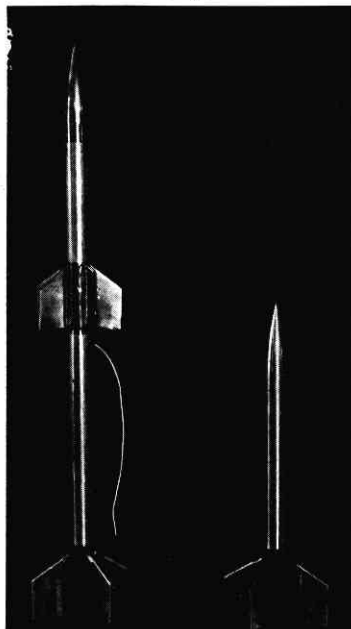


ペンシルロケットのランチャーと電気標的 (昭和 30 年 4 月)

ペンシルと 2 段ペンシル



ベビー R の回収 (左と右)  
(昭和 30 年 11 月)

## ペンシルとベビー

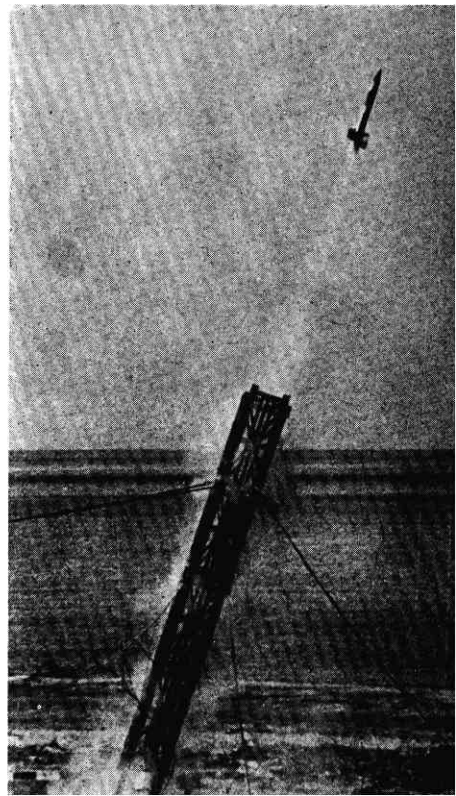
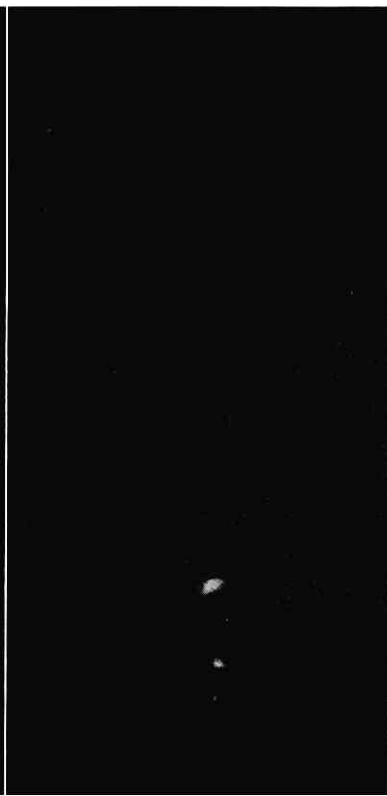
ロケット研究の第一歩は昭和 30 年のペンシルにはじまった。同年 6 月に秋田県道川海岸に試射場が設定され、ペンシルおよびベビーの飛しょう実験が行なわれた。このとき試射場は現在の実験場より約 700 m 南の海岸であった。



道川海岸におけるペンシルの発射  
(昭和 30 年 8 月)

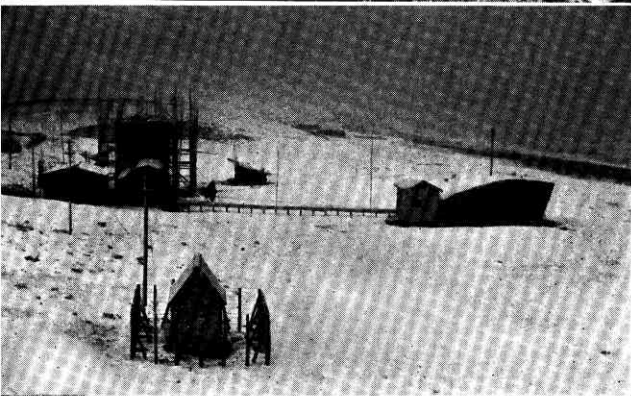
ベビーロケット (重心測定)

ベビー S の発射  
(昭和 30 年 8 月)





現在の実験場 (昭和 35 年 9 月)

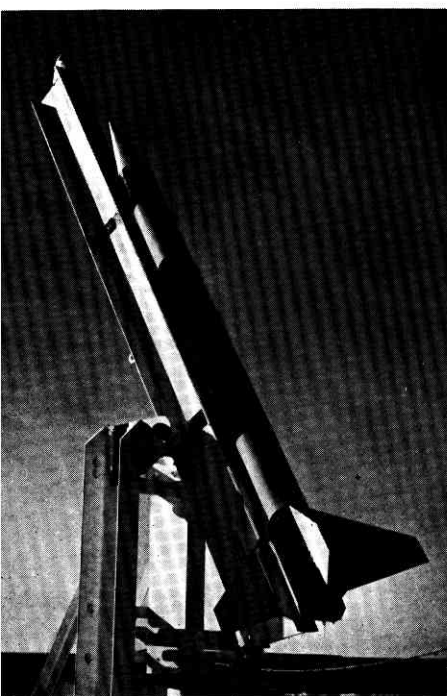


⇧ 昭和 31 年  
冬の実験場

## 秋田実験場と カッパ128, 2, 3, 4 型

現在の秋田実験場 (秋田県由利郡岩城町大字勝手字中島) は昭和 31 年のはじめより建設に着手され、昭和 31 年 9 月、カッパ 128 の実験から使用された。

昭和 32 年 4 月には 2 段ロケットのダミーテスト (カッパ 2 型) の試験が行なわれ、ひきつづいて同年に 3 型が飛ばした。ついで昭和 32 年 9 月に 2 段式で、さらに大型のカッパ 4 型の飛ばし試験が行なわれた。



