

(b)

第 1 図

を用いた。地上燃焼試験は昭和 39 年 3 月 5 日 14 時 30 分点火により NTC, LM テストスタンドにて行なわれた (第 1 図)。

エンジン緒元

直径	1,420 φ
長さ	4,110 mm
全重量	約 9 ton
推力	約 30 ton

実験の条件

天気 晴, 気温 6.8°C, 薬温 10°C

計測項目

推力, 内圧, 内圧振動, 温度, 振動, 光学観測は L-735 改のときと同様の方法で測定した。

新しい試みとしてソニー株式会社のご厚意により

VTR により録画燃焼中の模様をつぶさに観察し得た。

計測結果

燃焼はまったく正常でかつ安定であり, 内圧, 推力等の計測はすべて順調で大略予想通りの値をしめした。セグメントチャンバ, ノズル等の構造も, なんら異常はなく, 外壁の温度上昇は極めて少なく, 点火装置, 新型ノズルクロージャも予期の通りの作動をした。燃焼後の所見によればノズルおよび内部断熱材共予期以上の性能を発揮しており, 飛しょう用にはかなり大幅の重量軽減が可能と思われる。ノズルインサートのグラファイトは大型良質のもの試作が間に合わず, やむを得ず電極用のものを使用した, 無機酸化物のコーティングが有効で, なんら問題となる点はなかった。

この地上実験の成功により Mフルサイズエンジン設計への指針が与えられ目下設計段階を終え製作を急いでいるところであるがこれについては, 次の機会にゆずることとする。

終わりに東大 SE 研究班 (特に機体関係の糸川, 玉木, 森, 秋葉各研究室) と共に Mエンジンの開発に努力されているプリンス自動車工業 KK, 帝国火工品製造 KK, 三菱重工業 KK 神戸造船所ならびに直接間接に協力された関係諸会社, 特に東海電極 KK (ノズル用グラファイト材料), 松下通信工業 KK (温度計測) ならびエシヤ製作所 (試験設備) に厚く感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 秋葉, 長友, 松尾 「M計画案」 SE-TN-62-001, 002, 003-P
- 2) 「M-1,400 $\frac{1}{2}$ ロケットモーター地上燃焼試験報告」 プリンス自動車工業研究調査報告第 195 号, 1964・4・24
- 3) 森研究室 「M-1,400 $\frac{1}{2}$ 地上試験における歪, 振動測定」 SE レポート 1964・4

ラムダ 735 型改良エンジンについて

秋 葉 録 二 郎

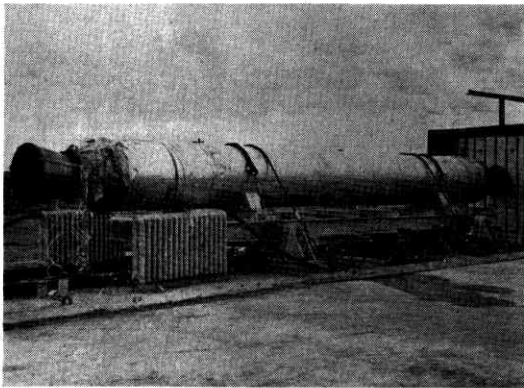
われわれはさきに L-735 型エンジンを開発し, これにより L-2-1, 2 号機の飛しょう実験によりその完成を確認した。一方, L に続く大型観測ロケットとして M計画がたてられ¹⁾, このため大量に用いられる推薬として高性能高信頼性で, しかもできるだけ安価であるものが要求されるに及び, 新しい推薬の採用を決定, これの性能確認試験が 1963 年初めより行なわれた。その段階として当然現在までに開発したシリーズのエンジン 160 φ, 250 φ, 420 φ, 735 φ について新推薬による地上試験をす

ることになった。上記 Mエンジン推薬に対する諸要求はもちろん, 中小型ロケットについても好ましい特性であるので, これらエンジンの性能確認試験後は, 次第に現在までのカップシリーズのエンジンとして用いられることとなるが, その最初のものとして, 一連の新エンジンを用いた 3 段ロケット L-3-1 の飛しょう試験をもう一つの目標としてその完成を急いだ。

