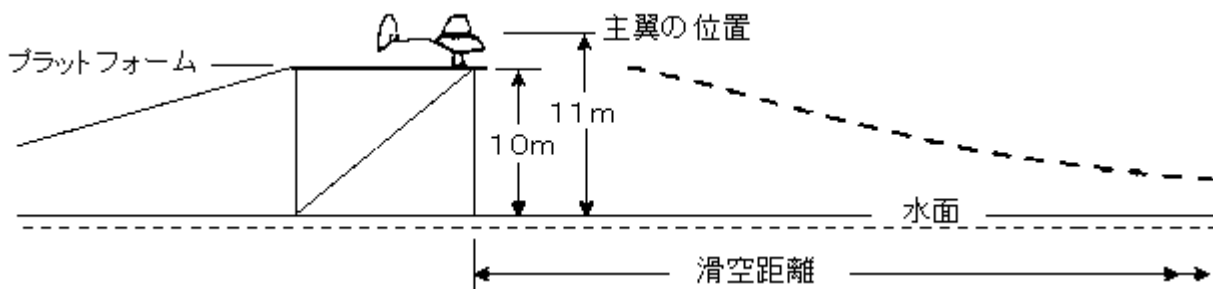


第3章 「C - 35」と一般滑空機の性能比較

計算値を用いて滑空性能を推測 < 3 - 1 >



a. 最良滑空比時

この時の沈下速度は 0.29 m/sec

水面から主翼迄の高さは 11.0 m とすれば 滞空時間 t は

$$t = \frac{11.0}{0.29} = 37.93 \text{ sec となる}$$

この時の滑空速度は 11.05 m/sec

$$\begin{aligned} \text{滑空距離は } & 11.05 \times 37.93 \\ & = 419.13 \text{ m} \end{aligned}$$

b. 最小沈下速度時

この時の沈下速度は 0.28 m/sec

条件は高度 11.0 m とすれば

$$t = \frac{11.0}{0.28} = 39.285 \text{ sec}$$

この時の速度は 10.52 m/sec

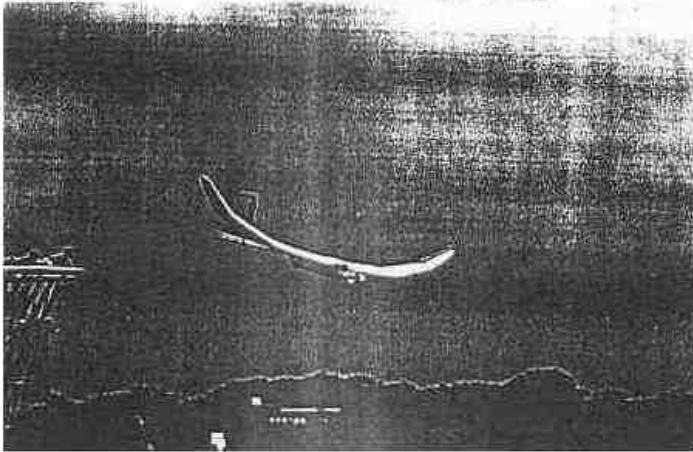
$$\begin{aligned} \text{滑空距離は } & 10.52 \times 39.28 \\ & = 413.28 \text{ m} \end{aligned}$$

c. 離陸速度

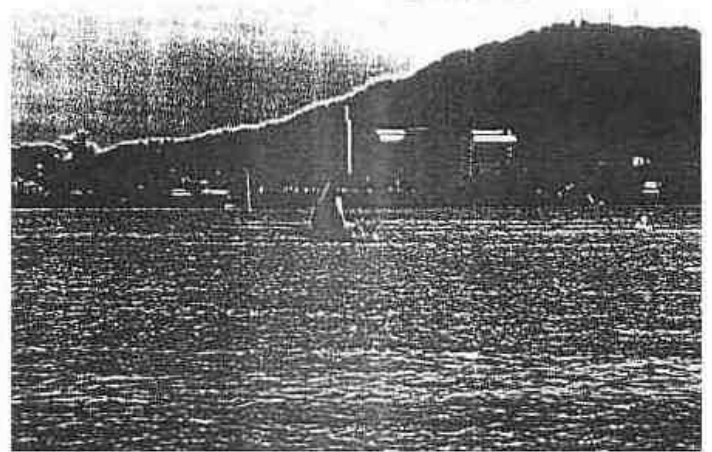
$$\begin{aligned} V_{\min} &= \frac{4 \times \sqrt{\frac{W}{S}}}{\sqrt{C_{l_{\max}}}} \\ &= 7.84 \text{ m/sec} \quad (28.23 \text{ km/h}) \end{aligned}$$

