

カップ IV・V型 ロケットの振動試験結果

森 大吉郎・富田 文治

1. は し が き

昭和 32 年 9 月より昭和 33 年 5 月に至る期間において、飛しょう実験を行った各種ロケットについて振動特性を測定した結果を記す。

試験方法は前報と同様である。試験場所は、生研・富士精密荻窪工場・秋田実験場の 3 箇所である。

2. 振 動 特 性

測定結果をまとめて固有振動特性を第 1 表と第 2 表に示す。

振動形態の例を第 1 図に示す。

第 1 表 1 段ロケットの振動特性

機 種	機体曲げ 1 次			尾 翼	
K-122S	P なし	I なし	61 c/s	曲げ 1 次	96 c/s
	P なし	I あり	56	振り 1 次	250
	P あり	I なし	44	曲げ 1 次	450
				振り 2 次	670
K-122T (43.6kg. 2.8m)	P あり	I あり	50	曲げ 1 次	100
K-150S (70kg. 3.2m)	P. I なし		67	曲げ 1 次	100
	P なし	I あり	62	振り 1 次	210
	P. I あり		45		

註：P：燃料，I：搭載計器

第 2 表 2 段ロケットの振動特性

機 種	メ イ ン	「ブースタ」+「メイン」	ブースタ尾翼
K-IV型	K-128 J 44kg. 2.82m	(128 J + 330 B) 315kg. 5.86m	曲げ 1 次 83c/s 振り 1 次 160
	曲げ 1 次 67c/s	曲げ 1 次 18c/s	
旧 V 型	K-122 S (第 1 表参照)	(122 S + 330 B)	曲げ 1 次 80 振り 1 次 150
V 型	K-150 T 72kg. 3.2m (第 1 表参照)	(150 T + 220 B) 200kg. 5.3m	Ⅲ型と同様 曲げ 1 次 78 振り 1 次 130
		曲げ 1 次 P なし 17c/s P あり 15	

3. ランチャーの振動

IV型ロケット用として新たにランチャーが製作されたが、その剛性および発射時の振動につき簡単な実測を行った。

ランチャーの固有振動数を第 3 表に示す。いずれもロケットを載せた

い状態での測定値である。

第 3 表 IV型用ランチャーの固有振動数

レールの曲げ振動	50%
塔の曲げ振動	23%

発射時の振動についてはランチャーのレールの先端に可動線輪型加速度計をつけて、カップIV型 I・2号について発射時のレール先端の上下振動の様を電磁オシログラフに記録した。その結果、ロケットがランチャー上にある間は大きな振動はなく、むしろロケットがランチャーを離脱した後の爆風によってランチャーの固有振動が誘起されることがわかった。

しかしその最大振幅も大約 0.5% 程度以下でロケットの発射に悪影響をおよぼさないものと推定された。

4. カップV型の曲げ剛性

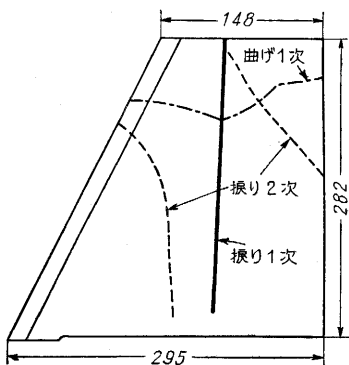
カップV型はメインが長くて重く、かつ剛性が低い上に、ブースタ・メインの接手部分の剛性が低いために、Ⅲ型、IV型と比較してそのブースタ段階での機体曲げ固有振動数が格段に低く body bending flutter 等の危険が懸念された。そして飛しょう実験の可否が慎重に論議されたが、結局飛しょうを執行し、幸にも異常は認められなかった。剛性・振動の立場からいえば、このV型の飛しょう成果は誠に重大で、これによりVI型の計画も実現の望みが立ったわけである。V型、VI型を従来のⅢ型なみの振動特性に保つ方針を墨守していたならば、この型式の 2 段観測ロケットはその成立は覚束なかったであろう。この間における福田委員長、実験主任、各チーフ、班員の方々の寄せられた熱意とご協力はわれわれの感銘忘るべからざるところである。

胴体の曲げ剛性を考慮に入れた 2 段ロケットの動安定についてはその簡単な解析を行って、実機につき検討を加えているがその概要は次の機会に発表したい。

5. む す び

過去 1 年の実測の積重ねによって振動試験の手順と方法は大体確立し、機体の振動特性や飛しょう時の振動の様子も大約判って来たが、振動試験装置は現在使用中の 60 watt のものでは、やはり大型ロケットの試験には容量不足であり、将来は計器等の振動実用試験にも併用できるような大型の試験機が必要となるであろう。機体の支持方法についても検討を要する点がある。

(1958. 8. 2)



第 1 図 K-122S 尾翼の振動形態