

## 技術試験衛星VI型（ETS-VI）の状況について

平成 6 年 9 月 1 日  
宇宙開発事業団

## 1. 報告内容

平成 6 年 8 月 2 8 日に打上げられた技術試験衛星VI型（ETS-VI）の運用状況について報告する。

## 2. 経過

(1) 8 月 2 8 日 1 6 時 5 0 分

ETS-VI 打上げ。2 8 分 1 4 秒後、衛星は計画どおりに第 2 段ロケットから分離し、トランスファ軌道に投入。

(2) 8 月 2 8 日 1 8 時 1 8 分

マドリッド局（スペイン）で ETS-VI の打上げ後最初の電波を受信。正常動作を確認した。

(3) 8 月 2 9 日 4 時 1 3 分

2 周回目の食明け後、精太陽センサ及び粗太陽センサが、A 系から B 系に切替わっていた（別紙 1、1 項）。このため、B 系用の計算パラメータを衛星に送信したところ、粗太陽センサのデータが大きく変動した（別紙 1、2 項）。この原因究明のため、8 月 2 9 日 8 時 5 0 分に予定していた第 1 回アポジエンジンの噴射を延期した。

(4) コマンド送信履歴の調査により、粗太陽センサへ送信した計算パラメータに誤りがあることが判明したため、訂正のコマンド送信により、粗太陽センサのデータが正常に復帰した。これにより、延期していた第 1 回アポジエンジンの噴射を 8 月 3 0 日 6 時頃に設定した。

(5) 8 月 3 0 日 6 時 1 3 分

第 1 回アポジエンジンの噴射を実施した。しかし、正常な燃焼でないため、6 時 2 1 分に燃焼を中止した（別紙 2、1 項）。

(6) 検討の結果、アポジエンジンに燃料（ヒドラジン）及び酸化剤（NTO）を供給する 2 液式推薬弁が正常に動作していないと推定した。この弁の開閉動作を再度行うことにより、正常に動作する見込みがあると判断されたので、8 月 3 1 日 1 4 時 4 0 分頃、再度アポジエンジンの噴射を行うこととした。

(7) 8月31日13時5.8分

再噴射を5回実施する計画で噴射を実行した。1、2回の噴射とも正常に動作せず中止した。3回目の噴射においても正常な燃焼をしなかったため、中止のコマンドを送信したが、推薬弁が閉とならず弱い推力が発生した状態のままとなったため、静止衛星軌道投入を断念した(別紙2、2項)。

(8) 9月1日 0時10分

2液式アポジ推進系(LAPS)は、衝突防止のため、NTOとヒドラジンのタンク圧が十分低下したことを確認し、衛星本体から分離した。

(9) 9月1日 0時21分

ETS-VIを再捕捉し、衛星安定状態である太陽クルージングモードに移行した。その後、衛星の軌道変更を行い、太陽電池パネル面を太陽に向けた安全モードに移行した。

分離後の衛星は正常であり、現在、安定な状態で飛行中。現在の軌道は以下のとおり。

- ・遠地点高度 約38715km
- ・近地点高度 約7791km
- ・軌道傾斜角 約13.1度
- ・周期 約14時間6分

### 3. 今後の運用計画

(1) 現在、衛星は安定な状態で飛行中であるが、まずは新しい軌道が衛星や実験運用に与える影響について検討、評価する。

当面の具体的な運用については、これまで得られたデータを解析し総合的に判断したうえで手順を確立し、衛星の太陽電池パドルの全展開、アンテナの展開を行い、三軸姿勢の確立を順次進める予定であり、これらの運用計画については9月2日に決定する予定。

(2) 三軸姿勢の確立後の運用については、衛星の機能確認を行うとともに、関係機関(通信総合研究所、NTT)と調整したうえで、今後のミッション機器を用いた実験を可能な範囲で実施していく方向で努力する。

## 1. 太陽センサ系の A 系から B 系への切替え動作

トランスファ軌道 2 周目の食明け後、太陽センサ系（精太陽センサ、粗太陽センサ）が姿勢制御電子回路の自動故障検出／切替え機能により A 系から B 系に切替えられていた。