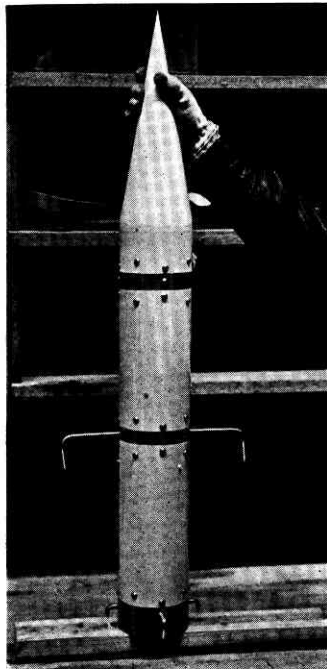
⇧ カッパ 128S (昭和 31 年 9 月)

⇩ カッパ 4 型 (昭和 32 年 9 月)



カッパ 3 型 (昭和 32 年 4 月) ⇨





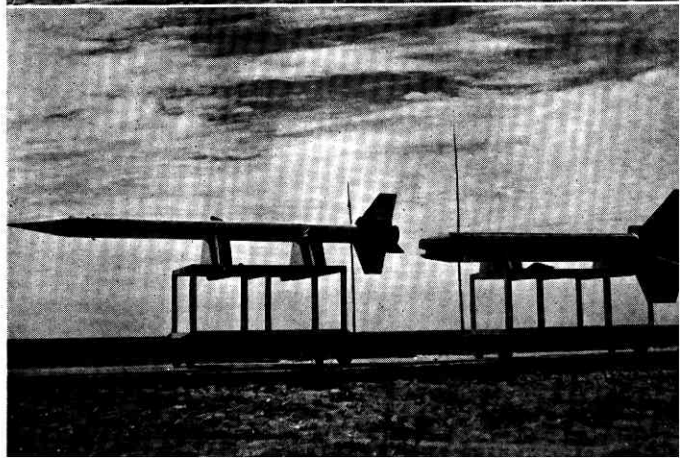
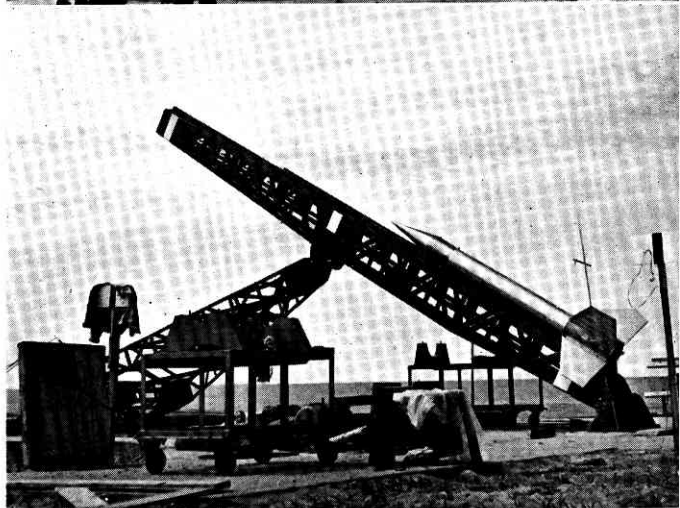
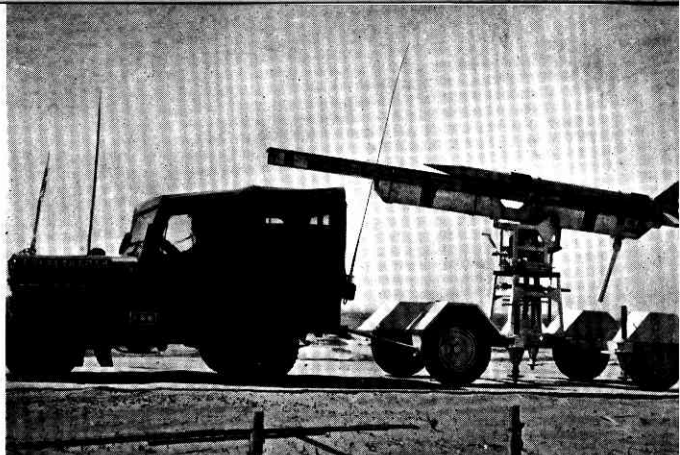
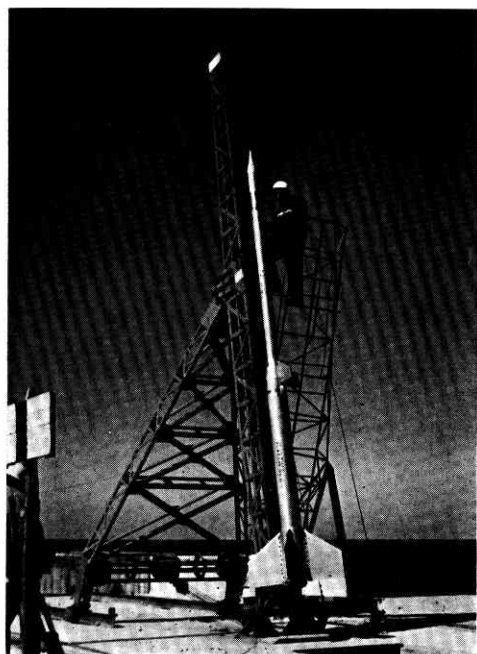
⇨ カッパ 122 の突出し  
アンテナ  
上はテレメータ用、下  
はレーダ用アンテナ  
(昭和 33 年 3 月)

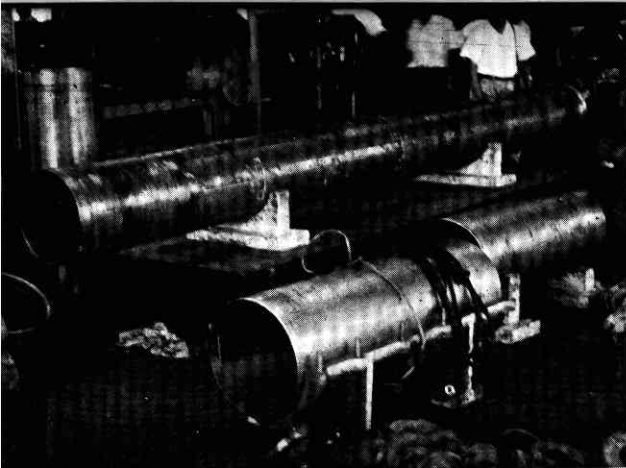
上よりカッパ 150 ⇨  
(昭和 33 年 4 月)  
カッパ 5 型  
(昭和 33 年 4 月)  
カッパ 245  
(昭和 33 年 6 月)  
カッパ 6 型  
(昭和 33 年 6 月)

