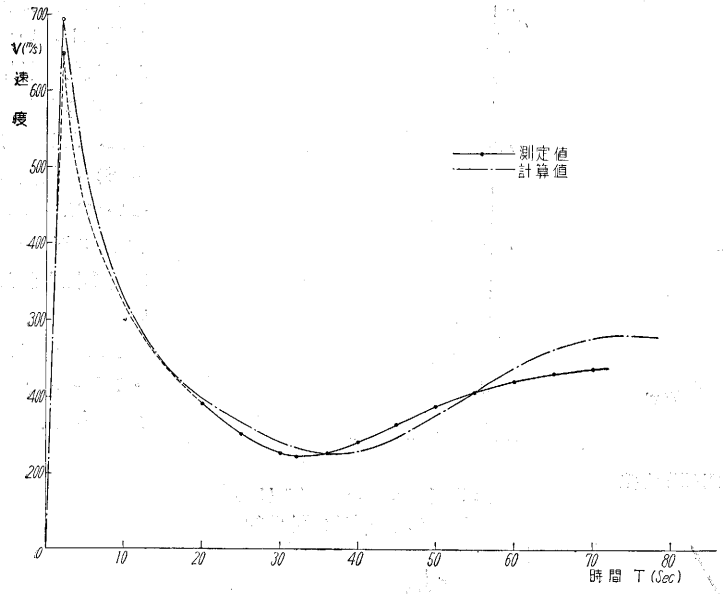


第 10 図 カッパII型1号機速度 (V) —時間 (T) 曲線

V 計算はこれにより求めた速度を示す．0～0.6 秒の間はB機によるものが精度高く 0.6 秒以上になるとA機の解析値が信頼度が高い．

実測値はいずれも予想計算値よりも大きく出ており，特に 0～0.2 秒の間では，加速度が 50～60g に達しており，計算値 30 g に比して非常に大なる値を示している．燃焼初期に推力のピークが存在することがわかる．0.6 秒以後は割合計算値に近い推力になっている．

（2） 追跡装置による解析結果

前述のごとくカッパII型—1号機においては全飛しょう航跡を追跡することに成功したので，南および中央，両観測点で得た測定値により解析を行い，高度—水平距離および速度—時間特性を求めた．

解析方法としては第6図に示すごとく南，中央，両観測点からみた場合，飛しょう軌跡の時間的移動は旋回角，θ_C，θ_S，俯仰角 α_C，α_S の移動として表わされる．各観測点で得られた測定値を基にして，これを立体幾何学の応用により，数値計算から水平距離と高度，および方向を求める．この結果第7図のような飛しょう軌跡の平面，立面図をえた．また速度は垂直距離—時間，水平距離—時間曲線を図式微分し，垂直速度—時間，水平距離—時間を求めこれにより合成速度を求めた．

カッパII型1号機はランチャー離脱後20秒で，発射方向（磁気真西）より 8° 南へよった面内を飛んでおり，高度 6,560m，水平距離 5,120m，経過時間32 秒で最高点に達しており，経過時間 74 秒，水平距離8,860mで海面に落下している．

6. むすび

カッパII型1号機のカメラ班による光学的追跡は，天候にめぐまれ，良好な視界と十分な発煙発光により，全航跡を追跡することに成功した．5種の追跡装置はいずれも良好に作動能し，所期の性を有することが確認された．

(1957. 10. 14)

