

カップ III 型用ランチャーについて

池田 健・古田 敏 康

1. ま え が き

カップ III 型機は、128 J 型メインロケットに 220 B 型ブースタを結合した 2 段ロケットで、ランチャーはこのロケットの発射に適合するように設計されたものである。案内機構としてレール型を使用した点は前回のカップ I 型 (128-J だけの 1 段ロケット) 用のランチャーと同様であるが、2 段レール型を採用したこと、発射角度調整装置を取り付けたことおよびランチャーに車輪をつけて移動可能にした等の諸点は今までのランチャーと根本的に異っている。

2. ランチャーの構造とその特長

このロケットは、2 段ロケットであり、また、前回の 1 段ロケットより大型で重量も多い。したがって、ロケットの組立から発射までに要する時間がかなり長くなることが懸念された。また、2 段ロケットでは発射時の Tip-off (頭下げ運動) をできるだけ小さくすることが望ましいと考えられた。

そこで、このランチャーは、これらの諸点を考えて次のような構造とした。

- 2 段ガイドレールを採用し、ロケット発射時の Tip-off を無くすようにした。
- ランチャーに車輪を付け、ロケットの運搬車も兼ねるようにした。
- 発射角および発射方向を任意に調節し得るようにした。

まず、案内機構としての 2 段ガイドレールの特長を説明すると、従来までのランチャーは 1 段型のガイドレールの型式が多い。この型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。もちろん、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ものであるが、発射時の速度が比較

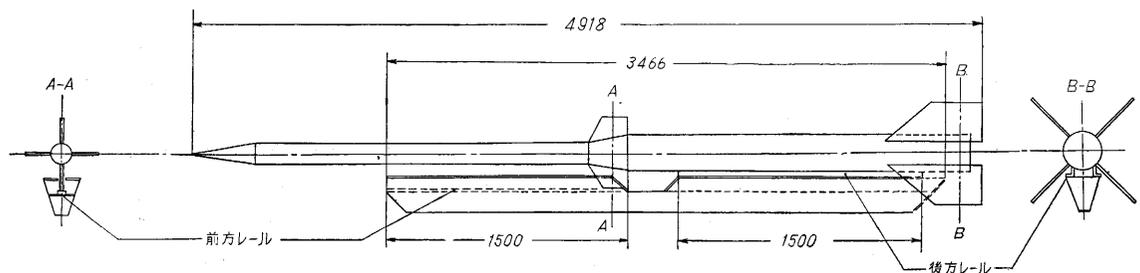
的小さいときは尾翼の効きは余りよくないから飛しょう径路の分散が大きくなる。カップ III 型用ランチャーでは、ロケットの前方支持部をメインロケットの翼端とし、後方支持部をブースタの翼の付根の胴体部として、これらの支持部は原理的には後方と前方の別々のガイドレールを摺動し、前方および後方の支持部がそれぞれのガイドレールを離れる時期を一致させるようにしてある。このようにすれば発射後のロケットの角運動は少なくなるわけである。この際、発射直後の重力によるロケットの下方への平行移動の運動は多少あるから、ブースタの後部が前方のガイドレールに接触しないように前方のレールは後方のレールより、ある程度低くする必要がある。

以上のロケットの案内機構の原理図を第 1 図に示す。なお、カップ III 型ロケットの全長は約 4.9m、発射台 (ガイドレール) の全長は 3.4m、案内される距離は 1.5 m である。

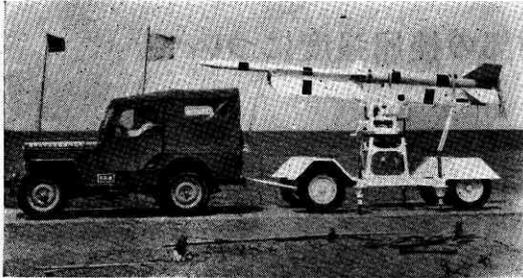
次にこのランチャーは、4 個の車輪を付け運搬車をも兼ねているのが特長である。すなわち、ロケットが組立室内で組立てられると、チエーンブロックを利用してランチャー上に乗せられる。つぎにこのランチャーはジープで発射地点まで索引され、そこでジープと切離される。ランチャーのシャーシの 4 ヶ所に取り付けられたジャッキの下端を地上の定位置に固定し、ジャッキをさらに上げることにより車輪を地面より浮かせ、かつ、ジャッキの調節によりランチャーの水平が調整される。

また、発射方向の調整はランチャーの案内機構部 (ガイドレール部) をロケットを乗せたまま垂直軸周りに回転させ適当な位置にロックさせる。また、発射角は歯車機構の手動によって案内機構に適当な上向き角を与え、その位置をステイを利用してロックする。

