

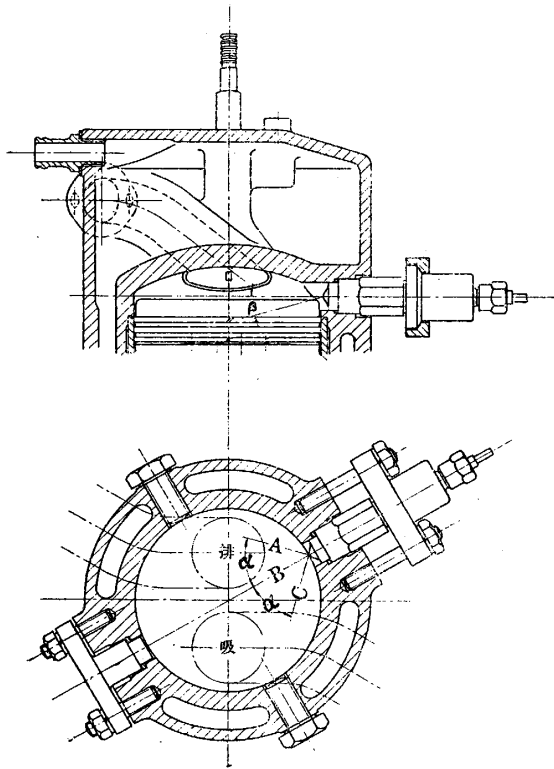
ディーゼル機関噴射系統がその機関性能に及ぼす影響に就ての一實驗

浅野 彌祐⁽¹⁾
北村 菊男⁽²⁾

1. 緒言⁽³⁾ この實驗は先に中西所員他3名によつて「高速ディーゼル機関用燃料に関する實驗」と題して發表されたものに先立つて行はれた實驗であり、この直接の目的は上記燃料實驗を行ふ爲に出来るだけ機関性能の良い噴射系統を得やうと言ふ事であつた。

實驗して見ると噴射系統の如何は機関の性能に大きな影響を與へ、又實驗記録も相當數多く得られたので、何等普遍的な結論は出て來なかつたが、備忘録程度の意味で此處に記録して置かうと思ふ。

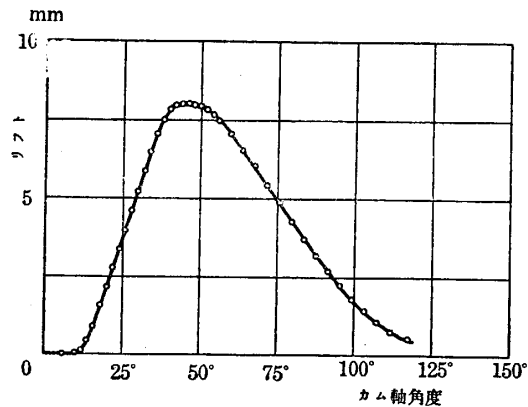
尙此の種の問題に就て普遍的な結論を得るにはもつと整然とした實驗を行ふ事が必要だと思ふ。N.A.C.A.等の研究報告⁽⁴⁾もあるが、これも他の研究の豫備實驗であつて、その結論も或發動機でそうなつたと言ふ程度で、一般的にどうと言ふ事は出来ないやうである。此處に記すものもその程度の事である。



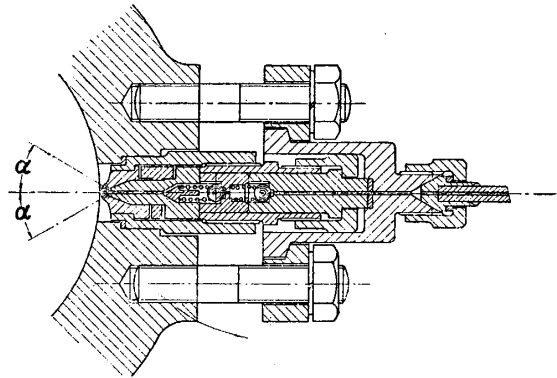
第1圖 使用せる發動機の燃焼室

2. 實驗裝置 使用發動機は前掲の實驗に使つたものと同じである。第1圖にその燃焼室を示す。シリンダ内徑 120 mm, 行程 178 mm, 水冷4サイクル単筒直接噴射式, 壓縮比約 15, 壓縮壓力は 1200 r.p.m. に於て約 32 kg/cm² である。吸入管は斜下向に傾いてゐて吸入空氣が燃焼室内で機関上部から見て右廻りの渦流を與へられるやうになつてゐる。燃料噴射ポンプのプランヂャーは Bosch 製である。ポンプのカムは第2圖にそのリフト曲線を示す。Bosch のものとは違ひ機関回轉數 1600 r.p.m. に於て上昇速度約 1.48 m/sec の定速カムである。

(1) 元囑託中島飛行機會社技師。
 (2) 技手。
 (3) 機械學會誌第40卷第246號(昭和12年10月)。
 (4) J. A. Spanogle and E. G. Whitney; A Description and Test Results of a Spark-Ignition and a Compression-Ignition 2-Stroke-Cycle Engine, N.A.C.A. T.R. No. 495.