（注）自動故障検出／切替え機能

センサ等の異常、故障を検出し、冗長系に切替える機能。精太陽センサと粗太陽センサについては、双方のセンサの姿勢誤差が  $6^\circ$  以上の場合、この機能により自動的に両センサとも B 系に切替えられる。

## 2. 粗太陽センサデータの変動

太陽センサ系が A 系から B 系へ切替わったため、姿勢制御電子回路のメモリに B 系の精太陽センサ及び粗太陽センサ用の計算パラメータを送信する必要があり、コマンド送信を行ったところ粗太陽センサデータが大きく変動した。

その後、衛星へのコマンド送信履歴を調査したところ、精太陽センサ用の計算パラメータが誤って粗太陽センサ用として送信されており、微妙なノイズを拡大して大きな出力変動となっていることが判明した。

## 1. 第1回アポジエンジン噴射の状況

下記計画に基づき、8月30日6時13分14秒に20秒間の予備噴射を実施し（正常に動作）、これに続く6時13分34秒にメイン噴射を実施したが、燃焼圧が正常時の約10分の1にとどまっていたため、6時21分15秒に中止した。

なお、メイン噴射後の近地点高度は約160km上昇し、416.5kmとなった。

その後の検討の結果、アポジエンジンに燃料及び酸化剤を供給する2液式推進薬弁が正常に動作していないと推定された。

## 静止軌道投入アポジエンジン噴射計画

回	噴射予定 アポジ点	噴射予定時間 (予備噴射)	増速量計画値 (比)	開始予定時刻
1	第4	1695秒 (20秒)	879.17 m/s (48%)	8月30日 6時11分38秒
2	第6	1538秒 (30秒)	879.17 m/s (48%)	8月31日 9時25分32秒
3	第7	156秒 (40秒)	73.26 m/s (4%)	9月1日 8時19分58秒
合計	——	3389秒	1831.60 m/s (100%)	——

