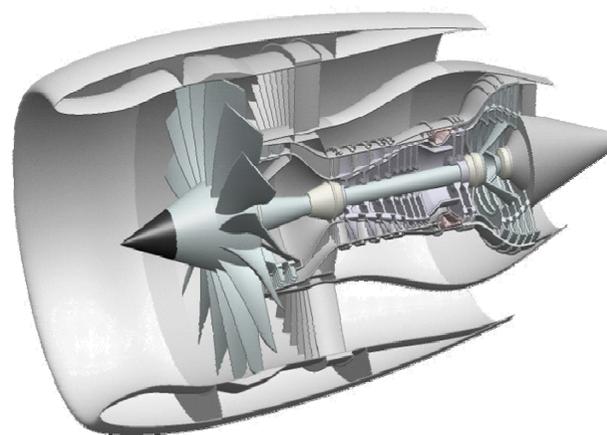


資料1-2

クリーンエンジン技術の研究開発 (航空エンジン高性能化技術)

進捗状況等の報告



科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
第35回航空科学技術委員会

平成23年1月31日

宇宙航空研究開発機構
航空プログラムグループ



(平成21年度の進捗報告時からの主な動き) 【概況】

1. 社会情勢

…ジェット燃料価格の乱高下や温暖化対策への取組等から、ジェットエンジンの低燃費化、及び、それに伴う環境負荷の低減等、本研究開発の重要性が増している。

2. 進捗状況(最近の取組と成果)

(1) 最近の取組

… 関係機関との連携を図りつつ、計画に沿って研究開発を着実に実施。ICAOの環境保全委員会(CAEP)のWGに参加(国交省に協力)。NEDOエコエンジン運営委員会、技術委員会に、それぞれ、オブザーバ、委員として出席。

(2) 主な成果

… 改良型燃焼器により、エンジン低出力条件におけるNOx排出低減効果を確認した。ファン供試体(基本型)の性能データを取得し、機能の健全性を確認した。また、実エンジン環境材料試験設備の整備を完了した。

3. 今後の取組(予定)

… エンジン高付加価値技術の研究を計画に沿って着実に実施する。具体的には、NOx低減では新燃焼器をマルチセクタ(多管燃焼器)形態で評価する。騒音低減技術では、無響室騒音計測試験によって騒音低減デバイスの効果を確認する。また、実エンジン環境材料試験設備による材料評価試験を開始し、エンジンの耐久性評価に必要な材料評価データベースを提供する。

「クリーンエンジン技術の研究開発」の概要

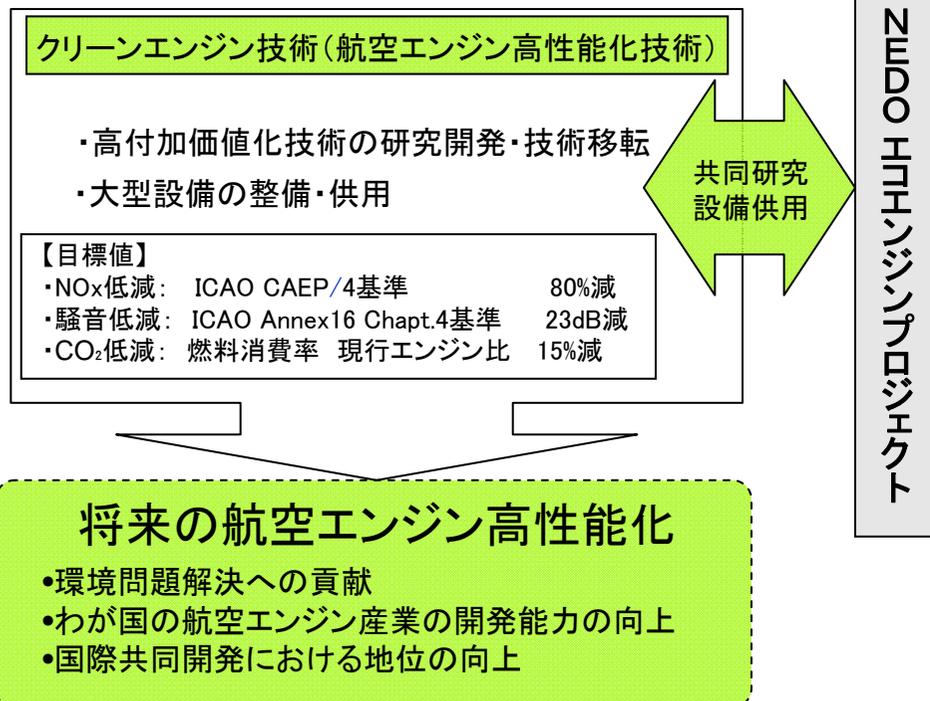
(航空エンジン高性能化技術)



