

外部評価報告書

「直巻マルチセグメント・ロケットモータの研究」

1 外部評価委員会の概要

(1) 日程・場所:平成26年12月16日 13:57~16:10

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) 栗原 卓雄 (日本大学 理工学部 航空宇宙工学科 教授)

青木 隆平 (東京大学 大学院工学系研究科 航空宇宙工学専攻 教授)

小林 訓史 (首都大学東京 都市教養学部 理工系 機械工学コース 准教授)

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)

(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 山崎 明

2 評価対象項目

将来ミサイルシステムの研究

(7)直巻マルチセグメント・ロケットモータの研究[中間評価(基本設計終了時点)]

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

ロケットモータ関連技術

4 事業の概要

(1) 研究の目的

従来のロケットモータ改良による飛しょう性能の向上は、技術的なブレイクスルー無しで大幅な向上は見込めない段階に達している。その中で本研究は、直巻FW※技術及びマルチセグメント技術によりロケットモータの製造方法を根本的に変更することで、推進薬充填率の大幅な向上やマルチスラストを実現し、誘導弾の飛しょう性能を向上させつつ、ロケットモータの製造コストを低減するための技術資料を得る。

※ Filament Winding の略、樹脂を含むカーボン繊維の束を巻きつけて樹脂を硬化させモータケースを成形する手法

(2) 研究開発線表

年度	24	25	26	27	28	29
全体計画	研究試作(その1)					
		研究試作(その2)				
				所内試験		

- (3) 試作品の概要
別紙第1参照
- (4) 研究の流れ
別紙第2参照
- (5) 基本設計結果の一例
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. CFRP の剛性低下について
- 2. 強度設計について
- 3. 断熱設計と推進薬充填率について
- 4. マルチセグメントグレイン設計について

(2) 頂いたコメント、提言等

- 1. 高温下での剛性低下が懸念されるため、今後の供試体設計で十分留意されたい。
- 2. 耐圧容器の強度設計については、従来方式を踏襲しているが、より最適な方法がないか検討されたい。
- 3. 推進薬充填率向上のために、インシュレーション断熱設計の精度向上に努められたい。
- 4. マルチセグメントグレインの燃焼性について、今後の設計に資するデータを十分に取得されたい。

(3) 要処置・検討事項 特になし

(4) まとめ

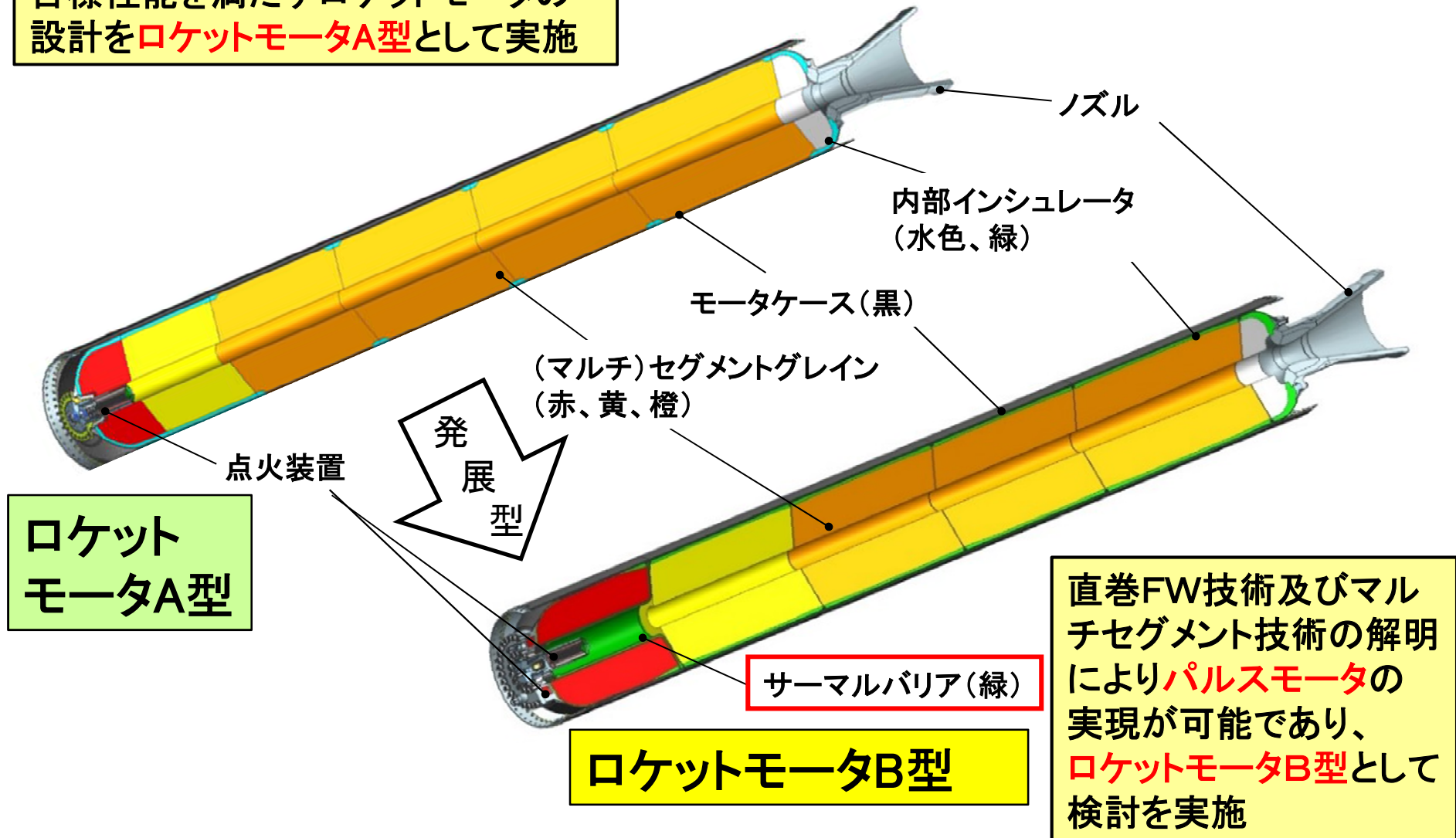
マルチセグメント技術及び直巻FW技術を融合したマルチセグメント・ロケットモータの基本設計を実施した結果、推進薬の充填率を向上させかつ推力パターンをより自在に設計できるロケットモータ実現の見通しを得られているものと考えられる。