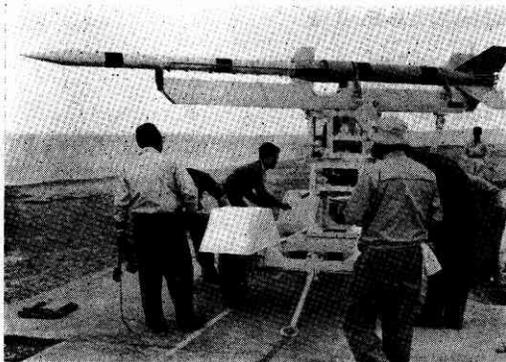
以上のすべての調整作業の所要時間は 1 分以内であ



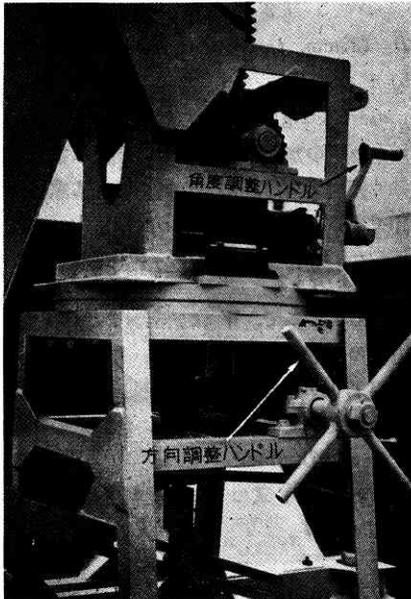
第 1 図 カップ III 型用ランチャー原理図



第 2 図 組立室より発射点まで運搬中のランチャー



第 3 図 ランチャーを定位置にセット中

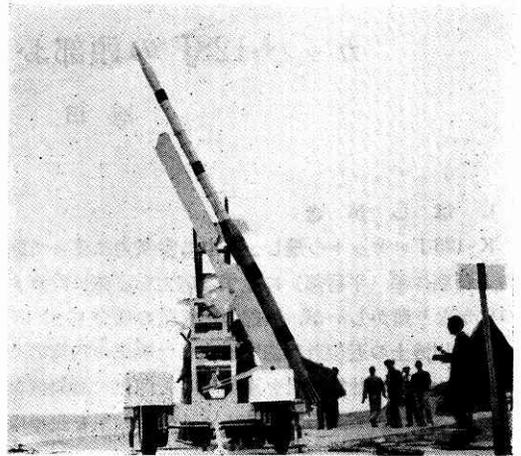


第 4 図 ランチャーの発射角度および方向調整機構

る。

3. ランチャーの剛性について

ロケットがランチャーから発射される際、すなわち、発進からランチャー離脱までの僅かの時間にロケットの



第 5 図 発射角 70° にセットしたところ

重心の移動がある。これによりランチャーの架構に多少の振動が与えられる。この振動による変形が大ききときは発射方向が変わるおそれがある。したがって、この際、ランチャーの架構の剛性を十分大きくし、共鳴的振動を起さないようにしなければならない。いま、ロケットの発進から離脱までの時間を t_0 とすれば、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。このロケットで $t_0=1/30\text{sec}$ とすれば $1/2t_0=15\text{c.p.s.}$ となる。振動試験によるこのランチャーの自己振動数は最低 26c.p.s. であったから、このランチャーの剛性は十分であったと考えられる。

このほかに、ランチャーの振動と変形の原因となると考えられるものにエンジン・ノズルからのガスのジェットまたはブラストがある。これらがどんな程度の力をランチャーに与えるか不明であるが、これらの力は、ロケットがランチャーから離脱する前は比較的小さく、離脱直後に大きいものと考えられる。したがって、これらの力による発射方向の変化は小さいものとみなされる。

4. あとがき

このランチャーは、昭和 32 年 4 月のカップ II 型（ブースタとダミーのメインロケットを結合し、メインロケットは点火しないもの）およびカップ III 型 1 号、同じく 6 月の 2 号、同じく 7 月の 3 号の飛しょう試験に使用したものである。いずれも発射は予期通り順調に行われた。

終りにこのランチャーの製作について日本建鉄 K.K. の榎部技術部長、青木技師および岡田技師のご協力を感じ謝する。
(1957. 9. 12)

電話番号改正ご通知

32 年 11 月 17 日より自動式電話改正に伴い本研究所の局線番は下記のとおり変更になりました。

(新) 千葉(2) 0261~0268 (旧) 千葉 366~370

なお東京等自動即時通話区間よりは 072-2-0261(代表) にダイヤルしていただきます。