

第 4 図 カップ 6 型-C P 2 号機

速度 (V) — 時間 (T) 曲線
 速度 (V) — 時間 (T) 曲線では水平距離 1,185m, 高度 3,720 m であった。
 これは発射地点よりその位置に対する角度をもって比較すれば, 測定値の方が計算値よりも約 3° 俯仰角が大

その結果を第 3 図に示す。(図中「ブースタ燃焼終了」は「終了」の誤り)

この解析結果によると C P 2 号機は発射方向より南側へ 12' だけ偏向した面内を飛ばしているが, ランチャー離脱後計算値よりも頭部を上げて飛ばしていることがわかった。

これは発射して 12 秒後 (計算値ではブースタロケットの燃焼終了時) で計算値が水平距離 1,470 m, 高度 3,900 m

であるのに対して測定値では水平距離 1,185m, 高度 3,720 m であった。
 これは発射地点よりその位置に対する角度をもって比較すれば, 測定値の方が計算値よりも約 3° 俯仰角が大

きい。

またレーダ測定結果を記してみたが, 発射 13 秒後において偏向角は計算値より上側を飛ばしている。これは割合近似的な値を示しているが, 時間的には差がある。

b) 速度—時間特性 第 3 図の飛ばし軌跡より図式微分を行ない, 速度—時間特性を求めたので第 9 図に示す。

計算値と比較すると, 計算値が 10 秒後でブースタロケットの燃焼中における速度が最大値をとるのに対し, 測定値では 10.5 秒で最大値を示し, その値は計算値より約 7% 小さな値すなわち 570 m/sec を示している。

その後の特性はロケットが雲の中に入ってしまったため求めることができなかった。

5. あとがき

天候が曇天であり, 発射約 10 秒後には雲の中に入ってしまったため, それ以上の追跡は無理だった。追跡撮影装置等はいずれも所期の性能を示した。

(1959. 5. 8.)

カップ 6 型-TW 5 号機の光学的追跡について

—高速飛ばし体の光学的追跡に関する研究 (第 32 報)—

植村 恒義・長野 末光・伊藤 房江

1. まえがき

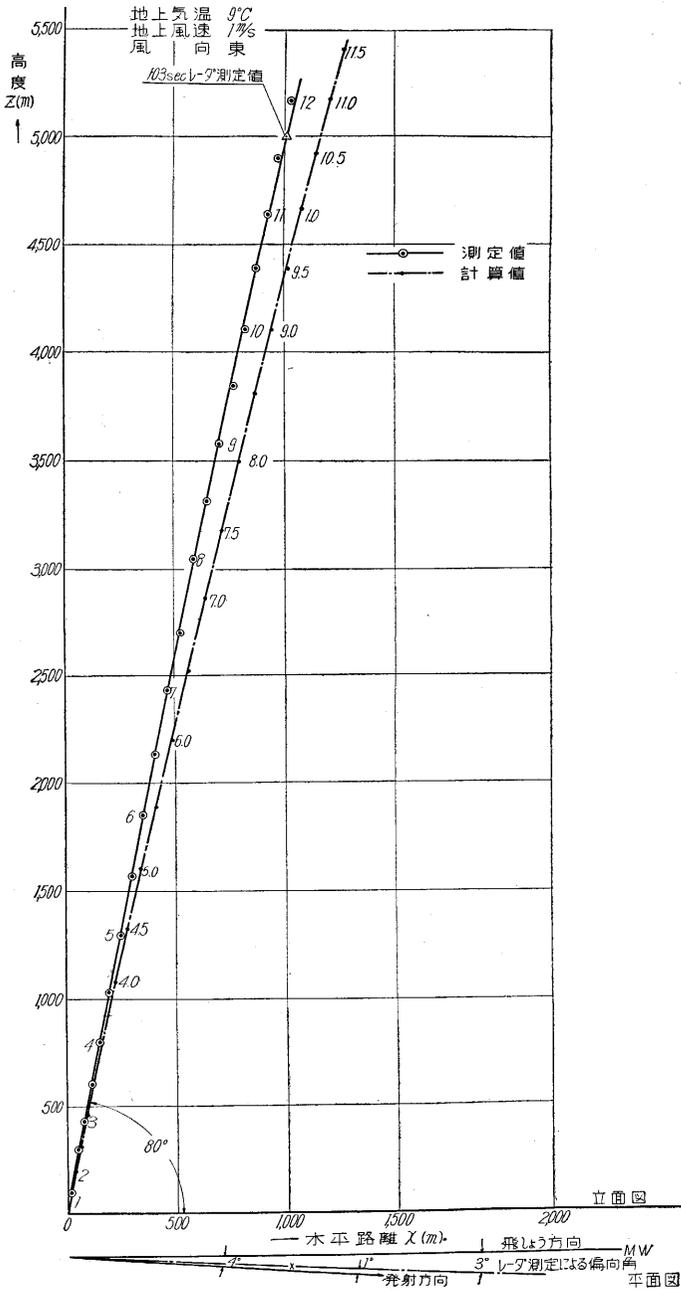
TW 5 号機は, IGY における気温・風の冬至観測を行なう目的のもので, 昭和 33 年 12 月 23 日午後 0 時 3 分, 発射角 80° のもとに, 秋田県の道川実験場において飛ばし実験が行なわれた。

