



重要な研究開発課題

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
第28回航空科学技術委員会

平成20年8月19日
宇宙航空研究開発機構
航空プログラムグループ

災害監視無人機システムの 研究開発





1. 研究開発の必要性(意義・目的)

● 意義・目的

我が国では、東海地震など大地震の発生が懸念されるとともに、地球温暖化などとも関係した大規模な自然災害が多発している。このような大規模災害では上空からの被災状況の把握が不可欠であり、航空機を用いた映像伝送システムや衛星による監視システムが整備されつつあるが、特に市町村レベルの自治体・防災部署にとっては、救援活動を効率的に展開するために迅速かつ詳細な被災状況の把握が極めて重要であり、自ら運用して必要な情報を機動的に収集できるシステムの実現が望まれている。

本研究開発の目的は、JAXAの有する航空技術、無人機技術により上記ニーズに応える「災害監視無人機システム」を開発、実用化し、安全・安心で豊かな社会の実現に貢献することにある。

政策的位置づけ:




総合科学技術会議による科学技術基本計画の分野別推進戦略では、「衛星等による自然災害観測・監視技術」として、「災害監視衛星技術」とともに「災害監視無人航空機システム」が重要な研究開発課題に掲げられており、2012年度までにシステムを構築することが研究開発目標とされている。

2. 研究開発の有効性

● 目標

2012年度までに、無人機を用いた災害情報収集システム(災害監視無人機システム)を開発して自治体の防災担当部署等による試験運用に供し、迅速かつ詳細な現場情報の収集・提供を実証する。

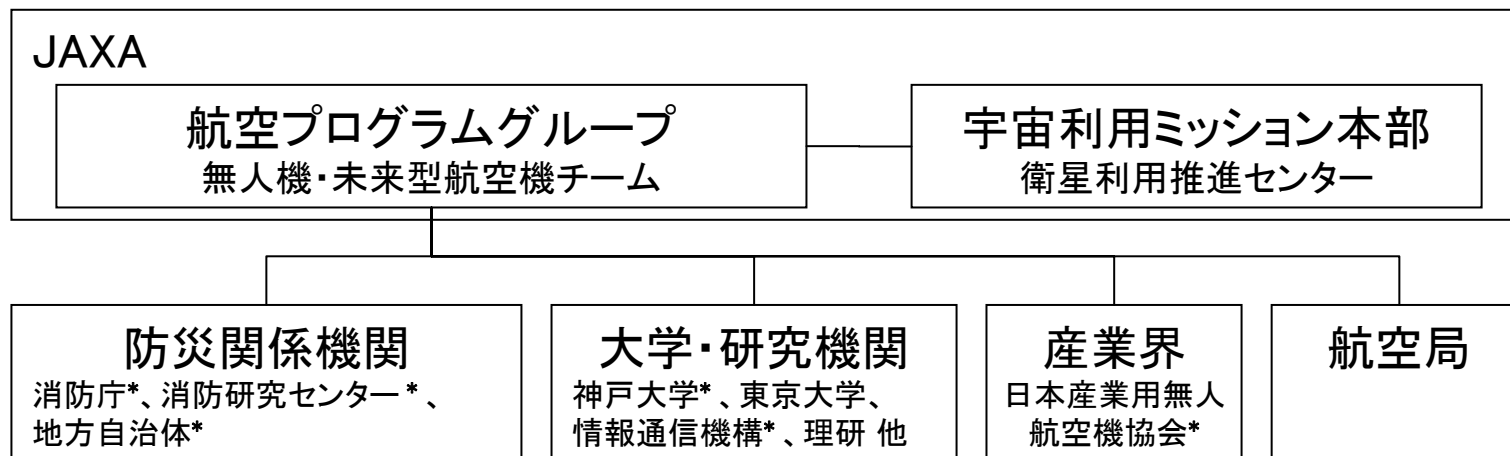
● 進捗(ロードマップを含む)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
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	概念検討	概念設計		設計・製作～運用試験	
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 					
基盤技術開発 ・安全性要求技術 ・運用性要求技術 ・基準整備				<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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) 	 <p>① 全長14m飛行船</p>	 <p>② 可視カメラ</p>	 <p>赤外カメラ</p>