カッパIII型1号機の光学的追跡について

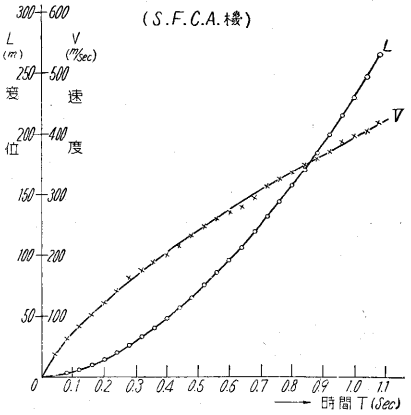
——高速飛しょう体の光学的追跡に関する研究（第 16 報）——

植村恒義・鈴木忠男・内藤 茂・鷹野修二

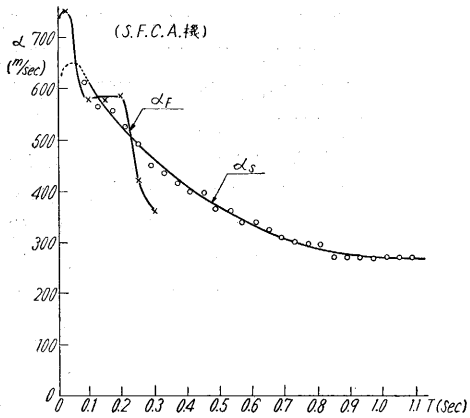
1. まえがき

カッパIII型1号機は，カッパII型1号機の成功により 220B ブースタ・ロケットの性能が確認されたので，本格的二段式ロケットとして発射し，ブースタ・ロケット燃焼中の特性，燃焼終了後のメイン・ロケットとブースタの切離しの状況，コーステング中のメイン・ロケットの飛しょう状況，メインの点火ならびに燃焼中の特性および燃焼後の飛しょう特性を調べることを目的とした．II型1号機の実験に引続き，天候の回復を待って，昭和32年5月2日午前 10 時 36 分，道川実験場で飛しょうを行った．発射角は 70° である．

飛しょう結果は，メイン・ロケットの点火までは予期通り順調に行ったが，点火直後に事故が起き，発光筒も消え，その位置に白煙が生じているのが写真で確認されたが，それ以後の状況は光学的には追跡不能に終った．ブースタ・ロケットは落下まで完

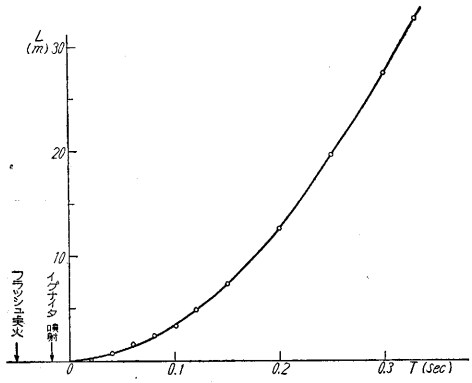


第1図 カッパIII型1号機 変位(L)—時間(T)曲線 速度(V)—時間(T)曲線



α_S：セクタフレームカメラによる測定値
α_F：Fastax 高速度カメラによる測定値

第2図　カッパⅢ型1号機加速度(α)—時間(T)曲線



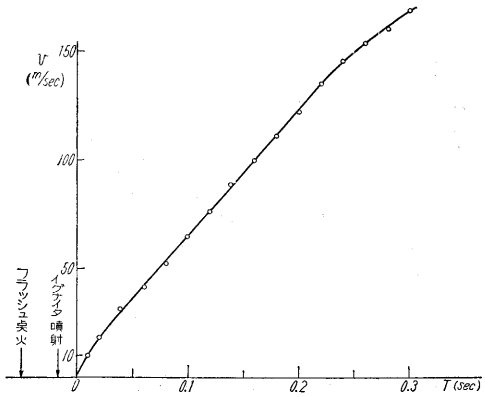
第3図　カッパⅢ型1号機　変位(L)—時間(T)曲線

全に追跡できた.

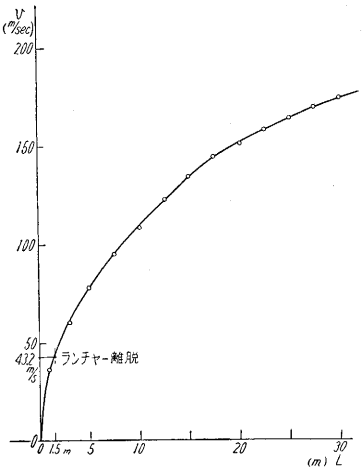
以下カメラ班の追跡結果について簡単に報告する.