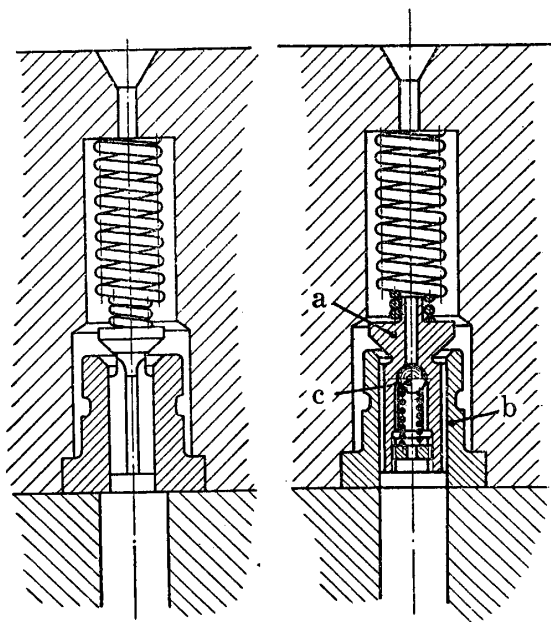
第 2 圖 燃料噴射ポンププランヂャーリフト曲線



第 3 圖 ノズル取付及び逆止瓣を示す

第 3 圖はノズル直前に設けられた逆止瓣を示す。逆止瓣を必要としない時は内部をただの管のものと取り換へて使用した。

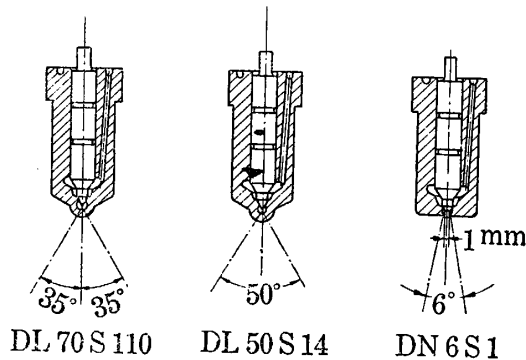
第 4 圖はポンプ送出口に設けられた送出瓣で、A は通常のもので、Bosch のやうな滴り防止装置 (Anti-Dribble Device) にはなつてゐない。B は特殊な送出瓣であつて圖はポンプが噴射行程にある状態を示してゐる。若しプランヂャーのヘリカル溝とポート (Port) とが重つてカットオフ (Cut-Off) をはじめるると圖に a と示した瓣全體は下つて瓣座 b に坐る。この時燃料管内にある油は瓣本體の中に設けた小さな球瓣 c を押しあけてプランヂャーの方に流れ、やはり一種の Anti-Dribble Device として作用する。勿論この送出瓣を用ひる時は機関燃焼室内の高壓ガスが逆流して來ないやうに第 3 圖の逆止弁と組合せて使用する事が必要である。



第 4 圖(A) 送出瓣

第 4 圖(B) 送出瓣

使用したノズルは第 1 表に示したオープンノズル 8 種と、第 1 表及び第 5 圖に示す Bosch のノズル 3 種である。圖中 DL と



DL 70 S 110 DL 50 S 14 DN 6 S 1

第 5 圖 使用せる Bosch のノズル

あるのは細孔を持つたノズルで、DN とあるのはピントルノズルであつて、その噴射角は 6 度、孔径 1 mm である。Bosch のノズルは、同社製のノズルホルダー (Nozzle Holder) に取付け、同社の Anti-Dribble Device である、例の送出瓣と組合せて普通の自動瓣として使用した。

