



平成21年度の JAXA航空の取組について

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
第30回 航空科学技術委員会

平成21年6月11日
宇宙航空研究開発機構
航空プログラムグループ
プログラムディレクタ 鈴木 和雄



目次

はじめに JAXA航空の研究開発テーマの概要

I. 平成21年度の研究開発実施計画

1. 「戦略重点科学技術」の推進
2. その他の「重要な研究開発課題」の推進

II. 平成21年度の広報活動計画



はじめに:JAXA航空の研究開発テーマの概要

第3期科学技術基本計画【閣議決定(H18.3)】

一分野別推進戦略 社会基盤分野 「重要な研究開発課題」【CSTP決定 (H18.3)】

◆戦略重点科学技術

【新需要対応航空機国産技術】

① 航空機・エンジンの全機インテグレーション技術 [経産省との共通課題、目標設定]

■ 航空機・エンジンの高性能化・差別化技術の研究開発

② 超音速航空機技術 [経産省との共通課題、目標設定]

■ 静粛超音速研究機の研究開発

【交通・輸送予防安全新技術】

③ 交通・輸送システムの安全性・信頼性の向上 [国交省との共通課題、目標設定]

■ 全天候・高密度運航技術

◆その他の重要な研究開発課題

④ 近距離型航空機技術

・ 回転翼機技術の研究開発、将来の近距離型航空機の研究

⑤ 衛星等による自然災害観測・監視技術

・ 災害監視無人航空機システム

⑥ 高度環境適合航空機技術

・ 旅客機への燃料電池技術転用を目指した推進系燃料電池システムの研究開発

重要な研究開発課題
(関連部分抜粋)



I. 平成21年度の研究開発実施計画

1. 「戦略重点科学技術」の推進

① 航空機・エンジンの高性能化・差別化技術の研究開発

(1) CSTPにおける位置づけ

【研究開発目標と目標達成のための課題】

■ 航空機・エンジンの高性能化・差別化技術の研究開発

研究開発目標(○: 計画期間中の研究開発目標、 ◇: 最終的な研究開発目標)	目標達成のための課題 (「分野別推進戦略 中間フォローアップ」(H21.5)より)
○2010年度までに国際競争力を高める 差別化技術(低コスト複合材・空力最適化技術・騒音低減技術・空力弾性評価技術・衝撃吸収構造技術・操縦システム技術等) を開発し、実機設計へ適用する。	航空機の機体設計に係る低燃費化・低騒音化に資する先端技術の研究開発を継続するとともに、実証試験(飛行実証試験を含む)を実施し、成果を確認する。
◇2017年度までに 複合材適用率70% 、現行のICAO規制値に比べ 低騒音化-25dB (機体/エンジン統合)を可能とする技術等の高度差別化技術を確立する。	将来の旅客機開発を視野に入れた更なる低燃費化・低騒音化に資する先進要素技術を確立する。
○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。	航空エンジンの低燃費化・低騒音化に資する先進要素技術の開発、実証試験を継続し、成果を確認する。また、得られた成果は企業に技術移転し、企業の国際競争力確保に貢献する。
◇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-23% (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。	将来の航空エンジン開発を視野に入れた更なる低燃費化・低騒音化に資する先進要素技術を確立する。



I. 平成21年度の研究開発実施計画

1. 「戦略重点科学技術」の推進

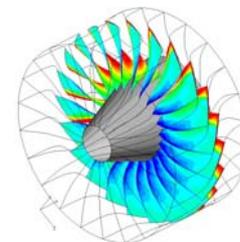
①航空機・エンジンの高性能化・差別化技術の研究開発

(2)H20年度の成果とH21年度の実施計画

▶19年度に引き続き20年度も、騒音評価、構造衝撃応答解析などの解析・評価の手法を開発することにより、我が国における設計技術の高度化に貢献。併せて、これまで培ってきた先端技術の実証試験等を開始。特に尾翼低コスト複合材について開発試験を実施。

▶21年度からは、尾翼低コスト複合材についての基準適合試験を実施予定。

粒子画像流速測定法 (PIV)による
全機模型後流計測
(ONERA標準模型による予備試験)



