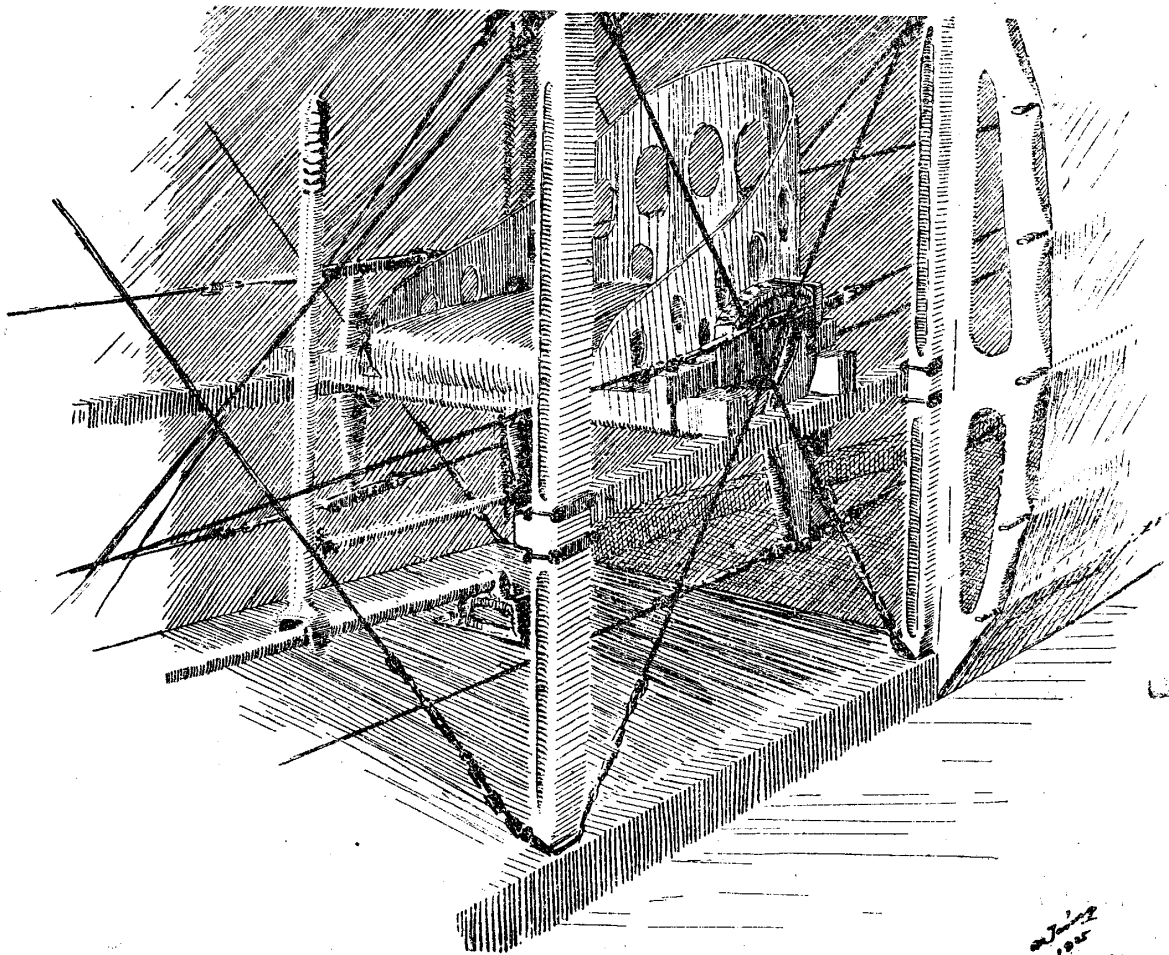


## 昇降舵の利き方に關する一つの實驗

所 員 岩 本 周 平  
技 手 伊 藤 隆 吉

### 1. 實驗の目的

此の實驗の目的は各飛行速度に於ける昇降舵の角度を測定して昇降舵の利き方を研究せんとするにあるけれども同時に此種の飛行試験の豫備的實驗として其の準備注意を要する點、着眼點等の奈邊に存するやを研究し、測定裝置、使用計器の選定若くは設計製作の参考に資し併せて操縦者及測定者に其の體驗を得しめて將來の實驗に對する技術上及精神上の演練をなすといふのが寧ろ主なる目的である。



