

内 容	目次	1頁
	本文	12頁
	圖面	1葉

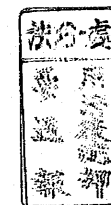
秘

研究實驗成績報告

(秘) 第 6 號

臺灣產原油より得らるゝ航空三號 揮發油に関する實驗報告

昭和六年三月二日



海 軍 燃 料 廠

研究實驗成績報告(秘)第六號目次

1.	目	的	...	...	...	...	...	...	...	...	...	91
2.	成	果	...	...	...	...	...	...	...	...	...	91
3.	試	油	...	...	...	...	...	...	...	...	...	92
4.	實	驗	結	果	...	...	...	...	...	...	...	93
5.	總	括	...	...	...	...	...	...	...	...	...	101

臺灣産原油より得らるゝ航空三號揮發油 に關する實驗報告

海軍燃料廠研究部部員
海軍技師 秋 田 穰
海軍燃料廠研究部附
海軍技手 中 西 卓
同
技 生 小 西 治 市
同
同 杉 原 秀 夫

1. 目 的

臺灣産原油より得らるゝ航空三號揮發油を實驗室試験及運轉試験により其の性能を現用航空三號揮發油及航空四號揮發油と比較し航空機發動機用燃料としての價値を判定せんとす

2. 成 果

本揮發油は芳香族炭化水素に富み最高有効壓縮比高く「リカード」式 E 35 型機械により 5.87 の壓縮比に於て輕微なる「ノッキング」を認む之を加州原油より得たる航空三號揮發油の 5.42 日石生産航空四號揮發油の 5.17 の壓縮比にて「ノッキング」を認むるに比し遙かに高壓縮比に耐ふ 従つて其の最大發生馬力亦大なり 比較に用ひたる航空三號及四號揮發油の最高有効壓縮比を本試料の夫に等しからしむる爲には其の 100 容に對し夫々 40 容及 60 容に相當する「モーターベンゾール」の

添加を必要とす 一般に運轉狀況も良好にして本揮發油は航空機發動機用燃料として適當なるものと認む

3. 試 油

本實驗に使用せる揮發油は日本石油株式會社の試製品にして同社の報告によれば其の產地製造方法並性状は次の如し

- (1) 油 井 台灣出礦坑第五十六號及第六十一號井
- (2) 製油工程 本出礦坑原油を約 18%「トッピング」せる揮發油を再蒸溜して航空三號揮發油 43% を製造せり
- (3) 分溜成績

(イ)	初溜温度	57°C
(ロ)	70°C迄の溜出量	4 %
(ハ)	105°C "	79.4 %
(ニ)	150°C "	96.6 %
(ホ)	乾 点	162°C
- (4) 反 應 中 性
- (5) 硫 黄 硝酸銀試驗にて檢出せず

比較に用ひたる航空三號及四號揮發油は何れも海軍油類規格に適合せるものにして前者は本廠製油部に於て加州産原油より生産せるもの後者は日本石油株式會社にて生産納入せるものなり

本報告に於ては便宜上之等の試油を表すに次に示すが如く A. B. C. の記號を以てせり

- A 台灣産原油より得たる航空三號揮發油
 B 製油部生産航空三號揮發油
 C 日石生産航空四號揮發油

4. 實 驗 結 果

其 一 性 状

海軍燃料油及潤滑油類試驗法^(註1)に準據し之等試油の分溜其の他の性状を決定せり 其の結果は第一乃至第三表に示せる如し

第一表 分 溜 性 状 表

I

試油	初溜温度より各温度に至る溜出量 (容量%)												総溜 出量 (%)	蒸溜 残渣 (%)	蒸溜 損失 (%)
	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C	110°C	120°C	130°C	140°C	150°C	160°C	170°C			
A	—	4	18	46	70	84	91	94	96	97	98	—	98.5	0.7	0.8
B	—	4	11	24	40	58	74	82	89	93	95	96	98.5	0.7	0.8
C	6	14	23.5	34	46	58	69	80	87	91.5	95	97	98	1.0	1.0

II

試油	初溜 温度 (°C)	毎 10% 溜 出 温 度 (°C)									最高溜 出温度 (°C)	乾点 (°C)
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%		
A	54	75	81	85	88	91.5	95	100	106.5	118.5	168	170
B	40	79	87	93	100	105	111	117	126.5	142.5	171.5	174
C	40	66	76.5	86.5	95.5	103.5	112	121	130.5	146.5	171	173