この 5 号機は全長 5.443 m, 重量 263.7 kg のもので機体内部に発音弾 (G₁, G₂), タイマー, レーダ・トランスポンダ等を搭載している。

よってこのロケットの飛ばし状況を追跡し, ブースタロケットの燃焼状況, 切断, コースティング, メインロ

第 1 表 カメラ データ

使用カメラ		K6-TW5		使用カメラ		K-6-TW-5	
15倍手動 追跡装置 (中央観測点)	追跡撮影カメラ	本体 レンズ 絞り フィルタ 撮影速度 同期 1 駒の露出時間 フィルム	35mm Mitchell 改造カメラ Raptar 250mm f: 4.5 f: 8 ナシ 25 f/s 目盛撮影と同時 1 P.P.S. 1/500 sec 35mm Fuji Negative Film	15倍手動 追跡装置 (南観測点)	目盛撮影カメラ	レンズ 絞り フィルタ 撮影速度 同期 1 駒の露出時間 フィルム	1 inch f: 1.9 f: 8 ナシ 16 f/s 1 P.P.S. ストロボによる (短時間) 16mm Fuji Negative Film
	目盛撮影カメラ	レンズ 絞り フィルタ 撮影速度 同期 1 駒の露出時間 フィルム	1 inch f: 8 f: 5.6 ナシ 16 f/s 1 P.P.S. ストロボによる (短時間) 16mm Fuji Negative Film		Night Photo Camera (高速度カメラ観測点)	レンズ 絞り カメラ電圧 撮影速度 同期 1 駒の露出時間 画面 フィルム 同期 フィルタ	Aero-Ektar 305mm f: 2.5 f: 5.6 D.C. 24V 1 f/s 1/100 sec 17°20' Kodak Super XX 9 1/2'' X-3 秒で S.W. in Wratten 23A
15倍手動 追跡装置 (南観測点)	追跡撮影カメラ	本体 レンズ 絞り フィルタ 撮影速度 同期 1 駒の露出時間 フィルム	35mm Mitchell 改造カメラ Canon 800mm f: 8 f: 8 開放 R 20 f/s 目盛撮影カメラと同時 1 P.P.S. 1/500 sec 35mm Fuji Negative Film	16mm Film 撮影機 (高速度カメラ観測点)	レンズ 絞り フィルタ 撮影速度 同期 1 駒の露出時間 フィルム 同期	Ektar 63mm f: 2 f: 8 ナシ 64 f/s 1/130 sec Anso color (ASA 32) ランチャー付近より上空へ	