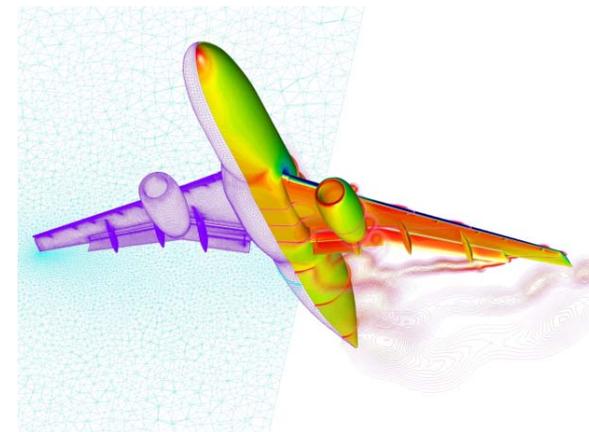
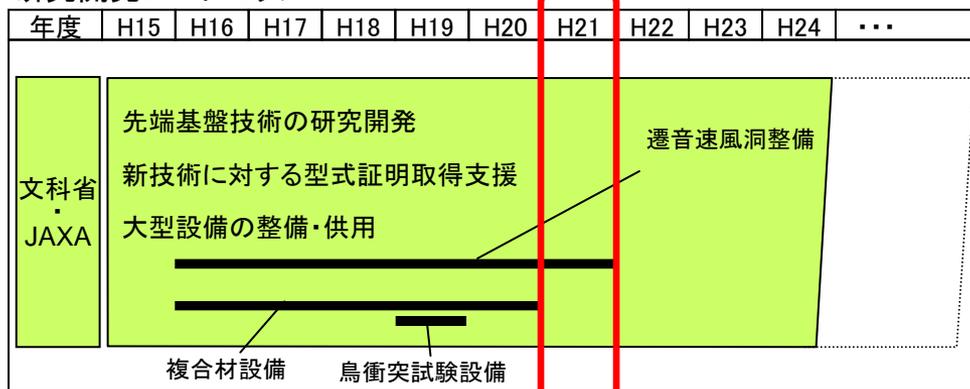
▶エンジンの技術協力について、20年度は、先進エンジン要素技術として圧縮機試験設備を整備し、エコエンジンの圧縮機の運転試験を開始した。

▶21年度は、引き続き、先進エンジン要素技術の研究開発を進めるとともに、圧縮機試験を継続し、企業の試作エンジン開発に向けた技術協力を行う。



■旅客機高性能化技術の研究開発

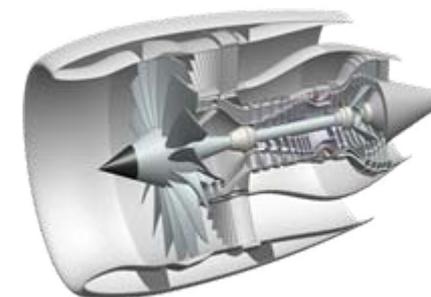
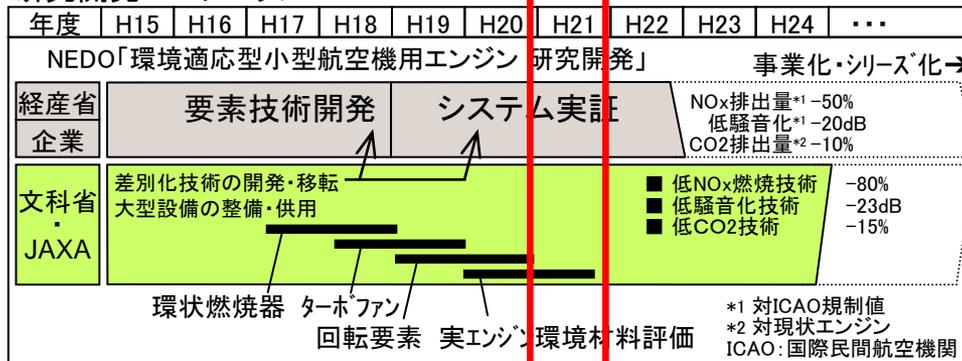
研究開発ロードマップ



空力解析シミュレーションの例

■クリーンエンジン技術の研究開発

研究開発ロードマップ



「クリーンエンジン」概念図



1. 「戦略重点科学技術」の推進

② 静粛超音速研究機の研究開発

(1) CSTPにおける位置づけ

【研究開発目標と目標達成のための課題】

■ 静粛超音速研究機の研究開発

研究開発目標(○:計画期間中の研究開発目標、 ◇:最終的な研究開発目標)	目標達成のための課題 (「分野別推進戦略 中間フォローアップ」(H21.5)より)
○2010年度までに超音速機のソニックブームを半減する機体設計技術等を開発する。	ソニックブーム強度を半減させる機体設計技術の高精度化等を行う。
◇2012年度までに超音速機のソニックブームを半減する機体設計技術等を実証し、超音速機開発における世界的な優位技術を獲得する。	技術実証等で得られた成果は、ICAO(国際民間航空機関)の国際基準化検討における技術提案、国内開発関係機関の実用化検討に供する。



