

# カッパ 6 型-3, 4 号機の光学的追跡について

—高速飛しょう体の光学的追跡に関する研究 (第 28 報)—

植村 恒義・山本 芳孝・竹林 勇

## 1 まえがき

カッパ 6 型-3 号機は全長 5.614 m, 重量 264.52 kg, 重心位置 65% のもので昭和 33 年 9 月 12 日午前 10 時 30 分, 発射方向 M. W. より北へ 4°, 発射角 78° のもとに飛しょう実験が行なわれた。

また同 4 号機は全長 5.615 m, 重量 263.91 kg, 重心位置 65.3% のもので 9 月 14 日午前 11 時 40 分, 発射方向, 発射角とも 3 号機と同じ条件で飛しょう実験が行なわれた。なお 3~4 号機とも機内にはテレメータ送信機, 加速度計, 温度計, トラポン等が搭載されている。

以上の飛しょう実験に際しては前回同様, 中央, 南, 高速度カメラの 3 観測点に光学的追跡装置を配し, ブースタロケットの燃焼, 切断, コースティング, メインロケットの燃焼の飛しょう状況を撮影し, その飛しょう特性を求めることを目的とした。

## 2 追跡撮影装置

ランチャー付近における 6 型の飛しょう特性は 6 型-1, 2 号機および TW 1, 2 号機について Fastax 高速度カメラを用いて撮影解析を行なっているので今回はただ 35 mm Bell & Howell 撮影機のみを用いた。以下各観測点における主な装置を示す。

- 1) 中央観測点=Zeiss Aero topograph  
Night photo Camera
- 2) 南観測点=15 倍手動追跡装置
- 3) 高速度カメラ観測点=35mm Bell & Howell 撮影機  
詳細なカメラデータについては第 1 表に示してある。なお追跡装置等については第 27 報に詳しく説明してある故参照されたい。

## 3 飛しょう観測

光学的追跡には天候による条件が大きな問題となって

くる。今回の 6 型-3, 4 号機においては曇天であり, したがって最大の追跡撮影範囲も雲に入るまでである。

3 号機は南観測点においては約 20 秒まで, 中央観測点においては約 7 秒まで, それぞれ捕捉したが, 4 号機では南, 中央両観測点とも約 9 秒間でいずれも雲の中に入ってしまったため以後の追跡は不能になってしまった。

## 4 観測結果の解析

### (1) 6 型-3 号機の観測結果の解析

a) 飛しょう軌跡 南観測点において約 20 秒間捕捉できたのでその間における飛しょう状況を解析できた。その飛しょう軌跡を第 1 図に示す。

この解析結果によると 6 型-3 号機は発射方向より南へ 4° 偏向した面内を飛しょうしブースタロケットの燃焼時間は 11.8 秒間でその終了点は水平距離 1,500 m, 高度 3,890 m である。その後正常に切断, コースティングを行ない 17.6 秒後 (水平距離 2,510 m, 高度 6,095 m) にメインロケットの燃焼が始まっており, その後約 2.5 秒間ロケットを捕捉し追跡を行なったが雲の中に入ってしまったため以後の軌跡は求めることができなかった。

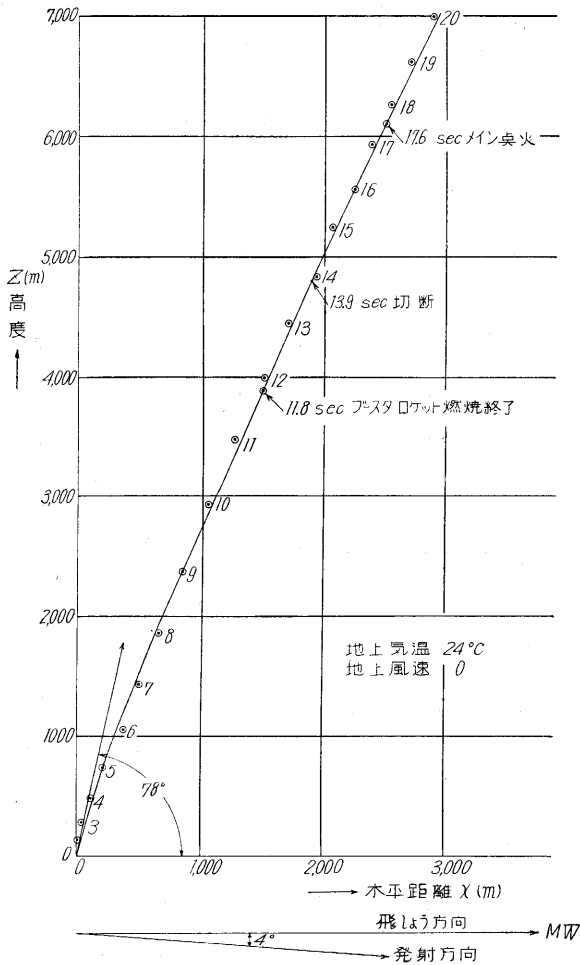
b) 速度-時間特性 6 型-3 号機の速度-時間特性を第 2 図に示す。

測定値と比較するため, 計算値を加えてみたが 3 号機においてはブースタロケットの燃焼中は計算値に比べてやや少ない値を示し, 計算値における最大値が 640 m/sec であるのに対し測定値の最大値は 570 m/sec の値を示している。その後コースティングを行ない 17.6 秒後のメインロケットの燃焼始めの速度は約 360 m/sec を示し, 計算値と比較すると第 2 図のように 15 m/sec 程度の差を示しているだけである。

