

# カ ッ パ 8 型 10 号 機 に つ い て

野 村 民 也・森 大 吉 郎

## 1. 序 言

K-8-10号機は夜間における電離層の観測、すなわち正イオン密度、電子密度および電子温度の測定と新たに開発された地磁気を利用した、ロケットの姿勢測定装置の機能試験を行なうことを目的としたものであったが、発射直後にブースタ・エンジン、機体が破壊したため、観測の目的を達することができなかった。以下その経過を概述する。場所は秋田実験場である。

## 2. 飛 しょう 状 況

発射は 37 年 5 月 24 日午後 7 時 50 分、上下角 81°で行なわれたが、点火と同時に第 1 段エンジンの作動が異常となり、約 0.3 秒後、ロケットが約 3,4 m ほど動いたところで、チャンバの後半部が破損し推力が著しく減少した。第 2 段ロケットをつけたまま、僅かな推力で緩慢に上昇を続けて、約 115 m の高さに達し、12 秒後に発射点の北々西 160 m、海岸線より約 15 m の海中に落下した。第 2 段ロケットの点火は発射後 31 秒で、遅延イグナイタにより自動的に行なわれる仕組みであって、第 1 段の事故にもかかわらず、この点火系は正常に作動した。

この時期にはエンジン部にはほとんど損傷を受けていなかった模様で、点火とともに、すでに第 1 段目から分離していた第 2 段目のエンジン部は、ほぼ正常とおぼしき状態で、落下点より東方陸地の方向に飛び、約 100 m 離れた砂丘に衝突した。これにより第 2 段エンジンは著しい損傷をうけて急激に推力を失い、その後は約 80 m 飛んで実験場内後方の土手の下に落ち、そこに留まったまま残余の推薬を燃焼しつくした。実験場内外の人身に対する事故はまったく無かったが、飛散した小破片のため、部落の家屋数戸に軽微な損傷を与えたのは、遺憾であった。

## 3. 検 討 の 経 過

(1) 部品回収：事故の当日より 3 日間にわたって、全員で実験場内を広く探して、燃焼した推薬を除いて大部分の部品を回収した。

(2) 飛しょう状況：すべての記録写真・映画フィルム・録音・班員の記憶・部品回収位置・ランチャの破損状況等を取りまとめて、飛しょうの全行程を割り出した。その結果の概要は 2 に述べたとおりである。

(3) 回収部品の検査：回収した部品を東京で調べ、

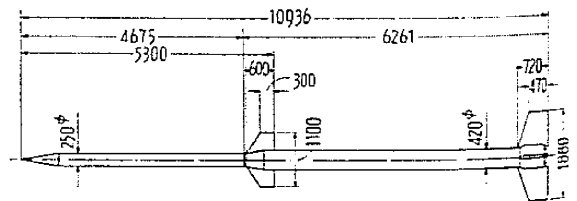
特に一次破壊に注目し、ブースタのチャンバ・推薬・ノズルについては念入りに調べた。調査は上記三品について、寸度・外観・強度・硬度・弾性率・顕微鏡写真・成分検査等の広範囲にわたっている。

(4) 製作工程：推薬・チャンバの製作工程を素材から完成・輸送・取扱いの全行程にわたって記録を調査し既往の同種製品と対比し、また回収品との対応点検を行なった。

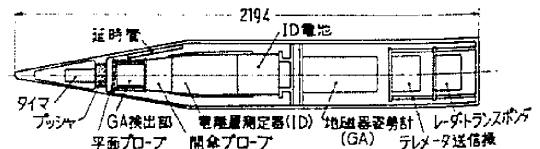
(5) 原因究明：チャンバに関しては、抗張力と安全率・局部応力集中・溶接強度・衝撃値・熱影響・板厚偏差・破断面等に関し、多くの専門家と試験装置により調査が行なわれ、模型チャンバと推薬の組合せの破壊試験等の裏付実験も実施された。推薬についてはキュア温度の推薬物性、燃焼特性に及ぼす影響、推薬変形の燃焼特性への影響等に関する試験を行なった。ノズルに関しては、材料特性の調査のほか、衝撃的圧力をかけた実物試験等を行なった。以上のように鋭意究明に努めた結果、数点の疑問点をつかむことができたが、はっきり断定的な線ははまだ出ていない。

(6) 製法・工程管理・検査法の改訂：本ブースタ・エンジンは、すでに約 15 基が完全に作動した信頼性の高いロケット・エンジンであるが、上記の数個の疑問点を十分検討して推薬・製造工程管理・検査法・チャンバでは材料検査・歪・撓み計測等につき改訂を計画し、一部は 8 L, 9 M, K-8-11 号等の機種より直ちに実施され始めている。