1. 課題実施期間： 平成16年度～24年度
(総資金(見込額):約80億円規模)

2. 研究開発の概要・目的

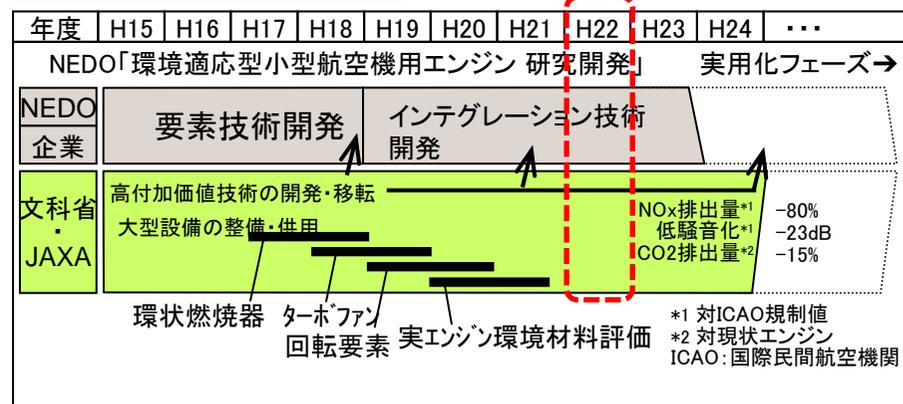
本事業では、今後の環境基準強化に対応できる世界最先端のエンジン環境技術を獲得し、その成果を産業界に移転することにより、環境問題解決への貢献、わが国の航空エンジン産業の開発能力や国際共同開発における地位の向上に貢献することを目的とする。具体的には、将来の我が国の航空エンジンに適用可能な低NOx化、低騒音化、低CO₂化に係る高付加価値技術の研究開発を実施する。効率的・効果的な研究開発の推進のために、関係機関や開発企業との密接な連携体制の下で推進する。



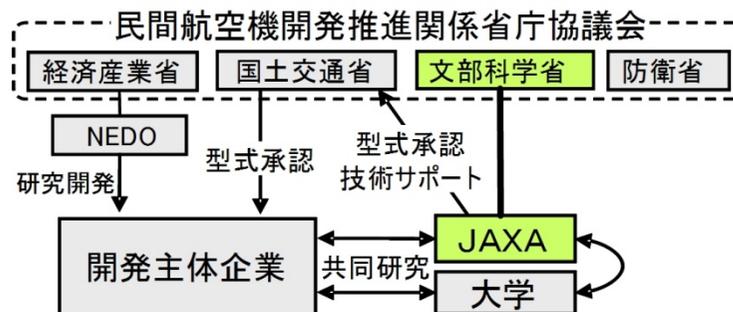
3. 研究開発の必要性等

事業の順調な拡大が見込まれる我が国の航空エンジン開発や、国際共同開発における主導権の確保には、全機開発能力の向上、先進的な航空エンジン環境技術の獲得が必須。

4. 研究開発のロードマップ



5. 課題実施機関・体制



*ICAO: 国際民間航空機関
**CAEP: 航空環境保全委員会



1. 社会情勢

国際動向

航空機エンジンの低NOx・低騒音化ニーズ

【市場動向等】

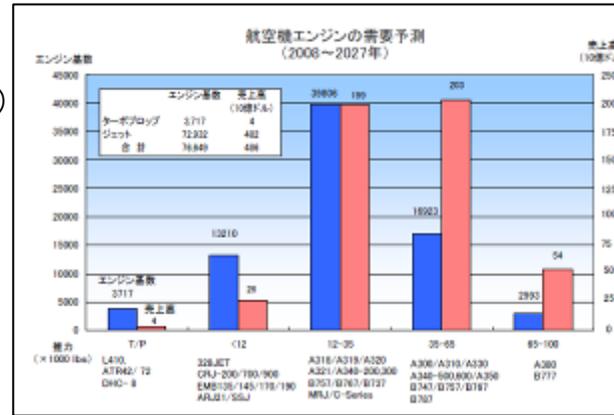
・旅客機の需要予測

特に小型機(120-169席、60-99席)の新規需要が見込まれている

・エンジン生産

国際共同開発が一般的

今後、特に小型旅客機エンジンの需要拡大が見込まれている



出典：日本航空機開発協会

【国際基準・国の施策等】

・ICAO*国際基準

NOx: CAEP/4**基準('04), CAEP/6基準('08)と急速に強化
騒音: 2006年に規制を強化

・欧米(航空機生産国)

