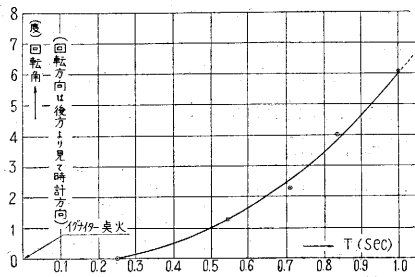


3.92秒間燃焼したことが判った。ただし誤差は ±0.04



第5図 カッパ 122S 型 1号機のスピンの状況
35mm Bell & Howell カメラによる (中央観測点)

秒である。またスピン状況を解析した結果第5図に示すように発射より1秒後で約6度だけ後方より見て時計方向へスピンしたことが判った。

なおランチャー付近の飛しょう特性を求めたので、高速度カメラによる解析結果と同一グラフ上に示しておいた。ここで 16mm Fastax 高速度カメラによる解析結果と異なった値を示しているのは、高速度カメラの方が 35 mm Bell & Howell 撮影機に比べて精度がはるかにすぐれているためである。

5. むすび

今回の実験は前にも述べた通り、天候に恵れず撮影記録としては思わしくなかったし、その上発光発煙筒も装備しなかったが、一応各装置共いづれも所期の性能を達することができた。

なお実験および解析に協力していただいた千葉工大学生、長尾信雄、錦田博、金岡勇吾の3君に謝意を表す。
(1958. 8. 11)

カッパ 122-ST 型 1, 2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21報)—

植村 恒義・山本 芳孝・鈴木 忠男

1. まえがき

カッパ 122ST 型 1号機は、昭和 33 年 3 月 6 日午後 2 時 10 分、2号機は同日午後 3 時 15 分、いずれも発射角 30°、発射方向磁気真西より北へ 20° で秋田県道川東大ロケット実験場において飛しょう実験が行われた。

122ST 型 (1号機は全長 2,703 m、重量 44.65 kg、2号機は全長 2,741 m、重量 44.35 kg) は 122S 型の飛し

ょう実験の結果、その飛しょう性能が確認されたのでアンテナ・テスト機として、機体内部に 122S 型同様、加速度計、レーダ・トランスポンダ、テレメータ送信機等を搭載して飛しょう実験を行った。

今回は、南観測点 (南方 3,890 m) に追跡装置を配して飛しょう軌跡を、高速度カメラによりランチャー付近の飛しょう特性をそれぞれ解析することを目的とした。

第1表 カメラデータ

使用カメラ		K-122T-1	K-122T-2
16mm Fastax 高速度カメラ (高速度カメラ観測点)	レンズ 絞り フィルタ カメラ電圧 撮影速度 同期 1 齣の露出時間 画面 フィルム	Raptor 101mm f: 3.5 f: 3.5 ナン 55 V 1,500 f/s 手動 X-1 sec. SWin 1/7,500 sec. ランチャー付近 Tri-X (ASA 320)	Nikkor 180mm f: 2.5 f: 5.6 ナン 55 V 1,500 f/s 手動 X-1 sec. SWin 1/7,500 sec. ランチャー付近 Tri-X (ASA 320)
35mm Bell & Howell 撮影機 (中央観測点)	レンズ 絞り フィルタ 撮影速度 1 齣の露出時間 フィルム	Tessar 100mm f: 4.5 f: 8 ナン 24 f/s 1/500 sec. 35mm Fuji Negative film	Nikkor 180mm f: 2.5 f: 11 Y-2 24 f/s 1/500 sec. 35mm Fuji Negative film
15倍手動追跡装置 (南観測点)	追跡撮影用カメラ	本体 レンズ 絞り フィルタ 撮影速度 同期 目感撮影と同時に 1 p.p.s. 1/320 sec. 16mm Fuji Negative film	Filmo 型改造カメラ Raptor 250mm f: 4.5 f: 11 ナン 16 f/s 目感撮影と同時に 1 p.p.s. 1/320 sec. 16mm Fuji Negative film
	目感撮影用カメラ	レンズ 絞り フィルタ 撮影速度 同期 1 齣の露出時間 フィルム	1" f: 1.8 f: 8 ナン 16 f/s 追跡撮影と同時に 1 p.p.s. ストロボ閃光管による 16mm Fuji Negative film