(註1) 昭和三年海軍大臣達第二號

第二表 比重及發熱量表

試油	比重 (15°/4°C)	發熱量 (「カロリー/瓦」)
A	0.7548	11,407
B	0.7396	11,296
C	0.7190	11,221

第三表 組成 (元素分析) 表

試油	炭素 (%)	水素 (%)	硫黄 (%)
A	86.4	13.2	0.022
B	85.3	14.4	0.011
C	84.7	15.1	0.20

第一表分溜性状を曲線を以て表す時は第一圖に示せる如くにして試油 A は乾点を除き其の他の性状は總て航空二號揮發油に相當す 又第一表 II に示せる結果より其の平均沸点を産出するに

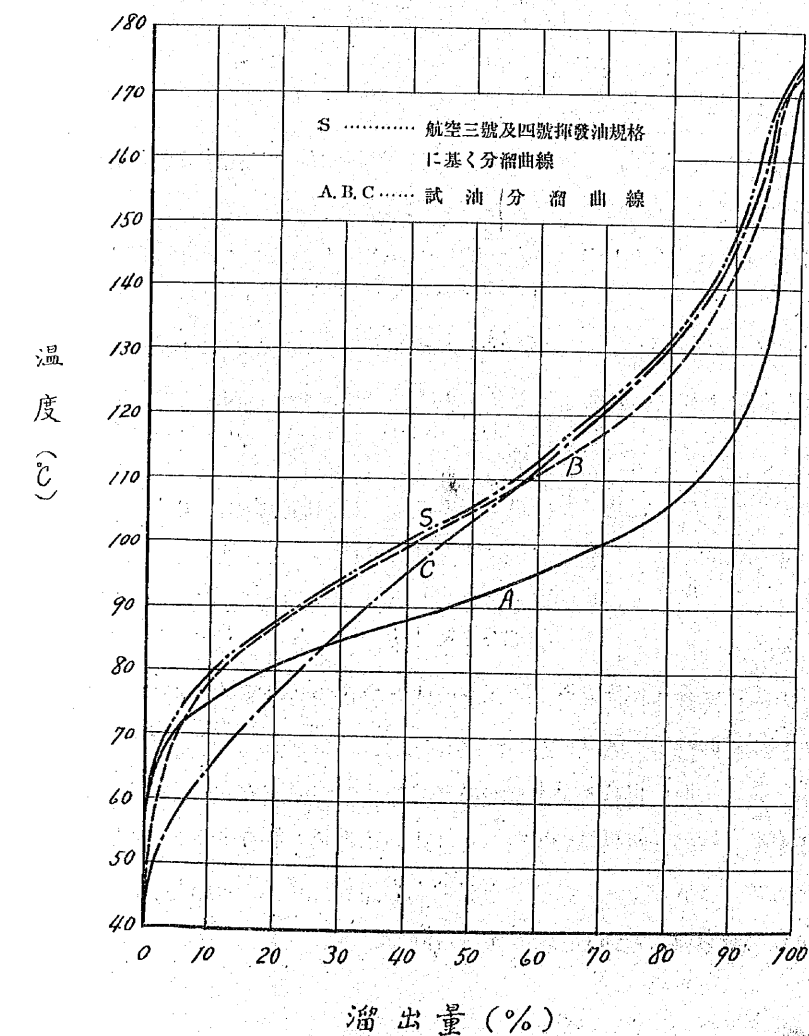
A	96.6°C
B	106.6°C
C	104.5°C

にして之を著者が嘗て規格より蒸溜曲線を假定して算出せる航空二號及三號揮發油の平均沸点 (96.5°C 及 109.5°C^(註2)) に比較するに試油 A は略航空二號揮發油に相當する平均沸点を有せり 試油 B 及 C は蒸溜曲線の後半前半に於て稍規格曲線と一致せざるも大体に於て航空三號及四號

(註2) 海軍燃料廠研究報告第四卷第六號 (昭和四年十二月) 168 頁

揮發油規格に近き分溜曲線を示し其の平均沸点も亦航空三號又は四號揮發油の夫に近似す 之等の点より見て試油 A は B 又は C に比し「アンチノック」性大にして且揮發度高く航空發動機燃料として良質なること想像に難からず

第一圖



斯く試油 A は B 又は C に比し其の沸点低きに拘はらず其の比重遙かに大なるは之等に比し芳香族炭化水素の含有量の大なることを示すものにして此の關係は第四表に示せる元素分析の結果よりも推定せらる各系炭化水素定量の結果

「パラフィン」系炭化水素	43.5 容量 %
「ナフテン」系炭化水素	7.5 "
「オレフィン」系炭化水素	0.2 "
芳香族炭化水素	48.8 "

