

## 外部評価報告書

### 「戦闘機用エンジンシステムの研究」

#### 1 外部評価委員会の概要

(1) 日程・場所: 平成30年3月9日 9:10~15:20

防衛装備庁 札幌試験場<sup>※1</sup> 試験計測棟3階会議室

※1 平成30年4月に千歳試験場と改名

(2) 評価委員(職名は委員会開催時点。敬称略、委員長以外五十音順)

(委員長) 二村 尚夫 (宇宙航空研究開発機構 航空技術部門

aFJR プロジェクトチーム 特任担当役)

藤 秀実 (金沢工業大学 工学部 航空システム工学科 教授)

原田 広史 (物質・材料研究機構 構造材料研究拠点

エネルギー構造材料分野 超合金グループ

リサーチアドバイザー)

山本 誠 (東京理科大学副学長 工学部 機械工学科 教授)

(3) 説明者:防衛装備庁 航空装備研究所

システム研究部 エンジンシステム研究室 主任研究官

#### 2 評価対象項目

将来戦闘機システムの研究(1)戦闘機用エンジン要素に関する研究

[事後評価(所内試験終了時点)]

戦闘機用エンジンシステムに関する研究

[中間評価(基本設計終了時点)]

#### 3 評価対象事項

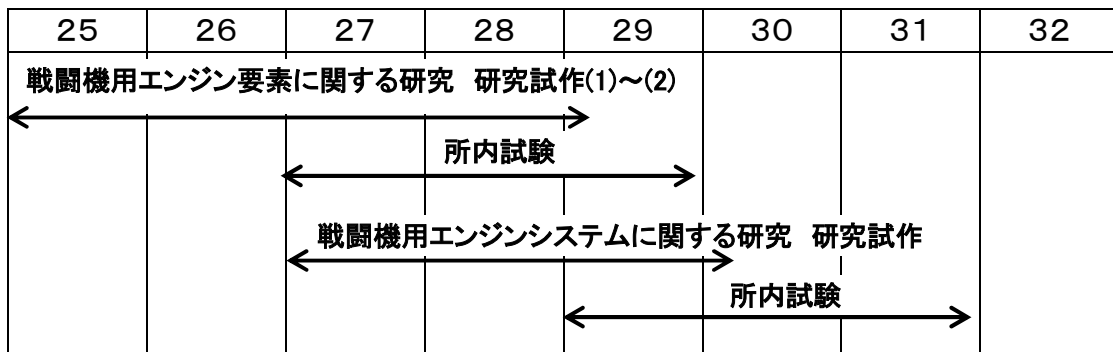
戦闘機用エンジンシステム関連技術

#### 4 事業の概要

(1) 研究の目的

将来の戦闘機に搭載可能な、高推力かつ軽量な次世代エンジンシステムを試作し、地上実証によりシステムの成立性に関する技術資料を得る。

(2) 研究開発線表



(3) 運用構想  
別紙1参照

(4) 研究の概要  
別紙2参照

5 外部評価委員会の結果

(1) 議論・質疑が集まったところ

1. 研究に対する取り組み
2. 適用した新技術
3. 今後の進め方に対する助言

(2) 頂いたコメント、提言等

1. 研究に対する取り組み
  - ・ 高温高圧部材に先進的な国産材料(単結晶超合金、鍛造超合金、CMC<sup>※2</sup>)を適用して、高圧タービン平均入口温度を向上させるなど、コアエンジン技術に優れた成果を上げていると認められる。今後、より進化した最新の材料技術、特に国内の最新の材料技術を採り入れて、一層の性能向上を図られることを期待する。
  - ・ 実スケールに近い低圧系要素及びコアエンジンの研究試作、所内試験を通じて目標を達成しており、プロトタイプエンジン試作に必要なデータ、構成要素の技術が築かれていることが認められ妥当である。
  - ・ 新技術導入に際しては、要素試験を実施し、性能向上への有効性を見極めた上で、要素の統合技術へと着実に技術開発を進めており、技術的に十分妥当なものとして認められる。
  - ・ 高圧タービン平均入口温度は直接計測が困難と考えるが、その算出過程の妥当性については今後も検討されたい。