2. 撮影装置

1, 2号機共、以下に示す装置を使用した。

- (1) 16 mm Fastax 高速度カメラ (高速度カメラ観測点)
- (2) 35 mm Bell & Howell 撮影機 (中央観測点)
- (3) 15 倍手動追跡装置 (南観測点)

(1), (2), (3) 共、第 19 報等で説明しているので省略する。なお第 1 表は使用カメラ・データを示す。

3. 飛しょう観測

冬期のため天候は曇天であり、南観測点からは視界も余り良好とはいえず、雲に突入するまでの間追跡したが、1号機は発射より6秒、2号機は14秒の間とらえることができた。

よって以後の追跡は不能に終わったが、高速度カメラによるランチャー付近の撮影は良好であった。

16mm Filmo 撮影機 (高速カメラ 観測点)	レンズ 絞り フィルタ 撮影速度 フィルム	1" f: 1.9 f: 8 ナシ 64 f/s Anso color	左に同じ
キャビネ判 固定カメラ	レンズ 絞り フィルタ シャッタ フィルム	Xenar 135mm f: 4.5 f: 11 ナシ 1/200 sec. Fuji SS (ASA 100) (南観測点)	左に同じ (H.S. 観測点)
グラフレック スカメラ	レンズ 絞り フィルタ シャッタ フィルム	Ektar f: 5.6 ナシ 1/500 Sec Agfacolor (中央観測点)	左に同じ (H.S. 観測点)
プリモフレック スカメラ (南観測点)	レンズ 絞り フィルタ シャッタ フィルム	Topcor 75mm f: 3.5 f: 11 ナシ 1/250 sec. Neopan SS	Topcor 75mm f: 3.5 f: 8 O 1/250 sec. Neopan SS

4. 観測結果の解析

(1) 高速カメラによる観測結果の解析

ランチャー付近の解析を行ったが、1号機はレンズの焦点距離 101 mm で撮影速度が 1,500 齣/秒に対して2号機はレンズの焦点距離 180 mm を使用したので解析範囲は後者の方が少ないが精度の点ではいくぶんすぐれている結果になる。

よって撮影画面より、変位-時間、速度-時間、加速度-時間、速度-変位の各特性を求めた。

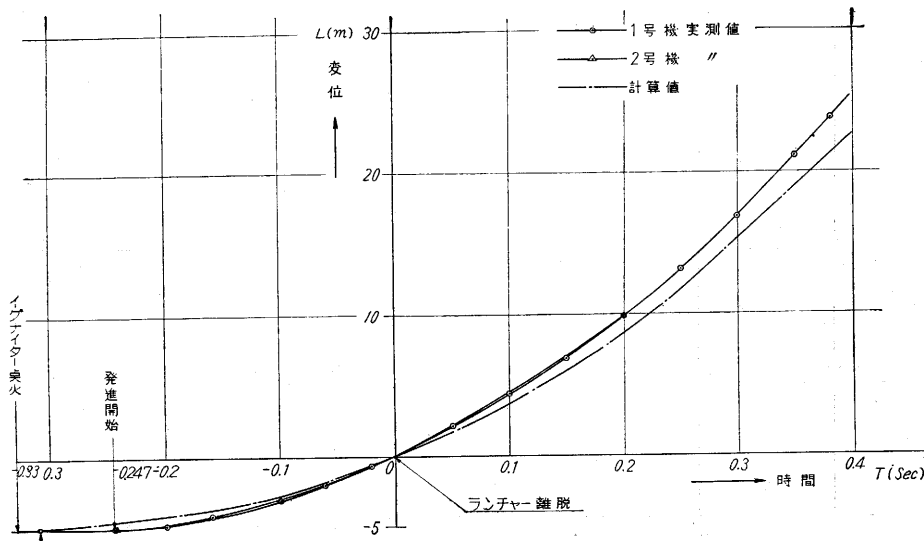
なお1号機と2号機は機体の重量等が少々違うがほとんど等しいため、同一グラフ上に

示しておいた。

また計算値は燃焼中の推力の平均値をとって用いた値である。

a) 変位-時間特性

イグナイタ点火より 0.08 秒後に発進開始し、0.33 秒後にランチャーを離脱している、1号機と2号機は図に示すようにほとんど一致した値を示しており、計算値よりやや大きな値を示している。



