

宇宙航空研究所における液氷エンジンの
基礎開発について

昭和51年6月

東京大学宇宙航空研究所

1. 基礎開発研究の意義

液氷エンジンは宇宙開発の手段として不可欠の要素であることは論をまたないが、また、将来のエネルギー技術にも深い関連を有し、その開発価値は極めて高い。すでに米国等において宇宙分野で液氷エンジンはほぼ実用の域に達しているが、国家機密の壁にはばまれてその技術を導入することは当面不可能であろう。たとえ技術導入が可能としても、液氷エンジンの技術の波及的効果の重大さを考えれば、我が国としてはできるだけ早く自主開発に着手しなければならない。

宇宙航空研究所の担当する宇宙科学観測事業においても、科学衛星の重量と軌道に関する要求は次第に増大の傾向にあり、その対策の一つとして、衛星打上げ用ロケットの上段に高性能の液氷エンジンを装着することも考えられる。

液氷エンジンは工学的に極めて興味深いもので、その開発においては、高速度で低温から高温までの広い温度範囲にわたる流力・推進・構造・材料・流体機械・エレクトロニクス等工学各分野の基礎研究の成果を有機的に結合すると共に、各コンポーネントをシステム工学的に総合してはじめて所期の目的を達成し得るものと考えられる。

以上のような宇宙科学観測上の必要性和研究開発の性格から考え、液氷エンジンの基礎開発研究は宇宙航空研究所の任務、組織、陣容に最も適したものと云うことができよう。

2. 現在までの研究実績

昭和48年度以降宇宙航空研究所では液水エンジンに関し下記のような研究を行なって来ているが、これらはいずれも小規模かつ局部的なものであった。

水冷式燃焼器実験 (推力 100 kg)

銅管構造再生冷却式燃焼器実験 (推力 1 ton)

液酸液水燃焼器システムの研究

タービンポンプの概念設計

M-2段液水エンジンの性能評価。

3. 基礎開発研究の方針

(1) 早期に実用規模の液水エンジンを試作し燃焼実験に着手し、液水エンジン開発に必要な基礎資料を獲得するとともに開発上の問題点を明らかにする。

(2) これと平行して関連する工学上の基礎研究を重点的に進める。

4. 基礎開発研究計画

別紙の通りである。

5. 他機関との研究協力

宇宙航空研究所としては、今後 関係他機関と研究連絡を緊密にして進めたいと考えているので、委員会においても十分御配慮願いたい。

液水エンジンの開発計画の骨子

- 51年度
- ・ 氷素液化器 (30ℓ/hr, 95% 氷濃度) を完成し, 1 m^3 の貯槽とともに能代実験場に設置する。
 - ・ 7ton エンジン用ターボポンプを製作する。
 - ・ ターボポンプ用試験設備の一部を製作する。
 - ・ 極低温材料試験機の一部を製作し, 材料評価を行う。
 - ・ 1ton エンジンの製作・試験を継続し, 7ton 用の基礎資料をうる。

52年度以降

51年度に引き継ぎ, 約3ヶ年の計画で付図に示す推力7tonの液酸液水ステージを製作し, 地上試験を完了する。

このため

ステージ: 7ton エンジンスラスタとコンポーネント

ターボポンプ (ガスジェネレータ, バルブ, 制御系等を含む), タンク, 配管系

試験設備: ターボポンプ試験装置, 液化器 (整備) と貯槽
エンジンテストスタンド

タンク試験設備, 材料試験装置

等の製作開発を行うとともに, ステージとしての性能評価と制御計測系の研究を行う。