

## 8 型 用 ラ ン チ ャ ー

森 大 吉 郎 ・ 加 藤 温

1. ランチャーの機能 観測用固燃ロケットのランチャー（発射装置）は主要下記の役目を果たするのが任務である。

- (1) ロケット系の結合と設置（ブースタとメインの結合組立、発射台・レールへの設置、観測計測機器部の搭載）
- (2) 機器の最終整備（機器の調整・点検・作動試験、発射時のスイッチ投入）
- (3) ロケットの最終整備（推葉・点火系の整備）
- (4) 発射方向と上下角の設定
- (5) 発射（点火、レール上の滑走、離脱）
- (6) 準備室より発射点へのロケットの運搬

2. 固定式か移動式か ランチャーの構造形式はロケットの種類と目的により異なり、また実験場・期日・予算などによっても左右されるものである。全体構造上の最も大きな要点は上述の(6)項に関連してランチャーを移動式にするか、固定式にするかという点であって、過去にはカップ3型用および4型用ランチャー<sup>1)</sup>は移動式であり、6型用ランチャー<sup>2)</sup>は固定式であった。8型用ランチャーを計画するにあたってわれわれが最初に迫られた決定はこれをいずれにするかの問題であった。6型用ランチャーを固定式にした理由は下記のとおりである。

- (1) レール長さが従来までの経験（4 m）とくらべて飛躍的に長い（7.5 m）。
- (2) ブーム剛性の強化が要望されたので、重構造のブーム（0.8 ton）となった。
- (3) 首振り剛性もまた強化が要望されたので、ピン位置を変え、支柱を設け、角度づけ機構を変更し、それ

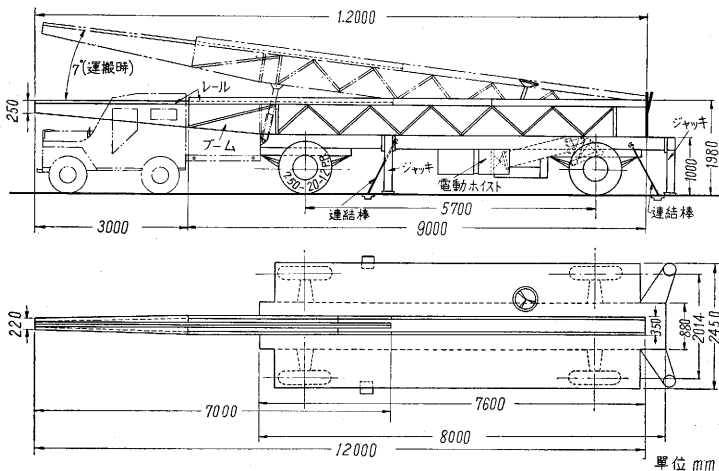
にともない電動ウインチを使用した。

- (4) 地盤への固定も特に強固なことを要求した。
- (5) 予算・日限が切迫していたので構造を簡単にする必要があった。8型においては、1) 6型の実験により、ブーム剛性と地盤への固定の程度に関する資料がえられた。2) 6型ランチャー使用の経験により、6型方式（固定式）ではロケットの装着、角度づけ、保守などに難点があったので、これはぜひ改善したい。3) 日限に若干の余裕があった。4) 適当な製作会社がえられた。などの理由により、全体の規模としてはロケットについては重量で5倍、全長で2倍、ブームについては重量で3倍、長さで2倍も大きくなって困難は予想されたが、あえて移動式の方針を決め、東急車輛株式会社に設計・製作を依頼した。第1図がその概観である。

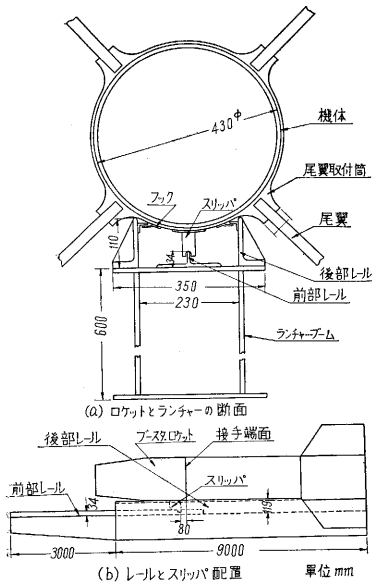
3. ブームと台車 ロケットは7・8型および9型のいずれにも用いるようにした。ブームは箱型パネル溶接構造で全長は12 m、レールは2段式で有効ランニング長さは約6.5 mである。後端にロケット支持金具（ストップ）、前端にスリッパ脱落用ストップを備えている。

レールとロケットとの関係は第2図のとおりで、外側の2本のレールにはロケット尾翼取付筒が載り、中央の1本のレールにはブースタ前端に取り付けたスリッパが載る。6型のスリッパはロケットに固定としたが、8型用スリッパは形状がやや大きいので、ランチャーの先端にストップを設けて衝撃的に脱落させることにした。スリッパの機体への取付けは、接着剤でなくアルミ・ビスを用いた。スリッパの形状は第3図のとおりで、3本のアルミ・ビスで胴体に取り付けられ、ランチャーレール先端のストップにあたりビスが衝撃的に剪断されてスリッパは脱落するが、その際に機体およびレールとこじり合うことのないような形状になっている。なお逆倒れ防止のフックが機体の前後部に取り付けてある。