※予備噴射：50Nヒドラジンスラスタ4台を噴射して、メイン噴射の前に推進薬をタンク排出口方向へ固定させるための推力を発生させる。

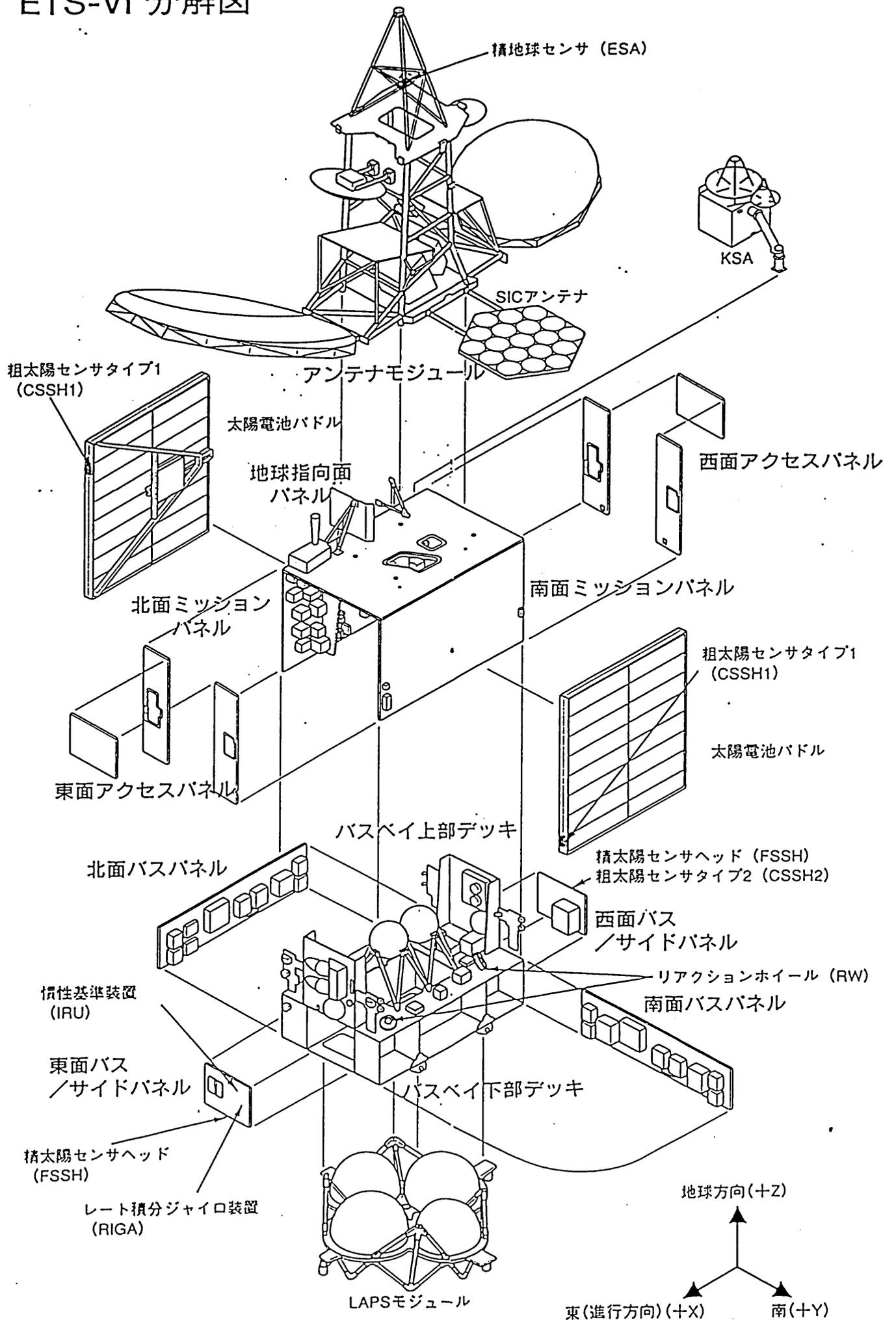
## 2. 第2回アポジエンジン噴射の状況

第2回アポジエンジンの噴射は5回噴射することを計画し、下記の時刻から10秒間の予備噴射の後、メイン噴射を実施したが、燃焼圧が前日と同じく約10分の1のため、下記の時刻に中止した。

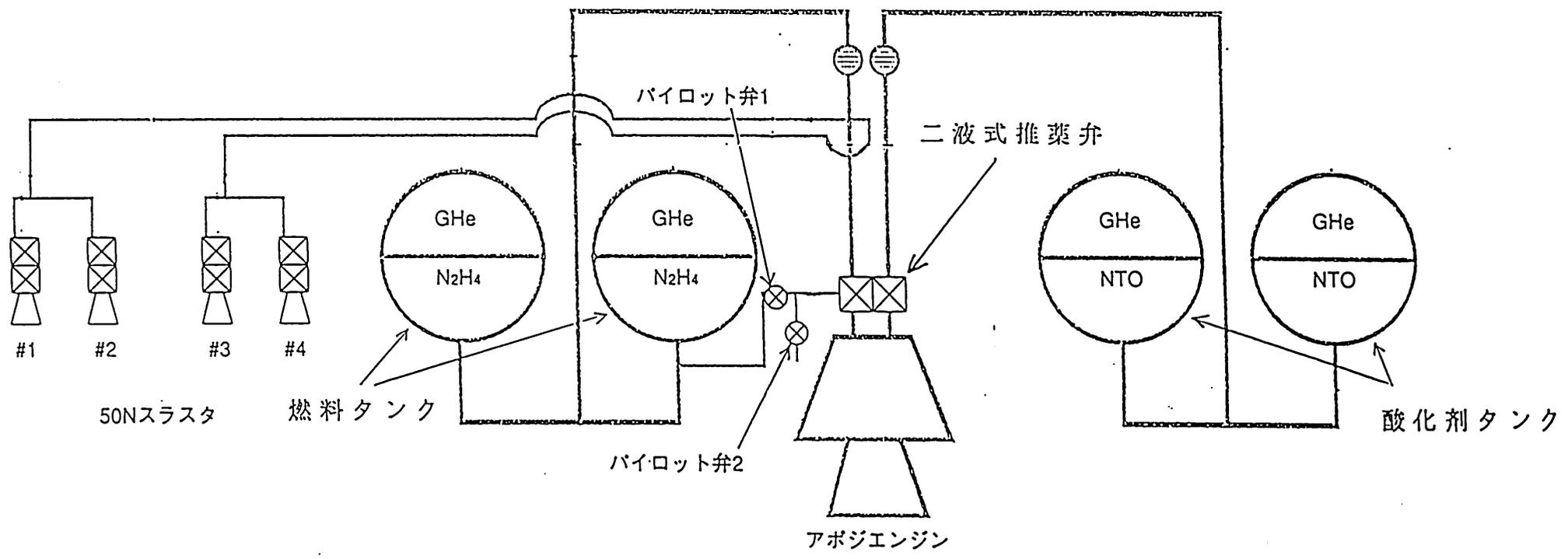
- (1) 第1回AEF噴射開始 13時58分、13時58分34秒中止
- (2) 第2回AEF噴射開始 14時12分、14時12分57秒中止
- (3) 第3回AEF噴射開始 14時19分、14時19分49秒中止