3. 研究開発の効率性

● 実施体制（国内外の機関連携）



* 有識者委員会（航空プログラム推進委員会災害監視無人機システム分科会）メンバー

● 資金計画

年度	2008	2009～12
予算(億円)	0.5	調整中

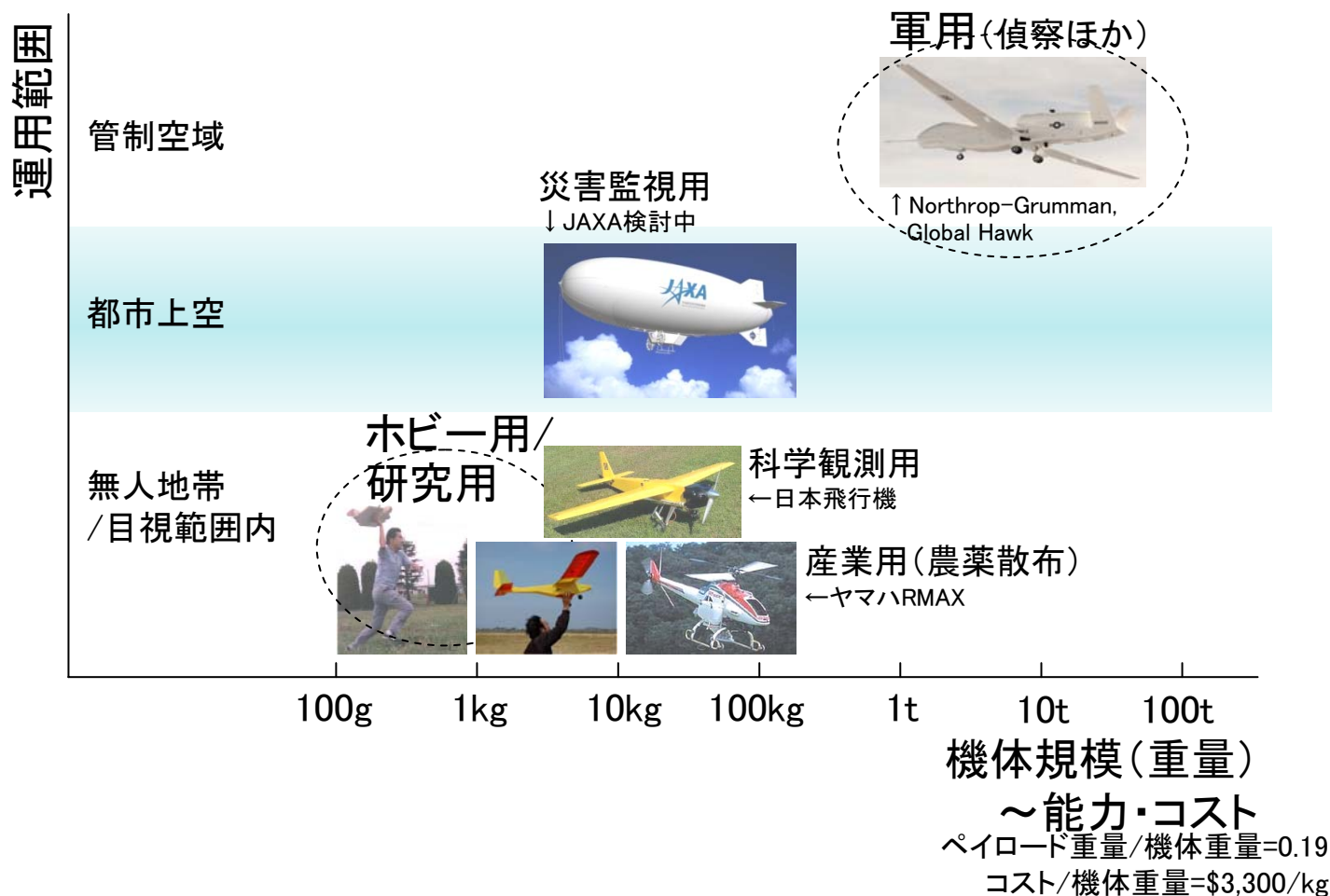
平成20年度 : 16名【専任14名・併任2名】で実施。

平成21～24年度 : 調整中