第 一 圖

## 2. 使用飛行機

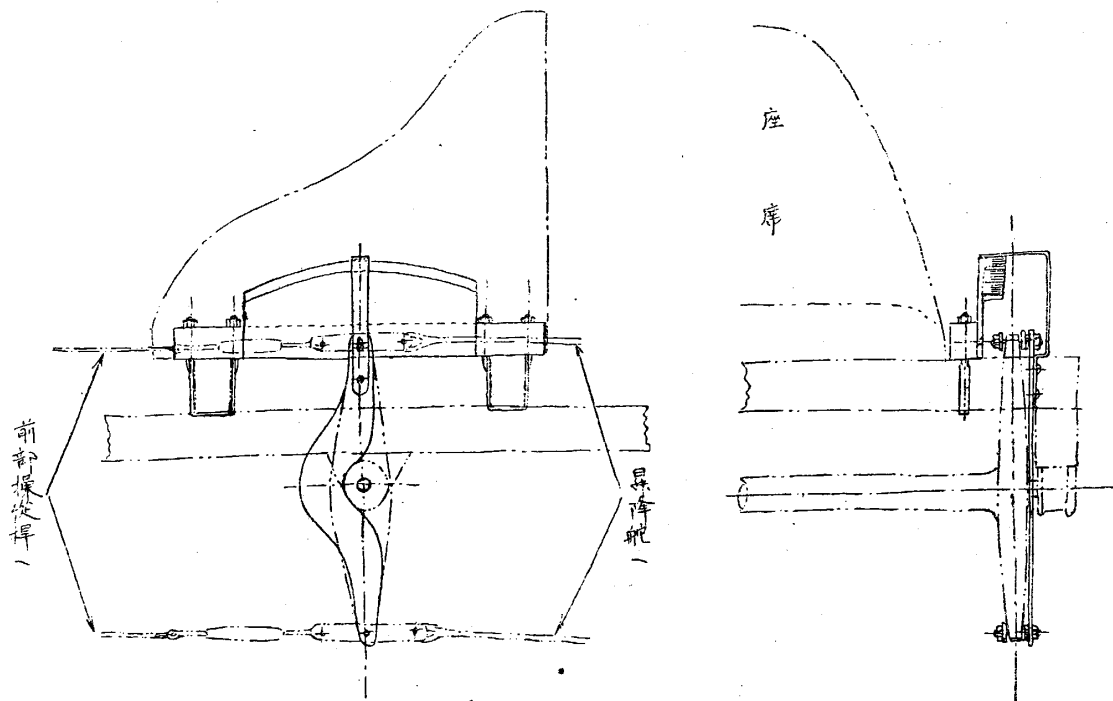
(イ) サルムソン 2 A 2 型 (サ式 230 馬力) 239 號機、複操縦裝置を有するもの。

(ロ) ニューポール 81 型 (ロ式 80 馬力) 546 號機、複操縦裝置練習機。

## 3. 測定裝置及計器

### (イ) 速度計

ピトー管を用いたる速度計にして何等の修正も行はずして使用した。速度計の修正は本實驗に於て重要な事項であるが、都合上之を行ふ事が出来なかつたのは遺憾である。然乍ら本實驗の目的を操縦者の参考の爲めと考へれば充分な結果を得られるものと思はれる。