1. 「戦略重点科学技術」の推進

② 静粛超音速研究機の研究開発

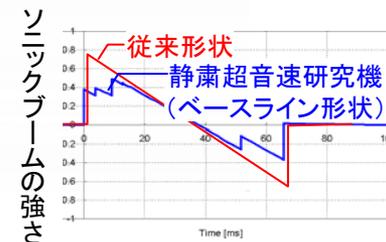
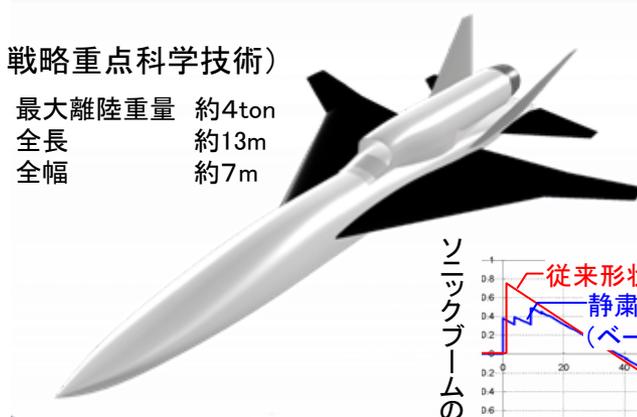
(2) H20年度の成果とH21年度の実施計画

- ▶ 20年度までに、静粛超音速機技術の研究開発計画・静粛超音速研究機仕様等を策定し、要素技術等の技術研究を進めるとともに、静粛超音速研究機の設計検討に着手。
- ▶ 21年度は、引き続き要素技術等の技術研究を進めるとともに、静粛超音速研究機の設計検討(フロントローディング)を完了する。

参考： 研究開発ロードマップ（昨年の評価時点）（CSTP社会基盤分野 戦略重点科学技術）

	2006	2007	2008	2009	2010～ 2010年代中頃
	H18	H19	H20	H21	H22～ H20年代の後半頃
(1) 要素技術の研究開発 コンピュータ解析・設計技術 空力技術 構造技術 飛行制御技術 推進技術 ソニックブーム計測・評価技術			▽技術目標設定 超音速輸送機の要素技術研究、 技術評価及び概念研究	航空科学技術委員会の 中間評価に基づくフェーズアップ可否判断	総合評価
(2) 研究機による飛行実験	準備フェーズ	システム検討	第1フェーズ フロントローディング 設計検討	第2フェーズ 研究機の開発／飛行実験	

最大離陸重量 約4ton
全長 約13m
全幅 約7m



静粛超音速研究機(ベースライン形状)



1. 「戦略重点科学技術」の推進

③ 全天候・高密度運航技術

(1) CSTPにおける位置づけ

【研究開発目標と目標達成のための課題】

■ 全天候・高密度運航技術

研究開発目標(○:計画期間中の研究開発目標、 ◇:最終的な研究開発目標)	目標達成のための課題 (「分野別推進戦略 中間フォローアップ」(H21.5)より)
○2010年度までに小型航空機の全天候・高密度運航システムを実現する低コストな国産アビオニクス(航空用電子機器)と運航システムの技術を実証する。	国産アビオニクスと運航システムの要素技術の実証試験・改良、運航者等による実運用評価を継続する。 実運用環境下での各要素技術を統合した飛行実証試験の実施計画を検討する。
◇2015年度までに各機体に機能分散した運航システムの技術開発により、安全性・利便性に優れた小型航空輸送システムを構築する。	関係機関と連携し、実施体制を整備して実運用環境下での各要素技術を統合した飛行実証試験を行い、成果を確認する。



1. 「戦略重点科学技術」の推進

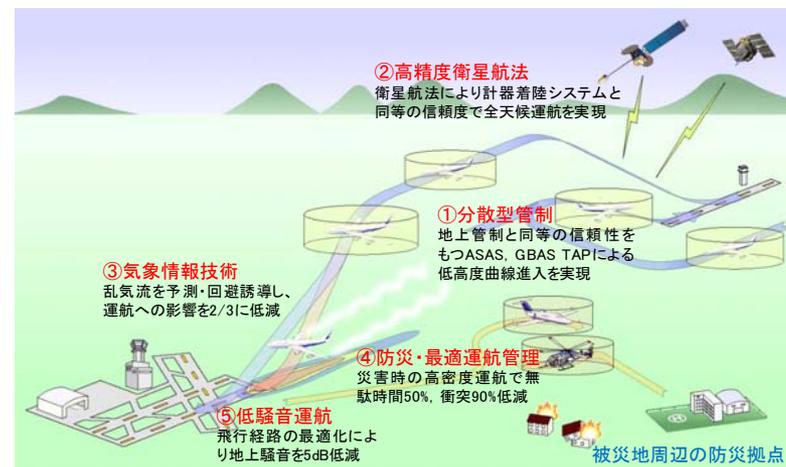
③ 全天候・高密度運航技術

(2) H20年度の成果とH21年度の実施計画

- ▶ 20年度までに、実運用模擬下での技術実証に向けた(技術課題・仕様等の)事前検討を開始。
- ▶ 21年度は、各技術課題においてアルゴリズムの設計検討に着手する。