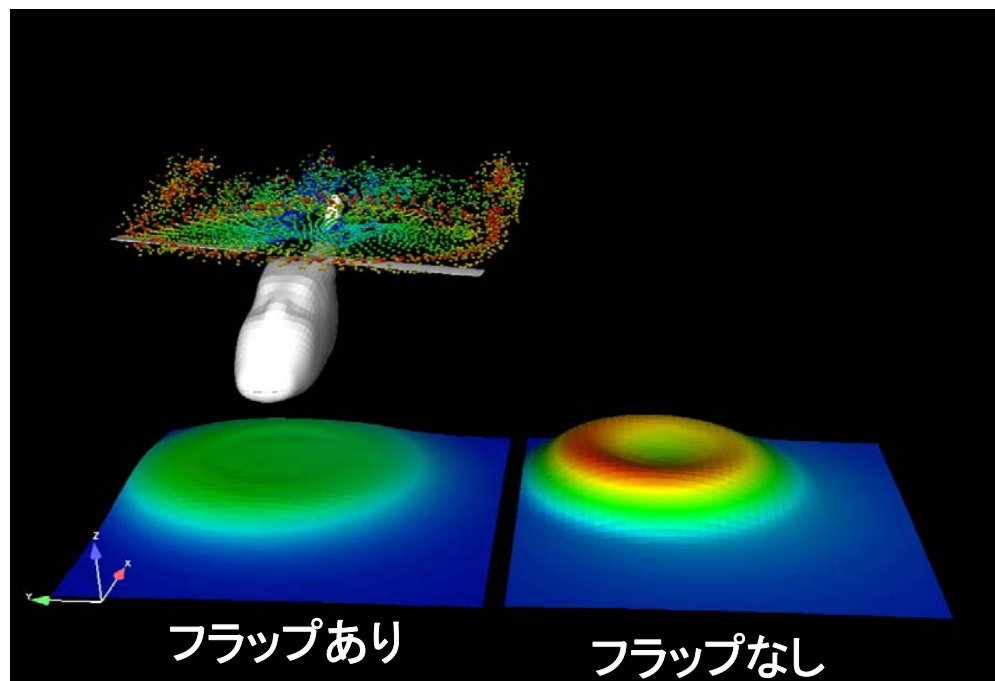


参考. 国内外の情勢

- 米国では軍用の大型無人機が主に偵察用途で実用化されている。これが森林火災監視や科学観測等に利用されつつある状況。
- 民生用の小型無人機ではヤマハ無人ヘリが卓越した実績を有する。そのほか大学等による研究開発事例は多数。ただし目視範囲内又は無人地帯での運用に限定される。