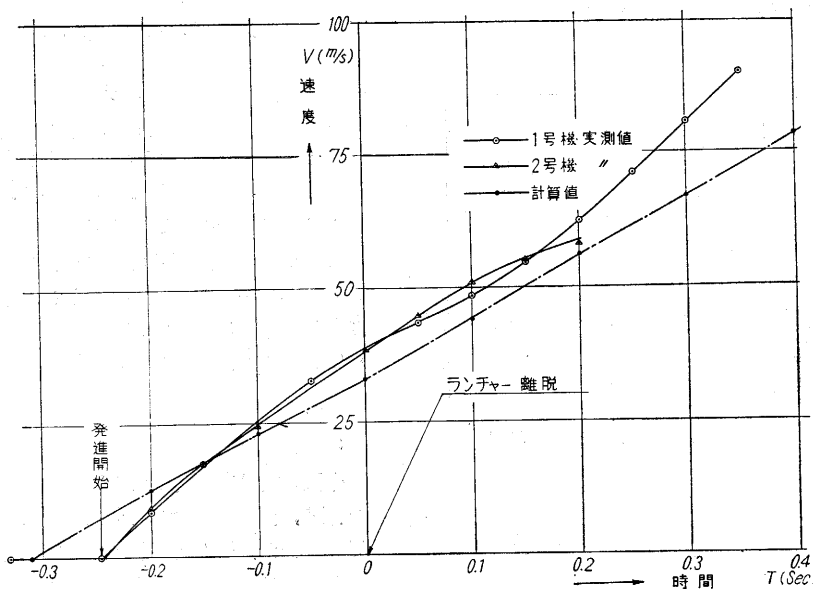
第1図 変位 (L)-時間 (T) 特性

b) 速度-時間特性

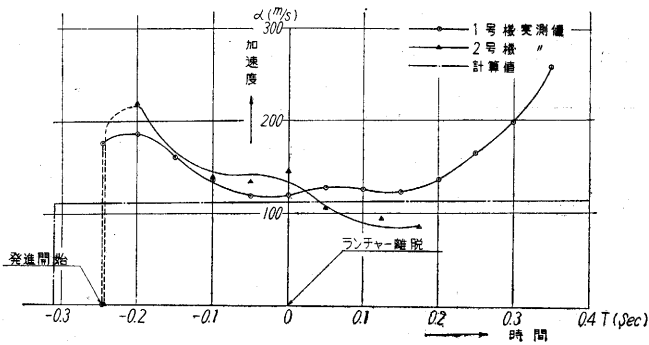
第1図の変位-時間特性曲線を図式微分して求めた特性である。ランチャー離脱時の速度は、1,2号機共 39 m/sec の速度を有しているが、1号機はその後 0.2 秒では加速状態にあるが2号機は減速している状態にある。