ただし、今後の供試体設計にあたっては、高温環境下での CFRP 剛性低下、インシュレーション断熱設計について十分留意されたい。

試作品の概要

別紙第1

目標性能を満たすロケットモータの設計を**ロケットモータA型**として実施



研究の流れ

別紙第2

設計条件(・外形状、・総推力、・推力パターン)

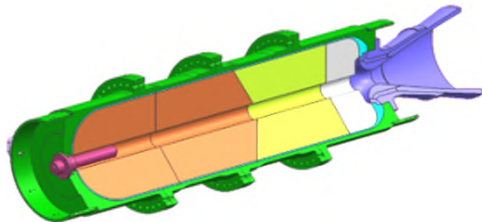
マルチセグメント
グレイン設計

燃焼圧力
→
構造形状
←

モータケース設計

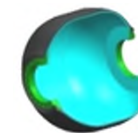
厚肉ロケットモータ

サブスケールモータケース



マルチセグメントグレインの
燃焼性確認のため、金属製
厚肉モータケースを使用

ロケットモータA型

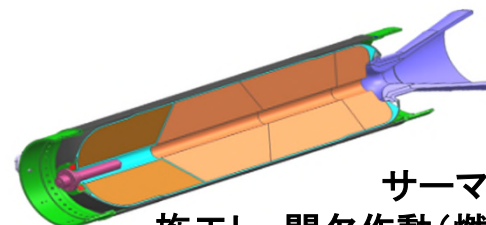


断熱材に直巻FWを施し、
ケースの強度特性確認

サーマルバリア設計

本研究の
技術確認用供試体

ロケットモータB型



サーマルバリアを
施工し、間欠作動(燃焼性)確認

-  : 基本設計終了時点
今回評価対象
-  : 所内試験中間時点
28年度評価対象
-  : 所内試験終了時点
29年度評価対象

基本設計結果の一例

別紙第3

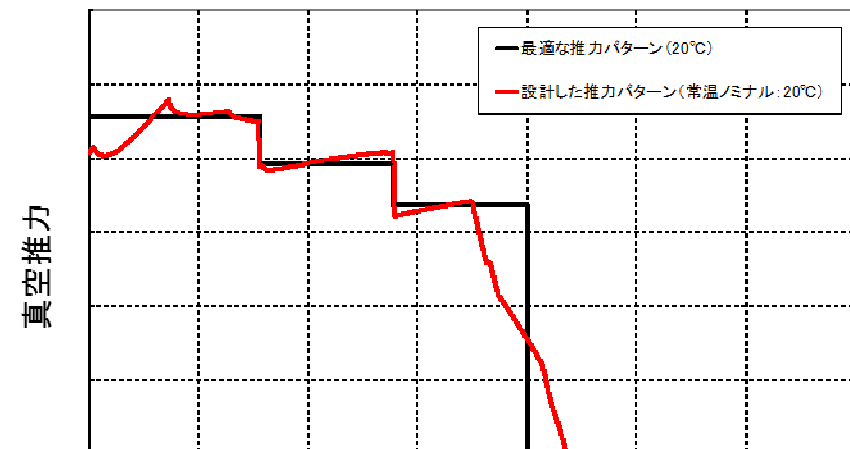
3つの燃烧速度の推進薬の燃烧特性から最適な推力パターンとなるようにセグメント長さを検討する

設計条件として以下の事項を考慮して設計を実施

- ◆振動燃烧低減のため、高燃烧速度の推進薬は前方に配置
- ◆断熱材の板厚低減のため、アルミレス推進薬をノズル近傍位置に配置
- ◆燃烧初期に大推力を得るために、セグメント間の端面も燃烧面となるように設計



ロケットモータA型



設計した燃烧パターン

- ◆セグメント数・長さ・配置、燃烧速度、燃烧面を設計
- ◆推進薬充填率が約10%向上達成の見込み