ヘリコプタの利用拡大技術の研究開発



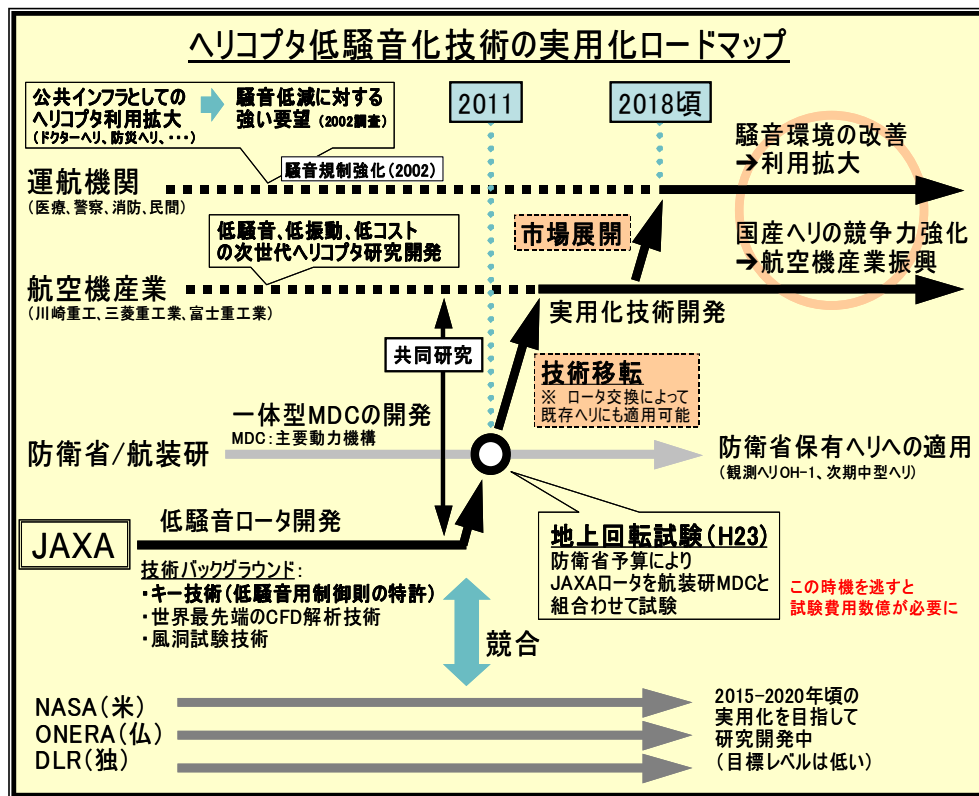
アクティブ・フラップの騒音低減効果



1. 研究開発の必要性(意義・目的)

(意義)

- 消防・防災ヘリ、ドクターヘリなどの全国展開が予定されており、早急に低騒音化が望まれている。
- 海外のヘリコプタ製造メーカーは、2015～2020年を目標に低騒音ロータの実用化を推進している。
- 低騒音ロータ開発を今行えば、世界をリードできるとともに、国産ヘリコプタの開発に適用される技術となり、我が国におけるヘリコプタ産業の基盤が強化される。
- 本件は防衛省との研究協力の下、実施中である。
- 平成23年度に地上回転試験を予定している。



(目的)

- 国民の生命・安全の向上に資するドクター・ヘリなどの活躍の場を拡大するため次世代ヘリコプタ開発に適用できる新しい騒音低減技術の確立を目指し、病院などへの着陸時(緩降下飛行時)の騒音を6dB低減するアクティブ・フラップ付き実大ロータを研究開発する。

2. 研究開発の有効性

(目標)

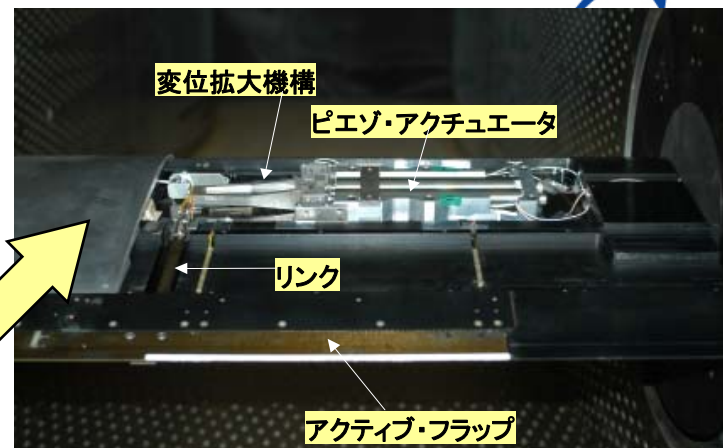
- 2010年度までに回転翼機の利用拡大のための要素技術となる低騒音化技術、全天候飛行技術などを開発する。
- 2012年度まで現行技術に比べ低騒音化-10dBを可能とする技術を開発する。

(H19年度の成果)

- 着陸時の騒音を6dB低減を可能とする作動効率の高いアクティブ・フラップ機構を要素開発した。
- ヘリコプタ統合解析コードの構築の一環として、ONERAとの共同研究においてその信頼性評価比較を行い、双方に遜色のないことを確認した。