## カッパ 122, 150, 5型, 6型

昭和 32 年 12 月には 122 がアンテナテストのため飛しょうした。翌 33 年 4 月にはカッパ 150 が完成し、これと 3 型ブースタを組み合わせた 2 段ロケット 5 型の試験が行なわれた。同年 6 月には新しいブースタ用ロケット、カッパ 245 の単独試験が行なわれ、ひきつづき、これと 150 を組み合わせた 2 段式カッパ 6 型の試験が行なわれた。そして、同月 24、30 の両日に TW-1、2 号機が発射され、2 号機によって気温・風の観測が行なわれた。

カッパ 6 型 (昭和 33 年 6 月)





チャンバ製作 (昭和 34 年 7 月)



秋田実験場における 420 エンジンの地上テスト (昭和 34 年 9 月)

## カ ッ パ 7 型, 8 型

IGY が終了し、観測ロケットの開発は新たな段階に入った。7 型は直径 42 cm の高張力鋼を溶接したチャンバを用いたもので、34 年 9 月に秋田実験場で第 1 回の地上燃焼試験が行なわれた。

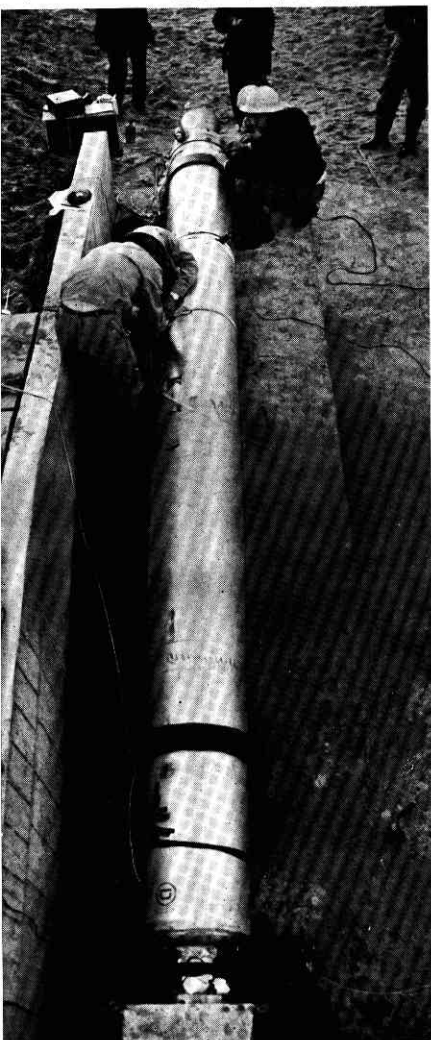
11 月には 7 型ロケットの飛しょう実験が行なわれ、35 年 3 月にはこれと 245 を組み合わせた 2 段ロケット、カッパ 8 型のダミーテストが行なわれた。同年 7 月、8 型 1 号機は、はじめて 150km の高度に到達した。これにより電離層の観測が可能になり、7、9 月に 3 機の観測機を飛しょうさせ、9 月は宇宙線観測も同時に行なわれ、高度は約 200km に達した。また、35 年 9 月には、6 型を性能向上したカッパ 6 H が気温・風の観測に用いられた。



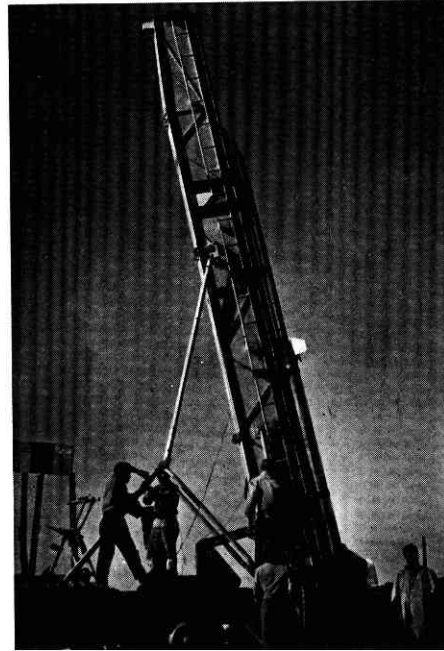
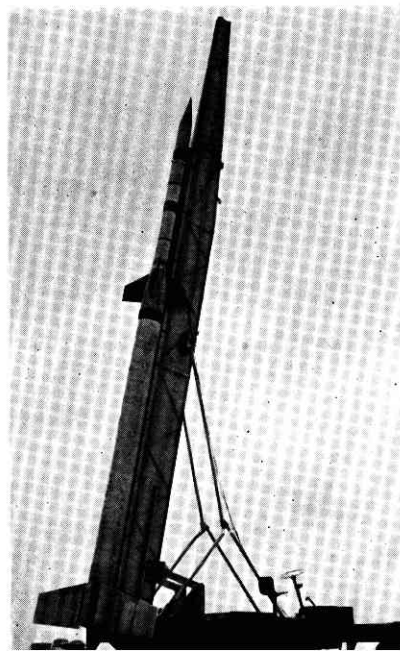
カッパ 7 型 (昭和 34 年 11 月) ⇨

⇩ カッパ 8 型 1 号 (昭和 35 年 7 月)

カッパ 6 H (昭和 35 年 9 月) ⇩



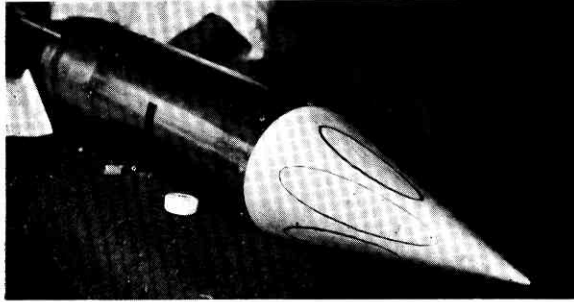
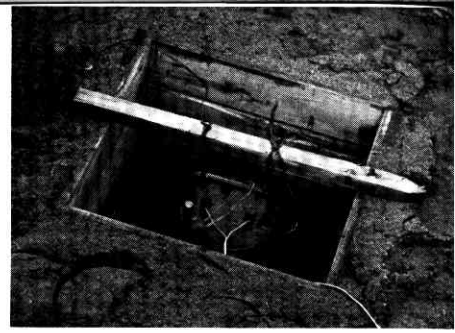
⇩ 420 エンジン地上テスト (秋田実験場)





