

四衝程機關の掃氣特性*

第3報 2弁式球面氣筒頭に關する實驗

所員 富 塚 清
囑託 横 堀 武 夫
技手 仲 村 博

目 次

1. 緒 言	250
2. 實驗裝置	250
3. 實驗結果	251
(1) lift に依る影響	251
(2) 吸氣側に deflector を附した場合の影響	252
(3) 四弁式平面氣筒頭との比較	252
3. 結 言	253

1. 緒 言

第一報⁽¹⁾、第二報⁽²⁾に於ては、四弁式平面氣筒頭に關する研究を述べたのであるが、此論文にては現時航空發動機に於て最も多く用ひられて居る二弁式球面氣筒頭の掃氣特性を取扱つて見た。尙、四弁式氣筒に關して、此迄に詳細な研究を行つてあるので、此回は主として Deflector の掃氣特性に及ぼす影響に就いて調べて見た。そして、四弁式平面筒頭の掃氣特性との比較を行つて見た。

2. 實 驗 裝 置

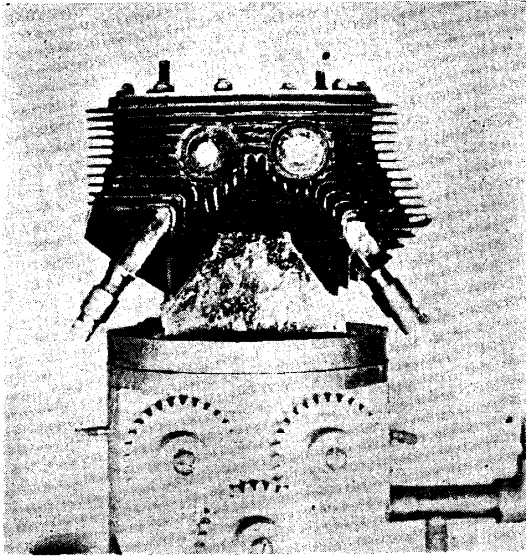
實驗裝置は、第一報、第二報に於けると同じであり、只、氣筒頭だけを變へた。(第一圖)(第二圖)。

氣筒頭としては、空冷星型發動機の氣筒頭を切りとつて、之に加工を行つたものである。(第三圖)。

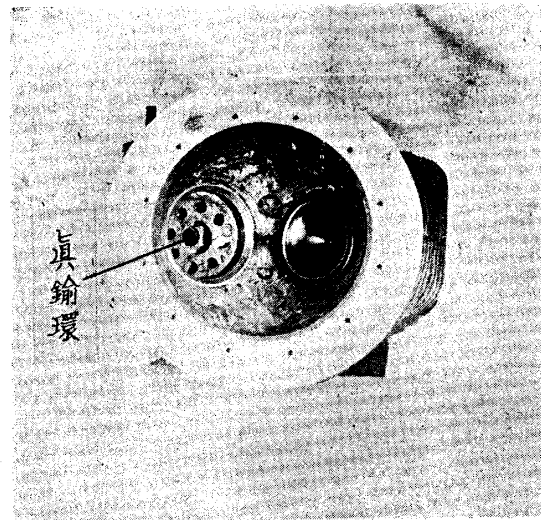
吸氣弁の周邊から一樣に空気を噴出せしめる爲に、弁口徑の所に、小孔を多數に穿つた眞鍮環を嵌込んである(第二圖)。

實驗方法は、第一報、第二報に於けると全く同様である。

-
- (1) 富塚, 横堀, 仲村, 「4 衝程機關の掃氣特性」第一報 4 弁式氣筒頭に關する實驗。航空研究所彙報, 第 217 號 (昭和十七年九月)
 - (2) 富塚, 横堀, 仲村, 「4 衝程機關の掃氣特性」第二報 4 弁式氣筒頭に關する實驗 (續) 航空研究所彙報 第 226 號 (昭和十八年六月)