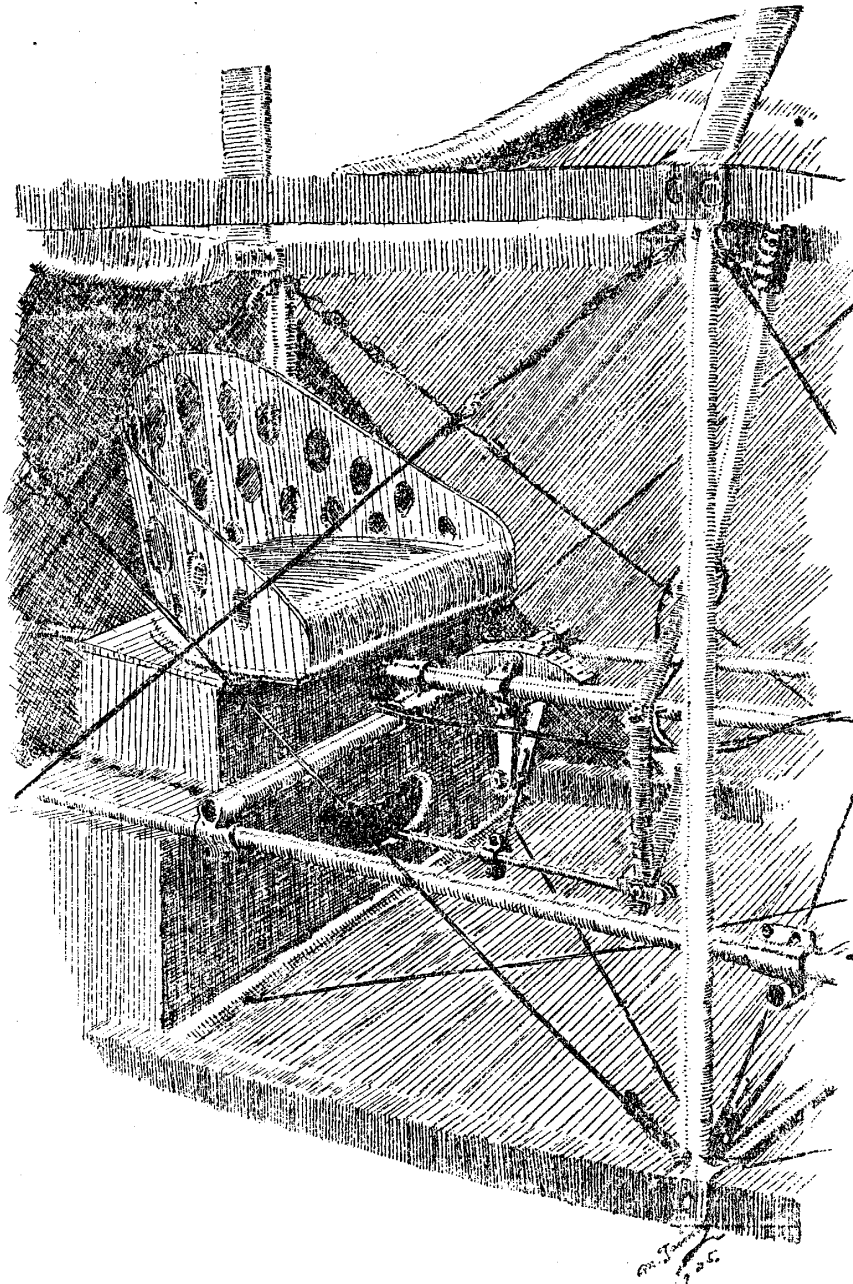
第 二 圖

### (ロ) 昇降舵角度測定裝置

サルムソン 2 A 2 型に裝置せるもの。

第一圖は一般装着圖で一見明瞭なるが如く同乗席の左側部の昇降舵聯動用槓桿に取附けたる指針が扇形目盛板上に示す指度を読み、豫め測定して得たる昇降舵角度と此の読みとの關係曲線から昇降舵角度を判定した。