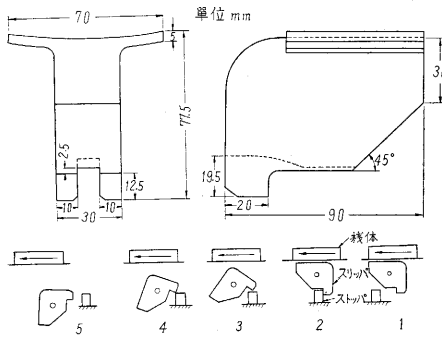
3馬力の電動ポンプで駆動されるホイストが、重量8.5 tonのブームの俯仰をおこない、水平より85度まで上げるに要する時間は約4分間である。このブームは第1図のように、トレーラ型式の台車上に載せた。台車はジープで牽引でき、操縦性と旋回性を良くするために、前後輪ともステアリング式にした。発射



第1図 8型用ランチャー



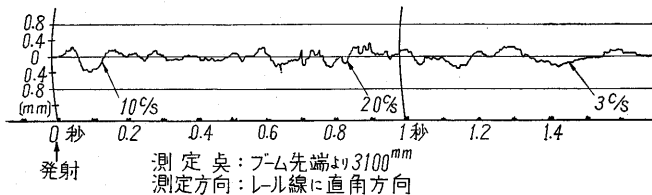
第 2 図 ランチャー・レールとロケット



第 3 図 スリッパの形状と離脱状況

4. 発射時の特性 使用した結果をまとめると、

- (1) 牽引性、操縦性は良い、ジャッキ上げ、方向設定、水平設定にやや手順を要する。
- (2) ブーム剛性、ホイスト特性ともに良い。前支柱の操作がやや面倒である。地上固定・支柱・ブームを含めた総合的な剛性もまず満足すべきもので、第 4 図に示すように、発射時のブーム先端の振動は僅か (0.4 mm 以下) で、その後爆風により若干振動しているが、これはロケットが離脱した後であるから問題にならない。
- (3) スリッパ。最初に 7 型の際に用いたスリッパは前述のような考慮が払われていなかったため脱落の際、



第 4 図 K-8-3 号発射時のランチャーブームの振動

点において台車をジャッキ上げし、連結棒で地上に繫縛固定する。なお本ランチャーを 6 型ロケットの発射にも用い得るよう 6 型に適合した全長 9m のレールユニットを製作した。これをブーム上に固定し、不用の先端部 3m を取り外せば K-6 と K-6H に使用できる。

機体とこじり合った恐れがあったので 8 型よりは第 3 図のように改造した。高速度写真撮影によってもスリッパは円滑に回転離脱していることが確認されたし、毎回ランチャー前方 10~20m の砂上で回収されるスリッパはほとんど損傷がなく繰返し使用に耐える程度である。

(4) ロケットの火焰とガスでレールとブームは塗料は真黒に焼け、また錆び易くなるので直ちに清浄・再塗装が必要である。しかし熱を受けて損傷するようなことはなく反覆使用に耐える。初め後部ストップを衝立状の平板にしたところ、発進直後の 0.2~0.4 秒間に火焰が直接このストップに当たって反転し、レール内を逆流して頭部に達するという思いがけぬ現象があったので、柵状のストップに改造した。

5. 離脱時のロケットの運動 ロケットのランチャーレールからの離脱に際しては、

- (1) ロケットが方向散乱を極限するに足る速度を有すること。
  - (2) Tipping-off (レール離脱の際の機体の方向変化) の少ないこと。
  - (3) ロケットとランチャーとの接触・衝突などを起こさぬこと。
  - (4) スリッパなどの不用品を脱落させること。
- などが留意されねばならない。(1) 項で有効ランシング長さレール全長が決定される。(2) 項では 2 段レールにして機体前後部が同時にレールより離れるようにすれば良い。(3) 項のためスリッパの高さ、前後部の相対寸度、レールの相対位置が決まるが、機体が長くなると(2) 項を若干犠牲にしても(3) 項の安全を確保するのが必要になる。8 型もその例で完全 Non tipp-off のレール配置ではない。機体長さが増大すると重力による落下を考慮すればスリッパ高さが高くなり、機体吊下げ方式に移行せざるを得なくなると思う。(4) 項についてはスリッパとの接触のないこと、スリッパ・ピスの切断による衝撃が少ないことが必要であるが、8 型の場合その衝撃は軸方向に 1g 程度で、機体頭部はこのため横振動を起こすが、機体全体の方向姿勢を変えるほど大きくはない。

6. むすび 本ランチャーは 34 年 5 月に設計計画を始め、同年 11 月に完成し、今日まで 7 型 1 機、8 型 8 機、9 型 1 機、6 型・6H 型各 1 機の発射に用いられた。設計製作に当たっては東急車輛株式会社の堀田浩部長、黒田 薫技師、プリンス自動車の板橋宗雄課長・垣見恒男技師、運用にはランチャー班の三石智・永井達成・小倉公達・片岡弘などの諸君に負うところが多い。

(1961 年 8 月 4 日受理)

文 献

- 1) 池田 健・古田敏康: 生産研究 Vol. 10, No. 10, p. 264 (1958).
- 2) 森 大吉郎・富田文治・古田敏康・石橋 直: 生産研究 Vol. 11, No. 8, p. 333 (1959).