

## 外部評価報告書

### 「将来ガスジェネレータ要素の研究」

#### 1 外部評価委員会の概要

- (1) 日程・場所:平成25年6月28日 13:55～16:25  
防衛省 技術研究本部
- (2) 評価委員(職名は委員会開催時点。敬称略、五十音順)  
(委員長) 湯浅 三郎 (首都大学東京大学院 システムデザイン研究科  
航空宇宙システム工学域 客員教授)  
榎原 卓雄 (日本大学 理工学部 航空宇宙工学科 教授)  
田中 雅文 (防衛大学校 システム工学群 航空宇宙工学科  
教授)  
那賀川一郎 (東海大学 工学部 航空宇宙学科 教授)
- (3) 説明者:技術研究本部 航空装備研究所 誘導武器技術研究部  
ロケット推進研究室 室長 佐藤 豊一

#### 2 評価対象項目

将来ガスジェネレータ要素の研究 [事後評価(研究終了時点)]

計画担当:技術研究本部 航空装備研究所 誘導武器技術研究部 ロケット推進研究室

#### 3 評価対象事項

ガスジェネレータ関連技術

#### 4 事業の概要

##### (1) 研究の目的

対空誘導弾への適用を想定したダクト付ロケット・エンジン(以下、DRE)の主要構成部品であるガスジェネレータの性能向上に資する固体ガス発生剤の研究を行い、技術資料を得る。

##### (2) 研究開発線表

| 年度   | 22 | 23   | 24 |
|------|----|------|----|
| 全体計画 |    | 特別研究 |    |

##### (3) DREの概要

別紙第1参照

##### (4) 研究目標及び研究計画

別紙第2参照

- (5) 試験結果の概要  
別紙第3参照

## 5 評価の概要

### (1) 議論・質疑が集まったところ

1. 低圧燃焼限界の確認方法について
2. 燃焼試験の方法と評価について
3. コーニングについて
4. 飛しょう性能について
5. 諸外国との技術比較について

### (2) 頂いたコメント、提言等

1. 高エネルギー化のためにB(ボロン)を添加した固体ガス発生剤を仮作し、燃焼試験を実施した解明手法は妥当であると認める。
2. さらに、DRE で重要な2次燃焼を確認することが不可欠であり、今後の検討課題として推進されたい。
3. 低圧域での燃焼限界の確認は、今回の方法に加え、ストランド試験での確認も有効であることから、今後の研究で検討されたい。
4. 2次燃焼性は1次燃焼の燃焼生成物に影響されることから、排出される燃焼生成物の確認も重要である。
5. X線撮影により、コーニング現象を捉らえた意義は大きい。今後もX線撮影方式を活用し、燃焼状況の観察及び解析を行い、ガスジェネレータの設計に反映されたい。
6. DRE の性能は、2次燃焼性による影響が大きいことから、2次燃焼室での燃焼を含め飛しょう性能全体を今後の研究で十分に検討する必要がある。
7. 過去のDREの研究を含め、諸外国のDRE開発を更に調査し、より高性能なDREを目指すことを期待する。