第3回AEF噴射停止コマンド送信後も、燃焼圧が0とならず、燃焼が続いた。引き続き、バルブ閉を数回送信したが、燃焼は止まらなかった。

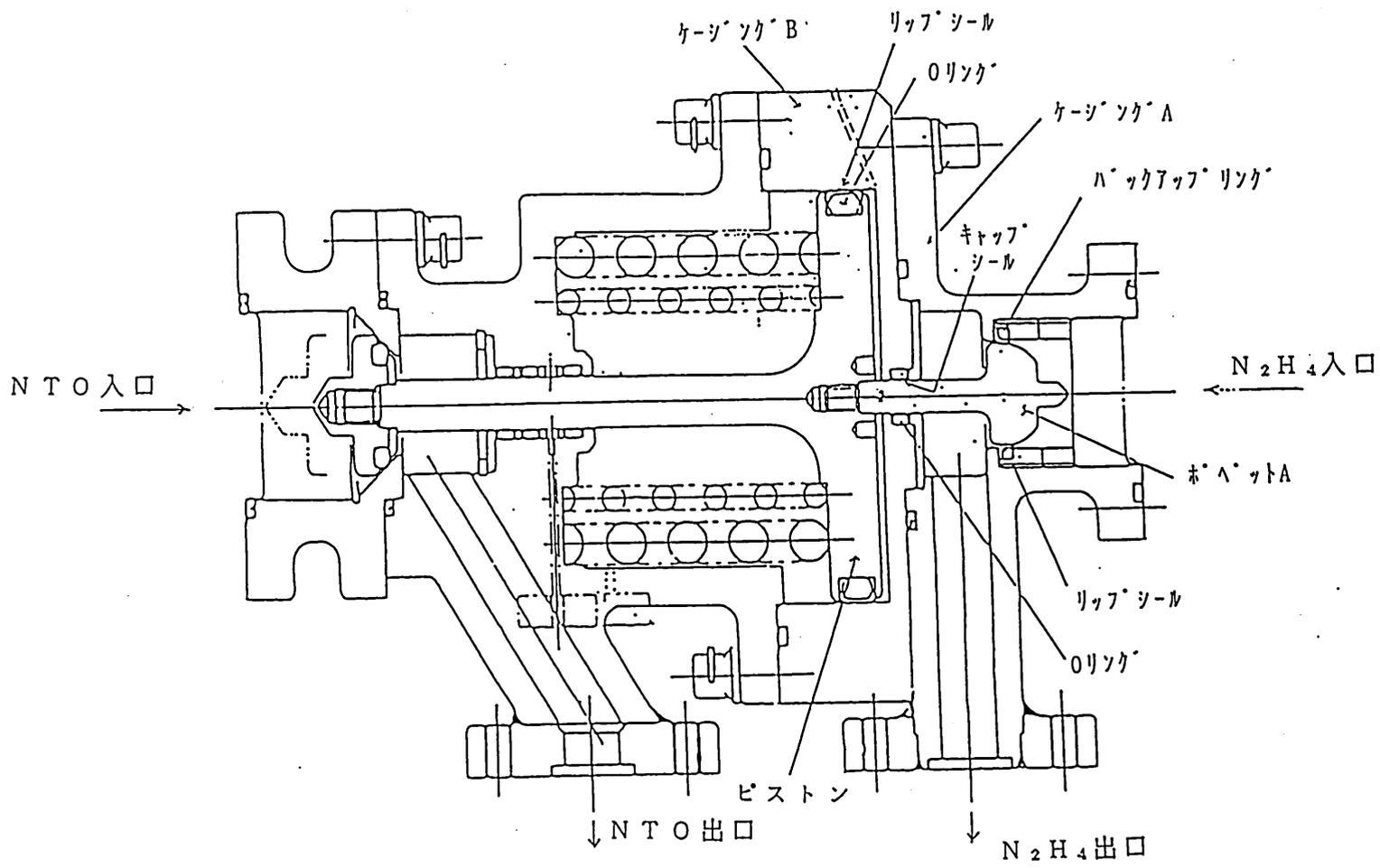
# ETS-VI 分解図



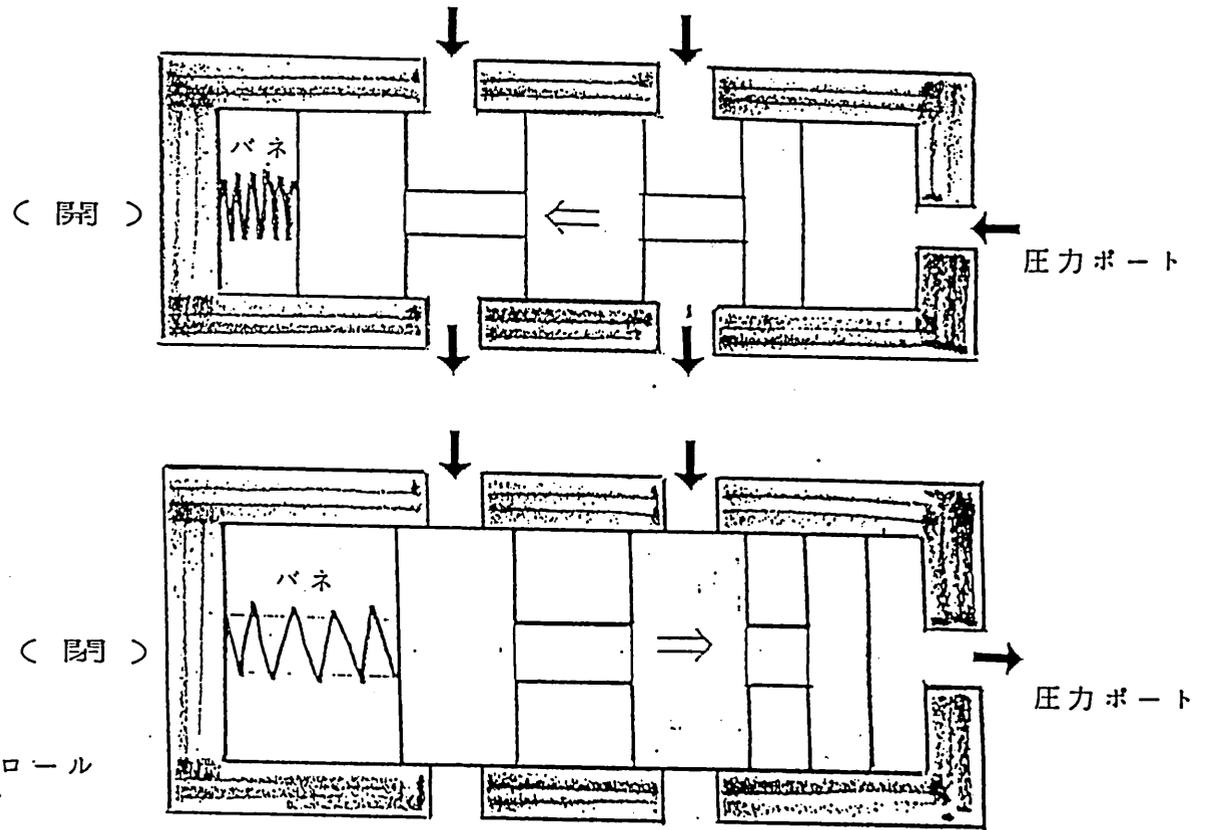