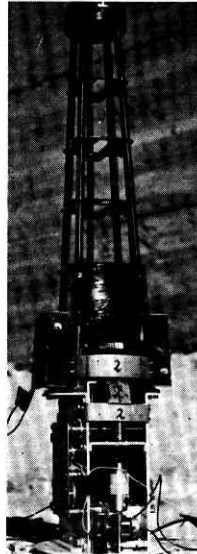
⇐ 風・気温観測用発音弾  
(最近の形式)

発音弾受信マイク ⇨



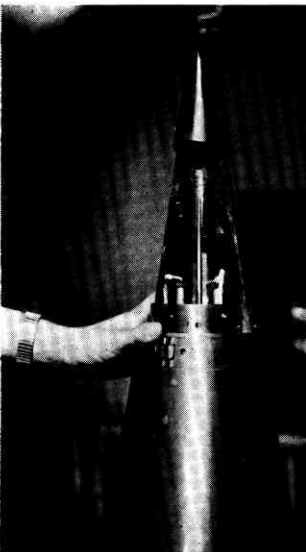
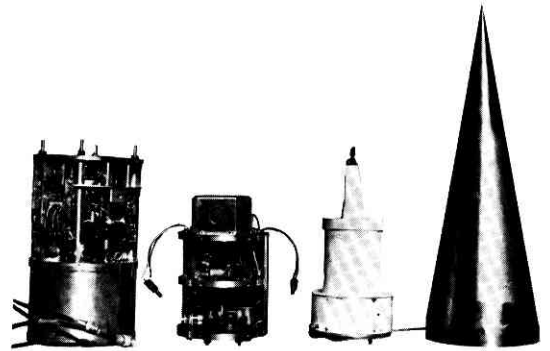
⇨ 発音弾を組み入れたノーズコーン

⇩ 発音弾の赤外線検出器



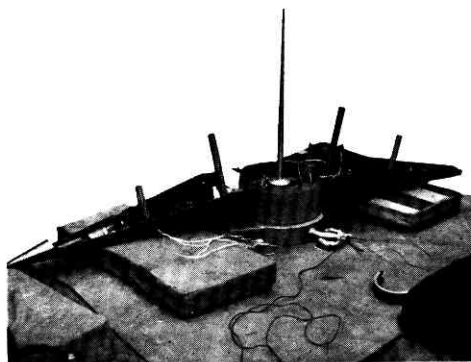
⇨ 太陽分光器

⇩ 右からノーズコーン、ガイガ計数器、ピラニ気圧計、テレメータ(6型用)

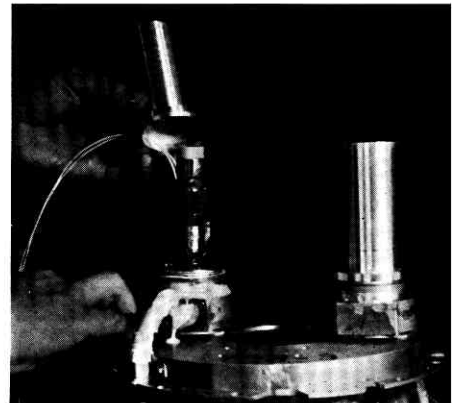


⇨ 正イオン密度測定用プローブ

⇩ 開頭試験



⇩ 8型用ガイガ計数器



## 超 高 層 観 測

気温・風の観測は昭和 33 年 6 月から 35 年 9 月の間にカッパ 6 型 8 機, 6 H 型 1 機で行なわれた。

宇宙線の観測は昭和 33 年 11 月にカッパ 6 型 2 機 (大気圧観測を含む), 35 年 9 月に 8 型 2 機で行なわれた。

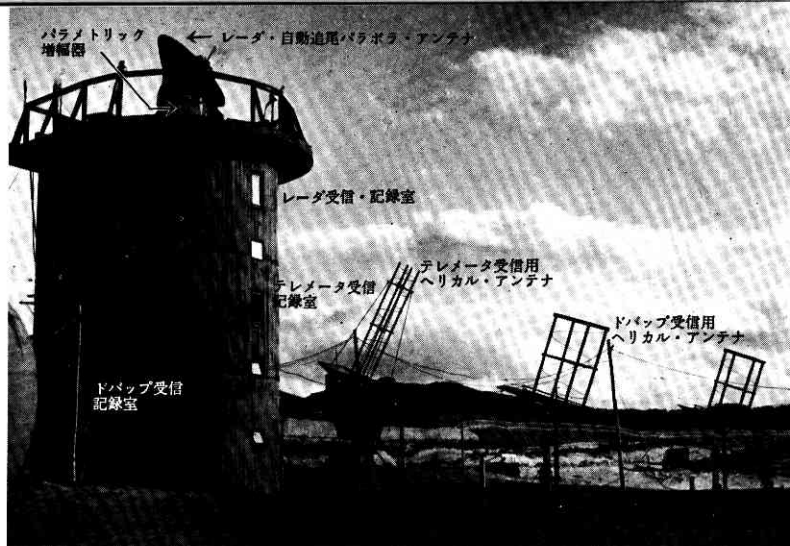
太陽スペクトルの観測は昭和 33 年 9 月, 11 月, 34 年 3 月に 計 4 機の 6 型で行なわれたが, 観測結果は得られていない。

電離層の観測は昭和 35 年 7 月と 9 月に 8 型 3 機で行なわれた。

## エレクトロニクス

ロケットのエレクトロニクス装置はペビーTのテレメータ実験を第一歩としてレーダ、ドバップ、コマンドなどの諸装置がつつぎと実用化され、この間幾多の段階的發展を経ながら現在にいたっている。ここにかけける写真はそれらの現状を示したものである。

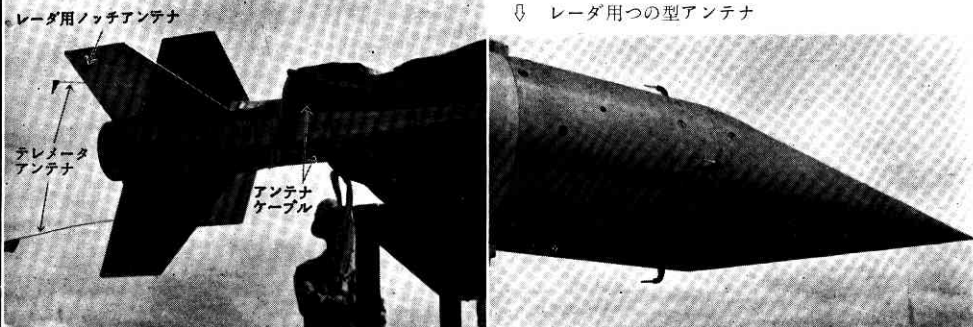
観測室全景 ⇨



## ロケット・アンテナ

ロケットと地上の相互通信は電波によって行なわれている。ロケットにはテレメータ、レーダ、ドバップのそれぞれに使用される各種のアンテナが搭載されており、地上からの電波の受信および地上への送信に用いられる。