参考：研究開発ロードマップ（昨年の評価時点）（CSTP社会基盤分野 戦略重点科学技術）

年度	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	
事故防止技術	運航者	航空会社(JAL、ANAほか)、航空局 海上自衛隊				海上保安庁		実用化(普及)→		
	文科省・JAXA	■CRMスキル指標 開発		実運用評価/支援、改良						
		■DRAP開発		実運用評価/支援、改良						
高精度運航技術	国交省・電子研	電子航法研究所 共同研究			航空局 産学官連携検討等に関する協力					
		消防庁			消防庁 災害時の救助航空機の運航管理等に関する協力					
	文科省・JAXA	要素技術の獲得		成立性実証		要素技術の実証(実用性/信頼性向上)		データ蓄積	提案まとめ	目標、国際基準提案
		■3NM級ライター 開発、飛行実証		■5NM級ライター 開発、飛行実証		■警告表示装置 開発		商用機による飛行実証		



「全天候・高密度運航技術の技術課題」



2. その他の「重要な研究開発課題」の推進

④ 回転翼機技術の研究開発

(1) CSTPにおける位置づけ

【研究開発目標と目標達成のための課題】

■回転翼機技術の研究開発

研究開発目標(○:計画期間中の研究開発目標、 ◇:最終的な研究開発目標)	目標達成のための課題 (「分野別推進戦略 中間フォローアップ」(H21.5)より)
○2010年度までに回転翼機の利用拡大のための要素技術となる低騒音化技術、全天候飛行技術などを開発する。	アクティブ・フラップ機構採用の実大ローターブレードを試作し、地上実証試験を行う。 引き続き、回転翼機の低騒音化や衛星利用型の運航支援システムの実証試験、運用評価を実施する。
◇2012年度までに現行技術に比べ低騒音化-10dBを可能とする技術を開発するなど救急医療、消防・救難、近距離航空輸送等への回転翼機の利用を拡大するための技術確立する。	関係機関と連携し、実施体制を整備して低騒音化や衛星利用型の運航支援システムの飛行実証試験を行い、成果を確認する。