### (3) 要処置・検討事項 特になし

### (4) まとめ

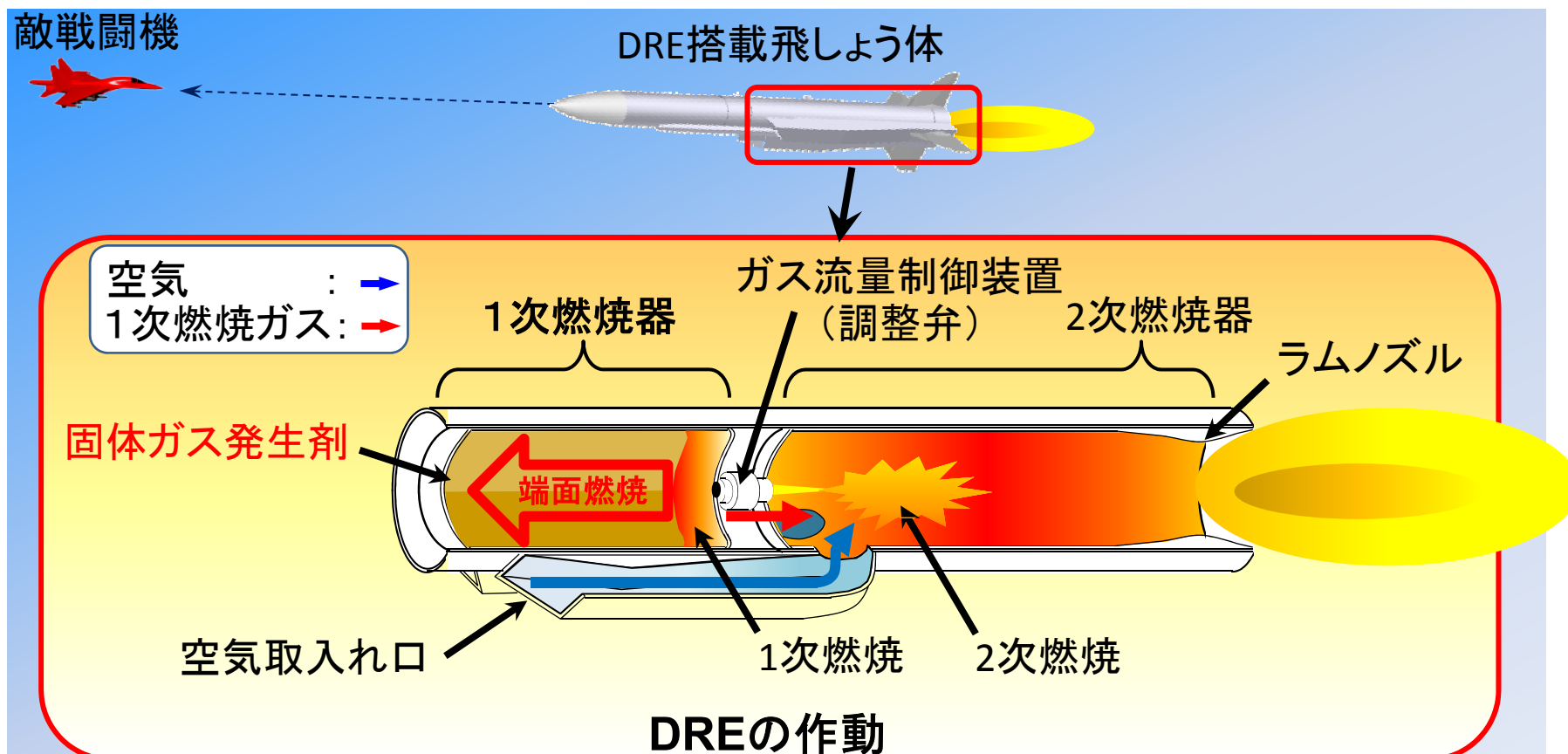
本研究は、高エネルギー化を図った固体ガス発生剤の燃焼特性(1次燃焼)を段階を追って検討しており、DRE構成要素の研究として妥当であると認める。