※2 CMC: Ceramic Matrix Composite セラミック基複合材料

## 2. 適用した新技術

- ・ CMC 等の耐熱材料技術の低圧タービン部等への適用範囲拡大により、更なる性能向上が見込められるため、引き続き検討をされたい。
- ・ 低圧タービンに採用した反転タービン技術については、要素性能の試験結果から部分負荷性能は良好な結果と考える。なお、設計結果との差違については、設計で用いた計算手法にフィードバックし、損失見積りを含めた計算精度の向上を図られたい。

## 3. 今後の進め方に対する助言

- ・ 順調に開発が進んでいる印象を持つ。ただ開発は今後何が起こるかかわからないので、地道かつ確実にマイルストーンを踏んで進められたい。
- ・ 海外で開発中の次世代エンジンの目標、開発の現状などの情報収集と本研究開発への反映・更新なども柔軟に行い、エンジンの完成時点で海外に後れをとることのないよう留意して研究開発を進められることを期待する。
- ・ 世界的にみて目標が十分高く設定されており、最先端の技術レベルに達している。ただし、性能面だけでなく、耐久性や保守性などの知見も得ておいた方がよいと思われる。
- ・ 欧米のメーカーの特許に抑え込まれないよう、キーとなる技術は特許を取得し知財戦略をもって研究事業を進められたい。

## (3) まとめ

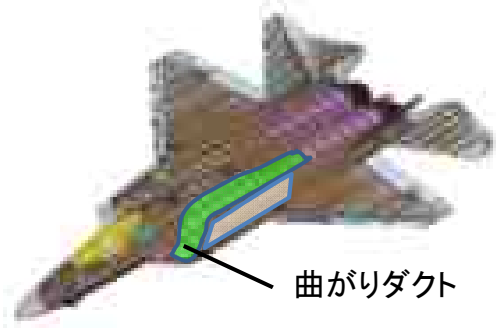
本研究において、将来戦闘機用として想定される推力15トン級エンジンシステム実現に必要なエンジン要素性能に対し、個々に研究目標を達成しているものとする。

今後、本成果をもとに、プロトタイプエンジンの詳細設計、製造を行い、所内試験に移行して、15トン級エンジンシステムの性能実証を図られるとともに事業の完遂に努められたい。