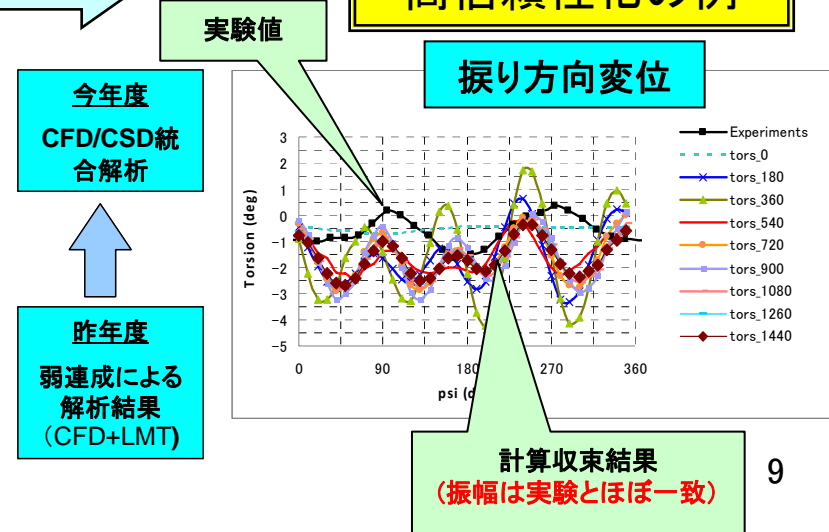
(H20年度の計画)

- 騒音低減能力を最大化する構造特性最適化手法の構築して、実大低騒音ロータの詳細設計に反映させる。
- ヘリコプタ用統合解析ツールの構築を目指し、操舵を含む全機形態周りの流れ場解析と空力と構造の連成コードの精度向上を目指した改良に取り組む。



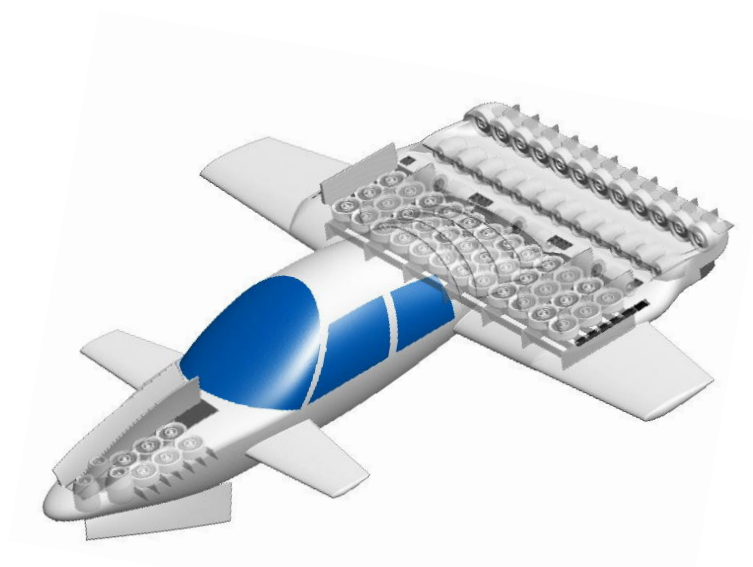
ガタなどを改良し効率的な実大アクティブ・フラップ機構を考案・試作し、遷音速風洞試験により作動性能を実証。

高信頼性化の例



V/STOLの研究開発

(クラスターファンVTOL技術の研究)



将来型VTOL想定図(クラスターファンVTOL)



1. 研究開発の必要性(意義・目的)

●意義・目的

大規模な空港用地が必要ない、利便性最大の航空機であるVTOLについて、JAXA独自の考案に基づく民間輸送用VTOLの技術開発を行う。

ここで開発を目的とする将来型VTOLは、ビジネスジェット機並の巡航速度を有し、かつファンジェット機に見られる低騒音性を兼ね備えた機体であり、現在のハブ＆スポークの航空体系に対し、ドア・ツー・ドアの今までにない新しい航空輸送手段を提供することを目的とする。またこのVTOLは、救助・救難、防災、警備など国民の安心・安全に寄与することはもちろん、島嶼・山間僻地等への制限された航空輸送も担うことができる。

●背景

VTOLの開発は、戦後の開発期から近年まで実用機としてハリヤー／Yak141のみであったが、現在その後継機である F-35B・STOVL 及びチルトロータ・V22オスプレイの実用化と、V22をベースにした世界初の民間用VTOL・BA609の登場により新しい局面を迎えている。

また主に軍用として多くの無人VTOL機の研究開発がなされ、その一部は実用化されている。我が国では防衛省が同様の研究を行っているが、民間用・有人VTOL機の研究としては、本研究が推進システムを含め、唯一実施されているものである。