第 1 圖

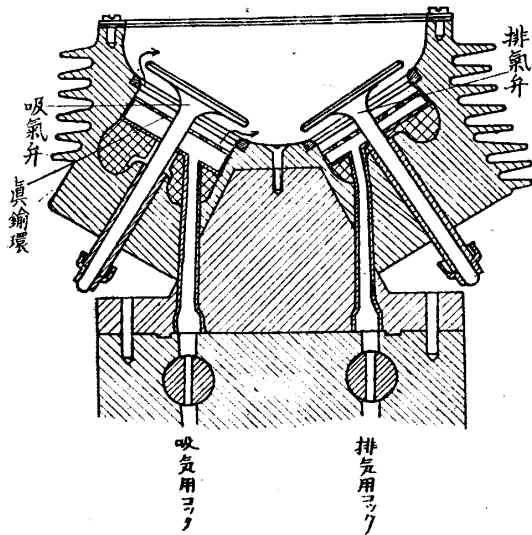


第 2 圖

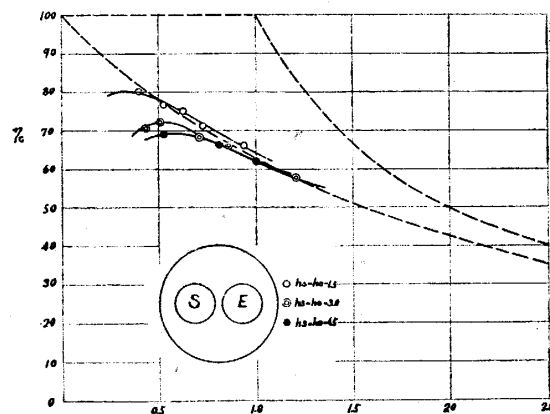
3. 實驗結果

(1) lift に依る影響

第一報, 第八, 第九, 第十圖に示す各 overlap の上死點に相當して, 吸排氣弁の揚程を相等しく定めて, 即ち $h_s = h_e = 1.5 \text{ mm}$, $h_s = h_e = 3.0 \text{ mm}$, $h_s = h_e = 4.5 \text{ mm}$ の各場合に就いて夫々實驗した結果は第四圖に示す通りである。



第 3 圖



第 4 圖

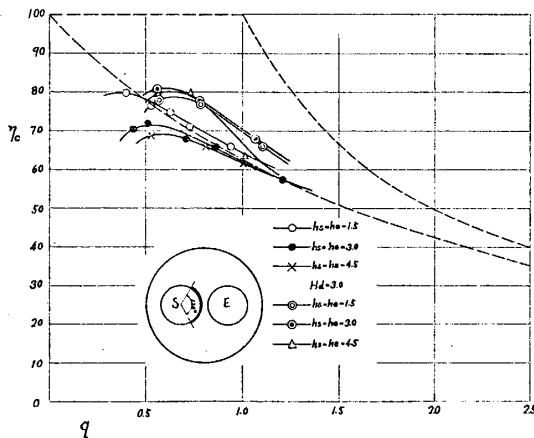
前回同様揚程の低い程效率が全般的に高くなつて居る。揚程の高い程、吸排氣弁の相對する開口面積が大きくなり、其處に於ける新氣の Short circuit が多くなる爲であると考えら

れる。

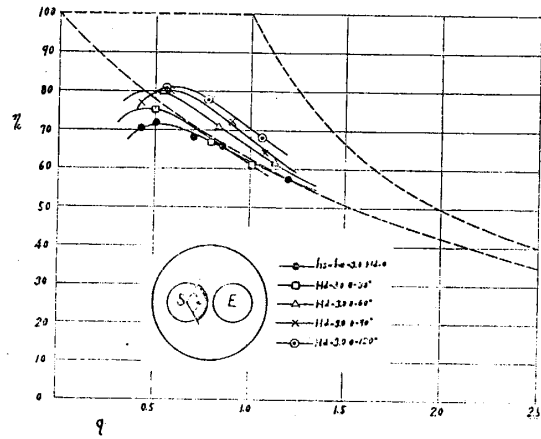
(2) 吸気側に deflector を付した場合の影響

(i) lift に対する変化

第五圖に示す如く、吸気弁の周縁からの距離 $d=1\text{ mm}$ の所に、中心角 $\theta=120^\circ$ の弧状 deflector (厚さ 1 mm , 高さ $H_d=3\text{ mm}$ の真鍮板を曲げたもの) を附して、 $h_s=h_e=1.5\text{ mm}$, $h_s=h_e=3.0\text{ mm}$, 及び $h_s=h_e=4.5\text{ mm}$ の各場合に附いて実験した結果は第五圖に示す通りである。



第 5 圖



第 6 圖

各場合共、効率はや約 10% 程良くなつて居る。Deflector に依る効率上昇は、以前と同様新氣の Short circuit の減少に依るものである。

(ii) 弧状中心角 θ を變化した場合

$h_s=h_e=3.0\text{ mm}$ の場合に $d=1\text{ mm}$, $H_d=3\text{ mm}$ にして置き、弧状中心角 θ を 30° , 60° , 90° , 120° に變化した場合の各効率線を纏めて比較すると第六圖に示す様になる。 θ が増す程効率が良いなつて居る。此れは θ を増す程、新氣の Short circuit が減るからである。

(iii) 弁周縁からの距離 d を變へた場合

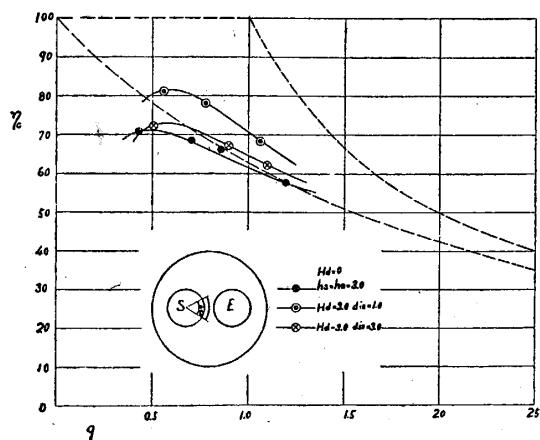
$h_s=h_e=3.0\text{ mm}$ 場合に、 $H_d=3\text{ mm}$, $\theta=60^\circ$ に保つて置き、距離 d を 1 mm 及び 3 mm と變化してやつた場合を取纏めると第七圖の通りである。 d を小にする程効率は良くなる。之も新氣の Short circuit が減る爲である。

