

## カップIV型用およびその他のランチャーの構造

池田 健・古田 敏康

### 1. はし が き

カップⅢ型用ランチャーは2段ガイドレール型構造とし、その実験は予期通り順調に行われ満足な結果を得られたので、IV型ランチャーもこの方式を採用することにした。また方向および発射角度調整装置もつけ、4個の車輪をつけて運搬可能にしたこともⅢ型と同じである。さらに同じ発射点を使用するため位置固定用の4個のジャッキの位置、寸法も同一とした。

V型ランチャーはIV型ランチャーのガイドレールのみ改造して使用した。その他122型ロケットは推力が大きいので以前に使用した1段ガイドレール式のカップ1型ランチャーを使用した。しかし外の122型ロケット(ポデーアンテナ試験用)は推力が小さいのでガイドレールの長さを5mとし、発射角度は30度固定の簡易木造構造とし、軽合金のスリッパをつけた1段ガイドレール式とした。150型ロケットも122型ランチャーのガイドレールおよび台のみをそのまま使用し、Ⅲ型ランチャー上に据付けて任意の方向、発射角度の調整のできるようにした。

### 2. 構造とその特長

i) IV型用ランチャー ロケットが次第に大型化し、重量が増加してくるにつれその取扱い、運搬などに一層の注意を要するのでIV型ランチャーではⅢ型ランチャーの経験を生かして次のような構造とした。

a) 2段ガイドレール方式とし、発射時の tip-off を

なくすようにした。

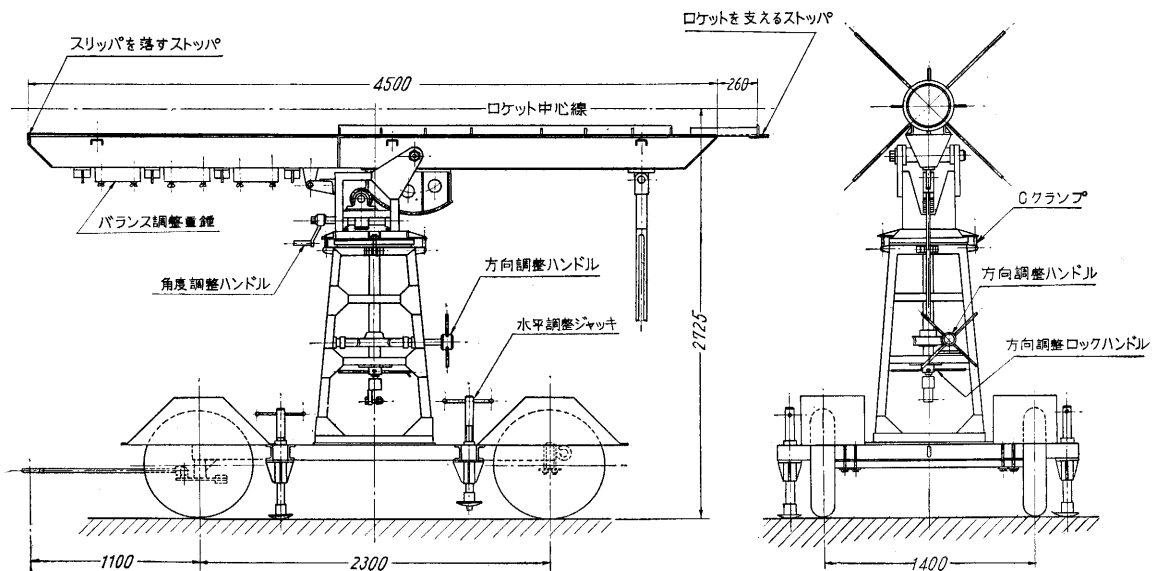
b) 水平方向および発射角度は任意の所でロックされすべて歯車機構による手動操作とした。

