. 1 CYL. TEST 71. 
NO. 2 CYL. TEST 70. 	NO. 2 CYL. TEST 71. 
NO. 3 CYL. TEST 70. 	NO. 3 CYL. TEST 71. 

658
45

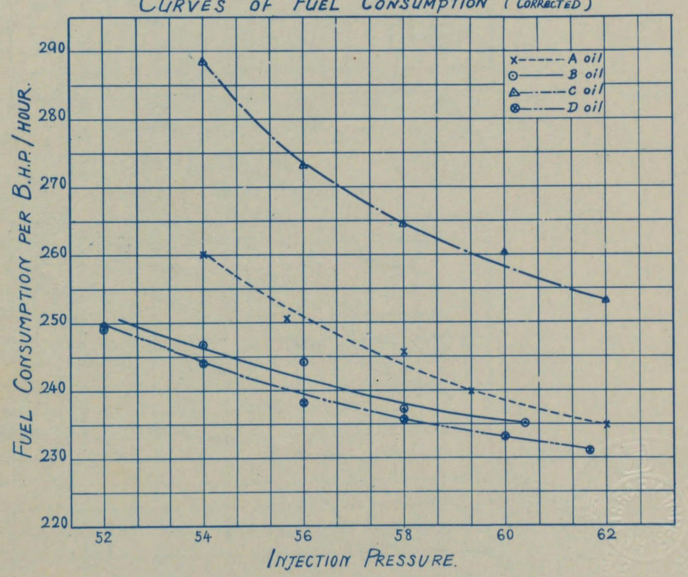
第 十 圖

CURVES OF BRAKE THERMAL EFFICIENCY



第 十 一 圖

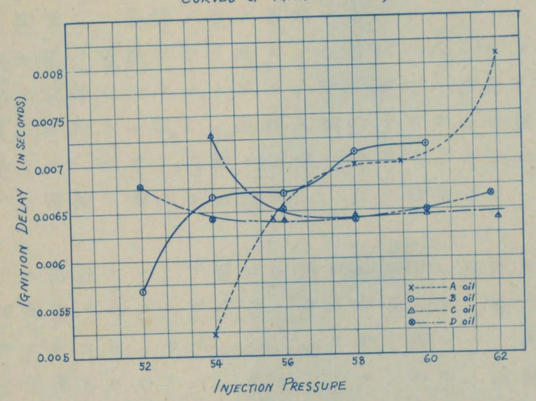
CURVES OF FUEL CONSUMPTION (CORRECTED)



658
45

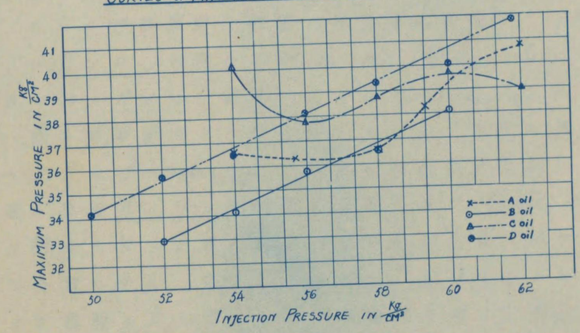
第十二圖

CURVES OF IGNITION DELAY



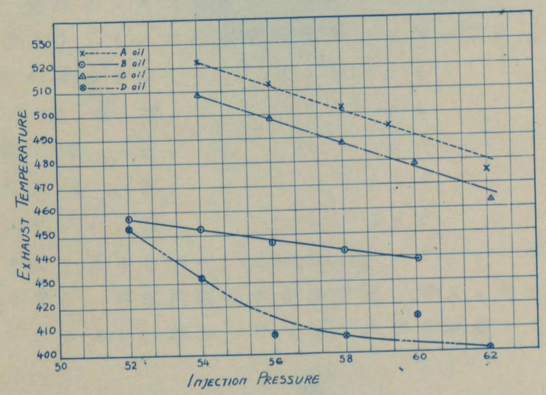
第十三圖

CURVES OF MAXIMUM PRESSURE IN CYLINDER



第十四圖

CURVES OF EXHAUST TEMPERATURE



658
45

此ノ際着火ノ時期ハ多少短縮サルベシ。

之レニ反シ噴射圧力ヲ減ズレバ油粒ハ大トナリ、其ノ為メ幾分着火時期ヲ遅延セシムルト共ニ、油ノ気化ハ油粒ノ極ク表面ニ起リ、其ノ核心ニ到ルニ従ヒ、温度比較的冷カナルヲ以テ、表面ノ燃焼ノミニ終リテ、粒子ノ内部ハ不完全燃焼ヲナス為メ、噴射ヨリ最高圧力マデノ時間ハ却ツテ短縮サレ、且ツ最高圧力ハ低下スル事トナルベシ。