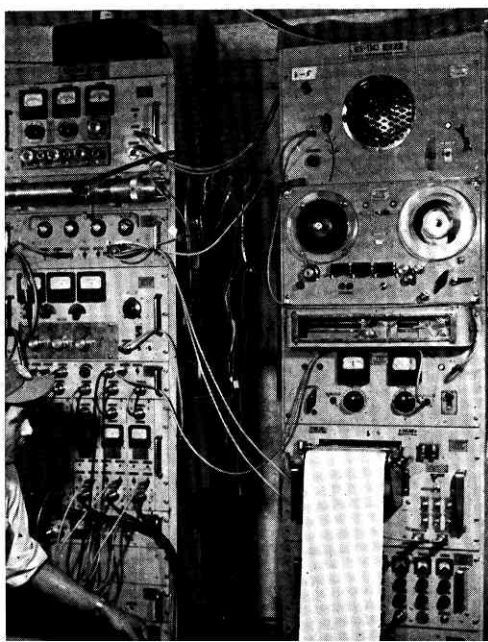
⇨ ロケットテレメータおよびレーダアンテナ  
⇩ レーダ用つもの型アンテナ



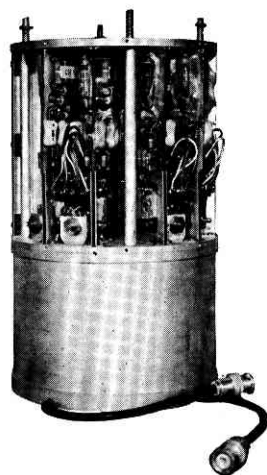
⇨ ドバップ用アンテナ

## テレメータ装置

⇩ テレメータ受信記録装置

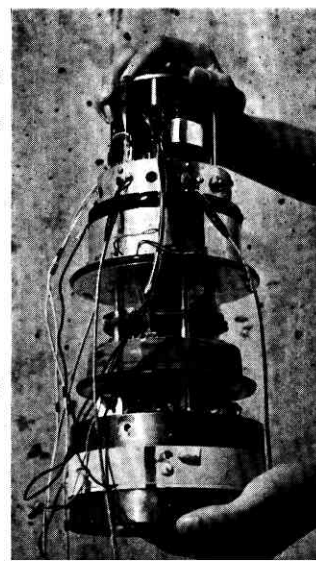


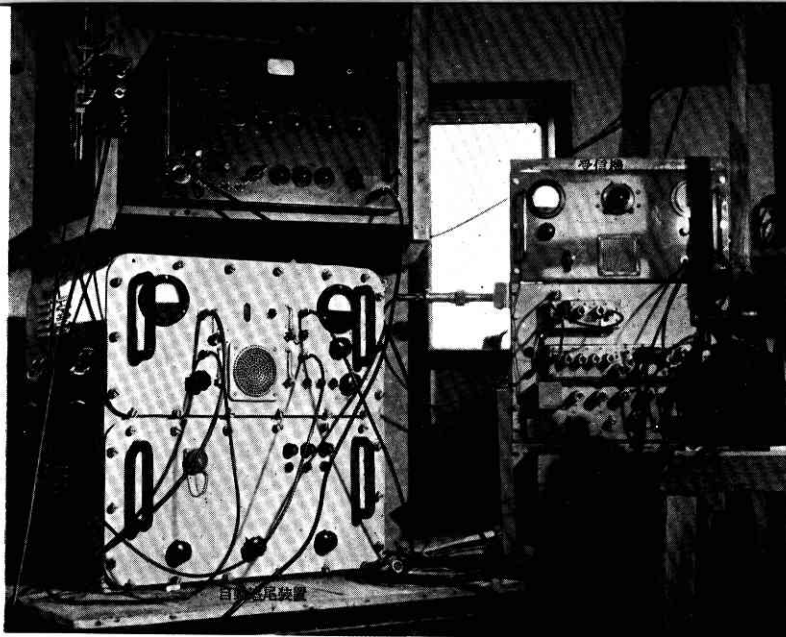
ロケット搭載計器の測定量を無電で地上に伝え記録する装置である。現用のものは 225 Mc/s FM-FM 方式で 5 種類の測定量を同時に送ることができる。