c) ランチャーに4個のタイヤをつけて運搬可能としジープで牽引できるようにした。

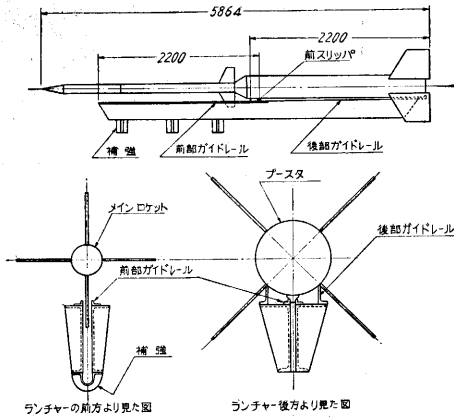
d) Ⅲ型と同じ発射点の場所を利用できるように位置固定用の4個の穴に合うようにジャッキを製作調整した。

Ⅲ型ランチャーは2段ガイド方式で、前方支持部はメイン・ロケットの翼端とし、後方支持部は翼の付根の胴部としそれぞれ別々のレール上を摺動させ、前後の支持部が各レールから同時に離れるようにした。

IV型ランチャーでは前方支持部はブースタ前方に軽合金製スリッパを接着しレール前方のストップでランチャーを離れる瞬間に分離させるカップI型ランチャーの得点も利用した。後方支持部はⅢ型と同様に翼付根の胴部とし、それぞれ別々のレールを摺動させ前後の支持部がレールを離れる時期を一致させる2段ガイドレール方式とし、メインの尾翼は前方レールの間を通れるように架構部を深く割った構造とした。その説明図および原理図を第1、2図に示す。この方式はロケット発射時に tip-off (頭下げ) をなくすようにしたもので、その詳細は生産研究<sup>1)</sup> に述べてあるが、ここにその特長を繰り返して書くと、従来の1段ガイドレール方式ではロケットの前方の支持部がレールを離れてから後方の支持部がレール



第1図 カップIV型ランチャー



第 2 図 カッパ IV 型ランチャーの原理図

ルを離れるまでの間にロケットは重力の影響で頭下げの回転運動を生ずる。この運動は尾翼の方向安定作用により多少は減殺されるが、発射時の速度が比較的におそいときは尾翼の効きは余りよくないから飛しょう径路の分散が大きくなる。

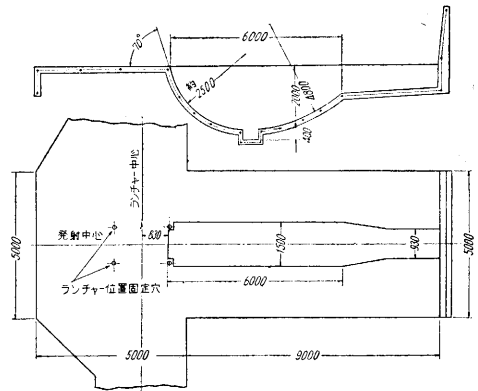
IV型ランチャーは前述の 2 段ガイドレール方式としたので発射後のロケットの角運動は少なく飛しょうの分散は少なくなる。しかし前・後部の支持部が同時にはずれると重力によるロケットの平行移動があり、その時後部支持部が前方のガイドレールに接触しないように前方のレールは後方のレールよりある程度低くし、またスリッパの高さも適当に決める必要がある。IV型ロケットの全長は約 5.8m、レール案内架構の長さは 4.5m で、案内される距離は約 2.2m である。

ランチャーの高さが約 2.7m となったので、組立室での作業は第 6 図の写真に示すように作業台車（車輪付移動可能）に乗って作業しやすくした。ロケットが組立てられると、まずチェンブロックでブースタをランチャー上に乗せ、メインロケットをチェンブロックで釣りながらブースタに結合させ、終ると皮バンドでロケットを架構台上に固定し、発射地点までジープで牽引される。その後の作業は III 型ランチャーと同じであるので省略する。

ロケットも大型化し、ランチャー架構自身も重量が増加したので運搬中に架構部の hunting を防ぐために、架構と台架の部分を 4 個の C クランプで止めた、さらに架構前部下側に調整用重錘をつけ架構のバランスをはかった。