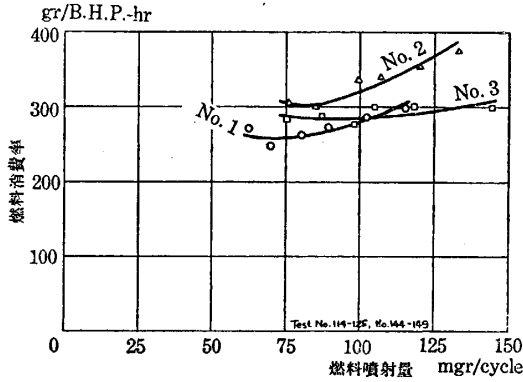
第 1 表 使用せるノZZルの種類

ノZZル	ノZZル孔徑 (耗)	角 度	角 度	孔 面 積 (耗 ²)
No. 1	A=0.20 B=0.23 C=0.20	$\alpha=30^\circ$	$\beta=0^\circ$	0.10
No. 2	A=0.43 B=0.52 C=0.44	$\alpha=30^\circ$	$\beta=0^\circ$	0.50
No. 3	A=0.39 B=0.49 C=0.42	$\alpha=45^\circ$	$\beta=0^\circ$	0.45
No. 4	A=0.41 B=0.52 C=0.41	$\alpha=30^\circ$	$\beta=6^\circ$ (下向き)	0.48
No. 5	A=0.41 B=0.52 C=0.41	$\alpha=30^\circ$	$\beta=-6^\circ$ (上向き)	0.48
No. 6	A=0.43 B=0.52 C=0.41	$\alpha=45^\circ$	$\beta=6^\circ$ (下向き)	0.48
No. 7	A=0.41 B=0.52 C=0.43	$\alpha=45^\circ$	$\beta=-6^\circ$ (上向き)	0.48
No. 8	A=0.52 B=0.36 C=0	$\alpha=30^\circ$	$\beta=0^\circ$	0.32
DL 50 S 14	0.3 (2 箇)	50°	$\beta=0^\circ$	0.14
DL 70 S 110	A=0.25 B=0.30 C=0.25	35°	$\beta=0^\circ$	0.17
DN 6 S 1	孔徑=1.0	噴射角 6°	—	ピントルノZZル

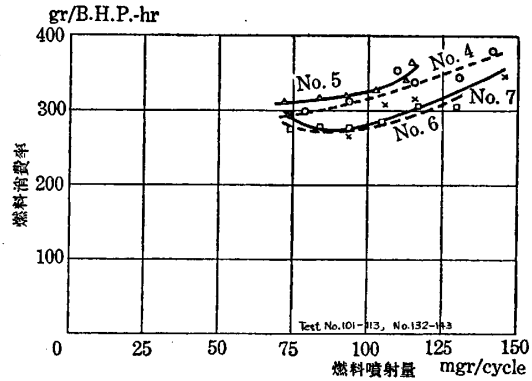
3. 實 験 實驗は機關回轉數 1600 r.p.m., 噴射始めは燃料管の長さで多少違ふが凡そ 34° 前, 冷却水溫度入口 60°C , 出口 65°C 位で行ひ, 噴射量を變化しトルクと燃料消費量を測つた. 實驗に使つた燃料は日石 2 號發動機油である.

実験結果は第6圖乃至第10圖に示す。横軸はポンプ1行程の噴射量、縦軸は燃料消費率である。

第6圖. この実験は第4圖Aの送出瓣を使ひ、ノズル直前に逆止瓣を使はない。燃料管の内径は約1.3 mm, 長215 mmである。ポンプのプランヂャーの径は7 mmである。



第6圖 送出瓣は第4圖(A)に示すもの
ノズル直前の逆止瓣なし
プランヂャー直径7 mm



第7圖 送出瓣は第4圖(A)に示すもの
ノズル直前の逆止瓣なし
プランヂャー直径7 mm

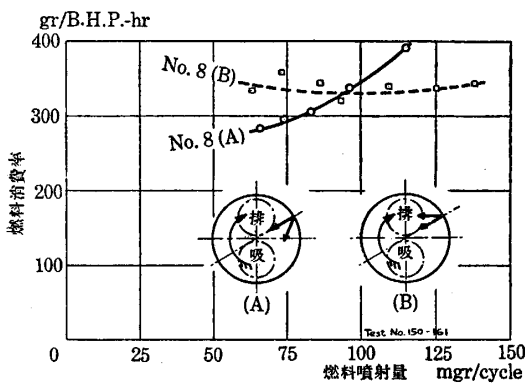
曲線の番號は第1表のノズルの番號に相當する。孔径の小さなもの程成績が良い。孔の角が45°のNo.3は曲線が平であつて、噴射量の多い所で割と消費率が少ない。此の事は次の第7圖に示す実験にも幾分表れてゐる。即ち第7圖のNo.6, No.7はやはり孔の角45°のものである。

