

# 新点火システムの開発

○植草康之（IHI エアスペース）  
森田泰弘、羽生宏人（ISAS/JAXA）  
田中直浩、神澤匠（IHI エアスペース）  
名出智彦（IHI エアスペースエンジニアリング）  
藤原暉雄（翔エンジニアリング）

## 1. はじめに

ロケットシステム全体としての「軽量化・低コスト化」の一方策として、火工品点火システムに着目し、搭載性および点検性・整備性の向上を目的として研究を行なっている。

昨年度までに点火システムの検討と要素試作を重ね、実現の目処を得る事が出来た。今後は、ロケット搭載に向けた実用化研究を進めていく計画である。

今年度は、その一歩として自己点検機能付き点火回路を実際の廃棄処理や燃焼試験に供することで、実用性を検証する予定である。本稿で現在までの進捗を報告する。

## 2. 現状技術の整理

固体ロケットにおける現状の点火システムの課題・問題点および、今年度までの進捗と現状の概要を示す。

### (1) 現状の課題・問題点

固体ロケットにおける現状の点火システムは、図 1 に示すような構成となっており、各構成の課題・問題点検討を以下に示す。

- ①電池ボックス⇒大容量のバッテリーのため重く高コスト
- ②点火用リレーボックス⇒高い剛性と防新機構により重く大きく高コスト
- ③点火用ケーブル⇒太線、2重シールドコスト・重量が増える
- ④点火系の点検・管理⇒人手により組立・点検のため時間（工数）がかかる

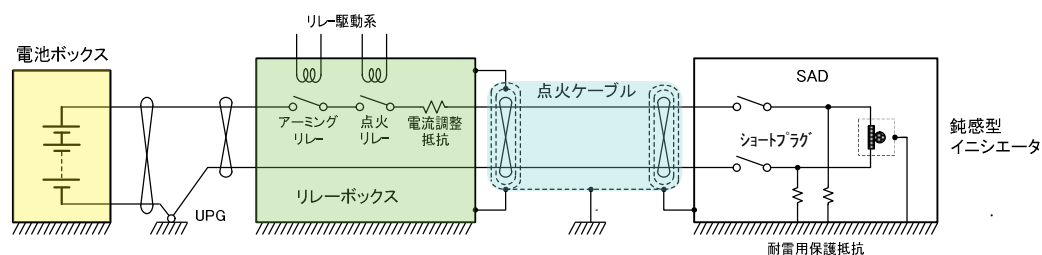


図 1 現状の点火システム

### (2) 進捗概要

今年度までの進捗と現状の概要を以下に示す。

- ① 昨年度まで点火システムの検討と要素試作を重ね、実現の目処を得る事が出来た。
- ② 今後は、ロケット搭載に向けた実用化研究を進めていく計画である。
- ③ 現在その一歩として自己点検機能付き点火回路を実際の廃棄処理や燃焼試験に供し、実用性を検証するため試作を開始した。
- ④ 観測ロケットへのアプローチを開始

### 3. 社内での試験利用

新点火システムの火工品や推薬等への点火実績蓄積のため、社内での燃焼試験や廃棄処理等の業務で使用することを計画する。

#### (1) 試験利用の狙い

本装置を実火工品への点火装置として繰り返し使用することによる狙いは、以下によるものである。

- ①実用性、使い勝手、性能などの確認をする
- ②実使用における点火の実績を重ねる
- ③従来の業務に比較して、業務の安全性、効率性が向上していることを確認する。

#### (2) 従来の試験設備に対する利点

本装置を、燃焼試験、廃棄処理等の業務に使用することにより、以下のようなメリットを期待できる。

- ① 自己点検機能を有しているため、火工品のある部屋に入らなくても遠隔で点検できる。(安全性向上)
- ② 自己点検機能により、自動で点火回路・火工品の点検が出来るため、点検工数が大幅に削減できる。(工数削減)
- ③ ノイズに対する耐性が高いため、装置の設置等が容易である。  
(シールド対策等が不要：コスト削減)

### 4. システム概要

本システムの概要について以下に述べる。

#### (1) 主な構成

制御室に設置された点火親機と火工品処理室に配置された点火子機により構成され、電源は有線により親機から子機に供給され、制御等の信号は無線により送受信される。全体構成を図2に示す。