⇨  
カップ6型実験機の搭載計器  
上から 加速度計、抵抗線歪計、温度計

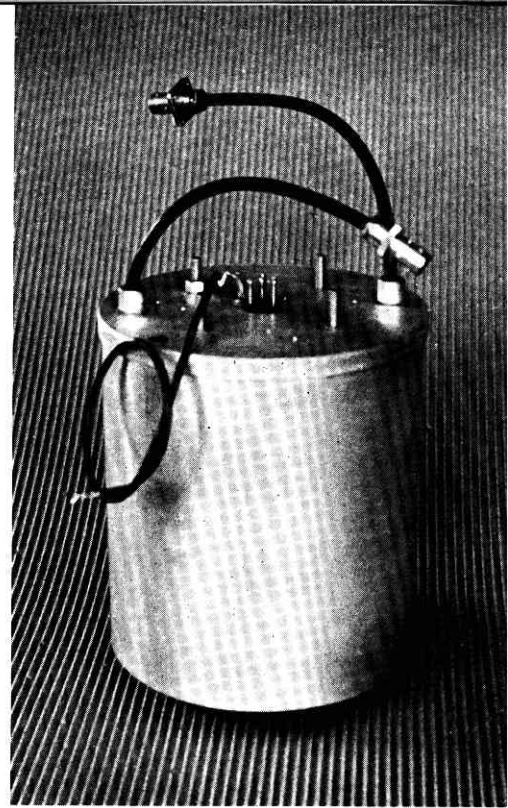
⇨  
テレメータ送信機  
カップ6型以来引きつづき使用している





レダ受信  
自動追尾装置

レダ・トランスポンダ ⇨



## レダ装置

レダ自動追尾  
パラボラアンテナ



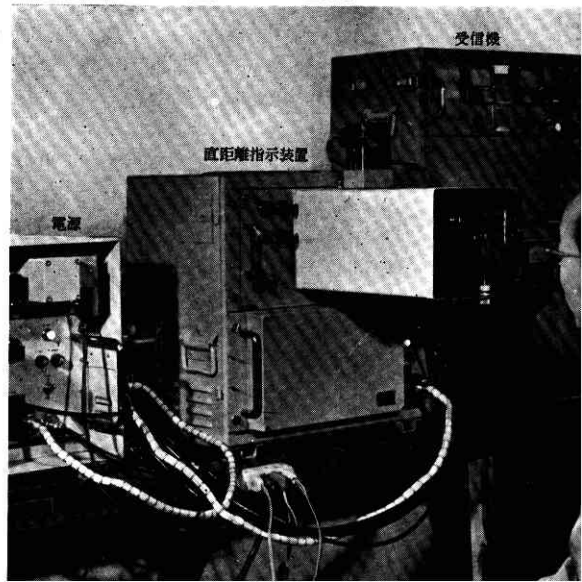
ロケットの航跡の標定はレーダによって行なわれる。地上から発射された1680Mcのパルス信号がロケット搭載のトランスポンダに受信されると、それを知らせるパルス信号が地上へ送りがえされる。ロケットからの信号の到達時間から直距離を求め方向はパラボラアンテナの鋭敏な指向性を利用して測定し、これからロケットの現在位置が求められる。

レダ送信アンテナ ⇨



レダ受信距離装置 ⇨

レダ受信用低雑音パラメトリック増幅器



右巻ヘリカル  
アンテナ受信機

左巻ヘリカル  
アンテナ受信機

記録用  
オンログラフ

直流増幅器

ドップラ・ビート記録用  
テープ・レコーダ

## ドバツプ装置

電波のドップラ効果による周波数変化から相対速度を求め、積分して精密な測距を行なう装置である。地上送信周波数 39.95 Mc/s, トランスポンダの返信周波数はその倍の 79.9 Mc/s である。

⇕ ドバツプ受信  
記録装置

⇐  
ドバツプ受信アンテナ

スピンによるドップラ効果の誤差をなくすための左巻き(手前)と右巻きの2組のヘリカルアンテナを用いている。

⇒  
ドバツプ  
トランスポンダ

⇨  
ドバツプ  
送信アンテナ

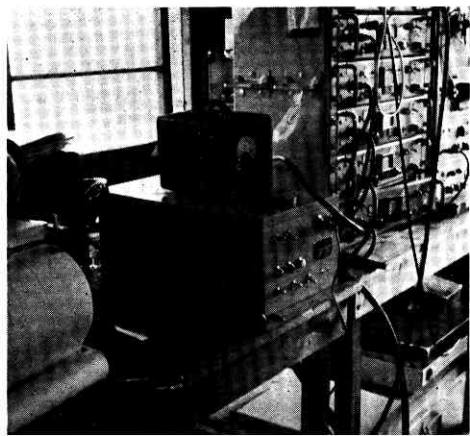
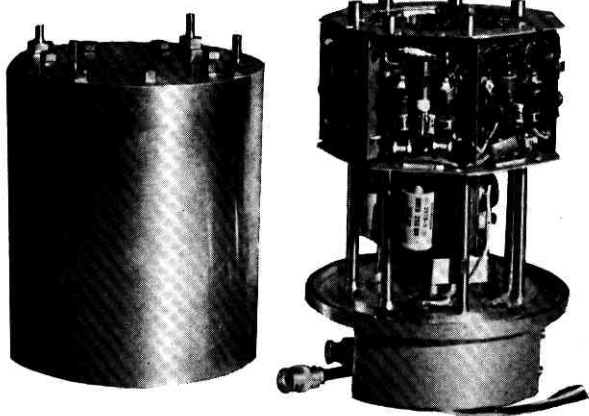
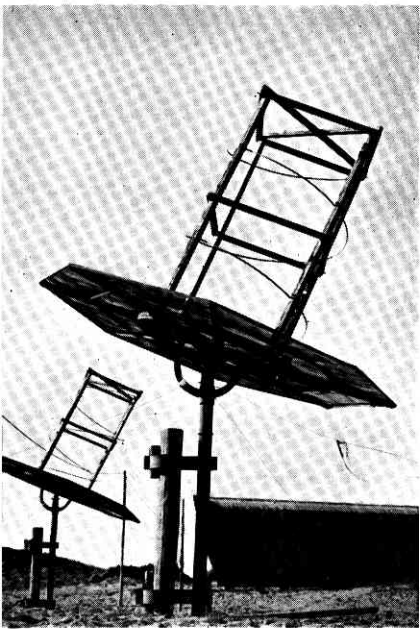
## コマンド装置

⇩ コマンド用アンテナ

無線で指令信号を伝え、遠隔操作を行なうの装置である。ロケーンにおいて模型ロケットをバルーンから切りはなす目的に使われる。使用周波数 79.9 Mc/s, 3種類の指令を伝えることができる。

⇒ 受信装置

⇩ コマンド出力計(上) 送信機(下)