発射時のプラストよけと砂をふき上げるのを防ぐ火焰溝は第 3 図に示すように今までよりさらに深くし、後の防壁も高さを 2m として真後のカメラ観測班の安全をはかった。

ランチャーの発射角度を 70 度位にするとレーダ、テレメータなどの計器のスイッチ穴は約 5m 位となり、その作業に便利のために第 7 図に示すようなスイッチ台

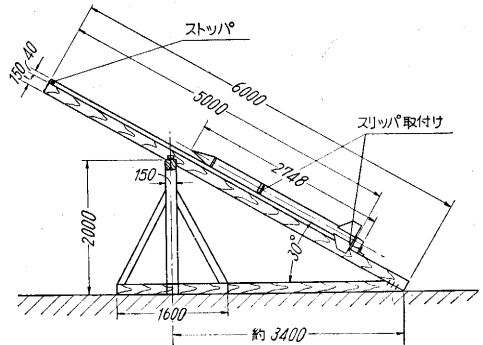


第 3 図 発射地点のプラストよけの溝

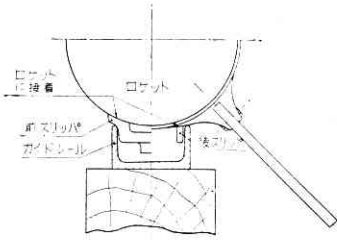
(運搬可能) を製作した、スイッチ投入後、全員退避前にその都度撤収した。

ii) V 型用ランチャー V 型用ランチャーは IV 型用ランチャーをほとんどそのまま使ったものである。ただロケットの直径が 330mm から 220mm 変ったので後部のガイドレールの間隔をつめ、前部ガイドレールを改造して使用した。さらにブースタにつけたスリッパの空気抵抗は小さいものと思われたので、ブースタのエンジン前部に上下対称に 2 個をピス止めとし、ガイドレール前方のストップは使用せずそのまま飛しょうさせた。

iii) 122 型用ランチャー (アンテナ試験機用) 昭和 32 年 12 月に飛しょうさせた 122 型ロケットは発射時の加速度は大きく、したがってランチャー離脱時の速度も速いので以前に使用したカッパ I 型用ランチャーをそのまま使用した。しかし 33 年 3 月に飛しょうさせた型のボディアンテナ試験用ロケットは、ランチャー離脱時の速度は遅いためガイドレールの長さを 5m とし、発射角度は 30 度固定とした。そのため第 4 図、第 9 図に示すように 3 寸角の木造の組立構造とした。台の上に 75×40×5 の型钢の両辺をセーバ仕上げとし、その上に第 5 図に示すスリッパを接着する 1 段ガイドレール方式とした。その写真は第 8 図に示す。ロケット前部と後部のノズルシラッド部分の直径が異なるのでスリッパの高さを調整してランチャー上にのせた時にその中心がレールと平