2.　追　跡　装　置

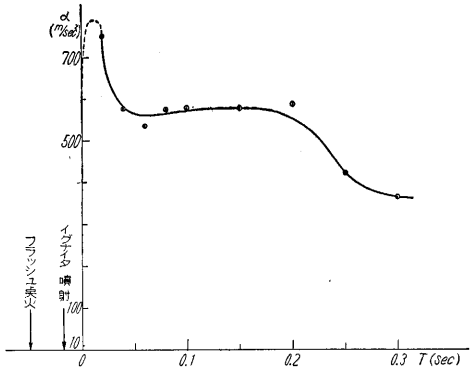
Ⅲ型1号機に使用した追跡装置は，前回のカッパⅡ型1号機において使用した装置と同じ装置に，新たに 35 mm, Bell & Howell 撮影機を高速度カメラ観測点に設置して追跡撮影に使用し，いずれも良好な結果をうることができた．なお (1)～(6) の装置については第 15 報の追跡装置の項を参照されたい．



第4図　カッパⅢ型1号機　速度(V)—時間(T)曲線



第5図　カッパⅢ型1号機
速度(V)—変位(L)曲線



第6図　カッパⅢ型1号機　加速度(α)—時間(T)曲線

(1)　セクタ・フレーム・カメラ A 機

(2)　セクタ・フレーム・カメラ B 機

(3)　15 倍手動追跡装置

(4)　ミッチェル改造追跡装置

(5)　16mm Fastax 高速度カメラ

(6)　35mm Bell & Howell 撮影機

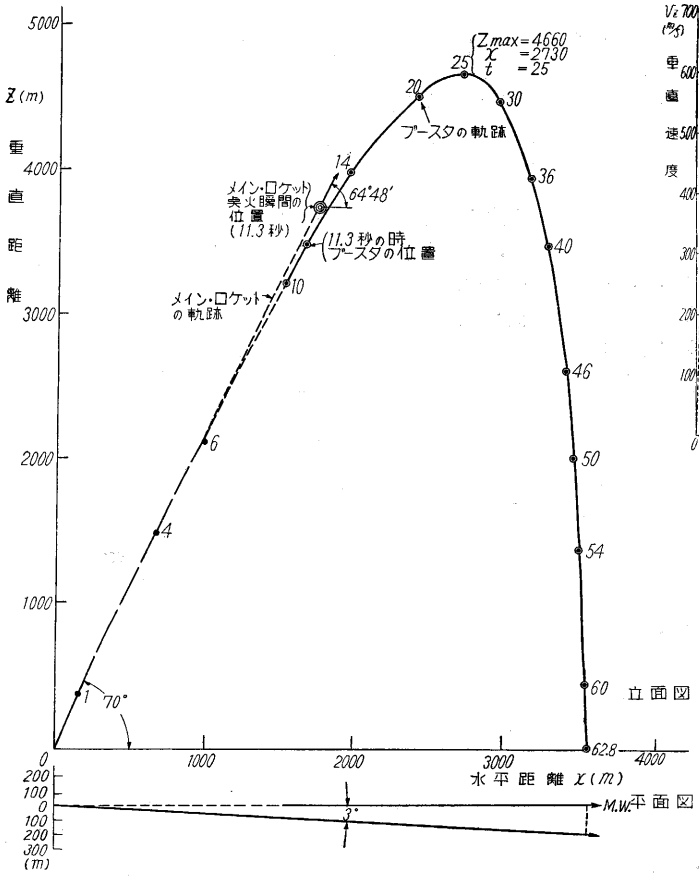
ニッコール，250mm レンズで撮影速度は 24 齣/秒，露出時間は 1/600 秒であり駆動用としてシンクロナス・モータを使用した．またフィルタ Wratten, No. 23A を用い，フィルムは Fuji Negative ASA 80 を使用した．