航空機産業を国家基幹産業と位置付けて推進

・先進国

地球温暖化対策に取組み

— 主要国首脳会議(洞爺湖サミット; H20.7)

*ICAO: 国際民間航空機関、**CAEP: 航空環境保全委員会

国内動向

エンジンの全機開発を目指して企業が「エコエンジン」の技術実証を実施中

【市場動向等】

・エンジン生産

'90年代以降、わが国企業はエンジンの国際共同開発・製造に次々と参画

米国、英国、仏国に続く世界第4位のシェアを獲得
※平成17年; シェア6.1%、売上高 約3千億円強

・新エンジン開発

NEDOが国産の「環境適応型小型航空機用エンジン研究開発(エコエンジンプロジェクト)」を実施中(H15-23)
H19年度より、インテグレーション技術開発を開始

【国の施策等】

・エンジンの研究開発(経産省、文科省)

温室効果ガス削減のため、低燃費の航空機の技術開発を推進

— 経済財政改革の基本方針2008にて、「環境エネルギー技術革新計画」を推進

国の戦略重点科学技術、社会からの要請に応える研究開発に位置付け

— 第3期科学技術基本計画 分野別推進戦略(H18.3)

— 航空科学技術に関する研究開発の推進方策について(H18.7)

— JAXAの中期目標を達成するための計画(中期計画)(H20.4)



2. 最近の取組と成果

最近の取組

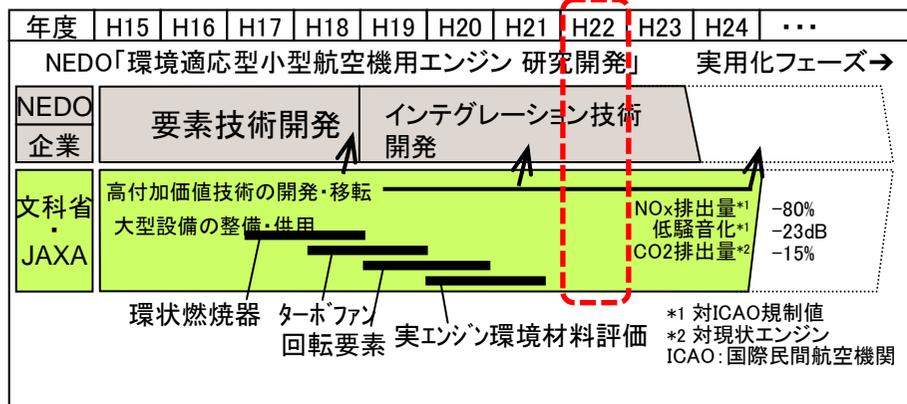
関係機関との連携も図りつつ、計画に沿って研究開発を着実に実施。

・CSTP第3期における研究開発目標

- 2010年度までに現行のICAO規制値に比べNOx排出量 -50%、低騒音化 -20dB(機体/エンジン統合)を実現する先進エンジン要素技術を開発するとともに、現状のエンジンに比べCO2排出量 -10%を達成する。
- ◇2012年度までに現行のICAO規制値に比べNOx排出量 -80%、低騒音化 -23dB(機体/エンジン統合)を実現する先進エンジン要素技術を開発するとともに、現状のエンジンに比べCO2排出量 -15%を達成する。

・進捗状況

◆計画に沿って着実に実施中



【広報活動】

- ・JAXAパンフレット、一般公開等において研究成果を積極的に発表
- ・東大-Boeing 環境WSにて、JAXAの環境適合技術の紹介
- ・日本航空宇宙学会とJAXA共催の航空100年行事にて、当プロジェクト成果を含めて展示

・NEDOエコエンジンプロジェクトのスケジュール

(H23.1現在)