今後、本固体ガス発生剤を適用したDREの2次燃焼特性(特に燃焼効率)を燃焼試験により確認し、より高性能なDREを目指すことを期待する。

# DREの概要

別紙第1

DRE ※は、DRE燃料である固体ガス発生剤を燃焼させた1次燃焼ガスと空気取り入れ口からの圧縮空気を混合し、2次燃焼させることにより推力を得るエンジン



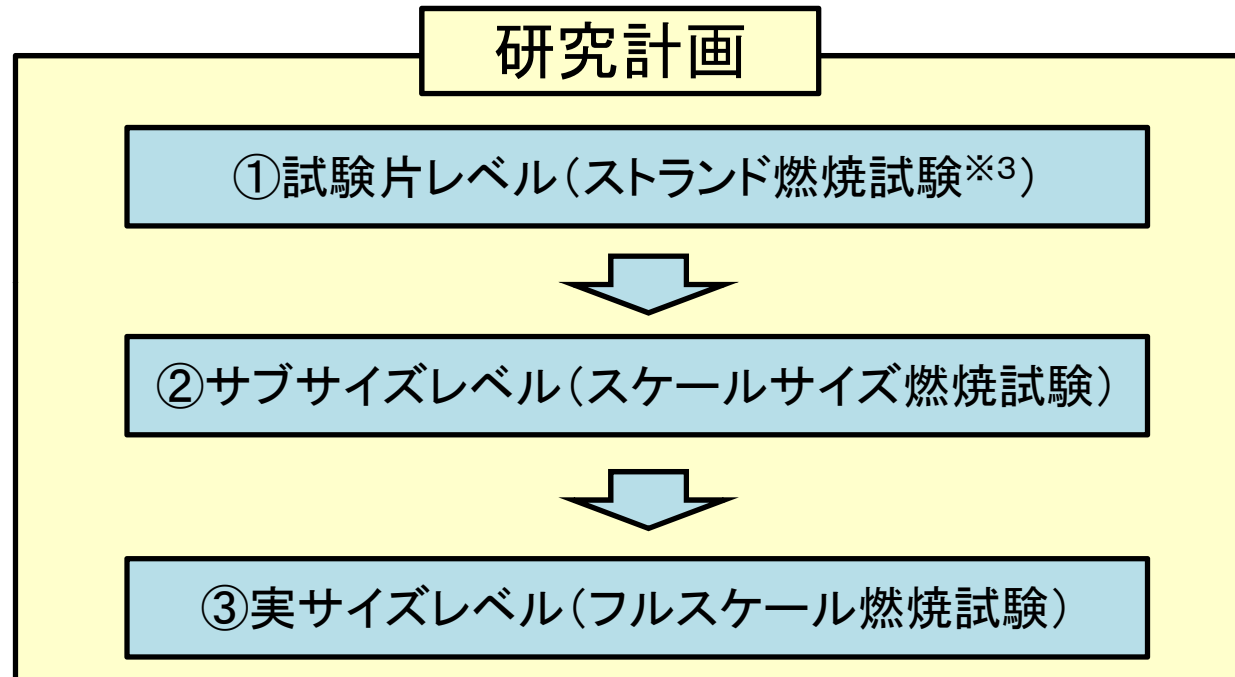
※ Ducted Rocket Engine

# 研究目標及び研究計画

別紙第2

DREの性能向上のための技術的課題に対する評価項目と目標を設定

| 研究目標                   | 技術的課題   | 評価項目    | 目標                         |
|------------------------|---------|---------|----------------------------|
| DREの性能向上のための固体ガス発生剤の実現 | 高エネルギー化 | 理論比推力※1 | 既已取得したGAP-Zr※2の理論比推力より大きな値 |