(3) 四弁式平面氣筒頭の場合との比較

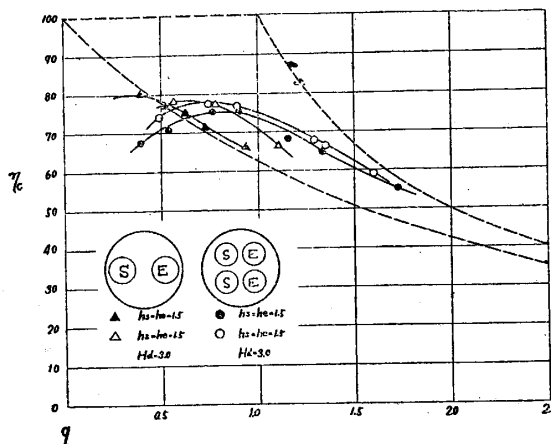
$h_s=h_e=1.5\text{ mm}$ に對して四弁式平面氣筒頭の場合と比較すると第八圖に示す通り、大體全般的に効率は、二弁式球面氣筒頭の方が約 10% 位低くなつてゐる。

元來、二弁式球面氣筒頭に於ては、四弁式氣筒頭に比して弁配置の關係上吸氣弁から、排氣弁に到る迄の path が短いから吸氣弁から排氣弁への新の Short circuit が多く起ると考へられ、其の結果、効率が後者に劣るのである。

而して、給氣係數 q の小さな範圍に於ては、噴出速度が小さくて、ピストン頂面迄達し難いのであるが、四衝程機關の場合には吸氣弁から排氣弁への Short circuit が起り易い構造で



第 7 圖



第 8 圖

あるので、 q の小さい範囲では二衝程機関の効率よりも遙かに低い事は以前に述べたのであるが、球面気筒頭に於ては、吸気弁が傾いてゐる爲に、其の一端はピストン頂面に近づき、吸気弁とピストン頂面との距離は、平面気筒頭の場合よりも近くなつて居る。

其の爲 q の小さい範囲にもピストン頂面に迄氣流が到達し得るらしく、球面気筒頭の場合の効率は、 q の小さい範囲に於ては、平面気筒頭のものより効率が高くなつてゐる。

高さ $H_d=3\text{ mm}$, $\theta=120^\circ$ の Deflector を吸気側 $d=1\text{ mm}$ の所に附した場合に、兩者を比較すると、第 8 圖に示す様に $q < 1$ の範囲に於ては大差が無い。

4. 結 言

(1) 球面気筒頭若くは屋根形気筒頭に於ては、平面気筒頭よりも効率が悪い。即ち掃気の點から考へれば平面気筒頭の方が勝れてゐる。此れは前者に於ては、弁配置の関係上、後者よりも、新氣の Short circuit が多いからである。

(2) Deflector を吸気側に附すると効率は良くなる。Deflector を吸気側に近づける程、又其の中心角を増す程効率はよくなる。

Deflector を附する事に依つて、出力は數%増す様である。(4)

(4) Deflector を實際の機関に附する場合には、本實驗の如きものを其の儘附ける譯には行かない。

實際問題としては弁揚程の小さい場合、即ち、overlap の間は、之が有効に働き、弁揚程が大きくなつて來た場合には即ち、吸入行程の大部分に於ては、弁からのガスの流れに對して、抵抗とならない様な位置をさがして、適當な中心角及び高さだけ吸気弁の周邊の気筒頭に段を附して置く等の方策を考ふべきである。

(4) 燃焼室容積掃気特性を改良する事に依つて、出力が數%しか増さない而も、ブース

(3) 脚註(2)に同じ。

(4) 横堀, 「四衝程機関の掃気量に関する一考察」
航空研究所彙報 第 226 號 (昭和十八年六月)

ト壓力の増すに従つて其の影響は少くなる⁽⁵⁾のであるから、場合に依つてはこんなものは附せず逆、吸氣弁から排氣弁への流路の抵抗を極度に減じて、即ち、吸氣弁及び排氣弁を含めた流出係數を大きくしてやり吹抜けを多くして、此れに依つて冷却作用を充分行ひ、高過給を行つて之に依る出力増加を考へる方が得るであると思ふ。殊に燃料噴射電氣點火機關やディーゼル機關に於ては、此の問題は大いに考へる可きであると思ふ。

此の問題に就いては將來、機會を得て考へて見度いと思ふ。

終りに臨み實驗に手傳つて呉れた仲田信敬君に御禮申上げる。

昭和十八年六月

於發動機部

(5) 脚註に(4)同じ。