更に詳細な構造は第二圖に依つて知ることが出来る。飛行中には昇降舵は風壓を受けるから操縦索其他の延びの爲に多少の修正を要するわけであるが都合上此を行はなかつた。



第三圖

昇降舵角度は昇降舵の翼弦が主翼の夫に平行した時を零とし其より下舵を正に上舵を負に取る。

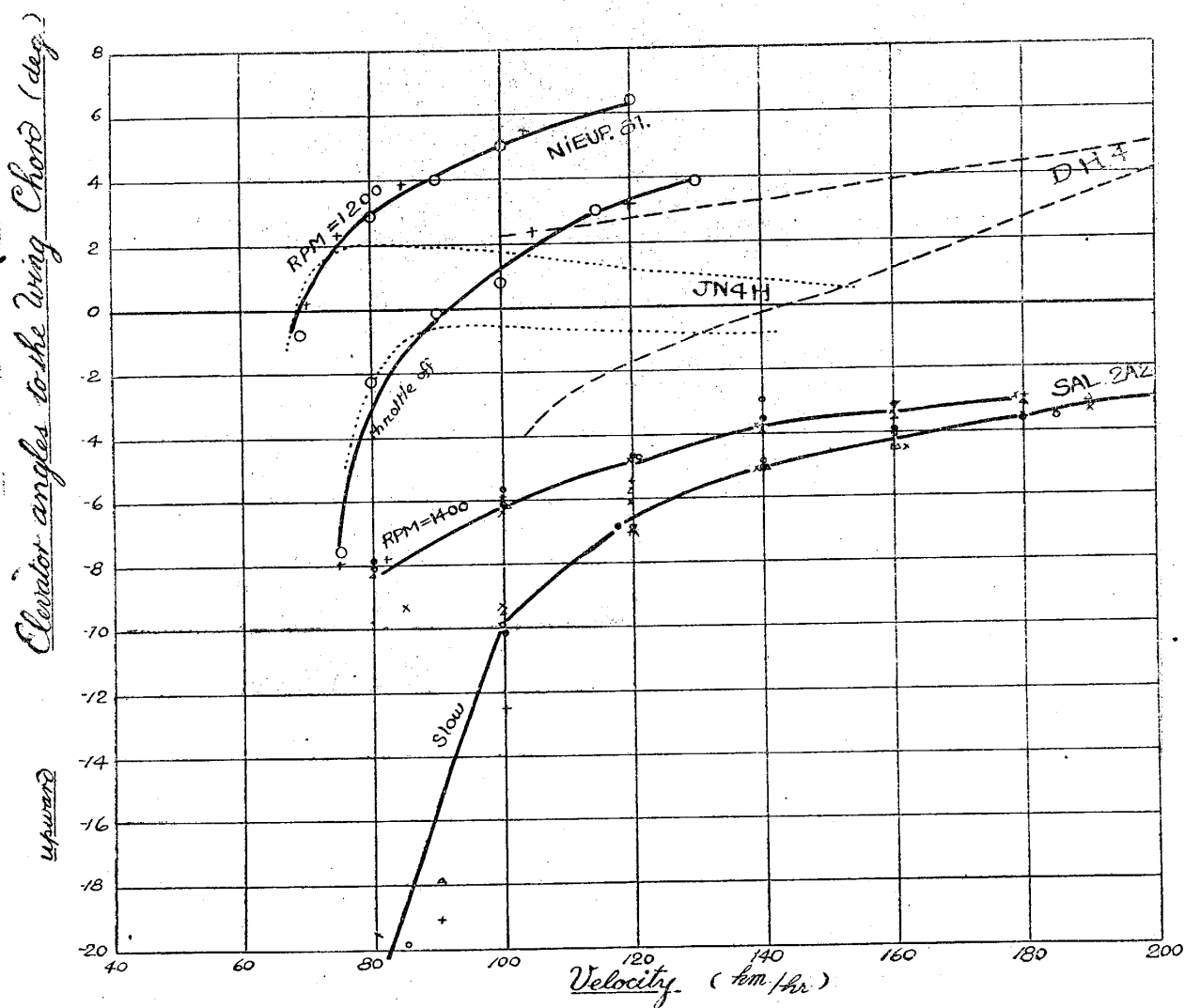
ニューボール 81 型に装置せるもの。

第三圖は其の一般装置圖で其の要領はサルムソン 2 A 2 型に装置したものと何等異なる處がないから説明を省く。

## 4. 測定の方法及成績

測定の方法は發動機の瓦斯レバーを適當の位置に固定したまま、操縦桿のみにより飛行速度を變化し（随つて飛行経路は速度に應じて上昇、水平、下降飛行を行ふ）所望の速度にて定常状態の飛行（Steady flight）をなす時、操縦者の會圖に依つて測定者は昇降舵角度測定装置の示度を読むのである。

發動機瓦斯レバーの位置は、サルムソン 2 A 2 型では速度 140 軒にて 1400 廻轉する如く調整した時と、瓦斯レバー全閉の場合との二つ、ニューポール 81 型では速度 100 軒で 1200 廻轉する如く調整した時と、揮發油槓桿を全閉にして爆發を停止した時との二つの場合に行つた。定常状態の飛行は頗る困難で非常に演練を要する殊に滑空飛行に於て左様である、そして如何に熟練するも氣流の交感等の爲に完全なる定常状態の飛行を行ふ事は不可能であらう。本實驗に於ては速度計の示度が所望の點に来てから約五秒間持續し（操縦桿を殆んど動かすことなく）得た時に測定した、而し此の程度



第四圖

では充分とは言はれぬから精確度を高める爲に測定を數回繰返した。

實驗の結果は次の表に示す通りであつて、第四圖は之を曲線に描いたものである。

## サルムソン 2 A 2 型

## 第一回 (九月十九日)

廻轉數	速 度	昇降舵角	高 度
1400	180	-2.95	900
"	160	-3.15	800
"	140	-3.75	850
"	120	-5.45	900
"	100	-5.95	1000
"	82	-7.85	1050
緩 廻 轉	200	-2.95	850
"	180	-3.55	850
"	160	-4.45	850
"	140	-5.05	800
"	120	-7.65	1000
"	110	-8.25	750
"	100	-12.55	800
"	90	-19.05	950

氣溫 23.4°C 氣壓 747.5

## 第二回 (九月十九日)

廻轉數	速 度	昇降舵角	高 度
1400	180	-2.95	950
"	160	-3.15	950
"	140	-3.55	950
"	120	-4.65	900
"	100	-6.15	950
"	80	-7.85	1000
緩 廻 轉	180	-3.55	750
"	160	-3.95	800
"	140	-4.85	1000
"	118	-6.85	800
"	100	-10.15	1000

