

外部評価報告書

「将来戦闘機用エンジンの研究」

1 外部評価委員会の概要

- (1) 日程・場所：平成28年1月25日 13:53～16:13
防衛装備庁 防衛技監会議室
- (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
推進技術研究ユニット長）
辻田 星歩（法政大学 理工学部 教授）
藤 秀実（金沢工業大学 工学部機械系 教授）
山本 誠（東京理科大学 副学長）
- (3) 説明者：防衛装備庁 航空装備研究所
航空機技術研究部 エンジン熱空力・構造研究室 室長 永井 正夫
システム研究部 エンジンシステム研究室 室長 及部 朋紀

2 評価対象項目

- (1) 将来戦闘機システムの研究(2)次世代エンジン主要構成要素の研究
[中間評価(研究試作終了時点)]
(計画担当：防衛装備庁航空装備研究所航空機技術研究部エンジン熱空力・構造研究室)
- (2) 将来戦闘機システムの研究(11)戦闘機用エンジン要素に関する研究
[中間評価(基本設計終了時点)]
(計画担当：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)

3 評価対象事項

将来戦闘機用エンジン関連技術

4 事業の概要

(1) 研究の目的

機体規模が大型化傾向にある将来の戦闘機において、ステルス性及び高高度／高速戦闘能力を確保するために必要となる、スリム化と大推力化を両立させた戦闘機用エンジン要素に関する研究を行い技術資料を得る。

(2) 研究開発線表

22	23	24	25	26	27	28	29
(2)次世代エンジン主要構成要素の研究 研究試作(1)～(3)							
				← 所内試験 →			
			(11)戦闘機用エンジン要素に関する研究 研究試作(1)～(2)				
					← 所内試験 →		

(3) 運用構想
別紙1参照

(4) 研究試作の概要

- ・ 構想設計、研究試作品(圧縮機、燃焼器、高圧タービン)
- ・ エンジンシステム設計、研究試作品(高圧力比ファン、高負荷低圧タービン、コアエンジン)
供試体は別紙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

- ・ ファン・圧縮機等の空力設計について
- ・ 燃焼器の高温化について
- ・ エンジンの軽量化について
- ・ エンジンの実用化について

(2) 頂いたコメント、提言等

- ・ ファン・圧縮機等の空力設計について
ファン・圧縮機等の空力設計については、目標を達成する見通しを得られているが、更なる効率向上が見込める可能性がある技術について十分調査し、最適な設計に努められたい。
- ・ 燃焼器の高温化について
本燃焼器は、 ΔT (IDLEからMaxまでの温度範囲)が大きいことから、部分負荷時の消炎が懸念されるため、今後の試験で十分に高空再着火を含め検証されたい。また、温度分布が高圧タービンに与える影響も十分に検証されたい。
- ・ エンジンの軽量化について
高温部のシュラウドにCMC(セラミック基複合材料)を適用しているが、複合材の適用範囲を拡大して、更なる軽量化を図ることも検討されたい。
- ・ エンジンの実用化について
機体への搭載時には、エンジン入口条件が更に厳しくなると想定されるが、機体側と調整しつつ、十分な余裕を確保されたい。

(3) 外部評価委員会のまとめ

本研究では、将来の戦闘機用エンジンとして大推力とスリム化を目指したエンジン高圧系要素に関して初期の目標を達成する各種研究成果が得られており、これを反映したコアエンジンの成果が期待される。

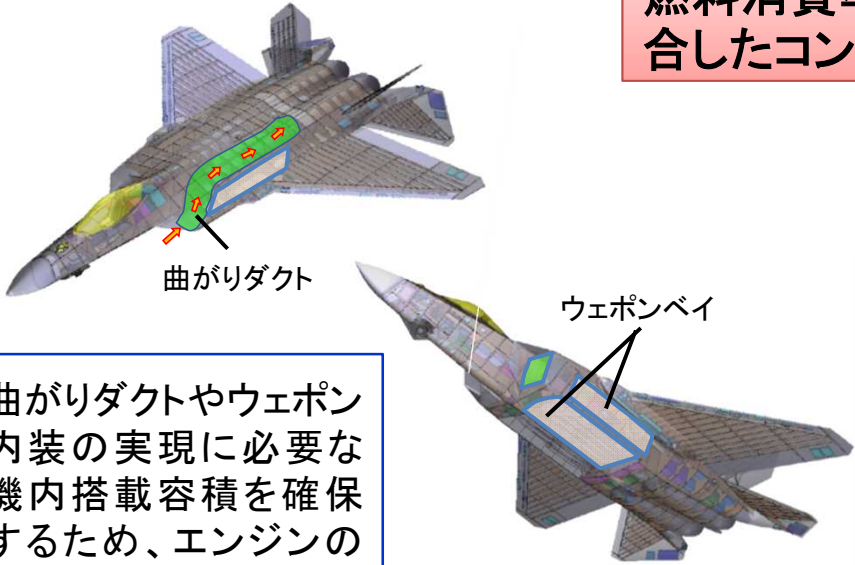
さらに、システム設計段階であるが、ファン等の低圧系要素についても新技術を取り込むこととしており、上記コアエンジンと組み合わせたプロトタイプエンジンの早期の実現が望まれる。