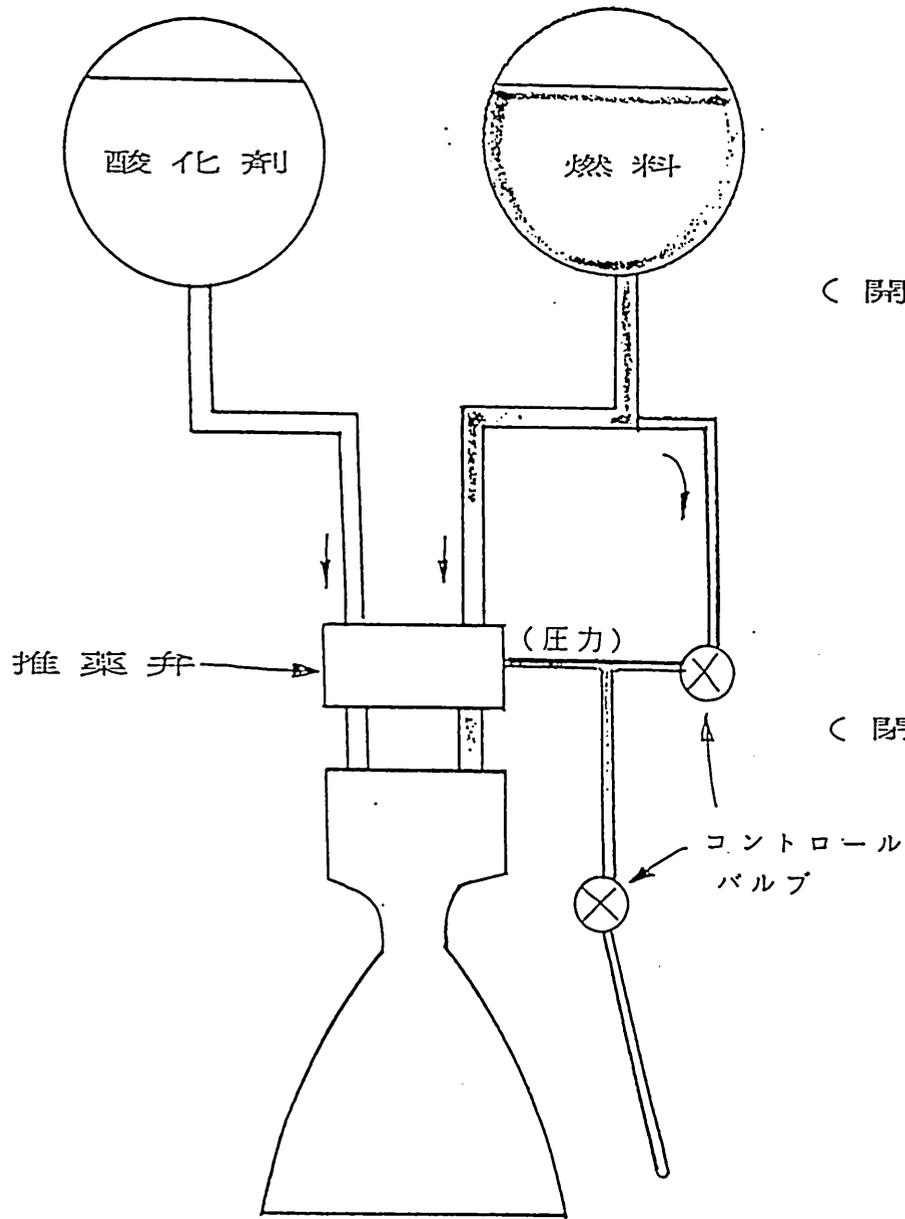
GHe : ヘリウムガス  
 NTO : 四酸化二窒素  
 N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> : ヒドラジン



アポジ推進系 (LAPS)



推薬弁内部構造



推薬弁原理図