氣溫 26.5°C 氣壓 740.1

## 第三回 (九月廿一日)

廻轉數	速 度	昇降舵角	高 度
1400	180	-3.15	1100
"	160	-3.55	1000
"	140	-3.95	1100
"	120	-5.75	1100
"	100	-6.15	1200
"	80	-8.25	1300
緩廻轉	190	-2.95	900
"	160	-4.45	850
"	140	-5.05	850
"	120	-7.05	800
"	100	-9.45	1000
"	90	-17.95	950

氣溫 26.3°C 氣壓 753.5

## 第四回 (九月廿一日)

廻轉數	速 度	昇降舵角	高 度
1400	180	-2.95	1100
"	160	-3.35	1100
"	140	-3.75	1150
"	120	-4.65	1150
"	120	-4.85	1150
"	100	-6.35	1150
"	85	-9.35	1150
緩廻轉	190	-3.35	950
"	162	-4.45	800
"	140	-5.05	850
"	120	-5.95	1000
"	100	-9.25	850
"	85	-19.45	800

氣溫 26.3°C 氣壓 753.5

## 第五回 (九月廿二日)

廻轉數	速 度	昇降舵角	高 度
1400	180	-3.75	1100
"	160	-3.15	1180
"	140	-2.95	1100
"	120	-4.65	1190
"	100	-5.75	1200
"	80	-8.05	1280
緩廻轉	185	-3.55	900
"	160	-3.05	1000
"	120	-6.85	1000
"	100	-9.95	900
"	85	-19.85	800

氣溫 24°C 氣壓 757.8

## ニューポール 81 型

## 第一回 (十月廿二日)

廻轉數	速 度	角 度	高 度
1180	120	6.3°	750
"	104	5.5°	"
"	85	3.9°	"
"	75	2.3	800
"	70	0.2	850
爆發停止	120	3.1°	700
"	105	2.3°	600
"	100	0.7°	500
"	75	-8°	800

氣溫 15.3°C 氣壓 754.3

## 第二回 (十月廿四日)

廻轉數	速 度	角 度	高 度
1200	120	6.3°	950
"	110	5.8°	900
"	100	50	900

〃	90	4.0	800
〃	80	2.9	〃
〃	70	0.7	950
爆發停止	68	-0.8°	1000
〃	130	3.9°	1000
〃	115	3.0°	800
〃	100	0.8°	500
〃	96	-0.1°	1000
〃	80	-2.2°	800
〃	75	-7.6°	650

気温 12.1° 気圧 759.3

## 5. 結 論

### (A) 實驗の結果に就て

比較参考の爲に米國に於て行はれた此種の試験の報告から JN4H, DH4 二機の曲線を第四圖に記載して見た。

此の實驗は靜力學的に昇降舵の各角度に相當する速度を測定したものであるから實際飛行機を操縦した時の舵の鋭敏さは少し意味が違つてゐる。併し若し各の場合に眞の定常飛行が出来たと考へれば此の速度は迎角の間接的の表示と見ることが出来るから舵角と姿勢との關係を表はすと考へても良い各舵角に對する速度の變りは曲線の勾配が緩な程大であり迎角の變りが大であるから舵の利き方が大きいといふ意味になる、本統の事をいへば動力學的の力が之に加はるので今回の試験だけでは判斷が六ヶ敷い譯であるが實際上には此の曲線の勾配が舵の利き方を判斷する一つの目安とする事が出来る。

此の曲線は又飛行機の靜力學的縱の安定の良否を推定する目安ともなる、操縦上可能な範囲内では舵角と righting moment と大體平行するものと見做し得る故此の曲線は迎角と righting moment との關係を示すものと見ても良い、即ち此の曲線に依り同時に飛行機の靜力學的縱の安定の良否を推測することが出来る。曲線が右上りになるのは安定良く、右下りになるのは不安定である、即ち JN4H は不安定で他の三機は安定であることが分る。

### (B) 實驗の實施に就て

靜力學的の結果を得る爲に定常狀態の飛行を行ふことは上述の如く頗る困難な問題である、將來の飛行試験では出来得る限りの演練と適當なる處置とに依つて測定の精確を圖るのは論を俟たぬが猶測定回数を増加して精度を高めることが緊要と考へられる。

測點を圖上に記入して見ると一般に高速の時に測點が良く集り、低速となるに従て散つてゐる、之に依つても高速度程、昇降舵の利き方が鋭敏となり、低速となる程緩漫となる事が分る。

曲線の低速の方の端に相當する場合には操縦桿は殆ど最後端に引いてゐるから飛行機はストールの状態に近く、空中に吊り下つたかの感がある、従つて測點の不精確は免れぬ處であらう。 (終)