第 4 図 122 型 (アンテナ試験用) ランチャー



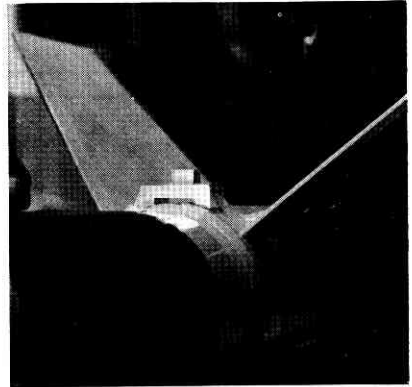
第5図 122型、150型用ロケットのスリッパ

のうを数個台のまわりに置く程度にしたが、発射後のずれは認められなかった。

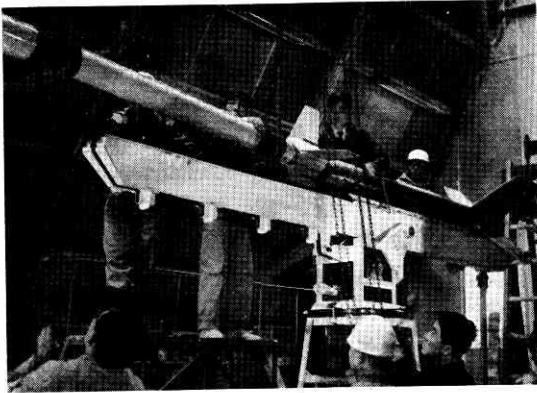
iv) 150型用ランチャー 150型ロケットは第10図に

行になるようにした。ランチャーは発射前に決められた方向に予め据付けておき、組立の終わったロケットは作業台車で運搬し、ランチャー上にセットした。土

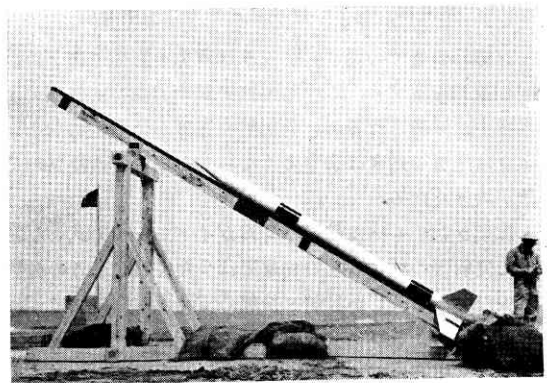
案内する距離を2.2mとし、ロケットの発射時の加速度を50gとすると $t_0$ は1/10secとなり、 $1/2t_0 = 5cps$ でランチャーの剛性は十分



第8図 ロケットに接着したスリッパ



第6図 メインロケット結合作業中



第9図 122型用ランチャー



第7図 計器のスイッチ投入作業中

示すように、122型用ランチャーをそのまま使用することにした。ただ発射角度を30度以上にする要求があったので、ガイドレールをのせた台そのものをⅢ型用ランチャーの上に取り付けて方向および発射角の調整を任意にできるようにした。

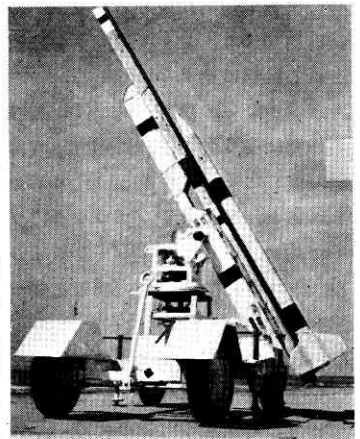
3. ランチャーの剛性について

Ⅳ型ランチャーではランチャー自身の重量も増加し、ロケットも大型化した割にシャーンならびに台架の構造がやや弱かったこともあり外見的には hunting 現象を起し振動的に弱い印象を与えたが、実際のランチャーの最低振動数は22.0cpsであった。今ロケットがランチャーを離れる時間を $t_0$ とすると、ランチャーの自己振動数は $1/2t_0$ より十分大きいことが望ましい。ガイドレールの

あると思われる。

4. あとがき

Ⅳ型ロケットは2機、122型ロケットは4機、150型ロケットは5機、Ⅴ型ロケットは3機の飛ばし実験を行ったがいずれも予期通りの成果を得られた。最近アメリカでもこの種の2段ガイドレール方式のランチャー



第10図 150型用ランチャー

が作られたようで、カップⅣ、Ⅴ型ランチャーと全く同じ原理のランチャーが特許<sup>2)</sup>を得たようである。しかしわれわれは、すでに約1年前からこれを実用しており、十分な成果を得られたことを付記する。(1958. 8. 13)

文 献

- 1) 池田健・古田敏康；カップⅢ型用ランチャーについて，生産研究9巻11号，p404 (1957)
- 2) C. J. Koeper；Non-tip off launcher, Jet propulsion Vol. 28 No. 3 p. 199. (1958)