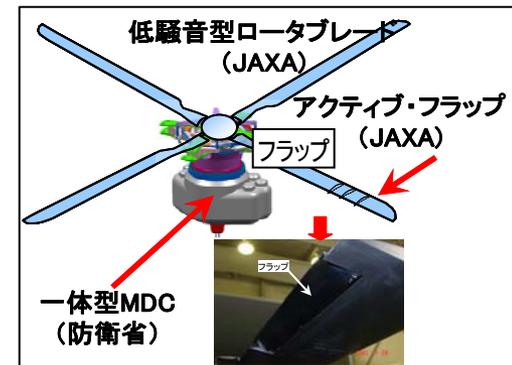
2. その他の「重要な研究開発課題」の推進

④ 回転翼機技術の研究開発

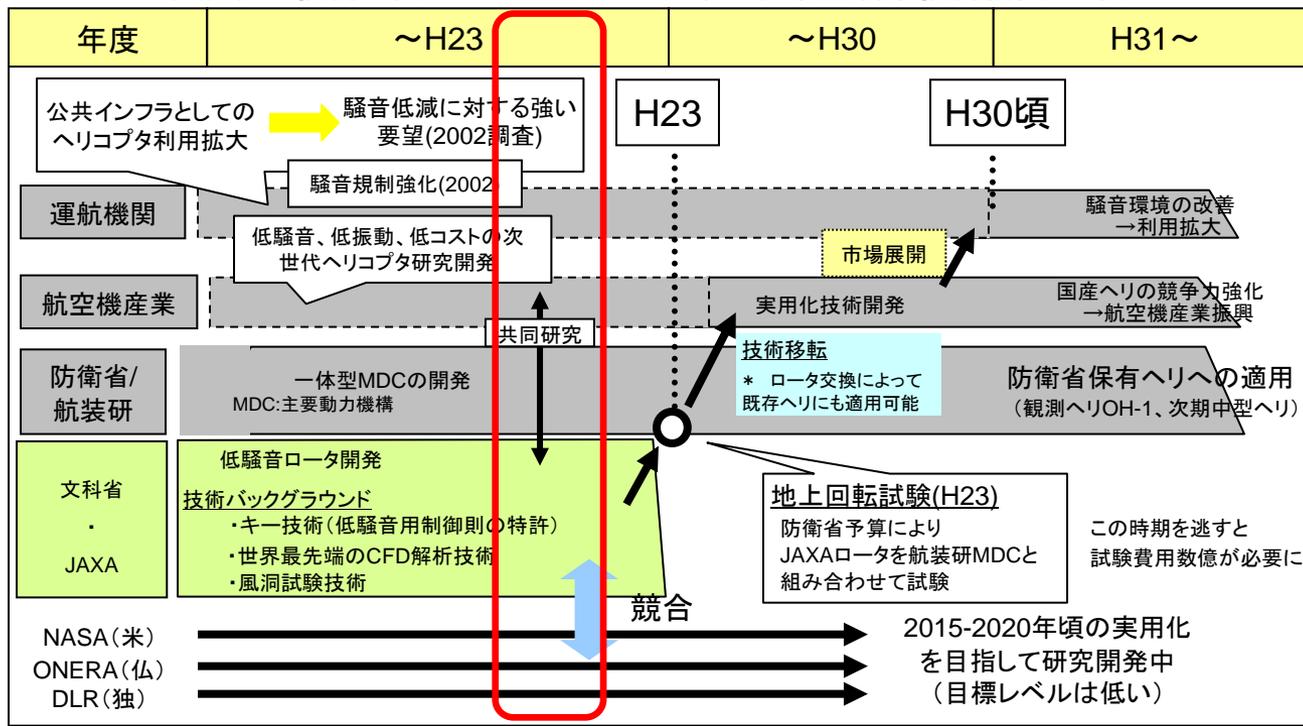
(2) H20年度の成果とH21年度の実施計画

- ▶ 20年度までに、アクティブ・フラップ機構(右図参照)を組み込んだ実大低騒音ロータの詳細設計を実施。
- ▶ 21年度は、実大低騒音ロータの詳細設計結果の解析評価及び構成要素の製造に着手する。

アクティブフラップ付き地上試験用ロータの概念図



参考: ヘリコプタ低騒音化技術の実用化ロードマップ (第28回航空科学技術委員会時点)





2. その他の「重要な研究開発課題」の推進

⑤ 将来の近距離型航空機の研究

(1) CSTPにおける位置づけ

【研究開発目標と目標達成のための課題】

■ 将来の近距離航空機の研究

研究開発目標(○:計画期間中の研究開発目標、 ◇:最終的な研究開発目標)	目標達成のための課題 (「分野別推進戦略 中間フォローアップ」(H21.5)より)
○2010年度までにV/STOL機の要素技術(リフトファン、姿勢制御等)を開発する。	姿勢制御技術の実証試験を継続する。
◇2020年度までに将来の近距離型航空機に関する日本独自の先進技術(新形態VTOL機技術等)を開発する。	実証機による新形態VTOL機の飛行実証試験を行い、成果を確認する。