今後は、早急に各要素の試験成果の取得及びコアエンジンの実証を行い、将来の戦闘機用エンジンの実現に努められたい。

運用構想

将来の戦闘機に、**ステルス性、高速性能及び高運動性**を付与するには、**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**高速性能、高運動性**

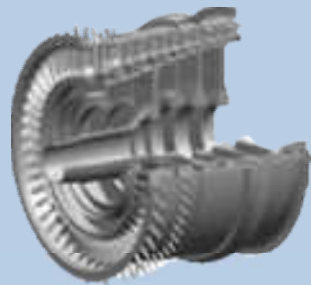
曲がりダクトやウェポン内装による機体の**ステルス性**に貢献(機体規模拡大を抑制し機体の**抵抗低減**にも寄与)

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」の中の次世代ハイパワー・スリム・エンジンのこと

研究試作品の概要

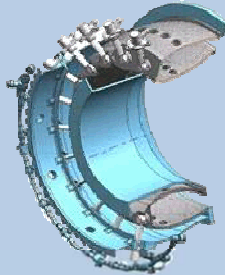
次世代エンジン主要構成要素の研究



軽量化圧縮機

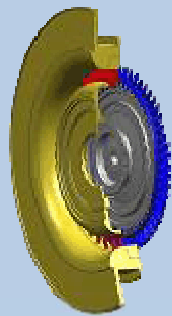
(スケールモデル)

3次元翼設計により高効率化を図り、軸長短縮による軽量化を実現

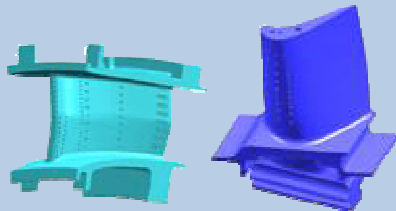


高温化燃焼器

二重壁複合冷却構造の採用により高温化を実現



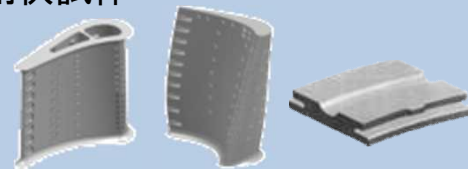
空力性能試験用供試体 (スケールモデル)



疲労試験用供試体



ディスク材料試験用供試体



冷却性能試験用供試体

高温化高圧タービン

国産新耐熱材料、新冷却構造の採用により高温化を実現

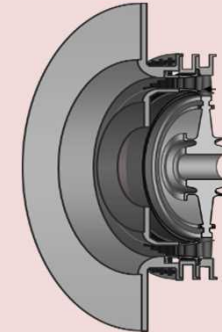
戦闘機用エンジン要素に関する研究



高圧力比ファン

(スケールモデル)

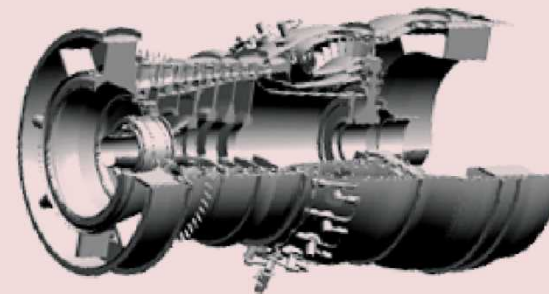
ブリスク構造^{※1}の採用により大流量化と高圧力比化を実現



高負荷低圧タービン

(スケールモデル)

反転タービン^{※2}の採用によりタービン1段で高効率化と高負荷化を実現



コアエンジン

次世代エンジン主要構成要素の研究成果を反映した高温化技術により、高圧タービン平均入口温度1800℃を実現

※1 ブリスク構造 回転体を構成する動翼とディスクを一体型した構造
※2 反転タービン 2軸のタービンが逆方向に回転するタービン