にして明かに臺灣産原油より得らるゝ揮發油の組成に對する特性を示せり 此の結果を試油 C の芳香族炭化水素含有量 12.8 % と對比する時試油 A は C に比し遙かに高壓縮比に耐ふるものなることを豫想し得べし

故に本試油 A は其の性狀の點に於て試油 B 又は C に比し航空發動機用燃料として良質なることを推定し得

其二 運轉試驗

性狀試驗の結果試油 A は現用航空三號又は四號揮發油に比し良質なることが略判定せらるゝも更に實際運轉試驗により之を確定するため「リカード」式 E 35 型機械の運轉を行ひ最高有効壓縮比最大發生馬力等の測定を行ひたり

本試驗中運轉條件は可及的一定となすに努め回轉數毎分 1,500 着火點上部思案點前 30° 吸入空氣溫度 30°C 冷却水出口溫度 45~47°C とし「スロットル」は最高有効壓縮比及最大發生馬力の測定に於ては之を全開し且氣化器針狀弁は最大馬力を與ふる如く調整し荷重を低下せんとする場合は「スロットル」及氣化器針狀弁の開度を適當に調節し最經濟的なる混合氣を與ふる如く調整せり

(1) 最高有効壓縮比

最高有効壓縮比及之に相當する壓縮壓實測の結果は第四表に示せる如く試油 A は遙かに B 又は C に優れる値を示せり

第四表 最高有効壓縮比及壓縮壓力表

試油	最高有効壓縮比	最高有効壓縮壓 lb/in ²
A	5.87 : 1	142
B	5.42 : 1	124
C	5.17 : 1	116

次に試油 A と等しき最高有効壓縮比を與ふるため試油 B 及 C に添加すべき「モーターベンゾール」の量を決定するため先づ著者の嘗て提案せる方法^(註3)に従ひ算出するに試油 B に對しては其の 100 容に對し 36 容試油 C に對しては同じく 52 容に相當する「モーターベンゾール」を添加するを要す 此の割合に混合せる試料に就き最高有効壓縮比を測定するに

試油混合割合	最高有効壓縮比
試油 B 100 + 「モーターベンゾール」 36	5.76
試油 C 100 + 「モーターベンゾール」 52	5.78

にして要する最高有効壓縮比に比し稍々低き値を示せり 著者等の提案せる方法は「モーターベンゾール」添加量の近似値を得るため二三の實驗の平均結果より誘導せるものなるを以て「ベンゾール」及試油の性

(註3) 官房機密第八二〇號 航空揮發油規格改正に對する準備實驗報告 16 頁 (大正十五年十二月)

状により多少の誤差を來すことは止むを得ざる所なるも近似値を得るには充分なり

斯くして得たる結果より實測の結果を考慮し試油 B 及 C に加ふべき「モーターベンゾール」の量を夫々 40% 及 60% と定め其の最高有効壓縮比を測定せり 其の結果は

試油	混 合 比	最高有効壓縮比
D	試油 B 100 + 「モーターベンゾール」 40	6.00
E	試油 C 100 + 「モーターベンゾール」 60	5.97

なるを以て此の混合量を實用上試油 B 及 C に加ふべき「モーターベンゾール」の必要量と認む

試油 D 及 E の比重及發熱量を示せば次の如し

試油	D	E
比 重 15°/4°C	0.7760	0.7771
發熱量 Cal./gr	11,004	10,863

(2) 最大發生馬力

各試油の最高有効壓縮比の測定を行ふと同時に其の最大發生馬力を測定せり 其の結果は第五表に示せる如し

第五表 最大發生馬力表

試油	最大發生馬力		壓縮比
	B. H. P.	I. H. P.	
A	30.8	35.5	5.87
B	28.4	33.1	5.42
C	27.8	32.5	5.17
D	32.9	37.6	6.00
E	32.6	37.3	5.97

(3) 有効發生馬力

最大發生馬力は最高有効壓縮比に於ける發生馬力なるを以て此の場合輕微なる「ノッキング」を認む 従つて實際平滑なる繼續運轉を行ふためには稍壓縮比を低下せざるべからず 故に今假に最高有効壓縮比に相當する壓縮壓より 10 lb/□ を低下せる壓力に相當する壓縮壓を以て安全に繼續運轉を行ひ得る最高壓縮比と假定する時は各試料に對しては次の値を得

第六表 實用上の最高壓縮比表

試油	壓縮比
A	5.65
B	5.11
C	4.87
D	5.74
E	5.70

此の壓縮比に於ては「ノッキング」を認めず 圓滑なる繼續運轉を行ひ得るを以て其の際得らるゝ最大發生馬力を有効なる發生馬力とし之が測定を行へり 但し試油 D 及 E は試油 A と比較するため稍壓縮比を特に低下し試油 A と同じく 5.65 なる壓縮比の下に測定を行へり 故に試油 D 及 E を夫々の相當する最高壓縮比の下に有効發生馬力の測定を行はば茲に得たる結果より稍大なる値を示すこと明かなり