JSF F-35B・STOVL



BA609

2. 研究開発の有効性

● 目標

提案するVTOLはリフトファン方式であるが、その中心技術である高効率化の考案によるチップタービン式リフトファンの試作・運転による技術実証と、これを基にしたVTOLエンジン(クラスターファン・エンジン)及びVTOL機体制御法の検討を行い、VTOLが成立するために必要な基本技術の確立を目標とする。

● 進捗(ロードマップを含む)

実施体制:2名、経費:5百万円/年

FY15	FY16	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21
VTOLエンジン要素試作・運転			VTOLエンジン概念検討			
			VTOL機体制御法検討			

小型ファンの集積で推力を得るVTOLエンジン概念図



特許取得:
国内2件・国外4件
特許申請:
国内19件・国外2件

リフトファン運転試験



- ・ 推力 80kgf
- ・ 直径 300mm φ
- ・ 厚さ 120mm
- ・ 質量 3.2kg (アルミ製)
- ・ 主翼に格納が可能な薄さ

- ・ 主要部品が5点で分解組立が容易、また潤滑不要
- ・ シュラウド付きファンで堅牢(耐FOD性)

ファンの研究開発はH19年度で終了(行革廃止案件)



模型エンジンによる概念検討



電動模型による機体制御法検討



未来型航空機要素技術の研究開発

(環境トッランナー航空機要素技術の研究)



電動駆動輪スケールモデル

1. 研究開発の必要性(意義・目的)

●意義・目的

地球温暖化や石油価格高騰を背景として、化石燃料依存の航空機にも、脱化石燃料化を視野に入れた高い環境適合性を実現するブレークスルー技術が求められている。これに応えるために、電動推進系技術を脱化石燃料化技術の主力要素の一つと捉え、その決定的短所(小さなエネルギー密度と出力密度)を克服した電動航空機の推進システムを開発する。

●背景

電動航空機の研究開発は、太陽電池や1次電池による無人機及び1人乗り実験機の研究と、燃料電池などによる有人輸送機の電動化開発がある。前者(右図上)は1980年代頃から試みられているが、太陽電池の発電効率に依存するため、現時点で有人輸送機への適用は考えられない。後者(右図下)は最近ボーイングから発表されたもので、燃料電池とリチウムイオン電池により超軽量航空機(ULP)を飛行させている。実用化の観点では、欧米の一部で1人乗りモーターグライダーとして成立しているが、我が国では例がない。なおJAXA研究開発本部では、燃料電池の研究を実施しており、その成果の導入が期待できる。



ヘリオス(NASA)



燃料電池プレーン 14



2. 研究開発の有効性

● 目標

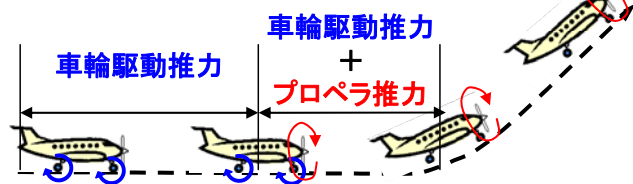
有人機への電動化を目指した推進システムの内、電動モータ及びこの制御システムについて試作・試験を行い、超軽量機(ULP)の電動化による技術実証を目標とする。また水素航空機など未来型航空機の概念検討を行う。

● 進捗(ロードマップを含む)

実施体制: 2.2名、経費: 8百万円/年

FY15	FY16	FY17	FY18	FY19	FY20~FY24
脱化石燃料化推進技術の概念検討・データベース構築				電動推進システム研究	
		電動駆動輪・STOLシステム研究(試作・実験)		未来型航空機概念検討	

電動駆動輪STOLコンセプト



滑走距離を半減

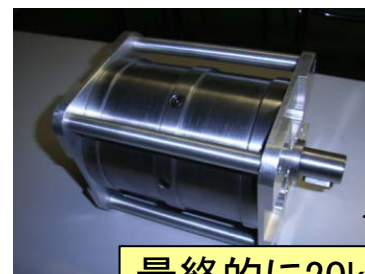
電動化技術の適用による非パワー
ドリフトSTOLを模型実験で実証

電動推進システム試作・運転



2kW級モータによる電動推進システム試験

水素航空機等の概念検討



H2O目標
5kW級モータと
制御システム開発

最終的に20kW級モータ開発