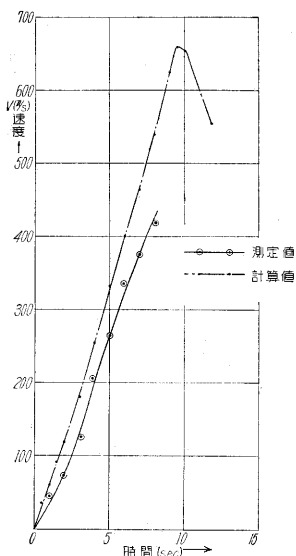
その後のメインロケットの燃焼中の特性はロケットを

第 1 表 カメラデータ

使用カメラ		K-6-3	K-6-4	使用カメラ		K-6-3	K-6-3	
Night Photo Camera (中央観測点)	レンズ絞リ フィルタ カメラ電圧 撮影速度 1 駒の露出時間 画面 フィルム 同期	Aero Ektar 305mm f: 2.5 f: 11 R (Fuji No. 7 Geratine) D.C. 24V 1 f/s 1/100 sec 水平より 60° 上空へ向け固定 Kodak Super XX 0 1/4 inch (ASA10 X-3 秒で Sw in 0)	左に同じ	15倍手動 追跡装置 (南観測点)	追跡撮影カメラ	本体 レンズ絞リ 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 開放 R 25 f/s 目盛撮影カメラと同時に 1/500 sec 1 P.P.S. Fuji Negative film 35mm	左に同じ
Zeiss Aero Topograph (中央観測点)	レンズ絞リ フィルタ カメラ駆動 撮影速度 1 駒の露出時間 画面 フィルム 時間軸	Topogon 100mm f: 6.3 開放 R (Fuji No. 7 Geratine) 手動 約 2 秒 1 駒 1/200 sec 水平より 39°36' 上空へ向け固定 Kodak Super XX 1 r.p.m. と 1 r.p.s. の時計を 画面に入れる	左に同じ					



第 1 図 カップ 6 型-3 号機飛しょう軌跡



第 2 図 カップ 6 型-3 号機速度 (V) — 時間 (T) 曲線

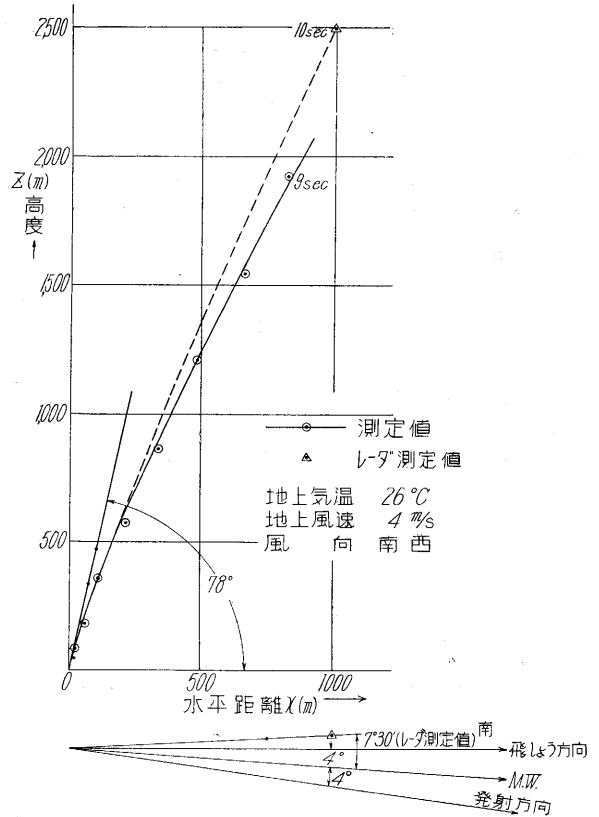
号機ではブースタロケットの燃焼中すでに発射方向より

捕促していないため求めることができなかった。

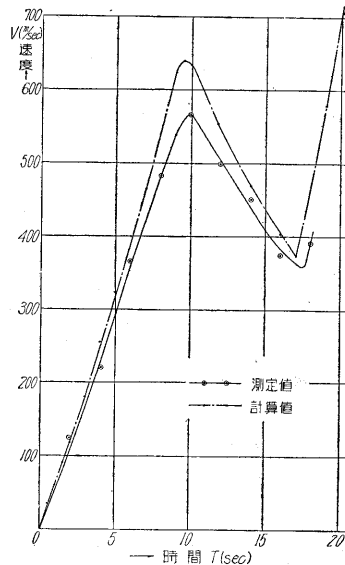
2) 6 型-4 号機の観測結果の解析

a) 飛しょう軌跡  
6 型-4 号機も、3 号機同様曇天のため、天候条件が悪く南観測点が X + 9 秒まで、中央観測点が X + 6 秒まで捕促できたので、その時間内における飛しょう軌跡を第 3 図に示す。

図に示すように 4



第 3 図 カップ 6 型-4 号機飛しょう軌跡



第 4 図 速度 (V) — 時間 (T) 線曲

を示している。

5. あとがき

追跡撮影装置および他の装置も十分満足し得たが、今回の実験は 6 型ロケットの完成を目指していたため、天候さえもっと良ければより詳しいデータを示すことができたろうと思われる。  
(1959. 5. 8)