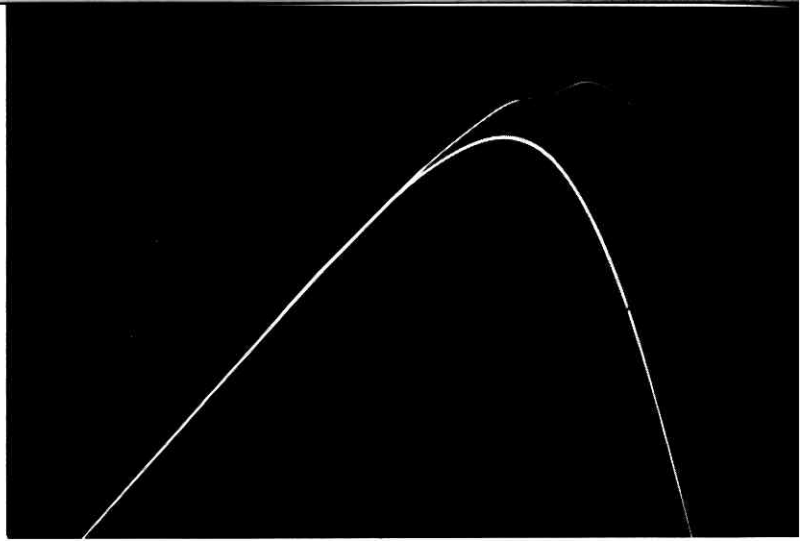




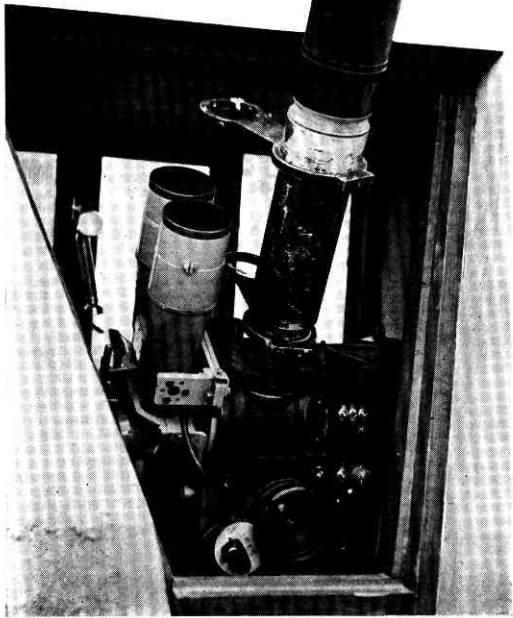
# 光 学 観 測

光学観測系はロケットを直接映像でとらえることができることから、その飛しょう性能の確認に大きく貢献した。ここにかけける写真は現在使われている代表的観測装置である。

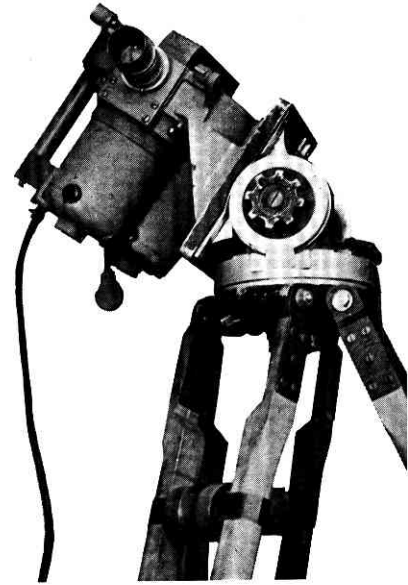
固定カメラでとらえたカッパ3型  
3号機の飛しょう軌跡（夜間）



ランチャー直後方におかれた  
望遠追跡カメラ



望遠追跡カメラ  
15倍双眼鏡でロケット  
を追跡しその角度を記  
録するとともに写真撮  
影も行なう。



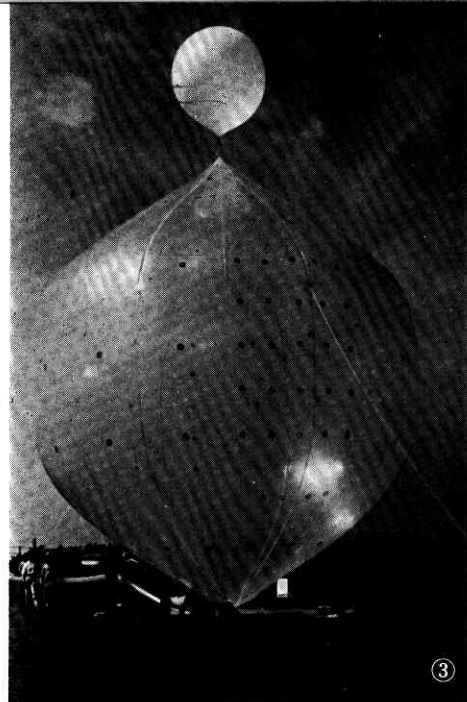
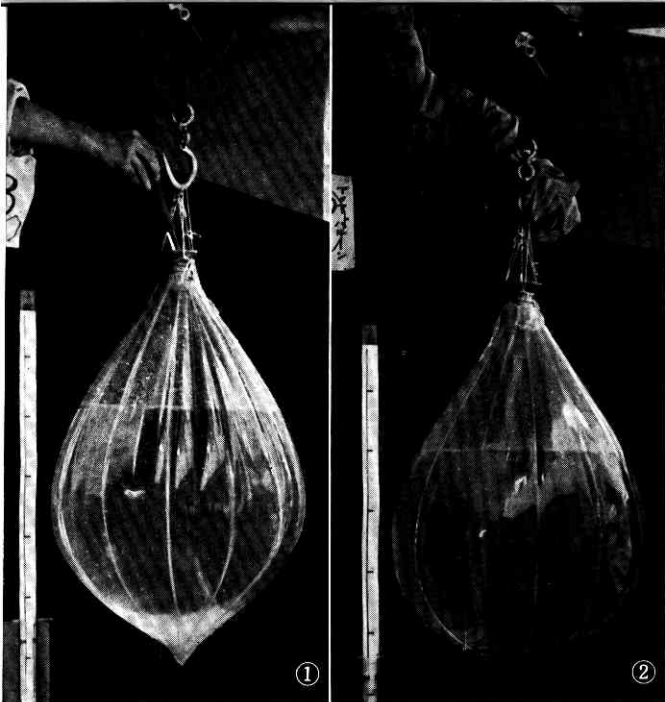
16mm 高速度撮影機  
Fastax  
ペンシル以来ロケット発射時の  
特性解析に貴重な資料の数々を  
提供した。

セクタ・フレームカメラ  
ロケットの運動を分解撮影できる固定カメラで  
この目的のため、とくに開発実用化された。



広角固定カメラ  
20mm レンズ付航空カメラ、夜間実験の際発光筒  
をつけたロケットの飛しょう軌跡をとらえた。





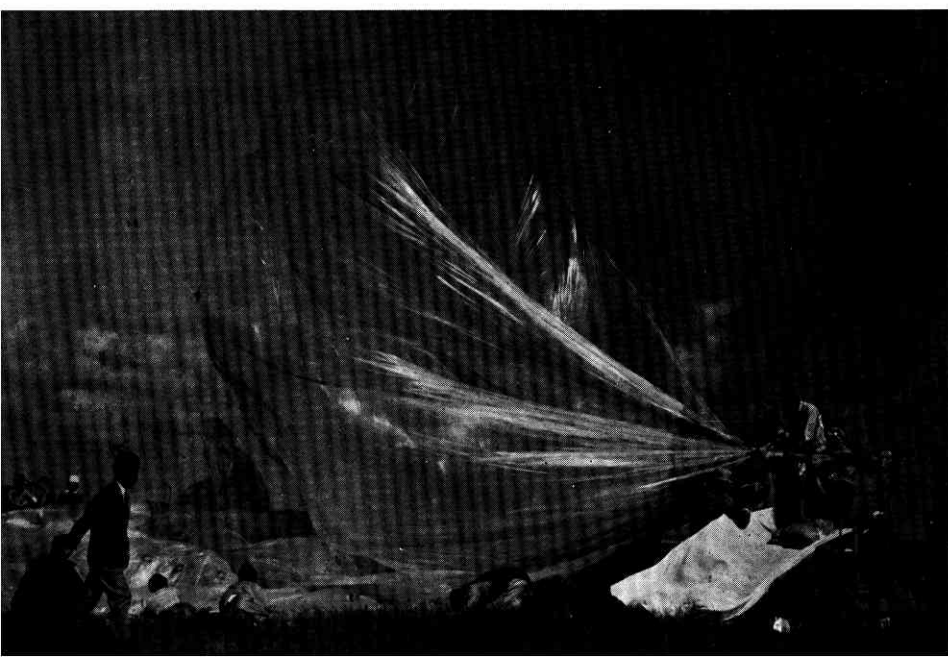
ロクーンに使用するポリエチレン製大バルーンは水模型を作り、相似則によって実物強度を推定する。①は、わが国で一般に使用されるサルジニヤ型の水模型で、一部破損した状態である。②はロクーンで昭和 35 年度から使用するようになったアクア型の同一容積の水模型に同一荷重をかけたが、まだ異状をみとめない状態である。  
 ③はこのようにして推定する実物気球の強度を、実物によってチェックするために行なった空気による加圧破壊実験である。