第7圖. この実験も噴射系統はノズルが違ふだけで他は前と同じである。

この実験に用ひたノズルはNo.4, No.6の2種で孔径は殆ど同じであるが、孔の角度が前者は30°, 後者は45°である。そして6°だけ氣筒の下の方に向いてゐる。No.5, No.7は夫々No.4, No.6を180°まはして逆に上向6°に取付けただけである。

この実験から知れた事は次の通りである。孔の角が30°のNo.4より45°のNo.6の方が成績良かった。然し噴射量が75 mgr/cycle位の所では同じ位である。

いづれの場合にも上向に噴射したより下向きに噴射した方が幾分良いやうである。

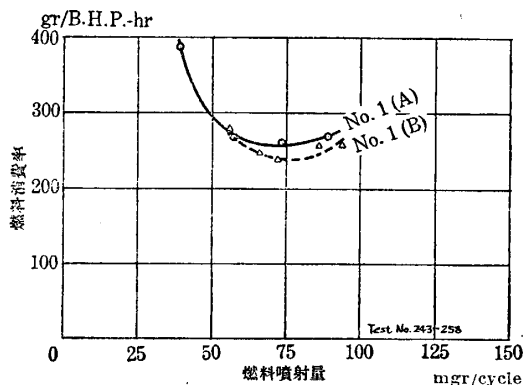


第8圖 送出瓣は第4圖(A)に示すもの
ノズル直前の逆止瓣なし
プランヂャー直径7 mm

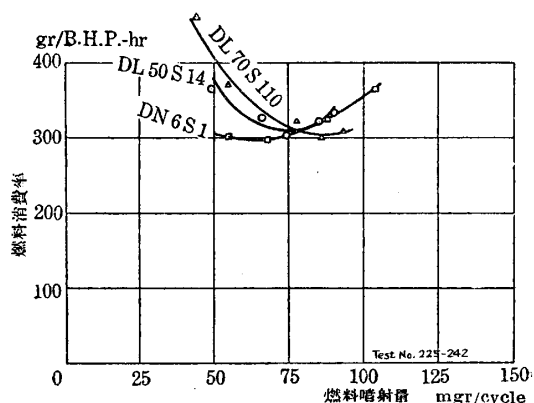
第8圖. これもノズル以外は前と全く同じである。ノズルはNo.8, 孔が中央と斜横との2個でその角は30°である事第1表の通りである。このノズルを圖の(A)及び(B)に示す如く、一方は燃焼室内の空氣の流に沿つて噴射させ、他方は流れに逆つて噴射させて見た。

流に沿つて噴射させた時の消費率曲線は傾斜が大きいが、流に逆つて噴射したものは平である。85 mgr/cycle位の所で兩者等しくなり330 gr/B HP-Hrになつてゐる。

第9圖. この実験は送出瓣の影響を調べたも



第 9 圖 送出瓣は第 4 圖(A)及び(B)
ノズル直前に逆止瓣あり
プランヂャー直徑 9 mm



第 10 圖
送出瓣は Bosch のもの自動瓣
プランヂャー直徑 9 mm

ので、ノズルは No. 1、プランヂャーの直徑は 9 mm、噴射始めは約 30° 前、燃料管の内徑は約 1.4 mm、長さ 213 mm である。

圖中 (A) と示したのは、第 4 圖 (A) の送出瓣を使ひ、(B) と示したのは第 4 圖 (B) の送出瓣を使つた。この送出瓣は常に噴射の切れが良好で滴りをやらないものである。豫想通り (A) の送出瓣より成績良い。噴射量の少ない所では變りないやうである。

第 10 圖. Bosch の自動瓣を使つた實驗である。ノズルは、各孔が水平面内にあるやうに取付けた。送出瓣及びノズルホルダーは Bosch のもので、プランヂャー直徑 9 mm. 燃料管は内徑 1.4 mm、長さ 213 mm である。普通に使用されてゐる組合せで、ただカムの形が Bosch のポンプと違ふ。實驗結果は自動瓣だからと言つて燃焼がオープンノズルより必ずしも良いとは言へない事を示してゐる。

4. 結 論 以上の實驗によつて、燃料實驗には第 9 圖 No. 1 (B) の噴射系統を用ひる事とした。この様な直接噴射式の燃焼室を持つ機關に於ては、噴射系統如何は機關性能に相當影響がある事は普通考へられてゐるが、實驗によればかなり大きなものである。整然とした實驗を行へば興味ある結果を得さうである。

終りにこの實驗には高橋英男君及び故内山辰藏君の努力に負ふ所大である。此處に記して厚く謝意を表す。

(5) 此等の瓣の詳細に就ては他日中西研究室より發表がある事と思ふ。