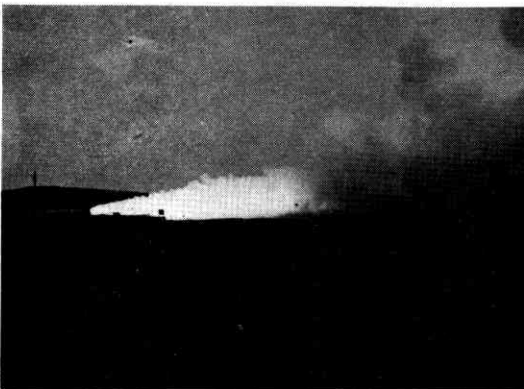
735 改の実験に先立ち行なわれたこれらの地上実験のうち, 特に 420 改は保安距離の関係でプリンス自動車工

業KK川越実験場では実験不能となったので、東大能代ロケット実験場 (NTC) で昭和 38 年 8 月 9 日に行なわれた。NTC の設備は本来大型用のもので、また開場後日も浅いため幾多の不便もあったが、十分満足な成果を収め L-3 の 2 段ブースタとしての性能確認と同時に 735 地上実験のための基礎を固めることができた。

L-735 改はM用推薬を用いたこと他、構造上改良された大きな点は 4 ノズルを 1 ノズルとしたことである。これはその後アブレーション材料の進歩により 1 ノズルとしても重量的に差がなくなり、構造上その他の単純化を考慮して決定したものである。



(a)



(b)

第 1 図

実験は NTC-LM テストスタンドで昭和 38 年 10 月 28 日 14 時 15 分点火により行なわれた。(第 1 図)

実験条件

天気 晴、気温 20°C、薬温 21°C。なおエンジンの保温は簡易可搬式ドームをかけ内部を温水暖房することにより行なわれた。

計測項目および方法

内圧、振動内圧、推力、振動、歪の測定等は L-735

の場合と同様な方法によった²⁾。(光学観測は該当項目を参照)

温度はノズルがアブレーション断熱構造となったため、ほとんど問題になるほどの温度上昇は予想されなかったが、万一の事故の際の温度上昇を考慮し、フルスケール 800°C~1000°C とし計 18 点を熱電対で前回同様の方法により測定した。また初めての試みとしては、幅射温度計による火焰温度測定 (PM, 野崎産業KK担当) がなされた。

実験結果^{3),4)}

点火、燃焼は正常で構造上も満足な結果が得られ、これにより、L-3 の第 1 段ブースタとしての L-735 改良型エンジンの性能が確認されると同時に、Mエンジンの基礎試験としての役割も果たされた。また新点火薬の性能確認により 12 月予定の L-2-2 の 2 段目点火の問題に自信をもつことができた。もちろん細部にわたっては飛しょう用の場合に改良されるべき点が残された。その一二をひろえ、

1) 内圧は侵食燃焼係数が推定値より大きめであったため初期内圧が予想より多少上回った⁵⁾。

2) 断熱材は非常に優秀で燃焼後でもノズルチャンバ共直接手でふれることができる程度の温度上昇にとどまった。これは反面一部分安全率をとり過ぎたことでもあり、飛しょう用では、さらに重量軽減が可能となった。

3) スロート部グラファイトは大型のため良質のものが得られない段階であったので一部燃焼後に生じたと思われるひび割れがみられた。これは大型良質のグラファイトの開発が進むに従い解決される問題と思われる。

最後に L-3 用エンジンは HT-150 チャンバを用いた高質量比エンジン 420 1/3 の地上燃焼 (昭和 39 年 2 月 6 日於プリンス自動車工業KK川越工場) によって完成され、39 年 7 月 11 日の飛しょうにより目的を達成したわけである。

ラムダエンジンの開発に東大SE研究班と共に努力されたプリンス自動車工業KK、帝国火工品製造KK、三菱重工KK神戸造船所ほか数多くの関係諸会社の各位に謝意を表する。(1964 年 8 月 20 日受理)

参考文献

- 1) 秋葉、長友、松尾、「M計画試案」I, II, III, SE TN-62-001, 002, 003, -P
- 2) 秋葉「ラムダ735型エンジンの開発」1963, 生産研究vol. 15, No. 7, P 220~222
- 3) 「L-735改地上燃焼試験報告」PM 研究報告 178 号
- 4) 「L-735改地上燃焼試験温度測定結果」松下通信工業レポート
- 5) 秋葉、松尾、「固体ロケットエンジンの性能計算」未刊
- 6) 森研究室「L-735改地上試験における振動測定」SEレポート, 昭和 38. 11. 15