第七表 有効最大發生馬力表

試料	壓縮比	發生馬力	
		I. H. P.	B. H. P.
A	5.65	36.2	31.4
B	5.11	33.6	28.9
C	4.87	33.1	28.6
D	5.65	36.5	31.7
E	5.65	36.5	31.7

本表の結果より見るに Ricardo 氏の指摘せる如く燃料の異なる場合に於ても同一壓縮比の下にありては其の發生馬力の差は僅かに 2% 以下に過ぎず

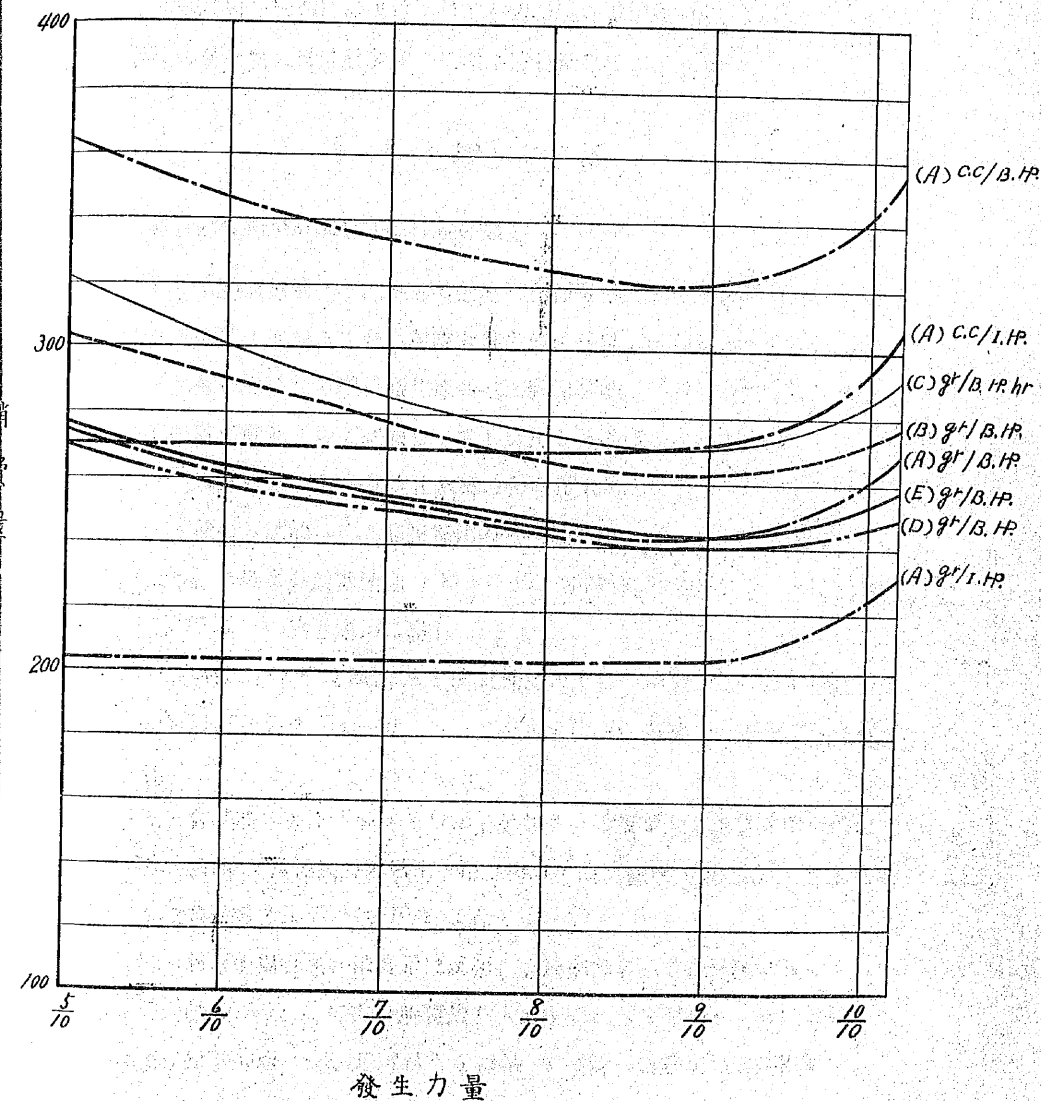
(4) 燃料消費量

各試油の各力量に於ける毎時毎馬力燃料消費量を示せば次の如し

試油	A		B		C		D		E	
	B. H.P./hr. c.c. gr.	I. H.P./hr. c.c. gr.	B. H.P./hr. c.c. gr.	I. H.P./hr. c.c. gr.	B. H.P./hr. c.c. gr.	I. H.P./hr. c.c. gr.	B. H.P./hr. c.c. gr.	I. H.P./hr. c.c. gr.	B. H.P./hr. c.c. gr.	I. H.P./hr. c.c. gr.
全力 ₁₀	352.9 266.3	305.4 230.3	370.9 274.5	317.2 234.6	403.2 290.2	348.5 250.5	318.9 247.6	275.5 213.8	330.0 256.5	286.7 222.8
9/10	319.5 242.1	270.5 204.2	353.5 261.2	295.3 218.1	375.2 269.7	317.3 228.2	305.9 237.5	259.5 201.5	311.6 242.1	265.8 206.9
8/10	324.3 244.5	268.7 202.6	360.0 266.1	293.7 217.0	382.1 275.0	314.7 226.4	313.0 242.8	259.0 203.5	318.6 247.6	265.2 206.2
7/10	335.6 253.4	270.2 204.1	375.1 277.6	295.6 218.8	396.5 285.5	316.0 227.4	322.5 250.4	259.4 201.4	323.4 251.3	261.1 202.9
6/10	345.7 261.2	268.6 202.8	392.4 290.2	297.3 219.8	418.1 300.5	322.1 231.5	336.8 251.5	261.2 195.1	330.6 261.1	259.3 201.6