H19年度～ インテグレーション技術開発を実施中。

【他機関との連携】

- ・エンジン開発企業、大学のほか他独立行政法人等との間で共同研究を実施中
- ・大型試験設備の供用による技術協力



2. 最近の取組と成果

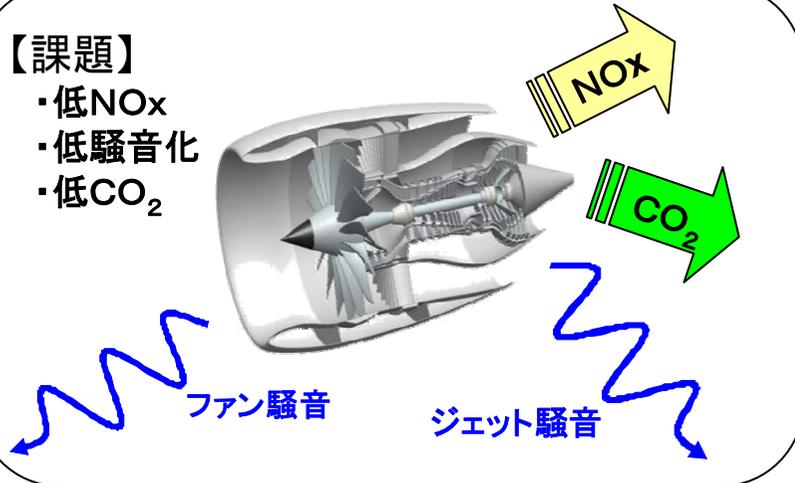
主な成果

改良型燃焼器のエンジン低負荷条件におけるNOx低減効果を確認。

【JAXAが取り組んでいる技術課題】

【課題】

- ・低NOx
- ・低騒音化
- ・低CO₂



「クリーンエンジン技術」(要素技術)

・低NOx燃焼技術

- －燃料ノズル技術
- －燃焼器技術
- －燃焼器評価技術

・低騒音化技術

- －音響計測評価技術
- －ファン騒音予測技術
- －騒音抑制デバイス技術

・低CO₂技術

- －タービン冷却性能向上
- －材料適用評価技術
- －ファン・圧縮機効率向上
- －ナセル抵抗低減
- －エンジン制御技術

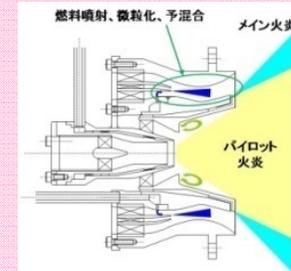
【主な成果例(～H22年度)】

低NOx燃焼技術

・改良型低NOx燃焼器によって、ICAO-CAEP/4 NOx基準の74%減を実証した。更なる低減に向け、エンジン低負荷条件におけるNOx低減等対策を実施中。



性能評価用の単管燃焼器の外観



低NOxステーjing燃料ノズル
(パイロット火炎による安定燃焼と燃料希薄燃焼によるメイン火炎の2段燃焼により、低NOx化を実現)

高負荷ファン技術

- ・ファン供試体(基本型)機能確認試験を実施。構造・振動・潤滑などの監視項目に異常なく、目標回転数に到達した。ファン性能を取得し、供試体機能の健全性を確認した。
- ・8MW電動式回転翼列試験設備(日本最大級)の設備供用により、NEDOエコエンジン用高圧圧縮機の運転試験を継続して実施し性能向上に貢献。



ファン供試体(基本型)

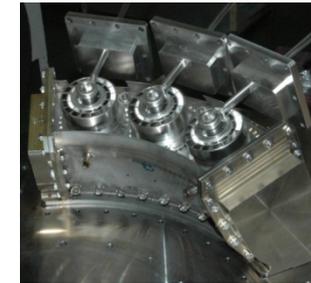
3. 今後の取組(予定)

今後の取組(予定) 共同研究等を通じた関係機関との密接な連携体制のもと、先進的高付加価値技術を開発

CSTP目標値の達成に向け、以下のエンジン技術について研究開発を行う

◆ 低NO_x燃焼技術

- ・NO_x排出値を大幅に削減するための燃料ノズル技術(燃料微粒化・混合促進)、燃焼器技術の開発
- ・燃焼器性能評価のための計測・CFD技術の開発



低NO_x燃焼器

◆ 低騒音化技術

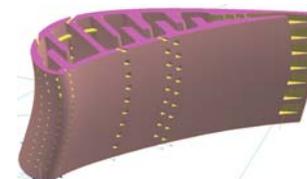
- ・ジェット騒音抑制装置の開発および実証試験
- ・エンジン騒音低減効果の評価法開発
- ・CFD解析によるファン騒音予測技術の開発及び評価



低騒音高負荷ファン技術

◆ 低CO₂技術

- ・タービン冷却構造の開発および性能評価
- ・エンジン部品の実環境耐久性評価
- ・回転要素作動特性評価技術の確立
- ・ナセル統合解析技術の開発および評価



高冷却効率タービン技術