③の結果を別紙第3に示す。

※1 「久保田浪之介／桑原卓雄，“ラムジェット工学” 日刊工業新聞社(1996)」を参照

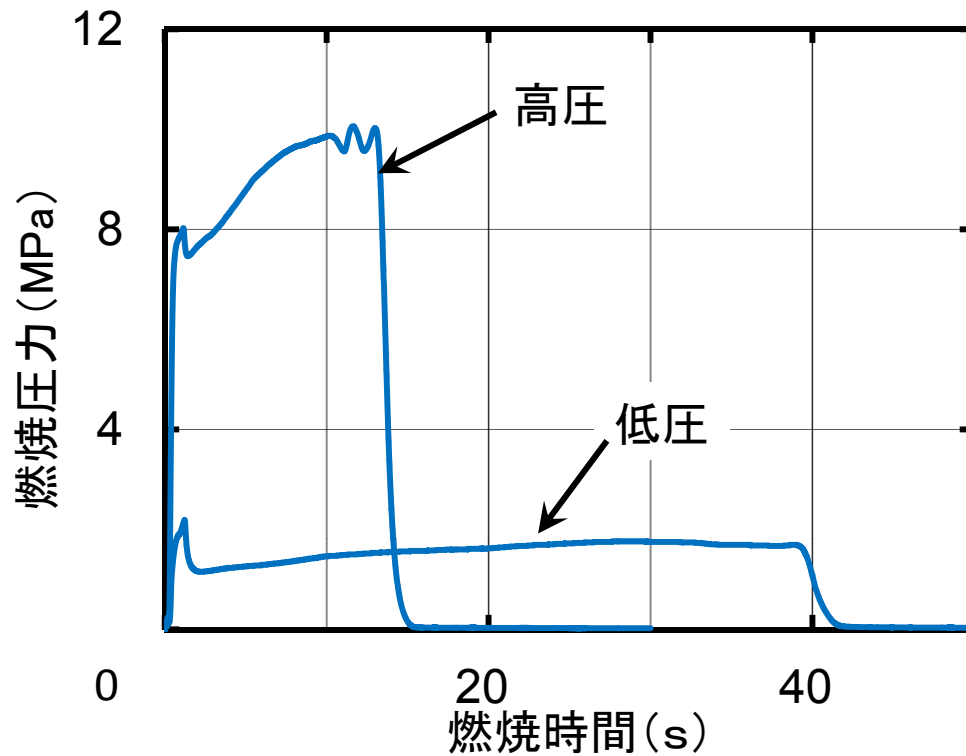
※2 GAP-Zr: Glycidyl Azide Polymer-Zirconium

※3 例えば「[http://repository.tksc.jaxa.jp/dr/prc/japan/contents/AA0064905000/64905000.pdf?IS\\_STYLE=jpn](http://repository.tksc.jaxa.jp/dr/prc/japan/contents/AA0064905000/64905000.pdf?IS_STYLE=jpn)」を参照

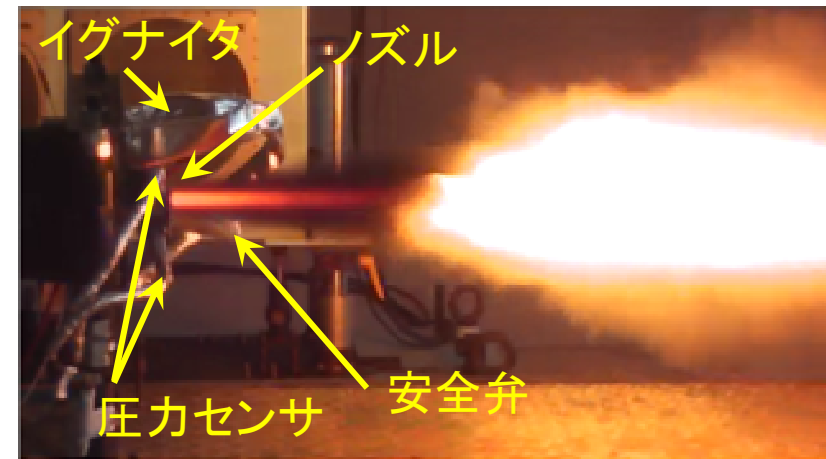
# 試験結果の概要

別紙第3

2回のフルスケール燃焼試験を実施し、燃焼圧力を計測し燃焼状況を観察した。



燃焼圧力カーブ



燃焼試験状況

試験の結果、GAP-Zr固体ガス発生剤より20%高エネルギー化した固体ガス発生剤が安定して燃焼することを確認した。  
これにより、技術的課題を解明し研究目標を達成した。