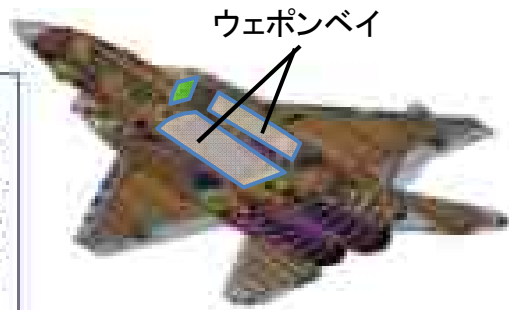
# 運用構想

将来の戦闘機に、ステルス性及び高高度/高速戦闘能力を付与するには機体の抵抗低減のみならず、大推力とスリムを両立させた戦闘機用エンジン※の搭載が不可欠

大推力(ハイパワー)を生み出し、高効率かつ燃料消費率が優れ、機体システムの一部と統合したコンパクト(スリム)なエンジン



曲がりダクト



ウェポンベイ

曲がりダクトやウェポン内装の実現に必要な機内搭載容積を確保するため、エンジンのコンパクト化が必要

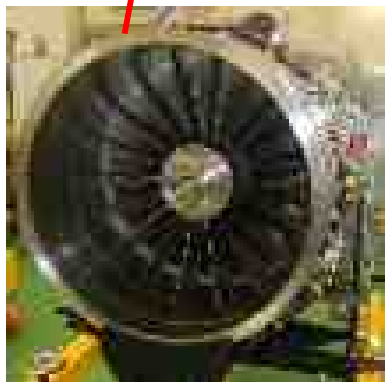
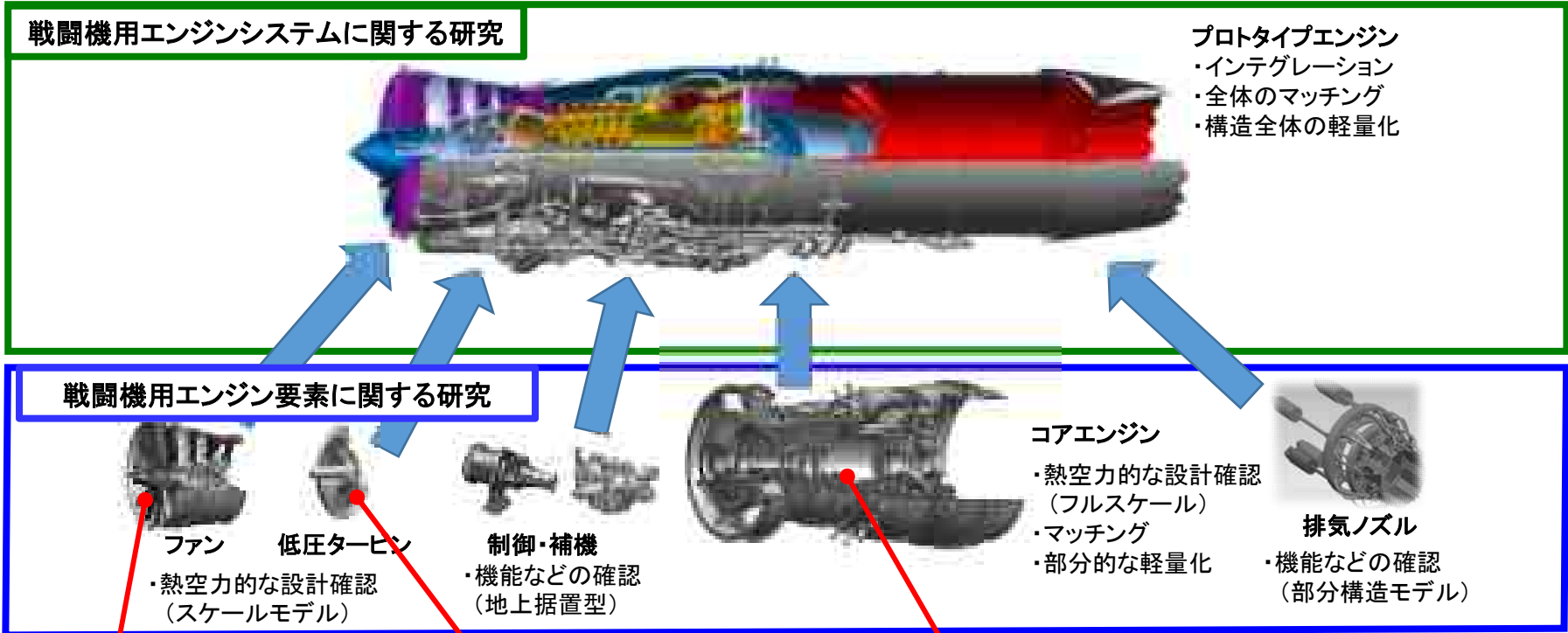
大推力を活かした高高度/高速戦闘能力

曲がりダクトやウェポン内装による機体のステルス性に貢献(機体規模拡大を抑制し機体の抵抗低減にも寄与)

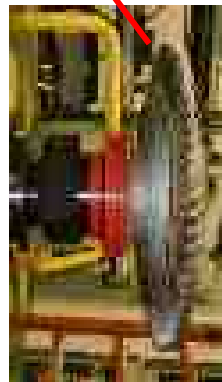
将来の戦闘機(イメージ)

※「将来の戦闘機に関する研究開発ビジョン」中の次世代ハイパワー・スリム・エンジンを指す

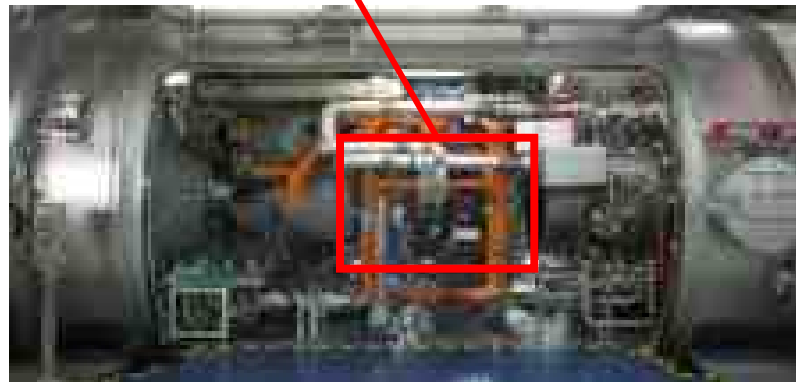
# 研究の概要



高圧力比ファン



高負荷低圧タービン



コアエンジン(ATF※テストチャンバ搭載状況)

※ ATF: Altitude Test Facility 防衛装備庁札幌試験場(平成30年4月に千歳試験場と改名) エンジン高空性能試験装置