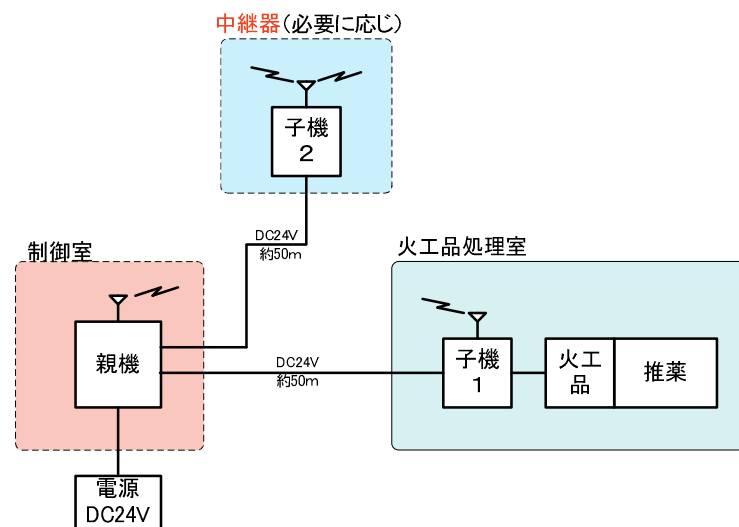


図.2 全体構成図

## (2) 装置の特徴

- ① 親機側から電源を供給する構成となっているため、火工品と接続される子機側の電源を完全に遮断することが出来る。
- ② 点火電源をコンデンサ充電方式としているため、親機から子機に供給される電源電流は小さく（数百mA程度）、従来の点火電流方式に比較して、ノイズの発生が少なく・外来ノイズの影響も非常に受けにくい。（EMC的に優れている）
- ③ 子機内部に自己点検機能を有しているため、遠隔により短時間で回路、火工品の点検が出来る。
- ④ 自己点検機能により点火シーケンスの進捗をモニタすることが出来る。
- ⑤ 点火や点検などの制御信号を符号化して送受信するため、ノイズなどの影響により誤動作する可能性がきわめて少ない。

また、操作パネルのイメージを図3に示す。

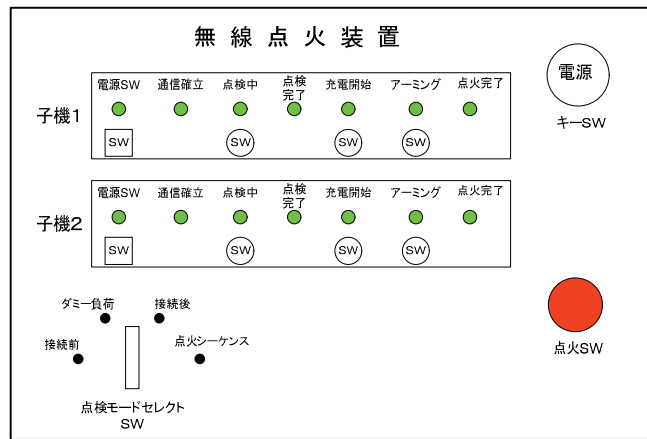


図.3 操作パネルイメージ図

## (3) 自己点検機能について

自己点検は以下の4種類のモードを切り替えて行う。

- ① 火工品接続前の点検モード  
各種スイッチ、点火用コンデンサ、充電回路などの健全性、および回り込み電圧などが無いことを確認する
- ② ダミー負荷による点火電流確認モード  
点火に必要なエネルギーを出力できることを確認する
- ③ 火工品接続後の点検モード  
回路の健全性、および接続された火工品の導通（断線）を確認する
- ④ 点火シーケンス時の点検モード  
スイッチなどの回路の健全性、および点火の終了を確認する

## 5. 観測ロケット実証への検討

本新点火システムのロケットへの採用アプローチの一手段として、今後、観測ロケット実証への可能性を検討してゆく。主な狙いを以下に示す。

- ① ロケットに搭載して発射環境に持ち、その後宇宙で点火することが出来たという実績をつくる。
- ② 観測ロケット本体への組み込みも視野に入れて開発する。

観測ロケット本体への組み込んだ実機運用例のイメージを図4に示す。

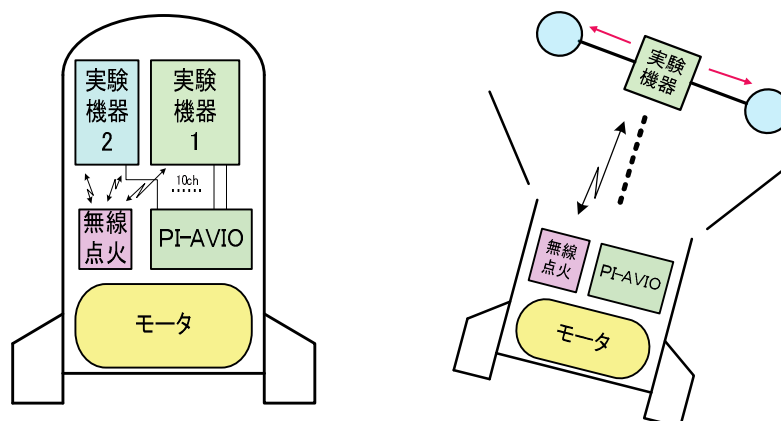


図.4 実機運用イメージ図

## 6. 今後の予定

将来のロケット搭載に向けた検討を進めていくため、以下の試作・評価・検討を進めてゆく予定である。

- ① 実験使用のための装置の製作
- ② 燃焼試験などでの使用を通じて使い勝手などの評価
- ③ 観測ロケット実証への可能性検討

## 7. おわりに

今まで開発・検討してきた成果を踏まえ、今後も実用化を目指して研究開発を進めて行くとともに、早期の実用化を関係者として切に願うものである。

## 参考文献

- (1) 平成 22 年度 宇宙輸送シンポジウム講演集 STCP-2010-053「将来型点火システムの検討」
- (2) 平成 23 年度 宇宙輸送シンポジウム講演集 STCP-2011-008「新点火システムの開発」
- (3) 平成 24 年度 宇宙輸送シンポジウム講演集 STCP-2012-019「新点火システムの開発」
- (4) 第 55 回宇宙科学技術連合講演会講演集 JSASS-2011-4303「将来型点火システムの開発」
- (5) 第 56 回宇宙科学技術連合講演会講演集 JSASS-2012-4058「新点火システムの開発」