2. その他の「重要な研究開発課題」の推進

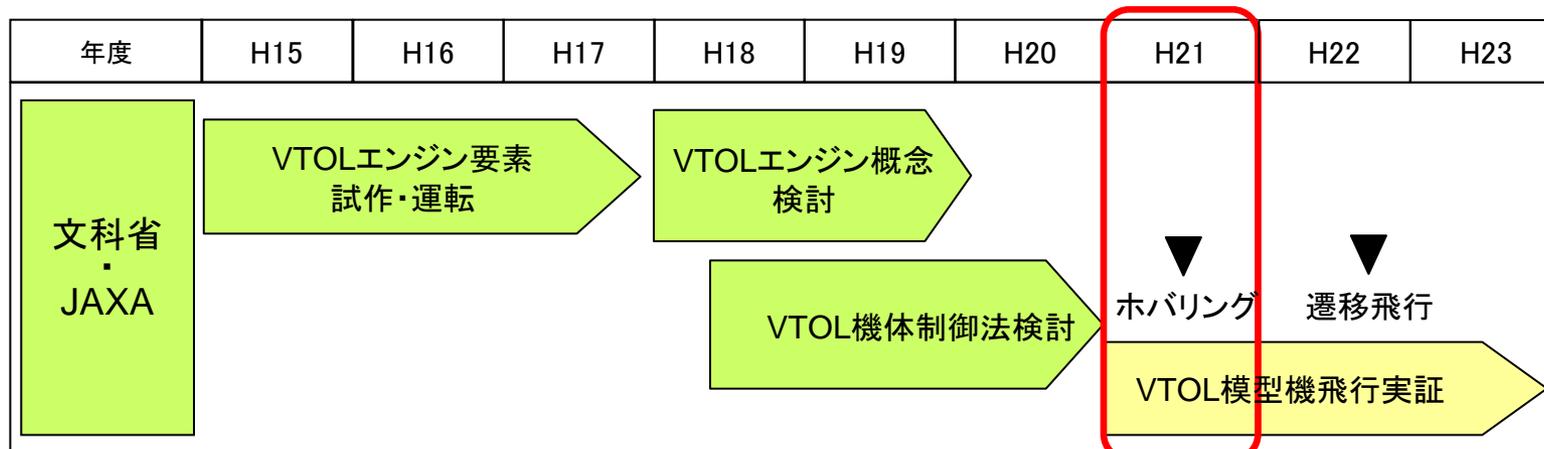
⑤ 将来の近距離型航空機の研究

(2) H20年度の成果とH21年度の実施計画

- ▶ 20年度までに、将来型新形態VTOL(垂直離着陸)機についてエンジンシステムの概念実証を行った。
- ▶ 21年度は、模型機を用いたVTOL形態の飛行実験を開始し、VTOL機体システムの概念実証を行う。



VTOL電動模型





2. その他の「重要な研究開発課題」の推進

⑥ 災害監視無人航空機システム

(1) CSTPにおける位置づけ

【研究開発目標と目標達成のための課題】

■ 災害監視無人航空機システム

研究開発目標(○:計画期間中の研究開発目標、 ◇:最終的な研究開発目標)	目標達成のための課題 (「分野別推進戦略 中間フォローアップ」(H21.5)より)
○2010年度までに、災害監視衛星システム等との連携を考慮した情報収集・提供が可能な無人航空機システムコンセプトを立案し、必要な要素技術を開発する。	引き続き、自治体等との連携の下、災害発生時を想定したシステムの運用課題、構成の検討・評価を行い、システム構築に必要な要素技術を開発する。
◇2012年度までに、災害発生時における情報収集・提供が可能な無人航空機システムを構築する。	関係機関と連携し、実施体制を整備して災害発生時を想定した飛行実証試験を行い、成果を確認する。

2. その他の「重要な研究開発課題」の推進

⑥ 災害監視無人航空機システム

(2) H20年度の成果とH21年度の実施計画

- ▶ 20年度までは、防災関連機関等との情報交換に基づき、概念検討を行うとともに、必要となる要素技術の研究開発を進めてきた。
- ▶ 21年度からは、引き続き運用性機能拡大、飛行安全性技術の研究開発及び安全基準策定の検討を行う。

参考：研究開発ロードマップ（第28回航空科学技術委員会時点）

年度	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
マイルストーン			MDR	SRR/SDR		初飛行	
システム開発		ニーズ/技術 動向調査 ✓災害監視ニーズ及び無人機 技術動向の調査・分析 ✓災害監視システム概念の提案 ✓防災有識者による上記の妥当性評価	概念検討	概念設計	設計・製作～ 運用試験		
基盤技術開発 ・安全性要求技術 ・運用性要求技術 ・基準整備	✓技術課題の抽出～開発計画の策定 ✓試験機による自動離着陸/誘導制御 技術の開発・実証(→①)		✓画像センサ及び無線伝送の 検証・評価(→②)		 可視カメラ 赤外カメラ		
			 全長14m飛行船				



2. その他の「重要な研究開発課題」の推進

⑦ 旅客機への燃料電池技術転用を目指した推進系燃料電池システムの研究開発

(1) CSTPにおける位置づけ

【研究開発目標と目標達成のための課題】

■ 旅客機への燃料電池技術転用を目指した推進系燃料電池システムの研究開発

研究開発目標 (○: 計画期間中の研究開発目標、 ◇: 最終的な研究開発目標)	目標達成のための課題 (「分野別推進戦略 中間フォローアップ」(H21.5) より)
○2010年度までに推進系脱化石燃料化の要素技術を確立する。	脱化石燃料化技術の概念検討を継続する。 超軽量機レベル(20kW級モータ)の電動推進システムの技術実証を行う。
◇2020年度までに燃料電池を用いた小型航空機の脱化石燃料化技術を開発し、航空機による環境負荷低減技術を実証する。	燃料電池の開発動向を踏まえつつ、航空機への適用検討を行い、要素技術の実証試験を行う。