## ロク

◁

大バルーンが高空で満膨張時に破裂することがある。この原因は単に高空での動力学的強度の問題ばかりでなく、使用するポリエチレンの電気的な問題もあり得ると考え、バルーンの電位を測定した。これは地上での測定に使用した航空研究所岡崎研究室試作の回転集電計である。



◁

昭和 35 年 10 月青森県尾駈のロクーン実験場で大バルーンに水素を入れる途中風が強くなり 7 m/s 前後に達したときの状況である。

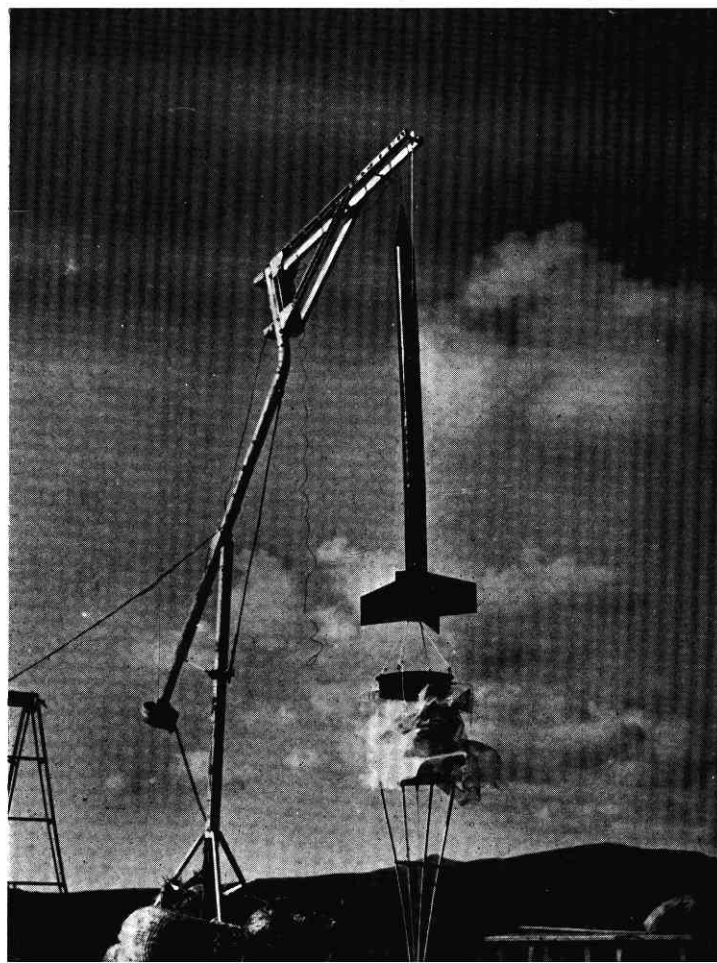


昭和 35 年 10 月 18 日朝、放球準備を全部完了し、  
放球の寸前である、わずかに西風が出はじめていた。

⇒  
放球し補助バルーンも切りはなした状態。大バルーン下方の黒点はレーウインゾンデ、ロケットの上方の黒点はパラシュートである、ロープの全長は約 120m。

— ン

シグマ 4 型ダミーロケットに吊下げ計器をつけてロケットランチャーにくわえさせたところ。



## 地上試験

左上

超音速衝撃風洞による空力試験

中

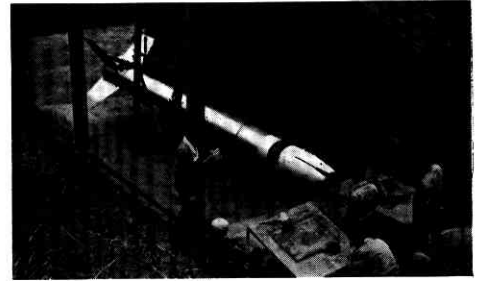
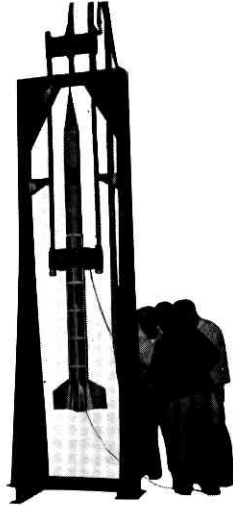
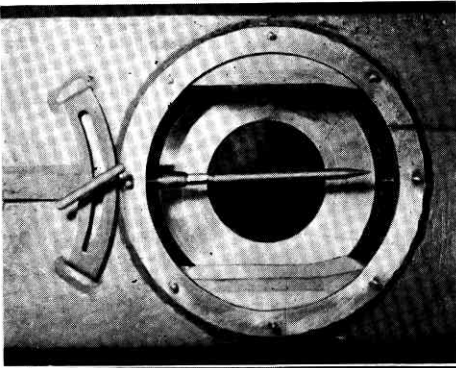
ロケット噴射ガスによる尾翼加熱試験

下

メイン・ブースタ切断試験

⇐ 衝撃試験

⇨ 慣性モーメントの測定



## 小型テスト

空力弾性、安定性などの問題に対しては地上試験や基礎解析のほかに小型テストロケットを使って研究が進められている。

安定性の試験機 (昭和 35 年 2 月・秋田) ⇨

⇨ フラッタ試験機 (茨城県大洗海岸) (昭和 33 年 11 月)