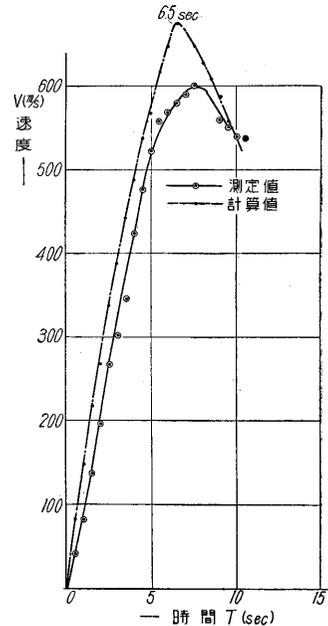


第1図 カップ6型-TW5号機 飛しょう軌跡

ケットの燃焼状況, およびその後の飛しょう特性を知る目的で, 南, 中央, 高速度カメラの各観測点に追跡撮影装置等を設置した.

2. 追跡撮影装置

南, 中央, 両観測点には, 飛しょう特性および, できれば発音弾の爆発位置をも記録撮影する目的でそれぞれ, 15倍手動追跡装置を設置した. また高速度カメラ観測点には現在までの飛しょう実験において, ロケットがランチャー離脱とともに頭部を下げて飛しょうする場合



第2図 カップ6型-TW5号機 速度(V)—時間(T)曲線

と, 上げて飛しょうする場合があるのでその状態を知るため航空カメラを設置して記録撮影した. 今回の実験において使用したカメラデータについては第1表に示してあるので参照されたい.

- 1) 中央観測点=15倍手動追跡装置
- 2) 南観測点=15倍手動追跡装置
- 3) 高速度カメラ観測点=Night photo Camera

3. 飛しょう観測

曇天でありロケットの機体に塗装がほどこされていないためコントラストも悪く, 発射後約12秒で雲に入ってしまった. したがって以後の追跡を行なうことができなかったがその間における特性を求めることができた.

4. 観測結果の解析

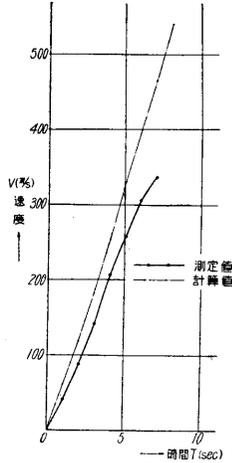
a) 飛しょう軌跡 TW5号機の飛しょう軌跡を第1図に示す(図中「水平距離」は「水平距離」の誤り). この解析結果によればTW5号機はブースタロケットの燃焼中は, 発射方向より南側へ4°偏向した面内(磁気真西)を飛しょうし, ランチャー離脱後は頭部を少々上げ計算値による飛しょう軌跡よりも上側を飛しょうしている. その値は12秒後で計算値が水平距離1,320m, 高度5,640mであるのに対し測定値では水平距離1,015m, 高度5,165mであった. この点を発射地点よりの俯仰角により比較すれば測定値の方が約2°大きな値を示している. また参考として

(117ページへつづく)

う観測

3号機においては、曇天のため約7秒間で雲の中に入り南、中央の両観測点とも見失っている。

4号機では、中央観測点では約12秒まで撮影したが南観測点では装置のミスにより、追跡は行なったがその結果を撮影できなかったため失敗に終わった。



第2図 カップ6型-TW 3号機速度(V)-時間(T)曲線

4. 観測結果の解析

(1) TW 3号機の観測結果の解析

a) 飛しょう軌跡 南観測点と中央観測点による測定値より求めた飛しょう軌跡を第1図に示す(第1図中4', 10'は4°, 10°の誤り)。

この結果3号機は発射後7秒で、すでに発射方向より北側へ10°偏向した面内を飛しょうしていることがわかる。この飛しょう軌跡において計算値との比較は、発射角78°で求めた速度特性によりみていただきたい。なお発射10秒後のレーダ測定値を記してみたが、位置より吟味してみると光学的測定値よりも割合大きな値を示している。