2. その他の「重要な研究開発課題」の推進

⑦ 旅客機への燃料電池技術転用を目指した推進系燃料電池システムの研究開発

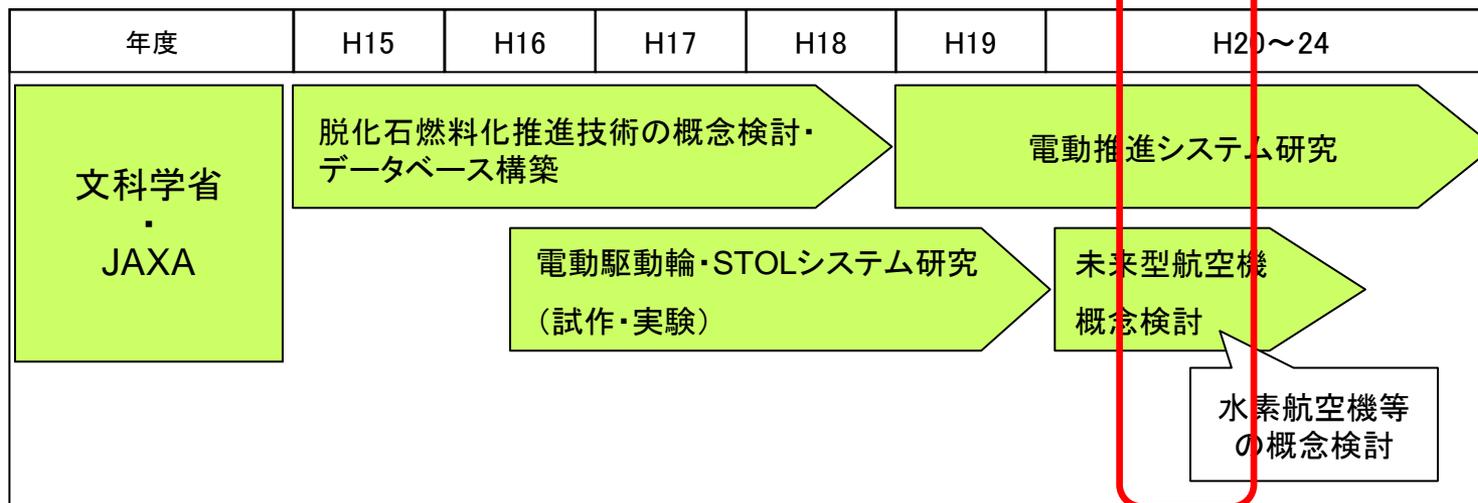
(2) H20年度の実績とH21年度の実施計画

- ▶ 20年度までは、駆動輪方式の電動STOLシステム及びモータの出力密度向上に関する研究を進めてきた。
- ▶ 21年度は、引き続き超軽量航空機(ULP)の電動化を目指した10kW級高出力モータ及び制御装置の開発を行う。



軽量高出力電動モータによるリグテスト

参考：研究開発ロードマップ(第28回航空科学技術委員会時点)





Ⅱ．平成21年度の広報活動計画

1. 広報活動の取り組み

(1) 航空プロジェクト及び基盤的研究開発の継続的な情報発信

【プレス発表、広報誌発行(年4回／各3,000部)、パンフレット、ホームページ更新】

(2) 来場者等とのコミュニケーションによる意見の収集と活用 【見学受入、イベント】

(3) 地域との交流の促進 【イベント】

<最近の主な事例>

○プレスリリース*

- H20. 5. 9 NASAとJAXAにおけるソニックブームモデリングに係る共同研究の実施について(NASAと同時発表)
- H20. 6.12 日本の航空発祥の地・所沢で未来の航空機開発を語る「第27回JAXAタウンミーティング」in 所沢の開催について
- H20. 7. 4 名古屋大学と宇宙航空研究開発機構との連携協力協定の締結について
- H20.10. 1 運輸安全委員会との包括的な協力協定の締結について
- H21. 5.29 早稲田大学と宇宙航空研究開発機構との連携協力協定の締結について
- H21. 6. 8 ジェット飛行実験機の導入と今後の活用について

○広報誌

- 「航空プログラムニュース」 [年4回]
- 「空と宙」(そらとそら) [年6回]

○パンフレット

- H20.8.31 「夢をかたちに
JAXA航空科学技術の成果」



* 主なものを掲載



Ⅱ．平成21年度の広報活動計画

2. イベント計画

FY21スケジュール(予定)											
4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
4/19 ▲ 調布 一般公開		6/15-6/21 △ パリエアショー (JAXA出展) 6/18 △ 第7回日仏独 (DLR-ONERA -JAXA)会合	7/5-7/10 △ 第27回宇宙技術 および科学の 国際シンポジウム (ISTS)	8/4-8/6 △ サマーサイエンス キャンプ2009 (高校生対象)	9/10 △ JAXA航空 主催 シンポジウム	9/21 △ 空の日・ 宇宙の日 イベント	10月頃 △ 調布飛行場まつり (JAXA出展) △ JAXA航空特別展	11/26 △ JAXA 宇宙航空技術 研究発表会			