而シテ粘度大ニシテ着火困難ナルモノハ廻轉ヲ減ズレバヨク、又着火温度高キモノハタイミングヲ后退シテ、着火迄ノ瓦斯化ノ分量ヲ減ズル事ニヨリテ Knocking ヲ減ジ得ベク、蒸溜温度低クシ、且ツ着火温度高キモノハ、タイミングノ后退ト廻轉ノ低減トヲ併用スレバ、其ノ目的ヲ達シ得ラルベシ、即チC油ノ如シ、以下少シクC油ノ特性ニ就テ考察スルニ、本油ハボルネオ産ノ一種ナルガ、同地方産ノモノハ芳香族炭化水素ノ含有量比較的多シト謂ハレテ居ル。

而シテガソリンニ就テノ Ricard, Midgaley, Boyd 等ノ研究ニヨレバ、ガソリン機関ニ生ズル Knocking ハ（此ノ Knocking ハ即チ早期着火ヨリ起ルモノニシテ、本文ニ謂フデイゼル機関ニ於テ生ズル Knocking トハ其ノ原因全ク反対ナリ）芳香族炭化水素ノ多キガソリンヲ使用スル事ニヨリ Anti knocking トナス事ヲ得ルト云フ。其ノ為メパラフイン系或ハ半アスファルト系原油ヨリ分溜シタル、ストレートラン ガソリンヨリモ Cracking 法ニヨリテ精製シタルガソリンハ芳香族ヲ増シ、Anti knocking 性アルモノトシテ重要視サルヽニ到レリ。

今同一原油ヨリ製造セル、ストレートラン ガソリントCracking ガソリントノ炭化水素百分率ノ一例ヲ示セバ次ノ如シ。

炭化水素百分率	ストレートラン	クラッキング
不飽和物	1.6	10.9
芳香族	4.9	19.8
ナフラン族	23.7	18.0
パラフイン族	69.8	51.0

之レヲ以テ見ルモ油ハ、Cracking ニヨリテ、芳香族炭化水素ノ含有量ヲ増シ、芳香族炭化水素含有量ノ増スニ従ヒ、着火ニ困難ヲ来スモノナルコトハ推知シ得ベシ、尚芳香族種ノモノハ、燃焼急速

ニシテ爆発性ヲ帯ビ、燃焼ニ際シ多クノ熱エネルギーヲ要スト云フ。

以上ノ論據ヨリスルモ、C油ノ着火遅レ大ナルハ芳香族種ヲ多分ニ含ム結果、着火困難トナル爲メナリ。

粘度極度ニ小ナルモノハ蒸溜温度低クシ、且ツ着火温度高クテモ Dust explosion ヲ惹起スル関係上、比較的 Knocking 顕著ナラズ。且ツ機関ノ始動ニ使用スル事ヲ得。

大体以上述ベタルガ如キ結果ヲ得ラレタルモ、A油及ビC油ハ、B油、D油ト運轉方法ニ異ナル点（廻轉ノ低下或ハタイミングノ后退）アルヲ以テ、其等ノ比較検討上ニ於テ多少正鵠ヲ失シ、肯綮ニ中ラザル点ノアラザルナキヤヲ慮ルシ次第ナリ。

尚ホ茲ニ注意スベキハ、低速ニシテ気筒直径大ナル機関ハ、本機ノ如ク小型高速機関ヨリモ、燃焼ヲ完了スル間ノ曲肱ノ一定廻轉角度ニ對シ、更ラニ長キ遅レ期間ヲ許容シ、且ツ噴霧粗キ場合ノ有害ナル逆運作用ニ對シ、充分ナル容積ヲ有スル等ノ原因ヨリシテ、小型機関ニ比シ廣キ範囲ノ粘度ノ相異ニ對シ、ヨク之レヲ燃焼セシムル事ヲ得ベキ理ナリ。

附記　目下測定中ノ空氣中ニ於ケル自然発火温度"、及ビ、"乾点"等ノ判明ニヨリ以上ノ結論ニ就テ、尚ホ一層截切ナルモノヲ得ルヤモ計ラレズ。

第六　今后ノ計画

気筒内温度及ビ油温度ノ変化ガ実際上、燃焼ニ如何ナル影響ヲ現出スルカヲ探究シタル上、一先ヅ基礎的試験ヲ終リ、次ギニ混合油ノ試験ニ移ル予定ナリ。

文　献

A.E. Thiemann
Fahrzeug-Diesel motoren

F. Sass.
Kompressor lose Diesel Machinen.

Bushnell
Diesel engine operation.

Craig and Andesson.
Steam power & Internal Combustion Engine.

Nye.
Internal Combustion Engine.

C. Norman
The economical utilization of liquid fuel.

Ricardo.
The high speed internal combustion engine.

65
4

H. Moore

Liquid fuels for Internal Combution Engine.

Marine Engine & Moter ship builder.

Papers of diesel Engine users' association

商工省燃料研究所試驗報告

鯨船機関士協會誌

日 揮パンフレット 第二輯

尚東京帝國大學 竹村博士、三菱造船所 稻生博士及商工省諏訪技師、其他究輩各位ノ御垂教ニ對シ深甚ノ謝意ヲ表ス。

6
4

658
45

658-45
1200501571821
658
45