b) 速度-時間特性 第1図の飛しょう軌跡より、速度-時間特性を求めたので第2図に示す。

この特性曲線はブースタロケットの燃焼中のみであるが、計算値に比べて測定値の方が小さな値を示しており発射後5秒では約20%程小さい。

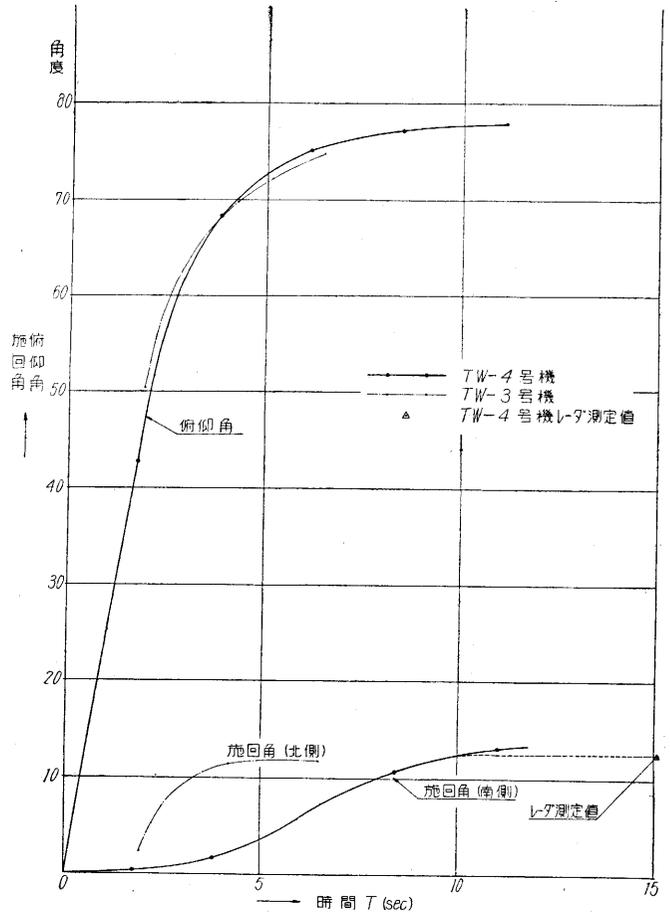
(2) TW 4号機の観測結果の解析

飛しょう軌跡は求めることができなかったが、中央観測点における測定値が約11秒まで記録できた。(第3図)この測定結果をみると、TW-4号機はランチャー離脱後、徐々に南側に偏向し発射10秒後では発射方向より、南側へ約16°30'偏向した面内を飛しょうしたこ

(124ページよりつづく)

レーダ測定結果を載せ比較してみたが、光学的追跡による測定結果と同様計算値より上側を飛しょうしているが、時間的には割合大きな差を示している。

b) 速度-時間特性 第1図の飛しょう軌跡より図式微分を行ない速度-時間特性を求めたので第2図に示す。この結果によると、計算値ではブースタロケットの



第3図 カップ6型-TW 4号機中央観測点測定値

とになる。この測定値を3号機における中央観測点の測定値と比較しておいた。また参考になるよう、15秒後のレーダ測定結果を俯仰角および旋回角(偏向角)で示しておいた(第3図中旋回角となっているのは旋回角の誤り)。

5. あとがき

天候さえ良好であれば、航空カメラを用いてもメインロケット燃焼後数秒間までは十分記録撮影が可能であり、したがってその時間内の飛しょう面は求めることができる。今回の実験では曇天のため約10秒前後しか捕捉できなかったが、観測点に追跡装置と併用すれば、観測点による測定値はより確実に求めることができるのは当然である。(1959. 5. 8)

燃焼中において、発射後6.5秒では速度680 m/secで最大値を示すのに対して測定値では、7.5秒後で最大値をとり、その値は約600 m/secであった。

5. あとがき

今回は曇天であり、ブースタロケットの燃焼中で雲に入ってしまったため、光学的方法による発音弾の起爆位置および時間等の測定はできなかった。(1958. 5. 9)