c) 加速度-時間特性

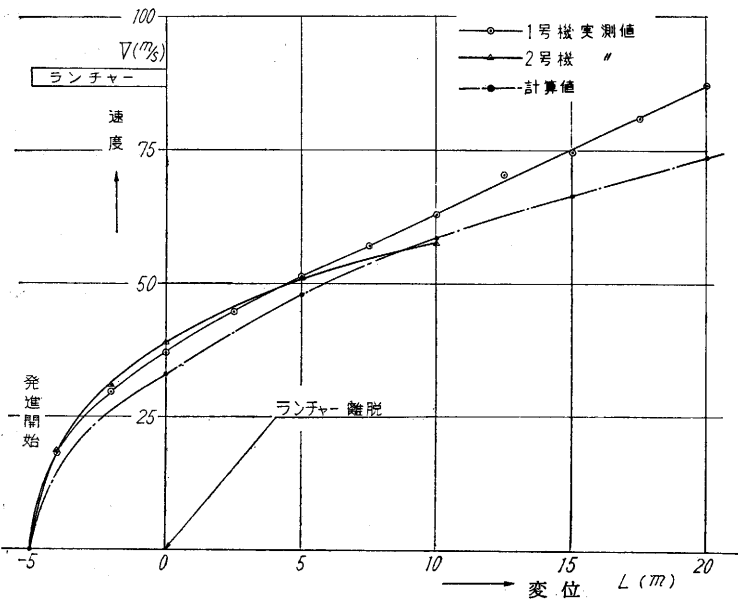
第2図の速度-時間特性曲線を図式微分して求めた特性である。ランチャー離脱時において1号機が 120 m/sec² であるのに比べて2号機は 135 m/sec² の加速度を有して1号機よりやや大きな値を示しているが、ラン



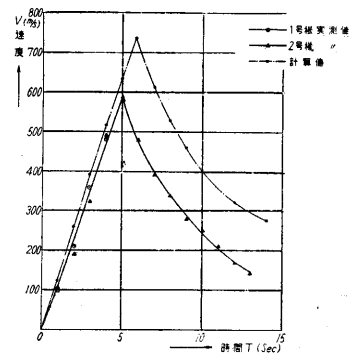
第2図 速度 (V)-時間 (T) 特性



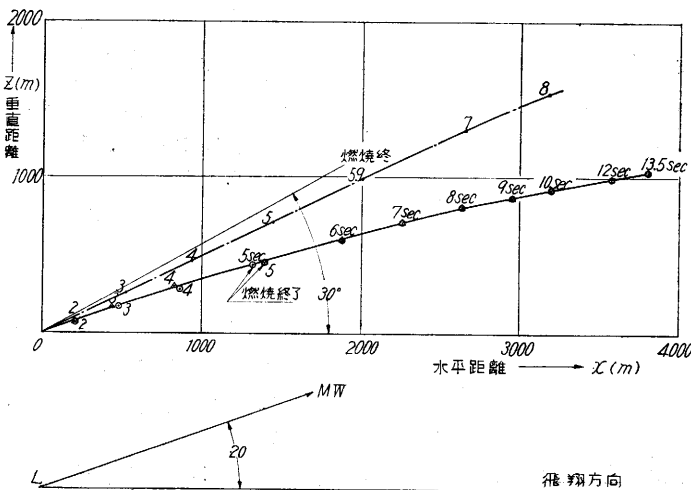
第3図 加速度(α)-時間(T)曲線



第4図 速度(V)-変位(L)曲線



第6図 速度(V)-時間(T)曲線



第5図 飛しょう軌跡

チャー離脱, 0.1 秒後には約 120m/sec² で 1号機の方が大きな値を示している。

d) 速度-変位特性

第1図の変性-時間特性と, 第2図の速度-時間特性を合成して求めたものである。

(2) 15倍手動追跡装置による観測結果の解析

1号機は発射角 30°のもとに飛しょう実験が行われたが, 南観測点より 15 倍手動追跡装置によりこれを追跡し, 約 6秒まで捕捉したが, その後は雲のため見失ってしまった。また 2号機も約 13秒まで追跡したが雲の中に入ってしまったため以後の追跡は不可能になった。

よって飛しょう面を発射方向として解析を行い, 飛しょう軌跡を求めたのでその結果を第5図に示す。

その結果 1, 2号機共割合一致した値を示しているが, いずれも計算値よりは相当小さな値を示している。

また解析した飛しょう軌跡からすれ

ば, ランチャー離脱後頭を相当下げで飛しょうした状態になっている。

なお, 高度-時間, 水平距離-時間特性より図式微分を行い合成速度を求めた(第6図)結果からすれば, 燃焼終了(発射 5秒後)で速度は約 600 m/secである。

むすび

今回の実験は冬期のため曇天で視界は悪く, 雲に突入するまでは完全に追跡できたが, 飛しょう軌跡の初期の部分しか求めることができなかったのは残念である。(1958. 8. 11)