C - 35 機 滑空の実影

テークオフ直後



定常滑空中



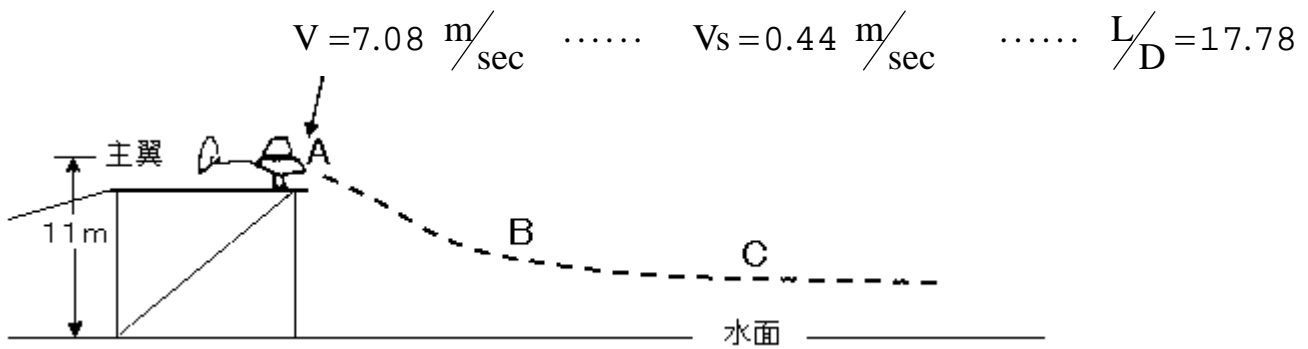
写真提供 矢ヶ崎弘志 氏(大会審査員)

無風時に於ける離陸速度は

毎秒 7.08 m

従って 35 kg の機体を持揚げて助走距離 10 m で終速 7.08 m / sec にするのは到底無理と思われる。

その為にはグライダー操縦術がかなりのウェイトを占める事になる。



A 点 に於いて V_{min} の 7.08 m / sec に及ばない時は、主翼は失速に近い揚力の分布をしている。

これを補う為に機首を下げ機体の持つ位置のエネルギーを早いうちに速度のエネルギーに変換しなければならない。

B 点 に於いては L/D_{max} 時以上の高速を得ている事になり、逐次滑空速度を減少させ L/D_{max} 時 即ち 11.05 m / sec (39.78 km / h) にする事により最大滑空距離を得られる事になる。

C 点 から着水迄は一般に地面効果と云われているが、実際には主翼の平均翼弦が 1.0 m 程度ではあまり効果は期待出来ない。

A 点から B 点迄に機体に蓄えられた "エネルギー" と、機体設計の妙による効果の方が大きいと思われる。ちなみに主翼のその時の迎角は $2.1^\circ \sim 2.9^\circ$ の間で 抗力係数は 0.02 である。

琵琶湖型機と一般型滑空機との比較 < 3 - 2 >

琵琶湖型機「C-35」の主翼平面型をそのまま用いて一般型グライダーを設計して、その性能を比較してみる。

諸元

1. 主翼
 - ・平面型 「C-35」そのまま。
 - ・翼型 TAKATORI- 。

2. 胴体
 - ・全長を延ばし、翼幅 / 全長 比を、2.5 : 1 程度とする。
 - ・胴体断面積が増加する。
 - ・有害抵抗係数の胴体に関しては一定とする。

3. 尾翼
 - ・水平尾翼の平面型は同じ。
 - ・モーメント・アームの長くなった分だけ V_H は大きくなり安定性は増す。
 - ・垂直尾翼も同じ。

4. 翼面荷重
 - ・琵琶湖型は $W / S = 5.0 \text{ kg} / \text{m}^2$
 - ・一般型の計算には $W / S = 25.0 \text{ kg} / \text{m}^2$ を使用した。