(7) 安全操作方式の開発：飛しょう実験の安全度を増加し被害を最小限に喰い止めるための諸般の方式を調べ、まずブースタ・エンジンの燃焼状況と第 1 段の飛し



第 1 図 K-8-10 号機



第 2 図 K-8-10 号機計器配置

よう状況により、第 2 段エンジンの点火を安全に操作する一連の方式の開発を目指し、装置の計画と製作が行なわれ、その一部は小型試験機 SO-150-1 として 37 年 12 月に試験され、近く SO-150-2 としてコマンド系も試験される。

4. 機体の要目

全長: 10,936 mm, 全重量: 1,545 kg  
 計器搭載重量: 総合 53 kg  
 搭載計器: テレメータ送信機, レーダ・トランスポンダ, 開頭用タイマ, 電離層測定器 (プローブ 6 個), ロケット姿勢測定器 (地磁気検出コイル付)

概要を第 1 図に、計器配置を第 2 図に示す。

5. むすび

以上が 10 号機の事故の状況とその後の処置の経過である。判然とした原因を確認するに至っていないが、現在なお検討を続行している項目もある。可能性の強い疑問点については、今後再び同じ事故が起きないよう改訂が逐次実施されている。

本件については、SE 班以外に吉識雅夫教授 (工学部), 渡辺栄研究所長 (プリンス自動車工業 K.K.), 高橋幸伯助教授, 高木乙磨次長 (新三菱造船 K.K.) 等多数の方に種々ご指導を受けた。 (1963 年 5 月 2 日受理)

カ ッ パ 8 型 11 号 機 に つ い て

斎 藤 成 文・玉 木 章 夫

1. 計 画

K-8-11 号機は、地磁気を利用した姿勢計による飛しょう中のロケットの姿勢測定を行なうと同時に、ガイガ・カウンタによる宇宙線の観測、および新しく開発された電離層内の雑音電波測定用の受信装置の機能試験を行なうことを目的として計画された。

計画開始は昭和 37 年 8 月で、その後 3 回の設計会議および数回の小委員会を経て設計が完了した。機体の概要を第 1 図に、搭載計器の配置図を第 2 図に示す。

機体の要目は

全長: 10,926 mm, 全重量: 1,499 kg  
 搭載計器: テレメータ送信機, レーダ・トランスポンダ, 宇宙線測定装置 CR, (ガイガ・カウンタ 3 個), ロケット姿勢測定装置 GA, (地磁気検出コイル 3 個), 雑音電波

受信装置 RN, (ループ・アンテナ, 飛出しアンテナ), タイマ

搭載計器重量: 実質 29 kg

2. 飛 しょう 実 験

実験場所: 鹿児島宇宙空間観測所, 発射日時: 昭和 37 年 12 月 18 日, 14.03 JST, 発射角: 79°, 地上風: W 1 m/sec, 気温: 13°C, 最高高度: 202 km, 水平距離: 247 km, 飛しょう時間: 443 sec.

ロケットはメイン, ブースタとも正常に飛しょうし、発射後 230 秒で最高高度 202 km に達した。

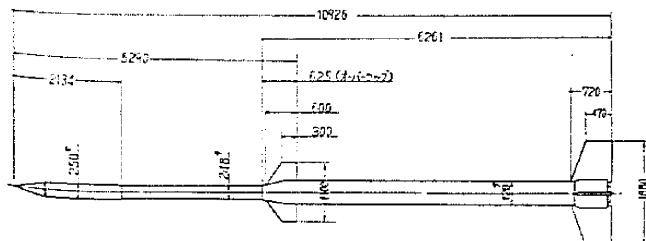
宇宙線測定計は全飛しょう時間にわたり、3 個のガイガ・カウンタによって、宇宙線の高度に対する強度変化および方向性の観測を行なった。

地磁気によるロケット姿勢測定装置は同じく発射から落下までの全飛しょう径路にわたり、ロケットの姿勢を測定した。特に開頭以後のメインロケットの姿勢に関する測定結果は、将来の資料として貴重なものである。

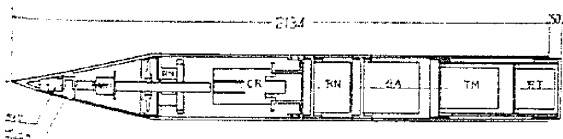
雑音電波測定装置は 79.6 秒に開頭の後、飛出しアンテナおよびループ・アンテナによって 17.44 kc, 100 kc および 105 kc における電離層内外の雑音電波強度を測定するとともに、依佐美送信所からの 17.44 kc の信号電波強度を測定することができ、これによって装置の機能を確かめることができた。

以上総括して 11 号機は全観測項目にわたって所期の目的を達することができた。

(1963 年 5 月 2 日受理)



第 1 図 K-8-11 号機



第 2 図 K-8-11 号機計器配置図