3.　観測点の位置

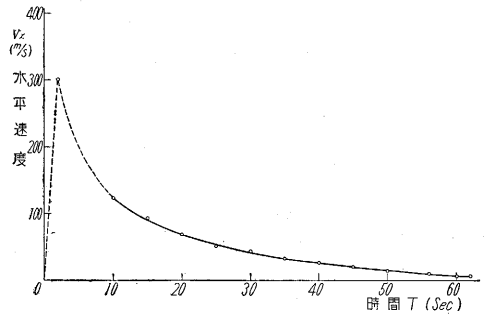
前回のカッパⅡ型1号機における観測点と同位置である．

4.　飛しょう観測

カッパⅢ型1号機は，前回のカッパⅡ型1号機と同じく，メインおよびブースタ・ロケットにそれぞれ発煙，発光筒を付けて飛しょう実験を行った．しかしメイン・ロケットに点火直後（発射後約11秒）メイン・ロケットの発煙，発光が消え，追跡することができなかったが，ブースタ・ロケットはほとんど全航跡を追跡することが



第 7 図　カッパⅢ型 1 号機飛しょう軌跡



第 8 図　カッパⅢ型 1 号機ブースタ・ロケット水平速度(V_x)—時間(T)曲線

できた.

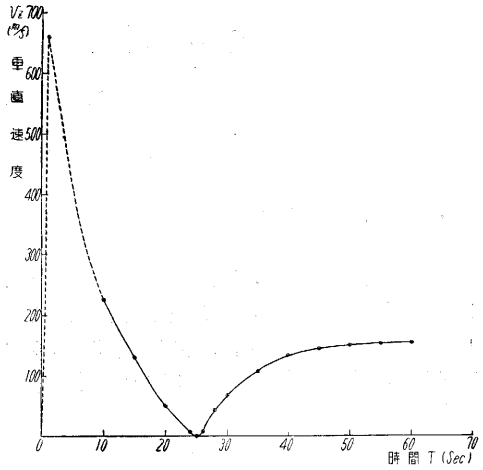
5. 結果の解析

(1) セクタ・フレーム，カメラによる解析結果

ランチャー離脱付近，約 250m にわたって撮影できたので，解析を行い，変位—時間，速度—時間，加速度—時間特性を求めた(第 1 図)(第 2 図).

(2) Fastax 高速度カメラによる解析結果

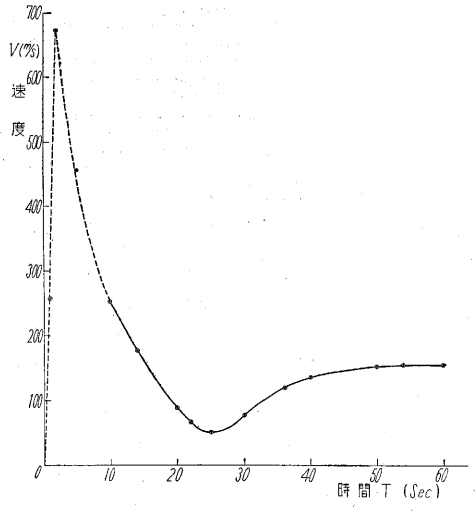
ランチャー離脱付近の飛しょう特性を解析し，変位—時間，速度—時間，加速度—時間，速度—変位，特性を求めた (第 3 図)(第 4 図)(第 5 図)(第 6 図).



第 9 図　カッパⅢ型 1 号機ブースタ・ロケット垂直速度(V_z)—時間(T)曲線

(3) 追跡装置による解析結果

前述のように，メイン・ロケットは点火直後白煙をのこしたままで発光筒は消え，光学的には追跡不能となったので，それまでのメイン・ロケットの飛しょう軌跡ならびにブースタ・ロケットの飛しょう航跡の測定結果を解析し，垂直距離—水平距離，水平速度—時間，垂直速度—時間，および合成速度—時間特性をもとめた (第 7 図)，(第 8 図)，(第 9 図)，(第 10 図).　(1957. 10. 14)



第 10 図　カッパⅢ型 1 号機ブースタ・ロケット速度(V)—時間(T)曲線