計算結果は次に示す。

“琵琶湖型機”の主翼平面型を用いて 一般型滑空機の性能計算

< 3 - 2 > < 3 - 3 >

$$\frac{W}{S} = 25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \quad \text{一般滑空機の翼面荷重}$$

$$4 \times \sqrt{\frac{W}{S}} \text{ を } \kappa \text{ とすれば } \kappa = 20$$

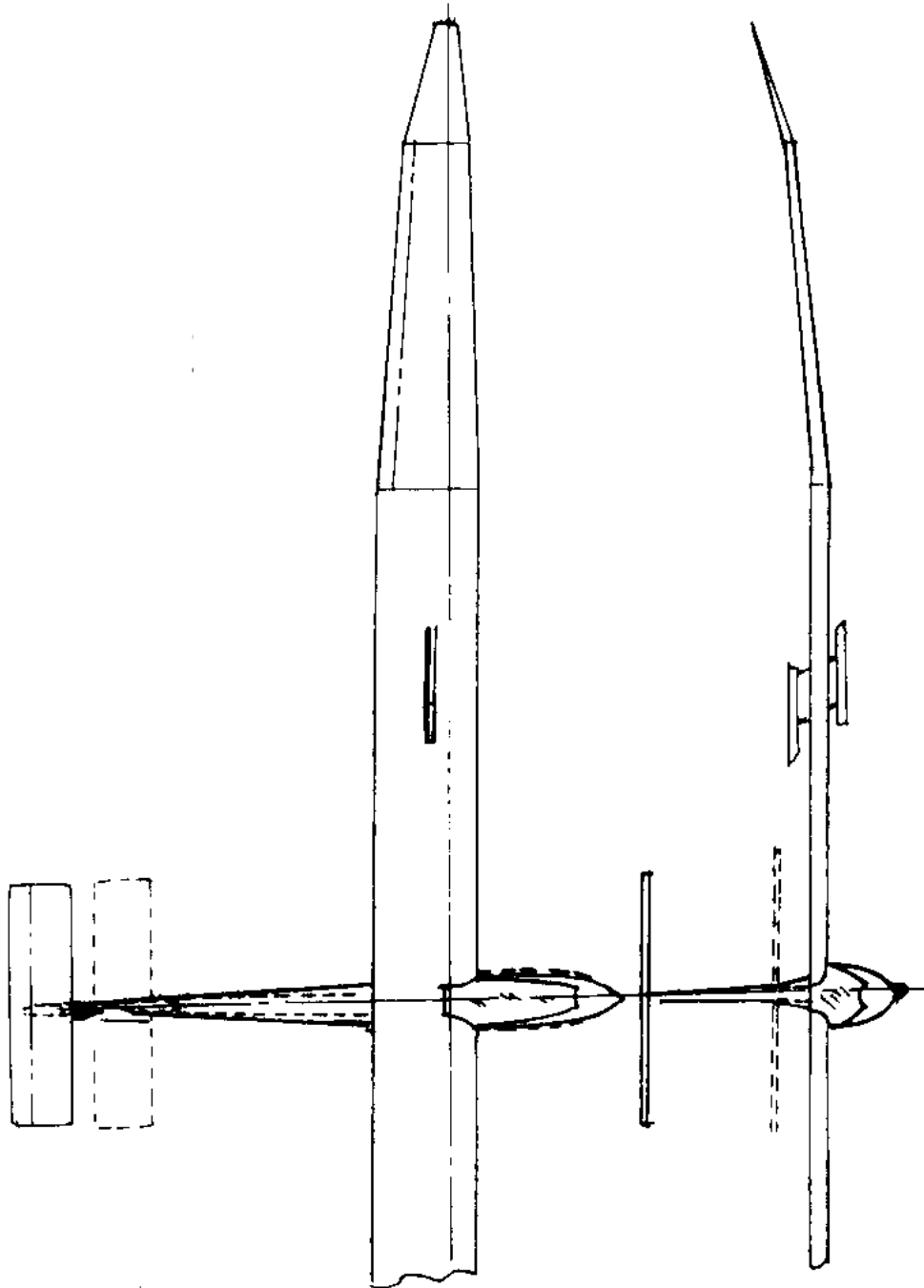
全機抗力係数 Cd [A]	滑空比 C_l/C_d	滑空速度 V		沈下速度 $V_s = \frac{V}{C_l/C_d}$ m/sec
		$V = \frac{\kappa}{\sqrt{C_l}}$ m/sec	km/h	
0.0209695	6.19	55.46	199.69	8.96
0.0195845	10.72	43.64	157.11	4.07
0.018837	14.86	37.79	136.06	2.54
0.0185923	18.82	33.80	121.70	1.79
0.0178478	23.53	30.86	111.09	1.31
0.0176042	27.45	28.57	102.85	1.04
0.0174267	31.56	26.96	97.08	0.85
0.0185721	33.11	25.50	91.81	0.77
0.0202846	33.65	24.25	87.31	0.72
0.0221875	33.95	23.09	83.13	0.68
0.0254214	31.86	22.22	79.99	0.69
0.0282887	30.75	21.44	77.19	0.697
0.0317893	29.25	20.73	74.66	0.709
0.0349234	28.34	20.10	72.36	0.709
0.0386970	27.13	19.51	70.26	0.71
0.0420915	26.37	18.98	68.33	0.719
0.0463121	25.04	18.56	66.85	0.74
0.0520407	23.44	18.10	65.18	0.77
0.0597012	21.27	17.75	63.88	0.83
0.068107	19.38	17.40	62.66	0.898
0.0780283	17.30	17.21	61.96	0.994
0.0997577	13.33	17.34	62.43	1.30