5/10	363.1 273.8	270.6 203.7	409.0 302.7	295.9 219.1	449.1 321.7	327.7 235.9	356.1 276.2	262.8 203.7	334.0 291.0	250.5 213.5

本表の結果を見るに各試油を夫々「ノッキング」を起さざる安全なる壓縮比の下にて使用する場合試油 A は消費量最小なり 試油 B 及 C に夫々所用量の「モーターベンゾール」を混合し 試油 A と同一壓縮比の

燃料消費量 (一馬力一時間)



下に運轉を行へる場合消費量は大差なきも試油 A は D 又は E に比し稍大なり

一般に同一燃料に於ては 9/10 全力の場合其の燃料消費量最小にして發生力量を増大又は減少するに従ひ消費量を増大するを認む

5. 總 括

以上實驗結果を總合するに次の如し

(1) 臺灣產原油より試製せる航空三號揮發油 (以下試油 A とす) は其の分溜性狀より見るに乾点を除き其の他は航空二號揮發油に類するものにて比較に用ひたる燃料廠生産航空三號揮發油 (以下試油 B とす) 又は航空四號揮發油 (以下試油 C とす) に比し揮發度高く良質なり

(2) 本試油 A は芳香族炭化水素の含有量大にして約 50% に近く此の点より他の 2 試油に比し高壓縮比の發動機に用ひ得るものと推定せらる實驗の結果最高有効壓縮比 5.87:1 にして試油 B (5.42:1) 又は試油 C (5.17:1) に比し遙かに高し

(3) 試油 B 及 C を試油 A と同壓縮比の下にて使用するためには其の 100 容に對し夫々「モーターベンゾール」の 40 容及 60 容を混用するを要す

(4) 各試油を夫々「ノッキング」を起さざる安全なる壓縮比の下に用ふる時試油 A は最高の壓縮比を用ひ得るが故に試油 B 又は C に比し其の有効最大發生馬力は約 10% 大なり

(5) 前項の場合燃料消費量は試油 A 最小なることは當然なり

(6) 試油 B 及 C に夫々所要量の「モーターベンゾール」を混入せるもの (以下試油 D 及 E とす) を試油 A と同一壓縮比の下に使用する

に發生馬力に大差を認めず燃料消費量にも亦大なる差なきも試油 AはD
及 Eに比し稍大なる如し

(7) 同一壓縮比にて運轉せる場合各試油の燃料消費量は大体 9/10 全
力の場合最小にして發生力量を増加又は減するに従ひ消費量を増加す
之を要するに本試製揮發油は現用航空三號及四號揮發油に比し揮發度
高く又「モーターベンゾール」の添加を行はずして高壓縮比に耐ふるを
以て航空機燃料として良質のものなりと認む

(昭和五年十二月二十日稿)

目次	1頁
本文	11頁
内容	

秘

研究實驗成績報告

(秘) 第 7 號

低溫「タール」と重油との

混合油の貯藏實驗

昭和六年八月十五日



海 軍 燃 料 廠