▲:実施済み △:今後予定

●第48回パリエアショー **【出展、一般・専門家向け、国際】**

静粛超音速研究機模型や極超音速旅客機模型を通して、超音速機技術の研究開発を紹介する。また、最新の航空技術研究の成果としてハイブリット複合材胴体構造を展示し技術力を世界へアピールする。

日程:平成21年6月15日～6月21日

会場:ル・ブルジェ空港(フランス)



●サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト「飛行機的设计ミッション」

【受入機関、一般向け(高校生)】

飛行機の基礎を学びながら、ミッション目標を決めダンボールを用いた飛行機設計製作、地上での飛行検証するプログラムを実施する。

日程:平成21年7月～10月のうち3日間

会場:私立新島学園高等学校(群馬県)





●サマー・サイエンスキャンプ2009 【受入機関、一般向け(高校生)】

将来を担う航空機を開発するために必要な技術について、その研究概要や役割等を実験や設備の見学などを体験しながら学べるプログラムを高校生を対象に実施する。

日程:平成21年8月4日～8月6日

会場:調布航空宇宙センター



●航空プログラムシンポジウム～社会に役立つJAXAの航空技術研究開発～

【主催、一般・専門家向け】

JAXAの航空技術研究開発の活動が、どのように社会に役立っているかについて紹介する。

日程:平成21年9月10日

会場:みらいCANホール(日本科学未来館7階)



●平成21年度「空の日・宇宙の日」イベント【主催、一般向け】

9月の「空の日」「宇宙の日」を記念したイベントとして、保育園児、幼稚園児及び小学生を対象とした絵画コンクール、小学生を対象とした工作教室等を開催する。同時に展示室の一般公開を行う。

日程:平成21年9月21日

会場:調布航空宇宙センター





●宇宙航空研究開発機構(航空分野)特別展 【主催、一般・専門家向け】

常設の展示館において模型等を展示し、JAXAの航空宇宙技術の研究に対する理解増進を図るため特別展を行う。また、講師を派遣し工作教室を行う。

日程：平成21年10月初旬

会場：サイエンス・サテライト(大阪)



●2009調布飛行場まつり 【出展、一般向け】

調布飛行場利用機関の一つとしてJAXAの実験用航空機等の展示し、飛行場近隣の住民との交流を深め、JAXAの航空宇宙技術の研究に対する理解増進を図る。

日程：平成21年10月中旬

会場：調布飛行場(東京)



●JAXA宇宙航空技術研究発表会 【主催、一般・専門家向け】

宇宙航空技術研究を対象に、事業展開の概要と具体的な研究活動についての講演および各分野での最新の研究成果を発表する。

日程：平成21年11月26日

会場：みらいCANホール(日本科学未来館7階)





●飛行機教室 【主催、一般向け(小学生)】

JAXAの航空技術研究に対する理解を深めてもらうため、近隣の小学校の総合学習の時間等を利用した講義活動を行う。

日程：年間を通じて学校側と調整

会場：原則として申込みのあった小学校

※平成20年度は4回実施



●親子航空教室 【主催、一般向け】

工作を通じて親子で航空技術に対する興味や関心を喚起するとともに、ものづくりの楽しさを知ってもらうことを目的とし、親子向けイベントを開催する。同時に展示室の一般公開を行う。

日程：年間の開催時期(複数回)について調整中

会場：調布航空宇宙センター



3.その他

- ・夏休み期間を利用した展示室での特別企画展を検討
- ・科学館・博物館との連携を検討





<参考> 今までの主な実績

- 調布航空宇宙センター一般公開(毎年4月開催)
- JAXA-iマンスリートーク(年に数回)
- JAXAタウンミーティング(年に数回)
- JAXA i キッズデー(毎年8月開催)
- 国際航空宇宙展出展 (4年1度開催、前回はパシフィコ横浜)
- 北陸テクノフェア出展(毎年10月開催、福井県産業会館)
- エコプロダクツ出展(毎年12月開催、東京ビックサイト)
- 産業交流展出展(毎年10月開催、東京ビックサイト)
- 航空ページェント出展 (2年に1度開催、北海道丘珠空港)
- ファンボローエアショー出展
(2年1度開催、イギリスファンボロー空港)
- 小型旅客機・クリーンエンジン研究発表会
(毎年開催、調布航空宇宙センター)
- 小型超音速実験機(ロケット実験機)飛行実験データ解析
完了報告会 (平成20年7月10日開催、東京大学山上開館)
- 三鷹ネットワーク大学との連携(随時)
- 大樹町との連携(随時、講演等)