$V_{s \min}$ L/D max

V min

C-35の主翼平面型を用い
一般型機を設計

----- 「C-35」三面図
----- 一般型機三面図
----- 「SAITO-I」型



$b = 21.1 \text{ m}$
 $L = 6.0 \text{ m}$
 $S = 17.7 \text{ m}^2$
 $W = 443 \text{ kg}$
 $W/S = 25.0 \text{ kg/m}^2$

(SAITO-I) 機体主要諸元表 及び 三面図 H15年4月1日調整

全幅 21.1 m 全長 6.0 m 全高 1.8 m

主翼	翼幅	21.1 m	水平尾翼	翼幅	2.5 m	垂直尾翼	高さ	1.5 m
	面積	17.72 m ²		面積	1.5 m ²		" "	1.8 m
	アスペクト比	25.1:1		アスペクト比	4.16:1		面積	1.2 m ²
	テ-ハ-比			テ-ハ-比	0.71		アスペクト比	1.87:1
	翼断面型	TAKATORI-I		翼断面型	NACA 0006		テ-ハ-比	0.6
	翼弦長付根	1.0 m		翼弦長付根	0.7 m		翼断面型	NACA 0009
	" " 中端	0.6 m		" " 翼端	0.5 m		翼弦長付根	1.0 m
	" " 翼端	0.3 m		平均翼弦	0.6 m		" " 翼端	0.6 m
	平均翼弦	0.84 m		モ-メントア-ム	3.625 m		モ-メントア-ム	3.57 m
取付角	2.0 °	容積係数	0.36	容積係数	0.0114			
上反角	+2.0 °	舵角 上	30 °	舵角 下	30 °	舵角 差	40 °	
補助翼	片翼幅	4.0 m	胴体	座席	1	滑空性	最高滑空速度	83.13 Km/h
	片翼面積	0.8 m ²		最大幅	0.6 m		沈下速度	0.68 m/sec
	全機面積	1.6 m ²		断面面積	0.45 m ²		滑空比	33.95:1
	平均弦長	0.2 m	降着装置前橋車輪尾橋能		最高滑空速度		79.9 Km/h	
	モ-メントア-ム	18.5 m	重量	空虚重量 283.0 Kg	沈下速度		0.69 m/sec	
	容積係数	0.079	全備重量	443.0 Kg	滑空比		31.86:1	
舵角 上	30 °	翼面荷重	25.0 Kg/m ²	着陸速度	61.9 Km/h			
舵角 下	15 °							
型式, 所屬	C-35の主翼を使用LE一般型機					制限荷重	+6.0 G -3.75 G	

[別紙三面図参照] [S-C-35]

C-35 MAG-MAX IIIの主翼平面形を用いて一般型滑空機を設計した場合の諸元及び性能の変化

諸元	C-35	一般型
全幅 m	21.1	21.1
全長 m	5.5	6.0
アスペクト比	25.1:1	25.1:1
主翼面積 m ²	17.72	17.72
全備重量 Kg	92.0	443.0
翼面荷重 Kg/m ²	5.2	25.0
V _{max} V	37.5:1 39.8 Km/h	33.9:1 83.1 Km/h
V _{min} V	0.28 m/sec 37.0 Km/h	0.69 m/sec 78.9 Km/h
着陸速度 Km/h	24.45	61.9

設計者 製作者
製造月日

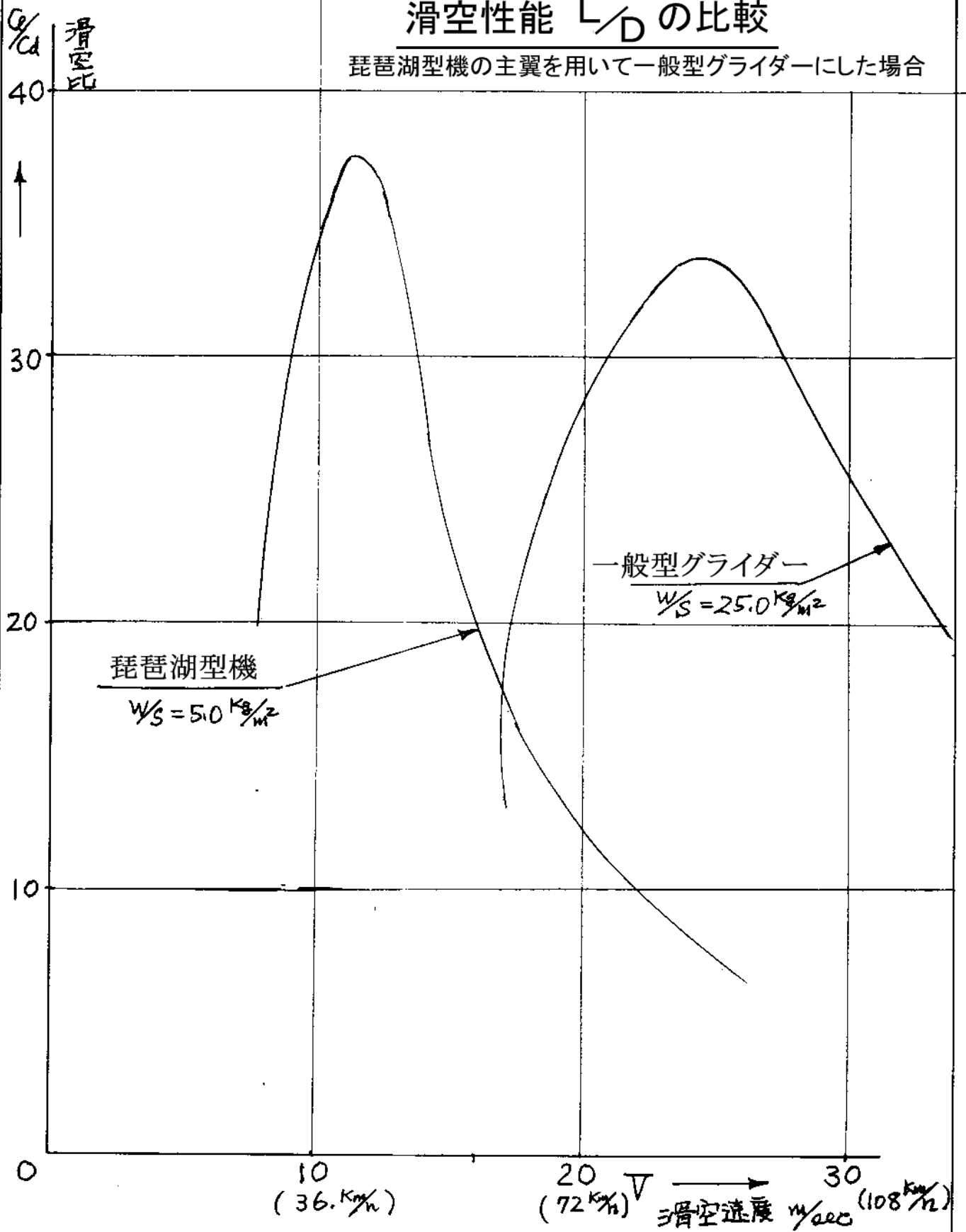
音 藤

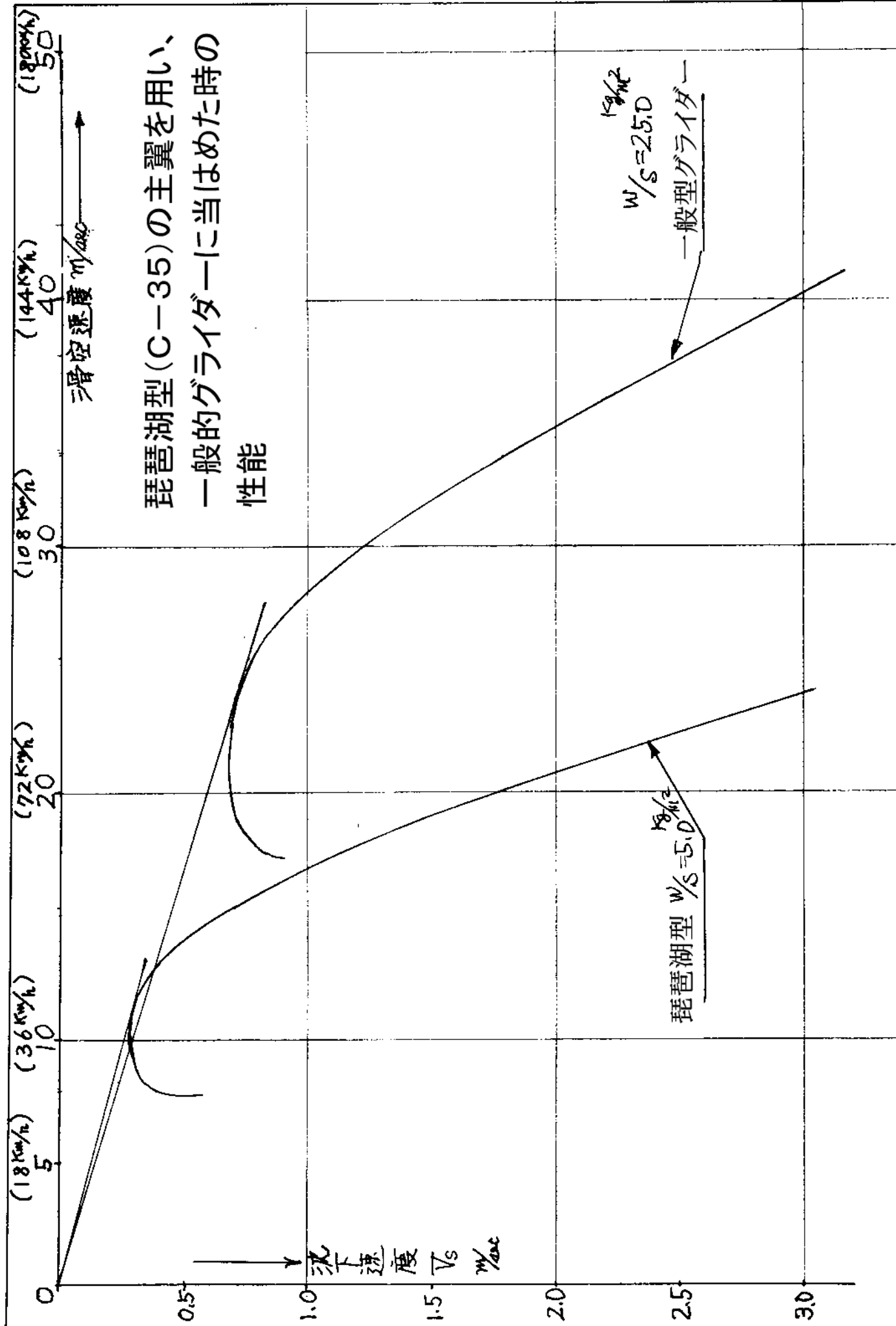
紀

備考

滑空性能 L/D の比較

琵琶湖型機の主翼を用いて一般型グライダーにした場合





琵琶湖型(C-35)の主翼を用い、
 一般的グライダーに当はめた時の
 性能

滑空速度 W/S

↓ 沈下速度 V_s

琵琶湖型 $W/S = 5.0$

一般型グライダー
 $W/S = 25.0$

(18 km/h) (36 km/h) (72 km/h) (108 km/h) (144 km/h) (180 km/h)
 5 10 20 30 40 50

0.5

1.0

1.5

2.0

2.5

3.0

計算結果からみて操縦に関するコメント < 3 - 4 >

翼面荷重が小さい時は ($W/S = 5.0 \text{ kg/m}^2$)、最小沈下速度及び最良滑空比時の速度の迎角の差が小さいので ($2.1^\circ \sim 2.9^\circ$)、操縦技術の面では、此のポイントを維持し滑空距離を延ばすには、かなりの熟練を要するものと思はれる。

9.5 m / sec ~ 17. m / sec
(34.2 km / h ~ 61.2 km / h)

次に翼面荷重を一般的に ($W/S = 25.0 \text{ kg/m}^2$) で計算してみると

17.5 m / sec ~ 34 m / sec
(63. km / h ~ 122.4 km / h)

と、速度レンジはかなり広い範囲で滑空出来るので、翼面荷重が小さい機体程に神経質に操縦しなくても良い。

従って “ 琵琶湖型機 ” で距離を延ばす滑空テクニックは非常にむづかしい。

- a. テークオフ速度の問題 (V 不足)
- b. 加速
- c. 引起し
- d. 上記 迎角のキープ etc.